2000年鳥取県西部地震における液状化被害の状況
Report on liquefaction disasters to The Western Tottori prefecture earthquake in 2000

地理調査部　谷田部好徳
Geographic Department Yoshinori YATABE

要　旨

地理調査部では，鳥取県西部地震による被害状況等を地形学的な視点から緊急に把握するため，「液状化調査班」及び「地震断層等調査班」を編成した。本稿では，臨海部を中心とした，地震による地盤の液状化被害調査結果の概要について報告する。

1. 地震及び被害の概要

平成12年10月６日13時30分頃，鳥取県米子市南方を震源とするM7.3，震源の深さ約10kmの地震（気象庁）が発生し，鳥取県境港市，日野町で震度６強，西伯町，溝口町，会見町，淀江町，岸本町で震度６弱，米子市，島根県安来市，仁多町，宍道町などで震度５強を観測するなど，中国地方を中心に西日本の広い範囲で強い揺れを感じた。

震源に近い山間地の日野町や溝口町，島根県伯太町などでは，家屋の損壊や崖崩れが多数発生し，道路，鉄道など交通網やライフラインにも大きな被害をもたらした。

一方，境港市や米子市，島根県八束町などでは，家屋の損壊に加えて臨海部の埋立地や干拓地で地盤の液状化が広範囲で発生し，流通・港湾・漁業施設，農地や農業施設などに甚大な被害が発生した。

この地震では死者こそ出なかったものの，島根，鳥取両県下では，あわせて117名の負傷者，住家だけでも全半壊3,205棟をだした（平成12年12月19日現在・消防庁による）。

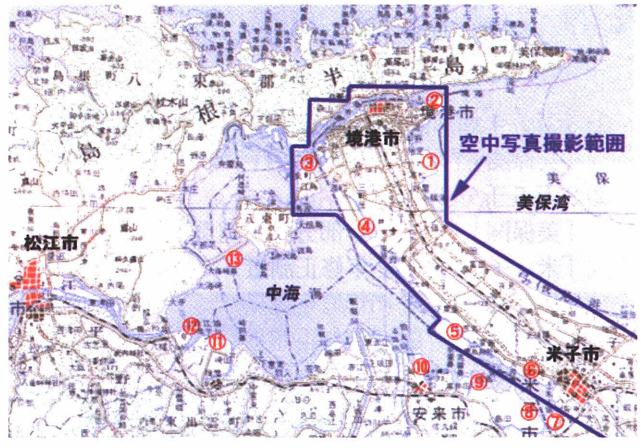
2. 液状化被害調査結果

(1) 調査の範囲

現地調査は10月12日から13日にかけて，美保湾及び中海の臨海部埋立地および干拓地を中心に，２名・１班体制で実施し，液状化現象にともなう噴砂，亀裂や陥没などの地盤変形，土木構造物などの被害状況について現地確認を行った。

また空中写真判読による被害状況の面的把握は，発災後に緊急撮影された空中写真撮影範囲（図－１参照）について行った。したがって中海の南岸や西岸については，現地調査による確認のみであるので，本報告では簡単なコメントと被害状況の現地写真のみを掲載した。

なお，図－１中の丸数字は，後述の主な地域の被災状況の各調査位置と項番号を示している。



図－１　調査地域の概要図

(2) 調査地域の地形・地勢の概要

米子市から境港市に伸びる弓ヶ浜半島は，幅３～４km，長さ約16～17kmにおよぶ長大な砂州で，東を流れる日野川から供給される土砂が沿岸流によって運搬され堆積して形成されたものである。

弓ヶ浜半島を構成する砂州は，米子市付近では全体が南広がりの扇形で３列（美保湾側から外浜，中浜，内浜と呼称）確認できる。米子市の旧市街が立地するのは，このうちの内浜である。

半島中央部では，砂州列が収斂して砂州間低地（後背低地）が不明瞭になるが，境港市付近では北広がりの扇形に小規模な砂州が多数分布するようになり，再び砂州列及び砂州間低地の地形が明瞭になる。

