

令和元年度世田谷区食の安全・安心区民会議

せたがや食品衛生講座①

「知りたい！聞きたい！お酒と発酵」

講演・質疑応答 要旨

日時：令和元年10月29日（火）午後2時～4時

場所：生活工房セミナールームAB キャロットタワー5階

## I. 講演「知りたい！聞きたい！お酒と発酵」

### 1. カビ・酵母・細菌について

#### ● 生物界の分類

- ・ 動物界、植物界、原生生物界、**菌界**、**真正細菌界**、古細菌界に分けられる。
- ・ 菌界は、キノコ・カビ・酵母の総称。細菌と区別するために「真菌」と呼ばれることもある。
- ・ 真正細菌界は、真正細菌（バクテリア）あるいは単に細菌は、分類学上のドメインの一つ、あるいはそこに含まれる生物のこと。
- ・ 大きさの比較：カビ（ $10\mu\text{m}$ 以上）>酵母（ $3\sim 10\mu\text{m}$ ）>細菌（ $0.5\sim 2\mu\text{m}$ ）

#### ● カビについて

- ・ 代表的なカビ：アオカビ、コウジカビ（国菌）
- ・ 麹カビを使った食品：清酒、焼酎、泡盛、醤油、カツオ節、ワイン、ジャワ島の酒ラギー、中国の酒 白酒、チーズ
- ・ コウジカビの学名（*Aspergillus*）の由来は、カトリックにおける聖水を振りかける道具である *aspergillum* にコウジカビの分生子柄が似ているため。
- ・ 高級ワインの一つである貴腐ワインに使われる貴腐ブドウは、灰色カビ（本来は植物病害菌）が白ワイン用品種のブドウに感染してしなびたような状態になることで糖度が高まり、芳香を帯びたもの。ハンガリーのトカイ地方で始まった。

#### ● 酵母について

- ・ 麹カビを使った食品：清酒、ビール（上面発酵と下面発酵がある）、ワイン、焼酎、ウイスキー、ラム、醤油・味噌（アルコール分3%程度含有）
  - ※ 「ジャムや蜂蜜が発酵した」という話をよく聞くが、その場合、醤油・味噌の発酵と同じ酵母が働いた可能性がある。この酵母には、高い糖度・塩度でも発酵するという特徴がある。

#### ● 細菌

- ・ 乳酸菌を使った食品：清酒、ワイン、ウイスキー、ヨーグルト、醤油・味噌
- ・ 酢酸菌を使った食品：食酢
  - ※ 「清酒が酢になった」という話をよく聞くが、酸っぱくなった原因は、乳酸菌による働き、もしくは何らかの理由でアルコール度数が6%程度にまで下がった結果、酢酸菌が働いたかのどちらかが原因と考えられる。
- ・ 硝酸還元菌を使った食品：清酒

### 2. 発酵について

#### ● 発酵と腐敗の違い

- ・ 微生物の増殖や代謝、あるいは複数の微生物の相互作用などによって、原料成分の分解や他の物質への変換が行われる。このうち、人間にとって有益な微生物の働きを「発酵」、人間にとって有害な作用を「腐敗」という。

● 発酵食品とは

- ・ 農産物・畜産物・水産物を微生物の働きを利用して原料の姿とは異なった特色ある食品につくりかえたもの。カビによる食品（カツオ節など）、酵母による食品（ビールなど）、細菌による食品（塩辛など）、あるいはカビと酵母といったように複数の微生物を利用した食品（焼酎など）と、組み合わせによって7つに分類できる。
- ・ 醸造（東アジアにしかない考え方）：麴を使用して、日本の伝統的な発酵食品を製造すること。麴とは、穀類に麴カビを生やしたものを言う。

● 主な微生物による発酵

- ・ 酵母によるアルコール発酵：酵母がグルコースを取り入れ、二次代謝産物としてエチルアルコール（エタノール）と炭酸ガスを生産する反応。
- ・ 20%のグルコースを元に、10%のアルコールと炭酸ガスを生成する。

発酵の酒類	利用目的
乳酸菌によるマロラクティック発酵	ワイン醸造
乳酸菌によるホモ型乳酸発酵	清酒醸造、ヨーグルトなど
乳酸菌によるヘテロ型乳酸発酵	清酒醸造、漬物など
酢酸菌による酢酸発酵	食酢など

