◇◇◇ 原著論文 ◇◇◇

電磁鍋加熱中の水質変化

平塚 広, 竹野健次, 渡辺昌規, 佐々木 健

広島国際学院大学大学院工学研究科物質工学

Water Quality Change during Electromagnetic Heating of Pan

Hiroshi HIRATSUKA, Kenji TAKENO, Masanori WATANABE,
and Ken SASAKI

*Materials Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Hiroshima Kokusai Gakuin University,
6-20-1, Nakano, Akiku, Hiroshima 739-0321, Japan*

An electromagnetic cooking device has come into wide use in houses recently. However, a strange phenomenon that the flavor of steamed food come amiss compared with a usual gas heating has been observed. This phenomenon might be caused by the water quality change during cooking. Therefore, tap water was heated by electromagnetic heating or gas heating, and then the water quality change was analyzed. In electromagnetic heating, water quality changed significantly, that is, pH rose from 7.2 to 8.3, and hardness increased from 19.0 to 33.2 mg/L for the first 10 minutes cooking. On the other hand, in the case of gas heating, it had the minor transition. When distilled water was heated by both methods, transition of water quality was scarcely observed. It is suggested that the components of tap water (Ca, Mg, Na, K) attached to surface of pan as the water scale was eluted into the water by strong electromagnetic heating.

Key words: electromagnetic cooking device, heating power, water quality, hardness

1. 緒 言

電磁調理器は「火を使わない加熱」といわれ、便利で安全な調理器として業務用ばかりでなく、広く家庭内にも普及しつつある。火を使わない加熱とは、ファラデーによって発見された電磁誘導作用[1]によって、鍋そのものを発熱させて調理するからである。

トッププレートと呼ばれる台の下に設置されたコイルにより、調理鍋下部でレンツの法則による渦電流が生じ、導体内にジュール熱として生じる熱をエネルギー源として利用するものである。プレートそのものは熱くならず、鍋と料理材料だけが熱くなるので、電熱器よりも加熱効率がよいと言われている[1]。電磁調理器には次のような特徴があげられる。① 熱効率がよく燃費が有利である。② 火を使わないため、安全性が高い。③ 密閉した部屋で使用しても酸欠の心配がない。これら利便性、安全性ゆえに一般家庭、とくに高齢化社会に向けて普及が急激に進んでいる。

しかしその反面、最近、加熱調理に特有な「食味」の

問題が一部から指摘され始めた。とくに和食のしゃぶしゃぶ、和風鍋料理、洋食のソースなどの料理において、従来のガス加熱と比べて調理が上手く行かないという現象が一部のプロの料理人により指摘されている。具体的に言えば、① だしの出が何か違う。② ソースや煮込み料理の味が混ざりにくい。③ 素材の中身が上手く溶け出さないなどである。その原因として、高出力の電磁調理器が作り出す動磁場が関与しているのではないか、という見解も当初から指摘されてきた。しかしながら、「食味」への影響について明確な関連を説明できるデータは報告されていない。

著者らは鍋の水のきき水を行ったところ、水質が変化し、硬度が上昇していることを見出した。筆者らはすでにきき水と水質の相関を検討し、重回帰分析により名水を判定する手法を開発している[2]。さらにファジィ推論等を用いて、おいしい水を判定する手法を開発している[3,4]。きき水による水質判定も習熟している。そこで、一つの見解として、電磁加熱とガス加熱において水質に何らかの差異がある可能性を考え、電磁加熱とガス加熱の際、水質がどのように変化するかを精密に測定した。さらに、「食味」に影響を及ぼす可能性を考察した。

2. 実 験

2.1 供試水

供試水は、蒸留水（本大学研究室にて製造，電気伝導度 0.5μS/cm 以下，Yamato オートスチル，WG200），および広島市水道水を使用した，Table 1 に水質組成を示す。

2.2 実験装置

2.2.1 加供試鍋

本実験で使用した鍋は、市販電磁調理鍋（株式会社アルミ製作所製，容量 4.0L，直径 21cm，高さ 12cm，円筒形，純ステンレス製），溶湯鍋（オーシン商事株式会社とエーエムテクノロジー株式の共同開発，容量 4.0L，直径 22cm，高さ 12cm，円筒形，表層ステンレス＋内部アルミニウムの圧接構造），三層鍋（株式会社シンコー製，容量 3.5L，直径 20cm，高さ 10cm，円筒形，表層ステンレス＋内部アルミニウムの三層クラット構造）を使用した。

