

米の精白度による吸水性の変化及び 品質との関係について

足立 晃太郎*

On the Variation of Water absorbing Capacity and Quality of Rice by its Degree of Polishing.

Kôtarô Adachi

I. 緒 言

米の精白度とその諸性質の関係については従来種々の見地から多くの研究が行なわれて来た。樋口等は米¹⁾の精白度による一般成分の変化について、また佐伯等は精白度による無機成分の変化を研究報告している。消化吸収率については市来等³⁾、広畑等⁴⁾及び杉本等⁵⁾の研究がある。著者は本研究において一定温度並びに一定時間における吸水量及び吸水速度の測定を行ない、米の精白度及び品種により吸水性にいかなる変化乃至特性がみられるか、また生米と蒸炊米の吸水性の変化を測定し、品質との関係を検討した。

II. 実 験

I. I 試 料

A. ハツシモ (1959年岐阜県産粳米) 玄米, 同試料の5分搗, 7分搗, 10分搗 (白米) 米を用いた。精白度は搗精時の歩留り—精白歩留り, 搗精歩合一の方式に従って定めた。

B. 糯米 (1959年新潟県産) 10分搗米

C. ビルマ米 (東京都市販) 10分搗米

II. II 実験方法

A. 生米の吸水性

試料 5g をシャーレに採り、蒸留水 (水温 22±1°C) 20 ml を加えて 35°C の恒温器中に保つ。水浸 5分, 10分, 15分, 30分, 40分, 50分, 60分, 2時間, 3時間, 4時間, 5時間, 10時間, 15時間, 17時間, 20時間, 22時間, 24時間の吸水度を測定した。吸水されなかった残存水は濾紙を用いないスッチェで減圧吸引濾別する。米粒の表面に付着している水分は手早く濾紙上でふきとり、重量既知の秤量管に入れ化学天秤で秤量した。

計算: 試料の重量(g)=A

秤量管の重量(g)=B

秤量管+吸水米の重量(g)=C

$$\frac{C-B-A}{A} \times 100 = \text{吸水度}(\%)$$

B. 蒸炊米の吸水性

A. の操作法で吸水させた吸水米をシャーレに採り、約 100°C のコッホ滅菌器で1時間蒸炊する。蒸炊米を重量既知の秤量管に採り、デシケーター中で30分放冷後秤量する。再びシャーレに移し蒸留水 (22±1°C) 20 ml を加えて 35°C の恒温器に放置し、水浸 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90分, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 24時間の各吸水度の測定を行なった。

計算: 試料の重量(g)=A

秤量管の重量(g)=B

蒸炊による増加量(g)=C

秤量管+蒸炊後の吸水米の重量(g)=D

$$\frac{D-A-B-C}{A+C} \times 100 = \text{吸水度}(\%)$$

III. 実験結果及び考察

III. I 精白度と吸水度の関係

生米と蒸炊米の吸水性に大きな影響を与えるのは米粒澱粉の糊化並びに米粒の形態的構造と考えられる。生米のβ-澱粉はそのミセル構造により吸水し難く、そのため消化酵素の働きも弱いとされている。β-澱粉に適当な水分を加えて加熱しα-澱粉化すると澱粉粒の膨潤がみられ、内層ではミセル構造が解かれ、ミセル間をうめていたアミロースは粒外に移行し、ミセル構造が解消されて水の浸入が容易になると考えられている。著者が粳米 (玄米, 5分, 7分搗米, 白米), 糯米, ビルマ米について上記の方法で実験し、その各々を比較した結果図1~10に示す如く玄米と搗精米の差異は顕著であり、上述の事実と一致する結果を得た。

