

石狩浜の海岸植生衰退と砂の移動量との関係

島村 崇志 宮木 雅美 濱田 誠一* 西川 洋子

要 約

北海道石狩浜において、2000年から2006年までの7年間にわたり、出現植物種とその被度を追跡調査した。優占種であった海岸植物のハマニンニクの被度が減少し、ハマハタザオや牧草であるカモガヤの被度が増加したが、その後内陸性のススキの被度が年々増加して優占種となった。内陸性の植物が増加し海岸植物が衰退していることが示された。その重要な要因の一つとして、砂の移動量に着目し、植物分布との関係を調査した。その結果、砂の移動量が比較的多く不安定な区域には、ハマニンニクやコウボウムギなどの海岸植物が分布していた。砂の移動量が比較的少なく安定した区域では、ハマナスなどの海岸植物の他、ススキ、チャシバスケ、牧草のナガハグサなどの内陸性の植物が多く分布していた。また、これら2区域の間に位置する半安定な区域には、ハマハタザオやハマヒルガオなどの海岸植物に加え、牧草のカモガヤが多くみられた。このように植物の分布は、砂の移動量に応じて変化していた。植生の経年変化は、砂の移動量と植物分布との関係に対応していると考えられ、石狩浜の海岸植生衰退は、砂の移動量の減少によってもたらされていると推察される。

Key words: 石狩浜 海岸植生 海岸植物 内陸性の植物 砂の移動量

1 はじめに

海岸地域は、強風による砂の移動、塩分飛沫を含む強風、土壌の貧養性、地表面の乾燥、暴浪による浸食など不定期な攪乱などの厳しい環境条件下にある^{1, 2)}。海岸植生は、これらの環境条件と構成種それぞれの性質とのバランスの上に微妙な動的平衡状態を保っていると考えられ¹⁾、環境条件の変化により平衡状態が崩れると大きな影響を受けることが予想される。

海岸植物をはじめとして約170種の多様な植物が生育している^{3, 4)}。石狩浜においても、1989年と2002年とを比較した調査で、内陸性の植物であるススキとチャシバスケが増加傾向にあり⁵⁾、海岸植物の衰退が懸念されている。

そこで、石狩浜において植生モニタリング調査を行うことにより、海岸植生の動態を把握するとともに、海岸植生に影響を与える重要な要因の一つとして、砂の移動量に着目し、植物分布との関係を調べた。

2 方法

2.1 調査地

石狩浜は、石狩市南西部の石狩湾新港と石狩川河口に挟

まれた全長約9 kmの砂浜海岸である⁶⁾。石狩海岸地域の植生は、汀線に平行な帯状構造が明瞭に認められ、汀線側から内陸に向かって、オカヒジキ群落、コウボウムギ群落、ハマニンニク群落、ハマナス群落、ススキ群落、チマキザサ群落、さらにカシワ林などの海岸林へと続いている³⁾。また、海岸線については、1971年以降、石狩湾新港の南西側では浸食が目立つ一方、北東側では堆積傾向が続いている⁷⁾。

調査は、石狩川河口左岸から5.5km南西の石狩浜（北緯43°13'46"、東経141°19'46"）で行った（図1）。



図1 調査地位置図。国土地理院発行 5万分の1地形図「石狩」を使用。

*北海道立地質研究所

2.2 海岸植生モニタリング調査

ハマニンニクが優占する第1砂丘上に10m×10mの植生モニタリング調査区を設置した。2000年から2006年まで毎年9月に、1m×1mを基本単位として、出現植物種を記録し、被度(%)を測定した。

2.3 砂の移動量と植物分布調査

汀線からハマナス群落に至る汀線に垂直なライン上に、植生タイプや微地形に応じて13の調査地点を設定した。各調査地点に、砂の移動量を測定するためのトラップと植生調査区を設置した

砂の移動量の測定は、2004年8月から2005年10月にかけて行った。トラップには直径11.6cmのカップを用い、カップ上面が地表面と同じ高さとなるよう地中に埋設した。流入した砂の乾燥重量(g/m²/日)を各測定地点における砂の移動量と定義した。