これらの砂州上には，部分的に砂丘が形成されていたが，開発等によりほとんど削られて，現在ではごく一部を残すのみである。

中海の南岸一帯は，飯梨川流域が扇状地性の低地であるほかは，宍道湖と中海を結ぶ大橋川付近をはじめ，大部分の地域は三角州性の低地（泥質）である。

中海には大根島，江島の２つの島があり，いずれも火山性の地形（溶岩台地）で地盤は安定している。

本地域の臨海部では埋立や干拓が盛んに行われ，境港市の竹内団地や昭和町，米子市の旗ヶ崎や崎津，和田浜，錦海，八束町の江島などで工業団地や住宅団地の造成が行われた。特に中海では近年，大規模な干拓が行われ，境港市の弓浜干拓地，米子市の彦名干拓地などが造

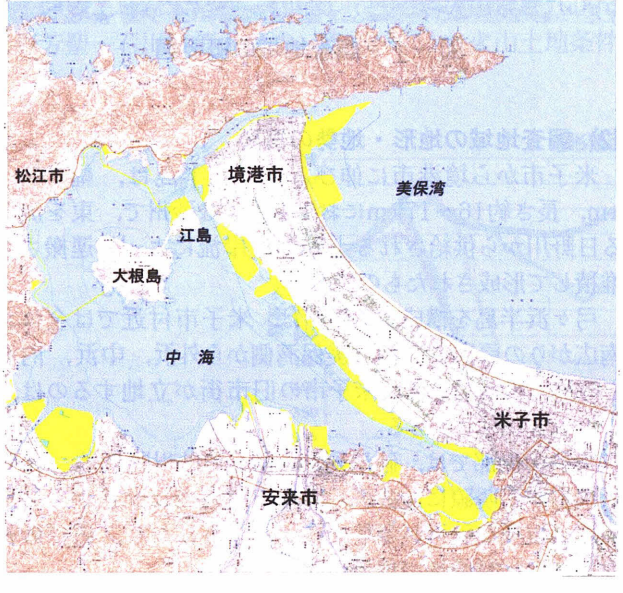
成されたほか，中海干拓本庄工区の施工が続いていたが，最近の公共事業見直しのなかで，干拓事業の中止が検討されている。

(3) 液状化被害状況

1) 埋立地・干拓地の抽出

一般的に強震時に液状化が起きやすいとされている埋立地や干拓地など旧水部の範囲を把握するため，旧版地形図と最新の地形図を比較し，約100年間に陸化した地域を図－２にとりまとめた。使用した地形図は下記のとおり。

①５万分１地形図旧版図（いずれも明治33年測図）
「美保関」「米子」「境」「松江」
②２万５千分１地形図
「美保関」（平成12年部分修正測量）
「米　子」（平成９年修正測量）
「母　里」（平成10年修正測量）
「境　港」（平成10年修正測量）
「揖　屋」（平成９年部分修正測量）



図－２　埋立・干拓地の分布図

2) 液状化被害調査図

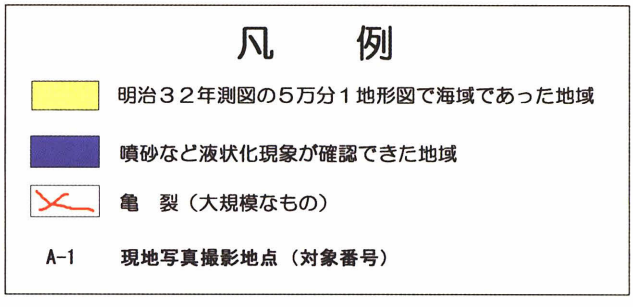
本図は，国土地理院が発災直後に緊急撮影した空中写真を判読し，明瞭に確認できた液状化現象で生じた「噴砂による堆砂域（泥水流出域）」を，「噴砂」として表示したものである。図－３に凡例を示す。

沿岸部では，噴砂は発生していないが明らかに液状化により地下水が上昇し，地盤が暗灰～暗褐色に変色している箇所も多く見られる。ただし，砂質土で通常から排水の良い部分以外では，色調の変化が液状化によるものかどうか判断しにくいため，全体的な統一性から本図には表示していない。また，亀裂や段差等についても空中写真で判読できる比較的大規模なものや，現地調査の際に確認できた主なものを表示した。

