

岩木川河口付近河川堤防の植生の変化

— 2008 年と 2012 年の比較から —

齋藤 信夫 *

はじめに

河川堤防は河川の氾濫を防ぎ、流域住民の生命・住宅・田畑などを守るために作られる人工的な建造物で、その構造や管理の仕方は河川法関係法規により規定されている。河川堤防の法面は築堤後は保護のため張り芝や種子の吹きつけなどの処理が施されることが多く、岩木川河口付近の河川堤防では主に張り芝工法が用いられ、植被は毎年 2 回、定期的に刈り取られている。岩木川河口付近の堤防の法面に発達している植物群落については、2007 年に調査が行われ、ブタナ、スズメノヤリ、ヒメスイバ、コメツブツメクサ、シバスゲ、コウゾリナ、タチイヌノフグリを識別種とするブタナ・ハルガヤ群落が発達していること、また、下位区分の多くは典型下位群落であるが、法面の上部の一部には堤外、堤内を問わずチガヤ下位群落が分布し、堤下の下部から中部にかけては湿性立地を指標するオオイタドリ下位群落が分布することなどが報告されている(竹内・齋藤 2012)。その後、2008 年には経年に伴う植生変化を把握するための調査枠が新たに設置された。

ところで、河川堤防上に発達する植生は築堤後の年数や周辺の植生、刈り取り頻度などの条件で大きく変わるといふ。それらの条件のうち、刈り取り頻度と発達する植生との関係では、年に 2 回の刈り取りの場合はチガヤタイプの草原が形成されることが報告されている(浅見・服部・赤松 1995)。しかし、岩木川河口付近の河川堤防の法面の場合、年 2 回の刈り取り条件でもブタナやハルガヤを優占種とするという事実があった。竹内・齋藤 (2012) の報告は調査年と発表年に関係があり、調査後も年 2 回の刈り取りという人的攪乱が継続されていることから、2012 年に確認できる植生と 2008 年の植生との差違や全国の河川堤防上のチガヤタイプの草原との関係は明らかでない。さらに、岩木川河口付近では刈り取り作業に伴って形成される植生の変化を調べた例はこれまで報告されていない。

そのようなことから、この報告では、2008 年と 2012 年の調査資料に基づき、年による出現植物の

種数・常在度・優占種の比較、および、調査枠ごとの出現種数の特徴や法面上の位置における出現植物の比較などをおして、2008 年と 2012 年の植生変化の有無を明らかにするとともに、今後の法面植生の可能性を推察することにした。

なお、出現植物の一覧に用いた学名は、種子植物については大井・北川 (1992)、シダ植物については中池 (1992) に従った。

調査地の概要

岩木川は白神山地に源を発し、津軽平野を北上し十三湖で日本海に流れ出る。調査地は河口から 3.6km までの岩木川右岸の河川堤防の法面で、行政区分ではつがる市と中泊町を結ぶ津軽大橋の下流である(図 1)。堤外の河川敷は広範なヨシ原になっており、普段は水に浸っていないくても、融雪や豪雨などで岩木川が増水した時には河川敷全体に水が侵入する場所である。このヨシ原は 30 ~ 50 年前までは水田として利用されており(竹内・清野 2012)、今でも、地形にその痕跡が残っている場所もある。堤外側の堤防法面は西に面しており、早朝から数時間は太陽の直射光が当たらない場所もある。一方、堤内側には水田が広がり、きわめて開放的な景観である。堤内側の法面は東に面しており、

