

渡良瀬遊水地における植生区分と面的図化について

Classification and mapping of vegetation at Watarase Retarding Basin

研究第一部 主任研究員 飯島 正典
研究第一部 次 長 児玉 好史
研究第四部 主任研究員 富沢 美和
い で あ (株) 柏原 聡
い で あ (株) 安間 智之
ア ジ ア 航 測 (株) 塚本 吉雄

渡良瀬遊水地は、約33km²の面積を有するわが国最大級の遊水地であり、利根川水系の治水及び利水上の要の施設として機能する一方、全国でも有数な大規模の低層湿原（湿地）として位置づけられ、ヨシ原を基盤とする豊かな自然環境を形成するなど多様な動植物の生育・生息の場となっている。

しかしながら、かつての遊水地の自然環境と比較すると、池沼・湿地などの減少や開水面の周辺に広いエコトーンを伴ったかつての景観は、今日の渡良瀬遊水地では殆ど見られなくなり、環境の劣化も指摘されるようになってきている。そのため、今後、渡良瀬遊水地の自然環境を如何に保全・再生していくかについて検討を行う必要がある。

本研究は、渡良瀬遊水地の自然環境を保全・再生していくための基礎資料を得るため、平成17年度に実施した植生と基盤環境条件に関するベルトトランセクト調査結果から、渡良瀬遊水地の生態系ハビタットの基盤となる植生区分の分析を行い、渡良瀬遊水地の第2調節池において植生の面的図化の解析を試みた。その結果、湿性の高茎草本群落のヨシやオギが優占する植生区分の面的図化を行うにあたっては、ヨシ系とオギ系に分けて、基盤・物理環境データを用いた解析を行うことで、解析の精度をあげることができた。

キーワード：ヨシ・オギ、植生区分、TWINSPAN、決定木、標高、地下水深、地下水変動、ハイパースペクトル

The Watarase Retarding Basin has a surface area of about 33 km² and is one of the largest retarding basins in Japan. Besides playing a key role in flood control and water utilization in the Tone River System, the Watarase Retarding Basin is positioned as one of the major low moors (wetlands) in Japan and provides habitat for a wide variety of plants and animals by forming a rich natural environment founded on reed beds.

Compared with what used to be, however, the present Watarase Retarding Basin has smaller numbers and areas of ponds and wetlands, and the old landscapes formed by open water surfaces surrounded by large ecotones have mostly vanished. It has been pointed out that the environment of the retarding basin has degraded. It is therefore necessary to conduct studies on how the natural environment of the Watarase Retarding Basin can be conserved and restored.

In this study, in order to obtain basic information necessary for the conservation and restoration of the Watarase Retarding Basin, the types of vegetation functioning as the foundation for the ecosystem habitat of the retarding basin were analyzed on the basis of the results of a 2005 belt transect survey on vegetation and fundamental environmental conditions, and an analysis was performed for vegetation mapping of Regulating Reservoir No. 2 of the Watarase Retarding Basin. As a result, the accuracy of analysis for the mapping of vegetation types dominated by the common reed and the silver banner grass, both of which are tall hygrophytic herbaceous plants, was enhanced by analyzing the fundamental and physical environmental data for the common reed and the silver banner grass separately.

Key words: common reed and silver banner grass, vegetation type, TWINSPAN, decision tree, elevation, groundwater depth, groundwater fluctuation, hyperspectrum

1. はじめに

渡良瀬遊水地は、約33km²の面積を有する我が国最大級の遊水地であり、利根川水系の治水及び利水上の要の施設として機能する一方、我が国を代表する広大なヨシ原を基盤とする、多様な動植物の生育・生息の場となっている。

しかしながら、かつての遊水地の自然環境と比較すると、池沼の減少、地下水位の一時的低下などによる湿地の乾燥化が進行している。このため、開水面の周辺に広いエコトーンを伴ったかつての景観が殆ど見られなくなり、湿地環境の多様性の減少なども指摘されるようになってきている。以上のことから、今後、渡良瀬遊水地の治水、利水の整備の方向性を踏まえつつ、渡良瀬遊水地の自然環境を如何に保全・再生していくかについて検討を行ってきている。

平成17年度は、渡良瀬遊水地の土地改変、迅速図区分、地形分類、ヨシ焼の有無等の様々な立地特性等を網羅するようにベルトトランセクト調査を実施した(図-1)。さらに本調査結果をもとに、多様な生物群集の生息基盤となっている植生の成立条件に関する検討を行った。

平成18年度は、渡良瀬遊水地の自然環境を保全・再生していくための基礎資料を得るため、平成17年度の調査検討結果を基に、渡良瀬遊水地の生物・生態系ハビタットの基盤となる植生区分の定量的な解析を行い、第2調節池において植生区分の面的図化を試みた。

