

第3回 香川県希少糖戦略会議 次第

日時：平成27年3月16日（月）14:00～

場所：県庁本館12階 大会議室

1. 開会
2. 会長あいさつ
3. 議事次第（案）
 - ① 部会報告
 - ② 県の平成26年度事業報告及び平成27年度事業計画について
 - ③ 香川大学における希少糖研究への取組みについて
 - ④ 食品の新たな機能性表示制度について
 - ⑤ 希少糖関連商品の販売状況等について
 - ⑥ 希少糖産業の方向性について
 - ⑦ その他
4. 閉会

添付資料

1. 平成26年度希少糖戦略会議部会活動報告（概要）
2. 日経優秀製品・サービス賞2014
3. 希少糖関連プロジェクト平成26年度事業実績及び平成27年度事業計画
4. 希少糖アンケート資料一式
5. 世界に誇る地域発研究開発・実証拠点推進プログラム予算資料
6. 食品の新たな機能性表示制度について
7. 機能性表示制度と希少糖
8. SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）概要、審査結果、研究開発内容

第3回香川県希少糖戦略会議 出席者名簿

○委員

(五十音順、敬称略)

氏名	役職名
秋光 和也	香川大学農学部教授
石田 豊	株式会社四国総合研究所化学バイオ技術部・部長
伊勢野 正憲	香川県商工労働部長
牛田 善喜	株式会社レクザム取締役 香川工場長 生産本部技術統括部長
大隈 一裕	松谷化学工業株式会社専務取締役 研究所長
菊池 正彦	帝國製薬株式会社製剤開発部次長
合谷 祥一	香川大学産学官連携推進機構社会連携・知的財産センター センター長
近藤 浩二	一般社団法人希少糖普及協会代表理事
田村 日出男	香川県菓子工業組合理事長 (株式会社宗家くつわ堂相談役)
徳田 雅明	香川大学医学部教授 希少糖研究センター長
堂崎 雅仁	株式会社伏見製薬所港町工場 開発課 課長【代理】
西内 聖一	香川県洋菓子協会会長 (有限会社西内花月堂代表取締役社長)
早川 茂	香川大学理事 (研究担当)
林 克寛	四国経済産業局地域経済部次長【代理】
平林 淳	独立行政法人産業技術総合研究所幹細胞工学研究センター 首席研究員
谷内田 一忠	公益財団法人かがわ産業支援財団産学官連携アドバイザー
吉田 康一	独立行政法人産業技術総合研究所健康工学研究部門 研究部門長

○事務局

氏名	役職名
浅野 浩司	商工労働部次長
串田 豊弘	政策部 県産品振興課副課長
田中 一裕	商工労働部 産業政策課長
赤松 健司	〃 産業政策課副課長
濱中 忠勝	〃 産業政策課主幹
佃 昭	〃 産業技術センター所長
末澤 保彦	〃 産業技術センター発酵食品研究所長
松浦 克典	農政水産部 農業試験場長
井上 英幸	〃 畜産試験場長

第 3 回

香川県希少糖戦略会議

資 料



平成 26 年度希少糖戦略会議部会活動報告（概要）

①生産・健康・医療部会

第 1 回 平成 26 年 6 月 4 日（水）【FROM 香川スタッフルーム】

第 2 回 平成 26 年 9 月 26 日（金）【FROM 香川スタッフルーム】

第 3 回 平成 26 年 12 月 18 日（木）【FROM 香川スタッフルーム】

第 4 回 平成 27 年 3 月 10 日（火）【FROM 香川スタッフルーム】

県希少糖関連施策、希少糖研究、希少糖含有シロップ及び D-プシコースの現況、展示会、学会、講演等の活動、報道状況等

②食品産業部会

第 2 回 平成 26 年 4 月 12 日（土）【松谷化学工業（株）番の州工場】

希少糖及び希少糖含有シロップの解説、香川県栄養士会の取組、番の州工場見学等

第 3 回 平成 26 年 10 月 3 日（金）【商工労働部会議室】

洋菓子協会での取組、希少糖含有シロップの現状、県希少糖関連施策、意見交換等

③農水産業部会

第 1 回 平成 26 年 12 月 2 日（火）【香川県畜産試験場会議室】

植物体への作用機序、ズイナの取組、農試、畜試での取組等

④複合糖質・糖鎖部会

第 2 回 平成 26 年 5 月 26 日（月）【商工労働部会議室】

産からの研究概要報告、意見交換等

第 3 回 平成 26 年 10 月 27 日（月）【商工労働部会議室】

SWOT 分析、意見交換、

講演「シアル酸及びシアル酸関連物質の研究開発とその事業化」

関係者連絡会

（平成 26 年 6 月 15 日、16 日、平成 26 年 8 月 8 日、平成 26 年 11 月 11 日）

平成26年度 希少糖関連プロジェクト事業実績 予算額 78,119千円

1. 「知の拠点」の形成

① 希少糖研究支援事業

希少糖の事業化に向けた研究開発を加速させるため、香川大学の希少糖研究部門に対して寄附を行い、医学部、農学部、希少糖研究センターにおいて、11テーマの研究を実施

② 希少糖拠点機能強化事業

産業技術センターに「希少糖研究開発支援プロジェクトチーム(4名体制)」を新たに設置し、香川大学等との共同研究や希少糖を使った新商品開発等に関する県内企業への技術支援を実施。希少糖を使った製品開発に関する技術相談50件、製品化事例6件を実現

2. 「希少糖産業」の創出

③ 糖質バイオ商品開発支援事業

希少糖を使用した商品開発や糖質バイオ分野での事業化に取り組む企業に対して補助

- 希少糖食品開発支援事業 (補助限度額 1,000千円、補助率 2/3)

希少糖含有シロップを使った商品開発を支援

支援先 (6社、うち県外企業1社) : キンリユーフーズ㈱、千金丹ケアーズ㈱、川鶴酒造㈱、旬味源、旬キヤラメルママ、松熊工業㈱

- 糖質バイオ活用支援事業 (補助限度額 4,000千円、補助率 2/3)

香川大学等の糖質バイオ分野の研究成果を活用した研究開発、商品開発を支援

支援先 (3社) : ハイスキー食品工業㈱、㈱伏見製菓所、㈱セレーネ

④ ネットワーク等形成事業

希少糖戦略会議 (会議2回、部会9回) 及びかがわ糖質バイオフォーラム (シンポジウム3回) を開催

2. 「香川の希少糖ブランド」の確立

⑤ 「うどん県発、世界に広げよう希少糖」キャンペーン事業

「香川の希少糖」の全国的な認知度向上に向け、首都圏のマスメディア向けセミナー等による情報発信や、希少糖商品の国際見本市への出展などを実施。

- ・ マスメディア向けセミナーを東京で2回実施するとともに、定期的なプロモーション活動により、テレビや雑誌等での露出を促進
- ・ 国際見本市 (アイフイアジャパン、フーデックスジャパン) への出展や、さぬきうまいもん祭り (東京2回、大阪1回)、さぬきのうまいもん広め隊 (県内で6回) といったイベントを活用して希少糖をPR

平成27年度 希少糖関連プロジェクト事業 予算額 94,040千円
(平成26年度2月補正分 15,000千円を含む)

1. 「知の拠点」の形成

①希少糖研究支援事業 20,000千円

希少糖の事業化に向けた研究開発を支援するため、香川大学の希少糖研究部門に対して寄附を行うもの(25年度～28年度4年間)。27年度は、25・26年度の2カ年の研究成果を踏まえて、事業化の見込みの高い研究テーマに絞って研究を行う。

②希少糖拠点機能強化事業 22,536千円

産業技術センターにおいて、香川大学等との共同研究をはじめとする次世代を見据えた希少糖研究に取り組むなど、希少糖研究拠点としての体制強化を図る。

2. 「希少糖産業」の創出

③糖質バイオ商品開発支援事業 24,153千円

県内企業による新たな希少糖事業への取組み、希少糖D-ブコース(純品)を活用した商品開発、香川大学等の糖質バイオ分野の研究成果の事業化に向けた取組みに対して支援し、県内での希少糖産業の創出を促進する。

