

MDAレポート

No.16号
2011年5月19日

原料米と水で ご飯が成り立つ!! (3)

洗米水・浸漬水・炊飯水の使い分けを検証する

【6】21世紀の「5つの水」、 その利用範囲と利用先

稲は、根元の先根を伸ばして地中の養分を吸収していますが、大木が先根から出す硫酸バンドの量に較べればずっと少なく、養分の吸収も極僅かです。吸収力を高めるには、田んぼの養分を小さくしておくことです。

ごはん粒になっても、ミネラル分の多い水は吸水されません。【5】で紹介した水のいろいろの中でも、次の5つの水は21世紀になっても使用されていくことでしょう。

①オウオーター

〔利用範囲〕各家庭

市街地飲食店（日本そば・うどん店・寿司屋、理髪店、喫茶店）
野菜処理場

〔主な利用先〕健康飲料水用

ブレンド米・古米・寿司米
洗浄用

②磁気水

〔利用範囲〕ホテル

高層ビル、マンション
炊飯センター、工業用水
飲食店
家庭

〔主な利用先〕洗浄用水

新米・早場米の炊飯水
風呂用
副食調理用
全水用

③電子イオン（マイナスイオン水）

〔利用範囲〕飲料、食品加工用

醸造用、純水用

調湿用、農畜産用、全水用

〔主な利用先〕染色、洗浄、醸造用水

米飯工場（弁当・おにぎり・寿し）惣菜、パン、菓子、アク抜き、水さらし、浸漬、加湿、調湿用水

④備長炭

利用範囲) 家庭
炊飯センター
うどん店、うなぎ屋、食堂
醸造酒工場

〔主な利用先〕 炊飯水用
てんぷら油用
加工水用
蒸気ボイラー用

⑤真空処理水（脱気水）

〔利用範囲〕 加工場
炊飯センター
家庭

〔主な利用先〕 スープ作り・カレー作り
ご飯用

◎これ以外に各地の名水や、全国各地で採取加工されている水、輸入されているミネラルウォーターがありますが、硬度100以下の水質のものなら炊飯水として最適でしょう。輸入品と深層水のミネラルウォーターの中には不適なものもあるので。前述のように硬度40～60の軟水が国産米には最適です。

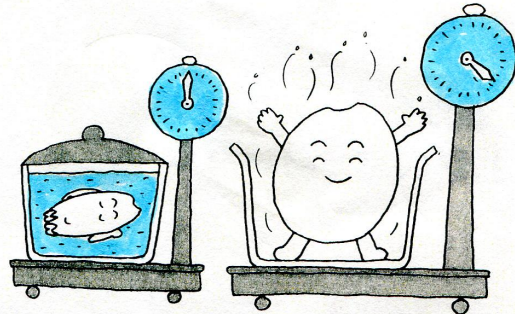
【7】炊き・増えと炊飯水

ご飯粒は、米の2.3倍以上になり、含水率は62%以上で艶とおねば、甘みを引き出すといわれています。浸漬を充分に行い、米の含水率を30から32%にして、浸漬米の膨張率を1.2～1.25倍にまで高めておくことがベストですが、米の品種・品質・個性といった持ち味によって炊き上がりの状態はいろいろです。

炊き上がりのご飯の美味しさと同様に、業務用で重視されているのが「炊き増え」の数値です。加熱後の炊き上がり重量が精米の何倍か、その比率をみるものです。

家庭用2.25倍、業務用では2.3倍以上が目標とされています。米飯の含水率は業務用で62%～64%が基準になります。この

炊き上がり状態で食味値や食感の測定が行われ、ご飯の良し悪しが判断されます。



●水で煮て、米を立てる。蒸気で蒸す

米を水で煮る（炊く）→加熱によって水の対流が起こる→米粒が立つ→熱伝導が水温を上げ、吸水を早める→蒸気穴（水の分が浮動する空間）から上昇してくる蒸気で米を蒸し、水分を吸収させ、膨潤してゆく。

これが炊飯のプロセスです。吸水は炊飯の第一の条件であり、水の質・性格が炊き上がりを左右するのです。

（表2）炊飯水と炊き増え・米飯含水率の比較

	上水1	上水2	π ウォーター	磁気水	イオン水	備長炭
炊き増え (倍)	2.43	2.45	2.46	2.45	2.48	2.47
含水率 (%)	62.30	64.00	64.60	64.10	64.80	64.70

