

「きのこのつづき」



不思議がいっぱい!

## きのこの生態と豆知識

身近な食材であるきのこは、自然界では樹木と“共生”して栄養を互いに与え合ったり、倒木や落ち葉などを“分解”して土へ還したりといった大切な役割を担っています。今回は、あまり知られていないきのこの生態や、難しいとされるマツタケの人工栽培に向けた取り組みについて紹介します。



### きのこを知ろう!

#### きのこは何からできている?

私たちが「きのこ」と呼んでいるのは、植物では果実や花に相当する器官です。ここでは、植物の種子にあたる胞子が作られ、それらが、飛散して子孫を残します。では、きのこは何からできているのでしょうか? 答えは「菌糸(きんし)」です。きのこは、微生物の真菌類がつくる糸状の菌糸が集まって塊状になったもので、例えばシイタケの柄を縦に裂いて、それを顕微鏡で見ると、長い菌糸がぎっしりと並んでいる様子を見ることができます。かさの部分も同様で、シイタケは全部「菌糸」でできているのです。また、きのこの下には菌糸の集合体である「菌糸体」があり、土や樹木、落ち葉の中に拡がり、栄養や水を得ながら生活しています。



シイタケ菌床(シイタケの下にある白い部分が菌糸体)。

#### 子囊菌類と担子菌類

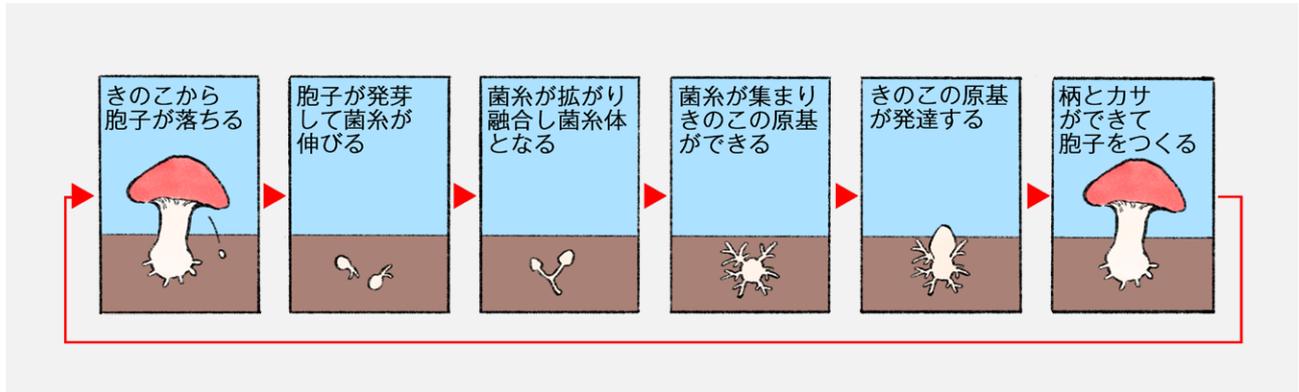


左: 子囊菌類の「ヒイロチャワンタケ」、右: 担子菌類の「オオウライタケ(毒きのこ)」。

きのこをつくるのは、たいていの場合「子囊(しのう)菌類」と「担子(たんし)菌類」という2つのグループで、これらは、胞子(有性胞子)のつくり方が異なります。子囊菌類は、子囊と呼ばれる袋状の器官の内部に胞子をつくる菌類で、トリュフやアマリギサタケなどの食用きのこはこのグループに属します。また、担子菌類は、担子器と呼ばれる構造の外側に胞子をつくる菌類で、マツタケやシイタケなどの食用きのこはこのグループに属します。

## きのこはどうやって増える？

きのこで作られた胞子が、風などにより飛散して、倒木や落ち葉などの上に落ちて、条件が良ければ発芽します。そして、胞子から菌糸が伸び、養分を吸収して拡がり、菌糸体となります。その後、栄養条件や温度、湿度などの環境条件に応じて、まず、菌糸体の一部で菌糸が密に集合して、きのこの元になる原基が形成され、これが発達して柄と傘ができ、きのことなります。

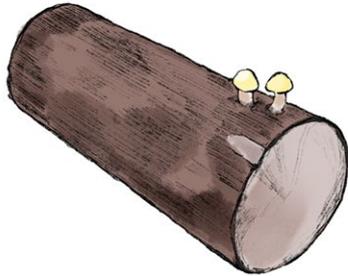


## きのこは分解/共生して生きている

きのこは、栄養の取り方によって、大きく「腐生菌（ふせいきん）」と「菌根菌（きんこんきん）」に分かれます。

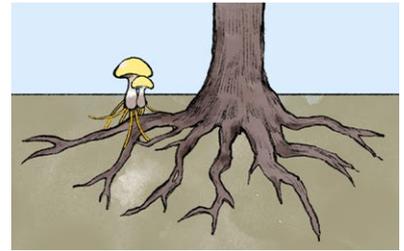
### 腐生菌とは

落ち葉や倒木、切り株などに生える菌で、セルロースやリグニンなどの植物体を構成する有機物素材を分解し、栄養分として利用します。腐生菌の生育によって分解された倒木や落ち葉は朽ちて、土へ還っていきます。腐生菌きのこの例として木の幹や枝などを分解する「木材腐朽（ふきゅう）菌」のシイタケやナメコ、落ち葉などを分解する「落葉分解菌」のマッシュルーム（ツクリタケ）などがあります。



### 菌根菌とは

生きた植物と共生関係を築いて生活している菌で、菌糸を土の中に張り巡らせ、植物の細根部に共生して菌根をつくります。菌類（きのこ）はチッ素やリン、カリウムなどの無機養分や水を吸収し、自ら利用するとともに菌根（植物の根と菌類が作る共生体）を介して植物にもそれらを届けます。一方、植物は光合成でつくった糖類などを菌類に与えます。菌根菌のきのこの例としてマツタケやホンシメジ、トリュフなどがあります。



## 自然界でのきのこの役割

### 分解

腐生菌は、分解者としても生態系における循環システムの維持に役立っています。植物や動物の遺体などの有機物を分解して無機物へ還元し、植物の栄養として土へ戻す役割を果たしています。他の菌類や微生物が分解できない難分解性の物質であるリグニンを含む樹木の幹や枝なども分解することができます。森林が枯れ木や落葉で埋め尽くされないのは「森の掃除屋」と呼ばれる腐生菌のリグニン分解パワーのおかげといえるでしょう。



シイの倒木から発生している木材腐朽性きのこ「チャカイガラタケ」。

### 共生

菌根菌は、土壤中で植物の根よりも広範囲に拡がり、さまざまな物質を分解する酵素の分泌により、植物の水や無機養分の吸収を促進します。植物は単独で生きるよりも、菌根性のきのここと共生することで、より多くの水や栄養を吸収することができます。また、細根部が菌糸に覆われることで、乾燥や病害に対する抵抗性が高まります。



マツ林を代表する菌根性きのこ「チチアワタケ（要注意きのこ：中毒をおこす可能性のあるきのこ）」(写真提供：千葉県立中央博物館・吹春俊光さん)。

## 知らなかった！きのこの豆知識

### 豆知識 1

#### きのこの胞子は何色？

胞子の色は、白色のシイタケ、赤錆色のマッシュルームをはじめ、黄色や黒色、茶色などがあります。



さまざまなきのこの胞子紋。左：フウセンタケ属（赤錆色）、中：ハラタケ属（紫褐色）、右：テングタケ属（白色）。

### 豆知識 2

#### きのこの胞子の大きさは？

胞子の大きさは、きのこの種類によって様々ですが、胞子の多くは花粉（1000分の20mm～1000分の40mm程度）よりも小さいです。



胞子を飛ばすシイタケ（写真提供：千葉県立中央博物館・大作晃一さん）。

### 豆知識 3

#### 一番大きい＆一番小さいきのこは？

一番大きなきのこは、最大180kgの巨大きのこが発見されているニオウシメジ。一番小さなきのこは1mm～4mmの円盤状のきのこをつくるピョウタケといわれています。



「ニオウシメジ」(写真提供：千葉県立中央博物館・吹春俊光さん)。



「ピョウタケ」(写真提供：京都大学文学部図書館・忽那正典さん)。

### どうしてマツタケの人工栽培は難しい？

市場に出回っているきのこには、天然のものと人工栽培のものがあります。昨今では人工栽培の技術革新が進み、食卓で一年中色々な種類のきのこを楽しむことができますが、長年研究が進められる中、いまだ難しい課題が残るのがマツタケの人工栽培です。生きているマツの根に菌根を形成して共生するマツタケの栽培には、野外でのマツタケの生育環境を再現することが重要です。マツタケの生育には、共生するアカマツの生育を良好に維持することが必要であり、落ち葉掻きや雑木の伐採などアカマツの生育に適した環境整備が有効であることは知られています。しかし、無菌的に発芽させたアカマツにマツタケ菌を共生させて、その苗を野外に植栽し、菌の定着・増殖を目指した研究も行われてきましたが、マツタケ菌の定着には成功していません。この理由として、植栽地の土壌中に生育する多種多様な真菌や細菌との関係、菌糸の成長を妨げる要因など、マツタケの生育環境が非常に複雑であることが考えられます。マツタケの人工栽培に向けて、マツタケ菌の生態をより詳細に解明し、さらなる自然環境の忠実な再現を目指した研究が現在も続けられています。



