

## パイプライン内のタイワンシジミの堆積場所を推定する水理解析手法の開発 Development of inference analysis method to estimate the deposition site of Asian Clams in the pipeline

○藤島 眞樹、岡島 賢治  
Masaki Fujishima, Kenji Okajima

### 1. はじめに

三重県南西部に位置する宮川用水において、パイプライン化した受益地全体で末端の給水栓にタイワンシジミが詰まることによる通水阻害が起きている。宮川用水では被害軽減の取り組みとして排泥操作によるタイワンシジミの排出が行われている。この排泥操作は十カ所以上の地点で週に1回行われており、管理者の多大な負担となっている。この労力を削減するには、どの時期にどの排泥工で排泥操作を行えば排出効率が上がるかを明らかにする必要がある。そこで本研究では、タイワンシジミの堆積場所推定のための水理解析手法を開発し、その有効性の検証を行うことを目的とした。

### 2. 掃流砂式の改良

数ある掃流砂式の中でも芦田・道上(1972)式を基にした。この式は砂、開水路を対象としているため、砂をタイワンシジミ、開水路をパイプラインとして考えるために式を改良した。砂をタイワンシジミとして考えるために比重をタイワンシジミのものに変更した。生物であるタイワンシジミの成長には Sousa et al. (2008) が示している季節変動を含む成長曲線を使用した。また、開水路をパイプラインとして考えるためにパイプラインの逆勾配を考慮、パイプラインの曲面を考慮した水路幅を補正した。

### 3. 改良した掃流砂式による堆積量の計算

1) 対象地点：管中心高 20m 付近の斎宮調整池から管中心高 0m 付近の下流まで水を流す延長約 13500m の逆勾配の区間を含む国営 1 号幹線水路を対象とした。国営 1 号幹線水路には、排泥工が 10 箇所、分土工が 18 箇所ある。本研究では毎週排出量調査が行われた平成 30 年度を対象年とし、流入流量、分土工の分水量、明星 1 号排泥工の排出量データを宮川用水土地改良区から提供いただいた。

2) 計算期間：計算期間は平成 30 年 4 月～8 月とした。4 月～8 月は流量が急激に増加する灌漑期である。

3) 初期条件：初期条件としてタイワンシジミの堆積量を全区間で  $0.001(m^3/m)$  とした。掃流するタイワンシジミは 1 月生まれのタイワンシジミとした。また、再生産係数はタイワンシジミの堆積量が 4 ヶ月で約 2 倍すなわち 1 ヶ月で 0.18925 倍になる  $0.000000065$  とした。

4) 掃流量モデルによる計算：4 月～8 月の内、7 月 1 日と 8 月 31 日の国営 1 号幹線水路の管中心高と掃流量モデルから計算したタイワンシジミの堆積量の関係を Fig. 1、Fig. 2 に示す。図示した追加距離は 8000m までとした。また×を排泥工、●を分土工とした。Fig. 1、Fig. 2 を見ると、7 月 1 日の時点ではタイワンシジミは明星 1 号排泥工に堆積していることが分かる。

---

三重大学 Mie University タイワンシジミ、パイプライン、水理解析手法、掃流砂式、掃流量モデル

しかし、8月31日になると明星1号排泥工に堆積していたタイワンシジミは掃流され堆積がなくなった。また、明星1号排泥工以外の排泥工にタイワンシジミは堆積していない箇所も多かった。このことからタイワンシジミは排泥工の設置場所に必ず堆積するとは限らないと考えられる。そして Fig.1、Fig.2 より、タイワンシジミは分土工の直後に堆積している傾向があった。これは分水により流速が低下し、タイワンシジミが掃流されなかったためと考えられる。再生産を考慮した場合でもタイワンシジミが堆積する地点の傾向は変わらず、堆積地点の堆積量が増加するのみであった。

