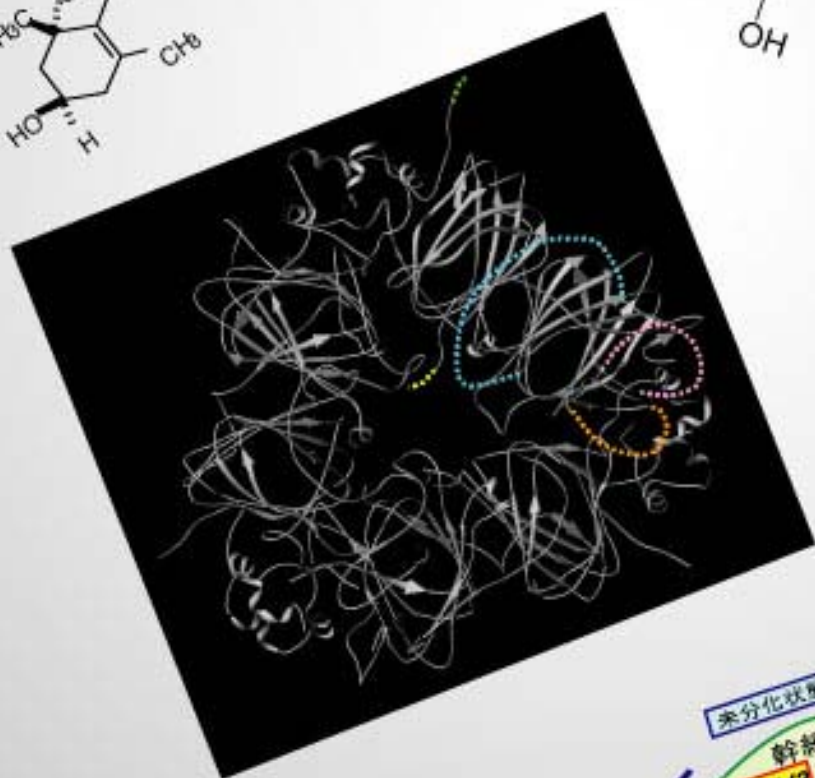
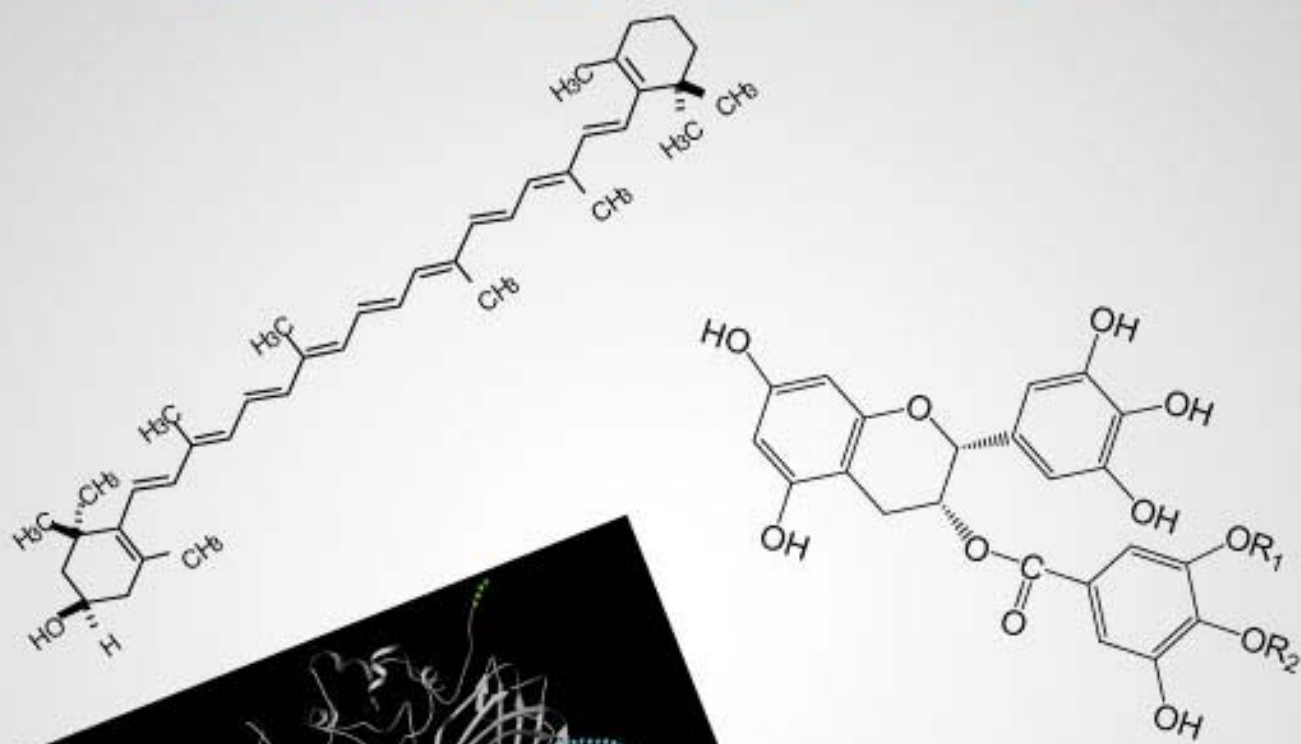