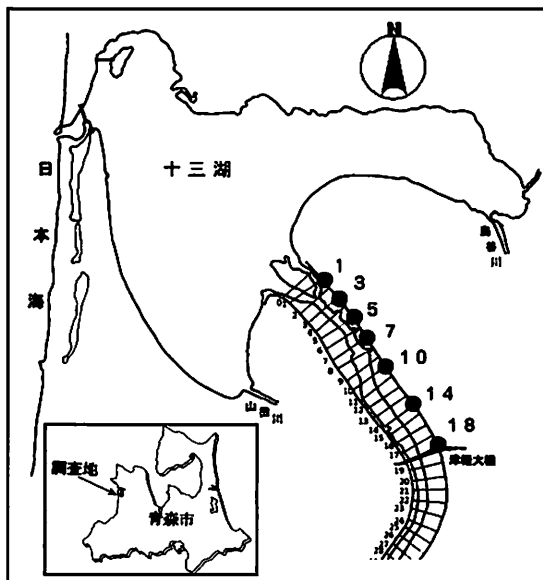


図 1 調査地の位置

* 齋藤 信夫 〒030-0852 青森県青森市大野若宮 100-18

表1 出現植物一覧

No.	学 名	種 名	2008年	2012年	生育型	生活型	科など		
1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ハルガヤ	V	+3	V	+4	t	H	イネ科
2	<i>Hypochaeris radicata</i>	ブタナ	V	+5	V	+5	r, ps	H	キク科
3	<i>Equisetum arvense</i>	スギナ	V	+5	IV	+4	e	G	シダ植物
4	<i>Plantago lanceolata</i>	ヘラオオバコ	IV	+1	V	+2	r	H	オオバコ科
5	<i>Zoysia japonica</i>	シバ	IV	+5	IV	+3	t	H	イネ科
6	<i>Carex nervata</i>	シバスケ	IV	+3	IV	+3	t	H	カヤツリグサ科
7	<i>Luzula capitata</i>	スズメノヤリ	IV	+2	IV	+1	t	H	イネ科
8	<i>Erigeron annuus</i>	ヒメジョオン	III	+2	IV	+1	pr	Th	キク科
9	<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i>	コウゾリナ	III	+3	III	+3	ps	Th	キク科
10	<i>Trifolium repens</i>	シロツメクサ	III	+2	III	+3	p	Ch	マメ科
11	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	チガヤ	III	+4	III	+5	t	G	イネ科
12	<i>Rumex acetosella</i>	ヒメスイバ	III	+1	III	+2	pr	H	タデ科
13	<i>Poa pratensis</i>	ナガハグサ	III	+	I	+	t	H	イネ科
14	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	オオチドメ	II	+4	III	+1	p	Ch	セリ科
15	<i>Geranium thunbergii</i>	ゲンノショウコ	II	+	II	+	b, ps	H	フウロソウ科
16	<i>Trifolium dubium</i>	コムツツメクサ	II	+1	II	+1	b	Th	マメ科
17	<i>Taraxacum officinale</i>	セイヨウタンポポ	I	+	II	+	r	H	キク科
18	<i>Phragmites communis</i>	ヨシ	I	+3	II	+3	t	HH	イネ科
19	<i>Cirsium aomorense</i>	アオモリアザミ	I	+3	I	+2	ps	H	キク科
20	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	アキカラマツ	I	+2	I	+3	e	G	キンボウゲ科
21	<i>Petasites japonicus</i> var. <i>giganteus</i>	アキタブキ	I	+1	I	+3	e	H	キク科
22	<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	アキノキリンソウ	I	+	I	+	e, pr	H	キク科
23	<i>Erigeron thunbergii</i>	アズマギク	I	+	I	+	ps	H	キク科
24	<i>Stachys japonica</i> var. <i>intermedia</i>	イヌゴマ	I	+	I	+	e	G	シソ科
25	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	ウツボグサ	I	+	I	+	p, pr	H	シソ科
26	<i>Lathyrus palustris</i> var. <i>pilosus</i>	エゾノレンリソウ	I	+	I	+	e	G	マメ科
27	<i>Acalypha australis</i>	エノキグサ	I	+	I	+	e	Th	トウダイグサ科
28	<i>Polygonum sachalinense</i>	オオイタドリ	I	+1	I	+4	e	G	タデ科
29	<i>Ixeris debilis</i>	オオジシバリ	I	+	I	+	p, ps	H	キク科
30	<i>Artemisia montana</i>	オオヨモギ	I	+	I	1-2	e	H	キク科
31	<i>Cerastium glomeratum</i>	オランダミミナグサ	I	+	I	+	b	Th	ナデシコ科
32	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	I	+	I	+	p, b	Ch	カタバミ科
33	<i>Dactylis glomerata</i>	カモガヤ	I	+	I	+	t	H	イネ科
34	<i>Setaria glauca</i>	キンエノコロ	I	+	I	+	t	Th	イネ科
35	<i>Hierocloe bungeana</i>	コウボウ	I	+	I	+	t	G	イネ科
36	<i>Onoclea sensibilis</i> var. <i>interrupta</i>	コウヤワラビ	I	+	I	+2	e	G	シダ植物
37	<i>Lysimachia japonica</i>	コナスビ	I	+	I	+	b	H	サクラソウ科
38	<i>Holcus lanatus</i>	シラゲガヤ	I	+	I	+	t	H	イネ科
39	<i>Miscanthus sinensis</i>	ススキ	I	+	I	+1	t	H	イネ科
40	<i>Veronica arvensis</i>	タチヌノフグリ	I	+1	I	+	b	Th	ゴマノハグサ科
41	<i>Gnaphalium japonicum</i>	チチコグサ	I	+	I	+	ps	Ch	キク科
42	<i>Viola verecunda</i>	ツボスミレ	I	+	I	+	b	H	スミレ科
43	<i>Sanguisorba tenuifolia</i>	ナガボノシロワレモコウ	I	+1	I	+1	e	G	バラ科
44	<i>Eriochloa villosa</i>	ナルコビエ	I	+	I	+	t	H	イネ科
45	<i>Spiranthes sinensis</i>	ネジバナ	I	+	I	+	e	G	ラン科
46	<i>Sonchus oleraceus</i>	ノゲシ	I	+	I	+	pr	Th	キク科
47	<i>Aster ageratoides</i> ssp. <i>Ovatus</i>	ノコンギク	I	+	I	+	pr	H	キク科
48	<i>Erigeron philadelphicus</i>	ハルジョオン	I	+1	I	+2	ps	Th	キク科
49	<i>Moehringia lateriflora</i>	ヒメタゴソデソウ	I	+	I	+	e	H	ナデシコ科
50	<i>Erigeron canadensis</i>	ヒメムカシヨモギ	I	+2	I	+	pr	Th	キク科
51	<i>Juncus yokoscensis</i>	ヒライ	I	+	I	+2	t	H	イグサ科
52	<i>Calystegia japonica</i>	ヒルガオ	I	+	I	+	l	G	ヒルガオ科
53	<i>Potentilla freyniana</i>	ミツバツチグサ	I	+	I	+	ps, b	Ch	バラ科
54	<i>Digitaria adscendens</i>	メヒシバ	I	+	I	+	t, p	Th	イネ科
55	<i>Oenothera biennis</i>	メマツヨイグサ	I	+	I	+	pr	Th	アカバナ科
56	<i>Galium trachyspermum</i>	ヨツバムグラ	I	+	I	+	b	H	アカネ科
57	<i>Rumex acetosa</i>	スイバ	I	+	+	ps	H	タデ科	
58	<i>Arundinella hirta</i>	トダシバ	I	+	+	t	H	イネ科	
59	<i>Cirsium nipponicum</i>	ナンブアザミ	I	+	+	e	H	キク科	
60	<i>Agrostis clavata</i> var. <i>nukabo</i>	ヌカボ	I	+	+	t	H	イネ科	
61	<i>Senecio vulgaris</i>	ノボロギク	I	+	+	e, b	Th	キク科	
62	<i>Lamium purpureum</i>	ヒメオドリコソウ	I	+	+	b	Th	シソ科	
63	<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>angustifolium</i>	ミミナグサ	I	+	+	b	Th	ナデシコ科	
64	<i>Hypochaeris radicata</i>	アオスゲ	+	+	I	+	t	G	カヤツリグサ科
65	<i>Digitaria violascens</i>	アキメヒシバ	+	+	I	+	t, p	Th	イネ科
66	<i>Carex fernaldiana</i> ?	イトスゲ?	+	+	I	+	t	H	カヤツリグサ科
67	<i>Myosotis arvensis</i>	ノハラムラサキ	+	+	I	+	b	Th	ムラサキ科
68	<i>Ranunculus acris</i> var. <i>nipponicus</i>	ウマノアシガタ	+	+	I	+	ps	H	キンボウゲ科
69	<i>Urtica platyphylla</i>	エゾイラクサ	+	+	I	+	e	G	イラクサ科
70	<i>Rumex obtusifolius</i>	エゾノギシギシ	+	+	I	+	ps	H	タデ科
71	<i>Oenothera erythrosepala</i>	オオマツヨイグサ	+	+	I	+	pr	Th	アカネ科
72	<i>Cyperus microiria</i>	カヤツリグサ	+	+	I	+	e	Th	カヤツリグサ科
73	<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>	クルマバナ	+	+	I	+	e	H	シソ科
74	<i>Arthraxon hispidus</i>	コオニタビラコ	+	+	I	+	ps	Th	キク科
75	<i>Arthraxon hispidus</i>	コブナグサ	+	+	I	+	p, b	Th	イネ科
76	<i>Poa annua</i>	スズメノカタビラ	+	+	I	1	t	Th	イネ科
77	<i>Paspalum thunbergii</i>	スズメノヒエ	+	+	I	+	t	H	イネ科
78	<i>Cardamine flexuosa</i>	タネツケバナ	+	+	I	+	ps	Th	アブラナ科
79	<i>Rubus parvifolius</i>	ナワシロイチゴ	+	+	I	+	b, l	N	バラ科
80	<i>Ixeris dentata</i>	ニガナ	+	+	I	+	e, p	H	キク科
81	<i>Stellaria media</i>	ハコベ	+	+	I	+	b	Th	ナデシコ科
82	<i>Carex fedia</i> var. <i>miyabei</i>	ビロードスゲ	+	+	I	+	t	G	カヤツリグサ科
83	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i>	ミヤコグサ	+	+	I	+	b	H	マメ科
84	<i>Calamagrostis epigeios</i>	ヤマアワ	+	+	I	+	t	G	イネ科
85	<i>Gramineae</i> sp.1	イネ科sp.1	+	+	I	+	+	+	イネ科
86	<i>Gramineae</i> sp.2	イネ科sp.2	+	+	I	+	+	+	イネ科
87	<i>Gramineae</i> sp.3	イネ科sp.3	+	+	I	+	+	+	イネ科

