

---

 講 座
 

---

## 自動炊飯器の変遷

松本幸男\*

ご飯を炊くということは、誰にでも簡単に出来る調理であると考えられやすいが、それは現在では自動炊飯器が普及しているからであり、実際にはそれほど簡単なことではない。

自動炊飯器が出現する以前の主婦にとって、ご飯を炊くということは、朝早く起き、かまどに火をつけて、ふきこぼれや黒焦げに気をくばりながらの、一大仕事であり、失敗することも多かった。

昭和30年、間接炊きの自動式電気釜が発売されたとき、スイッチ一つで誰にでも簡単にご飯が炊ける便利さに日本中が驚いてから、早くも30年近くになる。

この間、電気釜にも種々の改良が行なわれるとともにガス炊飯器、ジャー兼用電気釜の出現もあり、現在では夜セットしておけば、寝ている間にご飯が炊け、しかも食べごろの温度に保温され、いつでも温かいご飯が食べられる時代に変化してきた。

30年間の自動炊飯器の歴史の中で主な商品をあげると次のようなものが考えられる。

- 昭和30年 国産第1号自動式電気釜(間接炊き)発売
- 昭和31年 直接炊き電気炊飯器発売
- 昭和35年 自動保温式電気釜発売
- 昭和36年 タイムスイッチ付発売
- 昭和42年 フッ素加工鍋付電気釜発売
- 昭和47年 電子ジャー炊飯器発売
- 昭和53年 かまど炊き風電子保温釜発売
- 昭和54年 ・かまど炊き風2度炊き電子保温釜発売  
・マイコン採用ジャー炊飯器発売
- 昭和56年 圧力式炊飯器発売

この中で、特筆すべきものは、昭和30年の国産第一号自動式電気釜の誕生、昭和47年電子ジャー炊飯器の誕生、昭和53年かまど炊き風電子保温釜の誕生と思われる。

\* 東京芝浦電気 名古屋工場 家庭機器部 第一開発担当課長

即ち、自動式電気釜の誕生により台所に一大革命が起き、電子ジャー炊飯器の誕生により、それまでの炊く機能本位の電気釜から、炊飯から保温迄一連の機能を備えたジャー兼用電気釜が自動炊飯器の主流を占めるようになった。またかまど炊き風保温釜の誕生により、それまで使い易さ、便利さを追求してきた自動炊飯器の歴史が、美味しさの追求という炊飯方式の変革にまで溯った、炊飯の本質追求へと変わって行ったように思われる。

ここで自動炊飯器の変遷を見る上でも、かつ今後の改良を予測する面からも重要となる、ご飯を得る為の調理過程を分析してみると、次のような種々の過程がある。

## 炊飯の各種工程分析

## 1. 米の保存

必要な時に、いつでも米が取り出せるように、通常、米ビツや専用ケースにて常温保存されている。

## 2. 米の計量

必要な量のご飯を得る為の米の計量で、一般に米ビツや、炊飯器に付属された計量カップで行なわれている。

## 3. 洗 米

米についているヌカとか、ゴミを洗い流す過程で、美味しいご飯を得る為の重要な工程の一つである。特に第1回の水洗は手早く処理することが大切である。

## 4. 浸 漬(ひたし)

加熱前に米粒に十分水を吸わせる過程であり、これが不十分であると炊飯加熱時に、米粒表面に水および熱の不良導体に近い糊層が出来、内部迄均一なご飯が得られず、食味としても劣るご飯となることが確かめられている<sup>1)</sup>。

米粒への水の吸水は、洗米後約30分間に急速に行なわれ、約2時間で飽和状態となる(表1)。

もちろん吸水速度、吸水量は、水温や米の品種によっても異なるが、通常炊飯前に1時間以上の浸漬時間が必

自動炊飯器の変遷

表 1. 白米の浸漬の水温および時間別の吸水率 (%)  
(松元, 調理科学)

時間 水温	10分	20分	30分	60分	90分	120分
5°C	15.55	18.89	25.40	26.97	27.46	28.57
20°C	18.09	23.96	25.71	28.09	28.25	28.57
30°C	25.87	27.93	28.32	29.04	29.37	31.27

