

## 第1回香川県希少糖戦略会議 議事録（概要版）

開催日時：平成25年9月19日（木）10：00～12：00

開催場所：県庁本館12階 大会議室

出席委員：秋光委員、石田委員、伊勢野委員、岩倉委員、牛田委員、大隈委員、倉増委員（代理）、小西委員、近藤委員、櫻間委員、田村委員、徳田委員、早川委員、林委員（代理）、平林委員、谷内田委員、吉田委員

### 1 会長の選任・副会長の指名について **資料1**

香川県希少糖戦略会議設置要綱第4条第1項及び第3項の規定に基づき、委員が会長を互選し、会長が副会長を指名した。

会長：徳田委員 副会長：伊勢野委員

### 2 部会の設置について **資料2**

香川県希少糖戦略会議設置要綱第5条第3項に基づき、下記の事務局案のとおり、部会を設置することについて、委員の了解を得た。

部会名	所掌事項	部会長
生産・健康・医療部会	・希少糖の生産について ・希少糖の機能性について ・希少糖の医薬品開発への活用について	谷内田委員
食品産業部会	・希少糖の食品開発への活用について	早川委員
農水産業部会	・希少糖の動植物への活用について	秋光委員
複合糖質・糖鎖部会	・複合糖質・糖鎖の研究全般について	平林委員

※ 部会の委員構成、開催時期等については、第1回希少糖戦略会議の議論等を踏まえ、会長及び部会長が決定する。

### 3 希少糖等に係る取組状況について（説明）

#### (1) 県の施策について（産業政策課長） **資料3**

- 本年7月に策定した香川県産業成長戦略では、希少糖プロジェクトを重点施策に位置付けて、希少糖の「知の拠点」の形成、「希少糖産業」の創出、「香川の希少糖」ブランドの確立に取り組むこととしている。
- 平成25年度は、同戦略に基づき、香川大学の研究体制の強化、希少糖の生産企業や民間研究所の誘致、県内企業の新商品開発への支援、希少糖に関するイベントや各種情報発信等に取り組んでいる。
- 平成26年度は、希少糖の事業化に向けた研究の促進、食品産業を含む幅広い分野での希少糖関連産業の創出・育成、全国の消費者向けのプロモーションの推進に積極的に取り組みたい。

#### (2) 研究の進捗状況について **資料4**

### ① 希少糖研究の現状と展望について（委員）

- 香川大学では、1960年頃から糖の研究が始まっていたが、プシコースをつくる酵素が発見された1991年から大きな発展が始まる。2002年の知的クラスター創成事業等では、産学官連携の基盤ができ、2008年からの都市エリア事業では、プシコースのトクホ申請や希少糖含有シロップの実用化に至った。
- 香川大学も10年間の目標を考えている。現在、文部科学省の革新的イノベーション創出プログラムに申請しており、来月選考結果が分かる。
- この中で、香川大学は、天然の糖と希少糖を上手に合わせることを提案した。もう一つは、血液や尿等からリアルタイムに自分の健康状態をモニタリングする技術である。テイラーメイドで戦略的に希少糖を活用し、誰もが苦勞せずに、個人にあった糖摂取で、生活習慣病を予防・改善できる社会を実現したい。
- 希少糖研究の3本柱は、希少糖を生産し、その性質を明らかにし、応用に持っていくことである。特に、生産と性質を香川の地に持つことが、香川が世界の希少糖研究の中心であることを堅持する上で、重要なことである。
- 別の事業だが、文部科学省の「地の拠点整備」事業の採択が決まっている。この中で希少糖研究を行う予定であり、県の寄付もここに位置付けている。

### ② 希少糖の食品への利用（委員）

- 人間の小腸でのプシコースの通過について、バイオ細胞を使って調べたところ、プシコースがグルコースやフルクトースの浸透性を抑えるということがわかった。プシコースの優位性がこれでも示されたことになる。
- これからやろうとしているのは、希少糖の発酵食品への利用についてである。食品微生物に対する希少糖の効果については、これから面白い現象が出てくるのではないかと考えられており、それを今進めている。
- 豆乳入りヨーグルトでは、プシコース入りの糖を使った場合、酸のきつさが緩和され、また、粘度が上がり、どろっとした感じが出るということで、希少糖ヨーグルトとして市販されている。
- オリーブ酢では、プシコースが沢山入っていると、発酵が少し抑えられる。つまり、ブドウ糖の消費が抑えられるということがある。人間の場合に、ブドウ糖の摂取量が下がるのと同じことかもしれない。

