



# バイオの 散歩道

第15号  
Summer 2015

農学は変わった。

食料、環境、生命の「新たな知」が、新世紀を切り開く。

しかし、原点は変わらない。

人間のため、社会のため、そして地球のため。

「温故知新」のフロンティアを私達は目指している。

## 目次

カタルーニャにおける  
安心・安価な害虫管理法の開発と普及  
糸山 享

### 研究のフロンティア1

日本の花卉遺伝資源  
—多様性と品種化を探る—  
半田 高

### 研究のフロンティア2

ビタミン欠乏と動物の不安行動  
竹中 麻子

### 研究のフロンティア3

からだのリズムを知って活用する  
—生体リズムの研究—  
中村 孝博

### 研究のフロンティア4

移住を伴う環境政策  
—中国内モンゴル自治区の生態移民政策—  
藤栄 剛

### バイオの目

キュリー夫人とモードの散歩道  
—実用的ウェディングドレス?—  
高瀬 智子

### バイオの電波塔

群馬県嬬恋村での農業研修  
池田 敬

### 連載／キャンパスを食べる 第15回

ウワミズザクラ  
荒谷 博

<http://www.meiji.ac.jp/agri/>

(過去に発刊した「バイオの散歩道」をHP上にて公開しています。)



# カタルーニャにおける 安心・安価な害虫管理法の開発と普及

農学科 応用昆虫学研究室 糸山 享



糸山 享

スペインはカタルーニャの首都バルセロナ、都心から電車で北に40分ほど離れたカプリルスという小さな街に、IRTA（農業技術研究所、イルタと読む）がある。IRTAにはカタルーニャの各地に13の支部があるが、カプリルスは園芸分野の研究を中心に行う重要な拠点である。温暖な気候のカタルーニャは園芸大国であり、国内需要もさることながら、様々な野菜や果樹を生産してEU内やロシアへと輸出している。少数の豪農が効率的な大規模生産を行っていると思いきや、郊外に広がる農園は比較的小規模であり、年間を通して多様な作物を栽培している。特に、トマトやパプリカなどのナス科野菜、キュウリやメロンなどのウリ科野菜は重要な作物で、スーパーマーケットの売り場には地元で獲れた様々なトマトやメロンが並ぶ。しかも、日本に比べて驚くほど価格が安い（写真1）。



写真1：店頭に並ぶ地産の野菜や果物。特に2～5€で買えるラグビーボールのようなメロンは絶品であった。

カタルーニャの野菜栽培では、ウイルス病を媒介するコナジラミ類やアザミウマ類が最重要害虫となる。いずれも高度な殺虫剤抵抗性を発達させており、食品の安全・安心を求める風潮も強まったことから化学農薬に頼るわけにはいかない。一方、安い価格で販売するためにはコストの抑制が必須であり、安易に高価な生物農薬を使用することも出来ない。こうした背景から、カタルーニャ政府

は害虫管理法の主力として土着天敵の活用を推し進めており、IRTAには牽引役としての重責が課されている。

土着天敵とは圃場生態系内に生息する天敵生物のことで、上手に使いえば導入費用が要らない画期的な害虫管理法となる。日本を含む世界各地で積極的に取り組まれているが、IRTAはコナジラミ類を捕食するMacrolophus属（カスミカメムシ類の仲間）で日本には生息しないの有効性を示し、これを積極的に普及することで管理に成功して脚光を浴びた。さらに、Macrolophus属の効果が安定する複数の温存植物（天敵を誘因・定着させる植物）を明らかにし、圃場内に植栽することも提案している（写真2）。IRTAの最大の武器は研究から普及までのスピード感である。滞在中にはアザミウマ類を捕食するOrius属（日本にも生息するヒメハナカメムシ類）の温存植物を研究してきたが、得られた成果が現場に普及される日も近いと期待している。



