

出雲平野東部の地盤状況と地震災害

株式会社コスモ建設コンサルタント
原 裕二

1. はじめに

出雲平野は、島根半島と中国山地に挟まれた地溝帯であり、西は日本海、東は宍道湖に面している。先日、その出雲平野東部に位置する旧平田市の市街地でボーリング調査を行う機会があった。表層から 2m ほどは宅地造成の盛土であり、その下部に 1m 前後の砂質土層を挟んで N>50 の軟岩を確認した。

丘陵から 400m も離れた平坦地で、地表近くに岩盤が位置することは非常に驚きであった。同時に以前のボーリング調査で、その場所からほんの数 100m 離れた箇所では地表面下 50m 以上に岩盤が分布していた記憶が甦り、岩盤の起伏について考えた次第である。

そこで本稿では、斐伊川の河道や宍道湖汀線の変遷と関連づけながら、平野地下の地盤状況について述べ、過去の地震災害との関係を考えてみたい。

なお、使用する語句については、特に断りのない限り次のように定義する。

- ・ 出雲平野東部：斐伊川が平野に出て北流する区間から東の出雲平野。
斐川町及び旧平田市が該当する。
- ・ 岩盤：N 値 50 以上の軟岩。
- ・ N 値：標準貫入試験によって得られる土の硬軟や締まり具合の尺度。非常に軟弱な粘性土などでは N 値が 0 回であり、実施回数の上限は通常 50 回である。

2. 斐伊川河道と宍道湖汀線の変遷

斐伊川は、完新世(11700 年前)以降、1600 年前後に東流するまでの間は、出雲市大津町と出西の間で出雲平野に出た後、島根半島の北山山地に近づいた箇所で西に折れ、浜山砂丘を迂回して神門水海に注いでいた(図 1)。しかし、現在のように明瞭な河道があったわけではない。斐伊川が完全に東流した時期には諸説あるが、いずれも近世に至っては東西両流があり、東側にも数条の派流を出していたとされる(池橋, 2004 ; 石塚, 2004 ; 長瀬, 1950 ; 灘分郷土誌編集委員会, 1991)

図 1~5 に出雲平野東部の絵図を抜粋して示す。図 6 には池橋(2004)と島根大学付属図書館(2012)を参考に、各時代ごとの斐伊川の河道と宍道湖汀線を図示した。

絵図で見るように斐伊川は東流以後、大きな氾濫のたびに流路が変わり、そのつど松江藩の公共事業によって半ば強制的に河道が付け替えられた。

その結果、風土記の時代から東流までの約 900 年間に宍道湖の汀線は 2km 進んだのに対し、東流以後の約 350 年間では 3.5km と飛躍的に前進した。これは松江藩による意図的な新田開発とかんな流しによる土砂量の増加が原因である。

これらの地形変化と人々の生活環境には密接な関係がある。

風土記時代には既に陸地であった場所と明治時代になってから陸地化した場所では、屋敷構えや築地松の型、種類が異なる(有田, 1990 ; 原, 2013)。

昭和になってからも、圃場整備前には至る所に沼地や笹藪、荒れ地が点在していた。昭和 47 年水害では床上浸水し、多くの家屋や耕地が水没した。昭和 50 年代になって圃場整備が実施され、ようやく現在のような広々とした平坦地となった。