### ③ 希少糖の新規農業資材への応用技術開発とその機能解明（委員）

- 成長戦略の鍵は、希少糖を生産するための酵素を押さえるところにある。希少糖の作用機構を示す方法をつくれれば、面白い作用を持った希少糖を安価につくれる酵素が見つかったときに、実用化に繋げていくことができる。
- 植物は、希少糖に対して、他の生物と違う反応を起こす。また、希少糖をつくる酵素は微生物が持っている。このため、微生物と植物が出会う場（植物の病気等）で、希少糖は面白い作用を示す。
- 現代農業を進めていく上では、常に新しい作用点を持った、耐性菌があるところでも効くような新薬や、環境・安全に配慮した農薬の開発が、社会的ニ

ーズとして求められている。

- 我々は、実用化に結び付くような希少糖をいくつか絞り込んでいる。既存の殺菌剤と同等の作用を示して、天然物由来で、食品に存在する希少糖を利用するという、新しい概念の農業資材を今まさに開発している。

#### ④ 機能性糖鎖研究の現状と展望（委員）

- 2003年に機能性糖鎖の寄付講座が始まった。関係企業は、ガルファーマ、増田化学、宝食品であり、現在も、香川大学とレクザムと産総研で共同研究が続いている。伏見製薬所とも、寄付講座の一番最後の時から、研究を始めている。
- 10年間で、原著論文は27稿、うち、私がまとめたのが10稿あった。多くは、香川大学内外との共同研究であり、希少糖関連の論文もある。
- レクザムと香川大学と産総研で共同研究を行っているのは、レクチンチップという新しい目で細胞の状態をチェックするというものであり、その装置をソフトウェアまで含めてつくるというプロジェクトである。
- 伏見製薬所との取組みは、九州大学の先生も含めた共同研究であり、ネズミがつくった糖鎖構造を完全にピュアなヒト型の糖鎖構造に変えるという糖のすげ替えである。この技術開発は、世界中で注目されている。
- 私が日頃思っていることだが、例えば、リボースは、ヌクレオチドとして酵素の働きも持っており、水酸基の向きは、プシコースと同じである。つまり、プシコースは、リボースのアナログになり、ヌクレオチドアナログにもなり得るということである。このようなものがぽっと出て、希少糖のアナログで抗がん剤ができてしまうということを危惧している。このような化合物の調査研究はやるべきではないか。

#### (3) 希少糖含有シロップの生産・販売状況等について（委員）

- シロップの生産は順調であり、本格販売は来年3月になる。大手飲料メーカー等でも採用が決まっている。現在は、食品アプリの研究を強化している。
- 砂糖の一部をシロップに置きかえると、砂糖の消化が抑えられるというデータが出ている。菓子には非常にいいと思っている。
- 現在、B to Bのマーケティングのほか、流通とのコラボによる商品開発を行っている。素材販売は、グループ会社の三菱商事も入って進めている。
- プシコースは、何森先生が見つけた酵素とは違うもので生産を進めている。また、海外を見据えて、遺伝子組み換えの研究も行っている。
- トクホについては、消費者庁で、血糖値上昇抑制の機能性の評価を受け、通過した。現在、食品安全委員会にかかっているが、継続審査となっている。
- アメリカでも、プシコースとシロップのグラス申請を準備中であり、今月中に出したい。アメリカの飲料メーカーとの交渉も手ごたえを感じている。
- 現在、プシコース、アロースのほか、2品ほど開発をしている。また、酵素メーカーを香川に誘致するため、交渉を行っている。

#### (4) 希少糖普及協会の活動状況等について（委員）資料5

- 普及協会は、希少糖の利用を普及、発展させて、人々の健康増進に役立てることを目的に、昨年11月27日に設立された。希少糖に関する情報収集・発信、研究開発活動の奨励、研究成果の普及、利用促進等を行っている。
- 県の「うまいもん広め隊」に希少糖も加わり、7月18日に結成式が行われた。7月23日には、東京でセミナーを行い、マスコミ等にPRを行った。9月9日には、独自の活動として、食品表示に係るセミナーを行った。
- 今後は、横浜や幕張で行われる展示会（バイオジャパン、フーデックジャパン）に県の委託で出展するほか、「うまいもん広め隊」、「かがわ希少糖フェア」など、県内での普及活動を予定している。
- 希少糖含有シロップを利用した商品の例については、別添一覧のとおりである。季節物もあわせて200種類近い商品が出ている。希少糖含有シロップ500gボトルについては、今年の8月からは、全国への展開を図っている。

