

全国の住宅におけるエネルギー消費と生活様式に関する調査研究

真保 聡裕

1 研究目的

近年、我が国の家庭用エネルギー需要の割合は徐々に増加している（図1）。また炭酸ガス等の大気汚染物質の排出による地球温暖化が世界的な問題として強く認識されている。本研究では我が国の気候風土の異なる広範囲の地域の住宅を対象として、生活時におけるエネルギー消費と住まい方に関する多様な情報を収集するとともに、エネルギー消費量に関する重回帰分析を行うことにより、各エネルギーの消費構造を明らかにすることを目的とする。

2 調査概要

2.1 調査対象地区と対象住戸

気候条件を考慮し、札幌、仙台、新潟、東京、名古屋、京都、福岡の7都市を対象とする。調査対象住戸を住戸形式、分譲賃貸区別、立地条件等を考慮し5つに分類する。住戸分類を表1に、調査団地の対象住戸数を表2に示す。

2.2 アンケート調査方法

アンケート調査は留置で行う。調査期間は夏季調査が1992年7月～9月、冬季調査が1992年12月～1993年3月である。回収数を表2に、アンケート調査内容を表3に示す。

2.3 エネルギー消費量調査方法

電力、ガス及び水消費量はアンケート調査表に承諾書を添付し、承諾書が得られた住戸について各エネルギー供給主体でデータの提供を受ける。本研究で取り扱うデータは1992年1月～12月の1年間のものである。灯油消費量はアンケート調査に月毎の灯油購入量と購入金額の記入欄を設けた。

($\times 10^{12}$ kcal)

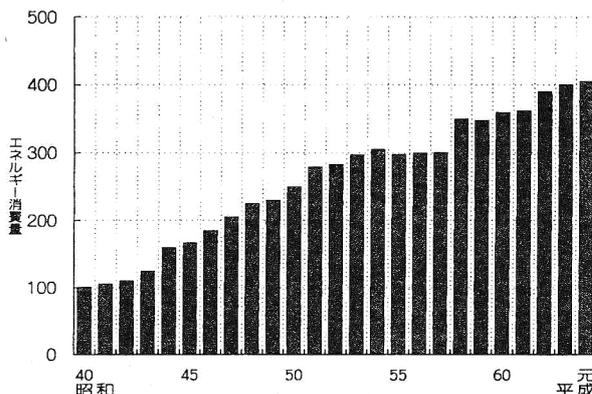


図1 家庭用エネルギー需要の動向

表1 住戸分類

タイプ	住戸形式	分譲賃貸区別	立地条件
A	戸建住宅	分譲	郊外立地
B	集合住宅	分譲	都心立地
C	集合住宅	分譲	郊外立地
D	集合住宅	賃貸	都心立地
E	集合住宅	賃貸	郊外立地

表2 各都市の調査団地の対象住戸数と回収数

都市域	分類	夏季調査		冬季調査		分析使用データ数
		配布	有効	配布	有効	
札幌	A	41	41	26	26	29
	B	34	34	30	30	32
	C	30	28	26	26	28
	D	34	32	26	26	32
	E	29	28	25	25	27
	合計数	163	153	133	133	148
仙台	A	60	33	32	27	33
	B	50	22	20	17	23
	C	50	16	15	13	16
	D	249	104	100	61	101
	E	131	66	66	50	66
	合計数	241	168	168	107	239
新潟	A	74	64	60	58	66
	B	65	50	45	44	50
	C	-	-	-	-	-
	D	93	58	52	46	74
	E	82	60	57	50	60
	合計数	232	198	198	158	250
東京	A	70	57	56	40	57
	B	40	34	34	30	34
	C	40	39	33	32	39
	D	50	33	31	26	33
	E	50	39	39	30	39
	合計数	202	158	158	126	202
名古屋	A	50	47	47	40	47
	B	40	31	31	26	31
	C	30	24	24	21	24
	D	30	28	28	24	28
	E	30	24	24	18	24
	合計数	154	129	129	109	154
京都	A	69	59	59	52	63
	B	48	26	26	22	27
	C	30	26	26	25	26
	D	45	35	35	34	35
	E	30	29	29	28	29
	合計数	175	161	161	141	180
福岡	A	*	494	*	370	204
	B	41	17	17	14	14
	C	*	209	*	155	89
	D	102	26	26	24	23
	E	80	31	31	25	24
	合計数	777	588	588	354	354
全国分析使用データ合計						1527

