

新潟県内のシルバーハウジングにおける 温熱環境の実態に関する研究

Study on Actual Conditions of Thermal Environment in Silver Housings for Elderly Residents in Niigata

飯野由香利・飯野秋成

Yukari IINO and Akinaru IINO

1. はじめに

国内において、2040年には3人に1人の割合で高齢者が占めることから、高齢者用の賃貸住宅の整備が急務である。民間や福祉法人が運営する高齢者専用住宅や高齢者優先住宅がある一方で、収入に限られている高齢者が多いことから、公営・公団賃貸住宅やシルバーハウジング等の公的賃貸住宅の需要が増加している。

これらの住宅は、家庭内事故防止や安全性の観点から身体的能力の衰えに対処したバリアフリー化が推進されているが、健康や快適性の観点から知覚や認知能力および体温調節機能等の感覚的・生理的能力の衰えに十分配慮した設計はなされていない。このような住宅を設計するためには、高齢者の生活特性や公的賃貸住宅の温熱環境の実態を把握することが必要である。

本研究では、新潟県内のシルバーハウジング^{注1)}を対象に、高齢者の生活特性と環境調節行為および室内温熱環境の実態を把握することを目的として調査を行った。シルバーハウジングでは、段差解消、手すりや緊急通報システムの設置等の整備がなされており、生活援助員の配置や福祉施設との連携により、高齢居住者の日常生活での指導や安否確認および緊急時連絡等のサービスを提供している。

2. 調査の概要

2.1 調査対象住宅と住戸

新潟県内において2003年7月に存在していた県・市・町営の6つのシルバーハウジング(HA・YA・KA・OO・KE・AI住宅)を対象として調査を行った。各住宅の建物の概要を表1に、バリアフリー化や室別にみた暖房の有無等の概要を表2に、各住宅の間取りと緊急時警報装置の位置、長時間生活する部屋(以下、主生活室)を丸印で図1に示す。建物はRC造またはSRC造で、高齢者の住戸は高層のHA・KE住宅を除くと、主に1・2階

表1 調査住宅の概要

住宅	住戸数	建設年度	構造	階数	面積(m ²)	方位	廊下
HA	30	1994年	RC	6階建の2~6階	42.9(単身)と 53.4(夫婦)	南	建物内専用
KE	20	2001年	SRC	9階建の2~6階	53.5	東、西	半屋外
YA	9	D棟1995年 E棟1996年	RC	4階建(D棟)と2 階建(E棟)の1階	65.0	南	半屋外
AI	10	1994年	RC	2階建の1階	51.8	東	半屋外
OO	10	2000年	RC	3階建の1・2階	62.0	南	建物内専用
KA	6	2000年	RC	3階建の1階	49.3	南	半屋外

表2 各住宅のバリアフリーと暖房の有無

住宅	玄関段差	室内段差	手すり	玄関別戸	トイレ入り口幅	トイレの広さ	トイレ暖房	緊急通報	サンルーム
HA	有(4cm)	無	玄関、浴室、トイレ	有	115cm	1畳弱	無	無	無
KE	有(8cm)	無	玄関、浴室、トイレ	有	90cm	1畳	無	無	有
YA	有(10.5cm)	無	玄関、浴室、トイレ	有	60cm	1畳	無	無	有
AI	有(7cm)	無	玄関、浴室、トイレ	有	70cm	1畳	無	無	無
OO	無	無	浴室、トイレ、廊下	有	71.5cm	1畳	有(暖房併用)	無	無
KA	有(5cm)	無	玄関、浴室、トイレ、廊下	有	85cm	2.82m ²	無	無	有

