2019 年度（第 34 回）タカラ・ハーモニストファンド研究助成報告

東京湾旧海岸線残存干潟におけるベントス相の 10 年
—2009 年と 2019 年の比較

東北大学大学院生命科学研究科 柚原剛　　東京都

はじめに

東京湾沿岸域，特に湾東岸を占める千葉県側では，戦後の埋め立てや干拓事業に際して，既成市街地と工業地域を分離し，後背地の排水機能を維持するために旧海岸線と埋立地の境界部に幅 20～40 m の小規模な感潮人工水路が造成された．水路内には一部に土砂が堆積し，ヨシ群落を含む小規模な塩性湿地や泥干潟が非意図的に形成されている．これらの水路内の残存干潟は 90%以上の干潟が消失した東京湾で，絶滅危惧種を含むベントスの生息場であることが 2008～2009 年の調査で報告されている（柚原ら 2013, Yuhara & Furota 2014, 柚原ら 2016）．2011 年 3 月の東日本大震災以降，全国沿岸域で津波対策等の防災インフラ整備が行われ，東京湾でも「東京湾沿岸海岸基本保全計画」などに基づき，既に護岸補修工事が着手されている場所もある．護岸補修工事はベントス生息環境を改変する可能性が高く，この期間のベントス相の比較は重要である．そこで本研究では，旧海岸線残存水路干潟群のベントス相を 2009 年と 2019 年で定性調査および定量調査の結果から比較し，10 年間のベントス相の変化を明らかにすることを目的とした．

方　法

東京湾東岸の千葉県側には埋立地と旧海岸線沿いに連続的に残存水路が存在するが，本研究では，特に市原市玉前緑地内水路，前川河口，椎津川横水路，袖ケ浦市蔵波川河口の 4 カ所を調査地とした（図 1, 2）．これら 4 調査地は 2008 年にベントス相の定性調査, 2009 年にベントス定量・環境調査を実施したことから詳細な比較検討ができる．調査は 2019 年 5 月，7 月，10 月に実施した．各調査地では定性調査，定量調査を行った．定性調査は干潟ベントスの種多様性を把握するため，見つけ採りにより表在性ベントスを採集，および底質内を任意に溝堀スコップで掘り起こし内在性ベントスを採集することで，ベントス各種の在・不在を記録した．定量調査は塩化ビニルコアサンプラー（直径 15 cm）を使用し，各調査地の高地盤高と低地盤高それぞれで深さ 20 cm の底土を 3 サンプル採集した．底土を 1 mm メッシュでふるい得られた残渣を 5%中性ホルマリンで固定し，室内にてソーティングと実体顕微鏡下で同定・計数を行った．なお個体数は 1 ㎡あたりに換算した．環境要因として，現地で ORP 計（LAQUAact D-74, HORIBA）の電極を底泥に深さ 1cm および 5 cm まで差し込み，酸化還元電位（Eh）を 3 回測定した．加えて電気伝導度計（LAQUAact D-74, HORIBA）で間隙水塩分を測定した．各地点で表層 5 cm の底泥を採集し，実験室において 105□で 1 昼夜乾燥したのち，0.063 mm 目ふるいを用いてシルト・クレイ含量を湿式法で測定し，底質粒度とした評価した．

定性調査より得られたデータより各水路の種数および絶滅危惧種数を計測した．絶滅危惧種は環境省レッドリスト2019および環境省海洋生物レッドリストの掲載種に従った．各

水路干潟群でのベントスの種多様性を評価するため，クラスター解析および主座標分析を行った．得られた各月・各調査地の在・不在データよりSørensen 指数で距離行列を算出した．距離行列を用い，群平均法にて階層クラスターを作成した．また得られた距離行列を用いて主座標分析を行い，二次元平面上でも評価した．その際，距離を二次元平面に布置する際に，Mardia 基準を用いて次元の縮約の距離誤差を評価した．Mardia 基準が 0.8 以上であれば，二次元に縮約した際の距離誤差が許容範囲であるとされる．

定量調査から各水路群の 10 年間のベントス個体数変動を評価するため，2019年の総個体数の 87.8 %を占めた上位 10 種を優占種として解析に使用した．10種の優占種の個体数を Box-Cox 変換した後に目的変数とし，調査年（2009 年と2019 年）および調査地点（玉前緑地，前川，椎津川，蔵波川）を説明変数として二元配置分散分析を用いて解析を行った．加えて，各年・各調査地の各種ベントス個体数が，環境要因（塩分，酸化還元電位 ORP 1cm, ORP 5cm，底質粒度）で説明されているのかを検証するため，多変量解析を行った．はじめに各種の個体数データを除歪対応分析（DCA）により，gradient lengthsを求め，その値が2.14で4未満となったことから，多変量解析の手法は冗長性分析（dbRDA: distance-based Redundancy analysis）を用いた（長谷川 2006）．個体数データは Bray-Curtis 指数を用い，環境要因は標準化して解析に使用した．なお本解析を行った際，説明変数から底質粒度を除いた説明変数で dbRDA が有意になった（F=2.369, P=0.014）．

各優占種 10 種の個体数を目的変数とし，dbRDA 解析で使用したで環境要因（塩分，ORP 1 cm, ORP 5 cm）を説明変数，および 2009 年と2019 年の「年」と各調査 4 地点の「地点」を目的変数に及ぼすランダム効果としてモデルに組み込み，一般化線形混合モデル（GLMM）で解析を行い，環境要因が優占種の個体数の多寡に与える影響を検証した．その際，多重共線性を除くため，分散拡大要因（Variance Inflation Factor，以下VIFとする）を計算し，VIF が 10 以上の説明変数は解析から除外した．モデル選択は AICc を用い，すべての変数の総当たりにより，ベストモデルと同等とみなせる最小 AICc との差（Δi）が2未満のものについて検討し，モデルiが最良な予測モデルとして選択される確率を Akaike weight (w_i)として算出した（Burnham and Anderson 2002）．すべての解析は，R 3.6.2 を使用した．

