

建築教材

雪と寒さと 生活

I 発想編



日本建築学会編

主査 荒谷 登 (北海道大学)
 幹事 絵内 正道 (北海道大学)
 長谷川寿夫 (北海道大学)
 編集委員 天野 克也 (武蔵工業大学)
 鎌田 紀彦 (室蘭工業大学)
 小林 英嗣 (北海道大学)
 鈴木 憲三 (北海道工業大学)
 月館 敏栄 (八戸工業大学)
 西村 伸也 (新潟大学)
 野口 孝博 (北海道大学)
 圓山 彬雄 (URB 建築研究所)
 吉野 博 (東北大学)

発想 編 執 筆 者	岡村 勝嗣 (元信州大学)	1-1
	沼野 夏生 (岩手県立盛岡短期大学)	1-2, 5-1, 5-2
	吉野 博 (東北大学)	1-3, 2-8, 3-8
	荒谷 登 (北海道大学)	1-4, 1-5, 3-1, 3-2
	水野 一郎 (金沢工業大学)	1-6
	月館 敏栄 (八戸工業大学)	1-7, 4-4
	越野 武 (北海道大学)	1-8
	福島 明 (北海道立寒地住宅都市研究所)	1-9, 2-4
	絵内 正道 (北海道大学)	2-1, 3-5, 3-12
	窪田 英樹 (室蘭工業大学)	2-2
	石川 善美 (東北工業大学)	2-3
	鈴木 憲三 (北海道工業大学)	2-5, 3-7
	大野 仰一 (北海道東海大学)	2-6
	横山真太郎 (北海道大学)	2-7
	西 安信 (北海道工業大学)	2-9
	石田 秀樹 (北海道東海大学)	3-3
	佐々木 隆 (高度職業能力開発促進センター)	3-4
	浅野 良晴 (信州大学)	3-6
	渡辺 正朋 (八戸工業大学)	3-9
	三橋 博三 (東北大学)	3-10
小松 幸夫 (横浜国立大学)	3-11	
足達富士夫 (福山大学)	4-1, 4-2	
野口 孝博 (北海道大学)	4-3, 4-5	
西村 伸也 (新潟大学)	4-6	
大垣 直明 (北海道工業大学)	4-7	
菊地 弘明 (北海道工業大学)	4-8, 4-9	
天野 克也 (武蔵工業大学)	5-3, 5-4	
小林 英嗣 (北海道大学)	5-5, 5-6, 5-7, 5-8, 5-9	

(右側の数字は、執筆担当の章・項です)

まえがき

1978年に、日本建築学会北海道支部の設立30周年記念事業として企画され、1982年に日本建築学会から発刊された寒地建築教材の概論編と同図集編（編集委員長：洪 悦郎）は、発刊以来多くの大学、高校、専門学校などで、寒冷積雪地の建築教育用教材として使用されてきました。

今回、これを日本建築学会の北陸、東北、北海道3支部の合同事業として改訂することになり、1990年より編集委員会（主査：荒谷 登）を設けて取り組んできました。

打合せが進むにつれ、同じ雪や寒さを対象としながらも、地域によりその受け止め方や対応に少なからぬ違いがあることが明らかになり、題名も建築教材“雪と寒さと生活”に改められました。

したがって、雪や寒さへの共通の技術対応ではなく、むしろ同じ雪と寒さの風土でありながら、それぞれに異なる背景からどんな生活意識や技術対応の差が生まれてくるかに注目して編集を進めることになりました。

建築の学生や実務者を対象とする技術書は多くありますが、生活を中心にまとめようとする、風土や伝統文化とのかかわりが重要になり、生活意識のあり方にも立ち入ることになって、編集にむずかしさがありました。

地域に根差した生活と建築を育てることを目標にしましたので、住居学科や家政学科の方々にも活用していただけるようにと願っています。

雪や寒さを地域の欠点として、その障害を取り除こうとする画一的な発想ではなく、むしろその地域的な特質によさを発見し、それを地域独自の価値として大切に育てることが、地球環境時代につながるこれからの課題です。

第I編の発想編は、技術の解説書ではなく、地域の風土や伝統の特徴を知りつつ、視点や発想を変えて、自分を発見するための手掛かりを提供するためのものです。

第II編の事例集も、完成されたものというよりも、それぞれにテーマを持って地域の課題に取り組んだ実施例をあげたものです。

これらのなかから、地球環境時代の課題でもある地域性豊かな建築と生活を創造する糸口を見いだしていただければ幸いです。

1995年1月

日本建築学会寒地建築教材編集委員会主査 荒谷 登

本巻“発想編”について 6

1 | 風土と生活／風土的な特質

1-1 湿潤の風土（北信濃の風土と生活） 8
 1-2 多雪の風土（雪からみた日本—雪対応の歴史） 10
 1-3 緑の風土（水と緑に恵まれた低緯度寒地の特質と可能性） 12
 1-4 創造の風土（雪と寒さの風土の特徴） 14
 1-5 文化的な背景（雪と寒さの文化を育てるために） 16
 1-6 北陸の風土と建築（伝統の再生） 18
 1-7 東北地方の風土と建築（伝統的な暮らしにみる冬を過ごす工夫） 20
 1-8 北海道の風土と建築（新天地のなかの建築近代史） 22
 1-9 北方圏の風土と建築（豊かに暮らす知恵と共有の概念） 24
 1章の設問 26

2 | 環境と生活／環境の見方と選択

2-1 夏対応と冬対応（放湿と気密） 28
 2-2 採暖と暖房（装置の環境から建物の環境へ） 30
 2-3 防暑と涼房（暑さへの対応） 32
 2-4 空間の内と外（開放のための閉鎖） 34
 2-5 開口部と生活（開ける窓と閉じる窓） 36
 2-6 昼の光と夜の光（光の環境デザイン） 38
 2-7 集合住宅の室温（育てたい共有の文化） 40
 2-8 自然エネルギー利用（パッシブとアクティブ） 42
 2-9 自然の利用と発見（自然に親しむ生活） 44
 2章の設問 46

