

霞ヶ浦湖岸氾濫原における栄養塩分布の氾濫時の変化と湿原植生との対応 Nutrients distributions in Kasumigaura lakefront floodplain during a flood and relation with the floodplain vegetations

中田達*・吉田貢士**・塩沢昌*
Toru Nakada・Koshi Yoshida・Sho Shiozawa

1. はじめに

湿原(河川氾濫原)は、洪水緩和機能や水質浄化機能、生物多様性といった価値が高く評価されつつある(Costanza *et al.*, 1998) . 妙岐ノ鼻湿原は霞ヶ浦に残る唯一の湿原である . 近年、植生分布に変化が起き(Fig.1) , 固有種や絶滅危惧種の保全が望まれている .

湿原植生を決定する要因は水位と水質である . 我々は、湿原内の水位・水質の観測を行い、湿原の氾濫はその水位上昇のほとんどが河川からの流入水によるもので、氾濫時には、河川から大量の栄養塩類(窒素)が湿原へ流入していることを明らかにした(中田ら, 2007・2008) . 植生保全や水質浄化機能を考える上で、氾濫による栄養塩類の流入量と範囲を把握することが重要である .

本研究では、河川氾濫時に流出入する窒素量を調べるとともに、湿原内の栄養塩類の分布とその変化を明らかにし、植生との対応を検討することを目的とした .

2. 調査方法

2.1. 調査地の概要

妙岐ノ鼻湿原は茨城県霞ヶ浦(西浦)東南岸、新利根川河口左岸に位置し、面積は約41 haである . 地盤高は大部分がYP+1.1 ~ 1.2 mの平坦な土地である . 湖沿いにはYP+1.7 m程度の自然堤防があり、増水時は河川側から水が流入する(Fig.2) .

YP : 利根川水系の基準標高 YP+0.84 m=海拔基準面

2.2. 調査対象とした氾濫イベント

2008年9月の氾濫を対象に調査を行った . 現地調査は、氾濫がピーク(YP+ 1.60 m)に達している9月2日と、水位がYP+ 1.15 mまで低下した9月9日に行った(Fig.3) .

2.3. 調査方法

湿原内、河川、湖の水を9月2日に12地点、9月9日に17地点で直接採水し(Fig.2)、窒素濃度を測定した . 同時に、ポータブルEC計にて電気伝導度(EC)の分布を現地測定した(9月2日:45地点、9月9日:85地点) . また、湿原先端の水路未

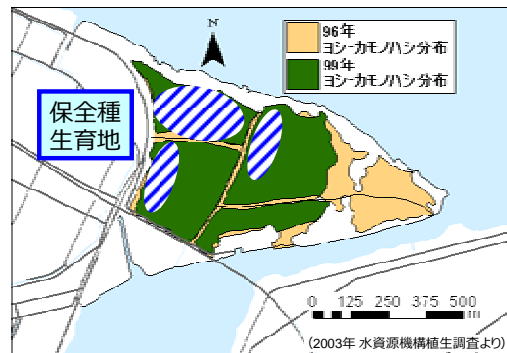


Fig. 1 妙岐ノ鼻湿原における植生変化と
保全種の生育地域

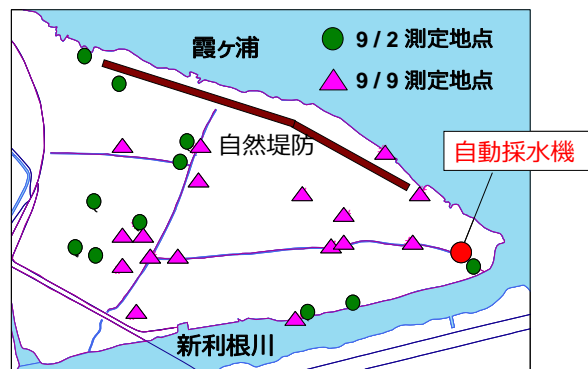


Fig. 2 調査地の地形的特徴および採水地点

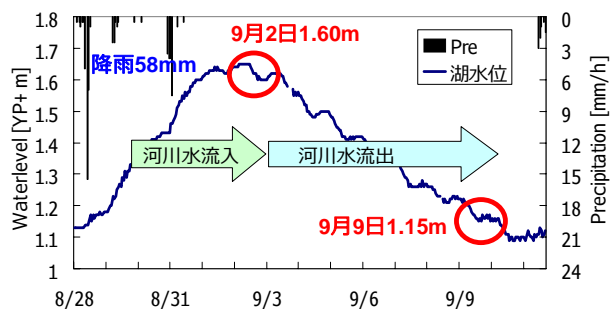


Fig. 3 2008年9月の氾濫における湖の水位変化

* 東京大学大学院 農学生命科学研究科, Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The Univ. of Tokyo

** 茨城大学農学部, Collage of Agriculture, Ibaraki Univ.

キーワード 栄養塩分布, 霞ヶ浦, 氾濫原

端に自動採水機を設置し(Fig.2), 流出水を 9 月 2 日から 9 月 8 日まで 6 時間毎に採水した。採水サンプルは, 実験室に持ち帰り, 全窒素濃度(TN), 全有機炭素濃度を全有機炭素/全窒素計にて, 硝酸態窒素濃度(NO₃-N), アンモニア態窒素濃度(NH₄-N)を液体クロマトグラフィーにて測定した。

