

ダイコンの澱粉

Japanese Radish Starches

加藤 陽治*・野呂 哲**
Yoji KATO*・Satoshi NORO**

要 旨

市販ダイコン可食部から澱粉を分離した。含有量は54.7mg/100g生重量であった。走査型電子顕微鏡観察および散乱式粒度分布測定装置による分析により、ダイコン澱粉は平均粒径が10.2 μmで、分布範囲2.6～29.9 μmの球形から卵形の澱粉であることがわかった。また、一部の澱粉粒子に凹部があることがわかった。

キーワード：ダイコン、澱粉、澱粉粒

1. 緒言

ダイコンは品種により形も大きさも異なるが一般成分には大差がないとされている¹⁾。ダイコンの94%が水分で、糖質は3%程度含まれている。その糖質としてはブドウ糖が多く、次いでショ糖、果糖であるが、マルトースも含まれている。また、食物繊維量は可食部100gあたり水溶性が0.4g、不溶性が0.8gとされている²⁾。

われわれは、ダイコンの炭水化物組成研究において、可食部生重量100gあたりの単糖・オリゴ糖、および細胞壁多糖は、それぞれ2,210mg、1,036mgで、澱粉は微量であると報告した³⁾。また、生食野菜類のアミラーゼ活性研究において、ダイコンはヤマイモやカブに次いでアミラーゼ活性が強いことを明らかにした⁴⁾。一般にダイコンは澱粉を大量に集積する植物ではないので、ダイコンの澱粉に関する報告はほとんどない⁵⁾。ダイコン食物繊維（細胞壁）の物理化学的性質を調べるための材料調製時⁶⁾に、澱粉の存在を確認することができたので、今回、ダイコンから抽出分離した澱粉について報告する。

2. 実験方法

1) 材料

ダイコンは弘前市内のスーパーマーケットより購入した。

2) ダイコン澱粉の抽出分離

ダイコンの葉と皮を除いたもの（生重量：5,952g）を、おおまかに包丁で切り、ミキサーで磨砕し、2枚重ねのガーゼで濾過した。不溶物に約2Lの水を加えミキサーで磨砕を行い、3枚重ねのガーゼで濾過した。不溶物は、さらに同操作を3回（濾液に糖の反応がほとんどみられなくなるまで）繰り返した。濾液は遠心分離（9,000 rpm × 30分）により上清と沈澱に分離し、沈澱物を凍結乾燥した（収量：9.0822g）。

凍結乾燥粉末（9.0822g）を約200mLの水に懸濁し3枚重ねのガーゼで濾過した。残渣を再度約200mLの水に懸濁し同様に濾過を行った。両濾液を一緒にし一晩4℃にて静置後、上澄みを捨て、沈澱物を水、アセトンで順次洗浄し、60℃で乾燥させ白色粉末（ダイコン澱粉）3.2562gを得た。また、ここで得られたガーゼ濾過時の残渣は凍結乾燥にて回収した（ダイコン粗澱粉粉末、収量：4.7590g）。

各画分の全糖量はフェノール・硫酸法⁷⁾にて求めた。

3) 加水分解と糖組成分析

ダイコン澱粉およびダイコン粗澱粉粉末、それぞれ約2mgを1Mトリフルオロ酢酸（2mL）に懸濁し100℃で5時間加水分解した。分解物を減

*弘前大学教育学部家政学科教室

Department of Home Economics, Faculty of Education, Hirosaki University

**弘前大学大学院地域社会研究科（後期博士課程）地域産業研究講座

Regional Industrial Studies, Regional Studies (Doctoral Course), Graduate School of Hirosaki University

圧乾固し、1 mg の 2-デオキシグルコース（ガスクロマトグラフィーの内部標準物質）を加え、アルジトールトリフルオロアセテートとした後、ガスクロマトグラフィーにて定量した。ガスクロマトグラフィーは日立製の G-5000を用い、カラムは1.5% QF-1/Chromosorb W (AW-DMCS) (0.4 × 200 cm、ガラスカラム)を用い140°Cの定温で分析した⁸⁾。

