

早害米の品質につきての研究 第二報

農學博士 近藤萬太郎

寺坂侑視

海野元太郎

一、緒言

昭和一四年の西部日本の早魃が米質に及ぼしたる影響を知らんが爲めに、岡山縣下早害地五ヶ所より早害米及び比較的早害の輕微なりし米を取り寄せて、一二試料につき米質の比較研究を行ひたり。その結果に就きては第一報⁽¹⁾に於て述べたり。之を再録すれば次の如し。

(1) 早害粗米は充實が大に劣り、形状は不整一、茶褐色を呈し、縦溝は深く、稜角の鋭きを認め、その容積重は小、又糊摺歩合は小なり。その被害大なる粳米に於ては、發芽歩合も少く、腐敗粒多く、發芽が少しく遅れ、幼植物の成育も劣れども、概して早害米も相當に發芽力を有して十分成育することを得るなり。されば早害が胚の發育上に及ぼす影響は比較的輕少なりと云ふべし。

(2) 早害玄米は小形、細長、千粒重小、一升重小、不整形、充實不良、茶褐色又は綠褐色を呈して色澤不良、縦溝は深く、劣悪米のあらゆる性状を現はす。又その糠層は厚く、且つ縦溝深し。従つて搗精に多くの時間を要し、搗精は困難、搗き耗は大にして碎米を多く生ず。吸水能は大なり。

(3) 早害米に於ては、正常米に比して、全粒に對する胚の歩合(重量%)が往々大なることあり。これは胚乳の發達は十分ならざるも、胚自身の發達は左程阻害せらるゝものにあらざるを示す。而して此事は發芽力が敢て著しく劣ることなきに一致す。

(4) その白米を炊ぎたる時、各飯粒の膨脹は却つて大なり。飯の食味は劣り、食品的價値は劣れども、その一定量中にはビタミンB₁を多く含量す。即ち米一粒に含まるゝビタミンB₁量は劣れども、米粒小なる爲め、一定量の米に含まるゝビタミンB₁量は却つて大なるものなり。

以上の外、早害米の品質に就きては、玄米粉の色、玄米のアルカリ崩解性、游離水と結合水、水溶液の濾過時間、水溶性成分の乾固物量、化學成分、酵素の活力、水素イオン濃度等を研究し置く可きを認め、爾來研究を續行したり。次にその結果を報告せんとす。

二、試

料

試料は第一報に記したると同一物なり。

第一表 試

料

| 品種 | 生産地及試料記號 | 被害程度 |
|------|-----------------|---------------------|
| 旭 | 玉島町 1 (T1) | 普通に出穂したれど十分に早害を認むる米 |
| " | " 2 (T2) | 鹽害を蒙りたる米 |
| " | " 3 (T3) | 早害激甚なる米 |
| " | 倉敷新田 1 (S1) | 早害無し、米質良 |
| " | " 2 (S2) | 早害を受け、米質下 |
| 朝日四七 | 兒島郡興除村 1 (K1) | 早害輕微なる米 |
| " | " 2 (K2) | 早害甚しき米 |
| 旭 | 都窪郡菅生村淺原 1 (A1) | 早害無し、米質良 |
| " | " 2 (A2) | 早害を受け、米質下 |
| 和 | 英田郡楡原村 1 (N1) | 早害輕微なる米 |
| " | " 2 (N2) | 早害米 |
| 旭 | 大原研究所 (0) | 早害無し |

右試料は唐箕選によりて秕を除去せしものなり。

三、玄米粉の色

早害米は茶褐色を呈するが故に、その粉末も亦正常米粉に比し濃色なること言ふ迄もなし。今供試玄米粉につきて

ロビボンドチントメーター (Lovibond tintometer) を用ひて検色したる結果は第二表の如し。乾燥せる粉と濕潤せる粉とにつきて検定したり。

第二表の示すが如く、早害米より作りし米粉は正常米の粉に比して黄橙色の濃きを見るなり。

四、玄米のアルカリ検定

米は品種の異なるによつて、アルカリによる崩解性に差異あることは近藤・笠原の既に報告したる所なるが、早害米に就ては是迄試験せられたるものなし。

一、方法

三種に分ちて試験したり。即ち(a)濃度の異なる苛性加里溶液に玄米を浸漬して崩解の状態を見たる場合と、(b)一定濃度の苛性加里溶液に玄米を浸漬して、その崩解を來たす時間を見たる場合と、(c)玄米粉を一定濃度の苛性加里に浸して崩解程度を見たる場合との三種に分ちて試験したり。而して各の場合に就きて、次に詳述すべし。

第二表 玄米粉の検色

ロビボンドチントメーターによる

| 試料 | 早害 | 乾燥粉 | | 濕潤粉 | |
|------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | | 黄 | 橙 | 黄 | 橙 |
| 研究所米 | 早害無し | 0.6 | 0.5 | 0.8 | 0.7 |
| 玉島 1 | 早害米 | 0.7 | 0.6 | 1.0 | 0.9 |
| 2 | 鹽害米 | 0.8 | 0.6 | 1.1 | 1.0 |
| 3 | 早害激甚米 | 0.8 | 0.7 | 1.2 | 1.0 |
| 新田 1 | 早害無し | 0.6 | 0.5 | 0.9 | 0.7 |
| 2 | 早害米 | 0.7 | 0.7 | 1.0 | 0.9 |
| 興除 1 | 早害輕微 | 0.7 | 0.6 | 1.0 | 0.9 |
| 2 | 早害米 | 0.9 | 0.7 | 1.1 | 1.0 |
| 菅生 1 | 早害無し | 0.6 | 0.5 | 0.9 | 0.7 |
| 2 | 早害米 | 0.8 | 0.6 | 0.9 | 0.8 |
| 檜原 1 | 早害輕微 | 0.6 | 0.5 | 0.9 | 0.7 |
| 2 | 早害米 | 0.9 | 0.7 | 1.0 | 0.8 |

