

# 家庭用自動食器洗い機の機能性についての一考察 (その1)

桜井淑子・高木美奈子

## A Study on Functions of the Automatic Dish-washer for Domestic use (Part 1)

by

Y. SAKURAI M. TAKAGI

### 緒 言

新しい家庭機器としての家庭用自動食器洗い機について、これを従来の流し台による食器洗いと、その機能性を実験によって比較検討し、家事作業合理化の一資料を得る目的で本研究を行なった。

### 実 験 方 法

流し台による食器洗いと自動食器洗い機による食器洗いの二方法において、それぞれに要する時間とエネルギー消費量を測定した。すなわちストップウォッチ時間調査法によって作業の時間研究を行ない所要時間を求め、また労働科学研究所測定のエネギー代謝率(R. M. R.)<sup>1)</sup>の中から動作の強さの同じくらいのものを参考に推定して各单位作業の R. M. R. を求め計算によってエネルギー消費量を測定した。

1) 実験対象としての家族数は5人とした。食器洗いに要する時間とエネルギーは家族数の多少すなわち食器の数による影響が大きいものと考えられるが、実験に用いた日立KF-1500型)モーター-360W, ヒーター-600W)は大体5~6人分の食器洗いに適当しているためである。

2) 被検者は本学の学生7人で、健康な家事の慣れは中程度のものを選んだ。

(表1)

表1 被 検 者

被 検 者	年 令	身 長 cm	体 重 kg	体表面積m <sup>2</sup>	基礎代謝 Cal/min
A (Y. K.)	18	157.8	47.9	1,455	0.876
B (A. N.)	19	152.3	46.0	1,428	0.858
C (H. N.)	18	157.9	54.5	1,555	0.936
D (S. Y.)	19	161.0	57.0	1,609	0.966
E (M. Y.)	18	150.0	49.3	1,439	0.864
F (M. T.)	19	149.8	48.0	1,426	0.858
G (K. W.)	19	157.5	50.6	1,506	0.906
平 均					0.895

注 1) 体表面積は、高比良式による。

2) 基礎代謝値

基準値 18~19才 女子 0.60 Cal/m in/m<sup>2</sup> により計算

(栄養審議会 1959)

3) 実験場所は大学の調理実習室を用いた。設備の配置, 距離, 作業台高は図1のとおりである。(図1)

4) 実験に用いた調理献立および使用した食器, 器具は表2のようである。

運搬しなければならない食器の全重量は約4.2kgであり, またなべやかまの類は実験対象としていない。

(表2)

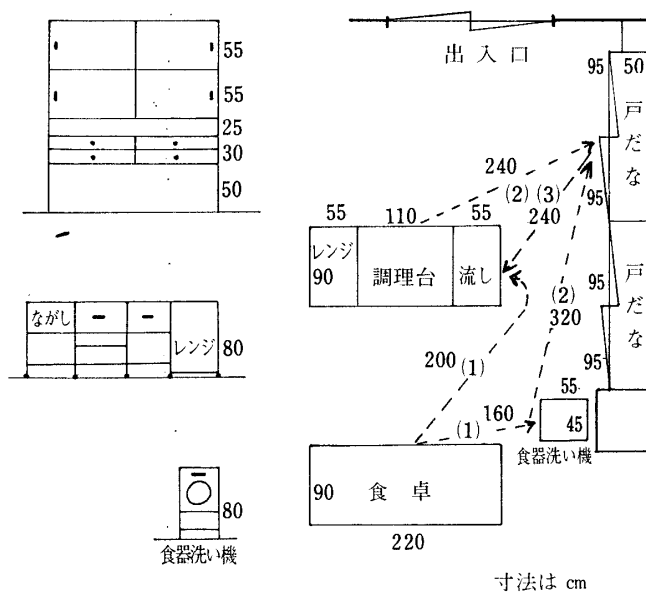


図1 実験場所の配置と距離, 作業台の高さ

表2 調理献立および使用した食器, 器具

1. 調理 献 立
  - 米 飯
  - すまし汁
  - 魚のバター焼き 付け合わせ 粉ふきいも
  - ほうれん草のひたし
  - つけもの
2. 使用した食器, 器具

