

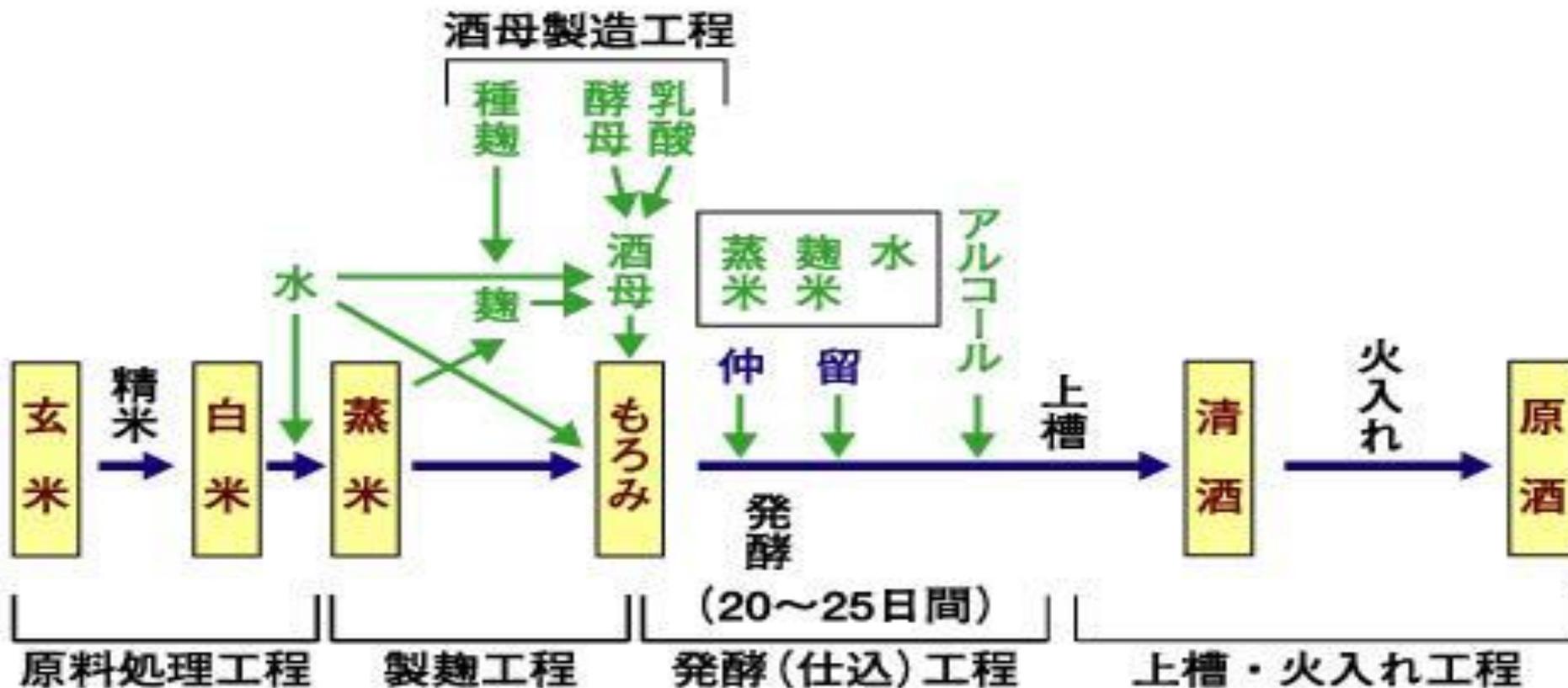
ワイガヤ会話題提供:

「お酒造りのよもやま話」 ーバイオ視点からの素朴な疑問を探ってみましたー

- ・日時:2023年2月9日(木) 14時半～
- ・場所:カネカクラブ

話題提供者: 元京都大学大学院農学研究科
産業微生物学講座:客員教授
農学博士 高橋 里美

図2 日本酒の製造法
(並行複発酵)



蒸米(でんぷん)を麹(*Aspergillus oryzae*)で糖化(グルコース)しつつ、酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)でグルコースをアルコールに変換させる(並行複発酵)

並行複発酵にする理由(メリットとデメリット)

