

JIBはみだし授業

日本パン技術研究所の講師陣が、教育コースの興味深いテーマや得意とする分野について深掘りして解説します！

酒種についてのお話

一般社団法人日本パン技術研究所 製パン技術教育事業部 安藤 慎一

古来より日本では酵母を用いた発酵食品の歴史が長く、今では私たち人間の生活に深く関わっているものです。そもそも発酵とは、微生物がエネルギーを得るための反応であり、同時に人間にとって有益な物質を得ることもあります。そして、この微生物の作用を利用した食品が発酵食品であり、例えば漬物（ぬか漬けなど）や納豆、塩辛などが、発酵飲料としては日本酒、ビール、ワイン、焼酎など、発酵調味料では醤油、味噌、酢、みりんなどいずれもその地域の気候風土に合うように工夫改良され、地域独自の食文化として根付いています。

パンももちろん発酵食品であり現在ではパン用酵母が工業的に生産（増殖させて増やすこと）され、それに伴ってパンの大量生産や品質の安定化が実現されていますが、それ以前はパンの製造にビールやワイン醸造の副産物である発酵物を用いたり、小麦粉、ライ麦粉などに水を混合し発酵させた発酵種が利用されていました。世界では発酵種としてホップス種、ルヴァン、パネトーネ種、ライサワー種などがあり、現在も世界中で広く使用されており、日本においても日本人の嗜好に合わせた酒種を使用したパンが古くから製造されています。

パンが日本に伝わったのは安土桃山時代にポルトガル船が種子島に漂着し、鉄砲の伝来とともに伝わったといわれています。しかしその後、江戸時代に入ると禁教令や鎖国の影響で全国的に広まることはありませんでした。同時代末期には開国により欧米諸国との貿易が本格的に始まり、長崎や横浜、神戸などの港でベーカリーが誕生しました。なおこの時代には、ホップの煮汁を使った発酵種

であるホップス種が使われていたといわれています。そして明治時代に入ると日本人によるベーカリーも誕生してきます。当時、日本国内でホップを入手することが困難だったため明治7年に東京・銀座の木村屋總本店が米と麴と水から種をつくる酒饅頭をヒントとし、パンの発酵に利用可能な酒種（発酵種）を開発します。やがてそれが酒種あんぱんとして発売され、昭和に入ってからパンは急速に日本全国に広まっていきます。

以来酒種は、麴と酵母の発酵によってつくられるフルーティーな香りの特徴とする日本独自の発酵種として定着してきましたが、最近では酒種以外にも果物や穀物から起こした自家培養発酵種を使用した製品も多く製造されており、現在では多種多様な発酵種を使用したパンが店頭に並んでいます。

また2019年以降、新型コロナウイルス感染症の流行により、日本国内のベーカリーではパンの個包装や製品カバー設置など飛沫感染防止の動きが広がりました。現在は、このような感染防止対策の実施判断は店側に委ねられていますが、コロナが収束に向かっている2024年現在でも個包装を継続しているベーカリーはまだまだあるかと思います。しかし、個包装については飛沫防止や衛生面での効果がある反面、パンを冷まして袋詰めをするという手間がかかります。これは特にリテイルベーカリーにとって生産性の低下に直結します。また、粗熱が残っている状態で包装すると場合によっては袋内の水蒸気によって食感の変化が起こりうるかもしれません。包装用ボードン袋（防曇袋）の開発も進んでいるようです。

「個包装する・しない」に関しては店舗の

判断とはなりますがそれぞれにメリット、デメリットがあるので どちらが良いとは現状ではいえません。しかし、個包装するメリットにフォーカスするとその一つに酒種を用いたパンが挙げられます。酒種を用いたパンの最大の特徴は麴由来の香りにあります、包装することによって封を開けるまでその特徴ある香りを維持できるという個包装の持つメリットに適したパンと考えます。一方で酒種の種起こし、種継ぎによる手間、安定さに難点があるので、実際に酒種を用いたパンを製造しているベーカリーはそれほど多くはありません。

そもそも酒種とはどのような発酵種でどのように作るのでしょうか。酒種とは米、麴、水と3つの材料を混合させた発酵種です。発酵中では麴由来の酵素が米のでんぷんを分解し、粥状の糖液に変えます。その糖液内に空気中の野生酵母が混入し、その酵母の数を米(ご飯)・麴・水を補充しながら増やし、パン生地を膨らませることができる状態の種まで培養させることで完成します。麴には様々な酵素が含まれていますが、これらの酵素もパン生地の生地物性、品質にさまざまな影響を与えます。

