

雑穀の調理方法とそのできばえに関する研究

アワ、キビ、ヒエ、モロコシの炊飯について

広田 直子 三田 コト

Cooking Methods of Millets and the Quality of Their Products

Boiling Method "Meshi" of Foxtail Millet, Proso Millet, Japanese Barnyard Millet and Sorghum

Naoko HIROTA and Koto MITA

Nagano Prefectural College, 49-7, Miwa 8-chome, Nagano 380, Japan

1. 緒言

古くから食糧として重要な役割を果たしてきた雑穀は、米の増産が進むにつれ、日常食から姿を消し、主食としての重要度を失ってしまった。しかし、最近では消費者の健康志向の影響もあって、雑穀に含まれるたんぱく質、ミネラル、ビタミン、食物繊維などの栄養的価値^{1),2)}が見直されてきている。さらに「不良の土地でもよく生育し、干ばつにも強く、病虫害も少なく、穀粒は小さいが安定した収穫が得られるという作物特性³⁾」や、栽培のための要水量が少なく、灌漑なしでも栽培が可能である⁴⁾という長所が注目されるようになり⁵⁾、長野県内でも生産の拡大を図ろうとしているところがみられるようになった。

そこで、著者らは1988年度の長野県における雑穀の栽培状況と栽培の目的、地域に伝承されている雑穀の調理法について調査し、その結果をまとめた⁶⁾。雑穀の調理法には粒食と粉食の2つの形態があり、長い間伝承されてきたものに新しく開発しているものなどを加えた郷土食が村おこしに

利用されるようになってきている。

また、雑穀は米や小麦を除去しなければならないような食物アレルギー患者の食事としてもとり入れられている^{7),8)}。

しかし、こうした場合の雑穀食をおいしく調理するための基礎となるべき調理科学的な研究は、あまりなされていない。そこで、著者らは雑穀の調理法に関する研究の第1歩として、雑穀を飯として食べる場合の炊飯方法の検討を行った。

昨年度報告した調査の結果によると、粒食の形態で飯として食べるものには、アワ、キビ、ヒエ、モロコシがあったので⁶⁾、この4種を試料とした。現在では、雑穀飯といっても米の中に雑穀を少量混ぜて炊くという調理法がほとんどである。しかし、アレルギー患者の食事には雑穀粒のみで炊飯することが必要である。また米と混炊する場合についても、雑穀粒だけの炊飯方法の研究が基礎となる。こうしたことから、今回は雑穀粒のみを用いた場合の炊飯方法について検討を行い、若干の知見を得たので報告する。

2. 実験方法

1) 試料

雑穀のアワ、キビ、ヒエ、モロコシは長野県下伊那郡上村下栗地区で1989年に栽培されたもの、コメは1989年長野県産コシヒカリを用いた。

各試料の搗精度ならびに搗精後の千粒重を表1に示す。雑穀の搗精には、ホソカワ精米機いまづき2AE型を用い、ヒエは白蒸法⁹⁾で行った。図1は、搗精後の雑穀粒の実態顕微鏡写真である。

2) 雑穀粒のデンプンのアミロース・アミロペクチン比

試料より、アルカリ法にてデンプンを分離、精製し、精製デンプンについてヨウ素呈色比色法に

表1 雑穀とコメの搗精度と千粒重

試料	搗精度(%)	※千粒重(g)
コメ	90	19.6±0.09
アワ	65	1.9±0.05
キビ	62	3.4±0.14
ヒエ	66	2.3±0.12
モロコシ	70	17.1±0.03

