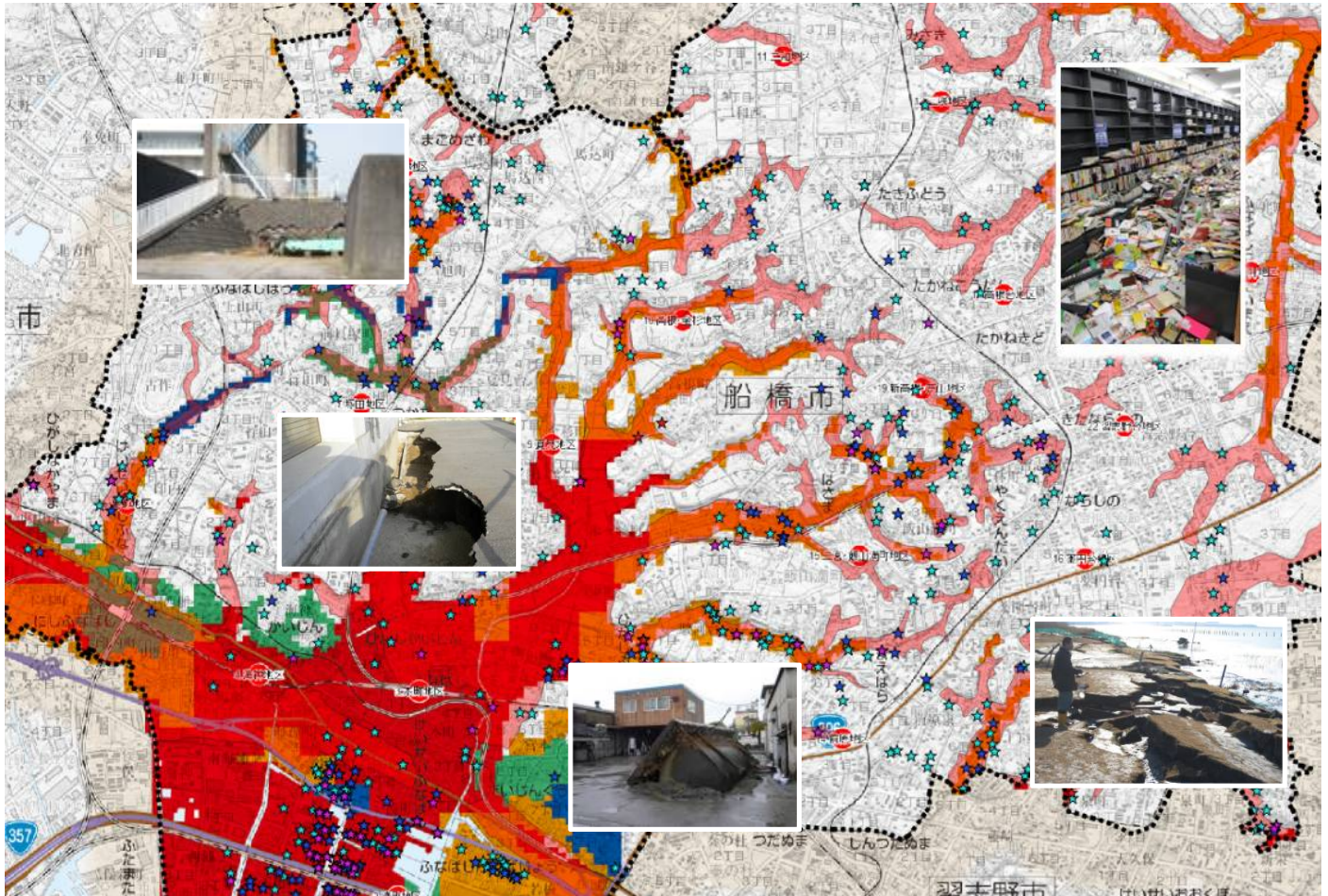


実態調査から見える被災状況

— 船橋の液状化被害はこうだった —



目 次

はじめに	2
1. 東北地方太平洋沖地震の概要	3
2. 船橋の地形・地質概要	4
3. 液状化被害	5
4. 液状化被害状況（写真）	8
5. 船橋市の旧地形と被災箇所	11
6. 船橋市液状化ハザードマップと被災箇所	12
付 録 （古東京湾）	14
おわりに	16



NPO法人 シビルまちづくりステーション

船橋防災関連プロジェクトチーム

〈この冊子は当NPOと船橋市市民公益活動公募型支援事業の助成により作成しました〉

はじめに

我が国は常時地震や土砂災害など自然災害の危険にさらされています。特に、最近指摘されている首都直下地震や異常気象による水害・土砂災害は、規模が大きく予想が難しくなっています。原因は自然現象なので避けられませんが、我々としてはそれに備えることの重要性が増していると言えます。

当NPOでは、2011年3月11日東日本大震災発生後すぐに被災地救済の動きとして救援物資を集め、現地に乗り込みました。合わせて、被害踏査も行いました。その中で身近な所で発生した災害として液状化被害に着目し、浦安、船橋をはじめ内陸も含め被災地での踏査を行い、組織内に「液状化対策プロジェクト」を立ち上げることに致しました。

平成25年度には船橋市市民公益公募型支援事業の指定を受けて、液状化に関する総合的なパンフレットを作成したり、フォーラムやセミナーなど一連の催しを開催して、広く市民の皆さんに地震・液状化の被害に対する知識を提供し、災害に備えることによって安全で安心な生活が出来るようにと活動致しました。また、フォーラム・セミナーの評判が良かったので、その内容を小冊子にまとめ災害対策に生かせるように致しました。

今平成26年度も、市の支援事業として継続した活動を行っています。昨年度の成果を踏まえ、今年度は船橋市の被災実態調査を行い、今後よりの確な災害に対する備えが出来るようにすることに致しました。家屋の被災状況、道路・上下水道・ガスなどのライフラインの被災状況、それに対する行政の対応等を調べました。調査に当たっては、船橋市の危機管理課をはじめ、都市計画、住宅、道路、下水道等の関係部門の多大なご協力を戴きました。

