

ボーリングコアのテフラ記載と実業務への活用事例

新協地水(株)

○高橋 友啓、二瓶 光、相澤 雄流

1. はじめに

広域に拡散し瞬時に堆積するテフラ層は、層序学的同時面として地層対比・編年において非常に重要である。福島県中心部に位置する郡山盆地では、機械ボーリングを用いた土木地質調査が毎年数多く行われているが、テフラ層の層序および編年に係る地質学的データが公表される例は少ない。本報告は、郡山盆地の異なる堆積面から採取したテフラ層について、層相記載および火山ガラスのEDS分析を行い、既知のテフラとの対比、実業務への活用事例を示すものである。

-2に示す。また、火山ガラスの主成分化学組成分析(EDS分析)結果を表-1に示す。EDS分析は福島大学SEM-EDSシステムを用い、分析結果の補正は長橋ほか(2003)⁴⁾に従った。

2. 郡山盆地の地質とテフラ層序

郡山盆地は阿武隈川中流域に形成される構造盆地であり、主に更新統(扇状地堆積物、阿武隈川およびその支流群流域に発達した段丘堆積物)が広く分布する。それら更新統は下位より郡山層、西ノ内段丘礫層、大槻層、新屋敷段丘礫層に区分される。層厚は郡山層で最も厚く80m程度と見積もられており、その他の地層は層厚5~20m以下と推定されている¹⁾。

郡山層に挟在するテフラ層は、図-1に示すKR_11_1地点のボーリングコア等から9層が検出されており、このうち4層は東北地方南部を覆うテフラ(燧ヶ岳高久テフラ、砂子原松ノ下テフラ、砂子原逆瀬川テフラ、塩原大田原テフラ)と対比がなされている²⁾。

また、郡山盆地西部~南部および郡山層下位には、下部更新統白河火砕流堆積物群の分布が指摘されている³⁾

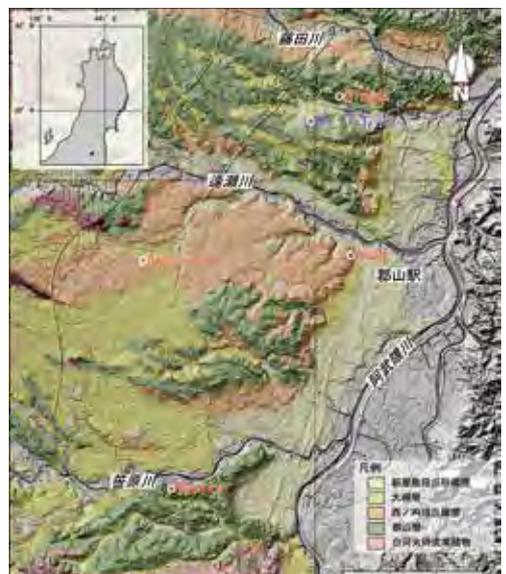


図-1 郡山盆地阿武隈川西側に分布する更新統¹⁾



図-2 層相記載およびボーリングコア写真

3. テフラの層相と岩石学的記載

本報告では、郡山盆地内3地点(図-1 Narita, Akagi, Hiwada)で掘削したボーリングコアから4層のテフラ層を、1地点(図-1 Tsuchiuri)のボーリングコアから火砕流堆積物(軽石)を採取した。テフラの層相記載とボーリングコア写真を図

表-1 火山ガラスの主成分化学組成

Locality	Tephra made wt.%									
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	
Narita	mean	75.39	0.39	13.28	1.60	0.09	0.31	1.57	3.26	4.11
	SD	0.35	0.11	0.24	0.19	0.12	0.07	0.06	0.13	0.09
Akagi-1	mean	77.14	0.07	13.55	0.55	0.14	0.12	0.43	4.21	3.67
	SD	0.22	0.07	0.14	0.13	0.10	0.06	0.09	0.21	0.25
Akagi-2	mean	76.94	0.21	13.17	1.28	0.06	0.34	1.94	2.41	2.66
	SD	0.33	0.10	0.27	0.22	0.08	0.07	0.12	0.15	0.08
Hiwada	mean	76.47	0.41	12.38	2.13	0.11	0.35	1.87	3.70	2.87
	SD	0.40	0.12	0.12	0.26	0.09	0.09	0.10	0.11	0.10
Tsuchiuri	mean	76.50	0.37	12.43	1.81	0.07	0.34	1.70	3.63	2.78
	SD	0.28	0.09	0.31	0.21	0.09	0.08	0.11	0.11	0.05

4. テフラ層の対比

沼沢芝原テフラ (Nm-SB : 0.11Ma)⁵⁾ は福島県中・西部から栃木県北部を覆う良好な指標テフラであり、石英・黒雲母・角閃石等を含む。火山ガラスの化学組成はFeO * 量、CaO量が低く、総アルカリ (Na₂O+K₂O) 量が高い。燧ヶ岳高久テフラ (Hu-TK : 0.15-0.20Ma)⁵⁾ は尾瀬燧ヶ岳を給源とするテフラ層で、斜方輝石・単斜輝石を含む。火山ガラスの化学組成はSiO₂量がやや低く、K₂O量が高い。これら記載岩石学的性質と火山ガラスの化学組成から、採取試料Akagi-1をNm-SBに、NaritaをHu-TKに対比した。その他のテフラ層 (Hiwada, Akagi-2) は、KR_11_1地点のボーリングコアで検出された給源未詳のテフラ層 (KR1651、KR3319) に対比される可能性がある。