(表中の*は、記録がなく不明の個所である)

表3 アンケート調査内容

夏季アンケート調査	冬季アンケート調査
①環境問題に対する意識	①暖房機器の使用状況
②地域のコミュニティー意識	②暖房機器の使用意識
③周辺環境との親和性	③寒さと着衣、換気
④居住環境の快適性	④日照状況
⑤夏季エネルギー消費の負担感	⑤冬季エネルギー消費の負担感
⑥夏季の生活時の節約度	⑥冬季の生活時の節約度
⑦冷房機器の使用状況	⑦電化製品の保有率
⑧冷房機器の使用意識	⑧自家用車の保有率
⑨夏季の住まい方	⑨結露状況
⑩住宅設備について	⑩冬季の住まい方
⑪世帯属性	⑪生活時間など

3 アンケート調査結果

3.1 環境意識

図2に環境問題に対する心配の程度を示す。地球規模の問題に関しても、身近な環境の問題に関しても心配の程度は高い。

図3に地域の環境づくりへの参加の割合を示す。川や道路の清掃などの参加が多いが、参加したことのない家庭も全国平均で32%あり、問題意識の高さに比較して実際の行動は伴っていないと思われる。

3.2 冷房機器の使用状況

図4にクーラー、扇風機の保有率を示す。札幌、仙台地区ではクーラーの保有は少ないが、他の地区では70%以上の家庭が保有しており、クーラーの普及が進んでいる。

図5に冷房使用期間を示す。地域差は見られず7月下旬から9月上旬には80%以上の家庭で使用されている。

図6に冷房使用時間を示す。クーラー保有の少ない札幌、仙台地区を除き、昼間及び夕食から就寝前の使用のピークが見られる。日中は不在の家庭もあることから40%程度のピークであるが、夕方から就寝前にかけては殆どの家庭で使用している。

図7に冷房を差し控える理由を示す。冷房は健康上良くないと考えている人が多い。健康面と経済面への配慮が先行しており、日常生活において省エネルギーを意識している家庭は相対的に少ない。

