

## 2021 年度 口頭試問 問題

### 【試問のテーマ】

「発酵食品」

#### 【事前準備の授業と課題の内容】（文字と、PowerPoint スライドの抜粋による再現）

みなさん、こんにちは。これからこの準備室で授業を受けてもらいます。受験票を机の右に置き、筆記用具以外のものは、かばんの中に入れてください。

これから課題用紙、メモ用紙の入った封筒を配ります。

封筒の中身を全て机の上に出し、白い課題用紙その1、水色の課題用紙その2、ピンク色のメモ用紙があるか確認してください。3つ揃っていない人は手を挙げてください。

それでは、課題用紙2冊とメモ用紙の表紙、封筒の4か所に受験番号と名前を書いてください。書き終わったら筆記用具をおいて課題用紙とメモ用紙の注意事項を読んでください。

封筒は、机の中に入れてください。黒板のこの字が見えますか。見えない人は手をあげてください。

授業の途中で課題に答えてもらったり、あとで試問室の先生方から質問されたりしますので、授業をしっかり受けてください。メモ用紙は授業の中で、大切だと思ったことをメモするためのものです。

それでは授業を始めます。メモ用紙を開いてください。これから先、メモをとってもかまいませんが、メモ用紙にある【表1】【表2】には、授業の中で指示があるまで書き込む必要はありません。

これは何かわかりますか？これは「チーズ」です。チーズは、牛乳が発酵してできた「発酵食品」です。今日は、発酵食品について勉強していきます。

ところで、食品が「発酵する」とはどのようなことでしょうか？

発酵には、目には見えないくらいの小さな生き物が大きく関係しています。(図1) のような「小さな生き物」のことを「微生物」と呼びます。発酵にかかわる微生物としては、「カビ」、「細菌」、「酵母」、があげられます。「微生物」が食品を食べて分解し、残ったものが「発酵食品」になります。「発酵」した食品は、世界各地で、昔から食べられてきました。代表的な発酵食品としては、ヨーグルトやチーズ、キムチ、漬物、パンなどがあります。食べたことがあるのではないのでしょうか。

それでは、このスライドを見てください。(図2) これは、みなさんがよく知っている発酵食品の「ヨーグルト」ができる過程を表わしたものです。ヨーグルトは、「牛乳」に微生物の「乳酸菌」を入れて作ります。牛乳には、「糖」という成分が含まれているのですが、この糖を乳酸菌が食べることによって、すっぱい成分である「乳酸」を作り出します。乳酸が作り出されると、その作用によりたんぱく質の成分が固まります。こうして、微生物である乳酸菌の働きにより、牛乳が発酵食品、「ヨーグルト」になるわけです。

このように、微生物の働きにより、原料が人間の利用できるものになることを「発酵」といいます。

それでは、課題用紙その1の1ページを開いて、課題1に答えてください。時間は1分です。始めてください。

### 課題1

牛乳が<sup>はっこう</sup>発酵してヨーグルトになるために必要な「<sup>びせいぶつ</sup>微生物」は何ですか。微生物の名前を答えなさい。

やめてください。課題用紙を閉じてください。

発酵とは、微生物の働きにより、原料が人間の利用できるものになることです。しかし、微生物が食品を食べることにより、人間にとっては、不味くて食べられない食品になることもあります。このように、微生物の働きにより、原料が人間の利用できないものになることを「腐敗」といいます。

では、日本の発酵食品の代表、納豆を例に、どのように発酵食品を作るのか、詳しくみていきましょう。納豆の原料は、みなさんがよく知っている「大豆」です。作り方を簡単に説明します。まず、一晩水に漬けておいた大豆を、蒸し器で柔らかくなるまで蒸します。そして、蒸した大豆に、微生物である「納豆菌」を入れ、よく混ぜます。さらに、40度で1日保温します。1日後、蒸した大豆は納豆になります。

次のような実験をしてみました。メモ用紙の【表1】にメモを取りながら聞きましょう。

実験1では、大豆から納豆を作る過程で、納豆菌を入れないものと入れたもの、25度の室温に置いたものと40度で保温したものを用意し、それぞれの1日後の変化を観察しました。まずは、蒸した大豆に納豆菌を入れず、1日後の変化を観察しました。室温に置いたものを「あ」、40度で保温したものを「い」、として、それぞれの変化をみていきましょう。「あ」は、1日後、大きな変化はありませんでした。見た目も、匂いも、蒸した大豆そのものでした。豆もバラバラでまとまりはありません。納豆にはなっていませんでした。(図3) 「い」についても、「あ」と同様、大きな変化は見られませんでした。(図4)

