

令和 8 年 5 月 1 3 日

## 古代米「白早生」の特性を生かした個性的な味わいの糀みそ —大学生協売店および「ふくしま酒・味噌醤油まつり」で限定販売—

日頃から福島大学に多大なご理解とご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

食農学類附属発酵醸造研究所と附属農場では、近代育種品種にはない個性・特徴を持つ古代米在来品種「白早生」の復刻栽培と、地域の農業法人と醸造企業の協力を得て「白早生」を用いた発酵醸造食品の開発研究を進めています。このたび、在来品種の持つストーリー性と、発酵特性を生かして地方色豊かで個性ある味わいの糀みそを醸造し、販売する運びとなりましたので、ご紹介いたします。

昨年夏に附属農場で栽培し、秋に未来農業株式会社（福島大学発ベンチャー）により収穫・精米された「白早生」を会津天宝醸造株式会社で 10 割糀味噌「白早生糀会津みそ（白）」を醸造しました。2 年前の試験栽培・醸造を経て、今回は本格醸造となり、前回のご好評にお応えして、生協食堂での味噌汁や味噌を使った料理を提供し、さらに購買部でのパック詰めのみその販売もいたします。また、6 月 6 日、7 日に開催予定の「ふくしま酒・味噌醤油まつり」においてもパック詰めのみその販売と、「白早生」の玄米の試験販売も予定しています。

### ■本研究・開発のポイント

福島ストーリー性を備え、地方色豊かで個性的な味わいの米糀みそを開発するため、発酵醸造研究所が復刻栽培した在来古代米品種「白早生」を、2 年前に附属農場で試験栽培し、それを用いた米麴味噌「白早生糀会津みそ（白）」を試験製造・販売しました。大学生協の食堂で味噌汁として提供したところ、学生や調理担当者から「美味しい」との評価を多数いただきました。しかし、その美味しさの要因は明らかではありませんでした。本研究では、その要因を解明するため、「白早生」の米の主要成分であるタンパク質とデンプンについて調べました。タンパク質については化学定量分析により分析した 198 品種の中で 5 番目の高タンパク質米であることが分かりました。また、米粒のデンプンの構造と溶解性にコシヒカリやヒトメボレなどの近代育種品種とは異なる特徴があることが分かりました。さらに「白早生」のゲノム構造を解析したところ、デンプン合成に関わる遺伝子の型が近代育種品種とは異なることも明らかになり

ました。

米のデンプンの構造（アミロペクチンの糖鎖の長さや枝分かれの頻度）の違いは、米飯の食味、糊化（老化）特性や酵素消化性・消化産物に大きく影響します。そこで、米のデンプンが麹菌の酵素で消化されて生成する消化産物調べた結果、「白早生」のデンプンからは、時間はかかりますが麦芽糖やオリゴ糖が生成しやすいことが判明しました。これらの糖は砂糖に比べて穏やかで上品な甘味を有することが知られています。「白早生糀会津みそ（白）」は米（糀）の比率を高くした甘口の白みそであり、「白早生」が持つデンプンからの消化産物の特性が美味しさの一因であるとの理論仮説を構築しました。

#### ■研究の背景

発酵醸造研究所では、個性的で地方色豊かな味わいの発酵食品に用いる原料米（麴米）の開発を目指した基盤研究を行っています。

#### ■今回の成果

在来古代米品種「白早生」を、福島地域の3か所（福島市金谷川と松川および福島県昭和村）で複数年栽培し、近代育種品種には及ばないものの、一定の収穫が得られること（R7年の附属農場では330kg/10a（1反））が明らかとなりました。

「白早生」はタンパク質含量（ケルダール法）も近代育種品種に比べて顕著に高く（玄米ではコシヒカリの1.4倍、ひとめぼれの1.5倍）、高タンパク質米であることが明らかとなりました。米味噌に含まれる、大豆のタンパク質および米のタンパク質由来のアミノ酸やペプチドは、それぞれ独自の呈味性（味の成分）を持ち、主に発酵醸造過程の酵素分解によって生成されます。これらのアミノ酸やペプチドは、味噌のうま味、コク、苦味などの複雑な味わいを形成しますが、「白早生糀会津みそ（白）」に対する「美味しい」という評価と、白早生が高タンパク質米であることとの関連があるかについて研究も進めています。これまでに味噌に含まれる旨味、甘味や苦味を呈するアミノ酸について分析しましたが、それらには大きな違いはありませんでした。

