

## ノート

## 輸出チューインガムの分析方法の検討

井上 昭朗， 越膳 昭， 山口 清美，  
真壁 豊， 晦日 正

輸出貨物の分析の主体をなすものは、関税定率法第 19 条（輸出貨物の製造用原料品の減税，免税又はもどし税）関係の貨物であり，そのうち砂糖を使用した菓子類の分析である。Table 1 にみられるように，チューインガムは他の種類に比べて最近は件数が多く，その割合は，昭和 36 年の 3.0%より昭和 42 年 6 月現在の 92.4%と年々増加している。また，当初数社の製品が輸出されていたが最近では L 社 1 社となっている。

Table 1.

歴年別輸出品類別分析件数及びチューインガムの全件数に対する割合

| 類別<br>歴年     | チューインガム | かん詰めんジュース類 | 菓子その他 | 全件数<br>(輸出) | チューインガム<br>全件数<br>% |
|--------------|---------|------------|-------|-------------|---------------------|
| 昭 36         | 8       | 87         | 267   | 362         | 3.0                 |
| 37           | 15      | 22         | 135   | 172         | 8.6                 |
| 38           | 77      | 6          | 62    | 165         | 46.7                |
| 39           | 323     | 64         | 74    | 461         | 70.1                |
| 40           | 422     | 94         | 49    | 565         | 74.7                |
| 41           | 475     | 51         | 27    | 553         | 85.9                |
| 42<br>(6月まで) | 339     | 23         | 5     | 367         | 92.4                |

また，その種類も Table 2 にみられるような品名であり，種類もほとんど限られているが，最近テレビまんがの主人公の名前をつけた同じようなチューインガムが作られている。

Table 2

チューインガムの類別件数（受付件数）

| 類別<br>年         | ステック<br>ガム | ステックフ<br>ムーセンガム | 球形ガム | その他の<br>ガム | 計     |
|-----------------|------------|-----------------|------|------------|-------|
| 昭 41<br>1~12月   | 254        | 96              | 51   | 18         | 419 ※ |
| 昭 42<br>1月      | 28         | 7               | 2    | 5          | 42    |
| 2月              | 19         | 8               | 3    | 4          | 34    |
| 3月              | 61         | 10              | 2    | 6          | 79    |
| 4月              | 82         | 18              | 11   | 12         | 123   |
| 5月              | 24         | 11              | 5    | 4          | 44    |
| 6月              | 3          | 5               | 5    | 4          | 17    |
| 昭 42.1~6月<br>合計 | 217        | 59              | 28   | 35         | 339   |

\*Table 1.と Table 2.の昭和 41 年チューインガム件数の差は分析件数と受付件数の差による。

チューインガムの分析方法については，すでに 2~3 の文献が税関分析月報等に発表されている。

当税関分析室では，種々の方法が行われていたが，その分析方法についてはたいした検討もないまゝ行われていた。われわれは今回チューインガムの分析方法について検討を加え分析方法の一試案を得ましたので発表します。

分析方法は次のとおりである。

- (1)全糖分，直接還元糖分の定量方法はレイン・エイノン法によった。
- (2)蔗糖分は次式で計算した。

$$\text{蔗糖分} = (\text{全糖分} - \text{直接還元糖分}) \times 0.95$$

\* 横浜税関分析室，横浜市中区海岸通 1 - 1

(3)全糖分を出すための、蔗糖分転化方法は、糖液 100ml に対して、濃塩酸（比重 1.185）4ml を加え、 $70 \pm 2$  の恒温湯浴中で 10 分間放置し時々攪拌しながら転化し、転化後直ちに流水にて室温になるまで冷却する。冷却後 30% 水酸化ナトリウム溶液にて中和（リトマス試験紙使用）し、蒸留水でメスアップする。

