

環境共生住宅にみる環境負荷低減手法に関する調査

正会員 ○ 細野 晴代*1
正会員 石川 孝重*2
正会員 野田千津子*3

環境共生 住宅 事例研究
環境負荷 意識啓発 地球環境

§ 1 はじめに

本研究では、環境負荷低減に取り組む住宅の現状を把握し、環境負荷低減を目的とした取り組みを普及促進するために必要とされる要因を分析する。既往文献の調査を基に環境共生住宅で行われている環境負荷低減を目指した手法を抽出し、事例の条件などと対応させて、それぞれの取り組みにおける特徴を探る。

§ 2 事例分析に基づいた取り組みの評価

環境負荷低減を目指す住宅の現状を知るために、環境共生住宅 34 事例を取り上げ、文献^{1,2)}などを中心に竣工時期・所在地・規模・コンセプト・特徴・事後評価・取り組みなどについて調査した。特に、地球環境に直接影響を及ぼす取り組みの採用状況に着目した。表 1 の縦軸に示すようなかたちで各手法を負荷低減の目的に基づいて整理した。この分類に基づいて、各取り組みの採用状況に着目し、事例数をカウントした結果を右欄に付記した。

表より、取り組みによって採用数にばらつきがあることがわかる。太陽光発電・通風の拡大・地表緑化・雨水利用・透水性舗装・ビオトープは、20 事例程度の採用があった。太陽光発電は、技術開発の進展により価格が低下し、発電効率等の基本性能があがっている。また、補助金制度が設けられていることなどによって、普及が促されているものと考えられる。一方雨水利用、透水性舗装、緑化は、環境共生住宅認定制度の必須要項とされており、主流な取り組みとなっているものと推察できる。

また、集合住宅と戸建住宅で採用数が異なる取り組みもある。集合住宅と比較して、戸建住宅で採用数の多い取り組みは、高気密化、高断熱化、高効率機器、自然素材の使用、構造体の保存、低ホルムアルデヒドが挙げられる。全体として住宅内部の環境を意識した、各戸が独立して行える取り組みが多い。一方、集合住宅での採用数が多い取り組みは、建物配置、太陽光発電、通風の拡大、ビオトープ、緑化、樹木の保存、透水性舗装が挙げられる。特に緑化は、戸建住宅では少数の事例でしか取り入れられていないのに対して、集合住宅ではほぼ全ての事例で積極的に取り入れられており、顕著な差がみられる。全体として、集合住宅では周辺環境へも影響を及ぼすような住宅外部での取り組みが多い。

表 1 環境負荷低減の取り組みと採用事例数

負荷低減の目的	取り組み	戸建	集合	合計			
地球温暖化防止	エネルギーの消費削減・有効利用	高気密化	9	2	11		
		高断熱化	9	5	14		
		高効率機器・器具	4	1	5		
		廃熱利用	0	2	2		
		室内熱循環	4	1	5		
		計画換気	3	4	7		
		深夜電力利用	1	0	1		
		日射遮蔽	6	4	10		
		地場産材の使用	3	4	7		
		国産材の使用	1	0	1		
		人感センサ自動点灯	0	2	2		
		省エネコミュニティ	0	1	1		
		建物配置	1	7	8		
		燃料電池	0	1	1		
		自然・未利用エネルギーの活用	太陽光発電	8	15	23	
風力発電	2		6	8			
通風の拡大	7		13	20			
自然光の拡大	8		8	16			
微気象の利用	0		1	1			
フラットビーム構造	0		1	1			
OMソーラーシステム	3		2	5			
パッシブソーラーシステム	6		6	12			
地表緑化(駐車場含む)	7		15	22			
オゾン層保全	CO ₂ 削減		屋上緑化	4	10	14	
		テラス緑化	0	8	8		
		壁面緑化	2	7	9		
		雑木林の再生	0	2	2		
		菜園	1	8	9		
		Nox削減	低NOx	0	1	1	
			脱フロン	11	4	15	
		廃棄物問題	廃棄物削減	建設副産物の削減	4	4	8
				分別収集	0	4	4
				生ごみ処理	4	9	13
廃棄時の負荷低減	廃棄時の低負荷建材	0	1	1			
資源の有効利用	資源の有効利用	脱塩ビ	1	0	1		
		廃材の再利用	6	5	11		
		再生材への転用	1	2	3		
		システムビルディング	0	1	1		
		間取り変更可能	0	2	2		
		SI分離	0	1	1		
		耐久性・耐震性	5	6	11		
		落ち葉コンポスト化	0	1	1		
		構造体の保存	3	0	3		
		樹木の保存	2	10	10		
		未利用材の活用	3	3	6		
		メンテナンス窓口	0	1	1		
		省水資源	省水資源	節水型機器	0	4	4
				井戸(地下水利用)	0	3	3
				上水の併用	2	0	2
中水利用	4			2	6		
雨水利用	10			12	22		
水資源の保全・循環	水資源の保全・循環	透水性舗装	5	16	21		
		雨水砕石貯留層	0	1	1		
		雨水浸透トレレンチ	1	1	2		
		非舗装	1	1	2		
		郷土種の植林	3	2	5		
自然環境保全	生態系保護	ピオトープ	5	15	20		
		生物浄化水路	0	1	1		
		汚水の自家処理	2	1	3		
空気環境	低ホルムアルデヒド	6	3	9			

