



1

発酵食品の特徴と種類

- 目 発酵食品の特徴を理解する。
- 標 微生物の種類とその働きの重要性を学ぶ。

広い製麹室に並べられた蒸し米。

①日本の伝統的発酵食品を醸造食品ともいい、ほとんど同じ意味のことばとして使われている。

表1 発酵食品の起源

| 年代 | 発酵食品 | 関与微生物 |
|----------------|-------|----------|
| 前8000 前7000 | (推定) | |
| | チーズ | 細菌・かび |
| | ヨーグルト | 細菌 |
| | ワイン | 酵母 |
| 前6000 | ビール | 酵母 |
| (文字記録) | | |
| 前3000 | ビール | 酵母 |
| | パン | 酵母 |
| 前2000 | ワイン | 酵母 |
| 前1500 | 食酢 | 細菌 |
| 前1000 | しょうゆ | かび・細菌 |
| | みそ | 酵母 |
| 紀元 | | |
| 1000 | 清酒 | かび・細菌・酵母 |
| | かつお節 | かび |
| | 納豆 | 細菌 |

1 発酵食品とは

発酵食品の特徴

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を発酵食品^①という。発酵食品の多くは、非常に古い歴史をもち、それが微生物の働きによることを知らずに経験的につくり出されてきた(表1, 図1, 2)。しかし、現在では、微生物による作用の解明や製造技術の改良が進み、すぐれた食品の一つとして、私たちの食生活に欠かせないものとなっている。

微生物の役割

発酵食品の製造では、微生物の増殖や代謝^{たいしゃ}、あるいは複数の微生物の相互作用^(→p.24)などにより、原料成分の分解や、他の物質への変換などが行われる。微生物のこれらの働きを発酵とよぶ。この発酵により、食品の保存性が高められ、微妙な味をもつ特色ある発酵食品がつくり出される。



図1 古代エジプトの壁画にみられるワイン醸造

🔍 調べてみよう

日本や世界のめずらしい発酵食品の、名称・原料・つくり方・味などを調べてみよう。

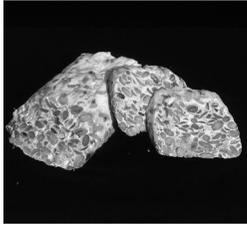


図3 発酵食品(テンペ)

発酵食品の種類

私たちの身のまわりでは、さまざまな原料や製造法によって、多くの発酵食品

がつくられている(図3, 4)。また、日本各地には、その地方だけで古くからつくられている特色ある発酵食品が数多くあり、**伝統食品**として位置づけられている。また、最近では、世界各地からさまざまな多くの発酵食品が輸入されている。

代表的な発酵食品を原料別に分類すると、以下のとおりである。

- 1) **農産物由来**：穀物・果実・野菜からつくられる、みそ・しょうゆ・納豆・テンペ・漬け物・酒類・食酢など。
- 2) **畜産物由来**：牛乳からつくられる、チーズ・ヨーグルトなど。
- 3) **水産物由来**：魚からつくられる、魚しょう(醬)・かつお節・塩

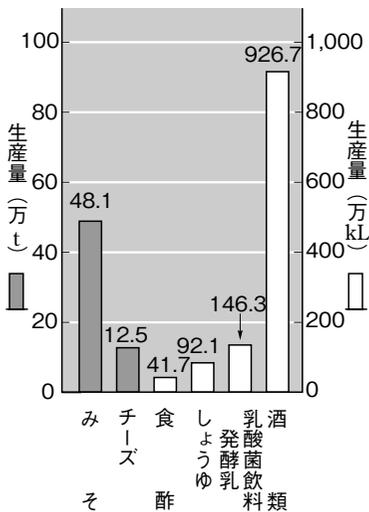


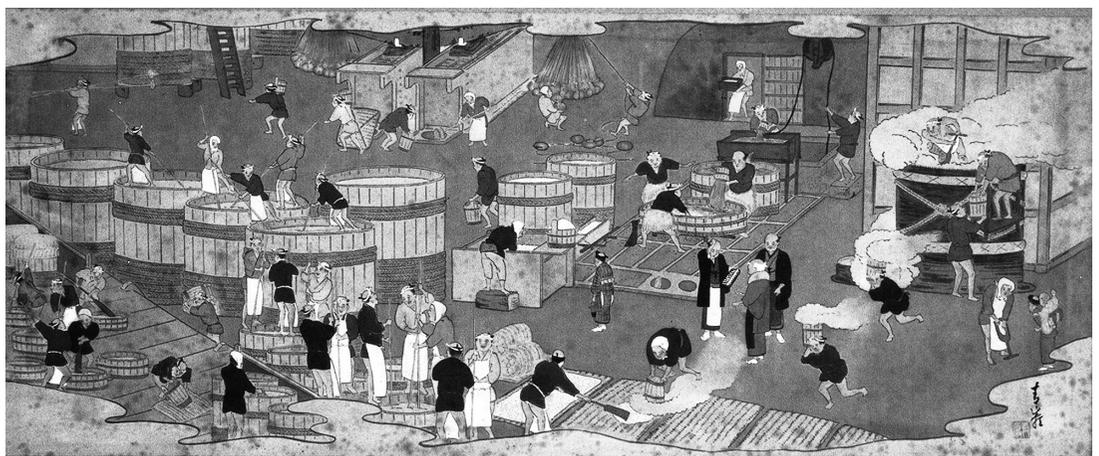
図4 おもな発酵食品の生産量(2007年度)

