

☆今回は薬とは関係のない話になります☆



日本酒



普段から慣れ親しんでいる日本酒ですが、細かい事を知らないまま飲んでいたりします。そこで今回は私なりに細かい事をまとめてみました。日本酒通の友人から、すぐにクレームがきそうな内容なので修正版が出ると思いながら読んでみてください。

1) 日本酒の定義

酒類は酒税法により一括に規制がかかっており、アルコールが容量%で1%（1度）以上の飲料が酒類として扱われます。日本酒は酒税法上、「清酒」の分類となりアルコール度が**22度未満**のもので、三つのものが定義されています。その中で代表的なものは「**米、米こうじ、水**を原料として**発酵**させて、**濾したもの**」になるでしょう。

2) エチルアルコールの生合成

酒のアルコールは**エチルアルコール**ですから、日本酒の作り方≒エチルアルコールの作り方になります。工業的ではなく自然界でのエチルアルコール合成が酒造りの基本になります。

反応過程の一部を紹介すると、米の炭水化物(**でんぷん**)が消化酵素(**アミラーゼ**)により**ブドウ糖**になり、そのブドウ糖が解糖系で**ピルビン酸**にまで代謝されます。更にピルビン酸はアセチルC_oA となってTCA回路に入り、電子伝達系を利用してATPというエネルギー物質を大量に作り出します。またピルビン酸から**乳酸**へ行く経路もあり、乳酸は筋肉疲労の際など筋肉痛の誘発物質としても、ビグアニド系糖尿病薬の乳酸アシドーシスの原因物質としても知られています。

一方、ある種の**酵母**は**ピルビン酸**から**エチルアルコール**へ変化させる経路を持ち、これを**アルコール発酵**と呼んでいます。つまり、自然界で醸し出される酒は、この原理によってできた酒になり日本酒を含めた酒類は、この自然界の原理を利用して作られています。

3) 日本酒の造り方の概略

日本酒の原料の1つは米でしたが、**米の中には出発物質としてのでんぷん**が含まれています。そこで、第一段階として、でんぷんを加水分解させてブドウ糖にする過程が必要になります。その働きを担うのが**麹(コウジ)菌のアミラーゼ**になります。第二段階で、そのブドウ糖を**酵母のアルコール発酵**によりエチルアルコールにまで代謝させるわけです。普通ならば第一段階を実施した後に第二段階に進んでいくのが道理ですが、日本酒の場合は第一段階と第二段階の過程を同時に1つのタンク(もしくは樽)の中でやっけてしまいます。

①精米

収穫して脱穀され籾殻が除かれた米が**玄米**ですが、玄米の外側には蛋白質、脂肪、無機質などが多量に含まれています。これらが酒造りの最初から混入していると日本酒の味、香り、色に悪影響を与えてしまいます。いわゆる**雑味**が強くなります。

そこで、それらの雑味成分を除くために、玄米の外側を削り取る**精米**という作業をします。**精米率**の高いものほど雑味が少ない旨みのある酒になります。さらに水に漬け、吸水させてから蒸します。この吸水作業は削られた米が壊れないようにと気を抜けない作業になるようです。

②米麴づくり

まずブドウ糖の作成を効率良く進めるために麴菌を大量に増殖させた**米麴**を造ります。先ほどの**蒸した精米**を冷やしてから**麴菌**をふりかけます。麴菌は米のでんぷんをブドウ糖に変換させエネルギーを得ながら**繁殖**していきます。麴菌が反応しだすと熱が出過ぎて、麴菌の繁殖自体が止まるため、**切り返し**という攪拌作業をして温度を調整しながら麴菌を増やしていきます。

③酒母づくり

次にアルコール発酵を効率良く進めるために**酵母**を大量に増殖させた**酒母**を造ります。**酵母、水、米麴、蒸し米**を混ぜあわせて酵母の増殖を促します。酒母は**酏(もと)**とも呼びます。

この時、余計な**雑菌の増殖を抑える**ために反応の場を**酸性**にします。そのために酒蔵に棲息する天然の**乳酸菌**が生成する**乳酸**を利用したり、外から製品の乳酸を投入したりします。

