

# 底生動物群集の多様性回復技術としての 人工基質条件

ARTIFICIAL SUBSTRATE ENVIRONMENT AS A TECHNIQUE FOR  
RECOVERING THE DIVERSITY OF BENTHIC ASSEMBLAGES

谷口裕美<sup>1</sup>・布川雅典<sup>2</sup>・松木悠弥<sup>3</sup>・工藤光貴<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 東海大学准教授, <sup>2</sup> 寒地土木研究所,

<sup>3</sup> 広島大学, <sup>4</sup> 株式会社サザンテック

# 1. はじめに



- 近年，大規模な土砂災害や氾濫より，河川改修が重要な施策
- 河床低下による岩盤の露出がみられ，流域スケールでの帯工や河岸改修などの河床低下対策が試みされている

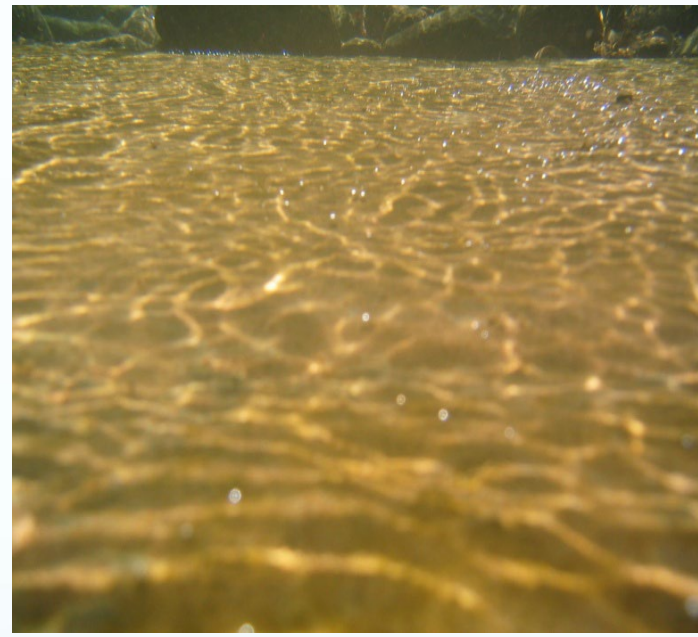
# 帯工などの河川改修の効果(真駒内川)



- 成功例: (右) 右岸を中心に礫が堆積している
- うまくいかなかった: (左) 礫の堆積がみられず露岩河床がむき出しになっている

# 生息場所の複雑性の重要性

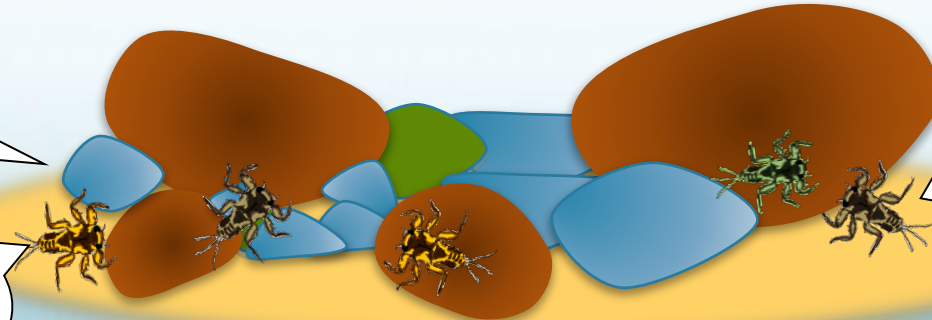
単一な微生物場所 → 底生動物群集の多様性低下



藻類(餌資源)  
の繁茂

魚類からの  
捕食圧の減少

有機物(餌資源)  
が多く溜まる



# 微生物息場所における底生動物群集への影響

一般的に

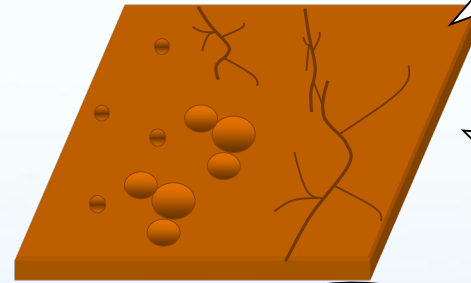
河床表面の亀裂や穴が作り出す微細構造が多いと

種数・多様性

単一 < 複雑



VS



高い複雑性

表面積が高い

複雑性の程度  
(レベル)

