長良川の樹林化実態の把握と要因推定の試み A CASE STUDY ABOUT FACTOR AFFECTING VEGETATION GROWTH IN THE NAGARA RIVER

今村 史子¹・徳江 義宏²・日高 初淑³・中村 隆人³ Fumiko IMAMURA, Yoshihiro TOKUE, Hatsuyoshi HIDAKA and Takato NAKAMURA

¹正会員 農修 日本工営株式会社 中央研究所(〒300-1259 茨城県つくば市稲荷原2304)
 ²非会員 政策・メディア修 日本工営株式会社 中央研究所(〒300-1259 茨城県つくば市稲荷原2304)
 ³会員 国土交通省 木曽川上流河川事務所 河川環境課(〒500-8801 岐阜県岐阜市忠節町5-1)

Recently vegetation growth is observed in nationwide river, but the factor of vegetation growth is not cleared. The purpose of this study is to analyze vegetation growth, and to predict future vegetation in case of the Nagara river where gravel beds is gradually decreasing. To understand the mechanism of vegetation growth, we analyze data of the vegetation map of the national censuses on river environments and physical environment by counting 5m mesh. The relationship models between the distribution of vegetation growth were constructed by using a logistic regression model, and selected best combination of explanatory variables by AIC criterion. And using these statistical models, future vegetation was predicted. In the result, we revealed the vegetation change quantitatively , the gravel beds changed into *Eragrostis curvula*, *Salix* spp. ,and dry grasses. The statistical models show that the characteristic of area of the gravel area beds which were easily invaded by *E.curvula* is that the relative height is higher and friction velocity is low. In future prediction we show the probability of changing vegetation by using this models. In conclusion statistical models show the future vegetation growth easily, and it can support river management.

Key Words : Logistic regression model, Vegetation growth in river, the Nagara River

1. はじめに

近年,全国の一級河川において河道内の樹林化が問題 となっている¹⁾.河道内の樹林は河積阻害となるため, 治水管理上問題とされる.また樹林は様々な生物の生息 空間となる一方で,河原固有植物の減少などを引き起こ すため,生物多様性保全の観点からも,必ずしも樹林化 は好ましい状況ではない.しかし,河道内の樹林化は 様々な要因が影響していること,個々の河川でも異なる とされるために,まだ十分にその実態や原因は明らかに されていない状況にある¹⁾.このため,これまで河川管 理の現場では対症療法的に樹林伐採をする対策が主であ り,樹林化に対する予防的な措置までは十分には講じら れてこなかったのが現状である.樹林化の予防の観点も 含めた効果的な対策を行っていくためには,個々の河川 における樹林化の実態とその原因を丹念に把握する作業 は重要である.

本研究では、岐阜県の長良川を対象に検討を行った. 長良川は、岐阜県郡上市より南東に流下し、濃尾平野に入った後は岐阜市内を貫流し、三重県桑名市の東部で揖 斐川に合流して伊勢湾に注ぐ幹川流路延長166km,流域 面積は1,985km²の一級河川である²⁾.長良川においても、 もともと自然裸地であった河原で樹林化が進行し問題と なっている.木曽川上流管内における河道内の陸地面積 に対する樹林地面積の割合は,昭和55年には3.9%であっ たが,平成19年には10.6%に増加している³.

本研究は、長良川において近年進行しつつある樹林化 に対して有効な対策や管理手法を検討するため、樹林化 現象の実態把握と影響する要因の推定、それをもとにし た河川管理への応用展開を検討することを目的とした.

2. 方法

(1) 対象地

本検討の対象地は,景観的・文化的側面からも礫河原 の自然再生が求められている24.6kpから56.2kpに至る約 30kmの区間を対象とした(図-1).当該区間の下流側 24.6から40.0kpはセグメント2-2にあたり,護岸に囲まれ た単調構造の河川で河床勾配は1/6,400~1/3,800,代表粒 径は0.502~0.531mmであり,上流側40.0から56.2kpはセ グメント2-1にあたり,交互砂州が連続し,河川勾配は 1/1,800~1/650,代表粒径は1.899~49.67mmである⁴.