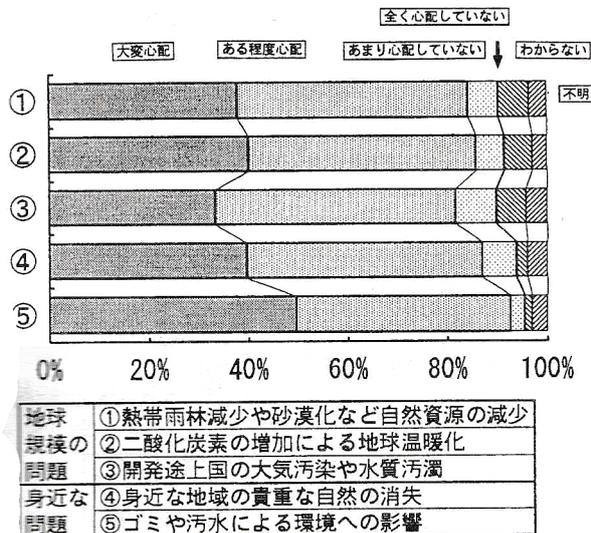


図2 環境問題に対する心配の程度

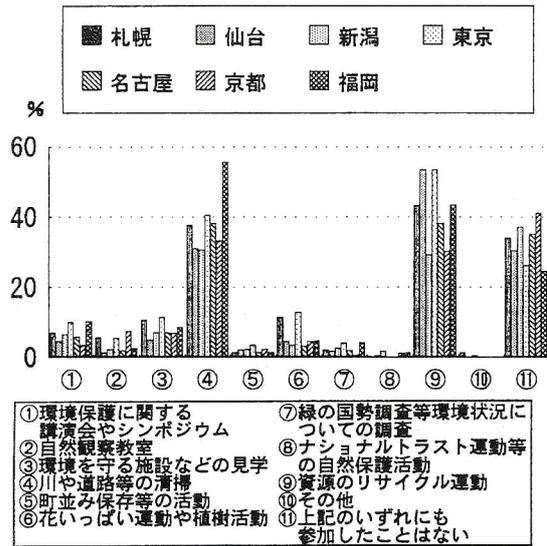


図3 地域の環境づくりへの参加

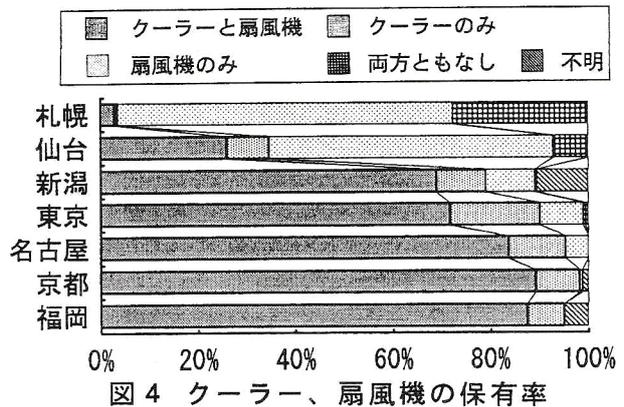


図4 クーラー、扇風機の保有率

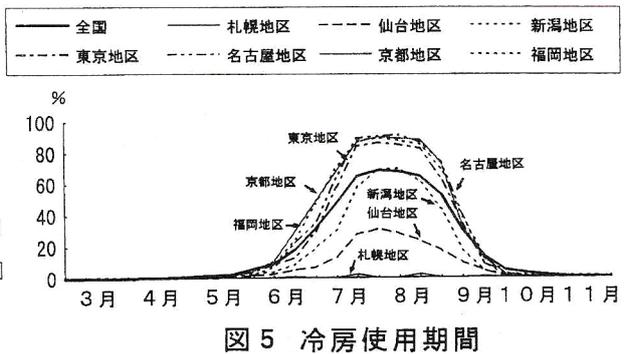


図5 冷房使用期間

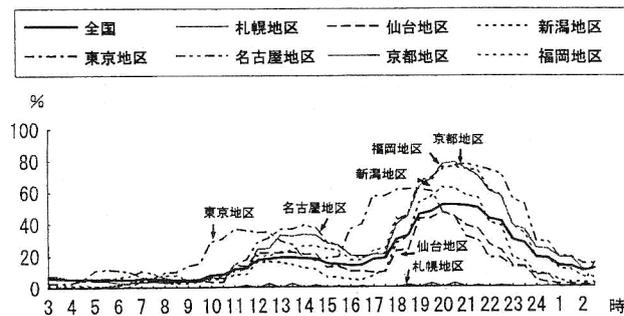


図6 冷房使用時間

3.3 暖房機器の使用状況

図8に暖房機器の保有状況を示す。石油ファンヒーター、石油ストーブ、電気ストーブ、ルームエアコンの保有率が高い。石油は安価であり、電気は安全で使い勝手の良いことが要因であると推察される。また電気カーペット、電気コタツといった採暖機器の保有率も高い。

図9に暖房使用期間を示す。冷房に関しては冷房機器を保有していない家庭も見られるが、暖房機器は殆どの家庭で保有しており、12月下旬から2月下旬に使用率が80%を越えている。札幌地区のみが相対的に使用期間が長く、他の地区ではほぼ同様のパターンである。

図10に居間の暖房使用時間を示す。地域毎のばらつきはあるものの、いずれの地区も朝の起床後及び夕方からの団らん時にピークが見られる。日中は不在の家庭もあることから使用率が下がる傾向にある。

