1 緒 言

メロン（*Cucumis melo* L.）は，わが国における主要な果実的野菜の一つであり，世帯あたりの果実類に対する支出金額で第7位に位置するくだものである（図1-1）。他の果実類と比べ高級感があり，贈答用などとしても需要があることが特徴の一つである。しかしながら，近年景気低迷などの影響により全国的に需要が落ち込み，作付面積，出荷量ともに1990年以降は減少傾向にある。この傾向は，北海道産メロンについてもほぼ同様であるが，他の産地に比べると作付面積，出荷量ともに比較的堅調に推移しており，2004年現在，これらの統計値は熊本県を抜いて全国第2位となっている（図1-2）。また，都道府県庁所在地における1世帯あたりのメロンに対する年間支出金額では札幌市が全国第1位であり（図1-3），メロンが北海道民にとってきわめて身近で重要な位置づけにあるくだものであることが伺える。

北海道におけるメロン生産は，明治期に始まり，終戦復興後急激に増加した（山崎，1984）。冷涼な気象条件を活かし，本州以南ではきわめて困難である夏から秋にかけての高品質なメロン生産が可能であることから，以来，全国的に出荷されるようになった（瀬古，1975）。1980年代までは，‘夕張キング’や‘サッポロキング ER’を含む橙色の

