

原著論文 (Original Article)

北海道むかわ町穂別から産出した上部白亜系海棲爬虫類標本の層序分布の分析

Analysis of stratigraphic distribution of Upper Cretaceous marine reptiles from the Hobetsu area, Hokkaido, Japan

関口修司¹・佐藤たまき²

Shuji Sekiguchi¹ and Tamaki Sato²

¹ 京都大学理学研究科地球惑星科学専攻, 京都府京都市左京区北白川追分町

¹ *Department of Geology and Mineralogy, Kyoto University, Kitashirakawa-oiwakecho, Sakyo-Ku, Kyoto 606-8502, Japan*

² 東京学芸大学教育学部, 東京都小金井市貫井北町 4-1-1

² *Faculty of Education, Tokyo Gakugei University, Nukuikitamachi 4-1-1, Koganei City, Tokyo 184-8501, Japan*

Corresponding author: S. Sekiguchi, shu9312@ozzio.jp

Abstract. In this study, the number of reptilian specimens collected from the Upper Cretaceous strata of Hobetsu district of Mukakwa town, Hokkaido was counted for each geologic unit where those fossils originated. Result of the counting indicates that almost all specimens (96%) have been sampled from the Upper Yezo Group (Turonian/Coniacian to lower Campanian) and Hakobuchi Group (middle Campanian to Maastrichtian). No plesiosaur specimens have been reported from the latter, despite their abundance in the lower strata and the occurrences of other marine reptiles such as sea turtles and mosasaurs from the Hakobuchi Group. Under an idealistic assumption that the relative abundance of individuals belonging to each taxon is represented in the relative abundances of fossils, our calculation suggests that the plesiosaurs must have been fairly rare during the interval represented by the Hakobuchi Group.

Keywords: Cretaceous, Hakobuchi Group, Hobetsu, Upper Yezo Group, mosasaurs, plesiosaurs, sea turtles, specimen count

(2019 年 11 月 30 日受付, Received 30 November 2019)

はじめに

北海道の中央部には白亜紀後期の前弧海盆堆積物と解釈される地層が南北に長く分布している (Takashima et al., 2004). この上部白亜系からは軟体動物化石 (Matsumoto, 1942, 1943; 川辺ほか, 1996; 高橋ほか, 2003; 岡本ほか, 2003 など), 微化石 (本山ほか, 1991 など) そして海棲爬虫類化石 (Sato et al., 2012 など) が豊富に産出する. 海棲爬虫類化石標本はウミガメ類 (Hirayama and Chitoku, 1996; 中島ほか, 2011 など), 首長竜類 (Nakaya, 1989; Sato et al., 2018 など), そしてモササウルス類 (櫻井, 2008 ; Konishi et al., 2016 など) からなる.

北海道の上部白亜系から採集された海棲爬虫類化石には, 旧穂別町もしくはむかわ町穂別産の標本が多く含まれ, その多くは穂別博物館に

所蔵されている. 穂別博物館所蔵標本の概要は, 歴代の学芸員によって情報が公開され, 館内外の学術研究に貢献してきた (鈴木, 1984 ; 地徳, 1990 ; 櫻井, 2005). この中には, モササウルス類の *Phosphorosaurus ponpetelegans* と *Mosasaurus hobetsuensis*, そして, ウミガメ類の *Mesodermochelys undulatus* などのホロタイプ標本も含まれる. また, Sato et al. (2012) は本邦の白亜系から産出する海棲爬虫類化石の分類学的特徴と層序分布の概要を示したが, ここでも穂別産の標本数の多さは顕著である.

