

# 山陰諸平野の微地形分類のメディア化

(洪水ハザードマップ作製のために)

島根大学教育学部・林 正久 教授

## 1. はじめに

日本の平野の大部分は海岸部に形成された沖積平野である。こうした沖積平野では、人々の主要な生活の場であり、経済的・社会的に重要な都市が立地している、しかし、沖積平野は低平な三角州から構成されており、様々な災害を受けやすい。平野における水害について検討する上で、微地形分類は非常に重要で、伊勢湾台風（1959年9月）の際、大きな被害は「埋立・干拓地」や「旧河道」、「新しい三角州」に集中しており、扇状地や自然堤防等では被害が小さかったことが改めて実証された。また、1995年の阪神・淡路大震災でも建物の強度に加え、砂州地域で被害が小さく、三角州や埋立地で被害が多かったことが知られている。

このように、平野の微地形を分析することは、平野の形成過程を知るという研究面だけでなく、水害や地震による被害に強い場所・弱い場所といった水利条件、地盤条件を理解する上でも非常に有効な方法である。国土地理院や国土庁からも「土地条件図」や「水害地形分類図」、「土地保全図」などが数多く作成されている。

ここでは、すでに作成されている山陰の諸平野の地形分類をメディア化・視覚化することによって、土地の履歴をより理解しやすくし、防災意識を高めることにある。

## 2. 作成方法

地形分類図は以下のように様々な観点から考察し作成した。

- ①文献資料・古地図の判読：風土記／町村市誌（市史）／城下町絵図／地形図などから土地の履歴、古地理を考察する。
- ②空中写真の実体視：特に米軍撮影（1947年）の1/4万空中写真が有効で、地形区分や地形の対比を行なう。
- ③ボーリング試料の分析：堆積物の特徴や地下構造から形成過程や地盤条件を考察する。
- ④地形分類図は、最終的には国土地理院の「5万分の1あるいは2.5万分の1地形図」に描画した。

作成した微地形分類図はPCでMicrosoft社の“Power Point”を利用して、以下のような手法でメディア化した。

- ①作成した微地形分類図（原図）をスキャナーでPCに取り込み、JPEGで保存する。
- ②“Power Point”を利用し、その画像をスライドに貼り付ける。
- ③“Power Point”の描画ツールから、曲線や直線を選択し、タブレットやマウスを利用し

て、地形分類の境界線を一つ一つ丹念になぞり、色・模様塗りを行なっていく。

④描画ツールから直線や長方形を選択し凡例・縮尺などを書き加える。

⑤必要に応じて、下書きの原図だけを消去し、作成した分類図だけを保存する。

作成時における留意事項としては、地形の範囲が微細な場合には拡大表示をした上で描画を行なう。また、地形境界をなぞる時に書損じる危険が大きい。書き損じると最初からやり直さなければならない。その手間を防ぐため、スライドの保存や複製をこまめに行なう必要がある。

利点としては、取り込んだ画像の色や模様を自由に変更できること、ベタ塗の場合は透過率を上げると、重ね書きが行いやすくなることなどである。ただし、“Power Point”にはパターン描画の場合には、透過機能がないため、重ね塗りが難しくなる点に問題は残る。

### 3. 成果

作成したのは松江平野、安来平野および意宇平野の微地形分類図である。松江平野の微地形分類図を図1に安来平野の微地形分類図を図2、意宇平野の微地形分類図を図3に示す。これらの平野は中海・宍道湖に面する三角州平野で、共通に存在する地形の型としては、砂州、三角州Ⅰ面、三角州Ⅱ面、自然堤防などの微高地、旧河道、低湿地、埋立・干拓地が挙げられる。

② 谷底平野：現在の山あいの谷に沿って広がる河川の氾濫によって形成されたもの。

② 三角州Ⅰ面：平野の内陸側、谷底平野の出口付近に分布する。三角州Ⅱ面より高く、三角州Ⅱ面との境界には小崖が見られることもある。三角州Ⅱ面より古い時期に形成された三角州で、条里制の遺構などがみられる。