3 | 技術と生活／技術の目標と発想

3-1 断熱の技術（断熱の目的と効果） 48
 3-2 気密化の技術（内側の気密防湿と外への開放） 50
 3-3 開口部の技術（開放と遮断） 52
 3-4 換気の技術（人と建築の健康のために） 54

3-5 結露防止の技術（夏型結露と冬型結露） 56
 3-6 暖かさの技術（建築対応と設備対応） 58
 3-7 涼しさの技術（防暑と冷房） 60
 3-8 省エネルギーの技術（建築型と設備型） 62
 3-9 雪対策の技術（屋根雪対策の技術とその要点） 64
 3-10 凍結・凍害防止の技術（材料を助け建物を長持ちさせる） 66
 3-11 建物と省資源（建物の寿命と資源問題） 68
 3-12 古さを生かす技術（消費と創造） 70
 3章の設問 72

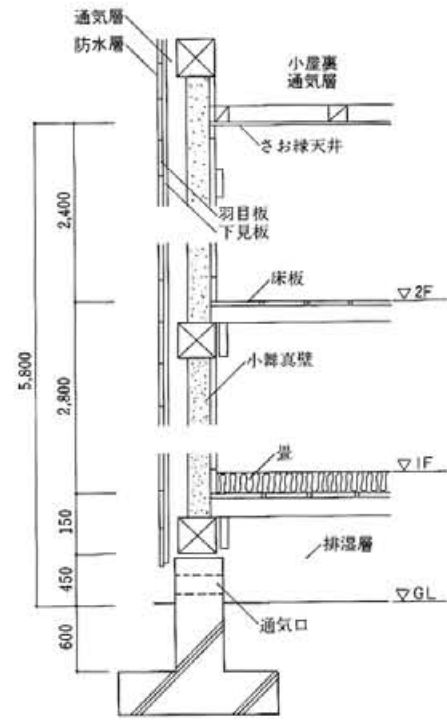
4 | 建築と生活／暮らしの課題

4-1 蓄えのある生活（豊かさをつくる） 74
 4-2 集いの暮らし（雪国の住様式） 76
 4-3 活動の場のある暮らし（屋外生活の内部空間化） 78
 4-4 家を守る暮らし（家を守る暮らしから冬を楽しむ暮らしへ） 80
 4-5 雪と親しむ暮らし（雪処理を共同で） 82
 4-6 地域につながる暮らし（空間共用の仕組み） 84
 4-7 町並みと暮らし（町並みの構成要素とさまざまな町並み） 86
 4-8 弱者とともにある暮らし（バリアフリーの生活空間） 88
 4-9 集住のノーマライゼーション（新しい住み方を探る） 90
 4章の設問 92

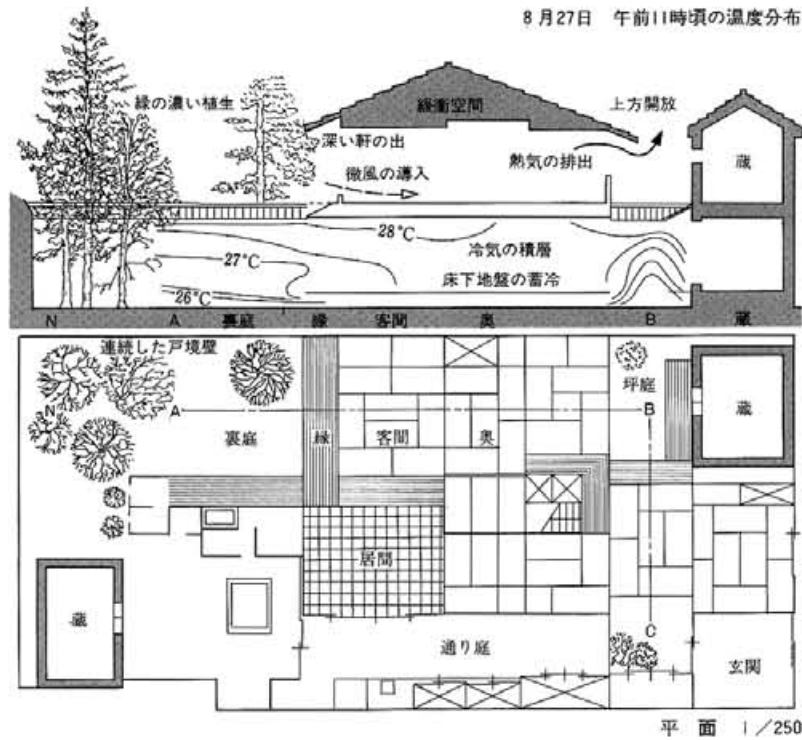
5 | 地域空間と生活／共有の環境

5-1 克雪と親雪（都市の雪対応） 94
 5-2 克雪と親雪（住居地の雪対応） 96
 5-3 専有と共有（地域空間の維持・管理と利用） 98
 5-4 専有と共有（ともに住まう） 100
 5-5 純化と複合（生活圏の再編と新しい生活拠点） 102
 5-6 純化と複合（複合空間とアトリウム） 104
 5-7 日常と非日常（成熟社会のまちづくりとその進め方） 106
 5-8 日常と非日常（共同体のまちづくりと地域住宅計画） 108
 5-9 日常と非日常（共同体の祭りと屋外生活） 110
 5章の設問 112

建築の環境とは、一義的な外界を指すものではなく、対応から環境の見方が決まってくる。たとえば夏型の発想では、湿潤による腐朽防止のために湿気の外への開放（放湿）を重視し、冬型では、結露の悪影響を避けるために温度と湿度の内と外との明確化（気密）を必要とします。また、夏型では、雪や寒さは地域の欠点になりますが、高断熱高気密を前提にした冬型になると、雪は活用次第で格好の断熱材に、冷外気は無償の除湿器に変わるのです。



2-1-1 夏対応の壁詳細
高温での湿潤は密封を嫌う



2-1-2 伝統住居、京都町家の夏対応 (京都市上京区笹屋町通り)

