



表1 蝦夷層群函淵層およびその相当層から報告されている放射年代測定値.

| Yezo Group             |              |                           |                        |                             |
|------------------------|--------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Formations             | Areas        | Ages (Ma)                 | Methods                | References                  |
| Hakobuchi Formation    | Bibai        | 63.5 ± 3.5                | K-Ar biotite           | Shibata and Uchiumi (1995)  |
| Hakobuchi Formation    | Yubari       | 64.1 ± 1.1 ( $k = 2$ )    | U-Pb zircon (LA-ICPMS) | Kubomi et al. (2023)        |
| Pankezawa Formation    | Haboro       | 67.4 ± 3.2 ( $k = 1$ )    | Zircon FT age          | Kurita et al. (1992)        |
| Heitaro-zawa Formation | Nakatonbetsu | 69.8 ± 0.8 ( $k = 1.96$ ) | U-Pb zircon (LA-ICPMS) | Shigeta and Tsutsumi (2019) |
| Etanpakku Formation    | Soya Hill    | 70.5 ± 1.1 ( $k = 1.96$ ) | U-Pb zircon (LA-ICPMS) | Shigeta et al. (2017)       |
|                        | Soya Hill    | 73.0 ± 1.8 ( $k = 1.96$ ) | U-Pb zircon (LA-ICPMS) | Shigeta et al. (2017)       |

副成分鉱物であり、火成岩、堆積岩、および変成岩に普遍的に含まれる。また、ジルコンは物理的・化学的安定性が高く、かつ閉鎖温度が約900°CでU-Pb同位体系を保持するため (Cherniak and Watson 2001)、後天的な熱的影響に強く、これまで数多くの研究者がジルコンU-Pb年代測定をおこなってきた (例えば、長田・大藤 2020, 2021; 石坂ほか 2021; Kubomi et al. 2023 など)。なお、木村ほか (2019) などが言及しているように、「年代」は現象の属性を示し、「年齢」は物質の属性を示す用語として使い分けており、本論においてもこれに従う。Kubomi et al. (2023) は、夕張地域に分布する函淵層上部の凝灰岩に含まれるジルコンの $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年齢の加重平均値が $64.1 \pm 1.1 \text{ Ma}$  ( $k=2$ ) であり、夕張地域の函淵層が少なくとも古第三系下部暁新統ダニアン階に対比されることを明らかにした。蝦夷層群から報告されているその他の凝灰岩のジルコンU-Pb年齢の詳細は、Kubomi et al. (2023) にまとめられているためそちらを参照されたい。不確かさに関しては、羽地ほか (2023) などに従い、包含係数 $k$ で表現した。

Kubomi et al. (2023) でも指摘しているように、蝦夷層群の凝灰岩のジルコンU-Pb年齢は徐々に明らかになりつつあるが、未だに年代測定されていない重要な凝灰岩は数多く存在する。その中でも、大夕張ダム・夕張スーパーパロダム周辺に露出する函淵層の層厚約30 mの灰白色酸性凝灰岩は、大夕張地域内での蝦夷層群の対比に有用であるとされてきた (鈴木 1932; 安藤ほか 1994, 2007)。しかし、上記ダムが建設されるに伴って、ダム周辺の函淵層の露頭の大部分は水没し、残された凝灰岩の露頭もいつ失われるか分からない状況にあるため、地質学・年代学的研究が急務である。そこで、大夕張地域の函淵層の凝灰岩層のジルコンU-Pb年齢を明らかにするために、夕張スーパーパロダム周辺 (43°01' 22.31"N, 142°06' 16.13"E) で地質調査を実施した。本論では、そのルートマップ、柱状図、および凝灰岩の薄片観察結果を報告する。

## 2 大夕張地域の函淵層

函淵層は、「函淵砂岩層」として今井 (1924) によって初めて報告された。本層の模式地は正確には設定されていないものの、今井 (1924) が函淵溪谷 (現在の夕張ダム・夕張スーパーパロダム周辺) での好露出が認められると報告したため、函淵溪谷が函淵層の模式地としてこれまで解釈されている (例えば、Ando 2003)。松本 (1942a) は北海道中軸部に分布する浦河統最上部 (サントニアン階最上部) からヘトナイ統上部階 (マーストリヒチアン階) を函淵層群と再定義し、松本 (1951) によって蝦夷層群が定義されてからも本層群名は使用されてきた。

