

# マルメロからの新食品・新発酵食品の開発 (第1報)

宮崎俊一 長谷川栄治\* 青木 央 澤谷拓治

## Development of New Foods and New Fermented Foods from Quince (*Cydonia oblonga* MILL.) (Part 1)

Syun-ichi Miyazaki, Eiji Hasegawa\*,  
Hiroshi Aoki and Takuji Sawaya

### 要 旨

マルメロからの新食品の開発を目的として、ジュース、ジャム、ゼリー、シロップ缶詰に関する加工試験を実施した。マルメロ果汁は糖度が少なく、強い酸味をもち、酸味の主成分はリンゴ酸であった。ジュースは限外ろ過膜を利用することによって褐変度や濁度の低い優れた試作品が得られ、保存試験の結果も良好であった。ジャムは果肉をブランチ処理し、糖度(BX)を50, pHを3.5以下にすることで品質の良いものが得られた。また、ゼリーを試作するゲル化剤としてはカラギーナンが最適であった。さらに、シロップ缶詰の場合はシロップの糖度(BX)を20程度に下げた方が食味が良好であった。

### 1. 緒 言

マルメロは中央アジア原産のナシ科の珍しい果樹で、スミルナや在来種などの品種がある<sup>1)</sup>。北海道内でも比較的気候が温暖な道南地域は野菜や果樹の栽培が盛んであり、大野町の民家の庭先や用水路の縁などに在来種のマルメロが古くから植えられていた。秋に約200gの重さの黄色に熟した実をつけ強い芳香を漂わせる。

しかし、果肉は硬くて渋いため、芳香剤としてあるいは焼酎漬の材料として利用されているぐらいで道内では全く加工用には供されていない。そこでマルメロ果実の加工用途への利用を目的として、マルメロ果実の加工試験、試作品の品質評価及び企業化への検討を実施した。

### 2. 研究の方法

#### 2.1 供試材料

大野町内で収穫された在来種のマルメロ果実を使用した。

#### 2.2 加工方法

収穫搬入後、又は冷蔵保存した後、図1~3に示した工程でジュース、ゼリー、ジャム、シロップ缶詰を試作した。また、限外ろ過は日東電工RUM-2小型試験機に分画分子量2万のろ過膜を用い、ろ過圧1.3kgf/cm<sup>2</sup>、流量0.71/minの条件で行った。

#### 2.3 品質評価

糖度：20℃における糖用屈折形(アタゴ製)の示度

\*現 日本化学飼料(株)中央研究所

とした。

pH：pHメーター（堀場F-14型）で測定。

水分量：赤外線水分計（サンコウ電子研究所製）で測定。水分活性：水分活性測定装置（NOVA SINA社製）で測定。糖類：高速液体クロマトグラフ（東ソー製，ULTRONPS-80Pを装着 移動相蒸留水 1.0ml/min 温度80℃）で測定。

有機酸：カルボン酸分析計（東京理化S-14型）で測定。

無機イオン：高速イオンクロマトグラフ（東ソーHLC-601型 IC-cationを装着 溶離液 2価カチオン0.5mMエチレンジアミン+1mM酒石酸，1価カチオン2mM硝酸，1.2ml/min 温度35℃）で測定。比重：標準比重計で測定。

滴定酸度：0.1N水酸化ナトリウム溶液で滴定し，pH 8.2を終点とした。

硬さ：レオメーター（不動工業製）で測定。サンプルの充てん容器は内径48mm高さ30mmのガラス製円筒，アダプターは径10mmの球形を使用した。サンプルへの侵入速度は20mm/min，侵入停止距離は充てん容器底部より5mm上とした。

