アルカリ検定による米の品種鑑識に就きて*

近藤 萬太郎・笠原 安夫

(大原農業研究所)

1. 緒 言

WARTH, F. J., and DARABSETT⁽³⁾⁽⁴⁾ (1924) の報告によれば品種の異なる米はアルカリにて崩解する時に一定の差異を示す。或る品種は 24 時間にて全く崩解して膠状化するに拘らず他のものは崩解不十分にして僅かに粒の周囲がボカしたる如く白くなるのみ。此の澱粉崩解性の差異は其の澱粉の性状によるものにして、炊飯性は此の澱粉の性質に關係あるべしと。J. W. JONES⁽¹⁾ (1938) は上述 Warth 等の報告に基づきてアルカリにより白米の品質を検定して報告したり。氏は崩解性によりて米の品種を 4 群に區別し且つ崩解性は食味にも關係あるが故に、此の方法によりて品種改良に際し食味の悪しき米種の淘汰し得べしといへり。鈴木氏⁽²⁾ (昭和 15 年) は前記ジョンスの試験に倣ひてアルカリ検定を我國の數種産米に適用したるに何等相異なる化學反應を認めざりしが其の時 20 % の苛性加里溶液に玄米を 8~10 時間浸せば米質によりて胚芽の附着力に強きものと然らざるものあるを認めたり。依りて胚芽の附着力試験によれば胚芽用玄米を選択すること容易なるべしと述べたり。

著者等の研究は玄米の品種鑑識の一法として此のアルカリ検定法が如何なる程度に迄役立ち得るかを確かめ同時に不良米、古米、白米等に就きて實驗して品質とアルカリ検定との關係をも研究したり。凡て昭和 13 年の産米を用ひて昭和 15 年 2~4 月に試験せり。昭和 14 年の産米は使用に差支へたり。

2. 玄米の品種とアルカリ検定

1. 試料 昭和 13 年に當研究所の品種保存圃に作りし 145 種の粳米を採り丁寧に玄米を傷付けざるやうに籾殻を去りて此の試験に供せり。

2. 試験の方法 ペートルシャーレに玄米 10 粒を入れ、苛性加里 2.38 % の溶液を

* KONDO, Mantaro and KASAHARA, Yasuwo: Variety Identification of Rice Kernels by Means of Alkali-Test.

昭和 15 年 11 月 30 日第 49 回講演會に於て發表。

15 cc 注加して 25°C の恒温器に入れ 24 時間後に其の反應を檢查せり。各試料共に、2~4 回繰り返して實驗したり。

3. 試験の結果 試験の結果玄米を次の 3 群に分ちたり。

第一群崩解型 玄米粒は膨大して果種皮は破れ澱粉は膠狀化す。糊粉層は細裂して白色のまゝ澱粉の表面に附着す。果種皮並に胚は變化せず。澱粉は膠化して透明になるもの、不透明なるもの、或は半透明になるものあり。(寫眞 1) 之に屬する例を挙げれば次の如し。

丹後神力, 雄町, 銀坊主, 石割, 瑞豐, 愛國石 2 號, 名護穗赤, 北京紅馬尾米, 大正 6 年の古米, 昭和 2 年の伊豫神力, 雄金糯, 等。

第二群非崩解型 (原形) 玄米は膨脹すれども崩解せず。原形に近き狀態にあり。(寫眞 2) 前群よりは之に屬する品種多し。その例を挙げれば次の如し。

麥租, 和, 京錦, 畿支晚 1 號, 日の本, 國錦(鳥取), 龜の尾, 河錦, 荒木, 辨慶, 奈良大粒, 吉備穗, 都, 下脚柳州, 福縣廈門黃稻, ペヂグリーストック(ハワイ種) Americano (イタリー種), Goeba (ジャバ種), 大坪糯, 高崎糯等。

第三群混合型 前記第 1, 2 群の混合せるものにして前二者に比して之に屬する品種多し。その例は次の如し。(寫眞 3)

千本旭, 旭, 道海神力, 神力, 吉神, 郡益, 穀良都, 關取, 大關, 愛國, 神國榮, 白玉, 大場, シンショウオコシ, チンコ坊主, 永興 1 號, 趙同知, 格子, 臺中 36, Puroh Mara (ジャバ種), 大正糯, 神力糯, 臺中糯等。

