

あずきの歴史と栄養

堀尾拓之*・越後 瞳*

The history and nourishment of the adzuki bean

Hiroyuki HORIO and Hitomi ECHIGO

Summary

The beans had good nourishment balance, and the Japanese was one of the food eaten well. The beans have many kinds. However, we can classify it in two from the nutritive value of beans. The first is beans with many carbohydrates (adzuki bean, kidney beans, pea). Carbohydrates include these with dry weight more than 50%, and protein is approximately 20%, and there is little lipid. It is the beans which lipid is made up mainly of one more (soybean, peanut). It contains around 20% of lipid with dry weight. And there is many it with approximately 30% of protein. We researched the characteristic of the history and nutrient about an adzuki bean in many beans. It is said that the adzuki bean is good for health. The adzuki bean had the increase activity of the bifidus bacillus which was enteral useful bacteria. The adzuki bean includes potassium (ingredient promoting discharge of the internal extra salt) a lot so many. There is work to lower a diuretic effect and blood pressure, and the adzuki bean includes a lot vitamin B1 and does energy metabolism of the glucide lively, and there is an effect in the saponin for relieving fatigue. Red pigment anthocyanin provides antioxidation and prevents the adipose oxidation. It reduces cholesterol, and there is work to exhaust the prevention and a toxic substance of the constipation in the outside the body because it is effective for a view functional enhancement and recovery of the eyesight, the prevention of diabetes, and there are many dietary fibers.

はじめに

豆類は、栄養バランスもよく、日本人はよく食べられていた食品の1つであった。種類も豊富であるが、豆類の栄養価から大きく分けて2つに分類することが出来る。1つは、炭水化物が主体となる豆類で、あずき、いんげんまめ、えんどう、そらまめなどが該当する。炭水化物

名古屋経済大学自然科学研究会業績番号 第382号

*名古屋経済大学人間生活科学部管理栄養学科

が乾燥重量で50%以上であり、たんぱく質も約20%と豊富であるが、脂質は少ないのが特徴である。もう1つが脂質を主体となる豆類で、大豆や落花生などが該当する。乾燥重量で20%程度の脂質を含み、またたんぱく質も約30%と多く、畑の牛肉と呼ばれる所以である。どちらもミネラルやビタミンも豊富であり、今ほど肉を食べていない時代の重要なたんぱく源であった。

今回、数多い豆類の中でもアズキについて注目し、歴史や栄養素の特徴について、考察した。

第1章 アズキの基礎知識

1. 植物学的分類と学名

アズキはマメ科に属する植物で、ササゲ属、アズキ亜属に分類される。以前はアズキ属が提案されたり、インゲンマメ属とされたことがあったそうだが、現在ではアズキは、Verdcourtにより、アメリカ大陸起源のインゲンマメ属とは花柱の形態が異なり、ササゲ属の形態に似ていることから、ササゲ属の概念が広がり、アズキを含むいくつかの種がインゲンマメ属からササゲ属へ移された。さらに Marechal らが新分類体系を提案し、ササゲ属は、近縁のインゲンマメ属とともにインゲンマメ・ササゲ複合体と呼ばれる分類学的に複雑な分類群を形成している。(Marechal, R., J. M. Mascherpa and F. Stainer. 1978. Etude taxonomique d'un groupe complexe d'espèces des genres *Phaseolus* et *Vigna* (Papilionaceae) sur la base de données morphologiques et polliniques, traitées par l'analyse informatique. Boissiera 28.)

アズキ亜属に含まれる種は、アジアとインド亜大陸に分布している、主なアズキ亜属にはリョクトウ、ケツルアズキ、タケアズキがあり、日本ではリョクトウは「はるさめ」や「もやし」、ケツルアズキは「もやし」、タケアズキは「あん」原料に使われている¹⁾。

2. 地理的起源「原産地」

アズキの植物学的起源については、ヤブツルアズキ種¹⁾とされており、日本、朝鮮半島、中国、ネパール、ブータンなどに広範囲に分布しているが、いずれの地域を原産地とするかはまだ定説がないようで、一般的な学説としては中国西南部からブータンにかけてのヒマラヤ南麓に広がる照葉樹林地帯、中国西南部から日本を含む地域などがある。

ところで、中国では、紀元前1世紀の黄河中流の山西省の黄土高原地帯の農業を表す最古の農業書である『汜勝之書』や6世紀に書かれた農業書である『齊民要術』にアズキの栽培法が記載されており、また日本では縄文時代の遺跡からアズキが発見され、『古事記』、『日本書紀』では五穀の一つとされているように、古くから利用されていた。しかし、栽培地域は中国大陸、台湾、朝鮮半島、日本など東アジアに限られている。これらの地域で、アズキの赤い色の種子は古代中国の陰陽五行説と結びついた儀礼習俗や薬効と結びつき、特異的に発達してきたと思われる。そのため世界的には従来、経済的価値が低く、欧米での植物学的、農学的研究が遅れていたようである²⁾。

3. 和名の由来

小豆と書いてアズキまたはショウズと呼ばれているが、元々これはダイズ(大豆)に対する名称といわれ、古代では大型の豆に対しての小型の豆という意味で使われおり、必ずしも今の

アズキのことを意味してはなかったようである。

日本でのその語源は、まず平安時代の『本草和名』には阿加阿都岐と言う名で出ており、江戸時代には阿豆岐、阿加阿豆岐と呼ばれていたようである。

江戸時代の学者であり、『養生訓』の著者で有名な貝原益軒の説では、アとは赤色のことで、ツキ、ズキは溶けるという意味で、すなわち、赤くて、他の豆よりも早く軟らかくなることから、アズキと呼ぶようになったとそうである。

また、アズ、アツは『地名用語語源辞典』によると、「崖崩れ」あるいは「崩れやすい所」の意味があるようで、他の豆と比べて煮崩れしやすいことから、アズキという名がついたとの説も存在している。なお、赤小豆、赤豆などとも書くことができ、赤粒木からアズキになったとも言われている。なお、英名は adzuki bean または azuki bean であるが、前者が多く使われる。なお、最近では欧米でも azuki で通用するようである³⁾。

