

II 分析型官能評価結果

I きゅうり

1 実験方法

(1) 試料

試料としたきゅうりはフレスコ（以後 K1）、ずばり 163（以後 K2）、エクセレント（以後 K3）、TB-2（以後 K4）、（夏さんご以後 K5）、フリーダム（以後 K6）の 6 種である。試料は官能検査実施日 1 日目の当日に届いたが、K4 のみは前日に届き、官能検査、物性測定試料調製までは冷蔵庫で保存した。また、保存日数による美味しさの違いを比較する為に K2, K4, K5 については、官能評価実施日より 4 日前に収穫したのも試料とした。これらの保存は室温 20℃にコントロールした部屋に出荷時のダンボールに入ったままおいた。

(2) 時期

官能評価、物性測定は 10 月 24 日と 25 日に行なった。

(3) 官能評価

きゅうりのおいしさを評価するための官能評価は生としてスティック状に切ったもの（以下きゅうり生）と薄切りにして塩もみしたもの（以下きゅうり塩もみ）について行なった。

評価項目は外観・テクスチャー・香り・味の各総合的評価と総合評価の大項目、外観には色、種の感じを、テクスチャーには果皮のかたさ、果肉のかたさ、果皮と果肉の硬さのバランス、シャキシャキ感、みずみずしさを、味には旨味・こく、甘味、酸味、苦味、渋み、えぐみを小項目として加え、非常に良い（強い）を 3、非常に悪い（弱い）を -3 とした 4～7 段階の評点評価法で実施した。なお、官能検査用紙は別表 1 に示した。

パネルは本学調理系教職員と学生の計 21 名である。結果は集計して平均値の差の検定等を行って解析した他、総合評価に対する各項目の相関係数を求め、各試料の評価に関与する要因を探った。

1) きゅうり生

きゅうり生は全長を 3 等分し、中央部のみを試料としてこれを縦に 4 つ割にし、供試温度は室温とした。試料はパネラーに 2 個ずつ提供した。但し、不足する場合は追加する旨を伝えた。きゅうり生は保存した試料（以降保存有）も含めて実施した。

2) きゅうり塩もみ

きゅうり塩もみはきゅうりの両端を 2cm ずつ切り落とし、スライサーで 1.5mm 幅の輪切りにした。きゅうり重量の 1.0%の精製塩（専売公社製）を入れて十分に混ぜ合わせ、室温 20～30℃中に 1 時間放置（途中 2 回全体を混ぜ合わせた）後、きゅうり重量の 60%になるように絞り、官能評価の試料とした。供試温度は 15～18℃にコン

トロールし、提供重量は十分な量とした。

(4) 物性の測定

きゅうりの生について測定を行なった。

1) 試料調製

花先から 3cm は切り落として 1.5cm 長さにカットし、それぞれを縦半分にし、果皮のかたさを測定するものと果肉のかたさを測定する試料とした。果皮のかたさを見るために果皮から果肉に向かって測定する試料（以降果皮）は、長さ 1.5cm 縦半分に切った後、幅 1.5cm に整え、高さはそのまますなわち、きゅうりの直径の半分とした。果肉のかたさは果肉と種の間を測定試料（以降果肉）とし、高さは 1cm になるように測定直前にカットした。

2) 測定条件

物性の測定は山電(株)製クリープメータ RE2-3305B を用い、レオメータ試験モード（対応ソフト：破断強度解析）で測定した。果皮、果肉ともロードセルは 2kg、測定速度は 1 mm/sec、歪率は 100%、プランジヤーは 2mm の円柱で行なった。果皮は、果皮から果肉に向かって、イボをさけて測定した。果肉は果皮と種のほぼ中間点を測定した。

2 結果及び考察

(1) 官能評価

1) きゅうり生

官能評価の平均値を図 I-1 に示し、平均値の差の検定を表 I-1 に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表 2 にしめした)

総合評価は K2 が一番高い評価であった。低い評価であったのは K5 であり、K5 は K1, K2, K3 に比べて有意に低い評価となっていた。その理由は K5 の外観が他と異なり、K1, K2, K3 に比べ、外観の総合的評価が有意に悪く、果皮が有意にかたく、果皮と果肉のかたさのバランスが有意に悪いため、テクスチャーの総合的評価が有意に悪いことが総合評価にも影響しているようであった。K6 も外観が他と異なっており、色が若干薄いことが悪い評価で、外観の総合的評価が有意に悪くなっていたが、果皮、果肉のかたさが有意にやわらかいと評価され、みずみずしさが有意に高く評価され、甘味が K1 より有意に強い結果であったためか、総合評価では他と有意な差は見られなかった。

K4 は総合評価に有意な差は見られなかったが、苦味が K2, K3, K6 に比べ有意に強い評価となっていた。甘味は K1 が若干弱い評価で、K3, K6 に比べ有意に低い評価であったが、きゅうり生では K5 以外に大きな違いは見られなかった。

2) きゅうり塩もみ

官能評価の平均値を図 I-2 に示し、平均値の差の検定を表 I-2 に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表 3 にしめした)

きゅうり塩もみは、総合評価を見ると K5 以外はほぼ普通の評価であった。K5 は生より若干ではあるが悪い評価になっていた。生と同様にテクスチャーについてはかたい評価であるのに加え、苦味、渋み・えぐみが強く評価された為と思われる。

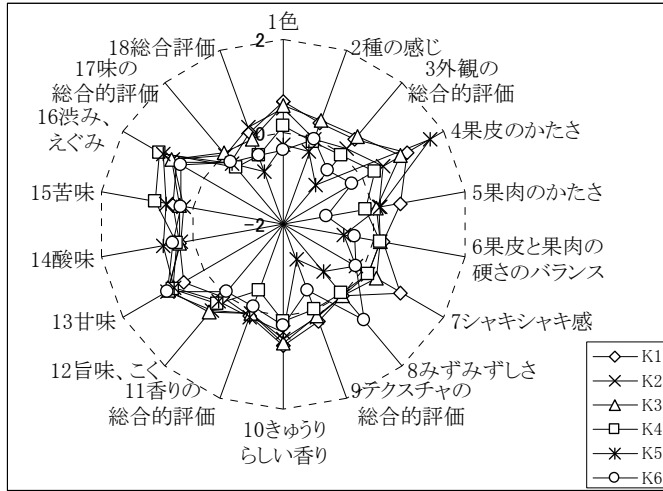


図 I - 1 きゅうり生

表 I - 1 きゅうり生 平均値の差の検定

評価項目 組み合わせ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
K1とK2				*				*											
K1とK3								*					*						
K1とK4				*	*	*	*	*		*									*
K1とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*						*
K1とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*						*
K2とK3																			
K2とK4																			*
K2とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K2とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K3とK4				*	*	*	*	*	*	*						*			*
K3とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K3とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K4とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K4とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K5とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*

