

集団給食における加熱調理の研究(第1報)

炊飯について

Studies of Hot Cooking on Mass Feeding

Part I On Cooking Rice

土元喜美子
高橋貴美子

Kimiko Tuchimoto

Kimiko Takahashi

I 米飯調理の変遷

日本人の文化は米と密接な関係があり、稲の栽培の発展とともに日本人の文化も向上したといってもいい過ぎではない。そして米をいかに調理して食べるかということも、時代とともに移り変ってきている。

米は古くは、粳のまま貯蔵され、使用に先だって精白して用いられた。この場合、現在行なわれているように粳摺を行なって現在の玄米に相当するものを取り、さらにこれを精白するのではなく、粳のまま搗いたものを白米、まだ糠が残っている状態のものを玄米と称したのである。それゆえ、当時の玄米は今の玄米とは全然異なるもので、現在の半搗もしくは7分搗米であった。この程度の搗き方の米が、一般に食用にされており、極く一部のものまたは経済力が豊かになった江戸の市民などの中でのみ白米が食用にされ、この場合脚気の発生を伴った¹⁾。このような米の食べ方は明治の初期頃まで行なわれた。農作業にから白が普及し、次いでゴムロールが普及してはじめて、現在のような玄米と、玄米による俵詰め貯蔵が行われるようになった。これは農業技術史によれば大正時代と思われる²⁾。

このようにして搗精された米粒の調理方法は、古くは蒸す方法と、かゆに炊く方法とがとられた。蒸す方法がごく古くから行なわれていることは遠賀川遺蹟の発掘物の中に土器製のせいろのあることから証明されており³⁾、むしろかゆより古いのではないと思われる。

米を蒸すための調理器具は「こしき」であった、曾の字があてられ、礮、甑、檜などの字が残っており、石製、土製、木製のこしきのあったことを示している。蒸された飯が強飯(こわい)であるが、これは現在のおこわのようにもち米に限られた名称ではなかった。かゆは、土製の鍋の中に米粒と多量の水とそれに菜や芋などをいれて調理したもので、ながゆ、いもがゆ、つばながゆなど多数の名が残っている。このような調理法が行なわれていた頃は、米の調理は特にむずかしいものではなかった。なぜかといえは強飯は完全な「蒸しかた」調理であり、粥は完全な「煮かた」による調理であったからである。しかし鎌倉時代に関東で発明された「ひめ飯」または「垵飯」は現在の米飯の祖をなすもので、ここに至って米の調理は困難なものとなったのである。このため米飯の炊き方については、色々の指導書が書かれている。これらの

二、三を拾えば、まず「和漢三才図絵⁵⁾」には水加減をのべ、新米は米1斗に水1斗、古米は米1斗に水1斗2升とし、実用的には手のひらを米の上にあてて節のところまで水を入れる、としている。「勸者御伽双紙⁶⁾」には米1升5合を炊くとき水加減をいくらにしたらよいかという設問に対し、水1升9合3勺75と答え、この算出法として米の量を9倍し、2升を加え8で割るとのべている。またこの水加減は火加減を考慮する必要があり、火加減は「始めちよろちよろ、中くわくわ、親はしぬともふたとるな」という諺があるとのべている。この諺は今でもいい伝えられているがこれと反対の炊き方を示したものもある。

「日用助食竈の賑い⁷⁾」という本には、夏飯の腐らざるよう焚き方として、米をよく洗うこと、川水の方が井戸水よりよく、井戸水を用いるときは半日も早く腐るとのべており、前日夕に水加減して翌朝そのまま炊くこと、火加減は初め強く、吹き上ったら半分に薪を減じ、蓋は明けないようにせよといっている。また梅干を入れよともいっている。蓋をあけることは前述の書と同様に禁忌である。また、「大和本草⁸⁾」には湯炊きの方法として薪を多くして釜に熱湯をわかし米を入れ蓋をして一沸しし、薪を減じて火をやわらかにたく、よく熟してから蓋をあけ、途中で蓋をとってはいけないといっている。水加減は通常米1斗に水1斗2升とのべている。米の炊き方として特異なものは「南総里見八犬伝⁹⁾ 第128回」に釜なきときの米の炊き方として、むしろに米を包み水に浸した後穴に入れその上で柴を焼くとのべている。

以上古典に見られるものは主として水加減にくわしく、次いで火加減についてのべているが、火加減の指導は書によって異なっているの

に反し、水加減はどの書もほぼ一致していることが見られる。なおこれらの指導書に湯炊きの指導が多いこと、米の量が1斗という量であることからみて、これらの指導書が当時における集団的炊飯の指導書として書かれたものであることが推察できる。