○メリット

- 1)糖度が低く抑えられるので、結果的にアルコール度の高いお酒が造れる
- 2)酵母が元気で、グルコースを使い切りすっきりした辛口酒にできる

○デメリット

- 1)澱粉の糖(グルコース)への分解速度とグルコースのアルコールへの変換速度を調和させるのが難しい

吟醸造り」とは:

「吟味して醸造することをいい、伝統的に、よりよく精米した白米を低温でゆっくり発酵させ、粕(かす)の割合を高くして、特有な芳香(吟香)を有するように醸造すること」とあります。

吟醸造りは、よく磨いたお米を10度前後の低温で1ヶ月近い時間をかけて発酵させる製法です。低温で発酵することで、香り成分がもろみに閉じ込められます。

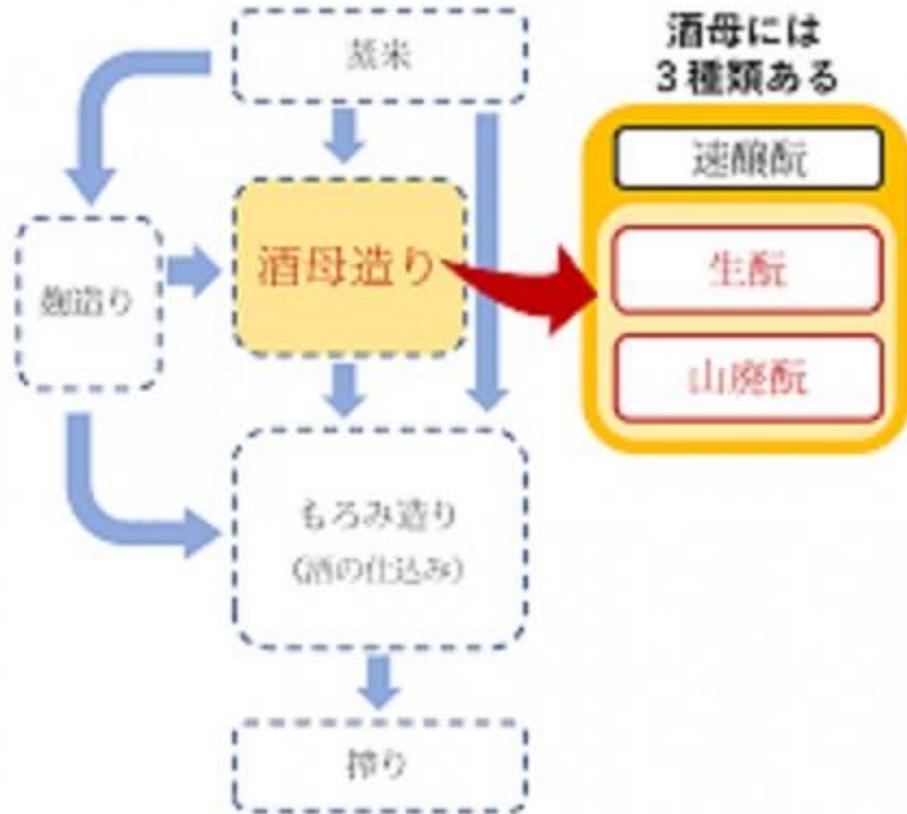
日本酒の吟醸香として一般的に言われるのは吟醸香(カプロン酸エチル、酢酸イソアミル)があります。