* P<0.05

表 I - 2 きゅうり塩もみ 平均値の差の検定

評価項目 組み合わせ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
K1とK2																			
K1とK3				*			*			*									
K1とK4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K1とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K1とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*				*			*
K2とK3																			
K2とK4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K2とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K2とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K3とK4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K3とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K3とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K4とK5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K4とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*
K5とK6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*							*

* P<0.05

図 I - 2 きゅうり塩もみ

3) きゅうり生での保存比較

官能評価の平均値を図 I - 3, 図 I - 4, 図 I - 5 に示し、平均値の差の検定を表 I - 3 に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表 4 にしめした)

K2, K4, K5 とともに総合評価に有意な差は見られなかったが、K2, K5 では若干保存していない試料の評価が高い結果であった。しかし、K4 は保存した試料の方が若干高い評価であった。

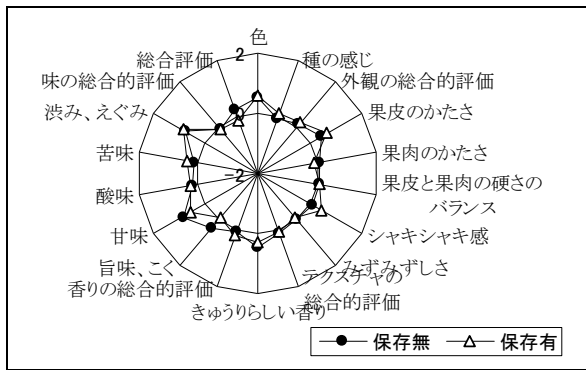


図 I - 3 K2 保存差による比較

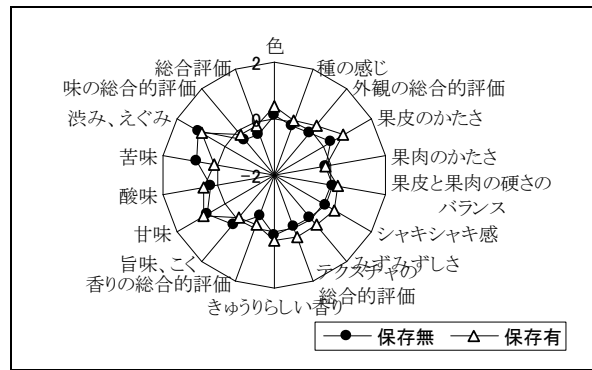


図 I - 4 K4 保存差による比較

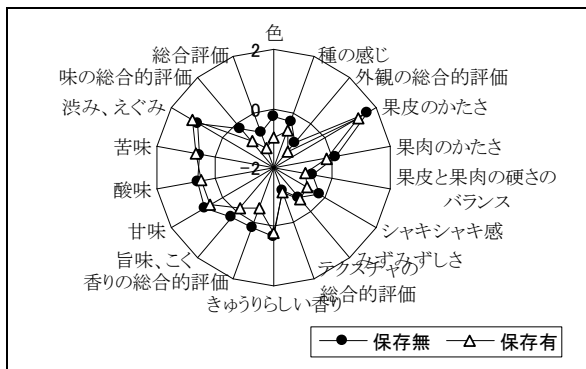


図 I - 5 K5 保存差による比較

表 I - 3 きゅうり生保存 平均値の差の検定

試料	評価項目 組み合わせ	項目																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
K2	保存無と有																		
	保存無と有																	*	
K5	保存無と有	*										*							

* P<0.05

(2) 物性

破断強度解析で測定した結果より破断応力を図 I - 6 に示す。果肉を見ると官能評価でかたいと評価されている K1 が高く、一番やわらかいと評価された K6 が低くなっており、官能評価の結果とほぼ一致しているようであった。しかし、果皮では K5 が他よりかたいと評価され、ついで K1, K3 で、一番やわらかいのが K6 であり、官能評価で感じるかたさと機器で測定した破断応力、いわゆる破断に要する力が一致しないようであった。

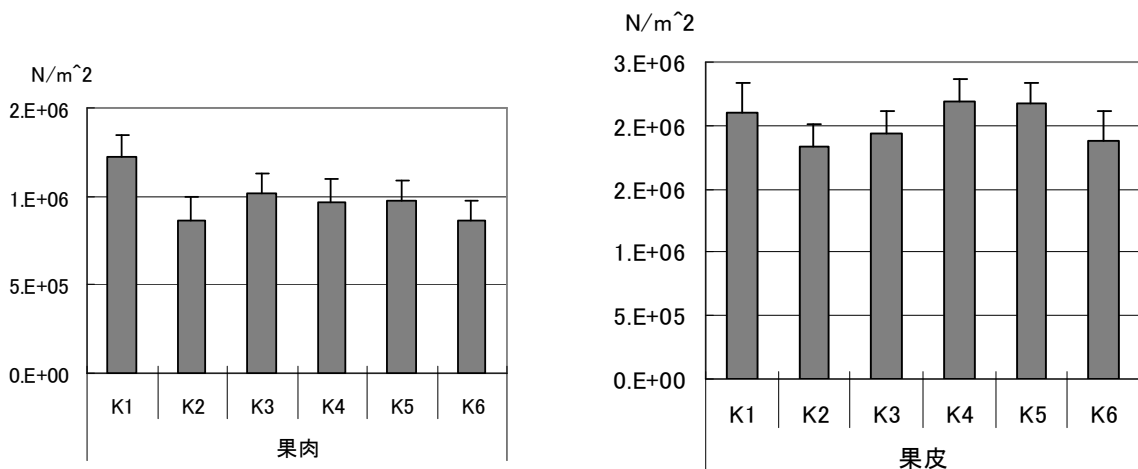


図 I - 6 きゅうり 破断応力

官能評価の結果を解析できる物性値を検討したところ、図 I-7 の破断歪率（試料の元の厚さに対する破断変形の比率）より K1, K3, K5 で破断するまで割合が高いことから力が加わっても破断しにくく、図 I-8 のもろさ応力より K5 が破断した後のもろさ点との差が大きいことより、噛み切る感が強く出たものと考えられる。このことは、波形自体（別表）を見ても、K5 の果皮の波形が、破断した後の波形の降下が大きいことが他と異なり、食べたときのかたさの感じ方としてかたいとなったと思われる。

