

面的防御方式の海岸保全施設による生活環境の向上について

関 口 浩 二*・水 口 守**・吉 澤 裕***

海岸保全施設は侵食や波浪の打ち上げに対する防御を主眼に施設規模を従来は決定してきた。胆振海岸のように前浜が失われ直立護岸に直接波浪がぶつかり、衝撃砕波による振動・騒音及び越波飛沫が激しい地域における生活環境への影響についての評価事例は少ない。騒音に関して人は慣れる場合があるが、振動に関しては発生が高波浪時のみであり、発生が不定期であることから不眠、身体の調子を崩すなど影響が大きい。本研究では人工リーフ及び緩傾斜護岸による生活環境の改善効果を荒天時の振動・騒音レベルを評価指標として明らかにするものである。

1. はじめに

調査箇所である胆振海岸は 1960 年～1980 年代に前浜背後に扶壁式直立護岸が築造された。1960 年代前浜幅が 100 m～200 m 程度存在していたが、1988 年ごろから前浜が侵食により失われ、直立護岸堤体に波浪がぶつかるようになった。直立護岸築造当時の護岸堤脚地盤高は T.P.+2 m 程度であったものが現在では T.P.-2 m 程度まで侵食されている。

従来、直立護岸背後の住民からは越波飛沫や振動・騒音がひどくなり生活環境が悪化してきたと指摘されている地域であるが、1988 年から直轄海岸として人工リーフ、緩傾斜護岸及び養浜により海岸保全事業を行ってきた結果、近年生活環境が向上しているとの住民意見が聞こえてきている。

海岸保全事業による海岸護岸周辺の生活環境改善効果を評価するため、事前調査を 2001 年秋に行った。具体的には、振動レベル、騒音レベルの物理量と背後住民の意識とをまとめ改善効果を評価するため、波浪による振動・騒音を評価因子として選択し、人工リーフ整備箇所、緩傾斜護岸整備箇所と扶壁式直立護岸箇所において振動・騒音調査、アンケート調査を行った。

生活環境の改善目標はアンケート調査結果から「安心して居住できる」こととして、関係要因を護岸の堤脚地盤高、法勾配(直立護岸と緩傾斜護岸)、水際からの距離及び振動レベル、騒音レベルとし、安心して居住できる範囲及び護岸構造による改善効果をまとめた。

2. 振動・騒音調査およびアンケート調査

(1) 振動・騒音調査

a) 調査の内容

- ①護岸(緩傾斜護岸・直立護岸)に波が衝突する際の騒音レベル
- ②護岸(緩傾斜護岸・直立護岸)に波が衝突する際の振動レベル

b) 調査地点及び測点

表一 調査地点の護岸構造形式

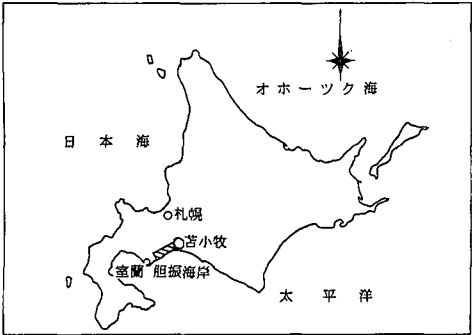
測点	地区	調査項目	護岸形式
No.1	元町	振動・騒音	緩傾斜護岸 表法勾配 1:5
No.2	錦岡	振動・騒音	緩傾斜護岸 表法勾配 1:5
No.3	錦岡	振動・騒音	直立護岸 表法勾配 1:0.5
No.4	北吉原	振動・騒音	緩傾斜護岸 表法勾配 1:5
No.5	北吉原	振動・騒音	直立護岸 表法勾配 1:0.5

調査地点は、表一、図一2のそれぞれ苫小牧市元町地区の緩傾斜護岸(No.1)、苫小牧市錦岡地区の緩傾斜護岸(No.2)及び直立護岸(No.3)、白老町北吉原地区の緩傾斜護岸(No.4)及び直立護岸(No.5)の5地点で、図一3の護岸法線から 10 m の位置とした。また、各地点における振動・騒音の測点数はそれぞれ 1 測点とした。

c) 調査日の海象条件

護岸背後における振動・騒音調査を低気圧通過に伴う高波浪時の 2002 年 1 月 22 日 8:00～13:00 に行った。

調査日の気象、海象は調査地点近傍の波浪観測結果より、風向は海岸線にほぼ平行に WSW が吹き、潮位は D.L.+1.6 m～1.1 m、有義波高 3.8 m～3.5 m、有義波周期 11 s～12.7 s であった。