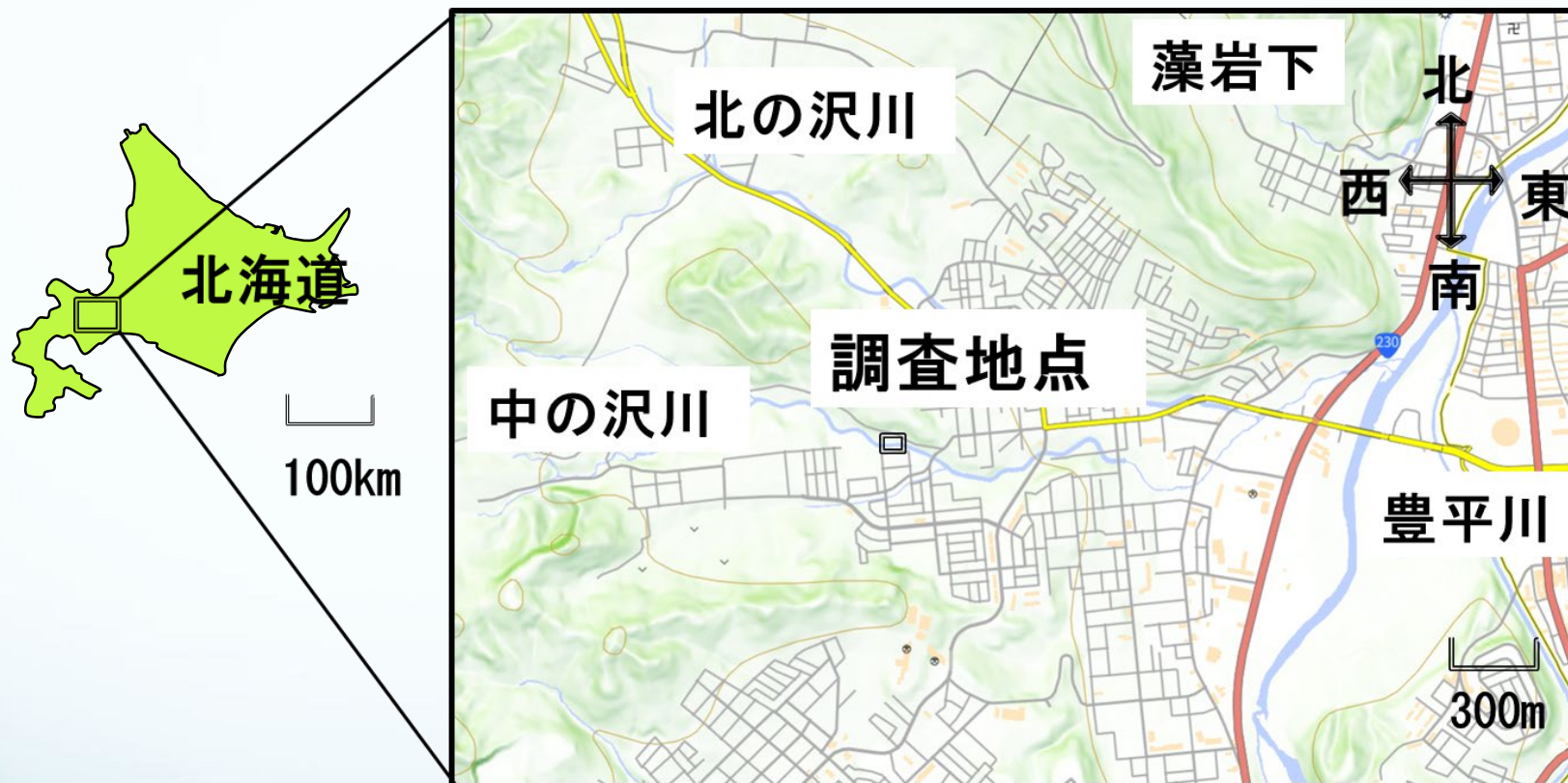
様々な問題点



# 研究目的

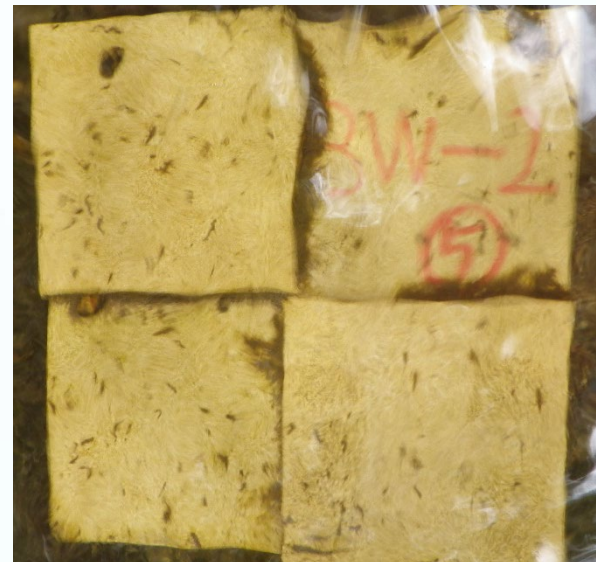
**本研究では、底生動物群集の多様性の回復技術を開発するため、人工基質の最適な物理的構造と面積を明らかにした**

# 調査地



2017年11月15日～12月1日(2週間程度)

# 実験の様子

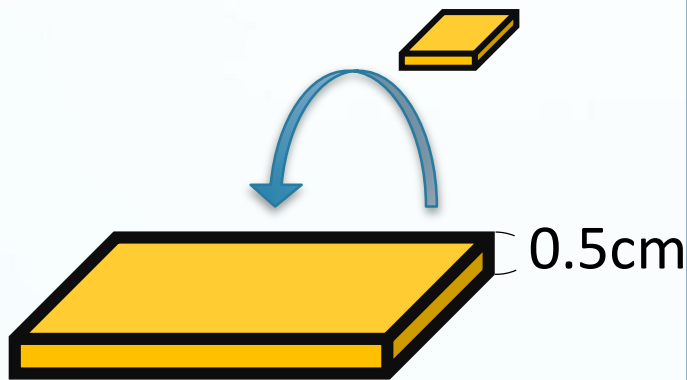




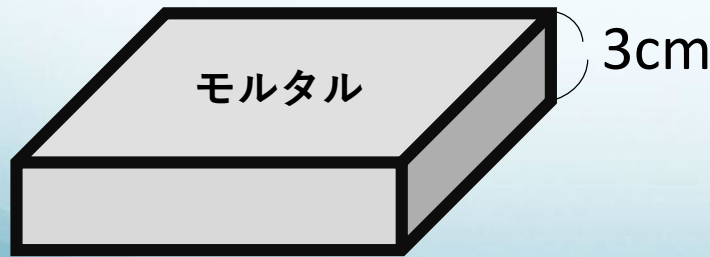
# 実験デザイン: 複雑性のつけ方

3レベルの複雑性 (Taniguchi & Tokeshi 2004)