図-2 年最大流量の変遷

No.	資料名称	年代									
1	河川水辺の国勢調査 植生図	平成14年, 平成19年, 平成24年									
2	横断測量	平成13年, 平成16年, 平成22年									
3	LP測量	平成21年									
4	流量観測データ	各年代									

表-1 使用データー覧

物理環境要因	各要因を用いた視点
変化後比高(平 水との標高差) (m)	植物の生育条件の基本となる物理環境であ り、平常時の地下水等に関連する水分条件 と関係が深いと考えられる。
期間最大流量の 摩擦速度(U*) (cm/s)	前回調査からの最大の出水による攪乱を表 しており、出水による植生破壊を引き起こ すものである.
傾斜(度)	水際や高水敷の辺縁部などに関係が深いと 考えられる.
水際からの距離 (m)	植物の生育条件の基本となる水分条件と関 係が深いと考えられる.また,攪乱の受け やすさにも関係があると考えられる.
シナダレスズメ ガヤ群落からの 距離(m)	シナダレスズメガヤは根茎により拡大する ため、関係があると考えられる.
年確率流量によ る 浸 水 範 囲 (2, 5, 10, 20 年)	冠水頻度等と関係が深いと考えられる.

表-2 物理環境要因とその概要

(2) 使用したデータ

植生分布の把握は、河川水辺の国勢調査で作成された 植生図を用いた.対象地では、平成9年から5年おきに全 域で植生図の作成が行われており、これらのうち詳細な 植生区分が把握されており経年的な比較が可能と考えら

れた, 平成14年, 19年, 24年の3年代を用いた.

植生の分布に影響を与える地形や流況などの物理環境の把握には流況は流量観測結果,地形は定期横断測量,および航空レーザー測量のデータを用いた.平成元年以降の忠節(50.2kp)の流量観測所で得られた年最大流量の結果を図-2に示す.平成9から14年の間には5,000㎡/s程度の出水が毎年あり,平成16年に50年確率の大きな出水があったが,直近10年以内では2年確率程度の小規模な出水に限られていた.

(3)分析手法

a) 植生変化の把握

モデルの対象となる植生消長のパターンの抽出に当 たっては、まず対象地の範囲内に5m間隔でのメッシュ 状にポイントを発生させ、ポイントに重なる植生や地形 を把握した.メッシュは3年代の対象範囲が同じとなる よう共通する範囲のみ作成し、構造物、畑地、グランド 等の人工構造物、砂利採取などの人為的な影響があった 場所については検討から除外した.

対象としたメッシュは1年代264,089メッシュであり, これらのメッシュのうち約5,000を超える植生区分を主 要な植生要素として抽出して,植生変化の模式図を作成 した.

b) 植生消長モデルの作成

植生の分布と物理環境要因の関係性について把握する ため、ロジスティック回帰分析を用いた植生消長モデル の構築5を行った、モデルの目的変数は把握した植生変 化の有無とした. モデルの説明変数には、地形、水理条 件,種間関係などの観点から,**表-2**に示す物理環境要因 を整理した、地形データについては、植生図に合わせて 地形等を把握するためなるべく植生図に近い時期で、か つ大きなかく乱を受けていない、横断測量データをもと に、5m解像度の地盤高のデータを平成13年、16年、22 年について作成した、地盤高のデータを平成13年、16年、 22年について作成した. なお, 平成22年の陸域は平成21 年のLP測量データを用いた。水理量に係る説明変数の 算出のために、23.0~58.6kpにおいて地形データを利用 して, 平面二次元水理計算を実施した. 計算は植生基盤 に大きな影響を及ぼすと考えられる流況のうち期間最大 流量のみを対象として実施した.計算に使用した植生年 代ごとの地形条件と期間最大流量は表-3に示す.計算結 果より、比高、期間最大流量の摩擦速度、2年、5年、10 年,20年の確率流量による浸水範囲を求めた.また植物 生態に関連する変数としては、群落の拡大や種間関係を 考慮して、シナダレスズメガヤ群落からの最短距離(m) も把握した. モデルの説明変数については、 予測のよ さをあらわすAIC(赤池情報量基準)をもとに、変数増 減法による絞込みを行った.得られた説明変数からなる モデルについては、回帰係数と係数間の重要度が比較で きる標準化偏回帰係数を求めた. モデルは平成14から19