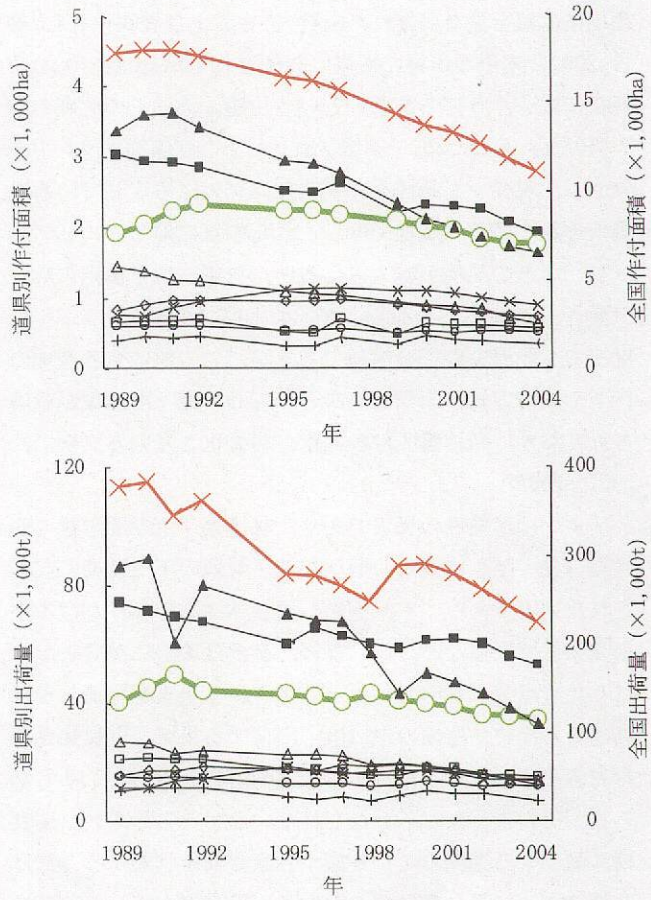


図 1-2 全国および主要産地（都道府県）におけるメロン作付面積および出荷量の推移

農林水産省統計部野菜生産出荷統計より作成

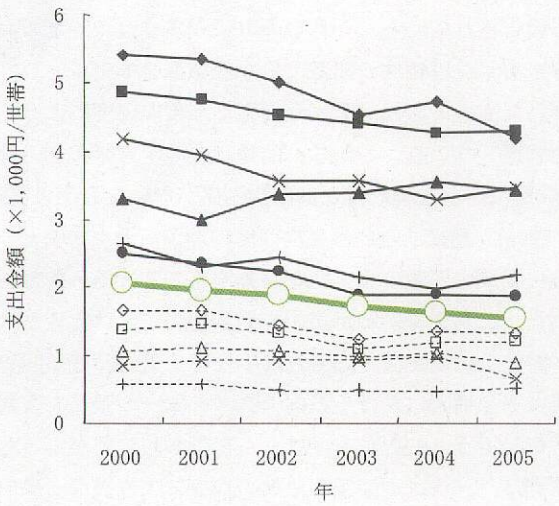


図 1-1 果実類の1世帯あたり支出金額

総務省統計局，家計調査より作成

ミカン　メロン
リンゴ　スイカ
イチゴ　モモ
バナナ　カキ
ブドウ　グレープフルーツ
ナシ　オレンジ

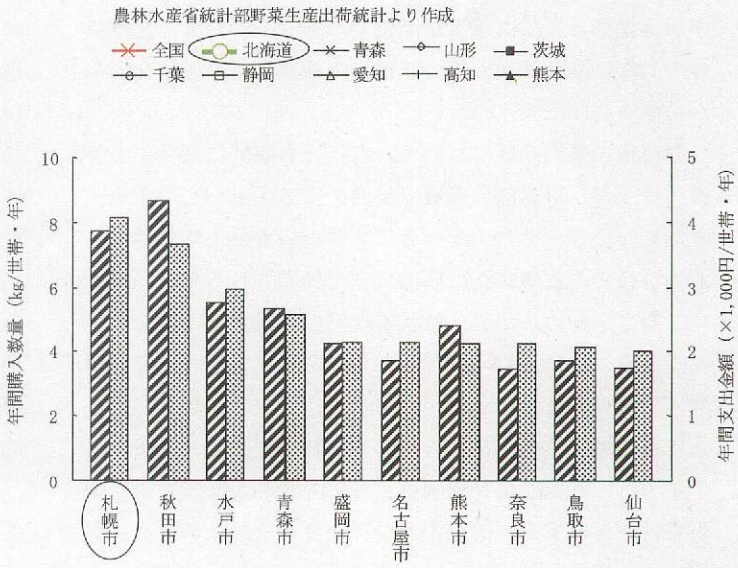


図 1-3 都道府県庁所在地における1世帯当たりのメロン年間購入数量および支出金額

総務省統計局，家計調査より作成。
値は2003～2005年の平均値。
支出金額の上位10都市を記載。
購入数量　支出金額

果肉（以後赤肉と呼ぶ）の「北海道キング系メロン」と称される品種群と，緑色の果肉（以後緑肉と呼ぶ）の‘キングメルテー’が生産の主体であった。これらの品種は，他産地には類を見ない優れた肉質，芳香および食味を有し（瀬古，2002），本州の市場でも高く評価されたが（山崎，1984），病害に弱く，日持ちが悪いという生産，流通上の欠点も有していた。そのため，「夕張メロン」として産地ブランドを確立し，現在でも品種を‘夕張キング’に限定している夕張市を除く多くの産地では，これらの点に優る‘ルピアレッド’などの品種が導入されると，急速に置き換えられた（瀬古，1999c）。‘夕張キング’および‘ルピアレッド’は現在でも北海道の主要品種であるが，この他にも各産地の作型や栽培方式，販売戦略などに応じて様々な品種が栽培されており，品種構成は多様化，複雑化している（柳山，2001，2002）。

メロンは追熟性の果実であり，収穫後一定期間を経て適食期（食べ頃）に至る。適切な栽培管理の下で適期に収穫された果実であっても，追熟し適食期にならなければ本来の食味とはならない。このため，産地は実際に消費者が口にした時点で「おいしい」と評価される果実を出荷しなければならない。産地の中には，出荷する果実ごとに適食期を表示するシールを添付するなどの対応をとるところもあるが，そのような対応がなされていないことも多い。適食期に到達する期間および外観から適食期を判断する方法は品種によって異なるため，消費者が適食期を正しく判断できず，不適切な時期に食されることも少なくない。場合によっては産地に対する消費者の信頼を失うことになりかねず，産地にとっては重大な問題である。このため，追熟特性の異なる品種について，収穫後の品質変化の様相を明らかにする意義は大きい。

収穫後の果実品質において，もっとも劇的に変化する特性の一つが，可食部の肉質（果肉テクスチャー）である。食品におけるテクスチャーをアメリカの食品工学会は，「目および口中の皮膚または筋肉感覚で知覚される食品の性質で，粗さ，なめらかさ，粒状感などを含む」と定義している（西成，2005）。本研究ではメロンのテクスチャーを，硬さ，舌触りのなめらかさ・ざらつき，緻密さ・粗さおよび口に残る繊維感などを含む果肉の肉質と定義する。テクスチャーは，外観および風味とともに，食品の品質および嗜好特性を構成する3要素の一つであり，嗜好性に大きく影響すると考えられている（JackmanとStranley，1995；川端，1995）。そのため，テクスチャーを含む果実品質特性の成熟および追熟に伴う変化が，種々の果実類について調査されている（Banjongsinsiri ら，2004；Dawson ら，1992；Hasegawa ら，1969；真部ら，1976；Manrique と Lajolo，2004；Redgwell ら，1997；辻と小宮山，1991；Wakabayashi，2000；矢羽田と野方，2000）。メロンにおいても，果肉テクスチャーが食味にとって非常に重要であることが指摘されており（荒川ら，2004b；Beaulieu ら，2004；藤原と坂倉，1999；Mutton ら，1981；Yamaguchi ら，1977），その収穫後の変化が適食期および可食期間（日持ち）を決定すると言っても過言ではないことから，テクスチャー変化の解明に向け生化学的あるいは物理化学的側面などから検討が加えられてきた（Barreiro ら，2001；Matsui と Yoshida，1992；McCollum ら，1989；Ranwala ら，1992；Rose ら，1998；Simandjuntak ら，1996；吉田ら，1990）。

前述のように，北海道では優れたテクスチャーを有する品種が栽培されてきた。近年，栽培や流通面での取り扱いが容易な品種が導入されているが（瀬古，1999c），従来品種の有する優れたテクスチャー特性と栽培特性を併せもつ品種を開発することも，北海道におけるメロン生産の振興を考える上で重要である。果肉テクスチャーを適正に評価することは，食味の優れた品種の育成に不可欠であるが，従来，その評価は主観的評価によらざるを得なかった。主観的評価は，その安定性，再現性，普遍性といった面に問題があり，さらにはコスト的にも不利であることが指摘されている（青木，1987；Szczesniak，1987）。そのため，客観的評価法の確立が強く望まれてきた。

近年，打音解析法（荒川ら，2004a；Sugiyama ら，1994），近赤外分光法（恩田ら，1994），レーザードップラー法（桜井，2004；Muramatsuら，1999a，1999b）などの非破壊的手法をテクスチャー評価に利用する試みが，種々の果実において報告されている。これらの方法の多くは，特定の品種（群）もしくは特性の顕著に異なる品種をモデルとして検討されたものであり，それらの多くが果肉硬度によって熟度を判定している。しかし，品種固有のテクスチャー特性は，成熟に伴う果実軟化とは直接関係がないことから（藤野ら，1993），熟度あるいは果肉硬度のみからテクスチャーが食味に及ぼす影響のすべてを評価することは不可能である。また，これまでにわが国の実用品種間におけるテクスチャー特性の差異を扱った報告は少なく，果肉硬度が同程度の異なる品種間における果肉テクスチャーの差異を客観的に評価しようとした試みはほとんど行われてこなかった。

本研究は，メロンの品種や追熟の程度により異なる果肉テクスチャーを評価する客観的方法を開発することを目的として，北海道において生産されているネットタイプのハウスメロンの主要品種を用い，追熟に伴う果実の組織学的変化，食味変化および物性変化，ならびにそれらの相互関係を明らかにしたものである。

