

# 神西湖沿岸湿地におけるヨシの分布 —ヨシの現存量と環境因子との関係—

秋葉道宏<sup>1)</sup>・細見正明<sup>2)</sup>

## Distribution of reed in the estuarine wetland of Lake Jinzai—Relationship between reed biomass and environmental factors—

Michihiro Akiba<sup>1)</sup> and Masaaki Hosomi<sup>2)</sup>

**Abstract:** The wetlands composed of reed has attracted attention in Japan. Not only preservation of natural wetlands but also creation have come to public notice. The objective of this study was to clarify the environmental factors on formation of natural wetland composed of reed, by investigating the reed's biomass, water quality of lake, condition of soil, water quality of soil pore water in estuarine wetland of Lake Jinzai. The results suggested that the concentration of salinity and NH<sub>4</sub>-N in soil pore water were important to make formation natural wetland composed of reed as the environmental factors.

**Keywords:** Brackish water, Creation, Estuary, Reed, Wetland

環境因子を明らかにしたので報告する。

### はじめに

地球環境問題の一つに取り上げられている生物の多様性に関する協定やラムサール条約をはじめとして、国際的にも国内的にも湿地の役割が見直されつつある。湿地生態系を保全することが求められているばかりでなく、積極的に湿地を創出する動きもある。湿地を構成する抽水植物はマコモ、ガマ、ヨシが一般的である。なかでも、ヨシは低温域から高温域まで生息が可能であり、かつ耐塩性があり、世界各国において特に中低緯度付近でよく群落を形成する。ヨシを中心とした湿地を保全・創出する場合、ヨシ群落を形成しているその環境因子を明らかにすることが重要である。

著者らは、汽水湖の神西湖沿岸に繁茂しているヨシ湿地を対象として、水質、土壌及び土壌間隙水の環境調査を行い、ヨシ湿地を維持していくための環

<sup>1)</sup>島根大学生物資源科学部  
Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University, Matsue 690, Japan

<sup>2)</sup>東京農工大学工学部  
Faculty of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology, Koganei 184, Japan

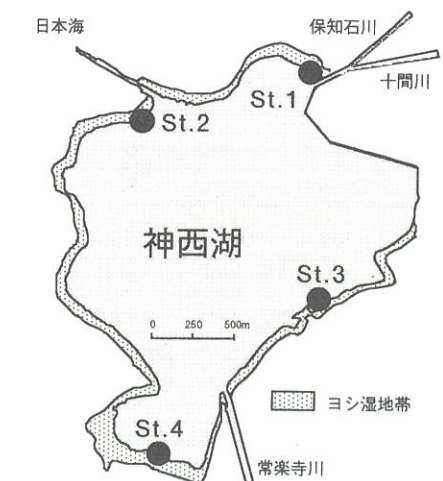


図1. 調査地点.  
Fig. 1. Locations of studied four sites.

