

北海道礼文島久種湖における完新世堆積物中の珪藻遺骸群集の遷移

熊野 茂・黒見充宏¹⁾・前田保夫²⁾・中村俊夫³⁾・中井信之⁴⁾・
佐藤裕司⁵⁾・松田功⁶⁾

- 1)神戸大学理学部生物, 2)山形大学教育学部,
3)名古屋大学年代測定資料研究センター, 4)名古屋大学理学部地球科学,
5)兵庫県企業庁, 6)斜里町立知床博物館

本研究は北海道礼文島の久種湖の堆積環境を調査するため行った。

調査地点と調査方法

礼文島は、北海道稚内の西約 50 km にある島で、北緯 45度 26分、東経141度 02分にある(地図1)。久種湖は礼文島北部の船泊湾に面した海跡湖である。

1987年8月17日と1988年7月1日の2回にわたり、久種湖の南岸、標高 + 2.49 m、アシ、ミズバショウ 湿原より、マニュアルコアサンプラーにより全長 16.20 m のボーリングコアを採集した。

年代測定は¹⁴Cにより、4つのサンプル(植物遺骸、泥中有機物)について中村ら(1985)による調製方法によりターゲットを作製し、タンデトロン加速型質量分析計により測定年代値を得た。

珪藻分析は、サンプル 1 cm³ を 30 % 過酸化水素水、濃塩酸により処理を行い、その後、遠心(3000回転、10分)により洗浄。18×18 mm カバーガラス上にマウントし乾燥。プレウラックスを用いて封入しプレパラートを作製した。次に任意に 200 個体をカウントした。

堆積物の硫黄分析(F e S₂)は過酸化水素水比濁法によった(佐藤 1989)。

¹⁴C の年代測定の結果

Sea level(m)	Radiocarbon ages(y.B.P)	sample number
-0.02 m	1,700± 210 y.B.P.	NUTA 707
-1.02 m	1,660± 80 y.B.P.	NUTA 709
-7.83 m	5,180± 210 y.B.P.	NUTA 708
-11.97 m	7,370± 100 y.B.P.	NUTA 710

珪藻遺骸群集の遷移と堆積環境の復元

海抜 -12.48 m 以下の層準では、珪藻遺骸は認められなかった。この層準においては硫黄がほとんど認められないので、淡水環境であったと思われる。

珪藻遺骸群集の分析結果により、これを3つの珪藻帯、海産珪藻帯 (MD₁)、遷移帯 (Tr₂)、淡水産珪藻帯 (FD₂) に分けることができる (Fig. 1)。

MD₁ゾーン (-12.48 ~ -9.40 m)

海産珪藻帯は海産と汽水産の珪藻が 50 % 以上の珪藻帯である。硫黄量の急激な増加はMD₁ゾーンより始まる。このような海産珪藻の増加と硫黄量の増加は -12.48 m の層準でこのサイトに完新世海進が始まったことを示している。

MD₁ゾーンは優占種の違いにより3つのサブゾーンに分けられる。

MD₁-サブゾーン a (-12.48 ~ -11.90 m, シルト質粘土)

50 % 近くの海産種が認められ、45 % は汽水産種であり、淡水産種は5%に満たない (Fig. 1)。MD₁-aゾーンの特徴は、*Cocconeis scutellum* の優

占である。 *Cocconeis scutellum* は沿岸域に生息する付着性の種で、アマモ *Zostera marina* などに付着すると報告されている (Sieburth & Thomas 1973)。

また、関谷、熊野 (1983) は、北海道北部の汽水湖であるクッチャロ湖の大沼で、13 %以上の割合で *Cocconeis scutellum* が現生種として生息していることを報告している。クッチャロ湖は潮の干満により海水が自由に行きかう汽水湖である。このゾーンは水深が浅く、少し閉じた内湾域であったと推測される。

MD₁-サブゾーン b (-11.90 ~ -11.40 m, シルト質粘土層)

海産種が 23.3 %に減少。その一方で 52.0 %に汽水産が増加、淡水産も 10.9 %に上昇した。優占種は 33.5 %を占める *Epithemia turgida* に変る。居平ら (1985) は *Epithemia turgida* は淡水と汽水の両方の環境に生息し、釧路湿原の遠矢川の Tr₂ ゾーンと FD₂-a ゾーンに出現すると報告している。この層準が堆積した時、海水の影響のある汽水の潟湖が形成されたと考える。

MD₁-サブゾーン c (-11.40 ~ -9.40 m, シルト質粘土)