炊飯は最も頻繁に行なう調理法であり、またかなり技術を要するものであるため、最近になってなお炊飯の研究が続けられている。桜田ら¹⁰⁾はX線回折像の測定により、でん粉が糊化するに従い回折像がA・B・C型からV型にうつり、ミセルがくずれる状況を示めすことを認め、X線回折像の変化から温度、時間とでん粉糊化の関係をしらべた。この結果は米でん粉においては、水分量に関係なく60°~65°CでミセルのV型への変化が起るが、65°Cでは10数時間、70°Cで数時間、90°Cで2~3時間、98°Cで20~30分を必要とすると発表している。熊田¹¹⁾はまきで炊く場合には、炊飯の2時間前に洗米するのがよく、最も美味の飯を得ることができるが、電気炊飯器の場合は水の吸収量が多すぎると沸騰までに時間を要するので30分前に洗米するのがよく、ガス火の場合は60分前の洗米がよいと発表しており、よい炊飯は原則として12分~15分以内に沸騰させること、それ以前に沸騰した場合は15分までは沸騰を続けること、それ以後は焦げない程度でなるべく高温に保つことが必要であるとのべている。炊飯時の米のでん粉の変化については伊香田ら¹²⁾、加藤¹³⁾、松本ら¹⁴⁾、高岡ら¹⁵⁾の研究が発表されている。ことに松本ら、高岡らのものは酵素利用についての研究であり、加藤は食味のレオロジー的研究であり注目すべきものである。奥田ら¹⁶⁾は炊飯の温度分布について研究し、炊飯の期間を三期に分けて論じている。また、坂入

ら¹⁷⁾ 奥田ら¹⁸⁾, 中浜ら¹⁹⁾ は電気炊飯器についての種類と炊飯の温度分布, 水分量などについてくわしい研究を行なっている。しかしこれらの研究は, 家庭向きの小規模の炊飯についての研究を目的としたものが多く, 集団調理の炊飯についての研究は皆無である。集団調理における炊飯の研究は規準作業の設定, 合理的な調理器具の開発のために重要なことと考えるので, 今回はまず, 各集団給食施設においていかなる方法で炊飯を行なっているかを調査し, それに基づいて堅型ガス炊飯器を用いて, 水加減, 温度分布その他について実験を行なったので, これらについて報告する。

II 集団給食施設における炊飯方法の調査

1) 方法および時期

昭和41年2月～3月にかけて, 京浜地区約300の集団給食施設に対して炊飯についてのアンケート調査を実施し, 熱源, 炊飯器具, 炊飯量, 洗米方法, 水加減, 浸水時間, 加熱方法および炊飯についての問題点などについて回答を求めこれを集計した。

2) 調査結果および考察

送付したアンケートのうち回答のあったのは117施設で, 回収率は39%であった。集計の結果, 炊飯に用いている熱源は表1のようであった。電気, 石炭, 重油を熱源に用いている

表1 熱源について

熱源別	蒸気	都市ガス	プロパン	蒸気・ガス	蒸気・プロパン	計
施設数	23	76	7	10	1	117
%	(19.7)	(65.0)	(6.0)	(8.5)	(0.8)	(100.0)

ところはなかった。炊飯器具を主な熱源別に分類すると表2のようになった。蒸気, ガス, プロパンともに堅型炊飯器を用いているところ

が多い。燃料の節約のためと考えられる。蒸気のうち1施設は, 蒸気弁当箱直接オートライマーを使用している。

表2 炊飯器具について

		平釜	三重釜	堅型	自動	平釜・堅型	三重釜・堅型	その他	不明	計
蒸気	施設数	2	6	13			1	1		23
	%	(8.7)	(26.0)	(56.5)			(4.4)	(4.4)		(100.0)
都市ガス	施設数	12	1	56	5	1			1	76
	%	(15.8)	(1.3)	(73.7)	(6.6)	(1.3)			(1.3)	(100.0)
プロパンガス	施設数	1		6						7
	%	(14.3)		(85.7)						(100.0)

給食の規模は食事別の給食数で表わすと表3のようになる。

洗米についての調査では, 炊飯当日に行なうのが79施設(67.5%), 炊飯前日に洗米するが17施設(14.5%)であった。季節によって

変える, 即ち冬季は前日, 夏季は当日洗米するが4施設(3.4%), 食事によって変える, 即ち朝食は前日に, 昼食と夕食は当日洗米するが8施設(6.8%)であった。洗米方法および洗米機の種類は表4のとおりである。

立正女子短大研究紀要

表 3 給食数について

		給食なし	1~100食	101~300	301~500	501~1000	1001~2000	2000以上	不明	計
朝食	施設数	46	29	29	8	1	2		2	117
	%	(39.4)	(24.8)	(24.8)	(6.8)	(0.8)	(1.7)		(1.7)	(100.0)
昼食	施設数	2	1	16	27	35	22	11	3	117
	%	(1.7)	(0.8)	(13.7)	(23.1)	(29.9)	(18.8)	(9.4)	(2.6)	(100.0)
夕食	施設数	30	28	37	13	6	1		2	117
	%	(25.7)	(23.9)	(31.6)	(11.1)	(5.2)	(0.8)		(1.7)	(100.0)

表 4 洗米方法について

		洗 米 機 の 種 類							不明	計
手で洗う		手動式	水圧式	電動式	電気式	連続式	水圧式電動			
施設数	16	24	20	37	5	9	1	5	117	
%	(13.7)	(20.5)	(17.1)	(31.6)	(4.3)	(7.7)	(0.8)	(4.3)	(100.0)	

炊飯のさい水加減を目分量でおこなう施設が 43 施設 (36.8%), 何らかの形で計量する施設が 73 施設 (62.4%) であった。計量しているところは、容量ですところが 56 施設 (76.7%), 計量尺を用いるところが 4 施設 (5.5%), 重量で行なう所が 2 施設 (2.7%) であった。

