

米加工食品製造における蛋白質の影響に関する研究

誌名	新潟県食品研究所研究報告 = Report of the Niigata Food Research Institute
ISSN	03695719
著者	石井, 修一 江川, 和徳 斎藤, 昭三
巻/号	19号
掲載ページ	p. 31-34
発行年月	1983年3月

米加工食品製造における蛋白質の 影響に関する研究

(第1報) 蛋白質含量を異にする米粉の調製

石井 修一・江川 和徳・斉藤 昭三

米の加工原料としての適否については、主として主成分である澱粉の性状を中心に研究が進められている。しかし、米及び米粉を直接加工する団子、餅、米菓などの米加工食品製造においては、澱粉の性状の外に共存する蛋白質、脂肪などの影響も無視出来ないものと思われる。特に、蛋白質は澱粉に次いで多く含有され、しかも、水浸漬後水挽き製粉を行ない、澱粉に近いほど微粉化した白玉粉においても、原料精白米とあまり変わらない蛋白質を含有しており、これらの加工においては、何らかの影響を及ぼすものと考えられる。

蛋白質の食品加工に及ぼす影響については、アン製造におけるアン粒子形成¹⁾、カマボコ製造における魚肉蛋白と澱粉の糊化膨潤との関係²⁾などの研究があり、蛋白質が澱粉の糊化膨潤に影響を与え、食品製造上大きな意義を持っていることが知られている。しかし、米及び米粉の加工においては、蛋白質の加工上の意義に関する研究は殆んど行なわれていない。

そこで、米加工食品の製造に対する蛋白質の影響を明らかにし、米及び米粉の加工性を一層明確にするとともに、今後、育種学、遺伝子工学の進歩により、登場が期待される蛋白質含量の高い米の利用加工技術確立のための基礎資料を得ることとした。しかし、残念ながら今日、同一品種で蛋白質含量の異なる米は得られないので、先ず、同一の米から蛋白質含量の異なる米粉の調製を検討し、得られた米粉の性状を比較検討することとした。

本報においては、蛋白質含量を異にする米粉の調製法について検討を行なったので、その結果を報告する。なお、本研究の結果の一部は、日本食品工業学会第26回大会(1979)において口頭発表した。

実験方法

1. 試料

- 1) 供試米：昭和52年産梗玄米(品種レイメイ)を供試した。
- 2) 搗精：佐竹製作所製精米器モーターワンパスにて、精白度91%まで精白した。また、90, 80, 70, 60%精白米については、佐竹テストバーラーにて精

白した。

2. 製粉方法

柳原製作所製ロール製粉機を使用して製粉を行ない、40メッシュ篩にて篩分けし、通過した米粉を1番粉として採取し、不通過部分については再度製粉を行ない、同様に篩分けし、通過米粉を2番粉として採取する。更に同様の操作を繰返し、3, 4, 5番粉を採取する。このようにロールにて製粉を行なうごとに篩を通過した米粉を別々に採取する方法により製粉を行なった。(以下、この製粉方法を分級製粉と呼ぶ。)

3. 測定方法

- 1) 水分：食品分析研究会報告書³⁾に基づき、135℃で18時間乾燥し求めた。
- 2) 蛋白質：マクロー改良ケルダール分解法⁴⁾により測定した。
- 3) 粗脂肪：ソックスレーによるエーテル抽出法により測定した。
- 4) 灰分：550℃直接灰化法により測定した。
- 5) 走査型電子顕微鏡による観察：試料米粉を金蒸着し、日立S-415型SEMを用い、25KVの加速電圧で1000, 3000倍率で観察した。

実験結果及び考察

1. 米粒各部位における各成分

佐竹テストバーラーにて90, 80, 70, 60%精米を調製し、蛋白質、脂肪、灰分の粒内分布について測定した。その結果、表1の如くで、蛋白質は、100~90%のいわゆる糠層の区分は15.73%であるのに対し、90

