

# 住 宅 の 性 能

旭川大学女子短期大学部教授 魚 住 麗 子

## はじめに

最近北海道をはじめ全国的に住宅の性能という言葉をよく聞くようになりました。

改めて住宅の性能とはどのような内容を満足できればよいのかといわれればそれほど明確ではないように思われます。

一例としてあげると昭和48年に建設省がプレハブ住宅について工業化住宅性能認定制度を発足させ、この制度で取りあげた建物の性能は表1のように安全性能として構造・防火・転落防止、居住性能として開放性・通風性・熱・音、そして耐久性能としては防腐など、および防水、排水となっています。

また建設省が住宅行政の一つとして取りあげ、昭和55年北海道釧路市で全国に先がけて発足、以後全道あるいは全国に普及した制度に住宅性能保証制度があります。この制度によって契約した建主に完成後渡される保証書では、住宅の各部分の性能の基準をかなり詳細に明記し、これを長期と短期に分けて保証しています(表2)。

このように住宅の性能は非常に幅が広いといえます。

これらのなかで、北海道の住宅として今問題になっている性能について私見を述べさせて頂くことにします。

表1 工業化住宅の性能(一部分を抜粋)

1 安 全 性 能	(1) 構造耐力性能	構造強度	適 否	2 居 住 性 能	(1) 開放性能		適 否		
		設計条件	地盤の長期地耐力		t/m <sup>2</sup>	(2) 通風性能		適 否	
			垂直最深積雪量		cm	(3) 熱に関する性能	断熱性能	屋根又は天井	級
			速度圧		kg/m <sup>2</sup>			外壁	壁
			標準せん断力係数				床		級
	積載荷重	kg/m <sup>2</sup>	開口部		級				
	(2) 防火性能	外装	屋根		級	(4) 音に関する性能	省エネルギー性能	級	
			外壁・軒裏		級			防露性能	適 否
		内装	開口部		級	しゃ音性能	居住室の外壁等	級	
			和室		級			寝室間の間仕切壁等	級
			洋室		級	長屋等の床衝撃音しゃ断性能	長屋等の界壁	級	
			台所		級			軽量衝撃源	級
		浴室	級		重量衝撃源	級			
		ユーティリティ	級		設備の静ひつ性能	級			
	洗面所	級	(1) 防錆・防腐・防蟻性能		適 否				
	長屋等の界壁	級			(2) 防水・排水性能	適 否			
	(3) 転落防止性能	適 否	3 耐 久 性						

表2 住宅性能保証制度（一部分を抜粋）

保証対象部分	基本的性能	保証期間	性能基準
基礎 (基礎及び基礎ぐいをいい、アプローチ、ポーチ、玄関土間、犬走り、テラス等は含まない。)	上部構造の水平支持	10年	基礎は、沈下、不等沈下等により、次のような現象が生じるまで、基本的性能が損なわれてはならない。 なお、基礎にコンクリートの収縮による軽微な亀裂が生じるのは、通常避けることができない現象であり、基本的性能を損なうものではない。 (現象) 1. 住宅の廻りの段、踏段が著しく隆起し生活に支障がある。 2. 住宅の給・排水に支障が生じている。 3. 1階の床に不陸が生じている。
軸組 (土台、柱、はり、桁、筋かい等をいう。)	荷重の支持	10年	軸組は、傾斜、たわみ、破損等により、次のような現象が生じるまで、基本的性能が損なわれてはならない。 なお、軸組に木材の乾燥による亀裂又はコンクリートの収縮による亀裂が生じるのは、通常避けることができない現象であり、基本的性能を損なうものではない。 (現象) 1. 建具の開閉が困難で調整が不能である。 2. 柱、はり、壁に構造亀裂、ねじれ、脱落等が生じている。 3. 通常転がらないものを机等の上に置いた場合、転がって止まらない。 4. 補修費が、再建築費の20%以上になる損害が生じている。