白亜紀末の大量絶滅では首長竜類やモササウルス類などの海生爬虫類も犠牲になっているが, これらの動物の絶滅が突然起きたのか, 徐々に起きたのか, 絶滅のパターンに地域差があったのか, といった点についての先行研究は非常に限られている. 日本の上部白亜系においてはアンモナイト

やイノセラムスなどの大型軟体動物化石を中心とする生層序学的研究が進んでいるという利点があり、産出する海棲爬虫類化石の分類学的研究も進んできた一方、これらの化石標本の層序分布を定量的に調べた研究はこれまでにない。また、蝦夷層群の海棲爬虫類の化石は北海道の様々な地域から報告されているものの、白亜系最上部のマーストリヒチアン階から多数報告されているのは現状では穂別地域に限られている。そこで、本研究では穂別地域で産出した海棲爬虫類化石標本の層序分布の分析を行った。標本数の多いこの地域における層序分布の定量的情報は、白亜紀後期の北西太平洋における古生物の進化や古生態の研究を進めていくために重要な基礎的データとなることが期待される。

地質概説

北海道中央部を南北に長く分布する白亜系は、かつては下位より下部蝦夷層群、中部蝦夷層群、上部蝦夷層群、函淵層群に区分されてきた (Okada, 1983) が、Takashima et al. (2004) はこれらの地層を一括して蝦夷層群としてまとめてその内部を(累)層に区分するという新たな層序区分を提案した。すなわち、下部蝦夷層群に相当する惣芦別川層とシューパロ川層、中部蝦夷層群に相当する丸山層、日陰ノ沢層、佐久層、三笠層、上部蝦夷層群に相当する鹿島層と羽幌川層、函淵層群に相当する函淵層である。しかし、今回の分析対象である標本の多くにおいて、その産出層準は古い層序区分を用いて記録されているため、本調査では古い層序区分に従う。穂別地域には中部蝦夷層群(セノマニアン階~チューロニアン階)、上部蝦夷層群(チューロニアン階もしくはコニアシアン階~下部カンパニアン階)、そして函淵層群(中部カンパニアン階~マーストリヒチアン階)が分布している(高橋・和田, 1987; 高橋ほか, 2002)。

化石の産状

穂別地域から産出する海棲爬虫類化石は無脊椎動物化石と同じく山地の沢や林道沿いの露頭から産出したものであり、無脊椎動物化石と比べると産出はごく稀で、ボーンベッドは確認されていない。また、露頭から採集されたものだけでなく、断片的な骨格や骨の一部が転石(ノジュール)中

に入った状態で採集地点よりも上流の露頭から流れてきたものが採集されるケースも多い。こうした転石に含まれる標本の産出層準は、地理的に狭い範囲を流れている沢であればその地域の地質から、ある程度推定することは可能である。また、転石に含まれる大型動物の骨化石は極めて断片的であるために分類学的同定が困難で、科やそれ以上の高次分類群でとどまりがちである。

方法

櫻井(2005)、Sato et al. (2012)、そしてKonishi et al. (2016)に基づき、これまでに穂別の上部白亜系から産出した海棲爬虫類化石標本の中で高次分類群(ウミガメ類・首長竜類・モササウルス類)の同定が可能であったものを対象に、それらの標本数を産出層準ごとに数えた(付録参照)。今回数えた各標本は全て1個体に由来する。従って、例えばある産出層準から3つの標本が産出している場合、その層準から3個体産出していることを意味する。なお、Takashima et al. (2004)の層序区分に従って産出層準が函淵層と記録されている標本も存在するが、こうした標本の産出層準は函淵層群として扱っている。

結果

穂別産標本のうち、ウミガメ類・首長竜類・モササウルス類のいずれかであることが確実とされているものが64標本(個体)あり、それらのうち産出層準不明のものが12個体(19%)存在する(表1)。産出層準が明確な52個体のうちウミガメ類が35個体(67%)、首長竜類が9個体(17%)、モササウルス類が8個体(15%)を占める(図1)。産出層準別の数を見ると、中部蝦夷層群からは2個体(4%)、上部蝦夷層群からは12個体(23%)、函淵層群からは38個体(73%)が産出している(図2)。上部蝦夷層群と函淵層群から産出した個体は96%を占める。

上部蝦夷層群産の12個体のうち8個体は首長竜類、3個体はモササウルス類、残り1個体はウミガメ類である。一方、函淵層群産の38個体のうち33個体はウミガメ類、5個体はモササウルス類であり、首長竜類は産出していない。

表 1. 穂別の上部白亜系（函淵層群・上部蝦夷層群・中部蝦夷層群）から産出した海棲爬虫類の標本数. 標本数は櫻井 (2005), Sato et al. (2012) そして Konishi et al. (2016) に基づいて数えた. "Unknown" は産出層準不明を意味する. 例えば, この表は産出層準不明の首長竜標本が 7 標本あることを示す.