（小量炊飯（IH炊飯器）での比較

（表3）各炊飯水の味度値・食味値で比較

	上水1	上水2	π ウォーター	磁気水	イオン水	備長炭
味度値	73	53	59	59	67	75
食味値	83	83	82	85	85	84

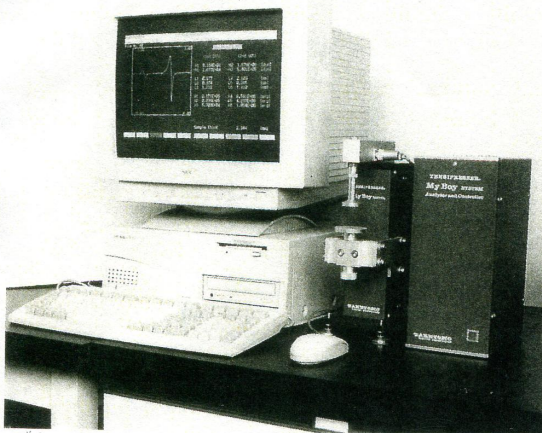
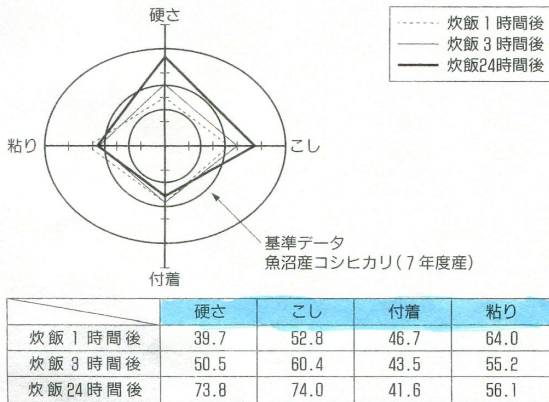
※小量炊飯（IH炊飯器）での比較

【8】物性測定と炊飯水の関係

「物性測定」とは、米飯の「硬さ」「こし」「付着」「粘り」などの炊飯特性を測定するものです。食感測定器の「テンシブレッサー」は、物性値を官能値としてグラフ化（視覚解析）する機能を持っており、従来の食味テスト（官能検査）や食味計・味度メーターによる食味値・味度値と異なり、ご飯（炊飯米）の「食感」を追求できるのが特色です。

ここでは、各水ごとの炊き上がり時点での物性測定値を比較することにします。

■オリジナル米炊飯後の経時変化の推移を測定



(表4) 各炊飯水の物性測定比較

	物性	上水1	上水2	π ウォーター	磁気水	イオン水	備長炭	真空水
0 時 間	硬さ	24	24	24	26	28	28	25
	こし	29	32	29	32	31	31	30
	付着 対：硬さ(率)	64 (2.67)	58 (2.42)	60 (2.50)	57 (2.19)	57 (2.36)	59 (2.11)	65 (2.60)
	粘り 対：こし(率)	66 (2.28)	97 (3.03)	109 (4.54)	76 (2.38)	114 (3.67)	79 (2.55)	85 (2.12)
グラフ より	面積有利率	6.09	7.33	11.35	5.21	8.66	5.38	5.51
	順位	4	3	1	7	2	6	5

※小量炊飯（IH炊飯器）での比較

★テンシブレッサーのデータ値で、美味しさの指標となるのは「粘り」と「付着」です。表中の「面積有利率」は「硬さ」にたいする「付着」の率×「こし」に対する「粘り」の率です。この数値が大きければ大きいほど「食感（食味）」が良いことになります。

〔考察〕「上水」の付着は64で硬さ24の2.67倍。粘りは66でこし29の2.28倍で面積有利率は6.09です。IH炊飯器による小量炊飯では、5.5倍以上が適当とみなされています。

※「備長炭」は、釜内に備長炭を置いて炊飯した場合の数値です。輻射熱効果と波動効果があり、沸騰も長く、甘みと艶が出ます。

【9】小量炊飯・大量炊飯一炊飯機器と水の相性

ところが、連続炊飯機による大量炊飯になると面積有利率の順位は大きく変わります。大量炊飯の場合は、πウォーターやイオン水よりも上水と備長炭・真空水が適していることが判ります。πウォーターはミネラルの成分が強火力炊飯では邪魔をするのです。

