

濃尾平野西部における天正地震時の沈降に関する初歩的検討 Preliminary examination on coseismic subsidence by the 1586 Tensho Earthquake in the western part of Nobi Plain, central Japan

小松原琢^{1*}
Taku Komatsubara^{1*}

Abstract: The Nobi Plain is a tectonically active tilting subsidence basin bounded by the Yoro Fault along the western edge of basin. West-ward tilting and subsidence in this basin have considered to be closely bound up with activities of the Yoro Fault. However, the Yoro Fault is a low to middle dipping reverse fault, and reverse faulting (compressional deformation) should not generate large tilting and subsidence from a viewpoint of practical sense on elastic deformation of continuum. The author examined whether coseismic crustal subsidence did occurred or not in the western part of the Nobi Plain by the 1586 Tensho Earthquake that was the last faulting event of the Yoro Fault, from history and location of the previously constructed house before AD 1586, depth of the buried foundations constructed before that event at archaeological sites, and other facts in the western part of the Nobi Plain. The result is that it is slightly probable both distinct subsidence and large tsunami did attack western part of the Nobi Plain. This result is not concordant with former common accepted explanation among geologists. But, recent precise levelling data suggests aseismic subsidence analogous to the Quaternary geological structure under the western part of Nobi Plain is ongoing. It needs analysis on levelling data and more intensive research on archaeological and historical earthquake studies in the western part of the Nobi Plain.

Keywords: Tensho Earthquake, coseismic crustal movement, historical earthquake, Yoro Fault, Nobi tilted basin

要 旨

濃尾平野は、西縁を養老断層で画された傾動沈降盆地である。この盆地の西傾動と沈降は養老断層の活動と密接に関係すると考えられてきている。しかし養老断層は低～中角度の逆断層であり、かつ連続体の変形に関する一般の認識では弾性体が逆断層運動（短縮変形）が弾性的に沈下側で大きな傾動・沈下を引き起こすとは考え難い。濃尾平野西部にある 1586 年以前に建てられた家屋の歴史と位置、遺跡で認められる同年以前の遺構の埋没深度などから、養老断層の最新活動である 1586 年天正地震時に濃尾平野西部で地震時沈降運動が生じたか否かを検討した。その結果、顕著な沈降も津波も濃尾平野西部を襲った可能性も共に低いことが示された。この結果は、地質学で受け入れられてきた共通認識とは相反する。しかし、最近の精密水準測量結果は、第四系の地質構造と相似的な形の非地震性沈降運動が濃尾平野西部で進行していることを示唆している。濃尾平野におけるより綿密な地震考古学・歴史地震学的な調査と水準変動の解析が必要であろう。

1. はじめに

濃尾平野は、西縁を養老断層によって境された傾動盆地である（桑原, 1968）。養老断層を含む養老一桑名一四日市断層系の隆起量と沈下量に関しては、①養老一桑名断層系の西（隆起）側における最終間氷期海成段丘の旧汀線高度は最高所（桑名市西方周辺）で T.P. +55 m 程度であるが、最大沈降地点に近い海津市南濃町駒野の南濃コアでは同時期（すなわち MIS5e）の海成粘土層上面の伏在標高が T.P. -172 m であること（須貝ほか, 1999）、②養老山地の海拔 600 m ～ 900 m に東海層群相当層が散点的に分布する（須貝・杉山, 1999）一方、濃尾平野西部の東海層群（古東海湖堆積物）上面の伏在標高は T.P. -1,400 m ～ -1,500 m に想定されること（須貝・杉山, 1999）から、断層下盤側の沈下量が上盤側の隆起量を上回っていると考えられる。

濃尾平野の傾動・沈降運動に関連して、須貝・杉山（1999）は、過去 100 万年間の濃尾平野最大沈降部における沈降速度を 1.3 m/千年と見積もり、養老一桑名断層系の活動に伴って濃尾平野が傾動・沈下していることに言及し、ついで鳴橋ほか（2004）、丹羽ほか（2009）、Naruhashi and Sugai（2011）、Niwa *et al.*（2011）は、養老一