この結果を地図上に表わし、過去の地形、地盤、現在のハザードマップなどと比較することにより、新たにいろいろなことが見えて来ました。この結果を市民の皆さんにお伝えすることにより、少しでも今後の備えに役立てて頂ければ幸いですと思っております。

なお、今後はこの液状化対策に対する成果を東京湾岸沿い等より広域な地域に生かすとともに、新たに土砂災害の問題に取り組み、自然災害の立場から防災・減災のまちづくりに貢献していきたいと考えております。

1. 東北地方太平洋沖地震の概要

2011年（平成23年）3月11日14時46分、宮城県牡鹿半島の東南東沖130km、仙台市の東方沖70kmの太平洋の海底を震源とする東北地方太平洋沖地震が発生しました。地震の規模はモーメントマグニチュード（Mw）9.0で、発生時点において日本周辺における観測史上最大の地震であります。

震源は広大で、岩手県沖から茨城県沖までの南北約500km、東西約200kmのおおよそ10万km²の広範囲全てが震源域とされます。

最大震度は宮城県栗原市で観測された震度7で、宮城・福島・茨城・栃木の4県36市町村と仙台市内の1区で震度6強を観測しました。船橋市においても震度5弱でありました。

この地震による被害は、場所によっては波高10m以上、最大遡上高40mの巨大な津波が発生し、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害が発生しました。また、津波以外にも、地震の揺れや液状化現象、地盤沈下、ダムの決壊などによって、北海道南部から東北を経て東京湾を含む関東南部に至る広大な範囲で被害が発生し、各種インフラが寸断されました。

この地震により、東日本の広範囲で地盤の液状化現象が観測されました。規模が大きかった浦安市では、市面積の85%が液状化する大きな被害を受けたのをはじめ、同じ東京湾の当船橋市、千葉市、習志野市、東京都江東区、江戸川区、横浜市金沢区、川崎市のほか、河川周辺の香取市、我孫子市などで被害が発生しました。

この地震による関東地方の揺れは、加速度自体はそれほど大きくないものの、長周期地震動が大きく長時間続いたこと、大きな余震が多発したことによって、液状化被害が拡大したとの見方もあります。

図 1.1 に銚子の観測点では余震の方が本震より最大加速度や揺れの継続時間が上回っています。

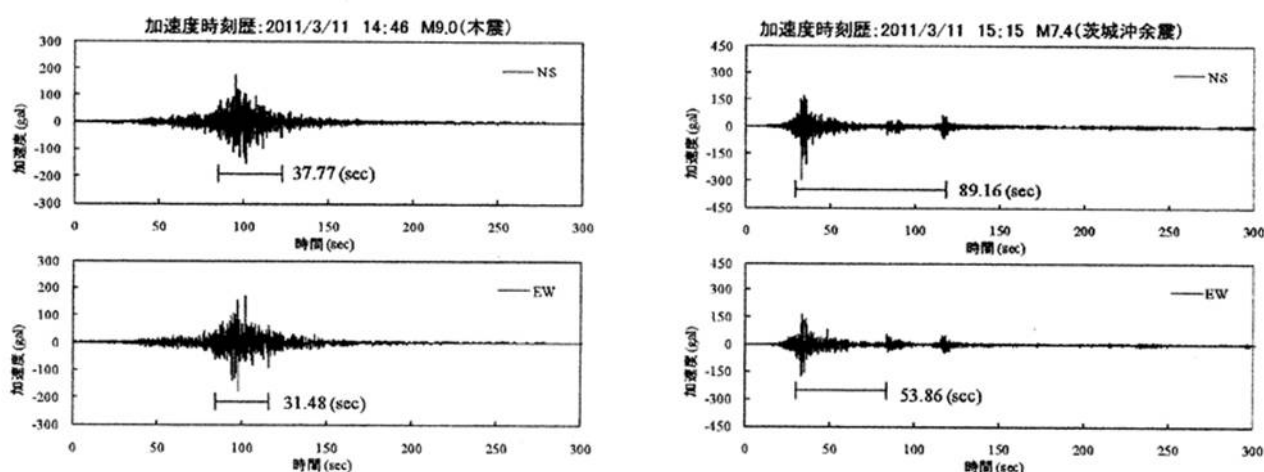


図 1.1 銚子の地表加速度波形（本震と茨城沖余震）

2.船橋の地形・地質概要

図 2.1 に船橋の地形概要図を、図 2.2 に船橋の主な河川流域を示します。



図 2.1 船橋の地形（「明治前期低湿地」地理院図に加筆）



図 2.2 船橋の主な河川流域

地形

図 2.1、2.2 に示すように船橋の地形は、総武本線付近を境に、南西側の湾岸低地と北東側の下総台地に区分されます。船橋市の最高高度は 32.3mであります（習志野 3 丁目）。

船橋市の台地部中央には稜線が北西部から南東部にかけて斜めに横断しています（新京成沿線が相当）。この稜線を境に東側の二重川、神崎川、木戸川、桑納(カノリ)川流域と西側の長津川、飯山満川、海老川、真間川流域に区分されています。

地質

「下総台地」；下総台地は、千葉県北部から市原市、木更津市を含む標高が比較的低い平坦な台地であります。枝状に延びる谷津と東京湾の干潟が特徴的地形となっています。上総丘陵は 45 万年前に陸化しましたが、北部の下総台地は取り残されて内海となり、その後にこの内海に砂が堆積してできたのが下総台地であります。浅い海の貝の化石を多く含んでいる地層であり、8 万年前に陸化しました。地表には富士火山などの噴火により火山灰が積もり、赤土で知られる関東ローム層からなります。

