

発表番号：3F210

発表日時：3月29日 14:15～15:15、発表場所：ポスター会場エリア F

ラビリンチュラ類の新規高度不飽和脂肪酸合成システムを利用したエイコサペンタエン酸 (EPA) の生産

Production of eicosapentaenoic acid (EPA) by a new PUFA synthesis system of thraustochytrids

○合田 初美¹、持永 聖也¹、濱口 理恵¹、坂口 圭史¹、石橋 洋平¹、関口 峻允²、石渡 夕子²、沖田 裕司²、
沖野 望¹、本多 大輔³、林 雅弘⁴、伊東 信^{1,5} (¹九大院農、²日水中研、³甲南大理工、⁴宮大農、⁵九大院農 i-BAC)
○Hatsumi Goda¹, Seiya Mochinaga¹, Rie Hamaguchi¹, Keishi Sakaguchi¹, Yohei Ishibashi¹, Takayoshi
Sekiguchi², Yuko Ishiwata², Yuji Okita², Nozomu Okino¹, Daisuke Honda³, Masahiro Hayashi⁴, Makoto
Ito^{1,5} (¹Grad. Sch. Biore. Bioenvtl. Sci., Kyushu univ., ²Central Res. Lab., Nippon Suisan Kaisha, Ltd., ³Fac.
Sci. Eng., Konan Univ., ⁴Fac. Agric., Univ. Miyazaki, ⁵i-BAC, Grad. Sch. Biore. Bioenvtl. Sci., Kyushu
univ.)

従属栄養性の海洋性真核単細胞生物であるラビリンチュラ類は、ドコサヘキサエン酸(DHA)などの
n-3系高度不飽和脂肪酸(n-3PUFA)の合成能が高く、合成した脂肪酸を主にトリアシルグリセロールと
して細胞内小器官である油滴に蓄積する。そのため、近年急速に需要が高まっている n-3PUFA の新た
な供給源として注目されており、米国では主としてベジタリアンの要求に応えるためにオーランチオ
キトリウム属を用いた DHA の商業生産が始まっている。

PUFA の合成経路には、PUFA シンターゼ(PUFAS)によりアセチル CoA とマロニル CoA から中間生成物
を経ず DHA が合成される PUFAS 経路と、脂肪酸合成酵素 FAS により合成されたパルミチン酸が段階的
な鎖長伸長および不飽和化を経て DHA に変換されるスタンダード経路がある。ラビリンチュラ類にお
いては、PUFAS 経路のみで PUFA を合成するタイプ(I 型)と、PUFAS 経路とスタンダード経路の両方
を持つタイプ(II 型)が知られている(Matsuda et al., J. Lipid Res., 2012)。因みに、上記オーラン
チオキトリウム属は I 型 PUFA 合成システムで DHA を合成する。我々は、パリエティキトリウム属が
スタンダード経路のみで PUFA を合成する新規システム(III 型)を持つことを見いだした。この新規
PUFA 合成システムでは、I 型や II 型と異なり、特定のエロンガーゼやデサチュラーゼの遺伝子を破
壊することで目的とする脂肪酸の生産/蓄積株の作製が可能と考えられる。

パリエティキトリウム属において、PUFA 合成に関連する遺伝子の網羅的な同定を試みた結果、3つ
のエロンガーゼ遺伝子と5つのデサチュラーゼ遺伝子を同定した。これらの遺伝子はスタンダード経
路を構成していると推定され、新たな脂肪酸生産/蓄積株を作製する際の標的遺伝子となる。実際に、
アラキドン酸(ARA)およびエイコサペンタエン酸(EPA)の鎖長伸長を担う酵素である C20 エロンガーゼ
遺伝子の破壊により、ARA および EPA が蓄積する変異株を取得できた。この C20 エロンガーゼ遺伝子
破壊株に、ミズカビ由来の ω 3 デサチュラーゼを過剰発現させると、蓄積した ARA が EPA に変換され、
EPA 含量が高い変異株を取得できた。この変異株では、EPA は主としてリン脂質や中性脂質に組み込
まれていることが LC-MS 解析により明らかになった。また、n-3 ドコサペンタエン酸(n-3DPA)に作用
する Δ 4 デサチュラーゼ遺伝子の破壊により、n-3DPA の蓄積株を得ることができた。このようにパ
リエティキトリウム属の新規 PUFA 合成システムを活用することにより、野生株では通常蓄積しない有
用脂肪酸を蓄積する変異株を取得することが可能になった。本研究の一部は農水省シーズ創出ステー
ジ「ラビリンチュラ類を用いた機能性脂質の生産基盤の構築と活用」で実施された。

eicosapentaenoic acid (EPA), n-3PUFA, thraustochytrids

発表責任者：伊東 信 (makotoi@agr.kyushu-u.ac.jp)