

## 公開講演会

# 大豆のはたらきin札幌 - おいしさと健康を通して -

開会の挨拶 原 博 (北海道大学大学院農学研究院 教授)

座長：池田 隆幸 (藤女子大学人間生活部 教授・副学長)

### 講演1. 食資源としての北海道産大豆の魅力

加藤 淳

北海道立総合研究機構道南農業試験場 場長

座長：前田 裕一 (不二たん白質研究振興財団 常務理事  
不二製油グループ本社株式会社 フェロー)

### 講演2. ミレニアル世代が変える食の未来

品田 知美

早稲田大学文学学術院 招聘研究員

座長：原 博 (北海道大学大学院農学研究院 教授)

### 講演3. 大豆の生きる力とその利用：

大豆ペプチドの高血压予防作用を中心に

松井 利郎

九州大学大学院農学研究院 教授

閉会の挨拶 清水 洋史 (不二たん白質研究振興財団 理事長  
不二製油グループ本社株式会社 社長)

# 食資源としての北海道産大豆の魅力

(地独)北海道立総合研究機構

道南農業試験場 場長 加藤 淳

海外において大豆は、油糧作物または家畜飼料として位置づけられており、食用豆類として重要な位置を占めている我が国とは大きな違いがあります。大豆は和食に欠くことのできない食材であり、我が国では味噌や醤油などの基本的な調味料から、納豆、豆腐、油揚げなどの加工食品まで、広く日常的な食生活の中で利用されています。また、野菜としては、未熟大豆種子がえだ豆として利用されています。

しかしながら、日本における大豆の自給率は、1970年代以降は5%前後と低迷しており、食用大豆（製油用を除く）に限ってみても20%前後となっています（農林水産省・食料需給表）。近年は、国産原料に対するこだわりなどもあり、徐々に大豆の生産量は増加してきており、2015年には食用大豆の自給率が30%を超えました（ちなみに1960年では61%でした）。

大豆は全国各地で生産されていますが、そのうちの35%程度が北海道産となっており（2016年）、生産量は全国一です。大豆は「畑の肉」と言われるように、たんぱく質が豊富なことで知られますが、他にもカルシウムや鉄などのミネラルや、ショ糖やオリゴ糖などの炭水化物（糖質）、イソフラボンなどの機能性成分も豊富に含まれています。北海道産の大豆は他産地の大豆に比べて、ショ糖含量が高く、かつイソフラボン含量も高い傾向にあります。この理由としては、遺伝的要因（品種）のみならず、環境要因（気象条件）も大きく関与しています。

北海道で開発された大豆品種の多くは、煮豆用の大粒種または納豆用の小粒種で、豆腐向け品種はあまりありません。煮豆用品種で重視される品質特性としては、粒が大きく、目が白く、食味が良いことです。そのため北海道の大豆品種は、白目大粒で糖含量の高い品種が多くなっています。また、栽培環境の影響としては、開花から成熟までの登熟期間の平均気温とショ糖含量との間には負の相関関係が認められます。すなわち、北海道のように冷涼な環境で成熟した大豆では、ショ糖含量が高くなる傾向にあります。

一方、大豆には種々の生理活性物質が含まれており、中でもイソフラボンは更年期障害や骨粗鬆症、乳がん等を予防・緩和する効果のあることが広く知られています。大豆のイソフラボン含量は、国産大豆と比較すると、北の地域で生産された大

豆ほど高くなる傾向にあり、北海道内においては道東産や道北産で高い値となっています。同一品種で比較した場合には、登熟期間の気温が低い方が、イソフラボン含量は高くなり、ショ糖含量と同様の傾向が認められます。