鈴木氏は 2.38 % の苛性加里溶液 24 時間浸漬にては各種の米に相異なる反應を認めざりしと云へども之は供試品種数が少なかりしによるべし。前掲の如く決して品種間に差異無きにあらざるなり。

3. 苛性加里の濃度並に温度と米の反應

ジョンスは白米に就きて苛性加里の適當濃度を 2.38 %, 24 時間となしたるが、著者等の實驗は玄米につきてなる故に、その適當の濃度は果して幾 % なるかを試験したるに 3 % の溶液にては何れの品種も全部崩解するが故に、品種の區別を爲すに適せず。2 % にては稍品種の差異を示せども、2.38 % の溶液に於て品種間の差異が一層明瞭なるを認めたるが故に之を適當なりと定めたり。さればジョンスが白米につきて適當と認めたる濃度 2.38 % をそのまゝ本邦の玄米に用ふるを可なりとす。

次に温度につきて實驗したるに室温 (10~16°C), 15°C, 20°C, 25°C 及び 30°C に就きて 24 時間, 50 時間, 72 時間に分ちて實驗したる結果 20~25°C, 24 時間に於て品種

間の差異を最もよく認めたり。依りて玄米の品種鑑識にアルカリを用ふる時には其の濃度を 2.38%, 温度 20~25°C, 時間を 24 時間となすを適當なりとす。

4. 不良米のアルカリ検定

米質とアルカリ反應との關係を見んが爲めに正常米に比較して青米及び死米を検定せり。其の結果正常米に比して青米並に死米はアルカリ崩解せられ易きを認めたり。

又昭和 13 年産米に比して大正 6 年及び昭和 2 年の古米は迅速に崩解せるを認めたり。依りて青米, 死米, 古米等は一般にアルカリによりて崩解し易しと云ふべし。之れ米質とアルカリとの關係を示す 1 例と云ふべし。

5. 切斷米のアルカリ検定

前述の検査は凡て無傷の玄米につきて行ひしものなるが茲に玄米を横斷してアルカリに浸し其の時の崩解の状態をば玄米の場合に比較したり。玄米の時の苛性加里溶液は 2.38% なりしが切斷米には濃きに過ぎたる故に其の適當濃度を試験したる結果 1.8% が品種鑑別に適當なるを認めたり。依つて此の實驗に於ては 1.8% の苛性加里溶液を用ふることゝなせり。其の結果粒は切斷面より崩解を始むるが其の反應が品種によりて大要次の如くに區別し得らるゝを見たり。

A. 反應無きもの

I. 崩解せず。 II. 少しく膨脹すれども崩解せず。

B. 反應中間程度のもの。

I. 少しく崩解す。 II. 半分崩解す。 III. 崩解して白色不透明。

C. 反應著しきもの。

I. 崩解して棉の蒴が開裂して棉絮を出したる状態。 II. 崩解して半透明棉絮状をなす。 III. 崩解して透明なり。

玄米のアルカリによる崩解に難易あるはその果種皮特に臍部を透過してアルカリ溶液が浸入することの難易及び澱粉そのものの崩解に難易あるによるべし。丸粒の儘に於ける苛性加里による崩解の難易は果種皮の透過性並に澱粉の性質によると見るべく切斷粒に於ては専ら澱粉の性質に因ると見るべし。されば丸粒と切斷粒とに於てはアルカリ反應の結果は相異なるなり例へば福縣厦門黃稻, 和, ペヂグリーストツク(在哇種), Goeba (ジャバ種), は丸粒にて非崩解なるのみならず切斷粒も亦崩解せざるは其の澱粉が崩解に抵抗力あるが爲なるも他の新山田穗及び神國は丸粒にて非崩解なるも, 切斷粒に於て崩解せしは。果種皮のアルカリ透過が困難なりしに因るべし。又雄町, 銀坊主中生, 丹後神力, 名護穗赤, 古米等は丸粒に於てのみならず切斷粒に於ても全く崩解せしは種子がアルカ