第1表 米粒各部位における成分

区間	蛋白質	脂肪	灰分
100~90%	15.73%	21.87%	9.97%
90~80	18.47	4.17	2.47
80~70	11.23	0.54	0.75
70~60	7.89	0.12	0.21
60~	4.88	0.05	0.28

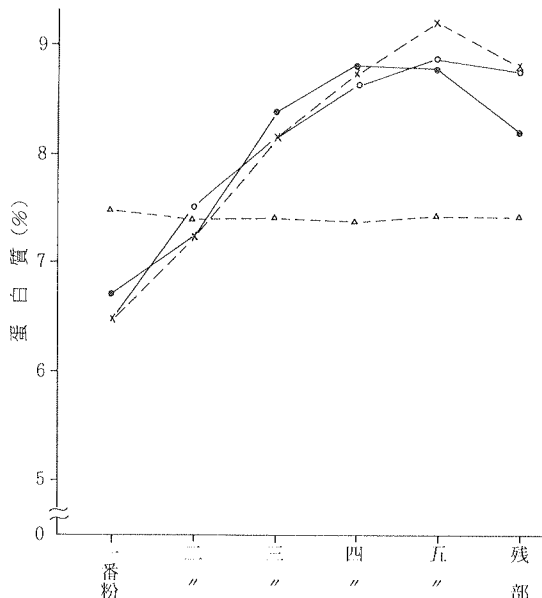
～80%区分、即ち精白米における外周部の部分が18.47%と一番多く、中心部になるにしたがって少なくなる。脂肪、灰分は、100～90%の区分に多く存在し、精白米区分になると著るしく減少する。したがって、外周区分と中心部とを別々に集めることにより、蛋白質含量の異なる米粉の調製が可能と考えられる。

また、精白米の吸水は、外周部が少なく中心部は多いため、製粉時外周部は粗く中心部は細くなる⁵⁾。したがって、米粒を吸水させたのち製粉しそれを篩別することにより、蛋白質の多い外周部分と少ない中心部分との分別が出来るものと予想される。

2. 製粉回数と米粉の蛋白質含量

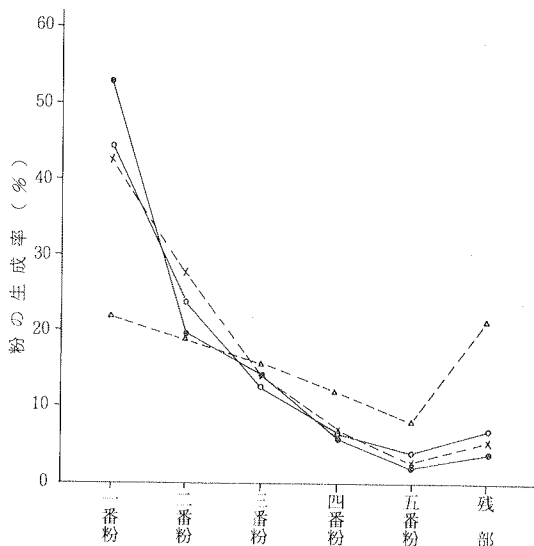
製粉時における米の吸水率を変えてロール製粉機にて製粉を行ない、各製粉毎に40メッシュ篩を通過した米粉を採取し、得られた米粉の蛋白質含量並びに製粉歩留りを測定した。その結果、図1、2の如くであった。

この結果を見ると、水洗水切り後乾燥して製粉する水分18.0%の様な低水分の場合には、いずれの米粉においても蛋白質7.4%前後で殆んど変わらず一定である。これに対して、洗米後5～20分間水浸漬し、その後水切り調質を行ない乾燥せずに直ちに製粉した水分23.9、27.0、30.5%では、製粉回数により蛋白質含量が異なり、最初の製粉によって得られた1番粉が最も少なく、次いで2番粉で回数が多くなるにしたがい高い値を示している。



第1図 分級製粉米粉の蛋白質含量

△---△---△---△ 製粉時米の水分18.0%
 ○---○---○---○ " 23.9%
 ×---×---×---× " 27.0%
 ●---●---●---● " 30.5%