4) 走査電子顕微鏡観察

ダイコンデンプン粒をイオンスパッタリング装置 IB-3型イオンコーター（エイコー・エンジニアリング製）により金蒸着し、走査型電子顕微鏡

S-2460N 型（日立製作所）で観察した⁹⁾。加圧電圧は10 kV であった。尚、比較対象としてナガイモ澱粉とジャガイモ澱粉を用いた。

5) 粒度分布測定

澱粉の粒度分布を、レーザー回折/散乱式粒度分布測定装置 LA-910（堀場製作所）を使用して測定した¹⁰⁾。

3. 結果および考察

ダイコンに含まれる炭水化物を図1に示す一連の操作により分画した。ダイコン磨砕物のガーゼ濾過により得られた濾液から遠心分離により粗

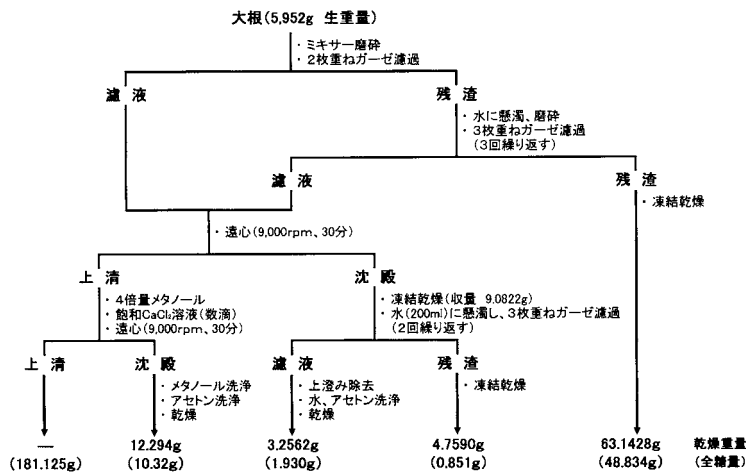


図1 ダイコン中の炭水化物の分画操作および澱粉の調製

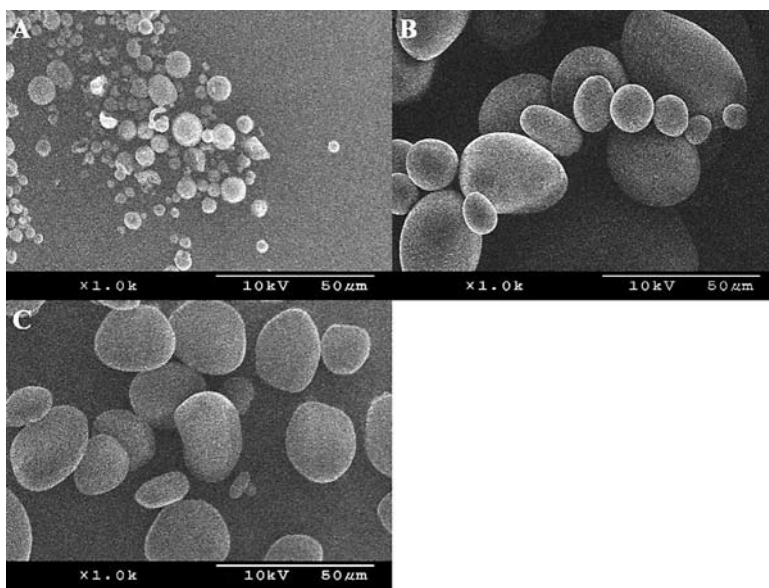


図2 各種澱粉の走査型電子顕微鏡による観察 A: ダイコン、B: ジャガイモ、C: ナガイモ

澱粉を得、これをさらに精製することによりダイコン生重量5,952 gから精製澱粉標品3.2562 gを得ることができた。これはダイコン生重量100 gあたり54.7 mgの澱粉が含まれることになる。また、ダイコン中の全炭水化物の約0.8%に相当することがわかった。得られた標品の糖含有量は77%で、構成糖分析の結果、約2%の非澱粉性多糖の混入