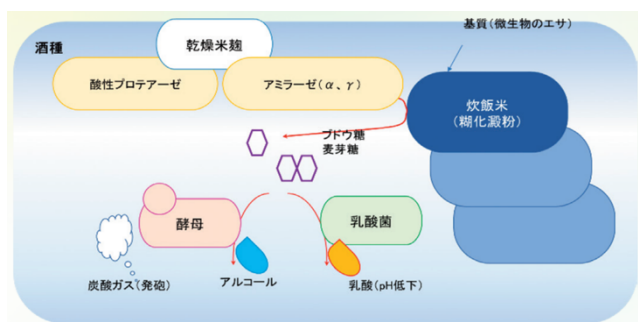


図 1. 酒種発酵のメカニズム

ここで酒種を製造するにあたり、重要な麴(麴菌)についてもう少しお話ししていきます。まず皆さんは「こうじ」の漢字表記が2つあるのをご存知ですか。「麴」と「糒」、どちらも読み方は「こうじ」です。実は「麴」は中国から伝わった漢字で「糒」は明治時代に日本でつくられた国字だそうです。中国では麴をつくるのに主に麦を用いていたのに対し、日本では主に米を用いていました。「麴」

と「糒」、どちらを使っても間違いではありませんが、一般的に「麴」と書くと麦・米・豆など穀物でつくられた「こうじ全般」のことを表し、「糒」と書くと「米こうじ」のことを表していることが多いようです。(本項では「麴」で統一します)

麴は日本の伝統食品である清酒や焼酎、調味料である醤油や味噌の製造に使われており、米や麦、大豆などに麴菌を増殖させたものです。麴菌はプロテアーゼ、アミラーゼ、リパーゼをはじめ、たくさんの酵素を生成し、その酵素の働きによって素材をやわらかくしたり、発酵食品の旨みや甘みを引き出します。麴菌を使うのは、日本をはじめとした東洋の製法であり、西洋では麦芽がこの役目をします。そして日本ではこの麴菌が2006年に日本醸造学会から日本を代表する微生物である「国菌」と認定されました。日本の「国花」はサクラとキク、「国鳥」はキジ、「国石」はヒスイ、「国蝶」はオオムラサキ、「国山」は富士山、「国技」は相撲など様々な国を象徴するものがありますが世界でも「国菌」は今のところ日本のみだそうです。

用途に応じて用いる麴菌には様々な種類があり、大きく分けて「黄麴菌」、「黒麴菌」、「白麴菌」と3つに分けられます。主に焼酎製造にのみ用いられる「黒麴菌」、「白麴菌」に対し清酒や醤油、味噌など様々な製造に用いられるのが「黄麴菌」です。そういった意味では最も代表的な麴菌が「黄麴菌」といえるかもしれません。ただし、同じ「黄麴菌」でも味噌・醤油製造に使用するタイプはタンパク質を分解して旨味成分であるアミノ酸を生成するタンパク質分解酵素(プロテアーゼ)を多く生産する性質が求められ、逆に清酒製造にはアミノ酸は雑味になるため、酵母のアルコール発酵に重要なブドウ糖を生産するデンプン分解酵素(α -アミラーゼ、グルコアミラーゼ)を多く生産する性質が求められます。そして麴造りは温度・湿度・原料水分によって増殖・酵素作用も大きく変わるので、管理が非常に重要になります。

最近では「紅麴菌」による健康被害が大きくニュースに取り上げられました。本来、紅

麴は食品の色付けなどに使用されます。紅麴甘酒、紅麴酢など食品に使用されているものについては問題ありません。

さて、このような麴が原料として使われている酒種ですが、種起こしから種継ぎについて解説していきます。

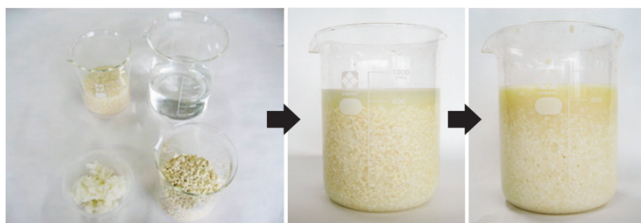
表 1. 酒種配合と温度管理

	1番種	2番種	3番種	4番種
単位g				
生米	250			
ご飯	50	200	200	400
米麴	200	75	40	80
前種		75	40	80
水	500	150	150	300

仕込み温度(℃)	24	24	24	24
保管温度(℃)	24	24	24	24
保管時間(h)	48	24	24	24

最初に生米・ご飯・麴（米麴）・水を容器に入れ混ぜ合わせ、1番種として種を起します。麴は市販で売られている乾燥タイプの米麴を用意し、ご飯は炊いた物を冷凍しておくか、市販のパックどちらでも問題ありません（冷凍ご飯の場合は解凍しておき、パックの場合はレンジ後に冷ましておく）。

