3　追熟に伴う果実の変化が食味評価に及ぼす影響

メロンの食味を構成する要素としては，従来甘味が最も重要であると考えられており，大和田ら（1982）は，糖度が食味の指標として優れていることを報告した。糖度は，現在でも生産および流通場面において，食味の指標としてもっとも広く用いられている。しかし，メロンの食味は，甘味以外にも硬さを始めとするテクスチャー，香り，果肉色などにも影響されると言われ（Beaulieu ら，2004；藤原と坂倉，1999；Mutton ら，1981；Yamaguchi ら，1977），甘味についても糖度あるいは糖含量だけで評価することはできないとする報告もある（Aulenbach と Worthington，1974；Currence と Larson，1941）。また，遊離アミノ酸など糖以外の成分が甘味に影響する可能性も指摘されている（五十嵐と伊藤，1977，水野ら，1971）。

前章では，収穫後の果実品質変化について主に糖度，遊離糖および遊離アミノ酸の分析により検討した。本章では，メロン果実の追熟に伴う食味構成要素の変化を官能により評価し，その追熟に伴う変化の様相を明らかにするとともに，各食味構成要素の評価値ならびに糖度および糖含量などとの相互関係について検討した。

3-1　追熟に伴う食味変化とその品種間差

3-1-1　材料および方法

2-2 に供試した果実について，香り（良否および強さ），果肉テクスチャーおよび総合的な食味の良否を，調査実施者（著者，1 名）が官能により評価した。果実を果柄部から果てい部にかけて縦方向に 2 等分し，2-2 と同様の方法で糖度を測定した後，一片を，さらに同方向に 8 等分（果実全体の 16 分の 1）し，その一片の果実赤道部に由来する部分について評価した（図 3-1）。各果実の 2 等分した残りは，後述するテクスチャーアナライザーによる物性測定に用いた。各項目の評価方法は，以下のとおりとした。

香り（強さ）：5（強）-1（弱），5段階
　　（良否）：5（良）-1（否），5段階
テクスチャー関連項目
　　（硬さ）　　：9（硬）-1（軟），9段階
　　（繊維の多少）：9（多）-1（少），9段階
　　（なめらかさ）：9（なめらか）-1（なめらかでない），9段階

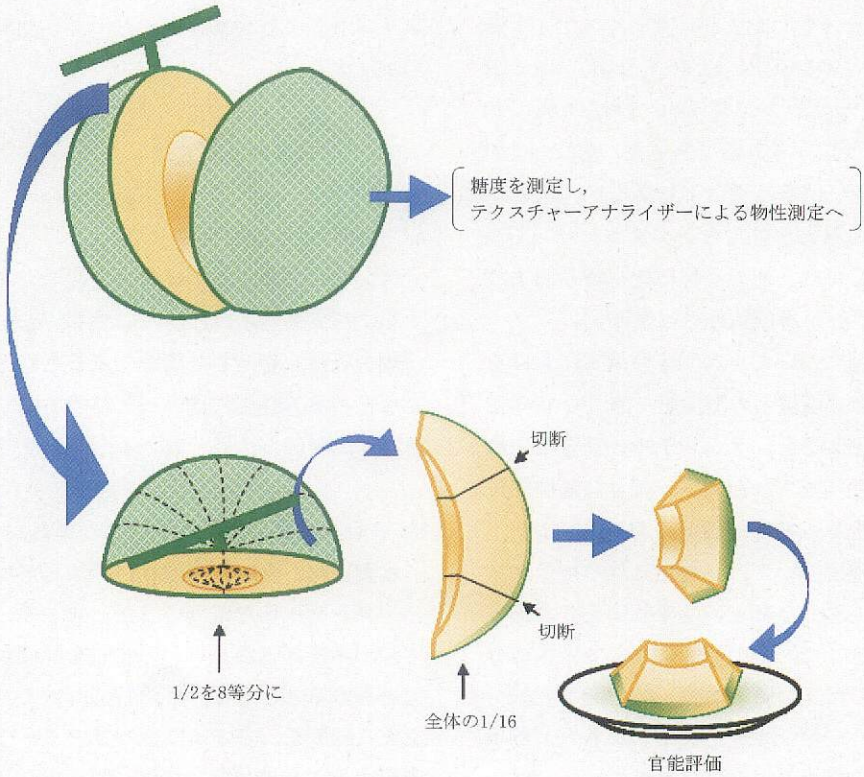

図 3-1　メロン食味官能検査用果肉片の調製方法

テクスチャー総合：テクスチャー関連項目を総合的に判断し，その結果を9段階［9（良）-1（否）］で評価した。

食味総合：香りおよびテクスチャーに加え，甘味などの呈味性も総合的に判断し，その結果を 9 段階［9（良）-1（否）］で評価した。

また，各項目の相互関係を明らかにするため，コンピュータープログラム Excel 統計 ver. 5.0（エスミ社製）を用いて主成分分析を行った。

3-1-2　結果および考察

香りについては，‘サッポロキング ER’，‘めろりん’および‘キングメルテー’で追熟に伴い好ましい香りが顕著に強まったが，その他の品種では大きな変化は認められなかった。果肉の硬さは各品種とも追熟に伴い減少し，その進行は離層形成と概ね同様の傾向を示した。食味総合については，各品種とも追熟により収穫時より向上した。2-2 で述べたように，糖度および糖含量は追熟に伴って増加しなかったことから，糖はメロンにおいてもっとも重要な呈味成分であるものの，メロン食味の良否が遊離糖の含量および組成のみでは説明できないことが示された。各品種におけるもっとも食味が優れた時期は，年次により若干の差があるものの，収穫後の日数は以下のようであった。‘いちひめ’，‘G08’，‘キングナイン’および‘アールスナイト春秋系’は概ね 8 日，‘ルピアレッド’は 4～6 日頃，‘レッド 113’は 10 日以降，‘サッポロキング ER’，‘めろりん’および‘キングメルテー’は 2～4 日頃であった。また，この時期における食味総合評価値は品種により異なり，‘サッポロキング ER’，‘めろりん’および‘キングメルテー’で高くなった。その原因としては，他の品種に比べ香りおよびテクスチャーが優れたことが挙げられる（表 3-1）。

食味に関わる官能評価について，2005年産果実における硬さとテクスチャー総合評価値との関係を，図 3-2 に示した。硬さ評価値が 6 を超えると，テクスチャー総合評価値が低下し，ほぼ標準的と判断された硬さ（硬さ評価値 5）以下の果実で，テクスチャー総合評価が高かった。また，より軟化が進行した品種については，軟化に伴ってテクスチャー総合評価値が向上した品種と，あまり向上しなかった品種が認められた。そこで，その原因について，主成分分析により官能評価値の相互関係を検討した。第 1 主成分の寄与率が突出しており，第 2 主成分まで含めると，各項目の評価値から得られる情報の大部分が説明された。特に，第 2 主成分は繊維の多少に対して特異的に大きな主成分負荷量を示し，繊維の多少が品種によるテクスチャー総合評価の差に影響したものと推察された（表 3-2，図 3-3）。すなわち，‘いちひめ’，‘ルピアレッド’，‘レッド 113’，‘G08’および‘キングナイン’においては，追熟に伴って硬さ評価値が低下するとともに，繊維の多少評価値が高まったため，テクスチャー総合評価値が向上しなかったが，‘サッポロキング ER’，‘キングメルテー’および‘めろりん’においては，繊維の多少評価値が高まらず，テクスチャー総合評価値および食味総合評価値が向上したと考えられた。これらのことから，追熟の過程で硬さが同程度の果実でも，繊維の多少など品種固有の特性により，テクスチャーの評価に優劣が生じることが示唆された。

3-2　パネリストによる食味評価と果実品質変化との関係

3-1 では，追熟に伴うメロン果実の食味変化を，調査実施者の官能により評価した。しかしながら，この方法では官能評価を行う上で，客観性という点で問題が残り，より多くのパネリストを対象とした官能評価による検証が必要であると考えられた。

本項では，一般消費者を想定したパネリストを対象にアンケート調査を実施し，メロンの食味を評価する際に考慮する特性項目を摘出し，各食味構成要素の重要度を明らかにする。また，品種，糖度および追熟日数が異なる果実を用いて食味官能検査を実施し，追熟中の果実品質変化がパネリストによる食味評価にどのような影響を及ぼすかを明らかにする。

3-2-1　材料および方法

a. 食味官能検査の概要

アンケート調査および食味官能検査の実施日，パネリストおよび実施場所は，表 3-3 に示した。いずれにおいても，一般消費者を想定した調査であるため，パネリストはメロンなどの品質評価に携わった経験のない者とした。評価項目ごとの評価方法は，表 3-4 のとおりである。

b. メロン食味に関する嗜好性の調査

本調査は，食味官能検査に参加したパネリストを対象とし，アンケート形式で行った。表 3-5 に示した項目について，パネリストがメロンの食味を評価する際に重視する順位を尋ねるとともに，各項目について「もっとも良い」と思える程度を，表 3-4 に従って，-3～+3 までの 7 段階から選択するよう求めた。なお，同一のパネリストが複数の調査に加わった場合は，そのパネリストの初回の調査結果のみを採用した。