略語表

本文と図表において，下記の略号を用いた。

原環セ	：北海道原子力環境センター
花野技セ	：北海道立 花・野菜技術センター
IH	：いちひめ
RR	：ルビアレッド
R113	：レッド113
SK	：サッポロキングER
MR	：めろりん
KM	：キングメルテー
KN	：キングナイン
EK	：アールスナイト春秋系
農協	：農業協同組合
AIS	：アルコール不溶性固形物
WSP	：水溶性ペクチン
PSP	：ヘキサメタリン酸可溶性ペクチン
HSP	：塩酸可溶性ペクチン
TSP	：総ペクチン
TPA	：テクスチャープロファイルアナリシス

2　メロン果実における収穫適期の判定と追熟に伴う諸形質の変化

追熟中における果実品質変化を評価するには，収穫時における果実の成熟程度を斉一にすることが不可欠である。メロンの収穫適期は，開花(受粉)後の日数（成熟日数）などで，品種を育成した種苗会社などにより目安が示されている。しかし，積算温度など外的要因の影響も受けるため，年次や作期などにより成熟日数は異なる(鈴木ら，1993)。このため，本研究では，全ての実験を通して，種苗会社などから示された生育日数を参考にしながら，各品種特有の外観変化を基準にして収穫期を決定した。

本章では，品種ごとに収穫前および収穫後の追熟中における果実の外観および内部品質の変化を明らかにし，メロン栽培においてどのような基準で果実を収穫したのか，また，収穫した果実の形態や呈味成分が収穫後，追熟に伴いどのように変化したのかについて述べる。

2-1　果実の成熟過程および収穫時の外観

前述のようにメロンは追熟性の果実であり，収穫後に果肉軟化などの変化が進み，一定期間を経過して適食期に達する。適食期に達していない果実は硬く，風味も乏しい。また，適食期を過ぎてさらに長時間経過すると，果肉が崩壊あるいは腐敗する。果肉軟化の進行およびその程度には品種間差があり，品種により収穫後適食期に到達するまでに要する時間が異なる（北村，1974；北村ら，1975，1990；Miccolis と Saltveit，1995；大藪ら，2004；吉田ら，1990)。

本項では，北海道で栽培されているメロン主要品種の果実成熟過程を比較し，各品種における収穫最適時期を整理するとともに，収穫時点での果実の諸形質における品種間差異を明らかにする。

2-1-1　材料および方法

試験は，2003 年から 2006 年にかけて実施した。2003～2004 年は原環セ試験ほ場（北海道共和町），2005～2006 年は花野技セ試験ほ場（北海道滝川市）に設置したビニールハウス（幅 5.4m）において栽培した。表2-1 に用いた品種を示す。

各年における作期および肥培管理方法は表 2-2 のとおりである。同一年次の栽培は全て同一ハウス内で行ったが，2005 および 2006 年は，生育日数が極端に異なる品種の収穫時期を近づけるため，栽培管理に支障が生じない範囲で，播種および定植日を若干前後させるか(表 2-1，2-2 参照)，あるいは着果節位を変えることにより調整を図った。栽植様式は，畝幅 2.7m（ハウス内 2 畝），株間 0.8m とし，仕立て方法は，子づる 2 本仕立て・1 方向誘引・地ばい栽培，1 株 4 果収穫とした。目標着果節位は 10 節からを基本としたが，前述のとおり品種の生育日数に応じて 8～12 節の範囲で調整した。受粉は，交配用ミツバチをハウス内に放飼することにより行った。目標着果節位に着生・開花した全て

表 2-1　本研究で用いたメロン品種一覧

品種	育成機関・会社	果肉色	年・作期[z]							
			2003	2004	2005			2006		
					作期1	作期2	作期3	作期1	作期2	作期3
IH	花野技セ	橙	○	○	○	○			○	
RR	みかど育種農場	橙	○	○		○			○	
R113	大学農園	橙	○	○	○			○		
SK	大学農園	橙	○	○		○	○		○	○
MR	花野技セ	緑	○	○		○				
KM	大学農園	緑	○	○		○	○			
G08	大学農園	緑	○	○	○					
KN	大学農園	緑	○		○					
EK	サカタのタネ	緑	○	○						

[z]成熟日数の異なる品種の収穫期を近づけるため，品種により作期をずらして栽培した。
各作期の詳細については表2-2を参照。

表 2-2　本研究における作期および施肥量

年	作期	播種日 (月/日)	定植日 (月/日)	施肥量 (kg/a) [z]		
				N	P_2O_5	K_2O
2003		4/ 1	5/ 1	0.9	2.5	1.5
2004		3/29	4/27	0.8	1.7	1.0
2005	1	3/22	4/25	0.8	2.0	1.7
	2	3/28	4/28			
	3	4/ 4	5/ 2			
2006	1	4/ 1	5/ 1	0.8	2.0	1.7
	2	4/10	5/10			
	3	4/14	5/13			

