㈶大阪府文化財センター調査報告書　第78集

大坂城跡発掘調査報告 I

― 大阪府庁舎・周辺整備事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書 ―

自然科学・考察編

2002

財団法人 大阪府文化財センター

目　　次

自然科学・考察編

第3章　調査成果

II　自然科学的調査

1　放射性炭素年代測定 ……（山田　治）…… 1

2　大坂城跡（その2）出土土器内採集土壌の脂肪分析 ……（中野寛子・明瀬雅子・長田正宏・中野益男）… 3

3　花粉分析 ……（パリノ・サーヴェイ株式会社）… 11

（1）大阪府庁舎建設に伴う自然科学調査1 …… 11

（2）大阪府庁舎建設に伴う自然科学調査2 …… 22

（3）大坂城跡から検出された豊臣期の鋤溝状遺構の性格について …… 61

（4）大坂城跡の古植生と畑作の検討 …… 65

4　胎土分析 ……（井上　巌）…… 71

5　釉薬の化学分析 ……（井上）…… 112

6　漆器の化学分析および薄片作成 ……（井上）…… 125

7　金属分析 ……（井上）…… 146

8　大坂城跡出土鍛冶・鋳造関連遺物の金属学的調査……（大澤正己・鈴木瑞穂）… 148

9　大坂城跡出土の植物遺体 ……（山口誠治）…… 286

10　大坂城跡出土の動物遺体 ……（山口）…… 290

第4章　考察

I　古代の鉄器生産遺構 ……（新海正博）…… 307

II　3A・5B調査区出土の子持ち勾玉について ……（新海）…… 319

III　遺跡立地からみた古代の上町台地－台地北半部を中心として－ ……（小林和美）…… 327

IV　聖武朝難波京の構造と平安時代前期の上町台地 ……（鋤柄俊夫）…… 335

V　三の丸築造以前の基準資料 ……（鋤柄）…… 349

VI　大坂城跡6A調査区検出の地震痕跡について ……（鋤柄・寒川　旭）…… 369

VII　大坂城跡府庁地点出土の瀬戸・美濃産陶磁器について ……（藤澤良祐・金子健一）… 379

VIII　福建省漳州窯系陶磁器（スワトウ・ウエア）について ……（森村健一）…… 389

IX　大坂城跡出土の漆器について ……（亀井　聡）…… 405

X　大坂城跡の竈跡について ……（合田幸美）…… 417

XI　大坂城三の丸地点出土の鏡と銭の金属材質調査 ……（成瀬正和）…… 435

XII　舎密局関連遺構について……（合田）…… 441

XIII　大阪陸軍幼年学校について……（小林）…… 449

XIV　旧大手前之町における明治～昭和時代の土地利用変遷……（小林）…… 455

第5章　総括 ……（鋤柄）…… 467

図　目　次

自然科学・考察編図目次

図398　土器群出土状況および試料採取地点 …… 9
図399　試料中に残存する脂肪の脂肪酸組成 …… 9
図400　試料中に残存する脂肪の脂肪酸組成 …… 9
図401　試料中に残存する脂肪のステロール組成 …… 9
図402　試料中に残存する脂肪の脂肪酸組成樹状構造図 …… 10
図403　試料中に残存する脂肪の脂肪酸組成による種特異性相関 …… 10
図404　大坂城跡１Ａ区深掘り最下層花粉化石群集 …… 19
図405　調査地点位置 …… 34
図406　各地区の模式柱状図と珪藻・花粉分析試料採取位置 …… 35
図407　２Ｄ地区堀１北壁セクション（基盤層11層）の模式柱状図と珪藻・花粉分析試料採取位置 …… 36
図408　各地区の主要珪藻化石群集の層位分布 …… 42
図409　２Ｄ地区堀１北壁セクション（基盤層11層）の主要珪藻化石群集の層位分布 …… 50
図410　各地区の花粉化石群集の層位分布 …… 52
図411　２Ｄ地区堀１北壁セクション（基盤層11層）の花粉化石群集の層位分布 …… 54
図412　各地区の珪藻帯と花粉帯の特徴 …… 55
図413　花粉化石組成 …… 68
図414　三角ダイヤグラム位置分類図 …… 85
図415　菱形ダイヤグラム位置分類図 …… 85
図416　平成３年度　胎土分析グラフ …… 102
図417　平成３・４年度　胎土分析グラフ …… 103
図418　平成４年度　胎土分析グラフ …… 104
図419　平成５年度　胎土分析グラフ１ …… 105
図419　平成５年度　胎土分析グラフ２ …… 106
図420　平成６年度　胎土分析グラフ …… 107
図421　平成７年度　胎土分析グラフ１ …… 108
図421　平成６・７年度　胎土分析グラフ２ …… 109
図421　平成７年度　胎土分析グラフ３ …… 110
図421　平成７年度　胎土分析グラフ４ …… 111
図422　平成３年度　釉薬化学分析１ …… 121
図422　平成３年度　釉薬化学分析２ …… 122
図423　平成４・５年度　釉薬化学分析 …… 123
図424　平成５年度　釉薬化学分析 …… 124
図425　漆器分析グラフ１ …… 134
図425　漆器分析グラフ２ …… 135
図426　紡錘車（ＯＫＳ－２）銹化鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 190
図427　円盤状鉄製品（ＯＫＳ－３）鉄中非金属介在物及び片状黒鉛のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 190
図428　摘鍵（ＯＫＳ－４）銹化鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 191
図429　鏃（ＯＫＳ－５）銹化鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 191
図430　梶形薄（ＯＫＳ－７－１）鉱物相のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 192
図431　梶形薄（ＯＫＳ－７－２）鉱物相のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 192
図432　梶形薄（ＯＫＳ－８－１）鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 193
図433　梶形薄（ＯＫＳ－８－２）鉱物相のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 193
図434　鏃（ＯＫＳ－22）鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 194
図435　小柄（ＯＫＳ－24－１）鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 194
図436　小柄（ＯＫＳ－24－２）鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 195
図437　金著（ＯＫＳ－25）鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 195
図438　金著（ＯＫＳ－26）鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果 …… 196
図439　袋状鉄斧（ＯＫＳ－１）ビッカース断面硬度 …… 196
図４－Ⅰ－１　６世紀後半～７世紀初頭の地形景観 …… 307
図４－Ⅰ－２　鍛冶関連遺構群平面図 …… 309
図４－Ⅰ－３　出土鉄滓重量分布図 …… 310
図４－Ⅰ－４　鍛冶炉・炭窯平面展開分布図 …… 312
図４－Ⅰ－５　鉄滓実測図 …… 313
図４－Ⅱ－１　３Ａ・５Ｂ地区出土子持ち勾玉 …… 319
図４－Ⅱ－２　大阪府出土子持ち勾玉（１） …… 320
図４－Ⅱ－３　大阪府出土子持ち勾玉（２） …… 321
図４－Ⅱ－４　大阪府出土子持ち勾玉（３） …… 322
図４－Ⅲ－５　子持ち勾玉出土遺跡 …… 323
図４－Ⅲ－１　上町台地とその周辺 …… 327
図４－Ⅲ－２　地山の傾斜と深度 …… 328
図４－Ⅲ－３　縄文・弥生時代の遺物出土地点 …… 329
図４－Ⅲ－４　古墳時代の遺物出土地点 …… 330
図４－Ⅲ－５　飛鳥・奈良時代の遺物出土地点 …… 331
図４－Ⅳ－１　調査地の位置 …… 335
図４－Ⅳ－２　奈良時代～平安時代前期における大阪府下の墓 …… 339
図４－Ⅳ－３　古代～中世における上町台地北端の遺跡分布 …… 341
図４－Ⅴ－１　３Ａ調査区三の丸築造以前の遺構変遷 …… 350
図４－Ⅴ－２　３Ａ溝90出土瀬戸・美濃窯陶器 …… 352
図４－Ⅴ－３　３Ａ溝90出土備前窯陶器 …… 352
図４－Ⅴ－４　３Ａ溝90出土土師器・瓦器製品 …… 354
図４－Ⅴ－５　３Ａ溝90出土輸入磁器と丹彩・信楽窯製品 …… 354
図４－Ⅴ－６　３Ａ溝90出土漆器椀 …… 354
図４－Ⅴ－７　３Ａ溝37（上）・３Ａ溝36（下）出土遺物 …… 355
図４－Ⅴ－８　３Ａ溝90出土遺物の定量グラフ …… 358
図４－Ⅴ－９　三の丸築造以前の遺構および包含層出土漆器 …… 358
図４－Ⅴ－10　三の丸築造以前の漆器分類図 …… 359
図４－Ⅴ－11　漆器椀の時期別法量グラフ …… 361
図４－Ⅴ－12　京都・旧二条城跡堀Ａ出土の漆器と木地椀 …… 362
図４－Ⅴ－13　京都出土の16世紀後半～17世紀初頭の陶磁器 …… 364
図４－Ⅴ－14　聚楽第屋出土遺物 …… 365
図４－Ⅵ－１　調査区位置図 …… 369
図４－Ⅵ－２　遺構変遷図 …… 370
図４－Ⅵ－３　出土遺物 …… 371
図４－Ⅵ－４　中央部南北断面図 …… 372
図４－Ⅵ－５　地滑りに直交する２つのトレンチ …… 373
図４－Ⅵ－６　トレンチＡ西側壁面の断面図 …… 373
図４－Ⅵ－７　トレンチＡの西側壁面上部 …… 373
図４－Ⅵ－８　トレンチＢ西側壁面上部の断面図 …… 374
図４－Ⅵ－９　トレンチＢの西側壁面 …… 374
図４－Ⅵ－10　トレンチＢ西側壁面下部の断面図 …… 375
図４－Ⅵ－11　トレンチＢの西側壁面下部 …… 375
図４－Ⅵ－12　Ｌ３層の粒度分析結果 …… 376
図４－Ⅵ－13　大阪平野周辺の活断層 …… 376
図４－Ⅶ－１　陶磁器の産地別組成 …… 382
図４－Ⅶ－２　大坂城跡の瀬戸・美濃焼時期別搬入状況 …… 383
図４－Ⅸ－１　漆器の観察概念 …… 406
図４－Ⅸ－２　時期別の口径・器高 …… 409
図４－Ⅸ－３　時期別の器厚・底部厚 …… 410
図４－Ⅸ－４　時期別の高台部幅き・高さ …… 411
図４－Ⅸ－５　時期別の塗色量比 …… 412

図４－Ⅸ－６　時期別の漆器出土遺構の分布 …… 414
図４－Ⅹ－１　豊臣前期　屋敷に伴う竈 …… 420
図４－Ⅹ－２　豊臣前期　等間隔で並ぶ竈・瓦敷竈・流し桝を伴う竈 …… 421
図４－Ⅹ－３　豊臣前期　大型竈・一般的な竈 …… 423
図４－Ⅹ－４　畑の時期　豊臣後期　近代の竈 …… 424
図４－Ⅹ－５　周辺の大坂城跡調査における竈 …… 426
図４－Ⅹ－６　中世～近世の竈 …… 430・431
図４－Ⅺ－１　蛍光Ｘ線スペクトル …… 436
図４－Ⅻ－１　舎密局建物 …… 441
図４－Ⅻ－２　舎密局建物の位置 …… 442
図４－Ⅻ－３　舎密局建物に関連する平面図 …… 444
図４－Ⅻ－４　舎密局建物平面図 …… 445
図４－Ⅻ－５　近代遺構平面図と舎密局平面図とその位置 …… 446
図４－Ⅻ－６　６Ａ調査区平面図 …… 447
図４－Ⅻ－７　出土遺物 …… 448
図４－ⅩⅢ－１　調査地と大阪陸軍幼年学校 …… 449
図４－ⅩⅢ－２　幼年学校関連地図 …… 450
図４－ⅩⅢ－３　幼年学校校内配置図と建物 …… 451
図４－ⅩⅢ－４　幼年学校関連遺物 …… 452
図４－ⅩⅣ－１　「大阪市中地区町名改正絵図」（明治５年） …… 456
図４－ⅩⅣ－２　「新撰大阪府管内区別図」（明治８年） …… 456
図４－ⅩⅣ－３　「実測大阪市街全図」（明治18年） …… 457
図４－ⅩⅣ－４　「内務省大阪実測図」（明治21年） …… 457
図４－ⅩⅣ－５　「大阪市街図」（大正３年） …… 458
図４－ⅩⅣ－６　「大阪市図」（大正４年） …… 458
図４－ⅩⅣ－７　「大阪市東区図」（昭和６年） …… 460
図４－ⅩⅣ－８　「最新東区詳細図」（昭和22年） …… 461
図４－ⅩⅣ－９　４Ａ調査区近代遺構平面図 …… 464
図４－ⅩⅣ－10　近代遺構平面図と内務省大阪実測図 …… 464
図４－ⅩⅣ－11　土地利用変遷概念図 …… 465
図440　古代～中世の遺構配置 …… 472

表　目　次

自然科学・考察編表目次

表29　測定結果表 …… 2
表30　土壌試料の残存脂肪抽出量 …… 8
表31　土壌試料に分布するコレステロールとシトステロールの割合 …… 8
表32　大坂城跡１Ａ⑧深掘り地点における微化石分析試料表 …… 11
表33　珪藻の生態分類 …… 14
表34　淡水生種の各生態性に対する適応性 …… 14
表35　大坂城跡１Ａ⑧深掘り最下層珪藻分析結果 …… 15
表36　大坂城跡１Ａ⑧深掘り最下層花粉分析結果 …… 18
表37　各地区の珪藻・花粉分析試料表 …… 37
表38　珪藻の生態性説明 …… 38
表39　各地区の珪藻分析結果 …… 39～41
表40　２Ｄ地区堀１北壁セクション(基盤層11層)の珪藻分析結果 …… 43～49
表41　各地区の花粉分析結果 …… 51
表42　２Ｄ地区堀１北壁セクション(基盤層11層)の花粉分析結果 …… 53
表43　鋤溝遺構試料の花粉分析結果 …… 62
表44　花粉分析結果 …… 67
表45　胎土分析資料 …… 86～91
表46　胎土性状表 …… 91～96
表47　化学分析表 …… 96～101
表48　化学分析表(釉薬) …… 117～120
表49　漆器分析資料 …… 128・129
表50　平成３年度成果報告 …… 129・130
表51　平成４年度成果報告 …… 130
表52　平成５年度成果報告 …… 130・131
表53　化学分析表(漆－外側) …… 131・132
表54　化学分析表(漆－内側) …… 132・133
表55　元素分析表 …… 147
表56　供試材の履歴と調査項目 …… 180～183
表57　出土遺物の調査結果のまとめ …… 184
表58　供試材の組成 …… 185～187
表59　弥生時代以降チタン系鉱物含有遺物一覧表 …… 188・189
表60　植物遺体同定結果一覧表 …… 286～288
表61　ネコの出現頻度表 …… 292
表62　イヌの出現頻度表 …… 292
表63　イノシシの出現頻度表 …… 292
表64　シカの出現頻度表 …… 292
表65　ウシの出現頻度表 …… 293
表66　ウマの出現頻度表 …… 293
表67　ネコの計測値 …… 294
表68　イヌの計測値 …… 294
表69　イノシシの計測値 …… 294
表70　シカの計測値 …… 295
表71　ウシの計測値 …… 295
表72　ウマの計測値 …… 296～298
表73　ウマの体高の推定値 …… 299
表74　動物遺体同定結果一覧 …… 300～303
表４－Ⅰ－１　鍛冶関連遺構表 …… 309
表４－Ⅰ－２　鉄滓観察表 …… 314
表４－Ⅱ－１　大阪府下出土子持ち勾玉一覧 …… 325
表４－Ⅶ－１　遺構別土器・陶磁器組成表 …… 380・381
表４－Ⅸ－１　塗膜分析済漆器の一覧 …… 407
表４－Ⅹ－１　竈遺構一覧 …… 418・419
表４－Ⅹ－２　中世～近世の竈一覧 …… 429・433
表４－Ⅺ－１　鏡および銭の定性分析結果 …… 438
表４－Ⅻ－１　舎密局関連年表 …… 442
表４－XIII－１　幼年学校関連年表 …… 450
表４－XIV－１　旧大手前之町関連年表 …… 462・463

写真図版目次

自然科学・考察編写真図版目次

写真図版365　珪藻化石の顕微鏡写真 …… 17
写真図版366　花粉化石の顕微鏡写真 …… 21
写真図版367　珪藻化石の顕微鏡写真１ …… 56
写真図版368　珪藻化石の顕微鏡写真２ …… 57
写真図版369　珪藻化石の顕微鏡写真３ …… 58
写真図版370　花粉化石の顕微鏡写真１ …… 59
写真図版371　花粉化石の顕微鏡写真２ …… 60
写真図版372　花粉化石の顕微鏡写真３ …… 63
写真図版373　プレパラート状況写真 …… 64
写真図版374　花粉化石の顕微鏡写真１ …… 69
写真図版375　花粉化石の顕微鏡写真２ …… 70
写真図版376　漆膜断面顕微鏡写真１ …… 136
写真図版377　漆膜断面顕微鏡写真２ …… 137
写真図版378　漆膜断面顕微鏡写真３ …… 138
写真図版379　漆膜断面顕微鏡写真４ …… 139
写真図版380　漆膜断面顕微鏡写真５ …… 140
写真図版381　漆膜断面顕微鏡写真６ …… 141
写真図版382　漆膜断面顕微鏡写真７ …… 142
写真図版383　漆膜断面顕微鏡写真８ …… 143
写真図版384　漆膜断面顕微鏡写真９ …… 144
写真図版385　漆膜断面顕微鏡写真10 …… 145
写真図版386　鉄津の顕微鏡組織 …… 197
写真図版387　鉄津の顕微鏡組織 …… 198
写真図版388　鉄津の顕微鏡組織 …… 199
写真図版389　鉄津の顕微鏡組織 …… 200
写真図版390　鉄津の顕微鏡組織 …… 201
写真図版391　鉄津の顕微鏡組織 …… 202
写真図版392　鉄津の顕微鏡組織 …… 203
写真図版393　硬度測定圧痕組織写真 …… 204
写真図版394　鉄津及び包丁の顕微鏡組織 …… 205
写真図版395　鉄鎬の顕微鏡組織 …… 206
写真図版396　鉄釘の顕微鏡組織 …… 207
写真図版397　鉄釘の顕微鏡組織 …… 208
写真図版398　鉄製品（金具）の顕微鏡組織 …… 209
写真図版399　鉄製品（金具）の顕微鏡組織 …… 210
写真図版400　包丁と小柄（外装鋼）の顕微鏡組織 …… 211
写真図版401　坦場内面溶融物の顕微鏡組織 …… 212
写真図版402　坦場内面溶融物の顕微鏡組織 …… 213
写真図版403　坦場内面溶融物と鉄塊（銑鉄）の顕微鏡組織 …… 214
写真図版404　鉄滓（鍛冶滓）と溶解炉壁の顕微鏡組織 …… 215
写真図版405　羽口片の顕微鏡組織 …… 216
写真図版406　各供試材埋込み試料のマクロ組織 …… 217
写真図版407　鉄釘（ＯＯＳＡ－２）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 218
写真図版408　鉄釘（ＯＯＳＡ－３）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 219
写真図版409　鉄製品（金具）（ＯＯＳＡ－４－１）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 220
写真図版410　鉄製品（金具）（ＯＯＳＡ－４－２）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 221
写真図版411　包丁（ＯＯＳＡ－５）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 222
写真図版412　小柄（ＯＯＳＡ－６）外装鋼部分の特性Ｘ線像 …… 223
写真図版413　坦場（ＯＯＳＡ－７）内面溶融ガラス質滓中の微小析出物の特性Ｘ線像 …… 224
写真図版414　坦場（ＯＯＳＡ－８－１）内面溶融ガラス質滓中に貫入する鋼素地の特性Ｘ線像 …… 225
写真図版415　坦場（ＯＯＳＡ－８－２）内面溶融ガラス質滓中の微小析出物の特性Ｘ線像 …… 226
写真図版416　坦場（ＯＯＳＡ－９）内面溶融ガラス質滓中に貫入する鋼及び微小析出物の特性Ｘ線像 …… 227
写真図版417　坦場（ＯＯＳＡ－10）内面溶融ガラス質滓中に貫入する鋼素地の特性Ｘ線像 …… 228
写真図版418　炉壁（ＯＯＳＡ－13）内面溶融ガラス質滓中に晶出する微小鉄粒の特性Ｘ線像 …… 229
写真図版419　炉壁（ＯＯＳＡ－14）内面溶融ガラス質滓中に晶出する微小鉄粒の特性Ｘ線像 …… 230
写真図版420　鉄製品の顕微鏡組織 …… 231
写真図版421　鉄製品の顕微鏡組織 …… 232
写真図版422　鉄製品の顕微鏡組織 …… 233
写真図版423　鉄津の顕微鏡組織 …… 234
写真図版424　鉄片入り鉄津の顕微鏡組織 …… 235
写真図版425　鉄津の顕微鏡組織 …… 236
写真図版426　鉄津の顕微鏡組織 …… 237
写真図版427　鉄津の顕微鏡組織 …… 238
写真図版428　鉄津の顕微鏡組織 …… 239
写真図版429　鉄津の顕微鏡組織 …… 240
写真図版430　鉄津の顕微鏡組織 …… 241
写真図版431　鉄津の顕微鏡組織 …… 242
写真図版432　鉄製品の顕微鏡組織 …… 243
写真図版433　鉄製品の顕微鏡組織 …… 244
写真図版434　鉄製品の顕微鏡組織 …… 245
写真図版435　鉄製品の顕微鏡組織 …… 246
写真図版436　鉄製品の顕微鏡組織 …… 247
写真図版437　鉄製品の顕微鏡組織 …… 248
写真図版438　鉄製品の顕微鏡組織 …… 249
写真図版439　鉄製品の顕微鏡組織 …… 250
写真図版440　鉄製品の顕微鏡組織 …… 251
写真図版441　鉄津の顕微鏡組織 …… 252
写真図版442　鉄津の顕微鏡組織 …… 253
写真図版443　鉄津の顕微鏡組織 …… 254
写真図版444　鉄製品のマクロ組織 …… 255
写真図版445　鉄製品のマクロ組織 …… 256
写真図版446　鉄製品のマクロ組織 …… 257
写真図版447　鉄製品のマクロ組織 …… 258
写真図版448　紡錘車（ＯＫＳ－２）銹化鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 259
写真図版449　円盤状鉄製品（ＯＫＳ－３）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値及び片状黒鉛の特性Ｘ線像 …… 260
写真図版450　摘鎌（ＯＫＳ－４）銹化鉄中の銅粒の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 261
写真図版451　鎹（ＯＫＳ－５）銹化鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 262
写真図版452　椀形滓（ＯＫＳ－７－１）鉱物相の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 263
写真図版453　椀形滓（ＯＫＳ－７－２）鉱物相の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 264
写真図版454　椀形滓（ＯＫＳ－８－１）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 265
写真図版455　椀形滓（ＯＫＳ－８－２）鉱物相の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 266
写真図版456　鎹（ＯＫＳ－22）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 267
写真図版457　小柄（ＯＫＳ－24－１）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 268
写真図版458　小柄（ＯＫＳ－24－２）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 269
写真図版459　金箸（ＯＫＳ－25）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 270
写真図版460　金箸（ＯＫＳ－26）鉄中非金属介在物の特性Ｘ線像と定量分析値 …… 271

写真図版461　袋状鉄斧（ＯＫＳ－１）外観写真 …… 272
写真図版462　袋状鉄斧（ＯＫＳ－１）側面マクロ組織写真 …… 273～274
写真図版463　袋状鉄斧（ＯＫＳ－１）刃先先端から10㎜断面ミクロ組織写真 … 275
写真図版464　非金属介在物写真 …… 276
写真図版465　Ａ部拡大ミクロ組織 …… 277
写真図版466　Ｂ部拡大ミクロ組織 …… 278
写真図版467　Ｃ部拡大ミクロ組織 …… 279
写真図版468　Ｄ部拡大ミクロ組織 …… 280
写真図版469　非金属介在物写真 …… 281
写真図版470　鎹（ＯＫＳ－23）顕微鏡組織 …… 283～284
写真図版471　非金属介在物写真 …… 285
写真図版472　植物遺体 …… 289
写真図版473　動物遺体１ …… 304
写真図版474　動物遺体２ …… 305
写真図版475　動物遺体３ …… 306
写真図版４－Ⅶ－１　５Ａ調査区出土美濃窯製品 …… 383
写真図版４－Ⅶ－２　５Ａ・５Ｂ調査区出土瀬戸・美濃窯製品 …… 384
写真図版４－Ⅶ－３　５Ａ調査区出土瀬戸・美濃窯製品 …… 385
写真図版４－Ⅶ－４　５Ａ・５Ｂ・１Ｂ調査区出土瀬戸・美濃窯製品 …… 386
写真図版４－Ⅶ－５　５Ａ・１Ｂ調査区出土瀬戸・美濃窯製品 …… 387
写真図版４－Ⅷ－１　２Ｄ・１Ａ調査区出土陶磁器 …… 393
写真図版４－Ⅷ－２　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 394
写真図版４－Ⅷ－３　１Ａ・３Ｂ調査区出土陶磁器 …… 395
写真図版４－Ⅷ－４　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 396
写真図版４－Ⅷ－５　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 397
写真図版４－Ⅷ－６　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 398
写真図版４－Ⅷ－７　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 399
写真図版４－Ⅷ－８　１Ａ・３Ｂ調査区出土陶磁器 …… 400
写真図版４－Ⅷ－９　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 401
写真図版４－Ⅷ－10　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 402
写真図版４－Ⅷ－11　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 403
写真図版４－Ⅷ－12　１Ａ調査区出土陶磁器 …… 404
写真図版４－Ⅸ－１　出土漆器の塗膜断面 …… 416
写真図版４－Ⅺ－１　海獣葡萄鏡・蔓草鳳麟鏡・隆平永宝 …… 439
写真図版４－Ⅻ－１　陸軍標柱 …… 453
写真図版４－ⅩⅣ－１　航空写真（昭和３年） …… 460
写真図版４－ⅩⅣ－２　航空写真（昭和23年） …… 461

第3章　調査成果

II　自然科学的調査

第3章　調査成果

II. 自然科学的調査

1　放射性炭素年代測定

京都産業大学　山田　治

測定依頼を受けた大坂城跡出土試料についての^{14}C年代測定結果を報告する。

はじめに^{14}C年代測定の原理について簡単に述べる。空気中の二酸化炭素CO_2の中には、ごく微量の放射性炭素^{14}Cが一定の割合で存在する。その割合を存在比と言うが、普通の言葉で濃度と表現してもよい。生きている植物は、炭素同化作用をするとき^{14}Cもいっしょに取り込むので、植物体内の^{14}C濃度も、またそれを食べて生きている動物体内の^{14}C濃度もほぼ一定である。

しかし、動植物が死んでしまうと^{14}Cの取り込みが止まり、その後^{14}Cは半減期5568年で時間の経過に従い減少していくのみとなる。それ故、遺跡から出る動植物遺体中の^{14}Cの残存濃度を測定すれば遺跡や遺物の埋没後の経過年数を知ることができる。^{14}Cを利用して年代を求める方法を^{14}C年代測定という。

生物遺体の経過年数tは、^{14}C濃度の測定によって次式のN_0とNが判れば計算できる。

$$t = 8033\ (年) \times 1n\ (N_0/N)$$

N_0は現代の標準炭素中の^{14}C濃度で、Nは未知試料の^{14}C濃度、1nは自然対数、8033年は^{14}Cの平均寿命である。

以上の原理に基づき、炭素試料からメチルアルコールを作って液体シンチレーションカウンターで絶対測定をし、得られた数字を上記の式にいれ求めた結果が表29である。

註

^{14}C年代測定値は、次のような国際的約束に基づいて公表される。

（1）B.P.はBefore Presentの略であり、AD1950年を起点としてそれ以前の過去の年数を示す。
なお特別に正確さを必要とされる場合には、^{14}C年代と年輪年代との比較表を参照にされたい。

（2）^{14}Cの半減期は5568年を用いる。今までに知られている^{14}Cの半減期のうち最も真の値に近いとされているものは、5730±30年であるが、測定の精度があがるとさらに修正される可能性があり、そのたびに半減期を変えて^{14}C年代の数値を変更するのは煩雑であるから、^{14}C年代年代測定においては、今後もずっと5568年を使用するであろう。年輪年代の修正表も5568年で計算されているので、実際上でも5568年を使用しないと不都合が生じる。

（3）測定値には必ず測定機関の記号と測定番号をつけなければならない。測定機関記号、測定番号のない^{14}C年代値は、索引・確認のできない不確実なものであるから、使用してはならない。

（4）測定誤差は、1l標準偏差を使用する。誤差は測定精度の目安であって、実験誤差が十分に小さい測定がおこなわれた場合、その中に真の値がはいる確率を示す。誤差範囲内に真の値が含まれる確率を以下に示す。3標準偏差までとれば、ほとんどの場合は真の値が含まれると考えて良い。

1標準偏差の中に真の値が入る確率……68%
2標準偏差の中に真の値が入る確率……95%
3標準偏差の中に真の値が入る確率……99.7%

（5）測定の標準はアメリカ国立標準局から発売されていNBS^{14}C現代標準を使用する。世界共通の基準に基づいた年代測定値は、世界中のあらゆる^{14}C年代測定結果とただちに比較できる。

NBS Standard SRM－4990 蓚酸の^{14}C濃度は、AD1964年において（0.2373±0.0012 Bq/gC）で、その95%値をAD1950年の^{14}C値に用いるという約束である。

表29　測定結果表

測定番号	サンプル名	調査区	地　点　名	層　　名	測定結果(B.P)
KSU－2187	自然木１	１Ｂ⑥	堀１南側セクション	黒色粘土・灰褐色微砂互層（11層）	30900±600
KSU－2188	自然木２	１Ｂ⑥	深礎Ｂ	暗緑灰中砂・粘質シルト（11層）	30000±540
KSU－2189	自然木３	２Ｄ⑤	東壁	緑黒色粘質土・細砂互層（11層）	22100±700
KSU－2284	自然木Ａ	３Ａ⑦		11層　T.P.9.45m	4410±20
KSU－2285	自然木Ｂ	３Ａ⑦		砂混じりシルト（11層）T.P.9.64m	3510±20
KSU－2371	自然木	３Ｂ⑰		青灰色粗砂と腐植物の互層（11層）T.P.9.5m	3990±20

注

11層は、豊臣期の生活面に対する基盤層のうち、推定弥生時代以前の層の全てに対して呼称している。したがって同層中には、弥生時代をさかのぼる谷の埋積層、低位段丘相当層、中位段丘相当層、大阪層群などの諸層がふくまれることになる。

今回の試料のうち、KSU－2187～2189については、年代測定結果より、低位段丘相当層になる可能性がある。（合田）

2　大坂城跡（その２）出土土器内採集土壌の脂肪分析

㈱ズコーシャ総合科学研究所　中野寛子、明瀬雅子
長田正宏
帯広畜産大学生物資源化学科　中野益男

動植物を構成している主要な生体成分にタンパク質、核酸、糖質（炭水化物）および脂質（脂肪・油脂）がある。これらの生体成分は環境の変化に対して不安定で、圧力、水分などの物理的作用を受けて崩壊してゆくだけでなく、土の中に棲んでいる微生物による生物的作用によっても分解してゆく。これまで生体成分を構成している有機質が完全な状態で遺存するのは、地下水位の高い低地遺跡、泥炭遺跡、貝塚などごく限られた場所にすぎないと考えられてきた。

最近、ドイツ新石器時代後期にバター脂肪が存在していたこと、[1]古代遺跡から出土した約2000年前のトウモロコシ種子、[2]約5000年前のハーゼルナッツ種子[3]に残存する脂肪の脂肪酸は安定した状態に保持されていることがわかった。このように脂肪は微量ながら比較的安定した状態で千年万年という長い年月を経過しても変化しないで遺存することが判明した。[4]

脂質は有機溶媒に溶けて、水に溶けない成分を指している。脂質はさらに構造的な違いによって誘導脂質、単純脂質および複合脂質に大別される。これらの脂質を構成している主要なクラス（種）が脂肪酸であり、その種類、含量ともに脂質中では最も多い。その脂肪酸には炭素の鎖がまっすぐに延びた飽和型と鎖の途中に二重結合をもつ不飽和型がある。動物は炭素数の多い飽和型の脂肪酸、植物は不飽和型の脂肪酸を多く持つというように、動植物は種ごとに固有の脂肪酸を持っている。ステロールについても、動物性のものはコレステロール、植物性のものはシトステロール、微生物はエルゴステロールというように動植物に固有の特徴がある。従って、出土遺物の脂質の種類およびそれらを構成している脂肪酸組成と現生動植物のそれとを比較することによって、目に見える形では遺存しない原始古代の動植物を判定することが可能となる。

このような出土遺構・遺物に残存する脂肪を分析する方法を「残存脂肪分析法」という。この「残存脂肪分析法」を用いて大坂城跡から出土した土器の性格を解明しようとした。

１．土壌試料

大阪市に所在する大坂城跡三の丸推定地は、大阪平野の中央を南北に走る上町台地の北端に近い西側斜面にあたり、位置的には大阪城大手門の西約300ｍの所にある。この調査区から主に６～７世紀代の２Ｂ調査区谷１が検出されている。遺物は谷下層および底面から出土した。出土した谷１底部土器群は１～４のグループに分けられた。今回はこのうち土器群１～土器群３中の計４点の土器内の土壌試料11点を分析に供した。土器群出土状況と土器内での土壌試料採取地点を図１に示す。試料No.１～No.４は土器群１内の直径、高さ共に約40㎝の赤っぽい須恵器大甕の内部から、試料No.５～No.７は土器群２内の同じく直径、高さ共に約40㎝の須恵器大甕の内部からそれぞれ採取した。これらの土器内での詳しい採取位置は不明である。試料No.８とNo.９は土器群３内の直径、高さ共に約20㎝の須恵器壺の内部からで、試料No.８は土器に接する部分、試料No.９は土器に接していない内部から採取した。試料No.10とNo.11は同じ土器群３内の試料No.８とNo.９を採取したものよりはやや小さめの須恵器壺の内部からで、試料No.10は土

器に接する部分、試料№.11は土器に接していない内部の上層部分から採取した。

2．残存脂肪の抽出

土壌試料305～934ｇに３倍量のクロロホルム－メタノール（２：１）混液を加え、超音波浴槽中で30分間処理し残存脂肪を抽出した。処理液を濾過後、残渣に再度クロロホルム－メタノール混液を加え、再び30分間超音波処理をする。この操作をさらに２回繰り返して残存脂肪を抽出した。得られた全抽出溶媒に１％塩化バリウムを全抽出溶媒の４分の１容量加え、クロロホルム層と水層に分配し、下層のクロロホルム層を濃縮して残存脂肪を分離した。

残存脂肪の抽出量を表30に示す。抽出率は0.0007～0.0051％、平均0.0024％であった。この値は全国各地の遺跡から出土した土壌試料の平均抽出率0.0010～0.0100％の範囲内のものであった。

残存脂肪をケイ酸薄層クロマトグラフィーで分析した結果、脂肪は単純脂質で構成されていた。このうち遊離脂肪酸が最も多く、次いでグリセロールと脂肪酸の結合したトリアシルグリセロール（トリグリセリド）、ステロールエステル、ステロールの順に多く、微量の長鎖炭化水素も存在していた。

3．残存脂肪の脂肪酸組成

分離した残存脂肪の遊離脂肪酸とトリアシルグリセロールに５％メタノール性塩酸を加え、125℃封管中で２時間分解し、メタノール分解によって生成した脂肪酸メチルエステルをクロロホルムで分離し、さらにジアゾメタンで遊離脂肪酸を完全にメチルエステル化してから、ヘキサン－エチルエーテル－酢酸（80：30：１）またはヘキサン－エーテル（85：15）を展開溶媒とするケイ酸薄層クロマトグラフィーで精製後、ガスクロマトグラフィーで分析した[8]。

残存脂肪の脂肪酸組成を図399と400に示す。残存脂肪から12種類の脂肪酸を検出した。このうちパルミチン酸（C16：０）、ステアリン酸（C18：０）、オレイン酸（C18：１）、リノール酸（C18：２）、アラキジン酸（C20：０）、エイコサモノエン酸（C20：１）、ベヘン酸（C22：０）、エルシン酸（C22：１）、リグノセリン酸（C24：０）、ネルボン酸（C24：１）の10種類の脂肪酸をガスクロマトグラフィー質量分析により同定した。

各試料中での炭素数18までの中級脂肪酸の分布割合について見てみると、いずれの試料中でも主要な脂肪酸はパルミチン酸で約34～64％分布しており、次いでステアリン酸、オレイン酸の順に多く分布していた。一般に考古遺物にはパルミチン酸が多く含まれている。これは長い年月の間にオレイン酸、リノール酸といった不飽和脂肪酸の一部が分解し、パルミチン酸を生成するためで、主として植物遺体の土壌化に伴う腐植物から来ていると推定される。またステアリン酸は動物体脂肪や植物の根に比較的多く分布している。他にオレイン酸の分布割合の高いものとしては、動物性脂肪と植物性脂肪の両方が考えられ、植物性脂肪は特に根、茎、種子に多く分布するが、動物性脂肪の方が分布割合は高い。

一方、高等動物、特に高等動物の臓器、脳、神経組織、血液、胎盤に特徴的にみられる炭素数20以上のアラキジン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸などの高級脂肪酸はそれら３つの合計で土器群１の試料№.１では約45％と非常に多く分布しており、他の試料中でも約16～28％分布していた。通常の遺跡出土土壌中の高級脂肪酸含有率は約４～10％であるので、すべての試料中で高級脂肪酸は多く含まれているといえる。このことは試料中に動物性脂肪が多く含まれていることを示唆している。動物性脂肪が多い場合でもベヘン酸は通常の遺跡出土土壌中ではリグノセリン酸よりも含有量が少なく、試料№.８～№.11に

見られるような谷状の脂肪酸組成パターンになるが、今回の試料№１～№７ではペヘン酸の方がリグノセリン酸よりも含有量が多かった。ペヘン酸は哺乳動物の肝臓、腎臓、脾臓等の臓器に多く見られるもので、動物遺体の存在を知る重要な指標脂肪酸である。従って、ペヘン酸が約29％も分布していた土器群１の試料№１には哺乳動物のそれらの臓器の脂肪が残存していた可能性が特に強い。また、他のすべての試料中にも動物性脂肪が残存していることがわかった。

以上のことから、すべての試料中で主要な脂肪酸はパルミチン酸であること、高級脂肪酸含有量も多く、すべての試料中に動物性脂肪が残存していることがわかった。

４．残存脂肪のステロール組成

残存脂肪のステロールをヘキサン－エチルエーテル－酢酸（80：30：１）を展開溶媒とするケイ酸薄層クロマトグラフィーで分離・精製後、ピリジン－無水酢酸（１：１）を窒素気流下で反応させてアセテート誘導体にする。得られた誘導体をもう一度同じ展開溶媒で精製してから、ガスクロマトグラフィーにより分析した。残存脂肪の主なステロール組成を図３に示す。残存脂肪から13～19種類のステロールを検出した。このうちコプロスタノール、コレステロール、エルゴステロール、カンペステロール、スチグマステロール、シトステロールなど８種類のステロールをガスクロマトグラフィー質量分析により同定した。

各試料中のステロール組成をみると、動物由来のコレステロールは土器群１の試料№１と№４で約10％、土器群２の試料№６と№７で約９％、他のすべての試料中で約５～７％含まれていた。通常一般的な植物腐植土中にはコレステロールは４～８％分布している。従って、コレステロール含有量は試料№１、№４、№６、№７で若干多いが、全般的に見てさほど多いものではない。

植物由来のシトステロールはすべての試料中で約８～29％分布していた。通常の遺跡出土土壌中にはシトステロールは30～40％もしくはそれ以上に分布しているので、試料中のシトステロール含有量は少ないといえる。

クリ、クルミ等の堅果植物由来のカンペステロール、スチグマステロールは、カンペステロールが試料№10で検出されなかった以外はすべての試料中で約１～５％、スチグマステロールが約３～14％分布していた。通常の遺跡出土土壌中にはカンペステロール、スチグマステロールは１～10％分布している。従って、試料中に含まれているこれらのステロールは試料№10のスチグマステロール含有量が若干多いが、一般的な植物腐植土と同程度といえる。

微生物由来のエルゴステロールは検出されない試料もあったが、検出されても約１～５％の含有量であった。これは土壌微生物の存在による結果と思われる。

哺乳動物の腸および糞便中に特異的に分布するコプロスタノールは、土器群１の試料№１で約６％、試料№２、土器群２の試料№５で約３％、土器群３の試料№８、№10、№11で約２％分布していた以外は、他の試料中では検出されなかった。コプロスタノールは一般的な遺跡試料中では分布していても約１％くらいで、通常は殆ど検出されない。またコプロスタノールが10％以上含まれていると、コプロスタノールとコレステロールの分布比から試料中に残存している脂肪の動物種や性別が特定できる場合があるが[8]、今回の含有量は含まれていても６％程度で、大半は３％以下のため、それらの特定は不能であった。しかし、わずかではあるが、コプロスタノールが残存しているということは、試料周辺に哺乳動物が残存していると推測できる。

一般に動物遺体の存在を示唆するコレステロールとシトステロールの分布比の指標値は土壌で0.6以上、[7]土器・石器・石製品で0.8～23.5をとる。[8,9]試料中のコレステロールとシトステロールの分布比を表31に示す。表からわかるように、分布比が0.6以上を示したのは、土器群１の試料№１、№４、土器群２の試料№６、№７、土器群３の試料№８であった。分布比が0.6以下ではあっても試料№２、№５、№９、№10ではその値が0.4～0.5であり、指標値の0.6に近いもので、動物性脂肪が多くはないが、残存していることを示唆していた。

以上のことから、コプロスタノール、コレステロールの含有量やコレステロールとシトステロールの分布比を考え合わすと、土器群１の試料№３を除き、すべての試料中に動物性脂肪が残存していたといえる。

５．脂肪酸組成の数理解析

残存脂肪の脂肪酸組成をパターン化し、重回帰分析により各試料間の相関係数を求め、この相関係数を基礎にしてクラスター分析を行って各試料の類似度を調べた。同時に出土土器に残存している脂肪が、これまでに分析した試料中に残存していたどの種のものと類似しているかを調べるために、予めデータベースの脂肪酸組成と試料中のそれとでクラスター分析を行い、その中から類似度の高い試料を選び出し、再びクラスター分析を行った。類似度の高い試料として挙げたのは、出土土壌を土壌墓と判定した兵庫県寺田遺跡[10]、出土土器を幼児埋葬用甕棺と判定した静岡県原川遺跡[11]、出土土壌を再葬墓と判定した宮城県摺萩遺跡[12]の試料、人間の骨油および胎盤試料、地鎮遺構から出土した土師器甕中の緑釉陶器皿に盛られていた黄色の粘土を分析した京都府神足遺跡[13]、城の東北方向から出土した壺内の土壌を分析した鳥取県羽衣石城遺跡[14]、ニホンジカ、ニホンイノシシ、ブタ、ニワトリ、イヌ、タヌキ等の動物、モズ、キジ、ツグミ、ウズラの卵等の野鳥や野鳥の卵、クジラやオットセイ、イルカ等の海獣、ハマグリ、アサリ等の貝類、カヤ、トチ、ミズナラ、野生クリ、野生クルミ等の木の実試料である。

各試料間の脂肪酸組成の類似度をパターン間距離にして表した樹状構造図を図402に示す。図からわかるように、土器群１内の試料№１は単独でＡ群を形成した。この試料№１を除くすべての試料は原川遺跡、寺田遺跡の試料やニホンジカ試料と共に相関行列距離0.1以内で類似しており、Ｂ群を形成した。Ａ群とＢ群は相関行列距離0.2以内でやや類似していた。原川遺跡、寺田遺跡、ニホンジカ試料を除くすべての対照試料はＣ群～Ｉ群のいずれかに属し、これらの群はＡ、Ｂ群とは相関行列距離で0.3以上離れており、類似しているとはいえなかった。また、大阪城跡の試料は地鎮遺構、遺物等である可能性があった神足遺跡や羽衣石城遺跡の試料とは類似していなかった。

以上のことから、大阪城跡から出土した土器に残存している脂肪は、原川遺跡、寺田遺跡の試料やニホンジカ試料に残存している脂肪に類似していることがわかった。しかし、動物性コレステロールの分布割合が低いことから、動物遺体そのものが存在していた可能性は少なく、むしろ動物体から滲出した脂肪が存在していた可能性が高い。

６．脂肪酸組成による種特異性相関

残存脂肪の脂肪酸組成から種を特定するために、中級脂肪酸（炭素数16のパルミチン酸から炭素数18のステアリン酸、オレイン酸、リノール酸まで）と高級脂肪酸（炭素数20のアラキジン酸以上）との比をＸ軸に、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸との比をＹ軸にとり種特異性相関を求めた。この比例配分により

第１象限の原点から離れた位置に高等動物の血液、脳、神経組織、臓器等に由来する脂肪、第１象限から第２象限の原点から離れた位置にヒト胎盤、第２象限の原点から離れた位置に高等動物の体脂肪、骨油に由来する脂肪がそれぞれ分布する。第２象限から第３象限にかけての原点付近に植物と微生物、原点から離れた位置に植物糞植、第３象限から第４象限にかけての原点から離れた位置に海産動物が分布する。

試料中の残存脂肪から求めた相関図を図403に示す。図からわかるように、土器群１の試料№.１は第１象限内の原点から遠く離れた位置に分布し、Ａ群を形成した。他の試料№.２～№.11は第２象限内でＹ軸に沿って広範囲に分布し、Ｂ群を形成した。これらすべての試料の分布位置は試料中に高等動物の脂肪が残存していることを示唆する所である。

７．総括

大坂城跡から出土した土器の性格を判定するために、土器内の土壌試料の残存脂肪分析を行った。残存する脂肪酸分析の結果、いずれの試料中にもパルミチン酸が主要な脂肪酸として含まれており、高級脂肪酸含量も多く、すべての試料中に動物性脂肪が残存していることがわかった。

脂肪酸組成の分布に基づく数理解析の結果、大坂城跡から出土した土器に残存している脂肪は、ヒト遺体を直接埋葬した原川遺跡、寺田遺跡の試料やニホンジカ試料中に残存している脂肪に類似していることがわかった。しかし、原川遺跡や寺田遺跡の試料と類似してはいたが、土器の大きさから考えてもヒト遺体を直接埋葬したものとは考えにくい。むしろニホンジカ試料と類似している点を考えると、土器中にニホンジカ等の動物体または動物体から滲出した脂肪が残存していたと考えられる。

残存するステロール分析の結果、コプロスタノールやコレステロールの含有量や、コレステロールとシトステロールの分布比を考え合わすと、土器群１の試料№.３を除き、すべての試料中に動物性脂肪が残存していることがわかった。しかし、動物性コレステロールの分布割合が低いことから、動物遺体そのものが存在していた可能性は少なく、むしろ動物体から滲出した脂肪が残存していた可能性が高い。

以上の成績から、大坂城跡谷１底部土器群の土器中には動物性脂肪が残存しており、その脂肪はシカの油と類似していることがわかった。

今回は土器内の土壌のみを分析しているが、土器そのものを分析すればもう少し詳細な結果が得られたかもしれない。また試料中に残存する植物性脂肪の量は動物性脂肪のそれよりも少ないので、植物性のもの、もしくは植物性の煮汁が土器中に入っていても、残存率が低いために結果として現れなかった可能性もある。

参考文献

（１）R.C.A. Rottländer and H. Schlichtherle 1979 「Food identification of samples from archaeological sites」『Archaeo Physika』10巻、pp260.

（２）D.A. Priestley、W.C. Galinat and A.C. Leopold 1981 「Preservation of polyunsaturated fatty acid in ancient Anasazi maize seed」『Nature』292巻、pp146.

（３）R.C.A. Rottländer and H.Schlichtherle 1983 「Analyse frühgeschichtlicher Gefäβinhalte」『Naturwissenschaften』70巻、pp33.

（４）中野益男 1984 「残存脂肪分析の現状」『歴史公論』第10巻（６）、pp124.

（５）M. Nakano and W. Fischer 1977 「The Glycolipids of Lactobacillus casei DSM 20021」『Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.』358巻、pp1439.

(6) 中野益男　1995　「残留脂肪酸による古代復元」『新しい研究法は考古学になにをもたらしたか』田中　琢、佐原　眞編、クバプロ、pp148.
(7) 中野益男、伊賀　啓、根岸　孝、安本教傳、畑　宏明、矢吹俊男、佐原　眞、田中　琢　1984　「古代遺跡に残存する脂質の分析」『脂質生化学研究』第26巻、pp40.
(8) 中野益男　1986　「真脇遺跡出土土器に残存する動物油脂」『真脇遺跡－農村基盤総合整備事業能都東地区真脇工区に係わる発掘調査報告書』能都町教育委員会・真脇遺跡発掘調査団、pp401.
(9) 中野益男、根岸　孝、長田正宏、福島道広、中野寛子　1987　「ヘロカルウス遺跡の石器製品に残存する脂肪の分析」『ヘロカルウス遺跡』北海道文化財研究所調査報告書第3集、pp191.
(10) 中野益男、中野寛子、福島道広、長田正宏「寺田遺跡土壙墓状遺構に残存する脂肪の分析」『未発表』兵庫県芦屋市教育委員会.
(11) 中野益男、幅口　剛、福島道広、中野寛子、長田正宏　1988　「原川遺跡の土器棺に残存する脂肪の分析」『原川遺跡Ⅰ－昭和62年度袋井バイパス（掛川地区）埋蔵文化財発掘調査報告書』第17集㈶静岡県埋蔵文化財調査研究所、pp79.
(12) 中野益男、福島道広、中野寛子、長田正宏「摺萩遺跡の遺構に残存する脂肪の分析」『未発表』宮城県教育委員会.
(13) 中野寛子、明瀬雅子、長田正宏、中野益男「神足遺跡の地鎮遺構から出土した粘土に残存する脂肪の分析」『未発表』㈶京都府長岡京市埋蔵文化財センター.
(14) 中野寛子、明瀬雅子、長田正宏、中野益男「羽衣石城遺跡から出土した壺に残存する脂肪の分析」『未発表』鳥取県東郷町教育委員会.

