

# ゲル化剤の違いによるテーブルゼリーの食嗜好

Preference for Table Jelly Used Different Gelling Agent

品川 弘子      福島 靖子\*  
田島 恵美子      堀口 美代子

Hiroko Shinagawa      Yasuko Hukushima\*  
Emiko Tazima      Miyoko Horiguchi

Preference for table jelly used different gelling agent.

The preference for coffee jelly was studied. We prepared coffee jellies using agar, gelatin and carrageenan as gelling agent.

Preference evaluation for appearance, hardness, texture, sweetness, coffee flavor and total acceptance were determined.

Rheometer was used for the measurements of texture parameters.

Low-calories material which is named "Pal sweet" was studied to compare with sugar.

The results are as follows:

- 1) It was found significantly that carrageenan jelly is best in all of sensory evaluations.
- 2) In gelatin jelly, hardness, texture and total acceptance of jelly with sugar were judged significantly.
- 3) In carrageenan jelly, the significant difference on preference was not recognized between jelly with sugar and with "Pal sweet".
- 4) The rheological curves of coffee jellies were obtained using the respective gelling agents of agar, gelatin and carrageenan.

## 1. 緒言

テーブルゼリーのゲル化剤として、寒天、ゼラチン、デンプン、ペクチン等のヒドロコロイドがよく知られている。これらの従来のヒドロコロイドに加えて、近年は多くの種類が開発され利用されている。主なものを表1に示した。これら

は、製品の機能とテクスチャーを高めるため種類かを混合したものが商品化されている。

特にカラギーナン（ツノマタ、スギノリなどの紅藻類に含まれるガラクトース主体の多糖類でアイリュモスともいう）は同じく紅藻類のオゴノリ、イギスなどのアガロース主体の寒天や誘導たん白質のゼラチンに比べて耐熱性、保水性に優れてお

---

\* 日本女子大学

表1 主なヒドロコロイドの種類と機能

種	類	主 要 な 機 能	
植物性粘質物 (海藻)	寒天*	ゲル化性	
	カラギーナン*	安定性、結着性、ゲル性	
	アルギン酸	被膜性	
	(種子)	グアーガム	増粘性
		ローカストビーンガム*	増粘性、分散性
		大豆タンパク質	乳化安定性
	(樹液)	小麦タンパク質	乳化安定性
	(果実)	アラビアガム	乳化安定性、被膜性
	(根茎)	ペクチン	安定性、ゲル化性、耐酸性
	(根茎、種子)	グルコマンナン	保水性、相乗性
	デンプン	増粘性、被膜性	
動物性粘質物	ゼラチン*	ゲル化性	
	アルブミン	起泡性	
	カゼイン	起泡性	
微生物産生粘質物	キサンタンガム	安定性、増粘性、乳化安定性	
	ジュランガム	ゲル化性、耐熱性、耐酸性	
	カードラン	ゲル化性、耐熱性	
	デキストラン	被膜性	

\*：本実験で用いたヒドロコロイド

り、口あたりがなめらかで、冷蔵も特に必要としないため、ほとんどの市販のテーブルゼリー、アスピックゼリー、インスタントプディングなどに用いられている。例えば、市販のインスタントプディングは牛乳を加えて凝固させるが、これは添加してあるカラギーナンが牛乳中のカルシウムと反応してゲル化するのを利用したもので、本来の卵の熱凝固によるプディングとは異なったテクスチャーとなる。

ところで、家庭や集団給食あるいは学校等の調理でテーブルゼリーを扱う場合、ゼリーを食べる楽しさに加えて、短時間でゲル化し、口ざわりが良く、しかも、取り扱いが簡単で保存性の優れたゲル化剤が望まれる。

従来の寒天は、短時間でゲル化し、室温で溶けないので取り扱いが簡単であるが、もろく、弾力性に欠けるので口ざわりが良くないし、またゼラチンは、室温で溶けるのでゲル化するまで1時間以上の冷蔵時間を要するが口どけが良く、口ざわりが良い等、テーブルゼリーとしての長所短所がある。

一方、カラギーナンは、<sup>2)</sup>寒天より弾力性に富み、ローカストビーンガムを混合したゲルは更にゼラチン様の弾力性を有することが知られており、寒天と同様に短時間でゲル化し、室温で溶けないので取り扱いも簡単であるという特徴を有する。

