

# 普及状況からみた原理の理解を必要とする電気製品

The study of the principles of electrical appliances in view of popularization

石原正道\*      山口猛\*\*

Masamichi Ishihara      Takeshi Yamaguchi

## Abstract

We investigated the ownership ratios of the electric household appliances and electrical equipment by questionnaire to clarify the principles that the lecturers should study. We found that (1) the explicit boundary in the ownership ratios does not exist, (2) the appliances related to network, such as mobile phones, are widely used, and (3) the appliances based on the different principles become widely popular, such as light emitting diode. We conclude that the educational contents of the electrical household appliances should include appliances related to the network and the appliances based on new principles.

## 1. 研究の背景

現代社会では、電子機器の導入により特別な技術なくても調理や洗濯など様々なことを短時間で実現できる。これらの機器の活用するにあたり、いかに安全を確保しシステムを保全するかということ<sup>1)</sup>に努力が払われてきた。例えば、システムの安全性などを証拠に基づいて議論するためのドキュメントに関する研究<sup>2)</sup>やソフトウェア信頼性に関する研究<sup>3)</sup>が行われている。便利になった一方で、機器を上手く安全に利用し性能を維持するには、使用者も機器の動作原理や構造などの基礎的な知識を持つ必要がある。このため以前から、技術・家庭科の教員を目指す学生<sup>4-10)</sup>や家電の販売・営業<sup>11, 12)</sup>を行う社会人などにより、冷蔵庫や照明器具など、一般に普及した機器の動作原理や構造などが学ばれてきた。教科の目標や大まかな教育内容を定める学習指導要領においても、機器の安全な取り扱いや仕組みを理解することが求められている<sup>5-10)</sup>。

技術革新により多種多様な製品が生まれており、これまで学修されてきた電気製品であっても原理の異なる製品が製造されていることがある。例えば、冷蔵庫は電気冷蔵庫が一般的であり、電気冷蔵庫では冷却するためにコンプレッサーなどの機器が用いられている。一方、コンプレッサーを用いない保冷庫も商品化されており、その冷却原理は電気冷蔵庫とは異なる。このように同一目的の製品であっても技術進歩により異なる原理を用いて製品が製作されるよう

\* 人間生活学科      \*\* 地域創成学科

になった。

また科学技術の進展とともに近年の製品はブラックボックス化が進行してきた。これらの機器を安全に利用し性能を維持するには機器の原理を知っておいたほうがよい。しかし各家庭で使用される電気製品の種類は増え続けている。全ての製品を学修することは現実的ではないため、どの機器の原理について学ぶべきか選択をしなければならない。家電製品の使用にともなう事故のリスクを低減することを考える場合、機器を保有し利用する機会の多い機器を扱うと学修効率が高い。このため学修する機器を選定する上で、保有率や使用頻度の高い製品を明確にしておく必要がある。

以上のことから、電気製品を上手く安全に利用し性能を維持するには、現在使われている製品はどのようなものであるかを知り、普及率の高い製品について学ぶ必要がある。したがって本研究では、製品使用の前提となる現在の電気製品の普及状況を把握し、小学校・中学校・高等学校の教員が原理を理解しておくべき電気製品を明らかにすることを目的とする。

第2節では、電気製品の保有状況を知るために行った方法について記述する。第3節では得られたデータから読み取れる電気製品の保有状況を示す。第4節ではこれまでの学修内容を踏まえ、学修すべき事項を近年の技術発展をふまえた現代的な観点から明確にする。

## 2. 研究方法

本研究では電気製品の普及状況を把握することが必要となる。このため各家庭で所持している電気製品を調べることにした。その方法として現在使用していると思われる電気製品を列挙したアンケート用紙を準備し、家庭で所持している製品をチェックしてもらい、数を集計した。なおアンケートに記載されていない電気製品があることも想定し、記述部分も設けた。製品は家庭機械・電気・電子の教科書<sup>4)</sup>、電化製品の原理を記した書籍<sup>11,13)</sup>、電気店広告<sup>14)</sup>から選択した。また同じ目的の製品であっても方式が異なる場合がある。例えば照明器具としては、電球・蛍光灯・LEDなど異なるタイプの製品が使用されている。このため本アンケートでは製品の種類によっては細分化しチェックを設けられるようにした。

