

調査・研究

ジャガイモの栄養化学（Ⅲ） ージャガイモとポテトチップス中のビタミンCについてー

■ ■ ■
カルビー(株)研究開発本部 研究部 部長 古賀 秀徳

はじめに

ジャガイモには、先の報告¹⁾²⁾で述べたようにビタミン、ミネラルおよび機能性が期待出来る成分が含まれている（図1）。これらの成分が含まれていることで、飢饉や遠洋航海のときには重宝された食品であった。ヴィンセント・ヴァン・ゴッホ(1853～90、オランダ)の“ジャガイモを食べる人々（The Potato Eaters）”やジャン・フランソワ・ミレー（1814～1875、フランス）の“馬鈴薯植え（Potato Planters）”と“晩鐘（L' Angelus）”などの絵画にも観られるように、19世紀ヨーロッパにおいて、如何にジャガイモが重要な食糧であったかが容易に推察できる。このようにジャガイモの食品としての素晴らしさは歴史が物語っており、疫学的にも証明されていると言っても過言では無いと思われる。我々はその

素晴らしさを証明すべく調査・研究を進めている。

そこで今回は、ジャガイモの中でも含有量が比較的に多く、遠洋航海時にも壊血病の予防に繋がったビタミンCを中心にジャガイモやその代表的な加工食品であるポテトチップスについて、これまでの調査・研究から得られた知見を紹介する。

ジャガイモ・ポテトチップス中のビタミンC

ジャガイモと主な野菜に含まれているビタミンCについて、五訂増補日本食品標準成分表³⁾の数字およびポテトチップスでは我々の調査データを図2に示す。ジャガイモでは柑橘類のみかと同じ程度のビタミンCが含まれていることが分かっている。しかし、この含有量は年間を通してのジャガイモの数字として捉えるには不適切な数

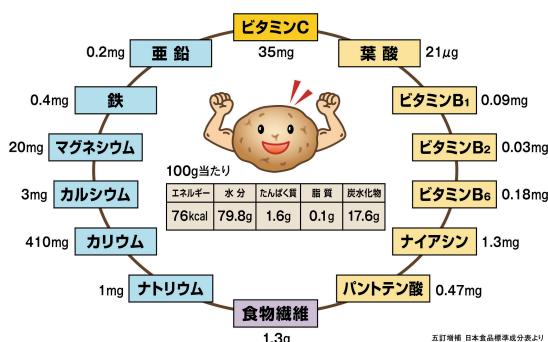


図1 「ジャガイモ」の栄養成分

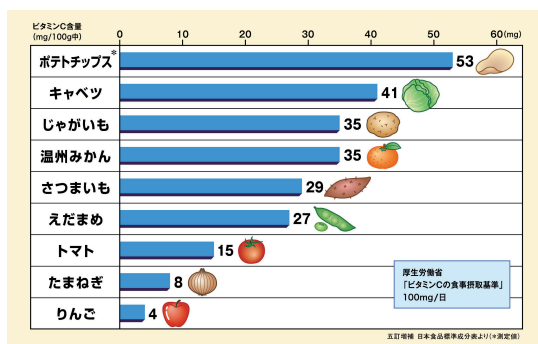


図2 食品に含まれるビタミンC含量

字であることもこれまでの報告⁴⁾や我々の調査等で明らかとなってきた。

日本ではジャガイモは春から秋にかけて南から順次北の地方に向けて収穫が進む。そして北海道の秋の収穫以降から翌年の春までは貯蔵されたジャガイモが使用される。この貯蔵の間にジャガイモ中のビタミンCが貯蔵期間の長さに伴って減少していくことが我々の調査でも明らかとなっている(図3)。つまり、収穫直後である旬の時期にはビタミンCを豊富に含んでいることになる。また、収穫直後では塊茎の内部である髓部には外側部分である皮層部と比べ高濃度に含まれていることも我々の調査で明らかとなっている。しかしながら貯蔵後期になると相対的に皮層部が髓部よりも高濃度に変化していることもわかってきた。このことは、貯蔵におけるビタミンCの塊茎中の減少率が髓部で大きいことを示唆している。