3. 流出入水の窒素濃度変化

Fig. 4 に窒素濃度の結果を示す。水位ピーク時は河川と湿原とが一体化したため, 河川と湿原の窒素濃度はほぼ同じであった。また, 流出水の TN は徐々に上昇し 湿原奥の濃度に近づいていった。水位低下後の湿原内の TN は増加し, NO₃-N は減少していた。これは河川水が流出し, 湿原の元の水質に戻ったためである。

流入水と流出水の窒素濃度を比較した(Table 1)。流入水の方が濃度の高い時に浄化が起こり, TN は 0.14mg/L 浄化されていた。2008 年 9 月の氾濫と 2007 年 10 月の氾濫の調査結果(中田ら, 2008)を比較した(Table 2)。浄化機能の大小は流入水の濃度の高低によって決まっていた。

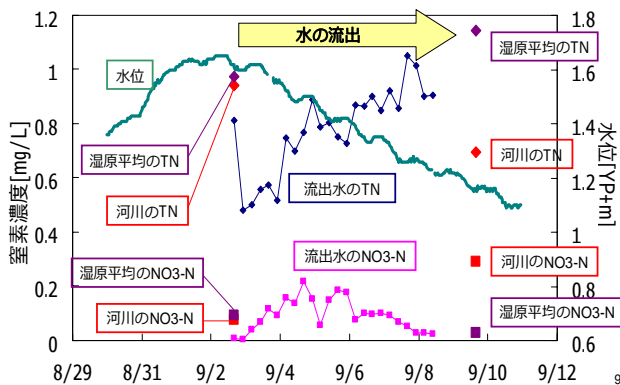


Fig. 4 窒素濃度変化

Table 1 流入水と流出水の窒素濃度(2008 年 9 月氾濫時)

	TN[mg/L]	NO ₃ -N[mg/L]
流入水	0.94	0.08
流出水	0.80	0.09

Table 2 流入水と流出水の窒素濃度(2007 年 10 月氾濫時)

	TN[mg/L]	NO ₃ -N[mg/L]
流入水	1.20	0.80
流出水	0.74	0

引用文献

R.Costanza *et al.* (1997): *NATURE*, 387 (15), pp.253-260
 中田ら (2007): 農業農村工学会大会講演要旨集, pp.878-879
 中田ら (2008): 農業農村工学会大会講演要旨集, pp.882-883

4. 栄養塩類分布と植生との関連

現地で多点測定できることから, EC 分布を測定することで栄養塩類の分布を調べた。EC は降雨(0.1 dS/m)よりも河川水(0.4 dS/m)の方が大きいいため, 河川から供給された水と降雨に由来する水とを区分する指標になる。

水位ピーク時は, 河川付近の EC は 0.4 ds/m だったが, 湿原北西部の EC は降雨と同程度の 0.1 dS/m と低かった(Fig. 5)。これは河川から流入した水が元々あった水を押しながら湿原内に流入した結果であり, 流入水と元々の水とはあまり混合しない。

水位低下後は, 湿原奥に押し込まれていた EC の低い水が湿原内に広がった(Fig. 6)。つまり湿原の奥は, 河川からの栄養塩類供給の影響をほとんど受けない地域である。EC 分布(Fig. 6)と植生分布(Fig. 1)を対応させると, EC が低い場所は, 保全上重要な種が生育する場所とほぼ一致した。このことから, 湿原内の保全種は河川からの栄養塩類の流入が少ないところに好んで生育していることが示唆された。

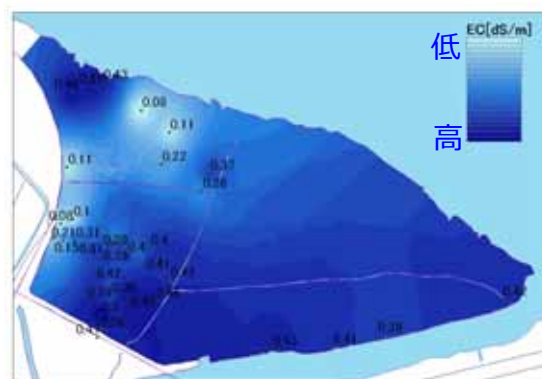


Fig. 5 水位ピーク時の EC 分布

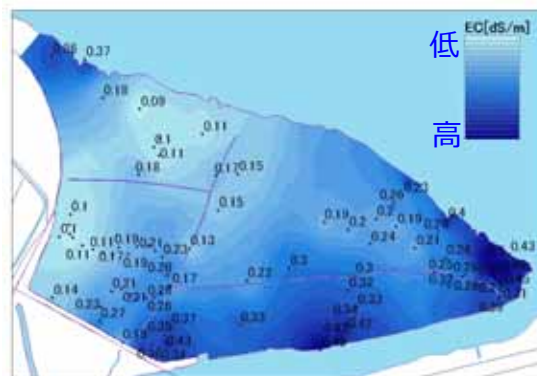


Fig. 6 水位低下後の EC 分布