年、平成19から24年の2年代の変化と、これらの2年代の データを統合し「全年代モデル」とした.またヤナギ林 については、過半数のメッシュがヤナギ林のまま大きな 変化がみられなかったこと、変化したメッシュも開放水 面への変化が多かったことから、各年代のヤナギ林の立 地の有無を予測するモデルとした.作成したモデルは、 各年代の植生変化のデータに適用してモデルの予測精度 の確認⁵⁰を行った.予測精度の確認にあたっては、ROC 曲線から最適なカットオフ値を求めてモデルの予測正解 率、κ係数、AUCを把握した.なお、これらの統計解析 の作業は、R3.0.3のソフトウェア⁶¹によって行い、カッ トオフ値の算出はRのEPIパッケージ、AUCの算出は pROCパッケージを用いた.







図-5 植生変化の模式図(平成19年→平成24年)

c) モデルによる予測結果の重ねあわせ

作成した個々の植生変化モデルによる予測結果を重ね 合わせて、全域の変化後の植生区分を決定した.各植生 変化のモデルの重ね合わせの優先順位については、予測 正解率、κ係数による予測の精度を勘案して複数のパ ターンを検討した上で、予測性能の観点から決定した. なお、モデルによる予測の対象から外したメッシュ、お よび予測によって植生区分の変化が決定できなかった メッシュについては、重ねあわせの際に前年代の植生を あてはめて植生の変化は無かったものと扱った.

2. 結果と考察

(1)植生変化の傾向

各年の植生の構成割合の経年変化を図-3に示す.直近 10年において1,000メッシュ以上の顕著な変化があった ものをみると、自然裸地、セイタカアワダチソウ群落は 減少傾向にあった.一方、シナダレスズメガヤ群落、ク ズ群落、その他草本、ヤナギ林、その他樹林は増加傾向 にあった.

各年の植生変化の内訳を, 群落間の変化面積によって 模式的に表したものを図4~図5に示す. 平成14から19年 にかけての変化をみると、自然裸地は主にヤナギタデ群 落や開放水面へと変化している. またシナダレスズメガ ヤ群落へと変化した場合も一定量みられた. オギ群落か らはヤナギ林へと変化する面積が多く、またセイタカア ワダチソウ群落、クズ群落、カナムグラ群落等の乾性草 地に変化した場合もみられた. ヤナギ林等の樹林地から の大きな変化はみられなかった.一方,平成19から24年 にかけての変化をみると、自然裸地は開放水面やシナダ レスズメガヤ群落へと変化した場合が多く、また乾性草 本への変化も散見された.シナダレスズメガヤ群落から はオギ群落への変化がみられ、さらにオギ群落からヤナ ギ林への変化、またセイタカアワダチソウ群落、クズ群 落,カナムグラ群落等の乾性草地間での変化もみられた. 開放水面からヤナギ林への変化も一定の面積がみられた ことが特徴であった.

平成14から19年にかけては、50年確率相当の大規模な 出水があり自然裸地などの低水路に立地して、出水の影 響を受けやすい植生については遷移が進まなかったが、 平成19から24年にかけては2年確率規模程度の小規模な 出水であったため、全般的に植生の遷移は進む傾向に あったと考えられる.平成14年からの変化は平成19年か らの変化と比較して、自然裸地は開放水面やヤナギタデ 群落といった水際に成立する植生に変化する傾向が強 かったこと、自然裸地からシナダレスズメガヤ群落や乾 性草地に変化した面積が小さかったこと、シナダレスズ メガヤ群落からオギ群落へと変化した面積は小さかった こと、また低水路に位置する開放水面からヤナギ林へと 変化した面積が小さかったことからもみてとれる.しか