地域による採用数の差は、エネルギー負荷低減に関する手法に現れており、高気密・高断熱は、北の地域での採用率が高く、逆に南の地域では低い傾向にあった。太陽光発電は、北海道ではほとんど採用されておらず、通風の拡大は、関東より南の地域での取り組みが多い。

次に、取り組みと事例の関係性を深く掘り下げるために、各事例でそれぞれの取り組みがどのように試みられているかを調査した。比較的詳しい情報が得られた事例を分析した結果、同じ手法でも、具体的な取り組み方に

は様々なパターンがあり、地域性や気候風土、負荷低減の目的、構造、敷地条件などによって異なる取り入れ方がなされていることがわかった。

例として緑化を挙げると、敷地面積が広く、スペースに余裕がある事例では地表緑化を行えるが、都心の住宅などはスペースが狭いため、地表だけでは十分な緑化ができない。そのため、壁面緑化や屋上緑化が有効な手段となっている。さらに壁面緑化や屋上緑化は、夏場の室内温度上昇の緩和、断熱性向上、美観への貢献などのメリットもあり、それらを考慮して採用されていた。

一方風力発電は、発電効率が悪くても、シンボリックな要素が強いという理由で採用されている事例もある。ルミナス武蔵小金井では太陽電池と比較して風力発電の方が電力の用途を認知している住戸が多くなっており³⁾、風力発電には視覚的に居住者の関心を高める効果があることがわかる。一方太陽光発電の理解と関心を高める工夫として、長峰杜の一番街～五番街では気温・湿度を表示する太陽電池を利用したモニタメントの設置、相模原市営上九沢住宅では駐車場などでの発電量のパネル表示などが行われている。しかし、太陽光・風力発電で作られた電力は、環境負荷低減を目的として取り入れた雨水利用やビオトープなどの水循環に使用されている事例が多く、日常的に住戸から発生するエネルギー負荷を低減するといふ積極的な役割には至っていない。

このように、現状では実質的な環境負荷低減に至っていない取り組みもあり、実験的な取り組みの採用や、ユーザーに対する環境共生の意識啓発を目的とした取り組みの採用段階にとどまっている現状がうかがえる。

これらの取り組みの採用状況からみた事例の特徴を表2のように分類した。環境負荷全般に対して総合的に取り組みを行っている事例や、限定した環境負荷に対して集中的に手法を採用している事例の両方をみることができ。その中でも周辺環境・地域特性を活かすことを計画の柱として、取り組みを採用している事例が多い。