第2章 小豆の栄養・機能

1. 炭水化物

様々なマメ類の成分組成を表1及び表2に示した。食物繊維は、最も少ないソラマメでも、炭水化物の約17%を占めており、高いものでベニバナインゲンのように約44%に達するものもある。いずれも不溶性食物繊維が多く、比較的水溶性食物繊維の多いインゲンマメやソラマメでも総食物繊維に対する不溶性食物繊維の比率は83~86%であり、その他雑豆では93~96%が不溶性食物繊維で占められている³⁾。

糖類は全粒豆粉中4~8%を占め、スクロースをはじめスタキオース、ラフィノースなどのオリゴ糖は、腸内有用菌であるビフィズス菌の増殖活性を持つことが知られており、雑豆中糖類総量に対し、ソラマメでは約20%、アズキでは78%にも達している(表3)。

以上のように雑豆の炭水化物は、主成分であるでんぷんがエネルギー源として使われると同時に、食物繊維補給源としても、さらにはビフィズス菌増殖因子としても、生体調節に関与する特徴をもつものである。しかし実際の調理上では、糖類は雑豆を可食化する過程で溶出し失われるので、ビフィズス菌増殖効果はあまり期待できず、食物繊維による整腸効果が期待できそうである。

なお、このアズキの主要成分である炭水化物は、腸管内で単糖類に分解されて吸収され、体を動かしたり、体温を維持するために必要なエネルギーの主要な供給源である。

1日の食事で摂取するエネルギーの3大栄養素別構成比であるが、最近では、食生活の欧風化に伴い、炭水化物からのエネルギー比率が低下する一方、脂質からのエネルギー比率が増加し、エネルギー供給バランスが崩れる傾向にある。しっかり脳や筋肉のエネルギー源を確保するとともに、理想的なエネルギーバランスを保つ点からも、脂質の摂取を抑えつつ、必要な量の炭水化物を適切に摂取していくことを主眼にしなければならないと思う。

2. たんぱく質

雑豆全成分の17~26%を占めるたんぱく質は、煮豆やあんの製造上重要な役割を果たしているが、先の成分組成(表1)でも示したように、良質なたんぱく源でもある。すなわち、必須アミノ酸量から考察してみると、アミノ酸総量に対し、必須アミノ酸合計量は、おおむね3

表1 雑豆類の一般成分¹⁾

| 食品名 | エネルギー | | 水分 | たんぱく質 | 脂質 | 炭水化物 | 灰分 |
|----------|-------|------|------|-------|-----|------|-----|
| | kcal | kJ | | | | | |
| アズキ | 339 | 1418 | 15.5 | 20.3 | 2.2 | 58.7 | 3.3 |
| インゲンマメ | 333 | 1393 | 16.5 | 19.9 | 2.2 | 57.8 | 3.6 |
| エンドウ | 352 | 1473 | 13.4 | 21.7 | 2.3 | 60.4 | 2.2 |
| ササゲ | 336 | 1406 | 11.6 | 23.9 | 2 | 55 | 3.6 |
| ソラマメ | 348 | 1456 | 13.3 | 26 | 1.6 | 55.9 | 2.8 |
| タケアズキ | 346 | 448 | 12.3 | 20.3 | 5.2 | 61.8 | 4 |
| ヒヨコマメ | 374 | 1565 | 10.4 | 20 | 1.7 | 61.5 | 2.9 |
| ペニバナインゲン | 332 | 1389 | 15.4 | 17.2 | 1.5 | 61.2 | 4.5 |
| リョクトウ | 354 | 1481 | 10.8 | 25.1 | 1.2 | 59.1 | 3.5 |
| レンズマメ | 353 | 1477 | 11.4 | 23.2 | 1.3 | 61.3 | 2.8 |

表2 雑豆類の糖質と食物繊維 (g/100g)¹⁾

| 食品名 | 炭水化物 | 食物繊維 | | 糖質 | |
|----------|------|------|-----|------|------|
| | | 総量 | 水溶性 | | 不溶性 |
| アズキ | 58.7 | 17.8 | 1.2 | 16.6 | 40.9 |
| インゲンマメ | 57.8 | 19.3 | 3.3 | 16 | 38.5 |
| エンドウ | 60.4 | 17.4 | 1.2 | 16.2 | 43 |
| ササゲ | 55 | 18.4 | 1.3 | 17.1 | 36.6 |
| ソラマメ | 55.9 | 9.3 | 1.3 | 8 | 46.6 |
| タケアズキ | 61.8 | 21.7 | 1 | 20.7 | 40.1 |
| ヒヨコマメ | 61.5 | | | | |
| ペニバナインゲン | 61.2 | 26.7 | 1.2 | 25.5 | 34.5 |
| リョクトウ | 59.1 | | | | |
| レンズマメ | 61.3 | 17.1 | 1.1 | 16 | 44.2 |

表3 全粒豆粉の糖とでんぷん含量 (%)¹⁾

| 食品名 | 総量 | スクロース | スタキオース | ラフィノース | グルコース | ベルバスコース | 他の糖 | でんぷん | でんぷん中のアミロース |
|--------|-----|-------|--------|--------|-------|---------|-----|------|-------------|
| アズキ | 4 | 0.6 | 2.8 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | - | - | - |
| インゲンマメ | 5.6 | 2.2 | 2.6 | 0.4 | Tr | 0.1 | - | 44.6 | 30 |
| エンドウ | 8.1 | 2 | 2.2 | 0.9 | 0.2 | 2.8 | - | 54.1 | 35.8 |
| ソラマメ | 5 | 1.6 | 0.8 | 0.2 | 0.3 | 1.9 | 0.1 | 51.6 | 35 |
| リョクトウ | 7.2 | 1.3 | 1.7 | 0.3 | 0.1 | 2.8 | - | 56.8 | 24.5 |
| レンズマメ | 6.1 | 1.8 | 1.9 | 0.4 | 0.1 | 1.2 | 0.9 | 59.1 | 40.3 |