各植生調査区のサイズは2m×2mとし、1m×1mを基本単位として、出現植物種を記録し、被度(%)を測定した。

3 結果

3.1 海岸植生の変化

植生モニタリング調査区において7年間で記録された出現植物は、14種であった。これらの植物種を海岸植物と内陸性の植物に分類した^{8,9)}(表1)。ここでは、海岸にもみられるが内陸でも普通にみられる種については、内陸性の植物に分類した。その結果、調査区内の出現植物は、海岸植物が8種、内陸性の植物が6種であった。調査を開始した2000年は、全出現種数9種のうち、海岸植物は7種と78%を占めた。しかし、2001~2006年にかけては、海岸植物種数は7種のままであったが、内陸性の植物種数のみが増加することにより全出現植物種数が12~13種となり、海

表1 植生モニタリング調査区において7年間に記録した植物。

出現植物		
和名	学名	
海岸植物	ハマエンドウ	<i>Lathyrus Japonicus</i> Willd.subsp.japonicus
	ハマハタザオ	<i>Arabis stelleri</i> DC.var.japonica (A.Gray) Fr.Schm.
	ハマニンニク	<i>Elymus mollis</i> Trin.
	ハマヒルガオ	<i>Calystegia soldanella</i> (L.) Roem.et Schult.
	コウボウムギ	<i>Carex kobomugi</i> Ohwi
	ハマニガナ	<i>Ixeris repens</i> (L.) A.Gray
	エゾカワラナデシコ	<i>Dianthus superbus</i> L.var.superbus
	ハマボウフウ	<i>Glehnia littoralis</i> Fr.Schm.ex Miq.
内陸性の植物	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.
	カモガヤ	<i>Dactylis glomerata</i> L.
	チャシバスケ	<i>Carex caryophyllaea</i> Latour.var.microtricha (Franch.) Kù.kenth.
	ナガハグサ	<i>Poa pratensis</i> L.
	スズメノヤリ	<i>Luzula capitata</i> (Miq.) Miq.
	ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i> L.

岸植物種数の占める割合が、54~58%に低下した。

各年の出現植物種の合計被度に対する、海岸植物と内陸性植物の被度の割合を図2に示す。2000年から2006年にかけて海岸植物の被度の割合が72%から14%と約1/5にまで減少し、内陸性の植物の被度の割合が29%から86%と約3倍に増加した。

7年間の平均被度が高かった植物9種の被度の経年変化を図3に示す。選定した植物9種は、海岸植物のハマエンドウ、ハマハタザオ、ハマニンニク、ハマヒルガオ、コウボウムギ、内陸性の植物のススキ、カモガヤ、チャシバスケ、ナガハグサである。海岸植物のハマニンニクとコウボウムギは、調査区を設定した2000年から減少し、2004年から2006年にかけてはほとんどみられなくなった。特にハマニンニクは調査区設置当初は優占種であり、被度が15%であったが、2004年以降は1%未満にとどまっている。海岸植物のハマエンドウとハマハタザオ、内陸性の植物のカモガヤの被度は、2002年から2004年にかけてそれぞれ一時的に増加し、その後は減少または低い値で推移した。内陸性のチャシバスケとナガハグサは、徐々に被度が増加し、2006年にはそれぞれ9.1%と3.8%になった。最も増加した種は、内陸性のススキであり、2000年には10%であった被度が、2006年には43%に増加した。

このように、内陸性の植物は種数、被度ともに増加し、海岸植物は種数は維持しているものの被度が大きく減少し、衰退傾向にあることが示された。

3.2 砂の移動量と植物分布との関係

汀線から各測定地点までの距離と砂の移動量との関係を図4に示す。汀線から内陸に向かって、砂の移動量が減少する傾向がみられた。

植物分布については、合計20種の植物がみられた。植生モニタリング調査区でも出現した8種に、ライン上の植生調査区で被度の高かった海岸植物のハマナス(*Rosa rugosa* Thunb.)を加えた9種について、被度と砂の移動