備考 數字は Lovibond colour scale

二、濃度の異なる苛性加里溶液に浸漬したる

早害米の崩解度

早害米並に無早害米の丸粒及び切斷粒を一

〇粒宛ペトリ皿に入れ、次の如き濃度の苛

性加里溶液一五ccを注加して米を浸漬し、攝

氏二二・五—二五度に二四時間放置して、そ

の崩解状況を調査し、各二回反覆せり。

丸粒の場合に、 H_2O 一・八%、二・〇%、二・

二%、二・三八%

切斷粒の場合に、 KOH 一・四%、一・五%、

一・六%、一・七%

右實驗の結果は第三、四表の如し。

第三、四表によれば、丸粒に於ても亦切斷

粒に於ても早害米は非早害米に比して、崩解

し易きことを認む。

今後は、崩解程度を表はすに、丸粒の場合

第三表 KOH 溶液による玄米丸粒の崩解度

22.5—25.0 24時間浸漬

| 試料 | | KOH濃度 | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | | 1.8% | | | 2.0% | | | 2.2% | | | 2.38% | | |
| 崩解度 | | 非崩解 | 半崩解 | 全崩解 | 非崩解 | 半崩解 | 全崩解 | 非崩解 | 半崩解 | 全崩解 | 非崩解 | 半崩解 | 全崩解 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 研究所 | 無早害米 | 50 | 35 | 15 | 15 | 35 | 50 | 20 | 20 | 60 | 0 | 10 | 90 |
| 玉島 | 1 早害米 | 70 | 20 | 10 | 30 | 30 | 40 | 20 | 15 | 65 | 0 | 10 | 90 |
| | 2 鹽害米 | 40 | 25 | 35 | 25 | 15 | 60 | 0 | 15 | 85 | 0 | 10 | 90 |
| | 3 早害激甚米 | 25 | 20 | 55 | 0 | 15 | 85 | 0 | 15 | 85 | 0 | 10 | 90 |
| 新田 | 1 無早害米 | 55 | 25 | 20 | 15 | 35 | 50 | 5 | 10 | 85 | 0 | 0 | 100 |
| | 2 早害米 | 25 | 45 | 30 | 5 | 20 | 75 | 5 | 0 | 95 | 0 | 0 | 100 |
| 興除 | 1 早害輕微米 | 45 | 45 | 10 | 20 | 25 | 55 | 15 | 20 | 65 | 0 | 0 | 100 |
| | 2 早害米 | 20 | 20 | 60 | 15 | 25 | 60 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 |
| 菅生 | 1 無早害米 | 50 | 35 | 15 | 35 | 30 | 35 | 15 | 20 | 65 | 0 | 10 | 90 |
| | 2 早害米 | 5 | 15 | 80 | 5 | 0 | 95 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 |
| 橋原 | 1 早害輕微米 | 70 | 30 | 0 | 85 | 10 | 5 | 35 | 30 | 35 | 30 | 35 | 35 |
| | 2 早害米 | 35 | 35 | 30 | 20 | 20 | 60 | 20 | 20 | 60 | 20 | 15 | 65 |

に、非崩解を○、半崩解を一、全崩解を2と

す。

非崩解粒% × 0 + 半崩解粒% × 1 + 全崩

解粒% × 2 = 崩解度

又截斷粒に於ては

微崩解粒% × 1 + 半崩解粒% × 2 + 全崩

解粒% × 3 = 崩解度

と兼して、早害米並に非早害米の苛性加里による崩解度を見出し、更に早害米七試料を平均し、又無早害米及び早害輕微米五試料を平均して、崩解度を比較すれば第一圖及び第二圖の如し。横軸に苛性加里の濃度を示し、縦軸に崩解度を示せり。之によるも、早害米は無早害米又は早害輕微米に比して、崩解度により崩解し易きを見るなり。日本白米に於ては食味の上等なる米は、食味の劣れる米より

第四表 KOH溶液による切斷玄米の崩解度

22.5—25°C 24時間浸漬

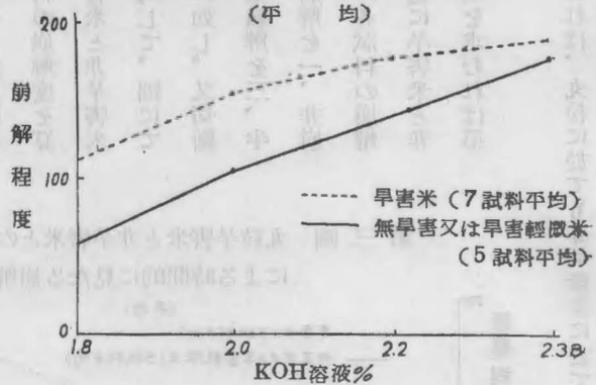
| 試料 | | KOH濃度 1.4% | | | 1.5% | | | 1.6% | | | 1.7% | | |
|------|-------|------------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | | 微崩解 | 半崩解 | 全崩解 | 微崩解 | 半崩解 | 全崩解 | 微崩解 | 半崩解 | 全崩解 | 微崩解 | 半崩解 | 全崩解 |
| 研究所 | 無早害米 | 10 | 90 | 0 | 5 | 90 | 5 | 0 | 80 | 20 | 0 | 80 | 20 |
| 玉島 1 | 早害米 | 0 | 95 | 5 | 0 | 80 | 20 | 0 | 80 | 20 | 0 | 80 | 20 |
| 2 | 鹽害米 | 5 | 85 | 10 | 0 | 80 | 20 | 0 | 60 | 40 | 0 | 60 | 40 |
| 3 | 早害激甚米 | 5 | 70 | 25 | 0 | 30 | 70 | 0 | 30 | 70 | 0 | 30 | 70 |
| 新田 1 | 無早害米 | 0 | 100 | 0 | 0 | 80 | 20 | 0 | 70 | 30 | 0 | 70 | 30 |
| 2 | 早害米 | 0 | 85 | 15 | 0 | 75 | 25 | 0 | 65 | 35 | 0 | 60 | 40 |
| 興除 1 | 早害輕微米 | 0 | 90 | 10 | 0 | 90 | 10 | 0 | 90 | 10 | 0 | 85 | 15 |
| 2 | 早害米 | 0 | 90 | 10 | 0 | 75 | 25 | 0 | 75 | 25 | 0 | 75 | 25 |
| 菅生 1 | 無早害米 | 25 | 75 | 0 | 5 | 85 | 10 | 0 | 85 | 15 | 0 | 85 | 15 |
| 2 | 早害米 | 0 | 80 | 20 | 0 | 65 | 35 | 0 | 60 | 40 | 0 | 55 | 45 |
| 檜原 1 | 早害輕微米 | 90 | 10 | 0 | 80 | 20 | 0 | 70 | 10 | 20 | 35 | 35 | 30 |
| 2 | 早害米 | 50 | 40 | 10 | 30 | 60 | 10 | 15 | 60 | 25 | 0 | 25 | 75 |

