

II-500 日本三景天橋立の生成とその発達過程の研究

名城大学理工学部 正会員○岩垣 雄一
(株)新日本技術コンサルタント 正会員 陳 活雄

1. はじめに

日本三景の一つである天橋立は、京都府北部の宮津湾内に位置する典型的な白砂青松のサンドスピット(砂嘴)海岸である。戦後、河川からの流出土砂量の減少に加え、沿岸の港湾構造物設置に伴って急速に侵食が進み、一時は消滅するのではないかと心配された。しかし、現在突堤の建設、人口養浜の実施とサンドバイパス工法の採用によって見事な海岸に復旧し、日本三景に相応しい海岸に変わっている。

この研究は、天橋立海岸を含む沿岸の今後の保全と開発を考えるにあたり、天橋立海岸の生成過程に着目し、その第一歩として天橋立発生前の地形の推定を行う¹⁾とともに、地形の変化の理解を容易にするために立体図化を行った²⁾。ここでは1500年頃に画かれた雪舟作の「天橋立絵図」の再現を試みる。

2. 天橋立の生成に関する考察

天橋立の位置は図-1に示すように細長い宮津湾の奥にあり、江尻から湾の長軸方向に向かって延び、阿蘇海と宮津湾を隔てている。この地形から想像されることは、①日本海から湾口を通じて侵入する波浪は常に湾奥に向かって伝播すること、②波浪に伴う沿岸流も海岸に沿って湾奥へ向かうこと、③湾の東岸には漂砂源となる河川はないが、西岸には畑川(流域面積6.2km²)、世屋川(16.3km²)、波見川(10.4km²)があり、土砂を供給している、ということである。以上のことより天橋立はこれらの河川からの流出土砂が沿岸流によって運ばれ堆積したものと考えてよい。それでは、天橋立はいつ頃から生成、成長を始めたのであろうか。天橋立の生成過程を知るには、同時に過去の海面の変動も考慮にいれなければならない。天橋立の形成には沿岸流による漂砂が最も重要な要因になっているからである。図-2は約一万年前から現在に至る富山湾での海面変動を示したものである。日本各地でもほぼ同じ変動をしているので宮津湾も同じであると仮定する。図からわかる通り、一万年前は現海面よりも-40m前後のところに海面があり、年間約1.0~1.3cmの速度で海面が上昇を続け、約7000~6000年前に現海面に達した。その後も、ゆっくりと上昇を続け(一般に縄文海進という)、5000年ほど前に最高位(約+5m前後)になった後、次第に下がっていったん現海面以下になり、再び上昇して現海面に至っている。したがって、0~+5mの時代が約3000~4000年続いたことになる。この期間に波による漂砂が堆積し、+5m~-15m付近までの段丘が形成されたものと推定される。この段丘は阿蘇海の西岸に顕著に見られる。天橋立が形成され始めたのは、海面が最高位から下降して現在の位置になった、恐らく3000年ほど前であろう。

3. 一万年前の宮津湾の地形予測立体図

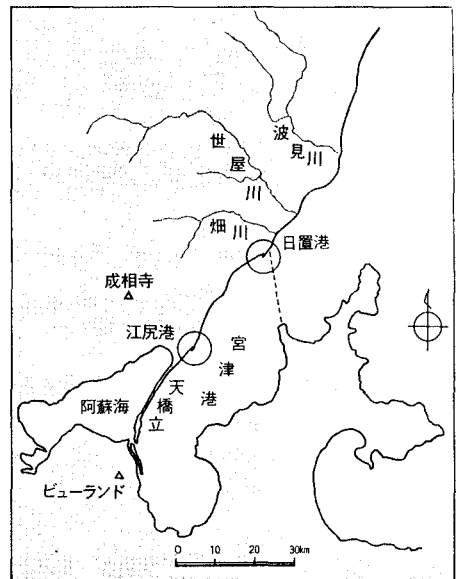
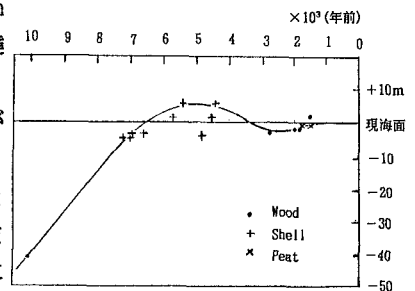


