酸性紙の劣化予防対策
ブックキーパー脱酸性化処理

www.ptlp.com

Bookkeeper®

PreservationTechnologies

A WORLD LEADER IN COLLECTIONS PRESERVATION

Bookkeeper is the safest process
to neutralize acid paper

　紙は多くの繊維が層状に重なった状態で適度なしなやかさと丈夫さを兼ね備えています。しかし、一たび酸性化が始まると、繊維を構成するセルロースは次々と分解され、紙は徐々に脆弱化します。

　酸性化は時の経過と共に緩やかに進行するため、人の目には見えにくい現象ですが、紙の脆弱化は確実に進行します。

　次世代に原資料を残すため、脱酸性化処理による資料保存対策を是非ご検討ください。

★ご所蔵資料の大量脱酸性化処理をご検討の場合はご連絡下さい。

★ブックキーパーのプロセスを詳しくご説明いたします。

★ご所蔵資料の酸性度（紙の表面 pH）を測定いたします。

★大量処理費用をお見積もりします。

★無料トライアル処理のご相談も承ります。

★工場見学を随時実施しております。

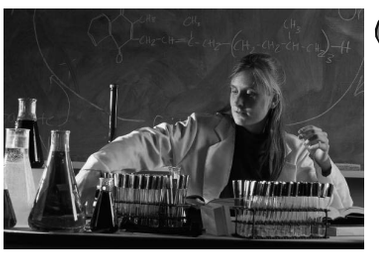
★少量を処理する場合に便利なブックキーパー脱酸スプレーも販売しています。

株式会社
プリザベーション・テクノロジーズ・ジャパン
Tel: 048-795-7345　Mail: info@ptj.co.jp
埼玉県さいたま市中央区円阿弥 7-3-23

食料・農業・農村を知るセミナー

どうなっているの、日本の農業研究
～国・公立研究機関の活動～

日本の農業研究は、大学や民間団体などでも研究開発を行っていますが、基礎研究から応用研究までの広い分野を国（現在は独立行政法人）と都道府県の研究機関が担っていると言っても過言ではありません。時として、マスコミが遺伝子組み換えなどの研究成果を取りあげますが、成果を発表した研究機関全体の活動内容を報じることは余りありません。国・公立研究機関がどのくらい設置されていて、どんな分野で日々の研究開発を行っているのかについて解説するとともに、最近の研究成果についても具体的に、平易にご紹介します。



開催日時：平成22年12月13日（月）
14時40分～16時10分

開催場所：東京農業大学図書館視聴覚ホール（4階）
（東京都世田谷区桜丘1－1－1）

講　師：農林水産省農林水産技術会議事務局研究開発官
尾関 秀樹　氏

参加費：無　料

主催：NPO法人日本農学図書館協議会
協力：東京農業大学学術情報課程

連絡先：NPO法人日本農学図書館協議会事務局
東京農業大学図書館4階
東京都世田谷区桜丘1－1－1
TEL＆Fax：03-5477-2776
e-mail:jaald@nifty.com

日本農学図書館協議会誌　160 号（2010 年 12 月）

目　　次

【第118回農学図書館情報セミナー】
お茶の水女子大学附属図書館におけるラーニング・コモンズの導入と成果
　　江川　和子 …… 1－5

きのこの不思議
　　本間　裕人 …… 6－11

《いまどきデータベース》
　農業生物資源ジーンバンクの遺伝資源検索システム
　　竹谷　勝、山崎　福容、服部　幸子 …… 12－15

【農学系図書館探訪】
　国立大学法人東京農工大学府中図書館 ～学生へのサービス向上に向けて～ …… 16－17

事務局報告…… 18－19
　・平成 22 年度第 3 回理事会
　・主な取組み

Bulletin of the Japan Association of Agricultural Librarians and Information Specialists

No.160 December, 2010 ISSN 1342-1905

CONTENTS

【Seminar】

Ochanomizu University Library Learning Commons Report 2010
Kazuko EGAWA …… 1 – 5

The wonders of mushroom
Hiroto HOMMA …… 6 – 11

《An Introduction to New Database》

Genetic resources search systems for NIAS Genebank
Masaru TAKEYA, Fukuhiro YAMASAKI, Sachiko HATTORI …… 12 – 15

【Visit to Agricultural Library】

Tokyo University of Agriculture & Technology Library …… 16 – 17

Note from JAALD …… 18 – 19

お茶の水女子大学附属図書館における ラーニング・コモンズの導入と成果

Ochanomizu University Library Learning Commons Report 2010

江川　和子 *

1. 大学の概要

お茶の水女子大学は、わが国が初めて設立した女性の最高学府「東京女子師範学校」を起源とし、135 年の歴史を重ねてきた。現在の学生現員数は､学部生 2, 142 名、博士前期課程 553 名、博士後期課程 479 名、研究生・聴講生等 97 名を併せて 3, 271 名。教職員数は 462 名（附属校園 92 名を含む）だが、このほか多くの非常勤教職員や共同研究者が本学の教育研究に参与している。

学部構成は、文教育学部、理学部、生活科学部の 3 学部から成る。各学部には多様な学科、講座、コースが設けられており、少人数のゼミナールでは、学生一人ひとりの主体的な学習に対し、きめ細やかなサポートが実施されている。小規模ながら、理系から文系まで、多様な学生・研究者の集う大学であるところに本学の特徴がある。

なお、本学に農学専攻が設けられたことはないが、日本初の女性農学博士・辻村みちよ、日本で 2 番目の女性農学博士・井口ヤス（旧姓　本間）をはじめ、農学や生命科学の分野にも多数の優れた女性研究者を輩出している。

2. 附属図書館の概要

「附属図書館」と呼ばれる建物は、こじんまりしたキャンパスの中でも、共通講義棟、学食、生協、保健センター等に隣接し、人通りの多い中心エリアに位置する。蔵書 63 万冊のうち約半数は学部・学科等の図書室に配置されている。

年間入館者数は2006年以来､年々増加して262, 610 人。1 開館日当たりの単純平均は 990 人であるが、繁忙期には 1, 600 人以上、つまり本学構成員（学生＋教職員）の半数近くが、図書館を利用している。

表 1　入館者数の推移

年　度	年間入館者数(人)
平成 21（2009）	262, 610
平成 20（2008）	241, 128
平成 19（2007）	195, 209
平成 18（2006）	163, 399

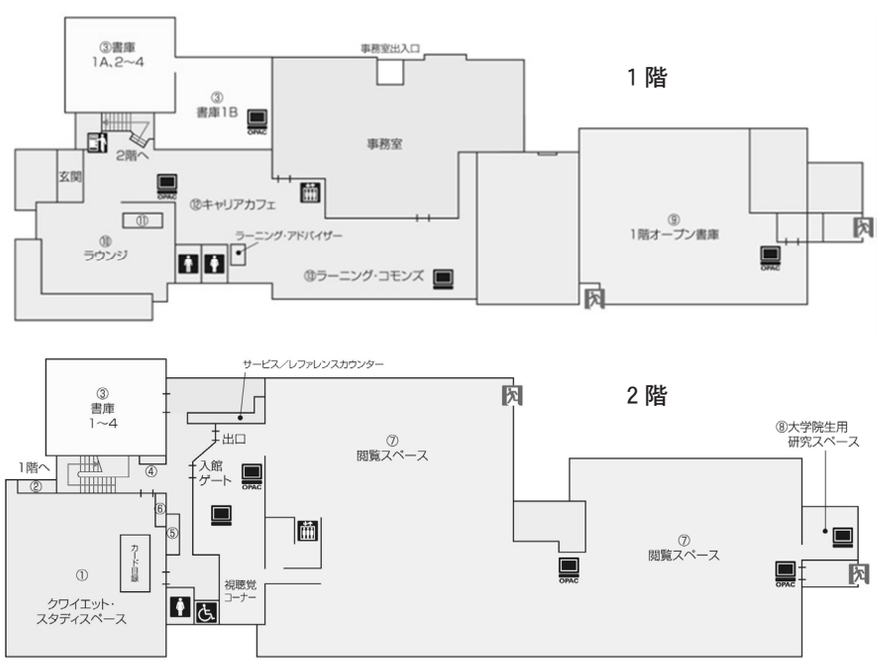


図 1　附属図書館の配置（現在）

＊ お茶の水女子大学附属図書館　〒112-8610　東京都文京区大塚 2－1－1

Kazuko EGAWA, Ochanomizu University Library, 2-1-1 Otsuka Bunkyo-ku, Tokyo 112-8610

館内は1階に、ラウンジ、キャリアカフェ、ラーニング・コモンズ等の開放的な学習スペースが集中し、2階は、閲覧スペース、開架図書、レファレンスカウンターなど伝統的な図書館スペースで構成されている。上記の入館者数は、フリーアクセスの1階玄関を通過する際、自動的にカウントされた数字なので、休息や待ち合わせのために図書館を訪れた利用者も集計されている。

しかしながら、近年、2階入館ゲートの通過者数も着実に増加しており、2010年7月には600人を超える日もあった。連動して、資料の個人貸出冊数も年々増加している。これは「学習の場」として図書館を利用する習慣が、確実に本学の学生に定着していることを示している。

3. ラーニング・コモンズ導入まで

お茶の水女子大学附属図書館は、これまでずっと順風満帆な発展をたどってきたわけではない。2005年4月、羽入佐和子現学長が附属図書館長に就任された当時、電子ジャーナルの購読数は3,224タイトルで国立大学の平均を下回っており、蔵書の目録データベース登録率は50%に達していなかった。しかし、ここから、図書館の

写真1　ラーニング・コモンズ

活性化を目指す取り組みが、堰を切ったように始まる。

最初の画期となった取り組みが、2007年2月から3月の館内改修工事と、2007年4月のラーニング・コモンズ設置だった。

2007年の初頭には、「ラーニング・コモンズ」という単語は、海外の図書館事情をウォッチしていた図書館関係者を除き、まだ耳慣れないものだったと思われる。米澤誠氏が「カレントアウェアネス」(No. 289、2006年9月20日）に寄稿した「インフォメーション・コモンズからラーニング・コモンズへ」は、ラーニング・コモンズを詳しく紹介した日本語文献として、最も初期のものと言われているからだ。

同文献には、「図書館は，授業で教員から教わるといった知識の理解を深めるための場所・資料を提供するだけでは不十分となっている。学生が自主的に問題解決を行い，自分の知見を加えて発信するという学習活動全般を支援するための施設とサービス・資料を提供する必要があるということなのである」という一節があり、米国のマウント・ホリヨーク大学という「学生数2千人規模の比較的小規模な女子大学」が、2003年秋、図書館に隣接する建物を改築してオープンしたラーニング・コモンズの様子が詳しく紹介されている。同校はアメリカで最も古い女子大学であり、「学生数2千人規模の比較的小規模な女子大学」という特徴が、本学とよく類似している。

これに先立つ2004年4月、国立大学の法人化以降、各法人は、規模や地域特性を活かした、個性ある大学運営を強く求められるようになった。本学は「小規模で多様」という特性を活かして、リベラル・アーツ（教養）教育に重点を置き、教養知と専門知、学術知と実践知を兼ね備えた女性を目指す新しい教育プログラム「文理融合21世紀型リベラル・アーツ」を始動させていた。

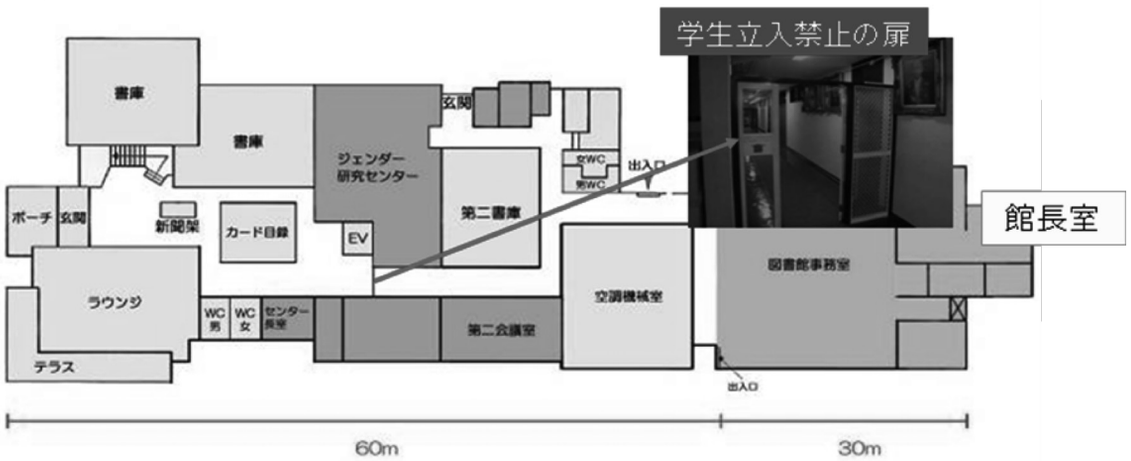
リベラル・アーツとは何か。国際基督教大学（ICU）元学長の絹川正吉氏は、著書『ICU〈リベラル・アーツ〉のすべて』（東信堂、2002）の中で「リベラル・アーツ教育の目標の一つは、学生が自立した学習ができるように支援することである」と述べ、「すぐれた図書館を持つことは、すぐれたリベラル・アーツ教育を行うための必要条件である」と言明している。つまり、「学生の自立的・自主的な学習支援」を軸として、「リベラル・アーツ」と「図書館」と「ラーニング・コモンズ」は、密接に関連することが確認される。

