

愛媛県重信川河口付近の砂州における 塩沼地植生

田中昭男・日詰雅博・印南鈴美

(愛媛大学教育学部生物学研究室)

(昭和59年10月11日受理)

Salt Marsh Vegetation on Sandbars at the Mouth of the Shigenobu River, Ehime Prefecture

Akio TANAKA, Masahiro HIZUME and Suzumi INNAMI

Laboratory of Biology, Faculty of Education,

Ehime University, Matsuyama 790

The vegetation and the salt content and electric conductivity of the soil of sandbars were investigated at the mouth of the Shigenobu river in the southwest of Matsuyama City, Ehime Prefecture, from March to November in 1981.

A salt marsh vegetation with *Phragmites communis*, *Suaeda maritima*, *Limonium tetragonum* and *Zoysia sinica* var. *nipponica* as dominant species occupied to most parts of the sandbars, and on a few part *Lathyrus japonicus*, *Calystegia soldanella*, *Festuca elatior*, *Rosa wichuraiana* and so on, grew. In this salt marsh vegetation, the following five communities were recognized: 1) *S. maritima* Community, 2) *L. tetragonum* Community, 3) *S. maritima* *L. tetragonum* Community, 4) *Z. sinica* var. *nipponica* Community, 5) *P. communis* Community. The *S. maritima* Community, *S. maritima* *L. tetragonum* Community and the *Z. sinica* var. *nipponica* Community were developed only under the high tide level, the *P. communis* Community almost over the high tide level, and the *L. tetragonum* Community both under and over the high tide level.

The value of salt content and electric conductivity of the soil in the habitat of *S. maritima* were larger than those of *L. tetragonum* in all investigated points. This suggests that *S. maritima* has higher saline resistance than *L. tetragonum*. The value of both the salt content and electric conductivity of the soil in the habitat of *L. tetragonum* varied among thirty investigated points. The life cycle and population density of this species also varied among these investigated points. These facts suggest that *L. tetragonum* has a wide adaptability for the environmental condition including the salt content of soil.

1. はじめに

重信川は、愛媛県松山平野のほぼ中央部を貫通して西方に流れ、松山市と伊予郡松前町の境界で伊予灘にそそぐ一級河川である。その河口付近には、数か所に大小の砂州が形成されており、塩湿地に特有の植生がみられる。

瀬戸内海沿岸地方の塩沼地植生に関しては、藤井(1963,¹⁾ 1965,²⁾ 1966,³⁾ 1968)⁴⁾ が広島県松永市郊外の廢塩田跡の植生について、中野等(1975)⁵⁾ が巖島(宮島)多々良潟の植生について研究し、群落の主要構成種としてハマツナ、ハマサジ、ウシオツメクサ、ヒロハマツナ、ハマアカザ、ホソバノハマアカザ、イソホウキ、ナガミノオニシバ、ハマヨモギ(フクド)、アシ(ヨシ)、ウラギク、シオクグ、シバナ、イソヤマテンツキ、ハマゼリなどがあることを報告している。また、重信川河口付近の植生については、平井(1973,⁶⁾ 1978,⁷⁾ 1979)⁸⁾、愛媛県教育センター理科研究室(1974)⁹⁾の調査報告があり、ハマツナ、ハマサジ、ナガミノオニシバ、アシ、ホソバノハマアカザ、イソホウキ、シオクグ、ウラギクなどの塩生植物の生態分布について研究している。

本研究は、これらの研究結果を踏まえ、現在の環境条件のもとで残存する重信川河口付近の塩沼地植生に着目し、群落の構造とその季節変化、塩生植物の種類と生育地の土壤条件などを調査したものである。

2. 調査地の概況

重信川河口付近の地形図として最も新しいものは、1974年の測量に基づいて作成された1/5000国土基本図である(図1)。現在の地形は国土基本図とほとんど同じであるが、砂州の地形は、位置やその形において一部異なっており(図3)、経年推移するものと考えられる。

河口から約1.0kmさかのぼった位置に河口大橋があり、これより下流域に総面積約0.3km²の砂州ができています。砂州は、高潮線より低い区域で周期的に海水をかぶる被水地帯、高潮線に近