[z]全量基肥とした。

の両性花に，開花した日付を記載したラベルを添付し，その生長および成熟の過程を観察した。その他の栽培方法は，北海道における慣行栽培に準じた。

収穫は，概ね午前8～9時に行い，調査項目および調査方法は以下のとおりとした。

成熟日数：開花日から収穫日までの日数

果実重：生産者が通常出荷する場合と同様に果柄を除去せずに測定。

果形：観察により，5（極長球）-4（長球）-3（やや長球）-2（正球）-1（扁平球）の5段階で評価。

肩こけ程度：果柄付近の肥大不良により果柄部がとがったようになる状態を指す。観察により5（甚）-0（無）の6段階で評価。

果溝程度：リブとも呼ばれ，果実表面の縦溝を指す。観察により5（深）-0（無）の6段階で評価。

ネット形質：密度，高さおよび太さを観察により5（密，高，太）-1（粗，低，細）の5段階で評価。

ヒルネットとは，通常より太くなりすぎた外観品質上好ましくないネットを指す。5（甚）-0（無）の6段階で評価。

2-1-2　結果および考察

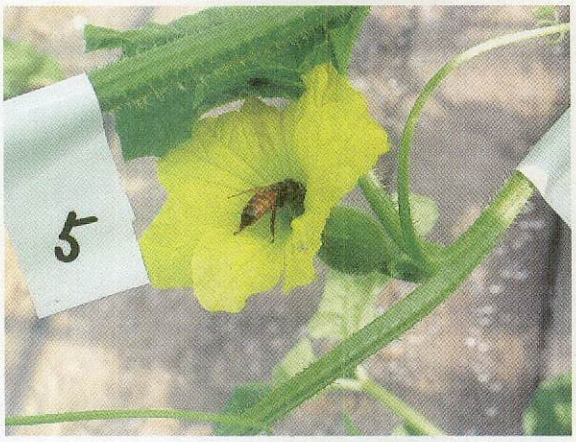
a. 果実成熟の過程

今回用いた品種は，成熟日数が概ね45日前後とされるものから60日前後とされるものまで多岐にわたる。しかし，果実の生育経過は，報告されている知見と今回の結果を併せ，品種による若干の差異は認められるものの，概ね以下のように整理できる。

開花した両性花は，受精後直ちに子房の肥大を開始し，開花後3～4日目頃からは急激に肥大する。発育初期の果実は主に果柄と果ていを結ぶ軸方向（以下，縦方向と呼ぶ）に肥大生長し，やや縦長の果形となる。その後，徐々に果柄と果ていを結ぶ軸に対して垂直の方向（以下，横方向と呼ぶ）にも肥大し，丸みを帯びる形状となった（図2-1-1）。果実は，開花後2週間を過ぎる頃の果実表面に，まず縦方向のひび割れを生じ，ネット形成を始めた。ネットの発生は開花後27日頃まで続き，その後徐々にネットが盛り上がり，収穫期を迎える（図2-1-2）。以上の経過は，アールス系温室メロンにについて得られている結果とほぼ一致する（大須賀，2005；鈴木と野中，1999）。

各品種とも果実の大きさやネット形質などの外観がほぼ完成する頃から，糖などの内部成分が急速に変化する（神谷，1992；瀬古，2002）。そのため，収穫適期を的確に判断するには熟練が必要である。栽培者は両性花の開花日（受粉日）に成熟日数を加算することによりおおよその収穫時期を予測することができる。しかし，果実の成熟には積算温度などの環境要因も影響することから，実際には果実の外観変化などから，成熟程度を判定する必要がある。一般的にメロンは，果実の成熟に伴い果皮色が黄化し，果柄周辺の離層形成が見られる。海外ではこれらを指標にして収穫を行うことが多い（Lyonsら，1962）。しかし日本においては，果実に果柄を付けたまま出荷されることが多く，離層形成により商品価値が低下する，あるいは果皮が黄化すると商品価値を失うといった独特の習慣がある（神谷，1992；瀬古，2002）。このため，日本では果柄周辺に離層が形成されにくく，果皮が黄化しづらいよう改良された品種が多く栽培されている。一方北海道では，離層形成，果皮の黄化とも容易に起こる品種も一部で栽培されており，このような品種では，果柄周辺の離層形成および果皮の黄化の直前を見極めて収穫を行う必要があり，収穫期の判断にはより注意深い観察が必要となる（土肥，1984；沢田1984）。このように，収穫時期の決定にあたっては各品種の特性に応じた判断が必要である。そのため，今回用いた品種においては，収穫適期前後に見られた以下の変化を指標に収穫した。

1）収穫期が近づくと，果実着生節位（結果枝第1節）の葉にクロロシスが現れた（図2-2A）。この症状は，一般にマグネシウム欠乏によると考えられている（神谷，1992；鈴木と野中，1999）が，カリウムおよびカルシウムがより深く関与しているとの報告もある（福元と西



