

2. 精米工場の品質検査に関する標準

近年、大型精米工場では、製造する製品（精米）について消費者からの安全・安心の要求を受けて、品質管理室等を設置して製品の品質保証に重点を置くようになり、米の品質検査の充実化が進められてきた。

米の検査における測定方法は、農産物検査法および標準計測方法により定められており、精米工場における品質検査においても、農産物検査法および標準計測方法を基本として実施されている。本会では、米穀の品質の検査・評価に関する基本的な理論・方法について、研修会や通信教育を通して会員精米工場に対して指導や説明を行ってきた。しかし、精米工場における米の品質検査を具体的な測定手順についてまで標準化したものはなかったため、会員精米工場では研修会での講義や実習、通信教育のテキストなどを参考にして、米の品質検査・測定を行っている。

そこで、農産物検査法および標準計測方法を基本として、精米工場での米の品質検査を標準化するために、検査項目別にその目的、原理・特徴、器具、方法およびポイントなどについて規定することとする。

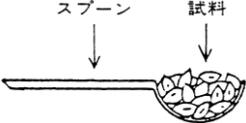
(1) 異臭確認

目 的	異臭の有無を判断するため、試料（玄米）の臭いを確認する。
器 具	カルトン、ソフトカルトン (写真：カルトン)
方 法	カルトン（ソフトカルトン）に試料を約50g入れて、鼻を近づけて臭いを嗅ぐ。
ポイント	袋や容器自体の臭いを避けるために、必ずカルトン（ソフトカルトン）を使用すること。
メ モ	『玄米の古米臭』とは… 玄米が貯蔵されると、酵素（リパーゼ）による脂肪の分解の結果、遊離脂肪酸が増加してくる。脂肪酸はさらに分解してヘキサナール、ペンタナールなどカルボニル化合物（アルデヒド）になり、これが古米臭の原因となっている。これらはごく微量であっても異臭を発する。 また、玄米が嫌気状態（低酸素状態）に長期間置かれた場合には、嫌気呼吸により異臭（アルコール臭）が発生することがある。

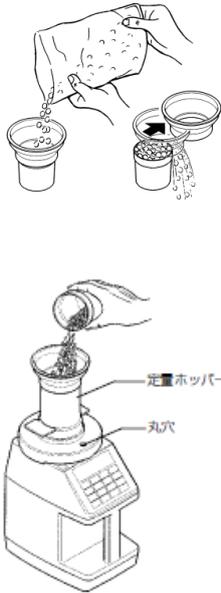


(2) -1 水分（電気抵抗式）

<p>目 的</p>	<p>玄米および精米の水分を測定する。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>米は水分が多く含まれていると、電気抵抗が小さくなり電流が多く流れる。反対に水分が少ないと、電気抵抗が高くなり流れる電流は少なくなる。米の水分と電気の流れる電流の間には高い相関関係がある。電気抵抗式水分計は、米のこのような電氣的な性質（電気特性）を利用して、迅速、簡便に105℃または135℃乾燥法と同じ値が得られるように調整されたものである。</p>
<p>器 具</p>	<p>電気抵抗式水分計の種類</p> <p>① 卓上型水分計</p> <p>ア. P B - 1 D₂・P B - 3011（ケツト科学）</p> <p>卓上型水分計でマイクロコンピューターが内蔵されており、水分値が得られる。また、面倒な調整や温度補正（または穀温補正）などが必要なく、表示部についてもLED（発光ダイオード）によるデジタル表示で水分値は0.1%ごとに表示する。自動穀温補正機能付き。</p>  <p>P B - 1 D₂・P B - 3011</p> <p>② 携帯型水分計</p> <p>ア. ライスタm・ライスタf（ケツト科学）</p> <p>持ち運び簡単なハンディタイプで、国内産玄米・精米、外国産玄米・精米を測定できる。自動温度補正、自動穀温補正機能付き。</p>  <p>ライスタm</p>  <p>ライスタf</p> <p>イ. コメットCD-5（静岡製機）</p> <p>持ち運び簡単なハンディタイプで、玄米・精米を測定できる。自動温度補正機能付き。付属品で朶摺り器が付く。</p>  <p>コメットCD-5</p>

	<p>③ 単粒型水分計</p> <p>ウ. P Q-500・P Q-510・P Q-520 (ケツト科学)</p> <p>試料を1粒ずつ連続に測定するので、試料の水分の分布を知ることができる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;">単粒水分計 P Q-500 単粒水分計 P Q-510 単粒水分計 P Q-520</p>
<p>方 法</p>	<p>① 卓上型水分計：P B-1 D₂・P B-3011</p> <p>ア. 電源を投入後、付属品のテスターを測定部に入れ、測定レバーを下げる。表示された数値が$15.0 \pm 0.1\%$であれば使用可能である。</p> <p>イ. 玄米あるいは精米の試料選択ボタンを押す。</p> <p>ウ. 試料皿を試料受け口に準備して、試料を定量スプーンに一杯分採り、粉碎口に入れ、ハンドルを回して粉碎する。</p> <p style="padding-left: 40px;">※試料の採り方：試料の量は、定量スプーンにすりきり採ること。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>エ. 粉碎試料が入った試料皿を測定部に入れて、測定レバーを下げる。</p> <p>オ. 1 試料につき 3 回測定後、平均ボタンを押す。</p> <p>カ. 表示部に表示された数値を読み取り、それを水分値とする。</p> <p>② 携帯型水分計：ライスタ m、ライスタ f、コメット C D-5</p> <p style="padding-left: 40px;">使用方法は、上記手順と同様にして測定する。</p> <p>③ 単粒型水分計：P Q-500・510・520</p> <p style="padding-left: 40px;">試料を付属の計量スプーンに取り、上部試料投入口に入れ、測定ボタンを押して、100粒の水分を測定する。</p>
<p>ポイント</p>	<p>① テスターによる校正において、$15.0 \pm 0.1\%$が出ない場合は、測定部の汚れが原因の一つと考えられるので、掃除してから測定すること。</p> <p>② 測定部、粉碎部、試料皿は使用の際に毎回きれいに付属のハケで掃除すること。</p>