自然発生したマツタケ。



マツタケの生育状況を再現。菌糸体が発達した様子（写真提供：茨城県林業技術センター）。



国立研究開発法人森林研究・整備機構  
森林総合研究所 東北支所 支所長  
山中 高史さん

今回教えてくれたのは・・・

#### 森林総合研究所

森林、林業、木材産業、林木育種にわたる森林に関する研究を行う110年の歴史をもつ研究所。

\*写真提供：特に明記のないものは全て森林総合研究所

詳しく知って楽しく食べよう！

# おいしいきのこ図鑑

私たちの身近な食材の1つであるきのこ。食用きのこにはたくさんの種類があり、風味や食感はさまざまです。それぞれのきのこの特徴を知って、美味しいきのこ料理を楽しんでみませんか？



もっと知りたい！“きのこ”のコト

食用きのこ図鑑

全10種類



エリフギ



なめこ



えのきたけ



きくらげ



がなしめじ



まいたけ



ひらたけ



マッシュルーム



しいたけ



まつたけ

# 01

## えのきたけ

学名：*Flammulina velutipes* / 科名：タマバリタケ科 / 属名：エノキタケ属 / 生態：腐生菌



野生のえのきたけ。  
©あきた森づくり活動サポートセンター。



栽培したえのきたけ。

### 概要

アジアからヨーロッパ、アフリカなど広い地域で見られるので、エノキやコナラなどの広葉樹の根本、倒木、切株、枯木の幹などに発生します。明治期に原木栽培が始まり、昭和になると暗室で菌床栽培されるようになりました。野生のえのきたけは茶色でカサが大きく、柄も短めでスーパーマーケットなどでよく見かける細長い姿とは別物のようです。

### 栄養や食べ方

リラックス効果があるとされるギャバが豊富に含まれています。火の通りが早いので、サッと炒めるようにするとシャキシャキとした食感が楽しめます。一方、じっくり煮るととろみが出ます。

# 02

## ぶなしめじ

学名：*Hypsizygus marmoreus* / 科名：シメジ科 / 属名：シロタモギタケ属 / 生態：腐生菌



野生のぶなしめじ。  
©あきた森づくり活動サポートセンター。



栽培したぶなしめじ。

### 概要

ブナやトチノキなど広葉樹の倒木に自生しており、日本でも昔から見られましたが、季節を問わずに食べられるようになったのは、人工栽培が開始してからになります。ぶなしめじは癖のない味わいが特徴で、栽培したものは年間を通して食べられます。栽培したものに比べて大型になる野生のぶなしめじは、秋に旬を迎えます。色を白く品種改良したぶなしめじなども販売されています。

### 栄養や食べ方

食物繊維に加えてカリウムやビタミンDなどが含まれています。また、うまみ成分のグルタミン酸が含まれているので、汁物や煮物などに使うとおいしい出汁もとれます。

# 03

## しいたけ

学名：*Lentinula edodes* / 科名：ツキヨタケ科 / 属名：シイタケ属 / 生態：腐生菌



野生のしいたけ。  
©あきた森づくり活動サポートセンター。



栽培したしいたけ。

### 概要

シイ、ミズナラ、クヌギなどの広葉樹の倒木や切り株などに発生します。日本では鎌倉時代の頃から食べられていたようです。江戸時代には現在の原木栽培の原型となるしいたけの栽培方法が開発され、乾しいたけが広く出回るようになりました。栽培は、原木栽培や菌床栽培で行われています。

### 栄養や食べ方

食物繊維の他、カリウムやビタミンD、うまみ成分のグアニル酸も含まれています。生しいたけはソテーや炒め物などにして食感を楽しむのがオススメ。一方、乾しいたけは煮物や汁物などに使うとうま味や香りが堪能できます。

## 04

### まいたけ

学名：*Grifola frondosa* / 科名：マイタケ科 / 属名：マイタケ属 / 生態：腐生菌



野生のまいたけ。  
©あきた森づくり活動サポートセンター。



栽培したまいたけ。  
©群馬県林業試験場

#### 概要

秋にミズナラやコナラなどの広葉樹の根元に発生します。現在市場に出回っているものはほとんどが人工栽培によるもので、天然物は希少価値が高いとされています。シャキシャキとした独特の歯応えが特徴で、加熱しても食感が損なわれにくいです。

#### 栄養や食べ方

きのこ類の中でもまいたけに多く含まれる成分がプロテアーゼというタンパク質分解酵素。肉と一緒に漬けて調理すると、肉のタンパク質を分解してくれるのでとても柔らかく仕上がります。

## 05

### エリンギ

学名：*Pleurotus eryngii* / 科名：ヒラタケ科 / 属名：ヒラタケ属 / 生態：腐生菌



栽培したエリンギ。

#### 概要

ヨーロッパ原産。地中海性気候の地域を中心に自生しており、生きているセリ科植物の根に寄生することが多いです。日本には自生しておらず、1990年代に入ってから人工栽培が行われるようになりました。味や香りにクセがなくて食べやすく、弾力があってコリコリとした食感がアワビに似ていることから「白あわびたけ」と呼ばれることもあるのだとか。

#### 栄養や食べ方

さつまいもよりも食物繊維が豊富に含まれています。調理する時には、繊維にあわせて縦に裂くと味が染み込みやすく、繊維に対して直角に輪切りにするとホタテの貝柱のような食感も楽しめます。

## 06

### なめこ

学名：*Pholiota microspora* / 科名：モエギタケ科 / 属名：スギタケ属 / 生態：腐生菌



野生のなめこ。  
©あきた森づくり活動サポートセンター。



栽培したなめこ。

#### 概要

ブナやナラ、サクラなどの広葉樹の倒木、切り株、枯れた木の幹などに生えます。野生のなめこの旬は9月から11月で一箇所に集中的に群生します。販売されているものは小粒なものが多くありますが、最近はカサの大きななめこも販売されています。

#### 栄養や食べ方

食物繊維はもちろんですが、カリウムも含まれます。味噌汁の具材や、大根おろしと和えてポン酢などを加えたなめこおろしとして食べるほか、カサの大きななめこは、天ぷらなどにするのもおすすめです。

## 07

## ひらたけ

学名：*Pleurotus ostreatus* / 科名：ヒラタケ科 / 属名：ヒラタケ属 / 生態：腐生菌



野生のひらたけ。

©あきた森づくり活動サポートセンター。



栽培したひらたけ。

## 概要

広葉樹の倒木などに生えるきのこで、『今昔物語』にもひらたけの記述があり、古くから食べられてきたことがわかります。カサの部分が平たく、重なり合いながら大きな塊となって成長します。日本に限らず、世界中の温帯の山林に自生しているので、世界各地で食用として用いられています。

## 栄養や食べ方

食物繊維やカリウムのほか、葉酸なども多く含まれます。香りが良く歯応えがあり、オリーブオイルとの相性がいいので、和食はもちろん洋食にもあいます。ソテーにしたり、パスタに使ってもおいしくいただけます。

## 08

## きくらげ

学名：*Auricularia auricula-judae* / 科名：キクラゲ科 / 属名：キクラゲ属 / 生態：腐生菌



野生のきくらげ。

©あきた森づくり活動サポートセンター。



栽培したあらげきくらげ。

## 概要

日本、中国、朝鮮半島から東南アジアの温帯、熱帯に分布しており、北米や南米でも確認されています。野生のきくらげは広葉樹の枯れ木や切り株などに発生します。きくらげには複数の種類があり、国内で栽培・流通しているほとんどは、きくらげよりやや大きく肉厚で白く細い毛が生えている「あらげきくらげ（荒毛きくらげ）」と呼ばれるもの。かつては中国から乾燥したものを輸入して中華料理などに使うのが一般的でしたが、最近は国内の生産量が徐々に増加しており、生のもも流通するようになってきました。

