

セグメント区分及び植生タイプ分類・変遷を 考慮した河川植生の保全・創出戦略の検討

鈴木 敏弘¹・

森本 洋一¹・都築 隆禎¹・中村 圭吾^{2・3}・瀧 健太郎^{1・4}

1 公益財団法人 リバーフロント研究所

2 土木研究所 流域水環境研究グループ

3 島根大学 研究・学術情報本部 エスチュアリー研究センター

4 滋賀県立大学 環境科学部

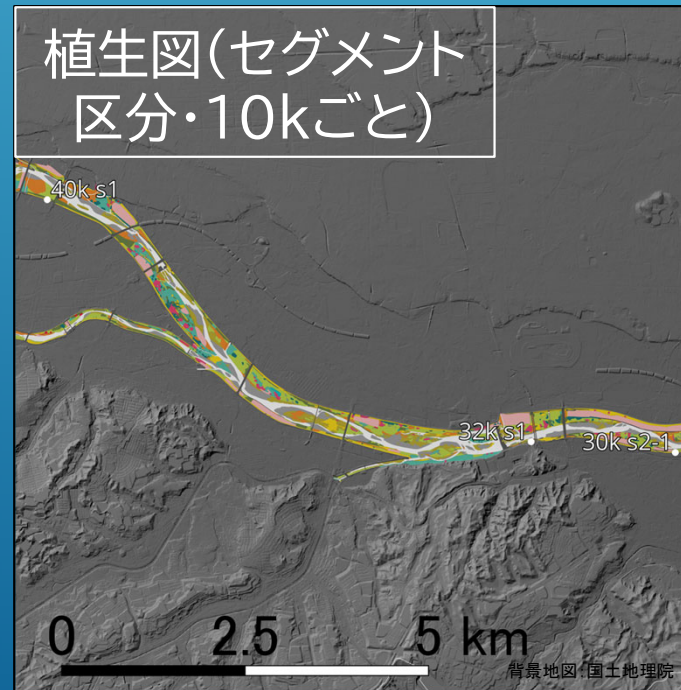
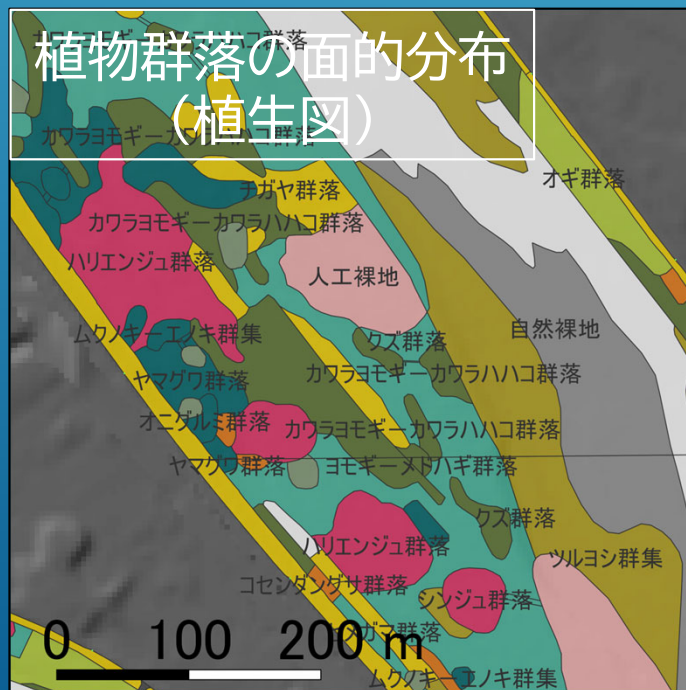
1. 背景及び目的

- ✓ 河川植生は, 生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観の基本
- ✓ 河川植生の保全・創出では, 成立要因とその変遷を踏まえる必要がある
- ✓ 全国の視点で植生タイプを類型化することでその成立要因と変遷を示した研究はこれまでにない



- ✓ 全国かつ変遷の視点に着目
- ✓ 河川ごとに成立しうる植生タイプを明らかにしたうえで, その変遷や現況をマクロ的に把握し, 変遷パターンごとに保全・創出の戦略の方向性を示す

2. 本研究の河川植生の捉え方



3. 方法

項目	内容
類型化の方法	植生評価区分ごと,河川評価単位ごとの群落面積割合データを用いたTWINSPAN分析
データ種類	全国直轄管理区間の河川水辺の国勢調査:植生図の群落面積
データ期間 (調査回)	2005～2023年 ※河川ごとに3～4回 (基本の調査回 1回目:2006～2010年, 2回目:2011～2015年, 3回目:2016～2020年, 4回目:2021～2023年※4回目は調査済河川を対象)
植生評価区分 (対象群落数)	 樹林地(193群落)  在来草地(256群落)
河川評価単位	「河川」・「セグメント区分」・「10k区間」・「調査回」の組合せ 河川:直轄管理区間延長5km以上の本・支川 セグメント区分:セグメント1(s1), s2-1, s2-2, s3, sM,その他 10k区間:距離標の10k区間 樹林地(4,115単位) 在来草地(4,130単位)