リ透過容易にして且つ澱粉が容易に崩解するが故なり。以上の關係あるが故に玄米のアルカリ檢定は其の丸粒のみならずその切斷粒に就きても行ふべきものと云ふべし。

KOH 1.8 %, 24 時間後の切斷玄米の状態を類別して例示すれば次の如し。

- A. 崩解せざる品種——ペヂグリーストック, Goeba, 福縣厦門黃稻, 秈, 等主として外國種 (寫眞 4)
- B. 反應中間程度の品種——吉備糯, 白珍子, 荒木, 日の本, 幾支早生 1 號, 光明錦, 河錦, 龜の尾, 大關, 武藤, 香川大土八, 明治穗, 蘇縣大光頭, R. P. Allorio 等 (寫眞 5)。
- C. 崩解著しき品種——旭, 雄町, 銀坊主中生, 山重早生, 新山田糯, 神玉, 丹後神力 1 號, 石割, 名護穗赤, 國の錦, 愛國 2 號, 白玉, 穀良都, 千本旭, 改良玉光 1 號, 郡益, 大正 6 年の古米, 昭和 2 年伊豫神力, 北京紅馬尾米等。(寫眞 6)

6. 白米のアルカリ檢定

ウアルト及びダラブセット又ジョンスの米のアルカリ檢定は白米に就きての試験なり。茲に著者等も種々の白米につきてアルカリ反應を檢定せり。其の時の濃度は 1.7 % 及び 2.0 % にして溫度を 25°C としたり。其の結果試料の異なるによりて其のアルカリによる崩解度が大に異なるを知るなり。即ち供試内地米及び朝鮮米は古米新米共に早く崩解して半透明又は透明になるを見たり。ジャバ糯は最も崩解し易し。(寫眞 7) シヤム米 (滑澤ををつけたる白米) は苛性加里 1.7 % の溶液中に 4 日間室温にて置きしも崩解せずして最も抵抗性の強きを見たり。

濃度 1.7 % と 2.0 % とを比較したるに 1.7 % が白米檢定に適當なるを認めたり。ジョンスは 2.38 % を用ひたれど之より薄きを可なりとす。白米がアルカリによりて崩解することの難易あるは切斷米の場合と同じく其の澱粉の性質が異なることを示すものと云ふべし。

7. 考 察

ウアルト, ジョンス等は白米のアルカリ檢定を行ひて品種間の差異及び飯の味とアルカリ反應との關係を試験したり。前述の著者等の試験は主として玄米のアルカリ試験を行ひ以て品種鑑定に資せんとしたるものなり。其の結果玄米は粒のまゝ苛性加里 2.38 % の溶液中に 25°C にて 24 時間浸し或は切斷米を 1.8 % の溶液に浸して其のアルカリによりて崩解する状態を檢定すれば品種間に差異あるを認むるなり。

玄米がアルカリによつて崩解するには先づアルカリ溶液が果種皮を透過して侵入することを要す。穀類のみならず一般種子には皮に半透過性ありて水及び或る種類の溶液の透過を許せども他の溶液の透過を許さざるものなり。而して全面よりも臍の部分に特に

此の半透過性あるなり。苛性加里は透過し得るが故に穀粒内に侵入して澱粉を崩解す。只品種に依りて此の透過に難易あるべく爲めに粒崩解に差を來たすべし。米が品種の異なるに依りて其の半透過性に差異あることは著者等が別の研究「沃度沃度加里による玄米の品種鑑識」に於て明かに認めたる所なり。

米の崩解性は大いに其の澱粉の性質に關係ありて、たとへ苛性加里が穀粒内に侵入するも其の澱粉がアルカリに對して抵抗性强き時は勿論崩解せざるべし。玄米を切斷して之を苛性加里溶液に浸す時に明かに其の崩解度の差異を認め又白米に於ても同然なりき。白米粉に於ても品種により崩解度に差異あり。依りて澱粉の性質が大いに關係すること明かなり。前掲印度及び北米に於ての研究は何れも白米に就きて行ひしものにして明かに試料間に差異を認めたり。

アルカリ反應は其の時の溫度並にアルカリの濃度に支配せらるゝこと言ふを俟たず。而して品種間の差異を現はすに最も適當なる溫度及び濃度をば研究したる結果、丸粒にては $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ に於て 2.38%, 切斷玄米に於ては 1.8%, 白米に於ては 1.7% を適當と認めたり。而してその浸漬時は 24 時間を適當となす。

