

炭素同位体比を用いた海藻の生育履歴の推定 Reconstructing the environmental history of macroalgae by the use of dual carbon isotope tracers

佐藤 菜央美^{1*}; 福田 秀樹¹; 宮入 陽介¹; 横山 祐典¹; 永田 俊¹
SATO, Naomi^{1*}; FUKUDA, Hideki¹; MIYAIRI, Yosuke¹; YOKOYAMA, Yusuke¹; NAGATA, Toshi¹

¹ 東京大学大気海洋研究所

¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, the University of Tokyo

三陸沖の黒潮・親潮域は、世界有数の漁場として知られる生産性の高い海域である。この三陸の沿岸に存在する内湾には、性質が大きく異なる黒潮系と親潮系の海水が季節的に変化しながら流入するという大きな特徴がある。特に顕著なのは冬季に見られる親潮系水の流入イベントである。このイベントは、湾内の環境（水温、栄養塩など）を劇的に変化させ、生物群集に対して大きな影響を及ぼすと考えられている。しかし、親潮流入イベントの規模やタイミングは経年的に大きく変動するため、湾内環境の変化に対する生物群集の生理的応答の実態については不明の点が多い。本研究では、三陸沿岸域に広く分布する底生一次生産者であり、養殖生物としても重要なワカメ (*Undaria pinnatifida*) を用い、個体に記録された放射性炭素同位体比 ($\Delta^{14}\text{C}$) と炭素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) を指標として、親潮流入イベントのタイミングの復元と、イベントに対するワカメの生理的応答を推定する新規手法の検討を試みた。ワカメの成長点は根元にあり、下方から上方に成長する。従って、中心の軸から左右対称に生じる側葉の形成時期は、頂部ほど古く、基部ほど新しい。今、側葉の $\Delta^{14}\text{C}$ が、形成時期の溶存態無機炭素 (DIC) の $\Delta^{14}\text{C}$ ($\Delta^{14}\text{C-DIC}$) を反映すると仮定すれば、湾内が黒潮系の津軽暖流水 ($\Delta^{14}\text{C-DIC}$ が高い) に満たされていた時期に形成された側葉の $\Delta^{14}\text{C}$ は高く、一方、親潮系水 ($\Delta^{14}\text{C-DIC}$ が低い) の流入後に形成された側葉の $\Delta^{14}\text{C}$ は低くなると予想される。

岩手県大槌湾で栽培したワカメの各側葉の $\Delta^{14}\text{C}$ と海流の流入状況の対応関係を調べた結果、予想通り、親潮の流入後に形成された側葉は、それ以前に形成された側葉に比べて $\Delta^{14}\text{C}$ が顕著に低いことが示された。このことは、親潮流入イベントが、側葉 $\Delta^{14}\text{C}$ の葉序依存的な変動として記録されていた可能性を示唆する。一方、各側葉の $\delta^{13}\text{C}$ は 4.7 ‰ の変動幅で大きく変化し、これは、津軽暖流水と親潮水の間での DIC の $\delta^{13}\text{C}$ の変動幅 (0.22 ‰) を大きく上回った。このことから、側葉の $\delta^{13}\text{C}$ は、ワカメの生理状態 (成長速度) の変化に伴う同位体分別効果の変動を反映したものと解釈された。側葉の $\delta^{13}\text{C}$ と $\Delta^{14}\text{C}$ の間に有意な負の相関がみられたことから、親潮水の流入に伴いワカメの成長速度が増加した可能性が示唆された。本手法は、親潮・黒潮域における海況変化の復元と、それに対する海藻の生理的応答を解明する有効な手段となることが期待される。

キーワード: 海藻, 放射性炭素同位体比, 炭素安定同位体比, 三陸沿岸, 親潮, 津軽暖流

Keywords: microalgae, radiocarbon, carbon stable isotope, Sanriku region, Oyashio, Tsugaru warm current