

都市熱環境とエネルギー消費及び住民意識に関する調査研究

INVESTIGATION OF THERMAL ENVIRONMENT, ENERGY CONSUMPTION AND CONSCIOUSNESS IN CITY AREA

上野 賢仁*

Takahito UENO*

ABSTRACT: In this paper, the results of the investigation, questionnaire survey, of thermal environment, energy consumption and consciousness were presented. The questionnaires were distributed in nine collective housing areas, housing projects, in Kumamoto City. The answers were classified into five groups, center, north, south, east and west, and analyzed. The questions of this survey were, in detail, about house, consciousness and actions for environment, energy consumption, condition of using air conditioners, comfortableness of summer and winter, and the environment in and around house. By comparing the average for each group, the differences of each area were ascertained with this survey. Especially, the result of the group in west, which is located near sea, was different in most questions from the others.

KEYWORDS: thermal environment, energy consumption, consciousness and action, questionnaire survey, comfortableness of summer and winter

1. はじめに

近年、我が国では全国的に夏の気温上昇が目立っている。こうした変化が顕著になると都市熱環境対策が非常に重要であることを痛感する。特に、今夏のように記録的な暑さが続くと、エネルギー消費削減を目指すのはもちろんであるが、それ以前に最低限の快適な環境を維持する努力が必要となってくるであろう。こうした環境変化は都市熱環境問題に対する市民の関心を高め、また、意識変化を促し、取り組みが加速するものと思われる。

都市気温上昇の背景には、もちろん地球規模の気象変化（気温上昇等）もあるが、一般に郊外に比べて都市部の気温の方が数℃高くなることを考えれば、対策を講じた分だけ熱環境を改善できると期待される。快適さ、ひいては空調エネルギー消費削減、省エネルギーも不可能ではない。

都市熱環境対策として緑化は最も容易に思い付く方法の一つであるが、都市域全体を考えると、地点ごとの事情に合った対策が必要である。例えば、緑地率や緑化スペースの有無、都市化の程度や土地利用形態、地形、あるいは風に恵まれているかいないかなどを踏まえた対策を講ずるべきである。一つの都市内でも地理的な位置の違いによって熱環境は当然異なってくる。結果的として住民意識やエネルギー消費にも違いがでてくる。これらを考慮したきめ細かな検討・対策が必要である。

筆者らは、これまでに熱環境モデル等を基に都市域の空間的な違いを評価・検討してきた。本研究では、こうした違いを住民意識に基づいて検討することにした。具体的には、熊本市を調査対象として、市内中心部及び東西南北の各地域に位置する集合住宅についてアンケート調査を実施し、熱環境とエネルギー消費及び住民意識の地域差について比較・考察した。

2. 調査概要

調査対象として熊本市内の市営、県営団地9箇所を選んだ。それぞれの位置を図1に示す。中心部に4箇所、

*崇城大学 工学部 環境建設工学科 Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sojo University

東西南北に5個所である。なお、南には適当な団地がなかったため、やや東よりの団地を選んだ。

調査概要を表1に示す。調査は、対象団地の全世帯に質問用紙と回答用紙、返信用封筒を配布して実施した。配布数1,643通に対して回収数は169通(10.3%)と非常に少なかった。これは、本調査では質問項目が多く、また毎月のエネルギー消費や空調機器使用期間など、細かな質問を盛り込んだためと思われる。質問内容は、住居について、環境への配慮・行動、エネルギー消費、空調機器使用状況、快適さ、周辺環境等、全38問である。

調査結果は地理的に近い地点をまとめて処理した。中心部2グループ(AとB、CとD)、東西南北を各1グループ(E、F、G、HとI)である。

3. 調査結果および考察

質問は全部で38問で、その中から主な問いについて、全体平均と各グループごとの主な結果を示す。

3. 1 回答者属性と住居

図2は回答者の年齢と職業である。年齢は中心部A、Bは70代が多く高齢、東Eは30、40代が多く若い。西Fは40歳未満と60歳以上が多く占めている。職業は中心部C、Dと東Eで会社員の割合が高い。

