

内容解説資料

巻頭

「パッシブデザイン」
とは？

じっきょう 家庭科資料

(通巻 75 号)

みんなで家庭科を

No. 60

も く じ /

「パッシブデザイン」とは？	1
「チャイルドマインダー」の紹介	7
「みそまる」のすすめ	13

「パッシブデザイン」とは？

一般社団法人 Forward to 1985 energy life 代表理事 野池 政宏

1. パッシブデザインの概要とメリット

パッシブデザインとは、機械設備に頼らず、建物に様々な工夫を凝らすことで、「冬暖かく、夏涼しく、自然光で明るく」を実現し、室内の快適性と省エネルギーを目指す設計技術のことです。ここで「パッシブ (Passive)」という表現が使われているのは、能動的 (Active) に機械設備を使って快適性や省エネルギーを実現するという発想と対比させるためです。パッシブデザインでは、建物の周りにある太陽や風などの自然エネルギーをうまく受け止めて活用することを強く意識します (パッシブデザインはあらゆる建築物に適用できる設計技術ですが、本稿では一戸建て住宅を対象にした記述になっていることをご了解ください)。

例えば、冬に建物の南面に当たる日射量は大きく、そこに大きな窓を設けることで多くの日射を室内に取り込み、室温の向上を図ります。部屋にいて、直射日光を身体に浴びるとポカポカと心地よいですが、パッシブデザインではさらに断熱性能や蓄熱性

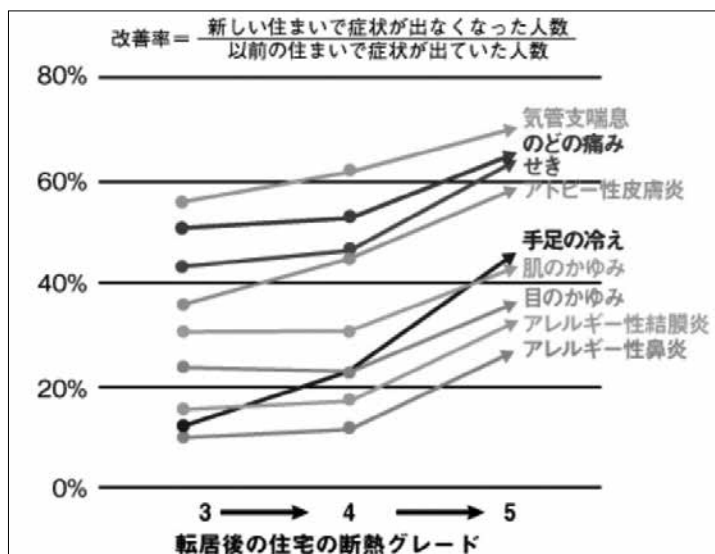
能を向上させることで取り込んだ日射熱を室内に維持させ、日中だけではなく夜まで部屋全体を暖めることを目指します。このような設計技術は日射熱利用暖房、パッシブソーラー暖房などと呼ばれます。

こうした建物が実現できれば、暖房エネルギー消費量が削減されるのはもちろん、エアコンで暖房するよりも快適感の高い室内環境が実現されます。日射熱によって暖められた部屋では空気がほとんど動かない一方、エアコン暖房では気流を感じることで快適感が損なわれるからです。また床暖房は快適感の高い暖房設備ですが、暖房エネルギー消費量が多くなるというデメリットがあります。

夏の夜に風をうまく取り込むことも自然エネルギーの活用として有効です。夜に外気温が下がる地域では、外の涼しい風をエアコンの代わりとして使うという発想として有効です。冷房エネルギー消費量の削減になることはもちろん、エアコンが苦手な人に合致した方法です。

地球温暖化問題が深刻化し、省エネルギー住宅が注目されるとともに、ここ 10 年ほどでパッシブデ

図表 1：各種疾患の改善率と転居した住宅の断熱性能との関係



断熱グレード 3：平成 4 年省エネルギー基準レベル

断熱グレード 4：平成 11 年省エネルギー基準レベル

断熱グレード 5：平成 11 年省エネルギー基準の 1.5 倍程度のレベル

「断熱住宅 .COM」のホームページを参考に筆者が一部表現を修正
(http://dannetsujyutaku.com/serial/column/1_index/1_02)