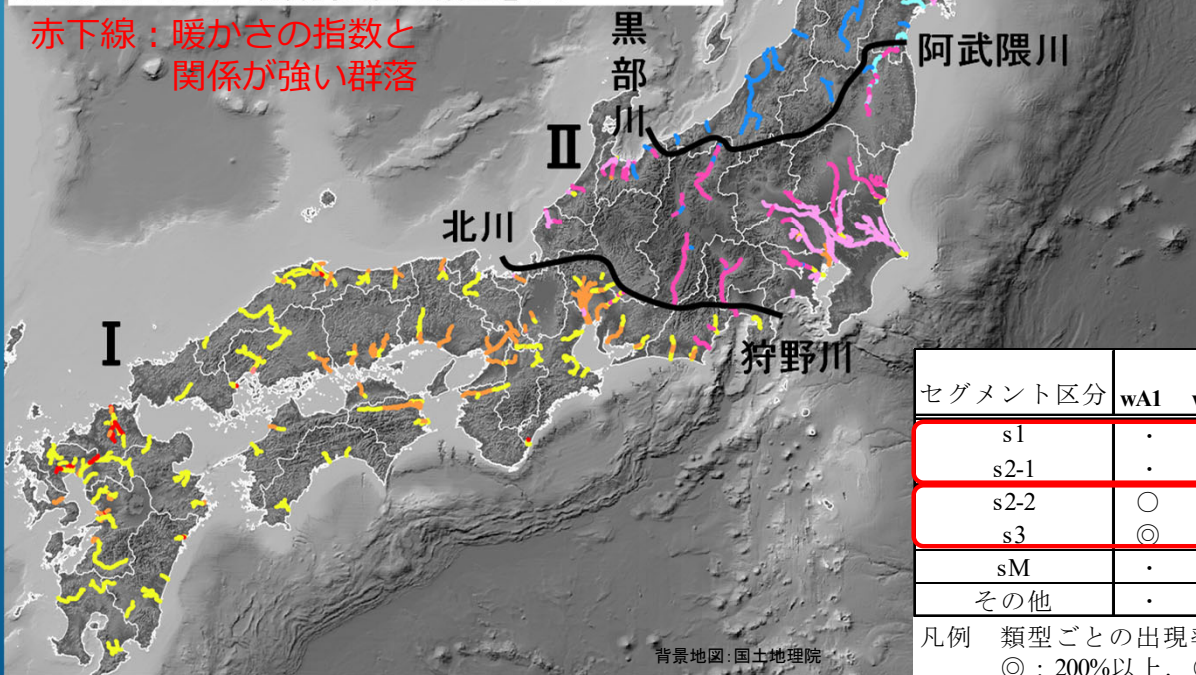
4. 結果と考察 樹林地景觀類型

樹林地景觀類型

凡例	id	類型名	略名
	wA1	植栽樹林	Syokusai
	wA2	オオタチヤナギ・メダケ	Oo-Meda
	wB1	マダケ・メダケ	Mada-Meda
	wB2	ジャヤナギ・エノキ	Jaya-Eno
	wC1	ジャヤナギ・アズマネザサ	Jaya-Azu
	wC2	コゴメヤナギ・アズマネザサ	Kogo-Azu
	wD1	シロヤナギ・オニグルミ	Siro-Oni
	wD2	オニグルミ・アズマネザサ	Oni-Azu
	wE	ハンノキ・ヤマナラシ	Hn-Yama
	wF1	ハンノキ	Hn
	wF2	エゾノカワヤナギ	Ezka
	wG	エゾノキヌヤナギ・ヤチダモ	Ezki-Yati
	wH	ケシウヤナギ・ドロノキ	Kesyo

※図は河川ごとの最新調査回の類型を示す

赤下線：暖かさの指数と
関係が強い群落



✓ 13類型

✓ 指標群落はヤナギ類のコゴメヤナギ・シロヤナギや, タケ・ササ類など

✓ 気候的要因により4区分,
地形的要因により2区分

例えば・・・

- コゴメヤナギを指標群落とするwC2は, IIのs1・s2-1に分布 (ハリエンジュも指標群落)

セグメント区分	Ⅰ				Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ				
	wA1	wA2	wB1	wB2	wC1	wC2	wD1	wD2	wE	wF1	wF2	wG	wH
s1	・	×	○	○	×	○	○	×	・	・	×	○	◎
s2-1	・	×	○	×	×	○	○	×	・	・	×	○	×
s2-2	○	◎	×	○	○	×	×	◎	○	◎	◎	×	×
s3	◎	◎	×	○	○	×	○	・	・	◎	◎	×	・
sM	・	・	○	×	・	○	○	×	・	・	・	・	・
その他	・	×	×	○	◎	・	×	◎	◎	◎	・	×	・

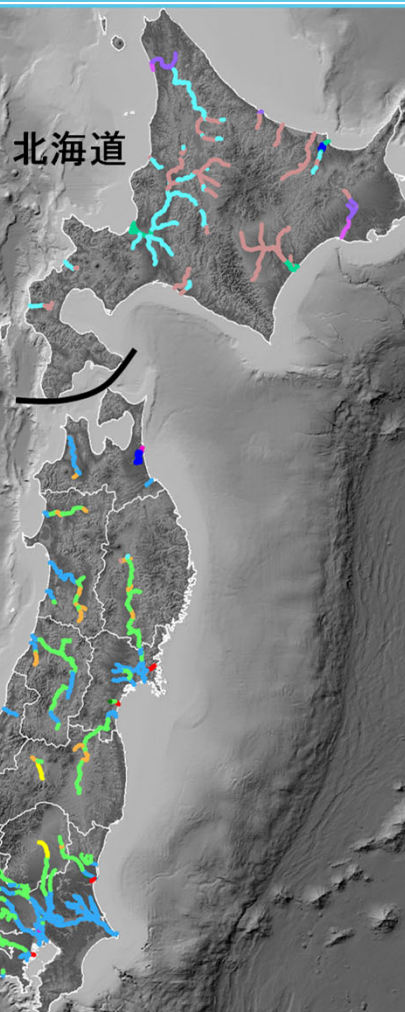
凡例 類型ごとの出現率に対するⅠ～Ⅳの地理区分ごとの出現率に対する割合
◎：200%以上，○：100%以上，×：100%より小，・：なし

