

北海道厚真川上流厚幌ダム地域の地形面区分, ^{14}C 年代測定および花粉分析に基づく 6 万年前以降の環境変動の解明

Analysis of the surface environmental change of the Apporo Dam area in the upper stream of Azuma River, Hokkaido since 60 ka by methods of the classification of geomorphic surface, AMS ^{14}C dating and pollen analysis

岡 孝雄¹・星野フサ²・中村俊夫³・乾 哲也⁴・奈良智法⁴
Takao Oka^{1*}, Fusa Hoshino², Toshio Nakamura³, Tetsuya Inui⁴, Tomonori Nara⁴

¹ 株式会社北海道技術コンサルタント・² 北海道大学総合博物館ボランティア・

³ 名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究部・⁴ 厚真町教育委員会

¹Hokkaido Gijyutsu Consultant Co. Ltd., Sapporo 065-0043, Japan

²Museum of Hokkaido University (volunteer), Sapporo 060-0810, Japan

³ISEE, Nagoya University, Chikusa, Nagoya 464-8602, Japan.

⁴ Board of Education of Atsuma Town, Atsuma 059-1692, Japan

*Corresponding author. E-mail: oka@dogi.co.jp

Abstract

Authors studied the surface environmental change of the Apporo Dam area in the upper stream of Azuma River, Central Hokkaido since 60 ka by methods of the classification of geomorphic surface, AMS ^{14}C dating and pollen analysis. Six terrace surfaces (T0, T1, T2, T3, T4 and T5 in ascending from riverbed) had been formed in the area since about 50ka. The upper part of the deposits of T2 terrace in the surrounding area of the Kami-horonai No.5 Ruins is eolian deposits with Ta-d and newer tephras (Ta-c and Ta-b), on the other hand the main part of it is gravel deposits with intermediate peaty mud layer. The results of pollen analyzing and AMS ^{14}C dating the intermediate peaty mud layer shows cold vegetation and weather in Younger Dryas of the latest period of Late Pleistocene.

Keywords: Younger Dryas; pollen analysis; AMS ^{14}C dating; classification of geomorphic surface;
Apporo Dam

1. 厚真川上流厚幌ダム地域の地形面区分

厚幌ダム水没地域とその周辺について、北海道胆振総合振興局室蘭建設管理部から提供のダム工事用レーザー測量図（縮尺 5,000 分の 1 「厚幌ダム建設工事概要図」；1 m 刻み等高線）を基に地形面区分を行った。地形面区分の根拠は地形面の現河床からの比高、構成堆積物（段丘堆積物）の構成内容などであるが、特にその上半部を占めるローム・腐植土・火山灰層（風成層）中の火山灰（降下火山灰）はテフクロロジーの観点から重要であった。すなわち、古く高位にある段丘面ほど火山灰層がより古いものから集積するということである。

具体的には図 1 に示す A～G の 7 区域に分け、上記のレーザー測量図を基に地形面区分作業を進め、工事の進行および工事関連の遺跡発掘で出現した露頭について露頭柱状図を作成し、地形面毎の地質の検討を行った。この検討については 2002 年以来進められてきた遺跡調査の多数の既存報告書類（厚真町教育委員会・道埋蔵文化財センター）の地質的内容も反映させた。区域毎の地形面区分図および柱状図集の詳細は示すことはできないが、図 2 に、G 区域の柱状図集を代表例として

示す。地形面は表 1 に示すように区別でき、その他、小扇状地形（沖積錐）および顕著な地すべり地形が認められる。なお、低位段丘面の中にはより新期の最低位段丘（T0）面が区別できる場合がある。地形面区分作業の詳細な結果は、「平成 28 年度ショロマ 1 遺跡発掘事業、地形面分析委託業務 報告書」として厚真町教育委員会へ提出されており（アースサイエンス株式会社, 2017）、ほぼ同様な内容は平成 29 年度日本応用地質学会北海道支部ほか研究発表会講演要旨集で公表している（岡・乾ほか, 2017）。