2. 渡良瀬遊水地の概要

渡良瀬遊水地は利根川の中流部に位置し、渡良瀬川、思川、巴波川の3河川が合流する地点にあり、遊水地の下流で利根川が合流している。

渡良瀬遊水地には、第1調節池～第3調節池までの調節池があり、洪水時にはこれらの調節池に自然越流により洪水が流入し、下流への流量が調節されている。

毎年3月にはヨシ焼きがほぼ全域にわたって行われており、広大なヨシ原が維持される一要因となっている。

平成17年度のベルトトランセクト調査では、ヨシ-カササゲ群落などのヨシ優占群落、オギとヨシの混生するオギーヨシ-コウヤワラビ群落、オギ群落等の高茎草本群落、ケナシチガヤ群落等が確認された。

なお、渡良瀬遊水地のベルトトランセクト調査解析等に関する詳細は、前報であるリバーフロント研究所報告 第17号 2006年9月を参照されたい。

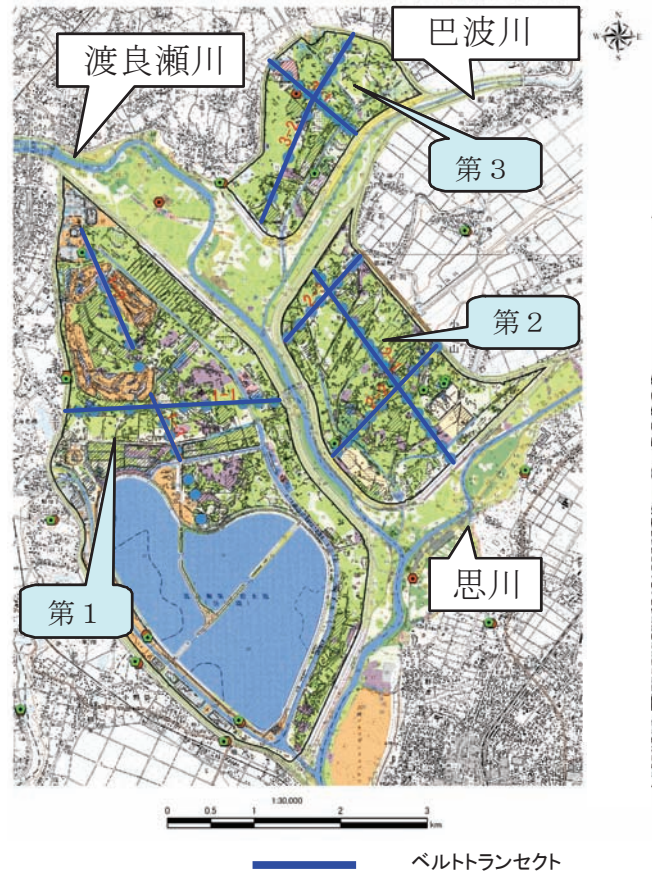


図-1 渡良瀬遊水地・調査地、調査測線

3. 植生区分と各区分の成立条件

渡良瀬遊水地における植物群落組成に基づく定量的な解析と、季節的な変遷状況を考慮した上で、植生区分を行い、各区分を成立させている主な環境条件を定量的に抽出した。

植生区分から各区分の面的図化までの解析フローを図-2に示す。

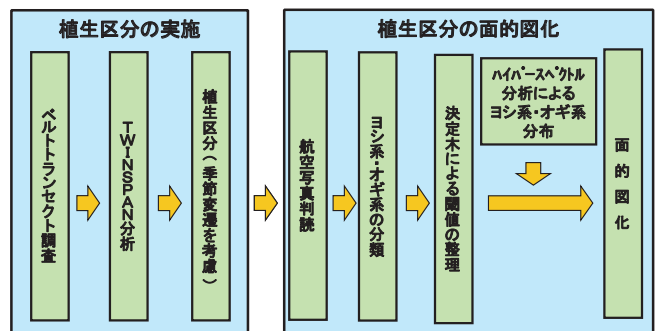


図-2 解析フロー

3-1 植生区分の検討

植生区分は、平成17年度のベルトトランセクト調査の結果からTWINSPAN分析によって区分した。これらの区分結果を基に、各コドラートの季節的な植生遷移の状況を考慮した植生区分を行い、各植生区分の特徴について整理を行った。

定量的な植生区分を行う対象とする植物群落は、ヨシやオギの優占する植生区分で、渡良瀬遊水地において特に面積が広いこと、絶滅危惧植物を含む多様な植物種が生育すること、ヨシとオギの分布は連続的であり、かつ、オギ群落が湿性タイプと乾性タイプがあり、定性的な区分が困難なことからヨシとオギの優占する8タイプの植生について検討を行った。