前者は青りんごのような香りが特徴としてあり、後者は洋ナシ、バナナのような香りを持ちます。

香りを重視した吟醸酒は「**ハナ吟醸**」

香りよりも**味わい**重視の吟醸酒は「**味吟醸**」

酒母のいろいろな造り方と味の特徴



酒母 (酏) の種類

きもと
生酏

江戸時代に完成 30日
「**山卸** やまおろし」有り

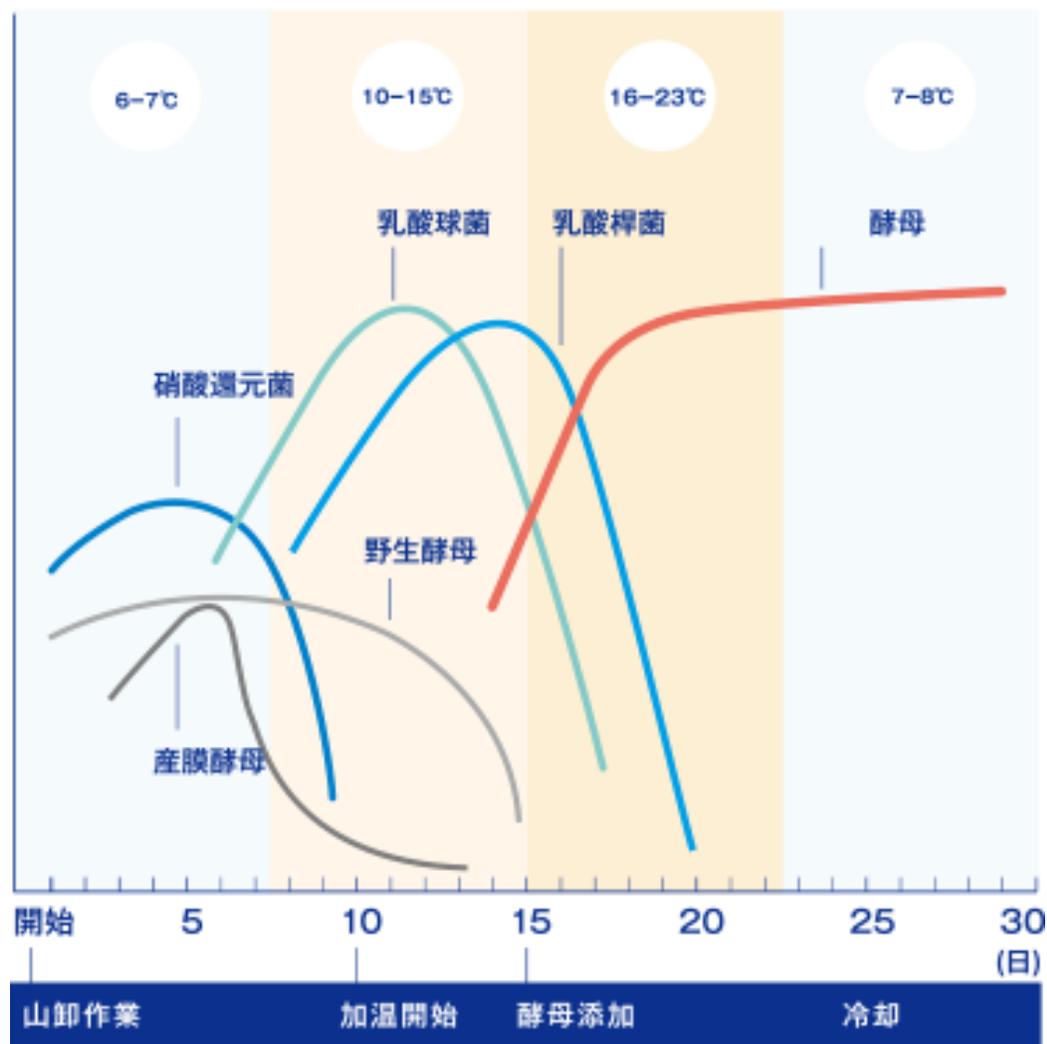
やまはいもと
山廃酏

明治時代に完成 30日
山卸廃止酏 **山卸を省略し**
水麴法の導入

そくじょうもと
速醸酏

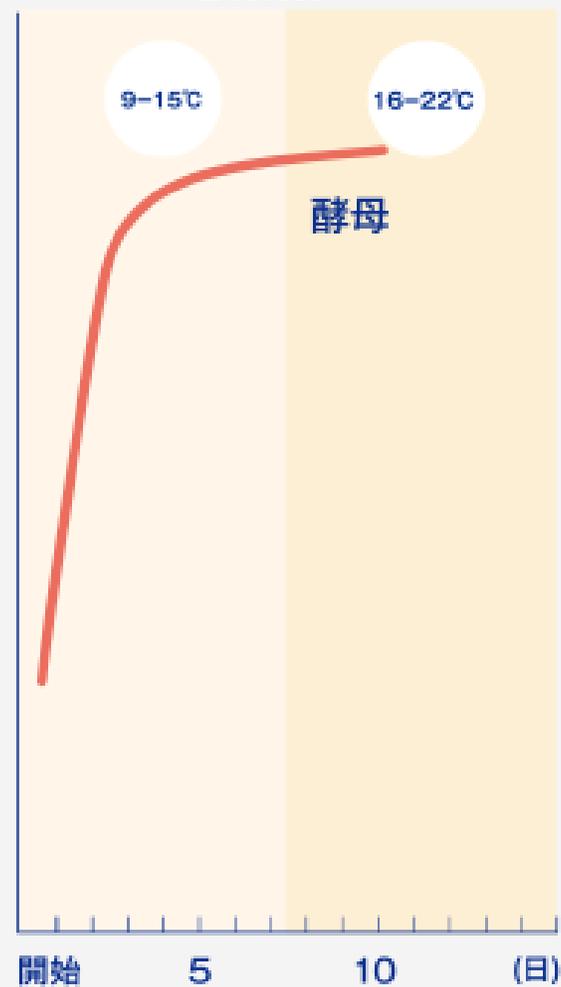
戦後に普及 12日
乳酸、酵母を添加する
乳酸添加による殺菌

生酏における微生物の移り変わり



比較対照

速酏



工業的な乳酸と酵母の添加

加温開始

まだまだある生酏造りのメリット 圧倒的な純度の高さ

各種の酒母製造法の中で、伝統的な**生酏が最も酵母の純度が高い**のです(ほとんど100%)。速醸酏では最初に添加する乳酸液によって雑菌を死滅させますが、乳酸が次第に分解されて薄れた後に侵入する野生酵母に対しては阻止力がありません。これに対し、生酏には野生酵母が侵入しても淘汰する仕組みが出来ているためです。

驚くほどの生命力

生酏の酵母には、驚くほどの生命力があります。醪では低温でもよく発酵し、しかも普通の酵母ならへばってくる醪末期になっても死滅率は低いままです。本醸造の場合、最後に高濃度のアルコールを添加しても発酵が止まらないことには酒造技術者も驚嘆します。この強さがあればこそ低温長期醪が可能となり、高級酒の製造に非常に適しているのです。

