

異なる手法の草刈りが河畔の草地植生に及ぼす影響

The influence of different mowing management to riparian grassland vegetation

洲崎燈子

Toko SUZAKI

要 約

矢作川の管理状態の異なる複数の河畔草地で植生を比較し、陸上植物の多様性を高める草刈りの手法について検討した。調査地の草刈り手法を「刈取（一斉）」と水辺愛護会が実施している「刈取（順次）」、「刈取なし・ほぼなし」の3つに区分して出現種を比較したところ、出現種数も植物種の多様性も、刈取（一斉）や刈取なし・ほぼなしの調査地より、刈取（順次）の調査地で高い傾向があった。これは、刈取（順次）が行われている場所では、大型の植物に占有されず、刈り取りの間の期間に植物が再生でき、草刈りの時期が不定期なことで立地が多様化していたためと考えられた。一方で、刈取（順次）の調査地では外来種の比率と植被率が高く、多様な種の生育環境を確保しながら外来種を抑制することが課題と考えられた。

キーワード：河畔草地、草刈り手法、植物種多様性

はじめに

愛知県豊田市では、地域住民によって構成された「水辺愛護会」が、親水性向上や景観改善を図り川辺の竹の伐採や草刈り、ごみ拾いを行っている（吉橋，2017）。こうした目的で行われる草刈りでは、全域にわたって草丈を低く抑えることが多い。人が緩やかな管理により維持してきた草地は半自然草地と呼ばれ、全国的に減少傾向にあるが、希少種が多く生育し、その保全が課題となっている（大窪，2002）ため、草刈りの手法を工夫することで草地性生物の生息環境を保全することが望ましい。筆者らはこれまで、生物の生息に配慮した草刈り方法に関する調査を行ってきた。例えば、洲崎・田中（2004）は、堤防法面の草地に無刈区、大型の自走式草刈り機の幅で草を刈り残すトラ刈区、無刈区の3実験区を設けて調査を行い、トラ刈り処理が植物と、その群落内で生活する昆虫類やクモ類の種数を維持するのに有効な管理手法であることを示した。また、洲崎（2019）は、ビオトープの草地で通常の手法の草刈りを行う際に一部刈り残すか、大型の外来植物を選択的に除去するエリアを確保することで、ニホンミツバチの蜜源・花粉源となる植物種とその開花数を増やせるとした。

本研究では、多くの水辺愛護会が活動を行っている矢作川中流の高水敷において、管理状態の異なる複数の草地（水辺愛護会活動地を含む）で植生を比較し、陸上植

物の多様性を高めるために望ましい草刈りの手法について考察を行った。

調査地と方法

矢作川の河口からの距離が37.5～45 kmの範囲で、水際から10 m以上離れた平坦な河畔草地に10地点の調査地を設置し、A～Jとした（図1，写真1）。CとIは同じ御立公園内の、管理状況の異なる地点に設置した。各調査地の管理状況を表1に示した。草刈りの回数については、調査地AとBは管理主体である豊田市公園緑地つかう課に、CとIは草刈りを実施しているNPO法人矢作川森林塾に確認した。調査地D～Gはそれぞれ古胤水辺公園愛護会、中越戸水辺愛護会、アド水辺愛護会（当時）、梅坪水辺愛護会の活動地であり、豊田市河川課に提出された2019年度（中越戸水辺愛護会については2020年度）の活動報告書から確認した。HとJでは草刈りは行われていない。

草刈りの手法は「刈取（一斉）」、「刈取（順次）」、「刈取なし・ほぼなし」の3つに区分した。刈取（一斉）と刈取（順次）の違いは図2に示した。河川敷公園として利用されている場所は基本的に、春から秋にかけて複数回、対象地の全域で草刈りが行われるが、このような刈り方を刈取（一斉）とした。一方、水辺愛護会が草刈りを行っている場所は、活動できる会員数が限られている



図1 調査地の位置.

B (川端公園, 刈取: 一斉).



D (古峯水辺公園, 刈取: 順次) *水辺愛護会活動地.



G (籠川合流部, 刈取: 順次) *水辺愛護会活動地.



J (竜宮橋下流, 刈取: なし).



写真1 調査地の景観.

表1 各調査地の管理状況.

