

カワヒバリガイ等水生生物の付着・脱離性の解明に関する研究

岐阜大学大学院	長屋 圭治
岐阜大学工学部	○成戸 博史
岐阜大学工学部	松井 佳彦
岐阜大学流域環境研究センター	湯浅 晶
信州大学繊維学部	山本 浩之
北海道大学工学部	真柄 泰基

1. 研究目的

淡水棲二枚貝のカワヒバリガイ（写真1参照）が浄水施設の取水管や導水管の内壁に付着・増殖して通水障害や水質障害を引き起こす事例が中国、香港、韓国、台湾で報告されている。我が国でも、1992年に琵琶湖で生息が確認され、その後淀川、長良川でも生息が確認された。カワヒバリガイが生息する水域から取水する場合は、カワヒバリガイの駆除、防除等の対策をたてる必要がある。本研究ではカワヒバリガイの成貝の各種管材料に対する付着・脱離性を検討した。

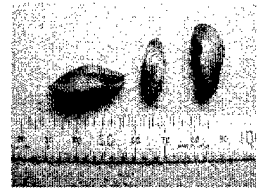


写真1

2. 研究方法

(1) 各種管材料に対するカワヒバリガイの成貝の付着特性

①様々なライニング材（ウレタン、エポキシ、シリコン系、ビニル、フッ素系塗料等）を塗布した材料板の上に9個の成貝を置く。板外への移動を防止するため、材料板に穴をあけて細いステンレス線で縛り仮止めをする（図1参照）。

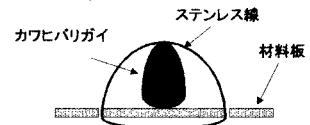


図1

②貝を仮止めた材料板を水槽内で一週間静置し、付着を試みる。

③一週間後仮止めをはずし、付着している貝の個数を数える。付着した個体に関しては、足糸を全て切断することにより脱離させ、材料板に残った付着足糸数を数える。

④材料板に付着しなかった個体は比較的付着が容易なガラスに対する付着を試み、その付着能力の有無を確認する。ガラスへの付着期間も一週間とする。

この付着忌避実験によって得られた付着個体数、付着足糸数の大小により、各材料板の付着忌避順位を評価する。

(2) カワヒバリガイの各種管材料に対する付着強度の測定

様々なライニング材を塗布した材料板に付着した成貝を、引張り試験機を用いて、材料板に対して垂直方向の付着力を測定する。

(3) カワヒバリガイ付着特性、付着強度を規定しているライニング材物性因子の抽出

(1)、(2)の結果であるカワヒバリガイの付着個数、付着足糸数、付着強度を外的基準に用い、また各ライニング材の液体接触角、硬度、平滑度などを説明変数に用いたモデルによって多変量解析(重回帰分析など)を行い、カワヒバリガイの付着忌避特性、付着力を規定しているライニング材の物性因子の抽出を試みる。

3. 結果

付着忌避実験の結果を表1に示す。例えば、シリコン系(1)の実験に用いた成貝は9個体で、一週間後材料板に付着した個体が1個体、残りの8個体のうち付着能力が確認されたものが7個体、残りの1個体は実験期間中に死亡した。ここで付着率は次式によって求めた。

$$\text{付着率} = \frac{\text{材料板への付着個体数}}{(\text{材料板への付着個体数}) + (\text{ガラスへの付着個体数})} \times 100 \quad [\%]$$

表 1 から、貝の付着足系数、付着率の双方が極めて少ない、または低い傾向にある材料板はシリコン系、ウレタン系のライニング材であり、逆に極めて多い、または高いものはフッ素系、エポキシ系のライニング材であった。そこで、平均足系数に対する付着率の関係を図 2 に示す。両者に正の相関がみられることから、付着率が低い材料板は付着足系数が少なく、付着忌避性が高いことが確認された。また、銅系、銀系のライニング材には、成貝を死滅させる効果が確認された。

図 3 は各材料板の液体接触角とその材料板に対する平均足系数の関係を示したもので、若干ではあるが、負の相関がみられる。これにより、水に対する濡れ性の低い材料板の付着阻害効果が示された。

表 1 付着忌避実験結果

材料板の名前	貝の付着率	足系数の平均	足系数の標準偏差
シリコン系(1)	12.5	4.0	0.0
シリコン系(2)	0.0	0.0	--
シリコン系(3)	28.6	2.5	0.5
シリコン系(4)	0.0	0.0	--
シリコン系(5)	0.0	0.0	--
シリコン系(6)	71.4	6.8	3.8
ウレタン系(1)	50.0	5.5	1.8
ウレタン系(2)	50.0	6.0	3.1
ウレタン系(3)	42.9	11.7	6.8
エポキシ系(1)	100.0	35.2	9.5
エポキシ系(2)	100.0	41.9	20.7
ビニル系(1)	77.8	26.9	17.5
ビニル系(2)	62.5	19.8	11.9
フッ素系(1)	77.8	33.0	15.9
フッ素系(2)	87.5	28.6	12.3
フッ素系(3)	87.5	36.0	15.0
トルマリン(1)	55.6	19.6	5.1
トルマリン(2)	100.0	33.9	10.3
トルマリン(3)	75.0	33.3	22.9
銀、銅含有(1)	88.9	24.3	16.1
銀、銅含有(2)	85.7	23.3	12.4
銀系抗菌剤(1)	100.0	22.0	9.0
銀系抗菌剤(2)	55.6	27.8	16.0
銀系抗菌剤(3)	62.5	10.4	6.4
導電性酸化亜鉛	87.5	26.1	6.4
粉体エポキシ	77.8	25.4	11.9
銀系	--	0.0	--
銅系(1)	50.0	5.5	0.5
銅系(2)	0.0	0.0	--

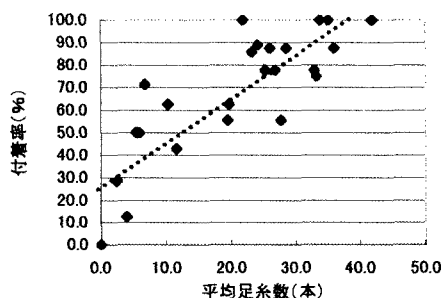


図2 付着率と平均足系数の相関

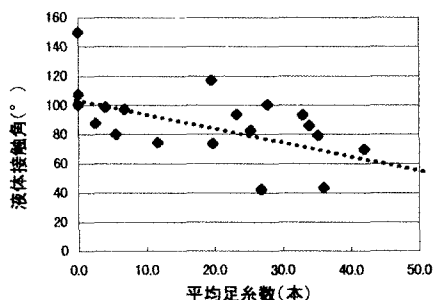


図3 液体接触角と平均足系数の相関

参考文献

新日本気象海洋株式会社：カワヒバリガイの生態について—過去の調査、研究例からみたカワヒバリガイの生態的特性等—報告書、平成8年