

総説

健康に配慮した住宅とコミュニティの計画

Planning of housing and community for healthy life

村上 周三¹⁾ 伊香賀 俊治²⁾
Shuzo Murakami¹⁾ Toshiharu Ikaga²⁾

- 1) 一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構
- 2) 慶應義塾大学理工学部

- 1) Institute for Building Environment and Energy Conservation
- 2) Department of Science and Technology, Keio University

要旨

住まいやコミュニティは我々の日常生活の基盤であり、居住者が健康であるためには、健全な住宅やコミュニティが提供されなければならない。そこで筆者らは、このような住環境整備の推進を研究課題として、建築学、医学の専門家が参加する学際的研究を推進してきた。本稿ではこれらの研究成果を踏まえ、健康の維持増進に貢献する住宅やコミュニティを計画する方策について解説する。

Summary:

Housing and community are closely related to resident's daily life. It is necessary to provide the healthy environment for preventing disease. We therefore promoted multidisciplinary approach which involves the participation of architectural and medical experts. In this paper, we expound the device of planning to healthy housing and community based on these result.

キーワード：健康維持増進、断熱性能、間接的便益、影響評価

Key words: health promotion, thermal insulation, Non-Energy Benefit (NEB), effect assessment of healthy housing and community

序 ヘルスプロモーションと住生活

健康とは病気にならないことだけを指しているわけではない。WHO（世界保健機関）によれば、「健康とは単に病気でない、虚弱でないというのみならず、身体的 (physical)、精神的 (mental) そして社会的 (social) に完全に良好な状態を指す」と定義されている¹⁾。従って、“健康”であるためには、住宅やコミュニティが提供する我々の日常の生活環境そのものが健全でなければならない。すなわち、“住まい”や“生活環境”は我々が健康を維持増進するための基盤となるものである。国土交通省では、健康を支える生活基盤としての住宅やコミュニティの重要性に着目し、このような

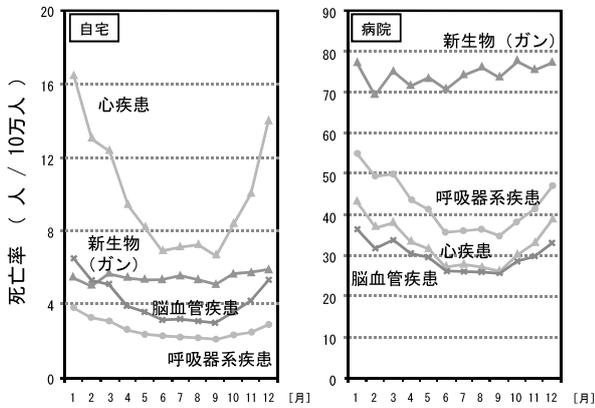
住宅・コミュニティ整備の推進を政策課題として取り上げている。例えば、2007～2012年には「健康維持増進住宅研究委員会」を、2013年には「スマートウェルネス住宅研究委員会」を設置して、この問題の研究を推進してきた。

本稿ではこれらの成果を踏まえて、健康な暮らしを支える住宅やコミュニティを計画、供給、運用するという立場から、健康の維持増進に貢献する住宅やコミュニティを計画する方策について解説する。

1 住宅の断熱と健康

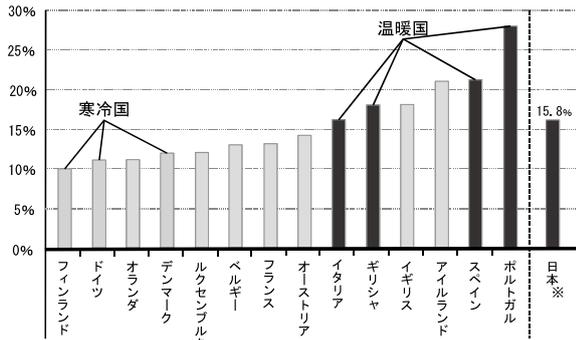
1.1 冬期における死亡率の増加

冬期に死亡率が増加することは広く知られていることである。自宅と病院に着目して、月別の死亡率²⁾を図1に示す。ガンを除くいずれの疾患においても、



日本国内における月、場所、疾病別死亡率の関係

図1 自宅及び病院における月別死亡率の推移²⁾



※図中の日本の数値は、『平成22年人口動態統計(厚生労働省)』の2001年から2010年のデータに基づき算出したもの

図2 冬期における死亡率の国際比較³⁾

死亡率は自宅でも病院でも上昇する。しかし特に心疾患において、自宅における上昇率が顕著である。この原因として、病院に比べ、冬期における自宅の室温が低いためであることが指摘されている。

