

# 野菜類の脂質成分に関する研究 (第29報)

—— シソの脂質について ——

北村光雄

## I. はじめに

シソはビルマ、中国の原産で、わが国でも古くから栽培されている。シソ科の1年性草本で、用途により芽シソ、穂シソ、葉シソに区分され、種子からシソ油をとっている。葉の色が緑のものを青シソ、紅紫色のものを赤シソ、縮葉したものをチリメンシソ、葉裏が紫色のものをカタメンシソという。

一般成分<sup>1)</sup>は、水分87.5%、たんぱく質3.8%、脂質0.1%、糖質5.5%、繊維1.5%、灰分1.6%である。微量成分<sup>2)</sup>として、カリウム420~470mg、カルシウム140~220mgが含まれ、他の野菜に比べて多いほうである。カロチンは葉で7,200~8,700 $\mu$ g含まれ、野菜では最も多い。また、ビタミンCは葉で55mg、実では29mg含まれる。このほか、遊離アミノ酸、糖(ブドウ糖、ショ糖)についても報告<sup>2)</sup>されている。シソ特有の香気はペリラルアルデヒド<sup>3)</sup>であり、赤シソの色素はアントシアン系色素のシソニン<sup>4)</sup>である。

著者は今回、青シソおよび赤シソの脂質について調査したので報告する。

## II. 実験方法

### 1. 試料

実験に用いたシソは神奈川県茅ヶ崎市小出の八百屋から買い求めたものである。シソは根付きの状態の販売されているものを用い、葉は葉柄付きで摘みとり、葉・茎・根の3部分に分けた。

### 2. 脂質の抽出

脂質の抽出にあたり、野菜細胞中の酸化酵素を破壊する目的で、前処理としてブランチングをおこなった。すなわち、熱湯中に、葉は1分、茎および根は5分間浸して酸化酵素を破壊し、直ちに冷水中に冷却して盆ざる上で水切りをした。脂質の抽出は既報<sup>5)</sup>と同様にクロロホルム・メタノール混液(2:1v/v)でおこない、総脂質(TL)を得た。

### 3. 脂質の脂肪酸組成

脂肪酸組成の測定はガスクロマトグラフィー(GLC)によっておこなった。GLC分析の前処理として、脂質を三フッ化ホウ素メタノール法<sup>6)</sup>により脂肪酸のメチルエステルを調製し、さらに薄層クロマトグラフィー(TLC)により精製した。GLCの分析条件および定量は既報<sup>7)</sup>と同様におこなった。

### 4. 総脂質の分画

既報<sup>7)</sup>と同様、ケイ酸のカラムクロマトグラフィー(CC)をおこない、中性脂質(NL)区分、糖脂質(GL)区分およびリン脂質(PL)区分に分画した。

### 5. 各脂質区分の同定と定量

各脂質の同定と定量は既報<sup>7)</sup>と同様にTLCとデンシトメータによっておこなった。炭化水素、高級アルコールおよびステロールなど同族体の詳細な同定は、脂質を加水分解または誘導体として同定をおこなった。糖脂質お

よびリン脂質は、それぞれTLCにより分離精製し、加水分解またはその誘導体として同定をおこなった。

### III. 実験結果と考察

#### 1. シソ各部の割合

シソの葉部、茎部、根部の割合は表1に示すとおりである。

表1 シソの各部

各部	青シソ		赤シソ	
	重量(g)	重量(%)	重量(g)	重量(%)
葉	520	49.1	1210	54.8
茎	430	40.6	740	33.5
根	110	10.3	240	10.9

#### 2. 脂質の含量

青シソおよび赤シソからクロロホルム・メタノール混液で脂質を抽出し、表2に示す収量で総脂質を得た。脂質の含量は、日本食品

表2 総脂質の含量

	青シソ			赤シソ		
	葉	茎	根	葉	茎	根
供試重量(g)	520	430	110	1210	740	240
総脂質重量(g)	9.11	1.91	0.42	4.12	1.35	0.95
総脂質含量(%)	1.75	0.44	0.38	0.34	0.78	0.40

標準成分表では0.1%であるが、抽出溶媒をクロロホルム・メタノール混液に変えると高い含量を示すことは他の野菜と同様である。

#### 3. 総脂質の脂肪酸組成

TLの脂肪酸組成は表3に示すとおりである。おもな脂肪酸はリノレン酸、リノール酸、パルミチン酸であるが、葉にはリノレン酸

表3 TLの脂肪酸組成(%)

炭素数	青シソ			赤シソ		
	葉	茎	根	葉	茎	根
14:0	0.8	0.3	0.5	3.5	0.2	3.4
16:0	16.2	26.8	20.4	25.2	33.0	28.7
16:1	1.3	—	—	2.3	—	—
18:0	1.6	3.3	4.1	3.6	4.4	4.2
18:1	5.6	7.0	8.2	3.1	4.1	5.8
18:2	16.1	37.1	42.7	16.0	35.5	40.6
18:3	58.3	25.5	23.9	46.2	22.7	17.3
その他	0.1	0	0.2	0.1	0.1	0