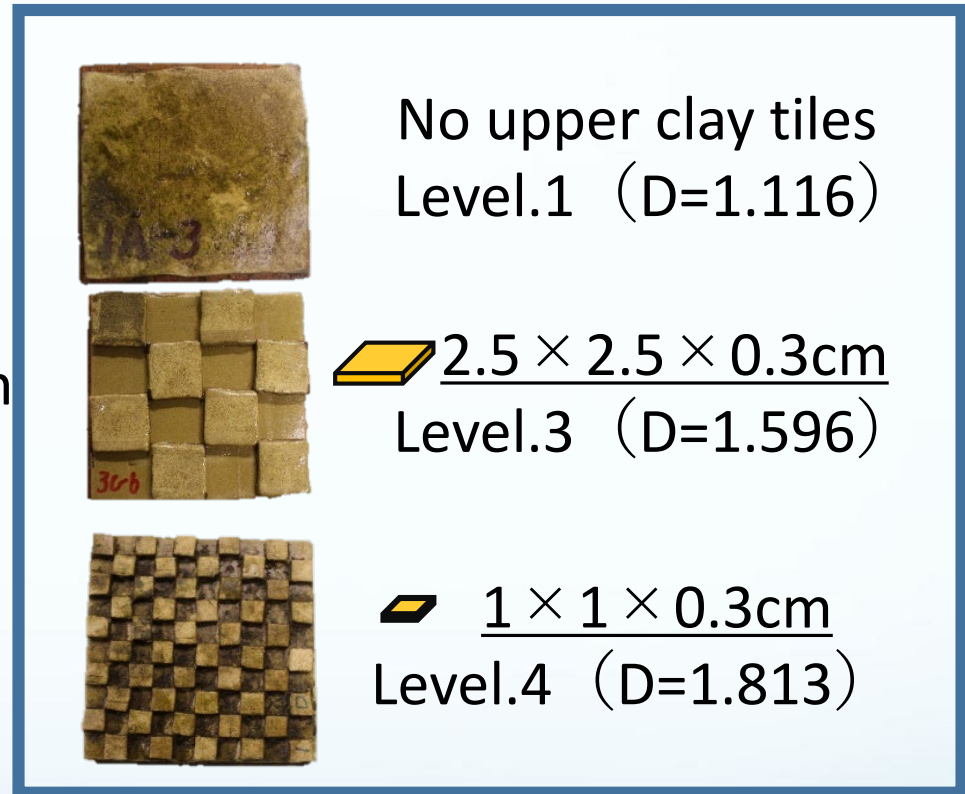
異なるサイズのタイル



陶土でベース



モルタル

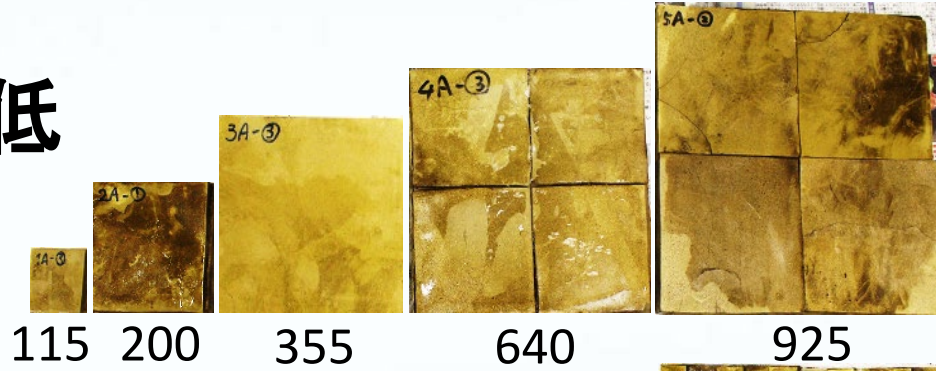


陶土粘土  
(180°C 2~3時間)

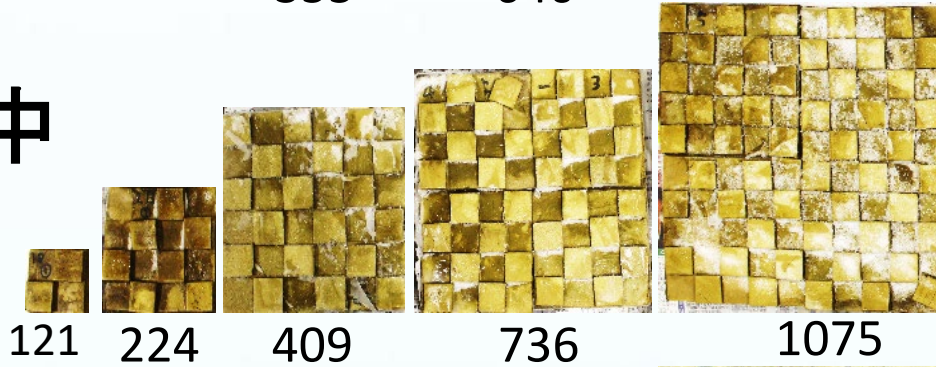
# 実験デザイン(表面積と複雑性)

3つのレベルの物理環境

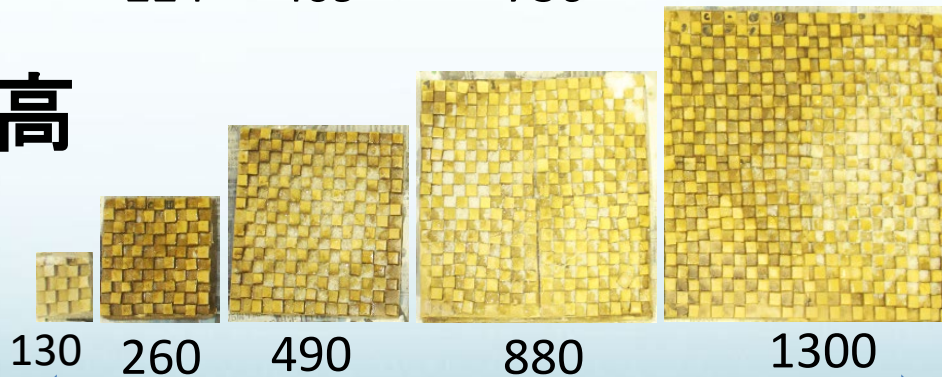
低



中



高



5段階の表面積

繰り返し=3  
人工基質の下の数字は表面積

# 解析方法

- 物理環境:

人工基質の設置した流速・水深(下記は平均流速)

