

# グミの食感の視覚化及びおいしさへの影響の検討

生物資源科学部 応用生物科学科

1年 荒屋 未友来

1年 八嶋 莉緒奈

指導教員 生物資源科学部 応用生物科学科

教授 陳 介余

准教授 張 函

## 背景・目的




近年、様々な色、風味および食感のグミが続々と発売されており、若者の中で非常に人気である。その人気の理由は、グミの多種多様な食感にあると言われている。しかし、グミはいろいろな種類があり、食感も多種多様である。食感がどのようにおいしさに係わっているかを知りたいと思った。そこで、本研究は、硬さの異なるグミおよび風味の異なるグミを用いて、食感と風味の違いがおいしさに与える影響を明らかにし、グミの人気の理由を探ることを目的とした。

## 試料・方法

### (1) 試料

表1に示すように、A、B、C、D、E、Fの6種類のグミ試料ををスーパーから購入し、実験試料として使った。その中、A、B、Cは桃タイプであり、D、E、Fはぶどうタイプである。

表1 実験用グミ試料

試料名	製造会社	タイプ	商品袋
A、E	カバヤ食品株式会社	国産果汁グミ(総量180g)	
B、F	株式会社明治	果汁グミ(総量51g)	
C、D	カバヤ食品株式会社	コラーゲン10000グミ(総量170g)	

### (2) 官能評価

秋田県立大学の学生および大学生をパネルとして、①硬さ、②噛み応え、③粘り、④香り、⑤甘味、⑥酸味、⑦糖と酸のバランス、⑧後味、および総合評価とした⑨美味しさの9項目で官能評価試験を行った。評価方法として、普通のグミ試料を基準とし、同じレベルであれば0、高いレベルであればプラス、低いレベルであればマイナスの計7段階評価とした。点数は、非常に：-3，かなり：-2，やや：-1，普通：0，やや：+1，かなり：+2，非常に：+3の7段階とした。具体的には、ここで、種類ごとに基準のものと比較して、非常に：-3，かなり：-2，やや：-1，普通：0，やや：+1，かなり：+2，非常に：+3の7段階とした評価を直接に行った。また、グミを食べる前に毎回、水を飲むこととした。また、パネルの人には、何のグミであるかは伝えていない。

### (3) Brix値

グミ試料を約3g取って、約37 g までの90℃の温湯で溶かした。溶かした液を室温までに冷めてから、Brix計で測定した。そして、希釈率によりグミのBrix%を計算した。

#### (4) 物性測定

グミ試料のテクスチャーに関わる物性測定は、テンシプレッサ (MODEL TTP-50BX II special) を用いて行った。測定に使用したグミ試料は約13mmに揃うように厚いグミ試料は切った。また、圧縮法は、試料厚さの70%まで圧縮する1バイト測定法、および厚さ0.5mmまでの圧縮する1バイト測定法を採用した。図1は、グミ圧縮試験の「応力-変位曲線」のデータを示す。そして、このような曲線から、グミ試料の物性値として、厚さ0.5mmまでの圧縮する1バイト測定法から硬さと付着性のテクスチャー項目を、試料厚さの70%まで圧縮する1バイト測定法から弾力性と粘りのテクスチャー項目を得られる。各試料につき10回ずつ測定して、その平均値を実測値とした。

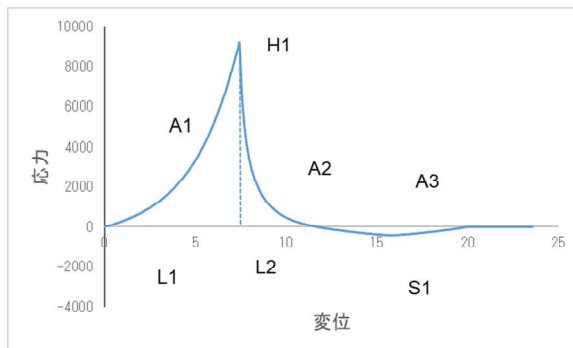


図1 圧縮試験の応力変位曲線

#### (5) 匂いセンサーによる匂い分析

匂い分析はフラッシュGCノーズHeracles II (アルファ・モス・ジャパン株式会社) を用いて行った。各種類のグミ試料に対し、それぞれ3つのサンプルを用意し、その平均値を分析値とした。きざんだグミ試料はおよそ5 g ずつに、フラッシュGCノーズHeracles IIの専用バイアルに入れた。試料を入れた専用バイアルを機器のオートサンプラにセットして、グミ試料の匂い分析を行った。匂い成分の同定は本装置の分析システムに装着したデータベースにより行った。

