コーンスターチの酸化

コーンスターチメーカー		A 社	B 社	C 社	試験品
項目	水 分	14.81	13.04	14.48	18.42
	pH	5.10	5.15	4.80	7.48
原料 濃粉	色 相	97.0	98.0	98.0	92.0
	蛋 白	0.37	0.37	0.44	0.55
	アルファー化度	6.7	13.9	19.7	1.4
反応条件	採取試料 (g)	20.48	20.04	20.39	21.39
	水 量 (g)	39.6	40.0	39.6	38.5
	晒 粉	2.0	2.0	2.0	2.0
	反応温度 (C°)	35	35	35	35
製品	反応時間	4	4	4	4
	収 量 (g)	17.39	17.01	18.10	18.00
	水 分 (%)	6.42	5.79	10.00	6.52
	無水物収量 (g)	16.27	16.03	16.29	16.83
	収 率 (%)	93.2	91.9	93.4	96.4

らは高収量を以って酸化製品を得る事が出来た。この事は少くとも、コーンスターチの工業的製造法が、製品々質に明らかな影響を及ぼしているものと思われる。

V 要 約

1. 市販コーンスターチ品質検討のため、実験的にコーンスターチを製造した。

2. 市販品及び試験製品コーンスターチの粘度を測定した。

3. コーンスターチのアルファー化度を測定し、特に市販コーンスターチのアルファー化度が高いことを知った。試験製造コーンスターチは、アルファー化度の小さいものが得られた。

4. コーンスターチの酸化澱粉を製造し、収量とアルファー化度の関係を求めたが、定量的関係は得られなかった。しかし、この場合も、試験製造コーンスターチの収量が多かった。

本研究にあたり、種々御助言、御助力を頂いた、農林省食糧研究所鈴木繁男博士、日本製粉KK中央研究所横山義春氏、コーン試料を戴いた三和澱粉KK柳生孝賢氏に謝意を表します。

文 献

- 1) COX, M. J., MACMASTER, M. M., & HILBERT, G. E.,: Cereal Chem., **21**, 447 (1944)
- 2) MONTGOMERY, E. M., SEXSON, K. R., & DIMLER, R. J.,: Die Stärke **10**, 319 (1964)
- 3) WHISTLER, R. L.,: Methods in Carbohydrate Chemistry **IV**, 3—4 (Academic Press) (1964)
- 4) 小林恒夫: デンプンハンドブック p 198 朝倉書店 (1961)
- 5) 渡辺長男・長谷 幸: 本誌 **5**, 17 (1958)
- 6) 後藤富士雄・奈良省三・前田 巖・福島博夫: 本誌 **12**, 23 (1964)

文献紹介

澱粉フィルムとコーテング*

Clifford H. HULLINGER**

貝 沼 圭 二*** 訳

ま え が き

澱粉を利用する場合に、澱粉のフィルム、或いはコーテング剤としての性質が重要な役割を果たすことが多い。しかし現在まで、澱粉の利用をフィルム、コーテングの面から見た報告、成書は、それほど多くない。最近の Cereal Science Today (Vol. 10. No. 9. 1965) に Clifford H. HULLINGER

* Cereal Science Today. Vol. 10. No. 9 508~509 (1965)

** (American Maize Products Co.)

*** 農林省 食糧研究所 (東京都江東区深川浜園町 2)

(American Maize Products Co.) が Starch Film & Coating という題で総説を書いている。この内容の大部分は、決して目新しいものばかりではないが、フィルム、コーテイングという従来は、あまり注目されていなかった分野へ進出してゆく澱粉の姿を追っている点で興味深く読んだのでここに紹介した。

(貝沼圭二)

STARCH FILM & COATING

i) 序 言

フィルム形成性の必要な分野で、澱粉や他の炭水化物を使用し初めたのは、決して最近のことではない。例えば繊維の経糸糊、紙のコーテイング或いは接着剤など、いずれもフィルム強度が強く要望される分野である。普通の澱粉をそのままフィルムにして使う場合には、その強度の面で十分でないことが多い。このようなことから、セルロースの誘導体をフィルム、繊維に使用したり、澱粉からアミロースを分離したりすることが研究され、また工業的に行なわれてきたわけである。

