IV. 鮮度保持に関する試験方法・項目－

野菜

1. 調査項目

1）外観
(1) 鮮度・品質の変化を明確に表す外観上の特徴（別表）に着目し、劣化程度を肉眼で評価し、評価点を与える。
(2) 評価点は品目に応じて、個体ごとに、または包装単位（結、袋、箱）ごとに与え、平均点で示す。
(3) 調査数は1区につき10個体、個体間差が小さい時は5個体、大きい時は必要に応じて調査数を増やす。
(4) 評価点の与え方は、収穫時又は予冷・輸送・貯蔵開始時の状態を5点とし、商品性が損なわれている程度に応じて減点し、最低点を1点とする5段階評価法による。
  5点：収穫時又は試験開始時の状態
  4点：劣化がごくわずかに進行しているが、無調整又はごくわずかな調整により商品化が可能な状態
  3点：劣化が明らかに認められるが、調整すれば商品化が可能な状態
  2点：劣化が進行し、調整すれば利用可能な部分は残るが、商品化はできない状態
  1点：商品性は完全に失われるほど劣化が進行し、調整不可能な状態

2）食味
・味覚（甘み、苦み、酸味など）、嗅覚（芳香、異臭）、テクスチャー（硬さ、弾力、粘りなど）の程度に応じて、3ないし5段階で評価する。

3）内部成分
(1) 糖度
・搾汁液を糖用屈折計で測定する。液温によって数値は変化するので、温度補正をして20℃における度数で表示する。搾汁液が混濁している場合、静置後に上澄み液を用いると良い。
(2) 糖
・野菜に含まれる糖のほとんどは果糖、ブドウ糖、ショ糖である。全糖含量は、分光光度計によるフェノール硫酸法、ソモジー・ネルソン法がある。分別定量は高速液体クロマトグラフ法（HPLC法）で測定する。
  また、酵素を用いたF－キット（ベーリンガー・ハイム社）による測定法もある。
参考文献：「還元糖の定量」、学会出版センター
(3) 滴定酸度
・フェノールフタレインを指示薬として中和滴定法で測定する。試料10gを中和するのに必要な0.1N水酸化ナトリウム?数で表示する。滴定酸度を試料の主な酸に換算して表すことがある。
  クエン酸(0.064)  リンゴ酸(0.068)
(4) ビタミンC（アスコルビン酸）
・ヒドラジン比色法、インドフェノール比色法、HPLC法がある。最近では、圃場で
の測定が可能な簡易型反射式光度計（RQフレックス）による方法があり、低コスト・精度も高い。
アスコルビン酸は酸素、アルカリ、温度に不安定なため、測定試料は低温・酸性条件で速やかに分析を行う。5％メタリン酸で抽出を行い、直ちに測定しない時は抽出液を-20℃以下で凍結保存する。
総ビタミンC含量の測定方法は、還元剤によって酸化型のビタミンC（デヒドロアスコルビン酸）を還元して求める。
参考文献：「新・食品分析法」、光琳社

(5) クロロフィル
・試料に少量の炭酸カルシウムを加え（酸の多い野菜）、80％アセトンで抽出する。抽出液を適当な濃度に希釈し、分光光度計で663nmと645nmを測定する。

クロロフィル a（mg/L）= 12.7 A 663 - 2.59 A 645
クロロフィル b（mg/L）= -4.67 A 663 + 22.9 A 645

(6) ポリフェノール
・フェノール試薬（市販品）を用い、フォーリン・デニス法により、吸光度を測定する。

(7) エチレン・呼吸量（二酸化炭素）
・ガスクロマトグラフィーで測定する。二酸化炭素については、バッテリー内蔵の赤外線吸収方式による測定方法もある。

(8) 水分
・105℃加熱乾燥法、凍結乾燥法、赤外線ランプ加熱乾燥法、カールフィッシャー法などがある。野菜には水分や糖が多く含まれるため、70～95℃の通風条件下での乾燥が望ましい。