新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業

追跡調査結果（平成18年度）のエッセンス



独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター

新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業

追跡調査結果（平成18年度）のエッセンス

構 成

調査概要	1
概況調査結果のポイント	2
詳細調査事例のポイント（5課題）	
1. 健康への貢献が期待される米	4
2. 遺伝子組換えによる乾燥・塩・低温耐性植物の作出	6
3. カンキツによるがん予防の期待	8
4. お茶と抗アレルギー作用	10
5. 新規ペプチド性植物ホルモンの発見	12

調 査 概 要

☆ 研究目的

研究終了後一定期間を経過した研究課題の、研究成果から生み出された社会的経済効果や波及効果を追跡的に把握
本年は試行的に実施

☆ 調査対象

平成8年度に採択し、12年度に終了した基礎研究推進事業の第1回採択課題

☆ 調査の種類・方法

- ① 該当する20課題全てを対象とし、アンケートにより現状を把握する概況調査
- ② ①のうち10課題を対象とし、アンケート調査及びヒアリングにより詳細な内容を把握する詳細調査
- ③ ①, ②の取りまとめに関する有識者のコメント

☆ 調査事項

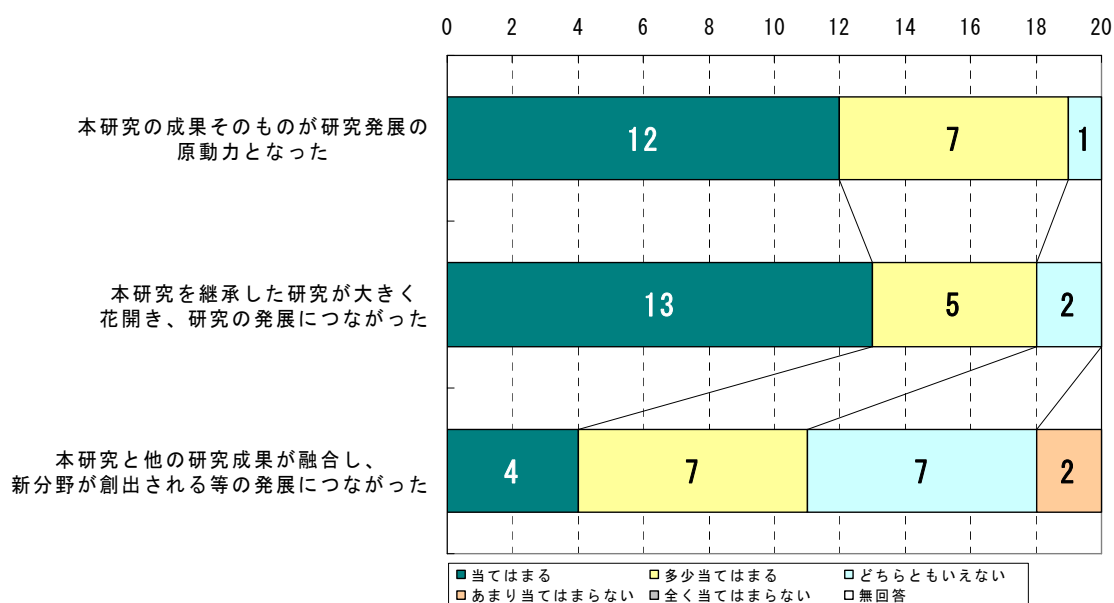
- ① 研究テーマ、研究チームのその後の研究の継続・発展状況
- ② 科学的・学術的、産業技術的・経済的、社会的波及効果等
- ③ 人材育成効果

☆ 調査実施機関 株式会社東レ経営研究所

概況調査結果のポイント

- ☆ この事業で行った研究の代表的成果は、全て当該分野での新知見の発見・解明に貢献。特に基礎科学における新たな知見の発見や解明につながったものが多。また、本研究を継承した研究が大きく花開き、研究の発展につながったとするものも多。