*本学教授

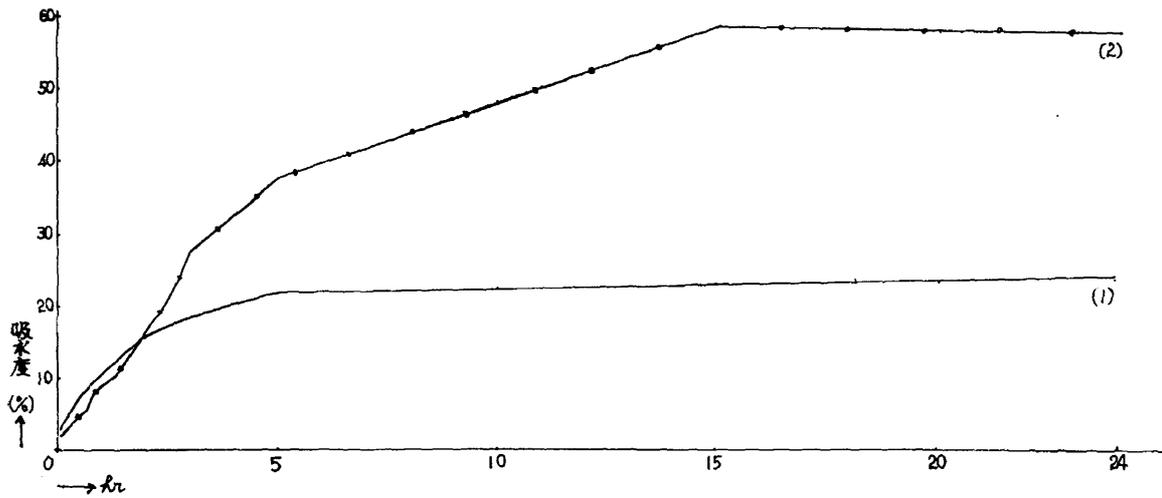


図1. 玄米の生米と蒸炊米の吸水度
(1) ——— 生 米 (2) - · - · - 蒸 炊 米

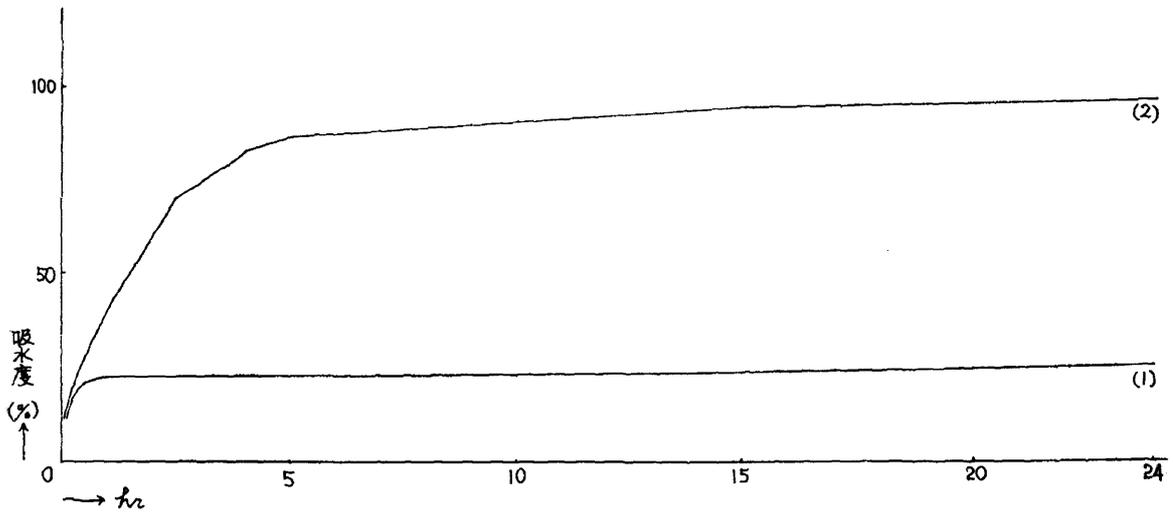


図2. 5分搗米の生米と蒸炊米の吸水度
(1) ——— 生 米 (2) ——— 蒸 炊 米

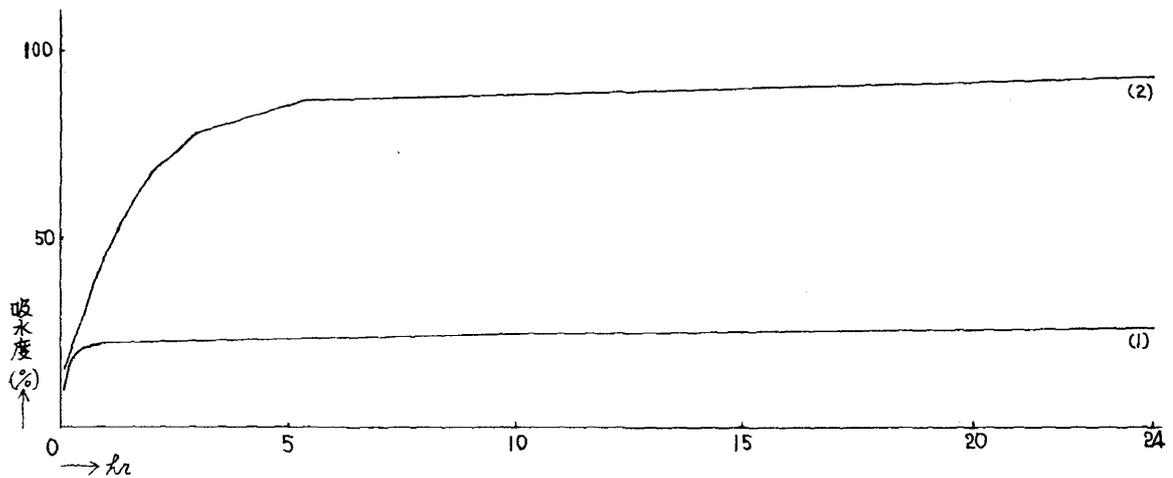


図3. 7分搗米の生米と蒸炊米の吸水度
(1) ——— 生 米 (2) ——— 蒸 炊 米