このように、2006年末の段階では、まだ日本では馴染みの薄かったラーニング・コモンズが、大学執行部に受け入れられたのは、本学が教育目標として掲げる「リベラル・アーツ」を支援するために、有効かつ必要不可欠な施設であるという説得的な提案があったためと考えられる。

4. 壁を壊した図書館

その後も改修工事は続き、最終的に1階平面プランは、後掲図のように生まれ変わった。最大の変化は、2006年まで1階中央に設置されていた「学生立入禁止の扉」が撤去されたことである。「学術情報オープンサミット2009」のポスターセッションにおいて、お茶の水女子本

2006 年 4 月時点



2008 年 3 月時点

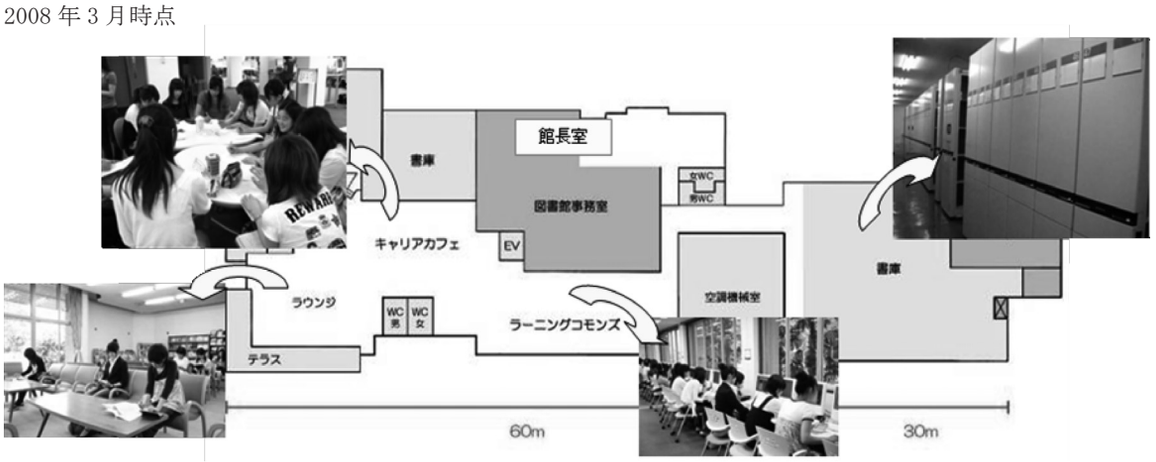


図２　施設改修 Before（上）／After（下）

学附属図書館は「壁を壊した図書館」と題したポスターで最優秀賞を獲得したが、「壁」には、いくつかの象徴的な意味が込められている。

(1) ラーニング・コモンズ

ラーニング・コモンズには、認証システムで管理された約 70 台のパソコンが設置され、無線 LAN も利用できる。このような充実したコンピュータ環境の整備・運営は、図書館だけで実現できるものではなく、情報基盤センターとの連携が必須であった。また、ラーニング・コモンズには、ラーニング・アドバイザーと呼ばれる院生スタッフ（TA ／ティーチング・アシスタント）が常駐し、利用者のサポートに当たっている。教員組織でない図書館が TA を採用することはきわめて難しく、これも情報基盤センターとの連携によって初めて実現したものである。

(2) キャリアカフェ

交流や共同学習のためのスペースは、ラーニング・コモンズの主要件の一つとされている。本学では、ラーニング・コモンズと連続する一区画をキャリアカフェと名づけ、蓋つき飲みものの持ち込みを許可するとともに、イベントやセミナーの会場としても活用している。キャリアカフェが単なる休憩スペースでなく「学習の場」であるという演出は、現代 GP と呼ばれるキャリア教育プロジェクトの支援を得ることによって、可能になった。同プロジェクトは 2009 年度で終了したが、現在も学内のキャリア支援センターと連携協力を維持しており、相談員が、可動式のパーテーションを用いたブースに出張して､学生の就職･進路相談を受けている。同様にグローバル教育センター（留学派遣部門）も留学相談を実施している。学生にとって魅力ある「学習の場」「コミュニケーションの場」をつくり出すには、組織の「壁」を超えて、学内の情報資源、人的資源を有効に活用していくことが望ましい。実は先方も協働先を探している場合が多く、巧く手を取り合えば、双方に利益のある協力関係

を生み出すことができる。

(3) 電子ジャーナルの整備

ラーニング・コモンズが「学習の場」として機能するためには、十分なコンテンツ（学習情報資源）へのアクセスが確保されていなければならない。伝統的な図書資料も必要だが、より重要なのは、インターネットを介してアクセスできる電子資料の充実である。本学は、2006年以降、電子ジャーナル経費の確保につとめ、2009年の購読数は9,300タイトルまで増加した。同年には400タイトルを超える電子書籍の導入も果たしている。

(4) 学生 ILL 料金の無料化

しかしながら、学生が必要とする学習情報資源の全てをラーニング・コモンズに準備することはできない。そこで、本学は2007年10月から、学生ILL料金の無料化を実施することで、蔵書や電子ジャーナルの不足を補っている。電子ジャーナルの整備やILL料金の無料化は、一見ラーニング・コモンズとは無縁の話題に見えるが、そうではない。図書資料の選書や受入、遡及入力の推進、リポジトリの構築等も「学生の学習支援」という目的を設定することによって、その有機的な結びつきが見えてくる。ラーニング・コモンズの設置は、図書館の業務の「壁」を取り払う契機になったとも言える。

(5) LiSA（Library Student Assistant）プログラム

LiSAとは、2007年11月から始まった学生アルバイトと図書館スタッフの協働プログラムである。LiSAメンバーは、図書館スタッフの指導の下、図書の装備、書架整理、カウンター補助など軽微な図書館業務に従事する。図書館スタッフにとっては、労働力の確保と同時に、サービス対象である学生と直接交流する機会になり、学生にとっては、キャリア意識の形成に資する利点がある。サービスを提供する側／受ける側という立場の違いを超えて、図書館の活性化に取り組もうという試みでもある。

5. 新たな取り組み

以下に、2010年に新たに進展した取り組みについて報告する。

①情報リテラシー講習会

ラーニング・コモンズが、コンピュータと電子資料を必須要件とする以上、情報リテラシー教育の重要性はきわめて高い。本学では、常勤・非常勤を問わず、意欲あるスタッフが参加する係横断プロジェクトのひとつとして「情報リテラシーグループ」を立ち上げ、数年前からこれを実施してきたが、今年は特に大きな成果を挙げている。7月期と10月期に実施している講習会「図書館を使いこなそう！」の受講者は、2009年には41回78名であったが、2010年は54回176名に倍増した。この背景には、授業を通じて学生に受講を勧めてくれた教員の存在が大きい。IT時代の自立的な学習には、まず情報リテラシーの習得が必要であり、図書館はそのサポートを担っているという認識が、徐々に教員にも浸透してきたものと考えられる。また、図書館では、授業やゼミ単位で受講できる「オーダーメイド図書館講習会」も実施している。教員との相談によって使用するデータベースや検索キーワードをアレンジ、授業1コマ90分をまるごと利用することもある。講師をつとめる図書館スタッフにとっては、かなりのハードワークではあるが、受講した学生の反応はおおむね好評で、スタッフのモチベーションも上がり、力量形成に大いに役立っている。2010年前期は9回開催し、126名が受講した。講習会の会場には主にラーニング・コモンズが利用されている。

② LiSA 自主企画

軽微な図書館業務の補助を想定して始まったLiSAプログラムであるが、第7期に当たる2010年度後半は登録メンバーも43名に増え、国立国会図書館の見学ツアー、図書館の蔵書を紹介する企画展示など、多様な自主企画に活動の幅を広げている。

③ピアノコンサート

2010年3月、1階ラウンジに小型グランドピアノが設置された。1920年代にドイツで製作され、長く本学の音楽教室で使用されてきたもので、貴重な文化財でもある。5月のホームカミングデーでのコンサートを皮切りに、月1回、昼休みの15分程度を利用して、定期的なミニコンサートを開いている。大学の歴史や芸術文化に対する関心を高めるという、インフォーマルな学習効果も期待される。2階閲覧スペースには音が響かないことを確認した上の実施であったが、当初「図書館内は静かにしてほしい」という否定的な意見も寄せられた。一方でコンサートを聴くために図書館を訪れる学生・教職員も増加しているので、利用者の反応を見守りながら続けていきたいと思っている。

④ノート PC 自動貸出ロッカー

2010年4月より、ノートパソコン自動貸出ロッカーの運用を開始した。40台のノートパソコンは、学生証さえあれば、いつでも借り出すことができ、図書館内のどこでも無線LANにアクセスすることができる。その結果、キャリアカフェでグループワークをしながら、ラウンジでくつろぎながら、クワイエット・スタディス

ペースで黙々と作業に集中しながら、閲覧スペースで図書資料を閲覧しながら、など、その日の気分と必要に応じて、さまざまな学習形態が可能になった。学生たちは、もはや狭義のラーニング・コモンズにこだわらず、図書館全体をラーニング・コモンズ＝自主的な学習の場として使っているように見える。

6. ラーニング・コモンズとは何か

ここで先行文献を参照し、ラーニング・コモンズとは何かを確認してみよう。欧米の図書館では、1980 年代から 90 年代にかけて、IT 化に対応した図書館空間「インフォメーション・コモンズ」が設けられた。2000 年代に至り、IT 化が一段落すると、図書館が本来持っていた学習支援機能があらためて注目が集まり、大学の教育活動への積極的な貢献を目的に再構築された図書館空間が生まれる。これが「ラーニング･コモンズ」である。前者が「情報化に対応した図書館」であるのに対し、後者は「（新しい時代の）学習に役立つ図書館」である。ただし、日本ではインフォメーション・コモンズの段階が明確でないことが、ラーニング・コモンズの概念に混乱を与えているとも言われている。本学の場合も「情報化に対応した図書館」の段階は明確でなかったが、ラーニング・コモンズの設置に際し、それが「学習に役立つ図書館」であるという明確な認識があったことは、上述の経緯から理解されると思う。

山内祐平編著『学びの空間が大学を変える』（ボイックス、2010）は、ラーニング・コモンズの構成要件を、以下の 3 つの特徴概念にまとめている。

①図書館メディアを活用した自律的な学習の支援　ここには、活字資料と電子資料を横断的に活用できる空間、コンピュータエリア、ネットワーク、マルチメディア機器、編集用ソフトウェア等が含まれる。

②情報リテラシー教育とアカデミックスキルの育成　ラーニング・コモンズからアクセスできる膨大な電子資料を使いこなすには、情報リテラシー教育が不可欠である。欧米の大学では、文章作成やレポート作成支援、プレゼンテーション支援などのアカデミックサポートも広く実施されているが、日本ではこの事例は少ない。本学も、この点はまだ今後の課題となっている。

③協同的な学びの促進　ソーシャルスキルやコミュニケーション能力を育む共同学習スペースは、従来の日本の図書館空間に欠けていたものである。長時間滞在型の利用に適合したカフェやラウンジもここに含まれる。

特筆したいのは、①項において、サービスデスクが「必須」のものとして取り上げられていることだ。デスクは固定である必要はなく、必要なときだけスタッフが張り付く形態であってもよいが、いずれにしても、情報源へのアクセス支援や機器・ソフトウェア操作の技術的支援を行うサポートスタッフの存在は、ラーニング・コモンズにとって必要欠くべからざるものなのである。②項も、全面的に専門人材の重要性を説いている。ラーニング・コモンズを「施設」に限定して捉えがちな日本の図書館にとって、省みなければならない指摘であると思う。

7. まとめ：魅力あるラーニング・コモンズのために

当然のことだが、施設に 100 パーセントの汎用性はなく、A大学で好評を得た施設プランを、そのままB大学に移植しても成功するとは限らない。むしろ重要なのは、支援対象である学生集団の特性や設置環境の特性を把握し、さらに設置母体である大学の教育理念や学習目標に対して、どのような貢献を果たすことができるかを個別具体的に考えることだと思う。これらの要件から、ひとくちに魅力あるラーニング・コモンズと言っても、多様なありかたが導かれると思う。