*Correspondence

1 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報研究部門（AIST, Geological Survey of Japan, Research Institute of Geology and Geoinformation）

桑名断層系の断層活動に伴って濃尾平野西部が沈降していることを前提として沖積層の堆積速度変遷から同断層系の活動時期を求めた。

しかし養老断層は、反射法地震探査から低～中角の逆断層であると考えられている(須貝・杉山, 1999; Ishiyama *et al.*, 2007). 逆断層運動は短縮変形に伴うものであるから、断層運動に伴って沈下側が隆起側の隆起量以上に大きく沈下するとは考えにくい。この点に関連して、断層面上のすべり運動に伴う弾性体表面の上下変位については、デイスロケーションモデル(たとえば Mansinha and Smylie, 1971)によって計算することができる。言い換えるなら、低角逆断層運動に伴う弾性変形として濃尾傾動運動の累積的な成長を説明することは、連続体の力学からみて困難である。

このため、濃尾傾動運動が養老断層の活動に伴う地震性地殻変動とであるか否かを明らかにすることは、①地質構造の形成に関する理学的な理解として、②養老-桑名-四日市断層が活動した場合に生じる地殻変動と被害状況の予測や発災後対応のシミュレーションの上で、大変重要と筆者は考える。この観点から、養老断層の活動が濃尾平野西部の沈降と同期しているか否かを明らかにすることは、伊勢湾沿岸域プロジェクトにとっても重要な課題と考えた。

筆者は養老断層の最新活動である1586年天正地震時の濃尾平野西部の沈降の有無について、現存建物や現生樹木の立地と、遺跡に認められる天正地震以前の遺構の埋没深度などから検討した。

2. 天正地震と養老断層の最新活動について

1586年天正地震について、飯田(1987)は地震史料を詳しく検討し、①地震は天正十三年十一月二十七日、二十九日、三十日に発生しているが、このうち十一月二十七日の地震に関する記録のほとんどは、江戸時代以降に越中について書かれたものであること、②二十九日夜と三十日夜に遠地で強い震動と感じさせる地震があったとする同時代史料が多数あり、二十九日夜の地震は白川谷を、三十日夜の地震は木曾川下流域を、それぞれ震央とする双子地震であった可能性があること、③天正地震時には伊勢湾、琵琶湖畔及び若狭湾で津波が発生した可能性が高いこと、をまとめた。

一方、トレンチ調査をはじめとする地形地質的研究からも天正地震の起震断層に関する資料が得られている(たとえば岡田, 2011)。それによると、①庄川断層帯は11世紀以降に活動した(杉山ほか, 1991; 杉山, 2011)、②阿寺断層帯の最新活動は13世紀以降～17世紀以前、特に15～16世紀に生じたことは確かである(遠田ほか, 1995, 1996; 地震調査研究推進本部,

