

霞ヶ浦浮島地区の養浜の土砂移動

建設省土木研究所 正 宇多 高明

東海大学海洋学部 正 小菅 晋

東海大学大学院 ○渡邊 貴裕

中央ガス株式会社 阿久津充宏

建設省霞ヶ浦工事事務所 林 義之

1. はじめに

霞ヶ浦南東部に位置する浮島地区では、環境改善のために養浜による砂浜の回復¹⁾を行っている。この地区では浚渫土砂を用いて養浜が、1997 年から実施されている。養浜は両側を突堤で挟まれた区域で行われており、1998 年 11 月現在で 6 区画の工事が完了している。ここでは養浜に伴う湖浜変形について、特に 1/2 と急勾配で養浜された湖浜が、冲向き漂砂と沿岸漂砂によって安定化する機構について現地調査をもとに検討する。

2. 現地調査

現地調査を行ったのは霞ヶ浦南東部の浮島（図-1）である。ここは N 方向の風が卓越するために南東方向への沿岸漂砂が卓越する場所である。南東部に位置する浮島地区は、図-2 のように延長 240m の区域において間隔 40m で長さ 30m の突堤を伸ばし、その間で養浜を行った。養浜区間は 6 区間（A～F）である。養浜後、図示する各区間を 10m 間隔で 4 等分し、各区間ごとに 5 測線を配置し 30 測線で測量を繰り返した。観測期間中の外力条件については、霞ヶ浦の湖心での日

最大風速と吹送距離より波浪推算を行い、観測期間ごとに N と NE 方向について平均有義波高を求めた。表-1 に観測期間中の推算結果を示す。その結果によると、N では約 0.3～0.5m の波高、2.5～3.0 秒の周期の波が出現し、NE では波高約 0.3m 周期 0.3 秒であった。一方、図-3 は区間 C での測量から縦断形の変化を調べた。その区間の中の測線 No. 12 では初期勾配が約 1/2 と急勾配で養浜されたあと、波浪の作用によって急速に緩勾配化した。その場合 0.5m にある不動点を接点として地形変化が起き、0.5m 以深では初期に急激に冲向き漂砂が生じて緩勾配となったが、その後も時間経過とともに緩勾配化が継続している。沖合での堆積と汀線付近での侵食が対をなして生じていることから、この間の地形変化の大部分は冲向き漂砂によって生じたことがわかる。図-4 は、測線 No. 12 において水深方向に行った底質採取より求めた d₅₀ の水深分布である。これによれば、d₅₀ は汀線付近で最大の 0.85mm を示すが、水深方向に急速に減少し、0.5m 付近でほぼ一定の 0.35mm となる。この水深は図-3 に示した湖浜縦断形において、汀線と



図-1 霞ヶ浦における浮島地区の位置

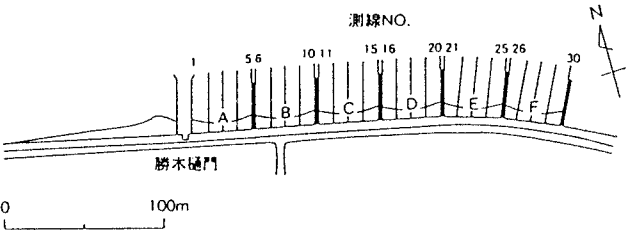


図-2 養浜工と測線の関係

表-1 有義波高・有義波周期の平均値

期間	N		NE	
	有義波高(m)	有義波周期(s)	有義波高(m)	有義波周期(s)
1997年8月21日	0.30	2.5	0.30	2.3
～1997年11月21日	(n=7)		(n=5)	
1997年11月22日	0.36	2.7	0.33	2.4
～1998年2月23日	(n=7)		(n=1)	
1998年2月24日	0.53	3.1	0.31	2.3
～1998年8月11日	(n=3)		(n=13)	

一体的な地形変化を示す範囲の沖側限界に等しい。このことから、この水深が波によって湖浜が削り取られる際の限界水深となっていることがわかる。湖浜縦断面形においては-0.5m 以深で砂が堆積しているが、これは初期に設定された湖浜勾配が $1/2$ と急であったために、 d_{50} 約 0.35mm の細砂が沖向きに流出し堆積したものであり、また細砂が沖へと移動したために汀線付近では相対的に粗な粒径が残されたと考えられる。また、図-5 に示すように東端に位置する No. 15 では沖合での堆積が急速に起きている。

