

濃尾平野における歴史時代の地震痕 — その3 —

服部俊之

1. はじめに

寒川（1988）により地震考古学が提唱されて以来、濃尾平野の遺跡においても地震痕についての認識が高まってきている。実際、近年の発掘調査により歴史時代の複数の古地震の痕跡が発見され災害史を考えるうえでも重要な成果をあげはじめられている。

稲沢市教育委員会（1989）の報告では、1498年に発生した明応東海地震による地震痕が、森・鈴木（1989・1990）では1586年に発生した天正地震、1891年に発生した濃尾地震の報告が行われている。さらに、服部（1993a）は、日本書紀の記述にある684年の白鳳南海地震に対応する東海地震の存在を、服部（1994a・b・c）では、地震史料に現れない複数回の古地震の存在を指摘している。

この報告では、主に（財）愛知県埋蔵文化財センターが行った平成6年度の発掘調査で新たに確認された地震痕をもとに、歴史時代におけるより精度の高い古地震の発生時期の推定を試みる。

2. 地震痕分布の特徴

濃尾平野での発掘調査で地震痕の確認された遺跡を第1図に示した。近年展開されている東海北陸自動車道建設をはじめとした大規模開発のための緊急発掘調査の対象となる遺跡が、偶然にも沖積平野の地形区分のうち特に液状化による被害を受けやすい氾濫平野域に集中しているために、ほとんど全ての遺跡で地震痕が確認されている。

確認された地震痕は、原因となった地震こそ複数の時期に区分されるが、形態的には噴砂（砂脈）、地層内の液状化跡が大半をしめる。砂脈について

は、特に東海北陸自動車道建設予定地内において、旧地形と密接な関係が認められ、規模の違いこそあれ北東—南西に延びる大小の旧河道の方向に支配されている。

3. 地震痕の記載

現在の濃尾平野地下には歴史時代に繰り返された地震の痕跡が無数に残されており、愛知県埋蔵文化財センターが平成5年度から平成6年度にかけて行った発掘調査においても無数の地震痕が検出されている。その一つひとつを記載し報告することは困難なため、ここでは今までに地震発生の記録が確認されていない時代の地震痕、また地震発生の記録があってもその痕跡が確認されなかったものに限定して報告する。それぞれの地震痕が検出された遺跡周辺の現地形を把握するために国土地理院発行の縮尺25,000分の1の地形図に調査区の位置を示した。また地震痕のスケッチ中の地層区分には、地震発生の時期を推定するための考古遺物から考えられる年代観を与えた。

a. 大毛沖遺跡

12世紀以前の地震痕

服部（1994a）で報告した活断層「岐阜—宮線」の12世紀以前の活動により形成された「とう曲構造」については、その後の調査により再検討を要する事実が確認されたので、ここで改めてその概観を報告する。

平成5年度の調査では、東西に連続する地層の急傾斜帯が検出され、これを断層運動に伴い形成されたとう曲構造として報告した。その後、急傾

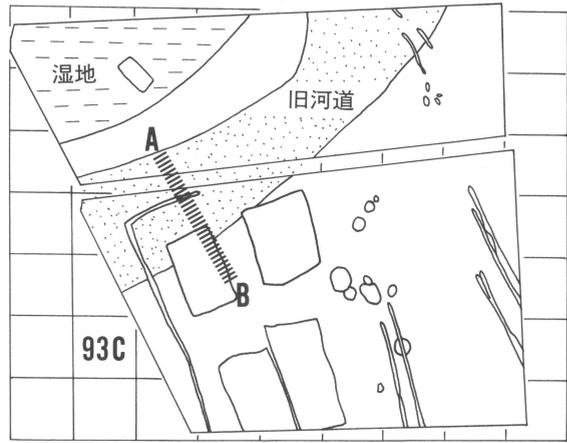


遺跡名	所在地	遺跡名	所在地
1 北道手遺跡	一宮市	11 一色青梅遺跡	稲沢市・中島郡平和町
2 田所遺跡	一宮市	12 正楽寺・儀長寺通遺跡	稲沢市
3 大毛池田遺跡	一宮市	13 堀之内花ノ木遺跡	稲沢市
4 大毛沖遺跡	一宮市	14 岩倉城遺跡	岩倉市
5 門間沼遺跡	葉栗郡木曾川町	15 地藏越遺跡	稲沢市
6 西上免遺跡	一宮市	16 朝日遺跡	西春日井郡清洲町ほか
7 大平遺跡	尾西市	17 清洲城下町遺跡	西春日井郡清洲町
8 山中遺跡	一宮市	18 外町遺跡	西春日井郡新川町
9 東畑廃寺跡	稲沢市	19 甚目寺観音境内遺跡	海部郡甚目寺町
10 尾張国分寺跡	稲沢市		