表30　土壌試料の残存脂肪抽出量

試料No.	採　取　地　点	湿重量（g）	全脂質（mg）	抽出率（%）
1	土器群1　須恵器大甕内	805.3	5.9	0.0007
2	土器群1　須恵器大甕内	834.6	5.8	0.0007
3	土器群1　須恵器大甕内	798.6	7.6	0.0010
4	土器群1　須恵器大甕内	793.0	9.9	0.0012
5	土器群2　須恵器大甕内	837.9	14.5	0.0017
6	土器群2　須恵器大甕内	756.8	10.5	0.0014
7	土器群2　須恵器大甕内	701.8	10.2	0.0015
8	土器群3　須恵器壺（大）内	346.6	15.5	0.0045
9	土器群3　須恵器壺（大）内	851.9	33.5	0.0039
10	土器群3　須恵器壺（小）内	305.1	15.6	0.0051
11	土器群3　須恵器壺（小）内	934.4	42.6	0.0046

表31　土壌試料に分布するコレステロールとシトステロールの割合

試料No.	コレステロール（%）	シトステロール（%）	コレステロール／シトステロール
1	9.71	10.35	0.94
2	5.55	12.81	0.43
3	4.57	19.26	0.24
4	10.37	9.13	1.14
5	6.72	14.18	0.47
6	8.95	10.56	0.85
7	9.17	8.10	1.13
8	5.94	8.51	0.70
9	5.99	13.07	0.46
10	5.45	11.26	0.48
11	4.77	29.44	0.16

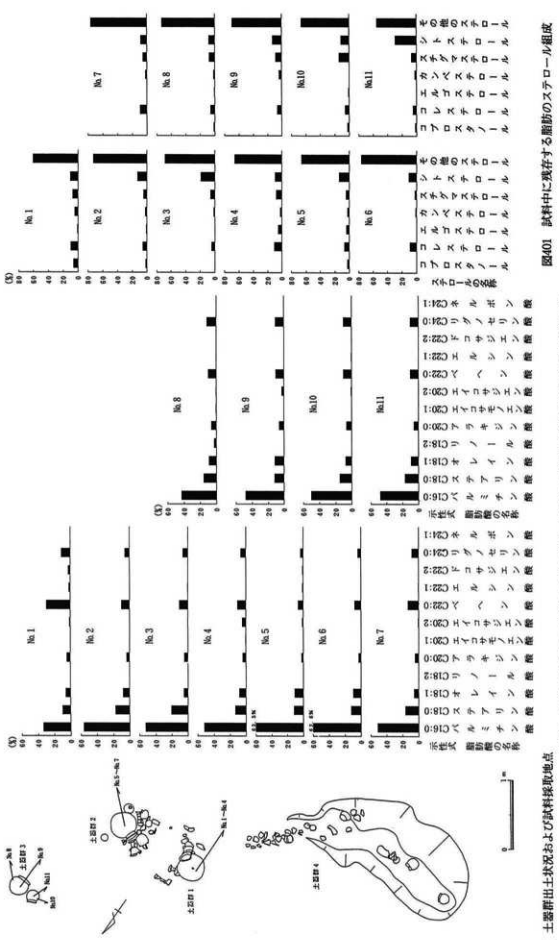


図398　土器群出土状況および試料採取地点

図399　試料中に残存する脂肪の脂肪酸組成

図400　試料中に残存する脂肪の脂肪酸組成

図401　試料中に残存する脂肪のステロール組成

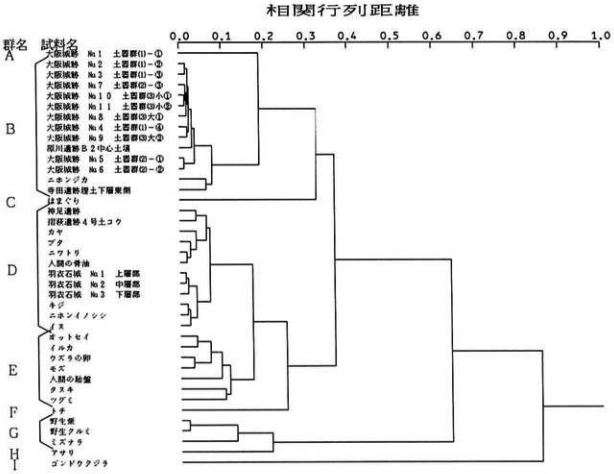


図402 試料中に残存する脂肪の脂肪酸組成樹状構造図

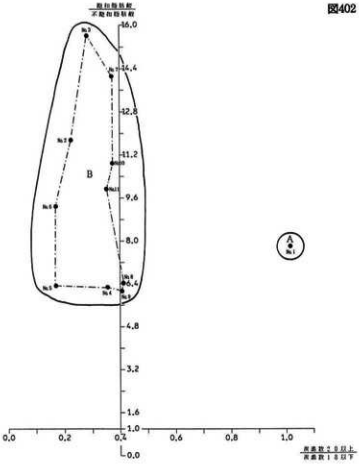


図403 試料中に残存する脂肪の
脂肪酸組成による種特異性相関

3　花粉分析

パリノ・サーヴェイ株式会社

（1）大阪府庁舎建設に伴う自然科学調査1

はじめに

大阪府庁舎周辺整備事業に伴う大坂城跡の発掘調査では、下位より豊臣3期（惣構期）、豊臣2期（三の丸築造期）、豊臣1期（夏の陣直前）、江戸時代の各時代の遺構面が検出されている。このうち最下位の豊臣3期（惣構期）の遺構面は現地表面（T.P.20.3m）下約8mの層準にあり、その下位の土層（層厚1m）は地山層とされ、地山直下には基盤層とされる堆積物が堆積している。この基盤層とされる堆積層については堆積年代や堆積環境などは不明である。ここでは、基盤層とされる堆積物について珪藻分析・花粉分析を行い、各化石の産状・特徴から基盤層について検討した。

1．調査地点の概要と試料

（1）調査地点の地質概要

大坂城跡は地形的には上町台地北端に位置する。上町台地の地下地質は、大阪土質工学会関西支部・関西地質調査業協会編（1987）によると以下の通りである。

上町台地は標高10～23mのやや開析の進んだ平坦地形を示し、台地地下には大阪層群の背斜構造が存在する。台地北部の大阪層群の上位には、OP－5～＋1mの起伏のある不整合面を境として、下位より礫層（厚さ5～7m）、海成粘土層（厚さ0～11m）、砂・礫（厚さ4～12m）から構成される一連の地層が分布しているとみなされ、当初上町層と命名された（山根，1930）。本層については、市原（1960）は中位段丘堆積層（上町累層）に区分している。一方、藤田（1982）は上町台地が高位段丘面すなわち大阪層群上部亜層群の堆積面で、上町層と呼ばれている地層はその一部であるとしている。この上町層に関する問題については、今後上町台地の地形と上町断層の運動による地質構造の発達史の両面から検討する必要があるとされている。

（2）試料

分析試料は、発掘担当者により大坂城跡1A⑧深掘り地点の最下層（登録番号1A－745）、標高（T.P.）約11mの層準から採取された2点である（表32）。現時点では試料採取地点の地質層序は不明であるが、周辺のボーリング資料や上記した上町台地の地下地質に基づくと、今回の試料採取層準は上町層の中のある層準に相当する可能性がある。

表32　大坂城跡1A⑧深掘り地点における微化石分析試料表

試料番号（試料採取層準）	層　相
1（大坂城跡1A⑧地山直下）	灰色シルト質砂岩
2（大坂城跡1A⑧地山直下下層）	灰色砂質シルト岩

＊試料番号は分析の際に便宜上当社にて付した番号

2．珪藻分析

（1）分析方法

珪藻化石の抽出は、以下に述べる方法で行った。

試料を湿重で約10g秤量し、過酸化水素水（H_2O_2）と塩酸（HCL）で加熱処理し試料の泥化と有機物の分解・漂白を行う。分散剤を加え蒸留水で満たし、自然沈降法で上澄み液中に浮遊した粘土分を除去し、珪藻殻の濃縮を行う。傾斜法で試料中に含まれる砂を除去する。検鏡し易い濃度に希釈した後、充分攪拌しマイクロピペットで適当量計り取りカバーガラス上に滴下・乾燥する。乾燥後、プリューラックスで封入しプレパラートを作成する。

検鏡は、光学顕微鏡（油浸600倍）で任意の測線に沿って走査し、合計で200個体以上になるまで分類群（Taxa）の同定・計数を行った（珪藻化石の少ない試料は、この限りでない）。同時に、珪藻殻の保存度（完形殻数／総数×100）についても観察を行った。なお、珪藻殻が半分以上破損したものについては同定・計数は行わなかった。また、珪藻化石の同定は、K. Krammer & Lange-Bertalot（1986・1988）などの分類を用いた。なお、珪藻の生態性に関する解説を表33・34に示した。

（2）結果

分析結果を表35に示した。表より明らかなように、珪藻化石の産出は極めて少なかった。とくに、試料番号1の大坂城跡1A⑧地山直下試料は、破片を含む程度でほとんど認められなかった。試料番号2の大坂城跡1A⑧地山直下下層試料は、主に海に生育する種であったが、壊れたものが多かった。産出種の主なものは、海～汽水生で浮遊性の*Cyclotella striata*-*C. stylorum*, 海水浮遊性の*Paralia sulcata*, 汽水付着性の*Nitzschia cocconeiformis*, 淡水浮遊性の*Aulacosira distans*などであった。

（3）考察

珪藻化石の含有が少なかったので充分な考察はできなかったが、産出種の生態性から考えると、試料番号2の大坂城跡1A⑧地山直下下層試料は、海水成の堆積環境が考えられる。なお、試料番号1の大坂城跡1A⑧地山直下試料は、珪藻化石が殆ど産出しなかったので堆積環境について考察することは困難であった。

海成層と考えられた大坂城跡1A⑧地山直下下層試料の既存の地質層準との対比について述べる。調査地点は、大阪層群が背斜構造を呈する上町台地上に位置しており、地下には上位より上町層、大阪層群の順に堆積している。大阪層群は深度も浅く、ボーリング資料によれば海成粘土層が地表近くにまで分布しているとされている。また、大阪層群の上には、OP－5～＋1mの不整合面を境として、下位より礫層・海成粘土層・砂礫層からなる上町層が堆積している（土質工学会関西支部・関西地質調査業協会編，1987）。今回の試料が採取された深度の標高は、OP約10mとなり上町層内の海成粘土層の分布する標高内にほぼ相当している。以上のことから考えると、海成層と考えられた試料番号2の地山直下下層試料は、上町層内の海成粘土層（上町層中部）に比較される可能性があるが、公表された上町層の珪藻化石群集は不明であり、珪藻化石群集からの検討が必要である。

3．花粉分析

（1）分析方法

試料約5gについて、HF処理、重液分離（ZnBr2：比重2.2）、アセトリシス処理、KOH処理の順に物理・化学処理を行い花粉化石を分離・濃集する。得られた残渣をグリセリンで封入しプレパラートを

作成した後、光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査しながら出現する種類（Taxa）の同定・計数を行う。

結果は一覧表と花粉化石群集の層位分布図として示す。図中の各種類の出現率は、木本花粉が木本花粉総数、草本花粉・シダ類胞子が不明花粉を除いた総花粉・胞子数をそれぞれ基数として百分率で算出したものである。

（2）結果

花粉分析の結果を表36、図404に示す。花粉化石は両試料から多数検出されたが、化石の保存状態はあまり良くなく、化石の外膜が変質しているものが多く認められる。両試料における花粉化石群集は、総花粉・胞子の中で木本花粉が占める割合が著しく高いという点で類似するものの、各種類の産状において違いが認められる。

試料番号１では、針葉樹のスギ科が約35％と高率に出現し、次いでハンノキ属、アカガシ亜属近似種が15％前後の出現率を示す。このほかモミ属・ツガ属・マツ属といった針葉樹の種類やブナ属・コナラ亜属といった広葉樹の種類を伴う。

試料番号２では、モミ属・ツガ属・マツ属・スギ科といった針葉樹花粉が卓越する。この中ではツガ属が40％弱と最も高率に出現し、次いでスギ科、マツ属、モミ属の順で多産する。針葉樹以外の種類ではハンノキ属、アカガシ亜属などが出現する。

（3）考察

今回の試料が採取された基盤層とされる堆積物は、上記したように上町層に比較される可能性があるものの、充分な地質学的な層序対比はなされていない。したがって、ここでは、今回の試料における花粉化石群集と調査地点周辺における花粉分析結果との比較を行い、基盤層とされる堆積物について検討することにする。

上町台地地下の大阪層群の上位に堆積する上町層における花粉分析結果は法円坂町のボーリング試料におけるもの（古谷，1978）がある。法円坂町ボーリング試料における上町層の花粉化石群集は、マツ属・モミ属・ツガ属・コウヤマキ属・ハンノキ属・ブナ属・コナラ属・アカガシ亜属・ニレ属ーケヤキ属が高率を占め、そのうちツガ属・スギ属・ブナ属・アカガシ亜属・コナラ亜属・ニレ属ーケヤキ属には明らかな層位的な量的変化が認められ、サルスベリ属・トウダイグサ科が一定程度の出現率を示すことが特徴とされており、層位的には、中部粘土層で落葉広葉樹花粉の種類が優勢、中部粘土層から上部砂礫層下半部でアカガシ亜属が高率となり、その上位では針葉樹花粉の種類が優勢となる。このうちアカガシ亜属が高率となる層準中にはアカガシ亜属が減少し、針葉樹花粉が増加する層準が認められている。

このような法円坂町における上町層の花粉化石群集の特徴は、今回の試料における花粉化石群集の特徴と概ね類似し、また花粉化石群集の層位的変化にも今回試料の花粉化石群集に類似する層準が認められる。このことは今回の試料が上町層のある層準に相当することを示唆するものであるが、今回の花粉化石群集には上町層の花粉化石群集の特徴の一つであるサルスベリ属・トウダイグサ科といった種類は検出されていないこと、また、今回の試料中の花粉化石の中には保存が著しく悪いものが認められることから、試料中の花粉化石群集が堆積後の変質作用（熱・圧力・酸化分解など）の影響により歪曲された群集になっている可能性があることなどから、特定するには至らない。

4．まとめ

大坂城の基盤層とされる堆積物について珪藻・花粉分析を行った結果、両分析結果とも上町層に比較される可能性が指摘されたものの特定するには至らなかった。今後の検討課題としては、充分な地質学的な層序対比を行い、上町層及び大阪層群の微化石群集を明らかにする必要がある。

引用文献

市原　実（1960）大阪，明石地域の第四紀層に関する諸問題，地球科学，no.49，p.15－25.

藤田和夫（1982）大阪地盤と地核変動，日本応用地質学会関西支部，p.143－152.

古谷正和（1978）大阪平野西部の上部更新統，地質学雑誌，vol.84，no.7，p.341－358.

Krammer，K.，and H. Lange-Bertalot（1986）Bacillariophyceae，Suesswasser flora von Mitteleuropa 2(1)：p.1－876.

Krammer，K.，and H. Lange-Bertalot（1988）Bacillariophyceae，Suesswasser flora von Mitteleuropa 2(2)：p.1－585.

土質工学会関西支部・関西地質調査業協会編（1987）新編大阪地盤図，コロナ社，p.285.

田中弘之・吉田武雄・中島啓治（1977）奥利根地域の珪藻類，群馬県奥利根地域学術調査報告書II，p.114－135.

山根新次（1930）大阪市地質概観，小川博士還暦記念地学論集，p.187－203.

表33　珪藻の生態分類

塩分濃度に対する区分		塩分に対する適応性		生　育　環　境　（例）
海水生種：	強塩生種（Polyhalobous） 真塩生種（Euhalobous）	塩分濃度40.0‰以上に出現するもの 海産生種，塩分濃度　30.0～40.0‰に出現するもの		低緯度熱帯海域，塩水湖 一般海域（ex 大陸棚及び大陸棚以深の海域）
汽水生種：	中塩生種（Mesohalobous）	汽水生種：塩分濃度　0.5～30.0‰に出現するもの	強中塩生種（α-Mesohalobous） 弱中塩生種（β-Mesohalobous）	河口・内湾・沿岸・塩水湖・満など
淡水生種：	貧塩生種（Oligohalobous）	淡水生種：塩分濃度0.5‰以下に出現するもの		一般陸水域（ex 湖沼・池・沼・河川・川・沼沢地・泉）

表34　淡水生種の各生態性に対する適応性

塩分・pH・流水に対する区分		塩分・pH・流水に対する適応性	生育環境（例）
塩分に対する適応性	貧塩－好塩性種（Halophilous）	小量の塩分があると方がよく生育するもの	高塩類域（塩水湖上域・塩泉・耕作土壌）
	貧塩－不定性種（Indifferent）	小量の塩分があってもこれによく耐えることができるもの	一般陸水域（湖沼・池・沼・河川・沼沢地　etc）
	貧塩－嫌塩性種（Halophobous）	小量の塩分にも耐えることができないもの	温泉・温地・沼沢地
	広域塩性種（Euryhalinous）	低濃度から高濃度まで広い範囲の塩分濃度に適応して出現する種類	一般淡水～汽水域
pHに対する適応性	真酸性種（Acidobiontic）	pH7.0以下に出現，pH5.5以下の酸性水域で最もよく生育するもの	温泉・温地・火口湖（酸性水域）
	好酸性種（Acidophilous）	pH7.0付近に出現，pH7.0以下で最もよく生育するもの	温泉・温地・沼沢地
	pH-不定性種（Indifferent）	pH7.0付近の中性水域で最もよく生育するもの	一般陸水（ex 湖沼・池沼・河川）
	好アルカリ性種（Alkaliphilous）	pH7.0付近に出現，pH7.0以上で最もよく生育するもの	
	真アルカリ性種（Alkaliobiontic）	pH8.5以上のアルカリ性水域にのみ出現するもの	アルカリ性水域（少ない）
流水に対する適応性	真止水性種（Limnobiontic）	止水にのみ出現するもの	流入水のない湖沼・池沼
	好止水性種（Limnophilous）	止水に特徴的であるが，流水にも出現するもの	湖沼・池沼・流れの穏やかな川
	流水不定性種（Indifferent）	止水にも流水にも普通に出現するもの	河川・川・池沼・湖沼
	好流水性種（Rheophilous）	流水に特徴的であるが，止水にも出現するもの	河川・川・小川・上流域
	真流水性種（Rheobiontic）	流水域にのみ出現するもの	河川・川・流れの速い川・渓流・上流域
陸生珪藻	好気性種（Aerophilous）	好気的環境（Aerial habitats） 多少湿り気があれば土壌表層やコケの表面に生育可能である。特に土壌中に生育するものについての環境をSoil habitatsという。	○土壌表層中、○樹幹や樹木上のコケに付着 ○コケに付着、○水の低元のコケに付着 ○崩れた岩の表面に付着、○崩れたコケに付着 ○水辺のコケに付着、○滝の飛沫で湿ったコケ や岩上の壁に付着、○石灰岩上に生えたコケに付着などさまざまな生活形態がある。

（区分、適応性は田中・吉田・中島(1977)奥利根地域学術調査報告書II p.114-135.を基に一部割愛、環境については加筆し作成した。）

表35　大坂城跡１Ａ⑧深掘り最下層珪藻分析結果

Species Name	Ecology H.R.	Ecology pH	Ecology C.R.	1	2
Dimerogramma minor (Greg.)Ralfs	Euh			-	1
Paralia sulcata (Ehr.)Cleve	Euh			1	5
Plagiogramma sp.	Euh			-	1
Cyclotella striata-*C. stylorum*	Euh-Meh			-	10
Rhaphoneis surirella (Ehr.)Grunow	Euh-Meh			-	1
Nitzschia cocconeiformis Grunow	Meh			-	3
Nitzschia punctata (W.Smith)Grunow	Meh			-	1
Aulacosira distans (Ehr.)Simonsen	Ogh-hob	ac-il	l-bi	-	1
Aulacosira granulata (Ehr.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-bi	-	1
Aulacosira islandica (O.Mull.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	1
Epithemia spp.	Ogh-unk	unk	unk	1	-
Opephora martyi Heribaud	Ogh-hil	al-il	l-ph	-	1
Marine Water Species				1	7
Marine to Brackish Water Species				0	11
Brackish Water Species				0	4
Fresh Water Species				1	4
Total Number of Diatoms				2	26

凡例

H.R.:塩分濃度に対する適応性
- Euh　:海水生種
- Euh-Meh:海水生種－汽水生種
- Meh　:汽水生種
- Ogh-hil:貧塩好塩性種
- Ogh-ind:貧塩不定性種
- Ogh-hob:貧塩嫌塩性種
- Ogh-unk:貧塩不明種

pH:水素イオン濃度に対する適応性
- al-bi:真アルカリ性種
- al-ph:好アルカリ性種
- ind　:ｐＨ不定性種
- ac-il:好酸性種
- ac-bi:真酸性種
- unk　:ｐＨ不明種

C.R.:流水に対する適応性
- l-bi:真止水性種
- l-ph:好止水性種
- ind :流水不定性種
- r-ph:好流水性種
- r-bi:真流水性種
- unk :流水不明種

写真図版365説明

写真番号	珪藻化石種名	試料番号
1	*Cyclotella striata-C. stylorum*	2
2	*C. striata-C. stylorum*	〃
3	*C. striata-C. stylorum*	〃
4	*Dimerogramma minor* (Greg.)Ralfs	〃
5	*Plagiogramma* sp.	〃

1

2

3

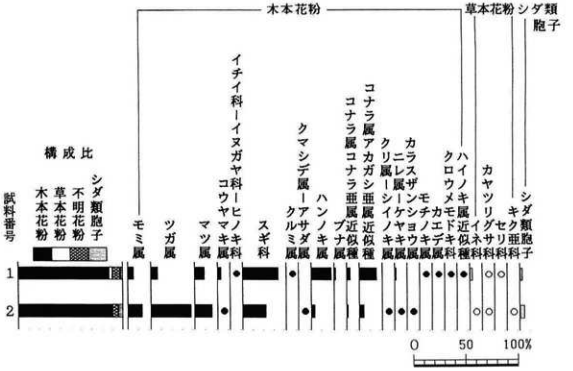
4

5

10 μm

表36　大坂城跡１Ａ⑧深掘り最下層花粉分析結果

種　類(Taxa)　　試料番号	1	2
木本花粉		
モミ属	11	28
ツガ属	14	83
マツ属	21	34
コウヤマキ属	6	2
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	1	-
スギ科	79	47
クルミ属	1	-
クマシデ属－アサダ属	-	2
ハンノキ属	45	6
ブナ属	3	-
コナラ属コナラ亜属近似種	8	3
コナラ属アカガシ亜属近似種	37	9
クリ属－シイノキ属	-	1
ニレ属－ケヤキ属	3	1
カラスザンショウ属	-	1
モチノキ属	1	-
カエデ属	2	-
クロウメモドキ科	1	-
ハイノキ属近似種	1	-
草本花粉		
イネ科	6	1
カヤツリグサ科	2	1
セリ科	1	-
キク亜科	-	1
不明花粉	22	15
シダ類胞子		
シダ類胞子	5	9
合計		
木本花粉	234	217
草本花粉	9	3
不明花粉	22	15
シダ類胞子	5	9
総花粉・胞子	270	244



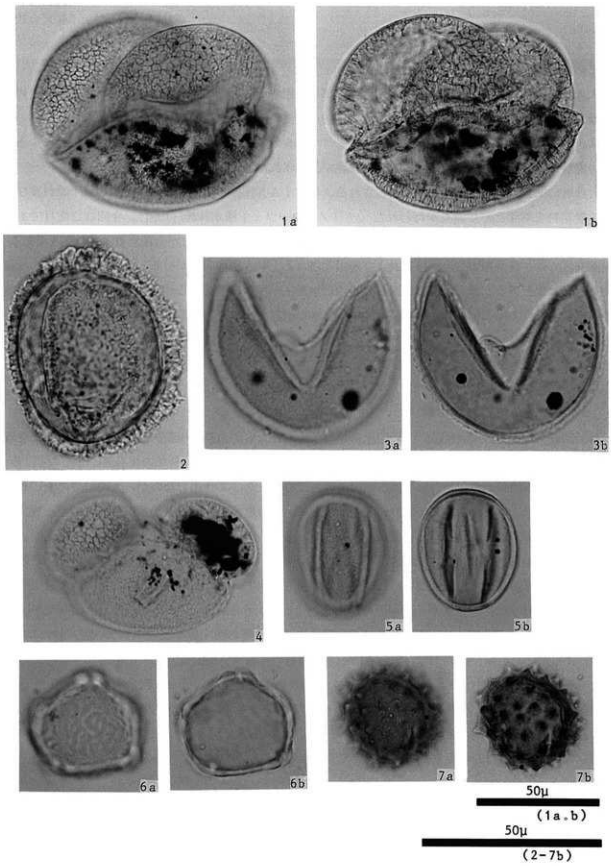
出現率は、木本花粉は木本花粉総数、草本花粉・シダ類胞子は総数より不明花粉を除いた数を基数として百分率で算出した。なお、●○は１％未満を示す。

図404　大坂城跡１Ａ⑧深掘り最下層花粉化石群集

写真図版366説明

写真番号	花粉化石名	試料番号	標本番号
1a,b	モミ属	2	3805
2	ツガ属	〃	3806
3a,b	スギ科	1	3798
4	マツ属	2	3801
5a,b	アカガシ亜属近似種	1	3800
6a,b	ニレ属ーケヤキ属	2	3804
7a,b	キク亜科	〃	3802

＊　標本番号とは当社にて保存している単体標本番号のことである。


1a
1b
2
3a
3b
4
5a
5b
6a
6b
7a
7b
50μ
(1a.b)
50μ
(2-7b)

（2）大阪府庁舎建設に伴う自然科学調査２

パリノ・サーヴェイ株式会社

はじめに

大坂城は、淀川の河口付近の上町台地の北端部に位置する。今回の自然科学調査は、大阪府庁舎周辺整備事業に伴いその調査範囲に遺存する大坂城跡の自然科学調査の必要性が㈶大阪文化財センターの合田氏から当社に依頼された。弊社ではこれを受けて㈶大阪文化財センターの合田氏と当社技師による再三の協議を重ねた結果、以下のような調査課題が設定された。

大坂城に関する調査は前回、基盤層とされる大坂城１Ａ⑧深掘り地点で得られた地山直下試料及びその下層試料を対象として調査が行われた（パリノ・サーヴェイ株式会社，1991）。今回は二度目であるが、調査対象地は前回の１Ａ調査区よりも北東に寄った大手通と上町筋とが合流する１Ｂ調査区である。当調査区では、豊臣期の堀内埋積物および地山とされる上町台地構成層が分布しており、これらの堆積物を調査対象とする。調査目的は、旧石器時代の古植生・堆積環境を明らかにすること、地山（上町台地構成層）をどの程度削平して大坂城を築城したかを検討すること、豊臣期の堀の壁面に認められた堆積層の由来を検討することである。そこで、古植生を検討するために花粉分析、堆積環境を検討するために珪藻分析を実施する。

１．地形・地質の概要

今回調査を行う１Ｂ調査区は、大阪府庁舎建設予定地となっており、現在の大坂城のすぐ西側に位置する。地形的には和泉山地から半島状に北に伸びた中位段丘とされる上町台地の北端部に位置している。上町台地の地下地質の概要については、前回の報告でも触れたので詳述しないが、大阪層群の上に最終間氷期相当層の上町層が堆積しており、この上町層は上町台地北部の橋詰町から法円坂町に至る地質断面図では中央部で層厚が最も厚く下部より、厚さ５～７ｍの下部礫層、厚さ０～11ｍの中部粘土層、厚さ４～12ｍの上部砂礫層の順に堆積する（古谷，1978）。このうち、中部粘土層は、台地中央部で最も厚く硫黄や石膏結晶を析出し貝殻を含むなど海成の特徴を示す。この海成粘土層は、その後の研究で大阪平野地下のＭａ12に連続することが明らかにされている（小倉ほか，1992）。また、上部砂礫層は、粗粒砂を主体とする地層で、中部には海成の特徴を示す砂礫質の粘土層が発達する（古谷，1978）。しかし、上町層のその後の研究では、大阪層群上部亜層群の堆積面（高位段丘面）の一部とする考え方もあり（藤田，1982）、層序の認定に関して多くの問題があった。そのような状況の中で、最近上町台地南部の大和川南岸で河川改修工事がおこなわれその際に露出した露頭の層序学的研究から上町層の上位に低位段丘層相当層の常盤層（淡水成）が存在することが明らかとなった（小倉ほか，1992）。なお、今回分析を行う試料は、豊臣期堆積層を除いて全て上町層に相当するものである。

２．調査地点の位置・層序・分析試料

各調査区の平面図を図405に断面図を図406・407に示す。今回の調査地区は、低地部（谷部）と尾根部に大きく分かれる。低地部に属する地区は、１Ｂ地区と２Ｄ地区、尾根部に属する地区は２Ｂ地区と２Ｃ地区である。分析試料は、遺跡担当者により採取・送付された試料の中から調査目的を考慮して当

社技師と協議した結果、37試料が選択された（表37）。また、時代的には、豊臣期に相当する試料番号1B－10と2D－4の2試料を除いて全て地山（上町層）に相当する。次に、各地区毎の層序を遺跡担当者の記載に基づき述べる。

・1B地区⑥トレンチ堀1南側セクション

断面の標高は11.5～14.0mで層厚は約2.0mである。層相変化は、下位より黄色砂質土（4層）、黒色粘土（3層）、黒色粘土と砂の互層（2層：豊臣期遺物包含層）、オリーブ灰色粘土と黒色砂質土（1層：堀埋土）の順に堆積する。当地区からは、1B－1・8・10の3試料が微化石分析試料として選択された。

・1B地区⑥トレンチ深礎A地点

断面の標高は、8.0～12.0mで層厚は4.0mである。層相変化は下位より褐色砂、青灰色粘土、黒色粘土、明黄褐色砂の順に変化する。当地区からは、1B－12の1試料が微化石分析試料として選択された。

・2B地区⑥トレンチ深掘り部10地点

断面の標高は15.0～16.5mで層厚は約1.5mである。層相変化は下位より明青灰色粘土と明黄褐色微砂の互層（3層）、灰色粘土（4層）、明褐色微砂と黄橙色粘土の互層（2層）、灰白色砂（1層）の順に堆積する。当地区からは、2B－1・2の2試料が微化石分析試料として選択された。

・2C地区⑨トレンチ基盤層畦7地点

断面の標高は、12.8～16.8mで層厚は約4.0mである。層相変化は下位より黄褐色砂層、砂礫混じり黄褐色砂層の順に堆積する。当地区からは、2C－6・13の2試料が微化石分析試料として選択された。

・2D地区⑤トレンチ東壁畦2地点

断面の標高は、12.5～13.5mで層厚は約1.0mである。層相変化は下位より暗緑灰色粘質土と細砂の互層（3層）、緑黒色粘質土と細砂の互層（9層）、黄橙色粘質土と細砂の互層（8層）の順に堆積する。当地区からは、2D－1・2・3・4の4試料が微化石分析試料として選択された。

・2D地区堀1北壁セクション（基盤層11層）

断面の標高は、10.0～12.5mで層厚は2.5mである。層相変化は、下位より砂質シルト、砂礫、シルト混じり砂礫、貝殻片混じりシルト、砂礫、砂混じり粘土～シルト、砂混じり粘土、シルト質粘土～粘土質シルトの順に変化する。当地区からは、2D－20～44の25試料が微化石分析試料として選択された。

3．珪藻分析

（1）分析方法

試料を湿重で約7g秤量し、過酸化水素水（H_2O_2）、塩酸（HCl）の順に化学処理し、試料の泥化と有機物の分解・漂白を行う。自然沈降法で粘土分、傾斜法で砂分を除去した後、適当量計り取りカバーガラス上に滴下、乾燥する。乾燥後、プリュウラックスで封入する。

検鏡は、光学顕微鏡で油浸600倍あるいは1000倍で行い、メカニカルステージで任意の測線に沿って走査し、珪藻殻が半分以上残存するものを対象に200個体以上同定・計数した（なお、珪藻殻数の少ない試料はこの限りでない）。この際、壊れた珪藻殻（非完形殻）と殆ど壊れていない珪藻殻（完形殻）とを区別して計数し、珪藻殻の保存度（完形殻数／総数×100）を求め考察の際に考慮した。種の同定は、K. Krammer & Lange-Bertalot（1986・1988・1991）などを用いた。なお、珪藻の生態性の解説を表38に示した。堆積環境の推定に当たっては、安藤（1990）の環境指標種群を用いた。

各試料から産出した珪藻化石は、産出個体数で現し、一覧表に示した。また、産出率２％以上を示す主な珪藻化石については、主要珪藻化石の層位分布図を作成した。図中で凜と示したものは１％未満の出現率を示す。

（２）結果

珪藻分析結果を表39・40、図408・409に示す。海生種、海～汽水生種、汽水生種、淡水生種ともに産出し、産出種数は合計で42属166分類群（124種・20変種・種不明22）である。珪藻化石の産状は悪く、1B地区⑥トレンチ深礎Ａの試料番号1B－12、2B地区⑥トレンチ深掘り部10地点の試料番号2B－１・2B－２、2C地区⑨トレンチ基盤層畦７（尾根部）の試料番号2C－６・2C－13、2D地区⑤トレンチ東壁畦２（谷部）の試料番号2D－１・2D－２の７試料は、珪藻化石はほとんど産出しなかった。これ以外の試料からは豊富に産出した。次に各地点ごとに珪藻群集の特徴を述べる。

１）1B地区⑥トレンチ堀１南側セクション

・1B－10（豊臣期）

産出種の大部分は、淡水生種である。その生態性の特徴は、塩分に対しては不定性種と好塩性種、pHに対しては真～好アルカリ性種、流水に対しては不定性種がそれぞれ優占する。

特徴は、流水不定性の*Fragilaria capucina*、*Cyclotella meneghiniana*が優占し、好流水性の*Melosira valians*、好止水性の*Fragilaria brevistriata*を伴う。このうち*Cyclotella meneghiniana*は、最下流性河川指標種群（安藤，1990）とされるほか、現在の有機汚濁の進んだ水域に特徴的に産出することから好汚濁性種とされる（渡辺ほか，1988）。

・1B－１

海水生種、海～汽水生種、汽水生種、淡水生種ともほぼ同じくらい産出する。

特徴は、海水浮遊性の*Paralia sulcata*、*Cyclotella striata*-*C. stylorum*が多産し、汽水付着性の*Achnanthes haukiana*、*Catenula adhaerens*、淡水付着性の*Fragilaria brevistriata*、*Opephora martyi*を伴う。このうち*Paralia sulcata*、*Cyclotella striata*-*C. stylorum*は、内湾指標種群とされる。

・1B－８

海～汽水生種は、合計で約40％と少なく、淡水生種が多産する。

特徴は、海水浮遊性の*Paralia sulcata*、汽水性の*Melosira* sp. n.、Nitzschia granulataが産出する。淡水生種は、好止水性で浮遊性の*Aulacosira granulata*が産出する。このうち*Melosira* sp. n.は海水泥質干潟指標種、*Nitzschia granulata*は汽水泥質干潟指標種、*Aulaco*-*sira granulata*は湖沼浮遊性種とされる。

２）1B地区⑥トレンチ深礎Ａの試料番号1B－12、2B地区⑥トレンチ深掘り部10地点の試料番号2B－１・2B－２、2C地区⑨トレンチ基盤層畦７（尾根部）の試料番号2C－６・2C－13の５試料は無化石であった。

３）2D地区⑤トレンチ東壁畦２（谷部）

試料番号2D－１・2D－２は、殆ど珪藻化石は産出しなかった。

・2D－３

本試料の海～淡水生種比率は、試料番号1B－８に近似し、海～汽水生種が約40％、淡水生種が約60％を占める。また、淡水生種の生態性の特徴は、貧塩不定性、真～好アルカリ性、真～好止水性種がそれぞれ優占する。

特徴は、海水浮遊性の*Thalassionema nitzschioides*、汽水生の*Synedra fasciculata*、淡水生で好止水性の*Fragilaria brevistriata*が産出する。

・2D－4（豊臣期）

本試料の海～淡水生種比率は、試料番号1B－10に近似し、産出種の殆どは淡水生種よりなる。また、淡水生種の生態性の特徴は、好塩生種、真～好アルカリ性種、流水不定性種が優占する。

産出種の特徴は、流水不定性の*Cyclotella meneghiniana*が優占する。

4）2D地区堀1北壁セクション（基盤層11層）

産出種数は非常に多く海生種、海～汽水生種、汽水生種、淡水生種ともに産出する。産出種の合計は、66属396分類群（307種・50変種・1品種・種不明38）である。層位的な産状は、試料番号38以深の粗粒堆積物で少なく、その上位の試料では多産する。また、完形殻の出現率もこれに呼応して変化し、試料番号38よりも下位では50％前後であるが、これより上位では70％以上と高かった。

（3）分帯

本地区は、珪藻群集の特徴からD－Ⅰ～Ⅳ帯に分帯される。以下に各珪藻帯の特徴を述べる。

・D－Ⅰ帯（試料番号44～38）

海～汽水生種が60～80％と優占することが特徴である。

特徴は、海水浮遊性の*Paralia sulcata*、*Cyclotella striata-C. stylorum*、汽水付着性の*Achnanthes haukiana*が多産する。また、淡水生で好止水性の*Fragilaria brevistriata*を伴う。このうち、*Paralia sulcata*、*Cyclotella striata-C. stylorum*は内湾指標種、*Achnanthes haukiana*は海水砂質干潟指標種とされる（小杉，1988）。また、下部の試料番号42以深からは、汽水泥質干潟指標種の*Melosira* sp.n.や海水泥質干潟指標種の*Nitzschia granulata*が多い傾向がある。

・D－Ⅱ帯（試料番号37～33）

本帯は、下部から上部に向かって海～汽水生種が減少し、淡水生種が増加することが特徴である。また、次帯への移行帯的性格を持つ。

特徴種は、海水浮遊性の*Thalassionema nitzschioides*、*Thalassiosira* spp.、汽水付着性の*Achnanthes haukiana*、淡水生で好止水性の*Fragilaria brevistriata*、*F. construens* var. *venter*である。このうち*Thalassionema nitzschioides*は、内湾指標種とされる（小杉，1988）。

・D－Ⅲ帯（試料番号32～30）

本帯になると、産出種のほとんど（約80％以上）が淡水生種によって占められることが特徴である。

特徴は、淡水生で好止水性の*Fragilaria brevistriata*が多産し、好流水性の*Achnanthes lanceolata*、*A. convergens*を伴う。また、低率であるが離水した陸上にも水中にも生育可能の陸生珪藻のB群（伊藤・堀内，1991）の1種である*Achnanthes minutissima*を伴う。ただ、今回の場合は伴出種の殆どが水生珪藻に限られることから水生珪藻として扱った。

・D－Ⅳ帯（試料番号29～20）

本帯になると再度、海～汽水生種が多産するようになるが、前述のD－Ⅰ帯と比較するとこれらの種群は不規則な消長を繰り返すように変化する。また、淡水生種の割合もD－Ⅰ帯と比較すると高い。

特徴種は、海水浮遊性の*Thalassionema nitzschioides*、汽水付着性の*Achnanthes haukiana*、淡水生で好止水性の*Fragilaria brevistriata*、*F. construens* var. *venter*、*F. construens* var. *binodis*である。

以上が各珪藻帯の特徴であるが、現在の琵琶湖固有種とされる*Melosira solida*、*Stephano-discus car-*

conensis var. *pusilla*が低率ながらほぼ連続的に検出されたことは興味深い。

（4）基盤層の堆積環境と各地区との対比

2D地区堀1北壁セクションの基盤層（11層）は、珪藻群集の特徴からD－Ⅰ～Ⅳ帯に分帯され、D－Ⅰ帯は内湾指標種群が多産し干潟指標種群や淡水生種を伴うことから、陸地からさほど遠くない淡水の影響を受ける内湾の環境であったと考えられる。このことは、層相が砂とシルトの互層からなり、貝殻片や大型植物遺体を含むことと調和的である。

D－Ⅱ帯になると内湾指標種群は減少し、海水砂質干潟指標種群が増加すること、淡水生種が本帯の上部に向かって急増することから本地点は急速に海退に転じ水深も浅くなり、陸水の影響を強く受ける環境へと変遷したことが推定される。そして、次のD－Ⅲ帯になると淡水生種が80％前後産出することから本地点ははほぼ完全に淡水化したことがうかがわれる。この変化は、砂混じりシルトから砂混じり粘土へ変化する層相変化とも調和的である。

D－Ⅳ帯になると再度、内湾指標種群や海水砂質干潟指標種群が多産することから、本地点は再度海進の影響を受ける環境へと変遷したことがうかがわれる。しかし、淡水生種も多く産出することを考慮すると陸水の影響も強く受けていたことが推測される。

以上が基盤層（11層）における珪藻化石群集の層位的変化の特徴と堆積環境である。次に、基盤層と各地区のトレンチで得られた結果とを比較検討する。谷部に位置した1B地区⑥トレンチ堀1南側セクションの試料番号1B－1と1B－8および2D地区⑤トレンチ東壁畦2の試料番号2D－3の3試料は、種の消長から前者は基盤層のD－Ⅰ帯に後者はD－Ⅳ帯にそれぞれ対比される可能性がある。しかし、遺跡の層序対比からすると地区の異なる試料番号1B－1と2D－3とは共に3層に対比されるとしているが、種構成は異なっていた。この違いは、層位関係が同じであっても水深や塩分濃度等の水域環境が微妙に異なっていたことを反映していると考えられる。

珪藻化石が殆ど検出されなかった谷部に位置した1B地区⑥トレンチ深礎A地点の試料番号1B－12、尾根部に位置する2B地区⑥トレンチ深掘り部10地点の試料番号2B－1・2B－2、2C地区⑨トレンチ基盤層畦7の試料番号2C－6・2C－13の5試料の堆積環境は、よく分からない。よって、これらの試料が基盤層のどの層位に対比されるかも不明である。ただ、前回の結果も含めて考えると、同じ上町層に相当する試料でも場所により珪藻化石が含まれる試料と含まれない試料とがあった。このことから、上町層に於いては珪藻化石の含まれ方にはかなり幅があることが予想される。珪藻化石が産出されなかった原因としては試料の層相が砂がちであったことも原因の一つとして考えられる。即ち、珪藻は、死後シルトサイズ以下の微細粒子と挙動を共にする（小杉，1989）ため、砂が堆積するような流速の速いところでは、珪藻化石は堆積せずに流下してしまった可能性があるからである。

今回認められた基盤層（11層）は、地理的にも堆積環境的にも大阪層群の上に不整合で重なる上町層中位に堆積する海成の中部粘土層（古谷，1978、土質工学会関西支部関西地質調査業協会編，1987）に相当すると考えられる。このことから、1B地区⑥トレンチ堀1南側セクションの試料番号1B－1と1B－8および2D地区⑤トレンチ東壁畦2（谷部）の試料番号2D－3の3試料も上町層の中部粘土層に対比される可能性がある。そして、これらの試料を得た地山（上町層）の上限高度から推測すると、1B地区では標高13.5m、2D地区では12.5～13.0mそれぞれ削平して大坂城を築城した可能性がある（図412）。

（5）豊臣期堀内埋積物の堆積環境と由来

豊臣期の堀埋堆積層とされる1B地区⑥トレンチ堀1南側セクションの試料番号1B－10および2D地区⑤トレンチ東壁畦2（谷部）の試料番号2D－4の2試料は、最下流性河川指標種でしかも好汚濁性種とされる*Cyclotella meneghiniana*が共に優占または多産し、その産出もこの2試料に限定される。よって、2試料の堆積環境も共に共通しており、富栄養水域で堆積したことが推定される。また、この豊臣期の堆積物の由来については、上町層以外の別の地層に由来すると考えられる。なお、常盤層との関係については不明な点が多く今後の検討が必要である。

4．花粉分析

（1）分析方法

試料約5gについて、HF処理、重液分離（ZnBr2：比重2.2）、アセトリシス処理、KOH処理の順に物理・化学処理を行い花粉化石を分離・濃集する。得られた残渣をグリセリンで封入しプレパラートを作成した後、光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査しながら出現する種類（Taxa）の同定・計数を行う。

結果は、木本花粉が木本花粉総数、草本花粉・シダ類胞子が不明花粉を除いた総花粉・胞子数をそれぞれ基数として百分率で算出した。

（2）結果

花粉分析結果を表41・42、図410・411に示す。

樹木花粉の合計が100個体未満と少なかった試料は、2B地区⑥トレンチ深掘り部10地点の試料番号2B－1、2C地区⑨トレンチ基盤層畦7の試料番号2C－6・2C－13の3試料でこれ以外のものは200個体以上産出した。

以下に各地区別に結果を述べる。

1）1B地区⑥トレンチ堀1南側セクション

試料番号1B－10と1B－1の両試料から産出する樹木花粉の組成は類似する。前者の試料では粒径が45μ以上のイネ属型近似種を多く含むイネ科草本花粉を多産し、カヤツリグサ科、アカザ科、カラマツソウ属、ヨモギ属、キク亜科などの草本花粉やシダ類胞子も比較的に目立って産出するが、後者の試料では草本花粉とシダ類胞子の産出は少ない。これらの試料から産出する樹木花粉は、スギ属、ハンノキ属、マツ属複維管束亜属を多産し、ツガ属、コウヤマキ属、コナラ属アカガシ亜属も比較的に多く産出する。また、海生有機質微化石の渦鞭毛藻類と*Micrhystridium*を稀産する。試料番号1B－8は、モミ属の樹木花粉とシダ類胞子を多産し、トウヒ属、ツガ属、マツ属複維管束亜属の針葉樹花粉も比較的に多く産出するが、スギ属と広葉樹花粉、および草本花粉の産出に乏しく、広葉樹花粉ではアブラギリ属、サルスベリ属、ハンノキ属、ニレ属－ケヤキ属、クルミ属のみが稀産するに過ぎない。試料番号1B－12ではハンノキ属の広葉樹花粉とシダ類胞子を多産し、コウヤマキ属の樹木花粉と粒径が45μ未満のイネ科、カヤツリグサ科、サナエタデ節－ウナギツカミ節、ヨモギ属、キク亜科などの草本花粉とを比較的に多く産出するが、スギ属、マツ属複維管束亜属、ツガ属などの針葉樹花粉の産出に乏しく、モミ属、コナラ属アカガシ亜属、サルスベリ属などの樹木花粉を産出しない。

2）2B地区⑥トレンチ深掘り部10地点

試料番号2B－1は、花粉・胞子化石の産出は極めて乏しく、モミ属、ツガ属、マツ属単維管束亜属、

スギ属、およびシダ類胞子を稀産するに過ぎない。試料番号2B－2ではスギ属を多産し、マツ属複維管束亜属、ツガ属、モミ属、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科、コウヤマキ属などの針葉樹花粉とハンノキ属の広葉樹花粉も比較的に多く産出するが、草本花粉とシダ類胞子の産出は乏しい。

3）2C地区⑨トレンチ基盤層畦7

試料番号2C－6・2C－13の2試料とも花粉・胞子化石の産出は極めて乏しく、前者ではマツ属複維管束亜属とコナラ属アカガシ亜属、後者ではスギ属とイネ科の花粉をそれぞれ稀産するに過ぎない。

4）2D地区⑤トレンチ

試料番号2D－1は、ハンノキ属の広葉樹花粉を多産し、モミ属、マツ属複維管束亜属、ツガ属、トウヒ属の針葉樹花粉を比較的に多く産出するが、スギ属とコウヤマキ属の針葉樹花粉、草本花粉およびシダ類胞子などは稀産するに過ぎない。試料番号2D－2・2D－3・2D－4の3試料は何れも類似した産状を示し、スギ属の針葉樹花粉を多産し、マツ属複維管束亜属、ツガ属、モミ属、コウヤマキ属、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科などの針葉樹花粉とハンノキ属の広葉樹花粉とを比較的に多く産出する。シダ類胞子はこれらの3試料で少産し、草本花粉は試料番号2D－2と2D－3の試料で稀産するが、試料番号2D－4は粒径が45μ未満のイネ科とアカザ科の草本花粉を比較的に多く産出し、サンショウモ属の小胞子嚢とクンショウモ属を産出する。

5）2D地区堀1北壁セクション

試料番号2D－20～2D－44の一連の試料からはスギ属の針葉樹花粉を多産し、マツ属複維管束亜属、ツガ属、モミ属、コウヤマキ属などの針葉樹花粉とハンノキ属の広葉樹花粉を比較的に多く産出し、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科とトウヒ属の針葉樹花粉、コナラ属アカガシ亜属、ニレ属－ケヤキ属、サルスベリ属などの広葉樹花粉、草本花粉、およびシダ類胞子とを少産する。試料番号2D－21からはマオウ属の裸子植物花粉とコウホネ属の草本花粉を、試料番号2D－26からはヒシ属の草本花粉を、試料番号2D－28～2D－40からはフウ属を、試料番号2D－28からは海生の渦鞭毛藻類を、試料番号2D－34からは海生の*Microforaminifera*（有機質有孔虫）を、試料番号2D－41からは淡水生藻類のクンショウモ属をそれぞれ稀産する。

（3）分帯

これまで述べた花粉・胞子化石群集の特徴から、本地点はⅠ～Ⅷ帯に分帯される。以下に各花粉帯の特徴を述べる。

・Ⅰ帯

1B地区⑥トレンチの試料番号1B－12から産出する花粉・胞子群集に相当し、ハンノキ属とシダ類胞子を多産し、コウヤマキ属を少産し、スギ属、マツ属複維管束亜属、ツガ属、トウヒ属、ブナ属、コナラ属コナラ亜属などを稀産し、モミ属、コナラ属アカガシ亜属を産出しないことなどで特徴付けられる。

・Ⅱ帯

1B地区⑥トレンチの試料番号1B－8から産出する花粉・胞子群集に相当し、モミ属とシダ類胞子を多産し、ツガ属、トウヒ属、マツ属複維管束亜属、コウヤマキ属を少産し、スギ属、ハンノキ属を稀産し、ブナ属、コナラ属を産出しないことなどで特徴付けられる。アブラギリ属、サルスベリ属を稀産する。

・Ⅲ帯

1B地区⑥トレンチの試料番号1B－1、2D地区⑤トレンチの試料番号2D－2と2D－3、2D地区堀1

北壁セクションの試料番号2D－20～2D－44から産出する花粉・胞子群集に相当し、スギ属が優勢で、マツ属複維管束亜属、ツガ属、モミ属、コウヤマキ属、ハンノキ属などを比較的に多く産出し、トウヒ属、コナラ属アカガシ亜属、草本花粉、およびシダ類胞子を稀産ないし少産し、コナラ属コナラ亜属とブナ属を稀産することで特徴付けられる。

サルスベリ属は、比較的に多く産出する試料番号2D－33を除くと一般に稀産する産状を示す。アブラギリ属、シラキ属、エゴノキ属、センダン属近似種などを稀産する。

・Ⅳ帯

2D地区⑤トレンチの試料番号2D－1から産出する花粉・胞子群集に相当し、ハンノキ属を多産し、マツ属複維管束亜属、モミ属、ツガ属を比較的に多く産出し、トウヒ属、シダ類胞子を少産し、スギ属、コウヤマキ属、コナラ属コナラ亜属を稀産し、ブナ属、コナラ属アカガシ亜属を産出しないことなどで特徴付けられる。

・Ⅴ帯

2C地区⑨トレンチの試料番号2C－6と2C－13の貧化石試料に相当する。

・Ⅵ帯

2B地区⑥トレンチの試料番号2B－2から産出する花粉・胞子群集に相当し、スギ属が優勢でマツ属複維管束亜属、ツガ属、モミ属、コウヤマキ属、ハンノキ属などを比較的に多く産出し、コナラ属アカガシ亜属、トウヒ属、シダ類胞子を少産し、ブナ属、コナラ属コナラ亜属を産出しないことなどで特徴付けられる。

・Ⅶ帯

2B地区⑥トレンチの試料番号2B－1の貧化石試料に相当する。

・Ⅷ帯

1B地区⑥トレンチの試料番号1B－10と2D地区⑥トレンチの試料番号2D－4の豊臣期の堀埋積堆積物の試料から産出する花粉・胞子群集に相当し、スギ属とイネ科が優勢で、ハンノキ属、マツ属複維管束亜属、ツガ属、アカザ科を比較的に多く産出し、モミ属、トウヒ属、コウヤマキ属、ブナ属、コナラ属を少産ないし稀産することなどで特徴付けられる。

（4）周辺植生について

本調査地は上町台地の北端部に位置し、トレンチおよび試掘の調査結果によると、層序は次の様に区分対比される。

1B地区⑥トレンチの試料番号1B－1～6は、基盤層（11層）の黒色粘土と灰色細砂の互層に、試料番号1B－7～15は、11層の黄色砂質土と粘土の互層に、試料番号1B－10は、豊臣期の堀埋積堆積物に、それぞれ相当するとされている。また、試料番号1B－1～6は、2D地区⑤トレンチの試料番号2D－3に対比され、2D地区堀1北壁セクションの試料番号2D－20～44は11層に相当するとされている。また、2D地区⑤トレンチの試料番号2D－4は豊臣期の堀埋積堆積物とされ、2C地区⑨トレンチの試料番号2C－6と2C－13の2試料は基盤層（11層）に相当するとされている。2B地区⑥トレンチの試料番号2B－1と2B－2の2試料は2C地区の近傍に位置し、2C－6の試料とほぼ同水準に位置していることから11層に相当すると見られる。したがって、本調査による花粉・胞子群集帯は、下位から上位に向かってⅠ～Ⅷ帯に分帯されたことになる。

古谷（1978）によれば、大阪層群の上位に、下部礫層・中部粘土層・上部砂礫層より構成される上町

層が不整合に発達するとされているので、基盤層の11層は上町層である可能性が強い。

各花粉帯から推定される古植生と古環境を以下に述べる。

Ⅰ帯ではハンノキ属の広葉樹花粉とシダ類胞子を多産し、イネ科、カヤツリグサ科、サナエタデ節－ウナギツカミ節、ヨモギ属、キク亜科などの草本花粉も比較的に多く産出するが、スギ属、マツ属複維管束亜属、ツガ属、モミ属などの針葉樹花粉や、クマシデ属－アサダ属、ハシバミ属、ニレ属－ケヤキ属、ブナ属、クルミ属、サワグルミ属、カエデ属などの落葉広葉樹花粉の産出に乏しく、コナラ属アカガシ亜属、サルスベリ属などの暖温帯性の樹木花粉を産出しないことなどから、湿地ないし草原、およびハンノキ林が近くに存在していたこと、森林植生が貧弱であったこと、浅い水域の堆積環境下にあったことなどが推察される。

