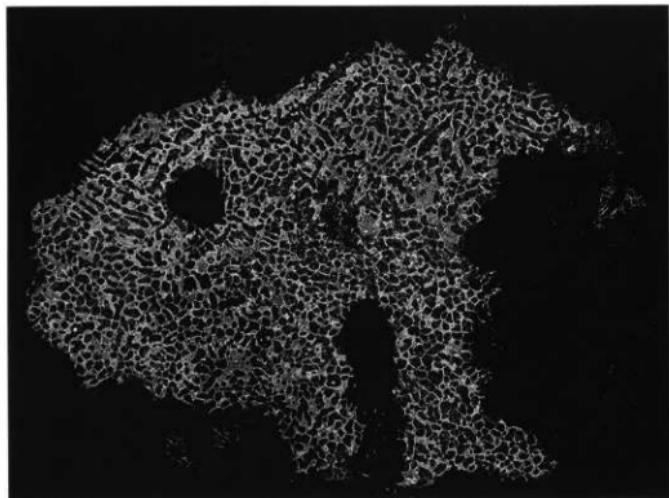


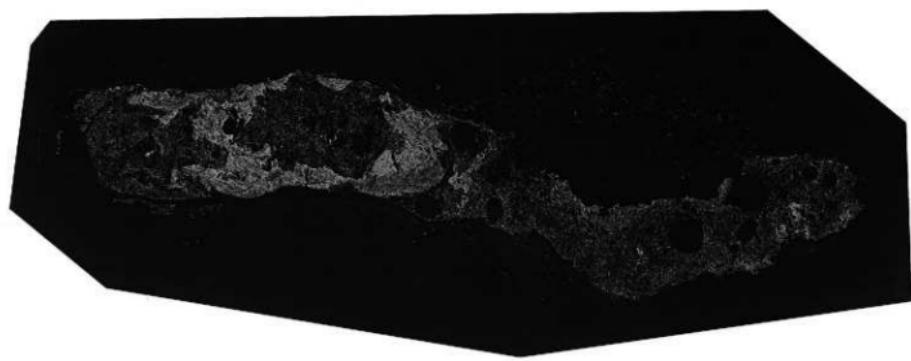
KAI-2 ($\times 20$)



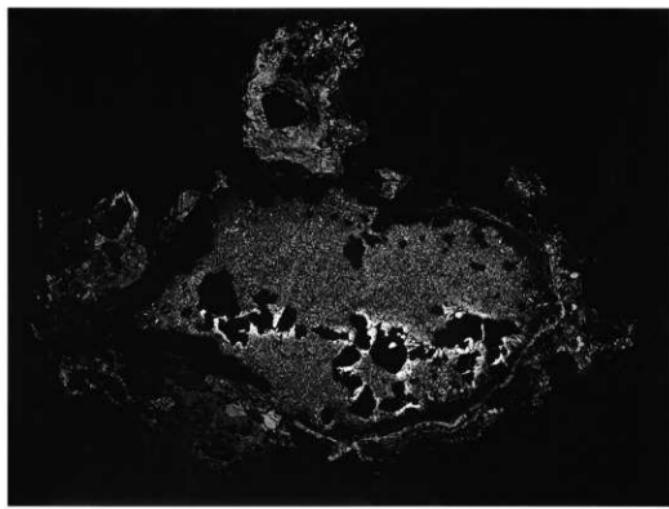
KAI-(6 $\times 5$)

Photo.22 上段：砂鉄焼結塊（KAI-2）のマクロ組織（ $\times 20$ ）

下段：再結合津（含鉄）（KAI-6）のマクロ組織（ $\times 5$ ）



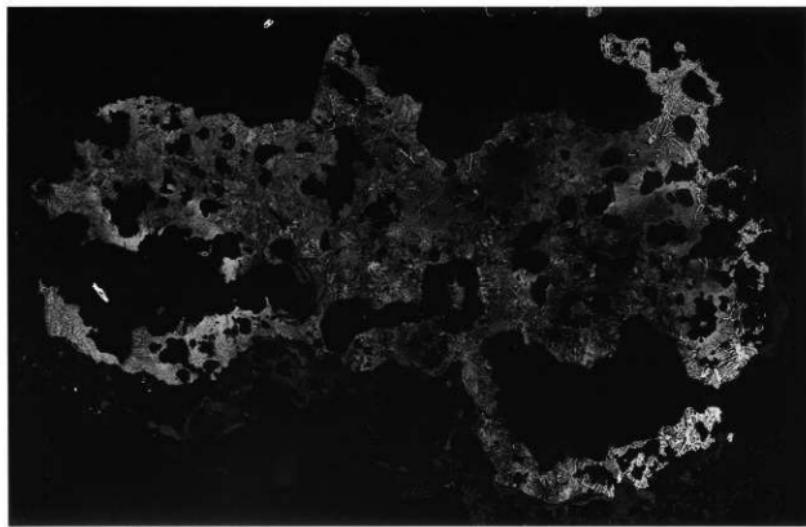
KA I - 7 (X5)



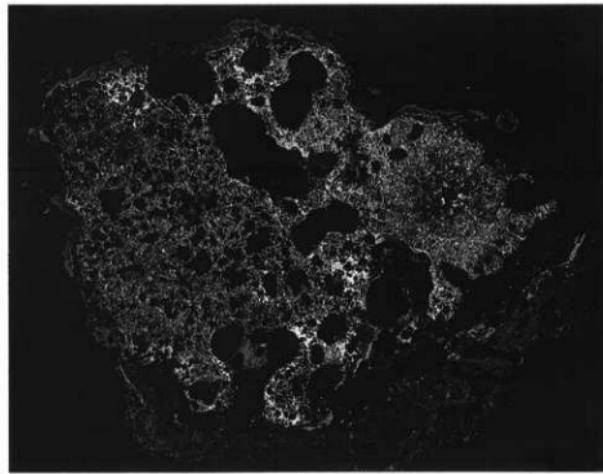
KA I - 9 (X5)

Photo.23 上段：炉内滓（含鉄）（KA I - 7）のマクロ組織（X5）

下段：含鉄鉄滓（KA I - 9）のマクロ組織（X5）



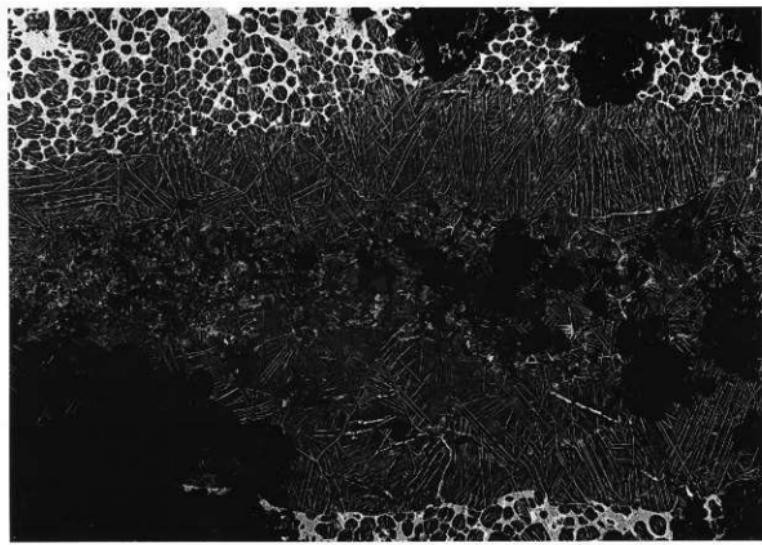
KAI-10 (X10)



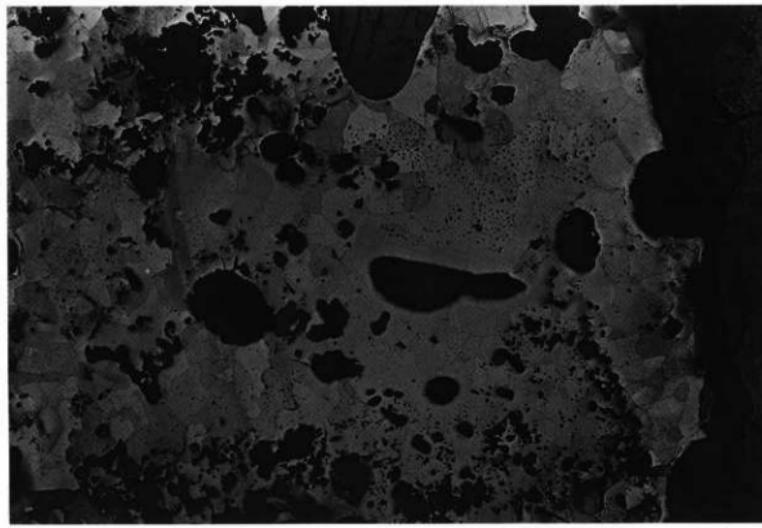
KAI-15 (X5)

Photo. 24 上段：含鉄鉄滓（KAI-10）のマクロ組織（X10）

下段：含鉄鉄滓（KAI-15）のマクロ組織（X5）



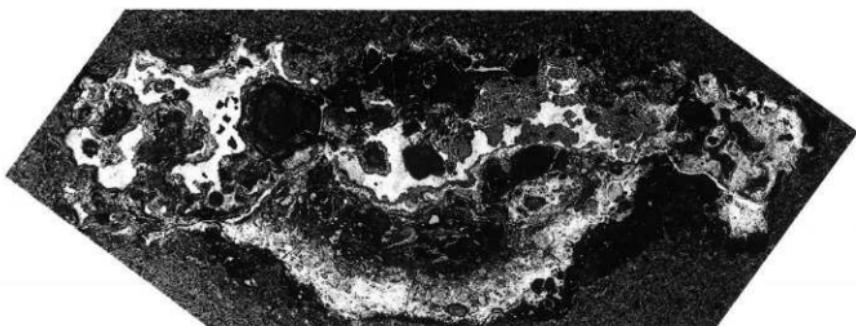
KA I - 19 (X20)



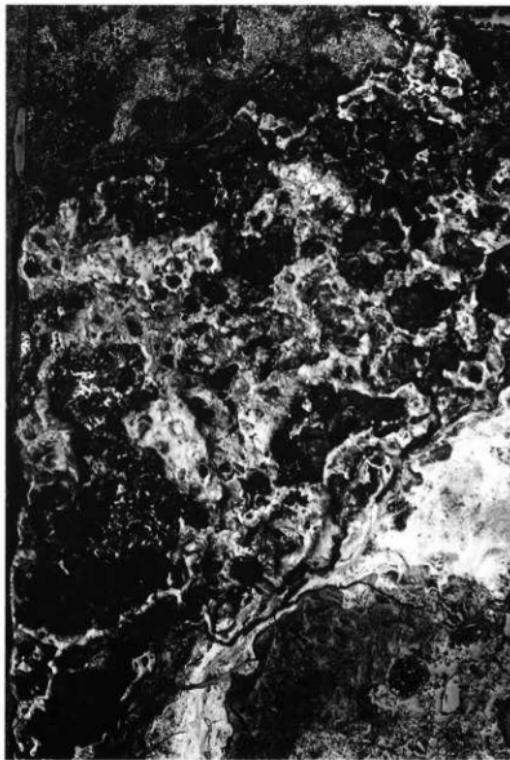
KA I - 20 (X20)

Photo.25 上段：鉄塊系遺物（KA I -19）のマクロ組織（×20）

下段：鉄塊系遺物（KA I -20）のマクロ組織（×20）



KA I - 21 (X5)



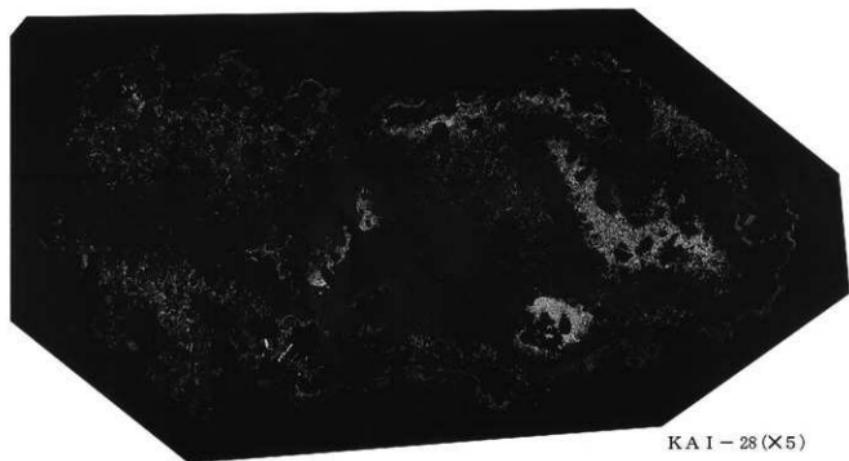
KA I - 22 (X20)

Photo.26 上段：炉内滓（含鉄）（KA I - 21）のマクロ組織（X5）

下段：炉内滓（含鉄）（KA I - 22）のマクロ組織（X20）



KA I - 24 ($\times 20$)



KA I - 28 ($\times 5$)

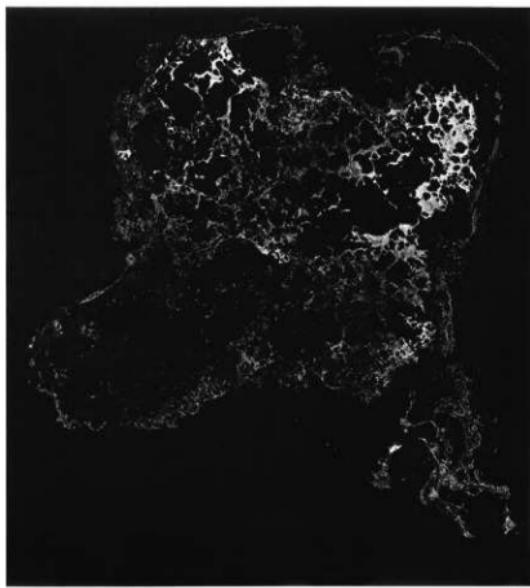
Photo. 27 上段：砂鉄焼結塊（KA I - 24）のマクロ組織（ $\times 20$ ）