Table 1. Number of specimens of Cretaceous marine reptiles from three geologic units (Hakobuchi Group, Upper Yezo Group and Middle Yezo Group) of Hobetsu district. Counted based on Sakurai (2005), Sato et al. (2012) and Konishi et al. (2016). The word "Unknown" means that stratigraphic record is unclear. For example, this table shows that it is not clear which geologic unit were seven specimens of plesiosaur sampled from.

	Sea turtles	Plesiosaurs	Mosasaurs	Total
Hakobuchi Group	33	0	5	38
Upper Yezo Group	1	8	3	12
Middle Yezo Group	1	1	0	2
Unknown	4	7	1	12
Total	39	16	9	64

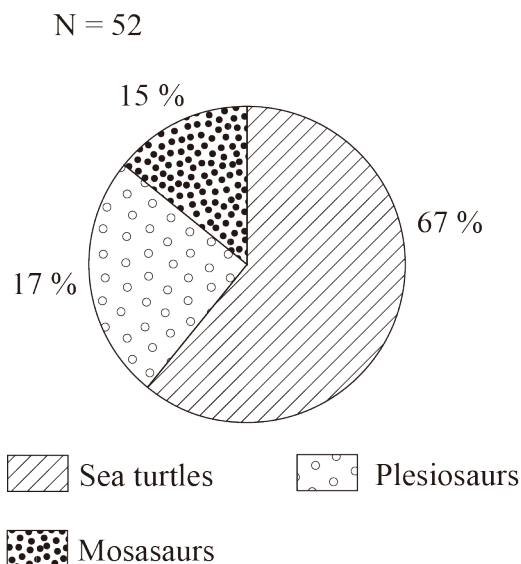


図 1. 北海道むかわ町穂別の上部白亜系（函淵層群・上部蝦夷層群・中部蝦夷層群）から産出した全海棲爬虫類標本に占めるウミガメ標本, 首長竜標本そしてモササウルス標本の割合. 割合は櫻井 (2005), Sato et al. (2012) そして Konishi et al. (2016) に基づいて算出した.

Figure 1. Percentage of fossil specimens belonging to three groups of marine reptiles collected from the Cretaceous strata (Hakobuchi Group, Upper Yezo Group and Middle Yezo Group) of Hobetsu district of Mukawa town, Hokkaido, Japan. Calculated based on Sakurai (2005), Sato et al. (2012) and Konishi et al. (2016).

考察

上部蝦夷層群から産出した 12 個体中 8 個体が首長竜類である一方で, 函淵層群産の 38 個体の中に首長竜類は存在しない. ここでは, この結果の統計学的な解釈を行う.

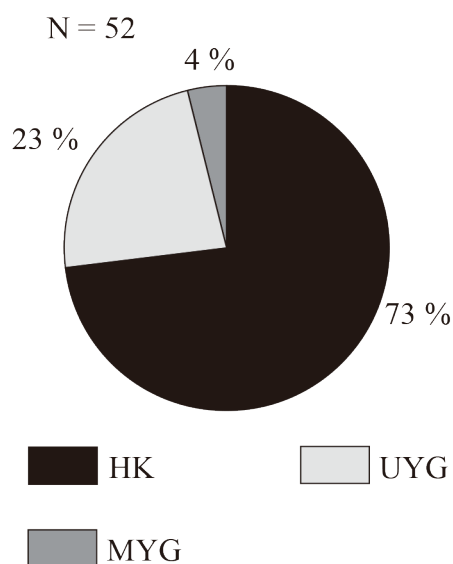


図 2. 穂別の上部白亜系から産出した産出層準が確定している全海棲爬虫類標本に占める函淵層群 (HK) 産, 上部蝦夷層群 (UYG) 産, 中部蝦夷層群 (MYG) 産標本の割合. 割合は櫻井 (2005), Sato et al. (2012) そして Konishi et al. (2016) に基づいて算出した.