結　果

2009 年と 2019 年の定性調査で確認された種数を表 1 および図 3 に示す．4 調査地点のベントス種数の合計は2009 年が 57 種に対し，2019 年は 70 種であった．調査地点別でみると，玉前緑地では，2009 年の 41 種に対し，2019 年では 36 種のベントスが確認された．前川は両年とも 42 種のベントスが確認された．椎津川では，2009 年の 32 種に対し，2019 年は 45 種が確認された．蔵波川が 2009 年の 43 種に対し，2019 年は 41 種が確認された．調査地点別では，椎津川のみが 2019 年にベントス種数が増加していた．次に絶滅危惧種ベントスの種数の比較を図 4 に示す．こちらも種数と同様の傾向を示し，調査地点別では椎津川のみが 2019 年で絶滅危惧種数が増加し，4 調査地点の合計種数でも 2019 年に増加していた．2019 年の調査で確認された特筆すべき絶滅危惧種として，2019 年 10 月の玉前緑地で出現したヒナユキスズメ，2019 年 7 月の前川で出現したヘナタリ，蔵波川で出現したワカウラツボおよびウスコミミガイが挙げられる．ヒナユキスズ

メ，ワカウラツボは東京湾内で初記録とされる．ウスコミミガイは小櫃川河口以外では東京湾初記録である．ヘナタリは東京湾で 1996 年に小櫃川河口で確認されて以来の記録である．ただいずれも 1 個体程度の確認であり，偶発的な出現の可能性もあり，定着しているかどうかは今後の調査に委ねられる．

各水路の年別・地点別の種組成に基づく種多様性の評価を行うため，階層クラスター解析と主座標分析を行った（図 5）．階層クラスター分析においては， 3つのクラスターに分割された．Aグループが 2009 年の 4 調査地点で種組成の類似性を示し，Bグループが 2019 年の前川・椎津川で種組成の類似性を示し，Cグループが 2019 年の玉前緑地と蔵波で種組成の類似性を示していた．二次元平面に縮約した主座標分析でも，階層クラスター解析と同様に 2009 年の 4 調査地点の距離が近く布置され, 種組成の類似性を示していた. なお，Mardia 基準は 0.83 を示し，二次元の布置における距離の誤差が許容範囲内であった. 以上のことから，各水路干潟の種組成は，調査地点別で異なるのではなく，調査年別，すなわち 2009 年と 2019 年で異なる傾向が示された．

定量調査から各水路の 10 年間でのベントス個体数変動を評価するため，2019 年の調査での総個体数の 87.8 %を占めた上位 10 種を優占種として解析に使用した. 上位 10 種は，軟体動物門腹足類のホソウミニナ，二枚貝類のアサリ，ガタヅキ，ソトオリガイ，環形動物門のホソミサシバ，ヤマトカワゴカイ，コケゴカイ，イトゴカイ科，節足動物門甲殻類のニッポンドロソコエビ，チゴガニであった．優占種の個体数を目的変数とし，調査年と調査地点を説明変数とした二元配置分散分析を行った結果を図 6a-c に示す．調査年別・地点別ともに個体数が有意に異なるベントスは，ヤマトカワゴカイ，コケゴカイ，ニッポンドロソコエビ，チゴカニであった．コケゴカイ，ニッポンドロソコエビは，2019 年に個体数が増加していた．一方，ヤマトカワゴカイ，チゴガニは 2019 年に個体数が減少していた．ソトオリガイ，ホソミサシバ，イトゴカイ科は，調査地点別で有意差が無く，調査年別で個体数が有意に異なっていた．ソトオリガイの個体数は 2019 年に減少したのに対し, ホソミサシバ, イトゴカイ科の個体数は 2019 年に増加していた. ホソウミニナ，アサリは，調査年別では有意差が無く，調査地点別の個体数が有意に異なっていた．ホソウミニナは両年とも玉前緑地に個体数が多く，椎津川には出現していなかった．アサリは両年とも蔵波川で個体数が多く，前川，椎津川で個体数が少ない傾向があった．ガタヅキの個体数は，調査年別および調査地点別で有意差が無かった．

各年・各地点の環境要因の結果を図 7 に示す．各調査地点の平均値は，塩分は 2009 年が 21.9（SD 5.7）で，2019 年が 14.2（SD 5.9）であった．酸化還元電位 ORP は ORP 1 cm が，2009 で 265 mV（SD 63）, 2019 年で 174 mV（SD 119）であった．ORP 5 cm が，2009 年で100 mV（SD 60）, 2019 年で 49 mV（115 SD）であった．底質粒度を示すシルト・クレイ率は 2009年で 27.4 %（SD 18.4）, 2019 年で 13.9 %（SD 9.2）であった．2019 年にかけて塩分，底質の酸化還元電位およびシルト・クレイ率は全てで低下する傾向が示された．各年・各調査地の優占ベントス 10 種の個体数の変動が，どの環境要因で説明されているのかを冗長性解析（dbRDA）で行った結果を図 8 に示す．RDA 1 軸はマイナス軸に 2009 年，プラス軸に 2019 年の調査地点が布置されていた．RDA 2 軸は反対に，マイナス軸に玉前緑地，プラス軸にその他 3 地点が布置されていた．環境要因のベクトルは，塩分と ORP 1 cm が第二象限に向かっており，2009 年の前川，椎津川，蔵波川とベントス