④もろみづくり

ここからが本格的な日本酒造りの開始で、**酒母**を専用の大きなタンクに移し、さらに**米麴、蒸し米、水**を加え反応させます。この専用タンクの中で、麴菌が米のデンプンをブドウ糖に変化させ、酵母がブドウ糖をアルコールに変化させるという同時反応が本格的に始まります。この時、発酵をスムーズに行わせるために米麴や蒸し米は3回に分けて入れます。これを**三段仕込み**と呼びます。また、ここでできた発酵中の液体を**もろみ(醪)**と呼びます。

酵母が行う反応は『 $C_6H_{12}O_6$ (ブドウ糖) $\rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$ 』となりますが、もろみ造りの際に**泡立つ**のは、この時の**二酸化炭素**になります。

⑤「搾り」と「ろ過」

もろみ(醪)は専用の袋に入れられて搾られます。この時の搾り汁が**酒**、残ったカスが**酒粕**になります。搾り立ては米カスや酵母等が混じっているので、更に**ろ過**してきれいにします。

⑥「火入れ」と「貯蔵」

ろ過しても酒に残ってしまう酵母や酵素により**反応が更に進んで味が変わる**可能性がありますので、酒質の安定と殺菌の目的で**火入れ**という**低温加熱**(65℃前後)処理をします。その後、半年ほど貯蔵用のタンクに入れておくと甘味や旨みが増していきます(**熟成**と呼ばれます)。

⑦瓶詰め

出荷時に酒質を整えるために何本かのタンクの酒を**調合**したり、決められたアルコール度に合わせるため**加水**してから、もう**一度、火入れ殺菌**をして瓶詰めにして出荷します。

4) 日本酒のいろいろ

日本酒造りの大まかな工程は以上ですが、途中の手間などで色々な酒の名前が出てきます。ここでは、酒造りの工程に沿って日本酒の説明をしてみます。

- **吟醸酒**：精米率が**50～60%以下**(①)。**低温**でじっくりと発酵する(④)。**吟醸香**と呼ばれる独特の香りがする。酒に含まれる**エステル**成分に由来するとされフルーティな香りを醸し出す。醸造用アルコールが添加される。外からエチルアルコールを加えるとエステル成分が溶け込みやすくなり純米吟醸酒より香りや味わいが引き立つ場合もある。醸造用アルコールは焼酎の一種で品質を保ち、味わいを深める役割がある一方で安上がりの酒を造るための役割もある。
- **大吟醸酒**：精米率が**50%以下**(①)。**低温**でじっくりと発酵する(④)。吟醸酒より、香りが華やかで、味わいも深い。醸造用アルコールが添加される。純米大吟醸酒より香り等が引き立つ場合があるのは吟醸酒での記載の通り。
- **純米酒**：純米酒とは**米と米麴と水**だけから作られた酒で、通常の工程で造られた**醸造用アルコール無添加**の酒(定義そのもの)。精米率が**70%以下**。醸造用アルコールが無添加の吟醸酒を**純米吟醸酒**、同じく大吟醸酒の場合を**純米大吟醸酒**と呼ぶ。純米吟醸酒が旨いのか、吟醸酒が旨いのかは、酒造メーカーごとで風味が異なるのと個人の好みもあるので何ともいえない。
- **特別純米酒**：精米率が**60%以下**。通常の工程で作った酒で**醸造用アルコール無添加**のもの。

