

## 県産食品の品質について (はちみつ、牛乳)

衛生化学室 田 頭 政 直

大 城 紀 子

### I はちみつ

沖縄の亜熱帯性気候は養蜂に最適とされており1965年頃から養蜂が行われるようになってきた。現在県畜産課届出数で約200人、2,300群の養蜂が行われているが、ミツ源に限りのあるため業者の増加の割には採ミツ量は増加せず専業として製造販売を行っているのは8件程度のものである。

ミツ源としてはサクラ、ミカン、イジユ、シャリンバイ、ツハブキ、クロバー、センダン草等が、利用され、2月～6月に採ミツ製造を行っているが、自家生産量だけでは需要はおいつかず、端境期には本土より輸入して補っているようである。

自然食ブームで消費量は増加し県内には県産品のほか県外品、外国品が多数市販されており、不良品の出廻りも懸念されるので、日本薬局方、公正競争規約<sup>(1)</sup>に基づいてその品質の調査を行った。

#### 試 料

1975年4月県産市販ハチミツ5件、本土産3件、外国産2件を製造所、スーパー等より購入した。

ハチミツは本土においてもその大半を外国よりの輸入品に頼っているといわれその原産地を区分することは困難なので容器表示の製造所により分類した。

#### 調査方法

##### 1) 水分<sup>(2)</sup>

アツベ屈折計により20℃で測定し、水分への換算はWEDMORE<sup>(2)</sup>の表によった。

##### 2) 直接還元糖量<sup>(3)</sup>

試料約6gを精秤し、500mlとしLANE-EYNON法により定量した。

##### 3) 見かけの蔗糖量<sup>(4)</sup>

前記に調製した糖液50mlを200mlメスコルベンにとり、水25ml、6.25N-HCl10mlを加え一夜室温に放置、20%NaOHで中和(指示薬P.P)200mlに定容し、LANE-EYNON法により還元糖量を定量し、前記直接還元糖量を差引き0.95を乗じて蔗糖量とした。

##### 4) 灰 分<sup>(5)</sup>

試料10gを電気炉中550～600℃で灰化秤量した。

##### 5) 酸 度

試料10gを水50mlにとかし、0.1N-NaOHでP.Pを指示薬として滴定した。

##### 6) レゾルシン呈色法

日本薬局方第二部(8局)の項により行った。

##### 7) デンプンおよびデキストリン

日本薬局方第二部(8局)の項により行った。

調査結果及び考察

表-1 はちみつの成分分析

	水分	直接還元糖	みかけの蔗糖	灰分	レゾルシン呈色	酸度	でんぷんデキストリン
	%	%	%	%			
No.1 (県産品)	17.2	73.00	2.03	0.06	±	0.75	-
No.2 ( " )	19.4	76.78	0.43	0.04	-	1.04	-
No.3 ( " )	17.0	75.56	1.18	0.04	-	0.66	-
No.4 ( " )	18.6	41.11	12.01	0.05	±	1.16	+
No.5 ( " )	17.9	74.56	2.40	0.05	±	0.70	-
No.6 (米国産)	16.8	75.12	3.28	0.11	+	1.40	-
No.7 (県外品)	19.4	74.84	1.78	0.07	+	1.40	-
No.8 ( " )	17.9	78.26	2.09	0.04	-	0.90	-
No.9 (オーストラリア産)	16.8	75.96	2.16	0.13	-	2.00	-
No.10 (県外品)	19.0	75.73	0.99	0.09	±	1.20	-
組成基準	21以下	65以上	5以下	0.4以下	HMF 5mg/100g 以下	1Nアルカリ 4ml以下	陰性反応

表-2 No.4を除く県産品4件の平均値

県産品	測定範囲	平均
水分	17.2 ~ 19.4	17.9%
直接還元糖	73.00 ~ 76.78	74.97
みかけの蔗糖	0.43 ~ 2.40	1.51
灰分	0.04 ~ 0.06	0.047
酸度	0.66 ~ 1.04	0.79

