

水路などを利用した二枚貝生息場造成手法の検討

古賀 彩子, 前田 祐加¹, 桑岡 莉帆², 粕谷 智之

1 現所属：長崎県地域環境課

2 現所属：長崎県自然環境課

Examination of a method to create a bivalve habitat using waterways

Ayako KOGA, Yuka MAEDA, Riho KUWAOKA, Tomoyuki KASUYA

キーワード：諫早湾、マシジミ、水質浄化

Key words: Isahaya Bay, Corbicula leana, Water purification

はじめに

国営諫早湾干拓事業によって造成された諫早湾干拓調整池(以降、調整池)の水質は、設定された水質保全目標値を依然として超過した状態が続いている。そのため、2019年8月には「第3期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画」が策定され、水質改善に向けたさらなる取り組みが実施されている。

長崎県環境保健研究センターでは、二枚貝類の水質浄化能力に着目し、調整池流域にて二枚貝類の増殖による水質浄化への寄与を目的として、二枚貝生息場造成手法の開発に取り組んでいる。

既報では、調整池及び調整池周辺の河川及び水路で淡水性二枚貝のマシジミ(*Corbicula leana*)の生息が確認された¹⁾。また、コンクリート三面張り水路(以降、用水路)でも砂が堆積した場所には稚貝や成貝が生息していることが確認された^{2,3)}。さらに、桑岡ら(2018)は摂餌試験の結果から本種の水質浄化能力を検討し、調整池流域で本種が定着できる生息場を確保することで、調整池流域の水質改善につながることを示した⁴⁾。

本稿では、本種の生息場拡大手法確立の一環として、調整池流域の用水路に砂礫を敷き詰めた区画(以降、施設)を設置し、マシジミ定着の可能性について検討したので、その結果について報告する。

調査内容

1 調査地点

施設は、2018年5月に諫早市高来町(以降、地点1)の2カ所(施設1-1, 1-2)、2019年6月に諫早市高城町及び東小路町(以降、地点2)の2カ所(施設2-1, 2-2)、更に2020年7月に地点2において1カ所(施設2-3)の合計5カ所に設置した(図1)。



◎：マシジミ飼育施設設置場所

図1 各調査地点

設置地点は、上流の流入河川でマシジミの生息が確認されているものの、現地では十分に定着が確認されていない場所である。

施設1-1, 2-1, 2-2, 2-3は用水路に、施設1-2は小河川にそれぞれ設置した(図2, 3)。

2 調査期間

各施設の設置状況及びマシジミ生息調査の期間並びに頻度等を表1に示す。

3 調査方法

(1) 施設の設置構造

各施設の構造を図2及び3に示す。

施設1-1, 2-1, 2-2, 2-3は、用水路の底にコンクリート平板(60 cm×30 cm)3枚を1 m間隔で並べ、間に

砂礫を約 4 cm 厚で敷き詰めて造成した(図 2)。

施設 1-2 は、コンクリート製方形枠 6 基を河川内の 1.5 m×3 m の範囲に埋設し、方形枠内には砂礫を敷き詰めて造成した(図 3)。

(2) 生息調査

施設 1-1, 2-1, 2-2, 2-3 では、コドラート法を採用し、砂礫を敷き詰めた St. 1 及び St. 2 において 20 cm×20 cm の区画内のマシジミの個体数及び殻長を計測した。施設 1-2 では、同様の方法を用いて、St. 1, St. 4, St. 5 と St. 2, St. 3, St. 6 を各月で交互に調査した。また、対照区として同小河川内の周辺(河川(対照区))において同様の調査を実施した。

調査時の水深(cm)、流量(m³/s)、水温(°C)についても測定した。

表1 各調査地点

| 調査地点 | 地点1 | | 地点2 | | |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 施設1-1 (用水路) | 施設1-2 (小河川) | 施設2-1 (用水路) | 施設2-2 (用水路) | 施設2-3 (用水路) |
| 所在 | 高来町 | | 高城町 | 東小路町 | 東小路町 |
| 施設設置 | 2018年5月 | | 2019年6月 | 2020年7月 | |
| 期間 | 2018年7月 | | 2019年7月 | 2020年8月 | |
| | 2021年2月 | 2020年1月 | 2021年2月 | 2021年2月 | |
| 頻度 | 毎月1回 | | | | |

結果

1 個体密度

個体密度については、St. 1 及び St. 2 の平均値を求めた。各施設におけるマシジミの個体密度を図 5 及び図 6 に示す。

施設 1-1 では、設置後間もない 2018 年 7 月の個体密度は 63 個体/m²であったが、2018 年 9 月には 825 個体/m²と増加し、調査開始から 1 年後の 2019 年 7 月には 2067 個体/m²となり、調査開始当初の 20 倍以上の密度となった(図 5)。その後、2020 年 1 月から 6 月にかけて減少傾向にあったが、再び 2020 年 7 月に増加し、2020 年 8 月には 4925 個体/m²となり、調査開始当初の 50 倍以上の密度となった。2019 年 1 月から 3 月まで、2019 年 12 月から 2020 年 2 月まで、2021 年 12 月から 2 月までの間に個体密度は減少傾向を示し、2019 年 3 月から 10 月まで、2020 年 4 月から 7 月までの間に増加傾向を示した(図 5)。2019 年 6 月に実施された用水路の清掃活動により、コンクリート平板が水路を仕切るように設置されていたが(図 4)、これ以降の調査は、変更後の構造のまま、続いた。構造変更後の調査は、図 4 のとおり St. 1, St. 2, St. 3 の 3カ所で行った。

