濃尾平野における歴史時代の地震痕

服部 俊之

1. はじめに

濃尾平野は第四紀完新世に木曽川の三角州として形成された沖積平野である。この平野の地下は未固結の礫・砂・シルトなどの堆積物で構成されており、また、多量の地下水を含むため非常に軟弱な地盤になっている。そのため、巨大な地震が発生すると地盤の液状化やそれに伴う噴砂、さらには家屋の倒壊・沈降などの沖積平野特有の災害が想定される。事実、巨大地震の記録は「日本書記」以降数多く残されているが、その中にもこうした災害の記録は数多く見られる。

財愛知県埋蔵文化財センターでは、年間十数件に及ぶ遺跡の発掘調査を行っているが、その際に地層中に残されている噴砂・地割れ・断層などの大被害を与えた地震の痕跡(以下、地震痕とする)を発見することも多くなっている(第1図参照)。これらの地震痕はいずれも歴史地震の痕跡であり文献中の地震の記録と対比させることにより地震発生当時の被害の様子をより鮮明にイメージすることが可能となる。また、地震痕を用いて地層中に地震発生時の地表面および絶対年代を設定することも可能となる。

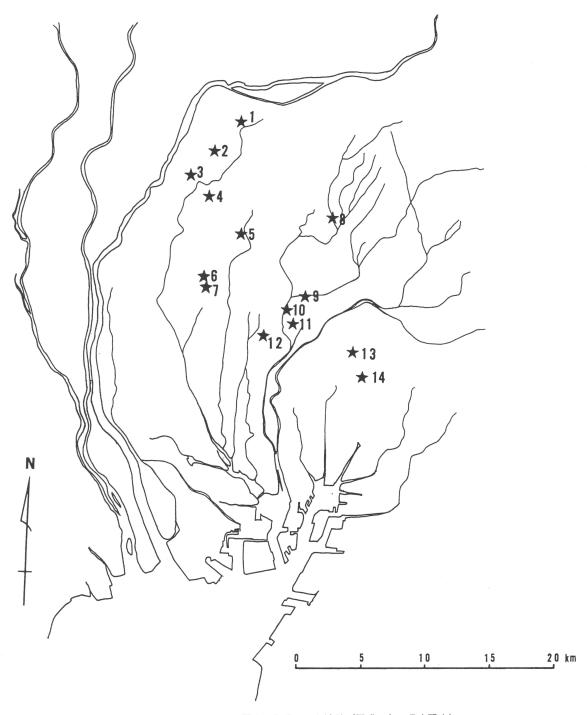
今回は、濃尾平野地域の遺跡の発掘調査で発見された地震痕を紹介し、濃尾平野における地震痕の編年を考えてみたい。

2. 地震痕の形態

発掘調査で地層中より発見される地震痕の形態は大きく分類すると断層・地割れ・砂の 液状化の3種類となる。(これらは密接に関連しており必ずしも正確な分類とは言い切れな いがここでは説明の都合上このように分類する。)ここで、それぞれの簡単な説明をしてお こう。

断層:噴砂により地下の砂層の体積が減少し、上位の地盤が陥没することによって形成されるものと地震断層の延長として形成されるものの2種類がある。ほとんどの場合、観察されるものは正断層であるが、その変位量は有名な地震断層の根尾谷断層(濃尾地震の震源)のように数mに及ぶものはなく、数cm~数十cm程度にとどまる。

地割れ:濃尾平野地域では多くの場合噴砂を伴うため、地割れが単独で確認されること はないが、名古屋地域などの洪積台地などではしばしば見つかる。その1つの例として名



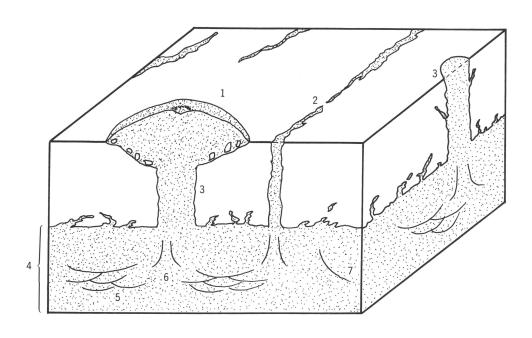
第 | 図 濃尾平野で地震痕の発見された遺跡(平成4年8月末現在)