草刈りの手法	地点名	2019年度の 草刈り回数*	水辺愛護会 活動地	活動地面積 (m ²)	2019年度の 草刈り面積 (m ²)*	2019年度の 実質的な 草刈り回数*
刈取(一斉)	A 平戸橋公園	3	—	—	—	—
	B 川端公園	4	—	—	—	—
	C 御立公園	16	—	—	—	—
刈取(順次)	D 古峯水辺公園	5	○	20,800	56,250	3
	E 平戸大橋下流	8	○	33,000	134,910	4
	F 表州水辺公園	7	○	9,800	48,100	5
	G 籠川合流部	12	○	34,000	165,000	5
刈取なし	H 高橋上流	0	—	—	—	—
・ほぼなし	I 御立公園	2	—	—	—	—
	J 竜宮橋下流	0	—	—	—	—

*平戸大橋下流については2020年度の値.

ため、複数の活動日に分けて全域が刈り取られており、このような刈り方は刈取(順次)とした。水辺愛護会が刈取(順次)の手法で草を刈っている調査地では上記の活動報告書に掲載されている、2019年度(中越戸水辺愛護会は2020年度)に草刈りが行われた総面積を活動地面積で除し、実質的な年間の草刈り回数を求めた。

2020年9月に、各調査地に2×2m²の植生調査枠を

2箇所ずつ設け、植生調査を行った。植被率については、0～10%であれば5%、10～20%であれば15%というように10段階で記録した。また、各調査地の種多様性を比較するため、Shannon-Wienerの多様度指数 H' を次式により算出した。

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i \quad (H' \geq 0)$$

P_i は種毎の植被率を用いた。

あわせて、異なる草刈り手法の調査地間で種組成の類似度を確認するため、Jaccard の共通係数 CC と野村・シン普森指数 NSC をそれぞれ、以下の式により求めた。

$$CC = c/(a+b-c)$$

$$NSC = c/b$$

a および b は両地点の出現種数 ($a > b$)、 c は共通出現種数である。

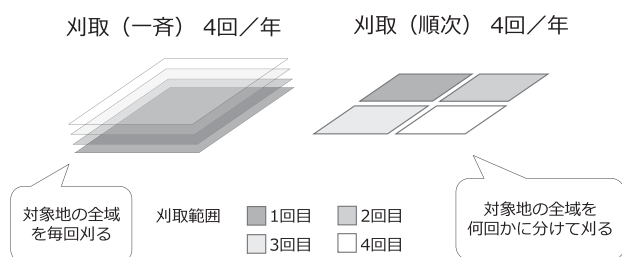


図2 刈取（一斉）と刈取（順次）の違い。

結果

植生調査では全体で75種の維管束植物が確認された（表2）。うち外来種は26種で、比率は35%だった。95%以上が草本種で、木本種はマメ科のイタチハギとフジ、ヤナギ科のタチヤナギのみだった。希少種は確認されなかった。

各調査枠の結果概要を表3に示した。各調査地の平均植生高は刈取（一斉）の調査地で10～23 cm、刈取（順次）で43～115 cm、刈取なし・ほぼなしで73～190 cmと、草刈りの実質的な頻度が低い調査地ほど高い傾向があった（図3）。平均植被率は刈取（一斉）の調査地で80～95%、刈取（順次）で55～95%、刈取なし・ほぼなしでは95%で、草刈り頻度との関係ははっきりしなかった（図4）。

優占種は刈取（一斉）のAではスズメノヤリ、Bは芝状のイネ sp（芝生に用いられるイネ科）、Cはメヒシバとチドメグサ、刈取（順次）のDではメヒシバ、Eではメヒシバとエノコログサ、クズ、Fではツルヨシとオオブタクサ、Gではツルヨシとエノコログサで、刈取なし・ほぼなしのHではムラサキエノコロとヤハズソウ、クズ、IとJではツルヨシとなっていた（表3）。出現頻度の高かったイネ科草本は、草刈り頻度の高い調査地から低い調査地にかけて芝状のイネ sp、メヒシバ・エノコログサ、ツルヨシと大型になっていた。