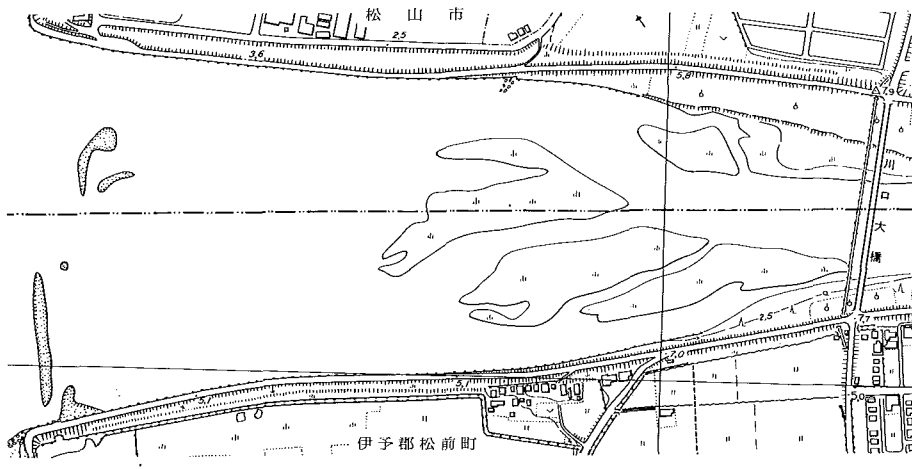


図1. 調査地—重信川河口付近(国土基本図, 1974年測量)

い区域で海水が浸透するものと推測される浸透地帯，および砂州の中央付近高位の区域で海水の影響を直接受けない乾燥地帯の3地帯に大別することができる。

これらの各地帯の植生には明らかに違いが認められ，それぞれの生理的環境条件に適応した植物が群落を形成している。特に，被水地帯および浸透地帯には，ハマツツナ，ハマサジ，ナガミノオニシバ，アシを主体とする塩沼地植生が発達している（図2）。



図2. 河口大橋から見た調査地の全景（1983年9月）

3. 調査方法

本研究における植生調査は，主として1981年3月から11月までの9か月間にわたって行った。塩沼地植生の群落構造とその季節変化，塩生植物の生育地の土壌条件などを調査するため，

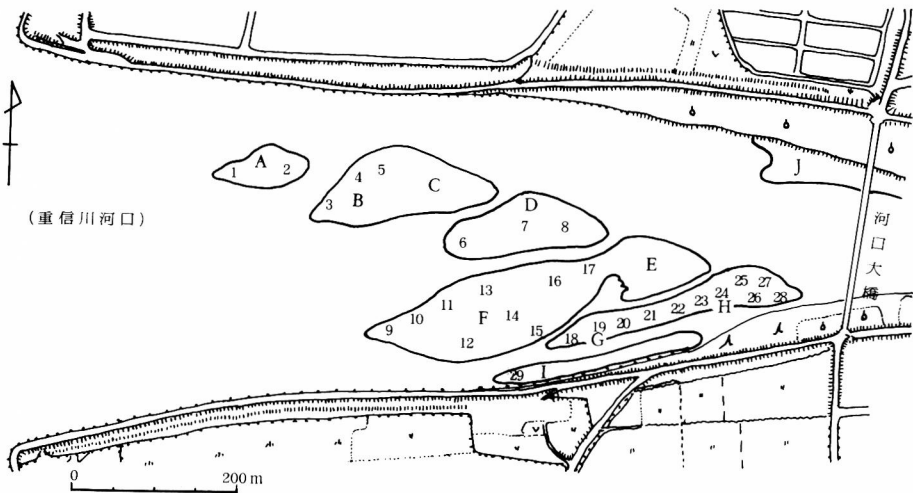


図3. 調査区（A～J）と方形区設置場所（1～29）

砂州を植生の違いによってA～Jの10調査区に分け、アシの純群落が占有するC、E、Jを除く各調査区に1～29の方形区(1.0×1.0m)を設置した(図3)。

方形区ごとに測定した各植物の被度(C)は Penfound & Howard の方法(1940)¹⁰⁾によって階級値で表し、高さ(H)は植物の自然高(cm)、個体群密度(D)は方形区内の植物の個体数で示した。また、頻度(F)はその種を含む方形区内の株数の全株数に対する百分率とし、優占度(SDR)はC、H、Fの測定値から $SDR=C \cdot H \cdot F \times 1/3 \times 100$ (%)によって算出した。これらは干潮時を選んで毎月数回測定し、その平均値をもって月別の群落測定とした。

ハママツナ、ハマサジ群落については、両種の生活史、および生育地の土壌条件などを調査した。土壌条件の分析は、両種を優占種とする10方形区内のそれぞれ3か所から土壌を採種し、2週間風乾した後、0.85mmのふるいにかけて乾燥微粒子土を用いて行った。塩素の含有量は、容量法(Volhard法)によって定量し、土壌100g中の含Cl量(mg)に換算した。ナトリウムの含有量は、1規定の酢酸アンモニウムで抽出した後、原子吸光分光光度計を用いて測定し、土壌100g中の含Na量(mg)に換算した。また、電気伝導度(EC)は、土壌：蒸留水=1：5で攪拌し、25℃の上澄液について測定した。

