

32. 出雲平野

－神話も語る荒れ川の斐伊川がつくる平野

1. 平野の形成

島根県北部の日本海沿岸には長さ60 kmの島根半島が東西に細長く伸び、幅8 kmほどの宍道沈降帯により中国山地から隔てられています(図1)。島根半島はほぼ東西方向の走行の褶曲や断層の運動により隆起した3つの山地塊で構成され、標高は300～500 mほどです。西端の北山山塊の南西麓には日本最古の歴史をもつ出雲大社があり、神々が集う地となっています。日本海をわたってきた湿潤気流がこの山地に吹きつけ上昇して雲が湧き出ることから、この地が出雲と名づけられたとされています。

宍道沈降帯には中海と宍道湖の2つの海跡湖(潟湖)があり、長さ6 kmの水路により連結しています。縄文時代早期の海面上昇時には、宍道湖は西に向け開く奥深い内湾、中海は東に開口する湾でしたが、その後湾口が閉ざされて現在の潟湖に変わりました。宍道湖が出雲砂州によりほとんど閉ざされたのは約7千年前、中海が弓ヶ浜砂州によってほぼ閉ざされたのはおよそ4千年前でした。宍道湖に流入する斐伊川・神戸川の土砂搬出量は多いので、砂州形成が早く進みました。中海では沿岸流の条件の違いから河川搬出土砂の沖合への拡散が抑えられて、弓ヶ浜砂州は長さ15 km、幅3～4 kmという大規模なものに成長しました。

現在の中海は面積が全国で第5位、宍道湖は第7位の大きな湖です。いずれも浅くて、平均水深は中海5.4 m、宍道湖4.5 mであり、湖底はほとんど平坦です。中海は長さ7 km、幅300 mの境界水道により日本海につながっており、湖面標高は0.2 mです。宍道湖は両岸に松江の市街が広がる大橋川により中海に連絡しており、湖面水位は中海とほとんど同じ0.3 mです。このため宍道湖にも海水の流入があり、塩分濃度は海水の1/20という汽水環境です。これらの浅くて広い湖を干拓し淡水化する工事が1970年から進められれば完成したのですが、環境保全のために1996年に中止されました。

出雲平野は、宍道沈降帯の入海の西部を斐伊川・神戸川の運搬土砂が埋積してつくった沖積低地で、東西の長さが20 kmです。平野中央部には、中国山地から流れ出る斐伊川が平野北部を画する北山にまで達する扇状地状の高まりをつくって、平野を東西に2分しています(図2)。斐伊川河道はこの扇状中軸部を天井川のようにして北に流れ、ついで向きを東に変えて宍道湖に流入しています。標高およそ6 m以下の地