写真2：トマトの温室に植栽された温存植物。葉を叩くとMacrolophus属の幼虫が飛び出してきた。



# 日本の花卉遺伝資源

—多様性と品種化を探る—

農学科 花卉園芸学研究室 半田 高



半田 高

日本は観賞植物(花卉)の遺伝資源に恵まれた国です。花といえばオランダやイギリスが有名ですが、欧州の園芸は主にプラントハンターが世界各地から収集した遺伝資源をもとに成立しました。日本からもツツジ、ツバキ、ユリ、アジサイ、カエデ、ツタ、アオキ、フジ、ヤマブキ、ギボウシ、ヤツデ、クレマチス、レンギョウなど多くの野生種や園芸種(品種化された種)が海を渡っています。北海道から南西諸島に至る3000kmもの長い国土、火山性の急峻な山地、豊富な降水量などダイナミックで変化に富んだ風土によって、多種多様な野生植物が育まれています。また、繊細で様式化を好む美意識、特異なものも受け入れる感性など日本人の持つ特性は、民衆にも余裕のできた江戸時代を中心に園芸品種と園芸文化を発達させてきました。

野生種や園芸種の多様性を科学的に明らかにすることは、自生地保護のガイドライン作成や、育種素材として利用する際の重要な手掛かりとなります。また、先人達がどの地域集団のどのような形質に注目して品種化を目指してきたのか、園芸文化と共に謎解きする面白さがあります。ここでは、当研究室が扱っている花卉の一部をご紹介します。

## ツツジとハナショウブ

野生種間の類縁関係・多様性や園芸品種化の過程を、形態観察と各種DNAマーカーを用いた解析で明らかにしています。その結果、古くから園芸化され植栽されてきたツツジの中には、オオヤマツツジやハンノウツツジなどのように人里近くの野山で園芸種と野生種の間で浸透交雑したものが、誤って野生種として記載されたものもあると考えられます。また、園芸種のハナショウブは、野生種のノハナショウブから育成されたものですが、全国のノハナショウブ野生集団を調べたところ、江戸時代に成立した園芸品種のほとんどは関東甲信越地方近辺の野生集団と同じ遺伝子型を持っていました。

## ユリとアジサイ

ヤマユリを代表とするArchelilion亜属のほとんどは日本固有種で、本亜属をもとに‘カサブランカ’などの園芸品種が育成されました。これまで、伊豆諸島のサクユリや、伊豆半島と関東地方のヤマユリとササユリを調べ、各種内の多様性と自然種間雑種の存在を明らかにしています。また園芸種のアジサイは、伊豆諸島と伊豆半島のガクアジサイと一部のヤマアジサイをもとに園芸品種が育成されて成立しました。現在、各野生集団の多様性と欧州に渡って園芸化された品種群との関係を探っています。



園芸種が成立に関与したと思われるオオヤマツツジ



伊豆半島に自生する野生のガクアジサイ



# ビタミン欠乏と動物の不安行動



竹中 麻子

農芸化学科 食品生化学研究室 竹中 麻子

ビタミンはヒトが摂取しなくてはならない栄養素であり、摂取量の不足はビタミン欠乏症という疾病を引き起こします。ビタミンC欠乏による壊血病、ビタミンB<sub>1</sub>欠乏による脚気などの欠乏症は、かつては重篤な病として恐れられていました。しかし不足したビタミンの摂取で治癒できることが分かり、これらの病はビタミンの発見によって克服されたと言えます。

私たちの研究室では、不足したビタミンEについて研究を行っています。ビタミンEは脂溶性の抗酸化ビタミンで、体内では細胞膜などで脂質の酸化を防いでいます。また、食用油にも酸化防止目的で添加されています。このビタミンの欠乏症として運動失調やげっ歯類での不妊が古くから知られていますが、通常の食生活でヒトが欠乏症に陥ることはほとんどありません。

## 不安行動の解析

私たちは、食事からのビタミンE摂取不足がラットの不安行動を増加させることを見出しました。不安行動の解析に用いた高架型十字迷路を図1に模式的に示しますが、この迷路は壁のある通路(クローズアーム)と壁のない通路(オープンアーム)から構成されています。被験動物を迷路上で自由に行動させると、不安が大きい動物はオープンアームでの活動量が少なくなることから、この活動量が不安化の主な指標として使われています。この方法は、不安が大きいとリスクが高い探索行動を避けて安全な空間にとどまるという行動特性を利用したもので、抗不安薬の開発研究などに用いられています。

