

# 山陰海岸ジオパークが近くなり観光客が増加

H26再認定!!  
山陰海岸ジオパーク

今年9月に国内初の第4回アジア太平洋ジオパークネットワーク山陰海岸シンポジウムが開催された。

ジオパークとは、自然遺産・文化遺産・地質遺産を一体的に活用し、持続可能な観光・教育・研究の場として活用することを目指す。H26年度は、山陰海岸ジオパークが再認定された。

国内の世界ジオパークは7箇所のみ

鳥取砂丘 279万(H21) → 294万(H25)

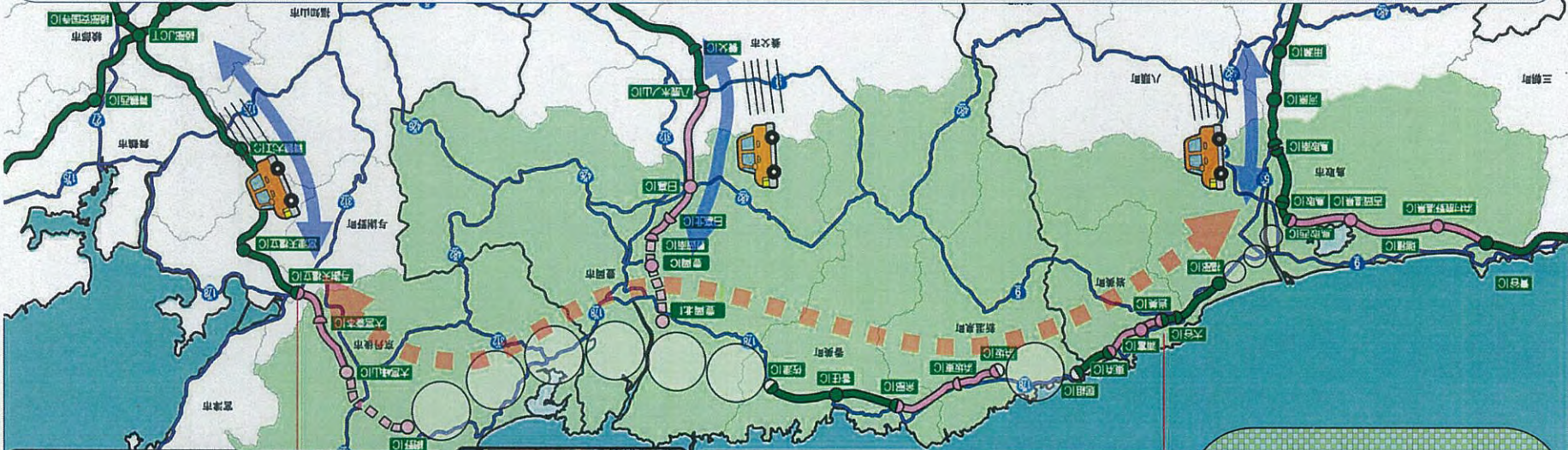
蒲富海岸 15万(H21) → 21万(H25)

余部橋りょう 17万(H21) → 27万(H25)

城崎温泉 76万(H21) → 80万(H25)

天橋立 271万(H21) → 277万(H25)

山陰近畿自動車道 L=120km



○山陰海岸ジオパークには有名な観光地が点在。年間観光客数は鳥取砂丘と城崎温泉、天橋立の合計だけでも沖繩県の658万人に匹敵する651万人。  
○山陰海岸ジオパークにつながる三府県の高速道路の開通と共に観光客数が増加。

## 山陰近畿自動車道整備推進三府県議会議員の会役員

会	長	鳥取県	山	口	享
副会	長	京都府	巽	昭	昭
副会	長	兵庫県	日	村	彦
幹事	長	鳥取県	前	田	彦
幹事	事	京都府	池	田	義
幹事	事	兵庫県	上	田	介
会計	監事	鳥取県	福	田	史



(様式2)

平成28年 2月 9日

京丹後市議会議長 様

会 派 名 清 風 ク ラ ブ  
代 表 者 氏 名 吉 岡 和 信

調査研究等報告書

下記のとおり実施しましたので報告します。

記

- 1 日程 平成28年 1月28日(木)～29日(金)
- 2 場所 ① (株)シーアクト生物活性物質研究所  
茨城県つくば市上横場 446-1 農林水産先端技術研究所内  
② 群馬県庁 群馬県前橋市1-1-1
- 3 目的 ① 藻類による新産業創出の事業化及び企業誘致の可能性調査  
② 高機能シルクに関するシンポジウムへの参加
- 4 該当する政務活動費の用途項目  
① 調査研究費  
② 研修費
- 5 支出経費の内訳と金額 別紙資料

