

# 豆類時報

NO. 95  
2019. 6



公益財団法人 日本豆類協会 発行  
公益財団法人 日本特産農産物協会 編集

# とうふ屋の未来を拓く 「京とうふ 藤野」

本文2ページ参照



「京都丹後 加悦豆腐」 HACCPを導入し、安全で衛生的に製造



「京豆富 不二乃」のとうふ料理、一部

## 小豆を用いた新規な 無塩醤油様調味料の開発

本文11ページ参照



麴 (左：小豆；右：小豆+小麦)



左から (A)、(B)、(C)、(D)、(E)、(F)  
無塩醤油様調味料 (A-C:小豆;D-F:小豆+小麦)  
(A、D) エタノール5%、(B、E) 同10%、(C、F) 同20%

# 黒大豆を用いた 味噌の製造

本文27ページ参照



左：黒大豆 丹波黒（兵庫県産）、  
右：黄大豆 つるの子（北海道産）



黒大豆味噌（左）と黄大豆味噌（右）

# 「豆で町おこし」 山形県川西町の探訪記

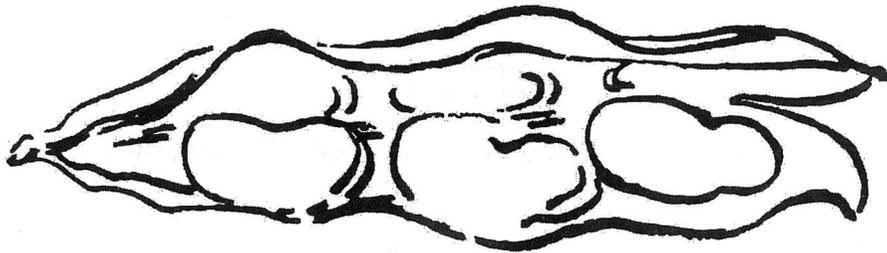
本文59ページ参照



町内にある直売所「かわにし森のマルシェ」



豆の特設コーナー



# 豆 類 時 報 No.95

2019.6

## 目 次

話 題	とうふ屋の未来を拓く「京とうふ 藤野」…………… 五木のどか 2
行政情報	大豆の播種前入札取引について…………… 齋藤章 8
	小豆を用いた新規な無塩醤油様調味料の開発…………… 永井毅 11
調査・研究	第13回（2018年度）十勝小豆研究会報告（後編）…………… 佐藤久泰 17
	黒大豆を用いた味噌の製造…………… 谷口（山田）亜樹子 27
豆と生活	連載『伝え継ぐ日本の家庭料理』から③…（一社）農山漁村文化協会 35
	兵庫県丹波篠山市の黒大豆発展史①…………… 島原作夫 42
豆類協会 コーナー	エチオピアにおける豆類の生産流通消費の概要…………… 50
	「豆で町おこし」山形県川西町の探訪記…………… 59
	第61回豆類加工研究会の概要について…………… 61
本 棚	「土 地球最後のナゾ」藤井一至著…………… 後沢昭範 62
	「土の文明史」ディビッド・モントゴメリー著…………… 66
統計・資料	雑豆等の輸入通関実績…………… 71
編集後記	…………… 72

# とうふ屋の未来を拓く「京とうふ 藤野」

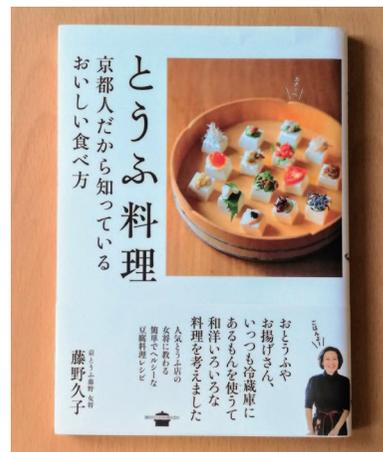
五木 のどか

## 出会いは女将の料理本

「京とうふ 藤野」は、京都市上京区に本社を構え、全国にとうふや揚げを販売する創業55年のとうふ屋です。老舗が台頭する京都で、独自の商品を開発し、とうふの食べ方提案を続け、とうふ料理の店を展開するなど、町のとうふ屋さんとは異なる前衛的な商いを展開しています。

「京とうふ 藤野」と私の出会い。それは、6～7年ほど前だったでしょうか。書店で見つけた『とうふ料理』というタイトルの本。著者は、女将の藤野久子さん。中には、とうふを使った料理が実にやさし気に、おいしそうに載っていました。もめん、おぼろ、ゆば、豆乳などを使い、ふだんの食卓がヘルシーに彩りよくセンスアップする料理の数々。

本の帯に載る前掛け姿の女性の「ごはんよー」と呼びかける表情は、現代の「ニッポンの母」のように見えました。サブタイトル「京都人だから知っている おいしい食べ方」も、京都ビギナーの私には、そそられるものがありました。



『とうふ料理』藤野久子著 講談社発行

## あの大豆袋の山を見てほしい

それから何度も藤野さんの料理本を手にも、とうふ料理を作りました。「とうふのドライカレー」、「焼きとうふのラタトゥイユ」、「おとうふだし巻き卵」、「ゆず香る湯どうふ」、「はりはり鍋」、「みぞれ汁」ほか、たくさんのとうふ料理を、藤野さんの本から教わりました。

そして、いつしか「ああ、この方にお会いしたい」と思うようになりました。思い続けて5～6年、その夢は実現することに。毎日新聞に連載中の「とうふ屋のある町はいい町だ」の取材で、師走の「藤野本店」をお訪ねし、藤野久子さん（専務）にお話

をお聞きする機会に恵まれたのです。

取材原稿は、2019年1月19日の夕刊に載りました。お話の中で、久子さんから「加悦の工場の倉庫にずらりと積み上げられた、30kg入り的大豆袋の山を見てほしい。体育館のような倉庫が袋でいっぱいになると、涙が出そうになる」とお聞きした話が、頭の片隅に残りました。

「見てほしい」と言ってくださったのを、「見に来ていいよ」と勝手に解釈し、豆類時報の取材申込をしたのでした。

#### 与謝野町の「京とうふ加悦の里」へ

京とうふ藤野のとうふを製造する工場は、「海の京都」として知られる京都府北部の自然豊かなエリア、与謝郡与謝野町にあります。京都市内から、高速道路を使って約2時間の道のり。電車を乗り継ぐと3～4時間かかるかもしれません。

20年前、京都市上京区の本社近くの工場では手狭になり、工場新設地を探したとのこと。「京とうふ」を守るため、ひたすら京都府内にこだわったと聞きます。水質が、京都市上京区の天神さん（北野天満宮）近くの水質に似ていたことから、与謝野町への建設が決まりました。

とうふの約85～90%を占める水、おいしい水がなければ、おいしいとうふは作れません。「京とうふ 藤野」は、とうふを敢えて「豆富」と表記し始めたパイオニアです。豆のみならず水も、おいしさに富む水を求めたのです。

与謝野町への道のりは、久子専務の運転

する車に便乗し、助手席でお話をお聴きしながら充実した2時間となりました。

とうふのこと、「京とうふ 藤野」の歴史、社長であり夫である藤野清治さん（65歳）とのエピソードなど、たくさんのお話を聞かせていただきました。

#### 京都丹後 加悦豆腐

「京とうふ 藤野」で販売するとうふを作っているのが、京とうふ加悦の里株式会社「京都丹後 加悦豆腐」です。

にこやかな表情で出迎えてくださったのは、小笠原東穂工場長（40歳）。元は地質調査の仕事で国内外を飛び回る方でしたが、藤野家長女と結婚し、商いの様子を側面から見ると、「京とうふ 藤野」への転職を志願。工場長として、4年前に与謝野町へ単身赴任しました。

とうふ工場の2階は、ガラス張りの見学コースになっています。大豆浸漬室では、乾燥大豆を洗浄後、12～14時間浸水させて大豆をふやかします。多いときは1日4トン、1つのタンクに600kgの大豆が入り、時を待ちます。

この時期、使っている大豆は東北の大豆が主で、リュウホウ、エンレイ、タマホマレがメイン。100%国産大豆でのとうふ作りにこだわる「加悦豆腐」では、時に滋賀県産のタマホマレや、地元・与謝野町産のサチユタカ大豆も使います。

とうふ、湯葉、揚げを作る工場、工場長は「とうふに限らず、味噌や醤油など、大豆の活用法は、人間の工夫の象徴です」



藤野久子専務と、京とうふ加悦の里 小笠原東穂工場長

と、熱心に話してくださいました。

浸漬室から製造ラインへ、私たちが話している間も、とうふは1丁1丁、商品としてパッケージされ出来上がっていきます。1日約4万丁のとうふ、約4,000枚の湯葉が、この工場生まれ、出荷されていきます。

工場では配送車が1日3便、京都市内へ商品運び、京都の商品庫から日本全国へと出荷されます。かつて、私がまだ福岡在住の頃に食べた藤野のおとうふも、ここでつくられたのだと感慨深く見学しました。

### 「充填とうふはマズイ」の誤解

とうふには、昔ながらの製法でつくる「カットとうふ」と、容器にニガリを加えた豆乳を流し込む「充填とうふ」があります。町のとうふ屋さんでは、出来上がったカットとうふをパックに入れ、フィルム圧着でフタをして販売されています。

食品スーパー等で安価に売られるとうふの大半は、充填とうふ。3パック100円ほどの特売を見かけることも。とうふを安価に作るには、豆乳を薄めて作るそう。



HACCPを導入し、安全で衛生的に製造

「一般的な充填とうふはプリンみたいなもので、豆乳濃度が低くても固まります」と小笠原工場長。「しかし、藤野のとうふはカットとうふと同じ濃度12%の豆乳を、充填とうふにも使っています。製造過程で人の手に触れず加熱殺菌するから、より安心で、カットとうふと遜色ないおいしいとうふが作れます」と。

手作業で作るとうふは、作る人の顔が思い浮かぶから、実際よりおいしいと感ずるのかも…。

人が作るより、機械を活用するほうが精密で、粒子が細かいなめらかなとうふになるのかもしれませんが。「素朴な味」と感じるのは、手作業のとうふ。工場で作るとうふはブレがなく、いつでも均一に美味しくできる。と、私は思い込んでいました。

ところが、工場長は「この規模で言うのも何ですが、おとうふはシンプルな食べ物だから、差異が出やすいのです。使う豆によっても、豆乳の濃度が0.1%変わっても味に違いが出ます。豆乳を温めるとき横着して、あと1℃温度が上がるのを待てな



美味なる出来立ての湯葉とお揚げ

かったら、おいしくならないのです」と。

製造する順番や、その日の気候によっても、毎日出来上りが違うと言います。それって、ラーメンやうどんの麺づくりで聞いた話と、よく似ています。作り手は、わずかなブレを無くすために、毎日大豆と向き合い、調整をするのだそう。

加えて「大豆はナマモノで農作物です。新穀に変えるときは、数日前から加減を調整します」と。

1時間で3,000丁、1日分で3万～4万丁できるとうぶを、ただのゴミにしないためにもシビアな調整が欠かせないと言います。

工場見学のと、予想もしないうれしい出来事がありました。出来立ての湯葉とお揚げを試食させてくださったのです。豆乳の旨みが濃厚な湯葉、カリッと焼いたお揚げに醤油をチョンと付け、どちらもおいし過ぎて、一人で完食しました。

### 出番を待つ大豆の控え室

最後に訪れたのは、工場近くにある大豆倉庫。それこそ、昭和初期の小学校の体育館を思わせる倉庫でした。中に入ると直ぐ



1袋30kg入りの大豆、1日約100袋を使用

に大豆袋の山が目飛び込んできました。

富山県産、石川県産、秋田県産、京都と謝野町産などと記した袋の中は、まぎれもなく大豆。1袋に30kg入りと聞きますが、一体ここに何粒の大豆があるのでしょうか？

広大な畑にたわわに実を着ける大豆…保管する大豆は常時、約2,000袋。考えただけで、クラクラします。1日に約100袋の大豆が使われるそうです。

「京とうふ 藤野では、とうふに国産大豆しか使わない」という話を思い出しながら、地元産との兼ね合いを訊ねると、与謝野町産の大豆は少量生産のため、欲しい量すべては手に入らないのだとか。

与謝野町に根をおろし、近隣の人を雇い、与謝野町の水をいただきながら作る藤野のおとうふ。与謝野町産の大豆で作るとうぶを是非、味わってみたいと思いました。

「加悦豆腐」で作ったとうふは、地元のとうふ屋さんを守るため、与謝野町では売らないという話も印象的でした。

### 与謝野町を好きになってほしい

工場と倉庫を見せていただいたあと、藤



天橋立ビューランドより望む絶景

野久子専務から、うれしいお誘いが。「お時間が大丈夫でしたら、天橋立もご案内したい」とのこと。二つ返事で同行させていただくことにしました。

与謝野町の工場から車で20分ほどの距離に、日本三景の一つ「天橋立」が在ります。廻旋橋を渡り、「はしだて茶屋」でアサリがふんだんにのるアサリ丼を味わい、それから股覗きの「天橋立ビューランド」へ。リフトに乗って上がった先に、写真やテレビでしか見たことのない本物の絶景・天橋立が広がっていました。

そこでの諸々は省略するとして、私は専務に「どうして、ここまで連れてきてくださったのですか？」と訊ねると、それは、専務も社長も与謝野町が好きで、「近くにこんなにステキな場所があることを知ってもらい、与謝野町を好きになってほしい」という思いからとのこと。

ただの豆好き、とうふ好きのために、こんなに時間を割いてくださることを有り難く思いました。

「京とうふ 藤野」は、とうふを初めて「豆腐」と表記したお店で、おぼろとうふがま



「京豆富 不二乃」のとうふ料理

だ世に出回ることのなかった時代に、初めて商品化したと聞きます。「とうふ料理」なるジャンルが無かった頃に、とうふを毎日食べてほしいという願いから、レシピを公開し、食べ方を広め、実際に食べられるとうふ料理の専門店を開き、誰でも気軽に食べられる場を提供しています。

### 百貨店、美術館、錦市場に

「京とうふ 藤野」が展開する店は、工場直送の商品が並ぶ旗艦店「藤野本店」、本店併設の「TOFU CAFE FUJINO」、錦市場で手軽にとうふスイーツが味わえる「こんなもんじゃ」、JR京都伊勢丹11Fで豆腐のコース料理が味わえる「京豆富 不二乃」、金閣寺や立命館大学近くの堂本印象美術館内に「藤野茶房」の5店舗があります。

すべての店舗で食事して思うのは、とうふが好きでたまらない人たちが、「とうふやお揚げや湯葉は、こんなに美味しいよ。豆乳はこんなふう楽しめるよ」と、世の人々をもてなしたい気持ちで、最善を尽くしておられること。

もちろん、商売ですから利益を生むこと

は大前提として、それだけには終わらないやさしさが伝わってきます。月替わりの箸袋や、「よろしく」と天神さんの牛が描かれたおしぼり、そんなちょっとした気遣いが、女性ファンの心をつかんでいるのだと思います。私もその一人。藤野さんの全店、全商品を網羅したいと足を運びました。市内のスーパーで「京とうふ 藤野」のおとうふを見かけると、うれしくて手にしています。

### とうふ屋の未来は？

「京とうふ 藤野」の季節商品に「ふろ吹きとうふ」なる商品があります。柚子白味噌と旨味赤味噌の2味展開で、パックのまま温め、器に出すと、そのまま温豆富のふろ吹きが出来上がるのです。その商品を試し買いし、初めて食べたときの感動は…おいしいものを食べると直ぐ「実家の母にも食べさせたい」と思うのですが、この商品もそう思いました。

ほかに、3年前から楽しみに買っているバレンタイン商品で、ハート型のお揚げと人参で色づけした薄桃色のハートとうふがあります。これも即買いし、しあわせ気分を満喫しながら味わいました。

久子専務によると、社長は「発想の人」、専務は社長の発想を「何とか形にしようと思いをしぼる人」、その周りに面白がりながら応援してくれる優秀なスタッフがおられるもよう。

社長は、とうふ屋の二代目でありながら、自らを新参者と心して、とうふ屋の常識に

とらわれないことを次々に実践し、新たな商品や店を増やしてきました。

後継者がいなくて業を閉じる小規模のとうふ屋さんもありますが、後継者が頑張っているとうふ屋さんも京都にはたくさんあります。中でも「京とうふ藤野」は、とうふ作りの現場にも、飲食や販売の現場にも、若いスタッフと中堅スタッフがイキイキと仕事をされています。

「大豆はウソをつかない」という藤野社長の言葉、「真面目にやったら真面目に返ってくる」という小笠原工場長の言葉、それを支える久子専務やスタッフの皆さんの頑張り。

とうふも更に、二極化が進むと思います。毎日の食卓に登場する「普段着のとうふ」を志し、食べ方や今夜のおかず提案までしてくれるお店のとうふは、末長く愛され、食されていくことでしょう。

藤野久子専務と同行した「加悦豆腐」ほか、様々な思いを胸に、日本のとうふや揚げが、家庭料理の象徴としてますます食されていくことを願います。

■京とうふ 藤野／TOFU CAFE FUJINO  
京都市上京区紙屋川町843-7

■京豆富 不二乃  
京都市下京区京都駅JR京都伊勢丹11F

■錦市場 こんなもんじゃ  
京都市中京区魚屋町494

■藤野茶房  
京都市北区平野上柳町26-3

# 大豆の播種前入札取引について

－令和元年産大豆播種前入札取引の実施結果－

齋藤 章

## 1. 播種前入札取引に係るこれまでの経緯

国産大豆の売買取引に当たっては、実需者の多様なニーズに即した安定的供給を図る観点から、産地品種銘柄ごとに市場の評価が的確に反映された価格を用いる必要があります。このため、国産大豆販売の大部分を担う全国集荷・販売団体においては、集荷大豆の一部を入札取引に供し、そこで形成された価格を入札以外の取引の価格設定に利用しています。

このような入札取引は、以前は全国集荷・販売団体が自ら実施していましたが、価格形成の安定性、透明性を確保するため、平成12年産からは売り手・買い手から独立した公正な第三者機関の立場で（公財）日本特産農産物協会（以下「協会」という）が担当することとなりました。爾来行われてきた入札取引は、当年産大豆の収穫、検査及び倉庫への入庫が完了した後に開始する収穫後入札でしたが、農林水産省により平成27年11月～28年2月の間に開催された「国産大豆の安定取引に関する懇談会」に

おいて、予め原料コストを的確に見込んだ大豆加工品の生産や農業経営の安定化に資するよう、従来の入札取引に加え、新たに播種前入札取引を導入すべきとの提言があったことを受け、平成29年産大豆を対象として播種前入札取引が試験導入されました。さらに、試験導入結果や関係者の意見を踏まえて制度見直しが行われ、平成30年産大豆から本格実施に至りました。

本稿では、平成31年4月に実施された令和元年産大豆に係る播種前入札取引の概要を、過去2か年産の実績との比較も含めてご紹介することとしますが、分析、考察等に及ぶ部分は、協会の公式見解ではなく、筆者の私見であることにご留意ください。

なお、播種前入札取引に関する経緯のうち、懇談会提言の詳細については豆類時報No.83（H28.6）に農林水産省担当官による報告が掲載されています。また、制度設計に当たっての主要論点、制度の概要、試験導入結果等については豆類時報No. 87（H29.6）に、試験導入結果等を踏まえた制度見直し時の主要論点、変更点、平成30年産大豆による本格実施の結果については豆類時報No. 91（H30.6）に、それぞれ

れ筆者による報告が掲載されているので、ご参照ください。

## 2. 令和元年産大豆の播種前入札取引結果

### (1) 実施日程

播種前入札取引は、新年産大豆の販売体制が整った後、毎月実施される収穫後入札取引とは異なり、毎年4月末に1回実施されます。令和元年産に関しては、平成31年4月22日に入札を行い、4月26日に結果を公表しました。

### (2) 入札参加者

播種前入札取引への参加を希望する売り手・買い手は、毎年、事前に協会に申請して登録を受ける必要があります。売り手登録者は、平成29年～令和元年の各年産を通じて全農、全集連の2者でした。

一方、買い手に関しては、いわゆる思惑買いを排除し、落札大豆が加工品の原料として確実に利用されるよう、販売業者（問屋等）が登録申請する際には、落札大豆販売予定先加工業者リストを提出し、さらに登録後、入札に先立って販売予定先加工業者から書面にて買付委託を受け、その写しを協会に提出することを義務付けています。このようなルールのもと、買い手登録者と販売業者の販売予定先加工業者（買付表1

	H29年産	H30年産	R元年産
買い手登録加工業者 A	6 (8)	7 (8)	5 (5)
買い手登録販売業者 B	23 (28)	22 (25)	24 (24)
買い手登録者計 A+B	29 (36)	29 (33)	29 (29)
落札大豆販売予定先加工業者 C	60 (77)	57 (68)	68 (75)
実質的入札参加加工業者 A+C	66	64	73

注:登録しても入札しない者がいるため、登録者数及び登録申請時販売予定先リスト掲載加工業者数はカッコ書きで示した。

委託者) を併せた各年産播種前入札への参加者（応札者）数は、表1のとおりです。

応札した買い手登録者数は各年産とも29者と変化がないものの、自ら買い手登録した加工業者と販売業者への買付委託を介して入札に参加した加工業者を併せた実質的入札参加加工業者の数は、平成29年産の66者、30年産の64者から令和元年産では73者へと増加しています。なお、平成30年産の本格実施時の制度見直しにより、一の加工業者が複数の販売業者に買付委託をして入札に参加することができるようになり、これに該当する加工業者が、平成30年産では11（延べ24）者、令和元年産では10（延べ22）者ありました。

### (3) 上場、入札、落札数量等

各年産の播種前入札取引における上場産地品種銘柄数、上場数量、入札数量、落札数量等は、表2のとおりです。

表2

	H29年産	H30年産	R元年産
上場産地品種銘柄数	16	29	29
上場数量（トン） A	12,157	17,394	15,355
入札数量（トン） B	997	832	1,410
落札数量（トン） C	4,485	5,762	8,425
入札倍率 A/B	0.81	0.47	0.91
落札率 C/A * 100	37%	33%	55%

注:上場産地品種銘柄数について、品種群銘柄は上場品種別にカウント

播種前入札取引においては、売り手登録者ごとに、入札年の3月末時点における販売委託農家の作付意向面積等から推計した集荷見込数量が1,700トン以上の産地品種銘柄について、それぞれ10%以上を上場することとなっています。

令和元年産取引における上場産地品種銘柄数は、前年産と同様29銘柄（品種群銘柄

柄は構成品種別にカウント)でした。なお、平成29年産の試験導入時には任意上場としたため、上場は16銘柄でした。

令和元年産取引における上場数量は、前年産より1割少ない15.4千トンでしたが、入札数量は7割多い8.4千トンで、入札倍率は前年産の1.9倍の0.91倍となりました。また、落札数量は前年産より5割多い8.4千トンで、落札率は1.7倍の55%でした。

#### (4) 平均落札価格

各年産の播種前入札及びその前年産の収穫後入札における取引全体を通じた平均落札価格は表3のとおりです。

表3

	H29年産	H30年産	R元年産
播種前入札平均落札価格(円)	9,319	8,254	8,351
	H28年産	H29年産	H30年産
参考:収穫後入札平均落札価格(円)	9,364	8,202	8,944

