

宍道湖における湖岸植生の繁茂状況と来襲波浪の関係

鹿児島大学大学院 学生会員 原口 征士
鹿児島大学工学部 正会員 浅野 敏之

1. はじめに

近年の環境問題への関心の高まりから、湖岸の植生群落が有する水質浄化、生物の棲息場の提供、自然景観の形成といった多様な価値に注目が集まっている。沿岸植生群落は波を減衰させ、底泥を蓄積させるので、この水理機能を利用すれば護岸などの人工構造物を用いなくとも背後地の保全に役立たせることができる。

一方で、湖岸植生は波浪による流体力が大きい場所、底質移動が顕著な場所では生育できない。したがって、湖岸に抽水植物群落を復元するためには、生態学的な知見のみならず、波浪や土砂移動などの物理環境条件を考慮し、植生繁茂の適地であることを調査しておく必要がある。

本研究は、上述の環境水理学的な視点に立って、湖岸植生の繁茂と来襲波浪との関係をその季節変動を含めて考察したものである。本研究では、湖岸の人工化が著しいためにヨシの苗を移植して再自然化を進めている宍道湖を調査地点として取り上げ、来襲波浪と植生の繁茂状況との関係を調べた。

2. 調査・検討

(1) 宍道湖の現況

宍道湖はシジミやコノシロ・ワカサギなど漁業資源に恵まれた汽水湖である(図-1)。面積 79.2km²、湖岸延長約 45km を持ち、水深は平均 4.5m で最深部でも 6m 程度と浅い。古くから湖岸の改変がなされたため、湖岸総延長に占める人工湖岸の比率は 74.2% となっている。湖岸の人工化のために植生湖岸は減少しており、ヨシを卓越種とする延長 3.1km (平成 8 年度時点)の植生湖岸は、斐伊川河口部に位置する西岸と南岸部分に位置している。

宍道湖の底質は、東岸の大橋川河口付近や西岸の斐伊川河口付近では 97% 以上が粒径 0.063mm 以下のシルト分であり、南岸と北岸で粒径 0.1~0.2mm の細砂が卓越する。

(2) 来襲波浪の推算

松江市における 1988 年~1997 年の 10 年間の月平均風速・風向をアメダスデータから抽出した。月別平均風速を図-2 に示す。各月の棒グラフの上の記号は卓越風向を示している。冬季の卓越風向は西であり、風速も冬季が大きい。8 月から 10 月にかけては風向は東に偏るが風速は減少する。卓越風向に対応する宍道湖の最大吹送距離を読みとり、浅海域の有義波を推算する方法として現在も広く用いられている Bretschneider-井島法で波浪推算を行った。図-3 に西風の場合に図-1 の No.25 地点で推算された有義波高を示す。推算された波は有義波高 $H_{1/3}$ で高々 20cm、有義波周期が $T_{1/3}=1.7s$ (深海波長 $L_0=2.34m$) であった。

海岸侵食が問題となるような外洋に面した海岸と比較すれば宍道湖上に発生する風浪は小さく、入手できる宍道湖の水深データは市販されている 1 万分の 1 湖沼図であり、この湖沼図から 125m 格子で水深を読み