モデル 作成年次	変化前 植生	変化後 植生	変化後 比高	水際からの 距離	シナダレスズ メガヤ群落か らの距離	期間最大流量 時の摩擦速度 (U*)	傾斜	平水位以上 2年確率水位 以下	年確率流量に 2年確率水位 以上 5年確率水位 以下	よる浸水範囲 5年確率水位 以上 10年確率水位 以下	10年確率水位 以上 20年確率水位 以下		
平成14年 ↓ 平成19年	白妹细地	自然裸地		+		+ + +		+				1	
	日至今天地	シナダレスズメガヤ群落	+ + +			-	+	+ + +					
	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落	-	-	/	+ + +	-	++	+			[
		乾性高茎草地	+ + +	_			++				[
平成19年	ヤナギ林	ヤナギ林			/		+ +	++	-	+		I	
平成19年 ↓ 平成24年	自然裸地	自然裸地		+ +	+++++	+++++		-					
		シナダレスズメガヤ群落	+ + +				_	+				+++++	1.00~
	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落		-	/		++	++	+	+		++++	$0.75 \sim 1.00$ $0.50 \sim 0.75$
平成24年	ヤナギ林	ヤナギ林		+ + + +	/	+ + +	+ +	+ + + +	+ + + + +			++	0.30 - 0.73 $0.25 \sim 0.50$
全年代	自然裸地	自然裸地		+	+	+ + +		+				+	$0.00 \sim 0.25$
		シナダレスズメガヤ群落	+ + +			-		+				-	$-0.25 \sim 0.00$
	ヤナギ林	ヤナギ林			/		+ +	++	+	+	-		$-0.50 \sim 0.25$ $-0.75 \sim 0.50$
	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落		+		-	+	+ +	+	+			$-1.00 \sim 0.75$
		乾性高茎草地	+ + +	_	//	+	+	[+++				$-1.00\sim$

