

〈原著〉

豪雪地にたつ伝統木造民家の使用木材の樹種組成： 長野県飯山市西大滝地区の古民家 1 事例

仲摩裕加¹・土本俊和¹・井田秀行^{2,*}

Tree species composition of structural timbers for a traditional folk house in the heavy snowfall area in northern Nagano Prefecture, central Honshu, Japan. Yuuka NAKAMA¹, Toshikazu TSUCHIMOTO¹ and Hideyuki IDA^{2,*} (¹Faculty of Engineering, Shinshu University,²Faculty of Education, Shinshu University, Nagano 380-8544, Japan. *E-mail: pida@shinshu-u.ac.jp) *Bulletin of the Institute of Nature Education in Shiga Heights, Shinshu University* 53: 1-5 (2016).

To gather traditional knowledge on timber suitable for building folk houses, we investigated the species composition of timber used in a traditional house (estimated to be aged at least 200 years.) located in a rural village in the central Japanese snowbelt. Seven-to-eight species were used per house as structural timbers. Beech (*Fagus crenata*) and cedar (*Cryptomeria japonica*) were heavily used in the house. The timber species used were currently growing around the house, suggesting that the species composition of adjacent forests when the house was built may have been similar to those of today, as the timber would have been obtained from nearby forests. This snowfall area has beech-dominated forests which would have afforded appropriately large timbers to allow load-bearing by houses that would be influenced by heavy snow.

Keywords : beech, building timber, folk house, rural forest, traditional knowledge

はじめに

従来、伝統的木造農家建築（以下、古民家）の部材には近隣の山林に生育する樹木を使うのが普通であった（鈴木 1975）。このため古民家では、樹種の生育特性に応じた使い分けがその使用部位ごとになされていると考えられる（濱崎ほか 2016）。しかし、古民家と周りの植生との関連性を実証的に示した研究は限定的であり（布谷・中尾 1986；井田ほか 2010）、古民家にみられる樹種の使い分けの実態は十分に把握されているとはいえない。全国的に古民家が解体され失われつつある今日において、このような伝統的知識を明らかにしておくことは学術的に重要であるだけでなく、実用面においても、風土に応じた木材利用を考える上で意義があることから、実測事例の蓄積を急ぐ必要がある。

著者らはこれまでに、古民家と里山林の関連性を具体的に明らかにすることを目的として、長野県北部の豪雪地帯において一連の調査を行ってきた（例えば、井田ほか2010；庄司ほか2010；仲摩ほか2014

a, b；井田 2015）。今回は新たに同地域において 1 棟の実測調査を実施したので、その結果を報告する。

調査物件

長野県の北端に位置する飯山市照岡地区西大滝集落（北緯36度58分51秒，東経138度29分4度，標高315m）にたつ古民家（以下、西大滝の家：図1）を調査対象とした。飯山市は、豪雪地帯対策特別措置法に基づき全域が特別豪雪地帯に指定されている。気象庁メッシュ気候値（気象庁 2012）の平年値（1981～2010年の平均値）によると、当集落付近の最大積雪深は258cm，年平均気温は平年値で11.1℃，