次に、ヨーロッパ諸国に着目して、冬期における死亡率増加の国際比較³⁾を図2に示す。寒冷地に比べ温暖地における死亡率の増加傾向が著しいことが特徴的である。この原因として、寒冷地では冬期の暖房環境が十分に確保されているのに対し、温暖地ではこれが不十分で冬期の屋内環境が貧弱であることが指摘される。暖房水準について言えば、北海道と本州・四国・九州の関係がこれに対応する。

1.2 室内の推奨温度：英国保健省の指針

英国保健省は、冬期の室温指針を定めている³⁾。

21℃以上を推奨温度、18℃以上許容温度として設定しており、9～12℃では血圧上昇、心臓血管疾患のリスク、5℃以下では低体温症のリスクがあると指摘している。5～10℃程度の低い温度は、断熱や暖房が不十分な日本の住宅では、夜間・早朝の時間帯においてごく一般的に発生している。

1.3 断熱改修による温熱環境の改善

断熱改修による温熱環境改善の事例⁴⁾を図3に示す。改修前の低い断熱・気密水準から、改修後は次世代基準に適合する水準に向上されている。居間や寝室の室温に着目すれば、温熱環境の改善は劇的である。温熱環境改善の原因として、断熱水準の改善と同時に暖房水準の向上を指摘することができる。断熱の向上した改修後には、暖房用エネルギー消費は大幅に減少するので、暖房水準を向上させるための光熱費増加は大きな負担とはならない。

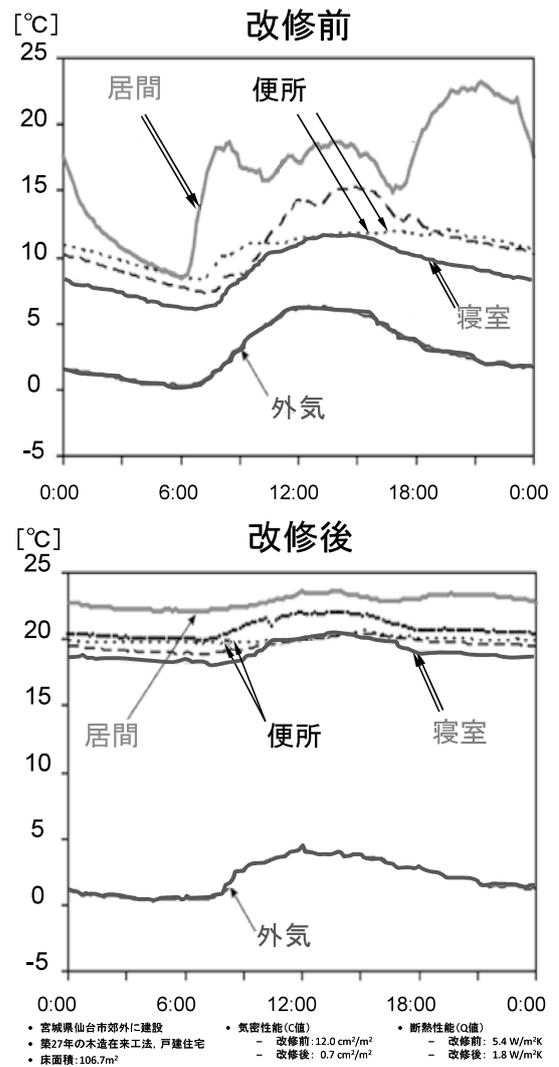


図3 断熱改修による温熱環境の改善⁴⁾

● 宮城県仙台市郊外に建設
● 築27年の木造在来工法、戸建住宅
● 床面積:106.7m²
● 気密性能(C値)
- 改修前:12.0 cm²/m²
- 改修後: 0.7 cm²/m²
● 断熱性能(Q値)
- 改修前: 5.4 W/m²K
- 改修後: 1.8 W/m²K

