

ケルセチンとルチンを機能性成分とする ヘルシーDo 認定ダツタンソバ商品の開発

大坪雅史、鳥海 滋、田中洋子*、筆村千恵子**、荒川義人***

Development of the Tartary Buckwheat Product Certified as ‘Healthy Do’, Contained Quercetin and Rutin as Functional Food Components

Masashi Ohtsubo, Shigeru Toriumi, Hiroko Tanaka*, Chieko Fudemura**,
Yoshihito Arakawa***

要 旨

ダツタンソバ茹麺の機能性としてヒト血糖値上昇抑制効果を明らかとし、その結果に基づいてダツタンソバ粉として「満天きらり」を用いた冷凍ダツタンソバ生麺を商品化した。本商品は1日の摂食目安量(茹麺 182g)あたり機能性成分としてケルセチン 399 mg、ルチン 132mg を含むことから、ヘルシーDo に申請した結果、2022年3月に認定された。

ダツタンソバの子実は、ルチンを普通ソバより多く含むことから機能性が期待されてきた¹⁾。一方、ルチン分解酵素活性が強く、そば粉に加水すると急速にルチンからケルセチンに変換され苦みを有する¹⁾。ダツタンソバは栽培特性にばらつきがあり子実の安定生産の要望があったことから、1992年から北海道でダツタンソバ品種開発が開始され、「北海 T8 号」が北海道優良品種となった²⁾。次いで「満天きらり」が開発され2016年に品種登録された³⁾。「満天きらり」は、ルチン分解酵素活性が低いため苦みが少なく食味に優れ、製麺によるルチン含量の低下は顕著でない³⁾。「満天きらり」は道内で急速に広まり、現在、道内栽培品種のほとんどを占め、雄武町が主産地となっている。「満天きらり」のルチンの機能性について、森下⁴⁾と Nishimura⁵⁾が報告しており、「満天きらり」加工麺を用いヒト介入試験を行った結果、体重、

BMI、体脂肪率が有意に低下したが^{4,5)}、血糖値改善作用は見られなかった⁴⁾。この結果に基づき、道内食品会社は「満天きらり」加工蕎麦を商品化し、ルチンを機能性成分とするヘルシーDo⁶⁾の認定を得た⁷⁾。

(有)大中山ふでむらはダツタンソバ粉(在来種 森町産)を原料に生麺を製造し、2001年より北海道立工業技術センターと共同研究を行い、冷蔵で賞味期限を5日間とする生麺を商品開発して2002年度北海道新技術・新製品開発奨励賞を受賞した。

本研究ではダツタンソバ茹麺の機能性について、新たにヒト血糖値上昇抑制効果を検討した。その結果に基づいて2022年3月、「満天きらり」を原料としケルセチンとルチンを機能性成分とするヘルシーDo 認定商品「千乃韃靼」の開発に至ったので、その経緯を報告する。

*藤女子大学(元 天使大学) **有限会社大中山ふでむら ***札幌保健医療大学(元 天使大学)
責任著者連絡先 (Masashi Ohtsubo) : ohtsubo@techakodate.or.jp

はじめに、ダッタンソバ（在来種 森町産）茹麺（以下、ダッタンソバ茹麺と略）の α -グルコシダーゼ阻害活性成分の分画を検討した。 α -グルコシダーゼ阻害活性測定方法は次の通りとした。ラット腸管アセトンパウダーを粗酵素として用いマルトースを基質として、試料存在下の反応を「試験区」、反応終了後に粗酵素を添加するものを「空試験区」、また試料非添加を「対照区」とした。各区で生成したグルコース量から α -グルコシダーゼ阻害活性を算出した。

ダッタンソバ茹麺の70%メタノール抽出乾固物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーに供し、分画した各画分乾固物の α -グルコシダーゼ阻害活性を測定した。この中で2つの画分に顕著な阻害活性が確認された。一方の画分にはケルセチンが多く、他方の画分にルチンが多く含まれていた。70%メタノール抽出乾固物の α -グルコシダーゼ阻害活性にはケルセチンとルチンが関与すると推察した⁸⁾。

次に、ダッタンソバ茹麺のヒト血糖値上昇抑制効果を検討した。ヒト介入試験は、天使大学研究倫理委員会の審議・承認を得て実施した（承認番号2011-17）。被験者は、健常な男性11名とした。ダッタンソバ茹麺と普通ソバ茹麺(対照)を試験食とし、また、糖質負荷のため各茹麺摂食後に白飯を摂取した。摂食試験直前の空腹時(0分)、次に2種のソバ茹麺の摂食後から120分の間、経時的に血糖値を測定した。その結果を図1に示した。ソバ茹麺摂食開始後より40分経過後の血糖値は、普通ソバ摂食で 178 ± 7 mg/dlであったのに対し、ダッタンソバ摂食では 151 ± 4 mg/dlとなり、有意に低い値を示すことが確認された($p < 0.05$)。その後の各経過時間における血糖値は、ダッタンソバ摂食時において低い傾向を示した⁸⁾。

以上の結果からダッタンソバ茹麺のヒト血糖値上昇抑制メカニズムについて考察した。ダッタンソバ茹麺の血糖値上昇抑制作用は、ケルセチンとルチンが関与し、その作用機構は、ケルセチンとルチンが消化管内において α -グルコシダーゼの活性を阻害し、それに伴ってダッタンソバ茹麺および白飯に含まれる糖質の消化と腸管からの吸収が阻害され、血糖値の上昇が抑制されたと推定した⁸⁾。