大夕張地域の函淵層群は、下位より、富内層 (Tomiuchi Formation)、下部砂質シルト岩 (Lower sandy Siltstone)、深牛礫岩 (Fukaushi Conglomerate)、深牛砂岩 (Fukaushi Sandstone)、上部砂質シルト岩 (Upper sandy Siltstone)、およびサヌシュベ砂岩 (Sanushupe [= Sanushube] Sandstone) に区分され、富内層は、基底砂岩礫岩 (Basal Sandstone)、凝灰質岩層 (Tuffaceous beds)、硬砂岩 (Hard Sandstone)、滝ノ沢部層 (Takinosawa Member) にさらに区分される (Matsumoto 1954; 長尾ほか 1954; Fujii 1958; 西村・小松 2022; 図2)。その後、安藤ほか (2007) は Takashima et al. (2004) に基づき、これらを一括して函淵層に対比し、12の堆積相に区分した。本論では、Takashima et al. (2004) および安藤ほか (2007) の区分に従う。

大夕張地域の函淵層は主に礫岩、砂岩、泥岩、および酸性凝灰岩からなる浅海成~河川成堆積物である (安藤ほか 2007)。本層はダム上流のスーパーパロ湖側で鹿島層の暗灰色泥岩から整合で漸移し、ダム下流側で古第三系始新統石狩層群登川層に不整合で覆われる (安藤ほか 2007)。函淵層から産出する大型化石は蝦夷層群上部と函淵層下部の境界の白色凝灰岩の直下約

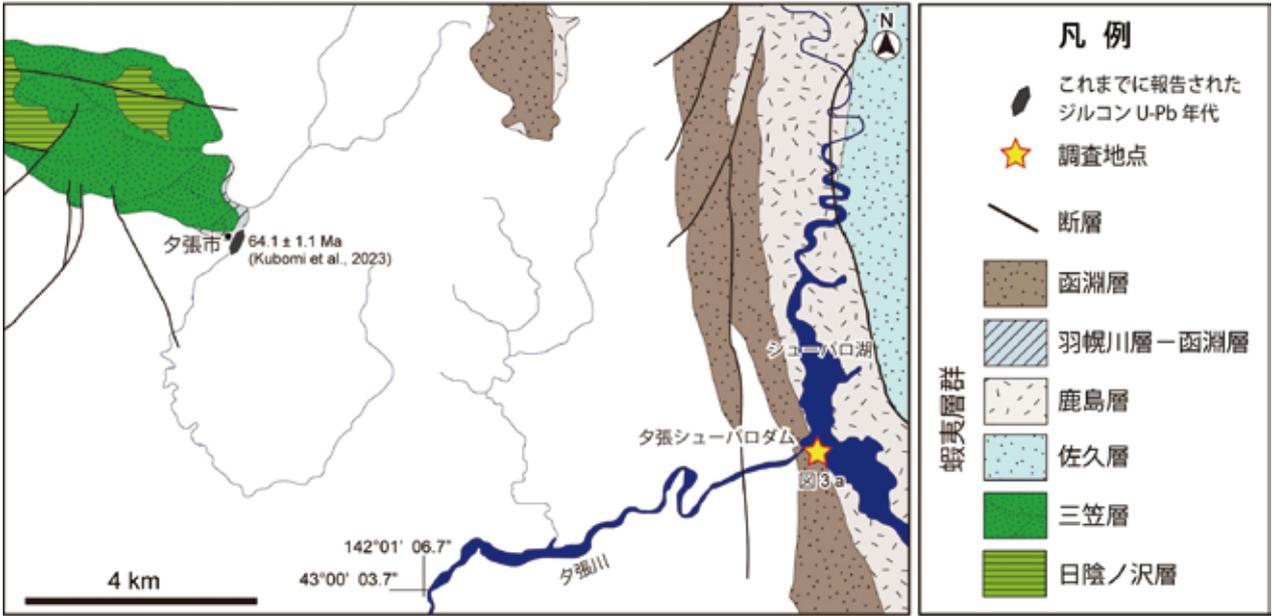


図2 夕張～大夕張地域の蝦夷層群の分布図. Takashima et al. (2004) をもとに作成.

