

北海道石狩海岸における海浜型チガヤ群落の組成

澤田佳宏¹⁾²⁾・服部 保³⁾⁴⁾・橋本佳延⁴⁾・南山典子⁴⁾

Species composition of *Imperata cylindrica* var. *koenigii* community as coastal vegetation on Ishikari coast, Hokkaido

Yoshihiro SAWADA¹⁾²⁾, Tamotsu HATTORI³⁾⁴⁾, Yoshinobu HASHIMOTO⁴⁾ and Noriko MINAMIYAMA⁴⁾

要 旨

北海道石狩海岸砂丘に成立しているチガヤ優占群落において植生調査をおこなった。調査の結果、チガヤが優占するほか、数種の海浜植物を混生していることが確認され、九州から東北にかけて分布している海浜型チガヤ群落と同等の群落であると考えられた。このチガヤ群落の配分を観察したところ、ハマニンニク群落よりも内陸側、カシワ林よりも海側に位置し、ハマナスを伴うススキ群落と同所またはその周辺に部分的に成立していることがわかった。立地の状況から、ハマナス群団（またはハマナスを伴うススキ群落）の植生が攪乱を受けて破壊された跡にチガヤ群落が成立している可能性が示唆された。

キーワード：チガヤ群落、海浜植生、石狩海岸、海岸砂丘、ゾーネーション

はじめに

日本においてチガヤが優占する群落は2つのタイプに分けられる。ひとつは畦畔草原や河川堤防法面などで定期的な人為攪乱（刈り取り）によって成立・維持される半自然草原である。このタイプのチガヤ優占群落は、チガヤ-ヒメジョオン群集（浅見ほか、1998）として記載されている。もうひとつは、海岸砂丘の安定帯に成立するチガヤ優占群落（以下、海浜型チガヤ群落）で、植物社会学での群集記載はされていないが、九州（鈴木、1981）、近畿（鈴木、1984）、中部（鈴木、1985）、関東（金、1986）、東北（鈴木、1987）からチガヤ群落またはチガヤ-ハマヒルガオ群落として報告されてい

る。

海浜型チガヤ群落は、本州から九州にかけての海浜において広く認められる群落であり、海浜植生の保全や管理、再生を検討する上では重要な群落と考えられる。しかし、その立地や配分、地域ごとの組成や群落構造の特徴、分布域などは十分には理解されていない。たとえば、立地について、本群落が安定帯の自然群落として成立して持続するものか、攪乱を受けた海浜に成立するものであるのかは明らかでない。また、後者であった場合、先駆的に成立していずれは遷移によって消える群落であるのか、自然状態で持続するものかも明らかではない。また、九州から東北にかけて分布することが分かっているが、その周縁部での分布については報告されていない。

¹⁾ 兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科 〒656-1726 兵庫県淡路市野島常盤954-2 Graduate School of Landscape Design and Management, University of Hyogo, Nojima-tokiwa 954-2, Awaji 656-1726 Japan

²⁾ 兵庫県立淡路景観園芸学校 〒656-1726 兵庫県淡路市野島常盤954-2 Hyogo Prefectural Awaji Landscape Planning and Horticulture Academy, Nojima-tokiwa 954-2, Awaji 656-1726 Japan

³⁾ 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo, Yayoigaoka 6, Sanda 669-1546 Japan

⁴⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, Yayoigaoka 6, Sanda 669-1546 Japan

これらを明らかにするためには、統一的な手法による広域での調査を長期間継続し、知見を蓄積していくことが必要である。

これまでに報告されている海浜型チガヤ群落の北限は秋田県男鹿半島で得られた資料にもとづくものである(鈴木, 1987)。秋田県以北でも海浜植生に関する研究は数多く行われているが、チガヤ優占群落について言及しているものはない。また、北海道の海岸砂丘の植生配分は、打ち上げ帯のオカヒジキ-ハマヒルガオ群集(Ohba et al., 1973)、砂丘不安定帯から半安定帯のコウボウムギ-ハマニンニク群集(Ohba et al., 1973)、砂丘安定帯のハマナス群集、さらに内陸側でカシワ林へと連続するいわれているが(大場, 1979)、このなかでチガヤ群落の存在は認識されていない。北海道環境科学研究センターほか(2006)は石狩砂丘のゾーネーションについて解説しているが、ここでもチガヤ優占群落についての言及はない。このように、秋田以北の海浜におけるチガヤ優占群落については、情報が無いのが現状である。

著者らは、2008年から2009年にかけて、北海道石狩海岸砂丘で海浜型チガヤ群落が砂丘上に成立していることを確認した。そこで、北海道石狩海岸の海浜型チガヤ群落の組成および配分について明らかにすることを目的として、植生調査を実施したので、その結果を報告する。

