

グラビア・「消費者の部屋特別展示」-虫が豊かにする生活の週ー

研究と技術 ・密植用桑新品種「せんしん」の育成

トピックス・絹を利用した吸水・保水性材料

・昆虫体液の効率的採取技術の開発

情報コーナー・外国からの招へい等研究者の紹介 陳 衛平

Valiyaveettil Thomas Jacob

- ・ウズベキスタンの養蚕事情
- ・イギリス・サウサンプトンから
- ・お知らせ

第3回 NISES/COE 国際シンポジウム 第6回昆虫機能研究会の開催 桑の接穂および蚕種の配布に関するお知らせ

- ・特許情報
- ・「虫が豊かにする生活」をテーマに農林水産省で特別展示を行う





健康のコーナー



環境のコーナー





住のコーナー



食のコーナー

研究と技術

密植用桑新品種「せんしん」の育成

近年,先進国型養蚕が推進され,養蚕経営規模拡 大を目指した多回育対応技術の開発が行われている。 桑栽培においても,生産性向上及び省力化をねらっ た密植機械収穫桑園が普及しつつある。これに対応 するため,耐倒伏性で条径が細く,桑萎縮病抵抗性 で,基部伐採を繰り返しても樹勢が維持されるなど の特性を有する桑品種の育成が求められている。し かし,暖地向き桑品種として既に登録されている 「みなみさかり」及び「はやてさかり」は枝条がや

や展開する傾向にあり、条 径が太いなど、密植栽培や 小型条桑刈取機による収穫 には必ずしも適当ではなかっ た。また、「みつみなみ」 及び「ひのさかり」は樹型 が直立で、形態的には密植 機械収穫体系には適するが、 桑萎縮病抵抗性は中程度に とどまっているうえ、枝条



『真1 条 桑 写』 桑新品種「せんしん」

の先枯れが多く、春蚕期の収量が不安定になるなど の欠点が認められていた。このため、西南暖地にお ける機械収穫に対するより高い適応性、年間を通じ ての収量の安定化、桑萎縮病抵抗性の強化などを目 標として本品種を育成した。

育成の経過

本品種は耐倒伏性で枝条が細く、伐採後の再発芽性に優れる「九68-52」を雌親、桑萎縮病抵抗性品種である「大島桑」を雄親とした交雑実生から選抜されたものである。昭和53年に蚕糸試験場九州支場において交雑を行い、昭和54~58年に個体選抜、昭和60年~平成2年には系統番号「九78-40」を付して系統選抜試験を実施した。その後、昭和63年~平成4年に鳥取、徳島及び鹿児島の各試験地で特性検定試験(桑萎縮病抵抗性)に供試するとともに、平成6~9年に岐阜及び宮崎の2試験地で系統適応性密植検定試験に供試し、栽培試験並びに蚕の飼育試験を実施したところ、優秀な成績を収めたことから、

平成10年8月に桑農林19号「せんしん」として登録された。なお、本品種は先進国型養蚕の志向する多回育・機械収穫に適した新世代の桑品種であることにちなんで「せんしん」と命名されたものである。

特性の概要

本品種はログワ系に属し、樹型はやや展開であるが、耐倒伏性を有する。枝条は「はやてさかり」よりやや長く、揃いは良い。枝条数は「はやてさかり」とほぼ同じである。節間長はやや短く、葉序は2/5



写真2 葉

である。葉は春秋とも欠刻がなく、やや大型で厚く、緑色で光沢を有する。花性は偏雌性であるが、着椹は少ない。春期の発芽は「はやてさかり」より数日早い傾向にある。春蚕期収穫時の新梢の生育は「はやてさかり」と比べ、やや良好である。枝条の先枯れは「は

やてさかり」より少なく、特に前年晩秋蚕期に中間 伐採されていない枝条において顕著である。夏蚕期 中間伐採後の再発芽性は比較的良好で、晩秋蚕期の 葉の硬化は遅い。収量は「はやてさかり」と比較し て春切、夏切とも同等かやや多い。

桑縮葉細菌病及び桑萎縮病に抵抗性であり、特に 桑萎縮病に関しては「大島桑」と同等かそれ以上に 強い。桑裏うどんこ病抵抗性は「はやてさかり」よ りやや劣り、中程度である。蚕飼育における飼料価 値は「はやてさかり」と大差なく、良好である。

