

## 概念モデルを用いた沿岸域における生物生息場の最適配置の検討

### 1. 背景と研究目的

沿岸域の生態系を、より一層多様かつ持続可能な状態に再生させていくためには、生態系ネットワークに代表されるような水域全体に渡る生物の移動や繋がりを考慮したシースケープ(Seascape: 多様なタイプの生息場によって構成される沿岸域の空間)のデザインが必要である(図-1)。

本研究では、内湾性の一時浮遊生物(一時期に浮遊生活をする生物、メロプランクトン)の着底する生息場に着目し、様々な距離を移動する浮遊生物の多様性と、生息場の空間配置の関係について、概念的に検討できる数値モデルを提案すること、および基本的なSLOSS問題(1つの大きな生息場と多数の小さな生息場のどちらが良いか?)の計算ケースを実施することによって、ソースの位置が不明な海域における生息場の配置を検討する際の要点を示すことを目的とする。

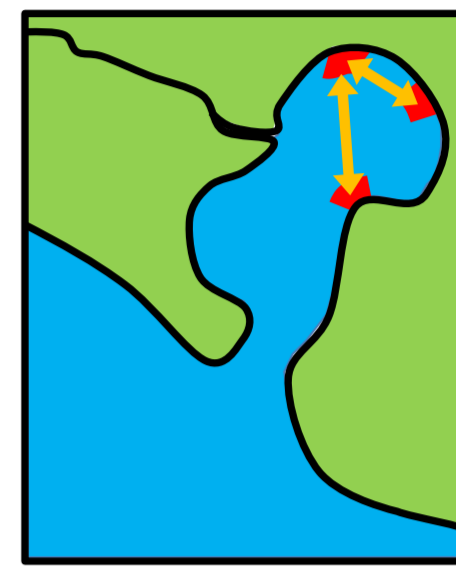


図-1 生息場の配置と生物の移動

### 2. 数値モデルを用いたシミュレーションの方法

- ・設定した空間は、内湾域と外海域のある片側有限の1次元空間[0 km, ∞ km]. (図-2)
- ・内湾域に、面積、個数、生息場間の距離を調整した生息場を配置。
- ・原点(x=0)に浮遊生物のソースを配置。
- ・実際の海洋生物(図-3)を参考に、分散距離の異なる8種類の浮遊生物(平均分散距離10<sup>-4</sup> - 10<sup>3</sup> km)を導入
- ・生息場上の浮遊生物の多様性を5つの指標(着底率の総和、種数、Shannon指数、Simpson指数、均等度)により算出し、生息場の空間配置を評価。