海産の貝であるシズクガイ *Thoera lata* が出現する。汽水産種が約37%に急減し、淡水産種、海産種がそれぞれ 26.5 %, 34.0 %に増加した。優占種として *Cocconeis scutellum* (海産種) が19.4 %, *Rhopalodia gibberula* (汽水産付着種) が 12.0 %を占めている。このサブゾーンはMD₁-サブゾーン a と種構成は似るが、淡水産種が26.5 %もあり、淡水の影響が強くなった点が違う。

淡水産として *Melosira italica* と *Fragilaria* 属の数種が見受けられた。*Melosira italica* は、プランクトン性と一般的には報告されている。しかし、Kamijyo & Watanabe (1983) は汽水湖である河北潟から本種を報告している。*Fragilaria* 属は淡水湖の岸の止水域に生息しており、また川の潮間帯にも生息している。また *Paralia sulcata* がこのゾーンではみられないことにより、この時期には汽水、特に淡水の影響を強く受ける内湾に再び戻ったと考えられる。

Tr₂ゾーン (-9.40 ~ -7.10 m)

淡水産珪藻の比率が 50 %以上。またゾーン全層に *Mastogloia elliptica* が

出現する。淡水産が優占しているにもかかわらず硫黄量のピークがここにある。

このゾーンも2つのサブゾーンに分けられる。

Tr₂-サブゾーン a (-9.40 ~ -7.85 m, シルト質粘土)

-9.23 ~ -8.53 m には *Theora lata* シズクガイが含まれており、これは内湾の底泥内におもに生息すると報告されている(松島 1984)。60 %以上の淡水産種が出現する(Fig 1)。 *Melosira italica*、*Cocconeis placentula* が優占することからこのサブゾーン a では、久種湖が閉塞され汽水化が進んだと考えられる。

Tr₂-サブゾーン b (-7.85 ~ -7.10 m, シルト質粘土)

海産種が約 10 % に増加し淡水産種も約 70 % に急増している(Fig 1)。優占種は上位より *Melosira italica*、*Cocconeis placentula*、*Fragilaria* 属の順である。これらの種類は湖岸のような止水の環境で一般に見られる。海産プランクトン性の *Paralia sulcata* がこのゾーンで再び出現することは海水が久種湖に再び影響を及ぼすようになったと考えられる。特徴は以前に述べたように *Mastogloia elliptica* の出現である。この属の珪藻は暖海産種であり日本では沖縄で一般的に報告されており(高野 1962, 1964)、John (1983) によりオーストラリアの西海岸の Swan 川で報告されている。現在、久種湖や周辺に生息していない暖海性のこの属の種が出現することから、当時対馬暖流の影響が現在よりも強かったことが考えられる。

FD₂ ゾーン (-7.10 ~ +1.94 m)

海産種が 1 % 以下のゾーンである。硫黄量は 2.0 mg/g 以下に減少している。FD₂ ゾーンの砂層にはほとんど珪藻がみられなかったが、硫黄の含有量からみて FD₂ ゾーンは淡水環境であったと推測される。優占種の違いにより3つのサブゾーンを設定した。

FD₂-サブゾーン a (-7.10 ~ -4.10 m, シルト質粘土)

海産種が1%以下で汽水産種は約 6 % であるが、一方では淡水産種が 87.0 % に

増加している (Fig 1)。65 % 以上の *Melosira italica* と 5 % の *Cocconeis placentula* が上位種である。一方 *Gyrosigma* 属のような汽水種が -4.94 m の層までみられた。完全に淡水ではなく汽水の影響のある湖であったと思われる。

FD₂-サブゾーン b (-4.10 ~ -1.48 m)

海産種は平均 0.3 % で汽水種は約 9 % 淡水産種は約 82 % となっており、*Melosira italica* が約 20 % で優占している。同時に lotic で付着性の *Fragilaria* 属と *Cocconeis placentula* がそれぞれ 20%, 10% と増加している。淡水産プランクトン性種が減少し、止水付着性の 2 種が増加していることから、古久種湖が浅くなったと考えられる。

FD₂-サブゾーン c (-1.44 ~ +1.94 m, +1.27 m 以上の層準は *Phragmites* などの遺骸を含むピーク)

約 6 % の汽水産種、約 86 % の淡水産種が占める。優占種は 30 % の *Eunotia* 属が占める。この属は湿原の指標になる属である。淡水湿原に変化してきたと思われる。