玄米がアルカリに侵されし時の状況を觀察したるに、丸粒を 25°C に於て 2.38% の苛性加里に浸したるに 5 時間を経し時に最初に胚と胚乳の接着部に於て果皮が破れて胚乳澱粉が膨脹す。24 時間後には崩解粒に於ては果皮が破れて其の内容が脱出し或は果皮が内容に附着して残れり。崩解粒にも不透明のもの、半透明又は透明のものあり。透明になりしものが變化の最も進みしものにして時間の経過につれて不透明→半透明→透明の順序に變化す。透明膠狀化したるものゝ表面に白き細片の認めらるゝは糊粉層なり。又不透明に見ゆるは澱粉の崩解が十分ならざるなり。かくして粒はたとひ崩解するも果種皮及び胚はそのまゝ變化せずして残存す。

米の品質とアルカリ検定との關係を見るに、古米は新米よりも早く崩解し又死米、青米は正常米よりも崩解し易し。米の味とアルカリとの關係につきては後日の研究に譲らんとす。

8. 摘 要

1. 昭和 15 年に玄米、古米、白米等につきてアルカリ検定を行ひて主として米の品種とアルカリ反應との關係を調査し以て米の品種鑑識に資したり。
2. 145 試料の玄米に就きて苛性加里溶液の反應を見たるに品種によりて粒の崩解性に差異あるを認めたり。
3. 玄米のアルカリ検定には KOH の濃度を 2.38%, 溫度 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$, 浸漬時間を 24

時間となすを適當なりとす。

4. 正常米に比して青米及び死米はアルカリに依りて崩解し易し。又新米に比して古米は崩解し易し。
5. 玄米の切斷粒は其の切斷面よりアルカリに依つて崩解せらる。而して玄米丸粒よりも苛性加里の濃度を小になして 1.8% になすを適當とす。而して丸粒と切斷粒とは必ず其の結果は一致すると限らざる故に丸粒並に切斷粒に就きて檢定すべし。
6. 白米のアルカル檢定には KOH 1.7% を用ひ 25°C, 24 時間を適當なりとす。試料によりて崩解度に差異あるを認む。
7. 苛性加里による玄米の崩解に難易あるは 2 原因による。1 はアルカリが果種皮透過をなすことの難易と, 1 は澱粉がアルカリによりて崩解することの難易によるなり。
8. 要之玄米の丸粒並に切斷粒のアルカリ檢定は玄米の品種鑑識に資することを得べく、又白米のアルカリ檢定は白米の特性を知るに參考となるべし。

文 獻

- (1) JONES J. W.: The "alkali test" as a quality indicator of milled rice. Jour. Amer. Soc. Agron. Vol. 30: 960-967, 1938.
- (2) 鈴木 直 二: 米穀胚芽附着力のアルカリテスト. 糧食研究. 第 162 號. 12~16, 昭和 15 年 1 月.
- (3) WARTH F. J. and DARABSETT. D. B.: Disintegration of rice grains by means of alkali. Agr. Res. Inst. Pusa, Bul. 38. 1914.
- (4) ———, ———.: The fractional liquefaction of rice starch. Mem. Dept. Agr. India, Chem. Ser. Vol. III, No. V. 135-146, 1914.

附記. 實驗結果の表は省略したり。詳細は農業研究第 32 號に就きて見られたし。

文部省科學研究費による業績甚大にして、茲に御援助に對し謝意を表す

(昭和 15 年 11 月 22 日)

1. 玄米によるもの 崩解型
KOH 2.38%, 24 時間, 25°C

2. 玄米によるもの 非崩解型
KOH 2.38%, 24 時間, 25°C

3. 玄米によるもの 混合型
KOH 2.38%, 24 時間, 25°C

4. 切米玄米によるもの 非崩解型
KOH 1.8%, 48 時間, 25°C

5. 切米玄米によるもの 中間型
KOH 1.8%, 48 時間, 25°C

6. 切斷玄米によるもの 崩解型
KOH 1.8%, 48 時間, 25°C

7. 白米によるもの KOH 1.7%, 24 時間, 25°C

内地米 (大正6年)
臺灣米 | ジャバ米 B

印度米 | 朝鮮米
臺灣米 B | 臺灣糯

ジャバ米 | 内地米 (昭和13年)
シヤム米 | ジャバ糯