Ⅱ帯ではモミ属（61.6%）、トウヒ属、ツガ属、マツ属などの針葉樹花粉（86.6%）とシダ類胞子を高率で産出するが、広葉樹花粉ではアブラギリ属、サルスベリ属、ハンノキ属、ニレ属－ケヤキ属、クルミ属のみを稀産し、草本花粉ではサナエタデ節－ウナギツカミ節、キク亜科のみを稀産するに過ぎない。このことは粒形の大きな花粉や胞子が多産していると言え、本帯の地層が黄色砂質土であることも考慮すると、水流の影響を強く受ける水深の浅い堆積環境下にあったことが推察され、本帯の花粉組成は後背地の植生を反映したものではないと判断される。

Ⅲ帯とⅥ帯はスギ属、マツ属複維管束亜属、ツガ属、モミ属、コウヤマキ属などの針葉樹花粉とハンノキ属の広葉樹花粉が優勢で、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科とトウヒ属の針葉樹花粉、コナラ属アカガシ亜属、ニレ属－ケヤキ属、サルスベリ属などの広葉樹花粉、草本花粉、シダ類胞子などを低率で伴い、ブナ属、コナラ属コナラ亜属、シキミ属、アブラギリ属、シラキ属、エゴノキ属、センダン属近似種などを稀産することから、シイ・カシ林の照葉樹林とブナ林の落葉広葉樹林とに挟まれたモミ・ツガ林要素が優占する中間温帯林の植生が推察される。

Ⅳ帯ではスギ属とコウヤマキ属が低率であるが、モミ属とツガ属を比較的に高率で産出していることから、本帯もモミ・ツガ林の中間温帯林に位置付けられもものと考えられる。

（5）上町層の花粉化石

古谷（1978）による上町台地の上町層の花粉分析結果は、以下のように要約される。

・下部礫層（C_2亜帯）：

マツ属、トウヒ属、モミ属、ツガ属などが優勢で、スギ属、コナラ属アカガシ亜属を産出しない。

・中部粘土層下半部（D_3～D_2亜帯）：

マツ属、モミ属、ツガ属、コウヤマキ属、ハンノキ属、コナラ属、ニレ属－ケヤキ属、ブナ属、クマシデ属などが優勢で、コナラ属アカガシ亜属を稀産し、スギ属はD_1～D_2亜帯で少産する。

・中部粘土層上半部（D_4亜帯）：

マツ属、ツガ属、モミ属、スギ属、ハンノキ属、コナラ属アカガシ亜属、コウヤマキ属などが優勢で、ブナ属、ニレ属－ケヤキ属、クマシデ属、コナラ属を少産ないし稀産する。

・中部粘土層上半部（D_5亜帯）：

マツ属を多産し、ツガ属、コウヤマキ属、スギ属を比較的に多く産出し、モミ属、コナラ属アカガシ亜属を少産し、ハンノキ属、ブナ属、ニレ属－ケヤキ属を稀産し、コナラ属、クマシデ属を産出しない。

・上部砂礫層下半部（D_6亜帯）：

マツ属、ツガ属、モミ属、スギ属、コウヤマキ属、ブナ属、コナラ属アカガシ亜属などが優勢で、ニレ属－ケヤキ属、クマシデ属、コナラ属を少産する。

・上部砂礫層上半部（D_7亜帯）：

マツ属、モミ属、ツガ属、ブナ属、ニレ属－ケヤキ属などが優勢で、ハンノキ属、コウヤマキ属、コナラ属、コナラ属アカガシ亜属、クマシデ属、スギ属を少産する。

D_2・D_3とD_6亜帯が温暖期・海進期に相当し、D_5亜帯が小規模な海退か海進の休止期に相当すること、D_7亜帯が寒冷化に伴う海退期に相当し、D_4亜帯を境にして森林樹木構成に大きな変化があったことなどを推定した。

小倉ほか（1992）は、上町台地南部の上町層上部淡水層からSapium sebiferum、Melia aze-darach、Aleurites cordataなど、三木（1948）、市原（1960）の中位段丘層中のSapium Bedに類似する温暖型植物化石を産出すること、この層のやや上位層準においてハンノキ属とスギ属の花粉を高率で産出し、ついでコナラ属アカガシ亜属、コナラ属コナラ亜属、マツ属複維管束亜属、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科を産出すること、同層の最上部の層準からハンノキ属、コナラ属コナラ亜属、コウヤマキ属、草本花粉のガマ属を高率で産出し、スギ属に次いでクリ属－シイ属、コナラ属アカガシ亜属、ブナ属、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科、マツ属複維管束亜属を産出することなどを報告した。

（6）天満層の花粉化石

上町台地西縁部と東縁部では、上町層の上位に天満層相当層が分布する（古谷，1978）。大東市深野緑ヶ丘のF_1ボーリングの深度約－15～－25O.P.m間の天満層における花粉分析結果（古谷，1979）によると、同層は下部からE_1～E_4の4つの亜帯に分帯され、E_1亜帯ではマツ属複維管束亜属、トウヒ属、モミ属、スギ属、コウヤマキ属、ハンノキ属が優占し、E_2亜帯ではマツ属単維管束亜属、トウヒ属、モミ属、ツガ属、ハンノキ属が優占し、E_3亜帯ではマツ属単維管束亜属、マツ属複維管束亜属、トウヒ属、ツガ属、コウヤマキ属、ハンノキ属が優占し、E_4亜帯ではマツ属単維管束亜属、マツ属複維管束亜属、トウヒ属、モミ属、ツガ属が優占し、スギ属はE_2～E_4亜帯で無産出ないし稀産し、ブナ属、コナラ属コナラ亜属、コナラ属アカガシ亜属、ニレ属－ケヤキ属、エノキ属－ムクノキ属、クマシデ属、サルスベリ属などはE_1～E_4亜帯で無産出ないし稀産することなどが報告された。

（7）対比

以上に述べた上町層と天満層の花粉群集帯と比較すると、分析試料数が多く、安定した花粉・胞子群集を産出するⅢ～Ⅵ帯の組成は上町層上部砂礫層下半部のD_6亜帯のそれに最も類似し、スギ属を稀産し、シダ類胞子を多産するⅠ・Ⅱ帯は、小規模な海退か海進の時期に相当する上町層中部粘土層上半部のD_5亜帯に対比される可能性が強いと判断される。

（8）豊臣期の堀埋積物の由来

1B地区6トレンチの1B－10と2D地区6トレンチの2D－4の豊臣期の堀埋積物の試料から産出する樹木花粉の組成はⅢ帯のそれに極めて類似することから、上町層上部砂礫層下半部の地層に由来すると推察される。

（9）マオウ属とフウ属花粉の産出

2D地区堀1北壁セクションの試料番号2D－21から稀産したマオウ属花粉は、偏西風によって中国から黄砂と共に飛来したものと判断される。大阪層群のフウ属花粉はMa2層までの層準で消滅する（田井,1970）ことから、2D－28～40の試料で稀産したフウ属花粉は再堆積花粉と判断される。

5．まとめ

（1）堆積環境の変遷と周辺植生

上町層に対比される基盤層（11層）は、下位より内湾の環境を示す海進期堆積物（D－Ⅰ帯）→徐々に陸水の影響が加わる海退期堆積物（D－Ⅱ帯）→ほぼ完全に海退が終了した淡水成堆積物（D－Ⅲ帯）→再度小規模な海進の影響を受ける汽水生の環境（D－Ⅳ帯）へと変遷したことが復元された。そして、海進・海退期を示す堆積物は、同じ低地内に位置した1B地区⑥トレンチの３・４層や2D地区⑤トレンチ３層にそれぞれ対比される。また、周辺植生はⅠ・Ⅱ帯のころは、ハンノキ湿地林が近くに存在していたことが推察される。そして、Ⅲ～Ⅵ帯のころはシイ・カシ林の照葉樹林とモミ・ツガ林要素が優占する中間温帯林の植生が存在したことが推察された。とくに、温暖期に相当するⅢ帯の頃は本地点は海域の環境に於かれていた。

（2）大坂城築城時の地山削平深度

海～汽水環境を示す堆積環境と温暖期を示す周辺植生からなる地山固有の特徴を指標として、築城の際の削平深度を検討すると、1B地区では標高13.5m、2D地区では標高12.5～13.0mそれぞれ削平されたことが推定される。そして、これらの深度には何れも上町層中部粘土層が存在していることから、少なくとも上町層中部粘土層まで削平されていることが明らかである。

3）豊臣期堀埋堆積物の環境と由来

1B地区⑥トレンチの試料番号1B－10と2D地区⑥トレンチの試料番号2D－４とは、富栄養水域の堆積環境が推定されることから海～汽水環境を特徴とする地山層とは際だった違いが認められることから別の地層に由来する可能性がある。しかし、花粉分析結果では、Ⅲ帯の特徴に近似することから上町層上部砂礫層下半部の地層に由来すると推察された。このように、珪藻分析と花粉分析とでは異なった結果が得られた。このことに関しては、更に多くの地点でデータを増やして再検討する必要がある。

引用文献

安藤一男（1990）淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用．東北地理，42，p.73－88.

藤田和夫（1982）大阪地盤と地核変動，日本応用地質学会関西支部，p.143－152.

古谷正和（1978）大阪平野西部の上部更新統，地質学雑誌，vol.84，no.7，p.341－358.

古谷正和（1979）大阪周辺地域におけるウルム氷期以降の森林植生変遷，第四紀研究，18(3)，121－141.

Hustedt，F.（1937－1938）Systematische und okologische Untersuchungen uber die Diatomeen-Flora von Java，Bali und Sumatra．Ⅰ～Ⅲ．Arch．Hydrobiol．Suppl.，15 p.131－809，16 p.1－155，274－394.

Hustedt，F.（1959）Die Kieselalgen Deutschlands．2.Teil．Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland，Oesterreich und der Schweiz．Bd．7．p.845.

市原　実（1960）大阪，明石地域の第四紀層に関する諸問題．地球科学，no.49，15－25.

伊藤良永・堀内誠示（1991）陸生珪藻の現在に於ける分布と古環境解析への応用　Diatom，no.6，p.23－45.

小杉正人（1988）珪藻の環境指標種群の設定と古環境復元への応用．第四紀研究，27，p.1－20.

小杉正人（1989）珪藻化石群集の形成過程と古生態解析．日本ベントス研究会誌，35/36，p.17－28.

Krammer，K.，and H．Lange-Bertalot．（1986・1988・1991）Bacillariophyceae，Suesswasser flora von Mitteleuropa 2（1・2・3・4）：p.1－876，p.1－585，p.1－576，p.1－433.

Lowe，R.L.（1974）Environmental requirements and pollution tolerance of fresh-water dia-toms．p.1－334．In Environmental Monitoring Ser．EPA-670/4-74-005．Nat．Environmental Res．Center Office of Res．Develop.，U.S．Environ．Protect．Agency，Cincinati.

三木　茂（1948）鮮新世以来の近畿並びに近接地域の遺体フロラに就いて．鉱物及地質，9，105－144.

中村　純（1980）日本産花粉の標徴Ⅱ（図版），大阪市立自然科学博物館収蔵資料目録第12集，大阪市立自然博物館友の会.

中村　純（1980）日本産花粉の標徴Ⅰ，大阪市立自然科学博物館収蔵資料目録第13集，大阪市立自然博物館友の会.

小倉博之・吉川周作・此松昌彦・木谷幹一・三田村宗樹・石井久夫（1992）大阪府，上町台地南部の台地構成層と地形面の形成時期．第四紀研究，31(3)，179－185.

島倉巳三郎（1973）日本植物の花粉形態．大阪市立自然科学博物館収蔵資料目録第５集．島倉巳三郎教授退官記念会刊.

田井昭子（1970）千里丘陵の大阪層群の花粉分析－近畿地方の新期新生代層の研究，その16－．地球科学，24(4)，171－181.

土質工学会関西支部・関西地質調査業協会編（1987）新編大阪地盤図，コロナ社，p.285.

渡辺仁治・山田妥恵子・浅井一視（1988）珪藻群集による有機汚濁指数（ＤＡＩpo）の止水域への適用．水質汚濁研究vol.11，no.12，p.765－773.

山根新次（1930）大阪市地質概観．小川博士還暦記念地学論集，p.187－203.

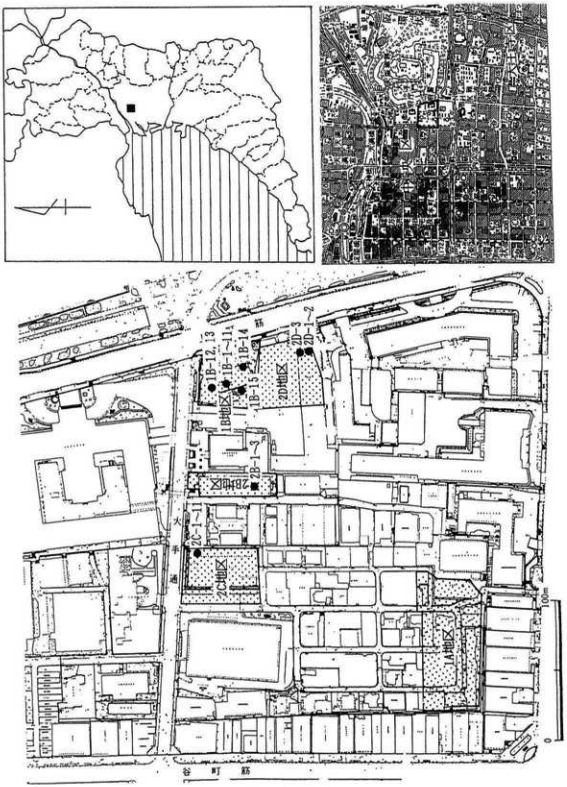


図405　調査地点位置

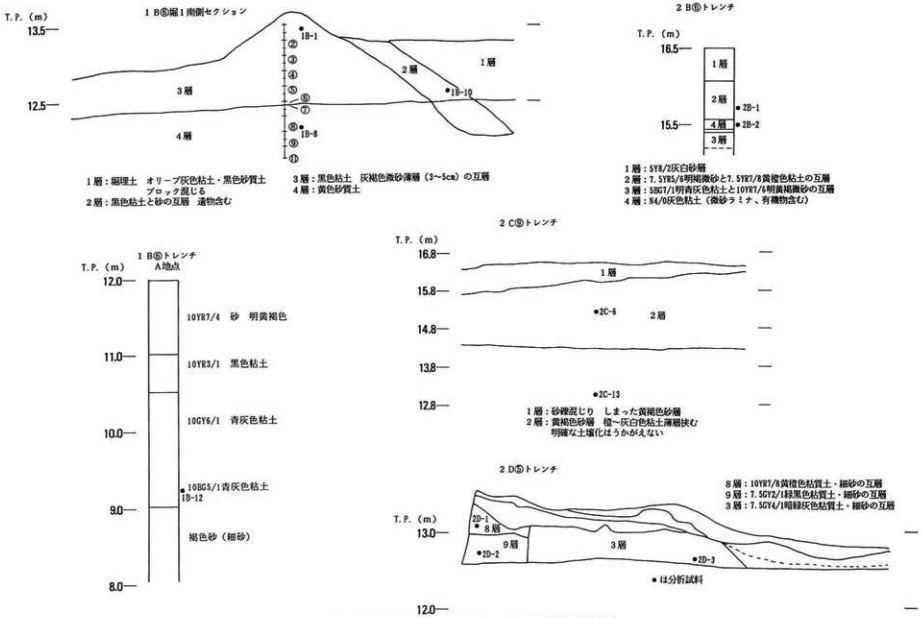


図406　各地区の模式柱状図と珪藻・花粉分析試料採取位置

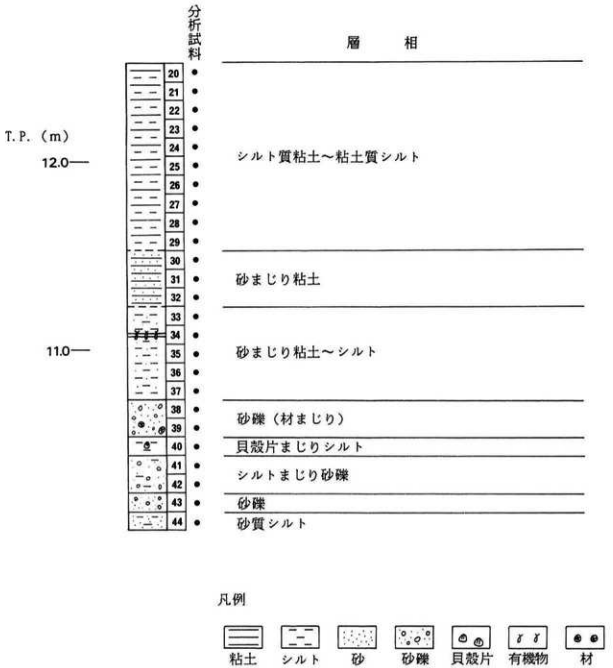


図407　2Ｄ地区堀１北壁セクション（基盤層11層）の模式柱状図と珪藻・花粉分析試料採取位置

表37　各地区の珪藻・花粉分析試料表

試料番号	地区	トレンチ	地　点	層　相	備考
1B-1	1B	⑥	堀１南側セクション	黒色粘土と灰褐色微砂互層	
1B-8	〃	〃	〃	黄色砂質土	
1B-10	〃	〃	〃	黒粘土と砂の互層	豊臣期
1B-12	1B	⑥	深礎Ａ	青灰色粘土	
2B-1	2B	⑥	深掘り部10地点	黄橙粘土と明褐微砂の互層	
2B-2	〃	〃	〃	灰色粘土	
2C-6	2C	⑨	基盤層畦７（尾根部）	黄褐砂層，橙-灰白色粘土挟む	
2C-13	〃	〃	〃	〃	
2D-1	2D	⑤	東壁畦２（谷部）	黄橙粘質土と細砂の互層	
2D-2	〃	〃	〃	暗黒粘質土と細砂の互層	
2D-3	〃	〃	〃	暗緑灰粘質土と細砂の互層	
2D-4	〃	〃	〃	黒色粘土	豊臣期
20	2D		堀１北壁セクション	粘土	
21	〃		（基盤層11層）	砂質シルト	
22	〃		〃	シルト質粘土	
23	〃		〃	粘土質シルト	
24	〃		〃	シルト質粘土	
25	〃		〃	粘土	
26	〃		〃	シルト質粘土	
27	〃		〃	〃	
28	〃		〃	砂混じりシルト質粘土	
29	〃		〃	砂混じり粘土	
30	〃		〃	〃	
31	〃		〃	〃	
32	〃		〃	〃	
33	〃		〃	砂混じりシルト質粘土	
34	〃		〃	砂混じり粘土質シルト	
35	〃		〃	〃	
36	〃		〃	砂混じりシルト	
37	〃		〃	砂混じり粘土	
38	〃		〃	砂礫	
39	〃		〃	〃	
40	〃		〃	砂礫混じり砂質シルト	
41	〃		〃	〃	
42	〃		〃	〃	
43	〃		〃	砂礫	
44	〃		〃	砂質シルト	

表38　珪藻の生態性説明

塩分濃度に対する区分		塩分に対する適応性		生　育　環　境　(例)
海水生種：	強塩生種 (Polyhalobous)	塩分濃度40.0ppm以上に出現するもの		低緯度熱帯海域、塩水湖など
	真塩生種 (Euhalobous)	海産生種、塩分濃度40.0～30.0ppmに出現するもの		一般海域 (ex 大陸棚及び大陸棚以深の海域)
汽水生種：	中塩生種 (Mesohalobous)	汽水生種：塩分濃度30.0～0.5ppmに出現するもの	強中塩生種 (α-Mesohalobous) 弱中塩生種 (β-Mesohalobous)	河口・内湾・沿岸・塩水湖・潟など
淡水生種：	貧塩生種 (Oligohalobous)	淡水生種：塩分濃度0.5ppm以下に出現するもの		一般陸水域 (ex 湖沼・池・沼・河川・川・沼沢地・泉)
塩分・pH・流水に対する区分		塩分・pH・流水に対する適応性		
塩分に対する適応性	貧塩－好塩性種 (Halophilous)	小量の塩分がある方がよく生育するもの		高塩類域 (塩水湖上域・温泉・耕作土壌)
	貧塩－不定性種 (Indifferent)	小量の塩分があってもこれによく耐えることができるもの		一般陸水域 (湖沼・池・沼・河川・沼沢地など)
	貧塩－嫌塩性種 (Halophobous)	小量の塩分にも耐えることができないもの		湿原・湿地・沼沢地
	広域塩性種 (Euryhalinous)	低濃度から高濃度までの広い範囲の塩分濃度に適応して出現するもの		一般淡水～汽水域
pHに対する適応性	真酸性種 (Acidobiontic)	pH7.0以下に出現、特にpH5.5以下の酸性水域で最もよく生育するもの		湿原・湿地・火口湖 (酸性水域)
	好酸性種 (Acidophilous)	pH7.0付近に出現、pH7.0以下の水域で最もよく生育するもの		湿原・湿地・沼沢地
	pH－不定性種 (Indifferent)	pH7.0付近の中性水域で最もよく生育するもの		一般陸水 (ex 湖沼・池沼・河川)
	好アルカリ性種 (Alkaliphilous)	pH7.0付近に出現、pH7.0以上の水域で最もよく生育するもの		
	真アルカリ性種 (Alkalibiontic)	特にpH8.5以上のアルカリ性水域で最も良く出現するもの		アルカリ性水域 (少ない)
流水に対する適応性	真止水性種 (Limnobiontic)	止水にのみ出現するもの		流入水のない湖沼・池沼
	好止水性種 (Limnophilous)	止水に特徴的であるが、流水にも出現するもの		湖沼・池沼・流れの穏やかな川
	流水不定性種 (Indifferent)	止水にも流水にも普通に出現するもの		河川・川・池沼・湖沼
	好流水性種 (Rheophilous)	流水に特徴的であるが、止水にも出現するもの		河川・川・小川・上流域
	真流水性種 (Rheobiontic)	流水域にのみ出現するもの		河川・川・流れの速い川・渓流・上流域
陸生珪藻	好気性種 (Aerophilous)	好気的環境 (Aerial habitats) 水域以外の常に大気に曝された特殊な環境に生育する珪藻の一群で多少の湿り気と光さえあれば、土壌表層中やコケの表面に生育可能特に、土壌中に生育する陸生珪藻を土壌珪藻という		・土壌表層中や土壌に生えたコケに付着 ・木の根元や幹に生えたコケに付着 ・流れた岩の表面やそれに生えたコケに付着 ・滝の飛沫で湿ったコケや石垣・岩上のコケに付着 ・洞窟入口や内部の照明の当った所に生えたコケに付着

註　塩分に対する区分は、Lowe(1974)、pHと流水に対する区分は、Hustedt(1937-38)による。

表39　各地区の珪藻分析結果

Species Name	EcoLogy				1B地区				2B地区		2C地区		2D地区			
	H.R.	pH	C.R.		10	1	8	12	1	2	6	13	1	2	3	4
[A]Actinoptychus senarius (Ehr.)Ehrenberg	Euh				-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biddulphia sp.A	Euh				-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[B]Cymatotheca weissflogii (Grun.)Hendey	Euh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[D]Dimeroprasma minor (Greg.)Ralfs	Euh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[D]Glyphodesmis williamsonii (W.Smith)Grunow	Euh				-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudony Hustedt	Euh				2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Nitzschia lanceola Grunow	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Opephora pacifica (Grun.)Petit	Euh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opephora marina (Greg.)Petit	Euh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[O]Paralia sulcata (Ehr.)Cleve	Euh				1	26	11	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Plagiogramma spendidicolatum Giffen	Euh				-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Rhizosolenia spp.	Euh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[A]C[B]Thalassionema nitzschioides Grunow	Euh				-	6	3	-	-	-	-	-	-	-	11	-
[A]Thalassionitra excentrica (Ehr.)Cleve	Euh				-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalassionitra spp.	Euh				-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1
Thalassiothrix frauenfeldii Grunow	Euh				1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Thalassiothrix spp.	Euh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachyneis aspera (Ehr.)Cleve	Euh				-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trybliophrchus cocconeiformis (CL.)Hendey	Euh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Triceratum dubium Brightwell	Euh				-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Amphora proteus Gregory	Euh-Meh				-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-
[C]Cocconeis scutellum Ehrenberg	Euh-Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[B]Cyclotella striata (Kuetz.)Grunow	Euh-Meh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[B]Cyclotella stylorum Brightwell	Euh-Meh				-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[B]Cyclotella striata-C. stylorum	Euh-Meh				1	26	7	-	-	-	-	-	-	-	7	1
Diploneis interrupta (Kuetz.)Cleve	Euh-Meh				-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[E]Diploneis smithii (Breb.)Cleve	Euh-Meh				-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Diploneis spp.	Euh-Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotogramma marinum (W.Smith)Peragallo	Euh-Meh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D]Hantzschia marina (Donk.)Grunow	Euh-Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[D]Navicula alpha Cleve	Euh-Meh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Navicula forcipata Grunow	Euh-Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Navicula formenterae Cleve	Euh-Meh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[E]Navicula marina Ralfs	Euh-Meh				-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[E]Nitzschia sigma (Kuetz.)W.Smith	Euh-Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhaphoneis amphiceros Ehrenberg	Euh-Meh				-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D]Rhaphoneis surirella (Ehr.)Grunow	Euh-Meh				-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D]Achnanthes brevipes Agardh	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
[D]Achnanthes delicatula Kuetzing	Meh				4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1
[D]Achnanthes hauckiana Grunow	Meh				4	10	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1
Achnanthes sp.	Meh				-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora coffeaeformis Agardh	Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora sp.-1	Meh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora spp.	Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Catenula adhaerens Mereschkovsky	Meh				-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1
Ceratoulus turgidus Ehrenberg	Meh				-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geronigma distortum var. parkeri Harrison	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[E]Melosira sp.n.	Meh				-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Navicula sp.	Meh				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[E]Nitzschia cocconiformis Grunow	Meh				-	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
[E]Nitzschia compressa var. elongata (Grun.)Lange-Bertalot	Meh				-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[E]Nitzschia granulata Grunow	Meh				1	7	7	-	-	-	-	-	-	-	2	-
[E]Nitzschia hungarica Grunow	Meh				6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia levidensis (W.Smith)Grunow	Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia levidensis var. victoriae (Grun.)Cholnoky	Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia spp.	Meh				1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D]Opephora martyi Heribaud	Meh				-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra fasciculata (Ag.)Kuetzing	Meh				-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-
Unknown spp.-2	Meh				1	7	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
#Achnanthes clevei Grunow	Oph-Ind	al-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
#Achnanthes convergens H.Kobayasi	Oph-Ind	Ind	r-ph		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Achnanthes hungarica Grunow	Oph-Ind	al-il	Ind		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes inflata Kuetzing	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[C]Achnanthes lanceolata (Breb.)Grunow	Oph-Ind	al-il	r-ph		1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-
[C]Achnanthes lanceolata var. ellipitica Hustedt	Oph-Ind	al-il	r-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
[C-B]Achnanthes minutissima Kuetzing	Oph-Ind	al-il	Ind		1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes oestrupii (CL.)Hustedt	Oph-hob	ac-il	l-ph		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Achnanthes rostrata Oestrup	Oph-Ind	al-il	r-ph		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora fontinalis Hustedt	Oph-Ind	al-il	Ind		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-A]Amphora montana Krasske	Oph-Ind	Ind	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Amphora ovalis var. affinis (Kuetz.)V.Heurck	Oph-Ind	al-bi	Ind		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Amphora pediculus (Kuetz.)Grunow	Oph-Ind	al-bi	Ind		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Amphora veneta Kuetzing	Oph-hil	al-bi	l-ph		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
[N]Aulacoseira ambigua (Grun.)Simonsen	Oph-Ind	al-il	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
[N]Aulacoseira distans (Ehr.)Simonsen	Oph-hob	ac-il	l-bi		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
[N]Aulacoseira granulata (Ehr.)Simonsen	Oph-Ind	al-il	l-bi		-	4	17	-	-	-	-	-	-	-	8	-
[N]Aulacoseira granulata var. angustissima (Mull.)Simonsen	Oph-Ind	al-il	l-ph		-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表39　つづき

Species Name	Ecology			1B地区				2B地区		2C地区		2D地区			
	H.R.	pH	C.R.	10	1	8	12	1	2	6	13	1	2	3	4
[-A]Caloneis aerophila Bock	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Caloneis bacillum (Grun.)Mereschkovsky	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[-A]Caloneis hyalina Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis silicula (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis diminuta Pantocsek	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
Cocconeis disculus Schumann	Ogh-ind	al-il	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Cocconeis placentula (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	4	1
#[L]Cyclotella meneghiniana Kuetzing	Ogh-hil	al-il	ind	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	137
Cyclotella cf. meduanae Germain	Ogh-ind	al-bi	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
[O]Cymbella mesiana Cholnoky	Ogh-ind	al-bi	l-bi	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]Cymbella naviculiformis Auerswald	Ogh-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##Cymbella silesiaca Bleisch	Ogh-ind	ind	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[K]Cymbella sinuata Gregory	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
##Cymbella tumida (Breb.)V.Heurck	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[K]Cymbella turgidula Grunow	Ogh-ind	ind	r-ph	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Cymbella spp.	Ogh-unk	unk	unk	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epithemia turgida (Ehr.)Kuetzing	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia duplicoraphis H.Kobayasi	Ogh-hob	ac-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Fragilaria brevistriata Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	8	14	2	-	-	-	-	-	-	-	37	5
##Fragilaria capucina Desmazieres	Ogh-ind	al-il	ind	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Fragilaria construens (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5	2
Fragilaria construens var. binodis (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	12	-
#Fragilaria construens var. venter (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1
Fragilaria construens var. triundulata Reichelt	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	9	-
Fragilaria lapponica Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fragilaria leptostauron var. rhomboides Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#Fragilaria pinnata Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
##Fragilaria vaucheriae (Kuetz.)Petersen	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Fragilaria virescens Ralfs	Ogh-ind	ac-il	l-ph	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-
Fragilaria spp.	Ogh-unk	unk	unk	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Gomphonema angustatum (Kuetz.)Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##Gomphonema clevei Fricke	Ogh-ind	al-bi	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Gomphonema gravei var. lingulatum (Hust.)Lange-Bertalot	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Gomphonema parvulum Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[K]Gomphonema quadripunctatum (Oestr.)Wisl.	Ogh-ind	al-bi	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[J]Gomphonema sumatorense Fricke	Ogh-ind	ind	r-ph	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema spp.	Ogh-unk	unk	unk	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-A]Hantzschia amphioxys (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
[M]Melosira solida Eulenstein	Ogh-unk	unk	l-ph	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-
[K]Melosira varians Agardh	Ogh-hil	al-bi	r-ph	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula capitata Ehrenberg	Ogh-hil	al-il	r-ph	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula capitata var. hungarica (Grun.)Ross	Ogh-hil	al-il	r-ph	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Navicula capitata var. linealis Oestrup	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Navicula clementis Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#[-B]Navicula confervacea (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula constans Hustedt	Ogh-unk	unk	unk	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[-A]Navicula contenta Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Navicula cryptocephala Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
[K]Navicula decussis Oestrup	Ogh-ind	al-il	r-ph	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]Navicula elginensis (Greg.)Ralfs	Ogh-ind	al-il	r-ph	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula gastrum (Ehr.)Kuetzing	Ogh-ind	al-il	l-ph	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[F-B]Navicula germainii Wallace	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
[-B]Navicula ignota var. palustris (Hust.)Lund	Ogh-ind	ind	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cf. jaernefeltii Hustedt	Ogh-ind	ac-il	l-ph	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula kotschyi Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Navicula menisculus Schumann	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
#[-A]Navicula mutica Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	9
#[-]Navicula mutica var. undulata (Hilse)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula plausibilis Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pygmaea Kuetzing	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[K]Navicula viridula var. rostellata (Kuetz.)Cleve	Ogh-ind	al-il	r-ph	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Navicula sp.-1	Ogh-unk	unk	unk	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula spp.	Ogh-unk	unk	unk	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia amphibia Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
[F-B]Nitzschia frustulum (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Nitzschia obtusa var. scalpelliformis Grunow	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
#Nitzschia palea (Kuetz.)W.Smith	Ogh-ind	al-bi	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##Nitzschia romana Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia spp.	Ogh-unk	unk	unk	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opephora martyi Heribaud	Ogh-hil	al-il	l-ph	1	11	3	-	-	-	-	-	-	-	6	1
Pinnularia appendiculata (Ag.)Cleve	Ogh-hob	ind	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Pinnularia braunii (Grun.)Cleve	Ogh-hob	ac-bi	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia divergentissima (Grun.)Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#Pinnularia microstauron (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[O]Pinnularia viridis (Nitz.)Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	ind	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia sp.-1	Ogh-unk	unk	unk	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia spp.	Ogh-unk	unk	unk	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-B]Stauroneis obtusa Lagerst	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Surirella angusta Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-bi	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-ph	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata var. pinnata (W.Smith)Hustedt	Ogh-ind	al-il	r-ph	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Synedra parasitica (W.Smith)Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Synedra rumpens var. fragilarioides Grunow	Ogh-ind	ind	ind	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna (Kuetz.)Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra spp.	Ogh-unk	unk	unk	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表39　つづき

Species Name	Ecology				1B地区				2B地区		2C地区		2D地区			
	H.R.	pH	C.R.		10	1	8	12	1	2	6	13	1	2	3	4
CM3Stephanodiscus astraea (Ehr.)Grunow	Oph-ind	al-il	l-bi		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MCM3Stephanodiscus carconensis var. *pusilla* Grunow	Oph-ind	al-il	l-bi		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Stephanodiscus minutulus (Kuetz.)Round	Oph-ind	al-il	l-ph		-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus sap.	Oph-unk	unk	unk		2	3	6	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Marine Water Species					4	57	18	0	0	0	0	0	0	0	27	2
Marine to Brackish Water Species					3	47	10	0	0	0	0	0	0	0	20	4
Brackish Water Species					21	57	16	0	0	0	0	0	1	0	39	5
Fresh Water Species					189	64	66	0	0	0	0	0	0	0	145	214
Total Number of Diatoms					217	225	110	0	0	0	0	0	1	0	231	225

凡例

H.R.:塩分濃度に対する適応性
Euh　:海水生種
Euh-Meh:海水生種-汽水生種
Meh　:汽水生種
Ogh-hil:貧塩好塩性種
Ogh-ind:貧塩不定性種
Ogh-hob:貧塩嫌塩性種
Ogh-unk:貧塩不明種

pH:水素イオン濃度に対する適応性
al-bi:真7.5-9性種
al-il:好7.5-9性種
ind　:pH不定性種
ac-il:好酸性種
ac-bi:真酸性種
unk　:pH不明種

C.R.:流水に対する適応性
l-bi:真止水性種
l-ph:好止水性種
ind:流水不定性種
r-ph:好流水性種
r-bi:真流水性種
unk:流水不明種

環境指標種群
[A]:外洋指標種, [B]:内湾指標種, [C1]:海水高塩指標種, [D1]:海水砂質干潟指標種, [D2]:汽水砂質干潟指標種, [E1]:海水泥質干潟指標種, [E2]:汽水泥質干潟指標種（以上は、小杉, 1988による）, [J]:上流性河川指標種, [K]:中～下流性河川指標種, [L]:最下流性河川指標種, [M]:湖沼浮遊性種, [N]:湖沼沼沢底地指標種, [O]:沼沢底地付着生種（以上は、安藤, 1990による）, [F-B]:低鹹汽水域～淡水域の環境を指標（鹿島, 1986による）, #:好汽水性種, ##:好清水性種（以上は、渡辺ほか, 1986による）, [-]:陸生珪藻（[-A]:A群, [-B]:B群、伊藤・堀内, 1991による）

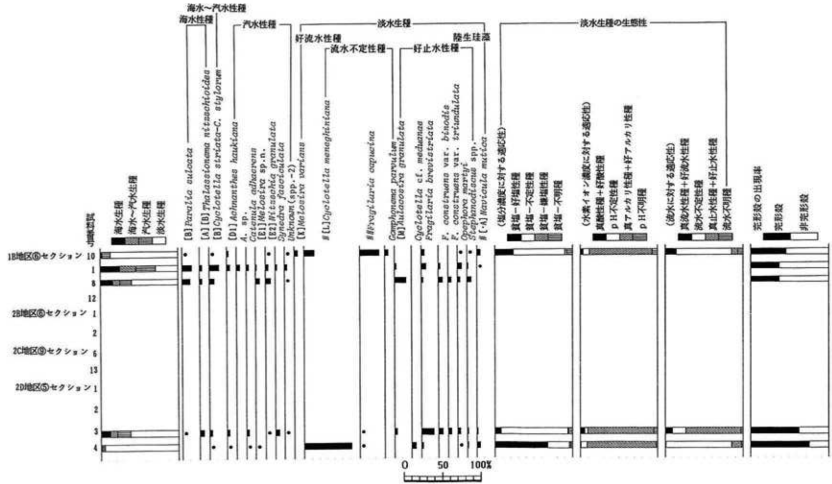


図408　各地区の主要珪藻化石群集の層位分布

海水-汽水-淡水生種産出率・各種産出率・完形殻産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として算出した。いずれも100個体以上検出された試料について示した。なお、●は1％未満の産出を示す。環境指標種：[A]：外洋指標種，[B]：内湾指標種，[D1]：海水砂質干潟指標種，[E1]：海水泥質干潟指標種，[E2]：汽水泥質干潟指標種（以上は、小杉，1988による），[K]：中～下流性河川指標種，[L]：最下流性河川指標種，[M]：湖沼浮遊性種（以上は、安藤，1990による），#：好汚濁性種，##：好清水性種（以上は、渡辺ほか，1986による），陸生珪藻（[-A]：A群、伊藤・堀内，1991による）

表40　2D地区堀1北壁セクション（基盤層11層）の珪藻分析結果

Species Name	Ecology H.R.	Ecology pH	Ecology C.R.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
[A]Actinocyclus ehrenbergii Ralfs	Euh			-	1	1	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	1	-	-	-	-
Actinocyclus spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Amphora ostrearia var. vitrea (Cl.)Cleve	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Amphora cf. margaritifera Cleve	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Auliscus cf. punctatus Bail.	Euh			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auliscus sculptus (Wm.Sm.)Ralfs	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
Bacteriastrum varians Lauder	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacteriosira fragilis Gran	Euh			-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Biddulphia reticulata Roper	Euh			-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	3	-	-	-	-
Biddulphia sp.A	Euh			-	2	-	3	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	5	-	2	1	-	-
Campylosira cymbelliformis (A.S.)Grunow	Euh			-	3	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros spp.	Euh			-	-	-	-	1	2	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Cocconeis cf. clandestina A.Schmidt	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Cocconeis decipiens Cleve	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Cocconeis pellucida Grunow	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[A]Coscinodiscus radiatus Ehrenberg	Euh			-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymatodiscus planetophorus (Meist.)Hendey	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[B]Cymatotheca weissflogii (Grun.)Hendey	Euh			-	1	-	-	2	1	2	1	2	3	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	3	-	-	-	-
[D1]Dimerogramma fulvum (Greg.)Ralfs	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
[D1]Dimerogramma hyalinum Hustedt	Euh			-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1	-
[D1]Dimerogramma minor (Greg.)Ralfs	Euh			-	2	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	1	-	1	4
Dimerogramma spp.	Euh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis litoralis (Donk.)Cleve	Euh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis papula (A.S.)Cleve	Euh			3	2	1	-	1	1	1	4	1	3	-	1	-	1	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis papula var. constricta Hustedt	Euh			-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-
[E1]Diploneis suborbicularis (Greg.)Cleve	Euh			-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Diploneis weissflogii (A.Schmidt)Cleve	Euh			-	3	1	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	2	2	1	1	3	-	-	-	-	-
Diploneis spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
[D1]Glyphodesmis williamsonii (W.Smith)Grunow	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-
Grammatophora macilenta W.Smith	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Grammatophora marina (Lyng.)Kuetzing	Euh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Grammatophora oceanica (Ehr.)Grunow	Euh			-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Grammatophora spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Licmophora spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Mastogloia spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula agnita Hustedt	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cancellata Donkin	Euh			-	1	-	-	1	3	2	1	3	-	-	-	-	2	-	-	3	1	2	2	4	-	1	1	-
Navicula elegans W.Smith	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Navicula granulata Bailey	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Navicula lyra Ehrenberg	Euh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1
Navicula monilifera Cleve	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Navicula cf. multiseriata Grunow	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cf. pennata A.S.	Euh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudony Hustedt	Euh			2	-	-	-	-	-	3	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1	-	-	3	-
Navicula scopulorum Brebisson	Euh			-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula zostereti Hustedt	Euh			-	1	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula spp.	Euh			-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[E1]Nitzschia acuminata (W.Smith)Grunow	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Nitzschia antillarum (Cleve)Meister	Euh			-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia lanceola Grunow	Euh			1	5	2	3	-	-	2	1	2	2	1	-	-	-	-	-	3	2	2	3	-	1	-	-	-
Nitzschia marginulata var. didyma Grunow	Euh			-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[E2]Nitzschia pandriformis Gregory	Euh			-	2	-	1	2	-	4	1	4	-	-	-	1	2	1	5	3	12	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia sicula (Castracane)Hustedt	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

表40 つづき

Species Name	Ecology N.R.	Ecology pH	Ecology C.R.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Opephora marina (Greg.)Petit	Euh			-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opephora pacifica (Grun.)Petit	Euh			2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opephora schwartzii (Grun.)Petit	Euh			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[B]*Paralia sulcata* (Ehr.)Cleve	Euh			2	16	4	2	6	2	6	2	4	7	2	1	-	4	4	6	2	11	14	14	17	17	12	11	9
Plagiogramma appendiculatum Giffen	Euh			1	-	1	-	1	1	-	1	2	1	-	-	-	-	2	1	-	-	2	-	-	-	1	1	1
Plagiogramma staurophorum (Greg.)Heiberg	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plagiogramma sulcatum Cleve & Grore	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Plagiogramma spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Pleurosigma aestuarii (Breb.)W.Smith	Euh			-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Pleurosigma normanii Ralfs	Euh			-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleurosigma spp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizosolenia alata Brightwell	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Rhizosolenia setigera Brightwell	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	1	1	-	-	-
Rhizosolenia spp.	Euh			1	-	1	1	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
Surirella fastuosa (Ehr.)Kuetzing	Euh			-	2	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Surirella sp.	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[A][B]*Thalassionema nitzschioides* Grunow	Euh			4	28	6	8	13	5	33	8	15	16	-	1	1	1	9	13	16	21	2	11	9	3	1	-	-
[A]*Thalassiosira excentrica* (Ehr.)Cleve	Euh			-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	3	-	-	-	-
Thalassiosira lineata Jouse	Euh			-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[A]*Thalassiosira oestrupii* (Osten.)Proskina-Lavrenko	Euh			-	1	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Thalassiosira tenera Proskina-Lavrenko	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalassiosira spp.	Euh			1	-	-	-	5	2	1	1	2	3	1	1	-	2	3	10	10	6	-	2	1	-	1	2	-
Thalassiothrix frauenfeldii Grunow	Euh			-	1	-	-	2	4	1	-	2	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-
Thalassiothrix longissima Cleve and Grunow	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1
Thalassiothrix spp.	Euh			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachyneis antillarum Cleve	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Trachyneis aspera (Ehr.)Cleve	Euh			-	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	2	-	-	-	1
[D1]*Trachysphenia australis* var. *rostellata* Hustedt	Euh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Trybliptychus cocconeiformis (Cl.)Hendey	Euh			2	1	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Triceratium dubium Brightwell	Euh			1	3	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	5	8	-	-	-	-
Amphora bigibba Grunow	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora proteus Gregory	Euh-Meh			1	-	4	1	5	1	1	1	1	-	-	-	2	2	-	-	-	2	-	1	2	1	-	-	-
Amphora cf. *robusta* Gregory	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora visei (Salas)Simonsen	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Amphora spp.	Euh-Meh			1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	1
Biddulphia aurita (Lyngb.)Brebisson and Goder	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Caloneis linearis (Grun.)Boyer	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[C1]*Cocconeis scutellum* Ehrenberg	Euh-Meh			1	1	-	3	2	1	-	6	3	1	-	-	-	-	1	3	1	1	1	1	1	2	1	-	-
Cocconeis spp.	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella caspia Grunow	Euh-Meh			-	-	-	-	-	1	3	-	2	-	-	-	1	1	1	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-
[B]*Cyclotella striata* (Kuetz.)Grunow	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	1	1	2
[B]*Cyclotella stylorum* Brightwell	Euh-Meh			-	2	1	-	1	1	1	-	2	3	-	-	-	1	-	-	-	2	3	5	4	4	2	3	1
[B]*Cyclotella striata*-*C. stylorum*	Euh-Meh			1	5	3	3	1	1	1	-	4	4	-	1	1	-	5	-	2	6	10	6	5	8	14	22	24
Cymatosira belgica Grunow	Euh-Meh			2	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymatosira sp.-1	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis bombus (Ehr.)Cleve	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Diploneis interrupta (Kuetz.)Cleve	Euh-Meh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
[E2]*Diploneis smithii* (Breb.)Cleve	Euh-Meh			-	3	1	1	2	1	-	3	1	5	1	2	-	-	2	2	-	1	2	3	5	1	2	1	2
Diploneis smithii var. *pumila* (Grun.)Hustedt	Euh-Meh			-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis spp.	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Eunotogramma marinum (W.Smith)Peragallo	Euh-Meh			-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hantzschia virgata (Roper)Grunow	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D2]*Hantzschia marina* (Donk.)Grunow	Euh-Meh			-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira nummuloides Hustedt	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula agnita Hustedt	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[D2]*Navicula alpha* Cleve	Euh-Meh			-	1	-	-	3	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	3	4	-	2	-	-
Navicula clipeiformis Koenig	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Navicula forcipata Grunow	Euh-Meh			3	4	1	-	2	-	1	1	5	2	-	1	-	1	1	2	2	1	-	2	1	1	1	-	-
Navicula formenterae Cleve	Euh-Meh			1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-

表40　つづき

Species Name	Ecology H.R.	Ecology pH	Ecology C.R.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Navicula granulata Bailey	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
[E1]Navicula marina Ralfs	Euh-Meh			1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	3	2	1	3	-	-	-
Navicula cf. multiseriata Grunow	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula raphoneis (Ehr.)Grunow	Euh-Meh			-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cf. rhombica Gregory	Euh-Meh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula subforcipata Hustedt	Euh-Meh			-	-	-	4	2	1	-	1	-	-	-	1	1	2	1	1	1	2	-	-	-	-	2	1	-
Navicula spp.	Euh-Meh			-	2	1	-	2	2	4	2	-	1	-	-	-	-	-	-	4	6	2	1	3	1	-	-	1
Nitzschia grossestriata Hustedt	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[E2]Nitzschia sigma (Kuetz.)W.Smith	Euh-Meh			1	4	-	-	-	-	1	1	-	1	2	-	1	2	-	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia cf. ambigua Cleve	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnulariosigma romana (Castr.)Gensikachary	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Rhaphoneis amphiceros Ehrenberg	Euh-Meh			1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D1]Rhaphoneis surirella (Ehr.)Grunow	Euh-Meh			-	1	-	1	1	-	2	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	2	1	2	-	-	-	2	-
Thalassiosira decipiens (Grun.)Joergensen	Euh-Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D1]Achnanthes brevipes Agardh	Meh			-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
[D1]Achnanthes brevipes var. intermedia (Kuetz.)Cleve	Meh			-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-
[D1]Achnanthes delicatula Kuetzing	Meh			4	2	6	1	5	6	5	3	-	2	12	3	5	2	3	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-
[D1]Achnanthes hauckiana Grunow	Meh			11	9	11	4	15	10	21	11	13	11	7	1	1	3	9	12	31	13	14	15	12	14	5	8	7
Amphora coffeaeformis Agardh	Meh			-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora strigosa Hustedt	Meh			-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	1	1	-	3	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-
[D1]Amphora folsatica Hustedt	Meh			-	1	1	1	1	1	3	1	5	-	-	-	-	3	6	1	-	4	-	2	-	1	-	-	-
Amphora ventricosa Gregory	Meh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora sp.-1	Meh			-	-	-	-	1	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	1	2	3	2	1	2	2	1	-	-
Amphora spp.	Meh			3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	1	-	3	-	-	-	-	-
Caloneis formosa (Greg.)Cleve	Meh			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis linearis (Grun.)Boyer	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Caloneis permagna (Bailey)Cleve	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Caloneis subsalina (Donk.)Hendy	Meh			-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis sp.	Meh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Catenula adhaerens Mereschkowsky	Meh			6	5	3	6	5	3	5	2	2	1	1	1	-	4	5	5	7	4	4	4	4	5	3	4	1
Cerataulus turgidus Ehrenberg	Meh			-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Diploneis pseudovalis Hustedt	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria subsalina (Grun.)Lange-Bertalot	Meh			1	3	2	3	1	3	2	2	1	-	2	3	1	3	2	-	1	2	-	1	1	1	-	2	-
Gomphonema exiguum Kuetzing	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira juergensi Agardh	Meh			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[C2][E2]Melosira nummuloides (Dillw.)C.A.Agardh	Meh			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
[E2]Melosira sp.n.	Meh			-	1	2	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	2	-	-	1	-	1	9	8	4
[D2]Navicula comoides (Dillwyn)Peragallo	Meh			1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Navicula crucicula (W.Smith)Donkin	Meh			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-
Navicula rhombica Gregory	Meh			-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[D2][E1]Navicula salinarum Grunow	Meh			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula sanctaecrucis Oestrup	Meh			-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula sp.-A	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
Navicula sp.-3	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[E1]Nitzschia apiculata (Greg.)Grunow	Meh			-	-	-	-	-	1	2	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-
[E1]Nitzschia cocconeiformis Grunow	Meh			1	1	1	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	2
[E1]Nitzschia compressa var. compressa	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
[E1]Nitzschia compressa var. elongata (Grun.)Lange-Bertalot	Meh			1	1	-	-	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-
Nitzschia compressa var. balatonis (Grun.)Lange-Bertalot	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[E1]Nitzschia granulata Grunow	Meh			1	1	2	1	1	-	1	2	-	-	1	-	-	-	1	3	4	1	3	3	7	1	3	4	7
[E1]Nitzschia hungarica Grunow	Meh			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia levidensis (W.Smith)Grunow	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Nitzschia levidensis var. salinarum Grunow	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia levidensis var. victoriae (Grun.)Cholnoky	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia littoralis Grunow	Meh			-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[E2]Nitzschia lorenziana Grunow	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
[E2]Nitzschia lorenziana var. subtilis Grunow	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia vexans Grunow	Meh			-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia spp.	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表40 つづき