さらに留意すべきは、ラーニング・コモンズを施設の問題として考えるのではなく、サービスの問題と考える視点であろう。良質の学習支援サービスを提供できるかどうかは、結局、人材が鍵になる。施設にいくらお金をかけても、人材の確保や育成を等閑視していては、魅力あるラーニング・コモンズは生まれないのである。最後に、これからラーニング・コモンズを構築予定の図書館には、「図書館にラーニング・コモンズを」増設・付設するという意識でなく、むしろ「図書館をラーニング・コモンズに」変えていくという目標設計をもって臨まれることを期待したい。

参考文献：以下は全て、お茶の水女子大学教育研究成果コレクション TeaPot（http：//teapot. lib. ocha. ac. jp/）より入手可能である。

1．茂出木理子「学習と図書館改革－お茶の水女子大学－」『IDE－現代の高等教育』No. 510（2009 年 5 月）

2．餌取直子、茂出木理子「お茶の水女子大学附属図書館における学習・教育支援サービスのチャレンジ：図書館の学習・教育支援サービスに限界はない」『大学図書館研究』No. 83（2008 年 8 月）

3．茂出木理子「ラーニング・コモンズの可能性：魅力ある学習空間へのお茶の水女子大学のチャレンジ」『情報の科学と技術』58 巻 7 号（2008 年 7 月）

きのこの不思議

The wonders of mushroom

本間　裕人 *

1. はじめに

世界で最も大きい生物は何か？子供向きの科学読本などに良くありそうな問だが、多くの人は「シロナガスクジラ」、あるいは「セコイア」と答える人が多いのではないだろうか？しかし最近は１つの個体としては「オニナラタケ（*Armillaria ostoyae* 別称：ヤワナラタケ）」というきのこが世界最大の生物であるといわれている。このように書くと大木のように大きいきのこが森の中にそびえ立っているような姿をイメージされる方が多いかもしれない。しかしそういうことではなく、いわゆるきのこの部分（子実体という）はせいぜい十数㎝である。では何が大きいのかと言うと、地下に広がる菌糸体という組織が森の中に大きく広がっているのである。例えばアメリカのオレゴン州で見つかっている最大の個体では面積 9.65 ㎢にわたり森の地下に菌糸体が広がっていることが報告されており、重量にすると 600 t 以上あるといわれている[1)]。桁が大きすぎてイメージがわきにくいと思うが、シロナガスクジラ３～６匹分と考えてもらうと分かりやすいと思われる。（重量ではセコイアデンドロンの方が大きいとする説もある。しかし樹木の木質部の大半は死細胞で構成されているため、生きている細胞の重量ではオニナラタケの方が大きいと考えられる。）

このようにきのこ類は世界最大の生物であるが、その一方で分類学上は微生物の仲間にあたる。微生物というと細菌などのように顕微鏡でないと見えないような極めて小さい生物というイメージをお持ちの方も多いかと思うが、肉眼で観察可能なサイズであるきのこ類も真菌類に属するれっきとした微生物なのである。

森の多い国土に住む我々日本人にとってきのこ類は昔からなじみの深い生物であり、普段から食卓に並ぶことも多い。しかし動植物と異なり学校教育などではほとんど扱わないために、詳しいことは知らないという方も多いのではないだろうか。そこで本稿ではきのこ類の生態などについて簡単に紹介していく。

2. きのことは

きのこ類は大型の子実体を形成する糸状性真菌類の総称であり分類学上の区分ではない。分類学的には担子菌類の多くと子嚢菌の一部がこれに含まれる。カビの仲間と考えていただくと分かりやすいと思う。先ほども少し触れたが、子実体というのは胞子を分散させる器官のことであり、典型的な形状をしたハラタケ目の子実体の場合は柄の上に傘があり、傘の裏にヒダがついていてそこに胞子が大量に着生している（図 1）。その目立つ外観からきのこ類は子実体こそがその本体であり子実体だけで生活しているように誤解されがちだが、上述したように子実体はあくまで胞子を分散させるための器官であり、植物でいえば花や果実に役割が近い。実際には菌糸体といういわゆるカビのような組織が子実体の下に大きく広がっており、その菌糸体が植物等からエネルギーを獲得して生活している（図 2）。このエネルギーの獲得の仕方により、きのこ類は大きく２つの生活様式に分けられる。一つは死んだ植物等の遺体を分解するグループで死物分解菌と呼ばれ、もうひとつは生きている植物等

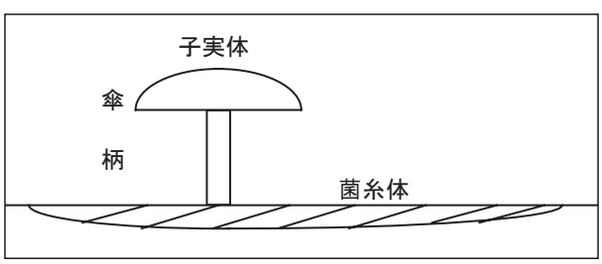


図１　きのこ類の組織。子実体と菌糸体に大別される。

＊ 東京農業大学短期大学部醸造学科　〒156-8502　東京都世田谷区桜丘１－１－１

HIROTO HOMMA, Department of brewing and fermentation, Junior college of Tokyo University of agriculture, Sakuragaoka 1-1-1, Setagaya, Tokyo 156-8502, Japan

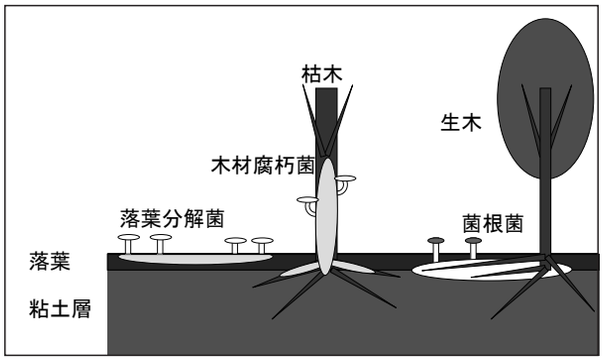


図 2　自然界での菌糸体と子実体の様子。地中や枯木の内部に子実体よりも大きな菌糸体が拡がっている

に寄生（共生）する活物寄生菌である。

3. 死物分解菌

死物分解菌というと物騒なイメージをもたれる方も多いかと思うが、きのこの場合は植物遺体、つまり枯れ草や枯木を分解する菌のグループのことである。シイタケ、マイタケ、ブナシメジなどの栽培されている食用きのこのほとんどがこのグループに属する菌である。前述したオニナラタケもこの仲間である。さらに細かく分けると木材を分解する木材腐朽菌、枯れ草や堆肥などを分解する腐植菌、落葉や腐葉土を分解する落葉分解菌などに分けられる。これらの菌は枯木の内部や枯草、落葉、腐葉土といった地面表層に菌糸を広げ、それらを分解して二酸化炭素と水に分解することでエネルギーを得ている（図 2，3)。植物の体はセルロース、ヘミセルロースという多糖類と、リグニンという高分子化合物からなり、大変強固な構造をしている。特にリグニンは非常に分解されにくい構造をしており、きのこ類以外の生物でこれを効率的に分解できる生物はほとんどいない。そのためきのこ類は自然界の物質循環において「分解者」と呼ばれる重要な役割を担っている。

もし、自然界からこういったきのこ類が消えてしまうとどうなるのであろうか。実は今から 3 億 6000 万年前～ 2 億 8000 万年前の石炭紀と呼ばれる時代がそれに近いと考えられている。この時代、植物は進化が進み陸上に森林を形成するようになったのに対し、菌類の進化は多少遅れ、植物体を効率的に分解できる菌は少なかったといわれている。そのため枯れた植物がいつまでも分解されずどんどん地上にたまっていき分厚い地層を形成し、それがやがて石炭になったと考えられている[2)]。ではもし現在のような植物の分解能力が高いきのこ類が進化してこなかったら、より大量の石炭が採掘できる豊かな世界となったのであろうか。植物というものは大気中の二酸化炭素を固定することにより光合成している（図 3)。きのこ類により植物遺体が二酸化炭素に分解されることが無くなれば二酸化炭素の供給が減り、植物もいずれは光合成が困難になり、最終的にほとんど姿を消していくことになると思われる。つまり現在の生命あふれる豊かな地球環境の成立にはきのこ類も重要な役割を果たしていると考えられる。

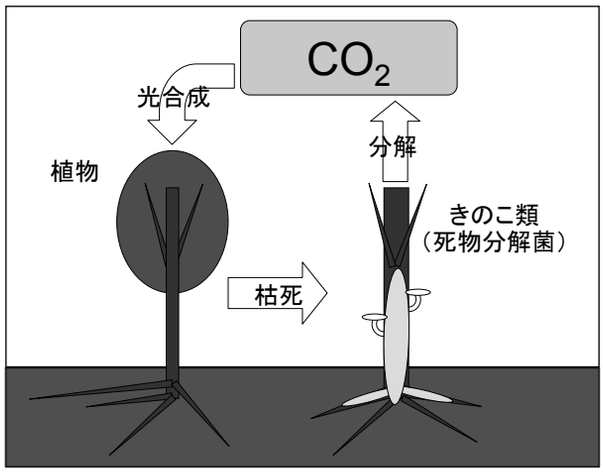


図 3　陸上における炭素の循環

4. 活物寄生菌（菌根菌）

きのこ類の生活様式においてもうひとつ重要なグループとして活物寄生菌というグループがある。「寄生」というと寄生虫や病原菌のようなイメージを持たれるかもしれないが、共生的な関係を築いているものも含まれる。中でも菌根菌と呼ばれる植物と共生関係を構築する菌群には多くのきのこ類が含まれ、マツタケ、トリュフ、ベニテングタケなどの知名度の高いきのこも多い（図 2)。菌根菌は菌根と呼ばれる植物の根と菌糸の共生組織を形成することが特徴で、この菌根を通じて植物から栄養源の供給を受けている。菌類の方は保護膜のように植物の根を乾燥などから守る役割をはたし、またミネラルや水分の吸収を促進する働きをしている。そのため無菌的に育てた植物と、菌類と共生させて菌根を作らせた植物を比較すると、多くの場合菌根を形成しているものの方が生育は良好であることが多い。実際陸上植物のほとんどは何かしらの菌類と菌根を形成する。ちなみに菌根菌の全てがきのこ類というわけではなく、担子菌（きのこ類）からなる外生菌根菌と、グロームス門に属する菌（非きのこ）からなる内生菌根菌の 2 タイプの菌根菌があり、陸上植物の 8 割は内生菌根菌と菌根を形成する。この内生菌根菌は非常に歴史が古く、シダ植物が陸上に進出し

た頃には既にこのタイプの菌根菌がシダ類の祖先と内生菌根を形成していたことが化石から明らかになっている。おそらく、菌根菌との共生で乾燥耐性を身につけることにより植物は陸上への本格的な進出が可能となったのであろう。ではきのこ類である外生菌根がマイナーな存在かというとそうではない。外生菌根菌は現在温帯以北で森林を形成する主要な植物であるマツ科・ブナ科の樹木と菌根を形成するため生息地域は非常に広く、菌の種類も非常に多い。我が国の森林でもスギやヒノキの造林地以外では多種多様な外生菌根菌を観察することができる。いずれにしろ菌根菌は豊かな森の成立に重要な役割を果たしており、菌根菌がいなければ、現在のような生命あふれる森林や草原は存在しなかったものと思われる。

5. 活物寄生菌（冬虫夏草・菌生菌）

活物寄生菌には菌根菌以外にも冬虫夏草類のような昆虫寄生菌や、菌生菌というという菌類寄生菌も存在する。ただし、これらの菌は菌根菌にと比べると宿主に対してより寄生的な生活を送るので別のグループとして分ける考え方もある。いずれにしても寄生する対象が植物か動物(昆虫)か菌類かという点で分かれていると考えられる。

さて冬虫夏草というと漢方を思い出す方が多いと思う。実際には冬虫夏草という言葉は昆虫寄生菌全般のことを指す言葉であり、その１種であるコウモリガの寄生菌 *Cordyceps sinensis* の子実体が漢方薬として高価に取引されているのである。紛らわしいので前者を虫草と呼び、後者を冬虫夏草と呼ぶこともある。もっとも中国語だと後者も虫草になるのでややこしさに拍車をかけている。いずれにしろ昆虫寄生菌は全てが漢方薬になるわけではなく、漢方に用いられているのは *Cordyceps sinensis* の他は数種である。しかし昆虫寄生菌の種類は非常に多くセミ、アリ、ハチ、トンボ、カメムシ、クモなど様々な昆虫にそれぞれ異なる寄生菌が存在している。(但し昆虫の種に対して必ず１：１対応しているわけではない。）そのため毒になるか薬になるかも分からないものも多く存在し、現在盛んに研究が進められている。昆虫寄生菌はおもしろい生態を持っており、生きた昆虫に感染して昆虫の体内で増える際は、短菌糸と呼ばれる酵母のような単細胞体となって増殖する[3]。この短菌糸が十分な数増えると再び融合して菌糸体となり宿主を殺して子実体を形成する。他の菌にはあまり見られない生態である。