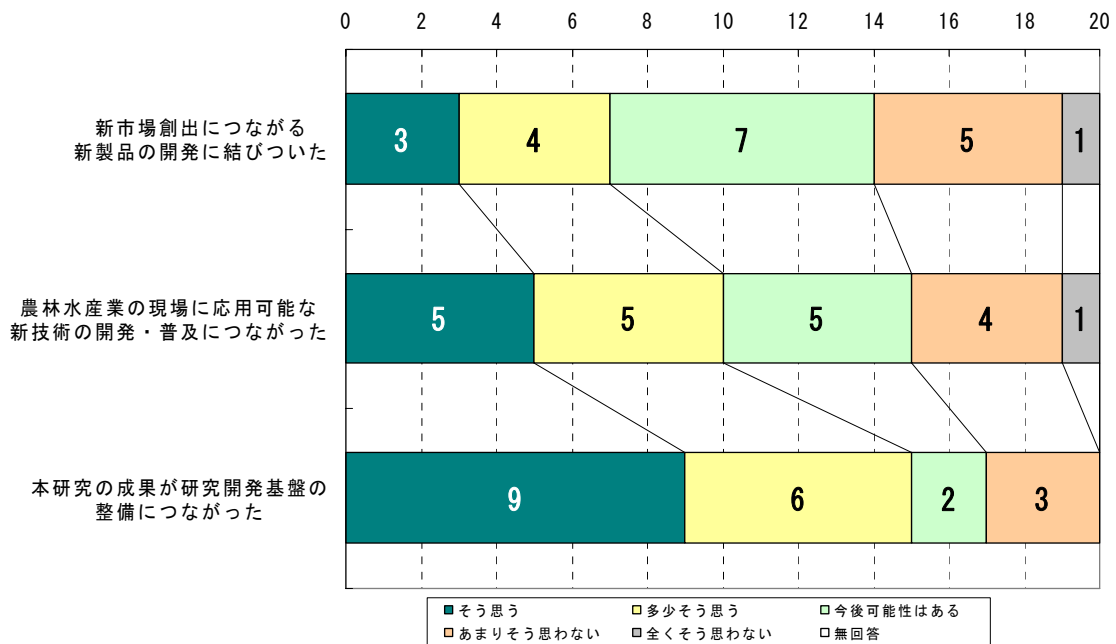
研究発展における本研究の寄与



- ☆ 産業技術上の波及効果として、技術の普及拡大や実用化に向けた研究を進めていく上での研究基盤の整備につながったとの回答が最も多く、農林水産業や生物系特定産業に応用可能な技術開発や、新製品開発といった経済的効果につながったとの回答はやや少。

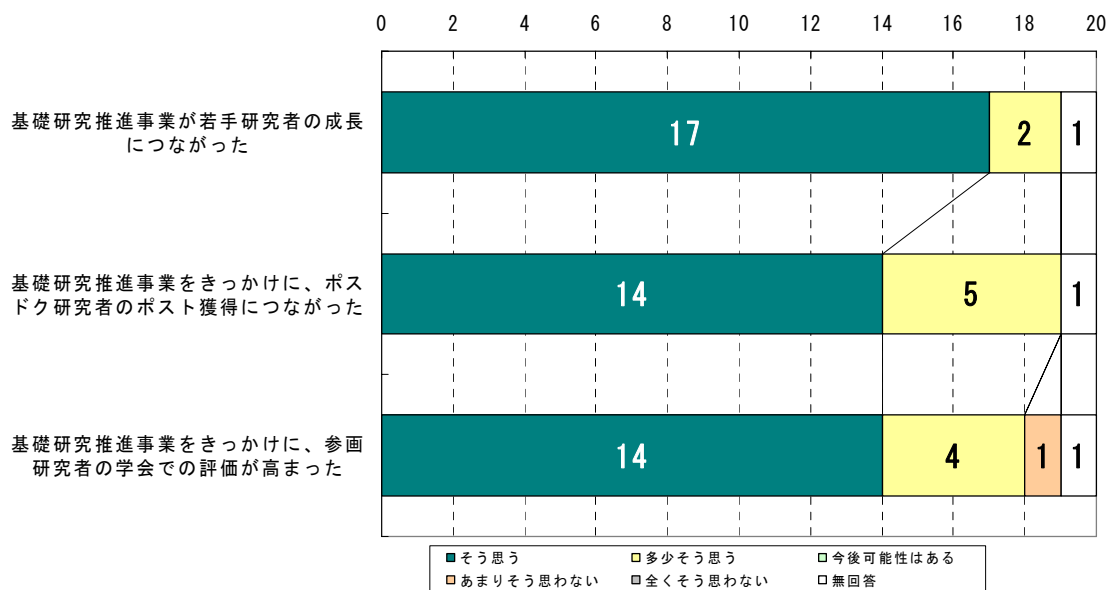
また、何らかの社会的波及効果につながっていると回答は少なく、今後可能性があるとの回答が最多。

産業技術的・経済的波及効果



☆ 本事業は、人材の育成に大きく貢献していることが大きな特徴。ほぼ全ての回答者が若手研究者の育成につながったとしており、ポスドク研究者のポスト獲得や参画研究者の評価の向上につながったとする回答も多。

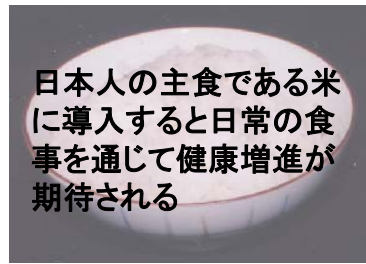
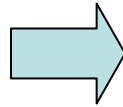
人材育成効果



