

北海道厚真川流域の上部更新統～完新統のAMS¹⁴C年代測定・火山灰同定—厚真川流域の沖積層研究2014年度（その3）—

AMS¹⁴C Dating and tephra identification of the Upper Pleistocene to the Holocene deposits distributed in the Azuma River Area of Hokkaido, Japan—2014 Geological researches of the Alluvial Deposits in the Azuma River Area(Part 3)—

近藤 務¹・岡 孝雄²・中村俊夫³・井島行夫⁴・前田寿嗣⁵・古澤 明⁶・金川和人⁷・星野フサ⁸・
関根達夫⁹・米道 博¹⁰・山崎芳樹¹¹・乾 哲也¹²・奈良智法¹³・安井 賢¹⁴

Tsutomu Kondo¹, Takao Oka², Toshio Nakamura³, Yukio Ijima⁴, Toshitsugu Maeda⁵, Akira Furusawa⁶,
Kazuto Kanagawa⁷, Fusa Hoshino⁸, Tatsuo Sekine⁹, Hiroshi Yonemichi¹⁰, Yoshiki Yamazaki¹¹, Tetsuya Inui¹²,
Tomonori Nara¹³ and Satoshi Yasui¹⁴

¹ ((株) 北海道技術コンサルタント)・² (アースサイエンス (株))・³ (名古屋大学年代測定総合研究センター)・⁴・⁹ (石狩沖積低地研究会)・⁵ (札幌市立藤野中学校)・⁶ ((株) 古澤地質)・⁷ (北海道厚真高等学校)・⁸ (北海道大学総合博物館 (ボランティア))・¹⁰ (北海道道路エンジニアリング (株))・¹¹ ((株) 北開測地)・¹², ¹³ (厚真町教育委員会)・¹⁴ ((有) 甲賀地盤調査)

¹Hokkaido GijutsuConsultsantCo.Ltd.Higashi-ku,Sapporo 065-0043,Japan. ²Earth Science Co.Ltd.,³Tandetron AMS DatingLaboratory,Center for Chronological Research, Nagoya University.,^{4,9} Society for study of Alluvial plain in the Ishikari depression.,⁵Sapporo Fujino Junior highschool.,⁶FURUSAWA Geological Survey Co.Ltd.,⁷Hokkaido Atsuma High School.,⁸The Hokkaido University Museum.(volunteer).,¹⁰Hokkaido Road Engineering Co.Ltd.,¹¹Hokkaisokuchi Co.Ltd.,^{12,13}Board of Education Atsuma Town.,¹⁴Koka Foundation Survey Co.Inc.

*Correspondence author.Email. tsutomu.kondou@dogi.co.jp

Abstract

We have been conducting geological researches on the Upper Pleistocene to the Holocene deposits in the Azuma River Area, situated in the south-easternmost region of the Ishikari depression, Hokkaido, Japan (Oka et al,2014).

Additional new data of AMS¹⁴C dating and tephra identification were obtained from surface And subsurface samples(Table1～Table4, Fig.1).

Combined with the previous research results, it is now inferred that the Azuma Alluvial plain has been developed in the incised valley formed on the Upper Pleistocene deposits(MIS5e～5a). Thickness of the Alluvial deposits are well over 56m in AZK-101core(located in the river mouth), and marine deposits are recognized overlying the upper limit horizon(49.42m:TP-44.24m) of the Younger Dryas Stage deposits.

AZK-5-13.50-13.42m tephra is identified as the Aafal(Kt-8) tephra(ca.93ka).

Key Words : 石狩低地帯沖積低地, 厚真川埋没谷, AMS¹⁴C年代測定, テフラ分析, EDS分析

はじめに

北海道石狩低地帯の南東縁部厚真川流域の沖積低地の上部更新統～完新統の層序学的研究 (岡ほ

か, 2014) を発展させ, AZK-101, AZK-2~AZK-5 の 5 孔, 富里地区 3 孔の泥炭コア及び露頭の堆積物の AMS¹⁴C 年代測定 (10 点; 繼続研究累計 18 点), 火山灰の同定・対比 (7 点) 行った. MIS5e~5a の堆積層の上位に形成された埋没谷に, 河口域で沖積層の下部上半~完新統全層が発達し, それらの分布構造が把握された. その 3 では AMS¹⁴C 年代測定, テフラ同定・対比の結果を中心に報告する.