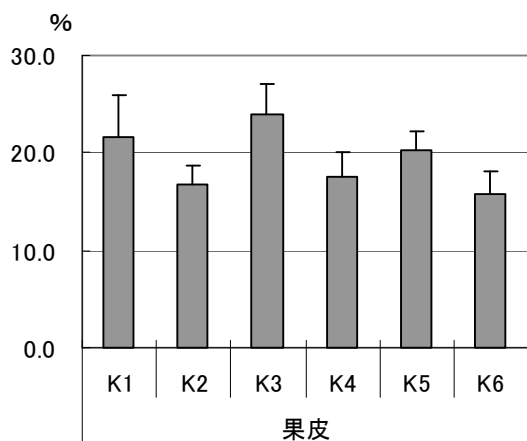


図 I-7 きゅうり 破断歪率

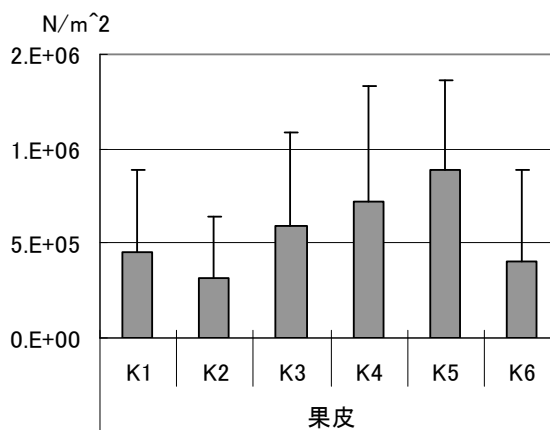


図 I-8 きゅうり もろさ応力

3 まとめ

きゅうりのおいしさを決める要因を探るために求めた、各パネラーの総合評価に対する各評価項目の相関係数を表 I-4 に示した。

総合評価には官能評価の平均と標準偏差を示し、各項目欄には総合評価と各項目との相関係数を示した。相関係数は一般的に 0.4 以上、0.7 以下がやや強い相関、0.7 以上が強い相関と言われているので、相関係数が 0.4 以上、-0.4 以下のものセルに色づけした。

・ きゅうり生

各項目の大項目との相関を見ると味の総合的評価で、K5 はやや強い相関、それ以外は強い相関があった。テクスチャーの総合的評価で K4, K5 がやや強い相関でそれ以外が強い相関であった。香りの総合的評価もやや強い、強い相関であった。しかし、小項目を見るとテクスチャーの小項目である果皮と果肉の硬さのバランスが全ての試料でやや強いから強い相関を示していた。味では K1~K4 の試料で渋み・えぐみがやや強い負の相関を示し、ついで旨味・こく、甘味にやや強い相関を示した。

・ きゅうり塩もみ

大項目では生と同じ傾向であったが、外観とも相関が高くなっていた。小項目をみると果皮と果肉の硬さのバランス、シャキシャキ感との相関がやや強いから強いであった。続いてみずみずしさ、旨味・コク、甘みが各 1 試料を除いてやや強いから強い

相関であった。

以上より今回行なった実験では、きゅうりの評価を決めるのにテクスチャーの小項目である果皮と果肉の硬さのバランスが大きく関与していることが示唆され、味は一つの項目に絞れなかった。更に時期を変えての検討が必要と思われる。

表 I-4 官能評価の総合評価と各項目の相関（きゅうり）

	試料	総合評価との相関係数(r値)																総合評価		
		色	種の感じ	外観の総合的評価	果皮のかたさ	果肉のかたさ	果皮と果肉の硬さのバランス	シャキシャキ感	みずみずしさ	テクスチャーの総合的評価	きゅうりらしい香り	香りの総合的評価	旨味、こく	甘味	酸味	苦味	渋み、えぐみ	味の総合的評価	平均	SD
生	K1	0.3	0.3	0.4	0.3	0.0	0.8	0.7	0.3	0.9	0.5	0.8	0.6	0.4	-0.5	-0.3	-0.4	0.9	0.10	1.37
	K2	0.4	0.5	0.5	0.1	0.2	0.8	0.8	0.5	0.8	0.2	0.8	0.3	0.2	-0.1	-0.2	-0.5	0.8	0.24	1.37
	K3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	0.1	0.4	0.5	0.3	0.9	0.0	0.6	0.2	0.1	-0.3	0.1	-0.6	0.9	-0.05	1.12
	K4	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.5	0.0	0.2	0.5	0.5	0.9	0.6	0.1	-0.1	-0.3	-0.4	0.9	-0.43	1.25
	K5	0.2	0.4	0.5	-0.2	0.3	0.5	0.5	0.7	0.6	-0.1	0.4	0.4	0.4	-0.4	-0.4	-0.3	0.5	-0.76	1.00
	K6	0.0	0.0	0.2	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	0.8	-0.2	0.5	0.2	0.4	-0.1	-0.2	-0.2	0.8	-0.43	1.08
塩もみ	K1	0.7	0.3	0.6	0.1	0.0	0.5	0.7	0.5	0.6	0.2	0.7	0.7	0.3	0.0	-0.2	-0.1	0.8	-0.05	1.24
	K2	0.5	0.5	0.5	0.1	0.0	0.7	0.5	0.6	0.8	0.0	0.7	0.6	0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.7	0.05	1.02
	K3	0.4	0.4	0.6	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.6	-0.2	0.5	0.3	0.4	0.3	-0.1	-0.2	0.6	0.00	0.84
	K4	0.3	0.2	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.0	0.4	0.7	0.7	0.3	-0.1	0.1	0.9	-0.10	1.18
	K5	0.4	0.5	0.7	-0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9	0.4	0.7	0.8	0.6	0.2	-0.3	-0.5	0.9	-0.90	1.34
	K6	0.6	0.6	0.7	0.1	0.4	0.7	0.7	0.6	0.8	0.1	0.6	0.5	0.5	-0.4	0.0	-0.2	0.8	-0.19	1.25

相関係数 $r \geq 0.4$ or $r \leq -0.4$

II にんじん

1 実験方法

(1) 試料

試料としたにんじんは国分（以降 C1）、黒田 5 寸（以降 C2）、向陽 2 号（以降 C3）、千浜（以降 C4）、彩紅（以降 C5）、自然農法（以降 C6）の 6 試料である。C1 のみが 12 月 1 日に届き、他は感応評価実施日初日の前日の 12 月 2 日に到着した。保存時は 20℃ にコントロールした部屋においた。

(2) 時期

官能評価及び物性測定は、12 月 3 日、4 日に実施した。

(3) 官能評価

にんじんのおいしさを評価するための官能評価は、生と煮物について行なった。評価項目の大項目はきゅうりと同様で、外観には色、テクスチャーにはかたさ、歯触り、みずみずしさを、香りにはにんじんらしい香りを、味には旨味・こく、甘味、渋み・えぐみを小項目として加えて 4～7 段階の評点評価法で実施した。なお、官能検査用紙は別表 1 に示した。パネルはきゅうりと同様である。

1) にんじん生

にんじんの葉付きより 3cm を切り落とし、6cm 長さに切り、皮をむき、縦放射状に 8～12 等分切り、パネラーに 2 つずつ（別々の試料のものを選んだ）提供し、官能評価の試料とした。但し、不足する場合は追加する旨を申し添えた。供試温度は室温と