備長炭は、強火力の炎の効果で上部の水面の温度が早く上昇して沸騰を促進することから、粘りも出やすくなるということです。※〔表5〕を参照のこと。

(表5) 各炊飯水の物性測定比較

	物性	上水1	上水2	π ウォーター	磁気水	イオン水	備長炭	真空水
率	付着	2.50	2.59	2.19	2.13	2.29	2.65	2.95
	粘り	2.80	2.47	2.12	2.20	2.23	2.52	2.19
大量	面積有利率 *a	7.00	6.40	4.64	4.69	5.10	6.68	6.46
	順位	1	4	7	6	5	2	3
小量	順位	4	3	1	7	2	6	5
	面積有利率 *b	6.09	7.33	11.35	5.21	8.66	5.38	5.51

※大量炊飯（連続炊飯機）での比較

●〔表5〕での大量炊飯での面積有利率*aと小量炊飯での面積有利率*bを比較すると、同じ炊飯水でも炊飯機器によって食感に差があることが判ります。

ご飯の食感というのは微妙なもので、コシヒカリの有利率を勘案した場合 5 ± 0.3 くらいが中間の食味といえるでしょう。

【10】炊飯水に向く処理水の作り方

①上水を貯め置きにする。

次亜塩素成分（カルキ臭）の除去のため。塩またはポリ容器を使用。必ず冷蔵庫内で一昼夜おくこと。

②放置する。

次亜塩素成分の除去。

③炭素（備長炭）を入れる。

カルキ臭が早く取れる。

④貝殻を入れておく。

微量成分のミネラルが溶出して炊飯すいに向く。

⑤ π ウォーターを作る。

セラミックボールまたは緑黄石・赤石化崗岩の小石を網籠で包み、24時間水に浸す。水道の蛇口の先に装置を取り付けることも可能。微量ミネラルを含んだ水に。

⑥麦飯石を入れる。

タンクの中に浸しておく、水の固まり（クラスター）の小さな炊飯水に。

⑦電気分解装置。

一番多く市販されている装置です。酸性水とアルカリ水に分解してゆきます。カルシウム・マグネシウムはアルカリ水に、鉄分は酸性水にと分解されますが、分解後に通過する水は少なく、電気の出力により限界があります。家庭用ではアルカリ水だけを使います。

⑧電子イオン装置

水道水や井戸水に電子をかけて水分子（クラスター）小さい水に改善できます。水は浸透性、溶解性が高まり、また腐りにくい水に改善できます。維持費は全くかからず良質のおいしい水が連続して大量にイオン水が利用できます。

【11】原料米と炊飯水の相性について

原料米には、良質米とやや硬いランク落ちのものがあります。米粒の表面がきれいなのは洗浄に良い水を使用する必要はありませんが、ランクの落ちる米には洗浄力の高い水が必要です。

*〔表6参照〕

●炊飯器とのバランス

ご飯の炊き上がりは、釜底で発生する水泡力によって左右されます。家庭用炊飯器の中では電気釜が一番弱く、IH釜は理論通りの加熱（出力）システムがインプットされているため加熱時間が長く、沸騰力も強くて大量炊飯に匹敵する炊きあがりになります。

ガス炊飯器は、ガスの炎の直下炊きのため沸騰力は一番強いのです。

これらの特徴から、電気釜の場合は洗い

(表6) 水と相似(米・炊飯器・メニュー)