- 1. 田所遺跡 2. 西上免遺跡 3. 大平遺跡 4. 山中遺跡
- 5. 東畑廃寺跡 6. 尾張国分寺跡 7. 堀之内花ノ木遺跡 8. 岩倉城遺跡 9. 朝日遺跡 10 清洲城下町遺跡
- 11. 外町遺跡 12. 甚目寺観音境内 13. 名古屋城三の丸遺跡
- 14. 富士見町遺跡

愛知県埋蔵文化財センター 年報 1993.3

第 | 表 各遺跡の地震痕の形態

遺跡名	所在地	地震痕の形態	推定される地震	備考・文献
日所遺跡	一宮市田所	噴砂	7世紀末の地震、天正地震?	
西上免遺跡	一宮市今伊勢町	砂脈、液状化層	不明	
大平遺跡	尾西市三条	砂脈	濃尾地震?	森・鈴木 (1990)
山中遺跡	一宮市萩原・大和町	砂脈	濃尾地震	伊藤 (1991)
東畑廃寺跡	稲沢市稲島町	砂脈	明応地震か天正地震、濃尾	稲沢市教育委員会 (1991)
			地震、東南海地震	
尾張国分寺跡	稲沢市国府宮	砂脈	明応地震?	稲沢市教育委員会 (1989)
屈之内花ノ木遺跡	稲沢市堀之内町	砂脈	濃尾地震	
岩倉城遺跡	岩倉市大市場町	断層、液状化層	天正地震?、濃尾地震	森・鈴木 (1990)
朝日遺跡	西春日井郡清洲町他	液状化層	不明	森・鈴木 (1990)
青洲城下町遺跡	西春日井郡清洲町	噴砂、砂脈、液	天正地震、濃尾地震	森・鈴木 (1989)
		状化層、断層		
外町遺跡	西春日井郡新川町	噴砂	天正地震、濃尾地震	
甚目寺観音境内地	海部郡甚目寺町	砂脈	濃尾地震?	
名古屋城三の丸遺跡	名古屋市中区三の丸	地割れ	不明	森・鈴木 (1990)
富士見町遺跡	名古屋市中区富士見町	地割れ	縄文時代後・晩期の地震?	森(1992)
	日所遺跡 国上免遺跡 下平遺跡 以中遺跡 更畑廃寺跡 尾張国分寺跡 温之内花ノ木遺跡 岩倉城遺跡 月日遺跡 青洲城下町遺跡 ト町遺跡 も目寺観音境内地 と古屋城三の丸遺跡	田所遺跡 一宮市田所 四上免遺跡 一宮市日所 四上免遺跡 一宮市今伊勢町 天平遺跡 尾西市三条 山中遺跡 一宮市萩原・大和町 展畑廃寺跡 稲沢市稲島町 尾張国分寺跡 稲沢市届房宮 昭之内花ノ木遺跡 稲沢市堀之内町 岩倉城遺跡 岩倉市大市場町 田遺跡 西春日井郡清洲町他 西番日井郡清洲町 西春日井郡清洲町 西春日井郡浦洲町 本日寺観音境内地 海部郡甚目寺町 と古屋城三の丸遺跡 名古屋市中区三の丸	一宮市田所 噴砂 一宮市田所 噴砂 一宮市今伊勢町 砂脈、液状化層 でまた 砂脈 でまた 一宮市萩原・大和町 砂脈 でまた 砂脈 でまた 砂脈 でまた 一宮市萩原・大和町 砂脈 でまた 砂脈 一宮本日井郡清洲町 でまた でまた	一宮市田所 噴砂 7世紀末の地震、天正地震? 1 日 名



第2図 噴砂の形態と名称

- 1. 噴砂丘 2. 砂脈 3. 砂道 4. 液状化層 5. 皿状構造
- 6. 柱状構造 7. 擾乱構造

愛知県埋蔵文化財センター 年報 1993.3

古屋市中区の富士見町遺跡第4次発掘調査では、縄文時代の地震由来と考えられる地割れが見つかっている。こうした地割れの延びる方向は、その地震を起こした断層に影響される可能性が強い。なお、噴砂を伴う場合は砂脈と呼び単なる地割れとは区別している。