話題

発酵食品

発酵食品の起源は、人間が文字を発明し、記録に残したことから、かなり正確に知ることができる。しかし、実際には、それよりずっと古く、おそらく、人間が農耕や牧畜を始めた頃、いくつかの発酵食品が誕生したものと推察される。

ところで、醸造ということばの、醸の字の、酉は酒つぼの象形文字に由来して「成熟する」という意味をもち、義は「物が増えること」を意味している。そこで、微生物の働きによりつくり出されたものを「醸造物」と表現したと考えられている。



江戸時代の酒づくりのすべてを、1枚の絵に描いてある。

図2 江戸時代の酒づくり

2 発酵食品と微生物

❓ 考えてみよう

食品の腐敗にも、微生物が関係している。3章を参照しながら、発酵と腐敗の違いを考えてみよう。

❶ かびの生殖細胞で、適当な環境におかれると伸張して菌糸となり、増殖する。

発酵のしくみ

発酵食品の製造には、単独あるいは複数の微生物が関与している。これらの微生物は、原料成分を栄養源として適当な生育条件が整うと増殖を始め、さまざまな酵素を生産し、原料に含まれるデンプンやタンパク質を分解したり、分解物の代謝や変換などを行う。また、その過程を通じて、原料を人にとって好ましい状態にかえると同時に、発酵食品の味や香りなどに関係する多くの物質を生産する。それぞれの微生物の生育や働きは、大変複雑で微妙であるが、微生物どうしの巧妙な連携により、化学工業的には、かなりむずかしい工程をみごとになしとげている(図5)。

微生物の種類

発酵食品の製造には、かび・酵母・細菌とよばれる多くの微生物が関係している(図6)。
かびは、一般に胞子^①によって繁殖し(図7)、好気的な条件下でよく生育する。酵母は、円形の単細胞で、おもに出芽や分裂によって増殖する。細菌には多くの種類があり、その形態や生育のようすは、それぞれでかなり異なっている。細胞分裂によって増殖する。

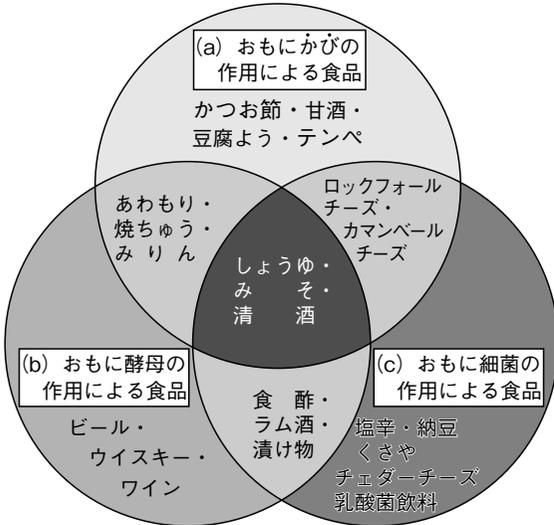


図5 おもな発酵食品と微生物とのかかわり

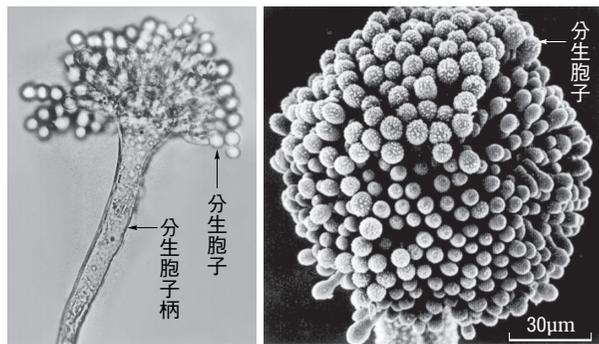
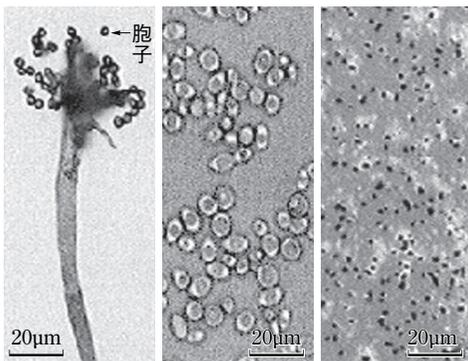


