

ハスの来歴と部位別の特性

立山 千草*

1. はじめに

お正月のおせち料理や祝い事に欠かせないれんこんは、新潟県では明治14、15年頃から、新潟市近郊で販売用として栽培されはじめたといわれている¹⁾。平成28年産野菜生産出荷統計「作物統計調査」によると、新潟県のれんこんの収穫量は1880トン、全国第7位である²⁾。

れんこんとはハスの地下茎が肥大化した部分である。ハス（英lotus）とは、水生植物、多年生草本で、食用ハス（：地下茎の肥大性が強い作物として利用しているれんこん）と花バス（flowering lotus）（：肥大性は弱い花の部位が観賞的に特色を示す）に大きく区分³⁾される。

インド、中国をはじめとする温帯から熱帯域に分布し、古くから人間とのかかわりが深いという³⁾⁴⁾⁵⁾。そこで、食用ハスの利用拡大に向けて、来歴、部位別の含有成分からハスの特性を検討する。

2. ハスの伝来

ハス科 (*Nelumbonaceae*) について紐とくと、クロンキスト体系 (1981) では、*Nelumbo nucifera Gaertn* と *Nelumbo (Willd) lutea Pers* の1属2種とに大別され独立したハス科として分類されている。従来は、スイレン科 (*Nymphaeaceae*) に分類されていたが、近年、ハス科と記載されることが一般的となってきた。^{3) 4) 6)} *Nelumbo nucifera* は、主にアジアに分布し、白色または紅色系の花をつける。一般にれんこんとよばれている食用ハスはこのハスに分類されるものである。一方、*Nelumbo lutea* は、南北アメリカに分布する黄色系の花をつける花バスとして分類されるが、アメリカインディアンは地下茎を食用とし、種子も食べていたという報告⁶⁾もある。なお、DNA情報をもとにした分類体系 (APG II 2003) では、ハス科はヤマモガシ目に含まれる。

アジアにおけるハス *Nelumbo nucifera* は、インドが原産で、南洋、オーストラリア、アフリカへ伝わり、同時にインドから中国、わが国へ広く伝わった^{3) 4)}といわれている。日本におけるハスの歴史は長く、弥生時代の地層から発掘されたという報告⁴⁾もある。古い書物としては「古事記」に記載があり、鎌倉時代の頃になると今の

ような、地下茎が肥大するハスが導入されて、各地の気候風土にあった品種（：在来種、地バス）が栽培されるようになった³⁾といわれる。日本で、現在のような集約栽培様式になったのは大正初期からで明治の頃から経済栽培に向けた品種（中国種）が導入されているが、栽培法についての古い記載には「農業全書」（1697）、「草木六部耕種法」（1832）があり、食用についての古い記録には、「常陸風土記」（713）「万葉集」（735）があげられる^{3) 4)}。花バスについては仏教伝来より前の「雄略区帝朝記」（457～479）に実在したと記録があるほか、江戸時代には町民の間に栽培や鑑賞熱が高まった⁴⁾といわれている。現在の食用ハスの中にも花が咲きやすい品種がある。ハスの地下茎部分は食用として、花は観賞用として利用できる有用な作物といえる。



五泉市、無農薬栽培の蓮田

新潟県特産物として、長岡市中之島地域、五泉市の阿賀野川早出川流域の地域で多く栽培されている。

3. 部位別に含まれる栄養成分

日本では一般にハスの食用部位として地下茎、種実が挙げられる。日本食品標準成分表2015年版（七訂）（以下、七訂成分表）⁷⁾では、地下茎すなわち、「れんこん」（蓮根）の生とゆでの状態の成分値が「野菜類」に、「はす」（蓮）の種実の未熟の生と成熟および乾燥した成熟とゆでの値が「種実類」に記載されている。これらの一般成分について、「表1 れんこん・はすの種実に含まれる一般成分」に記す。

炭水化物を多く含む食品であることがわかる。炭水化物表編には、炭水化物の構成成分である「食物繊維」「利用可能炭水化物（単糖当量）」が記載されており、「れん

* たてやま ちぐさ 新潟県立大学
〒950-8680 新潟県新潟市東区海老ヶ瀬471

こん-根茎生」の場合、「食物繊維」(2 g /100 g) が豊富なか「利用可能炭水化物 (単糖当量)」(14.2 g /100 g) のうち、「でん粉」(10.5 g /100 g) を多く含むと記されている。なお、「利用可能炭水化物 (単糖当量)」とは、ヒトの消化酵素で消化できるものの総称で、炭水化物成分表⁸⁾には、でん粉、ぶどう糖、果糖、しょ糖等を収載している。炭水化物から食物繊維を差し引いた糖質とは異なる。