4. 結果と考察 草地景観類型

草地景観類型

凡例	id	類型名	略名
	gA1	ススキ・カワラヨモギ	Susu-Kawa
	gA2	ススキ・ヨモギ	Susu-Yomo
	gB1	ツルヨシ・セイタカヨシ	Turu-Sei
	gB2	ツルヨシ・オギ	Turu-Ogi
	gC1	ヨシ・オギ	Yosi-Ogi
	gC2	ヨシ・カサスゲ	Yosi-Kasa
	gD1	ヨシ・アイアシ	Yosi-Ai
	gD2	ヨシ・セイタカヨシ	Yosi-Sei
	gE	オオヨモギ・ツルヨシ	Ooyo-Turu
	gF1	オオヨモギ・クサヨシ	Ooyo-Kusa
	gF2	ヨシ・マコモ	Yosi-Mako
	gG	エゾオオヤマハコベ・クサヨシ	Ezo-Kusa
	gH	イワノガリヤス・ヨシ	Iwa-Yosi

※図は河川ごとの最新調査回の類型を示す



✓ 13類型

✓ 指標群落はススキ・ツルヨシ・オギ・ヨシ・アイアシなど

✓ 気候的要因により2区分, 地形的要因により2区分

✓ 樹林地景観類型と比べて気候的要因が弱く, 地形的要因が強い

例えば・・・

- カワラヨモギを指標群落とするgA1は, 本州・四国・九州のs1に分布

セグメント区分	本州, 四国, 九州								北海道				
	gA1	gA2	gB1	gB2	gC1	gC2	gD1	gD2	gE	gF1	gF2	gG	gH
s1	◎	◎	×	○	×	・	・	・	◎	×	・	×	・
s2-1	×	○	○	○	×	・	×	×	×	○	×	×	・
s2-2	×	×	×	×	◎	×	○	×	×	○	◎	◎	◎
s3	×	×	×	×	◎	◎	◎	◎	×	・	◎	・	・
sM	◎	×	◎	○	×	・	・	・	×	・	・	・	・
その他	×	・	×	×	×	◎	・	◎	・	○	○	・	・

凡例 類型ごとの出現率に対する合計での出現率に対する割合
◎ : 200%以上, ○ : 100%以上, × : 100%より小, ・ : なし

4. 結果と考察 草地景観類型の変遷

1回目:2006~2010年

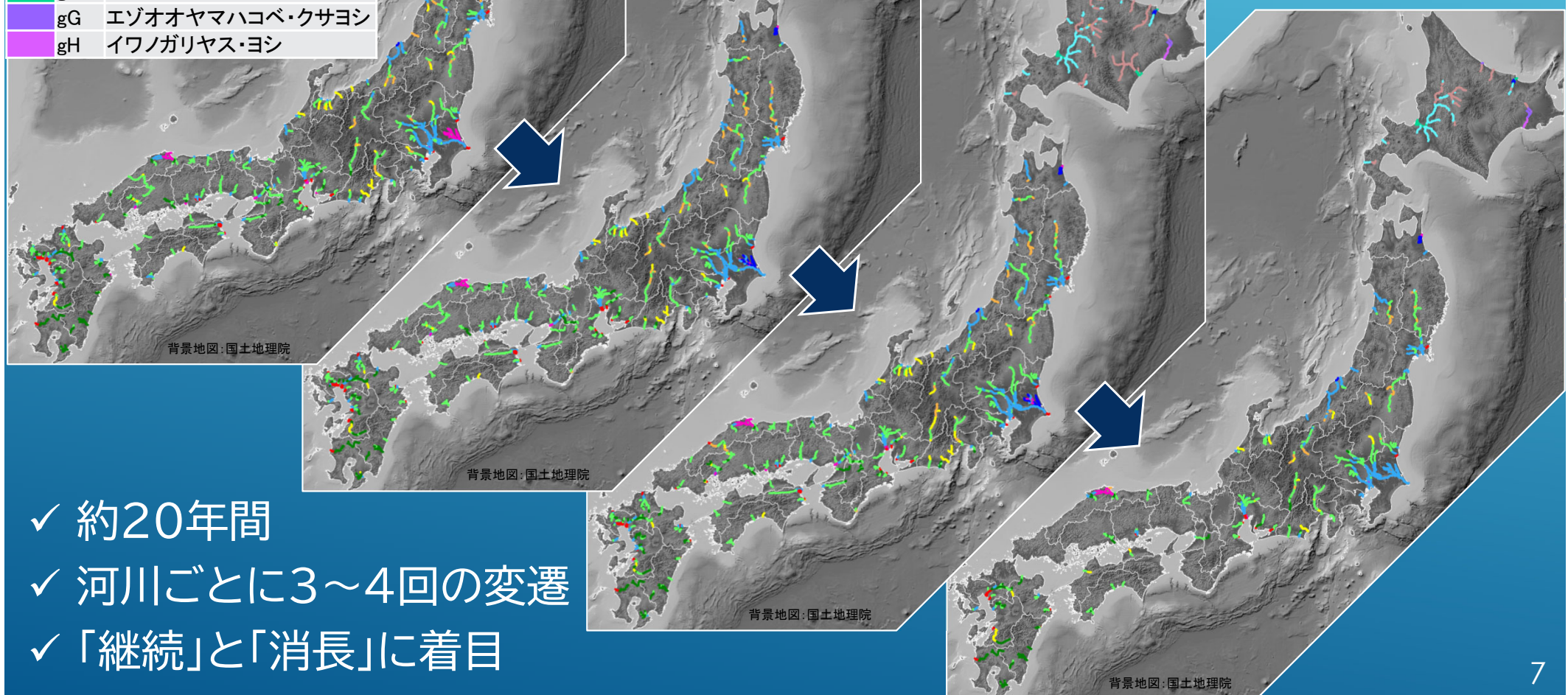
凡例	id	類型名
	gA1	ススキ・カワラヨモギ
	gA2	ススキ・ヨモギ
	gB1	ツルヨシ・セイタカヨシ
	gB2	ツルヨシ・オギ
	gC1	ヨシ・オギ
	gC2	ヨシ・カサスゲ
	gD1	ヨシ・アイアシ
	gD2	ヨシ・セイタカヨシ
	gE	オオヨモギ・ツルヨシ
	gF1	オオヨモギ・クサヨシ
	gF2	ヨシ・マコモ
	gG	エゾオオヤマハコベ・クサヨシ
	gH	イワノガリヤス・ヨシ