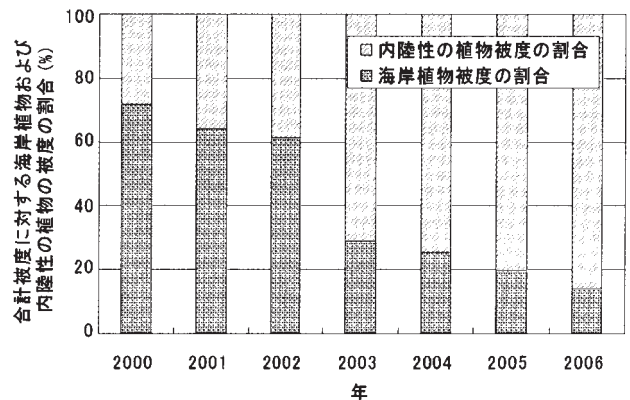


図2 植生モニタリング調査区内における各年の合計被度に対する海岸植物および内陸性植物の被度が占める割合。

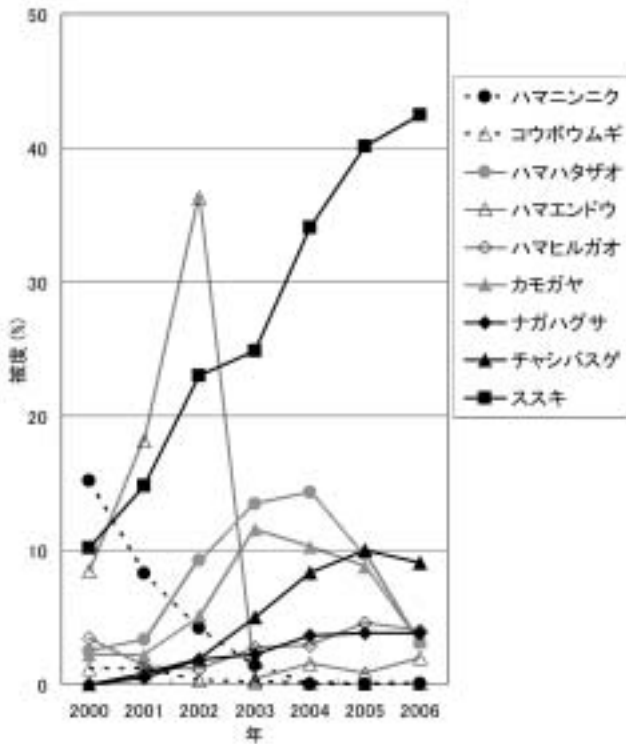


図3 植生モニタリング調査区内における主要な植物9種の経年変化。

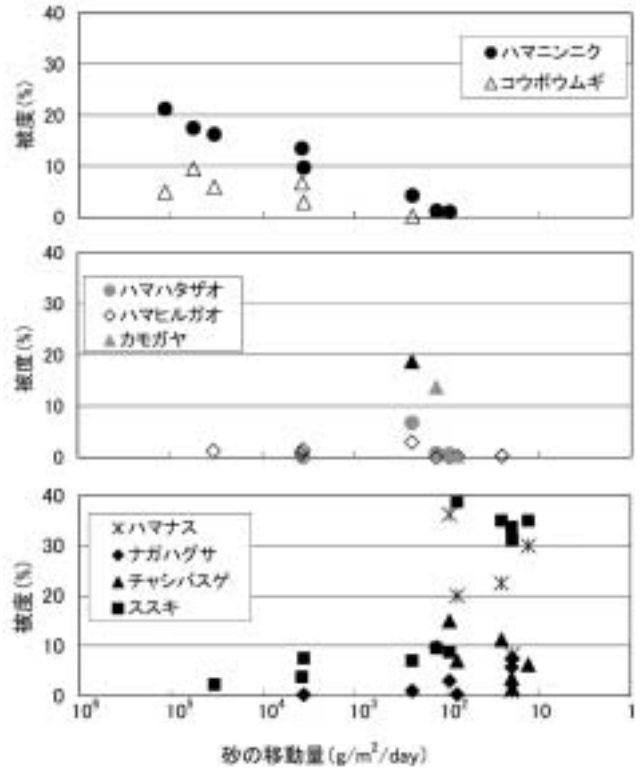


図5 主要な植物9種の生育場所における被度と砂の移動量との関係。

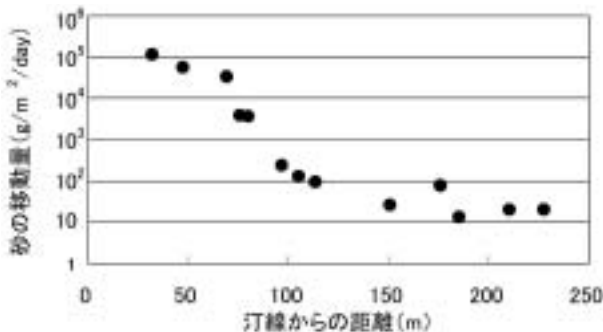


図4 汀線からの距離と砂の移動量との関係。

量との関係を図5に示す。砂の移動量が多く不安定になるほど、ハマニンニクやコウボウムギなどの海岸植物が多く分布し、砂の移動量が少なく安定するほど、海岸植物のハマナスや、ススキ、チャシバスゲ、ナガハグサなどの内陸性の植物が多く分布していた。また、安定な区域と不安定な区域の中間地帯では、ハマハタザオやハマヒルガオなどの海岸植物に加え、内陸性のカモガヤが多くみられた。植物の分布は、砂の移動量に応じて変化していた。

4 考察

今回モニタリング調査を行った調査区内では、内陸性の植物の増加傾向が認められ、さらに海岸植物が大きく減少する結果となった。この海岸植生の経年変化は、砂の移動量がより少なくなった場合にみられる植物分布の変化に対

応しており、砂の移動量と植物分布との関係によく一致していた。よって、石狩浜の海岸植生の衰退は、砂の移動量の減少によってもたらされていると推察される。

海岸植物の多くは、長い地下茎を持っており、砂の堆積により地上部が埋没しても、地下茎を上方へ伸ばしたり、分枝しながら上方へ移動したりすることによって、再び砂上に葉を広げる能力を持っている^{10, 11)}。このような砂の堆積に適応した地下茎を持たない内陸性の植物は、海岸植物が優占するような砂の堆積による攪乱が大きく不安定な場所には、容易に侵入できないと考えられる。