本品種は九州,四国地域の平坦地及び中山間地並びに本州中部地域の平坦地において,春秋兼用または夏秋専用密植栽培による壮蚕用桑に適する。桑萎縮病抵抗性で,枝条の先枯れが少ないうえ,夏期伐採後の再発芽性も良好で,葉の硬化も遅いことから,多回育に対応し,年間を通じて小型条桑刈取機により基部伐採を行う収穫体系に好適である。

(生産技術部 小山朗夫)

トピックス

絹を利用した吸水・保水性材料

水を効率よく吸収できる高吸水性材料は、われわれの生活に密接に関連した広い分野で使用されている。例えば、紙オムツ、生理用ナプキン等の衛生材料、あるいは、化粧料製品に保湿効果を与えるための保湿材や消臭・芳香剤の基材として、また、農業水産業分野では、食品加工用シート、土壌保水・改質材、農薬や肥料などの坦体、植物栽培用水分保持材、人口種子等に利用されてる。これらの材料は、合成高分子がその主成分であるが、安価に多量に生

産できる利点はあるものの、生分解性がない、 生体親和性が低い等の 欠点があるため、廃棄 物処理や長期残留によ る環境保全上問題が生 じたり、生体に接触し て使用する場合には、 生体に対する刺激性の 問題等が生じる可能性 も否定できない。そこ で、絹を原料とした、 環境や生体に優しい高 吸水性材料の開発を試 みた。

吸水 A B

写真1 高吸水性絹の吸水状態 A:未処理絹

B:高吸水性絹

高吸水性材料は一般に架橋した高分子電解質から 構成されていることから、絹に対してもその分子中 にイオン性基を導入することにより、高吸水性が付 与できると考えた。そこで、絹をピリジン中でクロ 口硫酸と反応させることで、イオン性基である硫酸 基を導入した。反応後の絹は、通常の絹の溶媒であ る高濃度の臭化リチウム溶液に溶解しないので、こ の反応によって絹分子間に架橋が生じていることが 推察できた。また、赤外線分光スペクトル(FT-IR) で分析した所、硫酸基に出来するピークが観察され たので、この反応により硫酸基が導入されているこ とを確認した。 この処理網材料(以下高吸水性網)を十分に乾燥した後,処理していない絹(以下未処理絹)を対照として、その吸水量を比較した。同じ重量の高吸水性絹と未処理絹に水を添加してゆき、水を保持した状態での水の吸収量を測定した(写真1)。写真からも明らかなように、高吸水性絹は、未処理絹に比較して、多量の水を吸収していることがわかる。実際に吸収した水の重量を比較すると、未処理絹では自重の30倍程度であったのに対し、高吸水性絹では

自重の110倍の水を吸収 することができた。ま た,反応に用いるクロ 口硫酸の量や反応時間 等の条件により,この 吸水性能をコントロール できることも判明した。 一方,一度吸水した 水を長期間保持(保水) できることも、用途に よっては重要な性能に なる。そこで,この高 吸水性能を 測定した。十分に吸水

させた試料を室温下に放置して経時的に水の減少量を測定し、その減少率により高吸水性絹の保水性能を未処理絹のそれと比較した。吸水後1ヶ月間放置すると、未処理絹では吸水した水の25%程度しか残っていなかったのに対し、高吸水性絹では75%以上の水が保持されており、高吸水性絹は保水性能も向上していることがわかった。この保水性能も反応条件を選択することでコントロールできる。

以上のように簡単な反応により、絹に吸水性と保水性を付与できることがわかった。環境にそして生体に優しい絹に新たな機能を付与できたことで、絹の新しい用途の開発の一助となればと考えている。

(機能開発部 玉田 靖)

トピックス

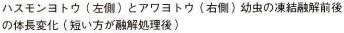
昆虫体液の効率的採取技術の開発

近年、精密なシステム管理と大きなエネルギーを 要する製薬プラントに代わり、動物の乳腺中で希少 有用蛋白質を分泌させ、ミルクの中から目的蛋白質 を抽出する試みがなされている。特に家畜類は1頭 で大量のミルクを作り出す能力を有するため、物質 生産の研究対象として大きな注目を浴びている。し かし現在の遺伝子組み換え技術では、望み通りの蛋 白量を生産する家畜が誕生する割合は極めて低く, クローン技術も実用化に至るまで多くの問題をかか

