

# 積雪寒冷地における無落雪屋根の普及状況に関する研究

## Study on the Diffusion of No Snow Fall Roof in Snowy and Cold Regions

○ 山田 信博  
YAMADA Nobuhiro

The diffusion of no snow fall roofs situation was different in Hokkaido, each place of North Tohoku. Diffusion rate is high in Asahikawa, Sapporo, Hakodate, Aomori, Odate, and Aomori is the highest in the M type roof. As for the indication that a no snow fall roof is required, annual total snow quantity is 400cm, an area more than 500 cm in maximum snowfall. Morioka, Hachinohe have low quantity of snow and do not need it in particular. When plottage is small, the examination of the no snow fall roof is necessary.

**Keywords :** *Snowy and cold regions, No snow fall roof, Snow duct roof, M type roof, Hokkaido, North Tohoku*  
積雪寒冷地, 無落雪屋根, スノーダクト屋根, M型屋根, 北海道, 東北北部,

### 1. 研究の背景と目的

積雪寒冷地の住宅は、屋根からの落雪制御と敷地内の堆雪空間の確保が課題として挙げられる。一般的な勾配屋根（落雪屋根）は、雪による荷重超過やすがもれなどの問題を回避できる雪処理方法の1つだが、軒下に屋根雪が落下するため、冬季はその対応に追われる。敷地面積が200㎡未満の場合は、敷地内で雪の処理が難しいとされている<sup>1)</sup>。屋根雪が道路や生活スペースに落下する場合、その対策としてフェンス等の設置（図1）や屋根形状を変更する事例が見られる（図2）。

北海道（以下道内）では、昭和40年代から北海道住宅供給公社が供給した「三角屋根」と呼ばれる切妻屋根のコンクリートブロック住宅が広く普及した後、長尺鉄板の普及により「変形屋根」が採用されるようになった。その後、昭和50年代から「無落雪屋根」が普及し始め、札幌市では一般的な景観として定着しつつある（図3）。無落雪屋根は、雪降ろしの必要が無く、屋根からの落雪被害も少ない。雪の苦労を軽減できることから、道内と

東北北部において普及している<sup>2)</sup>。

無落雪屋根の研究は、構造・材料・施工分野に関するものが多く、普及状況や特性等の研究は1990年代が中心である。普及し始めた頃は、雨漏り等のトラブルが頻

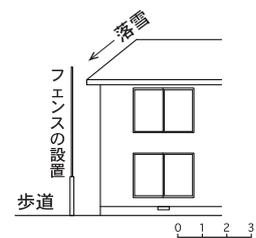


図1 道路側への落雪をフェンスの設置で対応した事例

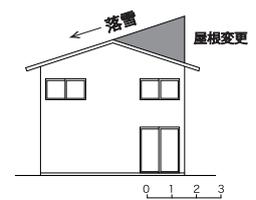


図2 落雪方向を屋根形状の変更で対応した事例



図3 無落雪屋根の街並み

発していたが、改良が進み屋根の仕様が安定してきた。それに伴い、研究は減少傾向となっている。本研究は、今後積雪寒冷地において住宅を建設する際の目安や手掛かりのため、近年の住宅における普及状況をまとめる。

## 2. 先行研究

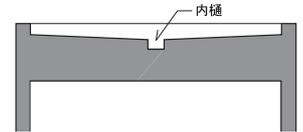
積雪寒冷地における屋根の研究は、木村<sup>3)</sup>による屋根雪処理技術の変遷を明らかにしたもの、星野<sup>4)</sup>による無落雪屋根の現状と問題点を明らかにしたものがある。他にも無落雪屋根に着目した研究は、石橋ら<sup>5)</sup>による札幌市の新築住宅を対象とした屋根形態に関する研究で、建蔽率が高い地域ほどフラット屋根(無落雪)が多くなり、建蔽率40%が落雪屋根の限界と述べている。更に149軒の観察調査では、フラット屋根率は22.15%となっている。また、谷口ら<sup>6)</sup>による東北地方を対象とした住宅様式の研究で、仙台・山形は切妻から寄棟に変化しており、青森は切妻から片流れを経て無落雪屋根に変化していると述べている。このように、無落雪屋根に関する先行研究はあるものの、いずれも20年以上が経過しており、改めて現在の普及状況を把握する意義があると思われる。近年は空中写真の閲覧も容易になり、多くの事例を把握できる状況にある。