2.2.2 加熱装置

本実験では、業務用電磁調理器（日立製，200V，3kW/h），およびガスコンロ（LPG，カロリー不明）を使用した。加熱実験の概略図を Fig. 1 に示す。

2.3 電磁加熱，ガス加熱による水質変動実験

2.3.1 加熱速度変動実験

Fig. 1 に示すように、市販鍋、溶湯鍋および三層鍋を水道水でよく洗います。供試水（広島市水道水）を 3.5L 入れ、温度計を鍋底より 1cm 離して設置した。それぞれ電磁調理器（日立製，200V，3kW/h）およびガスコンロ（LPG）で出力（火力）を調整しながら加熱して、時間経過ごとに中央上部の水を採水して、水の水質変動を追跡した。

Fig. 1 Heating method with electromagnetic cooking device and gas verner.
(a) HITACHI electromagnetic cooking device (200 V, 3 kW/h); (b) LPG gas verner (heating power, unknown).

2.3.2 蒸留水での水質変動実験

鍋の素材からの金属成分の溶け出しを考慮して、蒸留水を用いて水質が変化するかを検討した。市販鍋、溶湯鍋、三層鍋を水道水でよく洗浄したのち、蒸留水で 3 回洗浄し、蒸留水をそれぞれ 3.5L 入れ、電磁調理器（日立製，200V，3kW/h），ガスコンロ（LPG）で加熱し水質変化を追跡した。加熱後、水道水は一切使わず、再び蒸留水で 3 回洗浄したのち、蒸留水を加えて再び加熱し同様に水質変化を追跡した。計 3 回この操作を繰り返した。

2.3.3 蒸発による水質変動実験

蒸発によって水が濃縮されるが、その変化がどの程度水質変動に影響するかを検討した。各鍋を水道水で 3 回洗浄したのち、蒸留水を入れ、2.3.1 と同様に加熱し、時間ごとの残水量を重量測定で計り、蒸発による濃縮で推定される硬度を推算し、実際に測定した硬度と比較し、さらにその比較した値の差から溶出硬度を算出した。このときの蒸発後の推定硬度は式 (1) で表される。

$$H_e = (V_i/V_r) \times H_i \tag{1}$$

ここで、 H_e は推定硬度 (mg/L)， V_i は初発の水量 (L)， V_r は残存水量 (L)， H_i は初発の硬度 (mg/L) を表している。また、全修正硬度の計算は次のように行った。

$$H_t = (H_m - H_e) \times V_r \tag{2}$$

H_t は全修正硬度 (mg)， H_m は測定した硬度 (mg/L) を示す。

2.4 分析方法

以下の項目を、それぞれ前報[2]および「水の分析（第 4 版）」[5]に準じて分析を行った。

pH の測定は pH メーター（東亜電波工業製，HM-7E），残留塩素の測定はオルトリジン法（東洋技研製），硬度（総硬度）の測定はキレート滴定法，重炭酸イオンは pH4.8 アルカリ度によりそれぞれ行った。ただし、サン

Table 1 Chemical analyses of tap water.

Hiroshima city tap water (1998, Dec.)		
pH	7.2	
Hardness	19.0	(mg/L)
KMnO ₄ consumption	1.60	(mg/L)
HCO ₃ ⁻	16.0	(mg/L)
Residual chlorine	0.60	(mg/L)
Cl ⁻	13.0	(mg/L)
PO ₄ ³⁻	0.05	(mg/L)
Total iron	0.02	(mg/L)
Coliform bacteria	0	(number/mL)

プリングによる水量減少を極力抑えるため、硬度と重炭酸イオンの分析はそれぞれ半分の25mLで行った。測定誤差は $\pm 1.0\text{mg/L}$ であった。また、Mg, Ca, Na, Kの金属イオンの測定は原子吸光分析装置（島津製, AA-625-11）で定法により行った。測定誤差は $\pm 1.0\text{mg/L}$ であった。

3. 結果

3.1 電磁加熱, ガス加熱での水質変化

市販鍋を用い水道水を電磁およびガス加熱を行ったときの水質変化、つまり、温度、残留塩素、pH、硬度、重炭酸イオンの変化をFig. 2に示す。

Fig. 2の(a)から判るように、電磁加熱の方が加熱エネルギーが高いので、温度上昇速度も最初の10分間で $7.1^\circ\text{C}/\text{min}$ と大きかった。ガス加熱もかなりの火力での加熱であったが、鍋の下部からの加熱と対流によって熱が鍋の側面と下面からゆっくり伝播するため、温度上昇速度も $6.3^\circ\text{C}/\text{min}$ とやや小さかった。

