

座 談 会

和食文化と微生物



語り手

木村 啓太郎 先生

(国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門 微生物機能ユニット長)

佐藤 洋一郎 先生

(京都府立大学文学部特別専任教授、和食文化学会長)

進 藤 齊 先生

(東京農業大学 応用生物科学部醸造科学科酒類生産科学研究室 准教授)

舘 博 先生

(東京農業大学名誉教授／元・応用生物科学部醸造科学科微生物工学研究室)

(五十音順)

聞き手

丸 山 総 一 先生

(日本大学生物資源科学部 獣医学科獣医公衆衛生学研究室 教授)

(令和元年7月8日収録)

はじめに

丸山 本日は、お忙しいところお集まりいただきましてありがとうございます。私は、モダンメディアの編集委員をしている丸山と申します。本日は私が司会・進行をさせていただきますので、よろしくお願いいたします。以前、本誌に「和食文化と微生物」(2015年9月号～2016年3月号)というシリーズが掲載されました。2013年に和食文化がユネスコの世界無形文化遺産に登録され、来年は東京でオリンピック、パラリンピックが開催される予定ですが、そのおもてなしの一つとして和食が注目されています。また、世界でも和食ブームということもあり、編集委員会から「和食文化と微生物」を座談会のテーマに取り上げてみては面白いのではないかということになり、本日開催する運びとなりました。

和食文化の中にはいろいろな発酵食品があると思います。その中でも今日は和食の味つけに一番重要な味噌、醤油、あるいは和食をいただくにあたって、その大切なパートナーである日本酒、広く一般の家庭で食べられている納豆を取り上げて、それぞれ専門の先生方にお話を伺いたいと思います。

1. 和食文化とは

丸山 今年、京都府立大学では和食文化学科が開設され、また、和食文化学会も設立されました。初めに、和食文化学科で教鞭を取られ、学会の会長もされている佐藤先生に、和食が注目されてきた背景についてお話いただければと思います。

佐藤 京都府立大学という公立の大学が和食文化学科をつくったのは、京都府がユネスコの無形文化遺産に登録されたことに関連があります。

無形文化遺産に登録されると5年おきに見直しがあるそうです。その中で和食文化の継承に関する高等教育機関、あるいは研究組織を持っていることが条件に挙げられたようです。それで大学の中に和食文化に関する高等教育機関または研究組織をつくりなさいということで、京都府立大学に和食文化学科が作られました。当初は学部をつくる予定だったようですが、文学部の中の一学科になってしまいました。併せて和食文化学会という学会もつくりました。



佐藤 洋一郎 先生

とかく学問の分野は縦割りになりますので、横断的な研究のファンクションをつくれ、ということであつたようです。

和食、和食文化は何かということですが、永遠に答えは出ないだろうと思います。なぜかと申しますと、食とか食文化は不断に変化しますので、カバーする領域が非常に広くて、厳密な定義などできないのです。そういう中で和食とは何であるか、あるいは和食文化とは何であるかということを明確な言葉で定義するのはおそらくできないし、「このようなもの」という言い方しかないだろうと思います。

そうはいつても、和食文化には特徴があります。フランス語に「テロワール」という言葉があります。その土地の風土、土壌や気候であるとか、そこに住む人々の社会、制度であるとか、そういうものを含めた風土ですね。そういうものの上に乗った、その土地固有の食の一種の体系である、そのように言っておけば間違いないだろうと思います。その中で栄養学的あるいは人類学的に食べるという生業を通して考えますと、人類が生きていくためには必要な三大栄養素は糖質とタンパク質、脂質で、その栄養学の観点から、糖質とタンパク質両者をいかにうまく同所的に生産するかが人間文化ということになります。違うところで生産したものを運搬・輸送するかは、文明が生じてから人類が発明したものです。それ以前は、同じ場所で生産されたものを一つのお皿の上に料理として完成させていきました。

糖質とタンパク質の同所性あるいは食のパッケージといった観点で見ますと、和食は米と魚である、と言えます。ただ、米と魚をベースにするような食

文化、あるいは食のパッケージは世界の至るところにあります。たとえばタイ料理、これも米と魚です。台湾の料理もそうです。ベトナム料理も根本はそういうところがあります。米と魚のパッケージという点では、和食と兄弟、アジアモンスーン地帯に成立した食のパッケージです。

一方で、北京料理、韓国料理は明らかに中央アジアの遊牧文化の影響を強く受けています。そういう点から申しますと、大陸に成立した料理は、米と魚と大陸に成立した麦とミルクあるいは麦と肉文化のハイブリッドとして考えられます。こういう枠組みで和食というものを捉えることができていると思っています。

和食の中身をもう少し詳しく見てみますと、こういう図が描けるだろうと私は思っています(図1)。実は、もとになる図を描いたのは、京都の料亭「菊乃井」の村田吉弘さんで、ついこの間、文化功労者になられた方です。彼は、「和食は米と魚を中心とするうま味、これに対する嗜好性である」、という言い方をしています。これは言い得て妙であります。米を作るのが水田で、この水田の水を涵養するのは森です。このようなことを考えると、魚が捕れる海(近海)の環境あるいはバックグラウンドをつくったのは森、田んぼあるいは水ですし、米をつくる田んぼという風土がわれわれのうま味のもとである魚を育てた、と言えます。

それからもう一つは、麴です。麴から酒ができた、醤油ができた、味噌ができた、さらに酒からお酢ができた、する発酵の世界が出てまいります。あるいは米を使って餅をつくる、麴をつくる。こういう米の世界と米の世界に重なるような形で発酵の世界が出てくるのです。さらに、大豆は、タンパク質の成分でもあります、これは非常に大きな

うま味成分でもあって、「陸のうま味」と言われるものができてきたのです。

和食の成り立ちを地図の上に乘せてみますと、このような地図が描けます(図2)。中国大陆にジャポニカのお米の起源地があります。南のほうはイモから糖質を取るという食文化になります。一方で、この地域に通底するのは魚を使うというところですよ。米と魚の文化というのはこういう地域の中で生まれてきたと言えます。大陸内部に遊牧の文化があり、この影響を北京や朝鮮半島の食文化は受け継いでいます。

歴史的に、豊臣秀吉のころ、コロンブスの航海の直後ですが(図3)、このような食文化圏がすでに出来上がっていたということが文献上明らかです。

雑煮であります、これも和食を考える上で極めて重要な要素になっています。雑煮というのは、大きく言っておつゆをすましにするか、味噌仕立てにするかで大きな違いがあります。味噌とおすましの文化になります。もう一つは、使う餅が丸餅か角餅かという地域差があります。東は角、西は丸という



図2

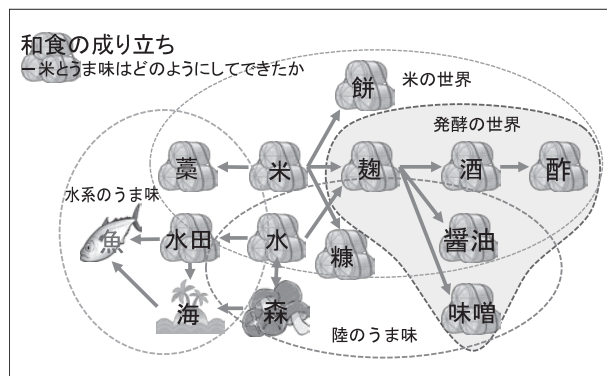


図1



図3

文化がありますので、この組み合わせでお雑煮のパターンが決まる。出汁につきましても、鰹出汁を使うか、いりこ出汁を使うかという例がありますが、このような多様性があることが分かります(図4)。

お魚については、北のほうは鮭で、西のほうは鯛です。それからちまき、柏餅という東西の違いがあります。ネギは葉ネギか白ネギか。うなぎはどういうふうに調理するかを考えると、和食というものはずいぶん東西変位が大きいことが分かります(図5)。

もう一つ和食の地理的な多様性としては、山と海と里という対立軸があります。たとえば、山のほうでは山菜を使う、これはのちの精進料理の献立になります。塩が必要ですので、塩を運んだのが煮貝と言って、醤油で濃く煮た鮑のようなものです。そこで塩の道というようなものができています。それから海のものとの山のを合わせることによって和食の文化は成立しています。また、北の昆布と南の鰹を合わせたようなものを合わせ出汁といい、出汁の基本になっていることは皆さま、よくご存じかと思います。さらに芋棒とか芋煮という、サトイモという芋の文化に魚を合わせる、あるいは肉を合わせる、そのような食文化を発明することで糖質とタンパク質のパッケージのようなものをつくり出しています。葉で巻く食品が多いというのも和食の大きな特徴で、そういう食品は海の文化と里の文化の合作です。