①TWINSPANによる区分結果

平成17年度のベルトトランセクト調査結果から、スゲ・ヨシ・オギ・その他群落グループの群落組成をTWINSPANにより分析し、植生区分を行った。その結果、春季の植生は16タイプ、夏季・秋季の植生はそれぞれ8タイプに区分された。(リバーフロント研究所報告 第17号 2006年9月参照)

②植生区分の方法と結果

渡良瀬遊水地の植生は、ヨシ・オギが伸長途上である春季には、様々な植生に区分されるが、夏季、秋季にはヨシ・オギの伸長に伴う光条件の変化等に伴う種の出現状況の変化により、区分される植生タイプも少なくなっている。春季の区分をベースに区分を行うこ

ととしたが、春季に同一の植生に区分されたコドラートが夏季、秋季には必ずしも同じ植生に区分されるとは限らない。そこで季節的な変遷も同様なコドラートをまとめ、その植生が成立する物理環境条件を抽出ことにより、散らばりの少ない条件を抽出できるものと考えた。その上で、植物の重要な種の出現状況が同様な植生区分を括ることで、8つのタイプにグルーピングした(図-3)。

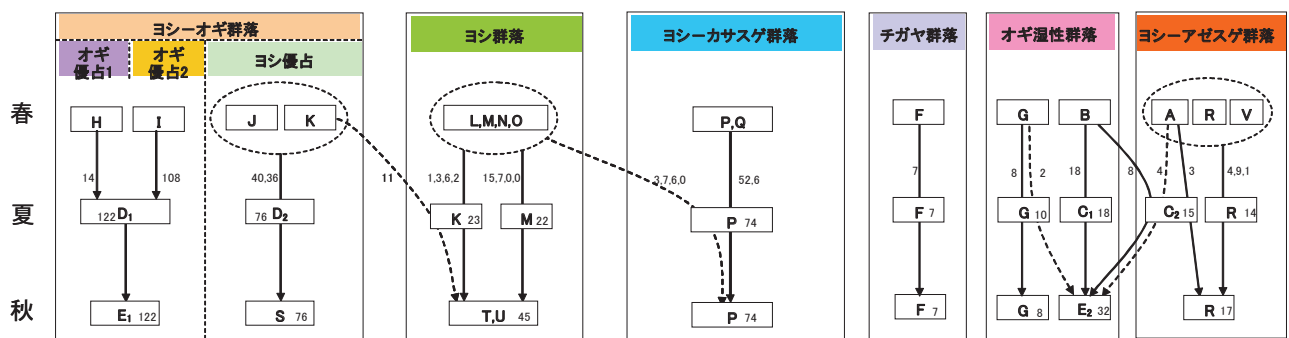
以下では、こうして区分した各タイプを成立させる物理環境条件を抽出することにした。

3-2 主要な植生区分の物理環境

季節的な変遷を考慮してグルーピングした植生区分について、植物出現状況や物理環境データについての特徴を整理するために定量的な解析を行った。解析は、分散分析及び決定木によって行った。以下に、その解析結果を示す。

1) 分散分析

面的な分布を把握することが可能であると考えられる項目(ヨシ密度、標高、地下水深(標高-地下水位))について、季節的な変遷を考慮した植物群落ごとに整理し分散分析を行った。分散分析の対象は、平成17年度に行われたベルトトランセクト調査におけるコドラートのうち、必要データがそろっているコドラートとした。各項目の箱ひげグラフを図-4に示す。



図中の数値は平成17年度のベルトトランセクト調査で実施したコドラートのうち、各植生の季節変化に当てはまるコドラートの数を表している。

記号	植物名称	記号	植物名称	記号	植物名称
A	アゼスゲ群落	F	ケナシチガヤ群落	N	ヨシ群落
B	オギ-ハナムグラ群落	G	オギ-ムダハギ群落	O	ヨシ-ヤエムグラ群落
C	1 オギ-アゼスゲ群落(シロネ多)	H	オギ-ヌマアゼスゲ群落	P	ヨシ-カササゲ群落
	2 (スギナ多)	I	オギ-コヒロハハナヤスリ群落	Q	ヨシ-カササゲ-ハンゲショウ群落
D	1 オギ-コウヤワラビ群落(オギ多)	J	ヨシ-セイタカアワダチソウ群落	R	ヨシ-アゼスゲ群落
	2 (オギ少)	K	ヨシ-コウヤワラビ群落	S	ヨシ-オギ-コウヤワラビ群落
E	1 オギ群落(ヨシ少)	L	ヨシ-コアカザ群落	T	ヨシ-カナムグラ群落
	2 (ヨシ多)	M	ヨシ-ハンゲショウ群落	U	ヨシ-トキホリ群落
				V	チゴザサ群落

図-3 季節的な変遷を考慮した群落区分の結果

a) ヨシ密度 (1m²あたりのヨシの本数：8月調査)