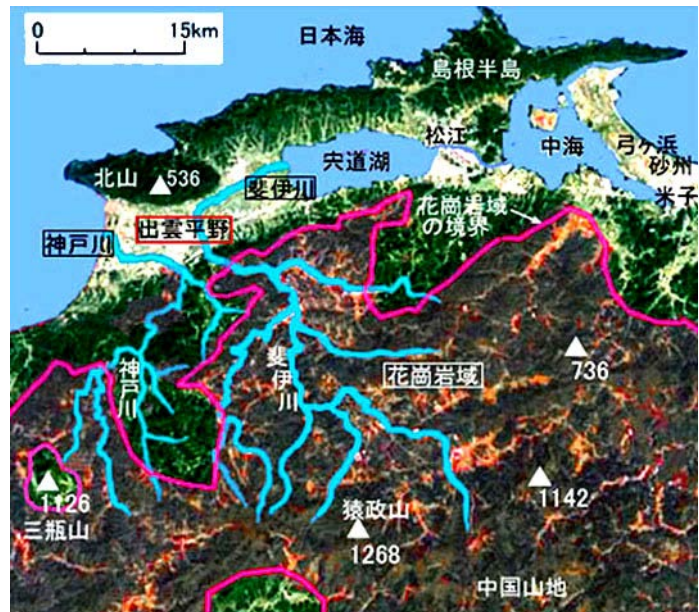


図1 出雲平野と斐伊川・神戸川流域

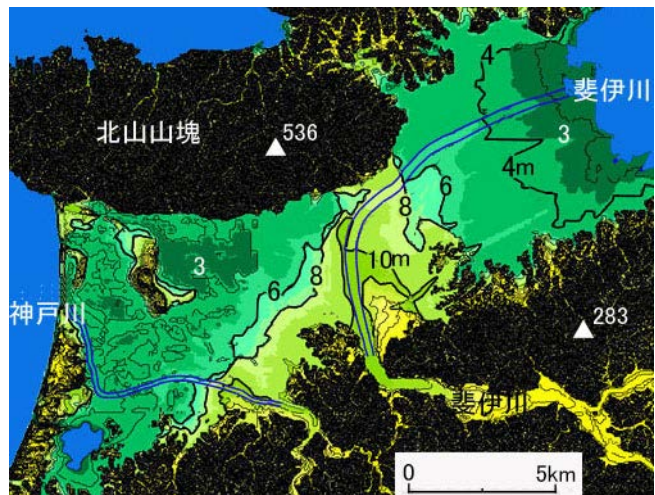


図2 出雲平野の地形

域は斐伊川の運搬土砂が宍道湖を埋め立ててつくった三角州で、多数の分流路が認められます。三角州の成長は速くて、最近 400 年間における湖岸線の前進速度は年平均 10 m です。

一方、神戸川が流入する平野西部の等高線は入り乱れて走り、地形は複雑です。大社湾沿岸には長さ 5 km の出雲砂丘が南から伸びて、低地を半ば閉ざしています。また北からは浜山砂丘が南に伸びだしてこれもまた低地を半ば閉ざしています。神戸川の搬出土砂が多くはないこともあって、標高 40 m を超えるこれらの砂丘の内陸側には、多数の凹地・湿地が形成されています。南西端にはかつての入海の名残である神西湖があり、神の宿る神聖な地になっています。

斐伊川デルタの成長が速いことの主な要因に、砂鉄採取のための鉄穴(かな)流しによる多量の土砂供給があります。中国山地には花崗岩が広く分布し、多くのところで表層がマサ(真砂)土になっています。マサ土とは、地下水の化学的風化作用により岩石を構成する鉱物粒子間の結合がゆるみ、簡単に崩せるような状態に変質したものです。花崗岩は大きく成長した鉱物粒子で構成されているので、容易にマサ土化します。

このマサ土を谷川や人工水路に崩し入れて流し、比重の差によりマサ土中に含まれる砂鉄を分離するのが鉄穴流しです。これは中世から行われていたのですが、江戸時代には硬くて粘りのある鋼鉄の需要が高まり、その原料となるチタン磁鉄鉱が得られる山陰地方で鉄穴流しが盛んになりました。斐伊川の山地流域はほぼ花崗岩からなるので、鉄穴流しが最も盛んに行われ、それによる投棄土砂の総量が 2 億 m^3 であったという推定がなされています。これは東に隣接する飯梨川や日野川の 20 倍ほどの多さです。

鉄穴流しによる生産土砂は河床に堆積し、豪雨時の洪水によって運び出され、デルタを成長させました。著しい河床の上昇は流路の変更と洪水の氾濫を頻繁に引き起こしました。鉄の精錬はたたら製鉄という方法で行われましたが、これには燃料として多量の木材が使われたので、森林伐採による禿山化が土砂生産を一層激しくしました。

しかし多量の土砂流出は悪い面だけではなく、デルタ成長により新たな土地を創り出すことにもなります。このため鉄穴流しは、産業振興に加え、土地造成や雇用創出などのために江戸時代末まで続けられました。なお、山陽側では花崗岩のチタン磁鉄鉱含有量が少ないこともあり、鉄穴流しは江戸時代初期に行われなくなりました。

鉄穴流しがなくても、風化しやすい花崗岩山地からは多量の砂礫が運ばれて堆積し、扇状地やデルタが形成されるのが通常です。しかしこの宍道沈降帯西部の約 1 万年前の埋没地形をみると(図 3)、斐伊川および神戸川の低地出口における

