HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	米質評価における米飯のねばりに関する実験的研究（第2報） ： インド型米および日本型米における米飯の粘着性
Author(s)	清水, 直人; 木村, 俊範; 大坪, 研一 他
Citation	農業施設, 28(1), 31-38 https://doi.org/10.1149/sasj1971.28.31
Issue Date	1997
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/68377
Rights	著作権は農業施設学会にある。利用は著作権の範囲内に限られる。
Type	journal article
File Information	28_31.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

農業施設28巻1号
1997．6，31～38

論　　文

米質評価における米飯のねばりに関する実験的研究（第2報）
－インド型米および日本型米における米飯の粘着性－

清水直人*・木村俊範**・大坪研一***・前川孝昭**・吉崎　繁**

* 筑波大学農学研究科農林工学専攻，〒305　つくば市
** 筑波大学農林工学系，〒305　つくば市
*** 農林水産省食品総合研究所，〒305　つくば市

要　旨

インド型米および日本型米における米飯のねばりの特徴を明らかにすることを目的とした。一粒米飯－プローブ界面の剥離特性を調査し，これにより定めた試験条件でインド型米および日本型米の粘着力を測定した。日本型米の粘着力は，インド型米の粘着力に比して高く，日本型米において品種間差異を認めた。さらに炊飯液の固形物の濃度の増加とともに粘着力が増す傾向から，固形物の濃度や性質が米飯の粘着力に大きく影響することが分かり，この手法に基づく米飯の粘着特性を指標とした日本型米の特徴の数量化の可能性が示唆された。

キーワード：インド型米，日本型米，米飯の剥離特性，米飯の粘着力

Ⅰ．緒　論

米の品質は，①外観，②搗精歩留，③貯蔵性，④食味など米の形質（長戸，1973）により捉えられ，米質はこうした米の特徴を包括する。例えば作物学的（長戸，1973），化学的（斎藤，1962），育種学的（稲津，1988）な立場から，目的とする米の形質を理化学的に評価・解析し，様々な米の性質・特性が解明されてきた。

前報（木村ら，1996）では，米の食味特性を簡易に代表できると考えられてきた，米飯の粘着力を大きな剥離力を得る方法で測定し，さらに炊飯液の特性を固形物の性状と量により記述化した。米飯の粘着力と固形物量あたりのブルーバリュ（以下IBV/TSと記す）でインド型米などを含む幅広い形質の米の違いが判別された。これにより，炊飯液の固形物の性質が米飯の粘着力に大きく影響することを明らかにした。しかし米飯の粘着力を集団粒で測定することから，米飯の粘着力を再現性よく測定するうえで問題を残した。すなわち集団粒による米飯粒形態が米飯の粘着力に及ぼす影響である。

本研究では，米飯物性を数量化する方法の開発し，新しい一つの米の品質評価技術への指針を得ることをねらい，本報ではインド型米および日本型米における米飯のねばりの特徴を再検討することを目的とした。そこで米飯一粒を測定試料として供試し，米飯の剥離特性を基に米飯の粘着力測定条件を定めた。同条件で測定した米飯の粘着力と前報で得た米飯の粘着力値と比較し，米飯の粘着力測定の安定性を検討した。他方炊飯液の固形物の特性を指標としてインド型米および日本型米の品種の違いを明確に識別するため，炊飯液の固形物の特性の測定を高精度化した。こうした手法に基づきインド型米および日本型米における米飯のねばりの特徴を解析した。

原稿受理　1997年1月29日

Ⅱ．実験材料ならびに方法

1．供試試料

インド型米（6品種），および日本型米（5品種）の11の栽培品種を入手供試した。試料の収穫年度は1995年

であり，インド型米の栽培産地と栽培品種が，イラン産精白米：Asg, Amol, B1, Sephet, Benam, Khazer であった。日本型米では，山形県産：キヨニシキ，どまんなか，あきたこまち，茨城県産：初星，コシヒカリであった。イラン産のインド型米精白米は，入手した形態であり，チャック付きポリ塩化ビニール袋内に密封冷蔵（5℃）した。日本型米は，もみ形態にて袋詰めし，5℃の恒温室に冷蔵保管した。なお前報（木村ら，1996）の結果から判断して，供試材料の理化学的性状に及ぼす大きな影響は大きくは，ないとした。