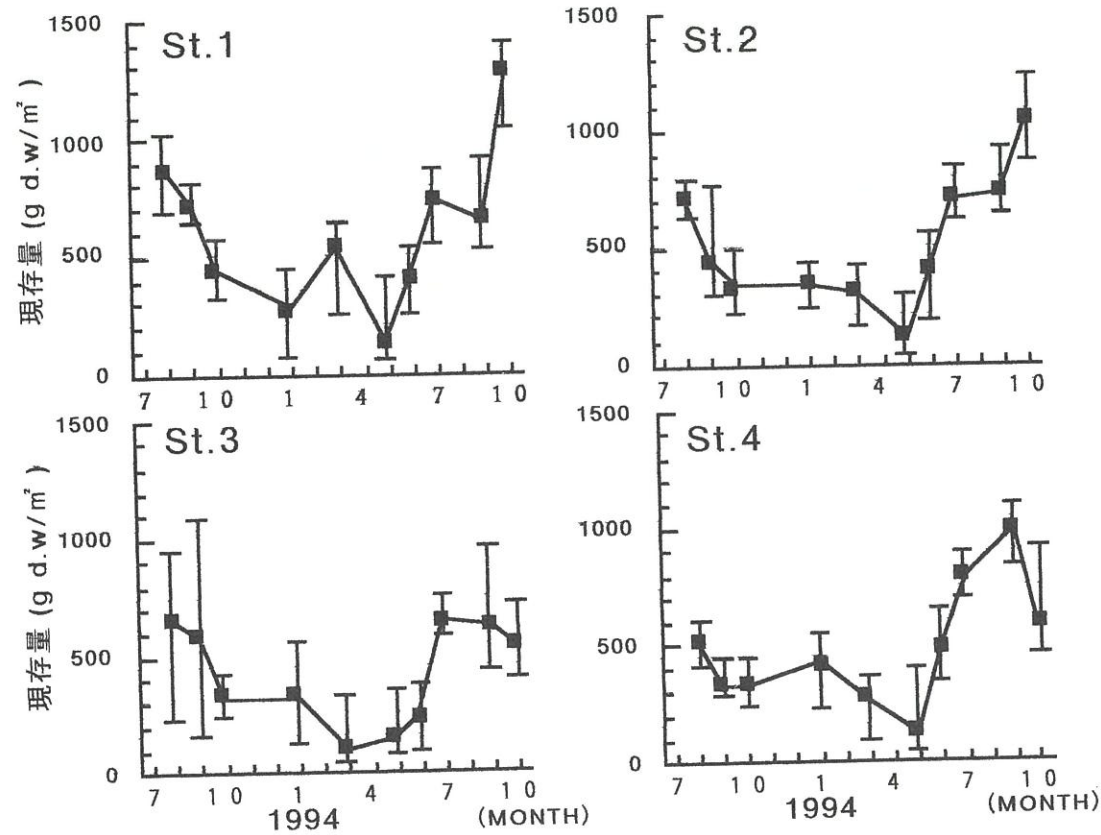


図2. 各調査地点におけるヨシ現存量の季節変化.  
Fig. 2. Seasonal changes of reed biomass at each site.

調査及び分析方法

調査対象場所は、島根半島の最西に位置する神西湖沿岸に繁茂しているヨシ湿地(約6 ha)を選んだ。神西湖は6つの流入河川と1つの流出入河川によって日本海と通じている汽水湖である。その概要は、湖面積1.35km<sup>2</sup>、平均水深1.5 m、平均塩分濃度1.50%であり、水質状況は昭和50年環境基準のC類型に指定されている。調査地点を図1に示す。

ヨシの現存量は各調査地点で水際部、中間部及び陸側部の3点を選び、それぞれ30 cm 角内のヨシを刈り取り、80℃、48時間乾燥後重量を測定した。ヨシ湿地の環境条件は、各調査地点の中間部において水質が表層から5~15 cm の湖水を採取し、塩分濃度、全窒素(T-N)、アンモニア態窒素(NH<sub>4</sub>-N)、全リン(T-P)、オルトリン酸塩(PO<sub>4</sub>-P)を、土壌がコアサンプラーで深度10~30 cm ものを採泥し、含水比、強熱減量、平均粒度を、また採泥した土壌を遠心分離法により間隙水を分離し、塩分濃度、NH<sub>4</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P を測定した。なお、土壌間隙水の採取地点は、ヨシの現存量の調査地点と同様に水際部、中間部及び陸側部の3点である。測定方法は、塩分濃度を水質チェッカー(堀場 U-10)により測定し、そ

他の項目は下水道試験方法、上水試験法に準じて行った。

結果及び考察

ヨシの現存量

各調査地点における単位面積当りのヨシ現存量の季節変化を図2に示す。各調査地点の現存量は8月から10月にかけてピークになり、その後徐々に減少し4月から5月かけ最小値を示し、6月から再び増加し始めた。この現存量の季節変化は、10月頃からのヨシ現存量の減少がヨシの穂が出つくし枯れてゆく時期であり、また6月からのヨシ現存量の増加がヨシが出芽する時期の一般的な成育特性と一致した(細川, 1991)。ヨシ現存量を各調査地点で比べると、その最大値は St.1では1300 g・dw/m<sup>2</sup>、St.2では1100 g・dw/m<sup>2</sup>、St.3では700 g・dw/m<sup>2</sup>、St.4では1000 g・dw/m<sup>2</sup>であり、各調査地点で大きく異なることがわかった。このことは、各調査地点において、ヨシが成育している環境条件が異なるためと考えられる。

ヨシ湿地の環境条件とヨシの現存量との関係  
ヨシ現存量と環境条件の相互作用をみるため、各

表1. 各調査地点における水質及び土壌の季節変化.  
Table 1. Seasonal changes of water and soil quality at each site.