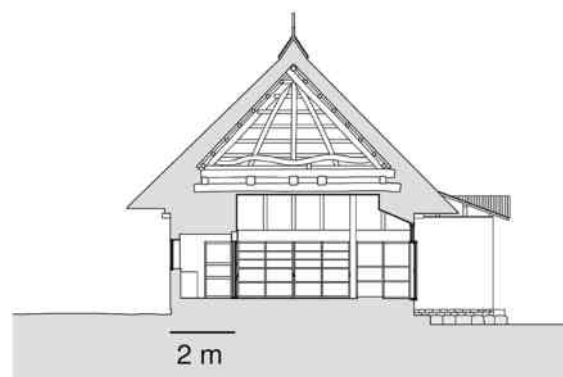


図1. 西大滝の古民家（長野県飯山市）の梁間断面図

¹ 信州大学工学部

² 信州大学教育学部（連絡先〒380-8544 長野市西長野6のロ）
*E-mail: pida@shinshu-u.ac.jp

最暖月24.1°C（8月）、最寒月−0.8°C（1月）、年間降水量2250.7mmである。

西大滝の家は茅葺き屋根をもつ一般的な農家建築であり、現在はトタンを被せてある。建物は集落の東端に位置し、背後（北方）には耕作地を挟んでブナ、コナラ、スギ植林を主とした里山林（現在はほとんど管理放棄されている）がある。建築年代は特定できなかったが、軒高・座敷・仏間の様子から、18世紀初期～末期の建築と推察される。

調査方法

間取りや構造を把握するための実測調査とともに、構造材の樹種の同定を行うための木片試料の採取を2014年10月と11月に行った。木片試料は、居住中の住宅であることから目立つ箇所や立ち入りが困難な箇所を除く部材を対象とした。採取は、ノミとノコギリを使用して、少なくとも2年分以上の年輪が入るよう約1～2 cm角の大きさのものを部材ごとに1試料ずつ行った。

採取した木片試料は研究室に持ち帰り、ミクロトームを使用して1試料ごとに木口、柾目、板目の3断面の切片を作成し（仲摩ほか 2014a）、実体顕微鏡下で木材組織を観察した（布谷・中尾 1986）。樹種の同定は、島地・伊東（1982）、木材工業編集委員会（1984）と自作のサンプルプレパラートに拠って行った。

結果

調査した西大滝の家の間取りは一般にヒロマ・オエ・チャノマといった通称をもつ大きな部屋を中央に据えており、典型的な農家の系統を示していた。小屋組（屋根を支えるための骨組み）は梁の上に扱首（さす：屋根の骨組みの頂部に用いられる水平材

を支えるために合掌形に組んだ材）を組む構造であり（図1）、これは一般に草屋根の民家に多くみられる様式である。また、骨太の建材を多用している点や、建物の南東側面に設けられた中門は豪雪地域の民家の特徴といえる（川島 1973；杉本 1983；庄司ほか 2010）。

樹種同定用の木片試料は計85部材から採取した。西大滝の家から西北西方向に約3.2km、標高で約200m高い位置にある柄山集落において全部材（計317部材）を調べた1棟の古民家（H・Y家、建築年代推定19世紀初期～末期：庄司ほか 2010）と比較すると、西大滝の家で樹種同定対象とした部材数は全部材の3分の1から4分の1程度と推定される。

木材組織の観察により全採取試料85部材中84部材について樹種を同定することができた。西大滝の家の部材には、ブナ *Fagus crenata*、コナラ属 *Quercus* sp.（ミズナラ *Q. crispula* ないしコナラ *Q. serrata*）、クリ *Castanea crenata*、ハリギリ *Kalopanax septemlobus*、イタヤカエデ *Acer pictum*、トチノキ *Aesculus turbinata*、スギ *Cryptomeria japonica*、アカマツ *Pinus densiflora*、の計8ないし9樹種が確認された（表1；付表；図2）。以下に、これらの部材（柱、梁、桁、扱首、母屋、垂木）ごとの特徴を述べる。

柱：主屋の核となる構造を支える上屋柱（通し柱）にはブナとスギが使用され、屋根構造を支持するための下屋柱（側柱）のほとんどはスギであった（図2）。上屋柱を補助する管柱では、スギ、ブナ、アカマツ、クリが使用されていた。

梁：梁には最大24cm角の太いブナと21cm角の太いハリギリが用いられていた。上屋柱と下屋柱を連結する繋ぎ梁は継ぎ手加工が多く施された短小の材であり、調査した2部材はいずれもスギ材であった。

