

鹿児島県湧水町の三日月池の堆積物の層序と年代  
**Stratigraphy and age of deposits in Mikazuki-ike Pond, Yusui-cho, Kagoshima Prefecture**

長友拓磨<sup>1</sup>・奥野 充<sup>1\*</sup>・藤木利之<sup>2</sup>・中村俊夫<sup>3</sup>・南 雅代<sup>3</sup>・成尾英仁<sup>4</sup>・寺田仁志<sup>4</sup>  
Takuma Nagatomo<sup>1</sup>, Mitsuru Okuno<sup>1\*</sup>, Toshiyuki Fujiki<sup>2</sup>, Toshio Nakamura<sup>3</sup>,  
Masayo Minami<sup>3</sup>, Hideto Naruo<sup>4</sup>, Hitoshi Terada<sup>4</sup>

<sup>1</sup>福岡大学理学部地球圏科学科・<sup>2</sup>岡山理科大学理学部基礎理学科

<sup>3</sup>名古屋大学宇宙地球環境研究所・<sup>4</sup>元 鹿児島県立博物館

<sup>1</sup> Faculty of Science, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Fukuoka 814-0180, Japan.

<sup>2</sup> Faculty of Science, Okayama University of Science, 1-1 Ridai-cho, Okayama 700-8621, Japan.

<sup>3</sup> ISEE, Nagoya University, Chikusa, Nagoya 464-8601, Japan.

<sup>4</sup> Formerly Kagoshima Prefectural Museum, 1-1 Shiroyama-cho, Kagoshima 892-0853, Japan.

\*Corresponding author. E-mail: okuno@fukuoka-u.ac.jp

### Abstract

Mikazuki-ike Pond is located at the south limit colony of *Iris ensata* (*Nohanashoubu*) in Koba, Yusui-cho, Aira-gun, Kagoshima Prefecture, SW Japan. Using a peat sampler, cored samples were obtained from four sites (1-1, 1-2, 1-3 and 1-4) of the now dried-up pond. In descending order, three AMS radiocarbon dates were obtained in this study -  $855 \pm 20$  BP,  $2480 \pm 25$  BP, and  $5590 \pm 30$  BP, which are all consistent with the stratigraphic relationship. From these acceptable dates, it is considered that the collected cored samples have a paleoenvironment record for the last 6000 years.

**Keywords:** Yusui-cho; Mikazuki-ike; *Iris ensata*; cored sediment; radiocarbon age

### 1. はじめに

三日月池 (Fig. 1A:  $31^{\circ} 56' 19.4''$  N,  $130^{\circ} 44' 3.0''$  E) は、鹿児島県始良郡湧水町木場に位置するノハナショウブ (*Iris ensata*) の自生南限地であり、昭和13 (1938) 年12月14日より国指定天然記念物に指定されている (湧水町役場生涯学習課、2020)。三日月池では1981年に浚渫工事が行われたが、掘削深度や土砂流出・流入量は明らかでない。現在は、上位から浚渫後40年間の堆積物、攪乱層、古い時代の堆積物の順で堆積していると考えられる。そこで2019年11月に、三日月池の地点1-1から1-4までの4ヶ所 (Fig. 1B) でロシア式サンプラーなどを用いて堆積物を採取した。本稿では、今回採取したコア試料の層序と年代を報告する。

### 2. 採取試料のAMS放射性炭素年代測定

4地点のコア試料は、地点1-1が150 cm、地点1-2が250 cm、地点1-3と地点1-4が100 cmの深度まで採取した (Fig. 2)。どの地点も表層約50 cmは砂層であり、そこからは50~100 cm程度は泥層からなる。最下部は礫混じり砂層ないし砂層からなり、含まれる火山ガラスの特徴などから入戸火砕流の再堆積である可能性が高い。