1.4 断熱性能の向上による有病割合の改善

断熱水準の向上による有病割合の減少⁵⁾を図4に示す。これは、断熱性能の低い家から高い家に転居した1万人以上の人を対象にしてアンケート調査した結果である。この調査結果によれば、ほとんどすべての疾患において、有病割合が大幅に低下するという結果

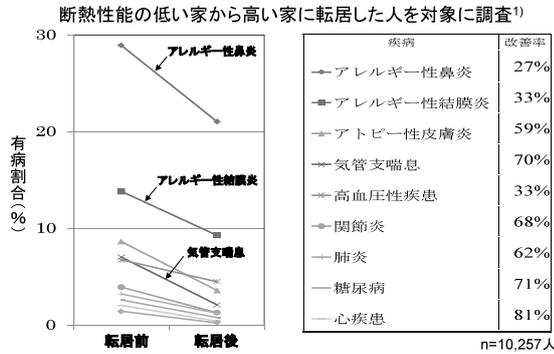


図4 断熱水準向上による有病割合の減少⁵⁾

になっている。ただし、有病割合は自己申告に基づくものであり、医師の診断に基づくものではない。現在医学専門家と協力して、この結果のより信頼性の高いエビデンスを収集中である。図5はその一例で、冬季の室温と血圧上昇の関係測定したものである。高齢者になるほど室温低下に伴う血圧上昇の程度が大きくなる⁶⁾。

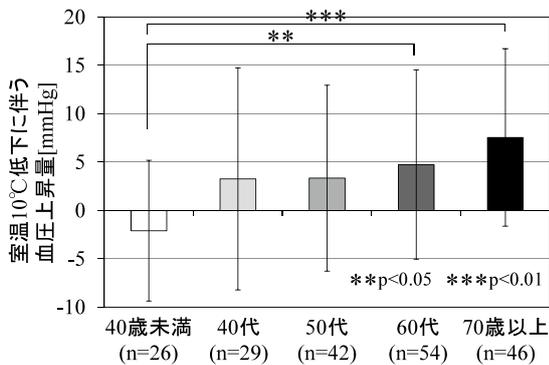


図5 室温低下に伴う血圧上昇量(年代別)⁶⁾

1.5 省エネに向けた住宅の断熱行政

断熱推進における大きな問題は、そのための費用負担をする入居者の賛同が得られにくいということである。日本の住宅では暖房エネルギーの消費量は少ないので、断熱を向上させても大きな光熱費削減効果を期待することはできない。従って一般の居住者にとっては、この側面からの断熱水準向上のインセンティブが

小さい。このことが、過去の日本において断熱が低い水準に留まっていたことの大きな理由である。しかし断熱がもたらす便益は光熱費の削減のみではない。光熱費削減以外に、健康性向上、快適性向上など様々な便益を提供する。これを、断熱がもたらすコベネフィットと呼ぶ。特に、断熱向上などがもたらす光熱費の削減をEB (Energy Benefit)、健康性の向上などをNEB (Non-Energy Benefit) と呼ぶ。このようなコベネフィットを、まとめて表1に示す。断熱の推進に際しては、居住者に対して光熱費の削減というEBだけでなく、健康性向上というNEBを併せて説明すれば、費用負担に関する心理的バリアの克服が容易になると期待される。

表1 断熱性能の向上がもたらす省エネの便益 (EB) と省エネ以外の便益 (NEB)

ステークホルダー	省エネの便益 (EB: Energy Benefit)	省エネ以外の便益 (NEB: Non-energy Benefit) (+は正の便益、-は負の便益(費用増加等)を意味する)
1.居住者	+ 光熱費削減	+健康性向上 +快適性向上 +遮音性向上 +安全性向上 +メンテナンス費用削減 +知的生産性向上 -住宅購入費/改修工事費の増加
2.住宅供給業者	-建設に要するエネルギー量の増加	+建物の付加価値の増加 +CSR(企業の社会的責任)の推進 -建設コストの増加
3.行政/社会	+化石エネルギー輸入量の減少 +CO ₂ 排出削減	+環境政策推進への貢献 +環境政策に対する市民の意識向上 +産業活性化の推進 +雇用創出