箱ひげグラフでは、ヨシが優占する区分はオギが優占する区分よりも当然のことながらヨシ密度が高い傾向がみられる。また、ヨシが優占する区分の中でもヨシ密度に違いがあり、分散分析による解析の結果*1、ヨシ群落 (LMNO-KM-TU) はその他のヨシが優占する区分と比較してヨシ密度が有意に高いといえる。ヨシーカサスゲ群落 (PQ-P-P) もヨシーアゼスゲ群落 (ARV-C₂R-R) を除くすべての群落と有意な差を示した。オギが優占する区分についても、オギ湿性群落 (B-C₁-E₁) が、その他のオギが優占する区分と比較してヨシ密度が有意に高かった。

b) 標高 (レーザープロファイラーによる計測データ)

箱ひげグラフでは、ヨシーオギ群落 (オギ優占2) (I-D₁-E₁) およびヨシーオギ群落 (ヨシ優占) (JK-D₂-S) の標高が高く、チガヤ群落 (F-F-F) は幅広い標高の場所に生育する傾向がみられた。また、分散分析による解析の結果*1、ヨシーオギ群落 (オギ優占2) (I-D₁-E₁) およびヨシーオギ群落 (ヨシ優占) (JK-D₂-S) が、チガヤ群落 (F-F-F)、オギ湿性群落 (G-G-G) を除く群落と有意な差を示した。

c) 地下水深 (8月) (標高 - 地下水位*2 (8月))

箱ひげグラフでは、ヨシーオギ群落 (オギ優占2) (I-D₁-E₁) の地下水深が大きかった。また、分散分析による解析の結果*1、ヨシーオギ群落 (オギ優占2)

(I-D₁-E₁) がチガヤ群落 (F-F-F) 以外のすべての群落に対して有意な差を示しており、ヨシーオギ群落 (オギ優占2) (I-D₁-E₁) は、その他のオギが優占する区分と地下水深によって有意に差があった。

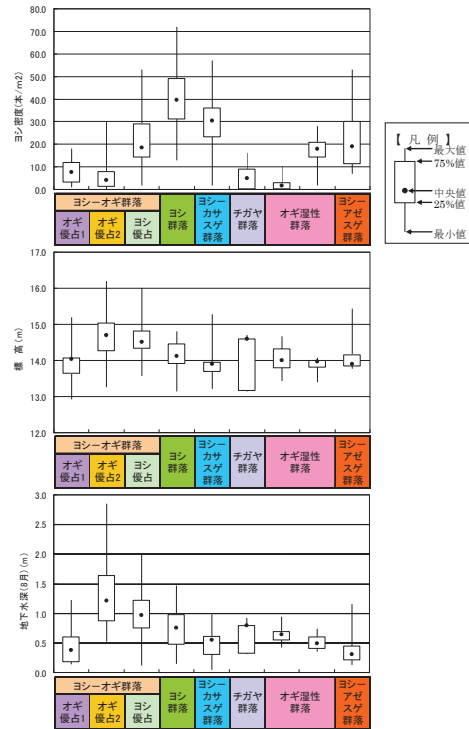


図-4 季節変遷を考慮した区分毎の箱ひげグラフ (上:夏季ヨシ密度、中:標高、下:8月地下水深)

*2 下水観測井のない地点の地下水位は、井戸間の地下水位を距離で案分した値を用いた。

表-1 季節変遷を考慮した植物群落の分散分析結果

*1 分散分析による解析の結果について：各植生区分で得られている“ヨシ密度”、“標高”、“地下水深”の各データについて、各植生区分間との違いを統計処理により検定を行った結果である。

	n	ヨシーオギ群落			ヨシ群落	ヨシーカサスゲ群落	チガヤ群落	オギ湿性群落	ヨシーアゼスゲ群落	
		オギ優占1	オギ優占2	ヨシ優占						
		H-D1-E1	I-D1-E1	JK-D2-S	LMNO-KM-TU	PQ-P-P	F-F-F	G-G-G	B-C1-E2	ARV-C2R-R
ヨシ密度		14	108	76	34	58	7	8	18	17
	H-D1-E1			**	**	**			*	*
	I-D1-E1			**	**	**			**	**
	JK-D2-S				**	**	*	**		
	LMNO-KM-TU					*	**	**	**	*
	PQ-P-P						**	**	**	
	F-F-F								**	**
	G-G-G									**
	B-C1-E2									**
	ARV-C2R-R									
標高			*	**						
	H-D1-E1									
	I-D1-E1				**	**			**	*
	JK-D2-S				**	**			**	*
	LMNO-KM-TU					**				
	PQ-P-P									
	F-F-F									
	G-G-G									
	B-C1-E2									
	ARV-C2R-R									
地下水深 8月			**	*						
	H-D1-E1									
	I-D1-E1			**	**	**		**	**	**
	JK-D2-S				**	**		**	**	**
	LMNO-KM-TU					**				*
	PQ-P-P									
	F-F-F									
	G-G-G									
	B-C1-E2									
	ARV-C2R-R									

