

# 個別企業による 取り組み報告

隔月報

No. 11

2013.04

## 一正蒲鉾株式会社

バイオ研究室長 川口信久氏

### 共生関係にあるマツタケと樹木

## 菊水酒造株式会社

研究開発部統括マネージャー 宮尾俊輔氏

### 酒粕をさらに乳酸菌で発酵させた

「さかすけ」

【新潟大学医学部出席者】

■ 高橋 姿 ・ 新潟大学医学部長

■ 内山 聖 ・ 新潟大学医歯学総合病院長 (現 魚沼基幹病院長)

■ 鈴木栄一 ・ 新潟大学医歯学総合病院総合診療部教授 (現 新潟大学医歯学総合病院長)

■ 遠藤直人 ・ 新潟大学大学院整形外科分野教授

■ 青柳 豊 ・ 新潟大学大学院第三内科教授

■ 成田一衛 ・ 新潟大学第二内科教授

■ 味岡洋一 ・ 新潟大学大学院分子・診断病理学分野教授

# 個別企業による取り組み報告

(2月26日 in ホテルイタリア軒)

## 製品・商品開発の現場と次なるステップ

### ◆一正蒲鉾株式会社

バイオ研究室長 川口 信久氏

#### 共生関係にあるマツタケと樹木

私たちが所属するバイオ事業部はキノコ、主に舞茸の栽培を中心に行っている事業部でございます。こちらで将来に向けて何を行なっていくかということをお話しさせていただきます。

今日は出席していませんが、泉田知事がお越しになられたとき事業部長の宮北のほうから「マツタケの栽培というのはどうなのか」ということをご質問させていただいた経緯がございます。その流れ上で私たちがマツタケを中心とする菌根菌に関するお話しさせていただいた後に、将来的にはもしかしたら医学的分野への活用が可能ではないかといった点をお聞きしたいと思います。

これは私たちが栽培している舞茸でございます。手前味噌で申し訳ございません。まず初めてこの会に参加された、ご出席なされた方、おられると思いますので、私たちの事業についてざっくりとお話しさせていただきます。

1996年に旧笹神村、現阿賀野市ですが、その五頭山の麓に工場を建設。敷地面積は約2万坪で、私たちの研究室はこちらのほうに研究所という形で存在しております。

ここでは現在、日産22トンの舞茸を生産しております。これは黒い舞茸と、白い舞茸。こういった形で基本的には、生舞茸の生産と販売を行っています。

私たちのバイオ研究室では基本的には自然交



配、ご存じの方もおられるかもしれませんが、胞子からとった菌糸を掛け合わせまして交配株をつくり、そしてこういう茶色い、私たちは黒舞茸と呼んでいますけれども、天然型の舞茸とアルビノ、完全なアルビノではないですが、この白系の舞茸を育種して農林水産省に品種登録を行っております。

新規のキノコ栽培研究ということで菌根菌研究、これは私たちのようにキノコの栽培研究をしている者にとっては永遠の命題であり、たとえばホンシメジにつきましては宝酒造の子会社であるタカラバイオがすでに人工栽培に成功しています。

タカラバイオはさらにマツタケの研究についても、これはタカラバイオ自体で、すでにゲノムの解析が終えており、彼らはホンシメジの技術を活用してマツタケについても人工栽培を目指しています。

先生方はご存じだろうなと思いつつも少しお話しさせていただきますが、菌根菌、たとえば「マツタケはなぜ栽培できないのですか?」と皆さんによく聞かれます。

簡単に言えば、マツタケは樹木とキノコの菌糸が共生体となって出来上がっています。キノコは

土の中にある水やリンなどを根っこを介して木に供給し、木のほうは光合成によってできた炭水化物等をキノコのほうに枝幹を通して供給します。こうした共生関係を持っているのです。

そして共生している根っこのところを菌根といひまして、このような形でサックのような形で菌糸が被さっています。中にも入り込んでいって、独特の構造体となっているのです。

ですから、ここらへんがまず難しいところといえます。死物寄生である私たちがやっている舞茸のような死物寄生のキノコと、活物寄生のキノコでは大きな違いがあるということです。

こういったキノコの菌糸が這うことによって病原菌に対して抵抗性を持ったり、木の毛細根でさえ水を引っ張れないような細かい非栄養素の吸収を菌糸が行い、木に供給しているため難しいのです。ただし、結果的には相利共生の関係にあります。

## 先発企業はマツタケの子実体原基の発生に成功

先ほどからタカラバイオという社名を出していますが、私たちの業界の中では菌根菌の研究の中では最先端を行っています。こちらのほうではホンシメジというものを実際に栽培しております。ホンシメジというのは基本的には菌根菌と昔から言われておりまして、実際にこのような原基をこの培地に形成し、キノコが出来上がります。

実際に栽培風景もこのような形でかなり自信を持ってホームページ上に載せられていて、ここまでの技術を有する会社でございます。

こちらがタカラバイオが今取り組んでいるマツタケの栽培研究でございます。2008年にマツタケの子実体原基を発生させることに成功したと報

告しています。要するに先ほどのホンシメジと同じに原基のところまで行ったとのことですが、実際のところはこの子実体の原基まで行ったのは過去に何回も報告されています。

京都大学などを中心に報告されていて、もう40年前に分かっていたことであり、タカラさんのほうでもう一回原基までいきましたよというのを報告にしたにすぎません。

ただし2008年のタカラバイオの報告によれば、子実体原基なので遺伝子なんですね。遺伝情報により子実体原基である可能性が高まったということです。つまりこれは原基であるよということを証明したということなんですね。