## 栄養や食べ方

食物繊維やビタミンDが豊富。生はプリプリ、乾燥はコリコリとした食感が特徴で、乾燥したものは中華料理やとんこつラーメンによく使用されています。生も乾燥も、加熱してから食べるようにしましょう。

## 09

## マッシュルーム (ツクリタケ)

学名：*Agaricus bisporus* / 科名：ハラタケ科 / 属名：ハラタケ属 / 生態：腐生菌



栽培したマッシュルーム。

©鎌田きのこ株式会社

## 概要

原産地はヨーロッパの草原地帯で、欧米をはじめ世界中で食べられているきのこです。日本では自生しておらず、明治時代に人工栽培に成功し徐々に普及していきました。フランス語では「シャンピニオン」と言い、フランス料理の定番素材のひとつ。日本ではホワイト種が主流ですが、ブラウン種も出回っています。

## 栄養や食べ方

うま味成分のグアニル酸とグルタミン酸が含まれており単体でも美味。肉厚を活かして丸ごとアヒージョやホイル焼きなどで楽しんだり、新鮮なものは生食できるので、薄くスライスしてサラダなどに使うのもオススメです。



野生のまつたけ。

## 概要

日本や中国などアジア地域に広く分布し、『万葉集』には「秋の香」と記されるなど古くから食べられてきたと考えられます。アカマツの根本などに生えますが、人工栽培の方法が確立されておらず、野生のまつたけも減少傾向にあることから、国産まつたけは希少となっています。マツタケオールとメチルシンナメート(桂皮酸メチル)による芳醇な香りが特徴的ですが、海外ではまつたけの香りが苦手な方も少なくないのだとか。

## 栄養や食べ方

食物繊維のほか、カリウムや葉酸などが含まれています。七輪などを使っての炭火焼、土瓶蒸し、吸い物、炊き込みご飯など、食感や香りを楽しむ調理法が一般的です。

## 今回教えてくれたのは・・・



国立研究開発法人  
森林研究・整備機構  
森林総合研究所  
服部 力 研究ディレクター

木材腐朽菌(木材を腐らせるきのこ類)や木材腐朽菌による樹木病害を専門とする。



(有)スタジオ食代表 /  
管理栄養士・料理研究者  
牧野 直子さん

各メディアにおいてダイエットや生活習慣病予防の栄養指導、レシピ提案のほか食育活動を行っている。女子栄養大学生涯学習講師、日本食育学会評議員、日本肥満学会員。

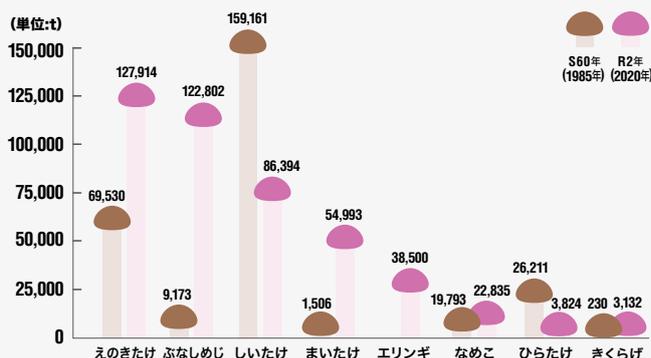
## きのこの国内生産量

日々の食卓で親しまれているきのこの国内での生産状況を見てみましょう。

## きのこの国内生産量の変化

昭和60年と令和2年のきのこの国内生産量を比較してみましょう。栽培技術の進化や品種改良などにより、きのこ類の国内生産量は昭和60年と比較して増加傾向にあります。ただし、しいたけやひらたけなど、昔から食べられてきた一部のきのこに関しては生産量が減少しています。

## きのこ種類別国内生産量(昭和60年と令和2年の比較)



## 都道府県別きのこの生産量

令和2年のきのこの生産量上位2県を紹介します。

## 令和2年 都道府県別きのこの生産量(単位:t)

種類	1(生産量)	2(生産量)
えのきたけ	長野県 77,230.0	新潟県 19,654.5
ぶなしめじ	長野県 51,965.3	新潟県 23,163.4
しいたけ	大分県 8,185.7	徳島県 7,934.8
まいたけ	新潟県 36,876.9	静岡県 5,365.7
エリンギ	長野県 15,192.6	新潟県 12,859.5
なめこ	新潟県 4,981.6	山形県 4,458.4
ひらたけ	新潟県 1,458.0	福岡県 905.9
きくらげ類	宮城県 317.0	岐阜県 313.8

図は「令和2年特用林産物生産統計調査結果」を加工して作成。

## しいたけの菌種にこだわり、山の恵みしいたけの魅力を発信！

原木栽培のしいたけにこだわり、その魅力を伝える「(株)椎茸祭」。代表取締役の竹村さんに、しいたけの魅力としいたけの菌種にこだわった商品づくりについて伺いました。



(株)椎茸祭を立ち上げたきっかけの一つに、古くから料理に使われてきた和食の資産でもあるしいたけ出汁の魅力をもっと多くの方に知っていただきたいという想いがありました。



現在、主力商品はしいたけ出汁と原木栽培の干しいたけ。商品づくりで最もこだわっているのはしいたけの菌種です。実はしいたけは菌種ごとに味わいが大きく違うのですが、販売される時には大きさや重さなどで分類されて、菌種による分類が行われることはあまりないため、色々な菌種のしいたけが混ざっており何の菌種が含まれているかわからない状態で販売されています。これでは、味の均一性が保たれず、例えばたまたま個性的な味のしいたけを食べると、苦手だと感じると、それぞれの菌種に個性や特徴があるにもかかわらず「しいたけ」そのものに苦手意識を持ってしまうこともあり得ます。それは非常にもったいないことだと思い、50軒以上の原木栽培農家を訪問して、菌種ごとの味の違いを研究し、「115」「240」「193」「324」という4種類の菌種のしいたけに絞って提供することにしました。菌種「115」のしいたけは肉厚でステーキなどに最適なのに対して、「240」はやわらかくて甘い香り、「193」はニンニクのような香り、そして「324」はコーヒーのような香り而后味がスツクリ、とそれぞれに特徴があります。これがしいたけの魅力を最も感じていただける組み合わせだと思っています。



原木栽培は木を切って菌を植え付けてから収穫までに2年半ほどかかります。更に私たちは、木を植えるところから始め、20年後、30年後にその木を使ってしいたけを栽培する体制を作っています。時間をかけて育てた原木しいたけは、「山の栄養を丸ごと食べられる」珍しい林産物だと考えています。

今回教えてくれたのは・・・



(株)椎茸祭 代表取締役  
竹村賢人さん

大学卒業後入社した会社を退職し、インドへ渡り現地の事業所でプログラマーなどを経験。帰国後にはデジタルアートの製作に関わるなどした後、2017年に(株)椎茸祭を立ち上げる。

きのこの魅力はまだあります。  
下記ページでおいしいきのこのレシピが  
多数掲載されています！

日本特用林産  
振興会



日本産・  
原木乾しいたけを  
すすめる会



林野庁情報誌  
「林野-RINYA-」  
令和2年11月号



だから美味しい!

