

# 産学官連携による北京都地域の 産業の活性化の取組み

—現状課題と新産業創出に向けての仕組みづくり—

2015年2月12日

井端雅一

(2013物理電子システム創造 博士)

公益財団法人 京都産業21

# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- 絹織物産業の現状と課題
- 丹後ちりめん
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- 5歳から上族のカイコ
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

# 厚生労働省 戦略産業雇用創出プロジェクト 京都次世代ものづくり産業雇用創出プロジェクト

良質な雇用創出・確保につながる「ハイブリッド(分野融合)型」高付加価値事業の創造を  
プロデュースできる高度人材の育成・確保を重点的に推進  
「京都次世代ものづくり産業」の育成による新事業創造・雇用創出を目指す。

ハイブリッド型高付加価値事業プロデュース人材の確保・育成

「京都次世代ものづくり産業」の新事業創造・雇用創出

目標 3年間で**雇用創出2,000人**(正規雇用1,600人以上)

重点2分野

分野融合・技術連携

社会課題対応分野

エコ・エネルギー  
ライフサイエンス

「チーム京都」

生活価値向上分野

新文化産業  
クロスメディア・コンテンツ

「チーム京都」

分野融合  
基盤機能

試作・ICT

京都の目指す  
産業構造

「One Issue 型」  
(技術単一型)産業構造

「Hybrid 型」  
(技術融合型)産業構造

北京都地域で  
の産学官連携

# 北京都地域での産学官連携 北京都ものづくりパーク大学連携推進事業

## 事業内容

- 北部企業の技術ニーズ調査
- 大学シーズと企業のニーズをマッチング  
〔京都工芸繊維大学技術シーズ交流会〕
- 大学の「知」を活用した技術セミナーの開催  
〔高度人材育成セミナー〕
- 全国の大企業と地元企業による産学官連携プロジェクトの推進

## H26年度計画

随時(60件)

1回

6回  
(延べ120名)

随時(3件)

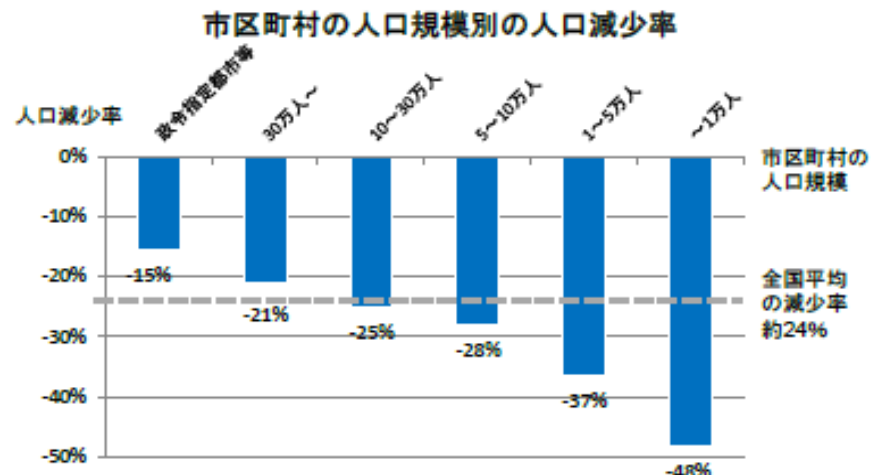
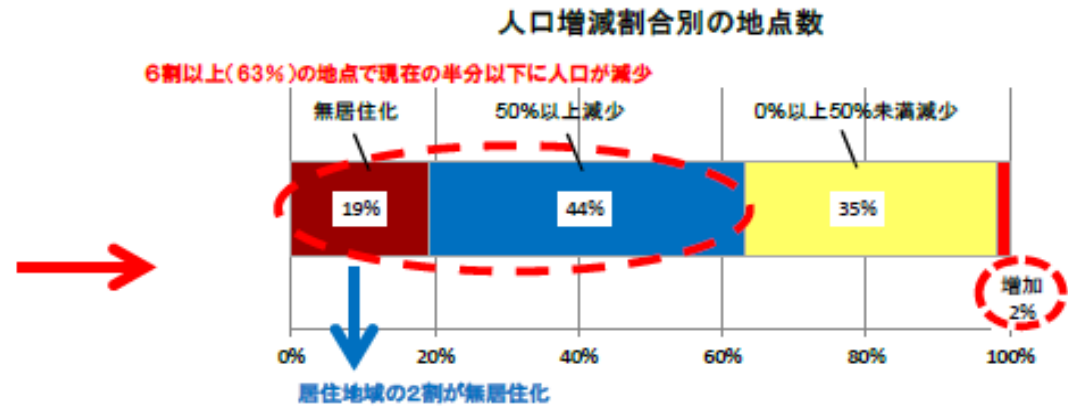
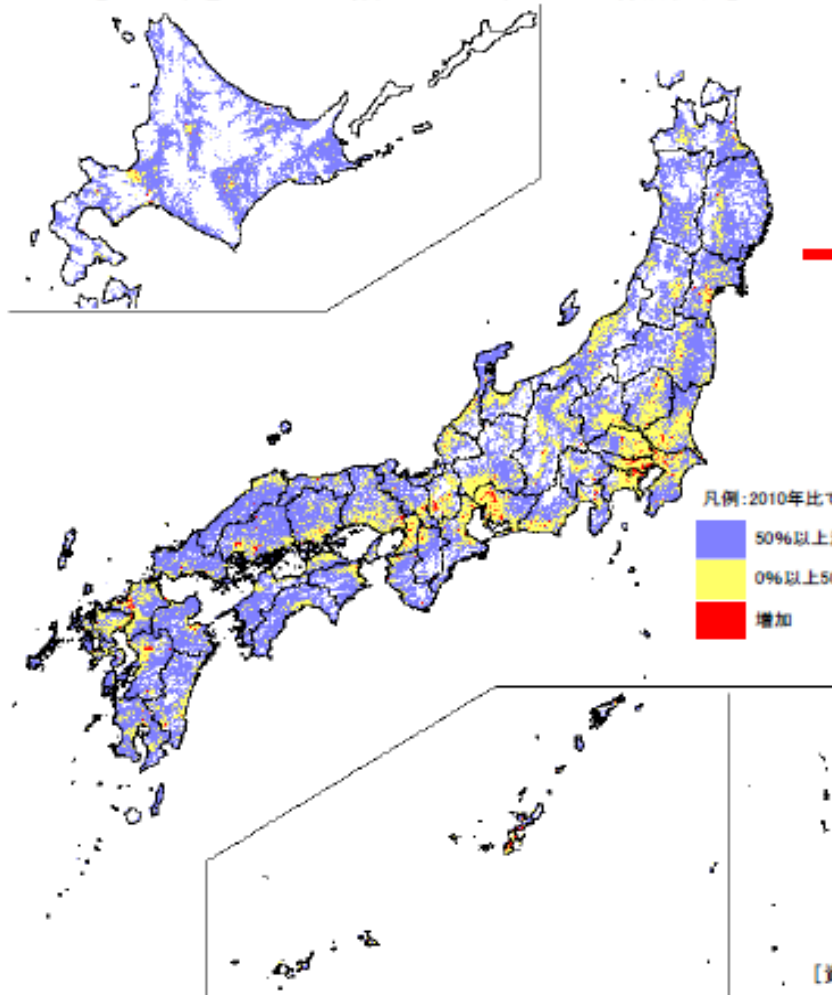
# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- **国の地方創生**
- 絹織物産業の現状と課題
- 丹後ちりめん
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- 5歳から上族のカイコ
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