表1. 長野県飯山市西大滝の古民家の構造材の一部（計85部材）の部材別樹種構成

樹種	垂直材			水平材				小屋組（屋根を支える構造材）					合計
	上屋柱	管柱	側柱	梁	繋ぎ梁	桁	軒桁	扱首	隅扱首	母屋	垂木	扱首束	
ブナ	2	4	1	7		2	1	9	6	4	4		40
スギ	2	5	15		2	2	1	1		6		1	35
アカマツ		1							1				2
クリ		1									1		2
コナラ属											2		2
ハリギリ				1									1
イタヤカエデ											1		1
トチノキ											1		1
針葉樹*	1												1
合計	5	11	16	8	2	4	2	10	7	10	9	1	85

*木片試料の状態が悪く樹種を判定できなかった。

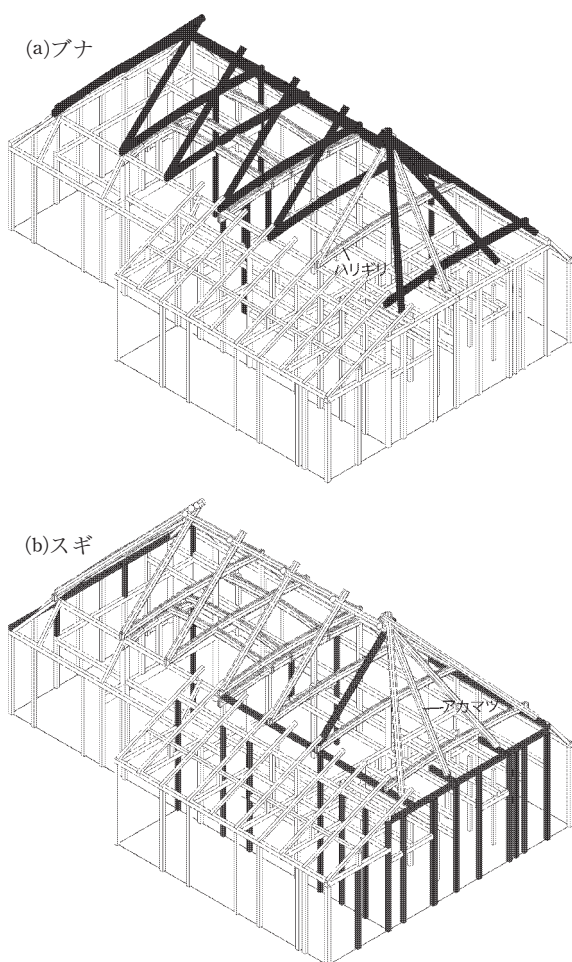


図2. 西大滝の古民家におけるブナ (a) とスギ (b) の使用箇所 (網掛け部分) を示した架構図。1部材ずつ確認されたハリギリとアカマツの部材もそれぞれに記した。

桁：上屋柱の柱頭をつなぐ桁にはブナとスギが用いられ、下屋柱の柱頭をつなぐ軒桁にもブナとスギがみられた。

扱首 (さす)：小屋組を構成し、上屋梁の上に組まれる12～17cm角程度の部材で、積雪荷重が直接かかるため多雪地の民家では重要な構造材であると考えられる。扱首の使用樹種はほとんどがブナ (隅扱首6, 扱首9) であり、スギとアカマツが混在していた (図2)。

母屋 (もや)：小屋組を構成する水平材であり、扱首に対し直交に組まれ垂木を受ける部材である母屋にはスギとブナがみられた。

垂木 (たるき)：小屋組を構成し、棟木から軒桁に扱首と平行に架け渡す屋根を支える長い材で、幹や枝をそのまま用いている。垂木にはブナ、コナラ属、クリ、トチノキ、イタヤカエデといった数種の広葉樹材で構成されていた。

