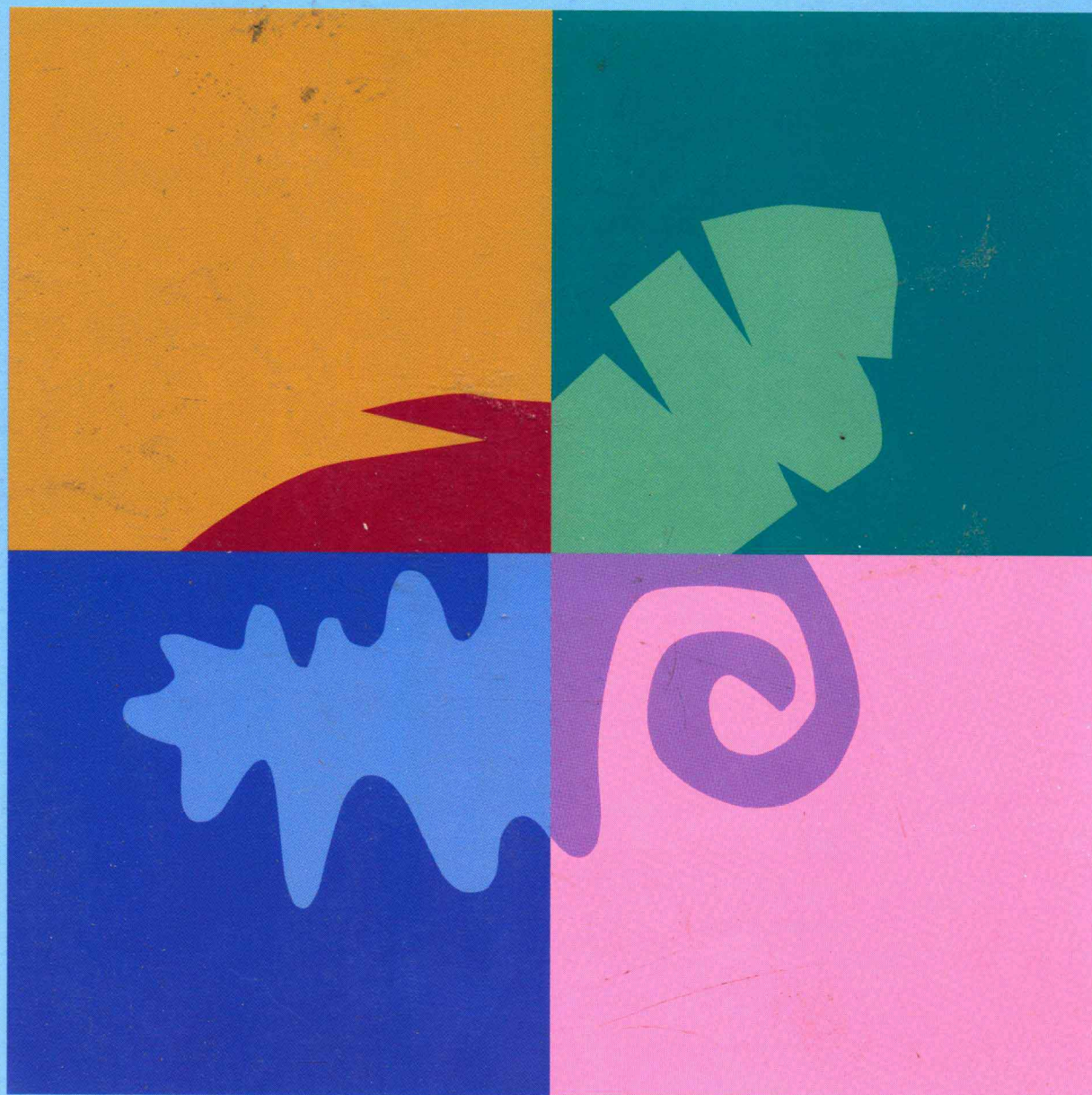


家庭生活における エネルギー有効利用

～ ライフサイクルエネルギーの視点から ～



科学技術庁資源調査会 編
大蔵省印刷局 発行

家庭生活におけるエネルギーの 有効利用に関する調査報告

—ライフサイクルエネルギーの視点から—

江苏工业学院图书馆
藏书章

科学技術庁資源調査会 編

Resources Council, Science and Technology Agency, Japan

本書の複製，転載等を行う場合には，資源調査会事務局（科学技術庁
科学技術政策局政策課資源室 電話03(3581)5271）まで照会下さい。

本書は，再生紙を使用しています。

家庭生活におけるエネルギー有効利用

平成6年8月1日発行

定 価 1,500円
(本体1,456円・税44円)