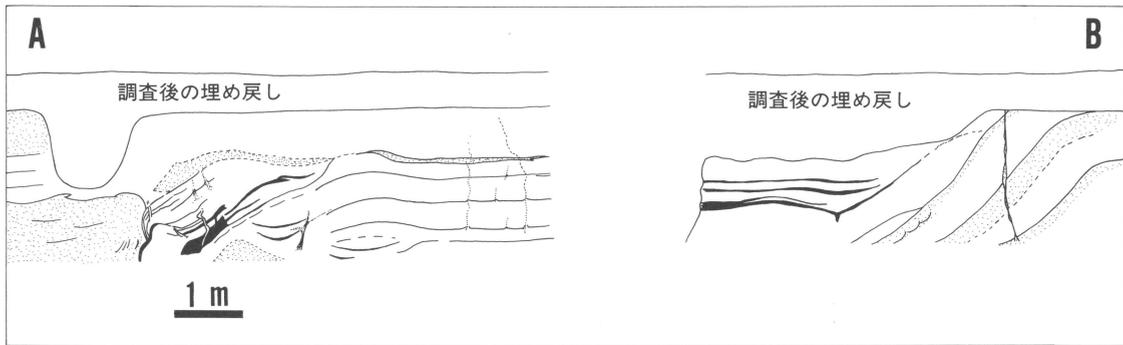
第1図 地震痕が確認された遺跡分布図



第2図 大毛沖遺跡トレンチ設定位置(『岐阜』)



第3図 トレンチ設定図(1目盛5m)

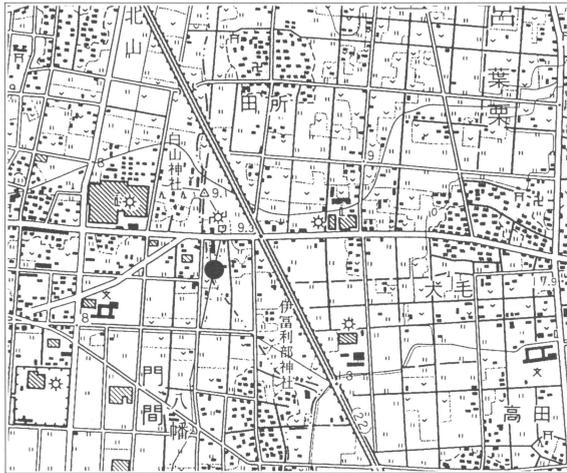


第4図 大毛沖遺跡トレンチ断面概略図

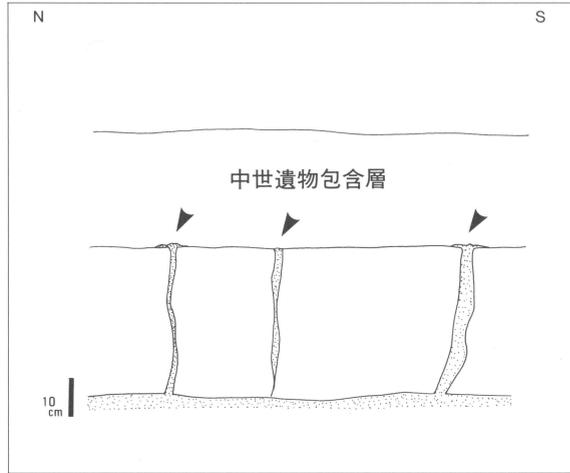
斜帯を構成する地層の南部への連続を調査する目的で、急傾斜の延長方向と直交するトレンチを設定し、地層の断面構造等の観察を実施した。第4図は、その概略図であるが、昨年度の急傾斜地点から南方へ約30mの地点で再び中世の遺構面直下(中世の遺跡基盤層)の砂層およびシルト層が最大40°の傾きで北側に傾斜していた。この砂層内には、堆積時の水流により形成されたと考えられる葉理が認められるが、その葉理は地層傾斜部では、傾斜した層理面と平行な状態であった。したがってここでみられた地層の傾斜は、少なくとも砂層およびシルト層堆積後に加わった力による変形であると考えられる。この傾斜した地層の上位の青灰色シルト層は、地層変形に伴い形成されたであろう凹地を埋積するような堆積構造を示しているが、地層を傾斜させた2次的な力は受けてい

ない。この地層の変形が地震による変形であると断定するだけの根拠は現在のところ見いだせていない。また、この付近はかつての木曾川本流あるいはその分流の流路にあたる場所であった可能性が非常に高く、その流路周辺に形成された河畔砂丘状の堆積物を観察している可能性も否定出来ない。この点については今後の検討課題として今回は深く追究しない。

