

シルクテクノロジー研究の展開方向

独立行政法人農業生物資源研究所

昆虫生産工学研究グループ長 町井 博明

2004 Silk Summer Seminar in Okaya
～第57回製糸夏期大学～

「シルクテクノロジー研究の展開方向」

(独) 農業生物資源研究所
昆虫生産工学研究グループ長
町井 博明

シルクテクノロジー研究の展開方向

1. 世界の養蚕業の概況
2. シルクテクノロジーを取り巻く研究環境
3. シルクテクノロジー研究の展開方向
「豊かなヒューマンライフを支える新蚕糸技術研究」から
「健康と快適社会の実現を支えるシルクテクノロジー研究」へ

養蚕国の形態 (Farming Japan, 1993)

1. 繭生産はないが、高い織物技術、加工技術、製品化技術を持っている国。
→フランス、イタリア
2. 養蚕業は急速に下降し、繭や生糸を輸入しているが、
高いシルクテクノロジーを持っている国。
→日本、韓国
3. 繭や生糸の生産が極めて大きい国
→中国、インド
4. 養蚕の歴史はあるが、進んだ技術を持っていない国
→イラン、トルクメニスタン
5. 繭生産がせいぜい100トンの国
→コロンビア、インドネシア、フィリピン、スリランカ
6. 養蚕がパイロット事業として導入されたことのある国
→ネパール、ザンビア、バングラディシュ

シルクテクノロジー研究の展開方向

1. 世界の養蚕業の概況
2. シルクテクノロジーを取り巻く研究環境
3. シルクテクノロジー研究の展開方向
「豊かなヒューマンライフを支える新蚕糸技術研究」から
「健康と快適社会の実現を支えるシルクテクノロジー研究」へ

科学基本計画(平成13年閣議決定)

我が国の目指すべき国の姿として、

- ① 知の創造と活用により世界に貢献できる国
- ② 国際競争力が持続的に発展ができる国
- ③ 安心・安全で質の高い生活のできる国

の3つを掲げ、その姿の実現に向けて、科学技術の振興を図っていく。

重点4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)
ライフサイエンス: 健康で活力に満ちた安心できる生活を実現するために
重要な分野

材料: 広範な科学技術分野の飛躍的な発展の基盤を支える重要分野

バイオテクノロジー戦略大綱(平成14年12月)

～三つの戦略が切り開く「生きる」、「食べる」、「暮らす」の向上～

バイオプロセス分野

昆虫や微生物等が有する機能を活用して、従来の化学プロセス等では製造が困難であった高付加価値の素材や製品を開発する。

→ 今までの化学合成法などに代えて、カイコの高い物質生産能力など生物の機能を利用した生産方法を用いることで、従来は作れなかった質の高い素材や製品が作れるようになります。

国家産業技術戦略—繊維技術戦略—(平成12年4月)

安心・安全で質の高い生活

1. 質の高い生活

- ユニバーサルファッション
- 環境適応繊維(温・湿感繊維の開発)

