

ナンキンハゼの実の高度利用

宮崎大学農学部 徐 金森
近重 朋晃
河内 進策

1. はじめに

ナンキンハゼ (*Sapium sebiferum* Roxb.) はシラキ属の落葉高木で、林産油脂源の特用樹種として中国黄河以南と長江流域に古来植栽、利用されてきた。日本でも昔から増殖されたが、現在殆ど生産利用されていない。しかし、ナンキンハゼの種子の油脂含有率は高く油と脂肪が同時に得られ、植栽適地が広く人件費があまりかからない。また昆虫被害や病害も少ないなど優れた点があり、バイオマス利用の観点から見れば、その利用開発が期待される。ここではナンキンハゼ果実の化学成分について特に油脂の脂肪酸構成、粕および外果皮の分析を中心として調べた結果を報告する。

2. 実験材料および方法

実験に用いたサンプルは1986年10月下旬本学構内にある樹齢約20年生のナンキンハゼから採集した果実であった。

1) 各部分重量の比率 採集した果実は、外果皮、外種皮(中果皮)、種殻と仁の4部分にそれぞれ

剥き分け、各部分の重量を求めた。

2) 含油率 n-ヘキサンで Soxhlet 抽出器を用いて8hr 抽出し、抽出物重量より計算した。抽出残渣を粕とした。

3) 脂肪酸の構成 外種皮(皮油、ピーユ)、仁(芯油、シンユ)と全種子(皮油と芯油の混合油)より Bligh-Dyer法によって脂質を抽出し、メチルエステル化、抽出、蒸発、定容などを経て、GLCに供した。混合油の赤外線吸収スペクトルは島津 IR-435型赤外線分光光度計で測定した。

4) 混合油中の全リン含量 Bartlett 法に準じて紫外-可視分光光度計で波長830m μ における標準液(KH₂PO₄)の吸光度を参照して測定した。

5) 粕と外果皮の分析

① 灰分 乾式灰化法で約620℃に恒量まで加熱し灰分量を求めた。

② 還元糖 80%アルコールで3回抽出、定容、除たん白などを経て、Somogyi-Nelson比色法で500m μ における吸光度を測定して、求めた結果はグルコースで表示した。

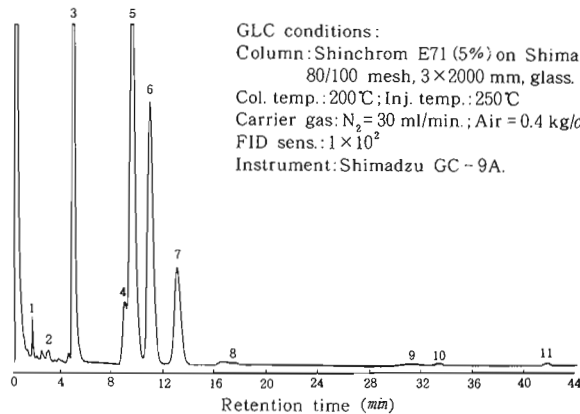


図-1 ナンキンハゼ混合油構成脂肪酸(メチルエステル)のガスクロマトグラム

表-1 ナンキンハゼの種子油の脂肪酸構成および含量

脂肪酸名	ピーク	C 数	構造式	皮油%	芯油%	混合油%
ラウリン酸	1	C _{12:0}	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	0.21	0.84	0.71
ミリスチン酸	2	C _{14:0}	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ COOH	0.38	1.19	0.30
パルミチン酸	3	C _{16:0}	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	34.08	24.21	26.78
ステアリン酸	4	C _{18:0}	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	6.82	3.49	3.87
オレイン酸	5	C _{18:1}	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH-(CH ₂) ₇ COOH	31.0	21.15	31.61
リノール酸	6	C _{18:2}	CH ₃ (CH ₂) ₅ (CH=CH-CH ₂) ₂ (CH ₂) ₆ COOH	21.47	28.82	22.25
リノレン酸	7	C _{18:3}	CH ₃ CH ₂ (CH=CH-CH ₂) ₂ (CH ₂) ₄ COOH	3.94	15.37	9.98
エイコサン酸	8	C _{20:0}	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ COOH	1.02	0.55	0.23
ドコサン酸	9	C _{22:0}	CH ₃ (CH ₂) ₂₀ COOH	-	1.36	0.81
エイコサン二酸	10	C _{22:2}	HOOC(CH ₂) ₁₈ COOH	-	0.68	0.60
ドコサン二酸	11	C _{22:4}	HOOC(CH ₂) ₁₈ COOH	-	1.33	0.50