① 交通費、宿泊代	286,190 円
② 東京駅八重洲口～参議院会館往復	11,100 円
合 計	297,290 円
- 6 参加議員名  
吉岡和信・谷口雅昭・芳賀裕治・堀 一郎・松本経一  
(以上5名)
- 7 調査研究成果の概要、所見  
別紙 調査研究報告書及び研修報告書 参照
- 8 成果物、資料等

## 新産業創出・企業誘致に関する調査研究報告書

京丹後市議会清風クラブ

### 1、研修事項

藻類による新産業創出の事業化及び企業誘致の可能性調査

(株) シーアクト生物活性物質研究所

茨城県つくば市上横場 446-1 農林水産先端技術研究所内

### 2、調査研究及び研修概要

藻類による新産業創出の事業化に取り組んでいる会社を訪問し、事業の内容を聞き、京丹後市での事業化や企業誘致の可能性などについて調査した。

### 3、(株) シーアクト生物活性物質研究所について

元筑波大学教授の彼谷邦光氏などによって設立された藻類研究のベンチャー企業で、藻類から DHA や EPA といったサプリメントに使われる物質の作成技術開発などを研究している。

設立 平成 26 年 4 月 資本金 2300 万円

会社ホームページ <http://www.seaact.com/>

#### 主な研究開発内容

- ①内閣府の戦略的イノベーション創造プログラムとして、藻類の一種であるオーランチオキトリウム培養による、低コスト DHA の生産技術の開発。
- ②理研との共同開発によるオーランチオキトリウムを用いた天然型奇数脂肪酸トリグリセリド生産技術の開発。
- ③(株) サンミレモ化粧品との共同開発によるスピルナエキスを添加した化粧品の試作。
- ④リジンとマロン酸によるアオコ駆除剤の販売・普及。

### 4、藻類を活用した有用生物の研究と事業化・企業誘致について主な質疑応答

説明 彼谷邦光 取締役研究所長 板倉良男 取締役総務部長

#### ・主な研究開発の中身は

藻類からの DHA 精製の研究などを行っている。DHA はサプリメントとしても多く使われているが、現在は南米チリなどの魚油から精製して DHA を生産している。魚油の原料確保の不安定さや酸化の課題もあり、藻類を原料に DHA を低コストで

精製する技術開発をしている。また、天然型奇数脂肪酸やアオコ駆除剤もやっている。アオコ駆除剤は実用化段階だ。

・DHA の市場と価格はどうか、また販売するマーケットはどうか

国内市場は現在約200億円とされているが、将来は1兆円になるとの見方もある。このうち10%を藻類で作りたい。

特に高価格帯で高品質、高純度のものではなく、低価格の魚養殖用DHAの生産を目標にしている。

・なぜ藻類を原料に使うのか

精製の効率がよく、DHAを使用する場所に工場を作ることができる。例えば魚の養殖にはDHAが欠かせないので、養殖場にコンパクトな精製機器を作ることでも可能だ。

・会社としての開発目標は何か

元々大学の研究者として藻類による有用生物の活用を長年研究してきた。これらの研究成果を、研究室から実際の市場に出して評価を得たい、というのが我々の会社の思いだ。

工場があれば藻類からDHAなどの有用物質が作れるが、我々は元々が研究者であり、資本がない。いろんな企業が関心を持っている。誰かに事業化を実現していただきたい。

・京丹後市での事業化の可能性はどうか

プラントの機器はドラム缶を改造した程度の大きさであり、投資もさほど大きくないが、年中25度の温水が必要だ。京丹後市の温泉の温排水を利活用することもあり得ると思う。また、ごみ焼却場の温熱の利用もできる。自治体の支援でだれかやりたい事業者があれば技術指導をする。

・自治体の支援の方策についてどのように考えているか

精製するDHAの価格帯などのこともあり、我々の研究しているものは魚の養殖場での使用が可能性としては高いと思っている。そういった関係の団体などの支援や協力があれば進められるのではないかと。

