

<論説>

# 古石狩湖の環境変遷

## —北海道石狩低地帯東野幌コアの花粉と珪藻化石—

星野フサ<sup>1) 2)</sup>

Investigation of the Paleo-Lake Ishikariwann

- Pollen and diatom analyses of the core sample of Higashinopporo in the  
Ishikari low land, Hokkaido, Japan -

Fusa Hoshino<sup>1) 2)</sup>

2025年7月30日受付

2025年12月20日受理

- 1) 1) 北海道総合地質学研究センター 〒005-0005 札幌市南区澄川5条13丁目6番18号 星野気付  
Hokkaido Research Center of Geology, c/o Hoshino, Sapporo 005-0005, Japan
- 2) 北海道大学総合博物館 (植物ボランティア) 〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目  
Hokkaido University Museum, Sapporo, 060-0810, Japan

Corresponding author: ffusaa@gmail.com

**Keywords:** Paleo-Lake Ishikari, diatom, pollen, AMS<sup>14</sup>C dating

### 要旨

東野幌コア core 採取地点の深度 10 m 付近は弱い汽水域 brackish water であったことが判明した。海退後の 6000 年前頃に羊歯植物の拡大によって植生は回復し、コナラ亜属 *Quercus* とハンノキ属 *Alnus* の拡大となりブナ林 *Fagus* を交えていた。深度 3.4 m 付近の 3000 年前頃に気候の寒冷化が徐々に石狩低地帯で進んでいた。本報告は縄文海進終了後の石狩低地帯中央部の古環境解析に一石を投じることになるであろう。

### はじめに

地球温暖化が注目されている現在、過去の気候 (温度・湿度・降水量など) の記録を解読することは重要なヒン

トとなるであろう。本研究では札幌市東方の東野幌湿原で得られた手掘り 10.2 m コアの柱状試料について花粉分析と珪藻分析の結果から、およそ 6000 年前以降の古



第1図 調査地点とその緯度・経度 (国土地理院の地理院地図: 電子国土WEB)。

地点	略号	緯度	経度	標高(m)
東野幌湿原コア採取点	+	43°4' 9.8" N	141°33' 50.43" E	8.8
札幌市 東豊線環状通東駅	●	43°4' 55.51" N	141°22' 32.89" E	12.2

地理院地図 (電子国土WEB)



第2図 試料採取と付近の景観

環境変遷について検討した。さらに、調査地点と札幌市内の地下駅建設時に得られた地下構造とを比較することで、ヒトによる自然環境変化が起きる以前に石狩平野で起きていた海退後の様子を述べることにする。

