

古地図を用いた仙台北岸・石巻海岸の長期汀線変動に関する検討

田中 仁*・松富英夫**・泉 典洋***

伊能図は今から約200年ほど前に伊能忠敬により作成され、我が国全域を網羅する我が国初の本格的な地図として現在でも大きな関心を集めている。伊能図に関してはこれまで人文地理の視点から注目を集めることが多かったが、その精度が定量的検討に耐えうるほど十分であれば、海岸地形・河川地形の研究分野においても、200年以上も前の地形情報を与えるものとして貴重な存在であると期待される。本研究では、阿武隈川や北上川といった比較的大規模な河川が流入している仙台北岸、石巻海岸を対象とし、伊能図（大図）に描かれた海岸地形について、現在のそれとの相違に着目して考察を行った。

1. はじめに

著者らはこれまで各地の河川・海岸の地形変動に関する研究を行って来た。従来、過去の河川・海岸地形を知るためには、国土地理院をはじめとするさまざまな機関により撮影された航空写真や地形図などが用いられてきた。そのため、過去にさかのぼれる時間スケールは数十年オーダーが限界であった。しかし、さらに時間をさかのぼることが可能な資料として、各種の古地図が存在する。その中でも特に「伊能図」については、近年、これまで埋もれていた大図が米国で発見されるなど、注目を集めている（アメリカ伊能図展実行委員会、2004）。伊能図以外にも、幕末に黒船の来襲が頻発するにつれ、沿岸域での警備の必要性から各地で詳細な地形図が作られていることも知られている。これらの資料は単に人文地理上の価値を持つのみならず、河川・海岸工学の分野においても貴重な過去の地形情報を包含していることが期待される。

このような目的で古地図を使用する場合、当時の測量技術を検討すれば、地図自体に各種の誤差が含まれていることを念頭に置かなければならない。そのため、当時から現在にかけて、誤差を上回るほどの大きな地形変化があったと予想される箇所においてこのような資料を利用することが望ましい。砂防事業やダム堆砂の影響が無く、現在に比べて多量の土砂流出の影響を受けていたと考えられる河口近傍は、その意味でふさわしい研究対象であると言える。また、一方向の沿岸漂砂の卓越する海岸における漂砂系の末端においても、やはり長期間の間には顕著な地形の変化があるものと期待される。そこで、本研究においては前者の例として福島県・松川浦湖口近傍と仙台北岸・名取川河口付近、後者の例として石巻海岸の漂砂系末端に位置する野蒜海岸を対象として検討を行

った。

2. 研究対象

研究対象領域を図-1に示す。松川浦は福島県相馬市に位置し、湖面積5.8 km²の汽水湖である。湖内への流入河川として宇田川があり、北向きに開いた湖口付近に松川浦港がある。

第二の研究対象サイトである名取川の流域には釜房ダム・大倉ダムが存在している。また、河口部には導流堤や漁港防波堤があるなどの人工構造物が見られる。さらに、近年においても、河口で合流する右支川の分離（渡辺・田中・槻山、2002）、漁港防波堤の延伸（田中ら、2004a；Pornpinatepongら、2004）などの工事が行われている。このように、後述する古地図が描かれた時代に比べ、現在では様々な人工構造物の影響が顕在化しているものと考えられる。

野蒜海岸は石巻海岸の漂砂系末端に位置している。古地図の時代に比べて大きく変化した点として、まず、第

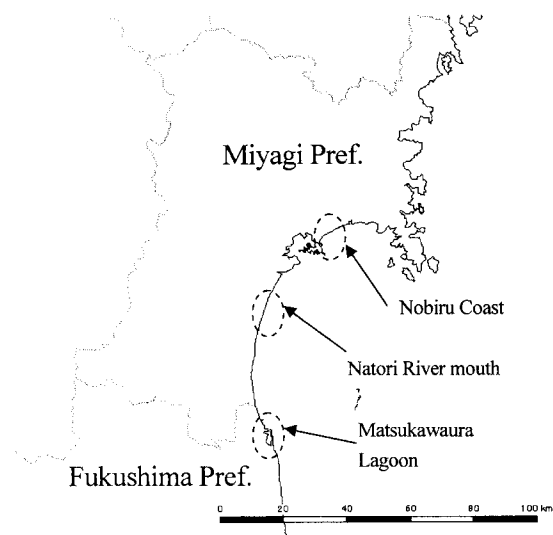


図-1 研究対象域

* フェロー 工博 東北大学大学院教授 工学研究科土木工学専攻
** 正 会 員 工博 秋田大学教授 工学資源学部
*** 正 会 員 Ph.D. 東北大学大学院助教授 工学研究科土木工学専攻