ザインに関する具体的な情報が整理されてきたことで、とくに建築関係者の間で関心が高まり、実践する会社も多くなってきました。それに伴って、住宅を新築・リフォームしようとする一般生活者の間にも少しずつ認識が広がっています。

2. パッシブデザインのベースは断熱

先ほども述べたように、冬にせつかく日射熱を取り込んでも、断熱性能が低ければその熱は室内に維持しにくくなり、その恩恵を受ける時間が限られてしまいます。また暖房も含めて室内にある熱をできる限り外に逃がさないようにすることは、冬の快適と省エネルギーを目指す上で極めて重要です。「断熱性能が低い家で冬暖かい家はない」と認識することが大切です。

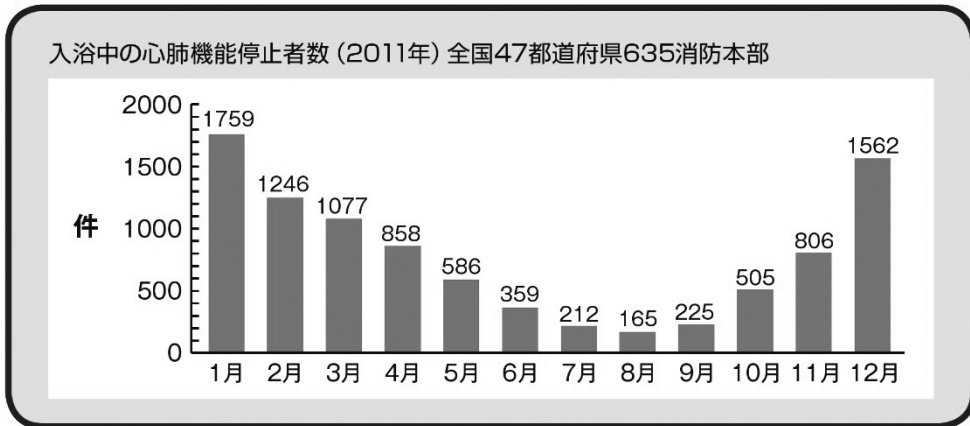
断熱性能を高めることでの冬のメリットは、「暖房の効きが速い」「暖房を切っても室温低下が緩やか」「窓、壁、床などの表面温度が高く維持され、快適性が向上する」「暖房していない部屋の室温が高くなる」など、非常に多くあります。まとめれば、「冬を

通じて、建物全体の室温が高く維持される」という理解が適切です。このことは快適性を得るだけではなく、住まい手の健康維持にも大きく寄与します。

健康維持という側面では、第一に、断熱性能を向上させることで様々な疾患が改善されるという、近畿大学の岩前篤教授による研究報告が注目されます(図表 1)。この研究では、高断熱住宅に転居した約 3 万 5 千人を対象に転居前と転居後にアンケートを実施し、各種疾患の症状が出なくなった人の割合を転居後の断熱レベル別に分析しています。対象となった人の転居前の住宅はほとんど断熱されていないことが予想され、転居後の住宅の断熱性能が高くなるほど改善率が高くなっています。

第二に、ヒートショックの回避につながるという点も重要です。ヒートショックとは、温かい部屋から寒い部屋への移動などによる急激な温度変化によって、血圧が上下に変動することをきっかけにして起きる健康被害のことです(図表 2)。このヒートショックによって入浴中に急死する人は年間 17,000 人と推定されています(この中で高齢者は

図表2：入浴中の心肺機能停止者数



出典：「入浴時の温度管理に注意してヒートショックを防止しましょう」パンフレット
東京都健康長寿医療センター研究所作成

14,000 人と大多数を占めています)。先ほど述べたように、断熱性能を向上させると暖房していない部屋の室温が高くなり、結果的に暖房している部屋と暖房していない部屋との温度差が小さくなります。入浴前に脱衣室や浴室を暖めておくという方法もありますが、ヒートショックの危険性を知らない人は実行しないでしょうし、知っていても面倒に感じたり、節約意識によって実行しない可能性も高いと思われます。断熱性能を向上させれば、普通に暮らしながらヒートショックを回避する可能性を高めることができます。

ここまでは冬について述べましたが、屋根や天井の断熱性能を高めることは、夏の日射を室内に入にくくするという効果をもたらします。夕方以降、2階が暑くてたまらなくなってしまう家の原因のほとんどが屋根や天井の断熱不足にあります。