も、寧ろアルカリに抵抗力あるものなる⁽⁸⁾が、此早害米に於てアルカリに崩解し易きは、その食味の悪しきを示すものと云ふべし。

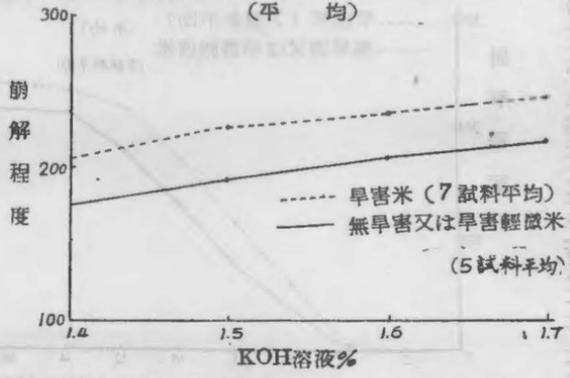
三、苛性加里溶液に早害米を浸漬したる場合時間的に見たる崩解度

丸粒は二・三八%、半切斷粒は一・七%の苛性加里溶液に浸漬し、二四時間迄二時間毎に米の崩解状況を調査せり。そ

第一圖
全粒早害米と非早害米との濃度の異なる
KOH 溶液浸漬による崩解程度の比較
(平均)



第二圖
切斷粒早害米と非早害米との濃度の異なる
KOH 溶液浸漬による崩解程度の比較
(平均)

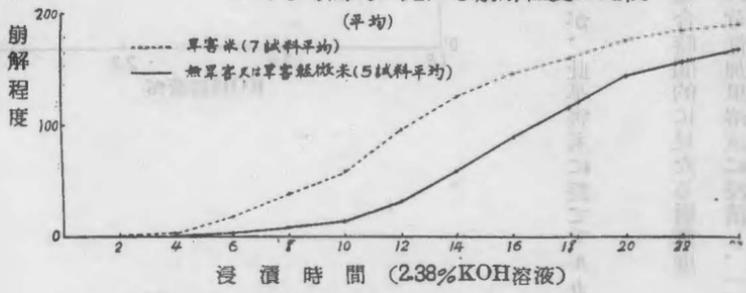


の方法は前回と同じ。その結果は第五、六表の如し。何れも二回反覆したり。

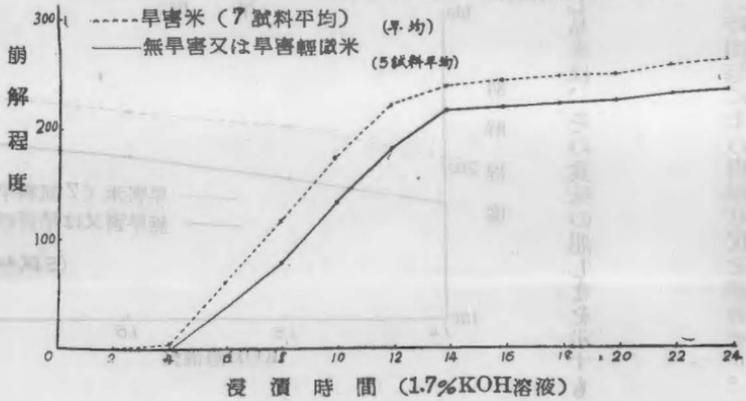
次に丸粒につきては全崩解を二、半崩解を一、非崩解を〇として各試料の崩解度を算出し、更に早害米と非早害米とに分ちて平均して、圖にて示せば第三圖の如し。又切断粒につきては全崩解を三、半崩解を二、微崩解を一、非崩解を〇として、各試料の崩解度を算出し、更に早害米と非早害米との平均を求むれば第四圖の如し。

右の結果によれば、丸粒に於ても亦切断粒に於ても、アルカリに浸漬したる場合に、早害米は非早害米に比して早く

第三圖 丸粒早害米と非早害米とのKOH溶液浸漬による時間的に見たる崩解程度の比較



第四圖 切断粒早害米と非早害米とのKOH溶液浸漬による時間的に見たる崩解程度の比較



第五表 KOH溶液による玄米丸粒の時間的崩解度

2.38%KOH 23-25°C

| 試料別 | 崩解程度 | 浸 漬 時 間 | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|---------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 研 究 所 無 早 害 米 | 非崩解 | 100 | 100 | 100 | 85 | 80 | 70 | 55 | 40 | 25 | 20 | 10 | 10 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 15 | 20 | 15 | 25 | 35 | 40 | 15 | 15 | 10 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 20 | 25 | 35 | 65 | 75 | 80 |
| 玉 島 1 早 害 米 | 非崩解 | 100 | 100 | 100 | 75 | 70 | 50 | 40 | 15 | 15 | 15 | 5 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 25 | 30 | 45 | 35 | 35 | 15 | 0 | 10 | 15 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 25 | 50 | 70 | 85 | 85 | 85 |
| 玉 島 2 鹽 害 米 | 非崩解 | 100 | 95 | 85 | 70 | 50 | 40 | 25 | 15 | 15 | 5 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 5 | 10 | 25 | 35 | 20 | 30 | 30 | 20 | 20 | 15 | 5 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 5 | 5 | 15 | 40 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 |
| 玉 島 3 早 害 激 甚 米 | 非崩解 | 100 | 90 | 65 | 45 | 30 | 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 半崩解 | 0 | 10 | 25 | 45 | 50 | 15 | 15 | 10 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 10 | 10 | 20 | 65 | 80 | 85 | 90 | 90 | 95 | 95 |
| 新 田 1 無 早 害 米 | 非崩解 | 100 | 100 | 90 | 80 | 75 | 65 | 50 | 30 | 20 | 15 | 10 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 10 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 20 | 15 | 10 | 15 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 15 | 30 | 60 | 70 | 80 | 85 |
| 新 田 2 早 害 米 | 非崩解 | 100 | 95 | 90 | 75 | 55 | 55 | 35 | 25 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 5 | 10 | 20 | 35 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 10 | 5 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 5 | 10 | 30 | 50 | 55 | 70 | 75 | 90 | 95 |
| 興 除 1 早 害 輕 微 米 | 非崩解 | 100 | 100 | 100 | 95 | 90 | 80 | 50 | 25 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 5 | 10 | 10 | 15 | 35 | 35 | 15 | 10 | 5 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 35 | 40 | 45 | 80 | 90 | 95 |