Species Name	Ecology H.R.	Ecology pH	Ecology C.R.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Opephora olsenii Moeller	Meh			-	-	-	2	-	3	1	-	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	-	-	5	2	2	-	1
Rhopalodia musculus (Kuetz.)O.Muller	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-
Synedra fasciculata (Ag.)Kuetzing	Meh			-	2	-	3	5	1	3	1	1	-	4	-	-	-	1	2	1	2	-	1	-	3	-	-	-
Synedra pulchella Kuetzing	Meh			1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Terpsinoe americana (Bail.)Ralfs	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
Thalassiosira lacustris (Grun.)Hasle	Meh			-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalassiosira fluviatilis Hustedt	Meh			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unknown(spp.-2)	Meh			1	2	1	-	-	-	1	1	2	3	-	-	-	1	1	2	1	2	3	1	2	1	2	2	1
##Achnanthes clevei Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-
##Achnanthes convergens H.Kobayasi	Ogh-ind	ind	r-ph	2	1	2	4	1	4	2	3	2	1	3	4	6	9	3	3	1	2	-	2	-	-	-	-	-
#Achnanthes exiguus Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes flexella (Kuetz.)Brun	Ogh-hob	ac-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes inflata Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[J]Achnanthes japonica H.Kobayasi	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	5	4	5	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[K]Achnanthes lanceolata (Breb.)Grunow	Ogh-ind	al-il	r-ph	1	1	1	4	2	2	-	2	1	2	5	10	10	6	3	1	-	-	1	2	1	2	-	-	-
[K]Achnanthes lanceolata var. elliptica Hustedt	Ogh-ind	al-il	r-ph	1	1	-	-	1	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##Achnanthes laterostrata Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Achnanthes linearis W.Smith	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	1	1	-	1	-	4	1	-	-	-	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes marginulata Grunow	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-B]Achnanthes minutissima Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	1	1	1	-	-	6	-	1	1	2	3	12	10	10	5	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-
##[-]Achnanthes montana Krasske	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes oblongella Oestrup	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes oestrupii (Cl.)Hustedt	Ogh-hob	ac-il	l-ph	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes peragallii Brun et Heribaud	Ogh-ind	ind	l-ph	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes rostrata Oestrup	Ogh-ind	al-il	r-ph	1	-	1	5	-	3	-	1	1	1	4	2	3	6	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
##Achnanthes subhudsonis Hustedt	Ogh-ind	ind	r-ph	1	1	2	3	-	-	-	2	1	2	5	-	5	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
##Achnanthes suchlandtii Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes tropica Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes spp.	Ogh-unk	unk	unk	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora fontinalis Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora inariensis Krammer	Ogh-unk	unk	unk	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-
[-A]Amphora montana Krasske	Ogh-ind	ind	ind	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-B]Amphora normanii Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Amphora ovalis Kuetzing	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora ovalis var. affinis (Kuetz.)V.Heurck	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	2	-	1	-	-	2	-	1	2	3	-	1	1	2	-	-	-	4	-	-	2	-	-
Amphora pediculus (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	-	3	3	4	1	7	2	3	6	1	4	1	4	5	6	3	1	-	-	3	-	-	-	-	-
Amphora submontana Hustedt	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora veneta Kuetzing	Ogh-hil	al-bi	l-ph	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipleura lindheimeri Grunow	Ogh-ind	al-il	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipleura spp.	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[N]Aulacosira ambigua (Grun.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-bi	2	2	1	-	-	3	-	2	-	1	1	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
[N]Aulacosira distans (Ehr.)Simonsen	Ogh-hob	ac-il	l-bi	1	1	3	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
[M]Aulacosira granulata (Ehr.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-bi	3	1	3	-	1	2	-	3	-	3	7	1	4	2	-	-	-	-	1	-	6	1	1	2	2
[M]Aulacosira granulata var. angustissima (Mull.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacosira italica (Ehr.)Simonsen	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Bacillaria paradoxa Gmelin	Ogh-hil	al-bi	l-ph	-	-	1	-	1	1	2	2	2	2	2	4	5	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis silicula (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caloneis silicula var. intermedia Mayer	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##Caratoneis arcus var. recta (Cl.)Krasske	Ogh-ind	ind	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis diminuta Pantocsek	Ogh-ind	al-il	ind	3	3	3	5	2	6	9	5	4	5	5	2	-	5	3	2	7	4	-	3	1	-	-	1	1
Cocconeis disculus Schumann	Ogh-ind	al-il	l-bi	1	-	-	3	1	-	-	-	1	-	-	3	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocconeis placentula (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	2	1	5	2	2	5	1	2	-	-	3	5	-	3	1	2	1	-	-	2	1	4	1	-	-
##Cocconeis placentula var. euglypta (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	1	-	-	1	-	-	1	2	-	1	-	2	1	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-
##Cocconeis placentula var. lineata (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-il	r-ph	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-
Cocconeis thumensis A.Mayer	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#[L]Cyclotella meneghiniana Kuetzing	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[M]Cyclotella stelligera Cleve & Grunow	Ogh-ind	al-bi	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[O]Cymbella cistula (Hemp.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella gracilis (Rabh.)Cleve	Ogh-ind	ind	l-ph	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表40　つづき

Species Name	Ecology			20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	H.R.	pH	C.R.																									
Cymbella lacustris (Ag.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]*Cymbella mesiana* Cholnoky	Ogh-ind	al-bi	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[K]*Cymbella minuta* Hilse ex Rabh.	Ogh-ind	ind	r-ph	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	1	1	-	1	2	2	1	-	-	1	3	-	-	-	-
[O]*Cymbella naviculiformis* Auerswald	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella pusilla Grunow	Ogh-hil	ind	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##*Cymbella silesiaca* Bleisch	Ogh-ind	ind	ind	-	1	1	2	1	2	-	3	3	-	-	4	3	1	1	2	1	1	1	1	2	-	-	-	-
##[K]*Cymbella sinuata* Gregory	Ogh-ind	al-il	r-ph	4	1	4	3	1	4	1	2	1	1	3	2	3	7	1	2	1	1	-	2	1	2	1	1	1
##*Cymbella tumida* (Breb.)V.Heurck	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	1	2	-	2	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
##[K]*Cymbella turgidula* Grunow	Ogh-ind	ind	r-ph	2	-	2	-	1	1	1	3	-	1	1	1	2	-	2	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-
##*Cymbella turgidula* var. *nipponica* Skvortzov	Ogh-ind	ind	r-ph	-	-	1	1	1	-	1	3	1	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1	3	1	-	-
Cymbella spp.	Ogh-unk	unk	unk	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Denticula elegans Kuetzing	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[K]*Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-A]*Diatomella balfouriana* (W.Smith)Grevil	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diploneis ovalis (Hilse)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Diploneis parma Cleve	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epithemia adnata (Kuetz.)Brebisson	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[P]*Eunotia exigua* (Breb.)Grunow	Ogh-hob	ac-bi	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia formica Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	l-bi	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]*Eunotia incisa* W.Smith ex Gregory	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Eunotia lunaris (Ehr.)Grunow	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]*Eunotia pectinalis* var. *minor* (Kuetz.)Rabenhorst	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	1	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-
[-B][O]*Eunotia praerupta* Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	ind	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
[-B][O]*Eunotia praerupta* var. *bidens* Grunow	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria brevistriata Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	26	18	30	30	39	21	11	17	7	12	28	34	24	8	12	14	10	4	7	12	14	13	5	2	-
##*Fragilaria capucina* Desmazieres	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria construens (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	6	1	1	10	2	4	1	6	1	3	5	1	3	1	2	-	3	-	-	-	1	-	1	-	1
Fragilaria construens var. *binodis* (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	9	4	8	3	4	12	6	5	2	3	3	3	3	-	2	5	3	1	-	-	1	-	-	1	1
Fragilaria construens var. *subsalina* Hustedt	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#*Fragilaria construens* var. *venter* (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	16	5	12	11	7	5	4	4	5	10	5	12	8	10	10	9	6	6	2	1	6	1	2	4	-
Fragilaria construens var. *triundulata* Reichelt	Ogh-ind	al-il	l-ph	4	1	3	4	1	5	3	-	1	2	-	1	-	-	2	1	1	1	1	-	1	3	1	-	1
Fragilaria cf. *inflata* Donkin	Ogh-hob	ac-il	l-bi	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria leptostauron (Ehr.)Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Fragilaria leptostauron var. *dubia* Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria leptostauron var. *rhomboides* Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#*Fragilaria pinnata* Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	7	1	3	-	6	5	1	1	3	2	1	-	4	2	3	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-
#*Fragilaria pinnata* var. *lancettula* (Schum.)Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##*Fragilaria vaucheriae* (Kuetz.)Petersen	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	5	-	2	2	1	2	1	5	3	3	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-
Fragilaria virescens Ralfs	Ogh-ind	ac-il	l-ph	4	1	2	-	2	3	1	4	2	2	5	1	2	2	-	1	1	1	-	1	1	1	2	1	-
Fragilaria virescens var. *capitata* Oestrup	Ogh-ind	ac-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria vivescens var. *elliptica* Hustedt	Ogh-ind	ac-il	l-ph	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria virescens var. *exigua* Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]*Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabh.)De Toni	Ogh-hob	ac-bi	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frustulia vulgaris (Thwait.)De Toni	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Frustulia weinholdii Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema angustum Agardh	Ogh-ind	al-il	ind	1	1	3	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Gomphonema angustatum (Kuetz.)Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##*Gomphonema clevei* Fricke	Ogh-ind	al-bi	r-ph	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	2	-	4	-	2	2	-	-	1	1
[O]*Gomphonema gracile* Ehrenberg	Ogh-ind	al-bi	l-ph	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema gravei var. *lingulatum* (Hust.)Lange-Bertalot	Ogh-ind	al-il	l-ph	3	2	2	2	2	1	2	1	-	3	1	-	1	3	-	-	-	1	1	2	-	1	1	-	1
Gomphonema minutum (Agardh)Agardh	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema olivaceum (Lyngb.)Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema olivaceum var. *calcarea* Cleve	Ogh-ind	al-il	l-ph	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	1	1	3	2	2	5	-	-	3	5	3	2	1	1	1	2	-	2	2	-	-	-	-
#*Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot	Ogh-ind	al-il	ind	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Gomphonema pseudotenellum Lange-Bertalot	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[K]*Gomphonema quadripunctatum* (Oestr.)Wisl.	Ogh-ind	al-bi	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##*Gomphonema sphaerophorum* Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Gomphonema truncatum Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Gomphonema spp.	Ogh-unk	unk	unk	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

表40　つづき

Species Name	Ecology N.R.	Ecology pH	Ecology C.R.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Gyrosigma acuminatum (Kuetz.)Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma scalproides (Rabh.)Cleve	Ogh-ind	al-bi	r-ph	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-A]*Hantzschia amphioxys* (Ehr.)Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hantzschia distincte-punctata Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-bi	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
[M]*Melosira solida* Eulenstein	Ogh-unk	unk	l-ph	-	1	1	1	1	-	1	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5	-	1	1
Melosira undulata (Ehr.)Kuetzing	Ogh-ind	ind	l-ph	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[K]*Melosira varians* Agardh	Ogh-hil	al-bi	r-ph	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula amphibola Cleve	Ogh-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula angusta Grunow	Ogh-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula arvensis Hustedt	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-A]*Navicula atomus* (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula bacillum Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula capitata var. *elliptica* (Schulz)Cl.- Eu.	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula capitata var. *hungarica* (Grun.)Ross	Ogh-hil	al-il	r-ph	-	1	3	1	5	3	2	1	3	4	2	4	2	-	1	5	1	2	1	2	2	-	-	-	-
Navicula capitata var. *linealis* Oestrup	Ogh-hil	al-il	ind	2	3	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cari Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	r-bi	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula carinata Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cincta (Ehr.)Kuetzing	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula clementis Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Navicula cocconeiformis Gregory	Ogh-hob	ind	r-ph	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
#[-B]*Navicula confervacea* (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Navicula constans Hustedt	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[-A]*Navicula contenta* Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Navicula cryptocephala Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#*Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[K]*Navicula decussis* Oestrup	Ogh-ind	al-il	r-ph	2	-	-	1	-	-	2	1	-	-	1	3	-	2	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-
Navicula difficillima Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]*Navicula elginensis* (Greg.)Ralfs	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Navicula elginensis var. *cuneata* H.Kobayasi	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]*Navicula gallica* var. *perpusilla* (Grun.)Lange-Bertalot	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Navicula germainii Wallace	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	2	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
[F-B]*Navicula gregaria* Donkin	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	3	3	1	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
[-B]*Navicula ignota* Krasske	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula joernefeltii Hustedt	Ogh-ind	ac-il	l-ph	2	2	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	3	-	4	-
Navicula jentzschii Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula laevissima Kuetzing	Ogh-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula latens Krasske	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Navicula menisculus Schumann	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula minima Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#[-A]*Navicula mutica* Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind	2	1	1	1	4	1	-	1	-	-	2	2	2	-	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-
[-]*Navicula mutica* var. *ventricosa* (Kuetz.)Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Navicula notha Wallace	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula oppugnata Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula plausibilis Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Navicula protracta Grunow	Ogh-hil	ind	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudolanceolata Lange-Bertalot	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	2	1	5	-	-	2	2	1	2	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudoscutiformis Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula pseudoventralis Hustedt	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#*Navicula pupula* Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	2	1	1	1	2	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-
Navicula pusilla W.Smith	Ogh-hil	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Navicula pygmaea Kuetzing	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula radiosa fo. *nipponica* Skvortzov	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula schroeteri Meister	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula scutelloides W.Smith	Ogh-ind	al-bi	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Navicula senjoensis H.Kobayasi	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula subcostulata Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[J]*Navicula tenelloides* Hustedt	Ogh-unk	unk	r-ph	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula tenera Hustedt	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula viridula var. *linearis* Hustedt	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表40　つづき

Species Name	H.R.	pH	C.R.	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
[K]Navicula viridula var. rostellata (Kuetz.)Cleve	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Navicula sp.-2	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula spp.	Ogh-unk	unk	unk	-	-	1	3	-	-	-	-	-	1	1	3	1	4	8	-	1	-	1	2	-	1	1	-	-
[-A]Neidium alpinum Hustedt	Ogh-unk	unk	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neidium ampliatum (Ehr.)Krammer	Ogh-ind	ind	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia angustata (W.Smith)Cleve	Ogh-ind	al-il	l-bi	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-B]Nitzschia brevissima Grunow	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##Nitzschia dissipata (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	al-bi	r-ph	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia frustulum (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	5	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia hantzschiana Rabenhorst	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia linearis W.Smith	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#Nitzschia palea (Kuetz.)W.Smith	Ogh-ind	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##Nitzschia romana Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia spp.	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opephora martyi Heribaud	Ogh-hil	al-il	l-ph	8	2	6	6	1	4	4	3	2	5	7	3	2	-	3	3	1	1	1	4	4	4	3	-	1
[-A]Pinnularia borealis Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]Pinnularia gibba Ehrenberg	Ogh-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia graciloides Hustedt	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia ignobilis (Krass.)Cleve-Euler	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
#Pinnularia interrupta W.Smith	Ogh-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia karelica var. japonica Hustedt	Ogh-ind	ind	l-ph	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia lundii Hustedt	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
#Pinnularia microstauron (Ehr.)Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[O]Pinnularia nodosa Ehrenberg	Ogh-ind	ac-il	l-ph	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[-]Pinnularia schroederi (Hust.)Krammer	Ogh-ind	ind	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
[O]Pinnularia viridis (Nitz.)Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinnularia spp.	Ogh-unk	unk	unk	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
##[K]Rhoicosphenia abbreviata (Ag.)Lange-Bertalot	Ogh-hil	al-il	r-ph	-	-	1	2	1	3	4	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhopalodia gibberula (Ehr.)O.Muller	Ogh-hil	al-bi	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhopalodia quisumbirgiana Skvortzow	Ogh-hil	al-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis anceps Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Stauroneis legumen (Ehr.)Kuetzing	Ogh-hob	ac-il	ind	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis legumen var. elliptica H.Kobayasi	Ogh-hob	ac-il	l-ph	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stauroneis smithii Grunow	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella angusta Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-bi	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella linearis W.Smith	Ogh-ind	ind	ind	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Surirella ovata var. pinnata (W.Smith)Hustedt	Ogh-ind	al-il	r-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra parasitica (W.Smith)Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
##Synedra rumpens var. familiaris (Kuetz.)Grunow	Ogh-ind	ind	l-ph	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra ulna (Kuetz.)Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
##[M]Stephanodiscus carconensis var. pusilla Grunow	Ogh-ind	al-il	l-bi	2	-	-	4	5	5	3	11	5	3	5	2	8	3	2	3	1	-	-	-	-	1	-	2	2
[M]Stephanodiscus cf. hantzschii (Grun.)Cleve	Ogh-ind	al-il	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[M]Stephanodiscus cf. niagarae Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	l-bi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Stephanodiscus spp.	Ogh-unk	unk	unk	9	4	8	6	1	1	1	2	3	1	1	1	-	1	3	3	1	1	3	3	5	2	1	2	1
Marine Water Species				20	84	26	26	43	25	69	28	58	55	7	8	4	16	32	50	69	77	36	59	67	30	21	25	22
Marine to Brackish Water Species				13	28	12	14	25	13	20	16	28	26	9	10	9	9	15	16	21	36	26	30	29	21	26	30	33
Brackish Water Species				32	31	36	23	42	33	52	28	39	28	40	13	15	24	41	41	65	41	28	44	45	33	28	28	27
Fresh Water Species				143	77	145	153	116	167	82	150	81	109	162	176	184	166	125	104	60	53	20	72	69	58	28	28	21
Total Number of Diatoms				208	220	219	216	226	238	223	222	206	218	218	207	212	215	213	211	215	207	110	205	210	142	103	111	103

凡例

H.R.：塩分濃度に対する適応性
- Euh　：海水生種
- Euh-Meh：海水生種-汽水生種
- Meh　：汽水生種
- Ogh-hil：貧塩好塩性種
- Ogh-ind：貧塩不定性種
- Ogh-hob：貧塩嫌塩性種
- Ogh-unk：貧塩不明種

pH：水素イオン濃度に対する適応性
- al-bi：真アルカリ性種
- al-il：好アルカリ性種
- ind　：pH不定性種
- ac-il：好酸性種
- ac-bi：真酸性種
- unk　：pH不明種

C.R.：流水に対する適応性
- l-bi：真止水性種
- l-ph：好止水性種
- ind：流水不定性種
- r-ph：好流水性種
- r-bi：真流水性種
- unk：流水不明種

環境指標種群

[A]：外洋指標種，[B]：内湾指標種，[C1]：海水藻場指標種，[C2]：汽水藻場指標種，[D1]：海水砂質干潟指標種，[D2]：汽水砂質干潟指標種，[E1]：海水泥質干潟指標種，[E2]：汽水泥質干潟指標種（以上は、小杉，1988による），[J]：上流性河川指標種，[K]：中～下流性河川指標種，[L]：最下流性河川指標種，[M]：湖沼浮遊性種，[N]：湖沼沼沢湿地指標種，[O]：沼沢湿地付着生種，[P]：高層湿原指標種（以上は、安藤，1990による），[F-B]：低鹹汽水域～淡水域の環境を指標（鹿島，1986による），#：好汚濁性種，##：好清水性種（以上は、渡辺ほか，1986による），[-]：陸生珪藻（[-A]：A群，[-B]：B群、伊藤・堀内，1991による）

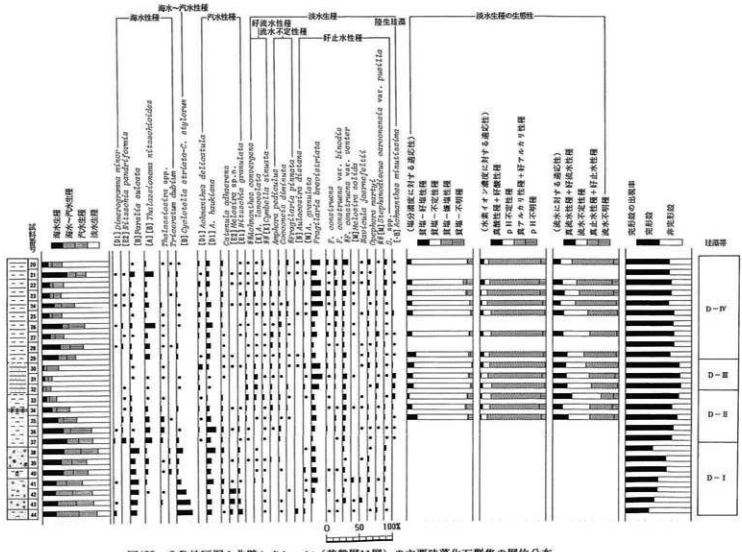


図409　2D地区堀1北壁セクション（基盤層11層）の主要珪藻化石群集の層位分布

海水-汽水-淡水生種産出率・各種産出率・定形殻産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として算出した。いずれも100個体以上検出された試料について示した。なお、●は1%未満の産出を示す。環境指標種：[A]:外洋指標種、[B]:内湾指標種、[D]:海水砂質干潟指標種、[E1]:海水泥質干潟指標種、[E2]:汽水泥質干潟指標種（以上は、小杉、1988による）、[K]:中～下流性河川指標種、[M]:湖沼浮泥性種、[S]:湖沼沼沢湿地指標種（以上は、安藤、1990による）、z:好汚濁性種、zz:好清水性種（以上は、渡辺ほか、1986による）、陸生珪藻（[-R]:郡、伊藤・堀内、1991による）

表41　各地区の花粉分析結果

種　類(Taxa)　　試料番号	1B地区 10	1	8	12	2B地区 1	2	3C地区 6	13	2D地区 1	2	3	4
木本花粉												
モミ属	6	7	69	-	3	13	-	-	36	23	6	12
ツガ属	20	18	10	6	1	17	-	-	19	18	19	23
トウヒ属	6	3	11	7	-	4	-	-	10	1	2	7
マツ属複維管束亜属	-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-
マツ属複維管束亜属	25	26	6	4	-	18	1	-	34	25	19	35
コウヤマキ属	6	17	3	13	-	10	-	-	1	9	14	11
スギ属	67	69	3	3	1	98	-	3	1	83	92	67
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	6	5	-	1	-	12	-	-	-	15	12	15
ヤマモモ属	1	-	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-
サワグルミ属	1	2	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-
クルミ属	2	2	1	2	-	3	-	-	3	-	1	-
クマシデ属－アサダ属	3	2	-	8	-	1	-	-	4	1	4	2
ハシバミ属	1	-	-	5	-	-	-	-	1	-	-	1
カバノキ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハンノキ属	38	31	2	119	-	23	-	-	86	28	31	28
イスノキ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
ブナ	1	1	-	3	-	-	-	-	-	-	1	1
コナラ属コナラ亜属	5	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1
コナラ属アカガシ亜属	13	7	-	-	-	4	1	-	-	6	3	2
クリ属	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
シイノキ属	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ニレ属－ケヤキ属	4	3	1	5	-	4	-	-	3	6	-	5
エノキ属－ムクノキ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
サクラ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
アブラギリ属	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シラキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
モチノキ属	2	2	-	-	-	-	-	-	1	3	3	1
カエデ属	-	1	-	2	-	1	-	-	-	-	1	-
トチノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-
シナノキ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
サルスベリ属	1	4	2	-	-	1	-	-	1	-	5	-
ツツジ科	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ハイノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3
イボタノキ属	1	1	-	14	-	-	-	-	-	-	-	1
クサギ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ガマズミ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
スイカズラ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
草本花粉												
ガマ属	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ミクリ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
セルムシロ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
オモダカ属	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
イネ科	109	3	-	54	-	1	-	1	10	3	2	75
カヤツリグサ科	9	2	-	22	-	6	-	-	-	4	9	2
ホシクサ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ユリ科	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ギシギシ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
サナエタデ節－ウナギツカミ節	1	1	1	16	-	1	-	-	-	-	-	-
ソバ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オカヒジキ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
アカザ科	12	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	16
ツルノゲイトウ属	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ナデシコ科	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カラマツソウ属	9	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
キンポウゲ科	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
タケニグサ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
アブラナ科	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マメ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
フウロソウ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
フサモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
セリ科	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
マツムシソウ属近似種	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
ヨモギ属	8	1	-	8	-	-	-	-	-	-	-	2
オナモミ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
キク亜科	7	1	1	7	-	-	-	-	-	-	-	2
タンポポ亜科	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
不明花粉	77	64	12	140	-	48	-	-	42	36	57	67
シダ類胞子												
ヒカゲノカズラ属	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ゼンマイ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
他のシダ類胞子	35	13	274	356	12	10	-	-	12	17	13	17
クンショウモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Botryococcus	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	3
渦鞭藻類(双鞭毛藻類)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Microforaminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
合計												
木本花粉	214	204	112	206	6	211	3	3	206	223	219	220
草本花粉	171	12	2	123	0	8	0	1	10	8	12	101
不明花粉	77	64	12	140	0	48	0	0	42	36	57	67
シダ類胞子	35	14	274	357	12	10	0	0	12	17	13	19
総花粉・胞子	498	294	400	826	18	277	2	4	270	284	301	407

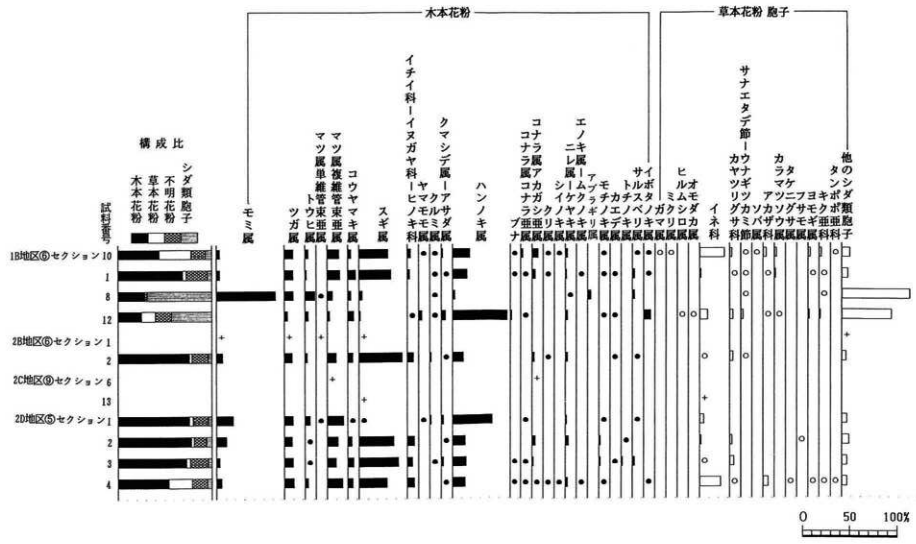


図410　各地区の花粉化石群集の層位分布

出現率は、イネ科葉部短細胞珪酸体とイネ科葉身機動細胞珪酸体の総数をそれぞれ基数として百分率で算出した。なお、●○は１％未満をあらわす。

表42　2Ｄ地区堀１北壁セクション（基盤層11層）の花粉分析結果

種類(Taxa)　試料番号	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
木本花粉																									
マキ属	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1
モミ属	18	11	8	5	16	5	13	14	18	20	11	10	8	6	10	18	10	21	15	16	8	10	14	13	10
ツガ属	15	18	26	10	34	11	17	15	33	25	18	13	12	18	28	27	21	44	20	15	29	20	19	32	17
トウヒ属	1	3	1	3	1	6	8	3	5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	3	2	5	4	7	-
マツ属単維管束亜属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1
マツ属複維管束亜属	14	36	22	19	33	14	25	16	35	30	14	25	22	19	23	30	26	34	25	21	21	18	23	37	23
コウヤマキ属	15	18	10	8	20	18	15	14	23	22	10	6	7	11	16	16	10	27	9	10	18	11	15	20	15
スギ属	94	79	83	109	70	93	96	104	60	82	103	102	94	80	86	75	81	66	78	80	82	65	86	53	53
イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科	5	8	7	6	3	12	10	8	9	7	12	1	3	6	-	6	3	4	9	14	3	9	6	9	4
マオウ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヤマモモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
サワグルミ属	1	-	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
クルミ属	-	1	-	-	4	-	1	2	2	1	1	1	2	-	2	-	3	2	2	1	-	-	1	1	1
クマシデ属－アサダ属	1	2	3	1	-	1	1	1	1	-	1	-	-	2	-	1	-	-	2	-	-	1	2	1	4
ハシバミ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
カバノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-
ハンノキ属	19	12	42	27	35	32	25	31	16	22	27	41	46	20	27	13	41	12	32	34	36	52	37	35	31
イヌブナ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
ブナ	1	-	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	-	3	1
コナラ属コナラ亜属	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	2	1	2	4
コナラ属アカガシ亜属	8	7	4	4	4	3	1	4	2	3	6	5	-	4	2	-	3	2	5	13	2	10	18	13	14
クリ属	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
シイノキ属	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
ニレ属－ケヤキ属	5	1	-	6	6	4	5	4	3	5	5	4	7	7	5	3	2	-	2	5	1	5	2	6	11
エノキ属－ムクノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
シキミ属	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
フウ属	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-
キハダ属	1	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
センダン属近似種	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
アブラギリ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
シラキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
モチノキ属	-	1	2	1	-	1	-	1	1	1	1	-	3	-	3	2	1	1	1	1	2	1	-	3	4
カエデ属	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-
トチノキ属	1	-	-	3	1	-	-	1	1	1	1	1	2	1	-	1	1	-	3	2	-	-	1	1	1
ブドウ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ツタ属	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シナノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ジンチョウゲ属近似種	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
グミ属	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
サルスベリ属	-	-	4	1	2	6	1	2	1	1	4	2	3	23	3	2	1	1	2	2	3	1	1	1	8
ツツジ科	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ハイノキ属	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
エゴノキ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1
イボタノキ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
ガマズミ属	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
スイカズラ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
草本花粉																									
ガマ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ミクリ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
オモダカ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1
イネ科	10	1	5	4	7	4	2	5	3	3	3	2	4	1	4	1	1	1	2	7	4	6	3	1	9
カヤツリグサ科	11	4	7	9	6	12	4	6	1	7	7	15	13	3	5	6	1	2	5	3	5	6	7	2	3
クワ科	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
サナエタデ節－ウナギツカミ節	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
アカザ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ナデシコ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
コオホネ属	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カラマツソウ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒシ属	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
セリ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
ヨモギ属	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2
キク亜科	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-
タンポポ亜科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
不明花粉	67	29	44	63	53	54	42	47	26	36	65	50	79	58	92	44	50	47	85	113	45	61	36	20	56
シダ類胞子																									
ヒカゲノカズラ属	1	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1
シダ類胞子	16	11	11	21	24	20	20	17	16	14	15	21	7	17	16	22	17	18	20	18	21	21	23	21	30
タンショウモ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Pseudoschizaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
渦鞭藻類(双鞭毛藻類)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microforaminifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計																									
木本花粉	200	200	217	205	232	210	221	228	216	224	223	217	213	203	208	200	208	221	209	220	213	216	233	248	213
草本花粉	22	6	15	13	14	17	8	12	4	12	11	19	19	6	11	7	3	3	8	14	9	15	12	3	22
不明花粉	67	29	44	63	53	54	42	47	26	36	65	50	79	58	92	44	50	47	85	113	45	61	36	20	56
シダ類胞子	17	11	13	21	24	21	20	17	16	14	15	21	9	17	16	22	17	18	22	19	21	21	23	21	31
総花粉・胞子	306	246	289	302	323	302	291	304	262	286	314	307	320	284	327	273	278	289	324	366	288	313	304	292	322

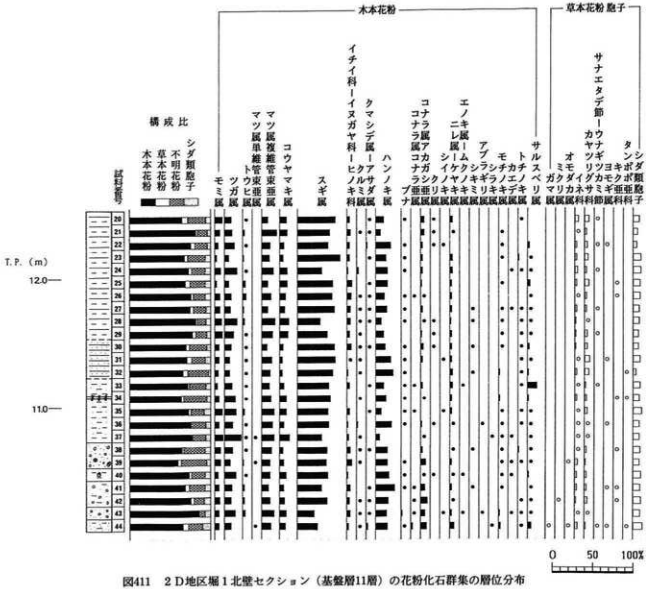


図411　２Ｄ地区堀１北壁セクション（基盤層11層）の花粉化石群集の層位分布

出現率は、イネ科葉部短細胞珪酸体とイネ科葉身機動細胞珪酸体の総数をそれぞれ基数として百分率で算出した。なお、●○は１％未満をあらわす。

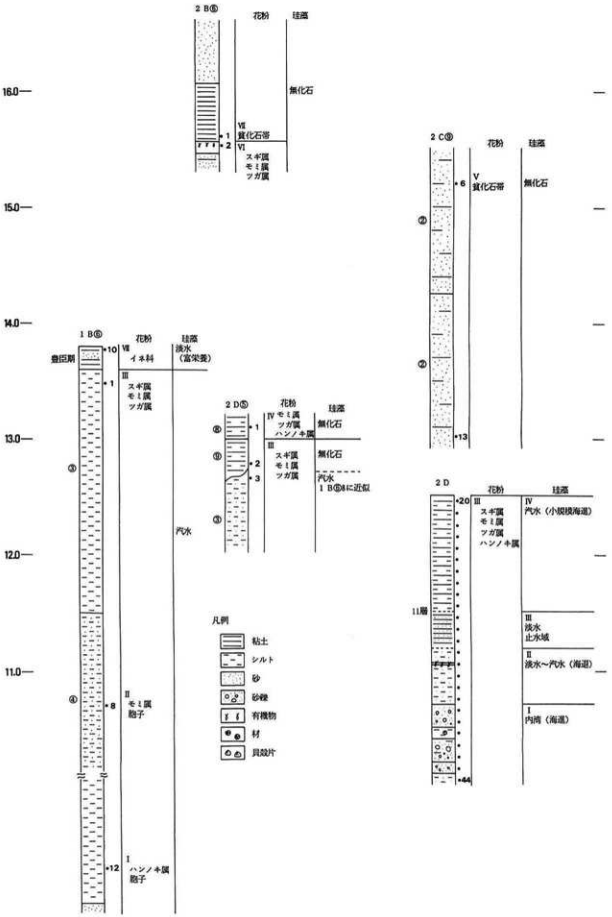
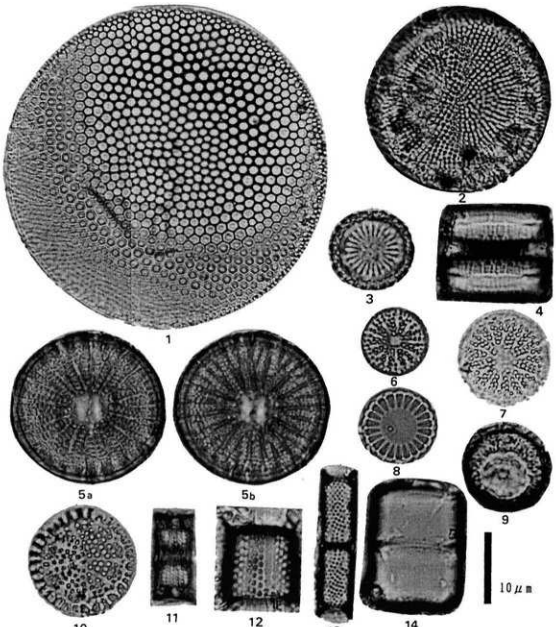
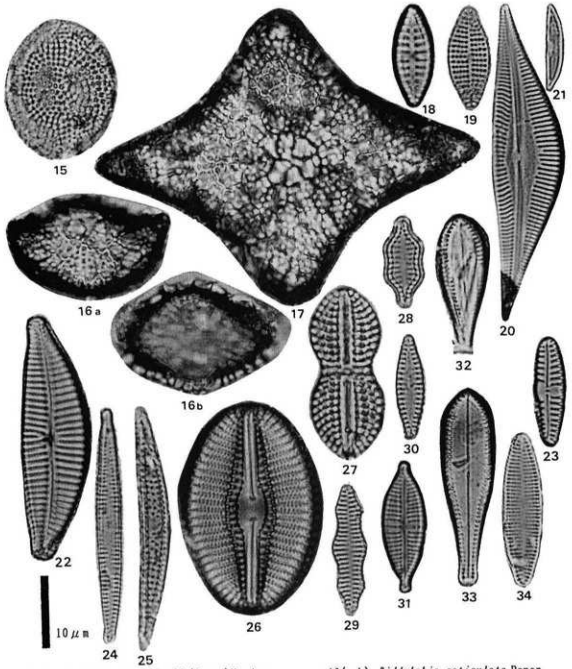


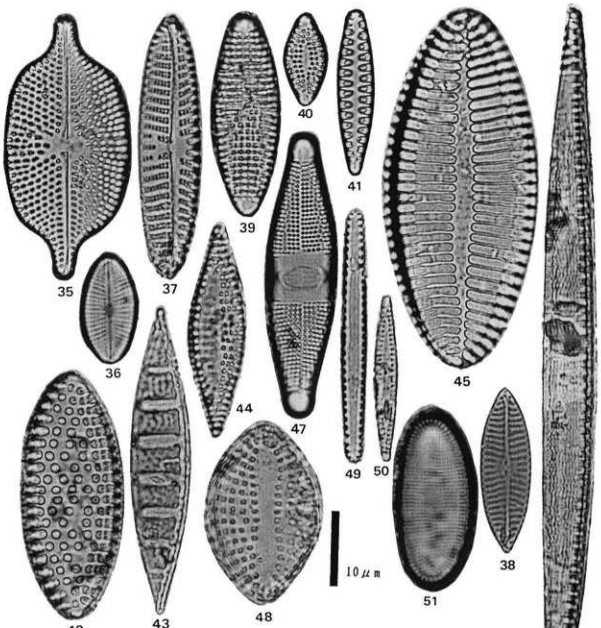
図412　各地区の珪藻帯と花粉帯の特徴



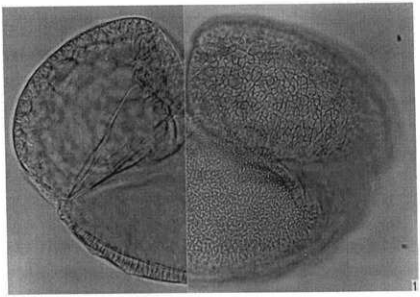
1. *Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg(11層試料番号26)
2. *Thalassiosira lacustris* (Grun.)Hasle (11層試料番号32)
3. *Paralia sulcata* (Ehr.)Cleve(試料番号1B-1)
4. *Paralia sulcata* (Ehr.)Cleve(11層試料番号21)
5(a-b). *Stephanodiscus* sp. (11層試料番号30)
6-7. *Stephanodiscus carconensis* var. *pusilla* Grunow
8. *Cyclotella meneghiniana* Kuetzing(試料番号2D-4)
9. *Melosira* sp. n(試料番号1B-1)　(11層試料番号23)
10. *Trybliotychus cocconeiformis* (CL.)Hendey (試料番号2D-3)
11. *Melosira solida* Eulenstein(11層試料番号23)
12. *Aulacosira granulata* (Ehr.)Simonsen (試料番号1B-8)
13. *Aulacosira ambigua* (Grun.)Simonsen (試料番号2D-3)
14. *Melosira varians* Agardh(試料番号1B-10)

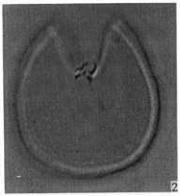


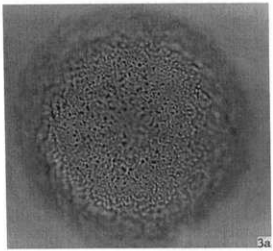
15. *Cymatotheca weissflogii* (Grun.)Hendey (11層試料番号21)
17. *Triceratum dubium* Brightwell(11層試料番号21)
19. *Achnanthes clevei* Grunow(試料番号2D-4)
21. *Catenula adhaerens* Mereschkowsky(試料番号2D-3)
23. *Cymbella sinuata* Gregory(11層試料番号30)
25. *Campylosira cymbelliformis* (A.S.)Grunow (11層試料番号21)
28. *Fragilaria construens* var. *binodis* (Ehr.) Grunow(試料番号2D-3)
30. *Fragilaria brevistriata* Grunow(試料番号2D-3)
32. *Gomphonema grovei* var. *lingulatum* (Hust.) Lange-Bertalot(11層試料番号20)
34. *Fragilaria virescens* Ralfs(11層試料番号31)
16(a-b). *Biddulphia reticulata* Roper (11層試料番号21)
18. *Achnanthes haukiana* Grunow(11層試料番号21)
20. *Amphora ventricosa* Gregory(11層試料番号29)
22. *Cymbella turgidula* Grunow(11層試料番号31)
24. *Fragilaria capucina* Desmazieres(試料番号1B-10)
26. *Diploneis smithii*(Breb.)Cleve(11層試料番号30)
27. *Diploneis weissflogii* (A.Schmidt)Cleve (11層試料番号21)
29. *Fragilaria construens* var. *triundulata* Reichelt(試料番号2D-3)
31. *Gomphonema parvulum* Kuetzing(11層試料番号31)
33. *Gomphonema grovei* var. *lingulatum* (Hust.) Lange-Bertalot(試料番号2D-3)

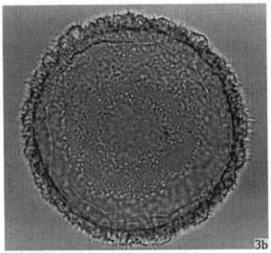


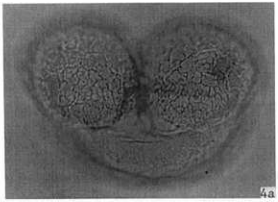
35. *Navicula alpha* Cleve(試料番号2D-3)
36. *Navicula jaernefeltii* Hustedt(11層試料番号21)
37. *Navicula formenterae* Cleve(試料番号2D-3)
38. *Navicula germainii* Wallace(11層試料番号31)
39. *Glyphodesmis williamsonii*(W.Smith)Grunow(試料番号1B-1)
40. *Dimerogramma minor* (Greg.)Ralfs(試料番号2D-3)
41. *Opephora olsenii* Moeller(試料番号2D-3)
42. *Nitzschia granulata* Grunow(11層試料番号21)
43. *Cymatodiscus planetophorus* (Meist.)Hendey(11層試料番号21
44. *Nitzschia lanceola* Grunow(11層試料番号21)
45. *Nitzschia cocconeiformis* Grunow(試料番号:B-1)
46. *Nitzschia sigma* (Kuetz.)W.Smith(11層試料番号21)
47. *Plagiogramma appendiculatum* Giffen(試料番号1B-1)
48. *Rhaphoneis surirella* (Ehr.)Grunow(試料番号1B-1)
49. *Thalassionema nitzschioides* Grunow(試料番号2D-3)
50. *Synedra fasciculata* (Ag.)Kuetzing(11層試料番号21)
51. *Unknown*(spp.-2)(11層試料番号29)

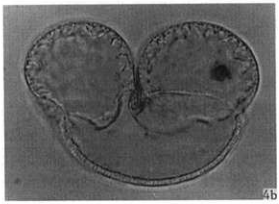








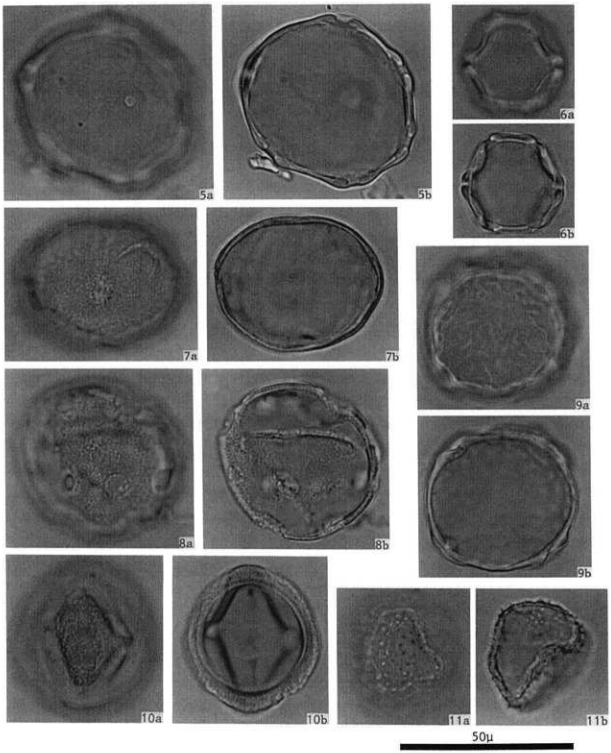




50μ　(1,3,4)　　50μ　(2)

1. モミ属（11層試料番号43）
2. スギ属（11層試料番号43）
3. ツガ属（11層試料番号43）
4. マツ属（11層試料番号42）

写真図版371　花粉化石の顕微鏡写真２



5. クルミ属（11層試料番号43）
6. ハンノキ属（11層試料番号43）
7. ブナ属（11層試料番号43）
8. フウ属（11層試料番号43）
9. ニレ属－ケヤキ属（11層試料番号43）
10. サルスベリ属（11層試料番号42）
11. オモダカ属（11層試料番号44）

（3）大坂城跡から検出された豊臣期の鋤溝状遺構の性格について

パリノ・サーヴェイ株式会社

はじめに

大坂城跡は上町台地北部に位置する。今回の大坂城三の丸西部にあたる３Ａ調査区－２の発掘調査では、豊臣時代の畑と考えられる鋤溝状遺構が検出された。本遺構は畑と考えられているものの、その確証は得られていない。今回の分析調査ではこの鋤溝状遺構の機能・用途を検証するために、鋤溝状遺構を構成する堆積物について花粉分析を実施する。

１．試料

試料は、３Ａ調査区－２の鋤溝状遺構を構成する堆積物から採取された10点である。本遺構が検出された層位は、発掘調査時に設定された基本層序の６ａ層にあたる。６ａ層は大坂夏の陣（1615年）後の包含層であり、その上位には江戸時代後期以降の盛土層（５層～１層）が厚く堆積している。この盛土層のうち４層上面からは江戸時代後期の遺構が検出されていることから、６ａ層の時代観は江戸時代初期以降から江戸時代後期までの間の時期ということになる。６ａ層の土質は、送付試料に基づくと、暗灰～黒色の砂・中礫が混じる淘汰の悪いシルト質堆積物である。

２．分析方法

湿重約10ｇの試料について、KOH処理、篩別、重液分離（ZnBr2：比重2.2）、HF処理、アセトリシス処理の順に物理・化学処理を施し、花粉・胞子化石を分離・濃集する。処理後の残渣をグリセリンで封入しプレパラートを作成した後、光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査しながら出現する種類（Taxa）の同定・計数を行う。結果は、同定・計数結果の一覧表として表示する。なお、図表中で複数の種類をハイフォンで結んだものは種類間の区別が困難なものである。

３．結果

花粉分析結果を表43に示す。分析を行った10点の試料はいずれも花粉化石が少なく、検出された化石の保存状態は比較的良いものとそうでないものが認められた。検出された主な種類は、木本花粉ではツガ属・マツ属などの針葉樹とコナラ亜属などの落葉広葉樹、草本花粉ではイネ科・ソバ属・ワタ属・ヨモギ属などである。

４．考察

今回の分析調査対象とした鋤溝状遺構の試料は、いずれも花粉化石の出現数が少なかった。これは、検出された花粉化石に保存状態の悪いものが認められたこと、本遺構が構築されている台地上の酸化的環境では花粉が土壌微生物の活動や化学的酸化などの影響を受け分解消失することから、堆積後に何らかの風化作用の影響を受けた結果と推定され、検出された花粉化石の組成は偏ったものとなっている可能性が強いといえる。

このように多くの情報は得られなかったものの、検出された花粉化石には本遺構の機能・用途を考え

る上で興味深い種類が認められた。その種類は栽培種のソバ属とワタ属である。上記したように各試料中の花粉化石の保存状態が悪かったことや両種類の出現が少なかったことから、両栽培種が本遺構で栽培されていたかどうかは特定できないものの、その可能性は示唆される。すなわち本遺構でこれらの作物が栽培された可能性があることになる。

また、本遺構の構築時期である近世における両栽培種の出現は、河内平野に位置する美園遺跡（渡辺ほか，1985）や池島遺跡（未公表）、泉北丘陵に位置する小阪遺跡（未公表）など大阪平野周辺地域に位置する多数の遺跡で確認されている。このことは、これら栽培種が大阪平野周辺地域で広く栽培されていたことを示唆するものである。ワタ栽培に関しては、足田（1976）によれば16世紀終わり頃の天正年間に大和・河内・摂津など近畿において広く行われるようになったとされている。今回の結果はこのような地域的傾向と時期的に調和的であり、商品作物としてのワタ栽培の広がりに関して貴重な情報といえる。

以上、今回の分析調査より本遺構が畑の鋤溝で、ソバやワタが栽培された可能性を指摘したが、花粉化石の保存状態が悪かったことからその頻度や他の栽培種を特定するには至らなかった。今回のような酸化条件下でかつ人為的な攪乱の及んだ土壌の花粉分析では得られる情報は限られている場合が多く、また解析を行う上で多くの要因を考慮する必要がある。現時点ではこのような場所での調査方法は確立されておらず、今後の研究に期待する部分も大きい。

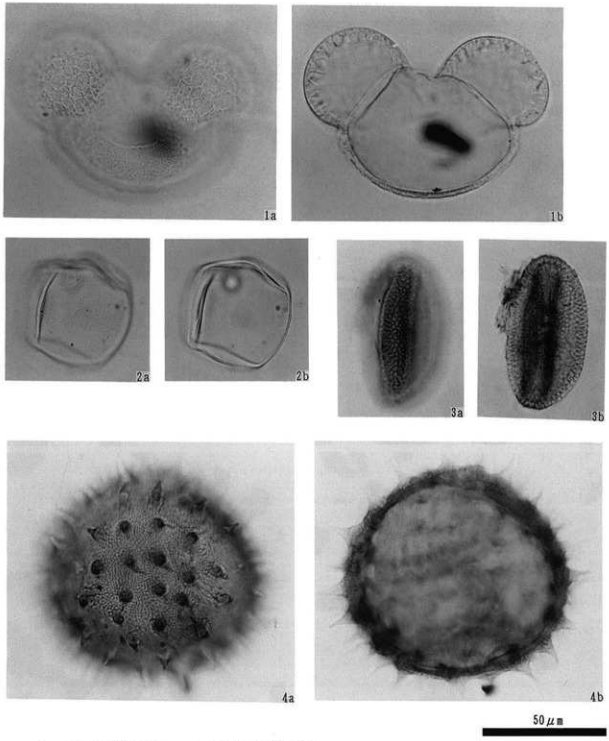
＜引用文献＞

足田輝一（1976）ワタ．週間朝日百科　世界の植物　通巻34号，p.816－820.

渡辺昌宏・パリノ・サーヴェイ株式会社（1985）美園遺跡花粉・珪藻分析報告．「美園近畿自動車道天理～吹田線建設に伴う埋蔵文化財発掘調査概要報告書」，財団法人　大阪文化財センター，p.562－607.