健康への貢献が期待される米

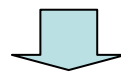
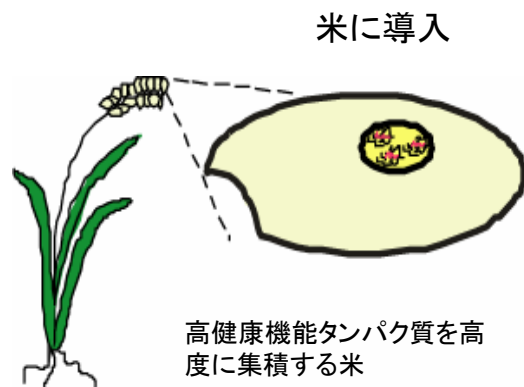
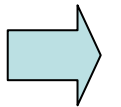
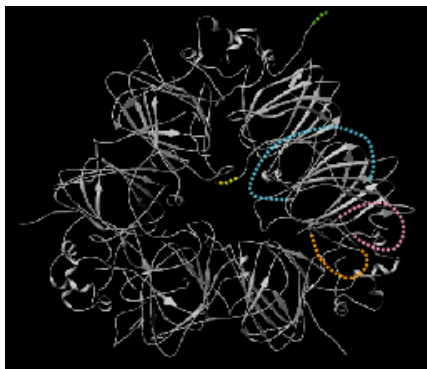
【研究の発端】

食品タンパク質に由来するペプチドに健康を増進するものがある

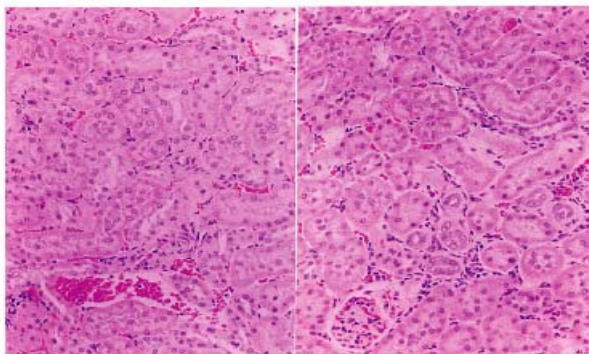


【研究の成果】

高健康機能タンパク質の設計

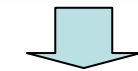
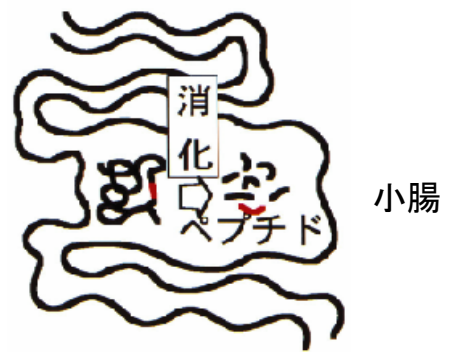


遺伝子組換え作物(GMO)としての安全性評価



非形質転換米 形質転換米
大豆タンパク質遺伝子導入米4週間接種後のラットの腎臓切片

生理機能性(経口摂取)



健康増進

課題内容: 生理機能調節性タンパク質集積作物の開発と利用に関する総合的基盤研究
研究項目及び実施体制(◎は総括研究代表者)

生理機能調節性タンパク質の分子設計と利用に関する基盤的研究

(◎内海 成/京都大学食糧科学研究所、当初2年間は鬼頭誠/京都大学食糧科学研究所)

生理機能調節性タンパク質集積作物の分子育種

(高岩文雄/農林水産省農業生物資源研究所)

食品アレルギーの活性発現機構と遺伝子転換作物のアレルゲン性評価に関する基盤的研究

(松田 幹/名古屋大学農学部)