組成と相関していた．ORP 5 cm のベクトルは第三象限に向かっており，2009 年の玉前緑地のベントス組成と相関していた．

10 種のそれぞれの優占種と環境要因との応答を検証した GLMM の結果を表 2 に示す．塩分では，ホソウミニナは高塩分の際に個体数が多く，ホソミサシバ，ニッポンドロソコエビは低塩分の際に個体数が多かった．底質の酸化還元電位の深さ 1 cm（ORP 1 cm）では，アサリおよびチゴガニが酸化的な底質で個体数が多く，コケゴカイが還元的な底質で個体数が多い傾向が示された．また酸化還元電位の深さ 5 cm（ORP 5 cm）では，コケゴカイが酸化的な底質で個体数が多く，イトゴカイ科，ガタヅキが還元的な底質で個体数が多い傾向が示された．ソトオリガイ，ヤマトカワゴカイでは計測した環境要因との応答は検出されなかった．

まとめ

本調査の結果，2019 年にかけて各水路群の合計種数は増加し，絶滅危惧種であるヒナユキスズメ，ヘナタリ，ワカウラツボおよびウスコミミガイが確認され，定性調査モニタリングとしては非常に有意義なものであった．定性調査から得られた各水路群の種組成は 10 年間で変化していた. 例えば 2009 年には全ての調査地点の水路でエドガワミズゴマツボおよびヒメアシハラガニが確認できたが, 2019 年にはどの調査地点でも確認できなかった. これらの絶滅危惧ベントスの消失についての原因について検討することが必要である．

定量調査から得られた個体数からは，ホソミサシバ，コケゴカイ，イトゴカイ科，ニッポンドロソコエビの個体数が 2019 年に有意に増加していた．これらのベントス種は塩分低下や底質の酸化還元電位の低下で説明され, 2019 年にかけての環境要因の変化により個体数が増加していることが示唆された．一方，ヤマトカワゴカイ，ソトオリガイおよびチゴガニの個体数が 2019 年に有意に減少していることも示された．チゴガニに関しては酸化還元電位の低下による環境要因で説明できたが，ソトオリガイ，ヤマトカワゴカイの個体数減少は，本調査で測定した環境要因では説明できなかった．本調査で測定しなかった珪藻量，クロロフィル *a* 量などの餌資源，あるいは底質中の全窒素量や全炭素量の挙動，加えて捕食者の影響も考慮する必要もある．本調査での調査地点の水路では，玉前緑地内水路の一部で護岸改修工事が行われていた以外には，生息場の改変はこの 10 年ではみられなかった．このことから，上記で示したベントスの種や個体群の減少は単なる変動の範囲内である可能性もあるが，詳細な環境要因および生物間相互作用との関係も含めて今後も調査を継続していく必要がある．

謝　辞

2019年の現場調査にご協力頂いた多留聖典さん，海上智央さん，尾島智仁さん，尾島雅子さん，安野翔さん，井深聡さん，野村英明さんに御礼申し上げます．

参考文献

Burnham K. P. and Anderson D. R. 2002. Model Selection and Multimodel Inference. A

Practical Information Theoretic Approach. Springer Verlag, New York. 49-97.
長谷川元洋. 2006. 土壌動物群集の研究における座標付け手法の活用. Edaphologia, 80, 35-64.
柚原　剛・多留聖典・風呂田利夫. 2013. 東京湾における干潟ベントスの分布と希少種を含む生物多様性保全における人工水路の重要性. 日本ベントス学会誌, 68:16-27.
Yuhara,T., Furota,T. 2014. Life history and stable regeneration of the endangered saltmarsh sesarmid crab *Clistocoeloma sinense* in small populations of the isolated metapopulation of Tokyo Bay, Japan, Plankton and Benthos Research, 9(2):114-121.
柚原　剛・高木　俊・風呂田利夫. 2016. 東京湾における塩性湿地依存性の絶滅危惧ベントスの分布特性. 日本ベントス学会誌, 70(2):50-64.