編 集 科 学 技 術 庁 資 源 調 査 会
〒100
東京都千代田区霞が関2-2-1

発 行 大 蔵 省 印 刷 局
〒105
東京都港区虎ノ門2-2-4
電 話 (03) 3587 - 4283 ~ 9
(業務部図書課ダイヤルイン)

落丁，乱丁本はおとりかえします。

ISBN4-17-154550-1

書 簡

平成6年6月30日

国務大臣

科学技術庁長官 近江 巳記夫 殿

資源調査会会長

武安 義光

家庭生活におけるエネルギーの有効利用 —ライフサイクルエネルギーの視点から—

我が国において、今後ゆとりある豊かな家庭生活を目指すに当たっては、環境にやさしく、無駄な資源・エネルギーを浪費しないことが求められます。

このような家庭生活を実現するためには、まず、家庭生活を営むために必要となるエネルギー全体を把握して、それを尺度として家庭生活を評価する必要があります。家庭生活中で消費するエネルギーは、電気、ガス、灯油など生活者が直接的に利用するエネルギー（ここでは直接エネルギーという）だけでなく、生活者が製品を利用することで、その製品の製造、輸送、廃棄に必要なエネルギー（ここでは間接エネルギーという）も間接的な消費とみなして、それも含めて考える必要があります。そのため、生活に必要な直接エネルギーと間接エネルギーの両者を合わせたライフサイクルエネルギーを考慮して、豊かさと環境保全とが両立できる家庭生活を考えていく必要があります。

資源調査会では、ライフサイクルエネルギーからみた家庭生活のエネルギーの有効利用という見地から、社会システム部会に生活小委員会を設けて、1990年時点の家庭生活に関わる製品等のライフサイクルエネルギーを試算し、省エネルギーや製品の利用のありを検討するとともに、ゆとりと豊かさを考慮した家庭における省エネルギーのための対策とその効果について調査、審議を進めてまいりました。

その内容をとりまとめましたので報告します。

1. 家庭生活中で使用する種々の製品の直接エネルギー及び間接エネルギーを調査した。その結果、モデル家庭（我が国の平均的な4人家族）における1年あたりに均した直接エネルギーと間接エネルギーを合わせたライフサイクルエネルギー消費量は、約4千4百万キロカロリー（原油換算約4.7kl/年）であった。この内、電気、ガス、灯油等生活者が直接消費する直接エネルギーは58%を占めるのに対し、生活者が生活を営む上で使用する製品等の製造、

加工等に必要なエネルギー（間接エネルギー）は半分近くの42%を占めている。

2. したがって、直接エネルギーに係る省エネルギーを図るとともに、間接エネルギーについても十分配慮することが必要である。

間接エネルギーを低減するため、生産者には製品の生産時の省エネルギーが求められるとともに、長期的、実質的な間接エネルギーの低減のため、製品の長寿命化とそのための研究開発、使用後の再生利用のほか、使用者にも製品の長期使用が求められる。直接エネルギーの省エネルギーのためには、生産者には機器の一層の効率化、使用者には適切な機器選定と利用が求められる。

3. 豊かさと環境保全とが両立できる家庭生活を送るためには、ゆとりと豊かさを実現しつつ、間接エネルギーと直接エネルギーの両者を総合的に考慮した省エネルギーが必要である。特に我が国の住生活においては、断熱性にも配慮した良質で長寿命の住宅を建設することにより、ゆとりと豊かさを実現しつつ、かつトータルのライフサイクルエネルギーの増加を抑制することができる。この場合、一戸の住宅の建設のためのエネルギーは大きくなるが、生活にゆとりと豊かさをもたらすとともに、長期的にみて建設エネルギー、冷暖房のエネルギーが節約され、ライフサイクルエネルギー全体として省エネルギーを達成できる。このため、良質で長寿命の住宅を建設しやすくする環境が必要である。

4. 生活者が、上記のようなライフサイクルエネルギーを考えた省エネルギーを進めるための主要な条件整備として、

- (1) 家庭に居ながら自分が使用している製品等のライフサイクルエネルギーが一目でわかるシステムの開発や、製品にその素材、回収方法など生活者がリサイクルするために必要な情報の分かりやすい表示を行うなど生活者への情報提供
- (2) 人々が自然に省エネルギーにいたる行動をとるような普及・啓もう
- (3) 省エネルギーに関するボランティア活動を活発化するための各界それぞれの努力と協力が必要である。