施設 1-2 では、施設 1-1 と比較して低い値で推移し、大きな個体密度の増加はみられなかった(図 5)。

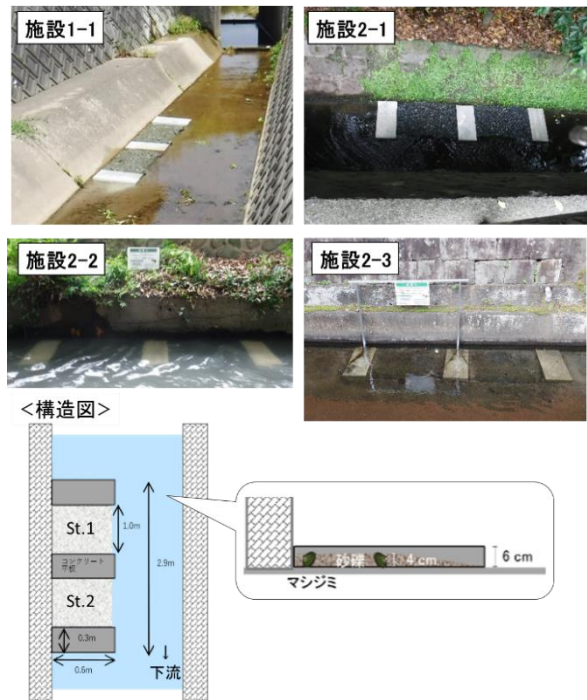


図2 施設1-1, 2-1, 2-2,2-3の構造

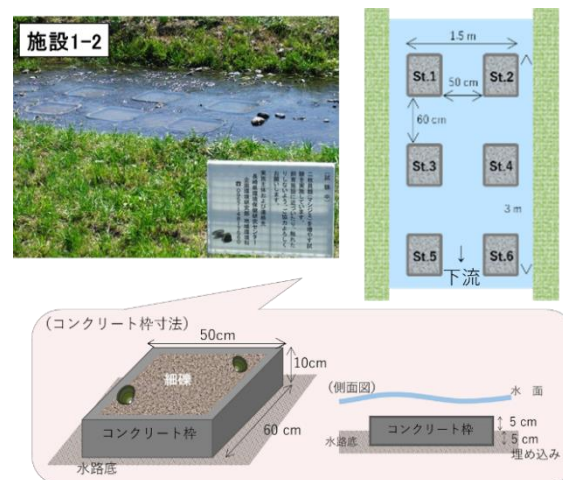


図3 施設1-2の構造

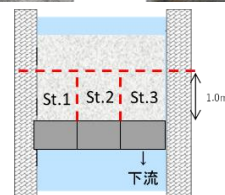


図4 施設構造の変更(施設1-1)

また、河川(対照区)と比較しても少し低い値で推移した。

一方、施設 2-1 では 2019 年 8 月の個体密度は 38 個体/m² であり、その後 2020 年 1 月には 1715 個体/m² を記録し、約 45 倍の密度となったが、3 月まで個体密度が減少傾向を示した。その後、2020 年 3 月から 6 月までの間に個体密度が増加傾向を示したが、2020 年 7 月の豪雨、9 月の台風、10 月の水路の清掃作業によって砂利の流出・撤去が発生したため、個体数が著しく減少した。2020 年 12 月以降は個体密度が 500 個体/m² 前後まで回復した(図 6)。

施設 2-2 では、施設 2-1 と比較して低い密度で推移した。2020 年 7 月に 263 個体/m² まで増加したが、以降、100 個体/m² 以下を推移した(図 6)。

施設 2-3 では、2020 年 8 月の調査開始日から 3000 個体/m² を記録し、2020 年 11 月には 3175 個体/m² まで増加した。2020 年 12 月以降は減少傾向を示した(図 6)。

2 殻長組成

殻長組成については、St. 1 及び St. 2 の合計値を求めた。各施設におけるマシジミの殻長組成を図 7～12 に示す(巻末に記載)。

施設 1-1 では、2018 年 9 月には 5 mm 前後の個体群が出現した。2019 年 6 月には個体群の組成に変

化が見られ、2019 年 7 月には殻長 5 mm 前後、10 mm 前後、16 mm 前後の 3 つの個体群が出現した。以降、時間経過とともに個体群の殻長が大きくなる傾向がみられ、2020 年 7 月には新たに 5 mm 前後の個体群が出現し、同様の傾向で推移した(図 7)。

施設 1-2 では、2019 年 5 月から 10 mm 以下の個体群が出現したものの、2019 年 11 月以降は減少し、調査当初とほぼ変わらない結果となった(図 8)。また、河川(対照区)においても同様の傾向を示した(図 9)。

施設 2-1 では、2019 年 9 月から 5 mm 前後の個体群が出現し、時間経過とともに個体群の殻長が大きくなる傾向がみられ、2020 年 12 月には再度 5 mm 前後の個体群が出現した(図 10)。