・このプラントでのDHAの生産コストはどうか

魚油で作るDHAと競争できる程度までなっている。

・大手企業がやらないのはどうしてなのか

マルハニチロなどの大手企業も関心を持っている。製品ができれば買う、と言っている。

## 5、所見

京丹後市の活性化には、企業誘致や市内事業者の新規事業の立ち上げによる雇用拡大が必要であることは言をまたない。市民からは、行政や議員に対し、あらゆるチャンネルや人脈を生かして企業誘致などにつながる行動が求められている中で、今回京丹後市出身の方の紹介で、元筑波大学教授が立ち上げたベンチャー企業を訪問する機会を得た。

この企業を紹介いただいた理由は、大学での研究成果を実際の事業として市場に出して欲しい、と希望しているベンチャー企業があるので、直接訪問し、企業誘致や新産業創出の可能性について聞いたかどうか、ということだったからである。

企業の説明を聞いた感想としては、確かに自分たちの研究成果を市場に出して評価を受けたい、という意欲を強く感じた。また、実際に開発された機器を見たところ、非常にコンパクトで多額の設備投資も必要なく、また、温泉の温排水の利活用も可能だ、とのことであり、京丹後市内で藻類からDHAを精製する事業について、意欲ある民間事業者が取り組める可能性もあると思えた。



その一方、説明の中で、大手企業が関心を持っていても、今のところ「様子見をしている」というような状況も聞き、議会会派として責任を持って市内の商工団体などに紹介する、ということについては躊躇する部分もあった。

当然ながら、事業の成否や将来性などについては、民間企業の真剣な検討の中で判断されるべきであるが、今回の調査において、京丹後市には今回のような形で会派に紹介いただいた「新規事業の種や芽」を、市内の商工団体などにスムーズにつなげる仕組みが整備されていないことに改めて気づかされた。会派として、むしろこの機会を契機に、このような仕組みづくりについて検討しなければならないと強く感じた。

添付資料


【当日配布資料】

会社ビジョン・事業概要説明等

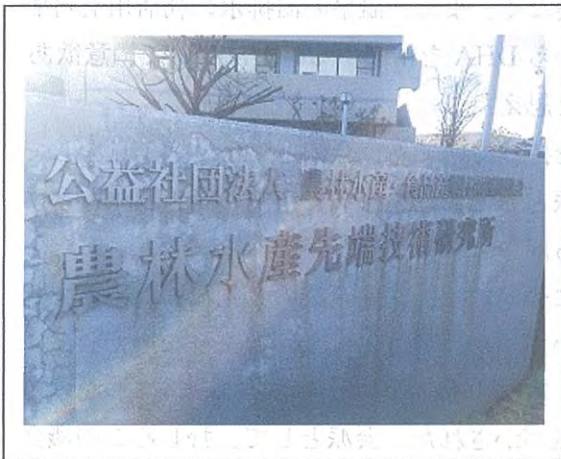

**生物活性物質研究所**  
 専務取締役、研究所長  
 農学博士 **彼谷 邦光**


**株式会社 シー・アクト**  
 〒305-0854 つくば市上横場一环路446-1  
 農林水産先端技術研究所 内  
 Tel: 029-893-2167  
 e-mail: kayakuri@seaact.com  
 HP: http://www.seaact.com

---


**株式会社シー・アクト**  
 生物活性物質研究所  
 総務部長  
**坂倉 良男**

【生物活性物質研究所】 〒305-0854  
 茨城県つくば市上横場 446-1 農林水産先端技術研究所 内  
 TEL/FAX: 029-893-2167  
 Mobile: 080-5074-3640  
 E-mail: sakakura@seaact.com



# 株式会社シー・アクト

## ビジョン

弊社では、生活習慣病やアルツハイマーなどを改善する働きを持つDHAなどの不飽和脂肪酸はもちろん、最近特に注目を集め始めているペンタデカン酸などの奇数脂肪酸、それも天然・安全な生物活性物質を安定供給するための技術開発を目指しております。

## 事業概要の一例(微生物)

### 1.新規優良株の開発

広範囲の分類群の微生物を収集している分譲機関や特定の分類群の微生物だけを収集している分譲機関などと協力するとともに、変異体の誘導・迅速なスクリーニング・アッセイを実施することにより優良株の開発を行います。

