

新潟市の中層集合住宅における温熱空気環境に関する調査報告

正会員 水 谷 国 男*
正会員 岩 瀬 昭 雄**
正会員 赤 林 伸 一***

1. 序

近年、都市部における地価の高騰や高密度化に伴い、集合住宅の建設が盛んに行われている。集合住宅は、熱損失や気密性能等、建築環境工学の観点から有利である場合が多い。しかしながら、夏季の通風不良や台所の換気などに問題が生じやすく、住まい方や暖房器具の種類によっては、結露の被害が生じたり、室内空気環境が悪化する可能性がある。

集合住宅の室内温熱空気環境に関しては、関東地方における勝田、村上らの研究^{3),4)}、北海道における荒谷らの研究^{5),6)}、東北地方における長谷川、吉野らの研究^{7),8)}および、関西における梶井、磯田らの研究⁹⁾など、地域を限定した研究が多い。これに対して坊垣、江口らは、全国の公営集合住宅を対象とした調査^{10),11)}を行っており、地域的な比較等を行っている。この中で新潟市の公営集合住宅6戸を対象とし、アンケート調査および自記温湿度計による居間の上下と隣室および押入れの温湿度の測定を冬季(11月~2月)に行っている。しかしながら、気密性能や換気・通風などに関しては十分でない点もあり、今後ともデータを蓄積する必要がある。

日本海側地域の気候は、夏季の高温多湿、冬季の低温多湿、多雪等、太平洋側地域とは異なる気候条件にあり、このような気候条件のもとでの、居住者の住まい方や、室内温熱空気環境の実態については、いくつかの調査例¹²⁾⁻¹⁶⁾があるのみで不明な点が多い。

本研究では、新潟市の集合住宅を対象とし、居住者の住まい方および居住環境に関するアンケート調査を行い、住戸内設備と温熱空気環境に関する現状と問題点ならびに居住者の要求などを明らかにする。さらに、いくつかの住戸について室内温熱空気環境に関する詳細な実測を行い、以下の点を明らかにすることを目的とする。

- ①夏季、冬季の暖冷房設備の使用状態
- ②室内温湿度の日変化
- ③暖冷房時の空間および室内上下の温度分布

* 新潟大学 大学院生
** 新潟大学 教授・工博
*** 新潟大学 助教授・工博

(1989年6月7日原稿受理, 1989年10月7日採用決定)

④暖冷房時の室温と絶対湿度の関係

⑤気密性能と室内空気環境との関係

2. 対象住宅

対象住宅は、新潟市の中心部から約2km西(新潟市関屋(図-1))に位置する賃貸住宅であり、周辺は住宅地として利用されている。対象住宅の属性を表-1に、基準階の平面図を図-2に示す。これらの住宅を選定した理由は、主に借り上げ社宅として利用され、建設時期や構造および台所の換気方式などが異なる住棟が同一地区に建設されており、住棟ごとの比較がしやすいことなどである。5棟の住宅は昭和49年から62年までの間に順次隣接して建設され、総住戸数は146戸である。構造は住棟No.2,4がRCでほかはSRCである。窓はすべてアルミサッシ(一重)、外壁および屋根には断熱材(押し発泡ポリスチレン25~30mm)が施工されている。台所の換気方式は住棟No.1~3は各戸排気方式、住棟No.4,5は共用排気方式である。

3. アンケート調査

3.1 調査項目

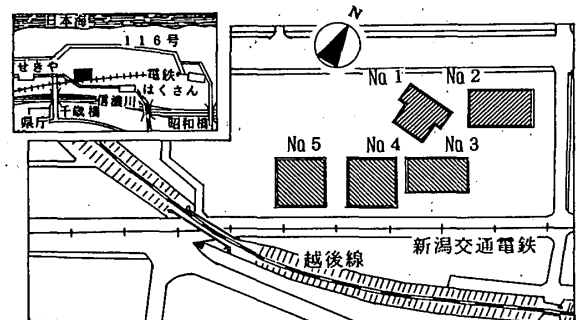


図-1 対象集合住宅の配置図

表-1 対象集合住宅の属性

住棟 No	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
竣工日	S49.10.25	S50.12.25	S54.10.31	S58.6.10	S62.10.15
構造	SRC	RC	SRC	RC	SRC
規模	地上8階 塔屋1階	地上6階 塔屋1階 1F店舗	地上8階 塔屋1階	地上6階 塔屋1階 1F店舗	地上6階 塔屋1階 1F駐車場
延べ床面積	2,460 m ²	3,679 m ²	3,212 m ²	3,140 m ²	2,940 m ²
住戸	3LDK	3LDK	3LDK	3LDK	3LDK
専有面積	67~71m ²	68~86m ²	76~96m ²	80~104m ²	84~91m ²
戸数	31戸	30戸	32戸	28戸	25戸
家賃	5.7~5.9万	6.3~8.1万	6.7~8.3万	7.3~9.8万	8.3~9.6万
台所換気	各戸排気	各戸排気	各戸排気	共用排気	共用排気
電気温水器	370%	370%	380%	460%	460%

