

河川における群落クラスタ構築とその成立要因ー長良川中流域を対象とした植生予測・評価の試みー

宮脇成生¹・安田悠乃²・江口健斗¹・萱場祐一² 1: 株式会社 建設環境研究所、 2: 名古屋工業大学

背景・目的

- 河川において任意の時点における植物群落の空間分布を高い解像度で予測することは困難である。これは、洪水による攪乱の植生への影響を事前に予測することが困難であること、複数の植物群落で同様の生育環境に成立するものがあり、これらのうちのどの群落が発達するかを予測することが困難であることによる。
- これに対して、萱場ら(2024)は、ある領域において一定期間に出現した植物群落の組み合わせを「群落クラスタ」とし、ピンポイントの一時点ではなく、数年間といった幅のある期間内に成立可能な群落クラスタを予測することを提案した。
- 本研究では、複数年代の河川域植生図から萱場ら(2024)に基づく「群落クラスタ」を構築し、群落クラスタの保全上の価値付けについて考察を行い、河川環境保全技術としての有効性を議論する。

方法

- 対象範囲：長良川**
 - 大縄場大橋地区（48.0～49.2km）
 - 河渡橋地区（43.6～45.2km）
 - ともにセグメント1

- 群落クラスタの構築**

- 使用した植生図
 - 2007、2012、2017、2022年

- 出現した植物群落を属性に基づき分類（表-1）

- 表-1の「氾濫原」は河川に依存性の高い群落
- 対象範囲を5m×5m格子に区切り、各年の植物群落を付与
- 各地区において、各年の植生図の植物群落を説明変数とする階層的クラスタリング（Gower距離に基づく）を実施



図-1 対象範囲

表-1 対象範囲に出現した植物群落とその属性

分類	在来種/外来種	景観	成立環境	群落名
a	(植生なし)	水面	ー	開放水面
b	(植生なし)	裸地	ー	自然裸地
c	在来種	草地	氾濫原	ササバモ群落、ヤナギタデ群落、ミソソバ群落、オオイヌタデーオオクサギビ群落、ヨシ群落、ツルヨシ群落、オギ群落、セリークサヨシ群落
d	在来種	樹林	氾濫原	カワヤナギ群落、ジャヤナギーアカメヤナギ群落、オニグルミ群落、ムクノギーエノギ群落
e	在来種	草地	その他	カナムグラ群落、メヒシバーエノコログサ群落、カゼクサーオオバコ群落、ヤブガラシ群落、ヨモギーメドハギ群落、チガヤ群落、ノイバラ群落
f	在来種	樹林	その他	クス群落、ネザサ群落、メダケ群落、トウグワ群落、スルデーアカメガシワ群落、センダン群落、オオカナダモ群落、アレチウリ群落、オオバクサ群落、ヒメムカシヨモギーオオアレチノギク群落、アレチハナガサ群落、セイタカアワダチソウ群落、コゴメイ群落、シナダレスズメガヤ群落、シマスズメノヒエ群落、セイバンモロコシ群落
g	外来種	草地	ー	
h	外来種	樹林	ー	イタチハギ群落、マダケ樹林、シンジュ群落、ハリエンジュ群落

- 河川物理環境特性の算出（大縄場大橋地区のみ）**
 - 水深および摩擦速度を算出
 - 流量は、群落クラスタ構築に用いた植生図の作成年2007～2022年の最大流量（2018年：5889m³/s）相当の6000m³/sで算出