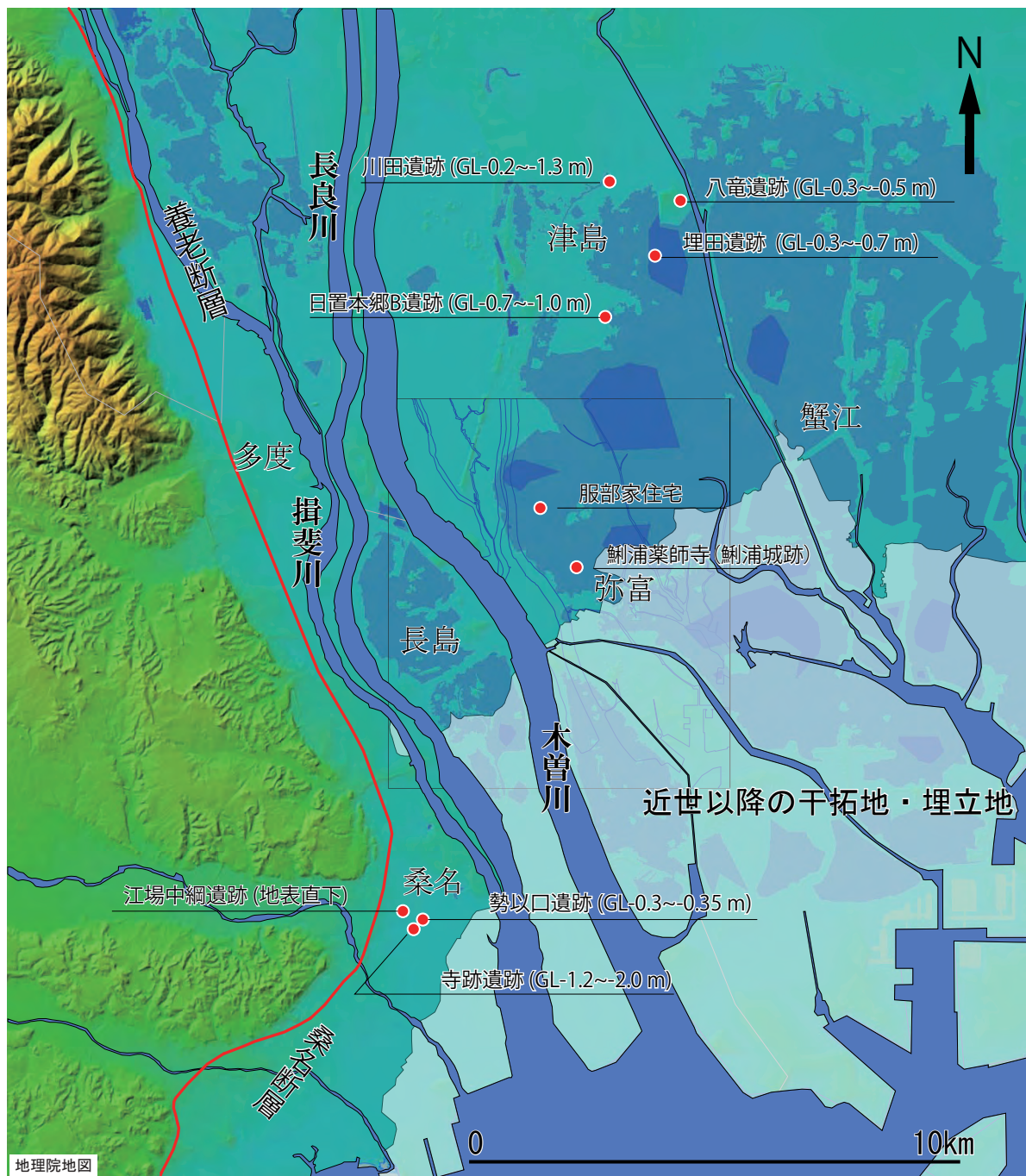
2004)、③養老-桑名-四日市断層帯の最新活動は13世紀以降～16世紀以前に生じたことは確かである(須貝, 2011)、④伊勢湾断層帯については1,000年前以降～500年前以前に最新の活動があったとされる(地震調査研究推進本部, 2002)。特に須貝俊彦らによる一連の研究によって、養老断層が15世紀以降に活動したことを示す証拠が得られ、飯田(1987)や宇佐美ほか(2013)などの史料研究成果と併せて、養老断層が天正地震時に活動したことは確かと言える。

また同時代史料を詳しく検討した松浦(2011)は、天正地震を記した信ぴょう性の高い史料には愛知県中東部における大きな地震被害の記載がないことから阿寺断層が起震断層であったとは考えにくいこと、近傍の大地震が沖積低地における強震動や沿岸における強い波の発生をもたらす可能性があることから海底断層活動があったとは断定できないとする一方で、十一月二十九日夜の地震は養老断層付近を起震断層とするものであったと総括している。

以上をまとめると、庄川断層帯と養老-桑名-四日市断層帯の少なくとも一部が天正地震の起震断層であった可能性は極めて高いと言える。特に養老断層は、岐阜県海津市庭田地区のトレンチ調査で、AD1382～1517年の暦年補正¹⁴C年代値を示す土壌層が傾斜不整合で上位層に覆われることから、15世紀以降に活動したと考えられ、この最新イベントは天正地震に対応すると考えるのが自然である(須貝, 2011)。

