



@ High School

大阪府立千里高等学校・総合科学科

木村佳乃, 村上絢香 (顧問: 松浦紀之)

食用油脂の比較研究

本研究は、日本農芸化学会2012年度大会(開催地 京都女子大学)での「ジュニア農芸化学会」において発表され、J-オイルミルズ賞を表彰された。石けん作りをきっかけに食用油脂を構成する脂肪酸の違いに気づき、そのことを実験によって確かめている。



本研究・目的、方法および結果

【目的】 廃油を利用した石けん作りがよく行われている。さまざまな食用油にアルカリ (NaOH, KOH) を混ぜて石けんを作ったところ、色やにおい、硬さなどが異なっていた。油脂を構成する脂肪酸の種類によって石けんの性質が異なるのではないかと考え、食用油に含まれる油脂の不飽和度と分子量について調べた。

【実験方法】 油脂の不飽和度は、ヨウ素価 (油脂100gに付加するヨウ素のg数) の測定により調べた。市販の5種類の食用油 (オリーブ油, キャノーラ油, コーン油, 大豆油, べに花油, 図1) 0.5gに四塩化炭素とウィース試薬を加えてよく混合し、25℃で暗所にて60分間静置した。次に10%ヨウ化カリウム溶液と純水を加え、デンプン溶液を指示薬としてチオ硫酸ナトリウム水溶液で滴定した。

油脂の分子量は、けん化価 (油脂1gを完全にけん化するのに必要なKOHのmg数) の測定により調べた。同じ5種類の食用油2gに水酸化カリウム-エタノール溶液を加え、湯浴上で30分間加熱した。放冷後、指示薬としてフェノールフタレインを加え、塩酸で滴定した。

いずれの測定も複数回行い、その平均値を測定値とした。

【結果と考察】 実験結果を表1にまとめた。ヨウ素価

は、コーン油と大豆油で大きな値が得られた。一方、オリーブ油は、他の油と比べてヨウ素価が小さかった。コーン油と大豆油に含まれる油脂には炭素-炭素二重結合 (C=C結合) が多く含まれており、逆にオリーブ油ではそれが少ないと考えられる。また、けん化価より油脂の分子量を見積もったところ、オリーブ油の値がほかよりも低かった。これらの結果より、それぞれの食用油脂を構成している脂肪酸には、不飽和度や分子量において違いがあることが確認できた。



図1 ■ 本研究に用いた食用油

表1 ■ 本実験で得られた食用油のヨウ素値, けん化価と推定分子量

	〈測定値〉			〈文献値〉	
	ヨウ素価	けん化価	分子量	ヨウ素価	けん化価
オリーブ油	70.8	177	949	75 ~ 94	184 ~ 196
キャノーラ油	116	190	884	95 ~ 114	169 ~ 182
コーン油	124	191	880	103 ~ 130	187 ~ 195
大豆油	127	190	884	123 ~ 142	188 ~ 195
べに花油	108	190	884	140 ~ 150	186 ~ 194



本研究の意義と展望

油脂（脂肪酸とグリセリンのエステル）にアルカリを作用させると加水分解が起こり、高級脂肪酸塩として石けんが得られる。石けんの性質は高級脂肪酸部分の違いにより異なると考えられるが、そのことを実験により確かめ、おおむね文献値に近い値が得られている。発表者らは放課後や土曜日にも実験を行い、自分たちの実験結果に自信をもっているようだ。複数回の実験を繰り返して信頼性の高い実験結果を出すことは研究において大切

なことであり、そうした姿勢が高く評価されたのだと思う。

油脂に含まれる炭素-炭素二重結合数、つまり不飽和度は、石けんの硬さに影響すると考えられる。オリーブ油では黄褐色の固化した石けんができたが、コーン油で作った石けんは褐色で固化しにくかったそうである。発表者たちが作った石けんの性質の違いと得られた実験結果がどのように関連するか、考察してみると面白いだろう。

（文責「化学と生物」編集委員）

プロフィール

本田 孝祐 (Kohsuke Honda) <略歴> 1998年京都大学農学部農芸化学科卒業／2003年京都大学大学院農学研究科応用生命科学専攻博士後期課程修了（農博）／同年同研究科博士研究員／2005年大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻助手／2010年同研究科准教授。現在に至る<研究テーマと抱負>所望の化学品を自在に作り出す生体触媒利用技術を実現したい<趣味>野球，ギター，お酒

牧 正敏 (Masatoshi Maki) <略歴> 1976年京都大学農学部食品工学科卒業／1981年同大学院農学研究科博士課程単位取得退学，日本学術振興会奨励研究員／1982年農学博士／1983年米国バンダービルト大学医学部研究員／1985年京都大学ウイルス研究所助手／1990年同助教授／1994年名古屋大学農学部教授／1999年同大学院生命農学研究科配置換え，現在に至る<研究テーマと抱負>カルシウム結合タンパク質の細胞質および核内における生理

機能と分子構造基盤の解明<趣味>温泉旅行，現在は近郊のハイキングとスーパー銭湯めぐり

森 謙治 (Kenji Mori) <略歴> 1957年東京大学農学部農芸化学科卒業／1962年同大学大学院化学系研究科農芸化学専攻博士課程修了（農博）後，同大学農学部助手，助教授，教授を経て，1995年同大学名誉教授／同年東京理科大学教授（2001年まで）／2002年富士フレイバー（株）顧問（2011年まで）／2003年理化学研究所研究顧問（2006年まで）／2006年同所研究嘱託（現職）／2006年東洋合成工業（株）顧問（現職）<研究テーマと抱負>フェロモンの合成，スフィンゴ糖脂質の合成。生物学者の必要なものを作ってあげつづけたい<趣味>読書（宗教・哲学・文学），散歩，小旅行

山田 修 (Osamu Yamada) <略歴> 1985年東京農工大学農学部農芸化学科卒

業／1986年国税庁入庁／その後，仙台国税局鑑定官室を皮切りに転々／2001年酒類総合研究所，現在に至る<研究テーマと抱負>黒麹菌も研究者が増えるといいのですが<趣味>毎日お酒を楽しんでいます。時間があると山に籠もります

渡辺 修治 (Naoharu Watanabe) <略歴> 1973年静岡大学工学部合成化学科卒業／1980年東京大学大学院農学系研究科農芸化学専門課程博士課程修了（農学博士，農学修士）／同年大正製薬株式会社 総合研究所配属／1989年静岡大学農学部助教授応用生物化学科着任／1998年同教授／2006年同創造科学技術大学院教授，現在に至る<研究テーマと抱負>レムナの花芽誘導物質；植物香気成分の生成・発散研究；生理活性天然物化学研究手法で生命現象の謎に迫る<趣味>絵画（観る，画く），ガーデニング（掘る，切る，造る）