

利根川下流域（我孫子市布佐・神崎町向野）の液状化被害状況と土地の履歴

日本地理学会正会員 専門地域調査士 小荒井衛（茨城県つくば市在住）

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震によって、茨城県・千葉県境の利根川流域で液状化―流動化現象が発生し、構造物の傾斜や沈下、地表の段差や陥没、波状変形などの被害が生じた。これらについては、地理学会のHPや各研究機関のHP等で調査結果が報告されている。地震発生から2ヶ月以上経過しているが、一市民の立場で休日に現地に行き、その被害状況等を観察したので報告する。併せて、迅速測図原図（歴史的農業環境閲覧システム；<http://habs.dc.affrc.go.jp/index.html>）、旧版地形図、過去の空中写真（国土変遷アーカイブ：<http://archive.gsi.go.jp/airphoto/>）等の時系列地理情報や土地条件図（<http://www1.gsi.go.jp/geowww/themap/lcm/>）等の土地の履歴がわかる情報を入手し、液状化被害の著しい地域の地形条件について整理した。本報告では、我孫子市布佐・神崎町向野の2箇所について報告する（図1）。



図1 調査位置図（背景図は電子国土 Web システムを使用）

2. 千葉県我孫子市布佐駅周辺 現地調査 6月3日

(1) 液状化被害状況

千葉県我孫子市の JR 成田線布佐駅周辺で液状化現象が認められた。液状化の被害が顕著な箇所は限定的であり、布佐から都の境界付近から、布佐西町の北部にかけての地域である（図2に赤楕円で示す）。噴砂、電柱やブロック塀、家屋の傾動、沈下、地波現象などの深刻な液状化被害が生じていた。現地調査時点では、道路等は修復されていたが、電柱や家屋の傾きや沈下は手つかずで残されている状況であった（写真1～6）。なおこの地域は、1987年千葉県東方沖地震では液状化の被害の報告はない。千葉県環境研究センターの HP（http://www.wit.pref.chiba.lg.jp/sui_chi/chishitu/touhoku/dai2/noda20110415.pdf）や地盤工学会の HP（http://www.jiban.or.jp/saigai_tohata_0322_Rev3.pdf）で詳細な現地調査報告がなされている。