図-1 天橋立の位置

図-2 富山湾の海面変動
(藤井 1982より)

一万年前の宮津湾の地形予測をするにあたり、

(1) 侵入波による漂砂が顕著になったのは-15mが汀線であった時以降で、-20m以浅の部分が地形変化対象領域である。

(2) 縄文海進によって海面が上昇したとき、漂砂堆積作用によって-15~+5m付近のあいだで段丘が、ついで砂嘴が形成された、

との仮定の下に、断面図より段丘と砂嘴部分をカットし、一万年前の予想断面図とする。カットする方法は色々あると思われるが、余り変化のなかったと考えられる-20m以浅の海底形状と+5m以上の地上部の形状を考慮して、それらを滑らかに連結し過去の予想断面形状とした。その例を図-3に示す。そして予想断面から標高データを読み取り立体図化したのが図-4である。また図中の黒い部分は河道を表している。

4. 約5000年前の天橋立の再現

図-5は有名な雪舟筆「天橋立図」(国宝)(1501年以後)であるが、これを立体図によって再現してみると、図-6のようになる。

5. おわりに

一万年前は海面は-40m前後であったことから、図-4に示すように現在の海底部は陸上であったことになる。そして、その後海面の上昇とともに湾が形成され、河川からの流出土砂が沿岸流によって運ばれ、縄文海進時に、+5mまで段丘ができ、約3000年前に再び海面が現海水面と同位まで下がったときに天橋立の砂嘴の芽が形成され、その後天橋立は沿岸漂砂によって成長したものと考えられる。室町時代の画家雪舟の「天橋立図」によれば、約5000年前には今の橋立明神付近まで形成されていたことがわかる。その当時の姿を立体的に再現することができた。終りにこの研究は名城大学理工学部学生下谷敏之君(現佐伯建設工業)に負うところが多い。ここに謝意を表する。

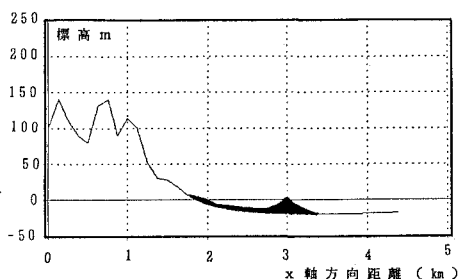


図-3 段丘と砂嘴をカットした予想断面形状(y軸No.19)

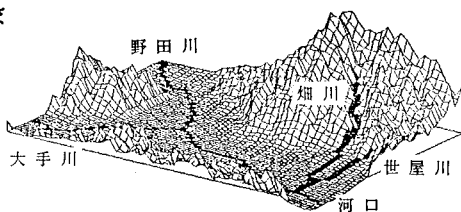


図-4 一万前の天橋立付近の予想立体図(高さを5倍にしてある)



図-5 5000年前の天橋立(雪舟筆)

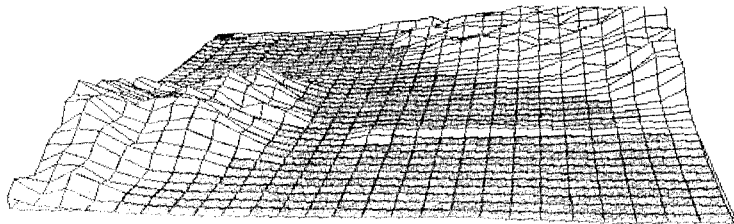


図-6 5000年前の天橋立立体図(方位角260°, 伏角20°)

参考文献 1) 岩垣雄一, 陳 活雄: 天橋立海岸の生成過程に関する研究, 土木学会第44回年次学術講演会概要集, 第2部, PP. 778~779, 1989

2) 岩垣雄一, 下谷敏之, 陳 活雄: 地形の立体図化による天橋立海岸の生成過程の研究, 土木学会中部支部研究発表会講演概要集, PP. 194~195, 1990