砂州の形成による淡水化と対馬暖流の流入

次のように久種湖の古環境を要約できる。-12.50 m 以下の層では淡水環境である。約 8000~6000 y.B.P. には古久種湾の底になり、一旦古久種潟となったが、また再び古久種湖湾になった。6000 y.B.P. 頃から 5500 y.B.P. 頃には淡水化が始まり一旦古久種湖となったが、5500~4500 y.B.P. 頃には再び汽水湖となった。4500 y.B.P. 頃から本格的に淡水化が起り、1000 y.B.P. 頃には湿原化したと考えられる。

北海道のオホーツク海沿岸の常呂で最初の完新世海進のピークが 6000 y.B.P. であったことを海津 (1983) が報告している。第 1 海産珪藻帯 (MD₁) が最初の完新世海進のピーク 6000 年と一致することは大阪湾 (熊野, 宮原 1981, 熊野, 藤本 1982, 佐藤ら 1983)、佐渡の加茂湖 (佐藤, 熊野 1985, 1986)、常呂 (浜野ら 1985)、釧路湿原 (居平ら 1985) などから報告されている。

この様に 6000 年前ごろに最初の完新世海進のピークがあることを示す報告があるのにも拘らず、6000 年前の古クッチャロ湖はすでに淡水環境になっていたことを熊野(1984)は報告している。久種湖もクッチャロ湖と同様に、最初の完新世海退以前に古久種湾の湾口に砂州の形成が進み海と隔てられた結果、淡水化が始まったと考えられる。

大場(1989)は 8000 y.B.P 頃から対馬暖流が日本海に流入を開始し、6300 y.B.P頃には流入の最盛期になったと報告している。久種湖の海産珪藻帯(MD₁-cゾーン)と遷移帯(Tr₂ゾーン)(7000 - 5000 年前)での *Mastogloia elliptica* の出現は、小泉(1987)大場(1989)が報告した日本海への対馬暖流の本格的流入を裏付けている。

謝 辞

今回名古屋大学の中井信之教授にはタンデム加速重量分析計を利用した¹⁴C年代測定に関して数多くの有益な助言をいただきました。また神奈川県立博物館の松島義章先生には海産貝類の同定をしていただきました。心からお礼を申し上げます。

図 の 説 明

地図 1。北海道、稚内西方約 50 km の礼文島を示す。

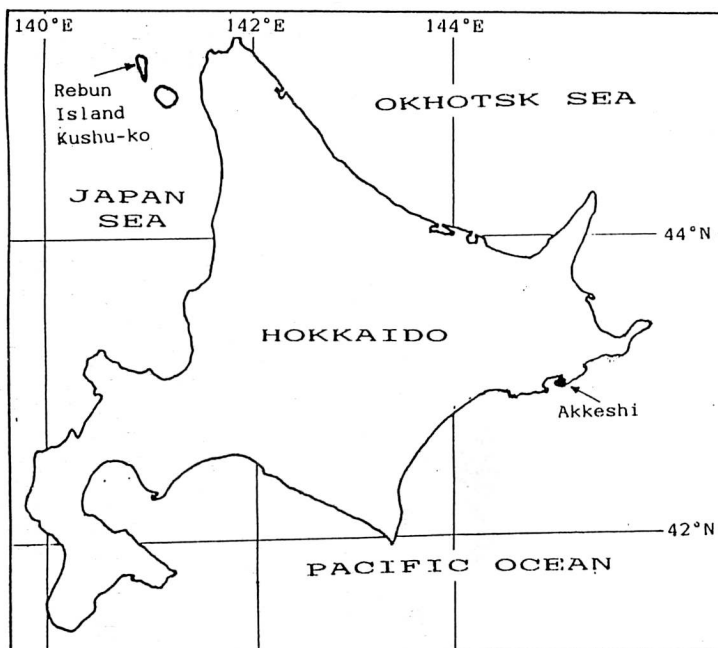
図 1。第 1 欄：標高と層相、第 2 欄：年代測定値、第 3 欄：硫黄含量、第 4 欄：珪藻すべくとらむ、第 5・6 欄：珪藻帯をそれぞれ示す。