WHISTLER, HILBERT (I. E. C. 36, 796, 1944) のセルロース、およびアミローストリアセテートを用いた研究によると、フィルム強度は直鎖構造で出来るもので、強度の面では、この二者は同程度の値を示している。フィルムの弾性については、アミローストリアセテートが優れている。しかし、このものの欠点は、水に対する性質で、包装材として用いる場合には、耐水性、湿潤強度等の面で問題がある。

ii) 澱粉フィルムの製法

澱粉フィルムは、食べられること、栄養価のあること、水に溶解する性質等の有利な点を沢山兼ね備えているので、商品としても非常に興味深いものである。しかしこのような利点を開発して現在に至るまでには、長い時間を要して来た。その理由の第一は、アミロースを商品として入手出来るようになったのは、ようやく10年位前からで、それ以前は、単に実験室的興味の対象になっていたにすぎなかった。しかし、これも遺伝的改良を重ねたハイアミロースコーン(High Amylose Corn)***が出現するに及んで、原料の供給が潤沢になり、価格もずいぶん低廉になった。

訳者註。

*** High Amylose Corn.

普通のトウモロコシ澱粉のアミロース含量は、25%前後であるが、ハイアミロースコーンスターチのアミロース含量は、50~60%にもなる。トウモロコシを育種的に改良して、このような特異なものを作ったわけであるが、試験的には、アミロース含量82%というものも作られている。50~60%のものは Amylomaize という名でアメリカで、すでに商品化されている。

第二の理由としては、フィルムを製造する技術が大変困難なことであった。フィルムを作るためには、先ずアミロースを完全に溶解し、それを希望する形に成型するまで液状で保っておかなければならない。不均一な系から均質なフィルムや繊維を得ることは、極端に困難なことであり、その上アミロースは、とかしにくいことでも最も大変なものの一つであった。アミロースを完全にとかず溶剤もあるにはあったが、出来上がったフィルムから添加物を除去することが難かしいとか、そうでない場合でも、人間が食べることが出来ないものがあつた。アミロースを有機溶剤に溶かす手法もあるが、これではあまりに高価になる欠点がある。有機溶剤のなかでは、トリアセテートが研究的には優れたものとして登場したが、これも経済性を要求される工業化の面では、そう魅力のある方法になり得なかった。アミロースを溶解、成型する方法として、この他に、アルカリを用いて溶解し、酸のなかに押し出して成型する方法、フォルムアルデヒドを用いる溶解法、ジメチルスルフォキシドで溶かし、アルコールで沈澱させる方法、高温で煮沸して、低分子アルコール中で成型する方法等が研究され、特許となっている。

日本では、以前から“オブラート”という名で、食べられる澱粉フィルムを製造していた。これは澱粉をうすい糊にしてドラムドライヤーで乾燥したものである。このフィルムは、抗張力2000~4000 psi もある。フィルム製造法としては、このようなドラムドライヤー法があるが、もう一つの方法として、加熱溶解物(hot melt)を押し出して作る押出法(Extrusion method)がある。アミロースは、真の加熱溶解物を作らないが、水と適当な加塑剤(グリセロール等)を加え、熱と圧力をかけるとプラスチック流動をする。この押出法(Extrusion process)は、普通の成型法(Casting process)に比して、かなり少ない水分で行なわれるので、その後の乾燥工程は簡単である。この方法は、Midwest Research Institute で研究され、American maize Co. で中間工業試験が行なわれている。

iii) フィルムの性質

現段階では、フィルムの性質は、どのような条件でフィルムが作られたかにより著しく異なるので、各種物性の試験の結果をお互いに比較することが困難である。例えばアミローストリアセテートのフィルムで得られたデ

