

そばの研究（第3報）：（1）そば蛋白質中の各種形態の窒素（2）そばの生育とルチンの含量

著者	井上 柳吾, 山岸 恵美子
雑誌名	紀要
巻	12
ページ	1-7
発行年	1958-02
URL	http://id.nii.ac.jp/1118/00001080/

そばの研究 (第三報)

井上 柳梧*

山岸恵美子**

(一) そば蛋白質中の各種形態の窒素

そばの種実の一般化学的組成については第二報¹⁾で報告したので、さらにその蛋白質を構成している各種の形態の窒素の分布状態について実験したところ、次のような結果がえられたので報告する。

資料として長野県北佐久郡小沼村産、昭和30年秋収穫したそばの種実を用い、外皮を除き、内実について実験をした。

試料15gに水、10% NaCl, 0.2% NaOH, 70% アルコール各々800ccを加え、常温で4時間攪拌し一昼夜放置してろ過する。ついで水洗し洗滌液がビウレット反応陰性であることを確かめて後全量を1Lとする。この液について窒素を定量し蛋白質の量を求めた。結果は次表のようであつた。

	乾物 100 分 中 の gr	全 窒 素 100 分 中 の gr
そば中の全窒素	2.34	100.00
水溶性窒素	0.43	18.38
10% NaCl 可溶性窒素	0.23	9.83
0.2% NaOH	0.81	34.62
70% アルコール	0.51	6.41

0.2% NaOHによつてそば粉を抽出して出来た蛋白質を5gとつて濃HCl 70ccを加え、還流冷却装置をつけて20時間煮沸して加水分解し、ビウレット反応陰性になつたら水を加えて分解液をうすめてろ過する。よく洗滌して洗滌液のClの反応が陰性になつたらやめろ液と洗滌液を合わせ低圧蒸留を反復してClをできるだけ除いて全量を250ccとする。そして液中の全窒素および残渣の量とその中の窒素とを定量した。また液中より50ccをとつて常法によつてアンモニヤ態窒素および Humin 態窒素を定量した。次にアンモニヤおよび Humin物質をとり除いたろ液を100ccとし、塩酸燐タングステン酸を加えてダイアミノ酸およびシスチンを沈殿させ、水で200ccに稀釈し、冷所に48時間放置して後ろ過し冷却し

* 食品学担当

** 生活科学助手

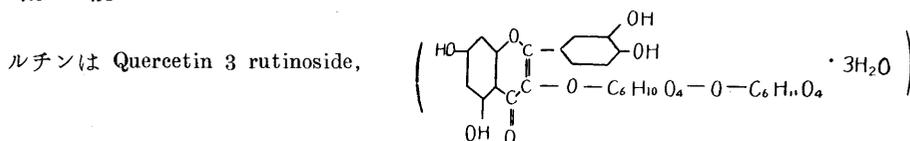
た塩酸燐タングステン酸液で注意して洗滌しろ液のモノアミノ酸窒素およびアミノ窒素を定量した。

こうしてえた結果を総合すれば次のようである。

そば蛋白質の各種形態の窒素	乾物 %	全窒素 %
全窒素	15.60	100.00
濃塩酸可溶性窒素	15.13	96.99
濃塩酸不溶性窒素	0.47	3.01
アンモニヤ態窒素	0.70	4.49
フューミン態窒素	0.15	0.95
燐タングステン酸に沈殿する窒素	4.57	29.29
アマイド態窒素	0.14	0.90
モノアミノ態窒素	9.71	62.24

(二) そばの生育とルチンの含量

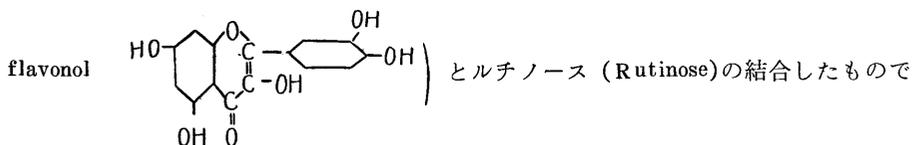
1) 概説



の構造をもち1850年ヘンルーダ *Rutagraveolens* L.に含まれている成分として知られる。Rutinという名称もこれから名づけられた。1944年に Griffith²⁾らによつて脆弱化血管の恢復剤として認められてから注目されるようになった。その後多くの研究の結果ソバ、トマト、タバコ、ノリウツギ、エンジュ、ハクモクレン、ホホノキ、ミシマサイコ等30種以上の植物から抽出されている。

