

# 赤潮の早期検知と海水からの病原体の検出技術の開発

増養殖環境課 齋田 尚希  
谷口 越則

## 1 背景・目的

県内ではブリ類 11,731 t (51 経営体)、マダイ 5,427 t (86 経営体) の養殖生産がある(平成 25 年度農林水産統計)が、赤潮及び魚病が甚大な被害を与えている。赤潮については、光学顕微鏡を用いた赤潮プランクトンの直接計数と形態観察に基づく定量法が主流であるが、発生初期段階における低密度での確認が困難であることから、餌止めや養殖小割の移動を効果的に行うため、より早い段階での注意喚起が求められている。魚病については、病魚から病原体を検出する検査を行い、有効な薬剤使用等の指導を養殖業者に対して行っているが、投薬治療が困難な疾病が増加していることから、魚への感染前の病原体を確認・定量する手法の導入により、予防に重点を置いた対策への転換が求められている。本事業では、当試験場に導入されたリアルタイム PCR 解析装置(BioRad 社 CFX96Touch)を用いて、海水中の赤潮プランクトンや病原体の DNA を発生初期に検知することにより、赤潮や魚病対策を迅速化することを目的とした。平成 30 年度は赤潮に重点を置き、事業を行った。

## 2 方法

昨年度作成したスタンダードサンプルを用いて、漁業被害が想定される赤潮プランクトン(*Chattonella* spp.、*Cocholodinium polycriformes*、*Karenia mikimotoi*)について浦ノ内湾、野見湾及び宿毛湾で遺伝子の定量を行った。各湾の対象プランクトンは過去に大きな漁業被害をもたらした種とした。サンプリングは、過去の知見から得られた初期発生が想定される地点とした(図 1、2、3)。調査頻度は、例年の傾向から検鏡で初認される時期(主に 4~8 月)は月に 2~4 回、その他の時期は月 1 回とした。宿毛湾については、古満目分場が主体となりサンプリングを行った。また、宿毛漁業指導所からの要望もあり、1 月から 3 月にかけては月 4 回の高頻度調査を行ったことに加え、サンプリング地点を 3 ヶ所(青瀬山、栄喜、藻津)追加した。

## 3 結果

### (1) 浦ノ内湾

*Chattonella* spp. は 8 月中旬に中学前及び光松の両地点で初めて検出された後、急速に増殖、衰退し、9 月上旬を最後に検出限界以下となった。最高遺伝子量は 8 月 27 日に光松で検出された 43,313 cells/L 当量であった(図 4)。

*K. mikimotoi* は 4 月上旬に中学前及び光松の両地点で初めて検出され、4 月から 6 月上旬にかけて光松よりも中学前で多く検出された。6 月中旬から 8 月中旬までは低密度で推移したものの、本種の赤潮が確認された光松では、赤潮発生時期にあたる 8 月下旬に高い値を示した。9 月以降は検出限界以下となったものの、3 月に中学前及び光松の両地点で検出された。最高遺伝子量は 8 月 27 日に光松で検出された 27,903 cells/L 当量であった(図 5)。

### (2) 野見湾

*C. polycrikoides* は、4月上旬に湾奥ブイで初めて検出され、5月中旬には馬の背及び湾奥ブイの両地点で多く検出された。その後減少に転じ、7月末を最後に検出限界以下となった。最高遺伝子量は5月14日に湾奥ブイで検出された11,720cells/L当量と高濃度であったが、検鏡で確認された最高細胞数は36cells/mlであり、赤潮の形成には至らなかった(図6)。

*K. mikimotoi* は、4月上旬に湾奥ブイで初めて検出され、9月中旬まで湾奥ブイ及び馬の背の両地点で検出され続けた後、9月中旬を境に検出限界以下となった。最高遺伝子量は4月9日に湾奥ブイで検出された32cells/L当量であった(図7)。

### (3) 宿毛湾

*C. polycrikoides* は、5月下旬に一切田で初めて検出された後、6月中旬まで検出され続けた。7月から12月にかけては、ほぼ検出されなかった。1月初旬に複数地点で再び検出され始め、3月にかけてすべての調査定点で検出された。最高遺伝子量は2月12日に栄喜で検出された319cells/L当量であった(図8)。

*K. mikimotoi* は、4月下旬に一切田で初めて検出された後、1年を通して検出され続けた。最高遺伝子量は5月8日に片島で検出された10cells/L当量であった(図9)。

