
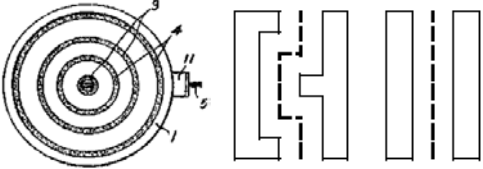



電極式炊飯器および電極式パン焼き器と、その後の電気炊飯器の変遷

青木 孝(神奈川大学理学部): u17aok@kanagawa-u.ac.jp

2019年5月27日 熊谷家住宅「パンと昭和」展

| | 電極式炊飯器 | 電極式パン焼き器 |
|------|--|--|
| 1928 | 1928.1.16 特許81658 自動電気鍋 荒木吉次郎 内釜と外釜の2重構造。その間隙内に上下の対向極板があり、そこに水を入れる。蒸発すれば通電は切れ、内釜に米と水を入れ100℃蒸気で間接的に炊飯する。<電極式で湯を沸かすのはかなり無理> | |
| 1929 | 1929.3.12 特許83460 自動電気鍋の改良 荒木吉次郎 同心円形の電極を底に這わせ、仕切り板により過熱蒸気を作る。間隙内の水量は凝結により循環して変化しない。 1929.11.11 特許86342 自動電気鍋の改良 荒木吉次郎 100℃以上の過熱蒸気により蒸煮可能。上下の対向極板で水平盆形の仕切り板を設置。万能レンジとして市販。 |  |
| 1933 | 阿久津正蔵が陸軍から「金がいくらかかってもよい。飯が炊け、パンが焼ける給養車を、戦車団の装備として速やかに完成せよ」という命令を受け、電極式調理に目を付けこの頃、研究が始まる。 | |
| 1934 | 1934.1.16 特許116015 電気に依る飯炊法 日高周蔵、(権利者: 發明稻垣邦太郎、井上昱太郎) 短冊形や同心円形の2枚の極板を櫃底に沿って這わせ通電する。電流は対向する線間を流れる。直に櫃に米と水を入れ炊飯する。<水道水では電流は流れにくいので極板間隔を1cm程度とし、対向距離も長くする必要がある。> 1929年の荒木吉次郎の特許83460を、1重釜にして直に飯水に通電したもの。 |  |
| 1934 | 1934.6.8 実用新案235674 電気炊飯装置 阿久津正蔵、鈴木猛男(権利者: 陸軍大臣) 櫃の両側から差し込む(立てた左右対向の2極板で対向面間を電流が流れる)電極の高さを、主に米の部分に電流が流れるようにした。米と水は直に櫃に入れる。  | |
| 1934 | 1934.12.28 実用新案227334 電気炊飯箱 阿久津正蔵、田中文麿 箱底部を畝状にし、凸部に電極を貼り一つ置きに電圧をかけ、電極の不銹鋼を節約する。<底に付けた日高周蔵タイプ、極板形が違う> | |
| 1935 | 1935.1.16 特許118764 電気煮炊装置 阿久津正蔵、小澤省吾(権利者: 陸軍大臣) 極板を立てて左右に対向させた櫃に通電して煮炊き、炊飯を行う装置。絶縁性の板を差し込むことで、煮炊の下部だけに通電できる。 | 1935.2 日本陸軍糧秣廠報告<1943.12 阿久津正蔵「パン科学」生活社 P455> 阿久津正蔵による電極式パン焼き装置(法)の創案: 發明と実用化。 |