図11に暖房機器使用場所を示す。居間は殆どの家庭で暖房されている。またLDKタイプの住宅が多いことから、食事室や台所も暖房使用率が高い。しかしトイレや廊下、脱衣室などは殆ど暖房されていないのが現状である。

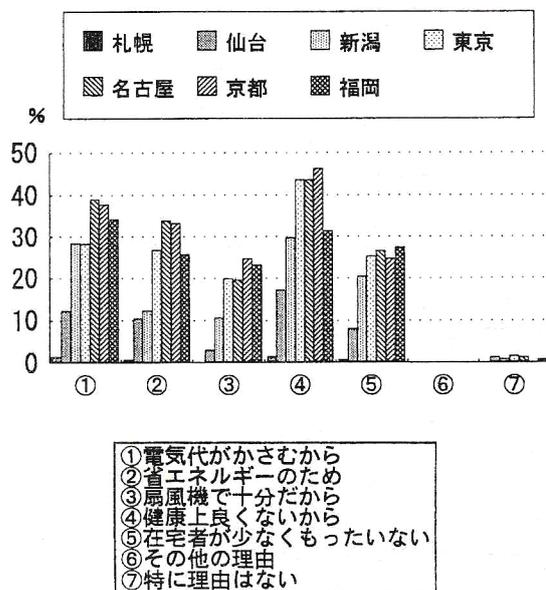


図7 冷房を差し控える理由

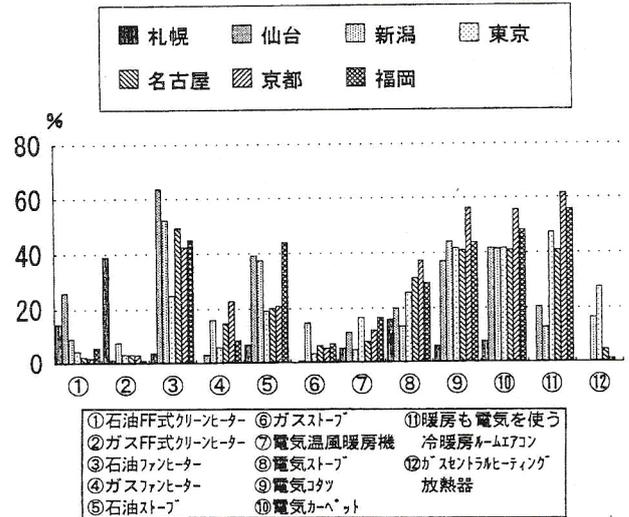


図8 暖房機器の保有状況

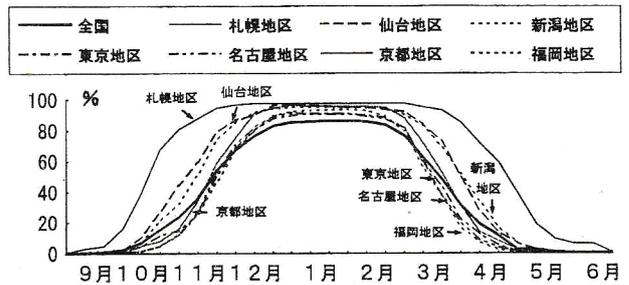


図9 暖房使用期間

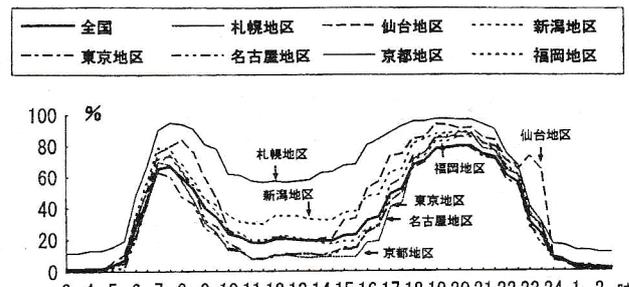


図10 暖房使用時間

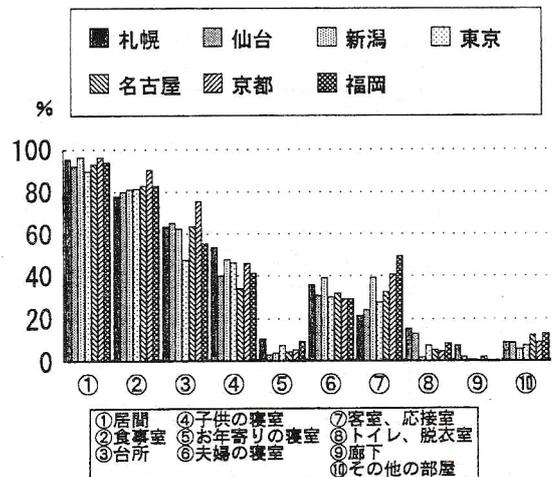


図11 暖房機器使用場所

4 エネルギー消費量調査結果

4.1 電力消費量

図12に電力消費量の年変動を示す。東京、名古屋、京都、福岡地区は夏季の冷房の使用による電力消費量の増加が見られ、冬季の暖房時の消費量増加と併せて2つのピークが見られる。札幌、仙台、新潟地区には夏季の極端な消費量増加は見られない。