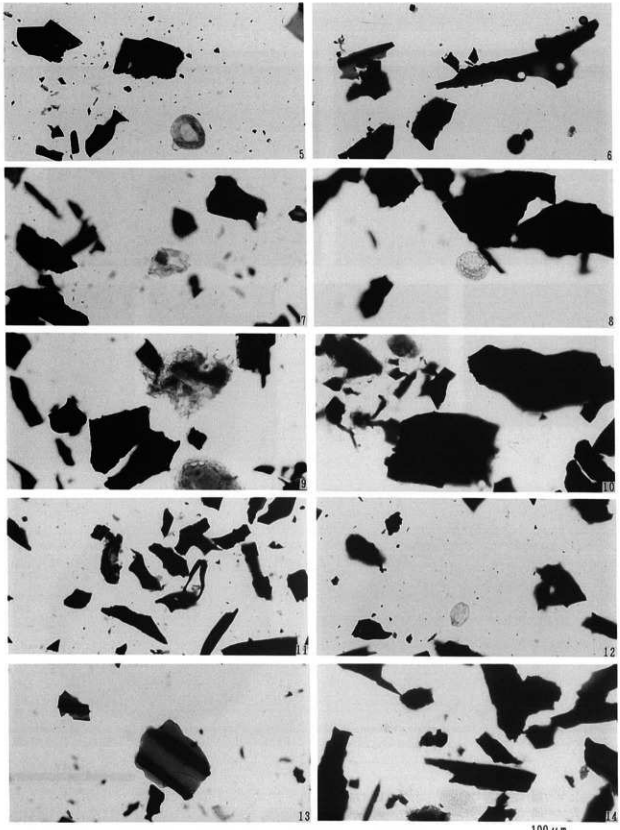
表43　鋤溝遺構試料の花粉分析結果

種　類（Taxa）　試料番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
木　本　花　粉										
ツガ属	3	-	-	2	2	1	1	3	7	4
マツ属	7	4	6	13	8	9	18	17	7	9
コウヤマキ属	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
スギ属	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-
タケシマシデ属－アサダ属	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
ハンノキ属	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-
ハンノキ属－ハンノキ亜属	-	-	-	2	-	-	3	1	-	1
ニレ属－ケヤキ亜属	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-
ニレ属－ケヤキ亜属	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
草　本　花　粉										
イネ科	43	26	18	26	26	30	55	103	25	33
カヤツリグサ科	1	-	1	2	-	1	-	5	2	-
サナエタデ節－ウナギツカミ節	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
ソバ属	1	1	-	2	-	-	1	2	1	-
アカザ科	2	3	1	2	4	1	3	9	2	2
ベニバナボロギク属	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
ナデシコ科	7	-	-	2	2	3	5	23	1	2
アブラナ科	2	1	1	1	1	-	2	5	-	-
ワタ属	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-
ヨモギ属	5	1	7	6	-	3	12	21	4	1
他のキク亜科	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
タンポポ亜科	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1
不明花粉	5	3	5	2	2	2	3	5	3	3
シ　ダ　類　胞　子										
シダ類胞子	7	7	7	-	1	3	3	4	6	1
合　計										
木本花粉	12	4	6	19	15	11	24	26	15	14
草本花粉	61	32	30	41	34	40	80	173	35	40
不明花粉	5	3	5	2	2	2	3	5	3	3
シダ類胞子	7	7	7	0	1	3	3	4	6	1
総花粉・胞子	85	46	48	62	52	56	110	208	59	58



1. マツ属（試料番号8）　2. イネ科（試料番号1）
3. ソバ属（試料番号1）　4. ワタ属（試料番号3）

写真図版373　プレパラート状況写真



5. 試料番号1　6. 試料番号2　7. 試料番号3　8. 試料番号4　9. 試料番号5
10. 試料番号6　11. 試料番号7　12. 試料番号8　13. 試料番号9　14. 試料番号10

（4）大坂城跡の古植生と畑作の検討

パリノ・サーヴェイ株式会社

はじめに

今回調査が行われた５Ｂ調査区－１では、大坂夏の陣後の層準から溝状遺構が検出されている。本遺構の機能としては、豊臣時代の畑であるとみられている。

本報告では、溝状遺構が畑かどうかを明らかにするため、花粉分析を実施し、栽培植物に関する検討を行う。

１．試料

試料は、５Ｂ調査区－１の７ａ層上部から採取されたサンプル№１，２の２点である。２点とも黄灰色の淘汰の悪いシルト質中粒～粗粒砂で植物遺体を含んでいる。調査所見によれば、７層は下位から７ｂ層と７ａ層に区分され、７ｂ層は三の丸築造による盛土、７ａ層は生活包含層で上面に溝状遺構が検出されている。本層の上位を、江戸時代の遺物包含層である４・５層が覆っている。４層の上面からは、江戸後期の遺構が検出されている。

２．花粉分析の方法

試料約13ｇについて、水酸化カリウムによる泥化、篩別、重液（臭化亜鉛：比重2.2）による有機物の分離、フッ化水素酸による鉱物質の除去、アセトリシス処理の順に物理・化学的処理を施し、花粉化石を濃集する。残渣をグリセリンで封入してプレパラートを作製し、光学顕微鏡下でプレパラート全面を走査して、出現する全ての種類（Taxa）について同定・計数する。

結果は、一覧表と花粉化石組成図として表示する。出現率は、木本花粉・草本花粉・シダ類胞子とも、総花粉・胞子数から不明花粉を除いたものを基数とした百分率で算出している。木本花粉の基数は木本花粉総数とするのが一般的だが、今回は特に草本花粉が卓越するために上記の基数を用いた。なお、図表中で複数の種類をハイフォンで結んだものは、種類間の区別が困難なものである。

３．結果

結果を表44・図413に示す。試料番号１・２とも、花粉化石の保存状態はあまり良好ではなく、壊れているものや外膜が溶けている化石が多い。構成比では草本花粉の比率が非常に高く、木本花粉は数パーセントしか検出されない。草本花粉の中では、特にイネ科が圧倒的に高率であり、アブラナ科・ナデシコ科・アカザ科などが高率に検出される。ソバ属・アブラナ科・ワタ属・ゴマ属などの栽培植物も出現する。

４．考察

今回の結果の特徴は、草本花粉が非常に卓越する点である。種類構成をみてみると、イネ科・アブラナ科・ナデシコ科・アカザ科といった多産種のほかに、栽培植物のソバ属・ワタ属・ゴマ属などが認められる。これらの種類は草地や畑などに普通に生育する種類であり、湿地や水田などに生育する水生植

物の花粉はほとんど検出されなかった。このような産状から、試料採取地点は乾燥した開けた場所であったことが推定される。

今回検出された種類のうち、栽培植物を含む分類群は、イネ科・アブラナ科・ソバ属・ワタ属・ゴマ属である。これらの花粉化石の出現に注目して、畑作の検討を行う。

高率を示すイネ科花粉では、栽培種のイネ属はほとんど検出されず、大部分はその他のイネ科花粉である。同試料中からはタケ亜科・ウシクサ族（ススキの仲間）などの植物珪酸体が検出される点から、イネ科の花粉化石の多くは野生種に由来するものとみられる。

アブラナ科には、灯明油を採るアブラナや野菜のダイコンやカブなど有用植物が多い。藤田ほか（1991）は、近世以降に大阪府南部地域でアブラナ科花粉が高率に出現する層準は、しばしばイネ属・ソバ属・ワタ属などの栽培植物の花粉を伴い、畦畔や畝溝から検出される例もあることから耕作土壌と考えられるとしている。また、そのアブラナ科花粉は、搾油のために稲作の裏作や畑の輪作で栽培されるアブラナに由来することを推定している。今回の結果でも、アブラナ科にソバ属・ワタ属・ゴマ属などが伴って検出されていることから、栽培種のアブラナである可能性が考えられる。

他の栽培植物では、ソバ属は、弥生時代以降古墳時代頃から、各地の遺跡で種実遺体や花粉化石が検出されている。ワタ属・ゴマ属は、一般に近世以降栽培されていたことが知られている。よって、本遺跡での検出は、時代的にやや早いということになろうが、堆積層が薄いために上位堆積物との攪乱や落ち込みの影響も考えられる。いずれも検出個体数が少ないことから、試料採取地点での栽培は断定できないものの、周辺地域での栽培が示唆される。

以上の結果から、試料採取地点が畑として利用されていた可能性は高いと考えられる。ただし、堆積物の時代性の認定や、栽培種の消長などに問題点が残るため、これらを明らかにしていくことが今後の課題となろう。救荒植物とみる見解もある（山田，1995）。

一方、当時の森林植生については、木本花粉全体の出現率が低いため植生を推定するのは困難である。検出した種類について定性的にみると、種類構成やマツ属・スギ属の出現率が高い点などで、河内平野の各遺跡で得られている従来の結果に準ずるといえる。このことは、度重なる戦乱と前述のような耕地開拓などによって、当時の上町台地周辺には、森林と呼べるほどの林分が存在していなかったことを示唆するものと考えられる。

5．今後の課題

溝状遺構を畑と判断するためには、面的に数カ所から試料を採取して局所性の検討をするなどの調査方法が必要と考えられる。同一遺跡内であっても遺構が異なれば検出される植物遺体の構成が異なるという報告もある。畑など堆積物の流れ込みの影響をほとんど受けない環境では、草本類の花粉化石や植物珪酸体は、植物遺体のあったところから集中的に検出されると推定されるため、遺構内の畝上か溝内かなど、どの部分から試料を採取したかも解析に必要な情報となる。

なお、花粉化石によるイネ科植物の同定は科レベルまでであって、花粉化石の形態から属まで同定できる種類はイネ属などごくわずかであり、雑穀類を同定することは現状では難しい。種実遺体であれば種までの同定が可能なため畑作の傍証には効果が高いが、好気的な環境では分解してしまうため検出されにくいのが難点である。植物珪酸体は、好気的環境でも分解しにくく、イネ科植物を族または属レベルまで同定することが可能である。これらの分析を併せて実施し、それぞれの分析結果の特徴を生かし

て総合的に解析することが望ましい。

<引用文献>
藤田憲司・古谷正和・渡辺正巳（1991）大阪府南部地域におけるアブラナ科花粉の高出現率期について．日本文化財科学会第８回大会研究発表要旨集，p.33−34.
山田昌久（1995）日本における13〜19世紀の気候変化と野生植物利用の関係．植生史研究，3，p.3−14.

表44　花粉分析結果

種　類 ／ 試料番号	1	2
木本花粉		
モミ属	−	2
ツガ属	3	17
マツ属	30	96
スギ属	5	34
カバノキ属	−	2
ハンノキ属	2	4
ブナ属	−	2
コナラ属コナラ亜属	3	3
コナラ属アカガシ亜属	−	2
クリ属−シイノキ属	1	−
ニレ属−ケヤキ属	−	1
エノキ属−ムクノキ属	1	−
ウルシ属	2	−
モチノキ属	−	1
カキ属	1	−
草本花粉		
ミクリ属	1	−
イネ科	3239	2012
カヤツリグサ科	3	14
ギシギシ属	−	2
サナエタデ節−ウナギツカミ節	−	4
ソバ属	2	1
アカザ科	142	170
ナデシコ科	211	331
アブラナ科	70	341
ワタ属	3	12
アオイ科	−	2
アリノトウグサ科	−	3
セリ科	3	5
ゴマ属	−	5
オミナエシ属	−	1
ヨモギ属	12	11
他のキク亜科	−	1
タンポポ亜科	−	5
不明花粉		
不明花粉	3	7
シダ類胞子		
シダ類胞子	10	8
合　計		
木本花粉	48	164
草本花粉	3686	2920
不明花粉	3	7
シダ類胞子	10	8
総計（不明をのぞく）	3744	3092

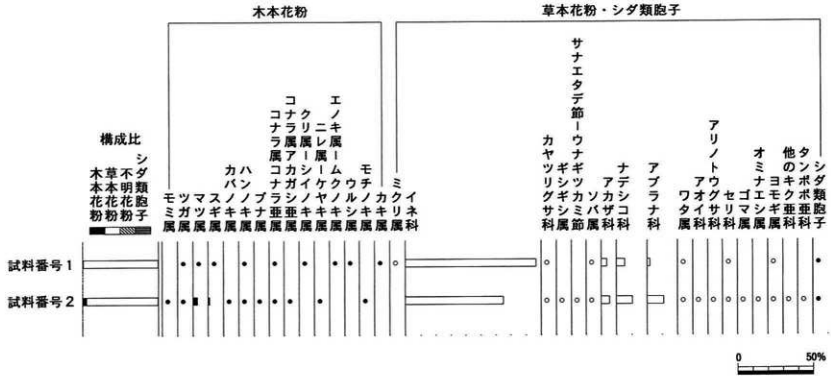
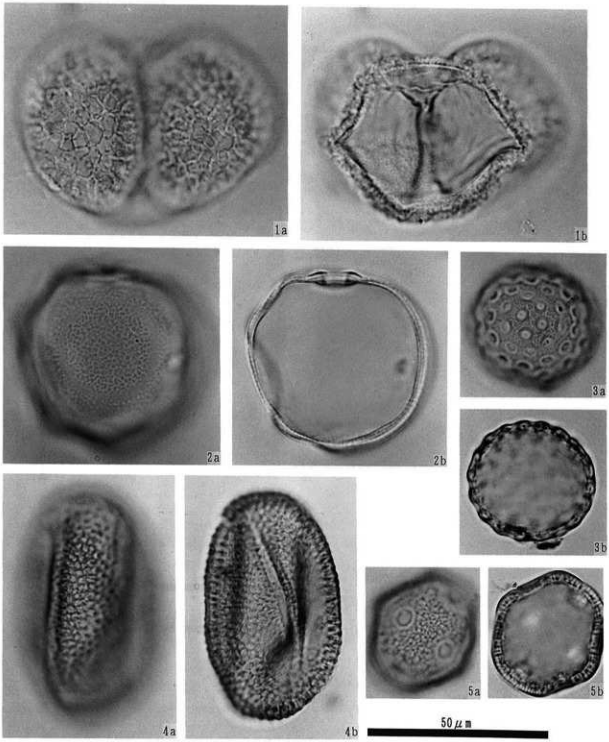


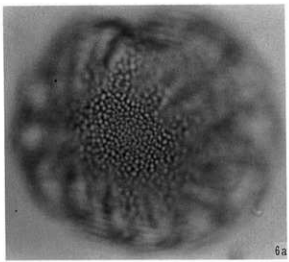
図413　花粉化石組成

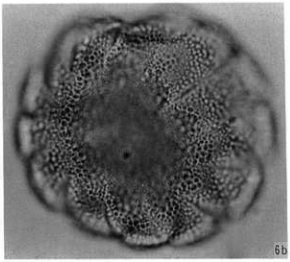
出現率は、木本花粉・草本花粉・シダ類胞子とも、総花粉・胞子数から不明花粉を除いたものを基数とした百分率で算出した。
なお、●○は1％未満の出現を示す。

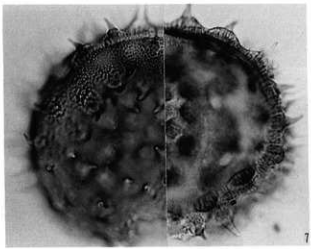


1. マツ属（試料番号２）
2. イネ科（試料番号２）
3. アカザ科（試料番号２）
4. ソバ属（試料番号２）
5. ナデシコ科（試料番号２）

写真図版375　花粉化石の顕微鏡写真２







50μm
(7)

50μm
(6, 8)

6. ゴマ属（試料番号２）　7. ワタ属（試料番号２）
8. アブラナ科（試料番号２）

4　胎土分析

㈱第四紀地質研究所　井上　巌

Ⅰ　実験条件

1．試料

分析に供した試料は表45胎土分析資料に示すとおりである。

Ｘ線回折試験に供する遺物試料は洗浄し、乾燥したのちに、メノウ乳鉢にて粉砕し、粉末試料として実験に供した。

電子顕微鏡観察に供する遺物試料は断面を観察できるように整形し、φ10㎜の試料台にシルバーペーストで固定し、イオンスパッタリング装置で定着した。

2．Ｘ線回折試験

土器胎土に含まれる粘土鉱物及び造岩鉱物の同定はＸ線回折試験によった。測定には日本電子製ＪＤＸ－8020　Ｘ線回折装置を用い、次の実験条件で実験した。

Target：Cu、Filter：Ni、Voltage：40kV、Current：30mA、ステップ角度：0.02°、計数時間：0.5 SEC。

3．電子顕微鏡観察

土器胎土の組織、粘土鉱物及びガラス生成の度合についての観察は電子顕微鏡によって行った。

観察には日本電子製Ｔ－20を用い、倍率は35、350、750、1500、5000の５段階で行い、写真を撮影した。

35～350倍は胎土の組織、750～5000倍は粘土鉱物及びガラスの生成状態を観察した。

4．化学分析

（1）平成２・３年度

日本電子製エネルギー分散型Ｘ線分析装置（ＥＤＳ）でおこなった。

（2）平成４・５年度

化学分析は日本電子製エネルギー分散型Ｘ線分析装置ＪＥＤ－2000で行なった。実験条件は電圧：15 kV，電流：0.15mA、作動距離：20㎜，挿入距離：17㎜、倍率：200倍で行なった。

（3）平成６・７年度

化学分析は土器をダイヤモンドカッターで小片に切断し、表面を洗浄し、乾燥後、試料表面をコーテングしないで、直接電子顕微鏡の鏡筒内に挿入し、分析した。

元素分析は日本電子製5300ＬＶ型電子顕微鏡に2001型エネルギー分散型蛍光Ｘ線分析装置をセットし、実験条件は加速電圧：15kV、分析法：スプリント法、分析倍率：200倍、分析有効時間：100秒、分析指定元素は10元素で行った。

Ⅱ　実験結果の取扱い

1．Ｘ線回折試験の実験結果（表46）

表46右側にはＸ線回折試験に基づく粘土鉱物及び造岩鉱物の組織が示してあり、左側には、各胎土に対する分類を行った結果を示している。

X線回折試験結果に基づく粘土鉱物及び造岩鉱物の各々に記載される数字は、チャートの中に現われる各鉱物に特有のピークの強度をmm単位で記載したものである。

電子顕微鏡によって得られたガラス量とX線回折試験で得られたムライト（Mullite）、クリストバライト（Cristobalite）等の組成上の組合せとによって焼成ランクを決定した。

2．組成分類

（1）Mont-Mica-Hb三角ダイヤグラム

図414に示すように三角ダイヤグラムを1～13に分割し、位置分類を各胎土について行い、各胎土の位置を数字で表した。

Mont、Mica、Hbの3成分の含まれない胎土は記載不能として14にいれ、別に検討した。三角ダイヤグラムはモンモリロナイト(Mont)、雲母類(Mica)、角閃石(Hb)のX線回折試験におけるチャートのピーク強度をパーセント（%）で表示する。

モンモリロナイトはMont／Mont＋Mica＋Hb×100でパーセントとして求め、同様にMi、Hbも計算し、三角ダイヤグラムに記載する。

三角ダイヤグラム内の1～4はMont、Mica、Hbの3成分を含み、各辺は2成分、各頂点は1成分よりなっていることを表している。

位置分類についての基本原則は図414に示すとおりである。

（2）Mont-Ch、Mica-Hb菱形ダイヤグラム

図415に示すように菱形ダイヤグラムを1～9に区分し、位置分類を数字で記載した。記載不能は20として別に検討した。

モンモリロナイト(Mont)、雲母類(Mica)、角閃石(Hb)、緑泥石(Ch)の内、（a）3成分以上含まれない、（b）Mont、chの2成分が含まれない、（c）Mica、Hbの2成分が含まれない、の3例がある。

菱形ダイヤグラムはMont-Ch、Mica-Hbの組合せを表示するものである。Mont-Ch、Mica-HbのそれぞれのX線回折試験のチャートの強度を各々の組合せ毎にパーセントで表すもので、例えば、Mont／Mont＋Ch×100と計算し、Mica、Hb、Chも各々同様に計算し、記載する。

菱形ダイヤグラム内にある1～7はMont、Mica、Hb、Chの4成分を含み、各辺はMont、Mica、Hb、Chのうち3成分、各頂点は2成分を含んでいることを示す。

位置分類についての基本原則は図415に示すとおりである。

3．焼成ランク

焼成ランクの区分はX線回折試験による鉱物組成と、電子顕微鏡観察によるガラス量によって行った。

ムライト（Mullite）は、磁器、陶器など高温で焼かれた状態で初めて生成する鉱物であり、クリストバライト（Cristobalite）はムライトより低い温度、ガラスはクリストバライトより更に低い温度で生成する。

これらの事実に基づき、X線回折試験結果と電子顕微鏡観察結果から、土器胎土の焼成ランクをⅠ～Ⅴの5段階に区分した。

（a）焼成ランクⅠ：ムライトが多く生成し、ガラスの単位面積が広く、ガラスは発砲している。

（b）焼成ランクⅡ：ムライトとクリストバライトが共存し、ガラスは短冊状になり、面積は狭くなる。

（c）焼成ランクⅢ：ガラスのなかにクリストバライトが生成し、ガラスの単位面積が狭く、葉状断面

をし、ガラスのつながりに欠ける。

（d）焼成ランクⅣ：ガラスのみが生成し、原土（素地土）の組織をかなり残してる。ガラスは微小な葉状を呈する。

（e）焼成ランクⅤ：原土に近い組織を有し、ガラスは殆どできていない。

以上のⅠ～Ⅴの分類は原則であるが、胎土の材質、すなわち、粘土の良悪によってガラスの生成量は異なるので、電子顕微鏡によるガラス量も分類に大きな比重を占める。このため、ムライト、クリストバライトなどの組合せといくぶん異なる焼成ランクが出現することになるが、この点については表45・46の右端の備考に理由を記した。

4．タイプ分類

タイプ分類は各々の土器胎土の組成分類に基づくもので、三角ダイヤグラム、菱形ダイヤグラムの位置分類による組み合わせによっておこなった。同じ組成をもった土器胎土は、位置分類の数字組み合わせも同じはずである。

タイプ分類は、三角ダイヤグラムの位置分類における数字の小さいものの組み合わせから作られるもので、便宜上アルファベットの大文字を使用し、同じ組み合わせのものは同じ文字を使用し、表現した。

例えば、三角ダイヤグラムの1と菱形ダイヤグラムの1の組み合わせはA、三角ダイヤグラムの2と菱形ダイヤグラムの15はBという具合である。なお、タイプ分類のA、B、Cなどは便宜上つけたものであり、今後試料数の増加にともなって統一した分類名称を与える考えである。

5．化学分析結果の取り扱い

化学分析結果は酸化物として、ノーマル法（10元素全体で100％になる）で計算し、化学分析表を作成した。化学分析表に基づいて$SiO_2-Al_2O_3$, Fe_2O_3-MgO, K_2O-CaOの各図を作成した。これらの図をもとに、土器類を元素の面から分類した。

Ⅲ　試験結果

1．平成2年度

（1）タイプ分類

表46胎土性状表に示すように、土器は高温で焼成されたために、粘土鉱物などは分解してガラス化し、検出された鉱物は、熱に強い石英と、高温で新たに形成されたムライト、クリストバライト、黄鉄鉱などだけである。タイプ分類は14－20の組み合わせであるAタイプだけの状況となる。

電子顕微鏡によるガラスの分類では、ガラスは粗粒あるいは粗粒で発泡しているものが大半で、焼成ランクとしてはⅠのものがほとんどである。

2．平成3年度

（1）タイプ分類

土器胎土は、高温焼成のために鉱物が分解し、ガラスに変化しており、位置分類はすべての土器が14－20の組み合わせであるAタイプだけとなった。これは本来の組成ではなく、ガラス化が進んだ後の組成である。

電子顕微鏡によるガラスの分類では、ガラスは粗粒あるいは粗粒で発泡しているものが大半で、X線回折試験で検出されたムライトとクリストバライトの検出状況とよく対比された。

（2）化学分析

①「$SiO_2-Al_2O_3$について」

Ⅰグループは推定志野と106の推定織部が共存。

Ⅱグループは推定信楽の3個が集中する。

Ⅲグループは推定景徳鎮系がすべて集中し、推定非景徳鎮系が共存する。この同じグループに推定瀬戸美濃の推定志野が混在する。

Ⅳグループは推定備前が集中する。

Ⅴグループは推定瀬戸美濃の鉄釉と灰釉土器で構成される。

Ⅵグループは推定非景徳鎮系が集中する。

"その他"は104の推定織部で、どのグループとも離れており、明らかに異質である。

推定瀬戸美濃は先の結果でも明らかなように灰釉、鉄釉、推定志野とで異なるグループを形成する傾向が認められる。推定織部の104は明らかに組成が異なり異質である。

推定備前はⅣグループ、推定信楽はⅡグループに集中し、明らかに他のグループとは異なるグループを形成している。

推定景徳鎮系はⅢグループに集中する。

推定非景徳鎮系はⅢグループとⅥグループに分かれており、2タイプのものが認められる。

推定丹波はⅡ、Ⅲ、Ⅳのグループに分散し、傾向がつかめない。

②「Fe_2O_3-MgOについて」

Ⅰグループは推定瀬戸美濃の推定志野、推定景徳鎮系、推定非景徳鎮系が集中する。推定志野はMgOの高い領域に集中し、推定景徳鎮系はMgOが0.6%付近に集中し、推定非景徳鎮系は全体に分散する。

Ⅱグループは推定備前。

Ⅲグループは推定備前と推定瀬戸美濃の鉄釉土器が共存する。

"その他"は104の推定織部が明らかに異質である。

推定備前と推定瀬戸美濃の鉄釉土器はFe_2O_3が0.6%以上の領域でグループを形成するが推定瀬戸美濃の推定志野、推定景徳鎮系、推定非景徳鎮系などの白色～透白色はFe_2O_3が0.6%以下の領域に集中するのが特徴である。

③「$CaO-K_2O$について」

Ⅰグループは推定非景徳鎮系が集中する。

Ⅱグループは推定瀬戸美濃の推定志野と鉄釉土器が共存する。

Ⅲグループは推定景徳鎮系を主体とし推定丹波と推定非景徳鎮系が共存する。

Ⅳグループは推定信楽で構成される。

Ⅴグループは推定備前が集中する。

Ⅵグループは推定瀬戸美濃の推定志野を主体とし推定織部が共存する。

"その他"はCaOが1～2%の領域に分布するもので、104の推定織部は2.5%と異常に高く異質である。

推定瀬戸美濃はK_2Oが6%以下の領域で鉄釉土器と推定志野が共存するグループと推定志野のグループに分かれる。

推定備前はⅤグループに集中する。

推定丹波は推定景徳鎮系と共存する。

推定信楽はCaOが0.7～0.9%、K_2Oが３～４%の領域にあり、CaOとK_2Oの両方の値が高いのが特徴である。

推定景徳鎮系はCaOが0.3～0.7%、K_2Oが２～４%の領域に集中する。

推定非景徳鎮系はCaOが０～0.3%、K_2Oが４～６%の領域に集中する。一部は推定景徳鎮系と共存する。

化学分析結果における胎土の成分は各土器ごとに特徴がよく認められた。

推定瀬戸美濃系はSiO_2が68%、Al_2O_3が22%とSiO_2が76%、Al_2O_3が14%の線上に分布し、Fe_2O_3は２～５%、MgOは0.6～1.0%、CaOが０～1.0%、K_2Oが０～４%の領域に分布する。

推定備前系はSiO_2が68～76%、Al_2O_3が14～16%、Fe_2O_3は３～５%、MaOが0.6～1.6%、CaOが0.5～1.0%の領域にある。

推定丹波はSiO_2が65～72%、Al_2O_3が15～18%、Fe_2O_3が３～５%、MgOが0.9～1.2%、CaOは0.4～1.5%、K_2Oは２～３%の領域にある。

推定信楽はSiO_2が64～68%、Al_2O_3が18～20%、Fe_2O_3は３～４%、MgOが0.4～1.2%、CaOは0.4～0.9%、K_2Oが３～５%の領域にある。

推定景徳鎮系はSiO_2が68～74%、Al_2O_3が16～22%、Fe_2O_3は０～３%、MgOは0.4～1.0%、CaOは0.3～1.2%、K_2Oは２～４%の領域にある。

推定非景徳鎮系はSiO_2が70～76%、Al_2O_3は13～20%、Fe_2O_3は０～３%、MgOが0.3～1.0%、CaOは０～0.4%、K_2Oは３～６%の領域にある。

④「推定肥前系磁器、推定景徳鎮系、推定非景徳鎮系の分類について」

図417－１SiO_2－MgO図（胎土）に示すように、推定肥前系磁器と推定景徳鎮系、推定非景徳鎮系の３種類の磁器はⅠ～Ⅲの３つのグループに明瞭に分かれる。Ⅲグループは Ⅲ－１～４の４つの小グループの分かれる。Ⅰグループは推定非景徳鎮系、Ⅱグループは推定景徳鎮系、Ⅲグループは推定肥前系磁器が集中し、明瞭に分かれている。

Ⅰグループ…SiO_2が70～72%、MgOが0.7～１%の範囲にあり、推定非景徳鎮系の磁器が集中している。

Ⅱグループ…SiO_2が68～73%、MgOが0.5～0.8%の範囲にあり、推定景徳鎮系の磁器が集中する。

Ⅲグループ…SiO_2が73～80%、MgOが０～６%の範囲に分布し、推定肥前系磁器の磁器が集中する。この中に一部推定非景徳鎮系の磁器も共存する。Ⅲグループは Ⅲ－１～４の４つの小グループに分かれ、推定肥前系磁器はこの時点において４種類の胎土を使っているように見受けられる。Ⅲ－１、Ⅲ－２、Ⅲ－３の３つのグループには推定非景徳鎮系の磁器が各々共存しているのが特徴である。

以上の結果から明らかなように、推定肥前系磁器、推定景徳鎮系、推定非景徳鎮系の磁器を分類するには、胎土を化学分析し、それに基づいてSiO_2－MgOの相関図を作成するのが最もよいと思われる。

まとめ

胎土は高温焼成のために鉱物が分解してガラスに変化しており、位置分類ではすべての試料が14－20

となり、すべてがAタイプとなった。これは本来の組成ではなく、ガラス化が進んだあとの組成である。

電子顕微鏡によるガラスの分析では、ガラスは粗粒で、発泡したものが多く認められ、X線回折試験で検出されたムライトとクリストバライトの検出状況とよく対比された。

化学分析結果における胎土の成分は各土器ごとに特徴がよく認められた。

$SiO_2-Al_2O_3$、$CaO-K_2O$の関係では各土器ごとで明瞭に分かれ、その組成的特徴による分類ができた。

推定肥前系磁器、推定景徳鎮系、推定非景徳鎮系の磁器を分類するには、胎土を化学分析し、SiO_2-MgO図を作成すると明瞭に分かれることが判明した。

3．平成4年度

（1）タイプ分類

土器胎土は三角ダイヤグラム、菱形ダイヤグラムの位置分類に基づいて、A～Fの6タイプに分類された。FタイプはMont、Mica、Hb、Chの4成分が含まれていないタイプであるが、これには2タイプある。1つは焼成前の粘土の組成として4成分を持っていないもの、もう1つは高温で焼成された際に、鉱物が分解してガラスに変化したために生じたものである。今回の分析では後者のガラス化にともなうものがほとんどである。

Aタイプ…151　Hb1成分を含み、Mont、Mica、Chの3成分に欠ける。

Bタイプ…157、158　Mica、Hbの2成分を含み、Mont、Chの2成分に欠ける。

Cタイプ…154、155、166、167　Mica、Hbの2成分を含み、Mont、Chの2成分に欠ける。組成的にはBタイプと同じであるが検出強度が異なるために位置が違っている。

Dタイプ…141、144　Mica、Chの2成分を含み、Mont、Hbの2成分に欠ける。

Eタイプ…142、143、145～150、152、159～162、164、165、170、171、172　Mica1成分を含み、Mont、Hb、Chの3成分に欠ける。土師器の皿と鍋釜のほとんどがこのタイプに含まれる。

Fタイプ…153、156、163、168、169、173　Mont、Mica、Hb、Chの4成分に欠ける。粘土本来の組成で、$nAl_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot lH_2O$（アロフェン質ゲル）で構成される。焼成ランクが低いタイプ。

Gタイプ…174～240　高温焼成により鉱物が分解して、ガラスに変質したタイプ。

以上の結果から明らかなように、土師器の皿と鍋・釜のほとんどはEタイプの胎土で構成され、他のタイプはCタイプが2個、Dタイプが2個、Fタイプが2個認められる程度である。そのほとんどはEタイプで、胎土と器種としての関連性が高い。A～Eの5タイプとFタイプの一部はこれら高温で焼成されていない土器や火鉢、塩壺、土人形、土師器の擂鉢などである。

（2）石英（Qt）－斜長石（Pl）の相関について

土器胎土中に含まれる砂の粘土に対する混合比は粘土の材質、土器の焼成温度と大きな関わりがある。土器を製作する過程で、ある粘土にある量の砂を混合して素地土を作るということは個々の集団が持つ土器製作上の固有の技術であると考えられる。

自然状態における各地の砂は個々の石英と斜長石の比を有している。この比は後背地の地質条件によって各々異なってくるものであり、言い換えれば、各地域における砂は各々固有の石英－斜長石比を有しているといえる。

この固有の比率を有する砂をどの程度粘土中に混入するかは前記のように各々の集団の有する固有の技術の一端である。

土器はQt－Pl相関図に示すように、Ⅰ～Ⅹの10グループと”その他”に分類された。Ⅰ～Ⅲの３グループは高温で焼成されたもので構成された土器、他の７つのグループは土師器など焼成温度の低いものと明確に分かれている。

＜Ⅰグループ＞

このグループは事前分類による推定肥前磁器（以下推定）が集中し、ほかに推定京焼、中国製磁器など、磁器系統で構成される。222、223、225のその他の土器もこのグループに属している。

＜Ⅱグループ＞

推定肥前の磁器と陶器で構成されるグループで、３つの小グループに分かれる。Ⅱ－１と３は磁器、Ⅱ－２は陶器で構成される。Ⅱ－１グループは磁器と178の推定中国磁器、221と228のその他の土器、182の推定丹波擂鉢、227、240のその他の擂鉢が共存している。

Ⅱ－２グループは推定肥前陶器とその他の擂鉢だけで構成され、統一性がある。

Ⅱ－３グループは推定肥前磁器が主体で、177の推定京焼と231、228のその他の擂鉢で構成される

＜Ⅲグループ＞

土師器の皿と釜・鍋だけで構成されるグループ。

＜Ⅳグループ＞

土師器の皿と釜・鍋が主体となるグループで、151、152の土人形、157の火鉢が共存する。

＜Ⅴグループ＞

推定肥前陶器と175の京焼、226のその他の土器、169の瓦器擂鉢で構成される。

＜Ⅵグループ＞

火鉢が集中するグループで、167の土師器の鍋釜が１個含まれている。

＜Ⅶグループ＞

土師器の釜鍋と土師器の皿で構成されるグループ。

＜Ⅷグループ＞

推定肥前陶器と219、224のその他の土器で作るグループ。

＜Ⅸグループ＞

156、159の火鉢、149、150の塩壺、163、171土師器の釜鍋が共存する。

＜Ⅹグループ＞

土師器の釜・鍋が主体となり、153の塩壺が１個含まれる。

＜”その他”＞

168は瓦器の擂鉢で、斜長石の強度が高く異質である。

以上の結果から明らかなように、推定肥前陶磁器は５つのグループに分かれ、石英の強度が最も低いⅠグループは推定中国製磁器、同京焼、同信楽などと共存する。Ⅱ－１は推定肥前磁器とその他の近世擂鉢が共存する。Ⅱ－２は推定肥前陶器とその他の近世擂鉢だけで構成される。Ⅱ－３は推定肥前磁器、Ⅴは推定肥前陶器とその他の近世擂鉢が共存する。 土師器の皿と釜・鍋は明らかに推定肥前陶器、磁器とは異なるグループを形成する。土師器の釜・鍋は火鉢と共存してグループを形成し、このグループに塩壺が含まれ、関連性がうかがわれた。

（３）化学分析結果

分析結果に基づいてSiO_2－Al_2O_3図、Fe_2O_3－MgO図、CaO－K_2O図、SiO_2－MgO図を作成した。

①$SiO_2-Al_2O_3$の相関

＜Ⅰグループ＞

土師器の皿と釜・鍋、151の土人形で構成される。

＜Ⅱグループ＞

土師器の釜・鍋と皿を主体とし、火鉢で構成される。

＜Ⅲグループ＞

その他の近世擂鉢が集中するグループで、火鉢、152の土人形、153の塩壺が含まれている。

＜Ⅳグループ＞

174、175の京焼、160の土師器の鍋・釜、215の推定肥前陶器と統一性が無い。

＜Ⅴグループ＞

推定中国製磁器、149の塩壺、推定丹波擂鉢、同備前擂鉢、推定肥前磁器とその他で構成される。

＜Ⅵグループ＞

推定肥前磁器が主体で、162の土師器の釜・鍋、その他の近世擂鉢で構成される。

＜Ⅶグループ＞

推定肥前磁器、京焼、中国製磁器、その他の土器で構成される。

＜Ⅷグループ＞

推定肥前陶器が集中するグループで、同肥前磁器、土師器の釜・鍋、その他の近世擂鉢で構成される。

＜Ⅸグループ＞

推定肥前磁器が集中するグループで、173の土師器甕、181の備前擂鉢、その他の土器で構成される。

＜”その他”＞

150の塩壺、176の京焼、214・218の推定肥前陶器。

以上の結果から明らかなように、推定肥前の陶器と磁器は明瞭に分かれる。また、同肥前陶磁器とその他の近世擂鉢は明らかに異なるグループを形成し、関連性が薄いように見受けられる。土師器の皿と釜・鍋は共存し、同じようなグループがいくつか形成されている。火鉢は２つのグループに分かれる。

②Fe_2O_3-MgOの相関

＜Ⅰグループ＞

推定肥前磁器が集中するグループで、他の土器や陶磁器は含まれない。

＜Ⅱグループ＞

推定中国製磁器、同肥前陶器、同京焼が共存する。

＜Ⅲグループ＞

その他の土器、その他の近世擂鉢と推定京焼で構成される。

＜Ⅳグループ＞

推定肥前陶器を主体とするグループで、180、181の推定備前擂鉢、182の同丹波擂鉢、184、185の同信楽擂鉢、233、236のその他の近世擂鉢、220、224のその他の土器、164の土師器の釜・鍋、178の中国製磁器で構成される。

＜Ⅴグループ＞

土師器の釜・鍋、甕、推定肥前磁器、その他の近世擂鉢で構成される。

＜Ⅵグループ＞

土師器の釜・鍋と推定肥前陶器で構成される。

<Ⅶグループ>

推定肥前陶器が主体で、土師器の釜・鍋、その他の近世擂鉢、火鉢で構成される。

<Ⅷグループ>

その他の近世擂鉢が主体となるグループで、火鉢、塩壺、土人形、土師器の擂鉢が共存する。

<Ⅸグループ>

その他の近世擂鉢を主体とし、土師器の皿、火鉢が共存する。

<Ⅹグループ>

土師器の皿と釜・鍋で構成され、土人形が含まれる。

<Ⅺグループ>

土師器の皿、釜・鍋、その他の近世擂鉢で構成される。

<"その他">

150の塩壺、158の火鉢、175の京焼、221のその他の土器。

以上の結果から明らかなように、推定肥前磁器と陶器は明瞭に分かれ、土師器の釜・鍋と皿、火鉢や、塩壺などとは異なるグループを形成する。その他の近世擂鉢はⅣとⅦグループで推定肥前陶器と共存し、Ⅷ、Ⅸの2グループも形成し、全体として、分散傾向にある。

③CaO－K_2Oの相関

<Ⅰグループ>

推定肥前磁器が集中するグループで、中国製磁器が1個含まれる。

<Ⅱグループ>

推定肥前磁器が集中するグループで、他のものは含まれない。

<Ⅲグループ>

推定肥前陶器が集中するグループで、その他の近世擂鉢、推定中国製磁器、同京焼、その他の土器と共存する。

<Ⅳグループ>

推定肥前磁器と186の同信楽、223のその他の土器で構成される。

<Ⅴグループ>

その他の近世擂鉢が集中するグループで、火鉢、塩壺、推定京焼、その他の土器、土師器の皿などと共存する。

<Ⅵグループ>

土師器の釜・鍋を主体とし、土師器の皿、火鉢、土人形、推定肥前陶器、同京焼などと共存する。

<Ⅶグループ>

火鉢と土師器の釜・鍋、皿、土人形が共存する。

<Ⅷグループ>

土師器の皿・釜・鍋、塩壺で構成される。

<"その他">

153の塩壺、163、173の土師器の釜・鍋、221のその他の土器。

以上の結果から明らかなように、推定肥前の磁器と陶器は明瞭に分かれる。その他の近世擂鉢はⅢグ

ループで肥前の陶器と共存するが、Ⅴグループにはその他の近世擂鉢が集中し、その他の近世擂鉢は2タイプに分かれている。推定肥前磁器も2グループに集中し、2タイプの磁器があると判断される。中国製磁器は同じⅢグループにあり、類似性がうかがわれる。火鉢は3つのグループに分かれて分布し、塩壺も2つに分かれ、推定京焼も2つのグループに分かれる。土師器の釜・鍋と皿はⅥグループに集中するが一部は分散して、分布する。

④SiO_2－MgOの相関

＜Ⅰグループ＞

推定肥前陶器、同備前、同信楽、同京焼で構成されるグループ

＜Ⅱグループ＞

推定肥前陶器が集中するグループで、同備前が共存する。

＜Ⅲグループ＞

推定中国製磁器のうち非景徳鎮系が集中するグループ。推定瀬戸美濃と同京焼が共存する。

＜Ⅳグループ＞

推定中国製磁器のうち景徳鎮系が集中するグループで、推定瀬戸美濃が混在する。

＜Ⅴグループ＞

推定肥前陶器が集中するグループで、推定備前と同京焼も混在する。

＜Ⅵグループ＞

推定肥前系磁器が集中するグループで、非景徳鎮系が共存する。

＜Ⅶグループ＞

推定肥前系磁器が集中するグループ。

＜Ⅷグループ＞

推定肥前陶器だけが集中するグループ。

＜"その他"＞

2、27、35、104、194、214などはどのグループにも属さず、異質である。

以上の結果から明らかなように、推定景徳鎮系は1タイプ、同非景徳鎮系は1タイプ、肥前系磁器は2タイプ、肥前系陶器は3タイプに各々分かれているが、各グループはそれぞれが1つの系統を代表するもので、明瞭に分かれていることがわかる。

4．平成5年度

（1）タイプ分類

A～Fの6タイプに分類された。磁器および陶器は高温で焼成されたために鉱物が分解し、ガラスに変質している。土師器は本来の組成が検出され、A～Eの5タイプは土師器などの土器、Fタイプは陶磁器である。

Aタイプ：Hb1成分を含み、Mont,Mica,Chの3成分に欠ける。土師器1個。

Bタイプ：Mica,Hbの2成分を含み、Mont,Chの2成分に欠ける。土師器2個。

Cタイプ：Mica,Hb2成分を含み、Mont,Ch2成分に欠ける。組成的にはBタイプと類似するが強度が異なる。土師器4個。

Dタイプ：Mica,Chの2成分を含み、Mont,Hbの2成分に欠ける。土師器2個。

Eタイプ：Mica 1成分を含み、Mont,Hb,Chの3成分に欠ける。土師器19個。

Fタイプ：Mont,Mica,Hb,Chの4成分は高温焼成により鉱物が分解してガラスに変質したために検出されない。陶磁器のほとんどが該当。

（2）石英（Qt）－斜長石（Pl）の相関について

Qt－Pl相関図に示すように、陶磁器はQtが0～3300、Plが0～200の領域に分布する。Qtが3300以上で、Plが200以下の領域に肥前系陶器の一部が分布する。土師器、塩壺、火鉢、瓦器擂鉢などはQtが2000以上、Plが200以上の広い範囲に分散して分布す。

推定肥前系陶器はQtが2000～3300、Plが80～130の領域に分布し、特に、Qtが2200～2700、Plが80～120の領域に集中する傾向が認められる。

推定肥前はQtが1000～3300、Plが80～150の広い範囲に分散する。Qtが1000～1500、2000～2500の2つの範囲に分れて分布する傾向があり、大きくは2種類の胎土が認められる。

推定肥前系磁器はQtが800～2000、Plが100～150の領域に分布し、近世磁器と推定中国製磁器と領域を共有する。また、推定備前、同信楽、同京焼、その他の土器の一部もこの領域に混在する。

（3）化学分析結果

①SiO_2－Al_2O_3の相関

SiO_2が55～72％の領域には推定信楽、同瀬戸美濃、同丹波、土師器、その他の近世擂鉢、塩壺などが分布し、SiO_2が72％以上の領域には推定肥前系陶磁器と同備前などが混在して分布する。磁器類はSiO_2が65～80％の領域にあって、Al_2O_3の高い領域に分布し、陶器類とは異なる領域にある。

②SiO_2－Fe_2O_3の相関

陶器、土師器類と磁器類はFe_2O_3値が3％付近で明瞭に分れている。3％以上の領域には陶器および土師器が分布し、3％以下の領域には磁器類が分布する。SiO_2が55～72％、Fe_2O_3が3％以上の領域には土師器、推定信楽、同瀬戸美濃、同丹波、その他が分布する。SiO_2が72％以上で、Fe_2O_3が3％以上の領域には推定肥前系陶磁器、同備前などが分布する。Fe_2O_3が3％以下の領域では、SiO_2が64～75％の範囲に推定近世染付と推定景徳鎮系が分布し、75％以上の領域には推定肥前磁器が分布している。

③SiO_2－MgOの相関

SiO_2が72％以下で、MgOが0.5％以上の領域には土師器、推定信楽、同瀬戸美濃、同丹波、近世擂鉢などが分布し、72％以上の領域には肥前系陶磁器、推定備前などが分布する。

MgOが0.5％以下の領域には推定肥前系磁器が分布する。推定中国製磁器はMgOが0.4％以上の領域に分布し、磁器類は中国系と日本系に明瞭に分れた。特に、推定近世染付は、MgOの値が低いかあるいはほとんど含まないものである。

④Fe_2O_3－MgOの相関

磁器類はFe_2O_3の値が0～2.5％の領域に集中し、MgOの値が低いほうから推定近世磁器、同肥前磁器、推定非景徳鎮系、推定景徳鎮と分布し、各磁器は比較的明瞭に分れる。

陶器類はFe_2O_3が2.5～5％の領域にあり、混在する。

土師器、塩壺、近世擂鉢などは、Fe_2O_3が5％以上、MgOが0.5％以上の領域に分布する。

（4）まとめ

①X線回折試験によるQt－Plの相関では陶磁器類はQtが3300以下、Plが200以下の領域に分布する。Plが200以上の領域には土師器を中心とする雑器が分散して分布する。Qtが2000以上の領域には陶器類が

分布し、以下の領域には磁器類が分布し、明瞭に分れている。

②化学分析結果によれば、胎土はSiO_2が72％以上の領域に土師器類が分布し、以下の領域には陶器類と土師器などの土器類が分布する。同じ領域にあってはAl_2O_3の値が高い領域に土師器類が、低い領域には陶器類が分布する。同様に、磁器類はFe_2O_3の値が低い領域に分布し、高い領域には陶器類や土師器など土器類が分布する。磁器類はMgOの値の低い領域に分布し、陶器類や土師器などの土器類はMgOの値の高い領域に分布する。

磁器類、陶器類、土師器など土器類が明瞭に分類されるのはFe_2O_3－MgOの相関においてである。Fe_2O_3が２％以下の領域ではMgOの値が低いほうから推定近世磁器、同肥前磁器、推定非景徳鎮系、推定景徳鎮となる。Fe_2O_3が２％以上の領域ではFe_2O_3の値が低い方に陶器類が分布し、高い領域には土師器などの土器類が分布する。

５．平成６年度

（１）タイプ分類

須恵器と羽口はＡ～Ｆの６タイプに分類された。最も多いＦタイプは須恵器12個が該当する。これらは高温焼成のためにガラス化した土器である。

Ａタイプ：Mont,Mica,Hbの３成分を含み、Ch１成分に欠ける。羽口－１。

Ｂタイプ：Hb１成分を含み、Mont,Mica,Chの３成分に欠ける。須恵器－14、15と羽口－２。

Ｃタイプ：Mica,Chの２成分を含み、Mont,Hbの２成分に欠ける。羽口－３、４。

Ｄタイプ：Mica１成分を含み、Mont,Hb,Chの３成分に欠ける。須恵器－７。

Ｅタイプ：Mont,Hbの２成分を含み、Mica,Chの２成分に欠ける。羽口－５。

Ｆタイプ：高温で焼成された須恵器12個が該当する。須恵器－１～６、８～13。

須恵器は粗粒のガラスが生成し、焼成ランクはＩ～IIと高い。このため本来の胎土の鉱物は高温のために分解してガラス化し、Mont,Mica,Hb,Chの４成分は検出されなかった。須恵器－７は生焼けのために本来の組成が反映されている。須恵器－14、15は鉱物が残っている。羽口は５個の分析で、Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｅの４タイプに分類され、統一性がない。

（２）石英（Qt）－斜長石（Pl）の相関について

須恵器はＩとIIの２グループと”その他”に分類された。羽口はQtの強度が2000～5000の範囲で分散する。

Ｉグループ：Qtの強度が2000以下と低い領域にあり、須恵器８個が集中する。

IIグループ：Qtの強度が2500～3000の領域に須恵器５個が集中する。

”その他”：須恵器－７は生焼けで、本来のＰ１の強度を示す。この土器が高温で焼成されるとIIグループにはいるものと推察される。羽口－１～５はPlの強度が高い領域で分散し、グループを形成しない。

以上のように、須恵器は明瞭にＩとIIグループに分れ、大きくは２タイプと推察される。日本産の須恵器－14と15はＩグループにある。

（３）化学分析

図420－２SiO_2－Al_2O_3、第420－３Fe_2O_3－MgO、第420－４K_2O－CaOを作成した。

①SiO_2－Al_2O_3の相関

Ｉグループ：須恵器－１、５、７、14。

Ⅱグループ：須恵器－２は高坏、６は坏蓋、15は坏身で構成される。

Ⅲグループ：須恵器－３、10、12、13。

Ⅳグループ：須恵器－９、11。

”その他”：須恵器－４はSiO_2が55％と低く、須恵器－８はSiO_2が68％と高く、両者は異質である。

羽口－１～５はSiO_2の値が55～67％の範囲で分散し、グループを形成しない。

②Fe_2O_3－MgOの相関

Ⅰグループ：須恵器－７、８、９、11。

Ⅱグループ：須恵器－３、６、10、12、13。

Ⅲグループ：須恵器－２、14。

Ⅳグループ：須恵器－４、５。

”その他”：須恵器－１はMgOの値が高く異質。須恵器－15はMgOの値が低く異質。

羽口－１～５はFe_2O_3の値が５～15％の範囲で分散し、グループは形成しない。とくにFe_2O_3の含有量が高い羽口は認められない。

③K_2O－CaOの相関

Ⅰグループ：羽口－１～５の５個が集中する。

Ⅱグループ：須恵器－１、３～６、８～13の12個が集中する。このグループはＦタイプの胎土で構成され、タイプ分類とよく対比される。

Ⅲグループ：須恵器－14、15は日本産で、Ｂタイプの胎土で統一性がある。

”その他”：須恵器－２はＦタイプの胎土の有蓋高坏、須恵器－７は生焼けで、Ｄタイプの胎土。この２個は須恵器の作るⅡとⅢグループには属さず、異質である。

須恵器は胎土のタイプ分類の結果と同じに分れてグループを作るあるいは１個でグループを代表して分布する。

（４）まとめ

①須恵器の胎土と羽口の胎土は明瞭に異なる。須恵器は高温焼成のためにガラス化し、本来の鉱物組成を反映していない。これらはＦタイプとし、12個が該当した。須恵器はＢタイプ、生焼けの須恵器－７がＤタイプと高温焼成のＦタイプの３タイプに分類されたが、羽口は５個の分析に対してＡ、Ｂ、Ｃ、Ｅの４タイプに分れ、胎土に統一性がない。

②電子顕微鏡によるガラスの分析では、須恵器は粗粒のガラスが生成し、焼成ランクはⅠ～Ⅱと高い。須恵器－７の生焼け土器は中粒のガラスが生成し、焼成ランクはⅢと低い。羽口は中粒のガラスが生成し、焼成ランクはⅢと低い。

③Qt－Plの相関では須恵器はⅠとⅡグループに明瞭に分れ、大きくは２タイプに分れる。須恵器－７は高温で焼かれるとⅡグループにはいるものであろう。羽口は全体に分散し、グループは形成せず、胎土と同じで統一性がない。

④化学分析結果では青灰色系、褐色系、暗灰色系の土器が分れてグループを作る傾向が認められる。Qt－Plの相関で分れた２グループの中には２ないし３タイプの類似する土器が含まれていることは図の分布傾向から読み取れる。須恵器－14と15はK_2O－CaOの相関では明瞭に分れ、異質である。

６．平成７年度

（1）化学分析

分析結果に基づいてクラスター分析を行なった。クラスター分析は分析元素10元素を対象として行なった。

クラスター分析系統樹の集団を代表するものとして、原点に近いものから、瓦ではその他：瓦－4、飾瓦－8、軒平瓦－13、その他：瓦－2、その他：瓦－7を抽出し、瓦元素分布図を作成した。

土師器と須恵器では土師器－27、土師器－34、土師器－28、須恵器－46、須恵器－50、須恵器－48を抽出し、分布図を作成した。

図で明らかな様に、胎土の80～90％を占めるのはSiO_2とAl_2O_3の2元素であり、この2元素で図421－7 $SiO_2-Al_2O_3$図を作成し、胎土の主要部分の判別を行なった。残りの20～10％のうち最も多く存在するのはFe_2O_3で、図から明らかな様に有意な差が認められ、MgOとの2元素でFe_2O_3－MgO図を作成した。小量元素のなかではK_2Oが有意な差を示しており、CaOとの2元素でK_2O－CaO図を作成した。

①$SiO_2-Al_2O_3$の相関

Ⅰグループ：その他：瓦と飾瓦が混在する。

Ⅱグループ：軒丸瓦が集中し、軒平瓦が共存し、土師器が混在する。

Ⅲグループ：土師器が集中するグループでその他：瓦が混在する。

Ⅳグループ：軒丸瓦、その他：瓦が集中し、土師器と須恵器が混在する。

Ⅴグループ：須恵器が集中し、軒平瓦が共存し、軒丸瓦と土師器が混在する。

Ⅵグループ：須恵器が集中する。

瓦はⅠ、Ⅱ、Ⅳ、Ⅴに集中する。Ⅱグループには軒丸瓦と軒平瓦が集中し、Ⅳグループには軒丸瓦とその他：瓦が集中し、その構成は異なる。Ⅴグループには軒平瓦が集中する。瓦は大きくは3グループに分れる。