●新たな希少糖生産に係る研究開発支援事業(新規) 15,000千円

まだ大量生産技術の確立されていない希少糖や希少糖生産酵素の生産技術の開発など、新たな希少糖生産に関する事業に参画しようとする県内企業に対し、その研究開発経費の一部を補助する。

補助限度額 15,000千円/年 最長3年 補助率2/3

●希少糖商品開発支援事業 5,000千円(新規)

D-ブコース(純品)の県内先行販売を見据え、他地域に先立ってD-ブコースを使用した商品開発をしようとする県内企業に対し、その開発経費の一部を補助し、県内事業者の優位性を確保する。

補助限度額 1,000千円 補助期間 1年以内 補助率2/3

●糖質バイオ活用支援事業 4,000千円

香川大学等の糖質バイオ分野の研究成果を活用して研究開発、商品開発を行う県内企業に対し、開発経費の一部を補助する。

補助限度額 4,000千円 補助期間 1年以内 補助率2/3

④ネットワーク等形成事業 4,389千円

希少糖戦略会議、かがわ糖質バイオフォーラムによる情報交換、ネットワークの形成を行うことにより、希少糖の普及、事業展開などに当たった産学官連携の体制を確保する。

3 『香川の希少糖ブランド』の立

⑤香川の希少糖ブランド化推進事業 22,962千円

国際見本市を活用して、県内事業者による希少糖関連商品の全国での販路拡大を進めるとともに、県産品振興課等が実施する県内外でのプロモーション活動と緊密に連携し、「香川の希少糖」ブランド力の強化を図る。

●国際見本市への出展 5,000千円

・アジア最大級の国際食品見本市FOODEX JAPAN (幕張メッセ、3月の4日間、来場者は食品・飲料バイヤー) に、県内事業者がまとまって「香川の希少糖」ブースを出展し、県内事業者による希少糖関連商品の全国への販路拡大を進める。

●県産品振興課等と連携した県内外でのPR 2,962千円

・百貨店等での物産展、さぬきうまいもの祭り(東京、大阪)、さぬきうまいもの広め隊等の県内外での各種イベントを積極的に活用し、他の県産品と一体となって、香川の希少糖や関連商品のPRを行う。

●希少糖商品ブランド化推進事業(新規) 15,000千円 ※平成26年度2月補正予算事業

・希少糖関連商品を製造、販売する県内中小企業等が行う販路開拓のための専門家からのコンサルティングやデザイン開発、広告宣伝等に要する経費の一部を補助する。

補助限度額 3,000千円 補助期間 1年以内 補助率 2/3

新規素材「希少糖」を用いた 研究シーズ開発。

「希少糖」で未知の分野を拓きませんか？

これまでの研究から明らかになった希少糖の作用から、食品利用、農業利用等の開発シーズが生まれましたが、その利用法はまだまだ未知です。考えられる利用分野は、無限に広がると考えています。

様々な産業分野で、利用例を考えると、

- ・医薬部外品 薬用スキン・オーラル・ボディケア等
- ・化粧品 アンチエイジング、安全安心志向、
高機能路線
- ・種苗 希少糖含有品種育成
- ・ペットフード 健康、機能性志向、肥満対策
- ・酒造 糖蜜を希少糖に置き換えたら
- ・洗剤 環境配慮
- ・色素 新しいタイプのカラメル色素
- ・セメント コンクリート型砕剤、
セメント固化減速材利用
- ・アルコール 様々な製品応用
- ・塗料 保水効果増強
- ・繊維 機能性糖質として加工剤に用いる
- ・化学 予想のつかない使われ方が期待、
高機能・高付加価値製品の開発

希少糖の利用に関するアンケート調査票 ～希少糖研究シーズと企業とのマッチングに向けて～

平成 27 年 1 月 国立大学法人 香川大学 (調査研究協力: (株)三菱総合研究所)

《はじめに》

香川大学では、地域に開かれた「知の拠点」を目指し、「教育」「研究」「地域貢献」などの各分野でさまざまな取り組みを進めています。中でも本学の何森 健教授らは、果物などに含まれ D-グルコースから酵素による異性化で容易に作ることのできる果糖を希少糖 (D-プシコース等) に変える酵素を発見して、「イズモリング」と名付けた生産戦略図を構築し、希少糖の生産法を確立しました。現在、自然界には微量にしか存在しない D-プシコース等の希少糖の大量生産の成功によって、酵素、微生物、昆虫、植物、動物等に対する希少糖の影響が農学部、医学部、工学部の連携により調べられ、食品、医薬品、農薬など幅広い分野での用途開発に向けて様々なシーズ開発研究が進んでいます。香川地域は世界で唯一の希少糖研究拠点であり、本地域では香川大学を中心に産学官が一丸となって連携研究に取り組んでいます。

希少糖は自然界に微量しかなく、これまで生産法も無かったため、その用途・作用機能などに関する研究は全くされていませんでした。生産法が確立してからこれまでの研究で、**様々な産業で使われている単糖・各種糖成分を希少糖に置き換えることにより、これまで想定していなかった効果が認められる可能性**が示されました。そこで、希少糖を生産できる香川大学との共同研究により、未知なる用途開発に向けたシーズ開発研究の開始に興味を持たれる企業様に向けて、アンケート調査やセミナー開催により情報を発信することになりました。

つきましては、以下のアンケート調査にご協力頂き、今後開催される希少糖セミナーへのご参加希望の有無につきましてご連絡賜れば幸いです。短時間でお答え頂けるアンケート調査でございますので、ご協力の程宜しくお願い申し上げます。

《アンケートの回答方法》

本アンケートは、電子メールまたは FAX のいずれかでご回答ください。
いずれの方法の場合も、2月11日(水)までにご返送ください。

【電子メールによるご回答】

本調査票にご回答後、用紙を PDF 化して電子メールに添付してお送り下さい。
ご回答用メールアドレス raresugar@eng.kagawa-u.ac.jp

【FAX によるご回答(締め切り直前の場合)】

本調査票にご回答後、用紙をそのまま FAX でお送り下さい。
ご回答用 FAX 番号 (087) 864-2549

《回答頂いた情報の取り扱いについて》

ご回答頂いた内容につきましては、今回の調査目的に従って、統計的な分析を行うと共に、同封させていただいた「希少糖セミナー」の出席確認のみに使用し、**今回の調査目的以外の目的で利用することはありません。貴社が特定できる形で公開されることはございません**ので、ご協力をお願い致します。

《アンケートの目的や内容に関するお問い合わせ先》

香川大学 社会連携・知的財産センター 担当: 永富、中屋敷、西森
住所: 〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20
お問い合わせ用電話番号 (087) 864-2522(代表)
お問い合わせ用 FAX 番号 (087) 864-2549
お問い合わせ用メールアドレス raresugar@eng.kagawa-u.ac.jp

アンケート調査票

(ご記入後、この用紙を FAX か PDF 化して電子メールでご返送下さい)

問1 (同封資料「希少糖について」等をご覧になって)希少糖について、どの程度ご存じでしたか。

1. まったく知らなかった(初めて知った)
2. 名前は聞いたことがあったが、その機能・特徴はあまり知らなかった
3. 機能・特徴も知っていた

問2 貴社では、希少糖を用いた研究開発・製品開発のご経験はありますか。

1. ある
→差し支えない範囲で、内容をお書きください

2. ない
3. わからない
4. その他(具体的に: _____)

問3 貴社では、希少糖を用いた研究開発・製品開発にご関心はありますか。

1. ある
→貴社の事業でどのような活用の可能性があるとお考えですか。差し支えない範囲で
お答えください

2. ない
3. どちらともいえない
4. その他(具体的に: _____)