## 3. 無落雪屋根の概要と研究対象

無落雪屋根とは、屋根上に堆積した雪を一冬期間載せたままにしておく屋根の総称で、以下の3種類がある。

①M型屋根(図4)は、道内で設計活動を行っていた前田敏男が1961年に開発したものである<sup>7)</sup>。その後札幌市内の建築技術者や住宅メーカーが改良を続け、現在の形に到達した。建物の壁と屋根の断面がアルファベットのMに似ていることから付けられた名称である。屋根の中心部に谷を設け、雪解け水を集める内樋形式とな

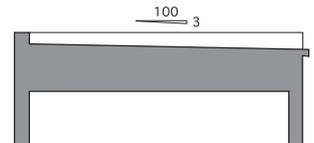
っているが、道内の木造建築では漏水が氷結を伴うことから、実現は難しいとされてきた<sup>8)</sup>。しかし、札幌では都市化の影響から宅地が狭小化し、屋根からの落雪を自己宅地内で処理することが至難となった。これらの背景から生まれたものであり、屋根の落雪問題から開放されるという理由で、現在多くの住宅に採用されている。



屋根断面形状

図4 M型屋根

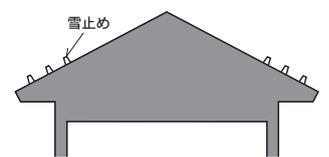
②フラット屋根(図5)は陸屋根とは別種のものであり、全体的に3/100程度傾斜した屋根により雪解け水を片側の軒先から排出する方式で、緩勾配屋根と称する場合もある。M型屋根に比べてメンテナンスの頻度が低くなるが、つららや雪庇の発生というデメリットもある。



屋根断面形状

図5 フラット屋根

③非滑雪勾配屋根(図6)は、雪止め金具を用いる方法、立ちはぜによる方法、粗面の屋根葺材を用いる方法の3つに分類できる。しかし勾配屋根であり、積雪量が多くなると落雪の可能性が高くなる。こちらも、つららやすがもれなどの被害が起こりやすい。



屋根断面形状

図6 非滑雪勾配屋根

そこで、本研究は落雪が少ないM型屋根、フラット屋根を無落雪屋根とし、近年供給されている住宅の屋根の普及状況を把握する。対象は先行研究以降の状況を明らかにするため、2000年以降に建設された住宅とする。

調査地域は気温や積雪量との関係性を分析するため、道内は北海道気候区分の6地域(道北:旭川市、オホー

ツク：北見市、道東：釧路市、十勝：帯広市、道央：札幌市、道南：函館市)。東北北部は5地域(北部：青森市、東部：八戸市、西部：秋田市、内陸北部：大館市、内陸南部：盛岡市)。以上の11地域を対象とする。

#### 4. 調査の方法

2000年以降に建設された住宅を抽出するため、国土地理院の空中写真(時系列表示モード)<sup>注1)</sup>を閲覧した。各地の撮影時期は2008年(旭川・帯広・札幌・盛岡)、2009年(秋田)、2011年(釧路・函館・青森)、2013年(八戸)、2014年(大館)、2015年(北見)であった。調査対象の建設時期に違いがあるが、この年数差は調査に影響しないと判断し、調査対象を2008年以降と改め、住宅を選定した(計3,933戸)<sup>注2)</sup>。調査地は、各地域の主要駅と気象庁の観測所を含めた半径5km程度の円内から複数の対象住宅がある場所を選定した。しかし、旭川市、札幌市、秋田市は、市街地が多く含まれることから、半径10km程度の円内とした。

住宅の屋根形状は、Google社のGoogle Map<sup>注3)</sup>航空写真モードを閲覧し確認を行った。選別した屋根は「M型屋根」「フラット屋根」「勾配屋根」「複合屋根」「その他」の5種類とした(図7)<sup>注4)</sup>。各屋根の確認方法は、M型：外壁全周部のパラペット、屋根中心部の内樋の有無。フラット：樋や軒先、雪止め金具の有無、勾配角度の確認。勾配：形状や勾配角度の確認。複合屋根：無落雪や勾配が混在しているもの。その他：ドーム状、S造やRC造による陸屋根、住宅メーカー独自の工法屋根、判別が難しいものとした。



