ビオトープでのカワニナの生息状況改善に対する地下水の導水効果

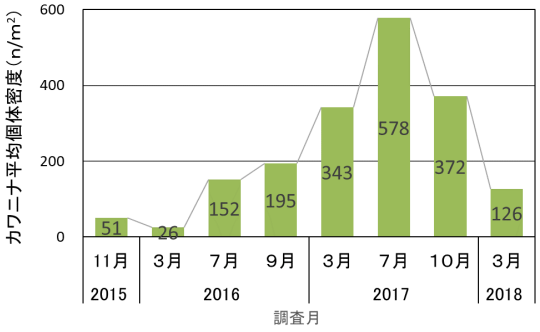
鹿島建設(株)　正会員　○大野貴子，林　文慶，越川義功
（公財）熊本県環境整備事業団　出納由美子
鹿島環境エンジニアリング(株)　瀬戸口正海，古閑貴浩

1．はじめに

熊本県公共関与産業廃棄物管理型最終処分場「エコアくまもと」は，豊かな自然と融和した最終処分場であるとともに，県北の環境教育の拠点として整備された．施設は,「自然共生社会と生物多様性」を一つのテーマとし，ため池を中心とした親水エリアや散策路を備えている．特に，施設のある熊本県南関町周辺はホタルの生息地であることから，親水エリアには，ホタルが棲むビオトープ（以下，ホタルビオトープ）が整備された（図－1）．

図－1「エコアくまもと」全景

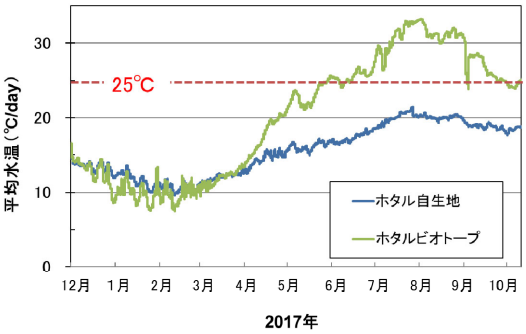
ホタルビオトープが成立するには，ホタルの幼虫の餌となるカワニナが十分に生息していることが必須条件である.筆者らはホタルとカワニナの生息条件に配慮して，ホタルビオトープを計画・設計した[1)]．さらに，遺伝的多様性の保全に配慮し，周辺地域に生息するカワニナを飼育増殖し，ホタルビオトープへ放流した[2)]．図－2 にホタルビオトープせせらぎ部のカワニナ平均個体密度の推移を示す．2015 年 11 月の放流以降，生息密度は順調に増加していたが，2017 年 7 月をピークに密度の低下が確認された.減少要因として,ホタルビオトープの水温変動影響が大きいと推測された．本報では，カワニナの生息状況改善に対する地下水の導水効果について報告する．



図－2　せせらぎ部のカワニナ平均個体密度

2．ホタルビオトープへの地下水の導水

図－3 にホタルビオトープせせらぎ部と周辺のホタル自生地の日平均水温の推移を示す．ホタル自生地では，10～20℃の間で水温が推移しているのに対し，ホタルビオトープでは，6～33℃と変動が大きかった．特に，夏季は水温 25℃を超過する期間が 6 月下旬から 3 か月間継続しており，ホタルとカワニナの生息条件には適さない環境であった．そこで，水温の安定した地下水（水温 15～20℃）をホタルビオトープへ導水することで，夏季および冬季の水温変動を抑え，カワニナの生息環境の改善を図った．なお，導水にあたって，地下水の水質分析を行った結果，溶存酸素（DO）が 5mg/L と低いことが判明した．そのため，地下水に曝気処理を行い，溶存酸素約 7mg/L を確保した上で導水した．地下水の導水は，高水温期の 7 月下旬～10 月上旬（夏季）と低水温期の 12 月下旬から 2 月下旬（冬季）に行った．地下水導水によるカワニナの生息状況への効果を把握するために，ホタルビオトープ内のせせらぎ部での方形枠を用いた個体密度調査を行った．調査は，夏季の地下水導水期間前後（7 月と 10 月）と冬季導水後（3 月）に行った．本調査では，一定面積（1500～3000cm²）



図－3　ホタルビオトープと自生地の日平均水温

キーワード：ビオトープ　カワニナ　生息密度　水温　地下水
連絡先　：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所　TEL 042-489-6332
© Japan Society of Civil Engineers

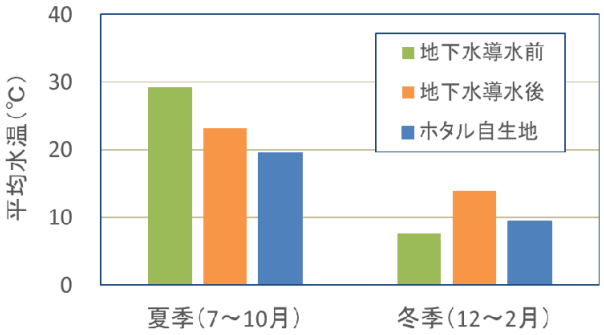
の調査区画をせせらぎ内に 7 地点設定し，採取地点の底質からカワニナを分別・採集した．採取したカワニナについては，個体数と殻高，殻径を計測し，個体密度を求めた．また，地下水導水期間中はホタルビオトープの水温を把握するために，せせらぎ部に温度ロガーを設置し，1 時間間隔で連続計測した．