タカラバイオの情報ソースであります滋賀県の林業試験場のほうで、ホンシメジやオニグチなどの研究、これらはキノコの採集家の中では食べられるキノコになっているんですが、こういう菌根菌の腐性的な子実体の事例が報告されている。要は培地、バッチ処理の培地でのキノコの栽培が成功しています。

話を総括すれば、例えば舞茸やほかのキノコのように、バッチ式のひとつひとつ完結した培地の中で菌根菌ができるのではないかとということまで進んでいるということです。

ただし私たちが企業として何を捉えていくかというところで、単純にそのバッチ処理、バッチごとのキノコを出すのは実は難しく、舞茸でもかなり難しいといえます。

タカラバイオさんなどが栽培しているホンシメジは、育種によって腐性的環境、要は死物を使ってキノコを作るといって、子実体形成度の高い菌を探索して育種されました。これでやっとキノコになったはずなんです。

私たちも多分マツタケをやっていく上で、世界中のマツタケのコンプレックス集め、育種して作っていくのが本当は近道なんだなというふうに

捉えています。

もうひとつは、これ皆さんがすごく気にするところというか、瀬戸田社長からもひとつのヒントとして頂いているのですが、例えばこのマツタケの感染苗を整備した松林に入れると、そこにシロというものが出来上がります。

このシロというのがいわゆる菌糸のコロニーで、ここのところがデポジットになるわけですね。栄養体をデポジットしてしまして、最終的にはここからキノコが生えてくるということです。ここのところが何らかの形で刺激されているのではないかと思います。

要はこういうところまでは分かっている。ただし企業として何をするかという話の中で、これは個人的見解でもありますが、われわれとしてはマツタケの感染苗の製造を阿賀野市にある工場で行うことになるのではないかと思います。

しかしおそらく一企業でそれをやるのはなかなか難しい。私たちができるのはこちらの育種のほうか、または感染苗を作ったたとえば県や国のプロジェクト、具体的には山をもう一回元に戻そうというプロジェクトに提供することかな、と考えています。

## マツタケを質・価値で凌ぐキノコは いくつもある

では、その何が医学や新製品につながるのかといったご指摘を受けるかと思いますが、私はどちらかというところこの部分に関しては山をもう一回再生するということかと思っています。

日本の山が荒廃しています、マツタケが採れるようなアカマツの林もクロマツの林もみんな荒廃しています。これは酸性雨の影響もありますし、あとはもともとマツタケというのは三つ目のキー



ワード、菌と松と人だったんですね。

人がマツタケ林を全然利用しなくなったため、鉱物層まで栄養体がどっさり入っているところで、微生物層も変わっていますし、マツタケや松も生きられないという形になって崩れていっている。

こういったところを治山、つまり山を治めてもう一回綺麗な松林を作ろうではないかといったプロジェクトがあれば私たちは参加できると思います。

プラスアルファで前回、高橋先生や遠藤先生にお話しさせていただいたのですが、基本的に私は実のところマツタケよりもヤマドリタケ（ボルチーニ）が大好きです。このほかアミガサタケ（モリーユ、モレルス）も大好きですし、オオシロアリタケなどは中国の雲南省によく生えるキノコなのですが、これも大好きです。

オオシロアリタケについては全然栽培されていません。ヤマドリタケは先ほどの菌根菌なので、同じような考え方でできるでしょう。実際に三角フラスコの中でキノコが出来たという事例も過去に日本に1例だけあります。

アミガサタケに関してはミシガン大学で特許を持っていて、実際にこれの系統で栽培ができています。本当にやりたいのはオオシロアリタケで、私はこのキノコの味は最高だと思っ

ています。もし皆様方が雲南省に行かれる機会があったならば是非とも食べていただきたい。

これはオオシロアリの糞尿と申しますか、排泄所、つまりトイレから出てくるキノコでありまして、非常に味が濃く、切ると液体が出てくるほどジューシーで、旨みが強い。これは機能性の塊ではないかと考えており、研究したいと思っています。

次にその他の優良菌茸、これは前回の私のご報告でもお話しさせていただきましたが、薬効の部分も捨てがたい。たとえばメシマコブ、これはβ-グルカンが豊富に含まれているのだろうなと思っています。中国の冬虫夏草といわれているコウモリガの幼虫に特異的に付くキノコです。

中国ではこれが小さな洗剤の箱くらいの大きさの箱に入っていて80万円だとか、ものによっては300万円もするような高価な代物です。ただまったく機能性は私には分かりません、本当に機能性があるのかないのかも分かりません。

## 有効成分を確認した後はプロジェクトの立ち上げを

次に私たちがキノコの機能性ということで攻めていきたいのが、やはり機能性成分です。機能性成分という言葉が最近、私の中では陳腐化していてあまり使いたくないのですが、要するに身体に良さそうな成分の探索・利用ということで、たとえば多糖類のβ-グルカン、キチン・キトサン。あとはタンパク質由来の成分としてオルニチン、これはシジミにも含まれていますが、実のところキノコにもたくさん含まれています。私はよく分かりませんが、オルニチンは肝臓に働いて疲れを回復させるようなもののかな、と思っています。