古東京湾は、2 万年前の最終氷期に陸地化し、河川による陸地の浸食が進み、房総半島の至るところに谷が刻まれた。その後間氷期（暖かい時期）の 7000 年前に海面が上昇し、これらの谷は海となり細長い入江状の海底に泥が多くなりたまりました。この縄文海進後に海面は数 m 低下し、谷は川から運ばれてきた砂や泥が堆積し、その地形が谷津であります。

関東ローム層は、上部のローム土（赤土）と下部の凝灰質粘土に大別されます。自然堆積した口

ームは安定しており比較的大きな強度を有しています。また、地盤の液状化は、発生しません。

その下位には、下総台地の基盤となった砂層（成田層）が分布しますが堆積年代が古く十分締固まっており、この層も液状化の対象層ではありません。

「**谷底低地**」；台地部が河川などにより浸食されて形成された低地で、台地部の間に樹枝状に分布しています。低地は、河川や湿地、水田、葦の群生地などで、台地を形成していた土砂が再堆積した土や有機質土などが分布しており、軟弱な地盤となっています。したがって、長期的な沈下（圧密沈下）や「地盤の液状化」に留意する必要がある地盤であります。

「**湾岸低地**」；東京湾沿岸に広く分布する標高の低い平坦面を有する人工地盤であり、主として浚渫により造成されています。地下水位は高く上部に緩い砂や軟弱な粘性土などが分布しているため、地震による液状化や建築物等の十分な地耐力を確保することが困難な場合が多い。

東日本大震災においても液状化の被害が浦安市と同様に最も顕著な地域でありました。

なお、造成時期は京葉道路等建設の1965年（昭和40年）頃以降であります。さらに沖合にあたる潮見町、高瀬町の埋立ては1975年（昭和50年）頃以降であります。

3. 液状化被害

東日本大震災において、船橋市では震度5弱を観測し、32の方が負傷したほか、液状化等による、住宅損傷、断水、道路の陥没など多くの被害が発生しました。

ここでは、地震による液状化被害について船橋市提供の資料に基づき、住宅等と道路、橋梁、河川、公園、学校、下水道などについて記載します。

3.1 住宅等

住宅等の被害は、船橋市交付の「り災証明」に基づいています。

表-3.1には、地区町名毎の被災家屋数を示します。

表-3.1から、住宅等の液状化被害は船橋市全域（各地区）で発生しています。特に、湾岸埋立地の湊地区で顕著であり、湊町、日ノ出、栄町で多数の被害が生じ、約半数の43%占めています。

また、埋立地以外の内

表-3.1 液状化被害家屋数と地区町名

番号	地区名	軒数	町 名
1	宮本	61	宮本（6）、市場（19）、東船橋（4）、東町（2）、駿河台（30）
2	湊町	551	本町（0）、湊町（79）、浜町（37）、若松（5）、日の出（227）、西浦（4）、栄町（152）、潮見町（27）、高瀬町（20）
3	本町	9	本町（9）
4	海神	62	南本町（47）、海神（13）、海神町（1）、海神町東（0）、海神町西（0）、海神町南（1）、南海神（0）
5	葛飾	43	山野町（0）、印内町（5）、葛飾町（0）、本郷町（0）、古作町（0）、古作（7）、西船（14）、印内（1）、東中山（16）
6	中山	2	二子町（0）、本中山（2）
7	塚田	74	旭（29）、行田町（1）、行田（2）、山手（0）、北本町（27）、前貝塚町（15）、旭町（0）
8	法田	46	丸山（6）、上山町（18）、馬込町（4）、馬込西（5）、藤原（13）
9	夏見	21	夏見（17）、夏見町（0）、夏見台（3）、米が崎（1）
10	高根・金杉	27	高根町（3）、金杉町（1）、金杉（22）、金杉台（1）、緑台（0）
11	二和	10	二和東（6）、二和西（4）
12	三咲	14	三咲町（0）、三咲（8）、南三咲（6）
13	八木が谷	18	八木が谷町（0）、咲が丘（7）、みやぎ台（1）八木が谷（9）高野台（1）
14	前原	40	前原東（19）、前原西（12）、中野木（9）
15	二宮・飯山満	52	二宮（4）、飯山満町（47）、湊台町（1）、湊台（0）
16	薬円台	7	薬円台（6）、薬園台町（0）、七林町（1）
17	三山・田喜野井	71	三山（49）、田喜野井（12）、習志野（10）
18	高根台	3	高根台（3）
19	新高根・芝山	63	芝山（55）、新高根（8）、高根台（0）
20	松が丘	11	松が丘（11）
21	大穴	17	大穴町（0）、大穴南（5）、大穴北（12）
22	習志野	30	習志野台（11）、西習志野（19）
23	豊富	20	小室町（6）、小野田町（0）、大神保町（1）、神保町（0）、車方町（1）鈴身町（1）、豊富町（5）、金堀町（2）、楠が山町（1）、古和釜町（3）
24	坪井	2	坪井町（0）、坪井東（1）、坪井西（1）
計		1,254	

陸部でもかなりの被害が生じています。この箇所は後述する旧地形における低湿地部にあたる河川沿いの水田、荒地等の地形のところが大多数であります。

表-3.2 に「り災判定区分別」の町名を示します。

表-3.2 から、り災区分半壊以上の箇所は約 40%であり、湊地区で多くあります。

表-3.2 り 災 判 定 区 分 別 軒 数

り災判定区分	軒数(%)	被 災 の 多 い 町 名	被害認定の判定 (傾斜の場合)
全壊	12(0.1)	日の出(3)、駿河台(3)、高根町(2)	1/20以上
大規模半壊	164(13)	日の出(41) 栄町(22)、湊町(13)、北本町(12)、飯山満町(11)、	1/60~1/20未満
半壊	332(26.4)	日の出(73) 栄町(47)、湊町(25)、芝山(25)、浜町(14)	1/100~1/60未満
一部損壊	746(59.5)		
計	1,254		