米に対する水の割合は容量比に換算して、0.8 以下 3 施設, 1.3 以上が 5 施設あった。また蒸気型炊飯器の場合、中釜の位置によって水加減を変えている施設もあった。熱源別に分類した水の割合は表 5 のようになった。

表 5 水の割合について

		0.89以下	0.90~0.99	1.00~1.09	1.10~1.19	1.20~1.29	1.30以上	不明	計
蒸気	2		2	1	3	1	4	13	
ガス	1	6	7	8	5	4	17	48	
プロパンガス			3	1			2	6	
蒸気・ガス	1		2				3	6	
計	4	6	14	10	8	5	26	73	
%	(5.5)	(8.2)	(19.2)	(13.7)	(10.9)	(6.9)	(35.6)	(100.0)	

浸水時間については、季節をとわず同じ所が 30 施設 (44.1%), 季節によって変える所が 34 施設 (50%) であった。浸水時間については表 6, 表 7 に示したが、夏冬ともに洗ってすぐに炊飯する施設は 22 施設 (18.8%) であった。

加熱方法については、蒸気の場合通気時間をしらべると、三重釜で 10 分~25 分, 型炊飯器で 20 分~35 分であった。蒸らし時間も含めた炊飯所要時間では、三重釜で 28 分~45 分, 型炊飯器で 30 分~60 分であった。ガ

集団給食における加熱調理の研究

表 6 浸水時間(冬)

	0分	1~20	21~40	41~60	61~90	91~120	121分以上	不明	計
蒸気	6	4		4	1	1	1	6	23
ガス	14	20	11	3	3	3	3	19	76
プロパン	2	2	2					1	7
蒸気・ガス		4	1	2		1		2	10
蒸気・プロパン						1			1
計	22	30	14	9	4	6	4	28	117
%	(18.8)	(25.6)	(12.0)	(7.7)	(3.4)	(5.1)	(3.4)	(24.0)	(100.0)

表 7 浸水時間(夏)

	0分	1~20	21~40	41~60	61~90	91~120	121分以上	不明	計
蒸気	6	4	2	2	1	2		6	23
ガス	14	26	8	1	4	3		20	76
プロパン	2	1	2					2	7
蒸気・ガス		5	1		2			2	10
蒸気・プロパン						1			1
計	22	36	13	3	7	6		30	117
%	(18.8)	(30.8)	(11.1)	(2.6)	(6.0)	(5.1)		(25.6)	(100.0)

スの場合の加熱時間をしらべると、平釜では強火 10 分だけという所から強火 15 分、中火 10 分、弱火 5 分、計 30 分加熱という所までさまざまであった。竪型炊飯器では強火 10 分、弱火 2 分計 12 分から強火 20 分、中火 10 分、弱火 10 分、計 40 分までであった。蒸らし時間を含めた炊飯所要時間では、平釜で 22 分～53 分、竪型炊飯器で 18 分～80 分であった。米粒の場合完全なでん粉の糊化は 98°C でさえ 20 分を要するというから、18 分などの炊飯時間ではおいしい米飯が炊きあがるはずはないと考えられる。炊飯量に比較して、炊飯器具の能力が小さい時には無理な炊飯をやむを得ず行なう事が考えられるので、1 日のうちの 1 食の最大炊飯量と炊飯器具の能力の最大量とを

比較したところ、蒸気の場合平釜と三重釜では平均 2.2 回転、竪型炊飯器で 1.5 回転させて使用しており、ガスの場合は平釜で平均 2.3 回転、竪型炊飯器で 2.6 回転であった。また、4 回転以上させなければならない所が 17 施設もあり、9 回転させている所さえあった。このような施設では、昼食時間といっても時間的に巾がある場合であろうと考えられる。炊飯時間から考えてもそれでは不可能だからである。また、そのような施設では当然炊飯時間は短かく、加熱時間 18 分～19 分、蒸し時間を含めても 22 分～28 分で炊飯をおこなっていることがわかった。

炊飯を行なう人については、決まった人が炊飯するが 64 施設 (54.7%)、誰でも炊くが 74

施設(40.2%)であった。また炊きあがった米飯についての問題点としては、表8のよう炊きむらがあるというのが最も多く25施設、ね

ばりがない、こげやすいがそれぞれ13施設であった。

表8 米飯についての問題点

	こげやすい	水っぽい	ねばりがない	炊きむら	しんがある	米がたたない	計
蒸気		2	4	6	1	1	14
ガス	11	4	8	12	2	5	42
プロパン	1			3	1		5
蒸気・ガス		1	1	3		1	6
蒸気・プロパン				1	1		2
計	12	7	13	25	5	7	69

以上の集計結果によって集団給食施設における炊飯方法には、定まった方式はなく、同じ種類の炊飯器具を用いている場合でも非常に違った方法で炊飯していることがわかった。

これらの調査表から受ける感じとして、各施設とも試行錯誤によって各自に炊飯方法を定めていること、従ってその方法の優劣などは非常に差があり、かなり無駄なことがおこなわれているようである。

