

水質浄化牡蠣フィルター周辺の水理特性に関する研究

鳥取大学工学部 正会員 松原雄平
正会員 黒岩正光
鳥取大学大学院 学生員 岡本壮平

株式会社フジタ 正会員 永瀬恭一
正会員 押村嘉人

1. はじめに

沿岸域における開発に伴い、近年では、水質環境の悪化が顕在化し社会問題となっている。水質改善の方法の一つとして、廃棄物の再利用を考えたカキ殻を用いた水質浄化法が提案されている¹⁾。本研究においても、図1に示すカキ殻を用いた新たな水質浄化施設を提案する。この浄化工法はカキ殻フィルターを様々な方向に並べた浄化施設を設置し、施設内に波を通過させることで水質浄化を図るものである。

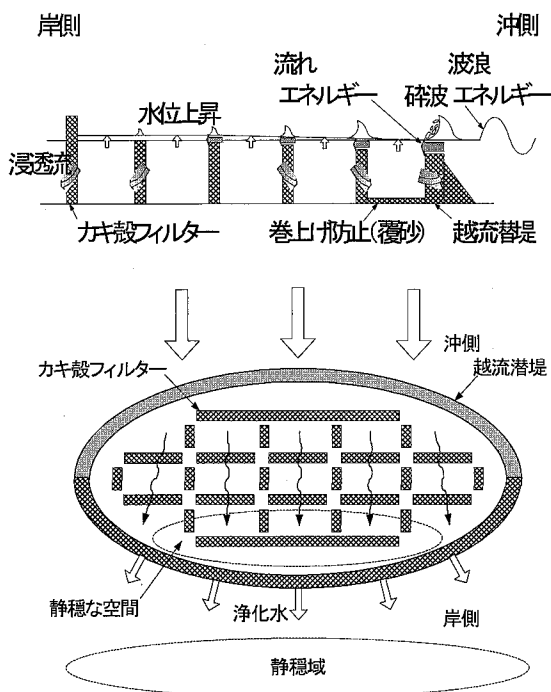


図1 カキ殻フィルター浄化施設の概要

本研究では、カキ殻フィルターを用いた浄化装置の水理特性について、模型実験にて検討しようとするものである。まずフィルターの越流段差による砕波効果による波高の減衰、セットアップによる水位上昇を確認するために、2次元で考える断面2次元水槽での模型実験、さらにフィルター周辺に発生する流れの特性を明らかにするために3次元で考える平面水槽での模型実験を行い、フィルター設置時の波と流れの挙動について考察する。

2. 断面2次元水槽での模型実験

図2のようにカキ殻フィルターを幅50cm長さ25mの断面2次元造波水路に設置する。また、波高計を図のように配置し、フィルター周辺に発生する水位変動について測定する。また、実験条件は表1に示すとおりである。実験で得られた結果より、波高・平均水位分布をそれぞれ図3に示す。図3より全てのケースにおいて波高はフィルターを通過後に減少し、平均水位は上昇していることがわかる。

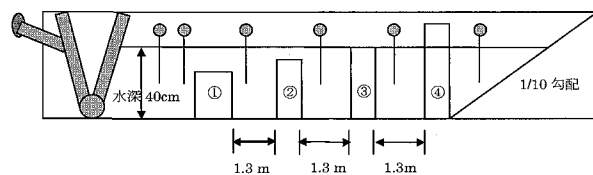


図2 断面2次元水槽

表1 実験条件

	波浪条件		水深(cm)	天端水深(cm)			
	波高(cm)	周期(s)		フィルター①	フィルター②	フィルター③	フィルター④
CASE1	3.62	0.88	40	4	2	—	—
CASE2	3.62	0.88	39	3	1	—	—
CASE3	6.42	0.88	39	3	1	—	—
CASE4	6.42	0.88	40	4	2	—	—

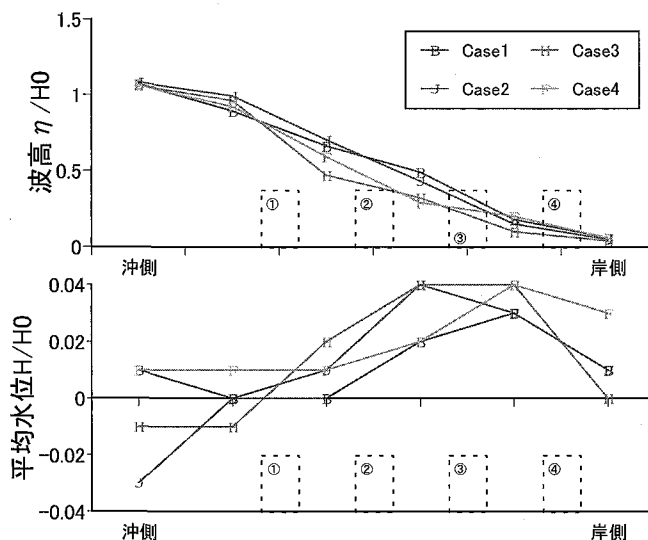


図3 実験結果

3. 平面水槽での模型実験

図5に示すように、平面水槽にカキ殻フィルターを配置し、実験を行った。波高、平均水位および流速を図中に示す測線上で計測した。得られた波高、平均水位および定常流速分布を図6および7に示す。

(1) 配置①： 図6(a)より波高は、フィルターを設置した y_3 測線上でフィルター通過後、砕波が発生し波高の減衰が大きい。平均水位については、 y_3 測線上ではフィルター①を通過後、セットアップが確認できる。また図7(a)は中層における定常流速のベクトルを示したもので、 y_3 測線では岸向き、 y_1 測線では沖向きになっており、循環流が発生していることがわかる。