図7 事例写真(左からM型、フラット、勾配、複合、その他)

### 5. 調査結果

#### 5-1. 旭川市の状況

旭川市は山に囲まれた盆地に位置しており、冬季と夏季の気温差が大きい内陸性気候である。調査地は、駅周辺の合計5箇所とした(表1、図8)。無落雪率は74.78%でフラット屋根が多い。A,C地点で非常に高い結果となったが、その他は65%~70%である。建蔽率が高いA地点で90%と高いが、40%の地域でも約80%の地点があり、特に関係性は見られなかった。

表1 旭川市の状況 (戸)

記	建ベイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	60%	90.00	11	61	8	0	0	80
B	40%	69.35	13	30	15	3	1	62
C	40%	81.22	81	79	34	2	1	197
D	40%	64.03	38	51	44	3	3	139
E	40%	67.06	35	22	22	6	0	85
合計		74.78	178	243	123	14	5	563

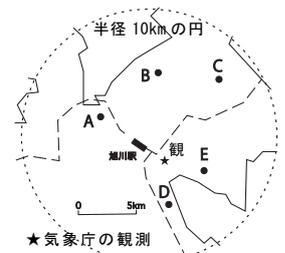


図8 旭川市調査位置

#### 5-2. 北見市の状況

北見市は一部オホーツク海に面しているが、市街地は内陸部に位置している、調査地は駅周辺の5箇所とした(表2、図9)。無落雪率は45.76%と約半数程度で、M型屋根は非常に少なく、多くはフラット屋根であった。その他の屋根が約1/3程度あったが、独自工法の屋根を展開するハウスメーカーによるもので、この地域では多く建設されていた。

表2 北見市の状況 (戸)

記	建ベイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	60%	57.14	0	4	2	0	1	7
B	60%	7.69	0	1	1	0	11	13
C	60%	42.86	1	5	8	0	0	14
D	40%	47.62	0	10	5	0	6	21
E	60%	52.38	2	31	13	2	15	63
合計		45.76	3	51	29	2	33	118

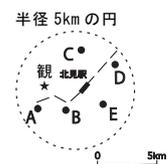


図9 北見市調査位置

#### 5-3. 釧路市の状況

釧路市の市街地は南部の沿岸沿いに位置している、調査地は釧路駅を中心として6箇所とした(表3、図10)。無落雪率は37.38%で、M型屋根は確認できず全てフラット屋根であった。駅西部のA,B,D地点で4割を超えているが、建蔽率との関係性は特に見られなかった。釧路市は道内でも特に積雪量が少ない地域である。

表3 釧路市の状況 (戸)

記	建ベイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	50%	41.38	0	12	15	1	1	29
B	50%	48.72	0	19	18	2	0	39
C	50%	18.18	0	2	9	0	0	11
D	60%	58.33	0	7	4	1	0	12
E	50%	0.00	0	0	8	0	0	8
F	50%	0.00	0	0	8	0	0	8
合計		37.38	0	40	62	4	1	107

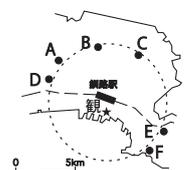


図10 釧路市調査位置

#### 5-4. 帯広市の状況

帯広市も雪が少ない地域の1つである。帯広駅周辺と南部の住宅地を合わせた6箇所を調査した(表4、図11)。無落雪率は北見市と同程度で45.83%、M型屋根は非常に少なく、多くはフラット屋根であった。こちらも建蔽率との関係は読み取れなかった。

表4 帯広市の状況 (戸)

記	建ペイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	50%	41.67	0	5	6	0	1	12
B	40%	88.24	1	14	2	0	0	17
C	60%	42.11	6	18	28	1	4	57
D	60%	50.00	0	51	49	0	2	102
E	60%	90.00	0	9	1	0	0	10
F	40%	31.11	1	27	56	1	5	90
合計		45.83	8	124	142	2	12	288

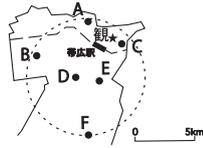


図11 帯広市調査位置

### 5-5. 札幌市内の状況

札幌市南西部は山林地帯のため、市の北東部を対象とし合計7箇所を調査した(表5、図12)。無落雪率は69.92%で、M型屋根が多くを占めている。傾向として沿岸部に近い北部(A,B,C地点)は勾配屋根とその他が多く、南部(E,F,G地点)は無落雪屋根が多い。札幌市内でも、北区(B)と東区(C)は比較的積雪量が多いが、特に関係性は見られない。また、建蔽率との関係は、50%を超えると無落雪率が高くなり、ほぼM型屋根となっている。