アンケートの対象者は郡山女子大学短期大学部学生であり、76名分の有効な回答を得た。アンケート結果から各製品の保有率を算出した。保有率順に製品を列挙することでどのような製品が利用されているのか明確にした。さらに本列挙により、電気製品の保有率分布(製品一保有率分布)を明確にした。また同目的の製品が複数ある場合(たとえば照明器具)、どの方式の製品が利用されているのか明確にするために、異なる方式毎に保有率を算出した。

## 3. アンケート結果

アンケートから得られた、保有率が80%以上の製品を表1に示す。従来から普及している製

普及状況からみた原理の理解を必要とする電気製品

品だけでなく、21世紀に入り普及した携帯電話が最も高い保有率となっている。パソコンやLAN機器も80%以上の保有率となっており、携帯電話とあわせて家庭への通信環境の普及が進んでいることが分かる。

製 品	保有率	製 品	保有率
携帯電話	98.7%	アイロン(髪)	89.5%
テレビ	97.4%	パソコン	89.5%
調理器具	97.4%	LAN機器	89.5%
アイロン(洋服)	96.1%	エアコン	88.2%
冷蔵庫	96.1%	こたつ	86.8%
電子レンジ	96.1%	音楽プレーヤー	86.8%
照明器具	96.1%	ビデオレコーダー	86.8%
電気洗濯機	94.7%	トイレ	84.2%
掃除機	94.7%	CD(音楽)	82.9%
炊飯器	93.4%	ヘッドフォン	80.3%
美容器具	93.4%	ゲーム機	80.3%
扇風機	90.8%		
充電器	90.8%		

表1 保有率の高い製品。表の左側は90%以上の保有率の製品であり、右側は80%以上90%未満の保有率の製品である。

表1では液晶テレビやプラズマテレビなどの方式毎の保有率が分からないため、表2Aにテレビ、表2Bに照明器具、表2Cに掃除機、表2Dに炊飯器の方式毎の保有率を示した。

表2Aはテレビの方式毎の保有率を示している。表2Aから明らかなように9割弱は液晶テレビを保有しており、テレビの原理を教授するのであれば液晶テレビの原理を教授する必要がある。また無くなったと思われていたブラウン管テレビも10%弱の保有率となっている。

表2Bは照明器具の方式毎の保有率を示している。表2BからLEDライトが普及していることが分かる。既に蛍光灯の保有状況を超えている。保有率の観点からは、照明器具の原理としては(1)LEDの原理、(2)電球の原理、(3)蛍光灯の原理、となる。

表2Cは掃除機の方式毎の保有率を示している。サイクロン式と紙パック式の2方式が拮抗していることが分かる。また近年、ロボット掃除機が宣伝されることは多いが、普及は始まったばかりであるといつてよい。

表2Dは電子炊飯器の方式毎の保有率を示している。IH式が優勢になっていることが分かる。電子炊飯器の保有率は93.4%である。マイコン式とIH式の保有率の和が93.4%に大きく満た