しかし、Fig. 2の(c)から(e)を見ると判るように電磁加熱の際、10分でpHは7.2から8.3、硬度は19.0から33.2mg/L、重炭酸イオンは16.0から22.8mg/L、と著しい上昇を示した。ガス加熱ではそれほどの上昇は認められなかった。溶湯鍋 (Fig. 3(a)–(e))、三層鍋 (Fig. 4(a)–(e))でも同様の検討を行ったが、ほぼ同等の結果が得られた。このことから、電磁加熱による水質の急激な変動は、ガス加熱と比較して明らかであり、電磁鍋に

共通して見られる現象と言える。

3.2 温度上昇速度が同一の場合での水質変化

温度上昇速度が、電磁加熱とガス加熱に差があるので、ガス加熱の際、常に攪拌しながら均一に温度上昇が起るようにし、双方の温度上昇速度が同じになるように調節した。その市販鍋を用いた結果をFig. 5に示す。

Fig. 5の(a)に示すように、最初の10分の温度上昇速度を $7.0^\circ\text{C}/\text{min}$ とほぼ同じに調節すると、Fig. 5の(b)から(e)で判るように、ガス加熱でもやや少ないものの水質のアルカリ性への移行、および硬度の上昇が起ることを確認した。この傾向は溶湯鍋、三層鍋でも同じであった。このことは、温度上昇速度が水質変動に重要な関係のあることを示唆する。

3.3 金属イオンの変化

Ca, Mg, Na, Kなど、水質のpHおよび硬度を高める可能性のある金属イオンの、市販鍋での分析結果をFig. 6に示す。この実験は前述の3.2に対応しており、両加熱方式の温度上昇速度を同じにして分析を行った。

Fig. 6の(a)から(d)に示すように、電磁加熱、ガス加熱ともにカルシウムイオン、マグネシウムイオン、ナリウムイオン、カリウムイオンの上昇が確認された。溶湯鍋、三層鍋においても同様に金属イオンの上昇が確認された（データは示していない）。よって、これら金属濃度の同時上昇が、水質変化に対応していると言える。

Fig. 2 Transition of water quality with marketed pan by electromagnetic heating and gas heating.

(a) Temperature; (b) Residual chlorine; (c) pH; (d) Hardness; (e) Bicarbonate.

▲: 3 kW electromagnetic heating; ○: LPG gas heating.

Fig. 3 Transition of water quality with liquid forged pan by electromagnetic heating and gas heating.

(a) Temperature; (b) Residual chlorine; (c) pH; (d) Hardness; (e) Bicarbonate.

▲: 3 kW electromagnetic heating; ○: LPG gas heating.

Fig. 4 Transition of water quality with 3 layer clad pan by electromagnetic heating and gas heating.

(a) Temperature; (b) Residual chlorine; (c) pH; (d) Hardness; (e) Bicarbonate.

▲: 3 kW electromagnetic heating; ○: LPG gas heating.

Fig. 5 Transition of water quality with similar increase of temperature using electromagnetic heating and gas heating in marketed pan.

(a) Temperature; (b) Residual chlorine; (c) pH; (d) Hardness; (e) Bicarbonate.

▲: 3 kW electromagnetic heating; ○: LPG gas heating.

Fig. 6 Transition of metal ion in marketed pan by electromagnetic heating and gas heating.

(a) Calcium ion; (b) Magnesium ion; (c) Sodium ion; (d) Potassium ion.

▲: 3 kW electromagnetic heating; ○: LPG gas heating.

3.4 蒸留水での水質変化

Table 2 の(1)に蒸留水を用いた場合での市販鍋の水の pH, 硬度, 重炭酸イオンの変化を示す. この実験は加熱前, 蒸留水で 3 回丁寧すすいだのち, 蒸留水を 3.5L 加えて加熱した実験である.

電磁加熱での 30 分後の硬度の上昇が, <1.00 ~ 1.40mg/L とわずかに見られたが, 水道水を用いた場合と比べると, 極めて少なかった. ガス加熱においても 0.20 ~ 0.40mg/L と微量な値であった. また, pH や重炭酸イオンにも双方の加熱において, 5.25 ~ 5.52, 0.30 ~ 0.40mg/L とほとんど変化がなかった. 溶湯鍋 (Table 2 (2)) においてもほぼ同じ結果となった. このことは, 鍋の素材自

体からカルシウムやマグネシウムが溶出しているのではないことを示している.