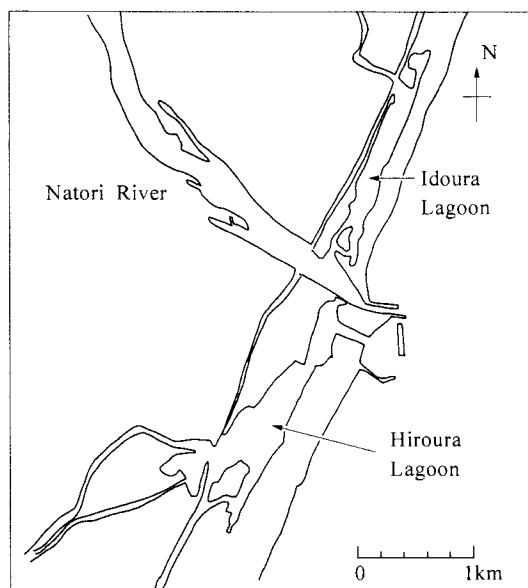


図-4 国土地理院発行地形図(平成8年)

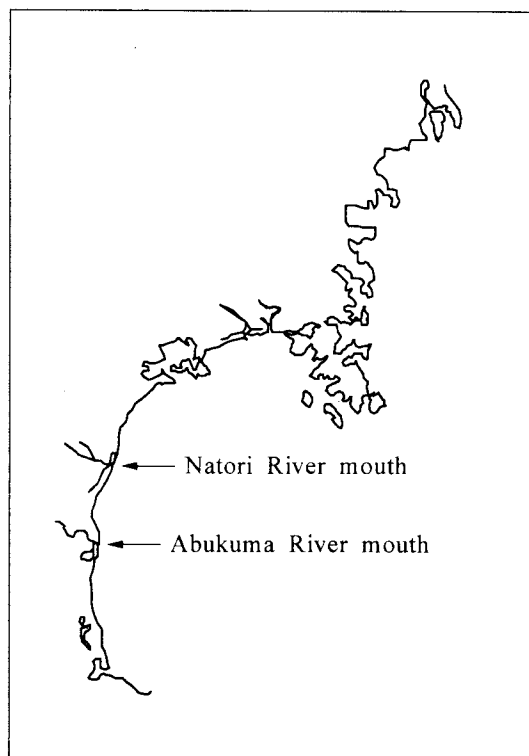


図-5 「御分領中海岸筋村々里数等調並海岸図」
(嘉永6年, 1853年)(仙台市博物館, 1995)

以上のように、古地図の使用により、現在では見られない往事の地形情報を得ることが可能である。

図-3 に示した古地図の全体は図-5 のようである。同

図は、現在の呼称で言うところの南三陸沿岸、石巻海岸部、仙台海岸部の3枚に分けて描かれている。特筆すべき点は、名取川のみならず阿武隈川河口部付近においても河口汀線が海側に大きく張り出している点である。汀線形状の変化が起こりえない岩石海岸が続く南三陸や松島周辺の海岸線形状から判断する限り、これらの地図は比較的精密に表現されているようである。

5. 野蒜海岸における海浜地形

図-6 には野蒜海岸付近を描いた伊能図から得られた汀線図を示した。石巻海岸において漂砂は西向きであることが知られている(望月ら, 1990; 佐藤ら, 1998; 川村・田中, 2005)。したがって、野蒜海岸は石巻海岸の漂砂系末端に位置している。図-6 に示した半島状の地形の沖合には宮戸島と呼ばれる島をはじめとする小島が描かれている。この図を作成した際の伊能測量は先を急ぐ第二次測量であったため、野蒜海岸の測量は実施しているものの、松島湾内の島々の周囲を測量していないことが分かっている(アメリカ伊能図展実行委員会, 2004)。このため、沖合の島の形状は概略のスケッチとして描かれている。このため、図-6 ではこれらの小島を細い線で示した。

一方、最新の地形図による汀線図を図-7 に示した。これによれば、現在、宮戸島は野蒜海岸とつながり、陸繋島となっていることが確認され、同海岸における顕著な砂の堆積を示唆している。なお、宮戸島が野蒜海岸から離れていた様子は、正保2年(1645)に描かれた「奥州仙台領絵図」(仙台市博物館, 1986)にも描かれており、この間に航路が示されている(田中ら, 2004b)。