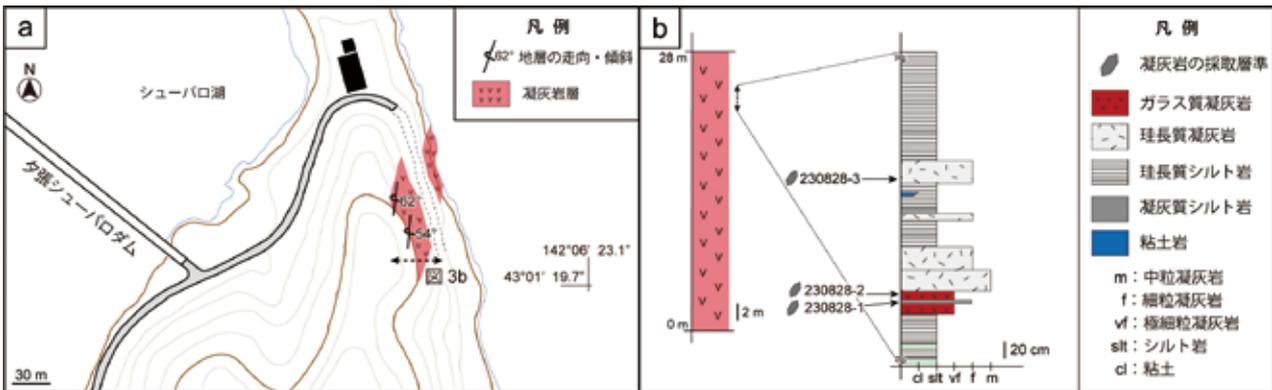


図3 a. 夕張シューパロダム周辺に分布する函淵層のルートマップ. b. 夕張シューパロダム周辺に分布する函淵層の柱状図.

20 cmの層準から、下部カンパニアン階を示すアンモナイト*Canadoceras kossmati*が報告されている (Saito et al., 1998)。最近では、夕張シューパロダム周辺の深牛砂岩相当の露頭から、二枚貝化石*Periplomya nagaoui*が報告されている (西村・小松 2022)。その他にも、花粉化石 (Takahashi 1964) や滝ノ沢部層に対比される*Nilsonia*-bedから産出した大型植物化石 (Endo 1925) などが報告されている。微化石類は、上述したように、古第三紀後期暁新世を示す渦鞭毛藻化石が産出する (鈴木ほか 1997)。

### 3 結果

#### 3-1 野外調査

本調査の結果、凝灰岩層は全体的に白色～灰色を示し、全層厚は約28 mで、走向・傾斜はN10°E・54°-62°Eで逆転構造を示す (図3, 4a)。この凝灰岩層の全層

厚のうち、下位より約21.4-24 mの部分の詳細な柱状図 (図3b) を作成した。

図3bでは、凝灰岩層の岩相は一枚の単層でなく、詳細は後述するが、ガラス質凝灰岩、凝灰質シルト岩、珪長質凝灰岩、珪長質シルト岩からなる。本論における珪長質とは、初生的な火山ガラスなどが形も残さないほどに著しく変質しており、その量比が正確に識別できず、ガラス質、軽石質、結晶質、もしくは石質かを特定できない物を指す。また、碎屑粒子の割合および粒径から凝灰岩もしくは碎屑岩か (砂岩、泥岩) を判別した。下部 (約21.4-21.7 mの層準) の凝灰質シルト岩は、緑灰色～灰色を示し、粒径は極細粒である。凝灰質シルト岩の層厚は約30 cmであり、層厚約9 cmの白色の珪長質シルト岩の薄層を狭在する。凝灰質シルト岩層の上位の珪長質シルト岩層 (約21.7-22.2 mの層準) は、白色を示し、粒径は極細粒であり、平行な層理面を微弱に形成する (図4b)。層厚は約45 cmである。その上位のガラ