砂の液状化:濃尾平野地域で最もよく観察される地震痕の形態で、地震発生時の被害記録としても各地で報告されている。地下の比較的浅い位置に地下水で満たされる砂層が存在することが発生の条件になる。この砂層が大地震の振動を受けることにより液状化する(液状化層の形成。噴砂にまで発達しない場合もある)。液状化した砂はその上位の地層の圧力をうけ水鉄砲のように強い力で地面を突き破り噴き出す(噴砂の発生。参考までに、噴砂の形態とその名称を第2図に示した)。噴砂は上位の地層の薄い部分や溝・井戸などの構造物のある部分など弱い部分を選択的に貫く傾向があるように思える。また、地割れを利用した砂脈を形成することも多いが、この場合の砂脈の延びる方向もやはり地震を起こした断層に影響されやすい。

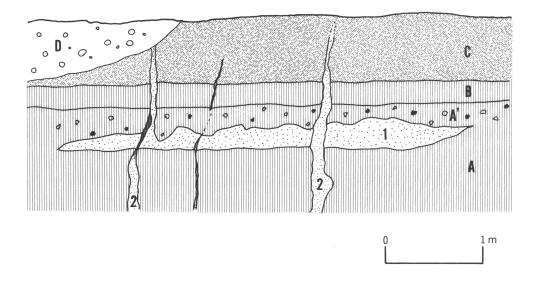
3. 発掘された地震痕

濃尾平野で地震痕が発掘された遺跡を第1図に示す。この図は発掘調査によって確認されたものだけを示しているが、津島高校地学部(1977)や若松(1992)の住民への聞き取り調査や文献の記録調査(おもに濃尾地震と東南海地震、それぞれ発生年月日は1891年10月28日、1944年12月7日)を含めると濃尾平野全域で地震痕は残されていることになる。実際、最近の発掘調査においては、規模は異なるがほぼすべての遺跡で地震痕を検出している。これらの地震痕は新しい時代、具体的には濃尾地震相当のものがほとんどであるが、中には清洲城下町遺跡でみられるように約400年前に起こった天正地震(1586年発生)による古い地震痕も発見されている。では具体的な事例を示しながら地震痕の実態に迫ってみよう。

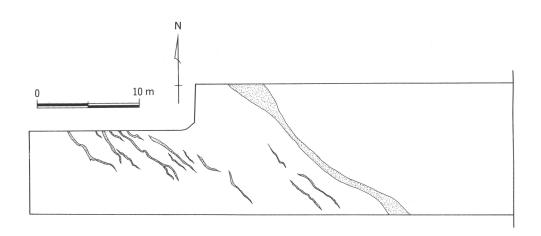
1)清洲城下町遺跡(第1図の10)

西春日井郡清洲町に位置する清洲城下町遺跡は五条川の自然堤防や氾濫原上に位置する中世から近世にかけての遺跡である。この遺跡周辺の地下のごく浅い位置には地下水で満たされた砂(五条川の自然堤防の砂層や沖積上部砂層)が厚く堆積しており、液状化が起こりやすい状態になってる。この遺跡の地震痕については森・鈴木(1989)により詳しく報告されている。それによると、1891年発生の濃尾地震と1586年発生の天正地震の噴砂が確認されている。さらに服部(1992)は、この2時期の噴砂の形態分類を試みている。

もともと、清洲城下町遺跡は濃尾地震を引き起こしたといわれる根尾谷断層の濃尾平野への延長である「岐阜--宮線」上に位置し、この影響をまともに受ける地域である。当



第3図 清洲城下町遺跡 (92A区) における天正地震の噴砂と濃尾地震の砂脈の関係 1:天正地震の噴砂 2:濃尾地震の砂脈 A:城下町期前期の地層 (砂質シル 層)、B:天正地震後の整地層 (シルトブロックまじりの砂質シルト層)、C:江 戸時代の地層 (砂レキまじりの砂質シルト層)、D:現世の埋土



第4図 堀之内花ノ木遺跡 (91H区) 西半分における砂脈の平面分布 N40°-50°W方向の砂脈が良く発達している

初から濃尾地震の影響は予想され、実際多くの砂脈が発見された。これとは別に天正地震の噴砂が見つかっているが、この地震では砂脈の形成はあまりみられず、きのこ状の噴砂 丘が形成されている。この2つの地震痕の形態の違いについては注目しておく必要がある。