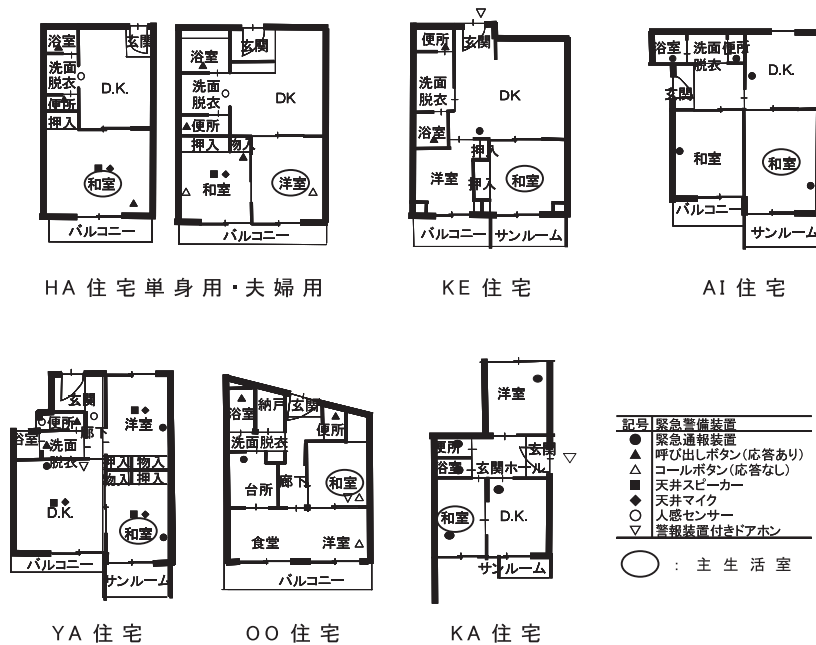


図1 住宅別に見た各住戸の間取りと緊急警備装置の位置

にある。間取りは、食堂や台所（図中、DK）がバルコニーやサンルーム側に位置するタイプ（YA・OO・KA住宅）と、廊下側に配置されているタイプ（HA・KE・AI住宅）に分けられる。サンルームは降雪期でも洗濯物を干せるようにガラス張りが多く、表2や図1に示すように、各住宅では、床の段差が小さく、手すりや引戸が設置されており、各種の緊急時警備装置が整備されている。外部の通路（廊下）は壁や窓で囲われて居住者が主に通行する住宅専用タイプと、壁がなく人が自由に入出りできて、通れる半屋外タイプがある。

2.2 調査の概要と期間

本調査は、生活援助員と居住者へのアンケート調査、夏季と冬季の温熱環境の実測調査、実測対象住戸の居住者を対象としたヒアリング調査から構成される。調査対象住戸数とその比率を住宅別に表3に示す。

アンケート調査では、居住者の属性や体質および居住歴、生活状況、夏季と冬季における環境調節行為や温熱環境評価および所有の設備機器等について尋ねた。2003年7月と12月に生活援助員がアンケート用紙を全住戸に配布・回収した。住宅別回収率（表3）は76~100%で、76住戸分のデータを得た。

実測調査では、階数や方位の違いによる温熱環境の相違について検討できる24住戸を選定し、各居室やトイレ・脱衣室・玄関およびバルコニーにおける床上110cm付近の温湿度を測定した。また、各室の天井・壁・床の表面温度を温湿度計の設置時と回収時に放射温度計で行った。実測調査の期間は2003年7月下旬~8月中旬と12月中旬~下旬であった。各住宅の調査期間と計測地直近のアメダスデータの外部気温と相対湿度の平均値を表4に示す。ヒアリング調査では、間仕切り戸の開閉や来客数およびDKの希望配置等について尋ねた。

表3 各調査での住戸数

住宅	全住戸数	アンケート協力住戸数	実測・ヒアリング調査住戸数
HA	30	23(76%)	7(23%)
KE	20	19(95%)	7(35%)
YA	9	9(100%)	4(44%)
AI	10	10(100%)	3(30%)
OO	10	10(100%)	2(20%)
KA	6	6(100%)	1(17%)
合計	85	77(91%)	24(28%)

表4 調査期間と外部の温湿度

期間	住宅	温度 湿度		
		温度	湿度	
夏季	7/30~8/8	HA, OO	25.7 76.6	
	8/9~17	KE, AI	23.3 -	
	7/31~8/8	YA	26.9 75.8	
冬季	8/7~16	KA	24.2 -	
	12/15~23	HA, OO	5.8 70.8	
	12/16~26	KE, AI	5.1 -	
	12/9~25	YA	5.8 73.1	
		12/15~23	KA	4.9 -