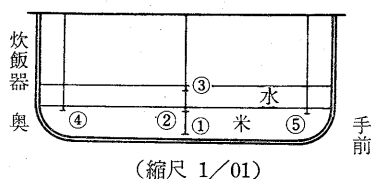
III. ガス型炊飯器による大量炊飯についての実験

1) 実験方法

ガス型炊飯器(1斗5升炊き)3段式を用い、図1のように中釜の内部5カ所の温度変化を5点切換えの熱電対を用いて30秒間隔で測定した。炊飯器の蓋は特に断らない時は閉じており、中段のガスのみ点火し、使用していない上下の中釜は取除いて炊飯した。上部の換気口は加熱中は開き、消火直後に閉じた。

使用した米は昭和40年度新潟県産米「越ひびき」を精米したもので水分14%のものであった。洗米は5回行ない水量を一定にするため

図1 中釜内の熱電対配置図



10分間水切りし、その後水量を計ってその水に60分間浸漬した。その時の米粒の水分は31.1%であった。

各回の実験で5kgの米を炊くことにしたが例外として2kgと9kgの炊飯もおこなった。

水の割合は容量比で0.9 1.0 1.1 1.2の4種とし加熱時間はできるだけ同じ条件として強火20分、中火5分、弱火5分、蒸らし時間20分とした。例外として加熱不足の場合として強火15分としたものもある。

以上の炊飯条件を基礎として、中釜のふたの有無、炊飯器のふたの有無等の条件の違いによって影響される内部温度と得られた米飯について水分、吸水率、膨脹容積、官能による味の検査を行なった。水分はKett赤外線含水率計を

用い、吸水率は炊飯米の重量／使用米の重量、膨脹容積率は炊きあがりの高さを測定し容積に換算した。官能検査は約10人のパネルによった。

2) 結果ならびに考察

(1) 中釜内の温度の変化

実験1 強火20分、中火5分、弱火5分、蒸らし時間20分で炊いた場合、

米は5kgとし水加減を米との容量比で0.9

1.0 1.1 1.2の4種とした。それぞれ上記の加熱時間で炊いた時の内部温度分布の変化を示したものが図2～図5である。これらを比較すると、全般に第5点すなわち手前側の温度がいずれも最もゆっくり上昇しており、また水量が多くなるにしたがって中心部などの温度の上昇もゆるやかになる。第5点の温度上昇が緩やかなことは炊飯器の蓋の断熱が悪いためか、ガスの火口の分布が悪いためと思われ、炊飯器設計上注意すべきことと考えられる。20分間の強火炊きを行なうならばそれまでに釜内の温度がなるべく均一に100°C近くまで上昇することが望ましく、この条件を満すものは水の容量比1.1のものであった。水容量比1.2のものでは、No4、No5点は20分後も90°Cに上昇したのみである。水容量比0.9、1.0のものでは他の点の温度は早く上昇するにかかわらず、No5点の温度上昇はおそくなっている。これらの実験は各1回の測定結果ではあるが4回の実験に一定の傾向が見られることから、これらの結果には大きな誤りはないと思われる。なお、この実験で温度95°Cに達したときに沸騰の現象が見られた。一般的に沸騰状態に達するまでの時間が幾分長く15分を越えるものが多かった。水容量比の大きいものはそれだけ釜内の全量が多いため温度の上昇に時間がかかる。それで、水

