

豪雪地域にたつ伝統木造民家の 構造材にみる樹種選択

—長野県飯山市柄山集落の古民家4事例—

THE APPROPRIATE USE OF STRUCTURAL TIMBERS DEPENDING ON WOOD SPECIES IN TRADITIONAL HOUSES IN A HEAVY SNOWFALL AREA

仲摩裕加 — * 1 津田朱紗美 — * 2
土本俊和 — * 3 井田秀行 — * 4

キーワード：
ブナ、農家建築、古民家、農村集落、樹種選択

Keywords:
Beech, Farmhouse, Traditional folk house, Rural village, Appropriate
timber use depending on tree species

Yuuka NAKAMA — * 1 Asami TSUDA — * 2
Toshikazu TSUCHIMOTO — * 3 Hideyuki IDA — * 4

We investigated the species composition of structural timbers used in four traditional houses that were at least 100 years old in a rural village in the central Japanese snowbelt. Three or four species were used per house (five species in total). Beech, oak, and cedar, likely obtained from nearby forests, were used in all four houses. Beech, with a strong tolerance for bending forces, was used for beams and roof trusses, suggesting that there is a specific use of timbers according to woody species in heavy snowfall areas.

1. はじめに

伝統木造民家（以下、民家）に用いられる樹種は、建築当初の近隣植生を反映し^{1),2)}、それぞれの性質に応じて使い分けられていた（以下、樹種選択）と考えられる。様々な樹種や形状の部材で構築される民家の樹種構成を把握することにより、風土に適した木材利用への応用が期待できる。しかし、民家の樹種選択の実態を、集落のように一つのまとまった地域で体系的に示した研究はこれまでに報告されていない。

著者らの研究グループはこれまでに、本研究の対象地である柄山集落において、民家と里山林の相互関係を解明するための研究を実施してきた。既報として、庄司ら¹⁾は同集落内の民家1棟を対象に、構造材全体にわたる樹種の構成を明らかにし、井田ら²⁾は集落の里山林の現存植生の把握から、民家と里山林の関係性を論じた。また、濱崎ら³⁾は柄山集落の近隣にたつ民家の構造材の強度試験を行った。これら一連の研究から、柄山集落の民家は、豪雪地域の山林に優占するブナを合理的に用いることで構造の強度を確保していると推察した。

今回、庄司ら¹⁾が調査した1棟に加え、新たに3棟の民家の樹種構成を把握したので、ここに報告する。本稿では、庄司ら¹⁾の続報として、豪雪地の民家の造り、とりわけ構造材の樹種選択の実態を総合的に把握し、厳しい自然環境に対応した伝統的な建築技術を明らかにすることを目的とした。

2. 調査の対象と方法

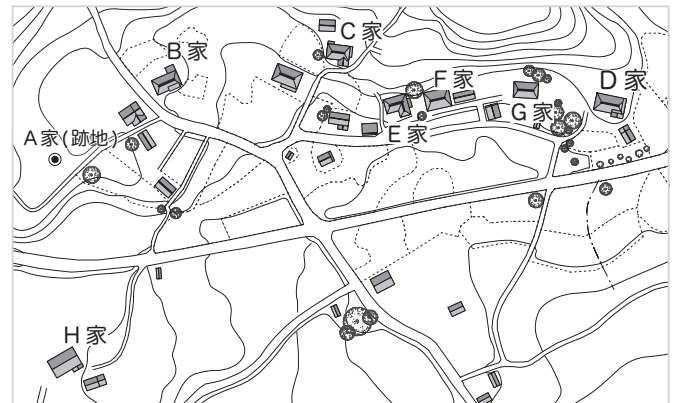


図1 柄山集落配置図（2016年）

2.1 柄山集落の概要

飯山市照岡地区柄山集落は、長野県の北端において新潟県との県境を成す鍋倉山（1,288m）の麓に位置し、集落は標高約500mの平坦な台地上にある。日本海側から吹く冬季の卓越風の影響により、ふつうの年でも積雪が3～4mに達する日本有数の豪雪地域である⁴⁾。集落周辺の森林植生は現在、薪炭林由来のブナ二次林、コナラミズナラ二次林、スギ植林で主に構成され²⁾、かつては農桑や炭焼きに従事していた世帯が多かったとされる^{注1), 注2)}。