調査成績、公正競争規約<sup>(1)</sup>を表(1)に示す。

県産品5件の中規格外のもの1件で還元糖、みかけの蔗糖、デキストリンの3項目で不適であった県外品ではレゾルシン呈色反応陽性のものが2件あった。県産品の中不適1件を除いた4件の測定値の平均を表(2)に示す。

ハチミツの灰分量は一般に0.1%前後とされ<sup>(7)</sup>今回の調査でも県外品平均0.9%あったが、県産品は平均0.05%前後で低い値であった。ミツゲンの差によるのか明さらかでない。

その他の水分、直接還元糖量、みかけの蔗糖量については県外品と差異は認められなかった。

ハチミツの主成分はブドウ糖と果糖であり、ために人工転化糖を用いて偽和されることが多い。蔗糖を転化して人工転化糖を製造する時に副生するHMFを測定する事により、偽和の鑑別を行っているが、公正競争規約<sup>(1)</sup>ではHMF 5mg/100g以下、薬局方ではレゾルシン呈色反応陰性と規定している。

井上<sup>(6)</sup>らの報告によるとHMF 5mg/100g以下のものまた、人工転化糖未添加のものでも加温、貯蔵の期間などによりレゾルシン反応陽性に出るものもあるとしている。従って人工転化糖偽和の鑑別にはHMFの定量が必要と考えられたが、試薬の都合で今回の調査ではレゾルシン呈色反応のみを行った。

その結果レゾルシン反応陽性のもの、県産品3件、県外品1件、陽性のもの県外品2件検出された。疑陽性のものについては問題ないと思

われるが、陽性のものについてはHMF値を測定する必要があると思われる。

以上の結果により県産ハチミツについては1件を除いて公正競争規約の規準に合格している。

## II 牛乳

牛乳は良質の栄養食品として、病人、乳幼児だけでなく、一般に広く愛飲されており、厚生省では成分規格を設けて牛乳の品質の維持に努めている。今回は主として県内牛乳についてまだ行なわれていない異種脂肪について調査し、あわせて脂肪量、残留農薬、PCBについても調査し結果は次のとおり。

1975年8月牛乳、加工乳を製造所、小売店より購入して調査を行った。

### 1) 脂肪

ゲルベル法によった。

### 2) 異種脂肪

#### a) ステロールの定量及び融点測定

脂肪15gをとり、以下衛生試験法E、脂質試験法、ステロールアセチル化物の調製により行った。

融点の測定は、1回再結晶を行ったものについて、柳本微量融点測定装置を用い、同器使用説明書により、結晶の1/2が融解した点をもって融点とした。

#### b) ステリン結晶形の観察<sup>(8)(9)</sup>

ステロールジギトニド10mgをホルムアミド、NN・ジメチルホルム等量混液0.5mlに溶解し、石油エーテル2.5mlで振とう、石油エーテル層をとり、揮散させアルコールにとかし、これをカバーグラスにとり、抽出した結晶を400倍で鏡見した。

#### c) ステリンのGC<sup>(10)</sup>

前項b)の石油エーテルの代わりに、ペンタンを用いて振とうし、ペンタン層を下記条件のGCにかけた。標準品は関東化学の異種脂肪検査用ステリン標準品を用いた。

機種：柳本550FT、カラム：SE-30、1.5%、長さ：225mm、温度：230°C、ATT：1/4、SEN：10<sup>10</sup>

#### d) 脂肪酸のGC

衛生試験、E脂肪試験、ガスクロマトグラフィによる脂肪酸の定性試験により行い、下記条件でGCにかけた。各脂肪酸の位置はパルミチン酸メチルおよび資料<sup>(8)</sup>の脂肪酸のガスクロマトグラフ表より定めた。

機種：柳本550FT、カラム：1.5% DEGS、長さ：150mm、温度：175°C、ATT：1/2、SEN：10<sup>9</sup>

#### 3) 残留農薬、PCB<sup>(11)</sup>

厚生省環境衛生局PCB分析研究班による分析方法によった。

機種：柳本ECDG-800

カラム：2%、DEGS、0.5% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

温度：170°C、190°C、

長さ：135mm、ATT：1/16、1/8

SEN：1

調査結果及び考察

分析成績を表(3)(4)に示す。

表-3 乳脂肪の分析

	脂肪量 %	ステリン量 %	酢酸ステロール 融点	ステリン 結晶鏡見	B-シトステリン G・C
P-1(牛乳)	3.0	0.38	115.2°C	正常	検出しない
P-2( )	3.3	0.29	"	"	"
P-3( )	3.0	0.35	"	"	"
P-4( )	1.8	0.48	"	"	"
P-5( )	2.3	0.42	"	"	"
P-6(加工乳)	3.3	0.32	"	"	"
P-7( )	3.3	0.36	"	"	"