菌生菌というグループは他の菌の子実体を宿主とする。そのため中にはヤグラタケのようにきのこの上に小さなきのこが生えている様な状態になるものもいる（図4)。また、ハナヤスリタケのようにツチダンゴという

図４　クロハツから発生するヤグラタケ

地下に球状の子実体を形成する菌から発生するものもある。これらはいずれも発生がまれなため詳しいことは分かっていないものが多い。実は筆者は学生時代に前述のヤグラタケの研究を卒業研究として行っていたことがある。この菌、菌株を分離して培養していると寒天培地上で１週間から 10 日ほどで子実体を形成する極めて生育の良好な菌なのだが、自然界ではクロハツなどのベニタケ科の菌の子実体の上にしか発生しないという宿主のえり好みの激しい菌であり、大変興味をそそられた。１年間調べた結果、ヤグラタケはクロハツなどに多く含まれるマンニトールという糖を特に良く好むことは分かったが、宿主を決定する要因は結局良く分からなかった[4]。いつかまた詳しく調べてみたい菌である。

6. きのこ類の形態と分類

きのこ類の子実体は種により様々な形をしている。しかしやはりきのこというと真っ先にイメージするのは柄があり傘がありヒダがあるあの形であろう。なぜああいった形態の子実体が多いのであろうか？実はあの形は、風に乗せて胞子を遠くに分散することに適した極めて合理的な形態なのである。きのこ類の主要な生息環境である森林の林床は落葉などの影響で微妙な凹凸が多く地表面の風は弱い。しかしほんの数センチ上空に出ればその影響も弱まり、胞子は風に乗りやすくなる。そのために多くのきのこの子実体には柄があるのである。また、雨に濡れてしまっては胞子が飛びにくくなるために傘があるのである。さらに、肝心な胞子を大量に飛ばすためには胞子が着生する傘の裏面の表面積を増やす必要があ

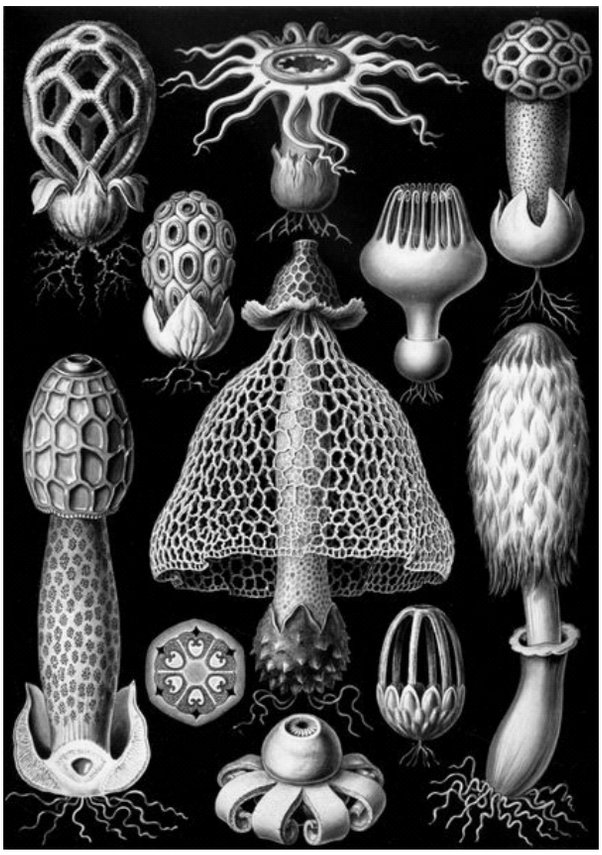


図 5　様々な形状のきのこ類
（Ernst Haeckel 画，Kunstformen der Natur[5] より）

り、そのためにヒダが形成されるのである。イグチ類やヒダナシタケ類などはさらに表面積を増やすため傘の裏面には管孔と呼ばれるスポンジ状の組織が形成されている。その一方で風以外の方法で胞子を分散させる手段を獲得して進化してきた仲間もおり、例えばホコリタケの仲間やチャダイゴケの仲間は、雨粒の力を利用して胞子を分散する。スッポンタケの仲間やトリュフ類はハエなどの昆虫を引き寄せる糞臭を放つことで胞子を運ばせる。こういった特殊な分散方法を進化させたきのこ類は子実体の形状もかなり変わっている（図 5）。そのため

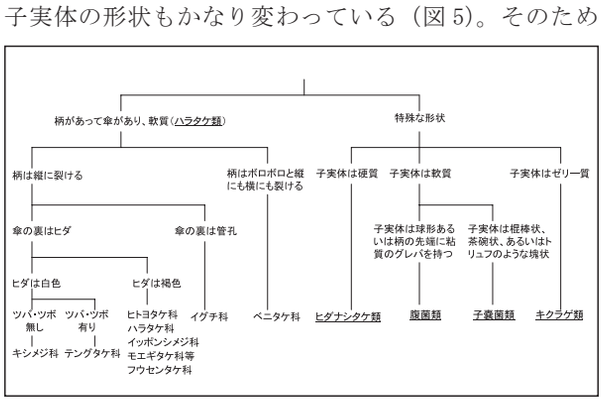


図 6　子実体の形態から判断できる大まかな分類

きのこ類の分類において子実体の形状は極めて重要であり、その形状で大まかな分類群は簡単に決定できる（図 6）。逆にこれが分からないと図鑑のどのあたりを調べていいのかすら分からないといったことになってしまう。簡単に分けるとハラタケ類、ヒダナシタケ類、腹菌類、キクラゲ類、子嚢菌類の 5 グループに大別でき、その中でもハラタケ類はさらに細かく分けられると考えておけば覚えやすいだろう。

いずれにしてもこの分類の仕方は形態観察に基づいた分類であり、ぱっと見た感じの印象でもいずれのグループに属するか推察できる優れた区分けである。しかし実はこの分け方は古い分類体系に基づいており、学術的な議論をする場合には現在用いられることはない。例えば前述の腹菌類は、分子生物学的手法で系統解析を行ったところ、異なる分類群に属するきのこが寄せ集められていたグループであることが分かり、現在は消失している。他にも分子生物学的手法による系統解析の進展により、既存の分類はかなり多くの誤りを含んでいたことがここ 10 年ほどで明らかとなった。現在の分子生物学に基づいた正確な分類体系が記載されている図鑑や専門書はまだ少ないが、Dictionary of fungi（10 版）[6] や、index Fungorum[7] というウェブサイトなどで情報を得ることができる。それ以外の図鑑などはほとんど古典的な分類法に基づいているおり、個々のきのこの形態などについては正確であっても分類についての情報には誤りが含まれている可能性を念頭に置いた上で利用した方が無難であろう。また、一般人向けの図鑑の場合は最新のものであっても、そのわかりやすさからあえて古典的分類法に基づいて分類しているものが多い。

7. マツタケは栽培されている？

きのこ類全体の小難しい話だけでは読者の興味がそがれてしまうかもしれないのでもう少し分かりやすい個別のきのこについての話をしようと思う。秋になると何かと話題を集めるマツタケについて少々書かせていただく。きのこの研究をしているとよく「マツタケの人工栽培はいつになれば成功するのか？」と聞かれることがある。これはものすごく答えにくい質問で「実は既に栽培されている」というのも答えの一つだし、「当分無理だと思う」というのも答えの一つなのである。謎かけのようだが順を追って話をすると、流通している国産のマツタケの多くはきちんと手入れされたマツタケ山でとれたものである。前述したようにマツタケは菌根菌に属し主にアカマツの木と共生する。（まれにツガ等とも共生す

図 7　富士山のツガ林で採取されたマツタケ

る。図 7）では松の木があればどこにでも生えるのかというとそうではなく、有機物が多い環境を嫌い水はけの良い環境を好む。実はこの条件、マツ林の整備をすることで人工的に作り出すことができる。すなわち地面に堆積する落ち葉を掻き出すことで有機物を減らし、下草狩りや間伐を行って明るい林床にすることにより乾燥しやすく水はけの良い林を作るのである。昭和 30 年代までは日本各地で燃料等にするためどこのマツ林でも落ち葉掻き、間伐などを行っていたためマツタケは大量に採れたのである。それが 1950 年代からの 50 年で発生量は 1/100 に激減してしまったのだが、その遠因はガスの普及にあると言える。いずれにしろ現在でもマツタケが採れるマツタケ山というのは上述のようにしてきちんとマツ林を管理することによりマツタケを生産しているのであり、このようなきのこ栽培の方法を林床整備法と呼ぶ。そのため「実はもう栽培している」とも言えるのである。ちなみにトリュフについてもフランスでは林床整備法で生産しており、こちらはトリュフ畑とでも呼ぶべき整然と整理された林にトリュフ菌に感染させた苗を植え付けて栽培を行っている。今のところマツタケの林床整備法はマツ林の手入れがメインでマツタケ菌に感染させた苗を植え付ける技術は開発途中だが、そう遠くないうちに実用化できそうなところまで研究が進んできている。だがいずれにしろ、林床整備法で生産されるマツタケはいわゆる「天然もの」そのものであり、年に 1 度しか収穫できず手間もかかるため、非常に高価であることは今後も変わらないと思われる。

一方で前述の「マツタケの栽培化はいつになれば成功するのか？」との質問で、質問者の意図している栽培とは、シイタケやブナシメジに用いられているような原木栽培あるいは菌床栽培のことを指しているのだと思われる。確かに原木栽培や菌床栽培に成功すれば 1 パック 100 円程度スーパーに並ぶ可能性も考えられなくはない。ではマツタケが菌床栽培等の人工栽培に成功する可能性はあるのだろうか？これは研究者によっても意見が異なり、ある人はあと数年で成功すると主張する人もいる。確かにその可能性もあり、実際数年前にもある企業で子実体原器と呼ばれる子実体の芽の発生に成功している。しかしこれは偶然の発生に近いものであり、こうすれば必ず発生するという条件・方法が明らかになったわけではない。精力的に研究が進められているのでもしかするとこの数年以内で完全な子実体が偶然発生する可能性も十分ある。ただ、市場に流通させるためには安定した子実体発生方法を確立する必要があり、そのための研究にはさらなる年月が必要になる可能性が高い。一部の研究者はマツタケの遺伝子についての研究を進めており、そう遠くないうちに子実体発生のメカニズムは解明できるだろうと言う研究者もいる。しかし子実体発生のメカニズムは大変複雑なものであり、研究が進んでいるシイタケ等であっても完全には解明されておらず、マツタケの子実体の発生のメカニズムが明らかになるためには少なくても 10 年程度は必要ではないかと著者は感じている。さらに最大の問題は、子実体発生のメカニズムが明らかになってもそれを実際の商業栽培に応用するためにはさらなるハードルが存在する。最も簡単な方法は遺伝子組み換えを行い、容易に子実体発生できる組替えマツタケ開発することだが、これは安全に対する信頼性の観点から我が国では受け入れられないと思われる。そうなるとメカニズムが分かっていたとしても簡単には栽培化にはつながらず、さらに地道な研究が必要となるだろう。以上の点から著者個人としてはマツタケの商業的な人工栽培が成立するまでには少なく見積もっても数十年はかかるものと考えている。それくらい難しいものなのである。さらに致命的な問題として人工栽培成功後の価格の問題がある。マツタケのような菌根菌はシイタケやブナシメジのような木材腐朽菌と比較すると極めて菌糸の生長速度が遅く、栽培ビンなどに菌糸を蔓延させるための期間が通常の栽培きのこ数倍かかることが予想される。また、木材腐朽菌ではないためおがくず等の安価な培地では生育せず、麦などの高価なデンプン質あるいは糖質の培地が必要になると考えられ、そのコストも数倍かかる。そのため栽培化できても市販流通価格は 1 パック 500 ～ 1,000 円程度となってしまう可能性が高く、安い輸入マツタケと大差ない価格になってしまうのでは

ないかと著者は考えている。よって極めて残念であるが1パック100円で栽培マツタケが流通する夢は実現しそうにないと思われる。しかし考え方によってはそれでよいのかもしれない。マツタケは秋という季節を感じさせてくれる食材であるからこそきのこの王様なのである。一年中スーパーに並ぶようになっては寂しいと思うのは著者だけであろうか。

8. 毒きのこと迷信

秋になると様々なきのこが山野に発生し、きのこ狩りのシーズンを迎える。自分自身できのこ狩りを行う楽しみは、やったことのある方なら分かるだろうが、何物にも代え難いものである。しかし場合によっては一家全滅というような惨劇も起こりうるので毒きのこの誤食には十分気をつけていただきたい。特に今年は販売した天然きのこの中に毒きのこが混じっていたという事件が数件発生し、ニュースを騒がせた。こういった中毒事故から身を守るために毒きのこの判別法についての迷信と正しい知識について簡単に触れようと思う。

