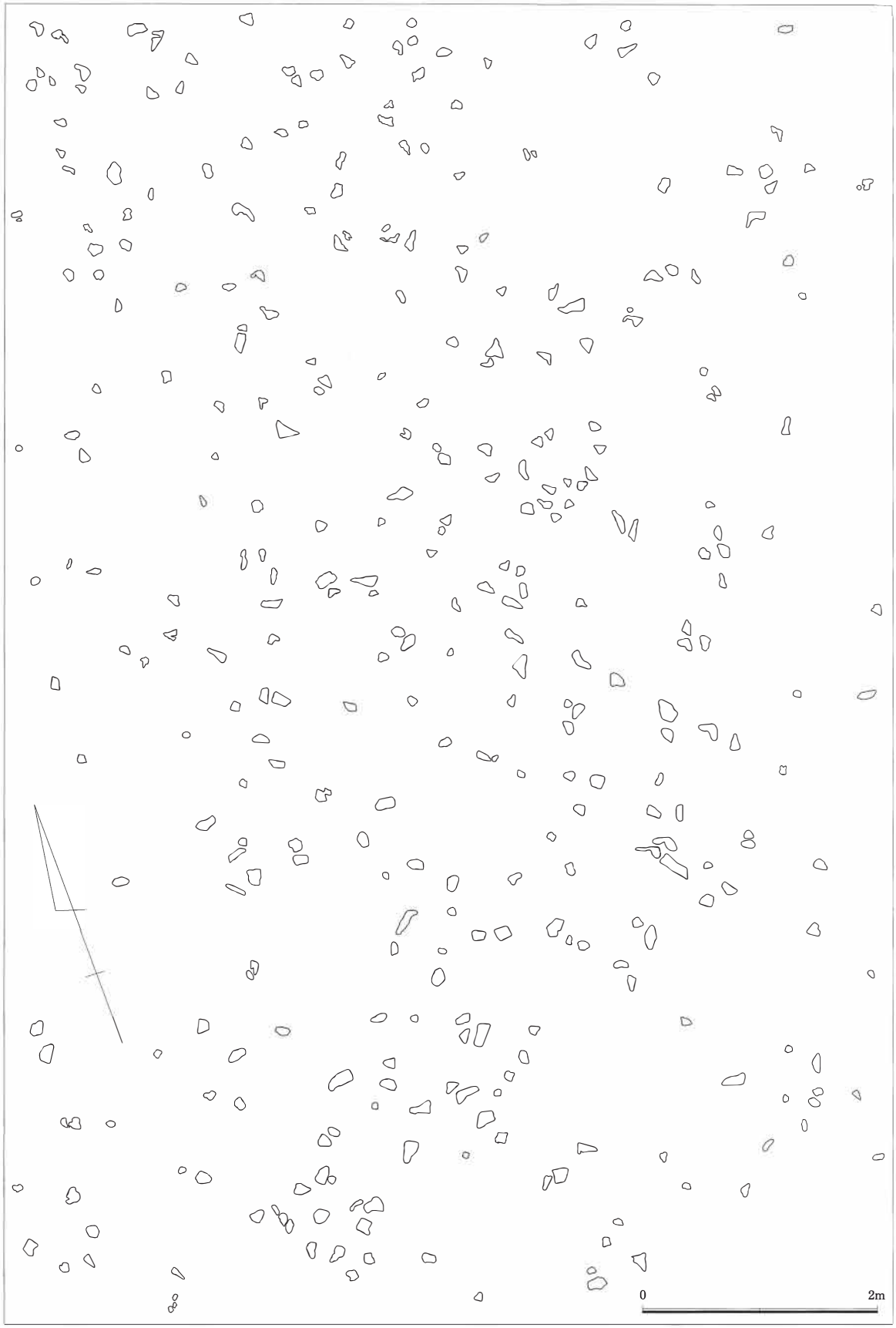
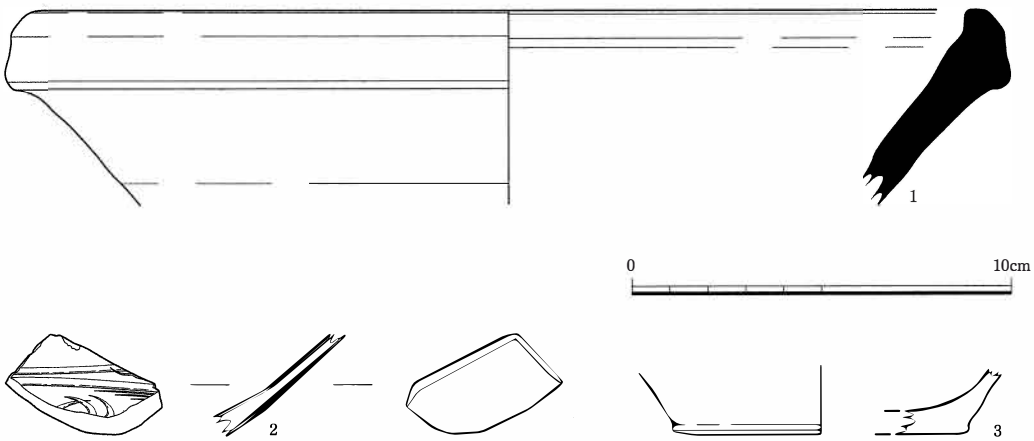