3. 弥富市荷之上の服部家住宅の築年代と立地

濃尾傾動運動によって最も大きく沈降している木曾三川下流部にほど近い、弥富市荷之上集落に、天正四年(1576年)に築造された重要文化財・服部家住宅が現存する(第1, 2図)。服部家住宅には、承応二年癸巳(1653年)に書かれた『本家立替 凱按 在来の家大修復口 去天正四年七十八年のため建替なるべし新らしく建替たるにはあらず』と朱書きされた文書が存在する(重要文化財服部家住宅修理委員会, 1979)。また、服部家住宅の柱は「手斧ちようなはつり」によって整形されており、この史料の記述と併せて、服部家住宅母屋が戦国時代ごろに建てられ、それが後代の修復によっても大きく形を変えないで現在に至っていることは確実と言える。さらに、この築造年代は織田信長による天正二年の長島攻め(1574年終了)後にあたり、木曾三川下流域の再興が始まった年代と一致する。このため、服部家の築造年代は周辺地域の歴史とも矛盾しない。以上から、服部家住宅母屋は天正地震時にはすでに築造されており、その後大きな改築を受けないまま現代まで存続していると考えられる。



第1図 濃尾平野西部における1586年天正地震前から存在する建造物、樹齢600年の樹木及び中世以前の遺構が検出されている遺跡。

Fig. 1 Previously constructed house before AD 1586, 600-years old tree, and depth of the buried foundations constructed before that event at archaeological sites in the western part of the Nobi Plain.

弥富市荷之上集落は、近世以降の干拓地を除く旧海岸から約1 km 内陸（北東）に位置する自然堤防ないし浜堤と考えられる微高地（周囲の低地との比高は1 m ~ 1.5 m 程度）にある。荷之上集落の現在の標高はT.P. -1 m ~ -2 m であるが、これには地下水くみ上げに伴う地盤沈下による沈降が含まれている。地下水の大規模くみ上げ開始以前における標高は、当地の南東約7 km

南東に位置する弥富市神戸7丁目において1961年から2017年までの累積沈下量が149 cm であること（東海三県地盤沈下調査会，2017）から考えて、海拔0 m 付近にあったと推定される。このため、広範囲で干拓が行われていなかった天正地震当時、荷之上地区とその周辺の農地は数10 cm 程度の沈降によっても海面下に没してしまう危険をはらんでいたと考えられる。



第2図 弥富市荷之上の重要文化財・服部家住宅。
Fig. 2 Important cultural asset Hattori-ke house in Ninoue, Yatomi City.

服部家住宅は1891年濃尾地震（弥富市における震度は6程度：村松ほか，2002）においても目立った損傷を受けておらず，柱が太いことと併せて，耐震性に優れた住宅であることは確かである。しかし，仮に地殻変動によって荷之上集落やその周辺の農地が水没したならば，移転やかさ上げが必要な場所にあると考えられる。一方，服部家住宅には，天正地震後の沈下や水没対策に関する記録は残されておらず，むしろ前述の史料は天正地震後に移転やかさ上げがなされたことに対して否定的な証拠といえる。さらに，当時の海岸線から1 kmの低地という位置を考えると，仮に伊勢湾奥で大きな津波が生じたならば，何らかの損傷を受ける危険性が高い場所にあると言えるが，そのような証拠はない。

4. 弥富市鯛浦の鯛浦城跡と大楠の樹齢と立地

弥富市鯛浦^{うぐいす}は，織田信長の長島攻め（元亀元年=1570年～天正二年=1574年）に際して出城（鯛浦城）が築かれたとされる場所であり，鯛浦集落の薬師寺（建立は明治時代）の敷地は城跡と伝えられている。この場所に樹齢が600年に達し，豊臣秀吉が舟をつないだという伝承をもつ（弥富市歴史民俗資料館展示による）楠が現生する（第3図）。

