

令和 6 年 6 月 8 日現在

機関番号：23903

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K04468

研究課題名（和文）現存遺構からみた濃尾地震と三河地震における民家の震災復興と更新の実態解明

研究課題名（英文）Investigation of the actual conditions of the surviving and renewal folk houses of post-disaster recovery after 1891 Nobi Great Earthquake and 1945 Mikawa Earthquake

研究代表者

溝口 正人（Mizoguchi, Masato）

名古屋市立大学・大学院芸術工学研究科・教授

研究者番号：20262876

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は明治24年(1891)に発生した濃尾地震、および昭和20年(1945)に発生した三河地震で甚大な被害を受けた地震被災地を調査地域として、被害を受けつつも存続した現存民家の震災前後の変化の実態を把握した。特に耐震補強の実施など構造の変化に着目して事例分析を行い、震災後に新たに建設された民家に確認できる対策と比較することで、震災が民家建築にどのような変化をもたらしたのかを分析した。調査した濃尾地方、三河地方の現存遺構からみると、震災は民家に構造的に明確な革新をもたらすことはなく、構造的に見た実態は、伝統的な構造の弱点の補強に留まるものであったことが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で調査した震災後、修理を経て復興された事例からは、伝統的な平面と構法の民家が倒壊せずに残った建物の一部を採用し、あるいは添え柱の付加で復興した実態が明らかとなった。また震災後、新たな構造や形式が積極的に受容されるというよりは、伝統構法の漸進的な変化が多かったことが指摘された。結果として得られた知見は、いわゆるレジリエントなまちづくりが求められている今日において、伝統軸組構法による民家を有効な既存ストックとして活用する上で、耐震解析や耐震補強の手法の進展が重要な意味を持つと考えられることを示唆しているといえる。

研究成果の概要（英文）：This study was conducted research in the earthquake-affected areas that suffered extensive damage from the 1891 Nobi Earthquake and the 1945 Mikawa Earthquake, to ascertain the actual changes that occurred before and after the disaster in existing folk houses that survived despite the damage or reconstructed examples. The study also analysed how the earthquake had affected folk house architecture, focusing in particular on structural changes such as the implementation of seismic reinforcement, and compared these with measures that could be seen in newly constructed minka after the earthquake. The survey also revealed that the earthquake did not bring clear structural innovation to the folk houses, and that the actual situation from a structural point of view was limited to the reinforcement of traditional structures damaged by the earthquake.

研究分野：建築史

キーワード：民家 濃尾地震 三河地震 震災復興 現存遺構 耐震補強

## 様式 C-19、F-19-1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

従来の建築学研究において、建築構造分野では、被害の知見を以後の新築建物に活かす工学的観点から、震災直後の被害の実態調査による構造上の問題把握に震災研究の主眼が置かれてきた。また民家史では、平面や意匠、架構な発展の解明に研究の主眼が置かれ、罹災の状況把握は十分になされていない。従来の研究では、罹災を契機として民家にどのような変化が生じたかといった復興と革新の画期の視点からの研究がなされてこなかった点が指摘できる。

しかしながら震災後、修理を経て復興された事例の実態把握からは、伝統的な平面と構法を採用した民家がどのような形で復興可能であったのか、あるいはどのような部分に問題があると理解されたのかが浮かび上がる。また震災後、新たな構造や形式が受容されて更新された新築事例の構造や平面の変化の実態把握を合わせて行うことで、工匠たちが伝統軸組構法のどこが有効でどこに問題があると考えていたのか、その把握のされ方が妥当なものであったのか、また震災が耐震性向上に留まらないどのような変化をもたらしたかが明らかとなる。本研究は、構造的な観点から民家像の再検討に繋がる研究と位置づけることができるだろう。

### 2. 研究の目的

明治24年(1891)の濃尾地震と昭和20年(1945)の三河地震、ふたつの地震の被災地を調査地域として、被害から修理を経て復興した民家の罹災前後の変化変化を現存遺構の実態把握から分析することで、震災が民家建築にどのような変化をもたらしたのかを明らかにする。特に耐震補強など構造の変化に着目し、伝統構法による民家の耐震性に関する理解がどのようなものであったか、また震災による更新は民家の近代化のなかでどのように位置づけられるかについて考察する。現存遺構にみる震災後の復興の実態把握からは、伝統的な平面と構法を採用した民家に、震災を画期としてどのような変化が生じたかが浮かび上がり、伝統構法を基盤とした近代民家の理解に繋がるものと考えられる。また得られた知見は、現存民家の歴史的な評価、耐震補強の方向性を考える上で意味を持つ。