新潟地区はクーラーの保有率が札幌、仙台地区と比較して高いため夏季に消費量増加が見られるが、クーラーの保有が殆どない札幌、仙台地区では夏季の電力消費量は中間期の消費量とほぼ同様となっている。

4.2 ガス消費量

図13にガス消費量の年変動を示す。札幌地区を除く6地区ではピークとなる1月に550~800Mcal/戸の間に入り、変動のパターンも同様である。しかし、札幌地区では暖房に主として灯油を使用する家庭が多いため極端に増加していない。

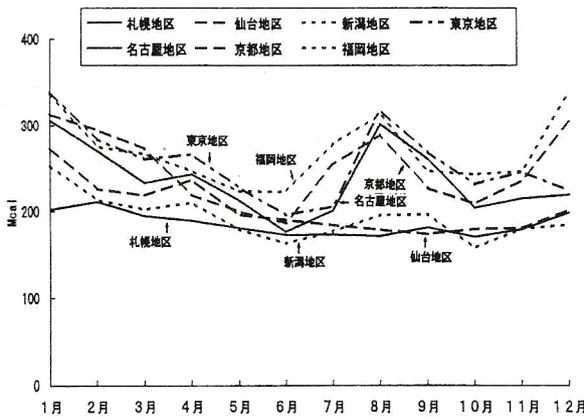


図12 電力消費量の年変動

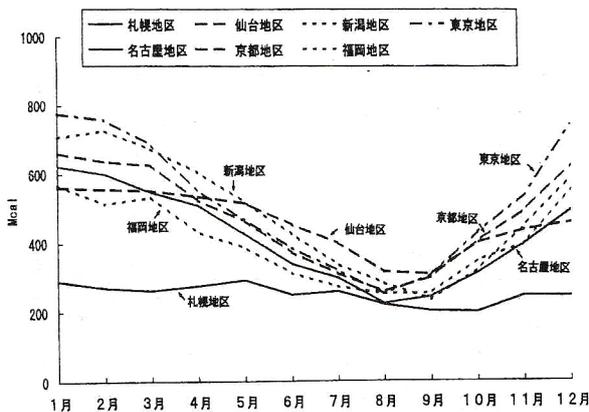


図13 ガス消費量の年変動

4.3 灯油消費量

灯油消費量に関しては灯油を使用している住戸（約34%）についてのみ集計を行う。図14に灯油消費量の年変動を示す。図中のNの値は灯油を使用している住戸数である。札幌地区は、殆どの家庭で暖房用に主として灯油を使用しているため、ピークとなる1月では約1600Mcal/戸（約180リットル）の消費量が見られる。他の6地区では12月~1月がピークとなり、400~600Mcal/戸である。