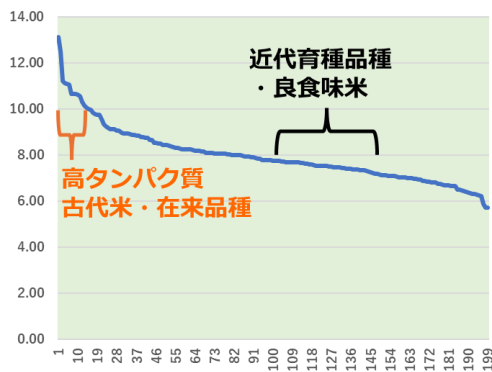
デンプンの酵素消化によって生成する糖類について調べました。麴の酵素によって生成するデンプンの消化産物を高速液体クロマトグラフィー（HPLC）で

定量的に分析すると、白早生の糶からは、比較対象のヒトメボレの糶と比べて、同じ糖度（Brix 値）で比較すると麦芽糖やオリゴ糖の比率が高いことが分かりました。

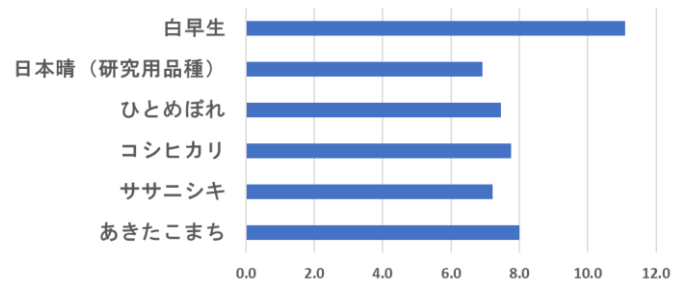
■ 成果の意義

大学での産学連携研究の中の「地域での社会実装研究プロジェクト」（大学での基盤的研究成果を地域の企業等と連携協力して社会実装に繋げる共創研究プロジェクト）としての産学連携基盤が構築できた意義は大きいと考えます。

玄米タンパク質含量  
(% 乾燥重量)



玄米タンパク質含量  
(% 乾物重量)



(お問い合わせ先)

食農学類 附属発酵醸造研究所 特任教授  
松田 幹

電話：024-503-2837

メール：[tmatsuda@agri.fukushima-u.ac.jp](mailto:tmatsuda@agri.fukushima-u.ac.jp)

食農学類 准教授 西尾俊亮

電話：024-503-4986

メール：[snishio@agri.fukushima-u.ac.jp](mailto:snishio@agri.fukushima-u.ac.jp)

# 古代米「白早生」の特性を生かした個性的な味わいの糀みそ

—大学生協売店および「ふくしま酒味噌醤油まつり」で限定販売—

# 在来品種の稲（米）で地域振興

『日本の在来稲その現状』（米穀安定供給確保支援機構、2019）

- 起源や育成の歴史など、**在来稲が持つストーリー性**を地域資源として活用し、**農業振興**や**フードツーリズム**の柱にする取組が、行政や地元商工会により行われている。
- 米は**麴**（蒸し米にコウジカビを生育させて消化酵素などを造らせる）を利用した**発酵食品**の主原料で**重要な要素**である。
- メジャー品種では醸せない、**地方色**が豊かで**個性的な味わい**を求める愛好者に人気があるという。
- 地域ならではの食を楽しむことを目的とした「フードツーリズム」**特定の時期**に、**その地**に行かなければ味わうことができないという特別感
- 「**ガストロノミー ツーリズム** (gastronomy tourism)」

# 在来古代米品種「白早生」で製造した10割糀味噌 「白早生糀会津みそ（白）」

## ○「白早生、白和世、しろわせ」のストーリー性

- ・会津農書、会津歌農書（江戸期）
- ・会津若松の矢玉遺跡（平安時代：9世紀～12世紀）
- ・白和瀬神社（飛鳥時代、大化元年645年、福島市大笹生）

## ○「白早生」のイネ、米としての特徴・個性

- ・早生の粳米（かつて福島から新潟にかけて広く栽培されていた）
- ・福島で栽培・収穫可能（収量では近代育種品種にはまだ及ばない）
- ・玄米のサイズはコシヒカリと比べて～5%短く～5%厚い
- ・高タンパク質米（199品種中5番目、コシヒカリの～1.4倍）
- ・精白米の「白度」が高い→デンプンの構造、合成酵素の遺伝子型
- ・デンプンが溶けにくい→糖化がゆっくり、オリゴ糖の生成比率大
- ・昨年の白早生糀会津みそ（白）は好評

