

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 公文 保幸

ドコサヘキサエン酸 (DHA) などおもに炭素数 22 の長鎖高度不飽和脂肪酸 (LCPUFA) は、ヒトの健康に有益なさまざまな生理活性により注目されている。LCPUFA は現在主に魚油から得られている。しかし魚油には多種の LCPUFA が含まれているため各種 LCPUFA を分離精製することが難しく、またそれらを精製する際、環境ホルモンや重金属などを除くことができないため、魚油は安価な大量供給源とはなっていない。このことから魚油に代わる原料が求められており、微生物が注目されるようになってきている。

ラビリンチュラ属は海洋性の藻類の仲間分類される単細胞の微生物であり、DHA や *n*-6 系ドコサペンタエン酸 (*n*-6 DPA) 等の LCPUFA を高濃度に蓄積できる微生物である。しかし、ラビリンチュラ属においては有効な培養方法が無く、バクテリア等との複合培養を要し、さらには液体培養が困難であることから、LCPUFA 生産を目的とした研究はおろか、他の研究分野においてもほとんど研究されていないのが現状である。

そこで本論文ではラビリンチュラ属に関して、その分離と出現率解析、マングローブ生態圏における役割、培養方法の改良、新規有用株の解析などを行う中で、特にラビリンチュラ属による LCPUFA 生産の可能性について検討している。

第1章では、日本各地の沿岸域からラビリンチュラ属の分離を試み、それらが温帯域から亜寒帯域の沿岸に幅広く存在していることを明らかにした。また寒天培地による培養で安定して高い増殖を示す株や LCPUFA 組成がユニークな株を得ることに成功している。

第2章では、石垣島において定期的にマングローブの落ち葉をサンプリングし、そこから出現するラビリンチュラ属の存在を調べている。その出現数と葉の種類・分解度そして水温との関係について調べる中で、葉の種類に好みを持ち、水温が高い季節で、より分解が進んだマングローブ葉に多く付着していることを明らかにしている。また、この実験はマングローブ生態圏の腐生連鎖にラビリンチュラ属が重要な役割を担っていることを示唆している。

第3章では、高い LCPUFA 生産性を得ることを目的として、スクリーニングで得られた生育活性の高いラビリンチュラ属株を用いて本属微生物の増殖強化を試みている。各種油脂を分散させた寒天培地を用いることにより、ラビリンチュラが培地表面だけでなく培地内にも潜り、立体的に増殖させることができた。そのとき、表面しか増殖を示さないグルコース培地に比べ LCPUFA 生産量は 10 倍以上と大幅に増加し、大豆油 (SBO) を用いたときに 0.59 g/l の LCPUFA 量を得ることができた。さらに、大豆由来の副産物である大豆レシチン (SBL) を培地に添加したときに、ラビリンチュラ属の増殖性と LCPUFA 蓄積性はさらに増大した。高濃度 (40 g/l) の SBL を培地に分散したとき、小笠原諸島より分離された L25 株に

において 2.91 g/l の LCPUFA 生産量が得られた。安価な大豆レシチンを栄養源として利用できる点は本属微生物の応用に向けて大きな意味がある。

第 4 章では、LCPUFA として DHA のみ生産する株や、*n*-6 DPA のみ生産する株 (L59 株) について、それらの形態観察、系統解析、培養条件の検討による LCPUFA の生産性レベルについて調べている。単一の LCPUFA を生産する株は各 LCPUFA を精製する際にカラム精製を必要としないことから産業化に向けて大きな期待が持たれる。これまで *n*-6 DPA のみを高蓄積する生物は見つかっておらず、ラビリンチュラ L59 株が最初の発見となった。この株を利用した生理機能の解明が期待される。

以上本論文は、ドコサ系 LCPUFA の供給系としてラビリンチュラ属藻類に着目し、LCPUFA 大量生産供給系確立への道を指し示したものである。日本全国にまたがる広範囲での検索から、選抜株による培養条件の検討などに至る成果は学術上ならびに応用上貢献するところ大である。よって審査委員一同は本論文が博士 (農学) の学位論文として価値があるものと認めた。