第Ⅱ部門　　アマモ場による波浪低減効果の実験的研究

大阪大学　　学生会員　○金田直之
大阪大学大学院　　正 会 員　　有田　守
大阪大学大学院　　正 会 員　　青木伸一

1. 目的

1960 年代の高度経済成長に伴う沿岸域の埋め立てにより浅瀬が消失し，多くのアマモ場が消失した．アマモ場には様々な有効な機能があり，NPO や行政によるアマモ場再生活動が行われている．アマモ場の機能に波浪低減，海浜安定効果があるとされている．特に波浪低減効果に関しては，様々な研究がなされている．しかし，アマモ場による波数の変化に関する研究は筆者の知る限りない．植生模型による波数の減衰効果に関しては小林らの研究が報告されており，植生模型による波数の減衰が報告されている．アマモ場による海浜安定効果を検証する際に波数の変化は屈折角に影響を及ぼし，平面的な波高分布の計算結果に影響を与えると考えられる．本研究は，アマモ場による波高減衰効果及び，波数の減衰効果を植生模型実験によって推定する．

2. 実験方法

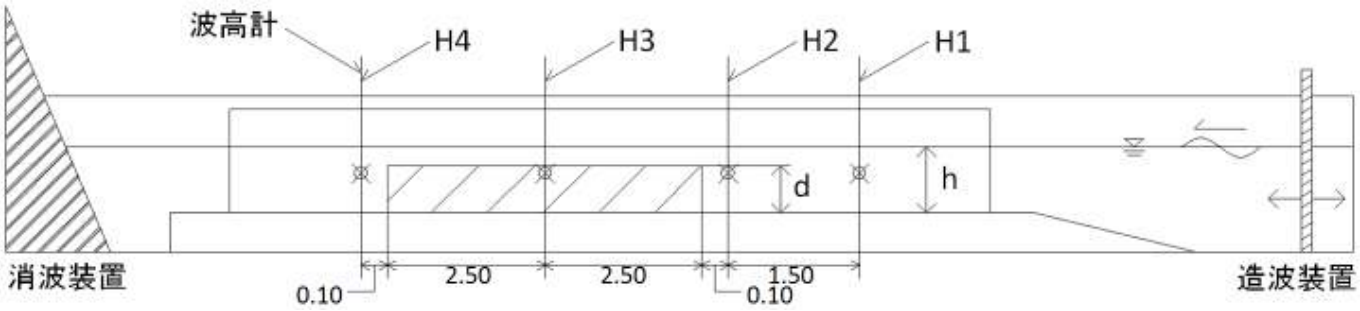
実験は，**図－1** に示すような二次元水槽で行った．中央の斜線部分が植生模型である．植生模型の上を伝播する波を 4 本の波高計で測定し，そのデータから波高減衰率・波速を求めた．波高計は造波装置の側から順に H1，H2，H3，H4 とし，計測間隔は 0.01sec である．植生模型の材料には比重が 0.9 のポリプロピレンロープを用いることにした．このロープを既定の長さにしたうえで金網に固定し，二次元水槽に敷設した．植生模型の密度は，単位面積ではなく単位体積あたりのアマモの密度を基準として植生模型の密度を決定することにした．実物のアマモのデータは阿部ら(2005)[1)]の調査を使用し，この値を基準に模型密度を計算した結果，最終的に $1m^2$ あたり 1936 本の模型を設置することに決定した（実海域の植生では 600 shoots/m^2 相当）．

実験条件を**表－1** に示す．アマモは葉長が水深より大きくなる特徴があるため，そのケースも検証する．側壁と底面による影響を取り除くため，まず植生模型を設置していない状態で計測を行い，その後同様に植生模型を設置して計測を行う．

波の解析は，H1 と H4 の波形のデータを用いる．1 つの波に注目し，その波の変化を解析することで，それぞれのケースでの波高減衰率と波数の変化を求める．

表－1　実験条件

水深:h(m)	0.12	0.23	0.35
葉長:d(m)			0.23
葉長水深比:d/h	1.92	1.00	0.66
周期:T(sec)	0.80	1.00	1.20
	1.40	1.60	1.80
	2.00	2.20	2.37
波高:H(m)		0.02	0.04