### 2.培養技術の開発

優良株から効率的に有用物質を収穫するための最適培養条件を求めるとともに、10L・90Lスケールのバイオリアクターを使用し、スケールアップのための実験も行います。

### 3.大量培養設備・培養方法・商品化に対する協力

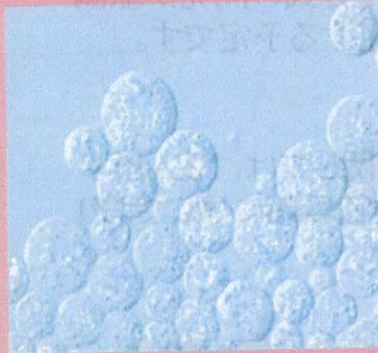
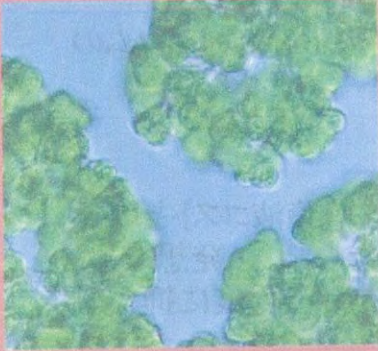
生産設備の設計・建設、周辺設備の選定、運転方法、メンテナンスなどの技術的側面並びに商品化の検討に関しまして、誠意をもってご協力いたします。また、製品の純度等分析も有償にてお受けいたします。

### 4.商品の販売協力

商品サンプルのご提供、販売用の技術資料の作成、客先への製品説明などの営業のサポートもお受けいたします。

## 企業概要

社名	株式会社 シー・アクト
本社	〒349-0115 埼玉県蓮田市蓮田158
生物活性物質研究所	〒305-0854 茨城県つくば市上横場446-1 (農林水産先端技術研究所 本館2階2-2室)
設立	平成26年(2014年) 4月
資本金	2,300万円
役員	代表取締役 坂倉 良男 専務取締役(生物活性物質研究所長) 彼谷 邦光
取引銀行	常陽銀行 研究学園都市支店



## 現在進められている開発

### 優良変異株の開発(理研との共同研究)

これまでに炭素、アルゴン、鉄を照射することによりオーランチオキトリウムの優良株を10株以上獲得しています。

### SIP(戦略的イノベーション創出プログラム)事業への参画

オーランチオキトリウムによるDHAの工業生産の成否は培養液コストと培養コストに係っています。これまでの培養液とは異なるまったく新しい発想で調製した培養液の開発に成功し、培養液の価格を従来の1/5程度に抑えることが可能となりました。

また、培養方法としては、ドラム缶を利用したエアリフト方式の開発が順調に進んでおり、来年度中には培養システムのR&Dを完了する予定です。

### 奇数脂肪酸の生産方法の開発

オーランチオキトリウムによる奇数脂肪酸の工業生産に関しては、DHAと同様に安価な培養液の開発も完了し、大量培養にトライする段階に達しております。今後、商品化を進めてまいります。

### 藻類エキス利用法の開発

スピルリナエキスに関しては、某化粧品会社と試作品の開発に着手しております。

### アオコ駆除剤の開発

株式会社日本リファインと共同開発を行っております。本年は、福島県三春ダムに於きまして薬剤効果の実証試験を実施いたしました。今後、オリンピックに向けて東京都並びに環境省が推し進める環境対策に、協力していく考えです。



2016年1月28日

# 研究開発内容

(株)シー・アクト 生物活性物質研究所

- 1) 内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) H26~H31.3  
内容: 微細藻類 *Aurantiochytrium* 培養による低コストDHAの生産技術開発  
成果: 低コスト培地の開発完了、低コスト培養槽を開発中
- 2) 微細藻類 *Aurantiochytrium* を用いた天然型奇数脂肪酸トリグリセリド生産技術  
の開発 (理研との共同研究)  
内容: 奇数脂肪酸を作る変異株の作成と選択培地の開発  
成果: 選択培地の開発完了 (特許出願中)、変異株を開発中
- 3) スピルリナエキスを添加した化粧品の試作 (株サンミモレ化粧品との共同開発)  
内容: スピルリナの有効成分 7-Hydroxy retinoic acid (7-OHRA)の利用  
成果: 化粧品 (ファンデーション) を試作・モニターテスト中
- 4) アオコ駆除剤の販売・普及  
内容: 酵母エキスの有効成分: リジンとマロン酸で選択的にアオコを駆除  
成果: 駆除剤を水面浮遊性駆除剤に加工することで、アオコを狙い撃ち。
- 5) その他 先端的機能性物質の抽出販売を企画中