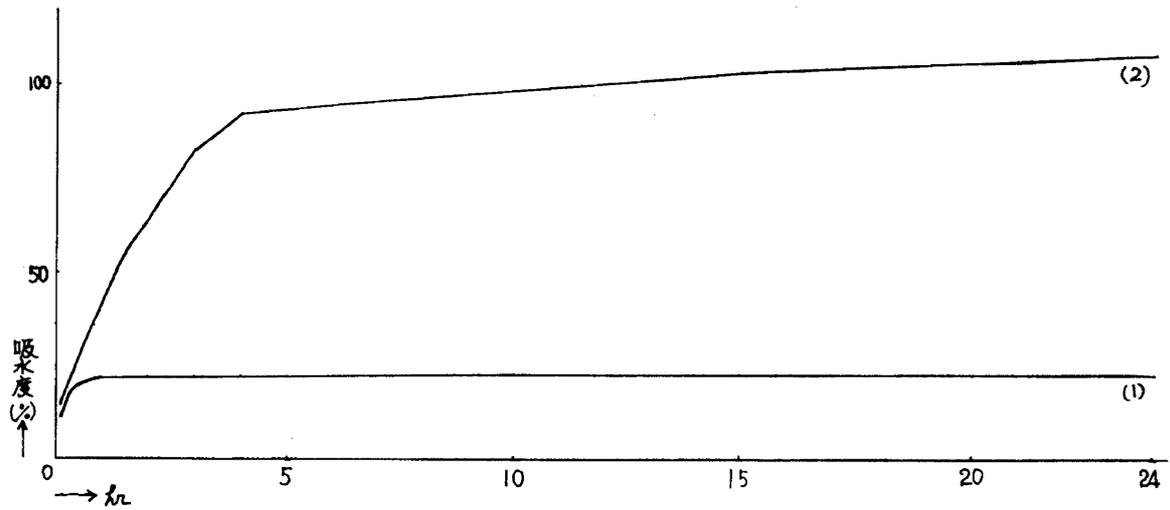


図4. 梗白米の生米と蒸炊米の吸水度
 (1) ——— 生 米 (2) ——— 蒸 炊 米

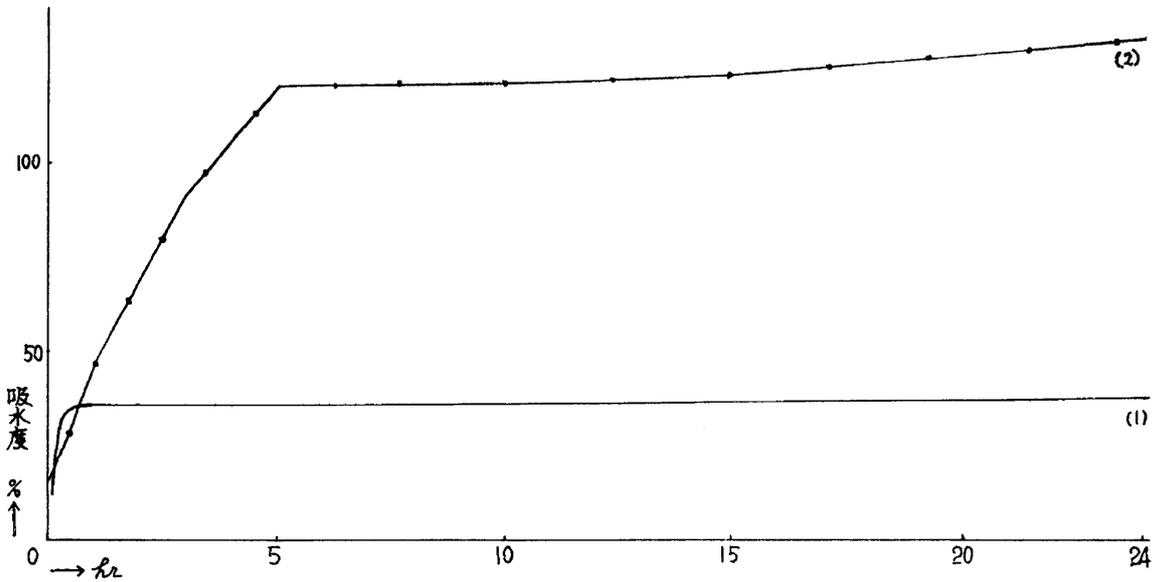


図5. 糯米の生米と蒸炊米の吸水度
 (1) ——— 生 米 (2) - · - · - 蒸 炊 米

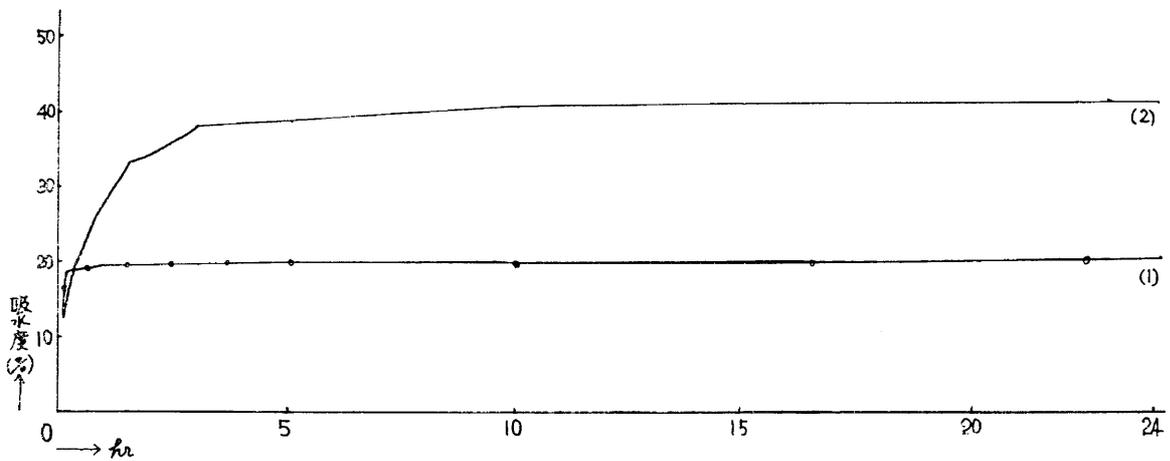


図6. 外米の生米と蒸炊米の吸水度
 (1) - · - · - 生 米 (2) ——— 蒸 炊 米