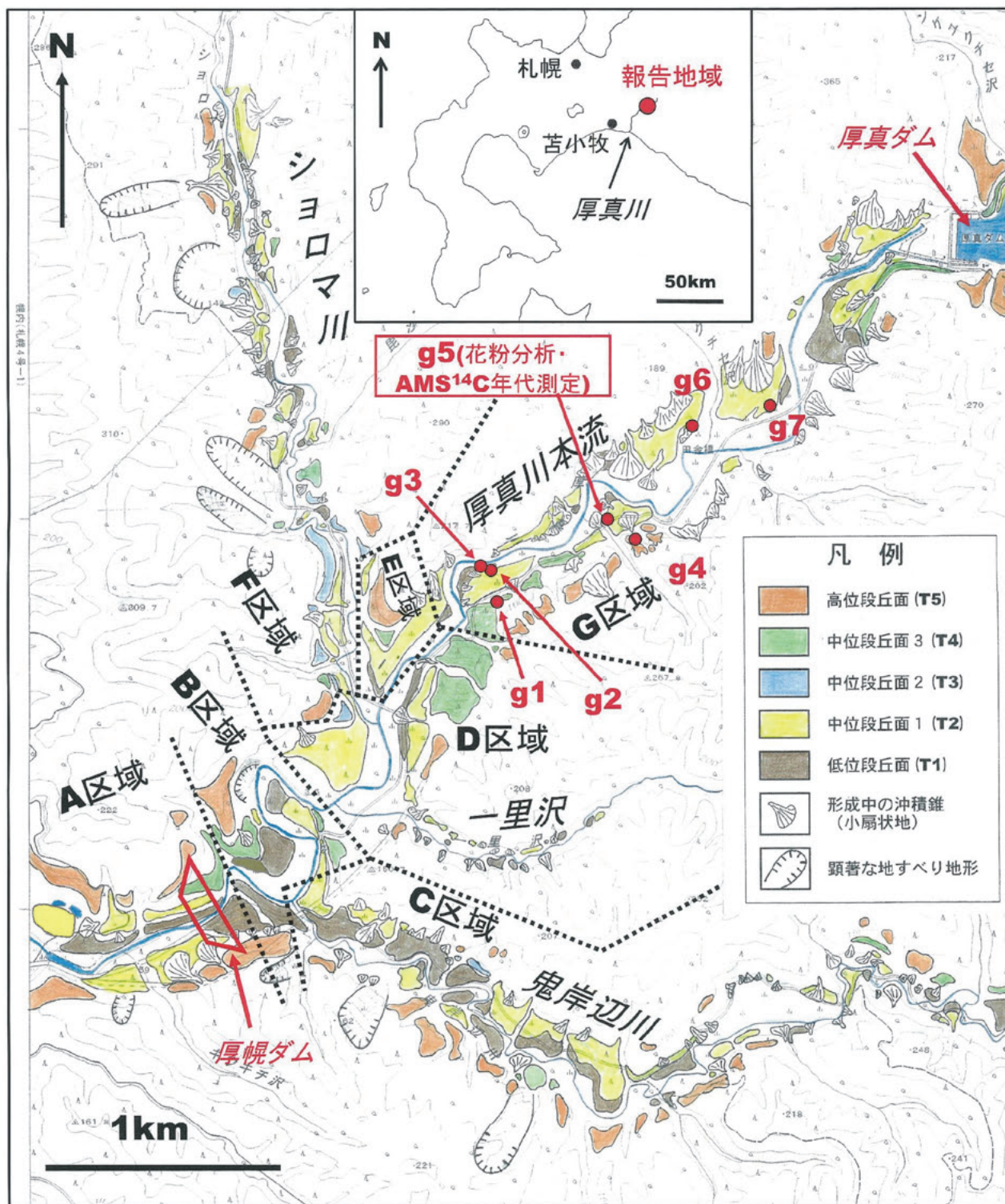


図1 厚真川上流厚幌ダム地域の区域区分と地形面区分

表 1 地形面（段丘面）区分と諸元

地形面区分	現河床からの比高	堆積物（離水後の 降下火山灰）	段丘面の形成（離水）時期	
高位段丘面(T5)	30m±～40m±	Kt-1?以上	50,000年前頃(Kt-1?降灰前)	最終氷期中頃(MIS 3)
中位段丘3面(T4)	15m程度(25m程度)	En-a以上	18,000年前頃(En-a降灰頃)	同 最寒冷期(MIS 2)
中位段丘2面(T3)	10m±>	Ta-d以上	12,000年前頃(Ta-d降灰前)	最終氷期末(ヤンガードリアス期)
中位段丘1面(T2)	8～9m程度	Ta-d以上	9,000年前頃(Ta-d降灰前)	完新世初期(縄文時代早期)
低位段丘面(T1)	4～7m程度	Ta-c以上	3,500年前頃(Ta-c降灰直前)	縄文時代後期
最低位段丘面(T0)	3～4m程度	Ta-b以上	500～1,000年前頃	擦文～アイヌ文化期
現河川氾濫原面	2m程度			

2. 厚真ダム下流（G 区域）の柱状対比と上幌内 5 遺跡付近の T2 面堆積物の花粉分析と AMS¹⁴C 年代測定

G 区域について、図 1 に示す 7 地点で柱状図を作成し、地形面区分の裏付けが得られている。すなわち、最も高位の T5 面（g4）では離水後の風成層として Kt-1（クッタラ第 1 火山灰）？、Spfa-1（支笏降下軽石 1）、En-a（恵庭 a 降下軽石）、Ta-d2（樽前降下軽石 d2）など、5 万年前頃以降の火山灰がロームなどともに重なっている。T4 面（g1）では En-a 以上の火山灰が重なる。T2 面（g2・g5）では、Ta-d2、Ta-d1（樽前降下スコリア d1）、Ta-c（樽前 c 降下火砕物）、Ta-b（樽前 c 降下火砕物）が、T1 面（g3）では Ta-c、Ta-b の新期の火山灰が重なり、E・D 区域などでは Ta-c・Ta-b 間に B-Tm（白頭山苦小牧火山灰）が挟まれる場合もある。