図 1　本研究における調査地である残存水路干潟の位置

玉前緑地

前川

椎津川　　蔵波川

図 2　各水路干潟の景観

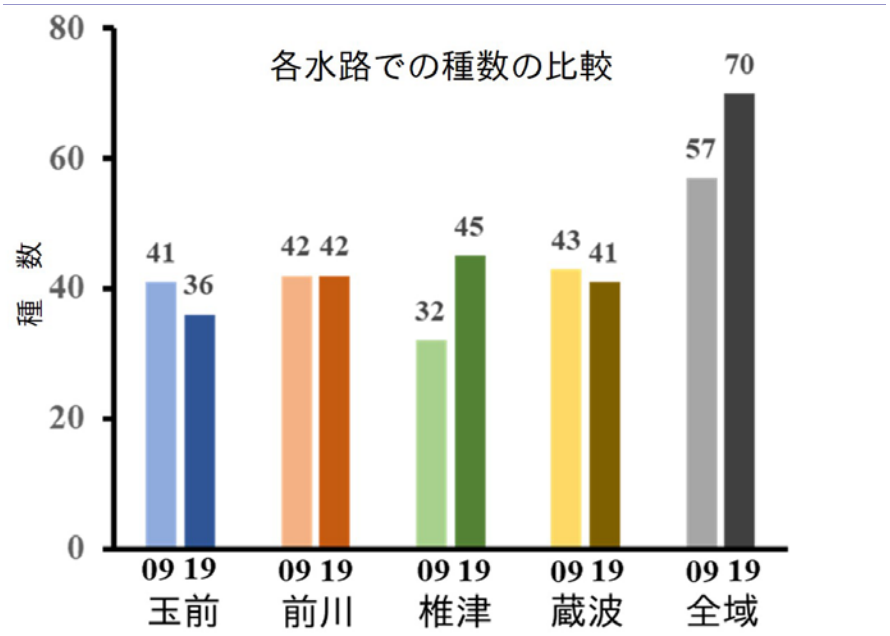

図 3　定性調査での 2009 年と 2019 年における各水路干潟の出現種数の比較

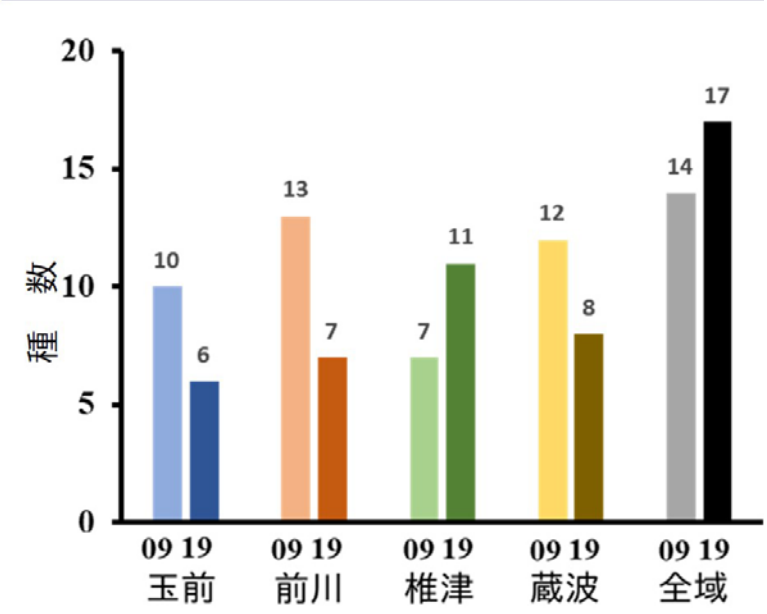

図 4　2009 年と 2019 年で確認された各水路干潟の絶滅危惧種の比較

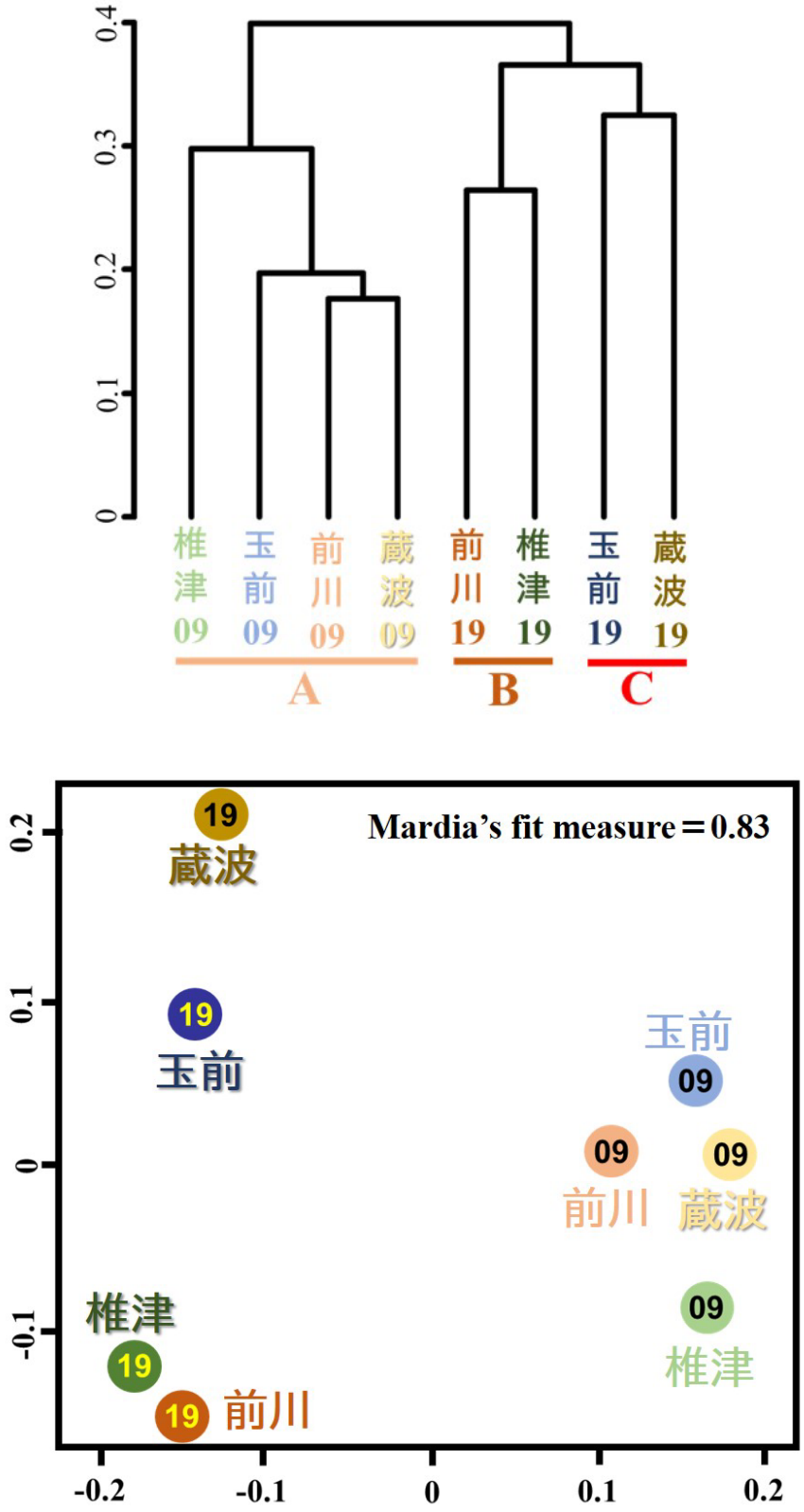

図 5　2009 年と 2019 年の各水路干潟の定性調査に基づくクラスター解析と主座標分析の結果

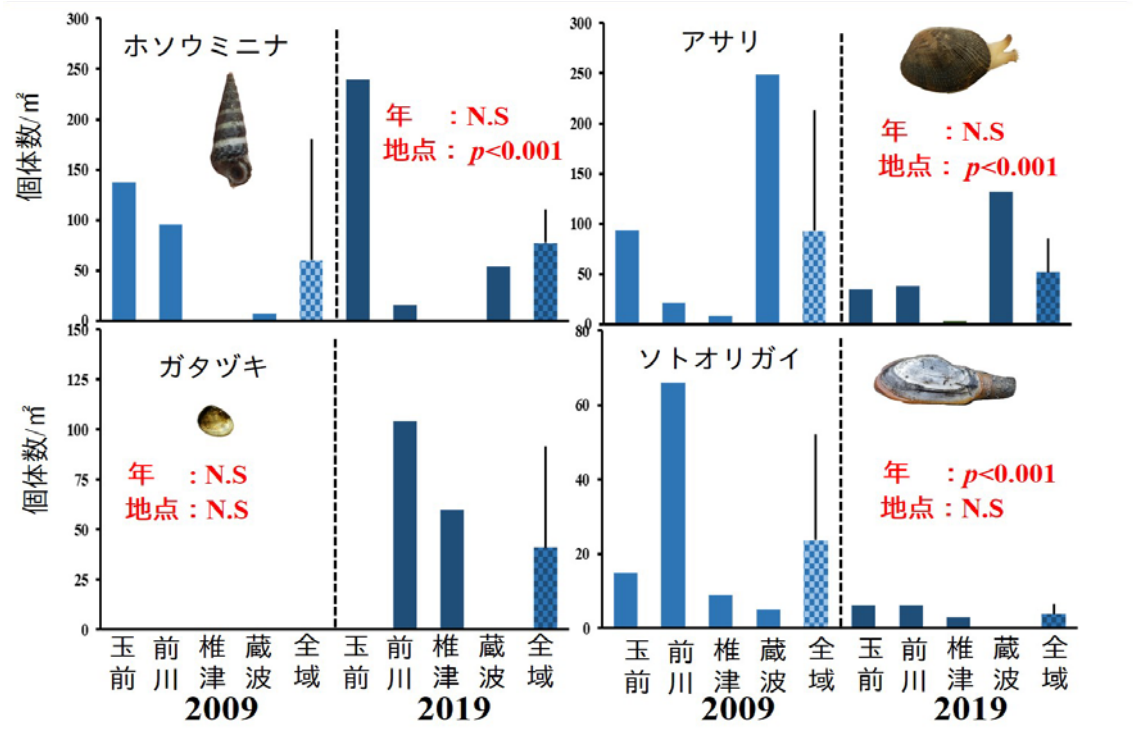

図 6a　2009 年と 2019 年の優占種の個体数の変化（軟体動物）

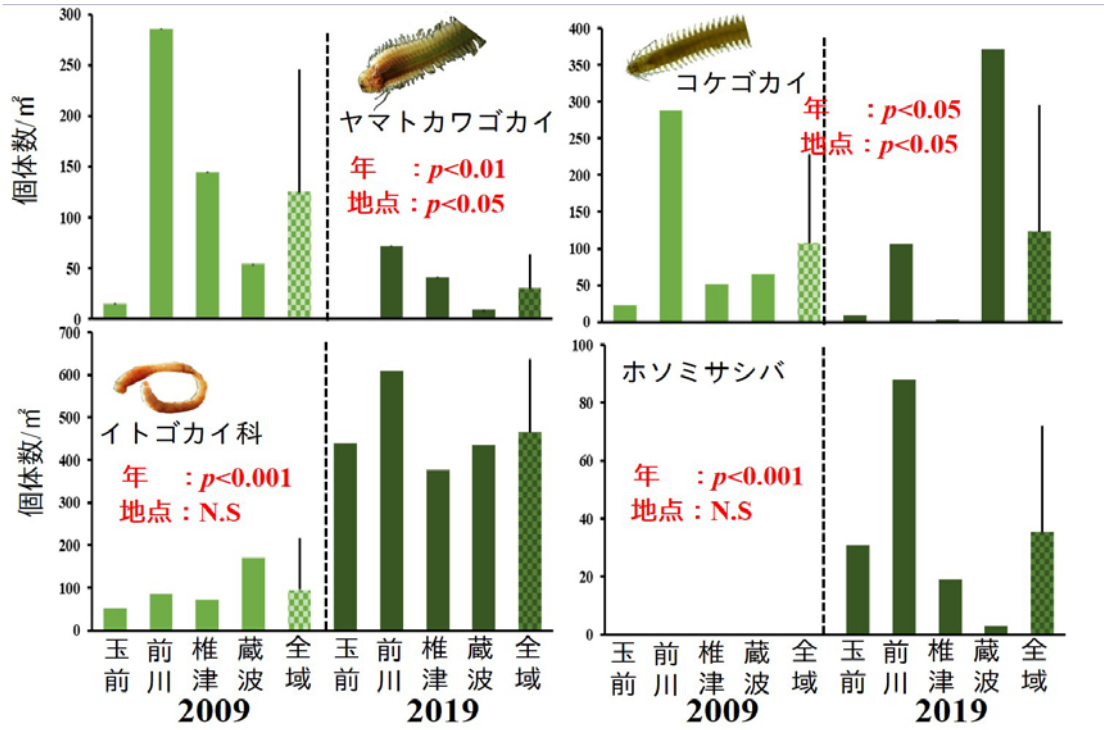

図 6b　2009 年と 2019 年の優占種の個体数の変化（環形動物多毛類）

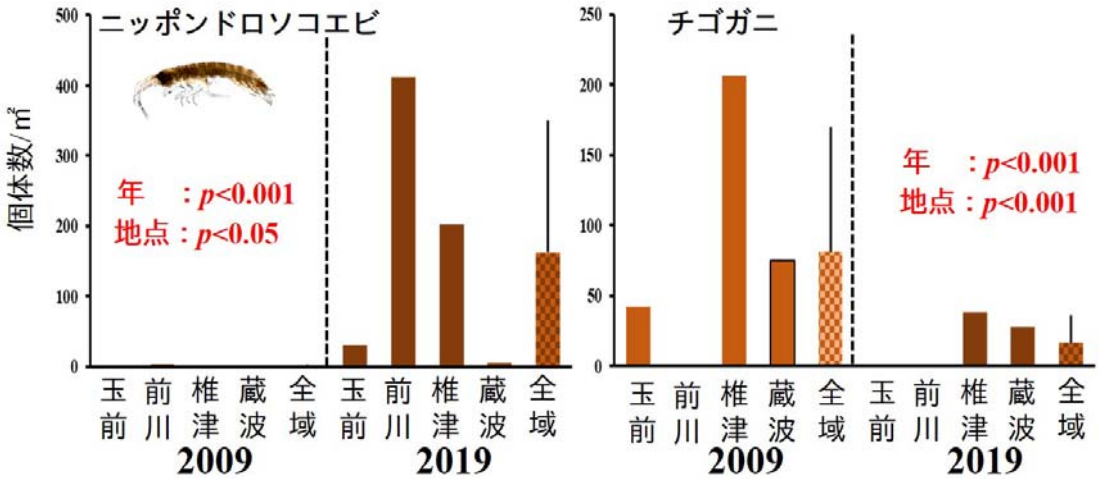

図 6c　2009 年と 2019 年の優占種の個体数の変化（節足動物甲殻類）

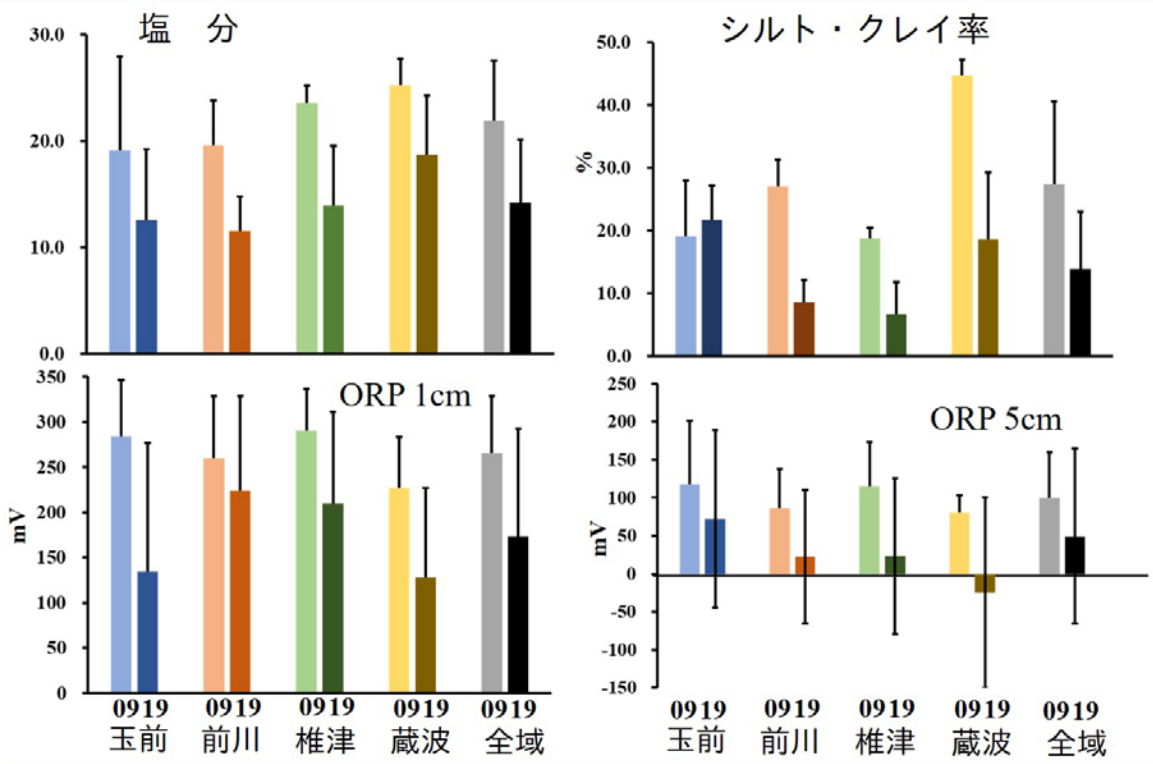

図 7　2009 年と 2019 年の環境要因の比較

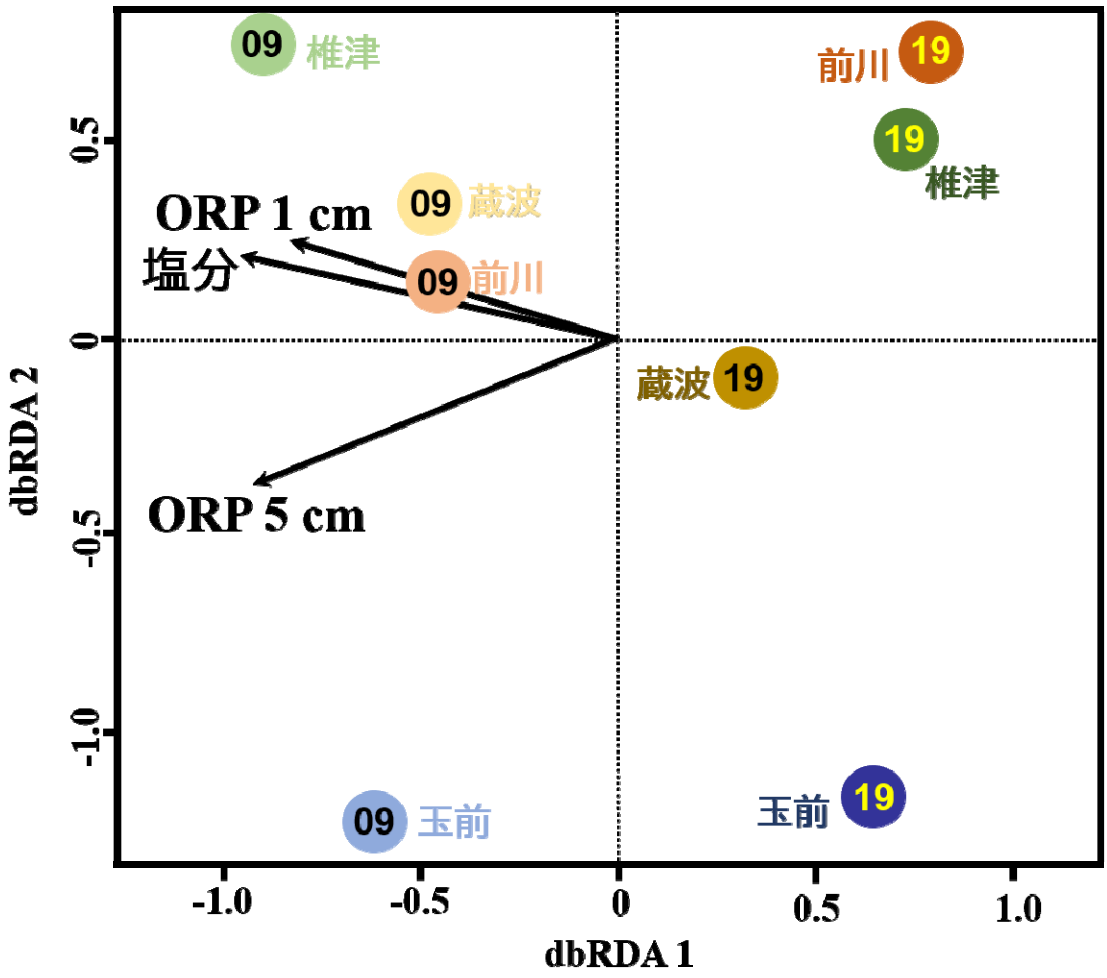

図 8　2009 年と 2019 年の各水路干潟の RDA 解析の結果

表1　2009年と2019年に確認した東京湾東岸の水路干潟のベントス

	和名	学　名	09玉前緑地	19玉前緑地	09前川	19前川	09椎津川	19椎津川	09蔵波川	19蔵波川	環境省*1	ベ学会*2	千葉県*3