# 国土全体の人口での低密度化と地域的偏在

- 全国を1km<sup>2</sup>毎の地点で見ると、現在の居住地の6割以上で人口が半分以下に減少し、2割の地域では無居住化する(※現在の居住地は国土の約5割)。
- 人口が増加する地点の割合は約2%であり、主に大都市圏に分布している。
- 市区町村の人口規模別にみると、人口規模が小さくなるにつれて人口減少率が高くなる傾向が見られる。特に、現在人口1万人未満の市区町村ではおよそ半分に減少する。

【2010年を100とした場合の2050年の人口増減状況】



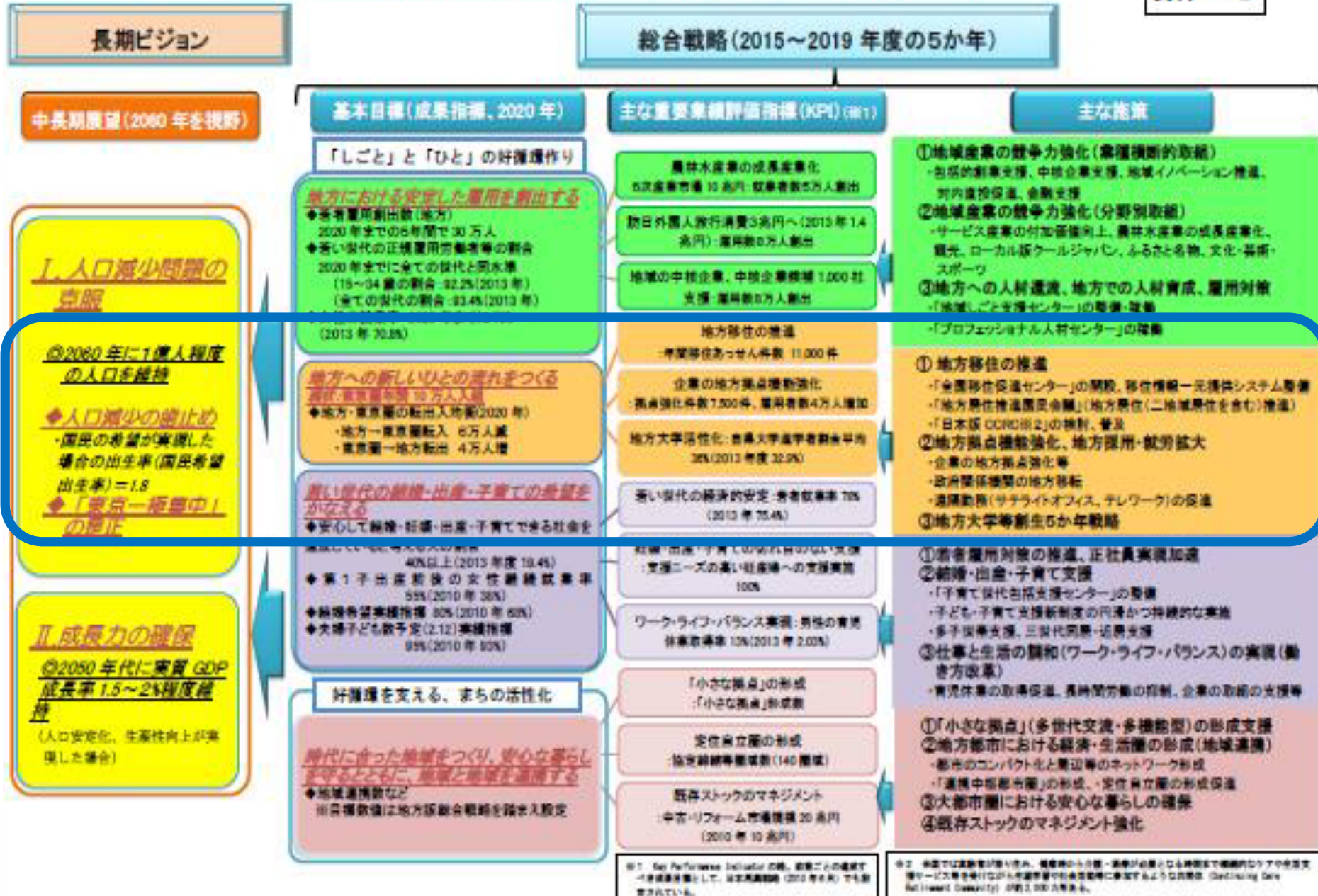
(出典) 総務省「国勢調査報告」、国土交通省国土政策局推計値により作成。

【資料出所】国土交通省国土政策局「国土のグランドデザイン2050」(平成26年7月4日)の関連資料

# 国の地方創生の長期ビジョンと総合戦略

## まち・ひと・しごと創生「長期ビジョン」と「総合戦略」の全体像

資料4-2



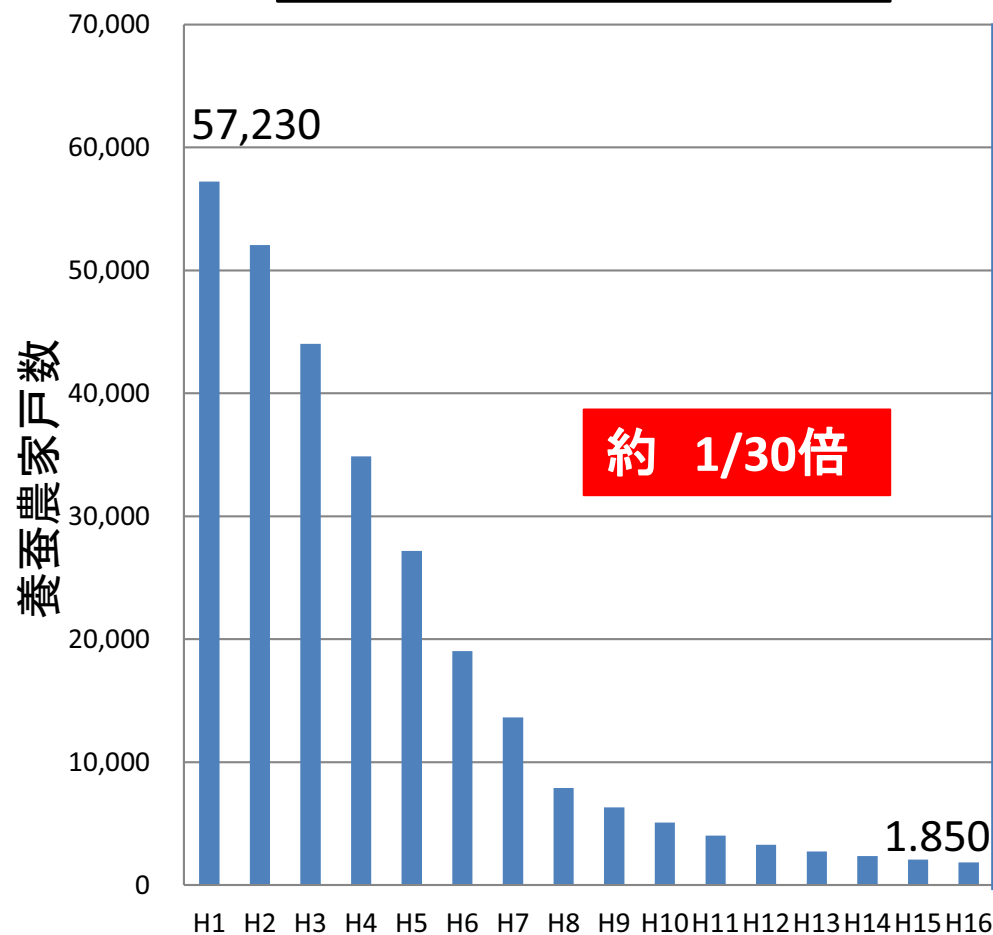
# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- **絹織物産業の現状と課題**
- 丹後ちりめん
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- 5歳から上族のカイコ
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