2.2 調査物件

柄山集落における現在の家屋配置を図1に示す。8棟の民家（A～H家）について実測調査を行い、うち4棟（A～D家）を対象に使

¹⁾ 信州大学大学院理工学系研究科建築学専攻 修士課程
(〒380-0928 長野県長野市若里4-17-1)

²⁾ 信州大学大学院理工学系研究科建築学専攻 修士課程

³⁾ 信州大学工学部建築学科 教授・博士（工学）

⁴⁾ 信州大学教育学部 准教授・博士（学術）

¹⁾ Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Shinshu Univ.

²⁾ Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Shinshu Univ.

³⁾ Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Shinshu Univ., Dr. Eng.

⁴⁾ Assoc. Prof., Dept. of Faculty of Education, Shinshu Univ., Ph.D.

用樹種を把握した^{注3)}。当集落の民家には、豪雪に応じた様々な工夫がなされている。たとえば、積雪荷重に耐えるよう構造材に骨太な材が使用されていたり¹⁾、風雪に対する緩衝空間として中門が発達していたりする⁷⁾。

2.3 調査方法

A～H家の実測調査を行い、現状平面図および断面図を作成した。また、A～D家の構造材（下屋柱、繋ぎ梁、上屋柱、上屋梁、上屋桁、桷首、梁）を対象として、樹種の同定を行った^{8),9)}。同定は、対象とする部材の木片を採取し、薄く削った木口・柂目・板目の3面について、光学顕微鏡を用いて細胞を観察することにより行った⁹⁾。構造上立ち入れない箇所や危険箇所を除き、住人に十分配慮しながら、できる限り多くの部材について木片採取を試みた。加えて、柄山集落の住民に対するヒアリング調査を行い、集落の暮らしぶりや、民家の建築年に関する口伝を把握した。

3. 結果

3.1 実測調査

実測調査を行った8棟（A家～H家、図2）はいずれも南面に小規模な平屋ないし二層の中門をもつ。中門と増築部を除いた主屋の規模は、E家が96㎡、A家が109㎡、C家が113㎡と相対的に小さく、B家が120㎡、G家が135㎡、F家が141㎡と中程度、D家が156㎡、H家が166㎡と相対的に大きかった（表1）。A家は広間型五つ間取り、B家は横食違い四つ間取り、C家・E家は取巻き広間型、D家・F家・G家・H家は整形四つ間取りの平面構成をもち、一般的な農家建築の平面系統を示していた^{11),12)}。また、室の種類および室数の構成は、A家は座敷（3室）、寝間（1室）、広間兼勝手（1室）、C家・E家は座敷（2室）、寝間（2室）、広間（1室）、勝手（1室）、他の5棟は座敷（2室）、寝間（1室）、広間（1室）、勝手（1室）であった。平面・天井高ともに大きい広間は主に接客の場であり、日常は勝手

を使用していた⁴⁾。座敷の規模は平面規模に応じて大きくなる傾向にあった。

いずれの民家も軸部と小屋組が分離しており、軸部の上屋部分の上に桷首組がのる（図2）。H家を除く民家はいずれも桷首組が桷首と上屋梁だけで構成され、H家は複数の小屋束と桷首貫で補強されていた。また、C家を除く民家では、広間の部屋境の上屋梁は二重に組まれる。梁が一重のC家では短小な水平材が梁を補強するように多数配置されていた。いずれの民家も四面に下屋がまわっており、座敷側妻面0.5～0.7間程度、土間側妻面1.5～2.0間程度、両平面0.5～0.6間程度の幅があった。上屋と下屋は切り桷首および繋ぎ梁で連結され、繋ぎ梁の端部は壁面から突出して出桁あるいは軒桁を支持していた。