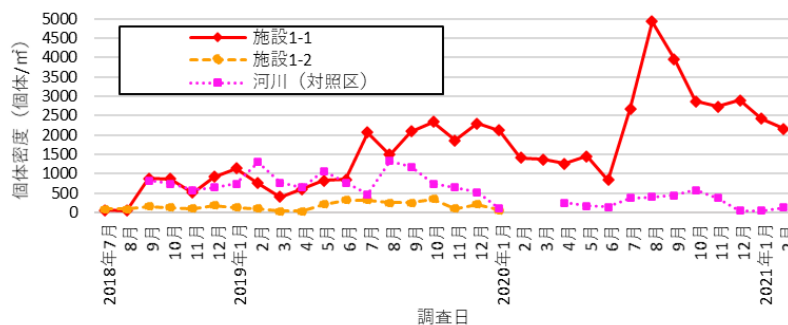
施設 2-2 では、調査当初 2019 年 7 月に 6 mm 前後の個体群が確認されたがその後大きな変化はなかった(図 11)。

施設 2-3 では、2020 年 8 月に 5 mm 前後の個体群が出現し、時間経過とともに個体群の殻長が大きくなる傾向がみられた。(図 12)

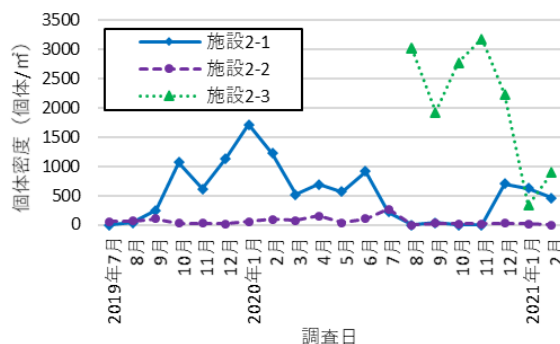
3 その他水質データ

調査時の流量(m³/s)、水深(cm)、水温(°C)のデータを図 13、図 14、図 15 に示す。なお、流量については施設 1-2、2-1 及び水量が不足した調査日などは欠測とした。