表 3-1　メロン果実の追熟に伴う食味変化（2005年）[z]

品種[z]	追熟日数	調査果実数	香り		果肉テクスチャー				食味総合
			良否	強さ	硬さ	繊維の多少	なめらかさ	テクスチャー総合	
SK	0	9	2.7±0.5	1.9±0.6	8.4±0.5	3.0±1.0	1.0±0	1.0±0	1.0±0
	1	7	2.4±0.8	1.7±0.8	7.3±1.1	3.6±1.0	1.9±1.6	2.1±1.6	2.1±1.6
	2	8	2.9±1.0	2.3±0.9	5.0±0.5	4.3±1.5	5.4±1.1	5.3±1.2	5.3±2.3
	3	5	4.0±0.7	3.2±0.8	3.8±0.8	2.6±1.7	6.6±0.9	7.2±0.8	8.0±1.0
	4	5	5.0±0	4.2±0.4	3.0±0	2.6±0.9	8.0±0.7	8.0±0.7	9.0±0
	5	5	4.6±0.5	3.8±0.8	3.0±0	2.2±1.1	8.0±0.7	8.2±0.4	9.0±0
	6	4	4.5±0.6	4.0±0.8	2.5±1.0	2.3±1.0	8.0±0.8	8.3±0.5	7.0±2.8
MR	0	4	3.0±0	1.5±0.6	7.8±0.5	1.5±1.0	1.3±0.5	1.5±0.6	2.0±1.2
	1	3	3.0±0	1.3±0.6	7.0±0	2.3±1.2	2.3±1.2	2.0±0	3.0±0
	2	4	3.3±0.5	2.3±1.5	4.8±0.5	3.0±1.6	6.8±2.1	6.8±2.1	7.0±2.3
	4	4	4.8±0.5	3.5±0.6	3.0±0	1.0±0	9.0±0	9.0±0	9.0±0
	7	4	4.0±0	3.0±0	1.0±0	1.0±0	9.0±0	9.0±0	9.0±0
KM	0	8	2.9±0.4	1.6±0.9	9.0±0	3.3±2.0	1.0±0	1.0±0	1.3±0.7
	1	7	2.7±0.5	1.9±0.9	8.6±0.5	2.4±1.5	1.3±0.8	1.3±0.8	2.1±1.1
	2	6	3.0±1.1	2.0±1.1	7.7±0.8	3.0±1.3	3.0±2.2	3.0±1.8	3.3±2.3
	3	6	4.3±0.8	3.5±1.0	5.2±0.4	2.7±1.5	7.8±1.0	7.8±1.0	8.3±1.0
	4	4	4.3±1.0	3.3±1.0	4.8±0.5	1.5±1.0	7.5±1.7	8.0±2.0	8.3±1.5
	5	2	4.5±0.7	3.5±0.7	5.0±0	3.0±2.8	7.0±0	7.5±0.7	8.0±1.4
	6	4	4.8±0.5	4.0±0	3.3±1.3	2.0±1.2	8.3±1.0	8.3±1.0	9.0±0
RR	0	4	2.5±0.6	2.0±0.8	7.5±0.6	3.0±0	2.3±1.0	2.3±1.0	2.5±1.9
	2	4	2.3±0.5	2.8±1.0	5.8±1.0	3.0±0	4.0±1.2	4.0±1.2	5.0±0
	4	4	2.8±0.5	1.5±0.6	5.3±0.5	4.5±1.0	3.8±1.0	4.5±0.6	4.0±1.2
	6	4	3.3±1.0	2.5±0.6	4.5±0.6	5.0±0	3.5±1.0	3.8±1.0	5.0±0
	8	4	3.3±1.0	2.5±0.6	3.3±0.5	5.0±1.6	4.5±1.0	5.0±0	6.0±1.2
	10	4	4.0±0	2.3±0.5	2.8±0.5	6.5±1.0	4.0±1.2	4.5±0.6	6.5±1.0
	15	2	2.5±0.7	2.5±0.7	1.0±0	7.5±0.7	3.0±0	4.0±0	4.0±1.4
G08	0	3	2.3±0.6	2.0±0	7.7±0.6	3.0±0	2.3±0.6	2.3±0.6	3.0±0
	2	4	2.0±0	2.5±0.6	7.3±1.0	3.0±1.6	3.3±2.5	3.3±1.9	3.5±1.0
	5	4	2.3±0.5	2.3±1.0	5.5±0.6	2.5±1.0	6.0±1.4	6.3±1.5	6.0±1.2
	8	4	2.3±0.5	1.5±0.6	5.0±0	4.0±2.0	4.8±1.3	5.8±1.5	6.0±1.2
	11	4	2.5±0.7	1.3±0.5	4.8±1.3	5.3±0.5	4.8±0.5	5.8±0.5	7.0±0
	14	4	3.0±0	1.8±0.5	3.3±0.5	5.3±1.3	5.0±0.8	5.5±1.3	6.5±1.0
IH	0	4	3.0±0	1.3±0.5	7.0±0	1.0±0	1.0±0	1.8±0.5	3.0±0
	2	4	3.0±0	1.8±1.0	7.0±0	1.0±0	1.5±0.6	2.0±0	3.0±0
	5	5	3.0±0.7	2.2±0.8	6.0±1.0	1.8±1.1	2.6±0.5	3.0±0	3.8±1.1
	8	5	3.3±0.6	1.2±0.4	5.4±0.5	4.2±1.1	3.2±1.1	3.4±0.9	5.0±1.4
	11	5	2.7±0.6	1.2±0.4	5.2±0.8	6.2±1.1	3.8±1.1	3.8±0.8	4.6±0.9
	14	4	2.0±0	1.3±0.5	5.0±0	7.5±1.0	2.5±1.0	3.3±0.5	4.0±1.2
R113	0	4	3.0±0	1.3±0.5	7.8±0.5	2.5±1.0	1.0±0	1.0±0	1.5±1.0
	2	4	3.0±0	1.0±0	8.3±1.0	2.5±1.0	1.5±1.0	1.5±1.0	2.0±2.0
	5	4	3.0±0	1.0±0	7.5±0.6	3.0±0	1.8±1.0	2.3±0.5	3.0±0
	8	4	3.0±0	1.0±0	6.8±0.5	3.3±1.3	2.8±0.5	3.0±0.8	4.0±1.2
	11	4	3.0±0	1.0±0	5.8±0.5	5.0±0	3.8±1.0	4.3±1.0	5.0±0
	14	5	3.0±0	1.6±0.5	5.2±0.4	3.2±0.4	3.8±0.8	5.2±0.4	5.8±1.1
	17	4	3.0±0	1.0±0	4.3±1.0	5.5±1.0	3.3±0.5	5.0±0	6.0±1.2
KN	0	4	2.3±0.5	2.0±0.8	8.3±0.5	5.0±1.6	1.3±0.5	1.3±0.5	1.5±1.0
	2	4	3.0±0	1.8±0.5	7.3±0.5	3.0±0	2.5±1.0	2.5±1.0	3.0±1.6
	5	4	3.3±0.5	1.8±0.5	6.8±0.5	4.0±1.2	2.8±0.5	2.8±0.5	3.5±1.0
	8	4	3.0±0	1.3±0.5	6.8±0.5	3.5±1.0	4.0±1.2	4.8±0.5	5.0±0
	11	4	3.0±0.8	2.0±0	6.0±0.8	5.0±1.6	3.5±1.0	4.0±1.2	5.5±1.0
	14	4	3.0±1.0	1.5±0.6	4.8±0.5	5.8±1.0	4.0±1.2	3.8±0.5	4.5±1.0