夕暮れ時には早い時間から太陽の直射光が当たらなくなる場所もある。

調査方法

野外においては Braun-Blanquet(1964) の全推定法により調査枠内に出現するシダ植物以上の高等植物を優占度・群度を用いて記録した。調査では堤内・堤外ともに河口から 200m ごとに立てられている標識付近で、斜面の上部と下部にそれぞれ 1 × 1 m の調査枠を設置した。基本的には堤外は西側斜面、堤内は東側斜面であり、調査枠は西側斜面では上部を A、下部を C、東側斜面では上部を D、下部を F とした。調査枠を設定した場所の標識番号は河口側から 1、3、5、7、10、14、18 番である。ただ、3 番と 10 番の東側斜面は調査期間中に堤防拡張工事で調査枠設置場所が破壊されたため、まどめの段階で当該の調査枠の 2008 年の調査資料は使わなかった。また、1 番では最初から西側上部と東側上部だけにしか調査枠を設置しなかったため、設定調査枠総数は 22 個である。野外調査は 2008 年は 5 月 17 日、8 月 7 日、10 月 4 日、2012 年は 5 月 26 日、8 月 12 日、10 月 8 日に実施した。したがって各調査年ともに調査資料数は 66 個となる。

年ごとの出現種は 3 回の調査で出現した種を取り上げた。出現植物の常在度は両年とも 66 個の調査枠に対する常在度を求めた。常在度クラスは常在度が 1 ~ 20% を I、21 ~ 40% を II、41 ~ 60% を III、61 ~ 80% を IV、81 ~ 100% を V とした。常在度クラスの右には優占度幅を示した。

優占度の合計値は種ごとに優占度階級を中央値に変換して求めた。その際、優占度階級の 5 は 87.5、4 は 62.5、3 は 37.5、2 は 17.5、1 は 5.0、+ は 0.1 とし、一年間でその種が出現したすべての調査枠での合計優占度とした。

枠ごとの出現種数は 3 回の調査の平均値で表した。枠ごとの消滅・侵入種数は 2008 年に生育していた種を基準に、2012 年には出現しない種を消滅種、新たに加わった種を侵入種とした。