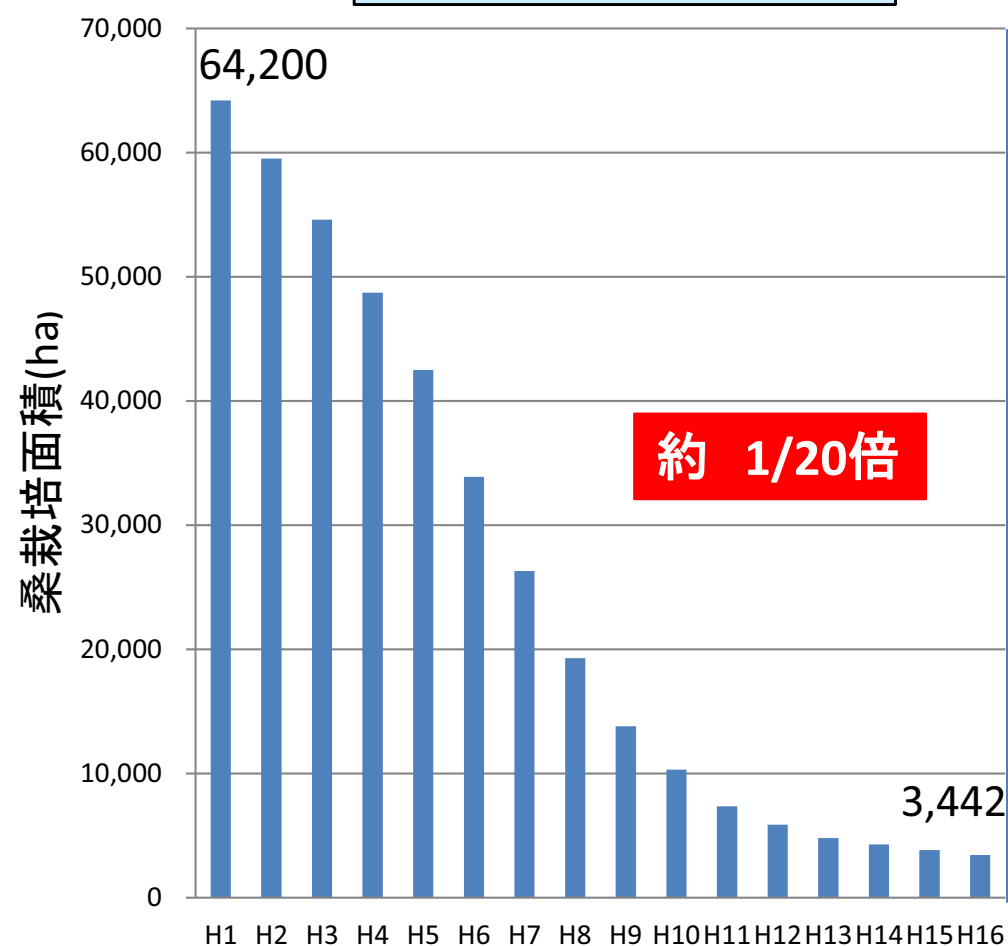


# 国内の養蚕農家と桑栽培面積の推移

## 国内養蚕農家戸数



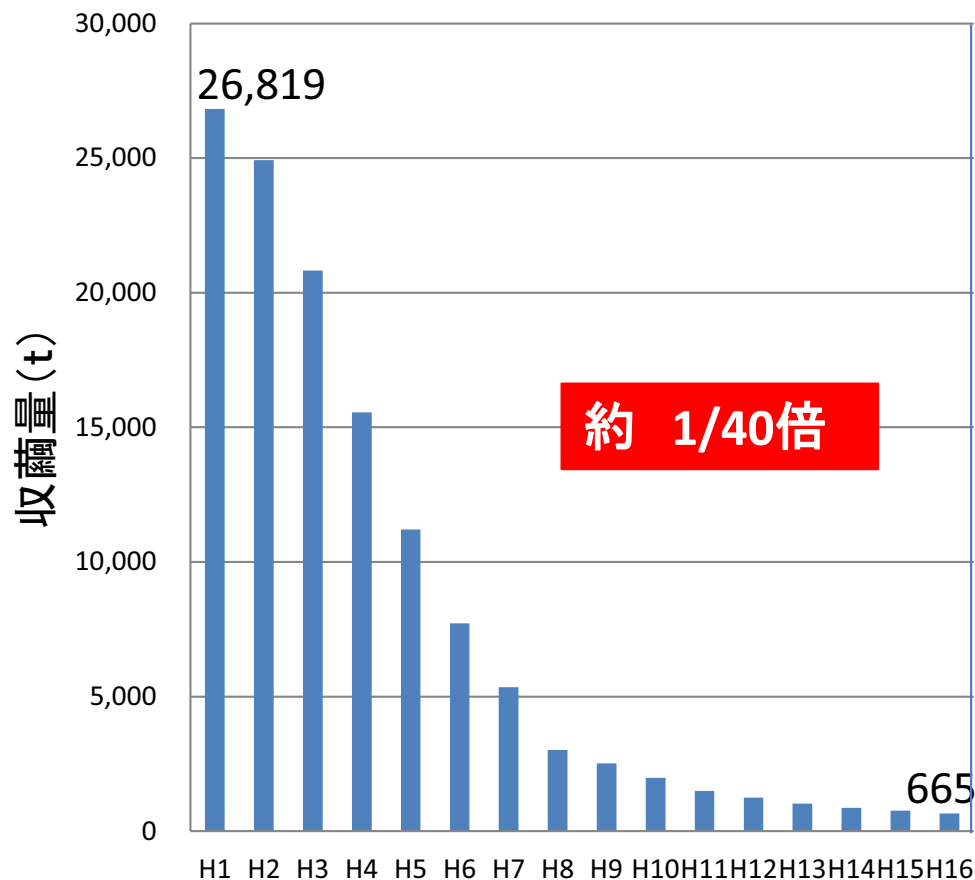
## 国内桑栽培面積



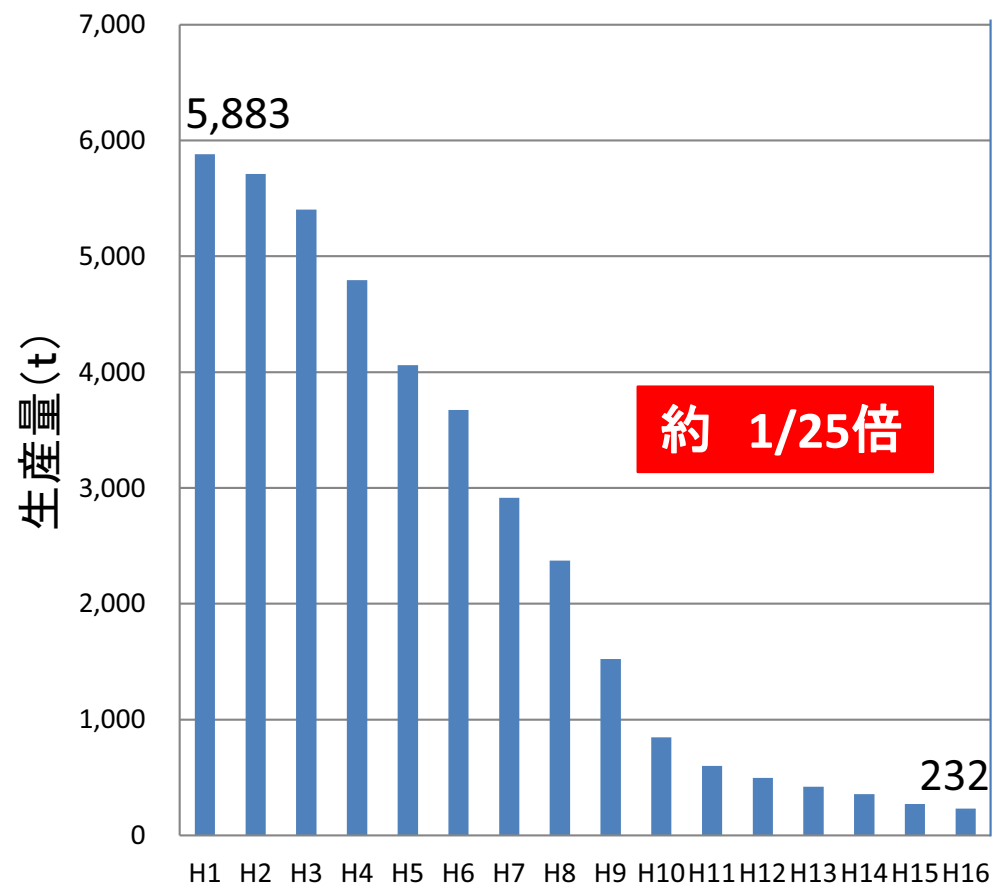
出所: 農林水産省 繭生産統計調査資料

# 国内の収繭量と生糸生産量の推移

## 国内の収繭量



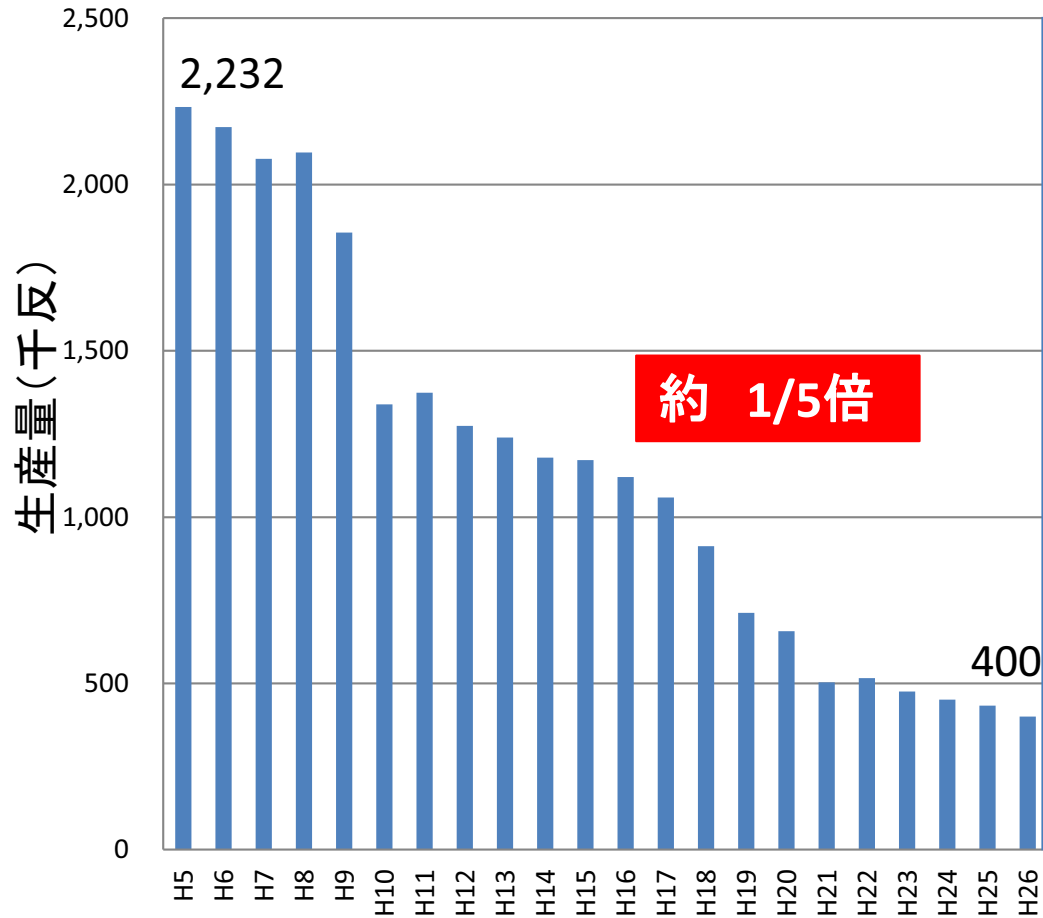
## 国内の生糸生産量



出所：農林水産省 繭生産統計調査資料

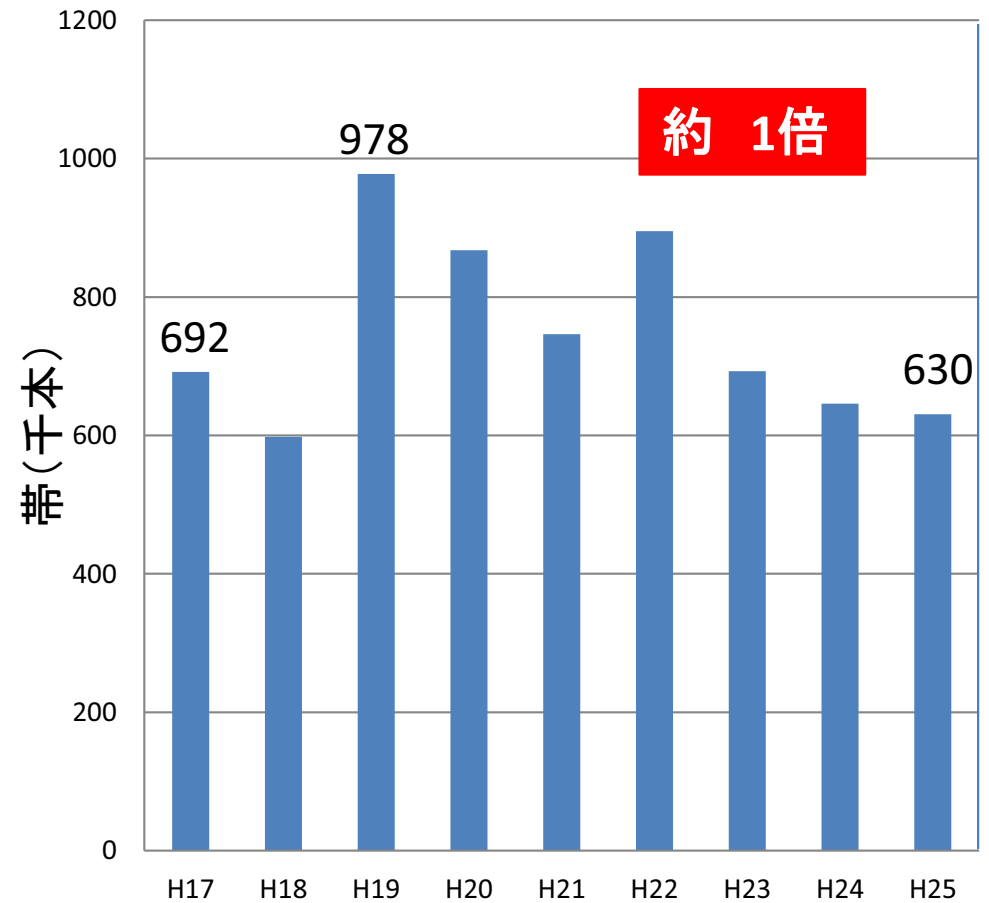
# 絹織物生産数量の推移

## 丹後ちりめん白生地 生産量



出所:丹後織物工業組合

## 西陣帯 生産量



出所:西陣織工業組合

# 絹織物産業の課題と対応策

## 課題

- 国内の養蚕農家1/30、桑栽培面積1/20と大幅な減少
- 国内の収繭量1/40、生糸生産量1/25と大幅な減少
- 丹後ちりめん白生地生産量1/5と減少