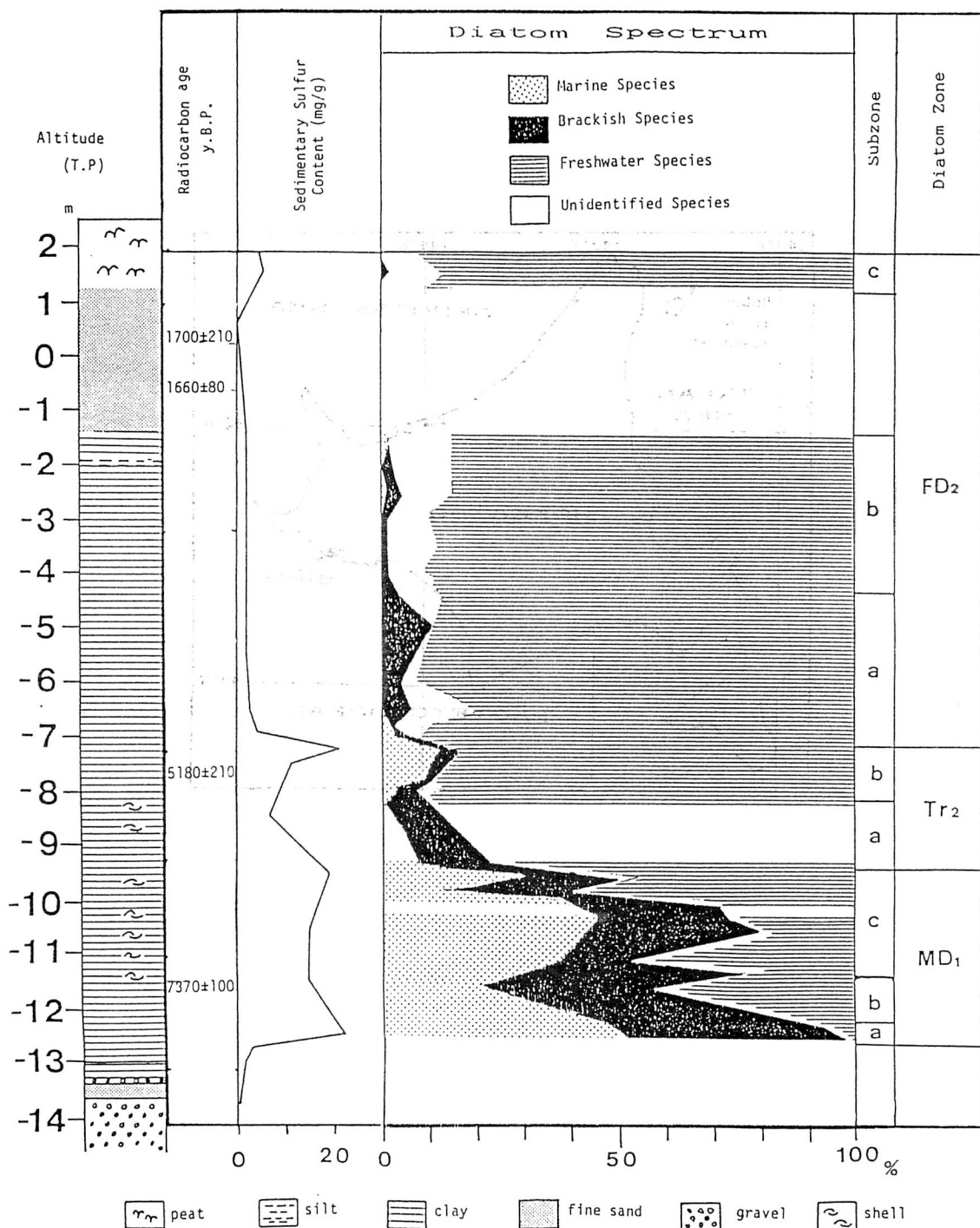
引用文献

- Hamano, Y., Maeda, Y., Matsumoto, E., Kumano, S. (1985) Holocene sedimentary history of some coastal plains in Hokkaido, Japan II. Transition of diatom assemblages in Tokoro along the Okhotsk Sea. Jap. J. Ecol. 35:307-316.
- Ihira, M., Maeda, Y., Matsumoto, E., Kumano, S. (1985) Holocene sedimentary history of some coastal plains in Hokkaido, Japan II. Diatom assemblages of the sediments from Kushiro Moor. Jap. J. Ecol. 35:199-205.
- John, J. (1983) The diatom flora of the Swan River estuary, West Australia. Bibliotheca Phycologica 64. Cramer, Vaduz.
- Kamijo, H. and Watanabe, T. (1973) On the diatom from Lake Kahokugata and its inflow. Sci. Rep. Kanazawa Univ. 18:97-153. (in Japanese).
- Koizumi, I. (1987) Pulses of Tsushima Current during the Holocene. The Quaternary Research 26:13-25. (in Japanese).
- Kumano, S. and Fujimoto, I. (1982) Diatom assemblages during the Holocene transgression at the Minato bridge in Osaka Port along the Osaka bay. Jap. J. Phycol. 30:213-218.
- Kumano, S. and Miyahara, S. (1981) Holocene history of the diatom assemblages of the sediments from the mouth of the Samondogawa river along the northern coast of the Osaka bay. Jap. J. Phycol. 29:109-115.
- Kumano, S., Sekiya, K., Maeda, Y. (1984) Holocene sedimentary history of some coastal plains in Hokkaido, Japan I. Diatom assemblages of the sediments from Kutcharo Lake. Jap. J. Ecol. 34:389-396.