問4 香川大学主催による希少糖に関するセミナーを開催の予定です(詳細は、別紙の「第1回希少糖セミナーご案内」をご参照ください)。本セミナーへのご参加、あるいは個別訪問をご希望されますか。下記に該当しない場合、本設問は無回答で結構です。

1. 第1回希少糖セミナー(平成27年2月16日 高松 午前10時開催)に参加したい
2. 今回は都合がつかないため、その他の回の希少糖セミナーに参加したい
3. 個別に訪問したい

上記設問で1. ~3. を選択された方は、以下にお答えください。後日、ご連絡致します。

※御名前、御役職、ご連絡先(e-mail 及び電話番号)につきましては、アンケート内容の確認、セミナーのご案内のみに利用します。

<ご記入欄>

ご参加人数	人 ※セミナー参加ご希望者のみ
ご参加御名前(代表者)*	
ご所属	
御役職*	
ご連絡先(e-mail)*	
ご連絡先(電話番号)*	

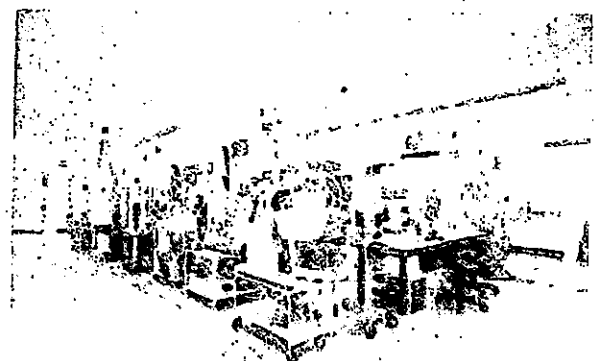
アンケートは以上です。ご協力いただき、ありがとうございました。

世界に向けた 香川大発「希少糖」研究。

「希少糖」を知っていますか？

希少糖とは、「自然界に微量にしか存在しない単糖(糖の最小単位)とそれらの誘導体」と国際希少糖学会で定義されています。単糖を含む炭水化物は植物により光合成で生産されますが、自然界に多量に存在する単糖は、ブドウ糖(D-グルコース)や果糖(D-フラクトース)などであり、残りの単糖である希少糖は、種類は多いのですが微量にしか存在しません。自然界に存在量が少ないため、研究する意味も無いと考えられていましたし、研究するにも入手が困難でした。用途開発の研究対象はならない存在であった希少糖に注目した研究が、香川大学農学部で進められたのです。

香川大学の何森 健教授らは、農学部キャンパスの土壌より分離した微生物から、自然界に大量に存在する果糖を、自然界に微量にしか存在しない「希少糖」に変換する新規酵素D-タガトース3-エピメラーゼを発見しました。さらに、何森教授は希少糖と全単糖の分子構造、生成酵素の関連をリング状に図式体系化した「イズモリング」を構築しました。これにより希少糖を含む全単糖の生産戦略が構築され、単糖の各種誘導体などの新たな希少糖を作り出す研究も進められ始めて、希少糖研究は世界に向けて無限の広がりを見せています。



何森教授(左)、フリート教授(オックスフォード大)(中)、吉原助教(右)

「希少糖」香川大学の基礎研究の成果が役立っています

全希少糖の生産方法の確立により、これまで全く研究されていなかった希少糖の生理活性が次々に発見され、医薬品、食品、農業等への用途開発に向けて、香川大学を中心に様々な産学官連携研究が進展しています。希少糖の一つであるD-プシコースには、血糖上昇抑制作用、抗肥満、抗動脈硬化作用が認められ、D-アロースにはがん細胞の増殖抑制作用が認められています。また、D-プシコースとD-アロースには、植物の耐病性関連遺伝子群の発現誘導作用や、一過的な生長制御作用もあることが明らかになっています。ブドウ糖・果糖を主成分に、希少糖(D-プシコース・D-アロースなど)が15%程度含まれた希少糖含有シロップを製造する工場が香川県内で本格稼働して、2013年に全国で販売開始されるとともに、多くの食品開発に利用されています。2001年に組織化された国際希少糖学会は、香川大学に学会本部があり、国際学会には毎回世界中から研究者が香川に集まります。



希少糖について

希少糖は、瀬戸内海にある香川という地方で生まれた

希少糖は進化の歴史とともに永く地球上に存在しているものであり、「希少糖が香川で生まれた」という意味は、「希少糖という言葉」「希少糖という概念」が地方で生まれ、認識されたということである。地球上に存在量の少ない糖を「希少糖」と名前をつけ、マイナーで誰も興味を持たず、無視し続けてきたこれらの糖に焦点をあてた研究が進んだ。

近代科学の進展で、巨大な研究グループが最新の機器を駆使し、怒濤のように研究を進め、大きな成果が得られている。アポロが月に人類を送り込み、バイオの21世紀は素晴らしい成果が得られている。

そんな現代科学が進む中で、地方でゆったりとした研究が進んできている。ミレーの落ち穂拾いの研究と言えそう。麦刈りの大部隊が通り過ぎ、残された落ち穂を拾う。ミレーの落ち穂ひろい。まだまだ、見落とされている大切なものがある。この落ち穂拾いの研究的思考で、初めて認識され、地方で進められているのが「希少糖」である。

地方でゆったりと研究が進められ、地方で責任を持って作り研究開発を進めるべき素材として、少しずつ柔らかい新芽が出るように芽吹きつつある。

希少糖 「自然界に存在量の少ない単糖」



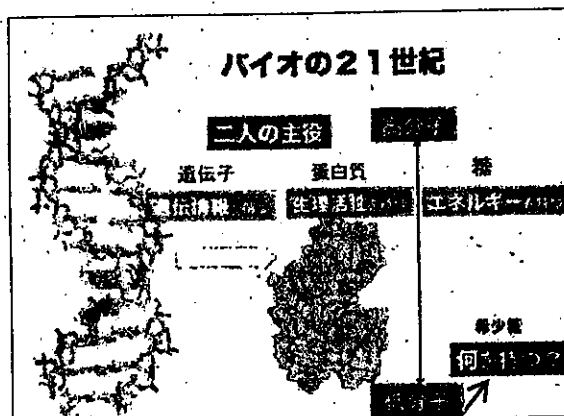
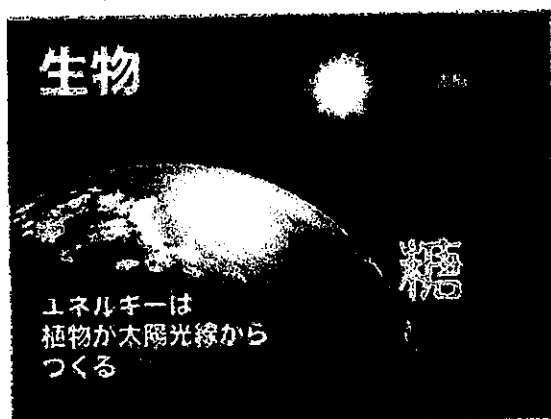
落ち穂拾いの研究が希少糖へ

これまでの希少糖研究と今後の方向性

① 新たな人と糖との関係

植物は、太陽光線のエネルギーを化学エネルギーに変え、糖を生産してでんぷんとして蓄積し、それを人は食べて生きる。最も効率の良い糖が生物進化により選抜され、活躍している。この生命世界の基本としての糖の役割は十分に理解されている。糖の研究はもう終わっていると考えられていた。この糖としての主な役割である「エネルギー源」を担う糖として選抜されなかった「希少糖」には、誰も見向きもしなかった。研究する対象からも除外され、研究する意義等ないものとされてきた。

我々が「希少糖を作ってみると」意外な性質を持つことが、ぞくぞくと発見されている。従来の人と糖との単純な関係ではない、新たな「人と糖との関係」ができあがりつつあるのが現状である。