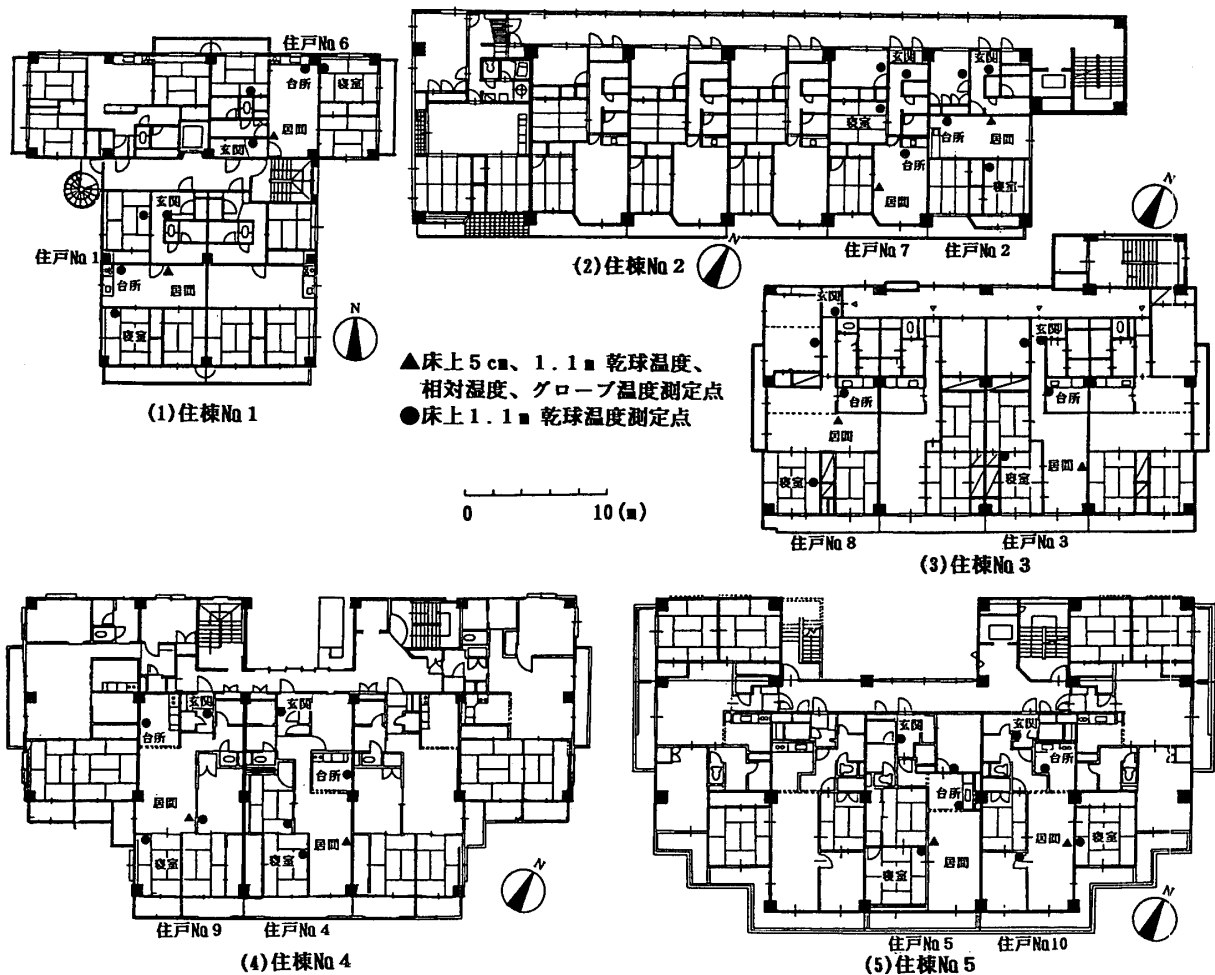


図-2 対象住宅の基準階平面図と温湿度測定点

調査項目は①暖房設備、②冷房設備、③暖房時の室温と換気の方法、④冬季の結露と衣類の乾燥方法、⑤外部風の影響と風通し、⑥台所と浴室と便所の換気、⑦騒音、⑧臭気、⑨家族構成、職業、⑩エネルギー消費量、⑪現在の居住環境に対する意見等である。

3.2 調査方法と期間

調査は留置で行い、昭和63年7月23日と24日に各住戸を訪問しアンケート用紙を配布し、1週間後の7月30日と31日に各住戸を訪問し回収した。

3.3 回収率

アンケートの配布数は未入居の住戸を除く133票、有効回収数は111票で回収率は83.5%であった。

3.4 アンケート調査結果

(1) 団らんの部屋⁽²⁾の暖房器具

開放型ストーブと電気器具（主に電気こたつ）を併用している住戸が多く、全体の約60%、開放型ストーブを使用していない住戸は18%と少ない（図-3）。

(2) 団らんの部屋の冷房器具

50%以上の住戸でクーラーを使用している（図-4）。クーラーと扇風機の割合は住棟によって異なり、住棟No.1はほかの住棟に比較してクーラーの使用率が低い（図-5）。

(3) 団らん時（夕食後）の室温

「冬季の各部屋の団らん時（夕食後）の室温はいかがですか」という問に対して、団らんの部屋は「ちょうど

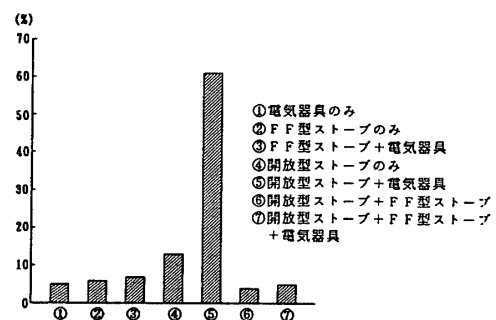


図-3 団らんの部屋の暖房器具

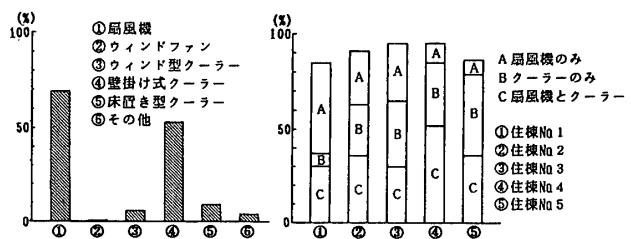


図-4 団らんの部屋の冷房器具

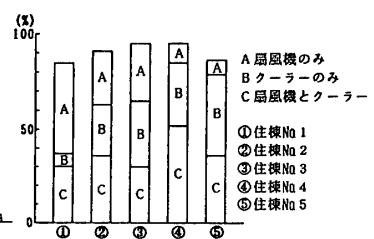


図-5 住棟別の冷房器具の使用状況

良い] または『暖かい』という回答が多い (図-6(1))。寝室は団らんの部屋に比較して『寒い』および『やや寒い』の割合が多くなる (図-6(2))。「団らんの部屋で寒いと感じるのはどんな時ですか」の問に対する回答は、『暖房器具の運転を停止したり、窓を開けて換気したとき』が最も多い (図-7)。「すきま風が多い」の指摘を棟別にみると、建築時期の古い住棟 (No. 1, No. 2, No. 3) ほど指摘が多く、サッシ等の気密性能が悪いことが原因の1つと考えられる (図-8)。

(4) 暖房時の換気

「暖房している部屋の換気はどのような時に行います

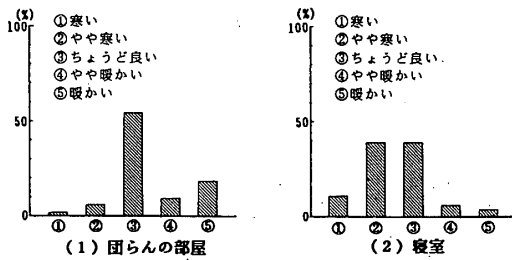


図-6 団らん時の室温

か」という問に対する回答は、『暖房で部屋が暑くなった時』が約60%と多い。これは、一般に開放型暖房器具 (反射または対流型石油ストーブなど) は室温によって自動的に暖房能力を変化させる機能 (出力調節機能) を備えておらず、手動でこれを行う場合も微妙な調整が難しいことが原因の1つと考えられる (図-9)。換気の方法は『ベランダの戸や窓を開ける』が約75%と非常に多く、換気小窓や換気扇を有効に使用している住戸は少ない (図-10)。