要である。最近の自動炊飯器の中には、この工程を自動的にこなすようにしたものも出現している。

5. 加熱 (火加減)

澱粉をα化する為には、水と加熱が必要である。単に澱粉のα化だけなら65°C以上で起るが、美味しいご飯を得る為には、加熱温度、加熱時間、加熱スピード、加熱時の各部の米の昇温状態などが微妙な影響を与え、炊飯の最も大切な過程である。加熱温度と加熱時間については、従来からいわれている98°C 20分が、炊飯には不可欠である。

美味しいご飯を炊く為には昔から言われている「始めちよろちよろ、中ぱっぱ、じわじわどきに火をひいて、赤子ないてもふたとるな、そこへばばさまとんできて、わらしべ一束くべまして、それでむらして出来上り……」という炊き方もこの加熱過程を言ったものである。

米が水と共に加熱され、米粒が水を完全に吸水すると、米への熱の伝達が悪くなり、内鍋底面が図1のごとく急激に上昇する。

自動炊飯器は、この鍋底の温度上昇をバイメタル等で検知して、加熱を自動的に止めるようにしたものである。

炊飯において、加熱が終わった後の蒸らしも非常に大切な過程で、通常15分以上必要である。

文献的には、蒸らすということは澱粉の糊化が終わった後、フリーの水分が安定するのに必要な温度と時間であ

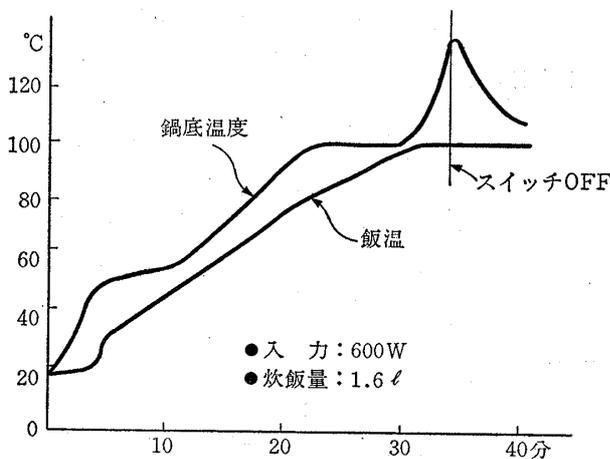


図 1. 炊飯中の鍋底部温度上昇

ることが言われている。

また従来より、電気釜の上手な使い方として、蒸らし期間中に再び自動スイッチを「ON」にすることにより、美味しいご飯が炊けることが経験的に知られているのも、昔からの言い伝えの「わらしべ一束」に相当する過程で、十分な蒸らしを行なわせる手段である。“2度炊き付保温釜”の誕生は、この理由によるものであり、今後一段と、より美味しい飯を得る為には、加熱過程の改良が行なわれるものと考えられる。

6. 保温

炊き上がったご飯を保存する工程で、出来るだけ長時間、良質のご飯を維持することが望まれている。“ジャー兼用電気釜”は、この過程を電気釜内に組み込んだ商品で、今後保温性能の改善が追求されると思われる。