考察

西大滝の家では、その核となる構造を成す梁桁・扱首にブナが主に用いられ、核を取り巻く下屋柱・繋ぎ梁・軒桁にスギが主に用いられる傾向があった (図2)。先述のH・Y家 (庄司ほか 2010) や、西大滝の家から西南西に約4.1km、ほぼ同標高にある上桑名川集落で調べた1事例 (R・Y家、建築年代推定19世紀初期～末期：仲摩ほか 2014b) も同様に上屋部分にブナ、下屋部分にスギが多用されていたことから、こうした樹種選択の技術が当地域に定着していたと考えられる。一方で両者の相違点をみると、今回調べた古民家の架構の一部に、ほぼ全部材を調べたH・Y家では確認されなかったアカマツが1部材確認された。また、西大滝の家では垂木でしか確認されなかったコナラ属がH・Y家では架構全体に多用されていた。これらは、当時の里山林の組成とともに職人らの意匠的な相違を反映しているものと考えられる。

今回の調査で同定された樹種はいずれも現在、近隣に普遍する。例えば、主要な部材として使用されていたブナは二次林や成熟林として、スギは植栽林分としてそれぞれ広く本地域を優占している。製材を施さずにそのまま垂木に使用されていた広葉樹類もまた里山林に出現する。農家建築の樹種組成には建築当初の周辺の森林を構成する樹種が反映されていると考えられることから (井田ほか 2010)、上屋部分におけるブナの使用や、下屋部分へのスギの使用は、部材調達先であった近隣の森林がブナ林やスギ林であったことを示唆する。このことから、当民家がたてられた当時から近年まで周辺の植生は持続的に利用され、同様の樹種組成が維持されていた可能性は高い。

一般的にブナは腐食や狂いが生じやすく建材には不向きとされる (日本ぶな材協会 1966)。しかし、一方でブナは古材であっても靱性が強く曲げの力に強いという性質があることから (濱崎ほか 2016)、扱首や母屋といった小屋組や梁のような水平材に用いることで積雪荷重に耐える構造を獲得したものと推察される。このことは、積雪圧への耐性が高く豪雪地で優占林分を形成しやすいブナが、民家の構造材としても雪の荷重に対して高い強度を発揮するという井田 (2015) の指摘を支持するものである。

以上から、豪雪の影響下にある当地域では、そこで優占林分を形成するブナを建材にすることが風土に適した合理的な伝統的知識として定着していた可

能性がある。すなわち当地域のような豪雪地の集落においてブナは暮らしを支える重要な山林資源として役立っていたと考えられる。このことを明らかにするため今後も物件を増やし、実測調査を継続する予定である。

謝辞

本研究の実施にあたり、西大滝の家の関係の皆様には家屋の実測調査および木材試料採取に快くご協力いただきました。信州大学工学部の梅干野成央准教授には有益なご助言を常々いただきました。信州大学の学生の皆様には調査にご協力いただきました。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

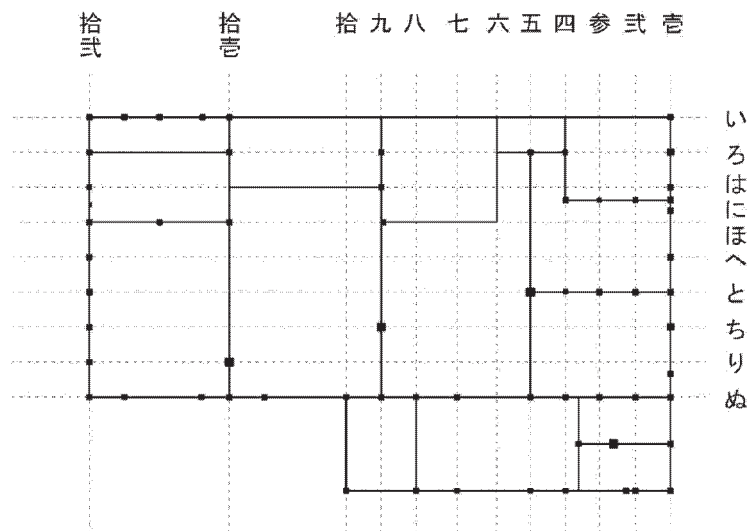
本研究は、JSPS 科学研究費基盤 (C) 25340107 の助成を受けて行った。