ルチンは無臭の淡黄色ないし淡緑黄色の針状結晶で時には結晶性粉末状をすることがある。194°Cで熔融する。エチルアルコール、ピリジン、アルカリに溶解する。アセトン、エーテル、クロロホルム、ベンゼン、石油エーテル、二硫化炭素には不溶である。また冷水には難溶であるが熱水には容易に溶解する。この性質によつて最も簡単にそばの葉からルチンが抽出される。

ルチンはフラボノール配糖体で、ケルセチン(Quercetin, 5, 7, 3', 4'-Tetra hydro-



ケルセチンと密接な関係をもっている。

ルチンの生理的作用はすでに多くの研究がある。これらを概括すれば毛細血管の強化、抗アナフラキシー作用、ビタミンC酸化抑制作用、アドレナリン酸化抑制作用などがあげられる。これらの作用からルチンは高血圧および動脈硬化症の予防に臨床的に応用される。

2) ルチンの抽出および定量

ルチンの抽出および定量については従来多くの研究がある。熱湯抽出法、アルコール抽出法、アセトン抽出法、アルカリ抽出法などがあげられる。Wunderlich³⁾、Eskew⁴⁾はそばの花を原料として熱湯抽出を行い、Shanno⁵⁾はアカメガシワの生葉について煮沸抽出をしている。長谷川氏⁶⁾は煙草を原料としてアルコール抽出法をしている。Couch⁷⁾はイソプロピルアルコールで抽出している。Couch⁸⁾は柑橘類の一種を原料として水酸化ナトリウム溶液で抽出している。Koones⁹⁾はそばから硼砂水溶液、塩化ナトリウム溶液で処理してルチンをえている。

以上種々な方法が従来行われているが、著者らは熱湯抽出法でそばの葉からルチンを抽出した。

採取したそばの葉は直ちに蒸気を通して酵素を破壊してルチンの分解を防ぎついで加熱して乾燥した。こうしてえた試料一定量をとつて円底フラスコに還流冷却装置をつけて3時間煮沸処理し、直ちに吸引ろ過して放置してルチンの結晶を析出した。残物はさらに同法を再三再四反復してろ液がルチンの反応のないようにさせた。ルチンは酢酸鉛の溶液によつて黄色反応をするのでこの反応の有無を確めた。こうしてえたる液は濃縮してルチンを析出させた。なお溶液中に残つた微量のルチンは比色法で定量した。すなわち純精のルチン0.004g、0.002g、0.001g、0.0005g、0.0001gを各々10ccのエチルアルコールに溶解して標準液を作り、酢酸鉛の溶液を1～2滴加えて発色させ、これに同様処理した検液を比較してルチンの量を決定した。

3) そばの発育に伴う葉中のルチン含量

本実験は本校校庭内に栽培した夏そばおよび秋そばについておこなつた。

A 夏 そ ば

長野県上水内郡信濃町柏原産、昭和31年秋収穫したそばの種子を昭和32年5月9日校内の畑に播いた。その実験結果を示せば次のようである。

月日	発芽より経過した日数	成 育 状 況	高さ(cm) (平均)	葉数(枚) (平均)	葉の大きさ 長さ×巾(cm) (平均)	ルチン% (対乾物量)
5.9		播 種				
5.15		発 芽				
6.6	23		26	5	5.5×5.0	6.56
6.15	32	全体の $\frac{1}{3}$ 開 花、他 は 蕾	44	11	6.5×7.0	5.77
6.24	41	殆ど開 花、結 実 開 始	70	15	6.0×6.0	5.01
7.3	50	開 花、結 実	88	21	5.5×5.0	7.20
7.12	59	開花、種実黒色になり始める	96	21	5.5×5.0	8.72
7.20	67	開花、結実、葉褐色になり始める	96	21	4.5×4.5	8.51
7.29	76	開花葉 $\frac{1}{2}$ 褐色になる	96	21	3.5×3.0	8.56
8.9	85	開花全体の $\frac{1}{3}$ 、葉殆ど黄褐色	96	15	3.0×2.5	9.80