#### 4 その他（自由意見）

##### ○ 委員

先ほど、希少糖含有シロップ使用商品一覧ということでご説明いただいた。今後、洋菓子協会でも、色々働きかけて、使用を促したいと思う。資料5に希少糖のマークがあるが、使用する場合には、何らかの申請が必要となるのか。

##### ○ 委員

12月に開催する普及協会の理事会で運営要領を策定する予定であるが、それまでは、「さぬき新糖」と「レアシュガースウィート」については、今までの基準どおりに、統一商標については、申請して使っていただくということで、当面、運用したいと考えている。

##### ○ 委員

「さぬき新糖」と「レアシュガースウィート」については、普及協会の許可をもらって使っていただくというステップになるので、普及協会に相談していただきたい。

##### ○ 委員

プシコースは添加物ではないということだが、表示の際、量にもよるが、砂糖の次に、プシコース、希少糖使用という名称を使ってもよいか。

##### ○ 委員

プシコースは、まだ商品として販売されていないので、「希少糖含有シロップ（レアシュガースウィート）」という表示が適切である。

##### ○ 委員

将来的には、希少糖は、砂糖の代替品として使えるようになるのか。それとも、砂糖と並行して、ある部分を補完するということになるのか。また、今後、松谷化学工業が大量生産を行うとすれば、価格は今から何割位安くなるのか。

○ 委員

砂糖は甘味剤であるだけでなく、ボディ材でもあるので、置き換えて使うというのが一番いいと思う。希少糖含有シロップと砂糖の組み合わせで、色々ないい性質が出てくるので、一部の置き換えもある。価格は、下がると思う。

○ 委員

研究者から言えば、砂糖は砂糖で意味がある。全部でなくても、3分の1とか4分の1をプシコースに置きかえれば、糖尿病や肥満などの生活習慣病を十分予防できると考えている。食品の素材としても、そのような置き換えにより、抗酸化能が上がるなどいい効果が出ている。

○ 委員

希少糖を何%か使っているというだけで、(商標使用の)許可を受けずに(マークの)表示をすると、色々問題になるのか。

○ 委員

ロゴマーク等の商標については、できるだけ差別化をして、品質が落ちないようにしたい。1%しか使っていないところと、20%、30%使っているところとの差別化は必要だろうということで、一応20%の線をとっている。マークの有無は、使用量の違いであると、消費者に理解してもらえよう、普及協会も活動していきたい。

○ 委員

不良品を排除するという意味がある。承認されれば、希少糖含有シロップがしっかりと使われているという証明になる。

○ 委員

医薬品の開発については、先は長いと思う。我々は、糖鎖や核酸のような方向に行くような展開があると思っている。希少糖でなくなるという見方もあるかもしれないが、色々な合成物が医薬品になってくる、農薬もそうかもしれないが、そのように期待したいと思う。また、砂糖の置き換えについては、非常に重要なコンセプトであると思う。将来を考えたときに、希少糖だけで、どの程度、この砂糖のマーケットに侵入できるかというのは、置き換えるという概念で攻めなければ、なかなか難しい。砂糖は、国内で200万トン位の規模なので、その1割程度を取っていく位のことを考えなければならない。それと同時に、それをサポートする医学的根拠をきちんと研究しなければ、なかなか普及しないと思う。生活習慣病の主だったものについて、砂糖を希少糖で置きかえるとどうなるか、もう少し精密に解析する必要があるのではないかと。

○ 委員

誘導体もやりたいと思ってはいたが、最初の10年間は、とにかく、単糖というところで希少糖の機能を追いかけようとしてきた。最初の10年が終わり、今度は、誘導体をつくって機能を高めたり、また、全く新しいものをつくるとい

うフェーズに入ったと思う。

○ 委員

私どもでは、今、シアリルグリコペプチドSGPを研究しているが、栄養学的な面と細胞機能を司るという大きな意味がある。私どもが提供しているのは試薬レベルの量であり、単一のSGPを提供しているが、細胞が持っている糖鎖は実に沢山ある。その中で色々な機能を司っているので、細胞接着やがんの転移、炎症など、色々な部分に関与している。バイオ医薬品自体が糖鎖を持っており、そのあるなしで、細胞への侵入性が大きく変化したりすることなので、この先、大きな期待をして研究を進めたいと思っている。