結果

1 出現植物について

調査期間において確認した植物とその常在度を示す(表 1)。同定不可能だった種も含め 87 種が出現し、ナワシロイチゴ以外はすべて草本植物だった。

年ごとの出現数は 2008 年が 63 種、2012 年が 80 種である。種番号 56 までの種は 2008 年及び 2012 年に共通して出現していた。2008 年だけに出現した種は 7 種、2012 年だけは 24 種だった。年ごとの優占度の幅はオオチドメとオオイタドリが大きかったが、その他の種ではあまり変化が見られなかった。常在度が高いのはハルガヤ、ブタナ、スギナ、ヘラオオバコ、シバ、シバスゲ、スズメノヤリなどで、年による極端な差が生じていたのはナガハグサだけだった。優占度階級別出現枠数(表 2)では前述のハルガヤ以降の常在度の高い種群で変化が大きかった。また、常在度階級の出現割合(表 3)では年による差はほとんど見られなかった。

出現植物を分類上の科のレベルで区分すると 26 科になった(表 4)。その中で、キク科とイネ科の 2 科だけで両年とも全体の 50% 前後を占めることが明らかになった。

出現植物の生育型や生活型の割合(図 2)では両方とも年による大きな変化は見られなかったが、両年とも生育型では t (叢生型) と e (直立型) だけで全体の 50%、生活型では H (半地中植物) と Th (1 年生植物) だけで全体の 70% を占めることが明らかになった。

2 調査枠の特徴

(1) 枠ごとの出現種数

それぞれの調査枠における年別出現種数を示す(図 3)。調査枠 1A と 1D は他に比べ極端に種数が少ないが、それ以外の枠ではほとんどが両年とも 10 ~ 19 種の間に収まっていた。両年の種数の比較では 22 枠中 16 枠で 2012 年の調査枠の種数が多いか同じである。中でも、1A、1D、5C、7C、14C では圧倒的に 2012 年が多くなる。

(2) 枠ごとの消滅種・侵入種の有無

年ごとに 3 回の調査資料の平均を各調査枠の平均出現種数としていることから、月により出現種数が大きく変化する調査枠がある。各調査枠で 2008 年と 2012 年の出現種を比較し、2008 年で生育していた 2012 年で消滅した種、逆に 2008 年で生育していなかったが 2012 年で生育していた種の数、消滅・侵入種として表した(図 4)。その結果、消滅種は 19 調査枠で確認でき、特に 3C と 5D では、それぞれ 5 種、8 種と多かった。それに対し、侵入種は全調査枠で確認され、特に 1D は 14 種、7C は 10 種、18A は 9 種、3C、5C など 8 種と多かった。消滅種数と侵入種数の比較(同数も含む)で

表2 主な種の優占度階級別出現枠数・優占度合計

番号	種名	年	優占度階級別出現枠数						合計 枠数	優占度 合計
			5	4	3	2	1	+		
1	ブタナ	2008	5	12	18	9	4	16	64	2041.6
		2012	1	7	12	17	5	14	56	1298.9
2	ハルガヤ	2008	0	0	23	30	7	8	68	1423.3
		2012	0	4	15	17	13	11	60	1176.1
3	スギナ	2008	5	1	3	5	3	38	55	718.8
		2012	0	3	4	4	3	38	52	426.3
4	チガヤ	2008	0	6	6	2	1	16	31	641.6
		2012	2	6	7	4	3	14	36	898.9
5	シバ	2008	6	0	0	0	6	38	50	558.8
		2012	0	0	4	6	9	27	46	302.7
6	シバスゲ	2008	0	0	5	10	8	22	45	404.7
		2012	0	0	2	7	9	24	42	244.9
7	オオチドメ	2008	0	2	2	2	0	25	31	237.5
		2012	0	0	0	0	2	34	36	13.4
8	コウゾリナ	2008	0	0	2	4	4	32	42	168.2
		2012	0	0	1	4	2	23	30	119.8
9	ヘラオオバコ	2008	0	2	0	1	3	49	55	162.4
		2012	0	0	0	1	7	46	54	57.1
10	スズメノヤリ	2008	0	0	0	2	14	43	59	109.3
		2012	0	0	0	0	3	37	40	18.7
11	ヒメジョオン	2008	0	0	0	3	5	26	34	80.1
		2012	0	0	0	0	6	44	50	34.4
12	アオモリアザミ	2008	0	0	1	1	1	3	6	60.3
		2012	0	0	0	3	1	7	11	58.2
13	ヨシ	2008	0	0	1	0	3	6	10	53.1
		2012	0	0	2	3	2	7	14	138.2
14	シロツメクサ	2008	0	0	0	2	2	31	35	48.1
		2012	0	0	1	0	4	23	28	59.8
15	アキカラマツ	2008	0	0	0	1	1	4	6	22.9
		2012	0	0	1	1	2	2	6	65.2
16	ハルジョオン	2008	0	0	0	0	4	9	13	20.9
		2012	0	0	0	1	1	10	12	23.5
17	ヒメムカシヨモギ	2008	0	0	0	1	0	14	15	18.9
		2012	0	0	0	0	0	10	10	1
18	コメツブツメクサ	2008	0	0	0	0	2	26	28	12.6
		2012	0	0	0	0	1	24	25	7.4
19	オオイタドリ	2008	0	0	0	0	2	5	7	10.5
		2012	0	1	0	1	0	8	10	80.8
20	ヒメスイバ	2008	0	0	0	0	1	36	37	8.6
		2012	0	0	0	1	0	29	30	20.4
21	タチイヌノフグリ	2008	0	0	0	0	1	11	12	6.1
		2012	0	0	0	0	0	11	11	1.1
22	アキタブキ	2008	0	0	0	0	1	4	5	5.4
		2012	0	0	1	0	1	5	7	4.3
23	ナガボノシロワレモコウ	2008	0	0	0	0	1	4	5	5.4
		2012	0	0	0	0	1	10	11	6
24	ナガハグサ	2008	0	0	0	0	0	36	36	3.6
		2012	0	0	0	0	0	8	8	0.8
25	ゲンノショウコ	2008	0	0	0	0	0	16	16	1.6
		2012	0	0	0	0	0	18	18	1.8
26	セイヨウタンポポ	2008	0	0	0	0	0	12	12	1.2
		2012	0	0	0	0	0	14	14	1.4
27	ヒメタガソデソウ	2008	0	0	0	0	0	11	11	1.1
		2012	0	0	0	0	0	12	12	1.2
28	カタバミ	2008	0	0	0	0	0	10	10	1
		2012	0	0	0	0	0	10	10	1
29	コウヤワラビ	2008	0	0	0	0	0	9	9	0.9
		2012	0	0	0	2	2	8	12	45.8
30	ヒライ	2008	0	0	0	0	0	8	8	0.8
		2012	0	0	0	1	0	5	6	1.8
31	コナスビ	2008	0	0	0	0	0	3	3	0.3
		2012	0	0	0	0	0	10	10	1
32	ススキ	2008	0	0	0	0	0	1	1	0.1
		2012	0	0	0	0	3	1	4	15.1