熟成により魅力が高まる

生酏で造られた酒は、時間の経過による品質劣化が少ないのが特徴です。熟成の速度がゆっくりである上に、成分に抗酸化性があるため劣化しにくいと言われています。逆に言えば、**熟成によってますます美味しく成長していく**のです。

香りが長持ち

香り豊かな酒であるためには、香りの成分自体と、香りを引き留める保留物質の両方が必要です。後者が欠けていると、香りはすぐ飛散して無くなってしまいます。生酏の吟醸酒には香りの保留物質が豊富で、**香りを長く保つことができます**。

生酏(きもと)造りの特徴

- ・濃醇な味わいが楽しめる
- ・深みのある味わいとコクが魅力です。
- ・手造りの酒母から育った酵母菌は生命力があり、丈夫で長生きといわれています。
- ・発酵の最後まで生きているので、余分な糖分を残さないのが大きな特徴です。
- ・スツキリとしたキレがありつつも濃醇なその味わいは、燗酒にぴったりです。

生酏(きもと)造りの日本酒は、昔ながらの製法で手間と時間をかけて造る伝統的なお酒です。それだけに大量生産は難しい。

コク深く、パワフルで濃厚な飲み口ながらスツキリとした味わいの生酏(きもと)造りの日本酒。お店で見つけたら、ぜひ一度試してください。

生酏系清酒の代表的な銘柄

生酏造り酒

- 5位：[花垣 生もと純米 生もと米しずく](#)
- 4位：[仙禽 木桶仕込み 生もと純米吟醸 亀ノ尾](#)
- 3位：[初孫 魔斬り](#)
- 2位：[菊正宗 生もと 上撰](#)
- 1位：[大七 純米 生もと](#)
- 番外編：[太平山 生もと純米](#)