普及状況からみた原理の理解を必要とする電気製品

方式	保有率
ブラウン管テレビ	7.9%
液晶テレビ	86.8%
プラズマテレビ	5.3%
有機ELテレビ	1.3%

表2A テレビの方式毎の保有率

方式	保有率
白熱電球	50.0%
蛍光灯	48.7%
LEDライト	68.4%

表2B 照明器具の方式毎の保有

方式	保有率
紙パック式	42.1%
サイクロン式	55.3%
ロボット式	9.2%

表2C 掃除機の方式毎の保有率

方式	保有率
マイコン式	27.6%
I H式	48.7%

表2D 炊飯器の方式毎の保有率

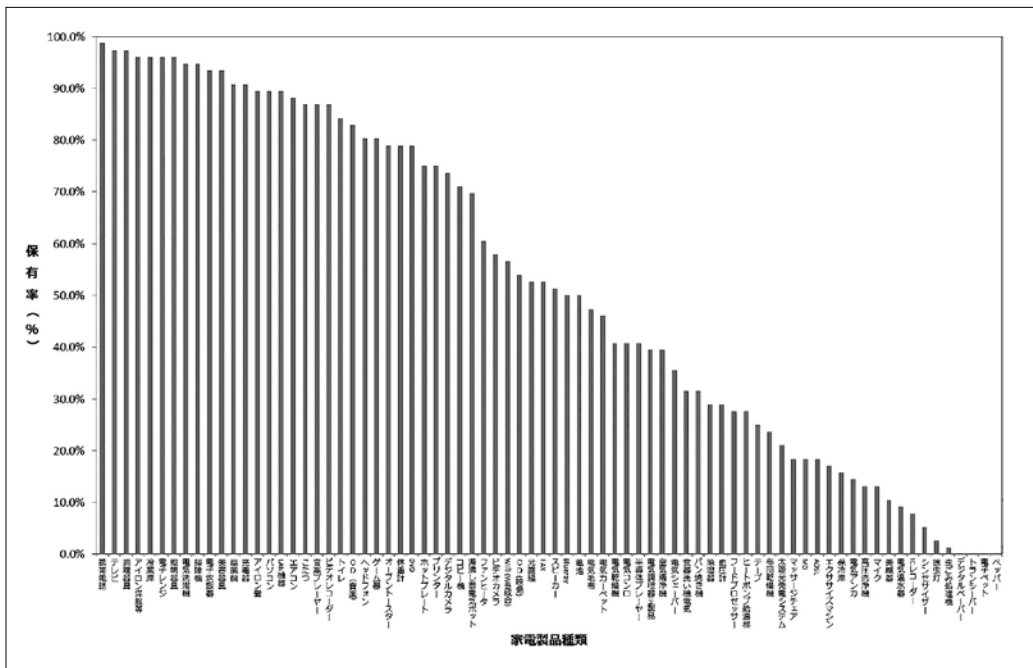


図1 家電製品毎の保有率。横軸が家電製品の種類であり、縦軸が保有率(%)である。

ない。

図1は家電製品毎の保有率を示している。横軸は家電製品の種類を示している。保有率順に並べた際に、保有率において明確に飛び(保有率の大きな差)が生じる家電製品は見当たらない。湯沸し器電気ポット(保有率69.7%)とファンヒータ(保有率60.5%)の部分に若干の開き

がみられるが、明確な差とまでは言い難い。保有率順に家電製品を並べた場合には、ゆるやかな保有率の減少の仕方をしているといえる。

#### 4. 議論と結論

本研究では郡山女子大学短期大学部女子学生76名へのアンケートをもとに、家庭での家電製品の保有率を調べた。またテレビ・照明器具・掃除機・電子炊飯器について方式毎の保有率を調べた。さらに家電製品と保有率の関係を明らかにした。

家電製品の保有率のグラフから、保有率において明確な飛び(保有率順に並べた場合の保有率の大きな差)がある製品はないことが判明した。このことは保有率の飛びによって原理を理解しておくべき製品を明確に定めることができないことを意味する。仮に保有率に差のある製品があったとしても、保有率の高い製品を理解するために必要な授業時間を取れない可能性がある。

アンケートから明らかになった教授すべき授業内容に、携帯電話・パソコンおよびこれらを利用したネットワークの原理がある。保有率の高い製品をみると、これまでに普及していたテレビ・洗濯機・冷蔵庫が含まれる一方で、21世紀になってから普及した携帯電話が含まれており、その保有率はずっと高い。またパソコンやLAN機器の保有率も高い。このことは携帯電話あるいはパソコンを用いたネットワークが現代社会において重要な位置を占めていることを意味している。したがって現代的な授業内容として、携帯電話・パソコンおよびこれらを利用したネットワークの原理を扱うことを検討しなければならない。