れんこんから得られたでん粉を中国では「藕粉 (グウフン):沸騰水を注ぎ、砂糖を入れて服用または中国菓子として利用される」^{9) 10)}。日本においても「蓮根澱粉、蓮粉」と称して、非常に強い粘りと歯ごたえがある特徴を生かして和菓子材料として利用されている。れんこんが皮ごとパウダー加工されたものが、食材のつなぎやとろみとして、喉の痛みや咳止めの健康食品、生薬として用いられてきた。

この他に、加熱してもでん粉に保護されているので壊れにくいビタミンC (48mg/100g根茎生の場合)⁷⁾ を豊富に含んでいる。

一方、「はす種実-成熟乾」の場合も、七訂成分表によると「食物繊維」(10.3 g /100 g)、「利用可能炭水化物 (単糖当量)」(52.1 g /100 g) のうち、「でん粉」(45.4 g /100 g) を多く含むほか、アミノ酸組成にリジンの多い良質なたんぱく質 (リジン:1200mg /100 g) を含む。生食 (未熟時)、煮食のほか、糖蜜漬や甘納豆をはじめとする糖菓として利用されることが多い。

でん粉は、成分として同じでも、貯蔵でん粉粒の形態、性質 (糊化、粘度、老化) は、植物の種類、部位によって大きく異なる。「れんこん」と「はすの種実」に含まれるでん粉について比較した伊藤他の報告¹¹⁾によると、種実でん粉はれんこんでん粉よりアミロースが多く (粘性が低い)、粒径が13 μm卵形 (比べて、れんこんでん粉は長型30~60 μm長楕円形、身近なでん粉粒のうちで

は、かなり大きい) で、胚乳部における収率も高いという。ハスの場合、部位別ででんぷん粒の形態が異なっていることがわかる。でん粉の性質の違いについて確認して用途利用を展開すべきであろう。

「神農本草経」では、ハスの種実 (藕実 (グウジツ)) は、すべての病の元を除く作用があるとされてきた。また、胚芽を除いた内果皮の付いた種子で蓮肉 (レンニク)¹¹⁾ と呼ばれる部分は、アルカロイドのロツシン (lotusine) などと炭水化物、タンパク質を主要成分とする生薬で、現在、第十七改正日本薬局方に収載されている。鎮静、滋養強壯、止瀉 (下痢止め)、健胃のために用いられてきた。なお、種実内の特徴的な緑色の胚芽 (幼芽) 部分は、七訂成分表では廃棄部位としているが、生薬では「蓮子心 (レンシシン)^{11) 12)} と称し、抽出液は降圧作用を示すとして、夏場にお茶としてよく利用される。

現在、七訂成分表に収載されている「はすの種実」の値は、中国からの輸入品の分析値に基づいて記載されている。国産品の分析値ではない。

4. 食用ハスの葉に含まれる栄養成分

食用のハスの葉は、ハスの葉が有するロータス効果 (: 微細構造と表面の化学特性による優れた撥水効果、1997年ボン大学 Wilhelm Barthlott氏によって発見された) を利用して、敷物や蒸し料理の際の包装材料として使用されてきた。そのほか、カフェインを含まない健康茶としても知られている。新潟地域では、黒烏龍茶・ジャスミン茶・プーアル茶をブレンドした上越市高田公園の蓮の葉を使用したお茶が知られている。なお、ハスの葉は「荷葉 (カヨウ)^{10) 12)} という名で生薬として利用されてきた。

しかし、七訂成分表にハスの葉についての値は収載されていない。また、食品表示基準では加工食品への栄養成分表示が義務化されているが、コーヒー豆やその抽出物、茶葉・ハーブの抽出物は、社会通念上、微量であると考えら

表1 れんこん・はす種実に含まれる一般成分

食品名/食品成分	廃棄率	エネルギー	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	灰分	ナトリウム	食塩相当量	備考
	%	kcal	g	g	g	g	g	mg	g	
れんこん 根茎生	20	66	81.5	1.9	0.1	15.5	1.0	24	0.1	*
れんこん 根茎ゆで	0	66	81.9	1.3	0.1	16.1	0.6	15	0	*
はす種実 未熟生	55	85	77.5	5.9	0.5	14.9	1.2	2	0	*
はす種実 成熟乾	0	344	11.2	18.3	2.3	64.3	3.9	6	0	*
はす種実 成熟ゆで	0	133	66.1	7.3	0.8	25.0	0.9	1	0	*