ラクトリペプチド、これはキノコで昔、アミールとっていた血圧上昇抑制のペプチドで、機能性ペプチドとっていたものが食研センターさんと一緒に研究をしていたときにジペプチドが血圧上昇抑制効果のモデルケースとなり、高い数値を示しましたのでキノコにもこういうものがあるだろうと思われまます。

次にバクテリオシン、これは新潟大学工学部の谷口先生が研究されているのですが、米のタンパクからバクテリオシンという機能性ペプチドが出されて、強い抗菌作用があります。こういったものがキノコ、特に舞茸などはタンパクリッチ、酵素リッチなキノコですから、自分の中で作るのではないかと考えています。

次に核酸関連物質で最近有名なのがエリタニン、これは旨み物質のひとつで、血圧上昇抑制効果があるとの報告があります。あと私がこだわっているのがキノコのビタミン群、特にビタミンDにこだわっています。これが筋肉増強や骨折・転倒防止などに寄与するような美味しい食べ物を作りたいと考えています。ただキノコというのはこれくらいたくさんの機能性成分を含んでいますから、ではどこを目指すのかというのが問題です。

取り組みといたしましては前回も先生方からご指摘いただきましたが、まず私たちは探索のために医学部にお願いしてはいけないのではないかと…。要はキノコ類に含有する有効成分はちゃんと（私たちのほうで）探索しなければならない。

次にキノコ類の有効成分を高める処理方法（物理的・化学的加工または発酵）を自社、ないし他の人たちと開発しなければならないのではないかと思います。これは物理的であったり、化学的であったり、最近流行りの〇〇酵素といったような発酵を加工過程として入れるなど、こ

うしたことを次にやるべきだろうと考えています。

次に、将来こうしたものが出来上がったときに、たぶん何の宣伝もないまま新しい食品というものは受け入れがたい。したがって将来的にはプロジェクトの共同立ち上げが必要ではないかと思えます。

先生方のさまざまなお話を聞いたり、ネットで調べたりしますと、このようなものが出てきます。

「サケD(で) 元気Dプロジェクト」一。これは村上・関川・粟島総合健康プロジェクトということで、新潟大学医学部などとの共同プロジェクトがあったり、埼玉の坂戸市では葉酸(ようさん)プロジェクトというのがあります。こういうものを是非、新潟県で立ち上げていただきたい。

またキノコのビタミンDに凄く興味がありますので、平成23年で終了したプロジェクトの継続的なものとして、たとえば下越地域でもいいのですが、キノコも入れていただいて進めることができないのかと勝手に考えておりました。

ということで先生方にご相談です。基本的にはこういったプロジェクト、先ほどの菌根菌の件もそうなのですが、たとえば新潟県の山を綺麗にしましょう、治山しましょう、あるいは新潟県のみんが健康になりましょう、などといったプロジェクトがあった場合に、是非とも先生方のお力、お名前をお貸しいただいて、共同立ち上げができればいい、このようなことはお願いできるのかな、もしくはプロジェクトのリーダーになっていただくことはできるのかな。

こんなことを考えながら、私の今回のプレゼンを終了させていただきたいと思えます。ご清聴ありがとうございました。

## キノコに豊富に含まれるビタミンD に注目

**事務局** ありがとうございました。キノコといいますと、今までは農学部的な発想で、菌根菌という非常に難しい、世界でもまだ誰もできていないものなのですが、農学部的な見地から研究が進んでいるようで、医学部が入り込んだ研究というのは皆無だったと思います。

私は素人ですが、これはおそらく細菌学の見地から調べていくのがひとつの方法かと思いますが、高橋先生、この分野はどちらの教室が向いているでしょうか？

**高橋姿医学部長** 細菌というよりもカビ、真菌ですから、その分野の研究者はあまりいないですよ。たとえば人体にできるカビが原因で重症となるケースもありますから、真菌の研究は決しておろそかにできないのですが、キノコの研究は医学部関係ではあまり見たり聞いたりしたことはありません。

**成田一衛第二内科教授** 年に1人か2人、(一正蒲鋒とは別の) 某キノコメーカーに勤務する方が呼吸器の感染なのか、それに対するアレルギー反応なのか、個人差はあるのですが、そういう患者さんが見えになります。むしろ呼吸器外の症状のほうが前面に出ている印象があります。



ひとつお聞きしたかったことがあるんですが、ビタミンDは健康寿命と相関があるというのがいろんな疫学研究で確認されていまして、骨折だけでなく、生命予後とも関連するとして注目されているんですね。

鮭の研究については新潟大学の中村先生が今もやっています、あらゆる魚の中で鮭は圧倒的にビタミンDの含有量が多いということで、それで村上地区でそれをやっているわけですけども、キノコにおけるビタミンDの含有量はどのくらい高いのでしょうか。

**川口氏** 舞茸は割と高いほうで、100g<sup>2</sup>当たり約100iuということになっております。ただしキノコそのものを普通に栽培しただけではそんなものですけども、実のところ私たちが試験に供させていただいたものは、簡単にいいますと乾燥パウダーにしたキノコで、最終的にはUVを当てて、ビタミンDをたくさん増やしたものです、これは乾燥重量100グラム当たり150万iuとなっています。うちはそこがコントロールできるというような商品の一步手前のものまでは作りました。