(2) -2 水分 (高周波容量式)

<p>目的</p>	<p>無洗米を初めとする米の水分を測定する。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>一定の容量の米に電圧をかけて試料を帯電させる。その後の放電の早さにより、水分値を演算して表示する。</p> <p>試料を本体に投入するだけで測定が可能な非破壊式で、6種類の無洗米の測定が可能。</p>
<p>器具</p>	<p>高周波容量式水分計 (PM-840 : ケット科学)</p> 
<p>方法</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 年1回のメーカー校正を行っていれば、測定毎のユーザーの校正は不要。 ② 電源を投入後、試料リストから測定する試料番号を確認し、選択キーを押して試料番号を入力する。 ③ 試料カップにホッパーを乗せ、カルトンやトレイなどの上に置いて試料を投入する。 ④ ホッパーをずらして余分な試料を取り除き、すりきり一杯にする。 ⑤ シャッターを入れた定量ホッパーを本体にのせ、試料を投入する ⑥ 測定キーを押し、【POUR】が点滅し始めたら、シャッターを引き抜き、試料を落とし込む。 ⑦ 測定を3回繰り返す。 ⑧ 平均ボタンを押し、表示部に表示された数値を読み取り、それを水分値とする。 
<p>ポイント</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 測定部内部の突起は温度測定用のセンサーであり、破損しないように注意すること。 ② 測定部は付属のブラシなどを使って常にきれいにすること。

(3) -1 白 度 (C-300-3)

<p>目 的</p>	<p>玄米および精米の白さの程度（白度）を測定する。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>白度計は光を試料にあて、その反射光を測光部（フォトダイオード）で受光し、それを電流に変換して相対値として表示するものである。白度の基準は暗黒の状態を0とし、硫酸バリウムの白さを100としているため、試料が白いほど白度計の数値は高く表示される。</p>
<p>器 具</p>	<p>白度計：C-300-3（ケツト科学）</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>試料ケース</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>試料皿</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>標準板</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>
<p>方 法</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 試料ケースのガラスフィルターの両面、及び光路ケース用ガラスフィルターの両面を、シリコンクロス等できれいに拭き、汚れを取る。 ② 標準板を納めた試料ケースを本体に入れたまま、電源を投入すると警報ランプとパイロットランプが点灯する。数分後に警報ランプが消え、標準板の数値と同じ値が表示部に出る。標準板の数値と表示された数値との間にズレがあった場合は、感度ボタンを押して調整する。 ③ 玄米あるいは精米を試料皿に多少多めに入れる。この試料皿を試料ケースに入れ、フタを“パチン”と音がするまで閉める。 <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p style="font-size: small;">適 量 多過ぎる 少ない</p> </div> ④ 試料ケースを本体に差し込み、2秒ほどすると、測定回数と白度が表示される。 ⑤ これを3回繰り返し、平均ボタンを押すと平均値が表示される。
<p>ポイント</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 測定前に光源を安定させるために少なくとも30分以上ウォーミングアップを行う。 ② 感度調整は随時実施すること。 ③ 試料皿の底のスポンジに弾力性がなくなると、隙間ができて正確な測定ができなくなるので交換すること。

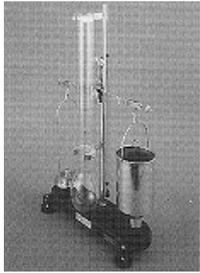
(3) -2 白 度 (C-600による)