等高線は湾入して谷地形を示しており、侵食傾向にあったことを示します。第四紀初め(170 万年前)の埋没地形も、深さが 40 m ほど大きいだけで図 3 とほとんど同じパターンを示します。

土砂流出が増し堆積傾向に変わったのは縄文前期ごろからのようで、5000 年ほど前には北方の北山にまで続く扇状地が形成されていました。約 1 万年前の埋没地形の深さ(図 3)は、沖積層の厚さをほぼ示します。最も悪い地盤に分類される沖積層厚 30 m 以上の地域は低地中央を谷状に宍道湖にまで伸びています。

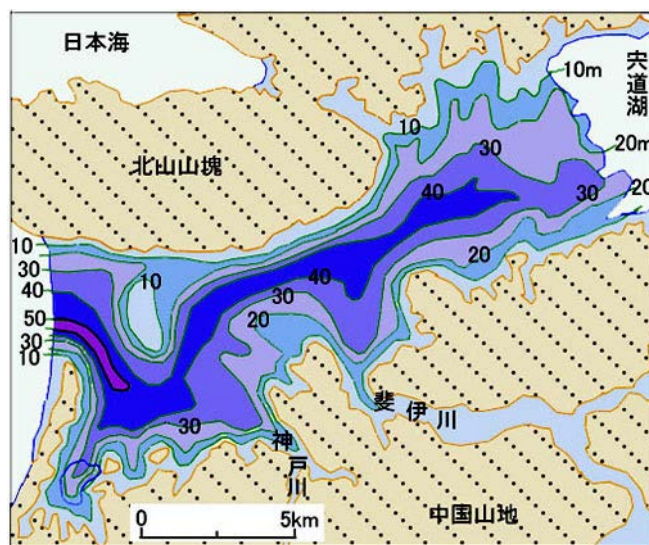


図 3 出雲平野の沖積層厚

ここ出雲地方は古代文化の栄えた地です。奈良時代初期には出雲風土記が編纂されましたが、これが示す約 1300 年前の出雲地方を地図に示したのが図 4 です。このころの出雲平野の広さは現在の半分以下であり、西部には沿岸砂州に閉ざされた潟湖の神門水海が広がり、斐伊川はここに流入していました。東部では、宍道湖の湖岸線が現在よりも 6 km ほど退いた位置にありました。この当時の陸域には、弥生時代の遺跡・貝塚や古墳および神社が多数分布し、ここに古代文化が栄えていたことを示します。出雲風土記にある八岐大蛇などの伝説は、斐伊川などの河川が氾濫し流路を変える様を表現したものでしょう。

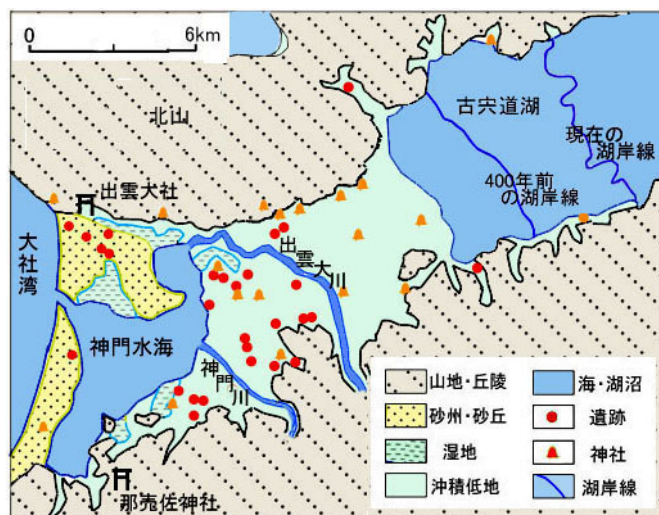


図 4 出雲風土記時代(約 1300 年前)の出雲地方

2. 斐伊川の洪水

出雲平野の大部分をつくりあげたのは斐伊川の運搬土砂です。斐伊川(流域面積 1,000 km²)は標高 1,000 m の中国脊梁山地を水源とし、標高 400 ～ 600 m 程度の緩やかな起伏の山地内を流れています。ここは隆起準平原とも呼ばれる高原状の緩起伏山地で、河流は蛇行しながらやや削り込んで流れています。このような地形のため、集落は山地内全域に分布し、傾斜地農業が営まれています。