# きのこの生産現場をのぞいてみよう

秋の味覚としておなじみの「きのこ」。その栽培はどのように行われているのでしょうか?今回は、しいたけの原木栽培について宮崎県の生産者の方に、また、なめこの菌床栽培について新潟県の実験場の方に教えていただきました。



しいたけ栽培がおこなわれている宮崎県椎葉村の集落風景。  
宮崎県 高千穂郷・椎葉山地域は、世界農業遺産にも認定されています。  
写真提供：世界農業遺産高千穂郷・椎葉山地域活性化協議会「仙人の棚田」(宮崎県椎葉村)

## きのこの栽培方法

1

### 原木栽培

枯れ木や伐採した木に種菌を植え付けて、きのこを育てる方法です。クヌギやコナラなど、主に落葉広葉樹が利用され、山林などの自然環境の中や簡易なハウスの中などで栽培します。しいたけやなめこなどがこの方法で栽培されています。

2

### 菌床栽培

おが粉に米ぬかやふすまなどの栄養材を加え、水と混ぜ合わせて成形した培地に菌を植え付けてきのこを育てる方法です。主に屋内で栽培環境を管理するため、原木栽培では難しいきのこも栽培できます。えのきたけ、ぶなしめじ、まいたけ、エリンギなどがこの方法で栽培されています。

3

### 堆肥栽培

堆肥(わら、もみガラ、樹皮、動物の排せつ物などの動植物質の有機質物を堆積又は攪拌し腐熟させたもの)などに種菌を植え付けてきのこを育てる方法です。マッシュルームがこの方法で栽培されています。

## 原木栽培についてもっと知りたい

主に山林の中で営まれる原木栽培は、天然に近い味わいのきのこを育てることができる半面、気温や降水量など、自然環境が収穫に大きく影響するため、それらの変化に応じた細やかな対応が求められます。

### “しいたけ”ができるまで

しいたけの原木栽培は、原木の調達から収穫まで2年以上の歳月がかかるといいます。宮崎県東臼杵郡椎葉村で約200年続くしいたけ農家の椎葉さんに、しいたけの原木栽培の工程やポイントについて伺いました。

#### 1. 原木の伐採

しいたけの菌を植えるクヌギを伐採します。葉が3分から7分に紅葉した10月下旬から11月上旬の晴れた日が伐採のタイミング。伐採後は葉がついた状態で約1ヶ月間寝かせて乾燥させ、自然に水分が抜けるのを待ちます。

原木に水分が多すぎると雑菌が増えてしいたけの菌が負けてしまうため、水分量の見極めが重要です。



伐採作業中。

#### ↑ ポイント

このタイミングの見極めが腕の見せ所です。

伐採前の木にナタで一筋切り込みをいれ、すぐに耳をあてて原木の中を流れている「樹液の音」を聞きます。音がピタッと止まれば伐採しどき。しかし、水の音が止まらず流れるようであれば伐採には向きません。

#### 2. 原木に植菌

110cm程度に切りそろえた原木に、直径約1cmの穴を開け、駒状の種菌を植え付けていきます。



駒うち作業。

種菌は、おが粉に栄養分を与えてしいたけの菌糸を培養した「オガ菌」や、駒状に成形した木片に菌糸を培養した「駒菌」、オガ菌を駒菌のように固めた「形成菌」があります。



オガ菌。



駒菌。



形成菌。

#### ↑ ポイント

菌種によってしいたけが発生する温度や時期が異なるため、地域の環境や収穫したい時期にあわせて菌種を選びます。植菌作業は毎年1月から4月上旬頃まで続きます。

### 3.原木の仮伏せ、本伏せ

植菌した原木を、日当たりの良い林の中などに横積みしておきます。これを「仮伏せ」といいます。膝の高さまで積み上げて、乾燥する場所では、ネットや小枝で覆い、1カ月から2ヶ月間寝かせて菌を定着させます。

その後、5月から6月頃に、原木を組み上げる「本伏せ」を行います。小枝やネットを掛け、そのまま約1年半寝かせます。その年の秋口に積んでいる原木の上下、表裏を積み替えることもあります。



原木の本伏せ（野伏せ）。

#### ポイント

原木の表面温度が28度を超えると約3時間で菌が死んでしまうため、仮伏せ・本伏せの際は、雨が十分に通り、直射日光が当たらないようにネットや小枝で覆うことが大切です。

### 4.しいたけの発生と収穫

植菌した年の翌年の秋口に、原木をきのこの発生に適した「ほだ場（雨がよく当たり、直射日光が当たらない林の中など）」に移し、きのこを採取しやすい様に立てかけます。

10月中旬から下旬頃にきのこが生え始め、翌年の4月頃まで収穫作業が続きます。



発生したしいたけ。



林内のほだ場。

#### ポイント

きのこのかさが開いて、裏の薄い膜が切れたら収穫のサイン。手作業で、一つ一つ丁寧に摘み取っていきます。雨が降った後や暖かい日はきのこが一気に成長するため、タイミングを逃さないように収穫を急ぎます。

#### 生産者の方に伺いました！

Q. しいたけの生産を行う上で、こだわっていることを教えてください。

A. 収穫したしいたけを乾燥させ、乾しいたけとして出荷しています。栽培から収穫したしいたけの乾燥まで自然と寄り添い、手間暇を惜みず、長い時間をかけて育てることで椎葉村ならではの美味しいしいたけが生まれます。

Q. しいたけの生産を続ける中で、嬉しかった出来事を教えてください。

A. しいたけが苦手だった小学生が、試食販売のしいたけを「美味しい」と言って食べてくれた事です。

Q. お気に入りのしいたけ料理を教えてください。

A. 味噌炒めです。商品にならない規格外のしいたけを適当なサイズに刻んで油でサツと炒め、味噌と砂糖少々を加えてさらに炒めれば完成です。

#### 今回教えてくれたのは・・・



椎葉村椎茸部会会長（宮崎県東臼杵郡椎葉村）

椎葉 豊さん

およそ200年続くしいたけ農家。全国のしいたけ生産の未来に思いを馳せ、生産者の後継者不足や価格低迷等の不安要素を乗り越えるためにも「中山間地域ではエリア全体の活性化」が必要と語る。何よりも生産者自身が満足いく品質の、安全で美味しい“いしいたけ”を作り、手頃な値段で消費者に届けるために、新たな仕組み作りを模索中。

## 菌床栽培についてもっと知りたい

菌床栽培は、すべての工程を温度や湿度が管理された室内で行うため、生育が早く、安定して収穫することができます。しかし、わずかな条件の変化によって育ち方が変わるため、温度や湿度、種菌の選び方、栄養の配合、雑菌対策など、細やかな調整が求められます。

### “なめこ”ができるまで

温度管理や雑菌対策を徹底し、丹精込めて育てられるなめこの菌床栽培について、新潟県中魚沼郡津南町にある割野きこの組合の今井さんにお話を伺いました。

#### 1. 培地仕込み

なめこを育てるための培地（菌床）を作ります。おが粉と栄養材（米ぬかやふすま、おからなど）を混ぜた菌床をプラスチック瓶に詰め、培地を作ります。



培地仕込みの様子。

#### ポイント

いいなめこを作るためには、じっくり菌を培養する必要がありますが、栄養材の配合によって、この適正な培養期間にはバラツキがあります。

各生産者ごとに栄養材の配合に工夫をこらし、日々検討を重ねてよりよいバランスを追求しています。

#### 2. 培地の殺菌、放冷

1の菌床を詰めた瓶に蓋をして高圧殺菌釜に入れます。最高120度の高熱で6時間から7時間加熱して十分に殺菌し、その後、一晩おいて冷まします。



高圧釜に入れ殺菌。

#### 3. 培地に種菌を接種

雑菌が入らないように、クリーンルームで培地に種菌を撒きます。



クリーンルームにて接種。

#### ポイント

クリーンルームの室温は約15度。雑菌が増殖しにくく、なめこの菌には影響がない温度に設定されています。

#### 4. 培養

瓶に蓋をして培養室に移し、60日間培養します。室温は18度から20度で菌糸が満遍なく瓶内に行き渡るよう管理します。



瓶に蓋をして培養。

## 5.なめこの発生と収穫

蓋をはずしてシャワーで水をあたえると、3日から4日で小さななめこが発生し、それから約2週間で収穫できる大きさに育ちます。

1つの瓶から2回収穫しています。一番採りは機械で収穫しますが、収穫後の瓶からもう一度生えてくる二番採りのなめこは、大きく不揃いな形で育つため、手作業でひとつひとつカットします。



機械収穫。



手切り収穫。

### ポイント

室温は約16度から17度。なめこは17度を超えると状態が悪化して黒ずんだり雑菌が増えてしまいます。外気温や湿度の変化を踏まえ、収穫予定日から逆算して慎重に室内の湿度をコントロールするテクニックが求められます。

### 生産者の方に伺いました！

Q. なめこの生産を行う上で、気をつけていることを教えてください。

A. スタッフ全員が栽培の全ての過程に気を配っていますが、中でも雑菌対策として清掃を徹底しています。

Q. なめこの生産を続ける中で、嬉しかった出来事を教えてください。

A. 昔は小粒のなめこが主流で、大きいものやカサがひらいたものはB級品として扱われていました。大きいものやカサがひらいたものにも独自の美味しさがありますので、それを知ってもらうため、「ひらき」「大粒」と名付けて販売したところヒット商品となり、それぞれの美味しさが広まったことは作り手として嬉しかったです。