土師器はⅢグループに集中し、瓦とは明瞭に分れる。一部の土師器はⅡとⅣグループに分布し、土師器も大きく分けて3タイプある。

須恵器はⅤとⅥグループに集中し、明らかに2タイプ存在する。

②Fe_2O_3－MgOの相関

Ⅰグループ：須恵器が集中する。

Ⅱグループ：須恵器が集中し、軒丸瓦と軒平瓦が混在する。

Ⅲグループ：軒丸瓦が集中し、その他：瓦が共存する。

Ⅳグループ：軒平瓦が集中し、軒丸瓦、飾瓦、その他：瓦が混在する。

Ⅴグループ：軒丸瓦と軒平瓦が混在する。

Ⅵグループ：土師器が集中する。

Ⅶグループ：土師器が集中する。

”その他”：その他：瓦－7はMgOの値が高く、異質である。土師器－28はFe_2O_3の値が高いがⅦグループに属するのかもしれない。

瓦類はⅢとⅣグループに集中し、明らかに須恵器と土師器とは異なるグループを形成する。瓦類のうちⅢグループには軒丸瓦が集中し、Ⅳグループに集中する軒平瓦とは異なるグループを形成する。その他：瓦はⅢグループに集中し、軒丸瓦と共存するが飾瓦はⅣグループの軒平瓦と共存し、明らかに異なる。

須恵器はFe_2O_3の値が低い領域に集中し、土師器はFe_2O_3の値が高い領域に集中し、明瞭に分れる。須恵器はFe_2O_3の値が低い領域で2グループに分れ、少なくとも2タイプある。土師器はFe_2O_3の値が高い

領域で2グループに分れ、土師器も2タイプに分れる。

③K_2O-CaOの相関について

Ⅰグループ：その他：瓦と土師器が混在する。

Ⅱグループ：土師器が集中し、軒丸瓦と軒平瓦が混在する。

Ⅲグループ：軒丸瓦が集中し、軒平瓦、飾瓦が共存する。

Ⅳグループ：須恵器が集中し、軒平瓦と土師器が混在する。

Ⅴグループ：須恵器が集中する。

Ⅵグループ：軒丸瓦とその他：瓦が集中し、須恵器と軒平瓦が混在する。

”その他”：土師器－30はK_2Oの値が高く、異質である。

瓦類はⅢとⅥグループに集中し、Ⅲグループには軒丸瓦と軒平瓦が集中する。Ⅵグループには軒丸瓦とその他：瓦が集中し、共存する。飾瓦は分散する。

土師器はⅡグループに集中し、幾つかは分散するがK_2Oの値が3％以下の領域にある。

須恵器はⅣとⅤグループに集中し、独自のグループを形成する。Ⅵグループで瓦類と共存する須恵器がある。

（2）まとめ

①瓦類、土師器、須恵器は明らかに異なるグループを形成し、関連性は薄い。

②瓦類はSiO_2が60～65％、Fe_2O_3が5～8％、K_2Oが2～4％の領域にある。軒丸瓦には2タイプあり、軒平瓦と共存するものとその他：瓦と共存するものである。飾瓦は全体に分散傾向にある。その他：瓦－7は瓦類のなかでは成分が異なり、異質である。

③土師器はSiO_2が58～65％、Fe_2O_3が8～15％、K_2Oが1.8～3％の領域にあり、Fe_2O_3で代表されるように2タイプに分類される。

④須恵器はSiO_2が65～72％、Fe_2O_3が3～8％、K_2Oが2～4％の領域にあり、特にCaOが4％以下の領域に集中する。須恵器は明らかに2グループに集中するものと2グループから分れて瓦類と共存するものとがあり、少なくとも3タイプに分れる。特に須恵器－47は異質である。

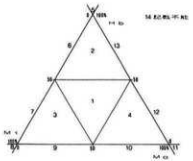


図414　三角ダイヤグラム位置分類図

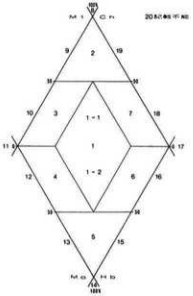


図415　菱形ダイヤグラム位置分類図

表45　胎土分析資料

番号	登録番号	出土状況	分類1	分類2	備考	時期	分析年度
1	1A－268	1～3層	磁器	壺類	青磁	江戸	平成2年度
2	1A－268	1～3層	磁器	皿	青磁	江戸	平成2年度
3	1A－268	1～3層	国産磁器	皿	染付	江戸	平成2年度
4	1A－268	1～3層	国産磁器	碗	染付	江戸	平成2年度
5	1A－268	1～3層	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成2年度
6	1A－268	1～3層	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成2年度
7	1A－268	1～3層	国産磁器	鉢	染付	江戸	平成2年度
8	1A－268	1～3層	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成2年度
9	1A－268	1～3層	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成2年度
10	1A－268	1～3層	肥前系磁器	皿	青磁染付	江戸	平成2年度
11	1A－328	溝7下層	肥前系磁器	碗	染付	後期・江戸	平成2年度
12	1A－375	溝7下層	肥前系陶器	皿		後期	平成2年度
13	1A－375	溝7下層	肥前系陶器	皿		後期	平成2年度
14	1A－375	溝7下層	陶器	壺類		後期	平成2年度
15	1A－375	溝7下層	陶器	壺類		後期	平成2年度
16	1A－000	1～7層	磁器	染付		江戸	平成2年度
17	1A－384	溝7下層	肥前系陶器	皿		後期	平成2年度
18	1A－384	溝7下層	肥前系陶器	皿		後期	平成2年度
19	1A－338	6層上面	肥前系陶器	皿	絵唐津	後期・江戸	平成2年度
20	1A－338	6層上面	国産磁器	高坏	染付	後期・江戸	平成2年度
21	1A－372	溝10上層	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成2年度
22	1A－372	溝10上層	肥前系陶器	皿	大皿	後期・江戸	平成2年度
23	1A－353	溝7下層	磁器　碗	染付		後期・江戸	平成2年度
24	1A－354	6層上面	肥前系陶器	皿	染付	後期・江戸	平成2年度
25	1A－323	土坑60	肥前系磁器	蓋	染付	後期・江戸	平成2年度
26	1A－333	土坑60	肥前系陶器	皿	胎土目	後期・江戸	平成2年度
27	1A－333	土坑60	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成2年度
28	1A－346	溝7上層	中国製磁器	壺類	染付	後期・江戸	平成2年度
29	1A－346	溝7上層	肥前系陶器	皿		後期・江戸	平成2年度
30	1A－346	溝7上層	肥前系陶器	皿	大皿	後期・江戸	平成2年度
34	1A－2361	5・6層	肥前系陶器	皿	胎土目	後期・江戸	平成3年度
35	1A－2379	5・6a層	陶器　碗			後期・江戸	平成3年度
36	1A－2332	土坑310	肥前系陶器	皿	胎土目	後期	平成3年度
37	1A－2361	5・6層	肥前系陶器	皿		後期・江戸	平成3年度
38	1A－2354	7層	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
39	1A－2371	7層	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
40	1A－2354	7層	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
41	1A－2397	溝60	肥前系陶器	皿	絵唐津	後期	平成3年度
42	1A－2354	7層	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
43	1A－2290	土坑296	陶器	皿		後期	平成3年度
44	1A－2374	5・6a層	肥前系陶器	皿	大皿	後期・江戸	平成3年度
45	1A－2234	7a層	肥前系陶器	皿	胎土目	後期	平成3年度
46	1A－2397	溝60	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
47	1A－2521	6b層	肥前系陶器	皿	大皿	後期・江戸	平成3年度
48	1A－2374	5・6a層	瀬戸美濃系陶器	皿	灰釉	後期・江戸	平成3年度
49	1A－2135	溝56	陶器	皿	大皿	後期	平成3年度
50	1A－2234	7a層	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
51	1A－2135	溝56	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
52	1A－2132	土坑293	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
53	1A－2628	6b層	肥前系陶器	皿		後期・江戸	平成3年度
54	1A－2374	5・6a層	肥前系陶器	皿		後期・江戸	平成3年度
55	1A－2628	6b層	肥前系陶器	皿		後期・江戸	平成3年度
56	1A－2273	土坑296	肥前系陶器	皿	絵唐津	後期	平成3年度
57	1A－2518	6b層	肥前系陶器	皿	絵唐津	後期・江戸	平成3年度
58	1A－2740	7a層	肥前系陶器	皿	大皿	後期	平成3年度
59	1A－2628	6b層	肥前系陶器	皿	大皿	後期・江戸	平成3年度
60	1A－2740	7a層	肥前系陶器	皿	大皿	後期	平成3年度
61	1A－2135	溝56	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
62	1A－2135	溝56	肥前系陶器	皿	大皿	後期	平成3年度
63	1A－2270	6b層	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成3年度
64	1A－2270	6b層	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成3年度
65	1A－2518	6b層	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成3年度
66	1A－2273	土坑296	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
67	1A－2178	集石周辺	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度

番号	登録番号	出土状況	分類1	分類2	備考	時期	分析年度
68	1A−2516	6 b 層	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成3年度
69	1A−2132	土坑293	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
70	1A−2234	7 a 層	肥前系陶器	碗	鉄釉	後期	平成3年度
71	1A−2133	土坑293	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
72	1A−2709	溝80	肥前系陶器	小鉢		後期	平成3年度
73	1A−2132	土坑293	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
74	1A−2133	土坑293	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
75	1A−2354	7 層	肥前系陶器	皿	胎土目	後期	平成3年度
76	1A−2229	7 a 層	陶器	碗		後期	平成3年度
77	1A−2370	7 層	肥前系陶器	小鉢		後期	平成3年度
78	1A−2351	7 層	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
79	1A−2370	7 層	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
80	1A−2371	7 層	肥前系陶器	碗		後期	平成3年度
81	1A−2135	溝56	肥前系陶器	壺		後期	平成3年度
82	1A−2273	土坑296	肥前系陶器	壺		後期	平成3年度
83	1A−2290	土坑296	肥前系陶器	壺		後期	平成3年度
84	1A−2370	7 層	国産陶器			後期	平成3年度
85	1A−2459	6 b 層	肥前系陶器	壺		後期・江戸	平成3年度
86	1A−2516	6 b 層	肥前系陶器	壺		後期・江戸	平成3年度
87	1A−2621	6 b 層	肥前系陶器	壺		後期・江戸	平成3年度
88	1A−2740	7 a 層	肥前系陶器	壺		後期	平成3年度
89	1A−2351	7 層	肥前系陶器	小鉢		後期	平成3年度
90	1A−2354	7 層	肥前系陶器	皿		後期	平成3年度
91	1A−2132	土坑293	肥前系陶器	小鉢		後期	平成3年度
92	1A−2402	5・6 a 層	肥前系陶器	小鉢		後期・江戸	平成3年度
93	1A−2314	土坑309	瀬戸系陶器	碗	灰釉	後期	平成3年度
94	1A−2351	7 層	肥前系陶器	小鉢		後期	平成3年度
95	1A−2290	土坑296	肥前系陶器	鉢		後期	平成3年度
96	1A−1974	谷 1	瀬戸美濃系陶器	碗	鉄釉	後期	平成3年度
97	1A−889	溝34西肩	瀬戸系陶器	皿	灰釉	後期	平成3年度
98	1A−791	溝 7	瀬戸美濃系陶器	碗	鉄釉	後期	平成3年度
99	1A−1439	6 層上面	瀬戸美濃系陶器	碗	鉄釉	後期	平成3年度
100	1A−812	溝35	瀬戸系陶器	碗	灰釉	後期	平成3年度
101	1A−2451	6 b 層砂礫	瀬戸美濃系陶器	皿	長石釉	後期	平成3年度
102	1A−2528	6 b 層	瀬戸美濃系陶器	皿	長石釉	後期	平成3年度
103	1A−2455	溝70	瀬戸美濃系陶器	皿	長石釉	後期	平成3年度
104	1A−2701	7 b 層	陶器	皿	灰釉	後期	平成3年度
105	1A−2135	溝56	瀬戸美濃系陶器	皿	長石釉	後期	平成3年度
106	1A−2526	6 b 層	瀬戸美濃系陶器	壺	絵志野	後期	平成3年度
107	1A−2543	6 b 層	備前	擂鉢		後期	平成3年度
108	1A−2543	6 b 層	備前	擂鉢		後期	平成3年度
109	1A−2521	6 b 層	陶器	盤		後期	平成3年度
110	1A−2443	土坑316	備前	擂鉢		後期	平成3年度
111	1A−2485	5・6 a 層	備前	擂鉢		後期	平成3年度
112	1A−2518	6 b 層	備前	擂鉢		後期・江戸	平成3年度
113	1A−2558	土坑324	備前	擂鉢		後期	平成3年度
114	1A−2527	6 b 層	備前	擂鉢		後期・江戸	平成3年度
115	1A−2414	6 b 層	丹波	擂鉢		後期・江戸	平成3年度
116	1A−2587	6 b 層	丹波	擂鉢		後期・江戸	平成3年度
117	1A−2558	土坑324	丹波	擂鉢		後期	平成3年度
118	1A−2526	6 b 層	信楽	壺		後期・江戸	平成3年度
119	1A−2526	6 b 層	信楽	壺		後期・江戸	平成3年度
120	1A−2527	6 b 層	信楽	壺		後期・江戸	平成3年度
121	1A−2380	5・6 a 層	景徳鎮系磁器	小鉢	染付	後期・江戸	平成3年度
122	1A−2234	7 a 層	景徳鎮系磁器	碗	染付	後期	平成3年度
123	1A−2135	溝56	中国製磁器	小鉢	染付	後期	平成3年度
124	1A−662	6 層	景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
125	1A−2468	6 b 層	景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
126	1A−1705	7 層上層	景徳鎮系磁器	碗	染付	後期	平成3年度
127	1A−907	溝35東上層	景徳鎮系磁器	碗	染付	後期	平成3年度
128	1A−2451	6 b 層砂礫	中国製磁器	碗	染付	後期・江戸	平成3年度
129	1A−2531	6 b 層	景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
130	1A−2622	6 b 層	非景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
131	1A−2135	溝56	非景徳鎮系磁器	皿	染付	後期	平成3年度

番号	登録番号	出土状況	分類1	分類2	備考	時期	分析年度
132	1A－2398	6ｂ層	非景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
133	1A－2235	6ｂ層	非景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
134	1A－2628	6ｂ層	景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
135	1A－2398	6ｂ層	非景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
136	1A－1602	6ａ層	非景徳鎮系磁器	皿	染付	後期・江戸	平成3年度
137	1A－760	6層	非景徳鎮系磁器	碗	染付	後期・江戸	平成3年度
138	1A－2419	土坑316	中国製磁器	碗	染付	後期	平成3年度
139	1A－649	土坑192	中国製磁器	皿	染付	後期	平成3年度
140	1A－627	6層上面	国産磁器	碗	染付	後期・江戸	平成3年度
141	1A－885	土坑237	土師器	皿		後期	平成4年度
142	1A－885	土坑237	土師器	皿		後期	平成4年度
143	1A－885	土坑237	土師器	皿		後期	平成4年度
144	1A－885	土坑237	土師器	皿		後期	平成4年度
145	1A－885	土坑237	土師器	皿		後期	平成4年度
146	1A－1242	土坑265	土師器	皿		後期	平成4年度
147	1A－57	土坑2	土師器	皿		後期	平成4年度
148	2C－214	羽釜周辺	土師器	皿		後期・江戸	平成4年度
149	2C－75	土坑53上層	土師器	塩壺		後期	平成4年度
150	2C－97	土坑53上層	土師器	塩壺		後期	平成4年度
151	1A－201	土坑44下層	土師器	火鉢		江戸	平成4年度
152	2D－85	土坑13	土師器	土人形		江戸	平成4年度
153	1A－44	2・3層	土師器	皿	灯明	江戸	平成4年度
154	3C－19	土坑1	瓦器	火鉢		江戸	平成4年度
155	3C－16	土坑1	土師器	火鉢		江戸	平成4年度
156	2C－163	土坑60	土師器	火鉢		江戸	平成4年度
157	1A－134	溝4北	土師器	火鉢		江戸	平成4年度
158	2C－302	6ｂ～7層	瓦器	火鉢		後期・江戸	平成4年度
159	2C－323	井戸10	瓦器	火鉢		江戸	平成4年度
160	2C－15	井戸9	土師器	釜	大和	後期	平成4年度
161	2C－28	土坑55下層	土師器	釜	大和	後期・江戸	平成4年度
162	2C－302	9層	土師器	釜	和泉	室町	平成4年度
163	3C－177	6ｂ層	土師器	盤		後期・江戸	平成4年度
164	3C－50	3層	土師器	盤		江戸	平成4年度
165	1A－180	土坑44下層	土師器	焙烙		江戸	平成4年度
166	1A－128	土坑48	土師器	焙烙		江戸	平成4年度
167	3A－289	2・3層	土師器	焙烙		江戸	平成4年度
168	1A－2405	6ａ層	瓦器	火鉢		後期・江戸	平成4年度
169	1A－1229	土坑258	瓦器	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
170	1A－2511	5・6ａ層	瓦器	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
171	1A－1035	7層	土師器	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
172	2C－111	土坑53炭層	土師器	甕		後期・江戸	平成4年度
173	3C－36	土坑17（瓦溜）	土師器	甕		後期・江戸	平成4年度
174	2D－91	土坑14	京焼			江戸	平成4年度
175	2C－36	土坑58	京焼			江戸	平成4年度
176	1A－51	土坑2	京焼			江戸	平成4年度
177	1A－211	土坑44下層	京焼			江戸	平成4年度
178	1A－2365	土坑298	中国製磁器	碗	青磁	後期・江戸	平成4年度
179	1A－257	土坑49	中国製磁器	皿	青磁	後期・江戸	平成4年度
180	2C－77	土坑53	備前	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
181	2C－53	土坑28	肥前系陶器	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
182	1A－762	土坑44	丹波	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
183	3C－18	土坑1	丹波	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
184	2C－28	土坑55下層	信楽	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
185	2C－28	土坑55下層	信楽	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
186	2C－75	土坑53上層	信楽	壺		後期・江戸	平成4年度
187	1A－63	土坑2	国産磁器	小鉢	染付	江戸	平成4年度
188	3A－289	2・3層	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成4年度
189	1A－57	土坑2	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成4年度
190	1B－5	溝2	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成4年度
191	1A－57	土坑2	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成4年度
192	1A－51	土坑2	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成4年度
193	1B－12	溝2	近代磁器	碗	染付	江戸	平成4年度
194	1B－12	溝2	国産磁器	皿	染付	江戸	平成4年度
195	1A－51	土坑2	肥前系磁器	蓋	染付	江戸	平成4年度
196	1B－27	溝2	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成4年度

番号	登録番号	出土状況	分類1	分類2	備考	時期	分析年度
197	1B−22	溝2	肥前系磁器	蓋	染付	江戸	平成4年度
198	1B−27	溝2	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成4年度
199	1A−51	土坑2	肥前系磁器	蓋	染付	江戸	平成4年度
200	1B−27	溝2	肥前系磁器	蓋	染付	江戸	平成4年度
201	1A−1347	土坑268	肥前系磁器	花瓶	染付	江戸	平成4年度
202	1A−128	土坑48	肥前系磁器	蓋	染付	江戸	平成4年度
203	1A−119	4層	肥前系陶器	皿	三島	江戸	平成4年度
204	2C−160	土坑53炭層下部	備前	擂鉢		後期・江戸	平成4年度
205	1A−760	土坑44	瀬戸美濃系陶器	小鉢	灰釉	後期・江戸	平成4年度
206	2D−346	溝1	肥前系陶器	皿	三島	江戸	平成4年度
207	2C−75	土坑53上層	肥前系陶器	小鉢		後期・江戸	平成4年度
208	1A−2528	6b層	国産陶器	片口		後期・江戸	平成4年度
209	1A−2234	6a層	肥前系陶器	小鉢		後期・江戸	平成4年度
210	1A−348	6層	国産陶器	壺		後期・江戸	平成4年度
211	1A−762	土坑44	肥前系陶器	小鉢		後期・江戸	平成4年度
212	1A−105	4層	肥前系陶器	碗		江戸	平成4年度
213	1A−2398	6b層	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成4年度
214	2C−228	土坑53?	肥前系陶器	碗		後期・江戸	平成4年度
215	1A−1419	焼土層	瀬戸美濃系陶器	皿	馬目	江戸	平成4年度
216	1A−180	土坑44下層	肥前系陶器	皿	三島	江戸	平成4年度
217	1A−2381	5・6a層	肥前系陶器	?		後期・江戸	平成4年度
218	1A−64	土坑3	肥前系陶器	碗		江戸	平成4年度
219	3C−37	土坑19	瀬戸美濃系陶器	小鉢	志野	江戸	平成4年度
220	2C−77	土坑53	備前	壺		後期	平成4年度
221	1A−127	土坑48	瀬戸美濃系陶器	水壺		江戸	平成4年度
222	2C−46	土坑30	国産陶器	徳利		江戸	平成4年度
223	2C−194	土坑53上層	国産陶器	壺	信楽?	後期	平成4年度
224	1A−063	土坑2	国産陶器	壺	信楽?	江戸	平成4年度
225	2C−228	土坑53?	国産陶器	壺	備前?	後期	平成4年度
226	3A−219	土坑106	瀬戸美濃系陶器	水壺		江戸	平成4年度
227	3A−60	土坑55	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
228	2D−347	溝1	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
229	1A−051	土坑2	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
230	1A−1347	土坑268	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
231	1A−226	土坑44下層	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
232	1A−755	土坑44	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
233	1A−51	土坑2	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
234	1A−181	土坑44下層	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
235	1A−070	土坑10	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
236	2C−28	土坑55下層	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
237	1A−128	土坑48	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
238	1A−51	土坑2	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
239	1A−1327	土坑258内焼土層	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
240	2D−77	土坑13	国産陶器	擂鉢		江戸	平成4年度
241	1B−4	土坑1	肥前系磁器	鉢	染付	江戸	平成5年度
242	1B−30	土坑1	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
243	1B−30	土坑1	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
244	1B−30	土坑1	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
245	1B−31	土坑1	国産磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
246	1B−32	土坑1	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
247	1B−32	土坑1	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
248	1B−32	土坑1	肥前系磁器	壺	染付	江戸	平成5年度
249	1B−35	土坑1	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
250	1B−36	土坑1	国産磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
251	1B−39	土坑1	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
252	1B−38	土坑2	近代磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
253	1B−38	土坑2	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
254	1B−38	土坑2	国産磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
255	1B−40	土坑2	国産磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
256	1B−41	土坑2	近世染付	花瓶	染付	江戸	平成5年度
257	1B−41	土坑2	国産磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
258	1B−42	土坑2	肥前系磁器	壺	染付	江戸	平成5年度
259	1B−42	土坑2	国産磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
260	1B−43	土坑2	国産磁器	碗	染付	江戸	平成5年度

番号	登録番号	出土状況	分類1	分類2	備考	時期	分析年度
261	1B−43	土坑2	肥前系磁器	壺	染付	江戸	平成5年度
262	1B−13	土坑3	肥前系磁器	碗	染付	江戸	平成5年度
263	1B−15	土坑3	国産磁器	小鉢	青磁	江戸	平成5年度
264	1B−19	土坑3	近代磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
265	1B−19	土坑3	近代磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
266	1B−24	土坑3	国産磁器	香炉	青磁	江戸	平成5年度
267	1B−25	土坑3	近代磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
268	1B−25	土坑3	近代磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
269	1B−25	土坑3	近代磁器	小鉢	染付	江戸	平成5年度
270	1B−26	土坑3	肥前系磁器	皿	染付	江戸	平成5年度
271	1A−575	中央部最下層	須恵器	甕	須恵器1	古代	平成6年度
272	1A−1126	南部8層	須恵器	高坏	須恵器2	古代	平成6年度
273	1A−2727	9層	須恵器	甕	須恵器3	古代	平成6年度
274	2B−24	9ｃ層	須恵器	壺	須恵器4	古代	平成6年度
275	2B−109	9ｃ層	須恵器	壺	須恵器5	古代	平成6年度
276	3A−1708	土器溜まり	須恵器	蓋	須恵器6	古代	平成6年度
277	3A−1762	土器溜まり	須恵器	鉢	須恵器7	古代	平成6年度
278	3A−2564	10層	須恵器	壺	須恵器8	古代	平成6年度
279	3A−3207	9ｃ層・10層	須恵器	甕	須恵器9	古代	平成6年度
280	3A−3364	10層	須恵器	壺	須恵器10	古代	平成6年度
281	3A−3364	10層	須恵器	甕	須恵器11	古代	平成6年度
282	3A−3374	10層	須恵器	壺	須恵器12	古代	平成6年度
283	3A−3374	10層	須恵器	壺	須恵器13	古代	平成6年度
284	3A−2528	10層	須恵器	蓋	須恵器14	古代	平成6年度
285	3A−3365	10層	須恵器	杯	須恵器15	古代	平成6年度
286	3A−2260	9・10層	羽口		羽口1	古代	平成6年度
287	3A−2834	10層	羽口		羽口2	古代	平成6年度
288	3A−1985	9・10層	羽口		羽口3	古代	平成6年度
289	3A−3319	10層	羽口		羽口4	古代	平成6年度
290	3A−2783	9・10層	羽口		羽口5	古代	平成6年度
291	3A−373	溝17	瓦		1	後期	平成7年度
292	5A−99	6層	瓦	金	2	後期	平成7年度
293	3A−1341	溝41	瓦	金	3	前期	平成7年度
294	3A−2329	溝90	瓦	金	4	前期	平成7年度
295	1A−2634	井戸12	瓦	扇月丸	5	後期	平成7年度
296	5A−76	溝36	瓦	金	6	前期	平成7年度
297	5A−3320	6ｂ層	瓦		7	後期	平成7年度
298	5A−1220	土坑299	瓦		8	前期	平成7年度
299	5A−1696	6層	瓦	金	9	後期	平成7年度
300	5A−1731	7ｂ層	瓦	金	10	後期	平成7年度
301	5A−1056	土坑239	瓦	金	11	江戸	平成7年度
302	5A−1532	4・5層	瓦	金	12	江戸	平成7年度
303	5A−1978	6層	瓦	金	13	後期	平成7年度
304	5A−1174	4・5層	瓦		14	江戸	平成7年度
305	5A−1206	6層	瓦	金	15	後期	平成7年度
306	5A−1666	瓦溜まり15	瓦	金	16	後期	平成7年度
307	5A−1615	土坑360	瓦	金	17	前期	平成7年度
308	5A−1763	土坑389	瓦	金	18	前期	平成7年度
309	5A−2408	土坑309	瓦	金	19	前期	平成7年度
310	5A−1072	1〜7層	瓦	金	20	江戸	平成7年度
311	5A−685	7層	瓦	金	21	後期	平成7年度
312	5A−1496	土坑219	瓦	金	22	江戸	平成7年度
313	5A−593	土坑6	瓦	金	23	江戸	平成7年度
314	5A−0000	1〜7層	瓦		24	江戸	平成7年度
315	5A−75	溝36	瓦	金	25	前期	平成7年度
316	6A−333	溝1	土師器		26	古代	平成7年度
317	6A−212	溝1	土師器		27	古代	平成7年度
318	6A−1413	溝1	土師器		28	古代	平成7年度
319	6A−1255	溝1	土師器		29	古代	平成7年度
320	6A−1401	溝1	土師器		30	古代	平成7年度
321	6A−324	溝1	土師器		31	古代	平成7年度
322	6A−316	溝1	土師器		32	古代	平成7年度
323	6A−261	溝1	土師器		33	古代	平成7年度
324	6A−1365	溝1	土師器		34	古代	平成7年度
325	6A−307	溝1	土師器		35	古代	平成7年度

番号	登録番号	出土状況	分類1	分類2	備考	時期	分析年度
326	6A−190	溝1	土師器		36	古代	平成7年度
327	6A−203	溝1	土師器		37	古代	平成7年度
328	6A−882	9層	須恵器		38	古代	平成7年度
329	6A−405	溝1	須恵器		39	古代	平成7年度
330	6A−176	溝1	須恵器		40	古代	平成7年度
331	6A−402	溝1	須恵器		41	古代	平成7年度
332	6A−380	溝1	須恵器		42	古代	平成7年度
333	6A−1155	溝1	須恵器		43	古代	平成7年度
334	6A−377	溝1	須恵器		44	古代	平成7年度
335	6A−190	溝1	須恵器		45	古代	平成7年度
336	6A−190	溝1	須恵器		46	古代	平成7年度
337	6A−190	溝1	須恵器		47	古代	平成7年度
338	6A−183	溝1	須恵器		48	古代	平成7年度
339	6A−1208	溝1	須恵器		49	古代	平成7年度
340	6A−1208	溝1	須恵器		50	古代	平成7年度

註

1、271番以降の備考は旧番号。

2、登録番号は、遺物登録番号。

3、分類は科学分析以前の評価である。

4、時期は前期は豊臣前期、後期は豊臣後期、江戸は江戸時代以降の出土層順である。

表46 胎土性状表

	焼成ランク		組成分類		粘土鉱物および造岩鉱物															ガラス
番号		分類	Mo-Mi-Hb	Mo-Ch,Mi-Hb	Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Qt	Pl	Crist	Mullite	K-fels	Halloy	Kaol	Pyrite	Au	Hy	
1	F	I	14	20						1159	142	288	142							粗粒
2	F	I	14	20						929	149	253	149							粗粒
3	F	I	14	20						905	150	199	195				180			粗粒
4	F	I	14	20						1598	130	169	157							発泡
5	F	I	14	20						1567	139	159	166				153			粗粒
6	F	I	14	20						1885	146	234	144				127			発泡
7	F	I	14	20						2596	131	125	156				156			粗粒
8	F	I	14	20						1571	127	175	142				126			粗粒
9	F	I	14	20						1811	129	168	155				148			粗粒
10	F	I	14	20						2275	130	230	160				144			粗粒
11	F	I	14	20						1923	144	183	108				110			粗粒
12	F	I	14	20						2348	114	254	176				165			発泡
13	F	I	14	20						2887	106	182	172				145			粗粒
14	F	I	14	20						1668	112	143	152				141			発泡
15	F	I	14	20						2506	110	158	163				141			発泡
16	F	I	14	20						1687	137	156	132				124			粗粒
17	F	I	14	20						2831	103	173	163				142			粗粒
18	F	I	14	20						2303	109	222	178				161			粗粒
19	F	I	14	20						2231	107	212	180				142			粗粒
20	F	I	14	20						2364	117	304	129				131			発泡
21	F	I	14	20						2133	117	130	133				128			粗粒
22	F	I	14	20						3219	100	478	172				159			粗粒
23	F	I	14	20						942	152	180	141				116			粗粒
24	F	I	14	20						1528	160	172	171				147			粗粒
25	F	I	14	20						1297	135	161	167				150			粗粒
26	F	I	14	20						4197	105	111	119				119			粗粒
27	F	I	14	20						1458	113	177	202				160			粗粒
28	F	I	14	20						1632	117	171	224				199			粗粒
29	F	I	14	20						2435	115	142	149				140			発泡
30	F	I〜II	14	20						2522	96	119	148				147			中〜粗粒
34	F	I	14	20						2285	104	156	162				139			発泡
35	F	I	14	20						2659	94	472	180				148			粗粒
36	F	I	14	20						2254	106	195	179				144			発泡
37	F	I	14	20						1954	110	266	176				153			発泡
38	F	I	14	20						2335	111	202	160				154			粗粒
39	F	I	14	20						2688	114	169	165				133			発泡
40	F	I	14	20						2009	126	248	149				145			発泡
41	F	I	14	20						2561	129	279	237				126			粗粒
42	F	I	14	20						2154	118	203	143				125			粗粒

番号	焼成ランク	分類	組成分類 Mo-Mi-Hb	組成分類 Mo-Ch,Mi-Hb	粘土鉱物および造岩鉱物 Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Qt	Pl	Crist	Mullite	K-fels	Halloy	Kaol	Pyrite	Au	Hy	ガラス
43	F	I	14	20						1664	112	406	195				162			粗粒
44	F	I	14	20						2066	115	239	156				160			粗粒
45	F	I	14	20						1993	116	165	174				142			粗粒
46	F	I	14	20						2173	115	179	167				145			発泡
47	F	I	14	20						2386	124	142	145				126			粗粒
48	F	I	14	20						2379	108	155	142				133			粗粒
49	F	I	14	20						2390	99	322	173				155			粗粒
50	F	I	14	20						2758	104	191	170				140			粗粒
51	F	I	14	20						2025	106	171	150				120			粗粒
52	F	I	14	20						2199	104	138	153				145			発泡
53	F	I	14	20						3139	96	117	111				118			粗粒
54	F	I	14	20						1526	109	163	193				136			発泡
55	F	I	14	20						2619	109	323	187				157			粗粒
56	F	I	14	20						2540	114	147	139				147			粗粒
57	F	I	14	20						2559	104	177	170				137			粗粒
58	F	I	14	20						2456	103	221	169				142			粗粒
59	F	I	14	20						2529	101	343	171				151			粗粒
60	F	I	14	20						2125	99	164	171				143			粗粒
61	F	I	14	20						3033	109	149	137				118			粗粒
62	F	I	14	20						2173	87	418	185				168			粗粒
63	F	I	14	20						2639	125	122	129				118			粗粒
64	F	I	14	20						2887	108	124	133				130			粗粒
65	F	I	14	20						2949	106	184	170				148			粗粒
66	F	I	14	20						3917	90	136	121				103			粗粒
67	F	I	14	20						3716	94	113	126				116			粗粒
68	F	I	14	20						2606	101	213	209				175			粗粒
69	F	I	14	20						2120	115	161	175				136			発泡
70	F	I	14	20						2241	129	221	169				145			発泡
71	F	I	14	20						1917	91	179	223				183			発泡
72	F	I	14	20						2334	99	171	168				145			粗粒
73	F	I	14	20						3118	114	153	168				148			発泡
74	F	I	14	20						2527	111	154	172				135			発泡
75	F	I	14	20						2464	116	136	170				147			粗粒
76	F	I	14	20						2381	99	145	183				159			粗粒
77	F	I	14	20						2294	113	142	150				145			粗粒
78	F	I	14	20						2420	94	171	166				141			粗粒
79	F	I	14	20						2384	107	169	149				124			粗粒
80	F	I	14	20						2815	146	104	104				118			粗粒
81	F	I	14	20						2161	98	175	167				137			粗粒
82	F	I	14	20						1872	150	342	182				173			粗粒
83	F	I	14	20						1582	98	274	192				171			粗粒
84	F	I	14	20						1179	117	286	204				175			発泡
85	F	I	14	20						892	129	295	176				171			発泡
86	F	I	14	20						1580	131	141	183				163			粗粒
87	F	I	14	20						1053	118	231	168				154			発泡
88	F	I	14	20						1338	104	372	201				182			粗粒
89	F	I	14	20						2522	119	170	167				136			発泡
90	F	I	14	20						2075	117	149	129				120			粗粒
91	F	I	14	20						2164	116	148	140				135			粗粒
92	F	I	14	20						2735	112	250	159				144			粗粒
93	F	I	14	20						1927	118	147	152				133			発泡
94	F	I	14	20						2438	118	157	148				130			発泡
95	F	I	14	20						2797	114	166	175				151			発泡
96	F	I	14	20						2697	138	556	173				138			発泡
97	F	I	14	20						1845	122	862	146				165			粗粒
98	F	I	14	20						3194	108	163	188				161			粗粒
99	F	I	14	20						3933	109	788	212				184			粗粒
100	F	I	14	20						2312	112	988	211				188			発泡
101	F	I～II	14	20						4637	84	602	211				197			粗粒
102	F	I～II	14	20						2095	119	1125	281				218			中～粗粒
103	F	I～II	14	20						3540	84	868	294				254			中～粗粒
104	F	I	14	20						2140	434	81	46				68			中～粗粒
105	F	I	14	20						3671	60	474	157				143			粗粒
106	F	I	14	20						2930	31	393	113				103			粗粒

番号	分類	/焼成ランク/	組成分類 Mo-Mi-Hb	Mo-Ch,Mi-Hb	粘土鉱物および造岩鉱物 Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Qt	Pl	Crist	Mullite	K-fels	Halloy	Kaol	Pyrite	Au	Hy	ガラス
107	F	I	14	20						1321	239	588	186				185			粗粒
108	F	I	14	20						1759	155	297	140				125			粗粒
109	F	I	14	20						1667	112	729	192				168			粗粒
110	F	I	14	20						1820	122	796	187				166			粗粒
111	F	I	14	20						1218	104	512	197				163			粗粒
112	F	I	14	20						1904	143	308	181				151			粗粒
113	F	I	14	20						955	167	195	189				176			発泡
114	F	I	14	20						758	109	221	211				172			粗粒
115	F	I～II	14	20						3365	107	152	127	116			105			中～粗粒
116	F	I	14	20						2594	91	148	172				141			粗粒
117	F	I～II	14	20						2433	86	147	166				166			中～粗粒
118	F	I	14	20						771	125	195	256				201			発泡
119	F	I	14	20						320	130	203	252				217			発泡
120	F	I	14	20						574	140	187	255				218			発泡
121	F	I	14	20						1896	152	171	191				172			粗粒
122	F	I	14	20						1467	166	191	161				146			粗粒
123	F	I	14	20						1475	166	183	171				149			粗粒
124	F	I	14	20						931	160	189	241				202			発泡
125	F	I	14	20						1711	156	166	166				156			粗粒
126	F	I	14	20						985	149	189	208				170			粗粒
127	F	I	14	20						996	132	179	233				202			粗粒
128	F	I	14	20						653	160	215	268				219			粗粒
129	F	I	14	20						1486	148	169	190				162			粗粒
130	F	I	14	20						937	139	194	232				189			粗粒
131	F	I	14	20						1150	149	190	215				173			粗粒
132	F	I	14	20						1258	149	180	163				164			粗粒
133	F	I	14	20						1031	151	172	193				178			粗粒
134	F	I	14	20						884	129	199	238				187			粗粒
135	F	I	14	20						1477	168	190	163				152			粗粒
136	F	I	14	20						1085	117	196	188				175			粗粒
137	F	I	14	20						1779	146	170	156				157			発泡
138	F	I	14	20						1519	147	164	137				134			粗粒
139	F	I	14	20						2027	136	183	185				157			粗粒
140	F	I	14	20						1586	128	395	121				129			粗粒
141	D		8	8		236		177		3163	438			343		116				
142	E		8	20		108				3189	510									
143	E		8	20		87				2850	294			347						
144	D		8	8		192			74	3058	396			282	64					
145	E		8	20		160				2867	315			346						
146	E		8	20		152				3787	205			211						
147	E		8	20		181				3046	305			271						
148	E		8	20		149				2429	355									
149	E		8	20		146				4407	277			222						
150	E		8	20		121				4563	429			316						
151	E		5	20			156			3101	459			287						
152	E		8	20		130				3097	366			334						
153	F		14	20						5029	99									
154	C		7	20		328	99			3697	512			409						
155	C		7	20		179	64			4072	650			482						
156	F		14	20						4603	182			343						
157	B		6	20		152	153			3249	368			313						
158	B		6	20		109	117			3655	478			353						
159	E		8	20		153				4638	299									
160	E		8	20		123				2631	231	128		245						
161	E		8	20		153				2857	343									
162	E		8	20		99				5243	330			391						
163	F		14	20						4383	204			226						
164	E		8	20		115				5849	110			272						
165	E		8	20		189				3397	352			381						
166	C		7	20		258	129			2162	338									
167	C		7	20		103	96			3932	457			372						
168	F		14	20						3253	729			404						
169	F		14	20						3278	127			317						
170	E		8	20		175				3753	287			377						

/焼成ランク/		組成分類	/		粘土鉱物および造岩鉱物						/ガラス
番号/分類/		/Mo-Mi-Hb/Mo-Ch,Mi-Hb/Mont/Mica/Hb/Ch(Fe)/Ch(Mg)/Qt/Pl/Crist/Mullite/K-fels/Halloy/Kaol/Pyrite/Au/Hy/									
171	E	8	20	142	4375	325			322		
172	E	8	20	133	3934	275			344		
173	E	8	20	105	5562	159			277		
174	F	14	20		910	129		195			158
175	F	14	20		2715	131	121	186			172
176	F	14	20		731	120		223			205
177	F	14	20		2586	111	147	174			154
178	F	14	20		1679	132	338	155			138
179	F	14	20		1220	118		134			123
180	F	14	20		2476	110	153	182			158
181	F	14	20		2574	95	359	199			166
182	F	14	20		1517	102	890	174			150
183	F	14	20		1272	103	515	208			168
184	F	14	20		1947	99	129	191			169
185	F	14	20		1953	109	119	173			173
186	F	14	20		1155	108	165	226			196
187	F	14	20		1724	129	180	134			133
188	F	14	20		1603	123	257	116			110
189	F	14	20		1492	138	170	150			138
190	F	14	20		1344	134	341	132			111
191	F	14	20		2338	110	180	138			138
192	F	14	20		2138	119	206	140			133
193	F	14	20		1365	134	177	160			136
194	F	14	20		1045	135	177	166			161
195	F	14	20		2478	114	141	179			153
196	F	14	20		1301	136	347	133			116
197	F	14	20		2604	130	228	145			132
198	F	14	20		1191	131	343	130			118
199	F	14	20		1396	135	159	142			138
200	F	14	20		809	146	486	102			110
201	F	14	20		1328	122	180	168			173
202	F	14	20		1714	130	326	131			125
203	F	14	20		2212	80	142	142			150
204	F	14	20		1100	138	252	179			152
205	F	14	20		2584	161	233	160			139
206	F	14	20		2042	95	289	182			173
207	F	14	20		1838	111	242	122			114
208	F	14	20		2550	104	175	128			121
209	F	14	20		2266	142	410	160			127
210	F	14	20		2156	100	186	169			134
211	F	14	20		1963	116	262	142			129
212	F	14	20		3353	96	144	158			131
213	F	14	20		2879	166	126	131			118
214	F	14	20		2209	98	188	162			130
215	F	14	20		4032	84	403	213			194
216	F	14	20		2391	85	129	179			134
217	F	14	20		2385	113	140	135			115
218	F	14	20		2979	110	137	127			117
219	F	14	20		4229	79	817	202			180
220	F	14	20		1264	104	574	165			155
221	F	14	20		1689	104	391	236			210
222	F	14	20		1278	110	167	176			164
223	F	14	20		1070	117	170	229			203
224	F	14	20		3829	126	260	160			133
225	F	14	20		1358	117	174	149			157
226	F	14	20		3079	103	320	217			192
227	F	14	20		1689	86	369	226			203
228	F	14	20		2604	99	117	83			96
229	F	14	20		2331	80	135	144			144
230	F	14	20		2342	92	231	148			163
231	F	14	20		2456	95	206	138			125
232	F	14	20		1855	83	172	168			237
233	F	14	20		2018	107	378	122			123
234	F	14	20		2072	96	283	213			197

番号	焼成ランク	分類	組成分類 Mo	Mi-Hb	Mo-Ch	Mi-Hb	Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	粘土鉱物および造岩鉱物 Qt	Pl	Crist	Mullite	K-fels	Halloy	Kaol	Pyrite	Au	Hy	ガラス	
235	F		14	20								2223	103	322	258				217				
236	F		14	20								2442	74	242	174				180				
237	F		14	20								2809	93	135	146				172				
238	F		14	20								1682	130	508	120				110				
239	F		14	20								913	94	427	214				197				
240	F		14	20								1691	81	219	188				245				
241	F		14	20								1874	122	174	120				130				
242	F		14	20								1567	108	248	140				129				
243	F		14	20								1038	123	405	104				106				
244	F		14	20								1328	138	278	114				116				
245	F		14	20								1069	126	287	132				108				
246	F		14	20								1269	143	484	97				99				
247	F		14	20								1313	131	154	169				150				
248	F		14	20								1608	116	178	177				142				
249	F		14	20								1847	119	245	114				106				
250	F		14	20								1912	124	305	104				101				
251	F		14	20								1455	121	171	140				150				
252	F		14	20								690	150	175	142				135				
253	F		14	20								2075	124	145	93				115				
254	F		14	20								2286	107	128	153				126				
255	F		14	20								730	135	160	130				145				
256	F		14	20								710	139	214	156				138				
257	F		14	20								2426	106	253	120				120				
258	F		14	20								1133	125	343	144				124				
259	F		14	20								1101	131	257	136				134				
260	F		14	20								2473	111	170	141				124				
261	F		14	20								1325	128	167	177				150				
262	F		14	20								868	128	159	158				134				
263	F		14	20								1495	121	154	164				141				
264	F		14	20								1531	116	168	139				130				
265	F		14	20								2227	115	147	130				124				
266	F		14	20								1392	123	193	164				154				
267	F		14	20								1459	127	181	211				165				
268	F		14	20								1733	120	148	173				138				
269	F		14	20								1179	138	156	130				124				
270	F		14	20								1442	123	150	180				162				
271	F	I	14	20								1036	76	182	186				267				粗粒
272	F	I～II	14	20								2967	83	476	121				119				粗粒
273	F	I～II	14	20								2945	87	87	77								粗粒
274	F	I～II	14	20								1464	80	167	225				220				125 粗粒
275	F	I	14	20								1253	79	205	162				149				171 粗粒
276	F	I	14	20								969	93	211	215				188				117 粗粒
277	D	III	8	20			208					3005	321										122 114 中粒
278	F	I	14	20								1583	91	132	165				137				108 粗粒
279	F	I	14	20								1162	90	216	228				207				137 粗粒
280	F	I～II	14	20								2779	65	115	117				185				85 粗粒
281	F	I～II	14	20								1469	87	156	192				194				126 粗粒
282	F	I～II	14	20								2885	65	98	109				205				85 粗粒
283	F	I～II	14	20								2920	72	99	108				209				81 粗粒
284	B	I	5	20				101				1392	114	967	190				158				粗粒
285	B	I	5	20				82				1329	125	600	176				150				184 粗粒
286	A	III	1	15	149	94		100				3426	832				461	97					中粒
287	B	III	5	20				79				3496	571					67					中粒
288	C	III	8	8			166			226		2580	343				272	81		98			中粒
289	C	III	8	8			199				75	5007	711									105	83 中粒
290	E	III	12	14	162			58				1916	199										中粒
291	D		7	20			139	61				1235	301										
292	E		8	20			88					1400	197										
293	E		8	20			74					1607	295									104	
294	G		14	20								1408	292										
295	E		8	20			119					1729	224										
296	G		14	20								1050	134										
297	D		7	20			61	55				1146	460										
298	G		14	20								1626	104								101		

番号	分類	Mo-Mi-Hb	Mo-Ch,Mi-Hb	Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Qt	Pl	Crist	Mullite	K-fels	Halloy	Kaol	Pyrite	Au	Hy	ガラス
	/焼成ランク/	組成分類	/	粘土鉱物および造岩鉱物															/ガラス
299	G	14	20						1855	256									
300	G	14	20						1299	242									
301	D	7	20		50	45			804	239									
302	D	7	20		60	53			1495	228								157	
303	E	8	20		74				1403	141			167						
304	D	7	20		81	66			1183	269									
305	E	8	20		91				1353	292									
306	D	7	20		108	63			1643	307									115
307	G	14	20						1778	410									
308	E	8	20		79				1662	500									
309	E	8	20		48				3495	135									
310	B	5	20			79			2301	543									
311	G	14	20						2009	88								119	
312	D	7	20		109	64			2565	466									
313	D	7	20		112	72			3413	577									
314	D	7	20		199	126			2879	451									
315	D	7	20		57	56			3881	241									
316	B	5	20			77			2979	456									
317	E	8	20		80				2409	695									
318	B	5	20			69			2118	411									
319	E	8	20		83				2179	359									
320	C	7	9		108	80	142		2388	1350			583						
321	E	8	20		107				3545	78									
322	G	14	20						2191	699			417						
323	F	10	20	165					2990	207			255						
324	F	10	20	158					2978	175									
325	F	10	20	189					1939	420			204						
326	A	1	16	183	111	73			2997	199			156					85	88
327	G	14	20						3161	340									94
328	G	14	20						1359	83	186	146					137		
329	G	14	20						2701	141									
330	G	14	20						3091	237	101	77							
331	B	5	20			89			3055	145	91	51							
332	G	14	20						2274	137	116	111					92	102	
333	G	14	20						3259	104	97	131	119				124		
334	G	14	20						2294	127	97	89					83		
335	G	14	20						2354	155		71							
336	G	14	20						1856	95	124	98							
337	G	14	20						1518	127	95	75					78		
338	G	14	20						1843	97	199	96					75		
339	G	14	20						2536	141								96	
340	G	14	20						1637	78	319	135					116		

凡例
焼成ランク（Mu：1。Mu-Cr：2。Cr-glass：3。glass：4。原土：5。）
Mont：モンモリロナイト。Mica：雲母類。Hb：角閃石。Ch：緑泥石。Ka：カオリナイト。Ha：ハロイサイト。Au：普通輝石。Hy：紫蘇輝石。
Qt：石英。Pl：斜長石。Cr：クリストバーライト。Mu：ムライト

表47　化学分析表

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	NiO
1	0.94	0.63	14.33	77.15	3.86	0.14	0.12		1.60		0.45			0.51		
2	0.51	0.31	12.05	67.31	3.42	0.15	0.12	0.02	1.41	0.07	0.26		0.21	1.03		
3	2.34	0.44	18.59	73.49	2.84	0.80		0.06	0.96	0.04	0.05			0.35		
4	0.45	0.98	18.98	69.87	3.41	0.47	0.43	0.05	3.90	0.12	0.56			0.56		
5		0.33	14.75	74.56	5.05	0.20	0.21	0.08	1.43	0.10	0.89		2.39			
6	0.33	0.02	13.25	79.19	4.80	0.27	0.06	0.06	1.32		0.22			0.48		
7	0.11	0.39	15.86	76.50	3.94	0.41	0.11	0.10	1.50	0.02	0.03			1.05		
8	0.18	0.51	14.91	75.13	6.02	0.33	0.17		1.88	0.03				0.85		
9		0.10	14.19	79.09	3.97	0.39	0.06	0.06	0.83		0.58			0.73		
10	1.51	0.14	14.31	77.18	4.34	0.23	0.07		1.22	0.09	0.31			0.59		
11	2.12	0.14	12.39	78.52	4.36	0.30	0.42		1.07		0.35			0.32		
12	0.79	0.90	13.48	77.62	2.74	0.34	1.07		2.27	0.02	0.24			0.53		
13	0.51	0.96	13.98	75.73	2.57	0.12	1.00		4.30	0.11	0.15			0.56		