実際に断熱性能を高める際には、国が出している「省エネルギー基準」の1.5倍の断熱性能を目指すことを筆者はお勧めしています。

3. 日射のコントロール

先ほどは冬の日射熱利用暖房について触れましたが、逆に夏はできるだけ日射を入れない工夫(日射遮蔽、遮熱)をしなければなりません。そういう意味で適切なパッシブデザインは自然エネルギーを活

用するだけではなく、遮断することも考えます。

夏に家の中が暑くなる根本原因は日射熱が建物に入ってくることにあり、この熱を少なくしようとするのが「日射遮蔽(遮熱)」という工夫です。

日射遮蔽でもっとも重要になる部位は「窓」です。窓の日除けが不十分であれば、非常に多くの日射熱が室内に入ってきます。しっかり窓の日除けを行う場合との差は極めて大きくなります(図表3)。ここでのポイントは「窓の外側で日除けを行う」というところで、すだれやシェード、外付けブラインドなどは、内側に付けるブラインドやレースカーテンに比べて3倍程度もの日除け効果があります。次には先ほども述べた「屋根や天井の断熱性能を高める」という工夫が重要になります。

窓ガラスには「日射熱がどれくらい入るか」を示す数値(日射熱取得率)があり、冬はこの数値が大きいものが有利であり、夏は逆です。また軒や庇は、それを伸ばすほどに夏は有利ですが、冬は逆です。こうした矛盾を解決していくことがパッシブデザインでの大きなポイントになります。窓ガラスについてその解決法を簡単に述べれば、冬の日射が多い南面は日射熱が入りやすいガラスにし、すだれなどを付けることで夏対策とします。また南面の軒や庇は「冬は日射の取り入れに邪魔にならず、夏は一定の日除け効果がある長さ」を考えます。西面や東面の

図表 3：窓の日除けと断熱性能による日射熱取得量削減効果例

断熱性能	窓の日除け	日射取得量（全体での割合）		
		窓	窓以外（屋根及び外壁）	合計
省エネ基準程度	レースカーテン	2666W	1674W	4340W
	窓の日除けの変更による効果	↓	断熱性能向上による効果	
上記の 1.5 倍程度	外につける日除け装置	756W	1350W	2106W
	削減量	1910W	324W	2234W

窓は夏対策を中心に考えて日射熱が入りにくいガラスを選び、軒や庇をしっかり伸ばします。

4. 風通しを良くする（自然風利用）、 自然光で明るくする（昼光利用）

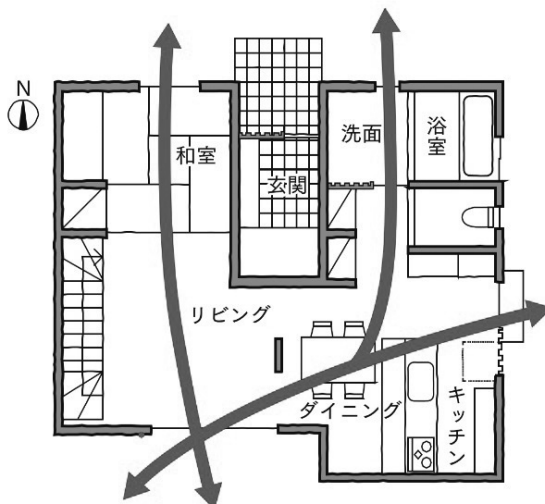
地域や敷地によっては「良く吹く風向き（卓越風向）」が顕著な場合がありますが、基本的に風は気まぐれなので、まず考えるべきなのが「全方位通風」の実現です。これは図のように建物内の風の経路を確認して、建物の4面すべての風向きの場合に風が通るようにするという工夫です（図表4）。こうしておけば、外に風が吹いていればどんな風向きでも風が通せる建物になります。

次に効果的なのが「高窓の設置」です（写真1）。

ある程度屋根や天井の断熱性能を高めたとしても、どうしても夕方以降は最上階に熱が上がり、その一番上のところに熱が溜まります。この熱を外に排出させることを狙って設置するのが高窓です。また階段室や吹き抜けを通して立体的に通る風（立体通風）を意識して窓の位置を決めることも重要です。