下段：炉内滓（含鉄）（KA I - 28）のマクロ組織（ $\times 5$ ）



※写真左側が上面側

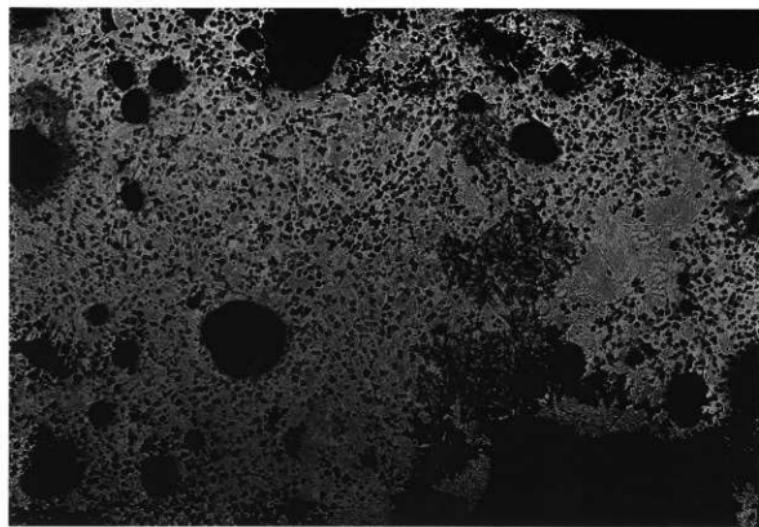
KA I - 29 (X20)



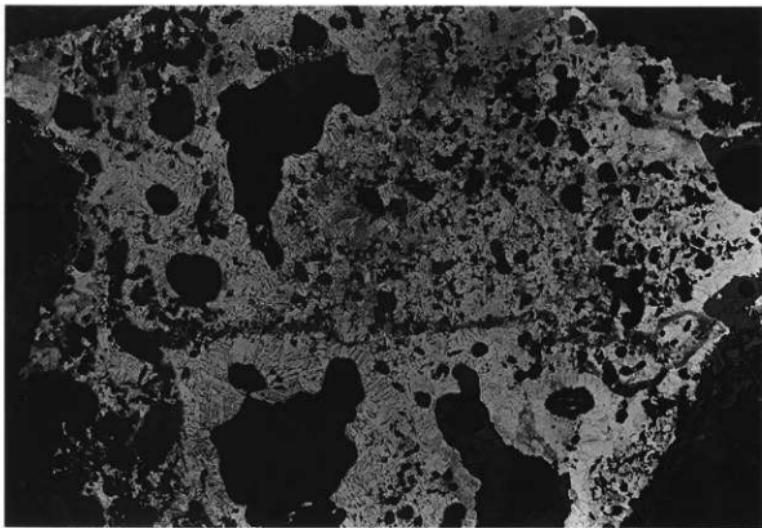
KA I - 30 (X5)

Photo.28 上段：炉内滓（含鉄）（KA I -29）のマクロ組織（×20）

下段：鉄塊系遺物（KA I -30）のマクロ組織（×5）



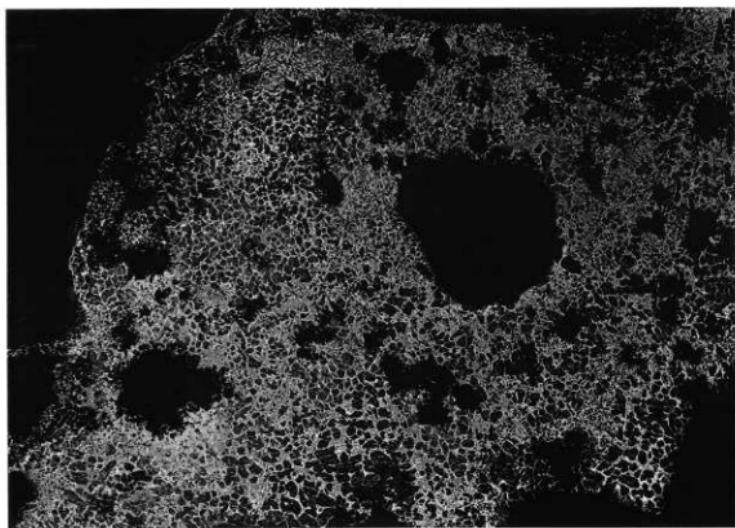
KA I - 31 (X20)



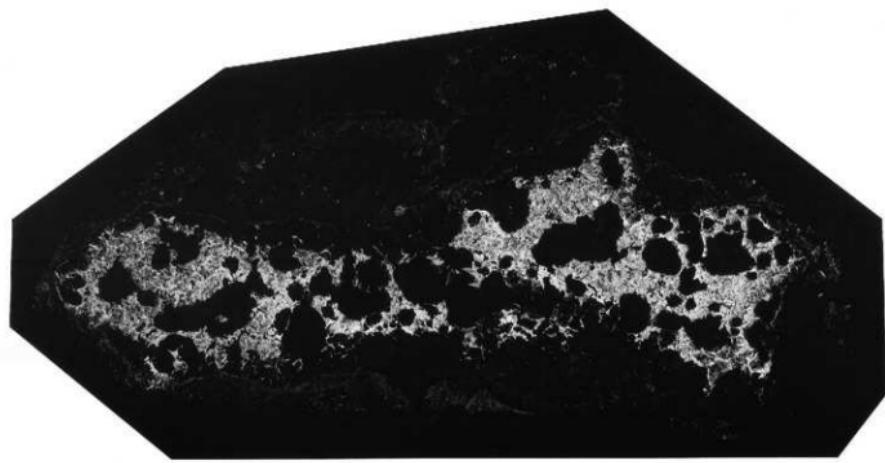
KA I - 32 (X10)

Photo.29 上段：炉内滓（含鉄）（KA I - 31）のマクロ組織（X20）

下段：炉内滓（含鉄）（KA I - 32）のマクロ組織（X10）



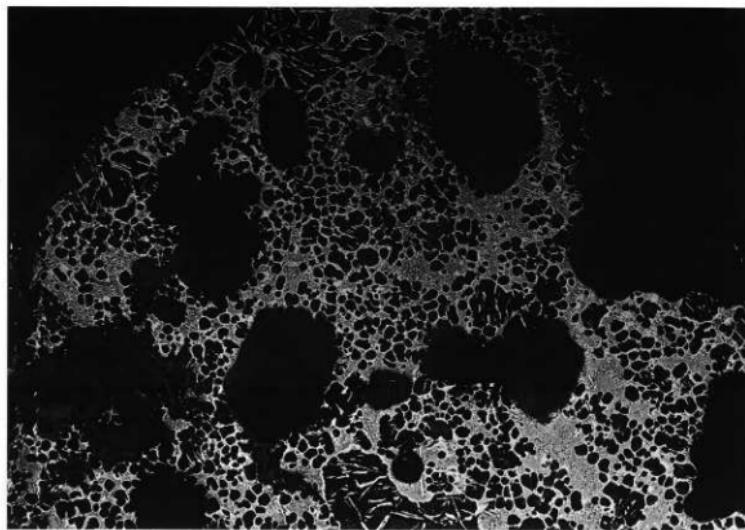
KA I - 33 ($\times 10$)



KA I - 34 ($\times 5$)

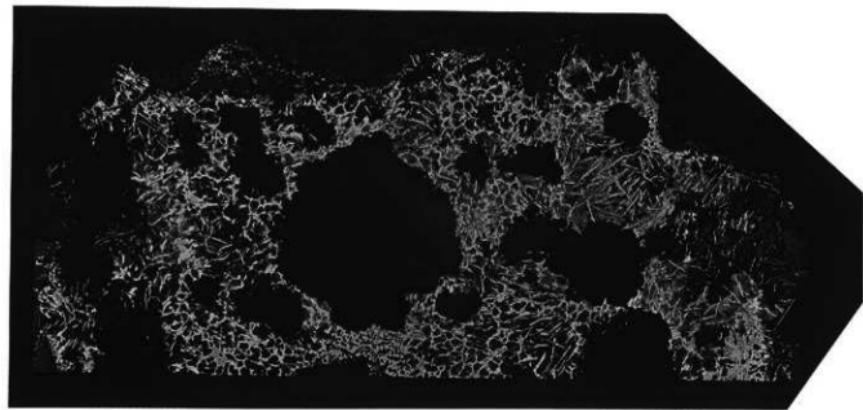
Photo.30 上段：鉄塊系遺物（KA I -33）のマクロ組織（ $\times 10$ ）

下段：鉄塊系遺物（KA I -34）のマクロ組織（ $\times 5$ ）



※写真左側が試料上面側

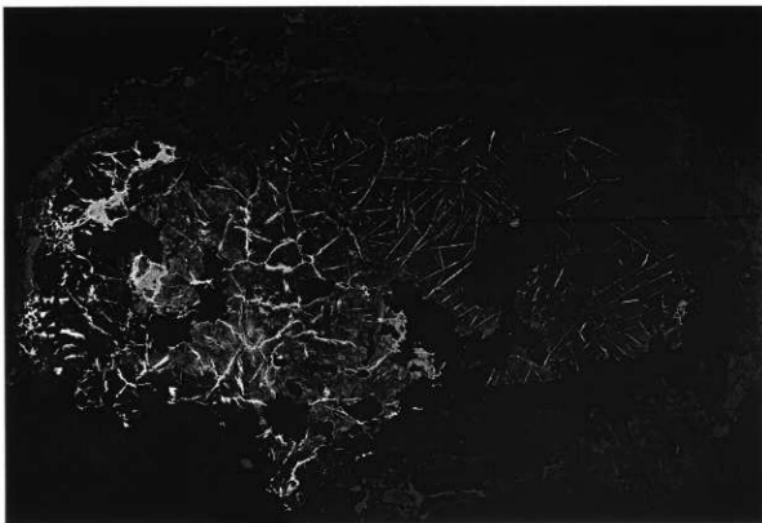
KA I - 35 (X20)



※写真左側が試料上面側

KA I - 37 (X10)

Photo.31 上段：鉄塊系遺物（KA I - 35）のマクロ組織（×20）
下段：鉄塊系遺物（KA I - 37）のマクロ組織（×10）



KA I - 38 (X10)

Photo.32 鉄塊系遺物 (KA I - 38) のマクロ組織 (X10)