実測調査を行った8棟はいずれも棟札や墨書が確認されず、また周辺地域の研究事例もみられないことから現段階では詳細な編年はできなかった。住まい手に対するヒアリング調査では、C家は柄山集落最古、E家は4～5代前（1750～1800年頃）、F家は少なくとも1850年以前、G家は2代前（1905年頃）、H家は1903年の建築という結果を得ている。また、A家は部屋の分化が少なく全梁間に渡る広間をもつことから集落内でも古い系統であることが示唆される。

表1 民家の平面構成

	実測調査年月日	主屋面積	二階居室	平面構成	建築年の口伝	備考
A家	2007.9.11	109㎡	無	広間型五つ間取り	-	庄司ら ¹⁾ による
B家	2007.1.14 12.3	120㎡	無	横食違い四つ間取り	-	庄司ら ¹⁰⁾ による
C家	2009.5.2	113㎡	無	取巻き広間型	柄山集落最古	
D家	2007.1.13 12.18	156㎡	有	整形四つ間取り	-	庄司ら ¹⁰⁾ による
E家	2006.11.17	96㎡	無	取巻き広間型	1750-1800年頃	庄司ら ¹⁰⁾ による
F家	2008.11.21	141㎡	無	整形四つ間取り	1850年頃	
G家	2007.9.3	135㎡	有	整形四つ間取り	1905年頃	庄司ら ¹⁰⁾ による
H家	2015.10.30	166㎡	有	整形四つ間取り	1903年	

