

## 化学的性状

種類	項目	水分	蛋白質	炭水化物	脂肪	繊維	灰分	カロリー
一般精米		14.4	6.4	77.5	0.8	0.3	0.6	343
以前の人造米		14.6	5.5	77.1	0.4	0.5	1.2	334
現在の人造米		13.4	6.6	77.9	0.8	0.3	0.6	345

この化学成分は人造米原料の配合割合でかなり変化しますが、その問題点は蛋白質であつて、これは小麦粉の使用量が60%程度乃至それ以上であれば米に劣らないものができる。

物理的性状は原料の配合割合の他に、製造工程の影響を大きくうけるのであるが前項の規格以上のものは相当数生産されている。

## 強化人造米

前項でもふれた様に現在の人造米の重要な目標は強化であつて、筆者は近い将来にすべての人造米は強化されるべきものと考えている。又この粉末を固めて人造米を製造する過程に強化剤を加える方法が、各種の強化米製造法の中で最もコストを低下し得るものであろう。しかし此の際に従来の様な人造米であると、淘洗の際に強化剤が大部分流亡するのが欠点であつたが、前記の様な糊化層形成処理を施すと、強化剤の流亡を相当に防げることがわかつた。その一例としてビタミンB<sub>1</sub>で強化した強化人造米を、一定条件で淘洗してB<sub>1</sub>の流亡率を測定した結果を次表に示す。

強化人造米淘洗の際のビタミンB<sub>1</sub>の損失(%)

種類	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	C
無処理	25.88	26.01	32.40	29.68
糊化層形成処理	15.28	10.67	9.56	9.88

この表でA<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>は同一の強化人造米を二分して夫々異つた条件で糊化層形成処理を行つたものであつて、同一のものでも糊化層の作り方で淘洗の際の損失が異なることがわかる。

又B、Cは夫々ビタミンB<sub>1</sub>の含有量の異なる強化人造米であるが、形成された糊化層の状態が類似しているために、ビタミンB<sub>1</sub>の損失程度も同様な傾向を示して居り、糊化層の状態がビタミンB<sub>1</sub>の淘洗時のロスと密接な関連のあることがわかる。

ところが糊化層を形成させるには生蒸気で処理するのであるから、その間にある程度のビタミンB<sub>1</sub>のロスが生ずることが想像されるので、どの程度にビタミンB<sub>1</sub>が分解するかを試験したところ、やや強度の処理で12.50%、普通程度の処理で夫々5.58%、6.45%、5.40%という結果を得た。以上の様な試験をくりかえした結果を総合すと、糊化層形成処理の際のB<sub>1</sub>損失は5~6%、淘洗の際の損失量は10%程度と云えよう。また炊飯の際のB<sub>1</sub>損失量は従来の研究によれば15%程度とされているので、これ等の損失量を考慮して必要量のビタミンB<sub>1</sub>が最終段階に於て摂取出来る様にして、原料の配合割合を決定すれば良いわけである。又他の強化剤を混合する場合でも同様の考慮が必要である。

(昭和29年2月9日)

## 人造米製造機器について

三興機械株式会社 伊藤 徳 亮  
加 戸 安 之  
(守木教授紹介)

昨年春頃より吾々の日常生活に時代の寵児として現はれた人造米は、その生地(Dough)の組成、配分に就いては或程度新聞、雑誌上で既に関知して居るが、これの製造過程特に人造米製造機械に対しては余り知られて居ないのが現状である。従つてDoughの化学的組成とその性状並びに栄養的見地の問題は別にして、機械製作者の立場から現在の人造米製造機械の状態と、これが眞の工業化した場合の多量生産を主題として、一考察を行つて見度い。

## 現 状

人造米製造に関しては従来その特許権をめぐつて種々論議されて、明確な決定が施こされない様な状態にあつた。然し、現在の特許の問題は多く各種原料の配合組合せ或は化学的变化を考慮に入れたもので、製造機器面に於ける殊に大量生産化への機械的なものはない様に見受けられる。更に最近農林省食糧研究所が再び別の特許を獲得したと聞いているから、昨年より手はれた特許問題も一応落ち着くものと思はれる。

尙、現在行はれて居る人造米製造行程は第1図にある方式が採用されて居り、各段階は色々工夫改良が行はれて居るが、結局生産を律するものは、成形、成形粒の

$\alpha$ -化、且 $\alpha$ -化米粒子の乾燥の部分である。然し乍ら  
 実際生産工場では成形部は別として、他の種々な部面は  
 各工場に依り異り自工場の条件にマッチしたものを考案  
 し、統一的なもの使用されて居ない。この理由として  
 は総括的に2、3の例外は別として、その殆んどが中小  
 企業形態に属し、5~7 ton/dayの小規模生産を行つて  
 居り現在の所機械化された製造設備の必要性を感じない  
 のが、その所以である。従つて今日まで製作された製造  
 機（主として成形機）は家内工業的小規模の工場に適用  
 されるものがその目的であり、この人造米製造が近い將  
 来大企業として発展して行くためには、機械面に不備な  
 点を生ずる事は当然で、而も現在既に直面して居る問題  
 である。

