

山幸酵母による製パン法の開発

公益財団法人とちち財団
ものづくり支援部 食品加工技術センターグループ
研究員 高谷 政宏

山幸酵母による製パン法の開発を発表します。
研究員の高谷です。

背景



ワイン用ブドウ品種
「山幸」

1978年 「清見」×やまぶどうにより開発
・-31℃まで耐えられる優れた耐寒性・耐凍性
・濃い色合い、渋み、ボディー感に優れたワイン

2006年 農林水産省に「山幸」品種登録

2020年11月9日 国際ブドウ・ワイン機構
「Yamasachi」国際品種登録

・日本国内3例目、北海道初の快挙
・「Yamasachi」ワインEU輸出へ

海外展開が期待される今、注目のワイン用ブドウ「山幸」

1

本研究の背景です。

ワイン用ブドウ品種の山幸は1978年にワイン用ブドウ品種「清見」とやまぶどうを交配して開発した池田町ブドウ・ブドウ酒研究所のオリジナルのブドウです。-31℃まで耐えられる優れた耐寒性・耐凍性を備えており、寒さの厳しい道東地域の栽培に適した性質を持っています。

山幸によるワインは濃い色合い、渋み、ボディー感に優れた特徴があります。

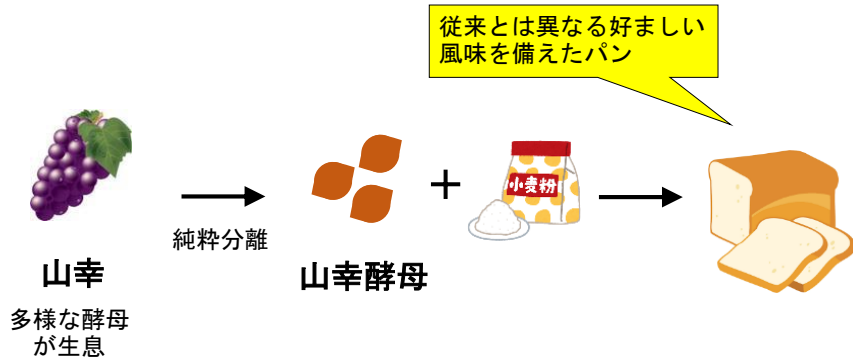
山幸ブドウは2006年農林水産省に「山幸」品種登録され、2020年11月9日国際ブドウ・ワイン機構に「Yamasachi」として国際品種登録されました。

国際品種登録は日本国内3例目で、北海道では初の快挙です。

今後、「Yamasachi」とラベルされたワインがEUへ輸出されることが期待されています。

このように今後、海外展開も期待されて注目のワイン用ブドウ品種が山幸です。

目的



注目のブドウ「山幸」由来酵母を使用した製パン法を開発

2

本研究の目的です。

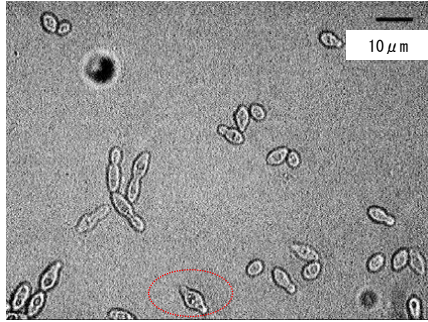
山幸ブドウをはじめとする果実類には多様な酵母が生息していることが知られています。

そこで、本研究では今注目の山幸ブドウから酵母を純粋に分離して、この酵母を用いた製パン法を開発することを目的としました。

山幸酵母とは

一般的なパン酵母の学名
Saccharomyces cerevisiae

山幸酵母の学名
Hanseniaspora vineae



山幸酵母の細胞形態 (X1000)



