

2008

ニュースレター “おかいこさま”

No.13

National Bio-Resources Project "Silkworm"

ナショナルバイオリソースプロジェクト「カイコ」情報誌

平成20年8月31日発行 第13号

<http://www.nbrp.jp/index.jsp>



カイコ飼育道具の洗浄

生物の系統保存にとって病気対策は極めて重要な作業である。カイコの飼育後は飼育道具の洗浄、消毒が欠かせない。丸い籐製品が1系統を飼育する蚕箔と呼ばれる直径1m程の道具で、一度に800枚程を使用する。長さ6m×幅2.5m×深さ1mの水槽を中心に作業が行われる。使用する水の確保も大変である。

●カイコリソースの起源に関する情報

九州大学 伴野 豊

はじめに

昨年末（2007年12月11日～14日）、日本分子生物学会と日本生化学会の合同大会がパシフィコ横浜（横浜市）で開催された。その会場では、ナショナルバイオリソースプロジェクト実行委員会と日本分子生物学会による「バイオリソース勢ぞろい」も同時に行われた。そこへ一人の米国人が東京大学大学院の嶋田透教授の紹介で訪れた。Lisa Onaga（リサさん）という米国コーネル大学博士課程の学生さんであった。科学技術史に関する研究の中から、日本におけるカイコとメンデルイズムとの関連とその発展に興味を覚え、留学されたとのことであった。特に、カイコの遺伝学研究に貢献のあった外山亀太郎博士と田中義麿博士に焦点を当てられていた。彼女の期待にどれだけ応えられるか不安のままお手伝いすることになった。しかし、この出会いは、私がかねてから充実しておかなければならないと考えていたカイコのリソースに関する起源の整理をする良いきっかけとなった。

●外山亀太郎博士と田中義麿博士

外山博士は福島県の蚕業学校長、東大教授、蚕業試験場嘱託などを歴任した方である。最も有名な足跡はカイコを使った遺伝研究で、世界で初めて動物においてメンデルイズムを確認すると共に、カイコの育種にヘテロシスが有効であることを認め、その実用を図ったことである。今日では種々の農業生物で普通に行われているハイブリッド育種に先駆ける業績として、アメリカでのトウモロコシにおける知見と並ぶ偉業として世界的に知られている。田中博士は北大、九大、蚕糸試験場嘱託、国立遺伝学研究所、蚕糸科学研究所などでカイコの遺伝研究を推進、特に連鎖研究、系統保存事業などに功績をあげた。リサさんによると外山博士に関する資料は日本国内には残念ながら少なく、タイ時代（外山博士はタイ王国からの要請で研究を行った）におけるものも限定されるようである。これに対し、田中博士に関する資料としては、博士の行った遺伝実験のほぼ全ての記録が野帳に残されていることが、リサさんの研究をお手

伝いしている中で明らかになってきた。資料はNBRPで収集・保存・提供している突然変異体の起源・来歴を知る上でも貴重である。

●系統保存の歴史とリソースの来歴

NBRP カイコの中核機関である九州大学のカイコ系統の来歴は、毎年有形質調査が記録される野帳にあることは恩師土井良宏先生からお聞きしていた。野帳に記されている内容を紹介することにしよう（下図参照）。

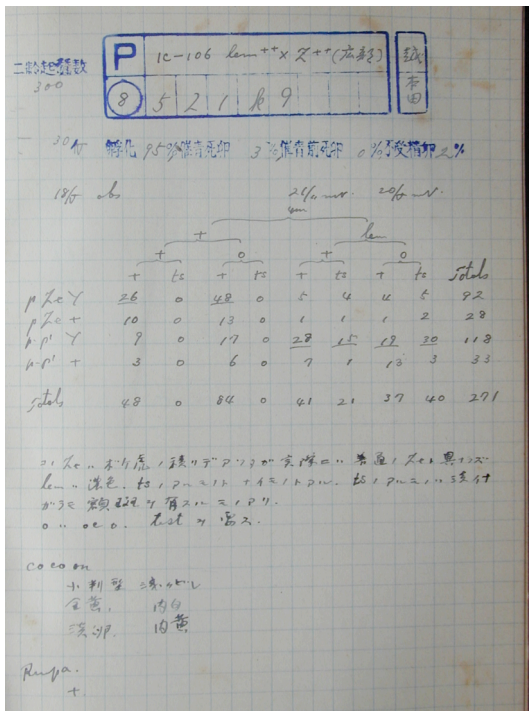
The image shows a handwritten field notebook page. At the top, there is a table with a header 'P' and a circled '8'. The table contains the following data:

11	8	5	1	7	3	0	

Below the table, there are several lines of text and a pedigree chart. The text includes '841r30', 'p⁸Y x p⁷oal', and '236-A'. The pedigree chart shows a cross between 'p⁸' and 'p⁷' resulting in '107' and '112', and a cross between 'oal' and 'p⁷' resulting in '0' and '23'. There are also some percentages and other notes scattered around the chart.