地点 1



地点 2



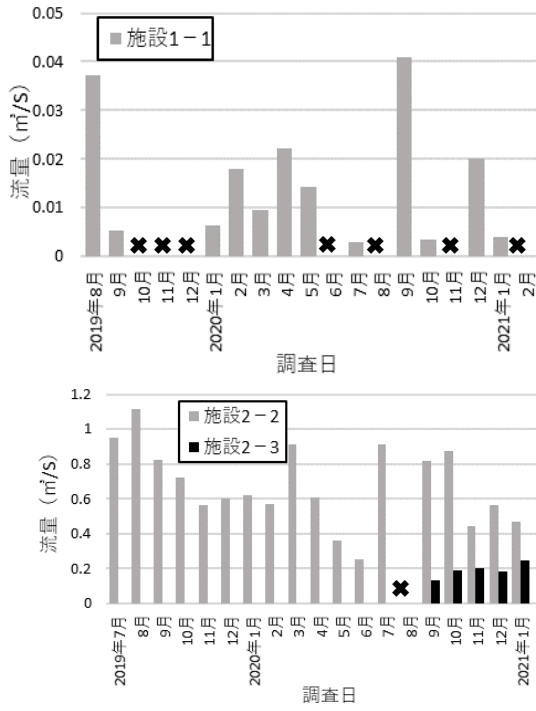


図13 流量 (m³/s) の推移

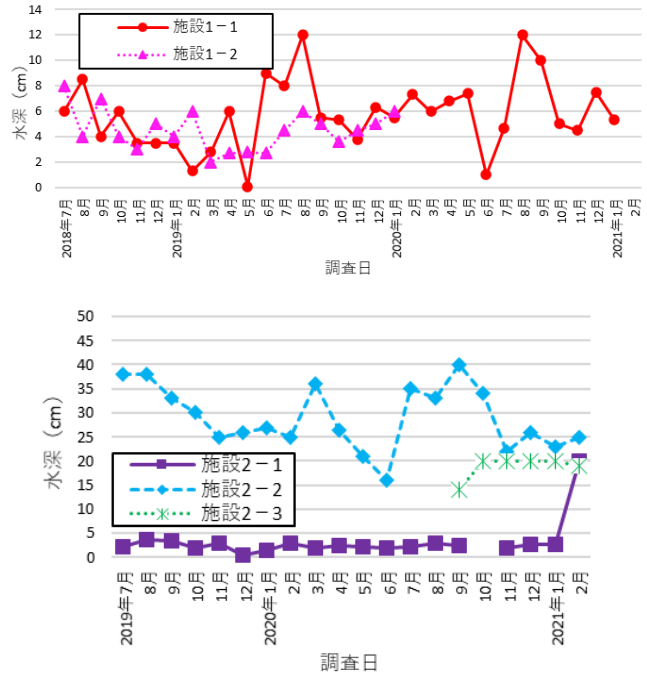


図14 水深 (cm) の推移

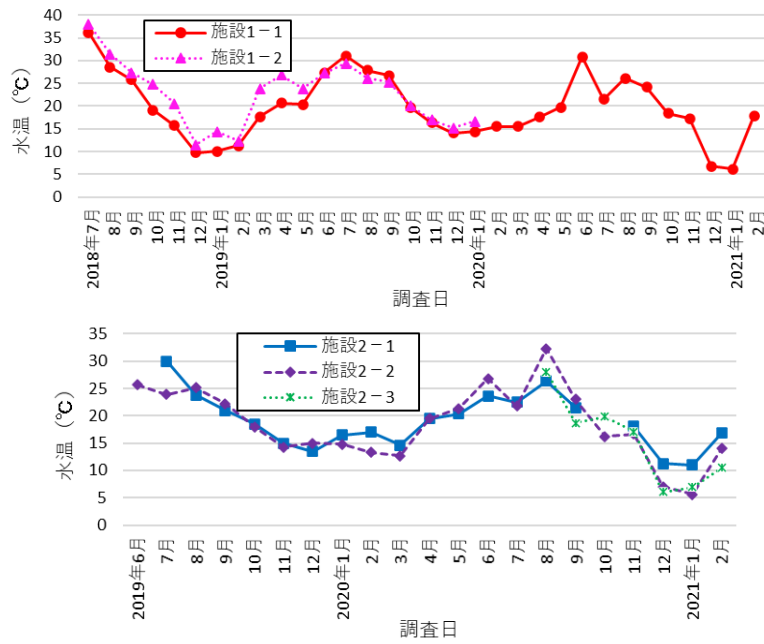


図15 水温 (°C) の推移



図16 施設1-2 施設の浮上、水面からの露出

施設 2-2 では他の施設と比較すると水深が深く、流量が多いことがわかった。(図 13, 14)

考 察

(マシジミの個体密度と環境)

マシジミへの水温の影響については、月平均水温が 16℃以下の期間での多数の当歳貝の斃死が確認されたことが報告されており⁵⁾、また、6℃以下になるとマシジミの稚貝の斃死が多くみられたことも報告されている⁶⁾。一方、マシジミの放卵は月平均水温が 16℃以上で観察されること⁵⁾、また、放卵期間における最高水温の旬平均が約 19℃以上であるとの報告がある⁷⁾。

施設 1-1 では、水温について、2018 年 11 月から 2019 年 2 月までの間、2019 年 12 月から 2020 年 3 月までの間、2020 年 12 月から 2021 年 2 月までの間で 16℃以下であった。一方、2019 年 3 月から 11 月まで、2020 年 4 月から 11 月までの間で 16℃以上であった。

施設 2-1 では、水温について、2019 年 11 月から 12 月と 2020 年 3 月、2020 年 12 月から 2021 年 1 月の間で 16℃以下であった。一方、2020 年 1 月から 2 月の間、2020 年 4 月から 11 月までの間で 16℃以上であった。

施設 2-3 では、水温について、2020 年 12 月から 2021 年 2 月の間で 16℃以下であった。一方、2020 年 8 月から 11 月までの間で 16℃以上であった。

施設 1-1, 2-1, 2-3 では、個体密度が 16℃以上の期間で増加傾向を示し、16℃以下の期間で減少傾向を示した。

また、個体密度が増加傾向にある際には、殻長 5 mm 前後の個体群が出現・増加している。

よって、マシジミの個体密度の減少は水温の低下による斃死が、個体密度の増加は水温の上昇による繁殖が一因として考えられる。

(マシジミと施設の構造)

小河川に設置した施設 1-2(方形枠 6 個)では、対照区と比較すると、個体密度が少なかった。台風や大雨の後に施設が浮上している状態が観察された。また、水量が少なかったことで施設が水面から露出している状態も観察されたことから、マシジミの加入・定着が制限された可能性があると考えられる(図 16)。

施設 1-1, 2-1, 2-2, 2-3(コンクリート平板)に関して

は、施設 2-2 を除けば個体密度の増加がみられたことから、コンクリート平板による施設の造成は、マシジミ生息場拡大の効果的な手法であると考えられる。

施設 2-2 付近は流量が多く、施設内の砂礫が度々流出しており、その影響で個体密度が増加しなかったと考えられる。しかし、付近ではマシジミの生息が確認されていることから⁸⁾、流れの速い地点においては、施設設置時に砂礫の流出を防ぐための対策が必要であると考えられる。

また、施設 1-1 の構造変更後、マシジミの個体密度が急激に増加したことから、水路に沿ってコンクリート平板を設置するより、水路を横切るように横一列に設置した方がマシジミが加入・定着しやすいことが示唆された。

本手法は、ホームセンターなどで入手可能な資材を利用しており、安価でマシジミの生息場を造成できることが明らかとなった。用水路は人々が比較的安全にアプローチできることから、親水性向上にもつながると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 平成 24 年度国営干拓環境対策調査 水質負荷削減対策調査検討委託事業(有用二枚貝における生息可能性調査)
- 2) 粕谷智之, 他: 水田水路におけるマシジミ増殖の可能性について, *長崎県環境保健研究センター所報*, **60**, 50-60(2014)
- 3) 粕谷智之, 他: 水田水路におけるマシジミ増殖の可能性について(その 2), *長崎県環境保健研究センター所報*, **61**, 29-37(2015)
- 4) 桑岡莉帆, 他: 二枚貝を利用した諫早湾干拓調整池の水質改善の検討, *全国環境研会誌*, **43** 巻 4 号, 43-47(2018)
- 5) 平野克己, 藤原次男: マシジミの成長と寿命, *水産増殖*, **35** 巻 3 号, 183-189(1987)
- 6) 川尻稔: マシジミの幼貝に就いて, *日本水産学会誌*, **14**, 17-22(1948)
- 7) 藤原次男: マシジミの放卵について, *貝類学雑誌*, **37**, 22-28(1978)
- 8) 鈴木誠二, 西田渉: 都市小河川におけるマシジミの生息分布および生息環境に関する研究, *土木学会論文集 B1(水工学)*, **69**, 1291-1296(2013)

