

II-27

伊能図を用いた長期的河道変動解析の試み

東北大学大学院
東北大学大学院
秋田大学工学資源学部
東北大学大学院

正会員
フェロー会員
正会員
学生員

○泉 典洋
田中 仁
松富英夫
水嶋大樹

1. はじめに

実測によって作られた初めての日本地図として伊能忠敬による大日本沿海輿地全図（以降、伊能図と呼ぶ）がある。伊能図は1800年から1816年にかけて測量された結果に基づいて作られた地図であり、200年程前の日本の国土を知る上で極めて貴重な情報を与えるものである。これまでも伊能図を用いた海岸線の長期的変動解析はいくつか行なわれており^{1),2),3),4)}、海岸線変化の傾向をある程度定量的に評価できることが示されている。一方、河道の長期的変動解析に伊能図を用いた例は著者らの知る限り存在していない。その原因として、伊能図が主として海岸線や街道を線的に測量して作られた地図であることが上げられる。伊能図には、主要な河川が描かれているものの、そのほとんどは海岸線に現れる河口や街道との交点として点的に描かれているに過ぎない。

ほぼ河道の全体像が伊能図に描かれた稀な例として九州の球磨川が上げられる。球磨川は下流部に穿入蛇行区間を持つため、側線である街道が河道脇に存在しており、河道位置が正確に把握できる。また測量は上中流域の人吉盆地を通して宮崎側まで行なわれており、最上流域まで河道位置が明瞭に描かれている。以上のような理由から本研究では、球磨川を例にとり、伊能図を用いた長期的な河道変動解析を試みる。

2. 球磨川の概要

球磨川は熊本県南部を流れる幹川流路延長115 km、流域面積1,880 km²の一級河川である。九州山地に源を発し、人吉盆地を流下したのち、山間部を穿入蛇行しながら八代平野に達し、八代海へと注いでいる。

3. 河口周辺の地形変化

図-2は伊能図から読み取った八代周辺の海岸線と球磨川の幹川の河道位置を示したものである。球磨川河口の南から水俣にかけては岩礁海岸が存在している。岩礁海岸の汀線に大きな変化はないものとして現

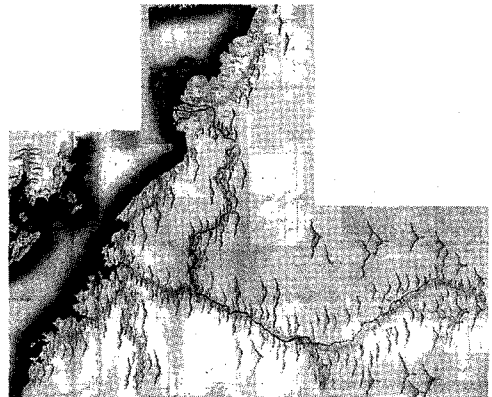


図-1 球磨川流域の伊能図。

在の地形図から読み取った海岸線を重ねたところ両者は平行移動のみで良好に一致することがわかった。

一方、球磨川河口の八代市周辺には三角州が形成されており、伊能図と比較すると大きく発達している様子がわかる。八代平野では江戸時代から干拓が行なわれており、それによって平野が大きく発達したものと考えられる。同時に三角州上の河道位置も若干北側を流れていたことが見て取れる。

また八代平野より上流、人吉盆地までの河道についてはほとんど変化していないことがわかる。前述したようにこの区間では球磨川は山間部を穿入蛇行しており、200年程度の時間スケールではほとんど変化していないものと考えられる。

4. 上中流域の河道変動

一方、人吉より上流部では現在の河道は伊能図の河道より1-3 km程度南に位置していることがわかる。人吉より上流域では球磨川は盆地内の沖積地を流下している。側線と河道の位置は約1 km離れており、元々実際の河道位置が忠実に表現することを意図したものではない。したがってこの程度のずれは止むを得ないと言えるだろう。河道が沖積地上を大きく