ノート上段にあるPの欄には親の系統名が記載されている。841r30とは1984年の第1期に飼育されたr30系統を指す。その下の欄にある851r30がその親由来の世代で、1985年第1期に飼育されたことを表している。以下の余白に1985年第1期に飼育したr30系統に関する形質調査の内容が記載されている。右のページの系統は広部博士（遺伝学研究所）から受入れた系統を1952年第1期に521k9として保存を開始し、その形質調査の記録が記されている。

このような野帳は1915年から続いている。記載の様式は若干異なるもののほぼ同じような内容が記されており、現存する系統の来歴とその形質の変遷は93年前まで遡って知ることができる。このことはこれまでも筆者は把握していたのであるが、それ以前の情報を探していた。それに関しては数年前に訪問する機会があった財団法人大日本蚕糸会蚕業技術研究所の大沼昭夫博士の部屋で、九大の野帳に類似したものを見かけ、気になっていた。しかし、なかなか調査に伺う機会が無かった。九大の野帳を調べにやってきたリサさんにその情報を伝えたところ、彼女は早速、蚕業技術研究所を訪れ、1915年以前の記録の存在と、その記



録が九大に残る野帳と繋がりそうであることを伝えてくれた。現在、蚕業技術研究所の井上元所長をはじめ同研究所の皆様のご理解を得て、野帳の記録の整理をリサさんと共に行っている。現在までに調査した範囲で、田中博士の資料を年代別に整理すると次のようになる。

第Ⅰ期（1910年から1914年）

田中博士が北海道大学を卒業した（当時は東北帝国大学農科大学）翌年の1910年が現在のところ最も古い記録である。現在、九州大学で保存している黒縞 *pS*、暗色蚕 *pM*、姫蚕 *p* の一部はこの記録まで遡ることが判明した。実は、このカイコは当時東北帝国大学農科大学に留学していた牛献周氏が郷里山東省から取寄せた蚕種に由来すると記されていた。この時期、博士は、大学構内に加え、北海道農事講習所の協力を得て研究を行っていた。その間のカイコの野帳は基本的には現在も九州大学で記録されている形式と同じであり、親子関係が明確にわかる形で記載されている。1913年頃から飼育数は大幅に増え、年に500蛾区を超える飼育が行われていた。1913年、田中博士はカイコで初めて、連鎖群を発見すると共に、日本で最初となる「遺伝学」の講義を北大で行っている。飼育数の急増はそれらとは無縁ではあるまい。

第Ⅱ期（1915年から1922年）

博士は自伝の中で、1915年から1922年は農商務省蚕業試験場福島支場で大規模な遺伝実験を行うことが出来たと記している（所属は北大のまま）。

その時代の記録は九州大学に保存されているが、記録の付け方が1923年以降のものとは異なっている。違いの理由は田中博士の助手を務めていた松野正一氏が記録に当たっていたからでは？と想像していた。今回、この時代の田中自身による野帳が蚕業技術研究所にあることが明らかとなったのでこの予想は正しそうである。田中は札幌での仕事もあるので、松野氏が飼育の実務を行うと同時にカイコの成長記録の記述を行っていたと考えられる。つまり、同じ系統につき、松野氏の野帳と田中博士の野帳の2種があった訳である。現在、九大に残された野帳と蚕業技術研究所に残された記録の照合を行っている。松野氏の野帳は掃き立てた蟻蚕の色調、孵化状況、日々のカイコの様子が細かく記されている。それに対して、田中博士の野帳は最終齢期、繭時期の調査時のカイコの形質分離が詳細に記録されている。また、親子関係も明瞭に記されている。全体像はまだ把握出来ていないが、現存するナショナルバイオリソースの多くの来歴はこのノートとの照合により、これまでの記録をさらに遡り、リソースの価値が飛躍的に高まることは疑いを入れない。田中博士は1919年12月から1922年2月にかけて著名な遺伝学者ベーツソン博士（英国）のもとへ留学した。