調査地点は第1図の+印の場所で、札幌東方の東野幌湿原地域である。調査地点は標高8.8mで、平坦な農

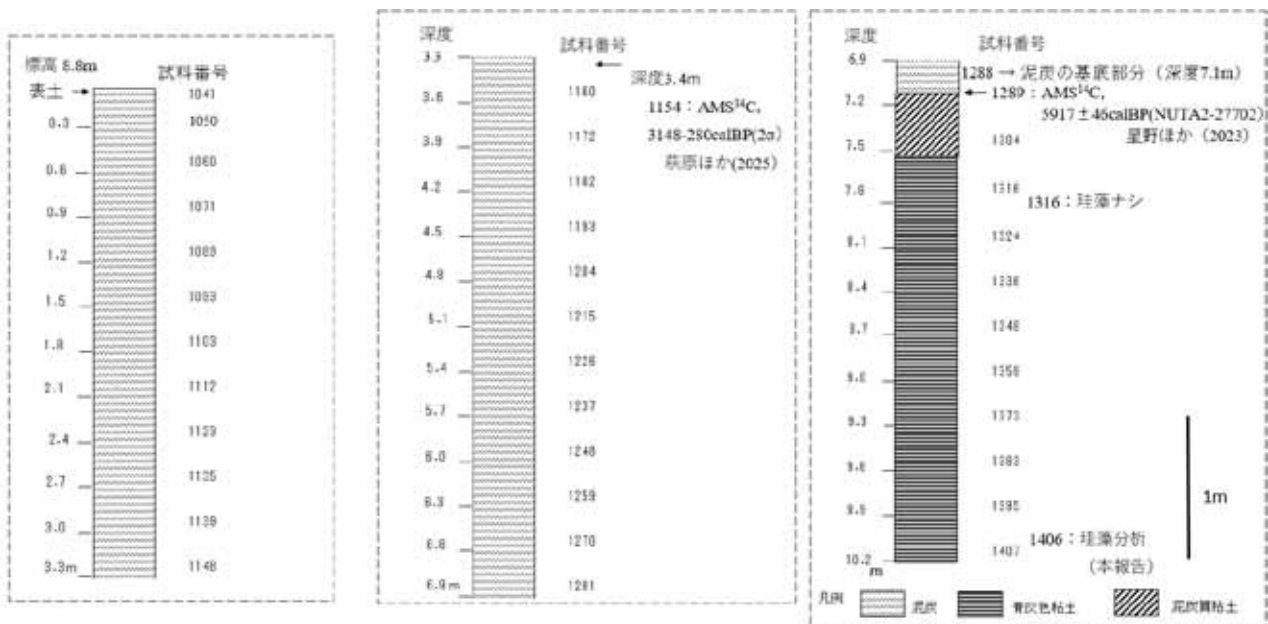
地となっており、厚い泥炭層に覆われている。調査地域の大部分は過去において泥炭採取が行われており、概観はチマキザサが優占しシラカンバやハンノキなどが疎らに生える草原である(新田, 2019)。明治期の開拓以前の泥炭湿地の面影を少し残しているが、1959年の大規模な農地化の進展に伴い、暗渠排水路が縦横に走って地下水位は下がり、現在はかつての湿原植物は極めて少くなっている(星野ほか, 2021)。

1997年8月31日に東野幌湿原でトーマス型ボーラーにより深度10.2mまで花粉分析のための試料採取が行われた。1回の掘削で採取できる試料の厚さは30cmで、34回採取を行ったので合計10.2mの厚さの試料が採取された。

### 柱状図および花粉分析

1997年の最初に採取した試料の試料番号は1番であったが、東野幌で8月31日に表面から3cmまでの部分はこの年の1041番目ということで1041番とし、順次下位に向かって366個の試料を採取した。その柱状図を第3図に示す。泥炭の基底部分の試料番号は1288でその深度は7.1mであった。したがって泥炭層の厚さは少なくとも7.1mである。その下位に泥炭質粘土が45cm存在し、その下には青灰色粘土が2.7mの厚さで存在する。最深部の深度10.2mでの試料番号は1407番である。1407番は花粉分析用とし、1406番は珪藻分析用とした。

花粉の抽出法は約2ccの試料に10% KOH処理後、網径0.06mmの網を通過させ放置後、傾斜法、塩酸を加え底に沈んだ珪酸分除去、アセトリシス処理、塩化亜



第3図 柱状図



第2表 珪藻分析の結果 (試料番号 1406)

