

---

# 発酵ライフアドバイザー養成講座

## テキスト

---

## 発酵ライフアドバイザー養成講座テキスト◎目次

発酵ライフアドバイザー養成講座受講の手引き	3
本講座の目的と発酵ライフアドバイザーの役割	6

### 第1章 発酵概論 11

1. 発酵とは 12
2. 主な発酵の種類 16
3. 発酵食品の歴史 19
  - ①発酵食品のはじまり 19
  - ②日本の発酵食品の歴史 20
  - ③発酵研究の進展 21
  - ④発酵原因の解明 23
  - ⑤発酵を引き起こす酵素の発見 24
4. 発酵に関する法律 25
  - ①酒とは 25
  - ②製造免許と販売免許 27
  - ③みなし製造 27
  - ④どぶろく特区 28
  - ⑤罰則 29
5. 現在の発酵研究 30
6. 現代における発酵食品の魅力 31

### 第2章 発酵微生物学 33

1. 微生物 34
  - ①微生物の種類 34
    - <発酵に関わる三大微生物> 35
  - ②主な発酵菌 36
    - (1) 細菌 36
      - 乳酸菌 36
      - 酢酸菌 39
      - 納豆菌 40
      - 酪酸菌 41
    - (2) 酵母 42
      - 酵母菌 42
    - (3) カビ 43
      - 麹菌 43
      - 青カビ 47
      - クモノスカビ 47

- 2. 発酵食品における三大発酵 48
  - ①乳酸発酵 48
  - ②アルコール発酵 49
  - ③酢酸発酵 51
  - ④その他の発酵（微生物以外による発酵） 52
    - 麹の酵素による糖化 52
    - 自己消化による酵素発酵 52
- 3. 発酵を抑える五大要素 54

### 第3章 主な日本の発酵食品 57

- 1. 醤油 58
  - ①醤油とは 58
  - ②醤油の種類 58
  - ③醤油の歴史 59
  - ④醤油の製造方法とメカニズム 60
    - 濃口醤油の製造方法 61
    - 淡口醤油の製造方法 63
    - たまり醤油の製造方法 64
    - 白醤油の製造方法 66
    - 再仕込醤油の製造方法 67
  - ⑤醤油の魅力と効果 68
  - ⑥醤油の表示方法 70
  - ⑦醤油の活用方法 73
- 2. 味噌 75
  - ①味噌とは 75
  - ②味噌の種類 75
  - ③味噌の歴史 77
  - ④味噌の製造方法とメカニズム 78
    - 米味噌の製造方法 79
    - 麦味噌の製造方法 81
    - 豆味噌の製造方法 82
  - ⑤味噌の魅力と効果 83
  - ⑥味噌の表示方法 83
  - ⑦味噌の活用方法 85
- 3. 甘酒 87
  - ①甘酒とは 87
  - ②甘酒の種類 87

- ③甘酒の歴史 88
- ④甘酒の製造方法 89
- ⑤甘酒の魅力と効果 90
- 4. 塩麴 91
  - ①塩麴とは 91
  - ②塩麴の種類 91
  - ③塩麴の製造方法とメカニズム 91
  - ④塩麴の塩分濃度 92
  - ⑤塩麴の魅力と効果 93
  - ⑥甘酒と塩麴の活用方法 94
- 5. 食酢 95
  - ①食酢とは 95
  - ②食酢の種類 95
  - ③食酢の歴史 98
  - ④食酢の製造方法とメカニズム 99
    - 穀物酢の製造方法 99
    - 果実酢の製造方法 100
  - ⑤食酢の魅力と効果 103
  - ⑥食酢の活用方法 104
- 6. みりん 105
  - ①みりんとは 105
  - ②みりんの種類 105
  - ③みりんの歴史 106
  - ④みりんの製造方法とメカニズム 108
  - ⑤みりんの魅力と効果 110
  - ⑥みりんの活用方法 111

#### 第4章 発酵ライフ学 113

- 1. 発酵ライフ学 114
  - ①手作り発酵術 115
  - ②発酵保存術 117
- 2. 発酵ライフ研究 119
  - レポートの書き方 (例) 120
  - 考察シート 122
  - 発酵ごはんレシピ 129