(5) 冬季の部屋の乾湿感および結露と衣類の乾燥方法

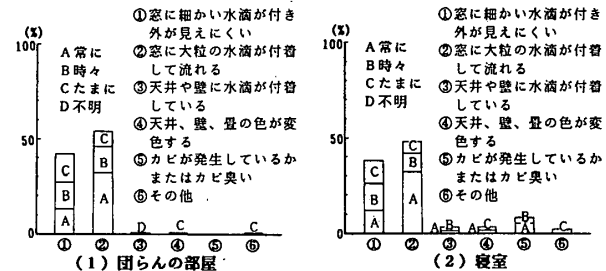


図-12 冬季の部屋の結露

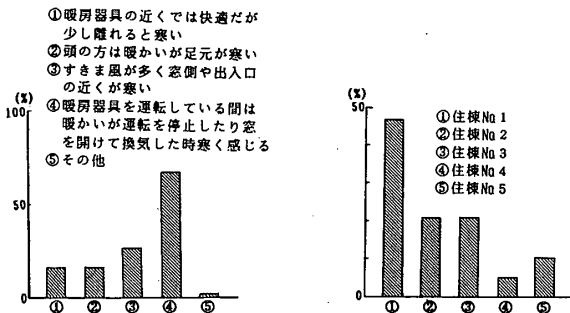


図-7 冬季の団らんの部屋で寒いと感じる時

図-8 すきま風を指摘した住戸の住棟別の割合

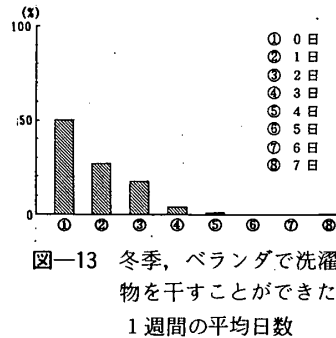


図-13 冬季、ベランダで洗濯物を干すことができた1週間の平均日数

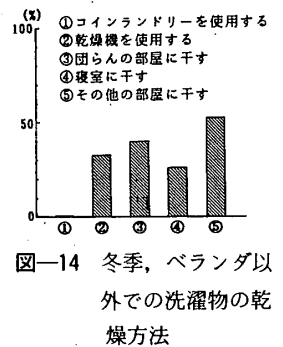


図-14 冬季、ベランダ以外の洗濯物の乾燥方法

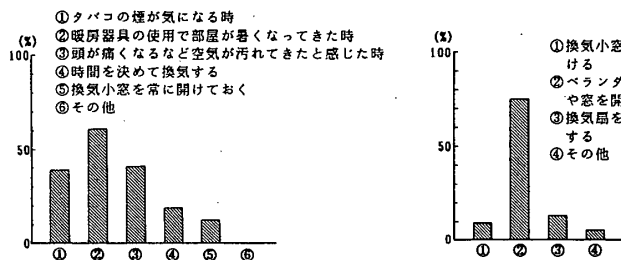


図-9 暖房時に換気を行う理由

図-10 暖房時の換気の方法

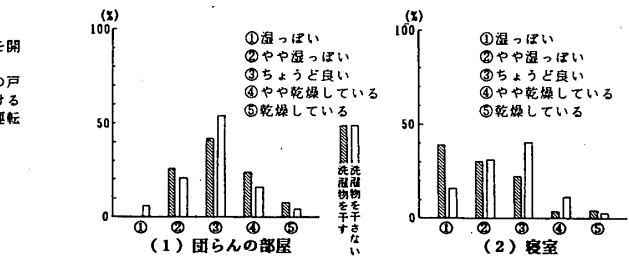


図-15 部屋の乾湿感と洗濯物を干す場所の関係

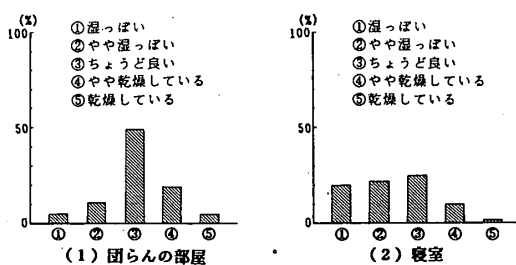


図-11 冬季の部屋の乾湿感

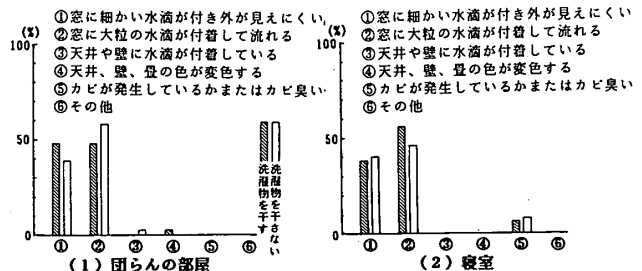


図-16 部屋の結露状況と洗濯物を干す場所の関係

「冬季の各部屋の湿度はいかがですか」という問に対する回答は、団らんの部屋に比較して寝室の方が『湿っぽい』や『やや湿っぽい』と指摘する割合が多い(図-11)。「各部屋で、結露やかびの発生がありますか」の問に対しても『天井、壁、畳の色の変色』や『カビ臭い』という指摘は寝室の方が多(図-12)。冬季には衣類の乾燥をベランダで行うことができず(図-13)、団ら

んの部屋や寝室、その他の部屋に干す場合が多い(図-14)。洗濯物を室内に干す住戸と干さない住戸で乾湿感を比較すると、室内に干す住戸の方が『湿っぽい』と指摘する割合が増加し、寝室では特にその傾向が顕著であるが、結露については明確な差はみられない(図-15, 16)。

(6) 外部風の影響と風通し

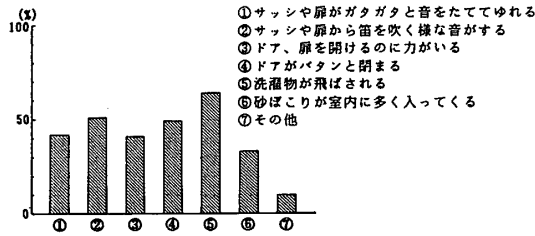


図-17 風が強いとき困ったこと

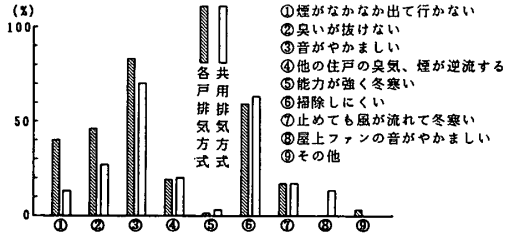


図-21 各戸排気方式と共用排気方式による換気扇の問題点

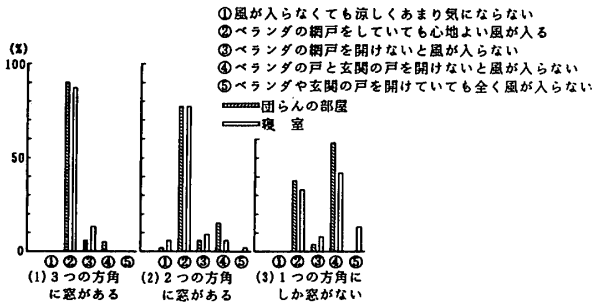


図-18 団らんの部屋と寝室の風通し

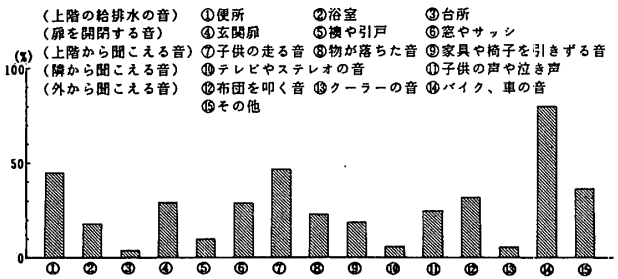


図-22 気になる騒音

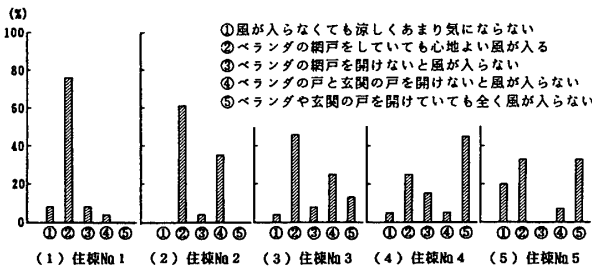


図-19 住棟別の台所の風通し

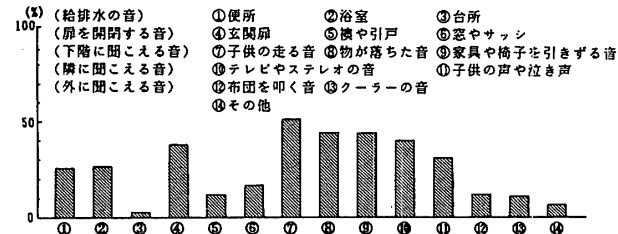
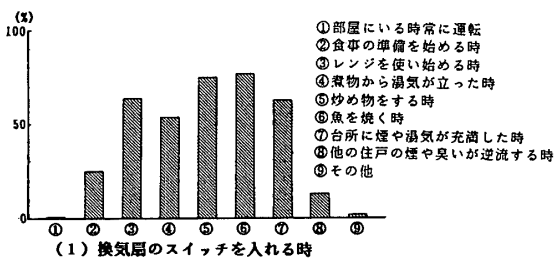
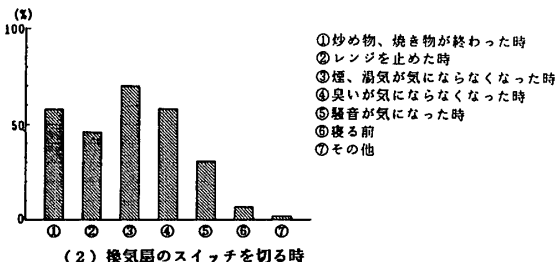