材料と方法

調査範囲は北海道石狩海岸のうち、石狩湾新港の北東側に隣接した海浜約3kmとし、市道石狩樽川海岸線よりも海側の海岸砂丘とした(図1)。この範囲では、汀線に沿って、標高約6m程度の第1砂丘列が発達し(佐々木ほか, 2002)、砂丘上には海岸砂丘植生が成立している。調査範囲の海浜には車両(RVやサンドバギー、オフロードバイクなど)の進入があり、局所的には群落が破壊され裸地化している箇所がみられた。また、一部は車両の通行を禁止する措置がとられていた。海水浴やキャンプ等の利用が盛んであったが、これらの利用客は、主として植生のない汀線付近(浜)を利用して、市道より内陸側には第2砂丘列があり、カシワを主体とする海岸林が成立していた。

現地調査は2008年8月10日および2009年5月27日~28日におこなった。調査範囲のチガヤが優占している植分の中に、13箇所の調査地点を設定した(図1)。各調査地点において、1m×5mのコドラート5個または6個を連続配置し、コドラート数は合計70個となった。植生調査では、各コドラートにおいて、全出現種とその被度(%), 群落高, 植被率, 傾斜・方位, 緯度・経度を記録した。被度(%)の判定は目視によっておこなった。また、2008年8月の調査では、海浜全体を見渡して、相観および優占種による群落区分をおこない、汀線直交方向における群落の配分を記録した。

