

MIS023-P03

会場: コンベンションホール

時間: 5月22日 16:15-18:45

## 造礁サンゴ-褐虫藻間の共生的窒素交換：アミノ酸窒素安定同位体比による解析 Syntrophic nitrogen exchange between zooxanthellae and host corals as viewed from amino acid nitrogen isotopes

藤井 堯典<sup>1</sup>, 宮島 利宏<sup>1\*</sup>, 小川 浩史<sup>1</sup>, 町田 真通<sup>1</sup>, 田中 泰章<sup>2</sup>, 森本 直子<sup>1</sup>, 渡邊 敦<sup>2</sup>, 瀬岡 和夫<sup>2</sup>

Takanori Fujii<sup>1</sup>, Toshihiro Miyajima<sup>1\*</sup>, Hiroshi Ogawa<sup>1</sup>, Masamichi Machida<sup>1</sup>, Yasuaki Tanaka<sup>2</sup>, Naoko Morimoto<sup>1</sup>, Atsushi Watanabe<sup>2</sup>, Kazuo Nadaoka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大気海洋研究所, <sup>2</sup> 東京工業大学大学院情報理工学研究所

<sup>1</sup>The University of Tokyo, <sup>2</sup>Tokyo Institute of Technology

造礁サンゴは動物-植物共生系として最も顕著な例の一つであり、高度に貧栄養な熱帯海域において極めて高い一次生産を示すことで知られている。この高い生産性を支える要因として、共生系内部で窒素やリン等の栄養素を効率よくリサイクルする機構の存在が指摘されているが、その詳細なメカニズムに関してはなお不明な点が多い。通常非共生的な動物-植物相互作用系では、動物は植物を摂食することにより窒素を獲得する一方、植物は動物が排泄する尿素やアンモニアを窒素源として再利用することができる。褐虫藻と宿主サンゴの間にも同様の再利用機構があるのか、或いはこれとは異なるメカニズムに依存しているのかを解明するために、本研究では生体アミノ酸の分子種別窒素安定同位体比 ( $d^{15}N-AA$ ) に着目した。動物組織の  $d^{15}N-AA$  を利用すると、その動物の見かけ上の食物段階 (ATL) と、その動物が依存する食物網の起点にあたる一次生産者のアミノ酸別窒素同位体比とを同時に推定することができ、さらに後者の情報から、その一次生産者が依存していた窒素の起源を推測することも可能となる。本研究では石垣島の裾礁と石西礁湖から *Acropora pulchra* を中心に数種の造礁サンゴを採集し、遠心法により褐虫藻細胞と宿主組織とを分けた上で、それぞれのバルク窒素同位体比 ( $bulk-d^{15}N$ ) と  $d^{15}N-AA$  を分析した。同じコロニーから採取した褐虫藻と宿主組織とでは  $d^{15}N-AA$  のパターンが極めてよく似ていた。ATL を求めると多くの場合両者ともほぼ等しく 0.9 - 1.5 の範囲となり (一次生産者の ATL を 1 とする)、宿主サンゴが自分の褐虫藻を摂食しているとは考えにくかった。褐虫藻・宿主組織とも  $bulk-d^{15}N$  は人為起源窒素負荷の高いところほど高くなる傾向が明瞭であり、両者ともそれぞれの生息環境で利用可能な窒素源の同位体比を直接的に反映しているものと推測された。*Artemia* を餌として *A. pulchra* のコロニー断片を実験室内で2週間飼育したところ、 $bulk-d^{15}N$ ,  $d^{15}N-AA$  とも *Artemia* の値に引かれて次第に上昇した。また ATL は初期の 0.97 から褐虫藻で 1.33、宿主組織で 1.37 にまで上昇した。このことは褐虫藻が単に宿主の排泄した代謝産物を再利用している訳ではないことを示唆している。本研究の結果は、褐虫藻と宿主とが共有するアミノ酸のプールが共生系内に存在して、両者ともそのアミノ酸を用いて自分の細胞や組織のタンパク質を合成していることを示唆している。このプールに供給されるアミノ酸の供給源については、環境中の溶存無機態窒素を褐虫藻が同化してアミノ酸を合成する場合や、外部の餌を宿主サンゴが捕食して消化によりアミノ酸を生成する場合等が考えられるが、供給源が何であってもその大半は組織に合成される前にいったん共有プールに蓄えられるものと解釈される。このように、褐虫藻と宿主サンゴとの間の窒素循環経路は非共生的動植物相互作用の場合とは明白に異なっており、また単なるリサイクル系でもなく、むしろ複数の異なる起源に由来する資源を褐虫藻と宿主との間で効果的に共有・配分することにより、高エネルギーかつ貧栄養な海洋環境下で高い生存率と成長量を実現するためのシステムと考えられる。

キーワード: サンゴ, 共生, アミノ酸, 窒素循環, 安定同位体

Keywords: coral, symbiosis, amino acids, nitrogen cycle, stable isotopes