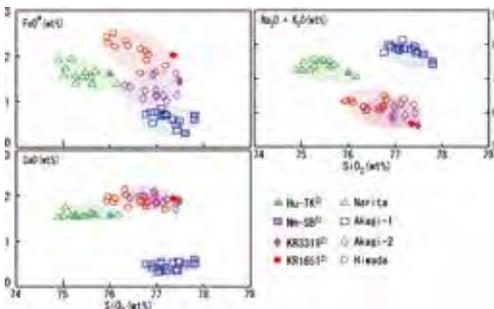


図-3 火山ガラス主成分ハーカー図

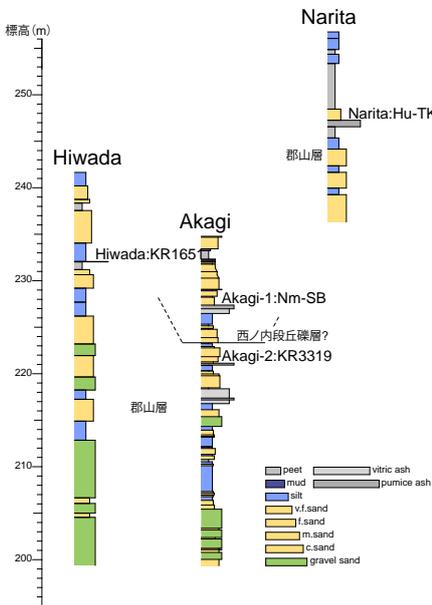


図-4 試料採取地点の柱状図

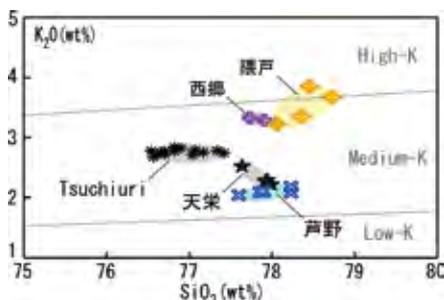


図-5 SiO₂-K₂O 図⁶⁾

白河火砕流堆積物群は、主に福島県南部白河丘陵に分布する火砕流堆積物で、下位より隈戸・芦野・西郷・天栄に区分される。隈戸・西郷はややK₂O量が高く、芦野・天栄はK₂O量が低い。採取試料Tsuchiuriの火山ガラス化学組成は天栄に似るが、全体にSiO₂量が低く、K₂O量は中間的な値を示しているため、現時点での正確な対比は難しい。

5. 実業務への活用事例

本報告により記載した4層のテフラのうち、NaritaおよびAkagi-1は層厚0.5mを越える厚いテフラ層である。乳白色を呈し軽石を主体とする層相は、標準貫入試験を併用したボーリングコアでも容易に識別することができる。Narita (Hu-TK) は郡山台地を構成する郡山層の比較的浅部に分布する。Akagi-1 (Nm-SB) は西ノ内段段丘礫層中に挟在し黒雲母を含む。実業務において、当該テフラ層は良好な鍵層として利用できる。実際、広範敷地内における地盤リスク (陥没・亜炭採掘跡) を特定する業務⁷⁾では、Narita (Hu-TK) を識別することで、敷地全体の地層対比精度を向上させ、テフラの層準をもとにリスクを保有する地層を明らかにしている。

今後、郡山盆地内で実施される土质地質調査において、テフラ層を記載した柱状図が整理されることは、大局的な盆地地下の地質層序や発達史を検討する上で重要となる。

謝辞

テフラのEDS分析にあたっては、福島大学共生システム理工学類 長橋良隆教授に大変お世話になるとともに、貴重な助言を頂いた。ここに記して謝意を表します。

引用・参考文献

- 1) 経済企画庁総合開発局国土調査課編：土地分類基本調査、郡山、表層地質各論 pp.5～8、表層地質図、1968.3.
- 2) 笹原 天生・鈴木 毅彦・河合 貴之・今泉 俊文：東北地方南部、郡山盆地地下における更新世テフラ層序と堆積物。地学雑誌、126、pp.665～684、2017.
- 3) 鈴木 毅彦・植木 岳雪：阿武隈山地北西部および郡山盆地周辺の地形発達史。日本地理学会発表要旨集、p.61、2006.
- 4) 長橋 良隆・吉田 武義・中井 聡子・奥平 敬元：テフラガラス片の化学組成について - XRF分析との比較によるEDS分析結果の評価 - 第四紀研究、42、pp.265～277、2003.
- 5) 鈴木 毅彦・藤原 治・檀原 徹：東北南部、会津地域周辺における中期更新世テフラの層序と編年。地学雑誌、113、pp.38～61、2004.
- 6) Takehiko Suzuki, Masanori Murata, Kiyohide Mizuno, Takeshi Ishihara: Sequence of Early Pleistocene Shirakawa ignimbrites and their identifications in distal areas in Northeast Japan. Quaternary International, xxx, 1-15, 2017.
- 7) 高橋 友啓：郡山層における高密度電気探査の例。全地連技術フォーラム2016論文集、論文No.163、2016.9.