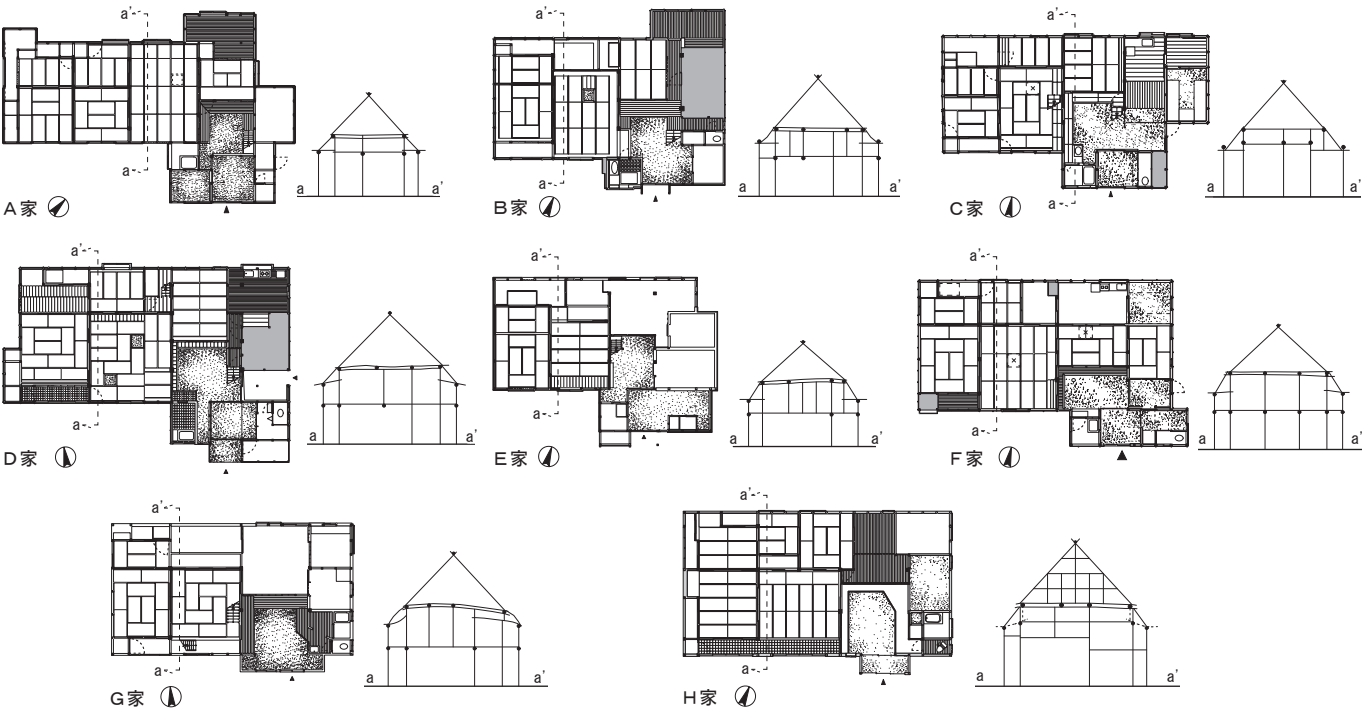


図2 実測図面（A～H家）（平面図のうち、A家は庄司¹⁾らを転載、B・D・E・G家は庄司¹⁰⁾らを転載した。）

0 1 5m

B家は広間型から整型への過渡期にたてられた可能性がある。寝間の上部に葺簀天井の二階があるD家は集落に二階居室が発達し始めた頃にたてられたと推察される。

3.2 樹種の構成

構造材の樹種の同定を行った4棟（A～D家）はいずれもブナ、コナラ属（コナラないしミズナラ）、スギが多分を占めていた（表2）。また、1棟あたり3～4樹種で構成され、これまでの報告において全国的な平均とされる9樹種¹³⁾の半分以上であった。各民家の使用樹種の材積構成、平面および架構全体における樹種構成を図3に示す。

おおむねすべての部材について樹種の同定がなされたA家は既

報^{1),2)}によると、材積15.75 m³のうちスギ60.3% (9.49 m³)、ブナ24.2% (3.82 m³)、コナラ属14.0% (2.21 m³)、ケヤキ1.5% (0.23 m³)であった。下屋柱・繋ぎ梁はスギを中心に、上屋柱はブナを中心に構成され、ケヤキは座敷まわりにのみ用いられていた。上屋梁と扱首は、土間と広間の部屋境から構造のブロックごとにブナとコナラ属が使い分けられており、上屋根はスギとブナの双方が用いられていた。

B家では3樹種が同定され、材積10.74 m³のうちブナ56.8% (6.10 m³)、スギ27.2% (2.92 m³)、コナラ属16.0% (1.72 m³)であった。樹種の使い分けは比較的明瞭で、下屋柱および繋ぎ梁はスギ、上屋