低分子の希少糖が新たな可能性を持つ

②事業化が示しているもの

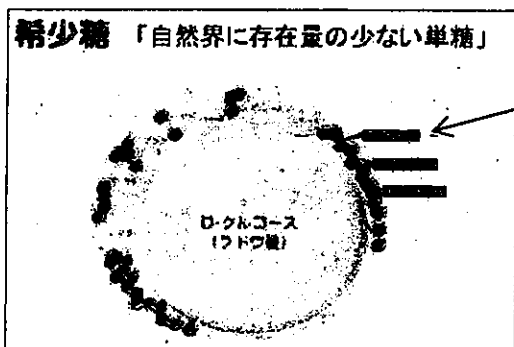
香川における産学官の連携した研究により、希少糖は「新しい甘味料」として事業化が実現した。この事業化は50年程前に、甘味料の異性化糖を作る事業化において酵素法と競って敗北した、アルカリ異性法による「希少糖含有シロップ」である。これ実現した背景には、個々の希少糖の生産やその性質が明確になったことで実現した。この事業化の実績は、希少糖が大きな存在意義があること、研究対象として重要であることを確実に証明してくれている。第二第三の事業化へ向けた取組みが進められている。

最新の研究では、希少糖は全ての生体に影響があることが分かって来ている。これまで各種産業で用いられてきた単糖・各種糖成分を希少糖に置き換えることにより、これまで想定していなかった効果が認められる可能性が示されてきている。

希少糖の数は無限である。今後、多くの利用分野での研究は事業化へつながり、予想すらしなかったものに希少糖が使われていく可能性がある。



希少糖含有シロップ(RSS)の事業化成功
(松谷化学工業株式会社)



自然界での役割は不明であるが
作った希少糖は人類に新たな
可能性を示している。

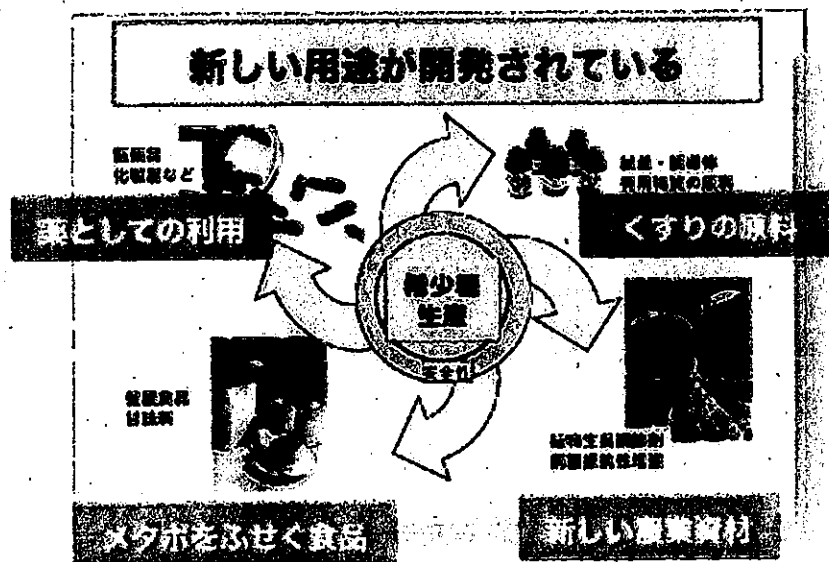
③今後の展開

研究するなかで、研究者、技術者はもちろんであるが、市民へも新たな考え方を提供してくれているように思われる。進化の過程で捨て去られ、意味のないものと思われていた「希少糖」が活躍を始めている。この意味が教えてくれているものは何か。バイオの21世紀での主役は高分子の遺伝子・たんぱく質。低分子の希少糖の活躍が教えてくれるものは何か。希少糖への今後の展開を具体的に予想することなど不可能なほどに夢と期待は大きい。

希少糖を香川県の、そして人類の宝として利用することが望まれる。科学技術が地球環境・人類へ与える影響は非常に大きい。人類に関しては、人口の爆発的増加、長寿社会の到来、カロリー過剰摂取による肥満、等々。これらの人類社会における重要課題へ、希少糖の貢献が期待できる可能性があるかと期待している。

人類がこれまで扱ったことのない素材である「希少糖」は、生物分野のみならずあらゆる科学の分野への利用が期待できるともいえそうである。

多くの研究機関や企業と連携して大きな発展につなげることが必要である。



これらの用途は『作ってから発見された』。
さらに全く予想できない新たな利用分野へ広がるであろう。

第1回 希少糖セミナーのご案内

～希少糖研究シーズと企業とのマッチングに向けて～

【日時】	平成27年2月16日(月)10:00～12:00(受付開始 9:30)	
【会場】	サンポートホール高松 61会議室 (〒760-0019 高松市サンポート2-1 シンボルタワー・ホール棟6F)	
【登壇者】	香川大学理事(研究・学術担当) 香川大学特任教授 香川大学医学部教授 香川大学農学部教授	早川 浩 阿部 健 徳田 雅明 秋光 和也
【主催】	国立大学法人 香川大学	

拝啓 時下ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。また平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

香川大学では、地域に開かれた「知の拠点」を目指し、「教育」「研究」「地域貢献」などの各分野でさまざまな取り組みを進めています。中でも本学の何森 健教授らは、果物などに含まれ D-グルコースから酵素による異性化で容易に作ることできる果糖を希少糖(D-ブシコース等)に変える酵素を発見して、「イズモリング」と名付けた生産戦略図を構築し、希少糖の生産法を確立しました。現在、自然界には微量にしか存在しない D-ブシコース等の希少糖の大量生産の成功によって、酵素、微生物、昆虫、植物、動物等に対する希少糖の影響が農学部、医学部、工学部の連携により調べられ、食品、医薬品、農業など幅広い分野での用途開発に向けて様々なシーズ開発研究が進んでいます。香川地域は世界で唯一の希少糖研究拠点であり、本地域では香川大学を中心に産学官が一丸となって連携研究に取り組んでいます。

今回は、希少糖の持つ様々な可能性をご理解頂くために、何森特任教授による希少糖全般と生産に関する研究概要、早川理事による希少糖の食品応用研究の概要、徳田教授による希少糖の医薬関連への応用研究の概要、秋光教授による希少糖の植物・農業関連への応用研究の概要を紹介させて頂き、希少糖の新たな可能性について中長期的な展望と具体的な取り組み例から想定される新規研究シーズ開発についてお話させて頂きます。

ご多忙の折とは存じますが、万障お繰り合わせの上、お越し賜りたくご案内申し上げます。

敬具

◎本件に関するお問い合わせ先

香川大学 社会連携・知的財産センター 担当: 永富、中屋敦、阿部

住所: 〒761-0398 香川県高松市林町2217-20

お問い合わせ用電話番号 (087)864-2522(代表)

お問い合わせ用FAX番号 (087)864-2549

お問い合わせ用メールアドレス reresugar@eng.kagawa-u.ac.jp

記

日時：平成27年2月16日(月)10:00~12:00(受付開始 9:30)
場所：サンポートホール高松 61会議室
(〒760-0019 高松市サンポート 2-1 シンボルタワー・ホール棟6F)

登壇者： 香川大学理事(研究・学術担当) 早川 茂
香川大学特任教授 何森 健
香川大学医学部教授 徳田 雅明
香川大学農学部教授 秋光 和也

主催： 国立大学法人 香川大学

開催スケジュール：

10:00 開会

10:02 主催者挨拶 香川大学理事 早川 茂

10:05 講演1「希少糖全般と生産に関する研究概要」(仮題)

香川大学特任教授 何森 健

10:40 講演2「希少糖の食品応用研究概要」(仮題)

香川大学理事 早川 茂

11:00 講演3「希少糖の医薬関連への応用研究概要」(仮題)