容量比の適否は炊飯器の熱源の大きさによっても異なってくると思われる。

炊きあがった米飯の官能的な検査では水容量比1.1が最もよい状態に炊けており、水容量比1.2も少しやわらかいがよく、次いで水容量比1.0がよかった。

実験2 強火15分、中火5分、弱火5分
蒸らし時間20分で炊いた場合

水容量比1,1 1.2の2種について行なったが温度上昇は図6、図7のような結果を得た。

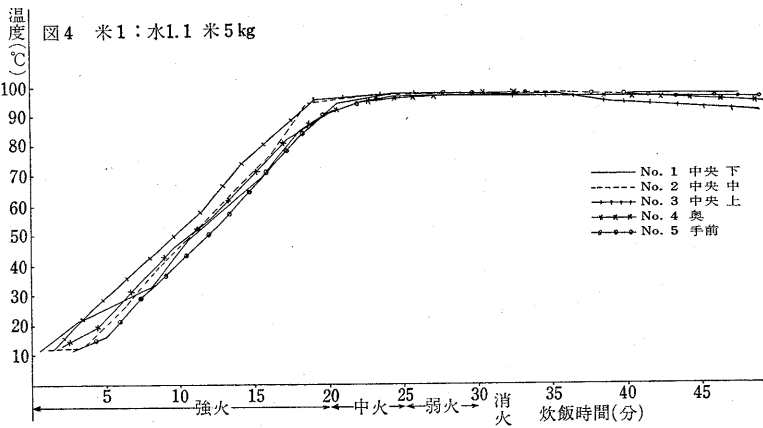
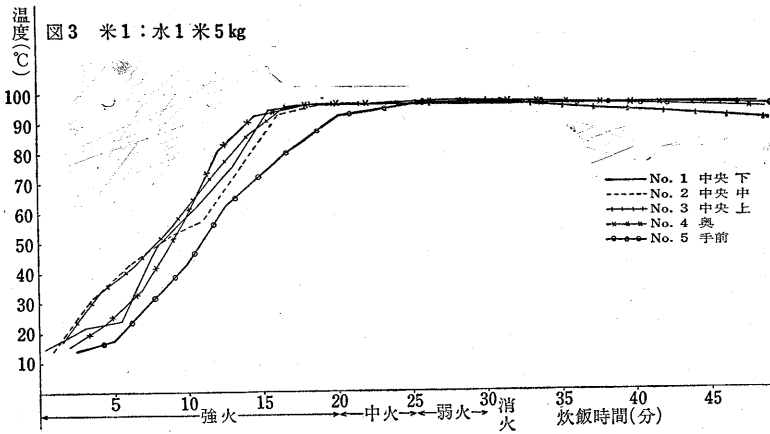
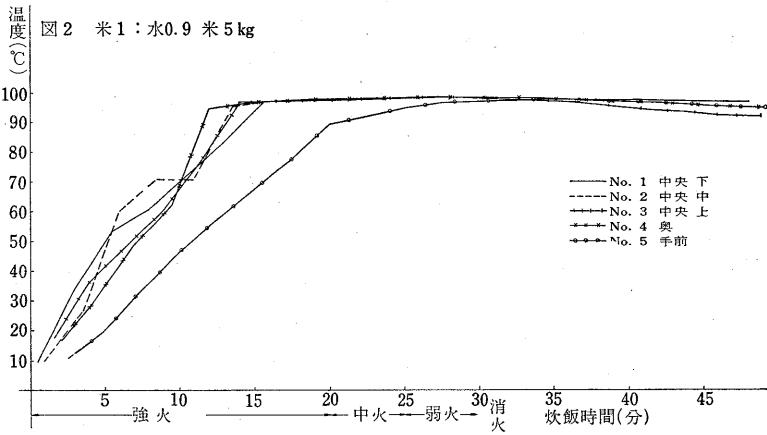
ともにNo5点の手前の温度が十分に上昇しきらないうちに消火するような結果になっている。米飯はまだ十分に糊化されていず、いわゆるしんが見られ、加熱の不足があきらかに見られた。

実験3 中釜のふたの効果について

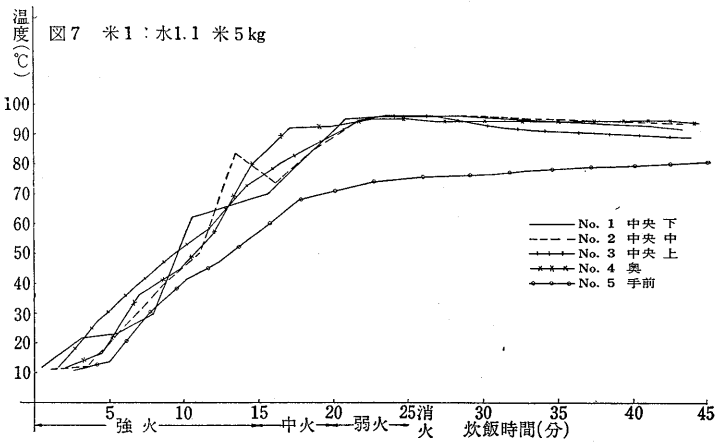
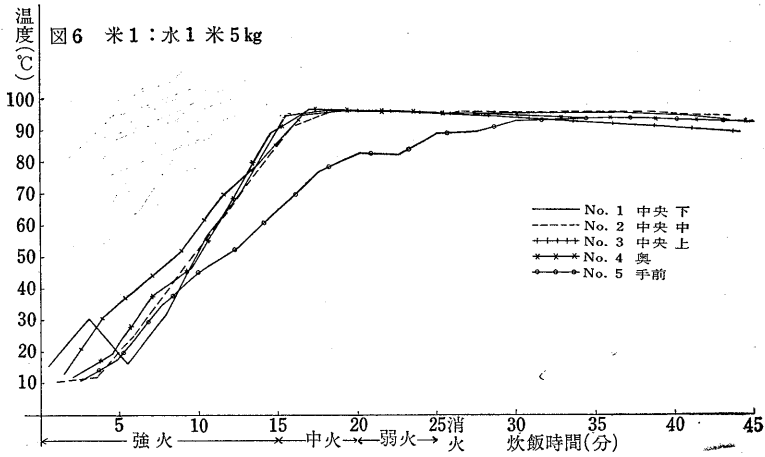
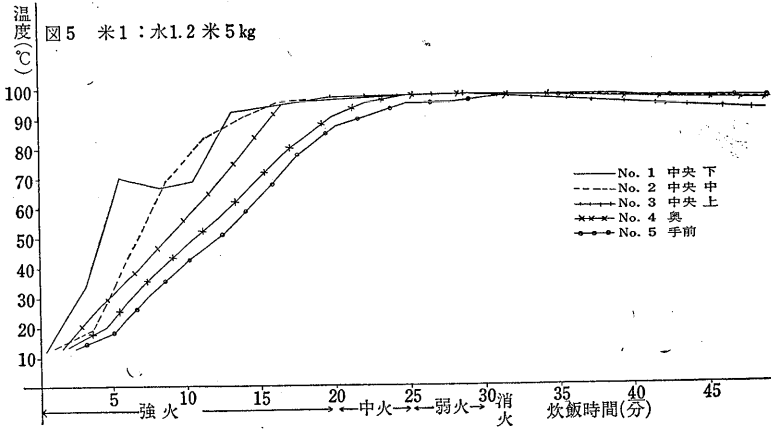
以上の実験ではガス型炊飯器の場合は消火後比較的熱は逃げず高温に保っている。