中国山地の地質は、ほぼ全域が数千万年前に形成された花崗岩からなります(図 1)。その風化層から砂鉄を採取する鉄穴流しは、十分な水流が得られる谷底や山腹で行われ、各所にその土砂堆積地形がみられます。西に隣接する神戸川は、流域面積 200 km² と小さく、また、山地流域の大部分が花崗岩以外の岩石で構成されるので、搬出土砂はあまり多くはありません。このため扇状地の規模は小さく、平野西部には潟湖や低湿地があります。

斐伊川は、山地出口からまっすぐ北に細長く伸びる扇状地堆積面の頂部を、比高 5 m ほどの天井川のような状態で北山の山麓近くまで流れてから向きを東に変え、三角州性の堆積面上に流路をまっすぐにとって宍道湖に流入しています(図 5)。1635 年の洪水により、それまで西に向けていた流れの一部が東に流れを変えたので、この地を支配していた松江藩は流路変更を計画し、1639 年の洪水の機会をとらえて東向け流路に一本化しました。この天井川状の地形からみて斐伊川は、氾濫箇所を変えながら西へ東へと流れの方向をたびたび変えていたと考えられます。

江戸時代初期から鉄穴流しが盛んになり、土砂搬出量が増大しました。湖岸線の前進速度(三角州拡大速度)は、江戸初期以降の 400 年間に年平均 8 m で、これはそれ以前の 900 年間(出雲風土記時代以降)の 3 m の 3 倍近くです。三角州の分流路は洪水のたびに頻繁に変わり、また土地創出のための人為的な流路変更も行われて、土砂は満遍なく堆積し平らな三角州面が形成されました。

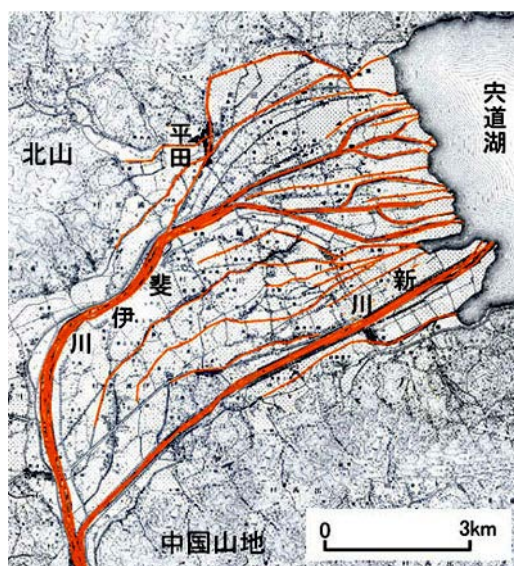


図 5 明治 32 年地形図が示す斐伊川の流路

江戸末期の1800年代初期には数年に1回の頻度で洪水が発生したので、松江藩は扇頂部から東に向かう新川を開削して、洪水対策および土地創出の手段としました。現在これは廃川になっています。当初6 kmであった新川の長さは、現在では9 kmになっており、200年間に3 kmも河口が前進したことになります。氾濫は扇頂部付近から生じやすく、その痕跡が現在の地形図や空中写真が示す水路・小河川の分布に認められます。

斐伊川の穴道湖への洪水の流入は、出口のきわめて狭い穴道湖の水位を上昇させ、松江の城下など湖岸低地を浸水させます。この対策として江戸時代から斐伊川の流路を西方に向け大社湾に流し出す案が検討されましたが、なかなか実現できませんでした。1700年には松江の西方から北に向け水路を開削し、直接日本海に排水する水路がつけられましたが、ほとんど効果はありませんでした。現在この開削された佐陀川の計画流量はわずか100 m³/sです。

