

カイコ等の高いタンパク合成能力を活用した高機能非石油繊維等の開発

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化/開発中

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：養蚕

技術の概要

遺伝子組換えカイコを利用して、新機能を付与したシルクの生産技術を開発した。同時に、農家や企業での大量生産を可能にするための規制対応も進め、農家での飼育も実現した。同技術を用いて、蛍光シルクや超極細シルクなどの様々なシルクの開発と生産体制の構築が進み、加えて、シルクをスポンジやフィルムなどに成形加工する技術の開発が進んだ。



効果

◎非石油由来繊維の大量生産に期待

環境問題により、石油由来繊維から天然繊維の利用へのシフトが進み繊維不足が懸念される中、シルクの増産が期待。

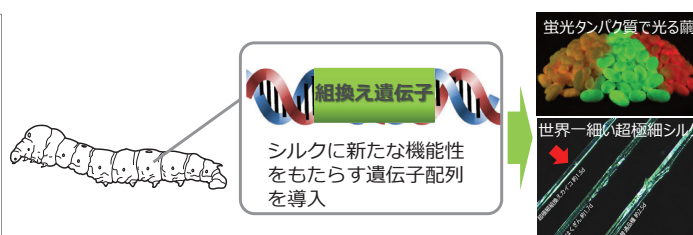
◎桑園の拡大に伴う温室効果ガス削減

桑によるCO₂吸収・O₂排出、耕作放棄地の活用が期待。

◎高機能な新シルク素材の開発が可能に

遺伝子改変により、診断薬に使える抗体融合シルク、酵素を結合したバイオリアクタシルク、化学物質を自在に後付けできるシルクや、それらの成形加工素材の開発が可能に。

●遺伝子組換えカイコによる高機能シルク生産



カイコの遺伝子を組換え、新たな機能を付与したシルクをつくらせる

導入の留意点

・カルタヘナ法への対応（拡散防止措置等）が必要

遺伝子組換えカイコの生産（飼育）は、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」（通称「カルタヘナ法」）への対応が必要。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

緑色蛍光シルクは一部の農家で生産し、製品化中。その他、超極細シルクなどの普及に向けた取組が進んでいる。

●適応地域

群馬県。今後拡大見込み。

関連情報

・蚕糸業をめぐる事情



問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化/開発中

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

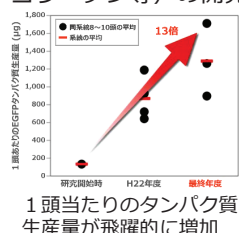
カイコによる有用物質の効率的な生産技術

生産 品目：養蚕

技術の概要

遺伝子組換えカイコを利用して、従来の方法では生産が困難であった有用タンパク質を安定的に低コストで生産する技術を開発した。特定のタンパク質について1頭当たりの生産量を従来比約13倍に増加させるシステムを構築した。

同技術を用いて、カイコでしか作れない、またはカイコで作ると高機能になる医薬品や化粧品（抗体、ワクチン、コラーゲン等）の開発が進んでいる。



骨粗しょう症診断薬



カイコの繭から抽出したヒト型コラーゲンを利用した化粧品

効果

◎カイコ生産系で従来法より温室効果ガス削減可能

カイコによる診断薬原料の生産における環境影響評価では、温室効果ガスを従来法より約9割削減できた例あり。

◎繭に発現させた有用タンパク質を室温保存可能

繭に有用タンパク質を発現させることで、室温で長期保存できる例がある（抗体融合シルク等）。

◎カイコでしか作れない有用タンパク質を生成

従来の動物細胞や大腸菌の系では作るのが難しいタンパク質を生成できる（骨粗しょう症診断薬原料等）。糖鎖修飾構造の違いにより高活性の抗体が作れる等の例もある。

●遺伝子組換えカイコによる有用タンパク質生産



カイコの遺伝子を組換え、体内で有用タンパク質を発現して繭へ分泌させる

導入の留意点

・カルタヘナ法への対応（拡散防止措置等）が必要

遺伝子組換えカイコの生産（飼育）は、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」（通称「カルタヘナ法」）への対応が必要。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

診断薬、化粧品等、6点以上が上市されている。

●適応地域

農水省プロジェクト等で日本各地（6ヶ所以上）での生産拠点が整備されつつある。

関連情報

・成果集（農林水産研究推進事業の取組）令和2年10月版



耐暑性蚕品種「なつこ」の開発

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：養蚕

技術の概要

群馬県は繭および生糸生産において日本一の蚕糸県である。養蚕農家は主に年5回の飼育を行っているが、近年の地球温暖化の影響により初秋蚕期（7月～8月の飼育期間）に猛暑日が頻発し、安定した繭生産が行えない状況にある。

暑さにより飼育中に死に至る蚕が増えることで、収繭量が下がり農家の収入に影響するだけでなく、繭中斃蚕も増えるため、生糸が汚れる原因となっている。

この状況を打開するため、これまで初秋蚕期に飼育されてきた現行実用蚕品種よりも暑さに強い蚕品種「なつこ」を開発した。



効果

◎猛暑日が続く初秋蚕期に現行実用蚕品種よりも収繭量10%多収

現行実用蚕品種よりも収繭量が多いことから、農家収入が安定する。

◎生糸生産時における原料繭の品質安定

初秋蚕期に生産する繭でありながら、現行実用蚕品種よりも生糸汚れの原因となる繭中斃蚕が少ないことから、質の良い生糸生産が可能となる。

●養蚕農家での飼育の様子



「なつこ」の5齢幼虫



農家で生産した「なつこ」の繭

導入の留意点

・現行実用蚕品種よりも生糸量歩合が低い

現行実用蚕品種と比較し、生糸量歩合が約1%低い品種であるため、繭代単価が低くなることがある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●研究開発・改良

- 「なつこ」の人工飼料摂食性向上 4齢起蚕率：95%以上
- 稚蚕人工飼料育時に細蚕が発生することから、安定した繭生産のために人工飼料摂食性を改良する。

●普及の状況

- 2023年度：県内 農家10軒 24.5箱飼育 収繭量1281.7kg
県外 農家5軒 12.5箱飼育 収繭量677.4kg

●適応地域

- 2020年度：群馬オリジナル蚕品種のため飼育は県内に限定
- 2023年度：要件付きで飼育を県外へ拡大

関連情報

①シルクレポート2020年4月号No.65

①



②

②令和2年度ぐんま農業新技術