Q. お気に入りのなめこ料理を教えてください。

A. なめこの柄を使用した野菜炒めです。粘り気が少なくシャキシャキとした食感が楽しめます。また、お客様やスタッフからなめこの食べ方を聞いたりして、色々なレシピに挑戦しています。

### 今回教えてくれたのは・・・



農事組合法人 割野きのご組合  
(新潟県中魚沼郡津南町) 代表理事

今井 美津代さん

大学で林学などについて学び、大学卒業後は住宅メーカー勤務を経て、2009年に自然豊かなふるさとにUターン。現在は父親が始めた同法人の代表として勤務。消費者に安心を届けるため、世界基準の「GLOBAL GAP (グローバルギャップ)」など、第三者認証の取得に積極的に取り組む。

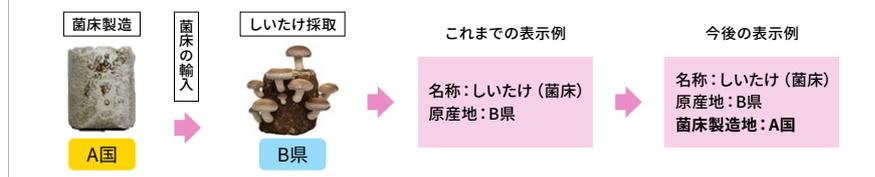
## しいたけの“ふるさと”はどこ？ 菌床製造地表示&どんぐりマークをチェック！

菌床栽培きのこの「原産地」の項目には、きのこが収穫された場所が表示されています。近年、輸入した菌床を使用して、国内で栽培、収穫されるきのこが増加していることから、原産地の表示だけでは菌床製造地は分かりません。このため、2017年より、全国食用きのこ種菌協会は、菌床の原料やほだ木が国産材であることを示す「どんぐりマーク (栽培原料原産地商標)」の表示に取り組んでいます。また、2020年

3月には、消費者庁の「食品表示基準Q&A」が一部改正され、「しいたけ菌床栽培について、種菌を植え付けた場所も原産地とは区別して表示することが望ましい」ことが明記され、しいたけの「菌床製造地」を表示するよう呼びかけています。菌床製造地はきのこの「ふるさと」にあたります。きのこを購入する際は、「原産地」と合わせて「菌床製造地」と「どんぐりマーク」をぜひチェックしてみてください。

### 「食品表示基準Q&A」の一部改正による追記

原産地からの表示から、植菌した都道府県名・国名も表示することが望ましい



本当に安全？

# STOP毒きのこ

日本には200種類以上の毒きのこがあると考えられ、中には致死性の猛毒を持つものもあります。ここでは、毒きのこの中でも特に食中毒などの事例が多い10種類を紹介します。



「ツキヨタケ（毒きのこ）」  
(写真提供/秋田森づくり活動サポートセンター)

## 食べてはいけない！毒きのこのコト

毒きのこの中には、食用きのこによく似たものがあるので注意が必要です。安全だと確認できないきのこは、「採らない」「食べない」「売らない」「人にあげない」ようにしましょう。

### 01

#### ツキヨタケ

(ツキヨタケ科ツキヨタケ属)

概要

ツキヨタケは、秋にブナやイタヤカエデなどの枯れ木に重なり合って発生します。カサは主に半円形で、大きさは10cm～20cm程度と大きめです。最初は黄褐色で、成長すると紫褐色、暗紫褐色になります。また、カサを割ると付け根付近の肉に黒っぽいシミがあります。

誤って食べてしまうと、嘔吐や下痢、腹痛などの中毒症状が現れます。時に幻覚やけいれんを伴うこともあります。

似ていて間違えやすい食用きのこ

ヒラタケ、シイタケ、ムキタケなど



厚みのある肉質が特徴的。  
(写真提供/森林総合研究所)



群生するツキヨタケ。  
(写真提供/秋田森づくり活動サポートセンター)

### 02

#### クサウラベニタケ

(イッポンシメジ科イッポンシメジ属)

概要

クサウラベニタケは、夏から秋にかけて、ブナ科の広葉樹林やマツとの混生林などの地上に発生します。カサの大きさは3cm～10cm程度で、乾燥時は光沢があり、灰色や黄土色です。成熟するとヒダはピンク色を帯びてきます。

誤って食べてしまうと、嘔吐や下痢、腹痛などの症状が現れるほか、発汗などもみられます。

似ていて間違えやすい食用きのこ

ハタケシメジ、ホンシメジ、ウラベニホテイシメジなど



柄は細く、光沢がある。  
(写真提供/森林総合研究所)



ヒダの裏は、薄いピンク色。  
(写真提供/千葉県立中央博物館)

## 03

### テングタケ

(テングタケ科テングタケ属)

#### 概要

テングタケは、初夏から秋にかけて広葉樹林の地上に発生します。針葉樹林の地上に生えるのはイボテングタケという別種の毒きのこです。カサの大きさは6cm~15cm程度の中型。灰色がかかった茶色や緑がかかった茶色で表面に多数の白いイボがあります。ただし、イボが落ちてしまっている場合もあるので注意が必要です。

誤って食べてしまうと、嘔吐や下痢、腹痛などの症状が現れるほか、めまいや痙攣などが現れて呼吸困難になることもあります。

#### 似ていて間違えやすい食用きのこ

なし



柄は根元にいくほど太くなっていく。  
(写真提供/大阪市立自然史博物館)

ツバが柄の中央から上に残る。  
(写真提供/三河きのこ会 木村修司)

針葉樹林に生えるイボテングタケ。  
(写真提供/大阪市立自然史博物館)

## 04

### ニセクロハツ

(ベニタケ科ベニタケ属)

#### 概要

ニセクロハツは、夏から秋にかけて、ツブラジイ（ブナ科シイ属）の木がある地上に発生します。カサは5cm~12cm程度で、色は灰色や黒褐色。成熟するとカサの中央がくぼんだ形になります。また、傷をつけると薄く赤変します。

誤って食べてしまうと、嘔吐や下痢などの症状が現れます。死亡事例も発生している毒きのこです。

#### 似ていて間違えやすい食用きのこ

なし



ヒダは、薄いクリーム色でまばら。  
(写真提供/大阪市立自然史博物館)

柄は、灰褐色からやや黒色。  
(写真提供/大阪市立自然史博物館)

## 05

### カキシメジ

(キシメジ科キシメジ属)

#### 概要

カキシメジは、秋にブナ、コナラなどの雑木林や松林の地上に群生して発生します。カサの大きさは3cm~8cm程度で、色は赤褐色や黄褐色のものが多く、湿っている時は粘性があり、葉や木くずなどが張り付いています。

誤って食べてしまうと、頭痛を伴う嘔吐や下痢、腹痛などの症状が現れます。

#### 似ていて間違えやすい食用きのこ

チャナメツムタケ、ニセアブラシメジ（クリフウセンタケ）、シイタケなど



柄の根元はやや膨らんでいる。  
(写真提供/大阪市立自然史博物館)

木屑などが張り付いたカキシメジ。  
(写真提供/千葉県立中央博物館)

## 06

### ドクツルタケ

(テングタケ科テングタケ属)

#### 概要

ドクツルタケは、初夏から秋にかけて針葉樹林、広葉樹林の地上に発生します。カサは表面がのっぺりとした白い卵型もしくは円錐形で、大きさは5cm~15cm程度と比較的大型のきのこです。柄の上部には膜状のツバ、基部（地上に近いところ）には袋状のツボの名残があります。

誤って食べてしまうと、嘔吐や下痢、腹痛などの症状が現れます。毒性が強く死に至ることもあります。

#### 似ていて間違えやすい食用きのこ

シロマツタケモドキ、ハラタケ、ツクリタケなど



ツバから下は、上向きのササクレで覆われている。袋状のツボがよく分かるドクツルタケ。  
(写真提供/森林総合研究所)

(写真提供/三河きのこ会 木村修司)

# 07

## カエントケ

(ボタタケ科トリコデルマ属)

### 概要

カエントケは、夏から秋にかけてブナやコナラなどの枯木や埋もれ木などから生えます。赤色やオレンジ色の細長い円柱状または棒状のきのこで、土から手の指が出ているように群生または単生します。中は白くて硬いです。毒性が非常に強く、触れるだけでも触れた部分の皮膚が炎症を起こすことがあるため、見つけても触らないようにして下さい。誤って食べてしまうと、発熱、悪寒、嘔吐、下痢、腹痛、手足のしびれなどの症状が現れ、脳神経障害により死に至ることもあります。