参考資料「酒税法」抜粋 137

参考文献 143

# 1. 発酵とは

「発酵」とは英語で **fermentation** である。これはラテン語の *fervere* から生まれたもので「沸く」「沸き立つ」を意味する。アルコール発酵の際に生じる炭酸ガスが泡となって浮いてくる現象を見て、このように名付けたのであろうと考えられている。

しかし発酵はそんなに単純なものばかりを示すのではなく、今日では広範囲な微生物の応用を総称した意味に使われている。

微生物学や酵素学の基礎が確立されてからまだ 100 年余りである。しかしその後の微生物学の進歩は実にめざましく、120 年前にルイ・パスツールが「発酵とは微生物の嫌気的条件下での生命活動である」とし、そして 90 年前にブフナーが「発酵は微生物によって作られた酵素という化学物質が起こす触媒反応」としたが、これらを基本とし、さらに広範囲な定義を加えなければ、もはや今日の発酵の説明は困難である。

そもそも発酵とは微生物の生命活動の一つである。

好気的条件下で有機物の分解過程からエネルギーを取り出す呼吸と、光エネルギーの固定を行う光合成とならんで、生物の三大生命活動の一つを表す言葉として用いられる。

生命活動	呼 吸	発 酵	光合成
生 物	動物、植物、微生物	微生物	植物、ラン藻など
詳 細	好気的条件下で有機物を酸化してエネルギーを獲得する。	嫌気的条件下で有機物を別の形に変換しエネルギーを獲得する。	光エネルギーを用いて二酸化炭素から糖を合成する。
目 的	エネルギー獲得	エネルギー獲得	有機物の生産 光エネルギーの固定

これまでの発酵の定義では、「嫌気的条件下で起こる有機物の分解」を特に強調していた。しかしながら、今日の発酵をみる限り、必ずしもこの定義に当てはまらない発酵が多くなってきた。たとえば、嫌気的条件下で起こる発酵の代表例は、アルコール発酵・乳酸発酵であるが、黒麹菌によるクエン酸発酵、クモノスカビによるフマル酸発酵、細菌によるグルタミン酸発酵などのアミノ酸発酵は、逆に好気的条件下での発酵である。したがって後者の場合は酸素を必要とする点でこれまでの定義と合わないが、人にとって有益な物質が生産される点から今日ではこれも発酵の領域に入れている。

つまり、微生物の持っている機能を広く物質生産に応用して、人にとって有益なものに利用することを今日では広義的に「発酵」と呼び、逆に人によって有害なものに変化することを「腐敗」と呼ぶ。

発 酵	微生物が行う生命活動の一つ。微生物の働きによって食物などの成分を分解・変化させ人体にとって有益な作用をすること。発酵を行う微生物のことを総称して「 <b>発酵菌</b> 」と呼ぶ。そして、発酵によって作られる食品を「 <b>発酵食品</b> 」と呼ぶ。
腐 敗	微生物が行う生命活動の一つ。微生物の働きによって食物などを腐らせ、匂いや味を悪化させ毒素を排出し人体にとって有害な成分を生産すること。腐敗を行う微生物のことを総称して「 <b>腐敗菌</b> 」と呼ぶ。

この違いは、微生物の種類の違い、食材の種類の違い、その食材に混合する別の食材の存在、温度など様々な要因によって起こる。

微生物にとっては、発酵も腐敗も同じ生命活動であるが、人にとって有益か、有害かで区別される。発酵と腐敗の線引きは必ずしも明確ではなく、食文化に依存するところも大きい。細菌分解され刺激臭がする食品が、ある文化では珍味の発酵食品とされ、他文化からは腐敗物とみなされる例は多い。

たとえば知らない人が鮎寿司を見れば「腐敗物」として廃棄される可能性は大いにあり、キビヤックに至っては、製造するイヌイト民族やエスキモー民族以外にとってはそれが食用であるとは想像もつかないであろう。