古絵図の記載や，船つき場があったという伝承，及び近世以降の干拓地の北限近くに位置することから，鯛浦集落は天正地震時の海岸線に近い場所にあったと

考えられる。また，鯛浦薬師寺の現在の標高はT.P. -2 m前後であり，沈降運動や津波の影響を受けやすい地点に位置する。したがって，鯛浦城跡の楠の樹齢が伝承通りに約600年であるなら，この木は天正地震以前から生えていたことになる。伝承の信ぴょう性の吟味と，楠が海水にどの程度たえられるかの検討は今後の課題であるが，この木が現在も生長していることは，天正地震に伴って濃尾平野西部の沈降や伊勢湾奥に大津波が発生したことに否定的と言える可能性が高い。

5. 桑名市と愛知県西部の遺跡で認められる中世遺構（生活面）の埋没深度

木曾三川下流域の濃尾平野には，歴史時代の遺跡が少なからず存在する（第1図）。その中でも，年代と生活面が明らかな遺構は当時の地表面を示すと考えられる。

流送土砂量が多い河川の河口近傍に位置する木曾三川下流域では，沈降運動によって地表が水没したなら比較的速やかに堆積物によって埋積される可能性が高い。したがって，遺構（生活面）の埋没深度から，遺構放棄後の沈降量を推定することができる。この考えから，三重県・岐阜県・愛知県及び木曾三川下流域の自治体が行った埋蔵文化財発掘調査資料を調べている。

2018年度までに，三重県桑名市の3つの遺跡と愛知県津島市の1遺跡及び同愛西市の3つの遺跡で，明確



第3図 弥富市鯛浦の鯛浦城跡（現薬師寺）にある伝承樹齢600年の楠。
Fig. 3 A Camphor tree of 600-years old, at site of the Uguiura Castle (now Yakushiji Temple) in Uguiura, Yatomi City.

な生活面と考えられる歴史時代の遺構が発掘されていることが分かった（第1表）。その多くは中世遺構であるが、最近行われた発掘調査ではより詳細に遺構の年代や性格が判明していることが少なくない。

これらの遺跡発掘調査資料に記された中世（あるいは古代）の生活面を示す遺構の埋没深度は、桑名市寺跡遺跡の遺構を除いて1 m未満であり、中世以降に濃尾平野西部の現陸域では顕著な埋積作用が起きたと考えにくい。したがって、遺構の埋没深度は、天正地震による濃尾平野の広域的かつ大規模な（1 mを超えるような）沈降に対して否定的と言える。

6. 地下水くみ上げ停止後における濃尾平野西部の沈下

濃尾平野では昭和期に大規模な工業用水の揚水にもなつて激しい地盤沈下が生じた（たとえば桑原ほか、1977；飯田、1978）。このことから、これまで濃尾平野における地盤沈下は、人為作用と関連付けて論じられてきた。しかし、1978年からは名古屋市の一部地域が、1984年からは濃尾平野西部の広い範囲が、工業用水法による揚水規制の対象地域とされ、大規模な地下水くみ上げは中止され、その後地下水位は全域で上昇してきている（例えば東海三県地盤沈下調査会、2017）。それにもかかわらず、濃尾平野西部においては顕著な地盤沈下が現在（2013年以降）も累積的に進んでいる（東海三県地盤沈下調査会、2017）。また、最近5～10年間における沈下地域と沈下量分布は、負の重力異常パ

ターンに似ており（東海三県地盤沈下調査会、2017の資料読み取りによる）、現在観測されている非地震的な沈降は長期的（地質学的時間スケールの）地殻変動と相似なものと考えることも可能である。現時点で水準点改測から求められる変動の原因を自然の地殻変動に帰することには問題が残されている、この水準変動は濃尾傾動運動を反映している可能性を否定することもできないだろう。

7. まとめ

弥富市荷之上の服部家住宅の存在、同市鯛浦の大楠の樹齢に関する伝承、及び桑名市、津島市、愛西市の7遺跡で確認されている歴史時代の遺構の埋没深度は、桑名市寺跡遺跡の埋没遺構を除いて、天正地震時に濃尾平野西部が沈降したことに對して否定的な証拠と言える。この結論は、須貝・杉山（1999）などによって考えられてきた、養老断層の活動が濃尾平野の傾動・沈降を引き起こすとする考えに相反する。さらに、地下水揚水規制開始後30年近く経過した現代において濃尾平野西部で負の重力異常パターンと似たパターンで累積的な沈降が生じていることは、この地域で非地震性地殻変動による沈降運動が生じていることを示唆しているように見ることもできるだろう。