T2 面は、離水後に Ta-d（d1・d2）が周辺斜面も含めて 1m 前後と厚く降灰し、その結果、斜面植生・森林の荒廃で土砂の河川への大量流出が生じ、河道の変更などの大規模な地学的環境変動をこうむっている。また、遺跡も豊富で考古学的にも重要で、本地域で最も注目できる地形面である。上幌内 5 遺跡付近の g5 地点では Ta-d2 の下位に、ローム質砂質泥層（厚さ 20 cm）、段丘礫層（3.5 m+）が存在する。段丘礫層中に部分的に厚さ 80 cm 程の夾泥炭泥層（河川後背湿地）がはさまれる。図 2 に示すように、Ta-d2 の直下のローム質砂質泥層を含めて夾泥炭泥層について、6 試料を採取し花粉分析を行った（KH5L-P1～P7）。その結果は表 1 および図 3 に示すが、トウヒ属（北海道ではエゾマツ・アカエゾマツ）、モミ属（同じくトドマツ）が優勢で、寒冷（冷涼）な気候が示された。ただし、上部の P2 では落葉広葉樹のハンノキ属の増加が認められた。厚真川中流域富里において Ta-d 直下の腐植質ロームの試料（ATO1-C1）について、8,691±59 cal y.BP（平均、±1σ）[NUTA2-23024]が示され（岡・近藤ほか，2017）、この測定値をこの露頭に適用すると、このような寒冷気候はヤンガードリアス期の可能性を示すと考えられた。そこで、ほぼ P3 に相当する層準で採取された材化石（樹幹；KH5L-C1）について AMS¹⁴C 年代測定を試みた。その結果は 12,404～12,072 cal y.BP (94.5%)—12,249±95 cal y.BP（平均、±1σ）—[NUTA2-24377]であり、KH5L-P2～P7 の寒冷期がヤンガードリアス期を示すことが裏付けられた（図 4）。暦年への年代較正は IntCal13 (Reimer et al., 2013) に従った。なお、富里地域などでの 8,700 y.BP 以降の花粉分析・AMS¹⁴C 年代測定などによる解析結果（星野ほか，2017；岡・近藤ほか，2017）を合わせると、今回の成果で厚真川中～上流域のヤンガードリアス期以降の植生変遷がほぼ解明できたことになる。