3. 酒税法上のお酒について

- お酒とは：日本の酒税法では、お酒とは（酒類とは）、アルコール分1度以上の飲料（薄めてアルコール分1度以上の飲料とすることができるもの。または溶解してアルコール分1度以上の飲料とすることができる粉末状のものを含む。）をいう。（酒税法総則第2条）
- お酒の分類（平成18年4月改正）
  - ・ 発泡性酒類：ビール、発泡酒（ビール様）
  - ・ 醸造酒類：清酒、果実酒、その他の醸造酒
  - ・ 蒸留酒類：しょうちゅう（単式蒸留しょうちょう（本格焼酎）、連続式蒸留しょうちゅう）、ウイスキー、ブランデー、スピリッツ、原料用アルコール
  - ・ 混成酒類：みりん、合成清酒、リキュール、雑酒、甘味果実酒、粉末酒
- 酒類の税率：ビールはアルコール分1%あたりの税率が高い、ワインは比較的安い。
- 酒類の課税数量の推移：酒類の課税数量の合計値は年々減少傾向にある。

4. 醸造酒について

お酒は醸造酒と蒸留酒に分けられ、日本のみならず世界のお酒は、醸造法、発酵形式、主な原料、アルコール濃度に違いによって様々な種類のものがある。

- 醸造法による酒類の分類：①醸造酒、②蒸留酒、③混合酒に大分される

① 醸造酒

原料そのまま、または糖化した後で酵母により発酵させ、アルコール分が少なく、エキス分が多い酒。例) 清酒、ビール、ワイン、老酒（紹興酒）など

② 蒸留酒

醸造してできたアルコール含有物を蒸留して造った酒。樽などに貯蔵して熟成させたり、香料植物で香りをつけることもある。アルコール分が高く、エキス分が低い。例) 焼酎、ウイスキー、ブランデー、ジン、ラム、ウォッカ、テキーラ、白酒など

③ 混成酒

醸造酒や蒸留酒に植物の花、葉、根、果実などを浸し、香り、味、色を浸出させ、さらに糖などを加えて造った酒。例) リキュール類、みりん、ベルモット（ワインの一種）など

- 醸造酒の発酵形式

単発酵酒

例) ワイン、ブランデー、ラム

複発酵酒

単行複発酵酒

例) ビールやウイスキー、ジン、ウォッカ

並行複発酵酒

例) 清酒や焼酎

**単発酵**： 糖をそのまま発酵

果汁の糖を酵母によりアルコールにする。ぶどう、りんごなどの果実やさとうきびなどの糖蜜は、ブドウ糖やショ糖を含んでいて酵母により発酵させるだけで酒類になる。このような酒を1回の発酵ですむという意味で単発酵酒という。

**単行複発酵**： 原料を糖化した後発酵を行なう発酵

麦芽によりでんぷんを糖化した後、酵母により糖をアルコールにする

**並行複発酵**： 原料を糖化しつつ、糖化と発酵を並行して行なう発酵

麴によりでんぷんを糖化しつつ、酵母により糖をアルコールにする

5. こうじ菌と麴について

- ・ 黄麴菌： *Aspergillus oryzae*

- 清酒醸造におけるこうじ（麴）の役割

- ・ 蒸米の溶解糖化を行う各種酵素を生産して、酵母によるアルコール発酵の基質となる糖を供給する。
- ・ 清酒酵母の増殖、発酵を促進する各種栄養素を供給する。
- ・ 麴菌の代謝生産物により清酒独特の風味を生成する。

## 6. 各種お酒等の醸造の概略など

### ● 清酒醸造（通常 22～23 日程度を要する）

- ① 玄米を精米し蒸米を製造
- ② 蒸米にこうじ菌を接種し培養しこうじを製造
- ③ こうじと水に酵母と乳酸を加え、蒸米を加えて酒母※を製造
- ④ 水、こうじ、酒母、蒸米を混合し、もろみを製造
- ⑤ 熟成させたもろみを圧搾し、お酒と酒粕に分け、できたお酒（新酒）に火入れ（低温殺菌）をし、この酒（原酒）をさらにろ過や加水などの操作を行い市販酒とする

※ 酒母とは、蒸米と麴、水を仕込み、これを酸性にして、多数の酵母を純粹に培養したもの。酒母育成期において、乳酸菌を育成し、乳酸菌の生成した乳酸を利用して、乳酸酸性にする「生醗系酒母」と、酒母育成期において、乳酸菌を育成せず、醸造用乳酸を添加し、乳酸酸性にする「速醗系酒母」がある。

### ● ビール醸造

- ① 大麦を発芽させて麦芽を製造
- ② 粉碎した麦芽に水と副原料を添加し、糖化した後、ろ過して麦汁を製造
- ③ 麦汁にホップを加え、煮沸、ろ過、冷却し、冷麦汁を製造
- ④ 冷麦汁を発酵、熟成させる
- ⑤ 熟成後のビールをろ過紙し、生ビールとして製品化
- ⑥ 生ビールを殺菌し、ビールとして製品化する