<p>目 的</p>	<p>玄米および精米の白さの程度（白度）を測定する。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>白度計は光を試料にあて、その反射光を測光部（フォトダイオード）で受光し、それを電流に変換して相対値として表示する。白度の基準は暗黒の状態を0とし、硫酸バリウムの白さを100としているため、試料が白いほど白度計の数値は高く表示される。</p>
<p>器 具</p>	<p>白度計（C-600：ケツト科学）</p>  <p>白度標準板 試料ケース 試料皿</p> <p>定量シューター 試料カップ</p> 
<p>方 法</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 試料ケースのガラスフィルターの両面、及び光路ケース用ガラスフィルターの両面を、シリコンクロス等できれいに拭き、汚れを取る。 ② 標準板を納めた試料ケースを本体に入れたまま、電源を投入するとウォーミングアップ表示が点灯する。数秒後に標準板の数値と同じ値が表示部に出る。標準板の数値と表示された数値との間にズレがあった場合は、STDボタンを押して調整する。 ③ 試料皿の上に定量シューターをのせ、玄米あるいは精米を試料カップにすり切り一杯取り、定量シューターの穴の部分に一気に流しこむ。このとき穴から溢れるまで全量投入する。 ④ 定量シューターを試料皿から取り外し、試料ケースに入れ、フタを“パチン”と音がするまで閉める。 ⑤ 試料ケースを本体に差し込み、2秒後に測定回数と白度が表示される。 ⑥ これを3回繰り返し、平均ボタンを押すと平均値が表示される。
<p>ポイント</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 感度調整は電源投入時と表示部にSTD表示がされたら行うこと。 ② 試料皿の底のスポンジに弾力性がなくなると、正確な測定ができなくなるので新しい試料皿と交換すること。試料皿内側のライン（溝）が見えたら交換の目安。

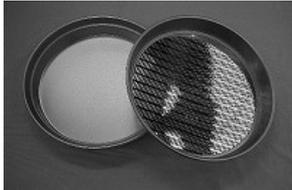
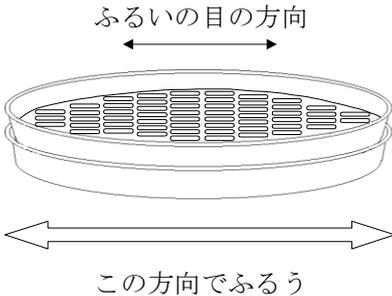
(4) 精白度 (MM1D)

<p>目的</p>	<p>玄米および精米の白さ(白度)、透明度(透過度)、とう精度合(精白度)を測定する。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>精白度計は試料に光をあて、フォトダイオードで反射光および透過光を受光し、それらの演算によりとう精(精米)度合を表わす。</p> <p>反射光を「白度」、透過光を「透過度」、とう精度合を「精白度」として表示する。</p> <p>精白度とは、玄米を「0」、米内部の澱粉層を除去することなく糠層(糊粉層を含む)を完全に除去したときを「100」として表わす。</p>
<p>器具</p>	<p>精白度計(MM1D：サタケ)</p> <div data-bbox="949 741 1217 936" data-label="Image"> </div>
<p>方法</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 電源の投入後、5分間のウォーミングアップを行う。 ② 試料ケースおよび試料受皿のガラス面を、クロス等できれいに拭き、汚れを取る。 ③ 『校正』指示に従い、白色および茶色の基準板を使用して基準調整を行う。 ④ 専用のヘラを用いて、試料受皿に試料を山なりになるように充填する。 <div data-bbox="831 1283 1262 1373" data-label="Image"> </div> <ol style="list-style-type: none"> ⑤ 試料ケースに試料受皿を入れ、本体に差し込む。 ⑥ 表示部(液晶パネル)に、白度・透過度・精白度が表示される。 ⑦ この作業を3回繰り返し、平均ボタンを押すと平均値が表示される。
<p>ポイント</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 校正と試料の測定は、必ず同一の試料ケースで実施すること。 ② 山なりに充填した試料を押さえつけることで、試料の測定面を平坦で密な状態にして測定を行っているため、必ず試料充填の際は専用ヘラを使用すること。 ③ 試料受皿の底のスポンジに弾力がなくなると、正確な測定ができなくなるので、新しいスポンジと交換すること。1年に1回の交換が目安。ケースに基準板をセットし、軽く振った時に基準板が動く場合もスポンジの交換が必要。