3.5 蒸発による水質変化

水分の蒸発による硬度上昇との差異を把握するために, 市販鍋で水の蒸発を考慮し, 推測した硬度を検討した. その結果を Table 3 の(1)に示す. この実験は, 水道水でよくすすぎ, 水をよく切って, 蒸留水を入れ加熱した. つまり, 鍋表面に水道水由来の成分が水アカとして吸着することを予想して行った実験である.

実際に測定した硬度と式(1)より逆算した蒸発後の推定硬度を比較し, その差を検討したところ, 電磁加熱の

Table 2 Transition of water quality with marketed pan (1) and liquid forged pan (2) using distilled water.

Heating method		Electromagnetic heating (3kW)			Gas heating (LPG)		
Item of analysis		1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
(1)	pH	5.42	5.52	5.32	5.35	5.25	5.22
	Hardness (mg/L)	1.00	1.40	<1.00	0.20	0.40	0.30
	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	0.66	0.54	0.64	0.34	0.24	0.34
(2)	pH	5.61	5.71	5.81	5.52	5.61	5.75
	Hardness (mg/L)	2.00	2.32	2.84	1.40	1.52	1.80
	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	1.02	1.04	1.06	0.93	1.00	0.94

Pans were washed with distilled water 3 times, after that, 3.5 L of distilled water was put into pans and heated with each heating method. After time elapsed, water qualities were analyzed.

Table 3 Relation between measured hardness and estimated hardness with marketed pan (1) and liquid forged pan (2) using distilled water.

Heating method		Electromagnetic heating (3kW)					Gas heating (LPG)				
Time (min)	V _r (L)	H _m (mg/L)	H _e (mg/L)	H _m -H _e (mg/L)	H _t (mg)		V _r (L)	H _m (mg/L)	H _e (mg/L)	H _m -H _e (mg/L)	H _t (mg)
(1)	0	3.500	0.2	0.20	0.00	0.00	3.500	0.4	0.40	0.00	0.00
	10	3.387	4.4	0.21	4.19	14.19	3.456	1.6	0.41	1.19	4.11
	20	2.730	7.6	0.26	7.34	20.03	2.958	2.6	0.47	2.13	6.30
	30	2.103	10.0	0.33	9.67	20.33	2.486	3.6	0.56	3.04	7.56
	40	1.367	11.6	0.51	11.09	15.16	1.978	6.0	0.71	5.29	10.46
	50	0.746	15.8	0.93	14.87	11.09	1.525	6.7	0.92	5.78	8.81
	60	0.278	41.8	2.52	39.28	10.92	1.048	7.2	1.34	5.86	6.14
(2)	0	3.500	0.2	0.20	0.00	0.00	3.500	0.4	0.40	0.00	0.00
	10	3.364	1.8	0.21	1.59	5.35	3.408	1.8	0.41	1.39	4.74
	20	2.763	4.0	0.25	3.75	10.33	2.925	1.9	0.48	1.42	4.15
	30	2.103	6.8	0.33	6.47	13.64	2.479	2.2	0.56	1.64	4.07
	40	1.425	9.2	0.49	8.71	12.40	1.771	4.2	0.79	3.41	6.04
	50	0.985	11.2	0.71	10.49	10.31	1.359	4.6	1.03	3.57	4.85
	60	0.444	24.2	1.58	22.62	10.04	0.939	6.8	1.49	5.31	4.99

Pans were washed with tap water 3 times, after that, 3.5 L of distilled water was put into pans and heated with each heating method. After time elapsed, water qualities were analysed. Residual water volume was mesured after water sampling with weight.

場合、30分で9.67mg/L、60分後では39.28mg/Lと大きく差のある値となった。ガス加熱の場合では、30分で3.04mg/L、60分では5.86mg/Lであった。もし測定した硬度と推定硬度が同じ値であると、硬度の上昇は水の蒸発によるものであると言えるが、明らかに濃度の上昇が、水質変動を引き起こしていると考えられる。溶湯鍋 (Table 3 (2)) でも同様の結果となった。

さらに、金属濃度の変化をより定量的に把握するため、測定した硬度 (H_m) と推定硬度 (H_e) の差に残存水量 (V_r) を乗じ、サンプリング (25mL) により減少した金属類は一応無視して、鍋水溶液中の全修正硬度 (H_i) を計算したところ、30分までは上昇し、金属が明らかに増加しているが、その後減少した。ガス加熱では増加の程度が低かったが30分以降は同じく減少した。これらの現象は溶湯鍋(2)でもほぼ同じ傾向を示した。