図3は家族全員の年齢である。この図でみると、中心部A、Bと、西Fが他に比べてやや高齢で、東Eがやや若いことがわかる。

表2は家族人数、住居の階数である。家族人数は中心部A、Bが2.9と低く、東Eが3.8と高い。他は3.4~3.6である。住居の建物階数は、南Gが3.6とやや低いが、西F以外はほぼ5階である。西Fだけは9.5階と高い。

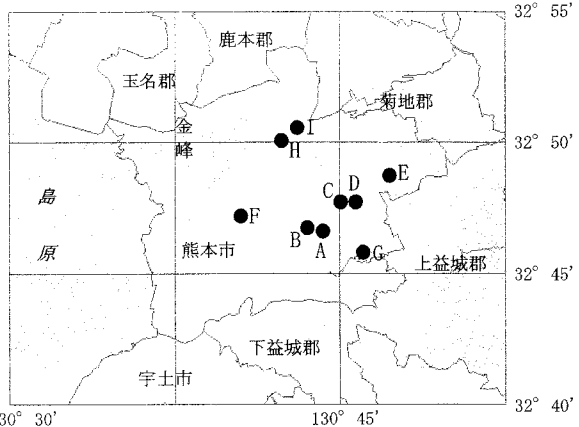
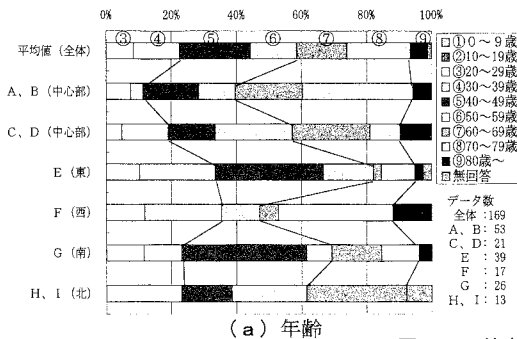


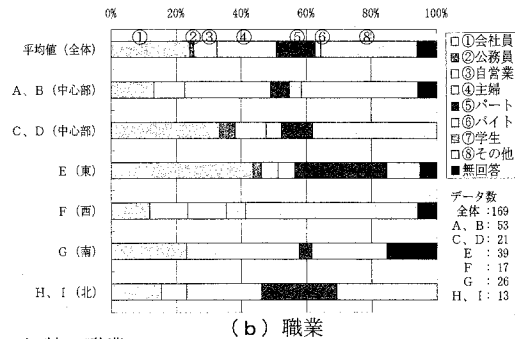
図1 解析対象範囲

表1 調査概要

調査地区	市内の県営、市営団地9箇所 (中心市街地：A団地307世帯、B団地89世帯、 C団地52世帯、D団地111世帯、 東：E団地359世帯、 西：F団地228世帯、 南：G団地298世帯、 北：H団地53世帯、I団地146世帯)
調査方法	調査用紙配布、郵送による回収
調査期間	平成12年11月11日～23日
配布数	1,643通
回収数	169通(回収率10.3%) (A団地45通、B団地8通、C団地5通、 D団地16通、E団地39通、F団地17通、 G団地26通、H団地4通、I団地9通)
質問内容	1. 回答者属性(Q1~3)、 2. 住居について(Q4~7)、 3. 環境への意識・関心度(Q8~10)、 4. 環境への配慮・行動(Q11、12)、 5. エネルギー消費(Q13、14)、 6. 空調機器使用状況(Q15~22)、 7. 夏の快適さ(Q23~27)、 8. 冬の快適さ(Q28~31)、 9. 周辺環境(Q32~38)