※千粒重は、搗精後の穀物粒についての数値、Mean±SDで示す

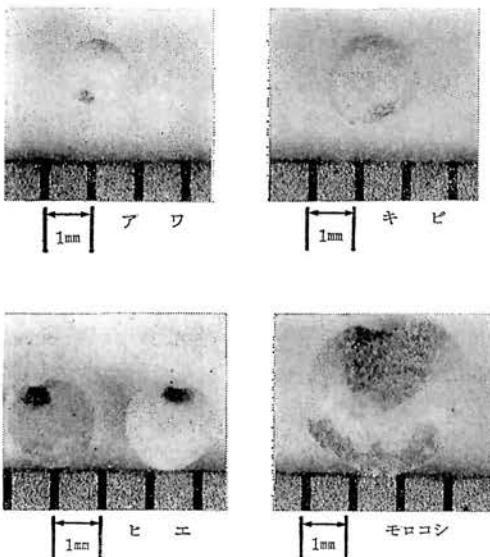


図1 雑穀粒の実体顕微鏡写真

ズーム式三眼実体顕微鏡 (K. K. オリンパス製) 使用
撮影レンズ: P10×
ズーム比: 0.7

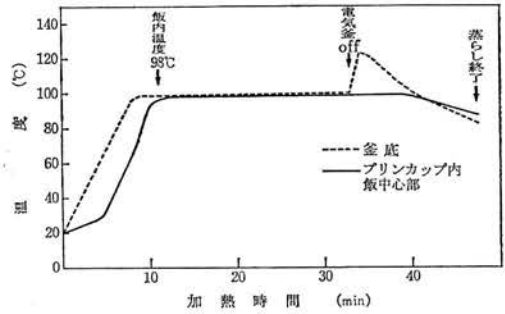


図2 炊飯中の温度変化
東芝自動式電気釜RC-10BS形(600W)
を使用 カップ炊き 外鍋水量 340ml

で測定した¹⁰⁾。検量線の作成にあたっては、トウモロコシ由来のアミロースとアミロペクチンを用いた。

3) 雑穀粒の吸水率

搗精後の雑穀粒を一定量(千粒重の測定値が大きいコメ、モロコシについては5g、測定値が小さいアワ、キビ、ヒエについては2g)採取し、これを20℃の水200mlに浸漬した。恒温槽中で20℃に保ちながら一定時間毎に取り出し、ろ紙にて表面の水分をふきとった後、重量を測定し、吸水率を求めた。

4) 炊飯方法

試量20gを秤量し、同一の方法で洗米した後、口径55mm、高さ45mmのアルミニウム製のプリンカップに入れ、20℃の水を加えて一定の加水量になるように調整した。20℃の恒温槽に入れ一定浸水時間経過後、東芝の間接炊き自動式電気釜RC-10BS形(1.8l炊き)で炊飯した。電気釜の炊飯条件はコメによる予備実験の結果から、次のように行うこととした。試料を入れたプリンカップ5個を直接外鍋の底に密着するようにとりつけ、そこに20℃の水を340ml入れ、600Wで自動的にスイッチが切れるまで通電した(通電時間32±1分)。蒸らし時間は15分とした。加熱中の鍋底とプリンカップ内飯中央部の温度変化の例を、図2に示す。

5) 飯についての測定項目と測定方法

炊きあがった飯について以下の項目の測定を行い、そのできばえを検討した。

(1) 炊きあがりの重量倍率

試料20gに対する炊きあがりの飯の重量（蒸らし終了10分後に測定、品温 $56 \pm 3.1^{\circ}\text{C}$ ）の比率。

(2) 炊きあがりの容積倍率（炊き増え）

プリンカップに入れたときの試料20gのみかけの容積と炊きあがった飯のみかけの容積（蒸らし終了直後に測定、品温 $87 \pm 1.8^{\circ}\text{C}$ ）の比率。

(3) 脱水速度

蒸らし終了15分後の飯の中央部より5gを秤量し、Kett赤外線水分計（F-3B）にて185W電球1個で加熱したときの脱水率を1分毎に測定した。照射高度13.5cm、直上温度 $54 \pm 1^{\circ}\text{C}$ で、照射時間は10分とした。