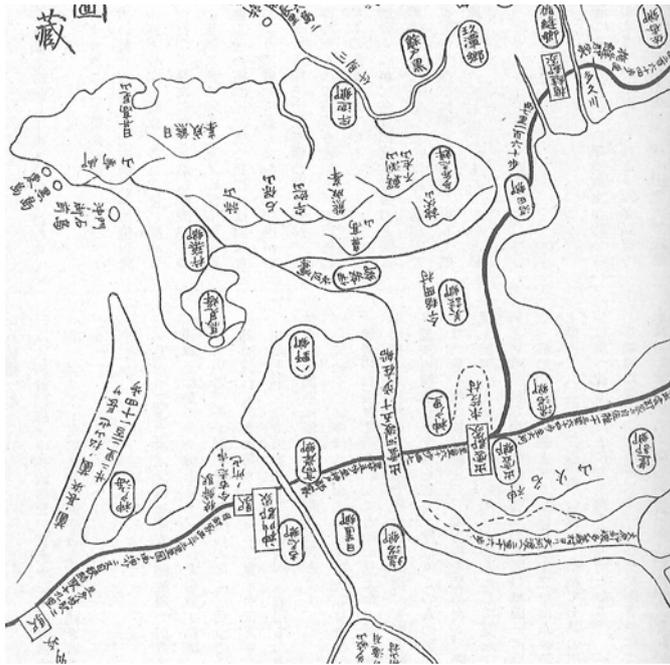


図1 出雲大川西流図
後年の模写？
(長瀬定市, 1950)

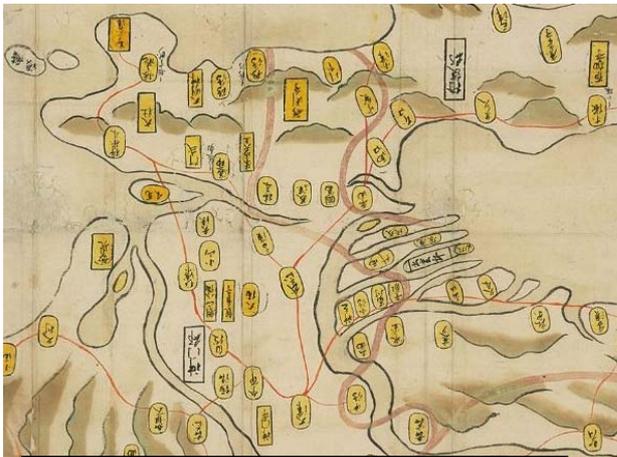


図2 1633年寛永出雲国絵図
(島根大学附属図書館ホームページ)



図3 1645年正保出雲国絵図
(島根大学附属図書館, 2012)



図4 1838年天保出雲国絵図
(国立公文書館デジタルアーカイブ)

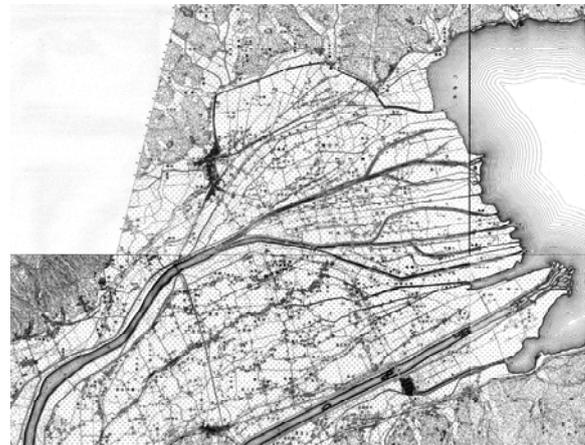


図5 国土地理院 25000 地形図
今市(1917), 平田(1918)