しかし、砂の移動量が減少した場合、地上部が砂で埋まることが少なくなり、内陸性の植物でも侵入し成長することが可能となる。このことから、近年、石狩浜では、海岸植物の優占していた地域の砂の移動量が減少し、内陸性の植物が生育しやすい環境条件へと変化していると推察できる。植生モニタリング調査区内では、海岸植物のハタザオが一時的に増加した。ハマハタザオは、一般にハマニンニク群落の内陸側に分布し^{10, 12)}、海岸性ではあるが地下茎を持たない植物である。ハマハタザオの一時的な増加も、砂の移動量が減少したためと考えられる。

内陸性の植物が海岸植物やその生育環境に及ぼす影響として、被陰、地下茎成長の障害、砂地の土壌化・安定化、地温の低下などが挙げられる。ススキのように植生高の高い植物は、植生高の低い海岸植物を被陰し、海岸植物は十分な光が得られなくなり衰退する¹¹⁾。一時的に増加したハ

マハタザオやカモガヤが衰退したのは、被陰によるものと考えられる。地下茎成長の阻害、砂地の土壌化・安定化、地温の低下による影響については、ハマナスとナガハグサとの関係において説明されている。ハマナスは実生のほか地下茎によっても分布を広げるが、ナガハグサの生育密度の高い場所では、ナガハグサの根が密生した地表層によって地下茎の生育が妨げられ、分布の拡大が困難になる¹³⁾。また、根が密生した地表層は、砂を固定し、砂地の安定化を促進すると考えられる。新たな砂の堆積が起きなければ、枯死した植物体が地表付近に多量にとどまることによって、肥沃化した砂地が土壌化したり^{11, 13)}、地表付近の温度低下が起こり^{11, 14)} ハマナスの開葉を遅らせたりする¹³⁾。この影響は、他の地下茎を有する海岸植物と内陸性の植物との間にも起きていると考えられる。

このように、砂の移動量が減少することによって内陸性の植物が一度侵入すると、多くの条件が内陸性の植物に有利に働き、内陸性の植物は加速度的に分布域を広げ、海岸植物は次第に衰退していくと考えられる。