が認められた。

ダイコン澱粉の粒状および粒径を走査型電子顕微鏡観察および粒度分布測定によりそれぞれ分析した。ダイコンの澱粉粒子の形状は図2に示すように、球形から卵形をしており、10 μ m程度の大きさであった。また、図3に示すように、ダイコンの澱粉粒子は凹部を持つものがあり、その部位

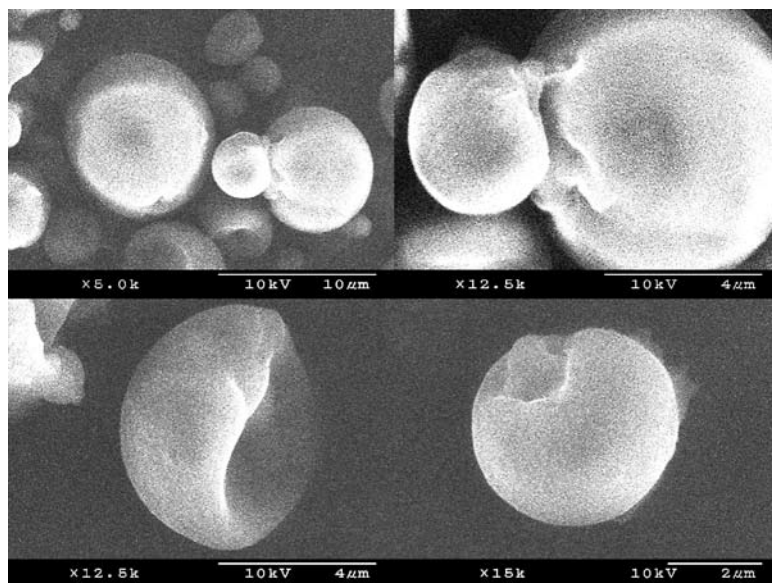


図3 ダイコン澱粉の走査型電子顕微鏡観察

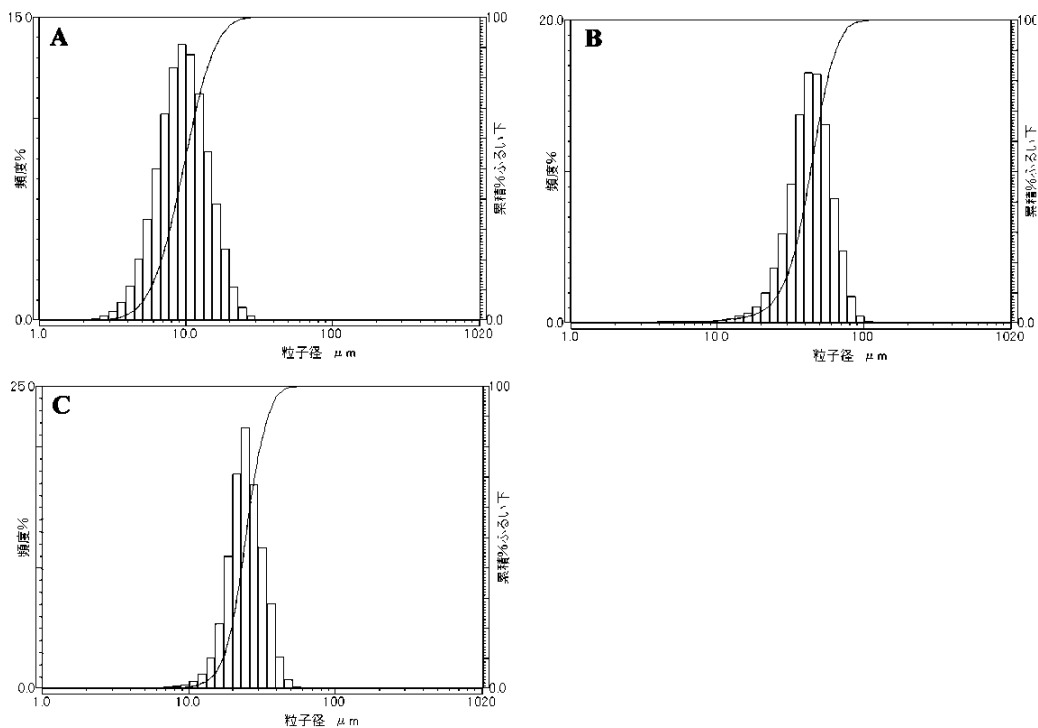


図4 各澱粉の粒度分布 A: ダイコン、B: ジャガイモ、C: ナガイモ

にて澱粉粒子が絡まり合っているものも見られた。ナガイモおよびジャガイモの澱粉粒子と比較すると、大きさとともに形状も異なっている。また、ダイコン澱粉粒子の平均径は $10.2\ \mu\text{m}$ で、分布範囲は $2.6\sim 29.9\ \mu\text{m}$ であった(図4)。これに対し、ジャガイモ澱粉では平均径が $54.2\ \mu\text{m}$ で、分布範囲が $5.9\sim 174.6\ \mu\text{m}$ 、ナガイモ澱粉では平均径が $25.2\ \mu\text{m}$ で、分布範囲が $7.7\sim 58.9\ \mu\text{m}$ であった。

杉本らは生育段階の異なる2種類の“中国大根”の澱粉の性質について、2種類(江都、北京)ともに生育につれて澱粉が減少すること、また、含量は江都で約 $0.6\sim 0.2\%$ 、北京で約 $1\sim 0.3\%$ であること、形状は江都、北京とも滑らかな球形であること、さらに、平均粒径は $5\sim 6\ \mu\text{m}$ であること、などを報告している¹¹⁾。

今回の結果から、日本で日常摂取するダイコンの澱粉粒は中国大根の澱粉粒より平均粒径が約1.5倍と大きく、形状は類似していることがわかった。

今後、ダイコンの生育期間における澱粉含有量とアミラーゼ活性の関係を明らかにすることが課題である。

引用文献

- 1) 新編日本食品事典(杉田浩一, 堤 忠一, 森 雅央編) 362-365頁, 医歯薬出版株式会社(1989)
- 2) 日本食品食物繊維成分表