第2図 製粉回数と粉の生成率

△---△---△---△ 製粉時米の水分18.0%
 ○---○---○---○ " 23.9%
 ×---×---×---× " 27.0%
 ●---●---●---● " 30.5%

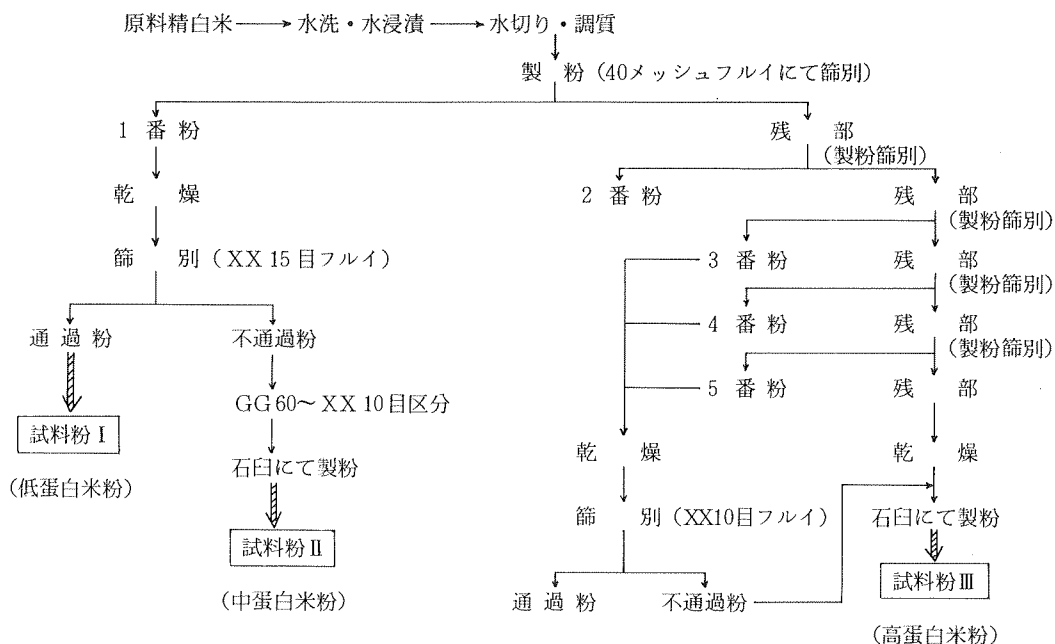
また、製粉歩留りについて見ると、水切り調質後製粉を実施した高水分米の場合、初回の製粉量は40～50%と非常に高く、順次回を重ねるにしたがい減少し、5回製粉後では5%未満の残存となった。これに対して、水分18%米の場合は、初回の製粉では約20%と低く、5回製粉後でも20%以上も残存し、製粉効率が非常に悪いことが知られた。

更に、水分27.0%にて製粉して得られた各番粉について乾燥後、標準篩にて粒度分別を行ない、各粒度区分の蛋白質含量を測定した結果、図3の如くで、谷地田ら⁶⁾の結果と同様、いずれの番粉においても粒度の粗い区分は蛋白質含量が高く、細くなるにしたがって低くなることが認められた。