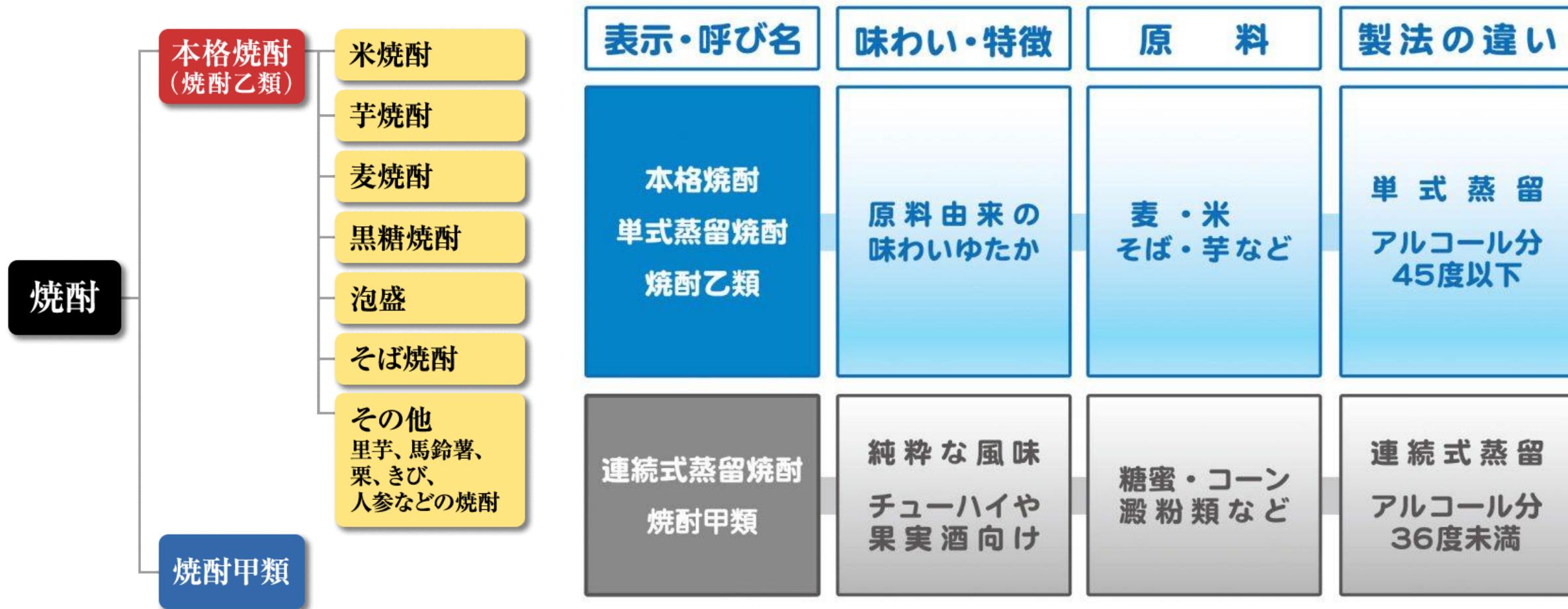
龍力 生酏造り

山廃造り酒

- [雪の茅舎 | 山廃純米吟醸](#)
- [久保田 碧寿 | 純米大吟醸・山廃仕込み](#)
- [菊姫 | 鶴乃里](#)
- [伝承山廃純米 | 末廣](#)
- [天狗舞 | 山廃純米ひやおろし生酒](#)
- [飛良泉 | 山廃純米酒（特別純米酒）](#)
- [菊姫 | 山廃純米酒](#)
- [福千歳 | 山廃仕込蟹至福](#)
- [常きげん | 農口流 山廃大吟醸](#)

たまには、生酏造りや山廃造りのお酒を試してみてもはどうですか？

焼酎の種類と特徴



焼酎が九州に多い理由？

1. 焼酎造りで欠かせないお酒の**蒸溜技術**は、日本では九州・沖縄が始まりの地であり発展してきた
2. **黒麹**を用いた酒造りが暖かい九州に適していた
3. 原料の**さつま芋**や**大麦**が昔も今も九州でよく採れる
4. **体を冷やすため蒸留酒**が定着している



焼酎の近代化に貢献した「河内白麹菌」

・河内源一郎(1883-1948)は、暑い南国の気候の薩摩で旨い酒づくりができないのは、麹菌が良くないためと突き止め、焼酎用発酵に適した麹菌として沖縄の泡盛の黒麹の応用に成功、汎用化した(「近代焼酎の父」)。

(この黒麹の特徴はクエン酸を分泌することで、当時困っていた雑菌の繁殖による腐敗を防ぐことに効果がある)