[z]果肉軟化の進行が速い傾向のものを上位に記載。

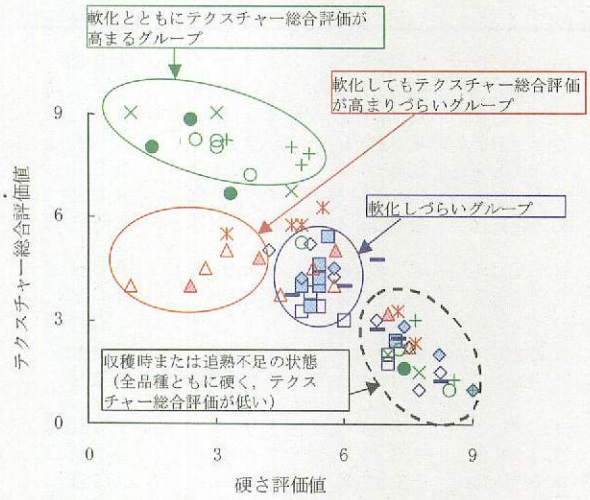

図 3-2　調査実施者（著者）による評価に基づく硬さとテクスチャー総合評価値との関係

○ SK (2005)　● SK (2006)
× MR　＋ KM
△ RR (2005)　▲ RR (2006)
✳ G08　□ IH (2005)
■ IH (2006)　◇ R113 (2005)
◆ R113 (2006)　－ KN

表 3-2　食味評価項目に対する主成分分析特性値

評価項目	主成分負荷量		
	第1	第2	第3
硬さ	-0.852	-0.402	0.324
繊維の多少	-0.129	0.972	0.160
なめらかさ	0.982	-0.087	0.099
香り良否	0.668	-0.399	-0.333
香り強さ	0.743	-0.172	-0.165
テクスチャー総合	0.990	-0.030	0.103
食味総合	0.979	-0.018	0.073
固有値	17.68	3.43	0.68
寄与率　(%)	78.1	15.2	3.0
累積寄与率　(%)	78.1	93.2	96.3

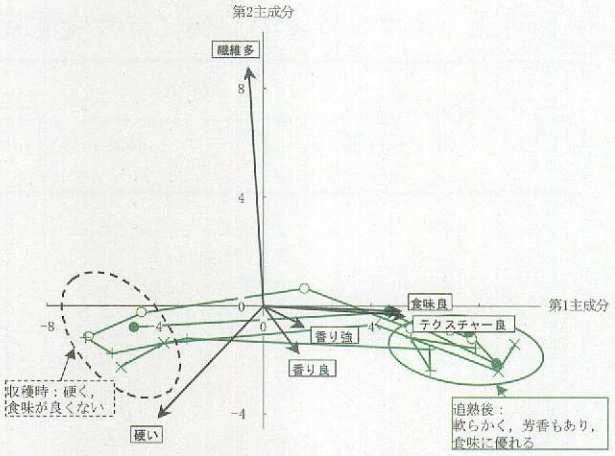

図 3-3-1　各品種における追熟に伴う官能評価値推移の主成分分析 I

→ 各項目の固有ベクトルを10倍の大きさで表示したもの。
固有ベクトルが大きいほど，その項目の主成分への重みが相対的に大きいことを示す。

○ SK (2005)　● SK (2006)
× MR　＋ KM

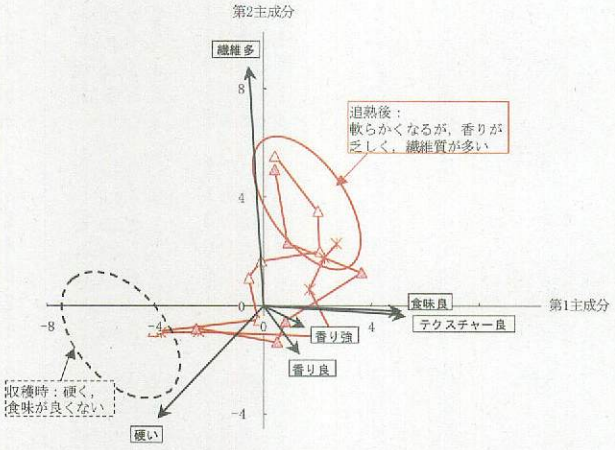

図 3-3-2　各品種における追熟に伴う官能評価値推移の主成分分析 II

→ 各項目の固有ベクトルを10倍の大きさで表示したもの。
固有ベクトルが大きいほど，その項目の主成分への重みが相対的に大きいことを示す。

△ RR (2005)　▲ RR (2006)
✳ G08

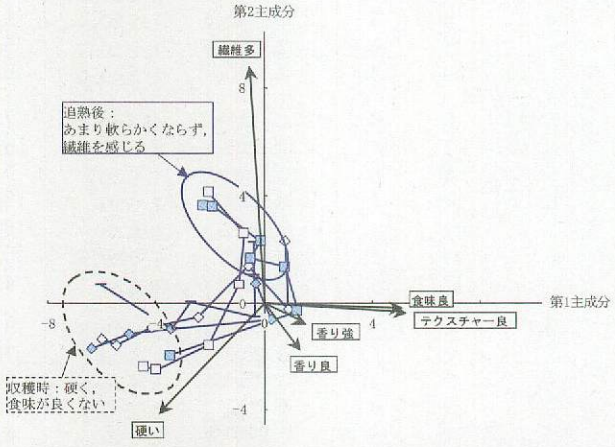

図 3-3-3　各品種における追熟に伴う官能評価値推移の主成分分析 III

→ 各項目の固有ベクトルを10倍の大きさで表示したもの。
固有ベクトルが大きいほど，その項目の主成分への重みが相対的に大きいことを示す。

□ IH (2005)　■ IH (2006)
◇ R113 (2005)　◆ R113 (2006)
— KN

表 3-3　メロン食味官能検査の概要

実施回	実施日 (年/月/日)	パネリスト	実施場所
1	2005/ 7/28	花野技セ職員 (年齢23～65歳、男性18名、女性10名)	花野技セ
2	2005/ 8/ 2	天使大学学生[z]	天使大学
3	2005/10/12	天使大学学生[z]	天使大学
4	2006/ 7/31	花野技セ職員 (年齢18～58歳、男性14名、女性17名)	花野技セ
5	2006/ 8/ 4	天使大学学生[z]	天使大学
6	2006/10/11	天使大学学生[z]	天使大学

[z]天使大学における検査のパネリストは、同大学看護栄養学部栄養学科1年生（すべて女性）で、各回30名程度。

表 3-4　メロン食味パネルテストによる食味構成要素ごとの嗜好性評価[z]

項目	評価値						
	-3 非常に	-2 かなり	-1 やや	0 普通	1 やや	2 かなり	3 非常に
硬さ		[軟らかい←	]		[→硬い]		
繊維の多少		[繊維少←	]		[→繊維多]		
なめらかさ		[なめらかでない←	]		[→なめらか]		
ジューシーさ		[ジューシーでない←	]		[→ジューシー]		
ざらつき		[ざらつかない←	]		[→ざらつく]		
甘味		[甘くない←	]		[→甘い]		
果肉の色		[淡い←	]		[→濃い]		
香り		[弱い←	]		[→強い]		
テクスチャー総合		[好ましくない←	]		[→好ましい]		
食味総合		[まずい←	]		[→おいしい]		

[z]採点法（7段階）で実施。

各回の順位データについて，コンピュータープログラム Excel 統計 ver. 5.0（ユスミ社製）を用いて Steel-Dwass の方法（永田と吉田，1997b を参照）により多重比較を行った。

c. 追熟に伴う果実品質変化と食味評価との関連

各検査における供試品種および処理については，表 3-6 に示した。2006 年 8 月 4 日には，同日に 2 回の検査を実施した。

サンプルは，検査当日に調製した（図3-1）。果実を果柄部から果てい部にかけて縦方向に 2 等分し，2-2 と同様の方法で糖度を測定した後，一片を，さらに同方向に 8 等分（果実全体の 16 分の 1）し，その一片を 1 人分のサンプル

表 3-5　パネリストがメロンの食味総合評価を下すに当たり考慮する各項目の順位ともっとも「良い」と感ずる評価値

実施年	実施場所	項目[z]	回答数[y]	順位[x]	評価値[w]
2005	天使大	甘味	49	1.6a	2.0±0.1
		硬さ	49	2.3b	-1.0±0.2
		ジューシーさ	49	2.6b	1.7±0.2
		繊維の多少	48	4.8c	-0.7±0.1
		ざらつき	48	4.9c	-1.3±0.1
		香り	48	5.8d	1.1±0.1
		果肉の色	48	5.8d	1.2±0.1
2006	天使大	甘味	38	1.7a	1.7±0.2
		ジューシーさ	38	2.9b	1.6±0.2
		硬さ	38	3.1b	-0.2±0.2
		なめらかさ	38	3.4b	1.6±0.2
		繊維の多少	38	4.4c	-1.4±0.2
		果肉の色	38	6.2d	1.1±0.2
		香り	38	6.2d	1.0±0.2
2006	花・野技セ	甘味	29	2.0a	1.0±0.2
		硬さ	28	3.0ab	-0.3±0.3
		なめらかさ	29	3.2b	1.1±0.3
		ジューシーさ	29	3.3bc	1.3±0.3
		繊維の多少	27	4.5c	-0.8±0.3
		香り	28	5.9d	0.7±0.3
		果肉の色	27	6.3d	0.8±0.3