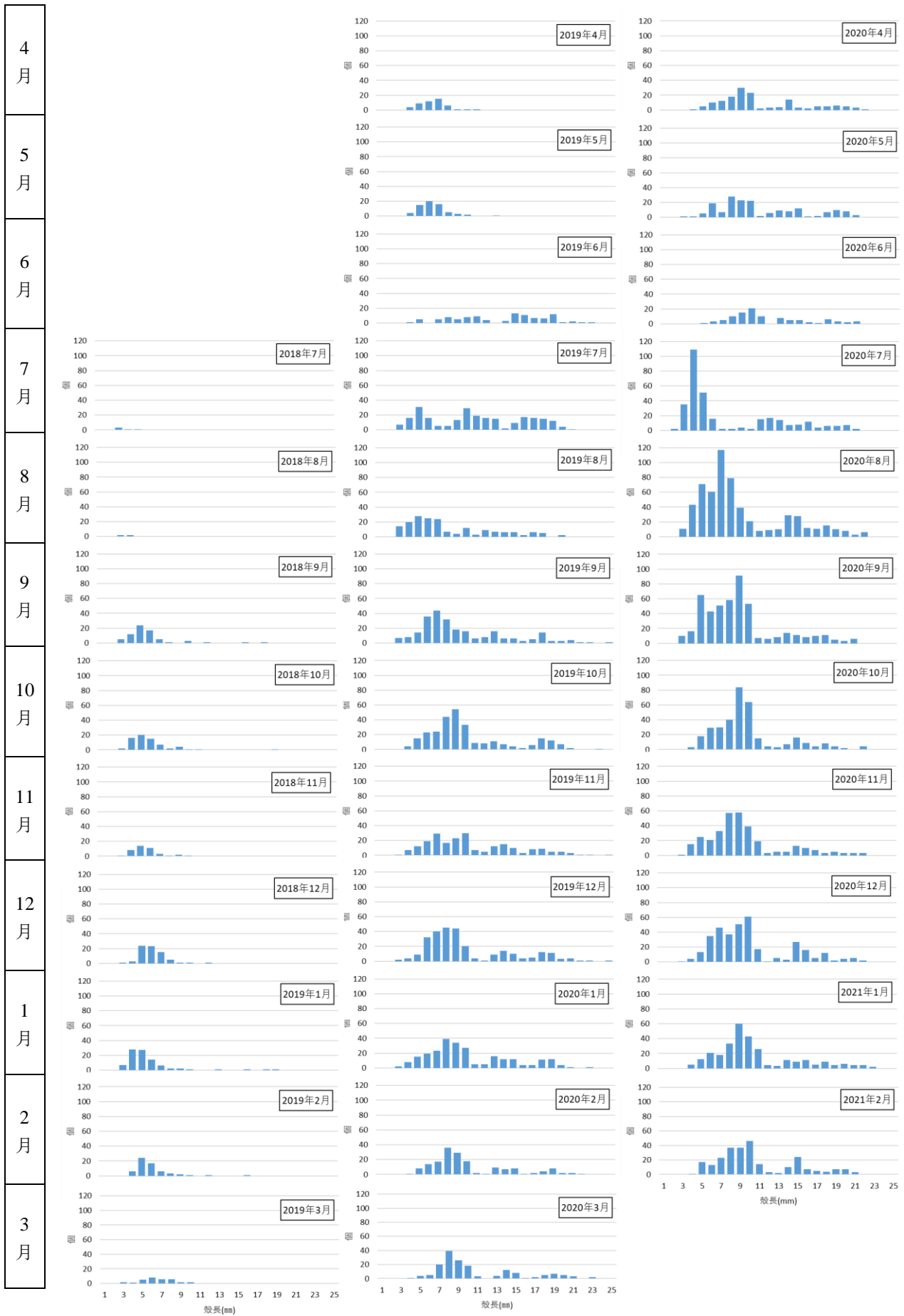


図7 施設1-1における個体数（殻長別）の推移

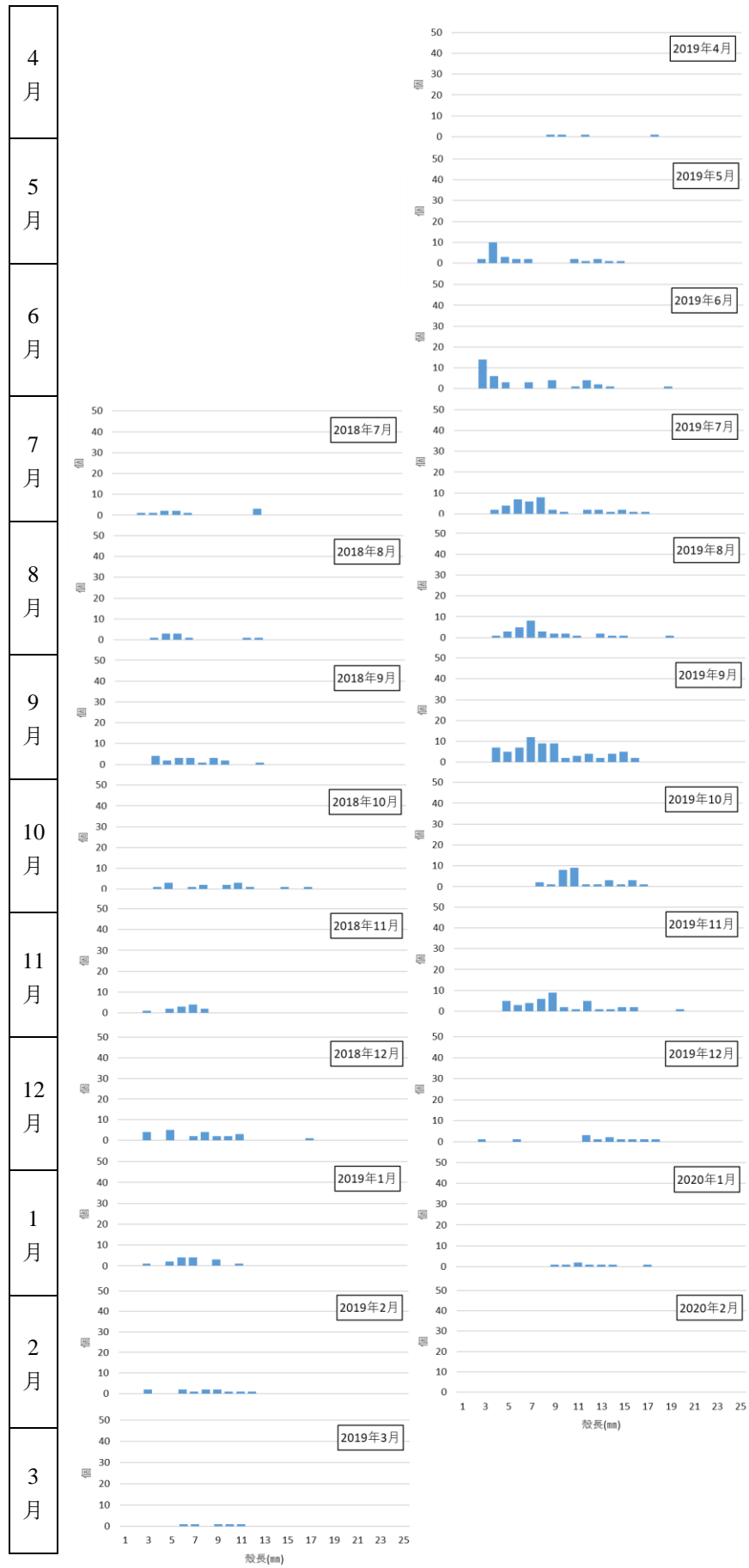


