

異なる水温における精米窒素含有率と吸水率および 溶出固形物量との関係

平俊雄*

(福島県立農業短期大学校)

要旨: 精米窒素含有率と吸水率および溶出固形物量との関係が明らかな水温を検討した。品種と吸水率、溶出固形物量などの関係では水温が 65°C から 75°C で品種間差が明らかであるとされるが、精米窒素含有率と吸水率および溶出固形物量との関係では 80°C の水温で明らかな関係がみられ、品種と精米窒素含有率では吸水率や溶出固形物量と関係のある水温は異なった。

キーワード: 吸水率、水温、精米窒素含有率、溶出固形物量。

米の食味には米飯の物理性が重要な位置を占める(稲津 1988)。品種と炊飯特性との関係では、65°C から 75°C の水温で品種間差が明らかであるとの報告(長戸・岸 1966)がある。一方、米飯の物理性は米の窒素の影響を受け、米の窒素含有率が高いと食味は劣る(山下・藤本 1974)。しかし、米の窒素含有率および水温と吸水率、溶出固形物量との関係は明らかでない。このため、以下の実験を行って、精米窒素含有率と吸水率および溶出固形物量との関係が明らかな水温を検討した。

材料と方法

1996 年に福島県立農業短期大学校(福島県矢吹町)内の火山灰黒ボク土水田で、ササニシキとひとめぼれを栽培した。基肥の窒素は a 当たりササニシキで 0.5 kg, ひとめぼれで 0.6 kg を施用し、リン酸とカリはそれぞれ a 当たり 1.0 kg 施用した。5 月 15 日に稚苗を 1 株 4 本植えて移植し、栽培密度は 22.2 株 m⁻² (条間 30 cm, 株間 15 cm), 実験区の規模は 2.25 m² とした。穂肥(出穂 14 日前)と実肥(穂揃期)の窒素(穂肥: kg a⁻¹ + 実肥: kg a⁻¹) は 0+0, 0.2+0, 0.2+0.2, 0.2+0.4, 0.2+0.6 をそれぞれの区に施用した。得られた玄米は粒厚 1.8 mm 以上を篩別し、精米率を約 91% とし実験に用いた。

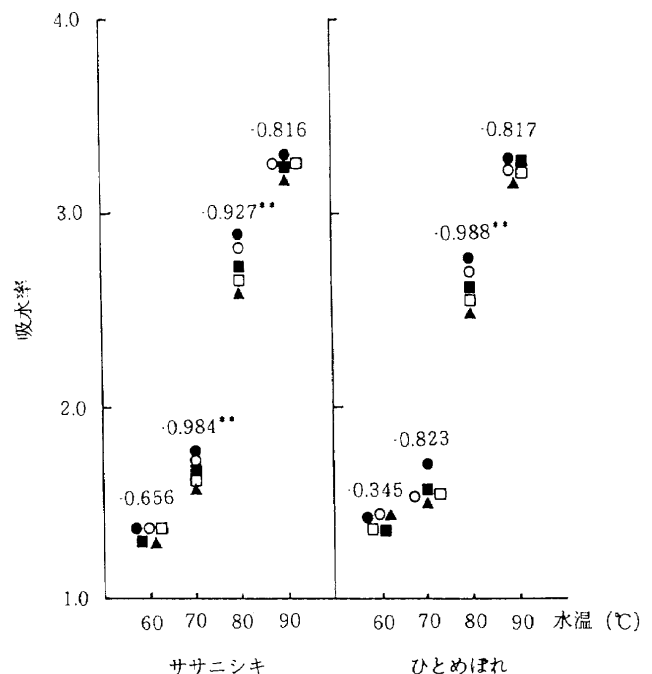
水温処理の実験は精米各 2 g を 20 メッシュの金網カゴに入れ、これを 40 mL の蒸留水の入ったビーカーに入れた後、それぞれのビーカーを 60°C, 70°C, 80°C, 90°C に 30 分保って行った。吸水率は(米飯の重量)÷(精米の重量)で表し、溶出固形物量はビーカーの残存液を 105°C で一晚乾燥し秤量して得た。