[z]上位の項目から順に記載。
[y]複数回の試験に参加したパネルについては，初回の回答のみをデータとした。
[x]同一回における異なるアルファベット間には，Steel-Dwassの方法により5%水準で有意差あり。
[w]平均値±標準誤差。評価方法については表3-4を参照。

表 3-6　食味官能検査に用いたメロンサンプルの概要

実施回[z]		入手方法	品種	追熟日数	備考
1		花野技セにて栽培	サッポロキングER	0	
				2	
				4	
2		花野技セにて栽培	いちひめ	3	
				5	
				9	
3		きょうわ農協[y]より購入	レッド113	2	
				10	
				17	
4		花野技セにて栽培	サッポロキングER	0	
				2	
				4	
5	I	きょうわ農協より購入	ルビアレッド	1	
				5	
				8	
	II	きょうわ農協より購入	ルビアレッド	1	糖度やや高
				1	
				5	
				8	糖度やや低
6		きょうわ農協より購入	レッド113	2	
				8	
				16	
				16	糖度やや低

[z]各回における実施日，実施場所および対象者は，表3-3と同様。
5回目は，同日に2検査を実施した。
[y]岩内郡共和町。

とした。各果実の2等分した残りは，後述するテクスチャーアナライザーによる物性測定に用いた。いずれの検査においても，約30人分のサンプルを用意するため，1回の検査に1処理あたり4つの果実を用いた。なお，果実は生理障害などの異常がなく大きさやネット形質などの外観品質が斉一なものを用い，糖度についても特に設定した場合を除き，大幅に異なる値の果実は除外した。

各パネリストには，評価方法や注意事項などを記載した記入票を配布し，記載に従って試食し，回答するよう求めた。また，評価に際しては，サンプルの中央部分（果実赤道部に相当）の果肉について行うよう指示した。試食順については，各回のサンプルにA，B，C（，D）の名称を任意に付し，第1，4回の検査では，全てのパネリストがA→B→Cの順に試食するようにした。その他の回については，パネリストを3グループに分け，それぞれにA→B→C(→D)，B→C（→D）→Aあるいは C（→D）→A→Bの順に試食するよう指示した。評価方法は表3-4に従い，-3～+3まで7段階の採点法とした。

各評価項目における平均値の差に有意差があるかを，各回ごとにTukey-Kramerの方法で検定した。また，糖度も含めた各食味構成要素の相互関係について，Spearmanの順位相関係数により検討した。これらの解析には，コンピュータープログラムJMP ver. 5.1.2J（SAS Institute社製）を用いた。

3-2-2　結果および考察

a. メロン食味に関する嗜好性アンケート

全ての調査において甘味の順位がもっとも高く，硬さ，ジューシーさ，なめらかさなど果肉テクスチャーに関する項目が次いだ（表3-5）。果肉の色および香りの順位は，全ての調査において低い順位であった。これらのことから，一般消費者はメロンの「おいしさ」を評価する際に，甘味，果肉テクスチャー，香り，果肉の色の順に重視すると考えられた。また，もっとも重視されている甘味についても，期待する程度は平均1～2程度であり，甘いほど良いということではなく，「ほど良い」甘さを求めていることが示唆された。各項目の結果を要約すると，「ほどよい甘さがあり，やや軟らかく，ジューシーであり，果肉の繊維質は少なく，若干の香りがあり，果肉色がやや濃い」ものがもっとも「おいしい」メロンということになる。なお，2005年の花・野技セにおける調査については，設問が若干異なったためデータを省いたが，ほぼ同様の結果であった。

b. 追熟に伴う果実品質変化と食味評価との関連

‘サッポロキングER’では，収穫当日に1.4～2.2であった硬さ評価値が，2日後には-1.2～-0.3となり，4日後には-1.7～-1.9となった。硬さ評価値の低下とともに，なめらかさおよびジューシーさ評価値が向上した。また，糖度は追熟日数間で差がなかったにもかかわらず，甘味評価値は追熟とともに向上した。テクスチャー総合および食味総合評価値は，2日後にもっとも高くなった（表3-7，第1，4回）。

‘レッド113’では，収穫2日後に0.8～1.4であった硬さ評価値は，2005年産果実で10日後に-1.8，17日後には-1.5，2006年産果実では8日後に-0.9，16日後に-0.4～-0.7となった。ジューシーさ，テクスチャー総合評価値および食味総合評価値は，2005年産果実で10日後，2006年産果実では8日後にもっとも高い値を示した。2006年の調査では，果実サンプル間の糖度の差が大きくなるよう設定した。この場合，もっとも糖度の差が大きかった収穫2日後と16日後の果実サンプルは3%以上の差があったにもかかわらず，甘味評価値は同等であった。また，同一追熟日数（16日）の，糖度の差が約1%の果実サンプルにおいても，甘味評価値に差があるとする評価とはならなかった（表3-7，第3，6回）。

‘ルビアレッド’の硬さ評価値は，前記2品種の中間的な速度で減少したことを反映して，総合評価値は5日後にもっとも高い値となった。糖度と甘味評価値との関係については，収穫8日後のサンプルがほかに比べ2%程度低かったにもかかわらず，収穫1日後のサンプルに比べ高い評価値となった（表3-7，第5回Ⅰ）。さらに糖度の差が大きいサンプル（最大で約5%の差）を供試した場合にも，甘味評価値に有意な差は認められなかった（表3-7，第5回Ⅱ）。ただし，この場合には，低糖度であった8日後のサンプルのテクスチャーおよび食味総合評価が劣った。また，収穫1日後の糖度の異なるサンプルを供試したところ，硬さ評価値に差はなく，甘味評価値に若干の差があるとする評価となった（表3-7，第5回Ⅱ）。

‘いちひめ’の硬さ評価値は，収穫当日には1.6であり，収穫9日後でも0.2と比較的高い値であった。10日以降のサンプルは供試していないが，‘レッド113’と‘いちひめ’はほぼ同様の軟化速度であると考えられた。他品種と同様，軟化の進行した9日後の‘いちひめ’は，糖度が最も低かったにもかかわらず，甘味の評価が最も高く，食味総合の評価も高かった（表3-7，第2回）。

検査で得られた硬さ評価値とテクスチャー総合評価値との関係を，図3-4に示した。硬さ評価値1以上では，テクスチャー総合評価値が低下しており，3-1に示した調査実

表 3-7　パネリストによるメロンの食味官能検査結果

品種	実施回[z]	追熟日数	回答数	糖度 (Brix%)	官能評価値[y] 硬さ	繊維の多少	ざらつき	なめらかさ	ジューシーさ	テクスチャー総合	甘味	食味総合
SK	1	0	29	13.4 a[x]	2.2 a			-1.8 b	-1.0 b	-1.6 b	-0.8 b	-1.1 b
		2	29	12.8 a	-1.2 b			1.2 a	1.3 a	1.1 a	1.1 a	1.5 a
		4	29	13.2 a	-1.7 b			1.5 a	1.5 a	0.9 a	1.3 a	1.2 a
	4	0	31	13.2 a	1.4 a			-1.0 b	-0.8 c	-0.9 b	-0.3 b	-0.5 b
		2	31	13.5 a	-0.3 b			-0.3 b	0.3 b	0.4 a	1.3 a	0.9 a
		4	31	12.3 a	-1.9 c			1.2 a	1.4 a	0.0 a	1.1 a	0.4 a
R113	3	2	30	14.4 a	1.4 a	-0.7 b	-0.7 a		-0.7 b	-0.4 b	-0.2 b	0.1 b
		10	30	14.7 a	-1.8 b	0.4 a	-0.6 a		1.9 a	1.2 a	1.7 a	1.8 a
		17	30	13.8 a	-1.5 b	-0.3 ab	-1.2 a		1.1 a	1.0 a	1.4 a	1.4 a
	6	2	30	16.6 a	0.8 a			0.4 a	0.3 b	0.3 a	1.3 a	0.7 a
		8	30	15.6 b	-0.9 b			1.0 a	1.6 a	1.3 a	1.7 a	1.6 a
		16	30	14.3 c	-0.4 b			0.2 a	0.9 ab	0.9 a	0.9 a	1.1 a
		16	30	13.4 d	-0.7 b			1.0 a	0.8 ab	0.7 a	0.8 a	0.9 a
RR	5 I	1	29	14.0 a	1.2 a			-1.1 b	-0.7 b	-0.8 a	0.1 b	-0.4 b
		5	29	14.3 a	-0.1 b			-0.3 ab	0.7 a	0.1 a	1.3 a	0.8 a
		8	29	12.2 b	-2.4 c			0.3 a	1.3 a	0.1 a	1.7 a	1.0 a
	II	1	29	15.0 a	1.0 a			-0.3 a	0.3 ab	0.1 ab	0.6 a	0.3 ab
		1	29	13.5 b	1.0 a			-0.4 a	-0.1 b	-0.1 ab	0.3 a	0.2 ab
		5	29	13.6 b	0.6 a			0.6 a	0.6 ab	0.8 a	1.0 a	1.0 a
		8	29	10.3 c	-2.0 b			0.0 a	1.1 a	-0.4 b	0.3 a	-0.6 b
IH	2	3	30	14.0 b	1.6 a	-0.4 a	0.5 a		-0.8 b	-0.6 b	0.3 ab	-0.2 b
		5	30	14.2 a	1.2 a	-0.3 a	0.4 a		-0.1 ab	-0.3 ab	0.2 b	0.1 ab
		9	30	13.4 c	0.2 b	0.4 a	-0.5 b		0.5 a	0.3 a	1.1 a	0.6 a