湿潤の風土

徒然草の「家の造りようは夏をもって旨とすべし、冬はいかなるところにもすまる」の1節は、本州以南の夏対応を重視する生活意識を簡潔明瞭に伝えています。

日本の夏の特徴は一口で言うと高温多湿ですが、実際には強烈な日射と激しい雨への建築的な対応が求められ、その工夫は、屋根材に採用する材料と屋根の葺き方に顕著に表れています。

たとえば、傾斜が急で厚い茅葺き屋根には、断熱効果とともに材料に含まれる水分の蒸発による冷却や屋内の熱気を効果的に排出する工夫があり、重い瓦屋根にも熱気を排出する通気層に加えて、熱流の時間遅れを生む熱容量の大きな土の層があって、強い日射熱の侵入を防いでいます。

梅雨に代表される高温多湿の環境では、ほんの少しの温度差や温度変動の時間遅れが夏の結露を引き起こし、それが建物の腐朽汚損の原因となります。それゆえ、湿潤な夏への対応は、なるべく温度変化の時間遅れが小さく、湿気を吸収しやすい材料の採用と、通気などによる湿気の外への開放を必要条件としています。

湿気の外への開放

開放系住居というと、大きな開口部から開口部へ風が吹き抜け、視線や音に無防備な住まいを連想しがちですが、ここでいう開放とは開口のあり方ではなく、先に触れた屋根の構造と同様に、壁の詳細や床下空間や家屋の構成も含め、通気の確保に至る所に配慮された湿気の外への開放を意味しています。これが湿潤の風土の断熱、換気、通気と考え方で、建物を長持ちさせる防腐構造となるだけでなく、居住者にも湿潤のうっとうしさを和らげ、夏を涼しく過ごす生活を提供してきました。

伝統的住居である京都の町家の夏の温度環境を調査すると、高い住居密度にもかかわらず、意外に涼しい住まいとなっています。そこには、一見開放的な住居形態でありながら「夏には外の熱を内に伝えない」、「内の冷気をそのまま保持する」という寒地の住宅にも通ずる伝統の知恵を見ることが出来ます。つまり、

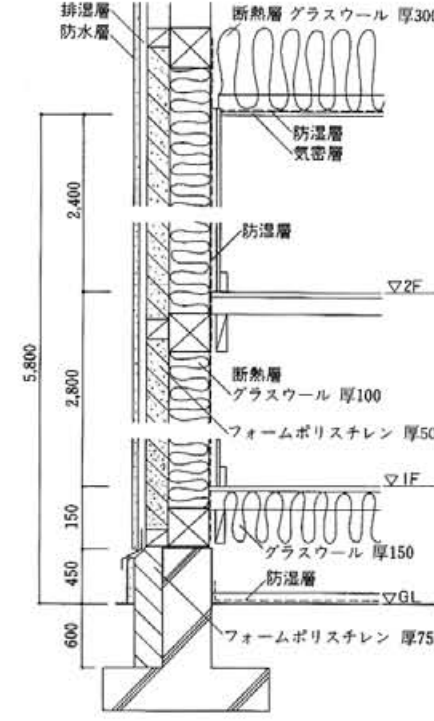
1) 軒の出を深くし、初夏には簾を下げ、裏庭には樹木を茂らせて日射を遮り、庭や床下地盤面の蓄冷効果を高める (秋には樹木を剪定し、冬には日射を家の中に入れる)。

2) 隣戸との境に厚い防火壁をもち、通りと裏には蔵や土塀を配し、外の熱を入りにくくして1階居住域に冷気の積層をつくる。
3) 高温の初夏は畳の上に蓆を敷き、感触の改善と見た目の涼感を保っている。
4) 居室の上部には、気積の大きな屋根裏や物置あるいは日中は使用しない予備室、使用入室を配して日射の影響を和らげる。
5) 下がり壁には透かし欄間を設けるなど部屋上部への熱気の滞留を防ぎながら、裏庭、通り庭、坪庭などの上部に開放された空間を介して熱気を排除し、風のゆらぎを取り入れ、夜間には低温外気を導入するなど、巧みな熱対流型換気の工夫がある。

こうした上方開放空間では、風が一方方向に吹き抜ける通風ではなく、室内には屋上の風に誘発されて揺れ動く積層した冷気の往復運動が生まれ、それが床下空間や庭の冷気を室内に誘い、町家特有の涼しさをもたらしています。暑い夏の夕刻、来客の10分くらい前に庭へ打ち水するのが京都の町家(西陣)のおもてなしといえます。生活の知恵というか、この打ち水によって見た目の涼感ばかりでなく、実際に柔らかな微風をつくり出しています。

第II巻事例編 対照リスト

1-3 2-1
1-6
1-9
1-11



2-1-3 冬対応の壁詳細
建物内に必要な温度を保つ

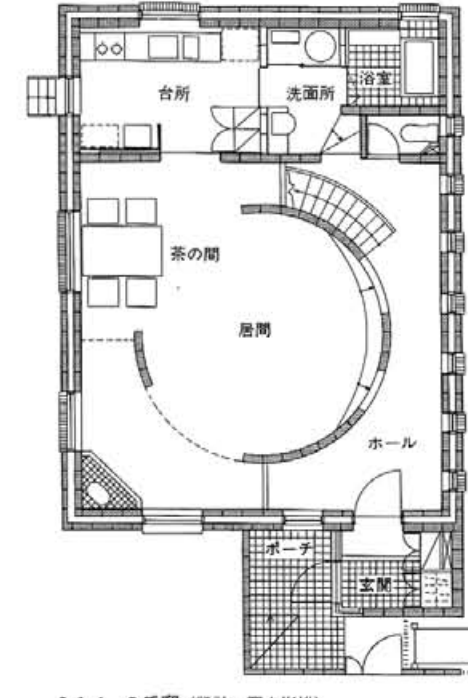
雪と寒さの風土

日本の建築的な風土対応の伝統は夏型であり、北海道にあっても、それが冬対応に変わるためには、1世紀以上の試行錯誤を必要としました。隙間風にばかり目がゆくと防寒だけが優先されやすくなりますが、大切なことは、寒気を防ぐだけでなく、建物の内部空間にできるだけ少ないエネルギーで、生活に必要なむらのない室温を保つこと(保温)が大切になってきます。