| | | |
|------|---|---|
| 1935 | 1935.1.16 実用新案238940 電気煮炊装置 阿久津正蔵、小澤省吾(権利者:陸軍大臣) 櫃の底にも電極を配置し、これと立てた対向電極とを直列接続することで電流を安定化。<対向電極と底に付けた日高周蔵タイプとの合体> | 立てた左右に対向した極板が6枚のものと4枚のものがあり、パン生地を入れて通電する。パン生地の膨張率と焼き上げ通電時間との関係は極めて微妙なる調整を要する点があるので、技術的には相当の熟練が必要。 |
| 1935 | 1935.5.1 特許116173 炊事車 阿久津正蔵(権利者:陸軍大臣) 発電と煮炊きの2室を設け、炊飯、煮汁、沸水ができる炊事車(1時間で千食以上)。前年1934年は、トラックに炊飯装置を積んだだけ。 |  |
| 1935 | 1935.5.2 実用新案239733 炊飯器を兼ねた飯櫃 阿久津正蔵 櫃を2重構造にし外側の櫃は取り外し可能。 | |
| 1935 | 1935.9.30 特許126395 電気煮炊方法 阿久津正蔵 電極表面に油脂を湿布して、被煮炊物中に挿入し、電気煮炊を行う事の特徴とする電気煮炊方法。<生地に電流を通しパンを焼きあげるという着想はすでに米国において創意されていた。<1943.12 阿久津正蔵「パン科学」生活社 P455> | |
| 1936 | 1936.4.14 実用新案247954 パン焼きに転用し得る炊飯用電極 阿久津正蔵(陸軍大臣) 平板型(対向)電極板の上半分に絶縁物等のカバーを装脱自在にして転用し得る電極の構造。 | |
| 1937 | 97式炊事自動車として実装。<1988 阿久津正蔵「電極式電流炊飯とパン焼きの発明(遺稿)」食品と科学5、P112-113> 陸軍の「金がいくらかかってもよい。飯が炊け、パンが焼ける給養車を、戦軍団の装備として速やかに完成せよ」という命令から始まった技術が結実する。煮炊装置にパン焼きを組み込み電源設備も含み同じ電極で、炊飯もパンも焼ける装置を開発し実用化した。戦車用の炊飯とパン焼きを兼ねた装置の単位は、外周を絶縁体にて囲んだ木製の箱に電極板を5枚装着したものであって、電極板間に飯は米と水を入れ、パンは生地を入れて通電する。電圧は115V、電流は100A、周波数は50Hzの定格のものであった。電極板は純鉄を用いるのを原則としたが、錆びやすいので鋼板を用いた。2019年4月に軍装研究の高橋昇氏所蔵の1939年4月期の給養器具取扱説明書内の97式炊事自動車の記述には、炊飯器の取扱説明しかなく、同装置のパン焼きの説明は一切ない。同じ説明書綴り内には、馬が引く組立式のカマドを載せた二輪車である「パン」焼き車の説明がある。したがって、97式炊事自動車は、兼用として使えるものとして開発したが、パン焼きは実際には使われず限定的だったことになる。 | |
| 1945 | SONYの電極式炊飯器 底に沿って配置した2枚の極板がアルミ板で、通電により酸化膜が吹き電流低下を起し失敗。  | 1945 SONYの電極式パン焼き器 SONYが電極式パン焼き器を、白木屋の地下室で売り出した。<1988 阿久津正蔵「電極式電流炊飯とパン焼きの発明(遺稿)」食品と科学5、P112-113> |
| 1946 | 1946.3.12 実用新案359047 電気炊飯器(B) 富士航空計器 近藤英一 底に沿って配置した電極の形状を同形の櫛の歯型の電極2枚にすることで、電極の製作・取り付けを容易にした。「たからおはち」の実用新案 | 1946 毎日新聞社写真「手製のパン焼き器」 阿久津正蔵さんの装置が、家庭で自作されかなり広まった。 |
| 1946 | 4月 厚生式電気炊飯器(旧日本軍が家庭用に開発した1934年の特許116015を譲り受け、1946年1月に設立された厚生省内の国民栄養協会が、日高周蔵の同心円形型を製造し市販した。「食生活」4月号) | 5月「主婦の友」5月号「手軽にできる電極式パン焼き器の作り方」 農林省食糧研究所 川口武豊 |

2018年3月、テレビ朝日「超イッテンモノ」で三好博道さんが、戦後、平塚市の旧火薬廠の倉庫にあったものとして紹介。日高周蔵さんの底に配置した同心円形極板仕様と全く同型。その取説には、炊事車に至る陸軍の技術を家庭用に転用する時に開発した特許を使い市販したと明記してある。製造元は関東、関西におよぶ。陸軍では立てた並行極板で、家庭用では底に這わせ配置した極板を仕様とした。その後、「たからおはち」等が追従した。1947年7月発行の関重広著「家庭の電化」には、この厚生式ともう一つの市販品の極板形が紹介されている。火薬廠は、1947年1月3日に消滅し、1950年まで進駐軍に接收、その後、横浜ゴムに払い下げ。



10月 国民栄養協会が、厚生型電極式製パン器を市販する。国民栄養協会の月刊誌「食生活」10月号に広告がある。同1946年10月号P40には、事業部から「製粉機と電気炊飯器」の中で、炊飯器の1934年の特許使用権を譲り受けたこと、2、3の炊飯器の類似品がでていることが書かれる。しかし、陸軍は炊飯器単独の特許は出しておらず、陸軍と日高周蔵氏の特許において、権利および開発過程について関係性は確認できない。従って、国民栄養協会が陸軍の特許使用権を譲り受けたと述べるが、その事実関係は不明である。日高周蔵氏の素性も阿久津正蔵氏との関係も不明である。また家庭用にお櫃の底に極板を配置するのは自然な発想である。また、「少年工作(創刊号)」科学教材社(東京)に「家庭用電気パン焼き器の設計」小林喜通の記事。