- Matsushima, Y. (1984) Shallow marine molluscan assemblages of post-glacial period in the Japanese Islands. Bull. Kanagawa Pref. Mus. 15:37-109. (in Japanese).
- Nakamura, T., Nakai, N., Sakase, T., Kimura, M., Ohishi, S., Taniguchi, M., and Yoshioka, S. (1985) Direct detection of radiocarbon using accelerator techniques and its application to age measurements. Jap. J. Appl. Physics 24:1716-1723.
- Ohba, T. (1989) The environmental changes in the Japan Sea. The sedimentary history since 85,000 y.B.P.. Science (Kagaku) 59:672-681. (in Japanese).
- Sato, H. (1989) Sulfur analysis of the sediment by the H_2O_2 treatment-turbidimetric method; a simple method for studying the paleoenvironment. The Quaternary Research 28:35-40. (in Japanese).
- Sato, H. & Kumano, S. (1985) The succession of diatom assemblages and Holocene sea level changes during the last 6,000 years at Sado Island, central Japan: The Holocene development of Lake Kamo-ko I. Jap. J. Limnol. 46:100-106.
- Sato, H. & Kumano, S. (1986) The succession of diatom assemblages and Holocene sea level changes during the last 6,000 years at Sado Island, central Japan: The Holocene development of Lake Kamo-ko II. Jap. J. Limnol. 47:177-183.
- Sato, H., Maeda, Y., and Kumano, S. (1983) Diatom assemblages and Holocene sea level changes at the Tamatsu site in Kobe, western Japan. The quaternary Research 22:77-90.

- Sekiya, K. and Kumano, S. (1983) Holocene history of the diatom assemblages of the sediments from the Okhotsk Sea, Hokkaido. Bull. Shiretoko Mus. 5:67-76. (in Japanese).
- Sieburth, J. McN. and Thomas, C. D. (1973) Fouling on eelgrass (Zostera marina L.). J. Phycol. 9:146-150.
- Takano, H. (1962) Notes on epiphytic diatoms upon seaweeds from Japan. Journ. Oceanogr. Soc. Japan. 18:29-33. (in Japanese).
- Takano, H. (1964) Notes on marine littoral diatoms from Japan II. Diatoms from Okinawa Island. Bull. Tokai Reg. Fish. Lab. 39:13-20. (in Japanese).
- Umitsu, M. (1983) Geomorphologic development of the Tokoro River lowland. Geographical Sciences 38:1-10. (in Japanese).





Holocene Sedimentary History of Kushu Lake in Hokkaido, Japan

S. Kumano¹⁾, M. Kuromi¹⁾, Y. Maeda²⁾, T. Nakamura³⁾,
H. Sato⁴⁾, and I. Matsuda⁵⁾

1)Dep. of Biology, Fac. of Science, Kobe Univ. Kobe, 657 Japan.

2)Dep. of Science Education, Fac. of Education, Yamagata Univ. Yamagata, 990.

3)Dating & Materials Res. Center, Nagoya Univ. Chikusa, Nagoya 464-01.

4)Public Enterprise Agency, Hyogo Prefecture, Funatsu-cho, Himeji, 679-21.

5)Shiretoko Museum, Shari-cho, 099-41.

Diatom assemblages of sediments obtained from Kushu Lake were analyzed to clarify the local Holocene sedimentary history. The results are summarized in the following:

1) Before about 9000 y.B.P., Kushu Lake was originally a fresh-water environment.

2) The first marine diatom zone(MD1 zone) was deposited on the bottom of the paleo- Kushu Bay between 8500 and 6000 y.B.P.

3) This site changed to the bottom of the paleo-Kushu Lagoon around 6000 y.B.P., as the result of the formation of a bay-mouth bar across the paleo- Kushu Bay.

4) The first Holocene regression resulted in a freshwater lake at about 4500 y.B.P.

5) The occurrence of "*Mastogloia elliptica*" between 7000 and 5000 y.B.P. suggested the influx of the Tsushima warm current into the Japan Sea.