図-23 気にしている自宅の騒音

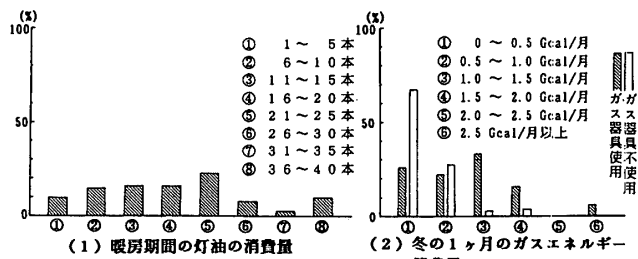


(1) 換気扇のスイッチを入れる時

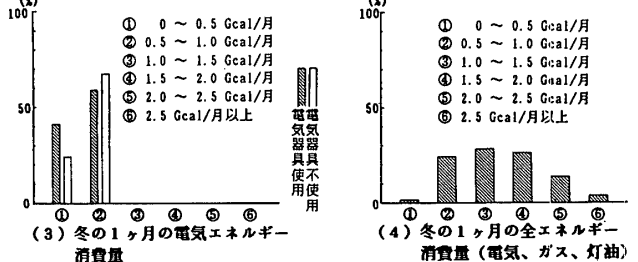


(2) 換気扇のスイッチを切る時

図-20 台所の換気扇の運転方法



(1) 暖房期間の灯油の消費量



(2) 冬の1ヶ月のガスエネルギー消費量

図-24 エネルギー消費量

新潟市は一年を通じて風が強く、風による障害の指摘も多い(図-17)。夏季の団らん室および寝室の風通しは、異なる方角の外壁面に窓が設置されているかどうかで大きく異なり、3つの方角に窓のある住戸の約90%、2つの方角の場合約80%の住戸が『網戸をしていても心地よい風が入る』と答えている。しかしながら、1つの方角にしか窓のない住戸では、約50%が『玄関の戸を開けないと風が入らない』と答えている(図-18)。台所の場合には住棟による違いが大きく、特に住棟No.1,2では『まったく風が入らない』という回答がみられないのに対して、住棟No.3~5では多くの住戸で『まったく風が入らない』と回答している。これは、住棟No.1,2では台所と居間が連続しているのに対して、住棟No.3~5では台所と居間の間に間仕切りがあることが原因の1つと考えられる(図-19)。

(7) 台所の換気扇の運転方法と問題点

換気扇は『レンジを使い始めるとき』から『煙や臭いが気にならなくなったとき』まで運転する住戸が最も多い(図-20)。問題点は、『音がやかましい』と『掃除がしにくい』という指摘が多い。共用排気方式は屋上ファンの音が多少問題になるが、煙や臭気の排気能力に関する問題点の指摘は各戸排気方式に比較してかなり少ない(図-21)。

(8) 騒音

気になる騒音は『バイク・車の音』のほか、『便所の給排水音』や『子供の走る音』が多い(図-22)。気にしている自宅の騒音(図-23)と比較すると、『物が落ちた音』『家具や椅子を引きずる音』『テレビやステレオの音』は「気になる」の指摘より「ほかの住戸に対して気にする」の指摘が多く、『便所の排水音』『布団を叩く音』は「ほかの住戸に対して気にする」より「気になる」の指摘の方が多い。

(9) エネルギー消費量

冬の間の灯油の消費量は住戸によってさまざまである(図-24(1))。ガスストーブを使用する住戸の冬のガスエネルギー消費量(ガス料金から算出し熱量に換算し

た概算値)は、1~1.5 Gcal/月が最も多いが、ガスストーブを使用しない住戸のほとんどは1 Gcal/月以下である(図-24(2))。電気料金から算出した冬の電気エネルギー消費量は、暖房用の電気器具(電気こたつ等)の使用の有無によってさほど変化しない(図-24(3))。電気、ガス、灯油の消費量から計算した冬のエネルギー消費量は、1~1.5 Gcal/月程度が多い(図-24(4))。

4. 室内温熱空気環境の詳細調査

4.1 対象住戸

温湿度の実測は、アンケート調査を行った5棟の住宅から各棟2戸ずつ選定^(注2)し、計10戸について行った。さらに、その中から5戸と6戸を選んで、住戸全体の気密性能と冬季の居間の炭酸ガス濃度をそれぞれ測定した。対象住戸の属性を表-2に、平面図と住戸位置を図-2に示す。

4.2 測定内容と方法

1戸につき6ヵ所の乾球温度を測定した。また、居間でグローブ温度と相対湿度を測定した。測定か所を図-2に示す。温度の測定には白金測温抵抗体、湿度の測定には静電容量式高分子膜センサーを使用した。外気温湿度は、対象住宅から約2 kmの距離にある新潟地方気象台のデータを用いた。気密性能の測定は加圧法で行った。炭酸ガス濃度は、赤外線式炭酸ガス濃度計を用いて3分間の平均値を測定した。

4.3 測定期間

温湿度の測定は5戸ずつ行い、夏季が昭和63年8月25日~8月31日と9月3日~9月9日、冬季が12月6日~12月12日と12月15日~12月21日である。測定期間中の平均外気温は、夏季がそれぞれ26.1°Cと23.8°C、冬季がそれぞれ7.0°Cと4.2°Cであった。気

表-2 実測対象住戸の属性

住棟No	住戸No	住戸面積(m ²)	階位置	居間の使用暖冷房器具		暖房時間(h)	αA'(cm ² /m ²)	CO ₂ 濃度(ppm)
				冷房器具	暖房器具			
1	No 1	71.28	3 F 南西	引付型クーラー ウィンドファン	石油ファンヒーター	10.9	-	-
2	No 2	71.53	4 F 東	扇風機 引付型クーラー	反射式石油ストーブ	10.5	11.0	2600
3	No 3	75.52	4 F 中間	扇風機 壁掛け型クーラー	石油ファンヒーター	10.9	6.0	-
4	No 4	79.88	5 F 中間	扇風機 壁掛け型クーラー	反射式石油ストーブ 電気こたつ	10.5	6.0	-
5	No 5	84.35	6 F 中間	扇風機 壁掛け型クーラー	FF石油温風ヒーター 電気カーペット	4.7	-	850
1	No 6	67.32	5 F 北東	扇風機	対流式石油ストーブ	15.6	8.1	1700
2	No 7	68.46	5 F 中間	扇風機	反射式石油ストーブ 電気カーペット	9.9	-	5100
3	No 8	95.52	6 F 南西	扇風機 壁掛け型クーラー	ガスストーブ 電気カーペット	5.9	-	1250
4	No 9	84.90	3 F 中間	扇風機 壁掛け型クーラー	FFガス温風ヒーター 電気こたつ	10.3	-	700
5	No 10	84.76	6 F 中間	扇風機 壁掛け型クーラー	石油ファンヒーター 電気カーペット	10.5	5.4	-