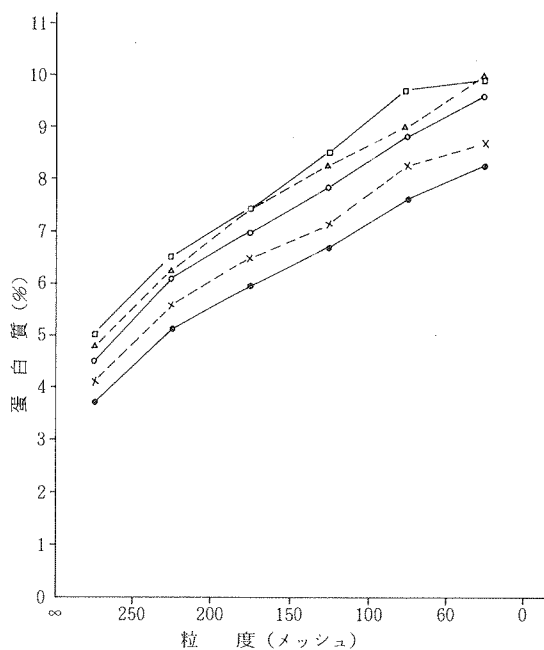
3. 蛋白質含量の異なる米粉の調製

以上の結果を基礎に分級製粉方式と粒度分別との併用により、同一試料米より蛋白質含量の異なる米粉の調製法を検討した。

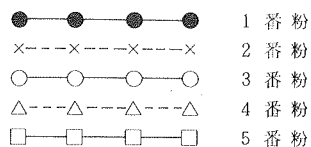
即ち、図4の如く原料精白米を水洗・水浸漬して水分25.0%にしたのち、水切り調質後分級製粉を行ない、1番粉を採取し乾燥後、番手XX15の篩にて篩別し通過粉を試料粉Iとして採取し、不通過粉の中で番手GG60～XX10の区分を採取し試料粉IIとし、更に、3～5番粉を集めたのち乾燥後番手XX10の篩にて篩分けして不通過分を採取し、これに5回製粉後の残部を



第 4 図 蛋白質含量の異なる米粉の調製法 (分級製粉方式)



第 3 図 各粒度区分の蛋白質含量



併せて試料粉 III を採取した。これに対照として、一般のロール製粉方式である 1~5 番粉全体を集めた米粉

(以下、全粒米粉と呼ぶ) を採取し、以上 4 試料について蛋白質含量を測定した結果、表 2 の如くで、試料粉 I では 5.12% であるのに比し、試料粉 III では 10.35% と約 2 倍もの蛋白質含量であった。また、試料粉 II は 8.09% で原料米全体を集めた全粒米粉と殆んど同様の含量であった。

第 2 表 試料米粉の蛋白質含量

米 粉	蛋白質
試 料 粉 I	5.12 %
” II	8.09
” III	10.35
全 粒 米 粉	8.21

更に、得られた試料粉 I 及び試料粉 III について、走査型電子顕微鏡にて観察した結果、写真 1~4 の如くで、試料粉 I は殆んど澱粉複粒の集まりで、細胞膜様のものは見られない。これに対し試料粉 III は薄い膜状のものが何層にも積み重なり、その間に澱粉粒が入っていることが認められた。

以上の如く、分級製粉と粒度分別を併用して、主として外周部である粗い区分と、中心部である細かい区分に分別採取することにより、同一の米より蛋白質含量の異なる米粉の調製が可能であることを明らかにした。

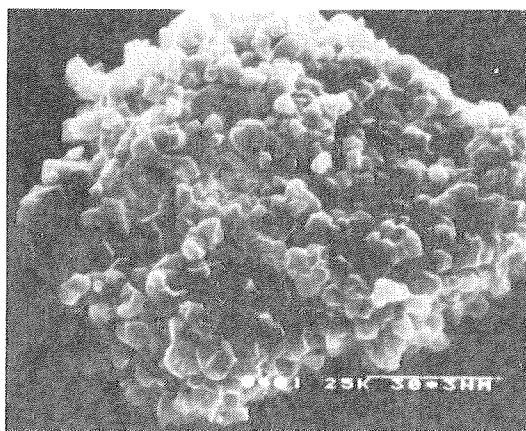


写真1 試料粉 I (×1000)