種 類	材 質	数	直 径 cm	重 量 g	全重量 g	備 考
飯 茶 碗	磁 器	5	11.7	115	575	
汁 椀	合 成 樹 脂	5	11.5	31	155	
中 皿	磁 器	5	21.0	334	1,670	
小 鉢	〃	5	12.2	87	435	
湯 呑 茶 碗	〃	5	7.5	116	580	
中 鉢	〃	1	16.8	323	323	
箸	木	5		7	35	
飯 杓 子	〃	1		17	17	
玉 杓 子	アルミニウム	1		48	48	
さ い 箸	木	1		13	13	
運 搬 用 盆	アルミニウム	1		341	341	
合 計					4,192	運搬しなければならない器具の重量
洗 い 桶	アルミニウム	1		666	666	
スポンジたわし	合 成 樹 脂	1		6	6	
水 切 り か ご	アルミニウム	2		185	370	

注 なべ, かま, その他の器具は実験対象としない。

### 5) 方 法

・手動の場合は単位作業を9にわけ、先にも述べたようにストップウォッチ時間調査法によって各単位作業の時間研究をして所要時間を求めた。また R.M.R. は労研測定 of 標準値を用いて各作業の R.M.R. を出してその平均を求め、消費熱量は表3に示した式によって計算した。

- ・食器の運び方は運搬盆にのせて1回で運ぶようにした。
- ・洗いは洗い桶に水と0.2%の中性洗剤を入れてスポンジたわしで汚れを洗い落した。
- ・すすぎ方は2度すすぎとし、はじめは洗い桶に水をみたしてすすぎ、2回目は流水すすぎとした。
- ・給水は水道で水圧約1 kg/cm<sup>2</sup>である。
- ・また実験においては当然洗浄度を考慮しなければならないが、一応肉眼で見てきれいになった状態を洗いが完了したものとみなした。
- ・自動の場合は単位作業を6にわけて同様に測定した。ただし洗う、すすぎはすべて自動的に行われ、また洗剤は自動食器洗い機用のものを用いた。

### 結果および考察

その結果を平均値でみると次のようである。

	所要時間	平均R.M.R.	消費熱量
手動の場合	12.26分	1.03	24.48カロリー
自動の場合	3.75	1.07	7.66

以上を表3、表4によって示してみる。(表3、表4)

表3 手動の場合の所要時間, エネルギー消費量

被検者		A	B	C	D	E	F	G	平均	
		min	min	min	min	min	min	min	min	
単位作業	R.M.R.									
1.	食器をあつめる	1.0	0.71	0.72	0.72	0.81	0.91	0.59	0.64	0.73
2.	はこぶ	3.0	0.06	0.08	0.11	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08
3.	あらう	1.0	2.88	3.38	3.04	3.01	3.97	3.56	3.63	3.35
4.	すすぐ(第1回)	1.0	1.16	1.86	1.74	1.71	1.83	2.02	2.46	1.83
5.	すすぐ(流水)	1.0	2.07	1.94	1.68	2.22	1.73	2.33	2.26	2.03
6.	ふく	1.0	3.67	3.43	3.14	3.30	3.22	2.54	2.26	3.08
7.	はこぶ	3.0	0.09	0.10	0.09	0.10	0.13	0.12	0.11	0.11
8.	しまう	1.0	0.54	0.57	0.56	0.73	0.59	0.32	0.43	0.53
9.	ふきんを洗う,ほす	1.0	0.38	0.54	0.59	0.48	0.48	0.57	0.60	0.52
所要時間合計 min (T)			11.56	12.62	11.67	12.44	12.94	12.13	12.48	<u>12.26</u>
Σ (R.M.R. × t)			11.86	12.98	12.07	12.80	13.36	12.53	12.86	12.64
平均 R.M.R. (Σ/T)			1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	<u>1.03</u>
消費熱量 Cal			23.07	25.19	23.29	24.83	25.83	24.21	24.91	<u>24.48</u>

$$\text{注 消費熱量 Cal} = \left( \frac{\sum (\text{R.M.R.} \times t)}{T} + 1.2 \right) \times 0.895 \times T$$