最後に海、里、森の連関について申し上げます。先ほど申しましたように魚を涵養したのが森や田ん

ぼです。こういうことを考えてみると、海から陸地に至る変位軸が見られます。意外と大きいのは都市と農村のバリエーションで、江戸時代に入って、主に表面化してきた変位です。室町時代まではそんなに大きな違いはなかったのですが、室町の後期に入ると、都市が発達してきます。米が都会に集中することで、江戸(東京)や京は巨大なお米の消費地になりました。江戸の人は1日に5合の米を食べていたというデータもあります。5合というと2700kcalですから、他のものがそんなに食べられなくなる。そういうのが原因で脚気が流行します。

それから、非常に特徴的なことですが、ハイソサエティの人々の食と庶民の食という、はっきりとした文化が出てくるのもこの時代です。庶民の食は1000年ほどの間、そんなに変わりません。古い絵図にありますように一汁三菜のスタイルが古い時代から出てきます。和食と一口に言っても、その特徴をなかなか言い難い理由の一つは、都市と農村の違いや東と西の違いが大きいのです。たとえば江戸の和食というと、寿司、蕎麦、鰻といった単品のファーストフードのようなものが多いのですが、上方では、有職料理であるとか本膳、最後には懷石料理として成立してきます。このように、はっきりとした東西差が出てくるわけです。ですから、これぐらいの違いを認識した上で和食という文化を語らないといけなかなと私は思っております(図6)。

和食を語る上で重要なのは、和食という認識を日



図4

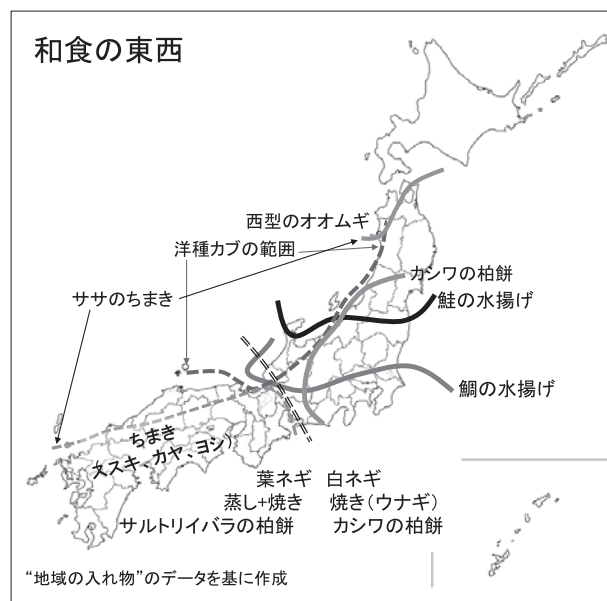


図5

本人がいつから持つようになったかということです。これは極めて明確で、明治時代です。明治に入って西洋の文化、中華の文化が流れ込んできます。それらが流れ込んできて初めて、いわゆるハイソサエティの人々の間では西洋の人はこういうものを食べているのか、中国の人はこういうものを食べているのかという認識を新たにして、それが和食という認識のもとになったと考えられます。

和食の特徴は発酵であります。私の目にはアジア型発酵と呼べるような、発酵の要素がございます。これが味噌、醤油になり、お寿司、納豆という食品を生んでいるわけです。これらは日本文化に固有ではなくて、アジア圏にかなり普遍的な要素として見られます。モンスーン・アジアの食文化の中の、さらに日本の土地に適応したのが和食ということになるのではないかと思います。

本当に雑ばくな話ですが、和食という観点からお話をさせていただきました。

丸山 ありがとうございます。きょうのテーマの一つでもあります微生物が関わる発酵について、和食の特徴は、米と魚とおっしゃっていました。発酵食品は世界中にありますが、日本にもこのあとお話しいただくお醤油、味噌、あるいはお酒、納豆という発酵文化が出てきた背景なようなものは何かあるのでしょうか。

佐藤 私はかびだらうと思います。少し乱暴な言い方ですが、麹、つまり高温多湿の環境の下で育つ微生物の代表ですが、そういうものが日常的に周辺にあります。それが澱粉を分解して糖にする。そこか

らお酒が始まりますし、味噌、醤油も始まります。納豆の場合も同じような論理で語れるのではないかと思います。やはり高温多湿の環境が背景に大きくあるような気がしております。

Ⅱ. 味噌・醤油

丸山 いま和食の特徴は、高温多湿の気候が関係している、かびが関わっているようなことを佐藤先生にお話しいただきました。和食の味つけに欠かせない味噌、醤油も麹（カビ）が関わる重要な発酵食品です。今度は館先生にお話をおうかがいします。先ほど佐藤先生のお話の中でアジア圏の発酵食品のお話をいただきました。日本で味噌、醤油という穀物を使った代表的な発酵食品がありますが、これらはアジア圏に特徴的なものなのでしょうね。

館 先ほど、佐藤先生が言われたように、気候風土なのですね。お米は東南アジアで栽培されていますが、暖かいところは調味料としては魚醤を使います。どうしてかということ、置いておけば魚の酵素で自己消化して、魚醤ができてしまう。ところが日本は亜熱帯なので、かびが生えてしまう。その違いです。

私は醸造科学科にいましたが、英語では、「醸造」という言葉がないのですよ。私の学科はビール醸造と発酵科学みたいな言葉で醸造を代弁していましたが、本当は醸造と言うべき言葉がない。学生には、麹を使ってわが国の伝統的な発酵食品をつくることを醸造と言っています。清酒、味噌、醤油、お酢、みんな麹を使います。ビール醸造、ワイン醸造、ウイ

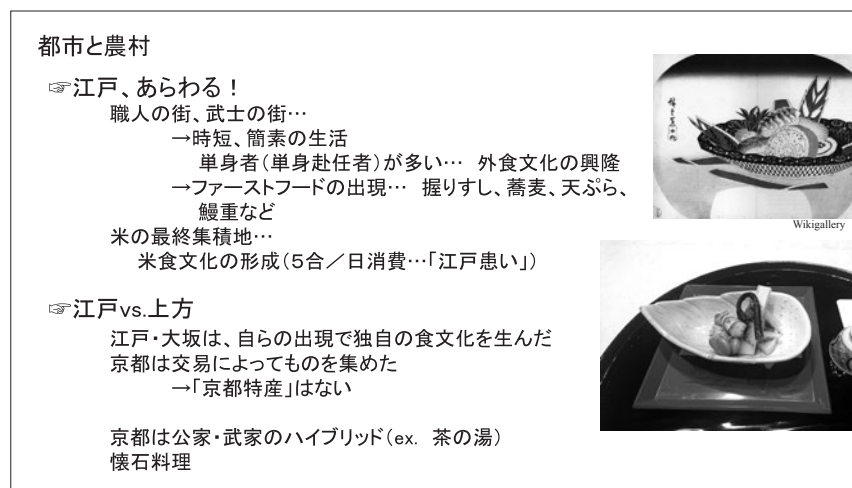


図 6



館 博 先生

スキー醸造は入らないのですが、私ども日本人は心優しいのでアルコール飲料ということで一緒にしています。

このアスペルギルス・オリゼという麹菌がプロテアーゼ、アミラーゼ、ペクチナーゼといった種々の酵素を出します(図7)。自分が生きていくために体の外に酵素を出すのですが、人間がそれを利用して、原料分解している。これは米麹の拡大写真で(図8)かびが周りに生えています。米の中まで入っています。大吟醸の米を洗うときの様子をみると、すごいですね。米の質と水温で何秒洗うか、みんなストップウォッチを持ってやっています。米の中に水分が入らなければいけません、入り過ぎると米が溶けてしまう。入らなすぎると目的の酵素は得られない。

味噌、醤油の場合は、食塩の中で生えたかびを使った安全醸造、食塩の中で生きる微生物だけでつくるとというのが味噌、醤油です。これは大陸から伝わってきました。昔の人たちは狩猟民族なので、肉が取

れたときにしか食べられない。食塩と肉を混ぜると長持ちすることが分かったので、「肉醬(シシビシオ)」が、できてきました。肉醬は今ほとんど日本にはありません。次に食塩と植物と混ぜてみようか、魚と混ぜてみようかということで、草醬は漬け物、魚醬は塩辛になりました。これらは朝鮮半島か琉球・沖縄から日本に伝わって、醬院(ヒシオツカサ)といって、宮中で醬(ヒシオ)がつくられていたという記録があります。それが日本風にアレンジされていきます。記載がないので分からないのですが、「未醬」というものができたらしい。響きが味噌に似ているから、これは味噌の原型ではないかと考えられています。味噌の桶にたまった汁、タマリ(溜)、これが室町時代に溜醤油になっていきます。これをたくさん取るために味噌に水を加えて仕込むという方法が出てきて、溜醤油になります。

味噌は最初、卓上に置いてある調味料で、つけて食べていたのですが、味噌汁にすることで、一般的に用途が広がったのです。最初は溜醤油、江戸時代に入って濃口醤油ができて、そして龍野の人が濃口醤油の色を淡くする方法を考えて淡口醤油ができました。醤油は食塩水の中に大豆と小麦でつくった麹を仕込むのですが、柳井の人が、醤油の中に仕込んだのが再仕込み醤油です。小麦だけでつくったのが白醤油というようにバラエティーが出てきて広がっていったのは江戸時代です。