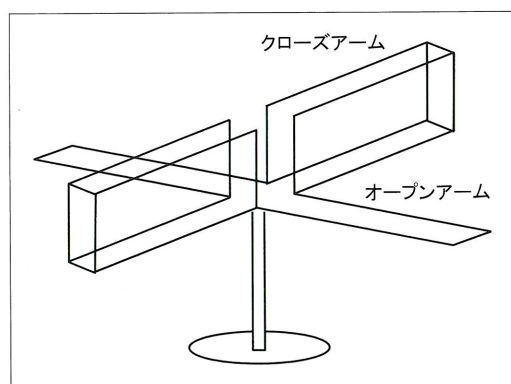


図1：高架型十字迷路

## ビタミン欠乏とラットの不安行動

ビタミンEを含まない餌を食べたラットの行動をこの迷路で解析すると、オープンアームでの活動量が低下し、不安が大きい動物に特徴的な行動パターンをとりました。この他にも、オープンアームから下を覗き見る大胆な探索行動が低下する一方で探索を躊躇する行動が増加するなど、リスクを回避した行動が大幅に増加することが明らかになりました。この傾向はビタミンE欠乏1週間後から生じはじめ、2~4週間のうちにすべての評価項目で顕著となりました。ビタミンE欠乏症による運動失調などが表れるのは欠乏食摂取10週間以降であることを考えると、不安行動の増加は身体でのビタミン欠乏症状よりもずっと早い段階で表れることが分かります。このことは、欠乏症を予防するという点では十分量のビタミンEを摂取していても、行動の正常な制御には摂取量が不足している場合がある可能性を示しています。われわれにとって適切なビタミンE摂取量を考える上でも大変興味深い結果であり、さらに研究を進めているところです。

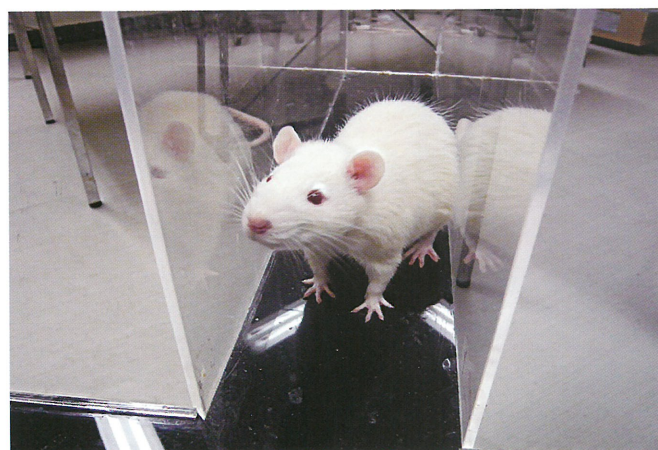


写真1：実験に用いたWistar系ラット。  
不安行動が増加している場合でも毛並みや体重、運動能力は低下しておらず、通常ラットとの外見上の違いはみられない。



研究のフロンティア3

# からだのリズムを知って活用する

## —生体リズムの研究—

生命科学科 動物生理学研究室 中村 孝博



中村 孝博

私たちのからだの中に「時計」があることをご存知でしょうか?体内には、「体内時計」もしくは「生物時計」と呼ばれる時計があるのです。時計といっても、周期によって様々なものがあります。その中でも私が研究しているのは、約1日のリズムを刻む「概日」時計と呼ばれるものです。約1日の周期性を持つリズムは、circadian rhythm(サーカディアンリズム)といわれ、ラテン語でcircaは「おおよそ(概)」、dianは「日」であり、日本語では「概日リズム」といわれます。本稿では、生体リズム研究の概要について簡単に紹介させていただきます。

