

再生砂による浅場づくり実証試験事業 2023年度事後調査結果

松尾 進, 橋本 京太郎, 粕谷 智之

Population Density Changes of *Ruditapes philippinarum* in Shallow Waters created using Recycled Glass Sand in Omura Bay (2023)

Susumu MATSUO, Kyotaro HASHIMOTO, Tomoyuki KASUYA

キーワード：ガラスの砂、アサリ、底生生物、生物多様性、大村湾

Key words: recycled glass sand, *Ruditapes philippinarum*, benthos, biodiversity, Omura Bay

はじめに

長崎県は、2014年度から「再生砂による浅場づくり実証試験事業」に取り組んでおり、2016年度には大村市森園地先(以降、大村)に廃ガラスを原材料とする再生砂を覆砂して、広さ1 haの浅場を造成した。さらに、2018年度には、時津町崎野自然公園地先(以降、時津)に、大村と同様に広さ0.1 haの浅場を造成した(図1)。

県環境保健研究センターは、本事業における覆砂効果の検証を担当しており、覆砂した区画(覆砂区)と覆砂していない区画(対照区)において、覆砂前(事前調査)および覆砂後(事後調査)のアサリ等の底生生物の生息密度などをモニタリングしており、その結果等については8報に渡って報告してきた^{1)~8)}。

大村については2021年度までで事後調査が終了していることから、本報告では、時津において実施した2023年度事後調査結果を基に、時津の覆砂区の現況と課題を検討する。

調査エリア概況

時津の覆砂区は、大村の覆砂区で確認されているような底質の固化は見られないものの、一部のエリアで、竣工時に埋没していた大礫や巨礫が露出した状態である(図2-1、大村の覆砂区については2020年度および2021年度の事後調査結果を参照^{3), 5)}。

時津の対照区は、覆砂区近傍のエリアを選定しており(図1)、大村同様、大礫や巨礫の合間を砂泥が埋める底質環境である(図2-2)。

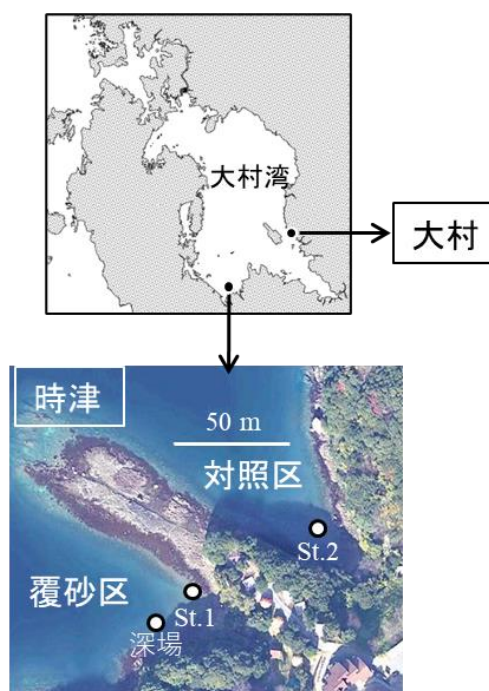


図1 大村の造成浅場の位置及び時津における調査地点位置図
(測点印(○)下の文字は測点名を示す。
写真はGoogle Mapより引用。)

材料と方法

調査日程を表1に、調査測点を図1に示す。なお、以降、造成場所(大村、時津)を付さず単に試験区(覆砂区、対照区)、測点(St.1、深場、St.2)を表記している場合は、いずれも時津の試験区、測点を指す。

調査は干潮時に行い、各測点へは陸上から徒歩で赴いた。底生生物の採集は原則として枠取り調査で行い、30×30 cm枠内の海底の土砂を深さ10

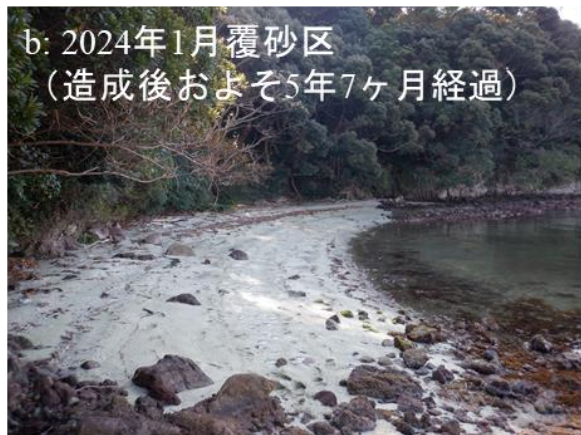


図2-1 時津の覆砂区の状況の推移

cm程度採取した後、目合1 mmの篩にかけ、残ったものの中から目視で底生生物を取り出した。杓取り調査は1測点当たり3回行い、合わせて1サンプルとした。時津の覆砂区の測点の1つである「深場」は水深が1 m以上あり、杓取りが困難であることから、採集にはエクマンバージ採泥器(開口部: 15×15 cm)を用いた。採泥器を複数回投入して海底の土砂を得た後、目合1 mmの篩にかけ、残ったものの中から底生生物を取り出した。得られた底生生物は可能な限り種まで同定し、個体数を計数するとともに、アサリについては最大100個体までを無作為に選んで殻長を計測した。

底質分析用試料は口径35 mm、長さ50 cmのアクリルパイプを用いて採取した。パイプを海底に深さ10 cm程度まで差し込み、金属製のヘラを使ってパイプ下部を塞いだ後、パイプ内部の底質が落ちないようにゆっくりと引き抜いた。パイプ内の海水を静かに排水した後、底質をボトルに移した。採取は1測点当たり3回以上行い、合わせて1サンプルとした。