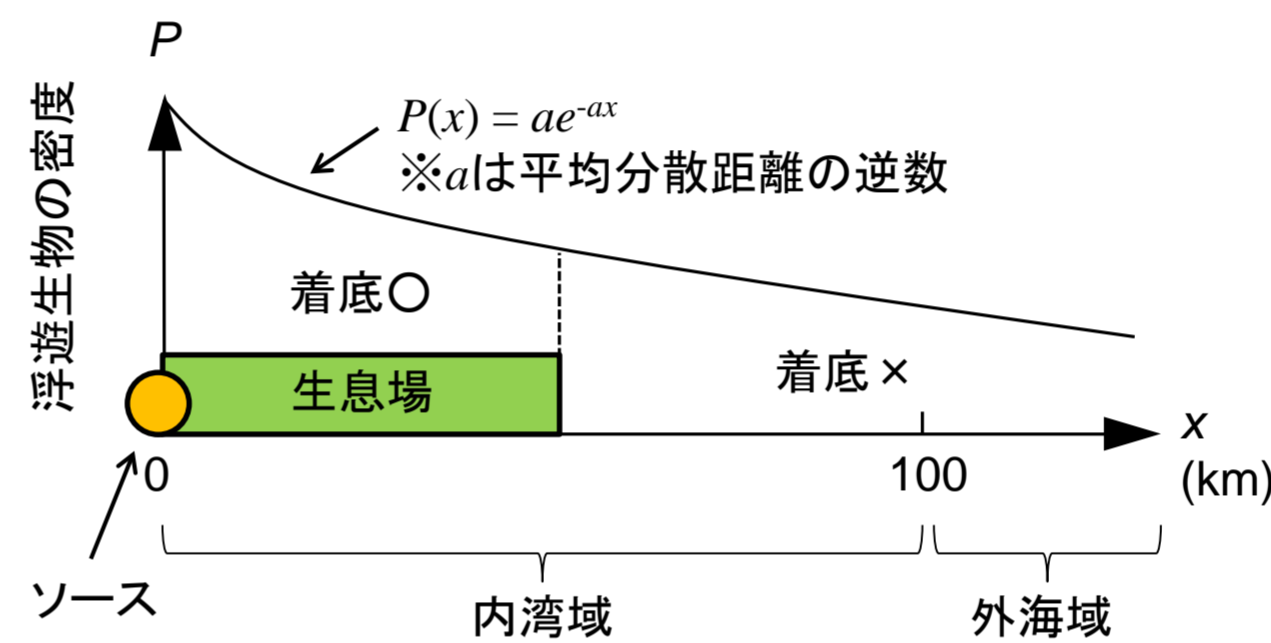


図-2 数値モデルの概要

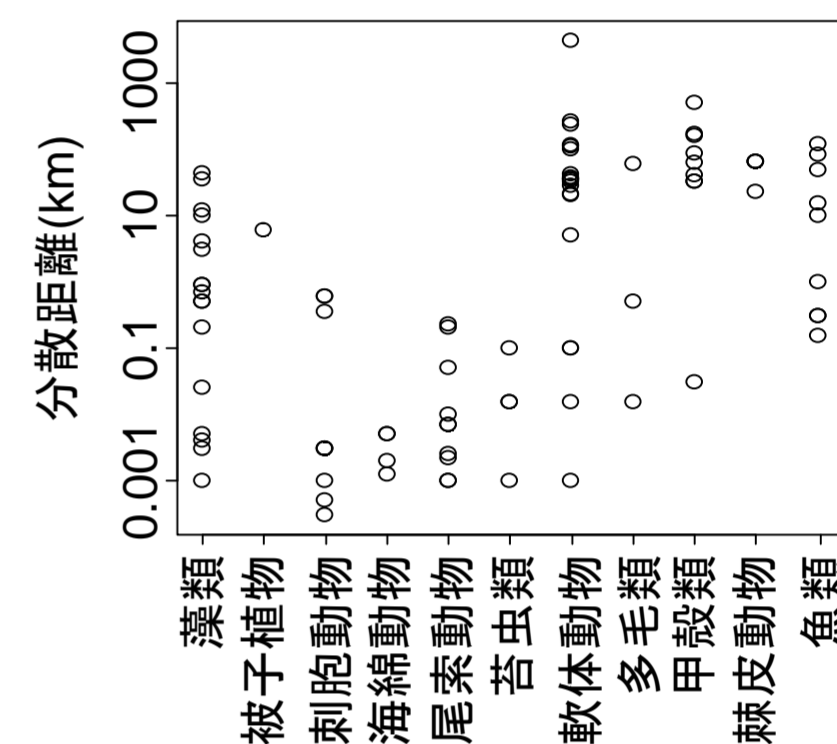
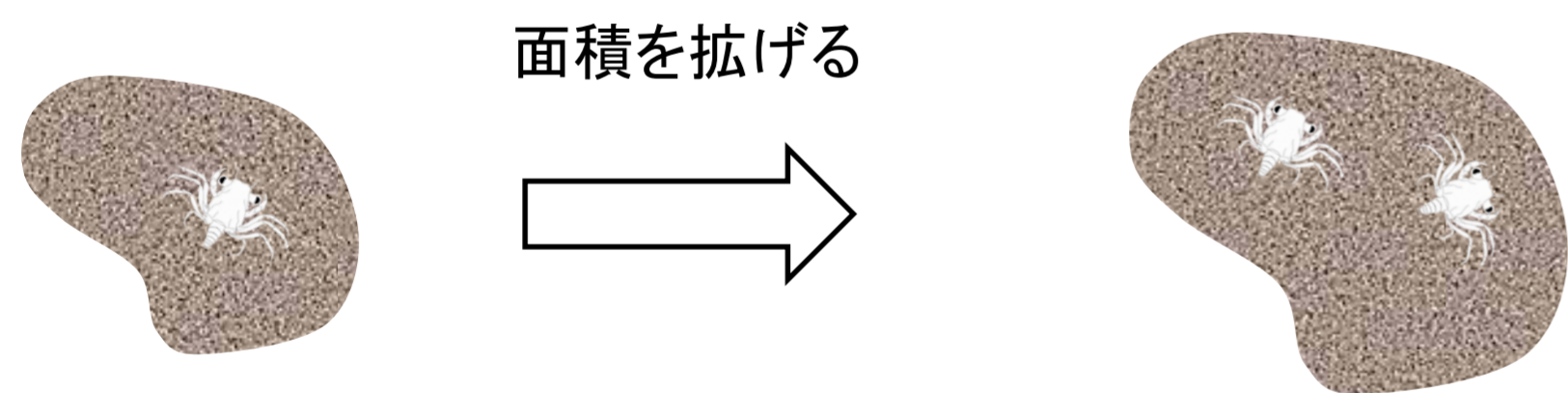