## 4 考察

平成30年度における浦ノ内湾の *Chattonella* spp. は、初検から最高遺伝子濃度に至るまでの期間が短く、早期検知として課題が残る結果となった。本種の生活史として、水温低下や栄養塩が枯渇した状況となるとシストを形成して、底層で休眠状態となる一方、増殖に適した条件となると発芽し、増殖を開始することが知られている。このような本種の生活史特性を考慮し、今後は底層の採水を行い、遺伝子量の定量を行う予定である。

*Chattonella* spp.、*C. polycrikoides* 及び *K. mikimotoi* は、浦ノ内湾、野見湾、宿毛湾で一年を通して遺伝子の定量結果と検鏡結果と類似する傾向がみられ、遺伝子調査結果の信頼性が示された。しかし、野見湾の *C. polycrikoides* の最高遺伝子量が11,720cells/L当量と高かったにも関わらず検鏡で赤潮が確認されなかった点に関しては、疑問が残る結果となった。

周年にわたる遺伝子の定量は、低密度時期のプランクトンを検知し、赤潮の形成につながる初期個体群の発生を確認するために非常に重要であると考えられる。初期発生から赤潮形成に至るまでの期間や海象・気象条件を解析することで、各海域の赤潮発生のメカニズムの解明につながると考えられる。今後も遺伝子の定量データの蓄積を継続するとともに、検鏡等のモニタリングによって得られたデータと合わせて複合的な解析を行っていく。