2. 3 居住者の概要

居住者の各年齢での性別にみた人数とその割合（括弧内の数値）を表5に示す。70歳台が約半数を占め、60歳台後半と80歳台前半が18%前後と多く、女性が78%で多い。表6は居住者の持病の概要を示す。持病がない割合はKE住宅で3割を占めるが、持病がある人が8割以上いる住宅が多い。そのうち血管系持病の人の割合は2～6割である。血管系の病気の発症は室内温度の影響を大きく受ける。

図2は居住者の体質と冬季の着衣量を表す。体質を見ると、暑がりである寒がりの両方の人を含めると暑がりの人が多い。また、冬季における着衣量は重ね着が多い。着衣量が多いと動作の機敏性が損なわれることから、厚着をしないで済む室内温熱環境の形成が望まれる。

3. 高齢居住者の生活特性と環境調節行為の実態

3. 1 高齢居住者の生活特性

居住者の外出目的、在宅時の行動および夜間にトイレへ行く回数を図3に示す。また、図4には外出頻度と1回当たりの外出時間の割合を丸の大きさと、人数を数値で示す。買い物のための外出が最も多く、次いで通院が多い。買い物や散歩のために毎日または週2・3回の頻度で1時間内に、通院や趣味のために2～3時間外出している人が多い。外出の多くは3時間以内であることから、大概の居住者は1日の大半を住戸内で過ごしていることがわかった。

一方、在宅時には、テレビやラジオの鑑賞および本や新聞等の読書が多いことから活動量が少ない。以上のことから、大概の居住者は多くの時間を住戸内で静穏に過ごしているために、室内温熱環境の影響を大きく受ける傾向があることが示唆された。

さらに、夜間にトイレへ行く回数を見ると、半数以上の人が1・2回行っており、4回以上行く人も数人いる。夜間には室温や壁と床面の表面温度が低くなり、薄着であることが多いことから、トイレへの経路やトイレ内の温熱環境が居住者の身体に及ぼす影響は大きいと考えられることから、夜間の温熱環境に留意する必要がある。

3. 2 所有設備機器

シルバーハウジングでは、居住者の各自が冷暖房設備を設置する。図5は住宅別に見た各住戸における各設備機器の所有割合を示す。エアコンはいずれの住宅でも4割以上の住戸に設置されている。

表5 居住者の属性

年齢	性別	女	男	計
～64		3	0	3(4%)
65～69		8	5	13(17%)
70～74		20	2	22(29%)
75～79		12	4	16(21%)
80～84		13	2	15(20%)
85～89		1	2	3(4%)
90～		2	2	4(5%)
計		59	17	76
		78%	22%	100%

表6 居住者の持病

	血管系 関連	他の 疾病	持病は ない
HA	14(41)	19(56)	1(3)
KE	6(22)	13(48)	8(30)
AI	7(64)	2(18)	2(18)
YA	6(35)	11(65)	0(0)
OO	7(47)	7(47)	1(7)
KA	2(33)	3(50)	1(17)
合計(平均値)	42(40)	55(47)	13(13)

※括弧内は各住宅での割合(%)

