そばの成分に関する研究(第1報)

Studies on the Components of Buckwheat (Part 1)

そばデンプンの性状 (その1)

Properties of the Starch of Buckwheat (1)

(昭和 37 年 7 月 5 日 受理)

古 沢 康 雄 小 林 知 枝
(Yasuo Hurusawa) (Chikae Kobayashi)

A few properties of the starch of powdered buckwheat were examined after being refined with 0.2% sodium hydroxide solution with 85% methyl alcohol.

By a microscopic observation, it is found that starch grains are sometimes polygons and sometimes ellipses in their shapes and the diameter of each grain is between 2 and 15μ —the average about 6.1μ .

The diffraction pattern derived from the starch was examined with an X-ray diffractometer. As the intensity of diffraction and the lattice distance of each fringe are the same as those of corn [starch, it is recognized that the pattern of buckwheat starch belongs to the A-spectrum classified by Katz.

言 緒

著者らはすでにそばの成分の栄養価^{1)~5)}について研究を行なって来たのであるが、そばの成分の性状に関してもまだ未知の点が多い。本報ではそばの主成分であるデンプンをそば粉より分離し、これについてまず粒径分布およびX線回折曲線などを測定し、検討を加えたので以下に報告する。

実験結果ならびに考察

I. 試料の調製

1960年度の北海道十勝郡産そば種実より製したそば粉を原料として、常法によりデンプン（粗製）を採取しこれをさらに精製した。調製方法の詳細は第1図、第2図および第3図に示す。精製そばデンプンⅠとⅡとの間では、除たん白の時間および脱脂方法に相違がある。これらの試料について水分その他の含量を比較すれば第1表のとおりである。

第1図 粗デンプンの分離方法

第2図 精製デンプン-Iの調製方法

第3図 精製デンプン-IIの調製方法

第1表 試料デンプンの成分の比較

成 分	粗 製 デンプン	精製デンプン-I	精製デンプン-II
水 分	15.2%	14.8%	13.5%
灰 分	0.18	0.15	0.15
粗たん白質	0.20	0.20	0.20
粗 脂 肪	1.03	0.48*	0.03

(注) * 脱脂時間14時間の場合の値で、30時間行なえば0.40となる。

これによれば精製により粗たん白質含量は変わらず灰分も僅かに少なくなる程度であるが、粗脂肪はソックスレー法によっても半分以下になり熱メタノール還流法によれば30分の1ほどに顕著に減少することが認められる。

II. 損傷デンプンの検査

I において粗製、精製-I および精製-II の各そばデンプン試料の調製中に、デンプン粒が損傷を受けたかどうかについてつぎのように⁹⁾ 試験を行なった。

すなわち各試料0.5gを採り 10ml 容の遠心沈殿管に入れ、サフラニン OK, 70:100の1%水溶液約3mlを加え、ガラス棒でよく攪拌して15分間静置して染色する。つぎに蒸留水を加え遠心分離を5回繰り返し過剰の染料を洗い流す。この中より1滴をスライドガラス上にとりニッポンスカイプルーの1%水溶液を多めに1滴加えて混合し、カバーガラスをかけて顕微鏡下に(×480)観察した。

その結果、各試料ともいづれもデンプン粒は桃色に染まり青色の部分はないので、分離調製の際に損傷を受けていないと考えられる。

III. 粒径分布の測定

試料: I において北海道産のそば粉より調製した粗製精製-I および精製-II の各そばデンプン

測定法: 各試料の1部をそれぞれ蒸留水に懸濁させスケール付きのオブジェクトグラス上に採り顕微鏡写真を撮影した。(顕微鏡: オリンパス UCE, 撮影倍率: ×320, 露出: 3秒, 光源: オリンパス光源ランプ 6V5 A, カメラ: アサヒペンタックス S2, フィルム: ミニコピー) それらを手札版に引き延ばしたものについて1粒ずつ長径を測定した。測定粒数は1試料あたり3000粒内外である。

第4図 そばデンプン(精製-I)の顕微鏡写真

結果：精製そばデンプン -I の顕微鏡写真を第 4 図に、また粒径の分布を第 5 図に示す。

考察：そば粉のデンプン粒の形状は一般に小多角形を示すが、中に小楕円形のものもあり不規則である。また粒径は $2\sim 15\mu$ の範囲におよんでいるが、いずれの場合でも $5\sim 6\mu$ に属するものが約 35% をしめて最も頻度が高い。3 試料間において分布の相違はほとんど認められないが、精製デンプン -II においては他の 2 試料に比して $2\sim 4\mu$ における頻度がやや高くなっている。また平

第 5 図 そばデンプンの粒径分布

均粒径では粗製デンプンが 6.3μ であるのに対し、精製デンプン -I および II では約 6.1μ とごく僅かではあるが低くなっている。

これらの値を他のデンプンの粒径と比較してみると、ジャガイモでは約 30μ 、サツマイモでは約 20μ 、トウモロコシでは約 15μ 、米では約 5μ (それぞれ平均値) などとなっており、そばデンプンは細かい方である。