そこで、今回は新しいゲル化剤として市販のカラギーナン・ローカストビーンガム混合ゲル化剤

(以下カラギーナンと呼ぶ)を用いてコーヒーゼリーを作り、ゼリーの嗜好性を検討することにした。比較のため、従来のゲル化剤として寒天及びゼラチンを用いたコーヒーゼリーを作り、若年層(女子短大生)を対象にした官能検査を行い、ゲル化剤別の嗜好性を検討した。試料にコーヒーゼリーを選択した理由は、先に述べた3種のゲル化剤のいずれを用いても作れるゼリーであることによる。なお、砂糖の代わりに低カロリー甘味料としてパルスィートを用いたゼリーについても検討を加え、若干の結果を得たので報告する。

## 2. 実験方法

### 1) 材料

カラギーナン(ローカストビーンガム含む): イナアガーL(伊那食品工業株式会社製)、粉寒天: タツミ寒天(田積産業株式会社製)、ゼラチン: ゼライス(大洋漁業株式会社製)、粉末インスタントコーヒー: Blendy(味の素株式会社製)、砂糖: 上白糖(三井製糖製)、低カロリー甘味料: パルスィート(味の素株式会社製)を用いた。

### 2) 試料の調製

予備実験を行い、表2に示した材料配合割合で3種のコーヒーゼリー、すなわち、寒天ゼリー、カラギーナンゼリー、ゼラチンゼリーを調製した。ゼラチンは寒天やカラギーナンのように室温でゲル化せず冷蔵を要し、かつ冷蔵時間が長くなるに従ってかたさを増すことが報告されている<sup>3)</sup>。そこで、試料準備の都合上、前日に調製し、18時間5℃の恒温器中で冷蔵したゼラチンゼリーを供卓することにし、他の2種のゼリーについても同様に保蔵したものを試料とした。いずれのゼリーも砂糖8%、粉末インスタントコーヒー1.2%とし、ゲル化剤の配合割合は、レオロメーターの測定により18hr. 5℃冷蔵のゼラチンゼリーのかたさを基準とし、 $0.13 \pm 0.04 R.U.$  ( $n=18$ 、測定温度6

表2 コーヒーゼリーの材料配合(g)

ゲル化剤 材料	コーヒーゼリー			ゼラチン			
	寒天	カラギーナン	イ	ロ	ハ	ニ	ホ
粉寒天	4	-	-	-	-	-	-
カラギーナン	-	22	22	-	-	-	-
粉ゼラチン	-	-	-	-	-	13	13
砂糖	80	80	-	-	-	80	-
水	400	400	400	400	400	130	130
コーヒー溶解水(80℃)	504	486	546	765	765	825	825
粉末インスタントコーヒー	12	12	12	12	12	12	12
パルスィート	-	-	20	-	-	-	20

表中の値は総量1000gに対する分量である。

パルスィートは砂糖8%に相当する甘味度として換算した。

±1℃)になるように調合した。

カラギーナンゼリーは、処方せんに基づき砂糖とカラギーナンを十分に混合し、そこに水を加えたものを80℃の湯浴中で溶かし、80℃のコーヒー溶液を混ぜてゾルとした。寒天ゼリーは常法に従って煮溶かした後、砂糖、コーヒー溶液を加えゾルとした。ゼラチンゼリーは60℃に冷却した砂糖溶解コーヒー溶液の中に分量の水で膨潤させたゼラチンを入れゾルとした。各ゾルは速やかに50mlビーカーに50mlずつ分注し、5℃の恒温器中でゲル化した。なお、低カロリー甘味料の検討のため表2のハ及びホのゼリーを調製した。

### 3) 官能検査

3種のゲル化剤により調製した各コーヒーゼリーの嗜好性を検討するために、嗜好試験に基づき、両極5段階尺度法による採点法を用いて官能検査を行った。パネルは本学生活科学科女子短大生93名があたり、ゲル化剤及び甘味料の違いについて評価してもらった。検査は、供卓温度8~10℃、室温 $22 \pm 1$ ℃の条件下で本学官能検査室で行った。