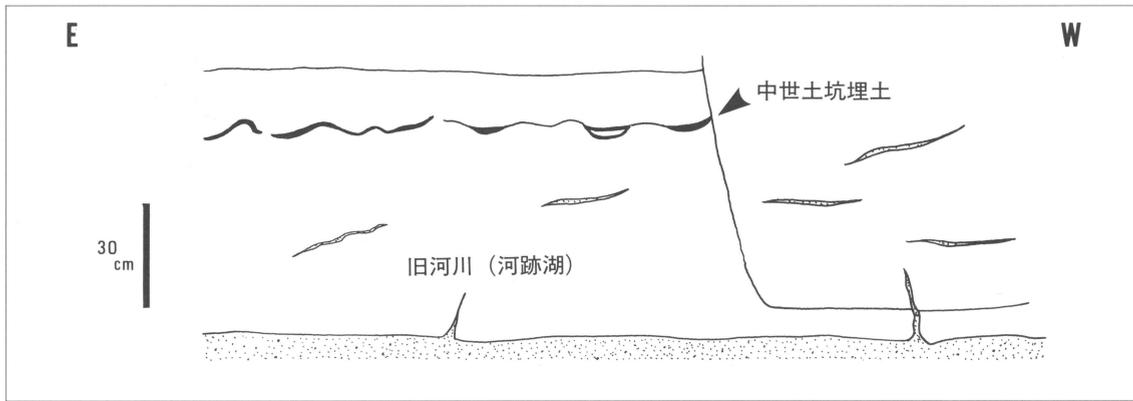
平成5年度に、断層活動により変形した地層として報告した北側の変形した地層は、第4図に示したトレンチでの数点の観察結果から、断層運動を反映したと曲構造では説明出来なくなったので、ここで見解を改めておく。そもそも断層運動によると曲構造は断層上に堆積した地層を一様に変形させるもので、変形した地層はその構造と調和的に変形すると考えられる。しかしこのトレ



第5図 大毛沖遺跡中世地震痕位置図(『岐阜』)



第6図 中世遺物包含層に上端を削られる砂脈



第7図 中世土坑に切られる地震痕

ンチでは地層の急傾斜部の層理が調和的でなく、それぞれの層ごとにたわみが不規則に生じている。また急傾斜部の北側に隣接し露出する砂層中のラミナは、急傾斜部に接する付近で直立していた。さらに、急傾斜部を構成する地層も上位のものが水平方向(北側)に押されているようになっていた。したがって、この地層の変形は断層運動により生じた上下の力による地層の変形で説明するよりも、むしろ南から北への水平方向の力による表層地滑り的な運動で説明したほうがよいのではなかろうか。

1964年6月16日に発生した新潟地震や1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震においても地震の強烈な揺れにより地表が水平にスライド(地盤の側方移動)した記録があり(岡田篤正氏の御教示による)、軟弱な地盤を有する地域では地盤その

ものが水平に移動する可能性も高い。そのため筆者は、昨年提示したとう曲説を撤回し改めて地震動による地盤の水平移動という立場をとることにする。

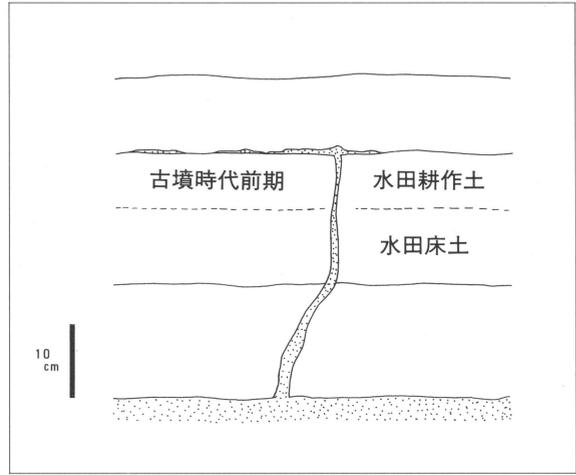
中世の地震痕

大毛沖遺跡を北東-南西に延びる旧河道はそのほとんど全てが砂層あるいは礫層で埋積されている。例外的に93D区、94F区などで確認された一連のものは黒色から暗緑灰色のシルト層あるいは粘土層で埋積されている。この河川を埋積するシルト層の堆積年代は、包含される遺物からおよそ12世紀以降と推定される。またこの河川堆積物は14~15世紀に属するとされる埋葬用(?)土坑に掘り込まれている。