(4)抽出方法については次の 5 方法を行い、その間の差を検討した。

#### (4) - 1 室温 1 夜放置方法

試料 8g を細かく切り、500ml メスフラスコ（ステックガムについては昭和 42 年になっては直接還元糖分が少ないので 250ml メスフラスコを使用する。）に入れ蒸留水（以後単に水と云う）を加えて 500ml とし、室温で 1 夜放置して抽出し、ガムを濾過し、直接還元糖分については濾過液を使い分析を行う。全糖分はその濾液 50ml をピペットで 250ml メスフラスコにとり、水 50ml を加え、濃塩酸 4ml を加え  $70 \pm 2$  で転化し、冷却後中和し、250ml に水を加えメスアップし分析する。

#### (4) - 2 60 1 夜放置法

前記方法のうち 1 夜放置を 60 の恒温にしたふ卵器中で行なう。

#### (4) - 3 スターラー攪拌（1 時間）方法

試料 8g を細かく切り 500ml（又は 250ml）メスフラスコに入れ標線まで水を加えメスアップして後、攪拌子を入れ、スターラーで 1 時間攪拌して糖分を抽出して(4) - 1 と同様に分析を行う。

#### (4) - 4 スターラー攪拌（2 時間）方法

(4) - 3 と同様であるが攪拌を 2 時間行う。

#### (4) - 5 溶剤抽出方法

##### (1) スティックガムの場合

試料 4g を 250ml メスフラスコに細かく切って入れ水で 250ml とし、これを乾燥した分液漏斗にガムが残らないように入れ、ベンゼン（又はトルエン）100ml 加え、ガムが溶解するまで約 2～5 分間振盪して抽出、

水層をとって分析を行う。

##### (2) 球形ガムの場合

上記の 2 倍をとって（球形ガム 1 個の重量が上記の 2 倍の 8g のため）(1)のスティックガムと同様抽出分析を行なう。

(5)抽出後の糖液の動向をみるため 25 の恒濾槽に 4～7 日間放置した。

### 3 - 1 誤差範囲の決定

まず同一ロット内の分析試料間の別人別装置による範囲を実験によって決めた。この結果は Table 3 に示すように範囲（最大値 - 最小値）は全糖分が 1.5%，直接還元糖分 0.5% であり、その範囲内に数値があれば差がないとした。

Table 3.

誤 差 範 囲

| 試料   | 分析者            | 全糖%  | 還元糖% | 蔗糖%  | 範囲                         |
|------|----------------|------|------|------|----------------------------|
| 試料 A | A <sub>1</sub> | 76.8 | 10.4 | 63.1 | 全糖分<br>1.5                 |
|      | B <sub>1</sub> | 77.0 |      |      |                            |
|      | C <sub>1</sub> | 77.5 |      |      |                            |
|      | D <sub>1</sub> | 76.0 |      |      |                            |
| 試料 B | A <sub>2</sub> | 76.2 | 9.5  | 63.4 | 全糖分<br>1.3<br>直接還元糖<br>0.5 |
|      | B <sub>2</sub> | 75.1 | 9.7  | 62.1 |                            |
|      | C <sub>2</sub> | 76.2 | 9.5  | 63.4 |                            |
|      | D <sub>2</sub> | 76.0 | 9.2  | 63.5 |                            |
|      | E <sub>2</sub> | 75.3 | 9.4  | 62.6 |                            |
|      | F <sub>2</sub> | 76.4 | 9.4  | 63.7 |                            |
| 試料 C | A <sub>3</sub> | 77.0 | 9.0  | 64.6 | 全糖分<br>1.0<br>直接還元糖<br>0.1 |
|      | B <sub>3</sub> | 77.7 | 9.1  | 65.2 |                            |
|      | C <sub>3</sub> | 76.7 | 9.2  | 64.1 |                            |