### 3. 研究の方法

本研究の特徴は、現存遺構の調査から震災の影響を実証的に示すことにある。濃尾地震は近代建築学成立後、初めて経験した大規模な地震で、耐震性向上の方策が科学的に提唱される契機となった。濃尾地方の現存遺構は、震災以後の民家にどのような変化が生じたかを知る上で適切な事例である。一方、三河地震は昭和19年(1944)12月に発生した東南海地震から間もない翌年1月に発生した地震である。太平洋戦争末期の報道管制のため、震災の状況を伝える資料は限定されるが、未だに多くの罹災遺構が残る。近代における大規模震災として様々な調査報告がなされている濃尾地震に比べて対照的な事例であるが、濃尾地震を契機として進められた耐震性向上の理解の実態を、濃尾地震と比較しながら把握する上で適切な事例といえるだろう。建築的な被害の実態を知るため、両地震で罹災した現存遺構の調査を可能な限り実施し、過去の調査事例も本研究の目的に沿って震災の観点から再検討した。

### 4. 研究成果

(1) 成果の概要：震災後、修理を経て再用された事例からは、伝統的な平面と構法の民家が倒壊せずに残った建物の一部を採用し、あるいは構造部材の付加で復興した実態が明らかとなった。震災が民家に明確な構造的革新をもたらしたわけではなく、構造的な観点からの実態は、震災で被害を受けた伝統的な構造の補強にとどまっていることも明らかになった。また震災後については、新たな構造や形式の積極的な受容というよりは、伝統構法の漸進的な変化が指摘できる。得られた知見は、いわゆるレジリエントなまちづくりが求められている今日において、伝統軸組構法による民家を有効な既存ストックとして活用する上で、耐震解析や耐震補強の手法の進展が重要な意味を持つと考えられることを示唆しているといえる。以下、事例的であるが、調査により明らかとなった罹災と復興の実態を成果として報告する。

#### (2) 罹災後に修理再生した事例

##### ① 大破のうえで部分を残して改築した事例 (濃尾地震)

震源地に近い岐阜県揖斐川町三輪地区のY家主屋は(図1)、南正面東土間の2列5室片土間平面の町家で享和2年(1802)の建造である。後面西寄りの座敷まわりは小屋組も含めて明らかに材が古く建造当初であるが、前半部では2階床レベル以上、妻壁では1階から新材の柱に置き換わっている。また小屋裏には旧棟木が残っており、震災後に座敷まわりを残して2階の階高をあげて改築に近い修理

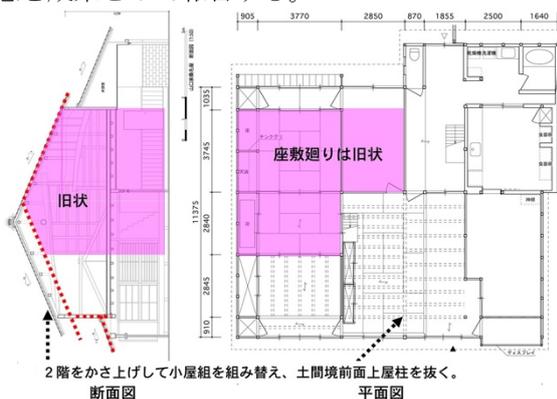


図1 Y家平面(右)断面(左)

を受けている。同様に部分を残して倒壊した事例は濃尾地震の写真にも確認されるから、珍しい事例ではない。Y家主屋の修理復興では、ミセ前面土間境に成の高い梁を入れて1階では上屋柱が抜かれている。濃尾地方の町家では、近代に入って土間境前面の上屋柱が抜かれる形式が広まるが、Y家主屋では、震災復興がその契機となっている。

② 桁行方向の変形が生じ小屋組の補強を行った事例 (濃尾地震)