目 次

書 簡	(1)
第 1 章 調査審議の背景と目的	1
第 2 章 家庭生活のライフサイクルエネルギー消費の現状と将来	5
1. モデル家庭の設定	7
2. ライフサイクルエネルギー量の算出方法	11
3. 生活物資のライフサイクルエネルギー量試算	14
3-1 住分野等	14
3-2 食料	24
3-3 衣料	29
3-4 図書・新聞	31
3-5 その他の分野	33
4. モデル家庭のライフサイクルエネルギー量	38
4-1 1990年のモデル家庭のライフサイクルエネルギー量試算	38
4-2 モデル家庭で使用される資材や資源量	43
4-3 生活物質のライフサイクルエネルギー量の推移	45
4-4 家庭での消費支出とライフサイクルエネルギー	48
5. ライフサイクルエネルギーからみた省エネルギー	51
6. ライフサイクルエネルギーからみた将来の家庭	56
6-1 今後の家庭のライフサイクルエネルギー消費	56
6-2 将来のモデル家庭	59
第 3 章 資源・エネルギー有効利用の実践に向けての条件整備	65
1. 資源・エネルギー有効利用の実践に当たっての考え方	67
1-1 モノの寿命のモデル化	67
1-2 モノの寿命と資源・エネルギー利用のあり	69
1-3 資源・エネルギー有効利用に向けての必要な条件整備	72
2. 生活者への適切な情報提供	74
2-1 国内、国外の資源・エネルギー利用に関する情報提供の現状	74

2-2 適切な情報提供のあり方	77
3. 新しい視点からの普及・啓もう方法の提案	84
4. ボランティア活動とその支援のあり方	90
第4章 今後の課題	93
付 記	97
参考資料	101

第 1 章 調査審議の背景と目的

第1章 調査審議の背景と目的

資源調査会においては、資源・エネルギーを有効に利用する社会システムのあり方について検討するため、社会システム部会を設置し、平成5年5月に資源・エネルギー最適利用社会システム構築の方向性を示し、このうち、家庭生活を中心とした資源・エネルギーの最適利用のあり方を同部会の下に生活委員会を設置して検討してきた。

人類が持続的に発展を続けるためには、地球環境問題、資源・エネルギーの制約を克服しつつ、人々の生活を維持・向上していくことが求められるが、トレードオフの関係にあるこの両者を同時に実現することが必要である。この人類の持続的発展を、我が国の家庭生活の面から考えると、環境にやさしく、無駄な資源・エネルギーを浪費せず、かつ、ゆとりある豊かな生活を送ることである。家庭生活において、ゆとりと豊かさを追求することにより、資源・エネルギーを浪費することは避けなければならない。一方、省資源・省エネルギーを追求するあまり、ゆとりのない生活、豊かさを犠牲にする生活になってしまっては本末転倒である。ゆとりと豊かさを実感でき、かつ資源・エネルギーを浪費しないという資源・エネルギー最適利用型生活こそが人類の持続的発展を家庭生活という面から支えることである。こういう生活を実現するためには、家庭生活のそれぞれの場面で「もったい（勿体）」（ものの本体）となるものを認識することで、おのずから無駄となるものを省き、効率的使用に努めていくことが大切であるとの考え方で、資源・エネルギー最適利用型生活について考えていく必要がある。

ゆとりある生活ということでは、例えば、「生活大国5か年計画」（平成4年6月30日）などにみられるように、住生活を充実させ、快適な生活圏域を創造していくこと等により、仕事中心の生活からゆとりと豊かさを実感できる生活を目指すことが一つの方向である。一方、環境にやさしく、エネルギーを浪費しないということでは、例えば、「地球温暖化防止行動計画」（平成2年10月23日）においては、我が国の一人当たりの二酸化炭素排出量を2000年以降概ね1990年レベルに安定化を図るとともに二酸化炭素排出総量についても同様に安定化すること等を目標としている。この目標達成へ努力するためには、エネルギー供給面では非化石燃料の導入、エネルギー需要面では省エネルギーの努力が必要となる。我が国では、家計消費がGNPの約6割を占めており、我が国全体の二酸化炭素排出量の抑制には、家庭生活に必要な消費エネルギーを小さくすることが重要な位置を占める。

ゆとりと豊かさを実感でき、かつ、エネルギーを浪費しない家庭生活を実現するためには、まず、家庭生活を営むために必要となるエネルギー全体を把握して、それを尺度として家庭生活を評価する必要がある。家庭生活中で消費するエネルギーは、電気、ガス、灯油など生活者が直接に利用するエネルギー（ここでは、直接エネルギーという）だけでなく、製品を利用することで、その製品の製造、輸送、廃棄に必要なエネルギー（ここでは、間接エネルギーという）も間接的に消費していることになる。家庭生活を営むために必要となる直接エネルギーと間接エネルギーを合わせたライフサイクルエネルギーの量を把握することは、それを尺度とし