香りの良い醸造製品

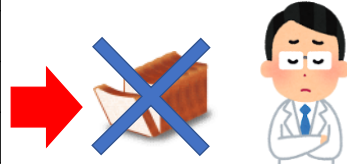
山幸ブドウから分離した酵母である山幸酵母は、左の画像にあるようにレモン型の細胞の形を特徴としていました。
一般的なパン酵母の学名がサッカロマイセス・セレビスエであるのに対して、山幸酵母の学名はハンセニアスポラ・ビネエでした。
このハンセニアスポラ・ビネエはワインやビールなどの醸造製品の製造に利用すると香りのよい製品が得られるという報告が数多くありました。

山幸酵母の製パン利用

発酵できる糖

	山幸酵母	パン酵母
グルコース	○	○
フルクトース	○	○
スクロース	—	○
マルトース	—	○

*H. vineae*がパンに利用されてこなかった原因？



山幸酵母はグルコース・フルクトース（異性化糖）を用いて製パンすると風味の良いパンができる？

4

ハンセニアスポラ・ビネエを製パンに利用したという報告はありませんでした。パン酵母は製パン時の主要な糖であるスクロースやマルトースを発酵することができますが、ハンセニアスポラ・ビネエはこれらが発酵することができませんでした。これが製パンに利用されてこなかった原因と考えられませんでした。そこで、山幸酵母が発酵できるグルコース、フルクトース（これらの混合物である異性化糖）を用いて製パンすることで風味の良いパンができるかどうか検証しました。

ホームベーカリーによる製パン

材料	重量 (g)
日清カメリヤ強力粉	250
異性化糖	17
無塩バター	10
スキムミルク	6
食塩	5
生イースト	7
水	170



	山幸酵母	パン酵母
膨らみ (比容積ml/g)	4.62±0.03	4.35±0.02

簡易官能評価

菌株	見た目	色	食感	味	香り
山幸酵母	○	○	○	◎	◎
パン酵母	○	○	○	○	○

◎:非常に良好; ○:良好; △: やや劣る

山幸酵母によるパンは膨らみ・風味が良好!

5

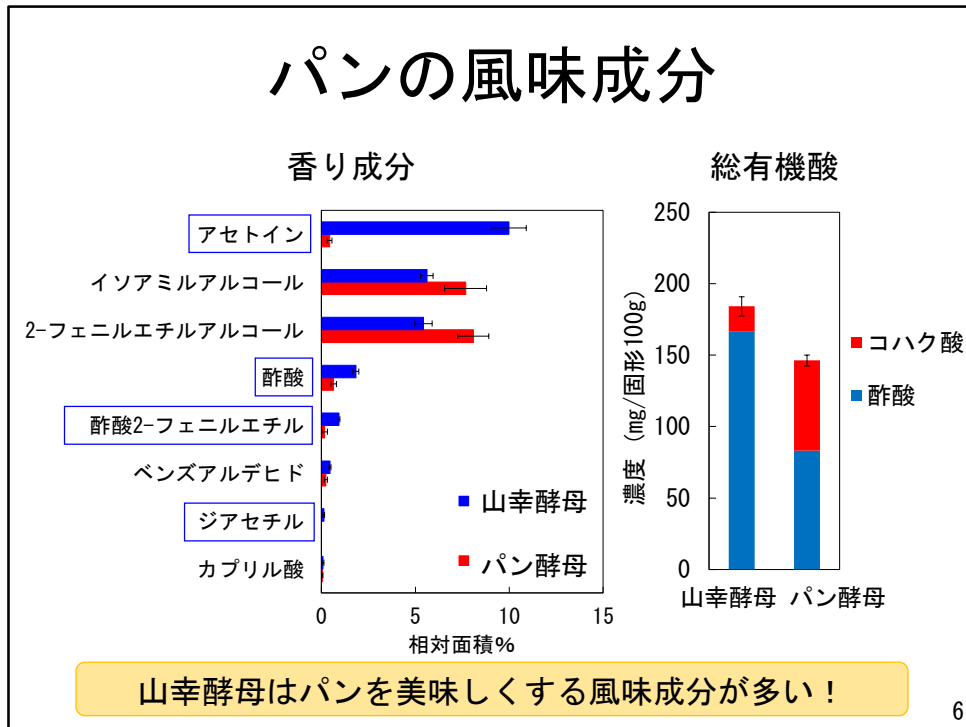
グルコース、フルクトースの混合物である異性化糖を用いて、ホームベーカリーで製パン試験を行いました。