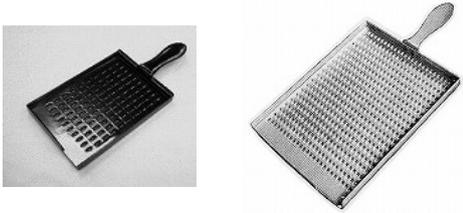
(5) 容積重

<p>目 的</p>	<p>玄米の充実の良否、品位を確認するために行う。</p>																												
<p>原理・特徴</p>	<p>容積重は玄米の充実の程度を表し、精米歩留に密接に関連する極めて重要な項目である。容積重の計測は、ブラウエル穀粒計で測定した玄米1ℓ当りの質量をいい、米粒の充実が良ければその数値は高くなり、充実不足の未熟粒や死米の混入が多ければ多いほど、その数値は低くなる。また、米粒表面の程度（滑りやすさ）や粒の大小によって変化する。</p>																												
<p>器 具</p>	<p>ブラウエル穀粒計 電子はかり（感量：0.1gのもの） 計量カップ</p> 																												
<p>方 法</p>	<p>① 水平器を見ながら、水平になるように器具を組み立てる。 ② 電子はかりを使って、試料を正確に150.0g採る。 ③ 止め栓をした漏斗に試料を入れて、棒などで傾いた試料をならす。 ④ 試料の入った漏斗を試料筒の上ののせた後、止め栓を手早く垂直に抜く。 ⑤ 試料筒に落ちた試料の上端を試料筒中の右側の目盛を整数で読む。 ※目線を目盛の高さに合わせること。 ⑥ 試料筒中の目盛を換算表にてg/ℓに換算する。 ⑦ 以上の作業を1回の容積重値とする。 ⑧ 3回の容積重値を平均し、整数（小数点以下は四捨五入）で表す。</p> <p style="text-align: center;">ブラウエル穀粒計指度換算表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>目 盛</th> <th>g/L</th> <th>目 盛</th> <th>g/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>114</td> <td>877</td> <td>120</td> <td>833</td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>870</td> <td>121</td> <td>826</td> </tr> <tr> <td>116</td> <td>862</td> <td>122</td> <td>820</td> </tr> <tr> <td>117</td> <td>855</td> <td>123</td> <td>813</td> </tr> <tr> <td>118</td> <td>847</td> <td>124</td> <td>806</td> </tr> <tr> <td>119</td> <td>840</td> <td>125</td> <td>800</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">容積重(g/ℓ)=150÷(目盛×1.5)×1000</p>	目 盛	g/L	目 盛	g/L	114	877	120	833	115	870	121	826	116	862	122	820	117	855	123	813	118	847	124	806	119	840	125	800
目 盛	g/L	目 盛	g/L																										
114	877	120	833																										
115	870	121	826																										
116	862	122	820																										
117	855	123	813																										
118	847	124	806																										
119	840	125	800																										
<p>ポイント</p>	<p>① 試料筒(ガラス製)は白糖などが付着しやすいので汚れた状態で測定しないこと。 ② 破損防止のため、試料筒を金具にはめ込むときには、先に上の金具からはめ込むこと。外すときには逆に、下の金具から先に外すこと。</p>																												

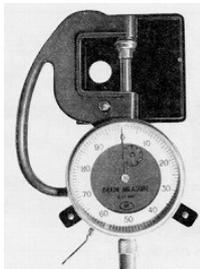
(6) 粒度構成

<p>目的</p>	<p>品種特性、作柄、充実度（成熟の良否）、調製の良否を確認するために、米粒を厚さによってふるい分ける。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>通常、玄米の粒度構成を測定する場合には、下記3種類のたて目ふるいを用いるが、その他にも1.7～2.4mmまで0.05mm刻みのたて目ふるいがある。</p>
<p>器具</p>	<p>たて目ふるい（目幅1.8mm、1.9mm、2.0mm） たて目ふるい受け皿</p> 
<p>方法</p>	<p>① 目幅の広いものから順に使用する。 ② 目幅2.0mmのふるいを受け皿に乗せ、ふるいの上に試料100gを乗せる。 ③ ふるいの目の方向と平行にふるい、上に残った試料の質量を測る。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>④ 2.0mmふるいの下に落ちた試料を1.9mmのふるいで③と同じようにふるい、ふるい上の試料質量をはかり、その値が粒度構成の割合となる。</p>
<p>ポイント</p>	<p>① ふるい目にひっかかったものはふるい上のものとする。 ② ふるい目が玄米でふさがれてしまい、ふるいきれない場合には、試料の量を少なくしてふるう。 ③ ふるいは叩かない。 ④ ふるいを終了させる目安は、ふるい下に落ちる粒数が2粒以下になったときとする。 ⑤ ふるいの上に試料が約30～50g以上、残っていると思われる場合には最初に2分間ほどふるい、次に20～30秒間ずつふるうことを増やして行くと良い。</p>

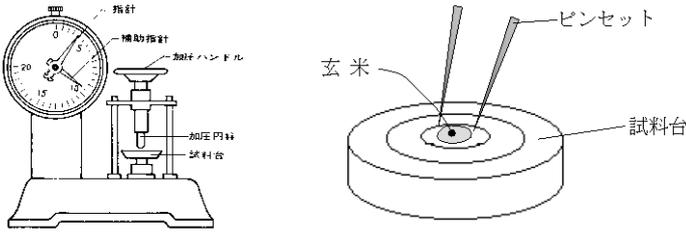
(7) 千粒重 (玄米)

目 的	玄米の品種特性や作柄、充実度を見るために行う。
原理・特徴	千粒重とはその名のとおり、1000粒の重さをいう。品種の判別にも利用される比較的变化しにくい特性であり、年産や栽培地による変化を確認する。千粒重には、整粒千粒重と全粒千粒重の2つがある。
器 具	穀粒計数板 (100粒または500粒) 電子はかり (感量0.1gのもの) <div style="text-align: center;">  </div>
方 法	<p>① 整粒千粒重</p> <p>分析試料から整粒10gを採り、その粒数から1粒当たりの重量を求め、その値を1000粒に置き換える。</p> <p>算出は次式により求める。</p> $\frac{10\text{g}}{10\text{gの粒数}} \times 1000$ <p>② 全粒千粒重</p> <p>分析試料から異種穀粒、異物および砕粒を除いた玄米20gを採り、その粒数から次の式により求める。</p> $\frac{20\text{g}}{20\text{gの粒数}} \times 1000$