1.6 断熱住宅における疾病予防による便益の金額換算

病気になれば働けないので収入が減り、医療のための出費が必要とされる。従って、疾病機会を少なくすることは、多い場合に比べ便益を発生させると考えてよい。図4に示したように、断熱の悪い住宅から良い住宅に移転した場合、有病割合は顕著に減少することが期待される。このような断熱住宅における疾病にかかる機会の減少を金額換算すれば、図6のようになる⁵⁾。これらは、断熱がもたらす間接的便益NEBの主なものである。図6は、図4のアンケート調査結果に基づいた推計した金額換算値である。介入実証研究によりその推計値を検証することが今後の研究課題であり、現在企画中である。

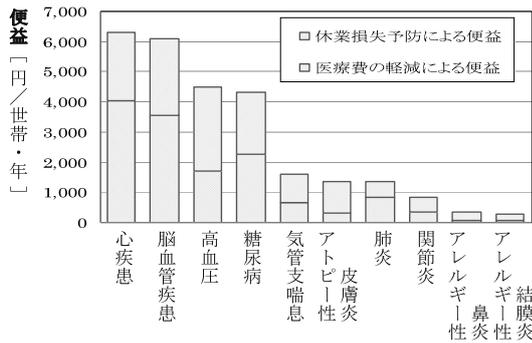


図6 断熱住宅の疾病予防による便益の金額換算⁵⁾

1.7 断熱工事の投資回収年数に関するケーススタディ

断熱向上による光熱費削減というEBと、健康性向上というNEBに着目して、断熱工事の投資回収年数に関するケーススタディを行った。東京地方に建設される暖房設備の整った新築二階建てを想定し、家族人数は2.6人(日本の平均)とする。無断熱から高断熱にするための工事費は約100万円と想定される試算によれば断熱向上によるEB、すなわち暖房費削減は3.1万円/年・世帯となる。健康性向上によるNEBは図7を基にして算定した結果、2.7万円/年・世帯となった。

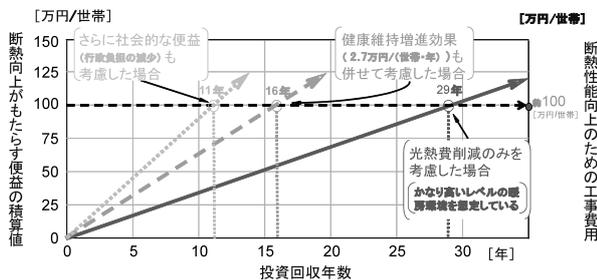


図7 断熱工事の投資回収年数:EBとNEBに着目して⁵⁾

因みに、2010年度の日本の医療費の総額は約37兆円/年⁷⁾で、一人当たり30万円/年強である。従ってこのケーススタディの場合、年間医療費は約75万円/年・世帯となる。2.7万円は75万円の3.6%に相当する金額である。

ケーススタディの結果を図7に示す。EBのみに着目した場合、投資回収年数は29年であるが、健康維持増進効果も考慮すると投資回収年数は16年に短縮される。一方、医療費の7割は国庫負担である。参考までにこの部分も含めて投資回収を試算すれば、投資回収年数は11年となる。

断熱工事の投資回収はEBのみに着目して算定されるのが世界の常識である。このような算定方法に基づ

く場合、日本の住宅では、投資回収に長期の期間を要するため、居住者にとっては魅力の少ないものになりがちである。しかし、本ケーススタディに示すように健康維持増進効果に着目すると、投資回収年数は大幅に短縮され、入居者にとっても取り組みやすいものとなる。このようなNEBの考え方の導入が、今後の断熱行政推進に大きな貢献を果たすと期待される。

2 住宅の健康診断

2.1 生活環境における健康障害

住宅の中には様々の健康障害が存在する。その事例を図8に示す。多くの居住者はこれらの問題が自身の健康に影響していることについて関心が薄い。建築専門家や医学関係者は、生活環境が健康に与える影響について、居住者に気付いてもらうための努力を今まで以上に払うべきであり、そのための使いやすいツールの開発が求められる。

