宮城県松島湾の沈水過程

松 本 秀 明

I. はじめに

松島湾は仙台市の北東約 20 km に位置し(第 1 図), 大小 200 余りの島々が点在する小湾である。現在の松島湾およびその周辺の地形は, 最終氷期以降, 陸地が相対的に沈降した結果生じた沈水地形であることは, これまで多くの研究者によって述べられてきた(長谷, 1965; 武藤, 1968 など)。しかし, 沈水過程の詳細, とくに海水準の上昇に伴う海岸線の後退や島嶼の変化などについては不明な点が多かった。

本稿は, 湾岸に分布する沖積層の層相変化から湾岸各地の沈水時期を推定するとともに, 海域部分については水深と底質をもとに, 各海水準に対応した海岸線の位置を推定することにより, 松島湾における過去約 1 万年間の沈水過程を復元するものである。

第 1 図 松島湾の位置

II. 地域概観

松島湾は東西約 10 km, 南北約 8 km の小湾であり, 北および西には主として中新世～鮮新世の凝灰質砂岩および三畳紀の粘板岩からなる海拔 80～120 m の丘

陵が迫り, 南は中新世～鮮新世の凝灰岩からなる海拔 30～60 m の七ヶ浜半島が位置している。湾内には福浦島, 九ノ島, 雄島などの小島が点在し, また湾内最大の宮戸島, 寒風沢島, 野々島, 桂島, 馬放島が北東—南西に列島状に配列し, 外洋と内湾とを区切っている。外洋部には水島, 船入島, カラカイ島, ニツ島, 箱島などの小島が点在する。湾内外の潮の出入は主として宮戸～馬放列島を通過する狭い水道を通じて行なわれている。島々の海拔高度は 10～30 m であり, 大高森(宮戸島)の高度 105.6 m は湾内では際立っている。

湾内に注ぐ河川の中では姉取山(海拔 138 m)西方に源を発する高城川が最大であるが, その幹線流路延長は 12 km, 流域面積は 30 km² に満たない。湾岸に発達する沖積平野の規模は小さく, 高城川下流部に面積約 1.1 km² の三角州平野が認められるほか, 各河川の河口に小規模な平野が分布しているのみである(第 2 図)。松島湾の総集水面積はわずか 65 km² であり, 湾内へ排出される土砂の量も少ないことが予想される。

III. 松島湾岸の沖積層

湾岸沖積平野の地下には層厚 20 m 前後の沖積層が堆積している。一般に, 沖積層を陸成層と海成層とに分けた場合, 両層の接線は陸域と海域が接する海岸線の位置を示し, またその深度は当時の海水準を示していると考えることができる。松島湾岸に分布する沖積層では, 腐植物を多く含む低湿地性の陸成層と, それを覆ってマガキやハマグリなどの貝殻を混入する内湾性の海成層が堆積しており, その境界はきわめて明瞭である。したがって上述の考え方をもとに海の侵入深度を推定することが可能である。

松島湾岸で約 70 地点のボーリング資料が得られている(第 3 図)が, ここでは高城川河口付近, 五大堂西側観光棧橋付近, 陸前浜田付近そして塩釜市街地を流下する新町川河口付近の地質断面を例に, 海域の侵入時期を推定したい。

1) 高城川河口付近(第 4 図 A)

高城川河口左岸¹⁾には約 20 m の沖積層が堆積している。基盤岩は断面中央部では—24 m 付近に認められ, 東部では—1 m 前後に平坦面を形成している。基盤岩上には直径 1～3 cm の小礫を含む粗粒砂層が堆積

第2図 水系と沖積平野の分布（横線の部分が沖積平野）

し、その上位には約3mの厚さで一部に腐植物を含む粒経不均一の中粒砂層が堆積している。さらに-18mから-15mには腐植物を多量に含む陸成シルトが堆積し、-15mから-1mにかけてはマガキを多く含む海成シルトが堆積している²⁾。ここでみられる沖積層層序は、仙台平野下における層序（松本，1981）とはほぼ一致し、下位から、最終氷期最盛時の河床堆積物である基底礫層（BG）、海水準上昇途上の陸成堆積物である下部砂層（La）、海岸線背後の低湿地堆積物である中部陸成シルト粘土層（Ma）そして内湾～潟湖底堆積物である中部海成シルト・粘土層（Mb）にそれぞれ対比される。

当断面の地域において最も早い時期に海が侵入したのはNo.3のボーリング地点地下で、その深度は-18mである。その後、引き続き海水準は上昇し、海面が-15mを上まわる頃からNo.1,2地点地下へも海

域が広がっている。海域侵入当時の地形環境を模式的に示すと第5図a,bの様になる。一方、仙台湾岸の沖積平野において求められた完新世海水準変動曲線（Matsumoto, 1981）をここに適用すると、海水準が-18m, -15mに達したのは、それぞれ約8,100年前、約7,900年前である。