設置開始 26.21 cm/s, 回収時 36.07 cm/s

設置開始17.10 cm, 回収時 22.20 cm

- 実体顕微鏡を用いて、底生動物群集の種同定

- 統計解析

人工基質の表面積と底生動物群集特性を表す変量(総分類群数, 総個体数, シンプソンの多様度指数および優占種の個体数)との相関分析

有意なら共分散分析、有意でない場合、一元配置の分散分析

# 結果1

- 基質に付着した底生動物群集: 全 48 分類群 5989 個体

## 優占種

エリュスリカ亜科 (Orthoclaadiinae) 47.92%



モンユスリカ亜科 (Tanypodinae) 14.44%



ブユ科 (Simuliidae) 13.14 %



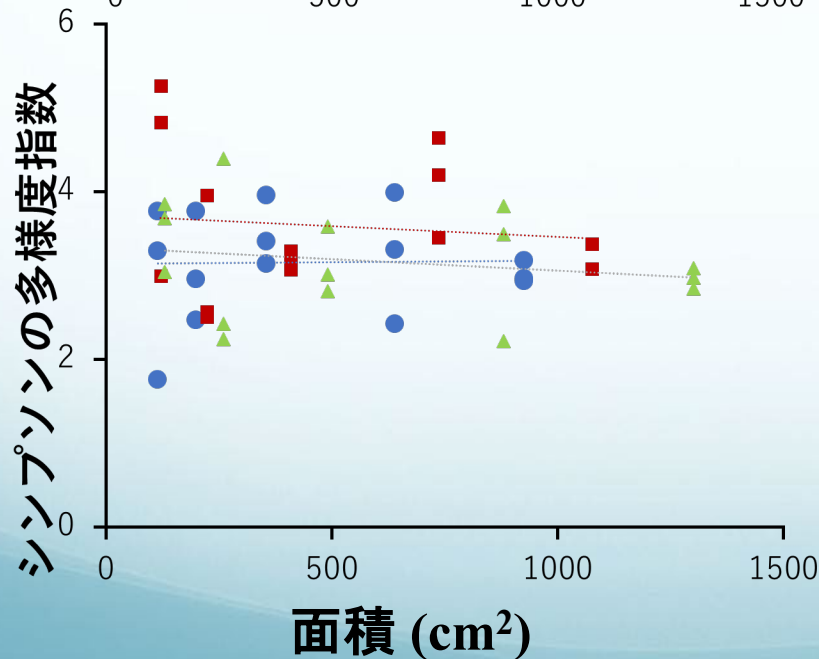
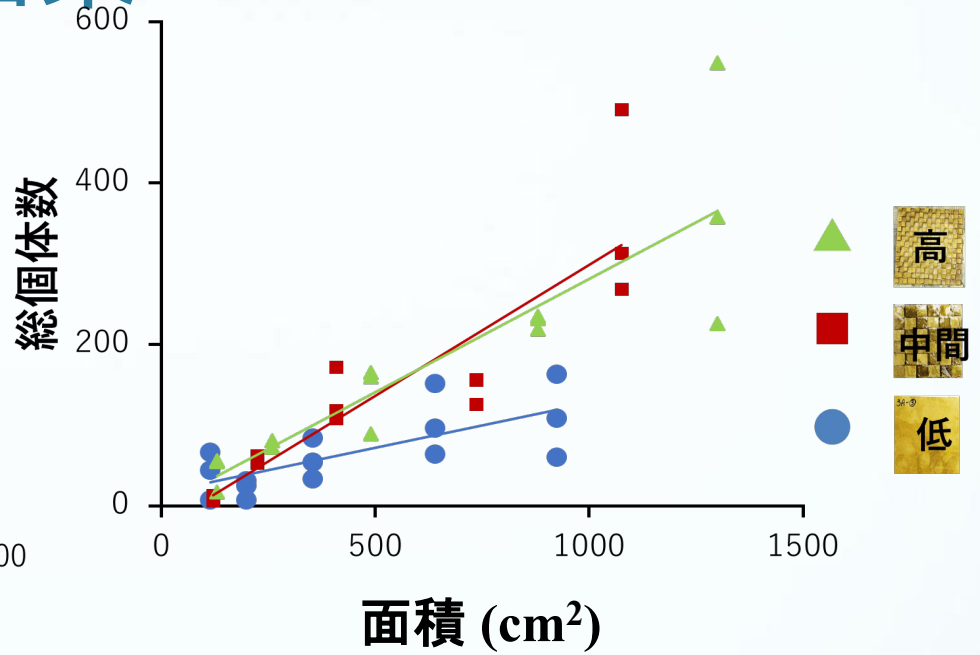
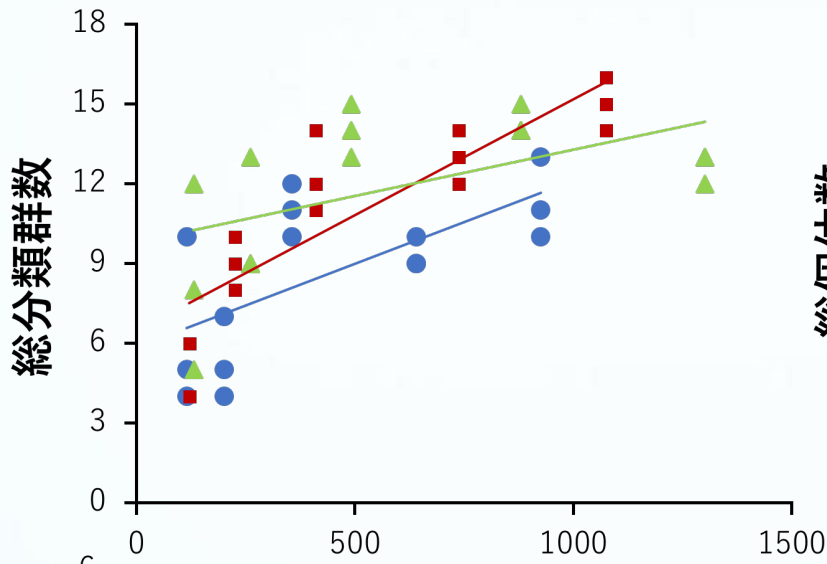
オオクママダラカゲロウ (*Cincticostella nigura*) 4.19 %