凡例)*:5%で有意、**:1%で有意

2) 決定木

渡良瀬遊水地においては様々な環境条件が複雑に作用し、植物群落が成立していると考えられる。そこで、データ・マイニングの一手法である決定木^{*3}により解析を行い、本手法の有効性及び各植生タイプを成立させている主要な環境条件が何かを検討した。

*3 決定木

決定木 (Decision Tree) は、ある基準に従い、データセットを複数のサブセットに次々と分割していく手法であり、CART、CHAID、C5.0などが含まれる。本検討ではCARTを用いた。CARTにおける分岐は不純度(データセット内のデータのばらつき)を小さくするように進む。出来上がる図が、枝葉をつけた樹木を逆さにしたように見えることから、このような名称がつけられた。

解析は季節的変遷を考慮した植生区分の各コドラートについて行い、解析にあたっては植物群落を以下の7グループ^{*4}に分類し、a)、b)の2パターンの解析を行った。

1. ヨシ-オギ群落 (オギ優占1) (H-D₁-E₁)
2. ヨシ-オギ群落 (オギ優占2) (I-D₁-E₁)
3. ヨシ-オギ群落 (ヨシ優占) (JK-D₂-S)
4. ヨシ群落 (LMNO-KM-TU)
5. ヨシ-カササゲ群落 (PQ-P-P)
6. チガヤ群落 (F-F-F)、オギ湿性群落 (G-G-G、B-C₁-E₂)^{*4} 隣接して成立していることが多く、出現する植物の重要な種も同様であることから一括りとした。
7. ヨシ-アゼスゲ群落 (ARV-C₂R-R)

a) 「物理環境条件」、「ヨシ被度」、「ヨシ密度(夏季)」を用いた検討

b) 「物理環境条件」のみを用いた検討

解析に用いたパラメータは以下に示す通りである。

○ 物理環境条件

- ・ 標高：レーザープロファイラーによる計測データ
- ・ 地下水深：標高-地下水位^{*5} (マイナスの場合は水面が生じていることを示す)
- ・ 地下水位変動：各調査地点の地下水位^{*5} (7月~1月)の標準偏差値
- ・ 土壌水分^{*6}：土壌の水分量(春、夏、秋のそれぞれで測定)
- ・ 強熱減量^{*6}：土壌中の有機物を示す指標
- ・ 還元反応^{*6}：土壌の還元反応を、小さいものを1とした5段階で評価したもの。
- ・ 硬度^{*6}：土壌の硬さを、軟=1、堅=2、すこぶる堅=3で評価したもの。
- ・ 土性^{*6}：土壌の性質を、粒径の粗い方を1とした5段階で評価したもの。

○ ヨシ被度：各季の被度(+、1、2、3、4、5) (+は0.1とした)

○ ヨシ密度：8月調査における1m²あたりのヨシの本数

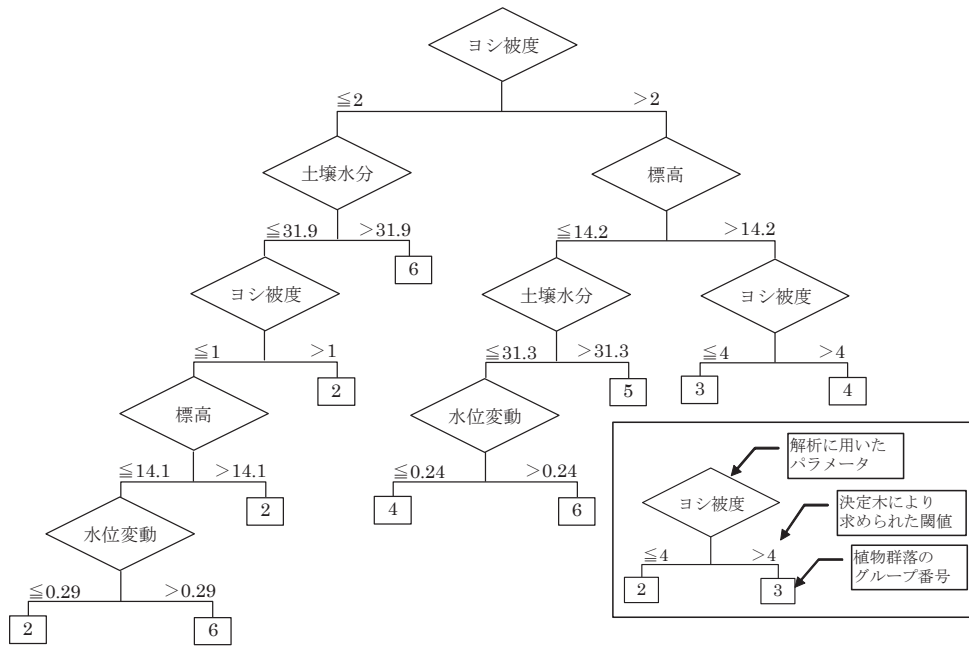
^{*5}：地下水観測井のない地点の地下水位は、井戸間の地下水位を距離で案分した値を用いた。