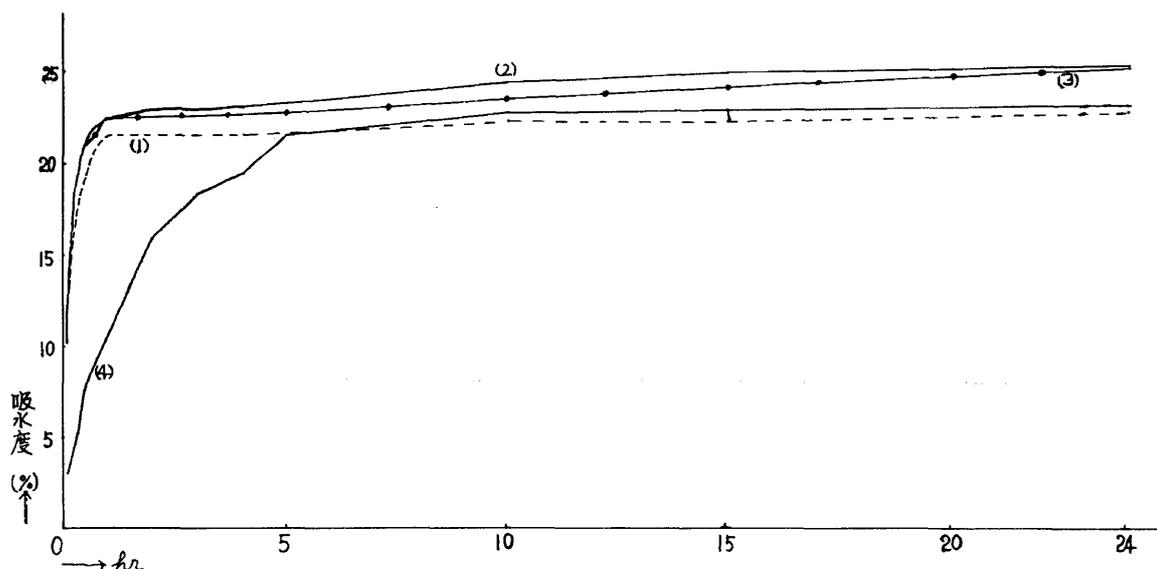


図7-a. 精白度による吸水度の差異 (粳生米)

- | | |
|--------------------|--------------|
| (1) - - - - - 白米 | (2) ——— 7分搗米 |
| (3) - · - · - 5分搗米 | (4) ——— 玄米 |

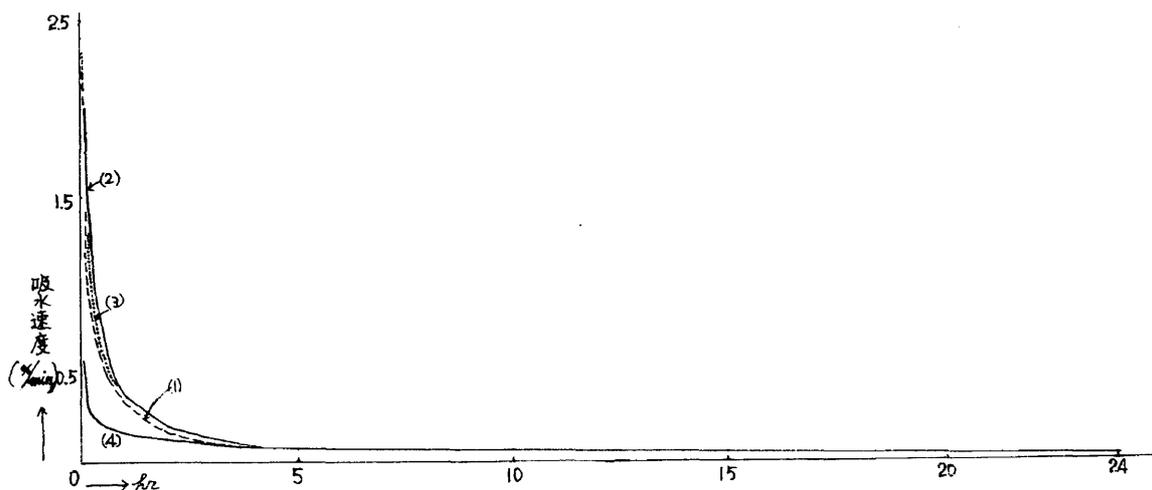


図7-b. 精白度による吸水速度の差異 (生米)

