

令和 4 年 5 月 6 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K06706

研究課題名(和文) 瀬戸内海の島嶼部における木造建築生産の20世紀以降の変化とそのメカニズム

研究課題名(英文) Changes and its mechanism in wooden building production in the islands of the Seto Inland Sea since the 20th century

研究代表者

角倉 英明 (SUMIKURA, Hideaki)

広島大学・先進理工系科学研究科(工)・准教授

研究者番号：50512654

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、瀬戸内海島嶼部を主な対象にして地域の木造住宅生産の変化とそのメカニズムを明らかにすることを目的とした。島嶼部内において成立しなくなった専門工事については、本州側から調達する事業者が各地に存在していること、多能工的な組織編成がなされていることが明らかになった。すなわち、過疎地域での木造建築技術の形成には他地域との協力関係や職種の統合によって成り立っていく可能性が高いことが分かった。また、標準仕様の決定には地域資源の活用への意識以上に性能担保や営業の側面が強く働いており、モノとしての木造住宅は情報を含めた生産資源の調達ルートの広がりやグローバル化の影響の中で決まっていると推察された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

わが国は人口減少社会にあると同時に、私たちが暮らす住空間を生産する担い手も減少しており、このままでは安心安全かつ豊かな空間の構築が難しくなるという課題をかかえている。こうした課題がより一層進んでいると考えられる島嶼部などの過疎地域での住宅生産のあり様を通して、課題の解決策を見出せる可能性がある。本研究において具体的に明らかにできた、島嶼部内での見られた担い手の多能工化の傾向や地域間の協力体制のあり様は、島嶼部に限らず本州側の過疎地域や担い手不足が進む社会全般での新しい建築をつくる体制(建築生産体制)のあり方を検討していく上で重要な示唆をもたらす。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to clarify the changes and their mechanisms in the production of wooden houses in the islands of the Seto Inland Sea. Regarding the specialized works that were no longer able to procure in the islands, it became clear that there are businesses procuring from the Honshu side, and that a multi-skilled organization is being organized. In other words, it was found that the formation of wooden building technology in depopulated areas is likely to be established through cooperative relationships with other areas and integration of occupations. In addition, performance assurance and sales aspects are more important in determining standard specifications than awareness of the utilization of local resources. And wooden houses as goods are decided in the influence of expanding and globalizing the procurement route of production resources including information.

研究分野：建築生産、建築構法

キーワード：瀬戸内海 島嶼部 木造建築 技術 生産システム 工務店 伝播

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

建築をつくる(以下、建築生産と略記)ことは、建築各部を構成する部品や資材等のモノ、現場作業を担う職人やそれらを統括する組織等のヒト、これらを動かすカネ、部材に仕上げる加工技術や全体・各部を組み上げる構法等の技術情報・ノウハウ、性能や品質を定めた法律や制度等の生産資源をすべて統合して建築空間を具現化することである。

この建築生産のあり様は不変的なものでなく、漸進的に変化するものである。近年の木造建築生産に関連する事例を見れば、1980年代にプレカット機械加工ラインが開発・導入されると、プレカット工法が在来木造住宅に急速に普及していき、その普及率は現在およそ90%に達している。また、バブル崩壊後の景気の低調期には地域の工務店は事業エリアを拡大していき、逆に好調期には事業エリアを縮小していく現象が見られている。このような木造建築生産が変化した要因は、単純に新技術が開発されたから普及したといったことや契約数を増やしたいから事業エリアを拡大したといったような短絡的なものではない。少なくとも、地域の経済活動の基礎となる需要・生産資源・インフラ・規制などの社会的な条件(以下、環境条件と略記)に、木造建築生産のかたちを変えるのに十分な変化が生じたはずである。

近年、特に工務店などを中心とする地域の木造住宅生産は、経営管理の近代化・高度化や社会基盤整備の発展、流通機構の高度化、情報技術の発達他にも少子高齢化による新築需要の縮小などの影響を受けており、あり様とは大きく変化している。