7. 炊飯器の手入れ

次の炊飯に備えて、内鍋、蓋などの清掃工程、でフッ素加工鍋付電気釜の誕生により一段と簡単になった。

以上が、ご飯を炊く過程の概要であるが、かかる種々の工程の中で、自動炊飯器と呼ばれるものは、少なくとも加熱工程中の、米粒が完全に水を吸水した時の鍋底の

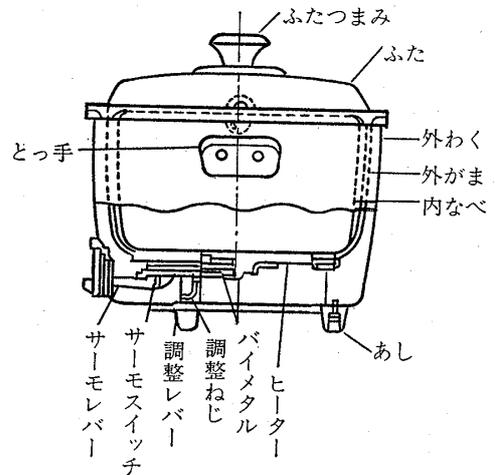


図 2. 間接加熱式電気釜の構造

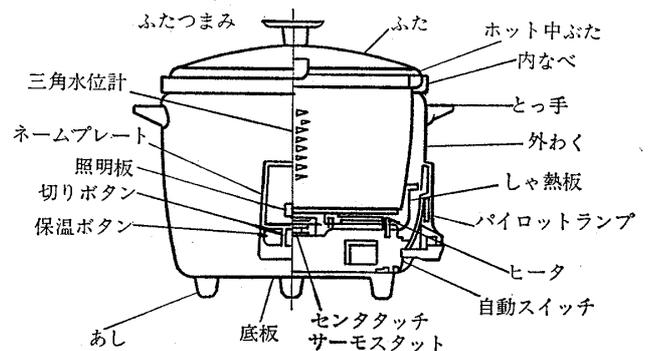


図 3. 直接加熱式電気釜の構造

温度上昇を検知して、自動的に加熱を停止する機能を備えたもので、昭和30年に発売された間接式電気釜が最初である。

以下、先に述べた自動炊飯器の変遷過程を見てみると、自動炊飯器の歴史は、加熱工程の改良と、自動的に行なえる工程の拡大といっても良い。

自動炊飯器30年間の進歩

図2に間接式電気釜の、図3に直接式電気釜の構造図を示す<sup>2)</sup>。間接式電気釜は、外がまと内なべの間に水を入れ、内なべを間接的に加熱して炊飯を行うもので、外水の分だけやや時間がかかるが、焦げつきがなく比較的柔らかいご飯を炊き上げる。

昭和31年に発売された“直接炊き電気釜”は、内なべが直接熱板の上へのせられて加熱されるもので、間接式が外がまと内なべの間に水を入れなければならない点を改良したものである。

昭和35年に発売された“自動保温式電気釜”は図4に示すように自動スイッチと並列に、保温ヒーター（30～50W）を接続することにより、炊き上がったご飯を70℃近辺に保つことができるようにしたもので、炊飯後3～4時間は温かいご飯が食べられることが消費者に受けて、電気釜の普及に寄与した。

昭和36年に発売された“タイムスイッチ付電気釜”は図5に示すように、炊飯ヒーターと自動スイッチに直列にタイマーモータを接続し、タイマーモータに並列にタイマーセットした時間が経過後閉じられる接点部が設けられている。この為、夜寝る前にタイマーをセットしておけば、朝炊きたてのご飯が食べられるようになった。タイマーと連動して使えることは、ガス釜にない電気釜の特徴で、使い易さが一段と向上した。

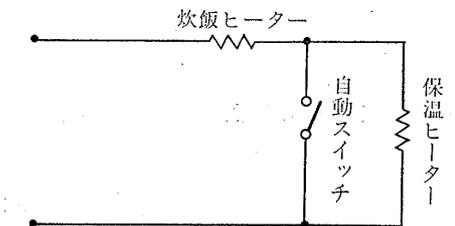


図4. 自動保温式電気釜

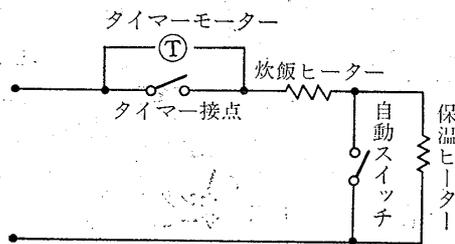


図5. タイムスイッチ付電気釜

昭和42年に発売された“フッ素加工鍋付電気釜”は、手入れの工程を容易にすることを狙った商品で、ご飯のこびりつきが無くなった為、内鍋の清掃が非常に簡単になりその後の電気釜の主流となった。

自動炊飯器ではないが、昭和45年に“炊いたご飯を長時間保温するだけの電子ジャー”が発売され、朝炊いたご飯が夜まで温かく食べられる便利さが認められて爆発的に普及した。

その後、昭和47年に電気釜と電子ジャーを一体に組み込んだ、“電子ジャー炊飯器 (JIS: ジャー兼用電気釜)”が発売され、炊いたご飯を移しかえる必要もない便利さがユーザーに受けて、年々着実に需要が伸び、今やガス炊飯器も含めた自動炊飯器の主流となり、70%近くの構成比率を占めるようになった(図6)。