表5 札幌市の状況 (戸)

記	建ペイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	40%	54.21	158	3	103	1	32	297
B	40%	56.25	34	2	4	0	24	64
C	40%	80.15	283	40	58	11	11	403
D	40%	56.28	81	40	66	9	19	215
E	50%	95.95	69	2	2	1	0	74
F	60%	98.21	55	0	0	1	0	56
G	60%	92.11	35	0	3	0	0	38
合計		69.92	715	87	236	23	86	1147

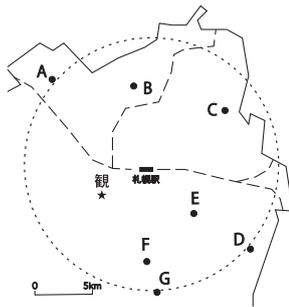


図12 札幌市調査位置

### 5-6. 函館市の状況

函館市は、函館駅の東側6地点を調査した(表6、図13)。無落雪率は75.64%で、道内で一番高い数値となった。更にフラット屋根率も高く全調査地域の中で最も高い数値で、M型が非常に少ない。地形との関係性(海岸部に近いA,C,E,Fと内陸部Dなど)や、建蔽率との関係性は見られない。

表6 函館市の状況 (戸)

記	建ペイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	50%	72.73	3	13	6	0	0	22
B	60%	62.34	8	40	22	3	4	77
C	60%	77.63	4	55	12	0	5	76
D	50%	83.95	7	61	13	0	0	81
E	60%	64.71	0	11	6	0	0	17
F	60%	87.18	2	32	4	0	1	39
合計		75.64	24	212	63	3	10	312



図13 函館市調査位置

### 5-7. 青森市の状況

青森市は青森平野を対象とし、青森駅と新青森駅周辺の6地点を調査した(表7、図14)。無落雪率は83.17%で全調査地域の中で最も高い結果となった。M型屋根率も高く、こちらも全調査地域の中で最も高い。豪雪地域であり、それに伴って無落雪屋根が多い状況である。更に、フラット屋根が非常に少ない。一定の積雪量を超える状況では、不向きなのかもしれない。

表7 青森市の状況 (戸)

記	建ペイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	50%	75.76	25	0	8	0	0	33
B	60%	70.69	39	2	12	1	4	58
C	60%	80.85	35	3	8	1	0	47
D	60%	93.06	66	1	3	2	0	72
E	50%	84.26	166	0	24	3	4	197
F	60%	100	9	0	0	0	0	9
合計		83.17	340	6	55	7	8	416

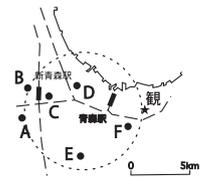


図14 青森市調査位置

### 5-8. 八戸市内の状況

八戸市は、八戸駅周辺と東部の6地点を調査した(表8、図15)。今回の調査地域の中でも積雪量が少ない地域の1つである、それに伴い無落雪率は11.43%と全調査地域の中で最も少ない数値であった。M型屋根は確認出来ず、フラット屋根のみであった。

表8 八戸市の状況 (戸)

記	建ペイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	50%	0.00	0	0	6	0	0	6
B	60%	28.57	0	6	15	0	0	21
C	60%	6.25	0	3	44	0	1	48
D	60%	42.86	0	3	4	0	0	7
E	50%	0.00	0	0	15	0	0	15
F	60%	0.00	0	0	8	0	0	8
合計		11.43	0	12	92	0	1	105

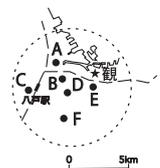


図15 八戸市調査位置

### 5-9. 秋田市内の状況

秋田市は、秋田平野の7地点を調査した(表9、図16)。秋田県の内陸部に比べ秋田市は沿岸部のため、積雪量は少ない。無落雪率は36.64%で、M型屋根は2軒と非常に少ない状況であった。また、日本海側気候のため、季節風が強く降水量が多い地域である。雨水処理という視点で見ると、勾配屋根が適している地域である。