このほか、床・壁・屋根についても詳細に記入されている。

### 1 断熱

北海道の住宅として道民が最も求めているのは暖かい家であることは、日頃建築指導センターの相談を通じて強く感じているところです。

これにこたえて研究機関・行政・住宅建設業界それぞれの立場で住宅の断熱性能の向上に取り組んできたのは周知のところでは。

現在、断熱の性能基準としては北海道防寒住宅建設等促進法（寒住法）が56年の改正で表3のように、また道の持家建設資金貸付における高断熱基準は表4、更に国の省エネ基準では表5のように、それぞれ各部位別の熱貫流率と住宅の熱損失係数で示されています。

ところが断熱材はこれらの基準

を超える量を使用しながら十分な性能を発揮できない家もあります。

その原因の一つは断熱材の入れ方と、いま一つは開口部からの熱損失のウェイトが大きいことな

表3 寒住法の省令に基づく技術基準

(Kcal / m<sup>2</sup>h )

部位	地域	道央・道南		道東・道北		備考	
		R C造・組積造	R C造・組積造以外	R C造・組積造	R C造・組積造以外		
熱貫流率	天井	0.8	0.5	0.7	0.4		
	壁	0.8	0.5	0.7	0.4		
	床	外気に接する床	0.7	0.5	0.6		0.4
		その他の床	0.8	0.6	0.8		0.5
	開口部	3.5	3.5	3.5	3.5		
熱損失係数	一戸住宅	3.2 (3.95)		3.0 (3.64)			
	共同住宅	2.7 (3.28)		2.5 (2.95)			

表4 北海道高断熱構造の熱損失係数

(Kcal / m<sup>2</sup>h )

住宅の建設地域	石狩支庁、渡島支庁、桧山支庁、後志支庁、空知支庁、留萌支庁、胆振支庁、日高支庁管内（市を含む。）	左記以外の地域
熱損失係数	2.4	2.3

どによるものと考えられます。

前者に関しては特に在来の木造の構法の場合に生じやすいといえます。

外壁と床、天井それぞれの接合部で断熱材の切

表 高断熱住宅の部位ごとの熱貫流量 (Kcal / m<sup>2</sup>h )

構造	地域		左記以外の地域	
	部位	石狩支庁、渡島支庁、 檜山支庁、後志支庁、 空知支庁、留萌支庁、 胆振支庁、日高支庁管 内（市を含む）		
鉄筋コンクリート 造及び組積造以外	屋根・天井		0.25	0.2
	壁		0.35	0.3
	床	一般の床	0.35	0.35
		外気に接する床	0.25	0.2
	開口部		2.5	2.5



写真1 断熱材の入れ方の悪い例

(写真提供 北海道の住まい出版社)

れ目ができるとか間仕切部分より天井裏への熱損失が大きい、あるいは断熱材の入り方が悪く、空隙ができたケースなどがみられます(写真1)。

この改善策としては建物の構造体の外側に板状の断熱材をまわし、切れ目ができないようにするとか、吹込の断熱材を壁体内に使用し、空隙を生じないような断熱施工法が考えられています。

ハウスメーカーによってはこれらをパネル化して現場施工による粗雑工事を防ぎ、かつ工程の合理化をはかるところもありますが、防湿施工も含めて、より簡略化されながら正確な施工ができる構法が特に木造住宅には望まれるところです。

## 2 気密

これまで保温性能は、前述の熱損失係数や各部位の熱貫流率で示される例が多かったのですが、壁体の断熱性能が良くなれば当然気密性能が問題になってきます。気密性能は換気回数(一時間に入れ替わる空気量を空間の体積で除した数値)で表現していましたが、