# 在来古代米品種「白早生」の種粳の探索・入手

農業生物資源ジーンバンク

[https://www.gene.affrc.go.jp/databases-plant\\_search\\_detail.php?jp=6361](https://www.gene.affrc.go.jp/databases-plant_search_detail.php?jp=6361)

農業・食品産業技術総合研究機構（NARO）の**GeneBank**に同名（**白早生**）品種の種子が保存されていた。

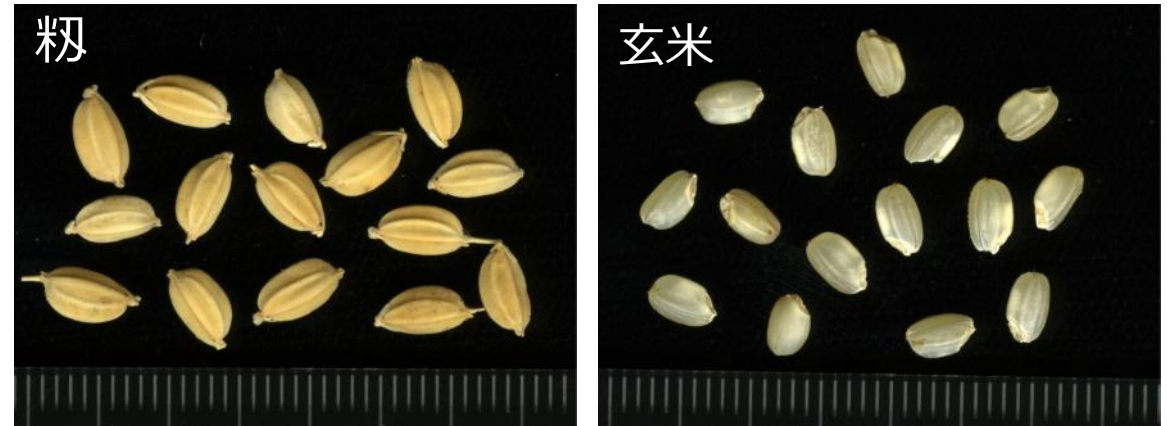
やや小粒で粳に長い芒（のげ）

農水省農業生物資源ジーンバンク

**JP番号6361**、稲（水稻）

品種名SHIROWASE、

**品種和名 白早生**



「白早生」のストーリーと研究内容から、  
2024年（令和6年）3月 福島大学に「返還」手続き完了（譲渡）

# 白早生の本格栽培 2025

田植え（イセキ農機様のご支援による機械植）：5月18日 出穂：7月20日頃  
収穫：9月4日の予定が雨天のため6日に実施 収量（玄米）：450kg  
（同日に隣の水田に植えたコシヒカリの収穫は10月2日）