I. 調査位置および地質の特徴

調査位置は「本業績報告: 厚真川流域の沖積層研究: その 1 (岡ほか, 2015)」の図 1 及び図 5 に, また ¹⁴C 年代測定位置・測定値, 同定・対比テフラは, 各地質総合柱状図 (同報告: その 1, 及びその 2 (星野ほか, 2015)) に示される. 地質調査及び層序研究コア, 年代測定試料のコア諸元は, 表 1 に示される. 北海道に於ける沖積低地の総合的な地質学的解説は, 岡 (2006) が詳しく行っている. 研究域の北西方向 5km の静川台地の第四系層序については, 近藤ほか (1984), 近藤 (1997) の研究がある.

II. AMS¹⁴C 年代測定

測定方法: 堆積物中の貝・植物化石について名古屋大学タンデロン加速器質量分析装置 (Model-4130, HVEE) を用い, Nakamura et al. (2004) の方法により AMS¹⁴C 年代を測定した. 暦年への換算は Reimer et al (2013) に基づく. 2014 年度の 9 点の測定結果を表 2 に 2013 年度~2014

表 1 厚真川流域地質研究・AMS¹⁴C 年代測定ボーリングおよび泥炭層コア位置及び調査深度一覧

Table 1 List of core sediments geologically investigated and/or measured AMS¹⁴C ages.

研究孔名	AMS ¹⁴ C 測定試料孔	緯度	経度	TP:標高m	深度m	TB・調査者
AZK-1	AMS ¹⁴ C 測定(NUTA2-)	42° 36' 39.1"	141° 50' 33.9"	5.81	46.0	
AZK-2		42° 36' 48.5"	141° 50' 17.1"	6.06	31.0	
AZK-3		42° 36' 59.4"	141° 50' 53.0"	6.27	27.0	
AZK-4		42° 37' 33.2"	141° 51' 10.1"	6.91	26.0	
AZK-5		42° 37' 45.1"	141° 51' 5.2"	7.16	21.0	
AZK-101	AMS ¹⁴ C 測定(NUTA2-)	42° 36' 26.9"	141° 49' 25.9"	5.18	57.0	
AZK-103		42° 36' 40.0"	141° 49' 54.3"	5.33	52.0	
AZK-104		42° 36' 23.3"	141° 49' 33.3"	5.03	60.0	
AZK-109		42° 37' 22.4"	141° 50' 59.9"	6.79	36.0	
AZK-111		42° 37' 38.4"	141° 50' 58.6"	7.43	20.0	
AZK-112		42° 37' 59.9"	141° 50' 54.9"	8.32	46.0	
S60K-1	AMS ¹⁴ C 測定(NUTA2-)	42° 38' 21.67"	141° 50' 46.18"	7.2	25.0	
ATP-1		42° 45' 17.61"	141° 55' 28.22"	n.d.	2.61	SSAPI*; TB**
ATP-2	AMS ¹⁴ C 測定(NUTA2-)	42° 45' 14.09"	141° 55' 28.12"	n.d.	9.90	SSAPI*; TB**
ATP-3	AMS ¹⁴ C 測定(NUTA2-)	42° 45' 14.09"	141° 55' 28.12"	n.d.	13.55	SSAPI*; TB**
AAD-1		42° 45' 56.72"	141° 59' 06.11"	n.d.	1.90	SSAPI*; TB**

* SSAPI: 石狩沖積低地研究会

** TB: トーマス型ボーラー

年度の累計 9 点 (内 1 点; S60K1-1898 (NUTA2-22368) は 2014 年度) の測定結果を表 3 に示す.

分析方法の詳細: 植物片や泥炭, 堆積物土壌および貝殻試料の年代測定のための試料調製は中村 (1999; 2006) による. その概要を以下に述べる. 植物片や泥炭試料については蒸留水に浸して超音波洗浄し汚れを取り除いた. これらの植物質試料については, 試料が埋まっていた間に付着した可能性のある, 有機態や無機態の炭素含有物からなる不純物を除去するために, 1.2 規定塩酸, 1.2 規定水酸化ナトリウム, さらに 1.2 規定塩酸による化学的洗浄 (いずれも 80°C 程度に加熱) を, それぞれ数日間かけて行った. 水洗・乾燥のあと, 植物細片の約 6mg を燃焼して二酸化炭素に変え, さらにこれを鉄粉触媒を用いて水素で還元してグラファイトに変えた. 調製されたグラファイトは,

アルミニウム製のターゲットホルダーに圧縮封入して、分析用のターゲットとした。堆積物土壌は、同様に塩酸-水酸化ナトリウム-塩酸の処理を行い、水洗・乾燥のあと数百グラムを燃焼して二酸化炭素に変え、上述のようにしてグラファイトターゲットを作成した。

一方、貝殻試料は、蒸留水に浸して超音波洗浄して汚れを取り除いたあと、0.2規定塩酸で表面を溶解除去して、汚染の少ない内部を分析試料として用いた。貝試料は水洗後、乾燥して、ステンレス製乳鉢で粉末にして真空反応容器内でリン酸と反応させて二酸化炭素を抽出した。これを同上

表2 北海道厚真川沖積平野のAZK-101, AZK-3, ATP-2, ATP-3コア試料等のAMS¹⁴C年代と層年代
Table 2 Results of AMS¹⁴C measurement of sediments of AZK101, ATP2, ATP3 cores in Azuma River Area.