図 3.1 に船橋市の提供による住宅等の液状化被災箇所を示します。

図 3.1 から、住宅等の液状化被災は船橋市全域で発生している。

被害は、湾岸埋立地だけでなく前述したように内陸部でも数多くの家屋の被災が認められ約半数以上の戸数で生じています。

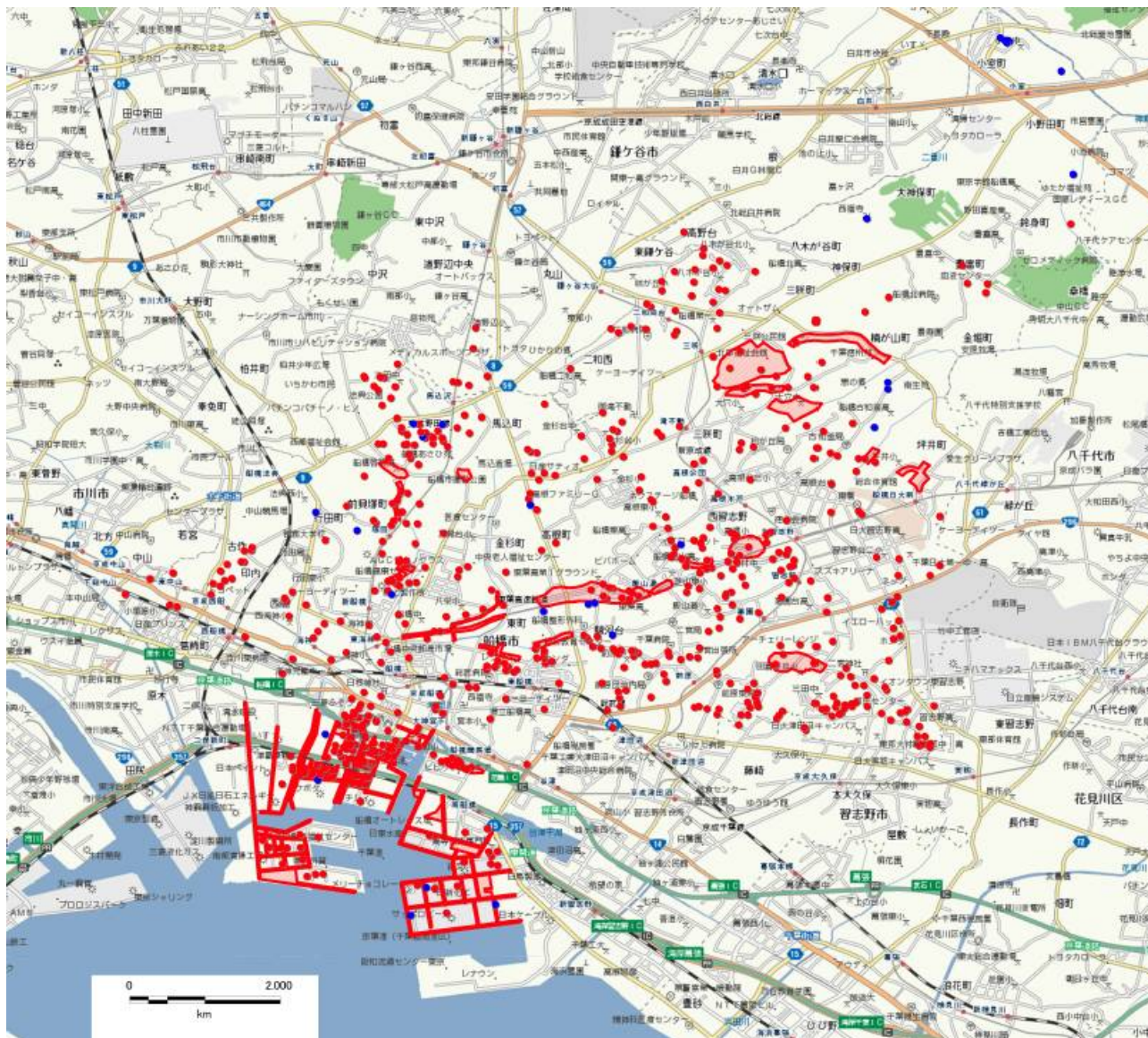


図 3.1 住宅等の液状化被災箇所図(船橋市提供資料)