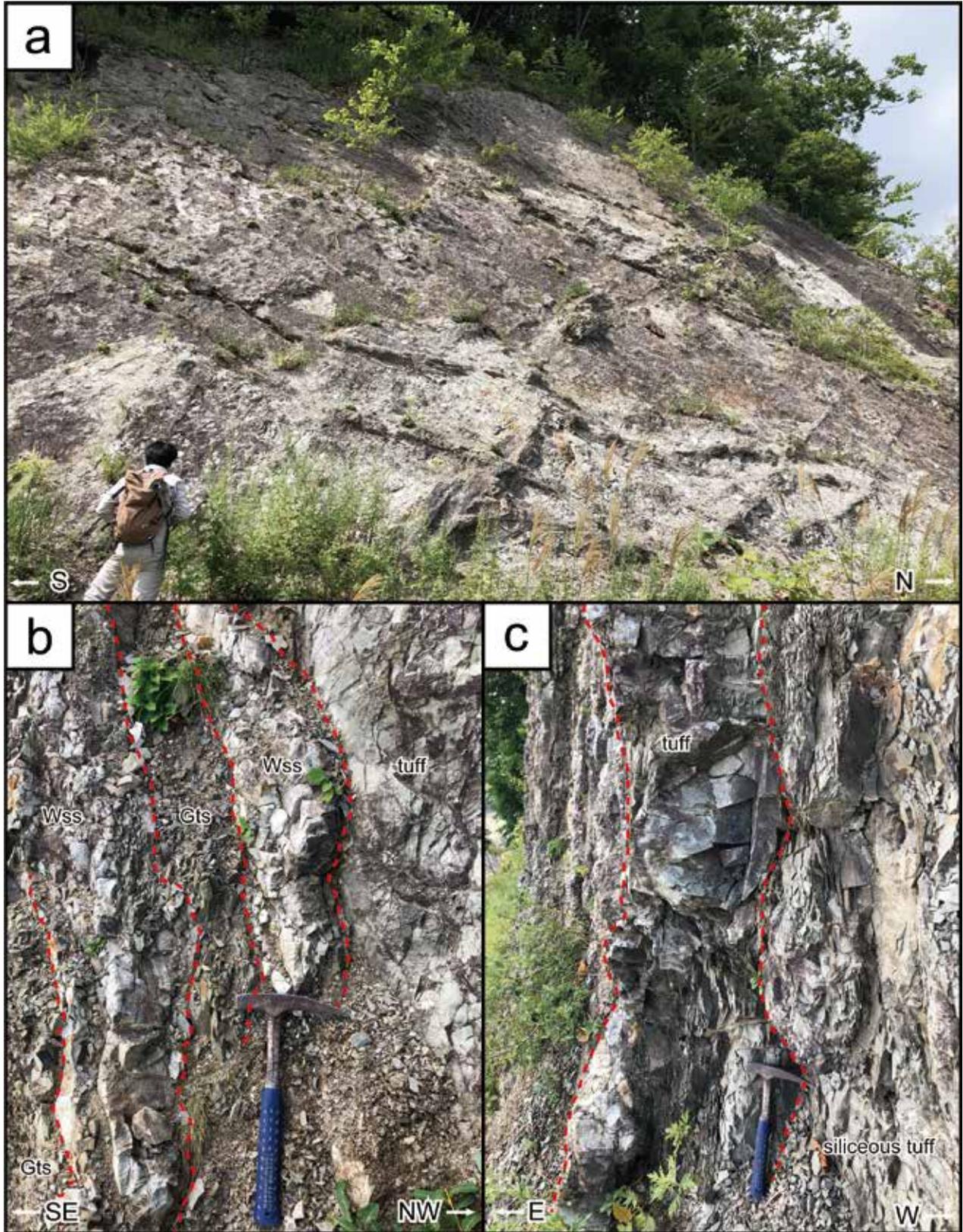


図4 a. 函淵層の凝灰岩層の露頭写真。  
b. 凝灰質シルト岩層からガラス質凝灰岩層までの露頭写真。  
c. ガラス質凝灰岩および珪長質凝灰岩の露頭写真。  
Gts: 緑灰色の凝灰質シルト岩、Wss: 白色の珪長質シルト岩、tuff: ガラス質凝灰岩、siliceous tuff: 珪長質凝灰岩。