出現種数は刈取（一斉）の調査地で9～13種（外来

種率22～33%）、刈取（順次）で15～23種（外来種率22～47%）、刈取なし・ほぼなしで8～14種（外来種率13～43%）となっており（表2）、刈取（一斉）や刈取なし・ほぼなしの調査地よりも刈取（順次）の調査地で種数が多い傾向があった（図5）。多様度指数 H' は刈取（一斉）の調査地で1.3～1.9、刈取（順次）で1.4～2.9、刈取なし・ほぼなしで1.4～2.4で、刈取（順次）のE、F、Gの3調査地で高かった（図6）。

また、外来種の優占度を確認するため各枠の外来種の積算植被率を積算植被率合計値で除し、調査地毎に外来種の平均相対植被率を求めたところ、刈取（一斉）の調査地で5～12%、刈取（順次）で13～29%、刈取なし・ほぼなしで8～16%と、刈取（順次）の調査地で高い傾向があった（図7）。刈取（順次）で見られた外来種はオオブタクサ、オオアレチノギク、アメリカセンダングサ、マメアサガオなどであった。

刈取（一斉）、刈取（順次）、刈取なし・ほぼなしの3タイプの調査地で2つの指数を用い出現種の類似度を確認したところ、ほとんどの組み合わせで出現種の類似度が低いという結果になった（表4）。加えて、刈取（一斉）、刈取（順次）、刈取なし・ほぼなしの草地のみに出現していた植物の種数を比較したところ（刈取（一斉）調査地で種の同定に至らなかった2種を除く）、それぞれ11種、33種、10種となり、刈取（順次）の調査地のみに出現していた種が最も多かった（図8）。刈取（一斉）のみで確認された種のうち出現頻度が高かったのは、チドメグサ、シロツメクサ、ブタナ、芝状のイネ sp など、比較的小型で刈り取りに強い種だった。刈取（順次）のみで確認された種の中では、エノコログサ、カヤツリグサ、キツネノマゴ、タカサブロウ、ツユクサ、ヤブガラシの出現頻度が高かった。刈取なし・ほぼなしのみで確認された種にはケイヌビエやホウキギクの他、ガガイモやカラスウリなど4種のつる植物が含まれていた。

考察

今回の調査から、水辺愛護会が刈取（順次）の手法で草刈りを行っている草地では、刈取（一斉）や刈取なし・ほぼなしの草地よりも多様な植物が生育していることが分かった。年間を通じ複数回、全域にわたって実施される草刈りされる場所は、植物にとって過酷な環境である。一方で草刈りが全く、もしくはほとんど行われない場所は、密生する大型の植物と、それらに巻き付いて群落上部にたどり着けるつる植物等しか生き残れない単調な環