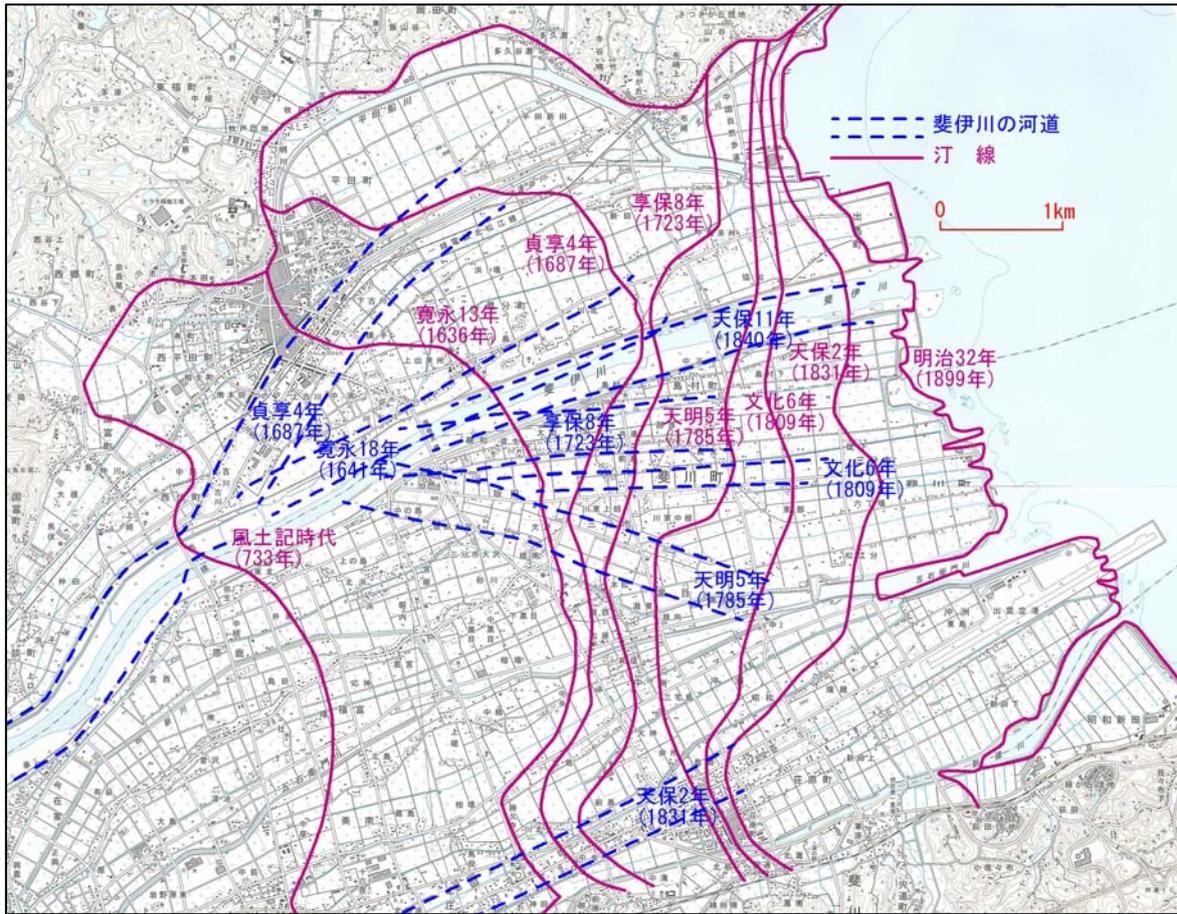


図6 斐伊川の河道と穴道湖汀線
池橋 (2004), 島根大学附属図書館 (2012) を参考に国土地理院 25000 分の 1 地形図 (平田・出雲今市) を用いて作成

3. 既存ボーリングデータから見た平野地下の岩盤深度

平野の地下を構成する岩石は、旧平田市では新第三紀中新世古江層の泥岩である。斐川町では、東側の荘原・出東地区では布志名層のシルト岩が、直江・久木地区以西では斐川層の砂岩が見られる。しかし、それぞれの正確な分布や位置関係、地質構造ははっきりとわかっていない。

既存のボーリング資料から、平野地下における岩盤等高線図を作成した (図 7)。そのうち最も岩盤が深く起伏の大きい A-A' の断面を示した (図 8)。

ボーリング柱状図の精度に違いがあるため、ここでは N 値 50 以上を岩盤と判定する。これは、本地域では $N > 50$ となるような砂礫層がほとんど見られず、あったとしても層厚が 50cm 以下であることによる。また、N 値 50 以下の風化堆積岩層も一般に層厚は数 10cm である。

図 7 では、旧平田市街、斐川町直江地区と荘原地区で岩盤が浅く、地表近くに N 値 50 以上の軟岩が分布することがわかる。これらの場所で市場が立ち、商業や交通の要衝として発達していったことは非常に興味深い。

たとえば旧平田市は、1249 年杵築大社遷宮儀式注進状に「平田保」として出てくるが、

港町として発展したのは平田屋佐渡守によるところが大きい。平田屋佐渡守は、尼子氏及び吉川(毛利)氏時代に商人・代官として平田や杵築大社で活躍し、既に陸地化していた平地で、町の基礎を作った。都市計画(城普請・町割り)が巧みであり、後に毛利氏や福島正則の元で広島城と城下町の建設に尽力している(石塚, 2004; 中国地方総合研究センター, 2014)。