※撮影方向の航空写真はGoogle Mapより引用

図2-2 時津の対照区の状況

表1 時津における調査日程

		底生生物		底質			
		覆砂区	対照区	覆砂区	対照区	対照区	
		St.1	深場	St.2	St.1	深場	St.2
事前調査	2017年6月6日	○		○			○
	2017年8月21日	○		○			○
	2018年8月22日	○		○			○
	2019年1月11日	○		○			○
事後調査	2019年8月26日	○	○	○	○		○
	2020年1月15日	○	○	○	○	○	○
	2020年8月26日	○	○	○	○	○	○
	2021年1月20日	○	○	○	○	○	○
	2021年8月20日	○	○	○	○	○	○
	2022年1月7日	○	○	○	○	○	○
	2022年8月23日	○	○	○	○	○	○
	2023年1月11日	○	○	○	○	○	○
	2023年8月24日	○	○	○	○	○	○
	2024年1月17日	○	○	○	○	○	○

覆砂区(深場)では、アクリルパイプによる採泥が困難なことから、底質の採取には上述のエクマンバージ採泥器を用いた。

底生生物の生息密度に関わる項目として、粒度組成、中央粒径、泥分率、強熱減量、底層CODおよび硫化物を、それぞれJIS A1204(ふるい分析)⁹⁾、底質調査方法¹⁰⁾に従い分析した。

海底直上10 cmの位置にJFEアドバンテック社製のワイパー式メモリー水温塩分計(INFINITY-CTW)およびワイパー式メモリーDO計(RINKO W)を覆砂区と対照区それぞれに設置し、水温、塩分および溶存酸素量を各調査日から30日間以上連続観測した。

生物多様性の検討には中村のRI(Rank Index)指数を用いた¹¹⁾。出現した底生生物の個体数を6段階に分けて、種ごとにランク値を当てはめ、次式によってRI指数を求めた。

$$RI = \sum Ri / \{S \times (M-1)\}$$

ここで、 S_i は種数、 R_i は*i*番目の種の個体数ランク、 M は個体数ランクの段階数(すなわち、6段階: 0, 1, 2, ..., 5)を表す。

結果

1 アサリ生息密度と殻長組成

アサリ生息密度の推移を図3に示す。覆砂区のアサリ生息密度は、2023年8月の調査ではSt.1および深場の両測点ともにアサリは確認されず、いずれも0個体/m²と推計され、2024年1月の調査ではSt.1でのみ1個体が確認され、St.1は3.7個体/m²、深場は0個体/m²と推計された。覆砂区のアサリ生息密度は覆砂後も0 ~ 18.5個体/m²と少なく、覆砂前と大きな変化も見られていない。対照区のアサリ生息密度は、2023年8月の調査では確認されず、0個体/m²と推計され、2024年1月の調査では7個体が確認され、25.9個体/m²と推計された。なお、対照区では、2022年1月に一時的に96個体/m²となったものの、全体としては覆砂区と同様大きな変化は見られていない。

覆砂区および対照区におけるアサリの殻長組成の推移をそれぞれ図4-1、図4-2に示す。覆砂区では、覆砂の前後を通じて、殻長10 mm未満の稚貝個体数の大きなピークは無く、殻長15 mm以上の個体も確認されなかった(図4-1)。対照区の殻長組成については、2022年1月に殻長5 mm未満の稚貝個体数がほかの調査日より少し多く見られたが、覆砂区と同じく殻長10 mm未満の稚貝個体数の大きなピークは無く、殻長15 mm以上の個体も確認されなかった(図4-2)。

2 底質

粒度組成および底質環境の推移を図5および図6に示す。粒度組成を比較すると、覆砂区(St.1)では覆砂後の2018年8月以降、細礫 ~ 粗砂分が増加し、対照区においては2018年8月および2020年8月に中礫 ~ 粗砂分の割合が高くなった(図5)。中央粒径値は覆砂区(St.1)では覆砂前は0.17 ~ 0.19 mm(平均0.18 mm)であったのに対して、覆砂後は0.21 ~ 0.30 mmの範囲(平均0.24 mm)であり、覆砂によってわずかに上昇した(図6a)。また、覆砂区(深場)においては、中央粒径値は0.24 ~ 0.71 mmの範囲(平均0.42 mm)で推移し、覆砂区(St.1)よりも高い傾向が見られた。対照区における中央粒径値は、0.19 ~ 1.85 mmの範囲(平均0.45 mm)であり、2018年8月および2020年8月にそれぞれ1.28 mmおよび1.85 mmと高い値となったものの、それ以外の

調査においては0.19 ~ 0.27 mmの範囲で、覆砂区と比較して大きな差は見られなかった(図6a)。

泥分率については、覆砂区(St.1)では覆砂前に8.0 ~ 10.8 % (平均9.4 %)であったのに対して、覆砂直後の2018年8月には14.4 %と一時的に増加したものの、その後は4.1 ~ 10.4 %の範囲(平均6.6 %)で推移し、全体としては減少傾向であった(図6b)。覆砂区(深場)の泥分率については、1.0 ~ 11.3 %の範囲(平均5.1 %)で推移し、測定した期間においてはSt.1と同じく減少傾向であった(図6b)。一方、対照区の泥分率については、0.5 ~ 4.9 % (平均2.5 %)で推移し、覆砂区と比較して調査期間を通じて大きな変化はみられなかった(図6b)。