(注) 住戸面積はバルコニー面積を含んでいない。

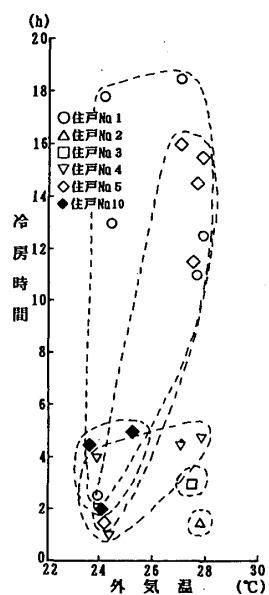


図-25 外気温と冷房時間との関係

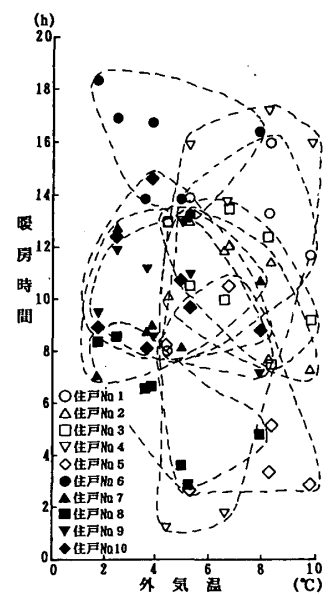


図-26 外気温と暖房時間との関係

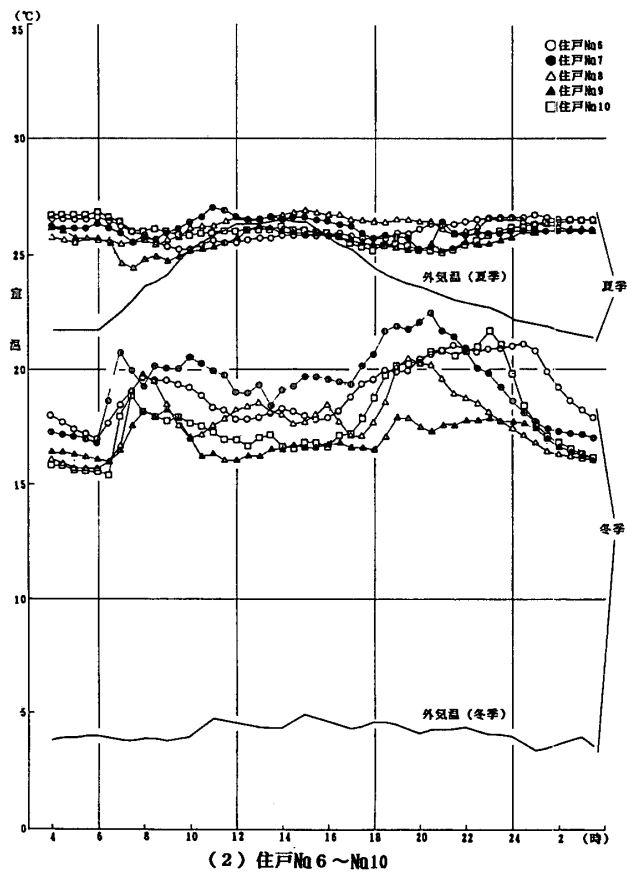
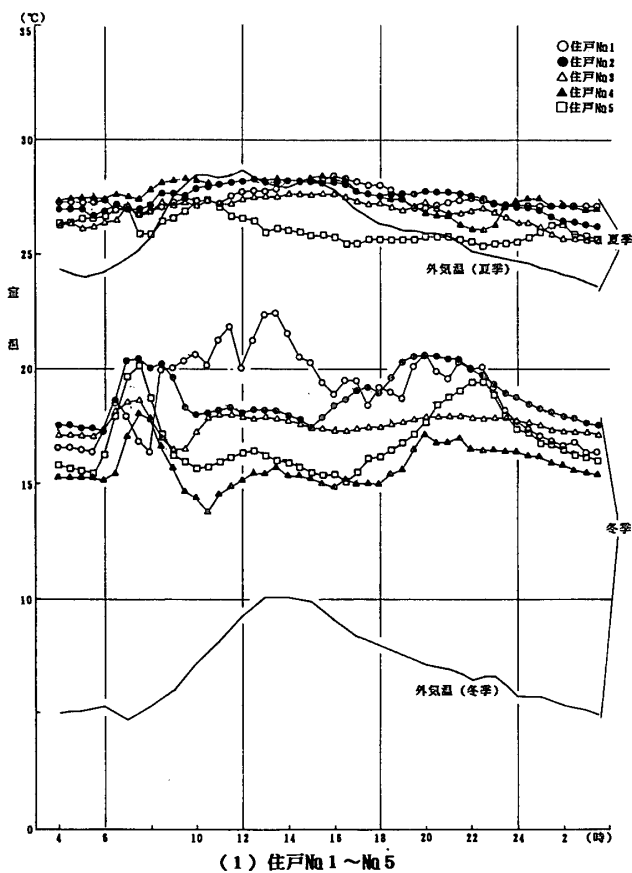


図-27 全住戸の居間の室温の測定期間中の平均日変化

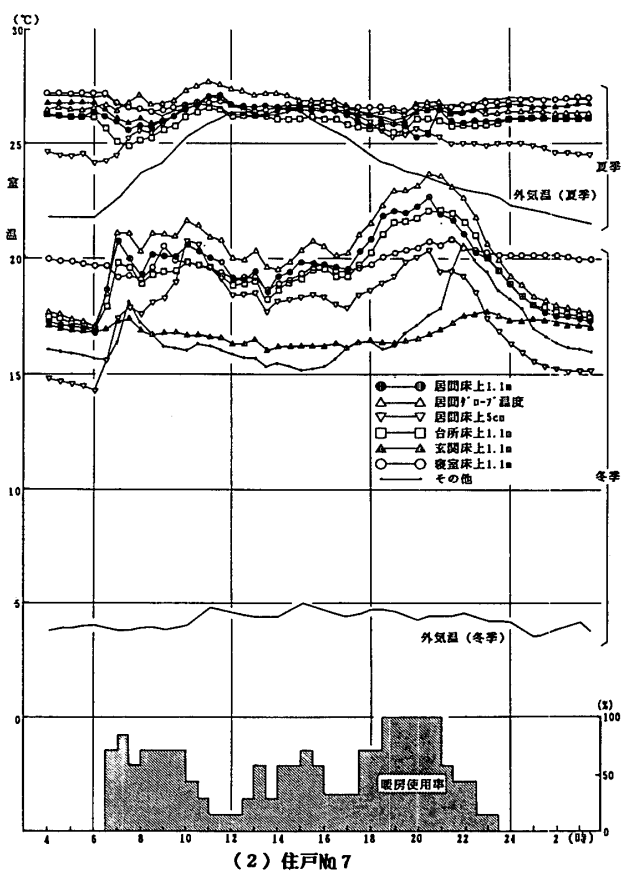
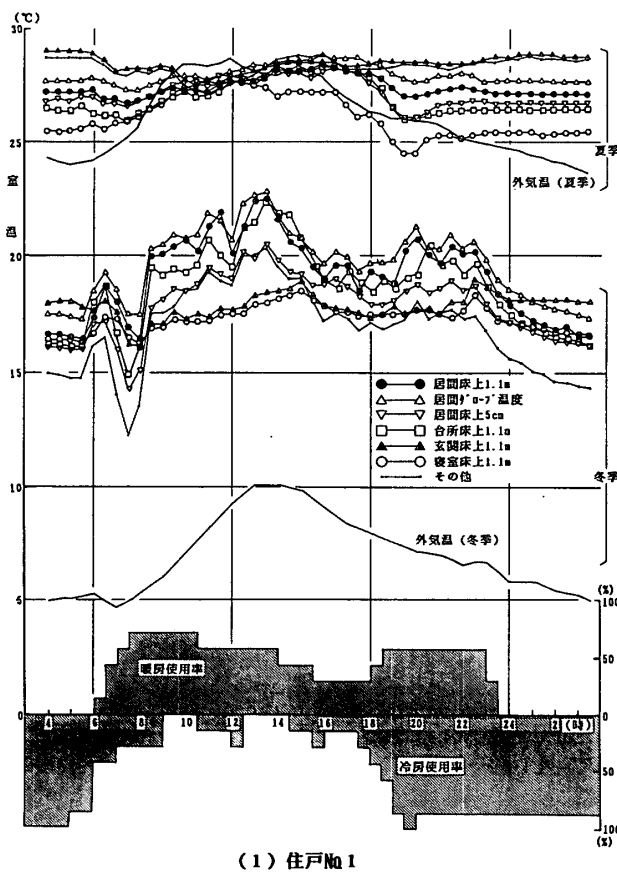


