

谷内由貴子・大城 香：異なった明暗周期のもとで培養した海産単細胞窒素固定ラン藻 *Gloeothece* sp. 68DGA 株（藍色植物門）における窒素固定酵素合成と酵素活性発現の関係

Yukiko Taniuchi and Kaori Ohki: Relation between nitrogenase synthesis and activity in a marine unicellular diazotrophic strain, *Gloeothece* sp. 68DGA (Cyanophyte), grown under different light/dark regimens

*Gloeothece* sp. 68DGA 株は、窒素源を含まない培地中で 12 時間明/12 時間暗周期 (12L/12D) で培養すると、窒素固定酵素と固定活性は暗期にのみ検出される日周性を示した。窒素固定活性は、暗期開始約 4 時間後で現れ、6 時間後に最大値に達したあと速やかに減少し、暗期終了時にはゼロになった。暗期後半に観察された酵素活性の減少は、グルタミン合成酵素阻害剤 (L-Methionine-sulfoximine) 添加により部分的に回復した。12L/12D で培養した細胞を連続明へ移すと 1 回目の主観的暗期 (明暗周期の暗期相当期間) に窒素固定酵素は検出されたが活性は認められなかった。しかし、連続明の光強度を下げるか、3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea 添加により光合成酸素発生を抑制すると、1 回目の主観的暗期に酵素活性が現れた。12L/12D に 1 回の 6 時間明または暗を挿入して明暗周期を変更しても、窒素固定酵素は常に明期開始から約 16 時間後に検出された。これらの結果から、本株の窒素固定は、(i) 明暗周期の明期開始時刻変更により容易にリセットされる内因性リズムにより酵素発現段階が制御を受けている、(ii) 窒素固定酵素の存在と酵素活性は必ずしも一致しない、(iii) 窒素固定酵素活性は、細胞中の窒素化合物と環境中の分子状酸素により負の制御を受けていると考えられた。(福井県立大・海洋生物資源)

Karsten, U.: スピッツベルゲンに生育する北極ケルプの塩耐性

Ulf Karsten: Salinity tolerance of Arctic kelps from Spitsbergen

北極 Kongsfjorden (スピッツベルゲン) 産の褐藻 7 種の塩耐性について、PAM 蛍光法で測定した光合成の相対量子収率の変化により調べた。その結果、*Fucus distichus* は、2–5 日間の塩処理 (5–60 psu) では変化が見られず広塩性種であることが示唆された。一方、*Alaria esculenta*, *Saccharina latissima*, *Laminaria solidungula* の 3 種は、低塩条件で量子収率が低下するとともに、不可逆的な退色も見られ、狭塩性種であることが示唆された。また、*Laminaria digitata*, *Saccorhiza dermatodea* の 2 種は、低塩、高塩条件共に量子収率が低下したものの、死滅はせず順応性も見られた。これらの結果をもとに、褐藻 7 種の垂直分布、非生物要因の影響、順応性の違いについて考察を試みた。(University of Rostock, Institute of Biological Sciences)

上井進也<sup>1</sup>・新井章吾<sup>2</sup>・森田晃央<sup>3</sup>・川井浩史<sup>1</sup>: ミトコンドリア *cox3* 遺伝子塩基配列に基づくワカメ属 3 種 (褐藻, コンブ目) の遺伝的関係と独立性

Shinya Uwai, Shogo Arai, Teruwo Morita and Hiroshi Kawai: Genetic distinctness and phylogenetic relationships among *Undaria* species (Laminariales, Phaeophyceae) based on mitochondrial *cox3* gene sequences

