

札幌市東区の上部更新統～完新統ボーリングコア (SL-2) : 層序と堆積環境

嵯峨山 積¹⁾・佐藤 明²⁾・井島行夫³⁾・岡村 聡^{4),5)}

Late Pleistocene to Holocene boring core, SL-2, in the Higashiku of Sapporo, Hokkaido, Japan: Stratigraphy and sedimentary environment

Tsumoru Sagayama¹⁾, Akira Sato²⁾, Yukio Izima³⁾, Satoshi Okamura^{4),5)}

¹⁾ 北海道総合地質学研究センター (Hokkaido Research Center of Geology) ²⁾ 三菱マテリアル株式会社 (Mitsubishi Materials Corporation) ³⁾ 北広島市北進町3丁目 (Hokushin 3, Kitahiroshima) ⁴⁾ 北海道教育大学 (Hokkaido Educ. Univ.) ⁵⁾ 北海道土質試験協同組合 (Hokkaido Soil Res. Co-op.)

はじめに 2013年に札幌市東区で建築物の基礎調査用ボーリングが行われ、後期更新世～完新世の堆積物コアが得られた。同コアについて、層序や堆積環境の解明のために放射性炭素年代 (以下、¹⁴C年代と称す) 測定や火山灰分析、珪藻分析、pH・EC測定を実施し、結果の一部は佐藤ほか (2014, 2016) により報告している。今回、更に検討した結果、縄文海進時の海水の痕跡の確認や、支笏軽石流堆積物 (同, Splf) や洞爺火山灰 (同, Toya), 広域対比可能な新たな火山灰の認定など、今後の地下地質の層序研究に有用なデータを提供することが可能になった。なお、試料番号はmを省略した採取深度である。

ボーリングコア概要 ボーリングコア (SL-2) は、2013年6月に地盤標高8.19 mの札幌市東区北34条東21丁目 (北緯43° 6' 15", 東経141° 22' 44") で、深度43.5 m (標高-35.31 m) までの掘削により採取された。孔内地質は、深度21 mを境に下部は礫が主体で上部はシルトや砂が卓越し、層相から I～VIのUnitに区分される。最下位のUnit-I (深度43.30～41.00 m) は、炭質物を含む細粒砂層と軟弱な細質シルトからなる。Unit-II (深度41～21 m) は、深度41.00 m～35.00 mでは礫～砂～シルトと上方細粒化を呈する。深度35.00～33.00 mはシルト～細粒砂状の火山灰で、深度33.00～28.20 mは火山岩主体の径3 cm以下の円～亜円礫からなり、深度28.20～26.00 mは灰～青緑色のやや粘性のあるシルトで、深度26.00～21.00 mは径3 cm以下の円礫からなる。Unit-III (深度21.00～16.70 m) は下位より砂質シルト・泥炭質シルト・シルト質砂・砂が重なる。Unit-IV (深度16.70～11.00 m) は非常に粘性の強い暗灰色の粘土からなり、N値が0～2のいわゆる軟弱粘土である。Unit-V (深度11.00～5.40 m) はシルト質砂・シルト・砂の互層を呈する。Unit-VI (深度5.40～0.70 m) は厚さ5.4 mの泥炭を最下部に、シルト質砂やシルトが累重する。最表層の深度0.70～0.00 mは舗装用人工物である。

分析結果 ¹⁴C年代測定: Unit-IIの火山灰 (深度35～33.3 m) の基底部付近の泥炭薄層中の植物片 (試料34.95) で36,003-35,182 cal BP, Unit-VとUnit-VIの境である試料5.40の泥炭で3,725-3586 cal BP, Unit-VIの試料3.00の泥炭で646-586 cal BPの較正年代値が得られた。**火山灰分析:** Unit-I 最上部の試料41.95～41.9は火山ガラスの屈折率のレンジは1.500-1.504でモードは1.501-1.502, 斜方輝石の屈折率はレンジが1.710-1.718でモードは1.714である。Unit-II中の試料39.4～39.35では火山ガラスの屈折率はレンジが1.498-1.503でモードは1.499である。斜方輝石の屈折率はレンジが1.710-1.715でモードは1.713, 角閃石の屈折率はレンジが1.668-1.670と1.681-1.688でモードは1.670と1.683である。層厚2 m (深度35～33m) の火山灰層の最下部の試料35～34.95では、火山ガラスの屈折率はレンジが1.496-1.499, モードは1.497である。斜方輝石の屈折率はレンジが1.707-1.715でモードは1.710である。試料34.93～34.9では、火山ガラスの屈折率はレンジが1.499-1.503でモードは1.500である。斜方輝石の屈折率はレンジが1.706-1.715でモードは