強熱減量については、覆砂区(St.1)では覆砂前は2.7 ~ 3.6 % (平均3.2 %)であったのに対して、覆砂後は0.6 ~ 2.5 %の範囲(平均1.6 %)に低下した(図6c)。覆砂区(深場)では、測定した期間において0.6 ~ 1.9 %の範囲(平均1.4 %)であり、2020年8月までは覆砂区(St.1)よりも低い傾向が見られていたが、2021年1月以降は覆砂区(St.1)と概ね同程度で推移した。対照区では強熱減量は1.8 ~ 4.1 %の範囲(平均2.4 %)で推移し、2018年8月以降は、覆砂区よりも概ね高い値を示した(図6c)。

覆砂区の覆砂後の底層CODはSt.1および深場の両測点において3.2 mg/L以下(図6d)、硫化物は0.14 mg/g以下となり(図6e)、対照区においても2018年8月以降の底層CODは8.0 mg/L以下、硫化物は0.15 mg/g以下で、底層CODおよび硫化物については、覆砂区、対照区の両方で水産用水基準を満たす結果であった¹²⁾。

3 水質

水温、塩分、および溶存酸素飽和度の推移を図7-1、図7-2に示す。水温は、夏期は26.7 ~ 32.5 °C、冬期は9.1 ~ 12.6 °Cの範囲で推移した。また、塩分については、夏期は24.2 ~ 32.2、冬期は測定器の不具合により対照区の2024年1月21日21:00以降が欠測となったが、それ以外では31.8 ~ 33.0の範囲で推移した。溶存酸素飽和度については、夏期は20 ~ 150 %、冬期は測器の不具合により2024年2月13日9:00以降が欠測となったが、それ以外では73 ~ 116 %の範囲で推移した。溶存酸素飽和度については、夏期に対照区において覆砂区よりも僅かに低い傾向が見られたものの、水温と塩分については覆砂区と対照区との間に大きな差は見られなかった。

アサリの生息に適した水質環境は、水温10 ~ 30

°C、塩分20~35の範囲であるとされ¹³⁾、溶存酸素飽和度が10%以下(水温15°C)の環境下では13日程度でへい死が起こるとされている¹³⁾。覆砂区と対照区においては、調査期間中、水温が31°C以上とな

