

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 4月24日現在

機関番号：16301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2009～2011

課題番号：21656152

研究課題名（和文）古民家評価に有用な森林の生物多様性を反映させた持続可能性指標の開発

研究課題名（英文）The Relationship between the Wood Timber Used in Minka (Traditional Japanese Farmhouses) and the Local Forest Resources

## 研究代表者

杉森 正敏 (SUGIMORI MASATOSHI)

愛媛大学・農学部・教授

研究者番号：20196760

研究成果の概要（和文）：古民家における使用部材の樹種および材積と周辺地域の植生との関係について愛媛県内で調査を行なった。確認された樹種のほとんどは各調査家屋周辺の植生と一致しており、周辺の材を使用していることが分かった。使用材積が多いのはスギ、ヒノキである。周辺地域に発展した林業地から、あるいは自宅裏山から伐採、入手していたと考えられる。また、適材適所に応じて広葉樹も多くの種類が使用されていたが、一部は手近にあるもので間に合わせていた。

研究成果の概要（英文）：Traditional Japanese farmhouses or rural houses called *Minka* in Ehime prefecture were investigated to analyze the relationship between the volume of wood timber and the number of wood species used in *Minka* and the local forest resources. Wood samples were taken from different parts, such as pillars, beams, rafters, and so on, of the farmhouses. The samples were prepared for microscopic observation with a magnification of 40-400x. From the observation of wood samples, the species of wood timber used in *Minka* are distributed in the area where houses are located. Major Japanese plantation wood *Hinoki*(*Chamaecyparis obtusa*) and *Sugi*(*Cryptomeria japonica*) are used for every part of *Minka*. Most of wood species are used because of their characteristics and properties.

## 交付決定額

(金額単位：円)

|        | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2009年度 | 1,200,000 | 0       | 1,200,000 |
| 2010年度 | 1,000,000 | 0       | 1,000,000 |
| 2011年度 | 900,000   | 270,000 | 1,170,000 |
| 年度     |           |         |           |
| 年度     |           |         |           |
| 総計     | 3,100,000 | 270,000 | 3,370,000 |

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学，建築史・意匠

キーワード：景観・環境

## 1. 研究開始当初の背景

リオデジャネイロの地球サミット（1992）では、生物多様性の持続的利用と地球温暖化防止を主要テーマとし、持続可能な管理をし

ている森林から産出される木材の利用が推奨されてきた。しかし、古くから森林資源を持続的に利用してきた日本の中山間村地域の実態に合わない。

急速な地球温暖化は、地球環境に調和をもたらすかたちで進化してきた地球生命系に死をもたらし、人類の生存が確保されなくなる(堂本暁子、岩槻邦男編：温暖化に追われる生き物たち-生物多様性からの視点、p. 398、築地書館、東京、1997)。生物多様性条約においては、温暖化抑制のために生物多様性の持続的利用を図ることが不可欠であると謳われている。

古民家には地域の森林から伐採された木材が利用されており、その地域の森林の態様が反映されている。森林生態系の生物多様性が豊かであれば用途に応じて自由自在に適材適所の木材利用が可能となる。明治時代末期に刊行された「木材の工芸的利用」(農商務省山林局編：木材の工芸的利用、1912)には樹種の材質に応じて用途を使い分けている先人の知恵が網羅されていることから、古民家ではこのようなことが実現されていた。したがって、古民家の木材には人工林の持続的利用だけでなく天然林をその生態系の修復能力内で利用してきたものがある。生態系の維持条件とは、完成度の高い物質循環系が存在すること(只木良也：持続可能な自然の保全、PREC Study Report, 13巻, p. p. 8-13, 2008)であるから、単純に人工林だけに依存した木造住宅よりも地域に存在する多くの樹種を利用した住宅の方が持続的であると言ってよい。