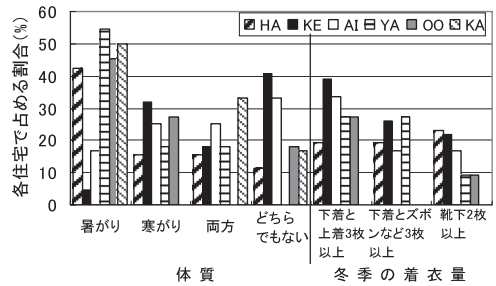


図2 居住者の体質と冬季の着衣量

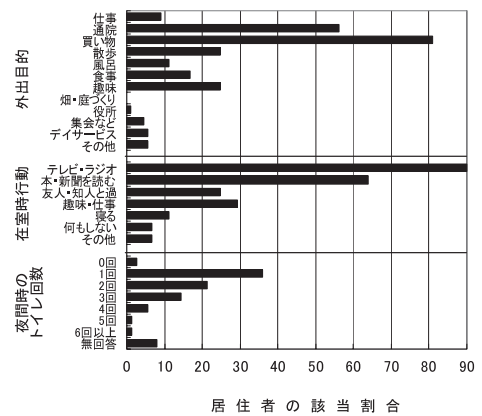


図3 外出目的や在宅時行動と夜間時のトイレ回数

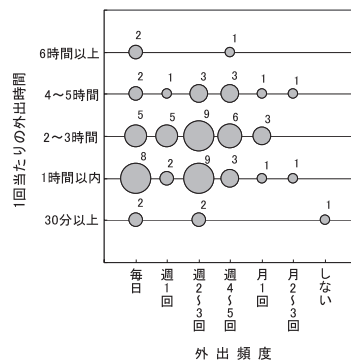


図4 居住者の外出状況

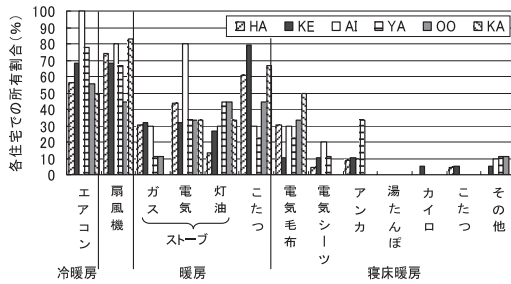


図5 各住宅での冷暖房機器別に見た所有割合

扇風機はOO住宅以外の住宅において6割以上の住戸にある。一方、暖房機器について見ると、HA・KE・KA住宅の6割以上の住戸にこたつがあり、AI住宅ではストーブが多く、OO住宅では様々な暖房機器を所有している。防犯上、電気製品が好ましいが、ガスや灯油のストーブも使用されている。寝床暖房では電気毛布等の電気製品が多く、湯たんぽ等のようにやけどをする恐れがあったり、手間がかかったりするものは所有していない。

4. 夏季の温熱環境と温熱環境評価

4. 1 夏季における環境調節行為の実態

1) 窓や扉の開放状況

夏季における窓の開放状況を図6に、窓を閉める理由を図7に示す。全開している住戸はAI住宅を除くと3割以下で、4割以上の住戸では半開である。1・2階に住戸があるAI・YA・OO・KA住宅での窓を閉める理由の中で「外からの視線や音が気になる」の割合が高い。特に、YA住宅では居住者以外の人が半屋外廊下でたむろしていることから、防犯上の理由で全開できない。また、AI・KA住宅では認知症の居住者が徘徊して家の中を覗くために全開できない。

一方、2～6階に住戸があるHA・KE住宅での閉める理由として、「全開にしても変わらない」の割合が高い。これは、風がバルコニーやサンルームから流入しても玄関戸しか流出口がない間取りであるためである。壁や押入で遮断された間取りやサンルームでの開口面積が小さいこと等の要因により開放できる等の設計上の問題が挙げられる。一方、AI住宅ではDK側の窓を開放できるので全開割合が他住宅と比べて高い。以上のことから、間取りやサンルームの開口面積等が窓開閉に影響していることがわかる。