| 試料別 | 崩解程度 | 浸 漬 時 間 | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|---------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 興除早害米 2 | 非崩解 | 100 | 100 | 80 | 70 | 65 | 30 | 25 | 20 | 15 | 5 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 20 | 30 | 20 | 50 | 30 | 20 | 20 | 10 | 10 | 0 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 20 | 45 | 60 | 65 | 85 | 90 | 100 |
| 菅生無早害米 1 | 非崩解 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 75 | 50 | 30 | 10 | 5 | 5 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 20 | 30 | 30 | 50 | 25 | 20 | 15 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 20 | 40 | 40 | 70 | 75 | 85 |
| 菅生早害米 2 | 非崩解 | 100 | 100 | 80 | 35 | 30 | 15 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 20 | 65 | 60 | 20 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 65 | 75 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| 楡原早害輕微米 1 | 非崩解 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 85 | 65 | 65 | 45 | 35 | 30 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 15 | 30 | 15 | 25 | 35 | 30 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 20 | 30 | 30 | 40 |
| 楡原早害米 2 | 非崩解 | 100 | 100 | 90 | 85 | 75 | 50 | 40 | 30 | 20 | 15 | 15 | 10 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 10 | 10 | 20 | 35 | 20 | 25 | 30 | 15 | 10 | 15 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 15 | 40 | 45 | 50 | 70 | 75 | 75 |

第六表 KOH溶液による玄米切斷粒の時間的崩解度

1.7%KOH 21--25°C

| 試料別 | 崩解程度 | 浸 漬 時 間 | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|---------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 研 究 所 無 早 害 米 | 非崩解 | 100% | 100% | 65% | 5% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | 微崩解 | 0 | 0 | 35 | 95 | 55 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

| 試料別 | 崩解程度 | 浸漬時間 | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 玉島 1 早害米 | 非崩解 | 100 | 100 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 微崩解 | 0 | 0 | 50 | 100 | 65 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 95 | 85 | 70 | 60 | 65 | 60 | 55 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 30 | 40 | 35 | 40 | 45 |
| 玉島 2 鹽害米 | 非崩解 | 100 | 100 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 微崩解 | 0 | 0 | 35 | 85 | 55 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 50 | 35 | 30 | 25 | 25 | 20 | 20 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 5 | 15 | 20 | 35 | 65 | 70 | 75 | 75 | 80 | 80 |
| 玉島 3 早害微基米 | 非崩解 | 100 | 90 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 微崩解 | 0 | 10 | 30 | 70 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 10 | 45 | 50 | 35 | 35 | 35 | 30 | 30 | 20 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 15 | 20 | 35 | 50 | 65 | 65 | 65 | 70 | 70 | 80 |
| 新田 1 無早害米 | 非崩解 | 100 | 100 | 30 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 微崩解 | 0 | 0 | 70 | 95 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 95 | 80 | 75 | 65 | 60 | 50 | 50 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 20 | 25 | 35 | 40 | 50 | 50 |
| 新田 2 早害米 | 非崩解 | 100 | 90 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 微崩解 | 0 | 10 | 50 | 80 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 80 | 80 | 75 | 65 | 60 | 55 | 50 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 興除 1 早害輕微米 | 非崩解 | 100 | 100 | 60 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 微崩解 | 0 | 0 | 40 | 85 | 55 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 半崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 95 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| | 全崩解 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

なり、即ち果種皮（穀皮）がアルカリ溶液を透過し易きか、内胚乳組織が粗軟なるか、或は澱粉が溶解し易きかに原因すべし。依つて之が解決の爲めに次の如く玄米粉につきて試験せり。

四、玄米粉のアルカリ崩解性

玄米粉一gを直徑9cmのシャーレに入れ、一・七%の苛性加里液一五ccを加へ、攝氏二五度に於て、五時間放置し、時々攪拌して、そのアルカリによる溶解程度を檢定したり。

溶解度を示す爲めに指數を設け、研究所産の無早害米の溶解度を一（標準）となし、之に比較して、肉眼鑑定によつて、その溶解度の高きものを一以上となし、溶解度の低きものを一以下となしたり。例へば玉島三は標準に比して溶解し易き故に二とし、檜原一は溶け難き故に〇・五になしなるが如し。その結果第七表に示すが如く、早害米の粉は無早

第七表

玄米粉の苛性加里による溶解度

| 試料 | 溶解度 |
|--------------|------|
| 研究所 無早害米 | 1 |
| 玉島1 早害米 | 1 |
| 同 2 鹽害米 | 1 |
| 同 3 早害澱基米 | 2 |
| 新田1 無早害米 | 1 |
| 同 2 早害米 | 1.2 |
| 興除1 早害輕微米 | 1 |
| 同 2 早害米 | 1.3 |
| 菅生1 無早害米 | 1 |
| 同 2 早害米 | 1.4 |
| 檜原1 早害輕微米 | 0.5 |
| 同 2 早害米 | 0.75 |
| 無早害及早害輕微米の平均 | 0.9 |
| 早害米の平均 | 1.24 |