# 2025年 附属農場水田で栽培・収穫した3品種の米

白早生



コシヒカリ



天のつぶ



# 2023年 附属農場水田で栽培・収穫した3品種の米



天のつぶ

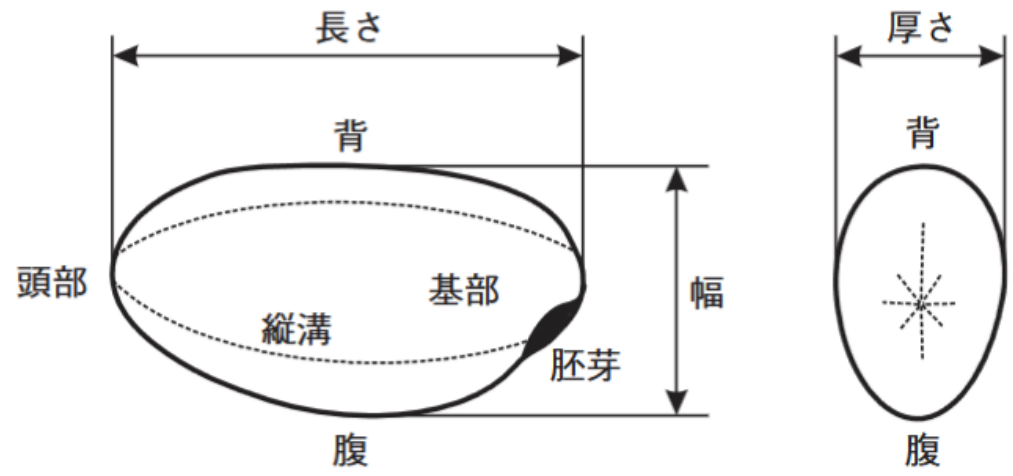


コシヒカリ



白早生

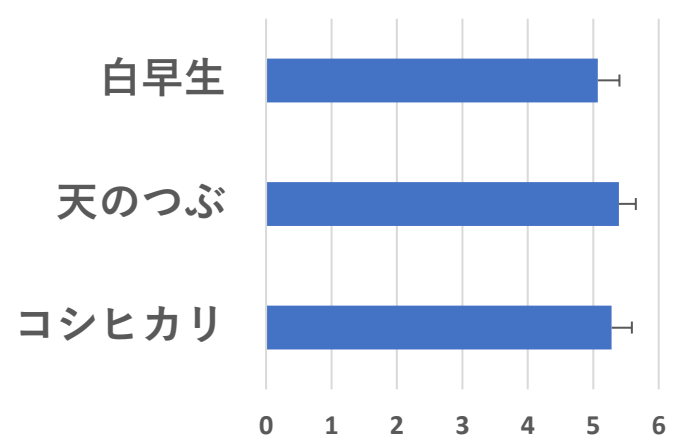
# 白早生の特徴：玄米の3サイズ（長さ、幅、厚さ）



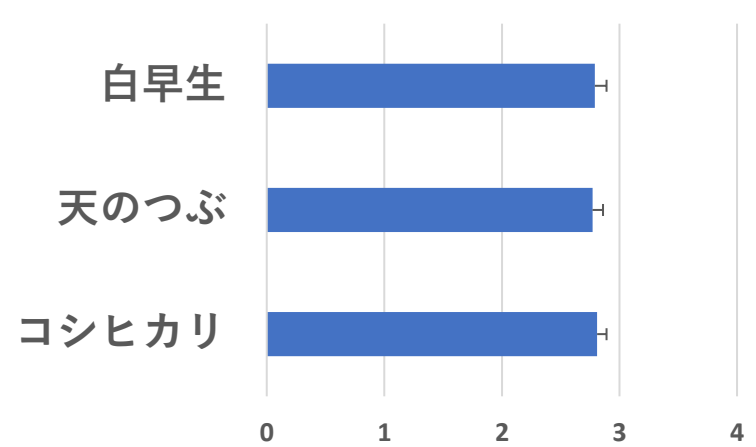
白早生の玄米は、  
 コシヒカリと比べて  
**「長さ」**は、~5% **短い**  
**「幅」**は、ほぼ **同じ**  
**「厚さ」**は、~5% **厚い**

図1 玄米の部位

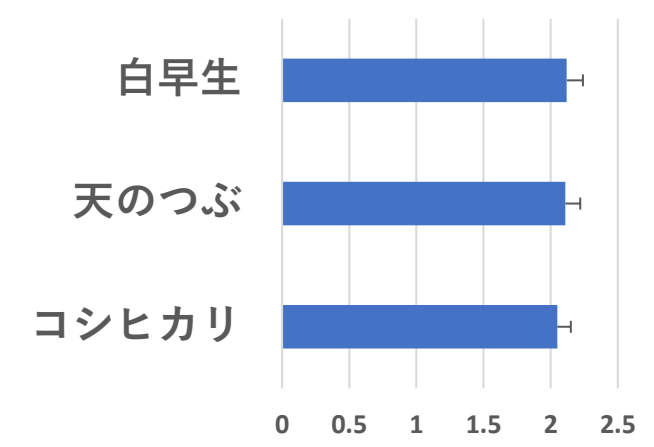
長さ\_\_平均±SD (mm)



幅\_\_平均±SD (mm)