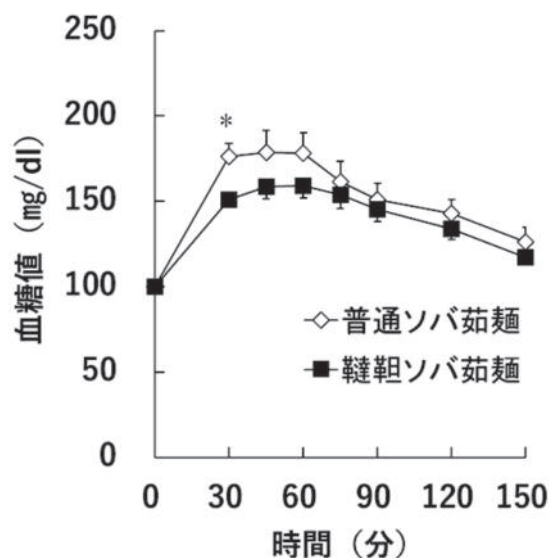


図1 ソバ茹麺摂食におけるヒト血糖値経時変化
 平均値±標準誤差(n=11), * p<0.05

Ju ら⁹⁾は、2型糖尿病患者におけるダッタンソバ摂食では血糖値への影響が認められなかったとし、我々とは異なる結果を示している。その理由として我々は、Ju らのダッタンソバ試料は、いずれも焙煎工程を経て調製されていることから、焙煎工程でダッタンソバ試料内のルチン分解酵素活性が低下してケルセチン生成が微量となり、そのため、ダッタンソバ摂食による血糖値上昇抑制作用が確認されなかったと推定した。したがって、血糖値上昇抑制作用には一定量以上のケルセチンを含む必要があり、作用発現が期待できるダッタンソバを製麺するには、ルチンからケルセチンへの変換を促すことが必須であると推定した⁸⁾。

2021年より、以上の知見を基に食品機能性として血糖値上昇抑制作用を有するダッタンソバ製品の商品開発を開始した。これまで原料に使用してきたダッタンソバ粉（在来種 森町産）は2014年に製造を停止し、入手可能な北海道産ダッタンソバ粉である「満天きらり」に切り替えた。「満天きらり」はルチン分解酵素活性が低いことから、「満天きらり」で製造したダッタンソバ生麺を室温下で熟成させ、経時的にケルセチンとルチンの含有量を測定した。その結果、熟成時間の経過に伴いルチン含量が低下する一方でケルセチン含量が増加した。この知見をもとに、ダッタンソバ粉として「満天きらり」を用い熟成工程を取り入



図2 ヘルシーDo 認定商品「千乃韃韃」

れた「千乃韃韃」を製造、商品化した。本商品は、冷凍生麺の形態で、1日の摂食目安量(茹麺 182g)あたりケルセチン 399mg、ルチン 132mg を含有し血糖値上昇抑制効果が期待できる。本商品はヘルシーDo に申請した結果、2022年3月に認定された(図2) 7)。

参考文献

- 1)大坪雅史、筆村千恵子、荒川義人、剣持美帆、清水健志、青木央、宮崎俊一： α -グルコシダーゼ阻害効果を賞味期限内維持するグッタンソバ生麺の開発、北海道道立工業技術センター研究報告、No.8 (2004)、pp.52-56
- 2)本田裕、六笠裕治、鈴木達郎、横田聡、中司啓二、木村正義、川勝正夫、我妻正迪：ダッタンソバ品種「北海T8号」の育成とその特性、北海道農研研報、Vol.192 (2010)、pp.1-13
- 3)北海道農業研究センターダッタンソバ品種「満天きらり」育成グループ：苦味の無いダッタンソバ品種「満天きらり」の育成、育種学研究、Vol.21 (2019)、pp.137-140
- 4)森下敏和、野田高弘、石黒浩二、阿部英幸、鈴木達郎、藤野介延、西平順、西村三恵、芦澤順三：ルチン高含有ダッタンソバ「満天きらり」を用いた脂質代謝改善効果のある加工食品の開発、機能性をもつ農林水産物・食品開発プロジェクト研究成果集 (国立研究開発法人農業・食品産業総合研究機構)(2017)、pp.28-35、http://www.naro.affrc.go.jp/project/f_foodpro/files/results_collection.pdf.
- 5)Mie Nishimura, Tatsuya Ohkawara, Yuji Sato, Hiroki Satoh, Tatsuro Suzuki, Koji Ishiguro, Takahiro Noda, Toshikazu Morishita, Jun Nishihira: Effectiveness of rutin-rich Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) 'Manten-Kirari' in body weight reduction related to its antioxidant properties: A randomised, double-blind, placebo-controlled study, *Journal of Functional Foods*, Vol.26 (2016), pp.460-469
- 6)ヘルシーDo (北海道食品機能性表示制度)、<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/sss/ks/hyouziseido.html>
- 7)ヘルシーDo 商品データベース、<http://www.hokkaido-bio.jp/healthy-do/?search=%E3%83%80%E3%83%83%E3%82%BF%E3%83%B3%E3%82%BD%E3%83%90&kind=&material=34>
- 8)田中洋子、米田美央、鳥海滋、大坪雅史、筆村千恵子、大久保岩男、西隆司、荒川義人：ダッタンソバ茹麺の血糖値上昇抑制作用とその関与成分、日本補完代替栄養医療学会誌、Vol.18、No.1 (2021)、pp.29-36
- 9)Ju Qiu, Yanping Liu, Yanfen Yue, Yuchang Qin, Zaigui Li : Dietary tartary buckwheat intake attenuates insulin resistance and improves lipid profiles in patients with type 2 diabetes, *Nutrition Research*, Vol.36, No.12 (2016), pp.1392-1401