

Short Report

秋田県伝統野菜沼山だいこんの栄養成分の調査研究

吉澤結子^{1,2}, 吉尾聖子², 椿信一³, 宮腰開³, 櫻井健二^{2,4}¹ 秋田県立大学² あきた郷土作物研究会³ 秋田県農業試験場⁴ 秋田県立大学生物資源科学部生物生産科学科

秋田県伝統野菜の一つである沼山だいこんは、秋田県横手市沼山地区で栽培され、生の時の辛みを活かし、すりおろして薬味として、いぶりがっこ等の漬物として利用されてきた。生産者の減少や高齢化に伴い栽培がいったんは途絶えたが、有志によって再開された。生食や漬物として販売されているが、まだ生産量が少なく、一般にはあまり知られていない。本研究では、沼山だいこんの味や栄養上の特性を調査し、食材としての有用性に知見を加えることを目的とした。一般的に野菜に期待される栄養成分である、ミネラルやビタミンCを測定して一般のだいこんと比較し、ミネラルではカリウムが1.5倍、マンガンが1.8倍、ビタミンCは2倍であることが分かった。また、沼山だいこんは、一般のだいこんに比べてやや細く身が硬く水分がやや少なく、調理方法としては煮るよりも焼く方が、個性的な濃い味があるとの評価がある。試みに、総アミノ酸量を測定したところ、多くの呈味アミノ酸の含量が高く、このことが濃い味の要因になっていると推察した。

キーワード：伝統野菜，秋田県，在来種，栄養成分

沼山だいこんは、秋田県横手市沼山地区で栽培されてきた秋田県伝統野菜の一つである。野菜生産・流通の変化や生産者の減少・高齢化に伴い栽培がいったんは途絶えたが、有志によって再開され、生食やいぶりがっこ加工品として販売されている。

この沼山だいこんについて、その栄養成分を調査

し評価した。この評価では、沼山だいこんと一般品種のだいこんを比較するとともに、一部の栄養成分については家庭料理で良く用いられる根菜類とも比較して、沼山だいこんの栄養上の特性の一端を明らかにすることを目指した。

一般的にだいこん（以下、一般品種をだいこんと

表1. 根菜類の比較(100gあたり)

根菜類	エネルギー	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	灰分
	kcal	g	g	g	g	g
だいこん/根/皮つき/生	15	94.6	0.5	0.1	4.1	0.6
かぶ/根/皮つき/生	18	93.9	0.7	0.1	4.6	0.6
ごぼう/根/生	58	81.7	1.8	0.1	15.4	0.9
にんじん/根/皮つき/生	35	89.1	0.7	0.2	9.3	0.8
れんこん/根茎/生	66	81.5	1.9	0.1	15.5	1
沼山だいこん/根/皮つき/生*	未測定	91	1.1	0.2	7	0.7
沼山だいこん/だいこん(比)		1.0	2.2	2.0	1.7	1.2

* 今回の委託測定データ

表記する)は、日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)によると、100g あたりのエネルギーが 15kcal と低く、水分が 94.6 g と多く、このことから、料理にボリュームを加えて低カロリーが実現できるため、近年の健康志向に合致するヘルシーな食材とされている。だいこんの栄養価は、他の根菜のごぼうやれんこんと比較して、タンパク質、炭水化物、灰分等は少なく(表 1)、また、野菜の栄養価として期待されるミネラルについても、他の根菜類と比べると、100g あたりのカリウム量はだいこん 230 mg, かぶ 280 mg, ごぼう 320 mg, にんじん 300 mg, れんこん 440 mg であり、マンガン量はだいこん 0.04 mg, かぶ 0.06 mg, ごぼう 0.12 mg, にんじん 0.18mg, れんこん 0.78 mg で、やや低い値ではあった(表 2)。

表 2. 根菜類でのビタミン C 比較(単位は mg/100g 野菜)

根菜類	ビタミン C
だいこん/根/皮つき/生	12
かぶ/根/皮つき/生	19
ごぼう/根/生	3
にんじん/根/皮つき/生	6
れんこん/根茎/生	48

しかし、一般に野菜に期待される栄養素は主としてミネラルとビタミンなので、沼山だいこんにおいても、ミネラルとビタミン(特に C)を分析することとした。また、沼山だいこんには、ソテーすると旨味が強く個性的な味わいがあるという評価があり、その原因を探るため呈味に注目した。野菜の旨味成分としては、魚介類・肉類に多いイノシン酸とキノコ類に多いグアニル酸はほとんど期待できないので、主としてグルタミン酸を始めとするアミノ酸類によると予想される(特定非営利活動法人「うま味インフォメーションセンター」<https://www.umamiinfo.jp/richfood/>)一般に、食材の味に関しては遊離アミノ酸(ペプチドを形成していない)の影響が主要であるが、沼山だいこんは、すりおろして薬味として使用する他はソテーやいぶりがっこ等に加工して食べることから、ペプチドが一部分解することも考えられる。そこで今回は、遊離アミノ酸を含むすべてのアミノ酸組成を分析することとした。