^{*6}：年に1回の測定であるため、各季とも同じ値を用いている。

決定木による解析を行うため、パラメータに欠測があるコドラートは解析対象から除外し、第1~第3調節池の合計294コドラートの結果を用いて解析を行った。解析結果の一例(春季-物理環境条件+ヨシ被度)を図-5に示す。

決定木による解析の結果、モデルの説明力(全コドラート数に対して、観測された植生区分を正確に予測できたコドラート数の割合)は(a)のケースで約70%、(b)のケースで約60%であった。また、真値に対する予測値の割合(全体の割合/元の割合×100)をみると、いくつかは大幅にずれている部分も見受けられたが、おおむね100%前後におさまっており、決定木の閾値に従って各植生タイプに区分されたコドラート数の予測値の割合が、観測された元の植生タイプの割合とほぼ同程度となり、平成17年度に解析を行ったCCA、DCAの説明力が10%強(リバーフロント研究所報告 第17号 2006年9月参照)であったことと比較すると飛躍的に精度が向上し、本手法は植生区分と成立させている環境条件の抽出にとって有効な解析手法と考えられた。

また、各植生タイプを成立させている主な物理環境条件は土壌水分、標高、地下水位変動が抽出された。



観測	コードラート数	予測値							正確な割合
		1	2	3	4	5	6	7	
元の割合	—	4.4%	32.3%	22.1%	9.9%	15.0%	10.9%	5.4%	—
1 ヨシ-オギ群落(オギ優占1)(H-D ₁ -E ₁)	13	0	3	2	0	1	7	0	0.0%
2 ヨシ-オギ群落(オギ優占2)(I-D ₁ -E ₁)	95	0	84	2	2	1	6	0	88.4%
3 ヨシ-オギ群落(ヨシ優占)(JK-D ₂ -S)	65	0	11	41	7	0	6	0	63.1%
4 ヨシ群落(LMNO-KM-TU)	29	0	0	1	19	8	1	0	65.5%
5 ヨシ-カササゲ群落(PQ-P-P)	44	0	0	2	2	34	6	0	77.3%
6 チガヤ群落(F-F-F)、オギ湿性群落(G-G-G、B-C ₁ -E ₀)	32	0	6	0	0	0	26	0	81.3%
7 ヨシ-アゼスゲ群落(ARV-C ₂ R-R)	16	0	3	1	3	7	2	0	0.0%
全体の割合		0.0%	36.4%	16.7%	11.2%	17.3%	18.4%	0.0%	69.4%
真値に対する割合		0.0%	112.6%	75.4%	113.8%	115.9%	168.8%	0.0%	

図-5 決定木による解析結果の例

*7 モデルの説明力 (69.4%) : 全コードラート数に対して、観測された植生区分を正確に予測できたコードラート数の割合
 予 測 値 : 決定木の閾値に従って各植生タイプに区分されたコードラート数
 正 確 な 割 合 : 予測値 / 観測数 (各植生タイプのコードラート数) × 100
 真値に対する割合 : 全体の割合 / 元の割合 × 100

4. 植生区分等の面的図化の検討

3節で整理した植生区分について、航空写真の判読、ハイパースペクトルの活用、決定木による解析等により面的図化の検討を行った。

4-1 ハイパースペクトルによる植生区分

東京大学では、ハイパースペクトルリモートセンシング(以下、ハイパースペクトルという)を活用し、ヨシ・オギシュート密度による、下層植生(絶滅危惧植物)の潜在的立地の推定についての研究が進められている。今回、東京大学の提供資料によるとハイパースペクトルのバンドのうち、ヨシではバンド23,27,40を用いた回帰式が、オギではバンド8,20,37を用いた回帰式が、センサーデータとヨシ・オギ密度の実測値との相関が高く、決定係数R²はそれぞれ0.7強を示した。

また、ハイパースペクトルをもとに作成した平面図についてもヨシ群落、オギ群落、ヨシ優占群落、オギ優占群落分布に関して現況を良く再現されている。

ハイパースペクトルでのシュート密度の推定式

○ ヨシ

$$Y = -566.262 \times (B23/B1) + 586.639 \times (B27/B1) + 25.353 \times (B40/B1) - 2.566$$

○ オギ

$$Y = -198.34 \times (B8/B1) + 243.27 \times (B20/B1) - 138.59 \times (B37/B1) + 186.19$$

注: Bはバンド

出典: 東京大学農学生命学研究科保全生態学研究室

(なお、ハイパースペクトルによる渡良瀬遊水地の植生に関する解析は、今後発表される予定である)