した。

2) にんじん煮物

にんじんの^上・^下を 3cm 切り落として皮をむき、7 mm 厚さに切り分け、直径 2.5cm 以下のにんじんを除外して全体をまぜ、無作為に 500g 抽出した。だし 1000 g に砂糖（にんじん重量の 6%）30g、塩（にんじん重量の 1.2%）6g を入れて沸騰させ、ここににんじんを入れて 20 分間加熱をし、しょうゆ（にんじん重量の 0.3%塩分）10.3g（しょうゆ塩分を 14.5%として算出）を入れ、火を止めた。ただし、だしの塩分は 0.25%であった。

そのまま室温に放置し、30 分後に官能評価試料とした。

(4) 物性の測定

にんじんの生と煮物について物性の測定を行なった。

1) 試料の調製

生試料は、にんじんの葉付きより 4cm を切り落とし、7mm 厚さの輪切りにした。煮物試料は、官能評価のにんじん煮物で調製したものを用了。

2) 測定条件

にんじんのかたさ等の物性は、形成層と形成層を挟んだ外側、内側で異なるとの報告があるので、今回それぞれの箇所を測定することにした。生試料の測定箇所は、皮から 5 mm 内側と形成層上、形成層と中心の間の計 3 箇所を一枚の生試料より計測した。煮物試料の測定箇所は、皮をむいて調製しているので皮側から 4mm 内側と形成層上、形成層と中心の間の計 3 箇所を一枚の煮物試料より計測した。測定時の条件は、ロードセルは 2kg、測定速度は 1 mm/sec、歪率は 90%、プランジャーは 3mm の円柱で行った。

2 結果及び考察

(1) 官能評価

1) にんじん生

官能評価の平均値を図 II - 1 に示し、平均値の差の検定を表 II - 1 に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表 4 にしめた)

総合評価は C1 が他より有意に悪い結果であった。ついで C6 が悪く、C3、C4 とは有意に悪い評価であった。その要因として C1 は外観・テクスチャー・味の総合的評価いずれも悪い評価で、色味が他と異なり少し濃い色味であるために悪いとの評価であり、また、テクスチャーがかたく、みずみずしさが不足し、甘味が弱く、苦味・えぐみが強いとの評価であったと思われる。C6 はにんじんらしい香り、味が若干強いようで、それが総合評価に影響し悪い評価になったたものと思われる。C1、C6 以外の試料ではそれぞれの総合評価に有意な差は見られなかったが、中で C4 が一番よい評価であった。

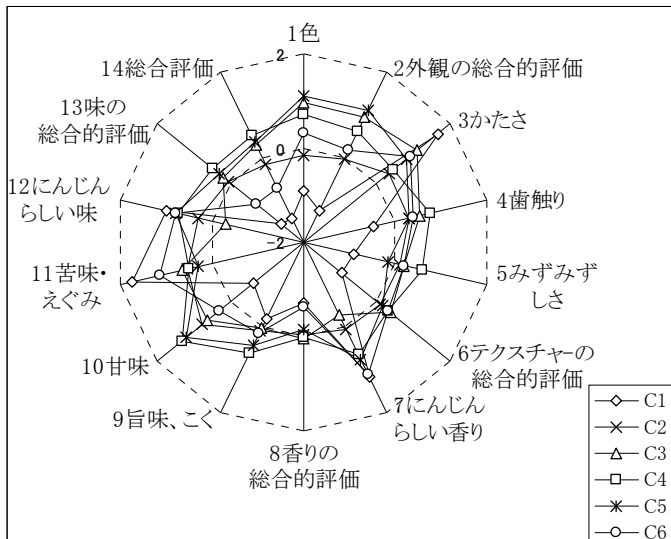


図 II - 1 にんじん生

2) にんじん煮物

官能評価の平均値を図 II - 2 に示し、平均値の差の検定を表 II - 1 に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表 5 にしめた)

総合評価は C1 が C6 を除いて他より有意に悪い結果であった。ついで C6 が悪く、C3, C4 とは有意に悪い評価であった。その要因として C1 は生と同様に色味が異なり・・・るのとざらつき感が強く、苦味・えぐみが強く、にんじんらしい味が強いことが総合評価に影響したものと思われる。

表 II - 1 にんじん生 平均値の差の検定

評価項目 組み合わせ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C1とC2	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*
C1とC3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C1とC4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C1とC5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C1とC6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C2とC3	*	*	*											
C2とC4	*	*												
C2とC5	*	*												
C2とC6							*			*		*		*
C3とC4			*				*		*	*	*	*		*
C3とC5							*			*		*		*
C3とC6	*						*	*		*	*	*	*	*
C4とC5										*	*	*	*	*
C4とC6										*	*	*	*	*
C6とC5											*	*	*	*

* P<0.05

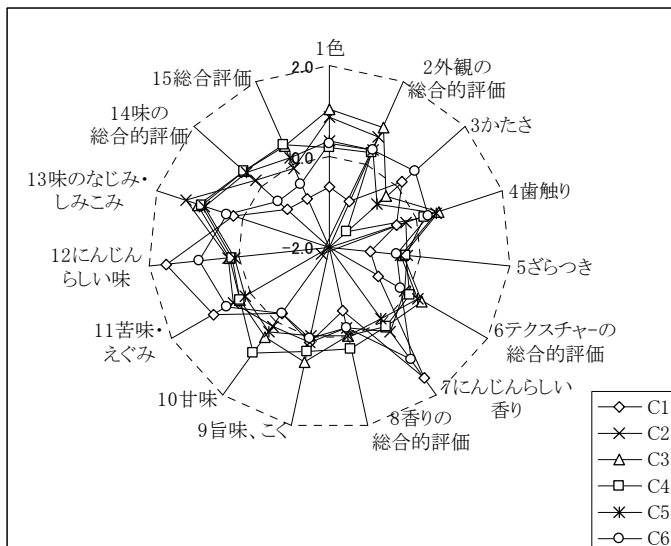


図 II - 2 にんじん煮物

表 II - 2 にんじん煮物 平均値の差の検定

評価項目 組み合わせ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C1とC2	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*
C1とC3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C1とC4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C1とC5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C1とC6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C2とC3		*													
C2とC4		*							*						
C2とC5		*													
C2とC6		*										*			
C3とC4	*	*													
C3とC5	*	*													
C3とC6	*	*				*						*	*	*	*
C4とC5											*	*	*	*	*
C4とC6	*					*		*	*	*	*	*	*	*	*
C6とC5		*				*		*	*	*	*	*	*	*	*

* P<0.05

(2) 物性

1) 生

破断強度解析で測定した結果の破断応力を図 II - 3 に示す。官能評価でかたい、歯触りが悪いと評価された C1 を見ると外層の破断に要する力は高くないが、形成層、