引用文献

- 濱崎 賢・仲摩裕加・井田秀行 (2016) 豪雪地に建つ伝統的木造民家の古材の強度特性. 日本建築学会技術報告集 **22**: 341-344
- 井田秀行 (2015) 雪国の古民家にみる森と人の関わり
ブナの柱が物語ること. 森林環境研究会 (編著)・松下和夫・福山研二 (責任編集) 『「森林環境2015」特集: 進行する気候変動と森林—私たちはどう適応するか』, pp.59-69. (公財) 森林文化協会, 東京
- 井田秀行・庄司貴弘・後藤 彩・池田千加・土本俊和 (2010) 豪雪地帯における伝統的民家と里山林の構成樹種にみられる対応関係. 日本森林学会誌 **92**:

139-144

- 川島宙次 (1973) 滅びゆく民家 間取り・構造・内部, 主婦と生活社, 東京
- 気象庁編 (2012) メッシュ平年値2010. 一般財団法人気象業務支援センター, 東京
- 木材工業編集委員会編 (1984) 日本の木材 第2版. 日本木材加工技術協会, 東京
- 仲摩裕加・土本俊和・梅干野成央・井田秀行 (2014a) 伝統的木造民家の構成樹種の同定方法, 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 **51**: 17-20
- 仲摩裕加・土本俊和・梅干野成央・井田秀行 (2014b) 豪雪地帯における伝統的民家の樹種選択と里山の利用. 日本建築学会北陸支部研究報告集 **57**: 573-576
- 日本ぶな材協会編 (1966) ぶな—その利用, 日本ぶな材協会, 東京
- 布谷知夫・中尾七重 (1986) 民家の構造材の樹種. 大阪市立自然史博物館研究報告 **40**: 21-30
- 島地 謙・伊東隆夫 (1998) 日本の遺跡出土木製品総覧. 雄山閣出版, 東京
- 庄司貴弘・井田秀行・土本俊和・梅干野成央 (2010) 豪雪地帯における民家の形態とその構成樹種—長野県飯山市柄山の農家の事例. 日本建築学会技術報告集 **16**: 387-392
- 杉本尚次 (1983) NHK ブックス 439 日本民家の旅, 日本放送出版協会, 東京
- 鈴木 充 (1975) ブック・オブ・ブックス 日本の美術 37 民家. 小学館, 東京



付図. 番付対応平面図

付表. 長野県飯山市西大滝の古民家の構造材の一部のサイズおよび樹種一覧 (計85部材)