今後は、①他の遺跡資料や史料の記載を綿密に調べ、天正地震による沈降についてさらに検討し、②明治期以降の水準測量資料の解析を進める予定である。

小松原 琢

第1表 濃尾平野西部の遺跡における中世以前の遺構の標高・深度。

Table 1 Altitude and depth of foundations at archaeological sites before middle age in the western part of Nobi Plain.

遺跡名	地表の標高	遺構種	遺構の年代	遺構面の標高と深度	出典
三重県 桑名市 寺跡遺跡	T.P.+0.6~+0.7m	柱	中世~近世	GL-1.2 m	桑名市教育委員会(2004)三重県桑名市寺跡遺跡発掘調査報告書 桑名市公共下水道事業敷設事業大福寺幹線江場五丁目東端汚水管路工事に伴う埋蔵文化財発掘調査。桑名市, 53 p.
		礎石	中世ないしそれ以前	GL-2.5 m(GL-0.5 mまで盛土)	
		柱穴・土坑・溝	中世ないしそれ以前	GL-2.9 m(GL-1.9 mまで密土)	
江場中継遺跡	T.P.+1.0m	土手状遺構	中世		桑名市教育委員会(2007)三重県桑名市文化財調査報告書~平成16年度~。桑名市, 61 p.
勢以口遺跡	T.P.+0.7 m	遺物包含層	鎌倉時代	GL-0.3~-0.35 m	桑名市教育委員会(2002)三重県桑名市勢以口遺跡発掘調査報告書 桑名市公共下水道敷設事業寺前正金繩幹線江場末端汚水管路敷設工事に伴う埋蔵文化財発掘調査。桑名市, 17 p.
愛知県 津島市 埋田遺跡		柱穴・溝	おそらく平安初期	GL-0.7 m	津島市史編纂委員会(1968)津島市埋田遺跡発掘調査報告。津島市, 55 p.
		柱穴		GL-0.9 m	
		柱穴		GL-0.9 m	
		炉跡		GL-1.0 m	
		柱穴・溝		GL-0.8 m, -0.9 m	
		溝		GL-0.9 m	
		遺物群出土		GL-0.3~-0.6 m	
溝	GL-0.6 m, -0.8 m				
川田遺跡	T.P.+0.3~+0.5 m	方形形穴状遺構	中世	DL-0.7 m, -0.6 m	財団法人愛知県教育サービスセンター・愛知県埋蔵文化財センター(2002)愛知県埋蔵文化財センター調査報告書第103集 川田遺跡。愛知県, 91 p.
		方形土坑墓	中世(13世紀前後)	DL-0.5 m~-0.6 m	
日置本郷B遺跡	T.P.-1.0~-1.1 m	溝	中世(13世紀)	DL-0.6 m, -0.8 m	公益財団法人愛知県教育・スポーツ振興財団・愛知県埋蔵文化財センター(2012)愛知県埋蔵文化財センター調査報告書第117集 日置本郷B遺跡。愛知県, 82 p.
		落ち込み	中世後半期	T.P.-1.8~-2.0 m	
		土坑	中世後半期	T.P.-1.8~-2.0 m	
		土坑	中世後半期	T.P.-1.8~-2.0 m	
		土坑	中世前半期	T.P.-1.8~-2.0 m	
		掘立柱建物	14世紀後半~15世紀	T.P.-1.8~-2.0 m	
		井戸	14世紀後半~15世紀	T.P.-3.0~-3.1 m	
		土坑	14世紀後半	T.P.-1.8~-2.0 m	
		溝	中世後半期	T.P.-1.8~-2.0 m	
		平行する溝	中世後半期	T.P.-1.8~-2.0 m	
		土坑	14世紀	T.P.-1.8~-2.0 m	
		落ち込み	中世前半期	T.P.-1.8~-2.0 m	
溝及び土坑	中世	T.P.-1.8 m			
土坑	平安時代前期	T.P.-1.8 m			
愛知県 愛西市 八竜遺跡	T.P.-1.1~-1.4 m	建物跡	13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	愛西市(2016)愛西市文化財調査報告書第2集 八竜遺跡。愛西市, 143 p.
		土坑	13世紀前半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀後半~13世紀前半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	4世紀	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	平安時代	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	平安時代	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀後半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	13世紀前半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀後半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12~13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀後半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		溝	12世紀後半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	10世紀前後	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	9~10世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	12世紀後半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		畦畔状遺構	13世紀前半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		建物跡	12~13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		建物跡	12~13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	10世紀ごろ、及び9~10世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀後半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀後半ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	10世紀ごろ、及び13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		土坑	12世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		溝	14世紀前半以前	GL-0.3~-0.5 m	
		溝	13世紀前半以降14世紀前半ごろまで	GL-0.3~-0.5 m	
		溝	13世紀前半以降14世紀前半ごろまで	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	10世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	12世紀前半以前、および14世紀代	GL-0.3~-0.5 m	
		井戸	13世紀ごろ	GL-0.3~-0.5 m	
墓(方墳)	古墳時代後期	GL-0.3~-0.5 m			
水田遺構	古代以前	GL-0.3~-0.5 m			