- | | |
|------------------|--------------|
| (1) - - - - - 白米 | (2) ——— 7分搗米 |
| (3) ····· 5分搗米 | (4) ——— 玄米 |

Ⅲ. Ⅱ 玄米の生米と蒸炊米の吸水度の比較

玄米の生米と蒸炊米を比較すると水浸2時間まで生米、蒸炊米とも約15%の吸水度を示すが、以後生米5時間、蒸炊米は15時間で吸水飽和に達する。0~2時間の吸水度に大差がみられないのは蒸炊によって α -澱粉化されたとはいえ、なお外層の糠層が吸水に対して抵抗性を有するものと考えられる。吸水飽和時の絶対吸水量は生米24.607%、蒸炊米58.667%で前者の約2倍強を示している。(図1)

5分搗米の生米と蒸炊米の吸水度を比較すると、両者の差異は著しく生米は水浸1時間で吸水飽和に達するが、蒸炊米は15時間でほぼ吸水飽和に達する。絶対

吸水量は生米24.9%、蒸炊米98.8%で生米の約3.5倍であった。(図2) 7分搗米も5分搗米と同様の吸水性の変化を示すが、吸水飽和に達する時間が生米において5分搗よりも少々短く、生米50分、蒸炊米15時間であった。絶対吸水度は生米25.1%、蒸炊米93.9%で生米の約3.5倍である。(図3) 白米は7分搗米と同様の变化を示すが7分搗米より更に生米と蒸炊米の差が著しく、絶対吸水量は生米22.9%、蒸炊米111.6%と生米の約4.5倍であった。(図4)

糯米はほぼ吸水飽和に達する時間が生米50分、蒸炊米5時間であり、この吸水曲線は粳米と異なり両者の質的差異を明らかに示していると考えられる。絶対吸

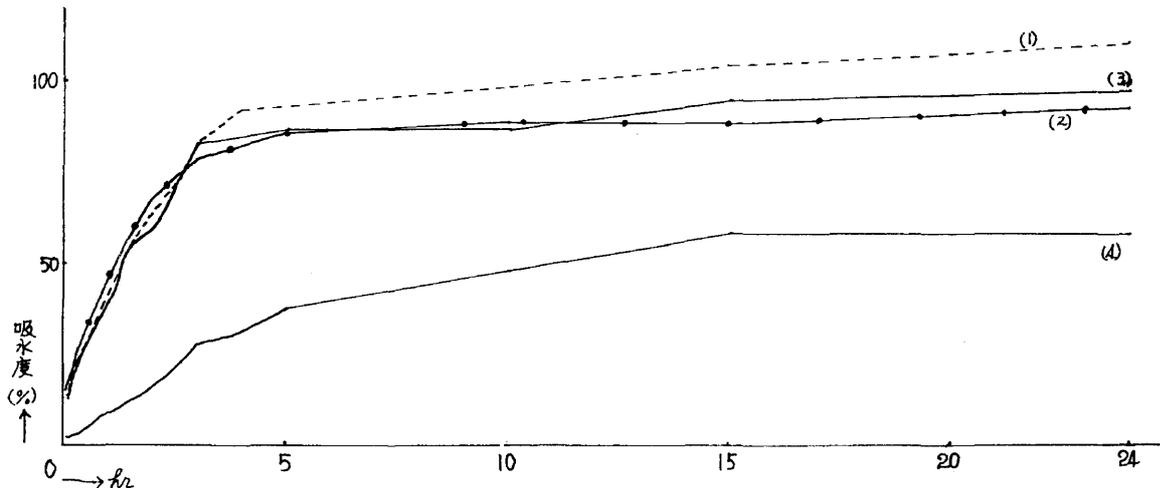


図8-a. 精白度による吸水度 (蒸炊米)

- | | |
|------------------|--------------------|
| (1) - - - - - 白米 | (2) - · - · - 7分搗米 |
| (3) ———— 5分搗米 | (4) ········ 玄米 |