試料は米飯の剝離特性試験，粘着力の測定試験，炊飯特性試験の直前に取り出し，もみ摺りはインペラもみ摺り機（㈱大竹製作所製，型式FC1）を用い，摩擦式精米機（㈱山本製作所製，VP-150）で精白米の歩留が90±0.5%に収まるよう玄米を搗精した。さらに完全粒をシリンダーセパレータ（㈱佐竹製作所，形式TRG）で集めて試験に供試した。

2．精白米のアミロース含量の測定

精白米をブラベンダーテストミル(ブラベンダー社製)で粉砕し，粉砕器内の70メッシュの篩を通過させて米粉を得た。各種精白米の米粉のヨード呈色度を Juliano (1971) の方法で測定し，精白米のアミロース含量を求めた。

3．炊飯液の固形物の特性の測定

精白米約10.0 g を正確に秤量し，ステンレス円筒（直径40 mm×高さ75 mm）金網(20メッシュ，線径0.29 mm)に入れ，蒸留水200mL を加えたトールビーカ(200 mL)中にステンレス金網により吊るして30℃，60分間の恒温槽内で浸漬した。試料をオートクレーブ（㈱トミー精工，MODEL S-90-N，HEATER1.5W）内で温度110－120℃で25分間正確に加熱した。加熱終了後，金網をトールビーカ内から静かに引き上げ，炊飯液を得た。

トールビーカ内の炊飯液を200 mL のメスフラスコにすべて注入し，蒸留水で200 mL に定容した。200 mL に定容した炊飯液10 mL をアルミカップに取り，オーブン（㈱イスズ，DRYING OVEN MODEL2-2020）に移し，105℃22時間乾燥後，溶出固形物量（以下：TS）を秤量した。

さらに一定の固形物を含む炊飯液（固形物量2.0 mg/100 mL）のブルーバリュ（以下：T.BV）を Takeda ら (1983) の方法により測定した。この方法は以下のとおりである。すなわち，炊飯液のヨード呈色は，2.0 mg の固形物量が含まれる炊飯液を採取し，ヨード溶液2.0 mL (0.2%I2, 2.0%KI) 加え，pH4.8，10 mM 酢酸緩衝液で100 mL に定容して炊飯液のヨード呈色度を得た。メスフラスコを30℃で30分間保持し，ダブルビーム分光光度計（㈱日立製作所製，U-2000A 形）により680 nm で同溶液の吸光度を測定し，T.BV とした。

前報において，炊飯液の固形物の性質の表示方法を，

$$\mathrm{IBV/TS}\ [-/\mathrm{g}] \tag{1}$$

とした。

これを発展させ，すべての試料について炊飯液の固形物の濃度を2.0×10^{-3} [%，w/w] に一定化し，炊飯液のブルーバリュを上記Takedaら(1983)方法で測定した。

$$\mathrm{T.BV}\ [-/(2.0\mathrm{mg}/100\mathrm{mL})] \tag{2}$$

このように炊飯液の固形物の性質は，炊飯液の固形物の濃度と性質を切り放して表記することが可能な指標を再構成し，炊飯液の固形物の特性の測定を高精度化した。

4．米飯の水分測定

日本食品工業学会（1982）の定める135℃，2時間法で米飯水分を測定した。

5．米飯の剝離特性と米飯の粘着力の測定

試料の作製方法

試料米飯を少量炊飯法（遠藤，1980：稲津，1988）によって得た。加熱装置として電気炊飯器（㈱松下電器産業社製 SR-3150，炊飯容量1.5L），試料容器として4つのビーカ（100 mL），ビーカを電気炊飯器内の底につけないための台(稲津，1988)を用いた。まず精白米約10.0 g をビーカに精秤投入し，蒸留水を加水した。なお炊飯した米飯の水分が63.0 [%，w.b.] となるよう加水重量(28.0～36.0 mL) を定めた。ビーカを入れた内釜に160 mL の蒸留水を加え，30℃の恒温恒湿槽内で60分間精白米を浸漬した。次いで試料を電気炊飯器にセットし，電気炊飯器のスイッチを入れ，スイッチが切れるまで約14 min 間加熱した。加熱した後釜内温度をモニタリングしつつ，釜内温度が約90℃となるまで試料を蒸らし，蒸らし時間は14 min であった。炊飯器による試料の加熱ならびに蒸らしの時間は28 min 間であった。ビーカを釜内から取り出し，上部をアルミホイルで素早く密封し，30℃のウオータバス内に50 min 間保持した。