(4) 飯の色

蒸らし終了60分後の飯について、日本電色工業 K. K. デジタル測色色差計ND-101DP型で測定した。

(5) 飯の硬さ、付着性、凝集性

関らの方法を¹¹⁾参考にし、不動工業 K. K. レオメーター NRM-2002Jを使用して測定した。蒸らし終了60分後の飯をプリンカップより抜き取り、直径55mm、深さ15mmのステンレスシャーレー（容積28ml）を上からかぶせ、裏返してから、シャーレーより出ている上の部分を切り取り、シャーレー内重量を試料の飯毎に一定に整えて測定した（品温 $24 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$ ）。測定条件は、プランジャー：ルサイト製径10mm、測定速度：30cm/min、クリアランス：2mmとした。解析は、不動工業のレオメーター用コンピューターデータ処理システムで行った。

(6) 官能検査

同種の雑穀の加水量を変化させた飯について、本学食物専攻2年生をパネルとし、2点比較法（pair-test）で行った¹²⁾。官能検査用の飯は、電気釜に入れるカップの個数が異なる以外は、他の測定項目の方法と同条件で炊飯した。一度に炊くカップの数は、比較する2種について4個ずつ用意し8個とした。質問項目は、後述の表7に示す

とおりである。パネルは19~28人であった。解析は2点比較法のための検定表を用いて行い、いずれの項目も両側検定とした。

3. 結果および考察

1) 雑穀粒のデンプンのアミロース・アミロペクチン比

測定結果を表2に示す。モチ種のアワ、キビ、モロコシは、いずれもアミロペクチンが100%であった。ウルチ種のヒエはアミロース26%、アミロペクチン74%であった。

2) 雑穀粒の吸水率

雑穀粒の吸水率は、図3に示すとおりである。いずれの雑穀も飽和吸水率はコメより高い値を示した。特にモチ種のアワ、キビ、モロコシは、飽和吸水率35%以上であり、モチゴメと同様に「蒸し加熱」の調理法も可能であることがわかる¹³⁾。昨年度の調査結果でも、これらの雑穀については、

表2 雑穀粒のデンプンのアミロース・アミロペクチン比

試料	アミロース比率 (%)	アミロペクチン比率 (%)
アワ	0	100
キビ	0	100
ヒエ	26	74
モロコシ	0	100

ヨウ素呈色比色法にて測定
標準品としてトウモロコシ由来のアミロース、アミロペクチンを用いた

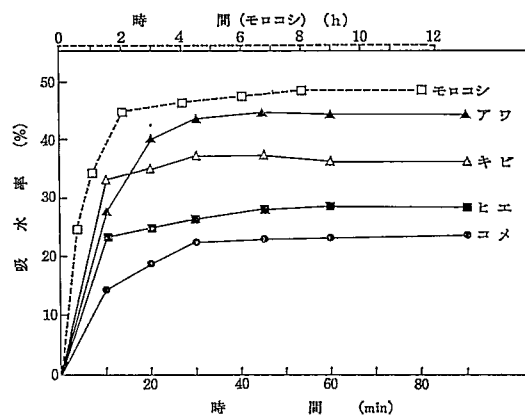


図3 雑穀粒の吸水率（水温 20°C ）

コメと混炊するほかに、もちやこわ飯としての利用が多くみられた⁶⁾。

炊飯調理における浸水時間は、吸水がほぼ飽和状態になる最短時間と考え、コメ、アワ、キビは30分、ヒエは45分、モロコシは6時間とした。

3) 加水量を試料重量の1.5倍とした場合の飯のできばえ

コメの場合、炊飯のための加水量は試料重量の1.5倍というのが一般的である。そこで、加水量をコメと同じ1.5倍にして炊いた飯がどのようなできばえになるかを検討した。

重量倍率とみかけの容積倍率は表3に示すとおりである。いずれの雑穀も重量の増加がコメより大きくなった。これは加熱前の予備浸漬中の吸水による重量増加が影響しているといえる。

容積倍率では、ヒエはコメとほぼ同じであった。モチ種のアワ、キビ、モロコシはコメと比べ容積倍率が小さい。この3種間で最も小さいのがアワ、次いでキビ、モロコシの順となる。