表-4 植生消長モデルの標準化偏回帰係数の傾向

		前年代植生	当年代植生	検証 年代	メッシュ数			当年代生育確認(有/無)との割合					states the di-				
モデル 作成年次					当年代生育確認有		当年代生育確認無		当年代		当年代		モデル 全体の	当年代生育確認有	メッシュ	κ係数	AUC
	判別値								生育確認有		生育確認無						
					予測	予測	予測	予測	予測	予測	予測	予測	正解率	アツンユ	剱		
					生育有	生育無	生育有	生育無	生育有	生育無	生育有	生育無		奴			
平成14年→平成19年	0.779	自然裸地	自然裸地	平成14年	9,750	3, 178	1,033	4,043	75.4%	24.6%	20.4%	79.6%	76.6%	12,928	18,004	0.49	0.861
平成14年→平成19年	0.096	自然裸地	シナダレスズメガヤ群落	平成14年	1,409	402	4,549	11,644	77.8%	22.2%	28.1%	71.9%	72.5%	1,811	18,004	0.25	0.844
平成19年	0.098	ヤナギ林	ヤナギ林	平成14年	10,430	2,535	34, 113	67, 356	80.4%	19.6%	33.6%	66.4%	68.0%	12,965	114, 434	0.23	0.805
平成14年→平成19年	0.319	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落	平成14年	891	577	1,264	2,403	60.7%	39.3%	34.5%	65.5%	64.1%	1,468	5,135	0.23	0.660
平成14年→平成19年	0.328	シナダレスズメガヤ群落	乾性高茎草地	平成14年	1,383	465	913	2,374	74.8%	25.2%	27.8%	72.2%	73.2%	1,848	5,135	0.45	0.790
平成19年→平成24年	0.899	自然裸地	自然裸地	平成19年	10,920	6,390	292	3, 410	63.1%	36.9%	7.9%	92.1%	68.2%	17, 310	21,012	0.34	0.874
平成19年→平成24年	0.071	自然裸地	シナダレスズメガヤ群落	平成19年	1,388	250	7,650	11,724	84.7%	15.3%	39.5%	60.5%	62.4%	1,638	21,012	0.15	0.769
平成24年	0.107	ヤナギ林	ヤナギ林	平成19年	12,057	2,884	32,610	68,770	80.7%	19.3%	32.2%	67.8%	69.5%	14,941	116, 321	0.26	0.817
平成19年→平成24年	0.699	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落	平成19年	1,459	1, 387	310	1,489	51.3%	48.7%	17.2%	82.8%	63.5%	2,846	4,645	0.31	0.720
全年代	0.845	自然裸地	自然裸地	全年代	19,208	11,030	1,554	7,224	63.5%	36.5%	17.7%	82.3%	67.7%	30,238	39,016	0.33	0.815
全年代	0.083	自然裸地	シナダレスズメガヤ群落	全年代	2,775	674	12,894	22,673	80.5%	19.5%	36.3%	63.7%	65.2%	3, 449	39,016	0.17	0.790
全年代	0.107	ヤナギ林	ヤナギ林	全年代	22,022	5,884	64, 419	138, 430	78.9%	21.1%	31.8%	68.2%	69.5%	27,906	230, 755	0.25	0.805
全年代	0.435	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落	全年代	3,026	1,288	2,443	3,023	70.1%	29.9%	44.7%	55.3%	61.9%	4,314	9,780	0.25	0.662
全年代	0.197	シナダレスズメガヤ群落	乾性高茎草地	全年代	1,599	644	3,001	4, 536	71.3%	28.7%	39.8%	60.2%	62.7%	2,243	9, 780	0.23	0.714
全年代	0.845	自然裸地	自然裸地	平成14年	9,739	3, 189	1,083	3,993	75.3%	24.7%	21.3%	78.7%	76.3%	12,928	18,004	0.48	0.856
全年代	0.083	自然裸地	シナダレスズメガヤ群落	平成14年	1,395	416	3, 754	12, 439	77.0%	23.0%	23.2%	76.8%	76.8%	1,811	18,004	0.30	0.840
全年代	0.107	ヤナギ林	ヤナギ林	平成14年	9,639	3, 326	23,622	77,847	74.3%	25.7%	23.3%	76.7%	76.5%	12,965	114, 434	0.30	0.804
全年代	0.435	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落	平成14年	767	701	1,386	2, 281	52.2%	47.8%	37.8%	62.2%	59.4%	1,468	5,135	0.13	0.586
全年代	0.197	シナダレスズメガヤ群落	乾性高茎草地	平成14年	1,438	410	1,642	1,645	77.8%	22.2%	50.0%	50.0%	60.0%	1,848	5,135	0.24	0.715
全年代	0.845	自然裸地	自然裸地	平成19年	9,469	7,841	471	3,231	54.7%	45.3%	12.7%	87.3%	60.4%	17, 310	21,012	0.24	0.792
全年代	0.083	自然裸地	シナダレスズメガヤ群落	平成19年	1,380	258	9,140	10,234	84.2%	15.8%	47.2%	52.8%	55.3%	1,638	21,012	0.11	0.742
全年代	0.107	ヤナギ林	ヤナギ林	平成19年	12, 383	2,558	40,797	60, 583	82.9%	17.1%	40.2%	59.8%	62.7%	14,941	116, 321	0.20	0.808
全年代	0.435	シナダレスズメガヤ群落	シナダレスズメガヤ群落	平成19年	2,259	587	1,057	742	79.4%	20.6%	58.8%	41.2%	64.6%	2,846	4,645	0.22	0.647
全在代	0 197	シナダレスズメガヤ群茨	お 他 高 支 首 地	亚成10年	161	234	1 359	2 891	40.8%	59 2%	32 0%	68.0%	65 7%	395	4 645	0 04	0.537

表-5 モデルの予測精度の確認結果

し、長良川の植生変化の傾向を複数年代通してみると、 ヤナギ林などの樹林地が消失する傾向はほとんどみられ なかったこと、またオギ群落をはじめとする乾性草地か らヤナギ林への変化は年代を問わずみられていることか らも、特に高水敷では出水の規模にかかわらず遷移は進 行する傾向にあることがみてとれる.また、低水路の自 然裸地はシナダレスズメガヤ群落へと変化し、さらにシ ナダレスズメガヤ群落からオギ群落へと変化する傾向が みてとれた.これは近年に侵入した外来種であるシナダ レスズメガヤ群落が自然裸地に初期に生育することで、 ヤナギ林などへの変化を促進している可能性があること を示唆するものと考えられる.