ヒラタカゲロウ (*Epeorus napaesus*) 1.62 %



# 結果2



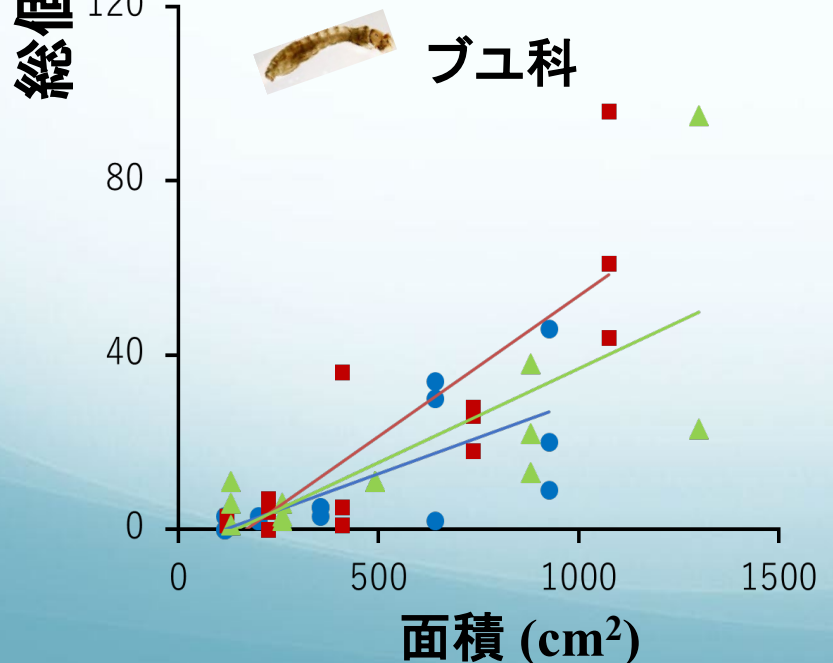
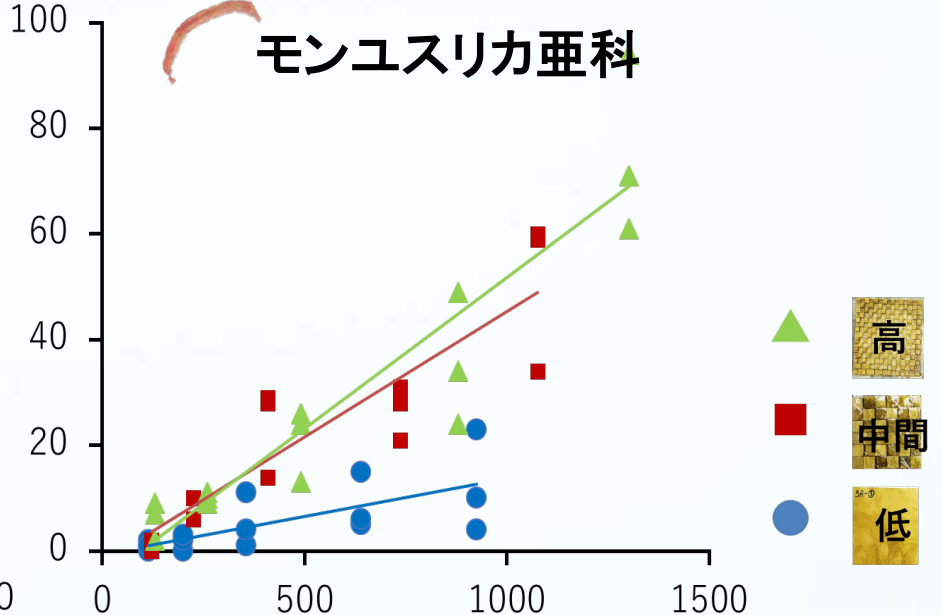
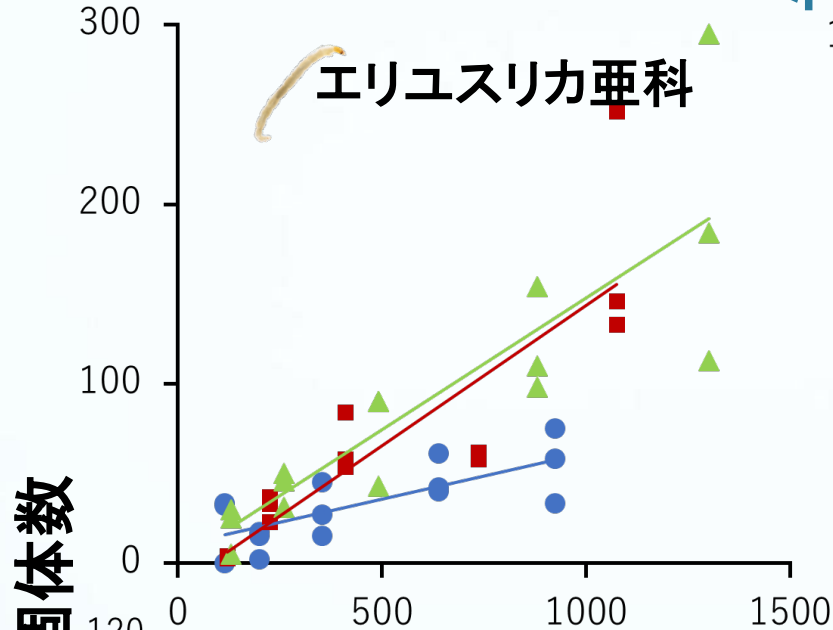
総分類群集と総個体数に相関関係