今回は，限られた時間で緊急調査を行ったものであり，現地を詳細に踏査すればもっと多くの液状化現象に伴う痕跡が認められたであろう。

なお，判読に使用した空中写真の諸元は次のとおり。

撮影日：平成12年10月７日
縮　尺：約1／5,000
使用写真：CCG－2000－1　C１～C15



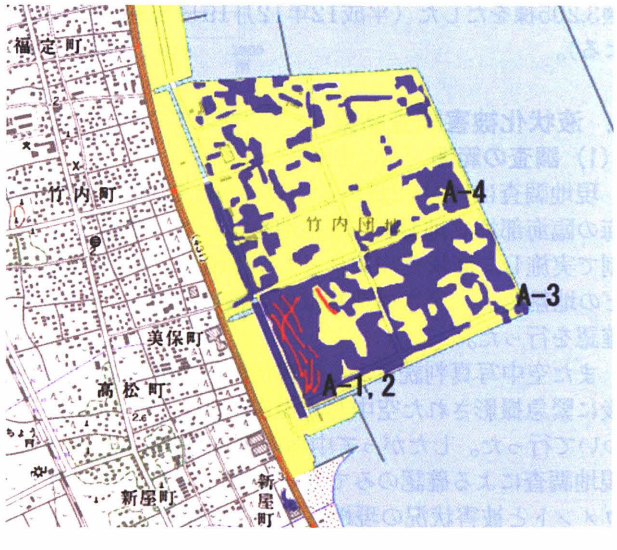
図－３　液状化被害調査図の凡例

3) 主な地域の被災状況

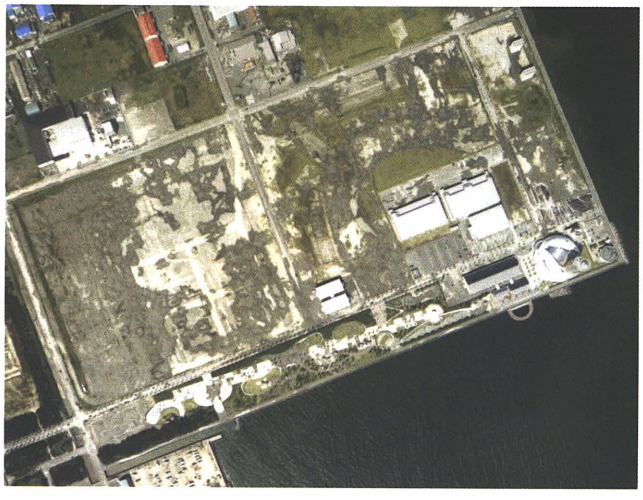
①境港市竹内団地（埋立地）

本地域は境港市街の南東部，美保湾に面した埋立地である。

- 埋立地全域で噴砂（噴砂口）や大きな亀裂，陥没などの地盤変形，排水路よう壁の倒壊，歩道敷石の破壊などが随所で見られる（写真－１）。
- 噴砂口の大きなものは短径１mを越える。
- 地域内の道路は30～40cmほどの比高で波打った箇所もみられる。
- 埋立地全体が沈下し，道路縁石や建物，橋梁など構造物の抜け上がり現象が著しい（写真－２）。
- 建物の本体自体には，外見上は大きな被害は見られ

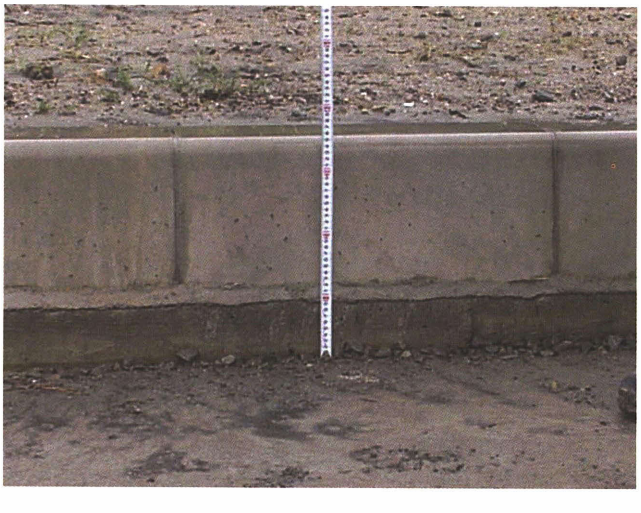


図－４　調査図（竹内団地周辺）



空中写真－1　竹内団地南部

写真－1　噴砂(A－1)