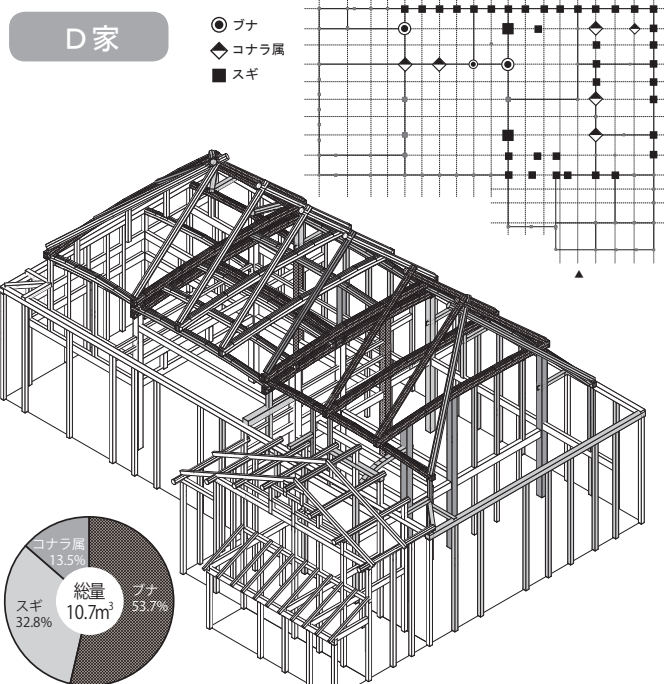
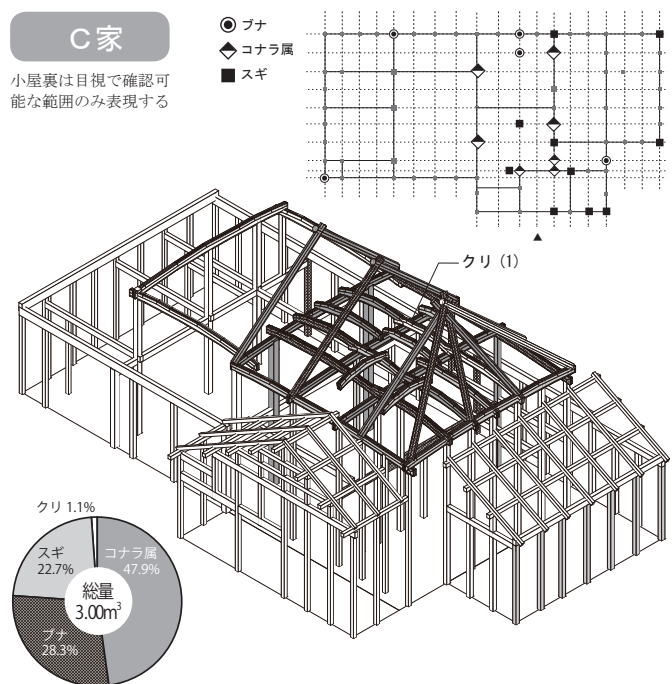
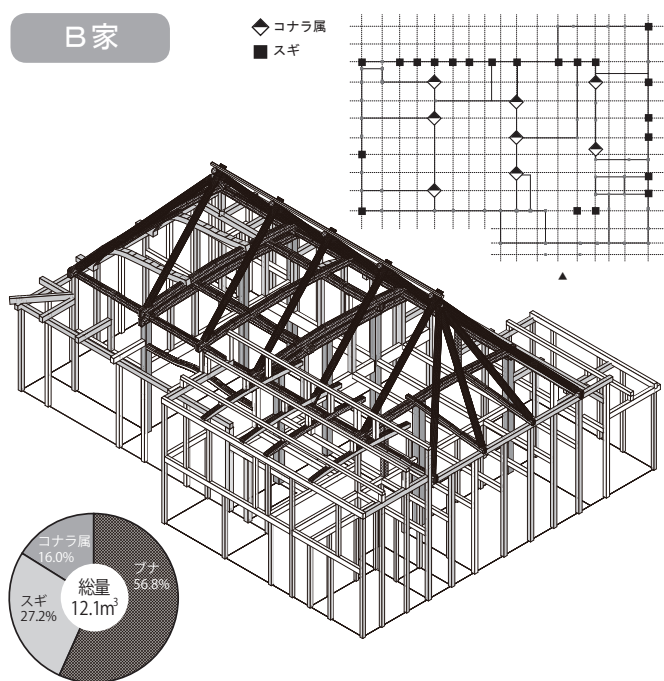
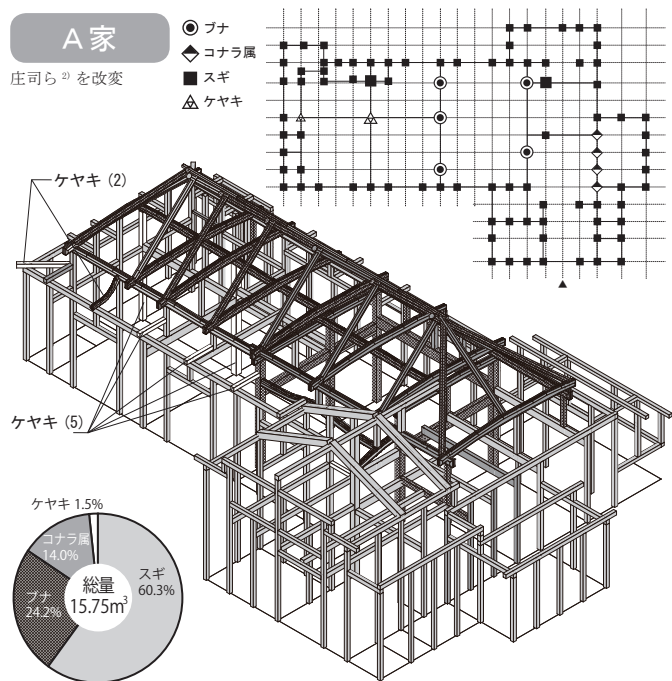


