

知的クラスター

高付加価値タンパク質の植物生産技術の開発

葉緑体工学による大量タンパク質合成

研究代表：横田 明穂

奈良先端科学技術大学院大学
(財)地球環境産業技術研究機構
奈良農業技術センター
近畿大学
静岡県立大学

タンパク質の工業生産の現状

医薬タンパク質:我が国の市場は2891億円(97年)

エリトロポエチン	骨髄中の前赤芽球生成を促進、前赤芽球生存に必須、貧血
成長ホルモン	下垂体前葉ホルモンの一つ、成長ホルモン欠乏症
インターフェロン	抗ウイルス作用、C型肝炎等
顆粒球コロニー刺激因子	抗ガン剤により減少した好中球の増加、好中球減少症
インシュリン	糖尿病

診断試薬:200億円(97年)

コレステロールオキシダーゼ	コレステロール
クレアチナーゼ	クレアチニン
ウレアーゼ	尿素
グルコアミラーゼ	アミラーゼ活性

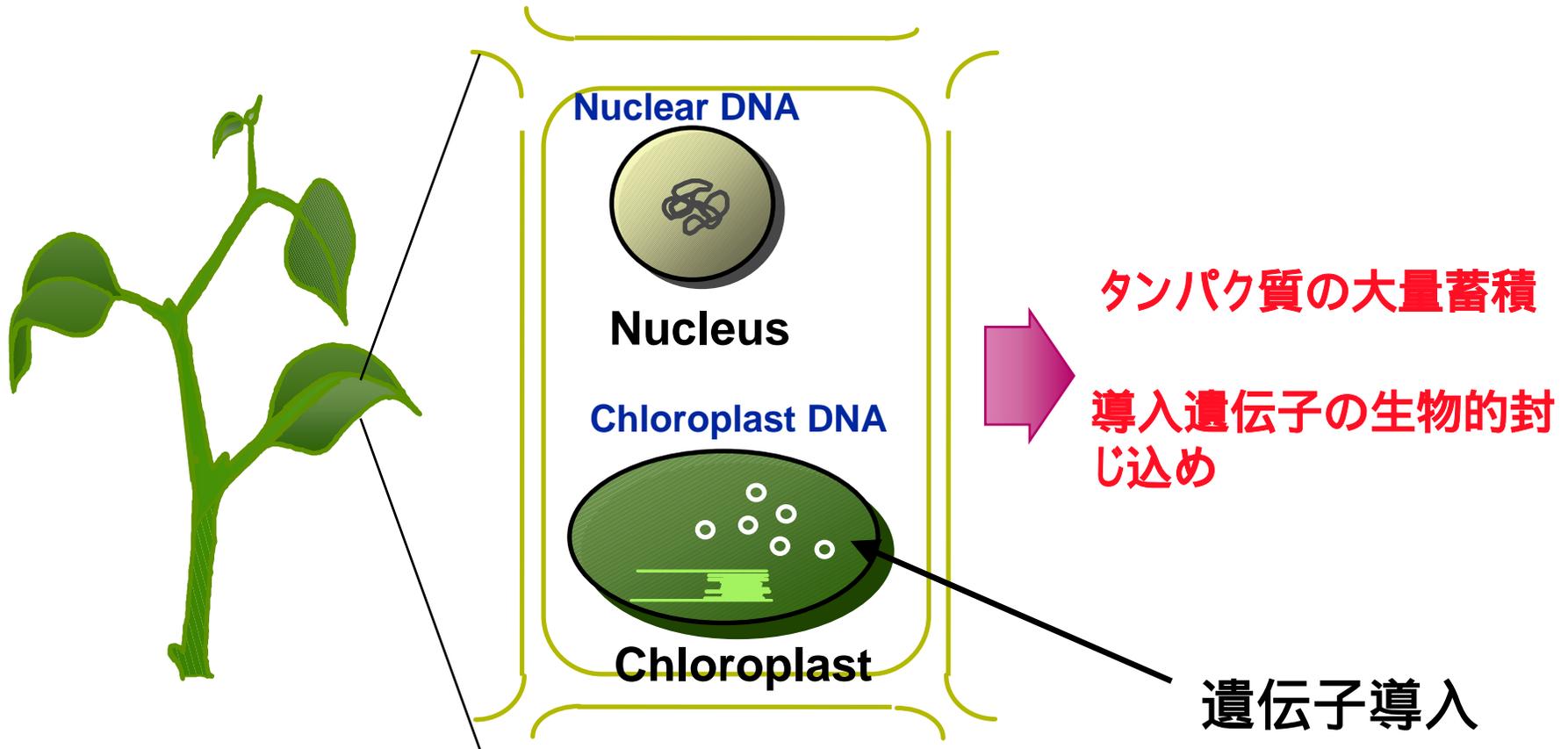
工業用酵素:洗剤の場合;2000億円(97年)