配合は異性化糖を用いた以外は一般的な食パンの配合です。

得られたパンのふくらみは右上の画像のように、山幸酵母のほうがパン酵母よりも良いものが得られました。

簡易的に官能評価したところ、味や香りが山幸酵母のほうが優れているという評価が得られました。

パンの風味成分



そこで、パンの風味成分を分析しました。

香り成分の分析結果（一部）が左のグラフです。

青色の枠で囲われた成分、アセトイン、酢酸、酢酸2-フェニルエチル、ジアセチルといった成分が山幸酵母に特長的な成分で、

これらの成分はパンを美味しくする効果があるという報告があるものでした。

右のグラフは有機酸の分析結果です。

山幸酵母のほうが酢酸をおよそ2倍含有していることがわかりました。

このように山幸酵母によるパンのほうがパンを美味しくする成分を多く含有していることがわかりました。

山幸酵母の技術課題

① ショ糖が発酵できない
異性化糖またはグルコース
など使いたくないベーカリー
も多いのでは？

② ブドウの香りが弱い
山幸から取れた酵母です！と聞くと
ブドウの香りを期待するのでは？



解決策



レーズン酵母の技術を山幸酵母へ応用

- ・ 発酵性糖はレーズンから供給
- ・ レーズンを発酵することで香りをパンに付与

7

異性化糖を用いて製パンすることで得られた山幸酵母によるパンは風味の良いものであることが明らかになりました。

しかし、山幸酵母の製パンを実用化につなげるときには次のような課題が想定されました。

一つ目はショ糖が発酵できないことです。

異性化糖やグルコースなどは常備していないベーカリーが多いと考えられ、使いたくないベーカリーが多いのではないかと考えられました。

二つ目はブドウの香りが弱いことです。

山幸ブドウから分離した酵母を使用していると聞くと、消費者はブドウの香りを期待するのではないかと考えられました。

これらの課題の解決策として、レーズン酵母の技術を山幸酵母に応用することを考えました。

つまり、山幸酵母が発酵できるグルコース、フルクトースはレーズンから供給して、

レーズンを発酵することでブドウの香りをパンに付与しようと考えました。

レーズン酵母の最適化検討

一般的レーズン酵母の起こし方



- ・水 100%
- ・レーズン 50%
- ・砂糖 25%
- ・モルトシロップ[®] 1%

27°C、3~5日発酵

開発検討製法

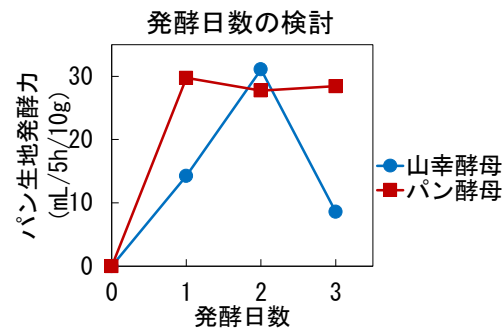
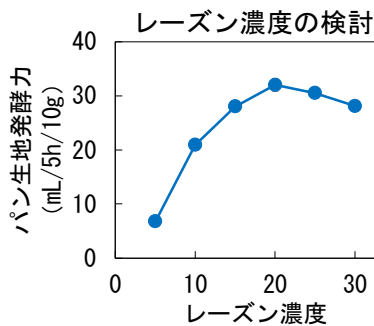


