

表彰

第57回(令和4年度)日本油化学会学会賞
「脂質の構造変換法開発とそれを用いた各種脂質の機能解析」

後藤直宏氏

(東京海洋大学 学術研究院 食品生産科学部門 教授)

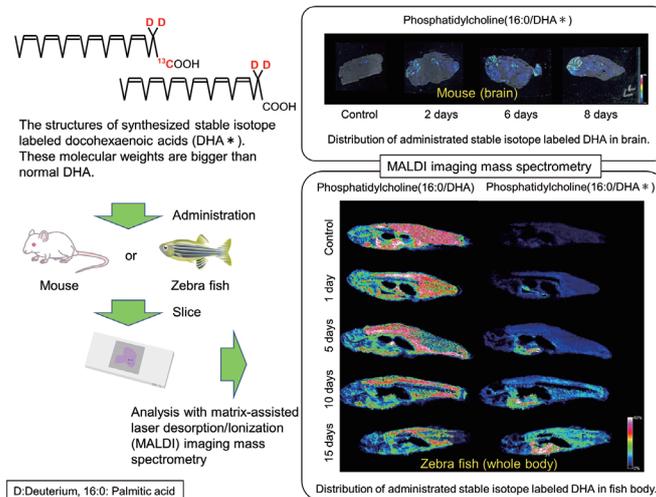


後藤直宏氏は、2000年5月から2020年8月の20年間「脂質の構造変換法開発とそれを用いた各種脂質の機能解析」に従事し、優れた成果を残されてきました。特に、脂肪酸へ安定同位体を導入する技術を用いた脂肪酸の体内動態および代謝に係わる各種研究は特筆すべきものがあり、本研究により通常区別して観察することが難しい投与脂肪酸の生体内動態や代謝を観察することが可能となりました。後藤氏の安定同位体を用いた数々の研究成果は、油化学の栄養機能分野の発展に大いに貢献する新しい研究手法を確立したものと判断したので学会賞を授与することとしました。なお、同氏の研究業績は、以下のように3つに分類することができます。

1. 安定同位体ラベル化脂肪酸を用いた投与脂肪酸の体内動態研究に関する研究

後藤氏は、独自に開発した脂肪酸に安定同位体を導入する技術を用い、ドコサヘキサエン酸(DHA)やアラキドン酸などの多価不飽和脂肪酸(PUFA)に安定同位体を導入することに成功しました。これらPUFAは、天然に存在する同種のPUFAと分子量が異なるため、動物へ投与した場合、すでに体内に蓄積している通常のPUFAと質量分析法を用いて区別して検出することが

可能となります。本手法の確立により、哺乳類の脳に多く蓄積されているPUFAであるDHAやアラキドン酸が、脳のどの位置から蓄積されていくかについての新たな知見を得ることに成功しました。後藤氏らは、安定同位体でラベル化して分子量を大きくしたDHAやアラキドン酸をマウスへ投与し、投与後の脳内における安定同位体ラベル化PUFAの分布を、イメージング質量分析計を用いてビジュアル的に捉えました。そして投与したDHAやアラキドン酸は海馬と小脳皮質へ最初に蓄積することを見出しました。また、魚介類の体全体に広く蓄積されているDHAについては、魚介類は体内合成することができないため体外摂取したDHAを体内でどのように広がり蓄積していくかが不明でしたが、後藤氏らの研究により、投与した脂肪酸がすぐに小腸でリン脂質に取り込まれること、続けて肝臓に運ばれること、そして腹腔内に蓄積し始め、続けて筋肉中にDHAが移動することをビジュアル的に捉えて明らかにしました。なおDHAの脳内への取り込みは、筋肉蓄積よりも遅いことも明らかにしました。以上のような動物体内におけるPUFAの動きをビジュアル的に捉える後藤氏らが確立された手法は、油脂栄養分野の発展に大きく貢献するものと判断しました。



2. 脂肪酸構造と体内燃焼に関する研究

後藤氏らは、独自に開発した脂肪酸のカルボキシル基炭素を ^{13}C へ変換する技術を用いて、脂肪酸構造の違いやトリアシルグリセロール (TAG) 結合位置の違いが体内燃焼に与える影響についての新たな知見を見出しました。その手法は、 ^{13}C でラベル化した脂肪酸をマウスへ投与したのちに経時的に呼気を採取してその中に含まれる $^{13}\text{CO}_2$ の割合変化を安定同位体比-質量分析計を用いて観察することで、投与した脂肪酸の体内燃焼性を評価し、*sn*-1 位、*sn*-3 位に結合した脂肪酸は *sn*-2 位に結合した脂肪酸より早く呼気中に $^{13}\text{CO}_2$ を出現することから、体内燃焼性が投与初期において高いことを明らかにされました。

3. トランス脂肪酸異性体と生成機構に関する研究

後藤氏らは、食品中に最も多く含有されるトランス脂肪酸である *trans*-オクタデセン酸 (*trans*-18:1) の二重結合位置が異なる 13 種類の異性体を合成し、日本国内に流通する食品中での *trans*-18:1 位置異性体の分布を明らかにしました。さらに、過熱によるトランス脂肪酸の生成では、油の水素添加や生物内水素添加とは異なり、二重結合位置の移動は伴わず、トランス異性化する結果を得ました。この結果から、過熱により発生するトランス脂肪酸は、水素添加や生体内水素添加で発生する位置異性体による生体への影響を伴わないことを明らかにされました。