結果

- クラスタの構築**

- いずれの地区も各クラスタが空間的に集まって形成された。
- 各クラスタは流心（もしくは平常時の水際等）に対して帯状に分布した。

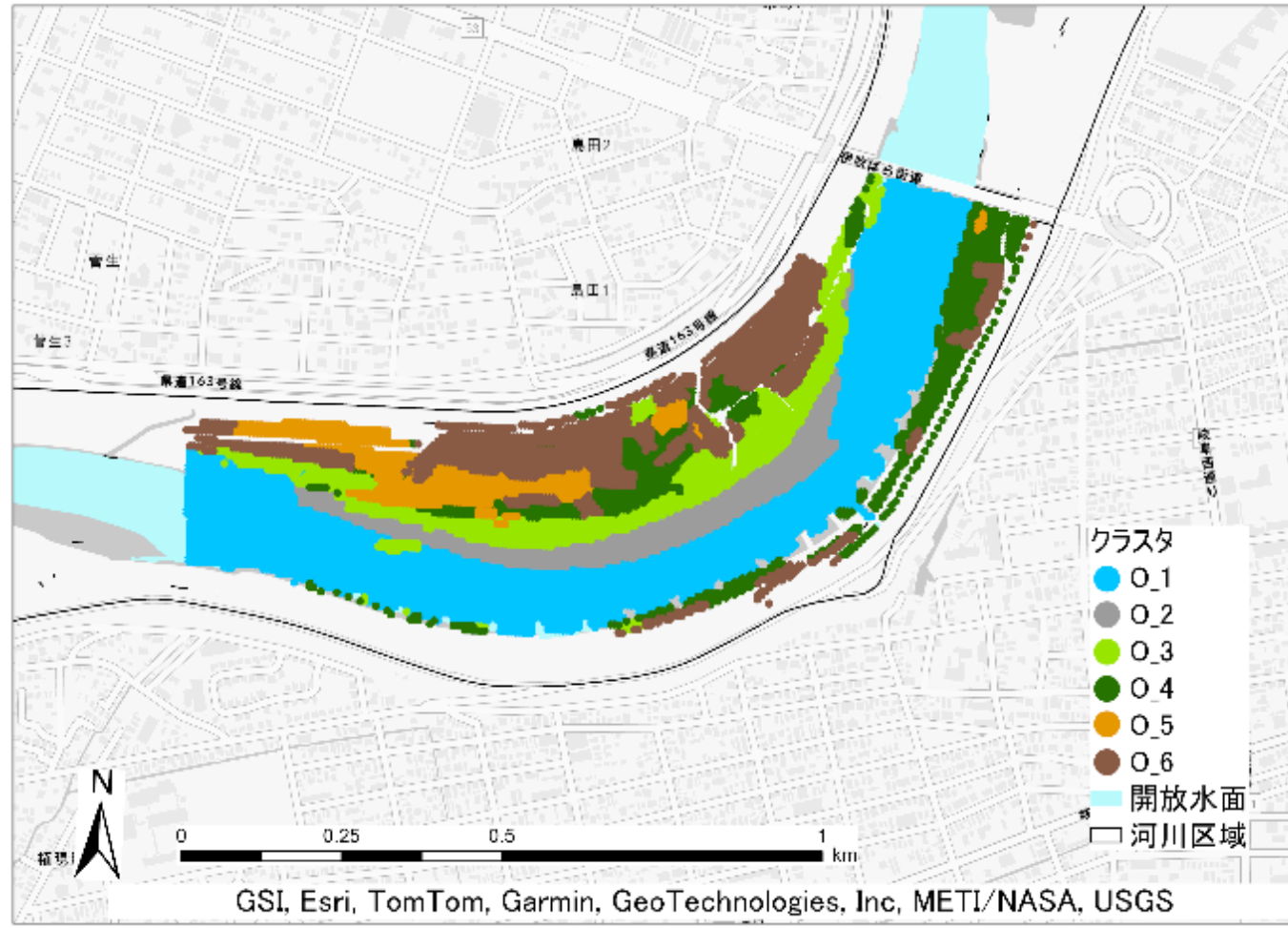


図-2 クラスタ分析の結果（大縄場大橋地区）

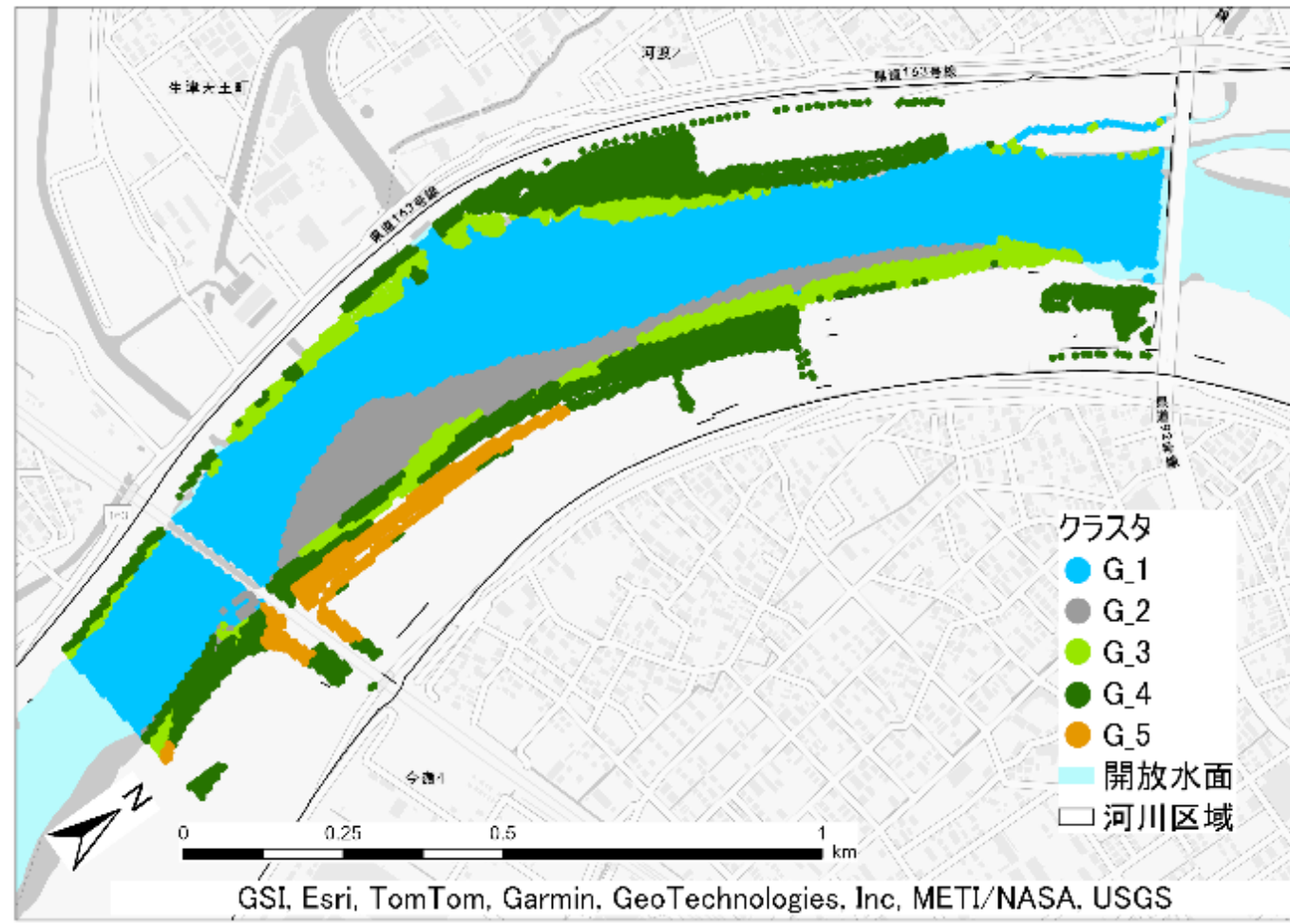


図-3 クラスタ分析の結果（河渡橋地区）

- クラスタの特徴**

- 大縄場大橋地区O_1および河渡橋地区G_1は水面、O_2およびG_2は自然裸地が大部分を範囲を占めた。
- O_3、O_4およびG_3、G_4は、主に「氾濫原」を成立環境とする群落が発達した範囲を占めた。
- O_5、O_6およびG_5は、主に「その他」を成立環境とする群落および外来種の群落が発達した範囲を占めた。