表4 雑豆類の脂質 (可食部 100g 当たり)¹⁾

| 食品名 | 脂質 g | 脂肪酸 | | | コレステロール | リノール酸 | リノレン酸 |
|----------|---------|------|------|------|---------|-------|-------|
| | | 飽和 | 一価 | 多価 | | | |
| アズキ | 2.2 | 0.27 | 0.07 | 0.55 | 0 | 384 | 170 |
| インゲンマメ | 2.2 | 0.25 | 0.18 | 0.79 | 0 | 279 | 510 |
| エンドウ | 2.3 | 0.27 | 0.44 | 0.68 | 0 | 595 | 86 |
| ササゲ | 2 | 0.43 | 0.12 | 0.73 | 0 | 460 | 269 |
| ソラマメ | 2 | 0.24 | 0.33 | 0.65 | 0 | 613 | 39 |
| タケアズキ | 1.6 | 0.32 | 0.1 | 0.55 | 0 | | |
| ペニバナインゲン | 1.7 | 0.21 | 0.1 | 0.85 | 0 | | |
| リョクトウ | 1.5 | | | | | | |
| レンズマメ | 1.3 | 0.16 | 0.27 | 0.42 | 0 | | |

表5 雑豆類のミネラル (mg/100g)¹⁾

| 食品名 | ナトリウム | カリウム | カルシウム | マグネシウム | 鉄 |
|----------|-------|------|-------|--------|-----|
| アズキ | 1 | 1500 | 75 | 120 | 5.4 |
| インゲンマメ | 1 | 1500 | 30 | 150 | 6 |
| エンドウ | 1 | 870 | 65 | 120 | 5 |
| ササゲ | 1 | 1400 | 75 | 170 | 5.6 |
| ソラマメ | 1 | 1100 | 100 | 120 | 5.7 |
| タケアズキ | 1 | 1400 | 290 | 230 | 13 |
| ヒヨコマメ | 17 | 1200 | 100 | | 2.6 |
| ペニバナインゲン | 1 | 1700 | 80 | 190 | 5.4 |
| リョクトウ | 0 | 1300 | 100 | | 5.9 |
| レンズマメ | 0 | 1000 | 60 | 100 | 9.4 |

表6 雑豆類のミネラルとビタミン (mg/100g)¹⁾

| 食品名 | 水分 | Ca | P | Fe | Na | K | カロテン | A効力 | B ₁ | B ₂ | ナイアシン |
|----------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|----------------|----------------|-------|
| アズキ | 15.5 | 75 | 350 | 5.4 | 1 | 1500 | 7 | 0 | 0.45 | 0.16 | 2.2 |
| インゲンマメ | 16.5 | 30 | 400 | 6 | 1 | 1500 | 12 | 0 | 0.5 | 0.2 | 2 |
| エンドウ | 13.4 | 65 | 360 | 5 | 1 | 870 | 240 | 130 | 0.72 | 0.15 | 2.5 |
| ササゲ | 15.5 | 75 | 400 | 5.6 | 1 | 1400 | 12 | 0 | 0.5 | 0.1 | 2.5 |
| ペニバナインゲン | 15.4 | 80 | 430 | 5.4 | 1 | 1700 | 0 | 0 | 0.67 | 0.15 | 2.5 |
| ササゲ | 10.4 | 100 | 270 | 2.6 | 1 | 1200 | 38 | 21 | 0.37 | 0.5 | 1.5 |
| リョクトウ | 10.8 | 100 | 320 | 2.9 | 1 | 1300 | 220 | 120 | 0.7 | 0.22 | 2.1 |
| レンズマメ | 12.5 | 100 | 580 | 9.4 | 1 | 1900 | 12 | 0 | 0.83 | 0.3 | 2.2 |

表7

| 豆の種類 | 無機質 (ミネラル) | | | | | | | 脂溶性ビタミン | | 水溶性ビタミン | | | | |
|--------|------------|-------|--------|-----|-----|-----|------|---------|----|---------|------|------|-----|--------|
| | カリウム | カルシウム | マグネシウム | リン | 鉄 | 亜鉛 | 銅 | E | K | B 1 | B 2 | B 6 | 葉酸 | パントテン酸 |
| | mg | | | | | | | mg | μg | mg | | | μg | mg |
| あずき | 460 | 30 | 43 | 100 | 1.7 | 0.9 | 0.3 | 0.1 | 3 | 0.15 | 0.06 | 0.11 | 25 | 0.46 |
| ささげ | 400 | 32 | 55 | 150 | 2.6 | 1.5 | 0.23 | Tr | 6 | 0.2 | 0.05 | 0.06 | 48 | 0.27 |
| いんげんまめ | 470 | 60 | 47 | 150 | 2 | 1.1 | 0.32 | 0 | 3 | 0.18 | 0.08 | 0.09 | 33 | 0.14 |
| 花豆 | 440 | 28 | 50 | 140 | 1.6 | 0.8 | 0.17 | Tr | 3 | 0.14 | 0.05 | 0.11 | 23 | 0.18 |
| えんどう | 260 | 28 | 40 | 65 | 2.2 | 1.4 | 0.21 | 0 | 7 | 0.27 | 0.06 | Tr | 5 | 0.39 |
| ひよこまめ | 350 | 45 | 51 | 120 | 1.2 | 1.8 | 0.29 | 1.7 | 6 | 0.16 | 0.07 | 0.18 | 110 | 0.48 |
| 緑豆 | 320 | 32 | 39 | 75 | 2.2 | 0.8 | 0.21 | 0.2 | 13 | 0.19 | 0.06 | 0.05 | 80 | 0.34 |
| 大豆 | 570 | 70 | 110 | 190 | 2 | 2 | 0.24 | 0.8 | 7 | 0.22 | 0.09 | 0.11 | 39 | 0.29 |
| 落花生 | 770 | 50 | 200 | 390 | 1.7 | 3 | 0.69 | 10.6 | Tr | 0.23 | 0.1 | 0.46 | 57 | 2.19 |

- 注：1 可食部100g当たりの含有量。
 2 データは「日本食品標準成分表2010」（文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会報告）による。
 3 表中、Trは微量を表す。
 4 ビタミンEは「日本人の食事摂取基準」との整合性からα-トコフェロールの値を記載した。

5~40%を占めており、小麦粉の26%よりかなり多い値となっている。また、小麦粉や精白米のそれぞれの必須アミノ酸量と比較してみても、いずれの雑豆類も2~3倍の高い含量を示しており、特にリジンにおいては、小麦粉の5.9~8.2倍、精白米の5.2~7.2倍もの多い値を示している。このようなことから、雑豆類は食生活上重要な植物性たんぱく質の給源とされているのである¹⁾。