次に、蒸した大豆に納豆菌を入れ、室温に置いたものを「う」、40度で保温したものを「え」、として、1日後の変化を観察しました。室温に置いた「う」は、豆はバラバラで、表面の様子や見た目には大きな変化は見られませんが、やや匂いが変わりました。(図5) 40度で保温した「え」は、表面が白くなり、納豆特有の匂いになっていました。箸で持ち上げると、糸を引き、納豆になっていました。(図6)

実験2では、蒸した大豆をそのまま稲ワラに包み、40度で1日保温しました。1日後の変化を観察すると、表面は白くなり、箸で持ち上げると糸を引き、納豆特有の匂いに変化していました。納豆になりました。(図7)

それでは、課題用紙その1の3ページを開いて、課題2に答えてください。時間は3分です。始めてください。

## 課題 2

メモ用紙の【表 1】を見て、次の (1) (2) に答えなさい。

- (1) 実験 1 の結果から、蒸した大豆が納豆になるために必要な条件は何であると考えられますか、答えなさい。
- (2) 実験 2 では、蒸した大豆を稲ワラに入れて 40 度で 1 日保温したところ、納豆になっていました。実験 1 の結果も参考にして、なぜ納豆になったのか、その理由を考えて、説明しなさい。

やめてください。課題用紙を閉じてください。

では、大豆が発酵して納豆になった時、食品そのものにはどのような変化が起きたのでしょうか。

私たちは食べ物を食べて、口や胃などで分解して、栄養素を吸収しています。これらの栄養素は、私たちが生きてゆくためのエネルギーや、体をつくるための材料です。この栄養素の代表として、炭水化物、タンパク質などがあります。米や麦などに多く含まれている炭水化物は、分解されると甘み成分の「糖」になり、エネルギーの元になります。肉や魚、牛乳、大豆には、タンパク質が含まれています。タンパク質は分解されると、うま味成分の「アミノ酸」になり、体をつくる材料になります。

納豆菌は、発酵する過程で、大豆のタンパク質や炭水化物などを分解しています。納豆菌はタンパク質を分解して、「アミノ酸」を作っています。そのため、蒸した大豆を食べた時にはうま味を感じませんが、納豆を食べた時はうま味を感じます。また納豆菌は、炭水化物を分解して「糖」を作っています。そのため、納豆を食べた時に、ほんのり甘味を感じるのです。このように、発酵した食品は、食べる前から分解されてやわらかくなり、味もついているのが特徴です。

それでは、課題用紙その 1 の 5 ページを開いて、課題 3 に答えてください。時間は 2 分です。始めてください。

## 課題 3

蒸した大豆を食べた時と、納豆を食べた時とでは、食べた時どのようなちがいがありますか。また、それはなぜですか。説明しなさい。

やめてください。課題用紙を閉じてください。

納豆菌の他に、発酵食品にかかわる微生物としては、「カビ」、「細菌」、「酵母」があります。多くの発酵食品は、この 3 つの微生物が発酵に関わっています。それぞれの働きをメモ用紙の【表 2】にメモを取りながら聞きましょう。

コウジカビは、カビの仲間です。蒸した米や麦、大豆などの中で、コウジカビが「炭水化物」を分解します。炭水化物は分解されると「糖」になります。そのため、発酵食品は甘くなります。さらに、こうじカビは「タンパク質」を分解します。タンパク質は、分解されると「アミノ酸」になります。そのため、発酵食品は食べるとうま味を感じます。(図 8)

次に、乳酸菌は細菌の仲間です。乳酸菌は、食べ物の中の「糖」を分解して、そこからエネルギーをもらって、すっぱい成分である乳酸を作ります。そのため乳酸菌が働くと、その食品はとてすっぱくなります。食品を腐敗させる微生物の多くは、すっぱい環境に弱いので死んでしまいます。そのため、乳酸菌で発酵させた食品は、保存期間が長くなります。(図9)

最後に酵母は、食べ物の中の「糖」を分解します。糖は分解されるとアルコールになります。その時にほんの少し、香りの成分も作ります。そのため、酵母で発酵させた食品は、その食品特有の良い香りがします。また酵母は、乳酸菌よりも酸っぱい環境に強い微生物なので、乳酸菌が活動を終えてから、ゆっくりと活動するのが特徴です。(図10)

これらの微生物が食品を発酵させる過程とその結果を、しょうゆを例に考えてみましょう。次のスライドは映しておきますので、メモを取る必要はありません。(図11)

