

普及技術の例

明治 39 年 蚕の一代雑種有利性の提唱(外山亀太郎) → 一代雑種の利用により蚕品種は飛躍的に向上し発達を遂げた。

大正 4 年 春用品種「日 1 号×支 4 号」の育成(原蚕種製造所) → 当场育成の最初の品種で以後 20 年わたり広く用いられた。

大正 3 年 一代雑種の配布開始(原蚕種製造所) → 普及推進の結果、春蚕ではわずか 10 年の間(大正 7 年)に、夏秋蚕では昭和初めに、一代交雑種の普及率がほぼ 100%に達した。この結果、繭の生産量は一挙に 2 倍以上に増加し、養蚕業に大きな利益をもたらした。以降、わが国の実用蚕品種はすべて一代雑種が用いられており、品種の変遷に対して大きな影響を及ぼしている。

大正 10 年 蚕卵の化性の解明と人工孵化法の確立(渡邊勘次、時澤静夫、新津伴吉、高橋重吉) → この研究により年間を通じ随時孵化が可能となり、とくに夏秋蚕の普及に役立った。

明治 34 年 蚕の卒倒病が細菌の生産する毒素によって蚕が中毒死することが解明(石渡繁胤) → 明治 34 年、石渡繁胤は蚕の体内から病原性の強い桿菌を発見。けいれんを起して卒倒死した蚕から細菌を分離・培養して、健康な蚕に摂食させたところ、同じように卒倒する症状を認め、細菌の生産する毒素によって蚕が中毒死することが明らかとなった。石渡はこの細菌を卒倒病と名づけたが、細菌の新種としての記載は行わず、ただマイナーな大日本蚕糸会報に論文を投稿したにすぎなかった。その 10 年後、ドイツのベルリンナー博士は卒倒病菌とよく似た細菌が穀類につくスジコナマダラメイガという蛾を死滅させることを発見。石渡の研究を知らずに、バチルス・チューリングエンシスと命名。いま国際的にはこの学名が卒倒菌にも使用され、Bt 菌として有名。

昭和 35 年 品質優良な蚕品種の育成(中里 延) → 春蚕用「日 122 号×支 122 号」(普及率 44%)、夏秋蚕用「日 122 号×支 115 号」、「日 124 号×支 124 号」(普及率 42.7%)、4 元交雑「日 122 号・日 124 号×支 115 号・支 124 号」(2・4×5・4)(普及率 26.1%)

昭和 16 年 斑紋で簡単に雌雄鑑別できる原理を発見(田島弥太郎) → 斑紋を支配する遺伝子を性染色体に転座さ

せることにより斑紋で雌雄鑑別する原理を見出した。

昭和 42 年 「日 131 号×支 131 号」の育成（**真野保久**） → 斑紋限性実用春用品種「日 131 号×支 131 号」を育成

昭和 25 年 桑品種“しんいちのせ”の育成（**栽桑部**） → 一ノ瀬を雌親、国桑第 21 号を雄親として交雑、選抜された。一ノ瀬に比べて収量・葉質とも遜色なく、耐倒伏性にすぐれ、昭和 45 年に桑農林 1 号しんいちのせと命名登録された。昭和 55 年に栽培面積は 1, 260ha に達した。この面積は全面積の 1. 4%で、5 番目に栽培面積の多い品種となった。

昭和 42 年 桑萎縮病の病原としてマイコプラズマ様微生物の発見（**土居養二、石家達爾、興良 清、明日山秀文**） → 桑萎縮病は桑園にしばしば壊滅的な打撃を与える桑の大病害で、古くから研究が行われてきた。当初は桑の過度の摘採による生理障害と結論されたり、昭和 6 年には本病がヒシモンヨコバイ及び接ぎ木による伝染することが報告されたり、ウイルス病原説が提唱されたりした。しかし昭和 42 年に石家ら共同研究者は羅病桑の茎葉の篩部にマイコプラズマ様微生物（MLO）を発見し、新たにマイコプラズマ様微生物病原説を提起した。マイコプラズマは動物の病原微生物として知られていたが、植物ではそれまで発見されていなかった。

昭和 34 年 年間条桑育技術体系（**養蚕部、東北支場、中部支場**） → 桑葉摘みで室内棚飼いであった従来の壮蚕飼育が年間条桑で屋外育する省力的近代養蚕となり、壮蚕飼育の中核技術として全国にほぼ 100%普及をみることとなった。

昭和 35 年 人工飼料の開発（**福田紀文、伊藤智夫、吉田徳太郎、浜村保次**） → 人工飼料の開発により、蚕の通年随時飼育が可能となった。稚蚕共同飼育の全国普及に貢献した。

昭和 9 年～昭和 43 年 蚕病とくに蚕ウイルス性軟化病(伝染性軟化病)の防除技術（**病理部**）、（**石森直人、山崎 寿、清水孝夫ら**） → 昭和 30 年代初期に蚕病による年間被害率は 6～7%にも及んでおり、集団または個別の違作が頻発し常習違作も珍しくなかった。このような背景のもと、違作の原因となっていた軟化病、膿病について発生要因の究明と防除技術に関する多くの研究が進められた。軟化病については昭和 35 年、山崎 寿により軟化病蚕に起因性因子の