Figure 2. Percentage of fossil specimens of Cretaceous marine reptiles from three geologic units (HK, UYG and MYG) of Hobetsu district. Calculated based on Sakurai (2005), Sato et al. (2012) and Konishi et al. (2016). Abbreviations: HK, Hakobuchi Group; UYG, Upper Yezo Group; MYG, Middle Yezo Group.

ある地層が当時の動物相を完全に保存しているという仮定を理想保存仮定, ある地層から化石標本 (それぞれの標本が 1 個体に由来する) がランダムに採集されてきたという仮定を理想採集仮定と定義する. 本研究における理想保存仮定とは, ある地質時代に存在したウミガメ類・首長竜類・

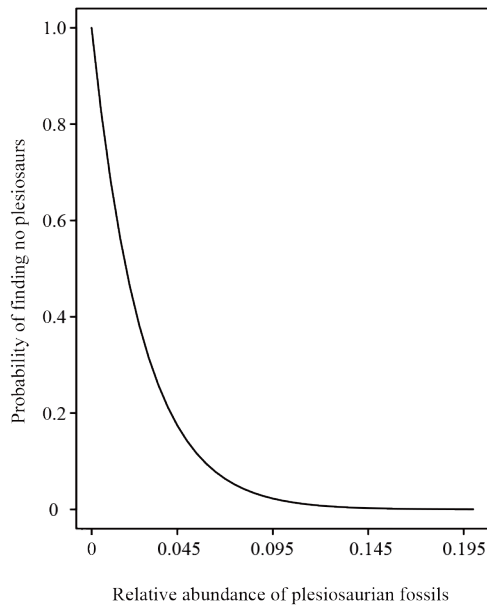


図3. ある地層から海棲爬虫類標本を38個ランダムに採集しても首長竜標本が1個体も発見されない確率。横軸は地層中に保存される首長竜標本の相対化石豊富度（本研究では相対個体群豊富度と等しいと仮定する）を示す。

Figure 3. Probability of finding no plesiosaur remains in 38 specimens randomly sampled from a geologic unit. Horizontal axis represents relative abundance of plesiosaurian fossils preserved in the rock unit which is assumed to equal to relative abundance of plesiosaurian individuals once existed during the time interval represented by the rock unit.

モササウルス類のすべての個体数に占めるそれら3つの各グループの個体数の割合（相対個体群豊富度と定義する）が、その時代の地層中に保存されている全海棲爬虫類個体数に占めるそれら3つの各グループの個体数の割合（相対化石豊富度と定義する）として保存されているという仮定である。

函淵層群の海棲爬虫類化石記録が理想保存・採集仮定を満たしている場合、採集された全個体中の首長竜類の数は二項分布に従う。ゆえに、例えば相対個体群豊富度が0.0050(0.5%)で相対化石豊富度も0.0050であると想定すると、38個体中0個体が首長竜類である確率は $(1-0.0050)^{38}=0.83$ である。つまり、首長竜類の相対個体群豊富度が0.5%であれば、38個体採集してもその中に首長竜類が含まれない確率が83%もあることを意味する。一方、相対個体群豊富度が0.10であると想定すると、38個体中0個体が首長竜類である確率は $(1-0.10)^{38}=0.018$ であり、首長竜類の相対個体群豊富度が高ければ、海棲爬虫類を38個体採集して

首長竜類が一つもない確率は1.8%しかないことを意味する。

図3はターゲットとなる分類群（本研究では首長竜類）の相対化石豊富度（本研究では相対個体群豊富度と同じ）と、38個体中にターゲットとなる分類群の化石が一つも見つからない確率の関係を示すものである。38個体中0個体が首長竜類である確率は相対化石豊富度が大きくなるにつれて小さくなり、38個体中0個体である確率が0.05以上になるのは、首長竜類の相対個体群豊富度が0.075以下の時である。よって、理想保存・採集仮定のもとでは、今回分析した化石記録は函淵層群時代の首長竜類の相対個体群豊富度が0.075以下であったことを示している。