これらのうち最も深くまで採取でき、状態も比較的良好と考えられる地点1-2のコア試料から、深

度178~180 cmの植物片 (Sample 3) と深度110~112 cmと50~52 cmの有機質堆積物 (Samples 2, 1) の3点を放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 年代測定用に分取し、酸-アルカリ-酸 (AAA) 処理を行った。Sample 2は、酸化銅を石英管に真空封入し、電気炉で850°C、3時間加熱後、生じた気体を精製して二酸化炭素を得て水素還元法 (Kitagawa et al., 1993) によりグラファイト化し、加速器質量分析計 (AMS) 用のターゲットを作製した。名古屋大学宇宙地球環境研究所に設置されているHVEE社製AMSを用いて測定した (Nakamura et al., 2000)。 $^{14}\text{C}$ 濃度の標準体としてNIST OxII (シュウ酸) を、バックグラウンド値にはIAEA C1 (大理石) を使用した。 $^{14}\text{C}$ 年代値の算出にはLibbyの半減期5568年を用い、試料の $\delta^{13}\text{C}$ 値により同位体分別効果 (中村、1995) を補正した。Samples 1と3については、AAA処理済試料を (株) 加速器分析研究所 (IAAA) に送付し、AMS法による $^{14}\text{C}$ 年代測定を依頼した。

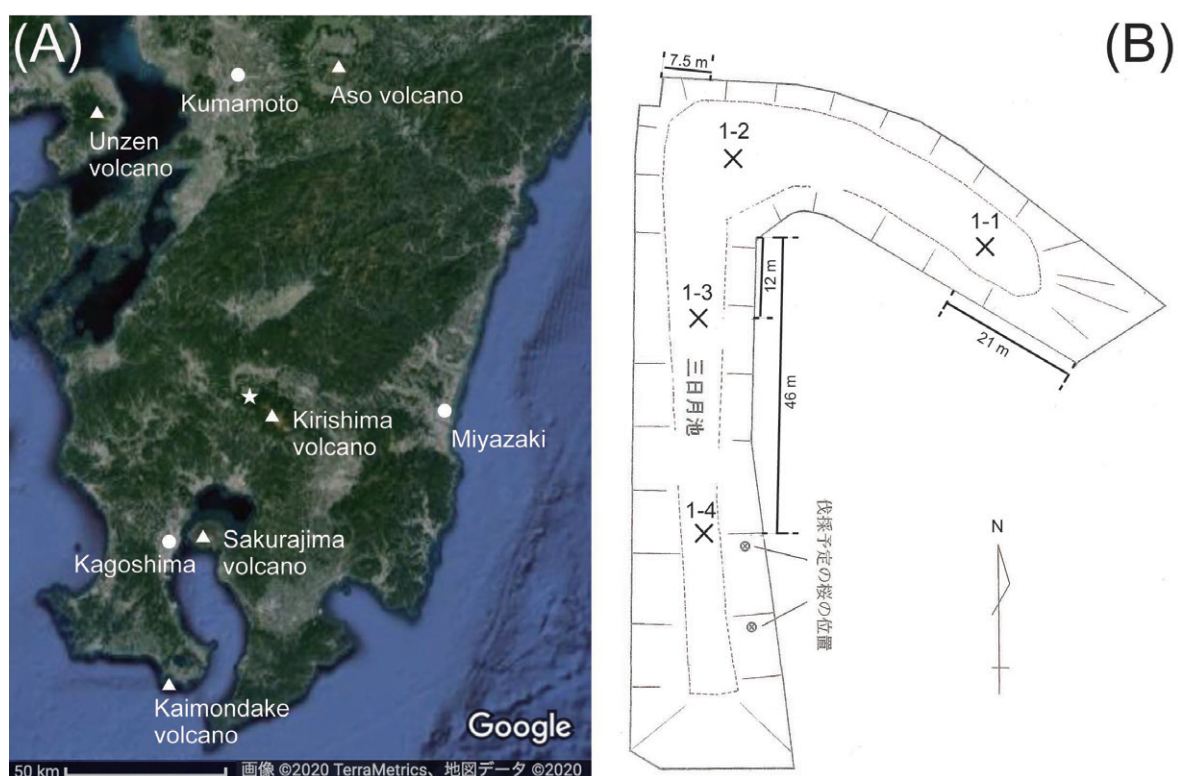


Fig. 1 Location map. (A) Satellite image of southern Kyushu issued by Google map<sup>®</sup>. Solid triangles and circles indicate the location of active volcanoes and major cities, respectively. A solid star shows the approximate location of the Mikazuki-ike Pond. (B) Map showing the sampling sites of cored samples in the Mikazuki-ike Pond (illustration by H. Terada).

