

4. 波長分散型電子プローブマイクロアナライザを用いた 忠類産ナウマンゾウ化石に関わる広域テフラの同定

Correlation of wide-spread tephra layers related to the *Palaeoloxodon naumanni*
at Churui-Bansei site using WDS EPMA

奥村晃史*・赤松守雄**

Koji Okumura and Morio Akamatsu

幕別町忠類のナウマンゾウ化石産出層準の年代推定には、1988-90年発掘時に見いだされた屈斜路羽幌火山灰 (K-Hb: 奥村, 1991b; Kc-Hb: 町田・新井, 1992, 両者は同一の火山灰である。) が大きな役割を果たしてきた (赤松・奥村, 1996)。本稿ではテフラ層中の火山ガラスの主成分組成を最も精度よく分析することのできる波長分散型電子プローブマイクロアナライザを用い、1988-90年と2008年の発掘で採取されたK-Hbとみられるテフラ層、十勝太のK-Hb試料、K-Hbをもたらした屈斜路火砕流堆積物IV (KP-IV) を分析して対比を検討する。同時に2008年発掘で採取された洞爺火山灰 (Toya: 町田ほか, 1987) についても分析し、既存の分析データとの比較も行う。屈斜路火山起源のテフラは相互に類似した岩石記載の特徴をもつため、同定には精度の高い主成分分析が必要である (奥村, 1991a; b)。

ナウマンゾウ化石産出露頭の2008年露頭におけるテフラの層位と岩石記載の特徴については本論集で大津・廣瀬 (2010), 早田 (2010) によって詳細に述べられているので参照されたい。本稿で分析を行った試料は早田 (2010) のH 19-3断面の試料5および試料2である。

分析には広島大学自然科学研究支援開発センター (N-BARD) の日本電子製波長分散型電子プローブマイクロアナライザ JXA-8200 を用いた。分析条件は加速電圧 15 kV, プローブ電流 1.20×10^{-8} A, ビーム径 15 μ m, ピークサーチ 5 秒 \times 1 回, 測定 10 秒 \times 2 回とし、一粒子につき約 10 μ m 離れた 2 点を分析した。補正には ZAF Oxide 法を用いた。分析装置の再現性を最も高い状態で維持するため、分析薄片一枚に 14 試料を封入して完全にポリッシュし、未知試料と対比の基準となる試料を連続して分析した。一試料の測定点数は 15~20 点とし、total の低い分析点、異なる主成分組成をもつ分析点を除いて平均値と標準偏差を求めた。分析手法と留意点は奥村 (1993) に準ずる。

分析結果を第4-1表に示す。第4-1表には奥村 (1991b)・町田ほか (1987) で報告した関連する試料の分析値も参考のために表示した。対比に有効な成分は TiO₂, FeO,

sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Total	n
K-Hb / KP IV (new analyses)											
wt %											
HW01-4	72.49	0.33	11.31	1.43	0.10	0.28	1.32	3.55	1.67	92.49	14
忠類 2008-5	0.65	0.02	0.15	0.06	0.02	0.02	0.03	0.35	0.05	1.03	
HW01-8	72.54	0.33	11.28	1.44	0.09	0.29	1.32	3.43	1.67	92.40	9
忠類 1988	0.86	0.03	0.30	0.07	0.02	0.02	0.04	0.34	0.03	1.47	
HW01-5	72.27	0.33	11.30	1.42	0.09	0.28	1.29	3.55	1.66	92.19	20
十勝太-1	0.65	0.03	0.21	0.08	0.01	0.02	0.05	0.34	0.05	1.19	
HW01-9	73.40	0.35	11.56	1.46	0.09	0.30	1.34	3.81	1.74	94.05	15
網走呼人 (KP IV)	0.44	0.02	0.14	0.08	0.02	0.03	0.05	0.29	0.07	0.57	
Toya (new analyses)											
HW01-6	70.56	0.05	11.66	0.80	0.08	0.04	0.32	3.94	2.52	89.96	20
忠類 2008-3	1.14	0.02	0.24	0.03	0.02	0.01	0.02	0.38	0.08	1.68	
HW01-7	70.67	0.05	11.61	0.80	0.08	0.04	0.33	4.16	2.48	90.23	20
軽舞 (Aafa-2)	1.37	0.02	0.26	0.04	0.02	0.01	0.02	0.32	0.12	1.99	
K-Hb / KP IV (old analyses)											
I-CHURUI	72.67	0.35	11.31	1.48	0.10	0.30	1.36	3.71	1.55	92.83	19
忠類 1988	1.04	0.02	0.17	0.07	0.02	0.02	0.05	0.27	0.05	1.38	
C-7-05	73.14	0.34	11.33	1.44	0.07	0.30	1.37	3.75	1.53	93.31	29
軽舞 (Aafa-3)	0.95	0.02	0.19	0.06	0.03	0.01	0.05	0.23	0.05	1.39	
C-7-01	72.47	0.36	11.21	1.48	0.07	0.29	1.37	3.62	1.51	92.39	19
日高・大狩部	0.77	0.02	0.12	0.08	0.02	0.01	0.04	0.23	0.05	1.08	
Toya (old analyses)											
F-1-07	73.36	0.05	11.92	0.94	0.10	0.04	0.36	3.99	2.33	93.07	32
十勝太-3	1.92	0.01	0.32	0.08	0.03	0.01	0.02	0.58	0.15	2.92	
C-7-03	72.16	0.05	11.66	0.88	0.06	0.03	0.37	3.78	2.28	91.28	32
広尾	0.86	0.02	0.16	0.08	0.03	0.01	0.02	0.33	0.14	1.35	