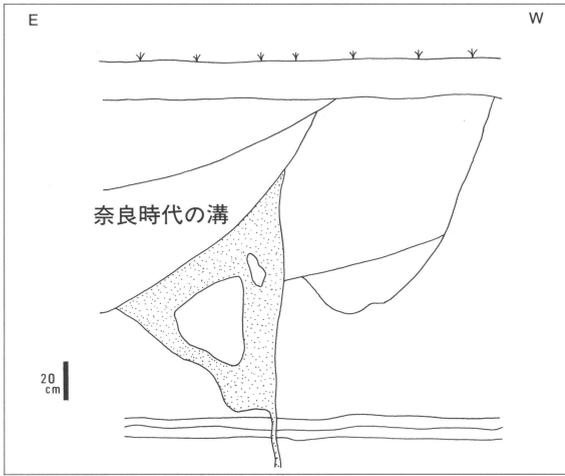
地震痕は、河川堆積物のシルト層中の地層の変



第8図 大毛池田遺跡位置図(『岐阜』)



第9図 古墳時代前期の水田層を切り裂く噴砂



第10図 奈良時代の溝に切られる砂脈

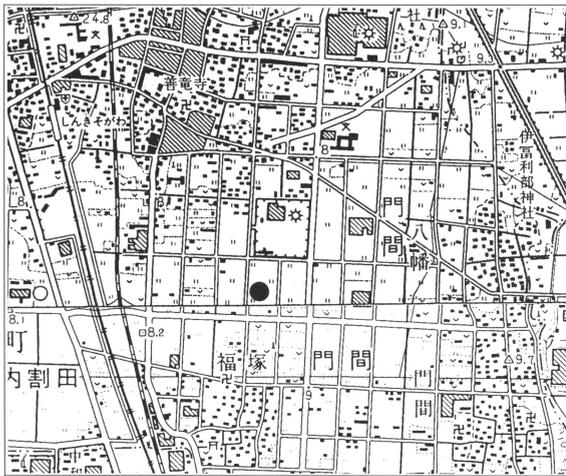
を経ていない時期と考えた方が説明しやすい。また後述する門間沼遺跡の中世土坑中の地震痕形成時期と非常に近接した時期でもあるので、ここでは14あるいは15世紀の土坑埋積直後の地震によるものとしておく。

b. 大毛池田遺跡

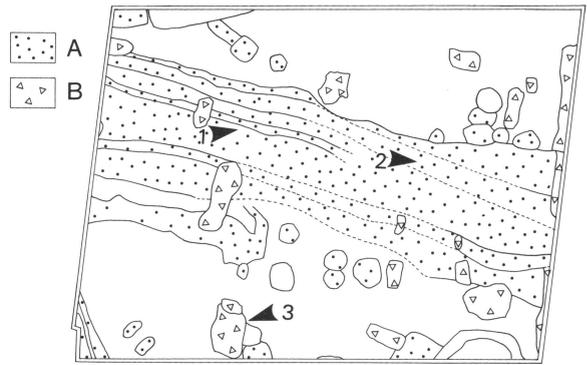
大毛池田遺跡では、服部(1994 a)により古墳時代前期の水田耕作土により上端部を削り取られている砂脈が報告されている。この地震痕を形成させた地震の発生時期は古墳時代前期からさほど古くない時期であるとしているが、その後の調査により、地震発生時期推定の有力な手がかりとなる水田の使用年代については、廻間Ⅲ～松河戸Ⅱ式期(4世紀中頃～5世紀初頭)というより年代が得られた。砂脈により引き裂かれている水田耕作土より下位層の年代を示す試料は現在までに見つかっていないが、少なくとも廻間Ⅲ式期よりは古い時期に震度Ⅴ以上の地震が発生したことは確かであろう。

さらに、この水田層を引き裂き耕作土上に噴き出す噴砂が93C区の西壁で確認された(第9図)。この噴砂は先に報告されている砂脈と同様に、遺跡基盤を構成する粗粒砂～細礫層を給源として噴き出したものである。砂脈部分の最大幅は4mm、

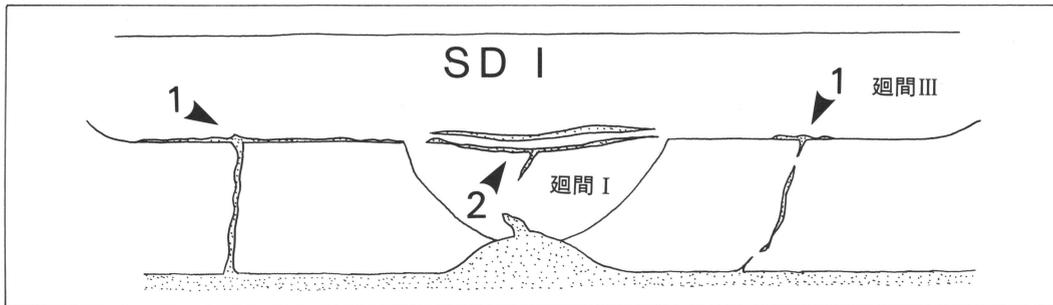
形(流動化)と、ラミナに沿って侵入し水平方向に延びる砂脈として現れている。それぞれの地震痕は河川堆積物同様に土坑によりその構造を切断されている。また土坑埋土中にも水平方向に延びる噴砂や埋土を構成するシルト塊の流動が確認される。そのため、これらの地震痕を形成させた地震の発生時期は少なくとも2時期を考える必要がある。1つはシルトや粘土の堆積物による河川の埋積以後、土坑形成以前の時期、つまり12世紀～15世紀の間であり、もう1つは14あるいは15世紀の土坑埋積直後である。土坑埋土中の地震痕については現在までの全ての地震によるものである可能性が指摘できるが、埋土を構成するシルトの塊が流動するためには土坑埋積からあまり時間経過