った日は同じ日のほぼ同じ時間帯に3日間あった以外は、夏期および冬期ともに、概ね適正範囲内であった。

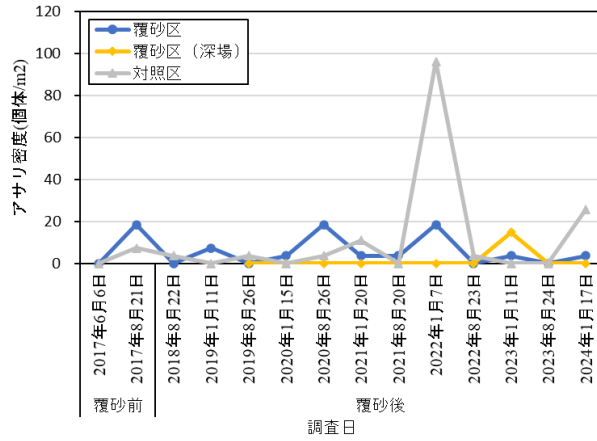


図3 時津におけるアサリ生息密度の推移

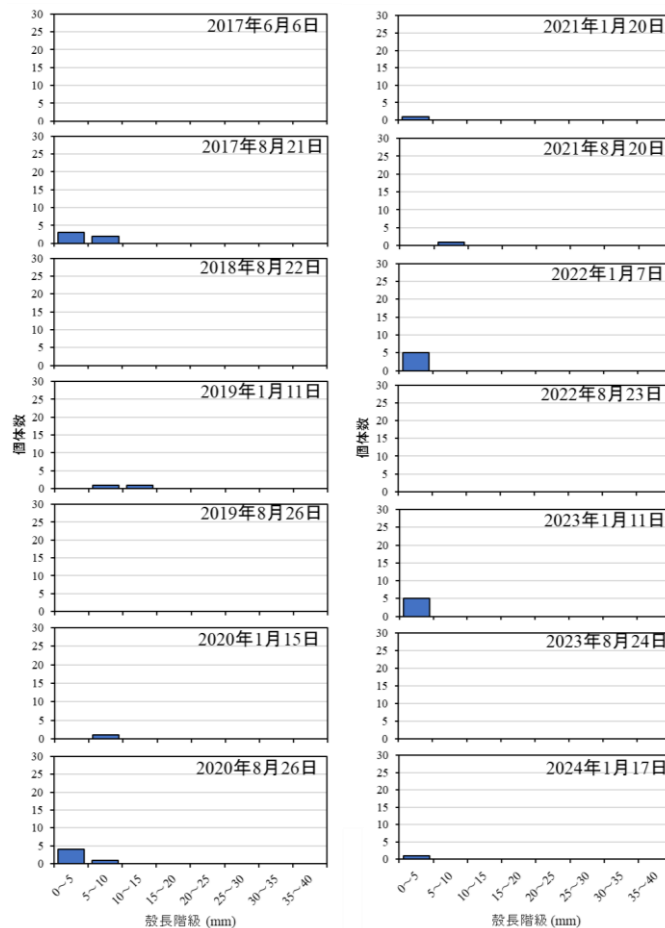


図4-1 時津の覆砂区 (St.1および深場) におけるアサリの殻長組成
2測点 (St.1および深場) の殻長データを合わせて作成した。

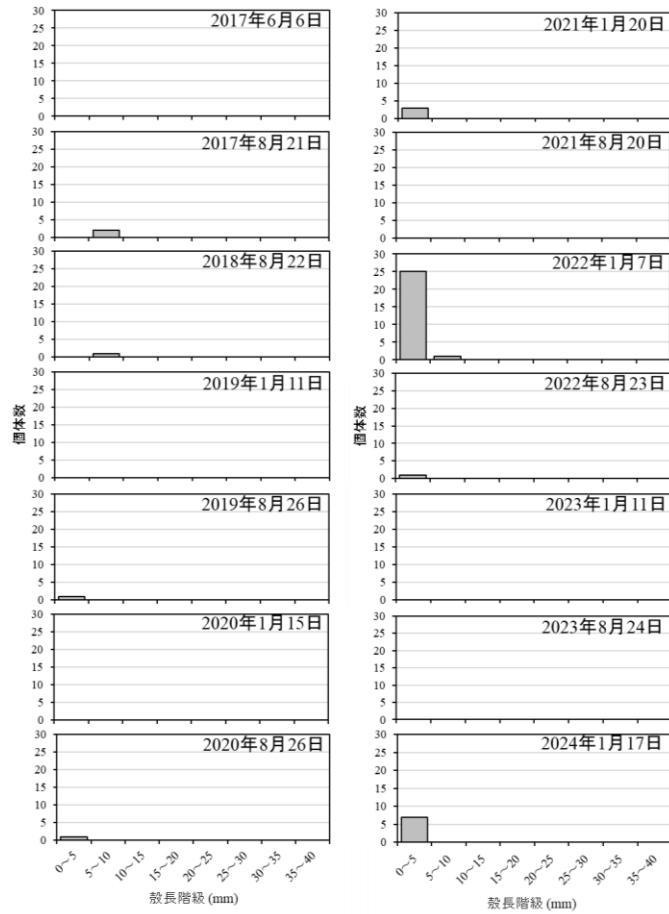


図4-2 時津の対照区 (St.2) におけるアサリの殻長組成

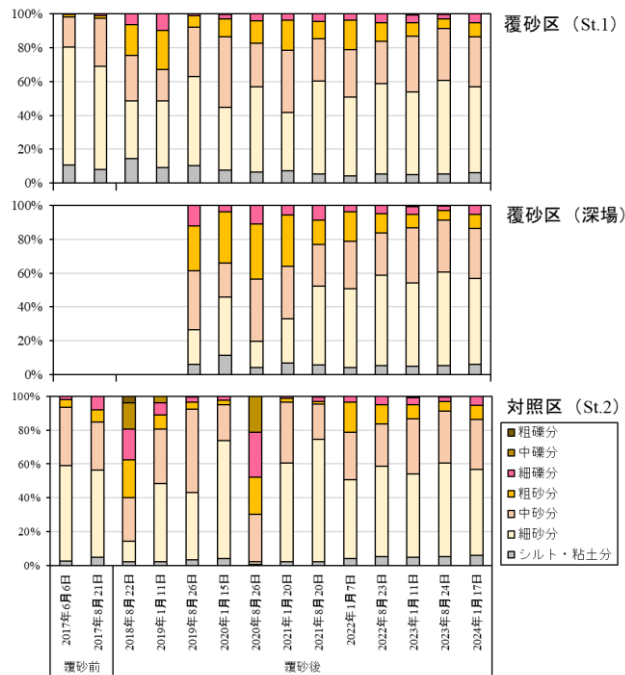
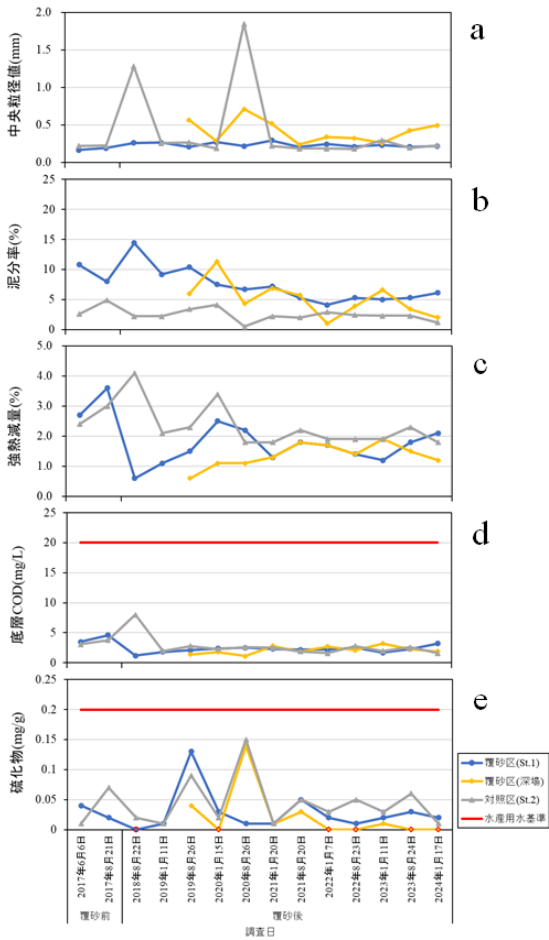


図5 時津の覆砂区 (St.1および深場)、対照区 (St.2) における底質の粒度組成



※硫化物の赤枠付き:検出下限値未満(0.01 mg/g未満)