2回目:2011~2015年

3回目:2016~2020年

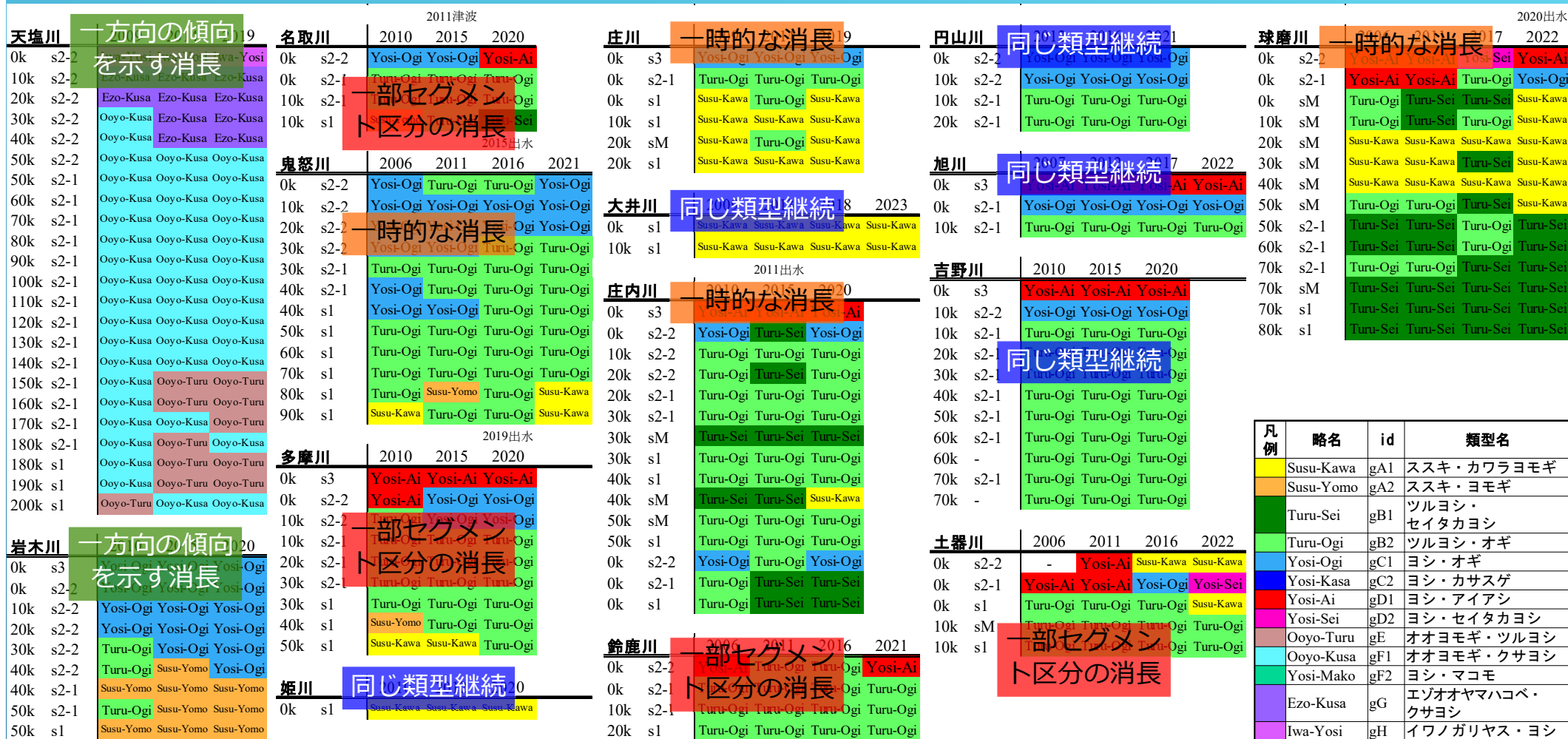
4回目:2021~2023年

※調査済河川を対象



- ✓ 約20年間
- ✓ 河川ごとに3~4回の変遷
- ✓ 「継続」と「消長」に着目

4. 結果と考察 河川評価単位ごとの継続・消長の傾向

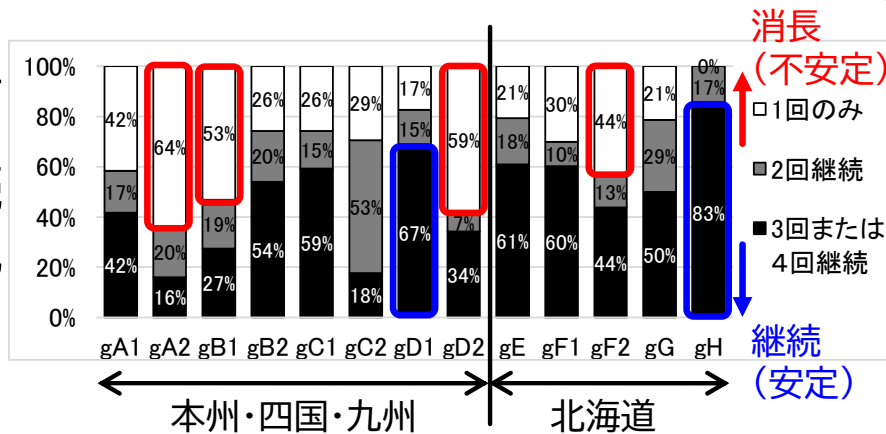


- ✓ 一時的な消長 : 大規模な出水などにより一時的な変化が生じている可能性
- ✓ 一方向の傾向を示す消長 : 縦断方向や横断方向の“川のかたち”に変化が生じている可能性

地域ごとの特性を踏まえた河川環境状態を示す

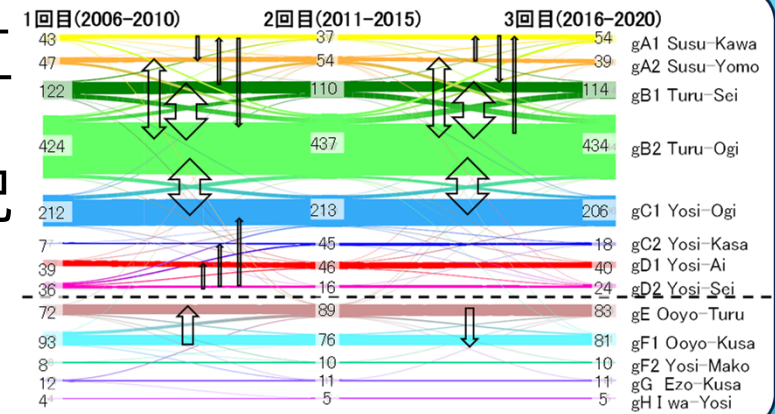
4. 結果と考察 草地景観類型の変遷からみた特性

類型の継続状況



類型相互の継続・消長状況

※数値は評価単位数



草地景観類型の特性まとめ

気候要因	継続 消長	地形要因			
		セグメント3	セグメント2-2	セグメント2-1	セグメント1
北海道	消長 ↑	gF2 ヨシ・マコモ			
			gG エゾオオヤマハコベ・クサヨシ		
	継続 ↓		gF1 オオヨモギ・クサヨシ	gE オオヨモギ・ツルヨシ	
			gH イワノガリヤス・ヨシ		