このほか旧平田市布崎地区でも丘陵地が平野に張り出し、岩盤が台地状に分布する。

斐伊川の流路付近には北東-南西方向に岩盤の線状凹地が認められ、海水準が低かった時代の河道と考えられる。

旧平田市側ではこの河道から北西方向に向かって(灘分町~平田町~久多見町)、やや深い谷が刻まれている。岩盤の最大深度は地表から54mで、最大傾斜角度は約8.6°である(図8)。斐伊川の旧河道は、大社衝上断層の延長線上にあるが、両者の関係は不明である。

斐川町側での岩盤勾配は、旧平田市側に比べて緩やかである。岩盤の分布は南部の地形と調和的であり、丘陵地がそのまま埋積されたと思われる。

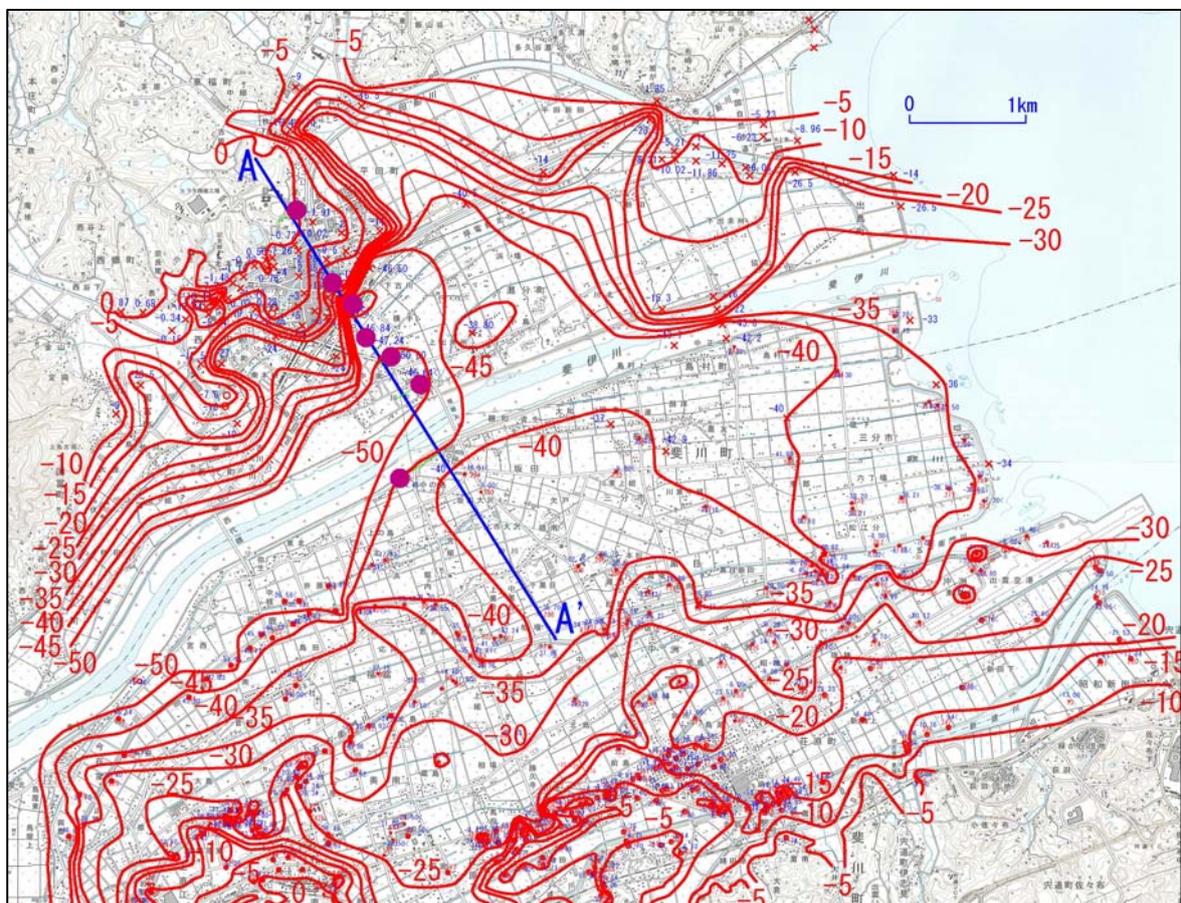


図7 出雲平野地下の岩盤等高線図

協同組合島根県土質技術研究センター(島根地盤情報配信サービス), 中国地方基礎地盤研究会(1995), 灘分郷土誌編集委員会(1991), その他未公表資料から国土地理院 25000 分の 1 地形図(平田・出雲今市)を用いて作成

の蓄積があり、中国地方一連の地質調査と合わせて実施すべきである。」

この意見書によって事業が採択され、昭和 26 年度から国費による客土事業が始まった。しかしながら、当時は人力による客土が主であり、思ったような効果が得られなかった。よって、出雲平野東部ではその後現在に至るまで、様々な土地改良事業や灌漑排水事業が継続されている。

斐伊川と新建川以外、河川の自然排水ができないので、宍道湖に堤防を建設し、排水機場(8箇所)でのポンプ排水を行っている。現在のような圃場が整備されたのは昭和 50 年代になってからである。膨大で終わりのない維持管理事業である。

このような歴史的背景があるため、灌漑排水に対する地元の意識は高く、維持管理費用のために市や土地改良区(受益者)が多く負担していることが特徴である(長堀ほか, 1994)。