**成田教授** 人為的にビタミンDの含有量を100倍以上に高められるというのは今初めて聞きました。非常に興味深いですね。ありがとうございました。

## 急増する骨粗鬆症対策としても有望

**事務局** キノコの機能性というか、どういう体にいい効果があるのかというのは、まだまだ分からない部分が多いように今聞いていたのですが、例えば糖尿病の患者さんに対して、食事療法などをお医者さんが指導するわけですけども、病院によってはキノコ料理を勧めるお医者さんも多いようです。

キノコはほとんどカロリーが無いと言われていますが、そういう部分でお勧めになっているのか、はたまたβ-グルカンなどに着目しているのか、そのあたりはいかがでしょうか？

**成田教授** おっしゃるとおりで、ポリウムがある割にカロリーが少ないので、満足感を得られる割には糖分の摂取量など、そういったものを抑制できることから勧めているのではないかと思います。

**事務局** 遠藤先生、ご専門の骨粗鬆症<sup>こつそしょうしょう</sup>との因果関係ははっきりしているのですか？

**遠藤直人整形外科分野教授** 前にもお話ししたと思うのですが、体のビタミンDが不足している人は高齢者において非常に多いです、骨折をしている人に多い。骨折をした人と骨折をしていない人を比べてみると、血液というか身体の中のビタミンDが不足している人は骨折が多いです。



ビタミンDそのものは骨粗鬆症の薬として使われていて、それを半年以上飲んでいらっしゃる方は、骨の強さが少し高まると考えられていて、結果的に骨折を予防できているというふうに言われています。

また筋肉を少し増やす作用があるというふうに言われていて、先ほども少し話がありましたけど、筋肉にも良いのではないかと思います。あとは肝臓、脾臓、そのほか認知症、それから腫瘍等に



もビタミンDが良い方向に作用すると言われてい  
ます。

キノコに含まれているのはネイティブな、いつ  
てみれば自然系のビタミンDですよね。だから栄  
養として摂ったときの血液の値はどうなるのかに  
注目する必要があります。

薬剤については、いつもお話しするように活性  
型のビタミンDなので多少ちょっと違うんですけ  
れども、そういう形で薬剤としてはすでに使われ  
ているのが実情です。

**事務局** それに付随しての質問なのですが、骨を  
強くするにはカルシウムが必要だというのはよく  
言われていることです。ビタミンDというのは、  
そのカルシウムの摂取を促進する作用があるとい  
うことなのでしょうか？

**遠藤教授** はい、そのとおりです。ビタミンDが  
腸管というか身体の中の、腸からの吸収効率を上  
げます。

**事務局** ビタミンDは今プロジェクターで映し出  
された鮭にも非常に多いという話ですけれども、  
青魚にもビタミンDが多くて、カルシウムとビタ  
ミンDを一度に摂れるにはサバ缶が一番効率的  
だっというようなことをある誌面で読んだので  
すが、いかがでしょうか？

**遠藤教授** 中村先生の話ですよ。そういうこと  
らしいですよ。

## 共同研究を実現させるために企業から 大学へ人材を

**事務局** 内山先生にお聞きしますが、病院  
食にキノコを使うとか使わないとか、どんな感じ  
なんですか。

**内山聖・新潟大学医歯学総合病院長** 分かりませ  
ん。献立は毎回カロリーをはじめ、栄養バランス、

コストなどを総合的  
に考えて作っていま  
す。キノコが糖尿  
病食の中に入ってい  
るかどうかは分か  
りませんが、その  
時たまたまキノコ  
がたくさん手に入  
って、キノコが美味  
ければまた使うこ  
ともあります。

私に病院食の“毒  
味の係”が回って

ることもあるのですが、この前はキノコと大根お  
ろしを酢の味でもって美味しくいただきました。

でもあれは特にビタミンDのことを考えての献  
立ではなく、安くてたくさん手に入ったとか、中  
にキノコが好きな人がいるとか、そんなことで大  
学病院の場合はやっております。ですからこれは  
地域性などもあるかもしれません。

昔、キノコからとれたクレスチンというパウ  
ダー状の薬がありましたが、確実に免疫を上げる  
し、良いことづくめだったようです。ただそれ単  
独では、なかなか病気を治すことはできないとい  
うことで、しかもけっこう高いお薬だったもので  
すから、そのような事情で使えなくなりました。

今のお話を聞いていて、やはりキノコというの  
は良いのだなと感じました。確かに薬もあるかも  
しれませんが、普段の食事でするのが一番良いと  
思います。

**事務局** ビタミンDについては良いことづくめの  
ようですが、例えば発表者の川口さんの質問にも  
ありました、先生方とのプロジェクトの共同立ち  
上げというものはできるかどうか、いかがでしょ  
うか？ こういう条件が揃えばできますよ、とい  
うことでよろしいのですが。



**高橋医学部長** いつもこの会で言っているんですけども、仮に人的に余裕があれば話は別ですが、現実には今の大学のいろんな講座はいっぱいいっぱいですから、そこで新しい仕事をつくっていくためにはやはり研究者を育てなくてはなりません。

各企業から研究者を提供していただければ、知恵のある先生のもとに研究者を送り込めば育ててくれると思います。そしてその方自身にプロジェクトの主要なものを行っていただく形です。

企業が一緒に研究することを前提に、大学の教授や准教授から指導してもらうということであればそれは可能だと思います。そうではなくてその講座にいる人間に対して「君は一正蒲鉾さんのところで共同研究をやりなさい」というのはかなり難しいでしょうね。