「役職は当時のもの。以下同じ」

【その後の発展】

生活習慣病を予防

高血圧抑制ペプチドの分子設計



スギ花粉症の抗原認識部位(エピトープ)の遺伝子

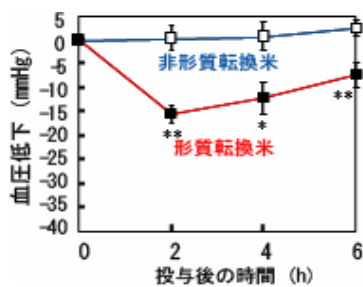
米などへ導入

米で蓄積

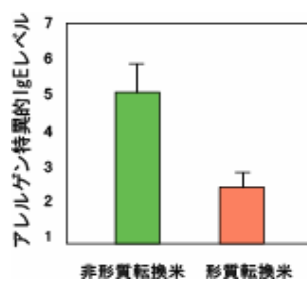


高血圧を抑える

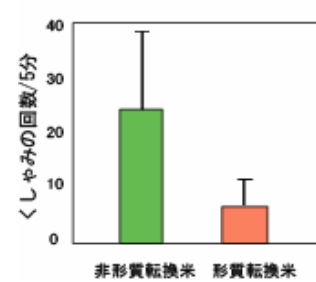
花粉症を緩和する



高血圧抑制ペプチド配列を導入した米タンパク質を蓄積させた米を高血圧ラットに1g/kg経口投与



スギ花粉症原因タンパク質のエピトープ配列を導入したダイズタンパク質を蓄積させた米を花粉症マウスに毎日200mg経口投与



基礎研究推進事業中及び終了後における発表論文数と特許出願数
ならびに主要論文の被引用回数

	1996~2000年	2001~2006年
論文発表数	83(361)	124(126)
特許出願数	39	19

()は主要論文10報の被引用回数

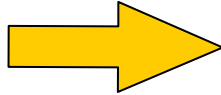
遺伝子組換えによる乾燥・塩・低温耐性植物の作出

【研究の発端】

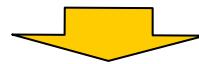


地球規模で食料・環境問題発生

遺伝子組換え
技術の利用



環境ストレス耐性
植物の開発



食料・環境問題解決へ寄与

【研究の成果】



シロイヌナズナ

シロイヌナズナから植物が環境ストレスに耐えるため重要な働きを持つ遺伝子DREB1などを発見



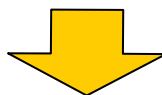
DREB1

乾燥耐性
遺伝子の発現

塩耐性
遺伝子の発現

低温耐性
遺伝子の発現

DREB1は40種以上のストレス耐性遺伝子の発現をコントロール



DREB1遺伝子の導入により、乾燥などのストレスを受けた時に、耐性が増すことを確認

課題内容： 乾燥・塩ストレス耐性の分子機構の解明と分子育種への応用

研究課題及び実施体制(◎総括研究代表者)

乾燥・塩ストレス耐性機構の分子生物学的解析と育種への利用

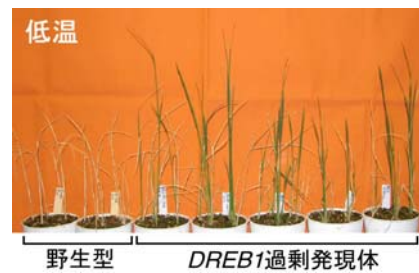
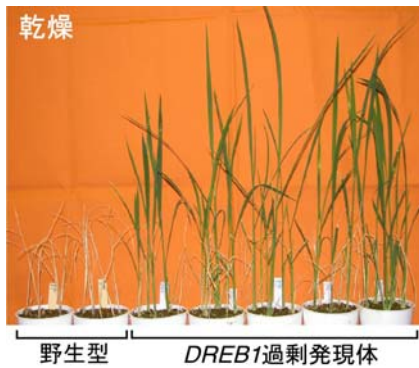
(◎篠崎和子／農林水産省国際農林水産業研究センター)

乾燥・塩ストレス耐性機構の分子遺伝学的解析(篠崎一雄／理化学研究所)

【その後の発展】

乾燥・塩・低温に耐性な遺伝子組換えイネや
乾燥耐性ペチュニア、ユーカリ等の開発に成功

DREB1遺伝子組換えイネが示した
乾燥・塩・低温耐性



DREB1遺伝子組換えペチュニアが示した乾燥耐性



野生株 形質転換体

DREB1遺伝子組換えユーカリが示した乾燥耐性



野生株 形質転換体

乾燥・塩・低温耐性の
種々の作物開発が進行中

改変DREB2遺伝子は、乾燥、高温
両ストレスの耐性に働くことを解明

乾燥と高温を伴う干ばつ
耐性作物の開発へも道

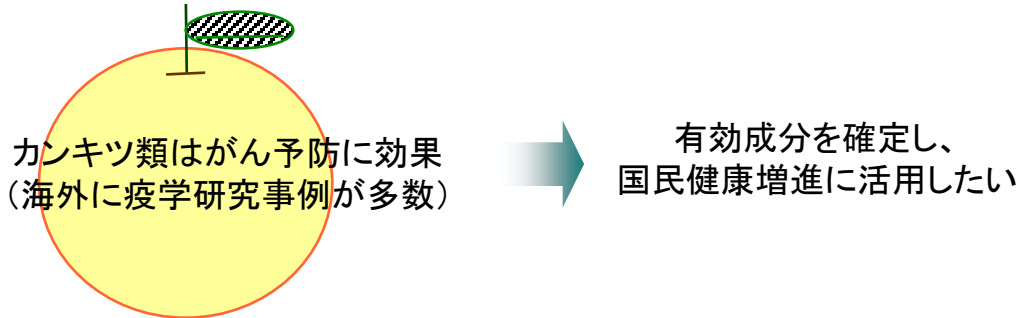
基礎研究推進事業中及び終了後における発表論文数、特許出願数
ならびに主要論文の被引用回数