交配用ミツバチにより受粉

受精後直ちに肥大を開始する（開花後４日）

ネット発生前の幼果

図 2-1-1　果実の成熟過程Ｉ

ネット始期
（‘ルピアレッド’開花後17日）

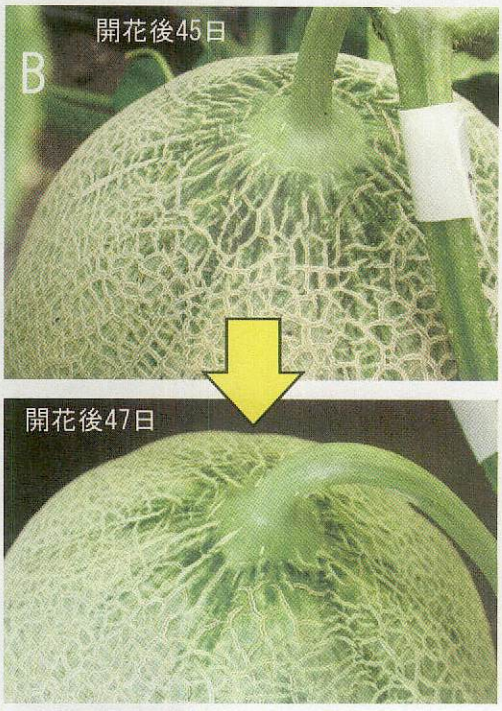
ネット発生終了
（‘ルピアレッド’開花後27日）

発生したネットが盛り上がる
（‘ルピアレッド’開花後35日）
この後、２～４週間程度（品種により異なる）
で収穫適期となる

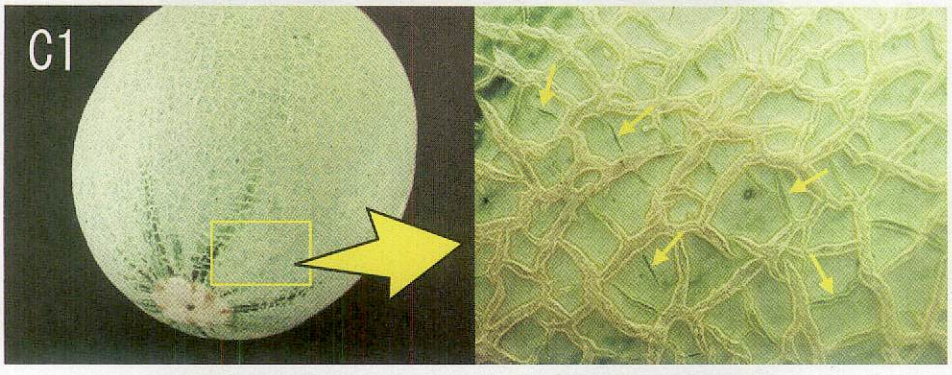
図 2-1-2　果実の成熟過程Ⅱ

山崎原図。

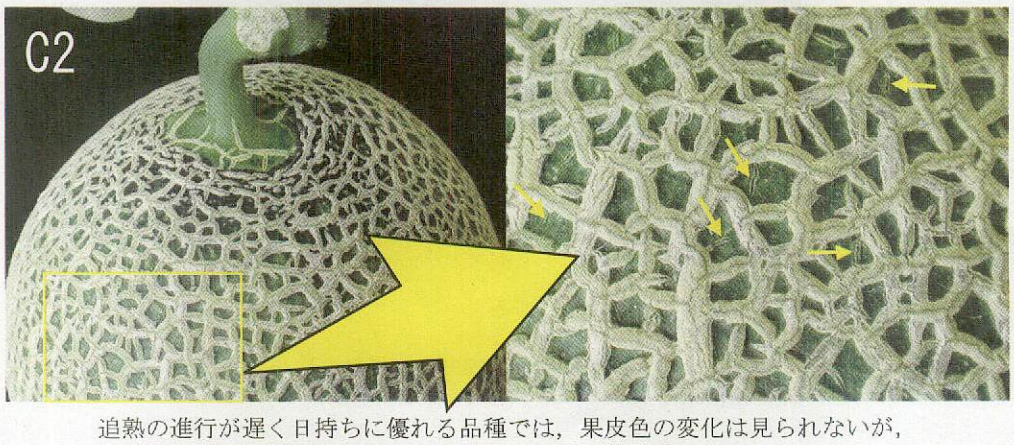
収穫適期が近くなると、果実着生節位(結果枝第１節）の葉にクロロシスが現れる。
（‘ルピアレッド’開花後48日）



追熟が早く進行する品種では，
果柄周辺の果皮色の黄化が観察される。



ネット間の果皮に見られる小さいひび割れ。俗に「パッチが入る」と表現され，
収穫適期の目安の一つとされる。（‘サッポロキングＥＲ’開花後47日）



追熟の進行が遅く日持ちに優れる品種では，果皮色の変化は見られないが，
果実着生節位の葉のクロロシスおよびパッチは観察される。
（‘レッド113’開花後60日）

図 2-2　成熟期に現れる変化

村，2000)。原因については未だ論議のあるところであるが，広範な品種において共通に観察される現象である。ただし，症状が出現してから収穫適期までの期間は気象条件や品種により異なるため，これのみで収穫適期を判定することはできない。

2）クロロシスがみられる頃になると，果柄が緑色から鉛色に変化するとともに，生産現場で俗に「45 日タイプ」と呼ばれる，成熟が早く収穫後日持ちのしないタイプの品種，‘サッポロキング ER’，‘キングメルテー’などでは，果柄周辺の果皮がかすかに黄化した（図 2-2B)。黄化が進むと商品価値が低下するが，全体が黄化する直前のかすかな黄化を収穫期の目安とすることができる。特に「45 日タイプ」の品種は日持ち性が劣り，一日の収穫遅れが致命的となるため，ごくわずかな変化を見極めることが重要である。「45 日タイプ」ではないが，‘キングメルテー’を素材として育成された‘めろりん’にも同様の変化が観察された。その他の品種では観察されなかった。

3）供試した全品種で，収穫期が近づいた果実のネット間の果皮に，細かなひび割れが生じた（図 2-2C1，2)。これは，生産現場で俗に「パッチが入る」と言われている（沢田，1984)。この現象は，ほぼ品種を問わず認められることから，収穫前に果皮色の変化が認められない品種では，その程度によって果実の成熟程度を推測することが可能である。パッチが入る部位やその程度は品種により異なる。

4）このほか，品種によっては果実表面を指ではじいた時の打音の微妙な変化によって収穫期を判断する場合もある。品種固有の成熟日数に気象条件なども考慮し，上に述べた変化を見極めて収穫時期が決定される。しかし，産地においては，各作期の収穫開始時に，実際に数個の果実を切って品質を確認する「試し切り」を行い，判断に誤りがないよう努めている。

b. 果実収穫時の外観

成熟日数は，品種により異なり‘サッポロキング ER’および‘キングメルテー’でもっとも短く，‘レッド 113’および‘アールスナイト春秋系’でもっとも長かった(表 2-3)。また，同一品種であっても，年次により若干異なった。メロン果実の成熟期間は，積算温度により影響されることが知られている（鈴木ら，1993)。本研究では，各年次とも 6 月上～中旬に着果し，7 月下～8 月上旬に収穫した。この時期の各年次における積算気温を算出したところ，2005 年がもっとも高く 2003 年がもっとも低かった（図 2-3)。この傾向は，各品種における成熟日数の年次間差とほぼ一致したことから（表 2-3)，気象条件が同一品種における年次間差の一因であると考えられた。