## 高機能シルクシンポジウム研修報告書

京丹後市議会清風クラブ

### 1、研修事項

高機能シルクに関するシンポジウムへの参加

主催 国立研究開発法人農業生物資源研究所  
群馬県

会場 群馬県庁 群馬県前橋市1-1-1

### 2、研修概要

群馬県庁で開催された「公開シンポジウム『カイコ産業の未来』－高機能シルクの実用生産に向けて」というシンポジウムに参加し、市の進める新シルク産業創造事業について、課題や進める方向性などについて知見を深めた。

### 3、シンポジウムの概要について

平成12年に国立研究開発法人農業生物資源研究所を中心として開発された遺伝子組み換えカイコは、遺伝子の機能解析など基礎研究への利用にとどまらず、抗体や検査試薬など医薬品関連の有用タンパク質や新たな機能を付与した高機能シルクの開発などに対し、様々な技術的革新をもたらした。

農業生物資源研究所として、これまでの養蚕業とは異なる「新たなカイコ産業」として位置づけ、組み換えカイコに関する技術開発の現状と実用化に向けた取り組みを紹介するとともに、今後の展開等について議論し、実用化の流れを加速することを目指して公開シンポジウムとして行うもの。

今回は第8回目であり、「高機能シルクの実用生産に向けて」をテーマにしている。

### 4、シンポジウムでの発表の主な内容

#### ①「組み換えカイコによる高機能シルクの開発と今後の展開」

農業生物資源研究所 上級研究員 富田秀一郎

- ・ 遺伝子組み換え技術開発のこれまでの取り組みについての紹介と、高機能シルク実用化への課題の紹介があった。技術開発については専門的なのでここでは省くが、課題としては次のようなことを挙げられた。

(1)カイコの実験用品種から実用品種での飼育方法の確立で量産できるようにしないと糸としての利用が進まない。

(2)カルタヘナ法による飼育方法の規制による高コスト飼育の問題

(3)市場のマーケット作りができていない。遺伝子組み換えカイコの糸は開発したが何に使う糸かの問題がある。コストも含めまだまだ実際の使用に結び付いてはいない。

(4)市場で売れるかどうかわからないと農家が遺伝子組み換え繭を作らない。

## ②「クモ糸シルクの開発と利用展開」

農業生物資源研究所 主任研究員 小島桂

- ・遺伝子組み換え技術でオニグモのたんぱく質を含むクモ糸シルクを開発した。たんぱく質に含まれるオニグモの糸の性質は当初0.4から0.6%のものを作った。現在は含有量が相当向上したものが作れている。

実際に生糸を作り、ニット製品などを作った。また、極細で強く、しかも結びやすい手術用縫合糸ができたなら、眼科用の手術糸のニーズが見込める可能性があり、手術針メーカーと共同で針付き極細手術縫合糸を試作した。

繊維業界からの要望に沿った性質の糸の開発も可能であり、例えば太くてとにかく強い糸が欲しいといったような要望があれば、我々はそれに応えるような開発も進めることができる。業界のニーズに合った性質のクモ糸シルクを作るように開発を進めている。

## ③「群馬県における組み換えカイコの飼育体制構築と農家飼育に向けて」

群馬県蚕糸技術センター 主任研究員 桑原伸夫

- ・カルタヘナ法の第二種による密閉施設での飼育は施設費がかさみコストが高い。有用タンパク質をとるためのカイコの飼育は、第二種の施設密閉型でもカイコの頭数が少なく、問題にはならないが、組み換えカイコによる高機能シルク繭の生産は、大量にカイコを飼育する必要があり、コスト削減を図らないと市場性が開けない。

そのため群馬県は、遺伝子組み換えカイコの飼育について、カルタヘナ法に準拠した「農家による飼育方法」の確立を目指すこととしている。遺伝子組み換え糸を織物に使うためにはコストダウンが不可欠であり、それには農家飼育を目指すしかない。

## ④「浜ちりめんと組み換えシルクの融合：試作品の作成と今後の展開」

浜縮緬工業協同組合 理事長 吉田和生

- ・遺伝子組み換えカイコによる光るシルクやクモ糸シルクでちりめんを織った。光るシルクは高温処理ができないため、ちりめん製織には苦勞した。高機能シルクの課題は、用途をどうするかである。使い道が決まらないと実際の使用が広が