図8 施設1-2における個体数（殻長別）の推移

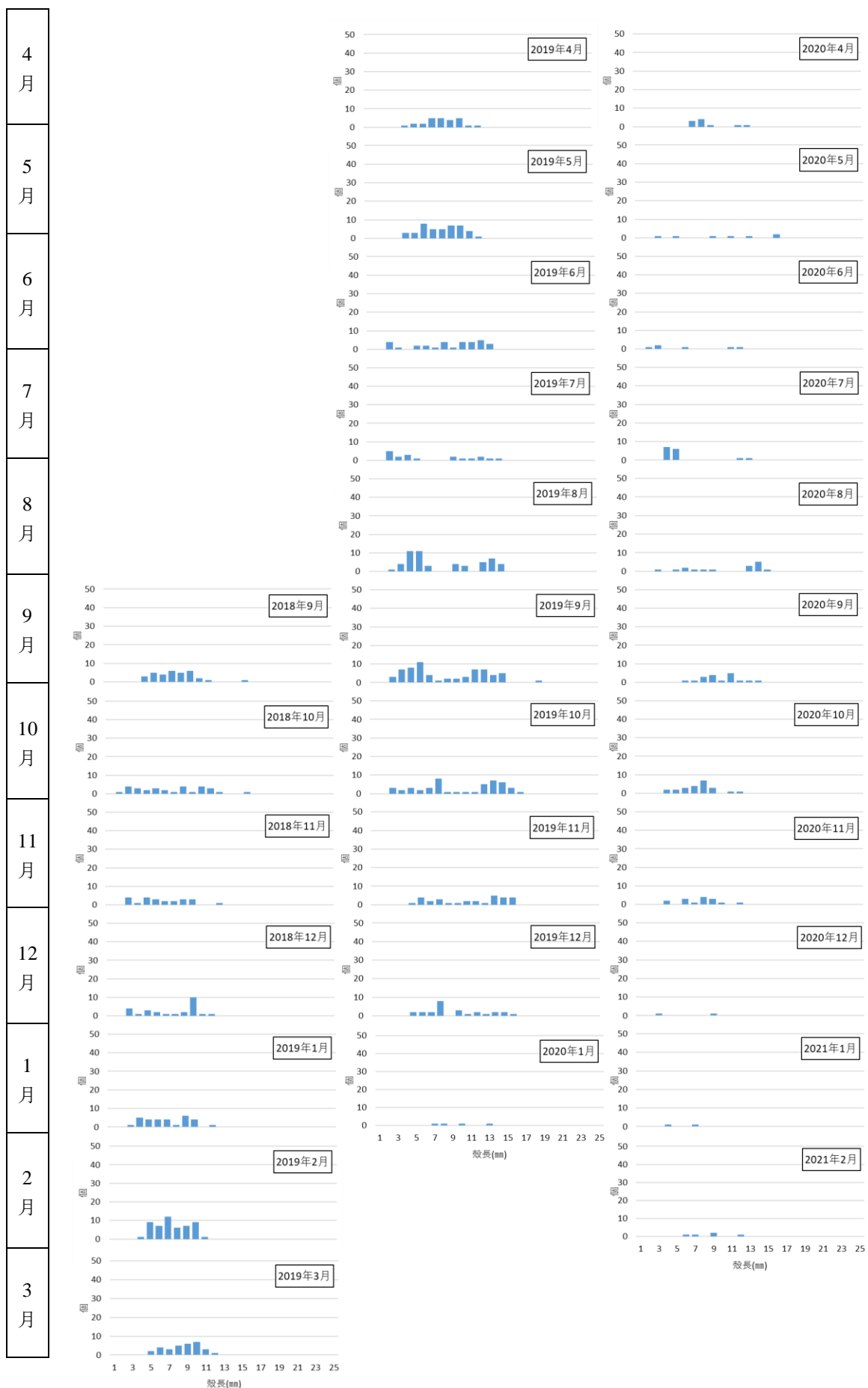


図9 施設河川（対照区）における個体数（殻長別）の推移