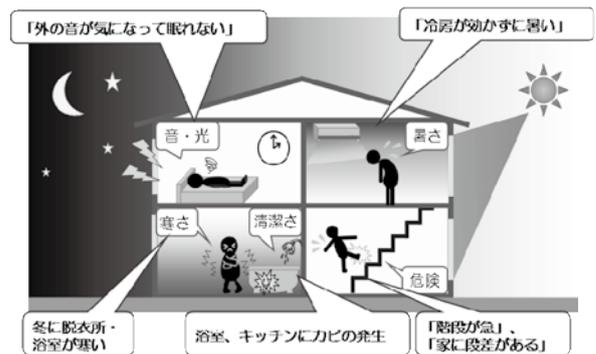


図8 室内環境における健康障害(事例)

2.2 CASBEE健康チェックリスト

日常生活に存在する健康障害に気付きを与えるツールとして、CASBEE健康チェックリストを開発した。CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environmental Efficiency) は住宅や事務所建築などの総合環境性能評価ツールとして国土交通省の主導により開発されツールシステムである。ここではその中の健康性を診断するツールとして、「すまいの健康チェックリスト」と「コミュニティの健康チェックリスト」を紹介する。

2.3 すまいの健康チェックリストの開発と利用

すまいの健康チェックリストは、戸建て住宅に着目し、特に健康障害の部分をズームアップしてチェックリストとして策定したものである。チェック項目を抜粋

部屋・場所	質問内容	チェック	健康要素 (※3)
① 居間・リビング	1 夏、部屋を閉め切って、エアコンや扇風機をつけずに過ごすことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	2 夏、冷房が効かずに暑いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	3 冬、暖房が効かずに寒いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	4 窓・ドアを閉めても、室内や外の音・振動が気になることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(静)
	5 夜、照明が足りずに暗いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(明)
	6 においがこもることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	7 床ですべることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)
② 寝室	8 夏、暑くて眠れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	9 夏や梅雨時にジメジメして眠れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	10 夏、部屋を閉め切って、エアコンや扇風機をつけずに寝ることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	11 冬、寒くて眠れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	12 冬、起きたときに鼻やのどが乾燥していることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	13 窓・ドアを閉めても、室内や外の音・振動が気になって眠れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(静)
	14 夜、周囲が明るすぎて眠れないことはありますか？	<input type="checkbox"/>	(明)
③ キッチン	15 調理時、湿気やにおいがこもることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	16 調理台の周辺にカビが発生していますか？(※1)	<input type="checkbox"/>	(清)
	17 水道水に嫌な味やにおいのすることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	18 狭さや高さなどのため無理な姿勢をとることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)
④ 浴室・洗面	19 やけどする危険を感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)
	20 冬、脱衣所が寒いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	21 冬、浴室が寒いと感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(温)
	22 カビが発生していますか？(※1)	<input type="checkbox"/>	(清)
	23 嫌なにおいを感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(清)
	24 段差で転ぶ危険を感じることはありますか？	<input type="checkbox"/>	(全)

図9 すまいの健康チェックリスト：チェック項目（抜粋）⁸⁾

して図9に示す⁸⁾。日常の生活体験に照らして回答しやすいうように、チェック項目を部屋別に整理している。

このチェックリストは、これを開発した（一財）建築環境・省エネルギー機構や（一社）日本サステナブル建築協会のホームページで利用可能であり、ホームページ上で評価結果シートの作成が可能なサービスが提供されている⁹⁾。

2.4 すまいの健康チェックリストの信頼性の検討

すまいの健康チェックリストの信頼性について検討する。図10にチェックリストの合計スコアと主観的健康感の関係⁸⁾を示す。合計スコアが高くなると主観的健康感も向上し、両者は高い相関を示している。