えている。このた め, 多様な有用物 質生産系の開発と 実用化を可能にす る技術の確立が望 まれている。

遺伝子組み換え 技術が確立されて から現在に至るま で、様々な遺伝子 発現系の開発が行 われてきた。この うち昆虫ウイルス を用いる発現系は. 外来遺伝子の発現 効率が極めて高く,



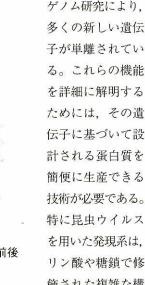


カイコを宿主として用いた場合,組み換え蛋白はカ イコ体液等に発現される。しかし、昆虫は本来小さ い動物であるため、1頭から得られる体液量は非常 に少ない。このため昆虫を用いた物質生産を実用化 させるためには、大量の昆虫(カイコ等)から効率 的に体液を採集する技術が不可欠である。

昆虫体内で発現された組み換え蛋白質を効率的に 抽出するためには、体液のメラニン化を抑制し、さ らに目的蛋白が分解されないプロセスを確立しなけ ればならない。一般に昆虫(主に鱗翅目の幼虫)は、 一度凍結させた虫体を融解させると、その過程で収

縮する現象を示す (図参照)。我々はこの現象を応 用し、昆虫体液の効率的採取法を考案した。(国際 特許出願中)。現在,この方法を用いて500頭のカイ コから370mlの体液を抽出することに成功している。 本考案は専用の設備や装置を必要とせず、煩雑な操 作を必要としない。また体液採集前に昆虫を完全に 凍結させるため, 試料の長期保存が可能になるとと もに、組み換えウイルスのカイコ体内における増殖 および目的物質の生産・蓄積を任意の時間で停止さ

> せることができる。 近年は勢力的な ゲノム研究により, 多くの新しい遺伝 子が単離されてい る。これらの機能 を詳細に解明する ためには, その遺 伝子に基づいて設 計される蛋白質を 簡便に生産できる 技術が必要である。 特に昆虫ウイルス を用いた発現系は, リン酸や糖鎖で修 飾された複雑な構



造を有する蛋白質を発現することができる。このた め, 昆虫を用いた物質生産システムは, 蛋白質工学 やゲノム研究を支援する技術として特に有用と思わ れる。また、海外では薬剤開発のため、昆虫の抽出 物等を提供するビジネスも行われている。本研究に よって考案された方法は、様々な昆虫の体液抽出法 として応用することが可能であり, 新薬創製を目的 とした昆虫産業に対しても広く活用されることを期 待したい。

(機能開発部 宮澤光博)





外国からの招へい等研究者の紹介

新しい分野の昆虫学へ

今井裕仁先生のおかげで初めて日本語と知り合ったのは1986年でしたが、それから実に12年後に、STAフェローとして日本で研究するチャンスに巡り会い、本当の日本文化に触ることができて、とても嬉しいです。

わたしは、北京医科大学で鉛の腎小管細胞膜毒性に関する研究で医学博士号を取得した後、1997年7月までPostdoctorとして、北京大学生命科学学院生物膜及び膜生物工程国家重点実験室で、Patch-clamp法で、ラット脳の海馬神経細胞膜、大脳皮質神経細胞膜、骨格筋細胞膜のイオンチャンネルに対する鉛の影響、つまり、鉛の神経毒としての機構について研究をしました。その後も、来日までに完成させるべき仕事を仕上げるために、本当に忙しい毎日を送りました。

1997年12月1日に日本に着くなり、早めに仕事をはじめました。北京で、初めて蚕糸・昆虫農業技術

蚕昆研での研究生活

私は昨年度より、STAおよび生研機構のフェローとして低分子素材利用研究室に在籍し、レアル室長を研究リーダーとするプロジェクトに参加しています。当プロジェクトは、分子レベルで昆虫性フェロモンの受容と生合成機構を解明することを目的としており、私は主にフェロモン誘導体の合成を担当しています。

在籍している研究室の特徴は、生態化学をはじめ、 構造化学、電気生理学等、様々な分野の研究者が集 まっていることです。このため、自分の専門分野以 外の知識を容易に得ることができ、毎週末の実験報 告会では様々な助言を受けることができました。ま た多様な分析機器を扱う実験の中で、特にガスクロ マトグラフ連結型触角電図(GC-EAD)法を用いた分 析は、私の研究領域を広げることができる経験とな りました。