COMP ×1000		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>1</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ka₂O</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Al₂O₃</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SiO₂</td> <td>0.047</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>31.751</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TiO₂</td> <td>0.092</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mo</td> <td>0.084</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Po₂</td> <td>51.536</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cr₂O₃</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zr₂O₅</td> <td>0.049</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zr</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>111.914</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Element	1			Ka ₂ O	-			MgO	-			Al ₂ O ₃	-			SiO ₂	0.047			S	31.751			CaO	-			TiO ₂	0.092			Mo	0.084			Po ₂	51.536			Cr ₂ O ₃	-			F	-			Zr ₂ O ₅	0.049			Zr	-			V ₂ O ₅	-			Total	111.914																							
Element	1																																																																																						
Ka ₂ O	-																																																																																						
MgO	-																																																																																						
Al ₂ O ₃	-																																																																																						
SiO ₂	0.047																																																																																						
S	31.751																																																																																						
CaO	-																																																																																						
TiO ₂	0.092																																																																																						
Mo	0.084																																																																																						
Po ₂	51.536																																																																																						
Cr ₂ O ₃	-																																																																																						
F	-																																																																																						
Zr ₂ O ₅	0.049																																																																																						
Zr	-																																																																																						
V ₂ O ₅	-																																																																																						
Total	111.914																																																																																						
COMP ×1000		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na₂O</td> <td>0.032</td> <td>-</td> <td>0.016</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>-</td> <td>0.014</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Al₂O₃</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SiO₂</td> <td>0.005</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TiO₂</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.059</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> <td>0.014</td> <td>0.051</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Po₂</td> <td>98.512</td> <td>60.825</td> <td>35.705</td> </tr> <tr> <td>Cr₂O₃</td> <td>-</td> <td>0.004</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zr₂O₅</td> <td>0.028</td> <td>-</td> <td>0.054</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> <td>-</td> <td>0.010</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.042</td> <td>0.038</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.007</td> <td>-</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>96.180</td> <td>61.515</td> <td>35.926</td> </tr> </tbody> </table>	Element	2	3	4	Na ₂ O	0.032	-	0.016	MgO	-	0.014	-	Al ₂ O ₃	-	-	-	SiO ₂	0.005	-	-	S	-	-	-	CaO	-	-	-	TiO ₂	-	-	0.059	Mo	0.014	0.051	-	Po ₂	98.512	60.825	35.705	Cr ₂ O ₃	-	0.004	-	F	-	-	-	Zr ₂ O ₅	0.028	-	0.054	Zr	-	0.010	-	V ₂ O ₅	0.042	0.038	-	V ₂ O ₅	0.007	-	0.005	Total	96.180	61.515	35.926																	
Element	2	3	4																																																																																				
Na ₂ O	0.032	-	0.016																																																																																				
MgO	-	0.014	-																																																																																				
Al ₂ O ₃	-	-	-																																																																																				
SiO ₂	0.005	-	-																																																																																				
S	-	-	-																																																																																				
CaO	-	-	-																																																																																				
TiO ₂	-	-	0.059																																																																																				
Mo	0.014	0.051	-																																																																																				
Po ₂	98.512	60.825	35.705																																																																																				
Cr ₂ O ₃	-	0.004	-																																																																																				
F	-	-	-																																																																																				
Zr ₂ O ₅	0.028	-	0.054																																																																																				
Zr	-	0.010	-																																																																																				
V ₂ O ₅	0.042	0.038	-																																																																																				
V ₂ O ₅	0.007	-	0.005																																																																																				
Total	96.180	61.515	35.926																																																																																				
KAI-7		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na₂O</td> <td>0.032</td> <td>-</td> <td>0.016</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>-</td> <td>0.014</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Al₂O₃</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SiO₂</td> <td>0.005</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>TiO₂</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.059</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> <td>0.014</td> <td>0.051</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Po₂</td> <td>98.512</td> <td>60.825</td> <td>35.705</td> </tr> <tr> <td>Cr₂O₃</td> <td>-</td> <td>0.004</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zr₂O₅</td> <td>0.028</td> <td>-</td> <td>0.054</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> <td>-</td> <td>0.010</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.042</td> <td>0.038</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.007</td> <td>-</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>96.180</td> <td>61.515</td> <td>35.926</td> </tr> </tbody> </table>	Element	2	3	4	Na ₂ O	0.032	-	0.016	MgO	-	0.014	-	Al ₂ O ₃	-	-	-	SiO ₂	0.005	-	-	S	-	-	-	CaO	-	-	-	TiO ₂	-	-	0.059	Mo	0.014	0.051	-	Po ₂	98.512	60.825	35.705	Cr ₂ O ₃	-	0.004	-	F	-	-	-	Zr ₂ O ₅	0.028	-	0.054	Zr	-	0.010	-	V ₂ O ₅	0.042	0.038	-	V ₂ O ₅	0.007	-	0.005	Total	96.180	61.515	35.926																	
Element	2	3	4																																																																																				
Na ₂ O	0.032	-	0.016																																																																																				
MgO	-	0.014	-																																																																																				
Al ₂ O ₃	-	-	-																																																																																				
SiO ₂	0.005	-	-																																																																																				
S	-	-	-																																																																																				
CaO	-	-	-																																																																																				
TiO ₂	-	-	0.059																																																																																				
Mo	0.014	0.051	-																																																																																				
Po ₂	98.512	60.825	35.705																																																																																				
Cr ₂ O ₃	-	0.004	-																																																																																				
F	-	-	-																																																																																				
Zr ₂ O ₅	0.028	-	0.054																																																																																				
Zr	-	0.010	-																																																																																				
V ₂ O ₅	0.042	0.038	-																																																																																				
V ₂ O ₅	0.007	-	0.005																																																																																				
Total	96.180	61.515	35.926																																																																																				
COMP ×300		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>16</th> <th>27</th> <th>18</th> <th>19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na₂O</td> <td>0.148</td> <td>0.069</td> <td>0.005</td> <td>0.013</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>0.293</td> <td>1.003</td> <td>0.503</td> <td>0.644</td> </tr> <tr> <td>Al₂O₃</td> <td>11.979</td> <td>5.154</td> <td>5.753</td> <td>0.131</td> </tr> <tr> <td>SiO₂</td> <td>48.787</td> <td>59.184</td> <td>5.182</td> <td>31.643</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.008</td> <td>0.019</td> <td>0.004</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>3.223</td> <td>1.582</td> <td>-</td> <td>0.258</td> </tr> <tr> <td>TiO₂</td> <td>3.539</td> <td>0.945</td> <td>33.194</td> <td>0.346</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> <td>1.007</td> <td>1.458</td> <td>0.577</td> <td>1.542</td> </tr> <tr> <td>Po₂</td> <td>32.881</td> <td>61.250</td> <td>58.211</td> <td>68.994</td> </tr> <tr> <td>Cr₂O₃</td> <td>0.619</td> <td>-</td> <td>0.154</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zr₂O₅</td> <td>0.243</td> <td>0.113</td> <td>0.028</td> <td>0.095</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> <td>1.918</td> <td>1.897</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.910</td> <td>-</td> <td>0.019</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.943</td> <td>0.012</td> <td>0.008</td> <td>0.017</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>181.664</td> <td>105.689</td> <td>120.462</td> <td>106.645</td> </tr> </tbody> </table>	Element	16	27	18	19	Na ₂ O	0.148	0.069	0.005	0.013	MgO	0.293	1.003	0.503	0.644	Al ₂ O ₃	11.979	5.154	5.753	0.131	SiO ₂	48.787	59.184	5.182	31.643	S	0.008	0.019	0.004	-	CaO	3.223	1.582	-	0.258	TiO ₂	3.539	0.945	33.194	0.346	Mo	1.007	1.458	0.577	1.542	Po ₂	32.881	61.250	58.211	68.994	Cr ₂ O ₃	0.619	-	0.154	-	F	-	-	-	-	Zr ₂ O ₅	0.243	0.113	0.028	0.095	Zr	1.918	1.897	-	-	V ₂ O ₅	0.910	-	0.019	-	V ₂ O ₅	0.943	0.012	0.008	0.017	Total	181.664	105.689	120.462	106.645
Element	16	27	18	19																																																																																			
Na ₂ O	0.148	0.069	0.005	0.013																																																																																			
MgO	0.293	1.003	0.503	0.644																																																																																			
Al ₂ O ₃	11.979	5.154	5.753	0.131																																																																																			
SiO ₂	48.787	59.184	5.182	31.643																																																																																			
S	0.008	0.019	0.004	-																																																																																			
CaO	3.223	1.582	-	0.258																																																																																			
TiO ₂	3.539	0.945	33.194	0.346																																																																																			
Mo	1.007	1.458	0.577	1.542																																																																																			
Po ₂	32.881	61.250	58.211	68.994																																																																																			
Cr ₂ O ₃	0.619	-	0.154	-																																																																																			
F	-	-	-	-																																																																																			
Zr ₂ O ₅	0.243	0.113	0.028	0.095																																																																																			
Zr	1.918	1.897	-	-																																																																																			
V ₂ O ₅	0.910	-	0.019	-																																																																																			
V ₂ O ₅	0.943	0.012	0.008	0.017																																																																																			
Total	181.664	105.689	120.462	106.645																																																																																			
KAI-9		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>20</th> <th>21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na₂O</td> <td>1.267</td> <td>0.166</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>1.554</td> <td>3.418</td> </tr> <tr> <td>Al₂O₃</td> <td>14.020</td> <td>2.813</td> </tr> <tr> <td>SiO₂</td> <td>81.164</td> <td>11.243</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.069</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>5.850</td> <td>0.375</td> </tr> <tr> <td>TiO₂</td> <td>3.424</td> <td>4.427</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> <td>1.823</td> <td>4.585</td> </tr> <tr> <td>Po₂</td> <td>6.882</td> <td>12.160</td> </tr> <tr> <td>Cr₂O₃</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>0.057</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zr₂O₅</td> <td>0.084</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> <td>3.593</td> <td>0.767</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>-</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.085</td> <td>1.102</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>99.103</td> <td>108.269</td> </tr> </tbody> </table>	Element	20	21	Na ₂ O	1.267	0.166	MgO	1.554	3.418	Al ₂ O ₃	14.020	2.813	SiO ₂	81.164	11.243	S	0.069	-	CaO	5.850	0.375	TiO ₂	3.424	4.427	Mo	1.823	4.585	Po ₂	6.882	12.160	Cr ₂ O ₃	-	-	F	0.057	-	Zr ₂ O ₅	0.084	-	Zr	3.593	0.767	V ₂ O ₅	-	0.001	V ₂ O ₅	0.085	1.102	Total	99.103	108.269																																		
Element	20	21																																																																																					
Na ₂ O	1.267	0.166																																																																																					
MgO	1.554	3.418																																																																																					
Al ₂ O ₃	14.020	2.813																																																																																					
SiO ₂	81.164	11.243																																																																																					
S	0.069	-																																																																																					
CaO	5.850	0.375																																																																																					
TiO ₂	3.424	4.427																																																																																					
Mo	1.823	4.585																																																																																					
Po ₂	6.882	12.160																																																																																					
Cr ₂ O ₃	-	-																																																																																					
F	0.057	-																																																																																					
Zr ₂ O ₅	0.084	-																																																																																					
Zr	3.593	0.767																																																																																					
V ₂ O ₅	-	0.001																																																																																					
V ₂ O ₅	0.085	1.102																																																																																					
Total	99.103	108.269																																																																																					
KAI-9		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>20</th> <th>21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na₂O</td> <td>1.267</td> <td>0.166</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>1.554</td> <td>3.418</td> </tr> <tr> <td>Al₂O₃</td> <td>14.020</td> <td>2.813</td> </tr> <tr> <td>SiO₂</td> <td>81.164</td> <td>11.243</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.069</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>5.850</td> <td>0.375</td> </tr> <tr> <td>TiO₂</td> <td>3.424</td> <td>4.427</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> <td>1.823</td> <td>4.585</td> </tr> <tr> <td>Po₂</td> <td>6.882</td> <td>12.160</td> </tr> <tr> <td>Cr₂O₃</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>0.057</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zr₂O₅</td> <td>0.084</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> <td>3.593</td> <td>0.767</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>-</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>V₂O₅</td> <td>0.085</td> <td>1.102</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>99.103</td> <td>108.269</td> </tr> </tbody> </table>	Element	20	21	Na ₂ O	1.267	0.166	MgO	1.554	3.418	Al ₂ O ₃	14.020	2.813	SiO ₂	81.164	11.243	S	0.069	-	CaO	5.850	0.375	TiO ₂	3.424	4.427	Mo	1.823	4.585	Po ₂	6.882	12.160	Cr ₂ O ₃	-	-	F	0.057	-	Zr ₂ O ₅	0.084	-	Zr	3.593	0.767	V ₂ O ₅	-	0.001	V ₂ O ₅	0.085	1.102	Total	99.103	108.269																																		
Element	20	21																																																																																					
Na ₂ O	1.267	0.166																																																																																					
MgO	1.554	3.418																																																																																					
Al ₂ O ₃	14.020	2.813																																																																																					
SiO ₂	81.164	11.243																																																																																					
S	0.069	-																																																																																					
CaO	5.850	0.375																																																																																					
TiO ₂	3.424	4.427																																																																																					
Mo	1.823	4.585																																																																																					
Po ₂	6.882	12.160																																																																																					
Cr ₂ O ₃	-	-																																																																																					
F	0.057	-																																																																																					
Zr ₂ O ₅	0.084	-																																																																																					
Zr	3.593	0.767																																																																																					
V ₂ O ₅	-	0.001																																																																																					
V ₂ O ₅	0.085	1.102																																																																																					
Total	99.103	108.269																																																																																					

COMP ×600		Element	Si	Al	Fe	Ca	Mn
		KaO	0.919	0.017	-	0.038	1.775
KAI- 14		MgO	-	0.047	0.030	0.091	0.002
		Al2O ₃	0.315	12.047	8.441	38.119	31.939
COMP ×1500		SiO ₂	0.334	0.878	0.213	0.271	50.174
		ZrO ₂	0.001	0.001	0.005	0.005	31.297
KAI- 15		CaO	-	0.038	0.002	1.826	0.460
		Cr2O ₃	0.004	0.038	0.055	-	0.017
COMP ×2000		F	-	-	-	0.017	-
		PbO	-	-	-	0.087	0.032
KAI- 15		Er ₂ O ₃	0.001	0.005	0.001	0.004	1.361
		Zr ₂ O ₅	-	0.051	-	0.028	0.024
COMP ×1000		MoO ₃	0.109	0.778	0.800	0.493	0.005
		Total	103.843	392.504	102.356	103.904	97.435
KAI- 20		Total	103.843	392.504	102.356	103.904	97.435
		Element	Si	Al	Fe	Ca	Mn
COMP ×1000		KaO	1.094	-	-	-	-
		MgO	1.424	-	-	-	-
KAI- 20		Al2O ₃	14.758	-	-	-	-
		SiO ₂	51.010	-	-	-	-
COMP ×1000		S	-	-	-	-	-
		CaO	4.214	-	-	-	-
KAI- 20		TiO ₂	11.202	-	-	-	-
		MgO	1.113	-	-	-	-
COMP ×1000		FeO	2.186	-	-	-	-
		Cr ₂ O ₃	0.031	-	-	-	-
KAI- 20		F	-	-	-	-	-
		PbO	0.011	-	-	-	-
COMP ×1000		Er ₂ O ₃	0.248	-	-	-	-
		Zr ₂ O ₅	-	0.033	-	-	-
KAI- 20		MoO ₃	0.033	-	-	-	-
		Total	131.195	-	-	-	-
COMP ×1000		Element	Si	Al	Fe	Ca	Mn
		KaO	1.513	-	-	-	-
KAI- 20		MgO	0.023	1.474	-	-	-
		Al2O ₃	12.818	2.338	-	-	-
COMP ×1000		SiO ₂	55.793	0.137	-	-	-
		S	0.004	-	-	-	-
KAI- 20		CaO	2.113	0.032	-	-	-
		TiO ₂	2.156	2.156	-	-	-
COMP ×1000		MgO	1.147	4.629	-	-	-
		FeO	9.526	57.041	-	-	-
KAI- 20		Cr ₂ O ₃	-	0.288	-	-	-
		F	0.075	-	-	-	-
COMP ×1000		PbO	0.027	-	-	-	-
		Er ₂ O ₃	0.219	0.032	-	-	-
KAI- 20		Zr ₂ O ₅	0.024	0.019	-	-	-
		MoO ₃	0.158	0.775	-	-	-
COMP ×1000		Total	151.082	162.215	-	-	-
		Element	Si	Al	Fe	Ca	Mn
KAI- 20		KaO	0.308	0.185	0.388	-	-
		MgO	2.538	1.085	1.490	-	-
COMP ×1000		Al2O ₃	9.004	3.518	7.853	-	-
		SiO ₂	45.932	12.007	23.859	-	-
KAI- 20		S	0.002	-	-	-	-
		CuO	5.494	0.008	-	-	-
COMP ×1000		TiO ₂	0.316	44.534	18.186	-	-
		MoO ₃	1.798	3.412	1.638	-	-
KAI- 20		FeO	24.846	32.811	24.166	-	-
		Cr ₂ O ₃	-	0.044	-	-	-
COMP ×1000		F	-	-	-	-	-
		PbO	0.141	0.015	0.048	-	-
KAI- 20		Er ₂ O ₃	3.257	1.238	2.945	-	-
		Zr ₂ O ₅	-	0.072	0.207	-	-
COMP ×1000		MoO ₃	0.178	0.054	0.254	-	-
		Total	98.878	194.052	99.787	-	-