[z]供試品種ごとに記載。各回の概要および供試サンプルなどについては，表3-3，3-6を参照。
[y]評価方法は，表3-4を参照。空欄は，当該検査において設定しなかった項目。
[x]同一回における異なるアルファベット間には，Tukey-Kramerの方法により5%水準で有意差あり。

施者による評価結果とほぼ一致した。供試果実の糖度および全ての官能検査結果から得られた評価値相互の相関関係について検討した結果，食味総合ともっとも相関が高かったのはテクスチャー総合であり，甘味がそれに次いだ。また，甘味と糖度との間には相関が認められなかった(表 3-8)。

7 回の検査は各々独立しており，異なる回で得られた評価値を直接比較することはできないが，パネルテストによる硬さ評価値の追熟中における変化は，3-1 に示した調査実施者による官能評価と概ね一致し，前述した収穫後の果肉軟化は一般消費者にも同様に知覚されるものであると考えられた。硬さが嗜好性に及ぼす影響について検討した結果，「普通」と感じる硬さ(パネルテストにおける評価値 0，調査実施者の評価における評価値 5) から，より軟らかい果実にかけて評価が高く，「普通」よりも硬いと感じる果実の評価は低かった。また，総合評価がもっとも高くなる時期も，3-1 において調査実施者が判断した食べ頃とほぼ一致した。

糖度と，硬さおよび甘味評価値との関係について，藤原と坂倉 (1999) は，消費者を想定したパネルテストにおいて，糖度が同程度であれば，果肉硬度が低い方が甘いと評価され，硬さが同程度である場合に識別可能な糖度の差は

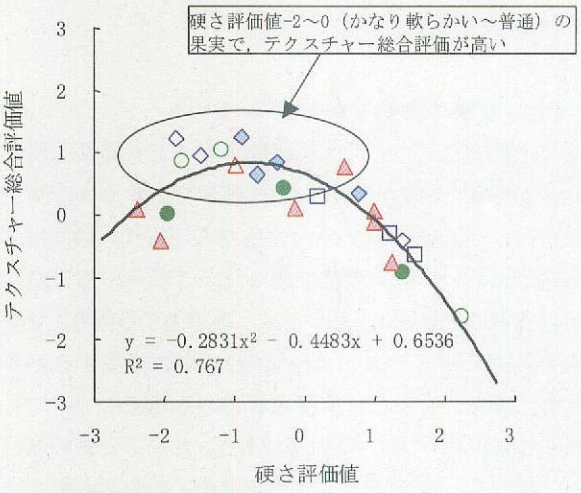

図 3-4　メロン食味官能検査における硬さ評価値とテクスチャー総合評価値との関係

R^2は寄与率。

○SK (2005)　●SK (2006)
△RR (2005)　▲RR (2006)
□IH　◇R113 (2005)
◆R113 (2006)

表 3-8　供試果実の糖度および官能評価値の相関[z]

	糖度	硬さ	繊維の多少	ざらつき	なめらかさ	ジューシーさ	テクスチャー総合	甘味
硬さ	0.30***							
繊維の多少	-0.09ns	-0.24***						
ざらつき	0.11ns	0.22**	0.41***					
なめらかさ	-0.05ns	-0.43***						
ジューシーさ	-0.09*	-0.56***	0.23***	-0.11ns	0.58***			
テクスチャー総合	0.07ns	-0.36***	0.06ns	-0.29***	0.63***	0.56***		
甘味	0.04ns	-0.37***	0.10ns	-0.20**	0.36***	0.51***	0.53***	
食味総合	0.08*	-0.38***	0.02ns	-0.32***	0.55***	0.55***	0.79***	0.69***

[z]Spearmanの順位相関係数。***：0.1%水準有意，**；1%水準有意，*5%水準有意，ns；有意性なし。

1.5%程度であるとした。糖度の異なる収穫1日後の‘ルピアレッド’で得られた結果（表3-7，第5回Ⅱ）は，この報告と一致する。さらに本研究では，収穫後間もない硬い果実と，それよりも糖度が低いが十分に追熟された軟らかい果実を比較した場合，糖度の差が1%程度であれば後者の甘味評価値が前者を上回り，3%程度ではほぼ同等の甘味評価値となり，5%程度まで差があった場合に甘味評価値にも若干の差が生じた（ただし，この場合にも統計的有意差は認められなかった）。これらの結果は，硬さに顕著な差がある場合には，3%程度の糖度の差は一般消費者には識別されず，それよりも差が小さい場合には糖度と甘味の評価は逆転することもあり得ることを示している。また，相関分析結果からも，甘味評価値は糖度よりも硬さやテクスチャー総合評価値の影響をより強く受けていることが示唆された。本項 a. で述べたように，甘味はメロンの食味にとってもっとも重要な要素であるが，以上から，消費者が知覚する甘味の程度は，糖度よりもむしろ追熟程度により強く影響されることが示唆された。さらに，各項目間の相関を見ると，食味総合評価値は，甘味評価値以上にテクスチャー総合評価値と高い相関があることが分かった。これらを総合すると，出荷時の果実品質以上に，追熟が適切になされることがメロンの食味にとって重要であると考えられた。

4　追熟に伴う果肉細胞壁の変化

前章までに，メロン果実は追熟中に軟化し，軟化の進行は品種によって大きく異なること，さらに，硬さなどのテクスチャー特性は食味評価に大きく影響することを述べた。本章では，追熟に伴う軟化の仕組みについて，組織学・生化学的な観点から検討する。

4-1　追熟に伴う細胞壁成分の変化

成熟に伴う果実の軟化は，細胞壁を構成するセルロース，ヘミセルロースおよびペクチン質の変化に伴って進行すると言われている（真部，1981）。中でもペクチン質は，細胞間の接着剤あるいは粘着剤としての役割を果たしていると考えられており（真部，2001；Wakabayashi，2000），メロンにおいても，ペクチン質の溶解度が果肉の硬さに影響することが知られている（McCollum ら，1989；Rose ら，1998；Simandjuntak ら，1996）。吉田ら（1991）は，溶解度により分別定量したメロン果実のペクチン質組成に品種間差異があることを報告した。また，藪本（1975）は，メロンと同種のシロウリ（*C. melo* L. var. *conomon*）6 品種を用い，軟化の早い品種では水溶性ペクチンの増加が著しいことおよび塩酸可溶性ペクチン含量の減少が認められることを報告した。しかし，わが国で通常「メロン」として扱われる変種（var. *reticulatus*, var. *cantaloupensis* および var. *inodorus*）内の，軟化速度の異なる品種間において，追熟に伴うペクチン質の溶解性の推移を検討した詳細な報告はない。そこで，北海道における主要品種の追熟に伴うペクチン質の溶解性の変化を調べた。

4-1-1 材料および方法

a. ペクチンの抽出と分画

ペクチン質の分析は 2003～2005 年に実施した。2-1 で収穫した果実赤道部の果肉 50 g を 80%エタノールで 3 回抽出した残さを，さらにアセトンで 3 回抽出し，60℃の通風乾燥機で一晩乾燥させた。これを AIS とした。

AIS 250 mg を脱イオン水 100 ml に懸濁し，室温で一晩抽出した後，Advantec No. 5A（東洋濾紙社製ろ紙）を用いてろ過した。ろ液を WSP とした。残さを純水で 3 回洗い，0.4%ヘキサメタリン酸ナトリウム溶液に懸濁し，室温で一晩抽出した。WSP に準じてろ過し，ろ液を PSP とした。残さは，純水で 3 回洗浄した後，0.05 M 塩酸に懸濁し，100℃で 1 時間抽出した。WSP に準じてろ過し，ろ液を HSP とした。残さは，99%エタノールで 2 回，アセトンで 1 回洗浄した後，50℃の送風乾燥器で乾燥し，重量を測定した。

b. ペクチンの定量

各画分におけるペクチン量は，カルバゾール硫酸法（Dietz と Rouse，1953）で定量した。各画分 1 ml（WSP および PSP は 5 倍希釈）に，硫酸 6 ml を添加し，100℃で 10 分間加熱した。室温まで冷却した後 0.1%カルバゾール（95%エタノール溶液）を 500 μl 加え，520 nm の吸光度を測定した。定量には，ガラクツロン酸標品を用いた。なお，WSP，PSP，HSP の定量値の合計を総ペクチン量（TSP）とした。

