

胆振海岸の海浜変形特性に関する考察

Character of shore deformation process on the Iburi coast

苫小牧工業高等専門学校 ○ 正会員 浦島 三朗 (Saburo Urashima)
 (株)沿岸圏システム研究所 正会員 近藤 徹郎 (Hideo Kondo)
 (株)アルファ水工コンサルタント 正会員 川森 晃 (Akira Kawamori)

1 まえがき

苫小牧から西側の胆振西部海岸は、図-1に示されるように無限な太平洋に面しており、一部を除いては単調な砂浜海岸である。この海岸は昭和40年代から急速に海岸侵食が進んでいる^{1),2)}。本研究は、このような侵食性の胆振海岸を対象に、沿岸漂砂量および海浜特性について検討しようとするものである。

2 白老港東岸周辺の海岸侵食

これまでに調べられた胆振海岸の沿岸漂砂量は、表-1のとおりである。白老港は1982年に着工し、約15年で外郭防波堤が完成している。白老港東防波堤の東側の海岸線は、この沿岸漂砂の影響で前進している。海岸線変化推定の目的で、1×0.8kmのセルを図-2のように定めた。セルの範囲は、防波堤築設による水深変化が起きていると見られる-15m以浅領域とするが、セルの形を長方形にしたので、防波堤斜部の沖域はセルから除外している。図のようにs×dの平面で、高さを海上から海底下までとしたコントロールボリューム(以下CVと略称)について、Δt時間のマクロモデルによる土砂収支の式は平均水深の変化をΔh、地盤の空隙率をλとすると次式のようになる。

$$[Q_{y,0} + Q_{y,d}] + [Q_{x,0} + Q_{x,s}] + [Q_{z,a} + Q_{z,-b}] = \lambda \cdot V / \Delta t = \lambda s d (\Delta h / \Delta t) \quad (1)$$

ここで Q_x 、 Q_y はそれぞれx、y方向の外部からCVへの流入土砂流量(m³/s)を意味する。外部への流出は(-)となる。 Q_x は岸沖漂砂に加えてCVの外部からの河川流砂、海岸の侵食土砂、港口や入江からの潮流流砂などである。いま沿岸方向の任意の断面において、防波堤の無い状態での断面(破線)が防波堤設置に伴い実線のように変化したとする。いずれも一様勾配とすると、堆積した土砂面積Sは、堆積限界水深 h_c 、汀線前進距離 X_s より式(2)とおける。ここでセルの左端(y=0)から堆積が始まり、 h_0 をセルの右端(y=d)の限界水深とし、 h_c を式(3)のように仮定する。またセル右端の X_s を $X_{s,d}$ として、式(4)とおくと、微小海岸線長dy当りの堆積土砂量dVは式(5)となり、これよりセル内全体の堆積土砂量Vは式(6)で得られ、式(1)は式(7)となる。

$$S = (1/2) \cdot h_c \cdot X_s \quad (2) \quad h_c = h_0 \cdot (y/d) \quad (3)$$

$$X_s = X_{s,d} \cdot (y/d) \quad (4) \quad \Delta V = S \cdot dy = (1/2) \cdot h_c \cdot X_s \cdot dy \quad (5)$$

$$V = \int \Delta V = \left[\frac{h_0 \cdot X_{s,d}}{2d^2} \right] \cdot \int_0^d y^2 dy = \frac{h_0 d X_{s,d}}{6} \quad (6)$$

$$\Delta t \cdot [Q_{y,0} + Q_{y,d}] + [Q_{x,0} + Q_{x,s}] + [Q_{z,a} + Q_{z,-b}] = \lambda \cdot V = \lambda \cdot h_0 \cdot d \cdot X_{s,d} / 6 \quad (7)$$

この海岸の漂砂は、岸沖方向が卓越し、沿岸漂砂量 Q_y は東の苫小牧や西隣の虎杖浜よりも少ないが、西向きが支配的である。これらのことを考慮してセルに流入する土砂量は、