注:収穫後入札は年産累計 (H30年産は31年4月までの累計) の平均値

平成30年産播種前入札取引の平均落札価格は60kg当たり8,254円で、前年産の9,319円と比べ△1,065円(△11%)とかなり低下しましたが、令和元年産は8,351円で、前年産との差は97円(1%)とほぼ同水準でした。なお、平成29年産及び30年産の播種前入札取引とそれらの前年産の収穫後入札取引の平均落札価格を比較してみると、いずれも±50円程度とほぼ同水準で、播種前と前年産収穫後の価格形成結果には連動性があるように見受けられます。しかし、令和元年産播種前入札では、平成30年産大豆の作柄不良により収穫後入札の価格が前年産より742円(9%)上昇しているにも拘わらず、前年産播種前入札とほぼ同水準で、過去の年産とは異なる動き

となっています。

#### (5) 産地品種銘柄別の落札状況

令和元年産播種前入札取引に関し、上場銘柄別の落札状況をみると、落札があったのは25銘柄、全量不落が4銘柄でした。落札率の水準別にみると、1割未満が1銘柄、2～4割程度が9銘柄、7～8割程度が3銘柄、9割程度以上が12銘柄(うち10銘柄は全量落札)で、銘柄により落札率に顕著な差がみられました。また、平均落札価格の水準別にみると、7.5千円以上8千円未満が9銘柄、8千円以上8.5千円未満が11銘柄、8.5千円以上9千円未満が1銘柄、9千円以上9.5千円未満が3銘柄、9.5千円以上1万円未満が1銘柄でした。

平成30年産収穫後入札の31年4月までの銘柄別年産平均落札価格を、令和元年産播種前入札と同じ上場銘柄、粒・品位区分で集計し、両取引間の比較をしてみた結果、比較可能な22銘柄中、4銘柄は播種前の方が高かったものの、対差は17～260円、対比は0.2～3.3%で、ほぼ同水準でした。一方、播種前の方が低かったのは18銘柄で、対差は△65～△10,032円、対比は△0.7～△52.5%と銘柄により顕著な差がありました。収穫後と播種前の価格差が際立って大きい銘柄は、北海道産の納豆用小粒品種と東海各県産のフクユタカで、いずれも収穫後入札で著しく高騰していますが、年産が異なる播種前入札では、その影響を受けて価格が前年産よりやや高めとなる傾向はあるものの、概ね合理的に価格が形成されることを示す結果となりました。

# 小豆を用いた新規な無塩醤油様調味料の開発

永井 毅

## はじめに

2013年ユネスコ無形文化遺産に登録された和食は、世界中から注目されている。和食は5つの基本調味料「砂糖、塩、酢、醤油、味噌（さしすせそ）」を使用する機会が多い。なかでも欠くことができない「醤油」は、わが国を代表する伝統的な発酵調味料である。古代中国の醬（ジャン）がルーツといわれ、わが国には醬（ひしお）として伝わったとされる。平安時代の恒例・臨時の儀式や行事における調度について記した「類聚雑要抄」には、奈良時代から平安時代の宮中宴会において、膳の上に4種類の調味料（四種器：酒、塩、酢、醬）が乗せられていたという記録がある<sup>1)</sup>。

一般的に醤油は、大豆、小麦、食塩を主な原材料とし、麹菌、乳酸菌、酵母などの微生物により発酵・熟成させて製造する。日本農林規格（JAS規格）によると、「種類、等級、製法」により大きく分類されている<sup>2)</sup>。原材料の配合割合等の違いにより、「こいくち、うすくち、たまり、さいしこみ、しろ」の5種類に、また種類ごとに5つの規

格が定められており、「特級、上級、普通」の等級ごとに、「製造方法、性状（色や香りなど）、色度（醤油特有の色）、全窒素分（うま味成分の指標となるアミノ酸量）、無塩可溶性固形分（エキス分の指標）」等が規定されている。さらに、しろ醤油ではこれらに加えて「直接還元糖」の規定がある。製造方法では、「本醸造、混合醸造、混合」の3つの方式がある。2017年度において、醤油の約87%は本醸造方式により製造されている<sup>1)</sup>。醤油の出荷数量の8割以上（84.0%）はこいくち醤油であり、つけ、かけ用としてのみならず、焼き物、煮物、タレ、出汁などにも用いられ、汎用性が高い。うすくち醤油はこいくち醤油に次いで出荷数量が多いが、全体の約12%程度（12.2%）である。醤油の中では最も塩分量が高い。一方、たまり、さいしこみ、しろ醤油のそれらは全体の0.7~2.1%と低い<sup>1)</sup>。出荷数量の推移をみると、682,560キロリットル（1930年）から939,420キロリットル（1938年）まで増加したが、終戦後の1947年には336,240キロリットルに減少した。一方、1956年には100万キロリットルを超え、1959年から2001年までは常に100万キ

ながい たけし 山形大学農学部 教授

ロリットルを達成したが、それ以降は年々減少し、2017年では768,766キロリットルとなっている<sup>1)</sup>。

醤油の醸造研究は、原材料に含有する糖質、たんぱく質、脂質に対する、麴の産生する酵素作用による分解・代謝に関するもののほか、醤油の品質、特に色・味・香りの観点から重点的に行われている。近年容器包装の工夫により、これらの品質を保持した鮮度保持製品が流通するようになった。一方、臨床研究では、醤油に含有する多糖類の抗アレルギー作用<sup>3)</sup>や鉄吸収促進効果<sup>4)</sup>などの機能が明らかとなっている。

日本人の食事摂取基準（2015年版）の改良点として、生活習慣病の発症と重症化の予防を重視した<sup>5)</sup>。特に高血圧予防の観点から、食塩摂取量の目標値を更に低くしている。一般的に醤油はおよそ12～19%と塩分濃度が高く、特に日本人は世界的にみても食塩摂取量が多い。塩分の過剰摂取は高血圧の主因であり、高血圧は直接脳卒中や心臓病、腎臓病の原因となる。近年胃がんや骨粗鬆症の原因となることも明らかとなっている<sup>5)</sup>。これらの生活習慣病の予防のために、現在1日の食塩相当量の目標値を男性8g未満、女性7g未満に設定し「減塩」を推奨しているが、欧米と比較し遅れた現状にあり、食塩摂取量の男女平均値は10gと高い。2013年、WHO（世界保健機関）は新たなガイドラインで男女とも5g未満を推奨しており<sup>5)</sup>、強く減塩の必要性を訴えている。なお、日本高血圧学会では、男

女ともに6g未満を推奨している<sup>6)</sup>。このように、世界においてもわが国でも、食生活における「減塩」は最優先課題となっている。

ライフスタイルの変化とともに、わが国は安全・安心な国産原料に対するニーズは益々高まっている。一方、食料自給率が低いことため国産原料は制限されるが、これらを活用した高品質かつ優れた機能性を有する加工食品開発への期待は大きい。醤油の製造において最適濃度（高濃度）の食塩水の添加は、もろみの腐敗（酸敗）防止、耐塩性乳酸菌や酵母の増殖、麴菌由来の酵素作用による発酵の促進に必須条件である。しかし、伝統的な醤油製造を行う業界では、塩分摂取量を減少させる根本的な解決に至る研究・開発はみられない。和食に欠かすことができない醤油の主要な原材料の約9割は輸入に依存する丸大豆であるが、代替原料として国産普通小豆を用いて、食塩無添加かつ酸敗を起こさない新たな醤油の製法確立に向けて、平成29年度豆類振興事業調査研究助成金により「小豆を用いた新規な無塩醤油様調味料の開発」研究を実施した。本稿では、これらの研究成果を紹介したい。

## 1. 麴を調製する

原材料として、普通小豆（北海道産）、玄麦（岩手県産ゆきちから）および醤油用種こうじ菌（秋田今野商店醤油1号菌）を用いた。蒸煮した小豆と炒ごう・割砕した小麦に種麴を播種し製麴したところ、破精



図1 麴 (左：小豆；右：小豆+小麦)

回り良好な麴の製造が可能であった (図1)。

## 2. 麴の有する各種酵素活性を測定する

醤油の製造において、麴の出来は製品の品質を左右する (「一麴、二糶、三火入れ」といわれる)。調製した麴の糖化力ならびにたんぱく質分解力を調査すべく、第4回改定国税庁所定分析法注解<sup>7)</sup>に基づき、各種酵素活性 ( $\alpha$ -アミラーゼ、グルコアミラーゼ、 $\alpha$ -グルコシダーゼ、酸性カルボキシペプチダーゼ活性) を測定した。その結果、小豆麴では特に  $\alpha$ -アミラーゼ活性が、小豆+小麦麴では  $\alpha$ -グルコシダーゼ活性と酸性カルボキシペプチダーゼ活性が高い傾向を示した (表1)。

## 3. 無塩醤油様調味料の開発

日本農林規格 (本醸造方式) による「濃口醤油」と「たまり醤油」の製法を基に、2種類の無塩醤油様調味料を小仕込みした。「濃口醤油様調味料」には普通小豆と小麦を、「たまり醤油様調味料」では普通小豆のみを用いた。もろみは食塩水の代わりに、5、10および20%エタノールで仕込み、毎日混合 (糶入れ) した。発酵・熟成

表1 麴の各種酵素活性の比較 (U/g麴) (n=3)

酵素の種類	小豆麴	小豆+小麦麴
$\alpha$ -アミラーゼ	4,327.2	2,971.9
グルコアミラーゼ	96.0	76.7
$\alpha$ -グルコシダーゼ	0.0068	0.012
酸性カルボキシペプチダーゼ	453.4	1,232.1

条件は室温 (20℃) 下6ヶ月間とした。以下、普通小豆麴を用いて5%エタノールで仕込んだものを「小豆-5%」、普通小豆と小麦麴を5%エタノールで仕込んだものを「小豆+小麦-5%」と記した。その他のものも同様に示した。

もろみのpHは、仕込み時いずれも6.25であったが、64日後ではそれぞれ6.05、6.01に、102日後では5.96、5.92へ低下した。さらに6ヶ月後では、それぞれ5.23-5.57、5.09-5.92 (エタノール濃度により差が生じた) となり、発酵の進行を示唆した。6ヶ月後のもろみは濾布でろ過し、生醤油様調味料を得た。湯煎で80℃-10分間火入れ後、静置・おり引きし、無塩醤油様調味料とした (図2)。



左から (A)、(B)、(C)、(D)、(E)、(F)  
図2 無塩醤油様調味料 (A-C：小豆；D-F：小豆+小麦)  
(A、D) エタノール5%、(B、E) 同10%、(C、F) 同20%

#### 4. 色彩検査

調製した無塩醤油様調味料は、国際照明委員会(Commission Internationale de l'Éclairage、略称：CIE) の $L^*a^*b^*$ 表色系 [ $L^*$ ：明度； $a^*$ ：赤 (+) / 緑 (-)； $b^*$ ：黄 (+) / 青 (-)] により色彩評価した。市販醤油(AおよびB：濃口醤油；C：たまり醤油)と比較し、いずれも $L^*$ 値および $b^*$ 値が高く、明るく黄色みの強いことが示唆された(表2)。また、市販醤油を対照として、次式に従い色差( $\Delta E^*ab$ )を求めた。

$$\Delta E^*ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

その結果、小豆-5%ならびに小豆+小麦-5%ではいずれの市販醤油と比較しても色差が最も大きく、小豆-20% (小豆+小麦-20%)、小豆-10% (小豆+小麦-10%)の順に小さくなった(表2)。

#### 5. 成分分析

しょうゆ試験法<sup>8)</sup>に従い無塩醤油様調味料の成分分析を行った。測定項目は、全窒素(うま味の指標)、ホルモール窒素(うま味成分の指標)、無塩可溶性固形分(エキス分)、糖用屈折示度(可溶性固形分)、食塩、アルコール、色度、全糖、直接還元糖、グルタミン酸、酸度(I)(押味)、酸度(II)(ゴク味)、比重、密度、pH、官能

検査とした。その結果、市販醤油と比較し、全窒素およびホルモール窒素含量が低かった(表3)。無塩可溶性固形分は、小豆のみではいずれも低い、小豆+小麦では市販醤油と同等または高い傾向がみられた。小豆を用いた場合の糖用屈折示度(Brix%)はいずれも低く、特に小豆のみでは市販醤油の半分程度であった。食塩含量は0.1%未満であり、ほとんど検出されなかった。アルコール含量は、発酵により生成したアルコールの影響は小さく、ほとんどが仕込み時のエタノール濃度に比例して高く検出されたものと思われる。全糖量および直接還元糖量ともに市販醤油より高いものの、グルタミン酸量は低かった。pHはいずれも5以上と高く、更なる発酵の必要性を示唆した。5段階評価による官能評価では、小豆のみでは、特に10%仕込みの場合、甘く芳醇な芳香と醤油様のコクのある良食味を呈した。一方、小豆+小麦では、エタノール含量が高くなるに従い苦味が強くなり、醤油の味にはほど遠いものとなった。なお、いずれも甘酸っぱい味を呈し、呈味の改善が求められる。発酵・熟成期間の延長により、品質改良が期待できることを示唆した。

表2 無塩醤油様調味料の色彩

(n=10)

	小豆 -5%	小豆 -10%	小豆 -20%	小豆+ 小麦-5%	小豆+ 小麦-10%	小豆+ 小麦-20%	A	B	C
$L^*$	1.572	1.244	1.406	1.700	1.136	1.006	0.900	0.954	0.846
$a^*$	1.144	0.870	1.042	1.244	1.008	1.316	1.030	0.804	1.102
$b^*$	0.696	0.552	0.686	0.792	-0.186	-0.050	-1.256	-1.132	-0.796
$\Delta E^*ab$	1.555	1.397	1.483	1.653	1.061	1.140	-	0.263	0.469
	1.525	1.331	1.442	1.635	1.010	1.161	0.263	-	0.462
	1.422	1.249	1.341	1.529	0.838	0.904	0.469	0.462	-

表3 無塩醤油様調味料の成分値

(n=3)

	小豆 -5%	小豆 -10%	小豆 -20%	小豆+ 小麦-5%	小豆+ 小麦-10%	小豆+ 小麦-20%	A	B	C
全窒素(%)	0.85	0.81	0.92	1.15	1.10	0.99	1.65	1.59	1.63
ホルモール窒素(%)	0.45	0.37	0.44	0.51	0.48	0.41	0.87	0.78	0.92
ホルモール窒素(%) / 全窒素(%)	0.53	0.46	0.48	0.44	0.44	0.41	0.53	0.49	0.56
無塩可溶性固形分(%)	15.9	18.6	18.0	23.7	25.7	27.7	19.5	17.6	24.0
糖用屈折示度(%)	16.0	18.7	18.1	23.8	25.8	27.8	34.8	33.1	39.4
食塩(%)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15.3	15.5	15.4
アルコール(%)	3.01	6.59	10.13	2.97	6.48	10.82	3.21	2.93	3.03
全糖(%)	6.18	8.20	6.65	13.12	13.85	17.14	4.69	2.94	7.17
直接還元糖(%)	3.85	4.36	3.32	8.37	8.13	8.42	2.09	1.00	3.86
グルタミン酸(mg/100g)	1,904.6	1,960.2	1,915.7	2,113.5	1,969.3	1,783.6	3,052.8	2,923.8	3,026.8
酸度I(ml)	7.0	3.5	4.0	7.0	5.5	5.0	11.0	10.5	13.5
酸度II(ml)	4.5	5.5	4.5	6.5	7.0	7.5	11.5	9.5	12.0
滴定酸度(ml)	11.5	9.0	8.5	13.5	12.5	12.5	22.5	20.0	25.5
比重(20℃)	1.035	1.025	1.040	1.072	1.068	1.052	1.142	1.145	1.179
密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.035	1.025	1.040	1.072	1.068	1.052	1.142	1.145	1.179
pH	5.09	5.92	5.58	5.23	5.37	5.57	4.65	4.54	4.52
官能評価(5段階評価)	2	3	2	2	1	1	4	5	4

## 6. 機能性成分含量の測定と機能性解析

機能性成分含量を測定した結果、小豆のみでは総ポリフェノール含量ならびに総フラボノイド含量いずれにおいても、10%区で最も高かった。小豆+小麦ではどの試験区でも高く、エタノール濃度の上昇とともに高くなった(表4)。抗酸化性試験では、すべての無塩醤油様調味料でリノール酸の自動酸化を完全に抑制した。DPPH (1,1-ジフェニル-2-ピクリルヒドラジル：食品の抗酸化試験で用いることが多い) ラジカル消去活性は、小豆のみでは62.8-73.6%、小豆+小麦では78.7-88.0%といずれも顕著に高かった。スーパーオキシドアニオンラジカル(活性酸素のひとつ)に対して、小豆-5%および20%区、小豆+小麦-5%区では84.7-98.9%消去し、これら以外の試験区では完全に消去した。ヒドロキシルラジカル(活性酸素のひとつ)消去活性は、小豆のみ(68.7%)ならびに小豆+小麦

-10%区(65.4%)で最も高い活性を示した。ACE(アンギオテンシンI変換酵素：アンギオテンシンIを昇圧物質アンギオテンシンIIへ変換し、血圧調節に関与)阻害活性は、市販醤油と比較し、いずれも顕著に高かった(53.8-71.5%)。さらに、抗アレルギー活性を測定したところ、小豆+小麦区のみで活性は認められ、エタノール濃度上昇とともに顕著に高くなる傾向がみられた(表4)。特に20%区では高い活性を示した(89.1%)。これらの機能性には、エタノールにより可溶化されたフェノール類ならびに麴酵素により生じた原材料由来ペプチドの寄与が示唆される。

## 7. まとめ

本研究では、「濃口醤油」と「たまり醤油」の製法を基に、国産普通小豆と国産玄麦を用いた無塩醤油様調味料の開発を試みた。もろみの仕込みに食塩を一切使用しな

表4 無塩醤油様調味料の機能性成分含量と機能性解析結果

(n=3)

	小豆 -5%	小豆 -10%	小豆 -20%	小豆+ 小麦-5%	小豆+ 小麦-10%	小豆+ 小麦-20%	A	B	C
総ポリフェノール(mg/100g)	192.6	222.8	182.5	279.3	323.7	365.1	337.2	357.2	459.6
総フラボノイド(mg/100g)	10.1	14.8	12.6	16.6	38.2	39.1	13.3	12.5	84.4
抗酸化性(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	98.3
DPPHラジカル消去活性(%)	65.7	62.8	73.6	88.0	82.4	78.7	85.3	86.6	88.5
スーパーオキシドアニオンラジカル消去活性(%)	84.7	>100	86.1	98.9	>100	>100	96.7	96.4	>100
ヒドロキシルラジカル消去活性(%)	48.5	68.7	59.6	56.0	65.4	50.1	55.8	67.4	62.9
ACE阻害活性(%)	55.1	53.8	62.0	67.1	70.2	71.5	35.1	28.7	29.5
抗アレルギー活性(%)	0	0	0	21.8	44.4	89.1	56.0	39.3	76.7

め、酸敗の可能性が想定されたものの、腐敗することなく発酵・熟成は進行した。一方、発酵・熟成期間を6ヶ月と設定したため、測定した各成分値の結果からも十分な発酵期間とはいえず、更なる発酵・熟成が必要であった。試醸した調味料は、うま味改良の余地はあるが、豊富な機能性成分と、高い抗酸化性、活性酸素種捕捉効果、血圧上昇抑制効果ならびに抗アレルギー効果等、種々の優れた生体調節機能を併せもつものであった。特に、市販醤油では血圧上昇抑制効果が低く、併せて塩分濃度が高いが、無塩醤油様調味料では塩分をほとんど含まず、血圧上昇抑制効果が高いことは特筆すべき特性である。和食文化の継承に最も重要な調味料である醤油の、生活習慣病、特に高血圧予防の観点から、食塩を含まない健康機能性を有する新たな無塩醤油様調味料は、食生活の質の向上や食生活環境の改善に有効である。また、年々需要が減少傾向にある国産小豆の新たな用途開発や消費の振興、これらを用いた加工技術開発に資するものと期待される。

## 文献

- 1) しょうゆ情報センター。  
<https://www.soysauce.or.jp>.
- 2) しょうゆの日本農林規格(農林水産省)。  
[http://www.maff.go.jp/j/jas/jas\\_kikaku/pdf/kikaku\\_syoyu\\_151203.pdf](http://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/pdf/kikaku_syoyu_151203.pdf).
- 3) Kobayashi M., Matsushita H., Tsukiyama R., Saito M. and Sugita T. Shoyu polysaccharides from soy sauce improve quality of life for patients with seasonal allergic rhinitis: A double-blind placebo-controlled clinical study. *Int. J. Mol. Med.*, 15, 463-467, 2005.
- 4) Kobayashi M., Nagatani Y., Magishi N., Tokuriki N., Nakata Y., Tsukiyama R., Imai H., Suzuki M., Saito M. and Tsuji K. Promotive effect of Shoyu polysaccharides from soy sauce on iron absorption in animals and humans. *Int. J. Mol. Med.*, 18, 1159-1163, 2006.
- 5) 食品成分表2015(香川芳子監修). 女子栄養大学出版部(東京), 2015.
- 6) 減塩委員会報告・減塩食レシピ(日本高血圧学会)。  
[http://www.jpns.jp/salt\\_dec.html](http://www.jpns.jp/salt_dec.html).
- 7) 国税庁所定分析法注解(注解編集委員会編). 日本醸造協会(東京), 1993.
- 8) しょうゆ試験法(日本醤油研究所編). 日本醤油研究所(東京), 1985.