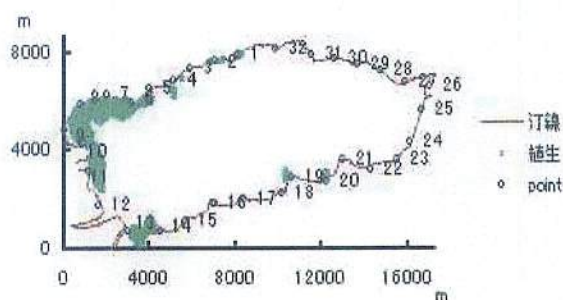


図-1 湖岸植生の繁茂状況と観測点

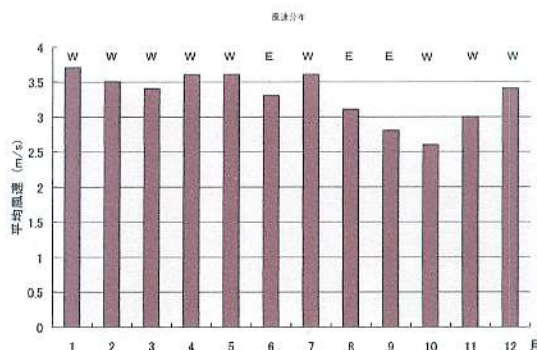


図-2 松江市における月別平均風速

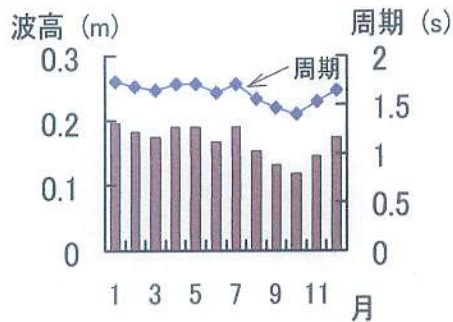


図-3 推算有義波高と推算有義波周期

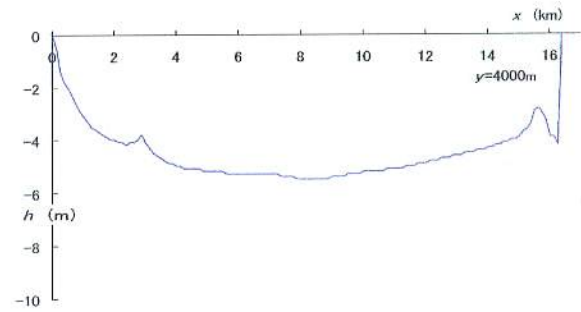


図-4 宍道湖の横断面

とり、屈折・浅水変形を考慮して湖岸各点に来襲する波高分布を計算した。図-4に示すように宍道湖は盆状の凹地地形となっていることがわかる。

波の屈折計算は、波向き線間隔方程式に基づいて行った。

(3) 来襲波浪とヨシの繁茂状況との関係

冬季・夏季それぞれについて、湖岸上の各点に来襲する波の波高分布を求め、植生の繁茂状況と比較した。沖波の周期を1.7sとし、西風（冬季）については沖側端を $x=9000\text{m}$ として湖岸西側への波向き線を計算した。東風（夏季にほぼ対応）については $x=6000\text{m}$ を沖側端として、湖岸東側への波向き線を計算した。

領域内の任意の計算点の屈折係数は、波向き線間隔の逆数の平方根として求められる。各波向き線を追跡し、浅海域になった地点から浅水係数を求め、湖岸各点に来襲する波の波高を計算した。図-5、図-6にそれぞれ西風（冬季）、東風（夏季）による湖岸に沿った波高分布を示す。図中上部にvegetationと記した横棒は植生の繁茂する領域を示している。

3. 結論

来襲波浪と植生の繁茂域の関係を調べたところ、植生の繁茂域は、現地の卓越風向である西風に対する風上側および湖岸地形に遮蔽する領域と一致しており、護岸の設置などの人工化の影響は大きいものの現在の植生の繁茂域は、卓越風向による風波の静穏域と対応していることがわかった。

4. 今後の課題

本研究では、湖岸植生の現存量と来襲波の相関関係を季節変動を含めて議論した。来襲波の増大が植生の現存量の減少につながる力学的要因については、植生体に作用する波力ならびに風による流体力が植生の土壌を把持する力を上回ること、波による底面付近の流れによって地盤土壌が流出すること、等が考えられるがこれらの検討は今後の課題としたい。

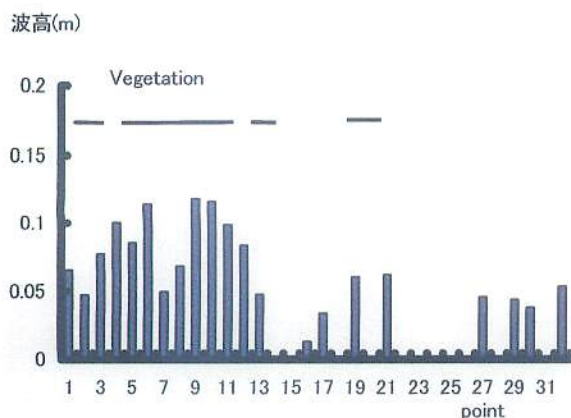


図-5 西風の場合の波高分布

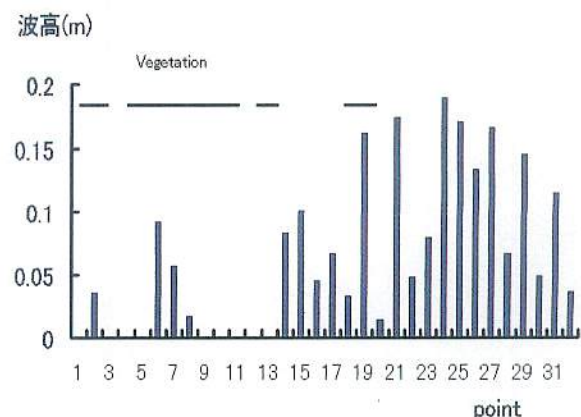


図-6 東風の場合の波高分布