写真－2　道路縁石の抜け上がり(A－2)

写真－3　外周道路の亀裂と陥没(A－3)

写真－4　大きな噴砂口(A－4)

ない（夢みなとタワー上階の窓硝子は一部損壊）。

- 埋立地の南部で液状化が著しいが，埋め立て時期の相違（新旧，新しいほど一般的に液状化しやすい）が関係していると思われる。（空中写真－1）

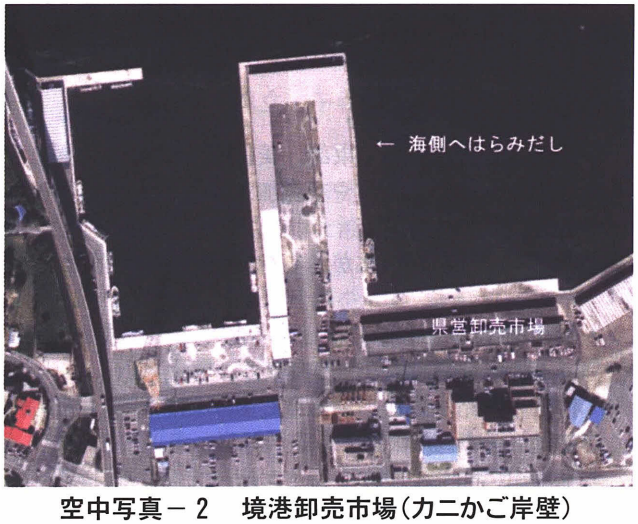
②境港市昭和町（埋立地）

本地域は，境港市街の東部，美保湾及び境港に面した埋立地で，石油関連施設や水産加工団地，水産卸売市場等が立地する。

- 埋立地全体に液状化が見られるが，特に西側が著しい。
- 昭和南埠頭（通称４万トン岸壁）では，長さ200m以上の亀裂や段差が生じている。
- 付近の道路歩道の損壊も激しく，側溝からも噴砂して溝が埋まった状態である（写真－５）。
- 境水道に面した通称１万トン岸壁では，暗渠部のジョイント部に空隙ができ，一部で損壊が見られる。

図－5　調査図(昭和町周辺)

写真－5　道路側溝からの噴砂(B－1)



空中写真－2　境港卸売市場(カニかご岸壁)

写真－6　カニかご岸壁と倒壊寸前の上屋(B－2)

写真－7　抜けあがった上屋の支柱(B－3)

- 県営魚市場前では，道路を横切って，長さ3m以上の亀裂と噴砂が見られる。
- 境港卸売市場（通称カニかご岸壁）では，液状化による地盤の流動や陥没等により，岸壁が海側に1m以上はらみだすとともに，場内も陥没した。
  また上屋を支えるコンクリート支柱が傾き，倒壊のおそれもでている。特に東棟の損壊が激しい（空中写真－2，写真－6，7）。

③境港市外江町，島根県八束町・江島工業団地（埋立地）

本地域は，境港市街の西方，境水道及び中海に面した埋立地と中海に浮かぶ江島の埋立地である。

- 外江町では，小規模な噴砂が多数認められ，また一部の住宅地では，連続して電柱の傾きが生じている。
- 江島工業団地でも埋立地全域で噴砂が認めら，排水路の暗渠（カルバート）部分では，周囲の相対的な沈下により，12cm程度の抜け上がり現象が見られる。また上水道埋設部分に沿って幅，高さとも5～