また、建築物の総合環境性能評価手法が開発され、世界的に広く関心を集めているなか、日本ではCASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) が産・官・学共同プロジェクトにより整備されている(村上周三ほか：CASBEE入門 建築物を環境性能で格付けする、日経BP社、東京、2004)。戸建て住宅は当面除外されているため、本研究での対象住宅には当てはまらない。とはいえ、CASBEEでは資源・マテリアル項目中の低環境負荷材として、持続可能な森林から産出された木材の活用が挙げられている。このような木材は、都市部やその近郊における建築物への利用に関しては推奨されるべきであるが、中山間村地域においては異なった視点から検討すべきである。

中山間村地域での森林資源の持続可能な利用条件は以下の二つと考える。

- ・森林資源の循環利用の完結(伐ったら植える人工林経営を中心とした地産地消)
- ・地域全体の生物多様性の維持

このような条件が整わない状況で都市への森林資源供給が行われた場合には、資源が枯渇する可能性が大きい。なぜなら、生物多様性に乏しい地域では、森林資源を循環利用している場合でも資源的な制約が大きいからである。京都の町家には住民自らが仮屋建てと呼ぶものがあり、柱は細く上端部には丸味があるものも多い。木材使用量(単位床面積当たり)について、一般的な伝統工法は在来軸組工法に比べて2割程度多いが、京町家では3割程度少ないと言われる。北山林業は室町時代に始まり、約600年にわたりスギ材は循環利用されてきているが、資源的制約が大きかったのではないかとと思われる。

最も大きい問題は、今後地球温暖化による気候変動と中国での石炭燃焼による酸性雨により日本の森林は大きいストレスにさらされるということである。このようなストレスに対して生物多様性の低い生態系は抵抗性が低い。持続可能な森林と言われているのは、人工林の維持管理を下層植生などに配慮して行っているというだけであり、生物多様性は天然林に比べてはるかに低い。したがって、“持続可能”な森林への過度の依存は危険であり、地域全体として多様性の豊かな森林を保全する必要がある。

## 2. 研究の目的

中山間村地域において、古い農家住宅に利用されている木材が地域の森林生態系の生物多様性をどのように反映しているかを持続可能性指標として評価して、森林資源学の視点から古民家の特徴を明らかにする。

古い農家住宅は、その土地の生活や、周辺の資源を生かした暮らしを営んでいる為、家づくりには周辺から伐採、搬出された木材が使用されると考えられる。このような家の森林資源材料選択の特徴について検討することが現在の家づくりの課題解決につながると考え、本研究では古い農家住宅における部材の材料選択の特徴を、樹種同定とその量的な把握を基に、文献による周辺の植生調査や居住者への聞き取り調査から明らかにする。

### 3. 研究の方法

図1に調査した古民家の一例を示す。このような古民家の小屋裏から床下まですべての部材の断面寸法と長さを測定し材積を求めた。

次に、図2に示した樹種同定の実験手順に沿って、古民家の部材から小試験体を切り出した。採取した小試験体から1センチ四方の立方体を切り取り、蒸留水の入ったビーカー入れ、電子レンジで空気が抜けるまで煮沸した。次にマイクロトームで木口、板目、柂目の三断面から20 $\mu$ mの厚さの切片を作製した。切片をスライドガラスに載せ、ガムクロラルで封入をした後、光学顕微鏡(Nikon社製)観察により樹種を同定した。



図1 調査対象の古民家

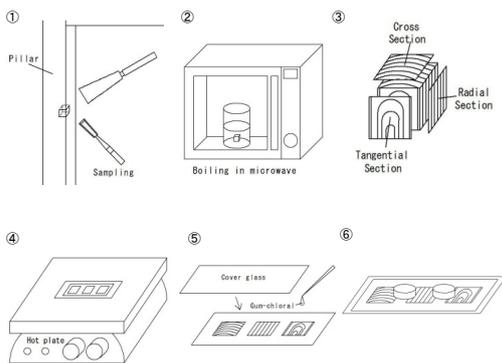


図2 樹種同定の実験手順

### 4. 研究成果

古民家において、新築時には柱材では一定の断面寸法のもが80~100本必要になるため、スギ・ヒノキの人工林からの供給が今回調査した愛媛県内いずれの地域でも行われていたことがわかった。施主への聞き取りか