- **本醸造酒**：精米率が**70%以下**。通常の工程で作った酒で**醸造用アルコール**を添加したもの。
- **特別本醸造酒**：精米率が**60%以下**。通常の工程で作った酒で**醸造用アルコール**を添加したもの。
 - 以上の酒では**米麴の割合が15%以上**になっている—
- **普通酒**：上記以外の日本酒。精米率が**70%前後**のもの。生産コスト削減のために醸造用アルコールを入れたり、糖類、酸味料、調味料等も加える場合あり。安く飲む際にはこれ。
- **生酒**：**火入れを一切行わない**もので搾りたての新酒(⑤)をそのまま出すもの。本当の生になるが、多くの生酒表示の酒は実際には生貯蔵酒が多いとされる(つまり1度は火入れをしている)。
- **生貯蔵酒**：生のまま冷蔵貯蔵しておいて出荷の**瓶詰め直前に火入れ**するもの(⑦)。
- **生詰め**：タンクに**貯蔵される直前の火入れ**をするが(⑥)、瓶詰め直前の火入れ(⑦)をしないもの。
- **ひやおろし**：冬から春に造られ、**火入れ**をして貯蔵された酒(⑥)が、**秋も深まり涼しく**なり瓶詰め時に**火入れをせず**に出荷できるようになったもの。最後の火入れをしないので、ほどよく熟成した味をそのまま楽しめる。生詰めの1つ。
- **原酒**：**搾った時のまま**のアルコール度数で出される酒で、加水で度数を調整していないもの(⑤⑦)
- **にごり酒**：もろみを搾って濾す際に(⑤)、目の粗い袋などを利用すると**もろみの成分が一部混入**してにごった酒になったもの。火入れしないタイプは反応が進みやすいので賞味期限が短い。
- **山廃造り**：酒母を造る作業の1つ(③)。酒母を造る際に乳酸を加える所で、現代では乳酸の製品を投入するが、江戸時代は酒蔵に自然に存在している乳酸菌を利用した。乳酸菌が付着しやすいように精米や米麴をすり潰して、乳酸菌が付着するのを待ったが、このすり潰す作業は重労働で「**山卸(やまおろし)**」作業と言った。この山卸をして酒母を造る方法を「**生酛(きもと)造り**」という。その後、麴菌の酵素を水に溶かし出して利用するとすり潰す手間が省け「山卸」をする必要がなくなった。その方法を「**山卸**」を「**廃止**」した「**酛造り**」、略して「**山廃造り**」と呼ばれるようになる。現在のような「乳酸」の液体を投入する方法を「**速酛酛**」と呼ぶ。酒母ができる迄、速酛酛は約2週間、生酛や山廃酛は1カ月かかるが生酛や山廃酛の方が味わいがあり味に幅があるとされ、現在でも手間はかかるが、山廃仕込みの酒は流通している。
- **発砲日本酒**：発泡性のある日本酒で二酸化炭素が溶存している酒。アルコール発酵が止まっていないもろみ(④)の段階で、瓶詰にして**瓶内発酵**をする方法と外から**二酸化炭素を封入**する方法がある。瓶内発酵の場合は濁りの除去や反応の止め具合に技術が必要とされる。
- **特撰、上撰、佳撰**：簡単に言えば、昔の**特級酒、一級酒、二級酒**に相当するもので、各酒造会社が独自の基準で消費者に区別しやすいようにランク付けしたもの。

5) 日本酒に味わいを与える要素

酒造りに利用される麴菌や酵母はいろいろな酵素を持っていますので、実際にはそれらの酵素も作用して発酵過程で**有機酸**や**アミノ酸**などが生じて日本酒**独特の味わい**を出します。

日本酒に利用される米は**酒米**と言って、雑味の元になる蛋白質や脂肪が少なく、でんぷん質を多く含む**米粒の大きなもの**が選択されるため、一般的な**食用米は利用されません**。

- **日本酒度**：日本酒の**甘辛の目安**。水の比重を0として**酒の比重**を数値化したもの。**糖分やエキス分**が多いほど重くなるので(－)になり、濃厚で甘く感じます。糖分やエキス分が少ない酒ほど軽くなり(＋)になり、淡麗で辛く感じるとされます。味わいは**酸度との兼ね合い**で変わります。
- **酸度**：酒の味に**酸味や旨み**を与える**有機酸**(乳酸、コハク酸、リンゴ酸など)の量を現す数値。酸度が高いと甘みが打ち消されて辛く濃く、酸度が低いと甘く淡麗に感じるようです。
 - ◆麴菌や酵母は解糖系で乳酸、TCA回路でコハク酸やリンゴ酸などの有機酸を生じる。
- **アミノ酸度**：**アミノ酸の量**を現わす数値で酒の**コクの指標**になります。酒米も蛋白質を全く含まないわけではないので、日本酒には約20種類のアミノ酸も含まれています(微生物自体の蛋白質も関係していると思えます)。

【参考資料】いろいろな酒造メーカーさんのホームページ

(終わり)