が多く、茎や根にはリノール酸、パルミチン酸の含量が葉部より多い。

#### 4. 中性脂質と極性脂質の分画

青シソおよび赤シソの葉部（以下葉部脂質のみの検索）のTLを用い、それぞれケイ酸のCCをおこない、その分画した結果は表4に示すとおりである。各脂質の含量は両者と

表4 シソ葉中のNL, GL, PLの含量(%)

区分	青シソ	赤シソ
NL	38.0	37.9
GL	44.0	47.8
PL	18.0	14.3

もよく似た傾向を示すが、他の野菜に比べPLの含量が少ない。

#### 5. NL, GL, PLの脂肪酸組成

各脂質の脂肪酸組成は表5に示すとおりである。おもな脂肪酸はリノレン酸、リノール酸およびパルミチン酸である。両者とも総脂質と同じ傾向を示した。

表5 各脂質の脂肪酸組成 (%)

炭素数	青ジソ			赤ジソ		
	NL	GL	PL	NL	GL	PL
14:0	—	—	—	10.6	0.3	—
16:0	17.3	12.0	26.8	22.4	9.5	22.8
18:0	1.6	0.4	4.4	10.4	0.2	4.1
18:1	3.9	4.8	8.0	8.3	6.0	4.2
18:2	32.5	7.6	30.9	17.7	5.1	26.1
18:3	44.7	75.2	29.9	30.6	78.9	42.8

6. NL区分の脂質組成

NL区分の脂質組成は、TLCのデンシトメータの測定により表6に示すとおりである。

表6 NL区分の脂質組成 (%)

区 分	青ジソ	赤ジソ
炭 化 水 素	18.2	24.4
ステロールエステル	9.1	11.0
トリアシルグリセリド	10.6	13.4
遊 離 脂 肪 酸	3.8	3.9
ジアシルグリセリド	5.3	7.1
高級アルコール	4.5	5.5
遊 離 ス テ ロ ール	9.5	8.7
モノアシルグリセリド	28.8	15.0
そ の 他	10.2	11.0

NL区分は炭化水素、トリアシルグリセリド、モノアシルグリセリドの含量が多い。

7. 炭化水素

NL区分をケン化し、不ケン化物を分取して、これをシリカゲルのCCをおこない炭化水素を分離した。GLCの分析により表7の結果を得た。この炭化水素区分をアセトンより再結晶して、融点60~63℃の白色結晶を得た。この結晶のGLC分析および赤外線吸収スペクトルの測定から青ジソ、赤ジソともに炭素数27~35の飽和炭化水素であることを同定した。

表7 炭化水素のGLC\* (%)

Rt	青ジソ	赤ジソ	相当炭素数
12.30	9.9	17.5	
14.10	2.3	—	C <sub>23</sub>
16.10	7.5	15.6	
17.34	—	9.0	C <sub>25</sub>
19.42	—	8.2	
20.90	12.0	7.6	C <sub>27</sub>
21.72	25.1	11.8	
23.91	15.5	13.9	C <sub>29</sub>
26.51	1.9	5.1	
28.00	0.8	2.8	C <sub>31</sub>
32.16	15.2	4.0	
34.44	—	0.4	C <sub>33</sub>
37.52	0.2	—	
その他	9.6	4.1	

\*カラム：DEGS15%, 3×300mm  
 温 度：昇温100~200°/5℃  
 Rt : retention time

8. トリアシルグリセリド

NL区分から製造的TLCにより、トリアシルグリセリドを分離した。この区分の脂肪酸組成は表8に示すとおりである。TGの脂

表8 TGの脂肪酸組成 (%)

炭素数	青ジソ	赤ジソ
14:0	7.1	6.5
16:0	15.9	20.4
18:0	2.5	4.2
18:1	8.0	7.0
18:2	47.6	41.8
18:3	18.7	20.1

肪酸はリノール酸、リノレン酸およびパルミチン酸が主成分である。

### 9. 高級アルコール

NL区分をケン化し、その不ケン化物をシリカゲルによるCCにより分画して高級アルコールを分離した。これを常法によりアセチル化し、GLC分析した結果は表9に示すとおりである。炭素数18のアルコールは特異的

表9 高級アルコールの組成 (%)

炭素数	青ジソ	赤ジソ
16:0	7.0	7.4
17:0	—	—
18:0	44.2	34.9
19:0	—	—
20:0	—	—
21:0	0.5	0.5
22:0	22.4	25.1
23:0	12.8	18.3
24:0	2.7	4.3
25:0	10.2	8.8
その他	0.2	0.7