表3 常在度階級の出現割合（括弧内は％）

階級	2008年	2012年
V	3 (4.8)	3 (3.8)
IV	4 (6.3)	5 (6.3)
III	6 (9.5)	5 (6.3)
II	3 (4.8)	4 (5)
I	47 (74.6)	63 (78.8)
計	63 (100)	80 (100)

表4 出現植物の科の割合（％）

No.	科 名	2008年	2012年
1	キク科	27.0	21.3
2	イネ科	23.8	26.3
3	シソ科	4.8	3.8
4	タデ科	4.8	3.8
5	ナデシコ科	4.8	3.8
6	マメ科	4.8	5.0
7	シダ植物	3.2	2.5
8	バラ科	3.2	3.8
9	アカネ科	1.6	2.5
10	アカバナ科	1.6	1.3
11	イグサ科	1.6	1.3
12	オオバコ科	1.6	1.3
13	カタバミ科	1.6	1.3
14	カヤツリグサ科	1.6	6.3
15	キンポウゲ科	1.6	2.5
16	ゴマノハグサ科	1.6	1.3
17	サクラソウ科	1.6	1.3
18	スミレ科	1.6	1.3
19	セリ科	1.6	1.3
20	トウダイグサ科	1.6	1.3
21	ヒルガオ科	1.6	1.3
22	フウロソウ科	1.6	1.3
23	ラン科	1.6	1.3
24	アブラナ科	0.0	1.3
25	イラクサ科	0.0	1.3
26	ムラサキ科	0.0	1.3
合 計		100	100