1.709である。試料34.0~33.9では屈折率はレンジが1.500-1.503でモードは1.500-1.502である。斜方輝石の屈折率はレンジが1.707-1.713と1.717-1.728でモードは1.710である。試料33.4~33.3の火山ガラスの屈折率はレンジが1.498-1.502でモードは1.500である。珪藻分析：Unit-III~IVの試料17.6~14.6では、海生種が50%以上を占め、試料14.6で塩分指数は3.94と最大となる。Unit-IIの試料35.55やUnit-Vの試料27.9、同12.7、同11.6では海生種25~35%（塩分指数は3以下）で、優勢種は、外洋性種の*Thalassionema nitzschioides* (Grun.) Mereschkowskyや*Thalassiosira* spp.などである。Unit-IIの試料21.8では海生種は9%（塩分指数：1.42）で、淡水生種の*Pinnularia* spp.が多産する。Unit-V~VIでは、海生種は1~0%（塩分指数：1.01~1.29）と少なく、淡水生種の*Cymbella silensiaca* Bleischや*Synedra uluna* (Nitzsch) Ehr.が多産する。

考察 最初に、火山灰分析の結果について述べる。試料35~34.95では、これまで札幌市周辺で報告されている屈折率と一致する火山灰はなく、未同定火山灰とした。次に、試料34.95~34.9は、札幌市新川のSB-1孔（新川1）の深度35.65 mの火山灰（嵯峨山ほか、2016）や札幌市北区のHU孔（北海道大学観測井）の深度37.72-37.7 mの火山灰（嵯峨山ほか、2007）と比較すると、火山ガラスでは今回の火山灰は低い部分がやや欠けているものの、斜方輝石や角閃石の屈折率はほぼ一致しており、これら三つの火山灰は同一のものとする。本火山灰の屈折率は、Toyaより下位に挟在する嵯峨山ほか（2016）の野幌新富火山灰1（NSa-1）や野幌新富火山灰2（NSa-2）とも異なることから札幌東区火山灰（SHa）と命名する。次に、試料35.0~34.95（標高-26.81~-26.76 m）の火山ガラスの屈折率は約11.3万年前降灰のToyaとほぼ同じで、ガラスの形状もToyaの特徴と一致する。しかし、Toyaには付随しない斜方輝石も認められることから再堆積物の可能性が考えられる。本火山灰の挟在標高は、札幌市新川のSB-1孔の標高-27.44 mや札幌市新琴似のSNK（五十嵐ほか、1989）の標高-25.20 mのToya層準（嵯峨山ほか、2016）とほぼ同じで、降灰時とは大きな時間差のない再堆積物と考える。最後に、試料34.93~34.9、試料34~33.9および試料33.4~33の火山ガラスの屈折率はSpflの1.500-1.503（町田・新井、2003）とほぼ一致し、対比可能と考える。Spflの噴出年代は約4万年前で（許ほか、2001）、深度34.9~33 mの火山灰層直下の植物片（採取深度34.9 m）の¹⁴C年代値が約35,600 cal BPであることから同火山灰層はSpflの再堆積物と思われる。珪藻分析の結果では、Unit-IIの試料35.55（標高-27.36 m）と試料27.90（標高-19.71 m）からは海生種が20%前後の割合で産し、堆積環境は汽水域を示す。後期更新世~完新世の海水準変動曲線（例えば Shackleton, 1987）を用いて、これら試料の採取標高が海面下になるのは試料35.55が約8万年前以前で、試料27.90は約1万年前以降と推定できる。以上から、海洋酸素同位体ステージ（以下、MIS）を用いて区分すると、SL-2孔の基底である深度43.5 mより深度36.4 m（Toya再堆積物より下位のシルト層基底）はMIS5e期、深度36.4 mより深度34.95 m（泥炭薄層々準）はToya再堆積物を含むMIS5d期、深度36.4 mより深度28.2 m（海生種珪藻を含むシルト層基底）はMIS2-3期、深度28.2 mより深度0.7 mはMIS1期（完新世）と考える。以上の地層区分は、周辺ボーリングの区分（嵯峨山ほか、2017）と調和する。

謝辞 株式会社ダイヤコンサルタントからは、SL-2コアを提供していただき、同社の橋本綾佳氏には、pHおよび電気伝導度を測定していただいた。記して感謝申し上げます。

文献 許 成基ほか、2001、地球科学、**55**、145-156。五十嵐八枝子ほか、1989、地球科学、**43**、186-188。町田 洋・新井房夫、2003、東京大学出版会、336p。嵯峨山 積ほか、2007、地質雑、**113**、391-405。嵯峨山 積ほか、2016、地球科学、**70**、5-19。嵯峨山 積ほか、2017、地球科学、**71**、43-61。佐藤 明ほか、2014、日本応用地質学会北海道支部・北海道応用地質研究会平成26年度研究発表会講演予稿集、**34**、7-8。佐藤 明ほか、2016、全地連「技術フォーラム」熊本。Shackleton, N. J., 1987, *Quaternary Science Reviews*, **6**, 183-190。