方法

実験試料

沼山だいこんは、秋田県農業試験場で令和 2 年秋に収穫され冷蔵保存されていたものを用い、令和 3 年 1 月に一般社団法人日本食品分析センターに冷蔵にて送付し栄養成分分析を委託した。

沼山だいこんは、一般のだいこんよりも細くて硬く辛みが強いため、皮付きですりおろして薬味として使ったりソテーや漬物加工したりすることが多い。そのため、成分分析も皮付きのまま実験に供した。葉は保存のため取り除かれていたので、今回は分析していない。

実験方法

栄養成分の分析は、日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)に用いられる分析方法に従って一般社団法人日本食品分析センターが行う実験方法により行った。

測定する栄養成分としては、下記の項目を選択し、分析を委託した。無機塩類のうち、リン、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデンは、一般だいこんでも非常に少ない元素なので、測定項目から省いた。ビタミンは他の根菜に比してだいこんにやや多いと言われるビタミン C のみを、またアミノ酸はたんぱく質を構成する 20 種類のうちアスパラギンとグルタミンを省いた 18 種の測定を委託した。アミノ酸の分析は、一般に呈味成分として測定する場合は遊離アミノ酸を測定するが、だいこんでは遊離アミノ酸が非常に少ないことが予想され、一方で沼山だいこんは加熱等の加工をして供することが多いことから、その過程でタンパク質が分解して呈味する可能性も考慮し、加水分解によるアミノ酸総量分析を行った。測定項目は、ミネラル(無機塩類)としてカリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ビタミンとして、ビタミン C、アミノ酸として、イソロイシン、ロイシン、リシン、メチオニン、シスチン、フェニルアラニン、チロシン、トレオニン(スレオニン)、トリプトファン、バリン、ヒスチジン、アルギニン、アラニン、アスパラギン酸、グルタミン酸、グリシン、プロリン、セリンを選んだ。

結果

含有量の比較をミネラル (表 3), ビタミン C (表 4), アミノ酸 (表 5) について示す。

表 3. 沼山だいこんのミネラルの比較(単位は mg/100g)

	沼山だいこん (根・皮付・生)	だいこん (根・皮付・生)	沼山だいこん/ だいこん(比)
カリウム	350	230	1.5
カルシウム	27.7	24	1.2
マグネシウム	10.9	10	1.1
リン	未測定	18	—
鉄	0.26	0.2	1.3
亜鉛	0.11	0.2	0.6
銅	0.01	0.02	0.5
マンガン	0.07	0.04	1.8

表 4. 沼山だいこんのビタミン C(単位は mg/100g 野菜)

	ビタミン C
沼山だいこん/根/皮つき/生	24
だいこん/根/皮つき/生	12
沼山だいこん/だいこん(比)	2

表 5 アミノ酸の比較(単位は mg/100g)

アミノ酸等	呈味	沼山だいこん (根・皮付・生)	だいこん (根・皮付・生)	沼山だいこん/ だいこん(比)
イソロイシン	苦味	23	18	1.3
ロイシン	苦味	31	23	1.3
リシン	苦味	33	24	1.4
メチオニン	苦味	8	5	1.6
シスチン	無味*	12	6	2.0
フェニルアラニン	苦味	21	16	1.3
チロシン	苦味	16	12	1.3
トレオニン	甘味	31	21	1.5
トリプトファン	苦味	7	5	1.4
バリン	苦味	41	27	1.5
ヒスチジン	苦味	16	11	1.5
アルギニン	苦味	71	22	3.2
アラニン	甘味	32	22	1.5
アスパラギン酸	酸味(旨味)**	61	44	1.4
グルタミン酸	酸味(旨味)**	230	150	1.5
グリシン	甘味	20	18	1.1
プロリン	甘味	42	17	2.5
セリン	甘味	28	20	1.4
アミノ酸合計		未測定	460	—

*システインは苦味, **遊離酸は酸味, ナトリウム塩は旨味。

沼山だいこんとだいこんのそれぞれの成分含有量の比を計算し, 今回は, 1.5 倍以上であるものに着目した。

1. ミネラル (無機塩類) (表 3)

沼山だいこんと一般のだいこんを比較すると, カリウムが 1.5 倍, マンガンが 1.8 倍と多かった。

2. ビタミン C (表 4)

ビタミン C は, だいこん 12mg/100g に比べて沼山だいこんでは 24mg/100g と 2 倍となっていた。

3. アミノ酸 (表 5)

アミノ酸は, 単独で味を持つものが多く, 文献に書かれている味を呈味として表内に示した。

沼山だいこんで, だいこんに比べて 1.5 倍以上の含有量があったものは, メチオニン (苦味), シスチン (無味), トレオニン (甘味), バリン (苦味), ヒスチジン (苦味), アルギニン (苦味), アラニン (甘味), グルタミン酸 (酸味), プロリン (甘味) であった。グルタミン酸とアスパラギン酸は, 単独では有機酸としての性質から酸味を呈するとされ, それぞれのナトリウム塩が旨味成分である。

