

「生物由来の油に関する文理融合型研究の推進」に関する中間報告

今井 博之（甲南大学 理工学部）、本多 大輔（甲南大学 理工学部）、鳴海 邦匡（甲南大学 文学部）、中辻 亨（甲南大学 文学部）、田中 保（徳島大学 生物資源産業学部）

植物油や魚油、鯨油などの生物由来（非化石）油の利用の歴史は古く、明治以前は、主として灯油（ともしびあぶら）として使用されていた。また、油糧種子から油を搾ったときに生じる油粕（あぶらかす）については、江戸時代の頃から肥料として盛んに用いられてきた。一方、19世紀末から現在に至る時代については、植物油は「食」を担い、石炭や石油などの化石有機物は「エネルギー」を担ってきたが、21世紀に入り、地球温暖化問題に対処するCO₂排出削減策のひとつとして、植物油をバイオ燃料として使用するという新しい用途についても、産業の一分野として拡大する方向にある。また、ラビリンチュラ類などの海洋真核微生物は、一般的な微生物よりも脂質蓄積性が高いことから、陸上生物に頼らない機能性脂質生産やバイオ燃料生産への応用が期待されている。このように、「生物由来の油」の利用を取り巻く社会情勢が大きく変化してきている中で、文理融合型研究として、この油に関する現在および過去の一端を分析し、分野・領域を超えて総合的な見地からの「生物由来の油」の将来を見通そうというのが、本研究の目的である。このため、以下の(1)~(5)の研究を行った。

(1) 食用油1 現在、わが国で使用されている食用の菜種油は、遺伝子組換えナタネの種子から圧搾または抽出されたものが含まれている。遺伝子組換え技術が油糧植物に実用化され、普及しはじめたのは2000年前後と思われるが、この技術が適用された形質転換ナタネについては、除草剤耐性を付与したものであり、一般的には、ナタネ油の脂肪酸組成については、人為的に改変させられていないと考えられている。一方、伝統的な交配育種法によって、代表的な脂肪酸であるオレイン酸を従来よりも高く含有する品種も開発されているといわれている。そこで、本研究では、日本食品標準成分表の脂肪酸成分表（1989年版、2005年版、2017年版）を比較し、食用油の脂肪酸組成に関するこの30年間の変遷について考察する。2018年度は、日本で最も多く生産・消費されている菜種油について行い、特に「高オレイン酸」という観点から、一価不飽和脂肪酸と多価不飽和脂肪酸の比率を調査した。その結果、2017年版に掲載の菜種油は、一価不飽和脂肪酸/多価不飽和脂肪酸は、70/30であった。この結果を検証するために、市販の食用菜種油（カノーラ油）の構成脂肪酸をガスクロマトグラフで分析したところ、ほぼ同様の結果を得た。

(2) 食用油 2 榧(カヤ)はイチイ科カヤ属の常緑針葉樹で日本特有の裸子植物である。培養動物細胞を用いた解析から、カヤの油脂に含まれるシアドン酸はペルオキシソームで代謝され、鎖長短縮物に変換されることがわかった。本年度はペルオキシソームで代謝される他の脂肪酸について調べた。その結果、リノール酸が水和した構造のヒドロキシ脂肪酸がペルオキシソームで代謝されることが明らかになった。古来より食される油脂や腸内細菌由来の脂肪酸の中には脂質代謝を亢進させる作用を示すものがあるようだ。このことは生活習慣病予防に何らかのヒントを与えるかもしれない。2019年度は引き続き、脂質代謝を亢進させる脂肪酸について研究を行う予定である。

(3) 動物油 魚類は我々の必須脂肪酸であるドコサヘキサエン酸(DHA)を蓄積しているが、魚類自身はこれを合成できないため、食物連鎖から受け取っていると考えられている。一方、海洋真核微生物ラビリンチュラ類はDHAの合成経路であるもち、主たるDHA生産者の可能性が示唆されている。また最近の研究で、ラビリンチュラの一種が植物プランクトンである珪藻から栄養摂取をすることが報告された。そこで本研究では、珪藻とラビリンチュラ類を混合培養して、その脂肪酸組成を調べることで、生物間の物質転送について考察した。まず、珪藻はDHAの前駆体となるエイコサペンタエン酸(EPA)の割合が高く、ラビリンチュラ類はDHAの割合が高いことを確認した。次に増殖した珪藻にラビリンチュラ類を接種して経時的に調査したところ、ラビリンチュラ類が珪藻から栄養摂取し、EPAをDHAに変換したことを示す脂肪酸組成の変化が観察された。全球的な珪藻類の光合成量は、熱帯雨林と同程度であることが知られており、ラビリンチュラ類が海洋のDHA生産に大きな影響をもつことが、改めて示唆された。

(4) 日本油利用 本研究では、近代において安価な肥料として登場した大豆粕・油に注目し、その登場によって日本の里山景観がどのように変化したのかをみたいと考えている。2018年度は、関連資料(古地図など)の検索に着手しはじめたも、本格的な調査を実施するに至らなかった。そのため予算を用いることはなかったが、2019年度に残りも含め実施する予定である。

(5) アジア油利用 ラオスにおける伝統的な油利用について主に文献調査を行なった。その結果、ラオスは植物性油脂を松明として利用する例はあるが、食用として利用する例が見当たらないことが明らかになった。同じ東南アジアでも、島嶼部では、ココヤシなどの植物から油を取り、料理に利用する文化がある。また、ミャンマーや北部ベトナムでは、中国文化やインド文化の影響を受けの中で、植物油脂をふんだんに使った料理が発達した。一方、ラオスには伝統的にはそのような料理は発達しなかった。ラオスの食生活において、重要であり続けてきた油脂はもっぱら、豚脂に代表される動物性油脂である。こうした独自性

が生まれたのはなぜか。これを考えることは、東南アジアの食文化を考える上で一つの重要な視点であると思われる。