図一 胆振海岸位置図

* 北海道開発局室蘭開発建設部治水課
** 北海道開発局室蘭開発建設部苫小牧治水総合事業所
*** 正会員
東海大学講師 海洋学部海洋土木工学科

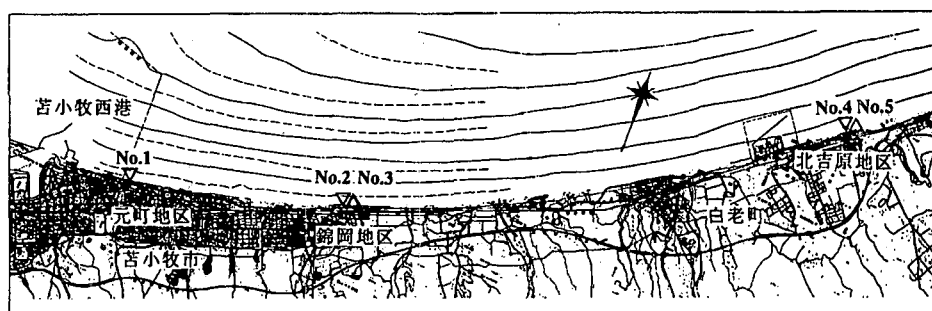


図-2 調査地点位置図

d) 測定方法

各測点での騒音レベル及び振動レベルの測定方法にあたっては、それぞれ JIS Z 8731「環境騒音の表示・測定方法」、JIS Z 8735「振動レベル測定方法」に準拠して実

施した。

騒音計の周波数重み特性 A・時間重み特性 F とし、振動計の受感軸方向は鉛直方向 (Z 方向) とし、測定時の指示値はレベルレコーダーにて記録した。

e) 調査結果

直立護岸及び緩傾斜護岸における振動及び騒音測定結果から 1 月 22 日 8:00~13:00 における振動・騒音レベルの最小、平均、最大を図-5 に示す。

環境省の振動レベルの基準値を「住居内で振動を感じる値」53 dB とすると、直立護岸背後では振動が 45 dB~66 dB で基準値を超え、緩傾斜護岸では 40 dB~50 dB の基準値以下の範囲であった。護岸背後における振動レベルの相違は直立護岸と緩傾斜護岸の構造形式によるものと推察される。