3.2 道路・下水、河川・公園等

図 3.2 に船橋市から提供された道路等の被災箇所図を示します。

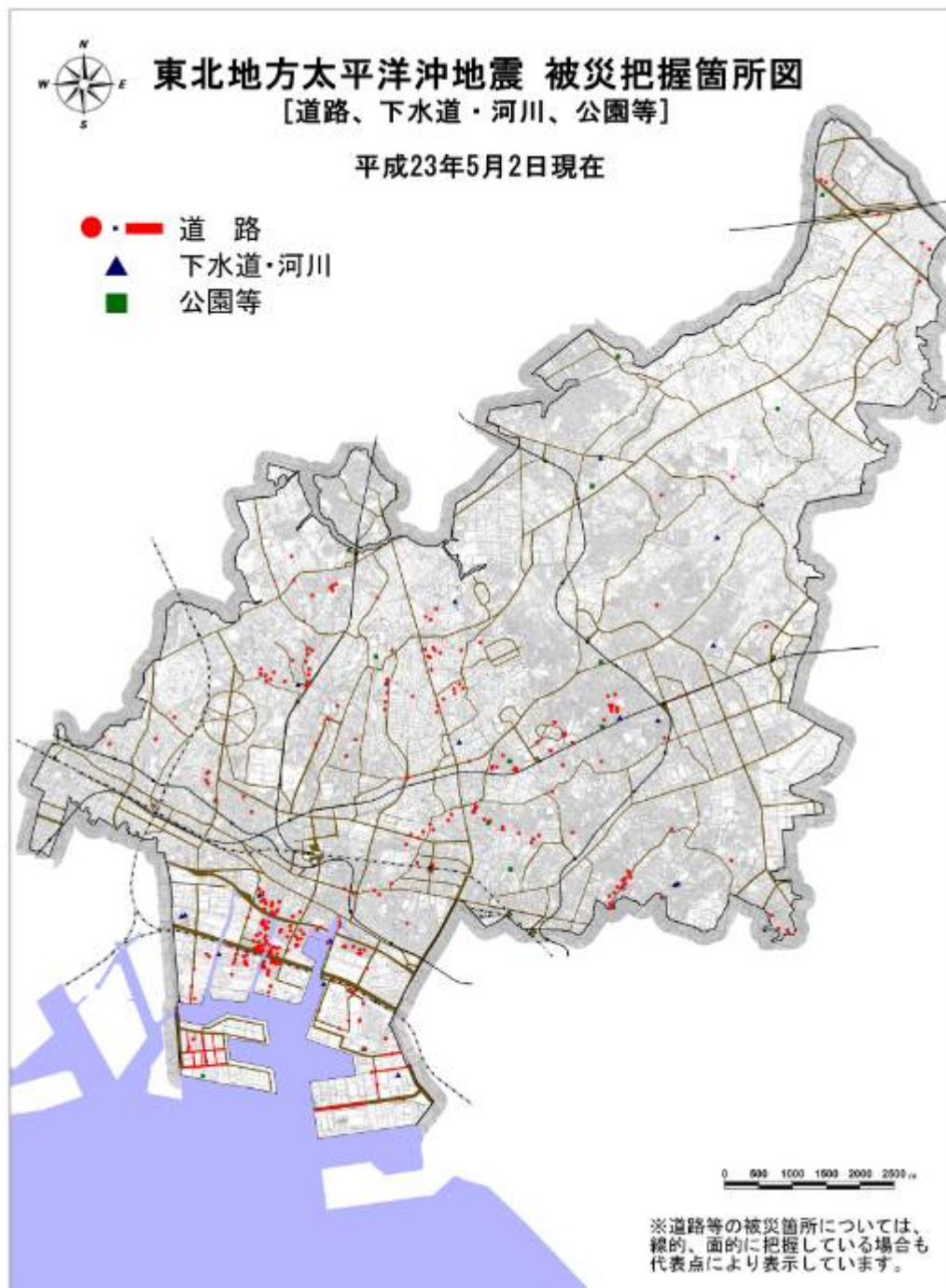


図 3.2 道路等の液状化被災箇所図（船橋市提供資料）

図 3.2 から、道路の被災は湾岸部においては線上に連続し、噴砂等による被害の大きさがうかがえられ、内陸では点のポイントであります。また、道路管理課では、震災後に噴砂で生じた土砂の撤去や空洞化調査を行い空洞部にはモルタルの充填が行われました。