しょうゆは、コウジカビ、乳酸菌、酵母で発酵させます。しょうゆの作り方を簡単に説明します。蒸した大豆、炒った小麦にコウジカビを混ぜます。温度・湿度を調節しながら、数日間かけてコウジカビで発酵させます。次に塩水を混ぜ、樽やタンクに入れます。この時、樽やタンクに住んでいる乳酸菌と酵母が混ざります。しょうゆ作りのために育てた乳酸菌と酵母を入れる場合もあります。その後、半年から2年保管し、乳酸菌と酵母でさらに発酵させます。最後に絞って、生のしょうゆと、かすと、に分けます。生のしょうゆは加熱して、香ばしい香りを付け、発酵を止めます。

それでは、課題用紙その1の7ページを開いて、課題4に答えてください。時間は5分です。始めてください。

#### 課題4

しょうゆを作る過程で、コウジカビ、<sup>にゅうさんきん</sup>乳酸菌、<sup>こうぼ</sup>酵母は、どのような順序で、それぞれどのような働きをしているのでしょうか。また、人間はその発酵をどのように利用しているのでしょうか。メモ用紙の【表2】を参考にして、文章で説明しなさい。

やめてください。課題用紙を閉じてください。

それでは、課題用紙その2を開いて、課題5に答えてください。時間は8分です。始めてください。

#### 課題5

次の文章を読み、**地図**を見て、なぜ江戸時代に千葉県でしょうゆ作りがさかんになったのか、その理由を考えて、答えなさい。

#### 文章

しょうゆは、日本の自然や文化、社会に根ざした<sup>はっこうしょくひん</sup>発酵食品です。大豆と小麦で作るしょうゆの作り方は、<sup>かまくらじだい</sup>鎌倉時代に中国にわたった仏教のおぼうさんが和歌山県の寺院に伝えたといわれています。肉や魚を食べるのをさける仏教の寺院で、作り方が改良され、調味料として使われるようになりました。江戸時代にかけて、寺院の料理が日本料理に発展して全国に広まり、しょうゆも全国に広まりました。

ただし、しょうゆは発酵させる期間が長く、その間、微生物<sup>びせいぶつ</sup>の働きを管理するのが難しい発酵食品です。そのため、江戸時代に、「しょうゆ蔵<sup>くら</sup>」と呼ばれる専門の業者がしょうゆを作るようになりました。その中でも、現在もしょうゆを作り続けているような「しょうゆ蔵」が成長した地域は、原料である大豆や小麦、塩を手に入れやすいこと、しょうゆを買ってくれる人が多く住んでいる町へ運びやすいことなどの理由で、しょうゆをさかんに作るようになりました。

その一つ、香川県<sup>かがわけん</sup>の小豆島<sup>しょうどしま</sup>は瀬戸内海<sup>せとないかい</sup>に浮かぶ島です。瀬戸内海は、特産物をのせた船が行き来する「海の道」でした。小豆島は、船が立ち寄る島だったので、原料である大豆や小麦を運んできたり、できたしょうゆを積んで大阪<sup>おおさか</sup>、京都へ運んだりするのに便利でした。こうしてつくられる小豆島の「うすくちしょうゆ」は、発酵させる時間が短いため、かおりも味もあっさりしていて色がうすいのが特ちょうです。大阪、京都などでは、作られる料理に合っているので「うすくちしょうゆ」が好まれることが多いです。

また、関東地方では千葉県で「しょうゆ蔵」が成長しました。千葉県には、江戸時代に和歌山から作り方が伝わりました。それまで江戸では、大阪から運ばれてきた「うすくちしょうゆ」が使われていました。しかし、千葉県で時間をかけて発酵させた「こいくちしょうゆ」が作られるようになると、関東地方ではにぎりずしや天ぷらに合っているなどの理由でこちらの方が好まれました。現在では全国で作られているしょうゆの約4分の1が千葉県で作られており、生産量の多さで全国1位となっています。

やめてください。課題用紙を閉じてください

今日は、「発酵食品」について、勉強しました。皆さんも、身近にどんな発酵食品があるか探してみてください。発酵食品に興味を持ち、味や作り方を知ると、その食品が作られる地域のことを深く知り、理解することにもつながります。食べてみておいしいと思ったら、作り方を調べて、実際に作ってみるのもよいのではないのでしょうか。自分で作ってみると「手間」や「時間」はかかりますが、その発酵食品ならではの発酵させる工夫を体験し、発酵する様子やその途中の味を確かめることができます。昔の人や、他の地域に住む人の、知恵や努力も実感できるかもしれません。