偏形動物	ヒラムシ類	Polycladida sp.			○								
紐形動物	ヒモムシ類	Nemertea spp.		○		○		○					
軟体動物	シボリガイ	*Patelloida pygmaea*								○			
腹足類	ツメナリミヤコドリ	*Phenacolepas unguiformis*							○				
	ヒナユキスズメ	***Phenacolepas* sp.**		○							**NT**	**NT**	
	フトヘナタリ	***Cerithidea moerchii***	○		○	○		○			**NT**	**NT**	**A：最重要保護生物**
	ヘナタリ	***Pirenella nipponica***				○					**NT**	**NT**	**A：最重要保護生物**
	ホソウミニナ	*Batillaria attramentaria*	○	○	○	○		○	○	○			
	ウミニナ	***Batillaria multiformis***	○	○	○	○		○	○	○	**NT**	**NT**	
	ワカウラツボ	***Wakauraia sakaguchii***								○	**VU**	**VU**	**A：最重要保護生物**
	サザナミツボ	***Elachisina ziczac***			○				○		**NT**	**NT**	**A：最重要保護生物**
	エドガワミズゴマツボ	***Stenothyra edogawensis***	○		○		○		○				
	クリイロカワザンショウ	***Angustassiminea castanea***	○	○	○	○	○	○	○	○	**NT**	**NT**	
	キントンイロカワザンショウ	*Angustassiminea* spp. aff. *satumanc*	○	○			○	○					