中層になるにつれ破断に要する力が高いことが官能評価に影響を与えたと思われる。

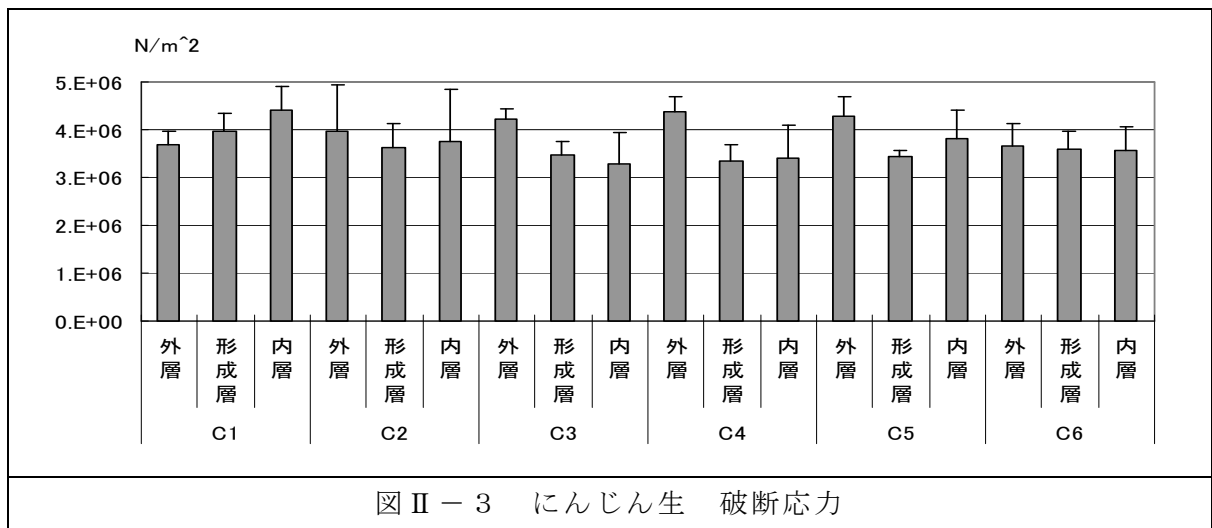


図 II - 3 にんじん生 破断応力

2) 煮物

破断強度解析で測定した結果の破断応力ともろさ応力を図 II - 4, 5 に示す。官能評価でかたいと評価されたのは C6, C1 で、破断応力を見ると C6 の数値が高いが、C1 は C3, C5 とほぼ同じであった。もろさ応力を見ると C1 が低くなっていることが影響していると思われる。また、官能評価で C1 のざらつきが強かったことにも影響を与えていると考えられる。

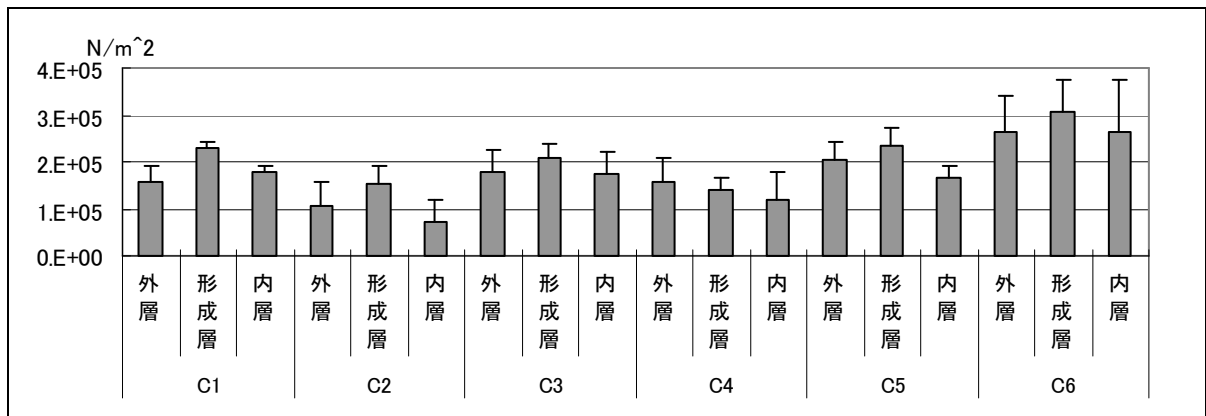


図 II - 4 にんじん煮物 破断応力

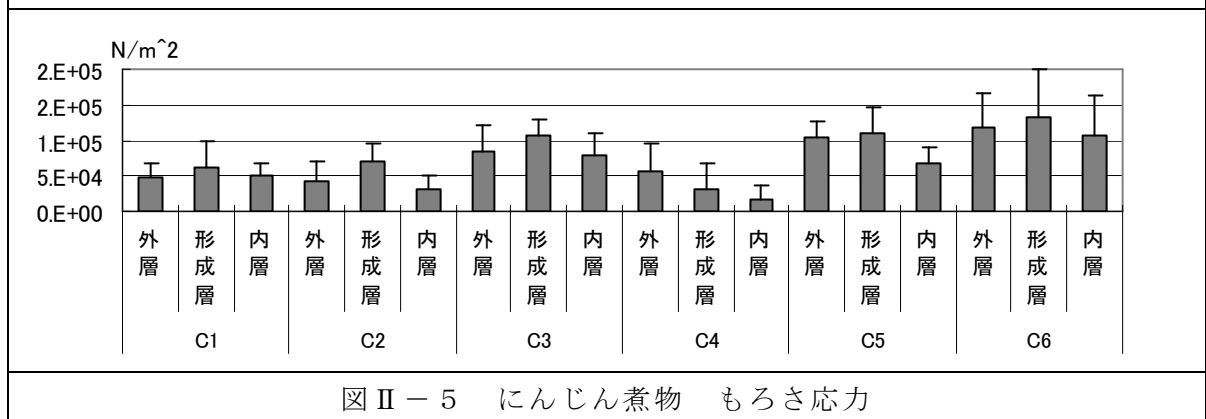


図 II - 5 にんじん煮物 もろさ応力

3 まとめ

にんじんについても各パネルの総合評価に対する各評価項目の相関係数を表 II -

3 に示した。

表 II - 3 官能評価の総合評価と各項目の相関 (にんじん)