以上のような風通しの工夫は、自然光で明るい住まいの実現にもつながります。全方位通風は「LDKは2面以上の窓を設ける」という、昼光利用でもっとも重視すべき工夫につながりやすく、高窓や吹き抜けは光環境の質的向上にも寄与します。また光を通し、開閉できる欄間（部屋間の壁の上部につけるものの総称）を設置すれば（写真2）、自然風利用と昼光利用のレベルが同時に向上します。

図表 4：全方位通風のためのチェック方法



こうした窓配置であれば、西からの風が通らないことがわかります。

出典：「パッシブデザイン講義」
一般社団法人 Forward to 1985 energy life
Passive - Design Technical Forum

写真 1 高密の例

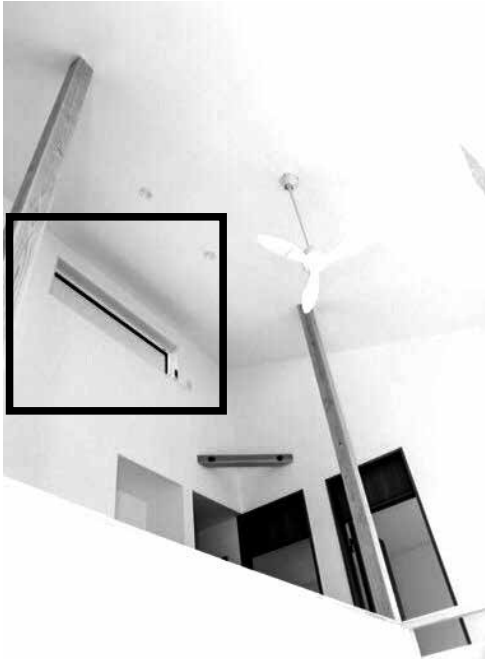


写真 2 開閉できる、光が通る欄間の例



5. パッシブデザインを知る意味

ここまで、パッシブデザインの概要とある程度の具体的な手法をご紹介してきました。こうした情報を知ることがもっとも大きな意味を持つのは住宅会社です。現実的に住宅の細かな設計を行うのは住宅会社であり、パッシブデザインはそうした設計において室内環境の質や省エネルギー性を左右するという重要な位置を占めます。パッシブデザインをテーマに民間の団体などが主催する勉強会は充実しており、先にも述べたように、住宅業界ではパッシブデザインが考慮される建物が量、質ともに向上してきています。

次に重要な意味を持つのは新築やリフォームを考えている人（住宅取得者）です。住宅取得者にとって室内環境の質は重要なテーマであり、省エネルギーは省光熱費に形を変えて重要になります。ただし、実際にはほとんどの場合、間取りも断熱性能も住宅取得者自らが設定するわけではないので、「建築を依頼する住宅会社を選ぶ」という段階と、「住宅会社からの提案を選択する」という段階でパッシブデザインの知識が必要になります。まだ多くはありませんが、パッシブデザインをテーマとするような住宅取得者向けの書籍も出版されてきており、そ

の意義を考えれば、今後は必要な知識を持った住宅取得者が増えていくと思われます。

このような立場の人以外は、そもそも室内環境の質を向上させる方法についての情報源がほとんどなく、少し情報を持っていたとしても「新築やリフォームをしない限り無理。しかもそれには大きな費用がかかる」と思っています。後でも述べるように、それほど費用をかけなくても室内環境の質を向上させる方法があります。こうした方法を多くの一般生活者が知れば、いま住んでいる家で具体的なメリットが得られることはもちろん、そのときに得られた体感や光熱費の削減によって、新築やリフォームを行うときの意識が大きく変わるはずで

6. 国の施策とパッシブデザイン

パッシブデザインの位置づけを明確にするために、国の施策について少し触れます。

住宅の質的発展には国の施策が大きく影響され、「施策→業界の活発化→住宅市場」という流れで動くのが一般的です。とくにここ 10 年ほどは「省エネルギー」というテーマが住宅分野の施策において強く重視され、これを受けて業界の動きが活発化しています。