### 生物が持つ周期性

概日リズムは、バクテリアから植物、そしてヒトに至る様々な生物種で認められる基本生命現象の一つです。概日リズムは地球の自転によって得られた周期性ですが、地球の公転周期(約1年)や月の公転周期(約27日)によって得られた概年リズムや概月リズムなども知られています。生物のリズム現象が初めて科学的に記述されたのは、フランスの天文学者であるde Marian博士が1729年に行った実験です。彼は、オジギソウの葉の開閉現象を観察し、朝に葉が開き、夜になると閉じるオジギソウを遮光したボックス中に入れても、葉の開閉リズムは継続することを発見しました。このことは、この開閉リズムは環境からの刺激の入力がなくとも自律的に刻む周期性であることを示しています。地球上に住む生物は地球環境に適応すべく、長い年月をかけて、様々な周期性を獲得したと考えられています。

### ヒトの生理機能の日内変動

ヒトの体においても様々な生理機能で概日リズム(日内変動)は認められます。図1には日内変動が認められる生理現象を記しています。ご覧のように多くの生理機能に日内変動が認められ、またそのピーク時刻は異なっています。これはヒトが毎日生活していく上で体を効率よく働かせるために、それぞれの

生理機能が最も必要となる時刻にピークが来ているのです。また、これらのリズムは驚くほどに正確であり、毎日同じ時刻にそのピークは出現します。

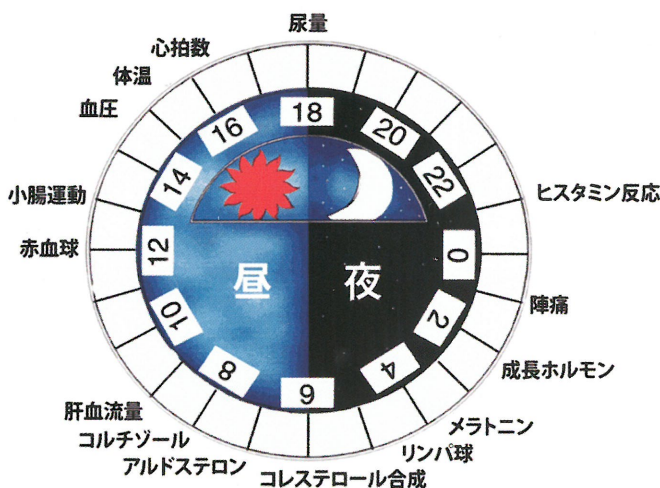


図1:ヒトの生理機能のピーク時刻を24時間の時計に表記している。様々な生理機能に日内変動があることがわかるだろう。

### これからの研究の方向性

これまでの多くの知見から、生物が時を刻むメカニズムはわかってきていますが、まだ多くの疑問が残されています。私たちは、「なぜ、生物は正確に1日のリズムを刻むことができるのか?」、この疑問に答えるべく日々研究を行っています。また、図1に示したように多くの生理現象に日内変動が認められることから、薬剤の投与時刻を考慮する時間治療が最近注目されています。私の研究室では、時間治療を念頭におき、薬剤の時刻依存的な薬理作用を確かめる基礎実験を行っています。同様に、食物代謝にも日内変動が認められることから、同じ飼料でも給餌時刻を変えるだけで効率よく家畜や養魚を生産できる畜産・養殖技術の開発にも取り組んでいます。



# 移住を伴う環境政策

## —中国内モンゴル自治区の生態移民政策—

食料環境政策学科 資源経済論研究室 藤栄 剛



藤栄 剛

### 砂漠化と生態移民政策

花粉と黄砂は、春の迷惑な風物詩としてすっかり定着しました。黄砂は、内モンゴル自治区をはじめとする中国内陸部などから風に乗って運ばれてくるといわれ、その発生要因の一つとして、資源の過剰利用や人口圧の高まりによる砂漠化が指摘されています(写真1)。

草地の砂漠化が急速に進む内モンゴル自治区では、居住者(主に、牧畜民)の移動・移住による牧畜の定住化によって、草地の保全・回復を進める「生態移民政策」が実施されています。