図6 時津における底質環境の推移

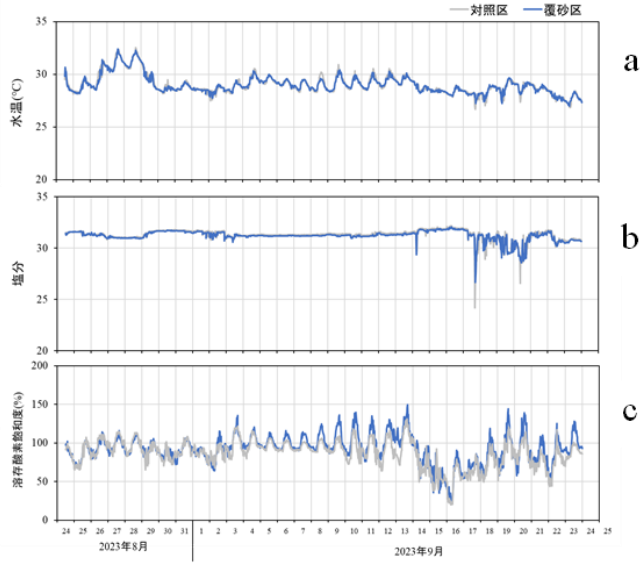


図7-1 時津における夏季の水質変動

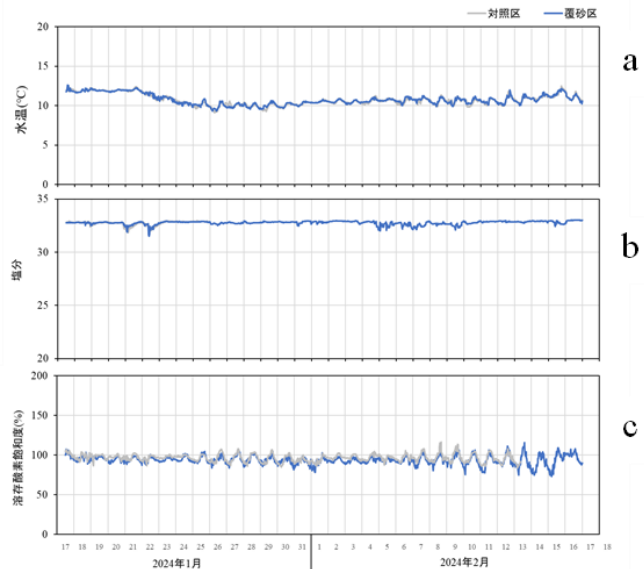


図7-2 時津における冬季の水質変動

4 生物多様性

全出現種を対象とした RI 指数を図 8 に示す。RI 指数は、全測点において、およそ 8 月に低く 1 月に高い傾向が見られ、それぞれ覆砂区: 0.023 ~ 0.107、覆砂区(深場): 0.014 ~ 0.071、対照区: 0.018 ~ 0.060 の範囲で、およそ右肩上がりに推移した。また、一部の調査日を除いて、覆砂区の方が対照区より高い値で推移した。

2020 年 1 月の調査では、RI 指数は、覆砂区 (St.1): 0.057、覆砂区(深場): 0.029、対照区 0.020 であったが、最新の 2024 年 1 月の調査では、覆砂区(St.1): 0.107、覆砂区(深場): 0.071、対照

区 0.053 となり、特に覆砂区の 2 測点においてより上昇傾向にあった。

5 考察

アサリについては、これまでの調査で、覆砂区 (St.1 および深場) および対照区の各測点において、殻長 10 mm 未満の個体が確認されており、稚貝の供給はあったものと推察されるが、いずれの測点でも殻長 15 mm 以上の個体は確認されておらず、供給された稚貝のほとんどが定着できていないものと考えられる。

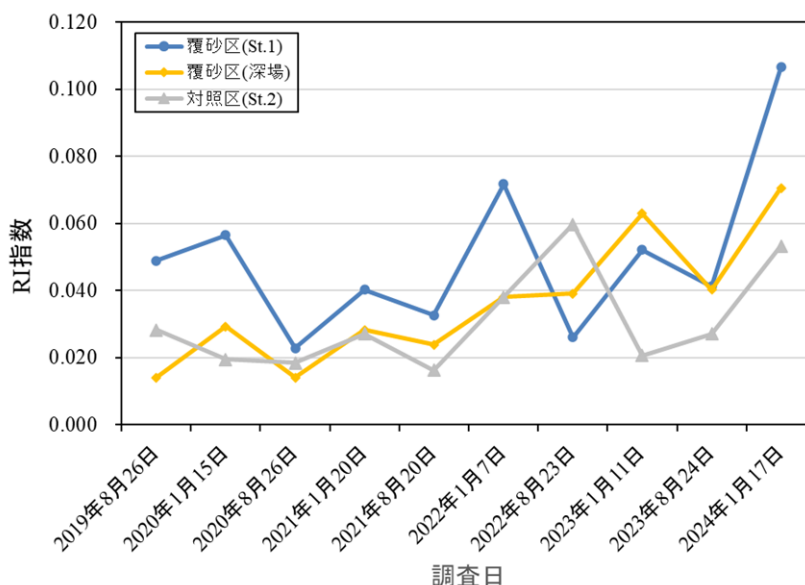


図8 時津における時津における生物多様性指標(RI指数)の推移

水温などの測定データからはアサリが斃死するような大きな環境悪化は観測されなかった。また、アサリの成育に適した底質環境が、泥分率で2～30%、強熱減量で3.0%未満と報告されており¹⁴⁾、泥分率および強熱減量については覆砂後、覆砂区において概ね適正範囲内で推移していた。一方、中央粒径値は0.5～4mmが適正とされているのに対し¹⁴⁾、¹⁵⁾、覆砂区(St.1)においては、覆砂以降も0.5mm未満とアサリの生育に適さない状態のまま変化が見られず、覆砂区(深場)においても、概ね覆砂区(St.1)と同様に推移していた。

