

## 放射性炭素14の天然存在比を用いた炭素循環と食物網構造の関心の解明

### Relationships between carbon cycling and food web structure using carbon-14 natural abundance

陀安 一郎<sup>1\*</sup>

Ichiro Tayasu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>京大・生態学研究センター

<sup>1</sup>CER, Kyoto University

本発表では、近年盛んに行われている各種安定同位体比を用いた研究と、放射性炭素14を用いた研究を組み合わせた、生物地球化学的および生態学的アプローチの可能性について示す。大気中の二酸化炭素濃度の上昇を受け、生態系炭素循環は大きな注目を受けている。その中で、生物圏炭素循環速度を解明するために、放射性炭素14の天然存在比は注目を浴びている。放射性炭素14は約5730年の半減期を持つ放射性同位体で、安定同位体と異なり時間軸のパラメータとなる。一方、冷戦時の大気核実験で放出された放射性炭素14は、化石燃料の放出、海洋への溶け込みと生物圏の光合成固定により、現在に至るまで単調に減少してきている。陸域生態系における放射性炭素14研究は、大きな炭素プールである土壌炭素のターンオーバーに関する研究が行われている（例えば、総説としてTrumbore 2000, 2006）。これらは、生態系の炭素蓄積および炭素隔離の観点で研究されている。それに対し、発表者はそのような炭素プールからの炭素利用の観点で、とくに土壌食の土壌動物について研究を行った（Tayasu et al. 2002; Hyodo et al. 2006, 2008）。その結果、放射性炭素14濃度はごく短期の炭素利用速度を示すよい指標となることが示された。

これらの研究より食物網を構成する生物がいつの年代の炭素を利用しているかという観点を食物網研究に持ち込み、食物網研究に新たな視点を示した（陀安ほか2008; Tayasu and Hyodo 2010）。この視点は、炭素が固定された年代を生態系の中に明示することにより、生態系の構造と炭素循環を同一の基準で研究することが出来る可能性を示唆する。また、近年河川生態系において本手法を応用した研究を行い、水域生態系での利用可能性を示した（Ishikawa et al. in press）。本発表では、これらのレビューを元に集水域レベルでの炭素循環と生態系の関係の解明に、放射性炭素14がどのように有効であるかについて議論を行う。

#### 参考文献

Hyodo, F., Tayasu, I. and Wada, E. (2006) Estimation of the longevity of C in terrestrial detrital food webs using radiocarbon (<sup>14</sup>C): how old are diets in termites? *Functional Ecology* 20: 385-393

Hyodo, F., Tayasu, I., Konate, S., Tondoh, J.E., Lavelle, P. and Wada, E. (2008) Gradual enrichment of <sup>15</sup>N with humification of diets in a belowground food web: relation between <sup>15</sup>N and diet age determined using <sup>14</sup>C. *Functional Ecology* 22: 516-522

Ishikawa, N.F., Uchida, M., Shibata, Y. and Tayasu, I. A new application of radiocarbon ( $^{14}\text{C}$ ) concentrations to stream food web analysis. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, section B*, in press

Tayasu, I., Nakamura, T., Oda, K., Hyodo, F., Takematsu, Y. and Abe, T. (2002) Termite ecology in a dry evergreen forest in Thailand in terms of stable- ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ ) and radio- ( $^{14}\text{C}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{210}\text{Pb}$ ) isotopes. *Ecological Research* 17: 195-206.

Tayasu, I. and Hyodo, F. (2010) Use of carbon-14 natural abundances in soil ecology: implications for food-web research. In: Ohkouchi, N., Tayasu, I., and Koba, K. (eds), *Earth, Life, and Isotopes*, Kyoto University Press, in press

陀安一郎・兵藤不二夫・石川尚人(2008)大気圏核実験由来放射性炭素14を用いた生態学 生物の科学「遺伝」11月号:90-94

Trumbore, S.E. (2000) Age of soil organic matter and soil respiration: radiocarbon constraints on belowground C dynamics. *Ecological Applications* 10:399-411

Trumbore, S.E. (2006) Carbon respired by terrestrial ecosystems - recent progress and challenges. *Global Change Biology* 12:141-153

キーワード:放射性炭素14,炭素循環,炭素隔離,安定同位体比,食物網,集水域

Keywords: carbon-14, carbon cycling, carbon sequestration, stable isotope ratio, food web, watershed