	ヨシダカワザンショウ	***"Angustassiminea" yoshidayukioi***						○			**NT**	**NT**	**B：重要保護生物**
	カワザンショウガイ	*Assiminea japonica*			○	○							
	アカニシ	*Rapana venosa venosa*								○			
	アラムシロ	*Reticunassa festia*	○	○	○		○		○				
	ウスコミミガイ	***Laemodonta exaratoides***								○	**NT**	**NT**	
二枚貝類	ホトトギスガイ	*Musculista senhousia*	○		○	○	○		○	○			
	ウネナシトマヤガイ	***Trapezium liratum***		○						○	**NT**		**A：最重要保護生物**
	サビシラトリ	*Limecola contabulata*	○						○		**NT**	**NT**	
	ヒメシラトリ	*Macoma incongrua*	○						○				
	イソシジミ	***Nuttalia japonica***						○					**B：重要保護生物**
	ヤマトシジミ	***Corbicula japonica***					○	○			**NT**	**NT**	
	シオフキ	*Mactra quadrangularis*	○	○	○	○	○	○	○				
	オキシジミ	*Cyclina* aff. *sinensis*	○	○	○				○				
	ホンビノスガイ	*Mercenaria mercenaria*	○		○								
	アサリ	*Ruditapes philippinarum*	○	○	○	○	○	○	○	○			
	ガタヅキ	***Arthritica* cf. *reikoae***			○	○		○	○		**DD**	**DD**	
