

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25340107

研究課題名(和文) 伝統的木造民家の資材供給源としての里山の植生管理に関する伝統的知識の解明

研究課題名(英文) Traditional ecological knowledge of natural resource management in satoyama vegetation as source of building materials of traditional farmhouses in Japan

研究代表者

井田 秀行 (IDA, Hideyuki)

信州大学・学術研究院教育学系・准教授

研究者番号：70324217

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：伝統的木造民家(古民家)を構成する植物由来の建材に焦点を当て、その持続利用を巡る伝統的知識を生態学的な視点から読み解いた。古民家の骨組みには、周りの里山林に自生する樹木の種組成や強度特性に応じた適材適所の使い分けがなされていた。木材供給源としての里山林では、モザイク状に小林分が分けられ、樹種の更新特性に応じた人為管理が営まれていた。屋根材を産する茅場では、茅の品質を良質に保つうえで毎年の火入れと刈り取りが効果的であることが示された。以上のように古民家には、限られた自然資源を合理的かつ持続的に利用するための伝統的生態学的知識が凝縮されていた。

研究成果の概要(英文)：We examined traditional knowledge of sustainable natural resource use associated with the traditional farmhouses in central Japan from an ecological perspective. We found that tree species composition in nearby forests determined how wood is used, and that wood strength in structural timber is important. Satoyama forest is used as a timber source and is characterized by the patchy distribution of trees; it is managed sustainably, using the regeneration traits of varying tree species. In semi-natural grasslands that produce thatching material, annual burning and mowing are used to maintain a high quality of thatching grass. Thus, people living in traditional farmhouses are a rich source of traditional ecological knowledge that can be used to sustainably manage natural resources.

研究分野：景観生態学

キーワード：伝統的生態学的知識 木造民家 自然資源 里山林 ブナ林 茅場 中山間地 持続利用

1. 研究開始当初の背景

生物多様性条約第 10 回締約国会議で国際的に発信された SATOYAMA イニシアティブに象徴されるように、日本の里山の伝統的知識とその重要性は広く世界的に認められるようになった。しかし、その伝統的知識の多くは科学的な実証が十分になされることなく失われていく一方である。

江戸時代～第二次大戦前にたてられた伝統的木造農家（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。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。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、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建築史、景観生態学、林学など様々な学問分野にわたって重要であるだけでなく、風土に応じた木材利用を考える上で実用面においても意義がある。

そこで本研究では古民家をめぐる伝統的知識に焦点を当て、その資材供給源としての里山の植生管理に関する伝統的知識を建築史学および生態学的アプローチにより解明することを目的とした。

2. 研究の目的

植物資源の持続利用を基盤とする里山の伝統的知識を明らかにするため、古民家の主要資材である構造材（樹木）と屋根材（草本）に着目し、次の 2 項目について、建築史学的手法を応用し、生態学的な観点から総合的に検討した。

- (1) 古民家の構造材の樹種構成の把握
- (2) 建材供給源としての里山（二次林、カヤ場）の維持管理形態の把握

3. 研究の方法

(1) 古民家の構造材の樹種構成の把握

①樹種構成：長野県内の合計 12 棟の古民家を対象に実測調査を行い、部材の樹種を木材組織の観察により同定した。

②強度特性：長野県北部の豪雪地にたつ古民家の主要構造材の強度特性を新材（文献値）と比較した。

(2) 建材供給源としての里山（二次林、カヤ場）の維持管理形態の把握

①里山林の管理と植生動態：長野県飯山市柄山地区の利用放棄された里山林（約 20 ha）において植生の現況把握を行うとともに、今後の樹木個体群の動態を推定した。

②カヤ場での火入れの効果：長野県小谷村の伝統的カヤ場（約 7 ha）において、屋根材としてのカヤ（イネ科ススキ属）の品質に及ぼす人為的管理（火入れ）の効果を検証した。