大学にいるみなさんもそれぞれがテーマを持って仕事をしているわけですから。

何かのプロジェクトがたまたま今まさに終わって、さあ次に何をしようかなってというような時に話が来れば、その限りではないかもしれませんが、ほとんどの方がプロジェクト終わる前から次のプロジェクトを考え始めているといいますか、絶え間なく研究に取り組んでいるのが現実ですから、むしろ企業が人的に供給し、研究生なり大学院生なりとして送り込んでもらって、その企業が持っているらっしゃる研究所の出先といった位置付けで

来ていただければ、一緒に研究することも可能かと思います。

もちろん、そういうことをやって、どんどんそれが発展していったって、最終的にはその講座のメインテーマになるなどということにでもなればそれは最高でしょうけれども、なかなか難しいかもしれません。

## ◆菊水酒造株式会社

研究開発部統括マネージャー  
**宮尾 俊輔氏**



## 酒粕をさらに乳酸菌で発酵させた「さかすけ」

菊水酒造の宮尾と申します。本日はこのような機会をいただき誠にありがとうございました。弊社はお酒を作っている会社です。その立場から「医学部の先生方に質問や提案を」というお話をいただきました。

私は入社して17年経ちます。初めはお酒造りの現場に携わり、今は研究する立場にいます。正直なところ、今まで機能性ですとか医学的観点などから研究をしたことがありませんでした。そ

の意味ではこの辺の知識は非常に疎いです。

よって、具体的に先生方への提案というよりは、酒屋はどのような素材を使用し、その素材はどのような機能性があるのかをご紹介させていただこうと思います。

逆提案みたいで恐縮ですが、皆さまから、酒屋はこうした観点から健康や医学に結びつけることができるのではないか、または健康や医学に貢献できるのではないか、そのようなアドバイスもいただけたらありがたいと思っています。

お酒が健康や医学に関わっていると思われる文献を調べてみました。ところが、実際にはほとんどありませんでした。その中で「醸造物の機能性」という本がありました。お酒とお酒の機能性について記述のあったページをコピーして来ました。しかし、A3で4ページでまとまる程度の情報しかございませんでした。

日本では「酒は百薬の長」と言われています。アメリカでも似たようなことわざがあり、お酒は一応、体に良いとされているようです。

千利休が「一杯は人、酒を飲み、二杯は酒、酒を飲み、三杯は酒、人を飲む」と言ったように、お酒を飲み過ぎると体に害を及ぼすわけです。前回では青柳先生が「1日3合くらいなら（いいのではないか）」ということを抑っていました。実際のところ3合というと結構な量です。皆さんが毎日3合くらいお酒を飲んでいただくと、うちのような業界はとても助かるわけです（笑）。

余談になりましたが、酒はお米から作られます。「酒は百薬の長」と言うのに「米は百薬の長」とは言いません。なぜか。私は、発酵の段階で微生物が関与することが非常に大きなポイントではないかと考えるのです。

お米から酵母やカビの麹などが関与することで、デンプンタンパク質がいろいろな物質に変わります。その過程で様々な生理活性物が生まれま

す。よって、「酒は百薬の長」と言われるのではないかと考えます。

お酒を造る過程で最も機能性と関わりがあるのではないかと思うのが、酒粕をさらに乳酸菌で発酵させた「さかすけ」という栄養・機能性成分を増強したのが乳酸発酵酒粕です。これは県がネーミングしました。「さかすけ」を利用した機能性の商品も開発され、どんどんと市場に出ています。

麹というのは、蒸し米にカビを生やしたものを言います。当社は精米歩合23%の麹を作っています。これは、栄養分はないが、ビタミンC合成能力の優れた麹菌からビタミンC含油清酒を開発できたり、米糠麹のピフィズス菌促進作用、米麹由来乳酸菌が産出するバクテリオシンで他の菌から汚染を守るなど機能性は高いと思っており、研究開発が進んでいます。

清酒は、原料が米、米麹、醸造アルコールのものが大吟醸酒、吟醸酒、特別本醸造、本醸造、普通酒に分類されます。原料が米、米麹のものは大純米吟醸酒、純米吟醸酒、特別純米、純米に分類されます。

ここから分かるように、基本的に酒の原料は米と米麹。あとは醸造アルコールが入るか入らないか。お酒の成分的はほとんど変わらないと思って構いません。

醸造アルコールはサトウキビを原料としています。余談かつ個人的な意見ですが、醸造アルコールの入っているお酒のほうが飲みやすいのではないかと考えています。

## 「さかすけ」を使った商品開発に尽力

お酒の機能性についてはエチル- $\alpha$ -グルコシドが入っていると、お風呂に入れることから



分かるように美肌効果がある。さらにこれは相反すると思われるかもしれませんが、肝機能を保護するという論文もあります。

さらにチロゾールの脂肪酸エステル、これは私もよく分かりませんが、リポキシナーゼを強力に阻害する物質が含まれるとの報告もあります。

あと酒粕ということで、もともとが一緒なのでほぼ一緒ですが、酒というのは基本的には米と米麴で作った培養液を酵母が発酵して、その代謝物として出てくるのがお酒のほうで、酵母とか米の残りが凝集されたのが酒粕ということで、タンパク質がリッチなのは酒粕のほうになります。

機能性はお酒とほとんど変わらないのですが、こちらのほうが成分的には抗菌作用があるとか、インビトロで関連因子の抑制作用が上あるとか、美白・美肌効果があるとか、あと酒粕配合培地におけるヒラタケの生育促進作用があるなどと言われています。