2. 健康寿命の延命

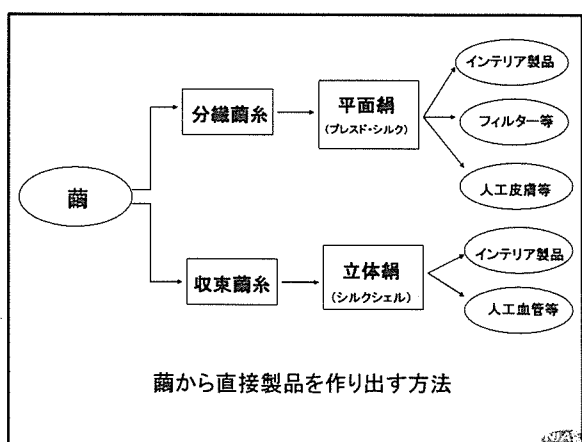
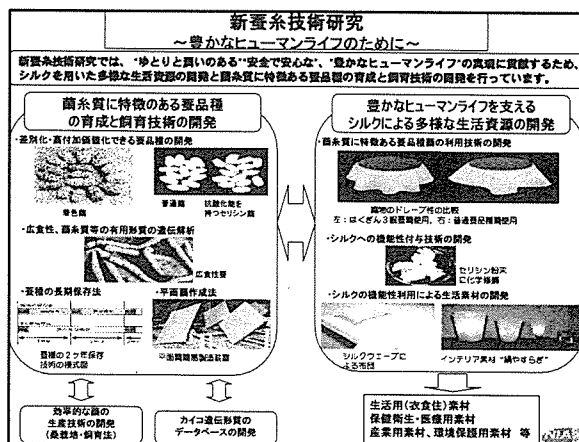
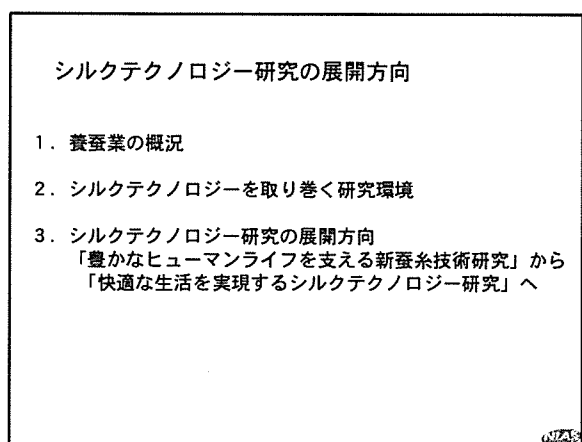
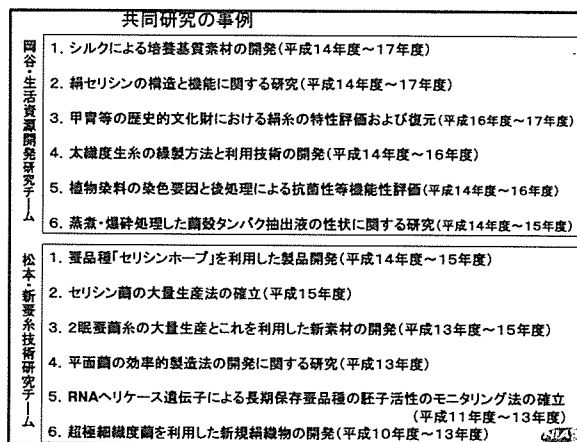
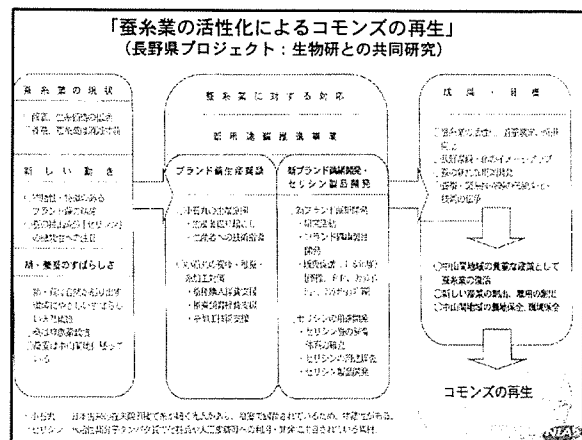
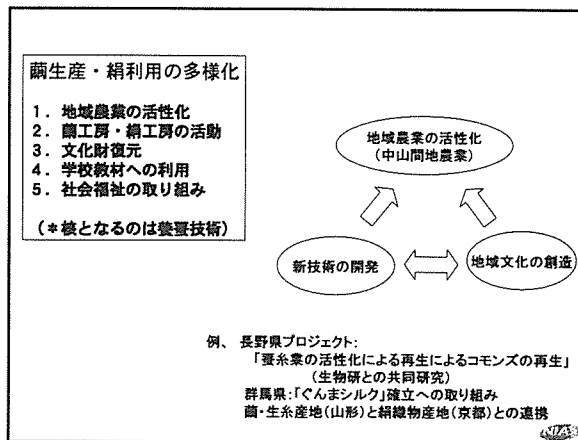
- 生体機能繊維(人工腎臓、人工血管、人工皮膚、人工関節等)の開発
- 介護用ヘルスケア繊維(神経刺激繊維、リハビリ繊維、筋力サポート繊維)の開発