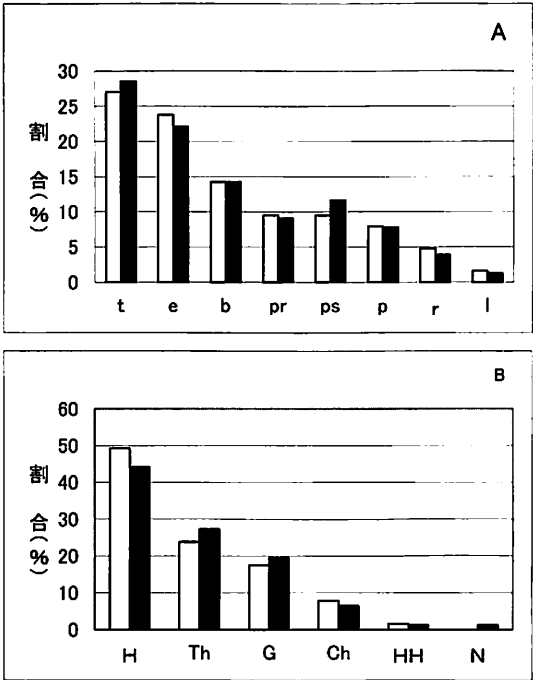


図2 出現植物の生育型（A）・生活型（B）
□：2008年 ■：2012年

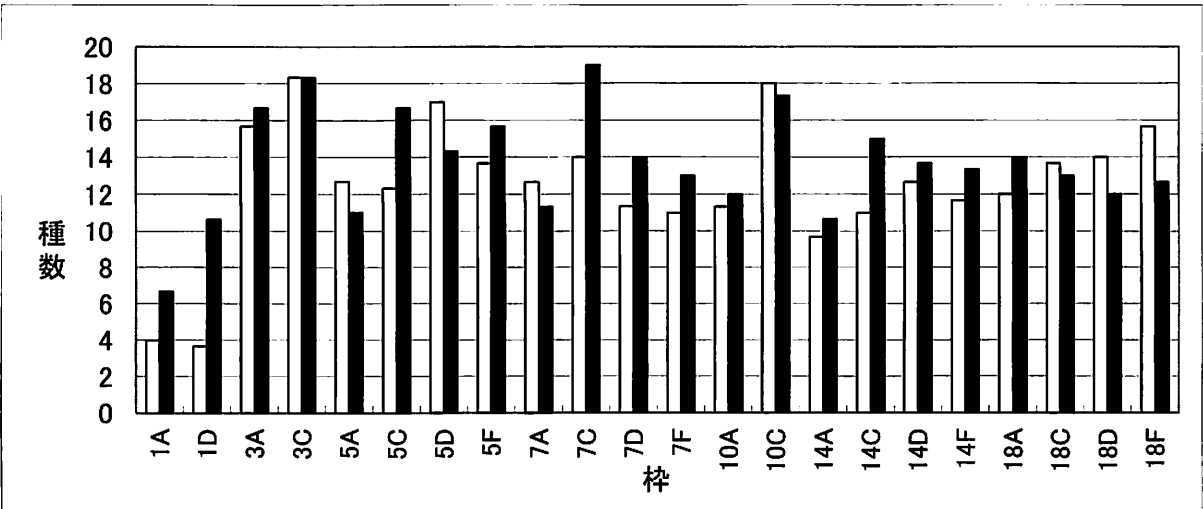


図3 調査点ごとの出現種数 □：2008年 ■：2012年

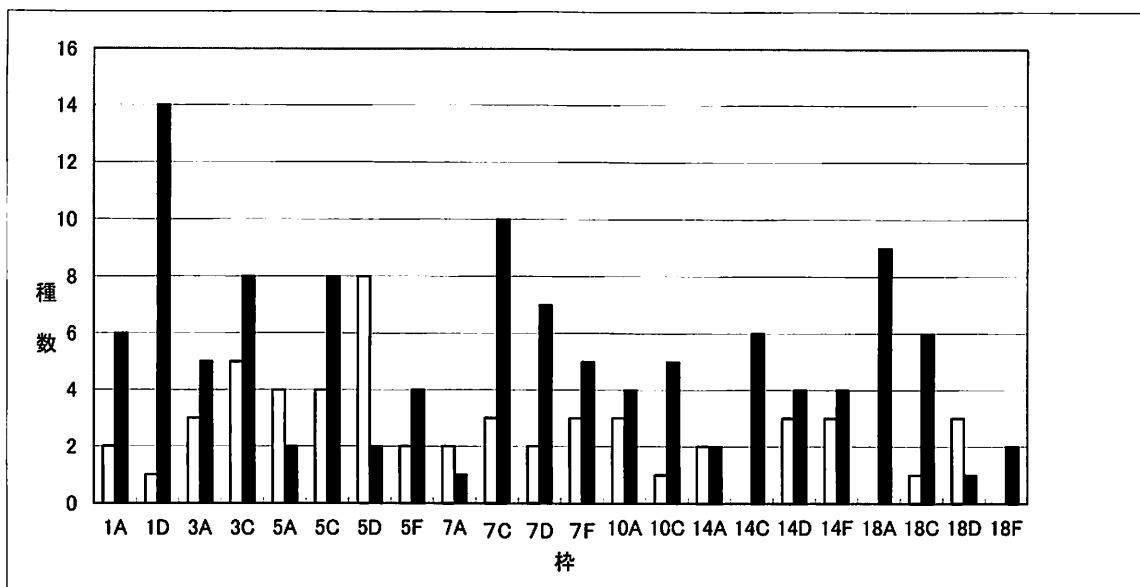


図4 枠ごとの消滅種数 (□)・侵入種数 (■)

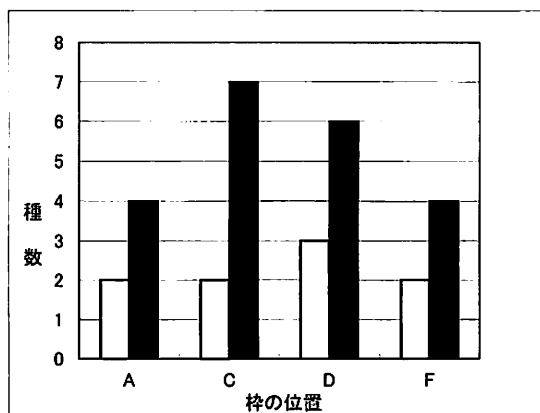


図5 枠の位置による消滅種数 (□)・侵入種数 (■)

は18調査枠で侵入種数が多かった。特に、出現種数が少なかった1A、1Dや、法面上部に位置する7D、18A、そして西の法面下部に相当する3C、5C、7C、10C、14C、18Cでは圧倒的に侵入種数が多かった。

(3) 枠の位置による消滅種・侵入種の比較

法面での位置、すなわち西側法面上部のA、下部のC、および東側の法面上部のD、下部のFにおける消滅種・侵入種の比較を行った(図5)。その結果、消滅種数は4カ所とも2〜3種だったが、侵入種数は4種〜7種と多く、特に西側法面下部のCでは7種と多かった。

3 優占度合計「1」以上の種について

年ごと、種ごとに優占度の合計を求め、その値が「1」以上の種をあげた(表2)。32種が該当するが、29番のコウヤワラビ以下は2012年で1以上

ということで取り上げた。優占度が高い種ではブタナ、ハルガヤ、スギナ、チガヤ、シバ、シバスゲは2008年、2012年とも上位6種に含まれる。優占度の増減では2008年に上位10種に含まれた種でチガヤ以外はすべて減少し、32種の中でも15種は減少していた。それに対し、残りの17種は増加し、特に、チガヤ、ヨシ、シロツメクサ、アキカラマツ、オオイタドリ、コウヤワラビ、アキタブキ、ヒメスイバ、ススキなどは増加の割合が大きかった。

考察

(1) 今後の草原タイプの推測

2008年に比べ2012年にはチガヤ以外の常在度の高い多くの種が優占度の合計が低下していることが明らかになった(表2)。さらに、2008年での優占度の合計値が150以上を示すブタナ、ハルガヤ、スギナ、チガヤ、シバ、シバスゲ、オオチドメ、コウゾリナ、ヘラオオバコのうちチガヤ、オオチドメ以外は2012年には出現枠数も減少していることも明らかになった。

優占度の合計が減少した種でブタナ、ハルガヤ、シバ、シバスゲ、オオチドメ、ヘラオオバコなどは地表近くに葉が集中している種であることから、定期的な刈り取りが葉の喪失を伴う影響は少ない種と考えられ、優占度や出現枠の減少(オオチドメは含まず)はそれらの種の勢力の減少を意味していると推測できる。それに対し、優占度や出現枠が増加したチガヤは1年に2回の刈り取り圧のもとでは十分群落を形成できる種である(浅見ほか1994、