(a) 年齢



(b) 職業

図2 回答者の年齢、職業

3. 2 風の吹き方

表3は風の吹き方を比較したものである。これは、「良く吹く」、「普通」、「あまり吹かない」、「全く吹かない」の4段階で答えてもらい、それぞれ3、2、1、0と点数化し平均値を求めたものである。平均的に、夏は南風、冬は北風が良く吹いている。ただし、地域ごとに見ると違いが見られる。夏の場合、中心部C、Dや北部H、Iでは北風が良く吹いている。また、西Fでも南風と同じ位北風が良く吹いている。冬の場合、西Fで比較的良く南風が吹いている。また、北H、Iでは風の吹き方にあまり特徴が見られない。こうした結果は、観測値ではないため厳密な値とは言えないが、それぞれの地域の風の吹き方の特徴を見ることができる。当然、このような地域差は、その地域の風系はもちろん、周辺の地形や建物の特徴が影響していると考えられる。

3. 3 環境への意識と行動

回答者の環境への意識や行動は、エネルギー消費に影響する。このため、環境への意識と関心度、環境への配慮と行動についての質問を用意した。

(1) 環境に対する関心度

環境への関心度を見るため、地球環境と地域環境について数問ずつ、そして都市熱環境について質問した。図4はその内地球温暖化と都市熱環境に対する回答である。地球温暖化問題への関心度は東Eと西Fが高く、南Cが低い。その後は似通っている。一方、都市熱環境に対する関心度は東Eが高く、西Fが低い。

(2) 環境への配慮・行動

図5は環境への配慮・行動として、電気使用の節約を比較したものである。全体的に8割程度が節約しており、あまり地域差は見られない。表4はエアコンの設定温度である。全体的に見て25～26℃に設定してい

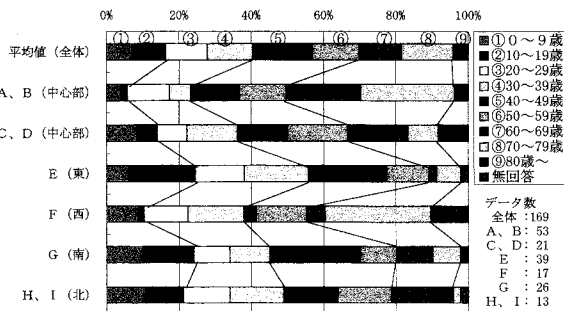


図3 家族の年齢

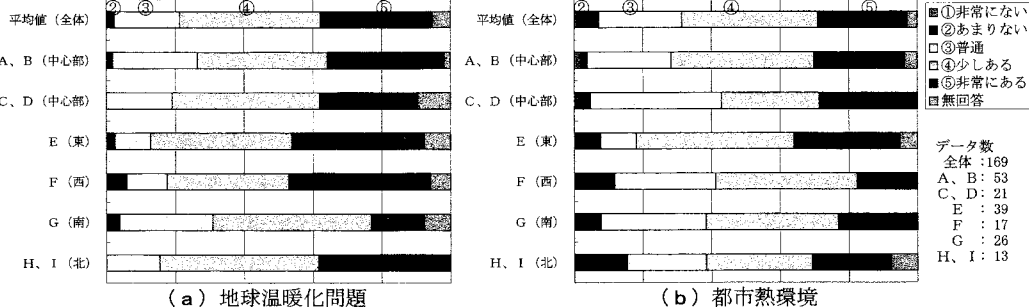
表2 家族人数、住居の階数

	家族人数	住居の階数	
		階数	建物の階数
平均値 (全体)	3.4	3.0	5.1
A、B (中心部)	2.9	2.8	4.7
C、D (中心部)	3.4	2.5	4.9
E (東)	3.8	3.1	5.0
F (西)	3.4	5.4	9.5
G (南)	3.5	2.3	3.6
H、I (北)	3.6	2.5	4.9