飯の脱水速度を図4に示す。アワはコメとあま

表3 加水量1.5倍の飯の重量倍率とみかけの容積倍率

試料	重量倍率	容積倍率
コメ	2.30±0.013	3.0±0.21
アワ	2.34±0.031**	2.2±0.13**
キビ	2.33±0.031*	2.4±0.19**
ヒエ	2.34±0.034**	3.1±0.21
モロコシ	2.34±0.026**	2.8±0.13*

**はコメとの間にP<0.01で有意差があることを示す
 *は P<0.05で有意差
 ☆☆は比較した2種間でP<0.01で有意差があることを示す

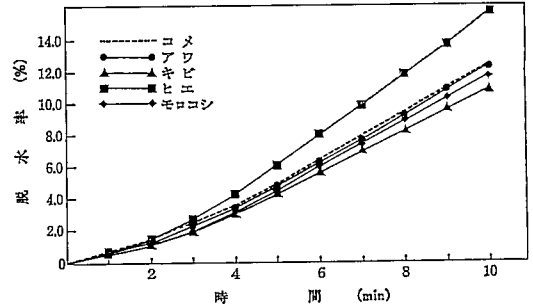


図4 加水量1.5倍の飯の脱水速度
 Kett 赤外線水分計 (F-3B) 185W電球1個
 照射高度 13.5cm 直上温度 54±1℃

り差がなかったが、キビ、モロコシは低値であった。ヒエは高い値を示し、ヒエ飯ではデンプンの糊化に関与せず、飯粒間の遊離水として存在しているような水が多いものと考えられる¹⁴⁾。

加水量1.5倍の飯についてレオメーターで測定した結果を表4に示す。測定時のシャーレー内の飯重量は、炊き上がりの飯の状態を保ったまま容積を同一にするため、コメ22g、アワ30g、キビ27g、ヒエ20g、モロコシ22gとした。

それぞれの飯のレオメーター測定曲線を図5に示す。

ヒエはプランジャーの1回目の侵入時にピークが2つあらわれている。これはプランジャーで試料を押したときに、飯粒がわきに逃げることによって生じるシャーレー壁面からの圧力が作用しているとみられる。他の試料においてもこのような作用の影響はあるものと考えられるが、曲線にその影響によるピークはあらわれなかった。後述

表4 加水量1.5倍の飯のレオメーター測定結果

試料	硬さ (g)		付着性 (×10 ⁶ erg)		凝集性	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
コメ	614.9	±75.13	13.8	±2.78	0.465	±0.0214
アワ	421.0	±68.65 **	63.6	±9.41 **	0.603	±0.0596 **
キビ	453.5	±49.07 **	45.2	±5.58 **	0.593	±0.0159 **
ヒエ	1226.6	±87.25 **	19.8	±5.70 *	0.408	±0.0227 **
モロコシ	776.3	±79.95 **	12.2	±3.96	0.326	±0.0261 **