各品種の果実外観形質を，表 2-3 に要約した。果実重は 1.3～2.4 kgの範囲にあり，品種間差が認められた。‘サッポロキング ER’，‘めろりん’および‘G08’は肥大性に優れ，各年次とも平均で概ね 2 kg 以上であった。一方，もっとも小さい値となったのは‘キングメルテー’であった。‘いちひめ’および‘レッド 113’は，年次間差がやや大きかった。果形は，正球～やや長球であった。‘サッポロキング ER’および‘キングメルテー’は他の品種に比べ，やや長球であり，肩こけ程度が大きい傾向にあった。ネット形質は，‘アールスナイト春秋系’が他品種に比べ高さおよび太さに優れた。

これら外観形質に見られた品種間差は各年次とも概ね同様の傾向であり，本研究で栽培されたメロンは，各品種とも固有の特性が発揮されていたと判断された。

2-2 収穫後の組織，形態および成分の変化

本項では，2-1 に示した方法で収穫した果実について，追熟に伴う果実の形態および成分の変化を明らかにする。

2-2-1 材料および方法

a. 収穫後，調査までの果実保管方法

収穫した果実を，緩衝材としてメロン用のモールドを敷いた段ボール箱に入れ，換気の良い室内に置いた。なお，2006 年のみ，室温の推移を温湿度データロガーTR-72 型（ティアンドディ社製，センサー部：サーミスタ）を用いて記

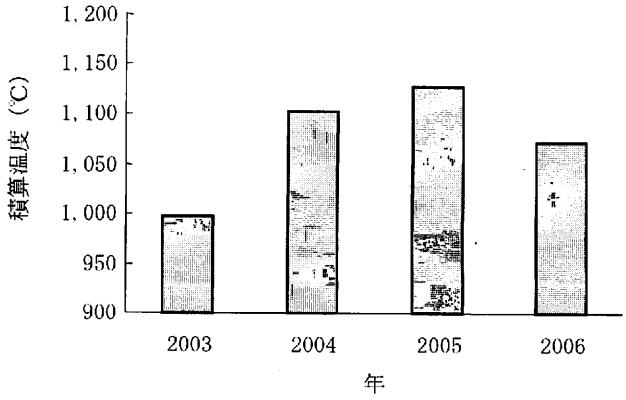


図 2-3 試験年とその年における6月1日から7月31日までの積算気温（日平均気温の積算値）

2003, 2004年は岩内アメダス, 2005, 2006年は滝川アメダスのデータより作図。

表 2-3　メロン果実収穫時の外観形質[z]

品種[y]	年	調査果実数	成熟日数[x]（日）	果実重（kg）	果形	肩こけ程度	果溝程度	ネット形質			
								密度	高さ	太さ	ヒルネット程度
SK	2003	12	47	2.17 ± 0.65	3.0 ± 0.2	1.2 ± 0.2	2.8 ± 0.2	3.9 ± 0.1	2.3 ± 0.1	2.3 ± 0.1	1.0 ± 0.2
	2004	20	46	2.37 ± 0.57	4.3 ± 0.2	1.2 ± 0.1	3.6 ± 0.1	3.4 ± 0.2	2.2 ± 0.1	2.2 ± 0.1	0.1 ± 0.1
	2005	76	43	2.02 ± 0.39	3.9 ± 0.1	1.9 ± 0.1	2.9 ± 0.1	3.5 ± 0.1	2.0 ± 0.1	2.5 ± 0.1	0.9 ± 0.2
	2006	50	47	2.01 ± 0.47	3.6 ± 0.2	2.2 ± 0.2	2.1 ± 0.2	3.5 ± 0.1	2.7 ± 0.1	2.8 ± 0.1	0.7 ± 0.3
MR	2003	12	51	2.16 ± 0.44	3.1 ± 0.2	1.3 ± 0.3	1.2 ± 0.2	4.3 ± 0.1	2.8 ± 0.1	3.0 ± 0.0	1.3 ± 0.3
	2004	12	49	2.43 ± 0.11	2.8 ± 0.2	0.9 ± 0.2	1.5 ± 0.2	4.6 ± 0.2	2.5 ± 0.2	2.7 ± 0.2	0.3 ± 0.2
	2005	44	48	2.09 ± 0.52	3.3 ± 0.1	1.2 ± 0.2	0.9 ± 0.1	4.9 ± 0.1	2.5 ± 0.1	3.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
KM	2003	12	46	1.45 ± 0.39	3.4 ± 0.2	2.6 ± 0.2	0.4 ± 0.2	2.5 ± 0.2	2.8 ± 0.1	2.5 ± 0.2	0.1 ± 0.1
	2004	12	46	1.54 ± 0.45	3.6 ± 0.1	2.9 ± 0.3	0.5 ± 0.2	3.4 ± 0.2	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1
	2005	64	43	1.37 ± 0.36	3.3 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0.5 ± 0.1	3.1 ± 0.1	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1	0.7 ± 0.2
RR	2003	12	50	1.56 ± 0.30	2.7 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.6 ± 0.2	4.1 ± 0.1	2.8 ± 0.1	3.6 ± 0.2	0.1 ± 0.1
	2004	20	49	1.67 ± 0.52	2.9 ± 0.1	0.4 ± 0.1	1.1 ± 0.1	4.1 ± 0.1	2.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1	0.5 ± 0.2
	2005	32	48	1.87 ± 0.48	2.8 ± 0.1	0.3 ± 0.1	1.5 ± 0.1	4.5 ± 0.1	2.2 ± 0.1	3.8 ± 0.1	0.1 ± 0.1
	2006	28	49	1.79 ± 0.40	3.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1	1.5 ± 0.2	4.5 ± 0.1	2.3 ± 0.1	3.7 ± 0.1	0.2 ± 0.1
EK	2003	12	58	1.78 ± 0.37	2.9 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.2	4.1 ± 0.1	5.0 ± 0.0	4.5 ± 0.2	0.2 ± 0.1
	2004	12	60	1.78 ± 0.73	3.0 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.8 ± 0.1	0.2 ± 0.1
G08	2003	12	56	2.16 ± 0.88	3.2 ± 0.2	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	4.0 ± 0.0	3.5 ± 0.2	3.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1
	2004	12	57	2.13 ± 0.91	3.5 ± 0.2	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.2	4.5 ± 0.2	3.1 ± 0.2	3.0 ± 0.0	1.0 ± 0.2
	2005	28	55	1.99 ± 0.58	2.4 ± 0.1	0.3 ± 0.1	1.2 ± 0.1	4.7 ± 0.1	3.5 ± 0.1	3.8 ± 0.1	0.3 ± 0.1
IH	2003	12	54	1.73 ± 0.64	2.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.0 ± 0.0	4.4 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.3 ± 0.1	0.2 ± 0.1
	2004	20	52	2.14 ± 0.36	2.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.7 ± 0.1	4.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.8 ± 0.1	0.6 ± 0.2
	2005	64	50	1.70 ± 0.31	2.0 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.4 ± 0.1	4.3 ± 0.1	3.1 ± 0.1	3.0 ± 0.1	0.2 ± 0.1
	2006	39	50	1.76 ± 0.34	2.8 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	3.1 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.6 ± 0.1	0.1 ± 0.0
R113	2003	12	60	1.80 ± 0.76	2.3 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0	3.8 ± 0.1	4.1 ± 0.1	0.8 ± 0.2
	2004	20	59	2.12 ± 0.38	2.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.0 ± 0.0	4.8 ± 0.1	3.1 ± 0.1	4.1 ± 0.1	0.0 ± 0.0
	2005	32	56	1.42 ± 0.31	1.7 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.4 ± 0.1	4.0 ± 0.1	3.8 ± 0.1	4.1 ± 0.0	0.4 ± 0.2
	2006	31	60	1.54 ± 0.44	2.5 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.0 ± 0.0	4.0 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.5 ± 0.1	2.6 ± 0.3
KN	2003	12	54	1.65 ± 0.35	3.7 ± 0.1	2.2 ± 0.3	0.0 ± 0.0	3.4 ± 0.2	2.3 ± 0.1	2.3 ± 0.1	3.1 ± 0.5
	2005	32	55	1.30 ± 0.52	2.7 ± 0.2	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1	3.8 ± 0.1	3.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1	1.9 ± 0.3