4. 考 察

電磁調理器とガスコンロによって水道水を加熱し水質変化を検討したところ、電磁加熱のとき、硬度やpH、重炭酸イオンの急激な上昇など著しい水質変動が確認された。このような変化、つまり水のアルカリ性への移行は電磁加熱特有の性質と思われた。逆にガス加熱のときはそれほどの変動は認められなかった。我々はすでに名水分析[2-4]により、水質分析に習熟しており、硬度、重炭酸イオンは $\pm 1\text{mg/L}$ の測定誤差で分析ができる。したがって、これらの差異は明らかに加熱による水質変化と言える。

電磁加熱とガス加熱での温度上昇速度が同じになるように火力を調整し水質変化を検討したところ、ガス加熱においてもアルカリ性への変動が確認された。このことはガス加熱でも温度上昇速度が速ければ、水質変動がほぼ同じように起こるといえる。ガス加熱では、対流により温度上昇が遅れるため、水質変動がそれほど激しくならなかったと考えられる。

硬度やpHが上昇するのは、水が蒸発し煮詰まるからではないか、と考えられたが、実際、蒸発により推定される硬度を推算し、計測した硬度と比べてみたところ、計測した硬度の方が高かった。つまり、煮詰まって上昇した硬度よりさらに多くの金属成分が溶出しているといえる。より定量的に金属類の上昇を検討するため、鍋中の全金属量を修正して計算すると、やはり30分までは、電磁鍋の方がガス加熱よりも金属上昇が著しいことが判った。30分後に減少するのは、おそらくカルシウムやマグネシウムが沈殿を起こすか、鍋に水アカとして固着するためと思われ、完全に定量的に解析することは容易ではなかった。

硬度の上昇をさらに詳しく検討するため、カルシウムやマグネシウムなど水質を変動させる可能性のある金属を、原子吸光法により分析した結果、電磁加熱、ガス加

熱ともに金属イオンの上昇が確認された。この結果から、電磁調理器により水道水を急速に加熱する際に起こる水のアルカリ性への移行と、硬度の上昇は、鍋表面からこれら関連する金属が放出されるために引き起こされる可能性が高いと考えられる。これらの金属イオンは、水道水で洗浄するときやすすぐときに鍋に吸着するものと思われる。ただし、これら金属の放出は、鍋自体から溶け出したのではなく、水由来の金属が鍋表面に密着固化しており (いわゆる水アカ)、それらが急激な温度上昇 (多くの気泡発生や水分子の激しい運動を含む) で放出され、水の中に溶出したと考えられる。事実、蒸留水を用いてよく洗浄し、すすいで水アカを除いたあとに両方式で加熱しても、水質変動はほとんど起こらなかったからである (Table 2)。よって水質変動は水道水に含まれているカルシウム、マグネシウムなどが、鍋表面で加熱と洗浄工程で脱着を繰り返すことにより引き起こされると推定できる。つまり鍋を洗浄しすすぐとき、水アカとして吸着して、加熱する際に放出されると考えられる。

この現象の定量的な証明は現時点では不可能であったが、現象論的には、電磁加熱により、水のアルカリ性への移行と、硬度上昇は明確であり、その原因はおそらく水の硬度成分に由来すると推定される。

なぜこのような水由来の金属イオンの脱着が起こるかに関連して、Fukuzakiら[6]は、ステンレス鋼の表面電位が、ステンレス表面の熱処理 (100 ~ 500 °C, 気相中) で大きく変動することを見出している。ステンレス表面はクロムイオンと水酸イオンが存在するとされているが、このバランスにより表面電位も異なる[7,8]。Fukuzakiら[6]およびElsenerとRossi[7]は溶液のpHによっても、ステンレス表面電位が変化することも見出している。今回電磁鍋の急速な加熱により、鍋表面のステンレスの電位が急速に変化し、陽イオンを中心とする金属イオンの溶出を促進した可能性も考えられる。また、水のわずかなpH変化により金属の溶出を促進した可能性も考えられる。この20 ~ 100 °Cレベルでのステンレス表面電位変化およびpH変化による表面電位変化は、現在詳細に検討中である。