この様に現在まで多くの工場が使用して来た人造米機  
 械の内で代表的な成形機は写真に見らるゝ如く従来の製  
 麵機を基本として、これに多少工夫をこらした形のも  
 ので、1~3対のRollerで圧延（Sheeting）された  
 doughはこの米粒型を刻んだForming Rollerを通す  
 事により米粒に成形され、分離機にて米粒を分離し、こ  
 れを金網棚にのせて蒸気で3~15分間加熱 $\alpha$ -化を行  
 ひ、乾燥、仕上機を通して製品とするのであるが、行程  
 は回分的で生産能力及び工場経営の点からして好ましか  
 らず、大量生産に移す事は困難で、且品質も均一化を期  
 し難い。

### 現代の工業化

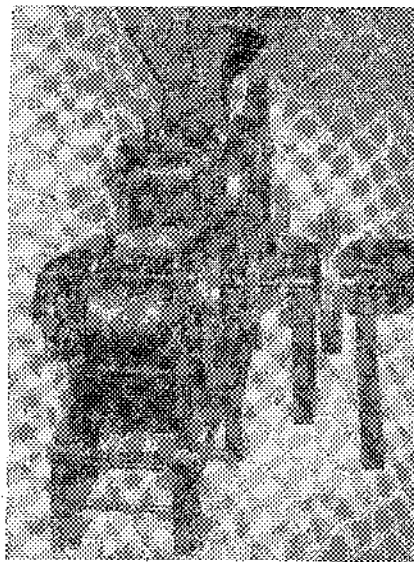
然し、主食の絶対量の不足を余儀なくする原因として  
 は人造米の生産は、大規模工場に進んで行くべきもので  
 且米の生産に比し原料として豊富な小麦粉と我国に特産  
 する甘藷澱粉を基本として考慮すべきで現今の如き砕米  
 等の使用は論外である。

換る点に立脚すれば小規模の人造米製造は、将来大量  
 生産へと工業化される事は必然的で各機械製造者はこの  
 点を留意し、機械設備の設計製作に相当の改善を施さね  
 ばならないのである。従つて著者等は、当社が某工場へ  
 納入の予定の工場設備の一部を紹介し、現代の工業化と  
 して人造米製造を論じ度い。

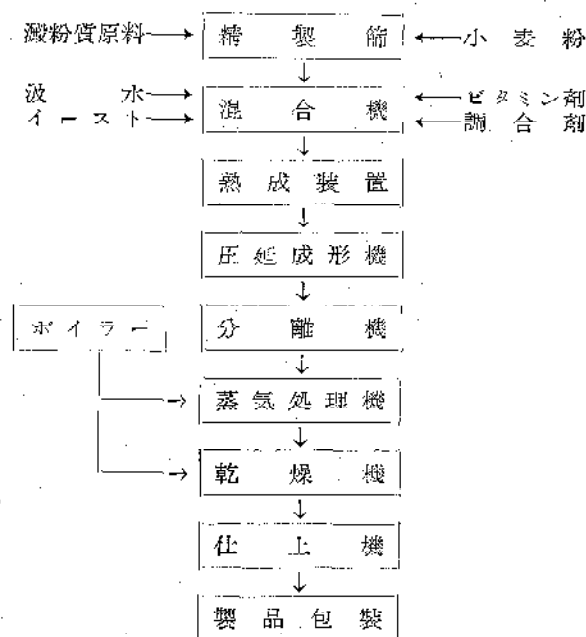
勿論、人造米の量産計量の工場操作として第一条件  
 は、他産業にも適用される連続作業である事は論を俟た  
 ない。故に本工場に於いても各種機械は配設図の如く連  
 続的に配置し出来るだけ能率的に機械化した。この中  
 主要機械である部面の成形、 $\alpha$ -化、乾燥の部面を拡大  
 し、読者の設計資料としたい。（第2図参照）