図-3 各生物の浮遊期の分散距離

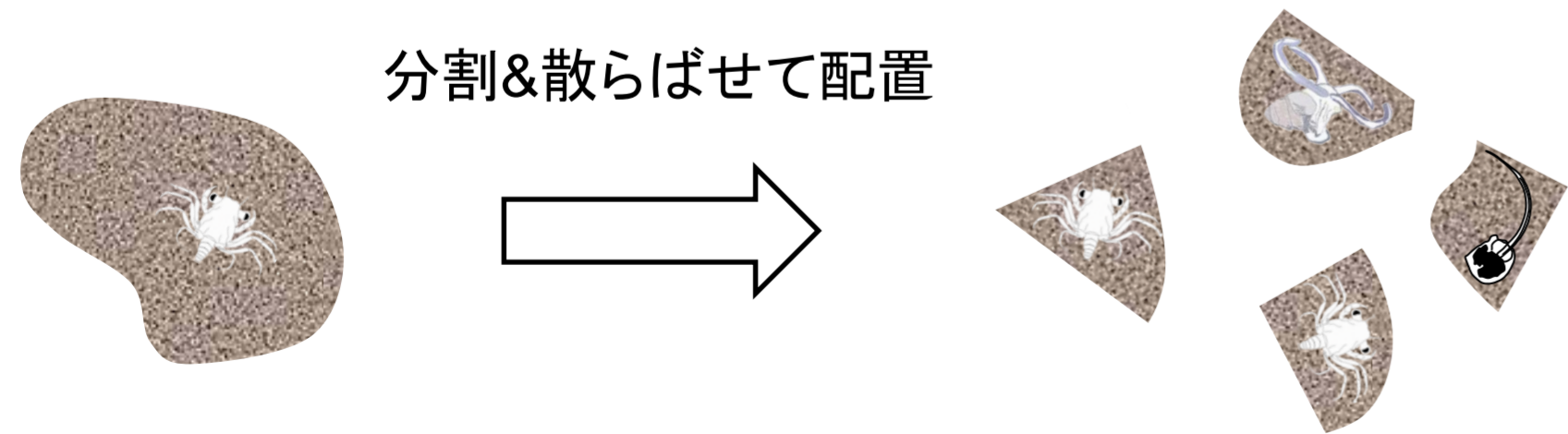
### 3. 浮遊生物の着底場として適した生息場の空間配置に関する結果と考察

- ・1個の生息場の広さを上げた場合、着底率のみが明瞭に増加し、種数、多様度指数、均等度に大きな変化はなかった。(図-4, 表-1)
- 大きな1個の生息場を配置することは、着底する浮遊生物の多様性の観点から、あまり効果的ではない。



面積を拡げる

- ・生息場を多数に等分割し、散らばせて配置することにより、浮遊生物の多様性は豊かになった(浮遊生物の不均一な空間分布に起因)。(図-5, 6, 7, 表-1)