No3の一番上部の温度だけが、いずれも5～6°C低下しているのみであった。これは中釜の蓋の働きか、または型炊飯器の断熱性のためと考えられる。炊飯用の釜には厚い木製のふたが用いられているが、これは断熱効果があり、また水分を吸収して水滴を落さないという利点があるが、金属製の蓋の場合、温度がさがると内部の壁に水滴ができその水滴は米飯の上におちて、水っぽいまずい飯になると考えられる。そこで蓋の効果をしらべるために、水容量比1.1として中釜のふたをしないで炊飯して得た結果が図8である。加熱時間は実験1と同じである。図4と比較すると中釜のふたがない場合は90°Cまでしか上昇せず、必要な沸騰はできなかったと考えられる。しかし消火後の温度の下降は比較的少なく、蓋の有無は消火後の保温には関係はないようである。

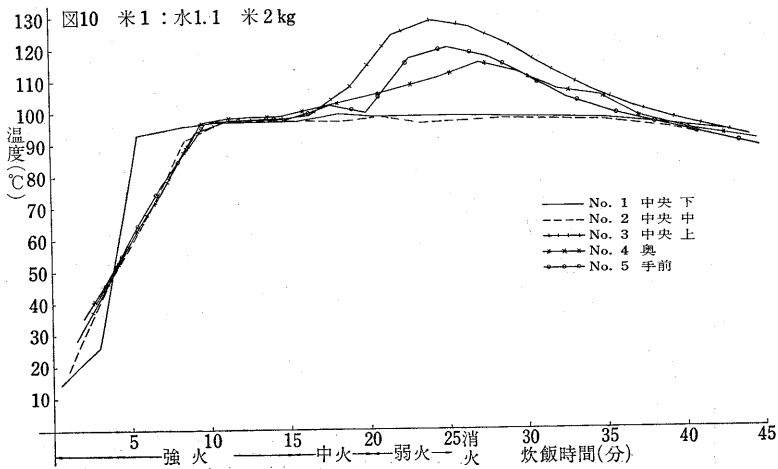
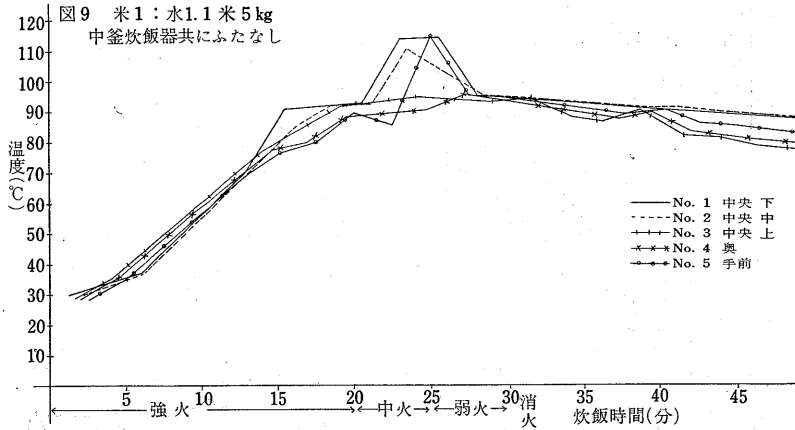
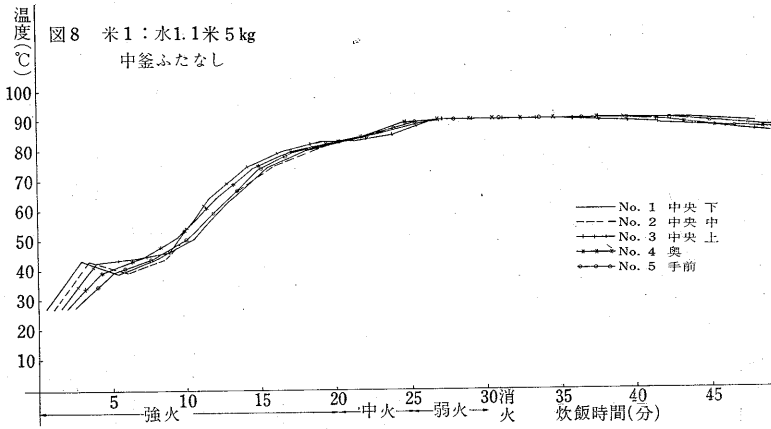
立正女子短大研究紀要