“電子保温釜”の構造は、図7に示すように、従来の電気釜の機能に保温機能を付加する為、本体全周に保温の為の断熱材が配設され、かつ内蓋の「つゆ」つきを防

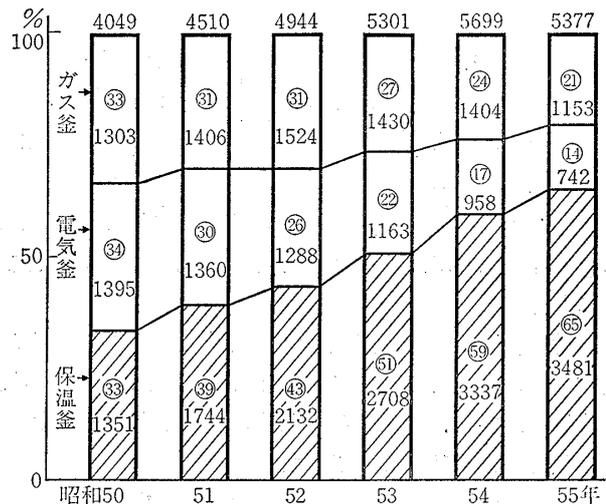


図6. タイプ別自動炊飯器の構成比率

—単位：千台，○囲みは構成比：％—  
(資料：電気工業会，ガス工業会)

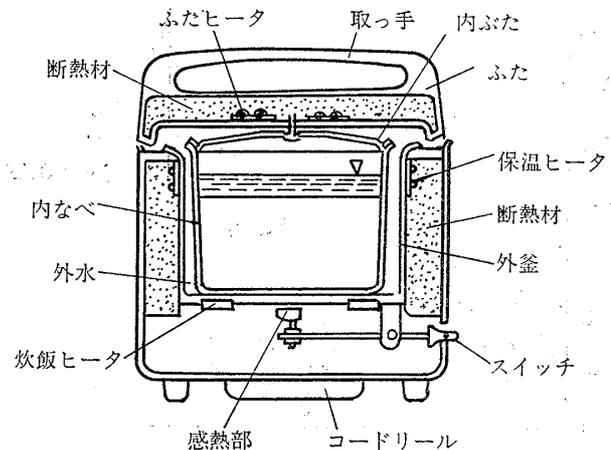


図7. 間接炊き保温釜の構造図

## 自動炊飯器の変遷

ぐ蓋ヒーターと、内鍋の周囲から暖める為の胴ヒーターと、一定の温度を保つ為の温度コントロール装置が新たに付加されている。保温温度については、日本工業規格 JIS C 9212 に定められた内容にしたがって製作されており、米飯の各測定箇所の温度が $71 \pm 6^\circ\text{C}$ になるよう温度コントロールされている。

昭和47年を境に、自動炊飯器の歴史も“ジャー兼用電気釜”改良の時代へと移ったが、いずれも従来からの炊飯方式（間接炊き、直接炊き）と変らない一部改良でしかなかった。

昭和53年に当社が、先に述べた加熱過程における、米各部の温度上昇の分布に着目して開発した“かまど炊き風電子保温釜”を発売することにより、自動炊飯器の歴史も、より美味しいご飯の炊き方の追求へと一大変化を生じた。

これまでの炊飯方式（間接式、直接式）では、ご飯の炊きあがった時点で、下部のご飯は水分が多過ぎてやわらかくなりすぎ（いわゆるグチャの状態に近い）、上層部は水分不足でペサついた状態となることが指摘されていた。これは米の入っている内なべの下層部が先に高温に熱せられ、下層部の米が上層部より早く水分を吸水して膨張し、吸水による水面の低下と合まって、上層部の米は未だ十分吸水が終らないうちに水面上に出てしまい水分不足となることが原因だといわれている。

## 美味しいご飯の追求

これに対し昔からの“かまど”で炊くと、図8に示すように、炎が釜の底部から側面にもまわるので、熱せられた水（湯）は、図に示すような周囲から中心部へと循環する対流を起し、ご飯の上層部の温度が中央部、低層部よりも早く上がり、沸騰も早く始まる。したがって米の水分吸収も上層部が早く始まり、順次、中層部、下層部へと進んで行く為、早く水面上に出る上層部の米も十分吸水し終っており、上から下まで含水率がほぼ同じ、