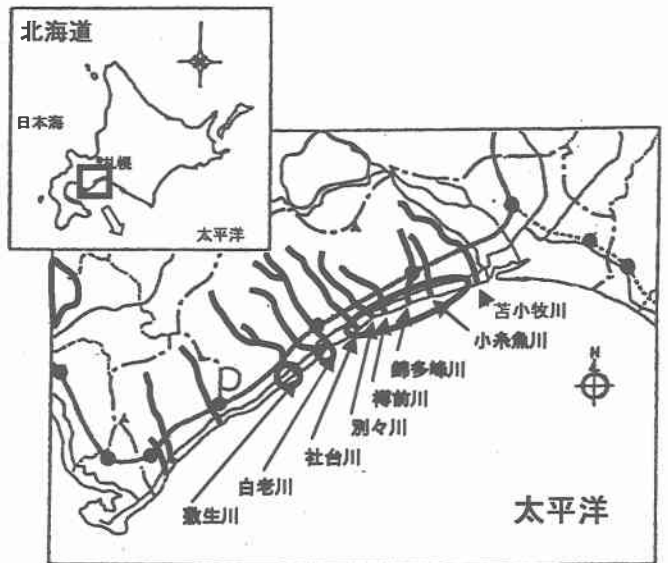


図-1 胆振海岸の位置

表-1 胆振海岸の沿岸漂砂量の推定

場所	沿岸漂砂量 (万m ³ /年)		推定年	文献
	西向き	東向き		
苫小牧西港	30~40	5	~1970	近藤ら(1996)
白老港	20~30	10~15	1990~	
虎杖浜	66	26	1996	長谷川ら(1998)
イタンキ	5~10	5~10	1975	近藤ら(1978)

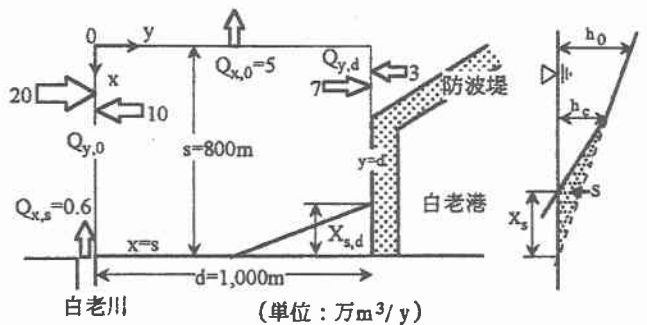


図-2 白老港東岸セルと堆積土砂面積

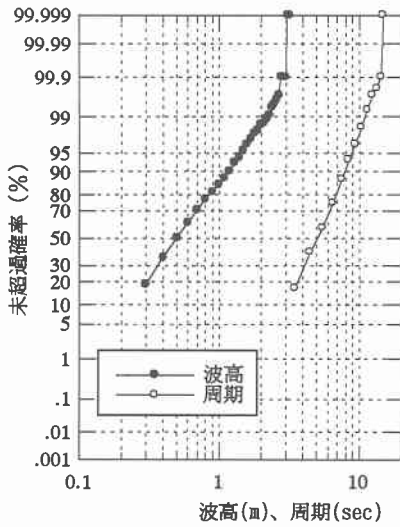


図-3 波高、周期の超過出現率

Q_y を表-1 から $Q_{y,0} = 20 - 10 = 10$ (万 m^3/y) とした。右端の値はその約 1/3 とし、 $Q_{y,d} = 3 - 7 = -4$ (万 m^3/y) としている。岸側からの流入土砂量は、白老川からの河川流出土砂量は山本ら⁵⁾によると平均 0.6 (万 m^3/y) 程度されているので無視して $Q_{x,s} = 0$ (万 m^3/y)、沖への流出土砂量は長谷川ら⁴⁾を参考に $Q_{x,0} = -5$ (万 m^3/y) とした。また、飛砂、海底地盤変化はないとして $Q_{z,a} = Q_{z,b} = 0$ とした。これより $\lambda = 0.4$ 、 $h_0 = 15m$ 、 $\Delta t = 1$ 年として計算すると、 $X_{s,d} = 10$ (m/y) となる。室蘭土木現業所が 1947、1987、1999 年の航空写真から推定した海岸線の変化から、白老港が着工した 1982 年の海岸線は 1947 年と大きな変化は無いとすると、防波堤の東側の海岸線は 1982~1989 の 7 年間、約 70m、すなわち $X_{s,d} = 10$ (m/y)。同様に、1982-1999 の 17 年間、約 100m、すなわち $X_{s,d} = 6$ (m/y) 海岸線が前進したことが知れており、本推定法の有効性が認められる。

3. 苫小牧海岸の海浜特性

波浪特性は、既存資料によると、図-3 に示すような波高、周期の超過出現率となり、これから来襲波浪の半数は波高 0.5m、周期 5sec 以下、波高 1m 以上の波の頻度は 20% 程度である。この海岸は、一年を通じ S 方向からの入射波が卓越している。