4. 調査結果と考察

1. 植物の種類と分布

重信川河口付近の砂州には、ハママツナ、ハマサジ、ナガミノオニシバ、アシ、ホソバノハマアカザ、イソホウキ、シオクグ、ウラギクなどの塩生植物をはじめ、ハマヒルガオ、ハマエンドウなどの海辺植物、ヒロハノウシノケグサ、テリハノイバラなどの乾燥地を好む帰化植物、その他多様な種類の植物が分布している(表1)。

ハママツナ、ハマサジ、ナガミノオニシバ、アシの4種は、この地域における塩沼地植生の主要構成種であり、年間を通して高い頻度・優占度を示した。しかし、これら4種の分布域はそれぞれ異なり、低潮線付近の被水地帯にはハママツナ、ハマサジ、ナガミノオニシバが多く分布し、高潮線より上部の浸透地帯および乾燥地帯にはアシが大きな純群落を形成している。また、ハマサジは他の塩生植物に比べて分布範囲が広く、低潮線付近から高潮線付近にかけて分布している(図4)。

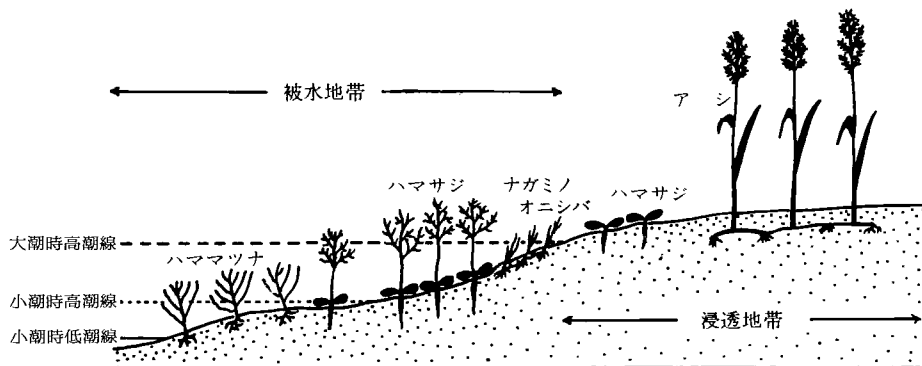


図4. 塩生植物の分布域

愛媛県重信川河口付近の砂州における塩沼地植生

表1. 主な植物の種類と分布 植物名は「日本植物誌」(大井, 1965)による。

植 物	調 査 区										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
ア シ <i>Phragmites communis</i>	+	+	++	+	++	++	+	++	+	++	
ナガミノオニシバ <i>Zoysia sinica</i> var. <i>nipponica</i>	++	++		+		++	+		+		
ハマサジ <i>Limonium tetragonum</i>		+		++		++	++	+	+		
ハママツナ <i>Suaeda maritima</i>		++		++		++	++		+		
ホソバノハマアカザ <i>Atriplex gmelinii</i>				+		+	+		+		
イソホウキ <i>Kochia scoparia</i> var. <i>littorea</i>				+		+	+		+		
シオクグ <i>Carex scabrifolia</i>								+			
ウラギク <i>Aster tripolium</i>				+			+	+	+		
ハマヒルガオ <i>Calystegia soldanella</i>								+			
ハマエンドウ <i>Lathyrus japonicus</i>								+			
カワラヨモギ <i>Artemisia capillaris</i>								+	+		
コマツヨイグサ <i>Oenothera laciniata</i>								+			
チガヤ <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>							+				
ヒロハノウシノケグサ <i>Festuca elatior</i>								++			
コバンソウ <i>Briza maxima</i>								+			
ノグサ <i>Schoenus apogon</i>								+			
ヨモギ <i>Artemisia princeps</i>				+				+	+		
ヒメムカシヨモギ <i>Erigeron canadensis</i>								+			
ギシギシ <i>Rumex japonicus</i>				+				+	+		
スイバ <i>Rumex acetosa</i>								+			
イシミカワ <i>Polygonum perfoliatum</i>									+		
テリハノイバラ <i>Rosa wichuraiana</i>								+			
オランダミミナグサ <i>Cerastium glomeratum</i>								+	+		
スズメノエンドウ <i>Vicia hirsuta</i>								+			
ウマゴヤシ <i>Medicago hispida</i>								+			

なお、瀬戸内海沿岸地方の塩沼地植生の一般的構成種として知られるハマアカザ、ハマヨモギ(フクド)、ウシオツメクサ、ハマゼリ、シバナ、イソヤマテンツキなどは見当たらず、ホソバナハマアカザ、シオクグ、ウラギクの分布は比較的少なく、平井(1973)⁶⁾の調査報告とほぼ同様の植生が確認された。