これは韓国のメジュというものです(図9)。みそ玉の原型です。実はこれは麹菌を使っていない。バチルスという細菌を生やして、その細菌の酵素で溶かしている。日本政府が醤油のコーデックスをつくらうとして、結局、却下になりました。日本の醬

麹菌が生成する酵素

- ・ プロテアーゼ
- ・ アミラーゼ
- ・ ペクチナーゼ
- ・ セルラーゼ
- ・ ヘミセルラーゼ
- ・ その他の酵素

図 7

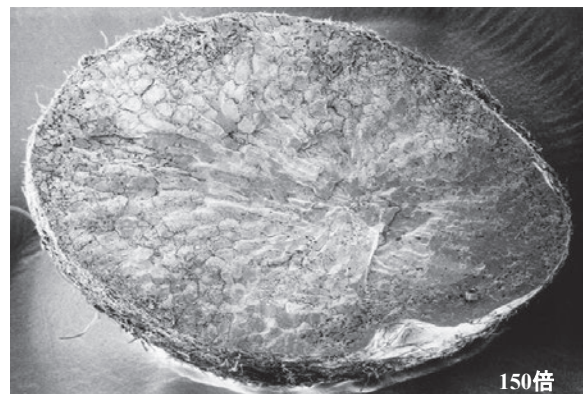


図 8

油の規格はトータル窒素量で1.2%以上を醤油と呼んでいいのですが、韓国は0.7%です。バチルス菌の酵素を使ったら1.2%は出ないです。結局、共同提案で0.7%まで落としました。

これは韓国の観光農園です(図10)。こういう瓶の中にメジュを仕込んで、バチルス菌の酵素で作られる液体部分がカンジャン、固体部分が味噌という使い方をします。窒素量はいくつあるのかと聞いたら1.4%あると言われて、エッと驚きました。大きな工場で作るのは日本式の醤油、家庭で作るのが今のメジュでつくったカンジャンです。

これは愛知県武豊の溜醤油の工場です(図11)。ここでは水を多く入れて豆味噌をつくり、桶の底にたまった汁を溜醤油として使う。味噌ですから攪拌できない。そこで桶の底まで筒を入れて置き、筒の底に溜まった溜を杓ですくって、溜を石の上からかけて、汲み掛けという方法で攪拌の代わりにし



図 9



図 10

ているという、なかなかすごいところですよ。

これは十水溜(とみずだまり)といって水の量が多い仕込みです。圧搾空気を送って、底にたまっている溜を上からダーッと出している(図12)。この蔵は大豆だけでつくっていますが、日本農林規格(JAS)では小麦も使って良いことになっています。濃口醤油に似た溜醤油と、納豆臭のする溜醤油と二つあります。醤油の審査のとき納豆臭がする溜醤油をはねていたら、愛知県の人に「これも溜醤油だ」と怒られました。

碧南の白醤油は発酵させません。甘いのが特徴です。発酵してアルコールになると甘くなくなってしまう。食塩分を上げて、着色反応を抑えて色をつかなくしているのです。

醤油の生産量の8割方が濃口醤油です。濃口醤油は大豆と小麦に麹菌を生やして、醤油麹をつくり、食塩水の中に漬けて、6カ月間発酵熟成させます。もろもろしているので諸味といいます、そのときに乳酸菌と酵母が発酵して、絞って、出来上がったのが醤油です。



図 11



図 12

戦時中、醤油を大豆油粕でつくればよいといってつくったら、こっちのほうがおいしいですよ。大豆の油をサラダオイルに使って、残りの粕で醤油をつくったらこちらの方がおいしいので、ほぼこれに切り替わってしまいましたが、やっぱり昔の醤油を食べたいということで、今は丸大豆醤油が流通しています。

この図が今日のテーマです(図13)。食塩が16%入っているの、麴以外の非耐塩性の微生物は死滅します。死滅したあと、仕込みのpHである6付近で耐塩性の乳酸菌の *Tetragenococcus halophilus* が増殖してきますが、乳酸菌は自分がつくった乳酸でpHが下がっていくと死滅していきます。pH5.5ぐらいになったときに主発酵酵母、*Zygosaccharomyces rouxii* というものが増殖してきますが、これも自分がつくったアルコールで死滅していきます。アルコール耐性のある熟成酵母、*Candida* 属などが増殖してきますが、食塩があるからこういう規則正しいマイクロフローラ(微生物の動き)になる。食塩濃度を12%ぐらいまで下げてしまうとマイクロフローラがめちゃくちゃになるので腐造してしまいます。

濃口醤油は麴をつかって、麴菌の酵素でタンパク質が分解されたアミノ酸ペプチドが旨み、澱粉が分解されたブドウ糖の甘み、乳酸菌が酸味、酵母がアルコールをつかって、糖とブドウ糖の褐色反応で茶色になる。これらがいろいろ機能して、醤油はうまくて、甘くて、酸っぱくて、しょっぱくて香りがいいという万能調味料になります。微生物の動きは味噌も醤油も同じですが、水分が少ない味噌のほうが動きが悪いかと感じます。

醤油はJAS規格があります。5種類ですが、JAS

規格をとっていない醤油もあります。味噌はJAS規格がないので、何でもあります。何の麴を使っているかで、米味噌、麦味噌、豆味噌に分類されます。米麴と大豆、麦麴と大豆、大豆麴だけで仕込む豆味噌という分け方。あとは甘い甘味噌、しょっぱい辛味噌、色が赤いとか、白いとかです。

麴をたくさん入ると酵素が大量に出るので、熟成期間が短くなります。熟成期間が短くなると、空気にふれている期間が少ないので、色は白くなります。讃岐の白味噌は大豆に対して2倍麴を入れます。讃岐の白味噌の熟仕込というのがありますが、熟成期間は短く、仕込んだ翌日には出荷しています。「そんなのでいいのか」と聞いたら、「先生、固形分が溶けてなくなりますよ」と言われました。一方、仙台味噌は麴歩合が6割と少ないので、熟成期間は1年ぐらいかかります。そうすると、あの黒い色になります。徳川家康が豆味噌文化圏から江戸に来て、岡崎のあの風味を持った甘い味噌をつくれといて造らせた江戸甘味噌というのがあります。

食塩があるので安全醸造できました。大手企業は乳酸菌を加えたり酵母を加えたりしますが、中小企業は麴菌だけしか加えていません。蔵の中の微生物で発酵熟成させるのですが、ヒスタミンの問題が出て、雑菌をどう抑えるかということで大騒ぎしました。今、大手は、毎回発酵タンクを殺菌して、有用微生物を加えて醸造することで解決しましたが、中小企業はどうするでしょうね(図14)。

6,000軒あった醤油屋が今は1,200軒です。味噌屋も6,000軒、酒屋も6,000軒ありました。

丸山 ありがとうございます。醤油は食塩の濃度が16%もあるのですね。

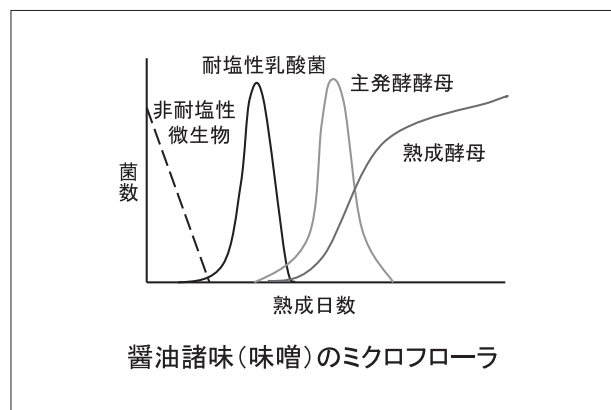


図 13

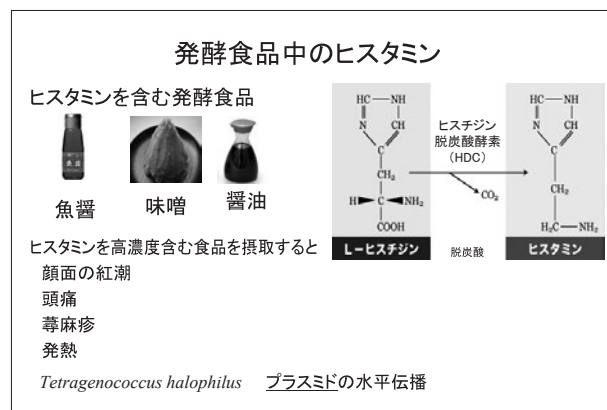


図 14

館 私が子どものころは18%でした。食塩＝高血圧という構図があるので、30年かけて、消費者にも分からないように2%落として、今は16%です。

丸山 高血圧とか心臓病とか問題になってきて、少しずつ塩分を落とそうということになったのですね。

館 直接醤油を飲まないの、あまり関係ないと思うのですが、イメージとしてそういうことですね。

丸山 いろいろな味噌、醤油のお話をいただきました。発酵には気候や気温が深く関係すると思います。日本は縦に長いのでたとえば仙台味噌であったり、岡崎の八丁味噌であったり、地域によっていろいろな味噌があるのは気候風土がかなり関係していますか。