本設計は10ton/dayの能力を有する様に作られたもの  
 で、その作業は第2図より理解出来るものであるが、大  
 要を述べれば次の通りである。

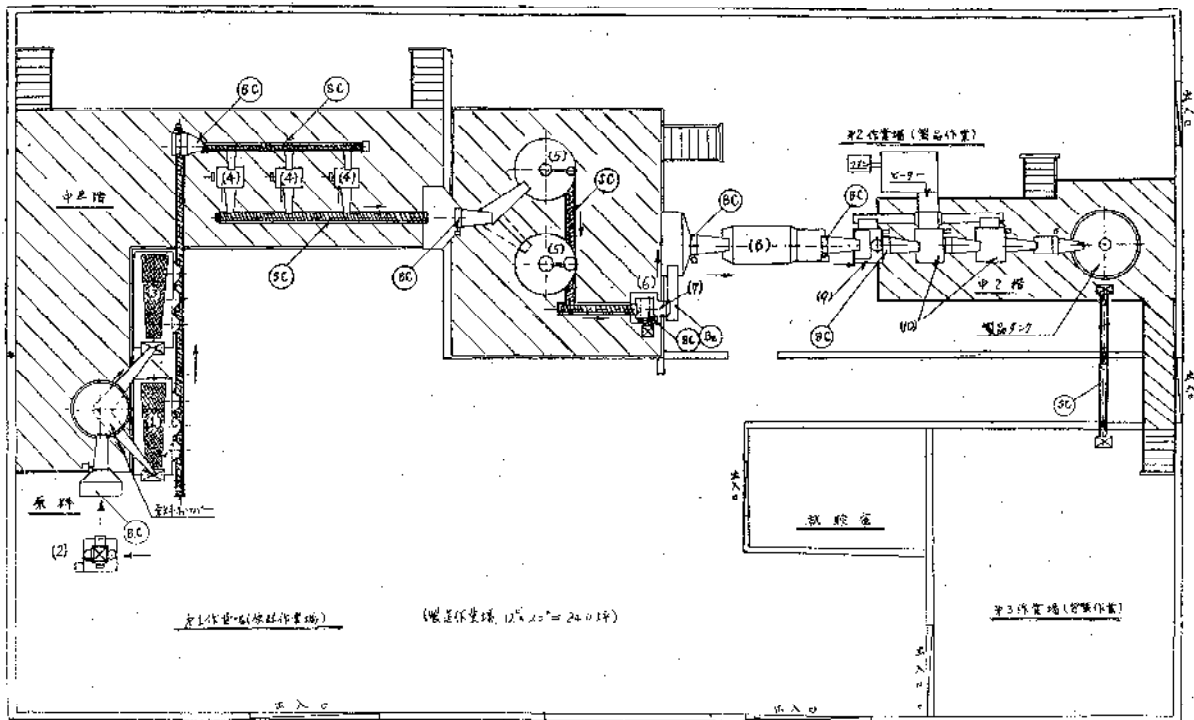
精選篩、粉砕機、精選篩を通つた原料は混合機に集め  
 られ、ここで水分、酵母、ビタミン等の必要物を配合する。  
 適当に配合された原料は熟成用タンクに送られ約2時間  
 の熟成を行う。（この目的は酵母の醱酵を利用し、原料  
 中の異臭の除去、粘性（力）の増加、風味の附与、及び  
 水分の均一分布等である）熟成完了の原料は、4対の  
 Smooth RollerでSheetingし、適度の厚さにSheeting  
 されたSheetはforming Rollerで成型し分離機、選別  
 機で米粒に半離する。米粒はエレベーターコンベアで処  
 理室に運ばれ、振盪階段式の各段を通過する間過熱蒸気  
 で $\alpha$ -化され、次のターワー型熱風乾燥機（棚式特殊  
 振盪式）の14室を通過する間に乾燥製品化される。



第1図 人造米、強化米製造行程図



第 2 図 人 造 米 1 0 屯 プ ラ ン ト



機械番号	機 械 名	仕 様	数 量	馬 力
1	原 料 精 選 篩	六角回転 80~100 金網張	2	1
2	粉 碎 機	毎時 2 屯能力 120~150	1	5
3	原 料 精 選 篩	六角回転式 80~100 金網張	2	1
4	混 合 機	回転式 攪拌機付	3	7.5
5	熟 成 用 タ ン ク	鉄板製攪拌機及温調パイプ付	2	1
6	混練圧延形成ローラー	エキスペラン, 圧延ローラー, 成形ローラー	1	7.5
7	米 粒 帯 分 離 機	鉄製二重攪拌機及スクリューコンベヤー付	1	1
8	米 粒 選 別 機	鉄製万石篩棚段式	1	1
9	熱 処 理 仕 上 機	振盪段階式過熱スチーム α 化式	1	2
10	乾 燥 機	タワー型棚段式特殊振盪式	2	4
	合 計		16	31
BC	バケツト コンベアー	Be	ベルトコンベアー	
SC	スクリュー コンベアー			