ら裏山に先代自ら植林したスギ・ヒノキ林からの場合もあった。愛媛県内では、昔から林業が盛んであり、今回の研究対象の築100年以内の古民家ではどのような地域でも新築時に近隣に人工林があり、供給が可能であることを文献資料から確認した。

また、横架材など断面寸法が大きい材は、近隣の里山などからアカマツなどが供給されていたことがわかった。土台には耐久性に優れたクリが近隣の里山などから供給されていたことがわかった。造作材等は、寸法も一定ではなく、また各1本程度しか使用されないため、近隣の植生からビワ、トチノキなど種々の広葉樹が使用されていた。

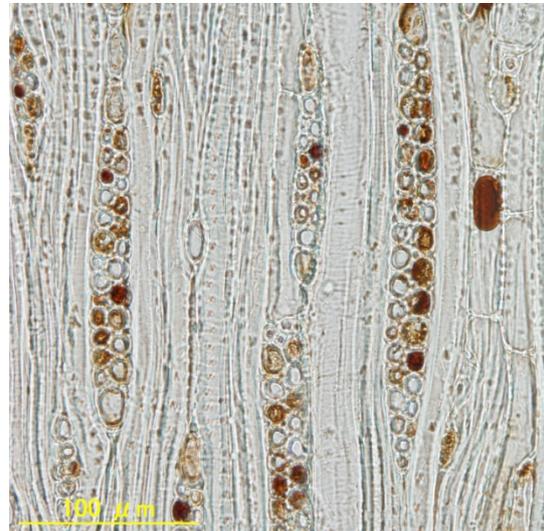


図3 光学顕微鏡写真

一方、住宅の修復の際には、柱材であっても少量しか必要ないうえに、横架材とともに寸法だけがあれば良いため、ツガやスダジイなどを近隣の植生から伐採して使用していたことがわかった。

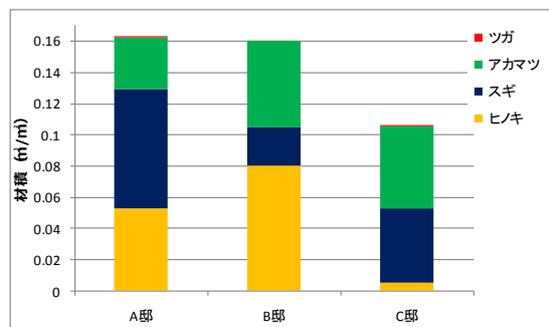


図4 針葉樹の使用材積

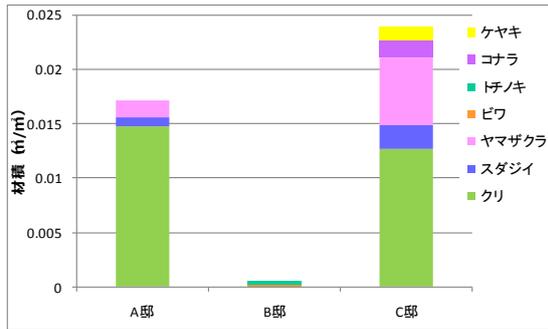


図5 広葉樹の使用材積

これらの検討結果から、古民家であっても新築時は人工林が必要であったことがわかった。しかし、現時点でこれらの古民家を修復・維持するには、人工林以外の多種多様な樹種を必要とし、生物多様性の豊かな里山林が必要となることがわかった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 (計0件)

〔学会発表〕 (計2件)

1. 玉木夏子, 杉森正敏, 古い農家住宅における森林資源材料選択の特徴, 日本木材学会, 平成23年3月19日, 京都

2. Masatoshi Sugimori, Natsuko Tamaki, The Relationship between the Wood Timber Using Minka (Traditional Japanese Farmhouses) and the Local Forest Resources, World Conference on Timber Engineering, 平成22年6月22日, Riva del Garda, Italy

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

杉森 正敏 (SUGIMORI MASATOSHI)

愛媛大学・農学部・教授