表2 取り組みからみた各事例の特徴

計画の特徴	事例		特徴的な取り組み
	集合住宅	戸建住宅	
総合的な取り組み	アーベイン朝霞根岸台センシブル環境共生型住宅団地・ひまわり村	南雄三郎 燦窓の家	広範囲にわたる採用
住宅性能の向上	グローブコート大宮南中野 ガーデンプラザ新検見川 マテール穴生	国分寺の家	耐久性・耐震性、バリアフリー
省資源・資源の保存		1邸 川沿いの三角屋根	構造体の保存、廃材の再利用
周辺環境・地域特性を活かす	諏訪野 茨城県営空間アパート 県営三芳北永井森の里団地 養老町つくし団地 経堂の社	樺の家 糸満兼城 石井の家	通風・自然光の拡大、地産産材の使用
パッシブデザイン		市橋新邸 仲本邸 篠原町の家	パッシブソーラー、通風・自然光の拡大、日射遮蔽
アクティブデザイン(設備)		アクティブエコハウス 東松原	高気密高断熱、太陽光発電、雨水利用
自然環境の保存・再生	下関一宮の宮原宮団地 アーベインピオ春日		地表緑化、ビオトープ、樹木の保存
コミュニティ・住民参加	世田谷区深沢環境共生住宅 トミー楽崎		生ゴミ処理、ゴミの分別収集、日射遮蔽
意識付け	センチュリースクエア香久山 長峰杜の一番街～五番街		菜園、ビオトープ、風力発電
実験	NEXT21	ちきゅう村の家 エコステーションかるがも館	太陽光発電、ビオトープ、屋上緑化

§3 取り組みの普及要因とその背景

事例分析から抽出した、取り組みの採用にかかわる要因を表3に示す。基本性能が低いものとイニシャルコストが高いものの採用数が少ないことから、基本性能とコストは採用要因の第一条件として位置づけられる。しかしコストが高く基本性能が低い手法でも、ユーザーへの意識啓発力や還元性、日常生活への馴染みやすさ、健康に対する影響など、人間に対する働きかけが強いという理由から採用されている事例があり、基本性能・コストだけが採用の決定要因になるわけではないことがわかる。

表3 取り組みの採用にかかわる要因

取り入れられている理由	シンボルとしての位置付け(風力発電、緑化) イニシャルコストが安い(パッシブソーラー、太陽光発電) 補助金制度がある(太陽光発電) 電気代の節約になる(太陽光発電) 居住者の生活に馴染みやすい(パッシブソーラー) 製造時の環境負荷を回収できる(太陽光発電)
取り入れられていない理由	イニシャルコストが高い(風力発電、燃料電池、OMソーラー) 開発不足(風力発電、燃料電池) 基本性能が充実していない(風力発電、燃料電池) コストと性能のバランスが悪い(風力発電) ランニングコストがかかる(生ゴミ自家処理) スペースの問題(燃料電池、生ゴミ自家処理) 安全性に対する不安(燃料電池) 騒音問題(風力発電) 臭いが発生する(生ゴミ自家処理) ユーザーの間違った認識がある(SI住宅)

一方現状として、本来の目的である環境負荷低減の効果は重視されていない傾向にある。これはユーザーの環境問題に対する本質的な問題意識の不足、効果のほとんどが情報として一般に開示されていない現状などが理由と考えられる。効果がどれほどなのか、という客観的情報が不足しているため、ユーザーはコストや基本性能などでしか取り組みを比較することができない。ユーザーが地球環境負荷低減の目的に応じて取り組みを選択できるようにするためには、本質的な効果と維持管理も含めたランニングコストなどに関するデータを、広くわかりやすく開示することが求められる。

§4 おわりに

環境負荷低減に取り組む住宅の現状は、環境負荷低減の効果を追求する段階ではなく、ユーザーの環境に対する意識啓発が必要とされる段階にとどまっていることがわかった。今後、取り組みを普及していくには技術面とコスト面でユーザーが取り入れやすいものにしていくとともに、ユーザーに対する働きかけとして環境に対する問題意識の啓発や、具体的な効果を含めた取り組みに関する情報開示が必要である。

【引用文献】

- 1)建設省住宅局住宅生産課：環境をデザインした住まい 環境共生への取り組み・住宅事例集2000、初版、2000年10月1日。
- 2)倉田亮、吉野敏行、高橋清一：エコ住宅 エコロジカルな住まいへの提案、一橋出版、初版、2002年11月20日。
- 3)建設省住宅局住宅生産課、(財)住宅・建築省エネルギー機構：環境共生住宅A-Z改訂版 新世紀の住まいづくりガイド、2版、2003年4月25日。

*1 東京ガスモデリング株式会社

*2 日本女子大学住居学科 教授・工学博士

*3 日本女子大学住居学科 学術研究員・修士(家政学)

*1 TOKYOGAS REMODELING Corporation

*2 Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., ph.D

*3 Research Fellow, Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., M.H.E.