定期的に開催する公開シンポジウムでは, 各国の

研究所 生体情報部 神経生理研究室という 名前をみた時,自分は ここで何ができるのか 不安でした。生理学を 勉強したといっても人 体生理学でしたので,



春のわたし

昆虫についてはほぼ知らない状態でした。しかし今では在日日数もすでに半年以上になり、昆虫についてはまだ知らないことが多いのですが、今使っている材料のワモンゴキブリについて、多少わかるようになってきました。研究室の皆さんのおかげで、安心して仕事が出来、そして、ゴキブリにもやはり面白い面がある、と思うようになってきました。

いまはPatch-clampのWhole-cell記録方法で,ゴキブリのキノコ体のKenyon細胞の光,匂いなどの刺激に対する反応を調べており,もっと面白い結果を得られるように努力しています。

(陳 衛平 (Chen Weiping) STAフェロー)

著名な研究者や所内の 留学生と直に話し合え る機会が得られ、当研 究所の層の厚さを強く 感じることができまし た。一方、当研究所の 図書館には、天然物化



実験室で

学や有機合成化学,分析化学に関する文献が少ないことが気がかりです。なぜなら新しい天然物質の探索とその物性の解明は,新しい素材の開発につながり,次の世代を担う技術の創造に繋がると考えているからです。

私は次の採用先が内定し、もうじき日本を去ることになりますが、研究のみならず日本の文化等を経験できる貴重な機会に恵まれたことに深く感謝したいと思います。当研究所の所長、ならびにレアル室長や多くの皆様の支援に対し深く感謝すると共に、蚕糸昆虫研のさらなる発展を期待してやみません。

(Valiyaveettil Thomas Jacob STAフェロー)





帰国報告

ウズベキスタンの養蚕事情

平成10年5月19日から7月29日まで国際協力事業団(JICA)の養蚕技術短期専門家としてウズベキスタンを訪問する機会を得,同国養蚕業の現状を垣間みることができた。

ウズベキスタンは農業就業人口46%で農業生産がGNPの1/3を占め、世界第3位の繭生産国でもある。しかし、1990年に33,000tあった繭生産量は独立後の経済の混乱等により年々減少し、1997年には21,000tにまで落ち込んだ。このため、ウズベキスタン政府は養蚕業の発展・振興を図るべく、養蚕技術の改善及び近代化を進めようとしている。このような背景から、ウズベキスタン政府は同国養蚕技術のレベルアップを図るため、我が国に技術協力を要請してきた。

繭の生産については、大統領も大きな関心を持っており、大統領令を発令し、本年4月蚕糸に関する 行政組織を大巾に改組した。これにより、これまで 農業水利省が管轄していた養蚕部門(桑栽培から繭生産まで)と軽工業省が管轄していた絹加工部門(製糸から絹織物まで)は一本化されることになり、新たに設立された国営公社「ウズベク・イパギ」(格は省に相当)が養蚕から絹加工までの行政を一括して担当することとなった。上記大統領令では、①2005年までに繭生産量を35,000tにする、②国際市場で競争できるよう繭の品質向上を図る、という大きな目標が掲げられており、この目標達成のために大巾な組織再編が行われたものである。

繭生産の拡大と品質向上のための技術革新を図りたいというのがウズベキスタン政府の願望であり、日本の養蚕技術に対する期待も大きい。これに応えるためにはまず、現地の技術者を積極的に日本に受入れ、養蚕技術の習得と同時に日本語の研修を行い、カウンターパートの養成を図ることが極めて重要であると考える。 (生産技術部 町井博明)

イギリス・サウサンプトンから

ハンプシャー州の南に位置するサウサンプトンは、クイーンエリザベス号やタイタニック号を生み出した港町である。アメリカに渡ったピルグリムファーザーズの乗ったメイフラワー号が進水式をしたのもこの街だった。造船業が盛んだった時代には、英国一の港街としてその産業の中心にあった。だが、二十世紀初頭、飛行機が主な交通手段として船舶にとって替わると、街は次第に産業から取り残されていった。そして、第二次世界大戦。ドイツ軍の爆撃によって、古くからの街並のほとんどは破壊され、多くの市民がその犠牲となった。今では、残された城門の一部や崩れた城壁、そして幾つかの建物から、往年のサウサンプトンをかろうじて垣間見ることができるに過ぎない。