図7 麹菌

図6 おもな微生物の形と大きさ

①おもに、アスペルギルス オリゼ *Aspergillus oryzae*, アスペルギルス ソーエ *A. sojae*などがある。

②サッカロミセス セレビシエ *Saccharomyces cerevisiae*

③エチルアルコールともいう。

④バチルス ナットー *Bacillus natto*

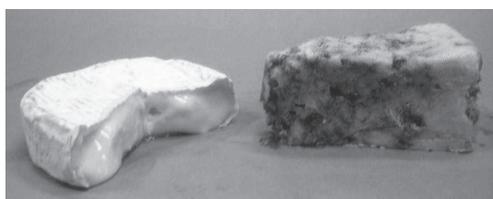
⑤アセトバクター アセチ *Acetobacter aceti*

発酵食品に関係する代表的な微生物は、次のとおりである。

◆**かび類** みそ・しょうゆ・清酒などの製造には、**麹菌**①とよばれる**かび**が用いられる。このかび類には、**デンプン分解酵素**((→p.27表8)アミラーゼ), **タンパク質分解酵素**(プロテアーゼ), **脂質分解酵素**(リパーゼ)を生産する多くの種類がある。きんかぶ各菌株により、それら酵素の生産力が異なるので、用途に応じて使い分けられている。また、チーズの製造にも数種のかびが用いられている(図8)。

◆**酵母類** 酒の製造には、**アルコール発酵性酵母**②が用いられている。これらの酵母は、嫌気的条件下で、原料に含まれるブドウ糖などの糖類から**エタノール**③を生産する。(→p.24)また、みそ・しょうゆ・漬物などの製造にも、数種の酵母が関係している(図9)。

◆**細菌類** 乳酸菌・納豆菌④・酢酸菌⑤などの多種・多様な細菌が、発酵食品の製造にかかわっている(図10)。これら細菌類の役割や働きは複雑であり、それぞれの食品において、かなり異なっている。



(a) カマンベールチーズ 白かび: *Penicillium camemberti*
(b) ロックフォールチーズ (ブルーチーズ) 青かび: *Penicillium roqueforti*

図8 白かびと青かびによってつくられるチーズ

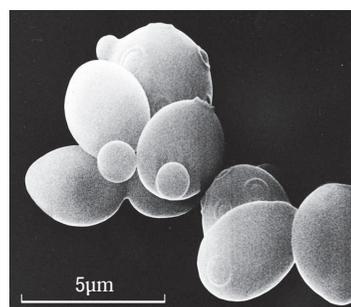
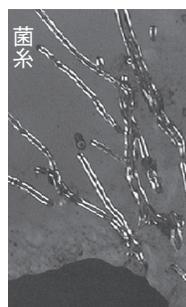


図9 酵母

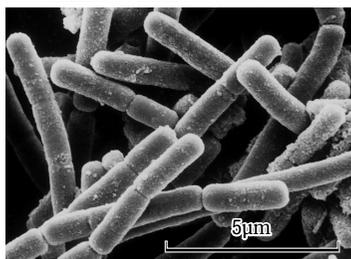
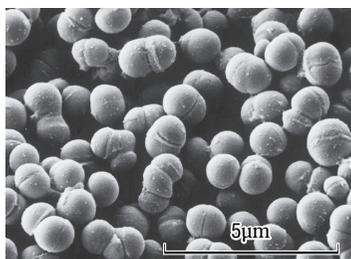


図10 乳酸菌の球菌(上)と桿菌(下)

話題

乳酸菌は万能選手!

発酵食品の製造と最も関係の深い微生物は、乳酸菌である。酒類・みそ・しょうゆ、各種の漬物、チーズ・ヨーグルト・発酵乳など、乳酸菌の関係する発酵食品は、世界中いたるところに分布し、その種類は驚くほど多い。乳酸菌は発酵食品の製造において、主役や脇役を演じているが、さまざまな微生物とも共存・共生し、その役割ははかり知れないほど大きい。乳酸菌なくして発酵食品の歴史は語れない。

最近、乳酸菌は、医療・食品・工業・環境など、さまざまな分野でも利用が進んでいる。まさに、偉大な微生物である。