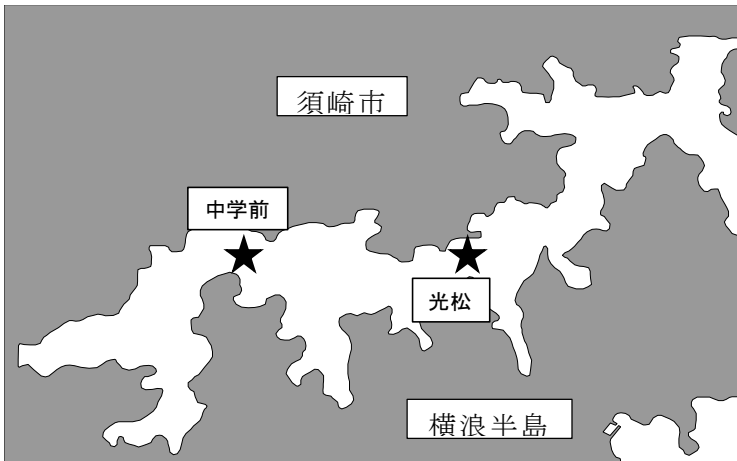


図 1. 浦ノ内湾における調査定点

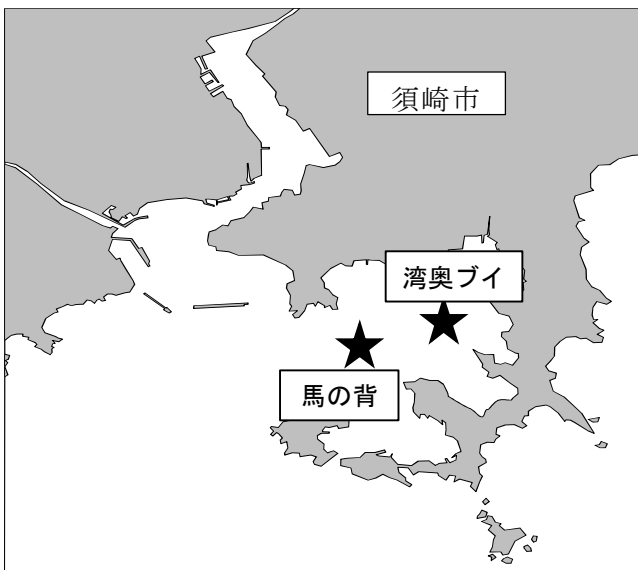


図 2. 野見湾における調査定点

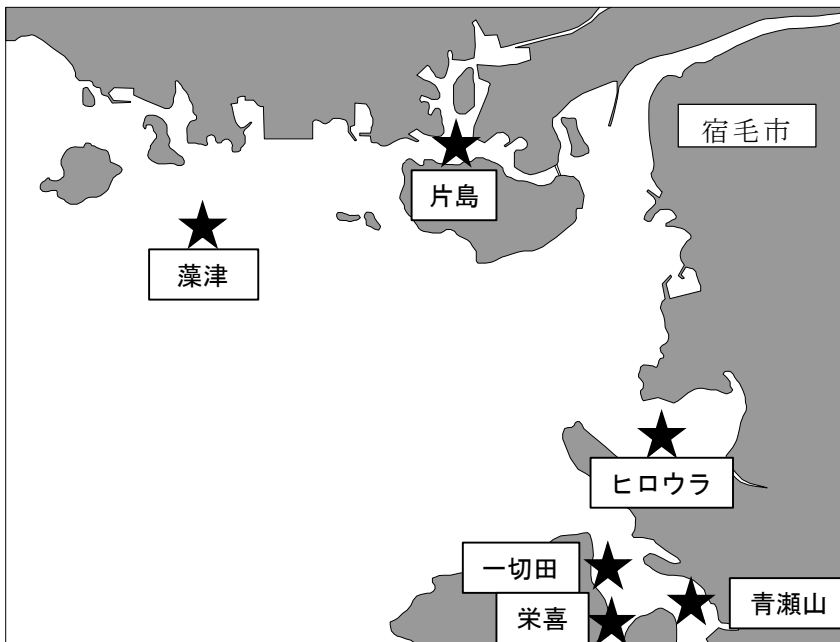


図 3. 宿毛湾における調査定点