次に、地形変化が無いものと考えられる岩礁や道路の形状をもとに、伊能図による汀線形状を国土地理院地形図による汀線とを重ねた。伊能図を他の地図と重ね合わ

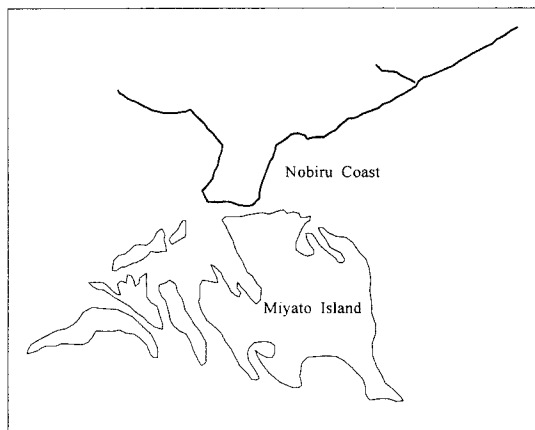


図-6 野蒜海岸を描いた伊能図による汀線図

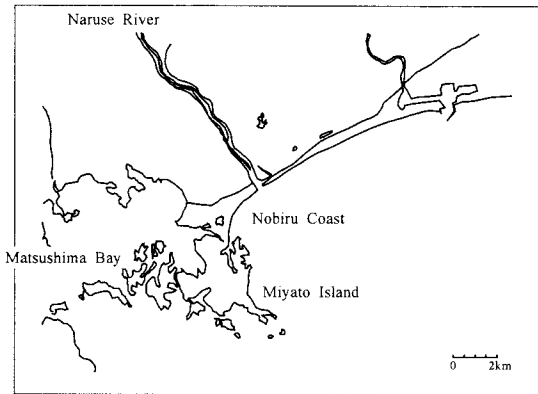


図-7 最新の地形図による野蒜海岸周辺の地形

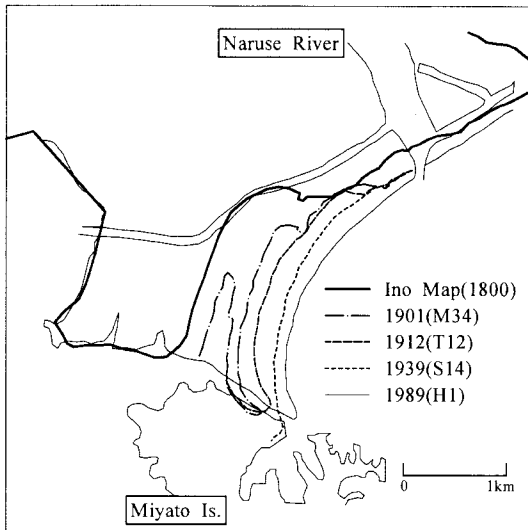


図-8 野蒜海岸における汀線の変化

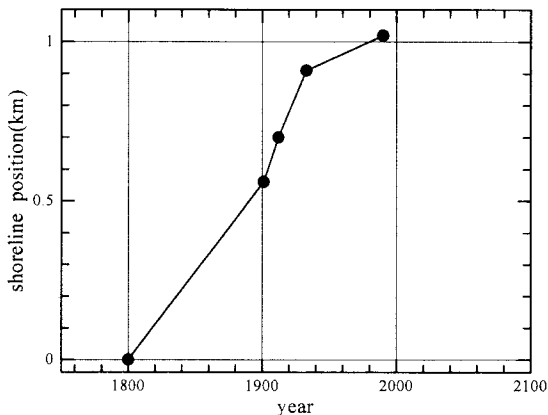


図-9 野蒜海岸における汀線位置の前進

せる場合、両図において対象の基準となる共通の点や地物が必要となる。伊能測量は海岸線測量を中心に置いたために、測線以外での位置の確かな点や地物の描示が乏しいと言われている（東京地学協会，1998）。幸いにして野蒜海岸周辺では岩礁が多く見られ，それをもとに地図の重ね合わせを行うことが出来た。結果を図-8に示す。地図左側の松島湾内には岩礁が多く，その汀線形状は現在の地形図と良く一致しており，伊能図の精度が確認される。