第4-1表 忠類ナウマンゾウ化石に関連するテフラ層の主成分組成に基づく対比。

分析値は上の行が平均値, 下の行が標準偏差。Old analyses は東京大学海洋研究所の日本電子製波長分散型電子プローブマイクロアナライザ JXA-733 で行った。後者では補正に Bence-Albee 法を用いた。

MgO, CaO, K₂O であるが、忠類 2008-5, 忠類 1988, 十勝太-1 は完全に一致する。網走呼人の KP-IV は K-Hb 試料に比べ、CaO, K₂O がやや高いが、これは粘土層中の火山灰薄層と分厚い火砕流堆積物での風化の程度の違いを反映しており普遍的に認められる軽微な差異である。この結果から、ナウマンゾウ化石産出露頭における K-Hb テフラの対比は確立できる。なお、K-Hb に対比された試料にはマフィック成分が平均的な粒子を 20~40% 上回る細粒な火山ガラス粒子が含まれ、集計からは除外されている。屈折率測定では、これらの粒子が高い屈折値をもたらしている可能性が高い。洞爺火山灰についても石狩低地帯南部の厚真火山灰

*広島大学大学院文学研究科

Graduate School of Letters, Hiroshima University

**元北海道開拓記念館

Former Historical Museum of Hokkaido

2に対比できることが確実である。参考とした古い分析値では、新しい分析値に較べK₂Oがやや低く、FeOとCaOがやや高い値を取る傾向があるが、広域に分布するK-HbおよびToyaと忠類露頭の試料の対比を確認することができる。

引用文献

赤松守雄・奥村晃史, 1996, 十勝平野忠類におけるナウマン象化石産出地点. 日本第四紀学会編「第四紀露頭集—日本のテフラ」, 119.
町田 洋・新井房夫・宮内崇裕・奥村晃史, 1987, 北日本を広く覆う洞爺火山灰. 第四紀研究, 26, 129-145.
町田 洋・新井房夫, 1992, 火山灰アトラス—日本列島とそ

の周辺. 276p., 東京大学出版会.
奥村晃史, 1991a, 火山ガラスの主成分組成に基づくテフラの対比—EPMA. 月刊地球, 13, 169-174.
奥村晃史, 1991b, 北海道地方の第四紀テフラ研究. 第四紀研究, 30, 379-390.
奥村晃史, 1993, 波長分散型EPMA法(WDS), 日本第四紀学会(編)第四紀試料分析法, 第2巻, 177-189. 東京大学出版会.
廣瀬 亘・大津 直, 2010(印刷中), 周辺の地形・地質からみた産出地点の位置づけ. 化石研究会会誌, 特別号, no.4, 11-12.
早田 勉, 2010(印刷中), 火山灰編年学によるナウマンゾウ化石の層位およびその年代の検討, 化石研究会会誌, 特別号, no.4, 27-39.