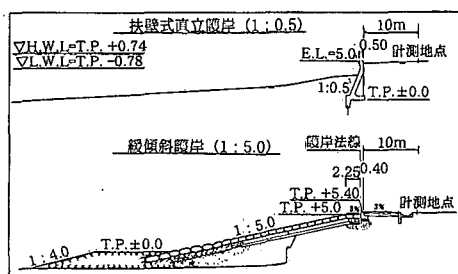


図-3 直立護岸・緩傾斜護岸標準断面図

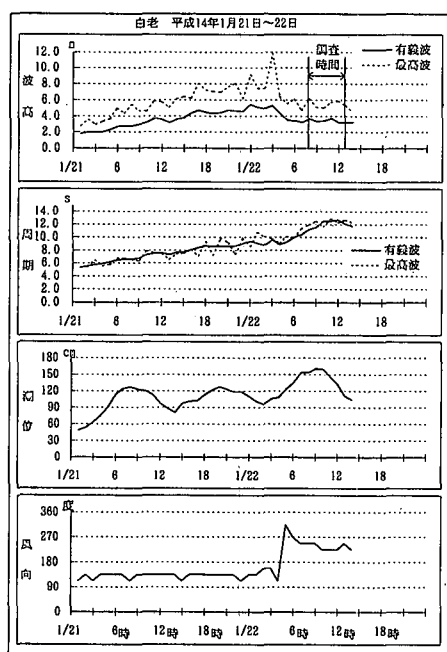


図-4 調査日の海象観測結果

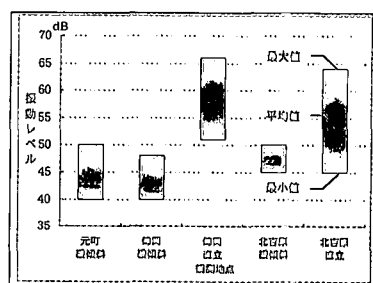


図-5 (1) 振動レベル測定結果

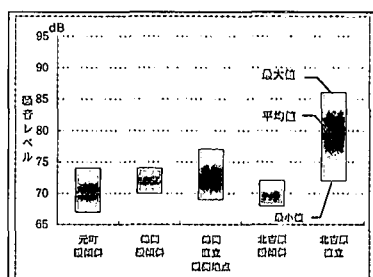


図-5 (2) 騒音レベル測定結果

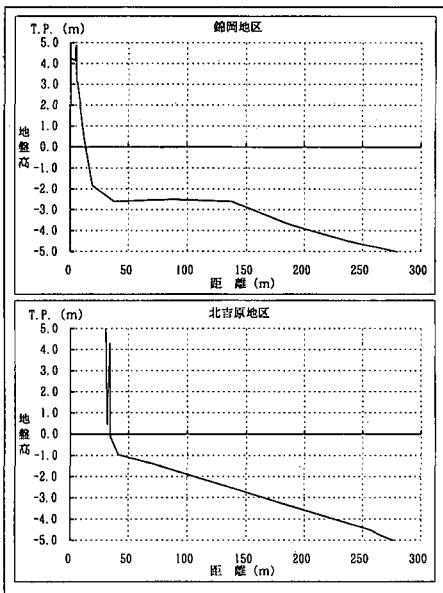


図-6 測定箇所における横断面

騒音では「普通会話」の 60 dB, 「繁華街(昼間)」の 80 dB 程度の基準値に対して, 直立護岸で 69 dB~86 dB, 緩傾斜護岸で 67 dB~74 dB であった。

図-5 中の錦岡地区と北吉原地区による直立護岸における振動・騒音の相違は図-6 に示すように護岸堤脚水深の影響と考えられる。

(2) アンケート調査

a) 調査方法

アンケート調査は振動・騒音調査を行った苫小牧市元町地区, 白老町北吉原地区の 2 地区で, 振動・騒音調査の前後の 2002 年 1 月に行った。苫小牧市元町地先には人工リーフが 2 基築造され, 緩傾斜護岸と直立護岸で防護されており, 直立護岸堤脚には人工リーフ築造後前浜が形成された地区である。一方の白老町北吉原地先は緩傾斜護岸と直立護岸で防護されている地区で, 前浜は無く護岸に直接波浪が作用している。

アンケートは主として飛沫の被害状況, その対応策, 振動・騒音に対する安心度及び海岸保全施設の危険な箇所を把握することを目的とした項目で行った。

b) アンケート調査結果

アンケート回答率は苫小牧市元町地区で 39.8%, 白老町北吉原地区で 45.5% であった。回答率の多かった北吉原地区におけるアンケート調査結果を図-7 に示す。

図-7 の Q1 は直立護岸から波浪飛沫に対する不安感及び塩害を知るための問いで, 護岸から 25 m 以内では波浪水塊が飛び込んでくる民家があり, Q2 によれば住宅の一部が壊れる, 土地が洗われるなどの被害が現れて

いる。

Q3 は塩害対策としての家計出費費用を計るための問いであり, これに対して 33% が外装等のメンテナンスを行っていて, 家計を圧迫している。

Q4, Q5 は振動・騒音に対する不安感を把握するための項目で, 振動・騒音に対して 34% が不安(護岸が壊れ家が流出するのではないかと, 壁が落ちるのではないかと, 寝られずに健康を害するのではないかと)を感じ, 時々不安が 40%, 不安でないが 26% で直立護岸による海岸保全施設に対して約 70% の家庭が生活環境上不安を感じている。

直立護岸から左岸側 200 m 程度の距離に緩傾斜護岸が築造されていて, 堤脚地盤高はほぼ同一で波浪条件も異なっていないと考えられる緩傾斜護岸築造後における変化は Q6 に示すとおり, ほとんどの民家で振動・騒音, 飛沫が改善され安心して住める環境になったと回答している。