* 日本食品標準成分表2015年版(七訂)より可食部100gあたり
「0」は食品成分表の最小記載量の1/10未満又は検出されなかったことを示す。
食塩相当量の0は算出値が最小記載量(0.1 g)の5/10未満であることを示す。
「(0)」は推定値を表示している。

表2 食用ハスの葉 (金澄)・緑茶類に含まれる一般成分

食品名/食品成分	廃棄率	エネルギー	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	灰分	ナトリウム	食塩相当量	備考
	%	kcal	g	g	g	g	g	mg	g	
食用ハス 葉乾	0	395	3.0	18.1	6.8	65.3	6.8	17	0	**
(緑茶類) 玉露 茶	0	329	3.1	29.1	4.1	43.9	6.3	11	0	*
(緑茶類) 抹茶	0	324	5.0	29.6	5.3	39.3	7.4	6	0	*
(緑茶類) せん茶 茶	0	331	2.8	24.5	4.7	47.7	5.0	3	0	*

* 日本食品標準成分表2015年版(七訂)より可食部100gあたり

** 凍結乾燥100gあたり

「0」は食品成分表の最小記載量の1/10未満又は検出されなかったことを示す。
食塩相当量の0は算出値が最小記載量(0.1 g)の5/10未満であることを示す。

表3 食用ハスの葉（金澄）・緑茶類に含まれる栄養成分

食品名/食品成分	利用可能炭水化物(単糖当量)	ぶどう糖	果糖	しょ糖	食物繊維総量	α-トコフェロール	β-トコフェロール	γ-トコフェロール	δ-トコフェロール	備考
	g	g	g	g		g	mg	mg	mg	
食用ハス 葉乾	-	1.38	2.41	3.32	-	23.3	0	0.3	0	**
(緑茶類) 玉露 茶	-	-	-	-	43.9	16.4	0.1	1.5	0	*
(緑茶類) 抹茶	1.6	0	Tr	1.5	38.5	28.1	0	0	0	*
(緑茶類) せん茶 茶	-	-	-	-	46.5	64.9	6.2	7.5	0	*

* 日本食品標準成分表2015年版(七訂)より可食部100gあたり

** 凍結乾燥100gあたり

「0」は食品成分表の最小記載量の1/10未満又は検出されなかったことを示す。

「Tr(微量、トレース)」は最小記載量の1/10以上含まれているが5/10未満であることをそれぞれ示す。

「-」は、未測定であることを示す。

れている為、栄養成分表示の省略が認められている。

そこで、2019年8月に新潟市近郊のれんこん農家より提供いただいたハスの葉(品種:金澄(カナスミ))における栄養成分について分析した。試料の食用ハスの葉は、蓮田で採取し、直ちに葉柄を取り除き凍結乾燥した後に、水分、たんぱく質、脂質、灰分、ナトリウムの成分について、日本食品標準成分表2015年版(七訂)分析マニュアル(以下、七訂分析マニュアル)¹³⁾に準じておこなった。炭水化物、エネルギー、食塩相当量は算術した。なお、野菜には硝酸態窒素を多く含むものがあり、たんぱく質値を正確に示すために硝酸イオン濃度を測定して硝酸態窒素相当分を差し引いて求めることになっている。硝酸態窒素についても測定項目とした。

水分は減圧加熱乾燥法、たんぱく質はケルダール法で全窒素から硝酸態窒素を差し引いて6.25乗法して求めた。硝酸性窒素はカドミウム還元-ジアゾ化法¹⁴⁾を用いた。脂質は酸分解法、灰分は直接灰化法、ナトリウム原子吸光度法を用いた。炭水化物は100より試料の水分、たんぱく質、脂質、灰分、硝酸イオンの値をそれぞれ差し引いた。硝酸イオンは0 g/100 gであった。エネルギー換算係数はたんぱく質4:脂質9:炭水化物4として算術した。食塩相当量はナトリウムに2.54乗法して求めた。なお、これらの測定は日本食品分析センターに依頼した。

その結果を「表2 食用ハスの葉(金澄)・緑茶類に含まれる一般成分」に記す。比較のために成分表に記載されている緑茶類の「玉露(茶)」、「抹茶」、「せん茶(茶)」について併記した。これらは、部位が「葉」であること、製茶工程を経た「乾燥食品」であること、使用用途として「浸出液」が考えられるなど類似点が多いため選択した。