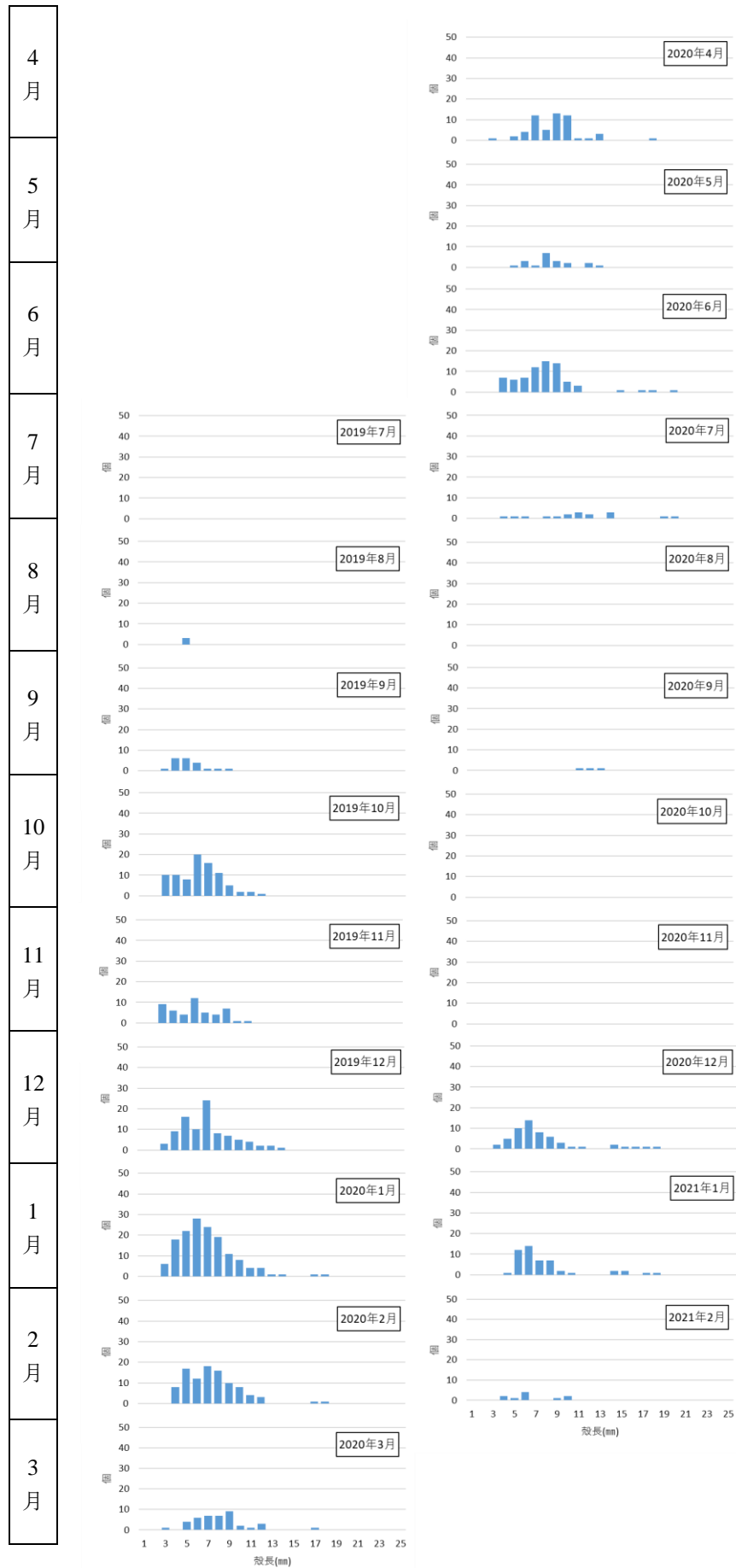


図10 施設2-1における個体数（殻長別）の推移

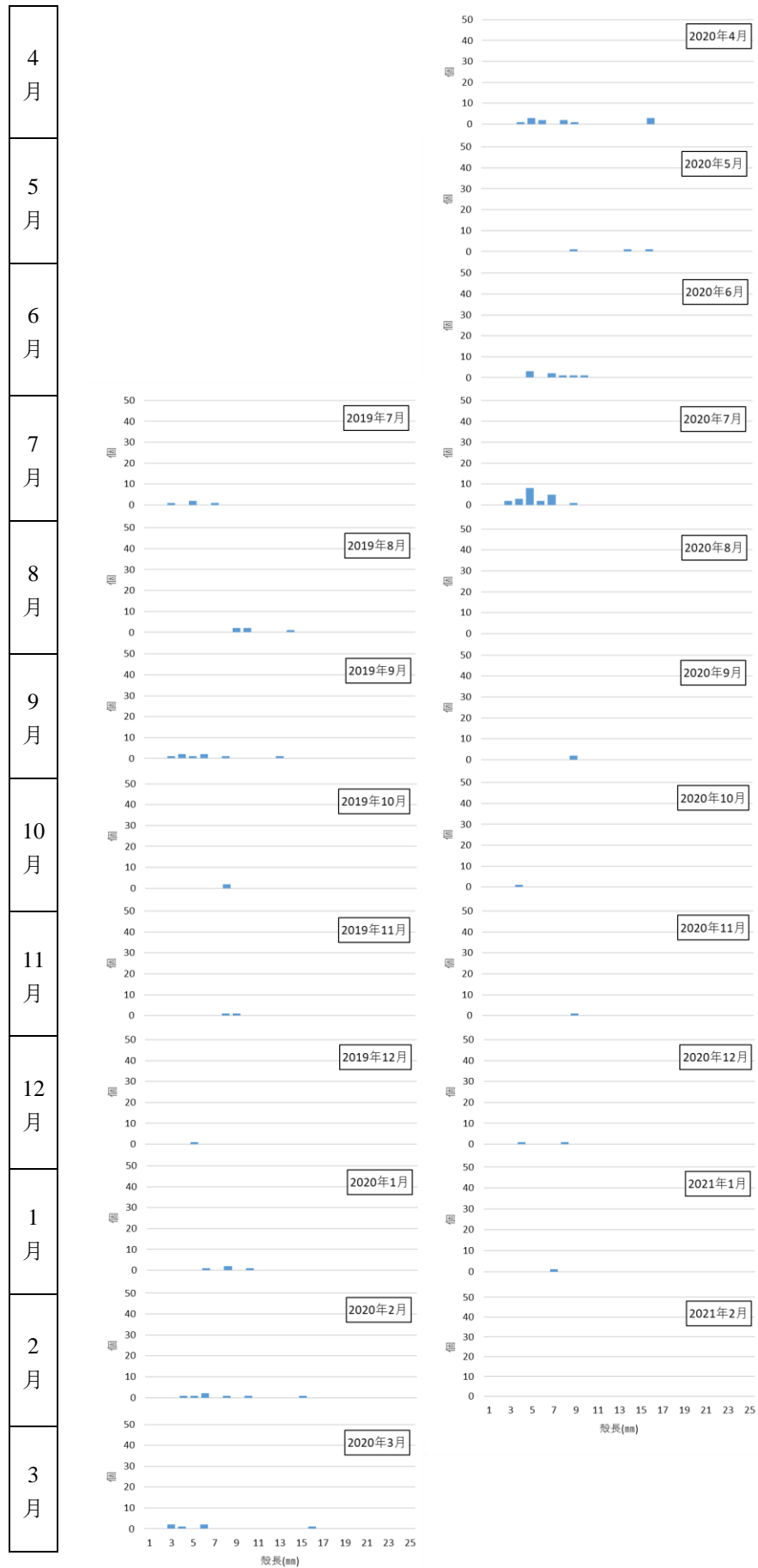