図3 平面および架構全体の樹種構成（A家～D家、円グラフは樹種を同定した部材の材積構成を示す）

表2 部材ごとにみる使用樹種

部材	民家	ブナ	コナラ属	スギ	ケヤキ	クリ
上 屋	扱首	A	9	6	3	
		B	15	3		
		C	3	5		
		D	7	2		
	梁	A	2			
		B	2			
		C	3	5		1
		D	2	1		
	上屋梁	A	6			
		B	8			
		C		4		
		D	8			
下 屋	上屋桁	A	2	1	1	
		B	5		3	
		C	1			
		D	4		1	
	上屋柱	A	5		1	1
		B		8		
		C		1		
		D		2		
	繋ぎ梁	A	1		15	
		B		1	23	
		C			2	
		D			13	
	下屋柱	A		4	90	
		B			22	
		C	5		9	
		D		3	32	

柱はコナラ属、上屋梁・上屋桁・扱首はブナで構成されていた。

C家は材積3.57 m³のうちコナラ属47.9% (1.71 m³)、ブナ28.3% (1.01 m³)、スギ22.7% (0.81 m³)、クリ1.1% (0.04 m³)であった。立ち入り可能な空間が限られていたため、未同定の部材が多いが、下屋柱にはブナ、スギ、コナラ属が混在し、上屋梁を補強する梁にはブナ、コナラ属、スギ、クリが混在していた。扱首にはブナ、コナラ属が多用されていた。

D家では材積10.68 m³のうちブナ53.7% (5.73 m³)、スギ32.8% (3.50 m³)、コナラ属13.5% (1.45 m³)であった。下屋柱および繋ぎ梁はスギ、上屋梁および扱首はブナで構成されていた。上屋柱にはスギ、コナラ属、ブナが混在し、上屋桁にはブナとスギの双方が用いられていた。

4. 考察

A家～D家の樹種構成には、上屋にブナ、コナラ属、下屋にスギを配置するという傾向が認められた。ブナやコナラ属は、多雪地において優占林分を形成し、大径木となる性質から²⁾、特に構造の強度を要する上屋に優先的に用いられていた可能性が高い。スギは生長が早く、入手が容易であることや¹⁴⁾、加工性に優れる材質¹⁵⁾から、比較的短小な材で構成され、雨雪に晒されて傷んだ箇所を修繕する必要性が高い下屋に用いられたと推察される。A家に使用されていたケヤキは、庄司ら¹⁾が示唆したように、杢目の美しさを重宝して座敷まわりに意匠的に用いられた可能性がある。

上屋の樹種選択の特徴として、扱首および上屋梁にブナ、上屋桁にブナとスギの双方を用いる傾向が確認された。とりわけ扱首や上屋梁には積雪荷重により曲げの力が強く働いたため、曲げ強度に優れたブナを用いたと考えられる³⁾。上屋桁には、材の形状に適した樹種として、直立状に大径の高木となるブナやスギを優先的に用いた可能性がある。なお、上屋柱は民家によって使用樹種が顕著に異なり、A家ではブナとケヤキ、C家やB家ではコナラ属が使用され、D家ではコナラ・スギ・ブナが混在していた。上屋柱には大断面の木材を使用することにより、固定荷重や積雪荷重など軸方向の力に対応し、構造の強度を確保したと推察される。