○ 委員

大学の研究チームも、希少糖の定義について、「自然界に微量にしか存在しない単糖及びその誘導体」であると、国際希少糖学会で位置づけている。誘導体の研究を進展させるため、大学の中にも新しい研究チームをつくらうと思っているので、是非入っていただきたい。

○ 委員

レアシュガーの健康への効果について、我々は、高い関心を持っている。現在は、直接的な研究の題目としてはやっていないが、これを機に、健康への効果の解明ということで、コミットさせていただきたい。

質問になるが、プシコースの機序について、いただいた資料によると、作用点1～5のメカニズムにより、血糖の上昇を抑える、つまり、糖尿病を抑制するということかと思う。このうち、作用点2の小腸におけるブドウ糖吸収抑制について、本日、細胞を使ったCaco2のデータを紹介いただいた。これは、プシコースの方が、ブドウ糖に比べて、トランスポーターのレセプター5とのアフィニティが高いから抑制すると、そういう理解でよいか。

○ 委員

トランスポーターへの親和性に関して、フルクトース、グルコース、プシコースの優劣までは判断できていない。3者が競合して、トランスポーターに行くということで、イーブンでないかと思う。単独であれば優先的に行くが、3者がいるため、それぞれが競争しあうという感じだと思う。

○ 委員

いい効果はあるが、詳細なメカニズムはまだすっかりわかっていないということであれば、そのようなところに、我々は、関与をさせていただきたい。

○ 委員

希少糖の関連については、我々としても、非常に重要視している。今後、更に、新しいものが出てくると思う。特に、プシコースの応用分野については、委員が説明されたようなもの（農業資材への応用等）や、希少糖の材料、製造方法、機能など、新しいものが出てくると思うので、それを知財として、しっかり確保し

ていきたい。ここまで広がってくると、国内だけでなく、世界で研究が進むと思う。県外や他国で知財を取られて、そこがどんどん進めば、発祥は香川県だったが、盛んなのは別だということになるので、知財については、先生方とともに、きっちり確保していきたい。また、競争的資金の確保に関しても、積極的に支援したい。

#### ○ 委員

知的クラスター創成事業以降、研究が進み、事業化も図られたことから、文部科学省でも、希少糖プロジェクトは成功裏に終わったものと思われがちである。しかしながら、希少糖は 100 種類以上あり、その 1 種類が終わったところで、これから更にやらなければいけない。しかも、中国や韓国がやろうとしているという脅威もある。かなりの情報をオープンにしているがゆえに、研究・開発を急がなければ、どんどん取られてしまうという状況も生じている。県も、その辺りを心配してこのような会を設けたり、また、大学に寄付をしていただいたりしているものと思う。

#### ○ 委員

一部事業化が進んでいるが、基礎的な研究も並行してやっていくというフェーズにあると思う。海外でも、非常に注目される分野となりつつある。ある意味いいことではあるが、その反面、如何に香川で拠点性を持って進めていくかが非常に大事になってくると思う。今、地域資源ということで、地域の活性化が大きなテーマになっている。我々としても、県に主導していただきながら、取組みを行うことについて、応援をさせていただきたい。

#### ○ 委員

現在、希少糖の植物への利用に取り組んでいる。非常に面白い性格が出ており、期待していただいていると思うが、農薬としての登録を目指す場合、非常にハードルが高く大変である。もちろん、それは当然であると思うが、希少糖が様々な植物に対して持つ細かな機能を見せるのではなく、地域や日本の農業のために役立てていくということで、狭義の農薬以外での利用についても、県の農業試験場や関係者の皆様と相談しながら、少しでも貢献できるように、これからも頑張っていきたい。

#### ○ 委員

私どもは、色々な測定機器の開発に取り組んでいる。希少糖に関する効果・効能の測定という面でも貢献できるような製品の開発に向け、頑張っていきたい。

#### ○ 委員

今後は、希少糖を使用した色々なものをモニタリングできるようにしたいと考えている。工学部では、血液を採らずに血中のブドウ糖濃度を測定するというシーズもできている。これを応用していくのか、また、全く新しい発想になるのか分からないが、色々な意味で、分析と測定に大変期待している。

## 5 今後のスケジュール

次回は平成 26 年 3 月中旬に開催することで、委員の了解を得た。