Sample No.	Depth in core(m) [elevation;TP* (m)]	material	$\delta^{13}\text{C}$ by AMS (‰)	Conventional ^{14}C age BP (\pm yr)	error (\pm yr)	Calibrated age cal BP 2σ range(probability)	Mean (cal BP)	Lab. Code No.
AZK101-885	8.85[-3.67]	plant stem		n.d				
AZK101-1670	16.7[-11.52]	shell	1.5	7435	27	7984-7742(95.4%)	7881	NUTA2-22540
AZK101-2575	25.75[-20.57]	shell	0.7	8337	28	8998-8668(95.4%)	8850	NUTA2-22543
						10170-9887(94.4%) 9838-9825(0.7%) 9803-9787(0.3%)	10022	
AZK101-3721	37.21[-32.03]	wood	-24.5	8871	28	3336-3288(14.2%) 3259-3140(78.1%) 3125-3114(1.2%)	3214	NUTA2-22544
AZK101-5060	50.60[-45.42]	wood	-26.2	10065	30	11760-11402(95.4%)	11599	NUTA2-22545
AZK101-5421	54.21[-49.03]	organic material	-23.9	10399	30	12411-12097(95.4%)	12266	NUTA2-22546
AZK3-525	5.25[+1.02]	peat		n.d				
						3092-3080(1.9%)		
ATP2-509	5.09[n.d.]	peat(plant stem)	-24.6	3016	26	4082-4030(20.2%) 4008-3888(75.2%)	5184	NUTA2-22592
ATP2-869	8.69[n.d.]	peat(plant stem)	-22.9	4489	28	5295-5040(95.4%)	5184	NUTA2-22593
ATP3-879	6.79[n.d.]	peat(plant stem)	-27.7	3647	27	4008-3888(75.2%)	3970	NUTA2-22594
ATP3-1347	13.47[n.d.]	wood	-27.8	7430	31	8333-8184(95.4%)	8260	NUTA2-22595
ATO1-C1	just below the Ta-d layer in the outcrop.	plant stem(humus)		n.d				

*TP: Tokyo Pail

の方法でグラファイトに変え、分析試料とした。試料から得たグラファイト及びシウウ酸 (¹⁴C 濃度標準体, HOxII; 中村 2003a) を処理して得たグラファイトについて、名古屋大学のタンデトロン加速器質量分析計を用いて ¹⁴C 年代測定を行った。タンデトロン分析計では、¹⁴C, ¹³C 及び ¹²C が測定される (中村 1999)。同分析計を用いて得られた炭素安定同位体比 ¹³C/¹²C を用いて同位体分別

表3 厚真川流域 S60K-1, AZK-1 孔コア堆積物のAMS¹⁴C年代測定結果 (岡ほか, 2014 に加筆修正)
Table 3 Results of AMS¹⁴C measurement of sediments of S60K-1 and AZK-1 borehole.

Sample No.	Depth in core(m) [elevation(m)]	Material	$\delta^{13}\text{C}$ by AMS (‰)	Conventional ^{14}C age (BP \pm 1σ)	Calibrated age *		Lab. Code No.
					(cal BP, 2σ range)	Mean (probability: %) (cal BP)	

S60K-1 cored sediments:

S60K1-591	5.91 [+1.29]	peat	-27.9	3,898±80yrBP	4,418 - 4,245 (95.4%)	Mean:4,336	NUTA2-21189
S60K1-796	7.96 [-0.76]	wood	-28.1	4,918±41yrBP	5,726 - 5,590 (95.4%)	Mean:5,651	NUTA2-21010
S60K1-1898	18.98[-11.78]	shell	-0.5	7,930±29yrBP	8,474 - 8,224 (95.4%)	Mean:8,357	NUTA2-22368
S60K1-2388	23.88 [-16.68]	shell	-2.6	7,968±44yrBP	8,539 - 8,277 (95.4%)	Mean:8,399	NUTA2-21011

AZK-1 cored sediments:

AZK1-865	8.65 [-2.84]	plant	-37.7	293±51yrBP	495 - 281(92.0%) 170 - 152(3.4%)	Mean:363	NUTA2-21014
AZK1-946	9.46 [-3.65]	plant	-39.7	1,236±82yrBP	1,295 - 980 (95.4%)	Mean:1,153	NUTA2-21015
AZK1-1776	17.76 [-11.95]	shell	-4.2	8,205±45yrBP	8,914 - 8,500 (95.4%)	Mean:8,678	NUTA2-21012
AZK1-2437	24.87 [-18.56]	peat	-28.6	8,620±36yrBP	9,666 - 9,530 (95.4%)	Mean:9,580	NUTA2-21188
AZK1-3741	37.41 [-81.60]	shell	-8.4	>48,900yrBP			NUTA2-21013

*conventional ¹⁴C ages were converted to calendar years by using the IntCal13 data set (Reimer et al., 2013).

の補正を行ったのち、試料の ^{14}C 年代値 (conventional ^{14}C age: 同位体分別補正 ^{14}C 年代) を算出した (表 2・表 3, 中村 2001; 中村 2003a)。 ^{14}C の半減期としては、国際的な慣例に従って、Libby の半減期 5,568 年を用いた。 ^{14}C 年代値(BP)は、西暦 1950 年から遡った年数として与えられる。誤差は one sigma ($\pm 1\sigma$; 1 標準偏差) を示した。

得られた同位体分別補正 ^{14}C 年代を、 ^{14}C 年代-暦年代較正曲線 (IntCal13, Reimer et al. 2013) および較正プログラム OxCal4.2.3 (Bronk Ramsey 2009) を用いて暦年代に較正した (表 2・表 3, 中村 2003b)。較正年代は、暦年代に相当する年代として cal BP で示してある。cal (calibrated) は較正された暦年代を示す略記である。較正年代は、1 標準偏差で、可能性の範囲とその相対的確率で示される (表 2・表 3)。なお、較正年代の可能性の範囲は、IntCal13 較正曲線の凸凹な変動に応じて複数個存在することがある (表 2・表 3)。

なお、海産の貝殻試料の ^{14}C については、暦年較正において海洋炭素リザーバー効果 (ローカルリザーバー効果: ΔR 値) の補正を考慮する必要がある。北海道の太平洋側では、 ΔR 値の報告例は少ないが、北海道の苫小牧周辺では、函館の測定結果として ΔR 値が 34 ± 42 年と報告されている (Yoneda et al. 2007)。そこで、貝殻の暦年較正では、 ΔR は 34 ± 42 年として、Marine13 較正データ (Reimer et al. 2013) を用いた。

III. テフラの分析・同定・対比

分析の方法:

火山灰分析試料を水洗後、自然乾燥させ $1/4 \sim 1/8\text{mm}$ と $1/8 \sim 1/16\text{mm}$ に篩分けし、偏光顕微鏡および双眼実体顕微鏡下で構成粒子の特徴を観察した。なお、火山ガラスの形態、重鉱物組成は $1/4 \sim 1/8\text{mm}$ の粒径のものを使用した。屈折率測定: 各分析試料から 火山ガラス・斜方輝石を手選し、測定試料とした ($1/8 \sim 1/16\text{mm}$ の粒径のものを使用)。測定には温度変化型屈折率測定装置を用い、1 試料につき 30 個～50 個測定した。分析対象: テフラ中の火山ガラス、重鉱物。屈折率測定の場合は火山ガラス、斜方輝石、角閃石 (角閃石に富む場合)。分析結果を表 4 に示す。AZK-2, AZK-3 でのテフラは、肉眼鑑定および屈折率からともに Ta-b に対比した。

表 4 北海道厚真川流域の後期更新世～完新世の火山灰の分析結果表. *Table 4 Characteristics of tephra, distributed in the down stream of Azuma River Area, Hokkaido, Japan.*

Loc.	Depth(m)	glass type mineral composition	Refractive Index			tephra name
			v.glass (n)	Opx (y)	Ho (n2)	
Boring No.						identified
AZK-2	4.45-4.37	pm(spo,fib)	1.495-1.501	1.708-1.718	n.d.	Ta-b
		opx>cpx	(1.498-1.500)	(1.711-1.714)		
AZK-3	4.94-4.84	pm(spo,fib)*	n.d.	1.711-1.720	n.d.	Ta-b
		opx>cpx		(1.713-1.716)		
AZK-5	11.50-11.42	poor.pm(fib)	1.502-1.506	1.706-1.713	1.667-1.687	unidentified
		ho>opx>cpx	(1.503-1.505)	(1.709-1.712)	(1.668-1.671)	
AZK-5	13.50-13.42	pm(spo,fib)	1.504-1.510	1.710-1.725	1.674-1.684	Aafa1(Kt-8)
		opx>>cpx>>ho	(1.507-1.509)	(1.7132-1.7176)	(1.677-1.680)	

*observed under a magnifying glass.