	オオノガイ	***Mya japonica***	○		○				○	○	**NT**	**NT**	
	ソトオリガイ	*Exolaternula liautaudi*	○	○	○	○	○	○	○				
	マテガイ	*Solen strictus*	○										
環形動物	ホソミサシバ	*Eteone* cf. *longa*		○		○		○		○			
	チロリ属	*Glycera* sp.	○	○	○	○	○	○	○	○			
	ハナオカカギゴカイ	*Sigambra hanaokai*		○		○		○		○			
	コケゴカイ	*Simplisetia erythraeensis*	○	○	○	○	○	○	○	○			
	ヤマトカワゴカイ	*Hediste diadroma*	○		○	○	○	○	○	○			
	オイワケゴカイ	*Namanereis littoralis* species group	○	○	○					○			
	アシナガゴカイ	*Neanthes succinea*		○	○	○	○	○		○			
	コアシビボシイソメ	*Scoletoma nipponica*	○			○							
	ヤマトスピオ	*Prionospio* (*Minuspio*) *japonica*				○		○					
	ドロオニスピオ	*Pseudopolydora* cf. *kempi*	○	○	○	○		○	○	○			
	ミズヒキゴカイ	*Cirriformia* cf. *comosa*	○				○		○				
	イトゴカイ科	Capitellidae spp.	○	○	○	○	○	○	○	○			
	ヒガタケヤリムシ	*Laonome* cf. *calida*	○	○	○	○							
	イソミミズ	*Pontodrilus cf. litoralis*								○			