③三角州Ⅱ面：河口部や湖岸に接して広く分布する。その一部には江戸時代の新田開発の部分が含まれている。歴史時代に入ってから陸地化した新しい三角州である。

④砂州：砂がちの地盤から構成され、三角州Ⅰ面と同等かやや高い位置に存在する。三角州Ⅰ面と三角州Ⅱ面に挟まれた形となるが、実際には三角州Ⅰ面から一連のものとして成長し、後に周りを三角州Ⅱ面にとり囲まれたものである。湖への出っ張った部分、岬や鼻あるいは湾奥の谷の出口部分に形成されている。

⑤自然堤防などの微高地：河川の氾濫によって形成されたもので、三角州Ⅱ面よりも数10cm高いことが多い。旧河道に沿って土手状に続く場合もある。

⑥旧河道：かつての川の跡で、洪水時には洪水の流路になりやすい。三角州Ⅰ面、Ⅱ面のどちらにも存在する。

⑦低湿地：排水の悪い低平な地形で、砂州の背後に見られる。小谷の平野への出口付近にも小規模なものが形成されている。

⑧埋立地・干拓地：明治以降に造成された土地をこの範疇に区分した。江戸時代のものは、これには加えていない。三角州Ⅱ面と中海・宍道湖岸の間に見られる。埋立前の湖底地形はかなり浅い部分である。

#### (1) 松江平野の微地形分類図の解説と自然災害との関わり

松江平野にはあまり大きな河川は存在しない。平野の中央を東流する「大橋川」は山地から海岸へと流下する一般の河川とは性格を異にしており、宍道湖と中海とを結ぶ水道あるいは海峡状の水路で、河川的作用は顕著ではない。