## 2. 主な発酵の種類

---

発酵には、ある一定の流れがある。発酵食品の多くは、この流れの中で作られ、人はそれぞれの発酵が起こりやすい条件を整えることによって発酵食品を作り出している。

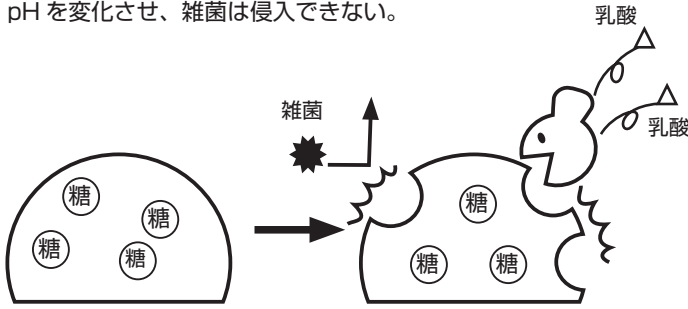
最初に乳酸菌によって行われる発酵を「**乳酸発酵**」、次に酵母によって行われる発酵を「**アルコール発酵**」、そして酢酸菌によって行われる発酵を「**酢酸発酵**」と呼び、発酵食品を作り上げる上での三大発酵と呼ぶ。

発酵食品の多くは、右記の流れの中で作られ、人はそれぞれの発酵が起こりやすい条件を整えることによって発酵食品を作り出している。また発酵商品においては、微生物は主に糖類をエサに繁殖し、糖類の種類によって、繁殖する微生物も異なる。

〈三大発酵形式〉

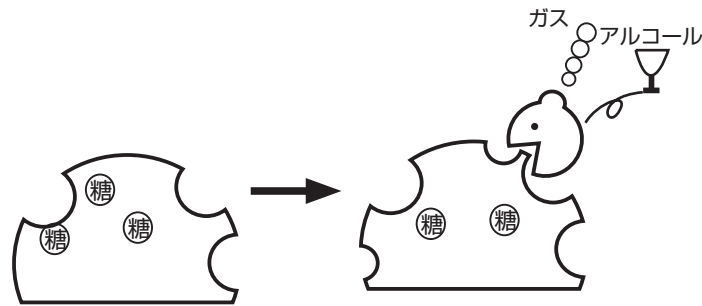
乳酸発酵

乳酸菌は糖類をエサに乳酸を生成する。  
pHを変化させ、雑菌は侵入できない。



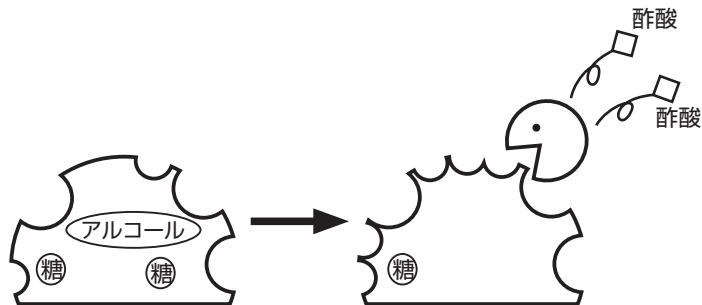
アルコール発酵

酵母は糖類をエサにアルコールと炭酸ガスを生成する。



酢酸発酵

酢酸菌はアルコールや糖類をエサに酢酸を生成する。



ヨーグルト

味噌

醤油

清酒

酢

ワイン



# 1. 醤油

## ① 醤油とは

和食の基本調味料「さ・し・す・せ・そ」の一つであり、大豆もしくは大豆および麦を原料とする醤油麴に食塩水を加え、発酵させて絞った液体調味料である。近年では肉料理にもよく合うことから西欧にも広く浸透している。