米飯の剝離特性，粘着力の測定系の構成

テクスチャ計測システムの概要を Fig.1に示した。Texture Analyser-XT2 (Stable Micro Systems Ltd.)，パーソナルコンピュタ (IBM PS/V Model2408)，パーソナルコンピュタ上のデータ解析ソフトウエア XT.RA Dimension Version 3.7 (Stable Micro Systems Ltd.)

でシステムを構成した。テクスチャアナライザの分解能は0.001N（最大荷重，49.05N：荷重精度，0.025%）であった。前報で米飯の粘着力測定に用いた装置（㈱不動工業製，NR-2005）の分解能は0.0245Nであり，本装置の力検出精度は約20倍に向上した。図中の矢印で示したようにプラットフォームが上下に可動する。アクリル樹脂性の円柱形状（直径，25 mm：高さ，36 mm）のプローブで米飯の圧縮・引張り試験を行った。試料にプローブが接触し，荷重の発生するポイントをトリガ値（0.005N）として材料の高さを計算し，一定の歪み率に材料を圧縮できることが本装置の特徴である。こうした本装置の特徴を活用して，後述するように米飯毎に一定の歪み率を与え米飯の剥離特性ならびに米飯の粘着力を測定した。

本装置での位置設定精度は0.01 mmであり，米飯粒の厚みは約2 mmであった。そこで米飯一粒の試験が可能と判断した。粒サンプルの選択にあたっては，凝縮水の付着や乾燥の影響を受けやすい上部の2～3層を先ず取除き，内部の試料米飯をサンプリングした。米飯一粒を長手方向にガラス板と平行になるように据えた（Fig. 1）。なお米飯の剥離特性，米飯の粘着力試験においてガラス板面に接触させる米飯粒下面の表面水をペーパタオルで取り除いた。こうして米飯の剥離特性，粘着力測定試験に供試した米飯粒がガラス板から剥離することを防止し，プローブと米飯との剥離力をのみを得た。試験を常温下（25±2℃）で行い，1点のデータを得るための所要時間は約1 minであった。1品種の米飯の粘着力を10点のデータで平均化することから，米飯試料の粘着力試験は約10 minの時間を要するが，米飯の粘着力測定試験における時間をともなう試料変化については考慮しなかった。

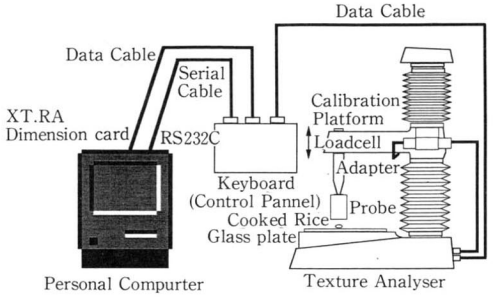


Fig. 1　Schematic diagram of the experimental apparatus

Fig. 1中プローブの垂直方向の往復操作による米飯の圧縮(compression)と引張り(pulling)における力ならびに圧縮距離と時間との関係をFig. 2に示した。米飯の圧縮過程(advancing)においては，米飯が原形を留めようとする作用から力が生ずる。一方圧縮において構築した米飯－プローブ界面を剥離する過程(pulling)で力が生じ，そのY軸上の最小値を剥離力とした。

本装置の性能と特徴を活用し，米飯の圧縮速度を5段階（0.1，0.5，1.0，3.0，5.0 mm/s），米飯の圧縮率を5段階（20,40,60,80,90%）に設定して一粒米飯の剥離特性を得た。