根尾谷断層およびその延長の「岐阜--宮線」の活動により発生した濃尾地震は地表に断層活動の直接の影響として地割れを形成させ、その部分に砂脈状の噴砂を形成している。これに対して、天正地震は震源となる断層に養老-伊勢湾断層(飯田、1980)、あるいは白川断層という2つの説があるが、いずれにしても清洲城下町遺跡からは遠く離れた地点での断層活動により発生しており、断層の影響を受けた方向性のある砂脈は形成されず、むしろ地震そのものの「揺れ」によりきのこ状の噴砂丘を形成している。この2つの地震痕の形態の違いは1992年度の発掘調査でも確認されている(第3図)。

2) 山中遺跡(第1図の4)

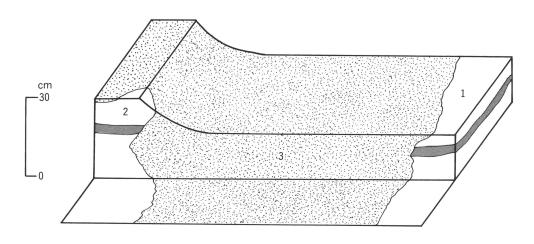
一宮市大和町・萩原町に位置する山中遺跡は弥生時代後期の標識遺跡として全国的にも著名な遺跡である。この遺跡においても濃尾地震の地震痕が発見され、伊藤 (1991) により報告されている。ここで発見された地震痕は噴砂と断層である。噴砂は砂脈状のもので弥生時代後期の溝を選択的に貫いている。そのため震源となる根尾谷断層あるいは「岐阜ーー宮線」の方向性との関係については不明瞭である。また同時にN10°E方向の断層が観察されている。この断層は噴砂により砂層の体積が減少し、上位の地層が陥没して発生した正断層であり、変異量は約20cmである。

3) 堀之内花ノ木遺跡(第1図の7)

稲沢市堀之内町付近に存在した「尾張国分寺」に関連する遺跡であり、やはり濃尾地震の地震痕(砂脈)が発見されている。この遺跡における砂脈状噴砂は遺構のほとんどみられない低地状の部分に分布している。このことは震源となった根尾谷断層との関係を直接考えることができるため非常に都合がよい。実際に観察された砂脈は第3図のようにN40~50°W方向に「杉型」の雁行配列を示した。最大幅1m強、この規模は濃尾平野でみられる砂脈としては最大級で、断層活動の影響を直接受けて形成された可能性が強い。それは根尾谷断層の濃尾平野への延長とされる「岐阜ー一宮線」の活動が根尾谷断層と同様に左横ずれを伴うものと考えたうえでの話であるが、N40~50°Wの方向性を示す砂脈はこの考えを裏づける証拠となりうる(第4図)。

4)田所遺跡(第1図の1)

一宮市大字田所に位置する田所遺跡は、旧木曽川の自然堤防上に位置する古墳時代から 鎌倉時代におよぶ複合遺跡である。田所遺跡でみられる地震痕には少なくとも新旧2時期 のものがある。このうち新期の地震痕は中世の遺物包含層の上位に広がり近世の遺物包含



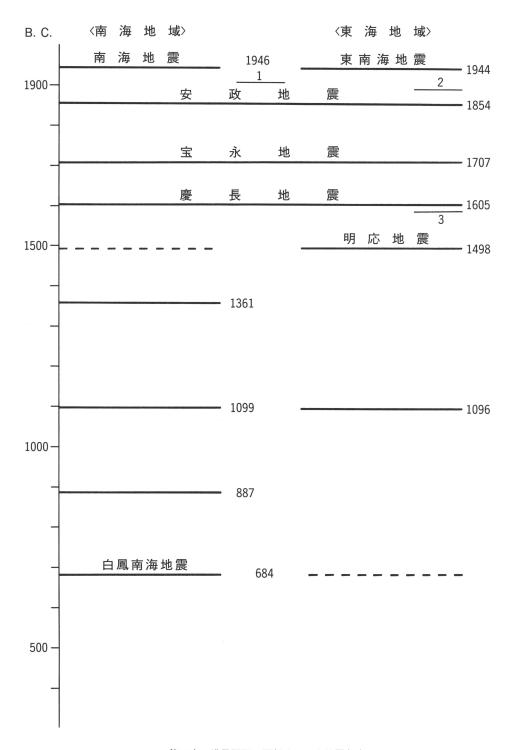
第5図 一宮市田所遺跡92Aa区の旧期噴砂のスケッチ 1:古墳時代の水田面、2:畦畔、3:噴砂(上面は奈良・平安時代の 遺構に掘り込まれていた。最大幅3.6m)