## 対応策

- 繭の安定供給による国内の収繭量の増強が必要
- 蚕の人工飼育養蚕システム(無菌・無人・周年・人工飼料等による人工飼育システム)による安定供給体制の確立
- 地方創生と呼応して、産学官連携による養蚕システムを確立させる
- 同時に、京丹後地域の施設の観光化も図る

# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- 絹織物産業の現状と課題
- **丹後ちりめん**
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- 5歳から上族のカイコ
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

# 丹後ちりめん

## ■特長

- 経糸(たていと)に撚りのない生糸、緯糸(よこいと)に1メートルあたり3,000回前後の強い撚りをかけた生糸を交互に織り込み生地にする
- その後、精練することによって糸が収縮し、緯糸の撚りがもどり、生地全面に細かい凸凹状の「シボ」ができる
- シボがあることにより、シワがよりにくく、しなやかな風合いに優れ、凸凹の乱反射によって染め上がりの色合いが豊かな、深みのある色を醸し出す
- 丹後ちりめんでは培われた技法を活かし、ポリエステル、レーヨンなどの繊維で織ったちりめん織物もある
- 丹後ちりめんの和装小物には、帯揚げ、半衿、腰紐、風呂敷等の織物がある

## 白生地



## 和装小物



# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- 絹織物産業の現状と課題
- 丹後ちりめん
- **京丹後市の新シルク産業創造の取組み**
- 5例から上族のカイコ
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

# 京丹後市提案

## 国の「地域活性化モデルケース」

＜補足＞“絹のふるさと京丹後”関係 ～絹のふるさと京丹後、地場産業の継承と新産業の創出に向けて！～

地域資源を活用した新シルク産業創造・産官学連携体制の構築と推進 別紙2-4

(連携団体: 京都府、国内繊維系3大学(京都工芸繊維大学・信州大学・福井大学)、市内民間事業者等 協力団体: シルクのまちづくり市区町村協議会)