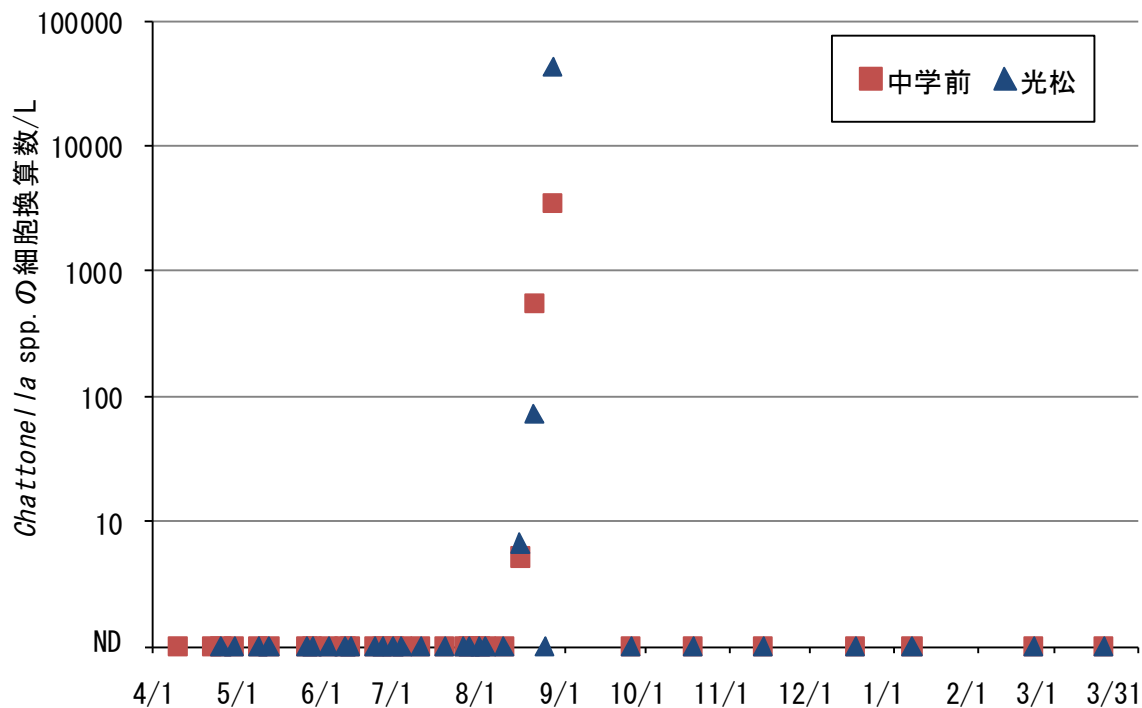


図 4 平成 30 年度における浦ノ内湾の *Chattonella* spp. の定量結果（細胞数に換算）

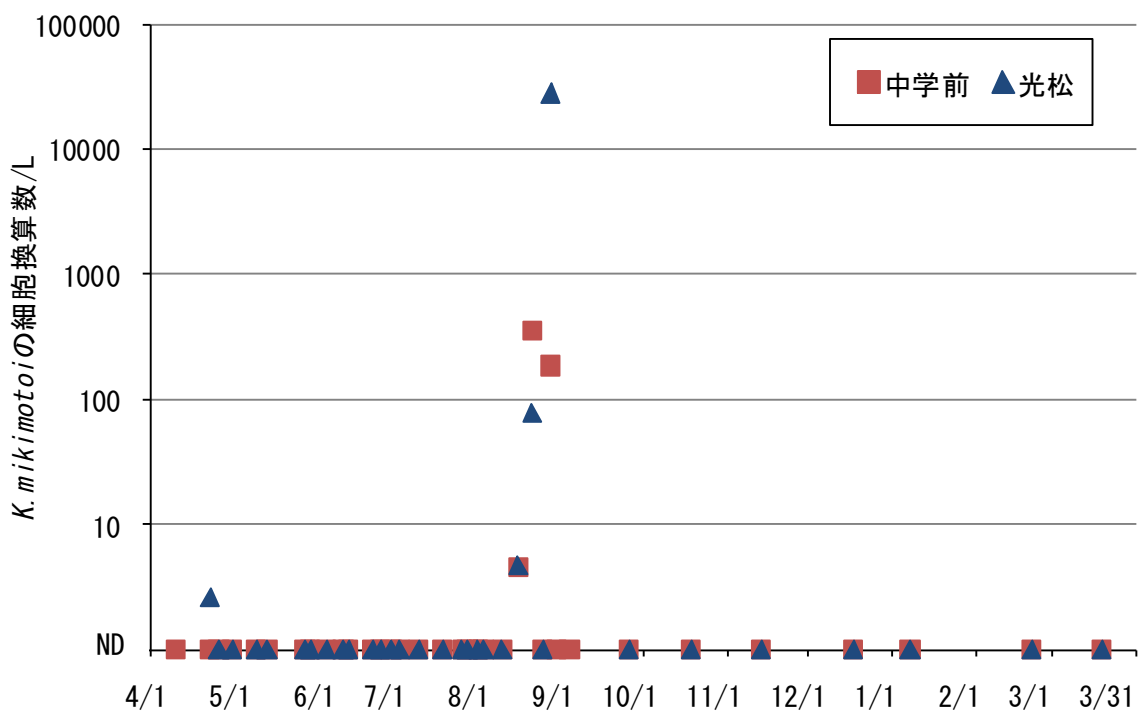


図 5 平成 30 年度における浦ノ内湾の *K. mikimotoi* の定量結果（細胞数に換算）