分割&散らばせて配置

より多様な浮遊生物による利用を目的として、限られた土砂を用いて一定の広さの生息場を造成する場合、分割して散らばせる配置が効果的と考えられる。しかし、小さ過ぎる生息場は、着底場としての機能が低下する可能性があり(例:エッジ効果)、適した広さの検討を要する。

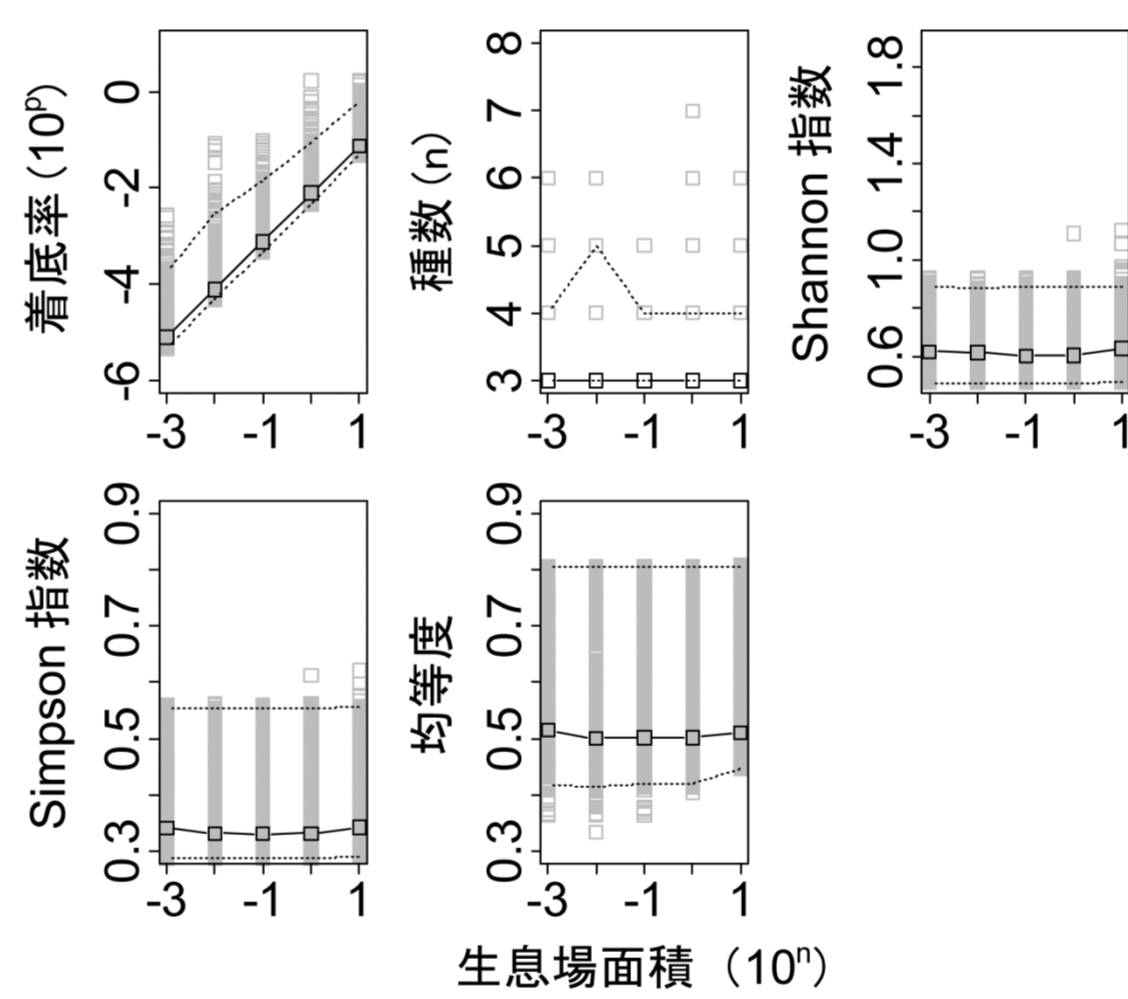


図-4 生息場の面積と浮遊生物の多様性指標の関係

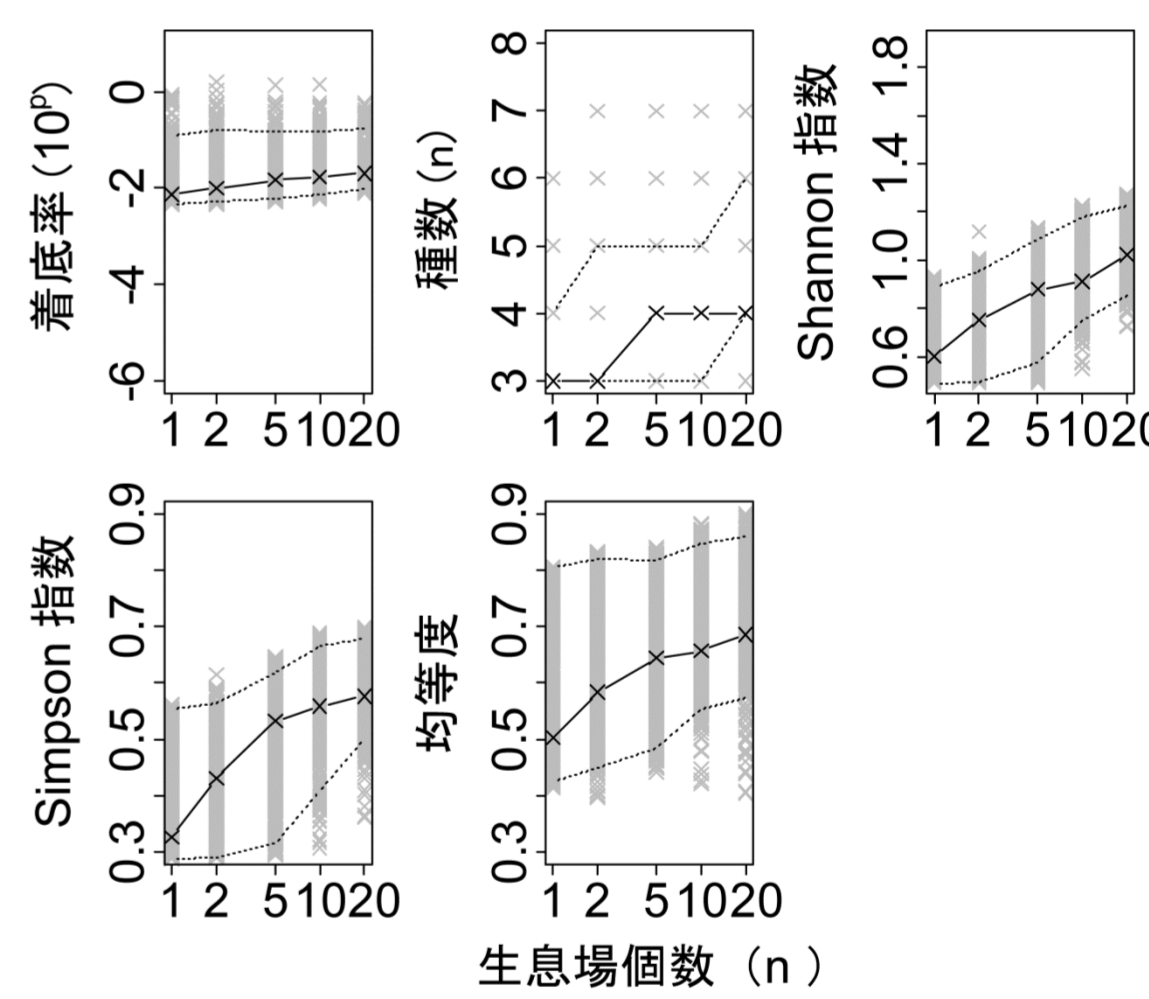