質問項目は表3に示したように「外観」「かたさ」「口ざわり」「甘味」「コーヒー味」「総合評価」の6項目とし、評価は-2から+2点までの5段階評価

とした。

結果は、パーソナルコンピューター富士通FM 16βを用いて、分散分析を行い、嗜好特性に対する評価値について有意性を検討した。

4) テクスチャーの測定

レオロメーター(飯尾電機株式会社IPC-134A)を用い、直径13mmのアクリル樹脂製プランジャーによりテクスチャーの測定を行った。

表3 官能検査用紙

コーヒーゼリーの官能検査

平成 年 月 日 ( ) 班・氏名

---

AとBとCを試食して表中の項目について点数を記入して下さい。

-2    -1    0    1    2  
 |    |    |    |    |  
 悪い    やや悪い    ふつう    やや良い    良い

	評 価		
	A	B	C
外観			
かたさ			
口ざわり			
甘味			
コーヒー味			
総合評価			

\*ご協力ありがとうございました。

3. 結果及び考察

官能評価値を分散分析し、その結果を表4に示した。3種のゼリーはいずれの評価項目においても有意差が得られ、特にカラギーナンゼリーが最も高い評価値を示し、有意に優れているということが認められた。項目別にみると、「外観」では、カラギーナンゼリーとゼラチンゼリーはほぼ同程度の評価が得られたが、寒天ゼリーは-0.30とかなり低い値であった。「かたさ」及び「口ざわり」では両者は相関性が高い傾向が示され、カラギーナンは他の2種に比べて、両者の評価値が高く、しかも、従来は最も口あたりの良いとされていたゼラチンよりも高い評価を得た。「甘味」については、製品のかたさが食味の評価にかなり影響するので、レオロメーターによりかたさの測定を行い、同程度のかたさになるように調製してあるにもかかわらず、寒天及びゼラチンゼリーはほぼ同様に低い評価値であるのに対し、カラギーナンゼリーは高い評価値が得られた。これは、カラギーナンの「口ざわり」の評価値が高かったことと深い関連が

表4 ゲル化剤の違いによるコーヒーゼリーの官能特性値と分散比

	カラギーナンゼリー	寒天ゼリー	ゼラチンゼリー	Fo
外 観	0.96	-0.30	0.70	20.75**
か た さ	0.94	-1.02	-0.38	35.73**
口ざわり	1.19	-0.94	-0.30	45.50**
甘 味	0.77	-0.15	-0.13	18.50**
コーヒー味	1.11	0.26	-0.085	22.19**
総合評価	1.38	-0.72	-0.28	57.93**

試料数：3、パネル数：47名

評価：評点法(両極5段階尺度法)

表中の数値：平均評価値、Fo：分散比

\*\*：危険率1%有意

あり、それが更に「甘味」の評価にも影響しているために生じた結果であろうと考える。「コーヒー味」については、同分量のコーヒーを用いたにもかかわらず、やはりカラギーナンが1.11という最高値を示し、次いで寒天が0.26で、ゼラチンが最も低く-0.85と評価された。このことからコーヒーとカラギーナンの相性が良く、一方ゼラチンとのそれはあまり良くないことが推察された。なお、ゼラチンゼリーは肉眼的観察においてもコーヒーの色が他の2種に比べて幾分薄いことが観察されたので、これらについては今後更に検討を加えたいと考える。「総合評価」については、他の5項目と類似の傾向がみられ、ここでもカラギーナンが最も好まれていることが認められた。

レオロメーターにより得られた3種のゼリーのテクスチャー曲線を図1に示した。寒天は最初に鋭い山のピークがみられ、カラギーナンは最初から最後までなだらかな山が続き、ゼラチンは寒天とは逆に最後に鋭い山のピークがみられるという興味深い結果であった。

テクスチャー曲線は、ゲルが口の中でこわれる状態を客観的に表したものである。なだらかな山状の曲線を有するカラギーナンゼリーの官能特性値は表4に示したようにいずれも有意に高い評価を得ており、口中でのゲルの状態が嗜好性に大きな影響を与えるということが示唆された。