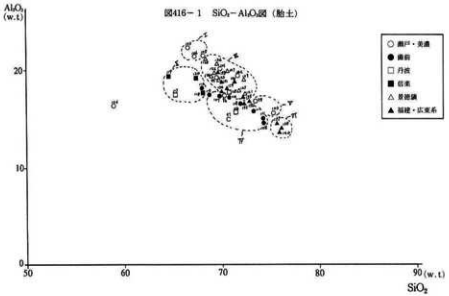
	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	NiO
14	1.07	1.54	19.80	64.45	2.36	0.42	0.95	0.21	7.25	0.11	0.44			0.62	0.79	
15	0.08	0.53	11.41	74.94	1.94	0.32	0.89		6.40		0.65			1.10	1.74	
16	1.22	0.38	16.45	73.70	4.91	0.35	0.11		1.76	0.04	0.54			0.54		
17	0.79	0.94	12.40	78.09	2.72	0.39	0.60	0.12	2.72		0.69			0.54		
18	0.44	0.52	10.98	80.30	2.41	0.23	0.92	0.18	2.49		0.93			0.61		
19	0.30	1.18	13.85	75.12	2.31	0.46	0.88		4.26		0.94			0.70		
20	0.95		11.49	80.26	3.66	0.43	0.14	0.02	1.05		1.40			0.60		
21	0.89	0.78	14.35	74.82	3.07	0.22	1.28		3.28		0.62			0.69		
22	6.19	1.62	10.35	63.87	2.48	12.69	0.25	0.40	1.31		0.54			0.30		
23		0.21	11.57	77.11	5.36	0.10	0.23		1.15	0.42	0.80		3.05			
24	0.64	0.38	15.04	75.98	3.84	1.04	0.17	0.27	1.29		0.64			0.71		
25		0.35	15.80	73.92	4.16	0.18	0.14		1.21	0.05	0.78		3.42			
26		0.60	9.16	81.41	2.03	0.25	0.59	0.12	3.16		1.13			0.87	0.70	
27		1.00	12.56	60.31	2.09	0.60	0.85	0.14	17.99		3.13				1.34	
28	0.77	0.20	17.86	75.52	3.17	0.46	0.08		0.93	0.18	0.14			0.70		
29	1.00	0.63	11.94	78.59	2.59	0.25	0.55	0.07	3.03		0.37			0.98		
30	1.06	1.21	19.08	70.00	2.31	0.50	1.65		3.28	0.05	0.22			0.63		
34	1.70	0.75	13.94	74.20	2.76	0.26	1.48	0.02	2.94	0.13	0.31	0.63		0.87		
35	0.89	0.66	11.17	65.53	1.63	1.08	0.64	0.19	8.77	0.00	0.14	0.38		1.75	7.18	
36	1.27	0.62	13.40	75.70	2.72	0.44	0.71	0.00	3.45	0.00	0.12	0.21		0.75	0.61	
37	0.30	0.19	8.32	84.43	1.60	0.35	0.31	0.00	2.65	0.00	0.41	0.00		0.96	0.49	
38	1.21	0.76	14.99	74.60	2.64	0.43	0.66	0.00	3.26	0.04	0.55	0.08		0.79		
39	0.94	0.85	14.38	76.32	2.48	0.39	0.89	0.00	2.85	0.00	0.00	0.20		0.69		
40	0.71	0.64	14.05	75.66	2.22	0.46	1.04	0.13	3.60	0.21	0.21	0.44		0.63		
41	1.09	0.88	13.32	75.79	2.28	0.57	0.53	0.00	3.55	0.12	0.46	0.13		0.90	0.37	
42	0.61	0.64	12.46	77.22	2.37	0.44	0.98	0.12	3.81	0.00	0.57	0.00		0.78		
43	0.55	0.97	14.82	75.59	2.42	0.13	0.92	0.05	3.46	0.02	0.05	0.24		0.77		
44	0.70	0.66	12.21	76.50	2.14	0.49	0.73	0.14	3.59	0.00	0.20	0.52		1.64	0.45	
45	0.58	0.74	13.30	71.28	2.36	0.34	0.89	0.23	5.50	0.03	0.15	0.37		1.55	2.68	
46	0.78	0.97	15.38	73.07	2.51	0.52	1.01	0.12	3.72	0.00	0.27	0.19		0.87	0.57	
47	0.97	1.05	15.03	71.58	2.37	0.72	0.69	0.00	4.82	0.08	0.60	0.26		0.91	0.90	
48	0.69	0.84	13.92	72.92	1.57	2.71	0.92	0.79	0.17	3.59	0.26	0.40		0.13	1.09	
49	0.64	0.68	13.12	74.05	2.14	0.64	1.14	0.04	3.82	0.00	0.58	0.14		1.10	1.89	
50	0.82	0.23	12.20	78.87	2.53	0.42	0.57	0.00	2.78	0.11	0.24	0.29		0.93		
51	0.91	0.82	15.39	71.82	2.92	0.61	0.91	0.00	4.93	0.00	0.33	0.02		0.94	0.41	
52	0.87	0.82	14.67	74.29	2.79	0.18	1.12	0.05	3.98	0.00	0.31	0.17		0.78		
53	1.25	1.06	12.84	74.18	3.19	0.61	0.93	0.00	4.33	0.00	0.47	0.11		0.64	0.39	
54	0.93	0.73	13.99	76.20	2.53	0.11	1.01	0.15	2.54	0.02	0.37	0.35		1.05		
55	0.51	0.75	15.02	72.69	2.70	0.38	0.91	0.13	4.22	0.00	0.81	0.25		0.97	0.66	
56	1.01	0.59	12.70	76.94	2.44	0.37	0.90	0.00	3.70	0.00	0.37	0.08		0.90		
57	0.85	0.78	13.95	74.75	2.65	0.68	0.58	0.13	3.11	0.00	0.54	0.23		1.04	0.70	
58	0.53	0.99	12.48	78.32	2.41	0.23	0.70	0.04	3.30	0.03	0.15	0.04		0.79		
59	0.90	1.00	15.86	75.29	2.41	0.13	0.96	0.00	2.23	0.00	0.13	0.21		0.89		
60	1.28	0.94	14.75	72.72	2.95	0.48	0.73	0.16	3.79	0.05	0.54	0.27		1.04	0.30	
61	1.87	0.59	12.88	75.69	2.95	0.39	0.66	0.02	2.96	0.13	0.04	0.40		0.92	0.51	
62	0.69	0.88	13.68	75.13	2.25	0.31	1.03	0.00	3.95	0.04	0.05	0.21		1.27	0.49	
63	1.79	0.90	12.87	74.17	3.09	0.57	0.60	0.05	4.08	0.00	0.38	0.24		0.72	0.53	
64	2.22	0.74	13.90	73.06	3.10	0.43	0.78	0.03	4.14	0.00	0.16	0.19		0.89	0.35	
65	0.61	0.93	14.72	74.16	2.48	0.41	0.87	0.00	3.87	0.00	0.29	0.39		0.91	0.35	
66	0.00	0.36	9.32	84.56	2.17	0.24	0.56	0.00	1.59	0.00	0.00	0.00		1.19		
67	2.14	0.99	16.13	71.10	3.18	0.34	0.88	0.22	3.27	0.09	0.22	0.42		1.00		
68	0.54	1.10	15.21	74.38	2.41	0.23	1.55	0.11	3.06	0.06	0.25	0.17		0.94		
69	0.86	0.92	14.65	74.74	2.86	0.16	0.73	0.13	3.27	0.17	0.30	0.20		1.01		
70	0.19	0.58	13.07	73.41	2.69	0.72	0.78	0.16	5.75	0.00	0.82	0.10		1.10	0.62	
71	0.40	0.93	14.10	75.11	2.37	0.26	0.80	0.26	3.67	0.00	0.52	0.22		1.37		
72	1.05	0.99	14.41	75.16	2.69	0.42	0.68	0.00	3.16	0.15	0.16	0.08		1.05		
73	1.30	0.91	14.55	74.42	2.20	0.22	0.93	0.03	4.04	0.04	0.37	0.06		0.94		
74	1.25	0.79	14.12	75.52	2.47	0.30	0.69	0.14	3.05	0.00	0.12	0.20		1.16	0.20	
75	0.52	0.64	13.66	72.97	2.39	0.54	0.84	0.28	5.45	0.00	0.39	0.32		1.24	0.77	
76	1.98	1.04	15.69	73.22	2.60	0.21	0.91	0.05	2.62	0.12	0.15	0.33		1.08		
77	1.08	0.73	12.83	72.56	2.64	0.48	0.77	0.15	6.54	0.00	0.28	0.31		1.09	0.54	
78	1.09	0.84	13.60	75.31	2.47	0.46	0.74	0.00	3.55	0.00	0.48	0.00		0.95	0.51	
79	1.60	0.44	11.64	76.53	2.59	0.35	0.99	0.09	4.40	0.00	0.23	0.18		0.97		
80	1.85	1.08	13.43	69.65	3.11	0.92	0.87	0.13	6.25	0.00	0.45	0.32		1.10	0.84	

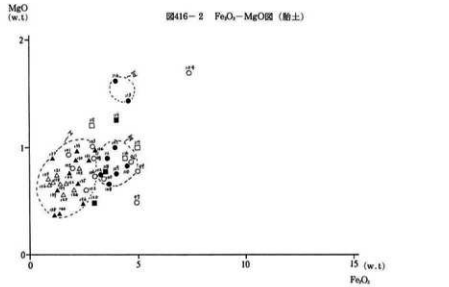
	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	NiO
81	0.40	0.75	15.30	73.42	2.59	0.39	1.00	0.15	4.90	0.02	0.18	0.14		0.77		
82	0.74	1.08	17.51	69.39	1.53	0.76	1.21	0.02	5.84	0.00	0.48	0.00		1.03	0.40	
83	0.97	1.08	13.28	74.28	1.91	0.50	1.00	0.04	5.38	0.11	0.28	0.24		0.93		
84	0.79	1.08	15.66	74.09	2.11	0.28	0.89	0.06	3.76	0.00	0.35	0.10		0.84		
85	0.77	1.31	16.34	72.39	1.82	0.31	0.77	0.00	4.85	0.00	0.49	0.09		0.87		
86	1.14	1.29	15.36	70.42	2.48	0.37	0.95	0.06	5.90	0.18	0.41	0.59		0.86		
87	0.88	0.94	15.42	73.10	2.31	0.43	1.32	0.18	4.11	0.00	0.32	0.07		0.92		
88	1.38	1.04	14.49	75.62	1.91	0.34	0.87	0.03	3.05	0.11	0.14	0.00		1.01		
89	1.86	0.76	13.13	75.80	2.73	0.34	0.68	0.18	3.26	0.00	0.21	0.16		0.88		
90	2.36	1.14	14.77	71.90	2.87	0.50	1.01	0.08	3.85	0.00	0.21	0.61		0.72		
91	2.34	0.85	14.09	72.37	2.96	0.60	0.83	0.10	3.98	0.00	0.51	0.29		1.07		
92	0.67	1.04	13.92	75.19	2.56	0.44	0.66	0.08	4.12	0.00	0.38	0.06		0.88		
93	1.39	0.81	13.59	76.75	2.35	0.23	0.78	0.06	2.51	0.00	0.32	0.09		1.11		
94	1.20	0.80	13.87	73.79	3.12	0.55	0.77	0.00	3.31	0.00	0.66	0.35		0.98	0.63	
95	0.77	0.98	14.80	73.15	2.60	0.50	0.87	0.11	3.96	0.00	0.00	0.39		1.34	0.53	
96	0.00	0.86	17.37	70.28	2.97	0.15	1.15	0.18	4.69	0.00	0.34	0.72		1.30		
97	0.00	0.48	14.86	70.74	3.18	1.78	1.35	0.12	4.96	0.01	0.11	0.65		1.31	0.44	
98	0.05	0.89	16.78	73.49	2.55	0.16	0.79	0.12	2.94	0.00	0.12	0.77		1.35		
99	0.06	0.78	19.23	69.57	2.11	0.32	1.17	0.16	5.05	0.00	0.17	0.21		1.18		
100	0.04	0.72	15.58	75.32	2.33	0.13	0.83	0.15	3.40	0.00	0.00	0.27		1.22		
101	0.01	0.93	20.94	69.69	1.22	0.48	0.95	0.12	1.81	0.00	0.16	0.54		2.35	0.80	
102	0.00	0.60	19.32	71.65	1.49	0.05	1.35	0.08	2.56	0.00	0.57	0.61		1.72		
103	0.42	1.03	22.32	66.58	1.22	0.33	1.44	0.24	2.97	0.00	0.59	0.34		1.82	0.71	
104	2.63	1.70	16.31	58.84	2.73	2.85	1.14	0.36	7.39	0.03	0.22	0.09		2.46	3.26	
105	0.52	0.79	21.53	68.15	1.37	0.87	1.07	0.14	1.96	0.01	0.02	0.20		1.68	1.68	
106	0.00	0.73	21.42	67.18	1.42	0.68	1.10	0.08	3.04	0.00	0.28	0.27		1.94	1.86	
107	1.27	1.01	17.30	70.50	2.49	0.60	0.77	0.20	3.92	0.21	0.15	0.37		1.23		
108	1.25	0.65	14.54	74.31	2.53	0.56	0.80	0.28	3.70	0.00	0.13	0.09		1.16		
109	0.81	0.75	16.50	71.88	2.30	0.75	0.78	0.18	3.96	0.06	0.03	0.50		1.49		
110	1.30	0.83	17.20	70.56	2.38	0.82	0.53	0.14	4.56	0.00	0.27	0.30		1.12		
111	1.00	0.91	14.96	74.25	2.50	0.67	0.53	0.04	3.59	0.00	0.10	0.14		1.32		
112	1.03	0.75	15.67	73.30	2.49	0.70	0.50	0.11	3.34	0.10	0.28	0.42		1.30		
113	1.48	1.44	17.45	68.71	2.30	1.04	0.65	0.12	4.58	0.21	0.37	0.48		1.16		
114	2.13	1.62	18.15	67.99	2.32	0.77	0.85	0.23	4.05	0.10	0.19	0.51		1.10		
115	0.97	1.19	17.68	70.84	2.51	0.42	0.70	0.15	2.88	0.00	0.00	0.51		1.50	0.65	
116	0.32	0.90	15.69	71.49	3.10	0.55	0.70	0.16	4.46	0.08	0.56	0.22		1.40	0.37	
117	0.38	1.06	17.44	65.26	2.19	1.42	0.80	0.15	5.10	0.00	0.19	0.45		2.26	3.32	
118	2.45	0.77	17.82	67.99	4.18	0.67	0.70	0.20	3.41	0.00	0.09	0.46		1.27		
119	2.49	1.26	19.16	64.53	3.44	0.88	0.32	0.37	3.97	0.21	0.22	0.94		1.26	0.85	
120	2.89	0.48	19.22	67.35	3.05	0.45	0.80	0.00	2.97	0.00	0.83	0.82		1.13		
121	0.93	0.74	17.37	72.42	3.36	0.31	0.12	0.09	1.27	0.00	0.42	1.09		1.88		
122	2.09	0.66	19.57	69.28	3.44	0.67	0.14	0.20	1.69	0.14	0.00	0.63		1.50		
123	1.78	0.81	19.07	69.75	3.23	0.55	0.18	0.22	2.29	0.00	0.18	0.63		1.30		
124	1.67	0.61	19.42	68.90	3.50	1.10	0.00	0.27	2.13	0.00	0.49	0.54		1.37		
125	2.32	0.57	17.77	71.84	2.94	0.58	0.10	0.10	1.55	0.03	0.11	0.58		1.52		
126	2.19	0.65	20.67	69.49	3.21	0.38	0.10	0.05	0.91	0.11	0.47	0.43		1.33		
127	1.23	0.65	19.84	70.60	3.26	0.86		0.12	1.43	0.00	0.09	0.75		1.18		
128	4.00	0.67	21.06	68.35	2.45	0.54	0.00	0.07	1.08	0.00	0.06	0.32		1.18		
129	1.37	0.71	18.77	72.29	3.21	0.48	0.00	0.00	0.95	0.06	0.34	0.44		1.39		
130	0.00	0.88	18.75	71.43	4.18	0.00	0.34	0.15	2.17	0.00	0.17	0.81		1.13		
131	0.36	0.87	18.80	70.02	4.62	0.12	0.33	0.11	2.78	0.00	0.00	0.74		1.26		
132	0.58	0.75	16.64	72.04	4.37	0.21	0.52	0.21	1.86	0.00	0.46	0.85		1.50		
133	0.15	0.95	19.80	69.67	4.40	0.12	0.29	0.13	2.17	0.00	0.54	0.69		1.09		
134	0.45	0.97	17.69	70.13	3.85	0.10	0.85	0.26	3.09	0.00	0.24	1.09		1.27		
135	0.23	0.65	17.29	72.30	4.28	0.14	0.42	0.09	2.26	0.04	0.14	0.94		1.24		
136	0.39	0.47	16.79	72.84	4.34	0.20	0.21	0.02	2.46	0.02	0.16	0.71		1.38		
137	0.67	0.50	17.96	70.56	5.43	0.09	0.00	0.29	1.06	0.02	0.48	1.20		1.35		
138	0.53	0.36	13.97	76.10	5.30	0.30	0.12	0.00	1.14	0.00	0.00	0.79		1.40		
139	0.96	0.60	14.38	75.72	3.24	0.36	0.17	0.00	1.28	0.00	0.21	1.07		2.03		
140	2.08	0.37	13.49	75.89	3.53	0.41	0.16	0.00	1.35	0.00	0.11	0.84		1.75		
141	0.97	2.10	19.58	57.82	2.38	4.14	0.64	0.27	8.01	0.00	0.13	0.33	0.00	3.63		
142	0.97	1.01	18.03	63.99	2.09	1.62	1.22	0.76	8.72	0.00	0.56	0.29	0.00	0.74		
143	1.00	1.91	20.06	61.61	2.45	1.48	0.91	0.21	8.30	0.05	0.35	0.13	0.00	1.54		
144	0.76	1.78	19.67	65.04	2.42	1.11	1.08	0.01	7.09	0.00	0.06	0.44	0.00	0.55		
145	0.69	2.07	20.65	62.21	2.42	2.14	0.75	0.22	6.01	0.00	0.22	0.43	0.00	2.20		

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	NiO
146	0.49	1.25	18.39	69.19	2.01	0.91	0.87	0.12	6.09	0.00	0.11	0.26	0.00	0.30		
147	0.91	1.60	17.72	67.06	2.54	0.93	1.21	0.05	7.35	0.00	0.41	0.22	0.00	0.00		
148	0.92	1.52	20.80	59.66	2.74	1.44	1.15	0.29	9.93	0.00	0.91	0.34	0.00	0.30		
149	0.26	0.76	17.13	70.40	1.73	0.95	1.77	0.00	6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69		
150	0.89	0.85	14.49	60.32	1.39	2.29	0.52	0.36	16.18	0.00	0.63	0.00	0.00	2.07		
151	3.70	1.95	19.81	57.63	2.69	1.47	0.63	0.00	10.11	0.38	0.00	0.93	0.00	0.70		
152	0.90	0.98	17.85	68.31	2.33	1.66	0.79	0.28	6.84	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00		
153	0.05	0.92	17.67	68.73	1.42	0.95	0.94	0.21	7.63	0.00	0.34	0.34	0.00	0.83		
154	0.63	1.78	19.50	63.50	2.73	0.75	1.33	0.20	7.85	0.42	0.48	0.78	0.00	0.05		
155	1.05	1.21	18.40	66.60	2.26	1.76	1.11	0.13	5.26	0.00	0.28	0.33	0.00	1.63		
156	0.65	1.02	18.61	66.79	2.36	0.74	1.18	0.30	6.97	0.00	0.00	0.42	0.00	0.96		
157	0.87	1.38	20.74	64.09	1.76	1.19	1.08	0.23	7.76	0.25	0.00	0.00	0.00	0.65		
158	1.83	1.75	18.31	61.79	1.94	1.76	0.54	0.45	11.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
159	0.70	1.15	17.64	67.53	2.23	0.84	0.74	0.22	7.21	0.00	0.30	0.14	0.00	1.30		
160	1.96	1.71	19.68	67.68	2.16	1.21	0.45	0.13	4.76	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00		
161	0.53	1.29	18.64	68.69	1.89	0.91	1.34	0.21	5.05	0.26	0.00	0.38	0.00	0.81		
162	4.02	0.69	15.59	70.74	1.58	0.80	0.64	0.43	5.35	0.00	0.01	0.00	0.00	0.15		
163	1.12	0.70	18.22	67.27	1.55	0.54	1.24	0.40	6.46	0.96	0.50	0.08	0.00	0.96		
164	0.30	0.70	14.92	74.57	2.07	0.50	1.51	0.00	4.15	0.00	0.16	0.52	0.00	0.60		
165	1.42	1.36	19.48	65.48	2.44	1.27	0.75	0.00	5.68	0.40	0.49	0.60	0.00	0.64		
166	1.71	2.28	21.15	60.24	2.04	1.44	1.14	0.48	8.57	0.18	0.00	0.56	0.00	0.21		
167	0.00	1.92	19.62	61.60	1.78	2.61	0.35	0.21	9.28	0.00	0.00	0.00	1.22	1.41		
168	1.59	1.20	16.06	66.16	2.28	1.77	1.05	0.53	6.14	0.00	0.19	0.41	0.02	2.58		
169	0.24	1.67	21.08	63.82	2.01	0.79	1.17	0.34	7.05	0.00	0.02	0.35	0.00	1.47		
170	0.78	1.23	17.35	67.75	1.99	1.13	1.12	0.22	6.10	0.00	0.45	0.48	0.00	1.39		
171	0.70	1.19	15.64	68.92	1.96	0.50	1.18	0.27	7.67	0.00	0.26	0.41	0.00	1.30		
172	0.48	1.47	21.14	61.48	2.09	1.20	1.07	0.31	10.09	0.00	0.00	0.52	0.00	0.16		
173	0.13	0.48	13.86	78.84	0.95	0.76	1.02	0.27	3.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58		
174	1.62	0.85	20.36	69.31	2.83	1.31	0.31	0.10	1.75	0.00	0.10	0.22	0.00	1.25		
175	1.36	1.74	21.15	67.36	2.89	0.42	0.77	0.07	2.01	0.85	0.09	0.00	0.00	1.28		
176	2.14	1.29	24.30	63.82	2.77	0.63	0.62	0.32	3.09	0.00	0.47	0.02	0.00	0.54		
177	0.57	0.61	17.14	73.72	2.69	0.54	0.50	0.00	1.87	0.19	0.68	0.67	0.00	0.82		
178	0.10	0.77	16.46	73.61	2.81	0.16	0.44	0.55	3.17	0.00	0.67	0.31	0.00	0.95		
179	2.31	0.48	16.43	70.11	5.32	0.53	0.00	0.00	2.34	0.42	0.79	0.89	0.00	0.39		
180	0.38	1.07	17.26	71.47	2.09	0.86	0.55	0.26	4.63	0.46	0.52	0.23	0.00	0.23		
181	0.76	0.91	12.84	76.75	2.18	0.26	0.79	0.07	4.30	0.00	0.00	0.19	0.00	0.95		
182	0.59	1.02	17.23	71.41	2.52	0.35	0.76	0.14	3.87	0.00	0.42	0.56	0.00	1.13		
183	0.95	1.15	17.59	71.80	2.20	0.77	0.76	0.07	3.31		0.15	0.36	0.00	0.89		
184	1.73	1.00	17.72	68.78	2.52	0.67	0.97	0.08	5.03	0.00	0.00	0.52	0.00	0.97		
185	1.75	0.96	17.92	69.17	2.65	0.77	0.74	0.20	4.46	0.00	0.24	0.19	0.00	0.96		
186	2.43	1.08	20.60	65.13	3.94	0.65	0.58	0.04	3.12	0.00	0.35	1.05	0.00	1.04		
187	1.44	0.37	14.52	75.73	4.10	0.30	0.28	0.01	1.38	0.00	0.30	0.39	0.00	1.18		
188	2.00	0.40	13.42	75.00	5.01	0.42	0.29	0.00	1.22	0.00	0.20	0.86	0.00	1.17		
189	2.14	0.46	13.25	76.18	4.05	0.29	0.21	0.18	1.11	0.00	0.59	1.01	0.00	0.52		
190	2.14	0.46	13.25	76.18	4.05	0.29	0.21	0.18	1.11	0.00	0.59	1.01	0.00	0.52		
191	0.55	0.29	14.52	76.41	4.56	0.23	0.16	0.06	1.33	0.00	0.27	0.77	0.00	0.84		
192	1.06	0.07	13.86	78.07	4.01	0.12	0.17	0.06	1.16	0.11	0.00	0.28	0.00	1.03		
193	1.80	0.70	18.89	67.25	5.41	0.42	0.69	0.19	2.20	0.00	0.37	1.18	0.00	0.89		
194	1.69	0.00	17.62	71.87	3.80	0.79	0.64	0.00	0.92	0.00	1.12	0.00	0.51	1.03		
195	0.69	0.89	15.85	73.35	3.78	0.09	0.27	0.37	1.49	0.00	0.45	1.55	0.00	1.22		
196	3.27	1.18	11.75	76.64	3.76	0.60	0.26	0.00	0.05	0.61	0.79	0.81	0.00	0.27		
197	0.63	0.34	13.73	77.15	3.54	0.29	0.22	0.02	1.13	0.07	0.16	1.08	0.00	1.64		
198	2.80	0.43	14.26	74.35	3.76	0.45	0.40	0.01	1.49	0.02	0.39	0.29	0.00	1.37		
199	0.11	0.21	14.96	75.80	4.74	0.37	0.19	0.01	0.91	0.01	0.37	0.81	0.00	1.50		
200	1.95	0.00	12.17	78.25	3.93	0.33	0.16	0.00	1.07	0.05	0.02	0.85	0.00	1.22		
201	0.11	0.45	16.58	74.28	4.61	0.04	0.18	0.00	1.75	0.00	0.17	0.56	0.00	1.29		
202	1.69	0.10	13.49	76.56	4.59	0.29	0.31	0.18	1.01	0.00	0.00	0.56	0.00	1.21		
203	1.35	1.39	14.25	71.16	2.86	0.38	1.22	0.40	5.62	0.00	0.00	0.45	0.00	0.94		
204	1.32	0.72	16.11	71.72	3.00	1.20	0.39	0.02	3.58	0.11	0.24	0.38	0.00	1.19		
205	1.30	0.80	16.48	73.51	2.20	0.34	0.89	0.07	2.55	0.16	0.20	0.25	0.00	1.23		
206	0.53	0.82	12.78	75.38	2.41	0.36	1.28	0.08	4.41	0.00	0.35	0.36	0.00	1.25		
207	1.42	1.00	13.42	74.62	2.58	0.47	0.79	0.17	3.76	0.00	0.00	0.53	0.00	1.24		
208	0.90	0.54	12.46	74.51	3.79	0.47	1.21	0.14	3.71	0.00	0.28	0.58	0.00	1.41		
209	0.71	1.01	14.89	73.62	2.35	0.28	0.66	0.28	3.03	0.02	0.01	0.86	0.13	2.17		
210	1.31	1.28	14.39	73.22	2.88	0.21	1.04	0.11	3.68	0.00	0.25	0.14	0.00	1.50		

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	NiO
211	0.97	1.00	13.07	73.99	2.54	0.49	0.69	0.02	4.76	0.00	0.11	0.58	0.08	1.71		
212	1.78	0.77	16.44	71.38	3.18	0.32	0.86	0.00	2.93	0.00	0.63	0.35	0.00	1.36		
213	1.98	1.28	15.33	67.72	2.57	0.58	0.93	0.56	6.09	0.83	0.61	0.93	0.00	0.59		
214	2.54	2.13	22.71	61.74	2.25	0.91	0.92	0.15	6.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42		
215	0.04	0.75	21.14	69.93	2.23	0.54	1.14	0.19	1.85	0.00	0.30	0.33	0.01	1.53		
216	0.93	1.60	15.33	71.29	2.86	0.38	1.01	0.15	4.71	0.01	0.26	0.38	0.00	1.10		
217	1.75	1.24	13.24	73.12	3.14	0.24	0.77	0.16	4.76	0.12	0.11	0.50	0.00	0.85		
218	0.68	1.42	13.81	65.52	2.59	1.31	0.74	0.38	8.22	0.41	0.58	0.53	0.52	3.29		
219	0.15	0.74	16.93	75.49	1.74	0.15	1.19	0.09	2.01	0.19	0.00	0.02	0.00	1.31		
220	1.16	0.82	17.93	70.30	2.75	0.82	0.84	0.00	3.21	0.00	0.38	0.76	0.00	1.03		
221	0.07	1.18	19.22	71.65	2.26	0.00	1.15	0.24	2.10	0.31	0.00	0.98	0.00	0.84		
222	1.01	1.17	16.26	72.72	3.01	0.20	0.90	0.38	3.14	0.00	0.29	0.39	0.00	0.84		
223	2.24	0.54	21.32	67.37	3.36	0.71	0.69	0.30	2.19	0.00	0.25	0.44	0.00	0.90		
224	0.56	0.82	14.36	76.94	2.28	0.42	0.69	0.08	2.64	0.00	0.00	0.23	0.00	0.97		
225	1.22	1.31	13.83	73.81	2.69	0.73	0.84	0.11	3.89	0.00	0.00	0.42	0.00	1.14		
226	0.51	0.66	18.10	74.19	2.35	0.27	0.81	0.14	1.53	0.43	0.00	0.10	0.00	0.92		
227	1.51	0.92	17.16	68.67	1.93	0.71	1.15	0.01	6.30	0.00	0.14	0.72	0.00	0.78		
228	1.86	1.43	18.31	66.24	2.09	0.71	0.96	0.30	6.88	0.00	0.04	0.31	0.00	0.88		
229	2.44	1.42	18.06	62.64	2.30	0.46	0.91	0.14	9.74	0.00	0.00	0.25	0.26	1.37		
230	2.73	1.63	17.51	66.27	1.73	0.44	0.53	0.00	8.07	0.00	0.00	0.55	0.00	0.55		
231	1.96	0.93	15.63	68.51	2.25	0.41	0.94	0.00	6.82	0.00	0.58	1.02	0.00	0.96		
232	1.75	1.19	16.49	68.14	2.34	0.47	0.89	0.19	6.37	0.00	0.22	0.52	0.00	1.43		
233	1.28	1.05	15.63	72.35	2.19	0.91	0.40	0.19	3.78	0.07	0.23	0.65	0.00	1.27		
234	0.61	1.33	18.86	66.96	2.23	0.63	0.87	0.13	7.14	0.00	0.00	0.14	0.00	1.10		
235	0.20	1.19	18.31	69.83	1.89	0.32	0.85	0.24	5.53	0.00	0.23	0.61	0.00	0.80		
236	1.14	0.89	13.88	74.71	1.84	0.33	0.70	0.09	4.42	0.00	0.13	0.53	0.00	1.34		
237	1.50	1.03	17.48	66.55	2.32	0.52	1.21	0.20	7.08	0.26	0.18	0.87	0.00	0.79		
238	1.07	0.58	14.42	73.02	2.54	0.83	0.78	0.05	4.67	0.00	0.41	0.41	0.00	1.20		
239	0.89	1.24	18.63	69.93	2.53	0.78	0.76	0.16	3.25	0.00	0.21	0.40	0.00	1.20		
240	0.84	1.14	18.63	65.83	2.35	0.39	1.29	0.25	7.80	0.00	0.16	0.30	0.00	1.02		
241	0.86	0.66	17.24	72.46	6.26	0.10	0.26	0.15	0.82	0.00	0.00	0.16	1.03	0.00		
242	0.56	0.81	17.65	72.84	3.57	0.29	0.71	0.00	3.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03		
243	2.38	0.00	15.70	73.45	6.03	0.44	0.37	0.00	1.18	0.22	0.07	0.00	0.16	0.01		
244	2.21	0.00	17.05	73.03	6.11	0.36	0.57	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
245	0.96	0.08	17.14	73.04	6.85	0.24	0.15	0.26	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
246	2.50	0.00	16.37	72.15	5.59	0.39	0.22	0.00	0.78	0.00	0.77	0.00	1.22	0.00		
247	0.03	0.00	19.74	71.30	6.20	0.20	0.15	0.26	0.76	0.00	0.00	0.15	0.00	1.22		
248	0.68	0.00	19.10	72.53	5.56	0.09	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.02	1.02	0.41		
249	1.50	0.22	16.63	72.77	6.69	0.20	0.07	0.09	1.03	0.00	0.00	0.24	0.00	0.55		
250	1.04	0.17	16.58	72.86	7.37	0.23	0.00	0.14	1.08	0.00	0.00	0.00	0.23	0.21		
251	0.12	0.04	19.76	70.27	6.52	0.16	0.26	0.00	1.09	0.00	1.26	0.00	0.00	0.51		
252	2.48	0.00	22.84	63.65	8.56	0.74	0.12	0.12	0.73	0.00	0.53	0.00	0.00	0.24		
253	0.40	0.42	16.17	74.79	6.24	0.23	0.12	0.20	0.69	0.00	0.66	0.00	0.08	0.00		
254	0.53	0.05	18.83	72.52	5.19	1.37	0.08	0.09	0.42	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00		
255	1.88	0.00	23.02	64.04	9.27	0.12	0.16	0.00	0.67	0.02	0.11	0.62	0.00	0.07		
256	0.84	0.00	19.04	72.48	5.77	0.20	0.07	0.00	1.25	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00		
257	1.67	0.00	17.74	72.24	5.30	0.19	0.12	0.23	0.82	0.32	0.00	0.08	1.30	0.00		
258	1.64	0.00	15.69	75.29	4.56	0.20	0.02	0.26	1.53	0.27	0.17	0.10	0.28	0.00		
259	0.88	0.00	15.17	72.23	5.58	0.23	0.08	0.55	2.33	0.00	0.00	0.00	2.96	0.00		
260	1.16	0.00	16.22	73.95	4.23	0.29	0.00	0.00	1.37	0.03	0.00	0.00	2.74	0.00		
261	0.19	0.00	18.72	72.98	5.73	0.17	0.21	0.00	0.97	0.36	0.69	0.00	0.00	0.00		
262	0.71	0.00	21.98	66.09	8.96	0.05	0.29	0.11	1.04	0.12	0.00	0.57	0.00	0.07		
263	0.21	0.00	19.45	72.99	5.18	0.00	0.04	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	1.08	0.00		
264	1.81	0.00	21.46	68.47	6.80	0.23	0.32	0.27	0.62	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00		
265	1.50	0.27	21.66	65.28	6.77	0.18	0.10	0.00	1.00	0.00	0.00	0.80	1.47	0.98		
266	0.22	0.21	19.06	69.40	5.06	0.09	0.24	0.05	1.65	0.00	0.00	0.52	2.72	0.78		
267	0.21	0.01	18.78	73.36	5.40	0.12	0.02	0.00	1.17	0.06	0.10	0.08	0.00	0.67		
268	0.40	0.00	19.24	72.38	4.64	0.15	0.10	0.03	1.67	0.18	0.00	0.00	0.89	0.33		
269	2.02	0.00	20.53	66.53	8.73	0.40	0.24	0.15	0.41	0.14	0.00	0.29	0.00	0.56		
270	0.00	0.00	21.46	70.48	6.30	0.09	0.16	0.00	0.38	0.00	0.00	0.26	0.57	0.31		
271	0.74	1.21	19.33	61.02	3.63	0.54	1.38	0.01	11.99							0.15
272	0.37	0.33	19.28	62.35	4.96	0.18	0.73	0.20	11.41							0.20
273	0.61	0.82	17.25	62.83	3.76	0.52	1.33	0.10	12.62							0.17
274	0.35	0.65	23.68	55.32	3.21	0.45	1.69	0.46	13.37							0.83
275	0.45	0.75	19.71	59.87	3.61	0.41	1.31	0.40	13.29							0.22

	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	NiO
276	0.83	0.81	18.72	62.61	4.10	0.48	0.93	0.00	11.17							0.34
277	0.45	0.58	21.85	61.77	3.84	0.78	1.99	0.46	8.27							0.00
278	0.49	0.47	15.49	68.29	4.16	0.45	1.22	0.22	8.62							0.60
279	0.68	0.62	20.10	64.59	3.30	0.34	1.13	0.21	8.82							0.21
280	0.68	0.62	17.10	65.52	3.40	0.43	1.66	0.00	10.35							0.23
281	0.60	0.57	19.44	65.31	3.46	0.51	1.09	0.04	8.98							0.00
282	0.56	0.83	17.45	63.38	3.18	0.47	1.74	0.49	11.89							0.00
283	0.61	0.73	16.81	64.57	3.39	0.32	1.73	0.41	11.44							0.00
284	0.00	0.32	22.67	61.62	2.84	0.08	1.17	0.18	10.88							0.22
285	0.30	0.24	19.31	62.52	2.70	0.16	1.00	0.18	13.14							0.45
286	1.04	0.32	21.44	65.56	3.53	0.90	1.12	0.00	6.09							0.00
287	0.69	0.29	21.81	60.20	2.58	1.04	1.65	0.77	10.54							0.42
288	0.69	0.53	23.97	54.63	2.32	1.12	1.65	0.28	14.54							0.27
289	0.48	0.71	19.84	57.98	3.77	0.79	1.80	0.57	13.69							0.38
290	0.84	0.23	17.04	63.60	2.95	0.82	1.23	0.36	12.86							0.07
291	0.82	1.28	22.90	62.66	3.64	0.73	1.18	0.07	6.63							0.09
292	0.56	0.59	26.09	60.71	2.19	1.00	1.05	0.00	7.81							0.00
293	1.15	1.18	21.64	64.57	3.68	0.67	0.82	0.32	5.96							0.00
294	1.30	1.04	21.78	63.83	3.45	0.73	0.97	0.29	6.61							0.00
295	0.87	1.12	22.18	64.55	3.47	0.58	1.02	0.15	5.82							0.24
296	0.84	0.93	23.32	61.79	3.69	0.55	1.07	0.18	7.55							0.06
297	0.99	2.49	19.35	59.99	3.50	0.61	1.34	0.73	11.00							0.00
298	0.48	0.73	22.15	64.77	3.09	0.44	0.86	0.30	7.19							0.00
299	0.72	0.48	23.11	64.11	2.65	0.36	1.30	0.15	6.99							0.13
300	1.18	0.68	21.34	66.18	2.92	0.46	1.12	0.27	5.49							0.36
301	0.56	0.82	22.48	62.03	3.14	0.48	0.87	0.13	9.09							0.40
302	0.82	0.51	23.96	62.23	2.91	0.41	0.79	0.51	7.85							0.01
303	0.48	0.61	25.31	62.05	2.40	0.72	1.17	0.27	7.00							0.00
304	0.80	0.68	24.91	61.25	2.62	0.49	0.98	0.50	7.77							0.00
305	0.87	0.70	23.60	62.53	2.77	0.85	1.18	0.00	7.51							0.00
306	0.80	0.98	24.43	61.16	3.17	0.78	0.99	0.16	7.40							0.14
307	1.66	0.76	21.22	66.42	3.36	0.43	0.93	0.00	5.21							0.01
308	0.92	0.54	25.40	63.11	2.45	0.54	0.70	0.19	5.98							0.16
309	0.52	0.38	21.82	66.24	2.38	0.30	0.98	0.03	6.85							0.49
310	1.45	0.77	22.39	63.86	3.20	0.62	0.86	0.17	6.57							0.11
311	0.99	0.73	21.12	64.28	3.04	0.40	0.82	0.21	8.40							0.02
312	1.11	1.08	23.04	63.86	2.94	0.56	0.83	0.14	6.45							0.00
313	0.68	0.53	26.48	61.04	2.62	0.60	0.95	0.13	6.74							0.24
314	0.80	1.01	21.59	64.00	3.61	0.68	1.15	0.41	6.74							0.01
315	0.42	0.29	21.78	67.04	2.19	0.23	1.01	0.00	7.05							0.00
316	1.02	0.05	22.50	64.18	2.73	0.60	1.08	0.50	8.35							0.00
317	1.67	0.20	20.68	64.05	2.55	0.88	1.20	0.12	8.64							0.00
318	0.99	0.34	20.79	59.27	2.63	0.79	0.59	0.00	14.46							0.13
319	0.92	0.43	23.41	61.60	3.01	0.52	0.66	0.00	9.45							0.00
320	1.07	0.55	19.73	63.39	4.06	0.85	1.39	0.10	8.69							0.17
321	0.10	0.28	22.45	63.84	2.17	0.60	1.27	0.30	8.95							0.05
322	1.55	0.33	20.37	62.36	2.60	0.71	0.88	0.00	11.20							0.00
323	0.60	0.20	19.62	63.11	2.37	0.72	0.95	0.01	12.42							0.00
324	0.51	0.21	23.03	62.44	2.05	0.29	0.96	0.27	10.09							0.14
325	1.45	0.20	21.27	60.73	1.89	1.01	0.96	0.50	11.57							0.42
326	0.38	0.36	22.76	65.56	1.90	0.70	1.10	0.13	6.71							0.39
327	0.97	0.26	21.91	64.33	2.50	0.88	0.91	0.37	7.89							0.00
328	0.36	0.51	21.23	66.70	3.46	0.62	0.82	0.13	6.12							0.04
329	0.93	0.89	21.70	65.72	2.57	0.31	1.04	0.23	6.60							0.00
330	1.15	0.65	20.56	69.08	3.05	0.27	0.86	0.14	4.16							0.08
331	0.41	0.67	22.64	67.25	2.42	0.28	0.83	0.16	5.35							0.00
332	0.17	0.57	23.11	65.52	2.64	0.28	0.68	0.00	6.78							0.24
333	0.38	0.36	22.86	69.17	2.24	0.25	1.08	0.18	3.47							0.00
334	1.12	0.60	22.95	66.37	2.90	0.33	1.06	0.13	4.49							0.06
335	0.50	0.52	21.29	69.38	2.23	0.27	0.79	0.61	4.36							0.04
336	0.97	0.60	20.83	67.00	3.53	0.59	0.89	0.01	5.33							0.24
337	0.97	0.78	22.28	63.21	3.14	0.86	0.94	0.28	7.16							0.40
338	0.90	0.43	20.58	70.49	2.21	0.30	0.82	0.00	4.27							0.00
339	0.39	0.33	23.36	65.17	3.19	0.33	0.96	0.20	5.76							0.30
340	0.12	0.62	22.50	66.92	2.64	0.23	0.81	0.11	6.02							0.04





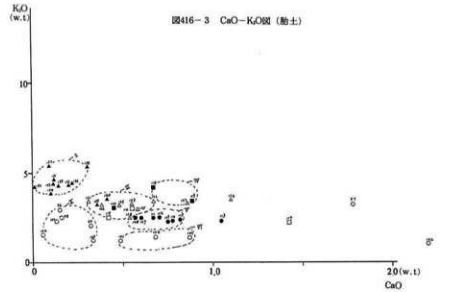


図416　平成３年度　胎土分析グラフ

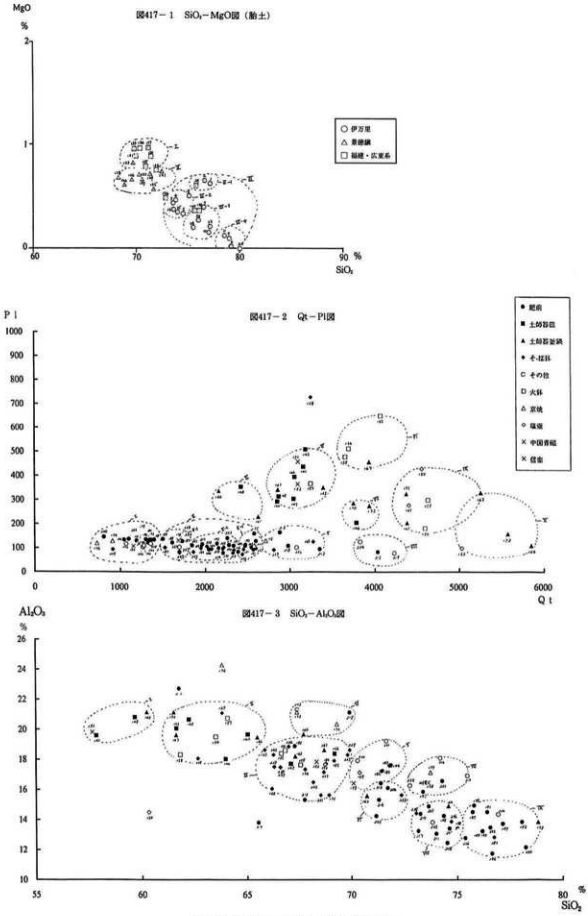


図417　平成３・４年度　胎土分析グラフ

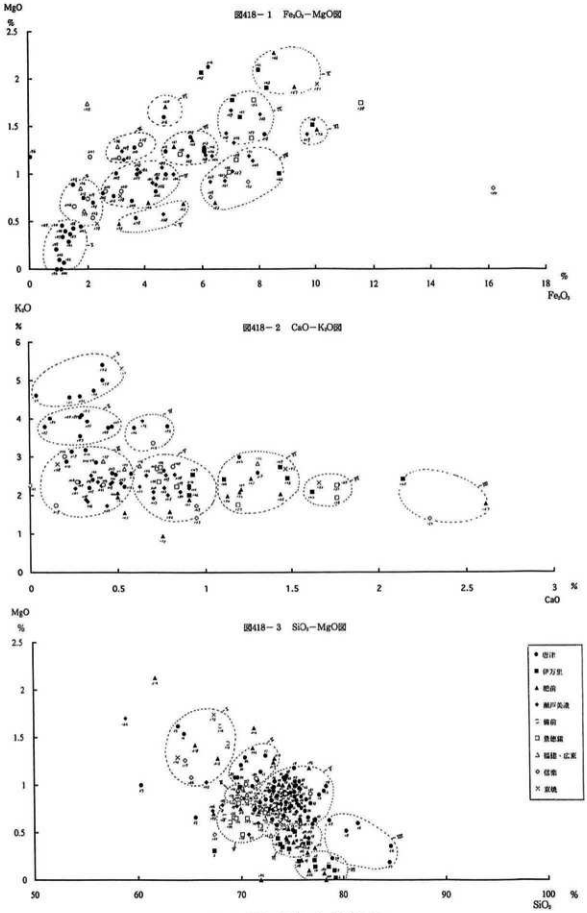
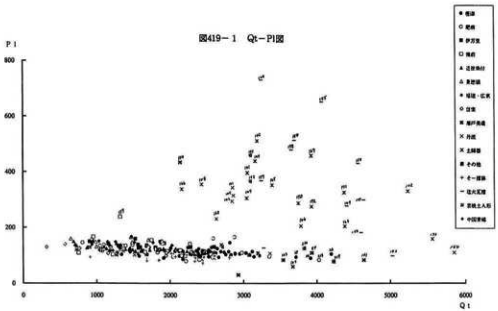
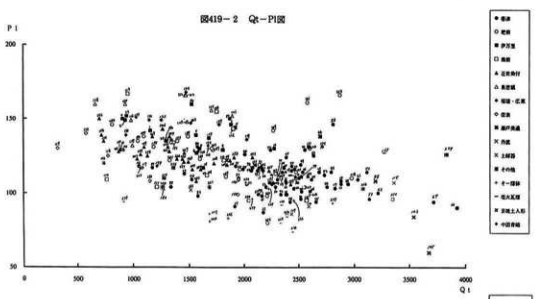


図418　平成４年度　胎土分析グラフ





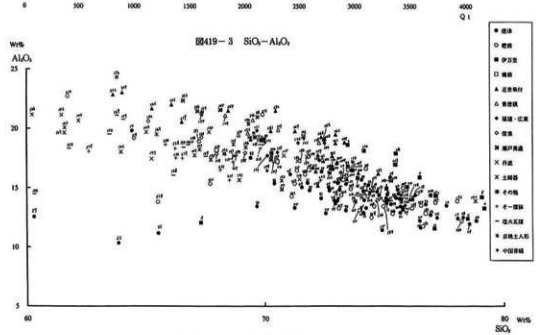


図419　平成５年度　胎土分析グラフ１

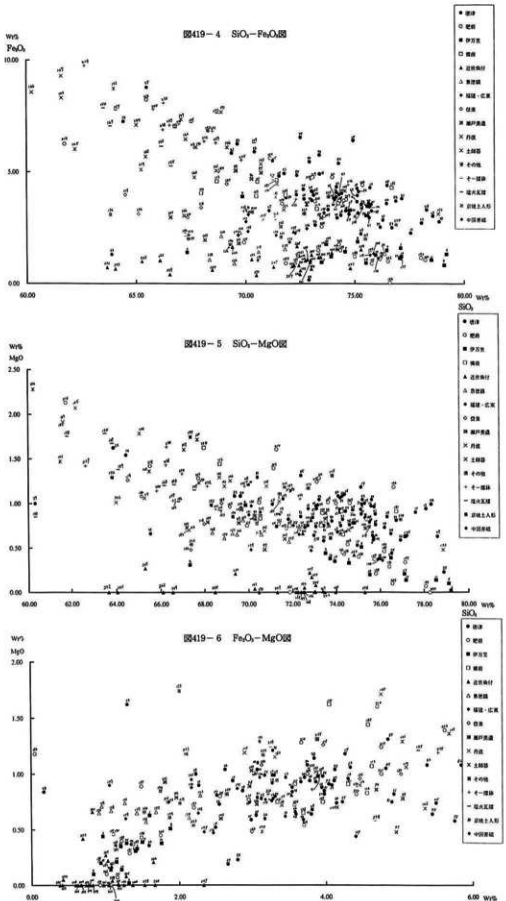
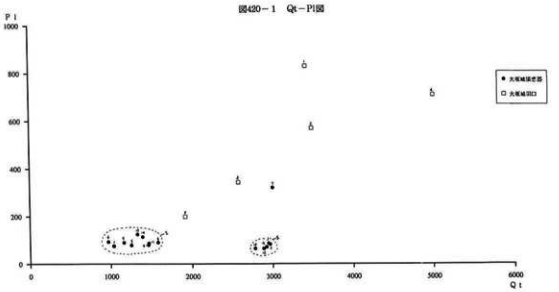
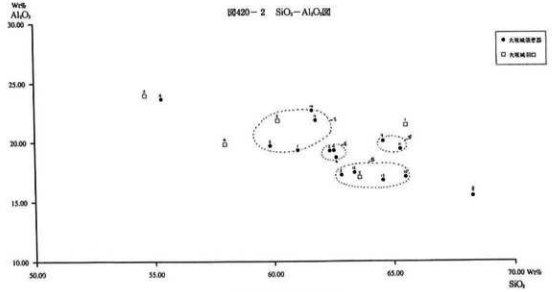


図419　平成５年度　胎土分析グラフ２





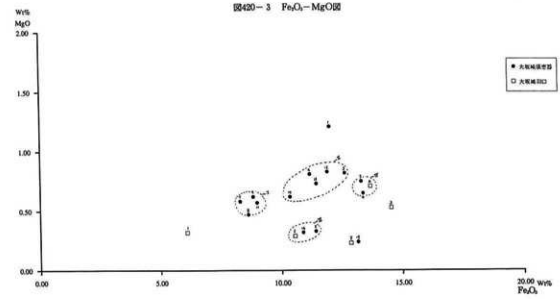


図420　平成６年度　胎土分析グラフ

図421－1　クラスター分析系統樹（10元素）

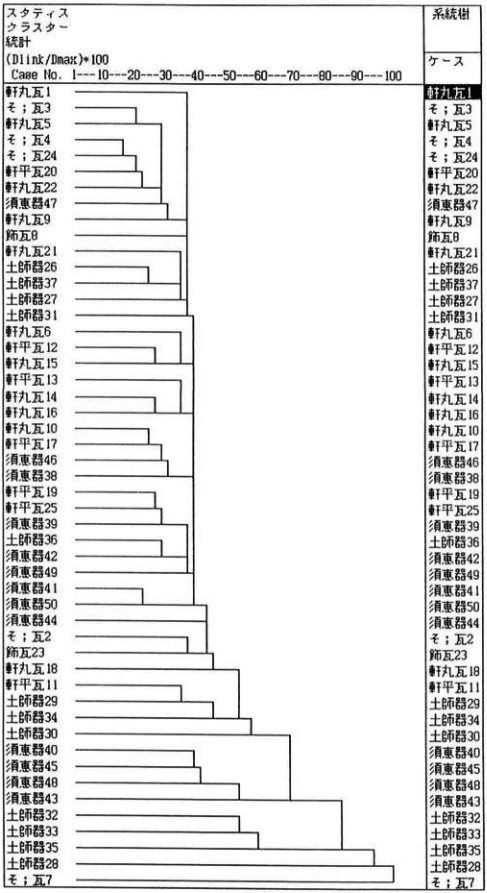


図421　平成７年度　胎土分析グラフ１

図420－4　K_2O－CaO図

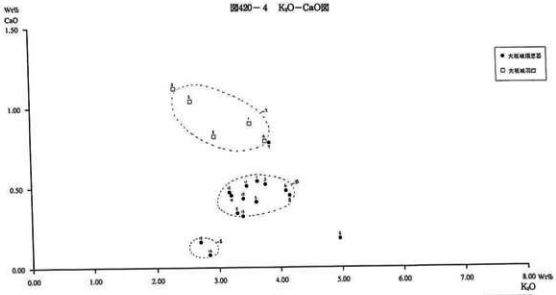


図421－3　瓦元素分布図

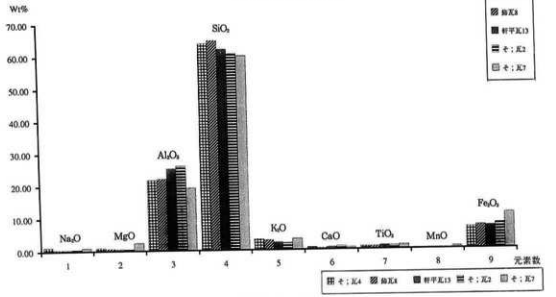


図421－4　瓦元素分布図

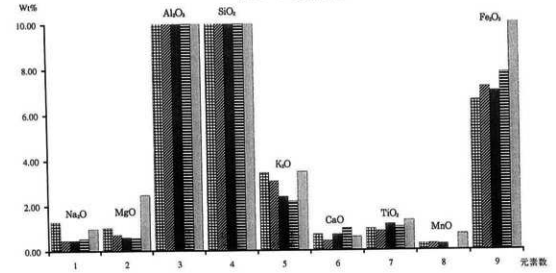


図421　平成6・7年度　胎土分析グラフ2

図421－5　須恵器・土師器元素分布図

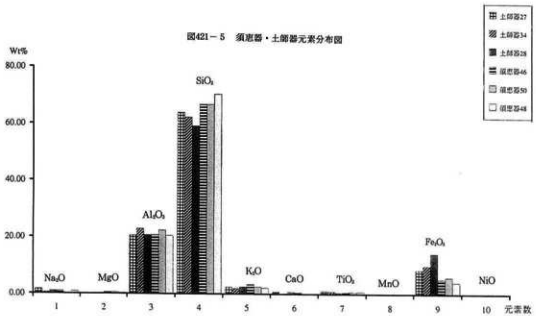


図421－6　須恵器・土師器元素分布図

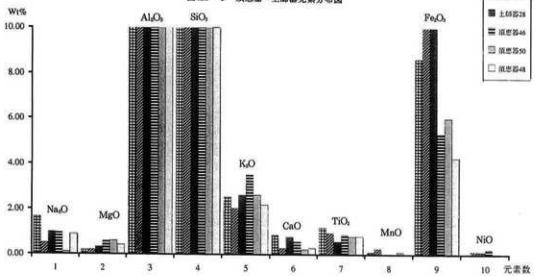


図421－7　SiO_2－Al_2O_3図

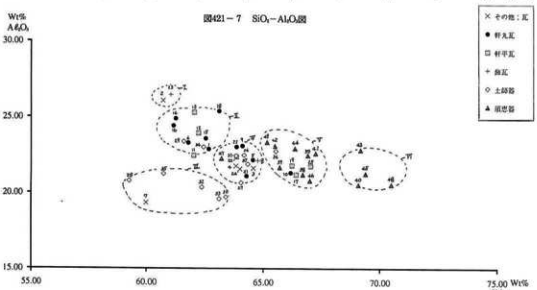


図421　平成７年度　胎土分析グラフ３

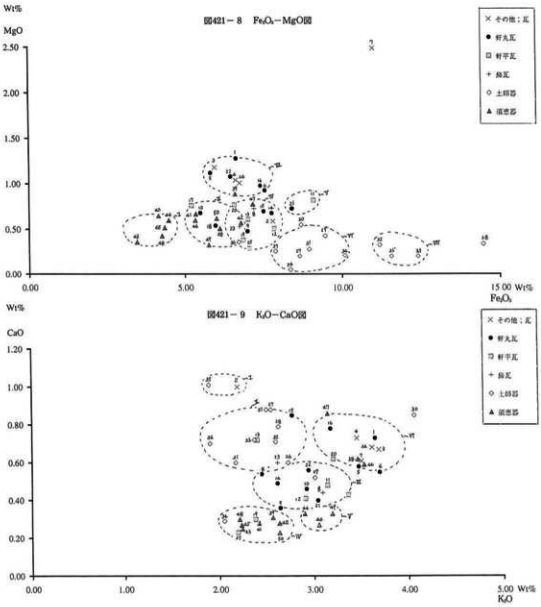


図421　平成７年度　胎土分析グラフ４

5　釉薬の化学分析

㈱第四紀地質研究所　井上　巌

I　実験条件

胎土分析に同じ。

II　試験結果

（1）平成3年度（34～95）

①SiO_2－Al_2O_3の相関

図422－1に示すように、Ⅰ～Ⅵの6つのグループと”その他”に分類された。各グループの横には図422－2 Fe_2O_3－MgO図におけるa～gの各グループとの関連性を記載してある。