-アミラーゼ	製パン、澱粉液化、澱粉加工、清酒液化仕込、マルトース・オリゴ糖製造、澱粉食品の加工、繊維糊拔、炊飯、製紙、洗剤、製菓、ジュース製造、飼料
中性プロテアーゼ	蛋白分解、洗剤、調味料、製パン、イカの剥皮、皮革の脱毛改善、羊毛処理、アスパルテーム合成、食品軟化・品質改良、クラッカー香味改良

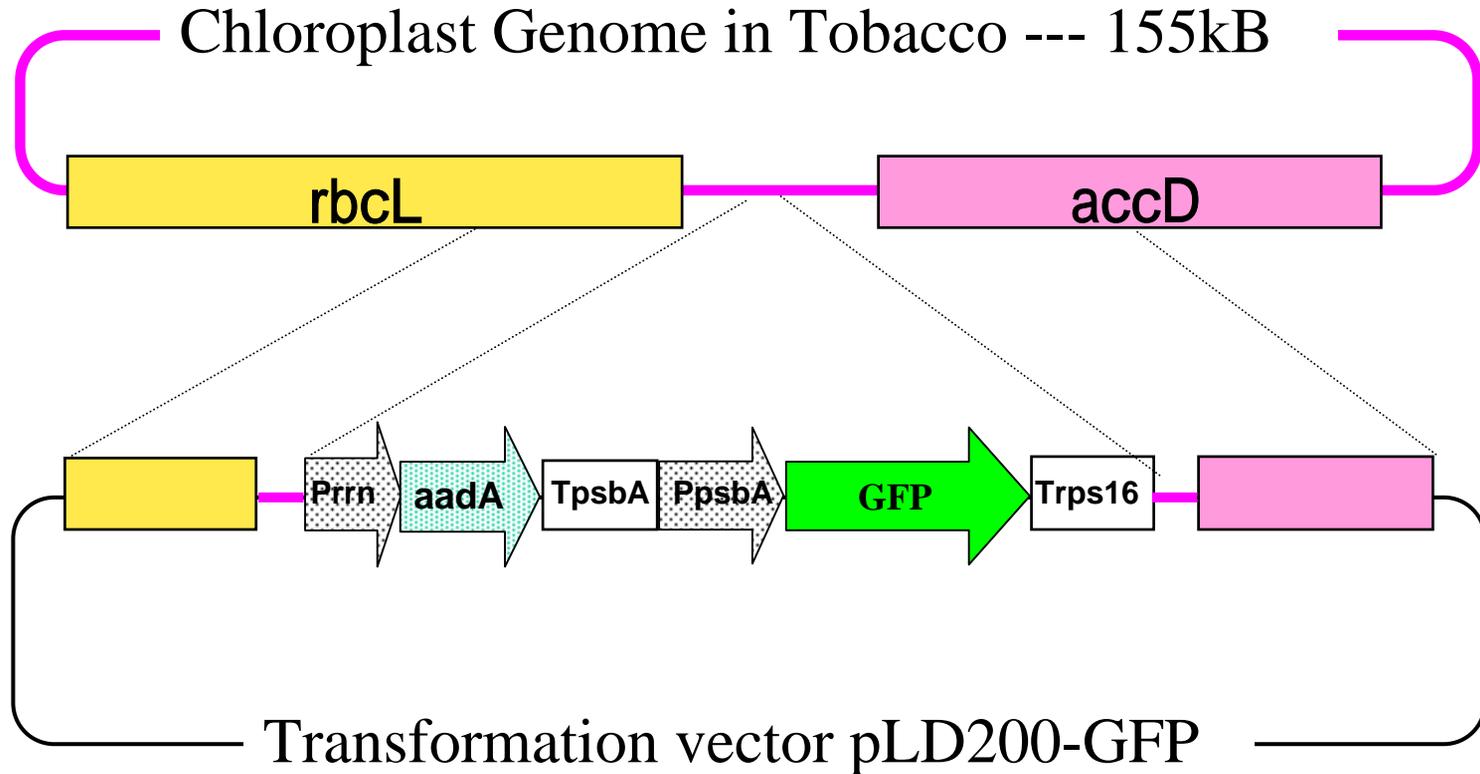
従来の異種タンパク質の生産系

生産システム	生産コスト	精製コスト	利点・欠点
大腸菌等	低	低	精製過程での毒素の混入の可能性。
動物培養細胞	高	高	量産不可能。培養コストが原因でプロダクトが非常に高価。ウイルスの混入の可能性。
従来型組換え植物	低		量産を期待できない。葉の総タンパク質の1～2%。精製が困難。不純物混入の可能性。
試験管内合成法		低	ゲノム創薬研究の手段として開発。～50mgオーダーが期待される。