本州・四国・九州	消長 ↑	gD2 ヨシ・セイタカヨシ			gA2 ススキ・ヨモギ
		gC2 ヨシ・カサスゲ		gB1 ツルヨシ・セイタカヨシ	gA1 ススキ・カワラヨモギ
	継続 ↓	gC1 ヨシ・オギ		gB2 ツルヨシ・オギ	
		gD1 ヨシ・アイアシ			

凡例 ↔ : 類型相互の変化

5. 「草地景観類型」に基づく保全・創出の戦略 ～多摩川を事例として～

- ✓ 草地景観類型

 - ⇒河川・セグメント区分・10k区間ごとの本来成立しうる植生タイプ

- ✓ 草地景観類型の継続・消長の変遷

 - ⇒河川的作用による変動



- 多摩川を例に，類型と変遷を活用した生物の生息等の場の保全・創出を提案

STEP1 環境状態の把握

STEP2 保全・創出対象の検討

STEP3 保全・創出戦略の検討

5. 草地景観類型に基づく保全・創出の戦略 ～多摩川を事例として～

STEP1 環境状態の把握

- ✓ 類型の継続・消長の変遷から地域ごとの特性を踏まえた河川環境状態を診断



- 多摩川では、s3・s2-1は継続し安定した状態
- s2-2・s1は消長がみられ、環境が不安定な状態

凡例	略名	類型名
	Yosi-Ai	ヨシ・アイアシ
	Yosi-Ogi	ヨシ・オギ
	Turu-Ogi	ツルヨシ・オギ
	Susu-Yomo	ススキ・ヨモギ
	Susu-Kawa	ススキ・カワラヨモギ