3．結果および考察

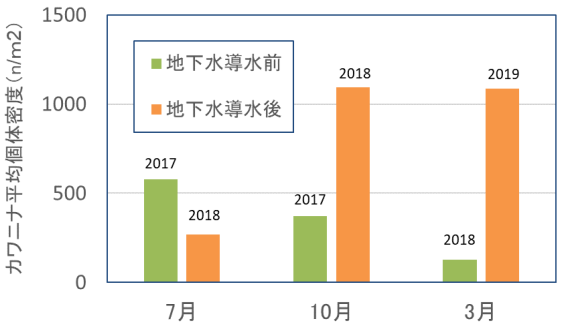
図-4 に地下水導水前後のホタルビオトープと同時期のホタル自生地の平均水温を示す．地下水の導水により，ホタルビオトープの水温は夏季に 6℃低下し，冬季では 5℃上昇した．これにより，ホタルビオトープの平均水温を，ホタル自生地に近づけることができた．

図-5 に地下水導水前後のカワニナの平均個体密度を，**図-6** に地下水導水前後のカワニナの殻径分布を示す．地下水導水前の 2017 年度のカワニナ生息密度は 7 月に約 600 個体/㎡であったが，10 月，3 月と徐々に減少している．一方，2018 年度は地下水導水前の 7 月には，2017 年度に個体数が減少した影響で約 300 個体/㎡であったが，地下水導水後の 10 月に約 3 倍の 1000 個体/㎡となり，3 月までほぼ横ばいで生息密度が維持される結果となった．

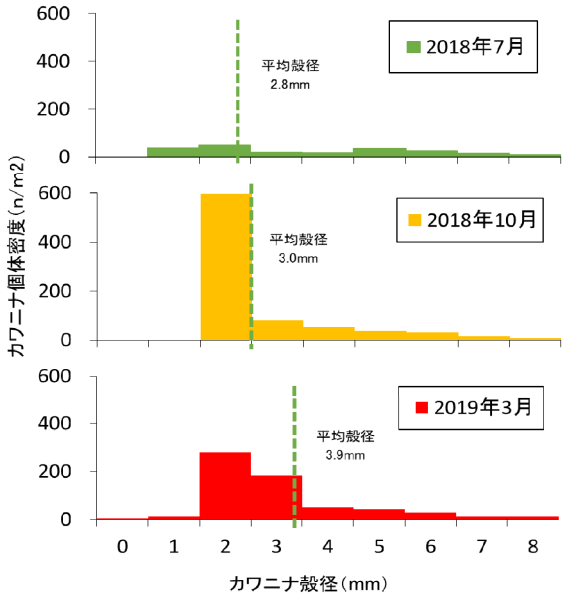
2018 年 10 月のカワニナの個体密度の上昇は，**図-6** に示すカワニナ殻径分布から，殻径 2 ㎜の稚貝密度が急激に増加したことに起因する．その要因は，カワニナは春と秋に稚貝を多く産仔する傾向があり [3]，地下水導水により水温が低下した結果，夏季期間中ではあるものの，稚貝の産仔が誘発されたためと考えられる．また，冬季地下水導水後の 2019 年 3 月には，カワニナの平均個体密度の減少はみられなかった．カワニナは水温が低下すると，成貝は越冬のために底質に潜り，稚貝の産仔も停止する [4]．そのため，通常は冬季後の生息密度が低くなる．しかし，地下水導水により水温の高い状態が維持されたため，2018 年度は幼貝の減少や成貝の潜砂も少なくなり，冬季を通じて生息密度が維持されたと考えられる．



図－4 地下水導水前後のビオトープ平均水温



図－5 地下水導水前後のカワニナ平均個体密度



図－6 カワニナ殻径分布の推移

4．まとめ

ホタルビオトープにて夏季および冬季に地下水導水を行い，カワニナの増殖の効果を確認した．その結果，夏季，冬季ともにカワニナの生息密度の維持につながる効果が確認できた．ホタルビオトープのカワニナの個体密度の維持は，ホタルの成長促進にも大きな効果があると考えられる．今後も調査を実施し，カワニナのみならずホタルへの効果に関するモニタリングも継続する．

参考文献

1）高砂ら：ホタルが棲むビオトープの構築；第 71 回土木学会年次学術講演集，Ⅶ-116，2016
2）大野ら：地域在来資源に考慮したカワニナの飼育増殖；第 71 回土木学会年次学術講演集，Ⅶ-115，2016
3）波部重久・板垣　博：カワニナの生態学的研究；貝雑，第 37 巻 2 号，pp.72-82，1978
4）倉沢秀夫：諏訪湖沿岸部における二種の軟体動物の生産力；日本生態学会誌，第 7 巻 4 号，pp.160-165，1957

© Japan Society of Civil Engineers