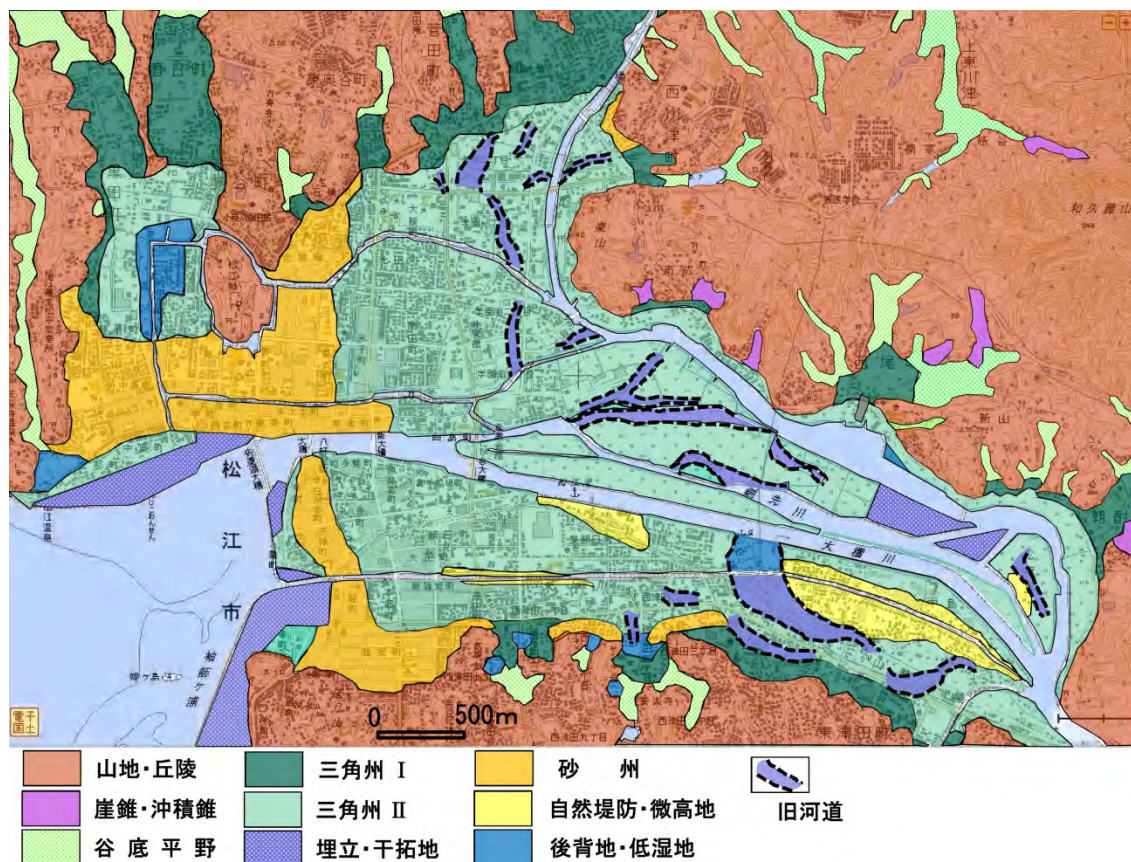


図1 松江平野の微地形分類図

松江平野の特徴としては、三角州Ⅱ面が非常に広く分布していること、大橋川を挟んでかなり大きな砂州地形がみられること（北側のものを末次砂州、南側を白潟砂州と呼ぶ）が挙げられる。

末次や白潟の砂州は三角州Ⅱ面より1~1.5 m高い位置にある。松江城下町の発展に伴って、江戸時代に造成して拡大された部分も含まれており、厳密な意味での砂州の範囲は図示した地域より狭いと考えられる。古くから家屋が密集していた砂州の部分の隣に次々と宅地が造成され、しかも砂州の地形面に整合するようにして盛土・造成されているため正確な砂州の範囲を特定することはできなかった。たとえば、末次砂州は中原から京橋川以南の東本町三丁目あたりまでの部分が厳密な意味での砂州にあたり、図示した範囲の半分位の範囲であったと推測される。

次に災害との関わりから見てみたい。三角州Ⅱ面は標高2.5 m以下で大橋川や朝酌川の氾濫・洪水の危険性がある。それに対して、砂州や三角州Ⅰ面は標高2.5 m以上で危険性はや

や低いといえる。旧河道や低湿地は排水が悪く氾濫・洪水の危険性は当然ながら高い。松江の西、黒田町付近に広がる顕著な低湿地は、末次砂州が堰き止める形になっており、非常に排水が悪い所である。この辺りは風土記時代（8世紀）に「法吉の坡（ほうきのつつみ）」という、深さ2mを越える池が存在した場所にあたり、その影響が強く残っていると考えられる。

地震による液状化は地下に厚い泥層があり、表層部を砂層が覆っている地点で発生しやすいといわれている。地形的には上述した三角州Ⅱ面、旧河道、低湿地でその可能性が高いが、地盤条件からは砂州の周辺部も液状化の可能性のある地域といえる。

## （2）安来平野の微地形分類図の解説と自然災害との関わり

安来平野は飯梨川と伯太川によって形成された三角州平野である。河川の沖積作用としては、飯梨川の影響が非常に強い。また、両河川の上流部はかつて「たたら」製鉄の盛んな地域で、江戸時代から明治初期にかけては「鉄穴流し」の盛行によって大量の土砂が流出し、急速に平野が拡大したという地域特性を考慮する必要がある。

近世における大量の土砂流出によって河床が上昇し、飯梨川は天井川化している。そのため、天井川化した旧河道沿いの自然堤防などの微高地はかなりの高度差を持っている。氾濫による堆積土砂量も非常に多く、三角州Ⅰ面はこうした後世の土砂で覆われてしまったため、分布範囲は狭くなってしまっている。三角州Ⅰ面を覆う土砂は粗粒のものが多く、しかも量が多いため、平野の傾斜が大きくなり、結果として扇状地性三角州が形成された。それに加えて、河床上昇に起因する氾濫の防止、湖岸部を埋め立て新田化するという目的のために、河川の人為的すげ替え（改川）がしばしば行なわれているのもこの平野の大きな特徴で、河口部の三角州Ⅱ面には多くの旧河道が認められる。