### 3 - 2 各抽出方法間の差異について

各抽出方法の差異を検討するのに当って、分析事務と合せて検討を加えた事情もあって、定まった一つの方法と他の方法とを比較する方法をとった。本検討では方法

の(4) - 1 室温 1 夜放置方法を定まった方法とした。

結果は Table 4 に示されるように全糖分についてみると、スターラー攪拌 1 時間で誤差範囲で 1.83 の他はスターラー攪拌 2 時間、溶剤抽出法、60℃ 1 夜放置法では、それぞれ、0.48、0.11、0.43 と差がないことがわかり、また直接還元糖では、スターラー攪拌法 1 時間、2 時間、溶剤抽出法でそれぞれ、0.34、0.28、0.29 と差が認められなかったが、60℃ 1 夜放置法で -0.72 と転化して逆に多くなっていることがわかった。

以上の結果、スターラー攪拌では 2 時間攪拌すれば充分であり、溶剤抽出方法、室温 1 夜放置法いずれも良好な結果が得られた。

Table 4.

各抽出法比較

|             | 全糖分  | 直接還元糖 | 比較件数 |
|-------------|------|-------|------|
| スターラー攪拌 1 h | 1.83 | 0.34  | 22   |
| — // — 2 h  | 0.48 | 0.28  | 48   |
| 溶 剤 抽 出 法   | 0.11 | 0.29  | 29   |
| 60℃ 1 夜放置法  | 0.43 | -0.72 | 143  |

### 3 - 3 糖抽出液を放置することによる転化の影響について

各抽出方法は、抽出時間が、溶剤抽出法は約 5 分、スターラー攪拌では 2 時間、1 夜放置は 12 時間と長くても 12 時間であるがその後抽出糖液は放置することによってどのように変化するかを調べてみた。これは分析が抽出後中止されたり、2 日間にわたって抽出を行った場合等糖液が転化する恐れがあって再抽出を行わなくてはならないことがあるためである。Table 5 に見られるように放置後 2 日、4 日、1 週間後についても、糖転化は起らなかった。このことは 1 夜放置で完全に糖分は抽出されるが、分析はその後 1 週間経過して行っても差しつかえないことがわかった。

Table 5 還元糖の放置後の変化

| 件数<br>放置後の還元糖の差 | 2 日放置後の件数 | 4 日放置後の件数 | 7 日放置後の件数 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| -0.3            | 0         | 0         | 1         |
| -0.2            | 0         | 0         | 1         |
| -0.1            | 0         | 0         | 2         |
| 0               | 3         | 9         | 6         |
| +0.1            | 0         | 2         | 2         |
| +0.2            | 0         | 0         | 0         |
| +0.3            | 0         | 0         | 3         |
| +0.4            | 0         | 0         | 1         |
| 分 析 件 数         | 3         | 11        | 16        |

抽出時の pH 値は Table 6 に示されるように、かなりの酸性及びアルカリ性のものがみられる。

Table 6

| Chewing Gum     | PH   | Chewing Gum   | PH   |
|-----------------|------|---------------|------|
| Wonder three    | 3.95 | juicymint Gum | 9.30 |
| maguma Taishi   | 3.91 | Barbemint Gum | 8.18 |
| Orange Gum      | 4.37 | Coolmint Gum  | 9.46 |
| Cowboy Gum      | 6.70 | Pinkmint Gum  | 8.92 |
| Orange ball Gum | 6.02 | green Gum     | 8.95 |
| Coffee Gum      | 7.71 |               |      |
| Spearmint Gum   | 8.97 |               |      |
| mixmint Gum     | 9.36 |               |      |

### 3 - 4 指向地別チューインガムの蔗糖分の変動

チューインガムは南洋地方、南米、東南アジア、アメリカ等に広く輸出されているが、球形ガム及びステックファーセンガムについては沖縄向については、蔗糖分が少ないことがわかったが、その他についてはロツトによる変動もかなりあり、明らかな結論は出ず、むしろ差はないものと考えられる。

Table 7 指向地別チューインガム蔗糖分

|        | 球形ガム | ステックフーセンガム |
|--------|------|------------|
| 沖 縄 向  | 45.0 | 50.4       |
| そ の 他  | 60.8 | 52.5       |
| 比較分析件数 | 34   | 80         |