IV. X線回折曲線の測定

試料：I において調製した粗製、精製 -I および精製 -II の各そばデンプンについて、それぞれ $2\sim 3\text{g}$ を採り 150メッシュの篩を完全に通したものを供試試料とした。なお比較のためにとうもろこしおよびばれいしょデンプンを用いた。

測定方法：測定機械は X線ディフラクトメーター (理学電機製 Model D-2F 型) を使用した。測定条件は第 2 表のとおりである。

第 2 表 X線回折の測定条件

Target	Cu
Filter	Ni
Voltage	35 KV
Current	15 mA
Count Full Scale	800 c/s
Scale Factor	16
Time Constant	2 sec
Multiplier	1
Scanning Speed	$2^\circ/\text{min}$
Chart Speed	2cm/min
Divergency	1°
Receiving Slit	0.4 mm
Soller Slit	1°

第 6 図 そばデンプンの X線回折曲線

I：バレイショデンプン，II：トウモロコシデンプン，III：精製そばデンプン -II，IV：精製そばデンプン -I，V：粗製そばデンプン

結果：各試料の X線回折曲線はまとめて第 6 図にまた面間隔の値は別表により求めて第 3 表に示す。

考察：粗製、精製 -I および精製 -II の各そばデンプンについて測定した回折曲線は同一の傾向を示し、これらはいずれも比較のため測定したコーン・スターチの回折曲線とほとんど一致する。すなわちそばデンプンの回折曲線はその中の各環 (2a, 2b, 3b, 4a, 4b, 5a, 6a, 7) の強度ならびに面間隔の値などがコーン・スターチのそれによく一致し、穀類の場合と同様に Katz の分類における A 図型⁹⁾ に属することになる。た

第3表 そばデンプンの面間隔 (Å)

試料 環No.	粗製そば デンプン	精製そば デンプン-I	精製そば デンプン-II	トウモロコシ デンプン	パレイショ デンプン
1	—	*	—	—	16.05 S
2	a 7.9 V.W.	7.9 V.W.	7.8 V.W.	7.8 W.	8.6 V.V.W.
	b 7.1 V.W.	6.9 V.W.	7.0 V.W.	7.2 W.	7.8 V.W.
3	a (6.55) V.V.W.	—	(6.51) V.V.W.	—	6.23 M.
	b 5.86 S.	5.90 S.	5.86 S.	5.90 S.	5.90 M.
4	a 5.21 S.	5.21 S.	5.27 S.	5.21 S.	5.18 V.S.
	b 4.98 S.	4.98 S.	4.98 S.	4.92 S.	—
5	a 4.50 W.	4.46 W.	4.44 W.	4.48 W.	4.57 W.
	b —	—	—	—	—
6	a 3.88 S.	3.86 S.	3.90 S.	3.91 M.S.	4.04 M.S.
	b —	—	—	—	3.67 M.S.
7	3.34 W.	3.40 W.	3.36 W.	3.36 V.W.	3.44 W.

(注) * : 強度はつぎの8段階とした。V.V.S, V.S, S, M.S, M, W, V.W, V.V.W。
但し, S: Strong, W: Weak, V: Very, M: Medium

だし粗製および精製-IIのデンプンにおいては、B図型⁹⁾の第3環(a)に相当する点より少し第2環の方へよった位置に、非常に弱い山らしい部分が現われているように見えることは注意を要すると思われる。しかし精製デンプン-Iではその部分に何の変化も認められない。

要 約

北海道産のそば種実より製したそば粉を原料として粗製ならびに精製そばデンプンを調製し、粒径分布およびX線回折曲線を測定して検討した。その結果、

(1) そばデンプンの粒形は小多角形または小楕円形で、その粒径は2~15 μ の間にあり平均粒径は粗製デンプンで約6.3 μ 、精製デンプンで約6.1 μ で細かい。

(2) X線回折曲線は粗製、精製デンプン共に同形の曲線が得られ、それらはコーン・スターチの回折曲線と比較して各環の強度および面間隔が一致するので、穀類の場合のA図型に属するものと認められる。

終りに終始御懇篤なる御指導を賜りかつ実験に際して種々の御便宜を戴いた農林省食糧研究所長、東大教授桜井芳人先生に深謝の意を表するとともに、御指導、御援助を戴いた食糧研究所の鈴木繁男技官、根本芳郎技官その他の各位に厚く感謝する。また研究費の一部を恵与

された財団法人糧食研究会ならびに日本麵類業組合連合会に対して厚く謝意を表する。なお粒径の測定に協力された本学の宮下詮子嬢に感謝する。

(本報告の要旨は1962年5月13日、第16回日本栄養・食糧学会総会において講演した)

文 献

- 1) 古沢康雄, 原田知枝: 栄養と食糧, 11, 224(1959)
- 2) 同上, 同上: 同上, 12, 228(1959)
- 3) 同上, 同上: 同上, 13, 71(1960)
- 4) 同上, 同上: 同上, 13, 153(1960)
- 5) 同上, 同上: 同上, 14, 340(1961)
- 6) 二国二郎編: デンプンハンドブック

(長野県短期大学家政科栄養学研究室)