以下に示す毒きのこ判別法のうち正しいものはどれか。

①派手な色のきのこは毒､地味な色のきのこは可食。

②柄が縦に避けるきのこは食べられる。

③虫が食べているきのこは食べられる。

実はこれすべて誤りである。毒きのこ判別法に関しての言い伝え・噂はすべて迷信と誤りであるといって過言ではない。ではどうやって見分ければいいのかというと一つ一つのきのこの種を同定して判断するしかない。従ってきのこ狩りに行く場合は当然として、売られている天然きのこを購入して食べる場合であっても、図鑑を用いて食べようとしているきのこが何というきのこであって、本当にそのきのこで間違いがないか良く確認すべきである。また、多くのきのこを採取しているとよく似た違うきのこが数個混入していることもある。1，2個図鑑と見比べて安心したりせずに、他と様子が違うものが混じっていないか良く確認する必要がある。さらにいざというときの保険として、採ってきたきのこ（あるいは購入したきのこ）をすべて食べてしまわず、1種類につき1～2個冷凍して残しておくと良い。中毒が起きたときに、すぐに何のきのこで中毒を起こしたのかが分かれば迅速な処置が可能となり、症状を素早く改善できる可能性があるからだ。これらの手間をかけることを惜しむのであれば天然きのこを食べるべきでは無い。絶対に安全な栽培きのこで我慢すべきである。

ただし、上記のことさえ十分に気をつければきのこ狩りは非常に楽しいものであるので未経験の方も是非一度体験してみると良い。きのこ狩りの楽しみは何も食べることだけにあるわけではない。森の中を歩きながらきのこを探す過程は子供の頃の遊びでやった宝探しのようであるし、自分が見つけたきのこが何というきのこなのか図鑑と照らし合わせて同定する過程は知的な生物学の勉強となる。もちろん初心者だけで行くのは難しいと思うのではじめは経験者に連れて行ってもらうのがよいだろう。身近に経験者がいない場合は、各地に「○○県菌類談話会」「○○きのこの会」などといった名前の勉強会があるのでそれに参加してみるのも一つの手だ。

9. 終わりに

以上、きのこ類の生態などについて簡単に紹介を行った。バラバラの話題の寄せ集めであまり系統だった内容ではなかったかと思うが、本稿を通じてきのこに類ついて少しでも興味を持っていただければ幸いである。

謝辞

本稿は、東京農業大学世田谷学術情報センター（図書館）・コンピューターセンター・学術情報過程・エクステンションセンター共同企画、農大教養講座・シリーズ農楽入門で平成22年7月15日に講義した内容を改変・加筆修正したものです。上記機関のご尽力に対し、ここに感謝の意を表します。

引用文献

〔1〕B. A. Ferguson, T. A. Dreisbach, C. G. Parks, G. M. Filip, and C.L. Schmitt : Coarse-scale population structure of pathogenic Armilaria species in a mixrd-conifer forest in the Blue Mountains of northeast Oregon, Canadian Journal of Forest Research, 33(4),612-617 (2003)

〔2〕吹春俊光，きのこの下には死体が眠る！?，pp76，技術評論社，東京（2009）

〔3〕深津武馬 ： 冬虫夏草と昆虫共生微生物―内部共生の進化と起源への洞察―，日本菌学会報，40，34-41（1999）

〔4〕H. Homma, H. Shinoyama, M. Tanibe, S. Amachi, T. Fukiharu, T. Fujii : Fruiting body formation, cutivation properties, and host specificity of a fungicolous fungus, Asterophora lycoperdoides, Mycoscience, 47, 269-276 (2006)

〔5〕Ernst Haeckel, Kunstformen der Natur (1904), plate 63: Basimycetes

〔6〕P.M. Kirk et al, Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi -10th ed-, Wallingford, UK , CAB International (2008)

〔7〕http://www.indexfungorum.org/

きのこの不思議

The wonders of mushroom

本間　裕人 *

1. はじめに

世界で最も大きい生物は何か？子供向きの科学読本などに良くありそうな問だが、多くの人は「シロナガスクジラ」、あるいは「セコイア」と答える人が多いのではないだろうか？しかし最近は１つの個体としては「オニナラタケ（*Armillaria ostoyae* 別称：ヤワナラタケ）」というきのこが世界最大の生物であるといわれている。このように書くと大木のように大きいきのこが森の中にそびえ立っているような姿をイメージされる方が多いかもしれない。しかしそういうことではなく、いわゆるきのこの部分（子実体という）はせいぜい十数㎝である。では何が大きいのかと言うと、地下に広がる菌糸体という組織が森の中に大きく広がっているのである。例えばアメリカのオレゴン州で見つかっている最大の個体では面積 9.65 ㎢にわたり森の地下に菌糸体が広がっていることが報告されており、重量にすると 600 t 以上あるといわれている[1)]。桁が大きすぎてイメージがわきにくいと思うが、シロナガスクジラ３～６匹分と考えてもらうと分かりやすいと思われる。（重量ではセコイアデンドロンの方が大きいとする説もある。しかし樹木の木質部の大半は死細胞で構成されているため、生きている細胞の重量ではオニナラタケの方が大きいと考えられる。）

このようにきのこ類は世界最大の生物であるが、その一方で分類学上は微生物の仲間にあたる。微生物というと細菌などのように顕微鏡でないと見えないような極めて小さい生物というイメージをお持ちの方も多いかと思うが、肉眼で観察可能なサイズであるきのこ類も真菌類に属するれっきとした微生物なのである。

森の多い国土に住む我々日本人にとってきのこ類は昔からなじみの深い生物であり、普段から食卓に並ぶことも多い。しかし動植物と異なり学校教育などではほとんど扱わないために、詳しいことは知らないという方も多いのではないだろうか。そこで本稿ではきのこ類の生態などについて簡単に紹介していく。

2. きのことは

きのこ類は大型の子実体を形成する糸状性真菌類の総称であり分類学上の区分ではない。分類学的には担子菌類の多くと子嚢菌の一部がこれに含まれる。カビの仲間と考えていただくと分かりやすいと思う。先ほども少し触れたが、子実体というのは胞子を分散させる器官のことであり、典型的な形状をしたハラタケ目の子実体の場合は柄の上に傘があり、傘の裏にヒダがついていてそこに胞子が大量に着生している（図 1）。その目立つ外観からきのこ類は子実体こそがその本体であり子実体だけで生活しているように誤解されがちだが、上述したように子実体はあくまで胞子を分散させるための器官であり、植物でいえば花や果実に役割が近い。実際には菌糸体といういわゆるカビのような組織が子実体の下に大きく広がっており、その菌糸体が植物等からエネルギーを獲得して生活している（図 2）。このエネルギーの獲得の仕方により、きのこ類は大きく２つの生活様式に分けられる。一つは死んだ植物等の遺体を分解するグループで死物分解菌と呼ばれ、もうひとつは生きている植物等

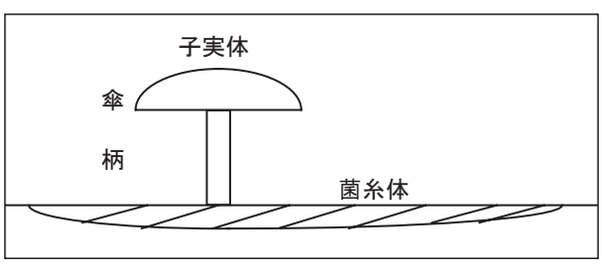


図１　きのこ類の組織。子実体と菌糸体に大別される。

＊ 東京農業大学短期大学部醸造学科　〒156-8502　東京都世田谷区桜丘１－１－１

HIROTO HOMMA, Department of brewing and fermentation, Junior college of Tokyo University of agriculture, Sakuragaoka 1-1-1, Setagaya, Tokyo 156-8502, Japan

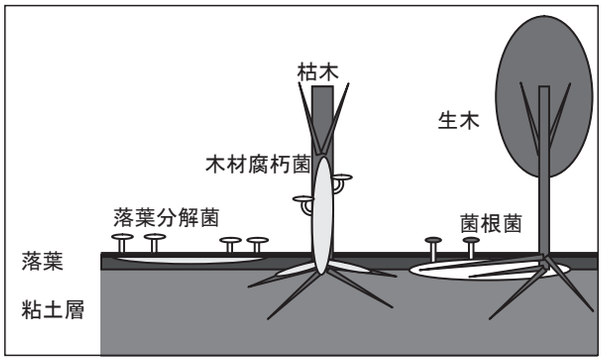


図 2　自然界での菌糸体と子実体の様子。地中や枯木の内部に子実体よりも大きな菌糸体が拡がっている

に寄生（共生）する活物寄生菌である。

3. 死物分解菌

死物分解菌というと物騒なイメージをもたれる方も多いかと思うが、きのこの場合は植物遺体、つまり枯れ草や枯木を分解する菌のグループのことである。シイタケ、マイタケ、ブナシメジなどの栽培されている食用きのこのほとんどがこのグループに属する菌である。前述したオニナラタケもこの仲間である。さらに細かく分けると木材を分解する木材腐朽菌、枯れ草や堆肥などを分解する腐植菌、落葉や腐葉土を分解する落葉分解菌などに分けられる。これらの菌は枯木の内部や枯草、落葉、腐葉土といった地面表層に菌糸を広げ、それらを分解して二酸化炭素と水に分解することでエネルギーを得ている（図 2，3）。植物の体はセルロース、ヘミセルロースという多糖類と、リグニンという高分子化合物からなり、大変強固な構造をしている。特にリグニンは非常に分解されにくい構造をしており、きのこ類以外の生物でこれを効率的に分解できる生物はほとんどいない。そのためきのこ類は自然界の物質循環において「分解者」と呼ばれる重要な役割を担っている。

もし、自然界からこういったきのこ類が消えてしまうとどうなるのであろうか。実は今から 3 億 6000 万年前～ 2 億 8000 万年前の石炭紀と呼ばれる時代がそれに近いと考えられている。この時代、植物は進化が進み陸上に森林を形成するようになったのに対し、菌類の進化は多少遅れ、植物体を効率的に分解できる菌は少なかったといわれている。そのため枯れた植物がいつまでも分解されずどんどん地上にたまっていき分厚い地層を形成し、それがやがて石炭になったと考えられている[2)]。ではもし現在のような植物の分解能力が高いきのこ類が進化してこなかったら、より大量の石炭が採掘できる豊かな世界となったのであろうか。植物というものは大気中の二酸化炭素を固定することにより光合成している（図 3)。きのこ類により植物遺体が二酸化炭素に分解されることが無くなれば二酸化炭素の供給が減り、植物もいずれは光合成が困難になり、最終的にほとんど姿を消していくことになると思われる。つまり現在の生命あふれる豊かな地球環境の成立にはきのこ類も重要な役割を果たしていると考えられる。

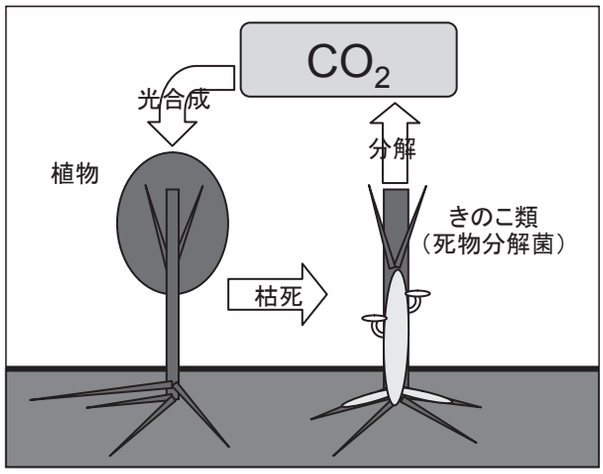


図 3　陸上における炭素の循環

4. 活物寄生菌（菌根菌）

きのこ類の生活様式においてもうひとつ重要なグループとして活物寄生菌というグループがある。「寄生」というと寄生虫や病原菌のようなイメージを持たれるかもしれないが、共生的な関係を築いているものも含まれる。中でも菌根菌と呼ばれる植物と共生関係を構築する菌群には多くのきのこ類が含まれ、マツタケ、トリュフ、ベニテングタケなどの知名度の高いきのこも多い（図 2)。菌根菌は菌根と呼ばれる植物の根と菌糸の共生組織を形成することが特徴で、この菌根を通じて植物から栄養源の供給を受けている。菌類の方は保護膜のように植物の根を乾燥などから守る役割をはたし、またミネラルや水分の吸収を促進する働きをしている。そのため無菌的に育てた植物と、菌類と共生させて菌根を作らせた植物を比較すると、多くの場合菌根を形成しているものの方が生育は良好であることが多い。実際陸上植物のほとんどは何かしらの菌類と菌根を形成する。ちなみに菌根菌の全てがきのこ類というわけではなく、担子菌（きのこ類）からなる外生菌根菌と、グロームス門に属する菌（非きのこ）からなる内生菌根菌の 2 タイプの菌根菌があり、陸上植物の 8 割は内生菌根菌と菌根を形成する。この内生菌根菌は非常に歴史が古く、シダ植物が陸上に進出し