多摩川		2019出水		
		2010	2015	2020
継続	0k s3	Yosi-Ai	Yosi-Ai	Yosi-Ai
	0k s2-2	Yosi-Ai	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi
消長	10k s2-2	Turu-Ogi	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi
	10k s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
継続	20k s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
	30k s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
消長	30k s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
	40k s1	Susu-Yomo	Turu-Ogi	Turu-Ogi
	50k s1	Susu-Kawa	Susu-Kawa	Turu-Ogi



※図の5k s2-2は表の0k s2-2に対応。32k s1は、30k s1に対応。

5. 草地景観類型に基づく保全・創出の戦略 ～多摩川を事例として～

STEP2 保全・創出対象の検討

- ✓ 変遷と指標群落の特性から、保全・創出が必要な類型・区間と、優先度を検討
- ✓ 「継続」は保全の目安
- ✓ 「消長」は別の類型に変化する不安定な状態であるため、保全に加え継続する状態に向けた創出の目安



保全・創出の
選択と集中

➤ 多摩川では、

保全・創出対象の 類型	指標群落の特性	区間	変遷	優先度
Yosi-Ai：ヨシ・アイアシ	汽水域に特徴的 	0k s3	継続	保全：高
		0k s2-2	消長	保全・創出：高
Susu-Kawa：ススキ・カワラヨモギ	礫河原に特徴的 	50k s1	消長	保全・創出：高

多摩川		2010	2015	2019出水 2020
継続	0k s3	Yosi-Ai	Yosi-Ai	Yosi-Ai
	0k s2-2	Yosi-Ai	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi
消長	10k s2-2	Turu-Ogi	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi
	10k s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
継続	20k s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
	30k s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
消長	30k s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
	40k s1	Susu-Yomo	Turu-Ogi	Turu-Ogi
	50k s1	Susu-Kawa	Susu-Kawa	Turu-Ogi



凡例	略名	類型名
■	Yosi-Ai	ヨシ・アイアシ
■	Yosi-Ogi	ヨシ・オギ
■	Turu-Ogi	ツルヨシ・オギ
■	Susu-Yomo	ススキ・ヨモギ
■	Susu-Kawa	ススキ・カワラヨモギ

← 干潟再生
の取組

← 礫河原再生
の取組

5. 草地景観類型に基づく保全・創出の戦略 ～多摩川を事例として～

STEP3 保全・創出戦略の検討

- ✓ 全国河川を同じ方法で類型化
- ✓ 全国河川での比較が可能であり, 類似や先行事例の確認に有効
- ✓ 全国河川で「類似河川」と「先行河川」を確認

「類似河川」: 類型とその変遷の状態が類似する河川

「先行河川」: 類似河川のうち, 保全・創出の実施が時系列的に先行する河川



不確実性の低減,
整備効果や持続期間向上

●s2-2の変遷の類似河川

		2011津波		
名取川		2010	2015	2020
0k	s2-2	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi	Yosi-Ai
0k	s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
10k	s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
10k	s1	Susu-Yomo	Turu-Ogi	Turu-Sei

■ヨシ原創出の先行河川

		2006	2011	2016	2022
土器川					
0k	s2-2	-	Yosi-Ai	Susu-Kawa	Susu-Kawa
0k	s2-1	Yosi-Ai	Yosi-Ai	Yosi-Ogi	Yosi-Sei
0k	s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Susu-Kawa
10k	sM	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
10k	s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi

土器川の手法
や状態参照

		2019出水		
多摩川		2010	2015	2020
0k	s3	Yosi-Ai	Yosi-Ai	Yosi-Ai
0k	s2-2	Yosi-Ai	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi
10k	s2-2	Turu-Ogi	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi
10k	s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
20k	s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
30k	s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
30k	s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
40k	s1	Susu-Yomo	Turu-Ogi	Turu-Ogi
50k	s1	Susu-Kawa	Susu-Kawa	Turu-Ogi

鬼怒川の
手法や状
態参照

創出できる
可能性あり

Susu-Kawa?
創出できる
可能性あり

●s1の変遷の類似河川

		2015出水			
鬼怒川		2006	2011	2016	2021
40k	s1	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
50k	s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
60k	s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
70k	s1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
80k	s1	Turu-Ogi	Susu-Yomo	Turu-Ogi	Susu-Kawa
90k	s1	Susu-Kawa	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Susu-Kawa

■礫河原創出の先行河川

		2009	2014	2019
庄川				
0k	s3	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi	Yosi-Ogi
0k	s2-1	Turu-Ogi	Turu-Ogi	Turu-Ogi
0k	s1	Susu-Kawa	Turu-Ogi	Susu-Kawa
10k	s1	Susu-Kawa	Susu-Kawa	Susu-Kawa
20k	sM	Susu-Kawa	Turu-Ogi	Susu-Kawa
20k	s1	Susu-Kawa	Susu-Kawa	Susu-Kawa

6. 結論

○まとめ

- ✓ 全国河川の約20年間の植生図データを用いた植生タイプの類型化を行い,「樹林地景観類型」,「草地景観類型」を新たに提案
- ✓ 類型は,気候的要因と地形的要因を示すセグメント区分により成立
- ✓ 草地景観類型の河川ごとの継続・消長の変遷パターンが,地域ごとの特性を踏まえた河川環境状態を示す
- ✓ 保全・創出の戦略の手法として,継続・消長を保全と創出の目安とする優先度の設定,不確実性の低減につながる類似河川・先行河川での事例確認手法を提案