## 3-5 同一銘柄異ロット間の分析値

同一銘柄異ロット間の蔗糖分については Fig 1 にみられるように非常にバラツキが多い。この点は製造上の問題点もあると考えられる。

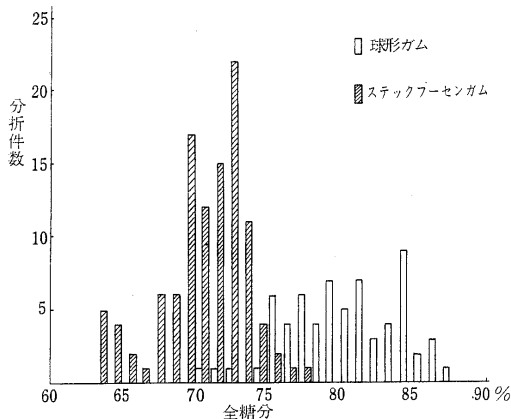


Fig 1 同一銘柄異ロットの全糖分

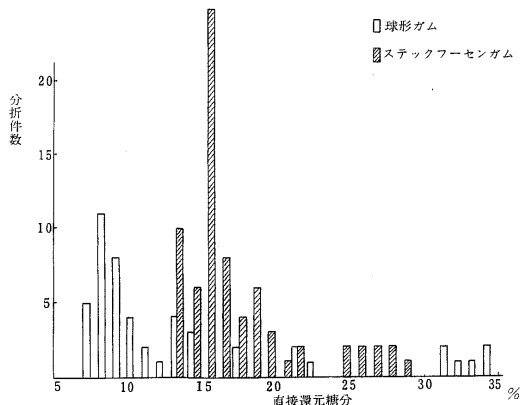


Fig. 2 同一銘柄異ロットの直接還元糖分

チューインガム分析の問題点である、抽出方法において過去より行われていた方法、1 夜放置方法、スターラー攪拌方法、溶剤抽出方法等いずれも差がなく糖分が抽出されることがわかった。ただしスターラー抽出方法は1時間では不十分で2時間以上かけなくてはならない。抽出は温度をかけなくても室温で充分であることもわかった。逆に余り温度をかけすぎると転化の恐れがある。また溶剤抽出方法はガム分を溶解する溶剤の選定、水層と溶剤との分離問題等若干の問題があるが短時間で抽出される利点がある。この問題について大阪税関加藤氏はベンゼンよりトルエンの方が良好だと述べている。

又抽出糖液は室温(25℃)では1週間変化がない所から、1 夜放置後でなくても良く、分析をゆっくり出来る点もわかった。

以上より抽出方法としては、室温 1 夜放置方法、スターラー2 時間抽出方法のいずれかが良いのではないかと考えられ、分析は1 週間以内に行えば良いとの結論を得た。

各ガムの平均値はラージスティックガムは全糖分として77~76%、直接還元糖分9~10% (最少の分析例では4~6%)、蔗糖分として約55%、スモールスティックガム及びスティックフーセンガムは全糖分72~73%、直接還元糖分19%、蔗糖分50%、球形ガムは全糖分81%、直接還元糖分15%、蔗糖分64%、その他のガム全糖分66%、直接還元糖分18%、蔗糖分45%である。本小文は本年3月税関分析発表会で発表したものである。

井 上 越 膳 山 口 真 壁 晦 日

## 文 献

加藤時信：チューインガム中の糖分抽出方法

分析月報 4号

登米孝一： - " - - " -

- " - 24号

(1967年7月31日受理)

On the analysis of Chewing - Gums

TERUO INOUE, AKIRA ECHIZEN,  
 KIYOMI YAMAGUCHI, YUTAKA MAKABE,  
 TADASHI MISOKA

YOKOHAMA Customs Laboratory  
 1 - 1 Kaigandori, Nakaku, Yokohama