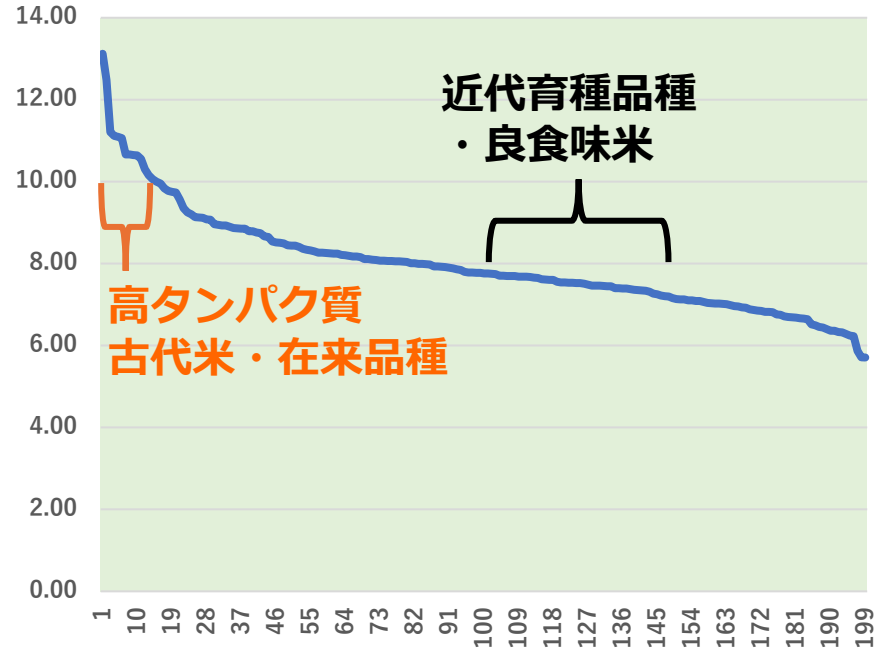
厚さ\_\_平均±SD (mm)



# 白早生の特徴：高タンパク質米

## 玄米タンパク質含量

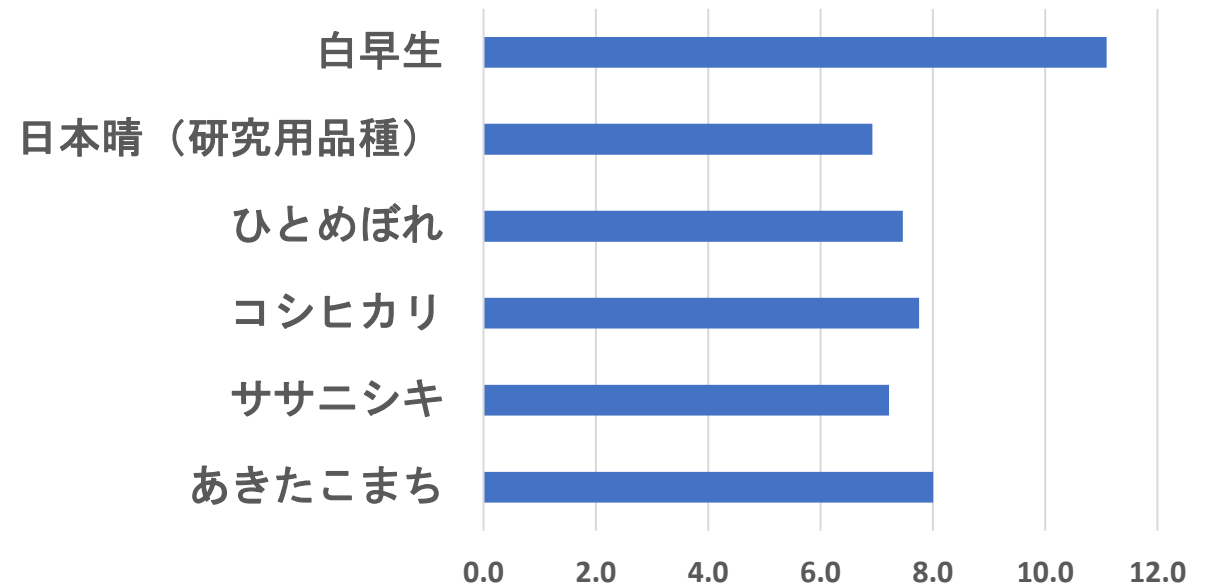
(% 乾燥重量) 水分：乾燥法 (135°C, 3hr)  
タンパク質：ケルダール法



