

## 2019 年度・総合研究所研究チーム活動成果報告書

研究代表者（所属・職名・氏名）

理工学部・教授・今井博之

① 研究課題 生物由来の油に関する文理融合型研究の推進

② 研究期間 2018 年度～2019 年度

③ 研究メンバー

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）

④ 研究成果および実績の概要（1200～1600 字程度）

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 CO<sub>2</sub> 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。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、本研究では、文理融合型研究として、分野・領域を超えた総合的な見地からの「生物由来の油」の現在・過去的一端を明らかにしたい。

現在の我が国で市販されている家庭用食用油を本研究の試料として選び、それらの化学組成について分析した。具体的には、本学近郊のスーパーマーケットで販売されている食用油 19 種類（キャノーラ油、ベニバナ油、コーン油、コメ油、ヒマワリ油、アマニ油、シソ油、エゴマ油、ゴマ油）について調べ、これらの製品に含まれる脂肪酸の組成分析を行った。さらに、 $\alpha$ -リノレン酸を多く含むエゴマ油およびアマニ油の 9 製品について、それらの脂質クラスの組成の分析と、全脂質を加水分解して得られた遊離脂肪酸の組成分析を行った。

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、魚類自身も合成できないため、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 の合成経路をもつことが知られている。本研究では、まずラビリンチュラ類のアプラーノキトリウムが、様々な植物プランクトンから栄養摂取することを明らかにした。特に、珪藻とハプト藻は、沿岸域と外洋域の主要な一次生産者であることが知られており、ラビリンチュラ類の影響は全海洋に及ぶ可能性が示唆された。また、珪藻とラビリンチュラ類を混合培養したところ、ラビリンチュラ類が珪藻から栄養摂取し、DHA を新たに合成し蓄積したことを示す脂肪酸組成の変化が観察された。さらに、ラビリンチュラ類を DHA をもたない動物プランクトンに捕食させたところ、DHA が動物プランクトンに蓄積されることが示された。すなわち、海洋環境中でも、生産者から上位捕食者への中で、ラビリンチュラ類が DHA 生産と供給の重要な役割を果たしていることを示唆することができた。

近世の肥料としては、金肥である魚粕（鰯・鯨）や油粕（菜種・綿）、下肥、草肥などがあったが、入会山などから得る草肥が金肥に比して安価なことから基本的な存在であった。例えば、近世の六甲山の植生景観を当時の絵図からみると、山麓部に松林を形成するのに対し、奥の山頂周辺は植生被覆の乏しい景観となっており、その多くは入会山として草肥が採取されていた。この景観は近代以降も続き、地形図や文字資料（報告書、新聞、日記など）から確認できるが、明治中頃以降、その状況を荒廃と認識し、植林や砂防工事が実施されることとなった。一方、大豆油の生産増加に伴い、日清戦争後に満州から大量の大豆粕が輸入されると、安い大豆粕肥料が従来の金肥や草肥に代わる存在となった。その結果、草肥を得るために入会山を利用する必要がなくなったことも

林地化を促す大きな要因となった。しかし、大豆粕の隆盛は半世紀も続かず、以後は硫安などの無機（化学）肥料が中心となった。

ラオスをはじめ、東南アジア大陸部の山地では豚脂が伝統的に重要な油脂である。2019年度はこれに関連して、当該地域でのブタ飼養に関して、これまでの自身の調査結果をまとめた。その結果、調査対象地域のラオス北部ルアンパバーン県では伝統的に在来品種の黒豚が飼養されてきたが、2012年ごろを境に外来の白豚が普及するようになり、市場でも白豚肉の販売が大半を占めていることが明らかとなった。しかし、山地の少数民族にとって、黒豚は伝統的な儀礼で用いる豚として、いまだ重要である。また、彼らは味覚の面で黒豚を支持する傾向が強いことがわかった。こうしたことから、黒豚の飼養は少数民族を中心に継続されている。いずれにしろ、白豚の導入にともない、この地域での油利用がどう変化するのは興味深いところである。2020年3月にはこの点を明らかにするため、ラオスでの現地調査を予定していたが、新型コロナウイルス感染症の流行のため、中止せざるを得なかった。

我々は古代人が食していた榎の実に含まれる脂肪酸（シアドン酸）など、非動物型脂肪酸の代謝様式の解明を目指している。本研究では腸内細菌が産生するヒドロキシ脂肪酸の10-ヒドロキシ-12-オクタデセン酸（HYA）の代謝様式について調べた。ペルオキシソームを欠損した細胞とその野生型細胞を用いてHYAの代謝様式を比較した結果、HYAは消化管における粘膜上皮細胞でペルオキシソーム依存的に代謝消去されること、この過程でペルオキシソームを増強する効果を持つことが判明した。肥満に及ぼす影響の比較など、古代人の摂取した油や腸内細菌由来の油など、非動物型脂肪酸を含む油脂の機能評価がなされるべきと考える。

#### ⑤ 研究発表

- ・研究費を使用して開催した国際研究集会

なし

（ただし、研究費を使用して国内研究集会「第12回セラミド研究会学術集会（札幌）」における招待講演者として、フランスの研究者を招聘した。また、100周年記念平生国際科学シンポジウム「First International Conference on Labyrinthulean Protists（神戸）」を協賛した）

- ・本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

なし

#### ⑥ 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

なし

#### ⑦ 研究成果の公開方法（研究叢書の公刊、学術雑誌投稿など）

研究叢書の公刊を予定している