あることが報じられ、起因性因子についてウイルス学的研究を進め、これがウイルスとして極小のグループに属する球形ウイルスの一種で、軟化病の中でも大きな割合を占める病原であることを明らかにすることができた。この結果、本蚕ウイルス性軟化病(伝染性軟化病)の防除に関する知見が急速に拡大されることになった。このウイルス病は伝播力が極めて強烈であるため、稚蚕の集団の中に少数の罹病蚕が混在するとその集団の大部分が感染する。現在、全国では稚蚕の約 80%が共同飼育において飼育されており、共同飼育所における感染は集団違作を招く原因でとなりうる。また本病は 5 齢末期の蚕に発病することが多く、発病があれば農家に多大の損失を与えることにもなる。この対策としてホルマリンによる徹底した消毒を中心とした予防法の普及がはかられることになり、被害は徐々に減少するようになり、とくに稚蚕共同飼育由来の集団違作が著しく減少した。

昭和 42 年 微粒子病集団検査装置の開発（上田金時、藤原 公、早坂昭二） → 微粒子病はレイ・パスツールの研究により、母蛾から卵へと伝染（経卵伝染）し、野外昆虫から桑を経て蚕に感染することが明らかにされて以来、1 蛾別採種法により母蛾検査が行われてきた。個体蛾の母蛾検査法は検査コストがかさむ、鏡検に熟練した検査員を多数確保する必要性のある、検査精度（正確さおよびばらつき）の低下も危惧されることなどから、高精度で低費用の新しい母蛾検査法の開発が要望された。藤原 公らは蛾数を多数個とする検査装置を考案、昭和 42 年集団母蛾検査法として体系化された。本装置は全国の試験研究機関やメーカー各社に多数導入された。

昭和 30 年 生糸織度感知器の発明（大木定雄） → 本織度感知器の発明により定織度式自動繰糸機の開発が可能となった。この蚕試式織度感知器の採用による製糸機械メーカー各社からの特許許諾収納実施料が、昭和 35 年-45 年度実績で毎年、年間 100～200 万円にも達した。正に製糸試験研究の普及技術の至宝となった。

昭和 33 年 自動繰糸機の完成（小林 安ら、製糸機械メーカー各社） → 蚕試式織度感知器の発明によって小林 安らが定織度式自動繰糸機を開発するに至った。本機の開発により製糸の労働生産性は飛躍的に向上した。

昭和 6 年 繭検定法の確立（製糸部） → 繭取引の合理化と生糸品質の向上に寄与した。これによって海外の生糸品質に優る優良生糸が生産されるようになり、欧米への生糸の輸出量が大幅に伸展した。

製糸機械開発

昭和 39 年 玉糸自動繰糸機（坂本英男、日向年昭、中田昌保）→ 昭和 39 年に繰糸工 1 人当たりの生産能力が玉糸座繰繰糸機と比較して 3～5 倍の性能をもった玉糸自動繰糸機を完成。その後、開発した玉糸自動繰糸機にかかわる実用機が製糸機械メーカーから発売されることとなり、玉糸の大手 4 工場に導入されて玉糸製造技術の進歩に貢献した。

昭和 40 年 蚕試式 HI 型選繭機（稲葉茂男）→ 選除繭の判別には透光板上に選別する繭を一粒並びにのせて、下部から光線をあて、繭の明暗によって識別する方法をとっているが、この場合光線からの直射光線および繭の側面からの反射光線が直接選繭者の目に入り幻惑されやすいので、これらの光線をさえぎり、選除繭を見やすく、目が疲れないようにした選繭機を開発した。本機は十数台が一般の製糸工場で使用されていた。

昭和 年 赤外線を利用する煮繭方法（小岩井宗治）→ 赤外線発生装置を装備した煮繭機は昭和 33 年～37 年までに 94 台（稼働中の煮繭機の 40%）に達した。

自動毛羽取機（製糸部）→ この機械は従来のものに比べ数倍の能率向上が期待でき、実験の結果では 5～13 分間（原料繭の毛羽立ち状態によって異なる）に、10kg の乾繭の毛羽を取り除くことができる。本機は玉糸工場に導入された。

昭和 29 年 繭検定用多条繰糸機（岡谷製糸試験所）→ 繭検定は昭和 6 年に規格制定されて以来、座繰式の普通繰糸機がそのまま使用されてきたが、昭和 26 年には器械製糸工場の 9 割までが、立繰・低温・緩速度による多条繰糸機を使用するようになったため、繭検定を製糸業の実態にそった多条機で行う必要性が生じ、繭検定用多条繰糸機が開発された。本機による繭検定は昭和 29 年より各都府県繭検定所で順次実施され、その設置台数は昭和 30 年には 1,300 台に達した。その後、昭和 39 年に繭検定用自動繰糸機が開発されて昭和 41 年に繭検定自動繰糸機に変わるまで使用された。