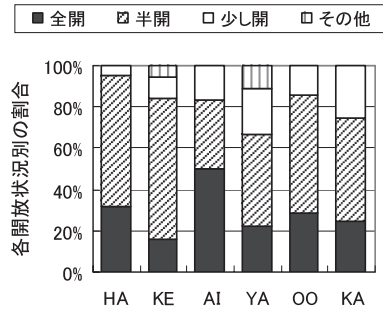


図6 夏季における窓の開放状況

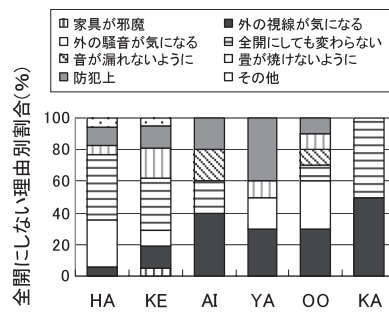


図7 窓を閉める理由別割合

2) 冷房運転状況

図8は涼しくする方法の各々の住戸割合を、図9は冷房の各設定温度の住戸割合を住宅毎に示す。なお、複数回答であることから、併用の場合も含む。エアコンや扇風機の使用割合が高い1・2階の住宅と比べて、中・高層階のHA・KE住宅では窓を開放して通風による涼感を得ようとする様相が伺える。風通しによる排熱が良好に行われているAI住宅の7割の住戸におけるエアコン設定温度は25～28℃であるのに対して、他住宅での設定温度は24℃以下と低い。特にKE住宅で設定温度が低い理由と

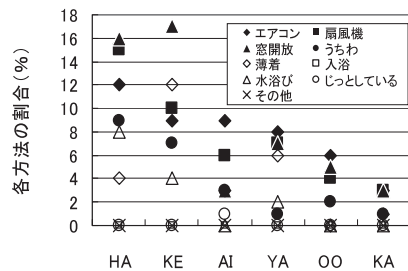


図8 夏季における涼しくする方法別割合

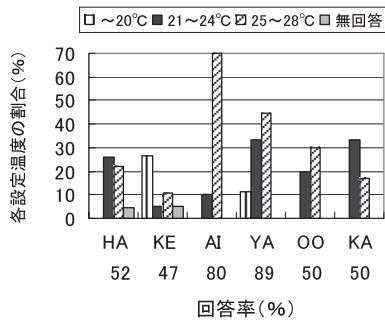


図9 冷房時の設定温度別割合

して、東または西向きの住戸であるために多くの日射が室内に入射することと、サンルームでの温室化により形成された暖気の侵入等が挙げられる。

4. 2 夏季における温熱環境と温熱環境評価の実態

1) 夏季における温熱環境

主生活室における室温と相対湿度との関係を平均値と標準偏差で住宅別に図10に表す。ほとんどの住戸の室温は25~30℃で、湿度は60~80%の範囲内に収まる。冷房を使用しているOO住宅での湿度が比較的低い。KA住宅の湿度が高いのは、昼間の外部湿度が90%以上ある沿岸付近に建っており、外からの視線が気になり窓を閉める傾向があることから換気による排湿が十分にされていないためと考えられる。東・西向きで日射の入射状況が異なるKE住宅における各住戸の室温の相違が大きい。

2) 夏季における温熱環境評価

夏季における居住者の温冷感や乾湿感および気流感と入射状況の各評価尺度の割合を図11に示す。居住者が長時間過ごす主生活の配置を考慮しながら考察する。温冷感では、ほとんどの住宅で暑い側（と

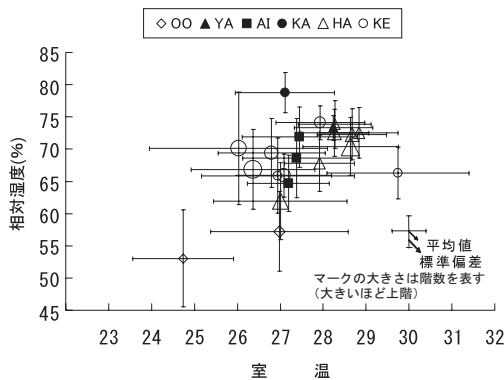


図10 夏季の主生活室における室温と相対湿度

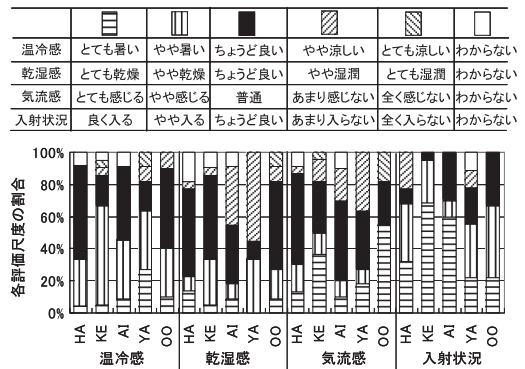


図11 夏季における住宅別に見た温熱環境評価

ても暑い+やや暑い)の評価の割合が40%以上である。暑い側評価の割合が高いのは、KE住宅とYA住宅である。東・西向きのKE住宅では、入射状況に関して「良く入る+やや入る」の割合が94%と高いことから入射による熱取得量が多い。また、廊下側窓が防犯のために開放できないYA住宅では、通風による排湿が十分できないために「やや湿潤」の割合が55%と高いことが暑さの要因として挙げられる。