扇状地性三角州は伯太川の大塚、飯梨川の飯梨橋付近から始まり標高2.5mの等高線、三角州Ⅱ面の境界まで続く。ちなみに現在の飯梨川は飯梨から別石までの間、約6<sup>km</sup>が天井川の部分となっている。伯太川も以前は天井川となっていたが、現在では天井川の部分はみられない。

城山の背後、南側は飯梨川と伯太川の河間地に当たり、埋め残しともいえるべき低湿地がかなり広範に分布する。また、佐久保や日白にはもともと沼（池）が存在しており、埋められた部分が低湿地となっている。

河口部の三角州Ⅱ面上では、かつての天井川の名残りで、旧河道も周辺より高くなっており、旧河道・旧河床が自然堤防とともに微高地となっている。

次に災害との関わりから見てみたい。三角州Ⅱ面や干拓・埋め立て地は標高2.5m以下で氾濫・洪水の危険性がある。また、扇状地性三角州も、河道跡が網の目状に存在しており、特に飯梨川が決壊した場合には氾濫・洪水の危険性は高い。それに対して、分布範囲は狭いが砂州や三角州Ⅰ面では危険性はやや低いといえる。旧河道や低湿地は排水が悪く氾濫・洪水の危険性は当然ながら高い。城山の背後の低湿地は、飯梨川・伯太川のどちらか

らの河川が氾濫した場合でも、湛水時間がながくなる可能性がある。

地震による液状化について見てみると、地形的には上述した三角州Ⅱ面、旧河道、低湿地、干拓・埋め立て地でその発生の可能性が高い。また、安来平野の地下には数十mに達する厚い沖積層の存在が知られており、扇状地性三角州でも下流部では液状化の危険性がある。1990年に飯梨川河口の沖に形成されたマッドランプは、厚い泥層が存在することを示唆している。