第4図　足跡状遺構検出状況（部分 Scale：1/50）



第5図　出土遺物実測図（Scale：1/2）

表1　出土遺物観察表

	種別	器種	部位	法量（cm）	焼成	色調	調整	胎土	備考	注記記号
1	須恵器系陶器	鉢	口縁部	25.4（復元口径）	良好	内外面ともに灰白色	内外面ともに回転ナデ。内面はその上から斜め方向にケズリ状のナデ	径2mm以下の砂粒を多量に含有	東播系。口縁部外面重ね焼きによる黒化	18ATETKI Ⅱ層
2	青磁	椀	体部下半	—	—	内外面ともに浅黄色	—	—	同安窯系。内面片切り彫りによる草花文か。外面無文	18ATETKI Ⅱ層
3	土師器	坏	底部	7.8（復元底径）	良好	内外面ともに淡黄色	摩滅により不明	精良	ヘラ切りによる円盤状の底部	18ATETKI Ⅱ層

1は東播系鉢の口縁部片である。重ね焼きによる口縁外周の黒化が明瞭で、復元口径は25.4cmである。13世紀後葉から14世紀前半の製品である。

2は同安窯系青磁椀の体部下半片で、内外面ともにやや黄味がかった淡い黄緑色の釉が薄くかかる。内面には片切彫りによる草花文かと思しき文様が入り、外面は無文である。12世紀代の製品かと思われる。

3は土師器坏底部片である。全体に極めて摩滅が激しい。円盤状の底部を持ち、9世紀後半から10世紀代のものと思われる。

このほか、Ⅱ層中からは近世陶磁片も出土している。

第 Ⅲ 章　　自然科学分析

第１節　テフラ分析

調査区東壁北端の深掘箇所を対象としてテフラ検出分析と屈折率測定を行った。

試料 16 に比較的多くの白色軽石（最大径 3.4mm）と、多くの火山ガラスが含まれている。火山ガラスは、平板状のいわゆるバブル型や軽石型で、色調は透明、淡褐色、褐色、白色などである。このタイプの火山ガラスは、試料 6 や試料 5 にも比較的多く含まれている。試料 5 では、黒褐色や黒灰色のスコリアタイプの火山ガラスが比較的多く含まれている。試料 2 には、灰色の軽石（最大径 3.0mm）や、黒灰色および暗褐色のスコリア（2.3mm）が比較的多く含まれており、火山ガラスにもこれらの細粒物が認められる。なお、試料 4 や試料 1 には、ほかに透明のバブル型ガラスや、白色の軽石型ガラスも含まれている。

試料 4 に含まれる白色の軽石型ガラスと、試料 2 に含まれる灰色軽石を手選粉砕後、温度変化型屈折率測定装置（古澤地質社製，MAIOT）により、火山ガラスの屈折率（n）の測定を行った。試料４に含まれる白色の軽石型ガラスの屈折率（n）は、1.500-1.503 である。一方、試料２に含まれる灰色軽石の火山ガラスの屈折率（n）は、1.511-1.514 である。屈折率から、今回測定の対象となった火山ガラスについては、約 2.4～2.5 万年前に姶良カルデラから噴出した姶良 Tn 火山灰（AT）などに由来する可能性が考えられる。

試料 16（Ⅵ層）にとくに多く含まれるテフラ粒子については、火山ガラスの形態や色調などから、約 6,300 年前に鬼界カルデラから噴出した鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah）に由来すると思われる。全体の層相を観察できないために、試料が採取された砂質細粒火山灰層が K-Ah の一次堆積層か否かの判断は難しい。