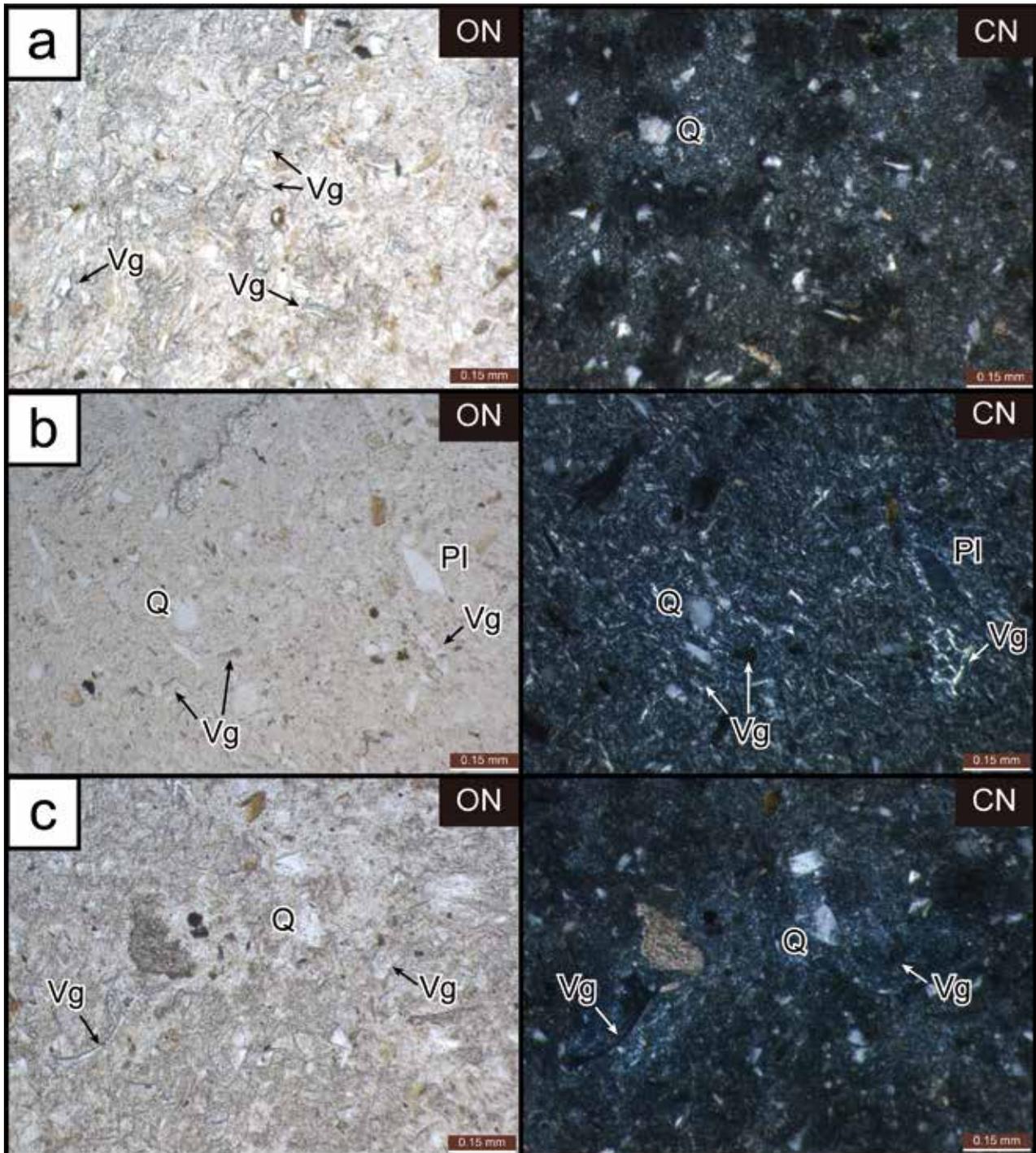


図5 大夕張地域の函淵層の凝灰岩の薄片写真。a. 試料230828-1、b. 試料230828-2、c. 試料230828-3。  
ON：オープンニコル、CN：クロスニコル、Q：石英、PI：斜長石、Vg：火山ガラス。

ス質凝灰岩は、白色～灰色（一部で緑灰色）を示し、粒径は極細粒であり、層厚は約28 cmである（図4c）。火山ガラスを多く含み、鉱物粒子はまばらである。この層準から凝灰岩2試料（230828-1および-2）を採取した。珩長質凝灰岩（約22.5–23.4 mの層準）は、白色～灰色を示し、粒径は細粒～中粒であり、極細粒の扁平なシルト岩片の外来粒子を含む。層厚は約95 cmであり、約32 cmの珩長質シルト岩層を狭在する。上部（約23.4–24.1 mの層準）では、白色の珩長質シルト岩層が整合で積み重なり、約7 cmの泥岩の薄層や約28 cmの珩長質凝灰岩層を狭在する（図3b）。この層準から珩長質凝灰岩1試料（230828-3）を採取した。

### 3-2 採取試料の記載

凝灰岩層の各層準から採取した凝灰岩3試料の岩石薄片を作成した。岩石薄片の作成は、北海道教育大学札幌校の岩石薄片室および北海道博物館研究室にて実施した。

試料230828-1は、灰色で粒径が細粒であり、鉱物粒子をまばらに含む。微弱な層理面に沿って方解石脈が部分的に発達し、約10 mmの扁平な岩片を含む。偏光顕微鏡下では、約50  $\mu\text{m}$ の石英、約50–90  $\mu\text{m}$ の斜長石、および約50–100  $\mu\text{m}$ 微細な不透明の火山ガラスが斑晶として確認され（図5a）、約50  $\mu\text{m}$ の扁平な岩片を部分的に含む。また、石英脈も発達する。本試料に含まれる火山ガラスの量比は60–75 %であり、凝灰質シルト岩に相当する。