写真1：砂漠化が進む草地  
(2011年5月、筆者撮影)

### 内モンゴル自治区における牧畜民の調査

筆者は旭硝子財団の助成や内モンゴル自治区出身の研究協力者の助力を得て、内モンゴルにおいて生態移民を行った牧畜村を調査しました。調査対象の牧畜村(以下、調査村)では、移民以前の家屋は草地に分散しており、お互いの家屋が肉眼で確認できないほど離れていました。しかし、移民後は、移民村と呼ばれる、政府によって提供された集居形態の住宅で生活しています。生態移民の実施により、草地の回復・保全のために、草地での家畜の放牧は禁じられ(禁牧)、移民村の住宅敷地内での少数の家畜飼養のみ認められています。他方、禁牧に対して補助金が支給されています。

調査を開始したのは、移民実施直後のタイミングでした。このため、移民後の牧畜経営や家計の状況のみならず、移民以前の状況も把握することができました。そして、移民後の牧畜家計の変化を把握するために、調査村の全家計を対象にした調査を継続的に行ってきました。

### 生態移民政策と牧畜民

生態移民政策は、牧畜民の牧畜形態や生活様式に変化をもたらしました。たとえば、生態移民の前後で牧畜民の社会はいかに変化したのでしょうか。そこで、牧畜民のネットワーク構造の把握を試みました。

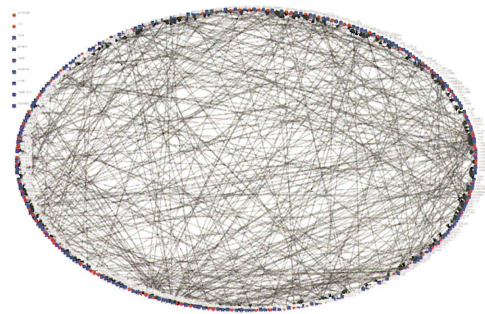


図1：移民実施直前の牧畜民ネットワーク



図2：移民実施後の牧畜民ネットワーク

移民前後の牧畜民のネットワークを示した図1と図2から、移民前後でネットワークの形状が大きく変化したことがわかります。また、都市への出稼ぎ労働が増加していることや、草地が回復傾向にあることなどもわかってきました(写真2)。残念ながら、様々な事情により、調査の継続は難しい状況にありますが、これまで収集した調査結果をもとに、生態移民政策が牧畜生産や牧畜民の社会・生活に及ぼした影響などを今後、研究成果として取りまとめたいと考えています。



写真2：植生がやや回復した草地  
(2013年10月、筆者撮影)





# キュリー夫人とモードの散歩道

—実用的ウェディングドレス?—

一般教育 フランス語研究室 高瀬 智子



高瀬 智子

## キュリー夫人伝

「その人は、女性だった。他国の支配を受ける国に生まれた。貧しかった。美しかった。」

印象的な一文から語り始められる『キュリー夫人伝』(1938)の著者、エーヴ・キュリーはキュリー夫妻の次女です。「キュリー夫人」はフ



写真1

ランス語で «Madame Curie» ですが、このような文脈においてMadameという語には「敬意」が含まれています。彼女は後に「本書を『キュリー夫人伝』としました。『マリー・キュリー伝』では親密すぎて不適切と考えました。」と語っています。その後各国語に訳され、また映画化もされたこの伝記には、マリー・キュリーの科学者としての功績はもとより、親類との書簡を通じて告白される内面の声や、一人の人間として彼女が貫いたライフスタイルまでもが描かれています。

## ハネムーンは自転車で?

自然界の新たな放射性元素ラジウムの発見、女性初のノーベル賞受賞(1903年 物理学)を「キュリー夫人」が果たしたことは誰もが知るところです。研究中断を余儀なくされた第一次世界大戦中には、X線の医療貢献実現のため、18台の放射線治療車両の製造を指示し、自ら従軍。運び込まれる負傷者の手当てに全力を尽くすと共にレントゲン技師の養成にも尽力します。まさに伝説に満ちた生涯といえるでしょう。