たんぱく質は、約20種類あるアミノ酸の組み合わせで構成されている。たんぱく質は、食べると消化されてアミノ酸に分解、体内に入って再び合成され、筋肉や内臓、皮膚等の体を作っている。アミノ酸には、体内でほとんど合成できないアミノ酸があり（必須アミノ酸）、必ず食品から摂取しなければならない。さらに1種類でも一定量に満たないものがあると、体内でのたんぱく質合成が十分に行えないことがある。食品のたんぱく質はその含有量だけでなく、必須アミノ酸の種類と量のバランスが重要である。例えば、豆類には、必須アミノ酸のリジンやスレオニンが豊富に含まれている。これらのアミノ酸は、精白米に不足するので、米と豆類を一緒に食べると、必須アミノ酸のバランスがよくなり、たんぱく質を効率的に摂取することができるようになる。つまり赤飯や豆ごはん等、米におかずとして豆を使った料理は、栄養学的にも優れているのである。

3. 脂質

雑豆類の脂質は、ヒヨコマメが5%程度含むほかは、いずれも1.3~2.3%と少ない。しかし構成脂肪酸をみると、表4に示したように、必須脂肪酸であるリノール酸、リノレン酸が比較的多く、両者の含計量が少ないアズキでも、脂質に対して25%、ササゲでは37%を占めている¹⁾。

脂質は体には必要な栄養素であるが、近年は摂り過ぎが問題になっている。そういう意味でも脂質が少ないアズキは多く摂取しても脂肪の摂り過ぎになりにくい食材と思われる。

4. 無機成分とビタミン類⁹⁾

無機成分については、表1の灰分や表5の各成分に見られるように、小麦粉や精白米の10倍ないしそれ以上を含んでいるが、表6にある粒とゆでたもの(表7)のを比較してみると、可食状態では水分を含むことと加工過程における流失によって、かなり減少してしまう。また、雑豆類はビタミンB₁、B₂、ナイアシンなどの給源にもなるが、無機成分の場合と同様、可食状態ではかなりの減少が認められる¹⁾。

このように調理上で注意しないといけない豆類ではあるが、カルシウム、カリウム、マグネシウム、鉄、亜鉛等が豊富に含まれているため、不足傾向にあるこれらミネラルをまとめて摂取できる優れた食品と言えるだろう。

カルシウムというと乳製品や魚介類に豊富に含まれるイメージがあるが、豆類も多く含まれている。カルシウムは、健康な骨や丈夫な歯を形づくるだけではなく、精神を安定させる働きや、筋肉を収縮させる働きがある。カルシウムが不足すると、骨密度の低下が起りやすくなる。また、イライラするなど精神状態に影響をあると言われている。しかしカルシウムは日本人に不足している栄養素の1つである。努めてカルシウムを多く含む食品を摂取しなければならない。

カリウムを多く含む食品には野菜や果物があるが、豆類もカリウムに富む食品である。カリウムは、細胞内外液の浸透圧を維持し、細胞内外の水分や各種成分のやりとりを調節するなど、生命を維持する上で重要な役割をしている。高血圧の原因となる過剰なナトリウムを排出する機能もある。カリウムは、筋肉に多く含まれ、不足すると筋肉の働きが悪くやすくなる。カリウムは、カルシウムと並んで日本人に最も不足しがちな栄養素である。高血圧予防のためには、食塩の摂取を控えるとともに、豆類からカリウムをより多く摂取することが必要である。アズキ(乾燥)100gから1500mgのカリウムが摂取可能である。

マグネシウムは、ナッツ類、海草等のほか豆類にも多く含まれているミネラルである。マグネシウムは、カルシウムによる筋肉の収縮を調整する働きを持っている。また、カルシウムの血管壁への沈着を防いで動脈硬化を予防する効果があると言われている。マグネシウムが不足すると、筋肉収縮をうまく調整できなくなるため、けいれん、ふるえ等の症状が現れる。マグネシウムは、日本人に不足しがちなミネラルである。カルシウムを多く摂る人は、カルシウムとマグネシウムをバランスよく摂取するために、豆などマグネシウムに富む食品を組み合わせることで摂取することが重要であろう。

鉄は、赤身の肉や魚に多く含まれているが、豆類も鉄を多く含む食品である。鉄は、赤血球のヘモグロビンの構成成分となり、酸素の運搬・供給をしている。筋肉中に含まれるミオグロビンの成分であり、血液中の酸素を筋肉に取り入れる役割も果たしている。鉄が不足すると、貧血の症状が現れるほか、神経過敏、集中力・思考力の低下の原因にもなる。鉄の体内での吸収率は極めて低いため欠乏しやすくなる。貧血気味の人のもとより、成長期の子供も成長に見合う鉄が摂れないと欠乏状態になりやすくなるので、積極的に鉄を摂取し、貧血予防に心がける必要がある。アズキ(乾燥)100g中に5.4mg含まれている。

亜鉛は、DNAやたんぱく質の合成等に関与する各種酵素の構成成分であり、味覚・嗅覚を正常に保ち、免疫機能にもかかわっている。亜鉛が不足すると、傷の治りが遅くなったり、味覚異常が起きたりする。アズキ(乾燥)100g中に2.3mg含まれている。

豆類には、ご飯(精白米)の約10倍のビタミンB₁が含まれている。ビタミンB₁は、糖質

を分解してエネルギーを発生させる際、補酵素の役割を果たしているため、ビタミンB₁が不足すると、糖質をエネルギーとしてうまく利用できず、脚気症状を起こす。ビタミンB₁は、糖質摂取源である米や小麦にはあまり多く含まれていないため、不足しがちになる。豆類と一緒に摂ると糖質を効率的にエネルギーとして利用することができるようになる。ビタミンB₁を始めビタミンB群は水溶性であるため、調理中に煮汁等で失われる恐れがあるので、調理の際には注意が必要である。アズキ（乾燥）100g中に0.45mg含まれている。

ビタミンB₂は、豆類にも比較的多く含まれている。ビタミンB₂は、脂質のエネルギー転換や細胞、皮膚等の再生を助け、成長を促進する働きがある。過酸化脂質を分解し、その生成を防ぐ働きを持っている。ビタミンB₂が不足すると、口内炎や口角炎などの症状が現れる。ビタミンB₂は、脂質の摂取量が多い人ほど不足しやすくなると言われている。糖尿病になると、糖質だけでなく脂質の代謝も十分ではなくなり、動脈硬化等の合併症につながる恐れがあり、その予防の1つとしてビタミンB₁とB₂を同時に摂取するとよいが、豆類はこれらを効率的に摂取できる食品である。アズキ（乾燥）100g中に0.16mg含まれている。