いくつかのサンプルについては，カルバゾール硫酸法とともに，中性糖の共存により影響されないことが知られているジメチルフェノール法（Scott，1979；真部，1993）により定量した。各画分 0.25 ml に 2%食塩水を添加し，振とう後，硫酸 4 ml を添加し，70℃で 10 分間加熱した。室温まで冷却した後 0.1% 3,5-ジメチルフェノール（酢酸溶液）を 200 μl 加え，10 分後に 400 および 450 nm の吸光度を測定し，両者の差を算出した。定量には，ガラクツロン酸標品を用いた。

c. 果肉の硬さの測定

供試果実赤道部の果肉をコルクボーラーを用いて直径 20 mm，高さ 20 mm の円柱状に調整し，テクスチャーアナライザー（TA-XT2i，Stable Micro Systems 社製）により，直径 75mm 圧縮プレートで 15 mm 圧縮した際の荷重最大値を，果肉の硬さとした（測定方法の詳細については 5-2 に述べる）。

d. 統計解析

ペクチン組成の変化と，テクスチャーアナライザーによる硬さ測定値との関係について，コンピュータープログラム JMP ver. 5.1.2J（SAS Institute 社製）により求めた Pearson の積率相関係数に基づいて検討した。

4-1-2　結果および考察

a. アルコール不溶性固形物

いずれの品種においても，AIS 含量はおおよそ 10～15 mg/gFW，そのうちペクチン抽出残さは 3～5 mg/gFW の範囲にあり，含量および収穫後の変化において，顕著な品種間

差異は認められなかった（図 4-1）。

b. ペクチン量

本研究でペクチンの定量に用いたカルバゾール硫酸法は，サンプルに含まれる中性糖の影響で定量値が過大に評価される場合があることが知られている（真部，1993）。このため，いくつかのサンプルについて，カルバゾール硫酸法と，中性糖の共存により影響されないことが知られているジメチルフェノール法（Scott，1979；真部，1993）を比較した。その結果，両測定法による差は 0.1 mg/gFW 以内であり，測定結果の判断に影響を及ぼさないことが確認された（データ省略）。

収穫時の TSP 含量は，ほとんどの品種で約 1.5 mg/gFW であった（図 4-2）。TSP のうち，もっとも多かったのは PSP で，ほとんどの品種で TSP の 60%程度を占めていた。追熟中における TSP 含量の推移は品種により異なり，‘サッポロキング ER’，‘めろりん’および‘キングメルテー’で，増加傾向が認められたが，その他の品種における変化は小さかった。品種による違いが大きかったのは WSP の変化であり，‘サッポロキング ER’，‘めろりん’および‘キングメルテー’では，収穫後急激な増加が認められた。‘ルピアレッド’，‘G08’，‘キングナイン’および‘アールスナイト春秋系’では，やや緩やかな増加が認められた。一方，‘いちひめ’および‘レッド 113’においては，ほとんど変化が認められなかった。HSP は，収穫時の含量が少なく，変化も小さかったが，全ての品種において追熟中に徐々に減少する傾向にあった。PSP については，一定の傾向が認められなかった。このような傾向は，2004 年産果実ばかりでなく，2005 年産果実についても認められた（データ省略）。

メロン収穫後の果肉軟化に伴うペクチン質の変化における品種間差異を扱った報告は少なく，極端に差がある変種間で比較した例があるのみである（Simandjuntak ら，1996）。本研究では，実際の生産・流通現場での利用を考慮し，実用品種として北海道内で育成された，あるいは栽培実績のある品種を用いた。これらの品種は，遺伝的に比較的近い関係にあり，従って追熟特性の変異も小さい。そのため，全ての品種において果肉の軟化に伴う HSP 量の減少が認め

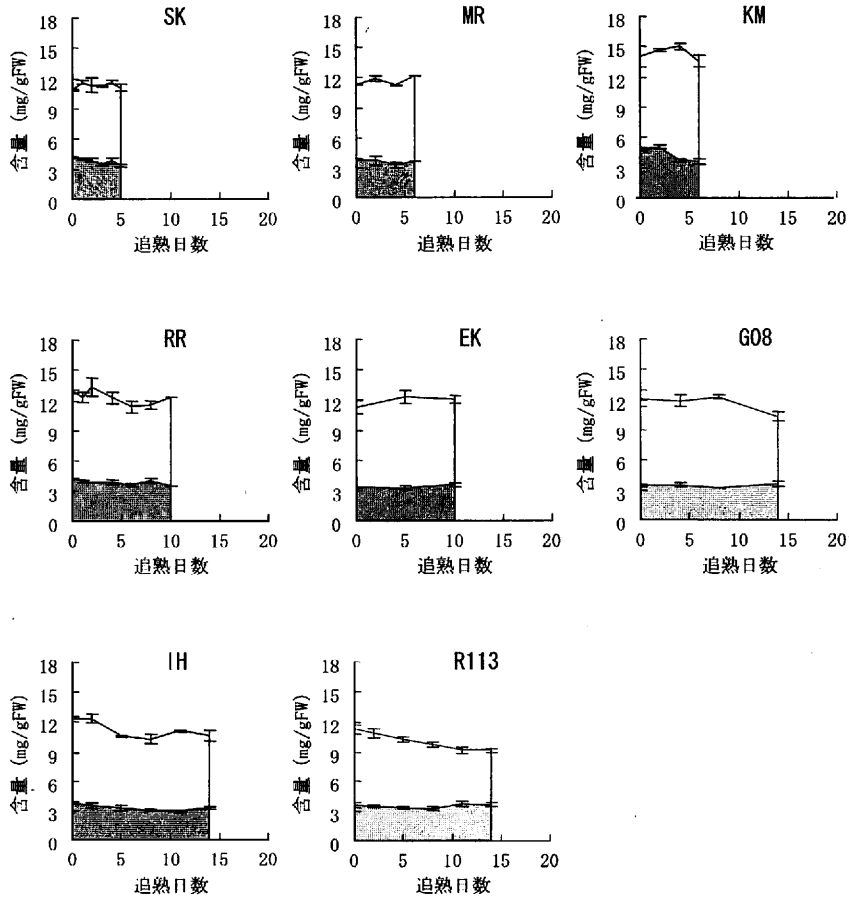

図 4-1　追熟中におけるAISおよびペクチン抽出残さ含量の推移（2004年）

図中の縦棒は標準誤差を示す。

□+□ AIS　□ ペクチン抽出残さ

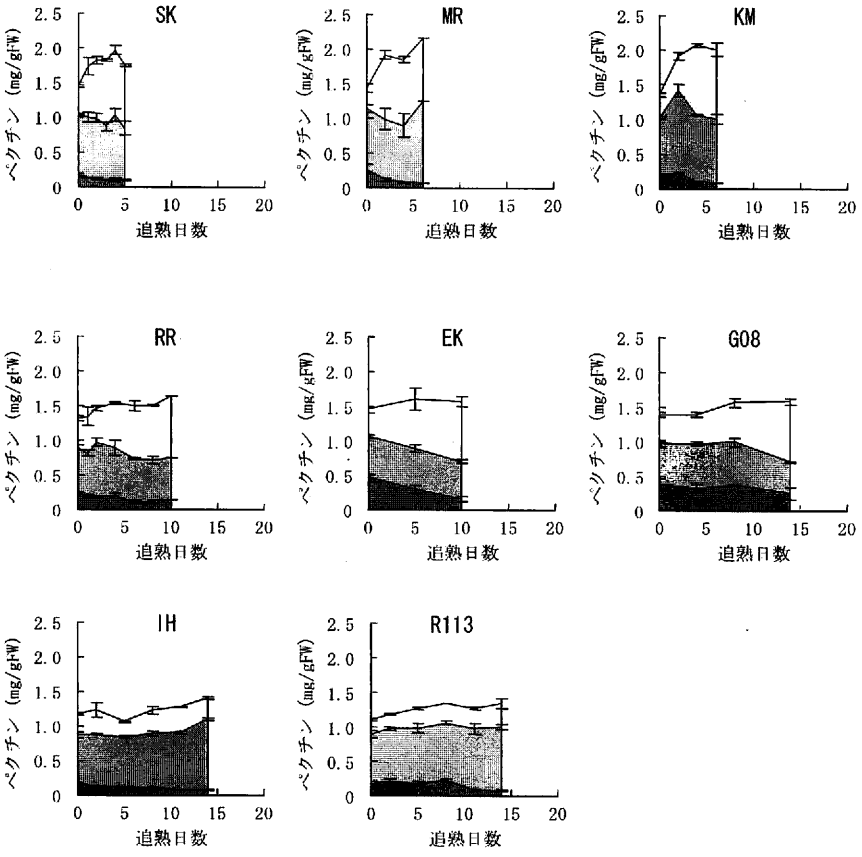

図 4-2　メロン果実の追熟中におけるペクチン質溶解度の変化（2004年）

□ WSP　□ PSP　□ HSP

表 4-1　メロン果肉圧縮時の荷重最大値とペクチン含有量との相関[z]

