

水路壁面に固着したカワヒバリガイにより生ずる凹凸の定量化について (Quantification of ruggedness caused by *L.fortunei*)

氏名 明星 行広
(akehoshi yukihiro)

1 はじめに

カワヒバリガイ（以下、「本種」という。）は、近年、生息域が拡大し生態系への影響のほか、農業水利施設での通水障害等の被害の発生が報告されている。今後、更なる被害の拡大が懸念されており、被害防止対策を確立することは、農業水利施設の適切な維持管理を図るうえで急務である。このため、農林水産省では、平成 20 年度から「外来貝類被害防止対策検討調査」を開始、関東農政局と東海農政局管内において現地調査を実施し、対策の検討を進めている。

本報告では、対策の検討の基礎として、農業用水路の底一面に層を形成して固着した本種による影響を把握するために行った調査の結果を報告する。

2. カワヒバリガイについて

本種は、イガイ科に属する淡水棲の二枚貝である。原産地は東アジアとされており、1990 年代に国内への進入が確認されている。また、「特定外来生物の被害の防止に関する法律」において特定外来生物に指定（平成 18 年第二次指定種）されている。

本種の国内における寿命は約 2 年とされており、足糸により、水路壁面などの硬基質に固着する性質を持っている。この性質により大量発生時に通水障害などの問題を引き起こすうえ、死亡後には流下した個体が水利施設を閉塞させる問題を生じさせる。また、成長した本種は、殻長約 20～30mm 程度の大きさとなり、一面に固着することによって水路壁面の粗度を上昇させると考えられる。

3. 方法

調査は、矢作川流域の愛知県豊田市に位置する枝下用水地区上流部に設定し、本種の固着面・本種の除去後の水路表面の凹凸計測と定量化、粗度係数の推定を図 1 の手順及び以下の方法で実施した。

(1)凹凸の測定

水路横断方向に水糸を張り基準線を作成し、型取ゲージ（計測長 300mm）を計測面に押し当て、基準線からの凹凸を計測した。

(2)凹凸の定量化

① 粗さ曲線の整理

(1)で測定した型取ゲージの測針を 1mm 単位で読み取り、粗さ曲線を作成・数値化

② 凹凸の定量化

数値化した粗さ曲線から表面粗さパラメーター（最大高さ（Rz）、算術平均粗さ（Ra））を算出

③ 粗度係数の推定

②のデータから相当粗度を求め、粗度係数を推定

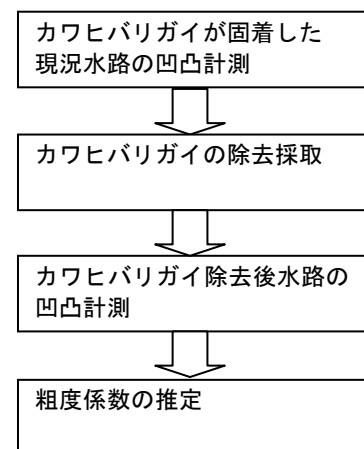


図 1 手順

4. 結果

(1)粗さ曲線

本種が固着した現況水路表面の凹凸及び本種を除去した後の水路表面の凹凸の粗さ曲線(1m 区間)を図2に示す。

(2)凹凸の定量化

(1)の粗さ曲線から表面粗さを表すパラメーターである最大高さ(Rz)と算術平均粗さ(Ra)の値を表1に示す。

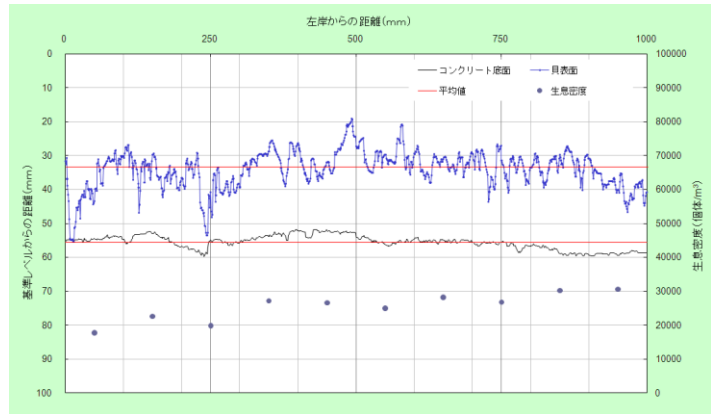


図2 粗さ曲線

表1 最大高さ(Rz)と算術平均粗さ(Ra)

カワヒバリガイ固着面(水路壁)の凹凸	最大高さ(Rz)	36.28 mm
	算術平均粗さ(Ra)	4.23 mm
コンクリート面(水路底)の凹凸	最大高さ(Rz)	7.86 mm
	算術平均粗さ(Ra)	1.64 mm

算術平均粗さ(Ra)の定義：

粗さ曲線からその平均線の方に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線の方にX軸を、縦倍率の方にY軸を取り、粗さ曲線を $y=f(x)$ で表したときに、次の式によって求められる値。

$$Ra = \frac{1}{\ell} \int_0^{\ell} |f(x)| dx$$

最大高さ(Rz)の定義：

粗さ曲線からその平均線の方に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の山頂線と谷底線との間隔を粗さ曲線の縦倍率の方に測定した値。

$$Ry = Rp + Rv$$

(3)粗度係数の推定

*「相当粗度を算術平均粗さ(Ra)の2倍と最大高さ(Rz)×0.26の間にあると仮定」し、(2)で求めた値を用い、マニングストリクラー式により推定した粗度係数を表2に示す。

本種が固着した状況の現況水路表面の粗度係数の推定値は、設計基準の粗度係数の標準値の最大値を超える値となった。一方、本種を除去した後の水路表面の粗度係数の推定値は、設計基準の標準値の範囲内であった。このことから、本種の固着により生じた凹凸が水路の表面粗度に影響を与えると考えられる。

今回、調査対象とした地点で生息する本種の殻長2cm以下の個体が多く、0～1 齢個体集団による凹凸であったと考えられた。本種の寿命は2 齢とされていることから、殻長が大きく成長した場合については、水路表面粗度に与える影響が大きくなることが予想される。

表2 粗度係数(n)の推定値

粗度係数 推定値	カワヒバリガイ固着面	コンクリート面
2×算術平均粗さ(Ra) →	0.019	0.016
0.26×最大高さ(Rz) →	0.019	0.015

(参考)粗度係数の標準値(土地改良事業計画設計基準 設計「水路工」技術書 表-6・2・1)

水路の材料と状態	粗度係数		
	最小値	標準値	最大値
コンクリート(現場打ちフルーム、暗渠等)	0.012	0.015	0.016

*「摩耗したコンクリート水路の表層形状からの粗度係数推定手法(平成20年度 農村工学研究所研究成果情報41)」