総分類群数: 共分散分析  
「高」・「中」→傾き、「低」→切片

総個体数: 共分散分析  
「高」・「低」→傾き、「中」・「低」→傾き

多様性指数: 一元配置  
有意差なし

# 結果3



**面積 (cm<sup>2</sup>)**

3分類群に相関関係  
エリュスリカ亜科  
「高」・「中」>「低」→傾き

モンユスリカ亜科  
「高」・「中」>「低」→傾き

Gryllidae  
有意差なし



# 考察

## 1) 人工基質における微生物息場所の効果

- ・数 mm の総分類群数と個体数に効果的

## 2) 人工基質の面積についての検討

- ・総分類群数においては、一辺 5 cm から 15 cm の人工基質になるにつれ急激にあがったため、巨礫ほどの大きさは必要ない可能性が高い

## 3) 人工基質上の複雑性についての検討

- ・「中」で底生動物群集には効果的

## 4) 微生物息場所の露岩河床および河川改修区域への応用

- ・魚道や急勾配の根固めブロックの表面に微生物息場所の構造を提供

# 謝辞

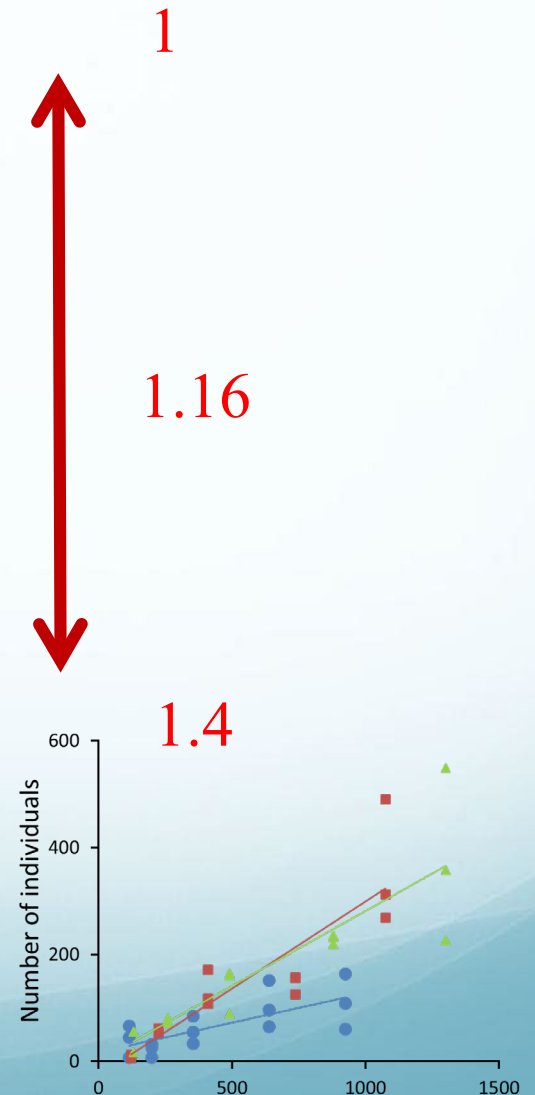
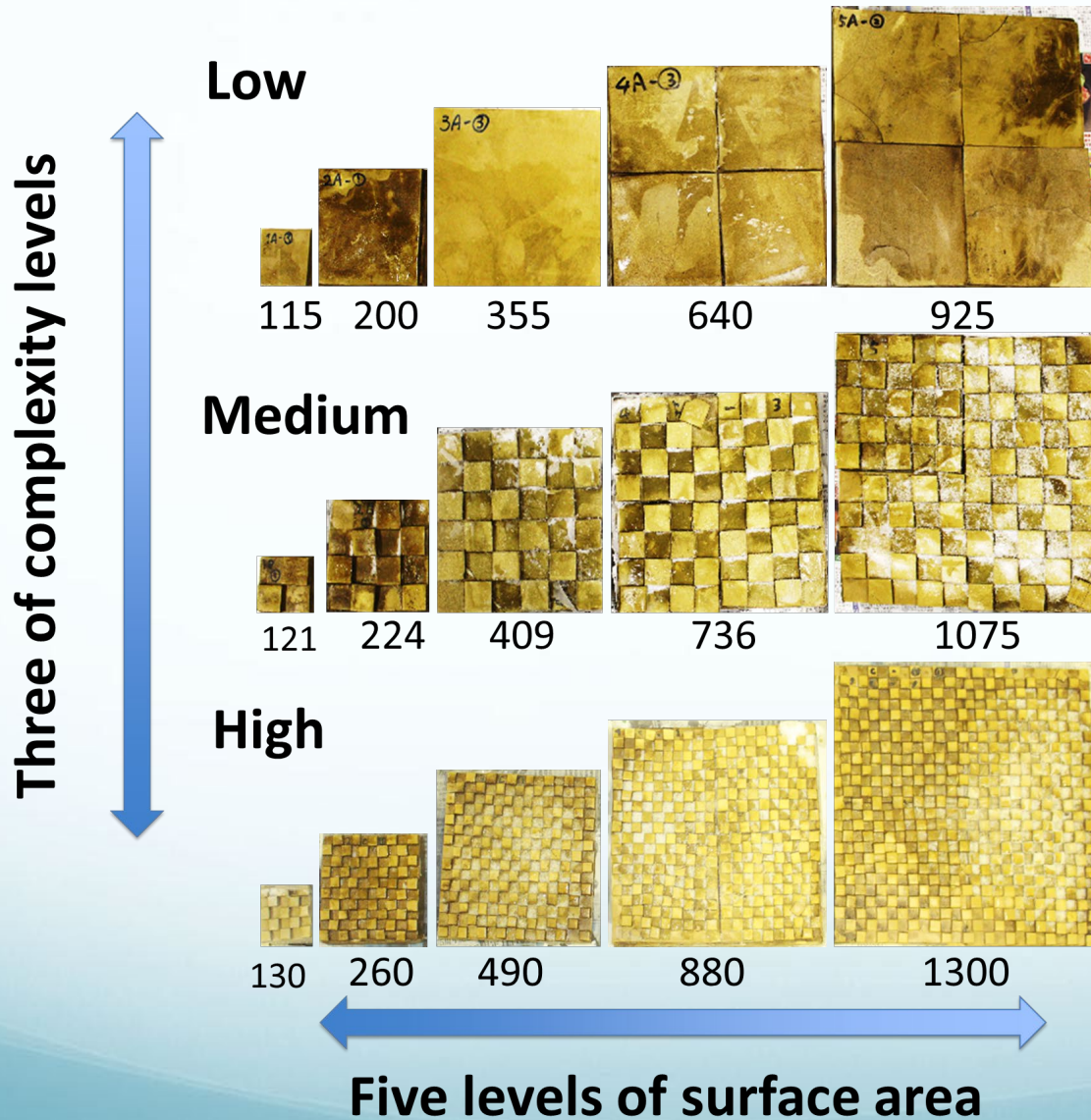
- 東海大学生物学部海洋生物科学科の河川湖沼研究室の大矢根紗弓氏，平出雛子氏ならびに底生動物群集の種同定に協力していただいた上田智裕氏に謹んでお礼申し上げます。釧路区水産技術普及指導所所属の普及員の朝倉健氏に感謝しお礼申し上げます。本論文を作成するにあたり，株式会社福田水文センターの福井和也氏と株式会社北海道技術コンサルタントの坪谷太郎氏にご意見を頂いた。謹んでお礼申し上げます。本研究は，日本学術振興会科学研究費助成事業，基盤研究(C, 22K04340)の助成を受けて行った。