表3 風の吹き方

		夏				冬			
		東風	西風	南風	北風	東風	西風	南風	北風
平均		1.5	1.8	2.3	2.0	1.4	1.7	1.9	2.4
中心部	A、B	1.5	1.8	2.2	2.0	1.5	1.7	1.9	2.3
	C、D	1.9	2.0	2.1	2.3	2.0	1.8	2.0	2.4
東	E	1.4	1.8	2.2	2.0	1.3	1.6	1.9	2.6
西	F	1.8	1.8	2.6	2.6	1.7	1.8	2.0	2.3
南	G	1.0	1.7	2.4	1.7	0.4	1.5	1.6	2.5
北	H、I	2.0	1.8	2.0	2.3	2.0	2.0	2.0	2.1

(※「良く吹く」：3、「普通」：2、「あまり吹かない」：1、「全く吹かない」：0の平均値。
ただし、欄外記入の場合は母数に入っていない)



(a) 地球温暖化問題

(b) 都市熱環境

図4 環境に対する関心度

る。6月は南Gが27℃と高く、7月は中心部A、Bと西Fがやや高い。8月は西Fがやや高い。なお、6月と9月の回答数が少ないのはこの時期エアコンを使わない世帯が多いためである。設定温度は、環境に配慮する意識によってのみ決まるのではなく、その地域の過ごし易さや建物構造等の影響を受けるものである。

3. 4 エネルギー消費と空調機器使用状況

調査では電気、ガス、灯油について質問した。

図6は電気の結果である。(a)図の料金を見ると、中心部A、Bおよび北H、Iの値が1年を通して大きい。

(b)図の年平均に対する比で見ると、西Fは他に比べて変動が大きい。

図7は最もエアコンを使用する時期(8月)の1日の使用状況である。全般的に中心部C、Dの使用台数が多い。南Gは、昼過ぎの数時間、他地域に比べて目立って高い。

図8は冷房機器を使用する期間である。市街地C、Dでは冷房機器の使い始めの時期が早い。一方、西Fは、データ数が少ないため多少のバラツキがあるが、他に比べて冷房期間が短い。熊本市域は盆地気候で夏は暑く、冬は寒いと言われるが、西部は最も海岸に近く他と違った傾向を示した。

3. 5 夏の快適さ、冬の快適さ

図9は夏の快適さである。(a)図は5段階評価である。西Fの「非常に良い」と北H、Iの「やや悪い」が目立っている。(b)図は蒸し暑さで、西Fと北H、Iが特徴的である。(c)図は夜の寝苦しさで、西Fだけは他に比べて「寝苦しい」割合が低い。(d)図は昼夜の温度差で、北H、Iの温度差が小さい。

図10は冬の快適さである。(a)図の5段階評価を見ると、中心部C、Dで「悪い」が目立っている。西Fは評価が良い。(b)図は寒さで、中心部C、Dは「寒い」が目立つ。西Fと北H、Iは「暖かい」割合が高い。(c)図は夜の冷え込みで、西Fが「暖かい」割合が高い。

3. 6 住まいと周辺環境、快適さの要因

図11は、住まいと周辺の特徴をたずねた結果である。(a)図は夏である。特徴的なのは西Fで、「風が吹くので過ごしやすい」と「そばに川が流れているので過ごしやすい」の割合が高い。(b)図は冬で、東Eと西Fで「比較的暖かくて過ごしやすい」割合が高い。図12は、快適さを決める要因をたずねた結果で、