**はコメと比較してP<0.01で有意差があることを示す
 *はコメと比較してP<0.05で有意差があることを示す

レオメーターの測定条件
 プランジャー：ルサイト製径10mm
 測定速度：30cm/min
 クリアランス：2mm

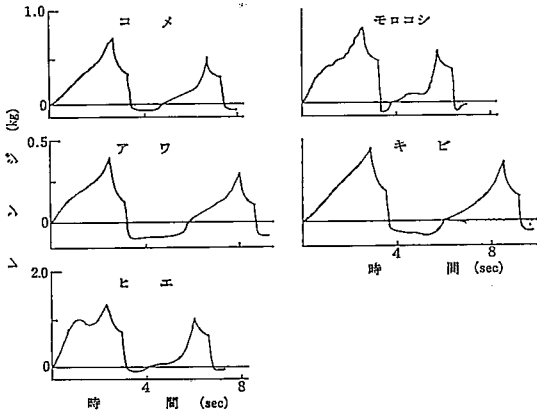


図5 加水量1.5倍の飯のレオメーター測定曲線
 プランジャー：ルサイト製 径10mm
 測定速度：30cm/min
 クリアランス：2mm

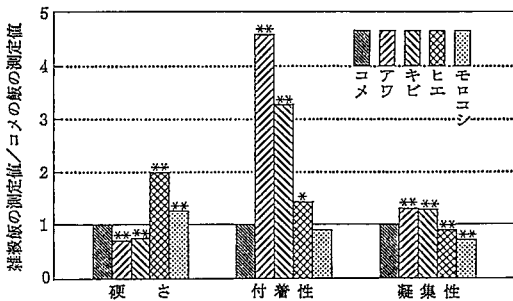


図6 加水量1.5倍の飯のレオメーター測定値の比較
 * *はコメの測定値との間にP<0.01で有意差のあることを示す
 * は P<0.05

の官能検査の結果とレオメーターの測定結果は概ねよく対応していた。従って、今回行った測定方法でも、同一条件で測定を行った場合には、炊飯条件の異なった飯のテクスチャーを比較するという意味においては、十分有効な方法であると考えられる。

加水量1.5倍のコメの飯に対する雑穀飯の測定値の割合を示したのが図6である。アワ、キビは付着性、凝集性がコメより高い値となった。特に付着性はきわだって大きく、ともにモチ種の特徴を示している。しかし、同じモチ種でもモロコシの場合は測定結果がアワやキビと異なった傾向を示しており、4種の雑穀の中では最もコメに類似していた。ヒエはいかにもボソボソした食感を与えるが、硬さがコメの約2倍と他の飯に比べて高値であり、付着性もコメより高くなったのに対

し、凝集性は低値を示しているのが特徴といえる。飯の脱水速度が高かったこともヒエ飯のボソボソした食感に影響しているのではないかと考えられる。

4) 加水量を変化させた場合の飯のできばえ

アワ、キビ、モロコシはモチ種であり、吸水率の測定結果からみても、モチゴメ同様、加水量を少なくすることが可能であると推測された。そこで、アワ、キビについては炊きおこわの場合のモチゴメに対する炊き水と同じように考え¹⁵⁾、加水量を1.0倍にしたもの、モロコシについては加水量を1.2倍(1.0倍では予備浸漬時に粒が水中より出てしまったため)にしたものについて検討した。

また、ヒエについては他の飯に比べ脱水速度が高く、加水量が多すぎるのではないかと考えられたので、加水量を1.0倍にしたものについて検討した。一方、加水量1.5倍では硬さの値が高く、加水量を多くしてやわらかめに炊き上げた方が食感がよくなるのではないかと推察されたので、加水量を2.0倍としたものについても検討した。

飯の重量・容積倍率は表5に示すとおりである。加水量1.0倍のアワ、キビ、ヒエでは、容積倍率はアワが小さく、次いでキビ、ヒエの順に大きくなり、加水量1.5倍の場合と同様の傾向であった。しかし、1.5倍の場合には差のなかった重量倍率では、アワが大きい値を示し、ヒエが最も小さくなっている。

レオメーターの測定結果について、表6に示す。試料のシャーレ内重量は、加水量1.0倍アワ26

表5 加水量を変化させた飯の重量倍率とみかけの容積倍率

試料	加水量 (g) 試料重量 (g)	重量倍率	容積倍率
アワ	1.0倍	1.89±0.009	1.6±0.13
キビ	1.0倍	1.85±0.019	2.0±0.13
ヒエ	1.0倍	1.83±0.024	2.3±0.16
〃	2.0倍	2.83±0.015	3.6±0.38
モロコシ	1.2倍	2.04±0.032	2.1±0.16

* *は比較した2種間でP<0.01で有意差があることを示す

表6 加水量を変化させた飯のレオメーター測定結果

試料	加水量(g)/ 試料重量(g)	硬さ(g)		付着性(×10 ⁶ erg)		凝集性	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
アワ	1.0倍	686.5±	77.31**	35.4±	8.32**	0.439±	0.0389**
キビ	1.0倍	815.6±	41.76**	30.0±	7.77**	0.512±	0.0165**
ヒエ	1.0倍	1637.7±	134.43**	6.4±	2.02**	0.417±	0.0411
	2.0倍	927.1±	57.70**	17.9±	5.98	0.436±	0.0271*
モロコシ	1.2倍	800.5±	82.01	7.1±	1.33**	0.364±	0.0263*