	1996～2000年	2001～2006年
論文発表数	83 (2535)	153 (494)
特許出願数	3	25

()は主要論文10報の被引用回数

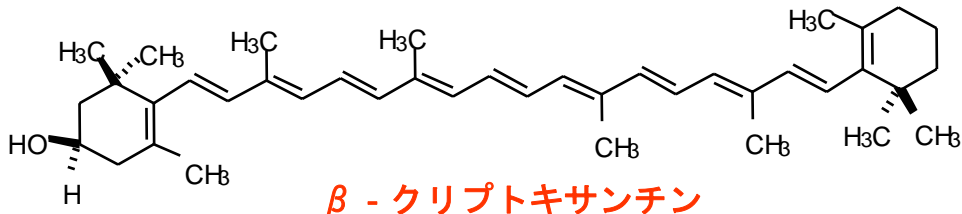
カンキツによるがん予防の期待

【研究の発端】

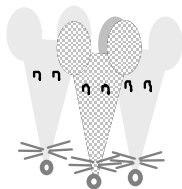


【研究の成果】

動物試験結果に基づきβ-クリプトキサンチン等を
カンキツ由来がん予防成分として、「がん研究専門誌」に発表



動物試験で発がん抑制効果の
認められた部位



マウスまたはラットへの発がん物質投与や紫外線照射によって生ずる腫瘍やがんを、β-クリプトキサンチンがどれだけ発生抑制できるかを調査。併せて抑制メカニズムについても検討。

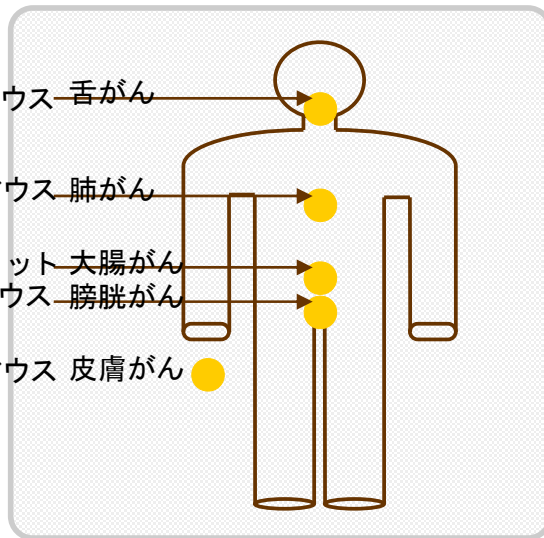
マウス 舌がん

マウス 肺がん

ラット 大腸がん

マウス 膀胱がん

マウス 皮膚がん



課題内容:カンキツによるがん予防に関する基礎的研究
研究項目及び実施体制(◎は総括研究代表者)

- 発がん抑制成分の高含有素材の作出
(◎矢野昌充／農林水産省果樹試験場)
- カンキツ由来の発がん抑制効力評価と抑制機序の解明
(西野輔翼／京都府立医科大学)
- カンキツ由来成分の生物有機化学的研究
(大東 肇／京都大学大学院農学研究科)
- 発がん抑制物質の作用機構に関する基礎研究
(小清水弘一／近畿大学生物理工学部)

【その後の発展】

β-クリプトキサンチンによる
がん予防、ヒトレベルでの検証

1) 大腸がん患者と健常者のβ-クリプトキサンチン血中濃度比較(症例対照研究)

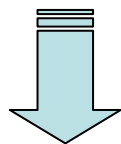
	μg/dl
健常者(41名)	0.38
大腸がん患者(29名)	0.22

β-クリプトキサンチンに大腸がん抑止効果?

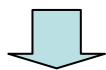
2) β-クリプトキサンチンなどがん予防成分を強化したジュースで肝がん予防の臨床ヒト試験を実施中

	発生率
対照群(45名)	10.1%
強化ジュース群(30名)	0.0%

(C型肝炎ウイルスによる肝硬変患者を対象、1年半経過時)



がん予防コンサルタント(京都府立医大病院に開設)で研究成果を活用



β-クリプトキサンチン
高含有ジュース

β-クリプトキサンチン・ノビレチン・
オーラプテンに富むカンキツを作出



種子親:清見

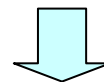


花粉親:
ウイルキング

×



たまみ (β-クリプトキサンチンが多いので種子親、花粉親より橙色が濃い)



美味しくてしかも機能性成分も
リッチなカンキツ(品種登録済)