害米に比してアルカリ溶液によりて溶け易きを認めたり。（第五圖）

此實驗によれば、早害にかゝりし米の澱粉が苛性加里によつて崩解し易き状態にあることを知るなり。勿論果皮及び胚乳の組織に於て、苛性加里溶液を透過し、或は崩解し易きことあらんも、主として澱粉そのも

の性質上アルカリ溶液による崩解性に差異あるによるものならん。

第五圖に於て、溶液し難き玄米粉は白く残り、溶解し易き時は透明になるを認む。勿論玄米粉なる故に果皮、胚等アルカリに不溶解性のもの多く存在せる故に、寫眞に於ては斑紋を生ずるなり。

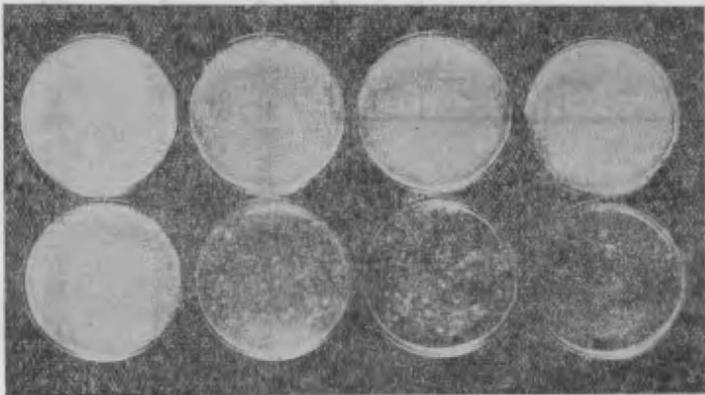
五、米の游離水と結合水

山崎氏⁽⁶⁾(昭和一四年)は朝鮮米の味の研究に於て、同時に收穫せる玄米を粒の大きに従ひて大、中、小の三部に分ち、各部につき水分を定量せり。而して結合水と游離水とを別々に測定せる結果、明かに味付米として使用せらるゝ中粒の米は、結合水量最も大にして、游離水量最小なるを見たり。尙小粒に於ては結合水量小なりと。氏は熟により

一〇五度迄に失ふ水分を游離水とし、一〇五—一二〇度に失ふ水分を結合水とせり。

著者等は米に含まるゝ水分に有の如く游離水と結合水との區別ありや否やを知らず。只山崎氏の説に基きて、米を一

第五圖 玄米粉の苛性加里溶液反應 (海野)



KOH 1.7% 25°C 5時間 楡原産は昭和、他は皆旭

| | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 上列 | 楡原 | 原米 | 興早 | 除害 | 研無 | 究早 | 所害 | 菅無 | 生米 |
| 左より | 早害 | 輕微 | 輕微 | 輕微 | 無 | 早害 | 米 | 早害 | |
| 下列 | 楡原 | 原米 | 興早 | 除害 | 玉 | 島 | 菅早 | 生米 | |
| 左より | 早害 | 害 | 害 | 害 | 早 | 激 | 害 | | |

○五度に熱したる時に失はるゝ重量%と、一二〇度に於て失はるゝ重量%とを區別して檢定を試み、次の如く二回實驗せり。

第一回實驗

秤量管に玄米 g を採り(各試料につき二管宛)、最初に一二〇時間攝氏一〇五度に於て乾燥し、三時間デッケーター中に置きたる後に、重量減少を測りて最初の米の水分含量を決定し、以下之を基礎として計算を行ふ。

次にデッケーターの底に水を入れて作りたる飽和水蒸氣中に米を入れて、毎日米の重量を秤り、重量増加を見て、次の計算によりて毎日の水分含量を求む。而して一八日後に吸水を打ち切りて、乾燥試験を行ふ。毎日の米の水分の計算式は次の如し。

一八日後の水分計算も亦同じ。

$$\begin{array}{l}
 A \dots \text{もとの重量 } g \\
 B \dots \text{もとの水分含量\%} \\
 C \dots \text{吸水によりて増加せし水分 } g \\
 D \dots \text{増加せし時の米の重量 } g \\
 E \dots \text{求むる乾燥米の水分含量\%}
 \end{array}
 \quad
 \left.
 \begin{array}{l}
 \\
 \\
 \\
 \\
 \end{array}
 \right\}
 E = \frac{A \times B + C}{D} \times 100\%$$

一八日間にて一旦吸水を打ち切りて、一〇五度に於て乾燥し、毎日の減重を見、三日間加熱にて失はれたる重量を測り、之を全部水分と見做して、此失はれたる水分を遊離水となせり。乾燥せし時の米の水分含量は次式による。

A…乾燥前の重量 g

B…乾燥前の水分含量%

C…乾燥によりて失はれし重量 g

D…減重せし時の米の重量 g

E…求むる乾燥米の水分含量%

$$E = \frac{A \times B - C}{D} \times 100\%$$

一〇五度にて三日間乾燥して遊離水を測りたる後に、一二〇度に四日間乾燥して失はれたる重量によりて、結合水を測りたり。勿論此時は水分以外の物質も消散せしが故に。之を以て結合水となすは妥當ならざるも、假りに此時に失はれしものを總て水分と見做して、結合水となせり。尙一〇五度と一二〇度とにて乾燥したる時に、果して遊離水と結合水とを分ち得るや疑ひなきにあらざるも、暫く山崎氏の說に従ふこととせり。而して最後に脱水量中の遊離水と結合水との割合を算出したなり。

毎日の米の水分測定の結果は茲に省略して、簡単に最初の水分、一八日間吸水後の水分、一〇五度に於て三日間乾燥せし時の水分及び一二〇度に於て四日間乾燥せし時の水分のみを掲ぐれば、第八表の如し。

第八表によれば、結合水の含まるゝ割合は無早害米よりも早害米に於て少きことあり、又却つて多きことありて、一致せず。故に早害米と無早害米との間に、その結合水の含量割合には差異なきが如く見ゆ。されど無早害米及び早害輕微米の五試料を平均すれば、結合水存在歩合は五・五四%、早害米の七試料を平均すれば四・七一%なる故に、早害米に結合水の含まるゝ割合が少き傾向あるを認め得るなり。