1.2 は、安静代謝と基礎代謝の比

0.895 は、被検者7名の基礎代謝値の平均値

表4 自動食器洗い機による場合の所要時間, エネルギー消費量

単位作業 R. M. R.		被検者							平均
		A	B	C	D	E	F	G	
1. 食器をあつめる	1.0	0.63	0.66	0.55	0.78	0.75	0.65	0.78	0.69
2. はこぶ	3.0	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.09	0.07	0.06
3. 洗い機に入れる	1.0	1.68	1.35	1.45	1.59	1.32	2.01	1.79	1.60
4. 出す	1.0	1.06	0.81	0.74	0.99	0.97	1.00	0.88	0.90
5. はこぶ	3.0		0.08	0.08	0.08	0.08	0.13	0.11	0.09
6. しまう	1.0	0.37	0.36	0.36	0.47	0.42	0.41	0.51	0.41
所要時間合計 min (T)		3.80	3.31	3.24	3.97	3.59	4.29	4.15	<u>3.75</u>
$\Sigma (R. M. R. \times t)$		3.92	3.57	3.52	4.25	3.85	4.73	4.50	4.05
平均 R. M. R. ( $\frac{\Sigma}{T}$ )		1.03	1.08	1.09	1.07	1.07	1.10	1.08	<u>1.07</u>
消費熱量 Cal		7.58	6.75	6.64	8.07	7.29	8.83	8.47	<u>7.66</u>

注 消費熱量 Cal =  $(\frac{\Sigma (R. M. R. \times t)}{T} + 1.2) \times 0.895 \times T$

1.2 は, 安静代謝と基礎代謝の比

0.895 は, 被検者7名の基礎代謝値の平均値

図2は単位作業別にみた所要時間である。手動においては洗う, ふくに最も多く, 運ぶに最も少ない時間を要し, 自動においては入れるに最も多く, 運ぶに最も少ない。(図2)

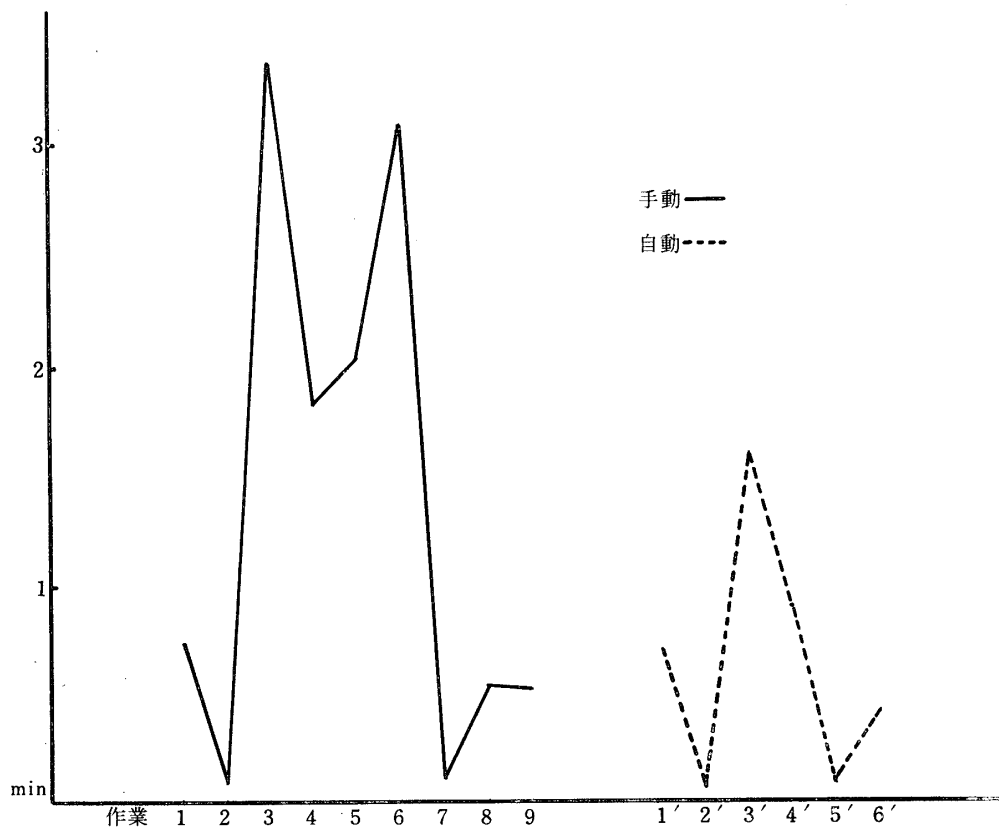


図2 単位作業の所要時間

図3は単位作業別にみた R. M. R. である。所要時間とよく似た状態がみられる。(図3)