	試料	総合評価との相関係数(r値)													総合評価		
		色	外観の総合的評価	かたさ	歯触り	みずみずしさ	テクスチャーの総合的評価	にんじんらしい香り	香りの総合的評価	旨味、こく	甘味	苦味・えぐみ	にんじんらしい味	味の総合的評価	平均	SD	
生	C1	0.1	0.2	-0.2	0.5	0.5	0.5	0.2	0.5	0.2	0.3	-0.4	-0.0	0.9	-1.43	0.75	
	C2	0.1	0.2	-0.2	0.5	0.7	0.6	-0.2	0.4	0.3	-0.1	0.1	0.9	-0.14	1.15		
	C3	0.2	0.3	-0.2	0.2	0.4	0.3	-0.3	0.5	0.6	0.6	-0.2	0.1	0.8	0.29	0.96	
	C4	0.2	0.3	-0.2	-0.2	-0.0	0.4	-0.1	0.7	0.6	0.7	-0.6	0.0	1.0	0.52	1.17	
	C5	0.3	0.2	-0.0	-0.0	0.1	0.3	-0.2	0.7	0.3	0.2	-0.6	-0.2	0.8	0.38	1.12	
	C6	0.4	0.4	0.0	0.5	0.1	0.3	-0.4	0.3	0.5	0.6	-0.3	-0.4	1.0	-0.71	1.19	
	試料	総合評価との相関係数(r値)													総合評価		
	試料	色	外観の総合的評価	かたさ	歯触り	ざらつき	テクスチャーの総合的評価	にんじんらしい香り	香りの総合的評価	旨味、こく	甘味	苦味・えぐみ	にんじんらしい味	味のなじみ・しみこみ	味の総合的評価	平均	SD
煮物	C1	0.5	0.6	-0.2	0.4	0.5	0.6	-0.4	0.6	0.0	0.0	-0.2	-0.5	0.6	0.9	-0.81	0.93
	C2	0.3	0.4	0.0	0.6	0.7	0.7	-0.6	0.7	0.1	0.1	-0.1	-0.6	0.4	0.8	-0.10	1.18
	C3	0.6	0.6	-0.1	0.8	-0.0	0.8	-0.0	0.9	0.5	0.6	-0.3	-0.0	0.4	0.9	0.43	1.29
	C4	0.6	0.6	-0.1	0.7	0.3	0.7	-0.2	0.8	0.7	0.3	-0.3	-0.1	0.5	0.9	0.48	1.08
	C5	0.4	0.5	-0.1	0.6	0.4	0.7	-0.2	0.6	0.4	0.4	-0.2	-0.2	0.4	0.7	0.14	1.01
	C6	0.2	0.3	-0.4	0.2	0.3	0.7	-0.5	0.7	0.3	0.2	-0.7	-0.1	0.6	0.9	-0.48	1.21

相関係数 $r \geq 0.4$ or $r \leq -0.4$

・ にんじん生

大項目との相関を見ると味の総合的評価で、全ての試料で強い相関であった。続いて香りが一つの試料を除いてやや強いから強い相関であった。小項目を見ると全ての試料で高い相関を示すものはないが、旨味・コクがC1, C5以外でやや強い相関を示した。

・ にんじん煮物

大項目では全てと相関が強い傾向であった。小項目をみると全ての試料で相関がやや強かったのは味のなじみ・しみこみであった。歯触りはC6以外でやや強い相関を示し、特にC3, C4では強い相関であった。

以上よりにんじんの生では、味の旨味・コクが若干関与していた。煮物で一番相関が強かったのは味のなじみ・しみこみであったが、これは味付けに関わるかと考えられる。それは、総合評価の平均で低かったC1やC6で共に0.6とやや強い相関で、味のなじみ・しみこみが不足との評価が関与していると考えられる。このC1は昔ながらの品種のにんじんで、しっかりした味でないとなじみ・しみこみが悪いと捉えられたかと思われる。とすると、この評価項目は味付けで変化することが推察される。次に相関の大きかった評価項目は歯触りであり、加熱によるテクスチャーの変化の関与が大きいと考えられる。

III ほうれんそう

1 実験方法

(1) 試料

試料としたにほうれんそうは朝霧（以降 S1），雪美菜（以降 2S），サンピア（以降 S3），ビリーブ（以降 S4），ミストラル（以降 S5），601（以降 S6）の6品種である。官能評価実施日初日の朝に配送されたものを試料とした。

(2) 時期

官能評価及び物性測定は，1月15日，16日に実施した。

(3) 官能評価

にんじんのおいしさを評価するための官能評価は，茹でただけで調味していないもの（以降ほうれんそう茹で），茹でたあとお浸しに調製したもの（以降ほうれんそう浸し），生を炒めたもの（以降ほうれんそう炒め）の3種について行なった。

評価項目の大項目はきゅうりと同様で，小項目として外観には色を，テクスチャーにはかたさ，すじっぽさ，ふっくらさを，味には甘味，アクっぽさを加え，4～7段階の評点評価法で実施した。パネルはきゅうりと同様である。

1) ほうれんそう茹で

根は株がバラバラにならないように切り落としたもの300gの根に5mmの深さで十字に切込みを入れた。ほうれんそう重量の8倍重量の湯で1分40秒～2分20秒間茹で，直ちに氷水で冷却した。大よそ20秒後に引き上げ，5分間ざるの上に置いて生重量の100%重量し，根を2cm切り落として5cm長さに切って官能評価の試料とした。供試温度は室温とした。

2) ほうれんそう浸し

ほうれんそう300gを茹でて水さらしまではほうれんそう茹での試料と同様に調製し，5分間ざるの上に置いた後に生重量の80%重量に絞り，根を2cm切り落として4cm長さに切り，だし150g（ほうれんそう重量の50%）としょうゆ16.5g（ほうれんそう重量の0.8%塩分）を合わせた調味液に入れて混ぜ，試料とした。供試温度は室温とした。

3) ほうれんそう炒め

ほうれんそうは250gとなるように根を2cm切り落とし，5cm長さに切り，フライパンの表面温度が150℃付近になったら，サラダ油を入れて30～40秒間熱して200℃になったことを確認し，ほうれんそうと塩を入れて中火強のガス火で1分40秒間攪拌しながら加熱をし，器に移して直ちに官能評価の試料とした。

(4) 物性

ほうれんそうの生のまま（以降ほうれんそう生）と茹でたもの（以降ほうれんそう茹で）について葉と茎について測定を行なった。

1) 試料調製

ほうれんそう生の葉は外葉の3枚目より3~4枚目までの葉の大きいものを選び、3枚を重ねて中心の太い葉脈を切り落とし、1×2cmにカットしたものを試料とした。ほうれんそう生の茎は、外葉の3枚目の葉を測定試料として根元から3cmは切り落とし、そこより1.5cm長さにカットして試料として用いた。

ほうれんそう茹では、官能評価のほうれんそう茹でと同様に調製した後、物性の生試料と同様に調製した。但し、葉の重ねる枚数は5枚とした。

2) 測定条件

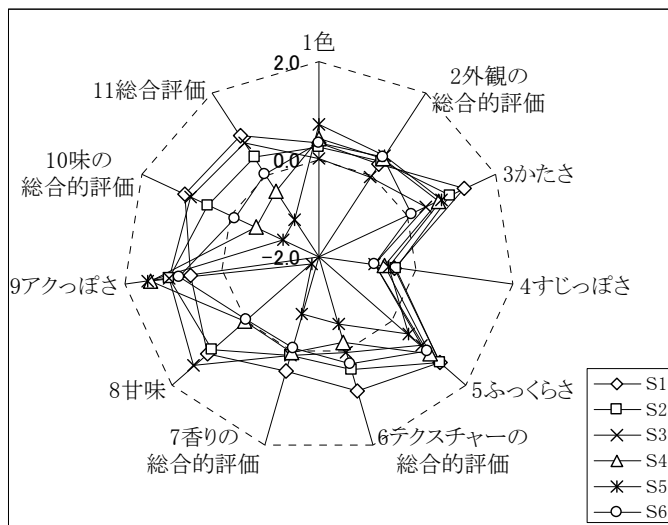
ロードセルは何れも2kgであるが、プランジャーはほうれんそう生の葉はカッターの峰、茎は5mmの円柱、茹での葉は3mm円柱、茎はカッターの刃、速度は茹での茎のみで1.0mm/sec、他は0.5mm/sec、歪み率は100%とした。また、この試料は密着性が悪いので、予備荷重を行なって測定した。