表2 各調査地の出現種。種名に*が付いている種は外来種。

科名	種名	学名	刈取(一斉)			刈取(順次)				刈取なし・ほぼなし		
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
シダ植物												
トクサ科	スギナ	<i>Equisetum arvense</i>		B								
種子植物												
被子植物												
ツユクサ科	ツユクサ	<i>Commelina communis</i>				D	F					
イグサ科	スズメノヤリ	<i>Luzula capitata</i>	A									
カヤツリグサ科	シラコスゲ	<i>Carex rhizopoda</i>	A									
	ヌマガヤツリ	<i>Cyperus glomeratus</i>						G		I		
	カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i>						F	G			
	コゴメガヤツリ	<i>Cyperus iria</i>							G			
イネ科	シカクイ	<i>Eleocharis wichuriae</i>	A									
	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i>	A									
	ナギナタガヤ*	<i>Vulpia myuros</i> var. <i>myuros</i>	A				D					
	オオニワホコリ	<i>Eragrostis pilosa</i>					D					
	シナダレスズメガヤ*	<i>Eragrostis curvula</i>					D					
	ツルヨシ	<i>Phragmites japonicus</i> Steud.						F	G		I	J
	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>	A	C		D	E	F	G		H	
	イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>									H	
	ケイヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>aristata</i>										I
	オオクサキビ*	<i>Panicum dichotomiflorum</i>										H
	タチスズメノヒエ*	<i>Paspalum urvillei</i>							G			
	スズメノヒエ	<i>Paspalum thunbergii</i>		B								
	エノコログサ	<i>Sataria viridis</i>						E	F	G		
	ムラサキエノコロ	<i>Setaria viridis</i> f. <i>misera</i>		B				E	G		H	I
	コツブキンエノコロ	<i>Setaria pallidifusca</i>		B	C		D					
	イネ科sp. 1		A									
	イネ科sp. 2			B	C							
ブドウ科	ヤブカラシ	<i>Cayratia japonica</i>						F	G			
マメ科	ツルマメ	<i>Glycine max</i> subsp. <i>soja</i>										J
	アレチヌスビトハギ*	<i>Desmodium paniculatum</i>					D	E				
	ヤハズソウ	<i>Kummerowia striata</i>	A	B	C		D	E			H	I
	メドハギ	<i>Lespedeza cuneata</i>						E				
	クズ	<i>Pueraria lobata</i> subsp. <i>lobata</i>						E	H	J		
	イタチハギ*	<i>Amorpha fruticosa</i>						E				
	シロツメクサ*	<i>Trifolium repens</i>	A	B	C		D		G			
	スズメノエンドウ	<i>Vicia hirsuta</i>							F			
	フジ	<i>Wisteria floribunda</i>										J
イラクサ科	カラムシ	<i>Boehmeria nivea</i> var. <i>concolor</i>							F			
バラ科	ヘビイチゴ	<i>Potentilla hebiichigo</i>							F			
ウリ科	カラスウリ	<i>Trichosanthes cucumeroides</i>										J
カタバミ科	カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>			B	C			G		I	
トウダイグサ科	エノキグサ	<i>Acalypha australis</i>							F			
	オオニシキソウ*	<i>Euphorbia nutans</i>						E				
ヤナギ科	タチヤナギ	<i>Salix triandra</i>					D					
アカバナ科	ヒレタゴボウ*	<i>Ludwigia decurrens</i>							G		I	
	メマツヨイグサ*	<i>Oenothera biennis</i>						E				
タデ科	ボントクタデ	<i>Persicaria pubescens</i>							F			
	イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i>								G	H	
	ギシギシ	<i>Rumex japonicus</i>		B								
ヒユ科	シロザ	<i>Chenopodium album</i>								G		
スベリヒユ科	スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i>								G		I
アカネ科	ヘクソカズラ	<i>Paederia foetida</i>							F			J
キョウチクトウ科	ガガイモ	<i>Metaplexis japonica</i>										J
ヒルガオ科	コヒルガオ	<i>Calystegia hederacea</i>								G		
	マメアサガオ*	<i>Ipomoea lacunosa</i>							F			
ナス科	イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i>							F			
	ワルナスビ*	<i>Solanum carolinense</i>								G		
ムラサキ科	キュウリグサ	<i>Trygonotis peduncularis</i>								F		
オオバコ科	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> var. <i>asiatica</i>		B								
	オオイヌノフグリ*	<i>Veronica persica</i>								G		
	アレチキンギョソウ*	<i>Misopates orontium</i>					D					
シソ科	トウバナ	<i>Clinopodium gracile</i>								F		
キツネノマゴ科	キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens</i> var. <i>procumbens</i>							F	G		
クマツヅラ科	ヤナギハナガサ*	<i>Verbena bonariensis</i>							F		I	
キク科	ボタン*	<i>Hypochoeris radicata</i>	A	B								
	アキノノゲシ	<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>								F		
	オオアレチノギク*	<i>Erigeron sumatrensis</i>					D	E	G	H		
	ヒメジョオン*	<i>Erigeron annuus</i>	A	B	C				F	G		
	ヘラバヒメジョオン*	<i>Erigeron strigosus</i>						E				
	セイタカアワダチソウ*	<i>Solidago altissima</i>					D	F			I	J
	ホウキギク*	<i>Symphotrichum subulatum</i> var. <i>subulatum</i>										I
	ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>			C		D	E	F			I
	アメリカセンダングサ*	<i>Bidens frondosa</i>					D	E	G			I
	タカサブロウ	<i>Eclipta prostrata</i>						E	G			
	ブタクサ*	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>										H
	オオブタクサ*	<i>Ambrosia trifida</i>							F			
	オオオナモミ*	<i>Xanthium occidentale</i>										I
ウコギ科	チドメグサ	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	A	B	C							
種数	75		12	13	9	15	15	23	23	9	14	8