# 「赤小豆種皮にアントシアニンではない紫色色素を発見！」

佐藤 久泰

\*前号からの続きを掲載いたします。

(3)「中国黒龍江省における小豆、菜豆の生産実績と今後の取り組みについて」

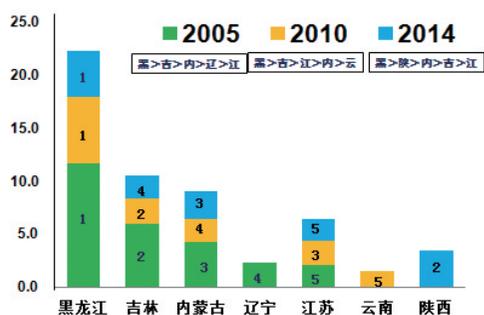
中国黒龍江省農業科学院外事处处长 何寧氏

中国における小豆の生産は、近年減少方向にあるが、黒龍江省は小豆の主産地としての地位にある。主として輸出向けとなっているが、主な輸出国は約40%が韓国で、その次は日本である。また、加糖餡の輸出量では日本が一番多い。緑豆の輸出国では、日本が最も多く約45%を占める。菜豆は主にインドへ輸出している。

黒龍江省の小豆栽培は、東部地域（宝清、八五四農場など）では、大粒種の小豆品種を主にして、宝清、農安、農墾小豆、佳1号（第三四五積算温度帯）などを栽培している。西部地域（林甸、甘南、龍江、依安、拜泉等）では、主に中小粒種の小豆“珍珠”（第二三四積算温度）を栽培している。

黒龍江省は、菜豆の一番大きな栽培省と輸出省であるが、主に北部の寒冷地域に栽培しており、生産量の60%を輸出し、雑穀輸出量の60%を占めている。黒龍江省

中国小豆主産地的变化（産量万吨）



根据「中国农业统计资料」及「中国杂粮产业汇编」数据

における菜豆の栽培地域は、北部地域の黒河市、伊春市、大興安嶺地区、齊齊哈爾市北部、綏化市北部である。黒龍江省北部の寒冷地域では、豆類の主な栽培地域で、この中にある黒河市の西峰山郷は主に菜豆を栽培している。建三江管理局、九三管理局、齊齊哈爾管理局は食用豆の中では菜豆を主な作物とし、主な品種は奶花芸豆、白芸豆、黒芸豆、紅芸豆であり、平年の栽培面積は3.6万haである（以上のデータは国の統計局）。

◎小豆生産の中に存在する問題点及び発展計画

①機械化収穫に最適な良質品種の育成速度が遅いこと ②一戸当たり農家の耕作面積が少ないこと ③農家が用いる種子は、自

## 小豆生産中存在的问题及发展建议

### 一、适合机械化收获的优质品种培育速度较慢

提高栽培技术管理水平，提高食用豆生产机械化水平，发展有机绿色优质豆生产，提高品质增加效益。

### 二、每户的种植面积过小

黑龙江一般是以农户为单位，因此，建议今后在标准化集成栽培技术和物产、高效益、大规模种植上投入更多的力量，发展专业合作社，实行规模种植，带动农业产业化发展。

### 三、农户多使用自留种

品种混杂，这些品种虽然抗病性强，但产量低，不适合机械化收获，引进的品种品质好，但抗病性弱，标准化栽培技术和生产技术的普及还不够，今后有必要进行现场技术指导。

### 四、产后加工问题

收获后的加工技术落后，机械化水平低，在深加工领域，开发具有新的营养和功能性的食品方面滞后，因此，附加值很难满足国内和国际市场的需求，建议开发杂粮豆深加工产品，提高杂粮附加值，增加效益。

### 五、奖励食用豆生产的政策不够

政府对于大豆、玉米、水稻等大面积种植作物给予一定的补贴金，但是，希望今后也要将食用豆和其它大面积作物同样对待。

家生産種子を使用（種子更新がない）していること

- ④収穫後の加工技術が遅れていること
- ⑤政府は小豆を奨励する政策がないこと
- ◎今後食用豆の取り組みについて
- ①二次加工と工業化生産研究をし、製品の付加価値を高めること
- ②良質品種の種子を提供する採種体系を確立し、豆の品質を高め、市場の競争力をアップすること
- ③機械化栽培大系を確立し、大規模栽培の標準技術体系を推進すること

(4) 「LEDを使用した小豆栽培について」  
株式会社 北條製館所 開発部 奥村保則氏

近年、完全閉鎖型的人工栽培技術が進化し、葉物野菜の工場生産が実用化され、その存在感が増してきている。

そこで、小豆を育てることができるのか挑戦してみたので報告する。

#### ・LEDによる栽培方法

エリモシヨウズを種子消毒（75%エタノールで処理後水洗、次亜塩素酸Naで殺



LEDを使用した小豆栽培について話題提供する奥村氏

菌）して発芽させ、肥料成分が入った養液（大塚ハウス肥料1号と2号）に根を漬けて、蛍光灯下とLED下の光を上から照射（PPFD値150-250）し、比較栽培した。

栽培装置は、簡易的な金属製ラックに照明装置をぶら下げ、生育に応じて照明装置を上下させる仕組みを自作した。

温度管理は、室内エアコンで調整し20～30℃の範囲で、ラックの天井部に空調空気を取り込む開口部を設置、小型のファンで内部へ空気を循環させた（CO<sub>2</sub>、湿度は無制御）。

栽培装置・容器等の洗浄は、その都度次亜塩素酸Na等の薬品で除菌洗浄、葉や花、根等は焼却処分、子実の一部成分分析を行い、加熱加工後に消費した。

#### 栽培結果

表1のようにLED下と蛍光灯下で栽培比較した結果を示した。

表1

光源	100粒重	粒数	莢数	電気代
蛍光灯	8.1～ 17.3 g	26～99 粒	5～20 莢	1,469～ 1,899円
LED	10.2～ 15.0g	126～ 370粒	25～71 莢	616～ 821円

生育日数（栽培日数）：蛍光灯80～90日、LED90～120日

電気代は12円/1kwhで計算



蛍光灯下の小豆の生育（播種後30日）



LED下の小豆の生育（播種後60日）

以上のことから、次のことが明らかとなった

- ・LEDによる栽培は、蛍光灯より莢数・粒数とも2～3倍得られ、3～4回/年の栽培が可能であると思われた。

- ・害虫被害は1回のみで、農薬は不使用で栽培できた。

- ・気温の影響で、小豆の粒色に変化が見られたが、要因として登熟期の温度によることがわかった。

- ・根粒菌を接種して栽培することに成功したが、効果については判然としなかった。

- ・栽培した小豆の微量成分を分析した（マイクロ波酸分解装置で処理後、ICP発光分析装置で分析。京都府エコタイプ植物工場研究会所有）。畑地生産小豆、5訂成分表と比較した結果、若干の差が見られた（操作初心者につき参考値）。

### 今後の課題

#### ①養液使用時

- ・生育状況に応じて、吸収養分が異なる（N・P・K）ことへの対応。

- ・pH変動への対応（養分の溶解度への影響）。

- ・養液の微生物制御（とくに糸状菌や病原菌）。

#### ②栽培上の問題点

- ・株を生育させるのは簡単だが、子実生産（粒数・粒重）を安定的にするのが大変。

- ・芯止まりが発生しやすい（個体間差をなくす）。

- ・蔓化する場合がある（蛍光灯で発生し、LEDでは問題なし）。

- ・1莢内粒数が畑地栽培より少ない。

- ・莢を多く着けると、小粒になりやすい（光合成が追いついていない？）。

#### ③小豆栽培の課題

- ・風やCO<sub>2</sub>の供給、制御法・養液管理方法（成分・濃度）。

- ・光の照射・制御法（時間、光質）・栽培容器の工夫、根粒菌の効果。

- ・天敵がない状況下の栽培であったが、予期せぬ菌や害虫の発生に注意が必要。

(5) 「小豆の遺伝・育種研究の過去・現在・未来」

第1報 高橋良直氏の研究足跡（没後104年）

元北海道総括専門技術員 佐藤久泰氏  
帯広畜産大学名誉教授 沢田壮兵氏

小豆の育種（品種改良）研究は、記録によると1908年に北海道農事試験場の技師高橋良直氏が人工交配を開始したのは始まりである。しかし、技師高橋良直氏は不幸な疾患のため、1914年11月に長逝し、それから数えて本年は104年となる。

ここでは、この小豆育種研究から現在までの経過を、2回に分けて報告する。今回は第1報として技師高橋良直氏の研究について、北海道農事試験場報告第7号に登載されている「小豆の特性並に遺伝に関する研究」から報告する。

技師高橋良直氏が、本格的に「小豆の特性並に遺伝に関する研究」を行ったのは、1908～1914年の7年間であったが、この研究結果を技師福山甚之助氏が取り纏め、北海道農事試験場第7号に登載した。そのうち、「花外蜜腺及び花器に関する研究」は、技師高橋良直氏が札幌農林学会報第2、3号に発表したものである。

北海道農事試験場報告第7号には、小豆の名称について、世界的な研究の変遷についても詳述しているが、「欧州人で最も古くアヅキについて記せるは、ケンペル (Kaempfer E.) 氏にして、同氏は1712年豆 (Too) を一般にアヅキと称せり」と述べている。当時、欧州における小豆研究に

表2 北海道における小豆栽培史

年次	備考	作付面積
1562(永禄5)年	亀田村←漁場請負人	
1696(元禄9)年	松前藩←南部藩より	
1874(明治7)年	北海道開拓使設置	
1886(明治19)年	作物統計調査開始	1,730ha
1894(明治27)年		11,000ha
1900(明治33)年	メンデルの法則再発見	30,000ha
1905(明治38)年	2優良品種誕生(円葉、剣先)	
1908(明治41)年	アヅキ育種開始(北海道農事試験場)(アヅキの特性と遺伝に関する研究)	

表3 技師、高橋良直氏担当業務と小豆研究

年次	備考
1901(明治34)年	北海道農事試験場創設 本場技師 植物学的研究を担当 植物遺伝学の研究 主要作物品種改良の事業を計画 人工交配及び純系淘汰法
1908(明治41)年 (イネの人工交配は1904年)	世界で初めてのアヅキの人工交配試験 花冠の開閉並びに受粉現象を観察 花序はどの形態を観察 雌しべに特殊の標徴を知る 花梗に蜜腺を発見、構造を研究

ついて、外国から文献入手が難しい時代において、欧州の豆類分類研究者が、*Phaseolus radiatus* L.に分類されていた小豆について、1784年にツンベルグ (Thunberg,C.P.) が、*Flora Japonica*において詳細に述べていることを解説。メンデルの法則が発表されたのは1865年であるが、直ぐには認められず、1875年には、フランシェー (Francher,F.) サヴァチエー

(Savatier,L.) 両氏は、日本植物目録第一巻に於いて、*Phaseolus radiatus*を挙げ、且つ*var.typica*の外、其の疑わしき変種として*var.pendula*及び*var.subtrilobata*を記載し、草本圖説のツルアヅキ及びキンアヅキを前者に、ブドウ、ヤエナリ及びアヅキを後者に当てた。また、新訂草本圖説及び松村博士の日本植物名彙には、*Phaseolus radiatus*をアヅキの学名とし、*Phaseolus radiatus var.subtrilobata*をブドウの学名に、同じく*Phaseolus radiatus var.pendula*をツルアヅキの学名を充てたが、改正増補植物名彙で改訂した。しかし、同博士は1902年植物名鑑下巻後編では、*Phaseolus radiatus L. var.typicus* Prain. : ヤエナリ、*Phaseolus radiatus L.var.aureus* Prain. : アヅキ、*Phaseolus radiatus L.var.flexuosus* Matsum. : ツルアヅキと改訂した。

しかし、技師高橋良直氏は、「アヅキ及び*Phaseolus* 属に属する他の種類について、植物学的研究をなせる結果、所謂アヅキは、*Phaseolus*属に属する他の種に比し、著しくその植物学的性状（特にその花器の形状）を異にせるを認め、終に1909年4月に至り、従来の所謂アヅキを全く*Phaseolus*属より分離し、新たに之を一の属とし、*Adzukia subtrilobata* (Fr.et Sav.) Y. Takah.と改訂せんとし、同月発行の札幌農林学会報第二、三号誌上に、邦文を以て記述せり」と提案していたが、1914年に不幸な疾患のため長逝した。

その後、1913年1月発行の牧野富太郎氏増訂の草本圖説第三輯には、アヅキ（赤

小豆）には、*Phaseolus radiates L.var.aureus* Prain.ツルアヅキ（コマアヅキ、ニラコ、シャボンマメ、蟹眼）に*Phaseolus radiates L.var.flrxuosus* Matsum.ブドウ（ヤエナリ、緑豆）に*Phaseolus radiates L.typicus* Prain.の学名を附した。

以上、「アヅキ及び之と種類関係に入るべき変種、品種若しくは之と関係せる種等に対し、歴史的に説明を加えたるものにして、要するにアヅキに対する学名種々ありて、にわかにな之を断定することは難しい。暫く記して以て後の研究に俟たん」と名称の項に記している。

特性調査では、本場在来種に1907年以後各方面より収集し、特性調査を終えて、年々1株の種子より栽培を継続しつつあるもの55品種を供試した。

調査及び人工交配を開始（1組合せ）した1908年は、1900年にメンデルの法則の再発見となった8年後である。1909年には人工交配を20組合せとなるなど、本格的になった。

このような研究を始めた背景としては、北海道における小豆の作付面積が、1894年には11,000ha、メンデルの法則が再発見

表4 人工交配組合せ数と世代育成数

年次	組合せ数	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>
1908	1	1	1	0
1909	20	18	12	12
1910	30	25	14	14
1911	16	4	0	0
1912	6	0	0	0
1913	12	0	0	0
計	85	44	27	26

表5 わが国における人工交配の歴史

年次	作物
1904 (明治37) 年	稲：大阪農事試験場畿内支場 加藤茂苞
1913 (大正2) 年	稲：北海道農事試験場
1908 (明治41) 年	小豆：北海道農事試験場 高橋良直
1924 (大正13) 年	小豆：円葉×斑小豆の後代から「高橋早生」育成
1931 (昭和6) 年	小豆：早生大粒の大粒・多収化と草型の改良：交雑育種開始
1954 (昭和29) 年	小豆：交雑育種開始。1955年、茶殻早生×早生大粒1号の後代から1964年「光小豆」が生まれる
1911 (明治44年)	大豆：農事試験場陸羽支場 仁部富之助
1922 (大正11) 年	大豆：玉造×長月の後代から「陸羽27号」育成
1923 (大正12) 年	大豆：北海道農事試験場本場開始
1926 (昭和1) 年	大豆：北農試十勝支場開始：大粒裸 (昭和11年)、長葉裸 (昭和14年)

された1900年には30,000haと現在と同じような作付面積となり、当時の作物としては重要な位置づけにあったのであろう。

ちなみに、わが国における稲、小豆、大豆の人工交配の歴史を表に示したが、稲は1904年に農事試験場畿内支場（大阪）で行われ、北海道では不適な作物とされていたため、北海道農事試験場で人工交配が行なわれたのは1913年である。このことから当時北海道における小豆が主要作物として、如何に重要であったかが伺える。

また、人工交配による新品種の育成では、小豆は1908年で、「円葉」×「斑小粒」の後代から1924年に「高橋早生」が育成された。一方、大豆は北海道農事試験場本場で1923年に人工交配が開始された。十勝支場では1926年に開始され1936年に「大粒裸」が育成された。

北海道農事試験場第7号に示された小豆の特性並に遺伝に関する研究では、表6～7のような内容で、55品種を供試して小豆の特性及び遺伝現象の調査が行われた。

葉形では、円葉と剣先（細剣先～並剣先～広葉剣先）、莖色では、緑と紫褐色、莖長では、30～90cmまでを観察し矮性、中性、高性と区分、中には蔓生になるものがある。毛茸の多少では、莖や莢に普通毛茸と多毛茸及び形状があり、鈍形と鋭形とに区別されている。

花外蜜腺及び花器では、1908年に初めて小豆の人工交配を行い、花冠の開閉並びに授粉の現象について観察をし、同時に花器、花序等の形態を精査し、その雄蕊に特殊の標徴があるのを知り、その花梗に蜜腺があるのを発見するなど、その構造を研究した。この研究では、比較のためツルアヅキ、ササゲ（豇豆）、インゲンマメ及びペニバナインゲン等について観察を行った。

小豆の花外蜜腺の構造については、花器以外の諸部に花外蜜腺を有する植物がある事は知られていたが、小豆は花梗に瘤状の蜜腺を有しており、これを既知の花外蜜腺に比較すれば、大いにその趣を異にし、特別の構造を有していることを詳細に観察記

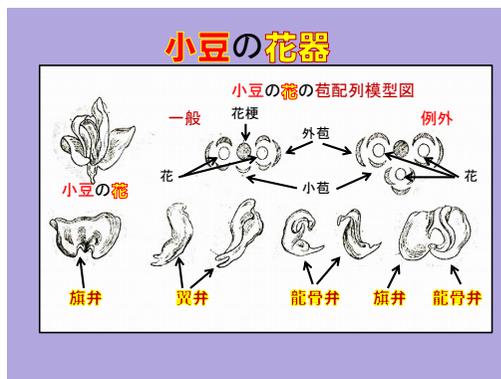
表6 小豆の特性調査成績 (55品種供試)

第1章		名称及び品種	名称、品種
第2章		葉茎及び毛茸	葉形、茎色、茎長、毛茸
第3章		花外蜜腺及び花器	
	第1節	花外蜜腺	小豆花外蜜腺の構造
			マメ科植物の花外蜜腺
			花外蜜腺の分泌機能
	第2節	花器及び花序	花器、花序
第3節	花の開閉及び授粉	花の開閉、授粉の現象	
第4章		莢及び種子	
	第1節	莢	色、形状
	第2節	種子	色沢、形状、大小、実重
第5章		小豆各品種の特性	円葉など40品種

録すると共に、横断して検鏡した。また、マメ科植物の花外蜜腺について調査すると共に、花外蜜腺の分泌機能や蟻との関係についても究明しているが、蟻の有する植物保護の効力の有無などについては、これまでの研究では断言することは出来なかった。恐らく単に蜜液を吸収するに過ぎないであろうとしている。

花器では、Phaseolus属の変種と見なされるに拘わらず、Phaseolus 属一般の常套を脱し、特殊の標徴を具するのを発見し、その概要(右上図)を述べる。

まず旗弁を見ると、先端に缺刻を有し、左右同大ならずして、右側は左側より大なり。その中央部には光沢ある淡黄色の突起



があり、やや斜めに左方に傾きて、弁の基部に向かい、左の翼弁を上より抑う。旗弁の基部は左右共に上方に反卷して、一種の褶を形成し、その間に翼弁脚部の突起を挿入する。

花序については、小豆の花梗は葉腋より生じ、その上部数対(多くは2~3対)の花を生ずる。花梗の各節は、前述したように、一方に瘤状を呈し、その両側に1個の花を着生する。但し、全ての節は同一側に膨起せず、それぞれ反対側に瘤を生じ、瘤状部は殆ど葉緑粒を含まずその色は白い。初めは節間短くして、数対の嫩花相重畳し、最下部の花開きたる後、節間伸長して順次上部の開花するのを見る。花序は短小なる小柄を有し、各1対の小苞と1個の外苞とを具え、2花の間にはさらに1個の小苞があり、これらの苞は満開前後に於いて、ことごとく脱落する。また、さらに2花の間に例外として1個の花を着生することがある。

花の開閉や受粉については、小豆の育種上人工交配を行うにあたって、その知識は大変重要であるが、小豆は東洋の作物であ

表7 主たる特性の遺伝現象

第1節	毛茸形	鋭形、鈍形
第2節	葉形	円葉剣先（広葉剣先、並剣先、細葉剣先）
第3節	莢色（熟莢色・色除く）	淡褐、黒褐、白
第4節	莖色	緑、濃赤、(淡赤)
第5節	種子色	F <sub>2</sub> の分離比（14品種供試）
	白及び赤色・38組合せ	赤3、白1
	灰白小豆 4組合せ	灰白9、赤3、灰黄3+1
	緑小豆 4組合せ	緑9、灰白3、赤3+1
	茶小豆 6組合せ	茶27、灰白9、赤12、白16
	斑小豆 9組合せ	斑9、赤3、白3+1
	ヨゴレ小豆 5組合せ	ヨゴレ9、斑3、灰白3、赤1
	緑ヨゴレ 6組合せ	緑ヨ81、並ヨ27、緑75、斑36、赤・白12・16
	姉子小豆 10組合せ	赤9、姉子3、白3+1
黒小豆 12組合せ	黒9、赤3、斑姉子3、姉子1	
第6節	莖色と種子色との関係	黒斑紋・黒色；赤9：緑3 黒斑紋・黒色しない:赤3：緑1

ることから、欧米人の注意を惹かず、クント氏の花器生態学にも何ら記載が無い。そのため、花の開閉現象等の観察を試みたるも、僅かに研究の端緒を開きたるに止まり、まだ詳細を尽くさず、故に概略を記述して参考に資料とする。

小豆の花の開閉前から脱落するまで、11個の花について詳しく観察している。花冠がまだ緑の時から黄化し、旗弁、翼弁の開閉、展開してから和合して元に戻り、萎凋して脱落するまでを観察記録した。すなわち、小豆の花は開閉共に日中に於いてし、旗弁は下部より先に展開し、閉鎖の際また同様の順序による。授粉現象は、龍骨弁の中に雌蕊と雄蕊があるので、昆虫の媒介なくして授精し、結実作用に何ら支障を見ないことを観察。すなわち、小豆は未開のとき既に自家の花粉により授精し、昆虫の媒介を要せず。これは小豆の育種上最も

密接なる関係を有する事実なりとする。

以下、莢の色・形状、種子の色沢・形状・大小・実重などの特性を細かく調査・観察しており、その遺伝について、メンデルの法則に従ってF<sub>2</sub>の分離比を、毛茸形、葉形、莢色、莖色、種子色など、表7のように詳しく調査している。

なお、これらの詳細については、ページ数の関係で割愛するが、メンデルの法則再発見間もないときに、小豆で特性並びに遺伝に関する研究が行われていたことは、大きな驚きである。

また、これら小豆の特性並びに遺伝に関する研究から、「円葉」×「斑小豆」の後代より、1924（大正13）年に「高橋早生」が優良品種として育成されたことも特記に値する。

#### (6) 「小豆・菜豆の2018年の生育概況」

北海道立総合研究機構十勝農業試験場研究部豆類グループ主査(小豆菜豆)奥山昌隆氏

最初に「小豆の2018年の生育概況について」説明があった。今年の十勝農試のメダスの気象では、播種前の5月中旬から出芽期の6月上旬まで、高温・多照に経過したため、出芽期は1～2日平年より早かった。しかし、6月中旬から7月上旬まで低温・寡照となり、生育は停滞して主茎長、葉数、分枝数などが平年を下回り、開花始は5～7日遅れた。また、7月中旬～8月上旬は小雨であったが、8月中・下旬には低温・寡照・多雨となり、主茎長、本葉数、分枝数が平年より少なく推移した。9月中旬までは平年並みからやや低温に経過し、着莢数は平年の7割程度であったが、莢の登熟がゆっくり進んだことから、成熟期は平年より5～11日遅れ、100粒重は重かった。一莢内粒数は平年よりやや少なく、10 a 当たりの子実重は、平年比74～71%と低収となり、屑粒率もやや多く、検査等級は並～やや劣った。

次に管内普及センター別の小豆の生育についてであるが、開花、成熟期とも十勝農試に準ずるが、成熟期では東部・西部が平年より3～4日遅れ、最も遅かった南部が9月28日と平年より5日遅れであった。生育では主茎長では各地区により平年の48～75%と地区間差が大きく、特に東北部で平年の48%、北部で57%と短かった。莢数では各地区の差が大きく、東北部が平年の47%と特に少なかったが、北部では平

年の93%と減少率が少なかった。

次に「菜豆の2018年の生育概況について」最初に十勝農試の生育について、次のように述べた。

十勝農試の手亡・金時類の播種は、平年より遅れたが、出芽期は手亡・金時類とも平年並みであった。開花始については平年より5～7日遅く、成熟期も3～8日遅かった。草丈は、開花始頃までは手亡・金時類とも平年より低かったが、成熟期には手亡・金時類とも平年並みとなった。莢数は手亡類が平年より僅かに劣ったが、金時類では平年並みであった。1莢内粒数は手亡、金時類とも僅かに多かった。100粒重は手亡類で平年より僅かに重く、金時類ではやや軽かった。収量は手亡類で平年比102%、金時類で大正金時は113%、福勝が117%と、金時類が平年を大きく上回った。屑粒歩合は手亡、金時類とも少なく、とくに金時類の屑粒歩合が極めて少なく、検査等級も手亡類で2上、大正金時で2下、福勝で2中と平年より良かった。