4. 液状化被害状況（写真）

4.1 住宅



湾岸部（栄地区）液状化によりライフラインが切断



液状化により段差が生じている



台地部（高根町）での液状化による段差（約 30 cm）発生

4.2 道路、橋梁



潮見町では広い範囲で液状化の被害を受けた

湾岸部での道路の液状化



潮見新港大橋も一部損傷した



土砂に埋もれたバイク

橋台背面液状化による段差



大きな揺れにより、
道路に陥没や亀裂が発生した



高根町

台地部の液状化により生じた段差（噴砂等は見られない）

4.3 河川



栄町でも護岸に亀裂が



護岸が地盤の側方流動により傾いている
ストラッド（梁）が湾曲



船橋排水機場（水門）が損傷し、歩行者通路が通行止めになった

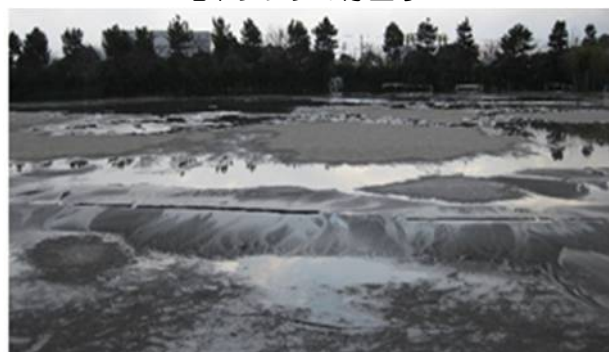
4.4 公園、学校他



液状化により土台から隆起したプール
三番瀬公園



地下タンクの浮上り



中学校校庭の液状化による噴砂

4.5 下水道



マンホール内の土砂の堆積

4.6 その他



二宮神社 灯籠の倒壊



急傾斜地のがけ崩れ



震災直後

高瀬地区



復旧工事後

高瀬処理場空洞復旧



液状化で沈んだ電信柱



震災直後



日の出地区

復旧

復旧工事後

5. 船橋市の旧地形と被災箇所

図 5.1 に船橋市の旧地形図（1896～1909 年）と家屋等の液状化被災箇所を示します。
図中の着色部分（赤色）は当時の低湿地（田、荒地等）であります。