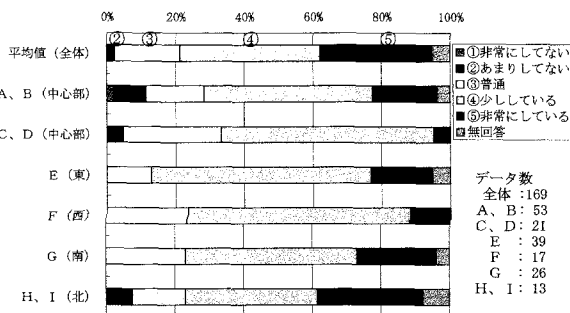
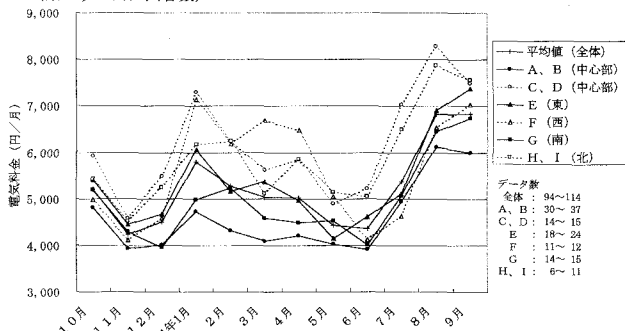


図5 環境への配慮行動(電気使用の節約)

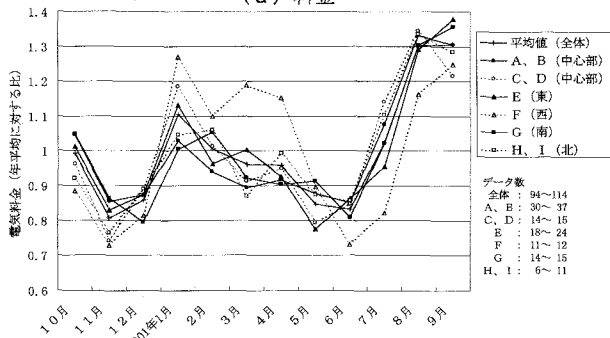
表4 エアコンの設定温度

	6月	7月	8月	9月
平均値(全体)	26.1 (54)	25.7 (99)	25.5 (112)	26.0 (84)
A, B (中心部)	25.9 (15)	26.1 (26)	25.4 (34)	26.4 (29)
C, D (中心部)	25.8 (12)	25.3 (16)	25.4 (17)	25.9 (13)
E (東)	26.5 (11)	25.6 (23)	25.5 (28)	25.6 (19)
F (西)	23.0 (2)	25.9 (8)	25.9 (8)	26.3 (3)
G (南)	27.0 (10)	25.6 (19)	25.1 (17)	25.7 (13)
H, I (北)	25.8 (4)	25.0 (7)	25.6 (8)	25.7 (7)

(※カッコ内は回答数)



(a) 料金



(b) 年平均値に対する比

図6 エネルギー消費(電気)

(a) 図は夏、(b) 図は冬である。全体的に似通っており明確な差は見られない。

4. おわりに

熊本市内の集合住宅を対象とした住民アンケート調査結果を基に、都市内のエネルギー消費、空調機器使用状況等の地域差を確認することができた。特に、同じ中心部でも違いがでること、海岸に近い地域は他と違うこと等である。こうした地域差を掌握することは、都市内各地域ごとの対策の検討や、その効果の量的な見積り等に役立つものと考えられる。しかし、今回の調査では回収率が低かったことが非常に残念である。なお、引き続き福岡市を対象として同様の調査を実施したが、回答の負担を減らすために質問内容を絞り込んだにも関わらず十分な回収率が得られなかった。こうした調査・研究の難しさと限界を思い知らされた次第である。

謝辞：本調査は、文部省科学研究費の補助を受けて実施しました。ここに記して感謝の意を表します。

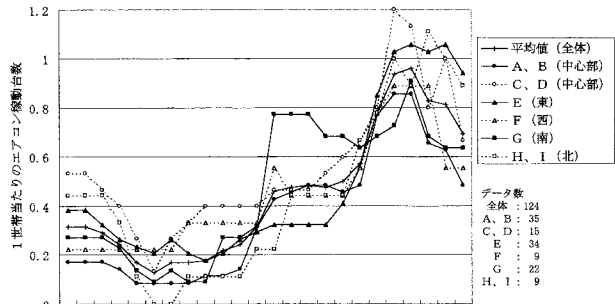


図7 1世帯当たりのエアコン稼働台数(8月)