イソフラボン含量には品種による違いも認められ、北海道の品種は府県の品種よりも高い傾向にあり、特に「ゆきぴりか」（2006年十勝農業試験場育成）では、従来の北海道産品種と比べても5割近く高くなっています。本品種は耐冷性に優れるとともに、食味や加工適性も良好で、豆乳、味噌、煮豆、納豆にも適しています。北海道産大豆の食資源としての特徴を知っていただき、日常的に大豆製品を摂取していただければと思います。

memo \_\_\_\_\_

# ミレニアル世代が変える食の未来

早稲田大学文学学術院 品田 知美

今後の世界人口の増加、食糧資源の不足、地球環境の悪化など、人の安全と健康に対する危機感から2030年にむけて国連サミットでSDGs（持続可能な開発目標）が採択されました。そんな新しい時代のライフスタイルを牽引しているのは、1980年代/90年代に生まれたミレニアル世代だといわれます。2017年に実施された「食への意識に関する調査」からもその世代の食意識について、興味深い特徴が読み取れました。

まず、日本においてミレニアル世代は、他の世代と比べて意識にどのような差があるのでしょうか。食生活にあてはまるものを選んでもらうと、野菜や果物といった食材を好んだり、植物由来ミートを取り入れたい人の割合が多くなっています。全体的に食意識は明らかに、どの世代とも異なるものでした。

しかし、米国の世代による食意識の違いは日本よりも顕著です。米国文化を象徴するマクドナルドのハンバーガーにかかせない牛肉ですが、ミレニアル世代に人気が続いているとはいえません。場合によっては肉も食べる「フレキシタリアン」を含めた「ベジタリアン」の割合は、米国のミレニアル世代では4割近くにもなります。あのポール・マッカートニーも提唱しているミートフリーマンデーに呼応しているかのように、「週に1回以上肉や卵などを食べないようにしている」と答える人の割合は、米国ミレニアル世代では、約半数にもせまっています。

では、なぜミレニアル世代はこれほど植物性食品への関心を持っているのでしょうか。米国では食の安全性への意識の高まりとともに、気候変動など環境問題への配慮から、日常生活を変化させる必要性を感じたことを理由にあげた人が、5人に1人にもなります。残念ながら、日本人には環境とのつながり意識は浸透していません。米国では高学歴の高所得層が、意識的にベジタリアンというライフスタイルを牽引しています。現代でも、米国の若い世代が世界文化のトレンドに与える影響は多大なものがありますし、この調査では対象としていないヨーロッパにおけるPlant Based Foodへの関心の高まりを考えるならば、食の未来について見えてくる方向性は明らかでしょう。古くから植物性た

ん白質源である大豆を美味しく食べる方法を洗練させてきた日本人の食に、世界で注目が集まる背景には、このように持続可能な生活への認識の深まりがあるといえます。

本講演では一歩先に行く日米ミレニアル世代の意識というトレンドを踏まえ、未来の食はどうなっていくのか、どうあるべきなのか、そして新しい食文化を作っていくために私たちに期待されていることは何なのかについて、考察したいと思います。

memo \_\_\_\_\_

# 大豆の生きる力とその利用： 大豆ペプチドの高血圧予防作用を中心に

九州大学大学院農学研究院 松 井 利 郎

講演では、まず大豆が生きるため（種を存続するため）の術（すべ）について、大豆の立場から考えてみたい。他方、大豆を食べたときにわれわれはどのような健康機能を期待することができるのか、についても考えてみたい。

植物は種子の発芽と生長を繰り返して世代を繋いでいる。大豆も同様であるが、発芽後の環境ストレスによる死滅を防ぐため、様々な防御策を講じているようである。大豆はイソフラボンというポリフェノールを種子に含有している。イソフラボン構造は女性ホルモンであるエストロゲンに類似しているためエストロゲン様活性があり、乳がんや骨粗鬆症などの疾病予防に効果があることが報告されている。では、大豆にとってイソフラボンの存在意義は何であろうか。大豆種子を貯蔵している間はダイゼインやゲニステインなどのイソフラボン類の存在量は変化しないが、何らかの環境変化（刺激）を受けると、その量が減少する。演者らの研究では、大豆を発芽させた後にこうじ菌を感作させると、イソフラボン量が減少する一方で、イソフラボン骨格に様々なひげ（プレニル基やメチル基など）が生えた新たなポリフェノールが続々と産生される。この現象は菌感作に呼応した大豆種子全体で起こる代謝現象のようである。なお、これら代謝物は前駆体であるイソフラボンよりも強い乳がん再発抑制、組織への糖取り込み促進、脂質代謝活性化作用があることが細胞レベルでは示されているものの、摂取によってヒトはどのような健康効果を期待できるか、については不明な点が多く、今後の研究進展が待たれる分野である。