雪と寒さの風土それ自体が住みづらく、生活環境としても劣っているわけではありませんが、自分が住む地域の自然や風土に親しむことのできる独自の対応を発見し、新しい伝統を生み出すことが大切です。それは建物や設備のあり方とともに、私たちの雪と寒さに対する意識の問題でもあります。

温度と湿度の内外の区別

冬、断熱材の室内側と外気側には大きな温度差ができますが、低温側に湿気を含んだ暖かい空気が漏出して冷却されると、非暖房室の場合はその部屋の最も低温の部分に、壁体であればその壁の内部に結露が生じるようになります。そこで、断熱壁の暖



2-1-4 S氏邸 (設計・圓山彬雄)
狭い壁と壁の間の空間は、緊迫した表情をもつと同時に、他を豊かにする力をもつ。



2-1-5 建築的な特徴 (撮影: 藤塚光政)
吹抜けを利用した建物内部の開放は、建物内の温度むらを解消する。

房室側に防湿層と気密層を設けて、暖房室からの湿気を遮断するのが閉鎖系の原則です。このように十分な断熱と気密で、温度と湿度の内外の区別をすることを閉鎖系といいますが、より具体的には、できるだけ少ないエネルギーで必要な室温を保つことのできる性能の建物、と考えることもできます。

断熱と暖房

住居の保温が、十分な断熱への配慮と不足した室温を暖房の熱供給で補った結果としてかなえられたとき、建築対応や生活対応に、次のような変化が現れてきます。

- 1) 暖かき重視の採暖から転換し、生活空間内全体にさわやかな快適環境の維持(全室全日暖房)が可能になる。
- 2) 計画的な換気経路と換気量の確保によって、隙間風による寒さの除去と湿度の調整(減湿・除湿)が可能になる。
- 3) 暖・湿気を外に出さない気密防湿と低温側に漏れた湿気を外に出す排湿防湿の二つの意味と機能分担の違いが確立する。
- 4) 内部の開放化によって、建物内の温度むらが解消され、結露や凍結などの事故が未然に防止される。

5) 屋根裏や床下、サンルームなどの緩衝空間も内部空間化され、集合住宅であれば共用空間に必要な室温が確保できる。

6) 食品に加え、各収納物に求められる温度・湿度条件に応じた収納が可能になる。

7) 建物の温度変動が少なくなり、構造体の保護ばかりでなく、その熱容量の有効利用が可能になる。

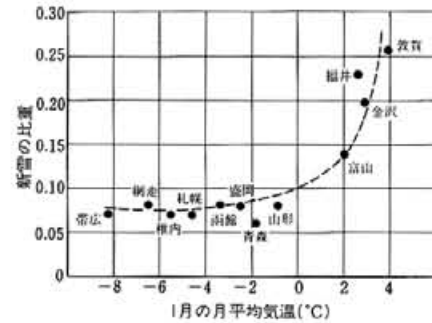
8) 住居内に寒い空間がなくなれば、積極的に外に出る生活習慣が確立するようになる。

断熱と暖房の意義

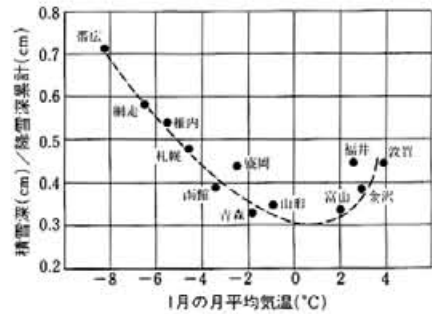
屋根雪も0°C未満であれば優秀な断熱材として活用が可能です。冷外気は無償の除湿器です。雪や冷外気も、建物を十分に断熱することによってその意味や常識は変わってきます。高断熱住居でも一部だけが暖房された場合、内であっても内でない温度的にあいまいな空間や時間帯が出現します。たとえば、熱損失の少ない集合住宅でも隣接住戸が未入居で暖房されていない場合、その周囲の住居の低温化は避けられません。断熱への配慮に加え、熱源の分散と温度の共有ももう一つの冬対応といえるでしょう。

3-9
雪対策の技術
屋根雪対策の技術とその要点

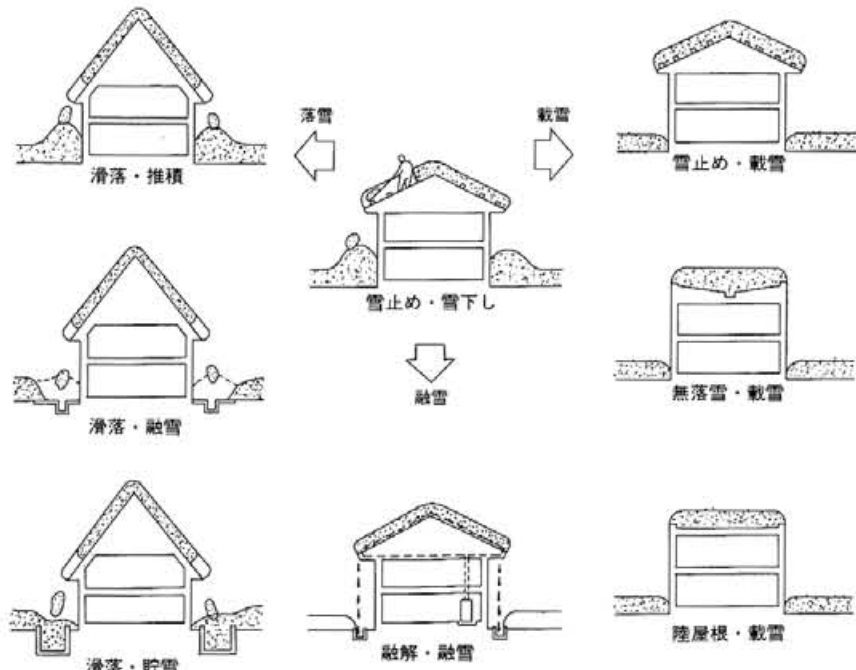
多雪地の建築では屋根雪によりさまざまな障害、被害が発生します。雪荷重による部位の変形・損傷、屋根雪の滑落や軒先雪氷（つらら、巻垂れ、雪庇）の落下による被害、軒先雪氷やすがもれによる損傷などです。雪下ろしや雪囲いはこれらの被害を防ぐ伝統的な手法でしたが、近年は構法や装置による対応が進展しつつあります。屋根雪対策の技術原理は明快ですが、雪の作用が温熱条件によって変化することからこの変化の地域差を的確に把握することが大切です。