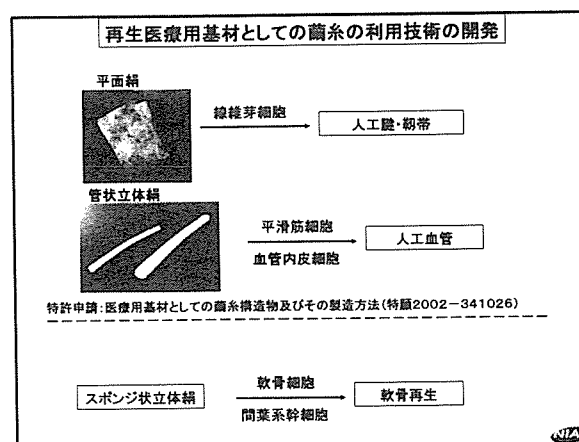
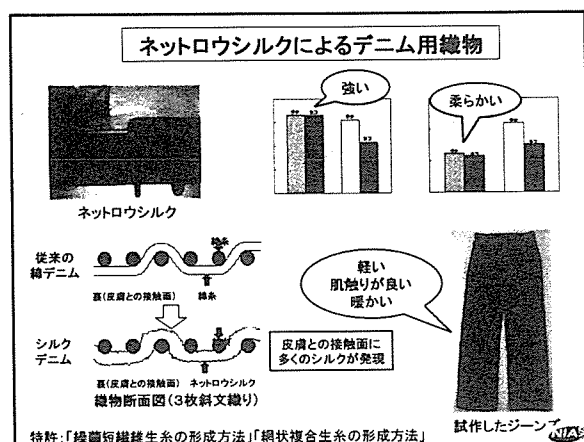
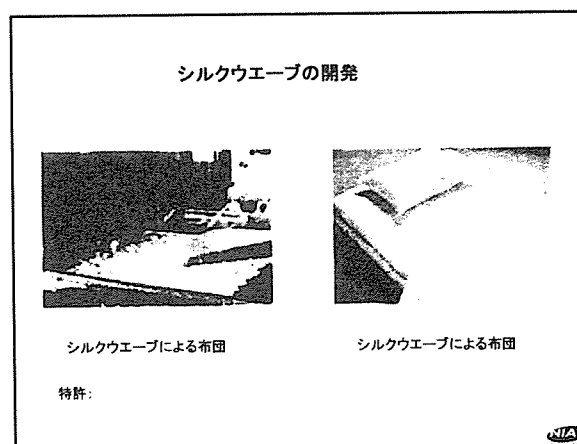
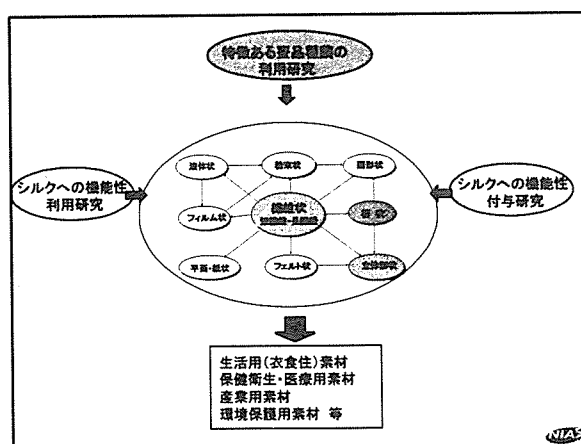
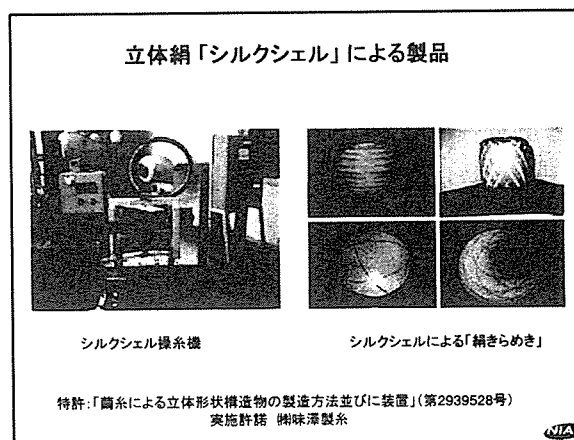
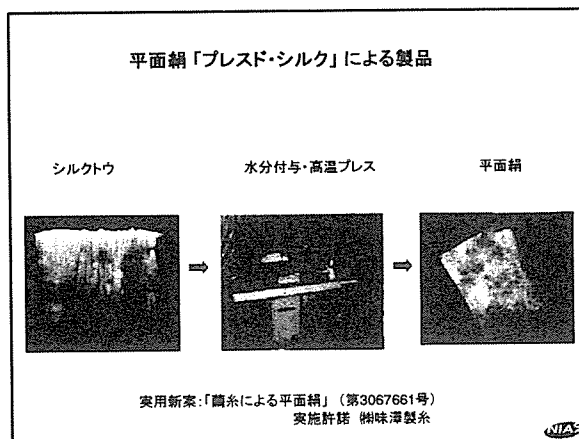
環境と調和した循環型経済社会の構築