愛知県清須市(西枇杷島町)のK家主屋は(図2)、東正面南土間の2列6室片土間平面の町家で、明治初年の建造と伝える。西枇杷島はバルトンの『The Great Earthquake in Japan』1891で被害が報告される場所である。前述Y家ほど被害は大きくはないが、桁行方向に傾いたため建て起こしたことが、小屋組の現況からわかる。変形が大きかったためか土間筋上部の小屋組では大梁を追補し母屋桁を支えている。また母屋桁筋では複数カ所に筋交いを入れて桁行方向の変形への補強としている。



図2 K家 外観(上)・土間小屋組(下)

③ 土間廻り妻壁の補強を行った事例 (濃尾地震)

土間廻りに変形を押さえる耐震要素が少ない桁行方向の脆弱性は、町家・農家の別を問わない片土間平面の構造的な弱点といえる。愛知県津島市の旧堀田家住宅(国重文)主屋は(図3)、旧状東正面南土間の2列6室の片土間平面の町家で、明和2年(1765)建造である。旧堀田家の場合もK家と同様に土間廻りの被害が甚大で、罹災後の土間廻りの雨漏りもひどかったと伝えている。土間側の妻壁では添え柱を屋内側に立て、2階以上では新規に梁を入れて妻の卯建をやり替えている。またK家と同様に母屋桁筋で桁行方向の補強材を挿入している。



④ 添え柱・方杖で変形を止める補強を行った事例 (濃尾地震・三河地震)

桁行方向の壁量不足による脆弱性に対する認識の存在を示すのが、愛知県名古屋市の名古屋駅にほど近い集落に残るK家主屋である(図4)。南正面東片土間の整形四間取り平面の茅葺きの農家で明治初年に曳家したものという。補強は桁行方向、南北室列を区切る柱筋の土間境、一般的な整形四間取り平面では大黒柱に相当する位置の柱の東面と、同じ柱筋の床脇北の柱西面に立つ曲がり物の添え柱である。東西両妻側には壁が多いが、桁行となる南面・北面の過半が開口となるため桁行方向で脆弱な構造的特性を補う目的で挿入されたものと考えられる。なおK家の旧土間床下には濃尾地震時の地割れが今も残っている。

一方、三河地震後の補強で大勢を占めるのが座敷廻り南側の添え柱である。調査した事例4例すべてがこの事例であった。また2例では、背面側の室列の境、梁間方向に方杖を入れている。方杖を入れる事例となる愛知県安城市のS家主屋は(図5)、南正面東片土間の整形六間取り平面の切妻造り瓦葺の農家で大正2年(1913)年の建造である。整形四間取りでは座敷の位置に相当するオダイの南面境の柱の縁側面に添え柱を立て居室部南面の補強とし、背面では室境に2階床梁の

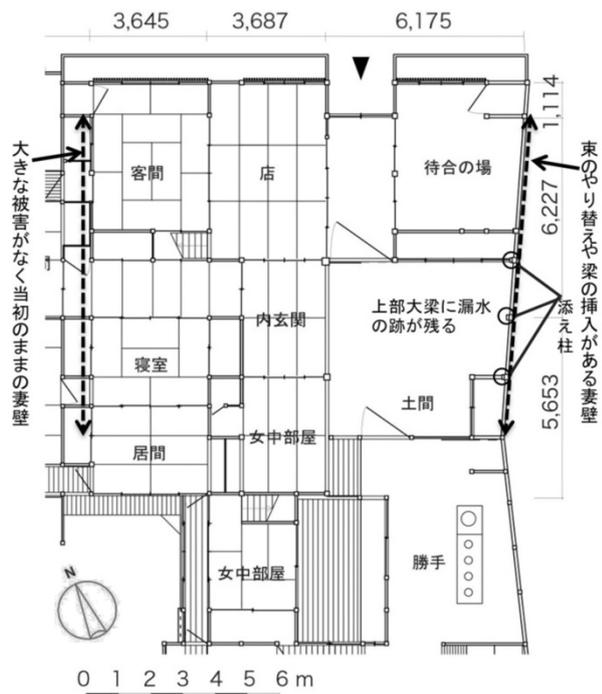


図3 旧堀田家住宅 外観(上)・平面(下)