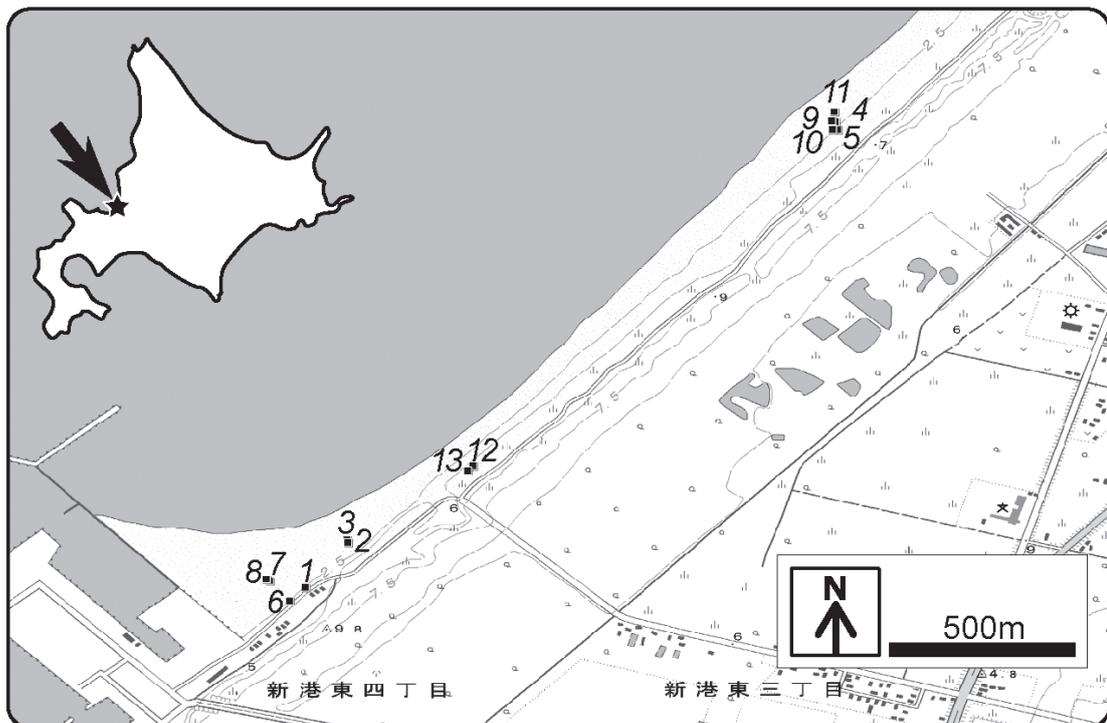


図1 調査地位置。1~13の■は調査地点の位置を示す。各地点ごとに1m×5mのコドラートを5~6個連続的に配置した。

表 1 石狩海岸のチガヤ群落の種組成。植物についての数値は出現頻度 (%), 括弧内は平均被度 (%), 0.05%未満は 0.0 と表記。

植物種	地点番号													出現回数
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	10.8	4.8	4.7	5.7	8.8	10.4	8.2	9.6	5.4	9.2	5	6.4	7.2	70
チガヤ	100 (22.5)	100 (31.7)	100 (35.0)	100 (27.5)	100 (25.0)	100 (14.8)	100 (27.2)	100 (30.0)	100 (21.6)	100 (8.4)	100 (18.4)	100 (14.2)	100 (9.8)	70
<i>Calystegia soldanella</i>	43.3	40.8	45.0	40.0	41.7	48.0	39.6	46.0	44.0	31.6	35.0	36.0	15.0	60
海浜	100 (1.9)	100 (3.5)	100 (4.0)	100 (0.6)	100 (4.0)	100 (3.8)	100 (6.0)	100 (4.0)	100 (0.1)	60 (0.8)	100 (0.8)	100 (11.0)	100 (0.9)	60
<i>Elymus mollis</i>	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	57
海浜	100 (14.3)	100 (4.5)	100 (5.2)	100 (7.2)	100 (1.8)	100 (1.8)	100 (0.1)	100 (0.1)	100 (18.6)	100 (3.2)	100 (4.4)	100 (2.4)	100 (2.4)	57
<i>Carex kobomugi</i>	3	5	5	5	15	5	4	7	7	9	0	20	8	52
外來	100 (0.3)	100 (1.8)	100 (1.5)	100 (5.3)	100 (6.3)	100 (6.3)	80 (0.5)	100 (4.6)	100 (4.0)	100 (2.8)	100 (4.5)	100 (0.6)	100 (0.7)	52
<i>Poa pratensis</i>	3	5	5	5	15	5	4	7	7	9	0	20	8	34
外來	100 (0.5)	100 (1.8)	100 (1.5)	100 (5.3)	100 (6.3)	100 (6.3)	80 (0.5)	100 (4.6)	100 (4.0)	100 (2.8)	100 (4.5)	100 (0.6)	100 (0.7)	34
<i>Carex pumila</i>	50	50	50	33	17	80	60	40	20	40	100	80	40	25
外來	100 (0.1)	100 (0.6)	100 (0.6)	33 (0.0)	17 (0.0)	80 (1.4)	60 (0.2)	40 (0.1)	20 (0.0)	40 (0.1)	100 (0.4)	80 (2.0)	40 (0.1)	25
<i>Dactylis glomerata</i>	50	50	50	33	17	80	60	40	20	40	100	80	40	22
外來	100 (0.1)	100 (0.6)	100 (0.6)	33 (0.0)	17 (0.0)	80 (1.4)	60 (0.2)	40 (0.1)	20 (0.0)	40 (0.1)	100 (0.4)	80 (2.0)	40 (0.1)	22
<i>Arabis stelleri</i> var. <i>japonica</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	18
内陸	100 (1.6)	100 (0.0)	100 (0.0)	100 (0.5)	67 (4.4)	80 (1.8)	40 (0.2)	40 (0.2)	40 (0.3)	100 (2.6)	100 (1.3)	100 (0.3)	80 (0.3)	18
<i>Miscanthus sinensis</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	15
外來	100 (0.2)	100 (0.2)	100 (0.2)	100 (0.2)	67 (0.3)	80 (0.6)	40 (0.1)	40 (0.0)	40 (0.0)	100 (2.4)	100 (2.5)	100 (2.8)	80 (2.8)	15
<i>Iberis repens</i>	100	100	100	100	67	80	40	40	40	100	100	100	80	12
海浜	100 (1.6)	100 (0.0)	100 (0.0)	100 (0.5)	67 (4.4)	80 (1.8)	40 (0.2)	40 (0.2)	40 (0.3)	100 (2.6)	100 (1.3)	100 (0.3)	80 (0.3)	12
<i>Lathyrus japonicus</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	11
外來	100 (0.2)	100 (0.2)	100 (0.2)	100 (0.2)	67 (0.3)	80 (0.6)	40 (0.1)	40 (0.0)	40 (0.0)	100 (2.4)	100 (2.5)	100 (2.8)	80 (2.8)	11
<i>Plantago lanceolata</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	8
外來	100 (0.2)	100 (0.2)	100 (0.2)	100 (0.2)	67 (0.3)	80 (0.6)	40 (0.1)	40 (0.0)	40 (0.0)	100 (2.4)	100 (2.5)	100 (2.8)	80 (2.8)	8
<i>Luzula capitata</i>	50	50	50	50	67	80	40	40	40	100	100	100	80	7
内陸	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	7
<i>Melilotus alba</i>	33	33	33	33	17	80	60	40	20	40	100	80	40	7
外來	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	17 (0.0)	80 (1.4)	60 (0.2)	40 (0.1)	20 (0.0)	40 (0.1)	100 (0.4)	80 (2.0)	40 (0.1)	7
<i>Carex caryophyllaea</i> var. <i>micronicha</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	6
内陸	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	6
<i>Agrostis alba</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Trifolium repens</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Oenothera biennis</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
内陸	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Glehnia littoralis</i>	83	83	83	83	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	100 (1.5)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Rosa rugosa</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Hypochaeris radicata</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Dianthus superbus</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Bidens frondosa</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Conyza sumatrensis</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Mobribrigia lateriflora</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Erigeron pinnatifidus</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Medicago lupulina</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Solidago altissima</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
<i>Erigeron canadensis</i>	17	17	17	17	67	80	40	40	40	100	100	100	80	4
外來	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	100 (0.3)	67 (0.1)	80 (0.8)	20 (0.0)	20 (0.0)	20 (0.0)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	80 (0.6)	4
(不明種)														1
イネ科sp.1				17										1
イネ科sp.2					17									1
イネ科sp.3						20	80	100						10