Photo. 34 E PMA調査結果
反射電子像(COMP)と定量分析値

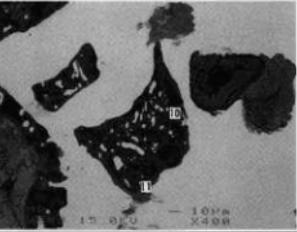
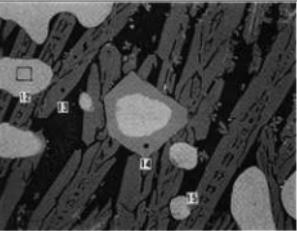
COMP ×400		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>10</th> <th>11</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MnO</td> <td>0.025</td> <td>0.423</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>3.354</td> <td>2.888</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Al2O3</td> <td>15.308</td> <td>23.393</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SiO2</td> <td>3.754</td> <td>54.398</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>5</td> <td>0.112</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CeO2</td> <td>0.121</td> <td>5.438</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>65.254</td> <td>2.775</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MnO</td> <td>1.019</td> <td>3.318</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FeO</td> <td>2.258</td> <td>1.951</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cr2O3</td> <td>—</td> <td>0.031</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V2O3</td> <td>0.233</td> <td>—</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PtO</td> <td>0.215</td> <td>0.694</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K2O</td> <td>0.411</td> <td>5.975</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ZrO2</td> <td>0.003</td> <td>0.025</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y2O3</td> <td>12.937</td> <td>0.249</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>101.607</td> <td>99.473</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Element	10	11			MnO	0.025	0.423			MgO	3.354	2.888			Al2O3	15.308	23.393			SiO2	3.754	54.398			TiO2	5	0.112			CeO2	0.121	5.438			TiO2	65.254	2.775			MnO	1.019	3.318			FeO	2.258	1.951			Cr2O3	—	0.031			V2O3	0.233	—			PtO	0.215	0.694			K2O	0.411	5.975			ZrO2	0.003	0.025			Y2O3	12.937	0.249			Total	101.607	99.473			
Element	10	11																																																																																						
MnO	0.025	0.423																																																																																						
MgO	3.354	2.888																																																																																						
Al2O3	15.308	23.393																																																																																						
SiO2	3.754	54.398																																																																																						
TiO2	5	0.112																																																																																						
CeO2	0.121	5.438																																																																																						
TiO2	65.254	2.775																																																																																						
MnO	1.019	3.318																																																																																						
FeO	2.258	1.951																																																																																						
Cr2O3	—	0.031																																																																																						
V2O3	0.233	—																																																																																						
PtO	0.215	0.694																																																																																						
K2O	0.411	5.975																																																																																						
ZrO2	0.003	0.025																																																																																						
Y2O3	12.937	0.249																																																																																						
Total	101.607	99.473																																																																																						
COMP ×1000		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MnO</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>0.049</td> <td>2.153</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>0.119</td> <td>1.632</td> <td>0.470</td> <td>0.065</td> </tr> <tr> <td>Al2O3</td> <td>1.535</td> <td>0.342</td> <td>7.429</td> <td>16.673</td> </tr> <tr> <td>SiO2</td> <td>0.782</td> <td>0.045</td> <td>0.794</td> <td>0.455</td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>0.009</td> <td>0.004</td> <td>0.009</td> <td>0.115</td> </tr> <tr> <td>CeO2</td> <td>0.045</td> <td>0.493</td> <td>0.072</td> <td>3.151</td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>3.492</td> <td>0.307</td> <td>20.102</td> <td>0.659</td> </tr> <tr> <td>MnO</td> <td>0.053</td> <td>0.559</td> <td>0.128</td> <td>0.061</td> </tr> <tr> <td>FeO</td> <td>95.162</td> <td>38.566</td> <td>68.171</td> <td>22.941</td> </tr> <tr> <td>Cr2O3</td> <td>0.008</td> <td>0.058</td> <td>0.402</td> <td>0.015</td> </tr> <tr> <td>V2O3</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>PtO</td> <td>0.081</td> <td>0.062</td> <td>0.038</td> <td>0.475</td> </tr> <tr> <td>K2O</td> <td>0.019</td> <td>0.054</td> <td>0.019</td> <td>5.255</td> </tr> <tr> <td>ZrO2</td> <td>0.057</td> <td>0.019</td> <td>—</td> <td>0.031</td> </tr> <tr> <td>Y2O3</td> <td>0.519</td> <td>0.054</td> <td>2.351</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>102.148</td> <td>103.845</td> <td>99.590</td> <td>100.120</td> </tr> </tbody> </table>	Element	12	13	14	15	MnO	—	—	0.049	2.153	MgO	0.119	1.632	0.470	0.065	Al2O3	1.535	0.342	7.429	16.673	SiO2	0.782	0.045	0.794	0.455	TiO2	0.009	0.004	0.009	0.115	CeO2	0.045	0.493	0.072	3.151	TiO2	3.492	0.307	20.102	0.659	MnO	0.053	0.559	0.128	0.061	FeO	95.162	38.566	68.171	22.941	Cr2O3	0.008	0.058	0.402	0.015	V2O3	—	—	—	—	PtO	0.081	0.062	0.038	0.475	K2O	0.019	0.054	0.019	5.255	ZrO2	0.057	0.019	—	0.031	Y2O3	0.519	0.054	2.351	—	Total	102.148	103.845	99.590	100.120	
Element	12	13	14	15																																																																																				
MnO	—	—	0.049	2.153																																																																																				
MgO	0.119	1.632	0.470	0.065																																																																																				
Al2O3	1.535	0.342	7.429	16.673																																																																																				
SiO2	0.782	0.045	0.794	0.455																																																																																				
TiO2	0.009	0.004	0.009	0.115																																																																																				
CeO2	0.045	0.493	0.072	3.151																																																																																				
TiO2	3.492	0.307	20.102	0.659																																																																																				
MnO	0.053	0.559	0.128	0.061																																																																																				
FeO	95.162	38.566	68.171	22.941																																																																																				
Cr2O3	0.008	0.058	0.402	0.015																																																																																				
V2O3	—	—	—	—																																																																																				
PtO	0.081	0.062	0.038	0.475																																																																																				
K2O	0.019	0.054	0.019	5.255																																																																																				
ZrO2	0.057	0.019	—	0.031																																																																																				
Y2O3	0.519	0.054	2.351	—																																																																																				
Total	102.148	103.845	99.590	100.120																																																																																				

Photo.35 E PMA調査結果

反射電子像（COMP）と定量分析値

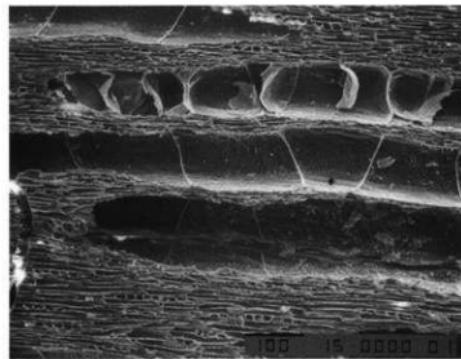
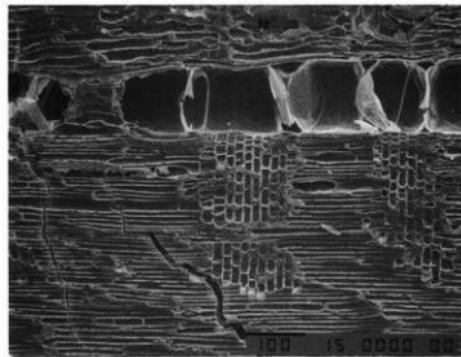
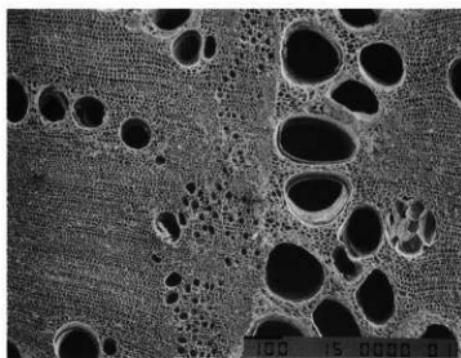


Photo. 36 木炭組織 (KA I - 23-6)

上から木口 ($\times 100$) 柄目 ($\times 150$) 板目 ($\times 150$)

第2節 貝谷遺跡の製鉄炉1号と2号の地磁気年代

鳥根大学総合理工学部

時 枝 克 安

1. 地磁気年代測定法の仕組

地磁気は偏角、伏角、強度の3要素から成っており、それぞれの要素は変動速度の異なる様々な成分を含んでいるが、時間が約10年程度経過してはじめて変化が認識できるような緩慢な変動を地磁気永年変化と呼んでいる。地磁気年代法で時計の働きをするのは、偏角と伏角で決まる地磁気の方向の永年変化であり、過去の地磁気の方向と年代の関係を示す変動グラフを利用して、地磁気の方向から年代を読みとる。しかし、焼土が焼けた年代を知るためにには、当時の地磁気の方向が何かに記録されており、それを測定できなくては目的を果たせない。焼けたときの地磁気の方向は焼土の熱残留磁気として記録され、保存されている。地磁気年代を求める手順を述べると、まず、焼土の熱残留磁気の測定から焼土の被熱時の地磁気の方向を求め、次に、焼土の存在する地域の地磁気永年変化曲線上で求めた方向に近い点を決定し、決定した点の年代目盛りを読みとることになる。

地磁気のなかで土壤、粘土、砂、岩石等が焼けるとそれらは熱残留磁気を帯びる。熱残留磁気の扱い手は、物質中の磁鉄鉱等の磁性粒子である。そして、熱残留磁気の方向は焼けたときの地磁気の方向に一致し、しかも、磁性物質のキュリー温度以上に再加熱されないかぎり、物理・化学的擾乱に対して非常に安定であり、数万年以上時間が経過しても変化しない場合が多い。土中に最も一般的に見られる磁性鉱物は磁鉄鉱であり、そのキュリー温度は575°Cである。キュリー温度以上の再被熱があったときには、それまで焼土が保持していた残留磁気は消滅し、その代わり、再被熱の地磁気の方向を向いた新しい残留磁気が獲得される。つまり、焼土は最終被熱時の地磁気の方向を熱残留磁気の方向として正しく記憶していることになる。それゆえ、あらかじめ、年代既知の焼土の熱残留磁気を利用して、過去の地磁気の方向が時間とともにどのように変化したかを測定して、地磁気の方向の変動グラフを作成しておけば、このグラフを時計の目盛りとして、焼土の最終被熱年代を推定できることになる。この時計では地磁気の方向が“針”に相当し、焼土の熱残留磁気が被熱時の“針の位置”を記憶していることになる。日本では、西南日本の過去2000年間の地磁気永年変化曲線が広岡によってかなり詳しく測定されているので、ここで説明した方法が焼土の簡便な年代測定法として実用化されている。地磁気年代法の詳細については広岡、および、中島等による解説^{1,2)}が参考になる。

2. 地磁気年代測定法の問題点

第一に地磁気の地域差が問題となる。地磁気の方向は時間だけでなく場所によっても変化するので、地域によっては、その場所の標準曲線の形が西南日本のものからかなり相違する場合がある。厳密に言えば、ある焼土の地磁気年代を求めるには、焼土のある地域の標準曲線を使用しなければならない。相違が小さいときには西南日本の標準曲線を代用できるが、相違が大きいときにはその地域特有の標準曲線を決定し、この曲線と焼土の残留磁気の方向を比較する必要がある。今までの中国地域の調査では、西南日本の標準曲線から求めた地磁気年代は、ほとんどの場合、遺物の考古学年代と整合する。したがって、中国地域では、西南日本の標準曲線を使用して地磁気年代を決定

しても問題はない。

第二に土器編年の影響の問題がある。地磁気年代測定法は地磁気変動という物理現象を利用してるので、地磁気年代は土器編年に左右されないと思われがちであるが、実際には、地磁気年代と土器編年の間には密接な関係がある。すなわち、少數の年代定点を除くと、標準曲線上のほとんどの年代目盛りは土器編年体系を参照して決められている。それゆえ、年代定点に近い地磁気年代には問題はないが、年代定点から遠く離れた地磁気年代は土器編年の影響を強く受けており、もし、土器編年に改訂があれば、地磁気年代も訂正しなければならない。年代定点の数が増加すると、地磁気年代はこのような相互依存から独立できるが、現状では年代定点が少數なのでやむをえない。しかし、地磁気年代測定法は、地磁気を媒介とする対比のおかげで、焼土跡に遺物がない場合でも有効である点、相互に隔絶した土器編年を対比できる点で独自の優れた性格をもっている。

3. 遺構と試料

貝谷遺跡（鳥取県飯石郡頼原町志津見）からは2基の製鉄炉（1、2号）と2基の精錬鍛冶炉状遺構が検出されたが、精錬鍛冶炉状遺構は道路工事によってほとんど破壊され消失しているために、地磁気年代の推定のための定位方試料を採取したのは、製鉄炉1、2号のみである。試料採取法としては、整形した焼土塊に樹脂製ケース（24×24×24mm）を被せて隙間を石膏で充填し、ケース上面の走行と傾斜をクリノコンパスで測定する仕方をとっている。試料の採取状況を図1と表1に示す。

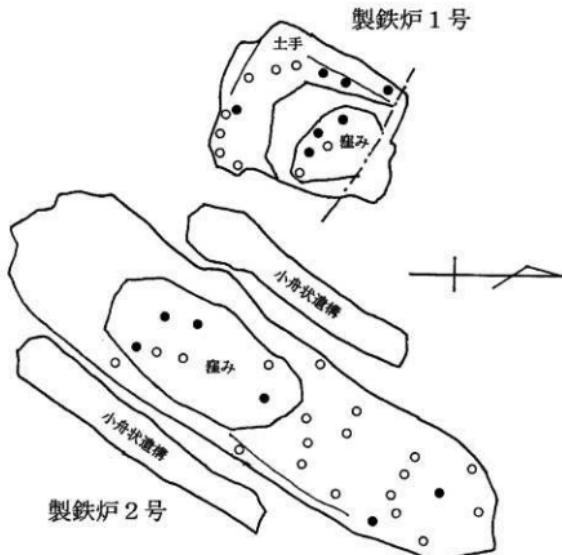


図1 貝谷遺跡の製鉄炉1、2号からの試料採取状況
●と○が試料位置を表す。●は交流消磁(10mT)後に残留磁気の方向が集中した試料である。

製鉄炉 1 号では本床状構の地下構造が残っているが、その大半は道路工事のために消失しており、残存するのは、北西端に近い小部分(1.5×1.8m)のみであり、端部は土手状に盛り上がり、中心部へ向かって掘り込みが深くなっている。小舟状構造は検出されていない。掘り込みの下層には鉄滓の詰め物が検出された。定位方試料は本床の北西端部の土手状周縁から11個、掘り込みから5個を採取した。製鉄炉 2 号の位置は道路直下であるが、幸い、細長く浅い本床状構造(1.5×5.5m)がほぼ完全に残り、その中央部の両側には、2つの短い小舟状構造(長さ2.5m、幅40cm)が検出されている。本床状構の底部は焼けた粘土となっており、詰め物は検出されていない。定位方試料は本床の床面の中央部の窪みから北東端部にかけての広い範囲から25個を採取した。