第11図 門間沼遺跡位置図(『岐阜』・『一宮』)



第12図 門間沼遺跡(94Ca区)遺構概略図
(A:古墳時代前期、B:中世)



第13図 古墳時代前期の地震痕概略図(図中の1、2は第12図での位置)

粗粒砂～細礫で満たされている。当時の地表面(水田面)での広がりはずか半径30cm程度が残されているのみであり、噴砂丘に当たるような顕著な砂の盛り上がりは、その後の洪水などの削平により残存していない。また、この時期の地震に相当する地震痕は、現時点ではこの1つが確認されたのみである。

大毛池田遺跡ではこの他に、基底部から奈良時代の遺物が発見された溝中に上端部が削り取られる砂脈が確認された(第10図)。

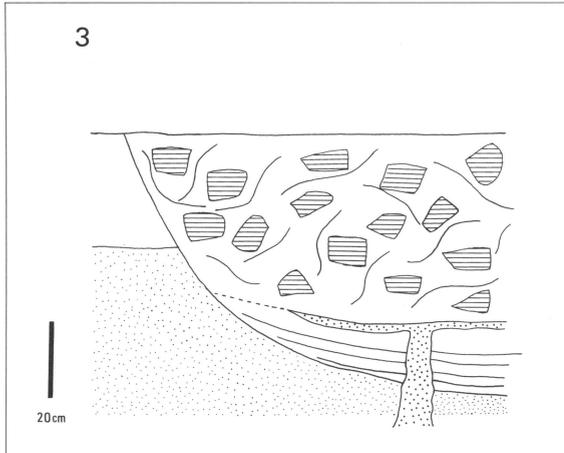
c. 門間沼遺跡

弥生時代前期の遺物、古墳時代前期から中期の溝・土坑、古墳時代後期の古墳周溝や中世土坑が広く分布する門間沼遺跡では、濃尾地震以外の2時期の地震痕が確認された。ここでは、2時期の地震痕について、典型的な観察面が得られた94Ca区について報告する。

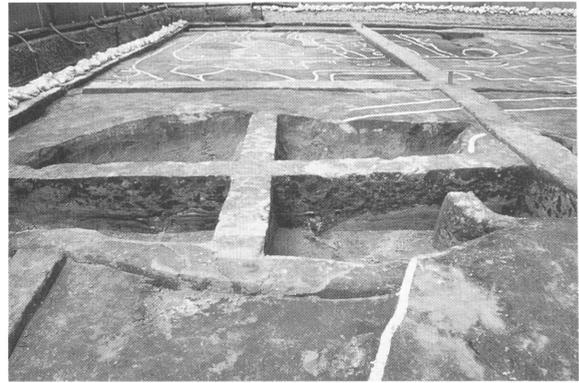
古墳時代前期の地震痕

門間沼遺跡94Ca区では、ほぼ東西方向に延び、基盤である粗粒砂～細礫層を掘り込んだ古墳時代前期の溝SD Iが検出された(第12図)。SD Iの模式断面を第13図に示したが、溝の下層にあたる凹部分の埋土(黒色砂質シルト層)からは廻間I式の土器が、上層の広く浅い溝部分の埋土(暗灰色砂質シルト層)からは廻間III式の土器が出土している。また、下層埋土上端部には、上層底部とほぼ同じ面に広がる洪水性の砂層の堆積が認められる部分もある。

