

○武蔵工業大学工学部 学生会員 後藤博子

武蔵工業大学工学部 正会員 長岡裕

武蔵工業大学工学部 正会員 田中厚至

武蔵工業大学工学部 学生会員 出頭圭太

1. はじめに

海岸域における波浪や漂砂の制御には、一般的にコンクリートなどの硬い構造物が用いられる。しかし、構造物の表面や周辺の海底が波の浸食作用により洗掘される恐れがある。また、水域の閉鎖性を高めることから水質、景観、生態系などの環境の悪化が考えられる。そこで、改善策として人工海藻を用いる方法がある。人工海藻は消波作用があり、生態系の保全、水質浄化、景観においても優れている点がある。

本研究では、人工海藻として弾性の異なる柔軟な疑似植生を使用し、植生近傍での流速変動を測定することにより、植生領域内での流速分布について検討する。

2. 実験装置

実験水路の概略を図1に示す。長さ6m、幅0.2m、高さ0.65mの水路を用い、水路の一端に造波装置を設置し、進行波を発生させた。他端に反射波を抑えるために消波材を設置した。

造波板から1mと1.5mの位置に2基の波高計センサーを設置し、これにより水面変動の時間的変化を測定し、波高及び周期を求めた。

造波板より2.4mの位置から長さ1.8m、幅0.2mの範囲に13×60の正方形格子状に疑似植生を設置した。疑似植生の性質を表1に示す。

3. 実験方法

実験条件を表2に示す。流速変動の測定には、L.D.V.（レーザードップラー流速計）を使用し、流速の測定周波数100Hz、サンプリング数4096とし、水平及び鉛直方向の流速変動の測定を行った。トレーサーには水性修正液（白色顔料懸濁液）を使用した。

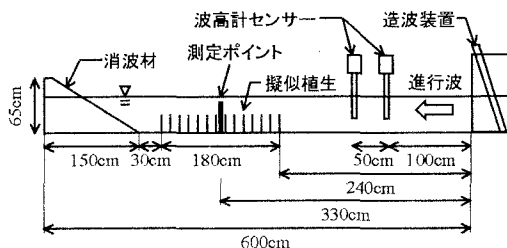


図1 実験装置

表1 疑似植生の性質

	シリコンチューブ	ラバーチューブ	スポンジ
外径(m)	5.0×10^{-3}		
内径(m)	3.0×10^{-3}		
長さ(m)	0.2		
曲げ剛性(N・m ²)	1.04×10^{-3}	3.74×10^{-6}	2.49×10^{-6}

表2 実験条件

case	H	T	c	L	a	b	材質
1	4.62	2.41	24.76	59.74	1.5	3.3	シリコンチューブ
2	5.68	2.10	29.22	61.30	2.0	4.5	
3	5.68	2.10	28.17	59.02	2.2	4.4	
4	4.73	2.35	24.60	57.71	2.6	9.1	ラバーチューブ
5	5.21	2.09	27.07	56.65	2.8	10.4	
6	4.43	2.33	24.98	58.11	0.6	9.7	スポンジ
7	5.29	2.09	27.06	56.48	0.8	9.7	

H:波高(cm), T:周期(s), c:波速(cm/s), L:波長(cm), a:鉛直方向の植生揺動幅(cm), b:水平方向の植生揺動幅(cm)

4. 実験結果および考察

図2にcase1,4,6(H=4.43~4.73cm)における水平方向の流速変動の大きさを標準偏差で表した。植生高さ以下において、水路底面に向かって流速が減少しており、材質によってその減少の割合に違いがみられた。減少の割合はシリコンチューブが最も大きく、ラバーチューブ、スポンジの順に小さくなった。これは、疑似植生の曲げ剛性の違いが影響していると考えられる。

キーワード：植生、剛性、流速変動

連絡先：東京都世田谷区玉堤1-28-1 武蔵工業大学土木工学科水工学研究室

図 3 に case1,4,6($H=4.43\sim 4.73\text{cm}$)における鉛直方向の流速変動の大きさを標準偏差で表した。植生先端部付近に位置する水深 22cm から 15cm に向かって流速が増加している。擬似植生の曲げ剛性が大きいシリコンチューブでは増加量が小さく、擬似植生の曲げ剛性が小さいスポンジでは増加量が大きくなっている。