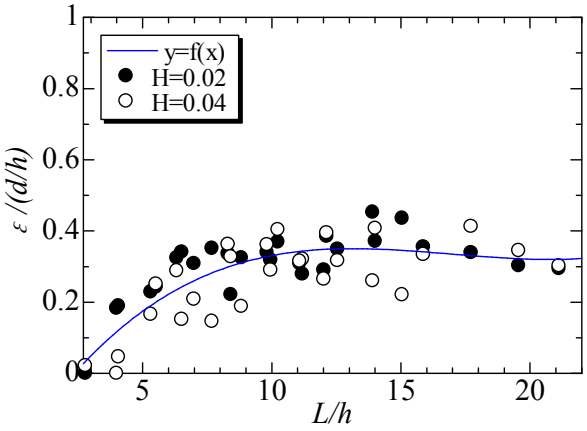


図－1　実験装置

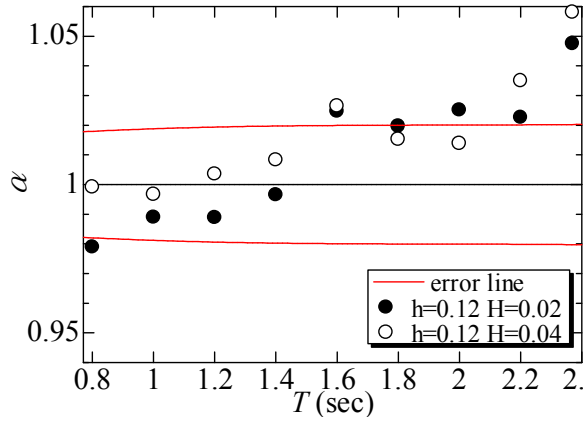
Naoyuki KINDA, Mamoru ARITA, Shinichi AOKI
kinda_n@civil.eng.osaka-u.ac.jp

3. 結果及び考察

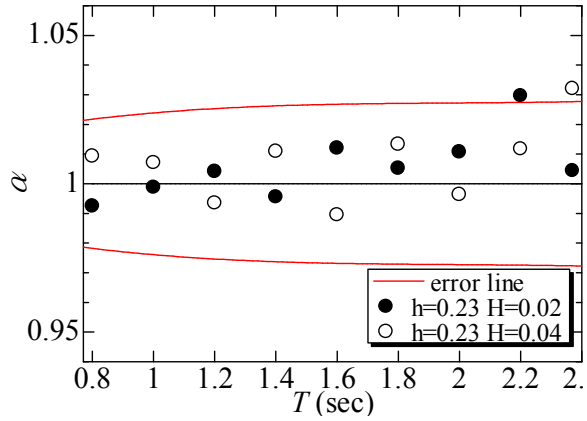
波高減衰率 ε は，解析により求めた植生のみの影響を受けた波高 H' を，設定波高 H によって除したものと定義した($\varepsilon=H'/H$)．波高減衰率を葉長水深比と波長水深比を用いてグラフにしたものが**図－2** である．縦軸に波高減衰率を葉長水深比で除したもの($\varepsilon/(d/h)$)，横軸に波長水深比(L/h)をとっている．青い関数は最小二乗法により求めた 3 次の関数である．この結果から，植生模型による波高減衰率は，葉長水深比と波長水深比の関数として表すことができることがわかった．波数の変化は，全てのデータにおいて造波装置の誤差を無視できないほどに小さい値となった．造波装置の誤差から波数における誤差を計算したものが**図－3**，**図－4**，**図－5** における赤い関数である．また，波数の変化 α は解析により求めた植生のみの影響を受けた波数 k'を，理論値により求めた波数 k で除したものと定義した($\alpha=k'/k$)．α の値が誤差範囲を超えたとき，その波数の変化は有意であると見ることができる．**図－3** は水深が 0.12m の場合での波数の変化を表したグラフであるが，周期に対し α が単純増加しており，周期が大きいときに波数が大きく変化していることがわかる．また，水深 0.12m，周期 2.37sec，波高 0.04m のときに全てのケースの中で α の最大値 1.058 をとった．**図－4** は水深が 0.23m，すなわち葉長水深比 1.00 のときの結果であるが、誤差範囲を超えて波数が変化したのは周期が大きい 2 ケースにおいてのみであった．同様に水深が 0.35m のとき，すなわち葉長水深比が 0.66 のケースでは全ての値が誤差範囲内となった．これらのことから葉長水深比が 1 以下のときはほとんど波数が変化しないことがわかり，地形安定効果の評価のために流れ場の計算をする際には，葉長水深比が 1 より大きく，かつ周期が大きいケースにおいてのみ波数の変化を考慮すればよいことがわかった．**図－5** は波数の変化の値を波長水深比によって整理したグラフである．誤差範囲内となったデータは error として表した．誤差を無視すると，波長の変化は波長水深比に対し単純増加していることが分かる．



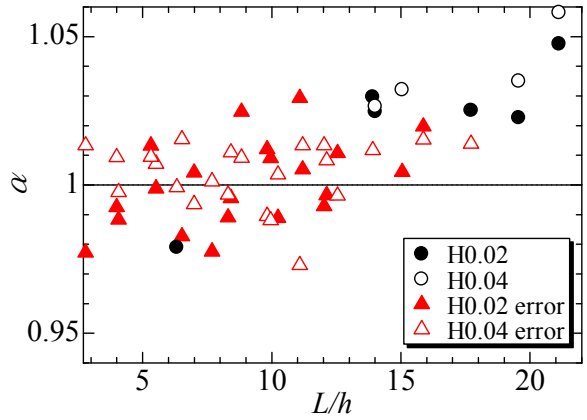
図－2 波高減衰率の実験結果



図－3 波数変化の実験結果(d/h=1.92)



図－4 波数変化の実験結果(d/h=1.00)



図－5 波数変化の実験結果

参考文献

1) 阿部真比古：アマモ群落の構造と環境特性に関する研究，三重大学大学院博士論文，2005