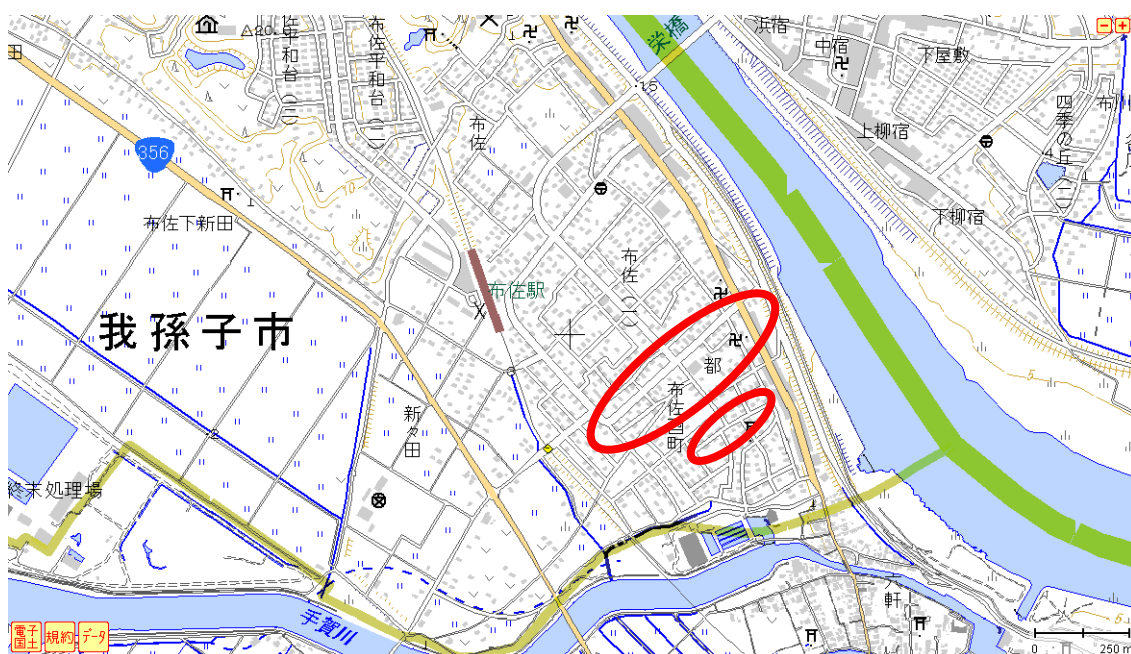


図2 布佐周辺の被害状況（背景図には電子国土 Web システムを使用）

赤の楕円部分が液状化被害の激しいところ



写真1 県道沿いで顕著な被害が出た。電柱の傾きや道路の地波現象が残されている。



写真2 県道沿い。歩道は修復されているが、建物の部分は沈下している。



写真3 裏通りに入ると、電柱が傾いている。



写真4 建物側が沈下したため、道路と接する側溝の部分が持ち上がっている。



写真5 建物側が沈下して、側壁が建物側に傾いてしまっている。



写真6 同じ建物。側壁の内側では大量の噴砂があった。

(2) 土地の変遷

顕著な液状化現象は限定した範囲で出現しているの、その土地の変遷をしてみる。

土地条件図「龍ヶ崎」(昭和 50 年調査)(図 3)では、布佐駅東部はいずれも盛土地となっており、土地の履歴の違いが明瞭でないが、1947 年撮影の米軍空中写真(USA-M675-1)を見ると北東-南西方向に延びる細長い水部が存在している(写真 7)。今回の地震で液状化が激しかった県道沿いの帯状の箇所が、その細長い水部の箇所に一致している。

1962 年撮影の空中写真(MKT621-C11-17)では、その水部に該当する箇所が埋め立てられ住宅地となっている(写真 8)。なお 1962 年の空中写真では、当該箇所と布佐駅前通り、国道 354 号線沿いを除いては水田となっており、今回の液状化被害の著しい箇所は布佐駅周辺では戦後最も早く開発された住宅地の一つである。国土変遷アーカイブを見ると、米軍写真では 1949 年撮影のものがあり、この時点では水部はまだ残されていた。その後、1962 年まで航空写真の撮影記録は無いので、水部は埋め立てられた時期についての詳細は不明である。なお、昭和 28 年応急修正の 5 万分 1 地形図では、水部は残されている。