遺物としては、鉄器と鉄滓が出土しているが、土器類は全く出土していないので、土器年代は分からぬ。しかし、製鉄炉の構造、および、鉄滓の出土状況から、中世の年代が想定されている。

表1 定位方試料の採取状況

遺構	定位方試料の採取状況	焼土の状態
製鉄炉 1 号	北西端土手(11)、掘り込み(5) 計16	焼成度良好
製鉄炉 2 号	本床の中央部の窪み～南東端(25) 計25	焼成度良好

4. 測定結果

試料の自然残留磁気をスピナーマagnetic力計(Schonstedt社 Model SSM-1A)で測定した。自然残留磁気の方向がかなり分散していたので、残留磁気の方向の集中度を改善するために、全ての試料について10mTの交流消磁を行った。交流消磁というのは、試料を交流磁場中で回転させながら、磁場強度を適当な設定値から零になるまで滑らかに減少させて、磁場の設定値よりも弱い抗磁力をもつ磁気成分を消去する方法である。

図2は製鉄炉 1, 2 号の自然残留磁気の強度分布を示す。製鉄炉 1 号では、試料の50%が弱いレベル(10^4 emu/g以下)、残りの50%が強いレベル(10^4 emu/g以上)を示す。これに対して、製鉄炉 2 号では、試料の80%が 10^4 emu/g以上の強いレベルを示しており、一般的に、このレベルの強度はよく焼けた焼土に対応している。残留磁気強度の強弱から判断すると、焼成度は製鉄炉 2 号の方が製鉄炉 1 号よりも優っている。

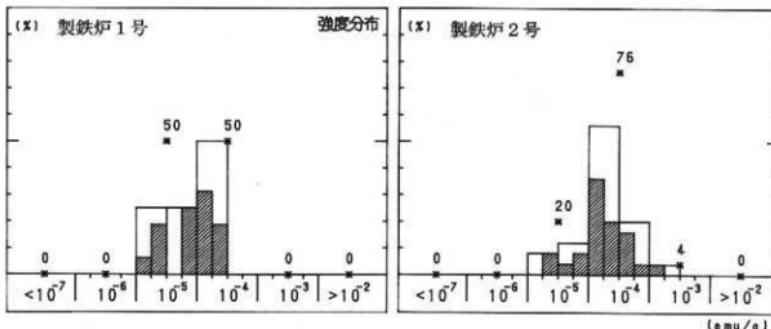


図2 貝谷遺跡の製鉄炉 1, 2 号の自然残留磁気の強度分布

図3は製鉄炉1号、2号の交流消磁(10mT)後の残留磁気の方向である。大きく分散しているデータもあるが、図の小円内には集中するデータが認められるので、これらの集中するデータを元に製鉄炉の地磁気年代を求めるにすることにする。表2に小円内のデータの平均方向と誤差の目安となる数値を計算結果を示す。

表2 貝谷遺跡の製鉄炉1号と2号の残留磁気の平均方向

遺構	I _m (度)	D _m (度E)	k	α_{95} (度)	n/N	消磁場
製鉄炉1号	46.66	7.24	896	2.02	7/16	10mT
製鉄炉2号	46.67	10.18	2254	1.41	6/25	10mT

I_m: 平均伏角、D_m: 平均偏角、k: Fisher の信頼度係数

α_{95} : 95%誤差角、n/N: 採用試料数/採取試料数

5. 貝谷遺跡の製鉄炉1号と2号の地磁気年代

図4は貝谷遺跡の製鉄炉1号、2号の残留磁気の平均方向(+印)と誤差の範囲(点線の梢円)および、広岡による西南日本の地磁気永年変化曲線3の一部分である。地磁気年代を求めるには、残留磁気の平均方向に近い点を永年変化曲線上に求めて、その点の年代を読みとる。地磁気永年変化曲線が狭い範囲で重なり合っているために、2基の製鉄炉の地磁気年代の候補として、AD400年頃、AD1350頃、AD1725頃の3つの年代値が可能となるが、炉の構造等から中世の年代が推定されているので、AD1350頃の年代値を選ぶにすることにする。このようにして得られた地磁気年代は、製鉄炉1号ではAD1365±20、製鉄炉2号ではAD1350±15となる。

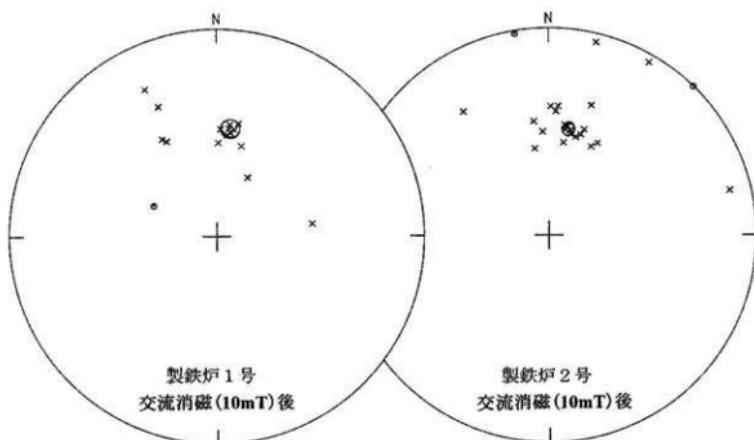


図3 貝谷遺跡の製鉄炉1号、2号の交差消磁(20mT)後の残留磁気の方向

表3 貝谷遺跡の製鉄炉1, 2号の地磁気年代

遺構	地磁気年代
製鉄炉1号	AD1365±20
製鉄炉2号	AD1350±15

6. 残留磁気に対する鉄の磁化の影響

製鉄炉では、生産する鉄の磁化のために、焼土の残留磁気の方向が創業時の地磁気の方向から逸れている場合がある。試料の残留磁気に対する鉄の影響は、試料の鉄に対する相対的位置によって変化する。したがって、残留磁気の方向に偏りがあるとすると、偏りの程度は試料位置によって異なるはずである。

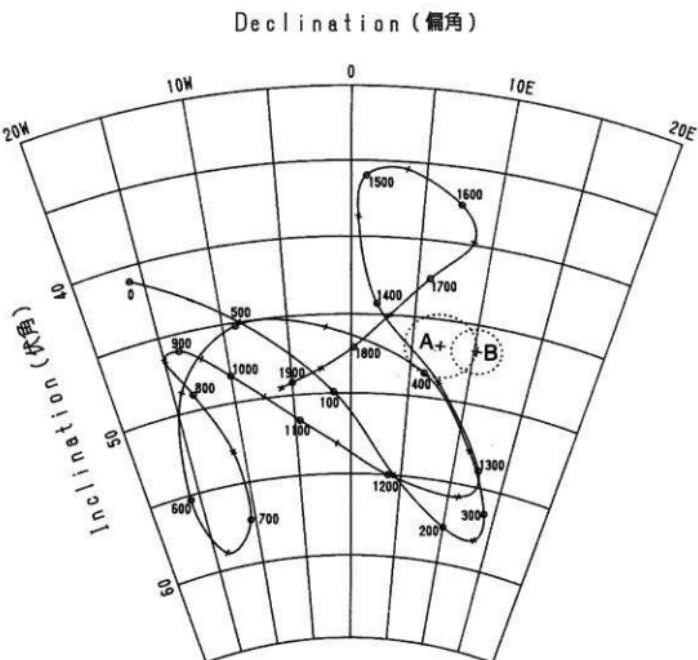


図4 貝谷遺跡の製鉄炉1, 2号の残留磁気の平均方向(+)印)と誤差の範囲
(点線の楕円)、および広岡による過去2000年間の西南日本の地磁気
永年変化曲線

A: 製鉄炉1号、B: 製鉄炉2号

一方、地磁気年代決定に使用したデータを調べると、図1に示すように、製鉄炉1号では7ヶあるが、これらの試料の採取場所は、本床状造構の北西端の土手(4)、掘り込み部分(3)である。また、製鉄炉2号では6ヶあるが、これらの試料採取場所は、本床状造構の南東端部(2)、同中央部の窪み(4)である。このように、それぞれの炉の中央部の鉄の予想位置を取り巻く広い範囲のデータが小円内に集中しているので、製鉄炉1、2号の地磁気年代を求めるために選んだデータには鉄の影響がないと判断できる。

最後に、試料採取などでお世話になった島根県埋蔵文化財調査センターの原田敏照氏に感謝いたします。

註(1)広岡公夫(1995)

「考古資料分析法」、考古学ライブラリー、65、
川口勇、齊藤努編、ニュー・サイエンス社、100-101

(2)中鳥正志、夏原信義

「考古地磁気年代推定法」考古学ライブラリー9
ニュー・サイエンス社

(3)広岡公夫(1978)

考古地磁気および第四紀占地磁気の最近の動向
第4紀研究 15、 200-203

第3節 放射性炭素年代測定結果報告書

IAA: 加速器分析研究所

- 1) 年代値の算出には、Libbyの半減期5568年を使用しています。
- 2) BP年代値は、1950年からさかのぼること何年前かを表しています。
- 3) 付記した誤差は、標準偏差 (1σ) に相当する年代で、次のように算出しています。
複数回（通常は4回）の測定値について t 検定を行い、測定値のばらつきが小さい場合には測定値の統計誤差から求めた値を用い、ばらつきが大きい場合には不偏分散の平方根（標準偏差）と統計誤差から求めた値を比較して大きい方を誤差としています。
- 4) $\delta^{13}\text{C}$ の値は、通常は質量分析計を用いて測定しますが、AMS測定の場合に同時に測定される $\delta^{13}\text{C}$ の値を用いることもあります。

$\delta^{13}\text{C}$ 補正をしない場合の同位体比および年代値も参考に掲載しておきます。

同位体比は、いずれも基準値からのずれを千分偏差 (‰ ; パーミル) で表したものです。

$$\delta^{13}\text{C} = [(^{13}\text{A}_{\text{S}} - ^{13}\text{A}_{\text{R}}) / ^{13}\text{A}_{\text{R}}] \times 1000 \quad (1)$$

$$\delta^{13}\text{C} = [(^{13}\text{A}_{\text{S}} - ^{13}\text{A}_{\text{RM}}) / ^{13}\text{A}_{\text{RM}}] \times 1000 \quad (2)$$

ここで、 $^{13}\text{A}_{\text{S}}$: 試料炭素の ^{13}C 濃度 : ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)_Sまたは($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)_R

$^{13}\text{A}_{\text{R}}$: 標準現代炭素の ^{13}C 濃度 : ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)_Sまたは($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)_R

$\delta^{13}\text{C}$ は、質量分析計を用いて試料炭素の ^{13}C 濃度 ($^{13}\text{A}_{\text{S}} = ^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) を測定し、PDB (白亜紀のペレムナイト (矢石) 類の化石) の値を基準として、それからのずれを計算します。

但し、IAAでは加速器により測定中に同時に $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ も測定しているので、標準試料の測定値との比較から算出した $\delta^{13}\text{C}$ を用いることもあります。この場合には表中に【加速器】と注記します。

また、 $\Delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素が $\delta^{13}\text{C} = -25.0$ (‰) であるとしたときの ^{13}C 濃度 (^{13}AN) に換算した上で計算した値です。（1）式の ^{13}C 濃度を、 $\delta^{13}\text{C}$ の測定値とともに次式のように換算します。

$$^{13}\text{AN} = ^{13}\text{AS} \times (0.975 / (1 + \delta^{13}\text{C} / 1000)) \quad (^{13}\text{AS} \text{として} ^{13}\text{C}/^{12}\text{C} \text{を使用するとき})$$

または

$$^{13}\text{AS} \times (0.975 / (1 + \delta^{13}\text{C} / 1000)) \quad (^{13}\text{AS} \text{として} ^{13}\text{C}/^{12}\text{C} \text{を使用するとき})$$

$$\Delta^{13}\text{C} = [(^{13}\text{AN} - ^{13}\text{AR}) / ^{13}\text{AR}] \times 1000 \quad (\text{‰})$$

また、 ^{13}C 濃度の現代炭素に対する割合のもう一つの表記として、pMC (percent Modern Carbon) がよく使われており、 $\Delta^{13}\text{C}$ との関係は次のようになります。

$$\Delta^{13}\text{C} = (\text{pMC}/100 - 1) \times 1000 \quad (\text{‰})$$

$$\text{pMC} = \Delta^{13}\text{C} / 10 + 100 \quad (\%)$$

国際的な取り決めにより、この $\Delta^{13}\text{C}$ あるいはpMCにより、放射性炭素年代 (Conventional Radiocarbon Age ; yrBP) が次のように計算されます。