た頃には既にこのタイプの菌根菌がシダ類の祖先と内生菌根を形成していたことが化石から明らかになっている。おそらく、菌根菌との共生で乾燥耐性を身につけることにより植物は陸上への本格的な進出が可能となったのであろう。ではきのこ類である外生菌根がマイナーな存在かというとそうではない。外生菌根菌は現在温帯以北で森林を形成する主要な植物であるマツ科・ブナ科の樹木と菌根を形成するため生息地域は非常に広く、菌の種類も非常に多い。我が国の森林でもスギやヒノキの造林地以外では多種多様な外生菌根菌を観察することができる。いずれにしろ菌根菌は豊かな森の成立に重要な役割を果たしており、菌根菌がいなければ、現在のような生命あふれる森林や草原は存在しなかったものと思われる。

5. 活物寄生菌（冬虫夏草・菌生菌）

活物寄生菌には菌根菌以外にも冬虫夏草類のような昆虫寄生菌や、菌生菌というという菌類寄生菌も存在する。ただし、これらの菌は菌根菌にと比べると宿主に対してより寄生的な生活を送るので別のグループとして分ける考え方もある。いずれにしても寄生する対象が植物か動物(昆虫)か菌類かという点で分かれていると考えられる。

さて冬虫夏草というと漢方を思い出す方が多いと思う。実際には冬虫夏草という言葉は昆虫寄生菌全般のことを指す言葉であり、その１種であるコウモリガの寄生菌 *Cordyceps sinensis* の子実体が漢方薬として高価に取引されているのである。紛らわしいので前者を虫草と呼び、後者を冬虫夏草と呼ぶこともある。もっとも中国語だと後者も虫草になるのでややこしさに拍車をかけている。いずれにしろ昆虫寄生菌は全てが漢方薬になるわけではなく、漢方に用いられているのは *Cordyceps sinensis* の他は数種である。しかし昆虫寄生菌の種類は非常に多くセミ、アリ、ハチ、トンボ、カメムシ、クモなど様々な昆虫にそれぞれ異なる寄生菌が存在している。(但し昆虫の種に対して必ず１：１対応しているわけではない。）そのため毒になるか薬になるかも分からないものも多く存在し、現在盛んに研究が進められている。昆虫寄生菌はおもしろい生態を持っており、生きた昆虫に感染して昆虫の体内で増える際は、短菌糸と呼ばれる酵母のような単細胞体となって増殖する[3]。この短菌糸が十分な数増えると再び融合して菌糸体となり宿主を殺して子実体を形成する。他の菌にはあまり見られない生態である。

菌生菌というグループは他の菌の子実体を宿主とする。そのため中にはヤグラタケのようにきのこの上に小さなきのこが生えている様な状態になるものもいる（図4)。また、ハナヤスリタケのようにツチダンゴという

図４　クロハツから発生するヤグラタケ

菌の地下にできる球状の子実体から発生するものもある。これらはいずれも発生がまれなため詳しいことは分かっていないものが多い。実は筆者は学生時代に前述のヤグラタケの研究を卒業研究として行っていたことがある。この菌、菌株を分離して培養していると寒天培地上で１週間から 10 日ほどで子実体を形成する極めて生育の良好な菌なのだが、自然界ではクロハツなどのベニタケ科の菌の子実体の上にしか発生しないという宿主のえり好みの激しい菌であり、大変興味をそそられた。１年間調べた結果、ヤグラタケはクロハツなどに多く含まれるマンニトールという糖を特に良く好むことは分かったが、宿主を決定する要因は結局良く分からなかった[4]。いつかまた詳しく調べてみたい菌である。

6. きのこ類の形態と分類

きのこ類の子実体は種により様々な形をしている。しかしやはりきのこというと真っ先にイメージするのは柄があり傘がありヒダがあるあの形であろう。なぜああいった形態の子実体が多いのであろうか？実はあの形は、風に乗せて胞子を遠くに分散することに適した極めて合理的な形態なのである。きのこ類の主要な生息環境である森林の林床は落葉などの影響で微妙な凹凸が多く地表面の風は弱い。しかしほんの数センチ上空に出ればその影響も弱まり、胞子は風に乗りやすくなる。そのために多くのきのこの子実体には柄があるのである。また、雨に濡れてしまっては胞子が飛びにくくなるために傘があるのである。さらに、肝心な胞子を大量に飛ばすためには胞子が着生する傘の裏面の表面積を増やす必要があ

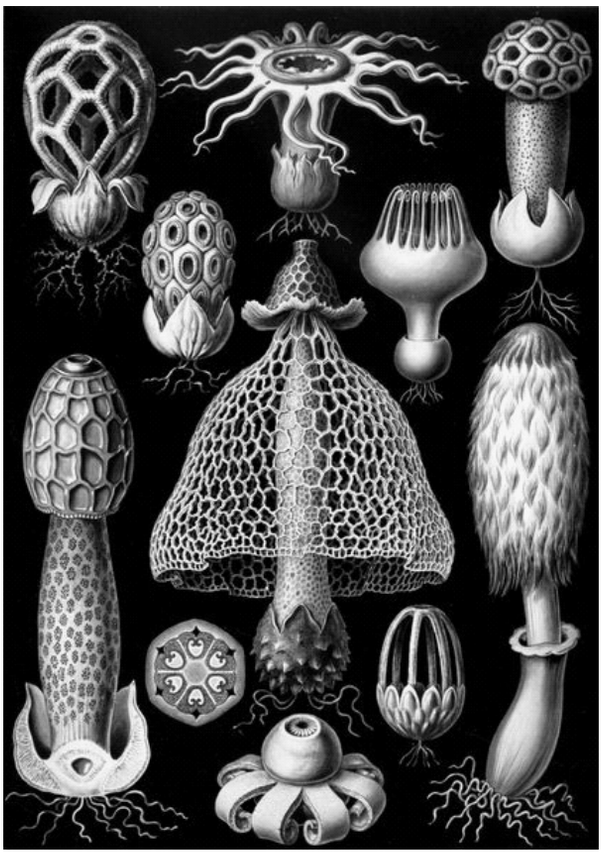


図 5　様々な形状のきのこ類
（Ernst Haeckel 画，Kunstformen der Natur[5] より）

り、そのためにヒダが形成されるのである。イグチ類やヒダナシタケ類などはさらに表面積を増やすため傘の裏面には管孔と呼ばれるスポンジ状の組織が形成されている。その一方で風以外の方法で胞子を分散させる手段を獲得して進化してきた仲間もおり、例えばホコリタケの仲間やチャダイゴケの仲間は、雨粒の力を利用して胞子を分散する。スッポンタケの仲間やトリュフ類はハエなどの昆虫を引き寄せる糞臭を放つことで胞子を運ばせる。こういった特殊な分散方法を進化させたきのこ類は子実体の形状もかなり変わっている（図 5）。そのため

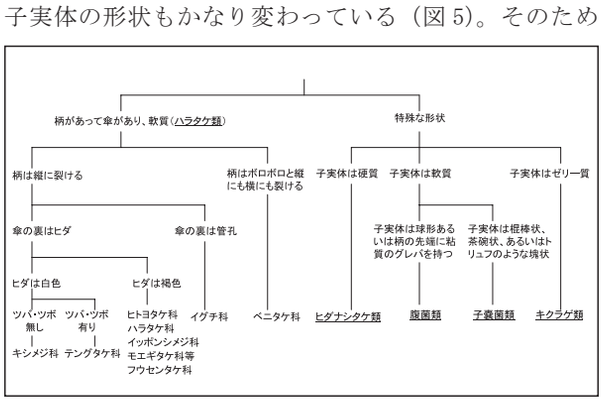


図 6　子実体の形態から判断できる大まかな分類

きのこ類の分類において子実体の形状は極めて重要であり、その形状で大まかな分類群は簡単に決定できる（図 6）。逆にこれが分からないと図鑑のどのあたりを調べていいのかすら分からないといったことになってしまう。簡単に分けるとハラタケ類、ヒダナシタケ類、腹菌類、キクラゲ類、子嚢菌類の 5 グループに大別でき、その中でもハラタケ類はさらに細かく分けられると考えておけば覚えやすいだろう。

いずれにしてもこの分類の仕方は形態観察に基づいた分類であり、ぱっと見た感じの印象でもいずれのグループに属するか推察できる優れた区分けである。しかし実はこの分け方は古い分類体系に基づいており、学術的な議論をする場合には現在用いられることはない。例えば前述の腹菌類は、分子生物学的手法で系統解析を行ったところ、異なる分類群に属するきのこが寄せ集められていたグループであることが分かり、現在は消失している。他にも分子生物学的手法による系統解析の進展により、既存の分類はかなり多くの誤りを含んでいたことがここ 10 年ほどで明らかとなった。現在の分子生物学に基づいた正確な分類体系が記載されている図鑑や専門書はまだ少ないが、Dictionary of fungi（10 版）[6] や、index Fungorum[7] というウェブサイトなどで情報を得ることができる。それ以外の図鑑などはほとんど古典的な分類法に基づいているおり、個々のきのこの形態などについては正確であっても分類についての情報には誤りが含まれている可能性を念頭に置いた上で利用した方が無難であろう。また、一般人向けの図鑑の場合は最新のものであっても、そのわかりやすさからあえて古典的分類法に基づいて分類しているものが多い。

7. マツタケは栽培されている？

きのこ類全体の小難しい話だけでは読者の興味がそがれてしまうかもしれないのでもう少し分かりやすい個別のきのこについての話をしようと思う。秋になると何かと話題を集めるマツタケについて少々書かせていただく。きのこの研究をしていると良く人に「マツタケの人工栽培はいつになれば成功するのか？」と聞かれることがある。これはものすごく答えにくい質問で「実は既に栽培されている」というのも答えの一つだし、「当分無理だと思う」というのも答えの一つなのである。謎かけのようだが順を追って話をすると、流通している国産のマツタケの多くはきちんと手入れされたマツタケ山でとれたものである。前述したようにマツタケは菌根菌に属し主にアカマツの木と共生する。（まれにツガ等とも共

図 7　富士山のツガ林で採取されたマツタケ

生する。図 7）では松の木があればどこにでも生えるのかというとそうではなく、有機物が多い環境を嫌い水はけの良い環境を好む。実はこの条件、マツ林の整備をすることで人工的に作り出すことができる。すなわち地面に堆積する落ち葉を掻き出すことで有機物を減らし、下草狩りや間伐を行って明るい林床にすることにより乾燥しやすく水はけの良い林を作るのである。昭和 30 年代までは日本各地で燃料等にするためどこのマツ林でも落ち葉掻き、間伐などを行っていたためマツタケは大量に採れたのである。それが 1950 年代からの 50 年で発生量は 1/100 に激減してしまったのだが、その遠因はガスの普及にあると言える。いずれにしろ現在でもマツタケが採れるマツタケ山というのは上述のようにしてきちんとマツ林を管理することによりマツタケを生産しているのであり、このようなきのこ栽培の方法を林床整備法と呼ぶ。そのため「実はもう栽培している」とも言えるのである。ちなみにトリュフについてもフランスでは林床整備法で生産しており、こちらはトリュフ畑とでも呼ぶべき整然と整理された林にトリュフ菌に感染させた苗を植え付けて栽培を行っている。今のところマツタケの林床整備法はマツ林の手入れがメインでマツタケ菌に感染させた苗を植え付ける技術は開発途中だが、そう遠くないうちに実用化できそうなところまで研究が進んできている。だがいずれにしろ、林床整備法で生産されるマツタケはいわゆる「天然もの」そのものであり、年に 1 度しか収穫できず手間もかかるため、非常に高価であることは今後も変わらないと思われる。