らない。またコストが高いと使えないため、コストをいかに下げるかが問題だ。

⑤「高機能シルクを用いた製品開発と事業化について」

(株) 細尾 取締役 細尾真孝

- ・西陣の織物で光るシルクを使った。西陣の紋織技術でアートとのコラボなど面白い展開ができた。光るシルクは最高級のインテリアやファブリックといったマーケットがあるかもしれない。スパイダーシルクが開発されれば、バッグ生地やカーシートなどにも展開できるかも知れない。ただし事業化にはコストの問題がある。

⑥「組み換えカイコによる化粧品素材の開発と生産・事業化に向けた取り組み」

(株) 免疫生物研究所 遺伝子組み換えカイコ事業部 部長 富田正浩

- ・遺伝子組み換えカイコによる有用タンパク質の利用について、実験段階から実用段階に入っている。今後特に期待しているのが、ヒト型コラーゲンシートなどの作成に寄与するたんぱく質製造だ。大手製薬メーカーとパイロットプラント建設に着手した。この分野は今後も伸びると考えている。

## 5、所見

シンポジウムの内容は、主催が農業生物資源研究所と群馬県の主催だったこともあり、それぞれの研究開発の「良いところ」の紹介も多かったが、高機能シルクについては、遺伝子組み換えカイコの繭の生産コストが高く、糸の用途や具体的な市場が見つからないのが最大の課題だ、ということもしっかりと紹介されていた。

クモ糸シルク（スパイダーシルク）の研究開発は、農業生物資源研究所でも進められており、実用化を目指して開発は着実に成果を上げている様子だった。しかも、群馬県と一緒にコスト削減のためにカルタヘナ法の第一種の「農家による飼育法」の確立に向けて実験が進められている。これは市場に受け入れられる価格で、しかも大量に作る体制を作らないと、地域産業の発展につながらない、と考えているからだ、と説明された。農家の昔ながらの飼育方法が最も低コストであり、品質の安定した糸が大量に作れる、とのことだ。

シンポジウム後の意見交換会では、農業生物資源研究所の연구원の方々や、理事などの役員の方々とも懇談する時間が持てた。また、群馬県の蚕糸部門の方とも意見交換できた。

京丹後市の取り組みについて問うと、京丹後は信州大学と進めておられるから、という理由で、誰もが「あくまでもセカンドオピニオンとして聞いてほしい」ということだった。課題として人工飼料による密閉施設内での養蚕の生産コスト高の問題や、人工飼料飼育によるカイコの成長ムラによる繭の不ぞろいの問題、カルタヘナ法に則

った飼育方法の問題など、多くの課題を聞かされた。特に人工飼料による周年養蚕について、京都工芸繊維大学でこの方法が開発されて以来約30年経ったが、カイコの成長ムラで良質な糸ができない、という課題はいまだに解決できていない、と聞かされ、大変驚いた。

また、農業生物資源研究所の方などからは、自分たちが開発した高機能シルクを丹後の織物で使ってほしい、と言われた。よく考えれば国内最大の絹糸消費を誇るのは丹後であり、丹後に糸の売り込みが来るのは当然のことだ。

京丹後でスパイダーシルクの開発を進めることとしているが、国の研究機関と養蚕県である群馬県とがコスト削減飼育の実用化試験まで踏み込んでいることを考えると、国と群馬県が一步先を進んでいる印象だ。群馬のクモ糸シルクは京丹後のスパイダーシルクの競合相手となる可能性がある。

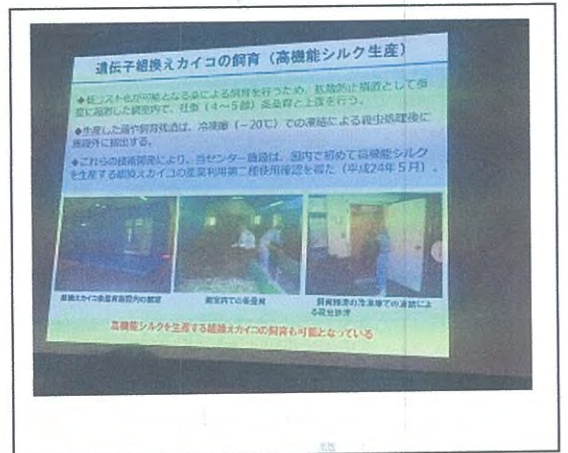
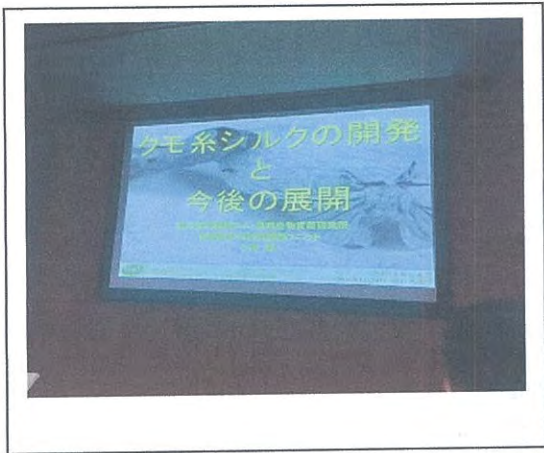
京丹後での人工飼料の低価格化の研究やカイコの飼育はまだ始まっていないため、現段階では確定的なことは言えないものの、このシンポジウムで聞かされた課題が果たして京丹後でクリアできるのか、良質の糸を市場性のあるコストで大量に作ることにについては不安や懸念が残った。