表9 秋田市の状況 (戸)

記	建ペイ	無落率	M	万	勾	複	他	計
A	60%	5.77	1	2	49	0	0	52
B	50%	11.54	0	3	23	0	0	26
C	50%	10.34	0	3	26	0	0	29
D	60%	12.50	0	3	21	0	0	24
E	50%	52.82	1	130	114	2	1	248
F	60%	13.33	0	4	26	0	0	30
G	60%	57.14	0	8	5	1	0	14
合計		36.64	2	153	264	3	1	423

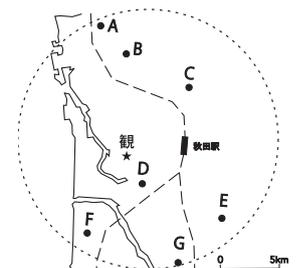


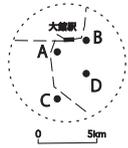
図16 秋田市調査位置

5-10. 大館市内の状況

大館市は大館駅周辺と南部の4地点を調査した(表10、図17)。無落雪率は66.98%で、M型屋根は1軒のみであった。大館市は積雪量、降水量共に多い地域である。内樋形式となるM型屋根はオーバーフローの恐れがあり、このような地域ではリスクが高まる。

表10 大館市の状況

記	建ぺい	無落率	M	フ	勾	複	他	計
A	60%	87.50	1	20	3	0	0	24
B	50%	81.58	0	31	7	0	0	38
C	60%	30.00	0	9	11	0	10	30
D	50%	71.43	0	10	3	0	1	14
合計		66.98	1	70	24	0	11	106



※大館市は積雪観測地点なし  
図17 大館市調査位置

5-11. 盛岡市内の状況

盛岡市は、盛岡駅周辺の3地点を調査した(表11、図18)。無落雪屋根率は11.78%で、八戸市とほぼ同程度の数値であった。M型屋根は確認できず、全てフラット屋根であった。北陸の内陸部に位置しており、積雪量も約200cm程度の地域だが、勾配屋根で十分対応出来る状況のようである。

表11 盛岡市の状況

記	建ぺい	無落率	M	フ	勾	複	他	計
A	40%	3.55	0	5	135	0	1	141
B	40%	10.85	0	14	115	0	0	129
C	60%	28.21	0	22	49	0	7	78
合計		11.78	0	41	299	0	8	348



図18 盛岡市調査位置

5-12. 道内、東北の状況

全調査地域の結果を、図19にまとめた。最も無落雪屋根率が高い地域は青森市で83%、次に函館市の76%であった。最も低い地域は八戸市で11%、次に盛岡市で12%であった。無落雪屋根率が5割を超える地域は旭川市・札幌市・函館市・青森市・大館市の5地域で、道北・道央・道南・東北北部辺りである。一方で釧路市・帯広市の道東・道南、東北の日本海側と南部辺りは無落雪率が低く勾配屋根が多い地域である。M型屋根が最も多い地域は青森市で約82%、次に札幌市で約62%であった。