# 新シルク産業創造研究会

## ■主旨

- 蚕種業、養蚕業、製糸業、絹織物業、絹製品製造加工業等蚕糸・絹業の振興を図ること
- 絹の素材・機能を活用したヘルスケア産業、医療産業、産業素材産業等新たな絹産業の創出を図ること

## ■概要

- 繭の効率的生産に関する研究課題
- 繭を活用した確立した製品技術に関する研究課題
- 新産業創造に関する研究課題

## ■コーディネータ

- 産:北丸 豊氏(豊栄繊維株式会社 代表取締役社長)
- 学:小澤 七洋氏(京都工芸繊維大学 産学連携コーディネータ)
- 官:井端 雅一(京都産業21北部支援センター 産学連携コーディネータ)

## 新シルク産業創造研究会 キックオフ(第1回)

～蚕糸・絹業を成長産業とするために～

京丹後市では、蚕種業、養蚕業、製糸業、絹織物業、絹製品製造加工業など、現在の蚕糸・絹業の振興を図るとともに、絹の素材・機能を活用したヘルスケア産業、医療・医薬産業、産業素材産業など新たな絹産業の創業や事業創出に向けて、この度、『新シルク産業創造研究会』を創設することいたしました。

京丹後市だけでなく丹後地域、さらには京都府内の蚕糸・絹業関連産業の事業者、関係者、及び新たなシルク産業の創出に関心のある皆さまを対象に希望者を募集しますので、ふるってご参加ください。

### 第1回新シルク産業創造研究会(キックオフ)

日時:平成26年12月17日(水) 午前11時～正午

場所:アグリセンター大宮 1階 視聴覚室

〒629-2501 京丹後市大宮町口大野228-1  
(北近畿タンゴ鉄道「丹後大宮駅」下車 車で約3分)

対象者 : 京都府内蚕糸・絹業関連産業の事業者・関係者、及び新たなシルク産業の創出に関心のある方  
参加費 : 無料  
主催 : 京丹後市  
共催 : 京都工芸繊維大学、京都府、京都産業21、宮津市、与謝野町、伊根町  
申込期限: 12月15日(月)まで(詳細は裏面をご覧ください)  
問合せ先: 京丹後市商工観光部商工振興課 TEL 0772-69-0440

※本研究会は毎月1回程度開催する予定としています。(次回以降の開催場所は未定)

出所:京丹後市報道資料(平成26年12月8日)

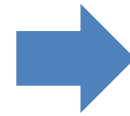
# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- 絹織物産業の現状と課題
- 丹後ちりめん
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- **5歳から上族のカイコ**
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

# 5齡から上族のカイコ



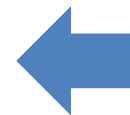
5齡のカイコ



回転まぶしを上げるカイコ



糸を吐いて繭を形成



気に入った場所で足場を固める

# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- 絹織物産業の現状と課題
- 丹後ちりめん
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- 5歳から上族のカイコ
- **繭糸の構造とセリシンの研究報告**
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