たまみ

健康増進に、より有効なカンキツ
新しいセールスポイントの果物を創出

基礎研究推進事業中及び終了後における発表論文数と特許出願数
ならびに主要論文の被引用回数

	1996~2000年	2001~2006年
論文発表数	45(157)	75(12)
特許出願数	3	5

()は主要論文4報の被引用回数

お茶と抗アレルギー作用

【研究の発端】

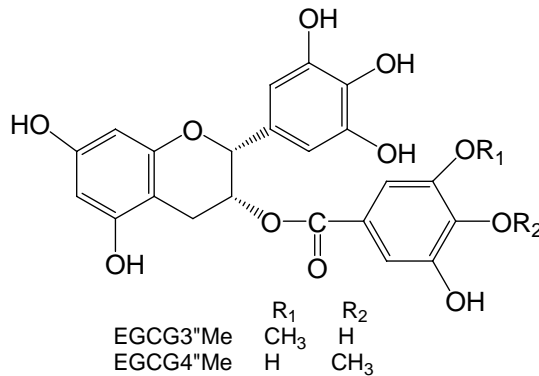
- ・茶葉中には様々な機能性成分が存在
- ・全国で1300万人の花粉症患者、
- ・16歳以上のアレルギー疾患有病率は人口の30%・医療費増大の危惧



茶葉中の新規抗アレルギー成分の発見

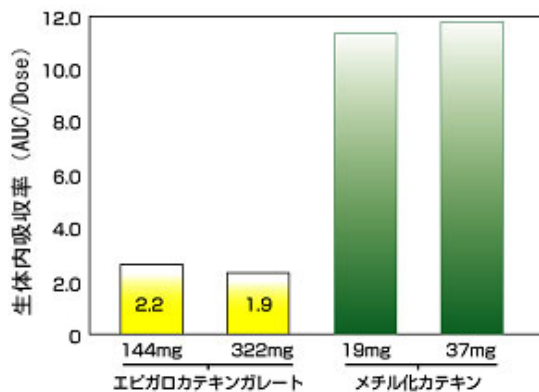
【研究の成果】

「べにほまれ」(茶農林1号)、凍頂烏龍茶から抗アレルギー成分としてメチル化カテキンを発見



メチル化カテキンの化学構造式

メチル化カテキンのヒトへの吸収代謝性



メチル化カテキンの代謝速度はカテキン(エピガロカテキンガレート)の5~6倍の緩やかさ

課題内容: 茶機能検定系の構築と茶成分機能の解析 (©袴田勝弘)
 研究項目及び実施体制 (◎は総括研究代表者、○サブグループ研究代表者)

ヒトアレルギー関与細胞株の樹立とその細胞機能の解析

(○山本(前田)万里 / 農林水産省野菜・茶業試験場)

茶成分中における食品アレルギー反応抑制因子の探索 (立花宏文 / 九州大学農学研究科)

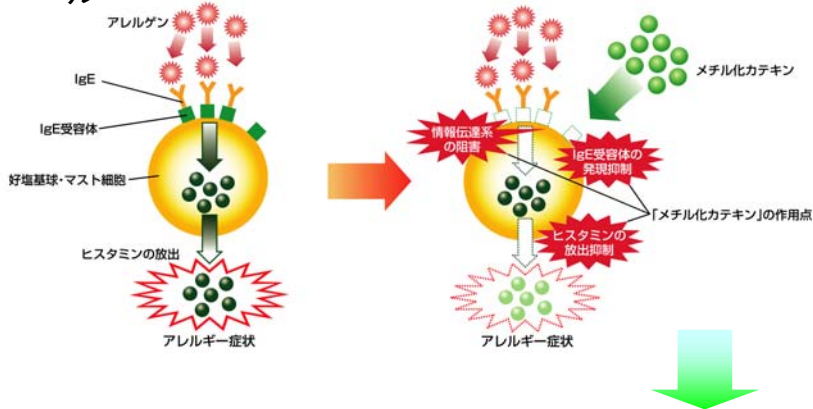
アレルギー関与細胞による酸化ストレス関与成分探索システムの開発と抗アレルギー作用物質の探索 (佐野満昭 / 静岡県立大学薬学部)

茶成分の肝障害抑制効果とその作用機構に関する研究 (○杉山公男 / 静岡県立大学農学部)

茶葉中水溶性高分子画分の発がん抑制と老化制御に関する研究 (中村好志 / 静岡県立大学薬学部)

【その後の発展】

メチル化カテキンの作用モデル



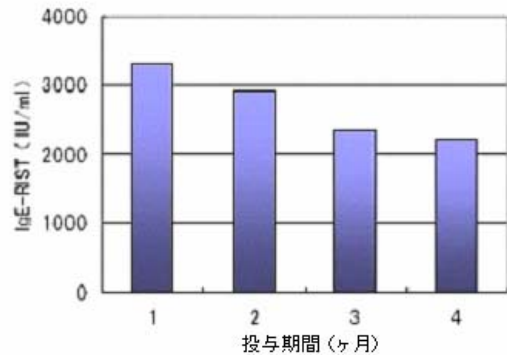
メチル化カテキンはアレルゲンと反応するIgE受容体の数を減らし、アレルギーの原因となる、ヒスタミンの放出を抑制

メチル化カテキン高含有品種「べにふうき」茶産地の開拓と安定供給(写真:徳之島)