### 似ていて間違えやすい食用きのこ

ベニナギナタタケなど



10cm~15cmの高さに成長する。(写真提供/大阪市立自然史博物館)



一本ずつ生えるものも。(写真提供/東京大学富士癒しの森研究所)

# 08

## スギヒラタケ

(キヒラタケ科スギヒラタケ属)

### 概要

スギヒラタケは、夏から秋にかけて、スギやマツなどの針葉樹の倒木や切り株などに群生します。カサは真っ白で模様などもなく、耳のような形から扇のような形へと成長します。大きさは2cm~7cmと小型です。かつては食用とされていましたが、食べてしまうと、脱力感やふらつき、そして急性脳症を起こし、死に至ることがあります。

### 似ていて間違えやすい食用きのこ

ヒラタケ、ウスヒラタケなど



柄はほぼなく、フチは内側に巻いている。(写真提供/森林総合研究所)



切り株に生えるスギヒラタケ。(写真提供/秋田森づくり活動サポートセンター)

# 09

## ドクササコ

(キシメジ科カヤタケ属)

### 概要

ドクササコは、秋に広葉樹林や竹やぶなどの地上に発生します。カサの色は茶色で、中央がくぼんでいます。大きさは5cm~10cm程度の中型です。柄は繊維質で縦に裂けやすいです。誤って食べてしまうと、激痛を伴いながら手足の先端が赤く腫れる症状が続きます。

### 似ていて間違えやすい食用きのこ

ナラタケ、ホテイシメジ、アカハツ、チチタケなど



ヒダは、カサの色より薄い。(写真提供/大阪市立自然史博物館)



上から見ると、中央のくぼみが見える。(写真提供/大伴晃一)

# 10

## オオシロカラカサタケ

(ハラタケ科オオシロカラカサタケ属)

### 概要

オオシロカラカサタケは、初夏から秋にかけて、畑地や庭園、公園などの芝生や草地などの地上に群生します。熱帯・亜熱帯地方原産のため、以前は沖縄などでしか見られませんが、現在は分布が拡大し、近年では関東地方でも比較的普通に見られます。カサは白い饅頭型で、大きさは7cm~30cm程度の大型です。カサは表皮が裂けて茶色のウロコ状になります。また、ヒダは成熟すると鈍い緑色になります。誤って食べてしまうと、嘔吐や下痢、腹痛などの症状が現れます。

### 似ていて間違えやすい食用きのこ

カラカサタケなど



ヒダが密に並んでいるのも特徴の一つ。(写真提供/森林総合研究所)



群生するオオシロカラカサタケ。(写真提供/三河きのこ会 木村修司)

## 毒きのこに注意しよう！ Q&A

毒きのこの見分け方などについて、さまざまな情報が言い伝えられていますが、なかには明らかな誤りがあります。例えば、次のようなことも誤った情報です。



### 1 虫が食べるきのこは、人間も食べられますか？

✗ 虫は毒きのこでも食べます。ある生物にとって食用でも、別の生物には毒というケースは少なくありません。虫が食べているから人間も食べられるということはありません。



猛毒のドクツルタケも、虫は平気で食べると言われている。

### 2 香りの良いきのこは、食べても問題ないですか？

✗ マツタケやポルチーニ茸など、おいしいきのこには良い香りつきもの。一方で、ドクササコやホテイシメジなど、香りが良い毒きのこも存在します。また、スッポンタケやキヌガサタケは不快臭がしますが、食べるとおいしい食用きのこです。香りだけで食用か否かを判断することはできません。



左：スッポンタケ、右：キヌガサタケ（写真提供／千葉県立中央博物館）

### 3 加熱や塩漬けなどすれば、毒きのこでも食べられる？

✗ シヤグマアマミガサタケなど、加熱等の調理で無毒化されるものも一部にありますが、多くの毒きのこは調理しても無毒化されません。

※食用のきのこでも、生の状態で食べると食中毒になることがあります。（生で食べることができるのは、マッシュルームやトリュフなど、ごく一部のきのこだけです。）

### 4 カラフルなきのこは毒きのこですか？

✗ 赤いカサのベニテングタケなど、派手な色をした毒きのこは少なくありませんが、タマゴタケなど派手な見た目でも美味しい食用きのこもあります。また、地味な色味の毒きのこも多く存在します。色やイメージに惑わされず、正しい知識を身に付けましょう。



タマゴタケ  
（写真提供／森林総合研究所）



今回教えてくれたのは・・・

国立研究開発法人 森林研究・整備機構  
森林総合研究所

服部力 研究ディレクター

木材腐朽菌（木材を腐らせるきのこ類）や木材腐朽菌による樹木病害を専門とする。

第11回

カレー  
＼ 特産食材の華麗なりレー ＼

## 旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、  
フードコーディネーターの資格  
を持つ、アイデア料理研究家。  
著書に「家政婦Makoのずぼら  
冷凍レシピ」(マガジンハウス)  
などがある。

今週は

上庄さといもと京丹波大黒本しめじの  
焼きチーズカレー

使用する特産物は

福井県

京都府

上庄さといも

京丹波大黒本しめじ



福井県

## 上庄(かみしょう)さといも

上庄さといもは福井県東部の大野市上庄地区で生産されるブランド里芋で、地理的表示(GI) \*登録も行われています。水はけの良い水田や、晩夏から秋にかけて寒暖差が大きいこと、九頭竜川や真名川から流れる豊かな水などの自然環境が揃っていることで、味の良さといもが収穫できるといわれています。小ぶりながら身が締まっていて、煮崩れしにくいので、さといも本来のうま味を堪能できます。皮付きのさといもは、低温と湿度に弱いので新聞紙などで包み、風通しの良いところで保存をするのがおすすめです。

(\*地理的表示(GI)保護制度とは、地域で育まれた伝統を有し、その高い品質等が生産地と結び付いている農林水産物や食品等の名称を、知的財産として保護する制度です。)

京都府

## 京丹波大黒本しめじ

京都府が生産量全国一位(令和2年度)の本しめじ。主に森の恵みが豊かな南丹(なんたん)地域で生産されています。本しめじは松茸と同様に人工栽培が非常に難しく「幻のきのこ」と呼ばれていましたが、人工栽培に成功し1年を通じて安定して生産できるようになりました。「香り松茸、味しめじ」のしめじは、本しめじのことを指し、味の良さに定評があります。大黒様のような形が名前の由来となっており、縁起のよい食材としても重宝されています。焼き物、煮物、揚げ物など様々な調理方法で楽しむことができます。

# 食材の食感と 風味を生かした、 焼きチーズカレー

寒い季節に食べたくなるオープン料理を、秋の食材を使ったカレーでアレンジ。ほっこり食感ととろみ特徴の上庄さといもと、プリッと弾力のある京丹波大黒本しめじのみを具材にしたカレーは、それぞれのうま味や甘味が効き、肉が入ってなくてももしっかりした味わい。ケチャップを加え少し洋風に仕立てたカレーに、とろけたチーズのアクセントも加わった焼きチーズカレーは、お子さまから大人まで楽しめます。

🍴🥘  
材料を  
そろえよう

## シンプルな具材で、上庄さといもの甘味と 京丹波大黒本しめじのうま味が凝縮されたカレーに

ケチャップを加えたカレーは少し洋風な味わいで、とろりと溶けたチーズの風味とマッチします



### 材料 (2人前)

上庄さといも	4個 (200g)	①カレールー	1かけ	水	300ml
京丹波大黒本しめじ	4本 (100g)	②ケチャップ	大さじ2	サラダ油	小さじ1
ピザ用チーズ	大さじ4	③みりん	小さじ1		
ごはん	茶碗2杯	④しょう油	小さじ1		

🍴🥘  
つくって  
みよう

## 加熱した上庄さといものとろみは、カレーをまろやかに仕立てます

素材の味や食感を楽しむためにも、上庄さといもや京丹波大黒本しめじは少し大きめにカットするのがおすすめです。

**1** 上庄さといもはタワシなどでしっかり洗い、京丹波大黒本しめじはいしづきを取ってどちらも一口大に切る。



**2** 鍋か深めのフライパンにサラダ油をひいて、1を炒める。



**3** 京丹波大黒本しめじの香りが出てきたら水を加え、上庄さといもが柔らかくなるまで10分ほど中火で煮る。



**4** 上庄さといもが柔らかくなったら①の調味料を入れ、とろみが出るまで中火で煮込む。



**5** 耐熱容器に1人分ずつご飯を盛り、4を上からかける。



**6** 5の上からピザ用チーズをふりかけ、オーブントースター(グリルやオープンでも可能)でチーズに焼き色がつくまで5分ほど焼く。



完成!