種名 / 試料名	生態	1406
<i>Achnanthes lanceolata</i> Bréb.	F	1
<i>Amphora libyca</i> Ehr.	F	2
<i>Anomoeoneis brachysira</i> (Bréb.) Grun.	B-F	2
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen	F	3
<i>A. granulata</i> (Ehr.) Simonsen	F	1
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	F	3
<i>C. scutellum</i> Ehr.	M-B	1
<i>Cymbella cymbiformis</i> var. <i>nonpunctata</i> Fontell	F	1
<i>C. tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	F	1
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz.	F	1
<i>Diploneis smithii</i> (Bréb.) Cleve	M-B	1
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.	F	1
<i>Eunotia praerupta</i> Ehr.	F	1
<i>E. spp.</i>	F	2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> Kütz.	F	3
<i>F. constricta</i> Ehr.	F	1
<i>F. construens</i> var. <i>subsalina</i> (Hust.) Hust.	B-F	2
<i>F. construens</i> f. <i>venter</i> (Ehr.) Hust.	F	4
<i>F. fasciculata</i> (Ag.) Lange-Bertalot	M-B	8
<i>F. leptostauron</i> var. <i>martyi</i> (Herib.) Lange-Bertalot	F	11
<i>F. pinnata</i> Ehr.	F	3
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.	B-F	1
<i>Navicula sidrigiana</i> Carter	B	1
<i>N. tokyoensis</i> Kobayashi	F	9
<i>N. tuscula</i> Ehr.	F	1
<i>Nitzschia constricta</i> (Kütz.) Ralfs	M	1
<i>N. granulata</i> Grun.	B	4
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.	F	3
<i>P. spp.</i>	F	5
<i>Plagiogramma staurorophorum</i> (Greg.) Heiberg	M	1
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O. Müll.	B-F	1
<i>Stephanoxis spp.</i>	M	1
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	F	5
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	F	3
<i>Terpsionē americana</i> (Bail.) Ralfs	M-B	1
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grun.) Mereschkowsky	M	7
<i>Thalassiosira bramaoutrae</i> (Ehr.) Hånsson et Locker	B-F	2
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grun.	M	1
合計		100
(×5)	M	11
(×4)	M-B	11
(×3)	B	5
(×2)	B-F	8
(×1)	F	65
Total		100
塩分指数 (平均値)		1.95

M: 海水生種, M-B: 海～汽水生種, B: 汽水生種, B-F: 汽～淡水生種, F: 淡水生種

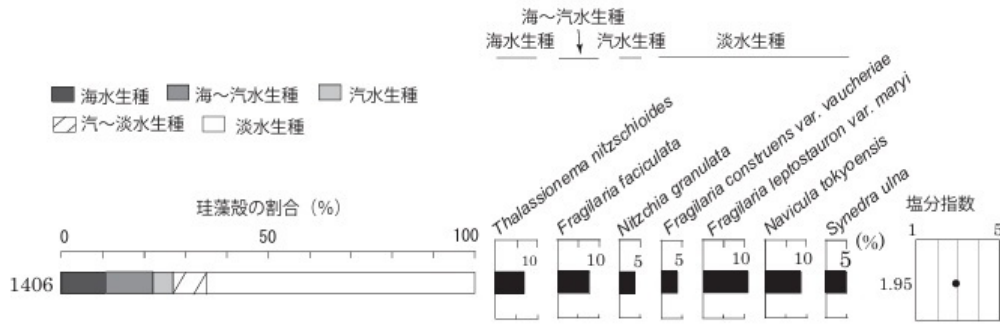
試料である (第1表)。

B帯 (試料番号 1289 深度 7.1 m - 試料番号 1259 深度 6.3 m) : 単条溝型胞子が 1281 番で 96 % と多く, 1289 番は名古屋大学宇宙環境研究所年代測定研究所により AMS <sup>14</sup>C 年代測定値は mean 5917 ± 46 cal BP (NUTA2 - 27702) (星野ほか, 2021) である。

C帯 (試料番号 1248 深度 6.0 m - 試料番号 1160 深度 3.6 m) : コナラ亜属は試料番号 1160 で 37 % の最大

値となりハンノキ属は試料番号 1182 で 33 % の最大値となる。ブナ花粉は少量であるが連続出現している。最上部の試料番号 1154 番は名古屋大学宇宙環境研究所年代測定研究所によりの AMS <sup>14</sup>C 年代測定値は 3148 - 2880 cal BP (2σ) (萩原, 2025) である。

D帯 (試料番号 1148 深度 3.3 m - 試料番号 1071 深度 0.9 m) : コナラ亜属とハンノキ属が減少していく。ブナ花粉は最下部の試料番号 1148 で 6 % 出現し、その後、



第5図 試料番号1406の珪藻分析結果が示す堆積環境

徐々に減少する。ミズゴケ属が連続出現をされていて、試料番号1093番では71%である。

E帯(試料番号1041 深度0m 表土): イネ科が多い。

### 珪藻分析

花粉化石の含有が見られなかった11試料の堆積環境を解明するために2試料(試料番号1316 および1406)を嵯峨山積氏に依頼し、珪藻分析を実施したので以下に記す。

