

Steel Landscape

鉄の点景

電気炊飯器

米飯を炊く調理器具である電気炊飯器は、米飯を主食とする日本では、必要性も普及の度合いも高い。近年、ますます高性能化が進む電気炊飯器について、各社が独自の技術を打ち出している内釜の素材を中心に紹介する。



スチーム IH ジャー炊飯器 SR-SJ101 (パナソニック)。高い発熱性と断熱性を持つ「大火力電釜」を搭載、炊飯時の蒸気を再加熱し吹き込む「スチーム炊飯」等の機能を持つ新鋭機種。

■国内のニーズに合わせ進化する、日本の炊飯器

炊飯器が普及しているのは、日本、中国、韓国が中心である。その他にも米を食する地域はあるが、米の品種の違いや、米を「炊く」(炊干し法) のでなく、茹でて湯を切る「湯取り法」であったりという調理法の違いから、炊飯器には適さない。

さらに、同じ「炊く」のもであっても、地域による嗜好の差がある。日本では芯を残さずふっくらと、粘り気を保って炊き上げた米飯が好まれ、「美味しいご飯」への要求も厳しい。このため、日本のメーカー各社では、国内のニーズに特化した高機能な炊飯器の開発が盛んである。炊飯器は、非常に地域性の高い製品といえる。

加熱方式は、大きく電気式、ガス式に分かれるが、ここでは、家庭用として主流である電気式(電気炊飯器)を取り上げる。

■電気炊飯器の種類・方式

電気炊飯器は、電熱ヒーターで内釜を加熱する電熱式と、電磁誘導により内釜自体を発熱させる IH (Induction Heating) 式とに分かれる。

電熱式は家庭用炊飯器が登場して以来の方式だが、登場時には単にバイメタル(サーモスタット)を利用し一定温度になると切れるというだけのものだったのに対し、現在のものは温度設定、保温など細かく制御されている。このため電熱式はマイコン式とも呼ばれる(IH 式もマイコン制御されているが、マイコン式といった場合は電熱式のみを指す)。

これに対し、1980 年代末に登場したのが電磁誘導

により内鍋自体を発熱させる IH 式で、電熱式に比べより強い加熱ができ、細かな制御もしやすい。

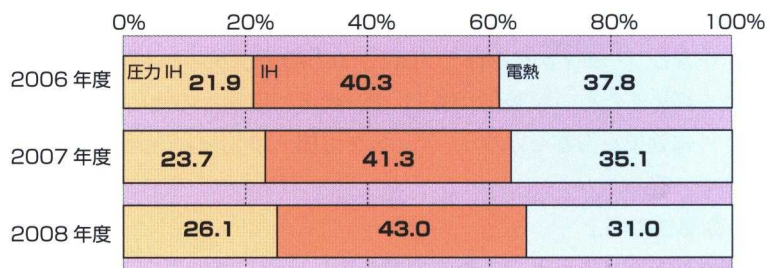
電気炊飯器の国内出荷台数は、近年ほぼ 600 万台程度で横ばいとなっているが、その内訳では IH 式の比率が年々増加し、電熱式は主に小容量で低価格のものとなっている。

価格帯(1 万円を切る廉価なものから 10 万円以上的高级機まで)や個別の機種による違いはあるが、一般的な機能・性能としては、炊飯の手順・条件が細かくコンピュータ制御され、好みの炊き加減の選択設定ができる。米飯以外の調理にも応用できる多機能性を追求するものもある。また、IH 式的高级機クラスでは、外的条件などに影響されず、米粒の中までしっかり炊き上げるよう、炊飯時に圧力をかける、通称「圧力 IH」タイプが増加している。〔グラフ参照〕

■性能を左右する内釜の素材

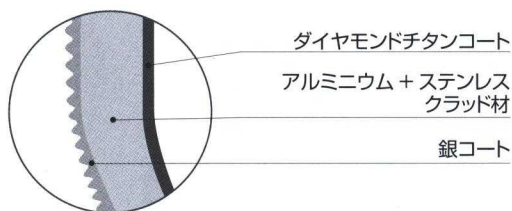
現在の技術開発の中心は、「日本の粘り気のある米(ジャポニカ米)をいかに美味しく、日本の消費者の好みに合わせて炊くか」である。

電気炊飯器タイプ別構成比推移

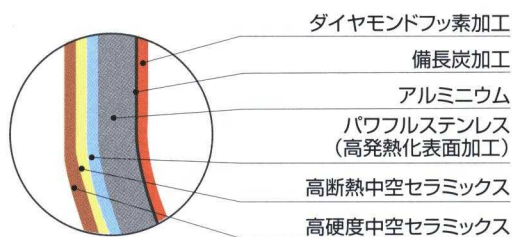


●電気炊飯器内釜の素材と構造

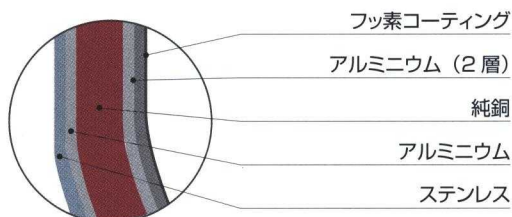
〔図1〕羽釜のような強力な熱対流を導くことを目的に、ステンレスとアルミニウムのクラッド材により、5mmの厚みと60度の丸底を持つ鍛造厚釜を成形。内側には熱伝導率の高いダイヤモンド微粒子を含む「ダイヤモンドチタンコート」を施し、外側側面に熱伝導率の高い銀を含む素材をコーティングする。さらに熱効率を高めるディンプル加工を外側全面に施す。(東芝ホームアプライアンス、真空圧力IH保温釜RC-10VXC)