葉緑体工学とは



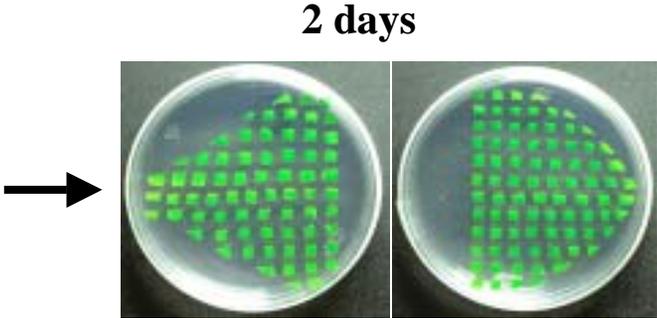
Structure of the chloroplast genome with the site of foreign gene integration



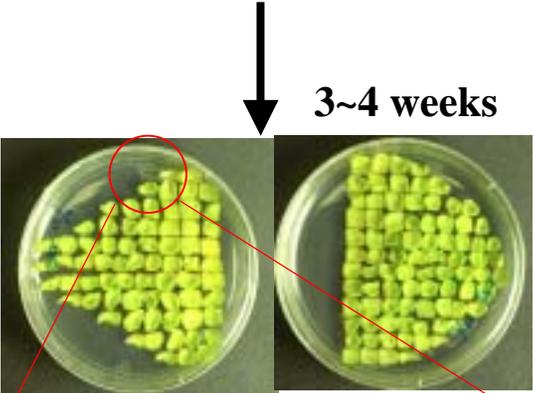
Chloroplast Transformation Procedure



Gene delivery



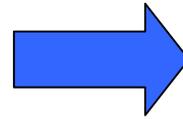
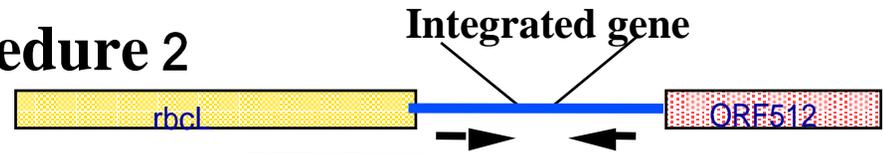
Selection with antibiotic



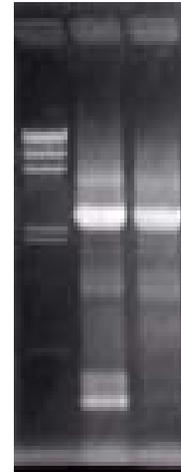
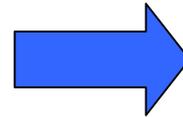
6 weeks



Chloroplast Transformation Procedure 2



3 weeks



Regeneration



3 . 葉緑体形質転換技術 :

(1) 1本のタバコ植物から ~ 10g のタンパク質合成が可能。



分子温室を使った植物製薬工場を実現。

(2) 発現が極めて安定。

(3) 花粉の飛散による環境への影響はゼロ。

(4) 葉緑体は葉 100g 当たり 1g 以上のタンパク蓄積能力保有。

(5) 高濃度タンパク質を合成させるため精製が容易。

不純物の混入を極力回避できる。

(6) ヒトのタンパク質に光合成に影響するものはほとんど無い。

多様ゲノム高度利用技術の開発： 高付加価値タンパク質の植物生産技術の開発

ベンチャー企業

ベンチャー企業

基盤技術開発と
ハブ研究室支援

奈良県農業技術センター
ホスト植物利用範囲の拡大

奈良先端大学院
葉緑体プラスミッド
の開発
葉緑体プラスミッドを
用いたタンパク質
生産
誘導型合成系の開発

ハブ研究室(RITE内)

タバコでの医療用等
タンパク質生産

多種多様な植物での
タンパク質生産

奈良先端/RITE/企業

近畿大学農学部
生産性と生育速度
改良のテクノロジー

静岡県立大学
選択マーカーの開発

ベンチャー企業

ベンチャー企業