また個々の製品についてアンケート結果をみると、目的が同じであっても異なる原理が用いられている家電製品があり、授業内容の変更や追加を検討する必要がある。実際、これまで教授されていたテレビ・照明器具においても、かつてのテレビや照明器具とは原理の異なる電気製品が使用されている。例えばかつてテレビといえばブラウン管テレビを意味していたが、本アンケート結果からは液晶テレビを意味しているといつてよい。同様に照明器具についても蛍光灯の原理だけでなく、LEDライトの原理を教授する必要があるといえる。掃除機や電気炊飯器などにおいても同様に授業内容の変更あるいは追加を行う必要がある。

まとめると本アンケートから(1)保有率順に製品を並べた場合における、保有率の明確な境界(保有率の飛び)はない、(2)携帯電話などのネットワークに関連した情報関連機器が広く使われている、(3)発光ダイオードのような従来と異なる原理に基づく機器が普及している、ことを明らかにした。

以上のことから、今日の家電製品の学修内容として(A)従来の家電製品に加え、携帯電話(スマートフォン)を含む情報関連機器の理解、(B)従来型の製品における新しい作動原理の理解、を含むように構成する必要がある。

本研究では授業で教授すべき製品を保有率の観点から調べた。保有率の計算では保有しているか否かのみを問題としたため保有数については調べられていない。授業で扱うべき家電製品を決めるためにも保有数や使用頻度を調べる必要があるだろう。家電製品では、技術開発により同一の機能であっても動作原理が異なることも多い。本研究が家電製品学習者および教授者のための一助となることを望む。

#### 参考文献

- [1] 小方 引成, “なくなる家電事故、その再発メカニズムに迫る”, 技術倫理と社会 7号, 48-51 (2012).
- [2] 松野 裕, “製品・システム保全性保証”, REAJ誌 Vol.36, 174-179 (2014)
- [3] 山田 茂, “ソフトウェア信頼性モデル”, 日科技連出版社 (1994)
- [4] 池本 洋一, 吉田 章, “家庭機械・電気・電子”, 理工学社 (1996)
- [5] 文部科学省, “小学校学習指導要領解説 家庭編”, 平成20年 6 月, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afiedfile/2009/06/16/1234931\\_009.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2009/06/16/1234931_009.pdf), アクセス日 2018年12月11日
- [6] 文部科学省, “中学校学習指導要領解説技術・家庭編”, 平成20年 7 月, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afiedfile/2011/01/05/1234912\\_011\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2011/01/05/1234912_011_1.pdf), アクセス日 2018年12月11日
- [7] 文部科学省, “高等学校学習指導要領解説 家庭編”, 平成22年 1 月, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afiedfile/2010/07/29/1282000\\_10\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2010/07/29/1282000_10_1.pdf), アクセス日 2018年12月11日
- [8] 文部科学省, 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 家庭編 平成29年 7 月, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afiedfile/2018/05/07/1387017\\_9\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2018/05/07/1387017_9_1.pdf), アクセス日 2018年12月11日.
- [9] 文部科学省, “中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 技術・家庭編” 平成29年 7 月, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afiedfile/2018/05/07/1387018\\_9\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2018/05/07/1387018_9_1.pdf), アクセス日 2018年12月11日.
- [10] 文部科学省, “高等学校学習指導要領解説 家庭編”, 平成30年 7 月, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_icsFiles/afiedfile/2018/07/17/1407073\\_10.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afiedfile/2018/07/17/1407073_10.pdf), アクセス日 2018年12月11日.
- [11] (財)家電製品協会編, “家電製品エンジニア資格生活家電の問題集”, 日本放送出版協会 (2006).
- [12] 一般財団法人 家電製品協会認定センター, <https://www.aeha.or.jp/nintei-center/>, アクセス日 2018年12月12日.
- [13] 西田宗千佳, “すごい家電”, 講談社 (2015).
- [14] ケーズデンキ広告, 2018年 5 月11日.