図-5 生息場の分割個数と浮遊生物の多様性指標の関係

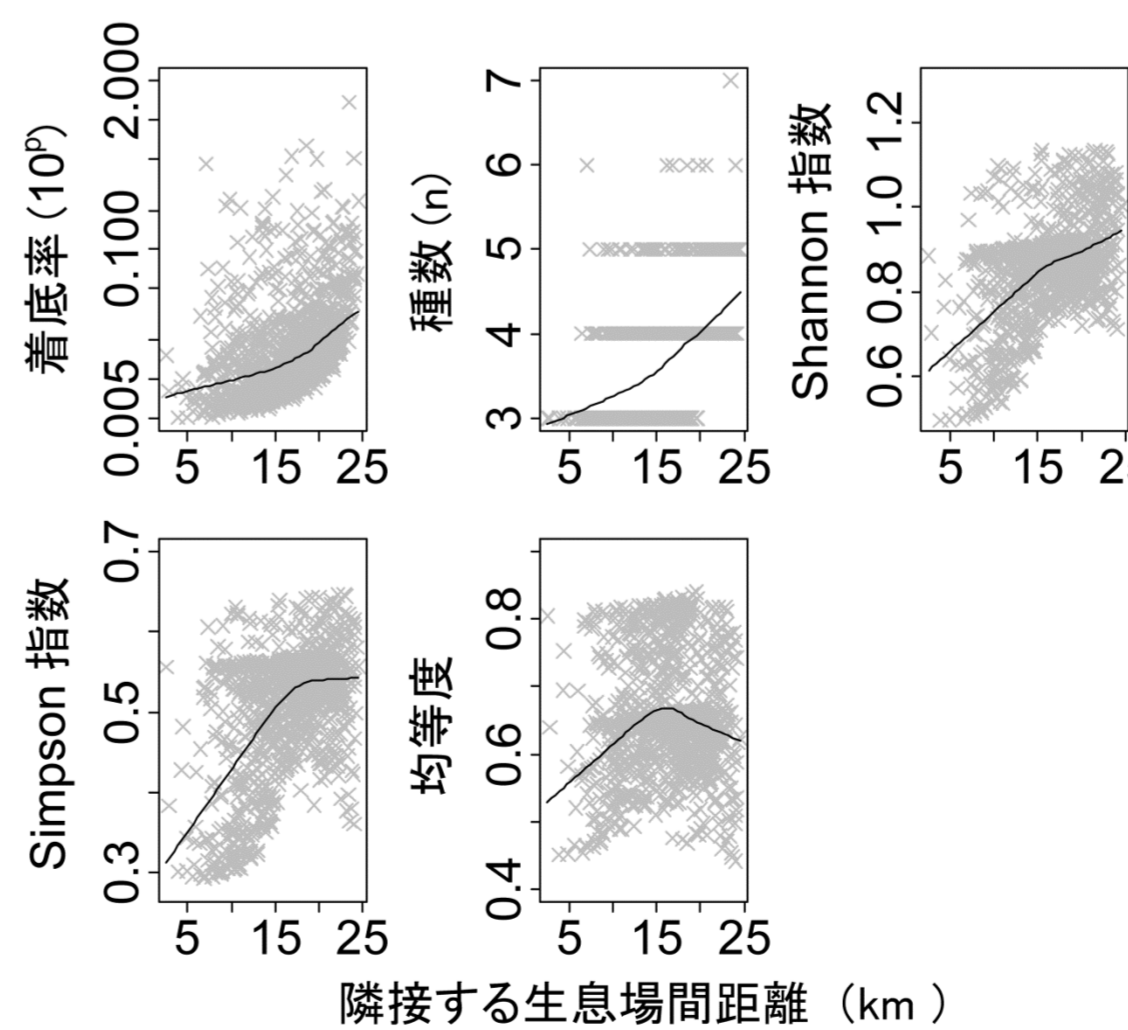


図-6 隣接する生息場間の距離と浮遊生物の多様性指標の関係(広さ1kmの生息場を5等分した場合)