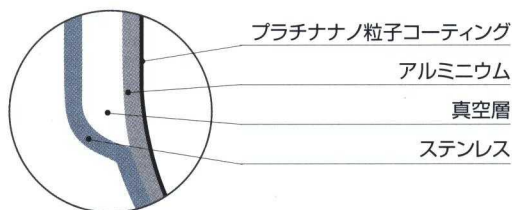
〔図2〕ステンレスとアルミニウムのクラッド材の外側に2種類の中空セラミックスの約500μmの層を形成し、断熱性を向上、IHの磁力線を受けて発熱する金属部の熱を釜内の米にのみ伝える。釜の内側にダイヤモンド入りフッ素加工と備長炭加工を施し、遠赤外線効果と、沸騰時に米に熱を伝える泡の粒を微細化、米一粒一粒に熱を均一に伝える効果や遠赤外線効果をもたらす。(パナソニック、スチームIHジャー炊飯器SR-SJ1)



〔図3〕厚み最大3mmの内釜のうち、中核部分最大1.5mm厚を主要金属のなかでも特に熱伝導率の高い純銅(純度99.9%)とし、ステンレス、アルミニウム層で挟む。これにより熱量を内釜全体に即座に広げ、「炊きむら」を解消する。(三洋電機、圧力IHジャー炊飯器ECJ-XP1000A)



〔図4〕内釜の側面部に空隙を設け、魔法瓶と同じ真空層とすることで断熱。釜内の熱を閉じ込め、熱効率を向上させる。さらに内側にはプラチナ粒子をコーティング、釜内の水質を弱アルカリ性に制御、米表面のたんぱく質を分解、水を浸透しやすく、熱を通りやすくすることでご飯の甘み(還元糖)を向上させる。(象印マホービン、真空内釜圧力IH炊飯ジャーNP-NS)



*図はいずれもイメージであり、各層の厚さの比率などは正確なものではない。

こうした炊き上がりの実現には、加熱や加圧の細かい制御とともに、内釜の素材・構造が重要な役割を果たす。従来、内釜には、ステンレス鋼、アルミニウム等が多用されてきた。特にIH式では、発熱のために磁性を持つ金属を少なくとも底部に配する必要がある、主にステンレスSUS430が使用される。さらに、厚釜化、各種金属や非金属素材を活用した多層化などが進み、2000年頃以降の各社による開発競争の焦点となっている。

(1) 発熱性の向上

従来のステンレス鋼(SUS430)、アルミニウム(1100など)に加え、熱伝導率の高い銅層を設ける〔図3〕、ダイヤモンド粒子を含むコーティングを行う〔図1〕などの方法がある。蓄熱性を高めるための厚釜化〔図1〕や、炭素、土鍋等の使用、遠赤外線効果を得るためのコーティング付加〔図2〕なども行われている。

(2) 断熱性の向上

断熱層を配することで、釜内の熱を閉じ込め、熱効率を上げるとともに、むらなく炊き上げる。中空セラミックスを配

する方法〔図2〕のほか、魔法瓶と同じように外周部に真空層を設けて断熱を行う方式〔図4〕などがある。

(3) 炊飯状態の制御

内釜内側のコーティングにより、炊飯状態を制御する。フッ素加工〔図2〕やプラチナ粒子のコーティング〔図4〕などで、沸騰時の泡の制御や、水質の制御を行い、米粒への熱の伝わり方を変化させ、食味を向上させる。

■「ごはん食」を支える炊飯器とステンレス素材

内釜には鉄以外の素材の導入も盛んだが、基本となる素材として、ステンレス素材の重要性は依然として高い。

例えば、本体外側(胴板)には、堅牢性、清潔性、デザイン性の観点からステンレス鋼(SUS430、304など)が多用される。また、炊飯時に

加圧するタイプでは、上蓋のフック部分、ヒンジ部分等さらに強度が求められ、ここでもステンレス鋼が主に用いられる。

軽量化につながる強度の向上、IHとの相性が高い磁性性能、絞り加工・コーティングなどの後加工のしやすさなど、ステンレス素材への機能向上のニーズも強い。

「日本の炊飯」に特化した性能を追求した電気炊飯器は、独特の高度な技術をもつ。「ごはん食」の比率は低下しているとはいえ、やはり日本の食の中心であり、その技術開発はなお積極的に進められていくものと思われる。

〔取材・文＝川畑英毅〕

取材協力＝三洋電機コンシューマエレクトロニクス株式会社、

象印マホービン株式会社、

東芝ホームアプライアンス株式会社、

パナソニック株式会社

写真提供＝パナソニック株式会社