以上のように東側の測線ほど沖合形状が急速に安定化した点は、全体に初期勾配が $1/2$ と急であったため沖向きに土砂が移動したものの、東向きの沿岸漂砂によって土砂が運ばれ堆積した場所では十分な土砂供給を受けたため速やかに安定形状に達している。さらに Y. P. 0m 位置での湖底勾配の時間的変化を整理したところ、各測線の沖合湖底勾配は時間経過とともに約 $1/16$ の一定勾配へと収束していることがわかった。このことは、 $1/2$ と急勾配に養浜された湖浜は、波浪の作用で主として d_{50} 約 0.35mm の細砂分を中心として細粒部分が沿岸方向に移動しつつ沖方向へと移動し、各断面内で最終的に約 $1/16$ の勾配になって安定したと考えられる。

3. おわりに

岸沖の漂砂移動について波浪・底質・海底勾配を与えて海浜縦断面形の安定性について堀川・砂村²⁾が提案した判定式より、推算波高・周期を与え、 d_{50} を 0.35mm として、Y. P. 0m 付近の海底勾配が初期の $1/2$ から $1/16$ となったことから安定性についての係数である C 値を計算すると、C 値は初期で 29、変形後が 16 となった。すなわち、初期の断面は限界値より大きく侵食されやすい形状であった。しかし、霞ヶ浦の養浜に対しては d_{50} が約 0.35mm という細粒の土砂が沖向きに移動した結果、かなり安定な縦断面形になったことがわかった。

4. 参考文献

- 1) 宇多高明、小菅 晋、岡村和男、本田哲也、木内秀規：湖岸堤への覆土工による湖岸の環境改善と覆土の安定性、土木学会 海岸工学論文集 第 43 巻 (1996)、p831-835
- 2) 堀川清司、砂村継夫、近藤浩右、岡田 滋：波による二次元汀線変化に関する一考察、土木学会 第 22 回海岸工学講演会論文集 (1975)、p329-334

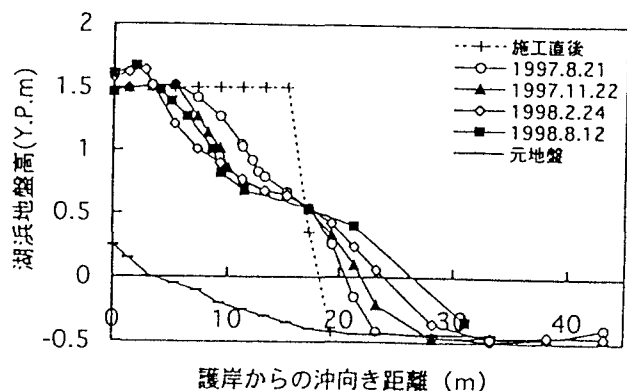


図-3 測線 NO. 12 における経時的断面

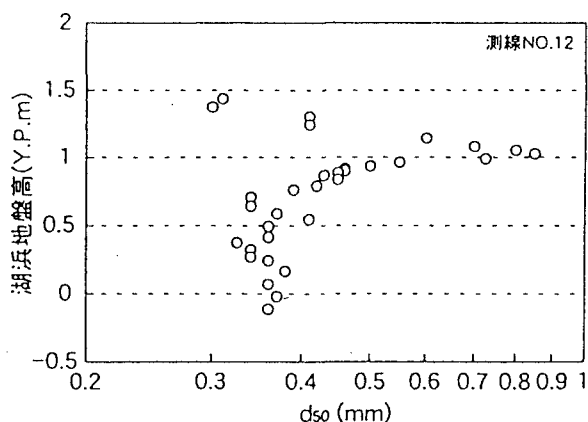


図-4 測線 NO. 12 における中央粒径配分

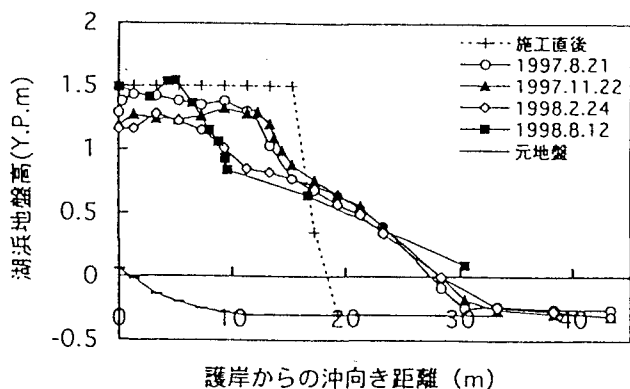


図-5 測線 NO. 15 における経時的断面