- 3) 加藤陽治: 主要根菜類の炭水化物組成, 弘前大学教育学部紀要, 74, 37-47 (1995)
- 4) 加藤陽治, 照井誉子, 羽賀敏雄, 小山セイ, 日景 弥生, 盛玲子: 生食野菜類のアミラーゼ活性, 弘前大学教育学部教科教育研究紀要, 17, 49-57 (1993)
- 5) 杉本温美: 各種澱粉粒の理化学的特性に関する研究, *J. Appl. Glycosci.*, 54, 47-54 (2007)
- 6) 加藤陽治, 秋山美香: 水不溶性食物繊維カラムによるデキストランおよびマルトデキストリンのゲル濾過クロマトグラフィー, 日本栄養・食糧学会誌, 46, 161-166 (1993)
- 7) Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A. and Smith, F.: Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28, 350 (1956)
- 8) Kato, Y., Ito, S., Iki, K. and Matsuda, K.: Xyloglucan and β -D-glucan in cell walls of rice seedlings. *Plant Cell Physiol.*, 23, 351-364 (1982)
- 9) Ogasawara, Y. and Kato, Y.: Carbohydrate composition of apios tubers grown in converted paddy fields and common fields in Aomori Prefecture. *Transactions of the Materials Research Society of Japan*, 31, 969-972 (2006)
- 10) 小笠原康雄, 肥田野 豊, 加藤陽治: アピオスの塊茎および花の炭水化物組成, 日本食品科学工学会誌, 53, 30-136 (2006)
- 11) 杉本温美, 山本美千子, 阿部一博, 不破英次: 生育段階の異なる2種類の“中国大根”の澱粉の性質について, 澱粉科学, 35, 19-27 (1988)

(2008. 1. 16受理)