### ● 赤ワイン醸造

- ① ブドウ果に（必要に応じて糖を添加）亜硫酸と酵母を加えて発酵
- ② 発酵終了後ろ過し、樽やタンクで熟成させる
- ③ 熟成させた後、ろ過、ビン貯蔵して赤ワインとする

### ● 白ワイン醸造

- ① ブドウ果から果皮を除き、果汁をとる
- ② 果汁に（必要に応じて糖を添加）亜硫酸と酵母を加えて発酵、熟成させる
- ③ ろ過、ビン貯蔵して白ワインとする

### ● ロゼワイン

赤ワインの製造方法（セニエロゼ）を用いたものと、白ワインの製造方法（プレスロゼ）を用いたものの 2 種類の製造方法がある。

### ● スパークリングワイン

基本的にスパークリングワインのうちシャンパンは白ワイン（ロゼタイプもある）しかない。ビン内二次発酵を行うものと、タンク内二次発酵を行うものがある。まれに赤ワインのスパークリングワインには炭酸ガスを添加したものもある。

● みりん

本みりんと本直しみりんがある。どちらもアルコール分を含む。

本みりんの製造は、焼酎に蒸したもち米と米こうじを加え、糖化熟成させ、搾ったもの。アルコール分は14%ほど。

II. 情報提供「食品のカビによる相談事例」

1. 保健所への食品に関する相談件数
2. 食品のカビによる相談事例

(以下資料の通り)

## 食品の カビによる相談事例

世田谷保健所生活保健課  
食品衛生企画 佐藤惣一郎

## 相談件数（東京都）

要因分類	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成29年度構成比(%)
計	5,192	5,546	5,513	5,275	5,164	100.0
異物混入	755	981	1,118	925	918	17.7
腐敗・変敗	95	80	70	77	89	1.7
カビの発生	106	120	102	97	126	2.4
異味・異臭	277	307	268	224	251	4.9
変色	54	62	54	38	48	0.9
変質	38	51	29	25	24	0.5
食品の取扱い	567	638	587	644	621	12.1
従事者	-	203	228	227	219	4.3
表示	242	250	237	246	195	3.8
有症	1,434	1,487	1,478	1,527	1,380	26.6
施設・設備	512	610	639	540	625	12.2
その他	1,112	757	703	705	668	13.0

### 切り餅にカビが生えていた

スーパーで購入した切り餅を食べようとしたところ、カビが生えていた。



- 同様の事例が多数発生していた。
- 製造者は自主回収を行っていた。
- 製造の際の包装工程に不備があった。

### 缶詰にカビが生えていた

ネットで購入したまぐろ油漬缶詰を開封したところカビが生えていた。



- 検査でアスペルギルス属のカビと判明。
- 製造時には問題ないという調査結果。
- 他に同様の事例の届出はなかった。
- 出荷後に衝撃が加わり密封性が損なわれた可能性が考えられた。

### ジュースに紙が入っていた

スーパーで購入したジュースを飲もうとしたところ、紙のようなものが出てきた。



- 一辺15cmくらいの大きさ。
- 検査でカビ（ベシロミセス属）の菌塊と判明。
- 製造時に問題は無いという調査結果。
- 他に同様の事例の届出はなかった。
- 開封後にカビが成育した可能性が考えられた。

### ご清聴ありがとうございました

お問い合わせ先

・世田谷保健所 生活保健課  
食品衛生企画  
電話 03-5432-2911（直通）

### III. 質疑応答（意見交換）

質問① 本日試飲させていただいたお酒は、どこで購入可能ですか。

回答 東京都世田谷区代田 3-58-7 にある「農大ショップ『農』の蔵」で購入できます。

質問② 自宅で漬け込んだ「かりん酒」が発酵したのですが、飲むことは可能ですか。

回答 アルコール度数が 15%を下回ると発酵が起こることがあります。個人的には発酵が進んだかりん酒を飲んでも支障ないと考えますが、むしろ発酵によって発生したガスによって、かりん酒が入ったビンが爆発しないか心配です。

質問③ 商売上、賞味期限が切れた日本酒の活用法について客に質問された際に、顔につけたり、風呂に入れて楽しむなどの方法を紹介していますが、考え方として正しいですか。

回答 「熟成が進んだ古酒」という考え方もあるので、個人的には古酒を飲むのも一興かと思いますが、ご質問の内容にある方法も楽しみ方のひとつとして良いと思います。

質問④ みりんは調味料ということですが、昨今、お酒として飲めることをうたったみりんを販売しているのを見かけますが、どのように思われますか。

回答 みりんにはみりん本来の美味しさがありますが、みりんは調味料として使いましょう。