2) 五大堂西側観光光橋付近（第4図B）

この地区の沖積層は厚いところで16mの層厚を示す。断面の西部には基盤岩を浅く下刻した谷が認められ、谷底には腐植質粘土や木片を含む中粒砂が堆積している。海成層は-8mから認められ、当地域への海の侵入は海水準が-8mに達した約7,200年前頃と推定される。その後しばらくは内湾底の状態が続き、海水準が-1mに達する頃には低湿地が拡大している。

3) 浜田付近（第4図C）

浜田付近の基盤岩深度は-9～-13mであり、その

第3図 松島湾岸のボーリング地点と断面位置

A: 高城川河口付近 B: 五大堂西側観光棧橋付近 C: 浜田付近 D: 新町川河口付近

X: その他のボーリング地点

上位には小礫混り砂層が堆積し、断面の南部では、それを覆い陸成シルトが2~3mの厚さで堆積している。その上位、-9mからはほぼ現海水準にかけて、海域粘土が堆積しており、海水準が-9mに達した約7,300年前頃に当地域にも海が侵入したものと考えられる。

4) 新町川河口付近 (第4図 D)

松島湾最奥にあたる新町川河口付近には約16mの沖積層が堆積している。基盤岩の直上には、しばしば直径30cm前後の礫を含む砂礫層が堆積している。これを覆って-14mから-1mにかけて、貝殻片を含む海成粘土が堆積しており、同地区における海の侵入は海水準が-14mに達した約7,800年前頃に始まったものと考えられる。

IV. 松島湾の水深と底質

第6図、第7図は海上保安庁水路部発行の海図をもとに作成した等深線図と底質分布図である。

松島湾の水深は、宮戸〜馬放列島を境に、外洋側では5~15m以上、湾内では人工的に掘り下げた代ヶ崎水道を除くと1~4mである。湾内の最深地点は野々島の北西にあり、水深は4mである。水道の部分は、桂島〜馬放島間で15m、野々島〜桂島間で約10mの水

深を示す。外洋部には海底に複雑な樹枝状の谷が認められ、そのうち主谷にあたるものは、カラカイ島〜二ツ島間、そして桂島〜馬放島間を通り湾内へ連なる。また、箱島および二ツ島付近などには水深5m以浅の暗礁が存在する。

底質は、湾内ではほぼ全域が泥質である。宮戸〜馬放列島の水道部を含め、外洋側の海底谷谷底には砂質や泥質の堆積物が認められ、海底谷の谷壁斜面や尾根の部分には岩盤が露出している。

現在、宮戸島と馬放島を結ぶ線を境に、外洋部の海岸は強い波浪の影響を受け、岩石海岸となっており、沿岸流等による土砂の堆積もほとんどみられない。そのうえ、前述のように河川による上流からの土砂供給量もわずかであると考えられることなどから、外洋部の海岸線の大部分は海水準の上昇期間を通して、現在と同様、岩石海岸の状態が継続していたものと考えられる。したがって、外洋部においては、海底に岩盤が露出する区域の等深線は、そのレベルに海面があった時の海岸線の位置を示すものと考えられることができる。(第8図参照)。外洋部については、海底に岩盤が露出している区域に限り、各海水準に対応した海岸線の位置を推定することが可能である。

第4図 沖積層地質断面図
A: 高城川河口付近 B: 五大堂西側観光棧橋付近 C: 浜田付近 D: 新町川河口付近
1: 盛土 2: 粘土 3: シルト 4: 砂 5: 砂礫 6: 貝殻および貝殻片 7: 腐植物 8: 木片

第5図 高城川河口付近の古地理

a: 約 8,100 年前 (海水準は -18 m) b: 約 7,900 年前 (海水準は -15 m)

1: 低湿地 2: 海 3: 丘陵 点線は現在の海岸線 ・: ボーリング地点 (西側から No. 1~No. 7)

V. 松島湾の沈水過程

沖積層の層相から求められた湾岸各地の海域侵入深度と、外洋部において水深と底質から断片的に推定される各海水準期の海岸線の位置とを互いに矛盾なく関連づけ、松島湾の沈水過程を復元し第9図に示した。

最終氷期最盛時以降、上昇が続いていた海面は、約 8,700 年前には現在の海水準に対して -30 m のレベルに達した。当時の海岸線は現在の七ヶ浜半島東端から 5~6 km 東に位置しており、現在みられる島々はすべて地続きの状態であった (第9図 a)。

約 8,200 年前になると、海面は -20 m に達し、湾内への海進が開始された。現在の宮戸~馬放列島を通過する水道は、その水深が最深の桂島~馬放島間で 15 m 弱であることから、武藤(1968)が述べたように、海進初期の海水の進入は、現在陸繋砂州となっている洲崎浜の部分から行なわれたと考えるのが妥当であろう⁴⁾

第6図 松島湾の水深 (単位: m)