第八表 玄米の游離水と結合水 (1)

| 試料 | 實驗始の米の水分含量 | 18日間吸水せし後の米の水分含量 (1) | 105°Cにて3日間乾燥した後の米の水分含量 (2) | (1)と(2)の差 (游離水) | 120°Cにて4日間乾燥した後の米の水分含量 (3) | (2)と(3)の差 (結合水) | 脱水量中の | |
|-------------|------------|----------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------|-------|
| | | | | | | | 游離水 | 結合水 |
| 研究 無早害米 | 12.72% | 19.61% | -0.22% | 19.83% | -1.06% | 0.84% | 96.94% | 4.06% |
| 玉島 1 早鹽害米 | 12.60% | 19.29% | 0.02% | 19.27% | -0.96% | 0.98% | 95.16% | 4.84% |
| 同 2 早鹽害米 | 12.22% | 19.07% | -0.30% | 19.37% | -1.02% | 0.72% | 96.42% | 3.58% |
| 同 3 早鹽害甚米 | 12.40% | 19.10% | -0.39% | 19.49% | -1.16% | 0.77% | 96.20% | 3.80% |
| 新田 1 無早害米 | 12.84% | 19.32% | -0.33% | 19.65% | -1.05% | 0.72% | 96.47% | 3.53% |
| 同 2 早鹽害米 | 12.47% | 19.50% | -0.20% | 19.70% | -0.98% | 0.78% | 96.19% | 3.81% |
| 興除 1 早害輕微米 | 12.88% | 19.85% | -0.05% | 19.90% | -0.88% | 0.83% | 96.00% | 4.00% |
| 同 2 早鹽害米 | 12.62% | 19.89% | 0.01% | 19.88% | -1.01% | 1.02% | 95.12% | 4.88% |
| 菅生 1 無早害米 | 12.65% | 19.53% | 1.02% | 18.51% | -0.40% | 1.42% | 92.88% | 7.12% |
| 同 2 早鹽害米 | 12.73% | 19.34% | 0.84% | 18.50% | -0.29% | 1.13% | 94.24% | 5.76% |
| 原楯 1 早鹽害輕微米 | 12.84% | 19.02% | 1.66% | 17.36% | -0.06% | 1.72% | 90.99% | 9.01% |
| 同 2 早鹽害米 | 12.84% | 19.35% | 1.43% | 17.92% | 0.22% | 1.21% | 93.67% | 6.33% |

第一二回實驗

此實驗に於ては、米をして始めに吸水せしむることなく、始より一〇五度に三日間加熱して、その重量減によりて游

離水を測定し、更に一二〇度に四日間加熱乾燥して結合水を決定したり。而して、此乾燥によつて失はれしものは、水分の他の物質も含まるれど、主なるものは水分なる故に、總て之を水分と見做したり。又一〇五度と一二〇度とにより

第九表 玄米の遊離水と結合水 (2)

| 試料 | 乾燥後の米の水分含量 (1) | 105°Cにて3日間乾燥せし米の水分含量 (2) | (1)と(2)との差 (遊離水) | 120°Cにて4日間乾燥せし米の水分含量 (3) | (2)と(3)との差 (結合水) | 脱水量中の | |
|---------|----------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------|--------|
| | | | | | | 遊離水 | 結合水 |
| 研究 無早害米 | 12.72% | 0.92% | 11.80% | -1.13% | 2.05% | 85.20% | 14.80% |
| 玉島 早鹽害米 | 12.50% | 0.49% | 12.11% | -1.10% | 1.59% | 88.39% | 11.61% |
| 同 早鹽害米 | 12.22% | 0.58% | 11.64% | -1.19% | 1.77% | 85.80% | 13.20% |
| 同 早鹽害米 | 12.40% | -0.13% | 12.53% | -1.42% | 1.29% | 90.67% | 9.33% |
| 新田 無早害米 | 12.84% | 0.53% | 12.31% | -1.07% | 1.60% | 88.50% | 11.50% |
| 同 早害米 | 12.47% | 0.07% | 12.40% | -1.07% | 1.14% | 91.58% | 8.42% |
| 同 早害米 | 12.88% | 0.60% | 12.28% | -0.94% | 1.54% | 88.86% | 11.14% |
| 興除 早害米 | 12.62% | 0 | 12.62% | -1.17% | 1.17% | 91.52% | 8.48% |
| 同 無早害米 | 12.65% | 0.47% | 12.18% | -0.56% | 1.03% | 92.20% | 7.80% |
| 菅生 早害米 | 12.73% | 0.12% | 12.61% | -0.95% | 1.07% | 92.13% | 7.82% |
| 同 早害米 | 12.84% | 0.73% | 12.11% | -0.25% | 0.98% | 92.51% | 7.49% |
| 同 早害米 | 12.84% | 0.36% | 12.48% | -0.50% | 0.96% | 92.86% | 7.14% |

て果して游離水と結合水とに區別し得るや否や疑なきにあらざるも、假りにかく區別したり。その測定の結果を簡單に示せば第九表の如し。

第九表によれば、此實驗に於ては、無早害米に比して早害米に於て多くの場合に結合水の少きを認めたり。無早害米及早害輕微米の五試料を平均すれば、結合水の存在歩合は一・五五%にして、早害米の七試料の平均に於ては九・四三%なり。前後二回の實驗に於て、その實驗の始めに、米に吸濕せしめたると然らざるとの差異の爲めに、實驗の結果は異りたるものなるが、二回を通じて、早害米に於て結合水の存在する割合が少きが如きを認むるなり。而して、之を測定せんとせば第二回實驗の如く、始より乾燥試驗を行ふを可なりとす。この場合にその差異が判然として現はるるが如し。

六、水溶液の濾過時間

岡村氏⁽⁴⁾は米の新古により、その米粉の水溶液の濾過時間に顯著なる差異を生じ、古米は濾過時間短きを以て特異性を示すと述べたり。依つて之を應用し、早害米と非早害米との米粉に於て、その水溶液の濾過時間に差異ありや否やを見んが爲めに、次の如き實驗を用ひたり。