れんこん、はすの種実同様、「食用ハス-葉乾」も、炭水化物を多く含む食品と推察された。次に、食用ハス試料について含まれる「ぶどう糖、果糖、しょ糖」と、煎

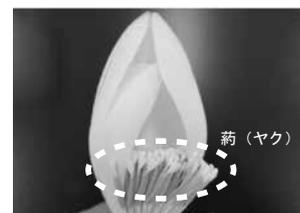
茶、抹茶に多く含まれるという「ビタミンE(α、β、γ、δ-トコフェロール)」について、七訂分析マニュアル¹³⁾に準じて、高速液体クロマトグラフ法で分析した。

その結果を「表3 食用ハスの葉(金澄)・緑茶類に含まれる栄養成分」に記した。七訂成分表に記載されている緑茶類の「玉露(茶)」、「抹茶」、「せん茶(茶)」の値を併記した。「食用ハス-葉乾」に含まれる栄養成分の特徴は、食物繊維を多く含むことに加え、利用可能炭水化物(単糖当量)も多く含む食品であることが示された。脂溶性ビタミンのひとつであるビタミンEの構成は、ほとんどα-トコフェロールで占められており、抹茶と同程度含むことも明らかになった。高速液体クロマトグラフ法で、ビタミンC、クロロゲン酸(：ポリフェノール的一种で変色の原因や苦みを呈する)が含まれることを確認した(未発表)。

ハスの葉の製茶方法は、一般の健康茶や多くのハーブティーで「生葉を乾燥(陰干し)する」と紹介されることが多い。経験と嗜好によって作られるため、それぞれ特徴のある茶になっていると思われる。今後さらに、広く消費者に求められる食品へ成長するためには、科学的に裏付けられた技術開発とその実用化に向けた取り組みは不可欠である。ハスの葉を原料とした茶飲料などの加工条件を検討するとともに、含有栄養成分、機能性成分、薬用成分を評価し、エビデンスに裏付けられた開発を行うことは早急に解決すべき課題であると考えられる。

5. ハスの花、その他の部位に含まれる化学成分

ベトナムでは日常的にハスのお茶、蓮花茶(ロータスティー)が飲用されている。緑茶にハスの花卉や雄蕊(ユズイ、オシベ)の香りを移した花茶である。日本では輸入品またはお土産で占められている。七訂成分表に花の部位は記載されていない。ハスの開花期間が短いためか、ハスの香りの利用について話題になることは少ない。筆者は蓮花茶の試作、試飲をおこなった。すなわち、煎茶(抹茶を含まない)のティーバッグ複数個を、開花直前のハス蕾(金澄)の中へ花卉1枚をめくって入れ、それらをポリエチレン製の袋へ入れて、冷蔵庫で12~24時間静置して香りを移した。次に、移香ティーバッグを



食用ハスの花蕾(金澄) 縦割り断面

破線で囲った雄蕊の先端の白い袋部分が、蓮花茶の香りづけに使用される葯(ヤク)、「ハスの米」とも呼ばれる。

通常の煎茶飲用時と同様の方法で淹れた。煎茶にほのかに香りが移り、芥川龍之介の短編「蜘蛛の糸」の書き出しに書かれているように、何とも言へない好い匂いがした。ハスの品種、蒚の取り扱い方、移香方法、香り成分の特徴など検討する課題は多くあるが、使用した花の香りの強度でも移香は可能であるように思う。開花前の蕾や開いた花の部分、花雷（カライ）を「蓮房（レンボウ）」、雄蕊を「蓮鬚（レンシュ）」^{10) 12)}と称し、香りが高いものが良品とされて生薬として使用されている。なお、食用ハスの葉試料と同様な方法で花卉の成分を測定した結果、ビタミンC、クロロゲン酸が含まれることを確認した（未発表）。

新潟県内におけるハスの花の名所には、上越市の高田公園、十日町市の弁天池、胎内市の乙宝寺、阿賀野市の瓢湖、新潟市北区の福島潟、新潟市中央区の白山神社など数多くみられ、花食兼用の在来種が含まれているという。現在、ジャスミン茶などの花茶がペットボトル飲料として流通するようになった。ハスの花を好む人は多い。ハスの花の香りの利用についても検討課題であろう。

このほかに、ハスは様々な部位が薬用に利用されてきた。^{10) 12)} 普段は、食用としないれんこんの地下茎の節部「藕節（グウセツ）」が吐血、胃潰瘍などの際の止血を目的とした民間薬として利用されるほか、種の皮「蓮衣（レンイ）」、葉の基部「荷葉帯（カヨウタイ）」葉柄や花柄「荷梗（カコウ）」などについても利用されてきたという。現在、これらは、残念ながら日本では薬としては利用されていない¹²⁾。新潟地域では、古代ハスをはじめ多種のハスが栽培、販売されているほかに、蓮布開発プロジェクトという団体も存在する。ハスの全ての部位を食材、生薬、資材と捉えて、新用途利用に向けたさらなる展開を望みたい。