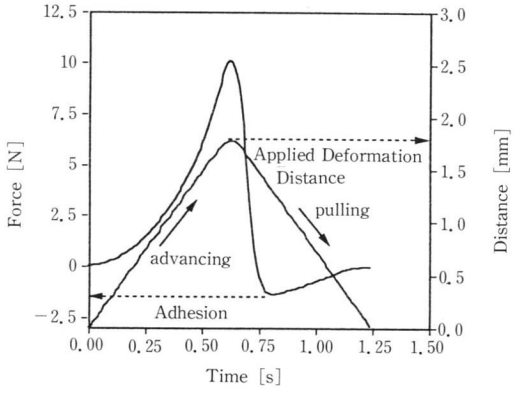


Fig. 2　Texture profile of single grain cooked rice

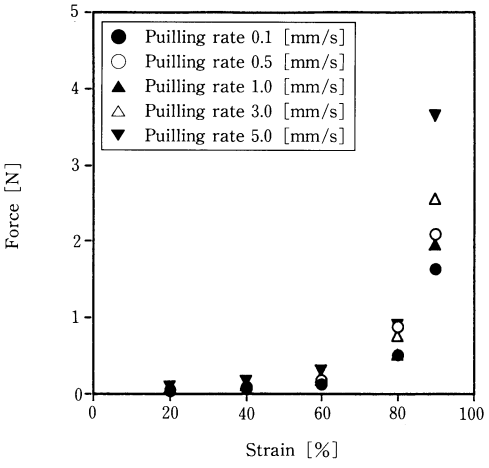
III．実験結果および考察

1．米飯の剥離特性

剥離速度が米飯の圧縮率と剥離力との関係に及ぼす影響をFig. 3に示した。米飯の圧縮率（20，40，60，80，90%）の増加とともに米飯の剥離力が増加した。さらにFig. 3の下段に各圧縮率に対応する異なる剥離速度における剥離力の平均値とその変動率を記載し，平均値の変動率は，24.84～29.31［%］の値であった。圧縮率20%における剥離力は，0.054Nで装置分解能の50倍であった。したがって米飯の剥離力を測定する上での装置精度の問題はないとみなされる。

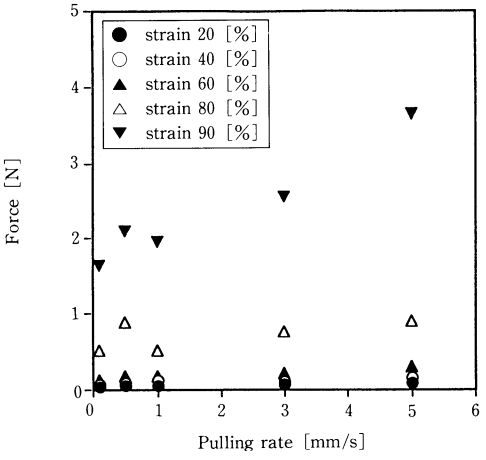
剥離速度が剥離力に影響することが認められ，米飯の圧縮率が剥離速度と剥離力との関係に及ぼす影響をFig. 4にプロットした。米飯の剥離速度（0.1，0.5，1.0，3.0，5.0［mm/s］）の増加とともに米飯の剥離力が増加した。剥離速度に対応する異なる圧縮率における剥離

力の平均値とその変動率をFig. 4の下段に記載し，平均値の変動率は，119.7～133.0［%］であった。このように，米飯の剝離速度が剝離力に及ぼす影響，米飯の圧縮率が剝離力に及ぼす影響が示され，同一試料において



Strain ［%］	20	40	60	80	90
A.V. ［N］	0.054	0.101	0.196	0.712	2.376
C.V. ［%］	24.9	28.6	30.4	23.8	29.3

Fig. 3　Effect of pulling rate on the relationship between compression and tensile force of cooked rice



Pulling rate ［mm/s］	0.1	0.5	1.0	3.0	5.0
A.V. ［N］	0.475	0.652	0.562	0.756	1.013
C.V. ［%］	127.9	119.7	127.5	127.8	133.0

Fig. 4　Effect of compression on the relationship between pulling rate and tensile force of cooked rice

も米飯の圧縮率・剝離速度により米飯の剝離力が大きく異なることが分かった。これは，米飯－プローブ界面における粘弾性的挙動が，米飯の剝離特性に反映されているためである。

さらに本実験の条件では，米飯の圧縮率が剝離特性に大きく影響することを知った。したがって米飯のような不定形材料において，一定歪み率を与えて米飯－プローブ界面を構築し，剝離力を得る操作は，米飯の粘着力を再現性良く測定するうえで有効な手段と考えられる。