# 繭糸の構造

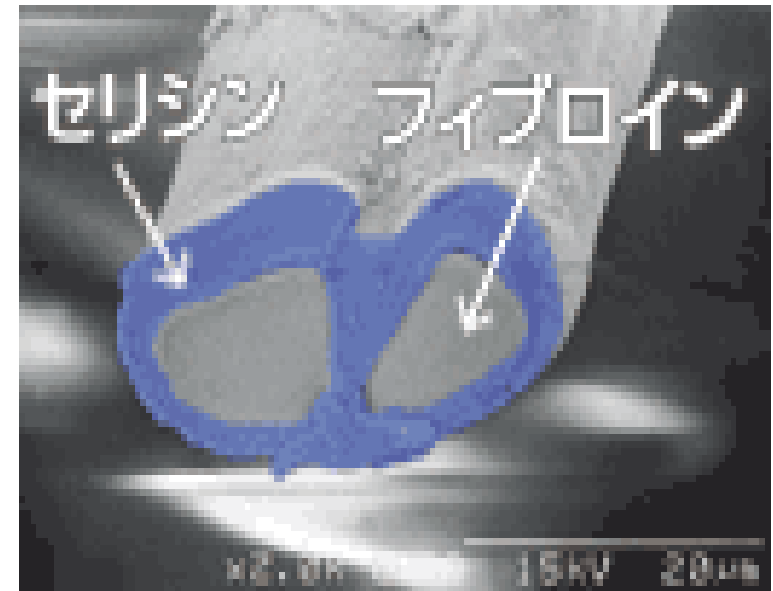
## 繭糸を構成するタンパク質

### ■ フィブロイン

- グリシン、アラニン、などの小さな無極性アミノ酸が全体の約74%を占める
- 結晶性が高く、分解しにくく水にも溶けない

### ■ セリシン

- セリン、アスパラギン酸、スレオニン、グルタミン酸などの極性アミノ酸が全体の約77%を占める
- 分解しやすく水にも可溶性である



繭糸断面の外観図

### ■ 応用分野

- フィブロイン: 生糸
- セリシン: 化粧品、医薬品 等

# セリシンの研究報告

## セリシンの効能

### ■ 抗酸化作用

- 細胞の老化が抑制され、大腸粘膜酸化抑制等が報告されている。

### ■ アディポネクチン増加促進作用

- 中性脂肪、コレステロールが抑制され、生活習慣病の予防・改善が図れる。

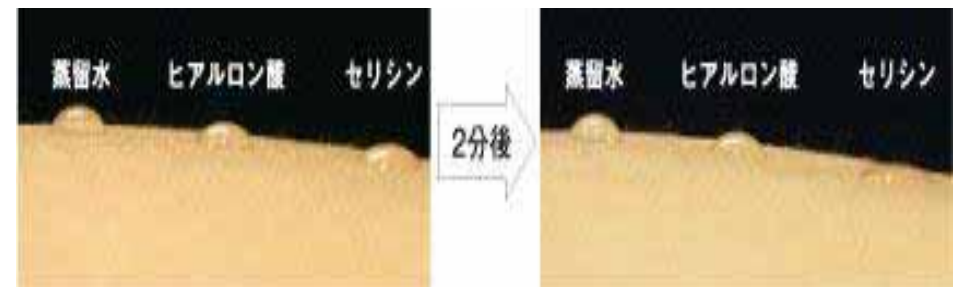
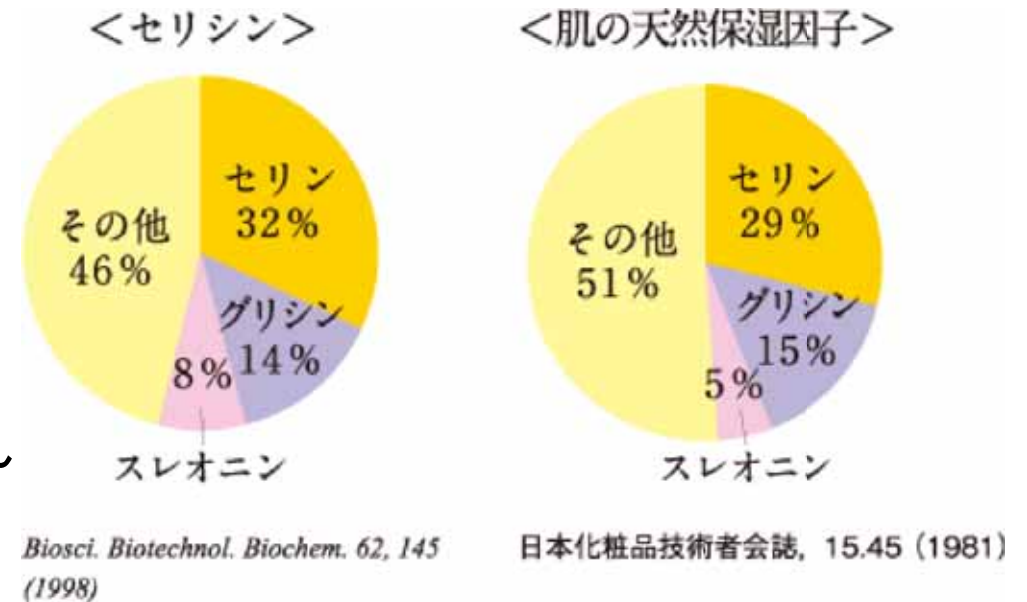
### ■ 細胞活性・保護作用

- 皮膚細胞のコラーゲン増殖が増加し、細胞が活性化される。

### ■ 美肌作用

- セリシンの保湿性により肌になじみやすい。

## 美肌作用の例



- 蒸留水、ヒアルロン酸と比較してもなじみやすさが優れている。

# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- 絹織物産業の現状と課題
- 丹後ちりめん
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- 5歳から上族のカイコ
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- **スパイダーシルクの取組み**
- まとめ

# スパイバー株式会社のスパーダーシルク

## 切れにくさの比較

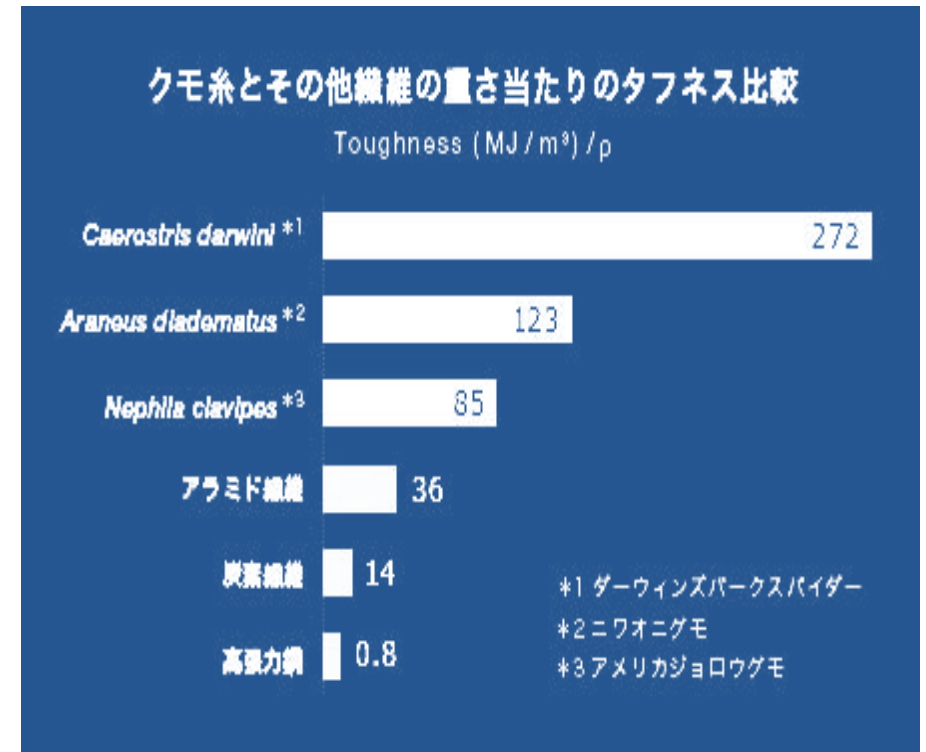
### ■会社概要

- 研究開発型ベンチャー企業
- オールジャパン体制で支援(山形県鶴岡市、慶応大学、経済産業省、東北経済産業局等)
- 社長: 関山和秀 氏

### ■事業概要

- タンパク質合成によるクモの糸量産化  
微生物に大量にクモ糸の成分をつくらせ、そのポリマーを化学繊維のように紡糸する
- タンパク質による種々の応用展開  
アミノ酸の並び方次第で、髪の毛、爪、筋肉、内蔵、ホルモン、酵素にもなる  
組み合わせパターン:  $20^n$ でほぼ無限