- ・水 100%
- ・レーズン(破碎)
- ・山幸酵母 微量

25°C、~3日発酵

※酵母接種前に85°C30分の殺菌

山幸酵母



レーズン濃度20%、25°C2日発酵が山幸酵母の最適条件

8

まず、レーズン酵母の最適条件の検討を行いました。

一般的なレーズン酵母の起こし方は左上にあるように、水にレーズン、砂糖、モルトシロップなどを加えて27度で3~5日発酵することでレーズンに付着していた有用な酵母を起こします。

これを応用して、水に破碎したレーズンと微量の山幸酵母を加えて25度、3日間ほど発酵することで山幸酵母によるレーズン酵母を起こしました。

(85°C, 30分の殺菌によりレーズンに由来する酵母が死滅することを確認しました。)

左下のグラフは最適なレーズン濃度を検討した結果です。

5~30%のレーズン濃度で25度、2日間発酵してパン生地の発酵力を調べたところ、レーズン濃度20%がパン生地発酵力が最大になりました。

続いて、レーズン濃度20%での発酵日数の検討を行いました。

この結果、25度、2日間発酵したときがパン生地発酵力が最大になりました。

以上の検討結果から、レーズン濃度20%、25度、2日間で山幸酵母によるレーズン酵母の最適条件と決定しました。

ホームベーカリーによる製パン

材料	重量 (g)
日清カメリヤ強力粉	250
無塩バター	10
食塩	5
レーズン酵母液	50
水	120



	山幸酵母	パン酵母
膨らみ (比容積ml/g)	2.85±0.05	2.48±0.03

簡易官能評価

菌株	見た目	色	食感	味	香り	ブドウの香り
山幸酵母	○	○	○	◎	◎	○
パン酵母	○	○	○	○	○	×

◎:非常に良好 (強く感じられる)、○:良好 (感じられる)、
△: やや劣る (わずかに感じられる)、×:劣る (感じられない)