米飯一粒の米飯物性試験の再現性について，岡留ら（1996）は，低圧縮率より高圧縮率での圧縮試験のばらつきが小さいことを指摘した。また中谷・辻（1996）が米飯のテクスチャの測定に圧縮率80%を装置条件として採用している。さらに本実験においても米飯の圧縮率80%で剝離速度が剝離力に及ぼす影響が小さいことが確認された。これらを総合して米飯の圧縮率80%，剝離速度3.0[mm/s]の装置条件で示される剝離力を米飯の粘着力と定める。

2．集団粒と一粒による米飯の粘着力の比較

高分解能の装置による米飯一粒の剝離特性に基づき米飯の粘着力の測定条件を定めた。同方式でインド型米および日本型米の米飯の粘着力を測定し，さらに米飯の粘着力測定の安定性について，集団粒と一粒による米飯の粘着力を検討した。なお集団粒による米飯の粘着力は前報（木村ら，1996）のデータを用いた。

供試の精白米試料のアミロース含量の測定結果をTable. 1に示した。値は日本型米で13.76～18.02［%, d.b.］，インド型米で21.55～28.75［%，d.b.］の範囲であった。

Table 1　Varietal Differences in Amylose Conteny of Rice

Grain Type and Variety	Surce	Crop Year	Amylose Content ［%, d.b.］
Japonica type			
1. Koshihikari	Tsukuba	1995	13.76
2. Hatsuboshi	Tsukuba	1995	14.86
3. Akitakomachi	Yamagata	1995	15.36
4. Domannaka	Yamagata	1995	16.23
5. Kiyonishiki	Yamagata	1995	18.02
Indica type			
6. Khazer	Iran	1995	21.55
7. Benam	Iran	1995	21.80
8. Sephet	Iran	1995	26.90
9. B 1	Iran	1995	27.61
10. Amol	Iran	1995	27.70
11. Asg	Iran	1995	28.75

Juliano ら(1993)の定義にしたがえば日本型米が低アミロース，インド型米が中位アミロースおよび高アミロース米とみなされた。

Fig. 5にインド型米および日本型米の一粒米飯の粘着力を精白米のアミロース含量で配列し，図中にそれぞれの品種における粘着力値の変動率を示した。日本型米の米飯の粘着力値は，インド型米の米飯の粘着力値の50倍で，インド型米の米飯と日本型米の米飯の粘着力値には明確な差が表れた。米飯の粘着力値の変動率は，日本型米品種で9.74～14.03[%]，インド型米品種で43.05～56.71[%]となった。このことから米飯の粘着力の変動率について，日本型米米飯がインド型米米飯を大きく下回り，粘着力値で日本型米の品種間差が認められた。

前報（木村ら，1996）で述べたインド型米，日本型米

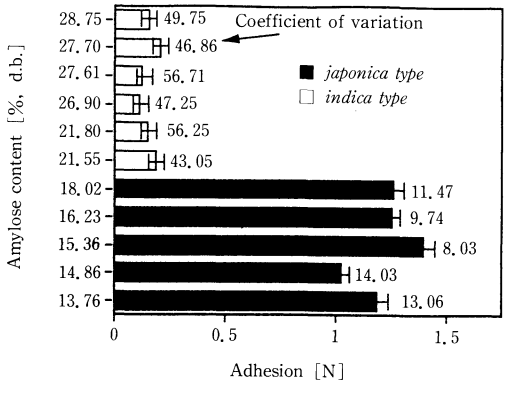


Fig. 5 Effect of amylose content in milled rice on adhesion of cooked rice single grain method

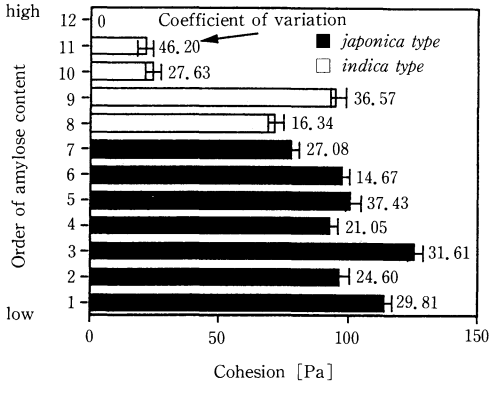


Fig. 6 Effect of amylose content ranking in milled rice on cohesion of cooked rice packed grain method