健康機能が期待される大豆成分としてたん白質が挙げられる。たん白質の摂取によって期待できる健康効果のひとつに高血圧予防作用がある。たん白質を摂取すると、消化管や吸収過程で消化酵素によって分解され、最終的にアミノ酸になると考えられてきた。しかしながら、これまでの研究によって分解過程で生じるペプチド（アミノ酸がつながった成分）が様々な生理作用を示すこと、ペプチドのまま体内に吸収されることが明らかになっている。実際、ペプチドを関与成分とする特定保健用食品（トクホ：高血圧予防作用）が認可を受けていることからわかるように、アミノ酸の重合体であるペプチドはなんら

かの生理作用をもった機能性食品成分といえる。血圧を下げる薬としては、血管を広げたり、体液量を減らすものが主流である。一方、トクホの認可を受けているペプチドとしては、血圧を上昇させるホルモンであるアンジオテンシンIIの産生に関わる酵素（ACE）の働きを抑える作用が主流である。したがって、ACE阻害ペプチドは血管を収縮させるアンジオテンシンIIの産生量を減らすことを目的としている。大豆たん白質を消化酵素により加水分解して得られたペプチド混合物を用いて血圧低下作用を確認したところ、高血圧ラットの血圧は摂取後、時間とともに徐々に低下する（投与する前の収縮期の血圧182.0 mmHgが6時間後には162.3 mmHgまで下がる）。このように、大豆たん白質（低分子のペプチド画分）には高血圧を改善作用があることがわかる。これまでの研究報告によると、ACEを阻害するペプチドとしてアミノ酸のリシンとチロシンが結合したペプチド（Lys-Tyr）やバリンとチロシンが結合したペプチド（Val-Tyr）などが大豆たん白質から発見されている。演者らも、腸管を模倣した細胞を用いて大豆の低分子ペプチド画分を調べたところ、腸管を透過（吸収）してACEを阻害するペプチドとして、Val-Tyr、さらにアミノ酸のセリン、イソロイシンが結合したペプチド（Ser-Val-Tyr、Ile-Val-Tyr）を明らかにすることができた（これらペプチドは大豆たん白質の加水分解物1 g中にそれぞれ1.69 mg、3.89 mg、2.83 mg程度含まれている）。また、大豆たん白質の加水分解物は、血管を広げたり、動脈硬化を予防する作用を示すペプチド（トリプトファンとヒスチジンが結合したもの）も存在しており、多様な生理作用を示すペプチドの集合体といえる。大豆たん白質を摂取すると、どのようなペプチドが体（からだ）の中で産生し、どのように健康に寄与しているのか、まだまだ解決しないといけない課題は多いが、大豆あるいは大豆たん白質は健康を保つために重要な成分を含む機能性素材であることは間違いないようである。

## 演者 紹介 1



農学博士

加 藤 淳 先生

### 略 歴

- 1984年 帯広畜産大学大学院修士過程（農産化学専攻） 修了
- 1988年 北海道立中央農業試験場 農芸化学部 土壌肥料科
- 1991年 北海道立中央農業試験場 農産化学部 品質評価科
- 1998年 オーストラリア・クイーンズランド大学 食品科学工学科 客員研究員
- 2000年 北海道立中央農業試験場 農産工学部 農産品質科長
- 2005年 北海道立十勝農業試験場 生産研究部 主任研究員
- 2008年 北海道総務部 試験研究機関改革推進室 主幹
- 2010年 北海道立総合研究機構 中央農業試験場 作物開発部 研究参事
- 2012年 北海道立総合研究機構 中央農業試験場 農業環境部長
- 2015年 北海道立総合研究機構 農業研究本部 企画調整部長
- 2016年 北海道立総合研究機構 道南農業試験場 場長  
(現在に至る)