一方で前述の「マツタケの栽培化はいつになれば成功するのか？」との質問で、質問者の意図している栽培とは、シイタケやブナシメジに用いられているような原木栽培あるいは菌床栽培のことを指しているのだと思われる。確かに原木栽培や菌床栽培に成功すれば 1 パック 100 円程度スーパーに並ぶ可能性も考えられなくはない。ではマツタケが菌床栽培等の人工栽培に成功する可能性はあるのだろうか？これは研究者によっても意見が異なり、ある人はあと数年で成功すると主張する人もいる。確かにその可能性もあり、実際数年前にもある企業で子実体原器と呼ばれる子実体の芽の発生に成功している。しかしこれは偶然の発生に近いものであり、こうすれば必ず発生するという条件・方法が明らかになったわけではない。精力的に研究が進められているのでもしかするとこの数年以内で完全な子実体が偶然発生する可能性も十分ある。ただ、市場に流通させるためには安定した子実体発生方法を確立する必要があり、そのための研究にはさらなる年月が必要になる可能性が高い。一部の研究者はマツタケの遺伝子についての研究を進めており、そう遠くないうちに子実体発生のメカニズムは解明できるだろうと言う研究者もいる。しかし子実体発生のメカニズムは大変複雑なものであり、研究が進んでいるシイタケ等であっても完全には解明されておらず、マツタケの子実体の発生のメカニズムが明らかになるためには少なくても 10 年程度は必要ではないかと著者は感じている。さらに最大の問題は、子実体発生のメカニズムが明らかになってもそれを実際の商業栽培に応用するためにはさらなるハードルが存在する。最も簡単な方法は遺伝子組み換えを行い、容易に子実体発生できる組替えマツタケ開発することだが、これは安全に対する信頼性の観点から我が国では受け入れられないと思われる。そうなるとメカニズムが分かっていたとしても簡単には栽培化にはつながらず、さらに地道な研究が必要となるだろう。以上の点から著者個人としてはマツタケの商業的な人工栽培が成立するまでには少なく見積もっても数十年はかかるものと考えている。それくらい難しいものなのである。さらに致命的な問題として人工栽培成功後の価格の問題がある。マツタケのような菌根菌はシイタケやブナシメジのような木材腐朽菌と比較すると極めて菌糸の生長速度が遅く、栽培ビンなどに菌糸を蔓延させるための期間が通常の栽培きのこ数倍かかることが予想される。また、木材腐朽菌ではないためおがくず等の安価な培地では生育せず、麦などの高価なデンプン質あるいは糖質の培地が必要になると考えられそのためのコストも数倍かかる。そのため栽培化できても市販流通価格は 1 パック 500 ～ 1,000 円程度となってしまう可能性が高く、安い輸入マツタケと大差ない価格になってしまうの

ではないかと著者は考えている。よって極めて残念であるが 1 パック 100 円で栽培マツタケが流通する夢は実現しそうにないと思われる。しかし考え方によってはそれでよいのかもしれない。マツタケは秋という季節を感じさせてくれる食材であるからこそきのこの王様なのである。一年中スーパーに並ぶようになっては寂しいと思うのは著者だけであろうか。

8. 毒きのこと迷信

秋になると様々なきのこが山野に発生し、きのこ狩りのシーズンを迎える。自分自身できのこ狩りを行う楽しみは、やったことのある方なら分かるだろうが、何物にも代え難いものである。しかし場合によっては一家全滅というような惨劇も起こりうるので毒きのこの誤食には十分気をつけていただきたい。特に今年は販売した天然きのこの中に毒きのこが混じっていたという事件が数件発生し、ニュースを騒がせた。こういった中毒事故から身を守るために毒きのこの判別法についての迷信と正しい知識について簡単に触れようと思う。

以下に示す毒きのこ判別法のうち正しいものはどれか。

①派手な色のきのこは毒､地味な色のきのこは可食。

②柄が縦に避けるきのこは食べられる。

③虫が食べているきのこは食べられる。

実はこれすべて誤りである。毒きのこ判別法に関しての言い伝え・噂はすべて迷信と誤りであるといって過言ではない。ではどうやって見分ければいいのかというと一つ一つのきのこの種を同定して判断するしかない。従ってきのこ狩りに行く場合は当然として、売られている天然きのこを購入して食べる場合であっても、図鑑を用いて食べようとしているきのこが何というきのこであって、本当にそのきのこで間違いがないか良く確認すべきである。また、多くのきのこを採取しているとよく似た違うきのこが数個混入していることもある。1，2 個図鑑と見比べて安心したりせずに、他と様子が違うものが混じっていないか良く確認する必要がある。さらにいざというときの保険として、採ってきたきのこ（あるいは購入したきのこ）をすべて食べてしまわず、1 種類につき 1 ～ 2 個冷凍して残しておくと良い。中毒が起きたときに、すぐに何のきのこで中毒を起こしたのかが分かれば迅速な処置が可能となり、症状を素早く改善できる可能性があるからだ。これらの手間をかけることを惜しむのであれば天然きのこを食べるべきでは無い。絶対に安全な栽培きのこで我慢すべきである。

ただし、上記のことさえ十分に気をつければきのこ狩りは非常に楽しいものであるので未経験の方も是非一度体験してみると良い。きのこ狩りの楽しみは何も食べることだけにあるわけではない。森の中を歩きながらきのこを探す過程は子供の頃の遊びでやった宝探しのようであるし、自分が見つけたきのこが何というきのこなのか図鑑と照らし合わせて同定する過程は知的な生物学の勉強となる。もちろん初心者だけで行くのは難しいと思うのではじめは経験者に連れて行ってもらうのがよいだろう。身近に経験者がいない場合は、各地に「○○県菌類談話会」「○○きのこの会」などといった名前の勉強会があるのでそれに参加してみるのも一つの手だ。

9. 終わりに

以上、きのこ類の生態などについて簡単に紹介を行った。バラバラの話題の寄せ集めであまり系統だった内容ではなかったかと思うが、本稿を通じてきのこに類ついて少しでも興味を持っていただければ幸いである。

謝辞

本稿は、東京農業大学世田谷学術情報センター（図書館）・コンピューターセンター・学術情報過程・エクステンションセンター共同企画、農大教養講座・シリーズ農楽入門で平成 22 年 7 月 15 日に講義した内容を改変・加筆修正したものです。上記機関のご尽力に対し、ここに感謝の意を表します。

引用文献

〔1〕B. A. Ferguson, T. A. Dreisbach, C. G. Parks, G. M. Filip, and C.L. Schmitt : Coarse-scale population structure of pathogenic Armilaria species in a mixrd-conifer forest in the Blue Mountains of northeast Oregon, Canadian Journal of Forest Research, 33(4),612-617 (2003)

〔2〕吹春俊光，きのこの下には死体が眠る！?，pp76，技術評論社，東京（2009）

〔3〕深津武馬 ： 冬虫夏草と昆虫共生微生物―内部共生の進化と起源への洞察―，日本菌学会報，40，34-41（1999）

〔4〕H. Homma, H. Shinoyama, M. Tanibe, S. Amachi, T. Fukiharu, T. Fujii : Fruiting body formation, cutivation properties, and host specificity of a fungicolous fungus, Asterophora lycoperdoides, Mycoscience, 47, 269-276 (2006)

〔5〕Ernst Haeckel, Kunstformen der Natur (1904), plate 63: Basimycetes

〔6〕P.M. Kirk et al, Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi -10th ed-, Wallingford, UK , CAB International (2008)

〔7〕http://www.indexfungorum.org/

農業生物資源ジーンバンクの遺伝資源検索システム

Genetic resources search systems for NIAS Genebank

竹谷　勝＊　山崎　福容＊　服部　幸子＊

1. はじめに

生物遺伝資源は、育種素材として広く利用されており、近年では遺伝子資源として遺伝子単離や機能解析の素材など用途が多様化しています。農業生物資源ジーンバンクの植物・微生物・動物遺伝資源部門は、農業生物資源研究所に本部（センターバンク）を置き、全国各地のサブバンクと連携して、農業分野に関わる遺伝資源の探索収集・特性評価・保存・配布を行っており、農業研究の知的基盤の整備に貢献しています。

これらの研究活動で発生する多量のデータを安全かつ効率的に管理することは極めて重要であり、そのための基礎研究および開発が必要になります。そこで、私たちは、植物・微生物・動物遺伝資源の来歴・特性評価・在庫情報など多様なデータを統合・管理するため、データベーススキーマを設計して遺伝資源データベースを作成しました。また、インターネットにより広く情報を発信するため、当ジーンバンクのウェブサイト（http://www.gene.affrc.go.jp/）を作成し、植物・微生物・動物遺伝資源の情報検索システムを開発しました。図1にそのトップページを示します。以下、Microsoft Windows XP 上で Javascript および Cookie を有効にした Firefox3 を用いて説明します。

図1　農業生物資源ジーンバンクウェブサイトのトップページ

2. 植物遺伝資源の来歴検索システム

図2は、植物遺伝資源の来歴検索システムの検索条件入力画面です。品種名、原産地、JP 番号などの来歴情報から植物遺伝資源を検索できます。

図2　植物遺伝資源の来歴検索システムの検索条件入力画面

植物部門が対象とする植物種は、稲類、麦類、豆類、いも類、雑穀・特用作物、牧草・飼料作物、果樹類、野

＊ 独立行政法人農業生物資源研究所　〒305-8602 茨城県つくば市観音台２－１－２

Masaru TAKEYA, Fukuhiro YAMASAKI and Sachiko HATTORI

National Institute of Agrobiological Sciences, 2-1-2 Kannondai Tsukuba, Ibaraki 305-8602

農図協会誌　No. 160 12－15（2010）

菜類、花き・緑化植物類、茶、桑、熱帯・亜熱帯作物の12グループです。植物種は検索条件の一つであり、また植物種に属する下位カテゴリーとして植物名による検索が可能です。植物名による検索では、キータイプの度に候補が現れる入力補助機能（以下、Autocompleter）が設定されています。

植物遺伝資源の識別子であるJP番号を用いた検索では、カンマによる複数指定やハイフンによる範囲指定が可能です。さらに、JP番号に付随する保存番号での検索も可能です。

品種名および学名による検索では、Autocompleterが働くほか、カンマによる複数指定や、部分一致検索が可能です。部分一致検索には選択として、完全一致、前方一致、後方一致、および中間一致の4種があります。

原産地による検索では、ctrlキーまたはshiftキーを押しながらクリックすることで、複数の原産地を選択することができます。ctrlキーの場合はひとつずつの指定、shiftキーの場合は範囲指定です。

来歴区分は、野生、在来、雑草型、生態型および育成などが検索条件であり、取得区分は、受入、収集、育成および分離派生などが検索条件です。これら区分は複数選択可能です。

オプションとして、「配布可」の遺伝資源に限定・「少量配布可」の遺伝資源に限定・画像が登録された遺伝資源に限定・詳細を内部ウィンドウで開くの4項目があり、利用者の目的に応じた網羅的な検索に対応しています。

「上記条件で検索」ボタンを選択すると、検索条件を満たす遺伝資源を抽出するためデータベースに問い合わせを行います。この際には、未入力または未チェックの項目は検索条件として使用されません。

図3　植物遺伝資源の来歴検索システムの検索結果出力例

図3は検索結果の出力例です。検索結果は主要な項目による一覧表として表示され、それぞれの項目名をクリックすると、その列の内容で昇順に並び変えることが可能です。検索結果が25件を超える場合にはページャーが表示されます。ページャーは、カーソルキーとエンターキーで操作することもできます。また、検索結果一覧はXLS形式でダウンロードすることができます。取得可能件数の上限は1000です。

JP番号をクリックすることで、詳細情報を参照することができます。印刷などのために別ウィンドウ(タブ)で開きたい場合は右クリックメニューから選択します。

オンラインで配布申込の手続きを行うことが可能です。項目「標準配布」または「少量配布」の「申込」ボタンを選択すると、オンライン配布申込の画面に移ります。植物遺伝資源は、試験研究または教育目的で使用することができます。

3. 植物遺伝資源の特性検索システム

特性検索においては、来歴情報に加えて特性情報による絞り込みが可能です。図4は、植物特性検索システムの特性グループ一覧画面です。植物の特性評価では、特性調査マニュアルにより特性グループごとに調査項目が規定されています。まずはじめに利用者は、現在125ある特性グループから検索対象のグループを選定します。

図4　植物遺伝資源の特性検索システムの特性グループ一覧画面

図5は、特性グループとして稲を選択した場合に表示される検索条件の入力画面です。検索条件は特性項目の

図 5　特性グループとして稲を選択した場合の植物特性検索システムの検索条件入力画面

データ型（数値、日付、区分）により入力方法が異なります。数値データは左側のエリアに入力した値から右側のエリアに入力した値までが検索対象、日付データは多くの場合 mm/dd 形式での入力、また、区分データはチェックした区分に該当するものが検索対象になります。

検索条件の入力画面では、利用者の利便性を向上させるため、データ分布の概要を示す機能を備えました。数値データについては最小値・最大値・平均値・中間値を、日付データについては頻度の高い値を表示しています。グラフのアイコンが表示されている項目については、棒グラフや円グラフで視覚的に確認することも可能です。

図 6　微生物遺伝資源の検索システムの画面

4. 微生物遺伝資源検索システム

図 6 は、微生物遺伝資源の検索システムの画面です。

現在公開している微生物遺伝資源は、糸状菌、細菌、酵母、植物ウイルス、放線菌、線虫、バクテリオファージ、昆虫･動物ウイルス、ファイトプラズマ、ウイロイド、原虫、および細胞融合微生物の 12 グループです。微生物検索システムでは、細胞融合微生物を除く 11 グループを検索対象とし、細胞融合微生物については一覧表示で情報提供しています。

