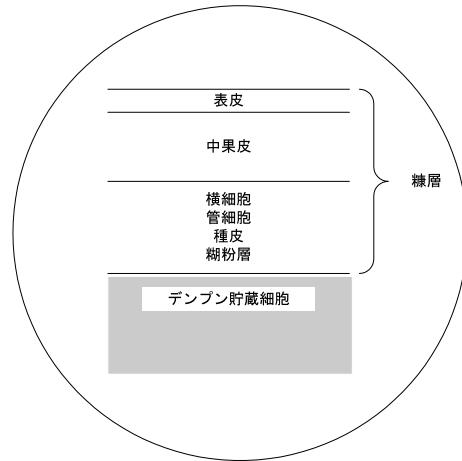


## 精米プロセス

### 1. 精米とは

粃を脱ぶすることにより得られた玄米は、右図のような断面構造をしている。玄米は、大きく胚芽・糠層と胚乳部の2つの部分に分けられるが、精米とは、玄米(100%)から胚芽(2~3%)・糠層(5~6%)を取り除き、胚乳部(91~93%)を取り出す操作のことであり、その取り出したものを精白米と呼ぶ。精米を行うことによって、米の消化吸収率を高め、食味を向上させることができる。



### 2. 精米機構

基本的に精米機構には、摩擦系と研削系の2つのタイプがある。

#### 摩擦系

摩擦系(圧力系)は、玄米同士の摩擦力と、玄米と金属部の間に生じる擦離力によって、精白を行うものである。精白室内で穀粒を  $150\text{m/min}$  以下の遅い速度のもとに  $200\text{g/cm}^2$  以上の強い圧力を加え、穀粒相互の接触摩擦力によって柔らかい糠層を薄片状に除く。

##### 長所

- ・ 精白米表面が滑らかである。炊飯米の食味が良好。
- ・ 窪んだ部分の糠層も除去可能。
- ・ 胚芽の除去が容易。

##### 短所

- ・ 摩擦作用による精白米温度の上昇。成分変質による食味悪化。
- ・ 低温度、低水分玄米に対する精白作用が劣る。
- ・ 未熟米は、精白中に碎米になり易い。
- ・ 精白時間を長くしても、精白進行には限界があり、摩擦力による玄米温度の上昇が懸念される。

#### 研削系

一方、研削系(速度系)は、回転する金剛砂ロールの硬い固体角片で玄米表面を削り精白を行うものである。精白室内における穀粒の圧力は、 $50\text{g/cm}^2$  以下と低いが、周速度が  $600\text{m/min}$  以上の高速で回転する金剛砂ロールの研削作用によって穀粒の外皮を研削、研磨する。

##### 長所

- ・ 低温度、低水分玄米に対する精白作用が大きい。
- ・ 強度の弱いインディカ米、未熟玄米などを精白した場合の碎米率の発生が少ない。

##### 短所

- ・ 金剛砂ロールにより、精白米表面に細かい傷が残り、炊飯米の食味が摩擦式で調製したものよりも劣る。

- ・ 窪んだ部分の糠層の除去が困難.
- ・ 胚芽の除去が困難.

### 摩擦系・研削系の併用

大型精米工場で、一般的に使用されるこの精米機構は、摩擦系，研削系それぞれの長所を生かしたもので、摩擦係数の小さな表皮を研削方式によって削り取り、摩擦係数の大きい中果皮が現れた頃から、摩擦方式によって精米を行うものである。

長所

- ・ 前述の 2 方式と比較して精米温度を低く抑えることができる。

短所

- ・ 表面に以前として細かい傷が残る。
- ・ よって、食味は、研削方式よりは良いが、摩擦方式よりは劣る。
- ・ 食味に大きく影響を及ぼすのは、精米温度よりも表面に残る細かな傷である。

### 新しい精米方式－東洋セラミック精米機(東洋精米機製作所)

研削部にセラミックロールを用い、玄米表面をこそげることによって、表面に細かな傷をつけずに表皮を除去するものである。

長所

- ・ 精米温度を低く抑えることができ、かつ表面に細かな傷をつけにくい。

## 3. 精白率－玄米温度－玄米含水率の関係

### 摩擦方式

下図 A-1,2 より、いずれも、小形試験用摩擦式精米機を用い、玄米 200g を精白した結果である。両図から、摩擦式精米機は、低温、低水分玄米を精白する場合、長時間を要し、消費電力量が増加してしまう。