## ② 醤油の種類

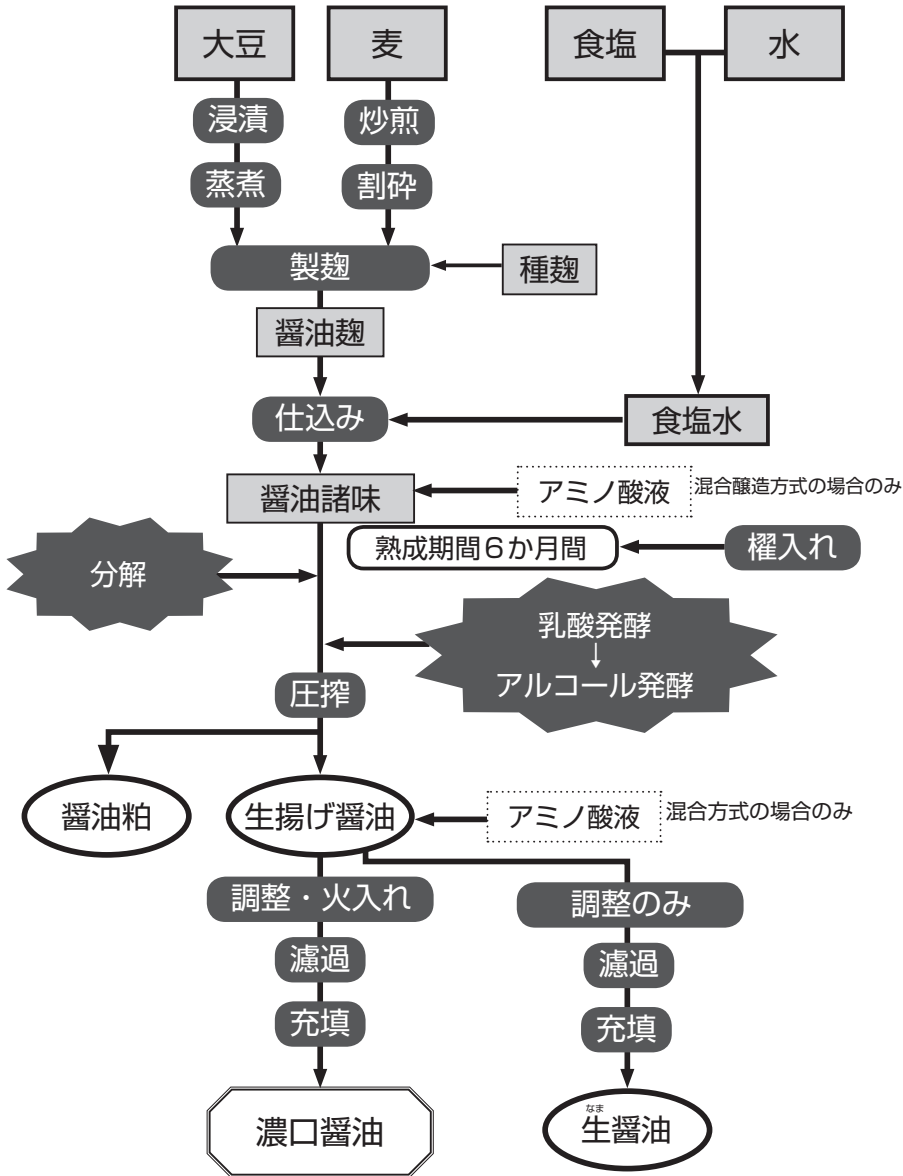
日本農林規格（JAS規格）によって製造方法や原料、特徴により濃口醤油、淡口醤油、たまり醤油、白醤油、再仕込醤油の5つに分類されている。

濃口醤油	日本の醤油総生産量の83%。赤みがかかった明るい色でうま味が強く、特有の芳香をもつ。つけ、かけ、煮もの料理や合わせ醤油に適している。原料は大豆と麦が同量。
淡口醤油	日本の醤油総生産量の14%。色が薄く、関西地方で多く使用されている。原料は大豆と麦が同量、塩分濃度19%程度。製造工程は濃口醤油とほぼ変わらないが、仕込み水を多くして熟成期間がやや短く、絞る際に甘酒や水で薄めるのが特徴である。
たまり醤油	日本の醤油総生産量の1.8%。東海地方。濃口でトロリとしたコクのある味が特徴。「さしみたまり」といわれるように、つけ醤油に使われるほか、照り焼き、煮物、せんべいなどにも適している。原料はほぼ大豆で、麦は少量。大豆の浸漬時間と蒸し時間を短くする。
白醤油	日本の醤油総生産量の0.6%。愛知県。淡口醤油より、さらに色が薄い。料理の出来上がり薄い色に仕上げたい時に使用され、吸い物やなべ物、茶碗蒸しに用いられる。原料はほぼ麦のため糖分が多く含まれ甘味が強い。浸漬時間を長くし原料を煮ることによって色が薄くなる。一般的に加熱殺菌処理がされていないものが多い。
再仕込醤油	日本の醤油総生産量の0.4%。山陰地方。刺身醤油、甘露醤油とも呼ばれ、色も味も濃厚。つけ・かけ醤油に適している。生揚げ醤油を食塩水の代わりにして再度仕込む。