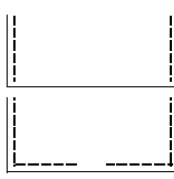
1947*電極式炊飯器「たからおはち」が市販。大阪市立科学館が所蔵・展示。2013年に長谷川能三学芸員が再現実験をした。

底に沿って配置した2枚の極板の形状を櫛の歯型に工夫した。1cmの極板間隔で、対向する距離も長いので電流は水道水でもある程度流れる。30分で炊き上がる。火力は弱い。7月発行の関重広著「家庭の電化」彰考館P45-50には、当時市販された厚生式を含む2つの炊飯器が例示される。



8月「家庭科学」家庭科学研究所発行 P36-40「電極式製パンに就て」沼畑金四郎 に水温と電流解析のグラフあり。

立てた対向極板では、極板間隔が6cmでは、1cmに比べ電流は5分の1に減るので、水道水では電流はほとんど流れず炊けない。しかし、塩をほんの0.4g入れると、水道水に比べ20倍電流が流れるので、立てた対向極板でも100℃で20分を保つ火力を生み23分で炊ける。水道水で炊くには、立てた対向極板を底で折り曲げ、底の中央で1cm間隔で向き合い、対向する線間を電流が流れるようにすればよい。対向距離は「たからおはち」より短いが、同等の火力となり炊ける。試作した。もちろん、これでパンも焼ける。



立てた対向極板の間隔が6cmのパン焼き器でパンを焼くと、6分で焼ける。小麦粉150g、ふくらし粉6g、塩0.4g、砂糖25g、水190g



| | | |
|-------------|---|--|
| | <p>*「たからおはち」製造元の富士航空計器(株)の取り扱い説明書に「東京都蒲田区」とあり、この東京都蒲田区が存在したのは1943年7月2日から1947年3月15日であるため、市販年を1947年とした。蒲田区が1947年3月15日に廃止後も、説明書が使われていた可能性もある。(長谷川能三学芸員)</p> | <p>阿久津正蔵さんが発明した炊飯も含む電極式調理技術が、純チタンを使った新極板の開発努力と認可によって、現在も電極式パン粉として残っている事実がある。</p> |
| | | <p>現在も、市販されているパン粉の半分は、業務用の電極式パン焼き器で作られ、白いパン粉に加工されている。発酵させたパン生地を、所望のパン粉に従って電極式で焼くか、オーブンで焼くかを選択している。パン粉は日本独自の食材であり、電極式パン粉および製法は日本独特のものである。1960年からは、パン粉も電極式生産方式も米国に輸出された。電極式パン粉は焼くわけではないので白く、冷凍食品の衣に使われ加ト吉により広まった。PANKOは英語になった。また、電極式は、電極の金属の電蝕を起こすので、永らく悩みの種だったが、1988年に全国パン粉工業協同組合連合会の技術委員長だった清水康夫さんらの努力で、チタン板を国に認可させて現在に至っている。業務用のパン焼き器は、チタン極板50cm×50cm、200V、極板間隔12cm程度である。</p> <div data-bbox="833 920 1174 1077" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1185 920 1449 1077" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="833 1093 1174 1256" data-label="Image"> </div> |
| | <p>電気炊飯器</p> | |
| <p>1955</p> | <p>東芝自動式電気炊飯器ER-4 大田区の光伸社の三並義忠が3年かけて開発した炊飯器を東芝が市販。内釜と外釜の2重の構造で、外釜に、沸騰したら20分で蒸発する分量の水を入れ外釜を熱し、間接的に炊飯する。水がなくなると温度が上がり、バイメタルのサーモスタットが切れる。(100℃で20分が炊飯の決め手であると実験から得たため)。釜を2重にして季節による炊き上がりの差をなくした。</p> <div data-bbox="220 1671 464 1865" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="475 1671 794 1890" data-label="Image"> </div> | |
| <p>1956</p> | <p>松下が現在の電気炊飯器の原型を市販 鑄込みヒーターの上に、直接、釜を置いて鍋底のセンサーが130℃になれば、バイメタルのサーモスタットが切れる。1988年には、IHジャー炊飯器SR-IH18を発明する。</p> | |