このように、道内や東北各地で屋根形式の普及状況の違いが明らかになった。各地域の気候や事情に合わせて、屋根が分布している。

6. その他の要因との関係性

屋根形式の分布状況を、全体・道内・東北ごとにまと

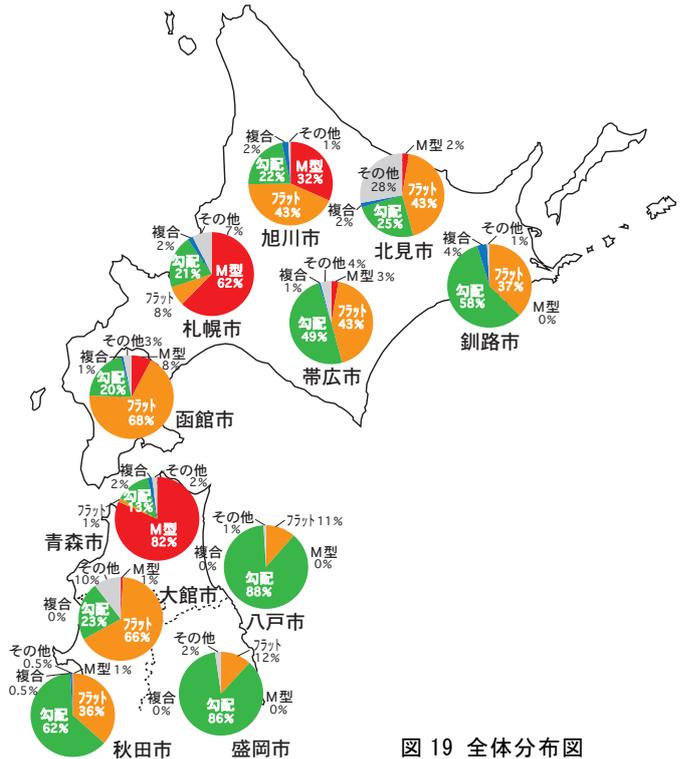


図19 全体分布図

めたものが図20である。全体の無落雪率は約58%、道内は約66%、東北は約45%で、道内の方が21ポイント高い結果となった。無落雪屋根は東北に比べて道内の普及率が高い。

次に、各調査地点の建蔽率ごとに屋根形式をまとめたものが図21である。建蔽率60%地域の無落雪率は57%、50%地域は64%、40%地域は57%であった。札幌市を対象とした先行研究<sup>5)</sup>では、建蔽率が高い地域ほど無落雪率が高い傾向にあると述べられていたが、本調査ではその傾向は読み取れず、M型屋根は逆に建蔽率が低い地域ほど高い傾向となった。

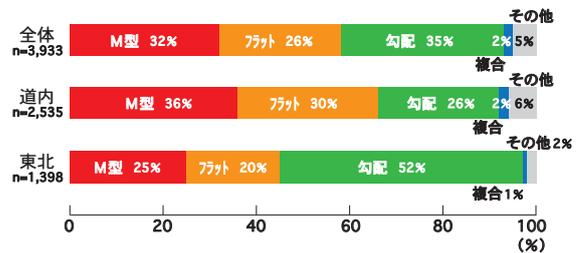


図20 各地域の割合

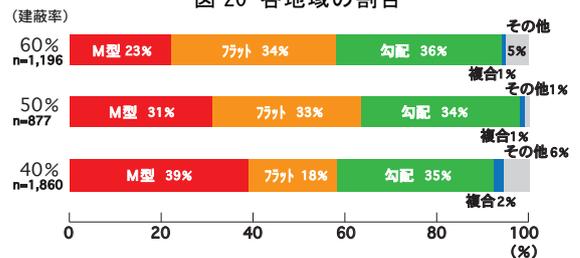


図21 建蔽率ごとの割合

他にも、宅地内の堆雪処理は敷地面積に影響し、小さくなるほど場所の確保が難しく、作業性が低下する。今回の調査では空中写真を使用したため、対象住宅の敷地面積を正確に把握することが出来なかった。そのため、屋根形式と敷地面積との関係性は分析できていない。本研究の結果を踏まえて、追加の調査が必要である。

次に、降雪・降水量・気温との関係性を表12にまとめた。無落雪率が高い地域順に並べており、先述した通り青森市が最も高い地域で、1年間の累計積雪量も青森市が最も多く585cmであった。

積雪量との関係性を見ると、累計積雪量が400cmを超える地域は無落雪率が高い傾向にある。函館市は2023年の積雪量は309cmであったが、過去10年間の最大積雪量は510cmとなっている。この結果から、1年間の累計積雪量が400cm、もしくは最大積雪量が500cmを超える地域の屋根形状は、無落雪屋根を優先して検討する必要がある。

降水量との関係性は特に見られなかったが、積雪量が少なく降水量が多い地域は、勾配屋根を用いて雨水処理を優先した方が安全である。

他にも平均気温や最低気温との関係性も特に見られず、青森市は比較的気温が高い地域にも関わらず、無落雪率が高い結果となった。

無落雪率から見ると、青森市・函館市・旭川市・大館市・札幌市の5地域は約7割を超えており、屋根形状は無落雪屋根を優先して検討する必要がある。次に帯広市・北見市・釧路市・秋田市は約3～4割程度の普及状況で、敷地面積や周辺状況等に応じて無落雪屋根を検討する必要がある。残る盛岡市・八戸市の普及状況は約1割程度と非常に低く、状況によるが無落雪屋根の必要性は高くない。