しかし、ここで注目したいのは、マリー・キュリーのより身近な人物像です。『キュリー夫人伝』には、ワルシャワから姉を頼ってパリに旅立ち、「マリー」とフランス式に名前を変え(旧名はマリア・スクウォドフスカ)、屋根裏部屋で苦学生として暮らす彼女の姿、ピエール・キュリーという知己に出会い、その猛烈アタックに心打たれ、結婚に至る頃の手紙も紹介されています。キュリー夫妻が誕生したのは、1895年7月26日でした。その時の様子は以下のように描かれています。

「ありきたりの結婚とはちがっているのが、マリーには気に入っていた。白いウェディングドレスもなければ、金の結婚指輪もなし。(…) ふたりは無一文だから…いとこが

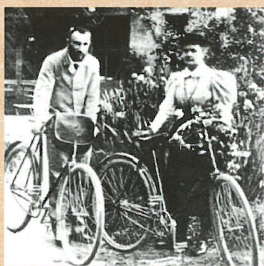


写真2

送ってくれたお祝い金で、前日に買った二台のぴかぴかの自転車の他には。そしてこの自転車で、ふたりは夏のあいだフランスの田園地帯を駆けめぐることになる。」(『キュリー夫人伝』河田万里子氏訳より)白いウェディングドレスも指輪もなし、ハネムーンは自転車で…と今から見るとなかなかユニークに思われます。

## キュリー夫人のウェディングドレスは何色?

では、マリー・キュリーのウェディングドレスは何色だったのでしょうか?結婚式のドレスを仕立ててはという姉の義母からの提案に、彼女は「地味で実用的で結婚式で着た後は実験室に来ていけるようなものをお願いします」と答えました。その望み通り彼女の花嫁姿は「紺のウール地のスーツタイプのドレスと水色のストライプの入った青いブラウス」というものでした。つまり、その色はブルー。白いウェディングドレスは、1840年のヴィクトリア女王成婚以来、欧州の上流階級の流行となりましたが、庶民層にとっては依然として高級品だったのです。若き日のマリーが着用していたドレスは、コルセットでウエスト部分を細く見せるタイプであったことが分かります(写真1)。夫妻が新品の自転車と共に写っている写真では(写真2)、マリーは1890年代半ばに流行した「ジゴ袖」という袖山に膨らみのあるブラウスを着用。これもウエストを細く見せ、鐘形に広がるドレスの裾とあいまって「砂時計型」のシルエットを形成するスタイルですが、自転車に乗る女性が少なかった時代、流行のブラウスに膝下丈のスカート(またはキュロット)、というスポーティーな服装を試みているマリーは、何とも粋です。19世紀モードの視点から見ると、この時期、男性にはより動きやすいテーラードジャケット等が普及する一方、女性の衣服はより装飾性を増し、体の動きを制限するコルセットは医学的弊害の指摘にも拘らず依然として流行していました。ある意味女性の装いは「いかに労働から解放されているか」、つまり男性の経済力を視覚化する鏡でもあったのです。この文脈を踏まえると、結婚式の一張羅を実験室でも着ようという選択基準にも、自転車で颯爽と山道を走る姿にも、自己の意志と労働への誇りを表現する19世紀末パリのワーキング・ウーマン、マリー・キュリーの澀刺としたが息吹が感じられるでしょう。女性の体がコルセットから解放されるには、1910年以降、シャネルの登場を待たねばなりませんでした。マリー・キュリーの精神は、科学のみならず、モードの歴史においても、一歩先を歩いていたのかも知れません。





# 群馬県嬭恋村での農業研修

農学科 生産システム学研究室 池田 敬



池田 敬

2007年、文部科学省委託事業「社会人の学び直しニーズ対応教育推進プログラム」に本学が採択され、群馬県嬭恋村を含む5つの自治体において、3年間の事業を実施した。同村においては、商学部水野先生が統括をされ、「高原野菜の栽培技術やその価値を継承する課題は、学びによって解決できることに気づく」を事業目的とした。農学部からは当時の米山学部長からお声かけを頂き、故早田先生と私が参加することとなった。NPO「好きです嬭恋」の立ち上げおよび事業活動に何度か伺っている間に、同村で営農されているすばらしい方々に巡り会うことができた。そこで生産システム学研究室では学生引率を実施し、普段接することが難しい大規模なキャベツ生産現場に伺う機会を設けている。2008年より隔年で、これまで4度お世話になっている。