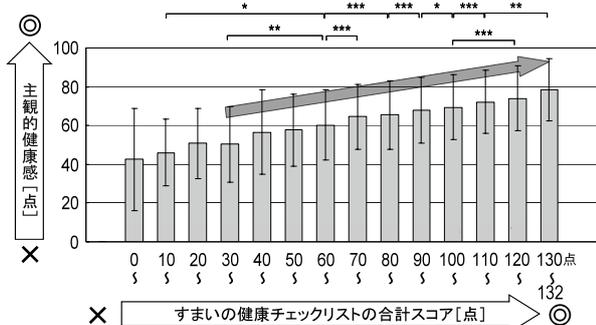


図10 健康チェックリストの得点と家族の主観的健康感の関係⁸⁾

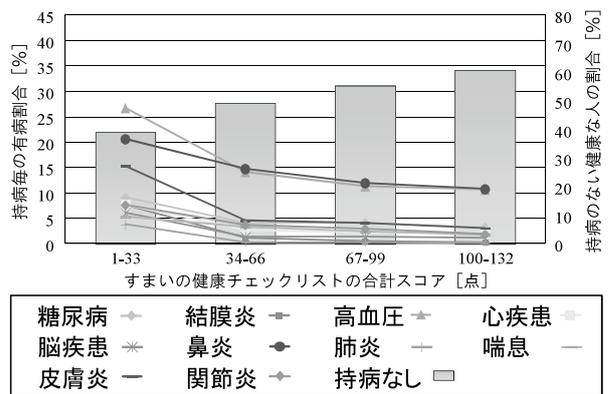


図11 健康チェックリストの得点と有病割合¹⁰⁾

次に、チェックリストの合計スコアと有病割合の関係¹⁰⁾を図11に示す。合計スコアが上昇すると、多くの疾患において有病の申告は顕著に減少し、また持病のない人の割合も顕著に上昇する。有病割合や持病のない人の割合などの健康指標と合計スコアは高い相関を示し、チェックリストの信頼性がこれらの側面で確認されたといえる。

3 コミュニティの健康診断

ヘルスプロモーションとしての一次予防、ゼロ次予防は、個人レベルと社会レベルで推進されるべきもの

である。3章ではコミュニティに着目して健康維持増進の方向について考察する。

3.1 コミュニティの健康チェックリストの開発

3章では、住民自身がコミュニティの健康度を診断するための簡易ツールである、コミュニティの健康チェックリスト⁹⁾について解説する。

コミュニティの評価構造を図12に示す。この概念はWHOによる国際生活機能分類(International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF)に基づく。心身機能や活動、参加に関わる環境・個人因子を、1)健康を支える機能に対する阻害要因の除去という側面と、2)住民の参加・活動要因の充足という二つの側面から評価する。これらの概念に基づいて作成したチェックリスト項目一覧を表2に示す。

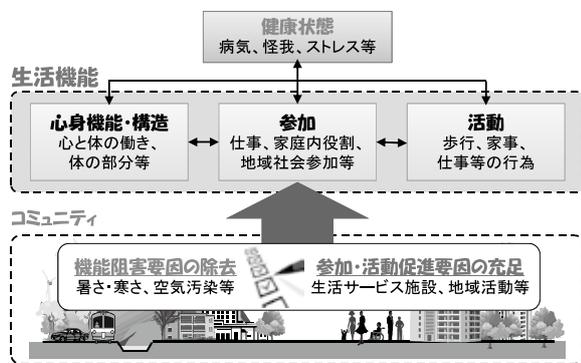


図12 チェックリストの評価構造

3.2 コミュニティの健康チェックリストの利用

コミュニティの健康チェックリストを用いて、全国約10,000人を対象に調査を実施した。チェックリストの得点と包括的健康関連QOL指標であるSF-8の得点ならびに各自覚症状の有訴割合との間の相関について分析した結果¹¹⁾を図13に示す。

身体と精神の両サマリースコアについて、チェックリストの合計スコアとの間に明確な相関が認められる。更に、日常生活に関わる症状に着目すると、チェックリストのスコア向上に応じて、風邪・関節系の痛み・十分な睡眠がとれない人の割合が顕著に減少することを確認した。

コミュニティの健康診断を行う際には、2章で紹介したすまいの健康チェックリストを併用すると、コミュニティの健康障害面の構造をより明確に把握することができる。両者の併用は大変効果的である。両者を併用した調査事例¹¹⁾を、図14に示す。

表2 コミュニティチェックリスト項目一覧

I. 機能阻害要因の除去

大項目	小項目
①自然環境	1. 屋外温熱環境(夏)
	2. 屋外温熱環境(冬)
	3. 屋外の臭い
	4. 屋外音・振動環境
	5. 屋外空気環境
	6. 水域環境
	7. 緑地環境
②安全・衛生環境	8. 上水道
	9. ゴミ捨て場
	10. 分煙対策
	11. 密集度
	12. 治安(危険の認知)
	13. 防災対策
③交通・移動	14. 転倒防止対策
	15. 交通対策
	16. 近隣へのアクセス
	17. バリアフリー
	18. 治安(犯罪不安)