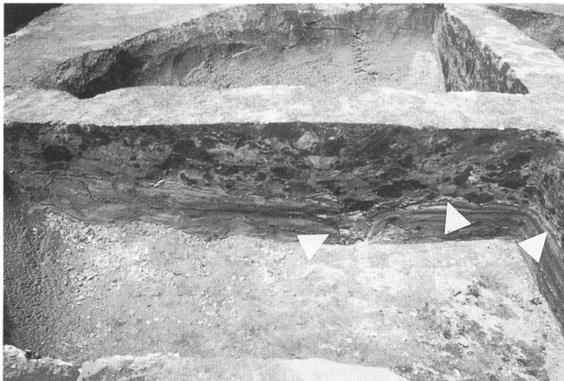
地震痕は、SD Iの数カ所で確認された。その形状は第13図に示したようなもので、基盤砂層の液状化による砂脈が中心となるが、溝の下層部分が存在する部分と下層部分が存在しない部分では若干形態が異なる。まず下層部分が存在する部分では、基盤砂層が直径1m程度の範囲で5cmほどの高まりを形成し、その上端部はSD I下層埋土を引



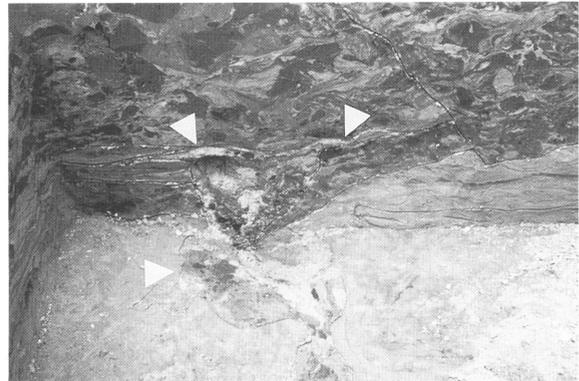
第14図 中世土坑内の噴砂（第12図の3）



第15図 中世土坑全景（第12図の3）



第16図 土坑内の噴砂



第17図 土坑内の噴砂

き裂いている。これは地震発生時に液状化した基盤砂層が物理的に弱い溝部分つまりSDIの部分で力を解放したものと推定される。さらに、一部で下層埋土上端部（当時の堆積面と推定される）に噴き上がった噴砂丘が直径70cm、厚さ1～2cm程度観察された。

溝の下層が存在しない部分では、基盤砂層は高まりを形成せず、直接砂脈を噴き出している。この砂脈の幅は2～3mm程度で、当時の堆積面と推定される溝底では直径40cm、厚さ2～4mm程度の噴砂丘が観察された。

これらの地震痕と考古遺物との関係から推定される地震発生時期は、廻間I式期以後、廻間III式期以前である。この年代は大毛池田遺跡の古墳時代前期の水田耕作土に上端部を削り取られた砂脈を形成した地震の発生年代とほぼ同時期ではないかと考えられる。

中世の地震痕

門間沼遺跡では、14世紀中頃に属すると考えられる中世土坑も数基検出されている（第12図）。

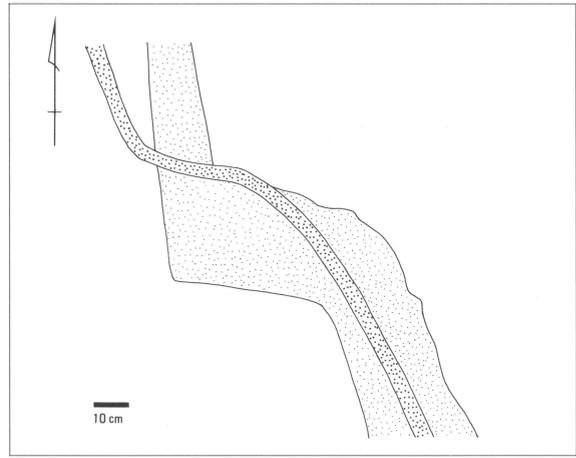
ここで見られる中世土坑は基本的には尾張低湿地地域で見られる大きな「地山」ブロックを含み短期間に埋め立てられたとされる土坑と同じであると考えられるが、土坑底部に湧水により形成されたラミナの発達する細粒砂層が数cm程度観察されることが特徴である。

地震痕は、第12図に示した門間沼遺跡94Ca区および隣接する94Cb区の数カ所の土坑内部に広がる噴砂として観察された。第14図はその模式的なスケッチであるが、地震痕の確認できる土坑内ではおよそ土坑基底部に広がるラミナの発達する砂層を引き裂きその上面に広がる噴砂と、土坑埋土を構成する「地山」ブロックと埋土基質両者の液状化および砂脈が主な形態となる。