III-1. 厚真町富里泥炭コア ATP-1, ATP-3, 厚幌ダム泥炭コア AAD-1 のテフラの岩石学的特徴と対比

ATP-1 (1.97-2.01m), ATP-3 (6.60-6.65m), AAD-1 (0.82-0.85m) を同じ方法で、千歳市美々で採取した Ta-c1 及び Ta-c2 と比較検討した。いずれも構成粒子の特徴に顕著な差は見られず、特に平行四辺形型の鋭角の外形を示す斜長石粒を共通に含むことから、Ta-c2 に対比できる。

III-2. 北海道勇払郡厚真町の AZK-5 ボーリング・コアの後期更新世テフラについて

1. AZK-5 コアの深度 11.50-11.42m, 13.50-13.42m テフラの特性および対比

標本試料：11.50-11.42m は、径 0.3-0.5-2.0mm の亜円礫状の軽石粒子が点在し角閃石の存在が目立つ。鉱物の構成および火山ガラス・角閃石・斜方輝石の屈折率の共通性から、Nj-0s テフラに類

表 5 *Kt-c (Kt-2), AZK-5 (13.50-13.42m) テフラ, 及び Aafa1 (Kt-8) の岩石学的特徴の比較*

Table 5 *Lithological features of Kt-c, AZK-5-13.50-13.42m and Aafa1 (Kt-8) tephras.*

テフラ [産地]	岩片	粒子組成(%)			重鉱物組成(%)			
		火山ガラス	長石	重鉱物	opq	opx	cpx	ho
Kt-c (Kt-2)	16	9	57	18	31	48	15	6
[サトオカシベツ川露頭]								
AZK-5-13.50-13.42m	8	14	52	26	5	68	24	3
[厚真川AZK-5孔コア]								
Aafa1 (Kt-8)	13	2	61	24	0	67	32	1
[軽舞露頭B]								

似するが、このテフラを AZK-5-11.50-11.42m テフラ(未対比)とし、対比の究明は今後の課題とする。

標本試料：13.50-13.42m のテフラは径 1-1.5-4-5mm の亜円礫状の軽石が卓越する。このテフラは岩石学的特徴から Aafa1 に対比できる。このテフラは約 93Ka の年代 (MIS5c ステージ) を示す。