4.4 水消費量

図15に水消費量の年変動を示す。水消費量は札幌地区が若干少ないが地域的な差は少ない。年間を通して冬季は若干消費量が減少し、夏季には多少増加する傾向が見られる。シャワーや入浴の回数、洗濯の回数の増加によるものと考えられる。

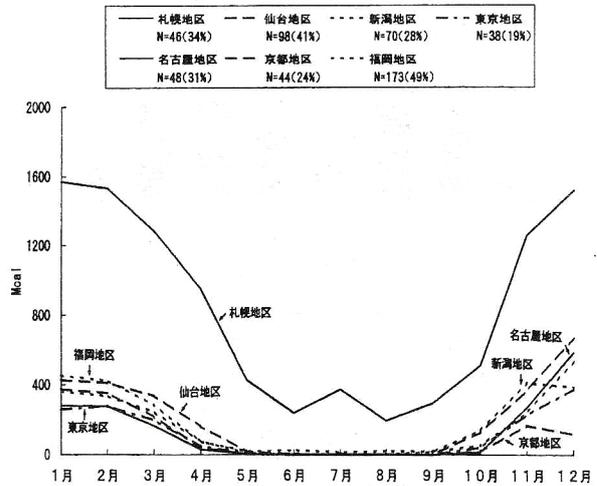


図14 灯油消費量の年変動

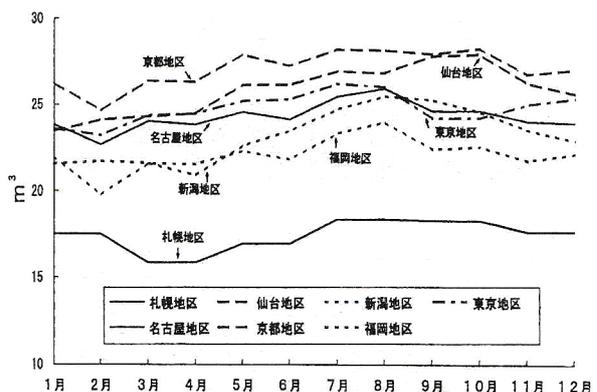


図15 水消費量の年変動

5 クロス集計結果

図16に全エネルギー消費量と「身近な地域での自然消失に対する関心度」とのクロス集計結果を示す。エネルギー消費量の多少に関わらず心配の程度は高い。

図17に電力消費量と「省エネルギーを考えて暖冷房を差し控えることがあるか」とのクロス集計結果を示す。都市別では消費量が多いほど差し控えることのない割合が増加する傾向が見られる都市もあるが、全国では大きな差はない。環境問題や省エネルギーについて意識している家庭は多いが、これが実際のエネルギー消費量と密接に関わってはいないと考えられる。