[z]平均値±標準誤差。
[y]果肉軟化の進行が速い傾向のものを上位に記載。
[x]供試果実の成熟日数（開花日～収穫日）の平均値。

録した。

2003年には,収穫果の一部を収穫当日に,残りを追熟後,適食期に達したと判断された日に調査し，品種ごとの経過日数を記録した。2004年以降については，収穫後，各品種の適食期および可食期間の長さに応じて設定した追熟日数を経過した果実について随時調査した。

b. 形態的変化

形態的変化として，離層形成程度，果肉色および水浸程度を，年次，品種および追熟日数ごとに調査した。各項目の内容および評価方法は次のとおりである。

離層形成程度：果実成熟に伴い果柄周辺に生じる離層の形成程度であり，下記の6段階で評価した。

5：自然に果柄が離脱

4：軽く引くと離脱

3：軽く引いた状態で果柄周囲の50%以上に離層が見られる

2：軽く引いた状態で果柄周囲の25～50%程度離層が見られる

1：軽く引いた状態で果柄周囲の25%未満に離層が見られる

0：離層形成が見られない

果肉色：観察により下記の5段階で評価した。

赤肉品種；5（濃赤橙）-4（赤橙）-3（橙）-2（淡橙）-1（白橙）

緑肉品種；5（黄緑）-4（緑）-3（淡緑）-2（白緑）-1（白）

水浸程度：軟化に伴い果肉が水浸状となった程度であり，観察により5（甚）-0（無）の6段階で評価した。

c. 糖度（Brix%）の変化

果実糖度を,年次,品種および追熟日数ごとに調査した。果実赤道部で対角に位置する2ヶ所の，可食部中央部分の果肉から果汁を採取し，デジタル糖度計PR-101（アタゴ社製）で測定した。

d. 遊離糖の変化

遊離糖の分析は2004～2006年に実施した。2004～2005年は果実赤道部の果肉組織50 g，2006年は20 gを採取し，各々4倍量の99%エタノールを添加し，磨砕した。磨砕には，ホモジナイザー（ULTRA-TURRAX T25 Basic，IKA Werke社製）を用いた。抽出液をロータリエバポレーターで濃縮した後，純水で希釈し，セルロースアセテート製メンブランフィルター（DISMIC-13CP，0.45 μm，東洋濾紙社製）でろ過した後,高速液体クロマトグラフィー(HPLC)(LC-10A，島津製作所社製）により定量した。カラムはShodex Sugar SC1211（内径6.0 mm × 長さ250 mm，昭和電工社製）を使用した。リテンションタイムから糖（グルコース，フルクトースおよびスクロース）を定性し，チャート上の面積を基に定量した。なお，グルコースおよびフルクトース含量の合計を還元糖含量，グルコース，フルクトースおよびスクロース含量の合計を全糖含量とした。全糖含量と本項c.で測定した糖度との関係について，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。

e. 遊離アミノ酸の変化

遊離アミノ酸の分析は,2004および2005年に実施した。遊離糖の抽出と同様，組織を80%エタノール中で磨砕し，抽出液をロータリエバポレーターで濃縮した。これを,0.02 M塩酸で希釈し，セルロースアセテート製メンブランフィルター（DISMIC-13CP，0.45 μm，東洋濾紙社製）でろ過した後，HPLCを用いて定量した。なお，アミノ酸の分析にはアミノ酸分析システム（ニンヒドリン法）(LaChrom Elite，日立ハイテクノロジーズ社製）を用いた。得られたクロマトグラムをアミノ酸混合標準液（和光純薬工業社製）のクロマトグラムと比較し，リテンションタイムからアミノ酸の種類を判定し，チャート上の面積を基に定量した。