イネ科 sp. 2 : 芝状の形態を持つ。

表3 各調査地の調査結果概要。種名に*が付いている種は外来種。

調査地 調査地	刈取(一斉)						刈取(順次)						刈取なし・ほぼなし													
	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J							
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2						
植生高(cm)	10	10	20	25	7	15	40	45	45	40	100	130	60	65	65	80	140	110	200	180						
植被率(%)	95	95	95	95	95	65	55	55	75	85	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95						
出現種数	8	8	8	8	7	4	4	14	11	11	18	8	13	13	7	6	9	11	5	7						
外来種相対植被率(%)	8	9	10	13	10	0	14	29	33	25	50	4	19	8	13	19	11	21	12	5						
多様度指数(H')	1.7	1.9	1.8	1.9	1.6	1.1	0.5	2.2	3.0	2.6	3.7	1.4	3.0	2.8	2.2	2.0	2.2	2.6	1.2	1.5						
優占種																										
イグサ科	スズメノヤリ		A1		A2																					
イネ科	ツルヨシ																									
	メヒシバ		C2		D1		D2		E1		F2		G2		I1		I2		J1		J2					
	エノコログサ																									
	ムラサキエノコロ																									
	シバsp.		B1		B2																					
マメ科	ヤハズソウ																									
	クズ		E2		H2																					
キク科	オオブタクサ*																									
ウコギ科	チドメグサ		C1																							