近年は換気有効開口面積( $\text{cm}^2/\text{m}^2$ )を使うことが多くなっています。いずれも測定によってその数値が求められます。換気回数はかつての在来木造住宅では1~1.5回/時間位あったのですが、現在では0.5回程度の家も新築ではみられるようになってきています。また換気有効開口面積についていえば、高気密住宅といわれる家の将来的目標値としては $2\text{cm}^2/\text{m}^2$ 程度が考えられています。

気密性能の良否は熱損失のみにとどまらず、<sup>そく</sup>賊風といわれるような不快な風を体を感じさせることとなります。この気密性能をよくするために二つの面から取りあげてみます。一つは開口部周りの気密性です。建具と枠のディテールや枠と建物の取り付け方法など(特に玄関戸は注意が必要)はより入念に選定・施工されなければならないでしょう。

二つは壁体の気密性です。特に在来構法の木造住宅では外周壁の気密性を良くし、内部結露を防ぐために防湿層で気密化をはかっていますが、これを完璧に行うのはなかなかむずかしいのです。薄いので、施工中に穴があくとか重ね目にしわができ、そこから通気するなどの難点が生じやすいためです。従って、多少とも壁体内に侵入した水蒸気は外部へ発散するよう断熱材の外側に通気層を設けるようになってきました。しかしこのことによって壁体内の通気を促進するようでは、断熱効果を低減させることとなりますので、透湿性、防水性は高いが通気性の少ない材質のものを防風層として張り、その外に通気層を設ける工法も普及しだしています。こうした工程の複雑さからも先述のようにできるだけパネル化される事が望まし

いと思われるのです。

### 3 換気と通風

気密性能のところであげたような換気回数や、換気有効面積の数値の高気密住宅になると計画的換気が必要となります。すなわちにおいや煙など居住性を損うもの、結露防止のための余分な水蒸気、有毒ガスや塵埃など衛生上有害なものなどの排出、そして夏の生活の快適さのための通風もあわせ考えた換気をはかる必要があります。

温度差や風力による自然換気は吸気口と排気口の位置によって計画的に行うことは可能ですが、吸気口の位置には特に工夫を要します。冷気を直接感ずることのないよう、ボイラー、ストーブ、台所換気扇などの近くに設けるようにした方が良いでしょう。

あるいは直接冷たい外気が流入しないよう地中に埋設した塩ビ管を通して外気を屋内に取り込むことでそれを防ぐ方法なども行われています（写真2）。

自然換気だけでは湿度の排出が不十分とか、熱損失が大きくなるなどの問題もあるので、近年熱

交換装置の組み込まれたセントラル換気装置（すなわち機械換気）を採用するハウスメーカーも多くなってきています。しかしこれについては、気密に関して高性能な住宅にのみ効果を発揮するものであるのは当然のことです。

使い方を見ていると折角つけた装置もスイッチを切っていたりすることもあり、湿度センサーなどで自動的に作動するシステムとした方がよいように思われます。

換気に関しての最重点は台所、浴室におかれるのが当然ですが、もう一つ北海道の生活では洗濯物の乾燥による水蒸気の排出があります。今までの設計では洗濯物の干場に考慮が払われた例が少なく、これからはきちんとその方法と場所をつくりその部分での換気せはからねばならないと思います。

冬の換気とともに、夏の通風を考えた窓の配置や開閉方式にしておかないと、冬は暖かいが夏も暑い防寒住宅になる恐れがあります。

### 4 暖房

住宅の高断熱・高气密化が進むと暖房の考え方も変わります。かつてはストーブを強力にたいてその周囲だけを暖めていましたので部屋の天井近くと床とでは20以上の温度差を生じたり、暑すぎても温度調整がむずかしいので窓を開けたりするような生活をしていました。今では暖房機器がどこにあるのかあまり目立たない存在となっています。室温が20前後でも寒くないような、そのためには住居内での温度差をできるだけ少なく（5以内程度にしたい）なるような性能を目指して住宅がつけられるようになり、熱負荷は10年前に比べて随分小さくなり暖房機器も小型化されてきました。また機器そのものの熱効率もよくなってきています。一時ペチカと灯油ストーブを組み合わせた簡易ペチカの使用が急速にふえましたが、集合煙突やペチカ内に結露を生じる例が若干あったり、設計上の制約があったりで、近年はFFストーブが戸建、マンションを問わず多くつけられるようになりました。