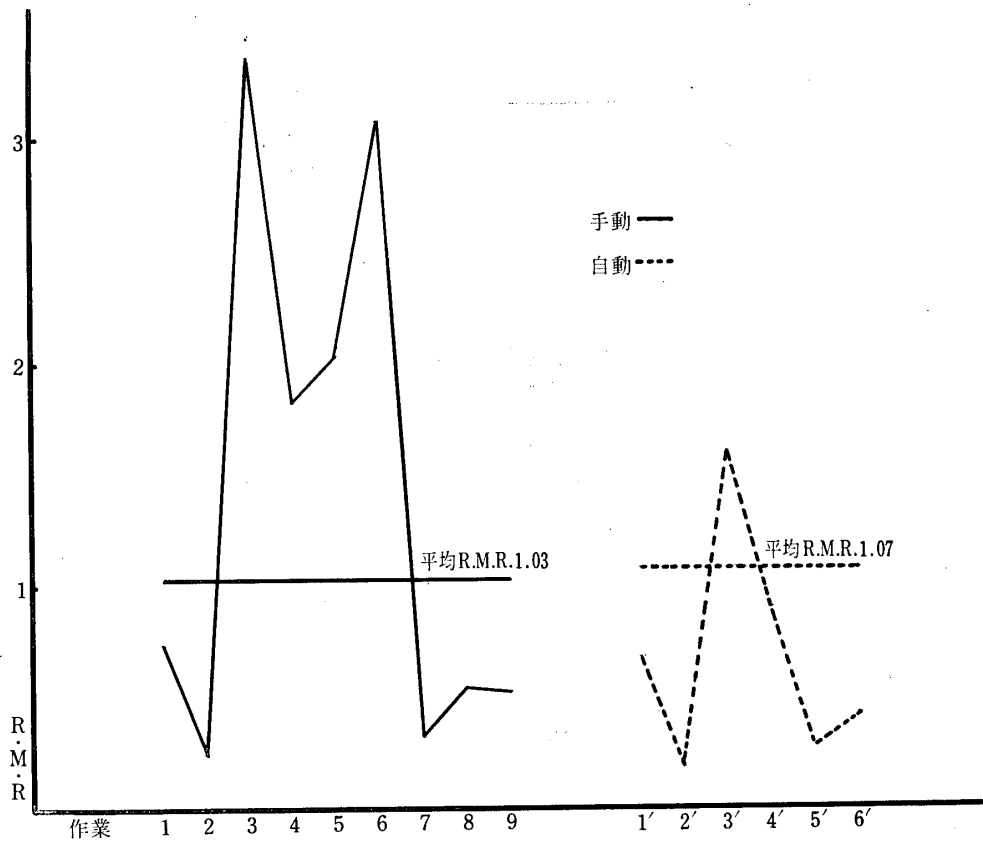


図3 単位作業の R. M. R.

次に手動, 自動の比較をしてみる。

所要時間においては, 手動 12.26分に対して自動は 3.76分と 8.5分の差, 消費熱量においては手動 24.48カロリーに対して自動は 7.66カロリーで約 17カロリーの差となった。これを比率でみると時間, エネルギーともに手動 1 に対して自動 0.31と自動が約  $\frac{1}{3}$  となっている。(表 5)

表 5 手動, 自動の両法における所要時間とエネルギー消費量の比較

所要時間 消費熱量	被検者								平均	比率
	手法	A	B	C	D	E	F	G		
所要時間 min	手動	11.56	12.62	11.67	12.44	12.94	12.13	12.48	12.26	1 : 0.31
	自動	3.80	3.31	3.24	3.97	3.59	4.29	4.15	3.76	
	差	7.76	9.31	8.43	8.47	9.35	7.84	8.33	8.50	
消費熱量 Cal	手動	23.07	25.19	23.29	24.83	25.83	24.21	24.91	24.48	1 : 0.31
	自動	7.58	6.75	6.64	8.07	7.29	8.83	8.47	7.66	
	差	15.49	18.44	16.65	16.76	18.54	15.38	16.44	16.82	

これを図で示せば次のようになる。(図 4, 5)

本実験において平均 R. M. R. が手動 1.03, 自動 1.07 と他の報告<sup>2)</sup> に比べて何れも小さな数値となったのは歩行距離が短かいためと考えられる。