蕾—6月15日より7月3日まで採取したものである。

花—6月15日より7月12日 //

青色種実外皮—6月24日より8月9日 //

以上三種のルチンの含量を測定した結果は次の様であつた。

供 試 物	ル チ ン (乾物100分中gr)
花	7.99
蕾	7.14
青色種実外皮	0.04

B 秋 そ ば

同種のそばを同年9月2日に同じ畑に播種して同様な実験を反復し次の結果をえた。

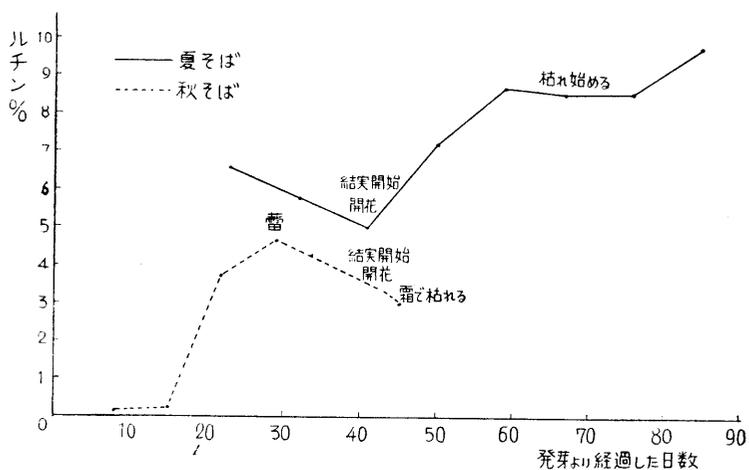
月日	発芽より経過した日数	成 育 状 況	高さ(cm) (平均)	葉数(枚) (平均)	葉の大きさ 長さ×巾(cm) (平均)	ルチン% (対乾物量)
9.2		播 種				
9.6		発 芽				
9.13	8		9	2	1.0×1.5	0.19
9.20	15		14	3	1.8×2.5	0.23
9.27	22	蕾 が で る	22	4	2.5×1.7	3.76
10.4	29	開 花 し 始 め る	24	5	2.8×1.8	4.66
10.18	43	悉く開花し結実し始める	26	4	3.0×2.5	3.37
10.21	46	結霜のため約半分枯死	26	4	2.5×1.8	3.06

以上の実験によつて乾燥したそばの葉から熱湯抽出法でルチンを抽出した場合に、浸出回数と抽出されるルチンの量の関係を示せば次のようである。(夏そばの8月9日採取したもの)

採取したそばの葉は直ちに容器にいれ、蒸気処理して後乾燥した。こうしてえた乾燥葉 15.6105 g をとり、水400ccを加え還流冷却器をつけて1時間煮沸して後直ちに吸引ろ過する。ろ液は冷却すると多量のルチンの結晶を析出した。残渣の葉にさらに水 400ccを加えて同様な操作を反復し最後に浸出液のルチンの反応がないようにした。

浸出回数	抽出されたルチン (乾物 100分中gr)	浸 出 液 の 状 態
1	6.696	褐色，冷却するに従い多量にルチンが析出した
2	2.416	褐色，少量のルチンが沈殿した
3	0.619	淡褐色，ルチン析出しない
4	0.066	黄褐色，酢酸鉛の溶液に対しルチン反応陽性
5	0.002	淡黄褐色 //
6	±	淡黄色，ルチン反応微弱
7	—	淡黄色，ルチン反応陰性
計	9.799	

上記の結果を明らかにするため縦線上にルチン%，横線上に発芽より経過した日数をとつて曲線を求めてみると次のようである。



以上夏そばおよび秋そばの葉のルチンの量を比較すると著しい差が認められる。夏そばは発芽後23日で葉のルチン量は6.56%となり、さらに27日たてば7.20%となり、なお26日後

には8.56%となり、さらに9日後には9.80%となる。これに反して秋そばは発芽後22日で葉のルチンは3.76%となりさらに21日後には33.7%で、秋そばのルチンの含量は夏そばの約半分である。このように秋そばのルチンの量が著しく減少するのは恐らく気温が降下し、日照時間が減少するためルチノースが十分に生成されず、そのためケルセチンができてルチンが構成されるまでにならないからではないかと想像される。すなわちこの場合ケルセチン反応は著しく陽性であつた。