写真2 換気：外気を煙突から取り入れ地下を通して吸気の場合

しかし高断熱・高气密の住宅の建設が容易になれば、暖房方式としては家全体の温度（できれば湿度も）が自動的にコントロールでき、しかも家中の温度差をなくし、窓のダウンドラフトを防ぐなどの点からセントラルヒーティングになっていくものと考えます。燃料の使用量も個別暖房に比べ大差なくなるからです。

現在は温水によるパネル型や床暖方式のセントラル暖房が多いですが、一部で温風のセントラル暖房を取り入れる施工会社もみられるようになってきました。かつての気密性の悪い住宅での温風暖房は、音や気流、温度むらなどで室内環境の快適性が失われやすいので不評でした。しかし住宅の熱損失が少なくなれば、温風の温度や風量を少なくすることができ熱交換換気システムを内蔵することで湿度の調整も可能です。また、設備費も安くできますので更に改良型が出ることも考えられます。

## 5 窓と蓄熱

北国とはいえ北海道でも冬の日射は熱的にも、精神的にも大切な要素となっています。従ってその取入口となる窓も大きな関心事になります。石油ショック当時住宅でのソーラーシステムが種々取りあげられましたが、現在は装置によるよりも、窓や壁体が受ける太陽熱を蓄熱し、気温が低くなった時放熱するパッシブ型の太陽熱利用を考えるのが主流となっています。この性能は高断熱高气密型住宅ではより効果的になるものと思います。

蓄熱は熱容量の大きい物質ほどその性能が高くブロック、れんが、コンクリートなどが一般的に使われます。コンクリートやブロック造の外断熱構法は蓄熱性が大きいので入居後の建物の室温の変動が少ない特徴を持っています。木造住宅では、布基礎に外断熱をすることで土間床構法といって一階をコンクリートスラブにするなどがその方法としてとられています（写真3）。

窓についてですが、これは日射のない時は熱損失の場ともなるので蓄熱ができる建物ならば窓はなるべく南面させると共に、出る熱を制する手法

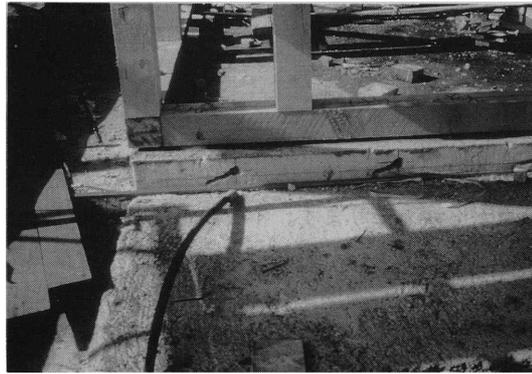


写真3 土間床の例

をとらなければなりません。

これまで二重・三重と建具の多重化でそれをすすめてきましたが近年はペア、トリプルなど複層ガラス、それも空気層の幅を広くするとか、反射透過膜をこの複層ガラスに使用したものなど熱貫流率の小さいガラス窓の使用に変わってくる傾向がみられます。大きなガラス面や北側などの窓では断熱材を使用した建具 断熱戸の使用もより効果的です。

また建具枠の結露防止も気温の低い地方では考えなければなりません。

まず枠材が熱伝導率の小さい材質ということで、プラスチック、木材などが使われます。アルミの場合は寒冷地用として工夫された製品でない危険です。いま一つ重要なのは、サッシ取付木部とサッシの間に木材の乾燥収縮などで隙間を生ずることがよくありますので、この部分は気密材を施工することも必要です。