3-9-1 地域の気温と新雪の比重



3-9-2 降雪深と積雪深の比率



3-9-3 屋根雪処理の手法

軽い雪、重い雪、雪質の変化

降り積もって間もない新雪の比重は、北海道や東北北部などの寒冷地では0.1以下と大変軽いですが、北陸などの温暖な地域では含水率が高いことから0.2前後になります。しかし、この新雪は温熱や圧密などによって焼結変態し、およそ0.3~0.6の比重に変わります。この変化が激しい地域は東北の北部地域で、変化の少ない地域は乾雪型の北海道、湿雪型の北陸となります。

雪の密度とその変化の地域差は、屋根の積雪形態の差異を生み出し、変化が激しい地域の屋根では片積り、吹きだまり、雪庇、巻垂れなど、いわば動的な積雪変化が現れます。一方、きわめて寒冷な地域では、風による吹き払い現象が起こって屋根雪は少なくなる傾向があり、屋根雪を不用意に融かすとつららやすがもれなどの障害が発生します。また湿雪型の温暖地域では、冠雪状の屋根積雪が一般的で、雪密度も大きいことから、雪荷重への対応が大切になります。国内の多雪地に普及している多様な屋根雪処理の構法や装置は、それぞれ地域によって異なる雪質とその変化に対応して培われていますが、雪質の変化が特に激しい東北部は雪処理の最も困難な地域となります。

落とす屋根、融かす屋根、載せる屋根

木造が主体の伝統的建築では構法的屋根雪処理の事例は少なく、多くは雪下ろしや雪囲いなど、自助的な対応に依存してきました。生活様式の都市化が進むにつれて構法的対応への関心が高まり、これまで多くの努力がなされておられ、これらは“落とす”、“融かす”、“載せる”の3方式にまとめられます。いずれの方式でも地域によって異なる雪質と雪質変化、さらに屋根形状や立地条件により変化する積雪形態などを考慮しながら計画することが大切です。

1. 落とす屋根（滑落方式）

- 1) 滑落運動を確実にすること
- 2) 滑落飛距離を制御すること
- 3) 滑落堆積雪に対処すること

1)では、屋根葺き材の滑落性を把握して屋根勾配を定めること、軒先では水堤形成や凍着現象を防ぐこと、棟雪を切断することです。2)では、屋根勾配、軒高、屋根の長さ、雪と葺き材の動摩擦によって変化する滑落飛距離を把握して保安距離を確保することです。3)では、滑落し堆積した雪への対策で、1階床の高床化、融雪処理、冷熱源に利用する貯雪方式などがあります。

2. 融かす屋根（融雪方式）

融雪方式は、灯油、電気、地下水、地熱などの熱源を利用して屋根雪を融解させる方式で、雪が融けやすい温暖な地域を中心に開発が進んだ方式です。寒冷地では、融雪方式を不用意に採用すると、融雪水の氷結によりシステムが機能しないばかりか建築物に凍結被害をもたらすので、周到な凍結防止対策が必要となります。

融雪方式の要点は、①融雪能力を雪況に対応するよう設定すること、②熱効率の低下をもたらす空洞化現象を防ぐ工夫をすること、③計画的な運転を行ない熱経費を削減すること、④保守管理と耐用年数を合理化することなど、いわば設備機器に要求される基本性能を向上させることが大切です。

3. 載せる屋根（載雪方式）

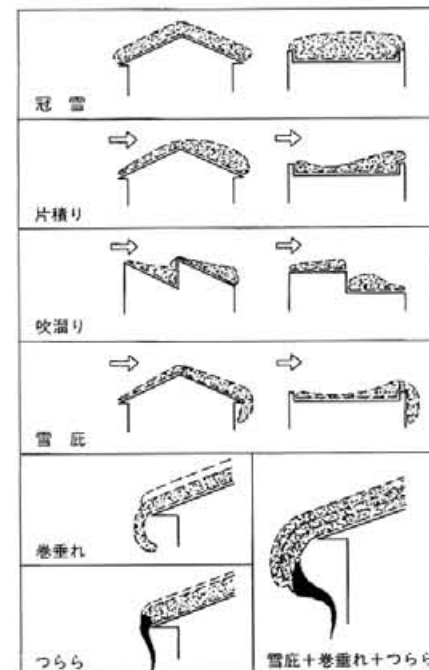
鉄筋コンクリート造の陸屋根を例とする水平屋根は載雪方式ですが、寒冷地の載雪屋根ではドレインを建物内部に設けるなど、凍結防止対策が欠かせません。水平屋根に類似する載雪方式として無落雪屋根があります。これは屋根形状を緩やかな内勾配とし、滑落や巻垂れが発生しない構造としたものですが、木造や軽量鉄骨造では雪荷重への耐力確保が本来不利ですから、構造の計画と設計が必要になります。

第II巻事例編
対照リスト

- 1-6 2-1
- 1-9 2-2
- 1-10 2-4
- 3-2

引用文献

- *1 日本建築学会：建築物荷重指針・同解説、日本建築学会、1993
- 参考文献
気象庁：日本気候表（その1）・月別平均値（1961-1990）、1991
- 木造建築研究フォーラム：図説・木造建築事典、1995
- 日本建築学会：建築物荷重指針・同解説（積雪荷重）、1993
- 八戸工業大学積雪地・住居研究会：雪国のくらしと住まい、1988