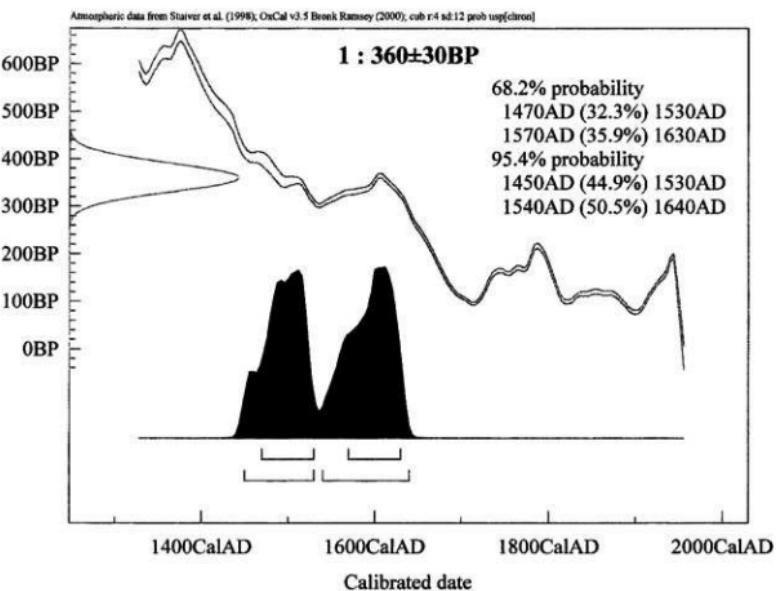
$$T = -8033 \times \ln [(\Delta^{13}\text{C}/1000) + 1]$$

$$-8033 \times \ln (\text{pMC}/100)$$

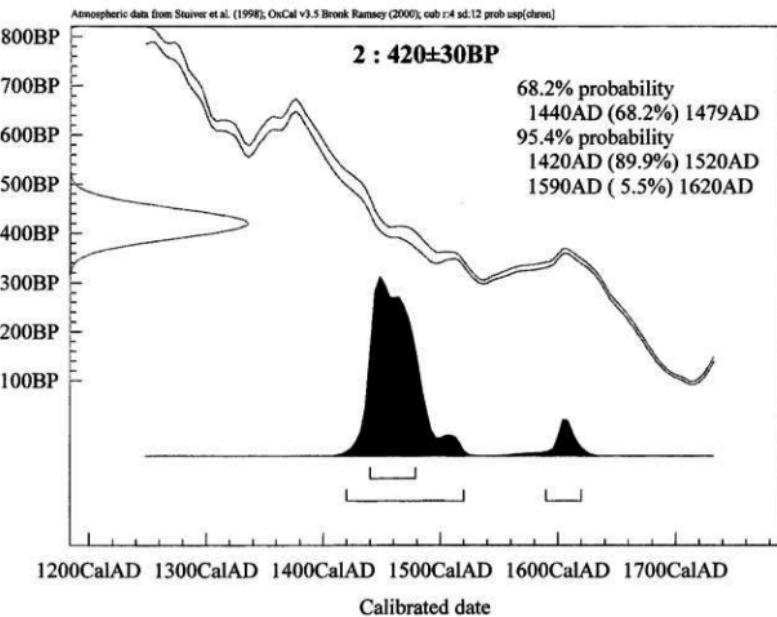
IAA

IAA Code No.	試 料	BP 年代 および 炭素の同位体比
IAAA-11496	試料採取場所 : 貝谷遺跡 SX01(B1 区)	Libby Age (yrBP) : 360 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰) [加速器] = 26.73 ± 0.66
	試料形態 : 炭化材	$\Delta^{14}\text{C}$ (‰) = -44.3 ± 4.0
	試料名(番号) : 1	pMC (%) = 95.57 ± 0.40
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{14}\text{C}$ (‰) = -46.0 ± 3.9 pMC (%) = 95.40 ± 0.39 Age (yrBP) : 380 ± 30
IAAA-11497	試料採取場所 : 貝谷遺跡 SX02(B 区)	Libby Age (yrBP) : 420 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰) [加速器] = 23.37 ± 0.62
	試料形態 : 炭化材	$\Delta^{14}\text{C}$ (‰) = -51.2 ± 3.8
	試料名(番号) : 2	pMC (%) = 94.88 ± 0.38
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{14}\text{C}$ (‰) = -49.6 ± 3.7 pMC (%) = 95.04 ± 0.37 Age (yrBP) : 410 ± 30
IAAA-11498	試料採取場所 : 貝谷遺跡 2号製鉄炉(地下構造 A 区)	Libby Age (yrBP) : 360 ± 30 $\delta^{13}\text{C}$ (‰) [加速器] = -30.06 ± 0.72
	試料形態 : 炭化材	$\Delta^{14}\text{C}$ (‰) = -43.7 ± 4.1
	試料名(番号) : 3	pMC (%) = 95.63 ± 0.41
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{14}\text{C}$ (‰) = -48.7 ± 4.0 pMC (%) = 95.13 ± 0.40 Age (yrBP) : 400 ± 30
IAAA-11499	試料採取場所 : SI01(作業場 C4 区)	Libby Age (yrBP) : 390 ± 40 $\delta^{13}\text{C}$ (‰) [加速器] = -33.03 ± 0.71
	試料形態 : 炭化材	$\Delta^{14}\text{C}$ (‰) = -47.5 ± 4.1
	試料名(番号) : 4	pMC (%) = 95.25 ± 0.41
	(参考) $\delta^{13}\text{C}$ の補正無し	$\delta^{14}\text{C}$ (‰) = -55.3 ± 4.1 pMC (%) = 94.47 ± 0.41 Age (yrBP) : 460 ± 40

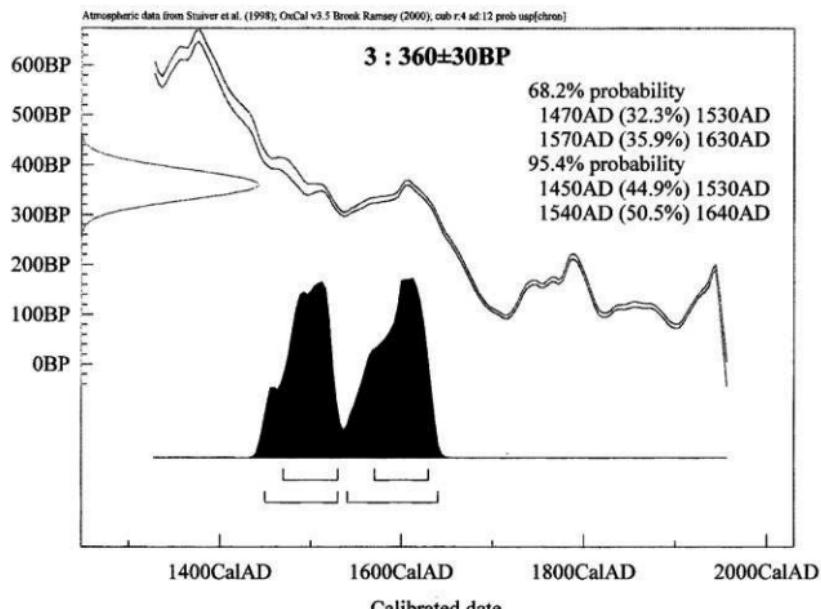
Radiocarbon determination



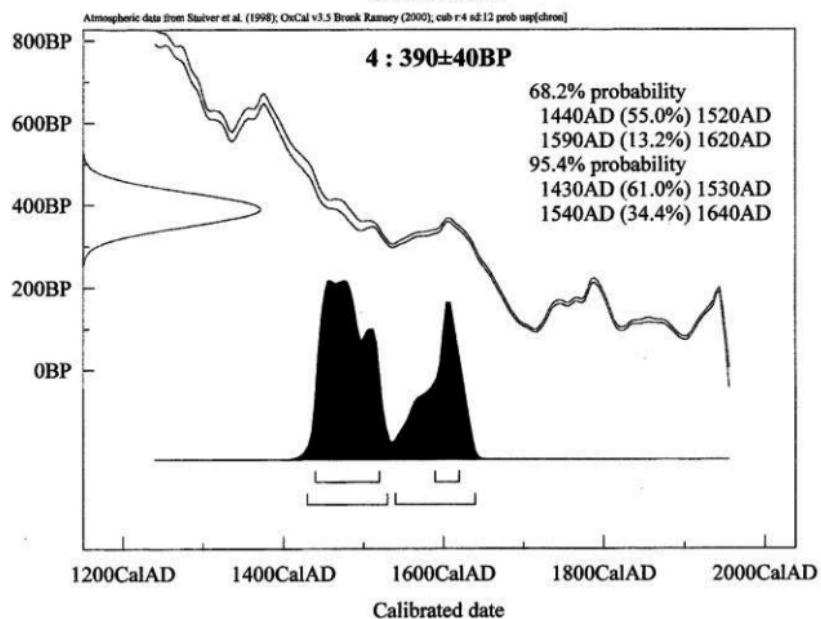
Radiocarbon determination



Radiocarbon determination



Radiocarbon determination



第8章 丸山金屋子遺跡の測量調査

丸山金屋子遺跡については発掘調査を実施せず、地形測量調査のみを実施し25cmコンタ、1/50縮尺の地形測量図を作成した。

第1節 立地（第56図）

遺跡は神戸川を南に直下に見下ろす標高255m付近の丘陵先端部に位置しており、そこはちょうど川が屈曲する部分にある。現状は国道184号線によって切断されて残丘状になっており、川に面している部分は岩が露頭しており、急峻な崖になっている。

第2節 石組み（第57図）

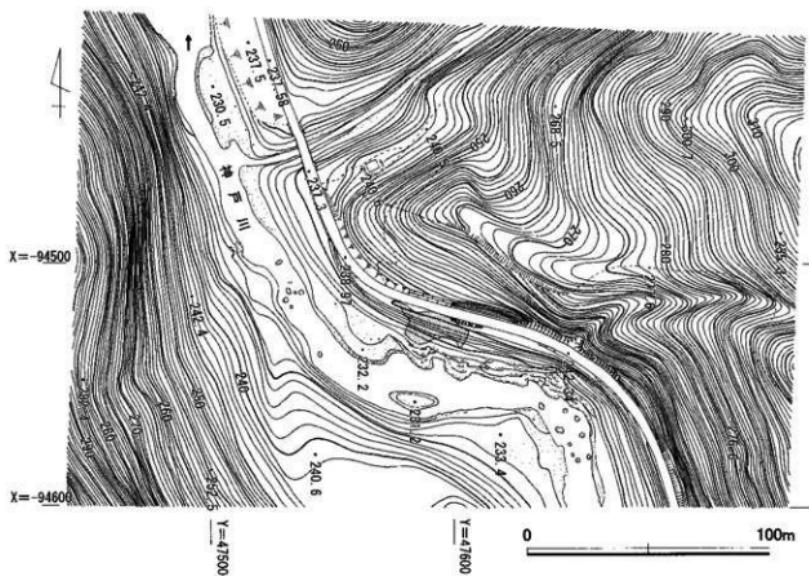
残丘部分の最頂部には自然石が散乱しており、その上に祠状に自然石が組まれていた。祠状の石組みは幅が90cm程、奥行きが80cm程のものである。

また石組みで高くなっている北側には南北5m、東西8m程の平坦なテラスが存在している。

この石組み周辺には近代以降の銚子等の陶磁器が地表面に見られるところから、つい最近まで祀られていたことが推測される。

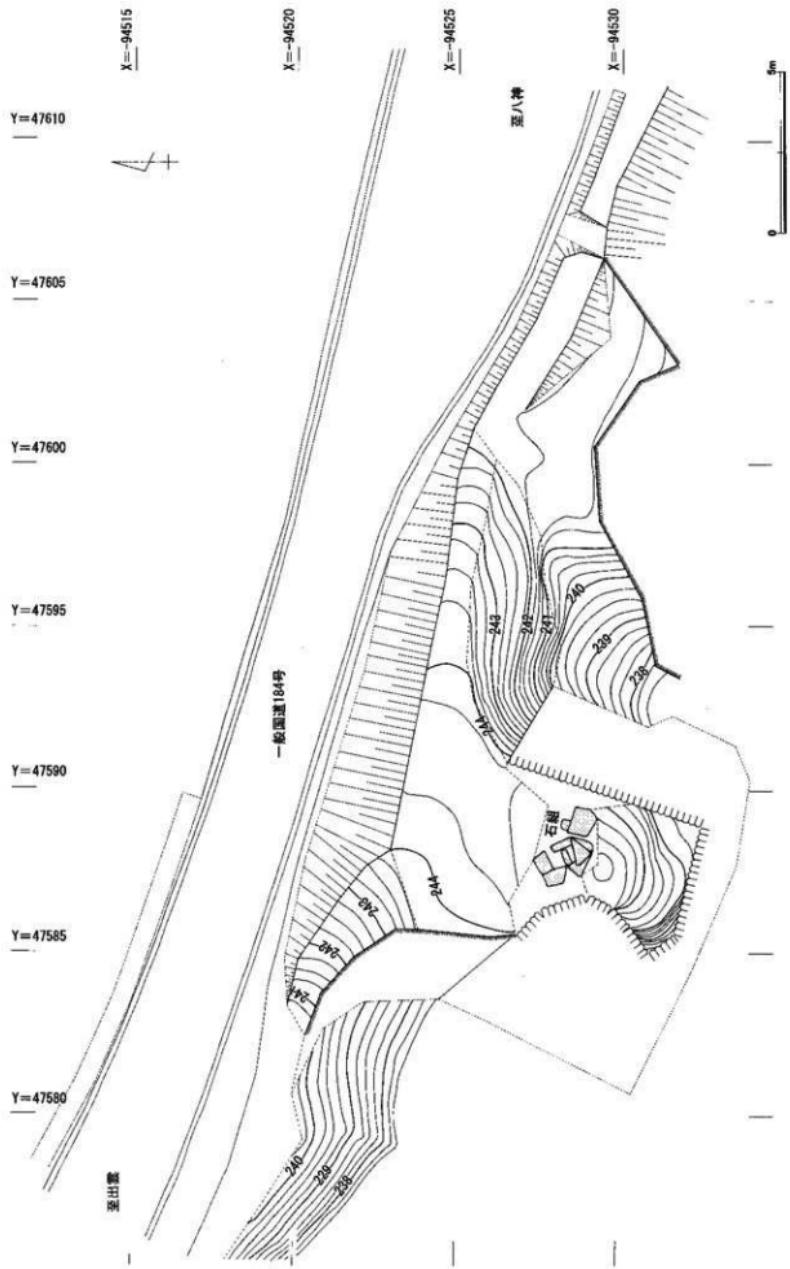
第3節 小結

本遺跡は、神戸川に面した位置に自然石を利用した祠状の石組みであり、何らかを記っていた場所であることは疑いないが、遺跡名称にあるように「金屋子神（製鉄の神）」を祀ったものであるかは現状では不明である。



第56図 丸山金屋子遺跡周辺地形測量図(S=1/2,000)

第57図 丸山金屋子遺跡全体図 ($S = 1/2000$)



写 真 図 版



貝谷遺跡調査前遠景（北西より H3. 1空撮）



貝谷遺跡調査前近景（南東より）

図版 2



貝谷遺跡
1号製鉄炉
調査前状況
(北東より)