**はそれぞれ同種の加水量1.5倍の飯と比較してP<0.01で有意差があることを示す レオメーターの測定条件 表4と同じ
* は 〃 P<0.05で 〃

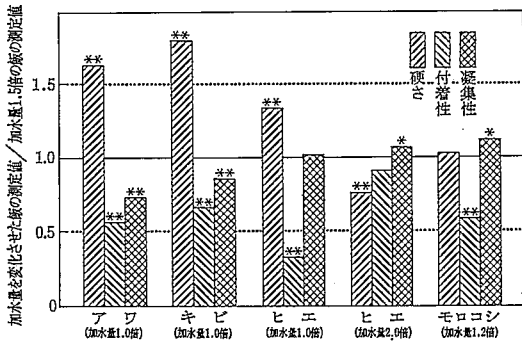


図7 加水量1.5倍の飯と加水量を変化させた飯のレオメーター測定値の比較

**はそれぞれの加水量1.5倍の飯と比較しP<0.01で有意差のあることを示す
* はそれぞれの加水量1.5倍の飯と比較しP<0.05で有意差のあることを示す

g, 1.0倍キビ25g, 1.0倍ヒエ20g, 2.0倍ヒエ21g, 1.2倍モロコシ22gとした。それぞれの飯について、加水量を1.5倍とした場合の測定値と

比較したのが図7である。

アワ, キビでは似た傾向がみられ、硬さは大となったが、付着性、凝集性は低下した。脱水速度も1.0倍の方が高い値を示し(図8)、加水量を1.5倍にした飯の方が、水の粒中への浸透が大きく、デンプンの膨潤糊化に効率よく関与していると認められた。

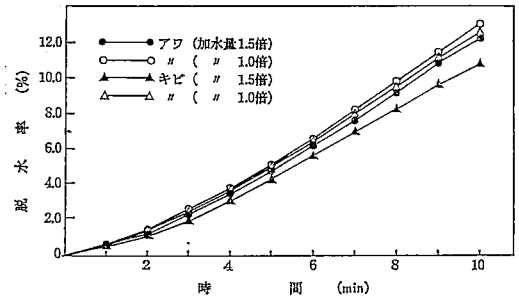


図8 加水量を変化させた飯の脱水率(アワ, キビ) 測定条件は図4と同じ

表7 官能検査の判定結果

質問項目	アワ		キビ		ヒエ		モロコシ	
	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.2
どちらが「かたい」と感じますか	(26) 0	*** 26	(26) 0	*** 26	(22) 0	*** 21	(25) 20	** 5
どちらが「ネバネバしている」と感じますか	(26) 22	*** 4	(26) 26	*** 0	(22) 16	1	(25) 7	17
どちらが「もろいまたはボソボソしている」と感じますか	(26) 4	** 21	(26) 0	*** 26	(22) 5	16	(25) 18	* 7
色はどちらが好ましいと思いますか	(26) 15	9	(26) 8	16	(22) 15	3	(25) 8	14
どちらの飯が好きですか	(22) 18	** 3	(22) 15	6	(22) 15	1	(21) 6	13
							(19) 14	2