6. おわりに

今回、ハスの来歴及び部位別に含まれる一般成分から利用拡大の可能性について考察した。その結果、食用ハスは、「れんこん」「種実」以外の部位、また、在来種、地バスについても、有効利用されてきた足跡を確認した。今回、測定した食用ハスは葉の部位に炭水化物、ビタミンEを比較的多く含み、葉・花の部位にビタミンC、クロロゲン酸を有することが示された。ハスは古くから鑑賞用の他に、食薬用として利用されてきた身近な作物であると再認識した。

近年、栽培技術の改良のほかに、未利用部位を原料とした発酵食品の製造技術の確立やれんこんポリフェノールによる機能性食品の研究開発の進展、はす含有成分の薬理作用に関する特許申請など数多く報告されている。^{15) ~19)} 地域農産物としてさらなる消費拡大、産地の発展

の一助となるように、ハスに含まれる栄養成分や機能成分および特性について検討を進めていきたい。

謝 辞

本研究にあたり、ハス試料をご提供いただいたPRINCESS OF LOTUSの羽賀恵子氏に深謝します。

文 献

- 1) 新潟県「農林水産業」<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/syokuhin/shun09-renkon.html> (2020年1月5日)
- 2) e-Stat「作物統計調査/作況調査(野菜) 確報 平成28年度野菜生産出荷統計」(2020年1月5日)
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files>
- 3) 農文協編:「野菜園芸大百科 第2版 13 サトイモ・ナガイモ・レンコン・ウド・フキ・ミョウガ」農村漁村文化協会 p.235 (2004)
- 4) 岩槻邦男他監修:「週刊朝日百科 植物の世界 097」朝日新聞社 9-18~9-23 (1996)
- 5) 農文協編:「地域食材大百科第2巻 野菜」農村漁村文化協会 p.414-417 (2010)
- 6) 三枝正彦:「水生作物:5 深水(池沼)栽培作物」農業と科学 p.4-18 (2006)
- 7) 文部科学省 科学技術・学術審議会資源調査分科会報告:「日本食品標準成分表2015年版(七訂)」p.252, 290
- 8) 文部科学省 科学技術・学術審議会資源調査分科会報告:「日本食品標準成分表2015年版(七訂) 炭水化物成分表編-利用可能炭水化物,糖アルコール及び有機酸-」
- 9) 藤本滋生ほか:「中国産澱粉(I):市販澱粉数種について」鹿児島大学農学部学術報告 35巻 p.55-63
- 10) 上海科学技術出版編集:「中薬大辞典 第1巻 第4巻」小学館 (1998)
- 11) 伊藤友美ほか:「ハス種子澱粉の性質」応用糖質科学 第43巻 p.7-13 (1996)
- 12) 伊藤美千穂ほか:「改訂第2版生薬単」NTS p.178-179 (2007)
- 13) 文部科学省科学技術・学術政策課資源室:「日本食品標準成分表2015年版(七訂) 分析マニュアル・解説」建帛社 (2016)
- 14) 日本薬学会編:「衛生試験法・注解」金原出版 p.479 (1990)
- 15) 山本澄人:「レンコン加工残差(皮,節)由来ポリフェノール成分を活用した食酢の開発」徳島県立技術センター平成21年度JSTシーズ発掘試験研究
- 16) 鶴田裕美ほか:「未利用レンコンに含まれるポリフェノールの吸収性に関する研究」平成24年度佐賀県工業技術センター研究報告書 p.77-83
- 17) 「農水産物の機能性を強化する加工条件の構築と応用平成26年度・27年度・28年度佐賀県工業技術センター 研究報告書 p.57-62 p.45-49 p.49-53
- 18) 中島宏ほか:JP 4698595特許公報(B2) 20110311 2006531440 20050729 「ベンジルイソキノリン誘導体またはビスベンジルイソキノリン誘導体を含有する向精神薬,鎮痛薬および/または抗炎症薬,ならびに健康食品」株式会社漢方医科学研究所
- 19) 棚橋孝雄ほか:JP 2006042664 公開特許公報(A) 20060216 2004227225 20040803 「蓮子心の抽出物を含有する健康食品」株式会社中国伝統医学教育センター赤穂化成株式会社