No.	短軸	長軸	部材名	樹種	寸法 (mm)		
					長辺	短辺	長さ
1	ろ	壺	側柱	スギ	120	120	3790
2		五	上屋柱 (通し柱)	スギ	-	-	-
3		六	管柱	ブナ	100	115	1100
4		拾壺	上屋柱 (通し柱)	ブナ	160	160	3265
5		拾貳	側柱	スギ	120	110	1100
6	は	壺	側柱	スギ	120	120	3790
7		九	管柱	スギ	115	115	635
8		拾壺	上屋柱 (通し柱)	針葉樹*	160	160	3265
9	又に	壺	側柱	スギ	115	115	3790
10	ほ	九	上屋柱 (通し柱)	スギ	115	115	3265
11		拾壺	上屋柱 (通し柱)	ブナ	180	180	3265
12	又ほ	壺	側柱	スギ	120	120	3790
13	へ	五	管柱	スギ	120	120	1100
14		九	管柱	スギ	120	120	635
15		拾壺	管柱	ブナ	120	120	635
16		拾貳	管柱	スギ	110	110	1100
17	と	壺	側柱	スギ	120	120	3790
18		九	管柱	ブナ	115	115	635
19	ち	壺	側柱	スギ	100	100	3790
20	り	壺	側柱	スギ	120	120	3790
21		五	管柱	スギ	120	125	1100
22		又六	管柱	アカマツ	100	115	1100
23		九	管柱	ブナ	125	125	635
24		拾貳	管柱	クリ	100	120	3265
25	ぬ	貳	側柱	スギ	45	45	3790
26		參	側柱	スギ	90	90	3790
27		四	側柱	スギ	80	80	3790
28		五	側柱	スギ	60	60	3790
29		六	側柱	スギ	95	95	800
30		七	側柱	スギ	100	100	3790
31		八	側柱	スギ	80	80	3790
32	拾	側柱	ブナ	100	100	3790	
33	ろ-り	壺	軒桁	スギ	150	150	5454
34		五	上屋梁	ハリギリ	210	230	5454
35	ろ-ち	九(上)	上屋梁	ブナ	160	180	5454
36		九(下)	上屋梁	ブナ	120	150	5454
37		又拾	上屋梁	ブナ	165	170	5454
38		拾壺	上屋梁	ブナ	170	170	5454
39		拾貳	軒桁	ブナ	140	170	5454
40	ほ-り	拾壺	梁	ブナ	120	120	1818
41	ろ-ぬ	貳	梁	ブナ	170	200	6363
42	ろ	壺-八	桁	スギ	1145	145	4660
43		六-九	桁	ブナ	170	170	2850

No.	短軸	長軸	部材名	樹種	寸法 (mm)			
					長辺	短辺	長さ	
44	ろ	拾-拾貳	桁	ブナ	110	160	5757	
45	へ	拾-拾壺	梁	ブナ	240	300	3939	
46	り	壺-九	桁	スギ	170	170	7510	
47	へ	五	扱首束	スギ	120	120	2390	
48	又ほ	壺-貳	繋ぎ梁	スギ	140	160	909	
49	と	壺-貳	繋ぎ梁	スギ	130	160	909	
50	任意抽出		母屋	スギ	φ260		3000	
51			母屋	スギ	φ260		3000	
52			母屋	ブナ	φ260		3000	
53			母屋	ブナ	φ260		3000	
54			母屋	スギ	φ260		3000	
55			母屋	ブナ	φ260		3000	
56			母屋	ブナ	φ260		3000	
57			母屋	スギ	φ260		3000	
58			母屋	スギ	φ260		3000	
59			母屋	スギ	φ260		3000	
60	任意抽出		垂木	イタヤカエデ	φ45		5456	
61			垂木	トチノキ	φ45		5456	
62			垂木	ブナ	φ45		5456	
63			垂木	ブナ	φ45		5456	
64			垂木	ブナ	φ45		5456	
65			垂木	ブナ	φ45		5456	
66			垂木	コナラ属	φ45		5456	
67			垂木	コナラ属	φ45		5456	
68	垂木	クリ	φ45		5456			
69	ろ-ほ	貳-五	隅扱首	ブナ	120	170	5605	
70	に-ほ	壺-五	隅扱首	ブナ	130	150	5530	
71	ほ-へ		隅扱首	アカマツ	φ160		5605	
72	ほ-ち		貳-五	隅扱首	ブナ	150	150	5456
73			五	扱首	スギ	170	170	5456
74			又六	扱首	ブナ	120	130	5456
75			九	扱首	ブナ	150	160	5456
76			又拾	扱首	ブナ	160	170	5456
77			拾壺	扱首	ブナ	155	170	5456
78			ほ	拾壺-拾貳	隅扱首	ブナ	130	160
79	隅扱首	ブナ			120	120	5456	
80	ろ-ほ		隅扱首	ブナ	170	170	5456	
81			拾壺	扱首	ブナ	160	170	5605
82			又拾	扱首	ブナ	150	150	5456
83			九	扱首	ブナ	165	170	5456
84			又六	扱首	ブナ	145	160	5456
85			五	扱首	ブナ	150	150	5456

* 木片試料の状態が悪く同定できなかった。