#### (6) GCMSによる匂い分析

匂いセンサーによる匂い成分の同定結果を確認するため、GCMS機器 (島津 GCMS-QP2020 HS-20) を用いて、グミの匂い分析を行った。各種類のグミ試料に対し、1つのサンプルを用意した。匂いセンサーによる分析と同様に、きざんだグミ試料はおよそ5 g ずつに、バイアルに入れて、グミ試料の匂い分析を行った。

### 結果・考察

#### (1) 官能評価試験の結果

総合評価としたおいしさが、硬さ、噛み応え、粘り、香り、甘味、酸味、糖酸バランス、後味の評価項目との関連性を調べるため、多変量解析法を用いて回帰分析した。その結果、図2に示すように、おいしさは、他の評価項目に密接な関係を示し、他の評価項目から得た予測値との間に非常に高い相関係数を示した。ここで、おいしさに影響を与える評価項目を調べるため、図3に示すようにおいしさと他の各評価項目値との相関係数を調べたところ、噛み応え、粘り、香り、甘味と糖酸バランスがプラス影響を与えていることを示し、テクスチャー、香り、呈味が美味しさにバランスよく寄与していることが分かった。

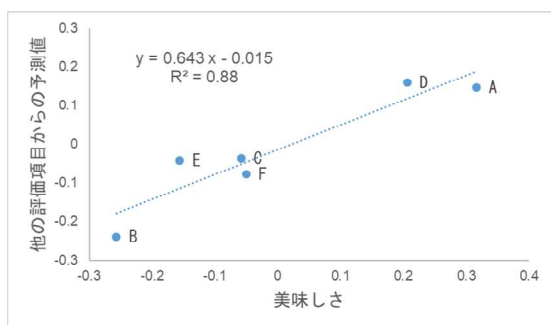


図2 おいしさと他の評価項目との関係

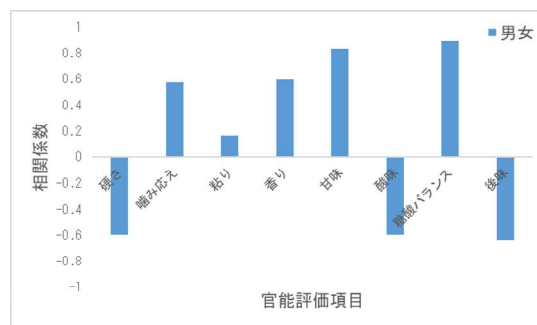


図3 おいしさと他の評価項目との相関係数

さらに、女性と男性を分けて、おいしさに寄与している評価項目を調べてみた。その結果、女性の場合では、図4に示すように香りと糖酸の呈味が重視され、美味しさには主に香りと呈味が寄与していることを示した。一方、男性の場合では、図5に示すようにテクスチャーが最も重視され、美味しさには主に噛み応えや粘りが寄与していることを示した。