次に、このジャガイモを薄くスライスし、そのスライス片の表面のデンプンをさっと洗い流した後にフライ調理に供するポテトチップスでは、単位重量当たりで比較すると原料であるジャガイモの約2倍のビタミンC量を含んでいることが分かっている。

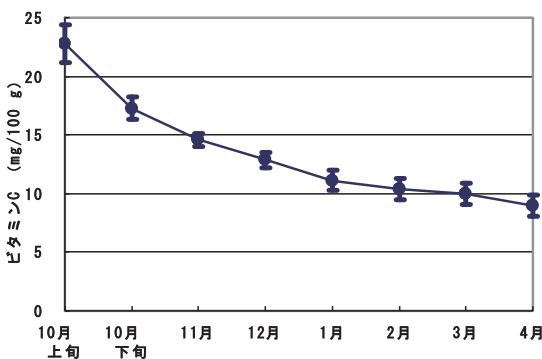


図3 塊茎中のビタミンC含量推移

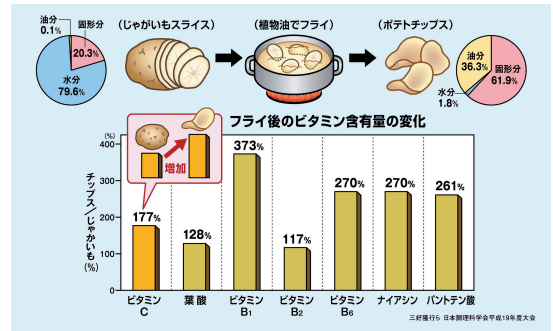


図4 ポテトチップスの「フライ調理」は優れた加工法

図4は各水溶性ビタミンのジャガイモにおける含有量を100%としたときのポテトチップス中の含有量の相対値を示している。これまでの我々の調査で、加工により栄養素の絶対量は減少するが、フライによる固形分の濃縮効果により、ポテトチップスにはジャガイモの栄養素が濃縮された形で残っていることが明らかになっている。このことはジャガイモが水分を約80%含んでいることと、ポテトチップスのフライ調理が極めて単純で短時間であることの影響が大きいと考えられる。この濃縮効果は他のビタミンにおいても濃縮率は異なるが同様に認められることが分かっている。

このように、ポテトチップスはジャガイモの栄養成分が濃縮された菓子と理解できる。

また、ビタミンCについては、石神らが抗老化成分として重要な成分であることを示している⁵⁾。ビタミンC合成遺伝子欠損マウスでは、ビタミンCが少ない餌では、通常のマウスでは観られない老衰に似た症状で死んで行くことを明らかとしている。さらにビタミンCはヒトの体内では加齢に伴って減少するデータも佐賀短期大学の村田晃らは示している。

ジャガイモ・ポテトチップス中のビタミンCの吸収⁶⁾

このようにジャガイモやポテトチップスにはビタミンCが豊富に含まれていることが明らかとなった。そこで、東京都健康長寿医療センターおよび東邦大学薬学部との共同で、これらジャガイモやポテトチップスをヒトが摂取したときにその中に含まれるビタミンCの吸収および尿排泄について確認した。

健康な20代男性5人に、ビタミンC 50mgを溶かした溶液、50mgを含んだ蒸したジャガイモ、そして50mgを含んだポテトチップスを別の日にそれぞれ摂取してもらい、経時的に採血・採尿し、その中のビタミンC量について測定した。その結果、ポテトチップス及び蒸しジャガイモ摂取後の血漿総ビタミンC濃度は、ビタミンC水摂取時と同様、直線的に増加し、3時間でピークに達し、以降顕著な変化は認められなかった(図5)。また尿中ビタミンC排泄