貝谷遺跡
1号製鉄炉
平面検出状況
(南東より)



貝谷遺跡
1号製鉄炉
平面検出状況
(北東より)



貝谷遺跡1号製鉄炉精査状況（北東より）



貝谷遺跡1号製鉄炉地下構造断面（北東より）

図版4



貝谷遺跡
1号製鉄炉 SX01
平面検出状況
(北東より)



貝谷遺跡
SX01
南北軸土層断面
(北東より)



貝谷遺跡
SX01 東西軸
土層断面
(北より)

図版5



貝谷遺跡
SX01 完掘状況
(北より)

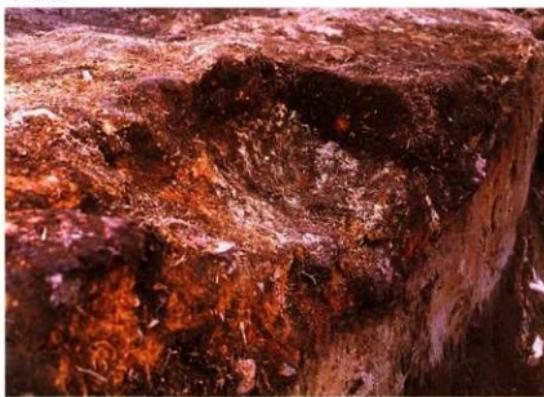


貝谷遺跡
SX02 調査前断面
(北東より)



貝谷遺跡
SX02 検出状況
(北東より)

図版6



貝谷遺跡
SX02 南北軸
土層断面(東より)

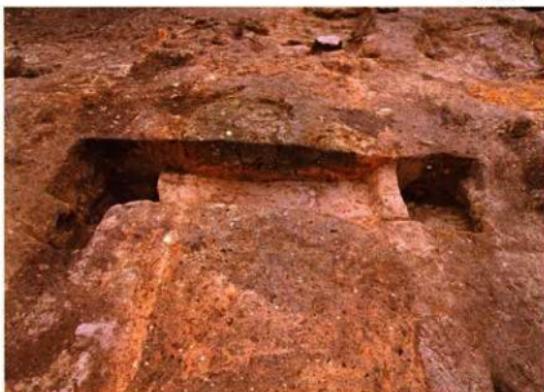


貝谷遺跡
SX02 完掘状況
(北より)



貝谷遺跡
SX02 周辺完掘状況
(北東より)

図版 7



貝谷遺跡
2号製鉄炉
地下構造
断面(北東より)



貝谷遺跡
2号製鉄炉 本床状遺構
地下構造断面
(北東より)

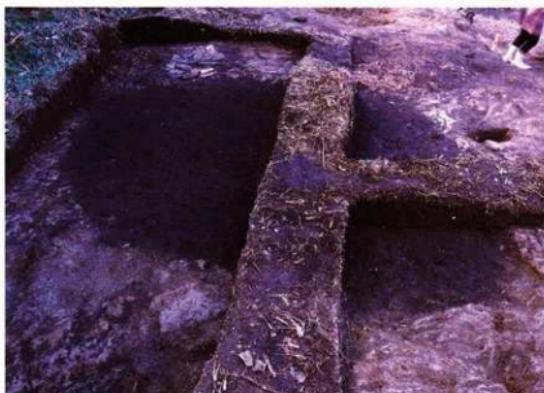


貝谷遺跡
各遺構検出状況
(北東より)

図版8



貝谷遺跡 2号製鉄炉検出状況（北東より）



貝谷遺跡
S101 掘出状況
(南東より)



貝谷遺跡
S101 土層断面
(北東より)



貝谷遺跡
S101 完掘状況
(北東より)