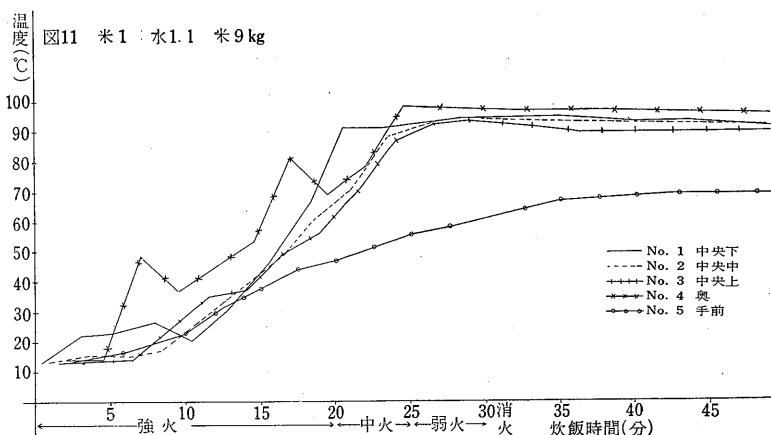


集団給食における加熱調理の研究



立正女子短大研究紀要





これは炊飯器が密閉式なので断熱性が大きいためであると考えられる。しかし蓋がないために温度上昇が不十分で対流がうまく行なわれなかったうえに、上部からの水分の蒸発がはげしいために蒸発熱の損失が多く、しかも上部の蒸発は消火後もつづくため上部の米飯は干飯のような状態になり膨潤もなかった。水分測定では46.6%で実験中最も少なかった。これらの状態から中釜のふたの効果は、ガス型炊飯器においては内部温度の保温というよりも、異物の混入の防止、水分の蒸発を防ぐことにあるようである。

実験 4 中釜の蓋をとり、炊飯器のふたも開けた場合

次に炊飯器の蓋の効果をしらべるために、中釜と炊飯器との両方のふたを開けて炊飯したのが図9である。炊飯条件は実験3と同じである。水分の蒸発は実験3よりも大きいために水分の不足が起り、下部から焦げてきており、温度は下部 114°C、内部も 110°C まで上昇している。上部は干飯のようになった。しかも炊飯器のふたが開いていると温度の下降が大きく、上部では 10°C 以上さがっている。このことは

開放性の炊飯器、すなわち平釜ではふたの断熱が重要な役割をもつことを示している。

実験 5 炊飯量を少なくした場合

図 10 は米 2kg を水容量比 1.1 で炊いたものである。炊飯量が少ない場合はこのように10分で 97°C ~ 98°C に達して沸騰していることがわかる。下部の焦げが余りひどいので加熱時間を5分間短くしたが、上部の温度は最高128.5°C、手前側で 120°C、奥側で 115°C となり表面が焦げて色がついていた。中央の下と真中は温度は上昇していないが、これは底から 1cm と 4cm の位置で水分が残っているためで一番底の焦げかたは非常にひどく、沸騰した穴から上部の方に焦げたいろが移っていた。このことは加熱時間または加熱量は炊飯量と密接な関係があるものであるから、一般的な概念として何分加熱がよいというようなことは誤りであることを示し、むしろ沸騰後の時間を規準にする方がよいように思われる。

実験 6 炊飯量を多くし張り釜にした場合

図 11 は米 9kg を水容量比 1.1 でおなじようにして炊飯したものである。これはいわゆる「はり釜」といわれる状態をしらべたものであ

るが、強火 20 分の加熱では内部温度の一番高い上部で 85°C、一番低い手前側では 47°C でいずれも沸騰していない。対流がゆっくりとされているので各部分の温度に差があり、また手前側では火の廻りが非常に悪く 70°C 以上には上昇しなかった。でん粉の完全な糊化は望むことはできない。火加減は同じであっても水加減、炊飯量、ふたの有無により沸騰までの時間および水分の蒸発、内部温度変化も異なることがわかった。

(2) 炊きあがった米飯の状態

以上の実験について吸水率、膨張率、水分、官能の検査の成績を表わしたものが表 9 である。表中、水分で上とあるのは炊きあがった米飯の上部を、中は内部の部分、下は底部の米飯の水分を測定したものである。

実験 1~4 は米 5kg を用いての炊飯であるが、実験 1 において水容量比 0.9、1.0 の 2 つは吸水率、膨張容積も少く上部の水分含有量が少くやや固めであったが、水容量比 1.1 のもの

表 9 炊きあがった米飯の状態

	米の重量	水の容量比 および 炊飯条件	炊飯前 (米+ 水)重 量	炊上り 飯重量	加熱 による吸 水率	膨張 容積 比率	水分			官 能 検 査
							上	中	下	
実 験 1	5 kg	0.9 (強 20, 中 5, 弱 5)	10.950	10.270	2.05	2.11	54.5	58.0	59.3	上部 やや固め 中 まあよい 下 きつねいろのこげめ
	5 kg	1.0 "	11.450	10.670	2.13	2.12	52.6	59.1	62.5	上 やや固い 中 よい 下 少しやわらかいがよい少しこげめ
	5 kg	1.1 "	12.150	11.770	2.36	2.26	57.2	57.7	65.2	上 よい つやがある 中 非常によい 下 少しやわらかいがよい
	5 kg	1.2 "	12.550	12.170	2.44	2.18	57.8	61.6	65.1	上 よい 中 よい 下 大分やわらかい
実 験 2	5 kg	1.0 (強 15, 中 5, 弱 5)	11.450	10.970	2.20	1.94	56.8	62.2	63.3	上 少し固い 中 少しやわらかいが中に固いのがまじって 下 いる 水っぽい
	5 kg	1.1 "	12.150	12.170	2.43	2.24	55.4	66.2	65.2	上 しんがある 中 十分 α化されていない感じ 下 水っぽい
実 験 3	5 kg	1.1 中釜ふたなし	12.150	11.470	2.29	1.92	46.6	61.0	60.5	上 干飯のように固い 中 まあよい 下 やややわらかく少しこげめ
実 験 4	5 kg	1.1 中釜, 炊飯器共に ふたなし	12.150	11.270	2.25	2.07	47.3	60.8	59.0	上 干飯のように固い 中 まあよい 下 こげている
実 験 5	2 kg	1.1 (強 15, 中 5, 弱 5)	4.850	3.820	1.91	1.61	52.0	59.0	40.5	上 表面までこげめ においあり 中 こげている いろがついている 下 一部炭化 こげひどい
実 験 6	9 kg	1.1 (強 20, 中 5, 弱 5)	21.850	21.470	2.39	1.73	56.8	64.4	70.5	上 α化されておらず白い部分あり 中 十分米粒がのびていず 下 粒がつぶれて水っぽい