図11 施設2-2における個体数（殻長別）の推移

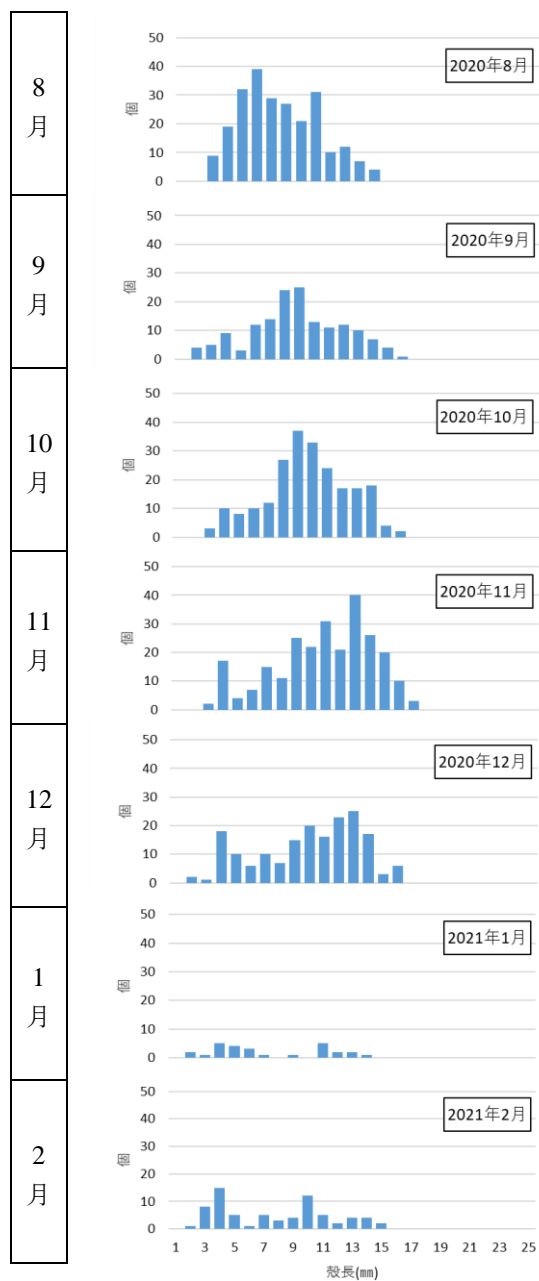


図12 施設2-3における個体数（殻長別）の推移