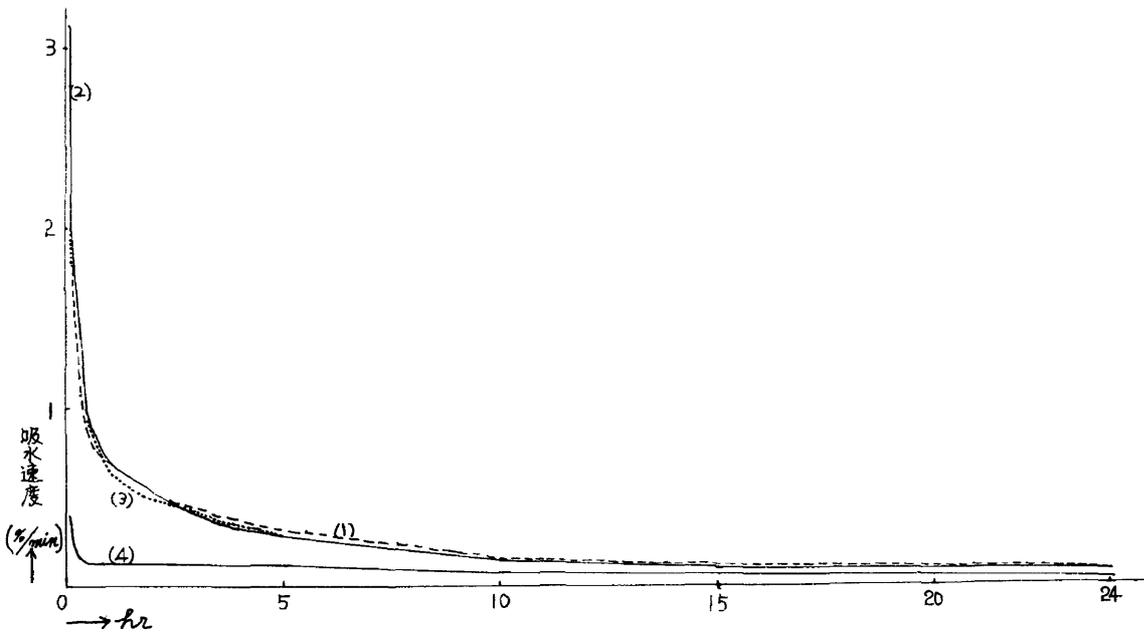


図8-b. 精白度による吸水速度 (蒸炊米)

- | | |
|-------------------|---------------|
| (1) - - - - - 白米 | (2) ———— 5分搗米 |
| (3) ········ 7分搗米 | (4) ———— 玄米 |

水量は生米38.7%，蒸炊米134.1%で生米の約4.5倍であった。(図5)

外米(粳)は生米で5~10分、蒸炊米5時間ではほぼ吸水飽和に達する。この変化は内地粳米と著しく異り両者の差異を明らかに判別し得る。生米の絶対吸水量は20.8%，蒸炊米42.0%で生米の約2倍である。内地白米の蒸炊米の絶対吸水量は111.6%であるから外米と内地米の絶対吸水量における著しい差異は相互間の品質と大きな関係のあることを示している。

Ⅲ. Ⅲ 精白度と吸水度との関係

精白度による吸水性の変化を測定し図7, 図8の結果を得た。表皮, 果皮, 種皮, 糊粉層が搗精により糠として除去されるわけであるが, 5分搗米は果皮の大部分が搗精された状態であり, 7分搗米は糊粉層の一部が除去され, 10分搗米は糊粉層が完全に除去されたものである。糠層の吸水性に及ぼす影響は実験結果に明らかに示されている。精白度による絶対吸水度の大小は生米では7分搗>5分搗>玄米>白米であり, 7分搗と白米の絶対吸度の差は約1%であった。吸水飽和に達する水浸1時間の吸水速度は白米>7分搗>5

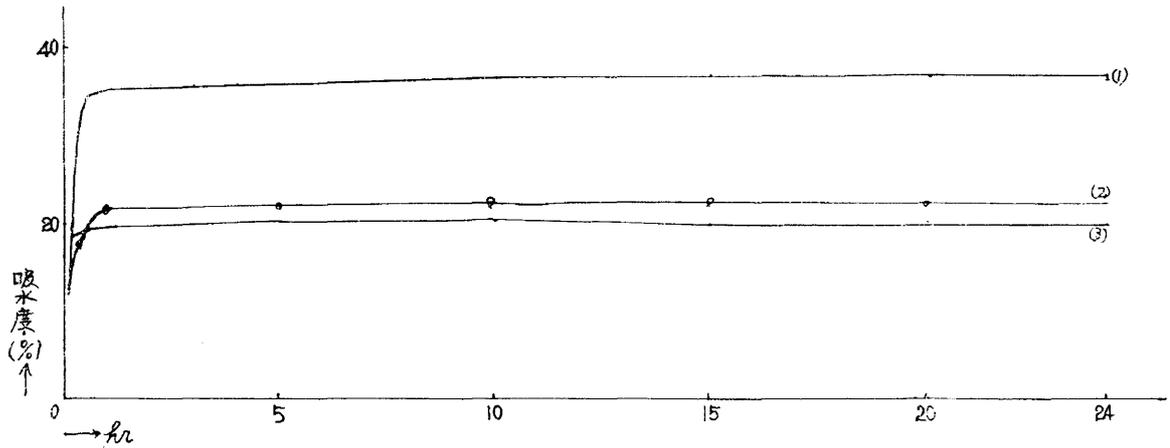


図9-a. 白米品種別吸水度 (生米)