図-28 住戸内各室の室温と暖冷房使用率の平均日変化

密性能の測定は昭和63年12月13日～12月23日、炭酸ガス濃度の測定は昭和63年12月15日の午後7時～7時30分（夕食後の団らん時）に行った。測定中の外気の炭酸ガス濃度は約350ppmであった。

4.4 測定結果

(1) 使用暖冷房器具と暖冷房時間

表-2に居間の暖冷房器具を示す。クーラーが設置されているのは住戸No.6,7を除く8戸であるが、その内No.8,9の住戸は測定期間中にはクーラーを使用していない。FF型ストーブが使用されているのは住戸No.5,9で、ほかの住戸は開放型ストーブを使用している。外気温と暖冷房時間の関係を図-25,26に示す。暖房時間の平均値は約10時間で、東北地方の集合住宅を対象とした吉野らの調査結果⁸⁾にほぼ等しい。

(2) 乾球温度の平均日変化

全住戸の測定期間中の平均日変化を図-27に、住戸No.1,7の各室の平均日変化を図-28に示す。

①夏季の室温：1日を通じて日変化の幅は小さい。居間温度は、日中は外気温とほぼ等しいかやや低く、夜間は外気温より3～5℃高い。新潟市の木造独立住宅における調査結果^{14)~16)}と比べて夜間の室温が下がりにくい傾向が多少見られる。冷房使用率¹³⁾の高い住戸No.1では、冷房使用率の変化に従って各室の室温が変化する傾向がみられる。

②冬季の室温：居間および居間に隣接する台所の温度は

暖房使用率¹³⁾の変化に伴って上下するが、玄関等の非暖房室の温度の日変化は小さい。暖房時の室温は20℃程度で坊垣らの調査結果¹⁰⁾¹¹⁾と比較すると、仙台および長野とはほぼ等しく、札幌より4℃程度低い。また、こたつを使用する住戸がこたつを使用しない住戸に比べて暖房時の室温が低くなる傾向¹⁰⁾も多少見られる。

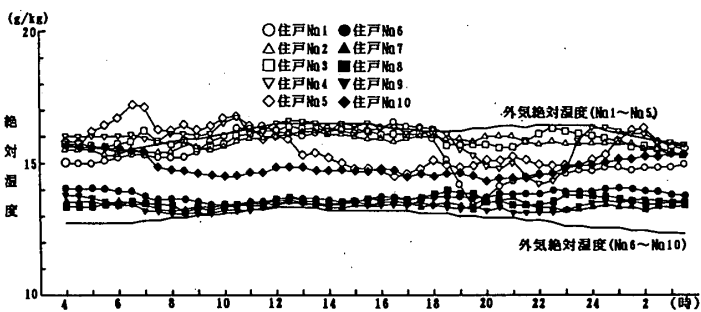
(3) 絶対湿度の日変化 (図-29)

①夏季の絶対湿度：冷房中は外気絶対湿度より低下するが、ほかの時間帯は外気とほぼ等しいか少し高い程度である。

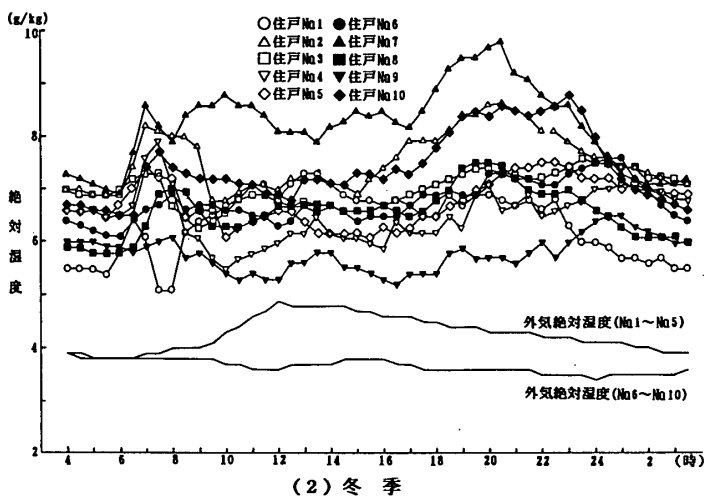
②冬季の絶対湿度：どの住戸も1日中外気絶対湿度より高く5～10g/kg'の範囲であり、FF型ストーブを使用している住戸No.9では室内絶対湿度はほかの住戸と比較して低く保たれている。明け方の居間の絶対湿度は東北地方の調査結果⁸⁾と比較して多少高いが、居間と外気の絶対湿度の差は1.5～3g/kg'で、東北地方の結果とほぼ等しい。

(4) 住戸の気密性能

図-30に加圧法で測定した室内外差圧と単位面積当



(1) 夏季



(2) 冬季

図-29 絶対湿度の測定期間中の平均日変化

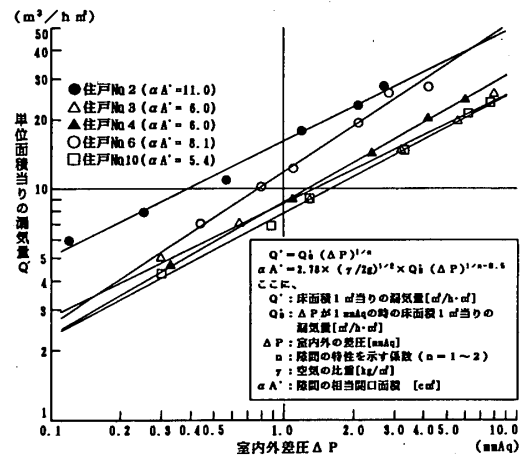


図-30 室内外差圧と漏気量の関係

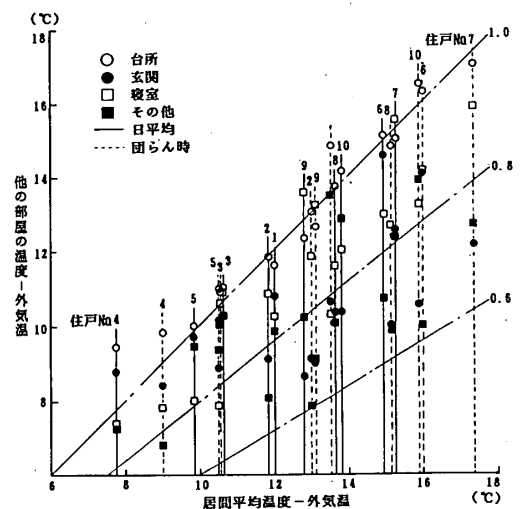


図-31 居間とほかの部屋の室温の関係 (冬季)