(9) その他
・デンプン（かぼちゃ、スイートコーン）、シュウ酸（ほうれんそう）、ビリビン酸（たまねぎ）、アルコール・アルデヒド（メロン）はF－キットで、硝酸はRQフレックスで測定ができる。
・食物繊維のフラクタン（ごぼう、たまねぎ、食用ゆり）は酸で加水分解後、ソモジー・ネルソン法などで定量する。カロチン（にんじん、かぼちゃ、ほうれんそう）はアセトン抽出後、HPLC法で測定する。

4）物理的測定
（1）硬度
・ユニバーサルハードネスメーター、マグネステーラー硬度計による。また、従来の貫入硬度計と異なり、弾性の歪み量から求めるHITカウントがある。

（2）色調
・色彩計によりL*（±0→明度）a*（緑←±0→赤）b*（青←±0→黄色）を測定する。黄化の指標としてL*×b*／a*がある。近年、葉色の測定には葉緑素計（SPAD）の使用例が多い。

（3）テクスチャー
・レオメーター、テクスチュロメーター、粘度計などで測定する。
2. 作物別収容調査項目

表1

<table>
<thead>
<tr>
<th>項目</th>
<th>きゅうり</th>
<th>トマト</th>
<th>スイートコーン</th>
<th>えだまめ</th>
<th>かぼちゃ</th>
<th>なす</th>
<th>さやいんげん</th>
<th>さやえんどう</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>果皮表面</td>
<td>損傷</td>
<td>損傷</td>
<td>損傷</td>
<td>損傷</td>
<td>損傷</td>
<td>損傷</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>果皮色</td>
<td>着色温度</td>
<td>着色温度</td>
<td>着色温度</td>
<td>睝の萎縮</td>
<td>睬の萎縮</td>
<td>睬の萎縮</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>光沢</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>肥大</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>す入り</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>甘味</td>
<td>甘味</td>
<td>甘味</td>
<td>甘味</td>
<td>甘味</td>
<td>甘味</td>
<td>甘味</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>苦味</td>
<td>苦味</td>
<td>苦味</td>
<td>苦味</td>
<td>苦味</td>
<td>苦味</td>
<td>苦味</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>食味</td>
<td>食感</td>
<td>食感</td>
<td>食感</td>
<td>食感</td>
<td>食感</td>
<td>食感</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>香り</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>呼吸量</td>
<td>呼吸量</td>
<td>呼吸量</td>
<td>呼吸量</td>
<td>呼吸量</td>
<td>呼吸量</td>
<td>呼吸量</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>物理測定</td>
<td>硬度</td>
<td>硬度</td>
<td>硬度</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>屈曲性</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>色調</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

表2

<table>
<thead>
<tr>
<th>項目</th>
<th>洋菜類</th>
<th>番茄類</th>
<th>セルリー</th>
<th>レタス</th>
<th>たまねぎ</th>
<th>ねぎ</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
</tr>
<tr>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td>腐敗</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>切口褐変</td>
<td>黄化</td>
<td>黄化</td>
<td>黄化</td>
<td>黄化</td>
<td>黄化</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>種子変色</td>
<td>異臭</td>
<td>異臭</td>
<td>異臭</td>
<td>異臭</td>
<td>異臭</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>着色</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
</tr>
<tr>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
</tr>
<tr>
<td>食味</td>
<td>辛味総合</td>
<td>食感総合</td>
<td>甘味総合</td>
<td>食感総合</td>
<td>甘味総合</td>
<td>苦味総合</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
<td>----------</td>
</tr>
<tr>
<td>化学成分</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
</tr>
<tr>
<td>乾物重</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>クロロフィル</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>フェノール</td>
<td>ビタミンC</td>
</tr>
<tr>
<td>呼吸量</td>
<td>乾物重</td>
<td>乾物重</td>
<td>乾物重</td>
<td>乾物重</td>
<td>乾物重</td>
<td>乾物重</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>物理測定</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>硬度</th>
<th>色調</th>
<th>硬度</th>
<th>色調</th>
<th>硬度</th>
<th>色調</th>
</tr>
</thead>
</table>