198品種の中で上から5番目

## 玄米タンパク質含量

(%乾物重量)

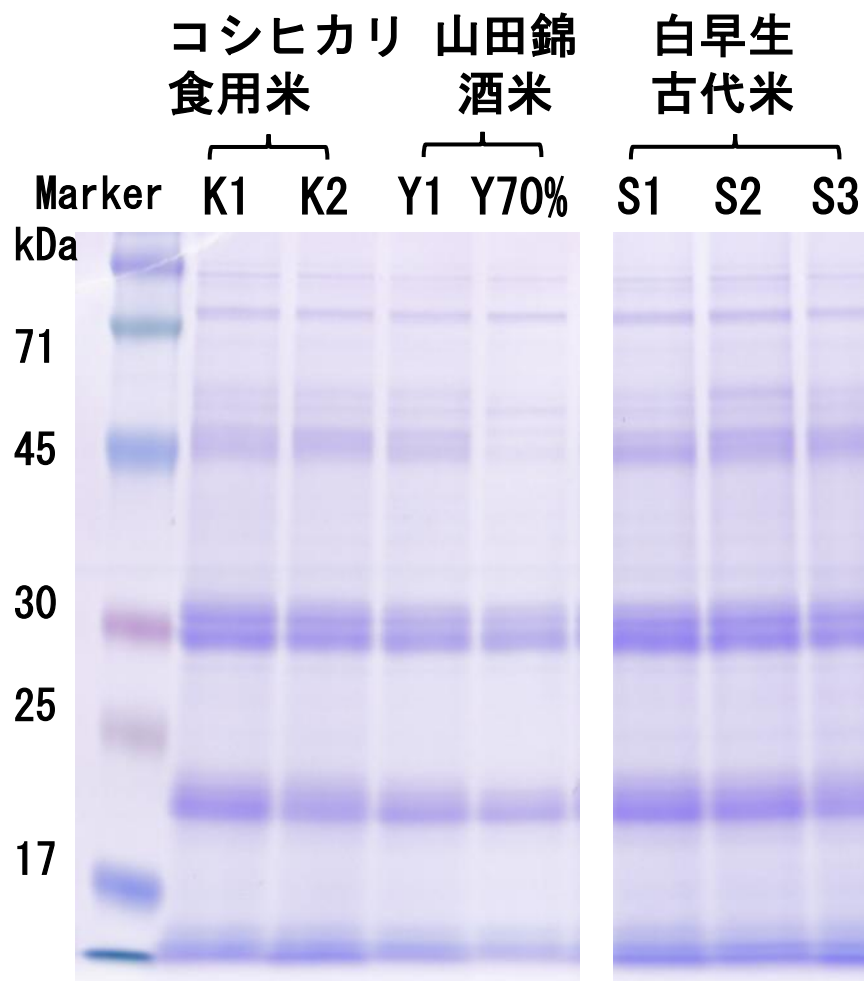


近代育種品種の～1.4倍

# 白早生の特徴：高タンパク質米

食農学類食品科学コースの3年生29名・6班が実験授業で白早生の玄米に含まれる**主要タンパク質（グルテリン）**を抽出・分離して電気泳動法で分析してコシヒカリと比較。  
(一例のデータを示す。今後、定量の再現性を確認。)

米のタンパク質含量は白米で約6~8%  
主に**グルテリン（約70~80%）**とプロラミン（約10~15%）で構成される。



タンパク質の染色強度をImageJを用いて数値化  
(コシヒカリを100とした相対値)