における集団粒米飯の粘着力，それぞれの品種に対応する変動率をFig. 6に示した。ここでの米飯の粘着力の変動率は16.34～46.20[%]であり，特に日本型米の一粒米飯で示された粘着力の変動率を上回るものであった。

なおFig. 5における米飯の粘着力の表記は，一粒米飯－プローブ（アクリル樹脂）で界面を構築して粘着力を測定しておりAdhesion[N]とした。一方Fig. 6の米飯の粘着力は，米飯面－米飯面(有効断面積，1.56×10^{-3} m^2)とで界面を構築して粘着力を検出しておりCohesion [Pa]と表示した。

米飯三粒をテクスチュロメータにより稲津(1988)が，米飯一粒を改良型テンシプレッサにより岡留ら（1996）が測定し，米飯の粘着力を概ね変動率10%で測定できることが示されている。

このことから，本実験の日本型米の一粒米飯の粘着力の測定における安定性の水準が稲津（1988），岡留ら（1966）の実験の程度に確保されていると見なされる。また米飯一粒による粘着力の測定は，集団粒による米飯の粘着力の測定と比べて，変動率が小さかった。これは，集団粒における米飯の粘着力の測定においては，米飯粒の充塡形態の違い，ならびに接触面での米飯粒の移動により配列に変化を伴う。そのため米飯の粘着力の測定において再現性を向上するうえで限界が生ずるものと考えられた。よって一粒米飯で日本型米の米飯の粘着力を再現性良く測定できることを再確認した。なお米飯の粘着性評価試験において試料作製方法ならびに米飯の粘着性試験条件を一定化したものの，インド型米米飯の粘着力の変動率を低減することはできなかった。

3．炊飯液の固形物の特性に基づく米飯の粘着特性の解析

前報（木村ら，1996）において炊飯液の固形物の特性と米飯の粘着力との関わりを持つと考えたことは，湯炊きでねばを取り除いた米飯の粘着力が通常の炊き干し炊飯の米飯と比べて粘着力が低い結果（鈴木ら，1983）と符合し，炊飯液の固形物の特性と米飯の粘着力との関わりを示唆している。

炊飯液のT.BVと米飯の粘着力との関係をFig. 7に示した。T.BVの変異について，インド型米品種群が幅広く，日本型米品種群が小さい。米飯の粘着力においては，日本型米品種群の変異が幅広く，インド型米品種群の変異が小さかった。このように炊飯液のT.BVと米飯の粘着力との対応が，インド型米の品種群と日本型米の品種群では異なることを認めた。

そこで，インド型米および日本型米のT.BVの特性について精白米のアミロース含量と炊飯液のT.BVと

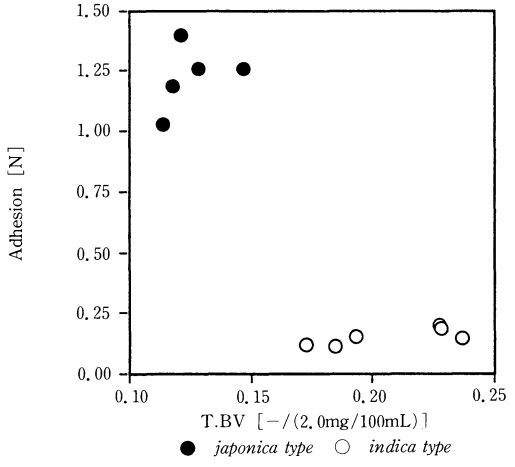


Fig. 7 Effect of T. blue value in cooking liquid on adhesion of cooked rice

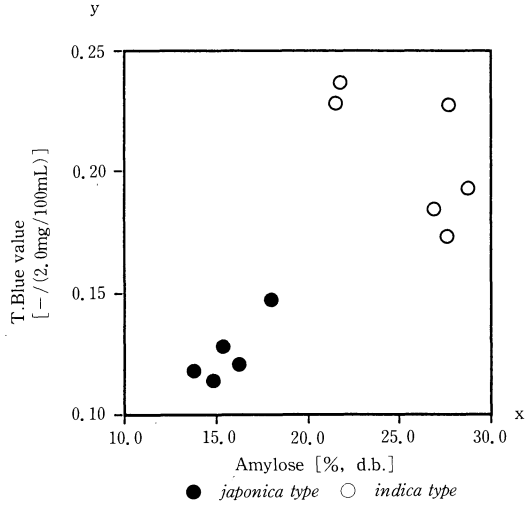


Fig. 8 Effect of amylose content in milled rice on T. blue value in residual cooking liquid