3. 厚真川上流域の過去 6 万年間の地学的環境変動

厚真川上流域（厚幌ダム湖水域とその周辺）の過去約 6 万年間の地震活動、降水などにもなる斜面変動および河川変動などの地学的環境変動が時系列的に明らかになる。

① 5 万年前頃からそれ以前：T5 面堆積物（段丘礫層）は 5 万年前 前後の厚真川流域の河川環境

を示す。T5 面より古い（高い）段丘面とその付随堆積物は未発見であるが、本来存在していたはずであるが、地殻変動が激しいために、既に削剥されて消失した可能性がある。逆に言えば、それは本地域が地殻変動の激しいことの証拠となる。

②En-a 降灰前と En-a 降灰後の斜面・河川変動（最終氷期最寒冷期～末期；2 万年前前後）：T4 面段丘礫層は En-a 降灰前の河川環境を示す。B, C, E 区域に見られる T4 面形成（離水）後の En-a 二次堆積層（河川堆積物）は降灰後の環境変動を示す。

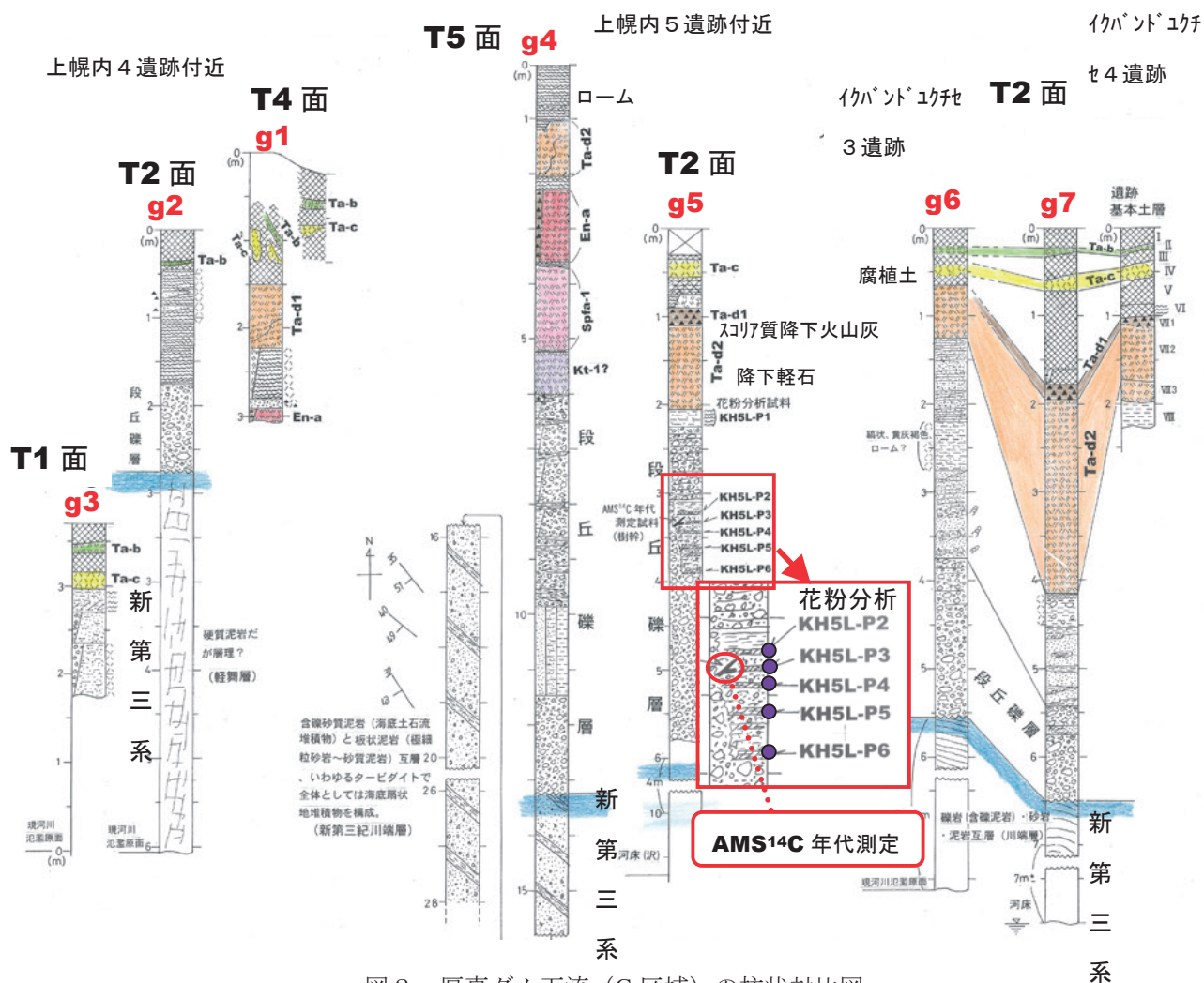


図2 厚真ダム下流（G 区域）の柱状対比図

表1 上幌内5遺跡付近 g5 地点 KH5L-P1～P6 の花粉分析結果一覧表（P1 は化石検出無）

	※ミズゴケ	※ヒカゲノカズラ科	Y条溝型胞子	※溝条溝型胞子	※モミ属	※カラマツ属	※トウヒ属	※5葉マツ属	※カヤツリグサ科	※ハンノキ属	※カバノキ属	数えられた花粉胞子総数	グラフ表示は○
P 1													KOH反応無し
P 2			1	1	44		39	1		13	1	100	○
P 3	1	5		8	37	2	38	4	2	1	2	100	○
P 4	2	7		6	27		55		1		2	100	○
P 5					2	1	3					6	
P 6		3		1	27		61		1	2	5	100	○