精米窒素は精米を粉碎し、セミマイクロケルダール法で定量した。

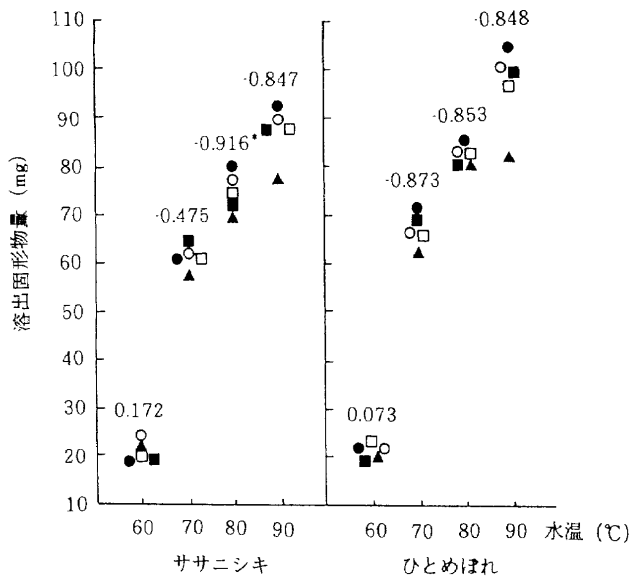
結果と考察

60°C から 10°C 毎に 90°C のまでの水温で、ササニシキとひとめぼれの精米窒素含有率と各水温での吸水率、溶出固形物量および吸水率×溶出固形物量(以後、加熱吸水指数と表記)との関係を検討した。

精米窒素含有率と各水温での吸水率との関係を第 1 図に示した。ササニシキでは 70°C と 80°C の水温で精米窒素含有率と吸水率との間に有意な負の相関がみられ、ひとめぼれでは 80°C の水温で有意な負の相関がみられた。次に精米窒素含有率と各水温での溶出固形物量との関係を第 2 図に示した。80°C の水温でササニシキの精米窒素含有率と溶出固形物量との間に有意な負の相関がみられた。さらに精米窒素含有率と各水温での加熱吸水指数との関係を第 3 図に示した。ササニシキでは 80°C の水温で精米窒素含有率と加熱吸水指数との間に有意な負の相関がみられ、ひとめぼれでは 70°C と 80°C の水温で有意な負の相関がみられ



第 1 図 精米窒素含有率と各水温での吸水率との関係。
精米窒素含有率(%)
ササニシキ
●: 0.99, ○: 1.12, ■: 1.22, □: 1.33, ▲: 1.43.
ひとめぼれ
●: 1.08, ○: 1.21, ■: 1.30, □: 1.43, ▲: 1.49.
図中の数字は精米窒素含有率と吸水率との相関係数,
** : 1%水準で有意, n=5.