○今後の課題

- ✓ 河川ごとの変遷パターンの要因把握や外来植生要因の反映
⇒個別河川での保全・創出の検討での実装

参考：研究データ

TWIN-SPAN の分析条件

項目	樹林地	在来草地
soft	PC-ORD	PC-ORD
Number of samples (河川評価単位数)	4,115	4,130
Number of species (群落数)	193	256
Cut levels ※ %は面積割合	- : = 0 1 : > 0% 2 : ≥ 1% 3 : ≥ 5% 4 : ≥ 10% 5 : ≥ 20%	- : = 0 1 : > 0% 2 : ≥ 1% 3 : ≥ 5% 4 : ≥ 10% 5 : ≥ 20%
Minimum group size for division	10	10
Maximum number of indicators per division	7	7
Maximum number of species in final table	200	300
Maximum level of divisions	4	4

TWINSPANの分析条件

樹林地および在来草地の対象群落

	群落の優占種		群落の基本分類		
	在来種	外来種	1~10	11~20	21~28
樹林地	○	○	×	○	×
在来草地	○	×	○	×	×

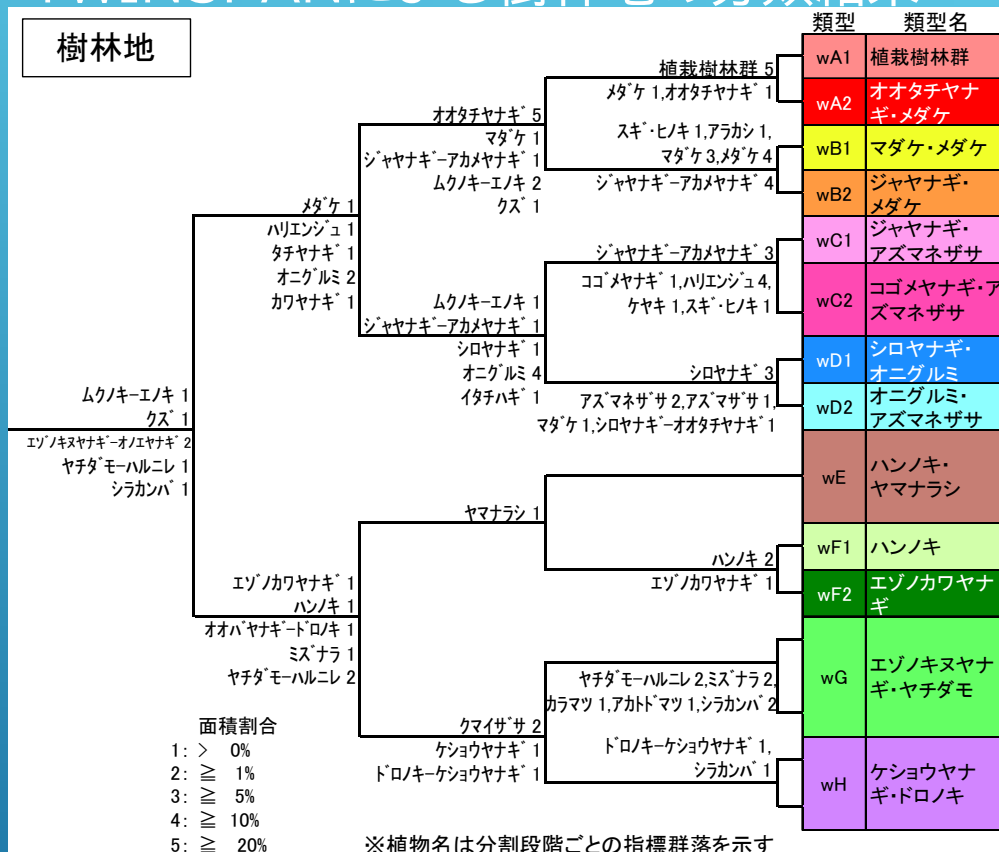
基本分類1~10:草本優占群落, 11~20:木本優占群落, 21~28:土地利用等

TWINSPAN分析に用いたデータ形式(樹林地の例)