館 あまりよく分からないですが、名古屋近辺の味噌屋さんに聞いたら、発酵が米味噌ではうまくいかないから豆味噌にしたとはおっしゃっていましたが、本当かな。今は米味噌もつくっていますが。

丸山 味噌の食塩分濃度は全国同じようなものですか。

館 いろいろですね。辛いやつは辛いですし、普通は、信州味噌は11%とか、9%ぐらいでも売っていますし、いろいろです。

丸山 穀物を使った味噌や醤油が主流ですが、「しょつつる」のような魚醤には北とか南といった分布の違いはありますか。

館 魚醤ほとんど日本に残っていませんが、秋田の「しょつつる」と能登の「いしる」と瀬戸内の「いかなご醤油」、あと千葉にも「いかなご醤油」があったかもしれない。ほとんどピンポイントでしか残っていないです。

麹菌を使った微生物の発酵のほうが、香りがいいんです。魚と食塩だけだと日本人にとっては不快な匂いがたくさん出てきます。

ただ、加工食品の表示をよく見ていただくと分りますが、隠し味で魚醤は多く使われています。

進藤 ラーメンスープとかスナック菓子とか。

佐藤 先ほど味噌と地域の話が出てきました。私はいま関西にいて、味噌というと甘い白味噌の消費が多いのですが、なぜでしょう。

館 京都もそうですが、讃岐や備前も甘いですね。なぜだか、よく分かりません（笑）。

佐藤 不思議ですね。

館 中部は豆味噌文化圏なので、溜醤油なのですが、

他は米味噌文化圏で、九州が麦味噌文化圏です。気候的にああいいう味が合うのですかね、甘い味噌はよく分からないですが。

佐藤 京都へ行きますとお正月の雑煮をつくる時に、旧家では、出汁もとらないそうです。水に白味噌だけ溶いて、餅だけ入れて雑煮にする。非常に特異的な気がします。

館 私も京都ですが、白味噌です。丸餅で焼いたやつを入れて。

丸山 私の母方が岩手出身なのですが、あちらの醤油はちょっと甘みがあります。鹿児島とかの醤油も甘みがありますね。醤油に限って言うと、甘みが強いところは北と南に多い感じがするのですが、それは文化と関係があるのでしょうか。

館 なぜ九州の醤油が甘い、3年前から調査に入っています。鹿児島は醸造業が発達しなかった地域です。自家製の味噌、醤油を使っているエリアで、醤油をつくったらずかっらしいのです。まずいのをどうするか。甘くしたらずごく受けがよくなったということで、甘い醤油をつくるようになったらしいのです。そして甘い醤油がいいというのを聞いてきました。甘くするのに砂糖を加えています。

佐藤 ステビアを入れていますね。

館 サッカリンも入れています。「サッカリンは使用基準の限界まで入れています」と言われました。それにステビアや砂糖も入っている。サッカリンが出る前は砂糖でしたが、砂糖は高いですね。その砂糖が買えるお金持ちが多い、たとえば北九州の炭鉱周辺には甘いお菓子も多いです。

佐藤 あそこはシュガーロードといいますものね。

館 台湾から砂糖が入りやすいエリアだというのがあったかもしれない。今のヤマサの会長のお母さんは九州出身ですが、九州の醤油は、昔は甘くなかったらしい。あるときから甘くなったみたいで、それがいつなのか、今調べている最中です。

岩手のほうも甘い醤油は1カ所だけです。釜石の一つの醤油屋だけ甘いんです。なぜ甘いのかと聞いたら、製鉄所があるので、九州の人が来て、それで甘くなったんだと言いますが、「時代が合わないだろう」と思っているのです（笑）。

もともとは富山の醤油が甘い。漁師が甘い醤油を船に乗せていく。甘い醤油1本で何でもできてし

まう。釜石には富山出身の人がたくさん住んでいますので、富山の醤油が釜石に定着したのではないのでしょうか。釜石以外のエリアの醤油にも砂糖を入れますが、そんなに甘くないです。

丸山 私の母親の出身が花巻ですが、その近くに佐々長醸造という醤油の醸造所があります。その醤油は食べるとちょっと甘い。そんなに強くはないですが。

館 甘味料を入れていますが、強くはないです。漁師町に売る醤油には砂糖をたくさん入れて売っています。

丸山 地域によって同じ醤油でも味や甘みに違いがあるというのは、興味深いですね。

館 びっくりしたのは、うちの学生にもいますが、家に醤油がないというのです。つゆで全部調理してしまうらしいのです。

進藤 私の実家もそうです。秋田ですけれども。

館 秋田の醤油屋が万能つゆをつくって、それが便利なので、秋田県の人はずつと醤油代わりに使う。秋田県だけでなく、東北はそういうところが多いです。

Ⅲ. 日本酒

丸山 ありがとうございます。和食の味を引き立たせる大切なパートナーとして日本酒があります。日本酒をつくるのにも微生物が関わります。私が昔、タイへ行ったとき、空港で大吟醸のお酒を買って現地で飲みましたが、おいしくないのですね。気候や日本食、和食と日本酒が合うのだなとそこで改めて感じました。そこで次は進藤先生に和食の大切なパートナーである日本酒のお話をしていただければと思います。

進藤 和食と日本酒ということでお題目をいただきました。実は日本酒、われわれの感覚でいうと使わない言葉です。「清酒」という名称しか使いません。たとえば東京農業大学の授業も伝統的に「清酒学」という科目になっています。酒税法上、「清酒」という名称に決まっているので、統計もすべて「清酒」という用語でしか出てきません。

酒税法上ですべてお酒の定義は定められています。平成 18 年 5 月に大改正になったとき、アルコールの上限規定ができましたが、清酒という用語はそ



進藤 斉 先生

のままで、このあと平成 27 年に初めて「日本酒」が国税庁長官指定の地理的表示 (GI) に従って定義されました。これまでは、清酒をラベル上、日本酒と表示しても差し支えないという一文のもとに「日本酒」という言葉がなんとなく使われてきました。九州エリア出身の人は、焼酎だって日本酒だろうと言うこともあったわけです。日本酒という語句が定義されて使われるようになったので、われわれは日本酒と清酒をきちっと使い分けないといけなくなりました。

そこで日本酒と清酒を集合図の概念で書くと、清酒の中に日本酒は、すっぽり入ってしまいます。日本国内で国産米を使って生産したものが日本酒です。先ほどの定義のとおり誰がつくるか、水はどうするかという話はありません。日本酒というのはここで初めて定義され、それ以降使われてくる用語です。海外で現地生産されたものは清酒であって日本酒ではありません。現在、商品はありませんが、日本国内で輸入米でつくられたようなものも清酒ではありますが日本酒ではありません (図 15)。

このため「海外旅行先で現地産の日本酒を飲んだ。」これは今では間違いです。平成 27 年以前だったら問題なかったでしょうけれども。

一方、どぶろくはどぶろく特区で造られるもので免許数がどんどん増えていますが、これは酒税法でいくところの「こした」という一言がないだけです。どぶろくというのはそういう意味では、清酒づくりと同じだけれども、こさないで出荷されます。一般のにごり酒は必ず絞っています。「こした」という一言がないのがどぶろくの特徴です。

清酒の製造場はお醤油などと同じように、約1200場です。昭和61年から10年おきの国税統計では、昭和61年当時は季節杜氏が7割方でしたが、現在では2割を切っています。代表者とその親族がつくる、また社員杜氏がつくるというように人が変わってきています。一方で、悲しいかな、日本酒の生産量は平成だけで6割減です(図16)。黒で示した一般酒の部分がどんどん減っていて、特定名称酒、吟醸とか純米のようなものは下げ止まって横ばいです。和食ブームの中で残念ながらそういう状況になっています。

特定名称酒、わかりやすくいえば高級酒ということになるでしょうか。この部分だけをクローズアップした形で、純米だ、吟醸だと色分けするとこういう形になります(図17)。純米吟醸とか純米系だけでいくと増加しています。高級酒指向に傾いてきているといえます。