2. 群落の構造と季節変化

調査区C, E, Jでは、アシが純群落を形成し、安定した状態が保たれていた。これらを除く各調査区の群落の構造と季節変化は、次の通りであった。

調査区A 海に最も近い小形の砂州で、西方の海側にナガミノオニシバが群生し、その反対側にアシの小群落が分布していた。しかし、この調査区は、調査期間中(5月)に人工が加わり、砂州の約1/2が除去されたため、継続調査ができなかった。

調査区B 3~5月には、高潮線付近のナガミノオニシバ群落が目立つ。その後、低潮線付近でハマツナおよびハマサジが成長し、両種の群落が発達する。ハマツナは被水地帯に限って分布し、他種とほとんど混生しないが、ハマサジは分布域が広く、高潮線付近の浸透地帯にも分布している。高潮線の上にはナガミノオニシバとアシの群落がそれぞれ発達し、6~11月には両種が60~80%の高い優占度を示した(図5, 10)。

調査区D 3~4月には、前年の花茎をつけたまま枯れた状態で越冬したハマサジと、花茎をつけず緑葉を残して越冬したハマサジが入り混じって群生している。5月に入ると低潮線付近のハマツナの幼苗が急速に成長し、7~8月にはハマツナ群落、ハマツナ-ハマサジ混生群落、ハマサジ群落を形成する。ハマサジの優占度は3~11月を通して最も高く、50~90%を示した。また、7~8月に花茎をつけるハマサジの個体は、海水の影響を受けやすい砂州の周辺部に比較的多い。この調査区には、ホソバナハマアカザ、イソホウキ、ウラギクなどの塩生植物も分布しているが、これらの個体数は少数で、優占度は40%以下であった(図6, 10)。

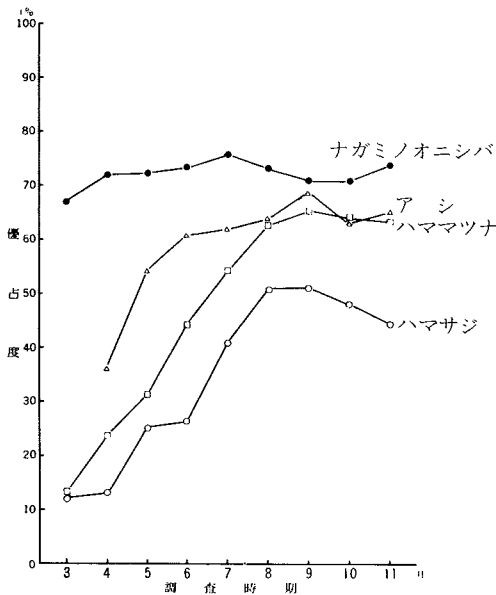


図5. 調査区Bの群落構造と季節変化

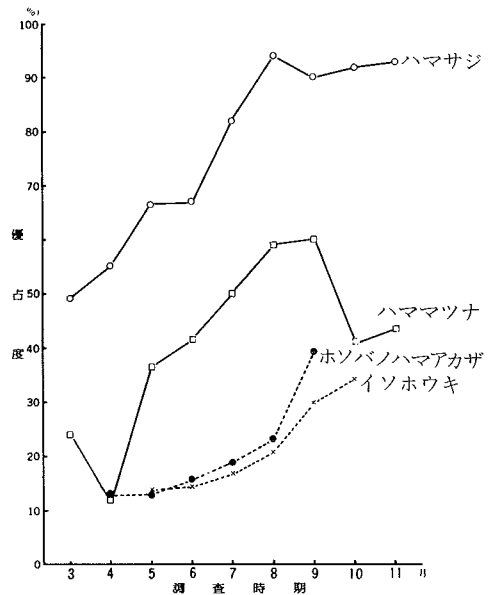


図6. 調査区Dの群落構造と季節変化

調査区F 3～5月にかけては、ハマサジ、アシ、ナガミノオニシバの3種が優占する。7月ころから低潮線付近にハママツナ群落が発達する。このうち、アシとナガミノオニシバは高潮線付近から上部に分布するが、調査区A、Bと同様に海側にナガミノオニシバ群落、反対側にアシ群落を形成する。ハマサジは、この調査区においても分布範囲が広く、低潮線付近から高潮線の上部にわたって分布し、6～11月には最も高い優占度を示す。また、アシ群落に接する付近の浸透地帯には、花茎をつけないハマサジの個体が比較的多い(図7, 10)。