酒粕というのは先ほども申し上げましたが、米と米麴を酵母で発酵したものです。最近、新潟県のほうで酒粕をさらに乳酸菌で発酵させた「さかすけ」をつくりまして、新しい食品の素材にならないかということで、酒造業界のほうでも数社、商品等をつくっております。

護国神社の脇にあります県醸造試験場において「さかすけ」の効能ということで、マウスのアレ

ルギー性鼻炎を抑えラットの肥満を防ぐ効果があるというデータがあるそうです。

あと菌を変えることによってまたマウスのアレルギー性鼻炎を抑える効果と、血圧上昇抑制作用やリラックス効果があるといわれる GABA を生産する能力があるなど、メインではマウスのアレルギー性鼻炎等を抑制する効果があると報告を受けています。

データが載っていたものだけ拝借してきたのですが、水対照群と酒粕のみ、さらに酒粕を発酵させた乳酸菌発酵酒粕でくしゃみの症状をマウスで検査した結果、乳酸発酵酒粕のほうが抑制効果があったというデータがホームページに載っております。

これも詳しくは分からないのですが、「さかすけ」は成熟期ラットの肝臓中総コレステロール量、中性脂肪量を減少させるということで試験をした結果、肝臓中総コレステロール量、カゼイン区、酒粕区、発酵酒粕区で優位に下がっているというデータがあるそうです。

菌によっては GABA を生産する菌もありますというデータも載っております。

この「さかすけ」は出来てからまだ数年ということで、まだあまり研究もされておられませんし、商品も県内からは数社からしか出ておりません。当社はそのうちの一家ですが、ウチがつくっているのは「さかすけ」とお酒と、県内産の果汁を使ったお酒ということでつくっていますが、基本的には先ほどの効果効能は商品の訴求にはまったく使っておりません。

やはり果物の味わいとかお酒とか酒粕というイメージで、まだその辺のデータを使った訴求をするところまでは来ていません。これは商品紹介になってしまい申し訳ないのですが、ウチのほうではいろいろお酒を使ったリキュール系をつくっているということで、日本酒で作った梅酒というの

も作っておりますし、また県産の果物を使って商品開発をしようということで、ルレクチェと日本酒を使ったお酒です。

## 効果効能を前面に打ち出した他社の動きも視野に入れ

いちごの「越後姫」と「酒すけ」と日本酒を混ぜた低アルコールのお酒も商品化しています。さらにこれはカゴメさんの「野菜生活」を使わせていただいたのですが、それとお酒と「さかすけ」を混ぜた商品など、さまざまな商品開発をしています。

一方、他社の商品開発を調べてみますと、実際に効果効能を訴求しながら販売している商品としては、勇心酒造という会社が「ライスパワーエキス」というものを開発しております。これについては厚生労働省より、皮膚の水分保持量の改善があるという効果があるという、私どもは詳しいことは分かりませんが、表示の許可を受けているということです。

そういうものを使った化粧品がいろんなメーカーから出ているというのが現実としてありますけれども、これは特異的な例で、このライスパワーエキスについては化粧品、あとはアサヒビールさんが過去にビールの中にこのエキスを使った商品を出したりという事例はありますが、本当に機能性などを謳ったもの、訴求したものというのは、このライスパワーエキスの例が一つあるくらいではないかと思えます。

今後、お酒、まあアルコールが入っているもの自体で、機能性などの訴求力は非常に弱いので、可能性があるとしたら、酒粕を乳酸菌で発酵させると、さらに発酵という過程を2回通ります。何の成分がというのは分かりませんが、二回発酵さ

せることは非常に良さそうなイメージはありますので、そういうものの中に有用な効果があって、そこから非常に面白い商品が生まれるのではないかと思います。

今日はこんなプレゼンをしましたが、皆さんから「もっとこういうほうが面白いのでは？ 可能性があるのでは？」というアイデアがあれば、是非この場でご教示いただければと思っております。

雑多な話で申し訳ありませんが、以上でプレゼンを終わらせていただきます。ありがとうございました。

## プロバイオティクスとしての“日本酒力”

**事務局** ありがとうございました。早速ですが、酒粕でしょうね、それで先生方にお聞きしたいのですが、酒粕が非常にいいということでマスコミにも随分出ておりますけど、これを医学的に証明する努力をしたら、どの科が一番近いのですか？ 高橋先生、どちらでしょうか？

**青柳豊第三内科教授** 疾患との関連からすれば、乳酸菌製剤などはプロバイオティクス（人体に良い影響を与える微生物や製品・食品のこと）とし



て、たとえば炎症性腸疾患に対しては、いわゆる腸内細菌の悪玉、善玉をどのようにコントロールするか注目されています。

プロバイオティクスとして使われている乳酸菌製剤はたくさん出ていますが、ただしどういふ菌成分が有効なのかはなかなか難しい話ですよ。均一なものなのかどうか、また菌自体の問題なのか、そこに含まれる雑多な有効成分みたいなものがどの程度作用しているのか…。

ただ総合的な判断しかやりようがないと思いますけれど。一つは治療という、あとIBS(過敏性腸症候群)という便秘だとか下痢だとかを繰り返すような、腸の動きみたいなものをコントロールできるようなファクターがあるようでしたら、非常に有効に使えるかもしれませんね。