ータを処理をしないアミロースに応用することは不可能である。ハイアミロースコーンから作った成型法のフィルムは押出法フィルムに対して、その性質がちがっている。製造技術が進歩するにつれて、それぞれのタイプのフィルムの性質をかなりのところまで調節出来るようになるだろう。澱粉フィルムの抗張力は、普通3000~9000 psi で、アミロース含量によってちがっている。この値は、可塑剤の種類、量によっても影響をうけるものである。添加剤を用いなくても、フィルムを引っぱって配向性を与えると、この抗張力は、未処理のフィルムに比べて、軸に平行な方向では1000 psi 程度高くなる。

澱粉フィルムは、酸素、窒素を殆んど透過しないことは衆知のことであるが、これは、酸敗防止、褪色防止等に有効な包装剤の性質である。しかし水蒸気に対して鋭敏に作用し、それを透過する性質があるので、このフィルムに、他のコーテングを行なわない場合には、耐水性という面で未だ問題が残されている。

澱粉フィルムをヒートシールすることも出来るが、コーテングを行っていないものは、シールの条件がかなり限定されて来る。若し、接着面の平衡水分を瞬間的に失なわせるような高い温度を用いると、これは空気の膨張によって袋が破れる原因になる。ヒートシールの場合に加熱時間が長すぎたり、水分や可塑剤が接着面から移動するような条件を用いると、接着面が非常に脆くなる。このようなことを防ぐために、シールする前にグリセリン等で接着面を湿らせておくといふ。このようにしておくと、シールした面がその後平衡水分まで吸湿し易くなる。このフィルムは、水溶性インクで印刷することも出来る。

iv) 用 途

澱粉フィルムは食品分野で、保護コーテング剤として多くの用途に用いられる。このフィルムの主な

特長は、酸素を透過させないことと、耐油性が優れていることにある。しかし他の性質、例えば耐水性、湿潤強度等は、今後の研究にまたねばならないことである。この他に、他の有効物質(例えば防カビ剤等)をフィルムの中に入れたり、他の物質に、澱粉フィルムをラミネートするような特許もある。この他に考えられる用途として、インスタントコーヒー、紅茶、スープ、砂糖等の包装材として小袋の形で使用するものもある。このフィルムは、油、酸素によって変質するような品物の包装に向いていると同時に、ねばり易いキャンデー、菓子等のねばり着き防止にも使用出来る。現在の時点で、澱粉フィルムの用途で、どの面が最も重要で、どの面があまり重要でないか断言するには時期が早すぎるし、残された研究課題も多い。

v) コーテング

フィルムを作って、その後に品物を包むことが出来るならば、当然フィルムを予め作らずに、品物の上で直接フィルムを作り包装することも可能な筈である。小さな品物で、空気や機械的な損傷を受け易いもの、お互いがくっつき易いもの、油の流れ出し易いもの等を一つづつ包装する際には、むしろフィルムで一つづつ包むよりは、アミロース溶液のなかに浸漬するか、噴霧コーテングをする方がずっと有利である。

また変わった用途としては、宇宙飛行士の食品についてのものである。これらの食品は、一口づつの大きさに作ってあるが、バラバラになってしまわないように、澱粉を用いて、まわりをコーテングする研究もなされている。ここに述べて来た用途の大部分のものは現段階では、実験室の域を出ていない。しかし機械的な問題が解決され、新しい方式が開拓されると、今後益々広い用途に使用されてくるだろう。

特 許 紹 介

○アミラーゼ吸着能の高い澱粉の調製法

特許出願公告 昭39-7373 公告 昭39.5.14

発明者 松田長治、草井 清、塚本 誠、小巻利章
出願人 長瀬産業株式会社

図面の簡単な説明

図面は澱粉の蒸熱処理温度とアルファ・アミラーゼ吸

着能との関係の一例を示すグラフである。

発明の詳細な説明

本発明は澱粉を高温蒸熱処理することによりアミラーゼ吸着能の著しく高い澱粉を製造する方法に関する。

酵素剤の製造において、特異的且実質的に目的の酵素のみを吸着しうる物質を使用することは工業的に極めて有利な方法である。例えば、アルファ・アミラーゼを含む微生物培養液を澱粉に接触せしめ、アミラーゼを選択的に澱粉に吸着させる方法は、同時に該培養液に含まれ