

山梨県産酒造米の登熟期気温と蒸米酵素消化性との関連

長沼孝多¹, 上野直也², 木村英生¹, 小嶋匡人¹, 石井利幸²
(¹工業技術センター、²総合農業技術センター)

要約 山梨県産酒造米の酒造適性を探るため、出穂後30日間の平均気温と酒造米の蒸米酵素消化性との関連を検討した。出穂後30日間の平均気温は、蒸米酵素消化性と負の相関が認められた。また、酒造米のアルカリ崩壊性を測定したところ、出穂後30日間の平均気温とは負の相関関係が、蒸米酵素消化性とは正の関連関係が認められた。アルカリ崩壊性を測定することで、栽培時の気温が不明な酒造米においても、蒸米酵素消化性を予測できることが示唆された。

Relationship Between Air Temperature After Heading and Enzyme Digestibility of Steamed Rice Grains for Sake Brewing Cultivated in Yamanashi Prefecture

Kota NAGANUMA¹, Naoya UENO², Hideo KIMURA¹, Masato KOJIMA¹, Toshiyuki ISHII²
(¹Yamanashi Prefectural Industrial Technology Center, ² Yamanashi Prefectural Agritechology Center)

Abstract The relationship between mean air temperature after heading for 30 days and enzyme digestibility of steamed rice grains for sake brewing cultivated in Yamanashi Prefecture was investigated. The mean air temperature showed a negative correlation with the enzyme digestibility. Moreover, degree of alkali decomposition of the rice grains was showed a negative correlation with the mean air temperature, and a positive correlation with the enzyme digestibility. Measurement of degree of alkali decomposition of the rice grains was possible to predict the enzyme digestibility, if the mean air temperature was unknown.

1. 緒言

我々は、既報^{1,2)}により山梨県の間用地用品種として「夢山水」が、平坦地用品種として「吟のさと」が有望であることを明らかにした。現在、本県ではこれら品種を含む各酒造米品種が積極的に生産されつつある。

ところで、酒造米の清酒醸造における諸性状は栽培時の気象条件に左右されることがよく知られており、たとえば冷夏の年は米がもろみにおいて溶けやすく、逆に酷暑の年は溶けにくいとされている。このような栽培時の気温と消化性との関連については、出穂後30日間の日平均気温ともろみに近い条件での蒸米酵素消化性(デンプン消化性)が負の相関にあることが示されており、それはアミロペクチンの側鎖構造に由来することも明らかになっている³⁾。

酒造米の蒸米酵素消化性は、もろみにおける酒造米の溶解性に関係し、生成酒の酒質のみならず、粕歩合などの原料利用効率にも影響するため、あらかじめ消化性の予測を行うことで、清酒製造計画を効率的に運用することができる。

そこで本研究では、本県において栽培された酒造米について出穂後30日間の平均気温と蒸米酵素消化性との関連を探るとともに、蒸米酵素消化性を予測する手法として、アルカリ崩壊性を検討したので報告する。

2. 実験方法

2-1 供試試料

酒造米は、総合農業技術センター本所(甲斐市、標高315m, 灰色低地土, 前作:水稲)および岳麓試験地(富士吉田市、標高820m, 黒ボク土, 前作:水稲)で栽培されたものを使

用した。品種は、平坦地用として「吟のさと」「山田錦」および「玉栄」を、中間地用として「夢山水」を対象とし、平成22年度産の17サンプルおよび平成23年度産の22サンプルを供試した。

2-2 供試試料の調製

供試試料は、水分含有量を13.8%に調整したのち、150gをテストミル(サタケ社製 TM 05C)を用いて見かけ精米歩合60%まで精米した。テストミルの装てんロールは#60、回転速度は750rpmとした。

精米後、精白米から碎米を除いたものを整粒とし、整粒の水分含有量を13.5%に調整したものを蒸米酵素消化性試験用試料として使用した。

2-3 蒸米酵素消化性試験

蒸米酵素消化性試験は、既報^{3,4)}にしたがい、蒸米酵素消化性試験用試料を蒸後24時間15□で放置した後に、酵素消化を行ったものについて測定した。

2-4 アルカリ崩壊性試験

アルカリ崩壊性は、江幡⁶⁾にしたがい測定した。すなわち、供試試料をパーレスト(KETT社製)で90%に精米した白米10粒を、1.4%のKOH溶液20mlを入れたシャーレに静置した。20□で24時間静置後、江幡らが示した写真⁶⁾にしたがい粒の崩壊の程度により“全く溶けない”から“完全に溶解”までの10段階の指数を与え、10粒の平均値をアルカリ崩壊度として求めた。