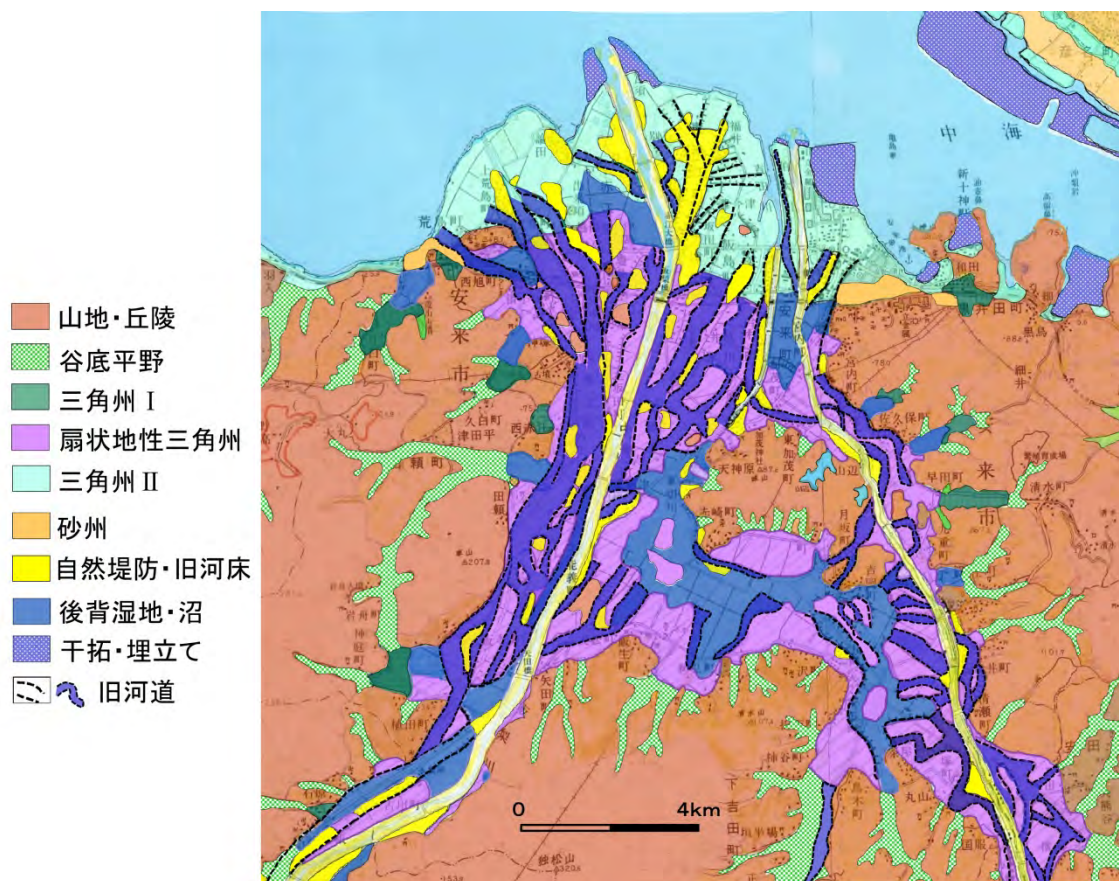


図2 安来平野の微地形分類

### (3) 意宇平野の微地形分類図の解説と自然災害との関わり

意宇平野は松江市東部、旧東出雲町に分布する。意宇平野は意宇川の沖積作用によって形成された三角州平野で、東西約5 km、南北約3 kmの広がりをもつ。意宇平野を形成する現在の意宇川は坪ノ内付近で時計まわりに大きく屈曲し、平野南縁に沿って東流し、出雲郷付近で北西へと流れを変え、中海に注いでいる。意宇川の流長は約18 km、流域面積は72 km<sup>2</sup>である。

意宇平野の微地形分類図の凡例に示された地形の特徴は以下の通り。

- ① 山地：起伏が大きく傾斜も急な地域で、標高はおおよそ100 m以上。

- ② 丘陵：比較的なだらかな尾根を呈する。山地の麓に見られる緩やかな斜面。
- ③ 段丘：この地域では平野の北西部に存在し、平野面より 5～15 m 高くなっている。この段丘面は松江市の山代から古志原、上乃木へと続いており、乃木段丘と呼ばれている。段丘面は大山松江軽石に覆われていることから、MIS 5 の下末吉期（13 万年前頃）に形成された河成段丘である。段丘面の分布から見ると、かつての意宇川は坪ノ内から北西方向へと向かい、嫁島（宍道湖）方向へ流れていたと考えられる。
- ④ 谷底平野：河川の氾濫によって形成されたもので、山あいの谷沿いに広がる。
- ⑤ 崖錐・沖積錐：斜面崩壊や崩落、土石流などによってできた地形、傾斜がやや大きい。支流の小河川の谷頭部や支流との合流点付近などにみられる。
- ⑥ 扇状地：坪ノ内付近を扇頂として、北～東に広がる。標高は 8～13 m で平均勾配は 10% である。扇状地を構成する砂礫は平野の地下に続いており、晩氷期から完新世初頭に形成されたと考えられる。条理制の地割の遺構が見つかっている。