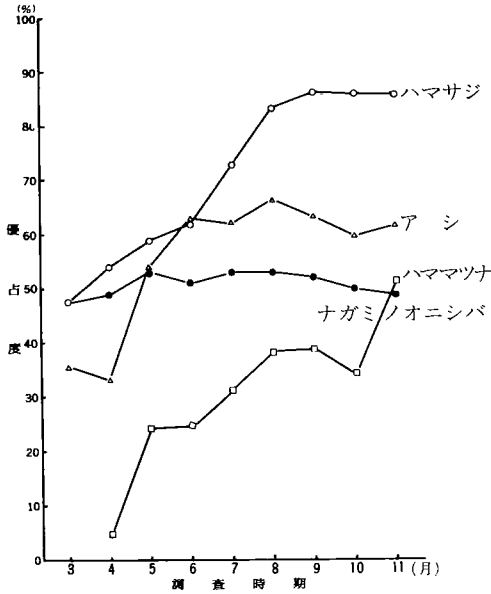


図7. 調査区Fの群落構造と季節変化

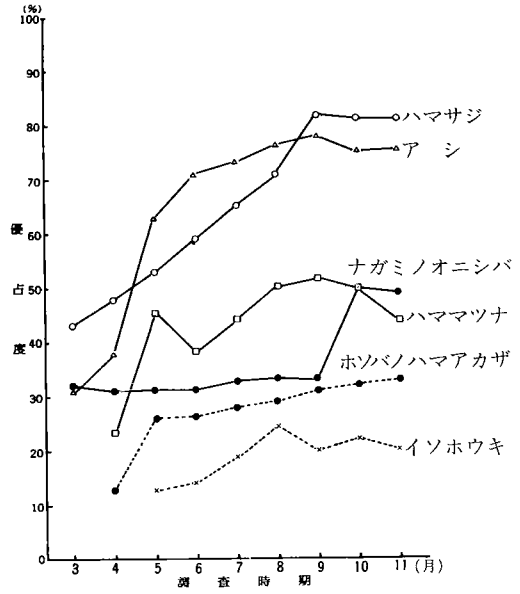


図8. 調査区Gの群落構造と季節変化

調査区G この調査区は、海水の流れによる土砂の移動がはげしい。3～5月にはハマサジ、アシ、ナガミノオニシバの小群落がそれぞれ分布するが、7～8月に入ると低潮線付近のハマサジの分布域にハママツナが加わり、ハママツナ-ハマサジ群落を形成する。3～11月を通して、全体的にハマサジとアシの優占度が高い値を示した。また、この調査区内では、調査区Dと同様にホソバノハマアカザ、イソホウキ、ウラギクが少数ではあるが分布していた(図8, 10)。

調査区H, I 調査区Hは海から最も離れた小高い砂州、Iは南の河岸に沿った調査区で、ともに海水の影響が少ない。このため、両調査区にはアシ、ハマサジ、ハママツナ、シ

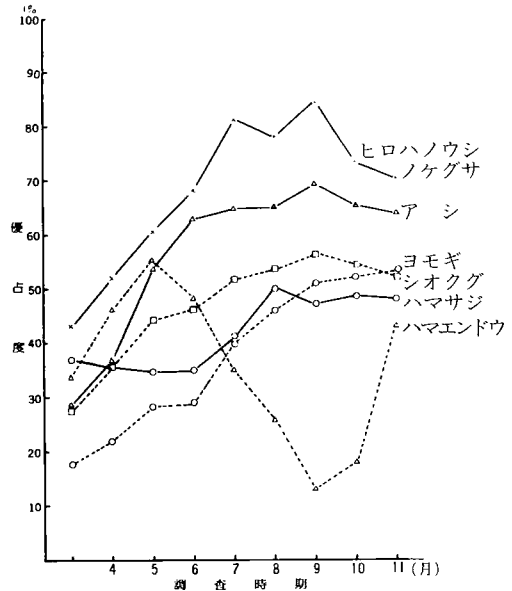


図9. 調査区Hの群落構造と季節変化

オクグなどの塩生植物も分布しているが、塩沼地植生は他の調査区ほど発達していない。すなわち、乾燥地帯が大きな割合を占め、ハマエンドウ、ハマヒルガオなどの海辺植物が分布し、ヨモギ、コバンソウ、ギシギシなどの雑草群落のみられる。調査区Hでは、乾燥地に強い帰化植物として知られるヒロハノウシノケグサが特に高い優占度を示し、7～8月には大群落を形成する（図9）。