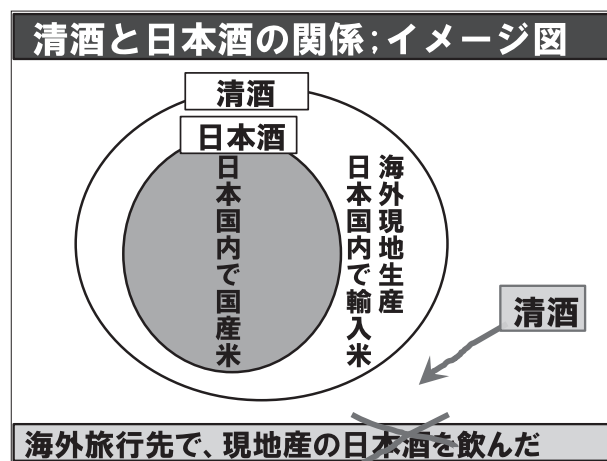


図 15

本題の「微生物」の話をしますと、まずは麴造りです。これは本学の麴室です(図18)。杉材の木造で、木製の道具を使っています。一時、木の道具は洗浄が困難、清潔管理、サニテーションが大変だということで嫌われた時期もありますが、現代では洗浄管理はそんなに難しくありません。大量にお湯を沸かし、高水圧での洗浄も効率的にできるようになって見直されています。結局、昔の方法に回帰するような形です。それから生産数量が減っていますので、手造りにこだわって高付加価値化という意味でも見直されています。本学でも基本操作としての手造りを教えなければいけないので、こういうスタイルをとっています。

麴造りにアスベルギルス・オリゼを使用した場合の温度変化です(図19)。このように温度が上がってきます。温度はその増殖熱によって、あくまでも自己発熱で上がっていく。この間の室温は30℃台

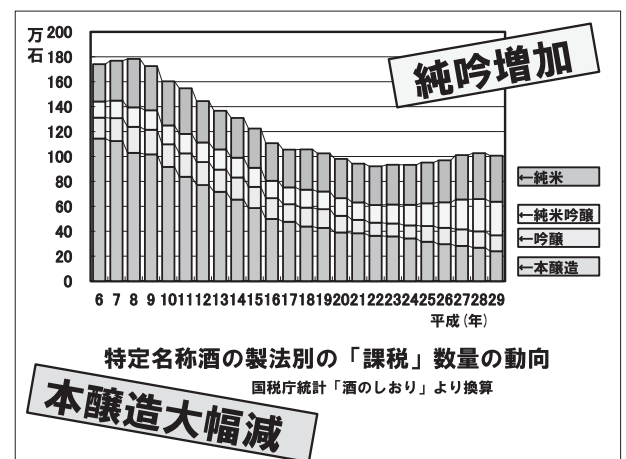


図 17

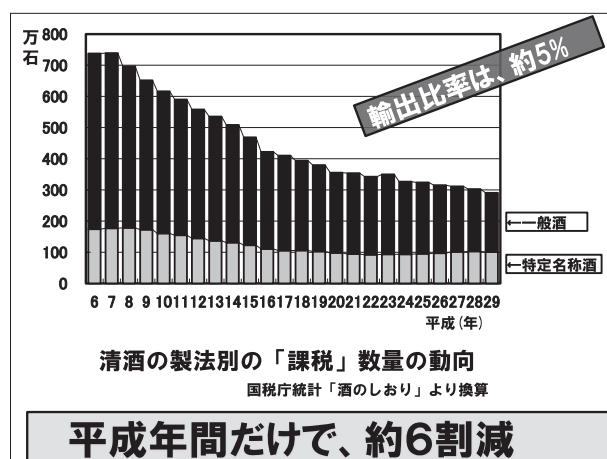


図 16



図 18

前半で一定です。このタイムラグが焼耐用の白麹菌、黒麹菌に比べて長いので、この間は乾かしては駄目で、製麹中盤から後ろはこの発熱を水分蒸発で逃がさないと蒸れる、こもるということになってしまいます。そうすると、それがいやな香りとして残ってしまうので、そこをどうコントロールするのが重要です。

麹造りのイメージとしては、かびはジメジメした湿ったところが好きだとの話が先ほど出ていました。清酒用の米麹造りに限って言えば、近年はいかに後半乾かすかにかかっています。酒の成分の15%はアルコールですが8割方は水です。他にパーセント単位で含まれているのは糖しかありません。香り等はppm単位のもので、95%以上は水であったり、アルコールであったりなので、その中での違いをあっちが好きだ、こっちはいやだと言っているぜいたくなものです。全体的に薄い中でいやな香りがすると非常に目立つので、そこをいかに出さないかが重要です。

麹菌は酸素呼吸で増殖します。その時、増殖熱として、麹1キロ当たり100kcalの熱量が発生します。これを上手にこもらせて温度を上げていくのです。その一方、水分蒸発によって余剰の熱を水分の蒸発熱として逃がしてあげないといけないのです。では水分はどのくらい出るか。図の例では300mLの三角フラスコに50gで製麹しています。生えたのが見やすいように焼耐用の麹、黒麹にしました。36時間後にはこのくらい結露してしまいます(図20)。この結露水が戻ってしまうといやな香りがすることになりますし、開放系ですので、米粒が濡れると、他の

雑菌のコンタミ汚染の原因となってしまいます。

清酒用の米麹造りは麹室の中を乾かすため、調味料用の麹ともちょっと異なります。そういう意味では、最初は湿度70%ぐらいですが、後半は、品温として40℃レベルのところでは、麹室の中を乾湿差で8℃ぐらい、イコール湿度を50%レベルまで落として乾かしていくという感覚で造っていきます。ですので、手造り麹というのは木製の道具を使って、乾湿差をもって乾かす。木は水分を吸排出してくれるので結露しません。

一方、機械製麹の場合、数百キロ単位で造るので、米の堆積層に湿潤空気を通してあげないといけません。乾燥空気だと風が当たった表面だけがパリパリに乾いてしまう。なので、機械製麹と手造り製麹では、実はかびを生やすことに対して、まったく違う論理で麹造りをしています。ですから、これらをよく理解しないであっちで聞いてきたこと、こっちでいいと言っていたことの組み合わせを間違えると全然違った方向にいてしまいます。自然換気でいくのか強制通風でいくのかで大きくその論理が変わってきます。最近、特にそういうことを気にして麹造りをするようになっていきます。

また、麹造りの固体培養で高生産されるグルコアミラーゼについては、体験、体感的に知られていました。これが近年、麹造りの環境と麹菌の遺伝子発現の研究で裏打ちされました。

さらに安全醸造条件というのは醤油では食塩にたよっていましたが、清酒醸造では乳酸で低pHにすることによります。明治に近代科学が入ってきてから和食が認識されるようになったという話が先ほど

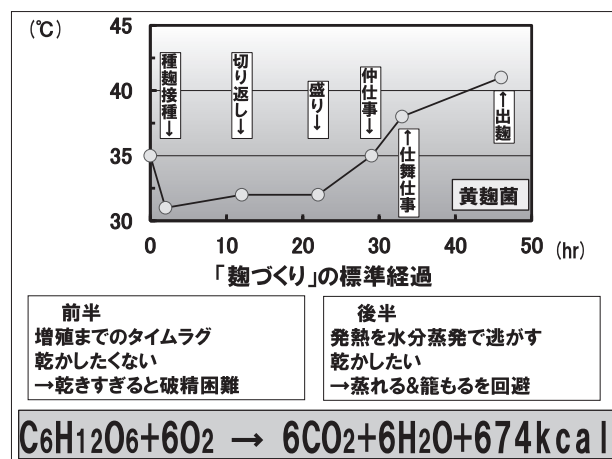


図 19

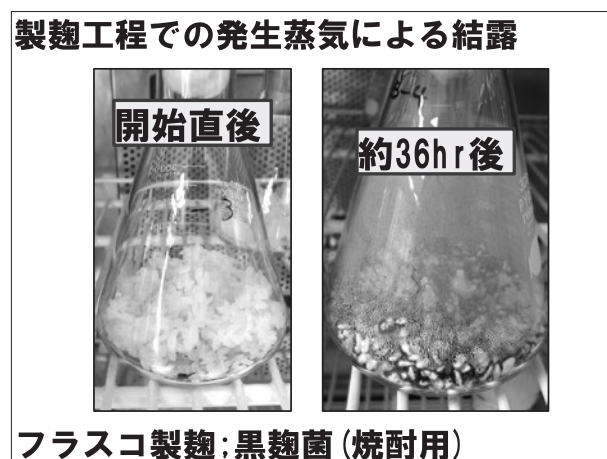


図 20

ありましたが、まさに酒造りもそうです。かつてはすべて生酏です。この生酏というのは山卸操作というすりつぶす操作が入っているのです、その山卸操作を廃止したので山廃酒母です。タンクの中で乳酸菌の乳酸発酵があるのですが、明治の終わりから乳酸水で仕込むという速醸が始まり、これが現在の酒造りの主流です。主流でオーソドックスな方法はわざわざラベルにうたう必要はない。だから逆に知られていない。微生物コントロールの話は、モダンメディアの「日本酒と微生物（2015年9月号）」で元東京農業大の佐藤和夫先生が書かれています。清酒の場合、硝酸還元菌が亜硝酸を生成することによって、コントロールするということも一つ入ってきます。清酒醸造における微生物コントロールで重要なのは、ああいいうドロドロの中で発酵が進んでいくので、暖気という局所加温をすることによって、米粒溶解と酵母の増殖を局所的に進めていくことです。仕込み温度は6℃から7℃でスタートしますが、ここから鋸刃状に昇温経過をとり、加温操作で温度を上げ、翌日までに自然に下がることを繰り返していくのです（図21）。この作業では、暖気樽の中にお湯を詰めて、醸造タンクに上からズボットと入れます。お湯が70℃ですので、6℃の温度で仕込んでいる中に入れると、外側のブルーの部分（6℃）まで熱が届かず温度が低い。ずっと暖気樽を入れていると同心円状に温度が伝わっていきます（図22）。当然55℃台のところもあれば、30℃台で微生物が増殖するところもあって、こういう不均一のコントロールをドロドロの中でやっている。微生物利用、醸造学というのはそういうものでもあります。