ビタミンB₆は、豆類にも比較的多く含まれている。たんぱく質を体内で合成する時に必要なアミノ酸を他のアミノ酸から作り変える時に必要なビタミンである。腸内細菌によっても合成されるが、たんぱく質摂取量が多い人は、積極的に摂取すべきビタミンである。

5. 豆の主な機能性成分

その他の栄養成分としては、食物繊維がある。食物繊維の多い食品にはごぼう、さつまいもなどがあるが、あずきには、ごぼうの約2倍、さつまいもの約3倍もの食物繊維が含まれている。食物繊維とは、人の消化酵素で消化されない食品中の難消化成分の総体であるが、セルロース等の不溶性と粘性質多糖類の水溶性に分けることができる。

不溶性食物繊維が多い食品は、咀嚼回数が増加するために長く口腔内に食物を留まらせ、食べ過ぎを防止し、また胃に長い時間留まることから満腹感を感じやすく、食べ過ぎや肥満の防止に役立つ。また体内で水分を吸収して膨張するために糞便が増加するため。腸を刺激して蠕動運動を活発するために便通がスムーズになり、便秘の予防や改善に役立つ。さらに腸内の有害物質の排出を促す。

水溶性食物繊維は、糖の吸収速度を遅らせる効果があり、食後の血糖値の急激な上昇とインスリンの過剰分泌を防ぐ。さらにコレステロールや胆汁酸の吸収を抑制ため、血中コレステロールを低下させ、動脈硬化を予防する効果があると言われている。

最近では日本人の食物繊維摂取量が必要量をかなり下回っている状況がある。食物繊維の多い豆類を積極的に取り入れ、生活習慣病を予防する必要がある。アズキ（乾燥）100g中に17.8g含まれている⁶⁾。

6. その他特殊成分

無機塩やたんぱく質と結合しているフィチン酸をはじめ、アントシアン、カテキン、タンニンなどのポリフェノール類やサポニンなど、雑豆中には各種の特殊成分があり、風味付与、着色など雑豆利用上いろいろな機能を持っている。アズキ（乾燥）100g中にポリフェノールを460mg含まれている。

第3章 品種の特徴と生産

1. 品種の分類

アズキの分類には、①成熟期、粒大、種皮色および葉形などに基づく分類、②開花、結実の習性の違いに基づく分類、③到花日数と結実日数の組み合わせによる分け方がある。

成熟期による分類は、開花習性によるもので、大きくは夏アズキと秋アズキに分けられる。一般に作物の開花は日長時間の長短と温度で決定されている。

夏アズキは感温性（作物の出穂や開花が温度によって影響される性質）が強く、ほとんど感光性がないことから一定量に生育に達すると開花するもので、本州では5月上中旬に播種した場合は、夏が収穫期となるので、この呼び名がついているようである。本州では、かつて夏アズキの栽培があったようだが、子実の大きさが小さくて色が濃いことから、現在はほとんど見られなくなっているそうである。北海道で栽培されているアズキは全て夏アズキで、その中でも成熟期の違いで早生、中生、晩生品種の区別がなされている⁷⁾。

一方、秋アズキは感光性が強く、日長が一定時間より短くなってから花芽が分化するもので、日長時間は13時間50分前後とされている。このため、感光性の強い品種は開花が8月下旬～9月上旬となり、北海道での栽培は出来ない。本州の暖地では秋アズキは7月中旬に播種され、収穫時期は10～11月になる。秋アズキは開花期間が長く、一斉に莢が熟さないため、収穫は熟莢から順次、手摘みされる。

一方、マメ類の子実の大きさは、一般に百粒重で表しているが、野生種のアズキでは2～3gと小さく、栽培種の最大のもは30g近くなる。アズキは百粒重で、①小粒：10.0～14.0g、②中粒：14.0～17.0g、③大粒：17.1g以上に分け、流通時の銘柄区分では小粒と中粒を合わせ「普通小豆」とし、大粒種を「大納言」としている。北海道では、百粒重が17g以上のものを「大納言小豆」として品種登録したもので、流通では1.9分篩以上の粒で2分以上が4割以上を占めている。上記の規格を満たす普通小豆を通称「大粒小豆」と称し、大納言と区別しているそうである。本州では、兵庫県、京都府で栽培される「丹波大納言」が有名であるが、現在の北海道の大納言品種と由来が異なっており、百粒重が25%前後と大きく、種皮色、粒形が異なり、北海道の大納言より高く取引されている。一般的には、粒大に基づくこの分類が多く使われ、普通小豆はこしあん用に、大納言は甘納豆や粒あんなど粒を活かした用途に利用されている⁸⁾。

2. 植物学的特性

アズキはマメ科の一年生草木で、北海道では5月下旬に種をまき、9月中下旬に収穫している。ダイズに似て低温や多湿に弱い、生育期間が短く、寒地や高冷地でも栽培が比較的容易である。

播種適期は畑地温が10℃以上に達し晩霜害の恐れがなくなった頃で、主産地の十勝、網走、上川地方では5月下旬である。発芽は地温、土壌水分などに左右されるが、平均的には播種後、2週間程度である。特に、地温の影響を強く受け、地温上昇につれ、発芽までの日数は短縮される。

アズキは、子葉を地中に残し胚軸が伸び、初生葉などの幼芽が地表に現れ発芽となる。子葉

は発芽のためのエネルギー供給源としての役割を担っている。発芽後、開花期まで1週間～10日に1枚の役割で本葉を展開し、葉はその形から円葉型と剣先型に分けられる。葉は三つの小葉からなる複葉で、互生する。小葉の基部は両側に裂片があるのが剣先型で、ないのが円葉型である。両型は、葉が最も細い細剣先から、剣先、広剣先そして円葉と、連続的に変わる。

ほとんどの品種は茎が直立し、高さは30～60cmになるが、つる性在来種は2～3mにもなる。その茎色は一般的には緑であるが、紫褐色の品種もある。葉と茎の付け根から長い花軸を出し、2～3対の黄色い5弁の蝶の形の花を着ける。花色は濃淡の差はあるが、全て黄色である。