ある農家は、ご夫婦ともに本学出身で、いつも暖かく迎えてくださり、生産だけでなく、営農の大変さなど農業全般のお話をして頂いている。また別の農家は、ご高齢のご夫婦で大きなほ場を管理されており、現在我が国の農業を支えている人々の現状を垣間見ることができ、貴重な機会を頂いていると感じている。また、実際に出荷するキャベツの収穫・梱包作業を体験させて頂いている。

私自身にとっても、これら活動の他に、熊川村長のご指名で、2011年から3年間、嬭恋村景観計画策定委員会副委員長を仰せつかるなど、プログラムの一員をお引き受けした当時には想像もしていなかったが、大切な地となっている。

また、私の知る限り、竹本先生の研究室がご活動されており、またインターンで赴いている学生がいるなど、連携協力協定を結んだ本学と、嬭恋村とは今後も強い絆で結ばれていくものと期待している。

最後に、プログラム終了後も「好きです嬭恋」の活動に参加していたが、残念ながら2013年度で休止となっている。今後また再開し、地域興しの中心となることを切望している。



嬭恋村産キャベツ



嬭恋村の雄大な風景とキャベツ畑



現場での学生引率写真

キャベツを  
食べる



第15回  
ウワミスザクラ

ウワミスザクラは花見の対象になる桜が終わったところに咲く。その花は「サクラ」から予想されるものとは全く違うもので、枝先に30個前後の小さな花がまとまってあたかも円柱状の白いブラシのような形になって咲く。どれだけ多くの花が咲こうが葉桜の状態ですくともあって華やかさに欠ける。この木の下で花見をする人はないだろう。サクラらしさは木肌には現れており、茶筒などの桜皮細工(かばざいく)の材料に使われる。

ウワミスザクラには複数の地方名があり、新潟地方では杏仁子(あんじんこ)と呼ばれている。開花直前の蕾あるいは若い果実を房の形で塩漬にしたものが山の幸「杏仁子」でもある。酒の肴などとして食されているが、塩漬けなので恐ろしく塩辛い。文字のごとく杏仁の香りがあり塩辛さを少しだが和らげてくれる。ほぼ全国的に分布しているが、杏仁子愛好会のごく一部の地域の人たちに限られるようである。過去に、腐敗していないが悪臭を放つ「杏仁子?」になってしまったことがあり、関係があるのかもしれない。

一方、様々な果実酒を楽しんでいる人々の中には、ウワミスザクラの完熟果実を漬けたリキュールが最高クラスの果実酒の一つであると評価する人が多い。当然のことながら強い杏仁の香りがし、完熟した果実にはアルコールのカドを落とす成分も含まれているようで非常に飲みやすい。ただし、漬ける時には梅酒を作るときよりも果実の量を多くしないと美味しいものにはならない。残念なことに、学内で確認している3本の木はいずれも果実が落ちやすく、完熟果実の十分な量の収穫は無理そうである。(農芸化学科 荒谷 博)

## バイオの散歩道

第15号

Summer 2015

### 編集後記

「バイオの散歩道 第15号」をお届けいたします。明治大学農学部で行われている多彩な研究の一端に触れていただけたでしょうか？本誌は本学農学部の卒業生や在校生はもちろんのこと、本学に興味ある方々に、今現在行われている＜ホットな研究内容＞を出来るだけ現場にお届けすることを目指しています。また、一般教養の先生方には今回の＜キュリー夫人＞のように読み物としても楽しめる話題を提供していただいています。装丁も美しい小誌をぜひ楽しんでいただくことが作製に関わる一同の願いであります。(編集担当・佐々木泰子)