分析方法は以下の通りである。自然乾燥の試料数gを過酸化水素水により粒子分離を行い、蒸留水を加えて懸濁水にした。駒込ピペットで懸濁水0.3ccをカバーガラス上に広げた後、乾燥後に封入剤(マウントメディア)を用いて鑑定用スライドガラスを作成した。

鑑定は生物用光学顕微鏡の1,000倍により100個体を同定した。試料番号1316には珪藻化石が得られなかったが、試料番号1406番からは環境解析に十分な珪藻化石を得たので、Kramer and Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, b)などを参考に海水生種(M)、海水~汽水生種(M-B)、汽水生種(B)、汽水~淡水生種(B-F)、

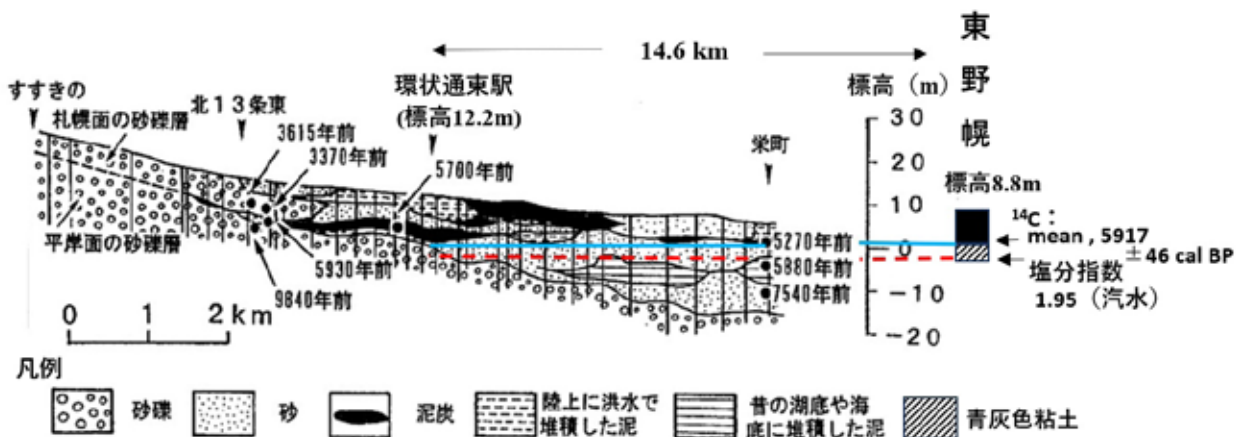
淡水生種(F)の5つのグループに分けた。得られた珪藻群集から塩分指数を求めた。同指数は海水生種の殻数に5、同じく海水~汽水生種に4、汽水生種に3、汽水~淡水生種に2、淡水生種に1の数を乗じ、これらの合計数を分子とし、全体の計数から不明種の数を除いた数を分母として除した値で表示することとする(嵯峨山ほか, 2010など)。

### 考察

#### 1) 花粉分析結果から読み取れる石狩低地帯中央部の完新世後半の環境変遷

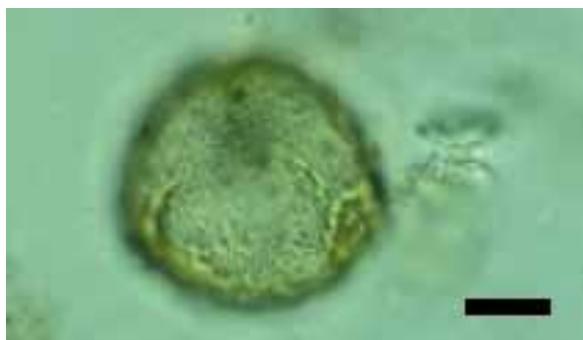
A帯は最下部の青灰色粘土と泥炭質粘土の部分に設定した。本コア最下部のコナラ亜属30%の部分代表とされるが、このA帯に所属する18試料に花粉・胞子がごく少量か無であったことの解釈として海の存在を星野ほか(2021)は予測したが、今回、嵯峨山 積氏により最下部から3cm上の試料番号1406番の珪藻分析結果が塩分指数1.95であったことから、塩分濃度が低い汽水水域であることが判明した。縄文海進最盛期の植生を反映していると考えられる。