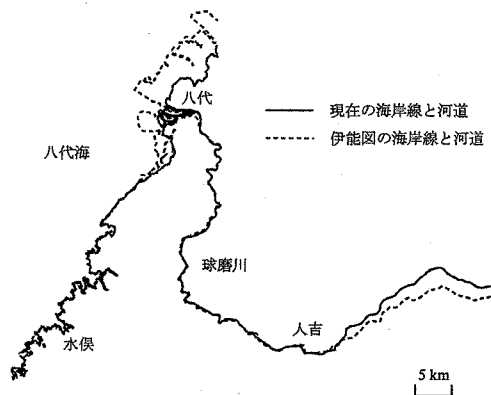


図-2 伊能図と現在の地形図に見る海岸線と河道。

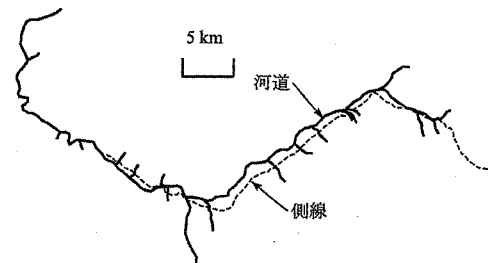
動いた可能性もあるが、伊能図の精度を考慮すると河道変動過程を推定することは困難である。

人吉より上流の区間では沖積地上を流下しているが、最上流部では再び山間部を流れている。山間部では大きな河道変動が生じにくいことから、伊能図と現在の河道は再び一致することが期待される。ところが二つの河道は最上流部でも一致していない。何らかの誤差によってずれていると考えるのが妥当であろう。伊能らは天体観測を行ったり、高い山の山頂を複数の点から測量するなどの方法で誤差を最小限にしている。しかし盆地の内外で共通に視認できる山が存在しないような場合、誤差が生じやすい状況にあったのではないだろうか。

ただし二つの河道を比較すると、河道の屈曲部の位置など幾何学的特長自体には多くの類似性が認められる。測量は街道沿いに行なわれ、河道位置を地図上に忠実に表す意図はなかったものの、ある程度河道の位置を意識しながら地図作成を行なったものと推測される。

5. 上中流域における支川の位置

図-3 に上中流域における支川まで含めた河道位置を示した。伊能図からは実際に測量を行なった側線を抽出して図示した。また現在の地形図からは、伊能図において側線となった街道に相当すると考えられる国道 219 号線を抜き出して示してある。図より支川の数や位置関係については現在の地形図とほぼ一致しており、かなり正確に描かれていることを示唆している。ただし、やはり支川位置を定量的に把握するのは困難である。



(a) 伊能図に見られる河道と側線



(b) 現在の河道と国道 219 号線

図-3 上中流域の河道。

6. 結論

本研究では九州の球磨川を対象に、伊能図と現在の地形図を比較することによって長期的な河道変動解析を試みた。その結果、河口周辺の地形変化は良好な精度で推定できることが示された。穿入蛇行区間では伊能図の河道位置はかなりの精度を持つものの、河道はほとんど変化していないことが判った。一方、河道変動が予想される盆地内部では正確な河道位置が判らず、定量的な河道変動の推定が困難であることがわかった。しかし伊能図は定性的には多くの情報を含んでおり、使い方を吟味さえすれば有用な情報源となり得る。効果的な使い方については今後の課題であろう。

参考文献

- 1) 田中 仁, 松富英夫, 泉 典洋: 古地図に見られる名取川河口と野蒜海岸の特徴, 東北地域災害研究, 第 40 巻, 2004.
- 2) Tanaka, H., Matsutomi, H. and Izumi, N.: Use of old maps for studying shoreline change in Japan, Proceedings of the 4th Congress of Environmental Hydraulics and the 14th Congress of APD-IAHR, pp. 1129-1134, 2004.
- 3) 松富英夫, 田中 仁, 泉 典洋, 鈴木明菜: 海岸線変化推定への伊能大図の利用可能性—秋田県船川での経度方向の精度検討例—, 東北地域災害研究, 第 41 巻, 2005.
- 4) 田中 仁, 松富英夫, 泉 典洋: 伊能図に見られる仙台海岸・石巻海岸の特徴, 土木学会東北支部技術研究発表会概要集, 2005.