これらの近年の研究動向から、地方における地域の木造建築生産をかたちづくる技術や組織がどのような経緯で変化してきたかという点については、これまでに必ずしも十分に明らかにされていない。

一方で、島嶼部は、四方を海で囲まれた環海性という地理的環境にあり、外部からヒト・モノ等の生産資源が地域内に広く移動・定着・普及することを一定程度制限する。そのため、これらの地域内では、特別・特殊な場面において外部の生産資源が持ち込まれることはあっても、一般的な建築物を生産する場面では不要な変化が生じにくいと考えられる。逆に言えば、島嶼部で木造建築生産に変化が生じる裏側では地域の環境条件に重大な変化が生じたと判断できる。そのため、これらの関係性を把握することによって、地方における地域の木造建築生産に決定的な影響をおよぼす要因をより鮮明に描き出せる。

このような特性を持つ島嶼部の中でも本研究は、瀬戸内海の島嶼部を対象とする。加えて、比較対象となるように、異なる島嶼部や本土側の地域を取り扱い比較することで、瀬戸内海島嶼部の島嶼部における傾向を明確にできると考える。

2. 研究の目的

こうした背景を下にして、本研究は、瀬戸内海の島嶼部での木造建築生産をかたちづかった技術や生産・分業体制などがどのような経緯で変化してきたかを、地域の環境条件の変化との関係付けて明らかにする。

具体的には、瀬戸内海の島嶼部を中心としながらも、他の島嶼地域や本土側の地域を含め、地域内にある木造建築生産の実態を使用された技術と建設を担った生産組織がどのように変化したかを明らかにする。加えて、環境条件の変化が、地域内の木造建築生産の変化にどのような影響を及ぼしたかを明らかにした上で、モデル的に捉え、それを提示する。

3. 研究の方法

本研究では、瀬戸内海の島嶼部における木造建築生産、特に木造住宅生産とその生産組織を主な対象とする。また、建築生産の根拠となる需要・インフラ・法制度等の地域を取り巻く社会的な条件を、環境条件と定義する。また、島嶼部を本土との架橋の有無により架橋型と独立型に分ける。

これに従い、まず、瀬戸内海の島嶼部で建設された木造建築、特に木造住宅に関する建物調査及び資料収集による実態調査と文献調査を行い、地域外の生産組織による請負や新建材の流通、プレカット工法の導入など、生産・分業体制、建築材料、構工法における変化と、それが地域内に広がる実態を明らかにする。逆に島外での生産活動の実態についても把握する。

次いで、木造建築生産に生じた変化と地域の環境条件の変化がどのような関係にあるかについて、設計・施工に関する資料収集や有識者等へのヒアリングを行い、環境条件の変化が木造建築生産に及ぼした影響とそのメカニズムを明らかにする。

4. 研究成果

架橋型と独立型の島嶼部での木造建築生産の実情・様子を把握することから始めることにした。瀬戸内海にある、架橋型島嶼である豊島・上蒲刈島、独立型島嶼である大崎上島において、木造建築を担う生産者へのヒアリングを実施した。その結果、木造建築生産への影響として、仮説通り架橋による本土との連絡が重要な影響を及ぼしていることが分かった。ただし、その一方で、架橋以前の取引形態がそのまま残るなど、単純に架橋だけで生産技術が一変することはないことも確認できた。

瀬戸内海の架橋型と独立型の島嶼のうち対象を具体的に、大崎下島と小豆島に定めて、詳細に地域の木工・工務店などの小規模な住宅生産者を中心にヒアリングと資料収集を行った。この調査から架橋型においては以前の商流をベースにした信頼関係に基づいて木造建築と住宅の技術に関わる情報が伝わっていることがわかった。併せて、対比的に本土内陸部の交通不便な地域1箇所及び本土との距離がある離島1箇所についても同様に木工・工務店などの動向を把握したが、ここではインフラ整備に影響され、人口規模の大きな都市からの木工や工務店、専門工事業者が木造建築・住宅工事を担っている傾向が分かった。