たりの漏気量の関係を、表一に内外差圧が1mmAqの時の漏気量から算出した相当開口面積 ($\alpha A'$)²⁾を示す。建設時期の古い住棟の住戸 No. 2, 6 は気密性能がやや劣っている。

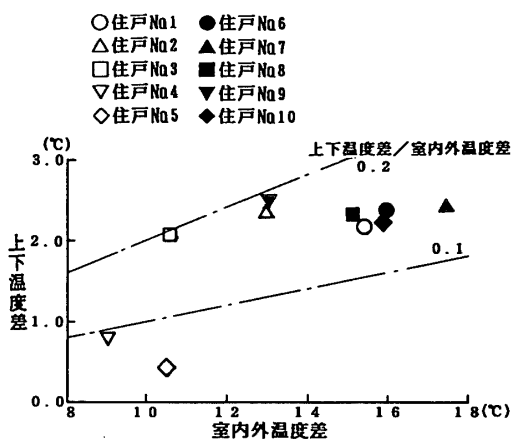
(5) 冬季の居間とほかの部屋の室温の関係

図一31に居間の内外温度差とほかの部屋の内外温度差の関係を示す。寝室の内外温度差の居間の内外温度差に対する比率は0.8~1.0、玄関、その他の部屋の比率は0.6~1.0の範囲に入り、新潟市の木造独立住宅を対象とした調査結果¹⁴⁾⁻¹⁶⁾と比較して室間の温度差は小さい。

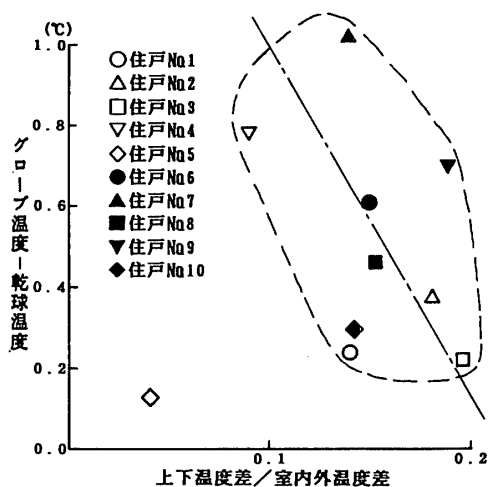
(6) 冬季の室内外温度差と上下温度差の関係 (図一32)

居間の上下温度差は木造独立住宅の調査結果¹⁴⁾⁻¹⁶⁾と比較して極めて小さく、内外温度差が大きい住戸でも3°C以下である。この値は、東北地方における集合住宅の調査結果⁸⁾と比較しても小さい。

(7) 冬季のグローブ温度と上下温度差の関係 (図一33)



図一32 団らん時の居間の内外温度差と上下温度差との関係 (冬季)



図一33 団らん時の居間の上下温度差とグローブ温度との関係 (冬季)

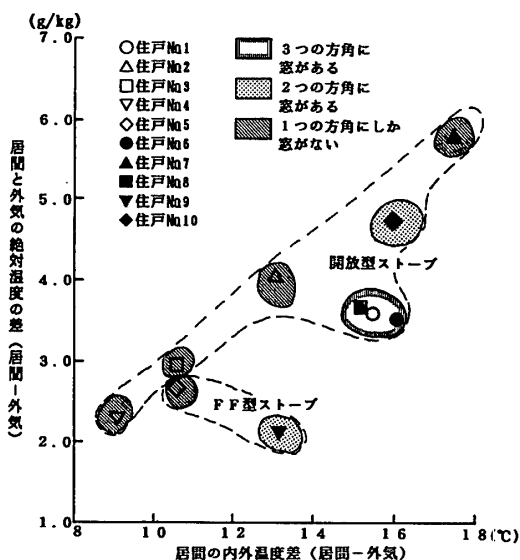
住戸 No5を除き、グローブ温度の高い住戸は上下温度差が小さくなる傾向が多少みられる。

(8) 冬季の室内外温度差と絶対湿度の関係 (図一34)

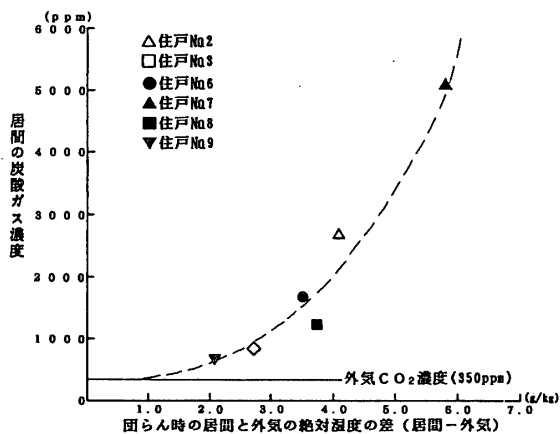
居間の内外温度差が大きくなると室内絶対湿度も高くなる傾向がみられる。ただし、FF型ストーブを使用している住戸 (No.5, 9)の絶対湿度は上昇しない。これは、灯油またはガスの燃焼によって発生する水蒸気が室内に放出されないことが原因の1つと考えられる。住戸 No.1, 6, 7は開放型ストーブを使用しているが、内外温度差が大きい割に絶対湿度が低い。これらの住戸には3つの異なる方向に窓があることから、ほかの住戸に比較して風力による換気量が多くなることも原因の1つと考えられる。

(9) 冬季の居間の絶対湿度と炭酸ガス濃度の関係 (図一35)

団らん時の居間の絶対湿度と炭酸ガス濃度は共に、人体や開放型ストーブ等からの炭酸ガスと水蒸気の放出によって上昇し、換気等によって低下すると考えられ、正の相関関係が見られるが、両者の上昇の度合いは多少異



図一34 団らん時の居間の内外温度差と絶対湿度との関係 (冬季)



図一35 団らん時の居間の絶対湿度と炭酸ガス濃度との関係

なる傾向がみられる。

5. まとめ

(1) 使用されている暖房器具は開放型ストーブが主流である。開放型ストーブの使用は室内の空気汚染や水蒸気発生による結露が問題となるが、団らん時の居間の炭酸ガス濃度が5000 ppmを超える住戸があるなど、開放型ストーブの問題点を考慮した換気は行われていないと考えられる。

(2) 暖房時の換気は部屋が暑くなった時が最も多く、暖房器具の出力調節機能が不十分であることが原因の1つと考えられる。換気の方法はベランダの戸や窓によるものがほとんどで、換気小窓や換気扇の使用は少ない。

(3) 冬季団らんの部屋で寒く感じるのは「暖房を停止したり、窓を開けて換気したとき」が最も多い。すきま風が多いと感じる住戸は建築時期の古い住戸が多く、気密性能が低いことが原因の1つと考えられる。

(4) 冬季はベランダでの衣類の乾燥がほとんどできないため洗濯物を室内に干す住戸が多く、湿っぽいと感じる住戸が増加する原因の1つになっていると考えられる。

(5) 台所の換気扇は換気能力より使い勝手の悪さを指摘する居住者が多い。共用排気方式の住戸では、屋上ファンの音が問題になるが、煙や臭気の排出能力の不足を指摘する住戸は各戸排気方式の方が多い。