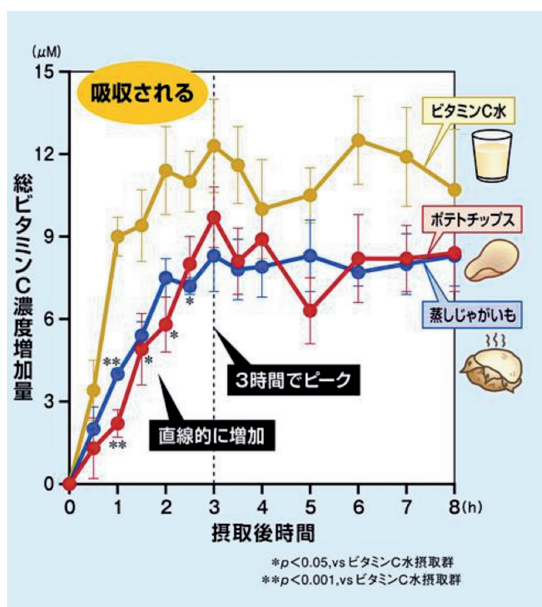


図5 血漿中のビタミンC変化

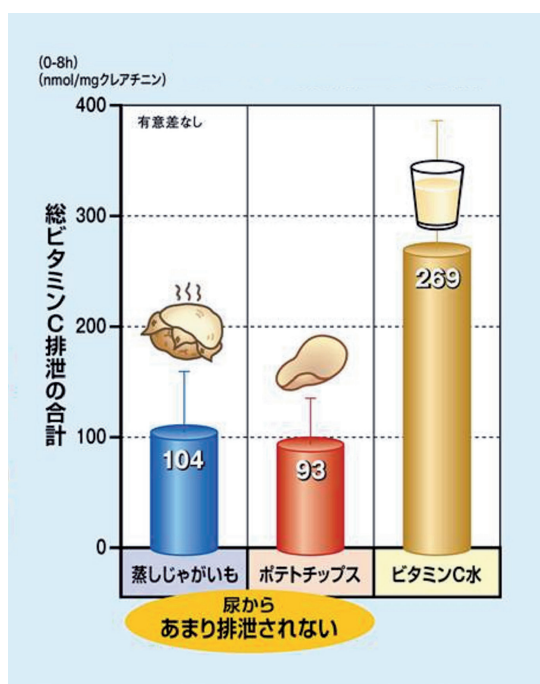


図6 ビタミンC排泄量の合計

量の合計においても、ポテトチップス及び蒸しジャガイモ摂取後のビタミンC総排泄量は、ビタミンC水摂取に比べて低値を示した(図6)。ポテトチップス及び蒸しジャガイモ摂取時では含まれるビタミンCが尿から排泄されにくいことが示唆された。

つまり、ジャガイモおよびポテトチップスを食した際には、そのなかに含まれるビタミンCがヒトに確かに吸収されることが明らかとなった。

おわりに

今回はビタミンCの吸収についてのみの研究であるが、他の水溶性ビタミンやミネラルについても、さらには抗酸化成分であるファイトケミカルなど、まだまだジャガイモやポテトチップスにはヒトの健康に寄与する成分が含まれている。これらの成分もヒトがジャガイモやポテトチップスを食

した際には吸収されている可能性を示唆している。

ジャガイモやポテトチップスと聞くと栄養成分、機能性成分といったことからかけ離れた食品のイメージがついていると私は認識している。このことは現実と大きく乖離したイメージであることは、これまでの我々の調査・研究から明らかである。

加えて、抗酸化のチカラもジャガイモやポテトチップスでは他の食品と比較し相対的に優れているデータも容易に得ることができる。もう少し、ジャガイモやその加工食品について栄養や健康という切り口からの見直しを強く要望したい。

参考文献・資料

- 1) 古賀秀徳, ジャガイモの栄養化学 (I) 一人々の生活を支えた栄養成分―、いも類振興情報、96(7), 12-16 (2008).
- 2) 奈良一寛, ジャガイモの栄養化学 (II) 一自然のチカラ、ファイトケミカル―、いも類振興情報、96(7), 17-21 (2008).
- 3) 五訂増補日本食品標準成分表、文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会編、(独)国立印刷局 (2005)
- 4) 辻村卓ら、出回り期が長い食用植物のビタミンおよびミネラル含有量の通年成分変化 [1]、ビタミン、71(2), (1997).
- 5) Ishigami *et al.*, *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 315, 575-580 (2004).
- 6) 東ら、ヒトにおけるジャガイモおよびポテトチップスに含まれるビタミンCの吸収、日本農芸化学会2010年度大会講演要旨集、40p (2010).