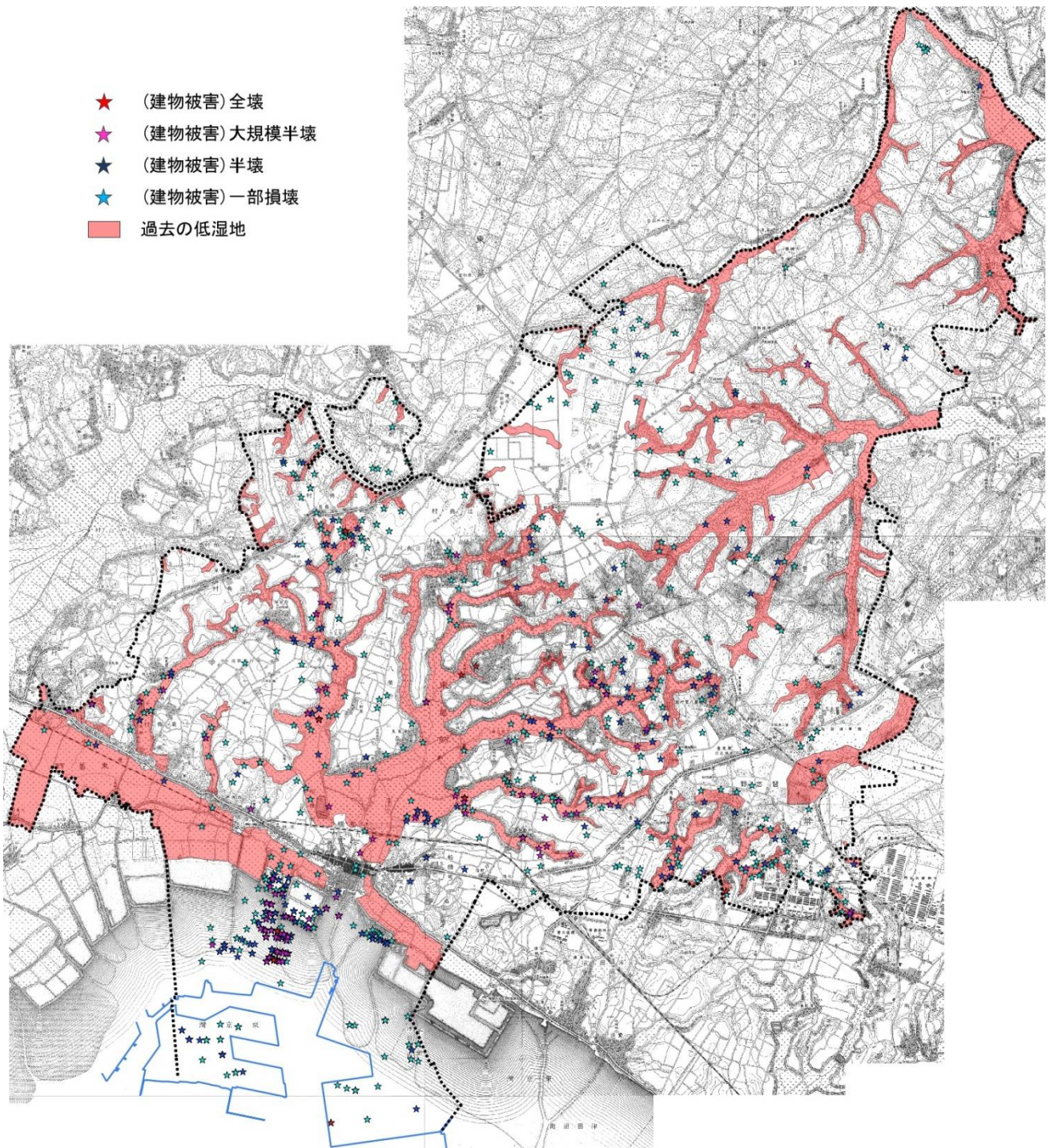


図 5.1 旧地形と家屋等の液状化被災箇所（国土地理院図に加筆）

図 5.1 から家屋等の液状化被災箇所は、湾岸の埋立地と内陸部の旧地形図の低湿地に相当する箇所がほとんどであることが分かります。

6.船橋市液状化ハザードマップと被災箇所

図 6.1 に液状化ハザードマップと家屋等の被災箇所を示します。

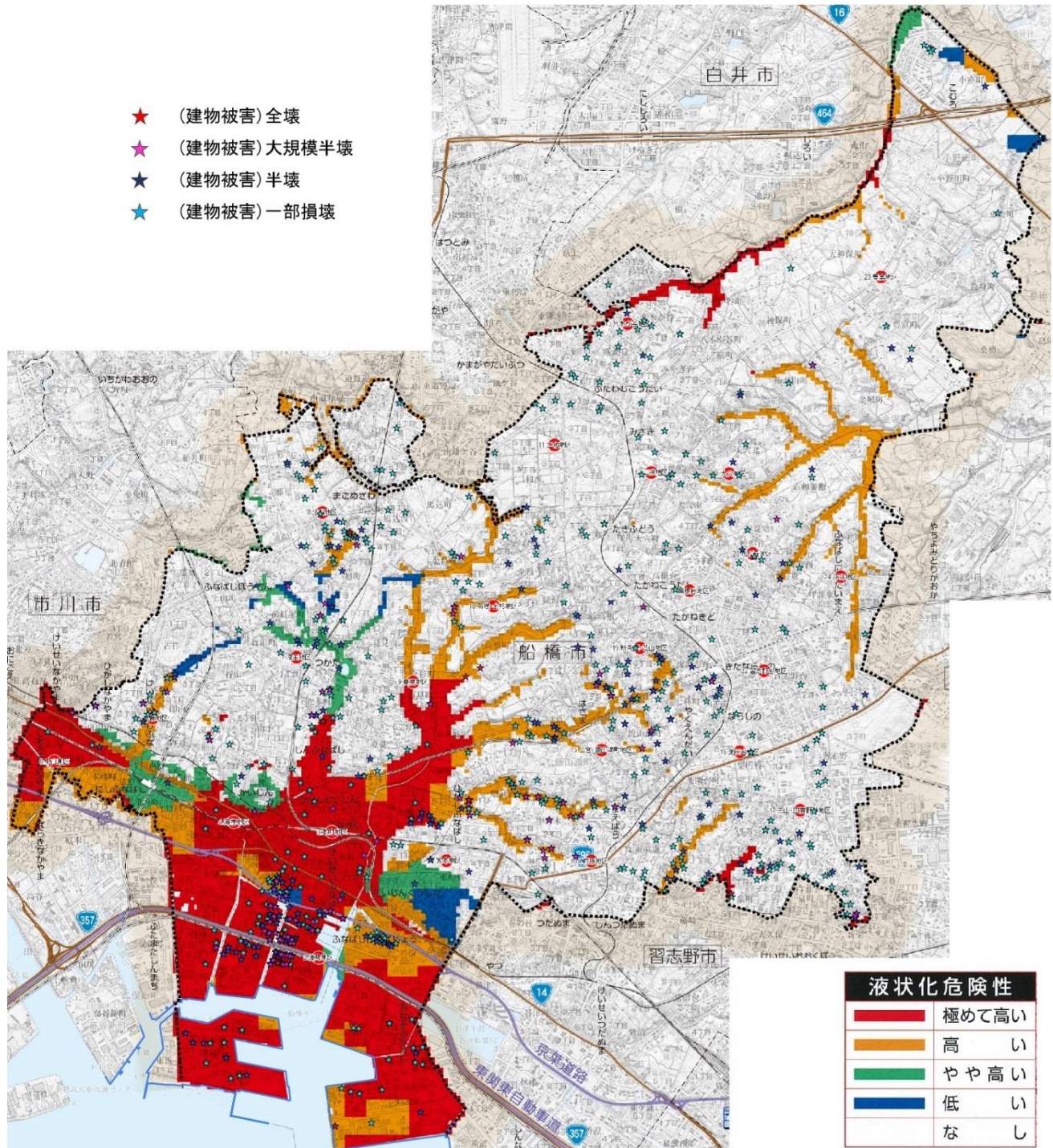


図 6.1 液状化ハザードマップと家屋等の被災箇所

図 6.1 から液状化の被災箇所は液状化危険性の高い区域で数多く発生しているが、内陸部においてはハザードマップによる液状化の危険性が「ない」(白色部)と判断される区域においても液状化が発生している箇所がかなり認められます。

図 6.2 は、図 6.1 に図 5.1 の旧地形の低湿地部を着色（ピンク）した合成図であります。

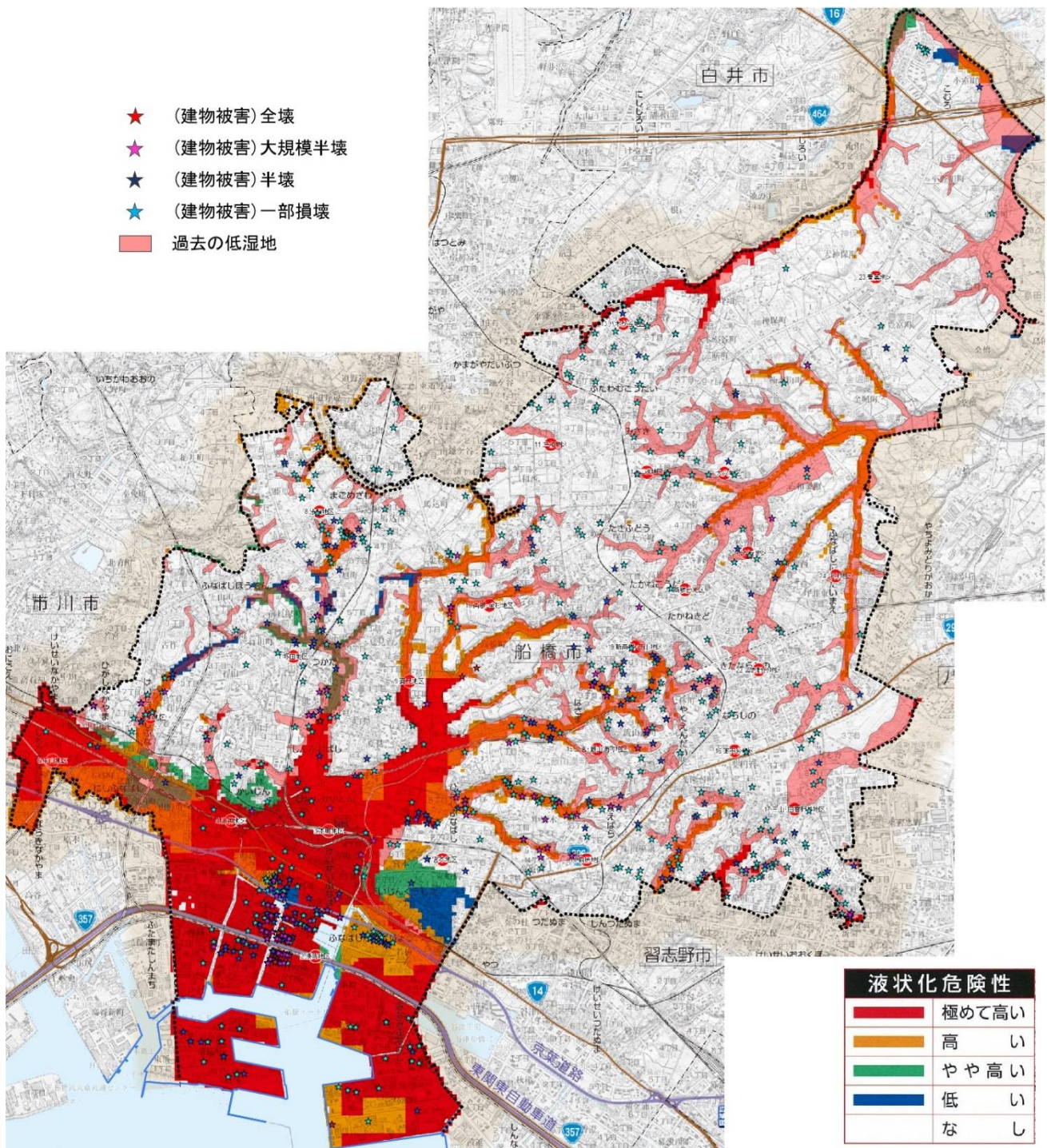


図 6.2 ハザードマップと旧地形（低湿地部）の合成図

図 6.2 から図 6.1 では液状化危険性の「ない」箇所の多くが旧地形の低湿地部に相当することが判明しました。これは、ハザードマップの分布図では地盤の区分を 50mメッシュで表示されており、低湿地部が多く分布する区分では液状化危険性を高く評価されるが、分布範囲が狭い箇所では危険性の評価が低くなるためと考えられます。