以上、本年の菜豆の生育を纏めると、出芽期から開花期頃まで低温傾向であったため、生育は抑制され、開花始は平年より5～7日遅れた。8月下旬以降も低温で推移したため、成熟期は平年より3～8日遅かった。金時類では100粒重が平年並からやや軽かったが、莢数および一莢内粒数は、平年並みからやや上回ったことから、子実重は平年を大きく上回った。手亡類は、莢数は平年を下回ったが、一莢内粒数は多く、100粒重がやや重かったため、子実重は平

年並みであった。

十勝管内各普及センター報告の生育は、金時類では開花始が平年より2~4日遅れ、成熟期は西部で3日遅れ、東部、中部、北部では5~6日遅れで、東北部が8日と最も遅れた。草丈では中部が平年より10%余り低かったが、他地区では平年より30%余り低く、東北部では平年の57%であった。莢数は各地区とも73~88%と平年を大きく下回ったが、中でも西部は平年の63%と最も劣った。

### 3. 総合討論

話題提供が終了し、総合討論準備のため小休止の後、総合討論が行われた。吉田氏、奥村氏、何氏、佐藤氏、奥山氏などにそれぞれ質問があって、活発な意見交換が行われたが、ページ数の関係から割愛させていただく。

### 4. 懇親・交流会

宴会場に移動し、42名の参加で懇親・交流会が杉山副会長の司会・進行で行われた。まず吉田名古屋大学教授の音頭で乾杯して始まった。今回は、中国から12名と多く参加されたので、国際色豊かな懇親・交流の場となった。初めての参加者からの感想や中国の研究者からの感想・意見（何寧処長通訳）が多くあるなど、今までとは違った内容豊かな懇親・交流会となった。また、別室で行われた2次会にも20名余りが参加し、いつものように深夜まで小豆談義が交わされ、大変有意義な十勝小豆研究会となった。



十勝小豆研究会の会場全景



熱心に聞き入り活発な意見交換が行われた



懇親・交流会で黒龍江省からの参加で感想を述べる



意見・感想などに熱心に聞き入る参加者

# 黒大豆を用いた味噌の製造

谷口（山田）亜樹子

## 1. はじめに

黒大豆は昔からおせち料理で食べられており、煮豆用大豆の高級品として高く評価されている。また、黒大豆は栄養価が高く、皮はアントシアニン系の色素であり、最近機能が注目されていることから年々利用が高まっている。

大豆は畑の肉といわれるように、タンパク質が豊富で、アミノ酸のバランスがよく、また、脂質、ミネラル、食物繊維が多く、栄養価の高い豆である。大豆は黄、黒、緑と色の異なる種類があり、大きさも大中小とある。大豆は中国で5千年前から栽培されており、中国の東北部が栽培の起源といわれ、現在は世界中で栽培されている。大豆は油糧、タンパク質の原料として、世界でも重要な作物である。大豆の国内の需要量は約320万トン/年で、ほとんどが外国産であり、国産大豆の自給率は8%にすぎない。

今回は、今までに黒大豆の味噌の学術的報告があまりないことから、黒大豆の食品

への利用として黒大豆を用いて味噌を製造した。黒大豆味噌の対照として黄大豆味噌も製造し、一般成分および遊離アミノ酸を測定し検討したので、報告する。

## 2. 味噌の製造法

原料：黒大豆味噌の大豆は丹波黒（兵庫県産）を用い、黄大豆味噌の大豆にはつるの子（北海道産）を用いた。両品種ともに特徴は大粒で丸型である。大豆の百粒重は黒大豆52g、黄大豆50gであった（図1）。

米はあきたこまち（秋田県産）を用い、麴は味噌用種麴（株式会社ビオック製）を使用した。塩は並塩を用いた。これらの原料を用いて、黒大豆味噌、黄大豆味噌の2種の味噌を製造した。

味噌の製造：大豆3kgと米3kgの重量を等量とした。大豆は洗浄後、16時間浸漬して水切り後、オートクレーブ（2気、121℃、10分間）にて蒸煮して、37℃に冷却後ミンサーにて潰した。米は洗浄後、16時間浸漬、水切りし、こしきを用いて50分間蒸した後37℃ぐらいに冷却後、味噌用種麴を用いて、製麴し、出麴後塩切歩合4歩となるように食塩1.4kgを加え、大豆



図1 黒大豆および黄大豆  
左：黒大豆 丹波黒（兵庫県産）、  
右：黄大豆 つるの子（北海道産）

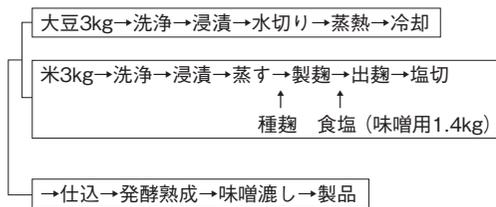


図2 味噌の製造法

と混合して仕込み、室温（25～30℃）で6ヶ月熟成させ、製品とした<sup>1)</sup>。製造法を図2のフローチャートに示す。製品の黒大豆味噌、黄大豆味噌について各々分析を行った。

### 3. 味噌の一般成分分析

黒大豆味噌および黄大豆味噌の一般成分分析結果を表1に示した。全窒素量および水溶性窒素量はケルダール分解法<sup>2)</sup>、ホルモール態窒素はホルモール滴定法<sup>3)</sup>を用いた。

全窒素量は、黒大豆味噌は2.00%、黄大豆味噌は1.83%と黒大豆味噌の方が、全窒素量が高く、タンパク質は窒素 - タンパク質換算係数5.71から算出して11.42%、10.45%であった。水溶性タンパク質は、黒大豆味噌は1.00%、黄大豆味噌は0.83%で、タンパク溶解率は各々50.0%および45.4%であった。ホルモール窒素は黒大豆

表1 黒大豆味噌および黄大豆味噌の一般成分

	黒大豆味噌	黄大豆味噌
全窒素 (%)	2.00	1.83
水溶性窒素 (%)	1.00	0.83
ホルモール窒素 (%)	0.33	0.27
タンパク溶解率 (%)	50.0	45.4
タンパク分解率 (%)	16.5	14.8
全糖	33	35
直接還元糖 (%)	15.5	16.7
pH	5.0	4.9
酸度 I	14.1	13.9
酸度 II	18.7	17.1
食塩 (%)	11.5	11.2
水分 (%)	44.6	42.2

(n=3)

熟成条件：室温(25～30℃)、6ヶ月熟成

味噌の方が多く、タンパク質分解率も黒大豆味噌が高く、黒大豆味噌の方がアミノ酸およびペプチドが多く含まれていることが推察された。この結果から黒大豆味噌の方が、熟成が進んでいることが示唆された。大豆タンパク質は血漿コレステロールを低下させる効果や脂肪代謝の影響などの機能性が注目されている<sup>15)</sup>。黒大豆味噌もこのような機能性が考えられた。

全糖量はフェノール・硫酸法<sup>4)</sup>、直接還元糖はフェーリング・レーマン・シュール法<sup>5)</sup>により測定した。全糖、直接還元糖は黄大豆味噌の方が高かったが、全糖量と還元糖の割合を計算すると黒大豆味噌と黄大豆味噌の割合は2.12と2.09とあまり差はみられず、両味噌ともにマルトース単位の糖が生成されていることが推察された。

pHの測定<sup>6)</sup>はpHメーター（堀場社製）を用い、酸度は滴定酸度<sup>7)</sup>により行なった。

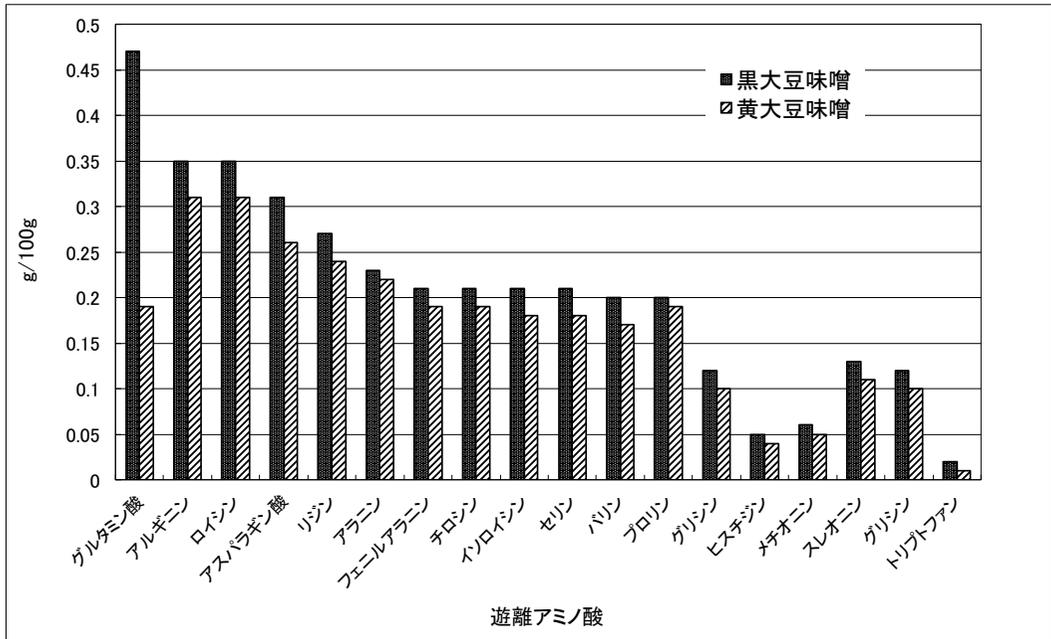


図3 黒大豆味噌および黄大豆味噌中の遊離アミノ酸量

酸度 I、II ともに黒大豆味噌の方が黄色大豆味噌に比べて値が高く、黒大豆味噌は有機酸およびアミノ酸、特にリジン、アルギニンなど塩基性アミノ酸、ペプチドの含有量が高いことが推察された。

食塩の測定はモール法<sup>8)</sup>、水分は常圧加熱乾燥法<sup>9)</sup>により行なった。塩分はやや黒大豆味噌の方が高く、水分も黒大豆味噌が高いことから、発酵、熟成に影響があることが考えられた。

#### 4. 遊離アミノ酸の測定

味噌中の遊離アミノ酸量はHPLC（カラム:ODS-80TS、東ソー社製）で分析した。黒大豆味噌は測定したすべての遊離アミノ酸に対し黄大豆味噌よりも遊離アミノ酸含量が高かった（図3）。特にうま味成分であ

るグルタミン酸およびアスパラギン酸は黒大豆味噌の方が黄大豆味噌に比べ2.5倍および1.2倍も多く含まれていた。また、酸度の結果からも推察できた塩基性アミノ酸であるアルギニン、リジンも高かった。分枝鎖アミノ酸であるロイシン、イソロイシン、バリンも黄大豆味噌に比べ黒大豆味噌の方が高いことが確認された。

#### 5. これまでのまとめ

以上、黒大豆の食品への利用として黒大豆味噌を試醸し、黄大豆味噌との各成分の比較を行った。味噌の成分分析を行なったところ、黒大豆味噌の全窒素量は2.00%、黄大豆味噌は1.83%、タンパク質は各々11.42%、10.45%、水溶性タンパク質は各々1.00%、0.83%と黒大豆味噌の方が全窒素

量およびタンパク質が多かった。ホルモール窒素も黒大豆味噌の方が高く、このことから黒大豆味噌の方がアミノ酸およびペプチドが多いことが推察された。

全糖、直接還元糖は黒大豆味噌に比べ黄大豆味噌の方がやや高かった。酸度Ⅰ、Ⅱともに黒大豆味噌の方が黄色大豆味噌に比べて値が高く、黒大豆味噌は有機酸および塩基性アミノ酸、ペプチドの含有量が高いことが推察された。アミノ酸は、黄大豆味噌に比べ黒大豆味噌の方が旨味に關与するグルタミン酸およびアスパラギン酸が多く含まれていた。

今回の結果から黒大豆を用いて黒大豆味噌を製造したところ、タンパク質が多く、アミノ酸も多い味噌であることがわかり、味噌の原料として黒大豆は適していたことがわかった。

以前、国産大豆とアメリカ産、ブラジル産大豆の比較を行ったことがあるが<sup>10)、11)</sup>、アメリカ産、ブラジル産大豆に比べ国産大豆は水分、ミネラルが多く、脂質が少なく、品質に優れており、発酵食品の原料に合うことが推察された。

この原稿の後半では、国内産黒大豆味噌と国内産黄大豆味噌を製造し、味噌原料の適性、風味などについての比較を行い、さらに味噌中のミネラル、イソフラボン量、 $\gamma$ -アミノ酪酸量、抗酸化作用などの機能性についても検討したので、報告する。

原料および味噌の製造は、前半と同様に6ヶ月熟成させ<sup>12)</sup>、製品とした。

## 6. ミネラルの測定

味噌中のカリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛については原子吸光度計（島津製作所AA - 6300）を用いて分析<sup>13)</sup>した。味噌は大豆製品であり、原料に多いカリウム、カルシウム、マグネシウム、リンが多かった。また、黄大豆味噌と黒大豆味噌を比較すると、黄大豆味噌はカルシウムとマグネシウムが多く、黒大豆味噌はカリウム、リン、鉄、亜鉛が多かった。特に鉄、亜鉛は黒大豆味噌の方が約1.5倍多く含まれていた（図4）。

ミネラルは細胞や組織をつくるのに必須であり、身体の機能の維持や調節に必要な栄養素であるため、最近、注目されている。カルシウムは歯や骨の硬組織の形成に關与するほか、血液の凝固や筋肉の凝固・収縮、神経の興奮、免疫作用に關与している。マグネシウムは細胞浸透圧の調整、体内酵素の活性化に關与している。また、カリウムは、細胞内に存在し、浸透圧の維持、神経機能、タンパク質代謝、筋肉収縮に關与している。リンは、骨や歯の硬組織に關与する。鉄は血液の酸素運搬に關与、免疫に關与している。亜鉛は核酸代謝、酵素の活性化に關与している<sup>14)</sup>。

## 7. イソフラボンの定量

イソフラボンは最近、女性ホルモンのエストロゲンと同じような働きをするため、骨粗鬆症や更年期障害に有効であり、乳ガンなど抗ガン作用があるなど注目されている。HPLC（島津製作所）を用い、ODS

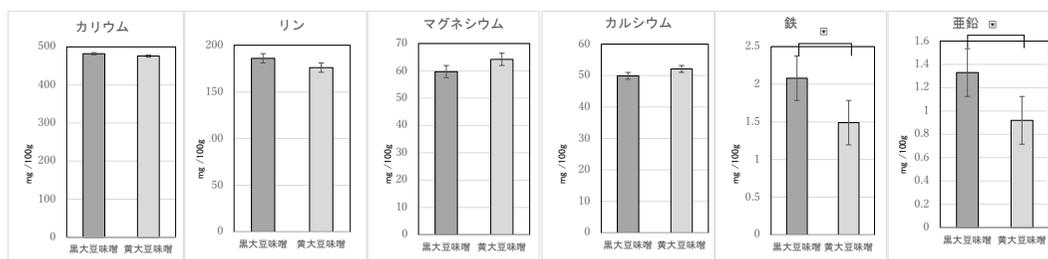


図4 黒大豆味噌および黄大豆味噌のミネラル量

n=3、平均値±標準偏差、\* : p<0.05

表2 黒大豆および黄大豆味噌の大豆イソフラボンアグリコン総量 (mg/100g)

黒大豆味噌	黄大豆味噌
20	38

(n=3)

カラム (YMC-pack ODS-AM-303) を使用し、0.1% 酢酸、0.1% 酢酸-アセトニトリル溶液の勾配法により波長254nmUV吸収測定にて定量した。

味噌中のイソフラボンアグリコン総量の測定結果 (表2) は、黄大豆味噌が38mg/100g、黒大豆味噌が20mg/100gと黄大豆味噌の方が1.9倍多いことが確認された。この味噌中のイソフラボン含量は、内閣府食品安全委員会の指導で、特定保健用食品の一日あたりのイソフラボンの摂取目安量はアグリコンとして30mgを超えないという量から十分な量と考えられた。イソフラボンは大豆中には配糖体として存在し、加工するとダイゼイン、ゲニステイン、グリシテインのアグリコンを基本とし12種類のイソフラボン類が知られている<sup>15)</sup>。

## 8. $\gamma$ -アミノ酪酸の定量

味噌中の $\gamma$ -アミノ酪酸量の分析HPLC (カラム: ShimPack AMINO-Na) により

表3 黒大豆および黄大豆味噌の $\gamma$ -アミノ酪酸量 (mg/100g)

黒大豆味噌	黄大豆味噌
29	27

(n=3)

行った。 $\gamma$ -アミノ酪酸は、脳の血流や機能を高め、脳卒中後遺症の改善に有効であるとされ注目されている。麴中に $\gamma$ -アミノ酪酸があることは報告されているので、麴由来が多いことが考えられたが、大豆の種類によっても異なることが確認できた。今回製造した味噌中の $\gamma$ -アミノ酪酸量を測定した結果、黒大豆味噌の方がやや多く、黒大豆味噌は29mg/100g、黄大豆味噌27mg/100gは含まれていた (表3)。穀類や大豆には、グルタミン酸から $\gamma$ -アミノ酪酸を生成する酵素が存在することが知られており<sup>16)</sup>、本研究結果から黒大豆味噌の方が黄大豆味噌に比べ、グルタミン酸量が多いことが確認されている。このことから黒大豆味噌は黄大豆味噌より $\gamma$ -アミノ酪酸量が多いと考えられた。

## 9. 味噌のポリフェノール量

味噌中のポリフェノール量の測定は、フォーリン・デニス法による比色定量法<sup>17)</sup>

表4 黒大豆および黄大豆味噌のポリフェノール量 (mg/100g)

黒大豆味噌	黄大豆味噌
703	614

(n=3)

表5 黒大豆および黄大豆味噌の抗酸化作用\* (mol Trolox/100g)

黒大豆味噌	黄大豆味噌
0.197	0.158

\*DPPHラジカル消去能、(n=3)

により行った。

味噌100g中のポリフェノール量は、黒大豆味噌は703mg、黄大豆味噌614mgと黒大豆味噌の方がポリフェノール量は多いことが確認された(表4)。これは、黒大豆の種皮の色素が関与していることが推察された。黒大豆の種皮の色は主にアントシアニンであり、ポリフェノール類である。また、黄大豆にはアントシアニンがほとんどないことが知られている。黒大豆味噌はポリフェノール量が多いことが確認できたので、抗酸化作用も多いことが推察された。

#### 10. 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) ラジカル消去能の測定

最近、食品の機能性として、食品中の抗酸化活性が非常に注目されている。味噌中の抗酸化活性を、Troloxを用いたラジカル消去能を指標とするDPPH法<sup>18)</sup>により測定した結果(表5)、両味噌においてその活性は高く認められ、黒大豆味噌は0.197mol Trolox/100g、黄大豆味噌は0.158mol Trolox/100gであり、特に黒大豆味噌に多く検出された。

#### 11. 製造した味噌の色調および官能検査

味噌を製造後、黒大豆味噌と黄大豆味噌について色調測定および官能検査を行い評価した。色調は、色差計(コニカミノルタ社製分光測色計CM-600d)を使用し、明度(L\*)、a\*(緑<赤)、b\*(青<黄)について測定した。

味噌の官能検査は、味噌そのものと味噌2gを熱湯100mlに溶かして味噌汁として、学生30名を対象とし、5点評価法を用いて実施した。項目は色、香り、味、総合の4項目とした。

製造した2種の味噌の状態を図5に示し、色差計による色調の測定結果を表6に示した。熟成6ヶ月後の黒大豆味噌と黄大豆味噌を比較すると、黒大豆味噌は黄大豆味噌に比べ、明度が低く、青緑が強かった。また、黄大豆味噌は明度が高く、赤黄色が強かった。両味噌ともに、仕込み直後に比べ熟成6ヶ月後の味噌は、明度が低くなり、赤黄色が強くなった。これは、熟成中に糖質やタンパク質の低分子化が進み、アミノ・カルボニル反応が起きたことにより色調の変化が起きたと考えられる。

味噌そのものの官能検査の結果(表7)は、図5の観察からもわかるように、黄大豆味噌に比べ黒大豆味噌は色が黒いことが確認でき、色の評価は黒大豆味噌より黄大豆味噌の評価が高かった。しかし、香りは黒大豆味噌の方が香ばしく、香りが強かったため、黒大豆味噌は評価が高かった。黒大豆味噌は品質の重要な評価である香りが高いことが確認された。味は黒大豆味噌の

方が濃く、旨味があり、旨味により塩味が緩和され、バランスの良い味であり、評価も高かった。黒大豆の皮がまばらに混ざっている様がツブツブ感を感じさせ、黄大豆味噌と違う食感がみられた。

さらに、黒大豆味噌と黄大豆味噌の味噌汁の官能検査を行った結果（表7）、黒大豆味噌の味噌汁の色は暗い色になり、評価は低かった。味噌汁にすると、黒大豆味噌の香りが引き立ち、黒大豆味噌の味は旨味があり、だしが入っているような味がするという感覚があり、黒大豆味噌の方が味の評



図5 黒大豆味噌（左）と黄大豆味噌（右）

表6 黒大豆および黄大豆味噌の色調の変化

	黒大豆味噌		黄大豆味噌	
	仕込み直後	熟成6ヶ月	仕込み直後	熟成6ヶ月
L*	48.7	44.5	63.2	39.4
a*	3.5	6.3	2.5	8.6
b*	7.3	6.7	19.1	13.3

L\*：明度、a\*：緑<赤、b\*：青<黄

表7 黒大豆味噌と黄大豆味噌の官能検査の結果

味噌		黒大豆味噌	黄大豆味噌
	色		2.8
香り		4.2	3.4
味		3.7	3.1
総合		3.9	3.2

味噌汁 (2g味噌 /100ml)		黒大豆味噌	黄大豆味噌
	色		2.5
香り		3.7	3.2
味		4.2	2.5
総合		4.1	3.2

5点評価、学生30名

価は高かった。黒大豆味噌は色が濃く、香り、味が強かった。成分分析からも黒大豆味噌の方が水溶性タンパク質、アミノ酸が多かったため、味が強く感じられ、官能面の評価が高かったことが推察された。黒大豆味噌は、見た目は黒褐色で評価が低かったが、香り、味、総合では高い評価であった。

## 12. まとめ

以上、黒大豆の食品への利用として黒大豆味噌を試醸し、黄大豆味噌との各成分の比較を行った。

ミネラルは、黄大豆味噌と黒大豆味噌を比較すると、黄大豆味噌はカルシウムとマグネシウムが多く、黒大豆味噌はカリウム、リン、鉄、亜鉛が多かった。

味噌中のγ-アミノ酪酸量は黒大豆味噌の方がやや多く、ポリフェノール量は黒大豆味噌の方が多かった。抗酸化活性を測定したところ、両味噌において抗酸化作用は高く認められ、特に黒大豆味噌に多く検出された。

味噌製造後の官能検査を行ったところ、黒大豆味噌は色調の明度が低下し、色の評価は低かったが、香りおよび味が濃く、旨味が強いという結果になり、香り、味および総合の評価は高かった。成分分析の結果からも黒大豆味噌の方がアミノ酸や水溶性タンパク質が多く、このような結果になったことが推察された。

これらの結果から黒大豆を用いて黒大豆味噌を製造したところ、香りおよび旨味が強く、機能性のある味噌ができることが確

認でき、味噌の原料として黒大豆は適していた。

## 文献

- 1) 全国味噌技術会：みそ技術ハンドブック付基準みそ分析法、Ⅲみその製造法p.14-32
- 2) 谷口亜樹子、古庄律、松本憲一：基礎から学ぶ食品化学実験テキスト、Ⅲ-2タンパク質・アミノ酸に関する実験の概要、10.ケルダール法による定量、建帛社、p.50 - 53 (2014) .
- 3) 柳田藤治：醸造分析4.味噌 (4) ホルモン窒素、醸造・食品学実験書、日本研究社p.327 (1987) .
- 4) 福井作蔵：生化学実験法1 還元糖の定量法、Ⅵ-1 フェノール-硫酸法、第2版、東京、学会出版センター、p.50-52 (1990) .
- 5) 柳田藤治：醸造分析4.味噌 (5) 直接還元糖、醸造・食品学実験書、日本研究社pp.327-328 (1987) .
- 6) 好井久雄：みそ技術ハンドブック付基準みそ分析法Ⅲ栄養成分以外の成分3.水素イオン濃度 (pH)、全国味噌技術会、p.30 (1995) .
- 7) 好井久雄：みそ技術ハンドブック付基準みそ分析法Ⅲ栄養成分以外の成分4.滴定酸度、全国味噌技術会、p.30-31 (1995) .
- 8) 好井久雄：みそ技術ハンドブック付基準みそ分析法Ⅱ栄養成分分析9.食塩Aモール法、全国味噌技術会、p.12-13 (1995) .
- 9) 谷口亜樹子、古庄律、松本憲一：基礎から学ぶ食品化学実験テキスト、Ⅲ-1水分に関する実験の概要、8.常圧加熱乾燥法による定量、建帛社、p.46 - 47 (2014) .
- 10) 菊池修平、谷口 (山田) 亜樹子：産地の異なる大豆を用いた醤油の試醸 その1、醤油の研究と技術、日本醤油技術センター、32巻6号、pp.379-382 (2006) .
- 11) 谷口 (山田) 亜樹子、菊池修平：産地の異なる大豆を用いた醤油の試醸 その2、醤油の研究と技術、日本醤油技術センター、33巻1号p.31-34 (2007) .
- 12) 全国味噌技術会：みそ技術ハンドブック付基準みそ分析法、Ⅲみその製造法p.14-32
- 13) 前川昭夫、菅原龍幸監修：新食品分析ハンドブック、2.5.5.無機質の定量法、東京、建帛社、p.164 - 193 (1999) .
- 14) 名取貴光：食べ物と健康食品学総論演習問題付、谷口亜樹子編著、2-6無機質 (ミネラル)、光生館、p.85-92 (2017) .
- 15) 小野伴忠、下山田真、村本光二：大豆の機能と科学3.大豆の化学3.4.3複合糖質2) イソフラボン、朝倉書店、p.48-50 (2016) .
- 16) 大野一仁、松長崇、佐野和男：野菜による $\gamma$ -アミノ酪酸の蓄積 (第2報)、愛媛県工業系研究報告、46、p.26-30 (2008) .
- 17) 津志田藤二郎：食品機能研究法、4-1ポリフェノールの分析法、比色定量法、東京、光琳、p.318 - 322 (2000) .
- 18) 須田郁夫：食品機能研究法、抗酸化機能①分光学的抗酸化機能評価1.分光光度計によるDPPHラジカル消去能の測定、東京、光琳、p.218 - 220 (2000) .