調査地点	項目	1994		1995			
		8	10	1	3	5	7
1	塩分濃度 (%)	2.70	11.4	10.1	7.0	5.3	1.0
	T-N (mg/l)	0.16	3.00	9.9	1.12	1.01	2.54
	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.5	1.86	0.12	0.45	0.35	0.54
	T-P (mg/l)	0.34	0.23	3.91	0.15	0.03	0.09
	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.02	0.05	0.24	0.09	0.02	0.05
	含水比 (%)	-	27	111	79	59	120
	強熱減量 (%)	12.9	7.6	10.1	16.5	6.6	10.8
	平均粒径,d50 (μm)	-	200	100	130	160	90
2	塩分濃度 (%)	0.6	6.8	5.2	9.5	6.9	11.4
	T-N (mg/l)	2.20	2.50	1.50	0.98	0.90	0.47
	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.25	0.30	0.44	0.65	0.26	0.19
	T-P (mg/l)	0.13	0.20	0.28	0.07	0.07	0.08
	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.02	0.05	0.20	0.02	0.02	0.05
	含水比 (%)	200	-	42	43	29	32
	強熱減量 (%)	2.8	1.6	2.2	3.0	1.5	400
	平均粒径,d50 (μm)	-	-	280	200	420	2.6
3	塩分濃度 (%)	0.9	9.7	7.3	10.5	6.4	2.5
	T-N (mg/l)	1.07	1.50	1.20	0.94	0.16	0.42
	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.03	0.30	0.12	0.49	0.08	0.30
	T-P (mg/l)	0.15	0.20	0.16	0.24	0.07	0.12
	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.01	0.08	0.07	0.10	0.02	0.09
	含水比 (%)	40	-	47	34	30	39
	強熱減量 (%)	2.9	1.5	4.5	2.5	0.4	3.2
	平均粒径,d50 (μm)	-	-	200	300	300	200
4	塩分濃度 (%)	0.7	7.8	5.5	10.5	5.5	6.3
	T-N (mg/l)	1.00	2.00	2.00	0.91	0.91	0.91
	NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	0.03	0.24	0.26	0.53	0.25	0.34
	T-P (mg/l)	0.14	0.20	0.20	0.17	0.07	0.09
	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	0.02	0.07	0.08	0.05	0.03	0.05
	含水比 (%)	100	-	120	141	86	82
	強熱減量 (%)	8.3	8.0	9.3	7.2	12.0	13.3
	平均粒径,d50 (μm)	-	-	13	120	60	90

調査地点における湖水質、土壌の環境条件を調査した。その結果を表1に示す。湖水の塩分濃度は、St.1が1.0~11.4% (平均5.9%)、St.2が0.6~11.4% (平均6.7%)、St.3が0.9~10.5% (平均6.2%)、St.4が0.7~10.5% (平均6.1%)であり、各調査地点でほとんど変化がなかった。湖水の栄養塩濃度は、St.1がT-N 1.01~3.91mg/l (平均2.38mg/l)、NH<sub>4</sub>-N 0.34~1.86 mg/l (平均0.67 mg/l)、T-P 0.03~0.28 mg/l (平均0.16 mg/l)、PO<sub>4</sub>-P 0.02~0.15 mg/l (平均0.07 mg/l)であり、他の調査地点と比較して栄養塩濃度が高く、次いで St.4>St.2>St.3 の順であった。ヨシ現存量の最大値を調査地点で比較すると、St.1が最も大きく、次いで St.2>St.4>St.3 の順であることから、湖水の

栄養塩濃度とヨシ現存量には有意な関係は認められなかった。このことは、湖水質は一日の内でも湖内の流況、降雨に伴う流入河川からの栄養塩負荷量の変化などにより変化するため、ヨシ現存量と関係を求めることは困難であると考えられる。

各調査地点の土壌条件を比較すると、St.1は、湖内へ流入する河川の中で、最も汚濁が進行した十間川の河口域に位置するため(島根県環境保全部環境保全課, 1993)、湖水の栄養塩濃度が最も高く、土壌の含水比が27~120% (平均79%)、強熱減量が6.6~12.9% (平均10.8%)、平均粒度が90~200 μm (平均136 μm)と泥質で有機物含有量が大きかった。St.2は、ヤマトシジミが漁獲される沿岸域内にあり、土壌の