2 結果及び考察

(1) 官能評価

1) ほうれんそう茹で

官能評価の平均値を図III-1に示し、平均値の差の検定を表III-1に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表6にしめた)



表III-1 ほうれんそう茹で 平均値の差の検定

評価項目 組み合わせ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S1とS2									*		
S1とS3			*		*	*			*		
S1とS4					*	*	*	*	*	*	*
S1とS5					*	*	*	*	*	*	*
S1とS6			*	*		*	*	*	*	*	*
S2とS3					*						
S2とS4								*	*	*	*
S2とS5					*	*	*	*	*	*	*
S2とS6			*	*				*			
S3とS4								*	*	*	*
S3とS5	*					*	*	*	*	*	*
S3とS6								*	*	*	*
S4とS5					*		*	*	*	*	*
S4とS6									*	*	*
S6とS5			*		*	*	*	*	*	*	*

* P<0.05

図III-1 ほうれん草茹で

総合評価をみると S1, S3 の評価が良く、S5 の評価が悪い評価であった。S1 はテクスチャー・味の総合的評価が良い評価であり、小項目を見るとやわらかく、ふっくらさ、甘味が良い評価であった。S3 はテクスチャーの総合的評価より、味の総合的評価が良い評価であり、甘味が S4, S5, S6 に比べて有意に強い評価であったことが影響したものと思われる。S5 は甘味が有意に弱いと評価されたことが総合評価に影響し、悪い評価になったものと思われる。S5 はサラダほうれんそうとしての品種なのでこのような評価になったものと思われる。S2 は S1 と同じく寒締めなのであるが、若干 S1

より評価が悪かった。これは S1 と比べるとアクッぽさが有意に強かったためと思われる。S4 も S1, S2, S3 と比べると総合評価で有意に悪い評価で、味の総合的評価に違いが見られ、甘味がこれら S1~S3 より低い評価で、アクッぽさが若干高めの評価であったため評価に違いがでたものと思われるが、S1 の甘味の評価は普通で決して低いわけでない。今回の S1~S3 の甘味が強く評価されていたため、比べると低い評価になったものと思われる。また、若干アクッぽさも評価が強かったことも関与していると思われる。

2) ほうれんそう浸し

官能評価の平均値を図 III-2 に示し、平均値の差の検定を表 III-2 に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表 7 にしめた)

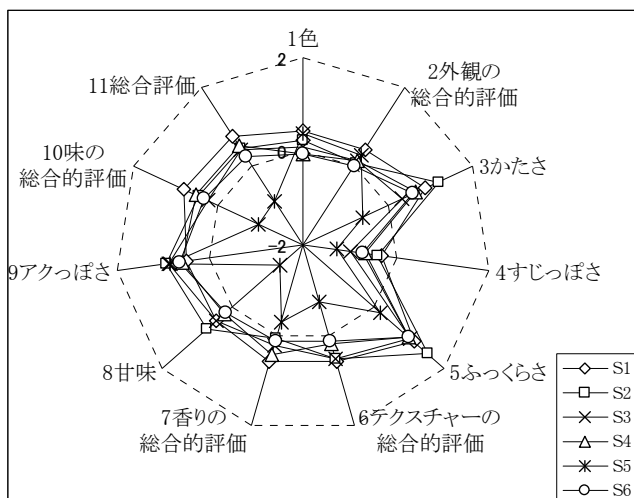


図 III-2 ほうれんそう浸し

表 III-2 ほうれんそう浸し
平均値の差の検定

評価項目 組み合わせ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S1とS2							*				
S1とS3				*							
S1とS4				*							
S1とS5		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S1とS6											
S2とS3			*	*	*						
S2とS4					*						
S2とS5		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2とS6					*						
S3とS4											
S3とS5			*	*	*	*	*	*	*	*	*
S3とS6											
S4とS5		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S4とS6											
S6とS5			*	*	*	*	*	*	*	*	*

* P<0.05

総合評価をみると S5 が有意に悪いと評価された以外は、有意な差は見られず、他はすべて普通より若干よい評価であった。

3) ほうれんそう炒め

官能評価の平均値を図 III-3 に示し、平均値の差の検定を表 III-3 に示した。(なお、平均値と標準偏差は別表 8 にしめた)

総合評価の結果をみると S5 が有意に悪いと評価された。S4 も S1, S3 に比べ有意に悪い評価であった。S5 は甘味が弱いことが総合評価に影響を与えたようであったが、色、外観の総合的評価は良い評価であった。

(2) 物性

破断強度解析で測定した結果の破断応力を図 III-4 に示す。官能評価のかたさでは S6 がやわらかいと評価され、S1 がかたいと評価されていた。葉のほうではその傾向であったが、他の試料も含めてみると必ずしも一致していなかった。官能評価と一致する物性値を検討したが、代表する物性値を見つけられず、さらに検討が必要であっ

た。

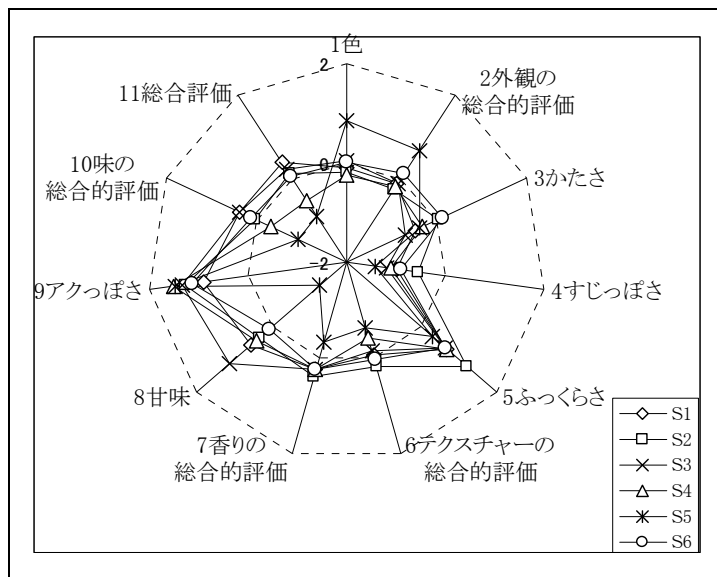


図 III - 3 ほうれん草炒め

表 III - 3 ほうれんそう浸し
平均値の差の検定

評価項目 組み合わせ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
S1とS2				*	*						
S1とS3									*		
S1とS4									*	*	*
S1とS5	*	*		*	*		*	*	*	*	*
S1とS6			*								
S2とS3			*	*	*			*			
S2とS4				*	*	*					
S2とS5	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
S2とS6				*	*						
S3とS4										*	*
S3とS5	*	*					*	*		*	*
S3とS6			*					*			
S4とS5	*	*		*	*		*	*			
S4とS6											
S5とS6	*			*	*	*	*	*		*	*