(2) 植生消長モデルの検討

植生変化の傾向把握を踏まえて,自然裸地,シナダレ スズメガヤ群落,ヤナギ林,乾性高茎草地の4区分を目 的変数とした植生消長モデルを作成した.なお,ヤナギ タデ群落は自然裸地と同程度に比高が低いこと,また変 化の傾向が自然裸地と同様であったことから,自然裸地 に含めて扱うこととした.また,高水敷に分布するカナ ムグラ群落,クズ群落,オギ群落,ヤブガラシ群落につ いては,これらの植生間で遷移が繰り返されており,乾 性高茎草地としてひとまとまりにして扱うこととした.

作成したモデルの標準化偏回帰係数を表-4,モデル

の予測精度の確認結果を表-5に示す.各年代の変化前植 生が自然裸地であるモデルについてみると、変化後植生 が自然裸地となる場合は比高がマイナスの影響、摩擦速 度がプラスの影響を及ぼすこと,また変化後植生がシナ ダレスズメガヤ群落となる場合は比高がプラスの影響, 摩擦速度がマイナスの影響、シナダレスズメガヤ群落か らの距離がマイナスの影響となることが共通していた. 各年代の変化前植生がシナダレスズメガヤ群落であるモ デルについてみると,変化後植生がシナダレスズメガヤ となる場合は、比高がマイナスの影響となることは共通 していたが、その他の説明変数のプラスマイナスの傾向 はあまり一致しなかった. 各年代のヤナギ林の立地をあ らわすモデルをみると、比高はマイナスの影響、傾斜が プラスの影響、平水位~5年確率の範囲がプラスの影響 を与えていることは共通していた. モデルの各植生変化 の予測対象としたメッシュ数に対して生育確認有無が現 況と予測で一致した割合を予測正解率とみると概ね7割 程度、またAUCをみても0.7以上のモデルが多くなって おり、比較的良好な予測精度をもつモデルが得られた.

各植生変化のモデルは各群落の立地特性を反映して, 妥当なモデルが得られたと考えられる.自然裸地からの 変化について,植生別に比高と摩擦速度をプロットした 結果(図-6)からは、自然裸地の成立立地はシナダレス ズメガヤ群落よりも比高は低く、摩擦速度は高い場所に



図-6 自然裸地からの変化した植生区分ごとの比高、摩擦速度の違い

成立していることが明瞭にみてとれ、このような違いが モデルに反映されているものと考えられる.シナダレス ズメガヤ群落への変化については、シナダレスズメガヤ 群落からの距離が重要な要因として示されたが、これは 本種が根茎で群落拡大する⁷という生態特性を反映して いるものと考えられる.ヤナギ林の立地については、比 高、傾斜、水位の傾向からは、低水路や高水敷の際部に 成立する可能性が高いことが示唆すると考えられる.こ れはヤナギ属が、冠水の影響をうける場所でも大きなス トレスをうけずに成長できるとされること⁶¹や、湛水し た場所でも不定根を形成することで耐性をもつ⁸¹という 生態特性を反映しているものと考えられる.

(3) モデルによる予測結果の重ねあわせ

モデルの予測結果の重ねあわせを行い,現況再現を 行った結果の例を図-7に示す.モデルについては予測 精度が良いモデルによって得られた結果に植生が区分さ れることを考慮し,モデルの予測結果の重ねあわせを 行った.このため,変化後の植生について優先順位を自 然裸地,乾性高茎草地,シナダレスズメガヤ群落の順と した.またヤナギ林については立地を予測するモデルの ため,最も優先順位を低くして,重ねあわせを行った.

平成19年から平成24年変化について、現況と再現 結果を比較すると、平成23年の流量は2年確率流量程 度のため植生がやや多く繁茂する傾向となったが、中州 上のシナダレスズメガヤ群落の侵入や高水敷上の乾性高 茎草地の立地などが再現されており、予測範囲での全体 の正解率は64.0%と妥当な結果が得られたと考えられる.

3. 維持管理への提言

作成したモデルを用いて,整備計画断面により河道形 状を設定した場合について植生の予測を行った例を図-8 に示す.将来予測については整備計画断面に2年確率の 流量を設定した場合に得られる植生区分と,20年確率の 流量を設定した場合のヤナギ林の立地について把握した.