図 4 に case3 の植生領域内外における水平方向の流速変動の大きさを標準偏差で表した。植生領域内での流速は植生領域外での流速より植生先端部において増加した。植生先端が揺動する水平速度は 4.4cm/s 、植生領域外での植生先端高さにおける水平方向の流速は 4.2cm/s であった。植生先端部において流速が増加したのは、植生先端の揺動する水平速度が植生領域外での植生先端高さにおける水平方向の流速より大きいためと考えられる。植生高さ以下では、擬似植生の流水抵抗により流速が減少している。

図 5 に case3 の植生領域内外における鉛直方向の流速変動の大きさを標準偏差で表した。植生先端部において流速が増加した。これは、疑似植生が揺動によりたわみ、その部分で水平方向の流速成分が鉛直方向に変化したためと考えられる。

5. まとめ

水平方向の流速は植生先端部で増加した。

水平方向の流速は植生高さ以下から水路底面に向かって減少し、擬似植生の剛性が大きい場合、その変化の割合が大きくなった。

鉛直方向の流速は植生先端部付近で増加した。

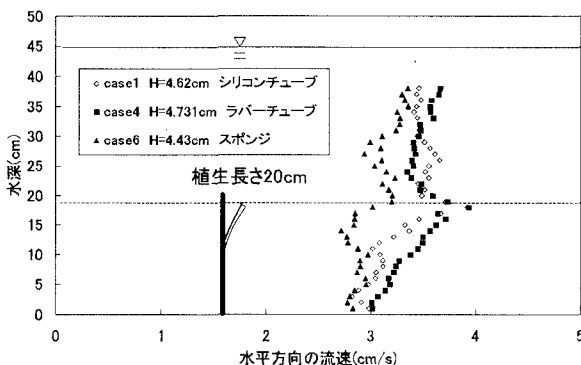


図 2 水平方向の流速

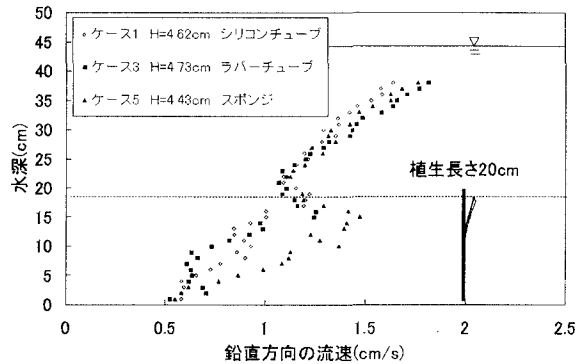


図 3 鉛直方向の流速

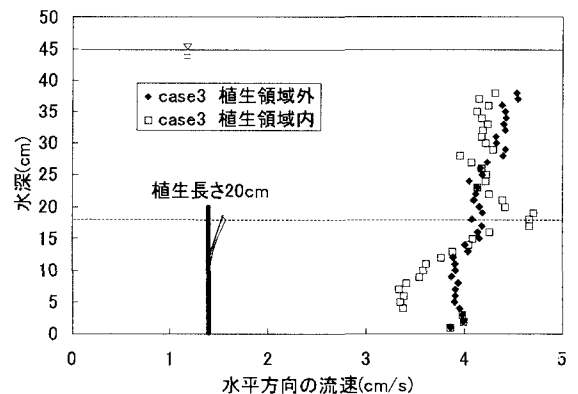


図 4 植生領域内外での水平方向流速の比較

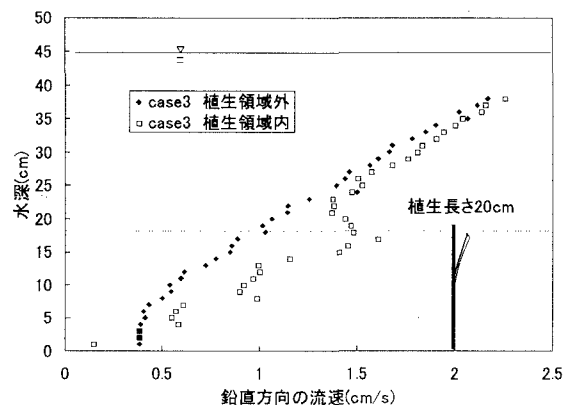


図 5 植生領域内外での鉛直方向流速の比較