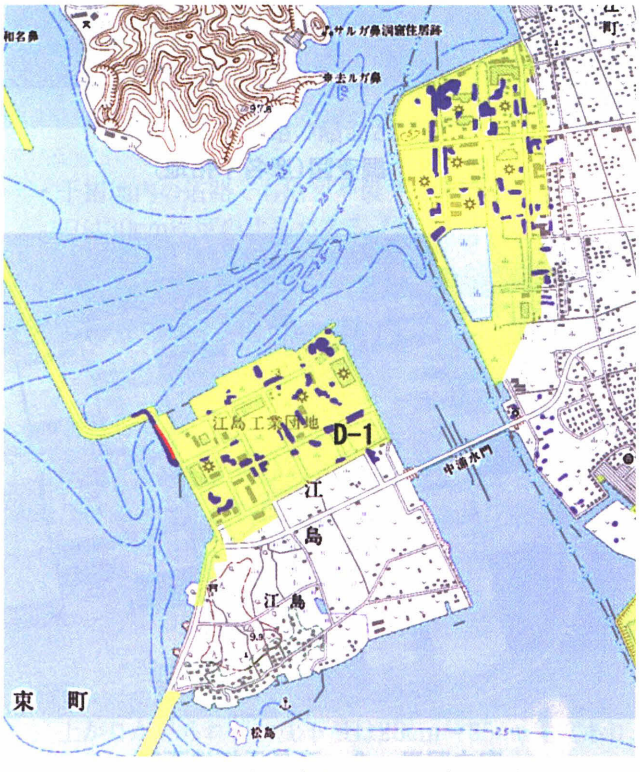
6 cmの亀裂と段差が生じている（写真－８）。

- 明治32年測図の旧版地形図では確認できないが，江島の東南部も現海岸線の形状を見る限り，古い時代の埋立地と考えられるが，空中写真判読からは液状化は確認されなかった。
- 江島から松江市長海町へ抜ける干拓堤防（北回り道路）の堤外地では，大きな噴砂口や亀裂，段差がみられるほか，一部道路の損壊も見られる。(写真－９)

④境港市弓浜干拓地及び米子空港

本地域は，境港市南部の中海に面した干拓地及び埋立地で，米子空港及び航空自衛隊の基地や施設が立地する。

- 干拓地全体で噴砂や地盤の隆起，陥没等が見られる。亀裂や液状化に伴う広い地盤の変色域は，特に干拓地南部で著しい。
- 干拓地内では相対的な沈下が認められ，管渠部の抜け上がり現象や排水路よう壁の倒壊・はらみだし，堤防の亀裂，道路の段差などが多数見られる（写真－９，10)。
- 干拓地では，大根など野菜類の栽培が行われており，塩分を含んだ泥水の吹き上げによる塩害，灌漑設備



図－６　調査図(外江町，江島周辺)

図－７　調査図(弓浜干拓地、米子空港周辺)

写真－８　暗渠部分の抜け上がり(D－１)

写真－９　管渠部の抜け上がり(E－１)

写真－10　排水路よう壁の損壊(E－２)

写真－11　大根畑での噴砂(E－３)

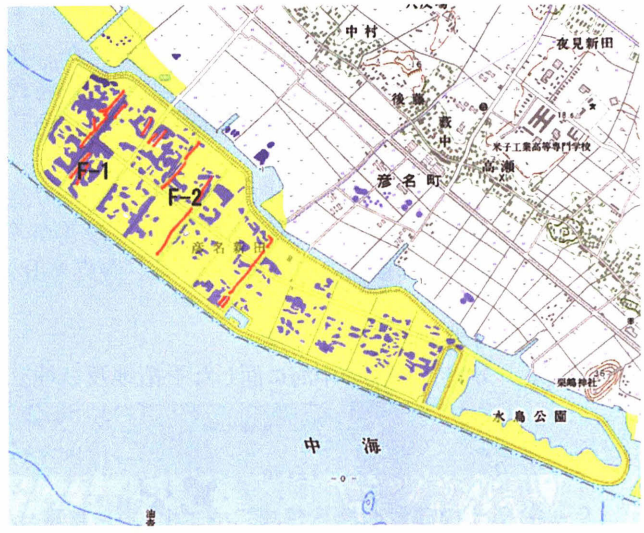
の損壊などが危惧されている（写真－11)。

- 米子空港内では，滑走路突端部（中海寄りの海域埋め立て部分）での噴砂が目立ち，同所の滑走路部分では大きな亀裂が生じている（写真判読による)。
- ターミナルビル西南側及び空港外のＪＲ境線中浜駅の西側（小篠津町）付近で噴砂等が見られる。この付近は砂州間の低地の部分で，地下水位が高かったものと考えられる。