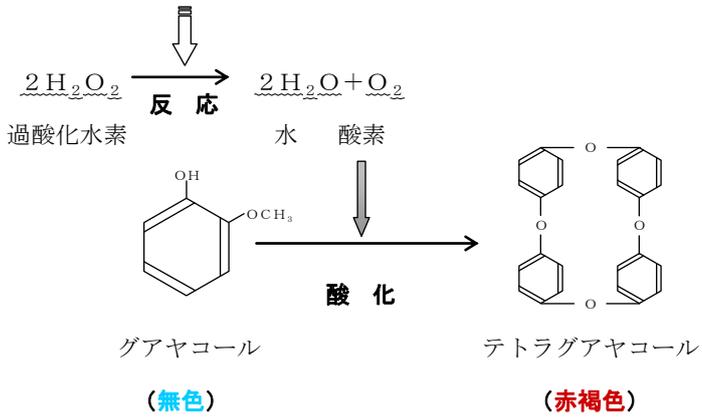
(8) 粒 形

目 的	作柄や品種特性を確認するために、米粒の長さ、幅、厚さを測定する。
器 具	粒形テスター ピンセット 
方 法	<ol style="list-style-type: none">① 粒形テスターを水平な場所に置く。② 台板の溝にピンセットを使って、米粒を1粒のせる。③ 長針を0点に調製する（測定前に必ず確認すること）。④ ハンドルを軽く押して、米粒を挟み、目盛を読む。 ※ 中の短針の指す目盛が整数の位で、長針の目盛が小数点の位になっている。また、単位はmmである。⑤ 1試料に対して整粒（玄米）あるいは正常粒（精米）の30粒の長さ・幅・厚さを測定し、数値を平均して求める。
ポイント	<ol style="list-style-type: none">① 基本的には整粒のみを測定すること。② 厚さを測定するときは、米粒が垂直になっていることを確認する。③ 米粒を挟むときは、ゆっくり挟むこと。④ 米粒を挟んだときに、長針が動いている間は止まるまで目盛りを読まないこと。

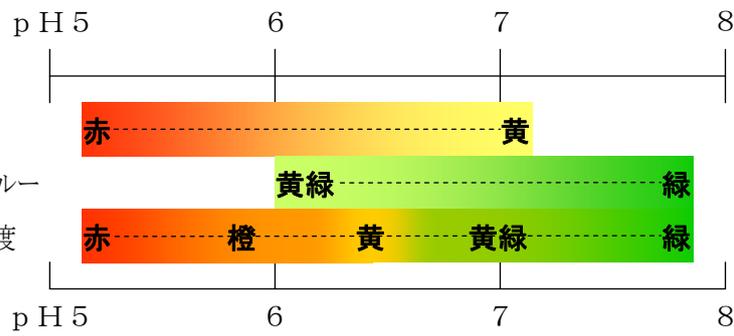
(9) 硬度 (剛度)

<p>目的</p>	<p>乾燥の良否を判定するために、米粒の硬さを測定する。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>米粒に一定圧力を加え、その時の耐圧抵抗度合をkgで示す。硬度には挫折硬度 (剛度) と圧砕硬度 (剛度) がある。米粒に圧力をかけていったとき、米粒に亀裂が生じたときを挫折硬度、さらに圧力を加えていき、米粒が破砕した時を圧砕硬度という。</p>
<p>器具</p>	<p>木屋式硬度計 ピンセット</p> 
<p>方法</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① メーター上にあるつまみで指針 (黒色) を0点に合わせる。 ② メーター真中のダイヤルつまみで補助指針 (赤色) を指針とともに0点に合わせる。 ③ 試料台の上に玄米 (整粒) 1粒を横になるようにピンセットでのせる。 ④ 加圧円柱ハンドルを回して、加圧円柱を徐々に下ろす。 ⑤ 加圧円柱と試料台に玄米 (整粒) がはさまれた状態になったら、引き続きハンドルをゆっくり回していく。 ⑥ ゆっくりとハンドルを回し、玄米に亀裂音 (「ピキッ」あるいは「カチッ」等) がするところで一旦止め、目盛 (0.1単位まで) を読み取る。 ⑦ 挫折硬度を読み取り、再びハンドルを回していくと一定の圧力が加わって玄米が砕ける。このとき試料台の加圧円柱との間に若干の隙間を生じ、補助指針を残して、器内のスプリングにより指針は0点の方にはね返る。この補助指針の示す目盛が圧砕硬度の値である (0.1単位まで)。 ⑧ 30粒について①～⑦の操作を繰り返して、数値を平均し挫折および圧砕硬度を測定する。
<p>ポイント</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 本測定の前に予備測定として10粒ほど試してみること。 ② 試料台は測定毎にブラシ等できれいにしておくこと。 ③ 試料台の受け皿に砕けた玄米が一杯になったら捨てること。 ④ 挫折と圧砕が同時に起こったら、同じ値にすること。