II. 参加・活動促進要因の充足

大項目	小項目
④地域活動への参加	19. 自治会・町内会活動の参加
	20. ウォーキング、スポーツ
	21. 文化活動、生涯学習
⑤施設・サービスの利用	22. 公共交通機関の利用
	23. 運動施設の利用
	24. 集会施設、図書施設の利用
	25. 公園・広場・遊歩道の利用
⑥施設・サービスの整備	26. 公共交通機関の充実度
	27. 運動施設の充実度
	28. 集会施設、図書施設の充実度
	29. 公園・広場・遊歩道の充実度
	30. 金融機関の充実度
	31. 景観の充実度
⑦検診・予防施設	32. 医療機関の充実度
	33. 歯科医院の充実度
⑧ソーシャルキャピタル	34. 近所の人との付き合い・交流の程度
	35. 交流・面識のある近所の人の数
	36. 地域の人々への信頼

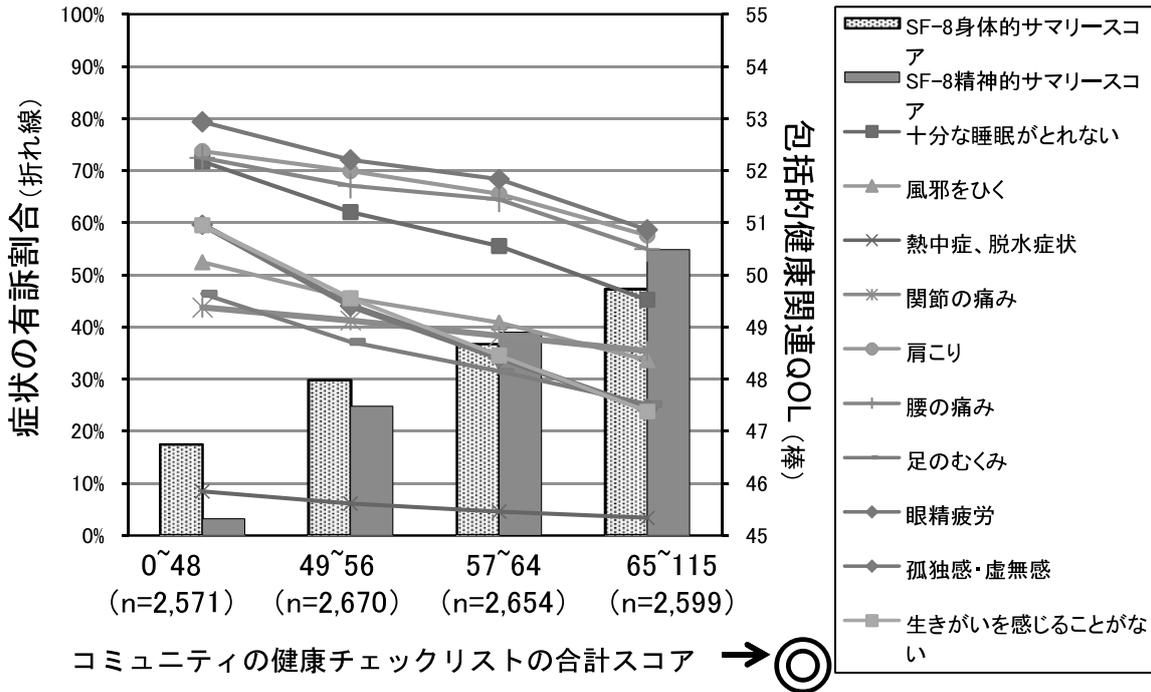


図13 チェックリストスコアと健康状態¹¹⁾

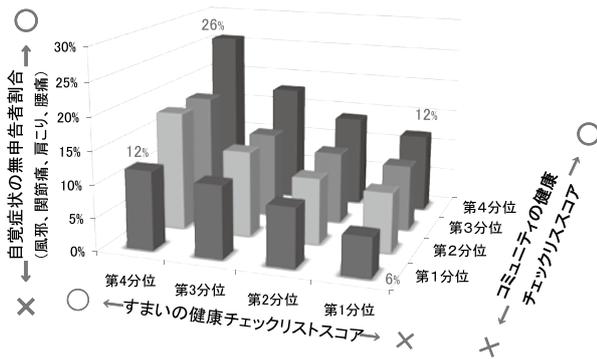


図14 すまい用/コミュニティ用の両チェックリスト連携の効用¹¹⁾

この三次元の図において、左側の横軸がすまいの健康チェックリスト合計スコア、右側の横軸がコミュニティの健康チェックリスト合計スコアを示す。すまいの健康診断チェックリストで上位の得点を示し、かつコミュニティの健康診断のチェックリストで上位の得点を示すグループの場合、26%の人が“症状なし”と回答している。逆に、両者で下位の得点のグループの場合、“症状なし”と回答した人の割合は6%と大幅に低くなる。二つのチェックリストを併用して分析することの効用は大きい。

まとめ

居住環境が健康に与える影響の重要性については以前から指摘されてきたことである。しかしこの問題に

建築学と医学が連携して取り組み、その構造を解明するという試みがなされることは過去に少なかった。

筆者らは建築学、医学の専門家が参加する学際的研究を推進し、室内温度や断熱水準などの視点から、住宅やコミュニティと健康の問題やその評価について考察した。このような研究は、今後の断熱を中心とする住宅に関わる環境行政に大きな貢献を果たすものである。居住者は一般に、自身の居住環境の水準や、それが健康に及ぼす影響について気付いていない。重要なことは、居住者に健康障害問題の存在に気付いてもらうことである。そのため筆者らは、住宅やコミュニティの健康診断を行うためのチェックリストを作成し、これを適用して健康に配慮した住宅とコミュニティを計画する方策について解説した。これらの成果が、今後の住宅行政や自治体におけるコミュニティ行政に活用されることを祈念する次第である。

文献