よって、液状化危険性の評価は旧地形の低湿地部をも考慮するのが良いと考えられます。

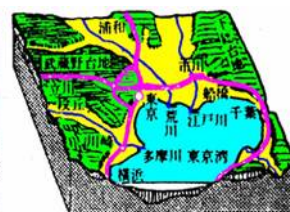
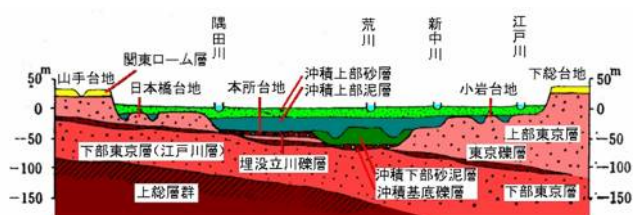
「古 東 京 湾」

ここでは、東京湾の成り立ちと地質について紹介いたします。

昔から地球は氷河期と間氷期（氷河期と氷河期の間の暖かい期間、現在はこの間氷期に当たる）を繰り返してきた。氷河期には地球は冷たくなり、両極（北極と南極）および氷河の氷が厚くなるため、水分が氷となって地表に留まり、その分海水面は低くなります。

反対に間氷期には地球全体が暖かくなるため、両極等の氷が溶け出し、海水面が高くなる。このような気候変化に伴い、海水面が上昇（海進）したり、下降（海退）したりする現象が発生します。これは、数万年に渡る期間で発生するため、地質の堆積環境にも大きな影響を与えます。

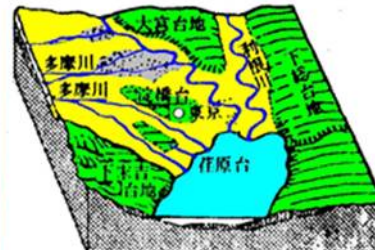
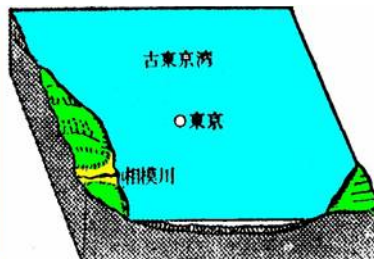
東京湾の基盤を形成している上総層群と呼ばれる砂と粘土からなる地層は、約 200～60 万年前に堆積したものであります。その後海進・海退を繰り返しながら江戸川層（60～20 万年前）が堆積しました。



上の図は、JRの総武線に沿った地面の中の断面図です。

現在の関東地方

12 万年前頃、関東平野北東部には、古東京湾と呼ばれる広大な浅い海が広がっていました。この頃一時的な海退時に、上総層群・江戸川層を河川が削り込んで作った谷地形に、その後の海進時に堆積したのが東京層である（20～10 万年前）。また、ほぼ同時期に東京西域を形成する武蔵野台地が、富士・箱根などの火山からの噴出物（火山灰等）により形作られました（10～8 万年前）。



約 12 万年前の関東地方 私たちのまちは、古東京湾といわれた海の中でした。

約 6 万年前の関東地方 東京湾が小さくなり、私たちのまちは、利根川などの河口にありました。

埋没谷の 1 つである古東京谷は、約 2 万年前の海退時に古東京川が古い地層を削って形成されたもので、その後小さな海進に伴いその谷底の一部は埋められました。



約 2 万年前の関東地方

約 6000 年前（縄文時代）の関東地方

縄文時代（約6千年前）の海進時には、海面が現在の海水面より約 3～5m 高くなり、関東地方の奥（利根川流域の茨城県古河市の奥）まで海が入り込み、現在の東京低地（東京の沿岸部で平坦地をなす地域）と呼ばれる地域に厚く新しい地層（沖積層）が堆積しました。この時堆積したのが、有楽町層（上部層と下部層に分けられ、上部層は砂質土主体、下部層は粘性土主体）と呼ばれる地層であります。

東海道は奈良・京都から太平洋に沿って官道（街道）が設けられ、相模の国（さがみ、現在の神奈川県）の観音崎から東京湾を渡り、千葉県南部の上総（かずさ）の国を通り市川国府台を中心とした下総の国にたどり着きます。東山道は信濃の国（現在の長野県）を通り、上野（かみつけ、現在の群馬県）下野（しもつけ、現在の埼玉県）を経て、東京府中を中心とした武蔵の国にたどり着きます。

このようにして、東京湾の地質・地形（地下に隠れている地形を含めて）は形成されてきました。

おわりに

東日本大震災が発生し、早くも4年の歳月が経過します。この地震により、広範囲におよぶ地盤の液状化現象が観測されました。

当プロジェクトチームは、昨年度と今年度の2年間にわたり「液状化に関する調査・提言、知識普及および広報事業」の船橋市市民公益支援事業に取り組んでまいりました。

初年度（平成25年度）は、液状化に関する基礎的知識の普及等に取り組み、今年度（平成26年度）は被災実態調査を行いました。

液状化被害は浦安市が大々的に報道等されており、船橋市においてはほとんど被害がないのではと当初は思い取り組みました。

船橋市の液状化被害は湾岸埋立地部に限定しているものと考えていましたが、今回の実態調査で内陸部でも多数発生しており意外性を感じました。全体家屋の被災軒数は約1,250戸の被害があり、湾岸部と内陸部では、ほぼ同数であり、また内陸部においては旧地形の低湿地部に相当する箇所ですべて発生していることが判りました。

今回の実態調査に多大なる協力を頂きました船橋市関係各課の危機管理課、都市計画課、道路管理課、下水道河川管理課等の方々には感謝の意を表します。



実態調査から見える被災状況

— 船橋の液状化被害はこうだった —

発行日 平成27年3月14日
発行者 NPO 法人シビルまちづくりステーション
船橋防災関連プロジェクトチーム
東京都豊島区南池袋2-12-5 第三中野ビル
TEL 03-3987-6646 FAX 03-3989-0062
Eメール info@itstation.jp
ホームページ <http://www.itstation.jp>