試料 4（Ⅱ層上部）や試料 2（Ⅰ層）に含まれるスコリアやその細粒物であるスコリア質の火山灰については、その岩相から、10～13 世紀に霧島火山から噴出した霧島高原スコリア（Kr-ThS）と考えられる。なお、最近では、このスコリアの年代を 1235 年とする説もある。

試料 2 に含まれる灰色軽石やその細粒物については、岩相および火山ガラスの屈折率（n）などから、1717（享保２）年に霧島火山新燃岳から噴出した霧島新燃岳軽石（Kr-SmK）に由来すると考えられる。

第２節　植物珪酸体（プラント・オパール）分析

トレンチ２北端東壁から採取された７点について、ガラスビーズ法により植物珪酸体の抽出と定量を行った。検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。

・イネ科：イネ、キビ族型、ジュズダマ属、ヨシ属、ススキ属型（おもにススキ属）、ウシクサ族Ａ（チガヤ属など）

・イネ科－タケ亜科：メダケ節型（メダケ属メダケ節・リュウキュウチク節、ヤダケ属）、ネザサ節型（おもにメダケ属ネザサ節）、ミヤコザサ節型（ササ属ミヤコザサ節など）、未分類等

表2　テフラ検出分析結果

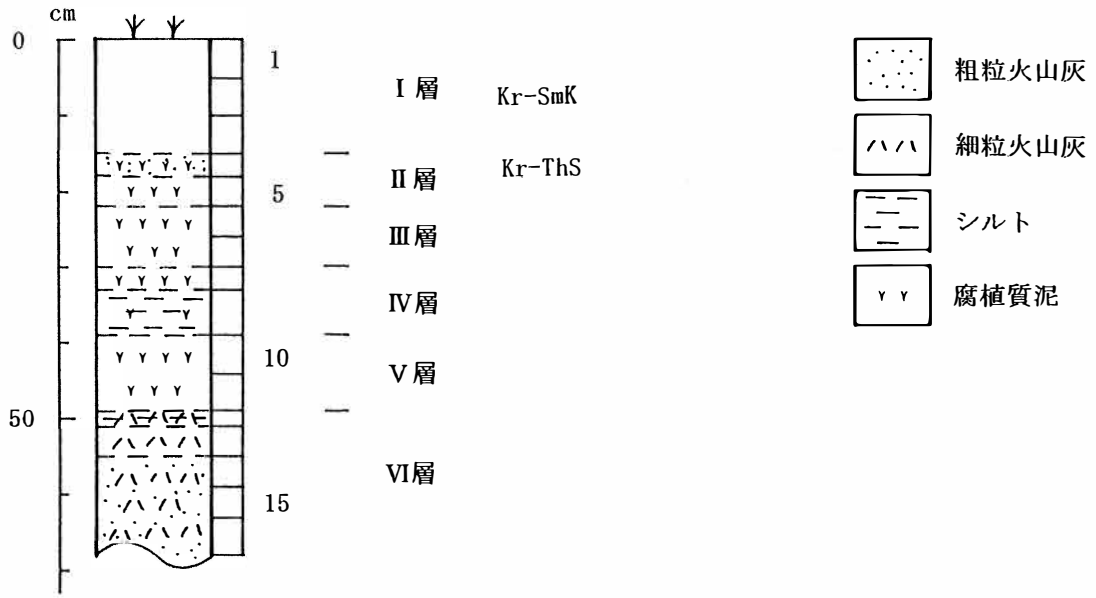
地点	試料	軽石･スコリア			火山ガラス		
		量	色調	最大径	量	形態	色調
トレンチ２北端東壁	2	++	灰,黒灰，暗褐	3.0	+++	pm,bw,sc	灰,透明,暗褐,白
	4	−	−	−	++	sc,pm,bw	黒褐,黒灰,透明,白
	5	−	−	−	++	pm,bw	透明,淡褐,褐
	6	−	−	−	++	pm,bw	透明,淡褐,褐
	16	++	白	3.4	++++	bw,pm	透明,淡褐,褐,白