層に覆われている。この時代に関連する地震としては1586年の天正地震と1498年の明応地 震がある。ここでみられる地震痕は砂脈がほとんど発達しない噴砂で、形態的には清洲城 下町遺跡の天正地震の地震痕に類似している。しかしながら、時代を決定するだけの確証 が得られないので地震を特定することは避けておく。

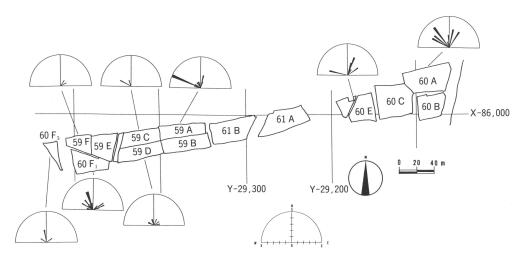
一方、旧期の地震痕は新期の地震痕と同様な形態を示す噴砂で、古墳時代の水田を突き破りその畦畔を覆っている。さらに奈良・平安時代の遺構に掘り込まれていることも確認できる(第5図)。この時代に愛知県で記録されている地震はないが、西日本では684年に、震源が南海トラフ付近にあると考えられる巨大地震が発生している(第1表参照)。この地震を南海地震の1つと考えると、これに対応する東海地震もおそらくこの時代に発生していたと考えられる。その証拠として静岡県埋蔵文化財調査研究所と袋井市教育委員会が発掘した袋井市の坂尻遺跡で7世紀末と考えられる地震痕が発見されている。田所遺跡での旧期噴砂の発見は坂尻遺跡の地震痕とともに文献上の記録にはない東海地震の活動の1つをより確かなものとする証拠であると考えられる。

5) その他

今までに紹介した遺跡のほかにも稲沢市・一宮市・尾西市・岩倉市・甚目寺町・清洲町など濃尾平野で発掘調査が行われたほとんどの遺跡で地震痕は発見されている(地震痕という認識のなかった時代、あるいは発掘調査担当者が地震痕に気づかずに発掘した遺跡は不明)。これらは濃尾地震の地震痕がほとんどを占めるが、天正地震・明応地震・684年頃の東海地震のように古い地震痕も発見されている。今後の調査で過去の複数の地震の痕跡



第2表 濃尾平野に関係する巨大地震年表 1. 江濃地震 (1909年)、2. 濃尾地震 (1891年)、3. 天正地震 (1586年)



第6図 清洲城下町遺跡における砂脈の方向性 (図中の記号は発掘区の記号を表す)

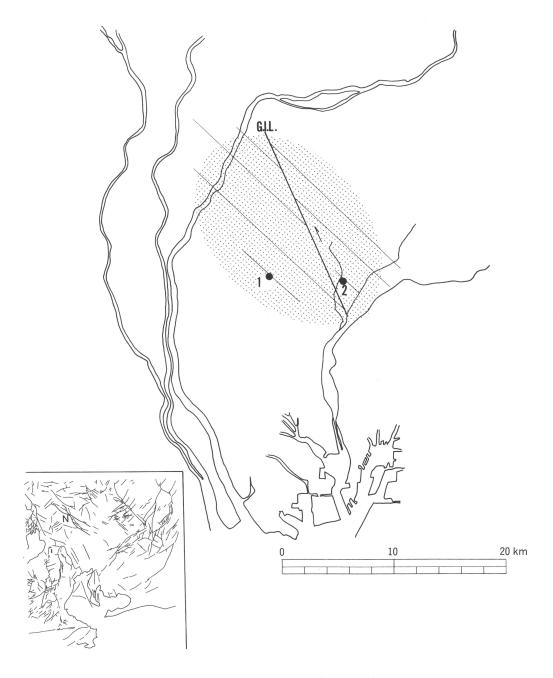
が発見されることが期待される。実際に、近畿地方の遺跡では、縄文時代以降の複数の地 震の痕跡が報告され、その発生の周期性まで論議されている。こうした研究が東海地方で も盛んになれば考古学的な年代論に役立つばかりでなく、防災面でも十分に貢献できるも のと思われる。