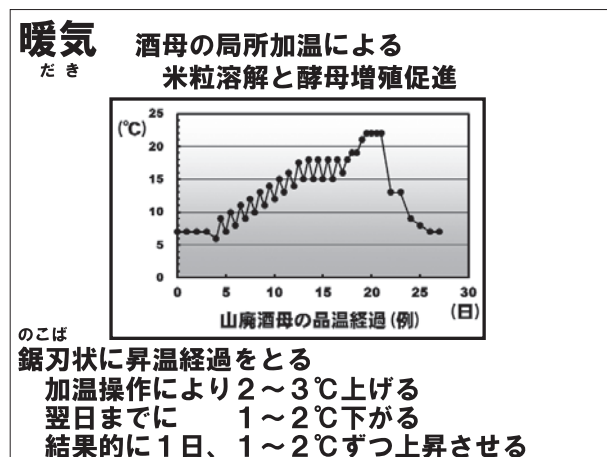


図 21

酒造りは糖化と発酵が同時進行していく、並行複発酵であることはご存じのことと思います。もっと専門的には、並行複発酵を2ステージで考えずに、液化と糖化、増殖と発酵という4ステージに分けて考えないと、3段仕込みの間のところの説明がつかなくなってしまいます。実はこの段仕込の最中における増殖が非常に重要です。3段目を仕込んだあとは米粒の溶解とアルコール発酵で話はすむと思いますが、増殖も含めて並行複発酵を細かく考え、教えています。

それから麹菌を利用する上で重要なのは木灰添加です。木灰添加というのは種麹をつくるとき、蒸し米に対して木灰を添加することによってアルカリ環境にし、他の微生物が入らないようにするわけですが、アスペルギルス・オリゼというのはアルカリ条件下でも積極的に生きてきます。木灰を添加してかびを利用することが行われていたのは東京農業大学の小泉武夫名誉教授の研究の中でも有名です。木灰を1%ぐらい添加して、アルカリ性にpH調節して、カリウム、リンを供与するという意味では非常に重要です。あとは打粉のように機能して、米粒相互を物理的に隔離して表面積を増やします。それによって麹菌利用が非常に簡便にできるようになりました。しかも木灰は広葉樹のものでなければいけない。椿が最良であることが書かれています。日本では、木灰はかつて、かまどからたくさん出てきましたし、染め物などにもいろいろ使われていました。昭和に入り、そのメカニズムが分かったものですから、先ほどの物理的隔離効果は期待せずに、洗米、浸漬のときにリン酸カリウムを入れて、水の側にリン、カ

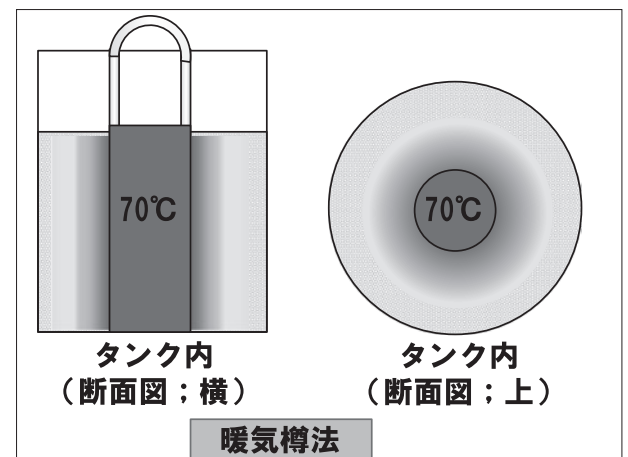


図 22

りを加工することによって増殖をさせるという形で引き継がれています。もともとは椿灰の効果からスタートしたということを考えると、日本の麴造りの米麴造りでは特に重要なところですよ。

丸山 どうもありがとうございます。日本酒というとお水も結構重要な部分だと思います。日本の地形や伏流水のようなものが日本酒のおいしさに関わっていく部分はあるのでしょうか。

進藤 かつてほど水質には大きくこだわらなくなりました。当然のことながら水がなければ田んぼは成立しない。しかも水運をベースに成り立っていた時代からの話ですので、結果的に水の豊かなところに田んぼがあって、酒蔵があってということですが、近年は郊外の工業団地に誘致された清酒工場でも酒造りがされています。濾過装置などが発達していますので、そういう設備投資、コストが必要なくて、いい水があるのであればそれに越したことはない。ミネラルも足りなければ追加すればいいという考え方でもあります。

割り水の水質は重要だとはいいますが、仕込み水は余分なものがなければいいという考え方に変わってきているので、かつてほど水の重要性は低いと考えられています。

館 お醤油の産地で龍野というところがあります。あそこは揖保川の水にミネラルが少なくて、酒造りに失敗しました。それで醤油に換えたと文献で読みました。

丸山 京都の伏見とか兵庫の灘とか、昔から有名な酒処がありますが、今は、水はあまり関係ないけれども、昔はお水をつくるのができなかったのも、お水がいいところに酒蔵ができたということですね？

進藤 もともとはそうだと思います。良い井戸水というのが先に成り立っていて、それぞれのミネラルの影響が分かってきたのでしょう。ただ原酒に割り水をして出荷するとき、最後に2割か3割ぐらい水を入れますが、そこは酒の味に大きく関わるから非常に重要です。

Ⅳ. 納豆

丸山 次に日本でポピュラーな納豆の話の木村先生にお願いできればと思います。私の家でもみんな納

豆が好きで、よく食べます。納豆と和食の関わりをお話いただければと思います。

木村 納豆は、わりと最近まで家庭でつくっていましたが、今はほぼすべて大きな食品工場で、自動化されたラインでつくられています。世界遺産に登録された和食文化とはいうものの、われわれが現在食べている納豆は、必ずしも伝統的な方法でつくられているわけではないのです。結局、和食文化を守るためには工業化は避けて通れないので、そこに昔の伝統をいかに引き継ぐかが重要ではないかと思います。昨年、日本で一番大きいO社の納豆工場を見学する機会がありました。1日にパック数で100万個近くつくる能力があるそうです。目にも止まらぬ速さです。一番驚いたのは、衛生管理がすごく厳しい。まさに髪の毛1本も工場内には入れない。三重のドアで、両面テープみたいなもので何回も白衣を処理しないと入れてくれない。従業員の方々の靴の裏まで毎日清掃しています。世界遺産としての食文化ではないかもしれないけれども、日本の文化的なことをよく表しているなと思いました。

和食とはいえ、われわれが食べている納豆の原料となる大豆のほとんどは、アメリカ産です。もちろんちょっと高いですが国産もあります。もともとアメリカの大豆で納豆をつくっていたわけではないのですが、向こうは日本に大豆を輸出するために地道な努力をしていて、私もびっくりしました。ミネソタのあたりでは州立大学が日本の納豆用の品種を大学の研究課題として扱っています。

向こうの大豆のネーミングがすごく変わっていて、「NattoKing」とか、すごく強そうです。日本だ

納豆のために育種された小粒・極小粒 大豆品種


+

=


大豆
(黄大豆)

納豆菌の胞子
(電子顕微鏡像)

日本国産大豆

- ・ 納豆小粒 (金砂郷村の在来種から選抜固定、茨城県農業試験場、1976年)
- ・ スズヒメ (道立十勝農試、1980年)
- ・ ユキシズカ (2002年)、すずろまん (2006年)、他

アメリカ合衆国産大豆

- ・ NattoKing K86 (1991年)
- ・ Nanonatto (2003年)
- ・ Minnatto, Canatto, Nattawa など

2

図 23

と「スズヒメ」とか「ユキシズカ」とか、柔らかい感じにしていますが、米国では小さいという意味だと思いますが Nanonatto とか、Mininatto とか、これはカナダ産だったと思いますが、Nattawa という名前をつけています (図 23)。品種の育成競争です。向こうは積極的に日本に売りにきています。日本で納豆の鑑評会をやると大豆供給元のアメリカの方もときどき来ているようです。

伝統を守っているとなかなか生き残れない面もあります。黄大豆の納豆がいわゆる普通の納豆で、黒大豆の納豆もときどきスーパーなどで見かけるかもしれませんが。実は黒大豆納豆は結構前からありましたが、黄大豆と同じ条件でやると皮が硬いのでどうしても粘りができない。そういうところを乗り越えて商品のバリエーションを増やすのが最近はやっています (図 24)。