	AIS	WSP	PSP	HSP	残さ[y]
荷重最大値	−0.018[ns]	−0.659[***]	0.005[ns]	0.531[***]	0.023[ns]

[z]Pearsonの積率相関係数。***；0.1%水準で有意，ns；有意性なし。
[y]ペクチン抽出残さ。

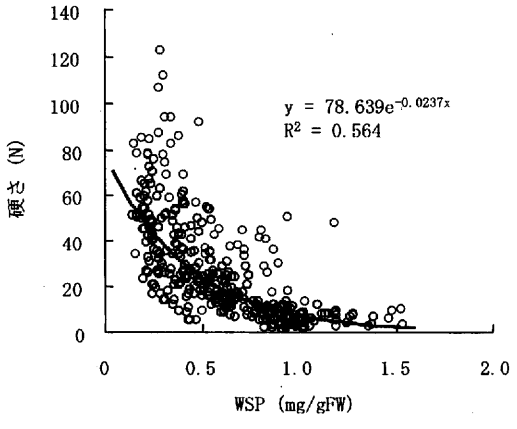

図 4-3　メロン果肉のWSP含量と果肉圧縮時の荷重最大値との関係

2003～2005年に調査した全果実のデータをプロット。
硬さ（N）はテクスチャーアナライザーにより測定した果肉圧縮時の荷重最大値。
R^2は寄与率。

られた。一方，WSP 含量は増加傾向にある品種が多かったが，増加の程度は品種間で大きく異なった。この差は，各品種における果肉軟化の進行を反映しており，軟化の早い品種ほど WSP 含量の増加が顕著であった。これらのことから，日本における実用品種の範囲内においても，ペクチン質の可溶化の進行に違いがあることが明らかとなった。

さらに，ペクチン組成の変化と，テクスチャーアナライザーによる硬さ測定値との関係を検討した結果，近縁な品種においても硬さ測定値と WSP および HSP 含量との間に有意な相関が認められることが確かめられた（表 4-1）。特に WSP と硬さ測定値の相関が強く，両者には指数関数が適用できると予測された（図 4-3）。HSP に比べ WSP において硬さ測定値との間により強い相関が認められた理由として，WSP に比べ HSP の量が少なく，測定精度が劣ったことが考えられる。

以上のことから，果肉の軟化がペクチンの可溶化と直接関係していることが示唆された。この結論は，薮本（1975）が果肉硬度および軟化速度の異なるシロウリ（var. *conomon*）4 品種を比較した結果ならびに Simandjuntak ら（1996）が Honey Dew' Super Star'（var. *inodorus*）お

よびCantaloupe 'Volga' (var. *reticulatus*) を比較した結果と一致する。ペクチンの可溶化と果肉軟化とは密接に関係しており，この傾向は，*C. melo* L. に属する多様な変種に共通する性質であると考えられる。本研究において，硬さ測定値は WSP 含量の関数であることが明らかとなり，WSP 含量により果実の硬さを予測することが可能となった。一方，ペクチン抽出残さにはセルロースやヘミセルロースが含まれるが，追熟中にこれら成分に大きな変化は認められなかった。

4-2　ポリガラクツロナーゼ活性の検討

4-1 で述べたペクチンの可溶化は，いくつかの酵素により引き起こされることが種々の果実類において明らかにされており，中でも一般的にもっとも重要な役割を果たしていると言われているのが，ポリガラクツロナーゼである (Brady, 1987 ; Fisher と Bennett, 1991 ; Hadfield と Bennett, 1998)。ポリガラクツロナーゼには，エンド型とエキソ型が存在し，前者はペクチン分子を中央から無作為に分解するため，速やかな粘度低下を引き起こす。後者は，非還元性末端から 1 個ずつ順次ガラクツロン酸を遊離していくため，粘度をあまり変化させない。このため，植物組織のテクスチャーに対する影響は，一般にエンドポリガラクツロナーゼによる作用が主体であると考えられている (真部, 2001)。一方，Brady (1987) は，リンゴおよびイチゴにおいてはポリガラクツロナーゼ活性が認められないことも指摘している。

メロンにおいては，Rose ら (1998) が急速に軟化する品種 'Charentais' を用いて果実の成熟モデルを提唱し，この中で，成熟に伴うペクチン質の変化から，エンドポリガラクツロナーゼの関与を推察しているほか，Hadfield ら (1998) が，トマトのポリガラクツロナーゼ遺伝子と相同性の高い遺伝子が，メロンの果実成熟中に発現していることを見いだした。一方，Matsui と Yoshida (1992) は，異なる変種に属するメロン 3 品種において，成熟に伴いポリガラクツロナーゼ活性が増大するものの，その推移から果実軟化自体とは密接な関係にはないとした。また，酵素活性自体が認められないとする文献も見られ，ポリガラクツロナーゼと果実軟化との関係は未だ論議のあるところである (Hobson, 1962 ; Lester と Dunlap, 1985 ; McCollum ら, 1989 ; Ranwala ら, 1992)。

そこで，メロンにおけるポリガラクツロナーゼ活性の有無および追熟中の変化を検討した。

4-2-1　材料および方法

a. ポリガラクツロナーゼの抽出

ポリガラクツロナーゼ活性の測定は 2006 年に実施した。2-1 で収穫した果実赤道部の果肉約 100g を凍結乾燥し乳鉢で磨砕した後，Gross (1982) の方法を一部改変して粗酵素液を調製した。

磨砕したサンプル約 600 mg に 10 倍量の 0.2 mM PMSF 水溶液を加え，撹拌し，ミラクロスでろ過した。残さを 1 M NaCl を添加したリン酸緩衝液 (5 mM, pH 6.0) 6 ml に再懸濁し，氷上で 3 時間浸透した後，9,000 g で 15 分間遠心分離した。上清 4 ml から限外ろ過フィルターを用いて分子量 10,000 以上の分子を濃縮し，酢酸緩衝液 (50 mM, pH 4.4) 2 ml で希釈し，粗酵素液とした。

b. ポリガラクツロナーゼ活性の測定

酵素反応には，最終 37.5 mM 酢酸緩衝液 (pH4.4) 中に，基質として 0.2%ポリガラクツロン酸 (オレンジ由来，Sigma-Aldrich 社製)，上記粗酵素液 250 l を含む液 (1 ml) を作成し，これを30℃で180分保温し反応させた。反応後，速やかに100 mMホウ酸緩衝液 (pH 9.0) を添加して反応を止め，1% 2-シアノアセトアミド溶液 1 ml を添加した後，100℃で10分間加熱した。室温で276 nmの吸光度を測定し，生成したガラクツロン酸量を測定値より算出した。なお，供試した全てのサンプルについて，100℃で 5 分間処理して失活させた粗酵素液を対照として測定した。また，調製中に酵素が失活していないことを確認するため，ポリガラクツロナーゼ活性を有することが明らかとなっているトマト (Hobson, 1962) 完熟果 ('桃太郎') を，同様に調製し，参考とした。

4-2-2　結果および考察

全てのメロン品種および追熟日数において，粗酵素液によるガラクツロン酸の生成は認められず (図 4-4)，先に述

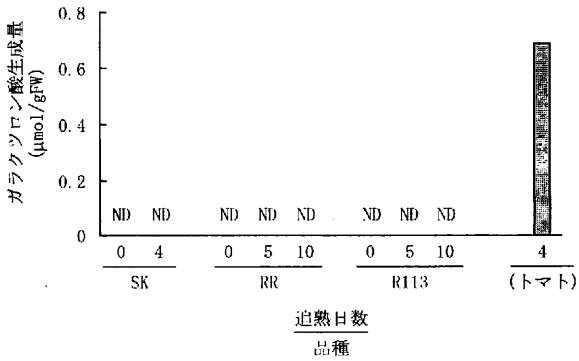

図 4-4　メロン果肉より抽出した粗酵素液による
オレンジ由来ポリガラクツロン酸からの
ガラクツロン酸生成量
ND：不検出。

べた既報(Hobson, 1962; Lester と Dunlap, 1985; McCollum ら, 1989; Ranwala ら, 1992) と同様, ポリガラクツロナーゼ活性が認められなかった。一方, トマトにおいてはガラクツロン酸の生成が認められたことから, 調製方法に原因があるとは考えにくい。また, 今回の測定には, 前述の各報において用いられた手法と比べ, より高感度である手法を用いた (Gross, 1982)。以上のことから, メロンにおいては, 成熟過程だけでなく収穫後の追熟中の果実軟化に, ポリガラクツロナーゼが関与している可能性はきわめて低い。ポリガラクツロナーゼ活性の検出できない果実類としては, 他にリンゴやイチゴなどが知られている (Brady, 1987)。