B帯になると単条溝型胞子が多く出現し、泥炭層の最



(地面から垂直に伸びた線はボーリングの位置を示す)

第6図 東豊線地質断面(大丸, 1996)と東野幌コア(星野ほか, 2021)の比較



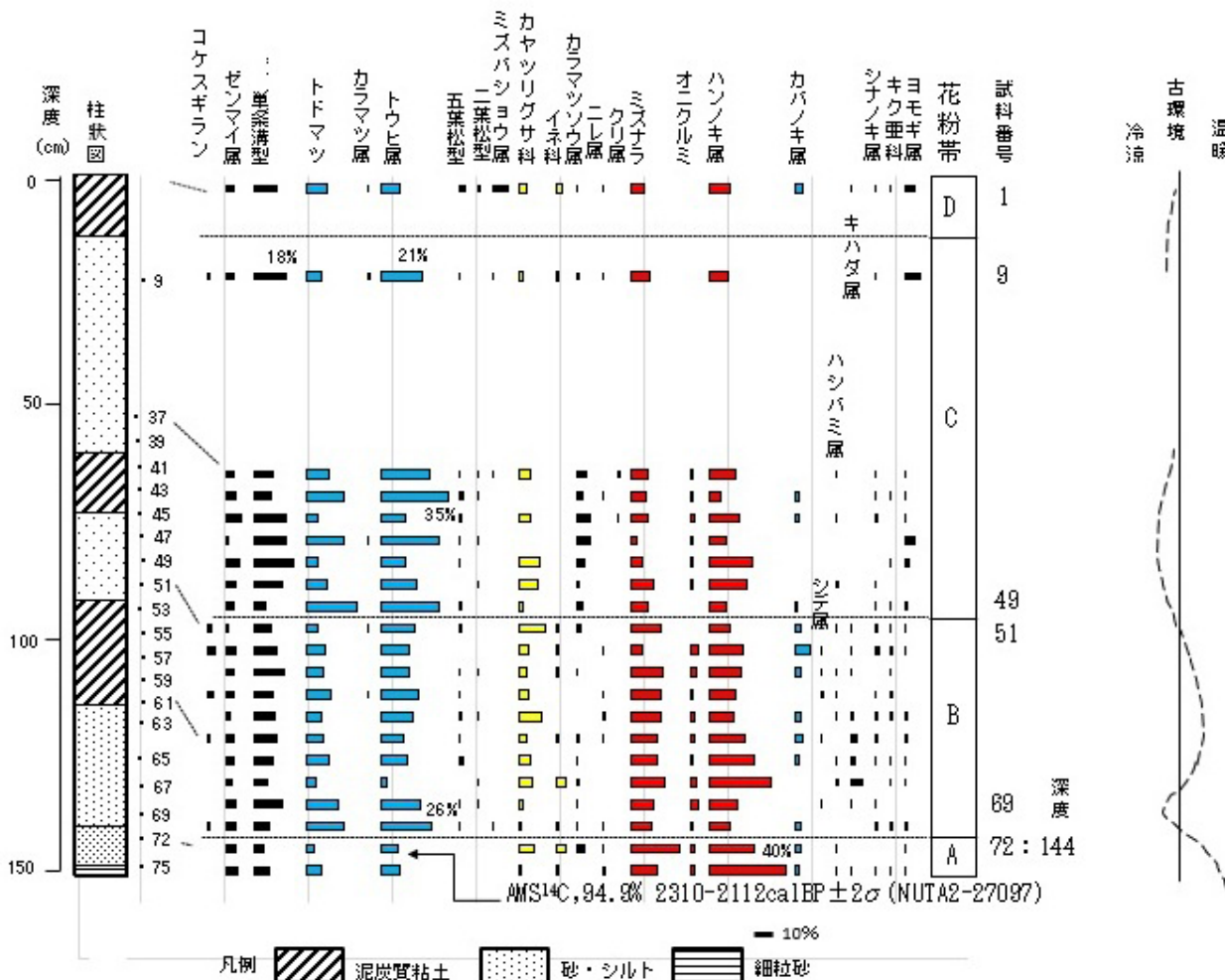
第7図 試料番号 1139：深度 3.0 m に存在したブナ花粉  
1メモリ 10 μm.