また被検者の間には危険率5%で有意差が認められないが、これは大体労働強度が揃っているためと考えられるので、此の場合平均値は相当信頼してよいものと思われる。

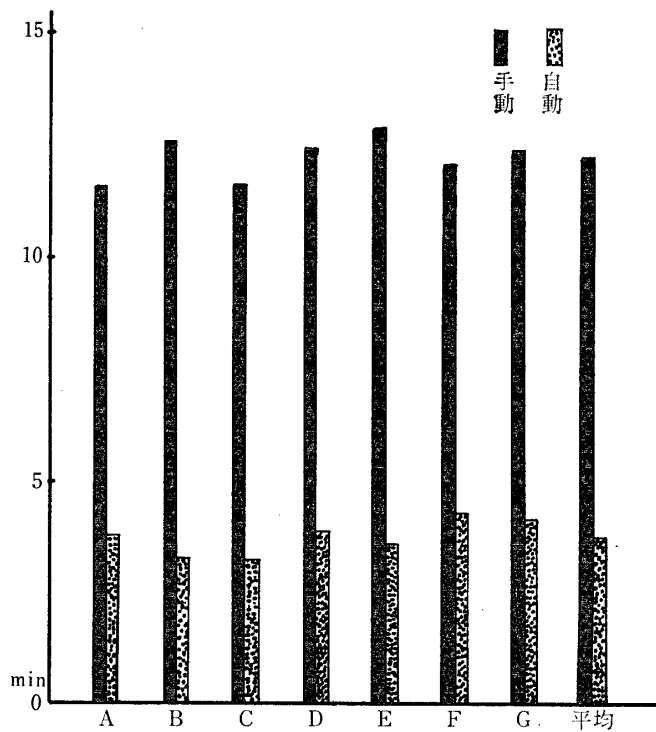


図4 手動, 自動所要時間比較

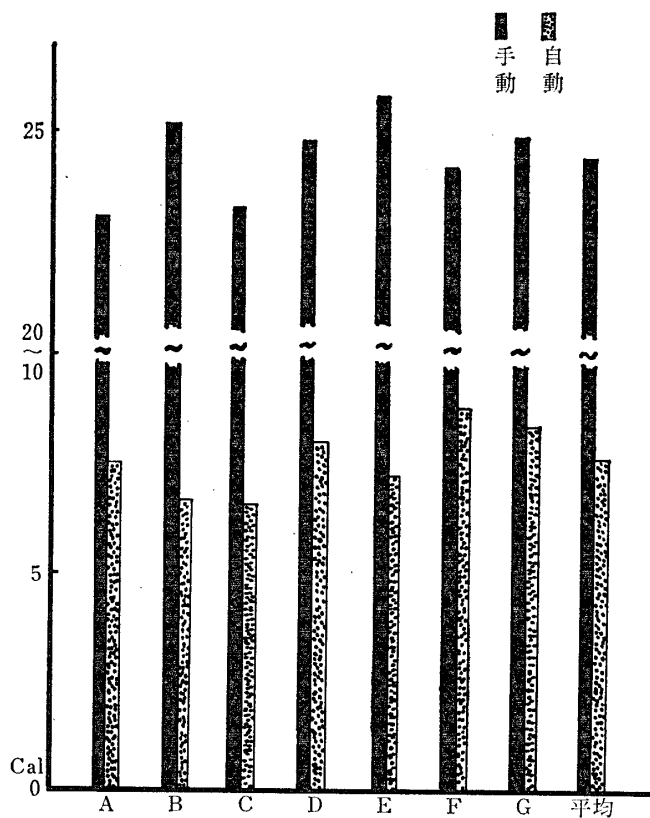


図5 手動, 自動消費エネルギー比較

## 要 約

以上をまとめてみる。食器洗い作業において、自動食器洗い機の使用が、時間およびエネルギー消費にどの程度の効果があるかを数的に検討するため本実験を行なったが、以上述べたように、5人家族の場合、時間、消費熱量ともに自動が約 $\frac{1}{3}$ であった。

家族数が多くなるにしたがいその効果は大となると思われるので今後家族数による相違については更に比較検討したいと考えている。

また各作業の R. M. R. は標準値を用いず、ダグラスバック法により、労研式ガス分析器を用いて、被検者の呼気量、酸素消費量、炭酸ガス発生量を実際に測定し、実測と計算による相違も今後比較検討したいと考えている。

今回は自動食器洗い機の機能性を食器洗いに要する時間とエネルギーにおいて考察したのであるが、食器洗い機として最も重要な機能すなわち食器の汚れを落とすという点に関しては未だ幾多の批判が残されているので、今後欠点に対する改善が行なわれて、家事作業が更に合理化されることを期待したいと考えている。

## 参 考 文 献

- 1) 沼尻幸吉 1967 労働の強さと適正作業量 p. 184, 185.
- 2) 大森和子 1968 家政学雑誌 19. 1. 89. p. 71.  
大森和子 1969 家政学雑誌 20. 1. 95. p. 69.