ミトコンドリア *cox3* 遺伝子の DNA 塩基配列に基づき日本沿岸のワカメ属 3 種 *Undaria pinnatifida*, *U. undarioides*, *U. peterseniana* の種間および集団間の遺伝的関係について調べた。これら 3 種は主に葉状部の形態によって区別されてきたが、中間的葉状部をもつ個体も報告されている。本研究では日本沿岸のいくつかの集団について採集を行った。多くのサンプルは形態的に明確に同定することができたが、中間的形態をもつ個体もわずかであるが採集された。各集団のもつミトコンドリア *cox3* ハプロタイプは同種でも地域によって異なり、また同じ地域でも種によって異なっていた。DNA 塩基配列に基づくネットワーク系統樹ではそれぞれの種のハプロタイプが一つにまとまることはなく、ハプロタイプ間の遺伝的距離は種内と種間で違いはなかった。本研究でみられた遺伝的関係からはワカメ属 3 種が同種である可能性が考えられる。あるいは日本近海におけるワカメ属の種分化がごく最近のことであったため、祖先種の持っていた遺伝的多型がまだ残っている (不完全な系統の振り分け) 状態である可能性がある。中間的葉状部をもつ個体のハプロタイプは同じ地域の典型的葉状部をもつ個体のハプロタイプと一致していたが、いずれの種のハプロタイプをもつかは個体によって異なっており、種間交雑が生じていることを示唆した。(1 神戸大・内海域センター, 2 (株) 海藻研究所, 3 三重県産業支援センター)

鈴木 怜<sup>1</sup>・古谷和重<sup>2</sup>・川井唯史<sup>3</sup>・竹内一郎<sup>1</sup>: 愛媛県宇和海に移植した褐藻 *Laminaria religiosa* の生産量

Satoshi Suzuki, Kazushige Furuya, Tadashi Kawai and Ichiro Takeuchi: Growth and annual production of the brown alga *Laminaria religiosa* introduced into the Uwa Sea in southern Japan

近年、マコンブ *Laminaria japonica* の養殖は南へと拡大しており、日本では四国や九州、中国では遼寧省から福建省にかけて行われている。ホソメコンブ *L. religiosa* は *L. japonica* よりも南方まで分布していることから、暖海域での養殖により適していると考えられる。そこで、我々は愛媛県宇和海に *L. religiosa* を移植し、2003 年 12 月から 2004 年 8 月 (2003/2004) および 2004 年 12 月から 2005 年 8 月 (2004/2005) の 2 年間にわたって生長、バイオマスおよび生産量を調査した。試験期間中の海水温は 12.9–27.4°C (2003/2004) および 12.2–28.3°C (2004/2005) の間であった。2003/2004 における *L. religiosa* の最大密度、最

大体長および最大湿重量は、それぞれ  $7.8 \pm 5.0$  ind.  $m^{-1}$  (mean  $\pm$  SD),  $14.8 \pm 4.6$  cm および  $1.2 \pm 0.8$  g wet wt. であった。2004/2005 に関しては試験期間を通して発芽が確認されなかった。2003/2004 の最大バイオマスは  $6.9 \pm 5.2$  g wet wt.  $m^{-1}$ , 年間生産量は  $8.9$  g wet wt.  $m^{-1}$   $yr^{-1}$  であり、北海道沿岸の本種と比較して非常に低い値であった。*Laminaria religiosa* の発生には  $13.5^{\circ}C$  以下の海水温が必要であると報告されているが、本研究海域で  $13.5^{\circ}C$  以下になったのは、2003 年は 11 日間、2004 年は 12 日間のみであった。本研究海域の海水温は *L. religiosa* の発生に必要な海水温を大幅に超えており、正常な配偶体および孢子体が形成されなかったと考えられる。従って、*L. religiosa* 養殖の南方海域への拡大は困難であろう。(1 愛媛大・農, 2 有限会社丸和, 3 北海道原子力環境センター)

### Pueschel, C. M.<sup>1</sup>・West, J. A.<sup>2</sup>: *Callipsygma wilsonis* (緑藻, ハネモ目) シュウ酸カルシウム結晶の原形質流動

Curt M. Pueschel and John A. West: Cytoplasmic streaming of calcium oxalate crystals in *Callipsygma wilsonis* (Bryopsidales, Chlorophyta)