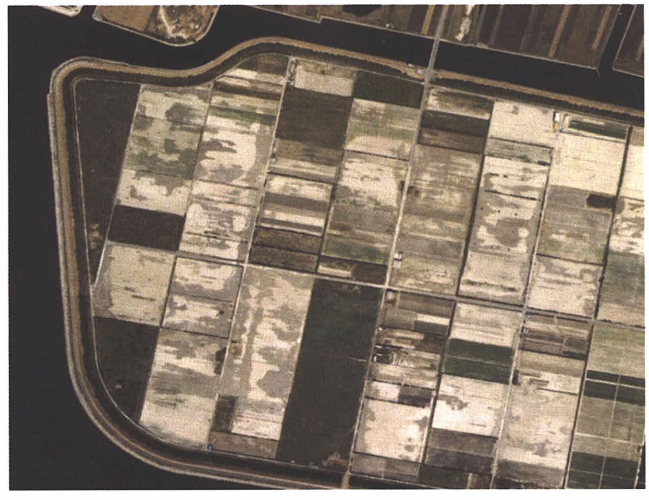
⑤米子市彦名干拓地

本地域は，米子市街の北西部，中海に面した干拓地である。干拓地の西は低地及び砂州で，砂州の微高地に帯状に集落が立地している。

- 干拓地全体で噴砂，地盤の隆起や陥没が見られる。大規模な亀裂や噴砂は，干拓地の西寄りで著しい。
- 西端部で見られる亀裂（噴砂口）は，幅が最大で120cm，長さが50mを越えるものもある（写真－12)。干拓地内の亀裂の方向は，概ね北東～南西である。



図－８　調査図(彦名干拓地)



空中写真－３　彦名干拓地西部

写真－12　巨大な亀裂と噴砂

写真－13　道路の陥没と亀裂(F－２)

写真－14　排水路よう壁の倒壊と歩道の陥没(G－１)

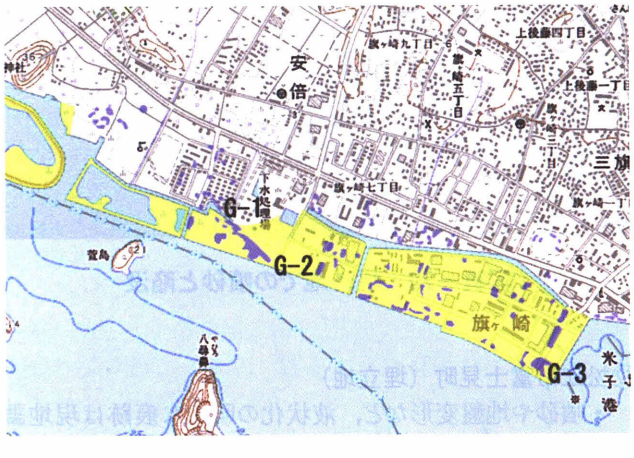
- 干拓地内の道路でも亀裂や段差がみられ，大きなものは30cm程度の比高がある（写真－13)。
- 排水路よう壁の倒壊や堤防の亀裂など施設への被害も甚大で，同様に塩害も危惧されている。
- 薮中集落西南部の低地部ではまとまった噴砂が見られる。

⑥米子市安倍彦名団地，旗ヶ崎，米子港（埋立地）

本地域は，米子市街地西北部の中海に面する埋立地と低地及び砂州で，市街地の拡大域にあたり，住宅団地や工業団地，卸売団地，魚市場等が立地する。

- 安倍彦名団地では，噴砂や道路の亀裂・陥没，排水路よう壁の損壊，住宅や電柱の傾きなどが認められる（写真－14)。
- 下水処理場南方の護岸では，周囲の沈下により抜け上がりが見られる。沈下量は25cm～35cm程度あり，護岸自体も一部損壊している箇所がある（写真－15)。
- 旗ヶ崎では噴砂も多く，建物の抜け上がりも見られる。
- 米子港では，岸壁の大規模な陥没や亀裂が多数発生している。陥没の深さが１m以上のもの，亀裂の幅