第Ⅲ期（1923年から現在へ）

留学中の1921年に田中博士は九大（当時は九州帝国大学）へ転勤が決まった。1923年からは九大で実験を続けることになり、系統保存の地は福島から福岡に移った。1923年以降、系統の記録、形質調査はほぼ決まったルールでご退官される1945年まで続き、現在の九州大学での系統保存に引継がれている。

おわりに

カイコの系統保存は1年に1回の飼育が必要である。戦争、火災、自然災害などがあつたらその時点で系統は失われる。また、その親の履歴が不明であつたらリソースとしての価値は無きに等しい。カイコのリソースの系譜とその形質調査が毎年の野帳に残り、1910年まで遡れることがわかった今、先人の並々ならぬ努力に対して敬意を表すると共に、これを機会にカイコリソースの維持、管理、質の向上に一層の努力を重ねたい思いを強くしている。

分譲可能なリソースの紹介

●九州大学（中核機関）関係

2008年度の飼育スケジュール

表を目安に分譲を頂ければ無償で分譲します。時期が合わない場合には中核機関九州大学までご連絡下さい。

時期	孵化日	幼虫時期	蛹時期
1期	5月9日	5月9～29日	5月29～6月7日
2期	6月27日	6月27～7月17日	7月17～27日
3期	8月21日	8月21～9月12日	9月12～21日
4期	10月3日	10月3～24日	10月24～11月1日
5期	11月21日	11月21～12月12日	12月12～23日

リソース情報はSilkwormBaseをご利用下さい。

カイコリソースの総合データベースとして、SilkwormBaseを遺伝学研究所と共同で作成して公表しています。系統の持つ特性情報や遺伝子記号、文献に関する情報が検索できます。

<http://www.shigen.nig.ac.jp/silkwormbase/index.jsp>

●農業生物資源研究所（サブ機関）関係

ゲノム改変カイコ

他生物の遺伝子を導入する事により、新たな遺伝資源の作出と利用を図る目的で収集を行っています。GAL4-UASシステムを用い、GEPを用いた蛍光カルシウムセンサーであるG-CaMPを生体内に発現するカイコの収集を行っています。種々のゲノム改変カイコを保有しているので希望者には必要な手続きの上、分譲が可能となっています。

<問い合わせ先> 田村俊樹 ttamura@nias.affrc.go.jp

●東京大学関係（サブ機関）

カイコのBACクローン、fosmidクローン、cDNAクローン、クワコのfosmidクローン、およびエリサンのcDNAクローンを分譲しています。カイコとエリサンのcDNAについては、以下のウェブサイトでBLASTなどにより検索することができます。

<http://morus.ab.a.u-tokyo.ac.jp/> ほか未整理の情報もあるので、不明の点はtoru@ss.ab.a.u-tokyo.ac.jpへお問い合わせください。

●信州大学（サブ機関）（野蚕関係）

表のような概要で野蚕の分譲を行っています。配布する卵は微粒子病検査済みです。これら3種以外にシンジュサンとウスタビガを増やす予定です。分譲は緊急に対応できないことがあるので、ご利用予定の一か月以上前にご連絡くださいますと有難いです。お問い合わせは信州大学または中核機関へお願いします。

信州大学アドレス：zkajiur@shinshu-u.ac.jp

種名	ステージ	時期	単位
ヤママユガ	卵(休眠状態)	9月～翌年6月	50粒
	幼虫	6月	5頭
	蛹	7月～8月	5頭
	成虫	8月	5頭
サクサン	蛹(休眠状態)	9月～翌年4月	5頭
	幼虫	6月、8月	5頭
エリサン	幼虫	隔月	5頭
	蛹	隔月	5頭
	卵	隔月	50粒

●リソース紹介（野帳、写真記録など簡単な観察に留まっている情報を含めリソースの特徴を紹介しています。）

今回、紹介するのはクワコの変異体である。クワコは通常、カイコと同様第5体節に半月紋、第8体節に星状紋を持つ。写真のクワコは第9体節に過剰な星状紋を有している。また、体節の斑紋の周りには茶斑紋が強く発現している。今回のような第9体節に過剰な斑紋を持つことはカイコでも時折見られるが、鮮やかな茶斑紋を有する点はカイコと異なっている。遺伝様式について検討を予定している。



ニュースレター “おかいこさま” 編集・発行

☎812-8581

福岡市東区箱崎 6-10-1 九州大学大学院農学研究院
遺伝子資源開発研究センター内

ナショナルバイオリソースプロジェクト

「カイコ」中核機関代表 伴野 豊

TEL 092-624-1011 banno@agr.kyushu-u.ac.jp