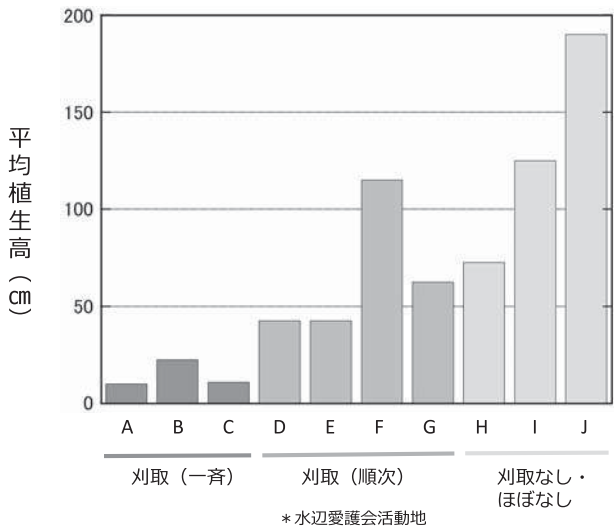


図3 各調査地の平均植生高。

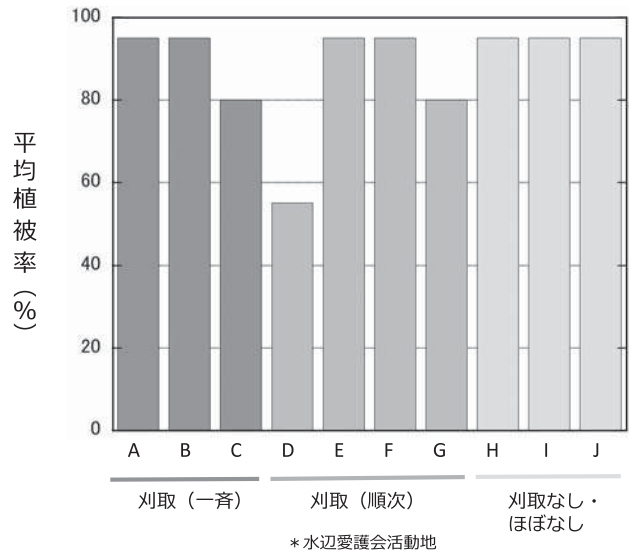


図4 各調査地の平均植被率。

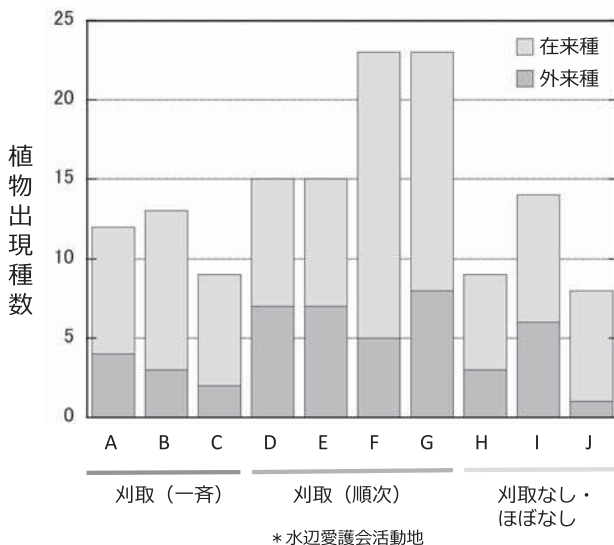


図5 各調査地の出現種数。

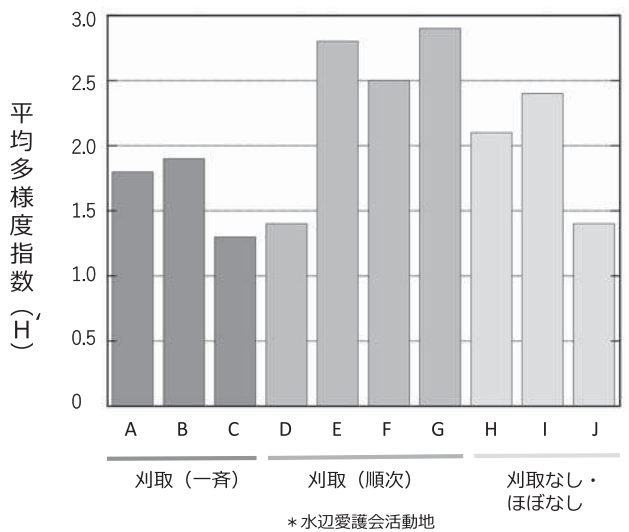


図6 各調査地の平均多様度指数。

表4 刈取（一斉）、刈取（順次）、刈取なし・ほぼなしの調査地間の出現種類度（a：Jaccardの共通係数、b：野村・シンプソン指数）。

a. Jaccardの共通係数:CC			b. 野村・シンプソン指数:NSC		
	刈取（一斉）	刈取（順次）		刈取（一斉）	刈取（順次）
刈取なし・ほぼなし	0.12	0.25	刈取なし・ほぼなし	0.23	0.62
刈取（順次）	0.14		刈取（順次）	0.41	

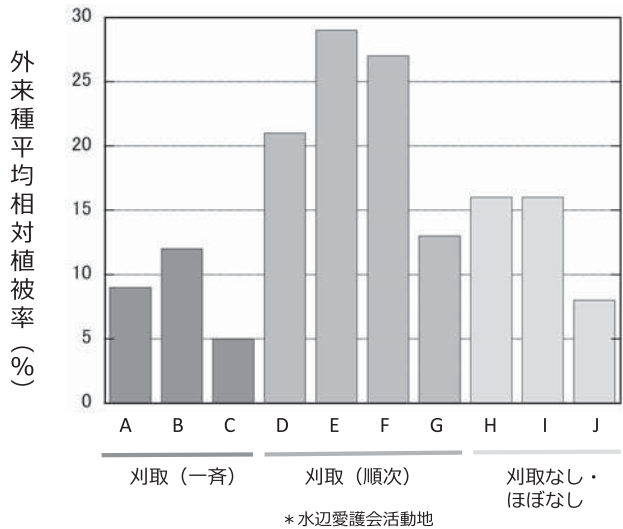


図7 各調査地の外来種平均相対植被率。

境となる。それに対し、草刈りが行われても、一度に全域が刈り取られることのない場所では、大型の植物に占有されることなく、なおかつ刈り取りの間の期間に植物が再生できるため、このような結果になったと考えられる。柳沢（2006）は木曾川の堤防で、草刈りのタイミングによってツルポをはじめとした草本植物が生育できる環境が維持されていることを示している。そして刈取（順次）の草地では、草刈りの時期が不定期なことから、場所によって生育可能な種が異なり、植物種組成の多様化につながった可能性がある。