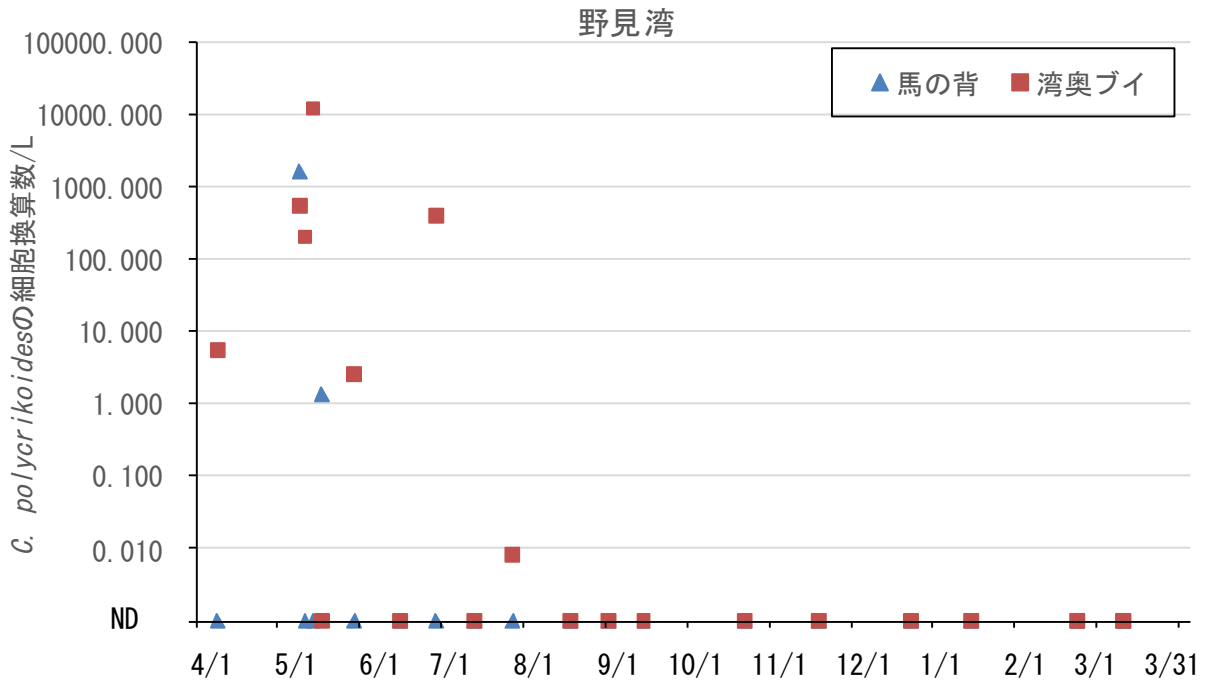


図 6 平成 30 年度における野見湾の *C. polycriformes* の遺伝子量定量結果（細胞数に換算）

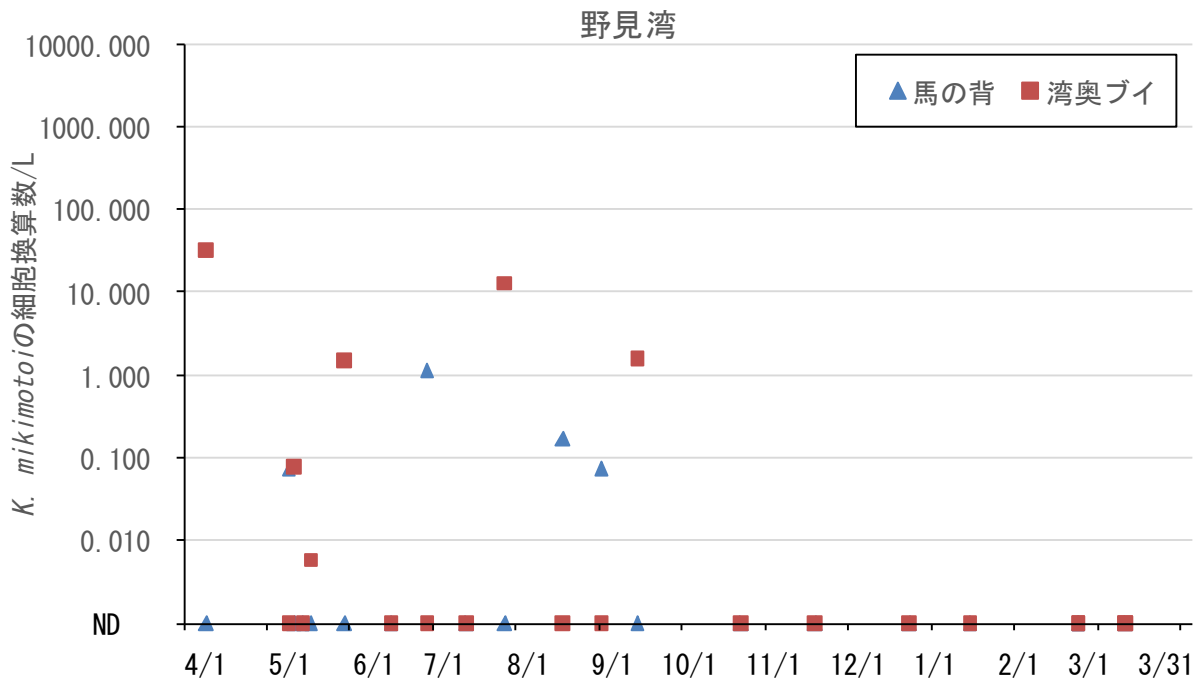


図 7 平成 30 年度における野見湾の *K. mikimotoi* の定量結果（細胞数に換算）