今回、海岸植生の衰退が砂の移動量の減少によってもたらされている可能性が示されたが、気象条件の変化、植生タイプによる風速の変化、海岸線の変化、河川からの砂の供給量の変化など、海岸地域において砂の移動量を減少させると考えられる諸要因の解明が今後の課題である。

5 引用文献

- 1) 長谷川榮：2植物。「すぐれた自然地域」自然環境調査報告書 道南圏域・道東圏域」, 第2節 石狩海岸, 北海道環境科学研究センター, pp.90-112, 1993.
- 2) 澤田佳宏, 津田智：日本の暖温帯に生育する海浜植物14種の永続的のシードバンク形成の可能性. 植生学会誌, Vol.22, pp.135-146, 2005.
- 3) 石狩町：「石狩川河口地域植物調査報告書」 pp.1-50, 1989.
- 4) 石狩町：「石狩川河口地域植物調査追加報告書」 pp.1-5, 1990.
- 5) 石狩海浜植物保護センター：「石狩浜における植生モニタリング区の設置と14年間の植生変化」, 石狩海浜植物保護センター調査研究報告第1号, 石狩市, pp.1-26, 2006.
- 6) 松島肇, 愛甲哲也, 近藤哲也, 浅川昭一郎：北海道石狩浜における海浜植生の被覆面積の変化. 第14回環境情報科学論文集, pp.295-300, 2000.
- 7) 濱田誠一, 菅和哉：石狩湾奥砂浜に見られる近年の海岸線変化. 地下資源調査所報告, 第69号, pp.29-42, 1998.
- 8) 佐竹義輔, 大井次三郎, 北村四郎, 亘理俊次, 富成忠夫編：「日本の野生植物 草本」, I - III, 平凡社, 東京,

1982.

- 9) 滝田謙讓：「北海道植物図譜」, 滝田謙讓, 釧路市, 2001.
- 10) 富士田裕子：第3章 海岸草原. 「生態学からみた北海道 (東正剛, 阿部永, 辻井達一 編)」北海道大学図書刊行会, 札幌市, pp.53-63, 1993.
- 11) 北海道環境科学研究センター, 北海道立林業試験場, 北海道立地質研究所, 石狩市石狩海浜植物保護センター：「北海道の海浜保全再生マニュアル」, 北海道環境科学研究センター, pp.1-179, 2006.
- 12) 宮木雅美：IV 環境勾配にともなう海浜植物の分布. 「海浜景観の再生をめざしたミティゲーション手法の開発」, 北海道環境科学研究センター, pp.56-61, 2004.
- 13) 斎藤満：オホーツク海沿岸におけるハマナスの生育と保全. 光珠内季報, No.67, pp.917-922, 1987.
- 14) 北海道立林業試験場：「自然公園地域における海浜植生の保全に関する調査研究報告書」, 北海道生活環境部自然保護課, pp.1-50, 1986.

Relationship between decline of coastal vegetation and sand movement in Ishikari Beach

Takashi SHIMAMURA, Masami MIYAKI,
Sei'ichi HAMADA, Yoko NISHIKAWA

Abstract

The process of vegetational change was monitored for 7 years from 2000 to 2006 in Ishikari Beach, Hokkaido, northern Japan. Coverage of a dominant coastal plant species, *Elymus mollis* decreased, and then those of *Arabis stelleri* var. *japonica* and Orchard grass (*Dactylis glomerata*) increased. After that, a gradual increase of coverage by *Miscanthus sinensis* which is normally prevalent in inland areas was observed. Then *M. sinensis* became a dominant species in this area. We also surveyed the relationship between sand movement and plant distribution in the coastal area, and distinguished following 3 types of vegetation. In the first area in which the sand was moved in large quantity and was unstable, coastal plants such as *E. mollis* and *Carex kobomugi* were prevalent. In the second area where sand movement was less and was stable, inland species such as *M. sinensis*, *Carex caryophylla* var. *microtricha* and Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) were prevalent in addition to coastal dwarf tree *Rosa rugosa*. In the third area where was located between the former 2 areas, Orchard grass was abundant in addition to coastal plants

such as *A. stelleri* and *Calystegia soldanella*. The vegetational change during the 7 years study corresponds to the relationship between sand movement and plant distribution. It appears that the decrease in sand movement leads to the decline of coastal vegetation in Ishikari Beach.