4. まとめと今後の課題

今回は発掘調査によって発見された地震痕およびその発生年代に関する紹介を行った。 このことは濃尾平野の発掘調査に、地震活動をもとにしたいくつかの年代の基準を設ける ことにもつながってくる。また、歴史時代の地震を研究することにより地震の周期性を検 討することも可能になる。

ここであらためて地震痕の分布を考えてみると、その範囲は濃尾平野全域に広がる。特に濃尾地震の地震痕の分布は広範囲におよび、尾張西部の発掘調査の際には必ずといってよいほどその影響が確認される。しかも濃尾地震の地震痕については、他の地震痕と異なり断層運動に付随したある種の規則性が見いだされる。そこでこの報告のまとめとして現時点で考えられる規則性(尾張西部地域での)についてここで提案しておく。

筆者は、清洲城下町遺跡の昭和59~60年度の発掘調査地点における濃尾地震の断層活動 と砂脈の方向性について検討を行った(服部、1992)が、その後、堀之内花ノ木遺跡の砂 脈の方向性分析を加え、その解釈の仕方に若干の修正を行いより断層活動と密接に関連し



第7図 濃尾地震における砂脈の規則性

N:根尾谷断層、G.I.L.岐阜·一宮線

1:堀之内花ノ木遺跡、2:清洲城下町遺跡

(G.I.L.に斜文する細い線は砂脈の方向性を示すものである)

愛知県埋蔵文化財センター 年報 1993.3

た砂脈配列の規則性を見いだした。第7図にその関係を図示したが、「岐阜——宮線」を挟んで、1. 堀之内花ノ木遺跡、2. 昭和59~60年度発掘調査の清洲城下町遺跡(東部)では、N40~50°W方向の砂脈が卓越している(第4図、第6図参照)。この方向性は、根尾谷断層の左横ずれ運動とその結果形成された周辺の断層の方向性の関係にきわめて類似している。いままでに「岐阜——宮線」が左横ずれ運動をしているとする報告はないが、砂脈の方向性を説明するためには左横ずれ運動を考慮することが妥当であると思われる。第7図に示した範囲では、若松(1992)ほかで示されるように地盤の液状化、家屋の倒壊などの被害が特に多く、「岐阜——宮線」の左横ずれ運動の影響が強く現れているものと思われる。この地域における今後の発掘調査で濃尾地震の地震痕を多数発見しこの規則性をより確かなものにしていきたい。これにより、他の地震による地震痕との識別が容易になると同時に、より古い地震痕を発見する手がかりにもなり、さらには考古学における編年にも貢献できるものと考える。

謝辞

この研究を進めるにあたって通商産業省工業技術院地質調査所の寒川 旭主任研究官、 岐阜大学教養部金折裕司助教授、愛知県立明和高等学校の森 勇一教諭、稲沢市教育委員 会の北條献示氏、日野幸治氏、惻愛知県埋蔵文化財センターの調査研究員の方々に多大な ご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

文献

- 服部俊之 (1922),清洲城下町遺跡に見られる地震痕について.清洲城下町遺跡 II、脚愛知県埋蔵 文化財センター,187-190.
- 飯田汲事 (1980), 天正地震 (1586) ・明応地震 (1498) の地震と津波被害について. 自然災害資料解析研究, 7,170-182.
- 稲沢市教育委員会(1989),尾張国府跡発掘調査報告書(XI).19P.
- -----(1991), 東畑廃寺発掘調査報告書 (Ⅲ). 25 P.
- 伊藤隆彦(1991), 愛知県山中遺跡から発見された地震痕、名古屋地学、53、31-35、
- 森 勇一・鈴木正貴 (1989), 愛知県清洲城下町遺跡における地震痕の発見とその意義. 活断層研究, 7,63-69.
- ------(1990),清洲城下町遺跡及びその周辺から発見された歴史地震の記録.歴史 地震,5,33-41.
- -----(1992),名古屋市富士見町遺跡より発見された歴史時代を遡る地震の痕跡。富士見町遺跡第4次発掘調査の概要、名古屋市教育委員会、22-28。
- 津島高校地学部 (1977), 濃尾平野南西部における流砂現象について. 濃尾平野の総合的研究第 2 集,9-35.
- 若松加寿江(1992),日本の地盤液状化履歴図。東海大学出版会,341 P.