2. AZK-5 深度 13.50-13.42m テフラの特性および対比の根拠

1) AZK-5 深度 13.50-13.42m テフラと Kt-c, Aafa1 (Kt-8) との岩石学的特徴の比較

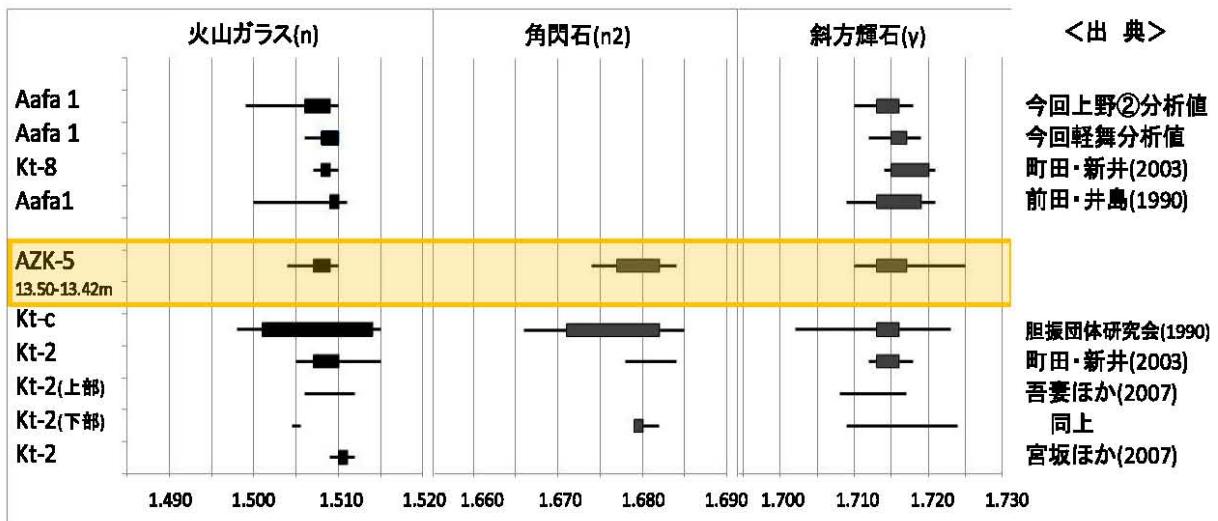


図 1 Aafa1, Kt-2, Kt-c および AZK-5 (13.50-13.42m) テフラの特性比較図. Fig 1 Comparison of characteristics on refractive index of Aafa1 (Kt-8), Kt-2, Kt-c and AZK-5-13.50-13.42m tephras.

AZK-5-13.50-13.42m テフラと Aafa1 の共通点、および Kt-c との相違点を詳細に検討した(表 5)。火山ガラスの形態、ガラス粒の特徴、粒子組成の差異、斜長石中のガラス包有物の存在傾向、Opx の多色性等を吟味した。屈折率では軽舞露頭(春日井ほか, 1980)の Aafa1 の火山ガラス、opx とも AZK-5-13.50-13.42m テフラのそれぞれに良く一致する。以上から、AZK-5 (13.50-13.42m) テフラは Kt-c よりも Aafa1 に酷似しており Aafa1 に対比される。

2) 火山ガラス・斜方輝石・角閃石の屈折率による AZK-5 (13.50-13.42m) と他のテフラとの特性比較

AZK-5 (13.50-13.42m), Kt-c, Aafa1 (Kt-8) の屈折率の比較を図 1 に示す。火山ガラス・斜方輝石・角閃石の屈折率はいずれも近似するが、岩石学的な特徴から当テフラは Aafa1 (Kt-8) に対比される。

IV. AZK5-13. 50-13. 42m テフラの火山ガラス主成分分析 (EDS 化学分析)

分析方法：分析に供する試料は古澤(2003)と同じ方法で前処理を行った。火山ガラスの主成分化學組成分析は越谷ほか(2012)に準ずる方法による。エネルギー分散型X線マイクロアナライザー

表6 AZK5-13. 50-13. 42m テフラの火山ガラスの主化学成分分析 (EDS 分析) 結果

Table 6 Result of EDS analysis of volcanic glasses of AZK-5-13.50-13.42m tephra.

glass	採取地点 AZK-5 13.60-42															平均値	標準偏差	
point No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	SiO ₂	SiO ₂	
SiO ₂	70.00	71.35	69.45	65.53	72.20	68.17	71.77	68.47	68.62	68.91	71.60	71.06	68.73	67.78	69.78	69.83	1.56	
TiO ₂	0.25	0.33	0.43	0.39	0.26	0.15	0.22	0.37	0.29	0.34	0.35	0.35	0.30	0.32	0.27	TiO ₂	0.31	0.07
Al ₂ O ₃	11.48	11.91	11.48	11.15	11.89	11.39	11.89	11.41	11.45	11.85	11.72	11.81	11.33	11.21	11.56	Al ₂ O ₃	11.54	0.24
FeO	2.43	2.32	2.38	2.38	2.16	2.05	2.30	2.25	2.02	2.47	2.32	2.26	2.32	2.19	2.37	FeO	2.28	0.13
MnO	0.00	0.05	0.11	0.14	0.05	0.02	0.12	0.22	0.05	0.07	0.14	0.13	0.09	0.23	0.19	MnO	0.11	0.07
MgO	0.30	0.36	0.32	0.30	0.36	0.32	0.35	0.37	0.40	0.38	0.29	0.30	0.37	0.31	0.29	MgO	0.33	0.04
CaO	2.33	2.37	2.26	2.17	2.34	2.26	2.22	2.29	2.58	2.34	2.22	2.28	2.28	2.32	2.30	CaO	2.30	0.09
Na ₂ O	3.38	3.53	3.48	3.36	3.54	3.47	3.61	3.51	3.48	3.45	3.53	3.47	3.46	3.31	3.49	Na ₂ O	3.47	0.07
K ₂ O	1.37	1.27	1.33	1.29	1.37	1.26	1.41	1.34	1.32	1.22	1.27	1.38	1.35	1.29	1.29	K ₂ O	1.32	0.05
Total	91.63	93.49	91.22	87.69	94.17	90.12	83.92	91.18	80.90	91.07	83.56	92.78	90.23	88.92	91.57	91.49		
point No.																平均値	標準偏差	
SiO ₂	76.48	76.32	76.13	75.87	76.67	76.75	76.42	76.21	76.59	75.67	76.53	76.59	76.17	76.23	76.21	SiO ₂	76.32	0.30
TiO ₂	0.27	0.35	0.47	0.44	0.28	0.17	0.23	0.41	0.32	0.37	0.37	0.38	0.33	0.36	0.29	TiO ₂	0.34	0.08
Al ₂ O ₃	12.52	12.74	12.56	12.72	12.63	12.64	12.66	12.52	12.60	12.78	12.53	12.51	12.56	12.61	12.62	Al ₂ O ₃	12.61	0.09
FeO	2.85	2.85	2.61	2.69	2.29	2.31	2.45	2.47	2.22	2.71	2.48	2.44	2.57	2.46	2.58	FeO	2.50	0.15
MnO	0.00	0.05	0.12	0.18	0.05	0.02	0.13	0.24	0.08	0.08	0.15	0.14	0.10	0.26	0.21	MnO	0.12	0.08
MgO	0.33	0.39	0.35	0.34	0.38	0.36	0.37	0.41	0.44	0.42	0.31	0.32	0.41	0.35	0.32	MgO	0.37	0.04
CaO	2.55	2.54	2.48	2.47	2.48	2.51	2.40	2.44	2.52	2.83	2.50	2.38	2.53	2.56	2.54	CaO	2.52	0.10
Na ₂ O	3.70	3.78	3.81	3.83	3.78	3.85	3.84	3.85	3.81	3.79	3.77	3.74	3.83	3.72	3.81	Na ₂ O	3.79	0.05
K ₂ O	1.50	1.36	1.46	1.47	1.45	1.40	1.50	1.47	1.45	1.34	1.36	1.48	1.50	1.45	1.41	K ₂ O	1.44	0.05
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		