サウサンプトンの歴史の概略を教えてくれたのは、迷った時に道を尋ねたお婆さんだった。「少し遠回りになるけど…」と言いながら(実際はかなりの遠回りだったらしい)、ほぼ一時間かけて案内しながら説明してくれたのである。サウサンプトン大学は、そんな街の中心地にある海洋学部と、シティセンターからバスで15分程の所にある社会学や法学・工学部などのメインキャンパス、さらに5分程離れたところにある医学・生物学部とからなっている。生物学部のあるボールドウッドはコモンと呼ばれる公園に面した落ちついたところだ。街のすぐ南には、ニュー

ホレストと呼ばれる英国一広い国立公園があり、車や電車などで出かけていっては、のんびりと散策を楽しむことができる。また、フラットの近くを流れるイッチェン川畔は、コウモリを観察するにはもってこいの場所である。コウモリをここ何十年も観察しつづけている夫婦にばったり出会ったのだが、話を聞くと、最近はコウモリも随分減ってしまったという。このように、趣味として野性の生き物を見つづけている人が日本とくらべて随分多い。

さて、肝心の研究。ハキリアリやレッドウッドアントの持つ抗菌物質の検討に春先を費やしたものの、初夏からは「蟻と共生する蝶とそれに寄生する蜂」に関する研究に専念することになった。実験操作やその打ち合わせは、帰国前日まで続き、帰国後の今でも共同研究という形で進行中である。また、その結果については今年の国際社会性昆虫学会で発表することになる。野外でアリがまばらになる秋から冬にかけては、英国で主要なアントピープル(蟻人間ではない・・蟻を研究する人のこと)バースやロンドン、リードの大学を訪れ、その研究室の学生やスタッフとアリについていろいろと語り合うことができた。その秋には、今後の打ち合わせもかねての英国訪問を予定しているが、できれば又足を伸ばしてみたいものである。

(生体情報部 秋野順治)





お知らせ

第3回NISES/COE国際シンポジウム

蚕糸・昆虫農業技術研究所が主催する標記シンポは、平成10年10月27日(火)9:30~17:00,つくば市竹園の科学技術庁研究交流センターを会場に開催される。

COE育成事業の中間年にあたる今年度は、3月に 急逝した前田博士のメモリアル・シンポジウムとし て、「昆虫ウイルスを利用した遺伝子発現系の基礎 と応用」のテーマを選定した。

講演者と講演課題は以下のとおりである。

- 1) Just M. Vlak (オランダ・ワーニンゲン農業 大学) :バキュロウイルスの系統と進化
- Victor S. Mikhailov (ロシア・コルツォフ研 究所): 二重螺旋DNAを巻き戻すカイコ核多 角体病ウイルスの新しいDNA結合蛋白質
- 3) Linda A. Guarino (米国・テキサスA&M大学):バキュロウイルス感染細胞におけるlate genes及びvery late genesの転写
- 4) Don L. Jarvis (米国・ワイオミング大学): バキュロウイルス-昆虫細胞発現系における蛋 白質のN-グリコシレーションの解析と修飾
- 5) J. Lindsey Flexner (米国・デュポン社) : 遺伝的に改変したバキュロウイルスの殺虫剤への利用;現状と展望
- 6) 松浦善彦(国立感染症研究所):ほ乳動物細胞 における遺伝子発現への組換えバキュロウイル スの利用
- 7) 中島信彦(蚕糸・昆虫農業技術研究所)昆虫の 小型ウイルスに特異的なゲノム構造

なお、このシンポジウムは同時通訳付きで行われ、 参加料は無料である。申込みと問い合わせはつくば 研究支援センターNISES/COE国際シンポジウム事 務局 (Tel: 0298-58-6020, FAX: 0298-58-6014) ま で。

(企画連絡室 企画科)

第6回昆虫機能研究会の開催

第6回昆虫機能研究会は、10月26日(月)9:15 ~16:30、蚕糸・昆虫農業技術研究所大会議室およ び輪講室Ⅰ・Ⅱを会場に開催される。

全体会議では、1)農林水産省における平成11年 度新規プロジェクト候補課題を中心にして、国研に おける「昆虫機能利用研究をめぐる情勢」を紹介す るとともに、2)民間における昆虫機能利用研究に 関し、「昆虫機能・素材の高度利用技術の開発事業」 について農林水産情報協会から概説していただく。

特別講演では,三重大学農学部松浦誠教授に, 「花粉媒介昆虫利用の現状と問題点」のテーマでお 話しいただく。

研究発表を中心とした2つの分科会では、「ゲノム解析」で2課題、「遺伝子解析・バイオテクノロジー」で3課題、「生理機能」で3課題、「機能利用」で2課題、「昆虫管理」6課題をそれぞれ予定している。