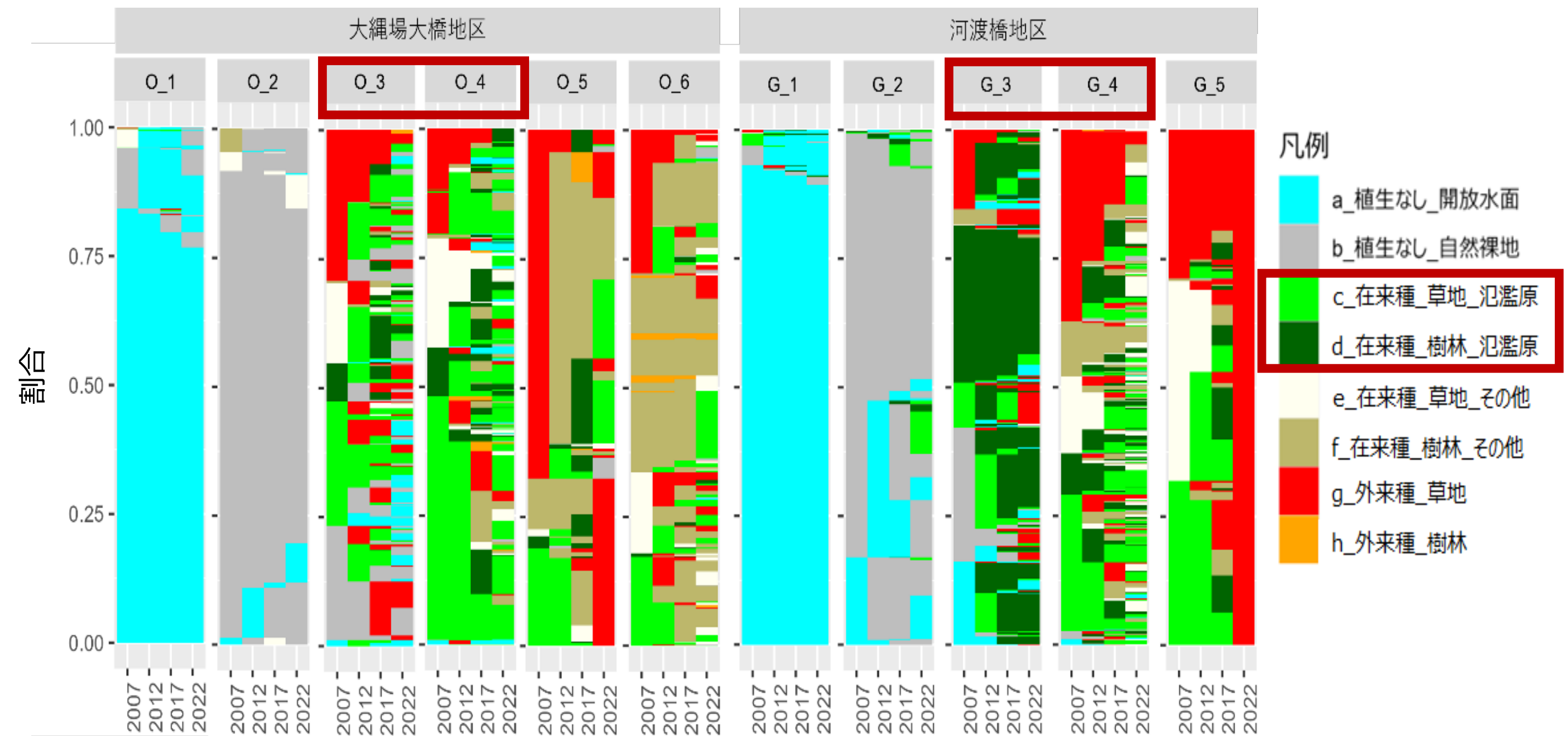


図-4 各クラスタにおける各格子の変化

表-2 各クラスタに出現した主要な植物群落

各クラスタにおける格子数の割合が0.1以上の群落のみを示した。

地区・クラスタ 群落名	大縄場大橋地区						河渡橋地区					
	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	
a_開放水面	0.92						0.97	0.20				
b_自然裸地		0.78	0.23					0.75				
c_ツルヨシ群集			0.14									
c_ヤナギタデ群落			0.11									
c_オギ群落				0.46	0.18	0.16				0.24	0.26	
d_ジャヤナギーアカメヤナギ群集				0.11					0.56	0.14		
e_カナムグラ群落			0.11									
e_ヤブガラシ群落											0.12	
f_クス群落					0.29	0.46						
f_メダケ群集										0.10		
g_シナダレスズメガヤ群落			0.21									
g_オオバクサ群落					0.27						0.25	
g_セイタカアワダチソウ群落										0.15	0.22	

