

「微生物学」練習問題解答 8 章

- 1 アルコール飲料の醸造工程には、グルコースからアルコールを生成させる「アルコール発酵」と、デンプン質原料を用いた場合に発酵に必要なグルコースを生成する「糖化」の工程がある。清酒、ビール、ブドウ酒（ワイン）の醸造は、糖化工程の有無や糖化工程の時期の相違から、以下のよう

に区別される。
ワインの醸造では、原料のブドウに含まれている糖分を直接発酵させるため、糖化工程を必要としない。このような醸造方法は「単発酵」と呼ばれている。ビールの製造では、オオムギ等のデンプン質原料を麦芽を用いて糖化した後、アルコールへと変換する。このように糖化工程を終了した後に、発酵を行う醸造法は「単行複発酵」と呼ばれている。清酒の醸造では、麴による原料米の糖化工程とアルコール発酵が 1 つのタンク中で同時に進行する「並行複発酵」が行われている。清酒の醸造では、並行複発酵によって段階的に糖化が進行し、アルコール発酵が行われるため、もろみ中のアルコール濃度は、醸造酒としては最も高い 20% 以上にまで達する。

2

有機酸	生産菌	生産上の特徴
D-グルコン酸	<i>Aspergillus niger</i> など	グルコースの酸化反応はほぼ定量的に進行し、高収率でグルコン酸が蓄積する。
2-ケトグルコン酸	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	一つの菌株によりグルコースからグルコン酸を経て製造される。
5-ケトグルコン酸	<i>Gluconobacter suboxydans</i> など	同上
クエン酸	<i>A. niger</i> など	secondary oxidative fermentation の典型である。
L-リンゴ酸	<i>Aspergillus</i> 属菌など	発酵法では収率は低い。 工業的には微生物のフマラーゼによって製造される（酵素法）。
L-酒石酸	<i>Gluconobacter suboxydans</i>	発酵法では収率は低い。 ブドウからの抽出法が実用化されている。

- 3
- ・栄養要求性変異株：利点はその菌株に適合する培地組成を比較的容易に設定できる点。欠点はネガティブスクリーニング法であること、また、生合成系の最終生産物を蓄積するような変異株は取得できない点。アミノ酸製造法の例は、直接発酵法による L-リシンの製造。
 - ・薬剤耐性変異株：利点はポジティブスクリーニング法であること、また、生合成系における最終生産物を蓄積するような変異株を得る場合も利用できる点。欠点は目的に合う抗生物質やアナログ物質が自由に得られない点。アミノ酸製造法の例は、直接発酵法による L-リシンの

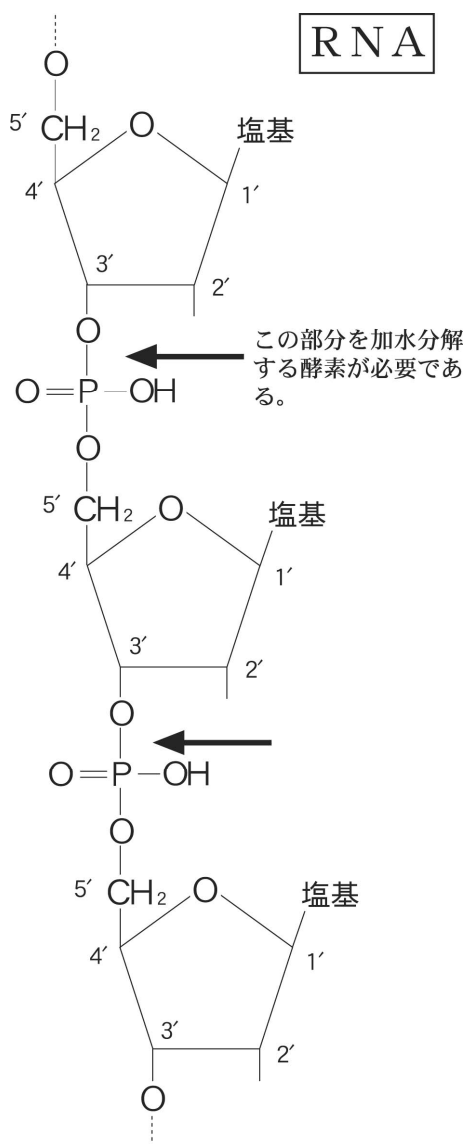
製造.

4 (アミノ基の代謝) に関与する酵素反応の分類

- (1) 酸化的脱アミノ反応：アミノ酸デヒドロゲナーゼによるものとフラビン酵素によるものがあるが、後者は不可逆反応でアミノ酸の生成反応とはならない。
- (2) 非酸化的脱アミノ反応
- (3) アミノ基転移反応

L-アスパラギン酸は (2) 非酸化的脱アミノ反応に分類されるアスパルターゼを用いて製造される。

5



- [6] (1) 酵素の固定化法は次の 3 種類に大別される。
- ・担体結合法：セルロースやイオン交換樹脂などの不溶性担体に，共有結合，イオン結合などにより酵素を結合させ固定化する。
 - ・架橋法：グルタルアルデヒドなどの架橋試薬を用いて，酵素どうしを架橋して固定化する。
 - ・包括法：多糖や合成高分子などで酵素を包括して固定化する。κ-カラギーナン，アルギン酸などが包括剤として使用される。
- (2) 固定化による利点：連続的酵素反応が行える。繰り返し使用できる。酵素が安定化される。
- (3) 固定化による欠点：反応速度が低下する。固定化により活性が低下する酵素もある。
- [7] ・生もと系酒母（清酒）：酒母の製造過程で，乳酸菌が生成した乳酸により野生酵母などの雑菌を死滅させる。
- ・ヨーグルト，乳酸菌飲料：酸味や風味をつける。
 - ・チーズ：チーズ製造の発酵スターターとして。
 - ・しょう油，みそ：風味を増加させる。
 - ・つけ物：生成した乳酸により雑菌を死滅させる。乳酸のほか，アルコール，乳酸以外の有機酸を生成して香味をつける。