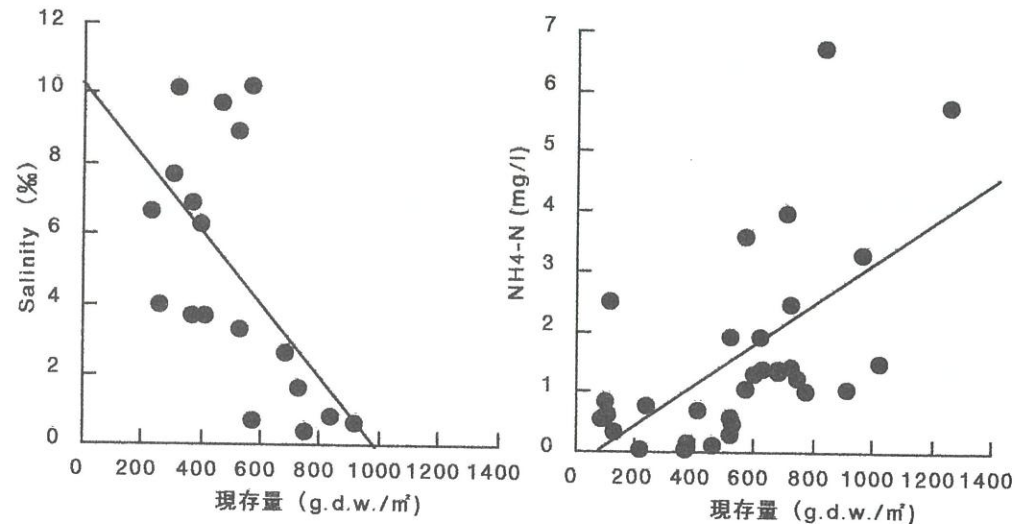


図3. ヨシの現存量と土壌間隙水中の塩分及びNH<sub>4</sub>-N濃度との関係。  
Fig. 3. Relations between reed's biomass and salinity, NH<sub>4</sub>-N in soil pore water.

含水比が29~50% (平均39%), 強熱減量が1.5~3.0% (平均2.3%), 平均粒度が200~420 μm (平均325 μm) と砂泥質で有機物含有量が小さかった。St.3のそれぞれの値はSt.2と、St.4のそれぞれの値はSt.1と同程度であった。土壌条件はSt.2,3とSt.1,4で大きく異なることがわかった。しかし、土壌条件は湖水質と同様にヨシ現存量と有意な関係は認められなかった。

ヨシ現存量と土壌間隙水との関係を図3に示した。PO<sub>4</sub>-Pとヨシ現存量との間には相関が認められなかったが、塩分濃度では負の相関( $r^2=0.38$ )が、NH<sub>4</sub>-N濃度では正の相関( $r^2=0.33$ )が若干認められた。各調査地点ともに土壌間隙水中の塩分濃度は、成育可能なレベルの15%以下なのでヨシが成育しているのは当然のことであるが(細見, 1995), 約7%では350 g·dw/m<sup>2</sup>, 3%以下ではヨシ現存量が700 g·dw/m<sup>2</sup>以上となり、15%以下でも塩分濃度の高低により大きな影響を受けることがわかった。

#### 4. ま と め

本研究は、自然に形成されている神西湖沿岸ヨシ湿地の水質および土壌、土壌間隙水の環境調査を行い、ヨシ湿地を維持していくための環境条件を調査した。その結果以下のことが明らかとなった。

(1)ヨシ現存量は、各調査地点で6月から増加し、8月~10月にかけてピークとなった。ヨシ現存量の最大値は、St.1では1300 g·dw/m<sup>2</sup>, St.2では1100 g·dw/m<sup>2</sup>, St.3では700 g·dw/m<sup>2</sup>, St.4では1000 g·dw

／m<sup>2</sup>であり、各調査地点で大きく異なることがわかった。

(2)湖水の栄養塩濃度、土壌の含水比、強熱減量、平均粒度は各調査地点で大きく異なったが、ヨシ現存量とは有意な関係は認められなかった。

(3)ヨシ現存量と土壌間隙水の塩分、PO<sub>4</sub>-P、NH<sub>4</sub>-N濃度との関係はPO<sub>4</sub>-Pとヨシ現存量との間には相関が認められなかったが、塩分濃度では負の相関( $r^2=0.38$ )が、NH<sub>4</sub>-N濃度では正の相関( $r^2=0.33$ )が若干認められた。各調査地点ともに土壌間隙水中の塩分濃度は、成育可能なレベルの15%以下なのでヨシが成育しているのは当然のことであるが、約7%では350 g·dw/m<sup>2</sup>, 3%以下ではヨシ現存量が700 g·dw/m<sup>2</sup>以上となり、15%以下でも塩分濃度の高低により大きな影響を受けることがわかった。