3-9-4 屋根の積雪とその変化

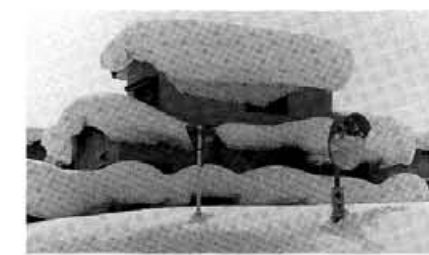
滑落させる技術、させない技術

屋根雪の滑走運動を妨げる抵抗力には次のものがあります。

- 1) 屋根葺き材と屋根雪の摩擦抵抗
- 2) 屋根葺き材と屋根雪の凍着抵抗
- 3) 上部の連続雪による引張抵抗
- 4) 下部の障害物による圧縮抵抗

摩擦係数は、葺き材の表面粗さや温度などにより変化し、およそ0.1~0.7の範囲にあることから、滑落屋根では低摩擦の葺き材を選択することが大切です。凍着力はきわめて大きく、500kgf/m²以上の抵抗となりますから、寒冷地では屋根面を加熱して凍着を解除することが必要になります。

棟のある勾配屋根では、棟雪の引張応力で滑落が阻止されますので、冠雪型の地域ではこの棟雪を切り離す装置の工夫が必要になります。一方、複雑な形状の屋根では谷部で屋根雪が滞留するので切妻大屋根など単純な形状にすること、寒冷地では軒先に水堤の発生させない構法を採用することがポイントになります。屋根雪を滑落させないためには、勾配屋根では摩擦の大きな屋根葺き材を採用し、屋根雪の滑走力に見合った雪止めを装着することです。屋根形状では、パラベットを設けた水平屋根や屋根を内勾配に構成する無落雪屋根などの工夫があります。



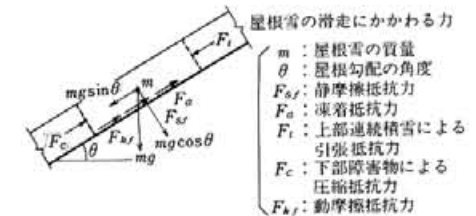
3-9-5 屋根積雪の多様性

3-9-6 滑走抵抗力の特徴

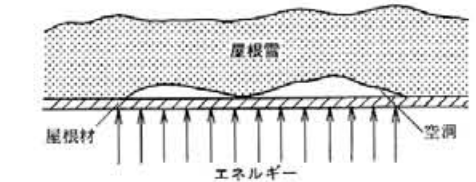
抵抗力	抵抗力の特性
静摩擦抵抗	葺き材表面、温度により変化する (μ: 0.1~0.7)
凍着抵抗	葺き材表面、雪の密度、温度により変化する (500~5,000kgf/m ²)
引張抵抗	おもに雪の密度により変化する (0.1~20kgf/cm ²)
圧縮抵抗	おもに雪の密度により変化する (0.1~90kgf/cm ²)
動摩擦抵抗	葺き材表面、滑走速度、温度により変化する (静摩擦の約20%)

運動条件	t(°C)	力の重ね合せの条件
滑走開始条件	t ≤ 0	mg sin θ > F _μ + F _a + F _f + F _c
	t > 0	mg sin θ > F _μ + F _f + F _c
滑走持続条件	t ≤ 0	mg sin θ > F _μ
	t > 0	mg sin θ > F _μ

3-9-5 融雪屋根の空洞化現象*1



3-9-7 屋根雪滑走の運動条件*1



3-9-8 屋根雪滑走の抵抗力*1

融かす技術、融かさない技術

屋根雪の融雪には、上部から融かす方法と底部から融かす方法があります。地下水の散布による融雪は前者の例ですが、この方式では地盤沈下の問題が発生します。後者は屋根面のヒーティングによる融雪ですが、線状配置のヒーターでは積雪下部に空洞が発生し、熱効率が極端に低下します。熱効率を高めるためには面状のヒーターや遠赤外線方式などにより屋根雪を均等に融かす工夫がポイントとなります。一方、自然の熱源を利用するパッシブシステムの融雪方式は魅力的です。温暖地では自然風による融雪や地下水の循環利用が、寒冷地では地熱を利用した温風融雪がその例です。さらに融雪方式屋根では、屋根積雪の全量を融かすのではなく、一定量を残すこと、不用意に滑落させない屋根構造にすること、融雪水の凍結を防ぐことが大切です。寒冷地では、屋根雪を温めると巻垂れ、つらら、すがもれなどが発生し、建物の損傷や落下被害の原因となることから、融かさないう工夫も大切です。屋根雪を融かさないうためには、屋根面の温度を0°C以下に保つ工夫が必要です。天井の気密性と断熱性を高めること、小屋裏や屋根裏の換気を十分に行なうことがポイントになります。

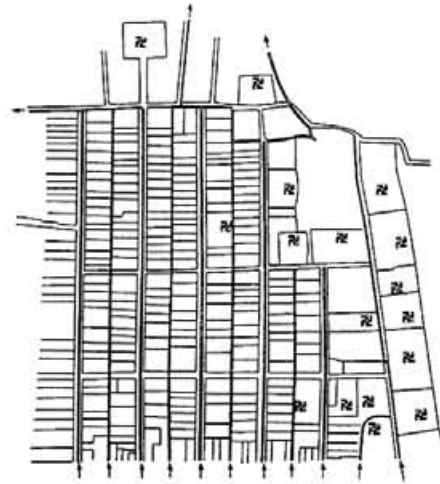
温かい雪、冷たい雪

北海道など真冬日が60日前後にもなる寒冷な地域と、北陸など真冬日がほとんどない温暖な地域では、建築に対する雪の特性はまったく異なった様相を呈します。寒冷地の乾いた軽い雪は木材と同等の断熱性をもつことから、屋根雪は優れた保温材となり、いわば温かい雪となります。一方、北陸など日中の気温が0°C以上になる温暖な地域の屋根雪は0°Cの冷熱源として作用し冷たい雪となります。さらに含水率が高く重い温暖地の雪は、建物に荷重障害をもたらす厄介物となります。このように寒冷地型の雪と温暖地型の雪では対照的な性質を示しますが、東北方北部など真冬日が年間30日前後の地域では雪質の経時変化が激しく、その扱いに困ります。