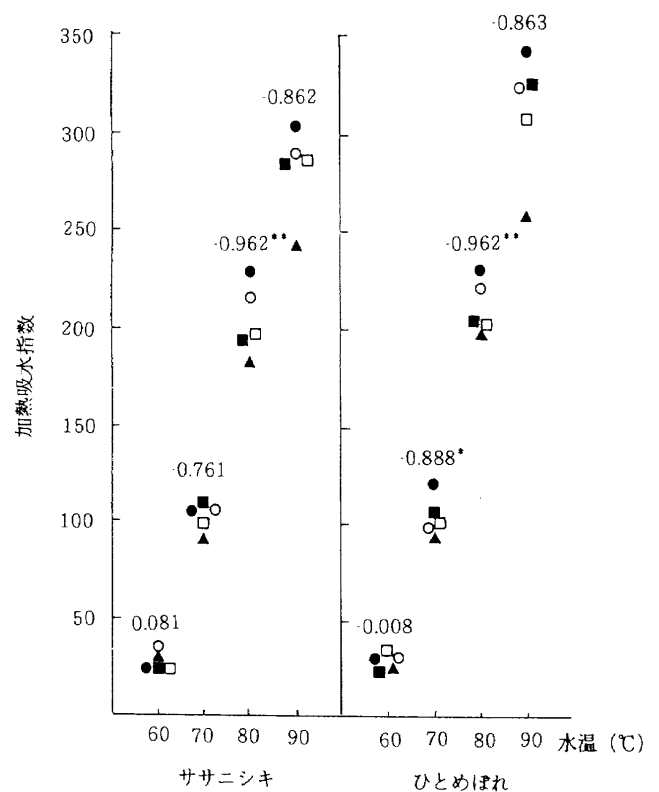


第2図 精米窒素含有率と各水温での溶出固形物量との関係。
図中の記号は第1図と同じ。
図中の数字は精米窒素含有率と溶出固形物量との相関係数。
*: 5%水準で有意, $n=5$ 。

た。

米飯のテクスチャーはタンパク質、特に難溶性タンパク質の影響を受ける (Tamaki ら 1989)。また、米のタンパク質はグルテリンなどの疎水性のタンパク質の割合が多く、タンパク質が増加すると米飯の吸水を妨げ、膨潤や崩壊を規制する (山下・藤本 1974)。このため、米のタンパク質は吸水率や溶出固形物量に影響を与えと考えられる。斎藤ら (1961) は米飯の組織を検討し、米飯の外部は水分の多い状態で加熱されるため容易に膨潤するが、中心部は外部の糊化層により水分の供給が困難となり、水分不足のため膨潤が抑えられるとしている。長戸・岸 (1966) は品種と炊飯特性との関係を検討し、水温が 65°C から 75°C で吸水率や溶出固形物率などの品種間差が明らかで、85°C から 90°C の水温で差が小さくなるとした。一般的な炊飯では水の重量は精米の 1.3 倍から 1.4 倍程度であり、米飯の中心部は外部に比べ水分不足となり米飯の物理性に影響を与える。炊飯特性では水の重量は精米の約 20 倍であり過剰な水で炊飯がなされ、高い水温ほど吸水が促進され吸水率などの品種間差が小さくなると推察される。したがって、米飯の物理性の違いを検討するには品種間差がでやすい水温での吸水実験が必要である。また、吸水率は炊飯のしやすさ、溶出固形物量は舌触りおよび粘りと関係して食味に影響を与える (長戸・岸 1966) と考えられるので、これら二つの要因による影響をあわせて検討するため、吸水率×溶出固形物量を加熱吸水指数とした。これらのことから、本実験ではササニシキとひとめぼれの米を用い、精米窒素含有率および水温と吸水率、溶出固形物量および加熱吸水指数との関係を検討した。

精米窒素含有率による吸水率の差は水温が高くなるにつ



第3図 精米窒素含有率と各水温での加熱吸水指数との関係。
図中の記号は第1図と同じ。
図中の数字は精米窒素含有率と加熱吸水指数との相関係数。
*: 5%水準で有意, **: 1%水準で有意, $n=5$ 。

れ大きくなり 90°C の水温で小さくなった。80°C の水温で 2 品種の精米窒素含有率と吸水率との間に有意な相関がみられ、80°C の水温で精米窒素含有率と吸水率との関係が明らかであると考えられる。

精米窒素含有率と溶出固形物量との関係では、80°C の水温でササニシキの精米窒素含有率と溶出固形物量との間に有意な相関がみられた。また、80°C の水温で精米窒素含有率と吸水率、溶出固形物量との相関を比べると、溶出固形物量の相関は吸水率の相関より低い傾向がみられた。でんぷんを多量の熱水中で糊化すると短い直鎖状のアミロースがまず先に溶出する。このアミロースはでんぷんの熱抵抗には関与していない (水上ら 1996) とされ、米粒からの溶出固形物はこの短い直鎖状のアミロースと関係があると推察される。

精米窒素含有率と加熱吸水指数との関係では、80°C の水温で 2 品種の精米窒素含有率と加熱吸水指数との間に有意な相関がみられ、80°C の水温で精米窒素含有率と加熱吸水指数との関係が明らかであると考えられる。