一方、水質変化と食味との関係では、電磁鍋の急速な水質変化 (とくにpHと硬度変化) で、ダシ等の表面のタンパク質などが変性 (塩析等により) することも考えられ、このことが「味が乗らない」などの食味に影響したことは充分考えられる。とくに硬度20mg/L前後の軟水を日常的に用いる広島や西日本では、硬度変化によるダシの味の差異は充分考えられる。実際ガス加熱で硬度20mg/L、70mg/Lの市販ミネラルウォーターで、同一ダシのアミノ酸溶出を検討したところ、硬度が低い方がグルタミン酸およびイノシン酸の溶出も早く、溶出量も高いことを認めている[9]。このように、電磁鍋加熱による急激な水質変化は、食味に影響している可能性はあると考えられる。

5. 結 論

電磁加熱による水質変化の原因を解明するため、電磁調理器および LPG ガス調理器を用いて水質変動を検討した。

1) 加熱によって起こる水質変化は、水道に含まれているシウム、マグネシウムなどが洗浄の際、一旦水アカとして鍋の壁に吸着し、加熱の際に急激に水の中に溶出されることによって引き起こされると結論できる。蒸留水を用いた実験では、金属の溶出が見られなかったからである。

2) 水質変動と温度上昇には密接な関係があり、上昇速度が大きければ水質変動も大きかった。早く短い時間、つまりハイカロリーで調理を行うことは、現象論的には急速な水質変動を招き、「味覚」に大きく影響する可能性があることが示唆された。

謝 辞

実験用具を提供していただいた株式会社生活デザイン研究所(広島) 宮野鼻治彦代表取締役様に深謝いたします。

記 号 説 明

H_m : 実測の硬度, measured hardness [mg/L]
 H_e : 推定硬度, estimated hardness [mg/L]
 H_i : 初発硬度, initial hardness [mg/L]
 H_t : 修正全硬度, modified total hardness [mg]
 V_i : 初発水量, initial water volume [L]
 V_r : 残存水量, residual water volume [L]

引 用 文 献

- 1) 曾根 悟, 小谷 誠, 向殿政男; “図解電気の大百科”, オーム社出版, 1995, pp.47-49.
- 2) 佐々木健, 岩永千尋, 渡辺昌規, 鈴木洸次郎, 浜岡 尊, 近藤 暹; 水質化学成分と官能検査によるおいしさとの相関. 日本農芸化学会誌, 70 (10), 1103-1116 (1996).

- 3) 岩永千尋, 佐々木健; ファジイ推論を適用したおいしい水の判定. 水環境学会誌, 19 (3), 209-219 (1996).
- 4) 岩永千尋, 佐々木健, 浜岡 尊; ファジイ推論および重回帰分析による名水の判定. 日本ファジイ学会誌, 9 (3), 373-383 (1997).
- 5) 日本分析化学会北海道支部編; “水の分析第4版”, 化学同人, 1981, pp.155-316.
- 6) S. Fukuzaki, H. Urano, M. Hiramatsu; Variation in the surface charge of stainless steel by surface treatment: Role of surface hydroxyl groups. 表面技術, 49 (8), 915-916 (1998).
- 7) B. Elsener, A. Rossi; Effect of pH on electrochemical behaviour and passive film composition of stainless steels. Matel. Sci. Forum., 192-194, 225-235 (1995).
- 8) K. Asami, K. Hashimoto; An X-ray photo-electron spectroscopic study of surface treatment of stainless steels. Corros. Sci., 19, 1007-1017 (1979).
- 9) 古林万木夫, 辻 安信, 谷口 茂, 佐々木健; パソコンによる名水判定と醤油醸造における水質の一考察. 日本醤油研究所雑誌, 23 (2), 71-75 (1997).

要 旨

最近、電磁調理器が普及しつつあるが、従来のガス加熱よりも味が乗らないなどの現象が認められる。このことに対し、我々は調理の際、水の水質変化が調理に影響しているのではないかと推理し、電磁加熱とガス加熱の際、水質変化がどのようになっているかを検討した。提供された鍋に水道水を入れ、それぞれ電磁調理器、ガス加熱調理器で加熱して水質変動を追跡した。加熱小の場合、双方の水質に変化は認められなかったが、加熱大の場合、電磁加熱では硬度の変化、pHの上昇などの水質変動が認められた。ガス加熱の場合では、変動は著しいものではなかった。純水を用いた実験では水質変化は起こらなかった。水質変化は鍋表面からの Ca, Mg などの溶出により起こるものと推定された。鍋自体からの溶出でなく、水道水成分が鍋表面に付着し、それが剥離し、水質変化を引き起こすと示唆された。