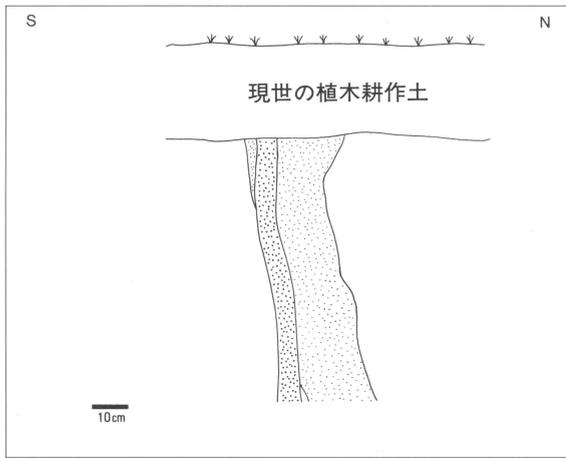
2つの地震痕が形成される過程を順に復元する



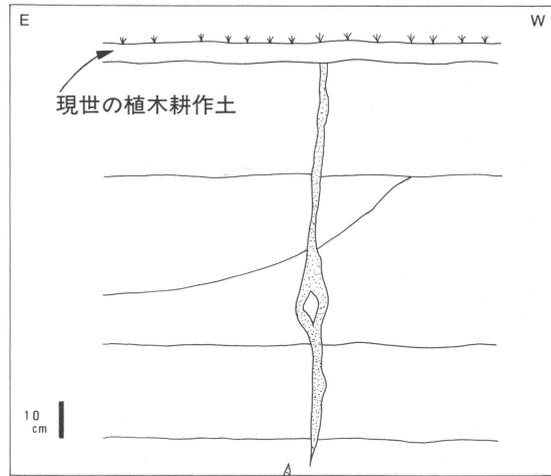
第18図 正楽寺・儀長寺通遺跡位置図（『清洲』）



第19図 砂脈の新旧関係（平面図）



第20図 砂脈の新旧関係（断面図）



第21図 東南海地震の砂脈

と次のようになる。それは①土坑の掘削、②土坑の短期間放置による底部のラミナの発達する砂層の堆積、③地震発生による噴砂、ラミナの発達する砂層上への噴砂噴き出し、④土坑の急激な（人為的な）埋め戻し、⑤2度目の地震による「地山」ブロックと埋土基質両者の液状化および砂脈の発生、という過程である。中世土坑は掘削から埋め戻しまでが極めて短期間で行われていることが尾張各地の遺跡で報告されているが、門間沼遺跡においても掘削時に掘り出されたシルトの塊（「地山」ブロック）により埋積されていることから、掘り出したシルトが土坑周囲にブロックとして残っている比較的短期間の作業であったことがうかがわれる。⑤の2度目の地震による液状化では、シルトブロックそのものが基質と混じり合い流動化し

ていることから、土坑埋め戻し間もない時期の地震と推定される。従って、土坑形成期（14世紀中頃）に比較的規模の大きい地震とそれに続く余震が発生した可能性が高い。

d. 正楽寺・儀長寺通遺跡

稲沢市内を蛇行する三宅川右岸に位置する正楽寺・儀長寺通遺跡では、平成5年度および平成6年度の調査により埋積された近世までの全ての遺物包含層を引き裂き現在の植木耕作土に覆われる砂脈が多数確認された。この砂脈は、調査区の東側を流れる三宅川の流路の方向に支配されており、ほとんどが南北方向を示している。例外的に、遺構が存在し、かつ埋土が強固な部分では、遺構の縁に沿うように分布する。注目すべきは、第19、

期に大規模な地震が発生していたことを裏づける資料になろう。地震の規模については、同じ遺跡で確認される濃尾地震（1891年発生、宇佐美、1967による震度Ⅵ）の地震痕（砂脈）と比較しておくので参考にされたい。濃尾地震の砂脈は幅10～20cm、延長最大10m程度とかなり大規模なものであるが、古墳時代前期のものはせいぜい幅3cm程度、延長数mと規模的には濃尾地震にはるか及ばない。

平成5年度に稲沢市一色青海遺跡で確認された弥生時代中期に属する方形周溝墓の周溝埋土中に広がる噴砂も弥生時代中期以降のさほど時期を経ていない頃の地震と推定されるが、この古墳時代前期の地震による可能性もある。

②古墳時代前期以降、奈良時代以前

大毛池田遺跡の古墳時代前期の水田耕作土を引き裂き、耕作土より上位の地層堆積面に広がる地震痕から推定される地震である。この地層堆積面の考古学的な年代は残念ながら特定できないが、少なくとも奈良時代の遺物包含層より下位であることは確実である。その規模は、①の古墳時代前期の地震痕と同程度であり、濃尾地震の規模には及ばない。同時期に当てはまる地震痕として、平成5年度調査の北道手遺跡の古墳時代前期の黒色土を変位させる断層が存在する。

③白鳳南海地震（684年発生）に相当する地震

濃尾平野は、東海地震地域であり南海地震の影響を受ける地域ではない。しかし、東海地震と南海地震はともに震源を西南日本の太平洋沖の南海トラフとする同じ発生メカニズムの地震であり両者は数年のずれはあるにしろほぼ同じ時期に発生してきた地震である。すでに、服部（1993 a、1994 a）が報告しているように田所遺跡では、白鳳南海地震に相当する東海地震の存在を示す噴砂が確認されている。