一方で、出現種に占める外来種の比率も、積算植被率に占める外来種の植被率も、刈取（順次）の調査地で最も高く、次いで刈取なし・ほぼなし、刈取（一斉）の順に低くなり、順次草刈りが行われる草地では、多様な種の生育環境を確保しながら外来種を抑制することが課題と考えられた。

また、刈取（一斉）と刈取（順次）、刈取なし・ほぼなしの草地では、出現種に明瞭な違いがあった。この結果は他河川での、草地で通常の手法の草刈りを行う「刈取区」と大型の外来植物を選択的に除去する「手刈・引抜区」、草刈りを行わない「無刈区」の間で出現種が大

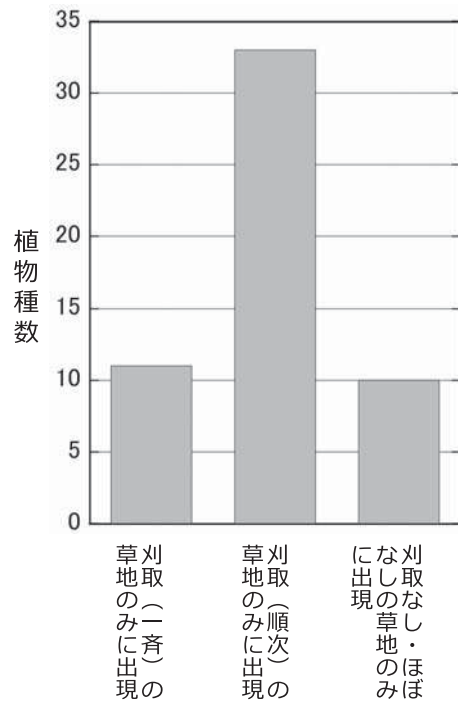


図8 刈取（一斉）、刈取（順次）、刈取なし・ほぼなしの調査地のみ出現していた植物の種数。

きく異なった調査結果（洲崎，2018）とも合致する。したがって、河畔の草地で草刈りの計画を立てる場合は、異なる草刈り方法を組み合わせたゾーニングを行うことで、より多様な植物が生育できる環境を作れると考えられる。草刈り方法により植生高が変化するが、山本・八木（2020）は堤防植生の高さや均一性が利用者数や景観の選好性に影響を及ぼすとしており、河畔空間の利用計画とあわせたゾーニングが望ましい。

今回の調査では調査地の冠水頻度や土壌条件がある程度均一であると仮定し、草刈りの頻度のみに着目して解析を行ったが、調査地によっては2つの調査地で優占種が異なっていた。丹野ほか（2017）は半自然草地で年間の草刈り回数によって種組成が明確に異なるものの、同一生育地内では土壌条件の差異によって種組成が変化することを示している。今後は他の環境要因の差が及ぼす影響についても検証していきたい。

引用文献

- 大窪久美子 (2002) 日本の半自然草地における生物多様性研究の現状. 日本草地学会誌 48 (3), 268-276.
- 洲崎燈子 (2018) 異なる方法の草刈りが初音川ビオトープの植生に及ぼす影響. 矢作川研究, 23 : 57 - 61.
- 洲崎燈子 (2019) 異なる方法の草刈りが初音川ビオトープの植生に及ぼす影響Ⅱ. 矢作川研究, 24 : 49 - 53.
- 洲崎燈子・田中蕃 (2004) 生物の生息に配慮した堤防の草刈り手法の検討. 矢作川研究, 8 : 149-169.
- 丹野夕輝・山下雅幸・澤田均 (2017) 管理方法や環境条件の空間的な不均一性が伝統的な半自然草地における植物種の多様性を維持する. 保全生態学研究, 22 : 75-89.
- 山本嘉昭・八木裕人 (2020) 河川財団が取り組んできた堤防植生に関する調査研究成果の系統的整理～堤防植生管理の体系化に向けた基盤的知見として～. 河川総合研究所報告, 25 : 1-20.
- 柳沢直 (2006) 堤防の植物と日本の草地植生. 木曽川研究, 3 : 300-313.
- 吉橋久美子 (2017) 愛知県豊田市の水辺愛護会活動の成果と課題. 矢作川研究, 21 : 55-68.
- (豊田市矢作川研究所 :
〒 471-0025 愛知県豊田市西町 2-19 豊田市職員会館)
1 F