1972年7月、梅雨前線豪雨により出雲平野および穴道湖東岸の松江低地は全面的な浸水を被りました。この戦後最大規模の洪水をうけて1975年に、大社湾への放水路を含む治水計画が策定され、関係自治体の同意および用地取得に長年月を要した後、1994年に放水路建設の着工となり、2013年に完成しました。放水路は出雲市街南方の丘陵地を通り斐伊川を神戸川に向け分流するもので、延長4.1 km、掘削土量1,000万 m³、移転家屋400戸という大掛かりなものでした(図6)。大量残土は放水路の南にグリーンステップと名づけて60 mもの高さに積み上げられています。



図6 出雲平野の河川流路と放水路

流量配分計画では斐伊川の計画流量4,500 m³/sのうちの2,000 m³/sをこの放水路に分流するとなっています。これにより斐伊川河口部の高水流量2,500 m³/s、神戸川河口部の高水流量は4,500 m³/sと計画され、神戸川はこれまでの2倍近い流量の洪水を受け持つことになりました。

素戔鳴尊による八岐大蛇の退治の神話が示すように斐伊川は荒れ川であり、氾濫と流路変更を繰り返すので、その治水対策に努力が注がれてきました。古くは飛鳥時代・養老年間の710年代に大きな災害があったという記録があります。土砂流出が激しかった江戸時代には洪水が頻発し、数年に1度という時期もありました。

明治以降では1920年、1925年、1940年、1945年、1960年、1965年、1972年と、10～15年に1回の頻度で大きな洪水災害が起っています。この中でも1972年の洪水は最大規模でした(図7)。斐伊川流域における被害は住家の全半壊114棟、浸水約2.5万棟などでした。松江市街も大部分が浸水しました。

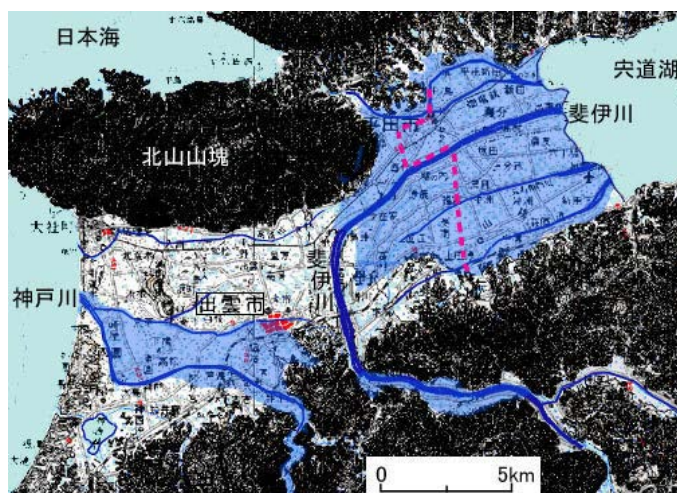


図7 1972年7月洪水に氾濫区域(国土交通省資料)
赤点線は明治20年洪水の氾濫域限界

3. 地震・火山災害

島根東部地域では地震がほとんど起っていません。活動度の高い活断層もありません(図8)。周辺地域で起った最近の被害地震には、50 km 東方の県境近くを震源とする2000年の鳥取県西部地震があります。地震の規模は7.3で、5年前の兵庫県南部地震(阪神大震災)と同規模であったものの、住家全壊数は約1/100の3,000棟であったことが話題になりました

山地を震源とする地震と平野における都市域の地震とでは、住家被害に2

桁の差が生じるのは普通のことです。特殊事情があったわけではありません。東方100 km で起きた1943年鳥取地震はM7.2であったものの、鳥取市が強震動域に入ったので、住家全半壊が1.3万戸になりました。西南に80 km 離れた浜田では1872年にM7.1の浜田地震が起こり、島根県中央部の日本海沿岸域を中心に死者555人、住家全半壊1.1万戸の大きな被害が生じました。このときには高被害域が出雲平野に飛び離れて出現し、出雲地方で死者15人、住家全壊713棟の大きな被害になりました。