1995、小館ほか 1994) ことから、これからの刈り取りの影響も少ない種と推測される。一方、チガヤ同様に優占度や出現枠が増加したヨシ、アキカラマツ、オオイタドリ、ススキなどは草丈の大きな種で刈り取りでほとんどの葉を失うため、刈り取りのたびに勢力の減少を伴うことは明らかである。今回の優占度の増加は草刈り後の時間経過と関係がある可能性が考えられる。

これまで述べてきたことを考慮すると、今後も河川堤防として刈り取りが継続されていく状況下では、これからもチガヤの優占度や出現枠が少しずつ増え、将来的にはチガヤを優占種とする堤防法面が形成される可能性があるものと推測される。

なお、前述のヨシ以降の種は岩木川河口周辺の湿性あるいは乾性の草地に発達する植物群落の主要な構成種であり、土地本来の植物であることから、ヨシ以降の種の増加は刈り取りが停止された場合の潜在自然植生の表出とも考えられる。

(2) 法面での位置による変化の推測

法面での位置による消滅種数・侵入種数の違いでは、消滅種数は 5D 以外ではそれほど差がないが、侵入種数では法面下部に位置する C や F での差は小さく、法面上部に位置する A や D で大きかった(表 5)。それらを考慮して侵入種の傾向について考える。A では 1A と 18A、D では 1D がほかの調査枠よりも多い種が出現している。

1A、1D は 2007 年に芝張りされた場所であり、ほかの調査枠に比べ植生は初期の段階でまだ安定していない。1A ではシロツメクサ、コメツブツメクサ、1D ではブタナ、ヘラオオバコ、ヒメジョオン、ハルガヤ、スギナ、スズメノヤリなどの岩木川河口付近の堤防法面で常在度の高い種が侵入し始めている段階と考えられ、特に 1A については平均出現種数も少ないことから、侵入した植物が定着する段階までには至っていないものと考えられる。なお、1A、1D に侵入している植物はヒメジョオン以外、ロゼット、地這性、叢生などの生育型で草丈の高くない種群である。

18A ではオオイタドリ、ススキ、チガヤ、コウゾリナ、ヒメジョオンなどの草丈の大きな種が侵入している。ヒメジョオン以外は土地本来の草地で優占種となる種であり、1A や 1D に侵入している種とは生育型が異なっている。その違いは法面造成後の経年差による土壌環境の違いが考えられる。1A、1D、18A での侵入種の多さも考慮して 1A、1D に

ついては今後他の調査枠と似た出現植物から構成される枠へと移行することが考えられる。18A についてはヒメジョオン、チガヤ、ススキの動向が興味深い。

ところで、西側法面下部の C では侵入種数が多く、平均でも 7 種だった。このことは C が置かれている刈り取り以外の次のような条件が左右しているものと考えられる。すなわち、西側の C は堤外の下部にあるため増水時には冠水あるいは流水の影響を受けやすい場所である。また、河川敷に優占するヨシが生長したときには日陰となり日照時間が減少する場所でもある。そのため、土壌の湿り具合や受光量の季節変化が A、D、F に比べ大きいことが推測され、ナガボノシロワレモコウ、オオチドメ、ビロードスゲ、コウヤワラビ、エゾイラクサ、ヨシなどの湿性立地に主として生育する種や、ハルジョオン、ヒメジョオン、ヒメムカシヨモギ、エゾノギンギシ、ノコンギクなどの荒れ地や空き地などに侵入し初期の草本群落を形成する草丈の大きい種、さらにゲンノショウコ、ニガナ、コナスビなどの明るい草地に侵入する種などが、その時々々の立地の状態に応じ定着のタイミングを図っているボーダー的な場所といえよう。そのため、C では様々な環境に生育する種の侵入や消滅が、草刈りの影響とともに、今後も繰り返されることが考えられる。

まとめ

(1) 岩木川河口付近の河川堤防法面において 2008 年と 2012 年の植生変化の有無を明らかにし、今後の法面植生の可能性を推察することにした。

(2) 両年の種数の比較では 22 枠中 16 枠で 2012 年の調査枠の種数が多いか同じである。

(3) 同定不可能だった種も含め 87 種が出現した。キク科とイネ科の 2 科だけで全体の 50% 前後を占め、生育型や生活型には年による割合に大きな変化は見られなかったが、両年とも生育型では t (叢生型) と e (直立型) だけで全体の 50%、生活型では H (半地中植物) と Th (1 年生植物) だけで全体の 70% を占めていた。

(4) 消滅種数と侵入種数の比較(同数も含む)では 18 調査枠で侵入種数が多かった。特に、出現種数が少なかった 1A、1D や、法面上部に位置する 7D、18A、そして西の法面(堤外)下部に相当する 3C、5C、7C、10C、14C、18C では圧倒的に侵入種数が多かった。