麴の場合、麴メーカーが麴を販売している場合が多いのですが、納豆でも菌種 (納豆菌) を専門に製造販売する会社があります。大企業を除けばほとんどの納豆メーカーはそこから菌の供給を受けてつくっています。

先ほど、佐藤先生からアジアの発酵食品のお話がありましたが、私もまさにそうだなと思いました。アジア、特に東南アジアですが、Kinema というのがネパールに、タイには Thua nao という納豆と非常によく似た食品があります。基本となる材料は大豆と納豆菌です。納豆と違うのは、日本の場合は純粋培養した種菌を使うところ。種菌の使用を始めてから、もう 100 年ぐらいたっていますが、それをやっているところが先進国日本だなと私は思って



木村 啓太郎 先生

います (図 25)。

タイの Thua nao ですが、内陸でつくられています。昔はタイの沿岸部から魚醬などはたぶん輸送されなかったもので、山のほうで塩を使わなくてもつくれる無塩大豆発酵食品がおそらく発達したのではないかと (ただし内陸部に塩が全くないわけではない、岩塩が存在する)。沿岸部と流通するようになって、今後タイで Thua nao という納豆とよく似た食品が消えてしまうのか、それともタイで Thua nao の食品工業化が進み大量生産されて生き残るのか、文明論というか、食文化論として注目していいのではないかと私は思っています。

3 年ほど前にアジアの納豆菌の比較ゲノム解析を慶應義塾大学理工学部の中村康文教授の研究室との共同研究として行いました。当然のことながら多くの納豆菌は大豆の上でよく成長して、プロテアーゼなど発酵に必要な酵素をたくさんつくるところは同

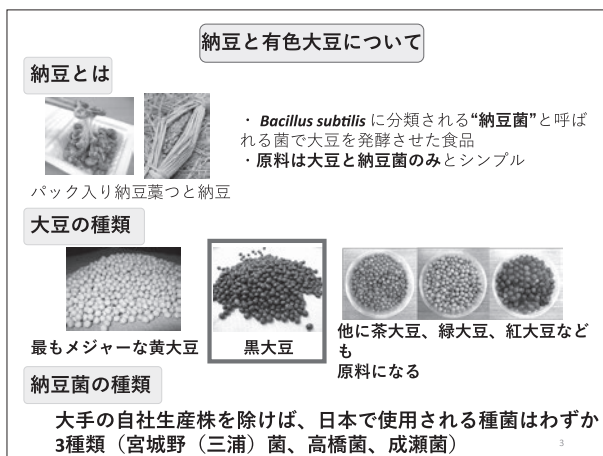


図 24

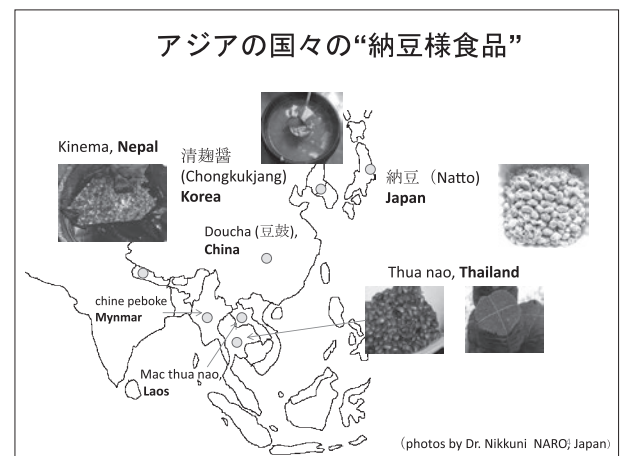


図 25

じでした。ゲノム解析して非常に驚いたのは、鞭毛遺伝子のモーター部分、鞭毛をグルグル回すところに欠損がある株は、納豆のネバネバであるPGAをよくつくることです。鞭毛の運動性と粘り物質の生産に関係がありそうだというのがこの研究から分かってきたところです。

これは日本の納豆菌です(図26)。培地表面の動きが非常に強くて、この白い部分の真ん中に1滴垂らしておくと、寒天プレート全体にコロニーが広がってしまう。遺伝学的な実験をやる人にとっては、コロニーを単離するとき、コロニー同士が重なってしまうから使いづらい株です。バチルス・サブチリスの基礎研究をやっている人たちは、こういう株は使わなかった。だから納豆菌の研究をやってみて初めて分かったことも多いのです。普通、細菌が泳ぐとき、1本1本鞭毛をクルクル回して泳ぐというのがよく知られています。コロニーの一番端を見ると、納豆菌は実は細長く、うどんが絡んだようになっていて、お互いをすり合わせながら、スライディングと呼ばれる運動性で広がっていきます。先ほどの鞭毛のところに変異があったのは、この運動と関係があって、これで豆の表面を早く広がって粘りもつくっていきます。個人的にもすごく興味があって、時間を見つけて研究したいなと思っているところです。

幸い、納豆の生産量・消費額は平成に入ってから微増程度で、他の発酵食品に比べれば健闘していると思います。理由の一つは、もしかしたら塩なのではないか。漬け物や味噌などは塩分を忌避されていて、納豆の場合は無塩ということがあって、量的に食べやすいのかなと思っています。

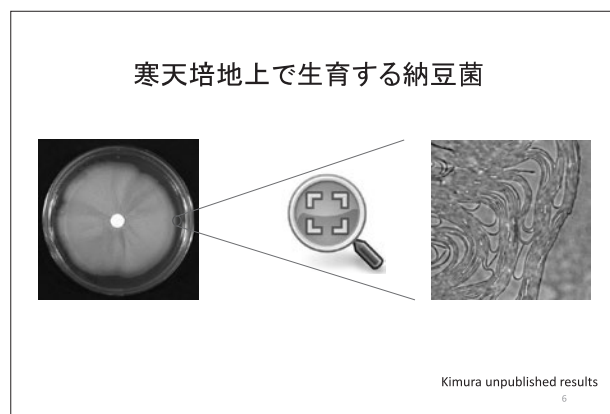


図 26

茨城では「豆乃香」というブランドをつくって、いろいろなことに展開しています。「豆乃香」は粘りが少ない、新しい納豆菌の品種です。水戸のフランス料理のシェフに頼んで、お試しメニューをたくさんつくってもらいました。粘りがなくなると何がいかといいますと、他の食材と混ぜたり、生産ラインでの攪拌操作ができるようになります。今までの納豆ではドロドロ過ぎて、家庭でもこうした作業はやりにくいですし、もしこういったものを大量につくろうとしたとき、生産ラインが詰まってしまう。そういう心配もなくなります。「豆乃香」は粘りが少ない新しい納豆菌の品種です。

和食文化をさらに世界に広げるために、フランスのリヨンで開催されたSirha2015(第17回シラ国際外食産業見本市)に出展しました。日本酒はずいぶん前から海外展開していて、輸出も5%ぐらいまで来ているということですが、納豆も遅ればせながらやる気を出したようです。

丸山 納豆は独特の香りがします。海外の発酵食品でも香りの強いものがあると思いますが、この香りは海外の人にとってはどのように受け取られているのでしょうか。

木村 たぶんいやだと思います。粘らない納豆は香りも抑え目にできているのですが、一般に納豆臭として一番強いのはトリメチルピラジン、ジアセチルも臭いですが、それと吉草酸、このへんの揮発成分を少なくする発酵法あるいは新しい種菌育種でやっていくのが新しい時代の和食文化としての納豆だと思います。実際、納豆の消費が増えているのは関西のほうで、今まで嫌いだった人が食べられるようになって増えています。マーケティング調査で、あの臭いはいやだという人が多かったのを、それを抑えられるようにする一番分かりやすいのは低温流通です。店先の室温保存で、発酵が行き過ぎて、アンモニア臭がきつくなるようなものは絶対嫌われますから。納豆を冷蔵の棚に置くところから始まって、少しずつ消費が伸びてきているのだと思います。

もう一つ、「そら納豆」これはおまけです。

佐藤 食べました(笑)。

木村 金沢大学の牧 輝弥先生がびっくりするようなことを研究されていました。中国大陸から黄砂が飛んできますが、この黄砂に納豆菌とよく似たバチルスの胞子がくっついています。高度3000メートル

ルでゴビ砂漠からはるばる日本海を超えて日本に降りてきている。この空を飛んでいる微生物を飛行機から捕集網で集めて、そこに納豆菌がいたというところまでだったら分かりますが、そこから製造販売まで至ったところに私は感動しました。私も早速食べました。

納豆菌は日本固有の微生物ではなくて、世界中飛び回っているということを言いたくて、このお話を紹介しました。

V. 和食文化と微生物

丸山 ありがとうございます。一通り各先生方にお話をいただいたので、あとはフリートーキングで進めていきたいと思います。

和食というと発酵食品が多いですが、発酵すると納豆のように独特の匂いが出てくると思います。そういうのは広く日本人には受け入れられるものでしょうか。

佐藤 たとえばスウェーデンにシュールストレミングといって、くさやなどは足下にも及ばないような臭い発酵食品があります。チーズだって臭いですから、和食というよりも、慣れの問題といいましょうか、子どものころからそういうものに慣れていれば問題ないと思いますが。