45kDa コシヒカリ 100 : 白早生 116

30kDa コシヒカリ 100 : 白早生 109

20kDa コシヒカリ 100 : 白早生 114

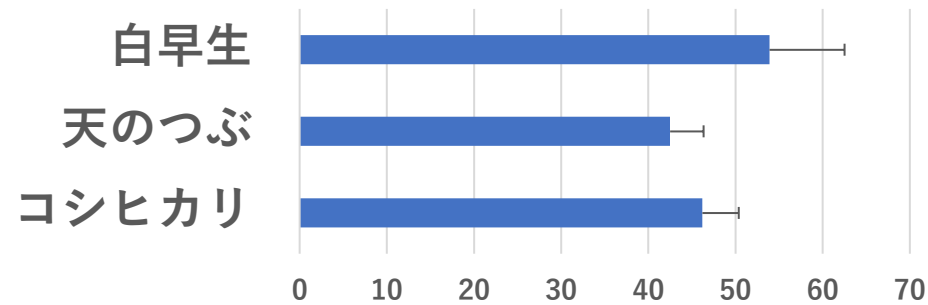
# 白早生の特徴：精白米の「白度」（色の白さ）

白度の基準は暗黒の状態を0とし、硫酸バリウムの白さを100としているため、試料が白いほど白度計の数値は高く表示される。

玄米は20、精白米は40程度、搗精度（分つき度合）が高いほど白くなる（白度が上がる）

白早生は白かった。またデンプン合成に関わる遺伝子の型が近代育種品種とは異なっていた。  
→ デンプンの構造が異なるのでは？

精白米の白度 (平均±SD)



コシヒカリ



天のつぶ



白早生



# 白早生の特徴

：デンプンが溶けにくい、酵素消化・糖化がゆっくり

- ・白早生のコウジカビの酵素による溶けにくさには再現性がある。これまでに試作した味噌でもどぶろくも、いずれも溶けにくいのが特徴。最終製品に**麴の米粒**の形が**残存**。