これらの結果から、柄山集落の民家では、それぞれの樹種の形状（樹木の直径、高さなど）や材質、強度に応じた使い分けがなされていることが示唆された。なかでも特徴的なのは、冬季の風雪に対して、特に高い耐力を必要とする上屋の水平材にブナが多く用いられる傾向にあったことである。一般的にブナは材の扱いが難しく、建材に不向きとされるが¹⁶⁾、比較的加工性に優れ、強度が大きい樹種でもある^{3),16)}。建材に利用可能な大径の樹種の自生が多くの積雪により制約される豪雪地域²⁾においては、ブナが民家を構築するための重要な資源であるとともに、頑丈な構造の形成に貢献したと考えられる。以上より、柄山集落では限られた木材資源を適材適所に使い分け、厳しい自然環境に対応した伝統的な技術を発展させてきたと推察される。

謝辞

本研究を進めるにあたり、現地調査やヒアリング等で多大なご協力を頂いた柄山集落の皆様をはじめ、調査の便宜をはかって頂いた「なべくら高原・森の家」のスタッフの皆様、有益なご助言を数多く頂いた庄司貴弘氏、実測調査のご協力ならびに草稿への有益なコメントを頂いた信州大学工学部准教授の梅干野成央氏には、末尾ながら厚く御礼申し上げます。

本研究は基盤研究(C)課題番号 25340107(代表者：井田 秀行)の補助を受けたものである。

参考文献

- 1) 庄司貴弘, 井田秀行, 土本俊和, 梅干野成央: 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(32), pp.387～392, 2010.2
- 2) 井田秀行, 庄司貴弘, 後藤彰, 池田千加, 土本俊和: 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(3), pp.139～144, 2010.6
- 3) 濱崎賢, 仲摩裕加, 井田秀行: 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, 20(50), p341～p344, 2016.2
- 4) 飯水教育会: 鍋倉山麓岡山上段地域の民俗, 岸田孔版印刷所, 1988.3
- 5) 長野県町村誌刊行会: 長野県町村誌 北信篇, 柏興印刷合名会社, 1936.5
- 6) 弓削春穂: 深雪地下水内群の地理的考察, 下水内教育会, 1954.3
- 7) 杉本尚次: NHK ブックス 439 日本民家の旅, 明泉堂, 1983.6
- 8) 仲摩裕加, 土本俊和, 梅干野成央, 井田秀行: 伝統的木造民家の構成樹種の同定方法, 志賀自然教育研究施設研究業績 (51), pp.17～20, 2014.3
- 9) 島地謙, 伊東隆夫: 日本の遺跡出土木製品総覧, 雄山閣出版, 1988.5
- 10) 庄司貴弘, 土本俊和, 梅干野成央: 飯山市柄山における民家の形態とその空間構成, 日本建築学会大会学術講演梗概集F2, pp.105～106, 2008.7
- 11) 川島宙次: 滅びゆく民家—間取り・構造・内部, 主婦と生活社, 1973.11
- 12) 石原憲治: 日本農民建築の研究, 南洋堂書店, 1976.6
- 13) 布谷知夫, 中尾七重: 民家の構造材の樹種, 大阪市立自然史博物館研究報告, 40, pp.21～30, 1986.3
- 14) コンラッド・タットマン(熊崎実訳): 日本人はどのように森をつくってきたのか, 築地書館, 1998.8
- 15) 建築知識: 新・木のデザイン, エクスナレッジ, 2009.6
- 16) 日本ぶな材協会編: ぶな—その利用—, 日本ぶな材協会, 1966.

注

注1) 参考文献5) 長野県町村誌刊行会(1936)の676頁によれば、照岡村(現照岡地区)の民家は「男、二百十三戸、農桑を業とす」「女、農桑を業とする者五百四十三人」とされる。

注2) 参考文献6) 弓削春穂(1954)の150頁によれば、「関田山脈の部落では特に炭焼に従事するものが多い。」とされる。

注3) A家に関する樹種の同定結果は参考文献1) 庄司ら(2010)を引用した。

[2016年1月28日原稿受理 2016年3月25日採用決定]