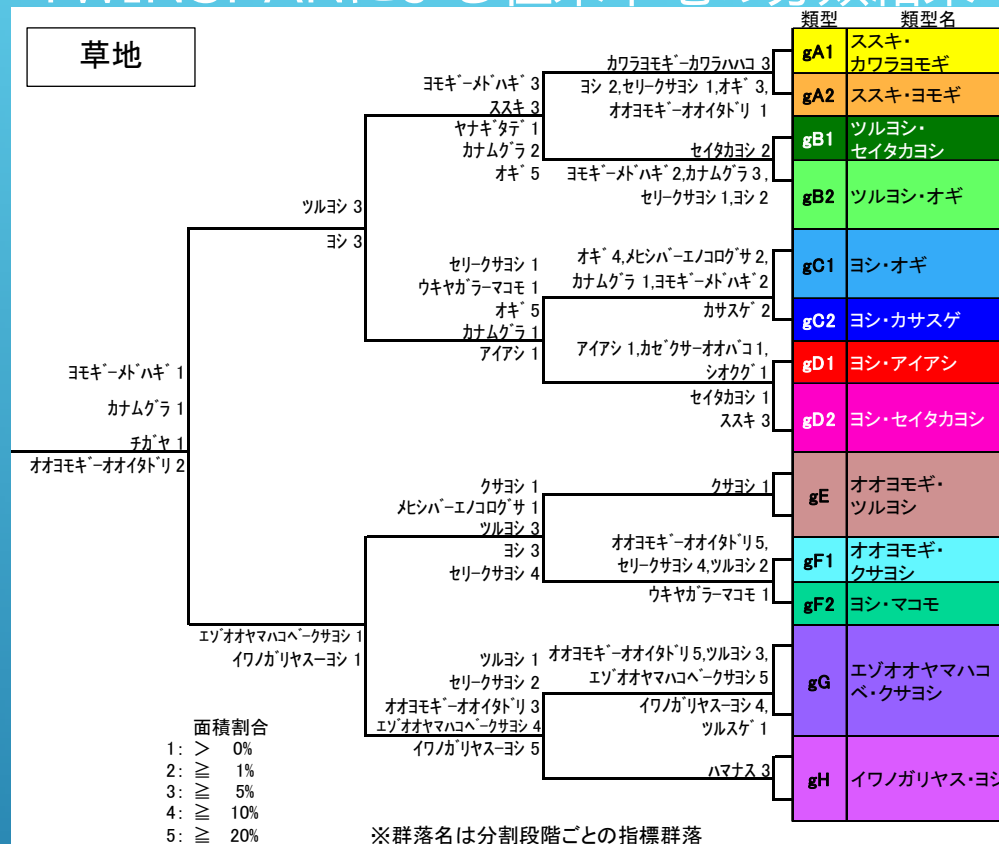
河川評価単位(樹林地:4115単位)	樹林地に該当する群落の面積割合(樹林地:193群落)									
	v001	...	v005	...	v049	...	v119	...	v193	計
st0001:河川a_セグ2-2_0-10k_1回	0%	...	3%	...	2%	...	94%	...	0%	100%
st0002:河川a_セグ2-2_0-10k_2回	0%	...	2%	...	4%	...	92%	...	0%	100%
st0003:河川a_セグ2-2_0-10k_3回	0%	...	1%	...	3%	...	95%	...	0%	100%
st0004:河川a_セグ2-2_10-20k_1回	0%	...	62%	...	4%	...	7%	...	0%	100%
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100%

TWINSPANの分析結果

TWINSPANによる樹林地の分類結果



TWINSPANによる在来草地の分類結果



TWINSPANによる樹林地の分類結果

	種類名	1回目	2回目	3回目	4回目	調査回 対象外	計
I	wA1 植栽樹林	4	3	3	1		11
	wA2 オオタチヤナギ・メダケ	49	39	31	5	5	129
	wB1 マダケ・メダケ	317	327	330	176	3	1,153
	wB2 ジャヤナギ・エノキ	142	145	155	92	2	536
II	wC1 ジャヤナギ・アズマネザサ	103	118	115	96		432
	wC2 コゴメヤナギ・アズマネザサ	126	117	117	95		455
III	wD1 シロヤナギ・オニグルミ	161	145	144	91	1	542
	wD2 オニグルミ・アズマネザサ	32	34	33	36		135
IV	wE ハンノキ・ヤマナラシ	1	3	3	2		9
	wF1 ハンノキ	7	6	6	3		22
	wF2 エゾノカワヤナギ	16	17	15	12		60
	wG エゾノキヌヤナギ・ヤチダモ	153	155	160	99		567
	wH ケショウヤナギ・ドロノキ	20	22	19	3		64
	計	1,131	1,131	1,131	711	11	4,115

在来草地による類型の調査回ごとのデータ数

	種類名	1回目	2回目	3回目	4回目	調査回 対象外	計
本 ・ 四 国 ・ 九 州	gA1 ススキ・カワラヨモギ	45	37	57	35	1	175
	gA2 ススキ・ヨモギ	50	55	39	28		172
	gB1 ツルヨシ・セイタカヨシ	127	113	114	88		442
	gB2 ツルヨシ・オギ	429	438	436	241	4	1,548
	gC1 ヨシ・オギ	214	216	208	160	2	800
	gC2 ヨシ・カササゲ	7	15	19	5		46
	gD1 ヨシ・アイアシ	39	47	40	23	4	153
	gD2 ヨシ・セイタカヨシ	36	16	24	15		91
北 海 道	gE オオヨモギ・ツルヨシ	73	91	86	39		289
	gF1 オオヨモギ・クサヨシ	96	78	82	57		313
	gF2 ヨシ・マコモ	8	13	11	11		43
	gG エゾオオヤマハコベ・クサヨシ	12	11	11	7		41
	gH イワノガリヤス・ヨシ	4	5	5	3		17
	計	1,140	1,135	1,132	712	11	4,130

河川ごとの継続率

- ✓ 継続率: 同じ類型が継続する割合
- ✓ 継続率が90%以上と高い河川は33河川
- ✓ 直轄管理区間延長が短くセグメント区分が明瞭な河川が多い
- ✓ 河川の状態が比較的安定している可能性

草地景観類型の継続率

- 30-50%
- 50-60%
- 60-70%
- 70-80%
- 80-90%
- 90-100%

継続率90%以上: 33河川

湧別川、常呂川、網走川、留萌川、後志利別川、高瀬川、子吉川、烏川・神流川、小貝川、鶴見川、相模川、姫川、黒部川、常願寺川、小矢部川、手取川、安倍川、大井川、豊川、雲出川、宮川、猪名川、瀬田川、野洲川、円山川、加古川、揖保川、九頭竜川、旭川、佐波川、吉野川、肱川、本明川

評価単位ごとの継続率を用いて河川ごとの平均値を算出。
支川は本川と合わせて評価（全122河川）

背景地図: 国土地理院