試料230828-2は、白色～灰色で粒径が極細粒であり、円磨度は低く、比較的自形を呈し、白色の鉱物粒子はまばらに含む。試料230828-1や-3に比べて、岩片などの外来粒子はほとんど観察されない。偏光顕微鏡下では、約50–100  $\mu\text{m}$ のやや丸みを帯びた石英や約100  $\mu\text{m}$ の斜長石が含まれ、約50  $\mu\text{m}$ の微細な不透明の火山ガラスが斑晶として確認された（図5b）。本試料に含まれる火山ガラスは、バブルウォール型や繊維状の形が多く、火山ガラスの量比は75 %以上であり、ガラス質凝灰岩に相当する。また、重鉱物として、アパタイトおよびジルコンが確認された。

試料230828-3は、白色～灰色で粒径が細粒であり、約5–15 mmの扁平な岩片を部分的に含む。偏光顕微鏡下では、約100–200  $\mu\text{m}$ のやや丸みを帯びた石英、約100  $\mu\text{m}$ の斜長石、および約50  $\mu\text{m}$ の微細な不透明の火山ガラスが斑晶として確認された（図5c）。本試料に含まれる火山ガラスは、バブルウォール型や繊維状の形が多く、火山ガラスの量比は75 %以上であり、珩長質凝灰岩に相当する。また、重鉱物として、アパタイトおよびジルコンが確認された。

## 4 考察・まとめ

本調査の結果より、凝灰岩層の岩相は一枚の単層でなく、ガラス質凝灰岩、凝灰質シルト岩、珩長質凝灰岩、珩長質シルト岩の複数の単層から構成されることが明らかとなった。この凝灰岩層全体の岩相は、凝灰質シルト岩中に微弱な平行層理が発達し、浅海成の堆積相を示すことから、安藤ほか（2007）が区分したDS2（外側陸棚から内側陸棚）に対応する。また、大夕張地域のシューパロ湖北部からは、蝦夷層群上部と函淵層下部の境界の白色凝灰岩の直下約20 cmの層準から*Canadoceras kossmati*が報告され、蝦夷層群上部～函淵層下部は下部カンパニアン階に対比された（Saito et al. 1998）。本研究で扱った凝灰岩層が、Saito et al. (1998) が記載した白色凝灰岩と同等であるかは不明であるが、このアンモナイト化石から、本調査の凝灰岩層を含む函淵層下部は少なくとも下部カンパニアン階に対比されることが期待される。今回、試料記載した凝灰岩試料の中でも、特に試料230828-2は、試料230828-1や-3と比べて、1) ジルコンが確認されること、2) 極細粒～細粒の火山ガラス片を多く含み、方解石脈の発達や外来粒子の混流の影響がほとんどないことから、年代測定用試料として非常に有用であることが期待される。今後、上記試料（230828-2）の凝灰岩のジルコンU–Pb年齢を測定することで、函淵層下部が下部カンパニアン階を示すことを明らかにできる可能性がある。

## 謝辞

夕張スーパーパロダム周辺の地質調査および岩石採取に際して、国土交通省北海道開発局札幌開発建設部夕張川ダム総合管理事務所および北海道空知総合振興局保健環境部環境生活課自然環境係の方々には、種々のご配慮をいただいた。また、岩石薄片作成の際には、北海道教育大学札幌校の鈴木明彦教授に岩石薄片室をお借りさせて頂いた。以上の方々に、記して厚く御礼を申し上げる。なお、本調査地域は、普段は立入禁止かつ道立自然公園内であるため、立入許可などの注意が必要である。