第7図 松島湾の底質分布
1: 露岩 2: 砂質堆積物 3: 泥質堆積物

第8図 海水準と海岸線
A: 海水準がS.L. 1の時の海岸線の位置 B: 海水準がS.L. 2の時の海岸線の位置
C: 現海水準における海岸線の位置

第9図 松島湾の沈水過程

a: 約8,700年前(海水準は-30m) b: 約8,200年前(-20m) c: 約7,500年前(-10m)
d: 約6,700年前(-5m)

(第9図b)。

約7,500年前になると、海面は-10mに達し、海岸線は急速に後退し、高城川の河口付近や新町川河口付近にはすでに海域が拡大していた。また、野々島—桂島間、桂島—馬放島間の水道からも海が侵入している。それまで互いに地続きであった島々は次第に分断され、宮戸島、寒風沢島、野々島からなるいわば“古宮戸島”と、水島を含み、桂島を中心とする“古桂島”が出現した(第9図c)。

その後も海水準の上昇が継続し、約6,700年前には海面は-5mのレベルに達する。この頃には、松島湾の沈水はさらに進み、外洋部のカラカイ島、二ツ島、箱島などの小島群がそれぞれ孤立してくる(第9図d)。

さらにその後、海水準の上昇は約5,000年前まで継続したのち、海水準はほぼ現在と同レベルに安定した(Matsumoto, 1981)。したがって、松島湾の沈水が完了したのは今から約5,000年前である。

VI. おわりに

船入島は、寒風沢島の南0.6kmに位置する小島である(第2図)。現在は無人島であるが、同島には縄文早期～前期のものとされる船入島貝塚が発見されている。同貝塚は、西方に開いた小さな入江の奥に位置し、現海面上3.5mから4.4mにかけて、土器片を含む貝殻層が認められる。1980年の調査で貝層上部(海拔4.4m)から採取した貝殻について ^{14}C 年代測定を行なったところ、 $6,790 \pm 190 \text{ yr B.P. (TH-535)}$ の年代を得た。さらに、角田(1936)は、同貝塚を調査し、当時の船入島は現在の様な孤島の状態ではなく、人が生活するのに十分な広さをもったもっと大きな島であったはずであり、船入島はかつて寒風沢島と地続きであった可能性を指摘した。本報告の第9図dは、ほぼそのころの松島湾の状況を示しているが、船入島は当時、寒風沢島と地続きであるばかりでなく、広大な“古宮戸島”の

一部を構成していたことを示している。このことは、結果的に角田（1936）の考えを裏付けることになったわけである。船入島—寒風沢島間の海底岩盤が露出し、現在その水深は3 m 弱である。したがって、船入島が寒風沢島から分離され、孤島の状態になったのは、海水準が-3 m を上まわる約 6,300 年前頃であったと考えられる。

松島湾およびその周辺には、船入島貝塚のような縄文時代の貝塚をはじめ、多くの考古学的遺物が発見されている。縄文や弥生時代の貝塚の立地において、海岸線の位置は極めて重要な条件であると考えられ、松島湾の海岸線の変遷を明らかにすることは、考古学的な立場からも重要なことと考える。今後さらに資料を蓄積し、より精度の高い海岸線の変化を復元していきたい。また、その結果が考古学をはじめ多くの分野において良き資料となれば幸いである。

謝 辞

本研究は、1980 年に宮城県が行なった県立自然公園学術調査の一部として行なわれ、その後、若干の資料を加え加筆修正したものである。調査の機会を与えて下さった関係官庁の方々、東北大学名誉教授西村嘉助先生（現駒沢大教授）ならびに東北学院大学宮城豊彦先生に深く感謝いたします。

（東北大学・研）

（1984 年 3 月 8 日 受理）

注

- 1) 現在は周辺の埋立により、河口は下流に延びているが、自然状態における河口は 0.7 km 上流に位置する。
- 2) 上部では砂の混入が多くなる。
- 3) 海水準は上昇途上であるが、海水準上昇速度の鈍化により、陸側からの土砂による海底埋積速度が海水準上昇速度を相対的に上まわった結果、海岸線が前進したと考える。
- 4) 洲崎浜地下に関するボーリング資料は入手していない。

文 献

- 長谷浩明(1965)：仙台付近海岸平野下の埋積地形と第四系。東北地理, **17**, 158-163.
- Matsumoto, H. (1981)：Developmental process of alluvial coastal plain related to the Holocene sea-level change. *Sci. Reps. Tohoku Univ. 7th ser. (Geogr.)*, **31**, 155-171.
- 武藤 章(1968)：福島県いわき市沖積層の堆積機構に関する研究。東北大学地質古生物学教室邦文報告, **65**, 1-90.
- 角田文衛(1936)：陸前船入島の研究。考古学論集, **3**, 260-273.
- 松本秀明(1981)：仙台平野の沖積層と後氷期における海岸線の変化。地理評, **52**, 72-85.

Geomorphological Development of Matsushima Bay, Miyagi Prefecture, Japan

Hideaki MATSUMOTO