2-2-2 結果および考察

a. 形態的変化

2006年における追熟時の温度は，一時的に30℃を超えたことがあったが，概ね25℃前後であった（図2-4）。2005

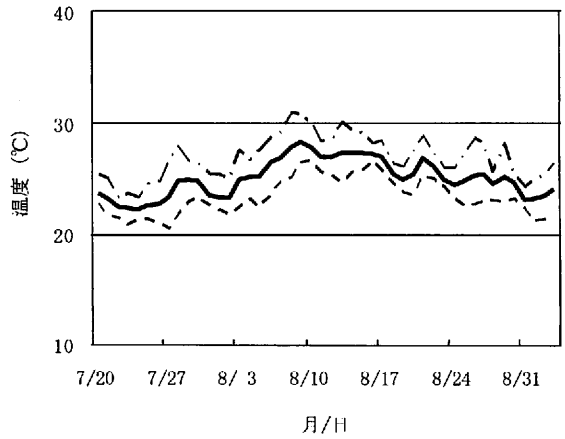


図 2-4 追熟中の温度推移（2006年）

—·— 日最高温度
——— 日平均温度
- - - - 日最低温度

年産果実における追熟中の視覚的変化を，表 2-4 および図 2-5 に示した。2003，2004 および 2006 年についてもほぼ同様の傾向であった（データ省略）。

‘サッポロキング ER’，‘めろりん’ および ‘キングメルテー’ では，収穫後直ちに果皮の黄化が認められた。‘キングナイン’ では，収穫 5 日目頃から，‘いちひめ’ および ‘ルピアレッド’ では，収穫 10 日目頃から認められた。一方，‘レッド 113’ および ‘G08’ では果皮色の変化は認められなかった（図 2-5）。

果柄周辺の離層形成についても，品種による差が認められた。すなわち，‘レッド 113’ では，全く認められず，‘G08’ および ‘アールスナイト春秋系’ では，収穫 10 日後頃からわずかに認められた。‘いちひめ’ では，収穫後 8 日を過ぎた頃から形成され始め，14 日を超えると果柄が離脱しやすくなった。‘ルピアレッド’ および ‘キングナイン’ では，収穫後 5 日を過ぎた頃から離層が形成され始め，10 日後には容易に果柄が離脱した。‘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 1～2 日後には離層形成が認められ，4 日後にはほとんどの果柄が離脱した（表 2-4）。

表 2-4　メロン果実の追熟に伴う形態的変化[z]

品種[x]	追熟日数	調査果実数	離層形成程度[y]	果肉色	水浸程度
サッポロキングER	0	9	0	2.4±0.5	0
	1	7	0	2.6±0.5	0
	2	8	2.5±1.9	2.5±0.5	0.1±0.4
	3	5	3.0±2.0	2.2±0.4	0.6±0.5
	4	5	4.4±0.5	2.6±0.5	2.2±0.8
	5	5	4.6±0.5	2.8±0.4	2.2±0.4
	6	4	4.5±0.6	2.8±0.5	2.5±1.3
めろりん	0	4	0	3.3±0.5	0
	1	3	0	3.3±0.6	0
	2	4	2.8±2.2	2.8±1.0	0
	4	4	4.8±0.5	2.0±0	2.0±1.2
	7	4	5.0±0	2.0±0	3.8±0.5
キングメルテー	0	8	0	3.6±0.7	0　±0
	1	7	0.6±1.5	3.9±0.7	0　±0
	2	6	0.8±2.0	4.0±0.9	0.2±0.4
	3	6	4.3±1.6	3.5±0.8	1.0±1.3
	4	4	5.0±0	3.5±0.6	0.5±0.6
	5	2	5.0±0	4.0±1.4	1.0±0
	6	4	4.0±2.0	3.3±0.5	1.3±0.5
ルピアレッド	0	4	0	3.0±0	0
	2	4	0	3.0±0	0
	4	4	2.8±2.1	2.8±0.5	1.0±0
	6	4	3.8±1.0	3.0±0	0.8±0.5
	8	4	3.8±0.5	3.0±0	1.3±0.5
	10	4	4.3±0.5	3.0±0	1.0±0
	15	2	4.0±0	2.5±0.7	4.0±0
G08	0	3	0	3.3±0.6	0　±0
	2	4	0	3.0±0	0　±0
	5	4	0	3.0±0	0　±0
	8	4	0	3.3±0.5	0.3±0.5
	11	4	1.0±2.0	3.0±0	0.3±0.5
	14	4	1.5±1.7	2.8±0.5	1.0±0
いちひめ	0	4	0	2.5±0.6	0
	2	4	0	2.5±0.6	0
	5	5	0	2.4±0.5	0
	8	5	1.4±0.9	2.2±0.4	1.0±0.7
	11	5	1.4±1.5	2.6±0.5	0.8±0.4
	14	4	3.5±1.0	2.5±0.6	1.5±0.6
レッド113	0	4	0	5.0±0	0
	2	4	0	4.8±0.5	0
	5	4	0	5.0±0	0.3±0.5
	8	4	0	5.0±0	0.5±0.6
	11	4	0	5.0±0	1.0±0
	14	5	0	4.6±0.5	1.2±0.4
	17	4	0	4.8±0.5	1.5±0.6
キングナイン	0	4	0	3.8±0.5	0
	2	4	0	3.8±0.5	0
	5	4	0.8±1.0	3.5±0.6	1.0±0
	8	4	2.3±1.7	3.8±0.5	1.5±0.6
	11	4	4.3±0.5	3.5±0.6	1.8±0.5
	14	4	4.3±1.0	4.0±0	2.5±0.6

[z]2005年の値（平均値±標準誤差）。
[y]果肉軟化の進行が速い傾向のものを上位に記載。
[x]果柄周辺に生じる離層の形成程度。