表1　2009年と2019年に確認した東京湾東岸の水路干潟のベントス（続き）

	和名	学　名	09玉前緑地	19玉前緑地	09前川	19前川	09椎津川	19椎津川	09蔵波川	19蔵波川	環境省*1	ベ学会*2	千葉県*3
節足動物	ヒメハマトビムシ	*Platorchestia* cf. *pacifica*				○	○	○					
	ニッポンドロソコエビ	*Grandidierella japonica*		○	○	○		○	○	○			
	ドロクダムシ科	Corophiinae spp.			○		○		○				
	シミズメリタヨコエビ	*Melita shimizui*		○									
	ヒゲツノメリタヨコエビ	*Melita setiflagella*		○		○		○		○			
	ヨツバコツブムシ	*Sphaeroma retrolaevis*				○			○				
	イソコツブムシ属	*Gnorimsphaeroma* sp.	○		○		○	○	○	○			
	キタフナムシ	*Ligia cinerascens*	○	○	○	○		○	○	○			
	キスイタナイス	*Sinelobus* aff. *stanfordi*				○							
	クーマ類	Cuma spp.				○		○					
十脚目	セジロムラサキエビ	*Athanas japonicus*		○				○		○			
	イソテッポウエビ近似種	*Alpheus* sp.								○			
	エビジャコ属	*Crangon* sp.						○					
	ユビナガスジエビ	*Palaemon macrodactylus*						○		○			
	ハサミシャコエビ	*Laomedia astacina*	○	○	○		○	○	○	○			
	ニホンスナモグリ	*Nihonotrypaea japonica*						○	○				
	アナジャコ	*Upogebia major*	○							○			
	ユビナガホンヤドカリ	*Pagurus minutus*	○	○	○	○	○		○	○			
短尾類	**マメコブシガニ**	***Pyrhila pisum***	**○**		**○**			**○**	**○**			**NT**	
	クロベンケイガニ	*Chiromantes dehaani*	○		○	○	○	○	○	○			
	アカテガニ	*Chiromantes haematocheir*				○		○					
	ウモレベンケイガニ	***Clistocoeloma sinense***	**○**	**○**	**○**	**○**	**○**	**○**	**○**	**○**	**VU**	**EN**	**A：最重要保護生物**
	フタバカクガニ	*Parasesarma bidens*		○				○		○			
	クシテガニ	***Parasesarma affine***	**○**	**○**	**○**	**○**	**○**	**○**	**○**		**NT**	**VU**	**A：最重要保護生物**
	カクベンケイガニ	*Parasesarma pictum*	○	○	○	○	○		○	○			
	モクズガニ	*Eriocheir japonica*							○				
	ヒメアシハラガニ	***Helicana japonica***	**○**		**○**		**○**		**○**		**NT**	**NT**	
	アシハラガニ	*Helice tridens*	○	○	○	○	○	○	○	○			
	ケフサイソガニ	*Hemigrapsus penicillatus*					○		○	○			
	タカノケフサイソガニ	*Hemigrapsus takanoi*	○	○	○	○	○	○	○	○			
	アリアケモドキ	***Deiratonotus cristatus***			**○**		**○**	**○**	**○**	**○**		**VU**	**A：最重要保護生物**
	チゴガニ	*Ilyoplax pusilla*	○	○	○	○	○	○	○	○			
	コメツキガニ	*Scopimera globosa*				○	○	○					
	オサガニ	***Macrophthalmus abbreviatus***				**○**					**NT**	**NT**	**B：重要保護生物**
	ヤマトオサガニ	*Macrophthalmus japonicus*	○	○	○	○	○	○	○	○			
			15	**15**	**17**	**19**	**17**	**23**	**21**	**20**			
		絶滅危惧種数	**10**	**7**	**12**	**7**	**7**	**11**	**12**	**8**			

＊1　環境省第4次レッドリスト，環境省海洋生物レッドリスト　VU:絶滅危惧Ⅱ類，NT：準絶滅危惧種，DD：情報不足

＊2　日本ベントス学会編 干潟の絶滅危惧種図鑑　VU:絶滅危惧Ⅱ類，NT：準絶滅危惧種，DD：情報不足

＊3　千葉県レッドリスト動物編2019年改訂版

表 2　優占種ベントスの個体数と環境要因の GLMM の結果

優占ベントス名	Intercept	塩分	ORP 1cm	ORP 5cm	AICc	Δi	ωi
ホソウミニナ	-25.30	26.11			117.7		0.93
アサリ	2.76		0.76		100.4		0.98
ガタヅキ	-3.25				52.4		0.70
	1.84			-2.63	54.2	1.84	0.28
ソトオリガイ	1.81				69.5		0.91
ホソミサシバ	11.68	-11.24			49.4		0.96
ヤマトカワゴカイ	3.57				91.4		0.97
コケゴカイ	-1.25		-3.09	5.01	159		1.00
イトゴカイ科	5.79			-0.30	166.2		0.88
ニッポンドロソコエビ	12.00	-9.82			78.5		0.72
	1.83					1.89	
チゴガニ	0.44		1.96		88.1		0.98