

テッポウエビ類の発音計数による浅海域生物環境モニタリング

—沿岸域のテッポウエビ類の分布—

山口大学 正会員 渡部守義 山口大学工学部 正会員 関根雅彦
山口大学大学院 学生員 水本 裕 山口大学工学部 正会員 浮田正夫

1. はじめに

本研究は、浅海域の底生生物環境を含む海域環境を簡易にモニタリングするためのテッポウエビ類の発音数を用いた手法の確立を目指すものである。従来の環境調査では、汚濁物質濃度などの物理化学指標が測定されることが多く、生物量や生物活性そのものが測定されることはきわめて少なかった。筆者は、浅海域に普遍的に生息し、天ぷらノイズと呼ばれる独特のパルス音を終始発するテッポウエビ類（図1）に着目した。海域において、なんらかの環境変化によりその生息数が変化した場合、水中録音により発音数の変化を調査するだけでその影響を知る事ができると予想される。

本研究ではテッポウエビ類の一分間当たりの発音回数をパルス数（回/分）とし生物環境指標として用いるものとした。パルス数の測定は基本的には調査地点にてハイドロフォンの受信部を水底から1m上部位置に保持約2分間水中録音をおこなうだけで、生物学の専門知識を必要とせず終了する（図2）。

パルス数は長期間では季節変化し水温と相関が高いこと、短期間ではパルス数の時間変動、日変動は少なく、照度や天候の影響はあまりないことがわかった。このことから2分間程度の録音調査でもその時期におけるパルス数の代表値が得られると判断した。本手法は定点調査において水質汚濁の発生していない時期のパルス数と水温と関係を把握しておくことにより、貧酸素水塊のような水質汚濁に起因するパルス数の変化を検出することが可能である。また、4個のハイドロフォンと高速AD変換インターフェースを備えたパソコンによるパルス位置計測システムを開発し、実海域においてパルスの発音位置を測定した。この測定直後にフィールド内のテッポウエビの巣穴の計数ならびに巣穴を掘り起こして個体の採取をおこない、単一ハイドロフォンにより観測されるパルス数と生息密度の関係の定式化（式1）をおこなった。これにより、現地調査でパルス数と水温を調査するだけで、テッポウエビ類の生息密度を推定することが可能となった。上記の成果を報告してきた¹⁾²⁾。

本報告は、様々な地域の沿岸部のより広い範囲でパルス数の実態を観測することにより、パルス数の普遍性を確認するとともに、パルス数と水質汚濁の関係を明確にすることを目的とした。

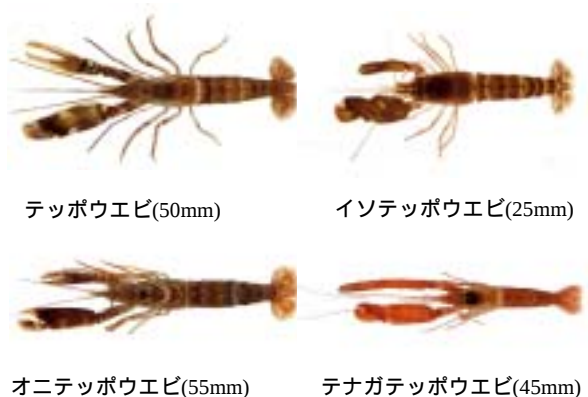


図1 日本沿岸域のテッポウエビ類
()内は体長（眼窩後縁から尾節末端）

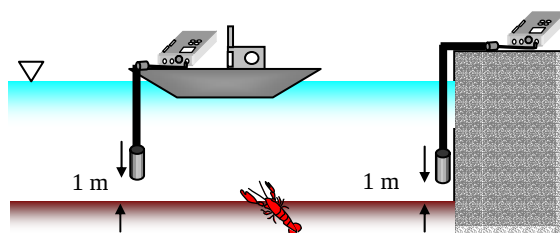


図2 水中音響録音の方法
左：船舶を用いた調査、右：陸からの調査

生息密度の推定式

$$N = f(t, P_t) \times P_n \cdots \cdots \text{(式1)}$$

N ：生息密度(個体/㎡)， $f(t, P_t)$ ：生息密度換算係数

P_n ：パルス数(回/分)， t ：水温(℃)

P_t ：パルス判定パラメータ(dB re 1 μPa)

キーワード：テッポウエビ類，水中音響，パルス数，生物環境指標，生息密度

連絡先：山口県宇部市常盤台 2-16-1 Tel:0836-85-9633 Fax:0836-85-9301

2. 沿岸域のテッポウエビ類の分布

テッポウエビ類のパルス数の収集が、ハイドロフォンと録音機器だけで可能であるという簡便性を生かし、日本ならびトルコ共和国、台湾などの海外でもパルス数の収集をおこなった（図3）。パルス数は、ほとんどの全ての海域で観測することができ、テッポウエビ類が浅海域に普遍的に分布することが確かめられた。しかし、パルス数の多寡は海域によって大きく異なっていた。閉鎖性水域の東京湾奥、有明海奥やボスボラス海峡、淡水河口（台湾）など、水質があまり良好でないと考えられる観測点ではパルス数が水温との関係から予測されるより少なくなっていることを見出した。瀬戸内海や有明海湾奥部など潮汐の影響の大きい海域に関して、特に干潟となる海岸では、潮汐の問題を無視することはできない。