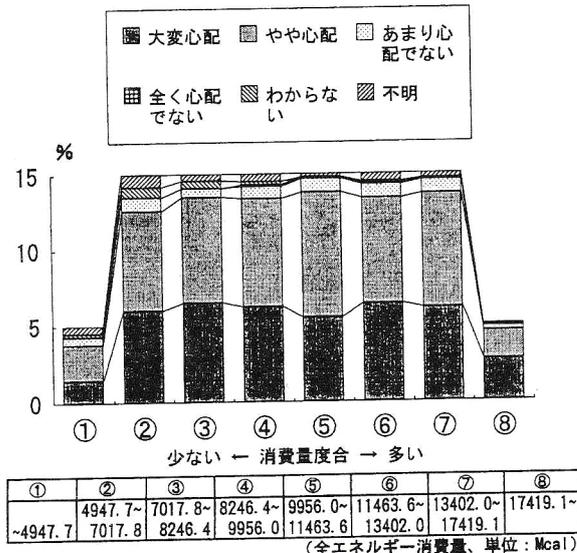


図16 全エネルギー消費量と「身近な地域での自然消失に対する関心度」とのクロス集計

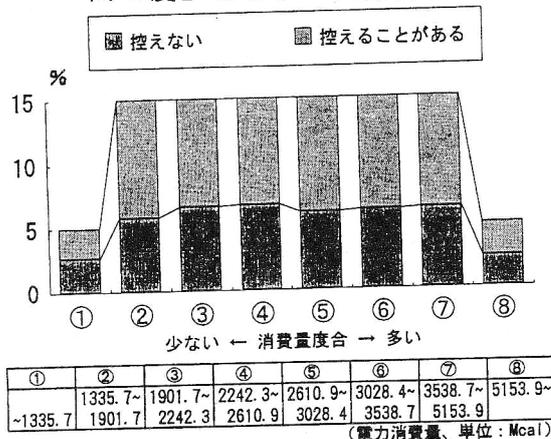


図17 電力消費量と「省エネルギーを考えて暖冷房を差し控えることがあるか」とのクロス集計

6 重回帰分析結果

6.1 夏季の電力消費量の重回帰分析

冷房使用時間の標準偏回帰係数（以下Betaと記す）が+0.40と最も大きく、最大の消費量増加要因となっている。しかし、クーラーの有無は消費量に対する寄与が小さい。クーラーは保有していてもあまり使用しない住戸が多い（アンケート調査の回答より）ことが原因と考えられる。従ってクーラーの有無よりもクーラーの使用時間が電力消費量の増加につながると考えられる。

6.2 冬季のガス消費量の重回帰分析

暖房度日のBetaが-0.35と負の最大値となっており、寒い地域ほどガス消費量が減少するということになる。これは札幌地区では暖房にガスを使用していないことや、福岡地区の暖房がガス中心であることによる偏りが原因である。Betaの比較より消費量増加の要因として、ガス暖房機器の台数や世帯人数、また世帯人数と関係の深い冬季のシャワーの回数が挙げられる。

6.3 冬季の灯油消費量の重回帰分析

灯油の分析では灯油を使用していない住戸も多く見られることから偏った結果となっている。Betaの値から、灯油暖房機器の台数、暖房使用時間、暖房度日が消費量増加の主な要因である。灯油は電気やガスに比較して安価のため、年間収入のBetaは極めて小さい。

表4 電力消費量に関する重回帰分析結果

説明変数	偏回帰係数B	標準偏回帰係数Beta
冷房使用時間(h)	3.69089	0.39738
世帯人数(人)	21.03698	0.20659
暖房度日(°C)	0.29719	0.19233
年間収入(1~7)	11.27020	0.16873
住戸面積(m ²)	0.65259	0.11304
大型テレビの有無(0or1)	25.86370	0.10229
大型冷蔵庫の有無(0or1)	27.18539	0.10855
クーラーの有無(0or1)	6.09469	0.02344
住戸位置(1~6)	0.41898	0.01751
Constant	-20.78108	
重相関係数R=0.68643 寄与率R ² =0.47118		

表5 ガス消費量に関する重回帰分析結果

説明変数	偏回帰係数B	標準偏回帰係数Beta
ガス暖房機器の台数(台)	159.08157	0.38562
シャワーの回数(回/1week)	34.45077	0.16636
世帯人数(人)	54.73955	0.16419
暖房使用時間(h)	2.00332	0.07942
住戸面積(m ²)	1.46382	0.07745
年間収入(1~7)	15.71315	0.07503
住戸位置(1~6)	-0.20103	-0.00241
夕食をしない日数(日/1week)	-5.33677	-0.01003
暖房度日(°C)	-0.23173	-0.35484
Constant	223.85700	
重相関係数R=0.57040 寄与率R ² =0.32536		

表6 灯油消費量に関する重回帰分析結果

説明変数	偏回帰係数B	標準偏回帰係数Beta
灯油暖房機器の台数(台)	171.42662	0.28697
暖房度日(°C)	0.17978	0.15371
暖房使用時間(h)	6.39248	0.14693
住戸面積(m ²)	2.57278	0.08025
世帯人数(人)	20.09819	0.03553
住戸位置(1~6)	-2.37081	-0.01646
年間収入(1~7)	-14.15746	-0.04149
Constant	-20.78108	
重相関係数R=0.45146 寄与率R ² =0.20381		