### 主な著書

- ・「地域特産物の生理機能・活用便覧」サイエンスフォーラム社（2004）共著
- ・「肥料と施肥の事典」朝倉書店（2006）共著
- ・「アズキの絵本」農文協（2007）共著
- ・「食品機能性の科学」産業技術サービスセンター（2007）共著
- ・「北海道発 農力最前線」キクロス出版（2007）単著
- ・「種子の科学とバイオテクノロジー」学会出版センター（2009）共著
- ・「作物栽培大系5 豆類の栽培と利用」朝倉書店（2011）共著
- ・「小豆の力」キクロス出版（2013）単著
- ・「すべてがわかる！「豆類」事典」世界文化社（2013）監修
- ・「食べ物と健康 Ⅲ 食品加工と栄養」三共出版（2014）編著
- ・「日本食およびその素材の健康機能性開発」シーエムシー出版（2016）共著
- ・「「あずき」のチカラはこんなにすごい！」KKロングセラーズ（2016）単著
- ・「あずき水ダイエット」宝島社（2017）監修
- ・「おいしい北海道やさい」キクロス出版（2018）共著

### 学会・社会活動等

- ・日本食品科学工学会 代議員、北海道支部幹事
- ・日本土壌肥料学会 代議員、北海道支部幹事
- ・北海道フードマイスター検定運営委員会 副委員長



学術博士

品 田 知 美 先生

---

1964年 三重県生まれ、愛知県育ち

#### 学 歴

早稲田大学理工学部資源工学科卒業後、シンクタンクで環境問題に取り組んだ。

「地球環境問題は、人間の暮らし方と深く関わる問題」と考え、人文社会科学領域に専門をシフト。東京工業大学大学院理工学研究科社会工学専攻修士課程修了,その後同大学院価値システム専攻博士課程修了、博士（学術）,専門社会調査士

#### 職 歴

東京工業大学世界文明センターフェロー、城西国際大学福祉総合学部准教授を経て、現職は早稲田大学文学学術院／総合人文科学研究センター招聘研究員 専門：社会学

#### 主な関連著書

『家事と家族の日常生活：主婦はなぜ暇にならなかったのか』2007(学文社)  
『驀進する世界のグリーン革命：地球温暖化を超え、持続可能な発展を目指す具体的アクション』2013(ポット出版)  
『平成の家族と食』2015(晶文社)  
『気候変動政策の社会学：日本は変わるか』2016(昭和堂)など。

#### メディア出演

クローズアップ現代+ 『一汁一菜に1分料理動画！食卓“簡単”新進化論』2017年5月11日



農学博士

松 井 利 郎 先生

---

**略 歴**

- 1986年 九州大学農学部卒業
- 1991年 九州大学大学院農学研究科食糧化学工学科博士後期課程修了
- 同 年 九州大学農学部助手
- 2000年 九州大学大学院農学研究院助教授
- 2007年 九州大学大学院農学研究院准教授
- 2011年 九州大学大学院農学研究院教授
- 2018年 九州大学味覚・嗅覚センサ研究開発センター センター長

学 位 農学博士

**学会活動等**

日本食品科学工学会理事（同、西日本支部長）、日本食品分析学会理事、  
日本食品機械研究会理事、日本農芸化学会学術活動強化委員、  
日本分析化学会役員等候補者選考委員会委員、日本食品科学工学会英文誌編集委員長  
日本農芸化学会英文誌編集委員等

**受賞歴**

- 1993年 日本食品工業学会奨励賞
- 2008年 九州大学研究・産学官連携活動表彰
- 2010年 日本食品科学工学会技術賞
- 2015年 九州大学HK創造性開発賞最優秀賞
- 2016年 日本栄養・食糧学会技術賞
- 2016年 Food Science and Technology Research誌論文賞
- 2018年 Biosci. Biotechnol. Biochem.誌Most-Cited Paper Award