時津町の浅場の沖合は、時津港と長崎空港を結ぶ高速船の航路となっていることから、航走波が頻繁に打ち寄せる環境にある。浅場造成前の事前調査では、水深が1.0以浅の海底では、砂は波によって浮遊移動すると予測されており¹⁶⁾、底質のかく乱によるアサリ稚貝のへい死や散逸の原因となっている可能性がある。このような特徴をもつアサリ漁場では、流速を抑えてアサリの逸散を防ぐために網張りや支柱式ノリ養殖施設を設置する試みが行われており¹⁷⁾、¹⁸⁾、当該浅場におけるアサリの生残率向上のためには同様の取り組みが必要と考えられる。

生物多様性については、全測点において、RI指数はおよそ1月に高くなり8月に低くなる傾向が見られた。これは大村でも同様の傾向が確認されている⁹⁾。調査期間全体では、RI指数は、およそ対照区より覆砂区で高く推移してきており、全測点でおよそ上昇傾向にあったが、特に覆砂区の2測点では対照区と比較してその傾向が強く、造成さ

れた浅場は多様な生物の生息場として機能していることが示唆された。

参考文献

- 1) 粕谷智之:再生砂による浅場づくり実証試験事業 平成30年度事後調査結果ーガラスの砂浜(大村湾)におけるアサリ生息密度の変遷ー, 長崎県環境保健研究センター所報, (64), 44-52(2019).
- 2) 粕谷智之:再生砂による浅場づくり実証試験事業 平成31年度事後調査結果ー底生生物の多様性についてー, 長崎県環境保健研究センター所報, (65), 43-52(2021).
- 3) 粕谷智之, 他:再生砂による浅場づくり実証試験事業 第3報 令和2年(2020年)度事後調査結果, 長崎県環境保健研究センター所報, (66), 33-49(2021).
- 4) 古賀彩子, 他:大村市に造成した「ガラスの砂浜」における被覆網によるアサリ保護効果, 長崎県環境保健研究センター所報, (66), 104-108(2021).
- 5) 橋本京太郎, 他:再生砂による浅場づくり実証試験事業 2021年度事後調査結果, 長崎県環境保健研究センター所報 (67), 40-57(2022).
- 6) 古賀彩子, 他:大村市に造成した「ガラスの砂浜」における被覆網によるアサリの保護効果(2021年度), 長崎県環境保健研究センター所報 (67), 102-107(2022).
- 7) 橋本京太郎, 他:大村市に造成した「ガラスの砂浜」における被覆網によるアサリの保護効果

- (2022 年度), 長崎県環境保健研究センター所報 (68), 98-103 (2022).
- 8) 松尾進, 他: 再生砂による浅場づくり実証試験事業 2022 年度事後調査結果, 長崎県環境保健研究センター所報 (68), 104-111(2023).
 - 9) JIS A1204: 土の粒度試験方法, (2020).
 - 10) 環境省水・大気環境局: 底質調査方法, vii + 417 pp., (2012).
 - 11) 中村寛志: 昆虫群集を使った環境評価手法について — RI 指数とグループ別 RI 指数法 —, 日本環境動物昆虫学会誌, **24**(1), 7-14(2013).
 - 12) 日本水産資源保護協会: 水産用水基準 2018 年版, 119 pp., (2018).
 - 13) 水産庁増殖推進部: 二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン平成 25 年 3 月, 220 pp., (2013).
 - 14) 新保裕美, 他: アサリを対象とした生物生息地適性評価モデル, 海岸工学論文集, **47**, 1111-1115(2000).
 - 15) 清水康弘, 他: アサリ母貝場干潟造成効果評価事業, 三重県水産研究所平成 29 年度事業報告, 87-88(2019).
 - 16) 長崎県環境部: 再生砂による浅場づくり実証事業に係る調査及び工事設計業務委託報告書, (2019).
 - 17) 樋渡武彦, 他: 網張り試験による流速減衰と二枚貝浮遊幼生着底促進効果について, 環境工学研究論文集, **44**, 555-561(2007).
 - 18) 長谷川夏樹, 他: 支柱式ノリ養殖施設によるアサリ稚貝の定着促進効果, 水産工学, **49**(2), 125-132(2012).