(HITACHIS3000H+HORIBA EMAX ENERGY EX-250) を用い, 分析条件は加速電圧 15kv, 試料電流 0.3 nA, ビーム径 150 nm, 測定時間 150 秒で, 4 μm 四方の範囲を走査し, 補正計算は ZAF 法(例えは, Love and Scott, 1978)によった. 分析対象は, AZK5-13.50-13.42m テフラ, Aafal, Kt-c 下部, Kt-c 上部の 4 試料である(分析者: 古澤 明 (古澤地質)). それらの結果の一部を表 6 に示す.

結果の考察: AZK5-13. 50-13. 42m テフラと Aafal の分析値は比較的近似する. K₂O, TiO₂ 成分関係図, 青木・町田 (2006) 等の分析データと当該テフラ分析値との関係等を今後詳しく検討する.

V. まとめ

厚真川流域の沖積層研究 2014 年度 (その 1~その 3) において, 前研究 2013 年度 (岡ほか, 2014) を発展させ, 上部更新統~完新統の地表・地下地質学的研究, 即ち層相層序検討, 珪藻分析・花粉分析・AMS¹⁴C 年代測定, テフラ同定・対比を行った. MIS5e~5a の堆積層の上位に埋没谷の存在が明確となり, 河口域 (AZK-101 コア) で沖積層の下部上半~完新統全層が発達し, 明瞭な海成層 (淡水の流入のある沿岸域の環境下の堆積層) は, ヤンガードリニアス期堆積層上限の直上; 深度 49.42 m (TP-44.24m) の上位に認められた. AZK-5 の深度 13.50-13.42m テフラは Aafal (Kt-8: 年代約 93ka) に対比された.

さらに, 当地域の豊富な遺跡試料・資料との関連性の共同研究を進める上での示唆が得られた.

謝辞

ボーリング試料・資料の活用に際しご配慮・ご協力を賜りました厚真町・厚真町教育委員会, 北海道胆振振興局室蘭建設管理部苫小牧出張所関係各位に, AMS¹⁴C 年代測定に際しご配慮をいただいた名古屋大学年代測定総合研究センター関係各位に感謝致します. 共同研究へのご協力と討論をしていただいた方々・最終間水期勉強会・石狩沖積低地研究会会員各位に心から感謝申し上げます.

引用文献

吾妻 崇ほか(2003)黒松内低地断層における断層活動履歴調査. 活断層・古地震研究報告, 3, 1-22. 青木かおり・町田洋 (2006) 日本における第四紀後期広域テフラの主元素組成-K₂O-TiO₂ 図によるテフラの識別- 地質調査所研究報告, 57, 239-258.

Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon, 51 (1) 337-360.