これらの地震は既存の活断層の活動によるものではありませんでした。日本における内陸の被害地震の半数は既存活断層と関係なく起こっていることに注意しなければなりません。地震の揺れは一般に沖積層が厚いほど大きく増幅されます。沈降域にある出雲平野の沖積層は最大50 m あり、日本の平野では最も大きな部類にはいります。

南西に40 km 離れた神戸川上流域には活火山である小カルデラ火山・三瓶山(1,126 m)があります。直径4.5 km のカルデラの内側には比高400 ~ 600 m の溶岩円頂丘が数個集まり、中央には深さ300 m の爆裂火口があります。カルデラの形成は7万年前であり、火砕流は15 km 離れた大田の海岸に到達しました。その後噴煙柱が10数 km 以上に達するという大規模噴火を2 ~ 3万年に1回の頻度で繰り返し、その火山灰の堆積が東北地方でも認められています。

最近の爆発的噴火は4500年前と3600年前にあり、火砕流・火山泥流・山体崩壊などを起こしています。2003年には活火山の定義が1万年前以降に噴火した火山と変更されたことにより、三瓶山が活火山に追加されました。活動度は最も低いランクCですが、その活動履歴から判断して、出雲平野にも大きな影響を与える噴火を起こす可能性があります。

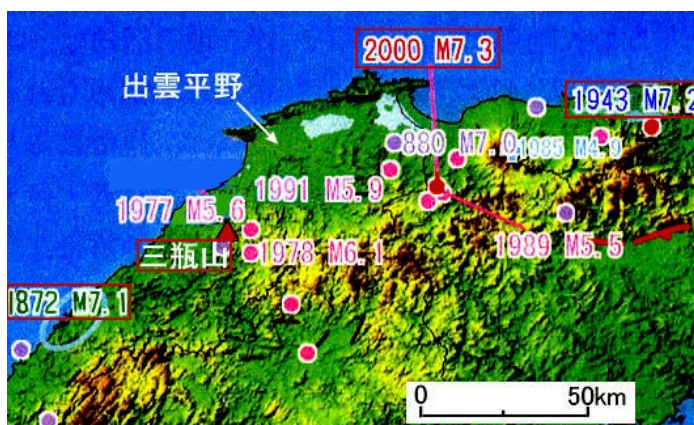


図8 山陰地方の地震活動(地震調査研究推進本部)

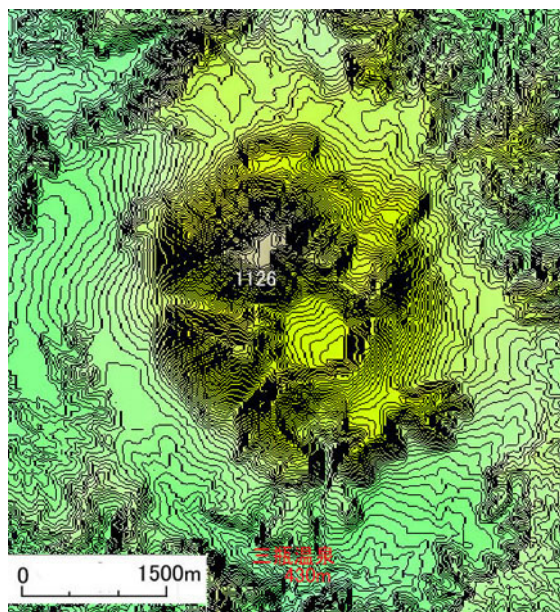


図9 三瓶火山の地形(等高線間隔10 m)

小出 博(1972)：日本の河川研究，東大出版会
国土庁(1986)：土地保全図 32 島根県
阪口ほか編(1986)日本の自然 3 日本の川，岩波書店
須藤定久(2010)：出雲平野と宍道湖・斐伊川の砂，地質ニュース 671
高安克己・徳岡隆夫(1993)：海跡湖の地史 1，中海・宍道湖，Urban Kubota 32,

防災基礎講座：地域災害環境編

http://dil.bosai.go.jp/workshop/06kouza_kankyo/

公開：平成 29 年 12 月

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 自然災害情報室

文責：水谷武司(客員研究員)