なお、揖屋付近へ流れる市ノ原川下流や意東側下流に見られるものは現成の新しい小扇状地である。
- ⑦ 自然堤防などの微高地：河川の氾濫によって形成されたもので、三角州面よりも数 10 cm 高いことが多い。意宇川の本流沿いに見られ、旧河道に沿って土手状に続く場合もある。
- ⑧ 三角州Ⅰ面：扇状地の前面から東へと広がる低平な平地。三角州Ⅱ面より高く、三角州Ⅱ面との境界には小崖が見られることもある。三角州Ⅱ面より古い時期に形成された三角州で、条里制の地割などがみられる。
- ⑨ 砂州：北西～南東方向へと断続的に伸び、意宇川と直行する形で分布する。主として砂層から構成され、三角州Ⅰ面と同等かやや高い位置に存在する。三角州Ⅰ面と三角州Ⅱ面に挟まれた形となるが、実際には三角州Ⅰ面から一連のものとして成長し、後に周りを三角州Ⅱ面にとり囲まれたものである。砂州の横断形は背面側が急で、中海側が緩やかな勾配となっている。
- ⑩ 三角州Ⅱ面：河口部や中海湖岸に接して広く分布する。その一部には江戸時代の新田開発の部分が含まれている。歴史時代に入ってから陸地化した新しい三角州である。
- ⑪ 旧河道：かつての川の跡で、洪水時には洪水の流路になりやすい。三角州Ⅰ面、Ⅱ面のどちらにも存在する。特に三角州Ⅰ面には網目状に存在する。
- ⑫ 干拓地：明治 32（1899）年から現在までに造成された土地をこの範疇に区分した。江戸時代のものは、これには加えていない。三角州Ⅱ面と中海湖岸の間に見られる。埋立て前の湖底地形はかなり浅い部分である。

意宇平野の微地形分類図からみた地形の特徴と自然災害との関わりを以下に述べる。

意宇平野は上流から扇状地⇒網目状に旧河道が発達する三角州Ⅰ面⇒砂州⇒三角州Ⅱ面⇒干拓地と小型ながら日本の三角州の典型的配列を示している。ここでは特に三角州Ⅰ面

に見られる旧河道から河道変遷について述べてみる。米軍撮影の空中写真を判読すると旧河道が明瞭に識別できる。最も顕著な一つの流路は中ノ島の自然堤防の西から北東へ流れ、その後、東方向へ流れを変え、三軒屋で北へ向きを変え、武内神社の南で再び北東方向へ流れ、浜分へと続いていくものである。二つ目は上記の河道の途中から別れて、三軒屋の南を北東に流れ、大門の砂州の背面で北西へ流れを変え、一つの流路へとつながるものである。そのほかに、第一の流路から分流するもの、須田川の旧河道などが存在する。いずれの旧河道も大門や竹ノ花の砂州を回り込むような配置となっている。大門、竹ノ花、町、揖屋と断続的に続く砂州は洪水によって三角州 I 面上に溢れた水流にとって大きな障壁となっている。洪水時には砂州背面は湛水し、湿地状になったものと考えられる。