これで準備室での授業と課題は終わりです。メモ用紙を閉じて、課題用紙と重ねて置いてください。筆記用具はカバンにしまってください。  
続いて試問室で口頭試問があります。受験票は次の試問室でも必要です。この部屋には戻りません。荷物をまとめてそのまま待っていてください。

図1

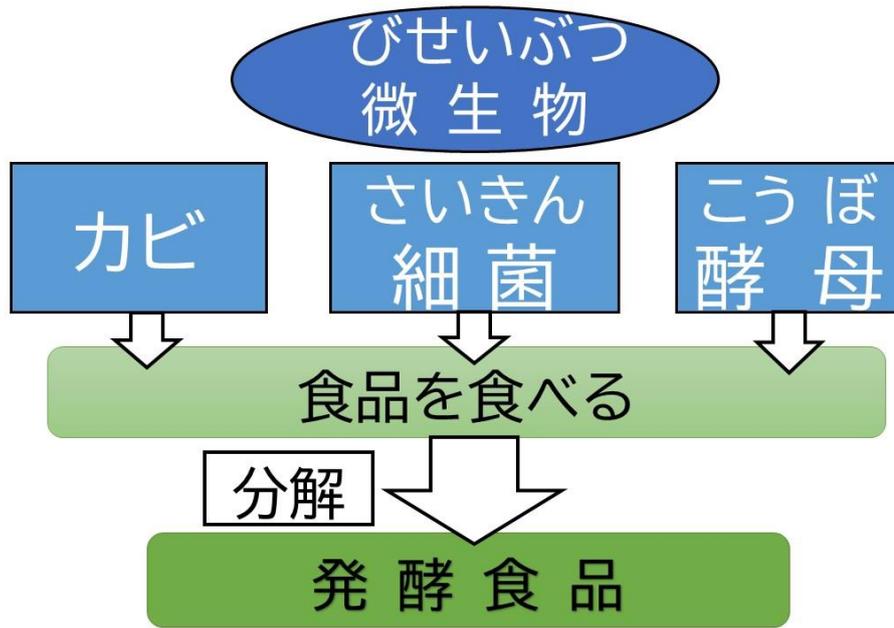


図2

## ヨーグルトができる過程



図3

実験1 蒸した大豆に納豆菌を入れなかった場合の1日後の変化



においに変化なし  
豆はバラバラ

図4

実験1 蒸した大豆に納豆菌を入れなかった場合の1日後の変化



においに変化なし  
豆はバラバラ

図5