(3) 調査結果のまとめ

護岸構造の比較では, 振動レベルで 50 dB, 騒音レベルで 75 dB 付近に境界値があると考えられる。また, 図-8 によれば直立護岸背後地盤振動の周期は 10 s~13 s と有義波周期よりも短いのにに対して, 緩傾斜護岸背後地盤の振動周期は 13 s~16 s と有義波周期よりも長いことが確認された。

直立護岸法線から 100 m 以内に居住する人のアンケート調査結果によれば振動・騒音で 70% 以上の住民が「夜寝られない」などの不安を感じている。

直立護岸箇所では 20%~57% の住民が振動による不安を常感じており, 緩傾斜護岸背後では常に不安を感じる住民はいなかった。緩傾斜護岸を整備した箇所では振動レベルが低下し「安心して住めるようになった」と答えた人が 50~66% と, 直立護岸背後に居住している人と比較すると明らかに緩傾斜護岸整備による生活環境改善効果が認められる。

3. 海岸保全施設背後の生活環境

生活環境は安心して住むことが出来ることが基本であり, 海岸保全施設背後地の生活環境に関与する要因としては波浪による土地の流失, 家屋の流失, 越波(飛沫), 振動・騒音などが考えられる。

土地及び家屋の流失は海岸護岸で防御するとして, 越波, 振動・騒音の要因は次の通りと考えられる。

越波 = f (堤脚水深, 天端高, 法勾配, 海底勾配, 波高, 周期, 波向, 風向, 風速)

振動 = f (堤脚水深, 天端高, 法勾配, 海底勾配, 波高, 周期, 波向, 地質)