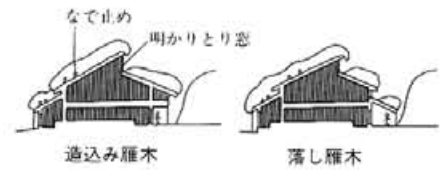
つまり、気温が低い降雪時には寒冷地型の乾いた軽い雪ですが、雪が降りやむと日中の気温は0°C以上になることから焼結変態が促進されて、重くかつ硬い雪に変化することです。

積雪は、地域の気温条件によって相対的に異なった特質を示します。雪国の生活として建築に対する雪対策は、これら地域によって異なる雪の特質を正しく把握することが基本になります。

日本の雪国の都市の伝統的な雪対応の特徴は、雪処理にも効果を発揮する多目的な水路網の発達や、「がんぎ」「こみせ」などと呼ばれる防雪化された都市通路にみられます。戦後に進められた都市構造に手をつけられない力づくの克雪作戦は破綻をきたし、伝統的手法にも学んだ新しい雪国の都市像の模索が始まっています。歩行空間の復権、景観や冷熱源などに雪を活用する試み、雪を楽しむまちづくりなど、克雪・利雪・親雪にまたがる多様な取り組みです。



5-1-1 越前大野の町割り水路網 (部分)*1
(天保15 (1844) 年)



5-1-2 越後高田の雁木の模式図*2



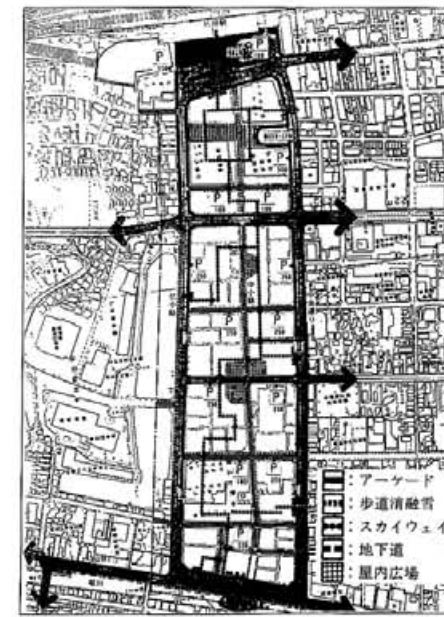
5-1-3 市街地を流れる「大堰」(秋田県・湯沢市)



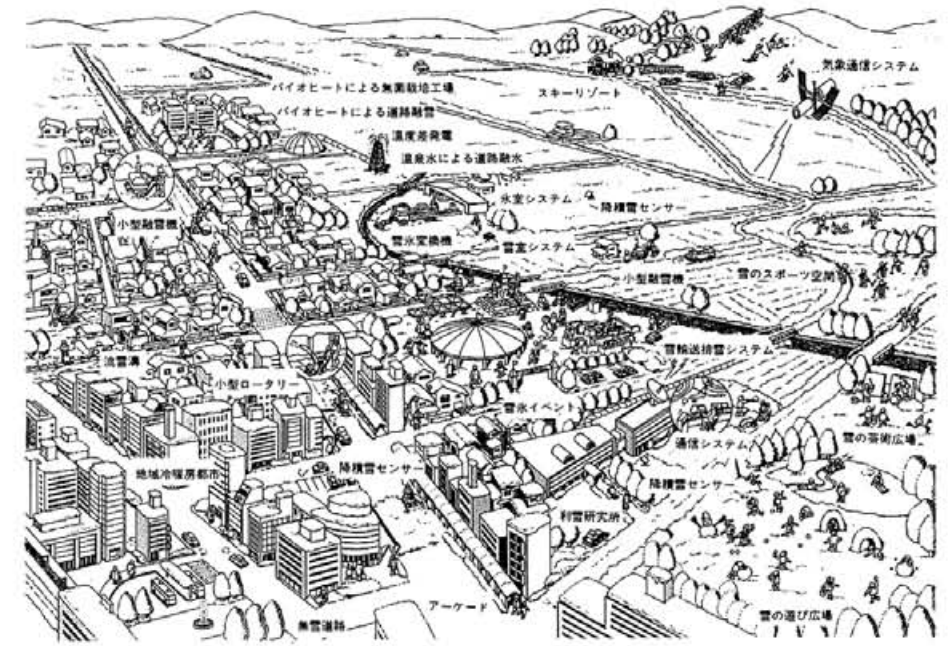
5-1-4 冬の「こみせ」(ガラス戸を締めた状態)
(青森県・黒石市)



5-1-5 散水消雪された街路 (山形県・新庄市)



5-1-6 ガンギ&ライドシステム試案 (部分) (秋田市)*3



5-1-7 利雪都市のイメージ図*4

- *1 消防科学総合センター：地域防災データ総覧 危険物災害・雪害編, 1986
- *2 上田 篤：生活空間のモノグラフ7—高田・雪国 (SD1973.1)
- *3 建設省建築研究所：雪に強い市街地の整備計画報告書, 建設省, 1987

- *4 国土庁地方振興局：利雪による地方振興策, 国土庁, 1992

雪国都市の仕掛け

1. 水路/雪国の都市といえども、基本的には雪のない地域の都市と同様に高密度な市街地を形成してきました。とはいえ、そこには雪国独特の工夫もみられます。その一つが、雪処理に利用できる水路網の発達です。

北海道のような寒冷地域と異なり、本州の雪国の多くは表流水による融雪・流雪効果を得意とする温度環境にあります。東北地方の場合、市街地に水路網が発達した都市が多いように思われます。その多くは農業用水路が市街地に取込まれたもので、大堰と呼ばれる歴史の古い用水路が背骨のように貫流する秋田県湯沢市や、多くの水系が複雑にからみ合い「堰のまち」と呼ばれる青森県五所川原市などが代表格です。市街地の流水は条件に応じて雪処理に巧みに活用されてきました。