こうした調査から島嶼部内において成立しなくなった専門工事については、本州側から調達する事業者が各地に存在していること、多能工的な組織編成がなされていることが明らかになった。すなわち、過疎地域での木造建築技術の形成には他地域との協力関係や職種の統合によって成り立っていく可能性が高いことが分かった。

瀬戸内海島嶼部の建築生産の実態を具体的に示す。まず、小規模住宅生産者の概要を売上高で見ると5000万円未満(37.9%)と1億円以上(46.5%)の工務店が多く、合わせると全体の84.4%であった。1億円以上の売上がある工務店の多くは公共工事と新築工事とリフォーム工事を請け負っており、町場と野丁場の区別がないことが多いことが分かった。また、島嶼部工務店のうち、社員大工を抱えている工務店は56.1%であった。その中でも60歳以上の大工を抱えている工務店は68.8%と高く、高齢化が進展している。

今では木造住宅での採用率は90%超になっている、プレカット工法は島嶼部工務店の93.4%が導入している。各工務店のプレカット工法導入時期は2000年までに導入した工務店の割合は67.4%であり、全国のプレカットシェア率が2000年に52.0%に達したとと比較すると導入が早いと言える。つまり、島嶼部においては大工の不足が他地域よりも早く進展し、地域外を中心にしてプレカット工場との取引が早く始められたことが分かった。また、近年普及が進む樹脂サッシを採用している工務店の割合は50.0%であった。インターネットの普及などにより技術情報の習得が容易になり、全国的な動向に適用しやすい環境が整っていたため、島嶼部であっても新しい技術や工法の普及は遅れない傾向にあることが分かった。

次いで、瀬戸内海島嶼部の職方の多能的編成として、各工務店の木造住宅生産における職方編成をクラスター分析によって明らかにした。この結果、木造住宅生産に関わる業者全体の職方編成は3つのクラスターに分けられる。クラスター1は基礎工事にかかわるとび・土工、コンクリート、鉄筋、型枠工事の4業種で構成されている。クラスター2は湿式工事にかかわる左官、石・ブロック、レンガ、タイル工事の4業種で構成されている。島嶼部では左官の職域が広く1人の職人が4業種をこなす。クラスター3は単体の工事で請け負われることが多い工事である。すなわち、基礎と湿式工事において多能工化されやすい傾向にあることが分かった。

人口1万人以上と1万人未満の職方編成を比較すると、人口1万人未満の島では湿式工事に加えて造園工事をおこなっていることが分かった。これは、造園工事は石・ブロック、レンガ工事との結びつきが強く、モルタル・コンクリートという同種・類似の建築材料に基づく多能工化という動きである。

また、架橋型の木工は大工工事に加えて基礎工事を行う傾向がある一方で、独立型の木工はそれらに加えて大工、造園、断熱工事もおこなっていることが明らかとなった。これは独立型の島嶼部では木工が基礎工事や造園工事を行うことが多く、重機の操縦なども行うことが証言から得られている。つまり、木工の職域の未分化によるものであることが明らかとなった。

ついで、多能工度と直接施工業種数という尺度をもって、木造住宅生産の生産組織を捉えた。多能工度とは、「木造住宅工事に参加する各業者が担当する工事業種数の合計値を、元請け業者と協力業者(下請け業者)の業者数の合計値で除した値」のことである。つまり、1者あたり何業種の工事を行っているかを表す値である。直接工事業種数とは、「元請け業者が下請け業者を使わず直接施工する業種数の合計値」である。

人口1万人以上と1万人未満の島嶼部の比較では多能工度にあまり差はみられなかった。しかし、元請け業者の直接施工業種数には大きな差がみられ、人口1万人以上では8.2、人口1万人未満では5.8であった。ついで、架橋型と独立型島嶼部の比較では、架橋型は多能工度にあまり差はないが、直接施工業種数には差がみられ、架橋型が5.5であるのに対し、独立型が7.5と高いことが明らかとなった。