予測の結果,掘削を行った10箇所計64haについては, 自然裸地14ha,シナダレスズメガヤ群落15ha,ヤナギ林 19haとなることが示された.特に、ヤナギ林については, 樹林を伐採する予定の40箇所計21haのうち,再繁茂の可



図-7 植生変化の現況再現の例(42.2kp~43.8kp)







能性があると予測される場所は32箇所約12haと,かなり広範囲に分布することが予測された.

これは図-9に示す現在の整備計画断面で掘削した 箇所が早期にナダレスズメガヤ群落,乾性高茎草地, ヤナギ林に再繁茂する可能性が高いことを示してい る.またシナダレスズメガヤ群落が繁茂すると予測 されている場所についても,ヤナギ林の立地予測の 結果からヤナギ林が成立する可能性が高い場所であ ることが示された.植生変化の傾向からは,シナダ レスズメガヤ群落の侵入後はオギ群落を経てヤナギ 林に遷移する場合があることが示されており,ヤナ ギ林の立地予測結果も併せて、ヤナギ林が再繁茂す る可能性についても考慮しておくことは有効と考え られる.

植生消長モデルを用いることで、シナダレスズメ ガヤ群落の成立適地とならないような比高や摩擦速 度となる断面を設定することもできると考えられる が、上下流の断面とのバランスを考える必要もある と考えられるため、より詳細な調査や検討が必要に なると考えられる.

4. まとめ

河川水辺の国勢調査の植生図をもとに,主要な植 生変化と物理環境要因との関係について統計的手法 で検討を行うことで,植生変化の要因を把握するこ とができた.とりわけ植生変化を説明する上では, 比高および摩擦速度が重要な要因であること,また 植生変化によってはシナダレスズメガヤ群落からの 距離,年確率流量による浸水範囲が重要な要因と なっていることも把握することができた.また,モ デルを用いることで将来の植生変化の傾向について も予測が可能であり,今後の河川管理へモデルが応 用できる可能性についても示すことができた.

長良川においては、樹林化への遷移過程にシナダ レスズメガヤ群落が寄与している可能性も示された. シナダレスズメガヤ群落については、一般的な河道 の維持管理では駆除の対象とはならないが、シナダ レスズメガヤ群落を駆除することでヤナギ林に遷移 してからの伐採等の維持管理にかかる労力を大きく 軽減できる可能性も考えられる.今後、樹林化に対 する予防的な観点も盛り込みながら、維持管理の方 針を再整理していくことが重要であると考える.

参考文献

- 1)宮本仁志,赤松良久,戸田祐嗣:河川の樹林化課題に 対する研究の現状と将来展望,河川技術論文集,No.19, pp.441-446,2013
- 2)国土交通省中部地方整備局:木曽川水系河川整備計画,
 2008 http://www.cbr.mlit.go.jp/kisokaryu/kisosansen-plan/
 (2014.3.31 閲覧)
- 3)国土交通省中部地方整備局:木曽川水系上流管内河川 維持管理計画 http://www.cbr.mlit.go.jp/kisojyo/riverplan/data/kasen-iji-keikaku.pdf (2014.3.31 閲覧)
- 4)国土交通省中部地方整備局 木曽川上流河川事務所 木 曽川下流河川事務所:木曽川水系河川整備基本方針

現況河道特性の評価, 2009

- 5)中村圭吾,芳賀正崇,岩見洋一,今村史子,徳江義 宏:統計的アプローチによる河川における植生予測モ デルの検討,河川技術論文集,No.20,投稿中
- 6)R Development Core Team: R: A Language and Environ ment for Statistical Computing, R Foundation for Statistic al Computing, Vienna, Austria, 2013, http://www.R-project. org (2014. 3. 24 閲覧)
- 7)国土交通省四国地方整備局徳島河川国道事務所: 吉野 川 シ ナ ダ レ ス ズ メ ガ ヤ 対 策 (案) http://www.skr.mlit.go.jp/tokushima/river/yoriyoi/yoriyoikaw a/shinadare/shinadare.html (2014.3.31閲覧)
- 8)森田裕介,中村彰宏,室田高志,瀧川幸伸,長谷川秀 三,森本幸裕:冠水,湛水条件がヤナギ属8種の成長特 性に与える影響評価,日本緑化工学会誌27(1),pp.377-379,2001

(2014.4.3受付)