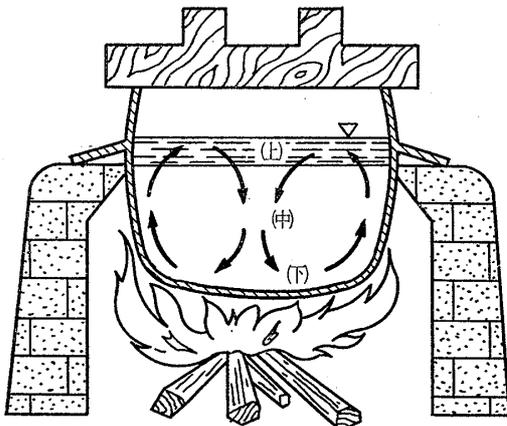


図8. “かまど”

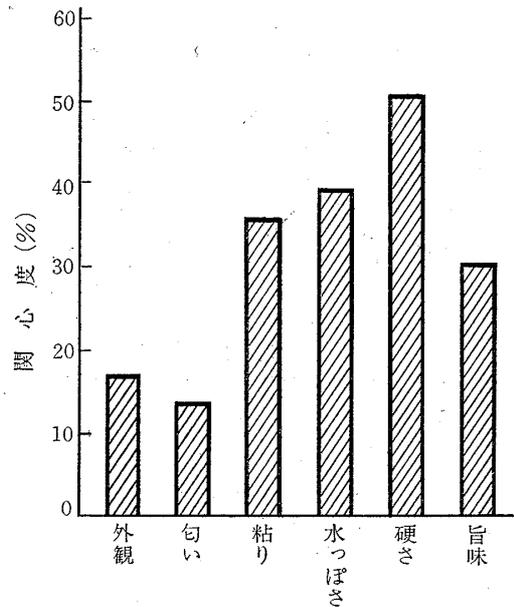


図9. 食味特性関心度

均一でむらの少ない、美味しいご飯が得られる。

ご飯の味に関する要因も種々評価されているが、図9に示すように、硬さ、水っぽさが最もウエイトが高く<sup>8)</sup>、均一に炊き上がったご飯が美味しく感じられることを裏づけている。

図10に、従来の炊飯方式の場合の各部の米の温度こう配を、図11に、“かまど”で炊いた場合の温度こう配を示す。両図より、米各部の温度こう配が正反対であることがわかる。

“かまど炊き風電子保温釜”は、この“かまど”の炊飯原理をとり入れ、内鍋の中の上層部の温度が早く上昇するよう工夫を凝らしたもので、図12に構造図を示す。内鍋は“かまど”の釜と同じように上端部で支えられ、ぶらさがった状態で、熱源であるシーズヒータとは接触していない。シーズヒータは、長寿命の特殊ステンレス鋼製で表面温度約 $750^\circ\text{C}$ で赤熱し、内鍋の外周底部へ効率の良い輻射加熱をすることにより、“かまど”における炎のような効果を生じて、鍋内の水の対流を“かまど”と同じように周囲から中心部へ向けて起させることを可能としている。ご飯の上層部から温度が上がっている様子は、図13に示す各部の温度こう配で明らかで、“かまど”炊飯と同じように、ふっくらと均一なご飯が得られる。

昭和54年には、昔から美味しいご飯を得る為に手動で行なわれていた、自動スイッチが切れて約5分後に再びスイッチを入れる工程を自動式にした、“かまど炊き風2度炊き保温釜”の発売を見ると共に、昔から言い伝えられている“始めちょろちょろ、中ぱっぱ……”の加熱方法を、マイクロコンピューターで制御させたマイコン