未 來 の 工 業 化

既述の如く一応量産を考へた人造米工業も、高速度の機械化に於いては未だ充分とは云い難い。之れに対し、食糧工業の発展、殊に機械化の面に進歩の著るしい欧米にあつては、色々今後取り入れられるべき分野がある。今その 1, 2 に就いて考察して見度い。

1) Roll 成型と Stamping 成型 (Food. Eng. 25, 57, 175, 1953)

現在吾国にては、殆んどが Roll 成型が行はれて居るが、Doughに加はる圧力は瞬間的なもので、製品の剛度を完全に保つ事が難かしい。然るに Stamping 成型に依れば Sheeting された dough は、Stamping の際更に強力な圧力が加はり、製品の品質向上を期し、更

に量産も可能である。

即ち、Cookieの製造に於けるこの1例は、原料と他の成分を自動的、連続操作に依つてMixer中で配合してdoughを作り、doughはKneader(捏込槽)を通り3対のRollerで適当な厚さのSheetを作る。これをStamping machineで切断するもので、trimmings(切り屑)はhopperに還元されるのである。

このStamping成型は10,000/minのCookieを作る能力を有す。

2) Extruderの応用、(Food Eng. 25, 176, (1953))

Extruderは、古来より、Macaroni, Spaghettiの製造に利用されて居るが、以前のHandloaded SystemによるBatch-typeは近年著るしい発達を遂げ、Miner, Hneader, DieplateのあるExtruderは連続的に操作され、Doughは1,000 lb./hrの速度で成形されこれに要する労力は1人丈けで十分である。

(尚このExtruder使用に関しては著者も実験を行い、好結果を得て居る。使用Extruderとしては当社製の連続餅ネリ機を使用した。)

又この両者を連続した場合の例としてCandy, wafers製造に興味あるものがある。これはExtruder, Sheeter, Cutterから成り、6個の4 in-dia.のworm ScrewがCandy pasteをRectanglar aperture(矩形状の孔)を通つてthih sheetを作り、次に2対のRollにて適当

の厚さにSheetingされ、このSheetは2列に配置されたreciprocating cutterで1 in-diaのwafersを1回に38箇の割で切断するのである。

今の場合に於けるCutterをStamping形式に依るCutterにすれば、人造米製造過程に上記1), 2), の長所を利用した、能率的に機械化されたものとなり、私達の特に留意して置くべき事と思はれる。

3)  $\alpha$ -化に対し熱蒸気の連続的機械の活用、(Food. Eng. 25, 122, (1953))

これはcontinuous high-short press cookerとして高活性物質例えばcream-style cornのCookingに使用されて居るもので、この303×406のcanを18 min.で処理し、その能力は250 cans/min.である。

従つて、このCookerの適当な改良は、人造米製造の一大隘路である米粒熟処理の一つのideaを与へるものである。

以上人造米製造に関して、現在各方面で使用されて居る成形Rollerを主とする機械の実状と、多量生産化した場合の1考察を述べ、更に将来に於ける機械改良の1私案を紹介したが全て満足の説明とは云い難く、其他の不足部は、又次の機会に譲り度い。

(御便宜を計られた阪大工学部醸造工学教室寺本教授に深謝する。)

私の意見

大阪大学 教授  
産業科学研究所

二 国 二 郎

食糧対策として人造米には結論として賛成である。

白米飯の過食の程度をいくらかでも低くすることが吾国食糧対策の根元であることは間違いない。又実学校給食その他の対策によつて、白米食への偏好が年少者層からは是正されつつあるのに喜ばしいことである。

然し現実の問題として年長者層の嗜好を変えることは極めて困難であり、その要求を充すために年々大量の外米を輸入している現状である。

然るにこの外米は小麦の2倍以上の価格であり、しかもその味が吾国民の嗜好に適しないために配給辞退が続出し、やすく工業原料に払下げのような有様である。

現在の問題としては小麦粉を主体とした人造米によつて、少くも外米の輸入だけは完全に防ぎたいものであ

る。

家庭経済の面から見ても、現在の製品で割米の幾分を防ぐ事は賢明であり、更に今より少しやすくなれば押友にとつて代つて行くであろう。

更に将来の問題としては強化人造米の完成によつて白米食の欠点を補うことが望ましい。

葛原工業 K K

代表取締役 竹内 寿 恵

人造米の組成については、栄養成分が一般精米に劣らない様に原料を組合せる事が必要であり小麦粉の混合率を大ならしめる事はこの点からも必要である。(次表参照)。但し澱粉を使用する事は人造米の外観の上からも好ましいので、全然混入しないという事は賛成出来ない。

エンリツチが自由自在である点は人造米の特筆すべき長所であり、人造米には必ずビタミン類、無機質等を強化すべきであると思ふ。

人造米の農林規格は物理的性状を主とするものである