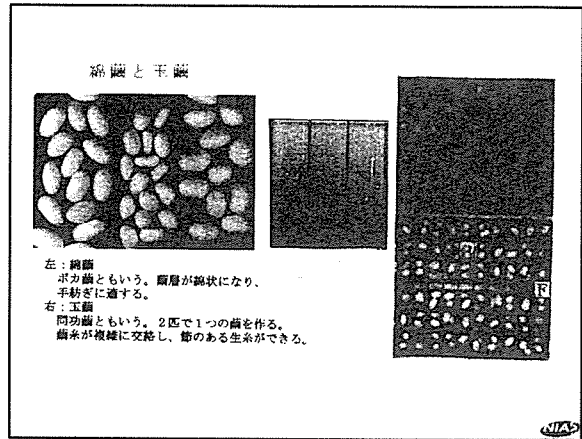
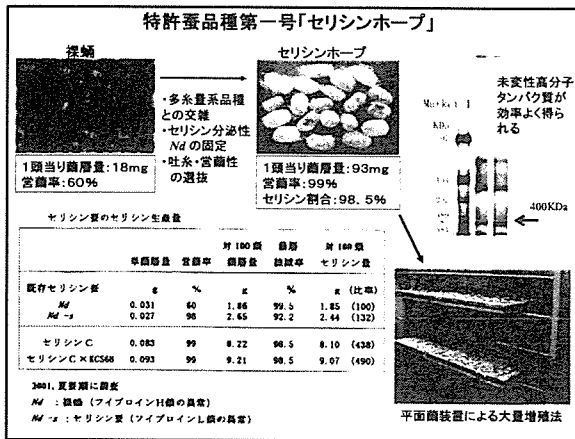
- 生分解性繊維の開発
- 繊維フィルトレーションによる有害物質(ダイオキシン、環境ホルモン、有害重金属等)の除去浄化

エネルギーの安定供給、地球環境保全及び経済成長の実現

- 洗剤不要の繊維・衣料品の開発
- 高強度繊維複合素材を用いた軽量化による省エネ製品の開発
- 高温用保温剤・低温用保冷剤の開発(ガラスウール、セラミックファイバー)







平面繭

平面吐糸に適した蚕品種

1. 光に対して感受性が低い。
2. 風に対して鈍感。
3. 群がり性がないこと。
4. 腹脚の鉤爪の機能が強い(掴まる力)