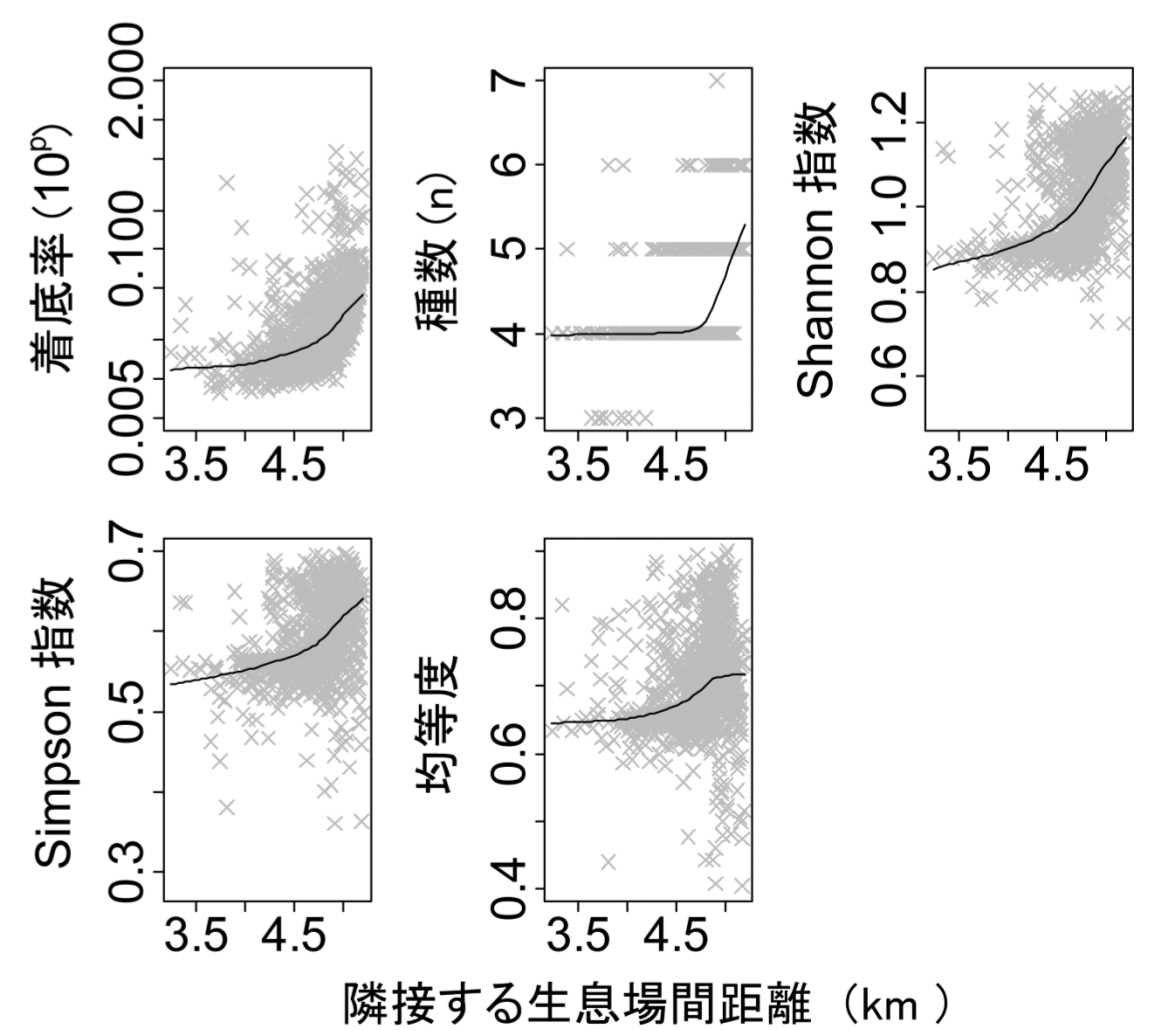


図-7 隣接する生息場間の距離と浮遊生物の多様性指標の関係(広さ1kmの生息場を20等分した場合)

表-1 ソースの位置が未知な場合における生息場の空間配置と生息場上の浮遊生物の多様度との相関関係

| 生息場の要素 | 着底率 | 種数 | Shannon | Simpson | 均等度 |
|--------|-----|----|---------|---------|-----|
| 面積     | +   | 0  | 0       | 0       | 0   |
| 個数     | +   | 0  | +       | +       | +   |
| 生息場間距離 | +   | +  | +       | +       | ±   |