人口 1 万人未満の島や独立型の島のほうが人的資源の制約が厳しく、多能的になる傾向にあることが分かった。

比較対象として扱った隠岐諸島の職方編成は大工の職域が広く、瀬戸内海島嶼部と同様に基礎や断熱、造園工事に関わり、さらに住設工事に関わっていることが分かった。また、本土側の職方編成では湿式工事にかかわる多能的編成はみられず左官の職域が狭いことが分かった。本土の多能工度の平均は 1.53 であり、瀬戸内海島嶼部における多能工化の進展が進んでいることが明らかとなった。

2018 年に発生した西日本豪雨における本土側の被災地では、木造による応急仮設住宅の建設・供給が行われた。その際、島嶼部に拠点を置く大工やその他職人が工事に参加したことを確認できた。他にも、他地域で建設された中規模の木造建築の現場に参加するという事例も確認された。一般的に行われる建築プロジェクトではないものの、こうした場が木造建築に関連する技術の取得機会になっていることが分かった。

一方で、工務店などの小規模住宅生産者への部材加工・納入で支援している、プレカット事業者に着目すると、大規模が進んでいる一方で、特殊加工を進める事業者や一般的な加工の範囲内で付加価値を高める意向を持った事業者が存在しているだけでなく、集成材加工・非住宅工事用部材加工納入から、プレカット CAD データと構造計算のワンストップサービス化まで取り組む事業者も現れている。工務店によれば、自社で製材・加工・プレカットといった部材加工工場を保有することは困難であり、こうしたプレカット事業者側の動きに合わせていく傾向が強いことが分かった。さらに特に島嶼部にはプレカット事業者自体が設置されていない場合がほとんどであるため、その傾向は一層強くなると予想される。つまり、島内の工務店による木造建築・住宅のモノ自体を地域外の部材加工・納入業者が決めるようになることも想定される。

こうした一連の調査・研究の成果から、環境条件が標準仕様(元請業者が自社でつくる建築物の仕様の標準を設定したもの)に影響を及ぼし、それが生産組織と相互に関係し合っている可能性があると推察した。そこで、木造住宅に着目して標準仕様のあり様について追加的に調査研究を行った。

その結果、標準仕様の決定には地域の生産資源活用への意識という側面以上に国による法制度・政策などに関連の深い品質・性能担保の側面や営業的な側面が強く影響していることが明らかとなった。つまり、工務店などの小規模住宅生産者が、地域にあるヒト・モノといった生産資源を使うように、使うために標準仕様を設定しているのではなく、あくまで生産者として実現したい住宅とその理念に基づきそれらに適合するような仕様を定めている傾向が強いことが分かった。これは、島嶼部及び本土側にかかわらず同様の傾向であった。これは、木造住宅生産に必要な情報を含めた生産資源の調達地域に依拠せず、全国からまたはグローバルからでも容易になったこと、住宅生産者による市場での差別化が求められるようになったこと、消費者側の需要の個別化が進展したことなどが要因であると考えられる。そうしたことの積み重ねが、これまで地域的な性格を豊かに備えていた木造建築・住宅を、全国で均質的な生産物へと変化させていったものと推察される。

その一方で、工務店などによる差別化手法の一つとして、地域固有の資源を積極的に活用するケースが現れていることも明らかとなった。部品という面では地域木材、ヒトという面では大工とその技能が代表的な事例として確認できた。