比較対象	米の品質ランクと効果		各炊飯器とのバランス				メニュー適性粒状			
	A～B	C～D	電気釜	IH釜	ガス釜	白飯	おにぎり	酢めし	ピラフ	
適性な水										
上水	○殺菌大	○殺菌大		○洗浄力	○洗浄力					
井水(酸性水)	○洗浄大	○洗浄大	○洗浄力			○甘味	○甘味			
浄化水	○すじ糠大		○洗浄力			○甘味	○甘味			
洗米水			○強洗浄大					○粒状		
酸性水(電解水)			○洗浄力					○粒状	○外硬	
真空水(脱気水)			○洗浄力					○粒状	○外硬	
磁気水	○浸漬大			○洗浄力	○洗浄力	○無臭	○無臭	○粒状		
調整水(0H4～6)		○浸漬大						○粒状	○外硬	
オゾン水		○浸漬大						○粒状	○外硬	
高度処理水	○浸漬大							○粒状	○外硬	
イオン水	○浸漬大		○洗浄力			○甘味・無臭	○甘味・無臭			
ミネラルウォーター水	○浸漬大					○甘味	○甘味			
上水	○沸騰大			○沸騰	○沸騰			○粒状	○粒大	
井水		○沸騰大	○沸騰			○	○	○	○	
浄化水		○沸騰大	○沸騰		○整粒率	○整粒率		○整粒率	○整粒率	
アルカリ水(電解水)		○沸騰大	○沸騰					○<すれない	○<すれない	
真空水(脱気水)		○沸騰大				○甘味大				
炊										
磁気水	○沸騰大			○沸騰	○沸騰	○甘味大				
調整水(0H7～8)	○沸騰大		○沸騰	○沸騰	○沸騰		○<すれない	○<すれない	○<すれない	
高度処理水	○沸騰大		○沸騰	○沸騰	○沸騰	○	○	○	○	
イオン水	○沸騰大			○沸騰	○沸騰	○粒大	○粒大	○粒大	○粒大	
ミネラルウォーター(軟水)	○沸騰大		○膨潤率	○沸騰	○沸騰	○粒大	○粒大	○粒大	○粒大	
添加水(カルシウム)		○沸騰大		○膨潤率	○膨潤率			○粒大	○粒大	
水										
πウォーター	○吸水率大			○膨潤率	○膨潤率	○含水率大				
麦飯石	○吸水率大			○膨潤率	○膨潤率	○含水率大				
ミネラル還元水	○吸水率大			○膨潤率	○膨潤率	○含水率大				
炊飯改良水		○吸水率大	○膨潤	○膨潤率	○膨潤率			○含水率大		
備長炭水	○吸水率大			○沸騰	○沸騰	○含水率大		○含水率大	○コゲない	

米の際に良く洗い、旨味成分のある糊粉層
こまで達するよう糠分を除去することがポ
イントで、この点で無洗米は最適といえま
す。また、ガス炊飯器では通常の洗い方で
余り研がないことです。

炊飯水は、沸騰とのバランスを考慮して
表組みにしました。

●メニュー適性と炊飯水

米の甘み、無臭性、粒状がしっかりして
いること、ご飯粒が大きいことを考慮して
水を選んでいきます。

白飯には、米本来の味と旨味を引き出し
てくれ、色と艶が出る水が求められ、おに
ぎりも白飯と同じことが云えますが、冷た
くなくても硬くならないことが条件です。

酢めしはおにぎりよりもさらにハードで、
硬めに炊いた後のシャリ切りの際にご飯の
味と、粒状をしっかりにとらえた上での酢
と砂糖と調味料との相似を考慮したもので
なければなりません。味が控えめのシャリ
には、上水・井水・浄化水などのミネラル
分の少ない炊飯水を選び、巻き寿司・ちら
し寿司にはミネラル成分の多いで良く、押
し寿司は熟成が必要なのでミネラル成分の
少ない水を利用します。

ピラフは、原料米も硬め、炊き方も硬め
なのでカルシウムの多いものでも食感が良
く、油脂分とのバランスが第一で、米の味
は二の次になります。

——— 最後に ———

米と水、炊飯水とご飯の関係は実に奥深
く、すばらしい関係にあります。炊飯のプ
ロセスを知り水の特性・個性を掴んで、よ
り美味しいご飯を炊き上げてください。

※MDAレポートは皆様のミニコミです。MDA
レポートに関するご批判、ご意見ご提言、皆様
の体験レポート（家庭用、工業用）あるいはご
質問など何でも結構です。書欄にて当社までお
寄せください。

〒921-8831

石川県石川郡野々市町下林4-499-2

丸子電子株式会社

TEL<076>246-6806

FAX<076>248-0103

MDA特性総合研究所

TEL<076>246-6863

原料と水でごはんが成り立つ!

洗米水・浸漬水・炊飯水の使い分けを検証する。

資料中の電子イオン又はイオン水（電子水）は実際に丸子電子㈱製のMDAマイナスイオン帯電水自動製造装置をつくば市農林水産省食品総合研究所の熱変換利用実験棟に設置して、電子イオン水による連続炊飯テスト及び米飯の物性試験を行ったものです。



平成11年6月28日

農林水産省食品総合研究所正門



10 釜連続炊飯テストラインの釜コンベヤー据付状況
AiHO製自動連続炊飯ライン



MDA電子水制御盤右はイオン水タンク



MDAマイナスイオン帯電水自動製造給水型
タンク 1000×1000×1000 1 t 型据付状況