## 引用文献

- 安藤寿男 1993. 北海道白亜系函淵層群の堆積相と堆積シーケンスー空知背斜地域一. 堆積学研究会報 38: 45-52.
- Ando, H., 2003, Stratigraphic correlation of Upper Cretaceous to Paleocene forearc basin sediments in Northeast Japan: cyclic sedimentation and basin evolution. *Journal of Asian Earth Sciences*, 21: 921-935.
- 安藤寿男・長谷川 卓・佐野晋一 1994. 蝦夷累層群と古第三紀挾炭層. 日本地質学会第101年学術大会見学旅行案内書: 73-92.
- 安藤寿男・栗原憲一・高橋賢一 2007. 蝦夷前弧堆積盆の海陸断面堆積相変化と海洋無酸素素変層準: 夕張〜三笠. 地質学雑誌 113補遺: S185-S203.
- Ando, H., Tamura, Y., and Takamatsu, D., 2010, Fourth-to third-order cycles in the Hakobuchi Formation: shallow-marine Campanian final deposition of the Yezo Group, Nakagawa area, northern Hokkaido, Japan. *Island Arc* 19: 567-589.
- Ando, H. and Tomosugi, T., 2005, Unconformity between the Upper Maastrichtian and Upper Paleocene in the Hakobuchi Formation, north Hokkaido, Japan: a major time gap within the Yezo forearc basin sediments. *Cretaceous Research*, 26: 85-95.
- 安藤寿男・友杉貴茂・金久保 勉 2001. 北海道中頓別地域における上部白亜系〜暁新統函淵層群の岩相層序と大型化石層序. 地質学雑誌 107: 142-162.
- 安藤昌弘・安藤寿男 2002. 北海道宗谷丘陵地域における上部白亜系函淵層群の堆積相と大型化石層序. 自然史の研究 5: 1-21.
- Cherniak, D. J. and Watson, E. B., 2001, Pb diffusion in zircon. *Chemical Geology* 172: 5-24.
- Endo, S., 1925, *Nilsonia*-bed of Hokkaido and its flora. *The science reports of the Tohoku University. 2nd series* 7: 57-72, pl. 11-17.
- Fujii, K., 1958, Petrography of the Cretaceous sandstone of Hokkaido, Japan. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu Imperial University, Series D, Geology* 6: 129-152.
- 羽田俊樹・工藤 崇・仁木創太・平田岳史 2023. 照来コールドロン, 歌長流紋岩下部凝灰岩の年代: フェムト秒レーザーアブレーション-多重検出器型 ICP 質量分析法を用いた後期鮮新世ジルコンのウラン-鉛年代測定. 地質学雑誌 129: 341-354.
- 石坂湧人・磯崎行雄・堤 之恭 2021. 西北海道白亜紀-古第三紀前弧の後背地変遷-蝦夷層群の碎屑性ジルコン U-Pb 年代測定一. 地質学雑誌 130: 63-83.
- 今井半次郎 1924. 石狩炭田における白亜紀層と夾炭第三紀層(石狩統)との層位関係. 地質学雑誌 31: 18-39, 60-81, 95-109, 131-154, 187-210.
- 木村光佑・早坂康隆・柴田知之・川口健太・藤原弘士 2019. 島根県津和野地域の舞鶴帯から古原生代18.5億年花崗岩質岩体の発見とその意義. 地質学雑誌 125: 153-165.
- Kubomi, K., Nagata, M., Ota, H., Miyata, K. and Otoh, S., 2023, Discovery of Early Paleocene (Danian) tuff from the Yezo Group in the Yubari area, Hokkaido, Northeast Japan. *Journal of the Geological Society of Japan* 129: 453-460.
- 栗田裕司・一ノ関鉄郎・平松 力 1992. 北海道羽幌地域の三毛別層と羽幌層の地質年代. 地質学雑誌 98: 259-266.
- 松本達郎 1942a. 北海道・樺太中軸部白亜系の層序学的分類に就いて: 日本白亜系層序の基礎的研究略報(其の5). 地質学雑誌 49: 92-111.
- 松本達郎 1951. 蝦夷層群と關門層群. 地質学雑誌 57: 95-98.
- Matsumoto, T. 1954. The Cretaceous System in the Japanese Islands, *The Japanese Society for the Promotion of the Science Research, Tokyo*, 324p.
- 長尾拾一・小山内熙・酒匂純俊 1954. 5万分の1地質図幅「大夕張」および同説明書. 北海道開発庁 121p.
- 長田充弘・大藤 茂 2020. 北海道神居古潭変成岩類班溪幌内ユニットからの新たなジルコンU-Pb年代. 地質学雑誌 126: 597-601.
- 長田充弘・大藤 茂 2021. 熊本県天草市, 前島花崗閃緑岩のジルコンU-Pb年代. 地質学雑誌 127: 237-243.
- 西村智弘・小松俊文 2022. 北海道大夕張地域の蝦夷層群函淵層から産出した後期白亜紀の二枚貝*Periplomya nagaii* Ichikawa and Maeda (1958). むかわ町穂別博物館研究報告 37: 11-18.
- Okada, H., 1983, Collision orogenesis and sedimentation in Hokkaido, Japan. In Hashimoto, M. and Uyeda, S., eds., *Accretion Tectonics in the Circum-Pacific Regions*, Terra Scientific Publishing Company, Tokyo, 91-105.
- Saito, R., Makino, A. and Maeda, H., 1998, First occurrences of *Canadoceras kossmati* Matsumoto (Campanian ammonite) from the Oyubari area, central Hokkaido, Japan. *Bulletin of the Mikasa City Museum* 2: 17-26.
- 柴田 賢・内海 茂 1995. K-Ar年代測定結果-5-地質調査所未公表資料一. 地質調査所月報 46: 643-650.
- Shigeta, Y., Izukura, M. and Tsutsumi, Y., 2017, An early Maastrichtian (latest Cretaceous) ammonoid fauna from the Soya Hill area, Hokkaido, northern Japan. *The Bulletin of the Hobetsu Museum* 32: 7-41.
- Shigeta, Y. and Tsutsumi, Y., 2019, U-Pb age of the *Pachydiscus flexuosus* Zone (Maastrichtian, Cretaceous) in the Nakatonbetsu area, Hokkaido, northern Japan. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series C* 45: 29-36.
- 鈴木弘明・栗田裕司・保柳康一・安藤寿男・牧野彰人・伝井哲 1997. 北海道夕張地域での海成暁新統の発見. 日本地質学会第104年学術大会講演要旨: 62.
- 鈴木 醇 1932. 本邦中生代の凝灰岩質に就いて. 地質学雑誌 39: 727-747.
- Takahashi, K., 1964, Sporen und Pollen der oberkretazeischen Hakobuchi-Schichtengruppe, Hokkaido. *Memoirs of*