香川大学医学部教授 徳田 雅明

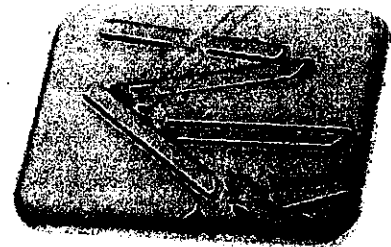
11:20 講演4「希少糖の植物・農業関連への応用研究概要」(仮題)

香川大学農学部教授 秋光 和也

11:40 質疑応答

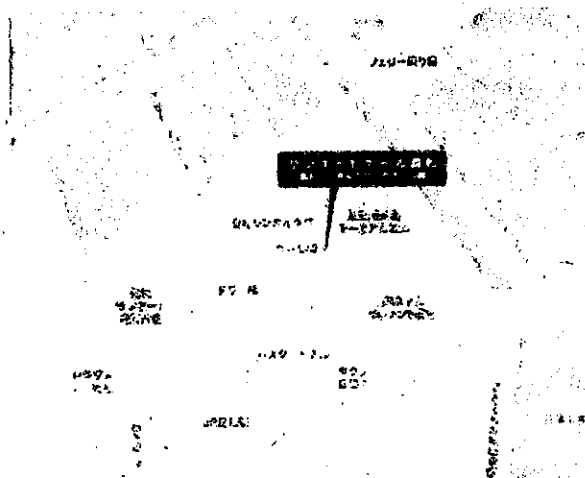
12:00 閉会

閉会後に個別のご相談も受け賜ります。



希少糖 D-フシコースの糖基
β-D-psicopyranose

会場地図 サンポートホール高松ホール棟6F 61会議室



■アクセス:

JR「高松駅」徒歩3分

高松空港からリムジンバスでJR高松駅行き約30分

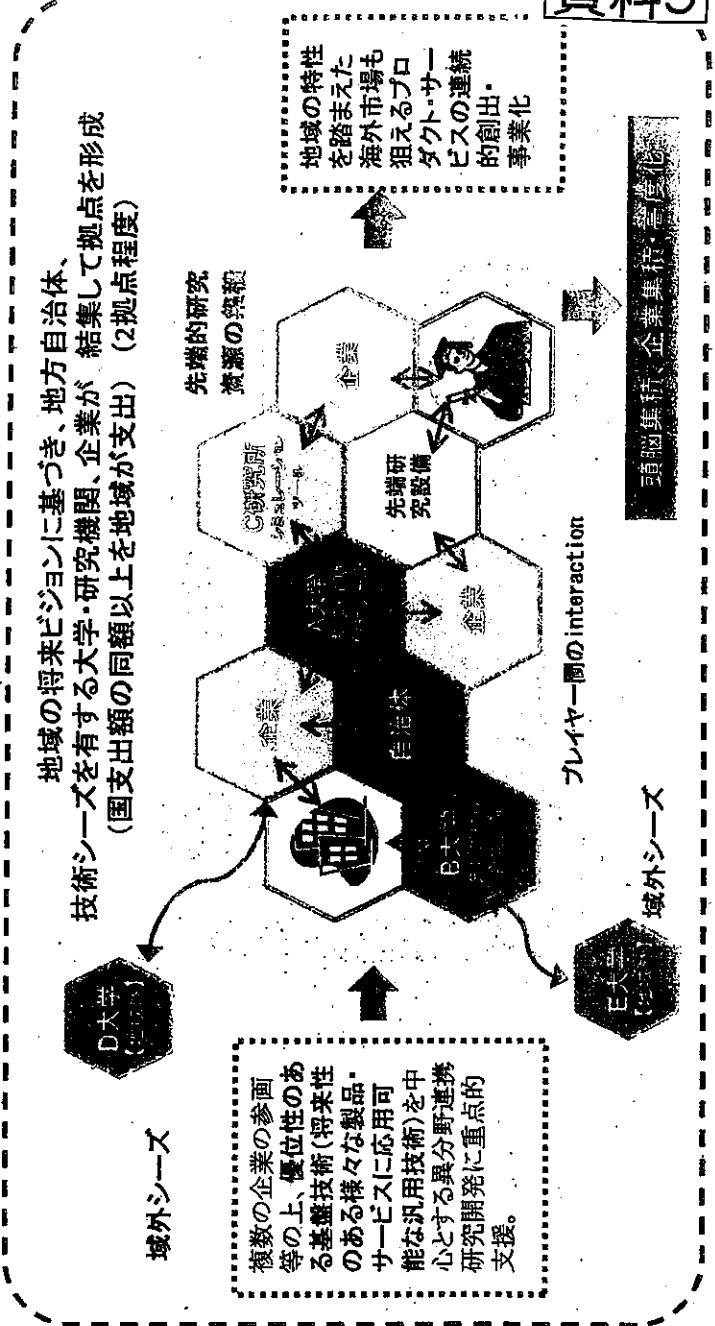
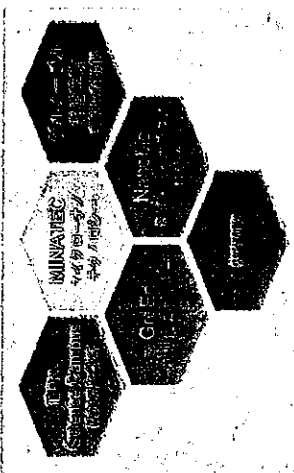
高松自動車道高松中央ICから車で約20分

概要
 地域の優位性ある研究開発資源(人材、シーズ、先端研究設備等)を組織的に運用するとともに、地域外の優れた資源も取り込み、革新的技術シーズの創出と関連分野の優れた若手人材の育成を行う産学官連携のプラットフォーム形成(異分野融合による統合的研究システム)。

特徴
 <卓越した企業家、研究者による強力なマネジメント>
 ・成果の社会実装、地域産業の発展についてのビジョンの同定。
 ・ビジョン及びプラットフォームの機能を国内外の企業、大学(若手研究者・学生)等に積極的にアピールし、新たなプレイヤーを継続的に呼び込む。地域の強みを踏まえたイノベーションエコシステムの形成が目標。
 ・集積の充実のためのインフラ整備・環境整備(交通インフラ・インキュベーション施設等)や金融機関・投資家等との連携促進などの自治体からの協力。


「まち・ひと・しごと創生本部」における取組

海外参考事例: GIANT構想
 ○フランス、グルノーブル市
 ○マイクロ・ナノテクノロジー分野のMINATEC (Micro and Nanotechnology Innovation Campus)を中心として、エネルギーやバイオテクノロジーの分野も統合した巨大な科学技術研究・技術移転クラスターを形成する。
 ○研究者6,000人、学生5,000人、企業関係者5,000人。
 ○2010年から2016年までに13億ユーロを投資。(国17%、地域政府25%、グルノーブル市19%、CEA5%、個人33%)



食品の新たな機能性表示制度について

◆食品表示の新たな仕組み「機能性表示食品」制度が、平成27年4月からスタート

		名称	内容	対象 表示例
新制度	機能性表示食品	企業が科学的根拠を示せば、健康の作用を表示できる。届出制で、国の審査はなし。	サブリエントを含む加工食品、生鮮食品など食品全般	「目の健康を維持する機能があります」「おなかの調子を整える機能があります」など、体の特定の部位を挙げて表示することが可能 ※「高血圧の人」や「肉体改造」など、健康の維持・増進の範囲を超えたり、病気の治療や予防に効果があるとすると表現は認められない。
現行制度	特定保健用食品 (トクホマーク)	体調を整える成分を含む食品で、安全性や有効性について国の審査・許可が必要。商品にはトクホマークが付く。 	食品全般(ただし、これまで生鮮食品の許可事例はない)	
	栄養機能食品	ビタミン12種類、ミネラル5種類が対象。含有量など国の規格基準を満たせば、国への申請や届出なしに表示できる。	錠剤も含め、栄養成分の補給のための食品	「血糖値が気になる方に糖の吸収を穏やかにします」など 「カルシウムは、骨や歯の形成に必要な栄養素です」など