* P<0.05

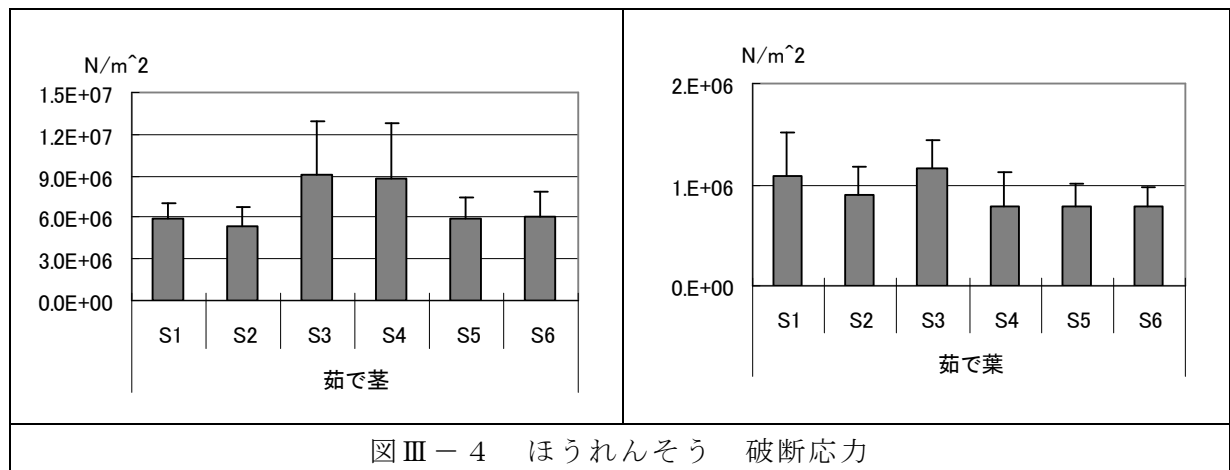


図 III - 4 ほうれんそう 破断応力

3 まとめ

ほうれんそうについても各パネラーの総合評価に対する各評価項目の相関係数を表 III - 4 に示した。

・ ほうれんそう茹で

大項目との相関を見ると味の総合的評価では全ての試料で強い相関であった。テクスチャーもやや強いから強い相関であった。小項目を見ると甘味で全ての試料が高い相関を示した。

・ ほうれんそう浸し

各大項目との相関を見ると味の総合的評価で S6 がやや強い相関以外は強い相関であった。テクスもやや強いから強い相関であった。小項目をみると全ての試料で相関がやや高かったものはなかった。味では甘味が S2, S4 を除いてやや強い、強い相関があったが、茹でで見られたアクっぽさとの相関は S6 にやや強い相関が見られた

以外に見られなかった。これはアクっぽさの感じ方が弱くなったものと思われる。テクスチャーではすじっぽさ、ふっくらさで2試料を除いてやや強い相関を示した。

・ ほうれんそう炒め

各大項目との相関を見ると味の総合的評価でS6がやや強い相関以外は強い相関であった。小項目ではテクスの各項目との相関が弱くなっていた。味の甘味、アクっぽさは2試料を除いて相関がやや強く、アクっぽさは負の相関なのでアクっぽさの感じ方が強くなったためと思われる。

以上よりほうれん草の茹では甘味が関与していた。この時期のほうれん草が甘かったこともあるかも知れない。また、総合評価の低かったS4, S5を除くとふっくらさとの相関もやや強かった。浸しでは、甘味、すじっぽさ、ふっくらなどが関わっていたが、強い相関でなかったので色々な要因が関わっているようであった。炒めでは甘味、アクが関わっているようであった。ほうれん草については、さらに検討が必要と思われる。

表Ⅲ-4 官能評価の総合評価と各項目の相関 (ほうれん草)

	試料	総合評価との相関係数(r値)										総合評価	
		色	外観の総合的評価	硬さ	すじっぽさ	ふっくらさ	テクスチャーの総合的評価	香りの総合的評価	甘味	アクっぽさ	味の総合的評価	平均	SD
茹で	S1	0.2	0.2	0.0	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.0	1.0	0.95	0.97
	S2	0.4	0.5	0.3	0.0	0.8	0.8	0.2	0.8	-0.2	0.9	0.43	1.21
	S3	0.7	0.8	0.3	0.3	0.6	0.8	0.4	0.6	-0.6	0.9	0.76	1.34
	S4	0.2	0.4	0.2	0.4	-0.2	0.7	0.1	0.5	-0.4	0.7	-0.38	0.92
	S5	0.3	0.2	-0.2	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	-0.5	0.8	-1.10	0.94
	S6	-0.2	0.0	0.3	-0.1	0.5	0.5	0.4	0.8	-0.6	0.9	0.00	1.00
浸し	S1	0.3	0.3	0.3	0.1	0.5	0.6	0.4	0.7	0.0	1.0	0.76	0.94
	S2	0.3	0.0	0.1	0.5	0.4	0.7	0.4	0.3	-0.3	0.9	0.48	1.03
	S3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.0	0.9	0.43	1.03
	S4	-0.2	-0.2	0.1	0.4	0.4	0.5	-0.1	0.6	0.0	0.8	0.52	0.75
	S5	-0.2	0.0	0.6	0.6	0.2	0.7	0.1	0.3	-0.2	0.7	-0.90	0.70
	S6	0.4	0.5	0.1	-0.3	0.2	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.24	0.77
炒め	S1	0.3	0.6	-0.1	0.2	0.2	0.7	0.3	0.6	-0.2	0.9	0.38	0.97
	S2	0.2	0.1	0.3	0.0	0.1	0.6	0.3	0.3	-0.5	0.8	0.14	1.20
	S3	0.1	0.2	0.2	-0.1	0.1	0.5	0.6	0.6	-0.5	0.9	0.24	1.04
	S4	0.0	-0.1	0.3	0.1	0.1	0.4	0.6	0.3	-0.6	0.7	-0.52	0.98
	S5	0.2	0.1	0.2	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	-0.5	0.9	-0.90	1.09
	S6	0.2	0.3	0.1	0.0	0.3	0.5	0.1	0.6	0.0	0.9	0.05	1.02

相関係数 $r \geq 0.4$ or $r \leq -0.4$