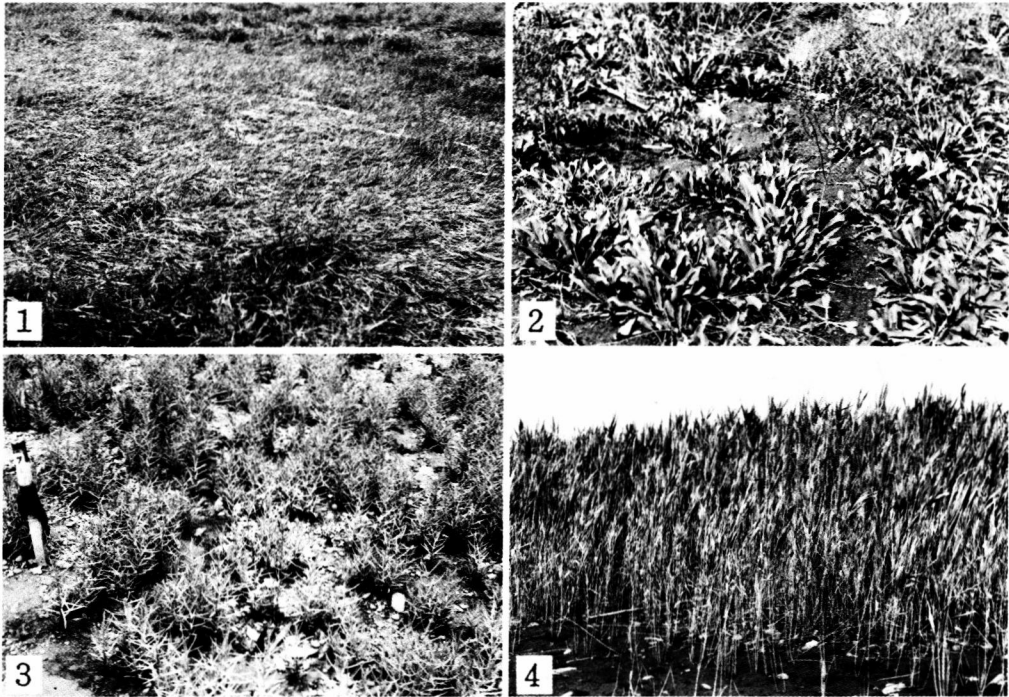


図10. 塩沼地植生の主要構成種 1. ナガミノオニシバ（調査区B） 2. ハマサジ（調査区D）
3. ハママツナ（調査区F） 4. アシ（調査区G）

3. ハママツナ，ハマサジ群落

アシ群落とともに、この地域の塩沼地植生の主体となっているハママツナ，ハマサジ群落について、両種の生活史および分布域の環境条件などを調査した。

(1) 生活史

〈ハママツナ〉 4月上旬に発芽して幼植物を生じ、4月下旬から6月にかけて盛んに成長する。8月下旬には高さ約30cmに達し、開花しはじめる。9月中旬には下部の葉は枯れ、上部の葉を残すだけとなる。この場合、海に近い被水地帯に分布する個体ほど早く枯れはじめる。

〈ハマサジ〉 4月上旬に発芽して幼植物を生じ、これが成長して5、6月には大群落を形成する。7月上旬から8月にかけて一部の個体は花茎を伸ばし、8月下旬には黄色花を穂状につける。この場合、海に近い被水地帯に分布する個体は開花期がおそい。9月中旬には花茎全体が赤褐色に変わり、10月に入ると葉が枯れはじめる。しかし、花茎をつけない個体は緑葉をつけたまま冬を越す。

(2) 分布域と環境条件

一般に、ハママツナの分布域は低潮線下の被水地帯に限られ、ハマサジは被水地帯から浸透地帯にかけて広く分布している。このような両種の分布域の違いを明らかにするため、両種の平面的平均被度を地帯別に測定した。その結果、ハママツナの被度は、海に近い被水地帯で大きく、浸透地帯ではきわめて小さい。これに対して、ハマサジの被度は、侵潮時間の短い被水地帯および浸透地帯で大きいことがわかった(図11)。すなわち、常時冠水状態にある被水地帯ではハママツナ優占群落、周期的に冠水状態となる被水地帯にはハママツナ-ハマサジ混生群落、浸透地帯にはハマサジ優占群落が形成されていることを示している。

次に、両種群落の環境条件を比較するため生育地の土壌分析を行い、土壌100g中のCl, Na, NaClの含有量、および電気伝導度(EC)を測定した。その結果、ハママツナ群落の土壌は、含Cl量137mg(平均値、以下同じ)、含Na量250mg, 含NaCl量226mg, EC 1.39 ms/cmで、いずれも高い値を示した。これに対し

てハマサジ群落の土壌は、含Cl量87mg, 含Na量193mg, 含NaCl量144mg, EC 0.85 ms/cmで、いずれもハママツナ群落の土壌よりも低い値を示した(表2, 図12)。

