

## 住まいの快適性とエネルギー消費

信州大学 工学部 山下恭弘

昭和48年、および54年の2度にわたる石油危機後、日本は世界に類を見ない高度経済成長を成し遂げ、少なくとも経済面では一流の仲間入りをしたと言えるが、急成長が故に、豊かさ、快適などに対する感覚は、必ずしも正しい方向に向かっていない面がある。省エネルギーについても、オイルショック後取り組んできて、産業界、民生機器などではある程度効果は出ているが、建築物、自動車などの省エネ化は十分に進んでいるとは言えない。しかし、バブル崩壊後の景気低迷が、省エネルギーに再び目を向けつつある状況下で、昭和55年に策定された省エネルギー基準が12年ぶりに改正、強化され、新省エネルギー基準として動き始めている。

ここでは住まいの快適性と省エネルギーの観点から、現状と問題について私なりに考えていることを述べる。



## Dwelling Comfort and Energy Consumption

Yasuhiro Yamashita, Professor, Dept. of Architecture & Civil Eng., Shinshu University

### 1. Preface

Japan has achieved an unprecedentedly high growth in its economy after the two oil crises in 1973 and '79, entering the circle of world leading countries; because of this fast growth our feelings of wealth and comfort have not yet developed accordingly. Our energy saving efforts have been successful to an extent in industrial and commercial equipment fields, but not enough in the building and automobile manufacturing fields. While the staggering economy following the collapse of the so-called bubble economy forces us to look at energy saving again, the Energy-saving Rule stipulated in 1980 is now being altered and strengthened, becoming a new Energy-saving Rule. In this paper I will discuss the current state of and problems in dwelling comfort and energy saving.

### 住まいとは

住まいは、自然からの寒さ、暑さ、雨、露、時には台風の暴風雨から身を守るシェルターであり、家族の団らん、プライベートな一時を過ごす場など、さまざまな役割を持って人類の発生とともに形成された最古の構築物である。自然環境が住まいの形式、生活様式などに大きく影響する。それは温度、湿度、雨、風、気圧、日照など気候要素と平野、高地とか傾斜地、沿岸地などの土地の地理的環境によるものである。すなわち風土性である。日本の住まいは、ヨーロッパの石造り閉鎖形に対し、木造の開放形が殆どである。寒さより暑さに対応する考えから、夏の日射が入らないように庇を長くして、かつ、通風により外気より少しでも室温を低くする住まいの工夫がなされてきた。しかし、寒冷地の北海道の住まいもごく近年まで開放形であった。

### “快適な住まい”とは

高度経済成長による豊かさは、多くの人が中流と意識することに代表されるように日本中どこにおいてもほぼ同じ感覚を持っていると言われている。すなわち、周りに対して特に目だっていなく、かつ生活のレベルがそれほど周りと変わらない中の安心がその環境を受け入れる中で、豊かさ、快適に対する関心が年々高まっている。

最近、長野県で新築される戸建て住宅にはエアコンが2つも3つも設置される例が増えてきている。冬の暖房にしても部屋にはこたつ、開放形の石油ストーブがあり、さらに電気絨毯が敷かれ、寝るときは電気毛布を使っている。台所、浴室の床の一部には床暖房、

あるいは温風ヒーターが設置され、便所には暖房弁座付きトイレがある。給湯用のボイラー、水道の配管は外に設置されているのが殆どで、そのため冬期間、常に電気ヒーターにより保温してあり、ボイラーは種火がつけっぱなしである。これらにシステムキッチン、大型冷蔵庫、レンジ、オープンなどが備わって、まさに家中電化製品だらけである。それが「快適住宅」と思っている。これらが満たされていれば、快適で省エネルギーな住まいと言えるのだろうか。

### 快適な環境

快適な室内環境とは、どのようなものか。一つは四季を通じて、適度な室温に保たれており、適度な換気がなされ、夏は適度に日射を遮蔽し、冬はうまく日射を取り込むことが出来て、かつ外気をいつでも取り入れられる構造であることが基本である。二つめはそれを実現する方法である。第1は、電気、灯油、ガス等のエネルギーを積極的に使って達成する。第2は、住まいの構造そのものを良くすることに重きをおいて達成する。

温冷感を例に説明すると、外気温が下がると、冷気は建物の壁体、床下、屋根、天井から入り込み、室内表面の温度が冷えることになる。この状態で部分または間欠暖房をしても暖かい空気が下から高い方に移動して、そこに冷気が入り込む対流が起こる。窓からの冷気（コールドドラフトと言う）も下に向かうので暖房器の面したところは暖かいが、後ろは寒いことになる。すなわち室内の温度は均一にならず、床と天井近傍の上下温度が10℃以上になることもあって、寒くないと感じる温度は25℃以上になる。しかも暖房した部屋と暖房しない部屋の温度差が大きくなることから、

押入、窓ガラス面などに結露が生じ易くなる。勿論、空気を攪拌させて強制的に暖かくすることは不可能ではないが、快適な環境は得にくい。それよりも建物を熱的に強くする断熱、気密化を全体にすると、室内のどの表面も外気の影響を受けにくく、一様になり、家全体を全室全日暖房（セントラルヒーティング）をしてもわずかのエネルギーで室内の温度は均一になる。この場合の寒くないと感じる温度は20℃以下でも十分となる。