4. 研究成果

(1) 古民家の構造材の樹種構成

①樹種構成：合計 12 棟の古民家の構造材の樹種組成から、その周りの植生や樹種の特性に応じた適材適所の木材利用の実態が明らかとなった。樹種組成にみられた地域差は、少なくとも最大積雪深と対応していることが示唆された。最大積雪深はその地域の森林の優占種を規定する大きな要因である。特に雪が多くブナが優占する長野県北部では、屋根を支える構造材にブナが多く使用されていた（図 1）。一方、雪が少ない同県中・南部では、構造材の種組成は多様であり、アカマツ、クリといったそれぞれの地域の二次林に一般的に出現する樹種で構成されていた。

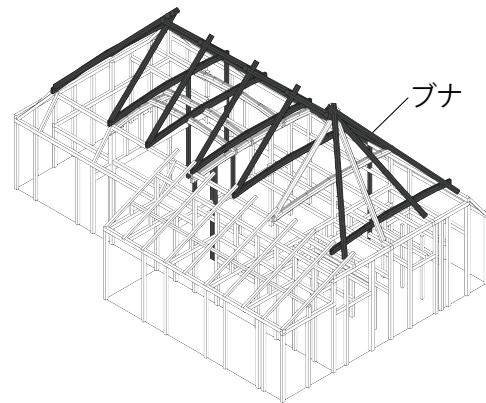


図 1. 屋根を支える構造材にブナが多用されている例

②強度特性：雪深い地域に建つ古民家の構造材に使われている樹種の強度特性を明らかにするため、解体された古民家から採取した 4 樹種（ブナ、コナラ属、トチノキ、スギ）の古材を対象に強度特性を評価した。曲げ試

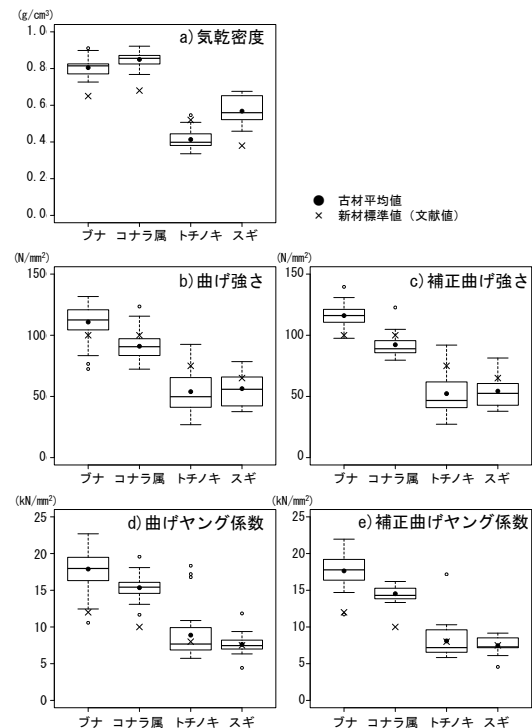


図2. 古材の強度特性

験を行い、それを新材（文献値）と比較することで各樹種の強度特性を評価した結果、ブナにおいて経年による強度上昇の傾向が示唆された（図2）。曲げヤング係数の検討結果からは、ブナとコナラ属において経年による強度上昇の傾向が示唆された。このようなブナやコナラ属の強度上昇には、組織成分や結晶化度の増減といった木材の質的变化が寄与している可能性がある。

ブナは多雪地において優占的に森林を形成する樹種であることから、古民家へのブナ材の使用は、豪雪環境下での理にかなった木材利用形態を示唆しており、このことが豪雪地帯での民家の発展を支えたと推察される。すなわち、顕著な豪雪環境下においては、ブナ林の成立が骨太な構造をもつ民家の建築様式を発達させ、ひいてはその地での人の定住にも貢献したと考えられた。

(2) 建材供給源としての里山の維持管理形態

①里山林の管理と植生動態：かつて薪炭や建材にブナを多用していた調査地域では、ブナ稚樹を適地に移植し更新させていた。1970年頃に管理放棄された里山林（約20ha）は、豪雪の影響で森林の発達が遅いためか、かつての森林利用の痕跡が現在もみられ、様々な大きさや発達段階にある小林分（パッチ）がモザイクを成していた。