からは吸水率も高く、膨張容積比率も高く上部の水分含有量も前の2者よりも高い。また味、外観もよい飯が得られている。水容量比1.1と1.2を比較すれば1.1の方が幾分よいようである。しかし前述した温度上昇の状態より見ると1.2のものが1.1より劣った理由として、熱源の容量による影響も考えられるので、この実験において1.1の容量比がよいということもこの炊飯器の条件においてのことと考えなければならぬ。実験2の成績は水容量比1.0では上部の水分量は比較的多いのに、中部、下部の水分が少く1.1のものでは上下の差がひどい。これは加熱が十分でないことを示している。実験3と4は蓋をしないときの実験であるが全般に水分が少いうえに特に上部の水分が著しく少い。むしろ上部は乾いてしまっている状態である。実験5と6は米の量を変えて行なったものであるが米の量は、熱源の容量とも関係があるため、各炊飯器についてその熱源に応じた最適の量があることを示している。ただし少量の飯を炊く場合、前述の容器内の温度変化に示されたようにはじめの強火時間を少くすればよく炊けたと思われる。炊飯のさいの火加減の指導は米の量との関係において示さなければならないことがわかる。

IV ま と め

米の炊飯については、いろいろのことがいわれているが一定したものはなく、必ずしも最良のものがわかっているわけではない。

集団給食施設117施設からの回答についてしらべたところその方法は種類が多く、単なる器具の相異だけではなく、水への浸漬時間、加熱時間が異っており、一定の方式はなく多くの施設で試行錯誤によっておこなわれていることが

わかった。

大量炊飯についての実験を、3段式型ガス炊飯器によって行なった。この炊飯器の熱源、その他の条件のもとでは、5kgの米を炊いた場合、水容量比が1.1であることが最もよく強火時間20分、中火5分、弱火5分の場合がよかった。中釜の蓋および炊飯器のふたは、よい米飯を炊くためには必要なもので、これがないときは、中釜からの水の蒸発が多く上面は干飯のように乾燥してしまう。強火20分の加熱は米量が5kgの場合には最少の必要時間であるが、米量が少い時はそれに応じて短くする必要がある。以上を通じて米の炊飯は100°Cに近い温度にあげるまでに必要な時間とそれ以後約30分間温度を下げないことが必要であることがわかる。それで、ただ水加減、火加減のみを指示することは無意味であることがわかった。

終りにこの研究をおこなうにあたり、終始親切に御指導くださった労働科学研究所の高木和男先生に厚く御礼を申しあげる。また御多忙中回答を寄せられた各集団給食施設の担当者のかたがたに感謝する。

文 献

- 1) 岡崎桂一郎：日本米食史 糧友会 昭和5年
- 2) 日本農業技術発達史 第2巻 中央公論社 昭和34年
- 3) 森本六爾：日本農耕文化の起源 葦芽書店 昭和16年
- 4) 桜井 秀, 足立 勇：日本食物史 雄山閣版 昭和9年
- 5) 古事類苑 飲食の部 P 345 古事類苑刊行会版 昭和6年
- 6) " P 355

立正女子短大研究紀要

- 7) " P 355
- 8) " P 369
- 9) " P 357
- 10) 桜田一郎, 北野登志雄, 瀧野桂六: 理
研彙報 14 361 (1935)
- 11) 熊田ムメ: 栄養と料理 32 (2) 204
(1966)
- 12) 伊香田鶴子, 渡橋クニコ: 家政学研究
8 (1) 25 (1961)
- 13) 加藤寿美子: 家政学雑誌 14
(5) 323 (1963)
- 14) 松本企世子, 松浦宏之: 家政学雑誌
11 (6) 452 (1960)
- 15) 高岡, 石橋, 藤本: 家政学雑誌 9
4, 171 (1958)
- 16) 奥田富子, 中浜信子, 田原久子: 家政
学雑誌 9 2, 86 (1958)
- 17) 坂入和彦, 寺田和子, 浜田しづ: 立正
学園女子短大研究紀要 4 15 (1960)
- 18) 奥田富子 他: 家政学雑誌 9 2,
86 (1958)
- 19) 中浜信子; 田原都久子: 家政学雑誌
10 2, 88 (1959)