莢は長さ6～12cmの細長い円筒形で、垂れ下がって着き、熟すと極淡褐色、淡褐色、褐色、または黒褐色になる。1莢の種子数は平均5～7粒で、最大12粒程度である。

種子は円筒形で、両端が丸いが、短円筒、円筒形が多く、品種によっては鳥帽子形をしたもの。種子の大きさも色々で、前述したように、その大小から小中粒の普通小豆と、大粒種の大納言に分けられている⁸⁾。

なお、大納言の名前の由来は、その形が昔の大納言が被った鳥帽子に似ているからとの説や、美濃国岐阜大納言の領土に多く産したため、この名がつけられたとの説や「アズキを煮た場合、腹が切れるので昔、これが切腹に通じるとして、それを嫌って腹の切れにくい大粒のアズキを、腹を切らなくてもよい貴族にたとえて大納言と称した」との説などがあり、かつては「尾張大納言」と呼ばれる在来種があったようである。

種皮色は、多くはいわゆる小豆色だが、全体を大きく単色と複色に分け、単色の中に赤、黄白、灰白、茶、黒、緑があり、複色を斑紋色と部分色に分けている。赤色も濃淡があり、莢が熟す頃の気温が高いと濃くなる。斑紋色も地色が赤の斑色、地色が灰色のネズミ斑、地色が緑色の緑斑などがある⁹⁾。

一方、部分色の種皮色を持つものとして、白の地色に赤の部分色を有する姉子がある。東北地方では、この白と赤のまだらなアズキを「姉子小豆」と書き、アネゴシヨウズではなく、アネッコシヨウズと呼んでいるようだ。

3. 現在の生産地

世界的には、東アジアが生産の中心であるが、近年、南アメリカのアルゼンチンやアメリカ、カナダなどでも生産されている。これらの栽培は、日本への輸出が主目的のようである。

日本においては北海道が代表的な産地で、全国生産量の85%を占め、その作付面積は、30,800haとなっている。次いで福島、岩手などの東北地方の作付が多い。

北海道内の主要栽培地は、十勝地方を筆頭に、上川、空知、後志、石狩が続いている。なお、大粒の大納言は道南の胆振、檜山地方や道央の空知、石狩地方などで多い。

これらの品種は、北海道においては地帯別作付基準に基づき、各地域で栽培されている。

4. 主な品種とその特性

「エリモシヨウズ」は、十勝農業試験場で「寿小豆」を母、「十育77号」を父として育成された中生、中粒種の品種である。多収で耐冷性が強く、耐倒伏も優れているため、急速に普及し、作付面積1位を占める。子実はやや長円筒形で、粒大は中、粒揃いがよく、種皮色も明るく、淡色嗜好のあん向きとして、加工関係者にも高い評価があるようようである。主要な栽培

地は十勝、上川、空知地方である。

「寿小豆」は、道央および道東北地帯を対象に、「能登小豆」を母、「早生大粒1号」を父として交配されたものを、北海道立中央農業試験場で選抜・固定した品種である。

百粒重がおおよそ15%の、中生中粒種の品種である。子実は円筒形で、種皮色は赤色であるが、一部過熟粒を生じ、濃赤粒が発生しやすい。茎疫病抵抗性を有し、主要な栽培地は上川、空知地方の転換畑である。

「サホロショウズ」は、「アカネダイナゴン」を母に、「中国在来1号」を父に交配し、「ハヤテショウズ」の小粒、濃赤粒の多発に対処するべく育成された品種である。開花期、成熟期は中性、子実収量は311kg/10a程度で、耐冷性はあるが、耐倒伏性は強い。子実は円筒形で百粒重は15.4gで、早生粒種で属する品種である。種皮色は赤で、濃赤粒の発生は少ない。主要な栽培地は網走地方である。

「きたのおとめ」は「エリモショウズ」を母に、東北地方の「円葉」のアズキ落葉病抵抗性を導入した系統を父として育成されたもので、落葉病、萎ちょう抵抗性品種である。開花期、成熟期、草型、粒形、種皮色は「エリモショウズ」に類似するが、百粒重はやや小さく、落葉病の多発圃では「エリモショウズ」の倍以上の収量性を示すが、落葉病が発生しない場合、収量がやや劣ることがある。主要な栽培地は十勝、上川、空知地方で、落葉病の発生の恐れのある圃場で栽培されている。

一方、北海道産の大粒種の大納言としては、古くは晩生大粒種の「暁大納言」が名を馳せていたが、現在では「アカネダイナゴン」「カムイダイナゴン」「ほくと大納言」などが主流を占め、府県産大納言としては「京都大納言」や「兵庫大納言」「岩手大納言」などがある。「丹波大納言」系の「京都大納言」「兵庫大納言」は、その名が示すとおり、京都府、兵庫県を中心に作られている大粒小豆で、銘柄品種となっている。「岩手大納言」は岩手県農試が1965年に、在来種から系統選抜した品種で、草丈が64cmと高いが、つる化、徒長しにくく、熟期は中生の晩に属する品種で、種皮色が鮮紅で、百粒重は17.0g以上の大粒小豆である。その地、青森、福島各県でも大納言が栽培され、これら大納言はいずれも外観がよく、形を活かして粒あんや、甘納豆などに加工されることが多い。

「アカネダイナゴン」は大粒、良質、安定、多収を目的に、「能登小豆」を母に、「早生大粒1号」を父として育成された品種である。百粒重18g程度の、中生大粒種である。種皮色は濃赤で、子実は鳥帽子型である。主要栽培地は石狩、空知、檜山地方である。

「カムイダイナゴン」は、「十育106号」を母に、「十系207号」を父として育成された品種である。成熟期は「アカネダイナゴン」とほぼ同じ中生種である。子実の形は円筒形で、種皮色は濃赤で、「アカネダイナゴン」よりやや濃い。百粒重は「アカネダイナゴン」に比べて30%以上重く、粒大は極大の中生大粒種である。耐倒伏性は弱であるが、ウイルス病抵抗性は強く、主要栽培地は胆振、檜山地方である。