もちろん、この理想保存・採集仮定は必ずしも現実的ではない。例えば、分析対象となる化石が非常に断片的であるため、個々の骨格要素が比較的小さい上に甲羅という独特の構造を持つウミガメ類と、人間が手で動かせる手ごろな大きさのノジュールでは個々の骨の同定すら困難であるほど大きな首長竜類が、まったく同じ確率で化石として保存されて採集されて同定される、という仮定は必ずしも妥当ではない。しかし、個体数は少ないもののモササウルス類が函淵層群と上部蝦夷層群の両方から見つかっていることや、函淵層群の下位の上部蝦夷層群や中部蝦夷層群においては首長竜類の個体数がウミガメ類のそれを上回っていることから、穂別地域では上部白亜系最上部には首長竜類の個体数が相対的に乏しい傾向は示唆される。この乏しさが函淵層群とその下位にある地層の堆積相の違いなどに起因するのか、それとも白亜紀最後期の北西太平洋地域における首長竜類の衰退を反映するものであるのかは、現時点では明らかではない。そのため、今後の本邦や周辺地域における上部白亜系産海生爬虫類化石の層序学的・堆積学的なデータをさらに蓄積する必要があると考えられる。

まとめ

本論文では、穂別産白亜系海棲爬虫類標本を対象にそれらの層序分布の定量的分析を行なった。ほとんどの標本は上部蝦夷層群および函淵層群から産出したものである。上部蝦夷層群からは主に首長竜類が、函淵層群からは主にウミガメ類が採集されているが、モササウルス類は両方の層準か

ら報告されている。函淵層群からは首長竜標本が採集されていない。函淵層群がその時代の動物相を良く保存し、これまでの化石採集がランダムサンプリングであったなら、首長竜類が産出しない理由はこの地層が堆積した当時、北西太平洋地域の海では首長竜類の個体数がすでに激減していたからかもしれない。

謝辞

むかわ町穂別博物館の西村智弘学芸員には本論文の執筆にあたり、海棲爬虫類標本の産出層準に関する情報の信頼性について有益なご助言をいただいた。また、本論文公表の機会を与えていただいた。本研究はJSPS 科研費 JP15K05327, JP18K03822 の助成を受けた。