③ 粗繊維 1.25%-H₂SO₄, 1.25%-KOH, アルコールおよびエーテルで順次処理した後残留物からその灰分を差し引いたものを粗繊維の値とした。

④ 無機成分のN, P, K, Ca, Mg 粕と外果皮中の総窒素は Semimicro-Kjeldahl 法に準じて測定した。湿式灰化法で灰化した後, EDTA 容量法でCa(CaO として)を求めた。紫外-可視分光光度計(波長450mμ)によりPの含量を比色測定した。KとMgは島津原子吸光度計AA-610型で, K=7665 Å, Mg=2852 Å それぞれの吸光度から含量を求めた。

3. 結果および考察

1) 含油率と実の各部分の重量比 実験に用いた種子の含油率は28.8%であった。実際には産地と品種によって差異があると思われるが, 種子の含油率は平均46%との報告もある。¹⁾ ナンキンハゼ果実の外果皮, 外種皮(中果皮), 種殻と仁の重量比は約64.4%, 14.9%, 17.4%および3.3%であった。種子に対する外種皮, 種殻と仁の重量比は, それぞれ約42%, 49%と9%であった。

2) 脂肪酸の構成 混合油のIRスペクトルには IR_{max}^{KBr} cm⁻¹: 2900, 2850, 1470, 1460, 1415, 1380 (-CH₂, -CH₃), 1740, 1730 (-C=O), 1170, 1115 (-CO-O), 718(-CH₂-)などの特性吸収帯があった。1740 cm⁻¹付近のエステル結合(-C=O)と1100~1200 cm⁻¹の(-C-O)はエステル脂質に共通の特性吸収である。

GLCにより検定された皮油, 芯油と混合油の脂肪酸の構成と含量を表-1に示した。混合油のガスクロマトグラムは図-1に示した。

表-1によると, この三部分の油脂はいずれもパルミチン酸, ステアリン酸, オレイン酸とリノール酸, リノレン酸など主要脂肪酸より構成されていることが分かった。それらの主要脂肪酸の含量が部位により異なっていて, 常温下脂としての皮油はパルミチン酸とオレイン酸の含量は半分以上である。乾性油に属する芯油はパルミチン酸, オレイン酸とリノール酸はほぼ均等であり, またリノレン酸の含量は15%ぐらいであ

表-2 ナンキンハゼ果実と粕の化学成分

	粗灰分 (%)	総窒素 (%)	粗繊維 (%)	還元糖 (%)	P (ppm)	K (ppm)	Mg (ppm)	CaO (%)
外果皮	4.429	3.23	51.03	1.76	10	1311	428	0.544
粕	6.298	11.64	52.85	1.79	9	183	73	0.685

る。皮油と芯油の混合油は, オレイン酸が一番多く, パルミチン酸とリノール酸が同じぐらいである。特に注目される場所は約1~2%の日本酸(エイコサン二酸とドコサン二酸)が芯油と混合油の中に含まれるので, 塗料として乾燥性と粘粘性に重要な役割を果たしていると考えられる。

全リンの含量は約36ppmで, 僅かに存在することが明かとなった。

3) 粕と外果皮の化学成分と含量 その分析結果を表-2に示した。表によって粕と外果皮の約半分は粗繊維であり, 灰分の割合も比較的高く, また, 総窒素の含量は約11.6%と3.2%であった。無機成分のP, K, MgおよびCaOの含量は僅かであるが一括に含んでいるので, 有機質窒素肥料としての直接利用ができる利点があると思われる。

4. まとめ

特用樹種であるナンキンハゼの果実について化学分析を行なった結果から, 次のことが明らかになった。

① 種子に対する外種皮, 種殻と仁の重量比率は約1:1:0.2であった。含油率は30~40%で, 特殊林産油脂源樹種としてバイオマス有効利用の面で開発利用がかなり期待される。

② 皮油, 芯油と混合油の脂肪酸の構成は定性的には似通っているが, それぞれの含量は違うので, 油脂の特徴を示している。芯油と混合油の中にも約1~2%の日本酸が含まれる点が注目される。

③ 粕と外果皮の総窒素は約11.6%と3.2%であり, 灰分が多く, P, K, MgおよびCaOなど無機成分ともに存在するので, 有機質窒素肥料として直接使用できる。

参考文献

- 1) 本田収: 林業百科辞典(日本林業技術協会編), pp.636, 丸善, 東京, 1961
- 2) 片山佐又: 特殊林産, pp.284~288, 朝倉書店, 東京, 1952
- 3) 作物分析法委員会: 栽培植物分析測定法, pp.356~357, 427~431, 養賢堂, 東京, 1980
- 4) 藤野安彦: 脂質分析法入門, p.43, p.130, pp.191~200, 学会出版センター, 東京, 1984