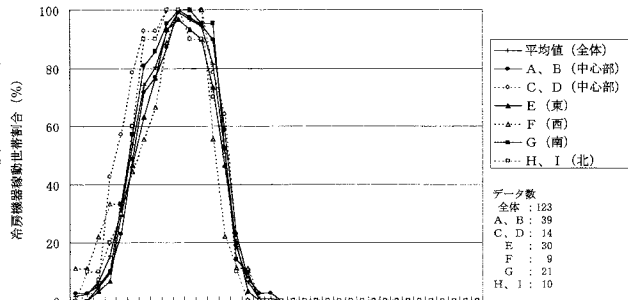


図8 冷房機器を良く使用する期間

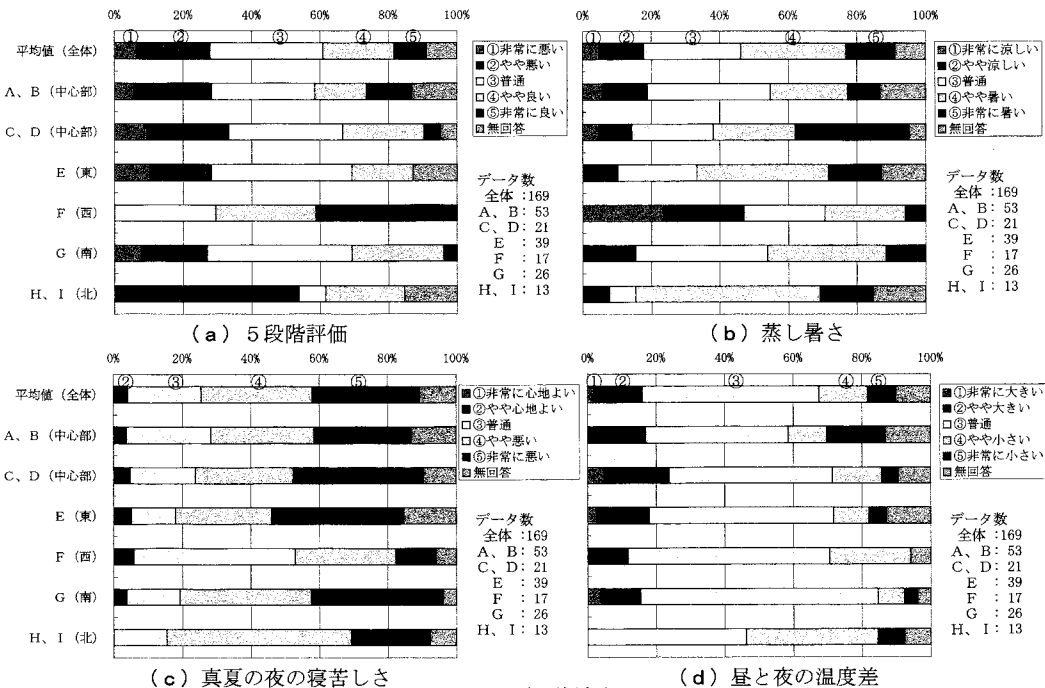


図9 夏の快適さ

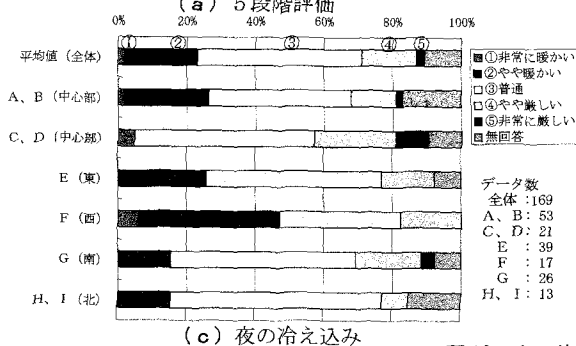