(10) -1新鮮度（玄米：グアヤコール法）

<p>目的</p>	<p>新鮮な玄米ほど酵素活性が高いことを利用して、新鮮度を判定する。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>新鮮な穀物は、過酸化水素水を分解する酵素（パーオキシダーゼ）の活性が強い。過酸化水素水を還元したときに発生する酵素によりグアヤコール（無色）は酸化されてテトラグアヤコール（赤褐色）となる。</p> <p style="text-align: center;">パーオキシダーゼ（酵素）…種皮、果皮に多く含まれる。</p> <div style="text-align: center;">  <p>The diagram illustrates the chemical process. At the top, a downward arrow labeled 'パーオキシダーゼ (酵素) ...種皮、果皮に多く含まれる。' points to a reaction: $2H_2O_2 \xrightarrow{\text{反応}} 2H_2O + O_2$. Below this, '過酸化水素' is written under $2H_2O_2$, '水' under $2H_2O$, and '酸素' under O_2. Below the reaction, a guaiacol molecule (a benzene ring with an -OH group and an -OCH₃ group) is shown, labeled 'グアヤコール (無色)'. A downward arrow labeled '酸化' points to a tetraguaiacol molecule (a benzene ring with four -O- groups), labeled 'テトラグアヤコール (赤褐色)'.</p> </div>
<p>器具</p>	<p>グアヤコール原液、オキシドール（3%過酸化水素水）、有栓メスシリンダー、試験管、ゴム栓、精製水</p>
<p>方法</p>	<p>【試薬の調製】 グアヤコール原液と精製水を混合する（原液 1 ml に水 99 ml 加え 100 ml とする）。</p> <p>【判定手順】</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 試験管にグアヤコール試薬を 2 ml 入れ、米粒を約 2 g 加えて 10 回程度振る。 ② 3% 過酸化水素水をピペット（あるいはスポイト）により数滴加えて①と同様に振るい、その後静置する。判定時間は約 3 分とする。 ③ 米粒および液の呈色の度合で判定する。 ④ 米粒および液が赤褐色になるものほど鮮度がよく、呈色しないものほど鮮度が悪い。
<p>ポイント</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① 試薬と玄米を攪拌するときには右図のように掌で“トントン”と試験管底部をたたくようにすると良い。 ② 過酸化水素水は濃すぎても、添加量が多過ぎても判定しにくくなるので注意すること。 <div style="text-align: right;">  </div>

(10) -2新鮮度（精米：酸性度指示薬法）

<p>目 的</p>	<p>とう精直後または数日～数ヵ月後の新鮮度の変化を確認するために行う。</p>
<p>原理・特徴</p>	<p>米の貯蔵において、各種成分（でん粉、タンパク質、脂質）の中で脂質の分解がもっとも速く進行するので、品質劣化の指標として脂肪酸度がよく用いられる。これはpH（水素イオン濃度：酸性あるいはアルカリ性の強弱の程度）の低下を引き起こすのでpH指示薬を用いて判定することができる。試料水溶液のpH低下の度合を酸性度ともいう。</p>  <p>The diagram shows two pH color scales from 5 to 8. The top scale is for Methyl Red (メチルレッド), showing a color change from red (赤) at pH 5 to yellow (黄) at pH 7. The bottom scale is for Bromothymol Blue (ブロムチモールブルー), showing a color change from red (赤) at pH 5 to green (緑) at pH 8. A combined color scale for the mixture (混合指示薬の呈色度) is shown below, with colors: red (赤) at pH 5, orange (橙) at pH 6, yellow (黄) at pH 7, and green (緑) at pH 8.</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メチルレッド ・ブロムチモールブルー ・混合指示薬の呈色度
<p>器 具</p>	<p>メチルレッド（MR）試薬、ブロムチモールブルー（BTB）試薬、エタノール、精製水、0.1%水酸化ナトリウム水溶液、メスフラスコ、試験管、ゴム栓、電子はかり（感量：0.1g）、ピペット、三角フラスコ</p>
<p>方 法</p>	<p>【試薬の調整】 メチルレッド（MR）試薬0.1gとブロムチモールブルー（BTB）試薬0.3gをエタノール150mlに溶かして、約24時間静置してから精製水50mlを加えて、全量200mlとしたものを原液とする。メチルレッドは水に難溶なため、十分な養生時間を必要とする。</p> <p>【判定手順】</p> <p>① 染色液による判定</p> <p>ア. 体積比で原液1に精製水50を加えて、十分に混合したものを酸性度（pH）指示薬とする。</p> <p>イ. 先に試験管に酸性度（pH）指示薬を10ml採り、そこに米粒を5g入れ、ゴム栓をした上で5回ほど振る。</p> <p>ウ. pH指示薬の呈色反応が緑色になるものほど鮮度がよく、米粒の酸化が進んで鮮度が悪いものほど黄色や橙色になる。</p>