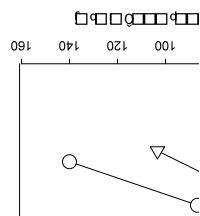


図 A-1 (摩擦系) 温度と精白作用

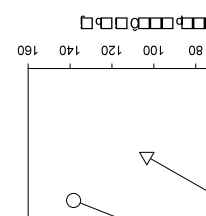


図 A-2 (摩擦系) 水分と精白作用

下図 F-1,2 より、いずれも精白率が精白時間とほぼ直線関係にあり、精白時間を延長すると精白率を大きく低下(精白を進行)させることが可能である。例えば、酒造米の精白率は 75% 以下であることが必要であり、精白米の形状は球状が好まれるような場合、研削式精米機が使われている。

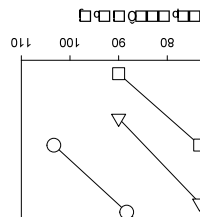


図 F-1 (研削系) 温度と精白作用

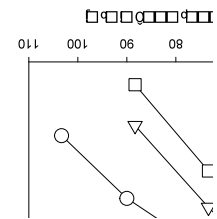
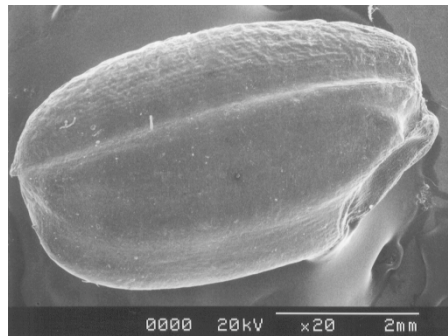
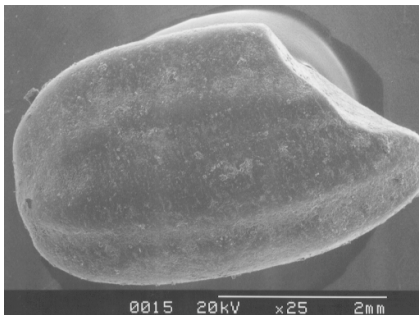


図 F-2 (研削系) 水分と精白作用

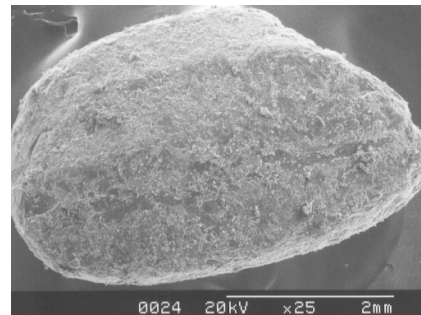
#### 4. 精白米表面の電子顕微鏡画像



玄米表面 (100%)



摩擦式(92.82%)



研削式(89.74%)

図 玄米および精白米表面の電子顕微鏡画像

<b>精米実験</b>	
<b>目的</b>	精米機の構造を理解し，精米機構の性能評価を行う．
<b>使用精米機種</b>	摩擦系 一回通し精米機 研削系 横形研削式精米機
<b>精米評価</b>	<p><b>(1) 精白率</b> 玄米に対する仕上がり米の重量割合．通常 91～93%．  <math display="block">(\text{精白率}) = \frac{\text{精白米の重量}}{\text{玄米重量}} \times 100 \quad [\%]</math></p> <p><b>(2) 碎米率</b> 精白米に対する碎米の重量割合．通常 12%以下が標準．  <math display="block">(\text{碎米率}) = \frac{\text{碎米の重量}}{\text{精白米の重量}} \times 100 \quad [\%]</math></p>
<b>実験方法</b>	<p><b>(1) 摩擦系</b> 摩擦を発生させる抵抗の大きさを，分銅の重りによって変化させ，抵抗の大きさと精白率，碎米率との関係を調べる．</p> <p>(測定項目)</p> <p>① 玄米含水率 [%] ② 玄米供給量 [g] ③ 抵抗値 (4 段階) [N/m<sup>2</sup> = Pa] ④ 所要動力 [W]</p> <p><b>(2) 研削系</b> 金剛砂ロールの粒度または研削時間と精白率及び碎米率との関係を調べる．</p> <p>(注意) 粒度#24 は，1 インチあたり 24 個の穴が空いている．</p> <p>(測定項目)</p> <p>① 玄米含水率 [%] ② 玄米重量 [g] ③ ロールの回転数 [rpm] ④ 金剛砂ロールの粒度 #24,#36,#46 ⑤ 研削時間 30, 60, 90 [s] ⑥ 所要動力 [W]</p> <p>(実験区)</p>

	研削時間 粒度	30s	60s	90s
	#24	○	○	○
	#36		○	
	#46		○	
<b>計算項目</b>	① 精白率 [%] ② 碎米率 [%]			
<b>考察</b>				