() はパネル数

合計人数の合わない分は、「どちらとも判断できない」とした人数分である

***は両側検定において、P<0.001で有意に多いことを示す

**は 〃 P<0.01 〃

*は 〃 P<0.05 〃

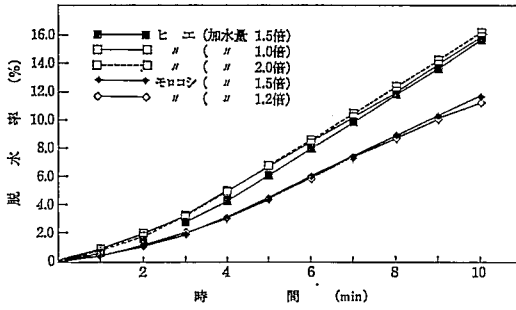


図9 加水量を変化させた飯の脱水率(ヒエ, モロコシ)
測定条件は図4と同じ

表7に示したのが官能検査の結果である。「かたい」「ネバネバしている」「もろいまたはボソボソしている」は、レオメーター測定項目の硬さ、付着性、凝集性に対応させたテクスチャー評価用語として質問項目に選んだものである。アワ、キビでは、これらの官能検査の判定結果がレオメーターの測定結果と一致していた。またアワにおいては、飯の好ましきについての項目で、加水量1.5倍の方が有意に好まれていた。これらの結果から考察すると、アワ、キビでモチ種の特徴を生かした炊飯をしようとする場合は、加水量が1.0

倍では少なく、1.5倍の方がよいと推測できる。

ヒエの脱水速度は図9に示すように、加水量1.5倍が最も低くなった。飯のテクスチャーに関しては、加水量1.0倍では硬さが増し、付着性は著しく低下したが、凝集性の測定値には差がなかった。官能検査結果では、1.0倍の方がかたいと判定されたが、他の項目については有意差がなかった。加水量2.0倍は、付着性の測定値には有意差がなく、凝集性は大きくなり、硬さは低下し、ヒエ飯独特のボソボソした食感が改善されたのではないかと考察される。官能検査でも同様の判定結果であった。飯の好ましきについては、危険率5%以下での有意差はなかったが、加水量2.0倍を好きとしたものの方が多めの傾向であった。

モロコシの加水量1.2倍では、脱水速度はわずかに低下したが顕著な差はなかった(図9)。レオメーターの測定結果では、付着性が6割程度と低くなった。硬さは変わらず、凝集性はわずかに上昇した。官能検査結果を見ると、付着性はレオメーターの測定結果と同じような判定結果であったが、硬さ、凝集性については異なった結果を示

表8 色についての測定結果

測定試料	L	a	b	※NBS単位(ΔE)
雑穀粒	70.6	2.2	13.4	
アワ 加水量1.5倍の飯	62.7	0.8	12.7	
加水量1.0倍 //	60.6	1.0	13.9	2.43
雑穀粒	70.7	2.6	27.7	
キビ 加水量1.5倍の飯	63.3	-0.3	29.0	
加水量1.0倍 //	58.7	0.7	28.4	4.75
雑穀粒	57.5	2.8	18.3	
ヒエ 加水量1.5倍の飯	68.6	-0.2	16.3	
加水量1.0倍 //	65.7	0.4	17.0	3.04
加水量2.0倍 //	70.0	-0.4	15.0	1.92
雑穀粒	53.0	8.7	14.4	
モロコシ 加水量1.5倍の飯	36.6	9.0	10.0	
加水量1.2倍 //	36.5	8.9	10.2	0.24

※ ΔEは加水量1.5倍の飯と加水量を変化させた飯間についての数値 NBS単位
 0~0.5 かすかに
 0.5~1.5 わずかに
 1.5~3.0 感知せられるほどに
 3.0~6.0 めだつほどに
 6.0~12.0 大いに
 12.0以上 多大に

している。モロコシは他の雑穀に比べ穀粒が大きい
ため、飯粒そのもののテクスチャーを測定する
方法¹⁶⁾の方が、官能検査の結果との合致性がよ
くなるのではないかと推察される。今回の測定結果
から考察すると、モチ種である特性を生かして付
着性が大きくなるような飯にするためには、加水
量を1.5倍にした方がよいと推測される。

飯の色の測定結果を表8に示す。モロコシは加
水量を変化させても、飯の色にはほとんど差がな
かった。他の3種については、加水量を変化させた
飯間で差があり、特にキビは色差が大きくなっ
た¹⁷⁾。しかし、官能検査で色の好ましさについて
質問した結果では、有意な差は認められなかった。