4-2 「ヨシ系」「オギ系」をベースとした指標値の整理

3節で検討した、より詳細な植生区分の平面図を作成するためには、面的に把握出来ていないヨシの被度・土壌水分等の条件を用いることはできない。そこで、3-2に示した物理条件のうち、面的な把握が可能な標高、地下水深、地下水位変動を検討に用いることとし、決定木による解析を行うことで、各物理条件の閾値を求めた。

解析は、7区分の植生を、以下に示すとおりヨシ系とオギ系に分類して行った。

- ヨシ系：ヨシ-オギ群落 (ヨシ優占) (JK-D2-S)
- ヨシ群落 (LMNO-KM-TU)
- ヨシ-カサスケ群落 (PQ-P-P)
- ヨシ-アゼスゲ群落 (ARV-C2R-R)

- オギ系：ヨシ-オギ群落 (オギ優占1) (H-D1-E1)
- ヨシ-オギ群落 (オギ優占2) (I-D1-E1)
- オギ湿性群落 (チガヤ群落 (F-F-F)、
- オギ湿性群落 (G-G-G、B-C1-E2))

また、標高はレーザープロファイラーによる計測データを用い、地下水深、地下水位変動は、第2調節池については、平成17年度ベルトトランセクト調査における実測値を、第1、第3調節池については第2調節池における計算値と実測値の相関関係をもとに推定したデータを使用した。

解析の結果、決定木のモデルの説明力は、ヨシ系の植物群落で73.4%、オギ系の植物群落で82.9%と高い値を示した。以上のように、植物群落をヨシ系とオギ系に分け、面的展開用のデータを用いた解析を行うことで、解析の精度をあげることができた。

以上のヨシ系、オギ系の決定木解析結果から求められる物理条件の閾値は以下のとおりであった。

◆ヨシ系の区分

①標高14.1mより大の場合

- (1) 地下水位変動が0.53m以下→ヨシ-オギ群落 (ヨシ優占)
- (2) 地下水位変動が0.53mより大の場合
 - (ア) 標高14.3m以下～14.1mより大→ヨシ群落
 - (イ) 標高14.3mより大→ヨシ-オギ群落 (ヨシ優占)

②標高14.1m以下の場合

- (1) 8月の地下水深が0.89mより大→ヨシ群落
- (2) 8月の地下水深が0.89m以下の場合
 - (ア) 地下水位変動が0.61m以下→ヨシ-アゼスゲ群落

- (イ) 地下水位変動が0.61mより大～0.89m以下→ヨシ-カサスケ群落

◆オギ系の区分

- ①8月の地下水深が0.95mより大→ヨシ-オギ群落 (オギ優占2)
- ②8月の地下水深が0.95m以下の場合
 - (1) 標高が14.1mより大→ヨシ-オギ群落 (オギ優占2)
 - (2) 標高が14.1m以下の場合
 - (ア) 8月の地下水深が0.43mより大～0.95m以下→オギ湿性群落
 - (イ) 8月の地下水深が0.43m以下→ヨシ-オギ群落 (オギ優占1)

4-3 植性区分の面的図化

前節で決定木によって求めた閾値を、ハイパー空間によって「ヨシ系」「オギ系」に分類した図に適用することで、第2調節池の植生区分の面的図化を行った。

面的図化の結果を平成17年度に実施されたベルトトランセクト調査におけるコドラートの植生区分結果と比較すると、“ヨシ-オギ群落 オギ優占1”、“ヨシ-オギ群落 オギ優占2”、“ヨシ-カサスケ群落”および“オギ湿性群落”については、それぞれ正確な割合が70%前後と高い値を示しており、面的図化が実際の植生分布を概ね表現できる可能性が示唆された。しかし、“ヨシ-オギ群落 ヨシ優占”および“ヨシ群落”については、それぞれ正確な割合が30%、50%と低かったことから、今後さらなる改良が必要であると考えられる。

表-2 植生区分的面的図化による植物群落と第2調節池コドラート調査結果の植物群落との対応

		植生区分的面的図化による植物群落							正確な割合 (%)
		H	I	J	L	P	G	R	
		ヨシ-オギ群落 (オギ優占1)	ヨシ-オギ群落 (オギ優占2)	ヨシ-オギ群落 (ヨシ優占)	ヨシ群落	ヨシ-カサスケ群落	オギ湿性群落	ヨシ-アゼスゲ群落	
コドラート第1・2調節池調査結果	H	9	2	2					69.2
	I		40	8	5	2	1		71.4
	J			12	6	1		1	30.0
	L				2		3	1	50.0
	P							22	6
	G					1		2	66.7
	真値に対する割合 (%)	81.8	70.2	37.5	30.0	88.0	20.0		63.6