検索条件の入力欄には、上述の植物来歴検索システムと同様の入力補助機能が設定されています。微生物遺伝資源の識別子である MAFF 番号による検索では複数指定や範囲指定が可能です。学名等・株名・分離源は複数指定や部分一致検索が可能であり、学名等には Autocompleter も設定されています。また、採集地・特性は植物の原産地と同様の複数指定機能を有します。

オプションとして、「推奨株、タイプカルチャーまたは対照株に限定」・「詳細を内部ウィンドウで開く」の 2 項目があります。

検索結果は、MAFF 番号・学名・株名・分離源・採集地名・備考・配布の 7 項目による一覧表として表示されます。備考には､微生物遺伝資源に関する情報が記号(P: 植物防疫法規制株 / 関連株・A: 推奨株・R: 対照株・T: タイプカルチャー・L: 文献情報あり）により表示されます。配布では、「申込」ボタンのクリックによりオンライン配布申込を利用することができます。また、微生物遺伝資源の詳細情報は、MAFF 番号をクリックすることで参照できます。

5. 動物遺伝資源検索システム

図 7 は、動物遺伝資源の検索システムの画面です。現在、当検索システムから公開している動物は、カイコガ、ブタ、ウシ、ニワトリ、ヤギ、ウサギ、ウズラ、およびアジアスイギュウの 8 グループです。培養細胞は、一覧表により情報提供しています。

検索条件には、動物名・ANJP 番号・品種名等・原産地・来歴区分・取得区分・オプションの 7 項目があり、入力や選択については、植物や微生物の検索システムで用いた同様の入力補助機能が設定されています。ANJP 番号は、動物遺伝資源の識別子で、複数指定や範囲指定が可能です。品種名等では、品種名や系統名による検索に加えて、ウシやブタは個体単位で遺伝資源登録されて

図 7　動物遺伝資源の検索システムの画面

いるものもあるので、個体名による検索が可能です。

検索結果は、ANJP 番号・動物名・「系統・個体名」・原産地名・来歴区分・配布形態の 6 項目による一覧表として表示され、ANJP 番号をクリックすることで詳細情報を参照できます。

6. おわりに

当ジーンバンクのウェブサイトでは、上述の遺伝資源検索システムの他に、遺伝資源に関するデータ提供を行っています。植物と動物遺伝資源の画像データベースは文字だけでは表しづらい形態的特徴を画像により紹介しています。植物収集地点検索システムは、植物遺伝資源の収集地点を地図上にプロットして、特性による絞込み検索や気候データの重ね合わせ表示が可能です。また、生物多様性研究のため、NIAS コアコレクション、*Vigna* 属 SSR マーカー情報、および推奨菌株の情報提供を設けました。さらに日本植物病理学会編集の日本植物病名目録を出典とした日本植物病名データベースを構築して、宿主名、病名、病原からの検索を行うシステムを開発しています。

今後は、既存の情報提供システムについて、さらなる利便性の向上や機能の追加を行っていくとともに、遺伝資源研究に有用となる新規システムやデータベースを多数開発する予定です。

国立大学法人東京農工大学府中図書館

～学生へのサービス向上に向けて～

Tokyo University of Agriculture & Technology Library

与謝野鉄幹・晶子など多くの著名人が眠る多磨霊園、馬好きの方に人気の東京競馬場（通称：府中競馬場）などの施設を有する府中市は、東京の多摩地域北部に位置する都市。東京農工大学は、府中市の中心部にあり、JR 武蔵野線北府中駅からは徒歩 12 分、新宿からは京王線で約 25 分の府中駅から徒歩 15 分（バス 7 分）、中央線では国分寺駅で下車しバス 10 分です。大学キャンパスは、正門からは大きなけやきの並木がつづき、緑豊かで閑静なところです。訪れた 10 月初旬、高さ 5 mはあろうかという巨大な金木犀が伸びやかに甘い香りを放っていました。取材に応じてくれたのは、事務長の佐藤義明さんと情報管理係長で文献複写係長を兼務されている田中文恵さんです。

写真 1　農工大学正門

東京農工大学（以下、「農工大」という。）は、1874 年（明治 7 年）に内務省勧業寮内藤新宿出張所（現：新宿御苑）の農事修学場と蚕業試験掛がはじまりとされています。その後、東京帝国大学農学部実科、東京高等農林学校、東京農林専門学校を経て、1949 年（昭和 24 年）に現在の名称となっています。

農工大の図書館は、府中図書館（農学部）と小金井図書館（工学部）で運営されていますが、今回は、府中図書館におじゃまし、図書館活動全般をお伺いしました。

最近の大学図書館などでも正規職員以外の職員で構成されてきていますが、府中図書館の職員は定員 6 名（うち、司書 4 名）、小金井図書館の職員は司書 4 名で、この他、両館とも直接雇用非常勤職員と本学学生アルバイトが中心です。

図書館の運営については、受入業務を、図書は府中図書館、雑誌は小金井図書館と分担して効率化を図っています。ご他聞にもれず、外国雑誌は電子ジャーナルに移行し約 5000 タイトルを導入しています。冊子体の雑誌は、約 5500 タイトル（うち、和雑誌 4500 タイトル、洋雑誌 1000 タイトル）で、以前に比べ雑誌は大幅に減り、雑誌架の数も減っています。利用の手軽さや迅速性が受けているのでしょう。利用者からは、さらに電子ジャーナルを増やして欲しいとの要望が強くあるとのことです。

利用者案内に関しては、よくある薄手の図書館利用案内パンフレットのほかに、学生向けに「図書館ガイド」という 63 ページからなる立派な冊子を作成しています。

写真 2　農工大図書館（府中）

写真 3　書架状況

これは新入生に配られるほかホームページにも掲載されておりいつでも利用できます。ガイドは、1．農工大図書館を利用する、2．図書・雑誌を探す、3．電子ジャーナル、4．参考文献の読み方、5．データベースからなっています。ガイド編集にあたっては、図書館職員 8 名からなる編集委員会の英知を結集し､毎年見直しを行って、より分かりやすいよう改良を加えています。例えば、ごく基本的な「引用文献と参考文献との違い」の解説から、データベースでは、個々のデータベースの内容解説とその具体的な検索方法が整理されており、何をどのように使えばよいかが一目でわかるようにできています。

司書の方々は、このガイドを使い、年間数多くの利用者向け講習会を行っています。昨年度は新入生向け（4・5 月）に 8 回、学部 4 年生・院生向けではなんと 41 回ものガイダンスを行ったそうです。このほかにも、民間による個別のデータベースの講習も行われています。

田中さんに館内を案内していただきました。波打つようなデザインが個性的な真っ白い天井には明り取りのスリットがあり、明るい雰囲気の図書館です。学生が姿勢正しく学習しているのが印象的でした。竣工は閲覧室が昭和 45 年（別館は昭和 63 年）とかなり築年数は経ちますが、いく度か増改築が行われました。数年前には夏休み期間を利用してアスベストの撤去工事が行われました。

閲覧室は普通の分類書架とは別に、高校教科書コーナー、留学生用図書コーナー、就職関連書コーナーなど目的別にコーナーを設けて学生の利用が多い図書にアクセスしやすいよう工夫がされています。今年から高校基礎と専門学科との知識をつなぐ授業「TAT（タット）科目」のコーナーが新設されました。特に稼働率の高い授業関連書は禁帯出のものを数部用意して、「すべて貸し出されて見たいときに 1 冊も無い！」ということがないようにしています。

「学生へのサービス向上」が第一の目標と、佐藤さんは言います。利用者からは「開館時間を 24 時間にしてほしい」とのニーズや、学内に集まれる場所があまりなく食堂も狭いことから自立・自主的に運営できる「ラーニング・コモンズ」的なシステムの要望も出ているそうです。府中図書館の今後の取り組みに期待したいと思います。

ところで、東京農工大農学部では、毎週木曜の昼に南門前にて「農工夢市場」と称して、地域住民に学内の生産物を販売しています。野菜、花苗、乳製品、味噌、時期によっては餅などもあり、好評を博しています。田中さんによると特にアイスクリームが絶品で、急いで買いに行っても売り切れのことも多いとか。

毎年 11 月に行われる学園祭でも農工大製品は評判が良く、野菜市、味噌・乳酸菌市、植木市なども催され、特にシクラメンは整理券も出す人気だそうです。機会を見て出かけてみてはいかがでしょうか。

（文責：田沼繁、上田広子）

事務局報告

平成 22 年度第 3 回理事会議事録

日　時：平成 22 年 10 月 30 日(土)　14 時 30 分から 16 時 30 分
場　所：東京大学農学生命科学図書館会議室
出席者：出席者:長塚（会長)、惟村（副会長)、田沼（事務局長)、木村理事、関理事、永島理事
事務局：上田

議　題：

1．平成 22 年度の中間総括

（審　議）

1）会誌広告について
・広告受注では、企業団体へ積極的に働きかけるべきとの発言があった。

2）会誌投稿原稿について
・「食品関係用語に関する国際での検討組織の紹介」の投稿があるが、内容が極めて特殊であることからその取り扱いは、会長に一任することとした。

3）セミナーについて
・東京農業大学学生・教職員向け「食料・農業・農村を知るセミナー」を 11 月、12 月に開催するが、このセミナーを農図協会員向け「農学図書館情報セミナー」とも位置づけて取り組むこととした。
・会員館の交流を視点に、会誌掲載「農学系図書館探訪」に登場した機関を報告者とした集会を、平成 3 月の目途に開催することとし、セミナー委員会で検討することとした。

4）ホームページ・コンテンツの取り扱い
・事務局が、セミナー写真や会誌もくじ等のデーターをホームページ管理者に送り、コンテンツの充実に努めることとした。

5）首都圏農学系大学図書館連絡会議について
・今後も、大学関係者の交流の場と位置づけて取り組む。当面の課題化を調査研究委員会で検討することとした。

6）国際交流事業について
・本年は取り組まないこととした。

7）その他
・医図協（6 者協）が行っているホームページのリンク集（食品関係）確認の協力要請が関係理事からあり、了解された。

2．その他

・次回理事会は、平成 23 年 3 月を目途に開催することとした。

（主な取組み）

1．第 1 回農図協のあり方検討会

日　時：平成 22 年 7 月 20 日(火)
場　所：東京農大図書館会議室（3 F）
出席者：木村、畑川、長尾、長塚、惟村、田沼、上田
議　題：1．財政基盤の強化について
　　2．事務室の取り扱いについて

2.「酸性紙図書保全研究会」設置の打ち合わせ

日　時：平成 22 年 9 月 7 日(火)　15:00 ～
場　所：農図協事務局
主席者：惟村、瀬川、田沼、上田

3. 第 2 回農図協のあり方検討会

日　時：平成 22 年 10 月 5 日(火)
場　所：東京農大図書館会議室　3 階
出席者：木村、吉兼、畑川、長塚、惟村、田沼、上田
議　題：1．財政基盤の強化について
　　2．事務室の取り扱いについて

4. 第 118 回農学図書館情報セミナー

テーマ：新たな知的コミュニケーションの場としての図書館
　　ーラーニング・コモンズの導入と成果についてー
日　時：平成 22 年 10 月 28 日(木)
場　所：お茶の水女子大学附属図書館
参加者：57 名

5. 第 3 回理事会

日　時：平成 22 年 10 月 30 日(土)
場　所：東京農業大学図書館 4 階
議　題：1．平成 22 年度の中間総括
　　2．その他

第118回 農学図書館情報セミナー開催の模様

（本文は、p.1 を参照）

写真１　セミナー会場

写真２　キャリアカフェの案内

写真３　コモンズのエリア

写真４　セミナー終了後の館内見学

写真５　こんな表示がありました（その１）

写真６　こんな表示がありました（その２）

編集委員会

委員長	平山　立夫	独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
委　員	木村　　博	特定非営利活動法人日本医学図書館協会
	村上　雪子	農林水産技術会議事務局
	田中　法子	東京農業大学
	川口　　稔	農林水産技術会議事務局
事務局	田沼　　繁	特定非営利活動法人日本農学図書館協議会

会員頒布

日本農学図書館協議会誌　　160 号

2010 年（平成 22 年）12 月 1 日発行

発　行　人　　長塚　隆

編集・発行　　特定非営利活動法人日本農学図書館協議会

住　　所　　〒156-8502　東京都世田谷区桜丘　1-1-1

TEL&FAX　　03（5477）2776　　e-mail：jaald@nifty. com

URL : http://jaald.ac.affrc.go.jp

印　刷　所　　(有) 工房GAO　東京都文京区本郷 3-17-8 吉沢ビル 3F

ISSN　1342-1905