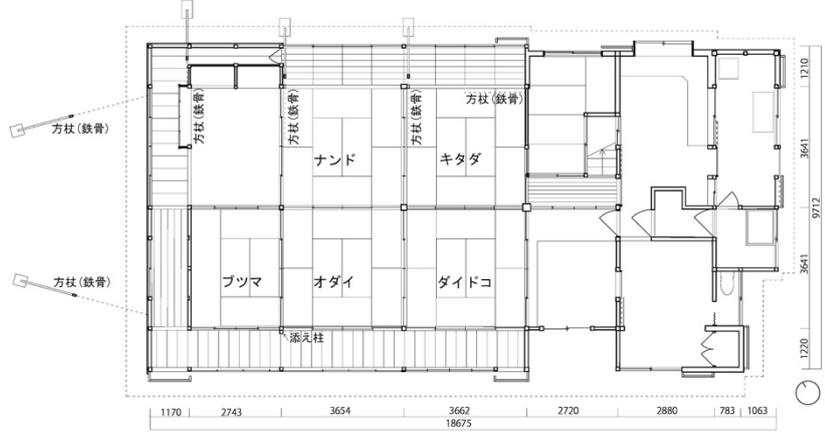


図4 K家 外観(上)  
・土間境控え柱(下)



図5 S家 外観(上)・平面(中)・背面鉄骨方杖(下)

上、北外壁外まで突出させて鉄骨材の方杖を入れる。S家の場合、さらに西妻外部にも鉄骨の方杖を入れて妻側を支持する。

### (3) 罹災した遺構にみる補強の実態と震災後の架構の変化

以上、罹災した遺構にみる補強は多様ともいえるが、罹災により生じた傾きなどの変形をいかに解消するかといった志向がみてとれる。火打ち梁や耐震壁など、変形を押さえる効果的な補強は用いられず、特に使用に支障が生じる居室廻りには補強が極力施されない。濃尾地震後に建造された岐阜県海津市の早川家住宅(国重文)では、平面の変形を押さえるために小屋組に水平に入れるクモ筋交いが採用されていることが知られるが、このような補強は一般民家に広く浸透したものではなかったことになる。

桁位置近くで支持する鉄骨の方杖は、濃尾地方、三河地方の社寺建築で現在も広く確認される補強である。濃尾・三河両地震では、水平力に対抗する壁面の少ない社寺建築で、軸部の折損による倒壊が多かったことは広く知られているが、X-Y 2軸方向で揺れが生じた場合、容易に外れるか座屈する補強でもある。一方で、震災直後の写真にも丸太の方杖で罹災建物の傾きを支える状況が確認できる。本研究で調査した事例からみる限り、被害を止める対症療法的な補強と同一の手法が耐震補強として一般化し、震災後に建物は復興していったことになる。架構としてどの様に耐震性を向上させるかという変化は、民家には顕著には生じていなかったといえる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 溝口正人	4. 巻 4
2. 論文標題 足助の町並形成にみる土地と建物の関係	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 シンポジウム・シリーズ都市空間の物質性（マテリアリティ）資料集	6. 最初と最後の頁 20-25
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 溝口正人	4. 巻 27
2. 論文標題 町並形成における土地と建物の関係－足助にみる「土地先行型」「建物先行型」の諸相から－	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 名古屋市立大学大学院芸術工学研究科紀要 芸術工学への誘い	6. 最初と最後の頁 47-56
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 溝口正人	4. 巻 別編 1
2. 論文標題 旧糟谷縫右衛門家住宅主屋・長屋門ほか	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 新編 西尾市史	6. 最初と最後の頁 537-544
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 溝口正人	4. 巻 28
2. 論文標題 現存遺構の実態把握にみる民家建築の三河地震－遺構調査からみた近代の震災被害と復興 2－	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 名古屋市立大学大学院芸術工学研究科紀要 芸術工学への誘い	6. 最初と最後の頁 99-106
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 西塚 貴、溝口 正人
2. 発表標題 接客儀礼と宗教儀礼の軸性からみた農家の平面構成
3. 学会等名 2021年度日本建築学会学術講演梗概集
4. 発表年 2021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
---------	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------