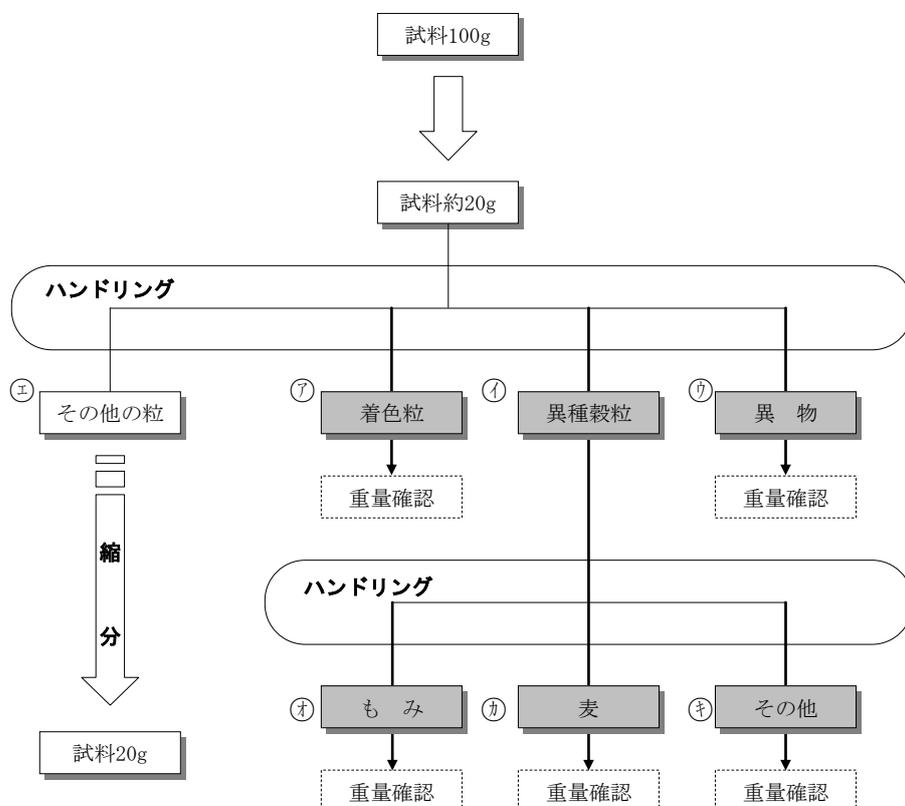
<p>方 法</p>	<p>② 粒染色による判定（SM試薬）</p> <p>ア．重量比で0.1%水酸化ナトリウム水溶液を作る。</p> <p>イ．体積比で原液1に対して精製水4を加え混合し、0.1%水酸化ナトリウム水溶液をスポイト（またはピペット）で1滴ずつ加えながら、攪拌し、黄緑色に調整したものを試薬とする。</p> <p>ウ．試験管に半分ほど精製水を入れ、そこに正常粒100粒を投じて軽く20回程度振り、水を切る。</p> <p>エ．ウと同量の精製水を入れ、振らずに棄て、よく水を切る。</p> <p>オ．試薬10mlを加え、ゴム栓をして2分間振る。</p> <p>カ．液を棄て、ウと同量の精製水で軽くすすぎ、よく水を切ってからろ紙の上に取り出す。</p> <p>キ．鮮度が悪くなるにつれて、粒の色は緑色→黄色→橙色となる。</p> <p>ク．呈色した粒を色別に分け、100粒に対する混入率を算出する。</p>
<p>ポイント</p>	<p>① 判定を行う時間は10分以内。10分間以上置いておくと、米が吸水を始めてしまい、鮮度が良いと思われる緑色からしだいに、鮮度が悪いと思われる黄色になってしまうので注意すること。</p> <p>② 水酸化ナトリウム水溶液がない場合には、水酸化カリウム水溶液でもよい。</p> <p>③ 粒染色による方法で、原液を精製水で希釈する際に、オリ（もやもやとしたもの）が出ることもあるが、無視して問題ない。また、水酸化ナトリウム水溶液を加えて調整するときは、黄色が残る程度で完全な緑色にしてはならない。</p>

(10) -3 新鮮度 (RFDM1Aによる)

<p>目的</p>	<p>玄米や精米の新鮮度を光学的に測定し数値化する。</p>											
<p>原理・特徴</p>	<p>米は時間が経つと、構成成分である脂質が分解（酸化）され、最終的には古米臭の原因となるアルデヒド等を生成する。このため、脂質の（分解）酸化が少ない米は、「新鮮である」と定義されている。</p> <p>シンセンサは、このアルデヒド等の量を測定し、点数化することにより新鮮度（FD（Freshness Degree）値）を判定することができる。</p>											
<p>器具</p>	<p>シンセンサ（RFDM1A：サタケ 写真）、試験管、秤、シンセンサ用試薬、シリコン栓、ピペット（2ml・5ml）、振とう器、遠心分離機、測定セル、基準板、マイクロチューブ</p>											
<p>方法</p>	<p>試験管に試料（玄米 5g、白米 2g）と試薬を入れ、1分間振とう</p> <p>振とう後の溶液を、1分間遠心分離</p> <p>上澄み液を採取し、測定セルにセット</p> <p>挿入口に差し込み、FD値を表示</p> <p>FD値（新鮮度）</p>  <p>The device screen shows: MATERIAL 1, T1 VALUE 144, T2 VALUE 206, FRESH DEGREE 64 (P)</p>											
<p>ポイント</p>	<p>< FD値と鮮度の目安 ></p> <table border="1" data-bbox="539 1843 1394 1928"> <tr> <td>50~60</td> <td>60~70</td> <td>70~80</td> <td>80~90</td> <td>90~100</td> </tr> <tr> <td>かなり不良</td> <td>不良</td> <td>普通</td> <td>良好</td> <td>かなり良好</td> </tr> </table>		50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	かなり不良	不良	普通	良好	かなり良好
50~60	60~70	70~80	80~90	90~100								
かなり不良	不良	普通	良好	かなり良好								