製品パッケージの側面



製品パッケージの底面

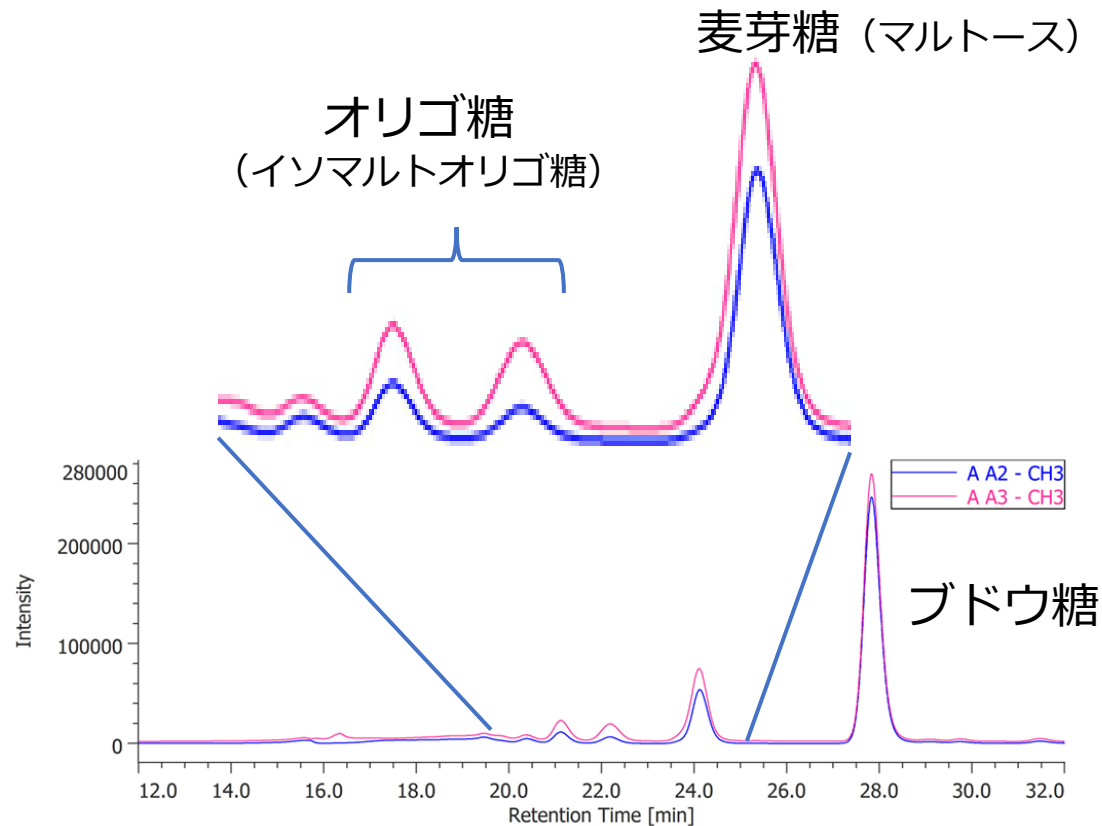
# 白早生の特徴：デンプンの糖化速度と生成するオリゴ糖

麴の酵素によるデンプンの消化（糖化）が遅い（糖化に時間がかかる）

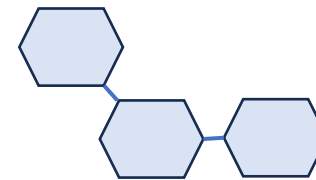
同一条件での糖度（Brix値）：ヒトメボレ33 白早生30

時間はかかるが、生成する麦芽糖とオリゴ糖の比率が高い

同じ糖度に調製した場合、白早生のオリゴ糖含量はヒトメボレの数倍



オリゴ糖 (イソマルトオリゴ糖)



麦芽糖



ブドウ糖



# 古代米「白早生」の特性を生かした個性的な味わいの糀みそ



## 白早生の特性

- ・高タンパク質米
- ・デンプンの構造、合成酵素の遺伝子型
- ・デンプンの糖化がゆっくり、オリゴ糖の生成比率大

↓  
個性的な分解産物や代謝産物

↓  
個性的な味わい、美味しさ

蒸煮

蒸煮

麹菌

(コウジカビ)

製麹

糀 (麹)



糀・大豆混合

酵母・乳酸菌

仕込み

糀の酵素が糖質・タンパク質を分解  
分解産物

酵母・乳酸菌  
による発酵  
代謝産物

熟成 (温度、時間)



充填



# 参考資料 1 古代米「白早生」のストーリー性

：想像、共感、興味

江戸期以降の書籍（白早稲、白わせ、白早生）

- ・江戸時代中・後期の農書（農業技術書）  
会津農書、会津歌農書に「白わせ」「白早稲」



福島県HP <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/45576.pdf>

- ・明治時代

福島県農事100年史に「白早稲」

山形県稲作史に「白早生」

# 参考資料 2 古代米「白早生」のストーリー性

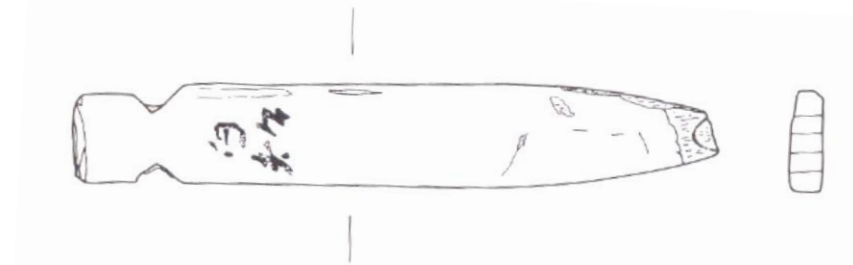
## : 想像、共感、興味

(白和世、しろわせ)

- ・ **矢玉遺跡** (平安時代: 9世紀~12世紀\_\_会津若松市)

出土木簡(種札)に「**白和世種一石**」

(「矢玉遺跡出土木簡解説」会津若松市文化財調査報告書46)



- ・ **小坂居付遺跡** (鎌倉・室町時代: 13世紀末~14世紀\_\_新潟市)

「第二号木簡は種札で「**しろわせ さとう / 三郎**」とあり、・・・」

((財)新潟県埋蔵文化財調査事業団)

# 参考資料3 古代米「白早生」のストーリー性

：想像、共感、興味

白和瀬神社（大化元年（645）福島市大笹生）

：延喜年中（901～923）、陸奥延喜式内100座の信夫五社上宮

「・・・**白和瀬の名は**、信達一統志によると、万葉集下総の歌人の家持が歌集に、「早田ト作レリ愚案ズルニ白淡川ノ水上ニ鎮座ス神ナレバ**白淡瀬**ナルベシ・・・（中略）・・・とあり、又、**白早稲とは稲からでたという説も**あります。神古代、**5, 7世紀**に「**しらわせ**」という**稲の品種があったかは不明**ですが、八反田川の水によって稲が豊作であったことは何よりの「**しあわせ**」の限りで、その神恩恵に感謝して祭祀されたのが白和瀬神社です。」

白和瀬神社HP: <https://www.shirawase-jinja.com/history>