・さらに黒麹の中から香り高くまろやかな旨味を醸す「白麹」の作出に成功し「河内白麹」として広めた(現在の焼酎の8割以上が、この河内白麹菌で造られている)。

・韓国、満州などでの技術指導でアジア圏の焼酎に現在も利用



清酒用黄麹

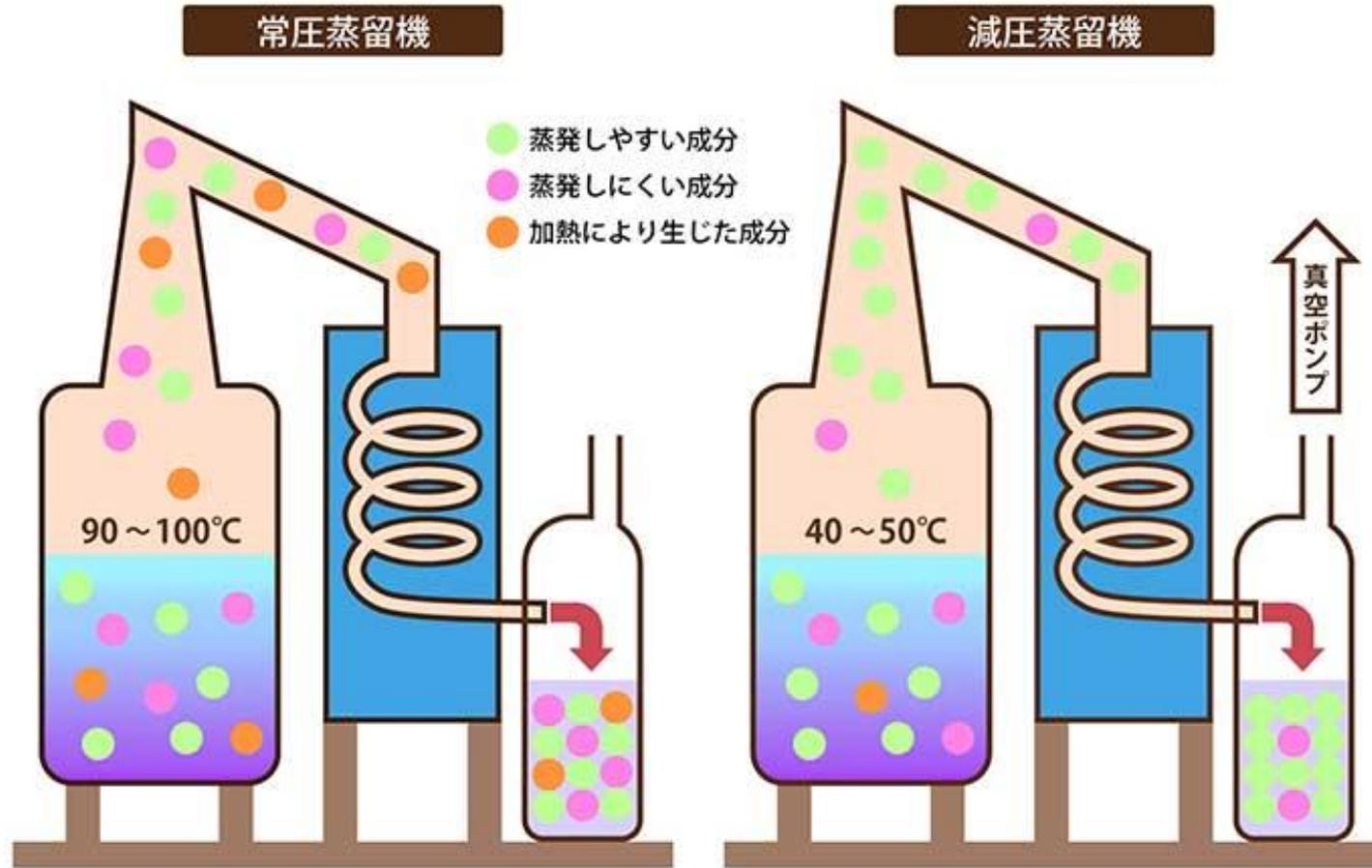


河内菌黒麹



河内菌白麹

焼酎の単蒸留の種類と特徴



・原料の風味が活きる濃醇な酒質

・香りのよいすっきりとした酒質

製造工程

ビールのできるまで



1 ミリング(麦芽粉碎)