連載『伝え継ぐ 日本の家庭料理』から

## 第3回 豆とご飯

(一社) 農山漁村文化協会

およそ昭和35～45年頃までに地域に定着していた家庭料理を全国で調査し、レシピにして残していくシリーズ「伝え継ぐ日本の家庭料理」(企画・編集＝(一社)日本調理科学会/発行＝(一社)農山漁村文化協会)から各地の豆に関連した料理を紹介していきます。これまで、豆とすし、豆とおやつについて取り上げましたが、今回は、豆を使ったご飯です。

ご飯の料理についてはこのシリーズの中では『炊きこみご飯・おにぎり』『どんぶり・雑炊・おこわ』『すし』の3冊に分かれています。豆を使ったすしは、2017年11月発行の『すし』に出ており、この連載の第1回で既に紹介しました。この2月に発行し

た『炊きこみご飯・おにぎり』(写真1)には、小豆を使った鳥取県の「小豆ご飯」、岩手県の「小豆まんま」、埼玉県の「つとっこ」、ほか、乾燥そら豆を使った徳島県の「茶ごめ」、大豆を使った兵庫県の「ならじゃご飯」、奈良県の「ふき俵」、香川県の「梅干し入り黒豆ご飯」、佐賀県の「えんどう豆のおにぎり」が収録されています。もち米を蒸かしてつくるおこわ、赤飯は『どんぶり・雑炊・おこわ』で取り上げますので、ここではおもにうるち米を使ったご飯の紹介になります。

## ■ハレの日も日常にもつくられた

## 小豆を使ったご飯

小豆入りのご飯というと、一般的には赤飯のことと思われがちですが、うるち米と炊いた小豆ご飯も全国各地にあります。

鳥取県では、地域によっては慶事にはもち米を使う赤飯、仏事にはうるち米を使う小豆ご飯と、場面によってつくり分けているようです。この小豆ご飯のレシピ(写真とレシピ＝p39)を紹介してくれた八頭<sup>やず</sup>地域では、お盆に仏様を送る「仏さん送り」、正月にお寺が檀家に挨拶回りをする「坊主

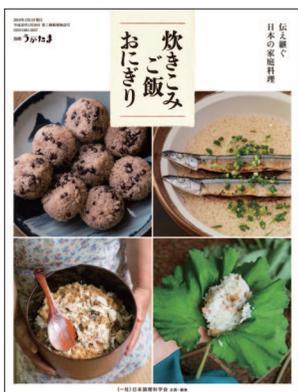


写真1 「伝え継ぐ 日本の家庭料理」第5回配本『炊きこみご飯・おにぎり』



写真2 岩手県遠野市の小豆まんま『炊きこみ  
ご飯・おにぎり』より 撮影：奥山淳志

礼」でもお供えし、小豆ご飯は仏事と密接に関わっているといわれています。

いっぽう、同じ小豆ご飯でも、岩手県遠野市の小豆まんまはおにぎりにし、田植えのこびる小昼（休憩の際の軽食）として食べられてきました。農作業の合間の食事なので、手が汚れていてもいいように、昔は朴葉で包んで食べたそうです。ただし、稲刈りの小昼はがんづきと呼ばれる黒糖入りの蒸しパンやふかしいもを食べており、小豆まんまは登場しませんでした。

昭和初期の食生活を記録した「日本の食生活全集」（発行＝（一社）農山漁村文化協会）の『聞き書 滋賀の食事』では、旧こかしょうちょう五個荘町での聞き書に、小豆めしを秋の稲刈りの際の小昼に食べてもらうという記述があります。岩手の小豆まんまは稲刈りでは食べませんが、ここでは食べており、

つくるタイミングは地域によって違うようです。

また、同じ旧五個荘町では「ほうそう疱瘡流し」といって、子どもの疱瘡（天然痘）が無事治ると、母親が小豆めしをおにぎりにして集落のはずれの川下にお供えしたそうです。ちなみに、はしかが治ったときは白飯をお供えしました。

同じく『聞き書 福井の食事』によると、福井県の旧上中町では、炊き上がったところが赤飯に似ているので、赤飯の代用にすることが多く、桃の節句、さなぶり（田植え後のお祝い）、稲の刈り始めなど年中行事にあたって、神仏をまつときに炊くことがあります。そのほか、宮崎県小林市では行事や祝いのときに、島根県旧斐川町ではだれかの命日や家庭内の行事にと、各地で何かの行事につけてつくられてきたことがわかります。

日常的に食べているのは、広島県の旧君田村で、仕事の区切りができたときに炊いたとあります。宮城県東和町では、同じ小豆を入れたご飯でも、もち米でつくる赤飯がハレの日の食べものであるのに対し、小豆めしは季節や農作業の節目の日などにわりあい気軽につくられていたそうです。

最初にあげた鳥取県の小豆ご飯の紹介では、おこわよりやわらかいので誰でも食べやすく、もち米を使う赤飯とは違い、前日から米を浸けておく必要がなく、蒸す手間もかからないので簡便な料理だとあります。小豆ご飯は、白いご飯と比べた場合はどちらかというとなんかのときにつくられる

ご飯ですが、赤飯よりもう少し日常に近い  
ご飯だったことがうかがわれます。

## ■初夏にしか食べられない

### 葉っぱで包む豆ご飯

小豆と米を栃の葉で包むのは、埼玉県秩父地方の「つとっこ」です（写真とレシピ＝p40）。地域によっては「つつっこ」とも呼ばれます。若くやわらかい栃の葉を使い、初節句のお祝いのお返しに配る豆ご飯です。もち米9合、うるち米3合と、もち米の割合が多いので一晩浸水させるのですが、ほかの小豆ご飯とは違います。ただし、このご飯は蒸しません。浸水させた米と煮た小豆を栃の葉で包み、稲わらでしばり、沸騰した湯の中でぐらぐらと煮るのです。できあがりはお小豆の赤さより、栃の葉から移る色が強く、ご飯はうっすらと黄色くなります。1回につくる単位は50個分と、最初からよそに配る前提になっているのも特徴でしょう。

そのほか、葉っぱで包む大豆ご飯もあります。奈良県山添村の「ふき俵」（写真3）は、炒り大豆を入れた塩味のご飯をふきの葉で包んだもので、三重県名張市でも同じものがつくられ、こちらは「さぶらぎご飯」と呼びます。これは田植えのとき、田の水口にお供えして豊作を願うものです。つとこと違うのは、葉っぱに包んで炊くのではなく、炊き立ての豆ご飯を葉っぱに包むことです。豆そのものではありませんが、豆の加工品であるきな粉を使うのは秋田県由利本荘市の「木の葉まま」。炊き立ての白



写真3 奈良県のふき俵。熱いご飯を包むと葉の色が変わりご飯に香りが移る（上）／包み方は山添村の農家で、料理上手の中山容子さんに教えていただいた『炊きこみご飯・おにぎり』より 撮影：五十嵐公

いご飯にきな粉をかけて朴の葉で包み、これも田植えの際のお供えにしました。

これらはいずれも野山の若葉がしげり始める頃につくられるものです。乾燥した豆を使うだけなら季節は問いませんが、みずみずしい葉っぱの味や香りが移った豆ご飯は、初夏ならではの味わいでした。

季節限定ということであれば、乾燥豆ではなく生の未熟な豆を使うえんどう豆のご飯なども、初夏限定の味です。佐賀県の有田では、6月1日は山のぼりの日となっていて、昔は休日でした。この日は仲間と旅行や同窓会などで集まり、その際には、ちょうど季節を迎えるえんどう豆をたっぷり入れたおにぎりがよくつくられたそうです。

### ■炒った豆を使う飯

乾燥した豆をご飯に使う場合、小豆などは前もってゆでておく必要がありますが、そら豆などは炒っておけば一緒に炊けます。

徳島県徳島市の「茶ごめ」（写真4）は、乾燥そら豆を炒って米と黄ザラメと一緒に炊きこんだ甘いご飯です。ご飯は茶色ですが、調味料に醤油は使っていないので、こ



写真4 茶ごめの乾燥そら豆は褐色になるまで炒り、湯に浸してから炊く 撮影：長野陽一

れは炒った豆とザラメの色です。徳島市は和三盆の産地、板野町が近かったので砂糖は手に入れやすい環境でしたが、やはり貴重なものでしたから、お客さんを迎えるときや田植えの手伝いに来た女性たちに出すお茶うけ、お彼岸や法事のお供えなど特別な日のごちそうでした。ご飯はほんのり甘く、そら豆は栗のようにほくほくした食感です。子どもたちも好物で、「赤いごはんの甘いの炊いて」と言ってねだる子もいたそうです。

炒り大豆の割り豆といりこを炊き込んだ醤油味の「ならじゃご飯」は、兵庫県姫路市周辺でつくられてきたもので、とくに女の子が生まれたときのお祝いとして親戚や隣近所に配ったそうです。男の子が生まれたら赤飯で、女の子だったらならじゃご飯を炊いたといいます。

豆の入ったご飯を近所に配る風習は、赤飯が代表的ですが、ここでは、前述の埼玉県の「つとっこ」もその一つといえます。

おもにハレの日につくられるもち米と豆を組み合わせたおこわと違い、うるち米と豆のご飯はつくる場面も幅広く、今なら炊飯器で簡単に炊けるので、もっと日常の食卓に登場させたいものです。

（「日本の家庭料理」編集室 中田めぐみ）



## 小豆ご飯（鳥取県）

材料 4人分

米	3合
小豆の煮汁+水	3カップ (600ml)
小豆	1/3カップ (50~60g)
塩	小さじ2/3

### 作り方

- ①鍋に小豆と、小豆がかぶるくらいの水（分量外）を入れて火にかける。
- ②沸騰したら火からおろし、煮汁を捨て、水2カップ（分量外）を加えて火にかける。沸騰後10分ほど弱火で煮る。小豆と煮汁を分けて冷ます。
- ③米を洗い、ザルにあげて30分ほどおく。
- ④炊飯器に米と②の小豆を入れる。煮汁と水、塩を加えて炊く。

協力＝陰山喜代美、福井富美子  
著作委員＝松島文子、板倉一枝  
撮影＝五十嵐公



## つとっこ (埼玉県)

材料 50個分

もち米	9合
うるち米	3合
小豆	290g
トチの葉	約100枚 (1個あたり2枚)
わら (しゅろ)	50本

### 作り方

- ①もち米とうるち米は洗って一晩水につける。小豆はくずれない程度に煮る。
- ②米と小豆の水けをきってよく混ぜ合わせる。
- ③トチの葉は両面をきれいにぬれ布巾でふき、2枚重ねる。表を上にして小豆の混ざった米を大さじ2杯くらいずつ中央におき、縦に葉を重ねて端を折り返して包む。両端を折りながら、箱形に整える。
- ④わらでしばる。わら (根元の方) を葉脈に沿わせ、押さえている親指をはさんで斜め上に巻いて、上からぐるぐると3周巻く。端を、親指をはずしたすき間に通してとめて、反対の端を引っ張ってしめる。

- ⑤深めの鍋に平らに並べて入れる。かぶるくらいの水 (分量外) を加えて落とし蓋をし、つとっこが浮いてこないように重しをし、湯の表面が沸騰している状態で約45分煮る。途中で湯の量を確認しながらいつもかぶるくらいに保つ。
- ⑥米がやわらかくなっていればできあがり。湯をきってザルなどに並べて水けをきって冷ます。

協力=本田隆一、新井八千代、新井幸恵、黒沢政子、黒沢隆治  
著作委員=名倉秀子  
撮影=長野陽一



## 茶ごめ (徳島県)

材料 4人分

米…………… 3カップ  
そら豆のゆで汁  
…………… 3.5カップ強 (720ml) (米の1.5倍重量)  
乾燥そら豆 (大豆や黒豆でもよい)  
…………… 1カップ (110g)  
黄ザラメ…………… 1/2カップ (100g)  
塩…………… 少々

### 作り方

- ①そら豆は、ほうろくか鉄製のフライパンで茶褐色になるまで丁寧に炒る。
- ②鍋に水4カップ (分量外) を入れて沸かし、火を止める。80～90℃になったら①を入れる。30分程度つけてから火にかけ、沸騰したら火を止める。
- ③②をザルにあげてゆで汁とそら豆を分ける。そら豆は皮をむく。
- ④炊飯釜に洗って水をきった米とそら豆、そら豆のゆで汁、黄ザラメ、塩を入れて炊く。

協力＝山崎妙子、村澤寿美子  
著作委員＝長尾久美子、近藤美樹  
撮影＝長野陽一

## 兵庫県丹波篠山市の黒大豆発展史①

島原 作夫

### 要旨

丹波篠山市における黒大豆生産の維持・発展の要因を、その歴史から探る。これが小稿の課題である。丹波篠山市の黒大豆は、江戸中期から栽培が継承され、昭和後期からその生産が急増し、全国市場圏の商品へと発展してきた。

その歴史は、生産形態によって三つの時期に区分できる。

①生産が300石ほど(文政元年)に過ぎず、黒大豆が年貢と自給のために生産された年貢と自給の生産期(江戸中期から後期)、②廃藩のため黒大豆の献納もなくなったが、自給的な作物としてその栽培が継承された自給生産期(明治時代から昭和中期)、③黒大豆の生産と需要が大幅に伸長し、高級品としての地位を保持しながら大衆消費化していった商品生産期(昭和後期から)である。

このように生産形態を変えながら維持・発展した要因としては、第一に黒大豆の安定的な正月需要、第二に粒の大きさなど他の追随を許さない品質の保持、第三に藩の

黒大豆の献上、第四に水不足や転作に対応した農家の取組み、第五に正月用煮豆としての販路の拡大が挙げられる。

### はじめに

兵庫県中東部に位置する丹波篠山市は、丹波山地に囲まれ、中央部の篠山盆地には篠山川が西流し、古名を丹波国多紀郡と称した。この盆地の水田地帯に産する黒大豆は品質が優れ、新年のお節料理として重宝されている。その歴史は古く、栽培の記録は江戸中期まで遡ることができ、また同後期は黒大豆が藩から幕府へ献上された記録が残っている。

夏秋季の気温較差が大きく、霧深く、粘土質の土壌の自然条件に支えられながら、長い歴史の中で、品種改良や栽培改善が積み重ねられ、粒が大きく、煮えやすく、煮ても皮切れすることが少なく、煮豆はやわらかく、甘味ある独特の風味をそなえた黒大豆が生み出されてきた。

このように篠山地方特有の風土のもとで歴史的に培われた黒大豆は「丹波黒大豆」または「丹波黒」と呼ばれ、いうまでもなく丹波篠山市を代表する特産物である。

もっともこの地方の黒大豆が全国的に知れ渡ったのは、昭和50年代以降である。生産がなければ、出回らず、知ることもできないので、そのことを丹波篠山市における黒大豆の生産量の推移から確かめてみよう。

現在を起点に昭和中期までをたどってみると、平成29年（2017）の全国シェア2割に相当する780tから、平成17年（2005）には600t、昭和54年（1979）には160t、昭和46年（1971）には30t、昭和35年（1960）には100石（15t）内外と急速に減少する。さらに遡ると、昭和初期には200石（30t）、江戸後期の文政元年（1818）には300石（45t）ほどであった。

たった40年余り遡るだけで、丹波篠山市の黒大豆は、その生産量は極くわずかで、地域の特産物に過ぎなかったことがわかる。逆に見れば、昭和50年代から現在に至る40余年は、現代人の食卓を彩る丹波篠山市の黒大豆が急速に増大する過程であった。

多くの在来作物は、生産・流通効率が悪く再生産可能な市場価値がつかないことや食生活の変化によって需要が減少し、消滅していった。

だが、丹波篠山市の黒大豆は、江戸中期から昭和中期まで、細々とではあるが栽培が継承され、昭和後期からその生産が急増し、全国市場圏の商品へと発展してきた。そこで、丹波篠山市における黒大豆生産の維持・発展の要因を、その歴史から探してみたいと思う。



図1 位置図

### 座禅豆は篠山の名物

丹波篠山市の黒大豆の発祥年代は不明である。

丹波篠山市の黒大豆に関するもっとも古い資料は、享保15年（1730）刊の『料理綱目調味抄』の「座禅豆 かたく煮るハ豆を布巾にてふきて生漿にて炭火にて煮るくろ豆ハ丹州笹山の名物なり」（図2）と「黒豆 丹州笹山よし 押て汁煮染」である。

座禅豆は、黒大豆を甘く煮しめたものといわれているが、篠山名物の座禅豆は塩辛さを残した逸品である。もっとも、当時、座禅豆は酒の肴であった。そのことは、『嬉遊笑覧』（天保元年、1830）の「『調味抄』に、「黒豆 丹州笹山よし 押て汁煮染」などいへり（今正月殊更にこれを煮ること式正のようなれど、むかし酒の肴に常に設たる遺風也）」と記されている。

それでは、なぜ座禅豆が篠山の名物になったのか。

その理由として、一つには、篠山に座禅豆加工適性に優れた黒大豆が栽培されていたこと、もう一つは、山陰街道が通る城下



図2『料理綱目調味抄』座禅豆の部分（国立国会図書館ウェブサイトより）

町篠山には、諸国の旅人や商人、近隣の人々が訪れ、座禅豆が彼らの間で話題になり、各地に情報発信されたこと、あと一つは、江戸に詰めた大名や家臣間の交流の場で、自藩の黒大豆を自慢し、宣伝に努めたであろうことがあげられる。

篠山の座禅豆に限らず東海道などの街道にさまざまな名物があった。東海道の「瀬戸の染飯」や「新坂のわらびもち」、「庄野の俵の火米」は江戸前期から名物として知られていた。

### 田や畑、畦で大豆作

では、座禅豆の材料の黒大豆は、どのように生産されたのか。

多紀郡（現丹波篠山市）においては、18世紀前期、平坦部における水不足に対応して、村中の申し合わせで稲の植付け不可能な犠牲田に大豆等を栽培する「堀作」が行われていた記録が残っている。たとえば、享保11年（1726）の多紀郡井申組八カ村では、組平均で12.9%の堀作が行われていた。

堀作は一区域に集団化し、年々場所を移

動させる。この堀作は、すべての村で行われていたわけではない。それは溜池以外の水源に乏しく、水田を多く有し水を特に要する盆地内の村を中心に行われていた土地利用慣行だった。溜池は山腹の谷に多く散在し、その池元の山村の耕地に導水の優先権があったからである。

享保3年（1718）、垂水村では、「年々作毛不出来」の「悪地の場所」を「堀蒔大豆田」に仰せ付けられ下されたならば、「段々田地も能成」と、田畑輪換農法（農地を水田と畑に数年ごとに交替利用する方式）といえる堀作の効果を農民が認識し、藩に堀作を願い出していた。

延享2年（1745）に代官所からの令により、堀作は村の石高に応じて一定の限度を設けられ、しかも栽培作物は原則として大豆耕作が強制され、木綿やたばこなどの諸作が禁止された。もし堀作で商品作物の栽培が行われていたら、以後、黒大豆は異なった歩みをしたかもしれない。

延享5年（1748）には、年貢米の減収を恐れた藩から堀作停止を命ぜられたが、大庄屋全員が堀田は悪地の場所を交代に「地こやし」のためにしているのであって、堀田を禁止にしたならば稲作の生産が低下すると嘆願し許され、それ以降続けられた。

この堀作大豆は初期に於いては、犠牲田耕作であるため、干ばつ地として免から外されていたが、その生産も大となり、城下町の発展に伴い商品化も進み、干ばつ地とはいえ高請地（検地帳に登録され年貢を負担する田）である故に、寛延以降（1748～）

大豆の現物納を以て貢租を取り立てた。

黒大豆は、毎年、同じ田畑に栽培すると生育が悪くなる。堀作、つまり水田を一定年数毎に水田状態と畑状態を繰り返して利用する田畑輪換は、連作障害の回避や作物の生産性向上に効果があり、理にかなった農法である。用水問題を契機として誕生したとはいえ、堀作は良質な黒大豆を生み出した。その中で、堀作大豆で周辺の村々に名を挙げたのが、川北村の黒大豆である。最も早く稲の植付け不可能な犠牲田を生じ、その面積の大であったのが川北村である。