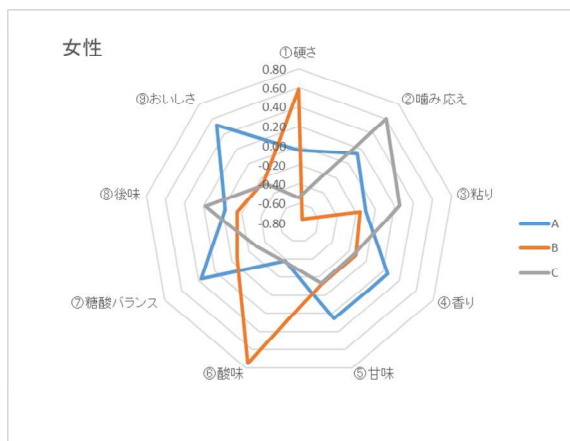


図4 桃グミの官能評価結果（女性）

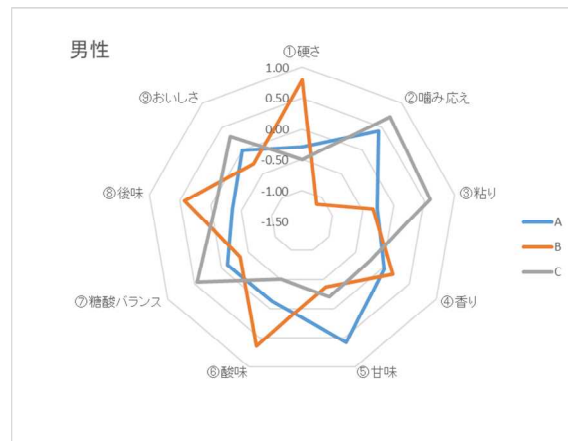


図5 桃グミの官能評価結果（男性）

## (2) 物性試験の結果

圧縮試験から得られた硬さ、凝集性、弾力性、付着性の四つの物性測定値と官能評価から得られた美味しさとの相関関数は図6に示す。硬さ、凝集性および弾力性はプラス関係を示し、付着性はマイナス関係を示した。官能評価試験と同様に物性測定値も美味しさに寄与していることが示された。さらに、女性と男性を分けて、美味しさと物性測定値との相関関係を調べた。その結果、女性の場合では、図7に示すように硬さが重視され、美味しさには主に硬さが寄与していることを示した。一方、男性の場合では、図8に示すように弾力性が最も重視され、美味しさには主に弾力性と硬さが寄与していることが分かった。

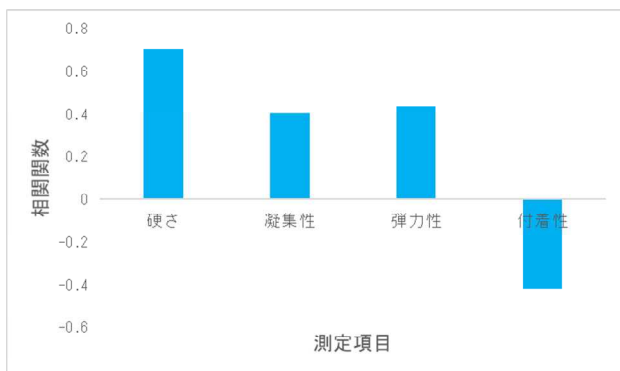


図6 おいしさと物性測定値との相関関数

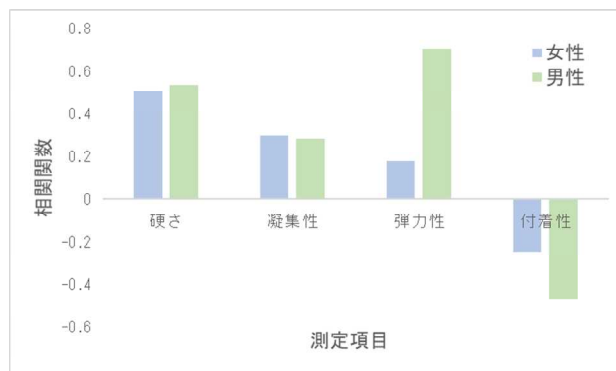


図7 おいしさと物性測定値との相関関数（男女）

## (3) 匂いセンサーの測定結果

図8は、匂いセンサー（フラッシュGCノーズHeracles II）を用いて分析したグミ試料のクロマトグラムの1例を示す。図から10のピークが容易に観察できた。これらのピーク面積を用いて官能評価値との相関関数を調べた結果は表2に示す。ピーク①が甘味と最も高い正の相関係数を示し、一方、ピーク⑥と⑦は噛み応えと粘りと最も高い正の相関係数を示した。さらに、女性と男性を分けて、おいしさとこれらのピーク面積との相関関係を調べた。その結果、女性の場合では、図9に示すようにピーク①が最も高い相関係数を示し、おいしさに寄与していることを示した。一方、男性の場合では、図10に示すようにピーク⑥と⑦が最も高い相関係数を示し、おいしさには寄与していることを示した。ここで、機器に備えたデータベースによる同定を試みたところ、確実にできないがピーク①はギ酸エチルか酢酸エチルかあるいは両方の混ぜっっている匂い成分かであり、主に甘い果実臭を持っている。一方、ピーク⑥と⑦は青葉アルコールと酢酸エチルであり