- 古澤 明 (1995) 火山ガラスの屈折率測定および形態分類とその統計的な解析に基づくテフラの識別. 地質学雑誌, 101, 123-133.
- 星野 フサほか (2015) 北海道厚真川流域のボーリングによる 60m 長コア (AZK-101 孔), 20m コア (AZK-05) および 13m 長コア (ATP-2.3) の AMS¹⁴C 年代測定と花粉分析の意義—厚真川流域の沖積層研究 2014 年度 (その 2) —. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告 (XXVI) (名古屋大学年代測定総合研究センター).
- 胆振団体研究会 (1990) クッタラ火山の火碎堆積物—支笏火山テフラの層序の検討とテフロクロノロジー. 地球科学 44, 95-112.
- 春日井 昭ほか (1980) 南部石狩低地帯の後期更新世のテフラ—斜方輝石の屈折率と Mg-Fe 比との比較研究—. 地球科学, 34, 1-15.
- 近藤 務 (1997) 石狩低地帯南東・静川台地周辺の第四系—最終間氷期の相対的海水準変動・基盤の昇降運動および古地理変遷—. 川村信人・岡 孝雄・近藤 務編「加藤 誠教授退官記念論文集」, 297-315.
- 近藤 務ほか (1984) 北海道苫小牧市静川ボーリング・コアに見られる第四系. 第四紀, 22, 313-325.
- 越谷 賢ほか (2012) 北海道幌延町の沿岸域における大深度ボーリングの岩相・微化石・テフラ. 地質調査研究報告. 63, 233-268.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺]. 東京大学出版会, 336p.
- 前田寿嗣・井島行夫 (1990) 厚真降下火山灰堆積物 1 とクッタラ火碎堆積物の比較. 春日井 昭教授退官記念論文集, 3-16.
- 宮坂省吾ほか (2007) 鮮新世溶岩台地縁辺の地すべり地形: 手稲山山体崩壊と天狗山地すべり. 地質学雑誌, 113, S19-S28.
- 中村俊夫 (1999) 放射性炭素法. 考古学のための年代測定学入門, 長友恒人 (編), 古今書院, 1-36.
- 中村俊夫 (2001) 放射性炭素年代測定とその高精度化. 第四紀研究, 40 (6) 445-459.
- 中村俊夫 (2003a) 加速器質量分析 (AMS) による環境中およびトレーサ放射性同位体の高感度測定. Radioisotopes, 52 (3), 144-171.
- 中村俊夫 (2003b) 放射性炭素年代測定法と曆年代較正. 環境考古学マニュアル, 松井 章編著, 同成社, 301-322.
- 中村俊夫 (2006) AMS による ¹⁴C 年代測定結果の留意点—第 2 回-AMS による ¹⁴C 年代測定のための試料採取・保存・調製. 考古学ジャーナル, 548, 43-46.
- Nakamura,T. et al.(2004) High precision ¹⁴C measurements with the HVEE Tandemtron AMS system at Nagoya University. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 223-224, 124, 129.
- 岡 孝雄 (2006) 北海道沿岸域の沖積層研究の現状. 地質学論集, 59, 53-72.
- 岡 孝雄ほか (2014) 北海道厚真川下流域の後期更新世~完新世の古環境変遷. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書 (XXV) (名古屋大学年代測定総合研究センター), 111-124.
- 岡 孝雄ほか (2015) 北海道厚真川流域のボーリングによる 60m 長コア (AZK-101 孔) とトーマス型サンプラーによる 13m 長泥炭コア (ATP-1~3) の地質解析の概要及び珪藻分析結果—厚真川流域の沖積層研究 2014 年度 (その 1) —. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告 (XXVI) (名古屋大学年代測定総合研究センター).
- Reimer, P.J. et al. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. Radiocarbon, 55(4), 1869-1887.
- Yoneda, M. et al. (2007) Radiocarbon marine reservoir ages in the western Pacific estimated by pre-bomb molluscan shells. Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B259, 432-437.

日本語要旨

北海道石狩低地帯の南東縁部の厚真川流域の沖積低地の上部更新統~完新統の層序学的研究 (岡ほか, 2014) を発展させ, 5 孔のコア, 泥炭主体の 3 孔コア及び露頭の堆積物の AMS¹⁴C 年代測定, 火山灰対比を行った. MIS5e~5a の堆積層の上位の埋没谷に河口域で沖積層の下部上半~完新統全層が発達し, AZK-101 コア沖積層での明瞭な海成層 (淡水の流入のある沿岸域の環境下の堆積層) は, ヤンガードリアス期堆積層上限の直上; 深度 49.42m (TP-44.24m) より上位に認められる. AZK-5 の深度 13.50-13.42m テフラは Aafal (Kt-8: 年代約 93ka) に対比された.