て家庭生活をエネルギー面から評価するために必要であるのみならず、省エネルギーの推進、エネルギー需要の予測等の検討に寄与することが期待される。

ここでは、1990年時点の家庭生活に関わる製品等のライフサイクルエネルギーの試算結果を示すとともに、この試算結果をベースに、ものの利用のあり方を例示し、このようなものの利用の仕方を生活のなかにとりいれるために必要な条件の整備方策として、情報提供のあり方、普及・啓蒙及びボランティア活動について検討した。また、空間的・時間的ゆとりを考慮した将来の家庭における直接エネルギーの省エネルギーのための対策とその効果を試算した。

第2章 家庭生活のライフサイクルエネルギー 消費の現状と将来

第2章 家庭生活のライフサイクルエネルギー消費の現状と将来

現代の日本人が一般庶民として家庭生活を営むのに、どれだけのエネルギーを使っていることになるのだろうか？

総合エネルギー統計によれば、我が国で消費されるエネルギー（原油換算約3億4千9百万kl、1990年）のうち、民生家庭用は、13.3%程度（原油換算約4千6百万kl、1990年）である。しかし、これは家庭で直接消費する電力、ガス、灯油等の直接使用したエネルギーのみであって、家庭で使用できるように原材料を加工し、輸送するために使われるエネルギー、すなわち生活用品、例えば、食料、衣類等を作るためにも、それを輸送するためにも、多くのエネルギーが使われているが、このような間接的に使用されたエネルギーは含まれていない。

家庭生活を営むには、どれだけのエネルギーが必要となるかを考えるためには、直接消費されるエネルギー（直接エネルギー）に加え、家庭生活に必要な製品の製造、輸送等に使われる間接的なエネルギー（間接エネルギー）も含めたエネルギー、すなわち生産から廃棄までの過程すべてで使用されるエネルギー（ライフサイクルエネルギー）を考える必要がある。

今日の我が国における経済水準の向上や科学技術の進歩を鑑みると、住宅の規模の増大、住宅付帯設備の質の向上、生活用品の製造方法の向上など、いろいろな側面で変化が生じてくるものと思われる。こうした時代の変化やそれに伴うライフスタイルの変化に対応して、ライフサイクルエネルギーの変化をみていくことにする。

このため、ここでは、1990年時点の家庭生活を営むために必要となるライフサイクルエネルギーを試算する。

なお、本章のライフサイクルエネルギーに係わる数値は、「生活資源のライフサイクルエネルギーに関する調査」（平成6年3月、（社）資源協会、科学技術庁委託調査）における調査結果を利用した。

1. モデル家庭の設定

必要なエネルギー量は、どのようなモデル家庭を想定するかによって異なる。特に近年は家族構成が多様化し、標準的な家庭をイメージすることは難しいが、本調査においては、ほぼ平均的家庭にみあう以下のモデル家庭を設定する。

1-1 モデル家庭の家族構成等の設定

モデル家庭での家族構成は、大都市近郊の給与生活者を想定し次の内容とした。
家族構成（夫、妻、長男、長女）、および家族の年齢は前回の報告（「ライフサイクルエネ

ギーに関する調査研究」(昭和54年4月24日資源調査会資料第69号)]と同様とした。

- ① 家族数……………4人(夫婦+子供2人)
- ② 家族の年齢……………世帯主 40歳
妻 35歳
長男 12歳
長女 8歳
- ③ 収入(給与所得者)……………年収700万円(1990年)
- ④ 居住地……………首都圏近傍
(土地は試算から除いた)
- ⑤ 住宅は、戸建住宅と集合住宅について、それぞれ表2-1-1と表2-1-2に示すモデル住宅を設定した。
- ⑥ 電気機器、ガス機器等の家庭で直接的にエネルギー消費する機器は、表2-1-3に示す機器を設定した。
- ⑦ 自動車1台(1800ccセダン型)を所有し、世帯主が通勤に、年間8,000km走行するケースを想定した。
- ⑧ その他の消費財
消費財として、衣類、家具・什器、台所用品、図書・新聞などは家族の構成、収入に応じた平均的なものを想定した。
- ⑨ 公共施設分野は、水道水および家庭ごみの処理・処分について試算した。