「べにふうき」の栽培面積200倍に拡大

「べにふうき」緑茶のヒトへの効果



通年性アレルギー患者に対し、長期飲用によって血中のIgEを低減化

メチル化カテキン
を利用した食品の
開発



メチル化カテキンを含む「べにふうき茶」飲料及びキャンディの市販開始(2006年)

基礎研究推進事業中及び終了後における発表論文数と特許出願数
ならびに主要論文の被引用回数

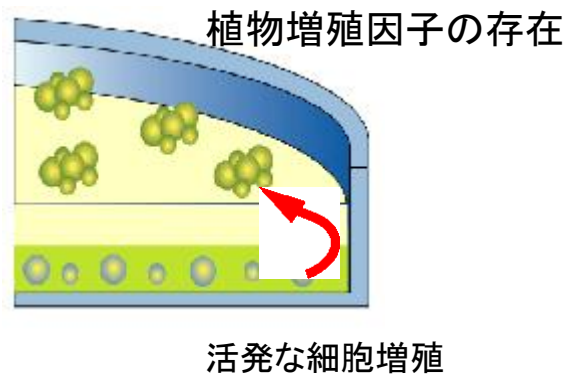
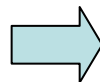
	1996~2000年	2001~2006年
論文発表数	68(133)	120(133)
特許出願数	10	3

()は主要論文10報の被引用回数

新規ペプチド性植物ホルモンの発見

【研究の発端】

植物培養細胞は、低密度
では増殖しにくい



【研究の成果】

植物増殖因子として、ペプチド性の新規物質
ファイトスルフォカイン (PSK) を発見

H-Tyr(SO₃H)-Ile-Tyr(SO₃H)-Thr-Gln-OH

PSKの多彩な生理作用

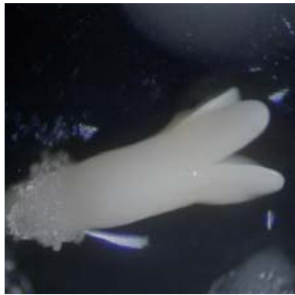
1. 細胞増殖活性
2. 不定胚誘導促進活性
3. 仮道管形成促進活性
4. その他、花粉発芽促進・不定根形成促進・不定芽形成促進・葉緑体形成促進・夜間高温耐性・2次代謝産物生産促進

課題内容: ペプチド性植物増殖因子に関する基礎的研究
研究項目及び実施体制(◎は総括研究代表者)

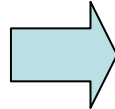
ペプチド性植物増殖因子に関する有機化学的研究
(◎坂神 洋次/名古屋大学農学部)
ペプチド性植物増殖因子に関する生理学的研究
(鎌田 博/筑波大学生物科学系)

【その後の発展】

PSKのスギへの利用



PSKによりスギから誘導された不定胚



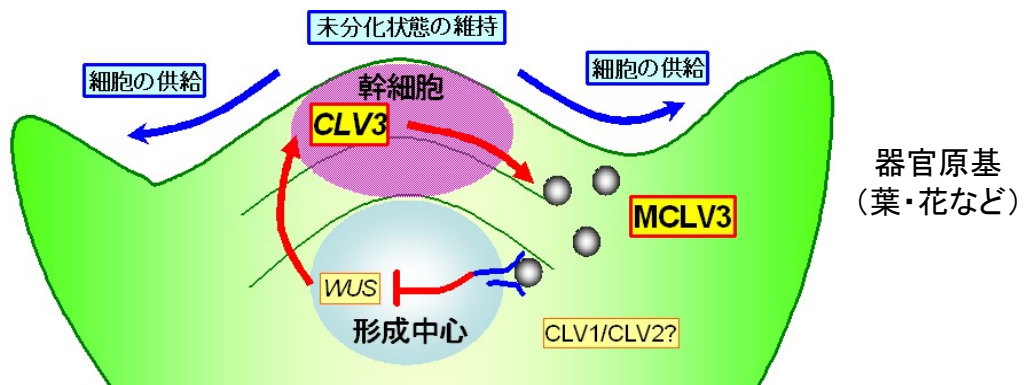
不定胚から作られたスギ苗

新規ペプチド性植物ホルモン、CLV3の発見と機能の解明

合成MCLV3ペプチド



MCLV3ペプチドによる植物の茎頂分裂組織の形成抑制機構



CLV3遺伝子の産物は12個のアミノ酸からなる小さなペプチド



合成ペプチドMCLV3は花や芽の形成を抑制

基礎研究推進事業中及び終了後における発表論文数と特許出願数
ならびに主要論文の被引用回数

	1996～2000年	2001～2006年
論文発表数	45 (214)	85 (89)
特許出願数	10	3

()は主要論文8報の被引用回数

生物系特定産業技術研究支援センター
ホームページ・アドレス

URL <http://brain.naro.affrc.go.jp/tokyo/>

- 「新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業」
追跡調査結果報告書（平成 18 年度）(PDF)
- 「新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業」
追跡調査結果（18 年度）のエッセンス(PDF)