- 1) World Health Organization. Basic Documents, Supplement. <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf> (2013年9月19日にアクセス可能)
- 2) 羽山広文, 釜澤由紀, 斉藤雅也, 他. 住環境の変化が身体へ与える影響の実態把握 その1 住環境が死亡原因に与える影響. 日本建築学会北海道

- 支部研究報告集 2011 ; 84 : 539-542.
- 3) Department of Health. 2009 Annual report of the Chief Medical Officer. U.K.: COI for the Department of Health, 2010 : 31-37.
 - 4) 長谷川兼一, 松本真一, 源城かほり. 木造住宅の断熱改修による省エネルギー効果に関する研究 その 1 仙台市郊外の住宅を対象とした事例調査. 日本建築学会東北支部研究報告書 2007 : 70 : 95-98.
 - 5) 伊香賀俊治, 江口里佳, 村上周三, 他. 健康維持がもたらす間接的便益 (NEB) を考慮した住宅断熱の投資評価. 日本建築学会環境系論文集 2011 ; 76 : 735-740.
 - 6) 海塩渉, 伊香賀俊治, 大塚邦明, 他. 住宅内温熱環境が居住者の起床時家庭血圧に与える影響の冬季現地調査. 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集 2013 ; 8 : 265-268.
 - 7) 厚生労働省. 平成 22 年度国民医療費の概況. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/10/> (2013 年 9 月 19 日にアクセス可能)
 - 8) 高柳絵里, 伊香賀俊治, 村上周三, 他. 健康維持増進に向けた住環境評価ツールの有効性の検証. 日本建築学会環境系論文集 2011 ; 76 : 1101-1108.
 - 9) 日本サステナブル建築協会. CASBEE 健康チェックリスト. http://www.ibec.or.jp/CASBEE/casbee_health/index_health.htm (2013 年 9 月 19 日にアクセス可能)
 - 10) 川久保俊, 伊香賀俊治, 村上周三, 他. 戸建住宅の環境性能が居住者の健康状態に与える影響. 空気調和・衛生工学会大会学術講演梗概 2012 ; 2012 : 441-444.
 - 11) 安藤真太郎, 伊香賀俊治, 村上周三, 他. 居住環境における健康維持増進に関する研究 (その 71) 大規模 WEB 調査に基づく健康コミュニティチェックリストの改訂. 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北海道) 2013 ; 1093-1094.