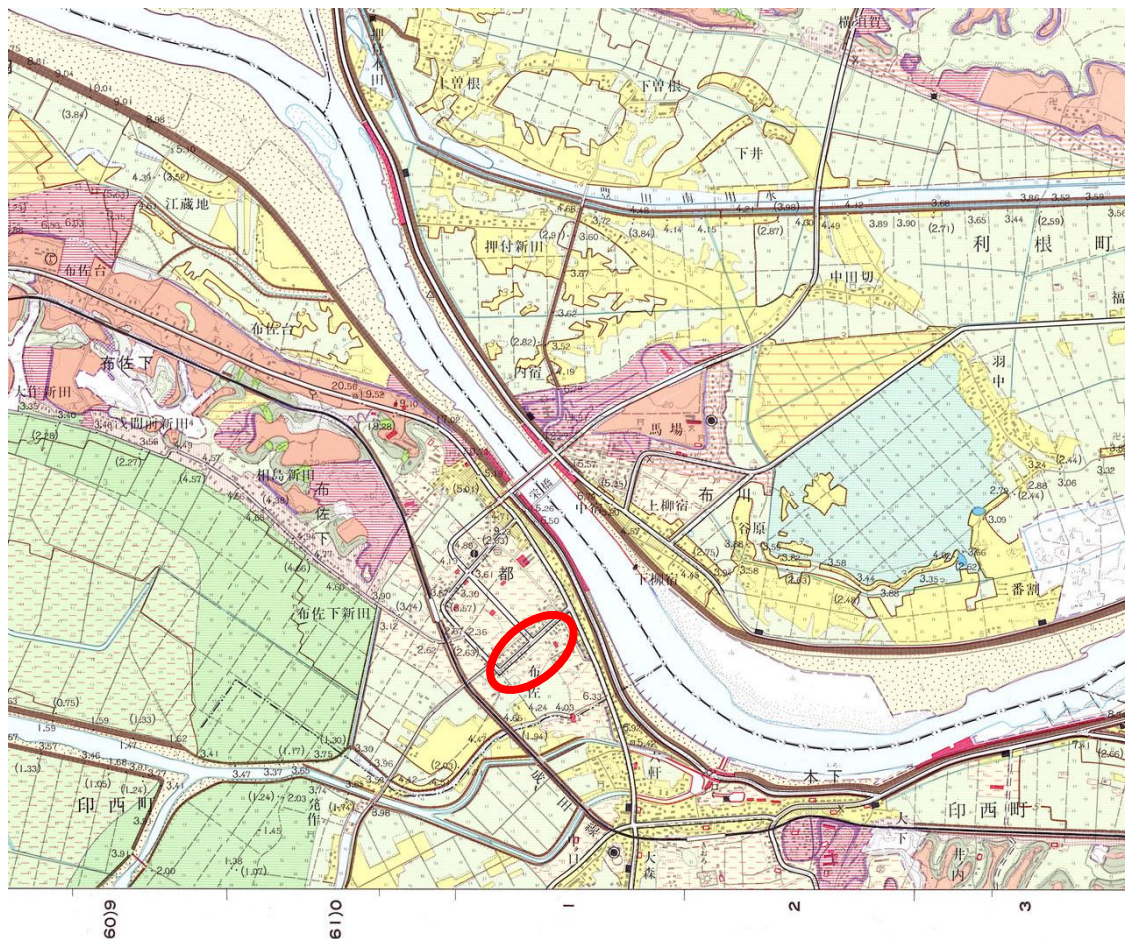


図 3 土地条件図「龍ヶ崎」の一部(我孫子市布佐駅周辺)
赤楕円は、液状化被害の大きかった箇所

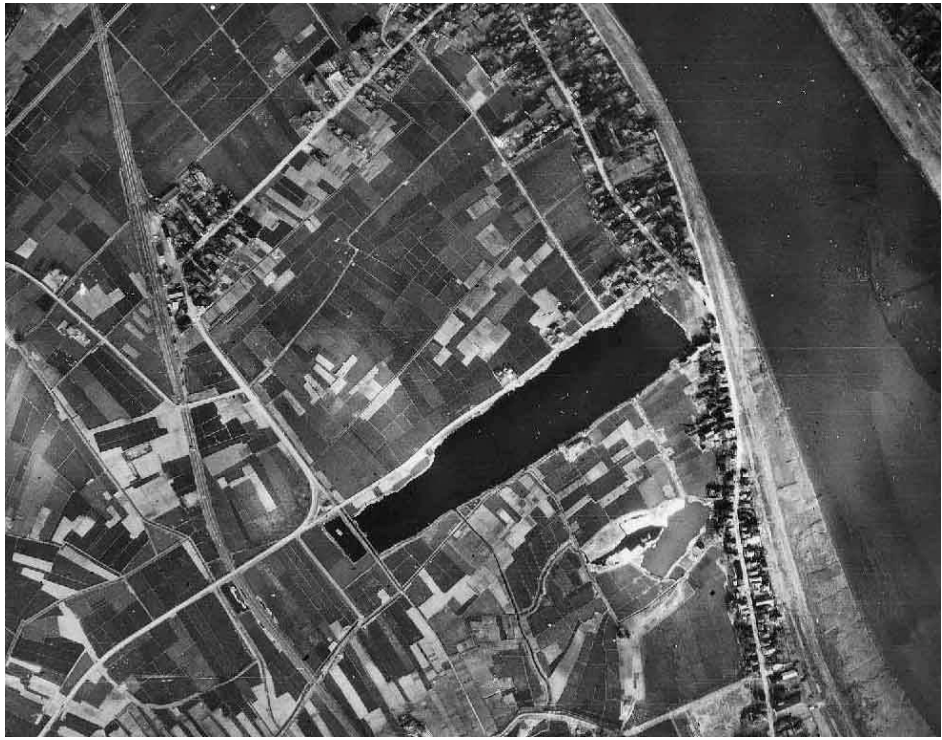


写真7 米軍 1947 年撮影空中写真 USA-M675-1



写真8 国土地理院 1962 年撮影空中写真 MKT621-C11-17

3. 千葉県神崎町（松崎から神崎神宿にかけて） 6月3日調査

(1) 液状化被害状況

千葉県神崎町の松崎から神崎神宿にかけては、利根川の旧河道を埋めた土地である。1987年の千葉県東方沖地震の際にも液状化が発生したが、今回の地震でも液状化が発生している（図4）。ここの箇所については、千葉県環境研究センターのHP（http://www.wit.pref.chiba.lg.jp/sui_chi/chishitu/touhoku/dai2/inzai20110415.pdf）に神崎町小松飛地として現地調査報告がアップされている。