用途

美術・工芸品材料
介護用布団材
帯の芯

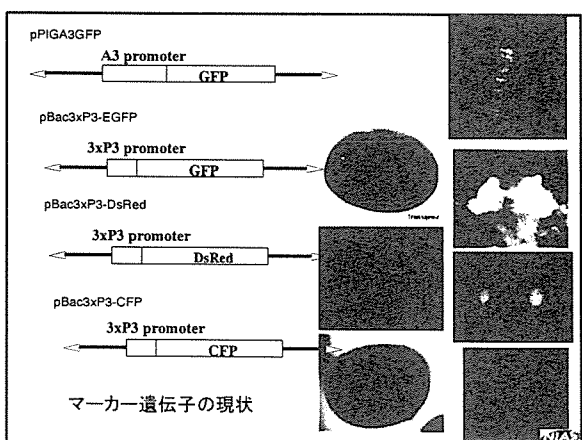
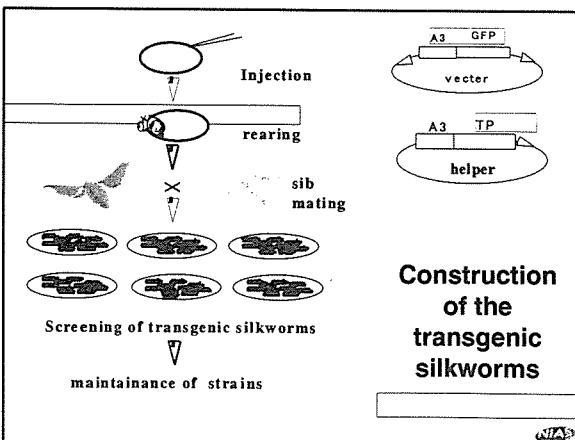
トランスジェニック(遺伝子導入)カイコの利用

利 点

大型の昆虫である

家畜化されている
飼育場所から逃げない
飛ばない
大量飼育ができる
人工飼料が開発されている

大量のタンパク質を作る器官(絹糸腺)を持つ



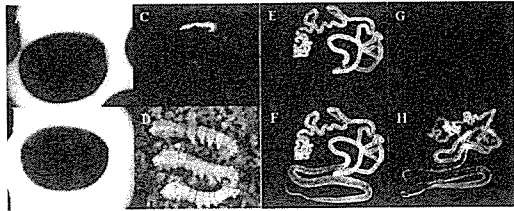


図2. UAS-GFPとGAL4遺伝子が導入された組み換えカイコにおける蛍光タンパク質の発現

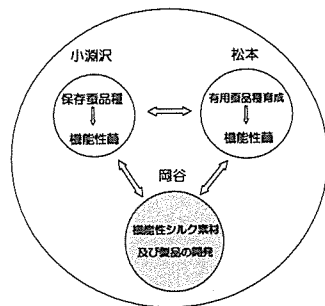
A. 3XCFPが導入された組み換えカイコの胚（早期が育く光っている）；B. 空組換えカイコの胚（早期に蛍光は無い）；C. 組み換えカイコ幼虫におけるGFPの発現（両方の遺伝子を持つ上段のカイコでは絹糸腺の強い蛍光が外部から観察できる）；D. 照明光によるCの幼虫の写真；E. 両方の遺伝子が導入された組み換えカイコの5齢幼虫における絹糸腺の蛍光（後部絹糸腺にのみ強い蛍光が存在する）；F. Eの照明光による写真（後部絹糸腺がGFPのため緑色になっている）；G. 空組換えカイコにおける絹糸腺の蛍光写真（蛍光は見られない）；H. Gの照明光による写真

組み換えタンパク質の生産

○医療関連
ヒトコラーゲン、サイトカイン、臨床試薬
抗体

○繊維関連
抗菌性の絹
新繊維

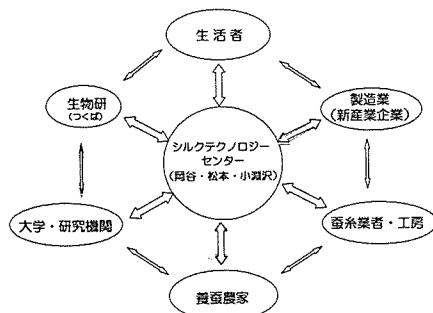
*何をターゲットにするか（ニーズの把握）



シルクテクノロジーセンター（バーチャル）



シルクテクノロジーに必要な連携



地域クラスターを形成する中でシルクテクノロジーの一層の発展を！！