光学顕微鏡観察から、巨大細胞を有する海産緑藻、*Callipsygma wilsonis* J. Agardh (ハゴロモ科, ハネモ目) の分枝部分に、複屈折した結晶が多く含まれていることが明らかとなった。結晶は、底辺が最大  $75 \mu m$ 、高さは底辺の  $1/7$  という薄い三角形の板状を呈していた。1つあるいはそれ以上の大小さまざまな結晶が、表面に積み重なっていた。結晶を構成する有機物質は次亜塩素酸ナトリウム処理によって可溶化した。さらに、結晶は起沸することなく希塩酸で溶解したが、酢酸では溶解しなかった。このような化学物質に対する溶解性と Yasue 染色法を用いた結果から、結晶はシュウ酸カルシウムで構成されていることが示された。走査型電子顕微鏡による観察では、結晶の縁ほとんどが滑らかであったが、先端を切取られているものや斜角を有しているものも見られた。ハネモ目藻類のいくつかにおいて、シュウ酸カルシウム結晶が、細胞の中央にある大型の液胞中に存在することが報告されてきたが、本種 *C. wilsonis* では側壁側の細胞質内に存在することが、原形質流動に伴う結晶の移動によって示された。シュウ酸カルシウム結晶、アミロプラスト、葉緑体、そして細胞質は毎秒約  $2.8 \mu m$  の速さで細胞骨格系に沿って移動した。本研究の結果は、シュウ酸カルシウム結晶が他の藻類において、細胞中央の液胞以外の細胞内の区画内に存在するという可能性を示すものとなった。(1Department of Biological Sciences, State University of New York at Binghamton, 2School of Botany, University of Melbourne)

### N'Yeurt, A. D. R.<sup>1</sup>・Payri, C. E.<sup>2</sup>: 南太平洋ソロモン諸島産 *Grammephora peyssonnelioides* gen. et sp. nov. (紅藻植物門, マサゴシバリ科)

Antoine D. R. N'Yeurt and Claude E. Payri: *Grammephora peyssonnelioides* gen. et sp. nov. (Rhodophyta, Rhodymeniaceae) from the Solomon Islands, South Pacific

南太平洋ソロモン諸島の浅瀬および深所の両環境より、紅藻マサゴシバリ科の新属新種 *Grammephora peyssonnelioides* を記載した。本新属新種は強い軟骨質で柔軟な組織からなる匍匐性で重なり合う裂片、成長部である縁辺に対して垂直な表面の線状紋、比較的小型で高屈折性の細胞からなる 3-4 細胞層の密な髄層によって特徴付けられる。四分孢子嚢は細形で十字状に分裂し、背面に散在する大型の孢子嚢群に生ずる。嚢果は円錐形で突出し、葉状体の背面に生じ、吊られた状態で中心に位置する果孢子体を囲む基部栄養組織と栄養糸との連絡があり、すべての造胞系始原細胞は果孢子嚢となる。円柱状の融合細胞は非藻類期限の円盤状細胞の環に冠される。(1UMR 7138 'Systématique, Adaptation, Evolution', 2Université de la Polynésie française)

### Fredersdorf, J.<sup>1,2</sup>・Bischof, K.<sup>2</sup>: *Ulva lactuca* L. (緑藻) の光合成の紫外線感受性における光合成有効放射の影響

Jana Fredersdorf and Kai Bischof: Irradiance of photosynthetically active radiation determines ultraviolet-susceptibility of photosynthesis in *Ulva lactuca* L. (Chlorophyta)

光合成有効放射 (PAR) と紫外線 (UV) の量比は、光合成生物を対象とした紫外線作用の研究において重要な点と考えられる。本実験では、緑藻 *Ulva lactuca* L. に一定光量の UV と 4 段階の光量の PAR を照射した際の光合成の光阻害とその回復過程、及びキサントフィルサイクルへの影響を PAM クロロフィル蛍光測定と HPLC 色素分析により解析した。その結果、PAR 誘起光阻害の回復過程とピオラキサントチンの変換過程における UV 阻害が示された。ルテインの蓄積が示され、別の保護機構が働く可能性を示唆した。これらの結果は、バックグラウンドの PAR 光量の増加に伴い UV 誘起の光合成阻害が低減されることを示し、UV 作用の研究において PAR と UV の量比が重要であることを改めて示唆した。(1Institute for Polar Ecology, University of Kiel, 2Department of Marine Botany, University of Bremen Leobener Str. NW2 and Center for Tropical Marine Ecology)



### 英文誌 55 巻 4 号表紙

ワカメ属藻体にみられる形態変異。ワカメの典型的な羽状の葉体 (左) とアオワカメの非羽状の葉体 (下段右) など。他の 3 つは中間的な形態の葉体。

(長里)