HA住宅における温冷感で「ちょうど良い」評価が約65%である。これは通風により排湿が促進され良好な気流感や乾湿感が得られたためと考えられる。東向きのAI住宅では、湿潤であるものの、日射が良く入り、風通しが良いことから温冷感で「ちょうど良い」評価が40%以上ある。また、OO住宅では、バルコニーの奥行きが長いことに入射が「良く入る」割合が最も低いことや、気流感や湿潤感が良好であるために温冷感ではさほど問題がない。

5. 冬季における温熱環境と温熱環境評価の実態

5. 1 暖房運転状況

暖房方法別と暖房時の設定温度別の住戸割合を住宅毎に図12と図13に示す。こたつの割合が高いのはエアコンやストーブとの併用が多いためである。YA・KA住宅での設定温度は20~23℃で、設定温度が24℃以上の他住宅と比べるとやや低いのは、主生活室とDKが南に面しており日射の入射があるためと考えられる。

5. 2 冬季における温熱環境と温熱環境評価の実態

1) 冬季における温熱環境

主生活室における温度と相対湿度の平均値と標準

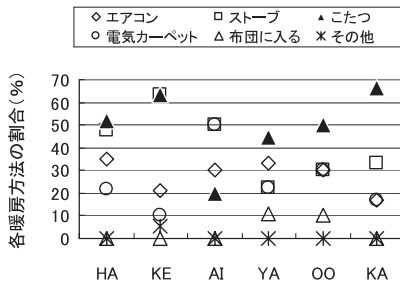


図12 暖房方法別の割合

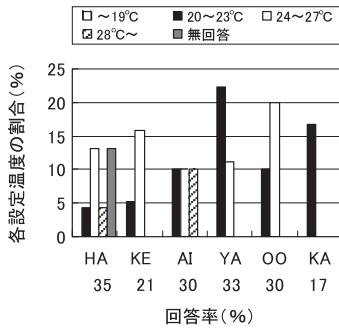


図13 暖房時の設定温度別割合

偏差を住宅別に図14に示す。ほとんどの住戸での主生活室の室温は10~22°Cで相対湿度は40~80%で、住戸毎のばらつきが夏季と比べて大きい。KE住宅の室温が他住宅に比べて低いのは、入射時間が短く、暖房はこたつや電気ストーブ等の採暖のみの住戸が多いためである。AI住宅のa住戸(図中a)では、暖房機器を各室に設置し、午前0~4時以外の時間に暖房しているために同住宅の他住戸と比べると室温がかなり高く、湿度が極めて低い。これは居住者が心臓の持病があるために致命的なヒート

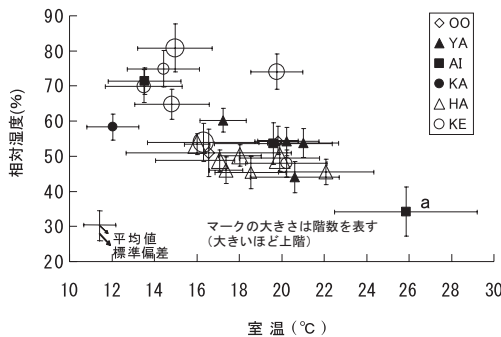


図14 冬季の主生活室における室温と相対湿度

ショック等を防止するために住宅内の大概の空間を暖めていることによる。従って、各住戸の暖房設備の種類や運転状況により室内温熱環境が大きく異なる。

2) 冬季における温熱環境評価

冬季における居住者の温冷感と乾湿感および隙間風と入射状況に関する評価を図15に示す。AI住宅を除く半数以上の住戸で「ちょうど良い」と評価している住宅が多い。HA・KE住宅では暖かい側(とても暖かい+やや暖かい)の評価の割合が高い。これは床下の低温の影響が大きい1階住戸数の占める割合が高い他住宅と比べて、両住宅とも上下階や隣室に部屋があり、断熱・気密性が比較的良好なためと考えられる。