こうした自然発生的な事例に対し、はじめから計画的につくられた事例の典型が、福井県大野市です。金森長近の築いた越前大野の水路網は、道路中央の上水と背割り線の下水に区別され、豊富な湧水を生かした都市用水として、生活・消防・雪処理などに多目的に利用されました。

2. 都市通廊/もう一つの独特な都市の装置に、「雁木」などと呼ばれるシェルター化された都市通路があります。差し掛けられた土庇が意図的につながられ、雪に妨げられずに街を歩くことができます。その多くは私有地ですが、水路と同様、都市の共同利用空間となっているのです。

特殊な例を除き、この都市通廊は青森県から新潟県にかけて分布し、富山県以西にはありません。また、山形県から秋田県南にも、なぜかほとんど見られません。

雪国社会の激変のなかで少なくともはなりましたが、いまでも新潟県上・中越地方や青森県津軽地方に比較的多く残っています。この二つの集積地を比べると、「雁木」と呼ばれる新潟県と「こみせ」「こもせ」などと呼ばれる青森県とは、その役割が少し違います。

青森県の場合、この地方特有の風雪や寒さを防ぐ働きに注意が向けられ、そのため屋根だけでなく側面をふさぐものも多く見られます。

雪国都市が水路と通廊という共用空間を生み出し、高密度居住システムに生かしていたことは、現代に通じる教訓といえます。

克雪の時代

戦後、全国画一的な都市化とモータリゼーションの波に洗われ、雪国の都市も大きく変貌しました。すでに昭和38(1963)年の豪雪のとき、金沢市の雪害をみた宮本憲一氏は、都市構造に起因した災害としての都市雪害の激化を警告しています。しかし当時の雪国の都市の多くは機械力や技術力に頼り、土木的なスケールで市街地から雪を排出するという姿勢をとっていました。新潟県長岡市や山形県新庄市の「無雪都市宣言」はそれを象徴するものでした。

細い街路の多い密集市街地を抱え、機械除雪には制約が大きい東北・北陸の多雪都市にあって、雪対策の決め手と期待されたのが散水消雪施設(地下水を路面にまく装置、消雪パイプともいう)でした。新庄市の場合、いち早くこの施設を取り入れ、その延長は国・県道を合わせて延べ20kmにも達しました。しかし地下水資源の枯渇や水はねの弊害などから、最近では縮小される傾向にあります。資源消費型の克雪作戦は再考を余儀なくされ、無雪都市への願望は崩れ去りました。そこから新たな試みが始まったのです。

新しい模索

1. 克雪の都市像/自動車の交通量の増大、市街地のスプロール、余裕空間の喪失など、雪国都市は急速に雪に弱い構造に変わってきました。昭和56(1981)年の豪雪などを契機に、いわば穴のあいた瓶に水を入れるような雪対策に終始するのではなく、都市構造そのものを変える必要があるという認識が高まりました。

この分野の内容は多岐にわたりますが、ひとつの焦点になるのは、歩行空間の復権という点です。昭和56年の豪雪では、生活圏が徒歩圏を超えて広がった中都市での混乱が目立った反面、そうでない小都市の耐雪性は高かったのです。また徒歩行動に注目することは、交通弱者の立場から冬の暮らしを見直すことや水路や都市通廊など、失われゆく共用の雪対応空間の再評価にもつながります。歩行空間の重視は、克雪の都市像の追究にヒューマンスケールと弱者の視点を与えるものといえるでしょう。一例をあげると、ウォーク・アンド・ライドの理念に立つ多雪都市の中心市街地整備方針として、建設省建築研究所により「ガンギ&ライド」システムが提案されています。

2. 利雪の都市像/邪魔者として排除することをやめ、雪を都市スケールで利用しようという姿勢が強まっています。「利雪都市」ということばは、上田篤氏らの高田(現上越市)での提案(1971)が最初と思われませんが、最近では秋田県や国土庁など、利雪都市構想が花ざかりです。親雪的要素を別とすれば、こうした利雪都市構想の内容は除排雪と集雪とを合体し、集めた雪を冷熱源や観光資源として使うということにほぼ集約されます。地域冷房、農産物貯蔵用の雪室などがそのもくろみのおもなものです。

いま一つの都市的利雪の試みとして、住民のなかに雪に対する共同の取組みを、自覚的に育てることから地域社会のつながりを再生し、活性化してゆこうというものがあります。秋田県横手市では流雪溝の建設にあたり、その管理や利用の組織化というソフト面を重視し、雪に「コミュニティ培養の効果」を期待しました。こうした発想は山形県小国町にもみられるなど、かつての雪国の小社会のなごりを比較的とどめていた(柳田国男)東北地方に多いことは、偶然ではないかもしれません。

3. 親雪の都市像/雪がもたらす暮らしの季節性、地域性を忌避するのではなく、むしろそれを自覚的に求め、生活を豊かに楽しむための素材とする。これも利雪の一種といえますが、より根本的な発想の転回を求めるものです。

親雪都市へのアプローチは、北海道に一日の長があるようです。冬のイメージの暗さのためか、あるいは冬を耐える伝統的な心情のためか、東北地方にはまだ目立った動きは多くないのです。

雪に親しむということ、すぐ思いつくのは雪を利用したスポーツですが、それだけではありません。雪は都市という暮らしの舞台を彩る小道具や大道具であり、住民という演出家兼役者次第で無限のおもしろさを引き出せるものです。東北の人々も、各地に残る小正月行事や祭りのなかできわめてユニークな雪の舞台を演出してきました。

利雪に関する提言で国土庁長官賞を受けた青森市の女性は、雪の街を非日常の舞台に見立て、雪のある、雪を楽しむ街づくりの仕掛けの数々を提案しています。個人から集団までレベルはさまざまでも、演出家兼役者は確実に育ちつつあるようです。