文献

- 地徳 力, 1990, 穂別町立博物館所蔵の脊椎動物化石について. 穂別町立博物館研究報告, **6**, 25–35. [Chitoku, T., 1990, On some vertebrate fossils, collected by the Hobetsu Museum. *Bulletin of the Hobetsu Museum*, 1990, **6**, 25–35.]
- Hirayama, R. and Chitoku, T., 1996, Family Dermochelyidae (Superfamily Chelonioidea) from the Upper Cretaceous of North Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, **184**, 597–622.
- 川辺文久・平野弘道・高木 恭, 1996, 北海道大夕張地域白亜系の大型化石層序. 地質学雑誌, **102**, 440–459. [Kawabe, F., Hirano, H. and Takagi, K., 1996, Biostratigraphy of the Cretaceous System in the northern Oyubari area, Hokkaido. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **102**, 440–459.]
- Konishi, T., Caldwell, M. W., Nishimura, T., Sakurai, K. and Tanoue, K., 2016, A new halisaurine mosasaur (Squamata: Halisaurinae) from Japan: the first record in the western Pacific realm and the first documented insights into binocular vision in mosasaurs. *Jour. of Syst. Palaeontol.*, **14**, 809–839.
- Matsumoto, T., 1942, Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan. Part I. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Imp. Univ., Ser. D, Geol.*, **1**, 129–280.
- Matsumoto, T., 1943, Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan. Parts II–III. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Imp. Univ., Ser. D, Geol.*, **2**, 98–237.
- 本山 功・藤原 治・海保邦夫・室田 隆, 1991, 北海道大夕張地域の白亜系の層序と石灰質微化石年代. 地質学雑誌, **97**, 507–527. [Motoyama, I., Fujiwara, O., Kaiho, K. and Murota, T., 1991, Lithostratigraphy and calcareous microfossil biochronology of the Cretaceous strata in the Oyubari area, Hokkaido, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **97**, 507–527.]
- 中島保寿・櫻井和彦・平山 廉, 2011, むかわ町立穂別博物館の所蔵するカメ化石. 穂別町立博物館研究報告, **26**, 1–34. [Nakajima, Y., Sakurai, K. and Hirayama, R., 2011, Turtle fossils in Hobetsu Museum. *Bulletin of the Hobetsu Museum*, **26**, 1–34.]
- Nakaya, H., 1989, Upper Cretaceous Elasmosaurid (Reptilia, Plesiosauria) from Hobetsu, Hokkaido, northern Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, **154**, 96–116.
- Okada, H., 1983, Collision orogenesis sedimentation in Hokkaido, Japan. In Hashimoto, M. and Uyeda, S., eds., *Accretion tectonics in the Circum-Pacific regions*, Terra Sci. Publ., Tokyo, 91–105.
- 岡本 隆・松永 豪・岡田基央, 2003, 北海道北西部羽幌地域における上部白亜系層序の再検討. 地質学雑誌, **109**, 363–382. [Okamoto, T., Matsunaga, T. and Okada, M., 2003, Restudy of the Upper Cretaceous stratigraphy in the Haboro area, northwestern Hokkaido. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **109**, 363–382.]
- 櫻井和彦, 2005, 穂別町立博物館の所蔵する脊椎動物化石. 穂別町立博物館研究報告, **21**, 17–47. [Sakurai, K., 2005, Vertebrate fossils in Hobetsu Museum. *Bulletin of the Hobetsu Museum*, **21**, 17–47.]
- 櫻井和彦, 2008, 穂別とその周辺で発見されたモササウルス化石. 穂別町立博物館研究報告, **23**, 1–11. [Sakurai, K., 2008, A review of the mosasaur fossils from Hobetsu and around area. *Bulletin of the Hobetsu Museum*, 2008, **23**, 1–11.]
- Sato, T., Hanai, T., Hayashi, S. and Nishimura, T., 2018, A Turonian polycotyloid plesiosaur (Reptilia: Sauropterygia) from Obira Town, Hokkaido, and its biostratigraphic and paleoecological significance. *Paleontolog. Res.*, **22**, 265–278.
- Sato, T., Konishi, T., Hirayama, R. and Caldwell, M. W., 2012, A review of the Upper Cretaceous marine reptiles from Japan. *Cretaceous Res.*, **37**, 319–340.
- 鈴木 茂, 1984, 北海道穂別町産白亜紀爬虫類化石について. 穂別町立博物館研究報告, **1**, 47–52. [Suzuki, S., 1984, On Cretaceous reptiles from Hobetsu-cho, Hokkaido. *Bulletin of the Hobetsu Museum*, 1984, **1**, 47–52.]
- 高橋昭紀・平野弘道・佐藤隆司, 2003, 北海道天塩中川地域上部白亜系の層序と大型化石群の特性. 地質学雑誌, **109**, 77–95. [Takahashi, A., Hirano, H. and Sato, T., 2003, Stratigraphy and fossil assemblage of the Upper Cretaceous in the Teshionakagawa area, Hokkaido, northern Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **109**, 77–95.]
- 高橋功二・谷口久能・渡辺 順・石丸 聡, 2002, 5万分の1地質図幅「紅葉山」および同説明書. 北海道立地質研究所, 117p. [Takahashi, K., Taniguchi, H., Watanabe, J., and Ishimaru, S., 2002, *1:50000 Geological Map of Momijiyama with Explanatory Text*. Geol. Surv. Hokkaido, 117p.]
- 高橋功二・和田信彦, 1987, 5万分の1地質図幅「穂別」および同説明書. 北海道地下資源調査書所, 40p. [Takahashi, K., Wada, N., 1987, *1:50000 Geological Map of Hobetsu with Explanatory Text*. Geol. Surv. Hokkaido, 40p.]
- Takashima, R., Kawabe, F., Nishi, H., Moriya, K., Wani, R., Ando, H., 2004, Geology and stratigraphy of forearc basin sediments in Hokkaido, Japan: Cretaceous environmental events on the north–west Pacific margin. *Cretaceous Res.*, **25**, 365–390.