、主にフルーティーな香りを持っている。この匂いセンサー結果からも、女性が最も風味を重視し、男性が最もテクスチャーを重視していることを説明できる。

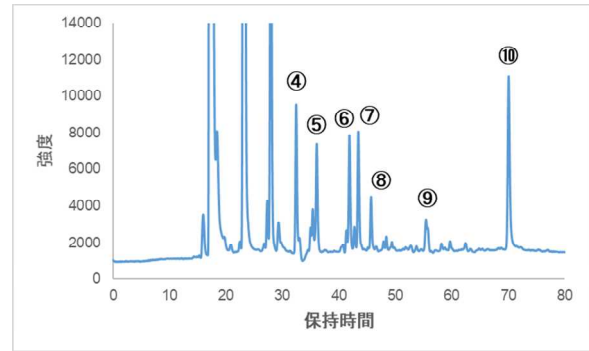
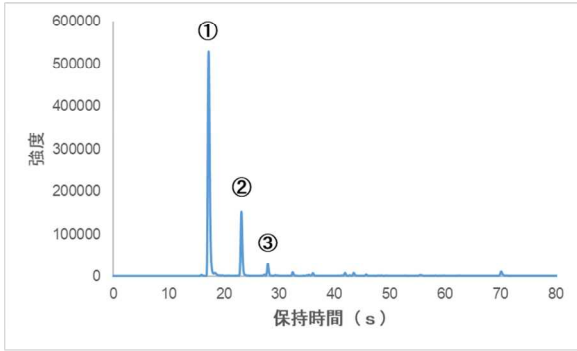


図8 フラッシュGCノーズHeracles IIによるグミ試料のクロマトグラムおよびピーク

表2 官能評価値と匂いセンサーのクロマトグラムにおけるピーク面積の相関係数

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
硬さ	-0.59	-0.64	-0.26	-0.39	-0.38	-0.46	-0.74	-0.01	0.13	0.09
噛み応え	0.62	0.58	0.22	0.37	0.37	0.43	0.70	-0.07	-0.12	-0.13
粘り	0.26	0.59	0.20	0.37	0.39	0.50	0.81	-0.08	-0.04	0.03
香り	0.07	0.27	0.31	0.21	0.09	-0.26	-0.33	0.33	-0.04	-0.20
甘味	0.81	-0.02	0.02	0.05	0.03	-0.15	-0.23	-0.12	-0.14	-0.40
酸味	-0.72	-0.47	-0.15	-0.29	-0.30	-0.42	-0.66	0.10	0.14	0.13
糖酸バランス	0.89	0.25	0.11	0.19	0.17	0.12	0.18	-0.09	-0.17	-0.33
後味	-0.69	-0.18	-0.10	-0.27	-0.28	0.10	0.11	0.31	0.02	0.48
おいしさ	0.75	0.39	0.26	0.29	0.22	0.02	0.06	0.09	-0.16	-0.35

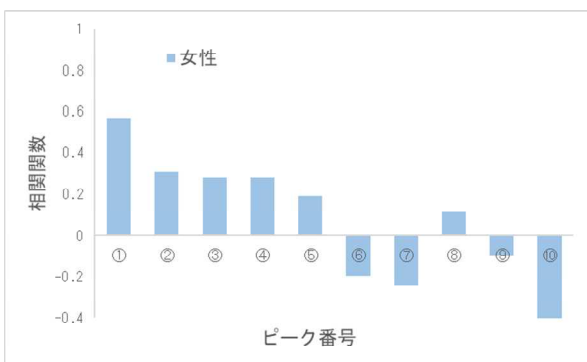


図9 おいしさと各ピーク面積との相関係数 (女性)

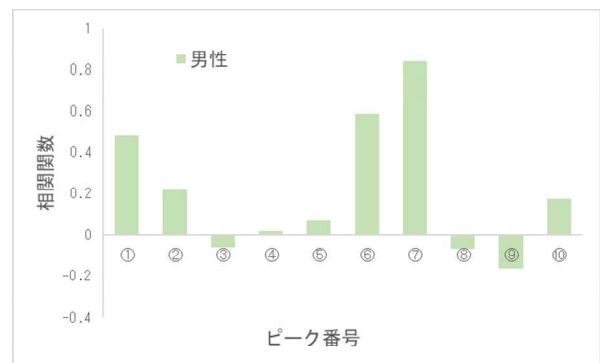


図10 おいしさと各ピーク面積との相関係数 (男性)

### 感想

美味しさは、食感、味、香りの相互に影響を与え合って得たものである。食べ物の第一印象はひと噛む際の食感によって大きく左右され、そこに味は大きく関与していないが、香りの影響が大きい。その後、噛み進めていくと味が食べ物の印象を決定づける上で重要となる。つまり、“噛めば噛むほど美味しい”が成り立っているとと言える。グミについては、食感があるため味の変化が生じてより楽しいと感じられる。これがグミの人気の秘密なのではないかと考える。