液状化現象は、旧河道の埋土地だけでなく、周辺の後背低地の水田でも発生したが、調査時点では既に田植えが行われていて、液状化の痕跡はほとんど残されていない。しかし、旧河道の埋土地では、地盤沈下等の影響か湿った環境になっており、まだ田植えは行われていなかった。大量の噴砂があったようで、噴砂の痕跡等が残されていた（写真9）。旧河道の北の縁に小河川があり、それに沿って「天の川公園」という公園が整備されている。小河川に沿った道路上では、液状化により亀裂や軽い地波現象、噴砂が認められる（写真10、写真11）。河川では川底から噴砂により河川の中心部が砂で埋まっている（写真12）。公園の駐車場では激しい亀裂やうねりが存在し（写真13）、トイレなどの構造物は50cm以上も抜け上がっている（写真14）。



図4 布佐周辺の被害状況（背景図には電子国土 Web システムを使用）



写真9 旧河道の埋土地では噴砂のあった痕跡が認められる。水がたまって湿った状態であり、田植えは行われていない。



写真10 旧河道北側の道路では、液状化により亀裂や軽い地波現象が認められる。



写真11 小河川に沿った道路上で噴砂が認められた。



写真12 「天の川公園」では河床で噴砂があり、中央部が盛り上がっている。



写真13 駐車場での変状。



写真14 トイレが50cm以上抜け上がっている。

(2) 土地の変遷

千葉県神崎町の松崎から神崎神宿にかけては、土地条件図「佐原」(昭和51年調査)(図5)では埋土地となっている。

この箇所は、明治10年代の迅速測図原図では、利根川の本流となっている(図6)。その後の河川改修で閉鎖された水部として残されたが(国土変遷アーカイブでは、1946年撮影の米軍空中写真で確認できる)、1947年撮影の米軍写真(USA-R391-23)では、旧河道が封鎖され水部が干上がっていく過程の様子を判読することができる(写真15)。その後、1961年撮影の空中写真では、旧河道が埋め土され水田になっていることが確認できる。1989年撮影のカラー空中写真(CKT894-C2-43)を見ると、周りから少し高さが低いことやその形状から旧河道であることが明瞭である(写真16)。現在は土地区画整理により周辺の水田と同じ高さとなり、畦の形も整形されているので、現地で旧河道の存在を認識するのは困難である。1999年の空中写真では土地区画整理後となっているので、国土変遷アーカイブを見る限りでは、土地区画整理は1989~1999年の間に行われたことになる。最も新しい空中写真は2005年撮影のカラー空中写真(CKT-20053X-C10-22)であるが、色調の違いから旧河道の縁を判読することは可能である(写真17)。