まあ現代病ですし、便秘などですと、一つの生理的なあれを助けるようでしたら一番良い薬になりますし、まあそういうところだと思います。

**事務局** 医学部長は確か以前、「患者さんによってはお酒を処方する、確かカタカナで何か言っておられましたよね。それを処方する際には、アルコールによる酔いが気分をリラックスさせる部分のみ着目されているのですか？

**高橋医学部長** いや、食欲増進ですね。アペタイザーというのですけども、アルコールを飲むことによって食欲不振の人になるべくおいしく食べてもらいたいということで処方します。食べ物とお酒を交互にいただくことによって、お酒もおいしくなるし料理もおいしくなるというのを狙っています。

普通に人類が持っている知恵を患者さんに使うということですね。がんなんかで体が参ってしまって、あまり食べたくないなどというときにアペタイザーを出してあげると、効果があることもあります。

**事務局** お酒の主成分であるアルコールのカロ

リーは俗に「エンプティーカロリー」、つまり「空虚なカロリー」といわれ、人間の身体にとってあまり意味をなさないとされています。ところが一方では「酒は百薬の長」といわれているわけで、お酒に含まれるどういった成分が人間の身体に良い作用を与えるのかは、いまだによく分からないということでしょうか？

**青柳教授** 少量の飲酒がLDL(低比重リポタンパク)を上げるとか、HDL(高比重リポタンパク)を上げるとかいられているので、総合的に見たときに害にだけなるかということ、そういうことはないと思いますし、たとえば飲酒で呼吸器がリラックスしたり、食欲も出たりしますから、トータルでいえば純粋な薬剤としての機能だけでない、いろんな効果があると思います。

ただ、そういうものを機能性食品というかどうかは非常に難しい話になります。

## アレルギー性鼻炎にも有望な乳酸菌発酵酒粕

**事務局** 今ちょっとお話しになられたカロリーの話ですが、先生によってお酒も太るといふ人もいますが…

**青柳** お酒が太るといふのは結局いらぬもの、つまり糖分などがいろいろ含まれているからです。たとえばビールや発泡酒などは100cc当たり42kcalくらいあります。旨みを出すダメにアルコールに糖分などを加えて調整しているわけですよ。アルコール以外のカロリー成分が物凄くたくさん含まれているということです。

**事務局** それと高橋先生、先ほどお酒を処方するとおっしゃいましたが、保険は利くのですか？(笑)

**高橋医学部長** 自分自身で処方していないんで

すけど、最初に処方箋にそう書いてあるような気がします」

**青柳教授** (保険は) 使えると思います。末期が  
んの患者さんなどに対して、まあ食欲増進のた  
めに処方するケースがあります。

**高橋医学部長** ワインですよ。

**事務局** で、患者さんがたとえばワインを使う  
場合は、1000円のものだったら600円くらいで  
飲んでいるとかそういうことなんですか？

**高橋医学部長** ボトルで来るわけじゃないので  
(笑)

**高橋医学部長** グラス一杯しかこないですよ。  
そんなお代わりはないです (笑)

**事務局** そうですか (笑)

**内山院長** 「よかった、瀬戸田社長が入院したい  
なんていったらどうしようかと思った (笑)

**高橋医学部長** ボトルキープなんてありません  
(笑)。私が聞いていて面白かったのは耳鼻科医  
なので、アレルギー性鼻炎のマウスをつくって、  
「さかすけ」でくしゃみを抑制したというお話が  
ありました。

今本当に国民病といわれるくらい、5人に1人  
とか4人に1人は花粉症になったり、アレルギー  
性鼻炎の子供もたくさんいます。

「さかすけ」に本当にこういう抑制効果があれ  
ば、結構売りになるのではないのでしょうか。た  
だ、そのものがおいしくないダメだと思います  
けどね。薬になると飲んでくれないかもしれな  
い。「さかすけ」はアルコールを含んでいるので  
すか？

**宮尾氏** 作り方によってほぼゼロにすることはで  
きますし、あと風味については、言わなければヨー  
グルトやチーズと変わらないくらい風味です。試  
験場の先生と話した時も、乳製品を使わないでア  
イスクリュームを作るための代用品として非常に使  
いやすいとの評価をいただきました。

乳アレルギーや卵アレルギーの人のために、  
それらを使わずに同じ風味を与える物質として  
は非常に使いやすく、特にアイスクリームを作っ  
て食べても非常においしいものができますので、  
そういう使い方もあると思います。

そういう食物アレルギーをお持ちの方は当然、  
アレルギー性鼻炎などを合併しやすいですよ。  
だからそういう方々にとってはいいかもしれま  
せん。

## 山形県における産学連携の先進事例

**事務局** 話は変わりますけれども、いろいろ共  
同研究する上で最大のネックは人もあるんです  
けど、お金だと思うんですね。

実は明日、亀田製菓の社長とお米研究所の田  
中常務、私、医学部長とで知事のところに折衝  
にあがります。いかにお金を引っ張り出すか、  
頑張ってくださいと思っています。

事務局としてはですね、泉田知事のほうとし  
ても、こういう健康医学産学研究会の基金とし  
て出すことは難しいけれど、ひとつの新潟県の  
産業の底上げになる可能性のあるものに関して  
は、出したいという意向なのです。