### 3. 年代測定の結果と考察

AMS $^{14}\text{C}$ 年代測定の結果をTable 1に示す。得られた3点の年代値は、 $855 \pm 20$  BP、 $2480 \pm 25$  BP、 $5590 \pm 30$  BPで層位関係と調和的であり (Fig. 3)、概ね妥当と判断される。

得られた $^{14}\text{C}$ 年代 (BP) は、 $^{14}\text{C}$ 年代-暦年代データセットIntCal13 (Reimer et al., 2013) とコンピュータソフトCalib 7.1 (Stuiver and Reimer, 1993) を用いて暦年 (cal BP) に較正した。それぞれの較正暦年の中央値は761 cal BP、2587 cal BP、6362 cal BPと求められる (Table 1)。この3点と地表を0として求めた平均堆積速度は、地表 (0 cm) から51 cmが $0.67$  mm/yr、51~111 cmが $0.33$  mm/yr、111~179 cmが $0.18$  mm/yrとなる (Fig. 3)。Sample 1 (深度51 cm) より上位は、圧密効果を考慮しても堆積速度が速く、この約50 cmが砂層からなることと調和的である。また、1981年に実施された浚渫工事による影響は、地表下50 cmまでに限られると考えられる。

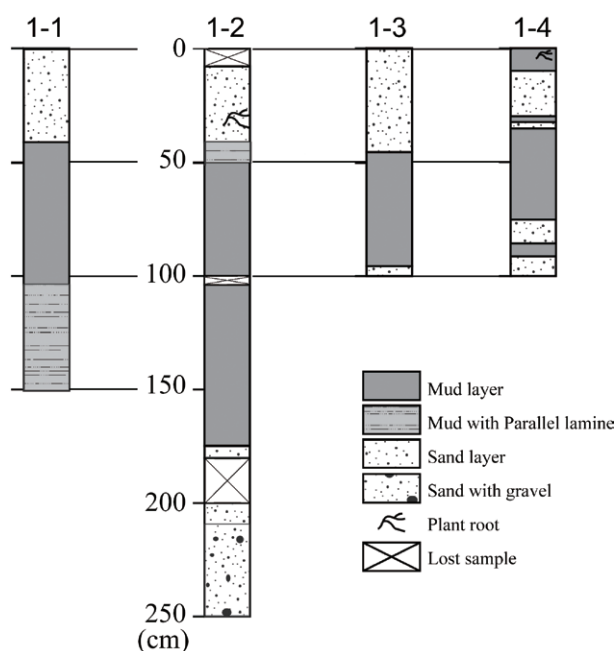


Fig. 2 Columnar sections of the cored samples from the Mikazuki-ike Pond.

Table 1 AMS radiocarbon dates of cored samples from Mikazuki-ike Pond, Yusui-cho, Kagoshima Prefecture

Sample No.	Depth from surface (cm)	Material	Conventional <sup>14</sup> C age (BP)	δ <sup>13</sup> C* (‰)	Lab code	Calibrated years range in cal BP (probability % in 2σ)	Median probability (cal BP)
1	50-52	Humic sediment	855 ± 20	-20.8	IAAA-191097	700 - 796 (99.1) 879 - 881 (0.1) 887 - 892 (0.7)	761
2	110-112	Humic sediment	2480 ± 25	-26.3	NUTA2-27265	2463 - 2719 (100)	2587
3	178-180	Plant fragment	5590 ± 30	-27.4	IAAA-191095	6304 - 6413 (99.5) 6428 - 6432 (0.5)	6361