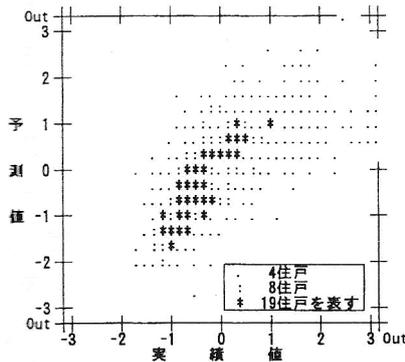


図18 重回帰分析プロット図 (夏季：電力)

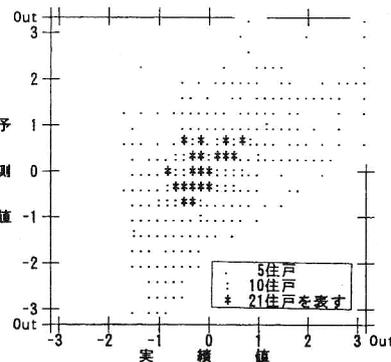


図19 重回帰分析プロット図 (冬季：ガス)

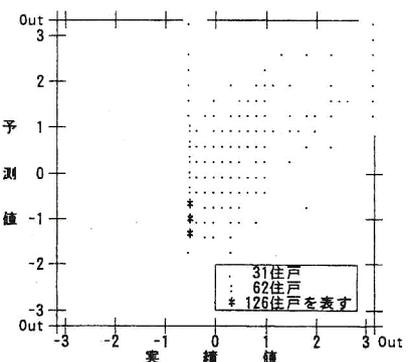


図20 重回帰分析プロット図 (冬季：灯油)

7 まとめ

- ①自然環境やエネルギー消費における問題意識は高いが、環境づくり等の行動に結びついていない。
- ②クーラーは札幌地区では保有率が少ないが南へ行くほど保有率が高くなり、かなり普及されていると言える。
- ③クーラー使用期間は、保有の少ない札幌地区を除き、7月下旬から9月上旬が中心である。また使用時間のピークは昼間及び夕食から就寝前までの2つである。
- ④冷房を差し控える家庭が多く、その理由は経済面と健康面を考慮した回答が多い。また冷房は健康に良くないと考えている人が多い。
- ⑤暖房使用期間は12月下旬から2月下旬が中心である。使用時間のピークは起床後及び夕方からの団らん時の2つである。
- ⑥暖房は冷房と違い、全国的にほぼ同様の使用パターンとなっている。

- ⑦居間や食事室、台所はよく暖房されているが、トイレや脱衣室、廊下は暖房されていない家庭が多い。
- ⑧重回帰分析による夏季の電力消費量増加の主要因は冷房使用時間であるが、アンケート調査結果より保有していてもあまり使用しない住戸が多いことから、クーラーの有無は消費量増加の要因となっていない。
- ⑨冬季のガス、灯油消費量増加の主要因はガス及び灯油暖房機器の台数である。

参考文献

- (1)水谷国男、岩瀬昭雄、赤林伸一
「新潟市の中層住宅における温熱空気環境に関する調査報告」日本建築学会計画系論文報告集 1990年1月
- (2)赤林伸一、水谷国男、桑原亮一
「気候特性に対応した住宅の居住環境特性に関する研究 その1 全国の気候特性と環境負荷に関する解析」日本建築学会北陸支部研究報告集 1990年7月
- (3)荻島理、片山忠久、林徹夫他3名
「福岡市のエネルギー需要に関する調査解析(その1～その3)」日本建築学会大会学術講演梗概集 1993年9月
- (4)日本建築学会編「建築環境工学用教材設備編」1989年4月
- (5)SPSS株式会社「SPSS/PC+™ Advanced Statistics V2.0.」

指導教官：赤林伸一助教授