門	綱	目	科	属	種	名	R1.8	R1.9	R2.0	R2.1	R2.2	R2.3	R2.4	R2.5	R2.6	R2.7	R2.8	R2.9	R3.0	R3.1	R3.2	R3.3	R3.4	R3.5	R3.6	R3.7	R3.8	R3.9	R4.0	R4.1	R4.2	R4.3	R4.4	R4.5	R4.6	R4.7	R4.8	R4.9	R5.0	R5.1	R5.2	R5.3	R5.4	R5.5	R5.6	R5.7	R5.8	R5.9	R6.0	R6.1	R6.2	R6.3	R6.4	R6.5	R6.6	R6.7	R6.8	R6.9	R7.0	R7.1	R7.2	R7.3	R7.4	R7.5	R7.6	R7.7	R7.8	R7.9	R8.0	R8.1	R8.2	R8.3	R8.4	R8.5	R8.6	R8.7	R8.8	R8.9	R9.0	R9.1	R9.2	R9.3	R9.4	R9.5	R9.6	R9.7	R9.8	R9.9	R10.0	R10.1	R10.2	R10.3	R10.4	R10.5	R10.6	R10.7	R10.8	R10.9	R11.0	R11.1	R11.2	R11.3	R11.4	R11.5	R11.6	R11.7	R11.8	R11.9	R12.0	R12.1	R12.2	R12.3	R12.4	R12.5	R12.6	R12.7	R12.8	R12.9	R13.0	R13.1	R13.2	R13.3	R13.4	R13.5	R13.6	R13.7	R13.8	R13.9	R14.0	R14.1	R14.2	R14.3	R14.4	R14.5	R14.6	R14.7	R14.8	R14.9	R15.0	R15.1	R15.2	R15.3	R15.4	R15.5	R15.6	R15.7	R15.8	R15.9	R16.0	R16.1	R16.2	R16.3	R16.4	R16.5	R16.6	R16.7	R16.8	R16.9	R17.0	R17.1	R17.2	R17.3	R17.4	R17.5	R17.6	R17.7	R17.8	R17.9	R18.0	R18.1	R18.2	R18.3	R18.4	R18.5	R18.6	R18.7	R18.8	R18.9	R19.0	R19.1	R19.2	R19.3	R19.4	R19.5	R19.6	R19.7	R19.8	R19.9	R20.0	R20.1	R20.2	R20.3	R20.4	R20.5	R20.6	R20.7	R20.8	R20.9	R21.0	R21.1	R21.2	R21.3	R21.4	R21.5	R21.6	R21.7	R21.8	R21.9	R22.0	R22.1	R22.2	R22.3	R22.4	R22.5	R22.6	R22.7	R22.8	R22.9	R23.0	R23.1	R23.2	R23.3	R23.4	R23.5	R23.6	R23.7	R23.8	R23.9	R24.0	R24.1	R24.2	R24.3	R24.4	R24.5	R24.6	R24.7	R24.8	R24.9	R25.0	R25.1	R25.2	R25.3	R25.4	R25.5	R25.6	R25.7	R25.8	R25.9	R26.0	R26.1	R26.2	R26.3	R26.4	R26.5	R26.6	R26.7	R26.8	R26.9	R27.0	R27.1	R27.2	R27.3	R27.4	R27.5	R27.6	R27.7	R27.8	R27.9	R28.0	R28.1	R28.2	R28.3	R28.4	R28.5	R28.6	R28.7	R28.8	R28.9	R29.0	R29.1	R29.2	R29.3	R29.4	R29.5	R29.6	R29.7	R29.8	R29.9	R30.0	R30.1	R30.2	R30.3	R30.4	R30.5	R30.6	R30.7	R30.8	R30.9	R31.0	R31.1	R31.2	R31.3	R31.4	R31.5	R31.6	R31.7	R31.8	R31.9	R32.0	R32.1	R32.2	R32.3	R32.4	R32.5	R32.6	R32.7	R32.8	R32.9	R33.0	R33.1	R33.2	R33.3	R33.4	R33.5	R33.6	R33.7	R33.8	R33.9	R34.0	R34.1	R34.2	R34.3	R34.4	R34.5	R34.6	R34.7	R34.8	R34.9	R35.0	R35.1	R35.2	R35.3	R35.4	R35.5	R35.6	R35.7	R35.8	R35.9	R36.0	R36.1	R36.2	R36.3	R36.4	R36.5	R36.6	R36.7	R36.8	R36.9	R37.0	R37.1	R37.2	R37.3	R37.4	R37.5	R37.6	R37.7	R37.8	R37.9	R38.0	R38.1	R38.2	R38.3	R38.4	R38.5	R38.6	R38.7	R38.8	R38.9	R39.0	R39.1	R39.2	R39.3	R39.4	R39.5	R39.6	R39.7	R39.8	R39.9	R40.0	R40.1	R40.2	R40.3	R40.4	R40.5	R40.6	R40.7	R40.8	R40.9	R41.0	R41.1	R41.2	R41.3	R41.4	R41.5	R41.6	R41.7	R41.8	R41.9	R42.0	R42.1	R42.2	R42.3	R42.4	R42.5	R42.6	R42.7	R42.8	R42.9	R43.0	R43.1	R43.2	R43.3	R43.4	R43.5	R43.6	R43.7	R43.8	R43.9	R44.0	R44.1	R44.2	R44.3	R44.4	R44.5	R44.6	R44.7	R44.8	R44.9	R45.0	R45.1	R45.2	R45.3	R45.4	R45.5	R45.6	R45.7	R45.8	R45.9	R46.0	R46.1	R46.2	R46.3	R46.4	R46.5	R46.6	R46.7	R46.8	R46.9	R47.0	R47.1	R47.2	R47.3	R47.4	R47.5	R47.6	R47.7	R47.8	R47.9	R48.0	R48.1	R48.2	R48.3	R48.4	R48.5	R48.6	R48.7	R48.8	R48.9	R49.0	R49.1	R49.2	R49.3	R49.4	R49.5	R49.6	R49.7	R49.8	R49.9	R50.0	R50.1	R50.2	R50.3	R50.4	R50.5	R50.6	R50.7	R50.8	R50.9	R51.0	R51.1	R51.2	R51.3	R51.4	R51.5	R51.6	R51.7	R51.8	R51.9	R52.0	