山幸酵母によるレーズン酵母のみブドウの香りが感じられた

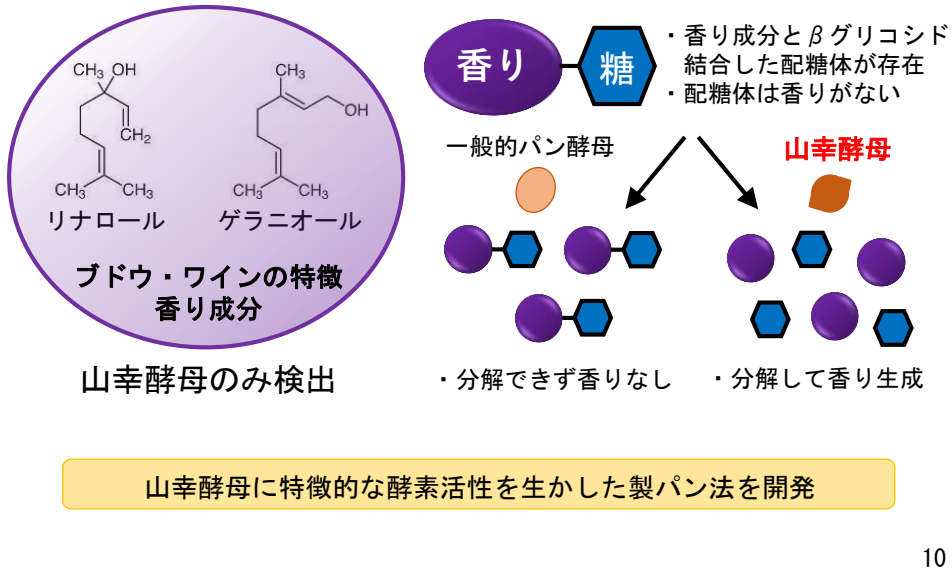
9

決定した最適条件で、ホームベーカリーによる製パン試験を行いました。
配合は左上の表のとおりです。

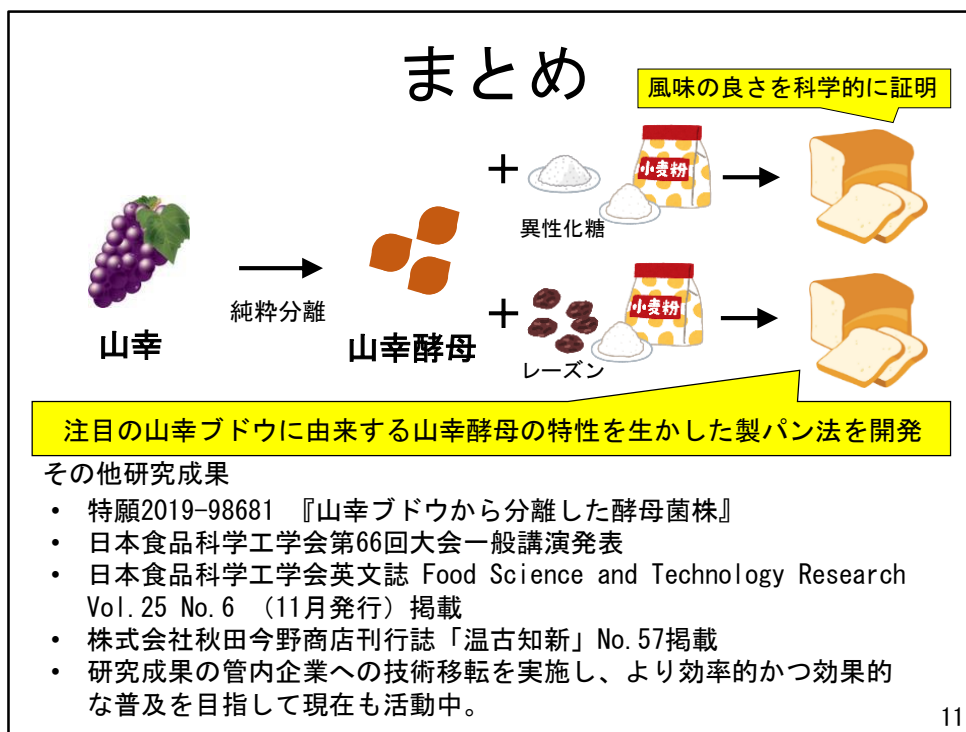
パンのふくらみは右上の画像にあるように、山幸酵母によるパンのほうが良いものができました。

簡易的に官能評価を実施したところ、山幸酵母によるパンのほうが味や香りに優れ、狙い通りブドウの香りも付与できたことが確認できました。

山幸酵母の特性



なぜ山幸酵母によるパンのみ、ブドウの香りを付与できたか考察します。ブドウやワインの特徴的な香り成分であるリナロールやゲラニオールといった化合物が山幸酵母にのみ検出できました。これらの香り成分は右上の画像のように、香り成分と糖がβグリコシド結合した配糖体と呼ばれる状態で存在しています。この配糖体の状態では香りはなく、一般的なパン酵母はこの結合を切断できないためパンに香りが感じられず、山幸酵母はβグルコシダーゼという酵素を持っているため、結合を切断してパンに香りを付与できたものと考えられました。以上のように、山幸酵母に特徴的な酵素活性を生かした製パン法を開発しました。



本研究ではまず山幸ブドウから酵母を純粹分離し、山幸酵母と名付けました。山幸酵母はパン生地発酵に重要なスクロース、マルトースを発酵することができませんでしたが、異性化糖を用いて製パンすることで風味の良いパンが得られることがわかりました。

山幸酵母による製パンの実用化の課題として想定されたショ糖を発酵できないこと、ブドウの香りが弱いことを解決するためにレーズンを用いた製パン法を検証しました。

この結果、山幸酵母に特徴的な酵素の性質を生かしてブドウの香りを付与する製パン法を開発しました。

本研究は特許出願のほか、学会発表や論文投稿などによる周知活動、現在は管内企業へ技術移転して、より効率的かつ効果的な普及を目指して活動中です。

発表は以上です。