写真－15　護岸部の抜け上がり(G－２)



図－９　調査図(旗ヶ崎，米子港周辺)

写真－16　米子港岸壁の陥没(G－３)

60cm以上の箇所，長さ40m以上の箇所も見られる（写真－16）。
- 埠頭全体にわたり，噴砂や地盤変形により波打った状態が見られる。

⑦米子市錦海団地（埋立地）

本地域は，米子市街の南部，島根県境に接する埋立地で，住宅団地や野球場などが立地している。
- 噴砂及び団地内道路縁石の損壊，歩道上の亀裂や陥没が見られる。

写真－17　団地内駐車場の亀裂と陥没

⑧安来市穂日島町（干拓地）
- 干拓地北東部の堤防近くの農道上で，長さ20m程度の亀裂が見られる。

⑨安来市恵乃島町（埋立地）
- 最北部の護岸の一部が損壊し，付随する道路も隆起や陥没が見られる。

写真－18　護岸の損壊

⑩安来市亀島町・潮美町（埋立地）
- 和鋼博物館の北，道路上に大きな噴砂口（135cm×255cm，深さ55cm）もしくは噴砂による陥没口と，それらに続く噴砂口の列が亀裂状に見られる。

写真－19　巨大な噴砂口

⑪東出雲町錦浜干拓地
- 干拓地最北部，堤外の高水敷（アスファルト舗装のヘリポートあり）では，噴砂口や亀裂，地盤の隆起や陥没が見られる（写真－20）。
- 干拓地内の外周道路の亀裂や排水路の中での噴砂跡などが散見される。
- 干拓地全体で大規模に液状化が起こった様子は認められなかった。

写真－20　堤外地での噴砂と陥没

⑫松江市富士見町（埋立地）
- 噴砂や地盤変形など，液状化の明瞭な痕跡は現地調査では認められなかった。

⑬大根島～松江市大海崎町に至る干拓堤防上の道路

・全体にわたって隆起や陥没が見られる。特に中央部付近が著しい。

(4) 液状化調査結果のまとめ

本調査地域における液状化発生の著しい地域は，埋立地及び干拓地とほぼ一致し，特に境港市では竹内団地や昭和町の埋立地，中海の弓浜干拓地などが，また米子市では，崎津や旗ヶ崎，米子港付近，錦海団地などの埋立地及び彦名干拓地などが大きな被害をうけた。

中海の南岸～西岸では，被災後撮影された空中写真がないため，点的な調査しかできなかったが，現地調査結果からは，ところどころで噴砂や道路の亀裂が見られるものの，広範囲には液状化は起きていないと判断され，西へいくほどその痕跡は少ないと考えられる。

米子市から境港市に伸びる砂州上（図－２の埋立地の部分を除く）では，米子空港ターミナルの西付近，JR中浜駅西付近で多数液状化の痕跡が認められる。この付近は砂州間の低地の部分で，比較的地下水位が高かったことなどが考えられる。

また沿岸部に近い米子市旗ヶ崎～彦名町にかけての地域でも液状化の痕跡がまとまって見られるが，米子水鳥公園北東の粟嶋神社がのる高まりは，その名称や周辺の地名などから，明治初期あるいはそれ以前には島であったと考えられ，古い時代に周囲の水域の干拓などがなされた可能性もある。

それ以外の砂州地域では液状化の痕跡はあまり確認できなかった。

3. おわりに

本調査は，地理調査部緊急災害対策実施要領に基づいて編成された「緊急現地調査班」の谷田部好徳（地理第一課）と関崎賢一（地理第三課）が担当した。

また液状化被害調査図の作成において，現地調査や空中写真判読結果の図化，ホームページ掲載等に，柴原充氏（企画課）の協力を得た。

参 考 文 献

経済企画庁（1967）：土地分類基本調査「米子」地形分類図，表層地質図及び同報告書
鳥取県（1980）：土地分類基本調査「美保関，境港」地形分類図，表層地質図及び同報告書
島根県（1974）：土地分類基本調査「松江」地形分類図，表層地質図及び同報告書
消防庁（2000）：平成12年（2000年）鳥取県西部地震（第45報）