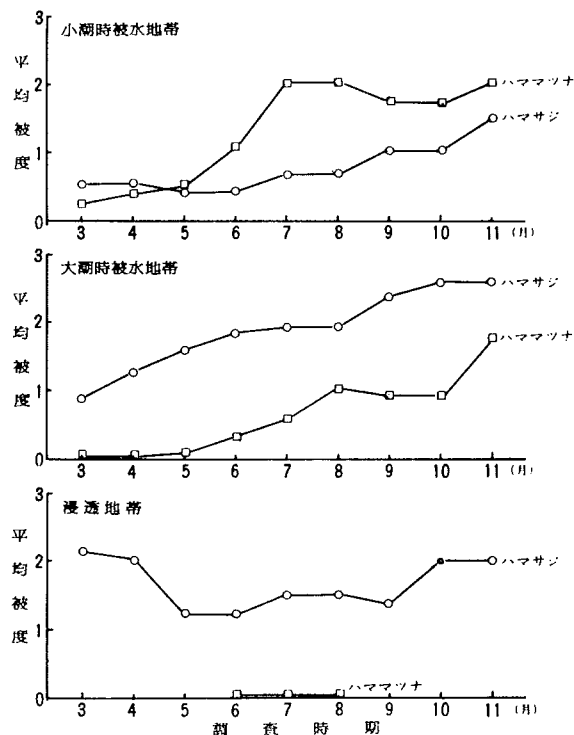


図11. ハママツナ, ハマサジの地帯別平均被度

表2. ハママツナ, ハマサジ群落の土壌分析結果

	調査区	群落の種類	含Cl量(mg)	含Na量(mg)	含NaCl量(mg)	電気伝導度(ms/cm)
被水地帯 (小潮時)	B	ハママツナ群落	141	282	233	1.41
	D	ハママツナ群落	86	205	141	0.81
	F	ハママツナ群落	147	244	242	1.50
	G	ハママツナ群落	175	269	288	1.84
	G	ハママツナ群落	127	206	210	1.23
被水地帯 (大潮時)	D	ハママツナ群落	40	121	67	0.31
	D	ハマサジ群落	19	84	32	0.11
	F	ハマサジ群落	187	303	308	1.96
	I	ハマサジ群落	67	166	93	0.48
浸透地帯	F	ハマサジ群落	86	221	142	0.86