色調：測色色差計（日本電色Z-Σ80型）でジャムとゼリーは表面色を，ジュースは透過色を測定。

ビタミンC：インドフェノール・キシレン法で測定<sup>2)</sup>。

アミノ態窒素：ホルモール滴定法で測定<sup>3)</sup>。

ペクチン：コロイド滴定法で測定<sup>4)</sup>。

ポリフェノール：Folin-Denis法で測定<sup>5)</sup>。

褐変度，濁度：褐変度は430nm，濁度は660nmにおける吸光度を測定。

一般細菌数：標準寒天培地を使用し，37℃48時間培養後のコロニー数を計測。

カビ・酵母数：ポテト・デキストロース寒天培地を使用し，25℃5日間培養後のコロニー数を計測。

### 3. 結果及び考察

#### 3.1 ジュース

原料をスライスした後，ジューサーを使用して搾汁したが，搾汁率は46%と低かった。また，搾汁液の成分の分析結果を表1に示したが，糖度(BX)は12.6と低く，グルコースやフラクトースが少なかった。

そして滴定酸度が16.5ml，pHが3.0という値から酸味が強く，酸味の主成分はリンゴ酸であることが明らかになった。最近，ジュースの清澄化に限外ろ過が利用されていることから，品質の優れたジュースを試作するためにマルメロ果汁についても検討した。搾汁液と同様に限外ろ過果汁の成分を分析した結果，種々の成分量は変化しなかったが，限外ろ過によってペクチン量は15.4mg/100gとなり，搾汁液の約40%に減少した。次に図1に示した方法に従って砂糖を加えて調合し，加熱，充てん，殺菌を行って，ろ紙過と限外ろ過の20%ジュースを試作した。これらのジュースの品質を表2に示したが，限外ろ過を行ったジュースの方が褐変度が低く，そして濁度も少し低下したことから品質の向上が認められた。さらに，37℃で1週間保存試験を実施して品質を比較したところ，限外ろ過を行ったジュースの方が褐変が低く，また，色調のa，b値が低くL値が高い結果になり，色調や品質が優れていた。

以上の結果から，限外ろ過膜を使用することにより，褐変や色調の劣化を防止でき，品質の良いジュースを製造することが可能となった。

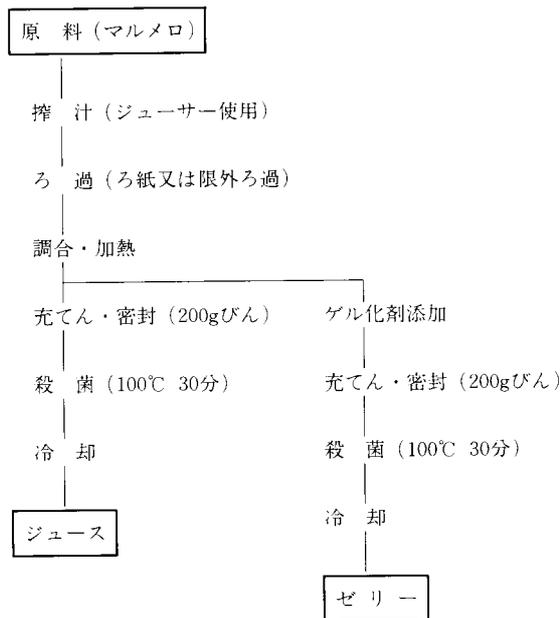


図1 マルメロジュース・ゼリーの製造工程

表1 マルメロ搾汁液の成分

|                   |        |       |
|-------------------|--------|-------|
| 比重 (20℃)          | 1.049  |       |
| 糖 度 (BX%)         | 12.6   |       |
| pH                | 3.0    |       |
| 滴定酸度 (ml)         | 16.5   |       |
| グルコース (%)         | 1.98   |       |
| フラクトース (%)        | 4.54   |       |
| シュクロース (%)        | 0.91   |       |
| リンゴ酸 (mg/ml)      | 12.9   |       |
| ビタミンC (mg/100g)   | 2.9    |       |
| カルシウム (ppm)       | 350.5  |       |
| マグネシウム (ppm)      | 175.8  |       |
| カリウム (ppm)        | 1237.3 |       |
| ナトリウム (ppm)       | 284.8  |       |
| アミノ態-N (mg/100ml) | 7.1    |       |
| 褐 変 度 (430nm)     | 0.19   |       |
| 濁 度 (660nm)       | 0.09   |       |
| ペクチン (mg/100g)    | 41.6   |       |
| ポリフェノール (%)       | 0.59   |       |
| 色 調               | L      | 96.28 |
|                   | a      | -1.20 |
|                   | b      | 11.08 |
| 一般細菌数 (個/ml)      | <10    |       |
| カビ・酵母数 (個/ml)     | <10    |       |