(6) 夏季の風通しは窓の配置や住戸位置によって大きく異なり、玄関ドアを閉めた状態で心地よい通風を得るには、2つ以上の方角の外壁に窓が設置されることが望まれる。

(7) 暖房時間は外気温の影響をさほど受けない。これは、外気に面する壁が少なく室温が下がりにくいことや、暖房の運転・停止が外気温に関係なく生活パターンによって決まっていることが原因と考えられる。

(8) 夏季の室温の日変化は小さく夜間は外気温より3~5°C高い。冬季の居間の室温は暖房使用率の変化に伴って上下するが、非暖房室の日変化は小さい。

(9) 上下温度差や室間の温度差は非常に小さく、上下温度差は3°C以下、居間の内外温度差に対するほかの部屋の内外温度差の比は0.6以上である。

(10) 床面積当たりのすき間の相当開口面積 aA' から気密性能をグレード²⁾で表すと4~5になり、測定した住戸の気密性能は集合住宅としては普通かやや悪い方と言える。

(11) 開放型ストーブを使用している住戸は、居間の内外温度差が大きくなるにつれて絶対湿度が高くなる傾向がみられる。特に外壁に面する窓が1つの方角にしかない住戸ではその傾向が著しく、結露などの被害が発生する可能性が高い。FF型ストーブを使用している住戸では絶対湿度を低く保つことが可能である。結露対策は暖

房システムと換気システムの両方から検討する必要がある。

謝辞

本研究を行うに当たり、(株)本間組および本間興業(株)のご協力を得ました。また、調査に当たって協力して頂いた対象住戸の居住者の皆様に心から謝意を表します。

注

- 1) 団らんの部屋は、夕食後の団らんに使用する部屋(具体的にはテレビの置いてある部屋)を示す。アンケート調査においては、夕食後の団らんに使用する部屋を夏と冬に分けて尋ねており、居間以外の部屋(和室や洋室など)で団らんしている住戸も見られる。
- 2) 実測対象住戸の選定方法は、まず、最下階と最上階を避け、平面プランも標準的なものを基準に選定した。ただし、住棟No5については中間階に未入居住戸が多かったため、最上階の住戸を選定した。未入居住戸と隣接している実測対象住戸は、住戸No5(下階の住戸が未入居)のみである。
- 3) 冷暖房使用率は、各時刻ごとに居間で冷房または暖房しているか否かを測定された温湿度データより判定し、冷暖房している日数を測定期間日数に対する割合で示したものである。

本論文に関連する既発表論文

- 1) 岩瀬昭雄, 赤林伸一, 水谷国男: 北陸地方の住宅における温熱環境調査 その4, その5, 日本建築学会北陸支部研究報告集, 第32号, pp.181~188, 平成元年6月

引用文献

- 2) 村上周三, 吉野 博: 住宅の気密性能に関する調査研究, 日本建築学会論文報告集, 第325号, pp.104~115, 昭和58年3月
- 3) 勝田高司, 寺沢達二, 村上周三: RCアパートにおける住い方と屋内気候要素の相関分析, 生産研究, 第21巻, 第10号, pp.31~33, 昭和44年10月
- 4) 勝田高司, 村上周三, 吉野 博: 住宅設備の性能評価に関する研究—主としてエネルギー消費と住まい方の観点から—, 東京大学生産技術研究所報告, 第26巻, 第3号, pp.1~85, 昭和52年3月
- 5) 絵内正道, 荒谷 登: 居住室の温熱環境の実態 その2 寒さに応じた住い方と設定室温について, 日本建築学会論文報告集, 第265号, pp.105~113, 昭和53年3月
- 6) 荒谷 登, 鈴木憲三: 集中暖房アパートの暖房使用状況と室内気候調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.255~256, 昭和47年10月
- 7) 長谷川房雄, 吉野 博: 東北地方の各種住宅における冬季の室温に関する調査研究, 日本建築学会論文報告集, 第371号, pp.18~26, 昭和62年1月
- 8) 吉野 博, 長友宗重, 石川善美: 東北地方のコンクリート造集合住宅における冬季の温湿度に関する実測調査, 日本建築学会計画系論文報告集, 第399号, pp.11~19, 平成元年5月
- 9) 梶井宏修, 磯田憲生, 花岡利昌: 住宅熱環境調査と評価

- 方法—関西地区における実態調査一，日本建築学会大会
 学術講演梗概集，pp.151～152，昭和58年9月
- 10) 坊垣和明：住宅の室内気候に関する実態調査 その1日
 平均室温と外気温および暖房時室温について，日本建築
 学会大会学術講演梗概集，pp.679～680，昭和57年10
 月
- 11) 建設省建築研究所編：省エネルギー住宅システムの開発
 (総合技術開発プロジェクト報告書)，(財)住宅・建築
 省エネルギー機構，昭和53年3月
- 12) 久保猛志：多雪地域における住宅の結露被害について—
 第2報金沢市内の中・高層団地におけるアンケート調査
 一，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.741～742，
 昭和56年9月
- 13) 尾島俊雄，西岡哲平ほか：富山県の戸建住宅における住
 宅設備と居住環境実態調査(その2 冬期室内環境と暖
 房の実態について)，日本建築学会大会学術講演梗概集，

pp.851～852，昭和58年9月

- 14) 赤林伸一，水谷国男：北陸地方の住宅における温熱環境
 調査 その1，その2，日本建築学会北陸支部研究報告集，
 第31号，pp.123～130，昭和63年6月
- 15) 岩瀬昭雄，赤林伸一，水谷国男：北陸地方の住宅におけ
 る温熱環境調査 その3，日本建築学会大会学術講演梗
 概集，pp.595～596，昭和63年10月
- 16) 岩瀬昭雄，赤林伸一，水谷国男：新潟市の木造独立住宅
 における温熱環境に関する調査研究，新潟大学工学部研
 究報告，第38号，pp.21～27，平成元年3月

参考文献

- 17) 渡辺 要編：建築計画原論Ⅲ，丸善，昭和48年11月
- 18) 斉藤平蔵：建築気候，共立出版，昭和49年5月
- 19) 石原正雄：建築換気設計，朝倉書店，昭和44年3月

SYNOPSIS

UDC : 628 : 159.93 : 536 : 728.2

A FIELD SURVEY OF THE INDOOR ENVIRONMENT OF SOME APARTMENT HOUSES IN NIIGATA CITY

by KUNIO MIZUTANI, Graduate Student of Niigata Univ.,
 Dr. TERUO IWASE, Prof. of Niigata Univ., Dr. SHIN-
 ICHI AKABAYASHI, Associate Prof. of Niigata Univ.,
 Members of A. I. J.

We investigated indoor thermal environments and air condition in 2 RC and 3 SRC apartment houses in Niigata city by questioning 111 apartments and by measuring temperature and humidity in 10 apartments. The results of this investigation are as follows :

(1) People living in these apartment buildings are forced to dry laundry indoors in winter month, thereby increasing room humidity and causing dew condensation.

(2) In some apartments it is impossible to get good ventilation in summer, because windows are made only on one wall.

(3) The vertical temperature difference, measured at a height of 5 cm and at 110 cm above floor level in heated living rooms, is 0.5°C to 2.5°C after suppertime. And the indoor-outdoor temperature difference in the unheated rooms is more than 60 % of the difference in the heated living rooms. these differences are much smaller than the ones inside detached wooden houses in the area.

(4) In the apartments heated by unvented oil heaters, the humidity in the living room increases in proportion to the increase of the indoor-outdoor temperature difference. the high humidity causes dew condensation in the apartments with windows made only on one wall.