謝辞：本研究にあたって、服部家第14代当主の服部初弥様にはご自宅を案内していただくとともに服部家住宅の歴史や構造についてご教示いただいた。弥富市歴史民俗資料館の嶋野恵里佳学芸員には、弥富の歴史についてご教示いただいた。愛西市佐織公民館の石田泰弘館長には服部家に伝わる文書史料についてご教示いただいた。愛知県埋蔵文化財センターの蔭山誠一調査研究専門員には愛知県西部の埋蔵文化財発掘調査の現状についてご教示いただいた。三重県埋蔵文化財センターの田中久生活用支援課長と三宅知世主事には三重県北勢地方の埋蔵文化財発掘調査の現状について解説いただいた。以上の皆様に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 愛西市 (2016) 愛西市文化財調査報告書第2集 八竜遺跡. 愛西市, 143p.
- 飯田汲事 (1978) 濃尾平野の地盤沈下. 工業用水, **234**, 23-32.
- 飯田汲事 (1987) 天正大地震誌. 名古屋大学出版会, 552p.
- Ishiyama, T., Muller, K., Hiroshi, S. and Togo, M. (2007) Coseismic fault-related fold model, growth structure, and the historic multisegment blind thrust earthquake on the basement-involved Yoro thrust, central Japan. *Journal of Geophysical Research*, **112**, B3, B030S07.
- 地震調査研究推進本部 (2002) 伊勢湾断層帯の評価. 地震調査研究本部ホームページ, https://www.jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou_pdf/97_isewan.pdf 2019年3月27日参照.
- 地震調査研究推進本部 (2004) 阿寺断層帯の長期評価. 地震調査研究推進本部ホームページ, https://www.jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou_pdf/52_atera.pdf 2019年3月27日参照.
- 重要文化財服部家住宅修理委員会 (1979) 重要文化財服部家住宅 (主屋・離座敷) 修理工事報告書. 財団法人文化財建造物保存技術協会, 101p+ 図版.
- 公益財団法人愛知県教育・スポーツ振興財団・愛知県埋蔵文化財センター (2012) 愛知県埋蔵文化財センター調査報告集第117集 日置本郷B遺跡. 愛知県, 82p.
- 桑原 徹 (1968) 濃尾盆地と傾動地塊運動. 第四紀研究, **7**, 235-247.
- 桑原 徹 (1977) 濃尾平野の地盤沈下. 土と基礎, **25**, 53-60.
- 桑名市教育委員会 (2002) 三重県桑名市勢以口遺跡発掘調査報告書 桑名市公共下水道敷設事業寺前正金縄幹線江場末端污水管路敷設工事に伴う埋蔵文化財発掘調査. 桑名市, 17p.
- 桑名市教育委員会 (2004) 三重県桑名市寺跡遺跡発掘調査報告書 桑名市公共下水道事業敷設事業大福寺幹線江場五丁目東端污水管路工事に伴う埋蔵文化財発掘調査. 桑名市, 53p.
- 桑名市教育委員会 (2007) 三重県桑名市文化財調査報告書～平成16年度～. 桑名市, 61p.
- Mansinha, L. and Smylie, D. E. (1971) The displacement field of inclined faults. *Bulletin of the Seismological Society of America*, **61**, 1433-1440.
- 松浦律子 (2011) 史料情報の詳細検討による最新成果. 活断層研究, **35**, 29-39.