住宅分野の省エネルギーにおける基本的な施策は

「住宅の省エネルギー基準」として具体的に示されています（2020年から新築住宅ではこの基準を守ることが義務化されます）。この基準は「建物における断熱性能と日射遮蔽性能」「住宅内で使用される機械設備（家電、コンロを除く）によるエネルギー消費量」の2本柱で構成されており、断熱性能や日射遮蔽性能もエネルギー消費量に影響を与えます。さらには冬の日射取得性能や通風性能もエネルギー消費量に影響するという評価法になっていることから、パッシブデザインにおいて考慮する内容がほとんど盛り込まれているという関係になっています。

しかしながら、断熱性能を上げることがもっとも簡単に基準に適合できる印象を与えることや、国が認める ZEH（ゼロエネルギー住宅）の要件として省エネルギー基準よりも高いレベルの断熱性能が必要になることなどから、まだ多くの住宅会社は「断熱性能」だけに注目しているのが現状です。省エネルギー基準の内容を正確に理解し、断熱性能の向上も含めた総合的なパッシブデザインを実施すれば、さらに快適・健康で省エネルギーとなる住宅が増えていくことが期待されます。

7. 多くの費用を必要としない工夫

日光利用を除いてパッシブデザインを簡単に言い替えば、冬は日射熱を入れながら室内の熱を守り、夏は日射熱を遮断しながら通風によって冷熱を取り入れるという工夫です。もちろんそうした工夫は新築やリフォームを行うときに実施することが効果的なのですが（こうした機会は快適・省エネの住まいにする大チャンスです）、少しの手間と費用をかけるだけで可能な工夫もあります。

そのときに何より注目したいのが「窓」です。まだ多くの住宅に設置されている「アルミサッシ+シングルガラス」は断熱性能が低く、これを向上させることで快適性は大きく向上します。ただ窓全体を取り外してしまうと壁の材料まで取り替える必要が出てきて費用がかさむため、メーカーは既存の窓の内側につける「内窓」や、壁を壊さずに窓が交換できるシステムを市場に出しています。内窓については、簡単に自力で組み立てることができる、安価なキットもインターネット通販で購入できます。

また「ハニカムスクリーン」と呼ばれる、窓の断熱性能と日射遮蔽性能を向上させる装置もあります。これはレースカーテンに比べ日射遮蔽性能が高いところ

が特徴です。さらには、厚手のカーテンの裾を床まで伸ばすことでも窓の断熱性能は向上します。

ただし、ハニカムスクリーンや裾を伸ばした厚手のカーテンは、それを閉めると窓の結露が増えてしまうということに注意が必要です。窓の結露が気になる人や結露をふき取ることが面倒な人は、内窓の設置や窓の交換を行うのが適切でしょう。

こうして窓の断熱性能を上げれば部屋全体の断熱性能も向上し、冬の晴れた日には南面の窓から日射熱を積極的に採り込むことによって、それまでよりも暖房する時間は減るはずです。

何より安価で簡単に快適性を向上させられるのは窓の日除けです。すだれなどを設置し、日中は徹底的に日除けを行うことが「夏涼しく」の実現に向かいます。加えて言えば、真夏の日中に窓を開けて風を入れるのは家の中に熱を入れてしまうことになり、1日単位で考えるとデメリットのほうが大きくなります。日中は窓を閉め、すだれなどで日除けをして、扇風機で暑さをしのぐか、ゆるくエアコンをかける暮らし方が適切です。そして夜になって外気温が下がってきたら、しっかりと風を通します。通風性能を上げるには新たな窓の設置が必要になることが多く、簡単な方法は見当たりません。大事なのは、外気温を把握すること、そして外気温が下がって風を通したいときにどの窓を開ければ風がよく通るのかを知ることです。外気温と室温が同時に表示される温度計があり、そうしたものを置いておく大きな参考になります。

日本人はエアコンなどない時代から、四季のあるこの国でどのような暮らし方をすれば寒さや暑さをしのげるかを考え、それを暮らしの知恵として発展させてきました。こうした知恵は「日射熱や風も含めた熱の動きを知ること」から始まります。寒くなれば暖房をつける、暑くなればエアコンをつけるという暮らしでは、こうした知恵は生まれてこないように思います。ここにご紹介した、パッシブデザインの考え方に基づいた暮らし方は、こうした知恵を向上させることに寄与するはずです。昔よりもずっと簡単に有効な方法が採用できる時代になっています。知恵と技術が融合することで、日本人らしい住まいと暮らしが発展できるように思います。

一般社団法人 Forward to 1985 energy life

ホームページ：<http://to1985.net/>