昭和 年 散水式揚返し方法（由井千幸）→ 減圧浸透装置による枠湿し方法では、枠湿しに労力を要するばかりでなく、繰枠糸量が増すと、その中心部までじゅうぶん水を浸透させることが困難であった。揚返しをしながら繰枠生糸に自動的に任意の間隔で散水してその表層生糸を順次じゅうぶん湿潤すれば、繰枠湿しの労力を節減し、かつ繰枠生糸の解除を均一にして揚返しできると考えこの方法を開発。本方法はとくに高速揚返しあるいは太総揚返しに有効であ

り、製糸業界からも注目され導入したところ多数。

昭和 40 年～50 年代 蚕の自動飼育装置（養蚕部、東北支場、中部支場） → 昭和 30 年代になり養蚕作業の省力化ならびに飼育規模拡大を指向した育蚕の機械化研究が盛んに行われるようになり、自動収繭機(昭和 40 年)、簡易自動条払い機(昭和 44 年)、条葉収穫機（昭和 37 年）、壮蚕用多段循環式飼育装置（昭和 38 年）、稚蚕用螺旋循環式飼育装置（昭和 46 年）、超省力壮蚕飼育装置の開発(昭和 63 年) 等が開発された。このなかで水平ターン循環蚕座、給桑機、蚕体消毒機の 3 点の機械については 1 年間の特許許諾収納実施料が 9,473,760 円にも達した（昭和 48 年度実績）。

昭和 54 年 カイコで製薬工場（前田 進） → 宿主として大腸菌の代わりに「カイコの幼虫」を使って、ヒトのインターフェロンα非天然型（遺伝子組換え型）を生産させる方法を開発。東レが実用化販売中

平成 2 年 広食性蚕品種「あさぎり」（日 601 号×中 601 号）の選抜（真野保久、朝岡 潔、伊原音重、中川 浩、平林 隆、永易健一、村上正子） → 桑葉を含まない、低コスト人工飼料に適合する広食性蚕品種を初めて育成

昭和 60 年 洋装用複合絹糸の開発（高林千幸） → 繭糸と合成繊維を複合交絡糸した洋装用の新衣料素材（ハイブットシルク）を開発、関東ナイロンなどのメーカーによって商品販売された。

平成 年 極細繊維度蚕品種“はくぎん”育成(山本俊雄、間瀬啓介、長坂幸吉、岡田英二、伊坪友子) → 細繊維度繭糸として「あけぼの」をはじめ 4 種の細繊維度蚕品種が育成されたが、いずれも繭糸繊維度が 2.2 デニール内外であり、より付加価値が高まると考えられる 2 デニール以下となる極細繊維度繭の開発に強い要望があった。そこで、3 眠蚕並の極細繊維度特性を有する 4 眠蚕品種を育成することを目標に、保存品種から細繊維度・広食性系統と極細繊維度系統とを組み合わせ、約 1.6 デニールの蚕品種「はくぎん」の育成に成功した。これは長い蚕品種改良事業の歴史の中で、2 デニールを切る初めての 4 眠蚕品種である。横浜のスカーフ業者・椎野正兵衛商店がこの絹糸で商品販売中

昭和 59 年 幼若ホルモン利用による繭の増収（赤井 弘） → 5 齢初期の幼虫に幼若ホルモン（JH）を投与して食桑期間を数日延長し、繭の増収を図る技術が見出された。そして JH 類似化合物の 1 種であるメトプレンが増繭剤として市販されることにもなり、養蚕農家の一部で利用されるようになった。

養蚕規模の変遷

年	明治 44 年	大正 4 年	昭和 5 年	昭和 15 年	昭和 25 年	昭和 30 年
生糸輸出 俵	14 万 5 千	17 万 8 千	47 万 7 千	29 万 4 千	9 万 5 千	8 万 7 千
養蚕農家 戸		176 万 3 千	220 万	163 万 5 千	83 万 5 千	80 万 9 千
桑園面積 ヘクタール	45 万	45 万	71 万	52 万 8 千	17 万 5 千	18 万 7 千
収繭量 トン	16 万	21 万 4 千	40 万	32 万 8 千	8 万	11 万 4 千

つづき

年	昭和 35 年	昭和 40 年	昭和 45 年	昭和 55 年	昭和 62 年	平成元年	平成 5 年
生糸輸出 俵	8 万 8 千	1 万 7 千	1,242	—	—		
養蚕農家 戸	64 万 6 千	51 万 4 千	39 万 9 千	16 万 6 千	74,360	57,230	27,180
桑園面積 ヘクタール	16 万 6 千	16 万 4 千	16 万 3 千	12 万 1 千	79,200	64,200	42,500
収繭量 トン	11 万 1 千	10 万 6 千	11 万 2 千	7 万 3 千	34,726	26,819	11,212

最盛期における生糸輸出額のシェア(%)

年	生糸輸出額の割合	生糸輸出額の割合	輸出総額100%
1922年	輸出総額 16.37億円の48.9%		
1925年	輸出総額 23.06億円の45.0%		
1928年	輸出総額 19.72億円の45.1%		
1931年	輸出総額 11.47億円の35.6%		
1934年	輸出総額 21.72億円の22.7%		
1937年	輸出総額 31.75億円の16.3%		