3) そばのルチンの抽出に関する従来の研究

Couch¹⁰⁾氏は日本の4地方からそばをとりよせてルチンの量を調べた結果は次のようである。

検 体 数	ル チ ン (乾 物100分中gr)		
	平 均	最 大	最 小
全草(根を除く) 28群	2.07	8.56	0.48
葉および花 13群	2.05	6.37	1.16

なおルチンは葉に多くて7.29%に達する。花には4.15%である。茎には非常に少く最大0.4%である。そして播種後40~45日目がルチンの含量は最大であると述べている。

これより前にSchunk氏は1858年に30ポンドのそばの新鮮葉から240gのルチンを抽出している。収率は0.11%であつた。さらに Wunderlich氏は乾燥した花から2%以上のルチンを抽出している。Brandl氏は新鮮葉、花、茎、乾燥全草からそれぞれ1.78%、0.71%、0.09%、1.02%のルチンを分離している。

川谷豊彦、藤田早苗之助、大野忠郎、片柳益二郎諸氏¹¹⁾夏そばは(茨城県筑波山麓地方産在来種)、秋そば(埼玉県に広く栽培される在来種)、2倍体(2×)および4倍体(4×)韃靼そばについて実験し盛花期に根本から刈取り全草、花および葉の重量およびルチンの含量を調査した。ルチンの抽出はアルコール抽出法によつた。その結果は次のとおりである。

- (1) 夏そばおよび秋そばを春栽培したものはルチンの含量が増加する。
- (2) 秋そばを春栽培した場合は夏そばを春栽培した場合よりルチンの含量は多くなる。
- (3) 2倍体と4倍体との間にはルチンの含量に差が認められない。
- (4) 韃靼そばのルチンの含量は夏そば、秋そばのルチン含量より大きい。

今井統雄、古谷潔両氏¹²⁾はルチンの原料としてシヤクチリソバについて研究した。

シヤクチリソバ(赤地利, *Fagopyrum Cymosum*, Meisu)は蓼科ソバ属の一種で支那に広

く分布する多年生植物である。ルチンの含量は春では乾燥葉中 約4.0%，夏から秋にかけて最高8.5%である。開花は秋である。乾燥花中のルチンは8.0~13.0%（平均10%）である。

4) む す び

以上述べた結果から考察すれば、そばの葉の中に含まれるルチンの量は日であり、気温のいかんによつて左右されるもので、日照期間長く気温高い場合はルチンの含量が多くなることが考えられる。したがつて夏そばの葉は秋そばの葉に比較して含量が多くなる。本実験では夏そばの最高は9.80%であるのに対し秋そばは最高4.66%であつた。この値を従来の研究に比較すれば Couch氏の値は最大8.56%，川谷豊彦氏外三氏の値は最大3.49%，今井統雄氏および古谷潔氏のシヤクチリソバの研究結果の最大値は8.75%となつており、これらの値よりなほ高い結果を示している。それ故夏そばはルチンをとる原料として決して不適當とは考えられない。このようにそばの葉はルチンの含量多いために製薬の目的以外にたんに葉をとつて蒸して「おしたし」として食べるかその煮汁を利用することがルチン摂取の一方法である。これはそば食品としての新方面の開拓の上に大いに考慮すべきことのように思われる。

文 献

- 1) 長野県短期大学紀要第11号, 昭和32.1.16
- 2) Jr. Couch, Lindaner: Proc. Soc. Exptl. Biol. med. **55**. 228 (1944)
- 3) Wunderlich: Arch. Pharm. **246**.246 (1908)
- 4) Eskew: w. s. pat. **2**. 348, 215 (1944)
- 5) Shanno, R: am. J. med. Soci. **271**. 539 (1946)
- 6) 長谷川: 農化 **7**. 1036 (1931)
- 7) Couch: C. A. **43**. 115bC (1949)
- 8) Couch: J am. chem. Soc. **70**. 256 (1948)
- 9) Koones H. F. u. S. pat. **2**. 450, 555 (1949)
- 10) Couch: J. F. Science **109**. 197 (1946)
- 11) 川谷豊彦, 藤田早苗之助, 大野忠郎, 片柳益二郎: 薬学雑誌 **73**. 837 (1953)
- 12) 今井統雄, 古谷潔: 薬用植物と生薬. **4-5**, 58. (1950, 1951)