騒音 = f (堤脚水深, 天端高, 法勾配, 海底勾配, 波高,

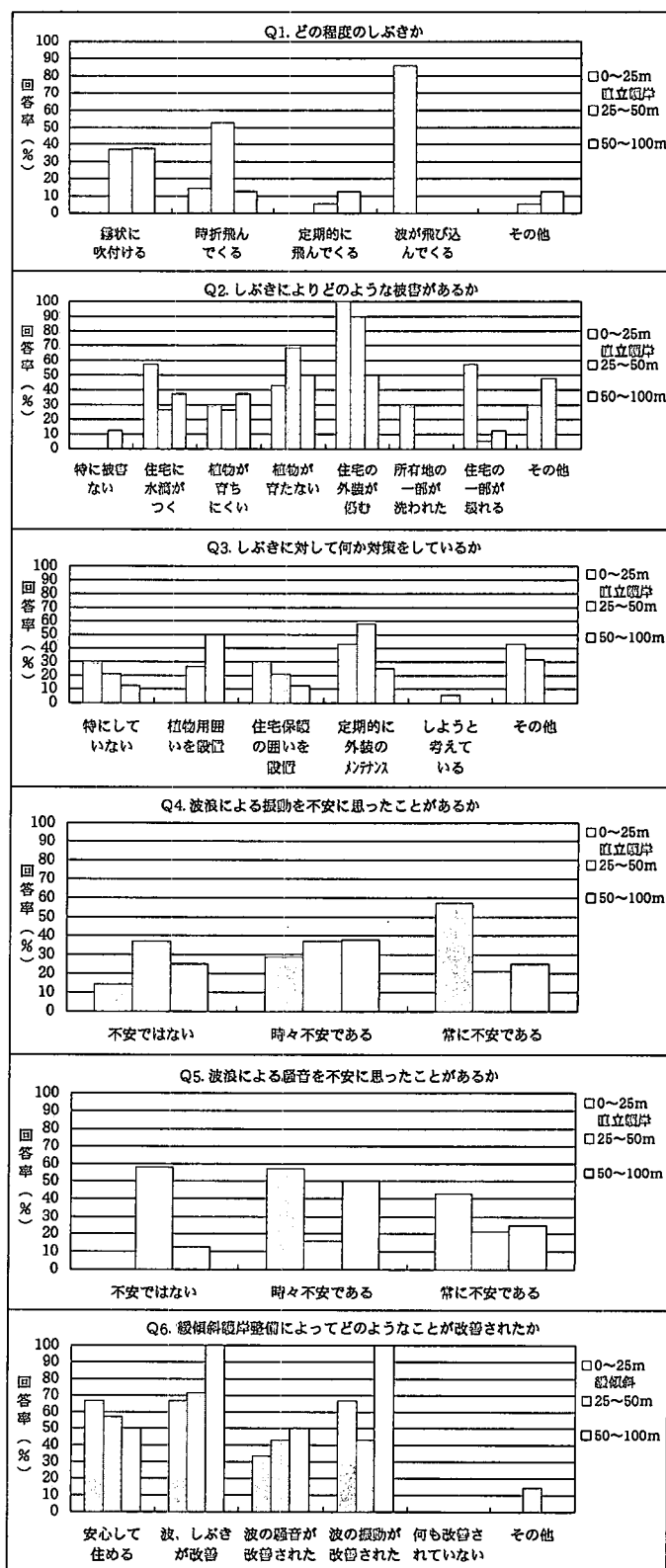


図-7 アンケート回答結果

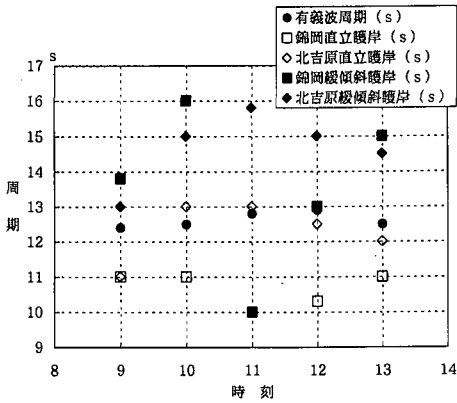


図-8 有義波周期と海岸保全施設背後 10 m における地盤振動周期

周期、波向、風向、風速)

これから、胆振海岸における海岸護岸背後の生活環境を決定するのは、護岸の構造形式が主要因と考え、生活に対する不安と護岸構造形式との関係を、護岸法線からの距離でまとめると図-9となる。

緩傾斜護岸が整備された箇所では護岸近くでも安心して生活している家庭が多く、常に不安と感じている家庭は無い。一方騒音に対しては緩傾斜護岸整備箇所において、常に不安と感じる家庭が1件回答されたが、総じて安心、時々不安であるとなっている。

4. おわりに

アンケート調査結果より住民の不安感が高いのは騒音より振動である。今回の現地観測結果より、護岸構造形式により地盤振動周期に違いがあり、直立護岸背後地と比較し、緩傾斜護岸背後地における地盤振動周期が長いことが確認された。

また、護岸構造形式の違いによる振動レベルの境界値

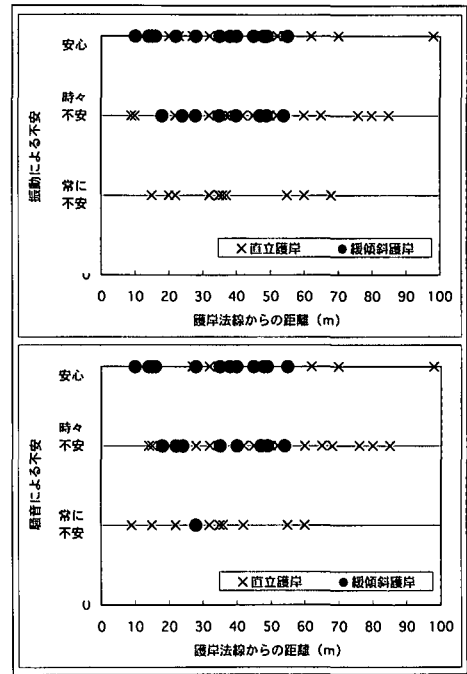


図-9 護岸構造形式の違いによる振動・騒音に対する不安感

は 50 dB 程度であり、構造形式の違いによる騒音レベルの境界値は 75 dB 程度であると推定される。

参 考 文 献

- 滑野聡子・芹沢真澄・上田真寿夫・宇多高明 (2001): 新海岸法の下での防護・環境・利用に配慮した越波対策検討の問題点, 海岸工学論文集, 第 48 巻, pp.761-765.
- 宇多高明・小俣 篤・小西正純 (1991): 越波状況の分類および飛来塩分量の計算モデル, 土木研究所資料, 第 3036 号
- Karl F. N., and A. M. Wendy (2001): Perceptions of the value of natural and restored beach and dune characteristics by high school students in New Jersey, USA, Ocean & Coastal Management 44, pp. 545-559.