図-8をもとに，この海岸におけるほぼ中心位置での汀線位置を読みとり，図-9に示した。これより，同海岸においてはほぼ一様な速度で汀線の前進が見られることが分かる。1900年以降の4点は国土地理院発行の地形図によるものである。同図より，伊能図の使用により，国土地理院地形図による情報にさらに古い情報を付加出来ることが確認出来，より長期の汀線変動の傾向を把握することが可能となった。

6. おわりに

福島県北部沿岸域，宮城県・名取川河口，および同・野蒜海岸付近の古地図を入手し，それらに見られる地形の特徴に関して検討を行った。その結果，以下のことが明らかになった。

- (1) 福島県・松川浦周辺を描いた伊能図の解析により，当時の湖口位置，大規模なラグーンの存在など，現在の地形には見られない特徴を見いだすことが出来た。
- (2) 幕末に仙台藩で作成された古地図によれば，名取川河口部においては，海側に凸状に張り出した汀線形状が見られる。隣接する阿武隈川の河口部においても同様な地形が認められた。
- (3) 野蒜海岸を描いた伊能図によれば，同海岸においては，現在では陸繋化している宮戸島が陸から離れて存在しており，この地域における多量の砂の堆積を確認できた。また，近年の地形図と併せることにより，200年ほどの時間スケールでの汀線前進速度を評価することが出来た。

今後，さらに他の地域に関しても同様な古地図を入手し，河川・海岸地形の変遷に関する研究における古地図の活用法を検討する予定である。

謝辞：本論文で示した図面作成にあたり，東北大学大学院博士課程学生・Nguyen Trong Tu 君の多大な協力を得た。また，本研究を実施するに当たり，日本学術振興会科学研究費（萌芽的研究，代表：東北大学・田中 仁，No.15656119）の補助を受けた。ここに記して，深く謝意を表する。

参 考 文 献

- アメリカ伊能図展実行委員会(2004):アメリカにあった伊能大図とフランスの伊能中図, (財)日本地図センター, 183p.
- 井上かおり・田中 仁・泉 典洋(2002):野蒜海岸を中心とする石巻湾西部沿岸の長期土砂移動量の評価, 海岸工学論文集, 第49巻, pp. 516-520.
- 遠藤剛人(1988):貞山・北上運河沿革考, 仙台月急山叢書, pp. 222-224.
- 奥田節夫・倉田 亮・長岡正利・沢村和彦(編)(1991):空から見る日本の湖沼, 丸善, pp. 86-87.
- 川村育男・田中 仁(2005):鳴瀬川河口における砂州後退と河道内侵入機構, 水工学論文集, 第49巻, pp. 1339-1344.
- 佐藤愼司・山本幸次・和田一範・伊澤武仁・大谷靖郎・橋本 新(1998):大曲海岸におけるヘッドランド周辺の漂砂観測と海浜変形予測, 海岸工学論文集, 第45巻, pp. 556-560.
- 仙台市博物館(1986):仙台市博物館展示目録, p. 129.
- 仙台市博物館(1995):仙台の環境, 今昔ものがたり, 市史せんだい, Vol. 5, p. 143.
- 高橋 徹・田中 仁(2005):石巻海岸におけるヘッドランド施工による漂砂制御効果, 海岸工学論文集, 第52巻. (印刷中)
- 田中 仁・ソンブン ポンピナテボン・渡辺一也・パチャノク スリビホク(2004a):関上漁港の防波堤延伸に伴う港内汀線の変化, 東北地域災害研究, 第40巻, pp. 247-252.
- 田中 仁・松富英夫・泉 典洋(2004b):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, pp. 185-190.
- 東京地学協会(編)(1998):伊能図に学ぶ, 朝倉書店, 266p.
- 望月倫也・宇多高明・大類光男・大谷靖郎(1990):仙台湾北部沿岸の海浜変形の実態, 海岸工学論文集, 第37巻, pp. 369-373.
- 渡辺一也・田中 仁・槻山敏昭(2002):名取川における河口処理と地形変化, 海岸工学論文集, 第49巻, pp., 1361-1365.
- Pornpinatepong, S., H. Tanaka, K. Watanabe and P. Srivihok, (2004): Shoreline change in Yuriage Fishing Port due to breakwater extension, Proceedings of the 4th Congress of Environmental Hydraulics and the 14th Congress of APD-IAHR, pp. 1109-1114.