- the Faculty of Science, Kyushu Imperial University, Series D, Geology*, 14: 159–271.
- Takashima, R., Kawabe, F., Nishi, H., Moriya, K., Wani, R. and Ando, H., 2004, Geology and stratigraphy of forearc basin sediments in Hokkaido, Japan: Cretaceous environmental events on the northwest Pacific margin. *Cretaceous Research.*, 25: 365–390.
- Ueda, H., 2016, Hokkaido. In Moreno, T., Wallis, S. R., Kojima, T. and Gibbons, W., eds., *The Geology of Japan*, The Geological Society of London: 201–221.
- Yasuda, N., 1986, Cretaceous and Paleocene foraminifera from northern Hokkaido, Japan. *The science reports of the Tohoku University. 2nd series, Geology* 57: 1–101.

## Field Occurrence and Petrography of “The Acidic Tuff Layer” in the Hakobuchi Formation, the Yezo Group, Distributed in the Oyubari Area of Hokkaido Prefecture, Japan

KUBOMI Koh and NAGATA Mitsuhiro

---

The Late Cretaceous to the late Paleocene Hakobuchi Formation, the Yezo Group, is composed mainly of shallow-marine to fluvial deposits and significantly famous as dominant occurrences of dinosaur and ammonite fossils. An acidic tuff layer with approximately 30 m thick is exposed around the Yubari-Shuparo Dam of the Oyubari area (type locality), Hokkaido Prefecture, Japan. Although it will be of great significance for stratigraphic correlation of the Yezo Group in the Oyubari area, it had not been petrographically described or radiometrically dated in detail. Based on these situations, we

conducted geological investigation, and report on the field occurrence and petrographic description of the tuff layer. Our results propose that “an acidic tuff layer” does not consist of single tuff bed. The tuff layer comprises mainly of vitric tuff, tuffaceous siltstone, felsic tuff, and felsic siltstone. Because the vitric tuff contains dominant bubble-walled volcanic glass shards, without calcite veins nor xenocrysts, it is considered as one of the suitable beds to obtain zircon U–Pb dates for the robust stratigraphic correlation in the Hakobuchi Formation.

---

KUBOMI Koh : Natural History Group, Hokkaido Museum

NAGATA Mitsuhiro : Graduate School of Science and Engineering, University of Toyama, Current affiliation: Geochronology Research Group, Geoscience Research Department, Tono Geoscience Center, Sector of Nuclear Fuel, Decommissioning and Waste Management Technology Development, Japan Atomic Energy Agency (JAEA)

---