存在であるが、炭素数22~25のものは一般的である。

### 10. ステロール

NL区分の不ケン化物から炭化水素、高級アルコールを除いた部分より、アセトンから融点134~138℃の白色柱状結晶を得た。この結晶はリーベルマン反応陽性で、ステロー

表10 ステロールの組成 (%)

ステロール	青ジソ	赤ジソ
カンペステロール	55.3	57.6
スチグマステロール	6.3	5.8
スピナステロール	14.5	12.8
$\beta$ -シトステロール	23.7	22.3
その他	0.2	1.5

ルである。常法によりこの結晶をアセチル化し、GLC分析の結果は表10に示すとおりである。文献<sup>9)</sup>によれば、野菜のステロールでは一般に $\beta$ -シトステロールの含量が多いが、このシソの場合はカンペステロールが大半を占めているのが特徴である。

### 11. 糖脂質区分の脂質組成

GL区分の脂質組成はデンシトメータにより測定し、その結果は表11に示すとおりであ

表11 GL区分の脂質組成 (%)

区 分	青ジソ	赤ジソ
MGD	57.0	59.6
DGD	30.2	20.8
その他	12.8	19.6

る。この区分の糖脂質はモノガラクトシルジグリセリド (MGD)、ジガラクトシルジグリセリド (DGD) および未同定の3種の糖脂質を検出した。

### 12. 糖脂質の脂肪酸組成

GLの脂肪酸組成は表12に示すとおりである。MGDおよびDGDはリノレン酸が主成

表12 GLの脂肪酸組成 (%)

炭素数	青ジソ		赤ジソ	
	MGD	DGD	MGD	DGD
16:0	5.8	24.8	2.6	19.3
18:0	0.3	1.1	0.1	0.6
18:1	6.7	1.5	8.8	1.6
18:2	4.8	5.5	1.9	3.5
18:3	81.7	67.1	86.4	75.0
その他	0.7	0	0.2	0

分で、DGDにはパルミチン酸が多い。

### 13. リン脂質区分の脂質組成

リン脂質区分の脂質組成は二次元による TLCにより、そのクロマトグラムをデンストメータにより測定し、表13に示す結果を得た。

表13 PL区分の脂質組成 (%)

区 分	青ジソ	赤ジソ
PE	11.7	—
PC	53.4	60.0
LPC	2.8	10.0
その他	32.1	30.0

この区分の脂質はホスファチジルエタノールアミン (PE)、ホスファチジルコリン (PC)、リゾホスファチジルコリン (LPC) および未同定の2種類のリン脂質からなる。

#### 14. リン脂質の脂肪酸組成

PEおよびPCの脂肪酸組成は表14に示すとおりである。PLの脂肪酸組成は、青ジソ

表14 PLの脂肪酸組成 (%)

炭素数	青ジソ		赤ジソ
	PE	PC	PC
16:0	23.1	25.8	75.2
18:0	—	3.7	9.4
18:1	—	6.0	—
18:2	76.9	20.1	8.1
18:3	—	44.3	7.2
その他	0	0.1	0.1

と赤ジソの間に共通性はみられなかった。

#### IV. 要 約

1. シソは根付きの状態の販売されているものを用い、葉は葉柄つきで摘みとり、葉、茎、根の3部分に分けた。

2. 葉部、茎部、根部は、それぞれ別にブランチングし、クロロホルム・メタノール混液 (2:1 v/v) を加えてミキシングして脂質を

抽出した。

3. 総脂質の脂肪酸組成は、青ジソ、赤ジソともに葉部にはリノレン酸が多く、茎部、根部にはリノール酸、パルミチン酸が多い。

4. 葉部の中性脂質区分には、炭化水素、ステロールエステル、トリアシルグリセリド、高級アルコール、遊離ステロールなどが含まれている。

5. 葉部の糖脂質区分には、モノガラクトシルグリセリド、ジガラクトシルグリセリドが含まれ、ほかに3種の未同定の糖脂質を検出した。

6. 葉部のリン脂質区分には、ホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジルコリン、リゾホスファチジルコリンが含まれ、ほかに2種のリン脂質を検出した。

#### <引用文献>

- 1) 科学技術庁資源調査会編；四訂日本食品標準成分表 (1981)
- 2) 杉田・堤・森編；日本食品事典，P356 (1990)
- 3) 化学大辞典編集委員会編；化学大辞典，8，399 (1961)
- 4) 同上 4,316 (1961)
- 5) 北村光雄；本誌，34集，69 (1990)
- 6) 日本油化学会編；基準油脂分析試験法，2・4・20・2・77 (1971)
- 7) 北村光雄；本誌，30集，57 (1986)
- 8) 岡芳子ら；栄養と食糧，26，121 (1973)