表3

<table>
<thead>
<tr>
<th>項目</th>
<th>菜 莢 菜類</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>はくさい</td>
<td>キャベツ</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>外観</th>
<th>重量減少率</th>
<th>重量減少率</th>
<th>重量減少率</th>
<th>外皮離脱</th>
<th>重量減少率</th>
<th>萎縮</th>
<th>外皮離脱</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>萎縮</td>
<td>腐敗</td>
<td>黄化</td>
<td>切口褐色</td>
<td>調整歩留</td>
<td>抽合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
</tr>
<tr>
<td>黄化</td>
<td>腐敗</td>
<td>黄化</td>
<td>調整歩留</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>食味</th>
<th>総合</th>
<th>甘味</th>
<th>苦味</th>
<th>食感総合</th>
<th>食感総合</th>
<th>食感総合</th>
<th>食感総合</th>
<th>食感総合</th>
<th>食感総合</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>化学成分</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
</tr>
<tr>
<td>乾物重</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>クロロフィル</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>カロチノ</td>
<td>ビタミンC</td>
<td>ビタミンC</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>フェノール</td>
<td>クロロフィル</td>
<td>カロチン</td>
<td>クロロフィル</td>
<td>カロチノ</td>
<td>カロチン</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>物理測定</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
<th>色調</th>
</tr>
</thead>
</table>
表4

<table>
<thead>
<tr>
<th>項目</th>
<th>根 菜 類</th>
<th>果実の野菜</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>外観</td>
<td>重量減少率</td>
<td>重量減少率</td>
</tr>
<tr>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
</tr>
<tr>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
<td>萎縮</td>
</tr>
<tr>
<td>果肉変色</td>
<td>発根</td>
<td>発根</td>
</tr>
<tr>
<td>萌芽</td>
<td>発根</td>
<td>発根</td>
</tr>
<tr>
<td>果皮変化</td>
<td>果皮変化</td>
<td>果皮変化</td>
</tr>
<tr>
<td>肉質部変色</td>
<td>蕨類変色</td>
<td>蕨類変色</td>
</tr>
<tr>
<td>す入り</td>
<td>す入り</td>
<td>す入り</td>
</tr>
<tr>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
</tr>
<tr>
<td>食味</td>
<td>甘味</td>
<td>甘味</td>
</tr>
<tr>
<td>辛味</td>
<td>食感</td>
<td>食感</td>
</tr>
<tr>
<td>肉質</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
</tr>
<tr>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
<td>総合</td>
</tr>
<tr>
<td>化学成分</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
</tr>
<tr>
<td>乾物重</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
</tr>
<tr>
<td>カロチン</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
</tr>
<tr>
<td>フェノール</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
</tr>
<tr>
<td>ビタミンC</td>
<td>糖度(糖)</td>
<td>糖度(糖)</td>
</tr>
<tr>
<td>酸度</td>
<td>酸度</td>
<td>酸度</td>
</tr>
<tr>
<td>ピタミンC</td>
<td>ピタミンC</td>
<td>ピタミンC</td>
</tr>
<tr>
<td>フェノール</td>
<td>フェノール</td>
<td>フェノール</td>
</tr>
<tr>
<td>アントシアニン</td>
<td>アントシアニン</td>
<td>アントシアニン</td>
</tr>
<tr>
<td>物理測定</td>
<td>硬度</td>
<td>硬度</td>
</tr>
<tr>
<td>硬度</td>
<td>硬度</td>
<td>硬度</td>
</tr>
<tr>
<td>硬度</td>
<td>硬度</td>
<td>硬度</td>
</tr>
<tr>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
</tr>
<tr>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
</tr>
<tr>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
<td>色調</td>
</tr>
</tbody>
</table>

表1〜4: 化学成分の調査・分析項目は必須な順に並べてある。