の関係をFig. 8に示した。日本型米においては，精白米のアミロース含量の増加とともに炊飯液のT.BVが増加すること，一方インド型米においては精白米のアミロース含量の増加とともに炊飯液のT.BVが減少した。これは，炊飯液の固形物の性質が，日本型米とインド型米では大きく異なることを表している。

さらにTSと米飯の粘着力をFig. 9にプロットし，炊飯液の固形物の濃度が米飯の粘着力に及ぼす影響を検討した。日本型米の品種群とインド型米の品種群それぞれに炊飯液の固形物の濃度と米飯の粘着力との間の正の相関性が示された。これは，Fig. 8で認めたように日本型米とインド型米では，炊飯液の固形物の性質が大きく異なるためである。このことから炊飯液の固形物が粘着剤として作用し，固形物量が米飯の粘着力を形成する

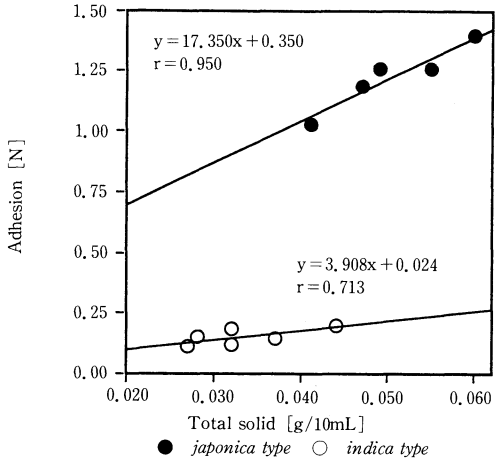


Fig. 9 Effect of total solid in cooking liquid on adhesion of cooked rice

一つの要因と考えられる。この結果は，先に米飯粒の剝離界面における粘弾性的挙動が剝離現象に影響すると考察したことに一致した。

以上の結果を総合すると，米飯の粘着力の特徴として，炊飯液の固形物の性質が米飯の粘着力に大きな影響を及ぼし，インド型米品種群と日本型米品種群で粘着力に大きな違いが生ずる。さらにそれぞれの品種群内では炊飯液の固形物の濃度が米飯の粘着力の調整因子となっていると考えられる。これは，一粒米飯の粘着力測定，ならびに炊飯液の固形物（濃度，性質）の測定に基づき日本型米の品種間差を明確にし，炊飯液の固形物の特性と米飯の粘着力との関連に帰着してインド型米および日本型米の米飯のねばりの特徴の一端を明らかにするものである。このことから，米飯のねばりを指標とした日本型米の品質評価の可能性が示唆された。

なお本方式によりインド型米においてもFig. 9に示したように，日本型米品種群と同様に炊飯液の固形物の濃度と米飯の粘着力との間に正の相関性が認められるものの，インド型米の粘着力が日本型米と比べてかなり低く，インド型米の米飯一粒での粘着力の測定は装置精度を越えていた。

Ⅳ．摘　要

インド型米および日本型米の米飯のねばりの特徴を炊飯液の固形物の特性と米飯の粘着特性との関係に帰着させて再検討し，以下の結果を得た。

1）一粒米飯の剥離特性として米飯の剥離力が米飯表面の粘弾性的挙動により形成されることを認めた。装置条件を圧縮率80%，剥離速度3.0 mm/sに設定し，この条件における米飯の剥離力を米飯の粘着力とした。

2）上記条件でインド型米，日本型米の一粒米飯の粘着力を測定し，集団粒による粘着力との比較した。特にそれぞれの日本型米品種の粘着力値の変動率が低減したことから，米飯の粘着力測定における安定性を向上させることができた。