丸山 納豆の消費の県別のランキングを調べてみたことがあります。宮城県とか、新潟県とか、東北、上信越地方が、消費量が多くて南のほうが少ないようですが。

木村 そうですね。茨城、福島、岩手、青森も多いです。東北地方は全般に多い。私なりの答えは、多分西のほうにはもっとおいしいものがあるからだ（笑）。違いますか（笑）。

丸山 もともと納豆は食文化としてあまり西のほうでは作られていなかったということもありますか。

木村 おそらく西のほうが早いと思います。これは納豆に限ったことではないですが。今でこそ東京は首都ですが、日本の文化の中心地は西のほうに、瀬戸内海中心にあったわけです。納豆もそのへんで始まったのだと思います。それが広がっていった、九州から東北まで伝播したに違いない。

地域性が出てきた理由として、冬の間、食べるものがない地域で保存食として手軽に製造できたとい



丸山 総一 先生

う可能性を考えたことがあります。九州の熊本県の納豆消費は非常に多い。地域性に関しては、これだという明確な考えは思いつかないですね。

佐藤 大豆そのものの生産から言うとうとう、歴史的に見て。日本の納豆はほとんど大豆だと思いますが、大豆そのものをどうやって作るかですね。関西は畦豆ですが、大豆そのものの生産の推移を追いかけてみると、今のお答えになるのでは。

木村 そうですね。日本で最初に大豆をつくり始めたのはどのあたりでしょうか。

佐藤 大豆そのもので言いますと、日本起源だという学者もいます。日本だけではなくて、日本から朝鮮半島を通して、中国までのどこかで栽培大豆が生まれたという説がかなり有力です。ですから、あれは日本の豆だと言ってもいいようなところがあります。非常に古い時代、大豆はどこで栽培されていたかです。

木村 同所性を考えると、大豆がとれていたところはおそらく味噌や醤油の生産も早期に始まったはず。そこでたぶん納豆も始まったと思います。ただ、今でもそうですが、味噌に納豆が混ざっていたり、麴に納豆が混ざったりすると粘り麴となるので、たぶん同じところでやるのは非常に難しかったのではないかと。今でも酒蔵さんの隣で納豆をつくると嫌な顔をされると思います。大豆の発酵食が初めに始まって、味噌、醤油、お酒が始まったとき、納豆専門にやる人はおそらくそこから少し離れていった現在に至るのではないのでしょうか。

丸山 納豆というと、いろいろな成分が美容とか健康にいいと言われています。そういったことで普及

していった、あるいは先ほどのお話のようにこれから海外にも展開していく上で、そういう成分のことを強く表に出していこうことはありますか。

木村 美容とか健康、ダイエットは言いすぎるとそのになるので、そこに頼ってマーケティングをやることには賛成できないです。ネット社会で大げさに言いすぎると（不正確な情報が拡散し）、正面きって議論を挑まれたときに謝るはめになってしまう。かといってまったく効能がないわけではない。論文も出ていますが、十分な研究が行われているとは言えない状況です。

館 発酵食品は微生物がいろいろなものをつくってくれるので、探せばいろいろ出てきます。ですから、世の中の人々は微生物が絡む発酵がブラックボックスに見えるようです。だからしょっちゅう健康とか美容の取材が来ますが、全部帰しています。言えるのなら証拠を出してくださいと。

丸山 最後に、和食文化は昔からずっと続いてきています。佐藤先生のお話だと明治期以降に和食という認識ができたということですが、今後、和食と発酵食品はどのようになっていくのでしょうか。

佐藤 私は、決して悲観主義者ではありませんが、これについてはとても悲観的です。というのは無形文化遺産に登録されたこと自身、放っておけばなくなることを如実に語っているわけです。

丸山 先ほど5年ごとに見直しとおっしゃっていましたが。

木村 あるときに終わ리と言われたら怖いですね。

佐藤 そうなりかけているところもあります。個々の要素を見ましても、お米の消費量はこの半世紀で半分になりました。清酒の消費も伸び悩んでいます。納豆は唯一健闘しているようでしたが、匂いが嫌われたり、漬け物が嫌われたりということを考えると、将来はそんなに明るいわけではない。ただ、先ほど申したように、京都の料亭の菊乃井の方が言うのは、米と魚の旨み、発酵食品も含めてですが、子どもの頃からそういうものに対する嗜好性を高めるような教育は、単に文化を守るだけではなくて、食料の安全保障上必要だとおっしゃる。

言われてみればそうだなと。子どものうちから出汁の味に慣れ、鰹の香りに慣れ、納豆の匂いに慣れる、そういう食生活を守ることは必要なことだと思います。ですから放っておくとどうなるかというよ

りは、そういうことを政策として国にも考えてもらわないといけない。そんなふうには私は思っています。

丸山 私もアメリカに留学したとき、最初は向こうの食事だけで我慢しようと思っていましたが、2、3カ月位たつとハンバーガーのような食べ物に耐えられなくなって、結局日本食マーケットで納豆を探し、自分で出汁をとって味噌汁を作って食べるようになりました。子どものころからの身についた和食文化とか出汁文化といったような何かがあるのですね。

佐藤先生のお話ですと、食育が、和食の文化を守って行く上で大切で、今後は政府もそういったところにも力を入れていかないといけないということでしょうね。

佐藤 ぜひ、そうしてもらいたいですね。

丸山 最後に和食の文化、あるいはご専門のお酒、お醤油、味噌、納豆に関して一言ございますか。

館 醤油文化を子どもたちに植えつけようということで、出前授業をやっています。小学校の4年生に醤油のすばらしさを教える。教える人は業界の技術者です。今年で5,000校回ったそうです。業界で2億円集めて、それが元手になっています。そういう地道な活動をもっとやっていると本当になくなるかな。学校の授業では、これは遺産だよ、今行動しないと駄目だよと言っています。

自分の話ですが、みりんの研究会をやっています。みりんが一般家庭に広がったのは昭和30年代だそうですが、皆さんにみりんについて聞いても肉じゃが、ブリの照り焼き、あとつゆ、たれくらいで、まだまだ認知度が低い。発酵食品とか日本にあるものをもっと広めていく努力が必要かなとは思っています。

丸山 日本酒は先ほどのデータを見ると、消費量が減って、一部高級なもの、ブランド物は維持しているようですが、今後はどのようになっていくのでしょうか。

進藤 酒蔵OBたちを勇気づけるところも含めての話ですが、お酒なので、先の調味料などのように子どもに対する教育はなくて、飲酒教育は二十歳からスタートということですね。50代もしくはもうちょっと下の世代には、いろいろなお酒は飲むけれど、「日本酒だけは飲めない、日本酒だけは勘弁」という人も少なくない。これは最初の経験が悪かったことが原因でしょう。かつては大学に入って、い

きなりガバガバと日本酒を飲まされて、だから日本酒だけは飲みたくなる。つまり印象として日本酒はマイナスからのスタートだった人達が随分と多かったわけです。ところが、今の学生たちにとっては飲酒体験が減っていることもあり、日本酒のスタートラインは、マイナスではなくゼロ。まさにゼロからのスタートです。詭弁ではありますが、これは大いなる進歩です。そういう意味からいくと、自分のポケットから自分でたしなむ飲酒というのは良い流れです。しかも和食に対しての海外からの好評価であるとか、輸出が増えたとか、逆輸入的な意識を考え合わせても清酒業界に対してはそんなに悪いことではないのかなと OB たちには説いています。だからそう信じて進めという感じです。

丸山 納豆ですが、私の子どもころに比べると、スーパーなどに行くといろいろな種類の納豆があり、すごくバラエティーに富んでいます。今後はどうなのでしょう。

木村 私たちが子どもだったころに比べると寡占化が進んでいます。町の小さな納豆屋さんみたいなものが次々なくなっています。茨城県は納豆処で、三十数社で多いと思われるかもしれませんが、相当

減っています。その一方で、大手の工場の規模はどんどん大きくなっています。確かにバラエティーがあるように見えますが、同じ会社から何種類も出すことでバラエティーを保っています。

匂いのことで思い出しましたが、午前中畜産部門の人たちと会うことがあって、畜産部門では日本産のナチュラルチーズをもっとつくろうという研究をやっています。ヨーロッパのスペインからは、今は使われなくなった酵母を、日本でいうところの蔵つき酵母ですか、それをもう 1 回今の製造工程に入れてやったら昔懐かしい匂いになったという論文が出てきたようです。

きょうは和食がテーマですが、発酵食品は世界中にありますから、同じような関心を持ち努力をされている地域があるので、そういうところと日本との協力ができればおもしろいかなと思います。匂いつながりです。

丸山 どうもありがとうございました。きょうは「和食文化と微生物」という、非常に興味深いお話を各方面の先生方にお話しいただきました。和食が引き続き文化遺産として維持されていくよう期待して、終わりたいと思います。ありがとうございました。