「Ⅰグループ」－gグループと対応するもので、SiO_2が30～40％と非常に小さく、Fe_2O_3が高いことで特徴付けられる。

「Ⅱグループ」－eグループと対応し、Al_2O_3が高く、MgO、Fe_2O_3は中のグループである。

「Ⅲグループ」－b＋eグループに対応し、Al_2O_3の値が高く、MgO、Fe_2O_3の値が中のグループ。壺が集中するグループ。

「Ⅳグループ」－a＋bグループで、MgOの値が高く、Fe_2O_3の値が低い。鉢と碗が主体のグループである。

「Ⅴグループ」－eグループに対応し、MgO、Fe_2O_3の値は中である。皿を主体とし、碗を混在する。

「Ⅵグループ」－cグループと対応し、SiO_2の値が高く、MgO、Fe_2O_3の値が小さいグループ。皿を主体とするグループで、鉢の一部を含む。

「”その他”」－大坂－15、54、83の3個は図422－1においても統一性がなく異質である。

②Fe_2O_3－MgOの相関

a～gの8つのグループと”その他”に分類された。図から明らかなように、Fe_2O_3が4％を境として大きく分類されるようである。4％より小さい領域では皿を主体とし、鉢と碗が混在するが、4％より大きい領域では碗が主体となり坪と皿が混在する。

［aグループ」－Fe_2O_3が4％以下で、MgOが3％以上のグループで、皿を主体とし、鉢が混在する。

「bグループ」－このグループの主体はFe_2O_3が4％以下の領域にあり、MgOは1.8～2.5％の領域にある。Fe_2O_3が4％以下の領域では皿と碗が混在するが、4％以上の領域では碗が主体となる。

「cグループ」－Fe_2O_3が4％以下で、MgOが1.8％以下の領域にあり、皿が主体で、鉢が混在する。

「dグループ」－Fe_2O_3が4％以上で、MgOが2.4～3％の領域にあり、皿で構成される。

「eグループ」－Fe_2O_3が4～10％、MgOが0.8～2％の領域にあり、分散傾向である。碗で構成され、皿と壺が混在する。

「fグループ」－Fe_2O_3は10～14％、MgOが2％前後の領域にあり、皿を主体とし、碗と壺が混在する。

「gグループ」－Fe_2O_3が17～22％、MgOが1.8～2％の領域にあり、皿と壺で構成される。これらは明らかにFe_2O_3の値が高く異質である。

「”その他”」－大坂－82はMgOの値が高く、土器の断面でも異質であり、Qt－Plの相関でもⅠグループの伊万里の領域にあり、全体に異質である。大坂－15もSiO_2－Al_2O_3の相関では異質であり、これらの2個の土器は他と比較して異質である。

③CaO－K_2Oの相関

大きく分けてア)、イ)、ウ)、エ）の4つのグループと”その他”に分かれる。イ）グループは3つの小グループに、ウ）グループは2つの小グループに分かれるようにも見えるので、それぞれ小グループを設定した。

「ア）グループ」－CaOが5％以下で、Fe_2O_3の値が大きなグループ。碗と壺で構成される。大坂－35がこのグループのCaOの高い領域にはいる。

「イ）グループ」－このグループは3つの小グループに分かれる。

イ）－1は皿を主体として構成されるグループで、Fe_2O_3の値が小さいことで特徴付けられる。

イ）－2は壺と碗が混在し、Fe_2O_3の値は中で、MgOの値は小のグループである。

イ）－3は皿を主体とし、碗が混在する。MgOの値が小さく、Fe_2O_3の値も小さい。

「ウ）グループ」－このグループは2つの小グループに分かれる。

ウ）－1は碗を主体とし、皿が混在する。MgOの値が高い。

ウ）－2は碗を主体とし、鉢と皿が混在する。碗が多く属している。

「エ）グループ」－CaOの値が高く、MgOの値も高いことで特徴付けられる。鉢と皿で構成される。

「”その他”」　－大坂－12、55の2個の土器はK_2Oの値が高く、異質である。両者の土器はいずれも皿で、MgOの値はそれほど高くない。

（2）平成3年度（96～140）

①SiO_2－Al_2O_3の相関

Ⅰグループは推定備前と推定信楽が共存する。

Ⅱグループは推定備前が主体となる。

Ⅲグループは推定瀬戸美濃の志野が集中する。

Ⅳグループは推定瀬戸美濃の鉄釉土器が集中する。

Ⅴグループは推定非景徳鎮系の土器で構成される。

Ⅵグループは推定景徳鎮と推定非景徳鎮系の土器が集中する。

Ⅶグループは推定瀬戸美濃の灰釉土器で構成される。

”その他”は104の推定織部と117の推定丹波である。

推定瀬戸美濃はⅢの志野、Ⅳの鉄釉、Ⅶの灰釉土器と明らかに異なるグループを形成している。この傾向は胎土でも認められたものである。

推定備前はⅠとⅡの2つのグループに分かれる。胎土でも分散傾向にあり、傾向は似ているようである。

推定信楽はⅠグループに集中し、胎土の傾向とまったく同じである。

推定丹波は分散し、胎土と同じ傾向である。

推定景徳鎮はⅥグループに集中し、推定非景徳鎮系の土器と共存する。

推定非景徳鎮系の土器はⅤとⅥの2つのグループに分かれる。

②Fe_2O_3－MgOの相関

Ⅰグループは推定非景徳鎮系の土器が集中する。

Ⅱグループは推定瀬戸美濃の志野が集中する。

Ⅲグループは推定景徳鎮の土器が集中する。

Ⅳグループは推定瀬戸美濃の織部が集中する。

Ⅴグループは推定瀬戸美濃の鉄釉、推定備前、推定信楽が共存する。

Ⅵグループは推定瀬戸美濃の鉄釉土器が主体となり、推定備前と推定信楽が共存する。

Ⅶグループは推定丹波が集中する。

Ⅷグループは推定備前は集中する。

Ⅸグループは推定備前が集中する。

推定瀬戸美濃の志野、推定景徳鎮、推定非景徳鎮系の白色～透白色の土器はFe_2O_3が２％以下の領域に分布し、推定瀬戸美濃の鉄釉、推定備前、推定信楽、推定丹波などとは明らかに異質である。

釉薬では推定景徳鎮と推定非景徳鎮系は明らかに異なるグループを形成しており、推定景徳鎮はFe_2O_3とMgOの値が非常に低い領域でグループを形成しているのが特徴である。

又、各土器も各々が１つのグループに集中する傾向が強く、各土器が明瞭に分類されているのが特徴である。

③CaO－K_2Oの相関

Ⅰグループは推定非景徳鎮系土器が集中し、推定瀬戸美濃の志野と推定信楽が共存する。

Ⅱグループは推定備前が集中し、推定丹波と共存する。

Ⅲグループは推定景徳鎮を主体とし、推定瀬戸美濃の鉄釉土器と灰釉が共存する。

Ⅳグループは推定景徳鎮で構成される。

”その他”はCaOが10％より高い領域とK_2Oが８％以上の領域に多く分布する。　104の織部はK_2Oが０％に近く、他とは異質である。

推定瀬戸美濃はCaOが５％以下、K_2Oが５％以上の領域と、CaOが５％～10％、K_2Oが２～５％の領域のものとに分かれる。

推定備前はCaOが４％以下、K_2Oが２～５％の領域に集中する。この領域には推定丹波が共存する。

推定景徳鎮はCaOが５～８％、K_2Oが２～５％の領域とCaOが10～12％、K_2Oが３～５％の領域の２つに分かれる。

推定非景徳鎮系の土器はCaOが２～５％、K_2Oが５～10％の領域に集中し、推定信楽と共存する。

釉薬の分析では各資料ごとの特徴がよく認められた。

推定瀬戸美濃はSiO_2が45～76％、Al_2O_3が９～17％の広い範囲に分布し、志野、鉄釉、灰釉はこの広い領域で各々グループを形成している。織部は分散し、104は明らかに異質である。Fe_2O_3は０～２％の領域には志野と灰釉、２～３％の領域には織部、４～５％の領域には鉄釉が分布し、明瞭に分かれている。CaOは０～15％、K_2Oも０～11％の広い領域に分布し、CaOが５％以下では志野、５～10％以上では鉄釉と灰釉が分布している。織部はK_2Oが０に近い領域で分布し、明らかに異質である。

推定備前はSiO_2が45～65％、Al_2O_3が14～22％の広い範囲に分布し、２つのグループに分かれている。Fe_2O_3は２～26％、MgOは0.5～4.5％の広い領域で分散し、２つのグループを形成する。CaOが０～３

%、K_2Oが2～6%の領域に集中している。

推定丹波はSiO_2が45～65%、Al_2O_3が16～20%、Fe_2O_3が5～14%、MgOが1.4～1.6%、CaOが1～4%、K_2Oが2～4%の領域で分散傾向にあるのが特徴である。

推定信楽はSiO_2が52～58%、Al_2O_3が14～17%、Fe_2O_3が2～9%、MgOが1.8～2.2%、CaOが1～3%、の領域にグループを作るが119はこれらのグループには属さず、異質である。

推定景徳鎮はSiO_2が67～75%、Al_2O_3が9～12%、Fe_2O_3は0～3%、MgOは0～0.2%、CaOが5～8%の狭い領域に集中するのが特徴である。124と125の2とはCaOの値が高い領域で異なるグループを作り、幾分異質である。

推定非景徳鎮系はSiO_2が62～75%、Al_2O_3が9～25%、Fe_2O_3が0～2%、MgOが0.6～1.8%、CaOが2～5%、K_2Oが5～10%の幾分広い領域に分布し、景徳鎮と比較すると材質のばらつきが目立つのが特徴である。

④まとめ

化学分析結果における釉薬の成分は$SiO_2-Al_2O_3$、Fe_2O_3-MgO、$CaO-K_2O$のそれぞれで明瞭に各土器は分かれ、グループを形成している。特にFe_2O_3-MgOの関係では景徳鎮と非景徳鎮系の土器が明瞭に分かれたのが特徴である。

（3）平成4年度（141～240）

①SiO_2-MgOの相関

図423－1に示すように、Ⅰ～Ⅻの12グループと”その他”に分かれた。

Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷの各グループは推定唐津で構成され、更に、ⅨとⅪと分かれて分布し、分散している。Ⅸグループには推定唐津が特に集中しているのが特徴である。ⅨとⅪグループは推定肥前などと共存している。

推定景徳鎮系はⅫグループに集中し、推定肥前系磁器はⅩとⅫグループに集中する。推定非景徳鎮系はⅪグループに集中し、推定肥前はⅨとⅩに集中する。推定京焼はⅨグループに集中する。推定瀬戸美濃、同信楽、同備前は全体に分散傾向で、はっきりしない。

（4）平成5年度（241～270）

①$SiO_2-Al_2O_3$の相関

図423－2に示すように、SiO_2が65%以上の領域には産地不明の近世磁器、推定肥前磁器、同景徳鎮、同非景徳鎮系の磁器類が分布し、65%以下の領域には推定肥前系陶磁器、同瀬戸美濃などが分布する。陶器類はSiO_2が30～65%、Al_2O_3が5～25%の広い範囲に分布する。唐津はSiO_2が60%前後の領域に集中する。唐津、肥前の一部は磁器の領域に混在して分布しており、唐津は2種類あるように見受けられる。

②$SiO_2-Fe_2O_3$の相関

図423－3に示すように、SiO_2が65%以上、Fe_2O_3が5%以下の領域には近世染付、推定肥前磁器、同景徳鎮、同非景徳鎮系の磁器が分布する。この領域には同瀬戸美濃などの一部の陶器類が混在する。SiO_2が65%以下、Fe_2O_3が5%以下の領域には同肥前系陶器、5%以上の領域には同瀬戸美濃などの陶器類が分散して分布する。同肥前系陶器はSiO_2が60%付近と65%付近に集中する傾向があり、2種類あ

るように見受けられる。

③SiO_2－MgOの相関

図424－1に示すように、SiO_2が65％以上、MgOが2％以下の領域には産地不明の近世磁器、推定肥前磁器、同景徳鎮、同非景徳鎮系の磁器が集中する。この領域には同瀬戸美濃の一部が共存する。SiO_2が65％以下、MgOが0～6％の領域には同瀬戸美濃などの陶器類が分散して分布する。

④Fe_2O_3－MgOの相関

図424－2に示すように、Fe_2O_3が5％以上の領域には推定肥前系陶器、同瀬戸美濃などの陶器が分散して分布する。Fe_2O_3が5％以下の領域ではMgOが2％以下と以上の2つの領域に分れる。2％以上の領域には推定肥前系陶器が多く分布し、推定肥前系磁器と共存する。2％以下の領域では産地不明の近世磁器、推定肥前磁器、同景徳鎮、同非景徳鎮系の磁器が分布する。磁器はMgOの値が低い順に産地不明の近世磁器、同景徳鎮、推定肥前磁器、同非景徳鎮系となり、比較的はっきりしている。

⑤まとめ

釉薬の化学分析ではSiO_2が65％以上の領域に産地不明の近世磁器、推定肥前磁器、同景徳鎮、同非景徳鎮系などの磁器類が分布している。65％以下の領域には推定瀬戸美濃などの陶器類が分布している。65％以上の領域の磁器類と陶器類はFe_2O_3の値が5％以下と非常に低いのが特徴である。65％以下の領域でも唐津はFe_2O_3の値が5％以下と低く、陶磁器類はFe_2O_3が5％以下の領域に多くある。

Fe_2O_3が5％以上の領域には推定瀬戸美濃系などの陶器類が分散して分布する。SiO_2が65％以上の領域では磁器類1.5％以下の領域に分布し、1.5％以上の領域には陶器類が分布する。65％以下の領域ではMgOが1～6％の領域に分散して分布する。Fe_2O_3－MgOの相関では、Fe_2O_3が3％以下、MgOが2％以下の領域に磁器類が集中し、MgOの値が低いほうから産地不明の近世磁器、同景徳鎮、推定肥前磁器、同非景徳鎮系となり、明瞭に分れる。

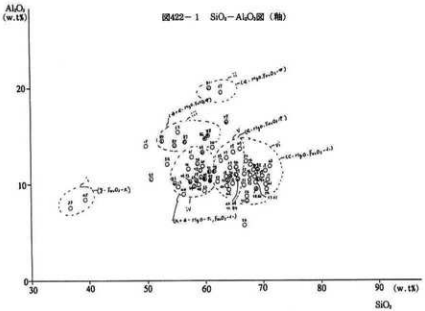
表48　化学分析表（釉薬）

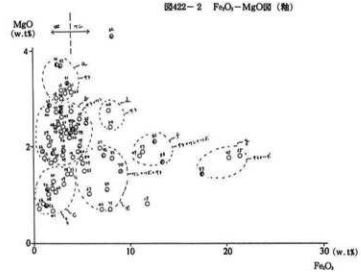
No.	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	P_2O_5
1	1.61	1.09	8.67	68.25	4.90	12.19	0.17	0.15	2.35	0.05	0.19			0.38		
2	1.26	1.01	8.79	71.18	4.59	10.05	0.13	0.32	2.18		0.23			0.27		
3	2.26	0.20	9.77	71.98	2.61	6.79		2.84	2.06	0.30	0.34			0.69		
4	0.56	1.23	12.45	68.32	4.07	10.34	0.20	0.24	1.95	0.04	0.22			0.27		
5		0.70	11.81	64.31	3.90	15.76	0.18	1.10	1.69		0.21			0.32		
6	0.61	1.06	11.45	66.42	3.04	11.97	0.08	2.00	1.87	0.31	0.22			0.96		
7	0.34	0.59	10.98	72.11	2.73	10.05	0.12	0.08	1.93	0.05				1.02		
8	0.18	1.80	10.42	70.38	6.10	7.57	0.25	0.37	2.02	0.07	0.32			0.51		
9	0.14	0.73	11.38	70.10	5.06	9.88	0.09	0.46	1.45		0.18			0.54		
10	2.46	1.51	15.02	64.41	4.01	9.31	0.27	0.03	2.38		0.24			0.36		
11	2.34	1.48	9.80	71.40	3.90	8.11	0.38	0.49	1.77					0.33		
12	2.28	1.92	13.92	63.54	4.97	8.86	0.44	0.23	3.45		0.24			0.15		
13	3.18	3.16	9.77	55.57	2.05	20.73	0.69	1.13	3.15	0.02	0.29			0.26		
14	0.50	1.71	12.94	68.53	1.33	5.90	0.31	0.59	4.11	0.04	0.54			0.96	2.53	
15	0.06	0.80	14.38	50.14	1.92	14.37	0.99	0.40	11.84		1.86			1.04	2.21	
16	1.02	1.37	11.72	67.28	4.23	10.28	0.31	0.13	2.44	0.11	0.53			0.58		
17	0.30	1.11	10.43	71.06	2.66	9.95	0.20	0.45	2.02	0.17				0.64		
18	2.41	3.04	10.73	64.02	4.10	11.69	0.08	0.49	2.69		0.40			0.36		
19	2.03	1.04	11.10	68.27	3.34	10.94	0.21	0.44	0.95	0.13	0.23			0.32		
20	2.43	0.34	9.14	75.21	4.41	5.41	0.17	0.79	1.20		0.42			0.47		
21	0.88	3.23	11.94	58.23	2.86	17.13	0.66	0.52	3.96	0.07	0.04			0.49		
22	8.69	3.86	9.85	60.45	3.96	7.42	0.32	0.79	2.20	0.29	0.17			0.52		1.48
23	0.23	0.43	11.95	74.55	6.52	3.78		0.25	1.35		0.34		0.60			
24	2.07	0.56	9.88	70.11	9.18	5.12	0.23	0.46	1.40	0.17	0.44			0.39		
25	0.27	0.43	10.95	64.70	4.18	14.02	0.12	2.89	1.72	0.46	0.03		0.22			
26	0.09	3.10	5.74	67.33	2.15	15.42	0.25	0.39	3.42		0.38			0.59	1.14	
27	1.14	1.56	13.87	65.70	1.66	4.92	0.62	0.48	5.97	0.21	0.42			0.62	1.19	1.65
28	1.69	0.61	14.82	68.64	4.63	4.07	0.20	0.35	3.26	0.11	0.11			0.60	0.91	
29	1.08	4.75	10.72	58.96	4.42	14.78	0.54	0.92	3.64		0.03			0.17		
30	3.31	1.28	13.85	61.73	4.10	12.13	0.25	0.18	2.25		0.62			0.28		
34	0.59	2.20	8.72	67.62	3.46	11.90	0.44	0.38	3.00	0.00	0.51	0.00			1.19	
35	1.01	1.81	7.71	37.11	2.73	4.59	0.29	0.32	21.47	0.00	0.00	0.25		3.33	19.37	
36	1.47	2.26	10.95	68.18	2.95	8.93	0.14	0.19	3.67	0.13	0.22	0.31		0.60		
37	1.22	2.03	10.19	68.84	2.96	11.72	0.08	0.30	1.78	0.00	0.19	0.02		0.67		
38	1.50	1.43	11.52	68.36	2.80	7.78	0.14	0.17	3.71	0.03	0.06	0.00		0.80	1.69	
39	4.85	1.38	12.39	65.89	3.91	7.13	0.25	0.33	2.99	0.03	0.07	0.00		0.76		
40	2.07	2.80	9.87	63.34	3.02	15.06	0.26	0.34	2.12	0.04	0.17	0.24		0.67		
41	1.56	0.65	10.01	70.85	3.48	10.28	0.10	0.17	2.08	0.01	0.01	0.05		0.76		
42	3.84	0.68	9.55	64.65	3.79	8.44	0.13	0.61	7.01	0.00	0.26	0.07		0.65	0.33	
43	0.38	1.15	11.08	71.70	5.06	6.94	0.18	0.23	1.97	0.12	0.20	0.15		0.82		
44	1.16	2.41	10.27	55.53	2.19	9.10	0.27	0.45	10.59	0.00	0.39	0.00		1.90	5.76	
45	0.44	1.77	8.39	39.67	1.10	10.64	0.51	0.30	20.40	0.10	0.31	0.00		2.94	11.70	1.74
46	1.20	3.00	10.43	65.95	2.64	11.28	0.30	0.46	3.08	0.10	0.29	0.00		0.86	0.42	
47	1.43	1.82	13.64	63.64	3.13	10.37	0.29	0.21	3.11	0.00	0.48	0.26		0.80	0.81	
48	4.16	2.61	9.90	59.04	2.49	14.90	0.50	0.26	3.00	0.12	0.24	0.00		0.71	0.92	1.15
49	0.83	1.82	10.19	57.66	3.27	6.47	0.66	0.51	11.14	0.02	0.22	0.03		1.28	5.89	
50	1.69	2.18	12.38	67.66	3.33	6.69	0.14	0.12	3.84	0.35	0.60	0.08		0.93		
51	1.35	1.43	9.80	67.23	3.43	11.13	0.28	0.04	3.51	0.00	0.00	0.20		0.92	0.68	
52	2.08	2.42	15.40	55.69	1.66	15.85	0.67	0.27	3.22	0.00	0.43	0.05		0.76	1.49	
53	1.68	1.52	12.41	62.94	3.18	8.54	0.30	0.49	5.36	0.00	0.06	0.27		1.01	2.24	
54	1.58	2.40	12.10	53.79	3.26	12.55	0.62	0.47	7.98	0.20	0.30	0.26		1.13	3.38	
55	2.53	1.72	11.05	67.20	7.42	5.00	0.24	0.38	2.31	0.07	0.45	0.45		0.66	0.52	
56	2.72	0.82	9.28	70.95	3.43	10.39	0.08	0.04	1.06	0.05	0.21	0.17		0.80		
57	1.31	1.91	10.20	62.61	2.67	7.58	0.25	0.52	11.44	0.00	0.33	0.20		0.98		
58	1.90	1.05	9.44	69.48	4.97	9.80	0.11	0.43	1.64	0.16	0.13	0.21		0.67		
59	1.42	2.18	10.83	70.04	3.82	8.12	0.09	0.20	1.74	0.00	0.07	0.61		0.86		
60	2.62	3.27	11.84	59.68	4.29	11.24	0.47	0.32	4.02	0.00	0.51	0.00		0.71	1.04	
61	2.33	1.63	10.16	69.39	3.00	9.22	0.19	0.50	1.89	0.04	0.10	0.11		0.66	0.78	
62	1.03	2.74	10.50	67.14	2.90	6.87	0.24	0.61	3.94	0.00	0.26	0.34		1.14	0.82	1.47
63	1.86	2.85	10.32	58.86	3.36	17.15	0.29	0.41	1.80	0.00	0.32	0.15		0.92	1.73	
64	1.66	1.91	9.73	58.72	3.61	14.17	0.33	0.42	4.63	0.08	0.00	0.00		0.69	2.41	1.64
65	1.66	1.86	10.17	64.74	2.84	14.66	0.19	0.33	2.20	0.06	0.04	0.00			0.67	0.59
66	1.68	1.92	9.53	68.92	4.06	11.00	0.12	0.58	0.88	0.03	0.30	0.06		0.93		
67	1.21	1.01	19.49	63.02	3.17	0.75	1.09	0.18	5.77	0.00	2.23	0.35			1.00	0.73

No.	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	P_2O_5
68	1.06	2.40	10.79	65.92	2.74	13.44	0.23	0.11	2.23	0.00	0.17	0.15		0.76		
69	1.05	2.57	13.25	59.71	2.20	14.36	0.21	0.80	4.77	0.00	0.38	0.00		0.70		
70	1.00	1.53	10.89	64.36	1.71	8.54	0.62	0.51	9.13	0.00	0.04	0.00		0.97	0.72	
71	0.09	0.68	8.26	67.65	4.39	3.82	0.30	0.18	7.82	0.00	0.33	0.38		1.89	4.21	
72	1.76	2.43	10.42	65.67	2.61	12.13	0.23	0.41	2.70	0.00	0.04	0.08		0.98	0.53	
73	1.37	1.92	11.00	68.05	3.13	9.72	0.14	0.26	3.13	0.02	0.12	0.26		0.88		
74	0.93	2.40	12.10	59.14	1.63	15.88	0.70	0.51	4.53	0.00	0.22	0.00		0.76	1.20	
75	0.58	2.36	11.47	59.47	2.17	16.77	0.60	0.41	3.22	0.00	0.48	0.00		0.95	1.52	
76	1.75	3.71	11.58	57.54	4.07	16.65	0.78	0.65	2.50	0.13	0.00	0.00		0.64		
77	1.36	1.65	11.75	64.88	2.47	10.00	0.55	0.46	5.17	0.08	0.58	0.02		0.82	0.21	
78	1.22	2.35	11.29	63.15	2.54	12.20	0.43	0.58	4.52	0.00	0.30	0.02		0.86	0.53	
79	1.50	2.01	16.43	64.12	2.44	6.15	0.56	0.21	4.78	0.00	0.00	0.13		0.88	0.79	
80	1.40	1.14	14.41	52.80	2.66	11.84	0.44	0.07	7.68	0.00	0.32	0.00		1.32	5.91	
81	0.87	1.74	19.69	61.03	2.23	3.69	0.97	0.20	8.22	0.06	0.00	0.13		0.79	0.38	
82	0.99	4.18	9.04	55.38	2.37	15.69	0.52	0.52	9.97	0.00	0.11	0.00		0.59	0.63	
83	1.37	2.11	10.47	51.05	2.75	13.65	0.54	0.47	12.58	0.00	0.34	0.10		1.19	3.40	
84	1.52	1.73	10.32	66.12	3.77	9.25	0.16	0.47	5.05	0.00	0.37	0.47		0.77		
85	1.34	2.51	14.01	55.09	2.15	16.25	0.42	0.70	5.50	0.05	0.33	0.30		0.76	0.61	
86	1.65	1.83	14.75	60.70	2.26	9.33	0.53	0.16	7.36	0.00	0.18	0.13		0.73	0.39	
87	1.20	1.44	14.36	56.86	2.22	4.06	1.07	0.37	17.46	0.00	0.06	0.27		0.63		
88	2.16	1.67	14.87	60.61	2.52	2.13	0.83	0.29	13.54	0.00	0.48	0.15		0.75		
89	1.24	1.66	10.87	64.93	3.54	10.48	0.67	0.42	4.56	0.00	0.43	0.36		0.85		
90	3.69	1.17	10.49	69.67	4.70	7.20	0.18	0.19	1.49	0.00	0.00	0.34		0.87		
91	0.92	3.35	11.27	61.29	1.80	15.48	0.42	0.58	3.69	0.00	0.56	0.00		0.64		
92	1.55	0.93	11.04	72.94	3.88	5.95	0.19	0.11	2.16	0.12	0.01	0.19		0.93		
93	1.66	2.91	10.89	60.72	2.66	16.11	0.59	0.67	2.76	0.00	0.24	0.18		0.62		
94	1.46	2.41	11.14	66.40	2.63	10.24	0.18	0.34	3.37	0.04	0.16	0.23		0.92	0.48	
95	1.21	2.71	10.39	61.40	1.78	15.65	0.16	0.33	2.92	0.00	0.43	0.00		0.95	0.63	1.43
96	0.06	4.53	12.66	60.76	2.89	6.67	0.99	0.87	9.19	0.00	0.14	0.14		1.10		
97	0.15	1.31	9.48	73.56	3.78	5.63	0.90	0.50	3.17	0.00	0.03	0.37		1.11		
98	1.29	2.85	9.62	58.96	8.26	6.13	0.67	0.80	8.65	0.00	0.20	1.06		0.95	0.56	
99	0.26	2.53	11.78	64.47	1.98	7.42	1.00	0.81	8.15	0.00	0.29	0.16		1.15		
100	0.08	1.05	9.41	76.04	2.62	6.50	0.38	0.24	1.46	0.00	0.42	0.18		1.61		
101	1.26	0.61	15.52	69.14	7.11	2.26	0.26	0.08	0.62	0.20	0.00	1.26		1.67		
102	0.84	0.58	11.09	74.89	5.34	0.66	0.43	0.07	2.66	0.17	0.47	0.72		1.76	0.31	
103	2.07	0.67	17.15	66.65	7.62	2.69	0.25	0.16	0.36	0.00	0.00	1.16		1.21		
104	0.10	1.02	9.09	45.20	0.20	2.72	0.47	0.00	3.62	0.00	0.51	0.00		37.05	0.00	
105	3.49	0.58	15.75	64.16	10.85	3.18	0.59	0.07	0.81	0.16	0.28	1.64		0.98	0.49	
106	0.00	1.77	9.42	59.89	1.65	13.97	0.85	0.92	4.28	0.00	3.61	0.00		1.53	2.11	
107	1.45	1.09	18.76	63.41	5.35	0.69	0.67	0.01	5.77	0.00	0.30	1.05		1.45		
108	2.19	2.05	13.97	54.04	3.43	2.88	0.68	0.58	17.00	0.00	0.00	0.57		1.36	1.24	
109	1.33	1.13	14.94	51.83	2.83	1.27	0.48	1.12	23.18	0.00	0.29	0.37		1.24		
110	2.61	1.21	21.28	59.88	4.44	0.78	0.74	0.36	5.69	0.00	0.21	0.80		1.23	0.77	
111	2.04	1.20	16.40	64.07	3.63	1.62	0.39	0.19	9.11	0.00	0.00	0.21		1.14		
112	0.97	2.32	15.57	58.91	2.80	5.98	0.82	0.70	6.46	0.00	0.38	0.00		1.11		3.96
113	2.05	5.03	16.09	53.42	1.24	12.69	0.53	0.63	6.83	0.00	0.00	0.00		1.01	0.47	
114	2.33	2.69	13.99	46.32	3.15	1.64	0.85	0.63	26.37	0.00	0.56	0.65		0.80		
115	1.83	1.44	16.06	53.80	3.71	3.73	0.85	0.26	8.49	0.00	0.13	0.32		2.75	5.39	
116	1.27	1.56	19.96	60.73	2.82	1.58	1.03	0.25	5.83	0.00	0.00	0.21		2.00	0.75	
117	1.33	1.48	17.54	44.97	2.13	1.21	0.56	0.21	13.04	0.00	0.31	0.35		3.74	13.13	
118	6.56	1.71	15.99	58.98	5.54	1.71	0.43	0.23	6.95	0.25	0.00	0.63		1.02		
119	2.60	5.57	14.22	52.29	3.19	15.27	0.16	0.51	4.69	0.00	0.36	0.00		1.14		
120	6.12	2.34	15.70	55.44	5.80	2.24	0.64	0.58	8.98	0.00	0.32	0.74		1.11		
121	0.92	0.43	11.38	69.86	3.42	6.83	0.08	0.17	3.66	0.00	0.39	0.20		1.94	0.72	
122	2.64	0.12	10.22	72.35	3.26	7.31	0.00	0.29	1.83	0.00	0.18	0.34		1.44		
123	2.21	0.05	10.15	74.12	3.58	6.09	0.01	0.10	1.71	0.23	0.17	0.21		1.38		
124	3.38	0.07	9.34	67.72	3.37	11.56	0.01	0.59	2.05	0.11	0.44	0.00		1.36		
125	0.45	0.29	9.32	69.45	5.08	10.04	0.17	0.90	2.18	0.00	0.22	0.62		1.26		
126	1.68	0.18	11.40	71.48	3.57	6.69	0.14	1.10	1.57	0.00	0.14	0.62		1.43		
127	1.89	0.19	9.93	74.65	3.21	7.02	0.08	0.21	1.47	0.00	0.00	0.04		1.31		
128	3.06	0.29	10.76	74.28	3.30	3.33	0.19	0.03	2.98	0.09	0.03	0.38		1.29		
129	1.43	0.25	10.97	70.97	4.13	5.42	0.00	2.35	2.52	0.15	0.25	0.53		1.03		
130	0.40	1.02	15.69	70.92	5.03	3.05	0.30	0.15	1.22	0.08	0.28	0.63		1.22		
131	0.48	0.96	11.35	72.50	5.86	4.20	0.22	0.75	1.07	0.00	0.03	1.15		1.43		

No.	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	P_2O_5
132	3.29	1.74	12.55	65.70	9.43	2.28	0.17	0.88	1.21	0.00	0.09	1.33		1.34		
133	1.21	1.12	12.09	70.35	6.59	3.37	0.09	1.26	1.86	0.00	0.12	1.00		0.95		
134	11.92	1.02	11.14	62.87	3.47	3.83	1.05	0.38	1.76	0.25	0.37	0.44		1.21		
135	1.66	1.76	12.70	68.47	7.11	3.89	0.46	0.79	1.50	0.02	0.09	0.65		0.90		
136	1.56	0.61	11.23	71.50	7.97	2.36	0.33	0.49	1.00	0.03	0.17	0.79		1.96		
137	1.10	0.64	14.75	70.75	6.72	1.85	0.10	0.32	0.89	0.15	0.47	1.07		1.19		
138	0.25	0.49	10.72	73.21	6.43	3.39	0.05	0.40	1.04	0.06	0.28	1.60		2.08		
139	0.60	0.03	9.56	74.22	4.76	5.56	0.00	0.36	2.14	0.11	0.05	0.77		1.84		
140	2.10	1.38	9.15	70.31	3.42	8.85	0.21	0.49	1.81	0.00	0.28	0.15		1.84		
174	3.31	1.72	10.63	67.57	2.82	10.76	0.07	0.14	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98		
175	1.79	1.63	14.38	65.12	3.82	9.88	0.21	0.28	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39		
176	3.42	2.02	10.92	68.69	2.90	9.20	0.19	0.62	0.93	0.00	0.06	0.05	0.00	1.01		
177	1.63	1.85	10.52	70.69	4.90	7.90	0.51	0.52	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64		
178	0.15	1.80	10.12	67.40	3.70	13.54	0.35	0.40	1.71	0.38	0.26	0.00	0.00	0.19		
179	2.68	2.24	10.80	64.38	3.22	10.75	1.16	0.13	3.23	0.00	0.00	0.00	0.08	1.32		
187	2.62	1.28	10.70	69.81	3.68	8.67	0.16	0.21	1.58	0.00	0.21	0.00	0.00	1.08		
188	1.62	2.27	9.58	69.71	4.22	9.53	0.15	0.27	0.80	0.08	0.17	0.47	0.00	1.15		
189	0.44	0.56	12.41	66.38	4.00	12.03	0.17	1.57	1.59	0.12	0.00	0.00	0.00	0.73		
190	1.69	0.94	8.92	70.12	4.04	11.81	0.18	0.08	1.44	0.00	0.23	0.00	0.00	0.56		
191	1.44	1.44	10.89	71.36	3.73	9.18	0.00	0.00	1.01	0.11	0.49	0.00	0.00	0.35		
192	1.68	1.13	9.43	64.41	3.39	13.58	0.27	0.00	3.27	0.51	0.83	0.54	0.00	0.97		
193	1.74	0.30	12.57	72.77	5.21	2.89	0.46	0.15	1.71	0.39	0.44	0.56	0.00	0.83		
194	3.32	1.14	13.66	70.13	4.80	4.06	0.28	0.22	2.07	0.00	0.00	0.16	0.00	0.15		
195	0.80	2.07	12.41	64.15	3.25	8.17	0.28	5.91	0.89	0.67	0.00	0.00	0.31	1.08		
196	3.70	2.23	10.05	66.54	3.15	8.58	0.30	2.22	2.19	0.00	0.00	0.08	0.00	0.95		
197	1.03	0.54	10.15	67.79	5.10	9.51	0.12	1.55	2.60	0.11	0.02	0.03	0.01	1.44		
198	2.65	1.31	10.06	69.81	3.16	8.49	0.35	0.65	2.07	0.00	0.22	0.00	0.00	1.23		
199	0.70	0.41	10.39	68.56	4.68	11.41	0.12	0.61	1.55	0.09	0.38	0.00	0.04	1.06		
200	2.71	1.48	8.48	67.39	3.49	13.07	0.18	0.63	1.33	0.04	0.24	0.04	0.00	0.92		
201	0.13	0.41	10.48	70.09	3.92	10.79	0.17	0.25	2.21	0.19	0.00	0.29	0.00	1.07		
202	1.58	0.76	7.49	78.79	3.17	5.18	0.13	0.13	0.92	0.00	0.42	0.32	0.00	1.13		
203	1.84	1.31	12.33	66.05	2.62	11.44	0.18	0.75	2.11	0.00	0.41	0.00	0.00	0.96		
205	2.40	2.20	13.55	68.15	3.25	6.39	0.14	0.20	2.03	0.00	0.02	0.54	0.00	1.12		
206	1.17	2.29	12.78	69.04	2.58	7.16	0.35	0.89	2.40	0.00	0.38	0.16	0.00	0.79		
207	5.20	1.06	11.31	68.20	4.09	4.54	0.39	0.35	3.52	0.00	0.19	0.41	0.00	0.74		
208	1.17	2.75	9.58	60.98	2.93	18.56	0.27	0.45	2.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73		
209	1.75	2.38	12.22	66.44	3.63	9.13	0.32	0.28	2.15	0.00	0.06	0.23	0.00	1.42		
210	3.20	1.24	12.27	67.00	5.05	5.13	0.41	0.49	2.38	0.16	0.35	0.60	0.00	1.72		
211	3.22	1.96	10.18	63.79	2.37	12.74	0.21	0.71	3.85	0.00	0.17	0.00	0.00	0.80		
212	1.34	2.54	12.48	64.96	2.69	10.12	0.81	0.15	3.65	0.00	0.39	0.03	0.00	0.83		
213	2.79	4.86	10.28	49.08	3.99	18.21	0.17	0.51	8.71	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40		
214	1.13	1.77	7.39	72.19	4.43	8.04	0.26	0.29	2.79	0.08	0.23	0.69	0.00	0.71		
215	1.62	0.62	13.98	67.75	7.69	3.31	0.11	0.19	2.43	0.02	0.24	1.06	0.00	0.97		
216	1.04	1.32	11.82	64.93	3.36	13.00	0.24	0.90	2.61	0.00	0.21	0.00	0.00	0.56		
217	2.00	0.76	7.58	20.37	5.12	2.28	0.38	0.97	39.43	0.00	0.26	0.48	2.83	17.54		
218	0.50	1.21	12.73	59.27	2.36	7.33	0.64	0.34	10.26	0.00	0.47	0.00	0.13	4.75		
219	2.51	0.65	16.36	67.30	8.20	0.65	0.39	0.00	1.60	0.18	0.06	1.54	0.00	0.55		
220	1.19	1.57	21.44	64.44	2.74	0.70	0.52	0.00	6.38	0.00	0.00	0.58	0.00	0.43		
221	0.43	1.69	14.32	64.38	3.32	10.29	0.71	0.28	1.76	0.00	1.55	0.40	0.00	0.85		
222	1.39	1.81	13.15	63.63	2.63	6.12	1.47	0.77	8.57	0.00	0.15	0.00	0.00	0.31		
223	2.13	1.36	18.67	54.22	2.79	3.27	0.58	0.39	15.12	0.00	0.27	0.44	0.00	0.75		
224	0.40	1.91	15.79	61.58	3.79	2.02	1.25	0.33	11.05	0.00	0.36	0.63	0.00	0.88		
225	2.28	3.28	15.11	57.20	1.14	11.46	0.76	0.60	7.44	0.00	0.10	0.00	0.00	0.62		
226	0.70	1.51	11.83	64.24	4.16	12.41	0.51	0.33	1.86	0.41	0.62	0.66	0.00	0.76		
227	2.21	1.66	15.53	63.26	2.86	1.57	0.66	0.07	10.72	0.00	0.16	0.37	0.00	0.93		
230	1.82	2.05	18.00	52.55	2.41	1.48	1.07	0.68	19.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
231	4.46	5.09	11.83	31.71	1.57	3.55	1.10	1.27	38.39	0.00	0.20	0.00	0.00	0.84		
232	2.21	3.19	15.60	45.94	2.20	0.97	0.83	0.83	26.75	0.00	0.24	0.66	0.00	0.58		
241	0.81	2.87	12.76	59.92	4.09	12.43	0.11	1.79	1.46	0.20	0.48	0.73	2.20	0.14		
242	1.81	1.10	12.47	67.95	6.09	6.82	0.14	0.33	1.24	0.12	0.00	0.00	1.43	0.51		
243	2.58	0.49	12.76	70.60	5.39	5.40	0.11	0.42	0.86	0.11	0.00	0.06	0.87	0.35		
244	2.71	0.59	12.32	70.05	5.28	5.61	0.08	0.49	1.01	0.00	0.10	0.00	1.70	0.05		
245	1.34	0.96	13.34	67.24	5.93	7.78	0.22	0.27	2.02	0.17	0.00	0.36	0.00	0.39		

No.	Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	CoO	CuO	SnO_2	HgO	PbO	SO_3	PbO_2
246	2.50	1.21	13.06	66.32	5.22	7.93	0.00	1.66	1.55	0.00	0.17	0.05	0.00	0.33		
247	0.44	1.31	12.38	69.32	4.95	9.32	0.12	0.21	1.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.77		
248	0.46	0.38	12.78	70.43	5.04	7.11	0.29	1.33	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76		
249	0.32	0.55	8.36	67.26	8.06	10.31	0.28	0.44	2.99	0.43	0.00	0.00	0.00	1.01		
250	1.03	0.86	12.53	65.21	6.38	8.56	0.21	0.31	1.34	0.16	1.03	0.00	1.73	0.66		
251	0.09	0.17	6.54	53.95	5.43	3.42	0.00	0.76	0.85	0.36	0.43	0.23	0.00	27.64		
252	2.22	0.00	14.31	71.57	8.27	1.30	0.10	0.00	1.56	0.06	0.42	0.16	0.00	0.02		
253	0.40	1.13	12.14	63.61	7.48	9.69	0.00	0.65	1.40	0.03	0.00	0.00	2.77	0.70		
254	0.66	1.08	16.20	58.13	5.91	12.72	0.14	0.59	2.54	0.07	0.09	0.43	0.94	0.50		
255	1.83	0.36	13.55	70.82	7.03	3.89	0.12	0.28	1.41	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00		
256	1.81	0.34	17.17	69.05	4.97	3.15	0.19	0.00	2.61	0.05	0.44	0.00	0.21	0.00		
257	1.93	0.62	12.50	70.72	6.29	5.52	0.09	0.48	1.19	0.25	0.00	0.37	0.00	0.04		
258	0.83	1.35	12.40	72.13	3.75	6.69	0.20	0.99	1.50	0.00	0.03	0.00	0.00	0.12		
259	2.52	0.00	12.17	73.42	5.24	4.32	0.05	0.11	1.73	0.15	0.00	0.30	0.00	0.00		
260	2.59	0.33	12.75	72.44	5.34	4.39	0.17	0.00	1.05	0.08	0.51	0.35	0.00	0.00		
261	0.30	0.39	14.00	68.15	6.00	6.94	0.00	0.58	1.53	0.18	0.28	0.28	1.37	0.00		
262	0.57	0.00	11.31	74.16	7.10	3.14	0.05	0.94	1.00	0.03	0.00	0.00	1.70	0.00		
263	1.32	0.08	12.39	67.55	7.39	6.27	0.02	0.32	3.89	0.40	0.29	0.09	0.00	0.00		
264	1.93	0.04	12.58	73.34	6.74	2.35	0.18	0.20	1.09	0.00	0.29	0.00	1.26	0.00		
265	2.17	0.00	13.46	68.55	8.73	3.16	2.28	0.41	0.87	0.00	0.47	0.00	1.27	0.61		
266	2.73	0.57	12.49	66.85	6.89	6.24	0.00	0.13	3.27	0.00	0.04	0.04	0.00	0.75		
267	0.04	0.81	13.02	66.17	4.51	6.08	0.21	1.16	2.32	1.56	0.66	0.00	2.75	0.73		
268	0.82	0.35	12.98	72.90	5.35	5.98	0.09	0.11	0.66	0.14	0.00	0.00	0.00	0.63		
269	1.75	0.29	13.63	71.55	7.34	3.33	0.15	0.56	0.73	0.00	0.42	0.02	0.00	0.24		
270	0.35	0.03	18.37	68.64	9.22	0.84	0.15	0.23	1.27	0.02	0.23	0.26	0.22	0.17		





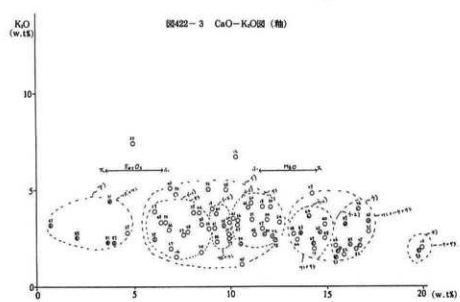
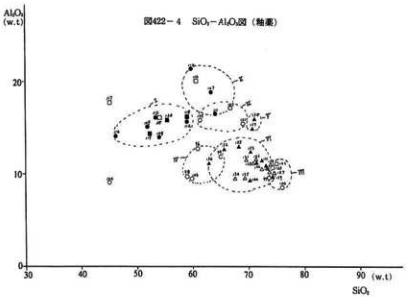
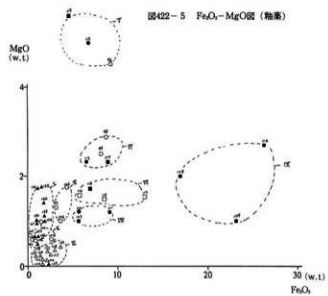


図422　平成３年度　釉薬化学分析１





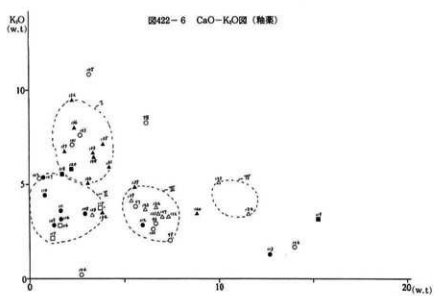
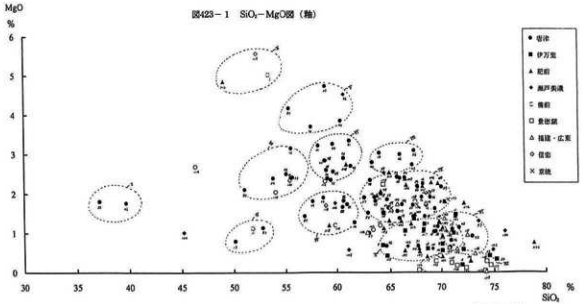
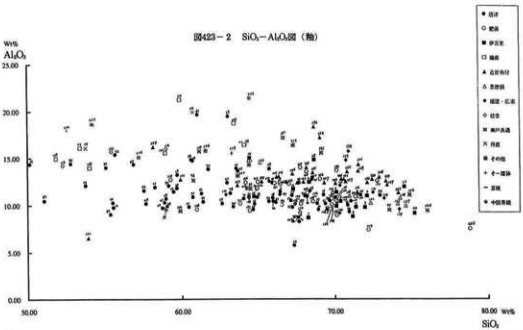


図422　平成３年度　釉薬化学分析２





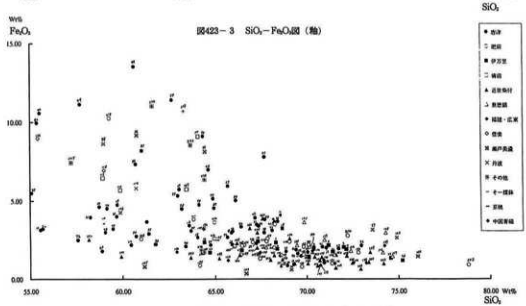
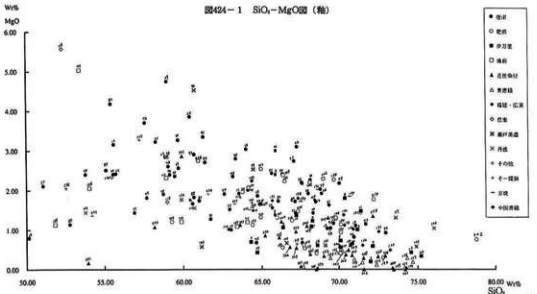
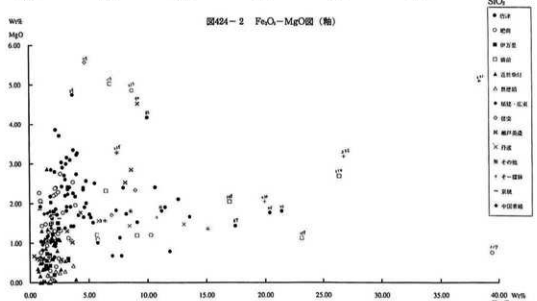


図423　平成４・５年度　釉薬化学分析





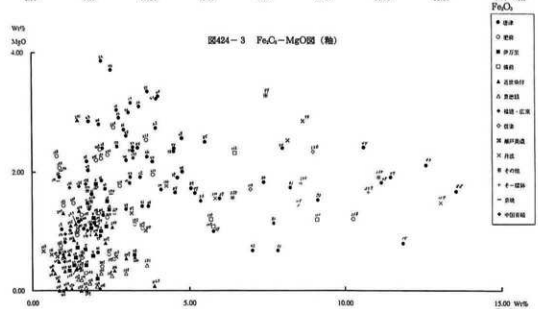


図424　平成５年度　釉薬化学分析