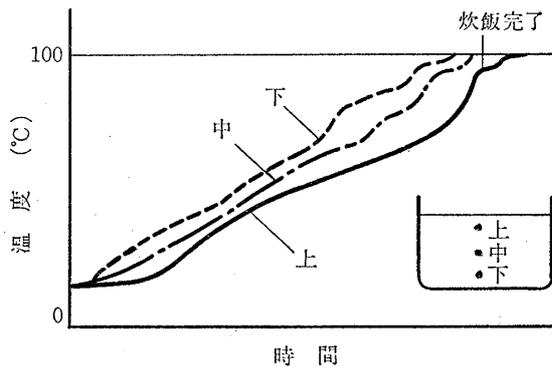


図 10. これまでの炊飯方式で炊いたときの各部の温度こう配

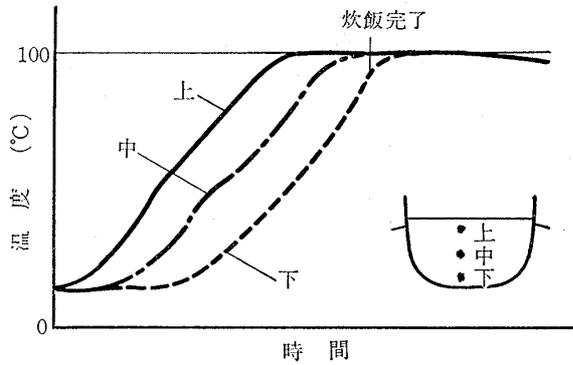


図 11. “かまど”の釜で炊いたときの各部の温度こう配

採用ジャー炊飯器が発表された。いずれも加熱過程の改善を行なったもので、より美味しいご飯を追求したものである。

昭和56年には圧力を上げ107°C近くに加熱してご飯を炊く、“本格圧力式炊飯器”の発売があり、一段と美味しいご飯の炊ける自動炊飯器の開発に拍車がかかってきている。

以上、自動炊飯器30年の変遷について一瞥してきたが、47年のジャー兼用電気釜、53年の“かまど炊き風保温釜”の誕生を契機に、新しい炊飯方式や、加熱過程の改善が進んでいることが判る。今後共マイクロコンピュータなどのエレクトロニクス化が進む中で、増々この傾向が強まると思われる。また一方で炊飯工程の自動化拡大

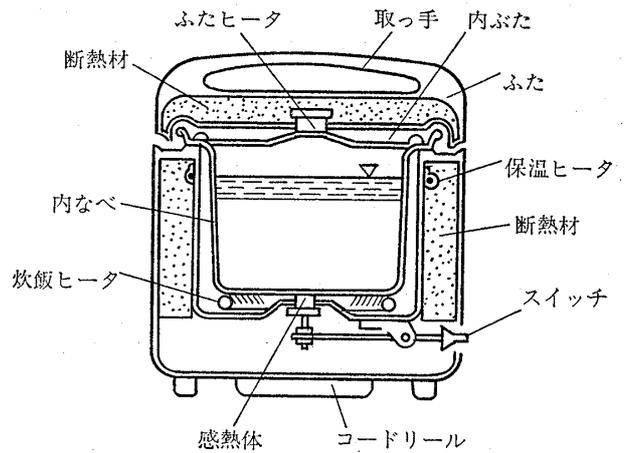


図 12. 「かまど炊き風」保温釜の構造図

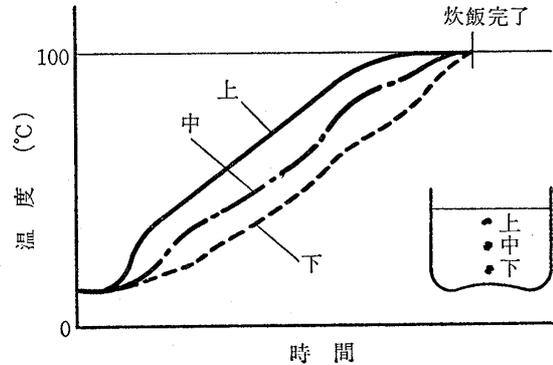


図 13. 「かまど炊き風」保温釜で炊いたときの各部の温度こう配

を狙った商品（例えば全自動炊飯器）の出現も一段と身近になるものと思われる。

いずれにしても、米飯が主体の日本において、より美味しいご飯を、より簡単に得られる自動炊飯器の誕生に向けて各方面の努力が続けられている。

引用文献

- 1) 松元文子：調理科学，Vol. 3, No. 2 (1970)
- 2) 家庭の電気工学：オーム社
- 3) 中野和子，光武元子，二木栄子：家政学雑誌Vol. 28, No. 1 (1977)