図の超過出現率図の未超過確率が 50% 及び 90% の波高 $H(m)$ と波長 $L_0(m)$ より、この海岸における沿岸砂州の発生限界を把握するため式(1)の堀川・砂村の式を用いた⁹⁾。

$$\frac{H_0}{L_0} = C(\tan \beta)^{-0.27} \left(\frac{d}{L_0} \right)^{0.67} \quad (8)$$

ここで、 d は 50% 粒径 (0.41mm)、 $\tan \beta$ は海底勾配、 C は定数である。図-4 の結果に示されるように、この海岸は沿岸砂州が発生し、汀線の後退を示す暴風海浜に分類される。

苫小牧から白老にかけての深淺測量の結果から汀線の変化を表したものを図-5 に示す。この海域は西向き沿岸砂が強く、全体として東側では汀線の後退、西側では汀線は前進している。また、河口付近では汀線の変化が大きく、河川の影響を強く受けているものと考えられる。しかし、堆積土砂量を表した図-6 では、全体に堆積傾向であり、河川の影響も小さい。

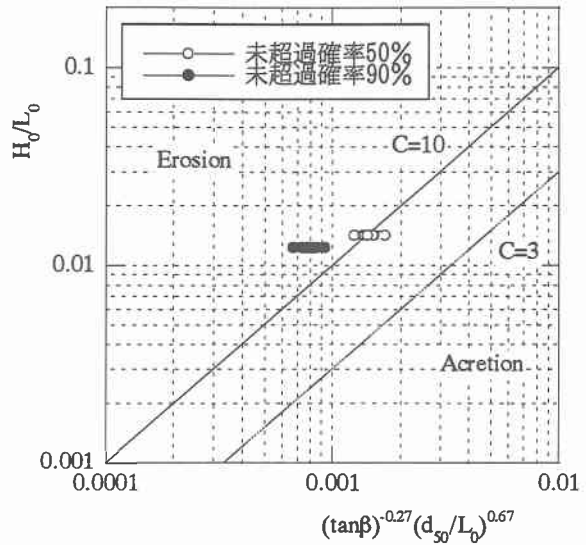


図-4 汀線の前進、後退

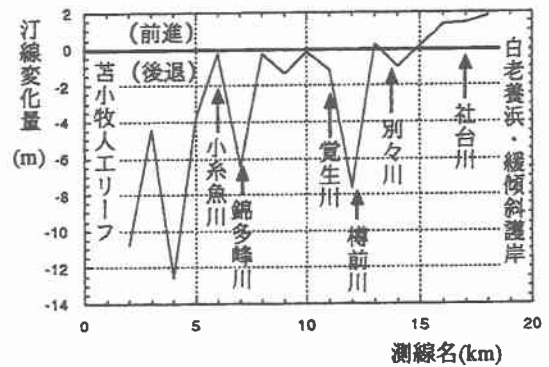


図-5 苫小牧～白老の汀線変化 (H.11~12)

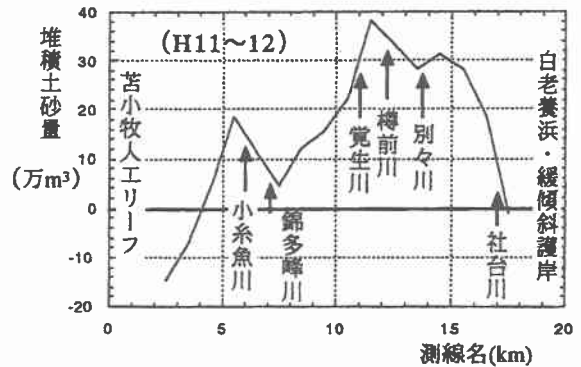


図-6 苫小牧～白老の堆積土砂量

この海岸線は、近年海岸保全施設が多く作られており、それらとの関係も調べる必要がある。

4. まとめ

マクロモデルによる胆振海岸の白老港東岸汀線の予測ができその有効性が確認された。また、苫小牧海岸においては、数年間における海浜変化を調べ、モデルの適用を行う予定である。ここで使用したデータは、室蘭土木現業所および室蘭開発建設部によるものである。

参考文献 1) 近藤：土木学会誌、Vol.82、May、pp.2-5、1997。 2) 近藤ら：水文・水資源学会誌、8-4、pp.410-418、1995。 3) 近藤ら：海岸工学論文集、25、pp.260-263、1978。 4) 長谷川ら：北海道支部論文報告集、54B、pp.340-343、1998。 5) 山本ら：海岸工学論文集、45、pp.621-625、1998。 6) 尾崎ら：概説海岸工学、森北出版、