表5に甘味料の違いによるコーヒーゼリーの官能特性値とその分散比を示した。植物性のゲル化

図1 レオロメーターによるテクスチャー曲線

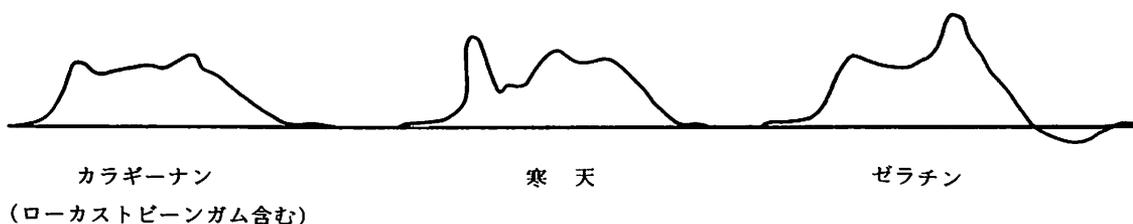


表5 甘味料の違いによるコーヒーゼリーの官能特性値と分散比

	カラギーナンゼリー			ゼラチンゼリー		
	砂糖	パルスィート	Fo	砂糖	パルスィート	Fo
かたさ	0.46	0.40	21.90	0.48	-0.22	11.47 **
口ざわり	0.74	0.66	8.07	0.65	0.11	8.39 **
甘味	-0.06	0.17	1.07	0.30	0.33	100.02
コーヒー味	0.51	0.34	19.63	0.61	0.35	1.58
総合評価	0.40	0.34	17.06	0.76	0.17	8.59 **

試料数：2、パネル数：46名、評価：評点法（両極5段階尺度法）  
 表中の数値：平均評価値、Fo：分散比、\*\*：危険率1%有意

剤としてカラギーナンを、動物性のゲル化剤としてゼラチンを選び、それぞれのコーヒーゼリーについて官能検査を行った。

カラギーナンゼリーについては、いずれの項目においても有意差は得られなかった。一方、ゼラチンゼリーについては「かたさ」「口ざわり」「総合評価」に有意差が得られ、砂糖添加の方が有意に好まれた。ゼラチンゼリーは口の中の温度で溶けるので、口どけが良いことが知られているが、砂糖添加により幾分かたさを増したことがゼリーとしての「かたさ」及び「口ざわり」が好ましいと評価されたものと推察し、レオロメーターによりかたさを測定し、表6に示した。砂糖添加の方がパルスィート添加ゼリーよりわずかに高い値が得られた。この結果が先の評価に影響したものとする。

カラギーナン及びゼラチンゼリーは両者ともに「甘味」に有意差は得られなかったので、甘味料として砂糖を用いるか、パルスィートを用いるかは個人の好みの範囲にとどまるものとする。ここで、砂糖の保水性とゲル化剤の関係が問題となるが、この点に関しては更に検討中である。

表6 甘味料の違いによるゼラチンコーヒーゼリーのかたさ

		ゼラチンゼリー(R.U.)
砂糖		0.16
パルスィート		0.13

測定温度：5 ± 0.5℃

#### 4. 要約

テーブルゼリーのゲル化剤として、カラギーナン（ローカストビーンガム含む）、寒天、ゼラチンを用いて調製した3種のコーヒーゼリーの嗜好性を検討するため官能検査及びテクスチャーの測定を行った。砂糖に代わる低カロリー甘味料としてパルスィートを用いたゼリーについても検討を加え、次の結果を得た。

1. カラギーナンゼリーは「総合評価」をはじめ「外観」「かたさ」「口ざわり」「甘味」「コーヒー味」の全ての項目において有意差が得られ、3種のゼリーの中で最も好まれることがわかった。

2. 砂糖と低カロリー甘味料との比較において、ゼラチンゼリーでは砂糖添加ゼリーが「かたさ」「口ざわり」「総合評価」で有意差が得られ、低カロリー甘味料添加ゼリーより好まれた。一方、カラギーナンゼリーでは両者間に有意差は得られず、いずれを用いても美味に食べることが認められた。

3. レオロメーターの測定により、カラギーナン、寒天、ゼラチンの3種のゲル化剤による特徴的なテクスチャー曲線が得られた。

#### 文献

- 1) 越智敬志：食品工業，P19(1991)
- 2) 佐野征男：調理科学，15，3，144(1982)
- 3) 山崎清子：調理科学講座，4，154(1962)
- 4) 品川弘子，日比喜子，茂木美智子，深井康子，赤羽ひろ，川染節江：調理科学，23，1，102(1990)