〈1番種〉

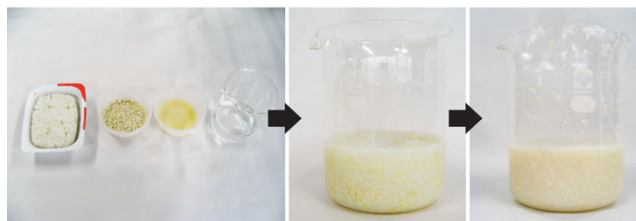


生米は軽く水洗いし、よく水切りをしておきます。タッパーやビーカーなどの容器を用意し、生米、ご飯、米麴をよく混ぜ合わせ温度を確認します。水を入れて温度が 24℃前後になるよう水温を調整してください。全ての材料を混ぜ合わせたら、密閉して 24℃の部屋に 48 時間入れておきます。その際、日中は可能であれば 4、5 時間の間隔で攪拌しておくことが重要です（少なくとも 1 日に 1 回）。定期的に攪拌することにより、酵母の菌数を増やすために重要な酸素を取り込み

ます。

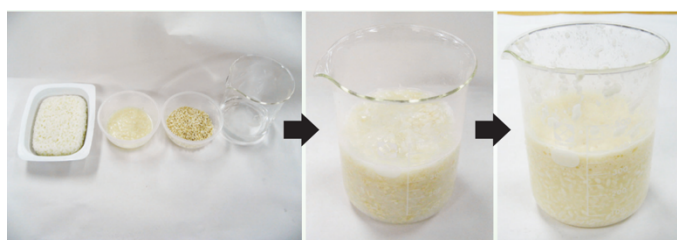
48 時間後、1 番種をガーゼで濾して液体だけを使用します（前種）。2 番種ではご飯、米麴、前種、水を同様に容器内で混ぜ合わせ、24℃の部屋に 24 時間入れておきます。

〈2番種〉



3 番種以降、前種は濾さずに使用しパン生地添加到できる状態になるまで同じことを繰り返します。1 日 1 回以上の攪拌は忘れずに行ってください。発酵性酵母が増えれば増えるほど液体の表面には無数の発泡が確認できます。

〈3番種〉



そして発酵種（酒種）の状態を確認する上で一つの目安となるのが、pH です。酒種では pH が約 3.5 まで下がります。私の経験上 4 番～5 番種まで種継ぎすれば 3.5 まで下がります。pH が高いと酵母、乳酸菌の菌数が

足らずパン生地にも使用しても膨張力が不足し膨らみづらく、逆に低過ぎると乳酸菌が増えすぎて、パン生地がダレてしまいます。

調整手順としてはこのような説明になりますが、まずは酒種に使用する材料、容器、器具類を準備し、酵母がある程度増える（1～2 番種）までは使用する器具類はしっかりアルコール洗浄するよう心がけましょう。ただし、アルコールの拭き残しは逆に殺菌になってしまいますので、しっかりと拭き取りが必要です。パン生地を膨らませるのに必要な酵母菌数を安定して増やすためには、種継ぎをする環境、保管状況、温度、pH などが重要です。しかし、実際に酒種培養時の諸条件でパンの品質に影響を与える変動要因はさらに多岐にわたり、これまでも 100 日コース卒業研究などで検証試験を実施してきました。

過去の卒業研究では酒種の材料であるご飯、米麴、前種、水、そして保管温度を変動させ、パン製品としてどのような影響があるのか検証し、米麴、前種、水の量が製品ボリュームにおいて多大な影響を与える可能性が示唆されました。特に米麴による影響が大きく、保管温度や水の増減では製品ボリュームに明確な差が確認できました。また、酒種を使用したパン製品はあんぱんをはじめとする菓子パンが多く、その際の製パン工程の検証試験ではミキシング加減やパンチの有無、回

数、加減、発酵温度の条件などで製品ボリュームにどのような影響があるか確認しました。中種法によるミキシング時間は中種も本捏もできるだけ短く、捏上温度も 28℃前後、フロアタイムは少なくとも 60 分は必要で、生地のダレ具合によってはパンチを行い、フロアタイムを延ばすことも必要であることが示唆されました。

酒種はパン用酵母が普及する前から日本のパン作りにおいて伝統的に作られ継承されてきましたが、今まさに酒種製パンは「食の個性化・多様化」の時代で見直されるべき製法の一つではないかと考えます。原価高騰の中、付加価値をつける手段として引き続き酒種の奥深さを追求し、皆様の新たなパン製品開発のお役にたてるよう、パン技研らしい実学的検証を行っていきたいと思います。

参考・引用文献

「麴と麴菌」：愛産研食品工業技術センター
ニュース

（平成 22 年 12 月 15 日発行）

https://www.aichi-inst.jp/shokuhin/other/up_docs/news1012-2.pdf