参加費は無料で、当研究会に関する申込みと問い合わせは蚕糸・昆虫農業技術研究所企画科・昆虫機能研究会事務局(Tel: 0298-38-6005, FAX: 0298-38-6062)まで。 (企画連絡室 企画科)

桑の接穂および蚕種の配布に関するお知らせ

「蚕糸・昆虫農業技術研究所桑の接穂配布規定」 及び「蚕糸・昆虫農業技術研究所蚕種配布規程」に 基づき、桑接穂及び蚕種の配布を行いますので、希 望の向きは申請の時期を失することのないようご注 意下さい。

【桑】桑農林1号「しんいちのせ」~桑農林19号 「せんしん」について、11月末日までに申請して下 さい(桑農林17号「わせゆたか」は除く)。

【蚕種】掃立予定日が平成11年7月1日から平成12年6月30日までの蚕種を、平成11年1月末日までに申請して下さい。 (企画連絡室 研究交流科)





特許情報

取得した特許権等

(平成10年4月~10年6月)

区 分		登録番号	名	称	発明	登録年月日		日	備	考	
特	許	2770012	鱗翅目昆虫の) びその人口採卵		霜田 茗原	1012000000000	10.	4.	17		

「虫が豊かにする生活」をテーマに農林水産省で特別展示を行う

6月1日~5日の間,関係機関の協力を得て農林 水産省「消費者の部屋」で特別展示を行いました (表紙グラビア)。

昆虫の持つ特殊な機能とその利用について,5つのゾーンに実物,サンプル,パネルなどを配して紹介したものですが,「虫が豊かにする生活」のテーマは,「おや?っと思わせるタイトルである」と多くの方々からお褒めの言葉をいただきました。

期間中の来場者は1,771名で, そのうち1,547名 (87.4%) の方からアンケートの回答が寄せられました。

以下,主な展示内容と感想を簡単にご紹介します。 健康のゾーンでは,昆虫機能を利用した医薬品や 医療素材をつくる道を開く視点から,抗菌性タンパク質(昆虫の生体防御),血栓予防薬・人工血管向 け材料(抗血液凝固物質),人工腱・靭帯用素材, 人工皮膚(創傷被覆材)等を紹介しました。感想と して,医療関係利用の研究開発に期待(60代,男性), 絹素材と健康分野の開発に興味(60代,男性)等の 声がありました。

環境のゾーンでは、化学農薬に頼らない天敵昆虫・ダニ類による害虫防除や昆虫フェロモンによる害虫制御、また、有機廃棄物を再資源化するハエのリサイクル(出展:フィールド)を紹介しました。感想として、化学薬剤を使わない害虫防除の今後に期待(40代、男性)、生物農薬が自然系のバランスを崩さないか心配(50代、男性)等の声がありました。衣のゾーンでは、絹製品のほかにアマゾンに生息

するモルフォチョウの発色構造利用のスーツ・ネクタイ(出展:日産自動車),微生物が生産する青紫色素利用の着物(出展:葉屋サイエンスファーム)等を

紹介しました。感想として,布の色が素敵,商品化を(20代,女性),絹製品の低価格販売のための量産技術を(20代,女性)等の声がありました。

食のゾーンでは, シルク食品(出展 :全養連, 岡谷機 能性シルク研究会

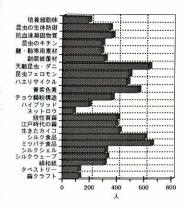


図 来場者が興味を持った展示物

ほか), ミツバチ食品(出展: 畜試)を紹介しました。感想として,シルクの食としての利用に驚いた(20代,男性),花粉だんごは初めて知った(40代,男性)等の声がありました。

住のゾーンでは、シルクの新たな用途としてのインテリア照明用の傘(シルクシェル)、寝具類(シルクウェーブ、出展:マペペユニット)等を紹介しました。絹の装飾性を生かした開発に興味(60代、男性)等の感想がありました。

全般的な印象として、一つ一つ時間をかけて見られる熱心な方や生きたカイコに懐かしがる方など多数おられ有意義な展示でした。 (情報資料課)

発行年月日 1998年9月30日

編集発行 農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所

企画連絡室情報資料課

〒305-8634 茨城県つくば市大わし1-2 電話 0298 (38) 6011