たとえば出雲市斐川土地改良区で行われている用排水施設事業や維持管理事業は、国の補助率が 50%で、残りの 50%を県・市・土地改良区で賄っている(出雲市土地改良区, 2016)。

表1 出雲平野東部における地震災害

島根県浜田測候所, 1934 ; 長瀬, 1950 ; 灘分郷土誌編集委員会, 1991 ; 成瀬ほか, 2014 ; 林, 2014から抜粋。出雲平野東部に関する被害だけを記載。

発生年月日		地震名 (震源)	出雲平野東部での被害状況
グレゴリオ暦	和暦		
1707. 10. 28	宝永4年10月4日	宝永東南海地震	島根県内で家屋130戸潰滅。 (12月16日 富士山噴火)
1854. 10~11月にかけて中程度の地震が発生 1854. 12. 23 安政東海地震 1855. 11. 11 安政江戸地震			直江、平田地区ではあまり被害はなし。 西代、灘分、島村、坂田、三分市、黒目、久木で地割れ、液状化(黄砂噴出)、地盤沈下(1~1.2m)、陥没、土手の崩壊が発生。家屋の倒壊は10数件。
1854. 12. 24	安政元年11月5日	安政南海地震	西代村で家屋倒壊のため、1名死亡。 平田町で8×4間の酒蔵が地中に沈み込んだ(液状化)。 (出雲大社鳥居が崩壊。大社~出雲平野西部で家屋の倒壊や液状化が顕著)
1872. 3. 14	明治5年2月6日	浜田地震	灘分村：源光寺の本堂が倒壊、母子2名死亡。塩水を含んだ濁水が噴出(高さ三丈)。 出西堤防：長さ200間の亀裂。水砂噴出。 久木村：南北に長さ100間、幅3尺の亀裂。青砂を噴出。 出東村：水砂を噴出。 家屋の全壊：伊波野6、久木21、出東1、灘分3、求院14、直江、平田、荘原は0。 (簸川郡全体の全壊数：205、死者14人)
1946. 12. 21	昭和21年12月21日	昭和南海地震	宍道湖・中海沿岸で広範囲な地盤沈下。 灘分村：死者1名、負傷1名、家屋全壊21戸、半壊12戸、破損214戸。