一、方法

岡村氏の方法によりたり。○.5mm 目の篩を通りたる玄米粉の無水物五g相當量を採り、蒸溜水五〇ccを加へ、攝氏二五度に三時間置きたる後、上口の直徑7cm 管の直徑〇.6cm の漏斗を用ひ、東洋濾紙(一六號)にて濾過し、その濾

過時間を調査したり。

二、結 果

右の方法によりて、五〇ccの水溶液が濾過せらるる時間は、第一〇表の如きを認めたり。四回繰り返したるが、内一回は濾紙の爲めか、他と大に異りたる結果を生じたる故に、之を除外したり。

第一〇表によれば、早害米が無早害米に比して水溶液濾過時間の短き場合あり、或は又却つて長き場合ありて、その結果は一致せざりき。故に早害米の粉の水溶液の濾過時間は無早害米に比して小なりと云ふべからず。

七、水溶性成分の乾固物量

岡村氏⁽⁴⁾の研究例に倣ひて、米の乾固物量を測定したり。無水玄米粉五g相當量に蒸溜水五〇ccを加へ、二五度に三時間置き、後濾過したる濾液

第一〇表 玄米粉の水溶液の濾過時間(分)

| 試 料 | 濾 過 時 間 | | | |
|-----------|---------|-------|-------|-------|
| | 1回 | 2回 | 3回 | 平均 |
| 研究所 無早害米 | 分 139 | 分 167 | 分 145 | 分 150 |
| 玉島1 早害米 | 98 | 103 | 109 | 103 |
| 同 2 鹽害米 | 85 | 80 | 84 | 83 |
| 同 3 早害激甚米 | 97 | 120 | 95 | 104 |
| 新田1 無早害米 | 106 | 110 | 131 | 116 |
| 同 2 早害米 | 221 | 69 | 158 | 149 |
| 興除1 早害輕微米 | 113 | 155 | 104 | 124 |
| 同 2 早害米 | 58 | 155 | 81 | 98 |
| 菅生1 無早害米 | 119 | 120 | 79 | 106 |
| 同 2 早害米 | 120 | 234 | 132 | 162 |
| 楢原1 早害輕微米 | 120 | 96 | 93 | 103 |
| 同 2 早害米 | 81 | 86 | 46 | 71 |

四四

第一一表

水溶液中の乾固物量

| 試 料 | 乾固物量 |
|-----------|-------|
| 研究所 無早害米 | % 4.3 |
| 玉島1 早害米 | 4.8 |
| 同 2 鹽害米 | 4.9 |
| 同 3 早害激甚米 | 5.4 |
| 新田1 無早害米 | 5.4 |
| 同 2 早害米 | 4.8 |
| 興除1 早害輕微米 | 4.7 |
| 同 2 早害米 | 5.2 |
| 菅生1 無早害米 | 4.3 |
| 同 2 早害米 | 4.9 |
| 楢原1 早害輕微米 | 4.5 |
| 同 2 早害米 | 4.3 |

の一定量へ一五—二〇ccを採り、一〇〇度にて乾燥し、その乾物量を秤り、原無水物量に對する%を求めたり。その結果は第一表の如し。

此結果によれば早害米と無早害米との間に確定したる差異なしと云ふべし。

八、化學分析、酵素の活力及びpH濃度

玄米の化學分析を行ひたる結果は第一二表の如し。尙同時に、その米の中のヂヤスターゼ及びカタラーゼの活力を検べ、又その水溶液につきpHを測定したり。何れも第一二表に掲ぐるが如き結果を得たり。

ヂヤスターゼ活力の實驗法は次の如し。玄米粉末五gを三角壺に採り、1%のトルオール水五〇ccを加へ、二五度の恒温槽中に一時間置き、後濾過して得たる濾液を以て酵素液となす。此酵素液五ccを三角壺に採り、2%の可溶性澱粉液二〇ccを加へて、四〇度の恒温槽中に二四時間置き、後濾過し、濾液五ccにつきベルトラン法によりて生じたる還元糖量を調べて銅量にて示したり。

又カタラーゼ活力の實驗法は次の如し。玄米粉末五gを三角壺に採り、蒸溜水五〇ccを加へ、二五度の恒温槽に一時間置き、後濾過して得たる濾過液を以て酵素液となす。

上記酵素液一〇ccを三角壺に採り、〇.5%過酸化水素液一〇ccを加へ二五度の恒温槽中に一時間置き、後1.5%の硫酸二〇ccを加へ、N/10過マンガン酸加里溶液にて滴定し、残れる過酸化水素の量を調べ、別に標準としてカタラーゼを作用せしめざる場合の過酸化水素をも滴定して、その比により酵素によりて分解せられたる過酸化水素の歩合を算出し