表-4 乳脂肪の脂肪酸組成比

脂肪酸比	範囲	P-1 (牛乳)	P-2 (牛乳)	P-6 (加工乳)	P-7 (加工乳)
C-6 / C-8	1.40 ~ 2.20	1.40	2.12	1.44	1.88
C-12 / C-10	0.94 ~ 1.19	1.12	1.14	1.08	1.14
C-14 / C-12	2.61 ~ 4.80	3.87	4.25	4.03	3.76
C-16 / C-14	1.90 ~ 4.70	2.95	3.41	2.93	2.87
C-18:1 / C-16	0.36 ~ 1.70	0.94	1.41	0.85	0.76
C-18:1 / C-18	1.80 ~ 3.35	2.34	3.03	2.51	1.78

脂肪量：牛乳中には脂肪量が標準以下のものもあった。

ステリン量：乳脂肪中のステリン量は0.31%とされているが、本調査では比較的高い値が得られた。精製不十分によるのが明らかでない。

異種脂肪：融点、結晶形の観察、GCによるB-シトステリンの定性、脂肪酸組成比の4項目について総合判定を行ったが、異種脂肪は検出されなかった。

結晶形の鏡見では結晶形の欠けたもの、星状突起のあるものもみられ、これだけでは異種脂肪と判定するのが困難であったので、標準のステリンと同様に操作して比較判定した。

脂肪酸組成比(表4)は文献<sup>(8)</sup>の変動範囲内にあり、異種脂肪鑑別の指標として利用されているC-10 / C-12前後であり正常と判定した。

残留農薬：PCB：加工乳、牛乳各2件の計4件について調査を行ったが、T-DDTが全乳あたり0.0001~0.0003PPm検出された他は、β-B

H C, デイルドリンが痕跡程度, 又 P C B は検出されず良好であった。

#### まとめ

県産牛乳, 加工乳 7 件について調査を行ったところ, 脂肪量が基準以下のものもあったが, 異種脂肪は検出されず, 又残留農薬, P C B による汚染も少かった。

#### 謝辞

本調査にあたり, 県内養蜂業界の状況について, 説明をいただいた県畜産課平川氏, 養蜂組合会長小浜守信氏に感謝いたします。

#### 文献

- (1) 慶田雅洋, 食衛誌, 6, P 4 8 6 ( 1 9 7 0 )
- (2) 慶田雅洋, 白鳥つや子, 川城巖  
食衛誌, 1, P 4 7 ( 1 9 6 9 )
- (3) 永原太郎, 岩尾裕之,  
食品分析法 ( 昭和 3 0 年 )
- (4) 下川洪平, 堀部信好, 寺町雅子  
食衛誌, 5, P 4 0 5 ( 1 9 7 0 )
- (5) 辰野隆, 白鳥つや子, 慶田雅洋, 川城巖  
衛生化学 1 4 - 6 P 3 2 7 ( 1 9 6 8 )
- (6) 井上哲男, 慶田雅洋, 白鳥つや子  
食衛誌, 3, P 2 0 4 ( 1 9 6 9 )
- (7) 慶田雅洋, 川城巖, 白鳥つや子  
食衛誌, 6, P 5 0 2 ( 1 9 6 8 )
- (8) 慶田雅洋, 食品衛生研究, 2 2 - 3 P 9 7  
( 1 9 7 1 )
- (9) 津郷友吉, 慶田雅洋, 佐々木徹郎  
食衛誌 6 - 5 P 4 4 0 ( 1 9 6 5 )
- (10) 慶田雅洋, 食品衛生研究, 2 1 - 1 1 P 9 7  
( 1 9 7 1 )