(注) 年収については、下記の実態を踏まえて設定した。

「平成3年家計調査年報」によると、全国の標準世帯(夫婦と子供2人の4人で構成される世帯のうち、有業者が世帯主1人だけの世帯)を対象として年間収入別にサンプルを分類した場合、各層の世帯主の平均年齢が40才前後となるのは平均年収600万円～700万円(1ヶ月平均実収入は490,882円～553,396円)の層である。また、全国の標準世帯を対象として、住宅の所有関係別収入をみた場合、住まいが「持ち家」である世帯主の平均年齢は41.8才で、1ヶ月平均実収入は572,232円である。

したがって、世帯主の年齢が40歳で、持ち家に住んでいる標準世帯モデル収入は、年収700万円が適当であると考えた。

1-2 モデル住宅の設定

モデル家庭の住宅としては、戸建住宅と集合住宅の2通りの住宅を設定し、それらの住宅モデルは下記の通りとした。

(1) 戸建住宅のモデル

戸建住宅の構法には大きく分けて、①軸組構法(在来構法)、②壁式構法(パネル構法、ツーバイフォー)があり、また骨組部材として木材と鋼材に分離できる。工法には、①建設

現場で部材を組み上げる工法、②構造体、壁、床等を工場でユニット化し、これらを建設現場で組み上げるプレハブ工法などがある。

住宅建設に係わるエネルギー消費は、建設構法によって差異がありライフサイクルエネルギーの試算対象とするモデル戸建住宅として、木造軸組工法（在来工法）、ツーバイフォー（以下、2×4）工法、軽量鉄骨軸組工法の3種類を選定した。表2-1-1にライフサイクルエネルギー試算のためのモデル住宅を示す。

表2-1-1 ライフサイクルエネルギーの試算対象とする戸建住宅のモデル

住 宅 形 態	階 数	構 造 形 式	延床面積／戸（㎡）	
			1979年	1990年
戸 建 住 宅	2 階	木造：軸組構法	82.5	100
		木造：2×4工法	82.5	100
		鉄骨造：軸組構法	82.5	100

- (注)1. 1990年の延床面積100㎡については、1983年の持ち家住宅1戸当たりの延床面積が、京浜大都市圏で93.06㎡（全国平均111.7㎡）であることから、ほぼ妥当な数値と考えた。
2. 1979年の値については、「ライフサイクルエネルギーに関する調査研究」（昭和54年4月24日資源調査会資料第69号）によった。以下同じ。

(2) 集合住宅のモデル

集合住宅の全体規模を示す一つの指標としては、階数が使われており、低層、中高層、高層などと呼ばれている。ここでは首都圏の集合住宅とする観点から、ライフサイクルエネルギーの試算対象とする集合住宅モデルとして高層集合住宅（11階建規模）の鉄骨鉄筋コンクリート造を取り上げた。モデル住宅1戸当たりの延床面積を表2-1-2に示す。

表2-1-2 ライフサイクルエネルギーの試算対象とする集合住宅のモデル

住 宅 形 態	階 数	構 造 形 式	延床面積／戸（㎡）	
			1979年	1990年
集 合 住 宅	11階建のうち9階	鉄骨鉄筋コンクリート造	75.5	85

- (注) 表中の延床面積は下記の資料に基づいて設定した。
- （第5期住宅建設5ヶ年計画によると、2000年の目標として、4人世帯の誘導居住水準は、マンション（都市型住宅）で91㎡であるため、1990年は85㎡とした）

1-3 モデル家庭が備える直接エネルギーの消費機器

家庭内で直接的にエネルギー消費する機器設備は、電気機器、ガス機器、石油機器があり、その内容は表2-1-3の通りとした。

表2-1-3 モデル家庭が備える直接エネルギーの消費機器

	1979年モデル家庭	1990年モデル家庭
冷暖房機器	ルームエアコン（冷房専用） 石油ストーブ×2 扇風機 電気こたつ 電気毛布	ルームエアコン 石油ファンヒーター FFガスストーブ 電気ストーブ 扇風機×3 電気こたつ、電気毛布 電気カーペット
給湯	湯沸器、ガス風呂	湯沸器、ガス風呂（シャワー付き） 換気扇
厨房	ガステーブル 電気冷蔵庫 電子レンジ	ガステーブル（3口） 電気冷蔵庫 電子レンジ 電気オープン ホットプレート、炊飯ジャー 電気ポット、換気扇
情報関連	テレビ×2 電話機	テレビ×2、ステレオ ビデオデッキ、ワープロ 電話機
照明設備	蛍光灯×10、白熱灯×4	蛍光灯×15、白熱灯×6
その他	電気アイロン、洗濯機 電気洗濯機 電気掃除機	スチームアイロン 電気洗濯機（二槽式） 電気掃除機 ヘアドライヤー