第一二表 玄米の分析、酵素活力及びpH

| 試料 | 水分 | 乾 固 物 | | | | | 中 分 | デブスター セロレン | カタラーゼ H ⁺ OH ⁻ 分析歩合 | pH |
|---------------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|---------------|-------------------------------------------------|----|
| | | 蛋白質 | 脂 肪 | 澱 粉 | 線 維 | 灰 分 | | | | |
| 研究所 無早害米 | 12.72 | 6.68 | 2.13 | 74.92 | 0.96 | 1.22 | 43.85 | 73.5 | 6.53 | |
| 玉 島 1 早 害 米 | 12.60 | 6.76 | 2.32 | 74.00 | 1.03 | 1.57 | 18.79 | 40.5 | 6.54 | |
| 同 2 鹽 害 米 | 12.22 | 10.25 | 2.26 | 70.46 | 1.10 | 1.60 | 15.53 | 36.3 | 6.38 | |
| 同 3 早害激甚米 | 12.40 | 12.49 | 2.44 | 67.57 | 1.99 | 1.81 | 11.72 | 26.0 | 6.56 | |
| 新 田 1 無早害米 | 12.84 | 6.31 | 2.16 | 75.02 | 0.92 | 1.32 | 44.65 | 81.4 | 6.59 | |
| 同 2 早 害 米 | 12.47 | 7.21 | 2.60 | 73.44 | 1.02 | 1.77 | 42.09 | 74.4 | 6.55 | |
| 同 興 除 1 早害輕微米 | 12.88 | 7.25 | 2.14 | 73.89 | 0.93 | 1.44 | 39.88 | 71.6 | 6.50 | |
| 同 2 早 害 米 | 12.62 | 8.92 | 2.42 | 72.99 | 1.01 | 1.83 | 29.67 | 69.6 | 6.46 | |
| 同 菅 生 1 無早害米 | 12.65 | 6.06 | 2.10 | 75.69 | 0.89 | 1.06 | 46.30 | 76.2 | 6.56 | |
| 同 2 早 害 米 | 12.73 | 6.77 | 2.54 | 74.08 | 1.00 | 1.30 | 40.58 | 70.9 | 6.60 | |
| 同 格 原 1 早害輕風米 | 12.84 | 6.92 | 2.08 | 74.88 | 0.92 | 0.97 | 41.46 | 69.9 | 6.62 | |
| 同 2 早 害 米 | 12.84 | 8.58 | 2.13 | 72.53 | 1.01 | 1.58 | 38.76 | 58.9 | 6.53 | |
| 無早害又輕微米5種の平均 | 12.79 | 6.64 | 2.12 | 74.88 | 0.92 | 1.20 | 43.07 | 74.5 | 6.56 | |
| 早害米7種の平均 | 12.55 | 8.71 | 2.39 | 72.17 | 1.16 | 1.61 | 29.62 | 53.8 | 6.52 | |

なり。

第一二表によりて、早害米を無早害米に比するに、成分に於て蛋白、脂肪、纖維及び灰分に於て多く、澱粉に於て少きを認む。又デアスターゼ並にカタラーゼの活力は早害米に於て大に劣れり。pHは兩者の者に差異無し。早害に罹りし米は充實十分ならざるが故に、上述の事實は豫想せらるる處なり。

九、考

察

第一報に於て述べしが如く、早害に罹りし玄米は小形、細長、一升重小、不整形、充實不良、色澤は茶褐色又は綠褐色を呈し、糠層は厚くして搗精に多くの時間を要し、搗き耗は大なる等一般的米質は劣り、且つその食品の價値も劣ること見たり。されど同時に米の組織が疎軟にして、吸水能並に飯粒の膨脹が大、糠層並に胚の部分が割合に多き爲めに一定量中のヰイタミンB₁量は却つて大なる等の特異の點をも認めたり。

此實驗に於ては、米の内容につきて詳細に研究したるものなるが、大體豫想し得るが如き結果に到達したり。即ち早害に罹りし米は正常米に比して、アルカリ溶液によりて崩解し易く、特にその澱粉は溶解し易きを認め、又米に含まる水分中結合水が割合に少きが如く（明確ならざれど）見え、或は又その成分中蛋白、脂肪、纖維及び灰分は多く、澱粉に於て小、デアスターゼ並にカタラーゼに於て活力小なるを認めたり。只水溶液の濾過時間、乾固物量、並にpH價に於ては、早害米も正常米も其間に差異なかりしは豫想に反したり。

以上の結果は、成熟の不十分なる米の表はず諸性質に一致するものにして、敢て異とするに足らず。劣等米なるも飯

粒はよく膨脹し、 V_1 タミ N_1 量は多く、蛋白、脂肪、灰分は多き等の優點なきにしもあらず。而して他の正常米と混合して用ふれば、食用として差支なきは言ふ迄も無し。常に生ずる格外米、或は屑米に準ず可きものと見て消費すれば可なり。早害米なるが故に特異性あるものにあらずと云ふべし。而して此研究は早害米に就きて行ひしものなるも、冷害、風害等災害の爲めに登熟不良なりし米に就て行ふも同様の結果なるべし。

10. 摘

要

一、昭和一四年の西部日本の早魃が米質に及ぼしたる影響を知らんが爲めに、一二試料を採り、前回⁽¹⁾の報告に引き續きて米の化學的性質の研究を行ひたり。

二、早害玄米の粉末は正常米の粉末に比して、黄橙色が濃し。

三、早害米は正常米に比し、その丸粒、切斷粒並に粉末に於て、常に苛性加里溶液により崩解せられ易し。

四、玄米を加熱乾燥したる時、攝氏一〇五度に於て失はるゝ水分を游離水とし、一二〇度に於て失はるゝ水分を結合水と見做せば、早害米に於ては正常米に比し割合に結合水が少きが如し。

五、玄米粉の水溶液濾過時間を比較したるに、早害米と正常米との間に差異を認めず。又濾過液中の乾固物量も亦水溶液のpHも兩者の間に差異なし。

六、早害米に於ては、蛋白質、脂肪、纖維及び灰分が多くして、澱粉の少きを認む。

七、チアスターゼ並にカタラーゼの活力は早害米に於て減少す。

八、以上の性質は災害に罹れる成熟不十分なる米の諸性質と見るべく、劣等米たるに相違なきも、之を正常米と混合すれば食用として差支無し。格外米或は屑米と見做して消費すれば可なり。

文 獻

- (1) 近藤・寺坂・海野 早害米の品質につきての研究第一報 農學研究第三二卷五〇四一五二三頁 昭和一六年三月
 - (2) 近藤・笠原 米の品種鑑識の研究第三報 米のアルカリ檢定 同上誌四九一六二頁 昭和一六年三月
 - (3) 岡村 保 白米のアルカリ檢定 糧食研究第一七四號二一—二二頁 昭和一六年一月
 - (4) 岡村 保 米穀の品質に關する研究 大原農業研究所特別報告 第五號 四七九—四八〇頁 昭和一五年四月
 - (5) 山崎 誠子 朝鮮米の味に關する研究(第一報) 日本化學會誌第六〇巻第九號八四五—八四八頁 昭和一四年九月
- 文部省科學研究費による業績 其一六
 (昭和一六年四月一六日 大原農業研究所)

早 害 米 の 研 究 一 第 二 報