堀作田のほかに、大豆は畦畔と畑でも栽培されていた。

水田の畦につくる大豆を「畦豆」と呼ばれ、今も「年貢いらずの畦豆」という諺が残っているように、畦の作物には課税されなかった。一方、畑は高請地であるため、畑大豆には年貢がかかった。

堀作の田と畑で生産された黒大豆は、米の代わりに年貢として納められ、残りは自家用の煮豆として用いられ、あるいは商品作物として売却されれば農民の副収入になった。しかし、大豆作の年貢は稲作に比べて低かったとはいえ、年貢として黒大豆を納めねばならず、商品となる余剰分は限られていた。

### 黒大豆国産化計画の言上

文政元年（1818）に大山宮村の豪農、園田庄十左衛門が、藩からの求めに応じ、篠山藩の黒大豆の国産化計画について申し

述べた文書「乍恐奉内願口上覚」（関西大学博物館所蔵園田家文書）は、当時の黒大豆の生産と流通の実態を知るまたとない新出史料である。

園田家が所在した大山宮村は丹波国多紀郡に属し、安政5年（1858）には手作地4町2反、持高483石と幕末有数の地主であった。当家は大庄屋・郡取締役として篠山藩政に関わった。

篠山藩では藩主青山忠裕が享和4年（1804）1月、老中に就任するが、天保13年（1842）の藩借財の累積額13,773両からみて、その前後から財政危機にあったようである。江戸藩邸を中心とした江戸入用が増加する一方、藩の米の年貢収入は17世紀末から18世紀のはじめまでは増加し、34,000～36,000石であったが、18世紀になると一時の増加はあったものの全体的に減少し、天明4～寛政元年（1784～89）の5か年平均では31,400石であった。商品生産物として茶と立杭焼があることはあったが、茶は18世紀末から19世紀はじめにかけて全国的な産地の拡大に伴う過剰傾向を理由として大坂問屋が次第に価格引下げに出てきたので、相当の滞貨を生ずるようになっていた。この価格引下げに対応して、藩内の有力農民は大坂問屋や藩と交渉して文政年間に茶を藩専売品にした。

立杭焼の方は、承応3年（1654）から、藩が商品の一手買上げと販売を大坂商人に請負わせ、その後、天保から嘉永にかけて藩直営の専売になるが、製品が芸術性豊かな装飾品としての価値をもつものでなく、

壺やすり鉢といった実用雑器の生産が主としていた関係で、市場は都市よりもむしろ近郊農村にあり、全国市場において立杭焼が競争力を備えていたとは言い難く、藩専売にしてもさほど収益は上がらなかったようである。

こうした状況を打破すべく、新たな財源確保のため、藩は新たな方策を模索し、家臣以外の階層、つまり領民に広く国益（藩の利益）策を求めたのである。

これに応じ、「立杭焼等の件も徐々に藩の国産品として管理されるようになってきましたので、これと同じように、御領内で作られている黒大豆を、江戸表へ送り出し、将来的には藩の国産品となるようになればと考えております」と言上したのが、豪農園田庄十左衛門である。

この計画言上の内容を目的、現状、問題点、その対策の4つに分けて要約したのが、表1である。藩権力を利用して、黒大豆の集荷と販売を園田家が間接に独占しようとする計画である。特徴として、①黒大豆の市場を中央市場の大坂でなく江戸に求めていること、②「笹山黒」というブランド名を付けて江戸での販売を優位に進めようとしていること、③黒大豆を長崎での貿易に用いようとしていることがあげられる。

国産化計画は、藩が聞き入れず実現しなかったが、もしも計画が現実化していたら、黒大豆の自由取引が禁止されて、農民の副収入も収奪され、農民を窮地に追い込んでいただろう。場合によっては黒大豆の生産そのものが停滞したであろう。

表1 黒大豆国産化計画

目的	現状	問題点【課題】	対策
黒大豆を江戸表に移出し、藩の国産品とする（もって藩経済の自立化に資する）	御領内の黒大豆の生産高はおおよそ1組平均15石と見込まれるとして、全体で生産高300石ほどある	徐々に売り先が広がっているが、今のところ、300石でも不足しないと思う。将来的には不足する懸念【増産】	(不足するようになると、)白大豆の生産から黒大豆へと切り替えるように農民へ藩の指示。黒大豆で上納すると、白大豆で納める量の、例えば二割引として、黒大豆への替作をさせるように誘導
	300石ほどのうち、集めることができる量は150石程度	必要な数量を買い集めることは簡単ではない【必要量の集荷】	必要な数量に達するまでは黒大豆の流通を止める(領外に出すことを禁じる)ことは出来ないか、お伺い
	江戸表で売れる場合、上等の黒大豆の相場はおおよそ90匁、賃金25匁、諸経費10匁、合計125匁ほど掛かる	相応の利益を出すには、江戸表において145匁で販売する必要がある【販売促進】	藩御用達商人の世話の依頼。藩御用達の5~7軒の商店に黒大豆を送り、配下の30~40軒の商店で「笹山黒」と書いた看板の設置し、注文に応じ、少しずつでも出荷。江戸表に「チラシ」を配り、箱入にして諸贈答用ともなるようにしたい。大名旗本への献上品に黒豆を用いてほしい。幕府へも献上してほしい。将来的には長崎へ出荷し唐物との貿易をしたい。幕府から黒豆を宣伝してほしい。江戸表で145匁で販売できれば相応の利益が出る、利益に応じ冥加として上納金を差し上げたい
	売り払いに当たって、江戸表では商売上の縁故がない	同左【江戸での販売網をつくる】	
	黒大豆には大小粒がある	商品となる大粒の黒大豆がとれる量は少ない。栽培し続けると年々小粒になる【大粒の安定生産】	「大上黒」か、または「川北黒」か、大粒なものを選別し、利子を付けて年々春まき用の種に貸し付け、大粒の黒大豆が出来るようにしたい

注)【課題】は筆者が追記。

## 文書を読み解く

文書「乍恐奉内願口上覚」を読み解いて、領内の黒大豆の実態に迫ってみよう。

「御領内の黒大豆の生産高はおおよそ1組平均15石と見込まれるとして、全体で生産高300石ほどある」からは、領内で43町歩ほど（多紀郡の大豆の明治17～19年平均反収0.7石で試算）栽培されていたこと、また幕末の篠山藩の拝領高6万石、そのうち多紀郡は4万4,000石であり、黒大豆の生産高300石は郡の石高の0.7%に過ぎず、黒大豆は稲作に付随する副作物に留まり自給的色彩の強い作物であったこと、さらに多紀郡は22組（組は藩の行政区画で、地域ごとにいくつかの村をまとめて組織された）に区分されていたので、ほぼ郡内全域で黒大豆が作られていたことが分かる。

「黒大豆には粒の大小があって、小粒のものは、とても江戸では商売になりませんし、また商品となる大粒の黒大豆がとれる量は少なく、例え300石の生産があったとしても、今年集まるのは150石程度と考えられます。右のように、必要な数量を買い集めることは簡単ではないと思いますので、必要な数量に達するまでは黒大豆の荷物の流通を止める（領外に出すことを禁じる）ことは出来ないでしょうか、お伺い申し上げます」からは、農民は黒大豆を在外商人に売却してことが分かる。

「去年（文化14年）の上等な黒大豆の相場がおおよそ90匁ほど」からは、黒大豆が高級食材であったことが分かる。当年の岡大豆（豊後国の岡藩領に産する白大豆の

岡大豆は大坂において銘柄品であった）の1石当たり相場は53.5匁（『江戸物価事典』）、肥後米（大坂堂島米市場の基準米）の相場は67.7匁（石原保秀 編『米価変動史』）であり、黒大豆は岡大豆の1.7倍、肥後米の1.3倍の値段であった。

「売り払いに当たって、江戸表では商売上の縁故がない」からは、これまで江戸の商店に篠山藩領内の黒大豆が出回っておらず、当時、領内の黒大豆は江戸に知られていなかったこと、「将来的には黒大豆で上納すると、白大豆で納める量の、例えば二割引として、黒大豆への替作をさせるように」からは、年貢として納める大豆は、白黒どちらでもよく、白黒の大豆は同等の評価であったことが分かる。

「商品となる大粒の黒大豆がとれる量は少なく」からは、領内で作られていた黒大豆は、収穫物に対して大粒の黒大豆の占める率が低く、歩留りが低かったこと、「大上黒」か、または「川北黒」か、大粒なものを選別し、利子をつけて年々春まき用の種に貸し付け、大粒の黒大豆ができるようにしたい」からは、大上黒（多紀郡畑村大上産の黒大豆）と川北黒（多紀郡川北村産の黒大豆）は大粒であったことや、領内には小粒から大粒まで多様な黒大豆があったこと、大粒の種子から大粒の豆がとれるのを農民は認識していたことが分かる。

このように文書「乍恐奉内願口上覚」は、領内における当時の黒大豆の生産や流通の実態を私たちに明らかにしてくれる。

## 黒大豆の献上

篠山藩の黒大豆の献上については、『多紀郡誌』（1911）によると領内の農産物の中でも黒大豆が特に品質優良であることに藩主青山忠朝が目をとめて、宝暦元年（1751）前後にはじめて幕府に献納したとあるが、残念ながら多紀郡誌には資料の出典がなく、一次資料で確認できない。

藩は、寛延以降（1748～）犠牲田耕作の黒大豆から年貢を取り立てていた。天保2年（1831）に藩主青山忠裕は、日置村の豪農大庄屋波部六兵衛に良種を精選して郷の各所に配布させて、品種の改良を講じた。

この頃、黒大豆は領内全域で作られており、この改良によって質・量とも整ったのか、篠山藩は幕府へ寒中に黒大豆を時献上品として弘化3年（1846）と安政3年（1856）に献上した。このことは図3のとおり大名武鑑によって確認できる。『料理綱目調味抄』に「黒豆 丹州笹山よし」と記されてから110余年、篠山の黒大豆は時献上品となった。時献上の品は他の献上品と異なり、幕府と藩が公認した領国内産物であるから、当時唯一の公式な諸国産物である。この献上によって、幕府公認というお墨付きを得た篠山の黒大豆は、人々が品質の優れたものとして信頼感をいづく産物になったのである。献上行為は献上先の権威を分有することになるからである。

藩主青山家四代の青山忠裕は享和4年（1804）から30余年、五代青山忠良は弘化元年（1844）から5年、老中を務めた。この間、参勤交代はなく、藩主の生活拠点は

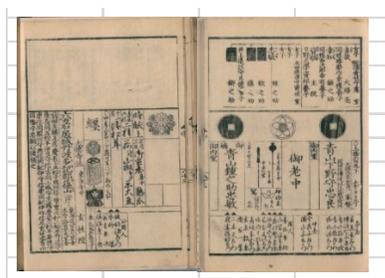


図3 『弘化武鑑』篠山藩青山家の時献上の部分（時献上 正月/三日・御盃臺・暑中・熟瓜、在着/御礼・二種一荷、八月・山椒、寒中・黒大豆、十二月・塩松茸）  
（国立国会図書館ウェブサイトより）

完全に江戸にあった。幕府の要職の仕事が主をなし、藩政に携わる場面は減少したが、藩主は国元の産物を宣伝する役割を担った。

江戸も時代を経るにつれて「晷一枚でも前に」という見えを張り合う社会になり、各藩は競って自藩の優れた特産物を将軍や大奥へ献上し、また幕府要職者への進物や大名間で贈答を重ね、家の格を一つでも上げようとした。これらは藩財政にとって大きな負担となったが、国元の産物を宣伝する場でもあった。篠山の黒大豆についても、献上や贈答の積み重ねにより、江戸の大名社会で藩の代表的な産物と認識されるまでに至って、献上品となったのであろう。

献上黒大豆の資料が残っていないのでその詳細はわからないが、献上松茸の資料（『近世農民一揆の展開』）から献上黒大豆の概要が推測できる。

篠山藩では献上松茸を藩有林（高城山中腹以上の地）から得ることになっており、寛永2年（1749）当時、将軍への「御献上松茸」は700本であり、藩主の近親者や他

の大名に対する「御賦松茸」7,700本を年間必要とした。これらは江戸まで130余里を運搬するのに、13日の日数を要し、生のままでは品質が悪化するので漬松茸として、京都から人足をやとい、足軽2人が付添って運んだ。

献上松茸を採取する藩有林の高城山中腹以上の地は、藩の御用方の監督に属し、「御山手代」を派遣して、雇人足をもって採取しており、良質の献上分を除いては城内御台所に運搬され、城内の家臣間の食用に供されていた。

松茸は、きわめて豊凶の差があり、高城山の生産量は豊作年で35,000本、不作の年はその3分の1にも達せず、不作の年には民有林から買い上げて献上している。

明和年間（1764～72）になると、献上松茸は良質な松茸が生える野々垣村など9か村の御林に合計700本を割付け、落札者に供出させた。不足すれば現銀を藩に納めなければならなかった。

文政2年（1818）になると藩では、農民

からの集荷と漬方の手間を省くために、農民に漬松茸を命じ、これを買上げる方式にした。そうして献上残の漬松茸については農民の利用をいとわないが、これを他藩に出すことを堅く禁じ、献上前のある一定期間を専ら漬方の期間と定め、その期間中は生の松茸たりとも他国に出すことを禁じて、御用不足とならざるようにした。

このように松茸の献上に当たって、藩は松茸の確保や運搬にかなりの犠牲を払っていることがわかる。しかも農民に漬松茸を命じるなど、犠牲を農民に転嫁し、さらに漬方の期間中は生の松茸たりとも他国に出すことを禁じ、農民の松茸の自由な商品化を抑制している。

黒大豆の献上についても、献上松茸と同様に、良質な黒大豆の供出と選別の強制、御用不足とならぬように他国へ出すことの禁止など、農民の黒大豆の自由な商品化を制限したものと思われる。

（②へ続く）

# エチオピアにおける 豆類の生産流通消費の概要

－ 豆類主要輸出国現地調査報告 －

(公財) 日本豆類協会

公益財団法人日本豆類協会では、豆類の生産において国際的に大きな地位を占める国を対象に、外部機関に委託して、豆類の生産、流通等に関する現地調査を実施している。今般、平成30年度にエチオピアにおいて実施した現地調査の結果がまとまったので、その概要について報告する。

まず、日本における文献等を通じて事前調査を行い、その後2018年10月28日から11月12日まで現地調査を実施した。現地では主に、エチオピアにおける豆類の主要産地とされるオロミア州とアムハラ州の豆類生産の状況と豆類の流通実態を調査した。また、エチオピアの海外輸出の90%を占めるジブチルート of 事情を調べるため、アジスアベバより陸路（鉄道）でジブチに向かい、在ジブチ日本大使館、ジブチ農業省、流通業者、通関業者等を訪問した。

## 1. エチオピアの概観

エチオピアの総面積は約112万平方キロメートル（世界第27位）で、ほぼボリビアに匹敵する大きさである。エチオピアの主要部分は、アフリカの大陸の東端の一部であるアフリカの角に位置している。西は



図1 エチオピアの地理関係

スーダン、北は南スーダン、東はジブチ、エリトリア、ソマリア、南はケニアと国境を接している。エチオピアは広大な高原の複合体であり、大地溝帯によって断絶された台地が続ぎ、低地、草原、更に半砂漠に囲まれている。地形は多様性に富んでおり、それにより、気候、土壌、自然植生、および集落パターンも多様である。

エチオピアは、豆類の市場として有望な中東諸国に近いところに位置し、戦略的優位性を保っているものの、内陸国であるため、過去20年間は隣国のジブチ共和国の港を唯一の貿易港として使用せざるを得ない状況であった。しかし、最近ではエリトリアとの和平構築が進み、エリトリアのアッサブ港とマッサワ港を通じた貿易が再開さ

れる見込みである。

エチオピアの人口は2016年には約1億200万人に達し、ナイジェリアに次ぎアフリカで2番目に人口の多い国となった。また、その経済は急成長を遂げているが、一人当たりの国内総生産（GDP）は783USDに過ぎず、世界で最も貧しい国の一つとなっている。なお、2025年までに低中所得国に達することを目標としている。

エチオピアは、2006/07年から2016/17年にかけて年間10.3%と、きわめて高い経済成長率を達成しており、都市部と農村部の両方で貧困が削減されてきた。貧困ラインより下に属する人口のシェアは、2011年の30%から2016年の24%まで減少した。政府は2019/20年より、公共投資を通じて物理インフラの拡大を継続し、エチオピアを地域の製造拠点に転換することを目指している。

## 2. エチオピア農業の概観と政策

### 2-1. 農業概観

エチオピアの人口の81%は農村部に居住し、天水農業に頼る農業がGDPの45.9%を占める主要産業となっている。また、農業を中心とする第一次産業従事者は、総就労人口の79.3%を占めている。

植民地支配を経験しなかったエチオピアでは、大規模農場は国営の一部のみに留まり、ほとんどが小規模農家となっており、エチオピア国内で生産される農作物の9%は、これら小規模農家が生産している。一方、農家1戸当りの農地面積は非常に小さ

く、2ヘクタール以下の農家が、全体の60%を占めている。また、灌漑の割合も少ない（0.26%）。なお、内陸国であることから流通コストが高く、食料価格や農業資材価格の高さが問題となっている。

エチオピアの中央部にはエチオピア高原を中心とした高地が広がり、それぞれの標高により気候が異なっている。西部と南部は土地が肥沃であるため農業生産量に余剰があるものの、北東部の牧畜地域や東中央部は食料不足が発生している。一方、北東部は土壌肥沃度が低く雨量が乏しいため、耕種農業は振るわず牧畜が盛んである。

エチオピアの主要農作物は、オオムギ、テフ、トウモロコシ、コムギ、マメ類、ソルガム、根茎類、コーヒー、ミレット、野菜類であり、地域別に主要作物をみると、南部ではコーヒーやチャット、中部ではチャット、テフ、換金作物となっている。

### 2-2. 農業政策

エチオピアは、1991年にエチオピア人民改革民主戦線（Ethiopian People's Revolutionary Democratic Front:EPRDF）が政権を握ってから、段階的に農業政策を打ち出している。エチオピア国家の基本的な開発政策として農業開発主導の産業化政策（The Agricultural Development Led Industrialization: ADLI）を掲げ、農業生産の拡大を進めてきた。ADLIは、農業の成長、農業と工業が相互に関連することを基盤とした、初期工業化を目指すための開発戦略であり、エチオピアの上位開発ビ

ジョンとして位置付けられてる。ADLIの基本戦略は、農業技術普及、農民の土地利用の改善、農業資材やインフラを向上させ、生産性の向上や輸出志向の農業を実現することである。

また、5ヵ年開発計画である「成長と構造改革計画（GTP：Growth and Transformation Plan）（2010/11-2014/15）」では、農業部門を「経済成長の源泉」として位置づけて経済成長を図りながら2014年度には工業にも重点を置いた経済構造へシフトさせ、2020～2030年までに中所得国入りするという大目標を掲げている。

### 3. エチオピアの生産

#### 3-1. エチオピアの豆類振興政策

エチオピアでは、豆類の生産は農業省の管轄となっており、豆類の品質については同省のRegulatory Departmentが管轄している。農業省は生産面で農業者に対する指導、技術普及を行うところであるが、安全面については、基準（Standard）を定め、それを遵守するように指導を行っている。

豆類は、第2次5ヵ年開発計画である「成長と構造改革計画（GTP 2: Growth and Transformation Plan 2）」の中で、外貨獲得のための重要作物と位置づけられていることから、コーヒー、切り花とともに政府の予算が優先的に配分されている。

#### 3-2. エチオピアの豆類生産の概要

FAOSTATの2017年のデータによると、世界の乾燥豆の生産は約3,141万トンで、

インド、ミャンマー、ブラジル、アメリカ合衆国、中国、メキシコ、タンザニア、ウガンダ、ケニヤ、エチオピアの上位10カ国で全世界の生産量の71.9%を占めている。エチオピアは第10位の生産国となっており、生産量は54.4万トンと全世界の生産量の1.73%を占めている。

FAOSTATによると、エチオピアにおける乾燥豆の収穫面積、生産量の推移は図2・図3のようになっている。

また、エチオピアにおける乾燥豆の輸出は図4・図5のように推移している。

表1 トップ10カ国の乾燥豆の生産量（FAOSTAT2017）

	国名	生産量（トン）	%
1	インド	6,390,000	20.34
2	ミャンマー	5,466,166	17.4
3	ブラジル	3,033,017	9.65
4	アメリカ合衆国	1,625,900	5.18
5	中国	1,333,557	4.24
6	メキシコ	1,183,868	3.77
7	タンザニア	1,140,444	3.63
8	ウガンダ	1,024,742	3.26
9	ケニヤ	846,000	2.69
10	エチオピア	543,984	1.73
	合計	22,587,678	71.9
	その他	8,829,579	28.1
	全世界	31,417,257	100



図2



図3

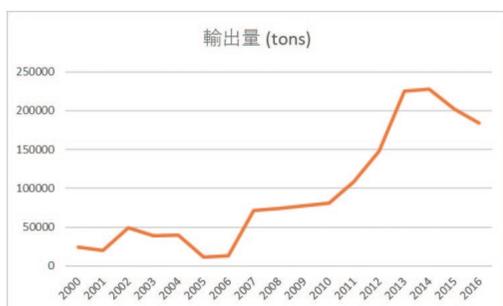


図4

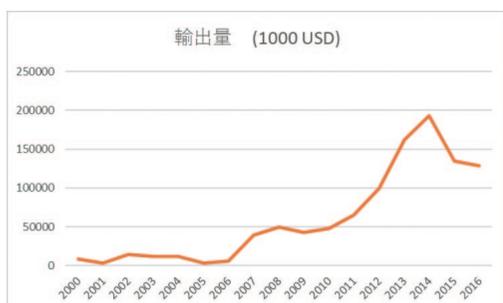


図5

### 3-3. エチオピアの豆類の種類

エチオピア農業省によると、エチオピアで生産されている乾燥豆及びそれ以外の豆類の2017/2018年の栽培面積及び生産量は表2のとおりである。

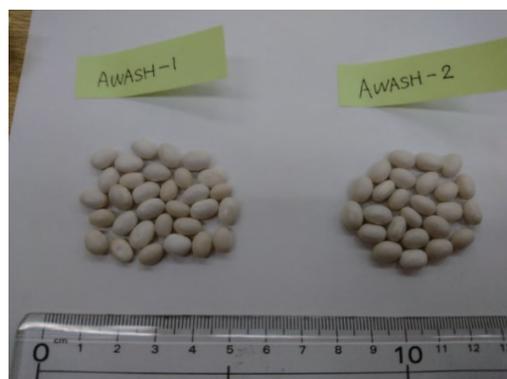
豆類のうち、最も生産量が多いソラマメは国内消費が中心であるが、乾燥豆（インゲンマメ）は輸出志向である。主として輸出用として生産されているHaricot beansはエチオピアでは16世紀から栽培が始められるようになり、生産は徐々に増加してきた。乾燥豆は1/3程度がEU向け、残りが中東及び近隣諸国向けであり、EU向けの中では、オランダが首位となっている。オランダから見た輸入相手国シェアでも、エチオピアは上位に位置している。