【ポイント】

- ・ 疾病に罹患していない者(未成年者、妊産婦、授乳婦を除く)を対象としたもの
- ・ 事業者は、表示の科学的根拠となる臨床研究の結果や論文などを消費者庁に提出する必要がある。
- ・ 販売日の60日前までに消費者庁に届け出れば、事業者の責任において(国の審査なしに)表示することが可能
- ・ 申請から表示許可まで数年かかるトクホに比べて、費用や時間の負担が軽くなることが期待されている。

【県の支援策】

- 機能性食品産業強化事業(平成27年度新規事業)
- 機能性表示制度を活用するための臨床試験や研究レビュー等に要する費用を補助 (補助率1/2 補助上限額300万円)

政府が提案している「日本再興戦略」
「規制改革実施計画」が閣議決定！！

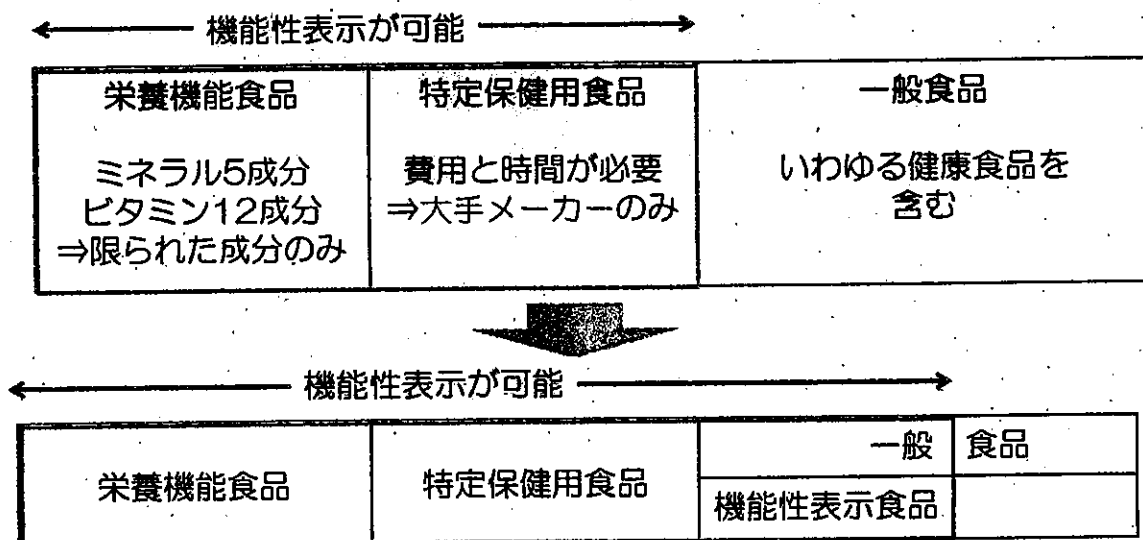
健康に関する表示の規制緩和

- ・機能を有する成分を含む加工食品および農林水産物の機能性表示の容認
- ・トクホにおける形状規制の廃止の周知徹底
- ・消費者にわかりやすい表示への見直し
- ・トクホの許可申請手続きの合理化・迅速化
- ・栄養機能食品の対象拡大

⇒2014年を目途に結論・措置

3

機能性表示食品の目的



- ・中小事情者も参入できる制度づくり
- ・消費者の健康に対する意識を高め、健康寿命を延ばす
⇒医療費を減らす

対象となる食品・成分・対象者



- 対象食品：食品全般（加工食品および農林水産物）
（アルコール含有飲料、ナトリウム・糖分等を過剰摂取させる食品は除く）
- 対象成分：作用機序が考察され、直接的又は間接的に定量可能な成分
（食事摂取基準に摂取基準が策定されている栄養成分については、現時点では対象とならない）
- 対象者：疾病に罹患する前の人、境界線上の人
（患者、未成年者、妊産婦、授乳婦は除く）
- 表示の範囲：部位も含めた健康維持・増進に関する表現
トクホレベルの表示が可能（病名は不可）

5

科学的根拠の考え方



2つの方法のいずれかで、有効性を証明する。

- ①最終製品を用いたヒト試験
 - トクホの試験方法に準じる
 - 試験計画を臨床試験登録システムに事前登録
 - 研究結果は論文化する（査読あり）
- ②研究レビュー（システマティックレビュー）
 - 広く文献や報告書を集めて、効果の有無を総合的観点から評価。
※論文が多数ある場合のみ有効

6

商品設計の注意点①



対象食品：食品全般（加工食品および農林水産物）
（アルコール含有飲料、ナトリウム・糖分等を過剰摂取させる食品は除く）

①整腸に関する表示

特に制限はないが、一般的な市販品と同レベル

②血糖・体脂肪に関する表示

・飲料・デザートなどの嗜好品で糖分を多く含むものは不適切。

・ただし、食事代替の食品（ご飯、パン、麺、食事として摂取するゼリーやシェイクなど）であれば糖分を含んでも説明可能。

7

【一般食品】の表示例①



1. 糖質甘味材中に RSS 20%~

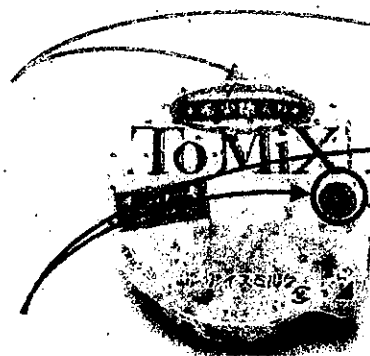
食品形態：食品全般

例。「希少糖入り〇〇」

希少糖ロゴマーク※



希少糖



江崎グリコ(株)



大日本明治製糖(株)

※ロゴマーク使用には許諾申請が必要

【一般食品】の表示例②



低GI甘味料

…機能性表示ではない。RSSの「低GI」は確認済み。

2. 甘味料として RSS100% (あるいは 高甘味度甘味料 併用)

食品形態：食品全般

例. 「糖質甘味料は全て 低GI甘味料である RSS を使用しています」

メカニズム：グルコキナーゼ活性の向上
ぶどう糖・果糖の吸収抑制

3. 砂糖と併用 (砂糖：RSS=1：1※)

※3：7～7：3で可能性あり

食品形態：食品全般

例. 「低GI甘味料 (砂糖とRSSを等量配合) を使用しています」

メカニズム：スクラーゼ活性の阻害

【機能性表示食品】の可能性①



機能性表示「体脂肪低減」

…原則 ヒト試験・論文化が必要

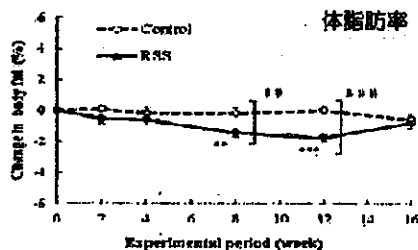
1. RSS 40g入りゼリー飲料 ⇒効果は確認済み

〔固形分 30g〕

(J Functional Foods 2014;11:152-159)

食品形態：ゼリー飲料 (間食として/食事代替として)

例. 「ゼリー飲料は、体脂肪の低減をサポートします」



メカニズム：
エネルギー消費量の向上

2. RSS 40g入り食品 ⇒食品で試験&論文化が必須

〔固形分 30g〕

食品形態：飲料、シェイクなど (間食として/食事代替として)

例. 「〇〇食品は、体脂肪の低減をサポートします」

創設の背景

私たちは再び世界一を目指します。世界一を目指すためには、なんと書ってもイノベーションであります。安倍政権として、新しい方針として、イノベーションを重視していく。そのことをはっきりと示していきたい。