④中世の地震・・・14世紀

中世の地震史料はその歴史的背景からも非常に少ない。とりわけ東海地域については、大きな災害を及ぼすような地震の記録は皆無である。しかし、大毛沖遺跡や門間沼遺跡で見られるような地震痕は、確実にこの時代に大規模な地震が発生していることを示している。このうち門間沼遺跡で確認された土坑中に噴き出す噴砂は、土坑が極めて短期間で掘削・埋め立てられたものであることから、地震発生年代が土坑の年代とほぼ一致するとみなすことが出来る。ちなみにこの土坑の推定年代は、14世紀中ごろとみなされている。同年代の大規模な地震として1361年に畿内・土佐・阿波に津波を伴う大きな被害を与えた地震（正平南海地震）が記録されている。この地震も③で述べた白鳳南海地震と同じ南海トラフに震源を持つ地震であり、ほぼ同時期の東海地震の発生が推定される地震である。地震史料からはその事実は見いだせないが、門間沼遺跡の地震痕は正平南海地震に対応する東海地震の存在を示す証拠になるものと考えられる。大毛沖遺跡の河川堆積物の変形も同時期の地震痕の可能性が強い。

⑤天正地震（1586年発生）

天正地震の地震痕は、森・鈴木（1989）をはじめとした清洲城下町遺跡で確認されている。それ以外の遺跡では、確実に天正地震のものと考えられる地震痕は報告されていないが、岩倉市の岩倉城遺跡（森・鈴木、1990）、一宮市の田所遺跡（服部、1993 a）、稲沢市の東畑廃寺（服部、1993 b）などでは、その可能性のある地震痕が報告されている。

⑥濃尾地震（1891年発生）および東南海地震（1944年発生）

濃尾地震の地震痕は、第1図に示した全ての遺

跡で確認されている。また東南海地震の地震痕は、稲沢市の東畑廃寺（服部、1993b）と正楽寺・儀長寺通遺跡で確実なものが確認されている。しかし、この2つの地震は考古学的調査を目的とする遺跡の発掘調査現場では、新しすぎることで、近年の耕作などにより上限が確認できないことなどから正確に識別することは難しい。

以上が、現在までに遺跡で確認された地震痕から発生が推定される、あるいは地震史料との照合によりその存在が確実な歴史時代の地震であるが、このほかにも、現時点では年代が確定できない地震痕も存在する（大毛沖遺跡や大毛池田遺跡など）。また、発掘調査が進行中で年代が十分に議論出来なかったが、稲沢市教育委員会により調査が進められている地蔵越遺跡では、8～10世紀頃に当たるとであろう地震痕も見つかっている。こうした成果は発掘調査の成果が公表されるごとに明らかにされると思われるので、今後に期待したい。

また、地震痕の新たな形態として遺構内に噴き出す噴砂の検出が注目される。これは遺構そのものの年代が地震発生年代にきわめて近接した年代を示すことになるので重要な形態であり、今後最も注目すべき地震痕になるものと思われる。

謝辞

本稿をまとめるにあたり京都大学理学部の岡田篤正教授、通商産業省工業技術院地質調査所の寒川旭主任研究官、稲沢市教育委員会の北條献示・日野幸治両氏、愛知教育大学の藤原千里氏をはじめ（財）愛知県埋蔵文化財センターの方々に指導、助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

文献

- 服部俊之（1993a）濃尾平野における歴史時代の地震痕。（財）愛知県埋蔵文化財センター年報平成4年度，126-136.
- 服部俊之（1993b）東畑廃寺跡平成4年度発掘調査における地震痕について，東畑廃寺跡発掘調査報告書（V），28-31，稲沢市.
- 服部俊之（1994a）濃尾平野における歴史時代の地震痕—その2—.（財）愛知県埋蔵文化財センター年報平成5年度，134-142.
- 服部俊之（1994b）濃尾平野の遺跡における古地震の痕跡，日本第四紀学会講演要旨集，24，130-131.
- 服部俊之（1994c）濃尾平野の遺跡から見つかった古地震の痕跡，第2回郷土の自然を考える講演会要旨集，7-10.
- 稲沢市教育委員会（1989）尾張国府跡発掘調査報告書（XI），19p，稲沢市.
- 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.
- 森勇一・鈴木正貴（1990）愛知県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.
- 寒川旭（1988）考古学の研究対象に認められる地震の痕跡，古代学研究，116，1-26.
- 若松加寿江（1991）日本の地盤液状化履歴図，341p，東海大学出版会.