表2 マルメロジュースの品質試験結果

|               | 初 発  |       | 一 週 間 後 |       |
|---------------|------|-------|---------|-------|
|               | ろ紙ろ過 | 限外ろ過  | ろ紙ろ過    | 限外ろ過  |
| 糖 度 (BX%)     | 16.4 | 15.4  | 16.4    | 15.4  |
| pH            | 3.1  | 3.1   | 3.1     | 3.1   |
| 滴定酸度 (ml)     | 3.2  | 3.2   | 3.2     | 3.2   |
| 褐 変 度 (430nm) | 0.21 | 0.12  | 0.35    | 0.26  |
| 濁 度 (660nm)   | 0.12 | 0.10  | 0.16    | 0.16  |
| 色 調           | L    | 96.45 | 94.12   | 82.06 |
|               | a    | -0.39 | -0.27   | 0.71  |
|               | b    | 10.49 | 8.26    | 18.71 |
| 一般細菌数 (個/ml)  | <10  | <10   | <10     | <10   |
| カビ・酵母数 (個/ml) | <10  | <10   | <10     | <10   |

3. 2 ジャム

最近の低糖度嗜好を考慮したジャムを製造するという事で目標糖度(BX)50とし製造工程を検討した。また、試作したジャムの品質試験結果を表3に示した。マルメロの果肉は硬くて舌ざわりも悪く、そして褐変も著しいため、ブランチ処理を行わない場合は仕上がりが硬く色調も良くなかった。そこで果肉をブランチ処理すると、果肉が軟化し褐変も防止され、適当な硬さと色調をもつ試作品が得られた。こ

の製造工程を図2に示した。また、微生物試験の結果から糸状菌は検出されず、微生物学的にも良好であった。また官能検査の結果から適度の甘さと酸味をもつ香味の優れたジャムを製造するためには、糖度(BX)50以下、pH3.5以下にすべきであると考えられた。

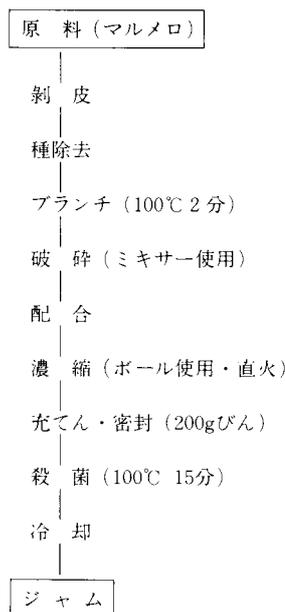


図2 マルメロジャムの製造工程

表3 ジャム試作品の加工品質試験結果

|              | 実 験   |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1     | 2     | 3     | 4     |
| 剥皮処理         | 有     | 無     | 無     | 有     |
| ブランチ処理       | 無     | 無     | 有     | 有     |
| 種とり除去後歩留り(%) | 72.8  | 84.0  | 71.6  | 70.0  |
| 濃縮時間(分)      | 10    | 10    | 10    | 10    |
| 濃縮率(%)       | 93.6  | 86.4  | 95.1  | 88.8  |
| 製品歩留り(%)     | 156.3 | 179.0 | 163.6 | 146.3 |
| 糖 度 (BX%)    | 53.0  | 49.6  | 53.4  | 48.8  |
| pH           | 3.2   | 3.3   | 3.8   | 3.7   |
| 水分量(%)       | 42.8  | 44.4  | 45.6  | 49.2  |
| 水分活性(Aw)     | 0.907 | 0.923 | 0.931 | 0.934 |
| 硬 さ (g)      | 46    | 61    | 12    | 21    |
| カビ・酵母数 (個/g) | <10   | <10   | <10   | <10   |
| 色 調          | L     | 31.20 | 34.24 | 36.87 |
|              | a     | 6.46  | 2.34  | -1.80 |
|              | b     | 14.07 | 14.45 | 11.92 |