### 動画でもチェック!

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック!



第12回

カレー  
＼ 特産食材の華麗なりレー ＼

## 旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、  
フードコーディネーターの資格  
を持つ、アイデア料理研究家。  
著書に「家政婦Makoのずぼら  
冷凍レシピ」(マガジンハウス)  
などがある。

今週は

## まいたけとぎんなんの無水カレー

使用する特産物は

新潟県

愛知県

まいたけ

ぎんなん



新潟県

## まいたけ

秋の味覚まいたけは、新潟県が生産量全国一位(令和2年)です。天ぷらや炊き込みご飯、炒め物やお吸い物など、さまざまな料理のアクセントになる豊かな風味や香り、独特の食感が特徴です。カサが肉厚で密集しており、触るとパリッと折れるくらいしっかりしているものが新鮮な証拠。軸は硬くしまり、ピンとしているものを選びましょう。たくさん手に入った場合は、小分けにほぐしてラップに包み、冷凍保存するとよいでしょう。

愛知県

## ぎんなん

国内でも有数のぎんなん収穫量を誇る、愛知県。特に稲沢市祖父江町は、木曾三川がもたらす肥沃な大地に恵まれて、江戸時代から続くぎんなんの産地として知られています。ここで獲れるぎんなんは「祖父江ぎんなん」と呼ばれ、大粒でもっちりとした食感が特徴です。旬は9月～11月半ばまで。殻の表面がよく乾いて白いもの、振って音がしないものを選ぶのが良いとされています。

※ぎんなんは、一度に多く食べると、おう吐、下痢、呼吸困難、けいれんなどの中毒症状を起こすこともありますので、注意が必要です。

# まいたけとぎんなんの うま味が詰まった 無水カレー

まいたけから出るきのこのうま味と、すりおろしたたまねぎの甘味で、シンプルながらも素材の味を活かした一品。加熱すると硬くなるイメージの鶏むね肉も、たっぷりすりおろしたたまねぎと煮ることでやわらかく仕上がります。ぎんなんは水煮もありますが、旬には殻つきのものを使うのがおすすめ。香りや風味が一段と強く、ほくほくとした食感が楽しめます。

🍄🍅🍎  
材料を  
そろえよう

## シンプルな材料でおいしく仕上がる

まいたけとたまねぎから出る水分のみで仕上げるので、素材のうま味が凝縮されています。



### 材料 (2人前)

まいたけ	100g	鶏むね肉	100g
ぎんなん	10個	カレールー	2かけ
たまねぎ	1個		

J🔪  
つくって  
みよう

## 下準備さえ終えていれば、あとは煮込むだけ！

たまねぎは一度レンジにかけてからすりおろすと、目などへの刺激を抑えることができます。

**1** たまねぎは皮を剥き、ラップに包んで600Wのレンジで2分ほど加熱する。



**2** ぎんなんは、紙の封筒に入れて口を3回から4回折り、600Wのレンジで30秒加熱し、殻をむく。殻が割れていないものは、キッチンササミの中央部分(丸くあいた部分)などで潰す。



**3** 1のたまねぎをざく切りにして、ミキサーに入れ、すりおろす。ミキサーがない場合はすりおろし器を使う。



**4** 軸の下の部分を切ってほぐしたまいたけ、小さめの一口大に切った鶏むね肉、すりおろしたたまねぎを鍋に入れて混ぜ合わせる。



**5** 4にカレールーを入れ、鍋のフタをして5分ほど弱火で煮る。鶏むね肉に火が通ったら一度味見をし、たまねぎの辛みを感じなければ火を止める。



**6** 5をご飯にかけ、盛り付けの最後にぎんなんを乗せる。



完成！



### 動画でもチェック！

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック！



第9回 発掘！ 凄モノ情報局

## 大学農系学部 に潜入！

大学の農系学部が  
研究・開発した製品と、  
その製品化までの  
道のりを紹介します。

米の新たな可能性に迫る！

秋田県立大学が開発した  
新品種米

私たち日本人の食卓に欠かすことのできない米。主食用米（白米・玄米）、加工用米（味噌や米菓向けなど）、酒米など、様々な用途に応じた需要がありますが、そこに、健康に配慮した「機能性米」という新たな需要を生み出そうと研究に取り組んでいるのが秋田県立大学です。同大学は、レジスタントスターチ（難消化性デンプン）を多く含む米「まんぶくすらり」を開発しました。この「まんぶくすらり」は生活習慣病の予防に役立つことが期待できると同大学の藤田直子教授は語ります。



## レジスタントスターチが従来の米より豊富に

もともと、デンプンがイネの中でどのように作られるのかという研究を行っていた藤田教授は、研究を進めるなかで、ある酵素が欠けたイネにはレジスタントスターチが多く含まれていることを発見しました。レジスタントスターチには食物繊維と似た働きがあることから、藤田教授らの研究チームは機能性米の開発への可能性を見出します。そして品種改良などを重ね、通常の米の約10倍のレジスタントスターチを含むジャポニカ米「まんぶくすらり」の開発に成功します。



## 「まんぶくすらり」を美味しく食べるには？



「まんぶくすらり」は、デンプン構造が一般の米とは異なるという性質上、どうしても食感が硬くなり、食味が落ちるといふデメリットがあります。そのため、私たちが普段口にする米と同じ感覚で食べるのには向かないため、まずは通常の米やもち米と混ぜて少量から試すのがおすすめのこと。

藤田教授が提案するレシピは、もち米と半々にした炊き込みご飯です。根菜類などカリカリとした食感の具材を混ぜることで、「まんぶくすらり」の硬さが気にならなくなり、美味しく食べられるといえます。また、パエリアなどでは「まんぶくすらり」100%でもおいしく食べることができます。

## 機能性米の加工品開発を米需要拡大の第一歩に

「まんぶくすらり」には、収量が高く、日本全国で栽培ができる（栽培適地は秋田県）という特徴もあります。栽培方法が従来の米とほとんど変わらないため、生産者は新たに農機具を揃える必要はなく、通常の稲作と並行して「まんぶくすらり」を栽培することができます。このようなメリットを踏まえ、将来的に機能性米を加工し

た米製品を輸出することができるようになれば、日本の米需要の拡大につながるのではないかと藤田教授はいます。

その第一歩として、秋田県立大学発のベンチャー企業(株)スターチテックが地元企業とともに開発したのが、「カラダ想いのきりたんぼ」と「天然醸造味噌」です。

### 「カラダ想いのきりたんぼ」



(有)タンポヤ林の協力を得て開発した「まんぶくすらり」を使用した秋田県の郷土料理きりたんぼ。「まんぶくすらり」の米粉に水を加えて加熱して作る「米粉ゲル」をあきたこまちに混ぜることで、食感の硬さを解消し、通常のきりたんぼと遜色のない食感を実現しました。鍋はもちろん、夏は焼いたきりたんぼをレトルトカレーにつけて食べるのもおすすめです。



### 「天然醸造味噌」



「まんぶくすらり」の栽培を委託している湯沢市内の企業(有)カンパーニヤ・アグリとともに開発した、昔ながらの手作り味噌。「まんぶくすらり」の精米を使用しているので、レジスタントスターチが豊富に含まれていますが、味や食感は一般的な味噌と変わりません。

## 米粉ゲルに秘められた可能性

先述したように、「まんぶくすらり」はそのままと食感が硬いため、米製品にするにはそれを感じさせないように加工する必要性がありました。そして、幾度かの試行錯誤を経て藤田教授が発見したのが、米粉に水を加えて加熱して作る「米粉ゲル」を利用する方法です。