4. 要 約

アワ、キビ、ヒエ、モロコシについて、雑穀粒
のみを用いた炊飯方法に関して検討し、以下の結
果を得た。

1) 試料とした4種の雑穀粒のデンプンは、モ
チ種のアワ、キビ、モロコシはアミロペクチン
100%、ウルチ種のヒエはアミロペクチン74%、
アミロース26%であった。

2) 浸水時間は、20℃においては、アワ、キビ
が30分、ヒエが45分、モロコシは6時間が適当と
推測された。

3) 加水量を試料重量の1.5倍とし、コメの飯
のできばえと比較したところ、アワ、キビは炊き
増えが小さく、テクスチャー測定では付着性、凝
集性が高い値を示し、モチ種の特性を示していた。
モロコシはモチ種でありながら付着性、凝集性は
高値を示さず、4種の中では最もコメに類似した
テクスチャーであった。ヒエは脱水率が最も高く
なり、硬さの測定値がコメの約2倍と高く、付着
性もコメより高値であったが、凝集性は低値であ
った。

4) 雑穀4種について加水量を変えて炊飯し、
加水量1.5倍の飯のできばえと比較した。それぞ
れの特性を生かしたおいしい飯に炊きあげるため

の加水量としては、今回設定した条件の中では、
アワ、キビが1.5倍、ヒエは2.0倍、モロコシは
1.5倍の加水量の方がよいのではないかと推察さ
れた。

さらに加水量と加熱時間についていくつかの組
合せ条件を設定し、検討を重ねることが今後の課
題となっている。

終わりに、本研究にあたり、実験機器の使用に
便宜を図って下さいました本学栄養学研究室荻原
和夫教授に深く感謝致します。また、本研究の一
部は、財団法人長野県科学振興会の研究助成金を
得て行われたものであり、謝意を表します。

なお、本研究の概要を、平成2年度第37回日本
栄養改善学会ならびに第13回長野県栄養改善学会
において発表した。

文 献

- 1) 科学技術庁資源調査会：四訂日本食品標準成分表
(1982)
- 2) 食品成分研究会編：食品の食物繊維・無機質・コ
レステロール・脂肪酸含量表(1985) 医歯薬出版
- 3) 堀田満, 緒方健, 新田あや, 星川清親, 柳宗民,
山崎耕宇編：世界有用植物辞典, p.1277 (1989) 平
凡社
- 4) 応地利明：週間朝日百科 世界の食べものテーマ
編③雑穀とマメの文化, 123, 61 (1983)
- 5) 農文協編：畑作全書 雑穀編—基礎生理と応用技
術—(1981) 農山漁村文化協会
- 6) 広田直子, 三田コト：長野県短期大学紀要, 44,
19~28 (1989)
- 7) 本田節子：第36回日本栄養改善学会講演集, pp.
408~409 (1989)
- 8) 松延正之：食物アレルギー最新情報, pp.180~
210 (1989) 芽ばえ社
- 9) 小原哲二郎：雑穀—その科学と利用—, pp.81~
88 (1981) 樹村房
- 10) 二國二郎監, 中村道徳, 鈴木繁男編：澱粉科学ハ
ンドブック, pp.174~175 (1977) 朝倉書店
- 11) 関千恵子, 貝沼やす子：家政学雑誌, 27, 173~
179 (1976)
- 12) 福場博保, 宮川金二郎：調理科学実験ハンドブ
ック, pp.374~375 (1986) 建帛社

雑穀の調理方法とそのできばえに関する研究

- 13) 浦上智子：調理科学, p.23 (1977) 理工学社
- 14) 松元文子, 福場博保：調理と米, pp.90~94(1979)
学建書院
- 15) 山崎清子, 島田キミエ：調理と理論 第二版,
pp.60~61 (1983) 同文書院
- 16) 鈴木裕, 志岐淳一, 大杉万美：日本栄養・食糧学
会誌, 36, 199~202 (1983)
- 17) 浦上智子：調理科学験とその応用, pp.250~251
(1980) 理工学社