品種と吸水率、溶出固形物量などとの関係では水温が 65°C から 75°C で品種間差が明らかであるとされる (長戸・岸 1966) が、精米窒素含有率と吸水率、溶出固形物量および加熱吸水指数との関係では 80°C の水温で明らかな関係がみられ、品種と精米窒素含有率では吸水率や溶出固形物量と関係のある水温は異なった。

引用文献

- 稲津脩 1988. 北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究. 北海道農試報告 66:1-87.
- 水上浩之・檜作進・竹田靖史 1996. 新形質米の澱粉の構造と糊化特性. 応用糖質科学 43:15-23.
- 長戸一雄・岸洋一 1966. 米の粒質に関する研究. 第2報 炊飯特性の品種間差異について. 日作紀 35:245-256.
- 斎藤昭三・馬場操・佐藤ヨシイ 1961. 米飯の物理性に関する研究. 第2報 物理性を異にする米飯の組織の変化. 新潟食研研報 7:14-

20.

- Tamaki, M., M. Ebata, T. Tashiro 1989. Physico-ecological studies on quality formation of rice kernel. Effects of nitrogen top-dressed at full heading time and air temperature during ripening period on quality of rice kernel. Jpn. J. Crop Sci. 58: 653-658.
- 山下鏡一・藤本堯夫 1974. 肥料と米の品質に関する研究. 2 窒素肥料が米の食味, 炊飯特性, デンプンの理化学的性質等に及ぼす影響. 東北農試研報 48:65-78.

Relation between Nitrogen Content of Rice and Water Uptake or Total Solids at Different Water Temperatures:
Toshio TAIRA* (*Fukushima Agr. Exp. Sta., Koriyama 963-8041, Japan*)

Key words: Nitrogen content of rice, Total solids, Water temperature, Water uptake ratio.

書評

「食料と環境の政策構想」 矢口芳生著. 農林統計協会, 1995. 288 頁 2718 円

1971 年 (昭和 46 年) の米生産調整対策 (通称 減反) に始まり, 1993 年のウルグアイラウンドによる米輸入という, ここ四半世紀の水田農業をめぐる農政の推移は, 水稻作に係わる人々の誇りを完全に打ちのめした印象をうける. そのような中で環境保全型農業あるいは農業の持つ公益的機能の評価といった, 減反政策が始まった頃に政策への反論の根拠とされた視点がこの頃にわかにクローズアップされてきている. 一連の流れを知る者にとって, このような農業の見直しを率直に正面から受け止められず, 少なからぬ疑いの目を持って真意の程を伺っているというのは, 私一人だけなのだろうか?

ここに紹介する著書は, 以上のような農業の見直しが農政の表舞台に登場してくる歴史的な背景と今日的意味を理解するのに役立つものである. さらに, 今後農政が目指す農業の基本的なあり方を知ることができる内容になっている.

第1章では農業において「経済効率と環境保全」の両立が求められるに至った歴史的背景が示され, 第2章では農業保護の現代的な意義をヨーロッパ連合 (EU) の農業対策を解説しながら明らかにし, 第3章では日本農業を取り巻く国際及び国内環境の分析を通して日本における食料供給基盤の変貌が解説されている. 第4章では「経済効率と環境保全」を前提にした日本における食料農業政策の構想が述べられ, 第5章において実例をあげての構想の可能性が提言されている.

つまり, 平地農業においては 30 ha 前後という EU 程度までの規模拡大を地主組合等の農業法人を介した農地流動化策で実現することにより, 市場原理に対応し得る生産基盤の強化をはかりながら (市場原理に基づいた経済効率的農業), 中山間地等の条件不利地域に対してはデカップリング手法による直接的所得補償による支援をすべきとの主張だと評者には受け取れる.

また, 本書においては「持続可能な農業」, 「環境保全型農業」, 「農業のもつ公益性あるいは多面的機能」さらには「経営としての農業」等について農政に係わる研究者の捉え方を知ることができ, 作物研究者が持つ観点を相対化するうえでも参考になる.

(佐賀大学 野瀬昭博)