R52.1	R52.2	R52.3	R52.4	R52.5	R52.6	R52.7	R52.8	R52.9	R53.0	R53.1	R53.2	R53.3	R53.4	R53.5	R53.6	R53.7	R53.8	R53.9	R54.0	R54.1	R54.2	R54.3	R54.4	R54.5	R54.6	R54.7	R54.8	R54.9	R55.0	R55.1	R55.2	R55.3	R55.4	R55.5	R55.6	R55.7	R55.8	R55.9	R56.0	R56.1	R56.2	R56.3	R56.4	R56.5	R56.6	R56.7	R56.8	R56.9	R57.0	R57.1	R57.2	R57.3	R57.4	R57.5	R57.6	R57.7	R57.8	R57.9	R58.0	R58.1	R58.2	R58.3	R58.4	R58.5	R58.6	R58.7	R58.8	R58.9	R59.0	R59.1	R59.2	R59.3	R59.4	R59.5	R59.6	R59.7	R59.8	R59.9	R60.0	R60.1	R60.2	R60.3	R60.4	R60.5	R60.6	R60.7	R60.8	R60.9	R61.0	R61.1	R61.2	R61.3	R61.4	R61.5	R61.6	R61.7	R61.8	R61.9	R62.0	R62.1	R62.2	R62.3	R62.4	R62.5	R62.6	R62.7	R62.8	R62.9	R63.0	R63.1	R63.2	R63.3	R63.4	R63.5	R63.6	R63.7	R63.8	R63.9	R64.0	R64.1	R64.2	R64.3	R64.4	R64.5	R64.6	R64.7	R64.8	R64.9	R65.0	R65.1	R65.2	R65.3	R65.4	R65.5	R65.6	R65.7	R65.8	R65.9	R66.0	R66.1	R66.2	R66.3	R66.4	R66.5	R66.6	R66.7	R66.8	R66.9	R67.0	R67.1	R67.2	R67.3	R67.4	R67.5	R67.6	R67.7	R67.8	R67.9	R68.0	R68.1	R68.2	R68.3	R68.4	R68.5	R68.6	R68.7	R68.8	R68.9	R69.0	R69.1	R69.2	R69.3	R69.4	R69.5	R69.6	R69.7	R69.8	R69.9	R70.0	R70.1	R70.2	R70.3	R70.4	R70.5	R70.6	R70.7	R70.8	R70.9	R71.0	R71.1	R71.2	R71.3	R71.4	R71.5	R71.6	R71.7	R71.8	R71.9	R72.0	R72.1	R72.2	R72.3	R72.4	R72.5	R72.6	R72.7	R72.8	R72.9	R73.0	R73.1	R73.2	R73.3	R73.4	R73.5	R73.6	R73.7	R73.8	R73.9	R74.0	R74.1	R74.2	R74.3	R74.4	R74.5	R74.6	R74.7	R74.8	R74.9	R75.0	R75.1	R75.2	R75.3	R75.4	R75.5	R75.6	R75.7	R75.8	R75.9	R76.0	R76.1	R76.2	R76.3	R76.4	R76.5	R76.6	R76.7	R76.8	R76.9	R77.0	R77.1	R77.2	R77.3	R77.4	R77.5	R77.6	R77.7	R77.8	R77.9	R78.0	R78.1	R78.2	R78.3	R78.4	R78.5	R78.6	R78.7	R78.8	R78.9	R79.0	R79.1	R79.2	R79.3	R79.4	R79.5	R79.6	R79.7	R79.8	R79.9	R80.0	R80.1	R80.2	R80.3	R80.4	R80.5	R80.6	R80.7	R80.8	R80.9	R81.0	R81.1	R81.2	R81.3	R81.4	R81.5	R81.6	R81.7	R81.8	R81.9	R82.0	R82.1	R82.2	R82.3	R82.4	R82.5	R82.6	R82.7	R82.8	R82.9	R83.0	R83.1	R83.2	R83.3	R83.4	R83.5	R83.6	R83.7	R83.8	R83.9	R84.0	R84.1	R84.2	R84.3	R84.4	R84.5	R84.6	R84.7	R84.8	R84.9	R85.0	R85.1	R85.2	R85.3	R85.4	R85.5	R85.6	R85.7	R85.8	R85.9	R86.0	R86.1	R86.2	R86.3	R86.4	R86.5	R86.6	R86.7	R86.8	R86.9	R87.0	R87.1	R87.2	R87.3	R87.4	R87.5	R87.6	R87.7	R87.8	R87.9	R88.0	R88.1	R88.2	R88.3	R88.4	R88.5	R88.6	R88.7	R88.8	R88.9	R89.0	R89.1	R89.2	R89.3	R89.4	R89.5	R89.6	R89.7	R89.8	R89.9	R90.0	R90.1	R90.2	R90.3	R90.4	R90.5	R90.6	R90.7	R90.8	R90.9	R91.0	R91.1	R91.2	R91.3	R91.4	R91.5	R91.6	R91.7	R91.8	R91.9	R92.0	R92.1	R92.2	R92.3	R92.4	R92.5	R92.6	R92.7	R92.8	R92.9	R93.0	R93.1	R93.2	R93.3	R93.4	R93.5	R93.6	R93.7	R93.8	R93.9	R94.0	R94.1	R94.2	R94.3	R94.4	R94.5	R94.6	R94.7	R94.8	R94.9	R95.0	R95.1	R95.2	R95.3	R95.4	R95.5	R95.6	R95.7	R95.8	R95.9	R96.0	R96.1	R96.2	R96.3	R96.4	R96.5	R96.6	R96.7	R96.8	R96.9	R97.0	R97.1	R97.2	R97.3	R97.4	R97.5	R97.6	R97.7	R97.8	R97.9	R98.0	R98.1	R98.2	R98.3	R98.4	R98.5	R98.6	R98.7	R98.8	R98.9	R99.0	R99.1	R99.2	R99.3	R99.4	R99.5	R99.6	R99.7	R99.8	R99.9
---	---	---	---	---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