出所: スパイバー株式会社ホームページ



ニワオニグモの約2倍  
アメリカジョロウグモの約4倍  
アラミド繊維の約7倍  
炭素繊維の約20倍  
高張力鋼の約340倍



# (独)農業生物資源研究所のスパイダーシルク

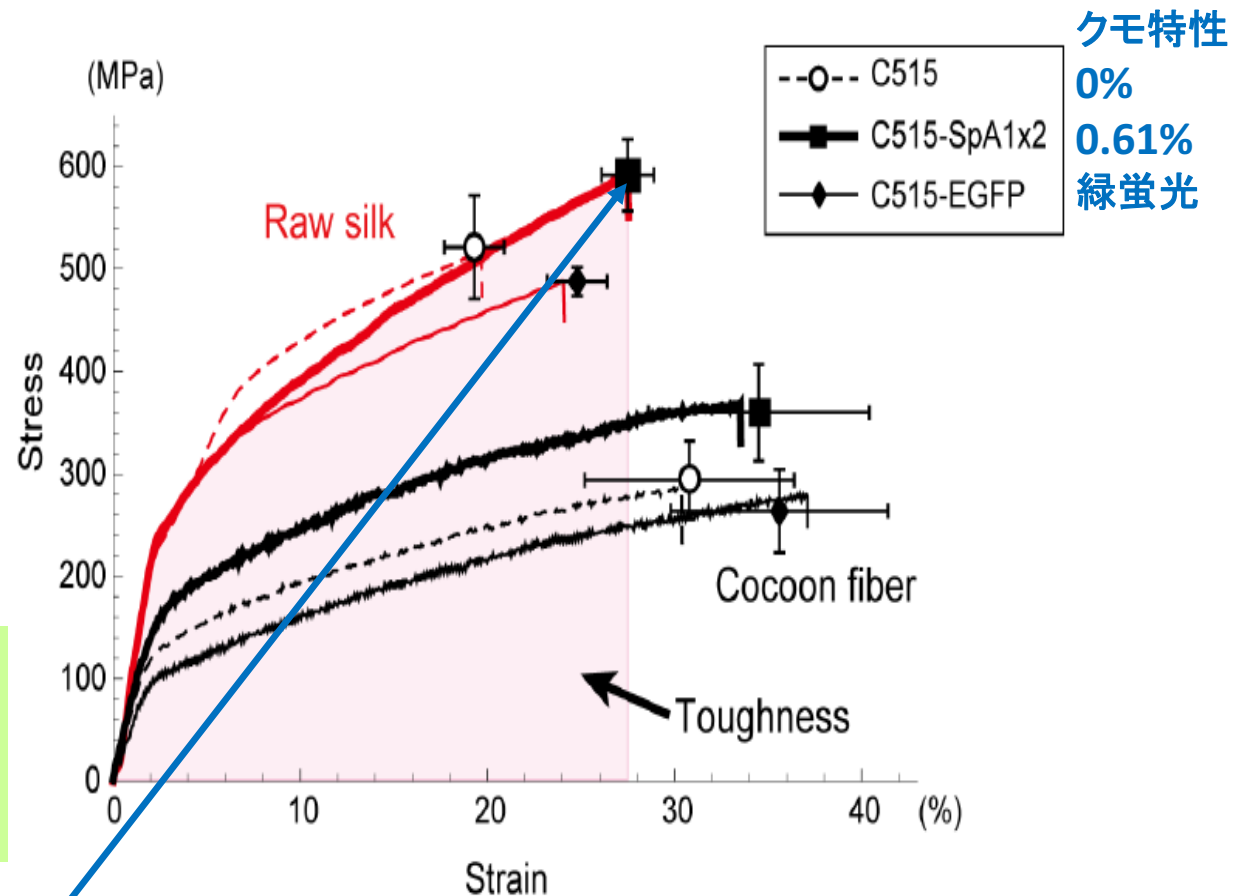
## 生糸の物性(伸び・強さ)特性

### ■研究内容

- クモ糸の性質とシルクの性質を合わせもつくモ糸シルク生産するカイコの作出に成功した
- クモ糸シルクは通常のシルクの1.5倍の切れにくさを持ち、クモの縦糸に匹敵する
- クモ糸シルクを用いて通常のシルクと同様の工程で織物加工に成功した

### ■用途

- 手術用縫合糸等医療素材
- 防災ロープ、防護服等特殊素材



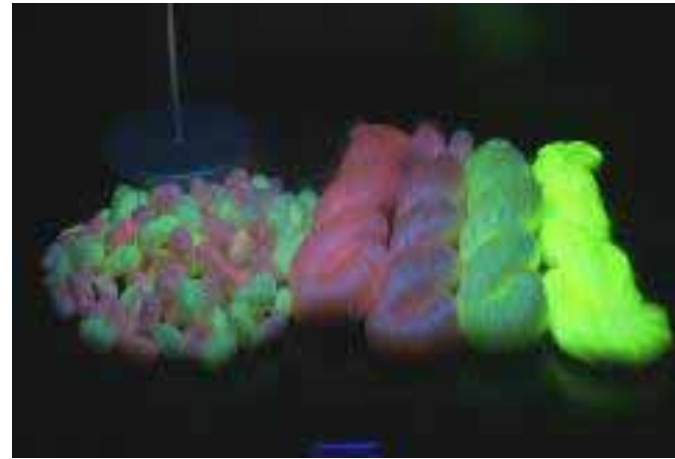
通常シルクの約 1.5倍  
スパイダー社シルクの1/2倍

PLoS One, 2014, Vol.9, I.8, e105325

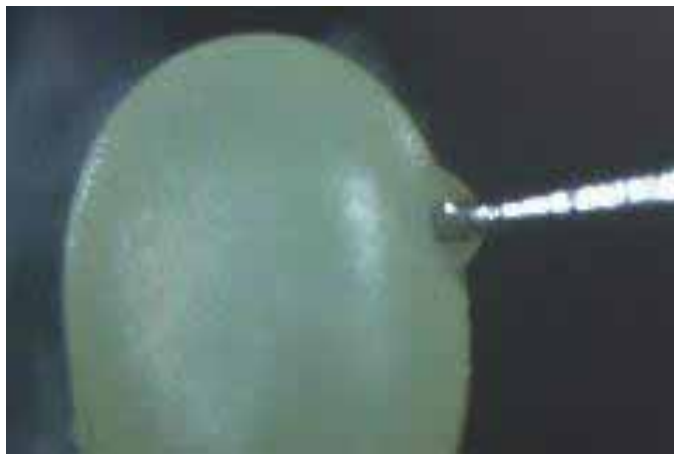
# (独)農業生物資源研究所のカイコの研究 ～NHK「サキどり」で放映「未来をつむぐカイコ・パワー」～



蛍光で光るカイコ



光るカイコから作られた生糸



カイコ卵への遺伝子組換え  
(卵の直径:1ミリ)



サナギを用いたインフルエンザ  
ワクチン開発

# 発表概要

- (公財)京都産業21での産学官連携の取組み
- 国の地方創生
- 絹織物産業の現状と課題
- 丹後ちりめん
- 京丹後市の新シルク産業創造の取組み
- 5歳から上族のカイコ
- 繭糸の構造とセリシンの研究報告
- スパイダーシルクの取組み
- まとめ

# まとめ

- 国の地方創生に呼応して、新シルク産業（新衣料、健康・医療等）創出をプロデュースする
- 産学官連携により、無菌・無人・周年・人工飼料等による養蚕システムの量産化技術を確立する
- 新産業創出、雇用創出のための産学官連携の仕組みづくりを構築する