3）炊飯液の固形物の濃度や性質が米飯の粘着特性に大きく影響することが分かり，米飯のねばりに関連する指標，すなわち米飯の粘着力値，ならびに炊飯液の固形物の特性の測定で日本型米の特徴を数量化し得ることを示唆した。

謝　辞

本研究を遂行するにあたり，岩手大学農学部種谷真一教授には，米飯のレオロジ的特性の解析に関してご指導頂きました。精白米のアミロース含量の定量においては，豊島英親主任研究官をはじめ，食品総合研究所　穀類特性研究室の方々のご協力を得ました。インド型米はThe Haraz River BasionAgricultural Development Project, Ministry of Agriculture(イラン)ベナムハシュミ氏(元JICA研修員)のご厚意により提供頂きました。また本学農業施設グループの教官諸氏には実験上の便宜をはかって頂きました。記して謝意を表します。

文　献

1．遠藤勲，遠藤勲，柳瀬肇，竹生新治郎（1980）：米飯の食味評価の簡易化のためのテクスチュロメータ用付着性強調アームの製作ならびに標準アームとの比較，日本食品工業学会誌，27 (2)，92-97

2．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，北海道立農業試験場報告，66，34-37

3．Juliano, B. O. (1971):A simplified assay for milled rice amylose, Cereal Science Today, 16 (10), 334-338

4．Juliano, B. O., C. P. Villareal (1993): Grain quality evaluation of world rices, International Rice Research Institute, P. O. Box 933, Manila 1099, Philippine

5．木村俊範，清水直人，吉崎繁，種谷真一（1996）：米質評価における米飯のねばりに関する実験的研究（第1報），農業施設，27（1），3-10

6．中谷文子，辻昭二郎（1996）：炊飯条件の異なる各種の米飯粒の修正2バイト4点測定法による食味と関連した物性の検討，日本食品科学工学会誌，43 (3)，238-246

7．長戸一雄（1973）：米の品質について，日本作物学会紀事，42 (2)，238-257

8．日本食品工業学会，食品分析法編集委員会(1982)：食品分析法，光琳，p42

9．岡留博司，豊島英親，大坪研一（1996）：米飯一粒による高度米飯物性測定法の開発（第1報），単一装置による米飯物性の多面的評価，日本食品科学工学会誌，43 (9)，1004-1011

10．斎藤昭三（1962）：軟質米の化学的性質に関する研究，新潟県食品研究所研究報，特別号

11．鈴木裕，支岐淳一，井上タツ（1983）：湯取り法と普通炊法とで炊飯したインド亜種モチ米およびウルチ米と日本亜種ウルチ米の硬さと粘りについて，日本栄養・食糧学会誌，36 (5)，389-392

12．Takeda Chieno, Y. Takeda, S. Hizukuri (1983): Physicochemical properties of lily starch, Cereal Chemistry, 60 (3), 212-216

13．辻昭二郎（1980）：米飯のテクスチャの米粒レベルでの2点測定法と食味と関係するパラメータ，日本食品工業学会誌，27 (6)，265-269

Experimental Studies on Rice Stickiness in Varietal Difference Evaluation (Part 2)

Characterization of the cooked rice adhesion behavior of *indica type* and *japonica type* rices

Naoto SHIMIZU*, Toshinori KIMURA**, Ken'ichi OHTSUBO***, Takaaki MAEKAWA**, Shigeru YOSHIZAKI**

* Doctor Program of Agriculutural Science, University of Tsukuba 305, Japan
** Inst. of Agric. & Forest Engineering, Universtiy of Tsukuba 305, Japan
*** National Food Research Inst., Tsukuba 305, Japan

Summary

The purpose of this study was to clarify adhesion properties of cooked rice in *indica type* and *japonica type* rices. The adhesion of cooked rice was measured in condition which decided peeling properties of probe. cooked rice interface. As the results, the cooked rice of *indica type* provided lower adhesion than that of *japonica type*. The varietal difference in *japonica type* could be distinguished by the adhesion of cooked rice. The value of Total solid (TS) increased with increase of cooked rice adhesion. Therefore, it was found that cooked rice adhesion is affected by the properties of residual cooking liquid. For above reasons, the adhesion properties of cooked rice could be characterized with the physicochemical properties of residual cooking liquid.

Keywords : *indica type*, *japonica type*, peeling properties of cooked rice, adhesion of cooked rice