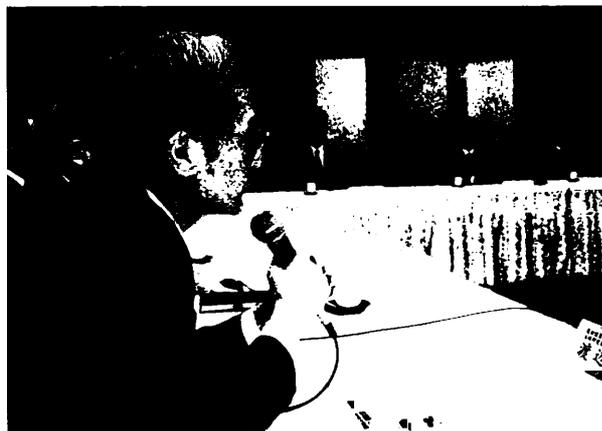
で、個別に申請してくださいということと言  
われておりますので、たとえば先ほどの一正蒲  
鉾さんのマツタケの研究でありますとか、菊水  
さんの「さかすけ」を活用した商品開発など、  
事業を絞り込んでいただいて、事務局のほうか  
ら泉田知事のほうにお願いをしていきたいと考  
えています。

たとえば山形県では…、亀田製菓の田中さん  
から説明してくれませんか、山形県がどうい  
うふうにやっているか。

**亀田製菓株式会社常務執行役員・田中政光氏**

そうですね…、渡辺さん、実際に見てきたので…

**亀田製菓株式会社主任研究員・渡辺紀之氏** 山形の場合は慶応大学医学部とプロジェクトを組んでおられて、かなりの資金を山形県は出しているのでしょうかし、慶応大学のほうもいろんな面で協賛していると思います。



非常に壮大な、ご覧になった方はよくお分かりかと思いますが、メタボ解析ができる壮大な機械、金額にして1台数千万円する機械が80台くらいズラリと並んでいます。

要するにいろんな代謝、産物を網羅的に解析していこうという試みで、住民の皆さんのデータベースをまず揃えているというのが今の段階です。こうした基本的なデータベースを揃えた後、たとえば当社の乳酸菌（関連製品）を摂取していただき、もう一回、メタボ解析をやってみる。その中でなんらかの代謝産物の変化があるか否かという、そんなことも今後はできますよ、と先方はお話しされています。

なかなか高額な機械で、とても一企業で揃えられるようなものではないのですが、これこそがやはり産官学連携と申しますか、そういった大きなプロジェクトで取り組む事柄だと思いました。大変びっくりしました。

**高橋医学部長** 私も見学に行ってきましたが、

凄いですね。時代はああいう研究の仕方になったといえますか、仮説を立てるのではなく、全部解析してやって、ビフォーアフターでその差を探す（という手法）。最初に聞いたときは乱暴な研究だなと思ったのですが、コンピューターやいろんな機器がこれだけ発達するとできる研究です。

**事務局** 山形県と鶴岡市で十数年間に70億円くらいの予算を出していましたよね？

**田中常務** 聞くところによると、100億円プラス70億円の計170億円ともいわれています。当初10年で約100億円、それ以降も毎年3億、4億と出しているように聞いています。

付け加えますと、鶴岡、庄内地域のコホート医学という観点もあったのです。そのエリアの食生活を調べて、先ほどキノコ、日本酒のお話がありましたが、たとえば日本酒をよく飲んでいる地域の方々は非常に病気になりにくいとか、キノコをたくさん食べている方々は長生きをしているとか、そういうコホート医学に結び付くような研究がされてました。

先ほどの中村先生によるビタミンDの研究の際に私も現地に行ってお話をお聞きしてきましたが、今回の慶応大学についても同じようにやっていたらっしゃるようです。

鶴岡のすぐ近くに大山という地域があって、そこに酒蔵が4、5軒あります。決して美味しいとは思いませんが、大山地区のお酒はなぜ良いのかという研究をしてもらっているとか、「つや姫」や新潟のコシヒカリはなぜおいしいのか、なぜ艶があるのかなどを解析し、それを売りものにしています。

そういった意味では、県をはじめとする産官学で広範囲な取り組みをやっていらっしゃるような感じがしますので、新潟県もこれだけ研究をされていて、それを医学的に結び付けるよう

な取り組みが必要になるのではないかということで、泉田知事にアプローチしてきたいと思っています。

**事務局** 私もこの間、あるパーティーでたまたま泉田知事と同じテーブルとなりまして、山形の資料も渡してあります。その資料の中で笑ってしまったのは、議会で県当局が共産党から追及されているんですね。「70億円も出して大した効果がないではないか」と。

しかも山形県の場合、結果に対する情報公開をしていないようですね、これは問題だと思いますが。そんなことがありまして、それから見れば新潟県は山形県に比べれば遥かに大県ですから、もっと建設的にお金を出してもよいのではないかといったスタンスで事務局としても折衝していきたいと思っています。

#### 【編集後記】

人工栽培が極めて困難と目されていた菌根菌の本シメジが成功、との報告がありました。同じ菌根菌であるマツタケの人工栽培成功の日も近いと思われます。

大発見といえど偶然の産物が多いそうです。夕張メロンがそうでした。野生の瓜とメロンをたまたま交配したところ、あの味が生まれたのです。米菓シェアの7割を占める本県米菓業界ですが、ヒット商品が世に出るのは千に6つ以下だそうですが、予想外のヒットが往々にあるようです。

チャレンジ精神こそ肝要なのだと思います。示唆に富んだ研究会でした。

(事務局長 瀬戸田鎮郎)