3節で整理した植生区分のほか、渡良瀬遊水地では「マダワ等の樹林地」、「ヤナギ林」、「チガヤ群落」、「抽水植物群落」、「開放水面」、「その他植物群落」、「堤防、グラウンド等」に区分され、これらの区分は航空写真判読による面的図化が可能なため、上述の「ヨシ系」、「オギ系」の植生区分の面的図化に追加して第2調節池植生図化の結果を図-6に示す。

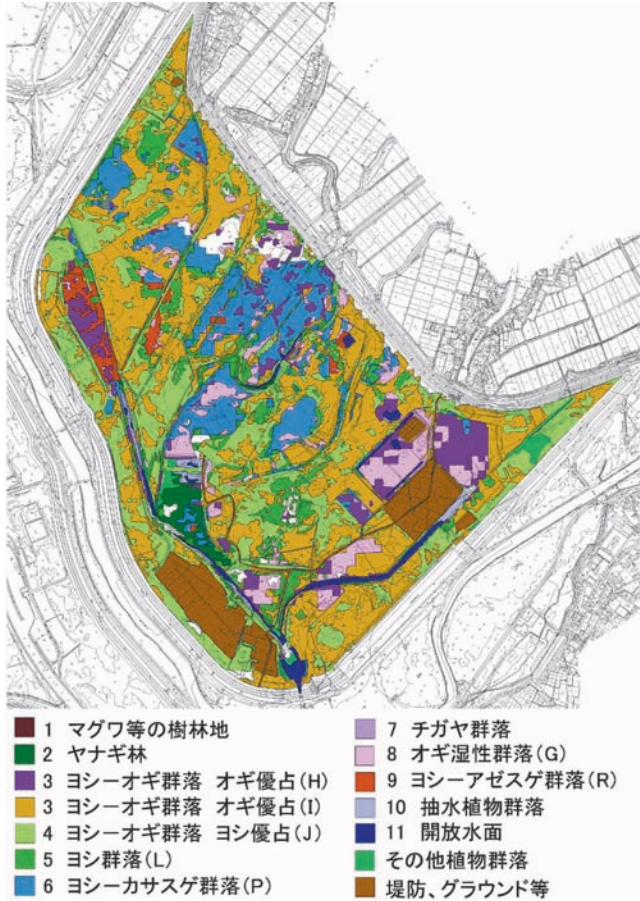


図-6 第2調節池植生図化の結果

5. まとめと今後の課題

渡良瀬遊水地のヨシやオギの優占する植生区分については、平成17年度のTWINSPAN分析による区分を基に、下層植生による複数タイプについて、季節的変遷を考慮した8つの植生区分にグルーピングした。また、物理環境データからの分散分析及びデータ・マイニングの手法である決定木による解析を行った。その結果、それぞれの植生区分の特徴を捉えることができた。また、決定木による解析では、物理環境条件およびヨシ被度を用いた検討で約70%、物理環境条件のみの検討で約60%の説明力が得られた。

以上の植生区分について、第2調節池における面的図化を試みた。ハイパースペクトルをもとに作成したヨシ系群落、オギ系群落の分布図をベースに、面的な

把握が可能な物理条件を用いた決定木による解析による閾値をもとに面的図化を行った結果、実際の植物群落との対応において“ヨシ-オギ群落 オギ優占1”、“ヨシ-オギ群落 オギ優占2”、“ヨシ-カササゲ群落”および“オギ湿性群落”については、それぞれ正確な割合が70%前後と高い値を示し、面的図化が実際の植生分布を概ね表現できる可能性が示唆された。しかし、“ヨシ-オギ群落 ヨシ優占”および“ヨシ群落”については、それぞれ正確な割合が30%、50%と低かったことから、今後さらなる精度の向上を図るとともに、現地での検証を行っていく必要があるものと考えられる。

6. おわりに

最後に本報告をまとめるにあたり、渡良瀬遊水地湿地保全・再生検討委員会専門家会議委員の諸先生方には多大なご助言をいただいた。特に、東京大学の鷺谷先生には、ハイパースペクトルの資料提供のご協力とご指導をいただいた。また、国土交通省利根川上流河川事務所の方々のご指導とご助力をいただいた。ここに記して、厚く御礼申し上げる。

<引用文献>

- 1) 伊藤一十三・勢田昌功・富沢美和・柏原聡・佐藤泰夫：渡良瀬遊水地における植生の成立条件について、リバーフロント研究所報告 第17号, pp60～67, 2006.9
- 2) 利根川上流河川事務所：平成17年度渡良瀬遊水地生態系調査検討業務報告書 2006.3
- 3) 利根川上流河川事務所：H18 渡良瀬遊水地湿地再生検討業務報告書, 2007.3
- 4) 東京大学農学生命科学研究科保全生態学研究室：平成18年度ハイパースペクトルリモートセンシングを用いた渡良瀬遊水地の絶滅危惧植物潜在的立地の調査研究, 2007