「ほくと大納言」は、「十育113号」を母に、良質の「十育80号」を父として育成された中生の品種である。子実は円筒形を呈し、粒大は極大で、種皮色は淡赤、加工適性良の中生大粒種である。道央、道南の大納言栽培地帯が主産地である。

5. 北海道産アズキの用途

国産アズキの消費は、製あん用が全体の約7割となっているが、北海道産アズキに限定する

と、その品質の良さから、菓子、甘納豆用に約5割程度利用されている。特に、大納言小豆はその粒大の大きさを活かし、菓子、甘納豆用に使われ、普通小豆は赤飯、あん、汁粉、羊かんなどの製造に用いられることが多い。

一方、種皮色が白色の品種は、一般に白小豆の総称で流通している。粒大は小粒～中粒で、白あんに加工される。普通、白あんの製造にはシロインゲンマメが用いられるが、白小豆で作った方が独特の風味があり、味がよいため、高級あんの原料として需要は絶えない。栽培規模は小さいが、北海道および岡山、群馬県の一部で生産されている⁵⁾。

なお、白小豆としては、岡山県を中心に、「備中白」と呼ばれる銘柄で栽培されているが、北海道で初めての白色種の中生中粒小豆としては、「ホッカイシロショウズ」がある。胆振、上川、空知などにおいて、ごく小面積の栽培がなされている。また、兵庫県では大粒の「白雪大納言」が育成されている。

第4章 あん

あんとは、でんぷん含有量の多いマメ類を水中で煮熟して、そのでんぷん粒を細胞内に保持したまま、糊化定着された細胞でんぷん粒の集合体のことをいう。通常は、マメ類を水浸、煮熟、搗潰、篩別、水さらしして細胞でんぷん粒を捕集、脱水したものを生あんといい、そのままではほとんど味がなく、極めて淡白な味をもつ程度で、しかも変敗しやすい特徴をもつものである。

あんは、古くからあるわが国独特の食品で、和菓子の基本的材料になっているほか、菓子パンや洋菓子類のフィリング用、あんみつ、総菜用などにも広く利用されている。

1. 製あんとうの成分⁹⁾

雑豆類の子葉部は、でんぷん粒子を包み込んだ小さな細胞の集合体で成り立っているが、製あんとは、これらの細胞を健全な個々の粒子として捕集することである。雑豆類もそのまま吸水、膨潤、すりつぶすと、細胞が破壊され、あん粒子としてではなく、豆でんぷんの粒子が得られることになる。

① 製あんの原理

雑豆類は加水、膨潤、煮熟する過程で、品温が75～80℃に達すると、子葉部細胞の細胞壁を形成している熱凝固性たんぱく質が凝固し、でんぷん粒子は細胞壁内に包み込まれたまま糊化・膨潤し、いわゆる煮豆の状態となる。これに加水、すりつぶして個々の細胞粒子としたものが、いわゆるあん粒子であり、この細胞粒子の中には糊化・膨潤したでんぷん粒子が数個以上包み込まれていることから細胞でんぷんともいわれている。これを多量に捕集、脱水したものが生あんである。

② 製あんによる成分移動

製あんには、多量の水を使用して原料豆を煮るという操作が必須の要件であり、さらに煮熟豆をすりつぶし、水さらしをおこなって、あん粒子を捕集するため、かなり多くの水を使用する。ちなみに、生あん製造工場における排水総量は原料豆1t当たり35.5～49.7m³必要とされ

ている。このうち原料豆の洗浄および雑用水を除き、豆の浸漬から水さらしまでの、いわゆる実用水は24.0～32.7m³となる。したがって、製あんにより豆の成分がかなりながれてしまう。

製あんの過程で実際にどの程度の成分が流亡するかについて、アズキなどを対象に検討したものがある。この試験では、生あんを採取するまでの成分収支を測定している。

アズキは固形分やたんぱく質の溶出は少ないが、無機質の流出が最も多い。タケアズキでは、固形分や炭水化物の流出の大であるが、無機質の溶出は比較的少ない。大正金時とシロインゲンマメでは、たんぱく質、固形分、炭水化物の溶出はよく似ているが、無機質の溶出量はかなり異なっている。

このように、製あんによる豆の成分移動は種類によって若干異なるが、製あん工程を経ることによって固形分としてはその16～19%が流出し、主成分である炭水化物は13～16%、たんぱく質は14～20%が溶出する。

2. あんの種類と特徴

あんには、原料豆の種類や加工の内容などにより多くの種類や名称がある。

| | |
|-----------|---------------------|
| 原料豆の種類 | 小豆あん、赤あん、白あん |
| 加工の程度 | 生あん、練りあん、乾燥あん |
| 製あん方法 | 生こしあん、つぶし生あん、煮崩し生あん |
| 混合する糖量 | 並あん、中割あん、上割あん |
| 形態によるもの | 小倉あん、つぶし練りあん |
| 加合材料によるもの | 黄味あん、柚子あん |
| 用途によるもの | あんパン用あん、冷菓用あん、もなかあん |

① 原料豆による種類

製あん原料に用いられるマメ類は、油脂含量の多いダイズやラッカセイを除いたアズキ、菜豆、ササゲ、ソラマメ、エンドウなどで、これらを総称して雑豆類といっている。

小豆あん：香りや味にすぐれており、あん粒子の舌ざわりも柔らかく、赤あんの中で最高の品質である。原料豆には国内産、外国産いずれも利用されるが、品種によって色、香り、味などに特徴を持っている。一般に利用されている北海道産普通小豆は「エリモショウズ」「きたのおとめ」が主力で、その他「栄」「宝」「ことぶき」などがあるが、これらは中国や台湾産アズキに比較して、色、風味ともにすぐれているといわれている。

また、大粒種のもは大納言小豆といわれ、北海道産「アカネダイナゴン」が一般的ではあるが、その他「丹波大納言」「能登大納言」も利用されている。これら大納言小豆は、アズキのなかでも大粒であり、しかも種皮率が普通小豆に比較して小さく、しかも高価であるため、高級品あるいは小倉あん、甘納豆など、粒状製品専用に利用される。

赤あん：通常の小豆色、いわゆる赤色のこしあんを赤あんのことである。赤あんには雑豆といわれるマメ類は、すべて利用可能である。

雑豆類としては、内外産アズキを除くと、金時類で代表されるインゲンマメ、ササゲ、ソラマメなど、外国産ではタケアズキ、レッドキドニー、レンズマメなどが原料豆として利用されている。

