PR0141

放射性炭素動態から見た断層湖（諏訪湖）の水圏生態系解析

○浦井 暖史[1,2]、高野 淑識[2]、松井 洋平[2]、石川 尚人[2]、
宮入 陽介[3]、横山 祐典[2,3]、宮原 裕一[1]、大河内 直彦[2]
（[1]信州大学、[2]海洋研究開発機構、[3]東京大学大気海洋研究所）

【背景および目的】 本研究では，深部由来のメタンが湧出する諏訪湖において，放射性炭素を利用した水圏生物の食物連鎖を解明した．諏訪湖は，糸魚川静岡構造線と中央構造線の交点に位置する断層湖（Fig.1）であるが，湖の堆積速度が非常に速く（～1cm/yr），その堆積層は 370m 以上とされている．この堆積盆には，膨大なメタンガスが埋蔵されており，一部は諏訪湖内で活発に湧出している（Fig.2）．先行研究[1]では，①湧出ガスの主成分はメタンであり，放射性炭素に枯渇（デッドカーボン）していること（$\Delta^{14}C_{CH4}$ = -989.8 ±0.3 ‰），②湧出サイト周辺の溶存無機炭素（DIC）のうち，最大で 63%が湧出ガス由来の深部炭素であることを明らかにした[1]．本講演では，湖全体における放射性炭素アイソスケープを調査した結果[2]と合わせて，炭素循環という視点で水圏生物を対象とした食物連鎖の解析について報告する．

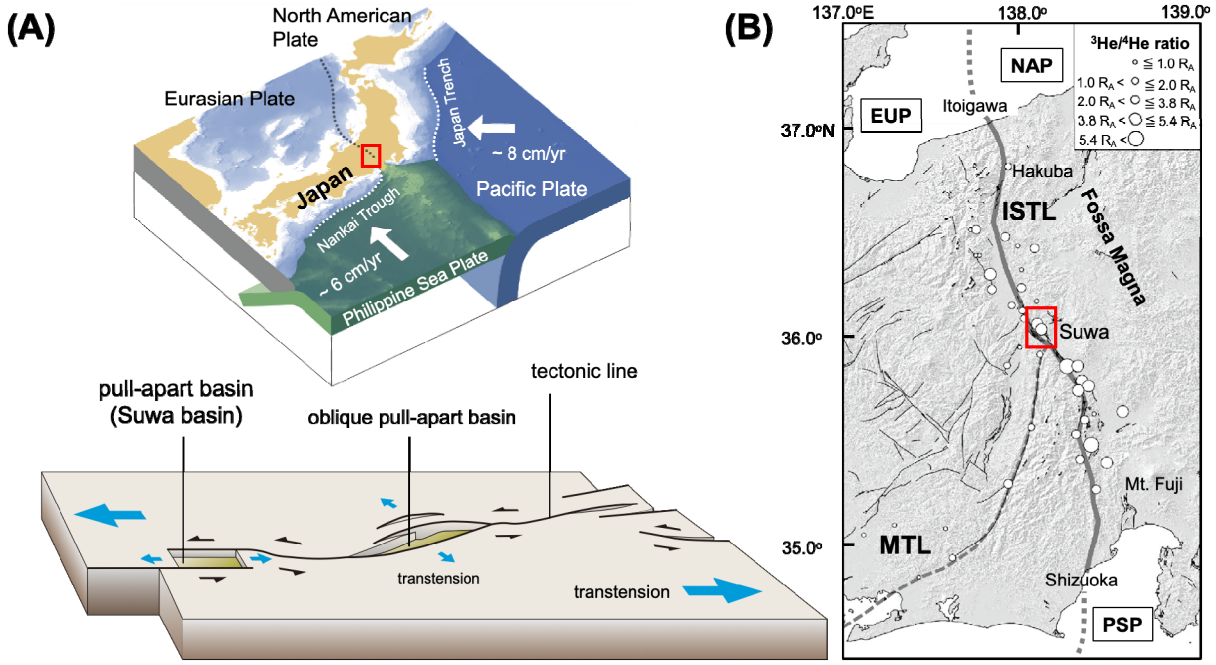

Figure 1 (A) Geological setting of the study site at Lake Suwa located in the Suwa basin on the Itoigawa-Shizuoka tectonic line (ISTL) at the intersection point with the median tectonic line (MTL). **(B)** The North American Plate (NPA), Eurasian Plate (EUP), Philippine Sea Plate (PSP), and Pacific Plate are compiled with the profile of the helium isotope ratios ($^3He/^4He$). Modified after the refs. [1, 5].

Figure 2 Photographs of the unfreezing big holes at the study sites (#1, #2) and reference sampling location (#3) (January, 2021). Compiled after the ref. [1].

【調査手法】 2021 年 12 月に諏訪湖内 8 か所で表層水を採取し，湖心のみ水深 5m の底層水を採取した．また，諏訪湖の主要流入河川 4 か所および流出河川 1 か所にて河川水を採取した．水生生物については， 2018 年から 2021 年にかけて，藍藻・ユスリカ幼虫・ワカサギ・オオクチバスを採取した．これらの湖水や河川水に含まれる DIC，および生物試料に対して放射性炭素分析を行った．

【結果と考察】 湖水 DIC の値は， $\Delta^{14}C_{DIC}$ = -459.7～-97.0 ‰であった．一方，主要流入 4 河川の DIC の値は $\Delta^{14}C_{DIC}$ = -91.8～-60.8 ‰であった．この差分は，湧出ガスに含まれる深部炭素の影響と推測される. 水圏生物をみると, 藍藻（$\Delta^{14}C$ = -110.4～-100.2‰）やユスリカ幼虫（$\Delta^{14}C$ = -103.8～-117.8）は，湖水 DIC の $\Delta^{14}C$ 値の範囲であった．また，ワカサギ（$\Delta^{14}C$ = -97.9～-89.0‰）やオオクチバス（$\Delta^{14}C$ = -97.7～-82.0‰）は，湖水 DIC と河川水 DIC の中間の値となった．本講演では，アミノ酸分子レベル窒素同位体比による生態系構造解析[3, 4]と併せて, 水圏全体での安定炭素・放射性炭素動態（$\delta^{13}C$, $\Delta^{14}C$）を交えた多次元同位体システマティックスを議論する．

本研究は，JAMSTEC と信州大学との共同研究による成果の一部である．

【参考文献】[1] Urai et al. (2022) *ACS Earth Space Chem.*, 6, 1689-1697. [2] Urai et al. (2023) JpGU2023 meeting, Chiba. [3] Chikaraishi et al. (2009) *Limnol. Oceanogr.: Methods,*7, 740-750. [4] Ishikawa et al. (2022) *Limnol. Oceanogr.: Methods,* 20, 531-542. [5] Lin et al. (2016) *Tectonophys.*, 692, 120-130.; Frisch et al. (2011) Plate tectonics: continental drift and mountain building. Springer, pp. 1-212.; Ikeda et al. (2004) *Earth Planets Space*, 56, 1315-1321.; Umeda et al. (2013) *Appl. Geochem.*, 37, 134-141.

Insights of the food web in freshwater lake using radiocarbon measurements

*A. Urai[1,2], Y. Takano[2], Y. Matsui[2], N.F. Ishikawa[2], Y. Miyairi[2], Y. Yokoyama[2,3], Y. Miyabara[1], and N. Ohkouchi[2] ([1]Shinshu Univ.; [2]JAMSTEC; [3] AORI, Univ. Tokyo)