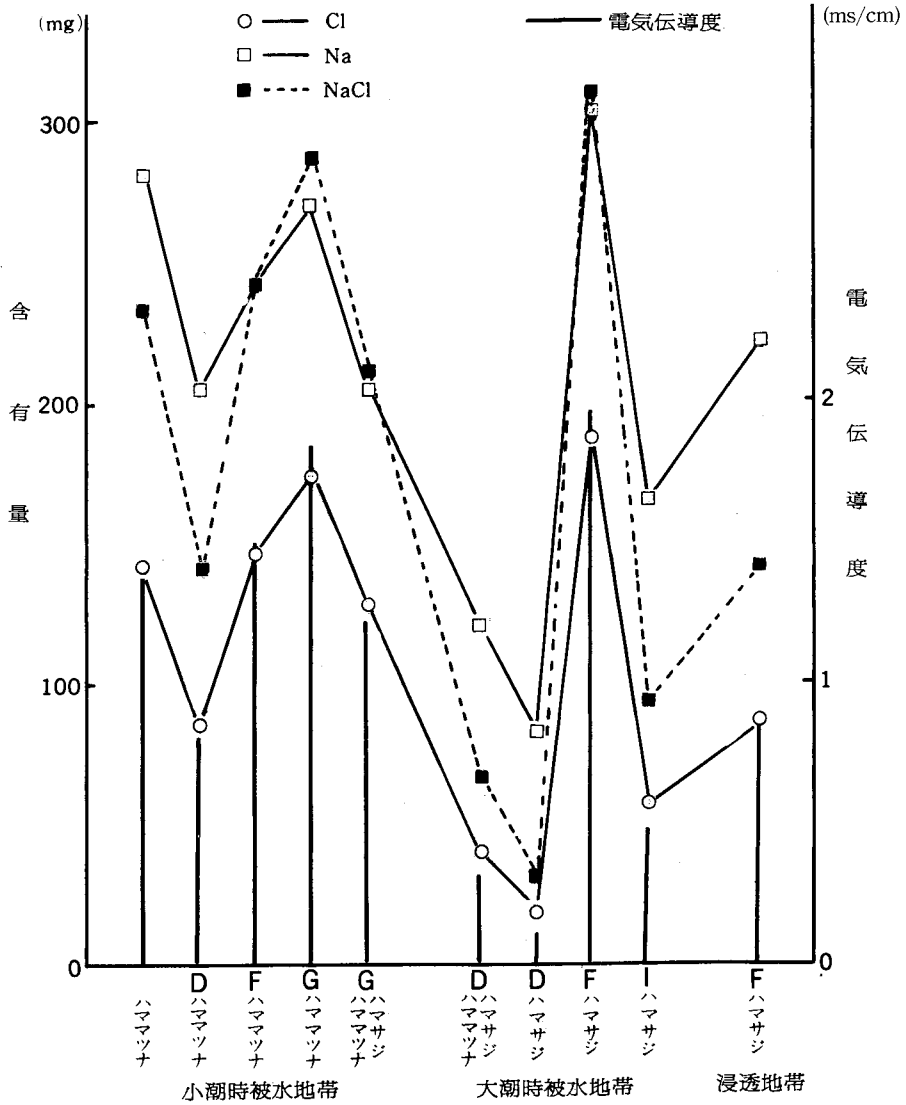


図12. ハマツナ, ハマサジ群落の土壌の比較

藤井 (1966,³⁾ 1968⁴⁾ は、塩生植物の耐塩性について4階級を設け、耐塩性の最も強い階級に属するものとしてハマツナ、ハマサジ、ウシオツメクサ、ヒロハマツナの4種をあげている。津田 (1947)¹¹⁾ は、種子の浸透価に基づいてアツケシソウが耐塩性の最も強い植物であるとし、これについてハマツナ、ハマサジをあげている。また、中野等 (1975)⁵⁾ は、ハマツナとハマサジの分布域には多少の差異はあるが、両種の生育環境には顕著な差はないと述べている。

しかし、本研究では、ハマツナ、ハマサジ両種の分布域と生育地の土壌分析の結果から、ハマツナは塩分濃度の高い環境下で生育する耐塩性の強い植物であり、ハマサジは耐塩性についてはハマツナよりもやや弱いが、塩分濃度に対する適応範囲が広い植物であると考えられる。

5. 要 約

1. 愛媛県重信川河口付近の砂州には、ハママツナ、ハマサジ、ナガミノオニシバ、アシの4種を主体とする塩沼地植生が発達している。また、これらの塩生植物のほか、ハマエンドウ、ハマヒルガオなどの海辺植生やヒロハノウシノケグサ、テリハノイバラなどの帰化植物を含む多様な種類の植物が分布している。
2. 年間を通して優占度の高い植物はアシ、ハマサジ、ハママツナ、ヒロハノウシノケグサであり、群落構造の季節変化はその構成種によって特徴が認められる。
3. 塩生植物の分布は種によって異なり、ハママツナおよびナガミノオニシバは低潮線付近の被水地帯に限って群落を形成し、ハマサジは被水地帯から高潮線付近の浸透地帯にかけて分布している。また、アシは分布域が最も広く、浸透地帯や乾燥地帯の各地帯に大きな純群落をつくっている。
4. ハママツナは、生育地の土壌の含Cl量、含Na量、含NaCl量、および電気伝導度(EC)の測定値がいずれも高く、塩生植物のなかでも特に耐塩性が強いと考えられる。
ハマサジは、分布域と生育地の土壌分析の結果から、塩分濃度に対する適応性が強いものと推測される。また、ハマサジの生活史や個体群密度は、生育地の環境条件と関連があるものと考えられる。

参 考 文 献

- 1) 藤井茂美 1963. 広島県松永市郊外の廃塩田跡の植生 I. 広島大学教育学部紀要 第3部 12: 1-20
- 2) ——— 1965. 同 上 II. 同 上 第3部 14: 7-18
- 3) ——— 1966. 同 上 III. 同 上 第3部 15: 1-11
- 4) ——— 1968. 同 上 IV. 同 上 第3部 16: 37-42
- 5) 中野美代子・中野武登・鈴木兵二・堀川芳雄 1975. 厳島(宮島)多々良潟の塩沼地植生. 厳島の自然(総合学術調査研究報告) 177-198
- 6) 平井 屯 1973. 重信川河口に発達する塩沼地植生. エヒメアヤマ 22: 9-15
- 7) ——— 1978. 松前町内に分布する帰化植物. エヒメアヤマ 26: 16-21
- 8) ——— 1979. 重信川高水敷における植生の変動. エヒメアヤマ 27: 1-13
- 9) 愛媛県教育センター理科研究室 1974. 愛媛県重信川河口の生物と自然環境. 愛媛県教育センター教育研究紀要 35: 37-48
- 10) 沼田 真編 1969. 図説植物生態学. 朝倉書店, 東京 26~27pp
- 11) 津田道夫 1947. 塩生植物の生態学的研究. 植物学雑誌 60: 9-15