表2

作物名	面積 (ha)	面積 (%)	生産量 (t)	生産量 (%)
Pulses(Total)	1,598,807	100	2,978,588	100
Faba Beans (ソラマメ)	437,106	27.34	921,762	30.95
Field Peas (エンドウ豆)	220,508	13.79	368,519	12.37
White Haricot Beans (白インゲン)	89,383	5.59	148,213	4.98
Red Haricot Beans (赤インゲン)	216,804	13.56	372,767	12.51
Chick Peas (ひよこ豆)	242,704	15.18	499,426	16.77
Lentil (レンズ豆)	119,046	7.45	175,144	5.88
Grass Peas (ガラス豆)	143,086	8.95	286,602	9.62
Soya Beans (大豆)	38,073	2.38	86,468	2.9
Fenugreek (コロハ)	32,587	2.04	43,637	1.47
Mung Bean "Masho" (リョクトウ)	41,633	2.6	51,423	1.73
Lupin (ルーピン)	17,877	1.12	24,629	0.83

エチオピアの野菜、豆類の輸出には、以下の3つのタイプがある（豆類の輸出は(2)）。

- (1) ジブチ向けに輸出（比較的low品質の産品）
- (2) ジブチ経由で中東諸国、アジア、EU等へ輸出
- (3) EU向けに輸出（比較的高品質の生鮮産品）



Awash1およびAwash2



Nasir

### 3-4. エチオピアの豆類の品種及び種子政策

エチオピアでは40種の豆類が作付けられており、そのうち4～5種が国際市場向けに生産されている。乾燥インゲン豆はHaricot Beanと呼ばれており、現在エチオピアでは、次の3品種が代表的である。

Nacel：赤色種、国内向け

Awash1：白色種、輸出向け

Awash2：Awash1の改良型

豆類の育種は国が行っており、適応性試験等も行われている。最終的にVariety Release Committeeの審査を経て、毎年4～5の系統がリリースされている。豆類の育種目標は、病害抵抗性、干ばつ耐性、収量となっており、育種体制としては、Melcassaの試験場を中心として、他の地方試験場を協力場所とする体制が整えられている。育種素材としてはCIATのGermplasm、地方に保存されている在来種(Landrace)を遺伝資源としている。

### 4. エチオピアの豆類の規格

エチオピアでは、エチオピア標準機関(Ethiopian Standard Agency)が作成している乾燥豆仕様(Dry Bean Specification)の他に、エチオピア商品取引所(Ethiopia Commodity Exchange: ECX)が輸出用のHaricot Beanのための規格を作っており、実施にはこの規格が機能している。それによると、Haricot Beanは大きさによってA、B、Cの3クラス、品質により、1～5の等級に分けられている。その基準は表3、表

表3

クラス	大きさ
A	8ミリの篩を通り、4ミリの篩の上に残るものが85%以上
B	8ミリの篩の上に残るものが85%以上
C	8ミリの篩を通り、4ミリの篩を通るものが85%以上

表4

特性	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5	等外品
異物(重量当たり% 最大許容量)	0.5	1.5	3	4.5	6	9
欠損(重量当たり% 最大許容量)	1.5	3	5	7	9	12
欠損のうち虫食い粒(重量当たり% 最大許容量)	0.1	0.5	1	1.5	2	3
他クラスの混入 (重量当たり%)	1	3	6	9	12	18

4のようになっている。

これらの基準は、エチオピア商品取引所が扱っている他の商品の基準とともに、同取引所のホームページで公開されている。

なお、豆類の輸出の際には燻蒸が義務付けられており、残留農薬の検査などは外国の検査機関が検査をしている。

## 5. エチオピアの豆類の流通

### 5-1. エチオピアの豆類の流通経路

エチオピアの豆類のバリューチェーンは、投入、生産、集出荷、調製・加工、および市場からなっている。投入の段階では、エチオピアの豆生産には、肥沃な土地、天水灌漑、未熟練労働、優良種子、肥料の不足といった特徴がある。生産段階の担い手は、国有商業農場（1～2%）、民間商業農場（2.5%）、小規模生産者（95%、8～9百万戸）となっている。

集出荷の段階では様々な業態が混在しているが、エチオピア穀物取引会社（Ethiopian Grain Trade Enterprise：EGTE）に代表されるような大規模集出荷業者、エチオピア商品取引所（Ethiopia

Commodity Exchange：ECX）のような公的機関が重要な役割を果たしている。しかし、実際の集出荷の主体は、地方の小売業者、地方の卸売業者、地域（例えば州レベル）の卸売業者である。輸出されるHaricot BeansはすべてECXを通す必要があり、その流通は、生産者→組合（Union）→仲買人→ECXとなっている。

豆類の流通では仲買人（Middlemen）が重要な役割を果たしているが、仲買人を務めるための特別な資格は存在しない。また、農業協同組合も組合員と集出荷業者をつなぐ等、ブローカー的な業務を果たしている。調製・加工の段階では、洗浄、分別・等級分け、品質管理、脱穀、貯蔵、包装、マーケティング・ラベリング、加工といった過程がある。豆を輸出する場合には、これらの業務をまとめてこなす大規模輸出業者が関与している。アジスアベバ近郊のAdama市には、そのような業者が何社かある。

なお、豆類の国際市場への流通経路はおおよそ以下のとおりである。

①農業協同組合に所属する農家：農業協同組合は、農家に有利な取引価格を設定し、

首都の仲介人と交渉する役割を担っている。そのため、農家から集荷した豆類については、農業協同組合が有する倉庫に一時的に保管して、トレーダーとの交渉が成立した段階で輸出品としてエチオピア商品取引所（ECX）に輸送している。

②農業協同組合に所属しない農家：小規模農家は仲介人を通じて卸売業者もしくは輸出業者へ販売しており、中規模農家は取引所を通じて輸出業者へ販売している。

## 5-2. エチオピアの豆類の輸出

エチオピアの輸出額の中で、豆類は6%を占めている。2011年から2014年までの豆類の輸出額の伸びは18%で、年々増加傾向にある（ERCA,2013）。豆類の輸出額が一番大きいのは、白ハリコット豆であり、ひよこ豆、大豆、そら豆と続いている。2014年では、エチオピアの豆類の最大の輸出先はパキスタン（12%）で、ニカラグア（12%）、スーダン及び南スーダン（11%）、インドネシア（11%）がそれに続いている。

エチオピアには、伊藤忠、丸紅、三菱商事が進出しているが、豆類を専門に扱っている日本の商社はない。

豆類等の輸出はジブチ港を通じて行っている。ジブチまではトラックで運搬しており、国内規格との照合、植物防疫（燻蒸）に要する時間を含めると72時間が必要とされている。

## 5-3. エチオピアの豆類の輸出（通関）手続き

エチオピアからジブチ港を経て海外に輸出される貨物の場合には、通常、エチオピアで輸出手続きを終えている。ジブチにはエチオピアからの貨物をジブチ港から輸出するための業務を行うTransitor（通関業者）が多数ある。例えば、エチオピアの穀類輸出業者であるACOS社はジブチにパートナー会社を有しており、ジブチ港での船舶への積み込み、必要な書類の準備等の業務を担わせている。

## 5-4. ジブチ

ジブチはアフリカで最も小さい国のひとつで、面積は23,200平方キロメートル、人口は約864,617（2011年）である。ジブチの経済は、生産規模が限られ、海外市場への依存度が高く、外部市場の低迷に対し脆弱である。ジブチの農業は1,000平方キロ

表5 エチオピアの輸出豆類（単位：千億ドル）

雑豆の種類	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ハリコット豆（インゲン）	76,291	84,583	81,308	84,012	111,813	150,764	209,111
ソラマメ	41,051	47,258	48,853	54,743	39,640	40,867	34,599
大豆	1,657	2,120	462	357	1,004	4,221	36,555
ひよこ豆	43,890	41,592	37,579	54,129	49,499	74,005	61,624
エンドウ豆	3,006	2,766	2,668	600	680	464	266
レンズ豆	6,390	10,813	12,947	17,640	1,152	0	40
合計	174,292	191,140	185,826	213,491	1,152	272,135	344,208

メートル未満の耕地(国の総面積の0.04%)で行われ、年間平均降水量はわずか130ミリメートルとなっている。農業生産は振るわず、食料は完全に輸入に依存している。

ジブチは、紅海の入り口という戦略的に重要な位置を占めており、世界で最も混雑しているシーレーンに隣接している。また、フランス、米国、中国、日本、北大西洋条約機構(NATO)等の軍事基地や海賊行為防止関連施設等がある。

現在のジブチでは、GDPの7割が第3次産業となっており、そのうち3割が港湾関係である。ジブチの港を通る貿易は、主要貿易相手国であるエチオピアの経済の拡大と並行して急速に成長すると予想されている。

## 6. 豆類の産地紹介

エチオピアの野菜・豆類の輸出は、年度による変動が多くて安定していないが、輸出の中心は豆類である。エチオピア農業の特徴の一つは、作物ごとに生産地域が偏在していることであるが、豆類はオロミア州とアムハラ州が主産地であり、この2州で全国の豆類の8割を生産する。

オロミア州は、エチオピアの全ての州・自治区の中で最大の人口・面積を持ち、公用語はオロモ語である。1995年に民族別に州が再編された際、オロモ人が多数を住める地域をまとめて組織された経緯があり、州中北部にアジスアベバを、北東部にハラリ州を内包している。

アムハラ州は、エチオピアの歴史の中心

だった中央高原を占める州で、古都 Gondar や ラリベラ など世界遺産も多く、近年は観光が盛んになりつつある。農業は古くから盛んで、州の生産高が国内生産の4割を占めており、エチオピアの穀倉地帯となっている。

## 7. 豆類の利用法

エチオピアではエチオピア正教会を国教としており、宗教上の理由から年間約140日の間、肉類を食することが禁じられている。そのため、豆類は、エチオピアの人々のたんぱく源として重要な役割を果たして

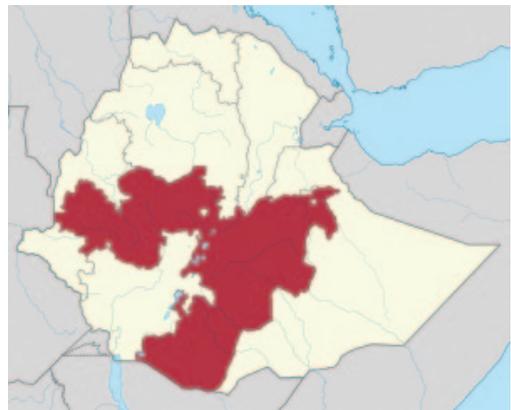


図6 オロミア州



図7 アムハラ州

いる。豆類の中では、レンズ豆、そら豆、ひよこ豆などがよく食べられている。

エチオピアの主食は、インジェラである。インジェラとは、テフというイネ科の穀物を挽いて作った粉を水で溶いて3日かけて発酵させ、鉄板で薄く焼いて作る発酵クレープのようなものである。独特の酸味と

モチモチした食感、それに表面にプツプツの気泡があるのが特徴となっている。

インジェラと一緒に食されるのがワットである。ワットはエチオピアとエリトリアの料理であり、アムハラ語で「惣菜」を意味し、肉、野菜、豆類を煮込んだ料理である。



インジェラとワット



豆をすりつぶした加工品

## 「豆で町おこし」山形県川西町の探訪記

(公財) 日本豆類協会

### はじめに

山形県川西町は、豆を活用した地域振興として「豆のあるまち かわにし」プロジェクトを実施中であり、地域の特産である紅大豆®を活用した町おこしに積極的に取り組んできている（紅大豆は山形県川西町の登録商標）。

町内で豆祭り等を実施するほか、平成27、28、29、30年には、関係者の連携・協力の下、上野桜木あたり（台東区上野桜木町）にて「山形かわにし豆の展示会」（川西町で生産された豆、豆製品等の展示・販売、豆料理の紹介、豆に関する情報の提供などを実施）を開催し、成果を上げている。

また、町内には直売所「かわにし森のマルシェ」があり、その中で「豆の特設コーナー」が設けられて地元の豆類のPR、販売に努めている。

このたび、川西町を訪問し、豆による地域おこしの取組みの現状を伺ったので、概要を紹介する。川西町の地域資源である豆類を活用して関係者の連携・協力により、地域振興が進展していることを実感できた。

### やまがた里の暮らし大学校まめ学部

やまがた里の暮らし大学校まめ学部は、「やまがた里の暮らし推進機構」（平成22年に設置）活動の一部として平成26年に設置され、「まめ学部長」には、神戸国際大学経済学部の中村智彦教授（総務省 地域力創造アドバイザー、川西町総合アドバイザー）が担当している。推進機構のスタッフは3名で運営費については川西町が支出しているとのことである。

まめ学部の活動は、フェイスブックの運営、豆類振興のための女性ボランティアスタッフである「マメリエ」（現在の登録者数は12名）の事務局を務めるほか、毎年12月に開催する「豆の展示会」の実行部隊となっている。「豆の展示会」については、平成31年度の開催に向けて現在、新企画を検討中であるとのことであった。

## 川西町の直売所「かわにし森のマルシェ」

「かわにし森のマルシェ」は、施設建設は川西町が行い、運営は（株）森のマルシェが行っている。施設はレストランエリアと産直エリアに分かれている。年間の来場者は約16万人、売り上げは約9千万円。

産直エリアでは米沢牛の販売、川西町の農家の野菜などを展示、販売するだけでなく、豆の特設コーナーも設置されており、川西町の特産の紅大豆ほか多種類の乾燥豆及び豆の加工品が展示、販売されている。また、愛媛県今治市の「安部農園」と連携し、川西町では生産できないレモンや柑橘類の販売コーナーを設けて冬季間、好評を得ている。



「かわにし森のマルシェ」の外観



豆の特設コーナー



地元産の乾燥豆の販売状況



地元産豆の加工品の販売状況



愛媛県産の柑橘の販売

## 第61回豆類加工研究会の概要について

(公財) 日本豆類協会

平成31年4月11日～12日に福岡県、佐賀県下において開催された第61回豆類加工研究会(主催：豆類加工研究会、テーマ：工場環境と災害対策)の概要を紹介する。

(1) 4月11日(木) 12:50～17:00 発表会(於オリエンタルホテル福岡博多ステーション会議室、出席者48名)

1) 豆類加工研究会の橋本会長挨拶の後、4名の講師により以下の発表が行われた。

2) 株式会社森光商店食糧事業部の仕入課専任課長の今村公俊氏：「雑豆類原料事情について」  
・経済事情、消費を巡る情勢、生産現場について、現状・課題分析の後、今後の方向性として、生産側、流通側、消費側はそれぞれに立場は違うが、利益追求中心ではなく相互に長期的に信頼関係を作り、安定的に動いていくことがますます重要になるのではないかとの指摘をいただいた。

3) 福一製餡株式会社代表取締役の板谷和久氏：「災害(地震)に対する事業継続(BCP)について」(被災された当研究会会員の経験をもとに)

・関東大震災の解析から始まり、自然災害等の緊急事態に遭遇した場合の事業継続のための方法、手段を取り決めるBCP(Business Continuity Plan、事業継続計画)の解説、実際に被災された会員へのアンケート結果、体験談を紹介いただいた。

・非常時を乗り切るには、耐震性のある建物とすること、従業員の生命を守るために機械をしっかりと固定しておくこと、ガソリンなどの燃料を確保しておくことの工夫が必要であることのとおりまとめがあった。

4) アース環境サービス株式会社アドバイザーの片岡俊二氏：「食品工場と医薬品工場の環境衛生の相違点について」

・製造工場における食品、医薬品の品質確保に欠かせないGMP(Good Manufacturing Practice)の仕組み、防虫防鼠管理の基本について、生産現場の衛生環境改善に役立つ話題を提供いただいた。

5) 物産フードサイエンス株式会社研究開発センター副センター長の柄尾巧氏、研究員の久下貴紀氏：「和菓子への新たな価値の提案」～糖と酵素という選択～

・餡と食品における糖アルコールの機能・効果、小豆の軟化に有効なセルクラスト(セルロース分解酵素)について、今後の新商品・新製法開発にもつながる話題を提供いただいた。

(2) 4月12日(金) 10:00～11:30大塚製菓株式会社佐賀工場見学(佐賀県吉野ヶ里町、出席者38名)

・会社全体の概況説明を受けた後、製品の研究開発、ポカリスエット、エクセル(大豆由来食品)の生産拠点である佐賀工場の製品製造ライン、研究室、実験・測定室を見学させていただいた。

# 本 棚

後沢 昭範

## 「土 地球最後のナゾ」

藤井一至著

光文社、2018年8月発行、219ページ、920円



ことの発端は…

人口扶養力の視点から、世界の土壌を俯瞰的に捉え、スコップ片手に、自らの足で確認して歩くというユニークな1冊をご紹介します。

国連の『世界人口予測（2017年版）』によれば、現在の76億人が、2100年には112億人…。対して、我々が食料の95%は、陸地の土壌から産まれたもの。

では1人当たり、如何程の土地で養われているのか。穀物収穫面積で見ると、50

年前は1人当たり20a程度、その後の人口増加（約2倍）で、今や10aと半減…。この間、農地の開発も進みましたが、一方で、砂漠化を含む壊廃と転用で相殺されて然程増えず、品種改良・施肥・防除・土壌改良・灌漑・排水等の技術改良や基盤整備による単収増（約2倍）で稼いで来ました。しかし、頼りの単収も近年は伸び悩みです。

一方、土地の生産力は、地理的条件も含め、土壌の種類によって大きな差があります。ならば、何処の、如何なる土壌に、更なる食糧増産の可能性を見出し得るのか。著者は“人口100億人時代”の到来に備えるべく思いを巡らし、世界の土壌を検証します。

本書は…

副題は「100億人を養う土壌を求めて」と壮大です。構成も「1.月の砂、火星の土、地球の土壌」、「2.12種類の土を探せ!」、「3.地球の土の可能性」、「4.日本の土と宮沢賢治からの宿題」と、かなり個性的です。コンパクトな新書版ですが、随所の写真はオールカラーで、土の状況がよく分かります。

著者は、(国研) 森林研究・整備機構 森

林総合研究所の主任研究員。現場に足を運び、“土の成り立ちと持続的な利用方法”の研究を続けています。学会賞も多く、著書に、以前ご紹介した『大地の5億年』があります。

### 肥沃な土壌は地球だけ

ところで、“そもそも土壌とは何か…”ですが、複雑な自然物でもあり、学術的な定義は国際的にも漠とした記述に留まっています。簡単に言えば“地殻の表層に存在し、岩石の風化物と生物の遺体やその分解物等の有機物が混じって生成したもので“植物をはじめとする生物を養い、物質の保持や循環等の機能を持つ”という辺りでしょうか。

土壌は“母材の種類、堆積様式、地形、気候、植生等の影響を受けながら、長い年月を経て生成されたもの”です。そして、岩石の風化物である粘土と、生物の分解物である腐植の存在が“肥沃な土壌”のポイントとなります。

SFでは、月や火星への移住とか、巨大ドーム内の作物栽培等が登場しますが、大気も水も無く、生物もない月や火星の表面は、岩や砂ばかりです。月は地球とルートが一緒なので、岩石の成分は殆ど同じですが、風化が進まないの粘土も殆ど無く、腐植もありません。火星は、かつて存在した大気と水による風化で、粘土（赤い酸化鉄鉱）はあるものの、腐植はありません。食料を安定的に生産出来る“肥沃な土壌”の存在は地球だけの様です。

### 世界の土は12種類

土壌の分類は目的によって異なります。日本の例で見ても、典型的には、土木建築の支持基礎や材料として、物理性を重視する工学的分類（「地盤工学会基準」等）と、作物の生育基盤として、構造や構成を重視する土壌学的分類（「農耕地土壌分類」等）があります。

「農耕地土壌分類」では、上位から〔24土壌群⇒77亜土壌群⇒204土壌統群⇒303土壌統〕に分け、土壌図でそれらの分布を示し、作物の適地判断や土地生産力の評価、施肥設計等に活かします。

今回、著者は視野を世界に広げ、米国農務省の土壌分類「Soil Taxonomy」を使って、地球上の土壌全てを対象に、大きく12種類に分けて俯瞰します。この分類は、大雑把に言えば、「未熟土」を出発点に、母材と生成過程（気温〔寒冷～温暖（熱帯）〕、降水量〔乾燥（草原）～湿潤（森林）〕と時間軸〔土壌化の進行度合〕）、結果としての特徴を組み合わせて大きく括ったものです。世界の代表的な土壌の分布、それらの成因と特色がよく分かります。

### 土はカラフル、それには理由が

具体的には、「未熟土」、「若手土壌」、「永久凍土」、「砂漠土」、「チェルノーゼム（黒土）」、「粘土集積土壌」「ポドソル」、「泥炭土」、「ひび割れ粘土質土壌」、「黒ぼく土」、「強風化赤黄色土」、「オキシソル」の12種類です。（※名称の一部は、敢えてイメージし易い和訳になっています。※これらは

「Soil Taxonomy」の最上位の区分〔目Order〕です。詳細には、更に〔⇒亜目⇒大群⇒亜群⇒ファミリー⇒土壌統〕と細分類されます。）

見れば、表層・断面ともに個性的でカラフル。腐植は黒、砂は白、粘土は黄～赤で、土の色は、腐植・砂・粘土のバランスと粘土の種類によってほぼ決まり、世界各地の原風景のベースとなります。

このため、世界各国の児童画を見ても“土の色”は実に様々です。日本では“黒色～焦げ茶～黄土色～灰色”辺りが多いのですが、アフリカ中央部では“赤”、中国黄土高原では“黄”、スウェーデンでは“白”…。土の色は、子供達の脳裏にしっかり刻まれています。

#### 地図上に、土と人を重ねると…

世界地図上に、12種類の土壌と降水量、気温、更に人口密度を重ねると、土壌の肥沃度と水の豊富さと気温…要は“土地生産力の高さ”と“人口密度”が見事に一致します。

当然と言えば当然ですが、“土・水・温度”何れも必要条件です。“土壌は肥沃なのに人が少ない地域は水不足、雨は多いのに人が少ない地域は土壌が不良、また、何れにせよ極寒地帯はどう仕様もない…”という姿が浮かび上がって来ます。なお、乾燥していても人が多い地域には大河が流れています。“気温はコントロール不可、乾燥地の灌漑にも限界…”となれば、頼りは土壌です。

ちなみに、土壌の種類との関係で人口分布を見ると、12種類の土壌の内、その半数で、世界人口の大部分を養っていることが分かります。

古来、豊かな土地（土壌）を求めて民族の移動と攻防が繰り返されて来たのも“故あること”と実感出来ます。今日は形を変え、食糧確保のために国外の肥沃な農場を戦略的に買収する“Global Land Rush（世界農地争奪戦）”が起きていますが、これもまた深刻な問題です。

#### 土の可能性を求めて

著者は“肥沃な土地を奪い合うより、肥沃でない土地（土壌）を肥沃に変える方が良策…”と、世界各地を回り、12種類の土壌を自らの目で確認し、改良と開拓の余地を探ります。