ありがとうございました

以下、参考資料

# 実験デザインの問題点(表面積の違い)



- 実験基質の面積の設定は妥当か？
- 繰り返し3枚→6枚にしても傾向は変わらないか？
- 実験期間は2週間→3週間に変更

# 露岩域は熊の生息場： 南区は現在：母1、子ども3、前の子1

札幌市南区ヒグマ出没情報

札幌市ヒグマ出没情報  
<http://www.city.sapporo.jp/kurashi/animal/ch>

表示回数 2,947,359 回  
公開: 昨日 (16:18)  
共有

2023年

- 【No.41】 2023年6月5日(月曜日)
- 【No.40】 2023年6月5日(月曜日)
- 【No.39】 2023年6月5日(月曜日)
- 【No.39】 2023年6月5日(月曜日)
- 【No.37】 2023年6月5日(月曜日)
- 【No.36】 2023年6月4日(日曜日)
- 【No.35】 2023年6月3日(土曜日)
- 【No.34】 2023年6月2日(金曜日)
- 【No.33】 2023年6月2日(金曜日)
- 【No.32】 2023年6月1日(木曜日)
- 【No.31】 2023年6月1日(木曜日)
- 【No.30】 2023年5月30日(火曜日)
- 【No.29】 2023年5月30日(火曜日)

この地図はユーザーによって作成されたものです。詳しくは、独自の地図を作成する方法についての記事をご覧ください。

【No.30】 2023年5月30日(火曜日)

【No.33】 2023年6月2日(金曜日)

【No.14】 2023年4月26日(水曜日)

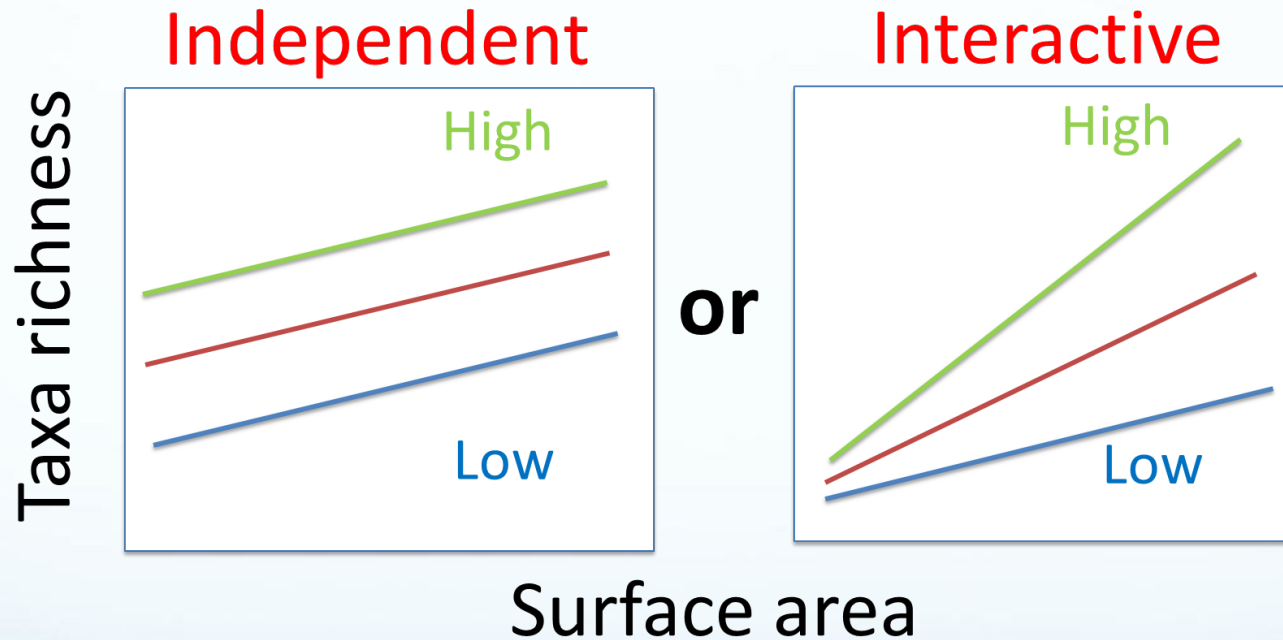
【参考】 2023年3月19日(日曜日)

Google My Maps

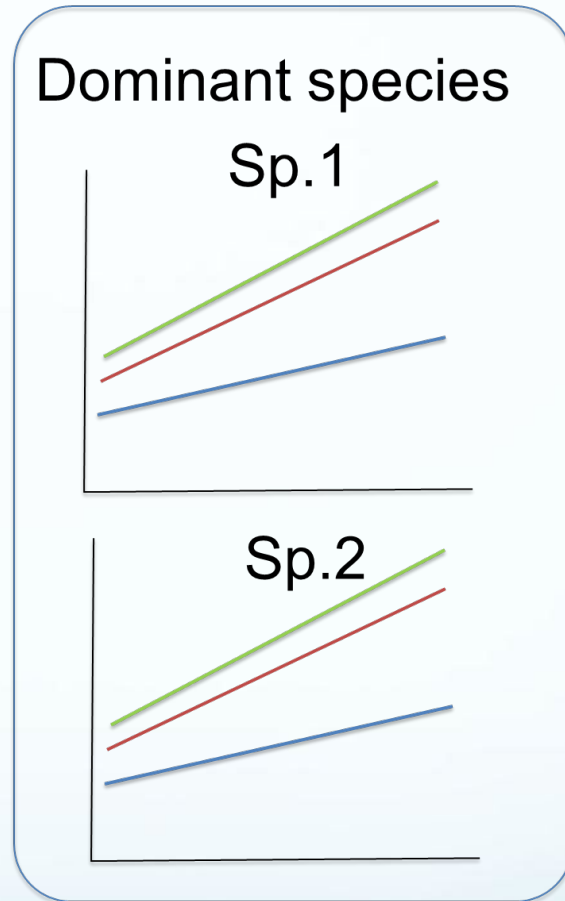
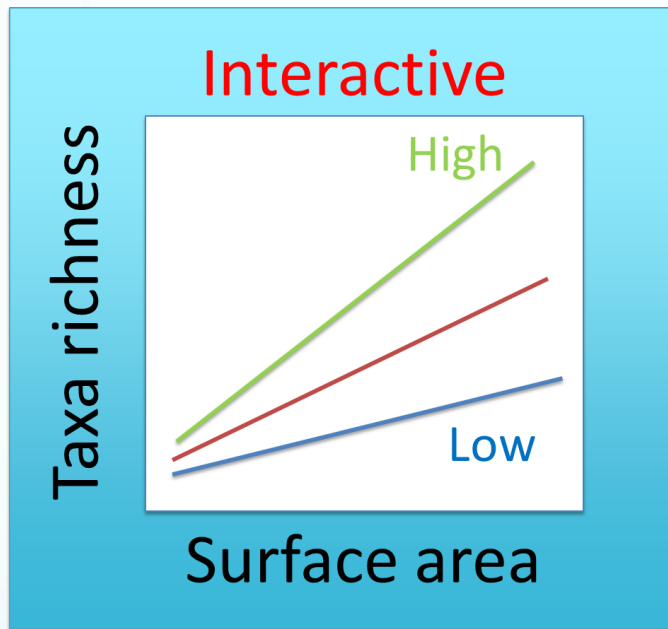
地図データ ©2023 利用規約 200 m