3. 結果

出穂後30日間の平均気温について、酒造米の蒸米酵素消

化性との関係を図1に示した。出穂後30日間の平均気温は、奥田らの報告³⁾と同様に気温が高くなるほど酒造米の蒸米酵

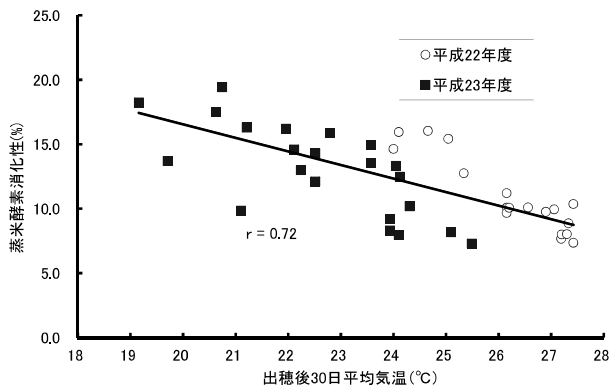


図1 酒造米の出穂後30日間の平均気温と蒸米酵素消化性との関係

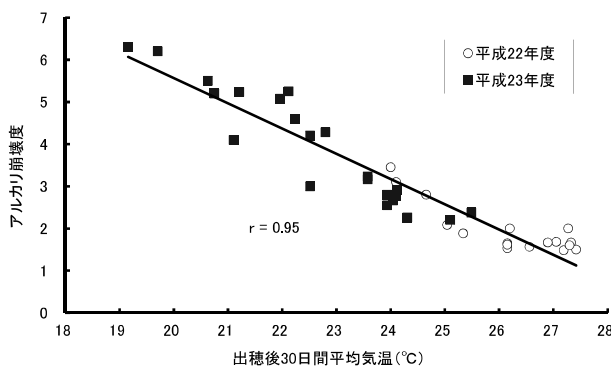


図2 酒造米の出穂後30日間の平均気温とアルカリ崩壊性との関係

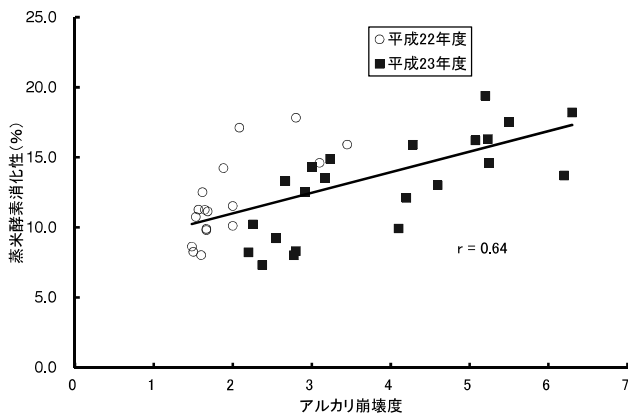


図3 酒造米のアルカリ崩壊性と蒸米酵素消化性との関係

素消化性が低下する負の相関関係 ($r = 0.72$) が認められた。また、アルカリ崩壊性との関係を図2に示した。出穂後30日間の平均気温が高くなるにつれて、アルカリ崩壊度が低下する負の相関関係 ($r = 0.95$) が認められた。この相関関係には、年度および酒造米の品種による影響は認められなかった。

図1および図2の結果から、アルカリ崩壊性と蒸米酵素消化性との関係を図3に示した。酒造米のアルカリ崩壊が高くなる

にしたがい、蒸米酵素消化性が高くなる正の相関関係 ($r = 0.64$) が認められた。

4. 考 察

酒造米の蒸米酵素消化性は、清酒製造時のもろみ日数や原料利用率(粕歩合)に影響する。また、一般に暑い年の清酒製造では酒造米が溶けず味が足りなくなると言われているとおり、清酒の酒質にも大いに影響を与えるものである。