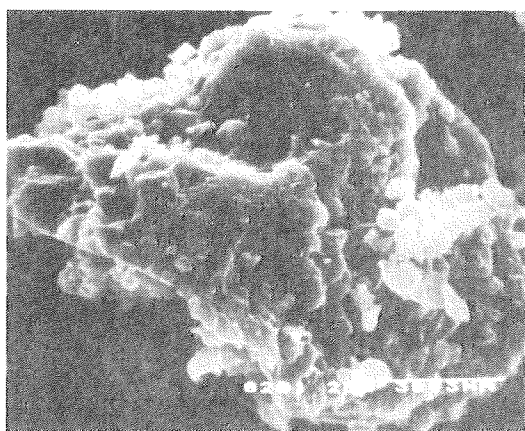


写真3 試料粉 III (×1000)

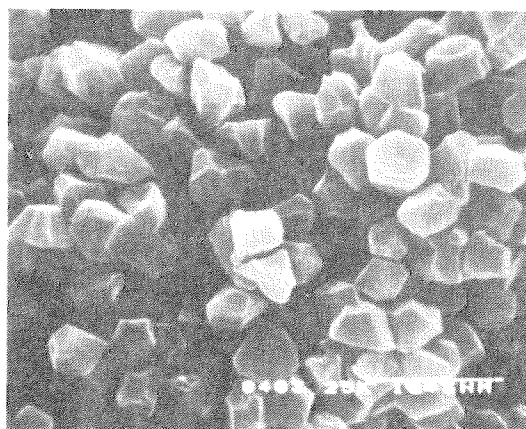


写真2 試料粉 I (×3000)

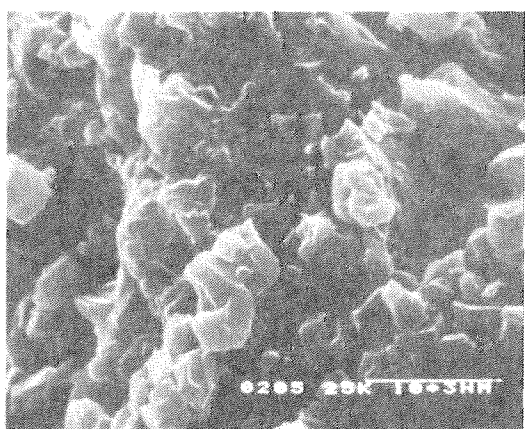


写真4 試料粉 III (×3000)

要 約

米加工食品製造において、米の含有する蛋白質がどのような影響を及ぼすかを知るため、まず、同一の精白米より蛋白質含量の異なる米粉の調製について検討を行ない、蛋白質含量5%から10%の間の含量を異にする米粉を調製した。その結果を要約すると次の如くである。

1. 米粒各部における蛋白質の分布は、精白米の外周部に最も多く、中心部になるにしたがい少ないことが知られた。
2. 洗米・浸漬により水分24%以上に吸水させた精白米をロール製粉機にて製粉し、製粉回数ごとに分別採取すると、各米粉の蛋白質含量が異なり、最初に得られた粉は少なく、回を追うごとに高くなることが知られた。しかし、水分18%以下の低水分での製粉は、各回とも蛋白質含量に殆んど差が認められなかった。
3. また、得られた米粉は、いずれも粗い区分は蛋白質含量が高く、細くなるにしたがい少ないことが知ら

れた。

4. 以上の結果に基づき、ロール製粉機にて分級製粉と粒度分別を組合せることにより、蛋白質含量5%から10%までの米粉の調製が可能であることを認めた。

稿を終るに当り、色々とお指導を頂きました日本穀物検定協会中央研究所、竹生新治郎所長に感謝いたします。

なお、この研究費の一部は、農林水産省特別研究委託費によった。ここに記して感謝を表わします。

文 献

- 1) 谷地田, 田巻: 新潟食研報告: 6, 21 (1961)
- 2) 岡田, 右田: 日水会誌 22, 265 (1956)
- 3) 農林水産技術会議事務局編: 昭和47年食品分析研究会報告 P. 18
- 4) 農林水産技術会議事務局編: 昭和48年食品分析研究会報告 P. 3
- 5) 斉藤: 澱粉科学, 27 Vol 4, 295 (1980)
- 6) 谷地田, 中島, 金子: 新潟食研報告 11, 37 (1970)