- 各クラスタと河川物理環境の対応関係**

- クラスタ間で水深および摩擦速度の値が異なる傾向が認められた（ともにKruskal-Wallis検定、 $P < 0.0001$ ）。

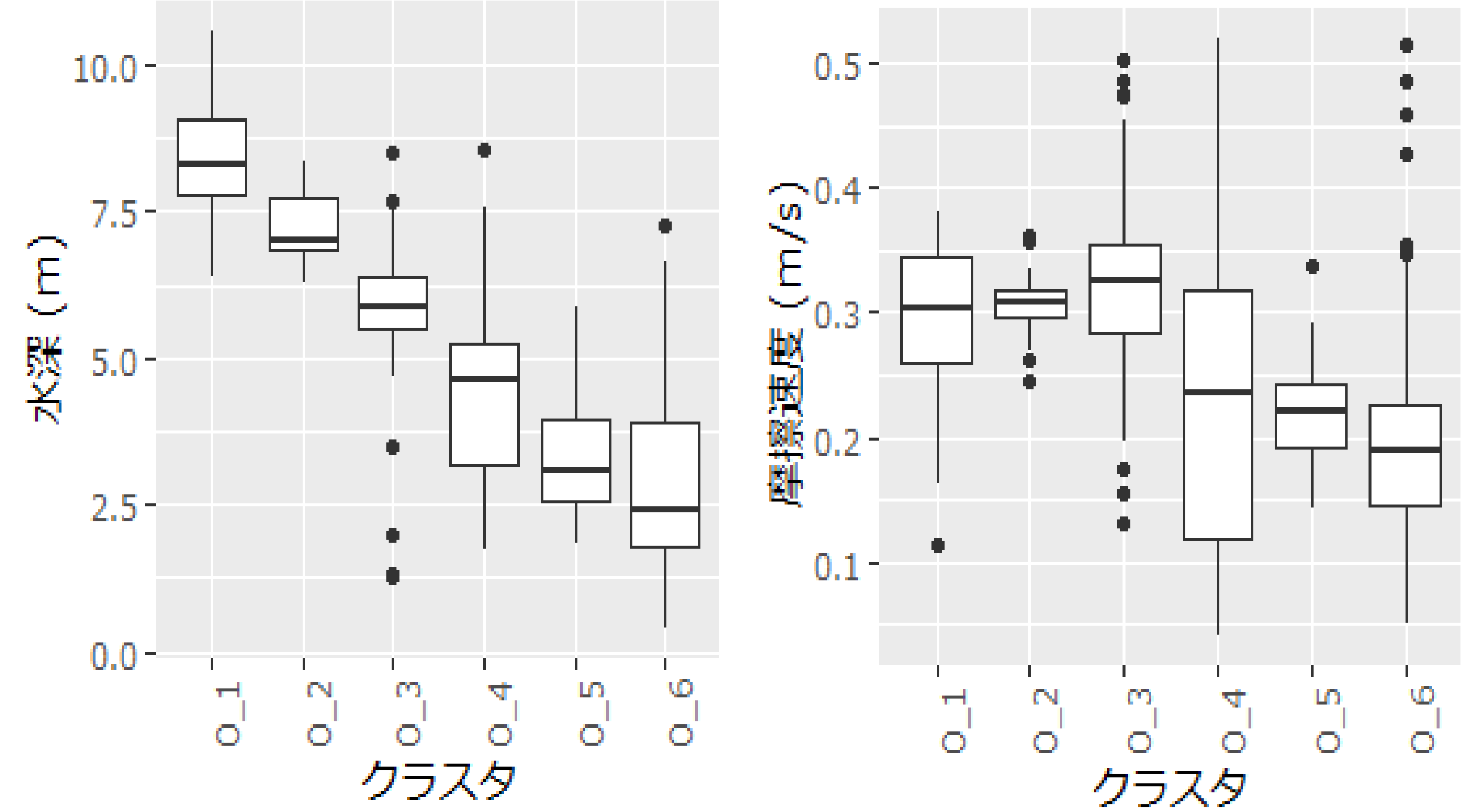


図-5 大縄場大橋地区のクラスタと水深、摩擦粗度の関係

考察

- 群落クラスタの妥当性**：出現する植物群落は経時的に変化するものの、本解析で得られたクラスタは河川物理環境に対応した「群落クラスタ」（萱場ら 2024）として認識できる。
- 群落クラスタと河川物理環境の関係**：大縄場大橋地区における群落クラスタと河川物理環境との間に統計的に有意な関係が認められ、河川物理環境から群落クラスタを予測する可能性が示された。
- 群落クラスタと保全上の重要性**：河川管理において保全重要性が高い植生として、河川への依存性が高い「氾濫原」群落が発達する。本解析において、「氾濫原」群落が発達した範囲を占める群落クラスタが確認された（O_3、O_4およびG_3、G_4）。この群落クラスタは河川管理において保全重要性が高いと位置づけられる。
- 河川管理における「群落クラスタ」の利用**：例えば、河道掘削を計画している箇所において、群落クラスタに基づき、掘削後の目標植生として「自然裸地」あるいは「氾濫原」群落を設定し、その河川物理特性をこれらの群落クラスタと同様に設定することが提案できるだろう。
- 今後の課題**：今回解析した湾曲部だけでなく、直線部を対象とした解析や、河道に大きな変化があった前後を含む解析が必要だろう。

謝辞

本研究は河川砂防技術開発公募（河川生態分野）の助成を受けて行った結果が含まれている。また、研究の実施に当たっては、国土交通省中部地方整備局河川環境課および木曽川上流河川事務所より情報提供頂いた。ここに感謝の意を表す。

引用文献

萱場祐一, 宮脇成生, 安田悠乃, 荒木隆, 阿部直己: 河道内植生動態モデルの課題と展望：生物多様性の予測・評価を行うための技術提案. 河川技術論文集, 30, pp.53-58, 2024