今回、奥田らの方法³⁾にしたがい酒造米の蒸米酵素消化性と出穂後30日間の平均気温との関係を調べたところ、負の相関関係が認められた。すなわち、登熟期の気温が高いほど酒造米のアミロペクチン側鎖が長くなり、消化性が低下するとされているとする既報と同様の結果が得られた。

一方で今回、アルカリ崩壊性を指標とし、蒸米酵素消化性との関連を検討した。アルカリ崩壊性は、アミロペクチン鎖長構造を簡易に測定するため、水稻の育種や糯品種の加工適性を把握するために使用されている^{7,8)}。アルカリ崩壊性と出穂後30日間の平均気温の間には高い相関 ($r = 0.95$) が認められたことから、アルカリ崩壊性は、蒸米酵素消化性と同様に、出穂後30日間の平均気温に影響を受けることが示唆された。さらに、アルカリ崩壊性と蒸米酵素消化性との間には正の関連関係 ($r = 0.64$) が認められ、アルカリ崩壊性を測定することにより、蒸米酵素消化性をある程度予測することができると考えられた。

このことは、酒造米の蒸米酵素消化性を予測する手法として、アルカリ崩壊性の測定が有効であることが示唆された。すなわち、栽培地域や栽培時の気象条件が明らかでないなどの理由により、出穂後30日間の平均気温が不明な酒造米に対して、アルカリ崩壊性を測定することにより、蒸米の酵素消化性の良否を予測することができるものと考えられる。

また、アルカリ崩壊性の測定は非常に簡便で、かつ2日程度で可能である。これは、調湿や精米作業が必要でかつ2週間程度の測定時間を要する蒸米酵素消化性と比較し、清酒製造の現場において実施することができる利点がある。したがって、日常的に酒造米の蒸米酵素消化性の良否を判別し管理することが可能となるため、清酒製造の現場において利用価値があるものと考えられる。

5. 結 言

本県産酒造米についても、蒸米酵素消化性と出穂後30日間の平均気温との間に負の相関が認められた。また、アルカリ崩壊性は、出穂後30日間の平均気温と高い負の相関が、蒸米酵素消化性と正の関連性が認められた。蒸米酵素消化性を予測する手法として、出穂後の平均気温を得る方法の他に、アルカリ崩壊性を測定することでも可能と考えられた。

6. 謝 辞

本試験のコーディネータとして、試験の進行やとりまとめに際し適切な御助言をいただいた、総合理工学研究機構の市川和規特別研究員に厚く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 上野直也, 長沼孝多, 石井利幸, 木村英生, 小嶋匡人, 外川高雄: 山梨県における酒造米の品種選定ならびに「夢山水」の栽培特性の酒造適性に及ぼす窒素施肥量の影響, 山梨県総合理工学研究機構研究報告書, 5, 85-90 (2010)
- 2) 上野直也, 長沼孝多, 石井利幸, 木村英生, 小嶋匡人: 山梨県の平坦地に適した酒造米品種の選定, 山梨県総合理工学研究機構研究報告書, 6, 33-39 (2011)
- 3) 奥田将生, 橋爪克己, 沼田美子代, 上用みどり, 後藤奈美, 三上重明: 気象データと原料米の酒造適性との関係, 日本醸造協会誌, 104, 699-711 (2009)
- 4) 酒造用原料米全国統一分析法: 酒米研究会 (1996)
- 5) 国税庁所定分析法
- 6) 江幡守衛: 米のアルカリ崩壊性に関する研究 第1報白米のアルカリ検定法について, 日本作物学会記事, 37, 499-503 (1968)
- 7) 広田雄二, 多々良泉, 徳田眞二: 登熟温度が水稻もち品種・系統のもち質に及ぼす影響, 日本作物学会九州支部会報, 73, 5-8 (2007)
- 8) 梅本貴之, 矢野昌裕, 佐藤光, 正村純彦, 中村保典: イネ胚乳でんぷんのアミロペクチン鎖長とアルカリ崩壊性の関連, 日本作物学会記事, 69, 40-41 (2000)