表2 地点1～5付近の群落の配分. 群落の区分は相観および優占種によっておこなった.

地点番号	群落の配分 (汀線側から内陸側に向かう群落配分)
1	裸地 (車両の走行による?) → 人工盛土 → 造成裸地 → チガヤ群落 → 道路 ※チガヤ群落は, 整地された砂質土壌の場所に成立.
2,3	裸地 → ハマニンニク群落 → チガヤ群落 → ススキ群落 → 道路 ※チガヤ群落は, 過去に RV 走行によって破壊された跡地に成立.
4	裸地 → ハマニンニク群落 → チガヤ群落 → ススキ群落 → 道路
5	裸地 → ハマニンニク群落 → ススキ群落 → チガヤ群落 → ススキ群落 → 道路 ※チガヤ群落は, 過去に RV が走行した跡で, やや風食をうけた立地に成立.

どの地点でも, 道路より陸側はハマナスを伴うススキ群落を経てカシワ林へと移行

結果と考察

各調査地点における種組成を表1に, 海浜植物・内陸植物・外来植物の種数内訳を図2に示す. 植被率は10%～60%の範囲にあり, 平均は39%であった. 群落高は, 0.2m～0.7mの範囲にあり, 平均は0.4mであった. 70コドラートのほぼ全てで最優占種はチガヤで, チガヤの被度は3%～40%で平均23%であった. チガヤ以外で被度が比較的高かったのはナガハグサおよびハマニンニクで, いずれも局所的には最大40%の被度があったが, 平均は6.5%であった. また, ハマヒルガオ(被度最大16%), コウボウムギ(最大10%), ススキ(最大10%)がやや高い被度を示したが, それ以外の種はすべてコドラートあたりの被度が5%を超えることはなかった. チガヤ以外で常在度の高かった種は, ハマヒルガオ(常在度86%), ハマニンニク(81%), コウボウムギ(74%), ナガハグサ(49%), コウボウシバ(39%), カモガヤ(36%), ハマハタザオ(31%), ススキ(29%), ハマニガナ(26%), ハマエンドウ(24%), ヘラ

オオバコ(21%)で, 海浜植物だけでなく, 緑化用の牧草などの外来種がよく混生していることがわかった. 外来種は, 造成や車両の乗り入れなどの人為の影響を強く受けている調査地点1, 6, 7, 8で種数が多く, 一方, 発達した砂丘上の調査地点4, 5, 9～13では比較的少なかった(表1, 図2). コドラート(1m×5m)あたりの出現種数は, 最小で4種, 最大で13種, 平均は7.4種であった.

以上の群落構造および組成について, 既報の海浜型チガヤ群落(鈴木, 1981, 1984, 1985, 1987; 金, 1986)と比較した. 植被率は, 既報の海浜型チガヤ群落では40～100%, (平均的には80～90%)であるのに対し, 本研究では平均で39%で, 既報のチガヤ群落よりも低い傾向にあった. しかし, 群落高は同等で, また, 組成的にもハマヒルガオやハマエンドウをはじめとするハマボウフウクラスの種を多く混生する点でよく似ていた. コドラートあたりの種数については, 既報の調査では面積が不統一であるため, 厳密には比較しにくい, 面積1m²～30m²の調査区において3種から12種程度が確認されており, 出現種数もおおむね同等であると考えられた.