実態として、先進国が多い温帯地域には開拓の余地が殆ど残っていませんが、“途上国が多い熱帯地域には、まだまだ余地がある”と見ます。

ただ、熱帯地域でも、肥沃な土地（土壌）は既に開拓済みで、残るのは貧栄養で扱いにくい土壌地帯ばかりです。そう言えば、食糧増産に成功した「緑の革命」も“水が豊富で肥沃な土地（沖積土）”が中心でした。扱いにくい貧栄養土壌…アフリカや南米の赤い「オキシソルOxisol」や東南アジアの「強風化赤黄色土Ultisol」等は埒外だった様です。

「オキシソル」の問題は“強い酸性と強いリン酸固定力”です。数少ない改良の例と

して、ブラジルの“セラードの奇跡”が有名です。日本を含む外国資本が中心となって、サバンナの広大な草原を牧草地や畑に変えましたが、一口で言えば、大プランテーションを形成して、大量の石灰肥料で酸性を中和し、リン酸固定力を上回るリン酸肥料を投入するもので、お金も掛り、しかも対象は輸出用の農畜産物（肉牛・大豆・トウモロコシ）です。

著者は“途上国の人々が、効率は悪くても、あまりお金を掛けずに食糧を自給する方途がないか”と、インドネシアはボルネオ島の焼畑地帯に行き着きます。

此処の「強風化赤黄色土」は熱帯各地に広く分布しますが、この土の問題は“強い酸性とアルミニウムの溶出”です。厄介な土ですが、著者は地元大学と共同で調査区を設け、自生する植物の根の働きと、繁茂した茎葉の土壤還元によって、誠に徐々にですが、肥沃度を高めることに目途を付けつつあります。

その方法は、ある意味では、人間の営みのペースをも調整しながら、ゆったりとした土壌の生成過程をなぞって、それを上手に持続的に加速させている様に見えます。

## 日本の土は

目を転じて我が国の土壌ですが、米国流の12分類で見ると、大括りに、“山には「若手土壌（褐色森林土）」と「未熟土」、低地にはその堆積物から成る「未熟土」、緩傾斜地や台地には「火山灰土（黒ぼく土）」が広がります。何れも縄文時代以降の1万

年間に出来た新しい土です。新しい土には栄養分を供給出来る鉱物が多く残っています。火山の噴火や地震があり、傾斜地が多くて雨も多く、植物も盛んに繁茂する…となると、土壌の生成も早くなります。

これに対し、例えば、アフリカ中央平原の地質は5億年以上の古さです。岩盤は安定し、雨も少なく…で、土壌の生成も“1000年掛けて1cm程度”と極々緩やかです。極端な長期風化を受けた土には、栄養分を供給する新しい鉱物が残っていません。風化は岩石を土壌化する重要な過程ですが、度が過ぎれば老化した貧栄養土壌になってしまいます。著者は“新戦力の獲得に失敗した野球チームの様なもの”と言います。成る程、言い得て妙です。

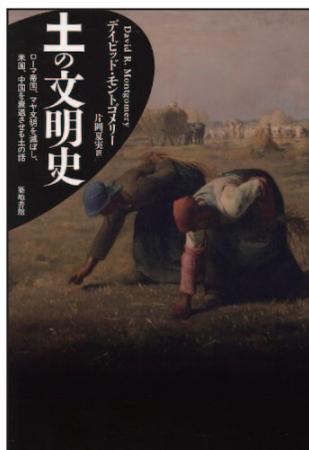
世界レベルで俯瞰すると、日本の土壌は、施肥や土壌改良、基盤整備でカバーもしていますが、“相対的には恵まれている方だ”ということが分かります。

著者の挑戦的・実践的な調査と研究はまだまだ続きます。それにしても、著者の調査活動は、国内は未だしも、海外では、スコップの機内持ち込みを拒まれ、穴を掘る怪しい輩と咎められ、採取した試料（土壌）は税関で怪しまれ…と、苦労が尽きません。この辺りの話…、内容は学術的なのに、随所で頬を緩ませながら読み進むことになります。

読み終えると、足元の土が貴重な資源に見えて来ます。ポーッと踏んでいると叱られる…？

## 「土の文明史」

ディビッド・モントゴメリー著 片岡夏実訳  
築地書館、2010年4月発行、338ページ、  
2,800円



### 土が支配する文明の寿命…古代文明の盛衰

出版は少々前ですが『土の文明史』⇒『土と内臓』⇒近著の『土・牛・微生物』と続く3部作の第1作です。何れも土という切口から人類・文明・環境を論じ、持続性への途を手繰るものですが、特に、ご紹介の第1作(原作名Dirt: The Erosion of Civilizations)は、副題を「ローマ帝国、マヤ文明を滅ぼし、米国、中国を衰退させる土の話」とある様に“数千年に亘る文明の興亡と我らの未来”を“土との関わり”から論じる大作です。

構成は [1.泥に書かれた歴史]、[2.地球の皮膚]、[3.生命の川]、[4.帝国の墓場]、[5.食べ物にされる植民地]、[6.西へ向かう鋤]、[7.砂塵の平原]、[8.ダーティ・ビジネス]、[9.成功した島、失敗した島]、[10.文明の寿命] の10章立。

著者David R. Montgomeryは米国の地質

学者で、ワシントン大学 地球宇宙科学科・地形学研究グループの教授です。本書は2008年のワシントン州図書館賞を受けています。

### 常に迫られる農地の拡大…喰わせ…やがて衰退へ

著者は“土が文明の寿命を決定し、土を使い尽くした時に文明は滅亡する”と説きます。

何万年もの間、人類は狩猟採集の小集団に分かれ、気候変動による植生の変化に連れ、活動範囲を変える野生動物を追って移動を繰り返して来ました。1万年程前になると、徐々に採集植物を栽培品種化し、野生動物の一部を家畜化し、水と肥沃な土のある場所に定住し始めたときれます。農耕による食糧増産で人口は増え、職業が分かれ、階級が生まれ、村から町へ、都市へ、更に帝国へと発展して行きます。

人口の増加と食糧の増産は、どちらが先か“鶏と卵”の関係ですが、ともかく、常に更なる農地の拡大を迫られ、その拡大によって、国なり文明が興隆し、やがて土の衰えが、それらの衰亡を招いています。本書から見てみましょう。

### 中近東では…メソポタミアを始め…

中近東では、例えば紀元前1800年頃の古代メソポタミアは、灌漑によって農地を広げ、大いに繁栄しましたが、乾燥地帯のため [降水量+灌水量] より [蒸発散量] が多く、土壌に塩類が集積してしまい、遂

には耕作不能となって放棄されます。

更に凄まじかったのが土壌侵食です。人口の増加に伴って低平地の農地だけでは食糧を賄えなくなると、周辺傾斜地の森林に手を付けます。建築や造船の用材、燃料需要も背景に、次々と伐採し、跡地を耕して小麦や大麦等の栽培を広げます。

しかし、傾斜地で剥き出しになった上、耕起された土は激しい侵食に晒されます。時を掛けた変化ですが、最終的に、傾斜地の畑は岩盤が剥き出しになって放棄され、更に、流れた土や吹き飛んだ土は河床や用水路に堆積し、低平地の畑を埋め、遂には都市をも呑み込み、港も埋めて行きます。古代の用水路の上に10mも堆積していたり、かつて栄えた港町が今や200km以上も内陸になってしまった例さえあります。

### 地中海沿岸では…ギリシャ・ローマも

ギリシャやローマが栄えた地中海沿岸も、森林伐採と傾斜地の耕起、羊の過放牧が土壌侵食を招き“石灰岩が剥き出し、辛うじて土の残った畑にはオリーブと葡萄…”という、今日、お馴染みの景観に至ります。

ギリシャ時代の記録では、地中海沿岸は一面の麦畑…。また、今では砂漠ばかり目に付く北アフリカ沿岸も、かつては豊かな穀倉地帯で、ローマ市民への穀物供給を担っていたとのこと…。3度のポエニ戦争でカルタゴを破ったローマ軍はカルタゴの復活を恐れ、最後には周辺の土地に塩を敷いて不毛化したとの話も伝えられています。

土壌断面を調べると、更に古い時代の地中海沿岸は森林に覆われていたことが分かります。今では、想像し難いのですが。

### 新大陸でも…例えば古代マヤでも

また、あまり知られていませんが、紀元前から栄えたマヤ文明も、同じ様な経過を辿ったと言われます。当初は、一定年限で移動する焼畑農業でしたが、人口が増えて都市が出現すると土地に余裕が無くなり、全面を畑地化してトウモロコシ等の連作を始めます。熱帯雨林地帯のユカタン半島の表土は薄く、簡単に侵食されます。都合の悪いことに家畜がいなかったので厩肥も無く、生産力は急速に落ちて行きます。

それを補うために、更に低湿地や急傾斜地まで畑を広げて行きます。一部の傾斜地では、遺跡にも残る“水路付の見事な階段畑”も作られましたが、多くは傾斜畑のまままで耕されて表土は流れ、低湿地には土砂が堆積し、何れも耕作が難しくなって放棄されて行きます。

密林の中に忽然と現れる異様な古代遺跡群の様に見えますが、その地域の土壌断面を調べると、かつては耕されていたことが分かります。人々が居なくなって1000年、森林に還るにつれて土壌の再生が始まり、今の姿になっています。

### 時代は下り、開拓時代のアメリカも

これは古代に限った話ではありません。例えばアメリカ。西部劇でお馴染み、新天地を求めて西へ西へと進む幌馬車隊。開拓

者と言っても、その多くは東部からの移住農民です。

ヨーロッパから東部海岸に入植した人々は、まず農場を拓きましたが、何年かの収奪的な連作の末、土壌が劣化して作物が出来なくなると、新たな土地を求め、更に内陸部へ移住して原野を開墾し、また連作して…。この繰り返しです。1700年代にアメリカを旅行した多くのヨーロッパ人は、“畑に厩肥を施さない、いわば使い捨て農法”に驚いています。

問題は、一方的な収奪による地力の低下もありますが、特に深刻なのは、此处でも“侵食による土そのものの喪失”でした。本来、定住するなら、既存農地の“土づくり”と“侵食対策”が不可欠ですが、当時は、新しく農地を拓いた方が簡単で安上がりだったのです。

しかし、風の強い半乾燥地帯、剥き出しの耕土は、時を経ずして強風で飛ばされ、また、水食でガリ（Gully）だらけになります。冬場に雪で覆われない南部では、特に顕著でした。この状況はフロンティア（西部の開拓地）が無くなる1890年頃まで続きます。

### 土壌侵食は“国家的脅威”に

フロンティアが無くなると、農民各自による土地（土壌）の適切な管理が必須になります。危機感を持った政府は専門部署を設けて、土壌侵食の調査や研究、農民のための土壌保全展示プログラム（等高線耕作、被覆作物の栽培、輪作、マルチング、厩肥

の投入etc.）等の支援対策に取り掛かりますが、なかなか追い付きません。

1900年代になると、第一次世界大戦による小麦の高騰と技術的にはトラクターやコンバインの発達を背景に、それまで放牧地だった半乾燥の大草原（Great Plains）に鋤を入れて芝を剥がし、広大な小麦畑へと変えて行きます。そこで起きたのが“ダストボール”で知られる1930年代の大砂塵。たった1日で、表土を全て失う農地もあったそうです。

土壌侵食を“国家的脅威”と捉えた政府は、1935年に「土壌保全法」を定め、農務省に「土壌保全部」を設置して“侵食対策”を強化します。当時、荒廃して放棄してしまった農地は既に2,000万ha。更にその2～3倍の面積が4～20年毎に3cmのペースで表土を失い続け、畑地の3/4で“土壌が生成されるより速く失われていた”とも言われます。

1970年代には、ソ連の穀物輸入等で穀物価格が高騰し、コーンベルト地帯を中心に過剰な作付（耕起）が行われて土壌侵食が激化します。続く1980年代は、今度は、穀物価格が低迷して農業不況に陥り、土壌の管理が疎かになって、これまた侵食が激しくなります。

この頃、アメリカでは、毎年40億tという凄まじいペースで土壌が失われており、“独立から2世紀で表土の1/3を剥ぎ取ってしまった！”と言われます。このまま行くと“残り1世紀で、アメリカの表土が無くなる！”と危惧されました。

## 今も続くアメリカの土壌侵食

その後の推移を、本書以外の資料の情報も交え、追ってみましょう。

この様な状況を背景に成立した「1985年農業法」。ここで長期の「土壌保全留保計画」が定められ、農業者に対しては、“作物価格支持等の受給資格”として“土壌保全の履行”が義務付けられました（Cross Compliance）。

また、「低投入持続型農業」（Low Input Sustainable Agriculture: LISA）が推奨され、土壌侵食を軽減する“不耕起栽培”も、その一環です。日本で言う「環境保全型農業」と思想的にはほぼ同義ですが、殊“土壌侵食”という面では、温帯モンスーン地帯に位置し、雨が多くて常に地面が湿り、直ぐに緑が茂って地面を覆ってしまう日本と比べ、アメリカのそれは遙かに深刻であり、政策上も、その軽減が最重点課題の一つとなっています。

その後、1994年、「土壌保全局」は、施策の対象を“水・大気・植物・動物”まで広げ、「自然資源保全局」に改組して今日に至ります。「2002年農業法」では“持続的環境保全と経済性を両立させ、強い農業を将来にわたって維持する”ことを目標に掲げ、“環境保全対策”の中に“土壌保全”も位置付けています。現在は「2014年農業法」ですが、「次期農業法」の検討が急がれます。

なお、侵食によるアメリカの土壌喪失ペースは、近年、年間15億t程度に押さえられている様ですが、それでも、まだ土壌の生成速度をかなり上回っています。

## 土壌は“必須の相続財産”

さて、目を転じてGDPランキング世界第3位の経済大国日本。巷には豊富な食品が溢れ“飽食日本”の声すら聞こえます。農地の少なさや食糧自給率の低さは耳にしても、輸入も含めた食糧確保の限界、海外も含めた農地確保の限界、まして“培地たる土壌の有限性に思いを巡らす”などということは、殆どなかったかと思えます。しかし、本書を読むと…、もしかすると私達の次の世代辺りでしょうか…、安穩として居られない状況が近づきつつあることを予感させます。

陸地は地球の表面積の3割弱。その岩盤を薄く覆っているのが土壌…。人の営みは全て土壌の上です。生成速度は遅く、しかも気象条件や地形条件、更には生態系バランス等々の制約があり、食糧生産に使える土地（土壌）は極めて限定的です。

現に、おおよそ陸地面積の1/10が作物生産に、1/4が放牧に使われていますが、何れも、これ以上の適地は殆ど残っていません。熱帯雨林の開発可能性も挙げられますが、これとて土壌は痩せて癖があって適地とは言えず、生態系保全上の大きな問題もあります。

著者は“土壌侵食が、土壌生成の速度を上回り続ける限り、農業が人口を支えきれなくなるのは時間の問題！”と警告します。そして、“私達の文明の寿命を延ばすためには、土壌を価値ある相続財産として扱うことに掛かっている”との言葉で、本書は締め括られます。

それでも、何れは限界が

ここで閉じれば「比較的穏当な締め括り」なのですが、本書からは、更に重苦しい現実と言うか、厳しい未来が見えて来ます。著者は“文明の寿命を延ばす”としか言っていません！

かつて、開発途上国の食糧危機対策として「緑の革命」（1940～60年頃）が一世を風靡し、多収品種の導入と農薬・化学肥料の投入、灌漑施設の整備等を組み合わせ、穀物の生産を飛躍的に増やしました。しかし、それでも飢餓は終わりませんでした。人口が並行して増えたからです。言葉は悪いのですが“人口増加と食糧増産のイタチごっこ”。著者は“緑の革命は時間稼ぎに過ぎなかった”と言い切ります。

しかも、この方法は、土壌から見れば、天然の土壌肥沃度から生み出し得る生産量を遙かに超える生産を強いるものです。人間で言えば、栄養剤等の補給はあるものの“過労死ラインを超える酷使状態”とでも言いましょうか。

著者は、今後の在り方として、土壌保全を核に“環境保全的で持続的な農業”への代替を説きます。それはその通りで、先ずは実行すべきことです。同時に、見えて来るもう一つの現実、そこでの生産も、何れ量的な限界から逃れ得ないのも事実です。

例えば、本書で評価している有機農業。確かに“農法それ自体としては持続性がある”のですが、“生産性の面で、今の人口を養えるか”と言えば、それはとても無理でしょう。今いる人をあぶれさせる訳に

も行きませんし。

問題は、科学技術によって飢餓や疾病等の人口制限因子を外し、生物学的には、既に異常繁殖とも言える状態の人類…、しかも、途上国の多産少死を背景に、更に増えるとされる人口を何処まで扶養出来るのか…ということなのです。バイオテク等、更なる科学技術の進歩と導入による生産性の向上はあるとしても、何れ、限界が来るのは明らかです。

著者が漏らした重苦しい言葉、“最終的には、土壌の能力に合わせざるを得ないことになる…”が脳裏から離れません。

この事を分かっている、当面の人道的配慮や諸々の気遣い、特に国際的な場では紛糾のタネになるため、然るべき立場の人々も、口にするのを避けて来た“人口問題”が鎌首をもたげます。

本書でも、“かつて、ヨーロッパは飢餓問題を食糧の輸入と人間の輸出で解決した”と、歴史を振り返っています。厳しく言えば“植民地への侵略的な移民と、其処からの収奪的な食料確保”です。今日、EU諸国やアメリカに押し寄せる“アフリカや中南米等からの大量の不法移民や難民の報道”、過去の歴史と鏡文字の様に重なって見えて来ます。

ただ、当時の世界人口は、現在の1/10程度。まだ無限と思えた未開の地が広がっていたはず。満タン状態の今日、状況はかなり異なります。

読み進むほどに考えさせられます。時間の取れる時、是非、じっくりお読み下さい。

## 雑豆等の輸入通関実績

### 2019年(1～3月期)・2018年度

(単位：トン、千円)

	品名	相手国名	2019年1～3月		2018年4月～2019年3月	
			数量	金額	数量	金額
輸	小豆 TQ (0713.32-010)	中国	5,188	723,210	12,523	1,615,108
		タイ			22	3,399
		ロシア			40	3,420
		カナダ	5,833	943,902	10,614	1,663,918
		アメリカ	298	46,213	775	136,247
		アルゼンチン	93	18,405	308	46,931
		オーストラリア	40	4,901	141	18,095
		計	11,452	1,736,631	24,423	3,487,118
	そら豆 TQ (0713.50-221)	中国	1,669	282,156	3,608	589,008
		イギリス	21	1,077	144	7,165
		カナダ			21	1,168
		ボリビア			32	11,421
		エチオピア			23	2,493
		オーストラリア	131	13,583	742	61,792
	計	1,821	296,816	4,570	673,047	
	えんどう TQ (0713.10-221)	イギリス	1,396	117,754	4,581	391,773
		イタリア			46	12,766
		ハンガリー	84	9,192	147	16,083
		カナダ	1,864	141,153	5,569	407,347
アメリカ		1,434	180,262	4,546	585,333	
オーストラリア		149	10,220	1,256	95,972	
ニュージーランド		326	36,691	1,613	165,438	
計		5,253	495,272	17,758	1,674,712	
いんげん TQ (0713.33-221)	中国	395	102,202	1,106	234,268	
	ミャンマー			30	4,101	
	インド	5	1,048	5	1,048	
	ポーランド	21	3,311	21	3,311	
	カナダ	2,725	359,287	6,863	889,072	
	アメリカ	758	89,101	2,642	286,653	
	ペルー	30	6,379	30	6,379	
	ブラジル	203	27,006	546	75,840	
	アルゼンチン			190	12,522	
	エチオピア	62	3,630	148	10,965	
計	4,199	591,964	11,581	1,524,159		
その他豆 (ささげ属、いんげんまめ属) TQ (0713.39-221) (0713.39-226)	中国	569	170,055	2,026	505,533	
	タイ	293	31,145	634	66,998	
	ミャンマー	422	46,632	8,060	846,040	
	アメリカ	2,153	308,767	5,069	698,244	
	ペルー	87	10,556	206	27,313	
計	3,524	567,155	15,995	2,144,128		
入	加糖餡 (調製したささげ属又はいんげんまめ属の豆 さやを除いた豆 加糖) (2005.51-190)	中国			44,476,254	5,362,108
		台湾			22,528	5,703
		タイ			885,945	113,642
		フィリピン			250,451	32,195
		英国			55,454	6,398
		イタリア			1,920	230
		アメリカ			121,383	23,132
計			45,813,935	5,543,408		

資料：財務省関税局「貿易統計」より（速報値）

## 編集後記

今年は暖冬で桜の開花が早かったのですが、4月半ばの寒の戻りでは満開の桜に雪が積もった地域もありました。それでも桜前線は順調に4月末には東北北部から津軽海峡を渡り、5月中旬には道北や道東でも開花が見込まれます。開花といえば、前号でご紹介したガラスマメですが、無事に数株が越冬して、可憐な花を咲かせました。いわゆる旗弁は白に近い地肌に薄い青の縞模様が入り、翼弁は鮮やかな濃いブルー。コントラストが鮮やかで、これからどのような実を付けるのかが楽しみです。

さて、我が国の伝統行事での「食」には、必ず豆が登場します。この時期の代表は端午の節句の柏餅（かしわもち）でしょう。東北・北陸・山陰地方などでは端午の節句に「ちまき」を用いることが多いのですが、それ以外の地域では柏餅が主役のようです。その柏餅も、近畿圏以西ではサルトリイバラの葉を用いて包み、「しばもち」と呼ぶ地域もあるなど、実に多様です。一説によれば、古くはサルトリイバラの葉が広く使われていたものが、江戸時代に多量の葉を集める必要に迫られて代用品としてカシワの葉を用いるようになったそうです。餡の種類も、つぶあん、こしあんのほか、みそあんもあり、餡を包む餅の部分も、上新粉や白玉粉を使ったポピュラーなもののほか、よもぎ餅もあります。そういえば、愛媛の実家で幼少の頃に食した柏餅には、茶色いタイプもありました。今となっては確かめようがないのですが、はだか麦の粉（はったい粉）を使っていたのかも知れません。この餡の原料となる小豆ですが、4月上旬には30kg当たりの価格が2万円と前年同期の4割高となっています。在庫不足の影響が残る中で、主産地である北海道の18年産が不作となったため、同様に大豆の入札価格も全体が前年同月比で1割程度上昇している中、北海道の納豆用の小粒品種では2倍超に高騰しています。農作物の生産は天候に左右されますので、ある程度の豊凶変動は避けられませんが、近年ではIT技術を活用した生育予測システムの開発が進み、スマホなどでインターネットに接続すると、蓄積された気象データを基に圃場単位で生育予測を行なうことが可能になってきました。このような新技術の普及によって、生産の安定・平準化を実現したいものです。

気象庁が平成31年4月24日に発表した3ヶ月予報によれば、沖縄・奄美以外の地域では5月～7月の気温は平年並で、降水量は6月が少なめ、7月は多めの見込みのようです。豆類などの農作物が、無事に生育して豊穰の秋を迎えることを期待したいものです。

(矢野 哲男)

---

---

発行

公益財団法人 日本豆類協会  
〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13  
三会堂ビル4F TEL : 03-5570-0071  
FAX : 03-5570-0074

-----  
豆 類 時 報  
-----

No. 95  
2019年6月20日発行

編集

公益財団法人 日本特産農産物協会  
〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13  
三会堂ビル3F TEL : 03-3584-6845  
FAX : 03-3584-1757

---

---