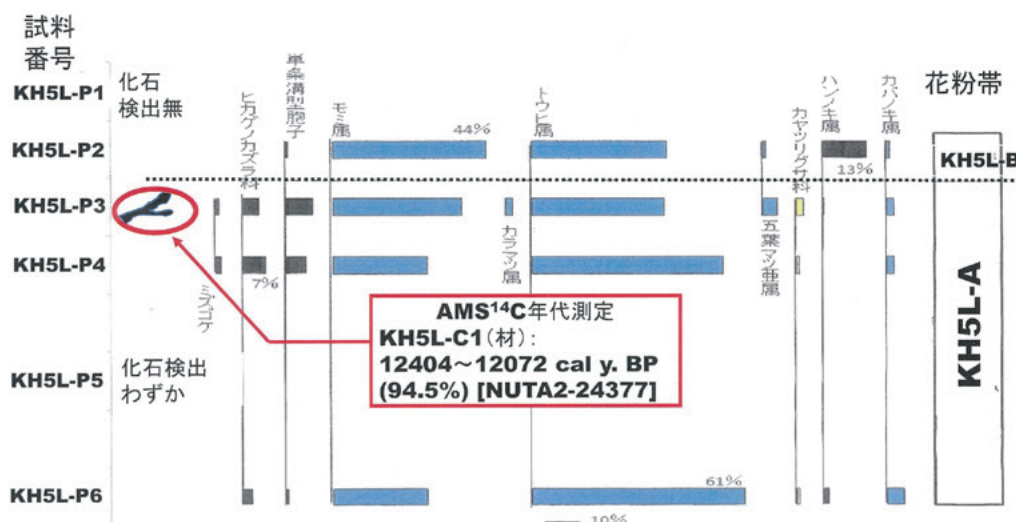
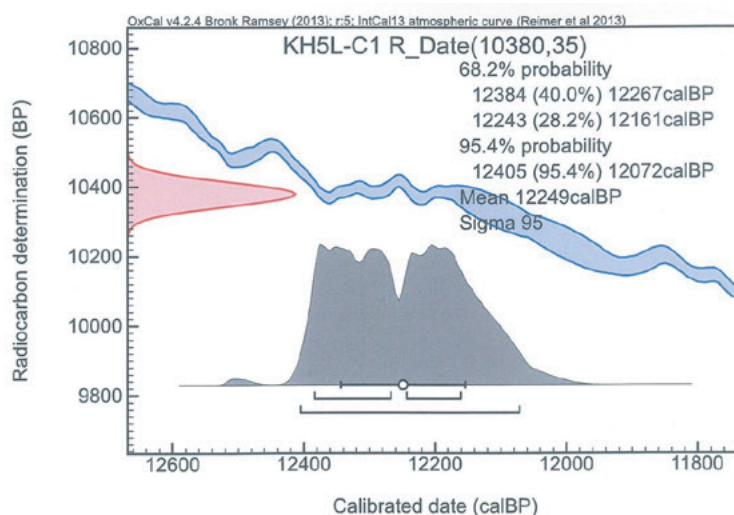


図3 花粉分析結果のチャート（上幌内5遺跡付近 g5 地点の T2 面堆積物）

北海道厚真川河岸段丘堆積物
2016/10/10 受け取り分(名古屋大学宇宙地球環境研究所「加速器質量分析装置等利用」委託測定分)の一部
作成: 2017/09/03(中村俊夫)

Sample name		KH5L-C1
Depth		Ta-d下位の礫層
Material		材
d13C		0.0
14C age	(BP)	10380
Error	(±yr)	35
較正年代*	(cal y.BP, ±2s) (probability %)	12404~12072 cal y.BP (94.5%)
Mean value	(cal y.BP, ±1s)	12249±95 cal y.BP
Lab. code	(NUTA2-)	24377

図4 AMS¹⁴C年代測定結果と暦年への較正

③Ta-d 降灰前の小扇状地（沖積錐）形成と河川環境（完新世初頭；1 万年前頃）：A 区域，D 区域，G 区域（イクバンドユクチセ 2 遺跡など）では T2 面の Ta-d の下位に化石化して小扇状地（沖積錐）形成されていることが，1m コンター詳細地形図から読み取れる．T3 面は Ta-d 以上の火山灰が重なることは T2 面と同様で，同時期の傾斜した小扇状地そのものの可能性がある（F 区域）．T2 面の段丘礫層そのものは同時期の厚真川本流堆積物であり，ヤングアドリアス期を含む完新世初頭頃の河川環境を示す．

④Ta-d 降灰後の斜面・河川変動（BP8,500 年前；縄文時代早期）：C, D, E 区域などにおいて，T2 面形成後（離水）後に Ta-d 由来の二次堆積層（河川堆積物）が重なる．これは，Ta-d の 1m 近い層の形成（降灰）が全域に生じ，それとともに森林植生が荒廃・破壊し，谷底・河川に大量の土砂が流出し，ダムアップ・河道などの移動などが生じたことを意味する．

⑤地震性地すべりなど直下型地震活動の影響（BP5,600 年前頃～BP3,500 年頃）：地震性地すべりの顕著なものは厚幌 1 遺跡地滑り移動体（A 区域），ヲチャラセナイ遺跡北側地滑り箇所（B 区域）、さらにショロマ川西岸側（F 区域）へ続く．厚幌 1 遺跡の地滑り移動体（小丘）を覆う腐植土の年代は BP5,400 年頃で，その少し前から以降に活動した可能性が高いが（田近ほか，2015），