関口修司・佐藤たまき, 2020, 北海道むかわ町穂別から産出した上部白亜系海棲爬虫類標本の層序分布の分析. むかわ町穂別博物館研究報告, **35**, 11—17.

Shuji Sekiguchi and Tamaki Sato, 2020, Analysis of stratigraphic distribution of Upper Cretaceous marine reptiles from the Hobetsu area, Hokkaido, Japan. *The Bulletin of the Hobetsu Museum*, **35**, 11—17

(要 旨)

本研究では北海道むかわ町穂別に分布する上部白亜系から産出した海棲爬虫類標本の個体数を産出層準ごとに数えて層序分布を調べた。その結果、全個体の96%は上部蝦夷層群と函淵層群から産出したものであり、函淵層群からはウミガメ類やモササウルス類の化石が相当数報告されているにもかかわらず、首長竜類の化石は確認されなかった。分類群ごとの個体数の割合が地層に保存される標本数の割合に反映されると想定して首長竜類化石が産出しない確率を検討したところ、函淵層群堆積当時の動物相で首長竜類が占める個体数の割合がかなり低かった可能性が示唆された。

付録. 本研究で分析した標本の分類学的同定と産出層準 (層群). 櫻井 (2005), Sato et al. (2012), Konishi et al. (2016) に基づく. 収蔵機関略称: HMG, むかわ町穂別博物館, NSM, 国立科学博物館, 筑波.

Appendix. Taxonomic and stratigraphic (at group level) records of the specimens analyzed in this study. Compiled from Sakurai (2005), Sato et al. (2012) and Konishi et al. (2016). Institutional abbreviations: HMG, Hobetsu Museum, Mukawa, Hokkaido; NSM, National Museum of Nature and Science (formerly National Museum of Science), Tsukuba.

Specimen	Taxon	Geologic unit
HMG-1	Plesiosauria (Elasmosauridae indet.)	Upper Yezo Group
HMG-3	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group
HMG-4	Plesiosauria (Elasmosauridae indet.)	Upper Yezo Group
HMG-5	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-6	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-7	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-8	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-9	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-10	Mososauridae (Mososaurinae gen. et sp. indet.)	Hakobuchi Group
HMG-11	Mososauridae (Plioplatecarpinae gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group
HMG-12	Mososauridae (<i>Mosasaurus hobetsuensis</i>)	Hakobuchi Group
HMG-342	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-350	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group
HMG-351	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group
HMG-352	Plesiosauria (Elasmosauridae?)	Upper Yezo Group
HMG-353	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group
HMG-354	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group
HMG-355	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Middle Yezo Group
HMG-358	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-361	Chelonioidea (Chelonioidea gen. et sp. indet.)	Hakobuchi Group
HMG-362	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Unknown
HMG-363	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-365	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-368	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-369	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-371	Mososauridae (<i>Tylosaurus</i> ? sp.)	Upper Yezo Group
HMG-1053	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1054	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1062	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1063	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1064	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group

HMG-1065	Mososauridae (<i>Mosasaurus prismaticus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1067	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1072	Chelonioidea (Chelonioidea gen. et sp. indet.)	Middle Yezo Group
HMG-1076	Mososauridae (Mososauridae gen. et sp. indet.)	Hakobuchi Group
HMG-1077	Mososauridae (Mososaurinae gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1078	Chelonioidea (Chelonioidea gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1128	Chelonioidea (Chelonioidea gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group
HMG-1129	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1187	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1188	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1189	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1190	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1192	Plesiosauria (Plesiosauria gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1195	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1220	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1225	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1230	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1454	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1474	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1476	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1526	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1527	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1528	Mososauridae (<i>Phosphorosaurus ponpetelegans</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1529	Chelonioidea (Chelonioidea gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1530	Chelonioidea (Chelonioidea gen. et sp. indet.)	Unknown
HMG-1531	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1533	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1534	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1535	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1536	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
HMG-1537	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
NSM 15022	Chelonioidea (<i>Mesodermochelys undulatus</i>)	Hakobuchi Group
NSM 15003	Mososauridae (Russellosaurina gen. et sp. indet.)	Upper Yezo Group