以上のように快適な環境とは、温熱環境、適度の換気による空気環境の他に採光、照明などの光環境、音環境などが数値的、感覚的に良好の状態にある時と言えるだろう。音については最近、絨毯敷きの床はダニの巣であると報道されたり、あるいは木に対する再認識、郷愁などから木製の床が好まれ、増えている。その結果、2階の歩行音とか、スプーンなどの落下音、子供が飛び跳ねることによる音（これを床衝撃音と言う）などが、気になる音として問題になっている。

### より省エネルギー

第2次石油危機以降、省エネルギー意識が広まって、産業構造の転換および技術革新などにより、しばらくエネルギー消費は横ばいであったが、昭和62年度以降の景気回復に伴いエネルギー消費が増大してきている。それは生活に豊かさゆとりが追求する傾向と、製造業部門等の省エネルギーの余地が少なくなっていること等から、第1表に示す最終エネルギー消費の推移からも今後エネルギー需要の増加が続くと見込まれている。

快適な住まいを実現するには、二つの方法があるとしたが、省エネルギーの観点からみると、第2の建物の構造を熱的に強くすることをしなければ、効果はない。そこで、平成3年度の新設住宅着工戸数が約130万3千戸であったことをもとに、延べ床面積100m<sup>2</sup>の戸建て住宅が建つと仮定した際の年間の冷暖房消費量を旧省エネルギー基準に基づく場合と新省エネルギーに基づく場合について予測計算をしてみた。さらに、北海道に適用される最も厳しい新省エネルギー基準に基づく住宅が全国に普及したときの消費量の変化についても計算してみた。第2表に結果を示すが、年間の冷暖房消費量の単位を原油換算（9250kcal/l）して比較すると、次のことが分かる。

第1表のグラフから1990年から2000年の最終エネルギーの消費予測増加が全体で0.047億kl/年と読める。同じく2000年では全体の約28%を占めるとされている民生部門が0.025億kl/年の増加を予測している。次に第2表から旧省エネルギー基準による消費量は原油換算で0.0352億kl/年、新省エネルギー基準で0.0204億kl/年、さらに最も厳しい基準を100%適用した場合の消費量は、0.0087kl/年である。すなわち、旧基準から100%の新基準の年間消費量を差し引くと0.0265億kl/年となる。

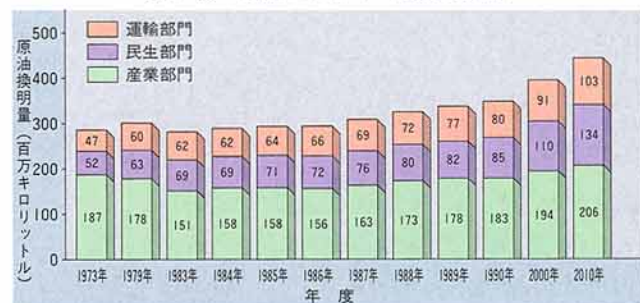
ごく単純な計算であるが、民生部門の年間消費予測分を全国の新築住宅を最も厳しい基準で100%新築すると完全にカバーできることになる。全国の世帯数が

約4250万であるからわずかに新設住宅は3%余りである。計算した住宅は、木造戸建て住宅と仮定したが、RC造建物であると更に省エネルギー効果を出せることを考えると、エネルギー政策において一考する価値はないだろうか。

### おわりに

住まいの快適性と省エネルギーについて現状と問題について少し述べた。石化エネルギーに代表されるエネルギー資源は有限なものであるが、それを各国が勝手に使い放題に任せることが今や不可能な時代にきている。エネルギーの約80%を消費する経済先進国は、環境汚染の一つにCO<sub>2</sub>の増加を挙げ、そのため各種の規制をしようとする事で低開発国の産業の発展を阻害して良いのだろうか、豊かな生活、それを支える大量のエネルギー消費の先進国と、生活のため周りのわずかな草木さえ、暖を取るため取りつくし不毛の地にしてしまっている低開発国との対比を現実を受けとめる必要はないだろうかなど、「宇宙船地球号」の発想のもとグローバルに環境保全を考える真の時期にきている。その中、より豊かな生活、エネルギー問題などは全て内含される問題であると言って過言でない。そして、現状から予測するエネルギー長期需要は正しいのだろうか。少なくともエネルギー需要の20%以上を占める民需においても「真の快適な住まい造り」をすると、予想より大幅に少ないエネルギー消費で賄えるはずである。この考えを更に押し進めて私たちの生活様式、産業構造、商業流通構造などに目を向けると、限りなく改善する要因があると私は考える。

第1表 最終エネルギー消費の推移



- 注) 1. 産業部門は、第1次産業及びエネルギー生産・転換に携わる業種（石炭鉱業、石油・天然ガス鉱業、石油精製業、コークス製造業等）を除く第2次産業をいう（ただし、管理部門及び自家用運輸を除く）。  
2. 民生部門は、産業部門の管理部門及び電気事業、ガス事業、運輸業等を除く第3次産業並びに家計消費部門をいう（ただし、自家用運輸を除く）。  
3. 運輸部門は、運輸業の事業用運輸、産業部門及び民生部門の自家用運輸をいう。  
4. 2000、2010年度は、長期エネルギー需給見通しによる。出典：総合エネルギー統計

第2表 暖冷房消費エネルギー/年間の変化