■濃口醤油の製造方法

蒸した大豆と炒って砕いた小麦をほぼ等量混合し、種麴を加えて「醤油麴」を造る。これを食塩水と一緒にタンクに仕込んで「もろみ」（醤油諸味）を造り、攪拌を重ねながら約6～8ヶ月発酵・熟成。麴菌や酵母、乳酸菌などの作用で分解・発酵が進み、さらに熟成されて醤油特有の色・味・香りが生まれる。

濃口醤油の製造方法



\*炒煎（しゃせん）／炒熬（しゃごう）：醤油の原料小麦を炒ることを炒煎、炒熬という。どちらも「炒る」という意味である。炒煎して割碎した小麦は蒸煮大豆の水分を適度に調整する役目を担っている。現在では炒煎ということが多い。

## ⑤味噌の魅力と効果

### ■ 3種の微生物の働き

味噌のおいしさは、製造過程における3種類の微生物の働きによって作られている。

**麹菌**：多くの酵素を造り出し、原料である大豆のたんぱく質をアミノ酸に、米麹または麦麹のでんぷんをブドウ糖に分解する。

**乳酸菌**：麹菌によって造られた糖を乳酸や酢酸などの別の成分に変える。米味噌、麦味噌の味に深みを与える。

**酵母**：糖やアミノ酸からアルコールや様々な香気成分を作る。味噌らしい香りはこれらによって醸し出される。

### ■ 味噌の健康効果

昔から「味噌は医者いらず」といわれるほど、味噌は日本人の健康と深く関わってきた。味噌の効果には以下のようなものが挙げられる。

**制ガン作用**：味噌の食用的効用を調査した結果、味噌汁を摂取する頻度が高くなるほど、胃潰瘍にかかる率が低く、また味噌にはがんの原因の一つである、体内の突然変異物質の作用を弱める働きがあるといわれている。さらには、肝臓の活性を高め、発がん物質の排泄を促進させる効果がある。

味噌汁を毎日飲用している場合、胃がんの他に全部位のがん、動脈硬化性心臓疾患、高血圧、胃・十二指腸潰瘍、肝硬変などによる死亡率も低くなることが観察されている。

**血圧低下作用**：味噌の褐色の色素成分であるメラノイジンには血圧低下作用があり、また味噌汁に野菜や海草を入れることで、カリウム、マグネシウムがナトリウムを排泄する。

**老化防止・抗酸化作用**：麦や大豆の中のビタミン、ミネラルの中に含まれるサポニン、レシチン、リノール酸、ビタミンEなど、また褐色色素メラノイジンも酸化を防ぐ効果がある。

**ピロリ菌抑制**：最近の研究で、味噌は胃の中のピロリ菌を抑制することが判明した。これは褐色色素メラノイジンの働きによるものである。

**放射線障害の軽減**：1986年4月、チェルノブイリ原発事故の際、西ヨーロッパ諸国では「味噌は放射能障害に効果がある」という話が広まった。事故後イギリスで、「ナガサキ1945」という本が出版され、この本の中に長崎の聖フランシスコ病院の被曝医師、故秋月辰一郎氏は原爆症が発症しなかった原因のひとつとして「わかめの味噌汁」を毎日食べていたからと記述されている。以降、ヨーロッパへの味噌の輸出が爆発的な伸びを示した。

## ⑥味噌の表示方法

味噌は醤油に比べ、非常に種類が豊富であり、その地域、種類によって製造方法、原料の配分が異なるためグループ分けが困難であるということ、また味噌には加熱殺菌しない製品

## ⑦味噌の活用方法

### ■調味料としての活用方法

### ■オリジナル発酵調味料

### ■漬け床としての活用方法