# 生態学的には

複雑性と表面積の関係は



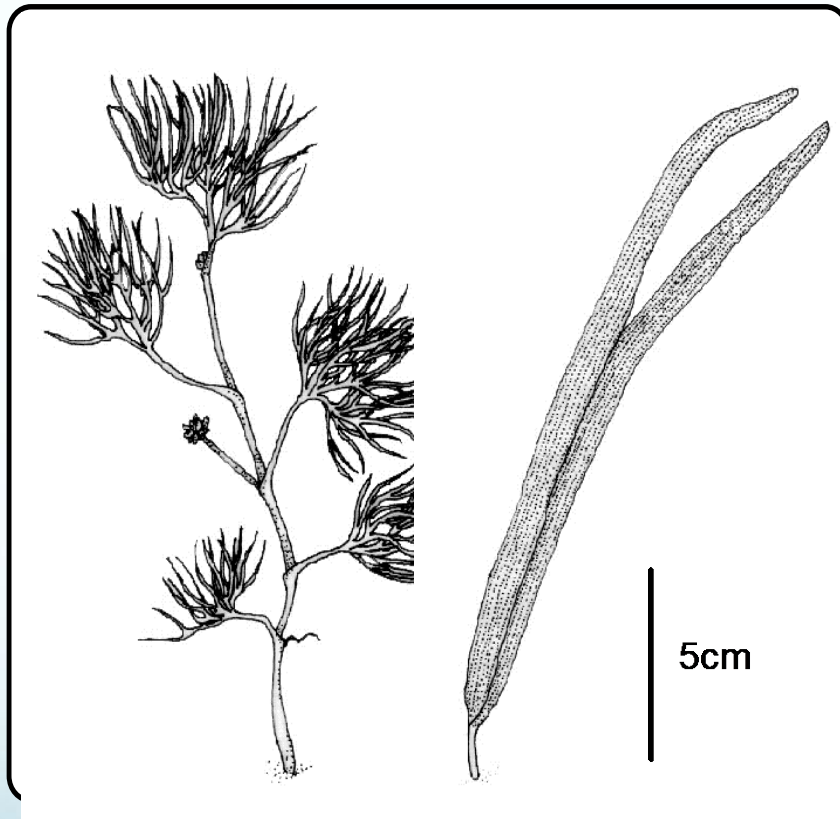
# Conclusion



The present study demonstrated significant interactions among three levels of habitat complexity and surface area. While two dominant species preferred medium and complex habitats, species composition did not vary with complexity levels.

# Previous experimental design

## Natural macrophytes

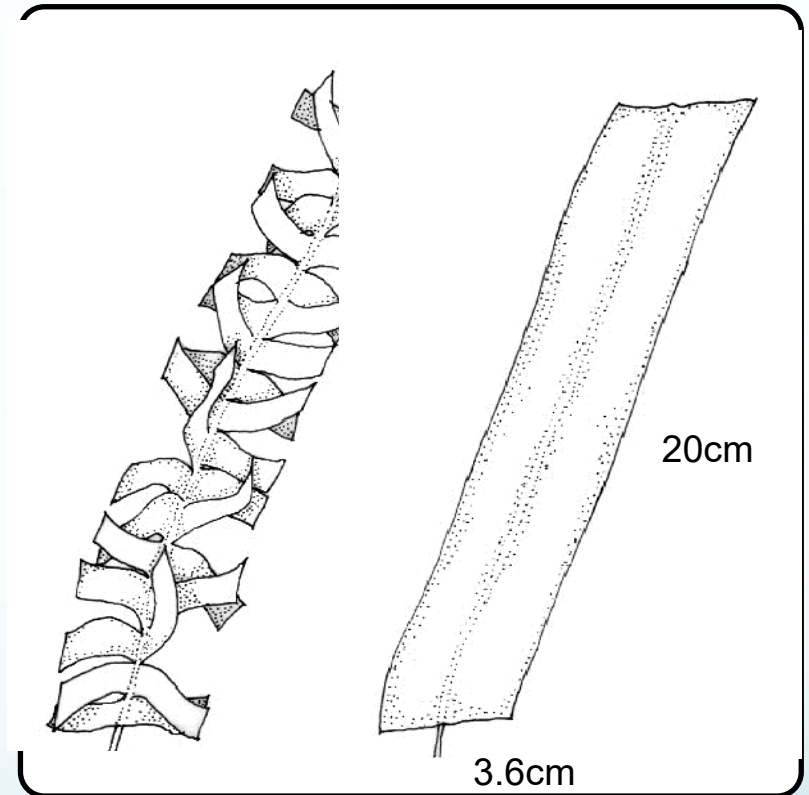


*Ranunculus ezoensis*

*Sparganium emersumrehmann*

20 patches

## Artificial macrophytes



**All or nothing design**  
Complex Simple

45 patches