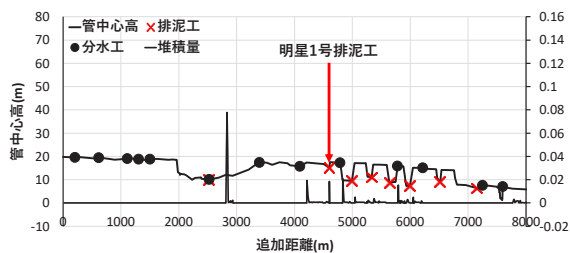


Fig.1 Accumulation of Asian Clams born in January 2018  
No reproduction (July 1st)

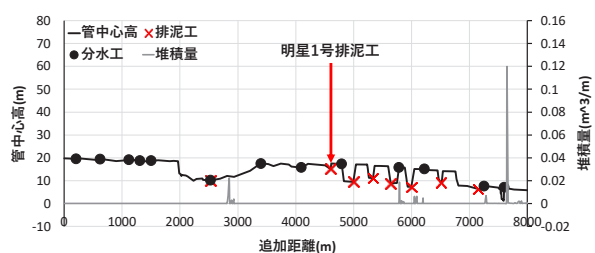


Fig. 2 Accumulation of Asian Clams born in January 2018  
No reproduction (August 31)

#### 4. 掃流量モデルの検証

平成30年度排出量調査でのタイワンシジミの排出量と掃流量モデルから計算したタイワンシジミの堆積量を比較した(Fig. 3)。再生産なしでは、4月の間は堆積量が増加すると排出量も増加する傾向にあった。また、再生産ありでは、4月から5月まで堆積量が増加すると排出量も増加する傾向にあった。

再生産ありの方が実際の排出量調査との結果が近い

ため再生産は考慮すべきであると考えられる。また、6月上旬～7月上旬までの約1か月間はタイワンシジミの堆積はあるが、排出は無かった。この1か月間は流量に大幅な変化がないためタイワンシジミが移動せず、1度排出された地点付近では排出されやすいタイワンシジミが排出されたことにより新たに排出されなかったためだと考えられる。これらのことから水理解析手法の有効性はある程度検証できたと言える。

#### 5. まとめ

本研究はタイワンシジミの堆積場所推定のための水理解析手法を開発し、その有効性の検証を行うことを目的に行った。基にした芦田・道上式の砂をタイワンシジミとして考えるために比重をタイワンシジミのものに変更、生物であるタイワンシジミの成長と再生産を考慮した。また、開水路をパイプラインとして考えるためにパイプラインの逆勾配を考慮、パイプラインの曲面を考慮した水路幅を補正した。国営1号幹線水路を対象とした掃流量モデルによる計算からタイワンシジミは排泥工の設置場所に必ず堆積するのではなく、分土工の直後に堆積することが分かった。明星1号排泥工では、掃流量モデルから計算したタイワンシジミの堆積量が増加すると実際に行われた排出量調査でのタイワンシジミの排出量も増加する傾向があった。また、再生産ありの方が実際の排出量調査との結果が近いため再生産は考慮すべきであると考えられる。これらのことから開発した水理解析手法の有効性はある程度検証できた。

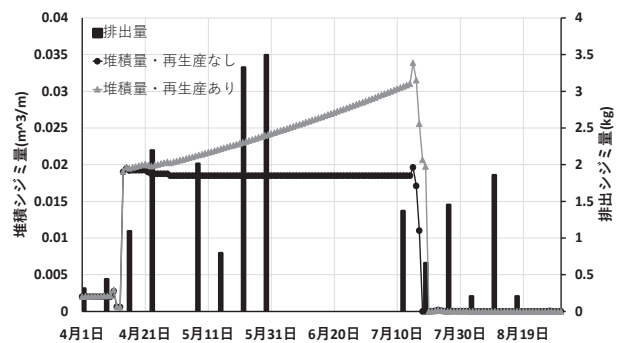


Fig.3 Amount of clams at myojo No.1 mud drainer work born in January 2018