- (1) - - - 糯 米 (2) -○-○- 粳 米
 (3) - - - 外 米

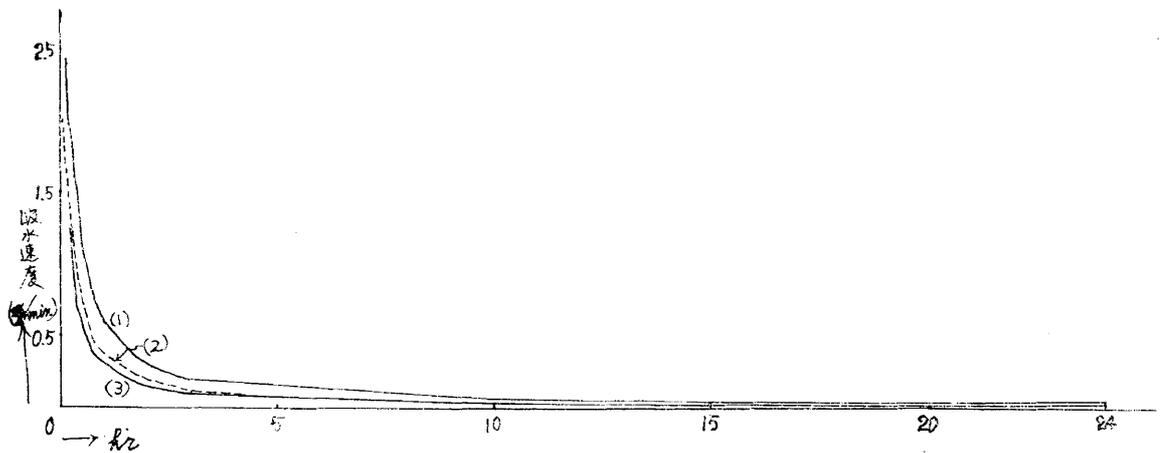


図9-b. 白米品種別吸水速度 (生米)

- (1) - - - 糯 米 (2) - - - 白 米 (粳)
 (3) - - - 外 米

分搗>玄米であり玄米と搗精米の差は著しく大であった。この事実は特に注目し値するもので、玄米においては糠層の外皮層が特に吸水に対して抵抗性大なるものと考えられる。蒸炊米の場合絶対吸水度は精白度によって大差を示した。搗精米と玄米との差は顕著であり、玄米は白米の約1/2である。吸水度の順位は白米>5分搗>7分搗>玄米であった。吸水度が飽和に達する水浸4時間における吸水速度は白米>7分搗>5分搗>玄米の順となり、玄米は他の搗精米に比して著しく吸水速度が小であった。これらの事実は吸水度を単位時間1分間に吸水する水の量として換算した吸水速度を表わす図7-b, 図8-bによって示す如くである。

Ⅲ. Ⅳ 米の品種と吸水度との関係

品種別吸水度を図9及び図10に示した。生米の絶対吸水度は糯米が著しく大であり、粳米, 外米の順に吸

水度は小となる。吸水速度は外米>粳米>糯米の順となった。蒸炊米における絶対吸水度は糯米>粳米>外米の順であり、外米は糯米の1/3, 粳米の約1/2で吸水度が小である。吸水度が飽和に達するまでの吸水速度は外米>粳米>糯米の順である(図10)。

この事実から見て吸水度は品種の差異による品質の差異に密接な関係があると推測される。外米は生米及び蒸炊米における吸水量が内地粳米に比して著しく小であった事実からその他の一般的性質と総合して吸水性小なることは品質も劣るものと考えられる。糯米と粳米の品質の主要な差異は米の主成分である澱粉の性質によるものとされている。田所によれば糯澱粉は保水力, 粘性, 膠質保護力等が粳澱粉より強く, コロイド的分散性が高いという。本実験結果において, 他の米品種に比し著しく吸水度が大であったことは, この

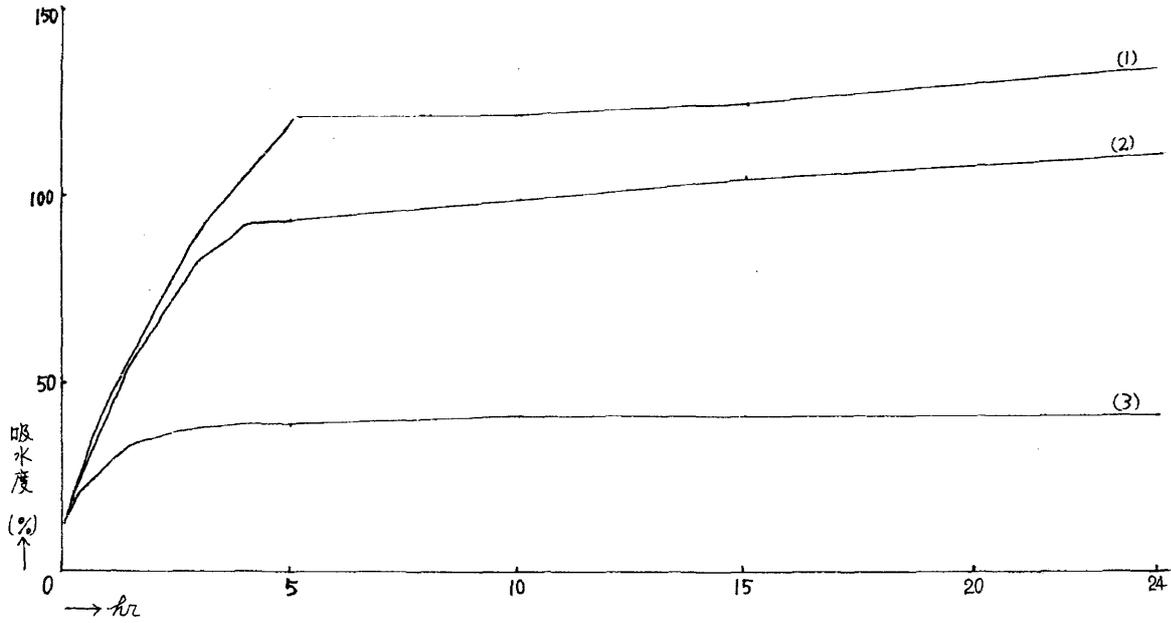


図10-a. 白米品種別吸水度 (蒸炊米)