++++：とくに多い，+++：多い，++：中程度，+：少ない，−：認められない．最大径の単位は，mm．bw：
バブル型，pm：軽石型，sc：スコリア型．

表3　屈折率測定結果

地点	試料	火山ガラスの屈折率（n）
トレンチ２北端東壁	2	1.511-1.514
	4	1.500-1.503

測定は，温度変化型屈折率測定装置（MAIOT）による．



第6図　土層柱状図（数字はテフラ分析の試料番号）

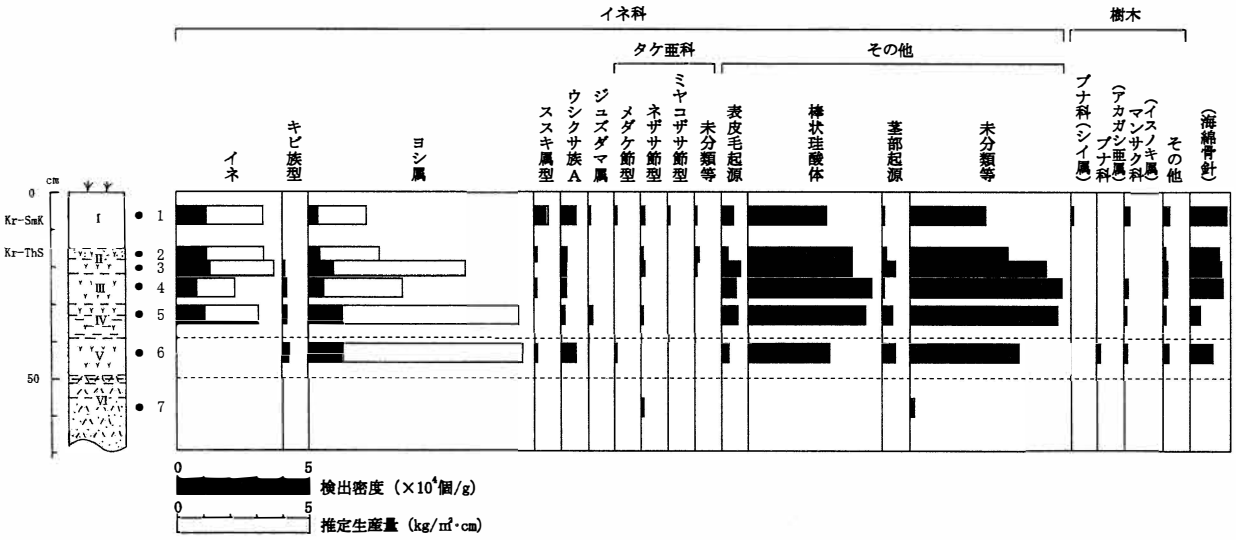
表4　植物珪酸体分析結果

検出密度（単位：×100個/g）

分類群	学名	地点・試料	トレンチ２北端東壁						
			1	2	3	4	5	6	7
イネ科	Gramineae (Grasses)								
イネ	*Oryza sativa*		113	114	128	76	107		
キビ族型	Paniceae type				7	13	14	24	
ヨシ属	*Phragmites*		35	43	95	57	128	130	
ススキ属型	*Miscanthus* type		42	7		6		6	
ウシクサ族Ａ	Andropogoneae A type		56	21	20	19	14	53	
ジュズダマ属	*Coix*		7				14		
タケ亜科	Bambusoideae (Bamboo)								
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. Nipponocalamus		7					6	
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. Nezasa		14	7	14		7		8
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. Crassinodi		7						
未分類等	Others		7	14	7				
その他のイネ科	Others								
表皮毛起源	Husk hair origin		42	21	68	51	57	24	
棒状珪酸体	Rod-shaped		289	385	385	458	435	300	
茎部起源	Stem origin		7	14	47	6	36	47	
未分類等	Others		282	364	507	566	549	406	15
樹木起源	Arboreal								
ブナ科(シイ属)	*Castanopsis*		7						
ブナ科(アカガシ亜属)	*Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis*							12	
マンサク科(イスノキ属)	*Distylium*		21			13	7	12	
その他	Others		21	7	14	13	7	18	
(海綿骨針)	Sponge		134	107	115	121	36	82	
植物珪酸体総数	Total		960	999	1290	1279	1376	1037	23

おもな分類群の推定生産量（単位：kg/m²・cm）：試料の仮比重を1.0と仮定して算出

イネ	*Oryza sativa*	3.32	3.36	3.77	2.25	3.14		
ヨシ属	*Phragmites*	2.23	2.70	5.97	3.61	8.10	8.18	
ススキ属型	*Miscanthus* type	0.52	0.09		0.08		0.07	
メダケ節型	*Pleioblastus* sect. Nipponocalamus	0.08					0.07	
ネザサ節型	*Pleioblastus* sect. Nezasa	0.07	0.03	0.06		0.03		0.04
ミヤコザサ節型	*Sasa* sect. Crassinodi	0.02						