3.3 ゼリー

充てん前のマルメロジュースをゲル化してゼリーを試作した。ゲル化剤として一般に使用されているゼラチンを用いてもゲル化しなかったため、ペクチン又はカラギーナンを使用した。ゼリーの製造工程を図1に、そして品質試験結果を表4に示した。ペクチンを使用した場合、水分量が47%と低くなり、ゼリーとしてのなめらかさに欠け、そして色調も良くないという問題点があった。一方、カラギーナンを使用した場合はこれらの問題点が改善され、良質のゼリーが得られた。したがって、マルメロゼリーを製造する場合に用いるゲル化剤としてはカラギーナンが適当であると思われる。

表4 マルメロゼリーの品質試験結果

|          | ゲル化剤 |        |
|----------|------|--------|
|          | ペクチン | カラギーナン |
| 糖度 (BX%) | 55.0 | 22.6   |
| pH       | 4.0  | 3.9    |
| 水分量 (%)  | 47.2 | 77.8   |
| 硬さ (g)   | 38   | 40     |
| 色調       | L    | 20.00  |
|          | a    | 1.23   |
|          | b    | 0.24   |

3.4 シロップ缶詰

原料を剥皮・種除去後、スライスして肉詰めし、シロップを注入、そして常法に従ってシロップ缶詰を試作した。以上の工程を図3に示した。開缶して試作品を検査した結果、果肉は軟化し褐変も認められなかった。シロップの糖度(BX)を約50とした場合は甘味が強く、固型歩留りも68%と良くなかった。しかし糖度を20とした場合は固型歩留りが向上し、そして適度に酸味のある食味の良好な試作品を得ることができた。

表5 マルメロシロップ缶詰の加工試験結果

|   | 総重量(g) | 内容総量(g) | 元詰量(g) | 内容固型量(g) | 固型歩留り(%) | 糖度(BX%) | pH  |
|---|--------|---------|--------|----------|----------|---------|-----|
| 1 | 415    | 365     | 150    | 103      | 68.6     | 49.4    | 3.0 |
| 2 | 372    | 322     | 190    | 189      | 99.4     | 20.0    | 3.6 |

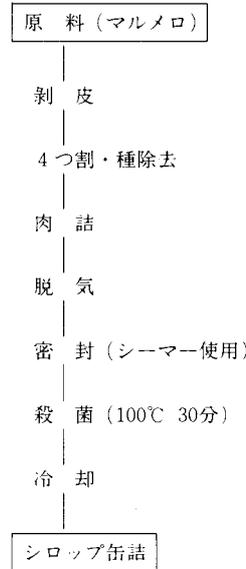


図3 マルメロシロップ缶詰の製造工程

4. おわりに

マルメロからの4種類の食品加工試験の結果をもとに、本州の大手食品加工メーカーと製品化の可能性について検討した結果、いずれの試作品も新食品として受け入れられるという評価が得られた。また、本開発研究は大野町青年会議の協力の下に実施したものであり、ジャムは同会議と地元の農産加工メーカーとの共同で製品化された。

参考文献

- 1) 松尾 孝嶺監修：植物遺伝資源集成。第1版。東京、講談社、1989、1150。
- 2) 日本果汁協会監修：果汁・果実飲料辞典。第5版。東京、朝倉書店、1985、464。
- 3) 日本果汁協会監修：果汁・果実飲料辞典。第5版。東京、朝倉書店、1985、450。
- 4) 日本化学会編：新実験化学講座9。東京、丸善、1977、557。
- 5) 中村敏郎ほか：食品の変色とその化学。東京、光琳、1967、84。