考察

今回の栄養成分分析から、以下のように考察した。

1. ミネラル

分析した元素の中では、沼山だいこんはだいこんに比べてカリウムとマンガンが多かった。ともに栄養素として重要だが、他の多くの食品に含まれている。またマンガンは必要量が僅かなので欠乏症になることは稀である。なお、ヨウ素、セレン、クロム、モリブデンは、だいこんでも極微量の成分であるため今回は測定しなかった。

ミネラルは野菜が生育する土壤の環境に左右されることがあるので、生産地域によって変動する可能性がある。

2. ビタミン C

沼山だいこんのビタミン C 量は、だいこんの 2 倍を示していた。

ビタミン C は加熱や茹でることによって減少することがある（だいこんの皮付きの根 100 g あたりの含有量は生で 12 mg、茹でたもので 9 mg）ので、加工後の含有量は、今後別途検討する必要がある。

3. アミノ酸

沼山だいこんは、ソテーにした時に味が濃く旨味があり、いぶりがっこに加工しても味が濃いとの評価が多かったので、今回、呈味成分としてアミノ酸を分析した。

その結果、旨味成分グルタミン酸塩の原料となるグルタミン酸が、だいこんの 1.5 倍含まれていた。また、甘味を示すと言われるトレオニン、アラニン、プロリンも 1.5 倍以上だった。一方で、苦味を示すとされるアミノ酸もメチオニン、バリン、ヒスチジン、アルギニンの 5 種類が 1.5 倍以上を示した。さらに、1.5 倍には満たないが全てのアミノ酸がだいこんよりも多く含まれており、その合計は実測ではないが測定したアミノ酸の総和としてはだいこんの 1.6 倍となっていた。沼山だいこんの味が濃いと感じられるのは、これらのアミノ酸が総合的に働いていることも一因と推察された。

結論

沼山だいこんの栄養成分を測定し、だいこんと比較したところ、ミネラルのうちではカリウムとマンガンが多く、またビタミン C は 2 倍を示していた。アミノ酸では、測定した 18 種のうち 9 種類で 1.5 倍以上、その他も 1.1~1.4 倍増加しており、これらが加熱等の加工をした際の味の濃さに関わっていると推察した。生食時の味に関わると考えられる遊離アミノ酸の分析も、現在進めている。

今回は、だいこんの機能性成分として知られる辛味物質（イソチオシアナート）や消化酵素（デンプン・タンパク質・脂質分解）については分析しなかったが、すりおろして薬味として使用することから、辛味物質は多く含まれていると推察される。

この結果が、今後の栽培方法の改良や食材としてのさらなる利用に役立つことを期待する。

謝辞

本研究は、秋田県立大学教員研究費（2019 年度）により実施した。

文献

石川匡子, 加藤茜, 櫻井健二, 椿信一, 高橋秀和, 吉田康徳, 神田啓臣, 吉澤結子 (2017), 「秋田県伝統野菜に関する研究-官能評価による味の特徴表現の方法検討-」『秋田県立大学ウェブジャーナル B』 vol. 4, 141-146.

吉澤結子, 椿信一, 石川匡子, 高橋秀和, 吉田康徳, 神田啓臣, 櫻井健二 (2016), 「秋田県伝統野菜に関する研究 ~秋田県内での栽培と販売の現況について~」『秋田県立大学ウェブジャーナル B』 vol. 3, 183-188.

〔 令和 4 年 8 月 1 日受付
令和 4 年 8 月 22 日受理 〕

Analysis of Nutritional Components in Numayama-Daikon: A Traditional Vegetable in Akita Prefecture

Yuko Yoshizawa^{1,2}, Seiko Yoshio², Nobuichi Tsubaki³, Kai Miyakoshi³, Kenji Sakurai^{2,4}

¹*Akita Prefectural University*

²*The Study Group of Akita Traditional Crops*

³*Agriculture Experimental Station, Akita Prefecture*

⁴*Department of Biological Production, Faculty of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University*

Numayama-Daikon is one of the traditional vegetables produced in Numayama area, Yokote city, Akita Prefecture. The production of Numayama-Daikon was once discontinued due to the decrease in the number of farmers, and was re-started recently by a different area in Akita prefecture, resulted in that the Daikon is not yet well known. It has a pungent taste in its raw form and has been used as a spice. It is commonly used in the production of pickles (Tsukemono), and occasionally sautéed, both of which have a rich flavor and taste of Umami. This study examined the nutritional components to specify the characteristics of this Daikon. Our study found that Numayama-Daikon richly contains potassium, manganese, and vitamin C compared with the normal Daikon. Furthermore, almost all kinds of amino acids were found in higher concentration than in Daikon, suggesting that the rich taste of Numayama-Daikon is caused by the blend of high content amino acids.

Keywords: traditional vegetables, Akita prefecture, heirloom vegetables, indigenous vegetables, nutritional components