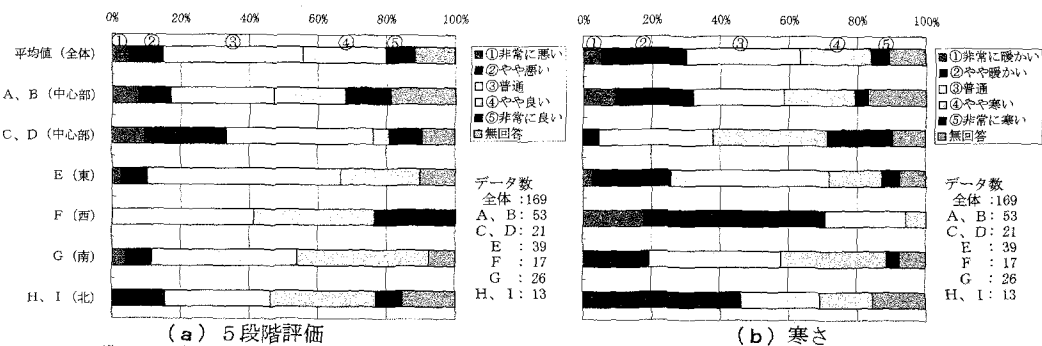


図10 冬の快適さ

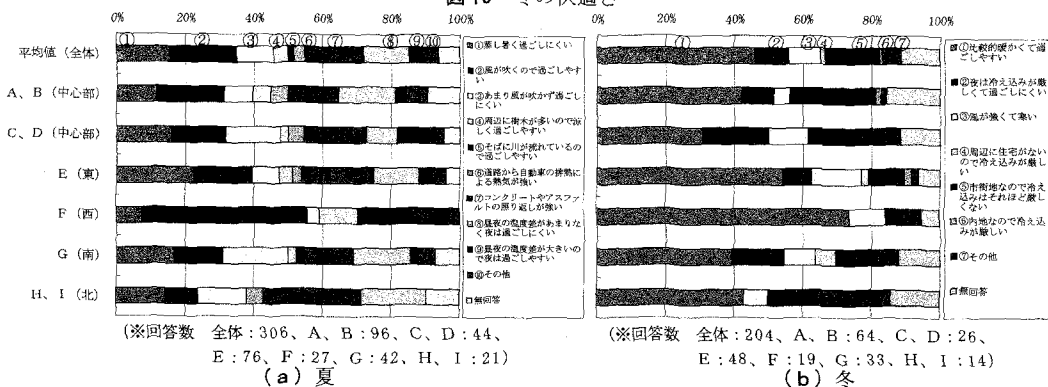


図11 住まいと周辺の特徴

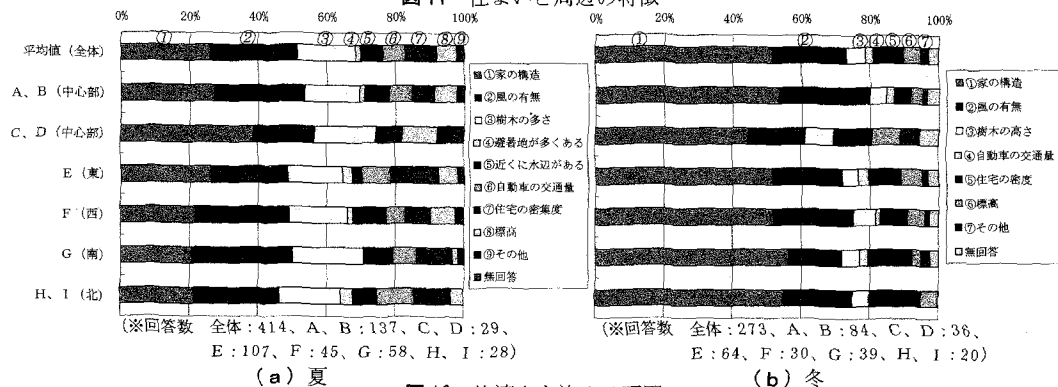


図12 快適さを決める要因