大規模な地すべりはこの時に一斉に発生した可能性も考えられる。石狩低地東縁断層帯の活動に関係した可能性もあるが、A・B区域で見られるT5面段丘堆積物を切る（変位させる）断層は活断層の可能性もある。これは少なくともTa-dのやや上位までの堆積物を変位させているようである。古い大規模地すべり地形は鬼岸边川南岸側およびショロマ川西岸側にも存在する。その他、地震動にともなう現象として小断層・崩壊・小地すべりが認められる。

⑥T1面形成後の河川氾濫（4,000年前～3,000年前頃；縄文時代後期～晩期）：C区域などでT1面形成（離水）後の厚真川の氾濫の堆積物が認められる。

⑦新期の小扇状地（沖積錐）の形成（2,000年前頃～現在）：T1・T2面上および現河川氾濫原上に現在も形成中のものが大小様々に存在する。

⑧2016年夏季の豪雨による斜面崩壊：これは、たまたまA区域の北斜面でとらえられたものであるが、このような現象は時期を変えながら所々で発生したと考えられる。

⑨一般的な斜面堆積物：A区域で発生した⑧の斜面崩壊に関連して明らかになったが、斜面堆積物はTa-d以上の火山灰・腐植土など伴っており、場合によっては9,000年という長期の時間経過が存在していることが分かった。

謝辞

本研究を進めるにあたり、北海道胆振総合振興局室蘭建設管理部、厚真町・厚真町教育委員会、名古屋大学宇宙地球環境研究所年代測定研究部および石狩沖積低地研究会の関係各位にご理解・ご協力を賜った。記して感謝の意を表します。

引用文献

アースサイエンス株式会社（2017）平成28年度ショロマ1遺跡発掘事業、地形面分析委託業務報告書。396P.

星野フサ・中村俊夫・岡孝雄・近藤務・安井賢・米道博・関根達夫・山崎芳樹・若松幹男・赤松周平（2017）AMS¹⁴C年代測定および花粉分析に基づく石狩低地帯南部厚真地域の後期更新世～完新世古気候変遷の解明。名古屋大学年代測定研究, 1, 85–91.

岡孝雄・近藤務・中村俊夫・安井賢・星野フサ・米道博・山崎芳樹・関根達夫・若松幹男・赤松周平・乾哲也（2017）北海道厚真川流域の沖積層の堆積相解析・微化石解析・AMS¹⁴C年代測定に基づく堆積曲線および相対的海水準曲線の復元。名古屋大学年代測定研究, 1, 78–84.

岡孝雄・乾哲也・奈良智法（2017）厚真川上流の地形面区分と5万年前以降の環境変動の解明—厚幌ダム地域の遺跡調査に関連して—。平成29年度日本応用地質学会北海道支部・北海道応用地質研究会（共催：物理探査学会）研究発表会講演要旨集。

Reimer, P. J et al. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55, 1869–1887.

田近淳・大津直・乾哲也（2015）成層した降下火砕堆積物からなる地すべり移動体の内部構造と形成過程：石狩低地東縁、厚幌1遺跡の例。地質学雑誌, 122, 23–35.

日本語要旨

中央北海道厚真川上流厚幌ダム地域について地形面区分、¹⁴C年代測定および花粉分析に基づいて6万年前以降の環境変動の解明を行った。当該地域では50 ka頃以降に、下位よりT0～T5の6段丘面が形成された。上幌内第5遺跡付近のT2面堆積物は上部にTa-d以降の降下火山灰で構成の風成層を伴うが、下部礫層に挟まれる泥炭質泥層の花粉分析とAMS¹⁴C年代測定から後期更新世末のヤンガードリアス期が示された。