(11) -1玄米性状分析 (100g)

<p>目 的</p>	<p>原料玄米の品位・等級またはグレードなどを確認する。</p>
<p>器 具</p>	<p>カルトン (丸・角)、ピンセット、鑑定鏡板、 電子はかり (感量0.1gできれば0.01g : 写真)、 試料均分器、ライスミュージアム</p>
<p>方 法</p>	<p>① 試料100gをカルトンに移し、さらにそこから、別のカルトンに約20gを移す。その試料 (約20g) から⑦着色粒、①異種穀粒、⑦異物をハンドリングにより選別し、それぞれ別々のカルトンに移す。</p> <p>② カルトンに残っている粒 (⑦～⑦を除いた試料) は、④その他の粒として扱い、別のカルトンに移す。このように約20gずつを分析して元の試料100g全てをハンドリングし、⑦～⑦のそれぞれの質量をはかり (小数第一位まで)、混入率 (%) を求める。ただし、①異種穀粒についてはさらに④もみ、④麦、④その他の異種穀粒にハンドリングして、それぞれの質量をはかり、混入率 (%) を求める。</p>



<p>方 法</p>	<p>③ 分析結果においては、一粒でもあった場合は質量をはかり、質量が0.0gならば「0.0%」とし、全くない（一粒もない）場合は「-」（横棒）とする。</p>
<p>ポイント</p>	<p>㉞ 着色粒</p> <p>着色粒をハンドリングする場合は、黒カルトンでは着色部分が見えにくいため白カルトンか青カルトンで行う。また、米粒の裏面（カルトンでは見えない面）も確認しなければならないため、カルトンを数回振るったりして見るようにする。</p> <p>㉟ 異種穀粒</p> <p>異種穀粒のハンドリングでは、㉞もみ、㉟麦、㊱その他異種穀粒の3種類に分けること。ここで最も注意しなければならない点は、うるち玄米を分析しているときには、もち玄米はその他異種穀粒として扱うことである。</p> <p>㊲ 異 物</p> <p>異物をハンドリングする場合は、黒カルトン、白カルトン、青カルトンをうまく使い分けて行う。髪の毛は黒カルトンでは見づらく、透明な物は白カルトンでは見えにくいからである。また、朮がらは異物になるので注意すること。</p> <p>㊳ その他の粒</p> <p>カルトンにあるその他の粒（上記㉞～㊲を除いた試料）は、次の玄米20g分析試料となる。これについては、重量を確認する必要はない。</p>

(11) -2 玄米性状分析 (20g)

<p>目 的</p>	<p>原料玄米の品位・等級またはグレードなどを確認する。</p>
<p>器 具</p>	<p>カルトン (丸・角)、ピンセット、鑑定鏡板 電子はかり (感量：0.1gできれば0.01g)、試料均分器 米粒透視器 (グレインスコープ：写真) ライスミュージアム</p>
<p>方 法</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>① 玄米の20g分析では、最初に成熟の程度が一番劣る㉞死米をハンドリング(手選別)する。2番目に㉟被害粒を、3番目に㊱未熟粒をハンドリングする。以上3つの項目区分の玄米を取り除いて残ったものが㊵整粒となる。</p>



<p>方 法</p>	<p>② 混入率の算出</p> <p>混入率については、それぞれの性状の質量を量り、以下の例のように計算して整数（小数点以下は四捨五入）で表す。</p> <p>（例1）胴割粒が1.5g混入していたら、混入率は8%となる。 $(1.5g \div 20g \times 100 = 7.5\% \leftarrow \text{これを四捨五入して} 8\%)$</p> <p>（例2）白未熟粒が6g混入していたら、混入率は30%となる $(6g \div 20g \times 100 = 30\%)$</p>
<p>ポイント</p>	<p>⑦ 死 米</p> <p>死米をハンドリングする場合は、カルトン、鏡板を使用して行う。</p> <p>④ 被害粒（④碎粒、④胴割粒、④その他被害粒）</p> <p>④碎 粒</p> <p>碎粒をハンドリングする場合は、カルトン、鏡板を使用して行う。</p> <p>④胴割粒</p> <p>胴割粒をハンドリングする場合は、カルトン、鏡板、グレインスコープを使用して行う。また、胴割粒を鏡板で確認しにくい場合、グレインスコープにて光を透過させて、選別すること。ただし、胴割粒の定義をしっかりと確認しておくこと。また、分析中の乾燥で発生することもあるので、乾燥しないように注意しておく必要がある。</p> <p>④その他被害粒（茶米、き形粒、芽くされ粒、発芽粒など）</p> <p>その他被害粒（④碎粒と④胴割粒を除いたもの）をハンドリングする場合は、カルトン、鏡板を使用して行う。</p> <p>⑦ 未熟粒</p> <p>未熟粒をハンドリングする場合は、カルトン、鏡板を使用して行う。また、未熟粒のハンドリングでは、⑦白未熟粒と⑦その他未熟粒の2種類に分ける。</p> <p>⑤ 整 粒</p> <p>整粒をハンドリングする場合は、カルトン、鏡板を使用して行う。重量を確認した後、⑤通常の整粒と⑤活青米の2種類に分け、⑤活青米を確認する。</p>