これからの本研究で得た成果をまとめると、島嶼部においては、環境条件の変化、特に人口減少という社会構造の変化が地域の生産組織に変化を強く迫っており、地域内に需要の少ない工事や、それに関連する技術・人材は、多能工化や地域外への依存というかたちで成り立っていると言えよう。こうした変化のメカニズムに従えば、島嶼部に限らず過疎地域におきいても木造建築生産の体制は、生産を担う人材の変化が求められるだろうし、地域の実情に応じた外部との協力関係の構築が不可欠となるであろう。さらに、全国で均質的な木造建築・住宅が建設されている現状は性能・品質の向上という点からも一方的に否定すべき事項ではないにしても、地域性に富んだ建築・住宅及び町といった空間を形成していくためには、住宅生産者・建築生産の担い手、さらには発注者が地域固有の生産資源に対する意識を高めていくことが不可欠になるであろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 角倉英明	4. 巻 70
2. 論文標題 ジョブコーディネーションのすすめ	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 建築士	6. 最初と最後の頁 3
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 角倉英明	4. 巻 70
2. 論文標題 「地域性」が気になり始めた	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 建築士	6. 最初と最後の頁 3
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 角倉英明	4. 巻 1727
2. 論文標題 分水嶺に立つ工務店と代表者の舵取り	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 建築雑誌	6. 最初と最後の頁 29
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 角倉英明	4. 巻 -
2. 論文標題 思い思いのキ・ツカイが織りなす地域の木造住宅生産	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 建築討論	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 H.Sumikura, S.Hyodo, A.Ishigaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Housing acquisition and community participation by migrants in depopulated areas of Japan: A case study in Osaki Kamijima Town, Hiroshima	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Earth and Environmental Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計14件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 焦子鈺, 角倉英明, 石垣文
2. 発表標題 木造応急仮設住宅の再利用と阻害要因に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)建築計画
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 榎優志, 角倉英明, 石垣文
2. 発表標題 木造住宅生産の設計過程と標準仕様に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)建築計画
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷川太一, 竹中裕宣, 石垣文, 角倉英明
2. 発表標題 木造応急仮設住宅の再利用と解体に関する研究 -三原市あやめが丘団地の談話室を事例として-
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)建築計画
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本陸, 石垣文, 角倉英明
2. 発表標題 地域密着型工務店の住宅生産における協力業者の組織化に関する事例研究
3. 学会等名 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)建築社会システム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 焦子鈺, 石垣文, 角倉英明
2. 発表標題 木造応急仮設住宅の供給と再利用実態に関する研究 - 東日本大震災以降を対象として -
3. 学会等名 日本建築学会中国支部研究報告集
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹中裕宣, 角倉英明, 石垣文
2. 発表標題 木造応急仮設住宅再利用の実態と課題に関する研究 軸組構法に着目して
3. 学会等名 日本建築学会中国支部研究報告集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊陸太, 石垣文, 角倉英明
2. 発表標題 プレカット工場の生産能力の変化に関する研究 - 木造軸組工法部材の加工能力に着目して -
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹中裕宣、石垣文、角倉英明
2. 発表標題 木造応急仮設住宅再利用の実態と課題に関する研究 一軸組構法に着目して
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 兵頭周作、石垣文、角倉英明
2. 発表標題 瀬戸内海の島嶼部における建築生産に関する研究 香川県小豆島を対象として
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀内遥平、石垣文、角倉英明
2. 発表標題 木造軸組構法による応急仮設住宅の工数に関する研究 三原市あやめが丘団地を対象として
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小池里佳、角倉英明、石垣文
2. 発表標題 木造住宅リフォームにおける見積もり手法に関する研究 木材の数量に着目して
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 梶川大介、角倉英明、石垣文、森拓郎
2. 発表標題 木質構造物の建方工事にかかる人工の影響因子に関する研究 -部材の使用量と部材点数に着目して-
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松下健佑、角倉英明
2. 発表標題 過疎地域における建築生産とその体制に関する研究 広島県神石郡神石高原町を対象として
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原佳奈、角倉英明、石垣文、成田宏健
2. 発表標題 公共および民間機関による木造公共建築物の企画・設計に関する研究 「JIS A 3301:2015 木造校舎の構造設計 標準」の適用
3. 学会等名 日本建築学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	藤澤 彰 (FUJISAWA AKIRA) (10190026)	芝浦工業大学・建築学部・教授 (32619)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------