第107回総合科学技術会議 総理発言

- 科学技術イノベーション戦略(平成25年6月7日閣議決定)
- 日本再興戦略(平成25年6月14日閣議決定)

総合科学技術会議・イノベーションの司令塔機能強化

総合科学技術イノベーション会議

プログラムの概要

<SIPOの特徴>

- 社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を総合科学技術・イノベーション会議が選定。
- 府省・分野横断的な取組み。
- 基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進。規制・制度、特区、政府調達なども活用。国際標準化も意識。
- 企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システム。

<平成26年度予算>

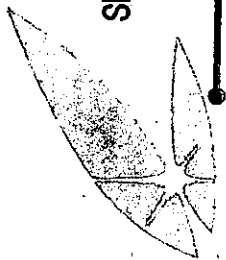
- 内閣府計上の「科学技術イノベーション創造推進費」を平成26年度政府予算案において500億円確保。

(予算の流れ) 内閣府→A省へ移し替え→(管理人→) 研究主体

総合科学技術イノベーション会議

資料1-1

SIP(戦略的イノベーション創造プログラム) 概要



内閣府
政策統括官(科学技術・イノベーション)担当

総合科学技術会議の司令塔機能強化

総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化の3本の矢

1. 政府全体の科学技術関係予算の戦略的精選
進化した「科学技術重要施策アクションプラン」等により、各府省の予算要求の検討段階から総合科学技術会議が主導。政府全体の予算の重点配分等もリードしていく(新たなメカニズムを導入。(大臣が主催し、関係府省局長等が構成する「科学技術イノベーション予算戦略会議」を4閣僚級)

2. SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)
総合科学技術・イノベーション会議が府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から出口(実用化・事業化)までを見据え、規制・制度改革を含めた取組を推進。
科学技術イノベーション創造推進費: (H26当初予算) 500億円 (新規)

3. 革新的研究開発推進プログラム(IMPACT)
実現すれば産業や社会のあり方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目標し、ハリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進。(H26補正予算) 550億円(学研計上は25科省)

総合科学技術・イノベーション会議

**「SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)次世代農林水産業創造技術」
審査結果**

(1) 農業のスマート化を実現する革新的な生産システム

① 高品質・省力化を同時に達成するシステム

課題ID番号	研究開発項目	提案分類	研究計画書名	研究代表機関名
14537443	リモートセンシングによる農作物・生産環境情報の収集及び高度利用技術の開発	包括	作物・環境診断情報の先進リモートセンシングおよび高度利用技術の創出	(独)農業環境技術研究所
14533489	気象情報及び作物生育モデルに基づく栽培管理支援・気象災害回避システムの開発	包括	農業気象情報の創出と作物生育・病害虫発生予測モデルに基づく作物栽培管理支援システムの開発	(独)農研機構 中央農業総合研究センター
14533664	農作物・生産環境情報に基づいた最適な圃場水管理の自動化及び地域全体の水源から圃場までの水配分システムの開発	包括	圃場水管理の情報通信・制御技術を導入した圃場一広域連携型の次世代水管理システムの開発	(独)農研機構 農村工学研究所
14533408	農作業機械の自動化・知能化による省力・高品質生産技術の開発	包括	土地利用型大規模経営に向けた農作業機械の自動化・知能化による省力・高品質生産技術の開発	(独)農研機構 中央農業総合研究センター
14537481	多数圃場を効率的に管理する営農管理システムの開発	包括	データ・機能のオープン化と連携による多圃場営農管理システムの開発	(独)農研機構 中央農業総合研究センター
14537477		技術	時空間農業情報プラットフォームの研究	(株)日立ソリューションズ
14533645	繁殖成績の向上や栄養管理の高度化のための次世代精密家畜個体管理システムの開発	包括	生体センシング技術を活用した次世代精密家畜個体管理システム	(独)農研機構 動物衛生研究所
14533700		技術	無線式ルーメンpHセンサを用いた周産期乳牛の健全性向上と精密栄養管理技術の開発	岩手大学
14537441		技術	アニマルセンシング情報の時系列解析を基にした牛の微弱発情検知及び周産期疾患予防システムの研究開発	岩手大学

(1) 農業のスマート化を実現する革新的な生産システム

② 収量や成分を自在にコントロールできる太陽光型植物工場

課題ID番号	研究開発項目	提案分類	研究計画書名	研究代表機関名
14533052	生理生態解析と統合オミクス分析による新たな栽培管理技術の構築	包括	統合オミクス情報を利用したトマトの体系的最適栽培管理技術の開発	(独)農研機構 野菜茶業研究所
14537502	ファインバブルの活用	包括	農林水産系のファインバブル技術開発	(公社)農林水産・食品産業技術振興協会

(2) 画期的な商品の提供を実現する新たな育種・植物保護技術

① 新たな育種体系の確立

課題ID番号	研究開発項目	提案分類	研究計画書名	研究代表機関名
14533494	新たな育種技術(NBT)の開発・改良	包括	ゲノム編集技術と開花促進技術の普及と高度化	(独)農業生物資源研究所
14533586		技術	構造解析と分子動力学計算を用いた合理的分子設計によるゲノム編集酵素の改良	(独)理化学研究所
14533492		技術	木本植物の早期開花・世代促進技術の開発	(独)森林総合研究所
14533623	オミクス解析技術等の育種への応用	包括	戦略的オミクス育種技術体系の構築	(独)理化学研究所
14533689		技術	Nested Association Mappingによるイネ遺伝的変異原因サイトの迅速同定法	名古屋大学
14537460	ゲノム編集技術等を用いた画期的な農水産物の開発	包括	ゲノム編集技術等を用いた農水産物の画期的育種改良	筑波大学
14533289	社会実装の方法に関する調査研究等	包括	NBTの社会実装のための社会科学的調査と導入遺伝子残存や変異発生等に関する科学的知見の集積	筑波大学

(2) 画期的な商品の提供を実現する新たな育種・植物保護技術

② 持続可能な農業生産のための新たな植物保護技術の開発

課題ID番号	研究開発項目	提案分類	研究計画書名	研究代表機関名
14533466	持続可能な農業生産のための新たな植物保護技術の開発	包括	持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発	(独)農研機構 中央農業総合研究センター
14537524		技術	創薬ケミカルバイオロジー研究基盤による新規標的の同定及び植物-病原菌相互作用制御技術の開発	(独)理化学研究所
14537523		技術	作物に環境適応力を付与するエンドファイトの選抜とその利用技術の開発	茨城大学
14533744		技術	薬剤耐性菌発生リスクの低減に向けた環境低負荷型の病害防除資材の開発	岡山県農林水産総合センター生物科学研究所

(3) 新たな機能の開拓による未来需要創出技術

① 次世代機能性農林水産物・食品の開発

課題ID番号	研究開発項目	提案分類	研究計画書名	研究代表機関名
14532924	機能性農林水産物・食品による脳機能活性化に着目した科学的エビデンスの獲得及び次世代機能性農林水産物・食品の開発	包括	食シグナルの認知科学の新展開と脳を活性化する次世代機能性食品開発へのグランドデザイン	東京大学
14533711		技術	医農連携による脳機能活性化効果の期待されるコマなどの農林水産物・食品の開発	新潟大学
14533235		技術	マイクロミニ豚の脳波解析と脳脊髄液メタボロームに基づく脳機能改善食品の開発技術の確立	筑波大学
14533567	機能性農林水産物・食品による身体ロコモーション機能維持に着目した科学的エビデンスの獲得及び次世代機能性農林水産物・食品の開発	包括	運動・身体機能維持を促す次世代機能性食品の創製	京都大学
14532984		技術	サルコペニア類似実験動物モデルの確立とその食品開発への応用	名古屋大
14537491		技術	日本近海の高齢者からの次世代サルコペニア予防食の創製	徳島大
14537487	食と運動による脳機能、身体ロコモーション機能に関する相乗効果の検証、食事レシピ開発及び運動・スポーツプログラム・メニューの開発	包括	高齢者に配慮した時間栄養・運動に基づく次世代型食・運動レシピの開発	早稲田大
14533073	ホメオスタシス維持機能をもつ農林水産物・食品中の機能性成分評価手法の開発と作用機序の解明	包括	ホメオスタシス維持機能をもつ農林水産物・食品中の機能性成分多視点評価システムの開発と作用機序の解明	自然免疫制御技術研究組合
14533599		技術	脳・自律神経・内分泌・免疫活動を指標とした農林水産物・食品中機能性成分評価法の開発とその応用	千葉大学