米粉ゲルは「カラダ想いのきりたんぼ」にも使用しており、応用性が高く、今後様々な商品展開が期待できると藤田教授はいます。

米菓への加工はもちろん、例えばハンバーグなど、様々な食品に米粉ゲルを混ぜることで、より簡単にレジスタントスターチを摂取することができるようになります。



米粉ゲル

## 学生の声！

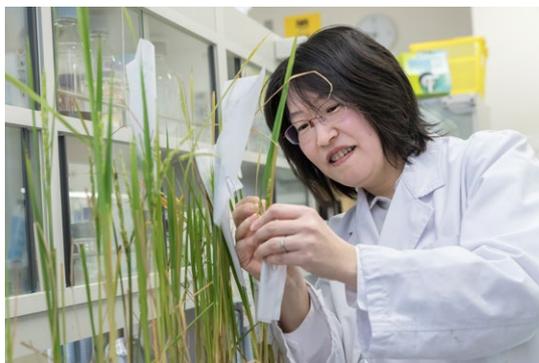


秋田県立大学  
生物資源科学研究科 博士前期課程1年  
植物生理研究室  
鈴木 直人さん

私の所属する研究室では、米のデンプンについて研究しています。現在は、大学院の修士課程に進学し、卒業研究のテーマである「未分解デンプンのゲル濾過」を発展させながら、研究を行っています。将来的には、デンプンの性質に関わる全ての情報を、米ごとにまとめてデータベース化することで、デンプンを扱う食品企業などに対して、商品開発のヒントとなるような情報を提供できればと考えています。

研究を通して、動かなければ何も始まらないことを学びました。考えているだけでは、研究は進みません。また、研究においては予想していた結果とは異なる結果が得られることも多いので、失敗を恐れずさらに励みたいと考えています。

## 今後の研究について



現在、藤田教授が率いる研究チームは、機能性表示食品として登録ができる商品開発を目指しています。そのためには、加工しても機能性に関する成分値を維持することができる米が必要となるため、「まんぷくすらり」よりもさらに多くのレジスタントスターチを含む米を開発中とのこと。

また、農業の発展に貢献するためにも、「生産者の確保はもちろん、加工や販売のルートを確立し、日本の稲作ビジネスにムーブメントを起こすきっかけとなるような研究開発を行っていききたいですね」と藤田教授は語ります。



### 秋田県立大学

秋田県秋田市下新城野街道端西241-438



## 今回 教えてくれたのは・・・



秋田県立大学 生物資源科学研究科 生物生産科学科  
藤田直子 教授

1999年から秋田県立大学生物資源科学部助手として着任。2015年から同学部教授に就任。イネを使った澱粉生成メカニズムを研究。2010年頃から、機能性や食感が異なる新品種米を育成。2019年に大学発ベンチャー（株）スターチテックを設立し、2020年に高レジスタントスターチ米「まんぷくすらり」の販売を開始。

第10回 発掘！ 凄モノ情報局

## 大学農系学部 に潜入！

大学の農系学部が  
研究・開発した製品と、  
その製品化までの  
道のりを紹介します。

果肉まで赤いりんごを使用した

弘前大学の  
「紅の夢」ドライアップル

弘前大学が育成したりんご品種「紅の夢」は果肉まで赤く、その印象的な見た目が特徴的。2016年にはアグリビジネス創出フェアに出展し、その出展がきっかけとなり、ヘルス&ビューティー分野で製品開発を考えていた(株)合食と、「紅の夢」を使用したドライフルーツの製品化に向けた共同研究が始まりました。しかし試作が始まると「紅の夢」最大の魅力である赤い色が失われてしまうという問題が発生。果肉の美しい赤色を生かしたドライアップルが完成するまでの過程はどのようなものだったのでしょうか？



写真提供：弘前大学

独自の退色防止・機能性保持技術で  
アントシアニン量と赤い色の保持を実現！



写真提供：弘前大学

「紅の夢」の一番の魅力は果肉の赤色ですが、そのドライアップルを試作して1週間から2週間経過すると、赤色が退色し、黄色く変色してしまうことが分かりました。

この問題の解決に向けて、弘前大学はりんごの赤い色素成分であるアントシアニンに関するこれまでのデータを活用して有機酸や酸化抑制剤の種類や配合に関する研究を行いました。一方、(株)合食はこの研究結果を受けて100回以上の試作を行

い、それをまた弘前大学が分析するという工程を繰り返して開発は進められました。そうした取り組みを続けることで、独自の退色防止・機能性保持の技術にたどり着き、美しい赤色を保った「紅の夢」のドライアップルが誕生したのです。同社の社員や同大学の学生への試食も繰り返しながら、りんご本来が持つ美味しさも追求。実証期間に約2年、共同研究開始から販売に至るまでに約3年の月日を要しました。

## 世にも珍しい赤い果肉のりんご「紅の夢」とは？



写真提供：弘前大学

弘前大学が育成した「紅の夢」は、2010年に赤い果肉を持つりんごとして初めて品種登録されました。

赤い果皮の色素成分アントシアニンが果肉にも発現することで、果肉まで赤くなるのです。また、従来の赤肉りんごと比較して渋みも少なく、爽やかな酸味があり、生食でも加工でも使用することができます。

生産量はここ数年で安定してきており、市場にも出回ったり加工品が作られたりするようになりました。しかし、県外はいうまでもなく、青森県内でも知名度はまだ高くありません。「この製品化がきっかけとなってドライアップルが注目され、またその色の特徴から紅の夢が広く知られるようになってくれればありがたい。」と、開発に携わった同大学の岩井邦久教授は語ります。

## 果肉の鮮やかな赤い色をキープし、「紅の夢」のドライフルーツ化に成功



まず弘前大学では、赤い果肉の色を作り出すアントシアニンの変色要因を除去することで退色防止を図ることに。有機酸と酸化抑制剤の効果について研究することで、赤い色を60日間保持する効果が確認できました。さらに、有機酸と酸化抑制剤の相乗効果を高めるための試験研究を行った結果、90日間保持することに成功しました。

色の保持に関与するアントシアニンは抗酸化作用を持つことから、アントシアニンの減少の抑制は、抗酸化作用の維持に寄与

ると仮説し、「紅の夢」に含まれる他の機能性成分の濃度変化を測定したところ、これらの成分の減少も抑制できることが判明。

つまりアントシアニンの減少を抑制できれば、果肉の赤色の退色防止とともに、抗酸化作用を始めとする機能性の保持の長期化も実現するというのです。

しかし、実験室ではうまくいっても工場レベルの生産規模になると、同じ工程でもりんご自体のばらつきや手間の掛け方が違うことなどが要因となり、うまくいかないことがあったのです。最終的に生産していくのは企業のため、工場サンプルを主体として研究が続けられました。

そのような状況下で効果を迅速に評価できるよう、効果があると考えられる方法を複数選択し、それらを試作品レベル、工場レベルで試すことを実践。予想していたより短期間で、結果を出すことに成功しました。

また、色の保持だけではなく、大切な味のバランスをとることに注力しました。

### 学生の声！



弘前大学大学院  
地域共創科学研究科 産業創成科学専攻2年 食品機能科学研究室

大橋 歩さん

「紅の夢」に含まれるポリフェノール成分と生理活性に関する研究をしています。紅の夢は新しくできた品種のため、ポリフェノール成分の濃度や組成、生理活性などについて、まだよく解明できていないことがあります。これらを解明することで「紅の夢」の食品としての価値をより高くすることができると考えています。今後は、現在検討中の生理活性以外の活性について解明することで、「紅の夢」を食べる人たちの健康に貢献できるように頑張りたいと思っています。

## 食べ比べが楽しい、 「青森県産ドライアップル3種アソート」



共同研究で得た退色防止・機能性保持技術により天然の赤色が見事な「紅の夢」をはじめ、「ふじ」「紅玉」の青森県産りんご3種類のドライアップルを詰め合わせた「青森県産ドライアップル3種アソート」。見た目はもちろん、りんご本来の味をきちんと出すことも意識して開発された商品は、味の違いをしっかりと楽しめるものに。しっとりジューシーに仕上げたセミドライタイプなので、より生のりんごに近い味わいが楽しめます。

### 今後の研究について



写真提供：弘前大学

実はこの共同研究の開始当時からすでに次の構想があったという岩井教授。今回はその第一段階と捉え、今後はりんごの機能性のさらなる研究と、これを活かした製品開発を行っていくそうです。

そして、将来的には色だけではなく、りんごが持っている成分や機能性を高め、手軽に機能性の恩恵を受けることができる食品に結び付けていきたい、という目標を掲げています。

© 弘前大学



#### 弘前大学農学生命科学部

青森県弘前市文京町3  
0172-39-3748 (代表)



#### 今回教えてくれたのは・・・



#### 弘前大学 農学生命科学部 食料資源学科 食品機能科学研究室

#### 岩井 邦久 教授

地域の食料資源を対象に、健康維持増進に有用な生理活性の探索、活性成分の同定、機能性成分の分析を行い、それらの知見を製品開発や地域へ還元することを目指している。最近では、機能性成分の生体内吸収とそれに影響する食品成分も研究している。モットーは「よく遊びよく学べ。」