第7図　植物珪酸体分析結果

・イネ科－その他：表皮毛起源、棒状珪酸体（おもに結合組織細胞由来）、茎部起源、未分類等
・樹木：ブナ科（シイ属）、ブナ科（アカガシ亜属）、マンサク科（イスノキ属）、その他

トレンチ２北端東壁では、Ⅰ層（試料１）からⅥ層（試料７）までの層準について分析を行った。その結果、Ⅰ層（試料１）からⅣ層（試料５）までの各層からイネが検出された。このうち、Ⅰ層（試料１）、Ⅱ層（試料２、３）、Ⅳ層（試料５）では密度が 10,000 個/g 以上とかなり高い値であり、Ⅲ層（試料４）でも 7,600 個/g と高い値である。したがって、これらの各層では稲作が行われていた可能性が高いと考えられる。

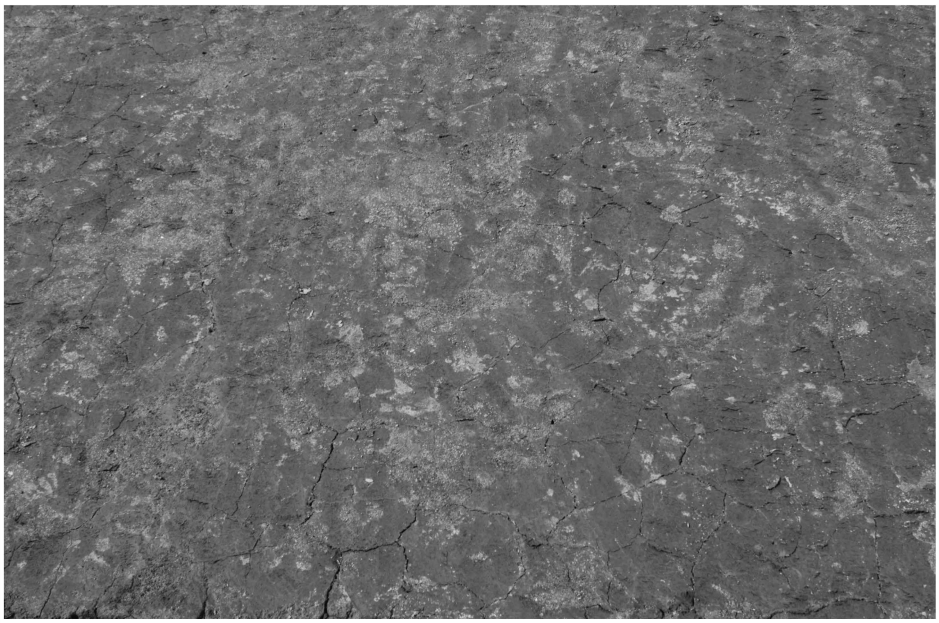
上記以外の分類群では、Ⅴ層より上位ではヨシ属が多く検出され、キビ族型、ススキ属型、ウシクサ族Ａ、および樹木（照葉樹）のマンサク科（イスノキ属）なども検出された。また、海綿動物に由来する海綿骨針（宇津川ほか，1979）も比較的多く検出された。なお、Ⅵ層では植物珪酸体がほとんど検出されなかった。おもな分類群の推定生産量によると、Ⅴ層より上位ではおおむねヨシ属が優勢であり、Ⅳ層より上位ではイネも多くなっている。

以上のことから、鬼界アカホヤ火山灰（K-Ah，約 7,300 年前）層準のⅥ層の堆積当時は、テフラ堆積の影響でイネ科植物の生育には適さない環境であったと考えられる。K-Ah 上位のⅤ層の堆積当時は、ヨシ属などが生育する湿地的な環境であったと考えられ、霧島高原スコリア（Kr-ThS，10～13 世紀）より下位のⅣ層の時期にそこを利用して水田稲作が開始されたと推定される。また、その後も継続的に稲作が行われて現在に至ったと考えられる。なお、稲作の開始以降もヨシ属が多く見られることから、水田雑草としてヨシ属が生育していたことや、休閑期間中にヨシ属が繁茂していたこと、およびヨシ属の茎葉が施肥などの目的で水田内に持ち込まれたことなどが想定される。

調査区周辺の比較的乾燥したところにはススキ属やチガヤ属、キビ族などが生育していたと考えられ、遺跡周辺にはイスノキ属などの照葉樹林が分布していたと推定される。

図版1　空撮写真（Ⅲ層掘り下げ時）

図版2
Ⅲ層検出状況



図版3
足跡状遺構検出状況

図版4
深堀箇所土層断面