## 6 木造住宅の耐久性

北海道における木造住宅の耐久性能は積雪寒冷のため劣るとされてきました。これは税法上の取り扱いで有利になる点もあつたりしたのですが、北海道の暮らしを豊かにするには社会資本の蓄積がどうしても必要になります。もちろん国としてもこの方針を強く打ち出しており住宅金融公庫でも耐久性などで一定の基準に適合する住宅は高規格住宅として割増融資をすることとしています。また地域優良木造建設基準があり、これらの基準

のなかで耐久性の向上に関するものとしては基礎の構造、最下階の床下の換気および防湿、木部の防腐・防蟻措置、小屋裏換気などがあります。これらは北海道の住宅ではほぼ常識化しているとみてよいと思います。ただし、柱の寸法は12cm角以上という基準を採用している例はまだ少ないといえます。公庫の「住宅・建築主要データ」によれば全国平均では10.5cm角が77.2%、12cm角が20.4%とありますが、北海道は10.5cm角が97.8%、12cm角は0.6%に過ぎないとなっています。柱・土台の材種をみると北海道はいずれもえぞまつ・とどまつの使用が70%前後で圧倒的に多いのに比べ他の地域でのそれは少なく、ひのき・すぎ・ひば・つがが多くなっています。ただ、土台については秋田・富山でからまつ使用が22.4%、36.4%と相当みられます。

樹種にこだわることはないのですが、材の寸法と防腐などについては十分考慮しておかなければならないのは当然です。

いま一つ耐久性に関しては構造材の乾燥度があります。壁体のつくりが気密化されてくれば、木材から放出される水蒸気も内部結露の因にもなることが考えられるので十分に乾燥した（15%以下）木材を使うことが望まれるわけです。

\* 住宅金融公庫が62年全国一斉に実施した「住宅・建築主要データ」調査の第一次分（北海道は200戸）の集計結果である。これにはマンションを含まない。62年に公庫の融資を受けて建てた住宅が対象である。

## 7 騒音防止

高気密の住宅では窓をしめると外から入る音はかなり防ぐことができます。

一方で内部のいろいろな音が気になることも多くあります。その一つに北海道の住宅では室内の出入口にドアを使用する例が多く、これは防寒のために玄関ドアを使ったこと、洋風室内の普及からと考えられますが、このドアの開閉は騒音になりやすいし、また開閉のための空間も大きくなる必要があります。外周壁の断熱・気密性がこれだけ良くなった現在では、室内建具として戸を少し見直してもよいように思われます。また、2 ×

4（ツーバイフォー）とか木造で断熱材を外張りし壁の中が中空になること、ここを通る音もよく苦情として出てきます。改善策として気流止めのような方法を壁の中に講ずるか、断熱材を充填するなどの方法があります。

また給排水のパイプからの音、電気器具からの発生音、暖房機器の音なども騒音となりやすいのでそれらの位置と吸音材の使用とでこれらの発する不快音をできるだけ防がなければなりません。

## 8 寒地の住宅としての間取り

前述の住宅金融公庫（以下公庫という）のデータ調査によるとL（居間）とD（食堂）とK（台所）の使い方についても興味ある結果が示されています。

まず居間の広さですが、全国平均では8畳が25.6%で1位、10畳が19.5%で2位ですが、北海道は10畳が45%で1位、12畳が25.5%で2位となっていて他のどの県よりも広がっています。これは昔からストーブを中心として居間に家族が集まり、ここでいろいろな生活をしたこと、また北海道は他の県に比べ、居間を洋間としてここに応接セットを置く生活が普及したことなどが原因となったと考えられます。ただここで気になるのは住宅の延床面積が全国と比べ北海道はどちらかといえば狭い方であることです。そこで居間を広くした分のしわ寄せがどこにあるかを見ると、一つは食事空間にあります。食事室の広さが少し小さくなっています。そして空間構成としてはL + D Kタイプすなわちダイニングキッチンが53.5%と全国の26.3%に比べ約2倍あり全国一の数値を示しています。また居間に隣接して和室を設け、居間との仕切りを一間以上の引戸にしてオープンに住む例も北海道に大変多く見られます。これに対し二間続きの和室を持つ家は全国に比べ非常に少ない数値です。