- (1) ——— 糯 米 (2) - - - - - 白 米 (粳)
 (3) ——— 外 米

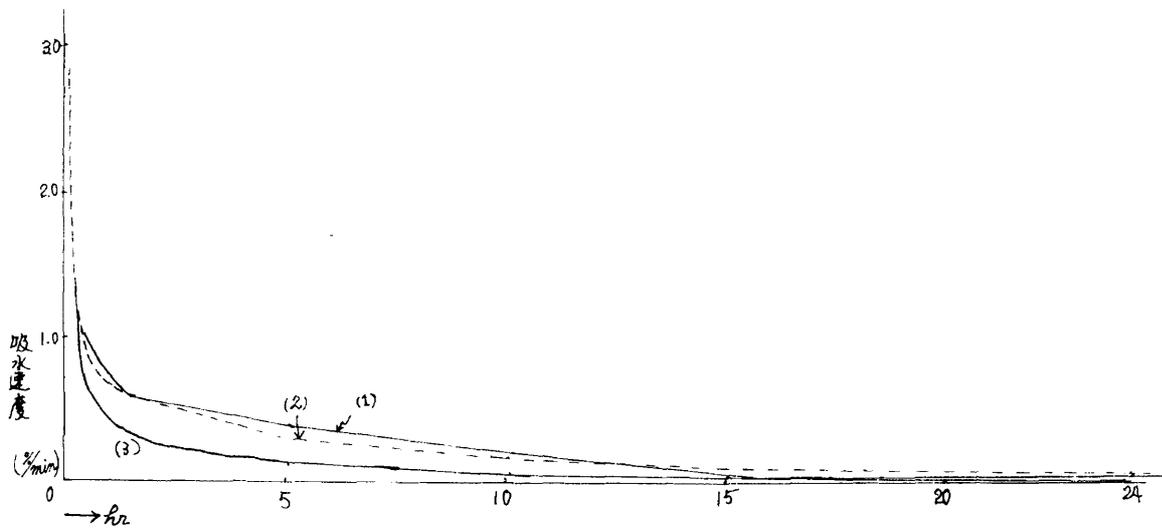


図 10-b. 白米品種別吸水速度 (蒸炊米)

- (1) ——— 糯 米 (2) - - - - - 白 米 (粳)
 (3) ——— 外 米

知見の一つの根拠になるものと考えられる。

IV. 総 括

一定温度における吸水度の時間的経過に伴う変化を測定し、米の精白度による吸水性と品質との関係を考察した。

1. 精白度による米粒の絶対 (最終的) 吸水度の差異は生米では7分搗米>5分搗米>玄米>白米の順であり、7分搗と白米の絶対吸水度の差は約1%であ

った。吸水飽和に達する水浸1時間の吸水速度は白米>7分搗米>5分搗米>玄米の順であった。蒸炊米の絶対吸水度の順位は白米>5分搗米>7分搗米>玄米であり、吸水速度は白米>7分搗米>5分搗米>玄米の順であった。

2. 品種による絶対吸水度を比較すると生米では内地糯米>内地粳米>外米 (粳) の順であり、吸水速度は外米>糯米>粳米の順であった。蒸炊米の絶対吸水度は内地糯米>内地粳米>外米 (粳) の順であっ

た。吸水速度は外米>粳米>糯米の順であった。

3. 精白度及び品種による吸水性の差異は生米における吸水度の測定によって明らかに認められたが、蒸炊米における測定値は更にその差異が顕著であった。
4. 本実験の条件で米の品質判定を行なう場合、精白度の差異の判定は絶対吸水度を判定基準として行ない、品種による差異の判定は、生米と蒸炊米の水浸1時間における吸水度の比較及び絶対吸水度を判定基準として行なうのが妥当と考える。
5. 品質の判定は生米で行なう場合も可能であるが、蒸炊米及び生米と蒸炊米の吸水度の比較により行なえばより適確な判定が可能であると考え。

参 考 文 献

- 1) 樋口, 近藤等: 栄研報, **2**, 117~128 (1928)
- 2) 佐伯, 樋口等: 栄研報, **9**, 1~446 (1936)
- 3) 市来, 中村等: 栄養と食糧, **5**, 88 (1952)
- 4) 広畑等: 栄養と食糧, **1**, 93~100 (1948)
- 5) 杉本等: 栄研報告, **2**, 152~318 (1925)
- 6) 田所哲太郎: 米の研究, **1** (1929), **2** (1931), **3** (1932)