一方で、遺伝子組み換えカイコの繭から有用タンパク質を取り出すことについては、すでに事業化が進んでいる。特に今回のシンポジウムでヒト型コラーゲンについては市場規模も非常に大きいので将来が有望だ、という発言もあった。

糸の開発にこだわるよりも、有用タンパク質を作る企業と連携した取り組みに転換する、という考えも必要ではないか、と思えた。

## 添付資料

### 【当日資料】





国立研究開発法人 農業生物資源研究所  
理事長

農学博士 町井 博明

〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2  
Tel. 029-838-7098 Fax. 029-838-7408  
E-mail: htmachi@affrc.go.jp  
http://www.nias.affrc.go.jp



一般財団法人 大日本蚕糸会  
蚕業技術研究所

所長 新保 博  
農学博士

〒300-0324 茨城県稲敷郡阿見町飯倉1053  
TEL. 029-885-1771  
FAX. 029-885-2356  
E-mail: shinbu@silk.or.jp



国立研究開発法人 農業生物資源研究所  
広報室

参事 小林 栄一

〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2  
Tel. 029-838-8469  
Fax. 029-838-8465  
E-mail: kobaei@affrc.go.jp



群馬県農政部蚕糸園芸課

畑主監 毛利 弘

〒371-8570 群馬県長井町一丁目1番1号  
電話 027(226)3097(少子化イン)  
FAX 027(243)7202  
E-mail: hongoji-hi@pref.gunma.lg.jp  
URL: http://www.pref.gunma.jp



国立研究開発法人 農業生物資源研究所  
遺伝子組換え研究センター  
遺伝子組換えカイコ研究開発ユニット長  
東京大学大学院新領域創成科学研究科  
先端生命科学専攻 客員教授

理学博士 瀬筒 秀樹

〒305-8634 茨城県つくば市大町1-1-2  
電話/FAX: 029-838-6001  
E-mail: heezutsu@affrc.go.jp

株式会社 免疫生物研究所

代表取締役社長 清藤 勉



〒305-8602 茨城県つくば市大町1-1-2  
TEL: 029-838-6001 FAX: 029-838-6002  
E-mail: info@ibl-japan.co.jp  
URL: http://www.ibl-japan.co.jp



農業生物資源研究所

遺伝子組換えカイコ研究開発ユニット  
上級研究員

博士(農学) 富田 秀一郎

〒305-8634  
茨城県つくば市大町1-1-2  
TEL: 029-838-6285  
FAX: 029-838-6263  
E-mail: tomifur@affrc.go.jp



株式会社 免疫生物研究所

取締役  
遺伝子組換えカイコ事業部長  
研究所長 富田 正浩

〒305-8602 茨城県つくば市大町1-1-2  
TEL: 029-838-6001 FAX: 029-838-6002  
E-mail: info@ibl-japan.co.jp  
http://www.ibl-japan.co.jp



国立研究開発法人 農業生物資源研究所  
遺伝子組換え研究センター  
新機能素材研究開発ユニット  
主任研究員

博士(農学) 小島 桂



〒305-8634  
茨城県つくば市大町1-1-2  
Tel&Fax: 029-838-6164  
E-mail: kojikei@affrc.go.jp

〒305-8602 茨城県つくば市大町1-1-2  
TEL: 029-838-6001 FAX: 029-838-6002  
E-mail: info@ibl-japan.co.jp  
http://www.ibl-japan.co.jp

理事長 吉田 和生

浜縮綿工業協同組合