表5 枠ごとの消滅種(×)・侵入種(○)
消滅種・侵入種に含まれない種は削除している

	1A	1D	3A	3C	5A	5C	5D	5F	7A	7C	7D	7F	10A	10C	14A	14C	14D	14F	18A	18C	18D	18F	○の数	×の数
1 アオスゲ			○										○				○						3	0
2 アオモリアザミ						○											○	○					2	0
3 アキタブキ										○													1	0
4 アキメヒシバ	○	○	○																				3	0
5 アズマギク								○															1	0
6 イトスゲ?							○																1	0
7 イヌムラサキ		○																					1	0
8 イネsp.1		○																		○			2	0
9 イネsp.2																							1	0
10 ウマノアシガタ											○												1	0
11 エゾイラクサ										○													1	0
12 エゾノギシギシ										○													1	0
13 エノキグサ				×					○						×								1	2
14 オオイタドリ																			○				1	0
15 オオチドメ			○	○							○			○		○							5	0
16 オオマツヨイグサ								○															1	0
17 オランダミナグサ						×					○			○				○	○	×	×		4	3
18 カモガヤ										○	○	○											3	0
19 カヤツリグサ	○																						1	0
20 キンエノコロ		○	○		×		×																2	2
21 クルマバナ										○													1	0
22 ゲンジョウコ										×		×								○			1	2
23 コウゾリナ											○		×				×	×	○				2	3
24 コウボウ						○																	1	0
25 コウヤワラビ				○																			1	0
26 コタビラコ		○																					1	0
27 コナスビ				○	○					×		○					○	○					5	1
28 コブナグサ																○							1	0
29 コメツツメクサ	○			×						×		×				○							2	3
30 シバ																			×				0	1
31 シバスゲ										○						○	○	○					4	0
32 シロツメクサ	○		×		×		×		×					○						○	○		4	4
33 スイバ												×											0	1
34 スギナ		○	×					×															1	2
35 ススキ																			○		○		2	0
36 スズメノカタビラ		○																					1	0
37 スズメノヒエ							○				○	○											3	0
38 スズメノヤリ		○																					1	0
39 セイヨウタンポポ								×			○			○									2	1
40 タチイヌノフグリ	○	○											×				×	×	○				3	3
41 タネツケバナ	○	○																					2	0
42 チガヤ						○		○											○	○			4	0
43 トダシバ							×																0	1
44 ナガハグサ				×		×	×			×			○		×		×		○		×		2	7
45 ナガボノシロワレモコウ				○													○						2	0
46 ナルコビエ							×					×											0	2
47 ナワシロイチゴ																							1	0
48 ナンブアザミ				×		×																	0	2
49 ニガナ				○										○									2	0
50 ヌカホ							×																0	1
51 ネジバナ			×					○			○	○									×		3	2
52 ノゲシ		×																					0	1
53 ノコンギク						○																	1	0
54 ノボロギク	×																						0	1
55 ハコベ											○												1	0
56 ハルガヤ		○																					1	0
57 ハルジョオン				○					×											○			2	1
58 ヒメジョオン		○											○		○				○				4	0
59 ヒメスイバ					○								×				○						2	1
60 ヒメタガソデソウ				×						○			○										2	1
61 ヒメムカシヨモギ				○	×	×				○													2	2
62 ヒルガオ						○																	1	0
63 ビロードスゲ						○								○									2	0
64 ブタナ		○								○													2	0
65 ヘラオオバコ		○	○	○			×																3	1
66 ミミナグサ	×						×				×												0	2
67 ミヤコグサ																			○		○		2	0
68 メヒシバ					×																		0	1
69 ヤマアワ						○																	1	0
70 ヨシ																				○			1	0
○の数	6	14	5	8	2	8	2	4	1	10	7	5	4	5	2	6	4	4	9	6	1	2	・	・
×の数	2	1	3	5	4	4	8	2	2	3	2	3	3	1	2	0	3	3	0	1	3	0	・	・
	1A	1D	3A	3C	5A	5C	5D	5F	7A	7C	7D	7F	10A	10C	14A	14C	14D	14F	18A	18C	18D	18F		

(5) 優占度の増減では 2008 年に上位 10 種に含まれた種でチガヤ以外はすべて減少し、優占度合計値が「1」以上の 32 種の中でも 15 種は減少していた。

(6) 今後も河川堤防として刈り取りが継続されていく状況下では、これからもチガヤの優占度や出現率が少しずつ増え、将来的にはチガヤを優占種とする堤防法面が形成される可能性があるものと推測される。

(7) 西側の C は堤外の下部にあるため増水時には冠水あるいは流水の影響を受けやすい場所で、様々な環境に生育する種の侵入や消滅が、草刈りの影響とともに、今後も繰り返されるものと推測される。

引用文献

- 浅見佳世・服部保・赤松弘治・和田一範・嘉藤正一 (1994) 河川堤防植生の管理に関する生態学的研究Ⅰ 仁淀川の堤防植生におよぼす刈り取りの影響. 人と自然, 3: 85-98.
- 浅見佳世・服部保・赤松弘治 (1995) 河川堤防植生の刈り取り管理に関する研究. 日本造園学会誌ランドスケープ研究, 58: 125-128.
- Braun-Blanquet J.(1964)Pflanzensociologie.3 Aufl. Springer-Verlag.,Wien.
- 宮脇昭・奥田重俊・望月睦夫 (1983) 改訂版日本植生便覧. 至文堂, 東京.
- 中池敏之 (1992) 新日本植物誌 (シダ編). 至文堂, 東京.
- 沼田真・吉沢長人 (1978) 新版日本原色雑草図鑑. 全国農村教育協会, 東京.
- 大井次三郎・北川政夫 (1992) 新日本植物誌 (顕花編). 至文堂, 東京.
- 竹内健悟・齋藤宗勝 (2012) 河川堤防上の植物群落—主としてブタナ—ハルガヤ群落について—, 岩木川の総合研究～岩木川ならではの視点 (着眼点) ～, 平成 24 年河川生態学術研究会岩木川研究グループ, 4-33-48.
- 竹内健悟・清野聡子 (2012) 岩木川ヨシ原の特徴, 岩木川の総合研究～岩木川ならではの視点 (着眼点) ～, 平成 24 年河川生態学術研究会岩木川研究グループ, 4-1-10.
- 小館誓治・浅見佳世・服部保 (1994) 河川堤防植生の管理に関する生態学的研究Ⅱ. 猪名川の堤防植生におよぼす刈り取りの影響. 人と自然, 3: 99-115.