居間を広々と使うのは北海道らしさの表れと思うのですが、一方これからの家庭生活を考える時、食事や接客も家庭の団らんと同じ位大切な要素であるとするなら、すべてを居間でとする考え方で

良いのであろうか疑問を感じます。米国のプランなどに見られるようにファミリールームとリビングルームの二つに空間を分けてもよいのではないかと思います。そのファミリールームがダイニングキッチンであるとするならば雑然とした台所で食事をするのではなく、明るく落ち着いた空間で食事をし、その一隅にキッチン設備があるというつくりをしたいものです。

また収納空間については、大差はありませんが若干北海道は小さい傾向にあります。冬の生活があるので衣類・寝具・履物をはじめ除雪用具などの生活用具は多いので収納を少しでも広く欲しいところです。相当合理的な設計をしないと居間以外では狭苦しい暮らしになってしまいがちです。

## 9 住宅設備

住宅の設備といえば照明くらいであったのですが、今では小さなスイッチやコンセントからシステムキッチン、暖房など、更には住宅用エレベーターまで多種類になってきました。シンプルな生活がいいというのも一つのあり方ではありますが、一般的にはよい設備は快適な生活をつくり出します。その観点から前述の公庫の主要データ調査を見ますと、便所を1階と2階に設けているのが全国では43%（神奈川では84%）ありますが、北海道は20%と少ない値になっています（秋田・青森の東北地方が10%程度で最も少ない）。2階建が圧倒的に多いだけにこうした点はもう少し関心を持ってほしいことのように考えられます。システムキッチンの使用も少なく、断熱などに費用がかかるので設備がけずられるのかもしれませんがいま一つ考えたいものです。

## 10 街並みとインテリアデザイン

暖かい家づくりがようやく常識化してきた今、インテリアデザイナー、アドバイザー、コーディネーターなどの職業が女子学生などの憧れの職業

になったり、これらの各講座も満員盛況とのことで主婦の関心の深さもうかがえます。また、行政をはじめ各方面で街並みの美しさが取りあげられるようになってきて北海道の住文化の創造に向けて歩み出したところといえそうです。

住宅街の街並みの美しさを維持するには困難な問題がいくつもあり、住民の関心度にかかっているとありますが、道路に沿って樹木が多いことは街並の美しさを生むことができる一つの方法といえます。樹種は選ばなければならないでしょうが、壁面線（道路からの後退距離）の指定、建物の高さの制約、屋根や外壁の色もある範囲内で選択させるなども比較的可能な手段となります。このほかに車庫・外物置、それに灯油の貯蔵タンクについても何らかの指針をつくっておくことが必要と思います。

室内のデザインは流行もあるし、年令などによる差も大きいのですが、北海道らしさを生かすためには暖かさ、素朴さなどの観点から木材をもっと活用して良いように思います。たとえば公庫のデータ調査によると、居間の天井や壁はビニール系壁紙が北海道は圧倒的に多く、また台所の床仕上はビニール床シートが65.5%と多くなっています。全国的にはまだまだ縁甲板やフローリング材が使われているのを見ると、北海道のインテリアは、木の仕上材として持つ質感にもう少し眼を向けても良いように思います。

いま一つ、先の公庫の高規格化住宅の要件の一つに洋室の主な出入口の高さは190cm以上とするとありますが、北海道ではこうした新しいことへの取り組みは早いので是非この建具の寸法や押入、廊下などの幅も含めて基準となる柱間（いわゆる半間の）寸法の見直しを始めることも望まれるところです。

やはり北海道は家の中ものびのびとした空間にしたいものです。