(3) 新たな機能の開拓による未来需要創出技術

② 林水未利用資源の高度利用技術の開発

課題ID番号	研究開発項目	提案分類	研究計画書名	研究代表機関名
14533483	木質リグニン等からの高付加価値素材の開発	包括	地域のリグニン資源が先導するバイオマス利用システムの技術革新	(独)森林総合研究所
14533558	未利用藻類の高度利用・培養型次世代水産物の創出	包括	未利用藻類の高度利用を基盤とする培養型次世代水産物の創出に向けた研究開発	(独)水産総合研究センター
14533695		技術	オーランチオキトリウム由来DHAの水産養殖への高度利用技術の開発	筑波大学
14537440		技術	クロレラ類による長鎖脂肪酸合成とカロテノイド蓄積のバリエーション創出と高度利用	東京大学

■ 研究課題名

ホメオスタシス維持機能をもつ農林水産物・食品中の機能性成分評価手法の開発と作用機序の解明

■ コンソーシアム名

ホメオスタシス多視点評価システム開発グループ

■ 研究代表者氏名及び所属

杉 源一郎 (自然免疫制御技術研究組合 代表理事)

■ 研究実施期間

平成26年度～30年度(5年間)

■ 研究の趣旨・概要

次世代機能性農林水産物・食品の開発、食事レシピ開発及び運動・スポーツプログラム・メニューの開発に利用でき、ヒトのホメオスタシスへの影響を簡便・高感度に多視点から評価できるシステムを開発する目的で、低侵襲で採血した微量血液で①好中球活性、②酸化LDL量、③食細胞貪食能の3つを評価し、結果を統合してホメオスタシス維持機能を数値化できる「ホメオスタシス多視点評価システム」を開発する。ヒト、動物による実証試験や、食品の効果に関するヒト介入試験に本システムを導入し、簡便性と信頼性の検証とフィードバック情報による改良を重ねる。本システムのホメオスタシスの検証には脳、自律神経、内分泌、免疫機能活動を合わせて行う。また、連携する研究開発項目へのシステム提供を行い、実用性の検証も実施する。

■ 研究項目及び実施者

1. ホメオスタシス多視点評価システムの構築

< 数村公子 (浜松ホトニクス) 瀧本陽介 (ヘルスケアシステムズ)、山本万里 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構、畑中研一 (東京大学生産技術研究所)、久保田俊一郎 (帝京平成大学薬学部)、瀬筒秀樹 ((独) 農業生物資源研究所)、稲川裕之 (自然免疫制御技組) >

2. ホメオスタシス多視点評価システムの実証試験

< 岡崎勝一郎 (香川大学農学部)、寺田弘 (新潟薬科大学)、丸山和佳子 ((独) 国立長寿医療研究センター)、大澤俊彦 (愛知学院大学)、稲川裕之 (自然免疫制御技組)、館野浩章 ((独) 産業技術総合研究所)、小林宏光 (石川県立看護大)、李 卿 (日本医科大)、宮崎良文 (千葉大学)、山本万里 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 >

3. ホメオスタシス多視点評価システムの実用化

< 数村公子 (浜松ホトニクス)、山本万里 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構、瀬筒秀樹 ((独) 農業生物資源研究所)、瀧本陽介 (ヘルスケアシステムズ)、大澤俊彦 (愛知学院大学) >

■ 期待される成果、効果

装置・システムの販売、技術研究組合から農林水産物を扱うCROを新設分割などの出口が想定される。食品の新たな機能性表示制度の活用による農林水産物の高付加価値化、ブランド化を図り、新しい機能性食品の開発、農山漁村に存在する未利用資源を機能性素材として発掘、6次産業化に寄与するなど、農林水産物の所得向上と国民のQOLを高める。

研究背景・目的

ホメオスタシス (恒常性) の攪乱
 酸化ストレス 疾病
 生体内異物 増加 ⇨ アルツハイマー病、サルコペニア ⇨ OOLの低下

農林水産物・食品・運動
 で 予防・改善 (ホメオスタシス維持機能)

研究目的

ホメオスタシスに与える影響を多視点で評価するシステムの確立 (装置・評価手法)
 分子レベル及び動物での機序解明・ヒトでの有効性検証



生体内異物 ①産生抑制能(作らせない)&②定量(たぬない)&③排除能(排せする)

ホメオスタシス多視点評価システムの開発

動物および予備的ヒト試験で実証

確立された解析技術と科学的エビデンスに基づいて

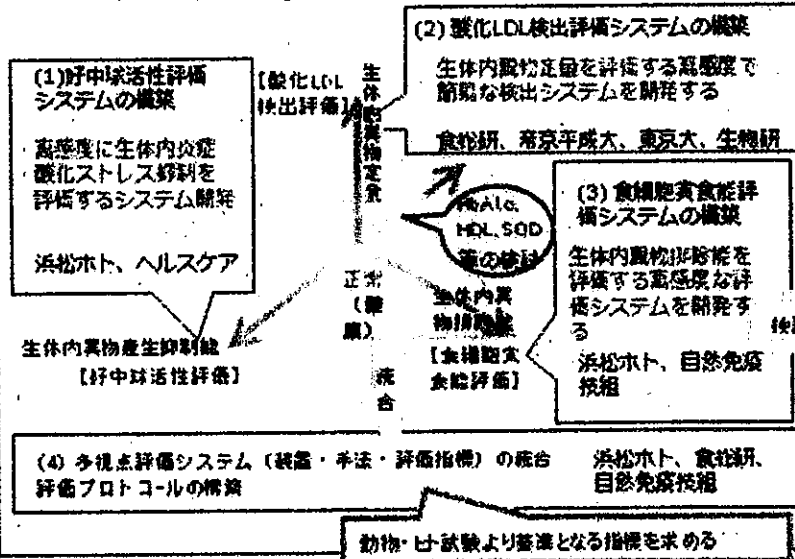
食品や運動がホメオスタシス維持に与える影響を評価
 動物・細胞・分子レベルでの機序解明、ヒトでの有効性検証
 脳・自律神経・内分泌・免疫を用いた人の評価での確認



リアルタイム
 前処理不要 = 簡便
 極微量の血液 = 低侵襲

研究の概要

1. ホメオスタシス多視点評価システムの構築 ステージ



2. ホメオスタシス多視点評価システムの実証 ステージ

- 動物試験での標準化確立、疾患モデル動物での実証、作用機序解明
 自然免疫技組、香川大、新潟大、慶大研
- ヒト試験による検証
 真研研、愛知院大
- 脳・内分泌・自律神経・免疫活動を用いたホメオスタシス評価
 千葉大、石川県立看護大、日本医科大
- モデル食品を用いたヒト介入試験による評価システムの実証試験
 自然免疫技組、食研研



3. ホメオスタシス多視点評価システムの実用化 ステージ

- 関連する他テーマへのシステムの提供し、食品や運動がヒトでのホメオスタシス維持機能に与える効果の評価
 浜松ホト、食研研、生物研
- 評価システムの汎用化とフィードバック情報による評価システムの改良
 浜松ホト、食研研、生物研
- 委託試験に向けての検討
 ヘルスカア
- モデル地区での特産物のヒト介入試験
 ヘルスカア、愛知院大、食研研