糖化を行いやすくするために、麦芽を粉碎します。



2 仕込み

麦芽からビールのもとになる「麦汁」をつくりだします。



糖化
大きな釜で細かく砕いた麦芽とお湯を混ぜ、「マッシュ」と呼ばれる糊状にします。このときゆっくりながら温度を上げていくことで、麦芽の酵素が働いて、麦芽のデンプンを糖へと変える「糖化」が起きます。

ろ過

マッシュをろ過したものが、甘い麦のジュース「麦汁」になります。



煮沸

麦汁を煮沸するタイミングでホップを加えることで、苦味と香りを付けます。



ホップ
ホップを加える時期によって、苦味と香りの付与量が異なります。投入のタイミングは必ずしも決まっておらず、

ワールプール

煮沸の終わった麦汁をワールプール(沈降槽)に通じ、ホップ滓を沈降させ、澄んだ麦汁をつくりだします。



ワールプールの回転によって、苦味と香りの付与量が異なります。投入のタイミングは必ずしも決まっておらず、

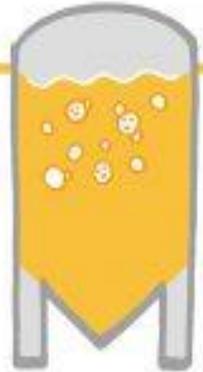
5 充填(容器詰め)

完成したビールは、最後は樽や瓶、缶に詰められます。



4 貯酒

発酵を終えたばかりのビールは「若ビール」と呼ばれ、まだとがった味をしています。貯酒ではビールを2週間ほど熟成させ、まとまりのある味に仕上げます。



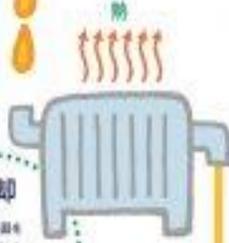
3 発酵

発酵タンクのビールに酵母を加えると、酵母が糖を取り込みアルコールと二酸化炭素(ビールの泡)に分解します。エール酵母では3-6日、ラガー酵母では6-10日程度で発酵が終了します。



冷却

熱交換器を回すことで、ビール温度が下げられるまで冷却します。



上面発酵
エールビール
常温で作られる



下面発酵
ラガービール
低温で作られる



発酵方法

ラガー
「下面発酵」

エール
「上面発酵」

その他
「自然発酵・混合など」

発祥国

ドイツ

チェコ

オーストリア

アメリカ

イングランド

アイルランド

ベルギー

ドイツ

ベルギー

ビアスタイル(種類)

ミュンヘナーヘレス

シュバルツ

ホック

ヒルスナー

ウィナービール

アメリカンラガー

ペールエール

IPA

ポーター

アイリッシュエール

スタウト

ベルジャンホワイト

トラヒスト

ケルシュ

アルト

ヴァイツェン

ランビック

フルーツビール

麦芽率100%

指定原料のみを使用
(麦芽,ホップ,米,とうもろこし,
糖類,てんぷん等)

指定原料以外を使用
(果物,スパイスなど)

第1のビール
表記「ビール」
酒税220円/1L

※プレミアムビールも含

表記「発泡酒」
酒税220円

※フルーツビールや
スパイスビール



麦芽率50%

麦芽率25%

麦芽率0%

麦芽不使用

大豆・さとうきび・
エンドウ豆など麦芽
以外のものが原料

第2のビール

表記「発泡酒」
酒税 約178円

表記「発泡酒」
酒税 約134円

第4のビール
表記「リキュール
(発泡性)」
酒税80円

発泡酒(たいてい麦芽率50%に
近いもの)に麦から作った蒸留
酒を加えたもの。

第3のビール

表記「その他の醸造酒(発泡性)」
酒税80円

まとめて第3のビール、
新ジャンル、とくられ
れることもある。

麦芽を利用しないで何故ビールができるのか？

麦芽には各種酵素(アミラーゼ、プロテアーゼなど)が含まれていて、デンプンから糖を作っている。

麦芽を利用しないで、大豆、コーン、えんどう豆からどうやって糖を作るのか？

いろいろ調べても、関連情報は得られない。
(企業秘密のようだ)



個人的な見方では

・フスマを用いた麹菌の固体培養からえられる酵素抽出液が用いられているのではないかと思う。

(澱粉分解酵素:ジアスターゼ、プロテアーゼを含む)

ご清聴ありがとうございました。