**実験1** 蒸した大豆に納豆菌を入れた場合の  
1日後の変化

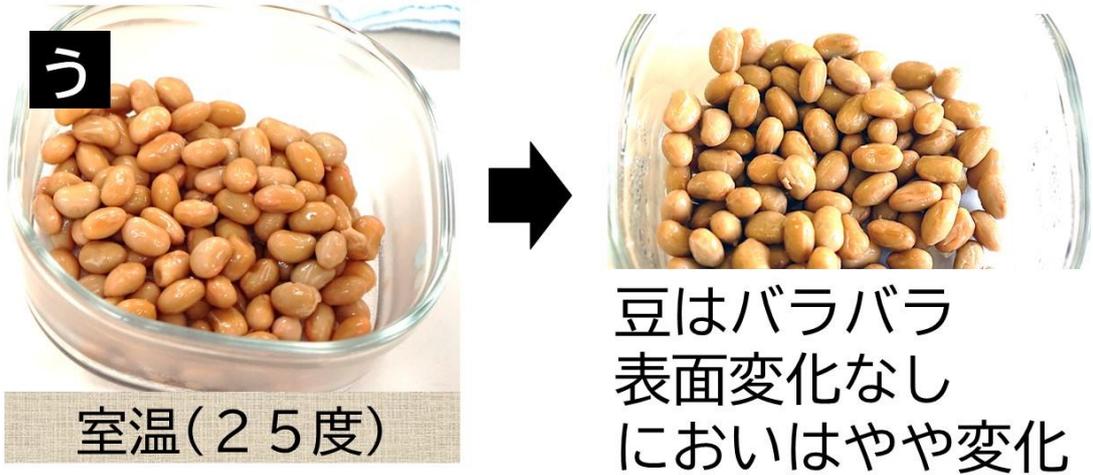


図6

**実験1** 蒸した大豆に納豆菌を入れた場合の  
1日後の変化

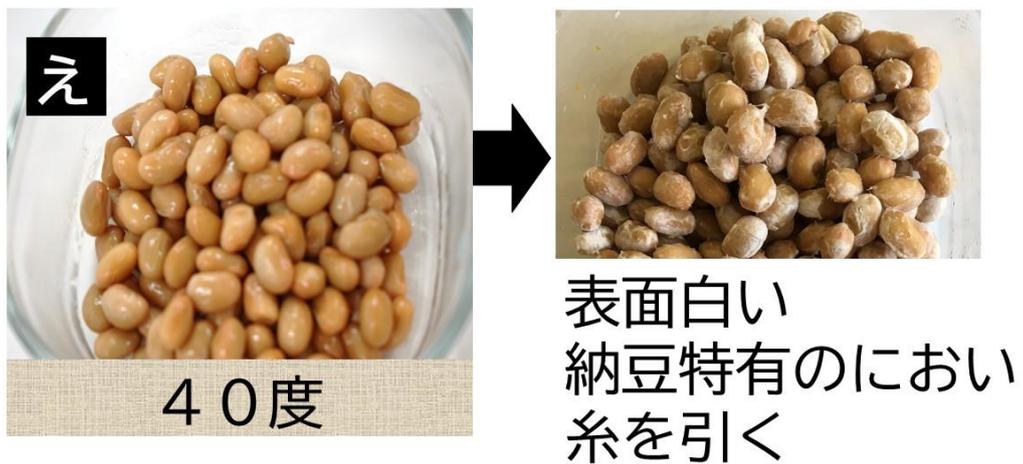


図7

実験2

蒸(む)した大豆を稲ワラ(いなわら)に  
包み40度で保温



図8

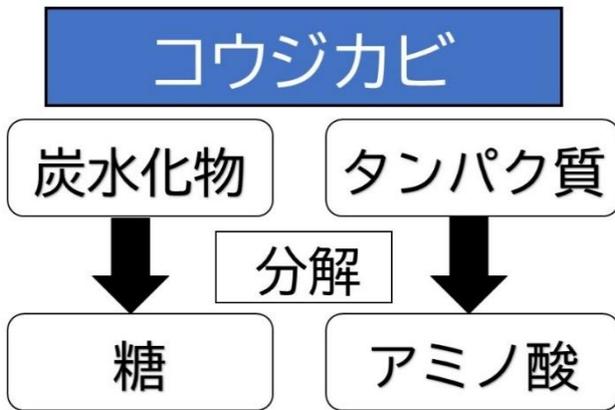


図9

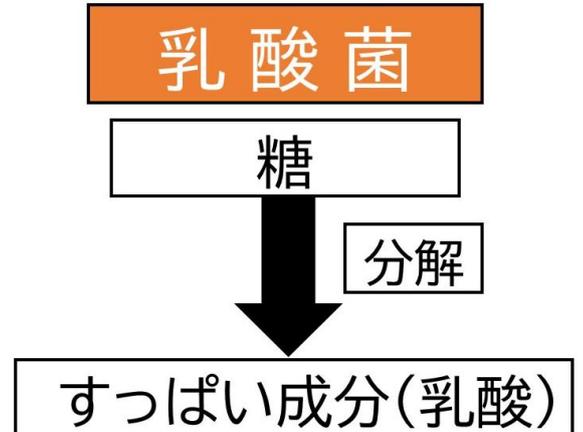


図10

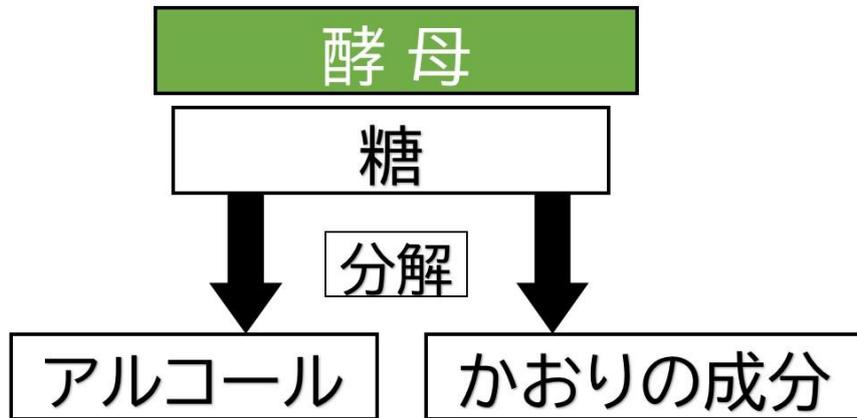


図11