Ranwala ら (1992) は, メロン果実の成熟に伴い β-ガラクトシダーゼの活性が増大することを報告した。β-ガラクトシダーゼは, ガラクタンを加水分解することにより, 果肉軟化に影響しているとされる (Pressey, 1983)。McCollum ら (1989) は, メロン果実の成熟中に, ヘミセルロースの分子量が減少し, それに伴って, ヘミセルロースに含まれるガラクトースが減少することを報告した。果実の成熟に伴うガラクトースの減少は, リンゴ, キウィ, トマト, アボカド, スイカ, ナシなどでも認められている (Bartley, 1974; Redgwell ら, 1997)。この他に, ペクチンのメチルエステル結合を加水分解するペクチンメチルエステラーゼ (茨木ら, 1988; 真部, 1981), 脱離酵素であるペクチンリアーゼ (Marin-Rodriguez ら, 2002), 細胞壁構成糖類の結合を分解するグリコシダーゼやグルカナーゼ (Wallner と Walker, 1975) などについても, メロン果肉の軟化に関わっている可能性がある。

本研究ではポリガラクツロナーゼについてのみ検討したが, 上記のように多様な酵素の関連が指摘されていることからも, 果肉の軟化を引き起こすメカニズムについては, さらなる検討が必要である。

4-3 組織学的変化

品種および追熟期間の異なるメロンの果肉について, 組織学的検討を行った。

4-3-1 材料および方法

組織学的検討は 2004 年産果実を用いて実施した。2-1 に述べた方法で収穫後, 追熟を経た果実赤道部の果肉組織を FAA 液 (70%エタノール : 酢酸 : ホルマリン=90 : 5 : 5) で固定した後, ヒストパラフィンに包埋し, ロータリーミクロトームを用いて厚さ 12 μm の切片を作成した。脱パラフィン後, ルテニウムレッドで染色し, 明視野顕微鏡によって観察した。

各品種および追熟日数ごとに, 30 細胞以上について長径と短径を測定し, 追熟前後の各平均値の差について品種ごとに t 検定を行った。検定には, コンピュータープログラム JMP ver. 5.1.2J (SAS Institute 社製) を用いた。

4-3-2 結果および考察

細胞の大きさは, 'ルビアレッド' および 'サッポロキング ER' で大きく, 'いちひめ' で小さかった。また, 'レッド 113' および 'めろりん' でだ円傾向であったのに対し, 他の品種では比較的丸みを帯びた形状であった (表 4-2)。

表 4-2 メロン果肉細胞の大きさおよび形状の品種間差ならびに追熟に伴う変化[z]

品種	追熟日数	長径 (μm)		短径 (μm)		長径/短径比	
IH	0	232 ± 8.9	*[y]	164 ± 4.8	*	1.43 ± 0.06	ns
	14	282 ± 7.5		216 ± 4.6		1.31 ± 0.03	
RR	0	335 ± 12.9	*	228 ± 7.6	ns	1.49 ± 0.05	*
	6	301 ± 6.7		233 ± 6.6		1.32 ± 0.05	
R113	0	317 ± 12.2	*	179 ± 7.1	*	1.79 ± 0.05	*
	14	371 ± 10.9		239 ± 7.6		1.58 ± 0.05	
SK	0	338 ± 10.9	*	228 ± 7.3	*	1.53 ± 0.07	ns
	2	266 ± 10.2		180 ± 6.0		1.51 ± 0.06	
MR	2	337 ± 13.7		179 ± 5.0		1.90 ± 0.08	
KM	0	273 ± 9.0	ns	187 ± 6.1	*	1.49 ± 0.05	*
	2	280 ± 9.4		214 ± 8.0		1.34 ± 0.05	
G08	0	307 ± 9.7	ns	237 ± 7.1	*	1.31 ± 0.04	*
	8	314 ± 7.2		212 ± 5.7		1.50 ± 0.04	

[z]平均値±標準誤差。
[y]*：t検定により5%水準で追熟前後の値に有意差あり、ns：有意性なし。

このような差異が，どのように果肉テクスチャーと関連しているかについては不明である。また，いくつかの品種で追熟の前後で細胞の大きさに差が生じる場合が認められたが，その傾向は一様でなかった（表4-2）。ルテニウムレッドで染色された細胞壁成分には，追熟前後で顕著な変化は認められなかった（図4-5）。以上のことから，追熟によるメロン果肉の変化は，細胞壁の不溶性成分の分解や，細胞の形態変化を伴うものではないことが明らかとなった。

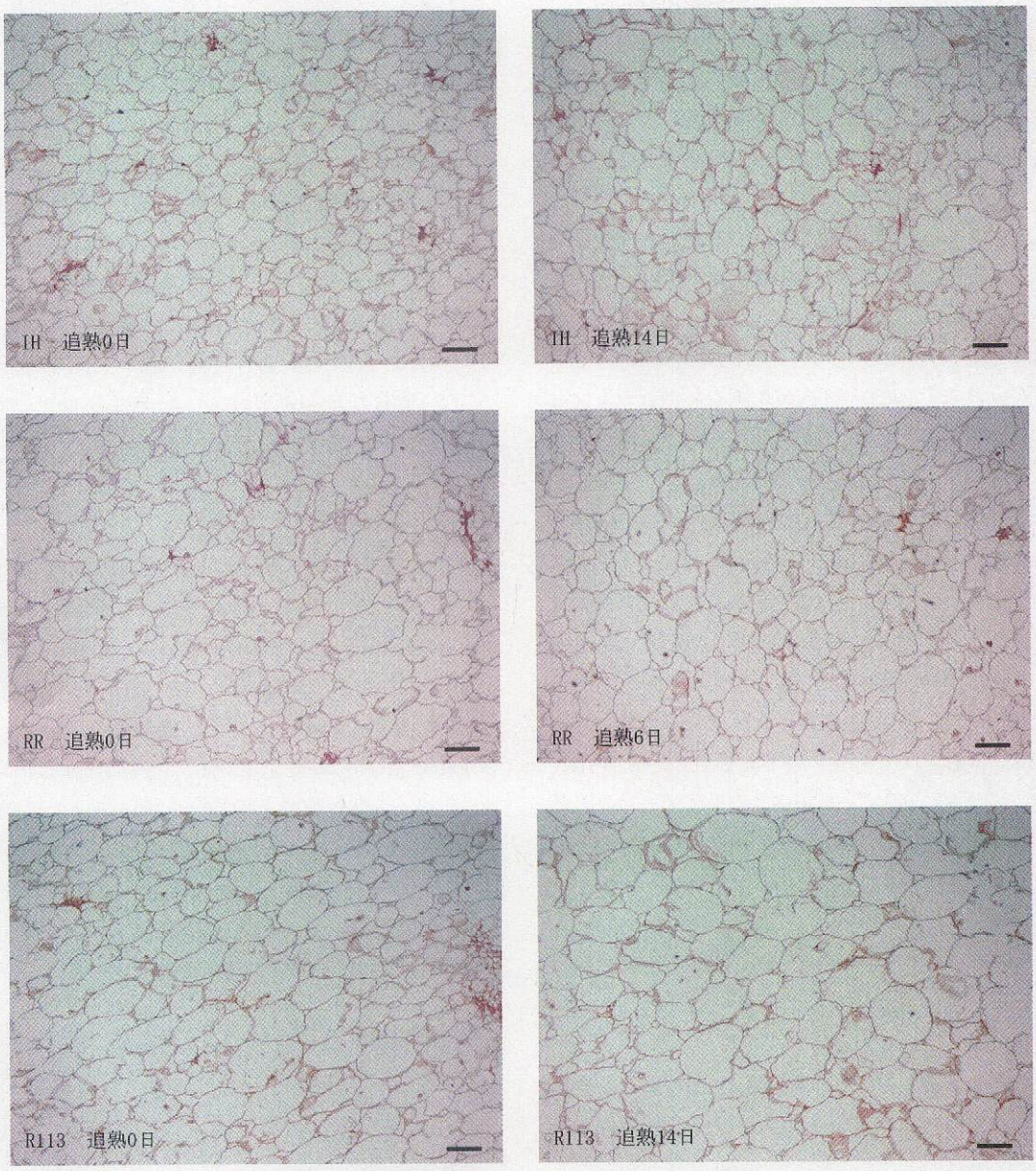

図 4-5　果肉組織の変化

切片（厚さ12μm）を作製し，ルテニウムレッドで染色した。
スケールは200μm。