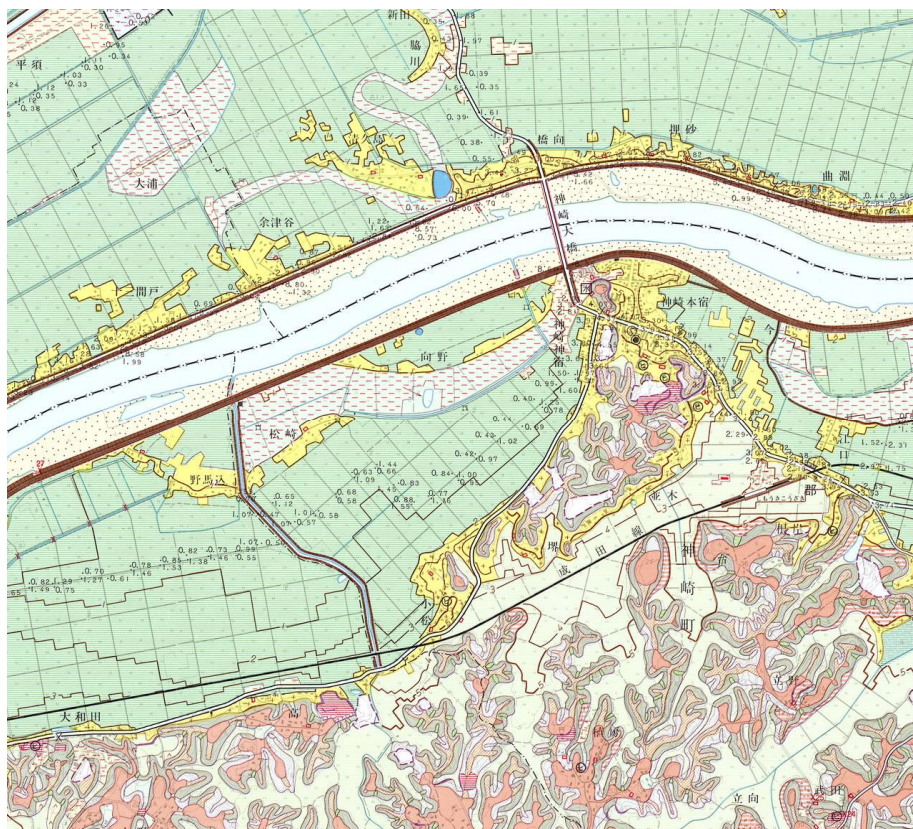


図5 土地条件図「佐原」の一部(神崎町神崎大橋周辺)

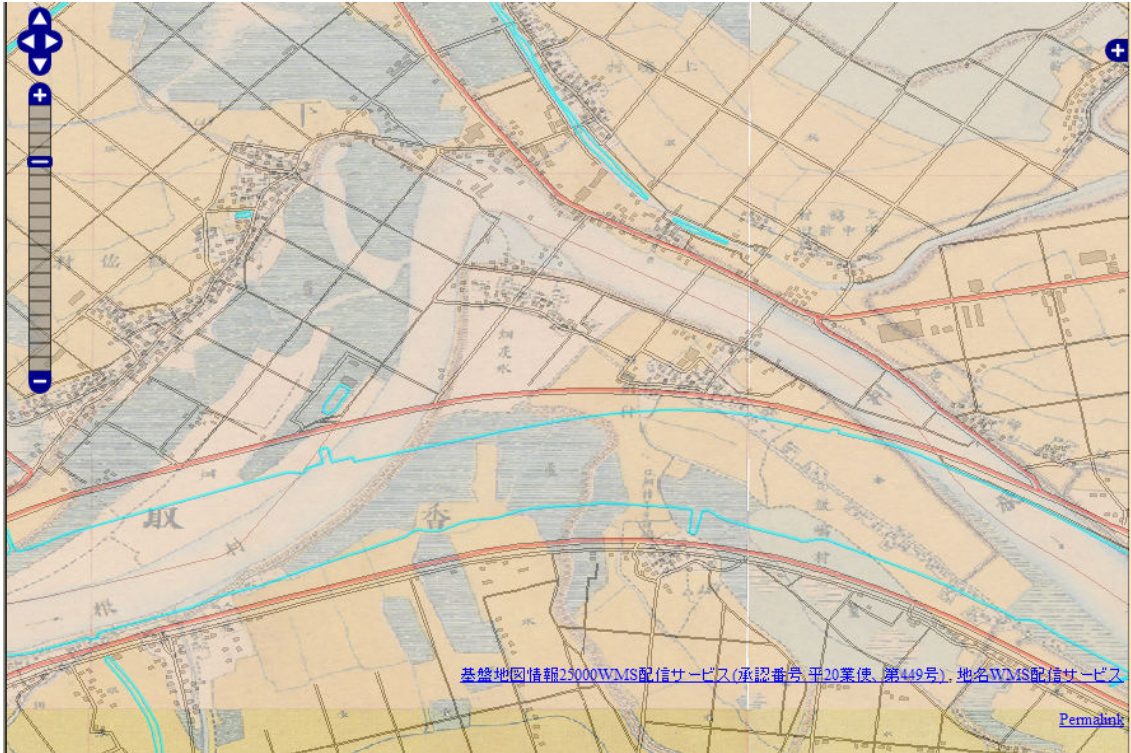


図6 迅速測図原図（基盤地図情報と重ね合わせ）
歴史的農業環境閲覧システムによる



写真15 米軍1947年撮影空中写真 USA-R391-23



写真 16 国土地理院 1989 年撮影空中写真 CKT894-C2-43



写真 17 国土地理院 2005 年撮影空中写真 CKT-20053X-C10-22