ブナ成木の根元曲がりの度合いはナラ類（ミズナラ、コナラ）よりも小さく、このことは雪圧に対するブナの高い靱性と斜面での優れた直立性を示唆するものであった。ナラ類やスギ植林の小林分内に点在するブナ大径木は、標識木などとして意図的に保残された可能性が高く、ブナの更新に寄与する母樹としての機能を持つと考えられた。このことを支持する結果として、ナラ類やスギ植林の小林分内ではブナ当年実生の生残率が比較的良好であるうえに、ブナ稚樹のシュート伸長量も良好であった。こうしたブナの良好な更新状況から、当里山林は今後、管理放棄状態が続いたとしても全域的にいずれブナ林分へと移行すると推察された。

以上のように、資材供給源となった里山林では、樹種ごとの更新特性を活かすことで適地・適樹種の区割りによる林分管理がなされていた。さらに、用材となる稚樹を適地に移

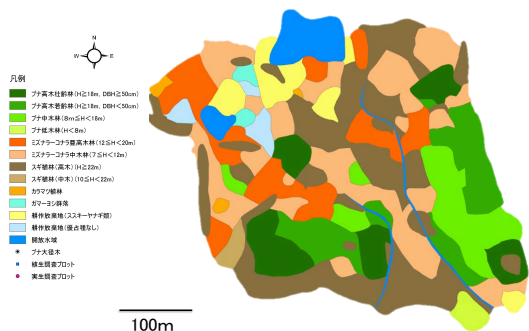


図3. 里山林のモザイク状の植生景観

植したり母樹を意図的に保残したりすることで人手による林分更新の助長もなされていた。こうした植生管理が作り出したシフティングモザイクの景観構造（図3）が里山林の持続利用を可能にしていたと考えられる。

②カヤ場での火入れの効果：茅葺き屋根の資材カリヤスやオオヒゲナガカリヤスモドキを産するカヤ場の維持のために毎年行われている伝統的な火入れの効果を調べた。その結果、火入れを抑制すると、カリヤスの桿ないし株の成長は制限されることが判明した（図4）。このことから、毎年の適度な刈り取りと火入れが屋根材としてのカリヤスの品質（太さ・密度・バイオマス）を均一に保っていることが示唆された。

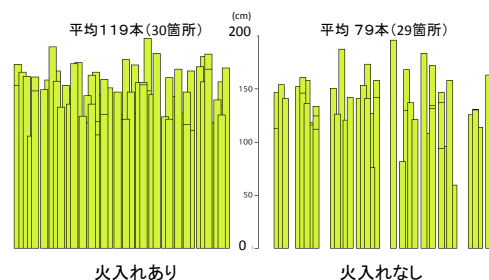


図4. 火入れの有無によるカヤの品質（サイズ）の違い（モデル図）

以上のように古民家には、限られた自然資源を合理的かつ持続的に利用するための伝統的生態学的知識が凝縮されていた。こうした伝統知は、今後の持続可能な社会の再構築において重要な役割を果たすと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計19件）

- ①仲摩裕加・津田朱紗美・土本俊和・井田秀行、豪雪地域にたつ伝統木造民家の構造材にみる樹種選択、日本建築学会技術報告集、査読有、印刷中
- ②仲摩裕加、土本俊和、井田秀行、〈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、志賀自然教育研究施設研究業績、査読無、2016、53：1-5、NAID：40020809585
- 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、査読有、2016、第22巻、第50号、341-344、DOI：<http://doi.org/10.3130/aijt.22.341>
- ④仲摩裕加、土本俊和、梅干野成央、井田秀行、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、査読無、2014、第57号、573-576、NAID：110009858781

⑤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、信州大学教育学部附属 志賀自然教育研究施設研究業績、査読無、2014、(51):17-20、NAID: 120005451864

⑥吉田麻以、土本俊和、井田秀行、地帯における民家と自然環境の関係性—長野県北安曇郡小谷村伊折にたつ民家を対象として、日本建築学会北陸支部研究報告集、査読無、2013、(56):430-433、NAID: 110009703463

[学会発表] (計 16 件)