(2) 配置②： 図6(b)より y_1 、 y_3 測線と y_2 測線で重複波が発生していることがわかる。これは岸側の両端に開口を設けたためと考えられる。また、 y_1 測線、 y_3 測線上では、類似した波高の変動が確認できた。さらに平均水位をみると、フィルターの設置されている y_2 測線上においてフィルターの直後でセットアップが確認できた。図7(b)は中層の定常流速のベクトルを示したもので、 y_2 測線では岸向き、 y_1 測線、 y_3 測線上では沖向きの流れが発生しており、フィルターを中心に循環流が発生していることがわかる。

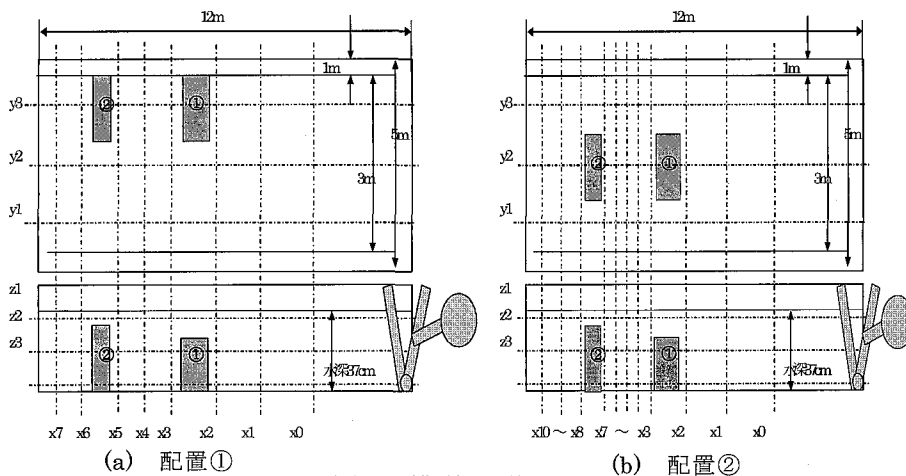


図5 模型配置図

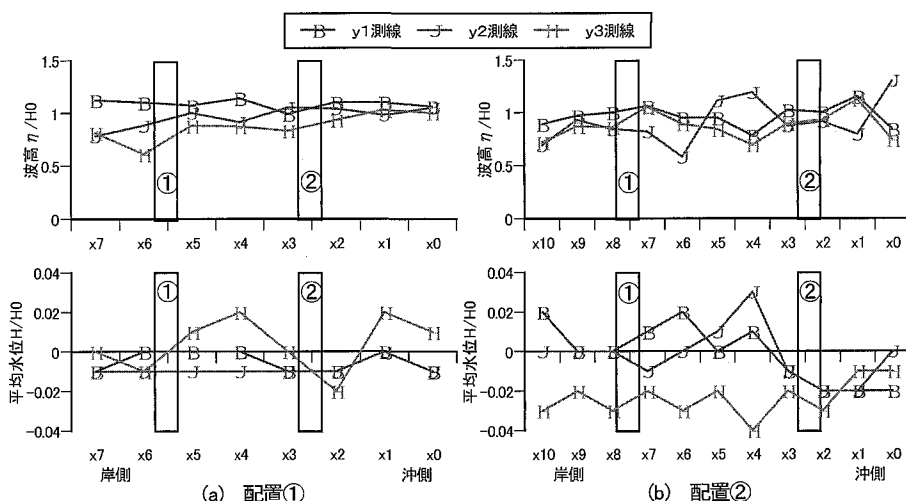


図6 波高と平均水位

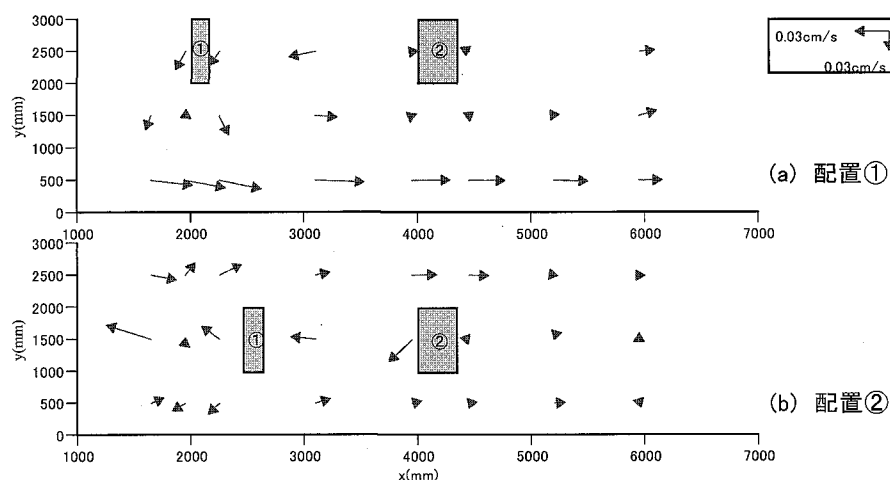


図7 中層の流速分布

4. おわりに

本研究では、カキ殻を用いた水質浄化施設を提案し、模型実験によって施設周辺の波浪および流れの変化を調べた。断面2次元波動を用いた実験から、波高の減衰およびセットアップの発生が確認され、カキ殻フィルターの水理機能が確認できた。さらに平面水槽を用いた実験から、フィルター設置に伴う循環流の発生が確認できた。

参考文献：1) 袋昭太，島田義彦：生物付着基質としてのカキ殻の適用と着生する生物群集による水質浄化能力，日本水環境学会講演集，第39回，pp.133, 2005。