海域の水質データとして「生活環境の保全に関わる環境基準」で分類される水域類型とパルス数および生息密度との関係について考察した。この結果、水域類型のレベルが下がるに従いテッポウエビ類の生息数も減少していることが明らかとなった。

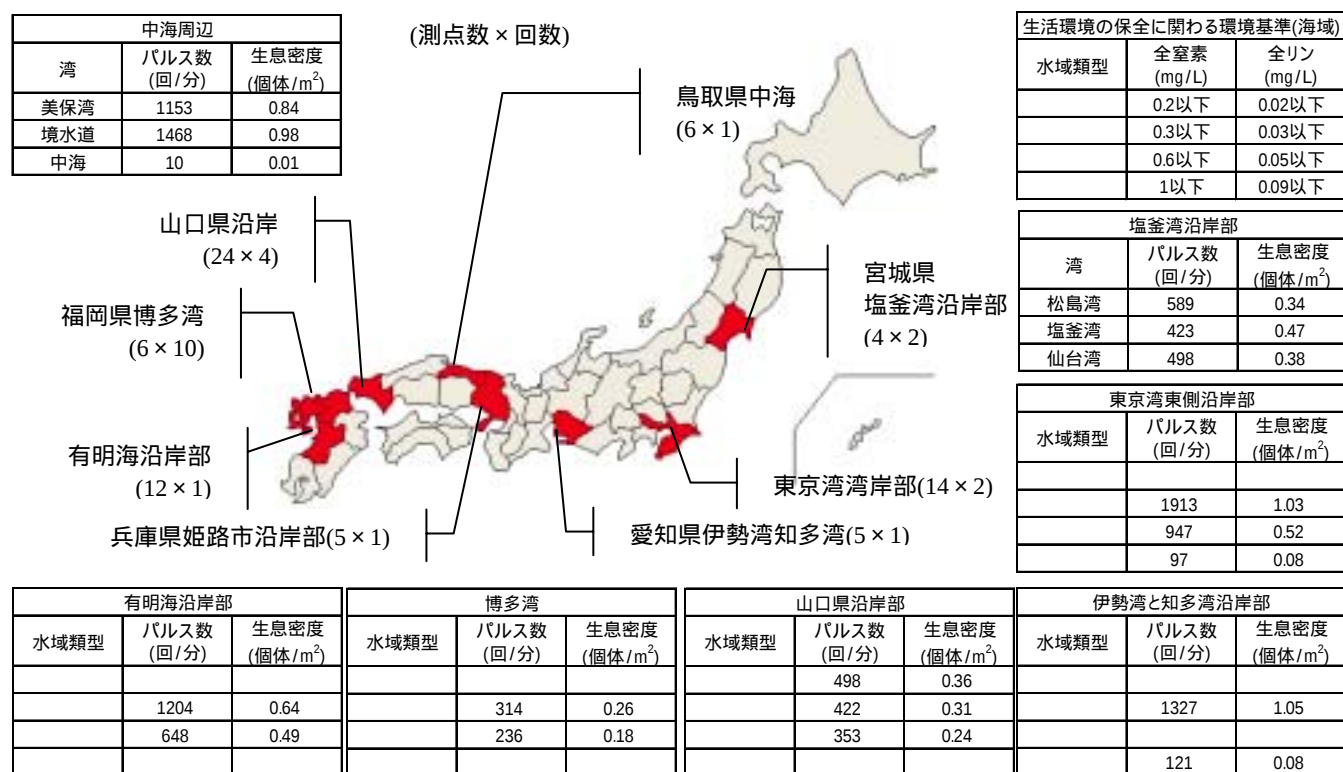


図3 日本沿岸域の調査地点と水域類型毎にまとめたパルス数と生息密度

3. おわりに

現在、パルス数による地点間の比較することはできていない。しかし、現地調査により海底が砂泥であれば、場所的なパルス数の変動は比較的小さく、本手法を測点間の比較に用いることができる可能性があることを見出している。また、海域を評価する場合には、継続的なモニタリングをおこない、パルス数あるいは生息密度の時系列の変化をとらえておく必要がある。今後、本手法のような簡単な水中生物量調査法が今後の環境研究や生物研究にもたらす恩恵は計り知れないと考えている。

本研究は日本学術振興会科学研究費（基盤研究B）の補助を受けた。記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 渡部守義, 関根雅彦, 浜田悦之, 浮田正夫; テッポウエビを用いた海域環境のモニタリング, 土木学会論文集, No.643/ -14, pp49-60, 2000.2
- 2) 上田陽彦, 渡部守義, 関根雅彦, 浮田正夫, 古澤昌彦; テッポウエビ類の発音数を用いた浅海域環境指標に関する研究, 土木学会第56回年次学術講演会, -203, pp406-407, 2001.10