一方、図12から、AI住宅では、湿潤側評価の割合や寒い側評価の割合が高い。これは開放型ストーブを使用する割合が最も高いことからストーブからの水分発生量もあり、こたつ使用の割合が他住宅と比べて低いことから室温が十分に温まっていないためと推定される。また、1階に住戸がある住宅での隙間風や湿潤感を感じる割合が比較的高いことから床からの隙間風や地面からの湿気の影響が考えられ、さらに床の表面温度が低いことから寒い側の評価もある程度あると思われる。

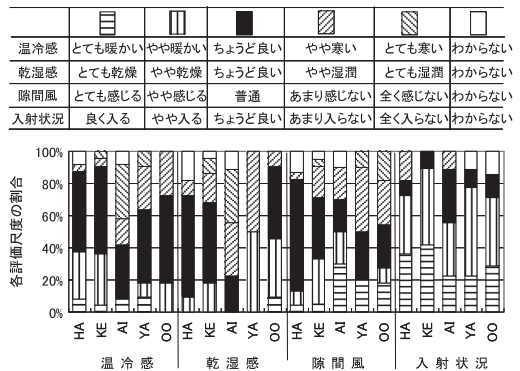


図15 冬季における住宅別にみた温熱環境評価

6. 結論

新潟県内のシルバーハウジングにおける夏季と冬季の温熱環境および温熱環境評価を調査した結果、以下の知見を得た。

1) 高齢な居住者の多くはいくつかの持病があり、

昼間の外出頻度が少なく活動量の少ない生活をしていることを確認し、室内温熱環境の影響を大きく受けやすいことを明らかにした。特に、夜間には半数以上の人々がトイレに1・2回行くことから、温熱環境の影響を顕著に受ける傾向があることを示した。

- 2) 高齢者の住宅の場合、日常移動の容易化や災害時の避難面等への配慮から1・2階に位置する住戸が多い。しかし、1・2階の住戸では、夏季において外からの視線や音が気になることや防犯上の理由等から窓を全開にし難い実態が明らかになり、通風による採涼効果が期待できず排湿が十分にできない様相を把握した。また、間取りや設計上の事項から、流出側開口が玄関のみであることや開口面積の小さいサンルームが主生活室に隣接する等の実態を把握し、窓を開放しても良好な通風環境が得られないことが明らかになった。また、東・西向きの住宅では日射の入射による熱取得が多いことによる暑い側評価が比較的多い。
- 3) 冬季には、こたつの使用が多く、半数以上の住戸で暖かさは「ちょうど良い」と評価している。1階の住戸では寒冷な床下環境の影響を大きく受けるために寒い側評価が多いのに対して、上階の住戸では上下・隣が住戸で囲まれており、断熱性能が良好な住戸では暖かい側の評価が多いことを示した。

謝 辞

本研究において、調査に多大なご協力をいただいた市町村の担当者の方々やシルバーハウジングの居住者の方々および生活援助員の方々にはここに深謝の意を表す。また、当時新潟工科大学卒論生の高山博志氏には調査や解析全般において多大なる労をいただいた。ここに記して感謝の意を表す。なお、本研究は、2003年度の「北陸地域の活性化」に関する研究助成を受けたものである。

注 釈

- 1) シルバーハウジングとは、バリアフリー設計の公営住宅で、日常生活の支援や緊急時に対応する生活援助員（Life Support Adviser）が（※夜間常駐の例もあるため）常駐して日常生活支援サービスを提供する高齢者住宅のことである。

参考文献

- 1) 清田 恵：市街地の集合住宅における高齢者の住環境に関する研究～新潟市シルバーハウジング 早川町の事例検討～，新潟大学工学部建築学科 平成13年度卒業論文