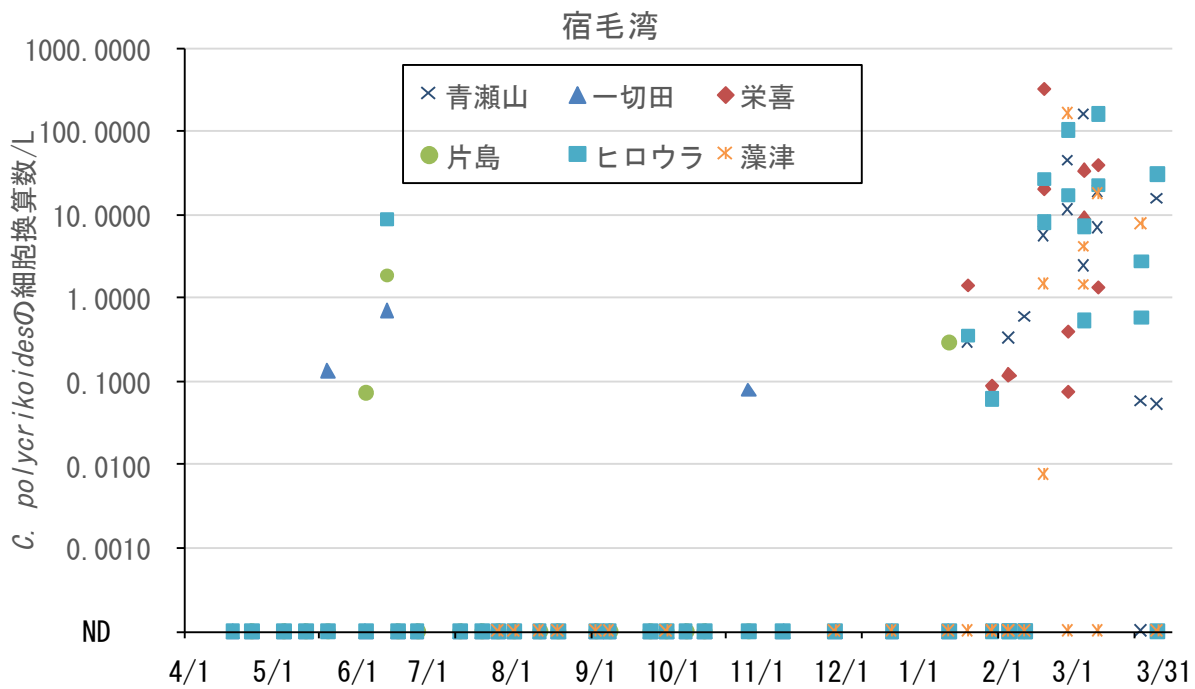


図 8 平成 30 年度における宿毛湾の *C. polycriformes* の遺伝子量定量結果（細胞数に換算）

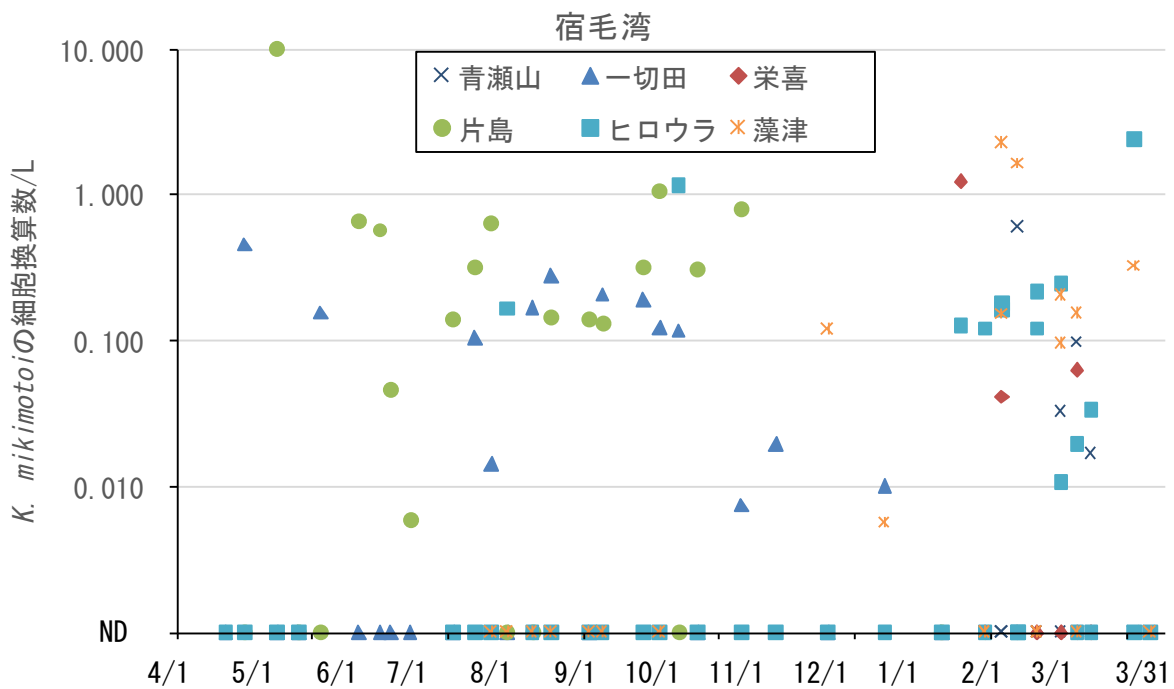


図 9 平成 30 年度における宿毛湾の *K. mikimotoi* の定量結果（細胞数に換算）