- 村松郁栄・松田時彦・岡田篤正 (2002) 濃尾地震と根尾谷断層帯 内陸最大地震と断層の諸性質. 古今書院, 340p.
- Naruhashi, R. and Sugai, T. (2011) Study of a burial model of a shallow submarine active fault scarp: An example from the Kuwana Fault, Central Japan. *Transactions of Japanese Geomorphological Union*, **32**, 192-200.
- 鳴橋龍太郎・須貝俊彦・藤原 治・栗田泰夫 (2004) 浅海堆積物の堆積速度の変化から見た桑名断層の活動間隔. 第四紀研究, **45**, 317-330.
- 丹羽雄一・須貝俊彦・大上隆史・田力正好・安江健一・齋藤龍郎・藤原 治 (2009) 濃尾平野西部の上部完新統に残された養老断層系の活動による沈降イベント. 第四紀研究, **48**, 339-349.
- Niwa, Y., Sugai, T., Yasue, K. and Saito-Kokubi, Y. (2011) Tectonic tilting and coseismic subsidence along the Yoro Fault System revealed from upper Holocene sequence in the Nobi Plain, Central Japan. *Transactions of Japanese Geomorphological Union*, **32**, 201-206.
- 岡田篤正 (2011) 天正地震とこれを引き起こした活断層. 活断層研究, **35**, 1-13.
- 須貝俊彦 (2011) 1586年天正地震養老断層震源接を示唆する地形地質学的記録. 活断層研究, **35**, 15-28.
- 須貝俊彦・杉山雄一 (1999) 深層ボーリング (GS-NB-1) と大深度地震探査に基づく濃尾傾動盆地の沈降・傾動速度の総合評価. 地質調査所速報, EQ.99/3. 55-65.
- 須貝俊彦・杉山雄一・松本則夫・佃 栄吉 (1999) 深層オールコアボーリングの解析による養老断層の活動性評価. 地質調査所速報, EQ.99/3. 67-74.
- 杉山雄一 (2011) 御母衣断層系と1586年天正地震. 活断層研究, **35**, 57-65.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉 (1991) 御母衣断層系の完新世断層活動と1586年天正地震-トレンチ調査による検討-. 地震第2輯, **44**, 283-295.
- 遠田晋二・井上大榮・久保内明彦・高瀬信一・二階堂

- 学 (1995) 阿寺断層の活動と 1586 年天正地震 - 小郷地区・青野原地区・伝田原地区トレンチ調査 -. 地震第 2 輯, **48**, 401-421.
- 遠田晋次・井上大栄・宮腰勝義 (1996) 阿寺断層の完新世における断層活動 (その 1) - 中南部の活動と最新活動時期について -. 電力中央研究所報告 U96069, 32p.
- 東海三県地盤沈下研究会 (2017) 平成 28 年における濃尾平野の地盤沈下の状況. 国土地理院ホームページ, http://www.gsi.go.jp/chubu/H29_jiban.html
2019 年 2 月 27 日参照.
- 津島市史編纂委員会 (1968) 津島市埋田遺跡発掘調査報告, 津島市, 55p.
- 宇佐美龍夫・石井 寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子 (2013) 日本被害地震総覧 599-2012. 東京大学出版会, 694p.
- 財団法人愛知県教育サービスセンター・愛知県埋蔵文化財センター (2002) 愛知県埋蔵文化財センター調査報告書第 103 集 川田遺跡. 愛知県, 91p.