下部の試料番号 1289 番：深度 7.1 m で AMS <sup>14</sup>C 年代測定値は mean 5917 ± 46 cal BP(NUTA2 - 27702)であった。以上の結果を札幌市地下鉄東豊線地下のボーリング情報(大丸, 1996)と東野幌湿原の下に存在する 7.1 m の泥炭層を比較する(第6図)と、札幌市環状通東駅地下に眠る泥炭はこの青線の上に分布しているものばかりである。さらに東野幌湿原で 1.95 の汽水域を示している高度を西に追跡していくと、札幌市環状通東駅の地下に一致することが読み取れる。阪口(1974)は石狩平野においては泥炭層の厚さは最も厚いところで 7 m であ

るとして、篠津運河沿いの地質断面に泥炭の存在する部分を黒色で示している。本研究の珪藻分析の結果は泥炭層の下に汽水域を示す堆積物が石狩平野の泥炭層の下に広く存在することが読み取れる。このことが発見された意義は大きい。

C帯ではコナラ亜属が試料番号 1160 で 37% を示し、ハンノキ属は試料番号 1182 で 33% となり繁栄していたことが読み取れる。少量のブナ花粉の連続出現がみられる。気候の温暖化が進んだと読み取れる。

D帯は気候の冷涼化が進んだと読み取れる。ミズゴケ属が連続出現をしていて、試料番号 1093 番で 71% の出現を示すことから、高層湿原が発達していたことが読み取れる。大丸(1996)はおよそ 3500 年前頃の気候の寒冷化で世界のあちこちで民族の大移動が起きたと述べている。本報告の第4図に示す花粉組成図においても、深度 3.4 m 付近の試料番号 1154 における AMS <sup>14</sup>C 年代測定結果は 3148-2880 cal BP(2σ)と報告され(萩原ほか, 2025), この時期以降にコナラ亜属とハンノキ属の減少が顕著であり、気候の寒冷化を読み取ることができる。このような寒冷化は十勝地方芽室町伏見地域でも認めら



第8図 芽室市伏見の須崎勉宅での花粉・孢子組成図(星野ほか, 2022)



- Verlag, Stuttgart.
- Kramer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991a, Süßwasser-Flora von Mitteleuropas. Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunoticeae, 576p., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Kramer, K. and Lange-Bertalot, H., 1991b, Süßwasser-Flora von Mitteleuropas. Bacillariophyceae, 4. Teil: Athnathaceae Kritische Ergänzungen zu Navicula 1 (Lineolatae) und Gomphonema, 437p., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 新田紀敏, 2019, 東野幌湿原の植物相. 旭川市北邦野草園研究報告, 7, 17-24.
- 阪口 豊, 1974, 泥炭地の地学. 東京大学出版会, 329p.
- 嵯峨山 積・外崎徳二・近藤 務・岡村 聡・佐藤公則, 2010, 北海道石狩平野の上部更新統～完新統の層序と古環境. 地質雑, **116**, 13-21.
- 嵯峨山 積, 2023, 縄文海進と石狩平野の形成: 珪藻化石からのアプローチ. 総合地質, **7**, 5-7.
- 米倉浩司, 2012, 日本維管束植物目録 ( 邑田 仁監修), 北隆館, 384p.

### Abstract

The author found that the sampling point about 10 meters deep at the Higashi Nopporo core had been a slightly brackish area. Around 6,000 years ago, after the marine regression completed, the vegetation made a recovery due to the increase and luxuriance of Pteridophyte, *Quercus* and *Alnus* expanded their habitat, together with *Fagus*. Around 3,000 years ago, namely, at around a depth of 3.4 meters, climate cooling gradually intensified in the Ishikari Lowland. This report is expected to provide a significant new perspective on the palaeoenvironmental analysis of the central Ishikari Lowland in the Jomon period, after the completion of the Jomon marine transgression.