5. まとめ

今までに述べた内容の要点は以下のとおりである。

- (1) 斐伊川は東流以後、大きな氾濫のたびに流路が変わり、そのつど松江藩の公共事業によって半ば強制的に河道が付け替えられた。
- (2) その結果、東流以後は宍道湖の汀線が飛躍的に前進した。これは松江藩による意図的な新田開発とかんな流しによる土砂量の増加が原因である。
- (3) 旧平田市街、斐川町直江地区と荘原地区で岩盤が浅く、地表近くにN値 50 以上の軟岩が分布している。これらの地盤が比較的強固な場所で市場が立ち、商業や交通の要衝として発達していった。
- (4) 斐伊川の流路付近には北東－南西方向に岩盤の線状凹地が認められ、海水準が低かった時代の河道と考えられる。
- (5) 旧平田市側ではこの河道から北西方向に向かって(灘分町～平田町～久多見町)、やや深い谷が刻まれている。岩盤の最大深度は地表から 54m で、最大傾斜角度は約 8.6° である。
- (6) 斐川町側でも谷は認められるが、旧平田市側に比べて緩やかである。岩盤の分布は南部の地形と調和的であり、丘陵地がそのまま埋積されたと思われる。
- (7) 出雲市東部では、遠くに震源を有する地震の被害が多く報告されている。軟弱地盤においては、砂の液状化、噴砂、陥没、地盤沈下、家屋の倒壊、地盤の亀裂などが発生し、死者や負傷者が記録されている。
- (8) 昭和 21 年に発生した南海地震では、宍道湖西岸一体で広範囲に地盤沈下が発生した。もともとの地域は低湿地で圧密作用が進んでいたところに、追い打ちをかける結果となった。
- (9) 対策事業は実施されたが、度重なる水害や経年的な圧密沈下が進んでいることもあって、現在に至るまで土地改良や灌漑排水の事業が継続されている。今後もずっと事業を続ける必要がある。
- (10) 再び大地震に見舞われた場合は、排水機場のポンプ排水が生命線である。電源の確保が重要であり、多少の地震動では壊れないよう堤防の強化が必要になる。
- (11) 使用したボーリングデータには実施位置の片寄りがあり、土質の記載に信用のおけないものも含まれる。今後さらに情報収集やデータの吟味を行って、妥当性を検証する必要がある。

《引用・参考文献》

有田宗一，1990：築地松と民家，斐川町教育委員会，50-52.

中国地方基礎地盤研究会，1995；山陰臨海平野地盤図，72-74，トミタ高速写真印刷社，米子.

中国地方総合研究センター，2014；中国地域の藩と人，105-109，産興株式会社，広島.

原裕二，2013；宍道湖湖岸線の変遷と出雲流庭園，島根県技術士会研究報告，65-68.

林広樹，2014；島根県内における近年の地震活動の傾向，島根県地学会誌，no. 29，11-15.

池橋達雄，2004；荘原歴史物語，10p，90-96，荘原公民館，出雲.

石塚尊俊，2004；出雲平野とその周辺，47-54，153-155，176-179，ワンライン，出雲。
出雲市斐川土地改良区，2016；第69回通常総代会議案，4-9。
協同組合島根県土質技術研究センター・島根地盤情報配信サービス；<http://www.shimane.geonavi.net/shimane/top.jsp>
国立公文書館デジタルアーカイブ；<http://www.digital.archives.go.jp/>
灘分郷土誌編集委員会，1991；灘分郷土誌，7-14，34-42，510-514，平田市灘分公民館、
出雲。
長堀金造・赤江剛夫・大田征六，1994；土地改良区における維持管理の現状と課題，岡山
大農学報，83，39p。
長瀬定市，1950；斐伊川史，83-87，595-599，出雲郷土誌刊行会，出雲。
成瀬敏郎・山内靖喜・武島正幸，2014；出雲の山・河・平野・海岸，80-81，141-143，高
浜印刷，松江。
島根大学附属図書館，2012；島根の国絵図，27p，33p，53p，60p，今井印刷，松江。
島根大学附属図書館・ホームページ；<http://www.lib.shimane-u.ac.jp/>
島根県浜田測候所，1934；島根県既往の災害，15p，50-52，56-67，渡部印刷所，松江。
島根県土地改良史編纂委員会，1972；島根県土地改良史，276p，427-429，島根県農林水
産部耕地第一課。