## 7. まとめ

無落雪屋根の分布は道内や東北北部内で形式の違いや普及状況の違いが見られた。旭川市・札幌市・函館市・青森市・大館市の普及率は高い。M型屋根は青森市が最も高く、次に札幌市であった。無落雪屋根が多く分布する地域は、年間の累計降雪量が400cm、もしくは最大積雪量が500cmを超えてい

る。盛岡市、八戸市は積雪量が低く必要性は高くない。その他の地域は敷地面積や敷地周辺の状況に応じて判断が必要である。札幌市・青森市ではM型屋根を優先して検討する必要がある。他にも、降水量が多い地域は雨水処理を優先し勾配屋根とする方が安全である。建蔽率との関係性は見られなかったが、敷地面積が狭い住宅密集地は堆雪処理が難しく、無落雪屋根が好ましい。本研究では、敷地面積との関係は分析できていないため、今後の追加調査が必要である。

## 注

- 注1) 国土地理院 [hp/https://maps.gsi.go.jp/](https://maps.gsi.go.jp/) (2024.3.1参照)
- 注2) 住宅メーカー1社供給の住宅地と判断したものは除外した
- 注3) Google Map [hp/https://www.google.com/maps/](https://www.google.com/maps/) (2024.3.1参照)
- 注4) Google Mapの画像を用いて筆者が加工を行なったもの

## 参考文献

- 1) 北方圏住宅研究会編：北の住まいづくり, 北海道新聞社, 1997. 10
- 2) 日本建築学会編：雪と建築, 技報堂出版, 2010. 8
- 3) 木村忠志：屋根雪処理技術の変遷と最近の開発状況, 日本雪氷学会誌, 51巻2号, 1989. 6, pp111-117
- 4) 星野政幸：無落雪屋根の現状と問題点について, 日本建築学会北海道支部研究報告集 No. 59, 1986. 3, pp9-12
- 5) 石橋徹：札幌市における新築戸建住宅の屋根形態に関する研究, 日本建築学会北海道支部研究報告集 No. 67, 1994. 3, pp533-536
- 6) 谷口尚弘他：東北地方における住宅様式・材料普及の地域性に関する研究, 日本建築学会計画系論文集 第516号, 1992. 2, pp217-222
- 7) 佐藤凌他：北海道の建築板金技術の発展経緯と現代の住宅作品への影響, 日本建築学会計画系論文集 第734号, 2017. 4, pp1115-1122
- 8) 遠藤明久：北海道住宅史話(下) 日本住宅垂種の誕生へ, 住まいの図書館出版局, 1994. 6

(%)

	地点	無落率	M型	フラット	勾配	複合	その他	累計積雪量 (cm)	最大積雪量 (cm)	最大降水量 (mm)	平均気温 (℃)	最低気温 (℃)
1	青森	83.17	81.73	1.44	13.22	1.68	1.93	585	659	1,316	12.6	-9.9
2	函館	75.64	7.69	67.95	20.19	0.96	3.21	309	510	1,005	11.2	-13.1
3	旭川	74.78	31.62	43.16	21.85	2.49	0.88	484	584	1,271	8.8	-24.1
4	大館	66.98	0.94	66.04	22.64	0	10.38	451	612	2,109	12.1	-13.6
5	札幌	69.92	62.34	7.59	20.56	2.01	7.50	411	512	966	11.0	-13.2
6	帯広	45.83	2.78	43.06	49.31	0.69	4.16	184	238	808	9.1	-22.3
7	北見	45.76	2.54	43.22	24.58	1.69	27.97	340	498	653	7.5	-25.0
8	釧路	37.38	0	37.38	57.94	3.74	0.94	113	151	1,065	8.5	-18.7
9	秋田	36.64	0.47	36.17	62.41	0.71	0.24	232	338	2,208	13.7	-8.6
10	盛岡	11.78	0	11.78	85.92	0	2.30	193	265	1,453	12.5	-11.4
11	八戸	11.43	0	11.43	87.62	0	0.95	115	231	1,000	12.5	-10.1

※年間累計積雪量、最大降水量、気温は2023年、最大積雪量は10年間(2014-2023)で最大のもの、大館の積雪量は未測定のため、隣接する鹿果のデータを用いた。(全て気象庁)

表12 屋根形状と積雪・降水量・気温との関係