これら雑豆を利用して赤あんを製造するとき、あんの色調を整えるため、着色が行われてい

る。現在は着色料には天然色素が使用されるが、着色料の添加には、

- a. 原料豆の煮熟中に色素を加える方法や
 - b. あん粒子の水さらし後、水槽中の濃縮あん汁に色素を混合する方法
- などが行われている。

白あん：白色のあん粒子を特徴とするため、原料豆の外皮が白色であること、煮熟中に極度の変色をしないこと、子葉細胞内の色調が煮熟後も白色を保持していること、などが必要である。

原料豆には、国内産では白金時などが、輸入白雑豆としてはアメリカ産のベビーライマ、グレートノーザン、ラージライマ、ホワイトキドニーなど、東南アジア産のバタービーン、ホワイトビーンなどのライマメやインゲンマメが使用されている。

白あん製造の際の豆の煮熟程度は、製あん機に煮熟豆が流入して、ようやく細胞が分離するくらいがよく、豆が煮熟によって褐変しないようにすることが必要である。煮熟時間が長いと胚芽が淡赤色に発色し、それをすりつぶすと白あん全体が淡赤色に見えるので、過度の煮熟を避けるとともに、ふるい分け工程で完全に胚芽を除去することが必要である。

白あんの白度を上げるため漂白剤を使用することがある。通常、煮熟釜の中では亜硫酸水素ナトリウムにより、さらし工程では次亜硫酸ナトリウムによる還元漂白の方法が使用されている。漂白後の水さらしが不十分な場合は、残存亜硫酸が法定許容量を超えることがあるので、十分な水さらしが必要である²⁾。

おわりに

アズキは、赤くて、他の豆よりも早く軟らかくなることから、アズキと呼ぶようになった¹⁰⁾。アズキは健康に良いと言われているが、腸内有用菌であるビフィズス菌の増殖活性を持ち、雑豆中糖類総量に対し、ソラマメでは約 20%、アズキでは 78%にも達していた。また、アズキの栄養価は豆類の中でも高いが、流出しやすいことから、加工前に比べ低くなる。このことより、今後は流失しにくいアズキの調理方法を調べていきたい。また、栄養学的特性では、カリウム（体内の余分なナトリウムの排出を促す成分）を非常に多く含むことが特徴である。そのため、むくみ防止や高血圧予防、利尿促進にかかわっている。苦味物質であるサポニンにも利尿作用や血圧を下げる働きがあり、ビタミン B₁ も多く、糖質のエネルギー代謝を活発にし、疲労回復にも効果がある。赤い色素アントシアニンに抗酸化作用があり、脂質の酸化を防いでくれる。さらにそれはコレステロールを減らすと共に膵機能強化や視力の回復、糖尿病の予防にも有効で食物繊維も多いので便秘の予防や有害物質を体外に排出する働きがあり、豆類はもちろん、アズキも栄養価が高く、生活習慣予防にもつながるだろう¹¹⁾。

動物実験では、高血圧自然発症ラットを対象に、0.8% 小豆含有エキスを摂取させたところ、収縮期血圧ならびに心臓へのマクロファージ浸潤が緩和されたほか、腎臓機能保護作用がみられたことから、小豆は抗酸化作用、高血圧予防効果ならびに腎臓保護作用を有する¹²⁾。高血圧自然発症ラットを対象に、1.0% 小豆種皮エキスを摂取させたところ、収縮期血圧ならびに大動脈中の炎症関連物質 iNOS ならびに COX-2 の増加が緩和されたことから、小豆は高血圧予防効果、抗炎症作用を有する¹³⁾。中国産小豆のポリフェノール成分を調査した結果、8 種類のポリフェノール成分が検出されました。ポリフェノール成分は抗酸化作用など多くの機能性を

有することから、小豆は抗酸化作用ならびに糖尿病予防効果を有する¹⁴⁾。

これらのことにより、アズキには体に良い栄養素が多く含まれていた。現代、ダイエットが注目されているので、アズキにも効果が期待できる。また、日本人に多い高血圧、糖尿病の予防にもつながることから、これからも理解を深めより栄養を損失させない調理方法を見つけていきたいと考える。

参考文献

- 1) 大豆の科学, 朝倉書店, 内山文男, 1992年
- 2) すべてがわかる! 「豆類」辞典, 世界文化社, 加藤淳, 2013年
- 3) 豆の事典, 幸書房, 渡辺篤二, 2000年
- 4) 小豆でぐんぐん健康になる本, 加藤 淳, 2003年
- 5) 北海道における豆類の品種, 日本豆類基金協会, 北海道における豆類の品種編集委員会, 1991年
- 6) マメと人間, 古今書房, 前田和美, 1987年
- 7) 日本食物史古代から中世, 雄山閣, 桜井秀, 1994年
- 8) 食用豆類の分類と遺伝資源の現状, 雑豆時報, 山口裕文
- 9) あんの製造・流通管理等マニュアル, 食生活開発研究所, 農林水産省食品流通局委託事業, 1984年
- 10) 日本食品大辞典第3版, 医歯薬出版, 杉田浩一, 平宏和, 田島眞, 安井明美, 2013年
- 11) 日本豆類協会, <http://www.mame.or.jp/syurui/syurui.html>
- 12) Effect of polyphenol-containing azuki bean (*Vigna angularis*) extract on blood pressure elevation and macrophage infiltration in the heart and kidney of spontaneously hypertensive rats. Sato S1, Mukai Y, Yamate J, Kato J, Kurasaki M, Hatai A, Sagai M. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2008 Jan; 35 (1): 43-9.
- 13) Polyphenol-containing azuki bean (*Vigna angularis*) seed coats attenuate vascular oxidative stress and inflammation in spontaneously hypertensive rats. Mukai Y1, Sato S. J Nutr Biochem. 2011 Jan; 22 (1): 16-21.
- 14) Influence of altitudinal variation on the antioxidant and antidiabetic potential of azuki bean (*Vigna angularis*). Yao Y1, Cheng X, Wang S, Wang L, Ren G. Int J Food Sci Nutr. 2012 Feb; 63 (1): 117-24.

(2016. 9. 16 受理)