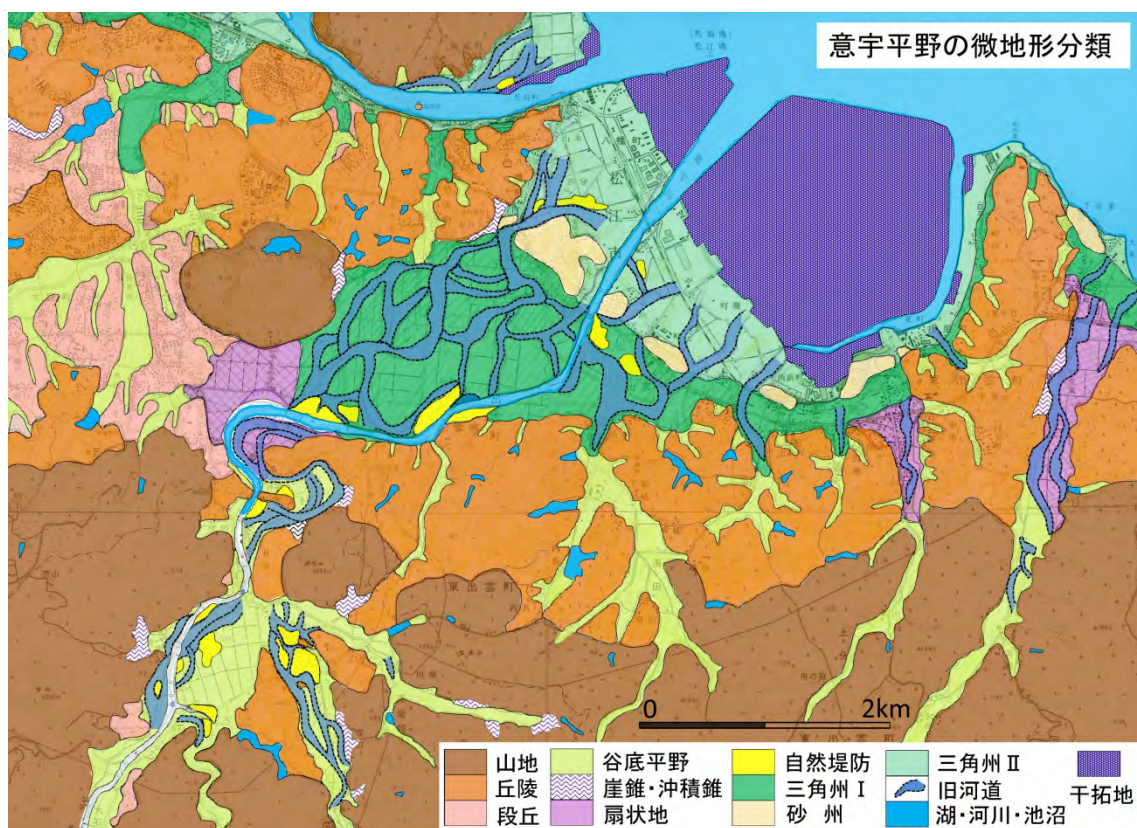


図3 意宇平野の微地形分類

次に災害との関わりから見てみたい。三角州 II 面は標高 2 m 以下で砂州の前面（国道 9 号）より中海側では氾濫・洪水の危険性がある。それに対して、砂州や三角州 I 面は標高 2 m 以上で危険性はやや低いといえる。ただし、三角州 I 面でも、旧河道では排水が悪く氾濫・洪水の危険性は当然ながら高い。ただ、昭和 50 年代に大規模な圃場整理が行われており、旧河道などが人工的に改変されているため、現地での観察は難しくなっている。特に国道 9 号と並行する山陰道と大門、竹ノ花砂州に挟まれた場所は旧河道が収れんする

地域にあたり、洪水時に排水不良となる危険性が高い。実際、旧河道の地下は現在でも水が貯えられやすく、渇水期に掘られる井戸は河道跡が選ばれている。

江戸時代の意宇川は坪ノ内と日吉の神納の部分で反時計回りに大きく屈曲していた。慶安3（1650）年に着工し延享4（1747）年に完成した「日吉の切通し」は神納の岩盤の尾根を掘り崩したもので、それによって意宇川は現在のようにほぼ直線的に流れるようになった。そして、神納の東側は、広い水田地帯となっている。しかし元来意宇川の流路・氾濫原であり、洪水によって堤防が決壊すると浸水の危険が大きい場所でもある。

地震による液状化は地下に厚い泥層があり、表層部を砂層が覆っている地点で発生しやすいといわれている。地形的には上述した三角州Ⅱ面、旧河道でその可能性が高いが、地盤条件からは砂州の周辺部も液状化の可能性のある地域といえる。

### 参考文献

長瀬定市編（1950）：『斐伊川史』 斐伊川史刊行会，654 ps.

林 正久・松浦和之（1987）：安来平野の地形とその形成過程．島根大学教育学部社会科教育研究室編：『社会科研究』 12， pp. 1-14.

林 正久（1989）：斐伊川流域における鉄穴流しと出雲平野の形成．『古代出雲文化の展開に関する総合的研究－斐伊川下流域を中心として－』，島根大学山陰地域研究総合センター，pp. 17-44.

林 正久（1991）：出雲平野の地形発達．地理学評論， 64 (Ser. A)， pp. 26-46.

林 正久（1991）：松江周辺の沖積平野の地形発達．地理科学， 46， pp. 55-74.