図版 10



貝谷遺跡 敷石遺構検出状況（北東より）



貝谷遺跡 敷石遺構近景（南より）



貝谷遺跡調査後全景（北西より）



貝谷遺跡調査後全景（北東より）

図版 12



Aトレンチ完掘状況



Bトレンチ完掘状況



製鉄関連遺物整理作業風景



微細遺物水洗作業



試料採取作業風景①



試料採取作業風景②



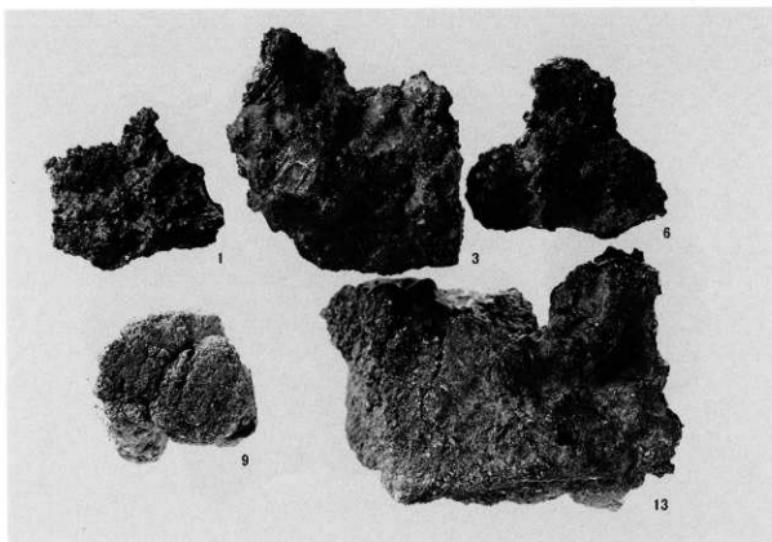
埋め戻し作業風景



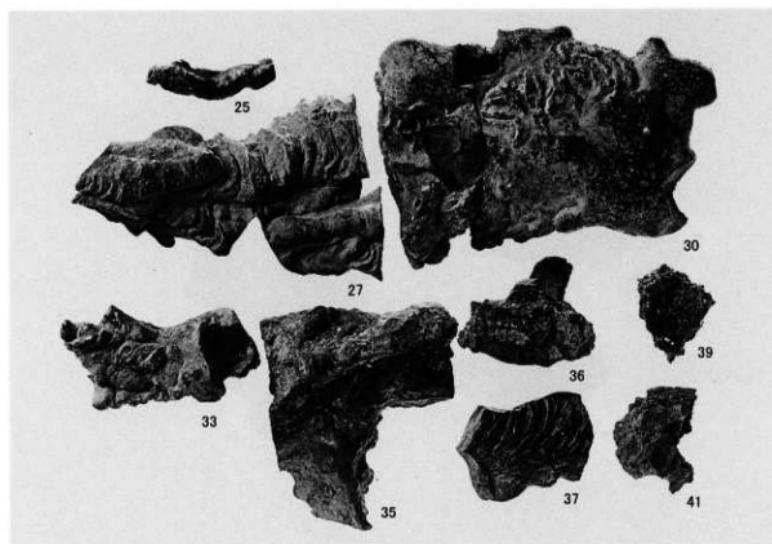
埋め戻し作業完了

貝谷遺跡トレンチ・調査風景など

図版 13

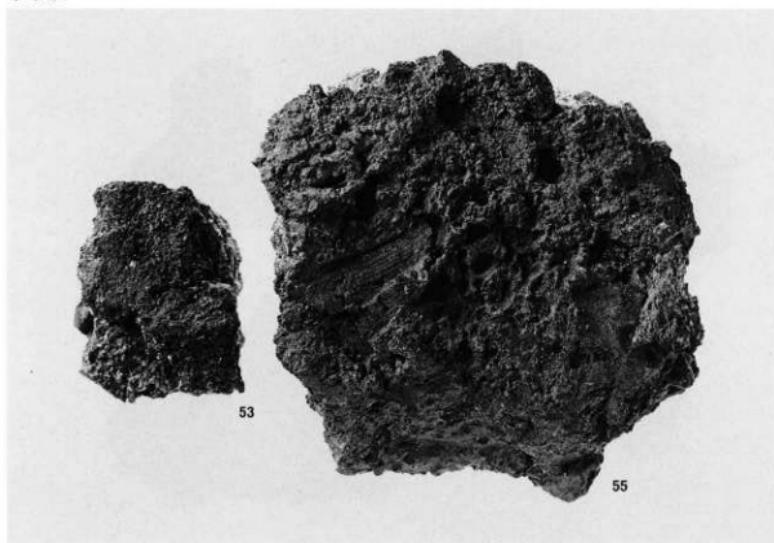


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物① (1号製鉄炉) -炉壁-

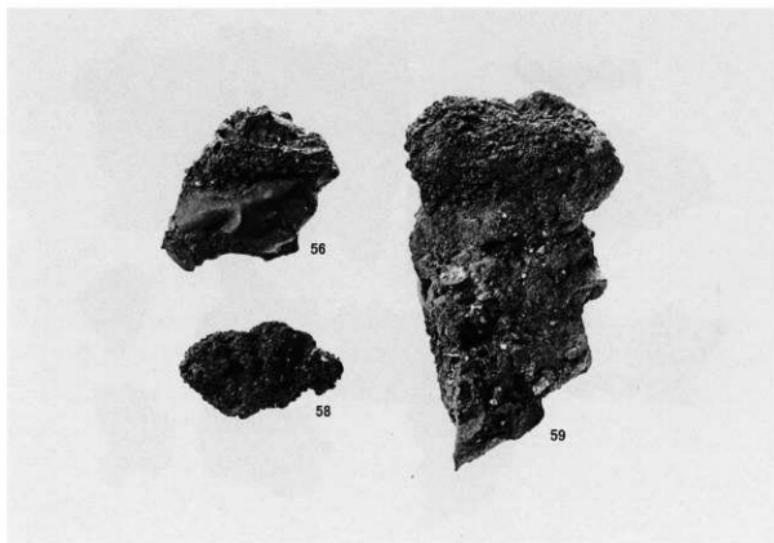


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物② (2号製鉄炉) -流動溝・炉内滓-

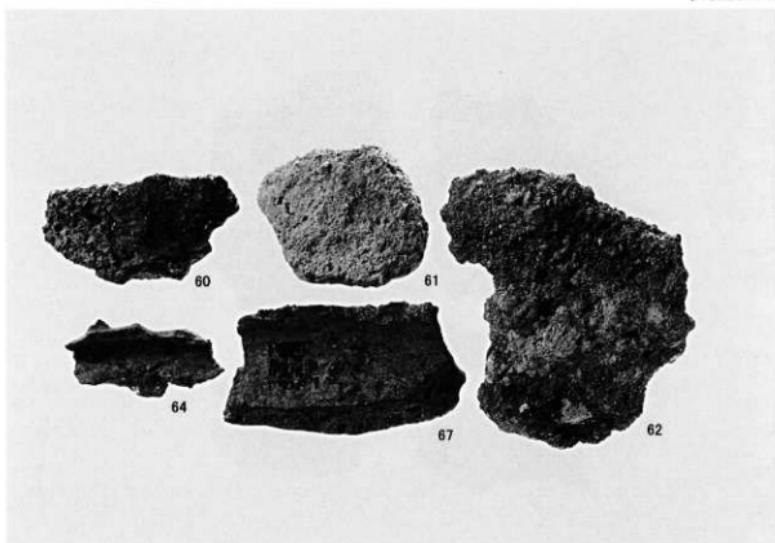
図版 14



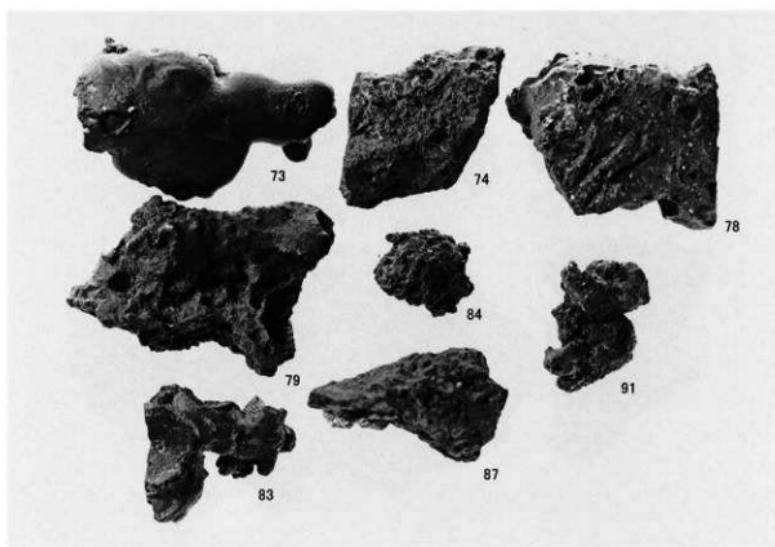
貝谷遺跡出土製鉄関連遺物③（ピット1）—炉壁—



貝谷遺跡出土製鉄関連遺物④（ピット1）—流動津・炉内津—

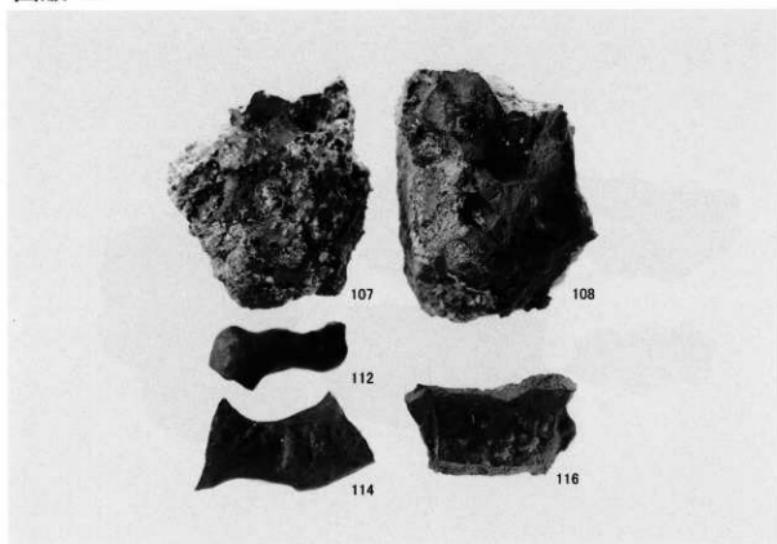


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑤ (SX01) -炉壁・砂鉄燒結塊・工具付着滓-

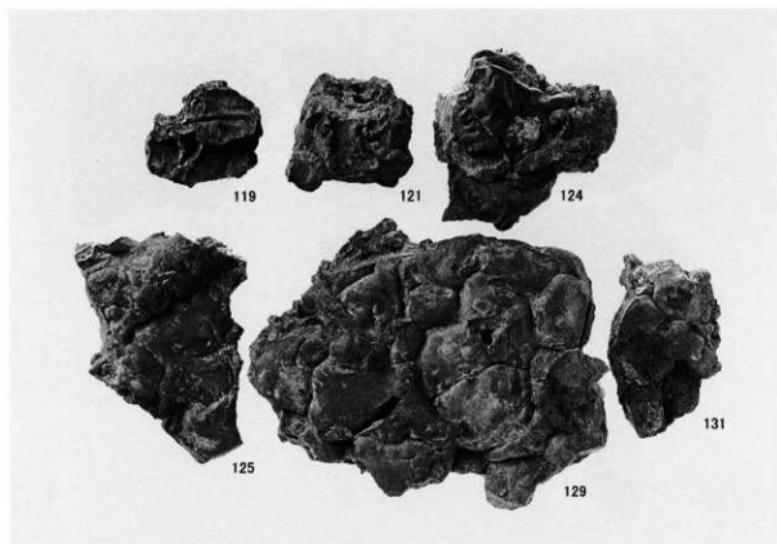


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑥ (SX01) -流動滓・炉内滓-

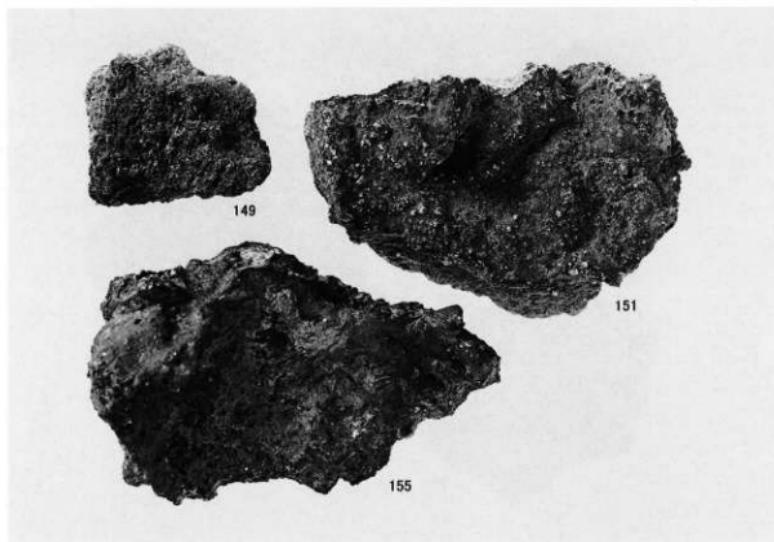
図版 16



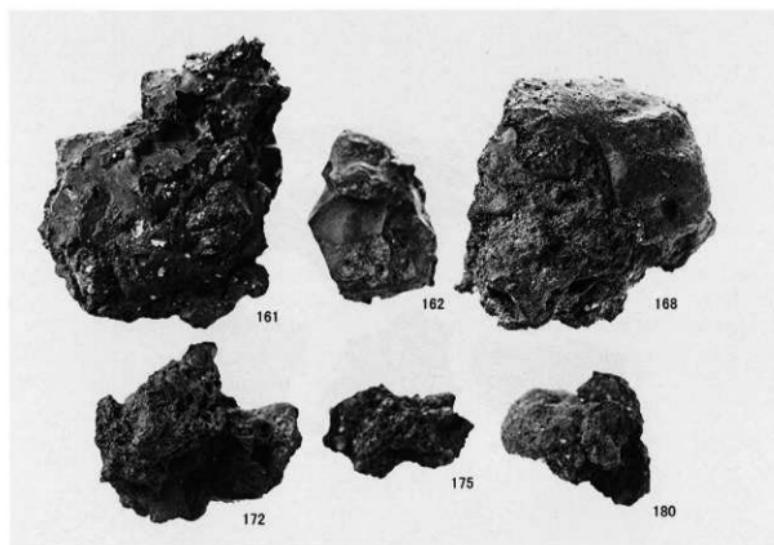
貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑦ (SXO2) —炉壁・流動滓・工具付着滓—



貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑧ (SXO2) —流動滓—

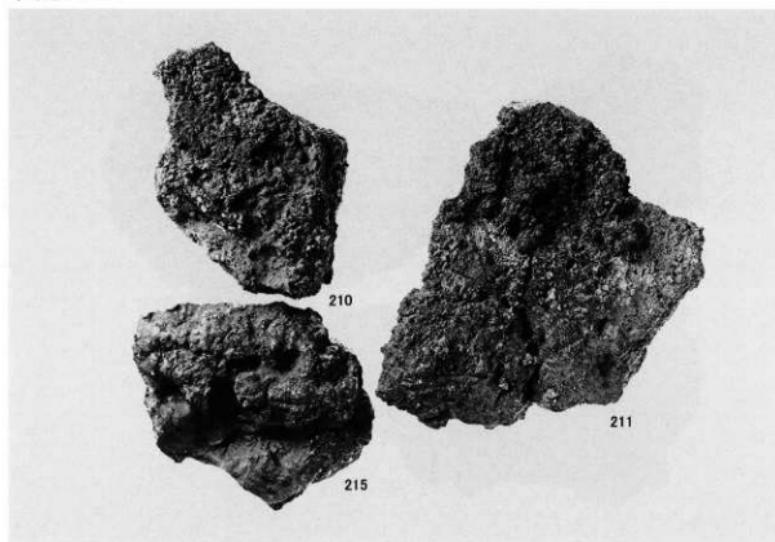


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑨ (S101) -炉壁-

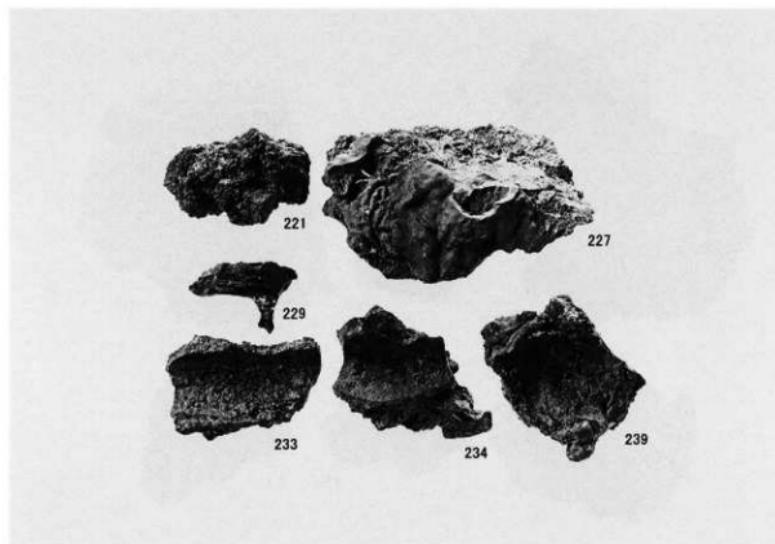


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑩ (S101) -流動滓・炉内滓-

図版 18

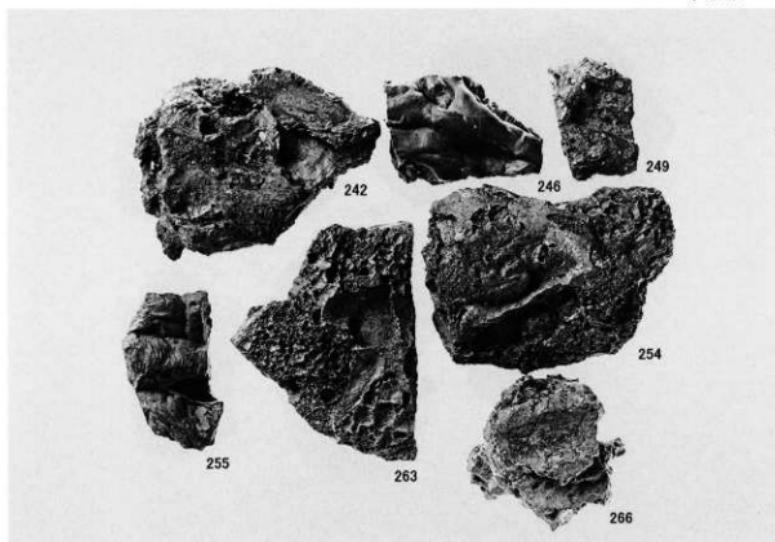


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑪（排滓場）—炉壁—

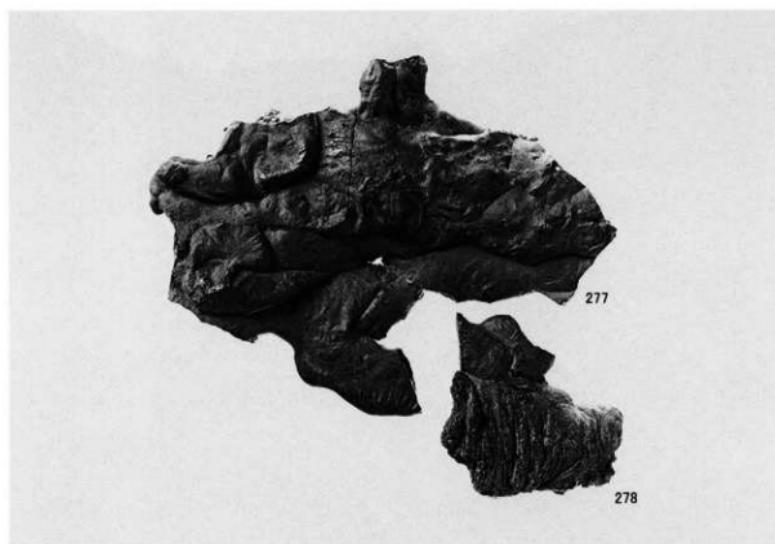


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑫（排滓場）—砂鉄鉱結塊・マグネタイト系遺物・工具付着滓・流出孔滓（工具痕付）—

図版 19

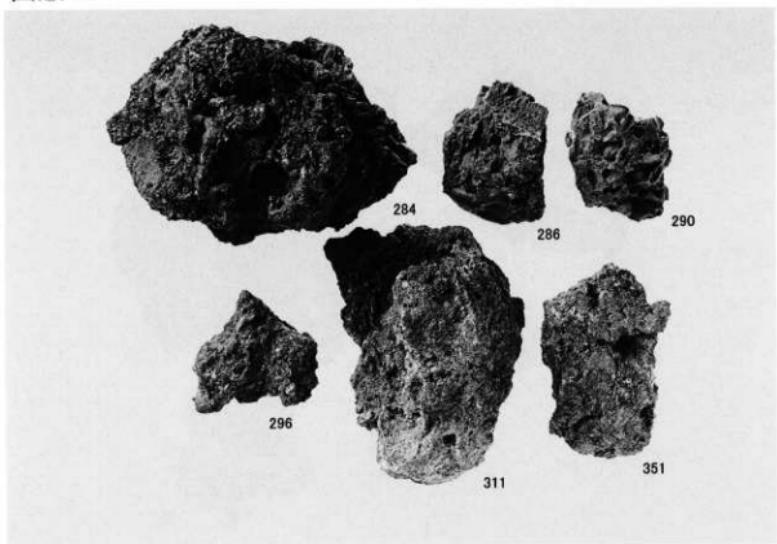


貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑬（排滓場）－流動滓一



貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑭（排滓場）－流動滓一

図版 20



貝谷遺跡出土製鉄関連遺物⑯（排滓場）—炉底塊・炉内滓—



神戸川上流風景



貝谷遺跡出土縄文土器・石器（第1次調査出土）

図版 22



丸山金屋子遺跡近景（東より）



丸山金屋子遺跡近景（西より）



丸山金屋子遺跡 頂部石組み（北より）



丸山金屋子遺跡 頂部石組み（北より）

報告書抄録

フリガナ	カイタニイセキ、マルヤマカナヤゴイセキ						
書名	貝谷遺跡(2)・丸山金屋子遺跡						
副書名	製鉄関連遺跡の調査						
巻次							
シリーズ名	志津見ダム建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書						
シリーズ番号	21						
編著者名	原田敏照、沢 龍爾、柳浦俊一、大澤正己、鈴木瑞穂、時枝克安、加速器分析研究所						
編集機関	島根県教育厅埋蔵文化財調査センター ホームページ http://www.pref.shimane.jp/section/maibun/						
所在地	〒690-0131 島根県松江市打出町33番地 TEL 0852-36-8608 E-mail maibun@pref.shimane.jp						
発行年月日	西暦2003(平成15年)年3月31日						
フリガナ	フリガナ	コード	北緯	東経	調査期間	調査面積	調査原因
所収遺跡名	所在地	市町村	遺跡番号	(日本測地系)	(日本測地系)		
貝谷遺跡	島根県 簸石郡 頓原町	T106 32384	36° 9' 00"	132° 41' 00"	2001.11.07 2001.12.19		
丸山金屋子遺跡		-	35° 8' 48"	132° 41' 21"	2001.08.21 2001.08.23	200m ²	ダム建設
所処遺跡跡	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項		
貝谷遺跡	製鉄遺跡	中世	製鉄炉 簸石遺構 焼上面	製鉄関連遺物			
丸山金屋子遺跡	祭祀跡	近世以降					

志津見ダム建設予定地内
埋蔵文化財調査報告書 21

貝谷遺跡(2)・丸山金屋子遺跡 -製鉄関連遺跡の調査-

2003年3月 発行

発行 國土交通省中国地方整備局
斐伊川・神戸川総合開発工事事務所
島根県教育委員会

編集 島根県教育庁埋蔵文化財調査センター
〒690-0130 島根県松江市打出町33
TEL 0852-36-8608
メール maibun@pref.shimane.jp
H P <http://www.pref.shimane.jp>

印刷 株式会社 永印刷
出雲市江田町208-1

本書の仕様 判型: A4判
製版: スクリーン175線
Wトーン2色刷り(スミ10%+セビア10%)
用紙: 表紙-レザック紙 四六判 175kg
本文-上質紙 A判 57.5kg
図版-コート紙 A判 70.5kg