①井田秀行、豪雪中山間地域に成立する里山ブナ林の伝統的森林管理、日本生態学会第 63 回全国大会、平成 28 年 3 月 24 日、仙台国際センター (宮城県仙台市)

②井田秀行、小寺大地、土本俊和、吉田拓、梅干野成央、只見町の古民家は 何の木で作られているのか? 平成 27 年度「自然首都・只見」学術調査研究助成事業・研究成果発表会、平成 28 年 1 月 31 日、朝日振興センター (福島県只見町)

③仲摩裕加、津田朱紗美、土本俊和、梅干野成央、井田秀行、長野県飯山市柄山集落における古民家の樹種選択、信州生態研究会平成 27 年度研究発表会、平成 27 年 12 月 19 日、信州大学教育学部 (長野市)

④井田秀行、”野火つけ” が小谷村の伝統的茅場のカリヤスの成長に与える効果、一般社団法人日本茅葺き文化協会講演会、平成 27 年 10 月 31 日、樺池高原ホテル (長野県小谷村)

⑤井田秀行、招待講演：豪雪地帯の古民家にみるブナ林と人の関わり、日本雪氷学会雪氷研究学会、平成 27 年 9 月 13 日、信州大学理学部 (長野県松本市)

⑥井田秀行、仲摩裕加、梅干野成央、土本俊和、豪雪地の古民家の構成樹種にみる里山利用、日本生態学会第 62 回全国大会、平成 27 年 3 月 21 日、鹿児島大学 (鹿児島市)

⑦濱崎賢、井田秀行、土本俊和、梅干野成央、仲摩裕加、廣田充、長野県における古民家の現状と古材の強度特性に関する研究、中部山岳地域の環境変動の解明から環境資源再生をめざす大学間連携事業—地域環境再生プログラム—2014 年度年次研究報告会、平成 26 年 12 月 13 日、信州大学農学部 (長野県箕輪町)

⑧仲摩裕加、土本俊和、梅干野成央、井田秀

行、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大会、平成 26 年 7 月 12 日、富山大 (富山市)

⑨井田秀行、小谷一央、伝統的カヤ場における火入れの有無によるカヤの品質の差異、日本生態学会第 61 回全国大会、平成 26 年 3 月 20 日、広島国際会議場 (広島市)

⑩仲摩裕加、井田秀行、豪雪地帯における伝統的民家の樹種選択と里山林の利用、信州大学山岳科学総合研究所 2013 年度研究成果発表会、平成 26 年 3 月 20 日、信州大 (長野県松本市)

⑪小谷一央、井田秀行、長野県小谷村の伝統的カヤ場において火入れがカヤの品質に与える効果、2013 年度生態学会 中部地区大会、平成 25 年 11 月 30 日、富山大学 (富山市)

⑫吉田麻以、土本俊和、井田秀行、豪雪地帯における民家と自然環境の関係性 長野県北安曇郡小谷村伊折にたつ民家を対象として、日本建築学会北陸支部大会、平成 25 年 5 月 19 日、金沢工業大扇が丘キャンパス (石川県野々市)

[図書] (計 4 件)

①井田秀行、(公財) 森林文化協会、『『森林環境 2015』特集：進化する気候変動と森林～私たちはどう適応するか』雪国の古民家にみる森と人との関わり～ブナの柱が物語ること、2015、190 (59-69p)

②梅干野成央、信州大学山岳科学総合研究所、近世山村の住まいと里山林-小菅集落 (長野県飯山市) の伝統的民家に関する建物調査を通して-、東アジア山岳文化研究会報告書 第 3 回 (2013)、2014、273 (21-31p)、NCID: BB15410583

6. 研究組織

(1) 研究代表者

井田 秀行 (IDA, Hideyuki)
信州大学・学術研究院教育学系・准教授
研究者番号： 70324217

(2) 研究分担者

土本 俊和 (TSUCHIMOTO, Toshikazu)
信州大学・学術研究院工学系・教授
研究者番号： 60247327

梅干野 成央 (HOYANO, Shigeo)
信州大学・学術研究院工学系・准教授
研究者番号： 70377646