\* measured by AMS

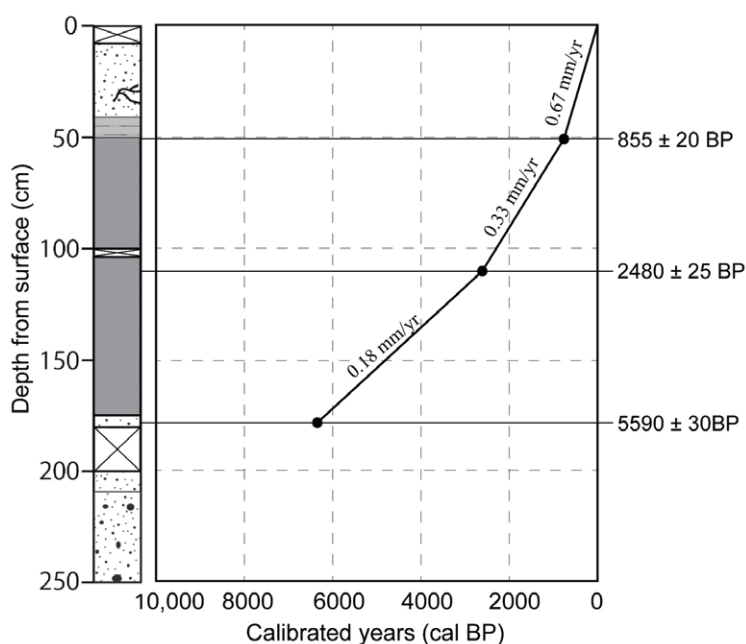


Fig. 3 Average deposition rate of the cored sample "1-2" from the Mikazuki-ike Pond.

#### 4. 結論と今後の展望

本稿で報告した<sup>14</sup>C年代測定から、1981年の浚渫工事による影響（浚渫後40年間の堆積物と攪乱層）は、地表近くの砂層（深度約50 cm）が相当すると考えられる。したがって、採取したコア試料は、最近約850年分は欠落している可能性はあるものの、約6000 cal BPまで遡った古環境を記録している可能性が高い。今後、<sup>14</sup>C年代測定の追加や花粉分析などから、堆積速度の問題も含めて古環境変遷を詳しく検討することが期待できる。その際、土色測定、湿潤かさ密度、初磁化率の測定結果も加えて議論を進める予定である。

#### 謝辞

この論文は、筆頭著者が福岡大学理学部地球圏科学科に提出した令和元年度卒業論文をもとに加筆・修正したものであり、国際火山噴火史情報研究集会（EHAI）2019-2（2020年1月、鹿児島大学）でも講演した。現地調査は、鹿児島県湧水町役場生涯学習課が実施している「天然記念物 栗野町ハナショウブ自生南限地帯」保護対策の一環として行われた。その際、古園俊男会長をはじめとする霧島ネイチャーガイドクラブの皆様と福岡大学理学部4年（当時）の原 慎治氏には、ご協力・ご助言をいただきました。PHIVOLCSのMarie Thess D. Quilalang氏に英文校閲いただいた。この研究の一部に、福岡大学研究推進部領域別研究（課題番号：175001）を使用した。記して謝意を表します。

#### 引用文献

- Kitagawa, H., Masuzawa, T., Nakamura, T., Matsumoto, E. (1993) A batch preparation method for graphite targets with low background for AMS <sup>14</sup>C measurements. *Radiocarbon* 35, 295–300.
- 中村俊夫 (1995) 加速器質量分析 (AMS) 法による <sup>14</sup>C年代測定の高精度化および正確度の向上の検討. *第四紀研究* 34, 171–183.
- Nakamura, T., Niu, E., Oda, H., Ikeda, A., Minami, M., Takahashi, H., Adachi, M., Pals, L., Gott dang, A., Suya, N. (2000) The HVEE Tandetron AMS system at Nagoya University. *Nucl. Instru. and Meth. in Phys. Res. B* 172, 52–57.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hafli dason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J. (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55, 1869-1887.
- Stuiver, M., Reimer, P.J. (1993) Extended <sup>14</sup>C data base and revised CALIB 3.0 <sup>14</sup>C age calibration program. *Radiocarbon* 35, 215–230.
- 湧水町役場生涯学習課 (2020) 栗野町ハナショウブ自生南限地帯. <https://www.town.yusui.kagoshima.jp/soshiki/7/820.html> (2020年5月11日閲覧).

#### 日本語要旨

鹿児島県始良郡湧水町木場に位置するノハナショウブ (*Iris ensata*) の自生南限地である三日月池の堆積環境を復元するために、干上がった池の4ヶ所でコア試料を採取し、AMS放射性炭素年代を得た。今回、得られた3点の年代値は、855 ± 20 BP、2480 ± 25 BP、5590 ± 30 BPで層位関係と調和的であり、概ね妥当と判断される。これらの結果から、採取したコア試料は最近約6000年間の古環境を記録しているものと考えられる。