調査地点1～5付近における汀線直交方向の群落の配分を表2に示す. いずれの地点においても, チガヤ群落は, 第1砂丘の前線にみられるハマニンニク群落よりも陸側, 道路よりも海側に成立していた. 調査範囲では, ハマニンニク群落と道路に挟まれた範囲では, ハマナスを伴うススキ優占群落が多くみられたが, それらとほぼ同位地にチガヤの優占するパッチも混在していた. これらのチガヤ優占群落のうち, いくつかの植分の立地は周囲のススキ優占群落との差がはっきりしなかったが, いくつかの植分では過去に車両が走行した跡地に成立していることが伺えた. また, 造成等の影響を強く受けた場所(調査地点1付近)にもチガヤ優占群落は成立していた. これらの観察結果と, 北海道における植

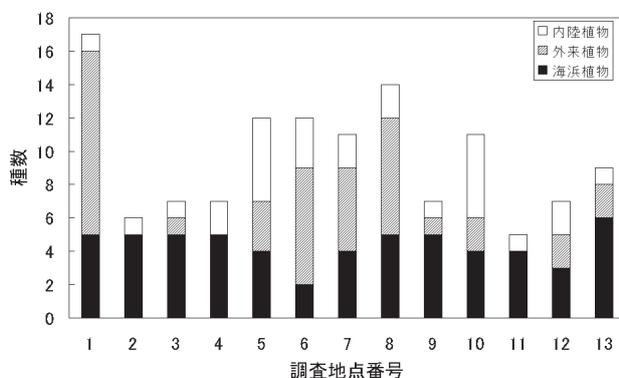


図2 各調査地点における種数内訳. 在来種のうち澤田ほか(2007)に記載のある種を「海浜植物」とし, 同資料に記載のない種を「内陸植物」とした.



写真1 車両による攪乱をうけた立地のチガヤ群落。群落高は0.4m。2008年8月10日 澤田佳宏撮影。



写真2 造成された砂質地のチガヤ群落。群落高は0.5m。2008年8月10日 澤田佳宏撮影。

生配分についての既存の知見から、石狩海岸では、ハマナス群団の立地において、人為攪乱によって植生が破壊された場所にチガヤ優占群落が発立する可能性が示唆された。もし、攪乱跡にチガヤが優占するとした場合、チガヤ優占群落では、遷移が進んでハマナス群団が回復するのか、あるいは偏向遷移の1型としてチガヤ群落が持続するのか、今回の調査では不明であった。今後、時間をおいて、今回の調査コドラートで再調査を実施する必要がある。

謝 辞

調査にあたり、北海道大学の松島 肇氏より、石狩海岸のチガヤの分布について情報をいただきました。ここに記してお礼申し上げます。

文 献

浅見佳世・山戸美智子・服部保 (1998) チガヤ-ヒメジョオン群団の特性. 植生学会誌, 15, 33-45.
北海道環境科学研究センター・北海道林業試験場・北海道立地質

- 研究所・石狩市石狩浜海浜植物保護センター (2006) 北海道の海浜保全再生マニュアル-美しい海岸の自然をとりもどすために-. 北海道環境科学研究センター, 札幌, 179p.
- 金 鐘元 (1986) 海岸砂丘矮生低木林・海岸砂丘植生. 日本植生誌関東 (宮脇昭編), 至文堂, 東京, 163-185.
- Ohba, T., Miyawaki, A. & Tuxen, R. (1973) Pflanzengesellschaften der Japanischen dunenkusten. Vegetatio, 26, 1-143.
- 大場達之 (1979) 日本の海岸植生類型①砂浜海岸の植物群落. 海洋と生物, 4, 55-64.
- 佐々木真二郎・近藤哲也・松島肇 (2002) 北海道石狩海岸における車両の走行が植生と土壌に及ぼす影響. 日本緑化学会誌, 28, 342-352.
- 澤田佳宏・中西弘樹・押田佳子・服部保 (2007) 日本の海岸植物チェックリスト. 人と自然, 17, 85-101.
- 鈴木邦雄 (1981) 海岸砂丘矮生低木林・海岸砂丘草本群落. 日本植生誌九州 (宮脇昭編), 至文堂, 東京, 138-152.
- 鈴木邦雄 (1984) 海岸砂丘矮生低木林・海岸砂丘草本植生. 日本植生誌近畿 (宮脇昭編), 至文堂, 東京, 164-187.
- 鈴木邦雄 (1985) 海岸砂丘矮生低木林・海岸砂丘草本植生. 日本植生誌中部 (宮脇昭編), 至文堂, 東京, 134-155.
- 鈴木邦雄 (1987) 海岸砂丘矮生植物群落・海岸砂丘草本群落. 日本植生誌東北 (宮脇昭編), 至文堂, 東京, 222-238.

(2009年8月5日受付)

(2009年9月16日受理)