#### 引用文献

- (社)日本水道協会(1993)上水試験法, 1993年版。  
(社)日本下水道協会(1985)下水道試験法, 1984年版。  
島根県環境保全部環境保全課(1993)島根県公害対策審議会水質部会資料。  
細川恭史, 三好英一, 古川恵太(1991)ヨシ原による水質浄化特性, 港湾技研究所報告, 30,205-235。  
細見正明, 秋葉道宏(1995)ヨシを中心とした湿地(ウェットランド)の創出技術に関する研究, 文部省科学研究費重点領域研究成果報告集, 270-273。

## 宍道湖のヨシ帯におけるマクロベントス群集多様性の季節変化

原田茂樹<sup>1)</sup>・中村幹雄<sup>2)</sup>・國井秀伸<sup>3)</sup>

### Seasonal changes of macrobenthic diversity in reed bed of Lake Shinji

Shigeki Harada<sup>1)</sup>, Mikio Nakamura<sup>2)</sup> and Hidenobu Kunii<sup>3)</sup>

**Abstract:** The investigation of macrobenthic community in reed bed of Lake Shinji, Shimane Prefecture, Japan, was done in 1993 - 1994, to clarify the seasonal change of macrobenthic diversity. The comparison of species diversity between outside and inside of reed bed was also done. In result, average species number per sample was found to be higher at inside of reed bed than at outside of the reed bed almost all over the year. It was assumed that this phenomenon resulted from the ability of reed to maintain the sediment at stable conditions. Some species (e.g. *Neanthes japonica*, *Notomastus* sp., Amphipoda etc.) were influenced heavily by winter drought.

**Keywords:** Lake Shinji, macrobenthos, reed bed, species richness, winter drought

#### はじめに

宍道湖の湖岸には、少ないながらもヨシ *Phragmites australis* が群落(ヨシ帯)を形成している。このヨシ群落がヤマトシジミ *Corbicula japonica* の稚貝の生息地として重要な役割を果たしていることを坂本(1992)は指摘している。ヤマトシジミ以外のベントスについても、坂本ら(1995)は、ヨシ帯は何もない湖岸と比べて明らかにベントス量は豊富であることを示した。しかし、坂本ら(1995)は、宍道湖の水位が冬期に前年の夏に比べ約30 cm 低下し、調査したヨシ帯の多くが部分的に干陸し、これらのヨシ帯でヨシの水中部分に付着していたヤマトシジミの稚貝から成貝まで、干陸から逃れることができず、大量に死滅しているのを観察している。このこ

とから、水位が高いときにはヤマトシジミにとってゆりかごとなるヨシ帯も、いったん水位が下がると移動性の乏しいヤマトシジミにとって墓場ともなりうると指摘している。

宍道湖の水位は季節的に変動しており、夏期に最も高く、冬期に30~50 cm 低下する。一般的に、ベントスは比較的移動能力に乏しいと言われており、この水位変動は、ヤマトシジミだけでなく他のベントスにも影響しているかもしれない。それゆえ、ベントスにとってのヨシ帯の重要性も季節により異なると考えられる。しかし、坂本ら(1995)の調査は秋にのみ行っており、その他の季節については調べていない。そこで本研究では、宍道湖のヨシ帯の内部と外部、さらに冬期に干上がる場所と干上がらない場所で季節的にマクロベントスを採集し、比較することで、ヨシ帯におけるマクロベントス群集の生物量と多様性の季節的变化、水位変動による干上がりの影響および底質粒度との関係について調べた。その結果、いくつかの興味ある知見を得たのでここに報告する。

<sup>1)</sup>島根大学大学院理学研究科生物学専攻  
Graduate School of Science, Department of Biology,  
Shimane University, Matsue 690, Japan.

<sup>2)</sup>島根県水産試験場三刀屋内水面分場  
Shimane Prefectural Fisheries Experimental Station,  
Mitoya 690-24, Japan.

<sup>3)</sup>島根大学汽水域研究センター  
Reseach Center for Coastal Lagoon Environments,  
Shimane University, Matsue 690, Japan.