

## B-20 帰化植物チクゴスズメノヒエのヨシ群落への侵入とその抑制対策の検討

京都大学流域圏総合環境質研究センター ○西村 想 田中周平 藤井滋穂  
立命館大学 山田 淳 豊島誠也 (株)ラーゴ 西川博章

## 1. はじめに

琵琶湖岸では 1987 年より沿岸環境修復を目標としたヨシ植栽事業が実施されてきたが、①波浪による浸食、②帰化植物チクゴスズメノヒエ (*Paspalum distichum* var. *indutum*) の侵入等により、植栽したヨシがほぼ消失する事例が起きている。ヨシは多年生草本であり地下部は 3～6 年成長する<sup>1)</sup>。よって、植栽直後は根圏が発達しておらず波浪に対する耐性が小さいため、植栽地前面部に綱矢板、木柵、捨て石等を付設する工法が、琵琶湖岸では一般的に用いられてきた。ところが、近年、消波施設が付設されたヨシ植栽地が、チクゴスズメノヒエ群落に遷移する事例が多く見受けられた。チクゴスズメノヒエは水田やクリーク等に発生するイネ科多年生草本で、繁茂して水の流れを障害し水質悪化の原因となる<sup>2)</sup>。水田における抑制対策としては、シハロホップブチル乳剤やシハロホップブチル・ベンタゾン液剤、ビスピリバック Na 塩液剤の散布などが効果的である<sup>3),4)</sup>が、薬剤の散布は湖沼の水質悪化を招く可能性があり適当ではない。そこで、湖沼沿岸域における抑制対策のひとつとして、消波施設の撤去による水流の確保を試みた。本研究の概要を図 1 に示す。過年度の研究<sup>5)</sup>で、ヨシ植栽地においてチクゴスズメノヒエはヨシと生育適応水深が近似していることを示してきた。本研究ではさらに水深以外の環境条件に焦点を当て、琵琶湖岸の自生・植栽ヨシ群落において土壌調査を実施し、両植物の生育する土壌特性に関するデータを蓄積した。また、消波施設撤去後のヨシ植栽地において土壌調査、植生調査を継続し、消波施設の撤去が土壌および植生遷移に及ぼす影響に関して検討したので報告する。

## 2. 調査および実験の概要

本研究に関連する調査の日程を図 2 に示す。琵琶湖周辺のヨシ群落では、2003 年 9～10 月に植生調査を、2004 年 9 月に土壌調査を実施した。図 3 に示す 13 (自生 5、植栽 8) 地点において植生調査、土壌調査、地盤測量を実施した。調査地点の詳細を表 1 に示す。植生調査は Braun-Blanquet 法<sup>6)</sup>に独自の調査手法<sup>5)</sup>を

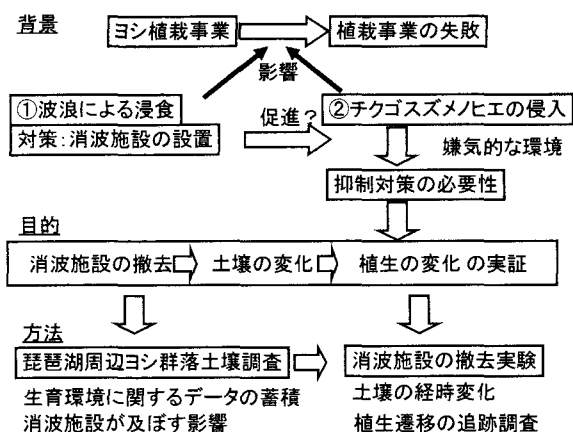


図1 本研究の概要

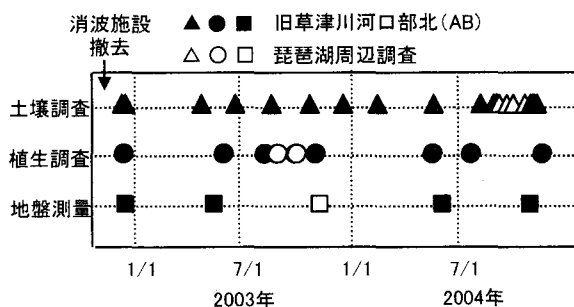


図2 本研究に関連する調査の日程

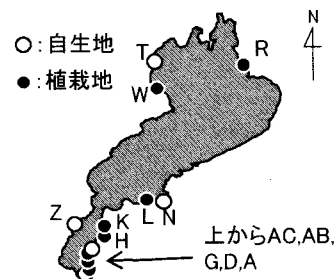


図3 調査地点

加えて実施し、土壌調査は、1 測線につき 12 地点で地表面から深さ 10cm までの土壌を採取し（計 156 サンプル）、それぞれの粒度分布、N、P、C 含有率を測定した。旧草津川北の植栽地では、消波施設撤去直後の 2002 年 11 月～2004 年 11 月に、同様の植生調査を各年 5、8、11 月に、同様の土壌調査を約 3 ヶ月に 1 度の頻度で継続的に実施した。

### 3. 土壌特性とヨシおよびチクゴスズメノヒエの生育との関係

琵琶湖周辺ヨシ群落におけるヨシとチクゴスズメノヒエの被度%と生育地盤高との関係を図 4 に示す。地盤高 B.S.L.（琵琶湖標準水位）・20～70cm では両種ともに高被度で生育しており、両種の生育適応水深が近似していることが推測された。この地盤高ではヨシ優占地点（被度が 50%以上の地点）が 30 地点、チクゴスズメノヒエ優占地点が 10 地点存在した。両種の優占地点における土壌関連指標の平均値の差の検定結果を表 2 に示す。チクゴスズメノヒエ優占地点で土壌中の栄養塩濃度が高く、ヨシ優占地点で土壌の粒径が粗い傾向にあることが示された。

### 4. 消波施設が土壌成分に及ぼす影響の検討

ヨシ群落内の土壌成分を消波施設の有無別に集計した結果を表 3 に、植生調査結果を図 5 に示す。消波施設が存在するヨシ群落では土壌表層部分の栄養塩含有率が高く、粒径も粗い傾向があった。またチクゴスズメノヒエが繁茂する傾向が示された。

### 5. 消波施設撤去後の土壌成分・植生の経時変化

琵琶湖南湖東岸の旧草津川河口北側では、1995 年に捨て石タイプの消波施設の設置とともにヨシが植栽された。植栽後ヨシは根付いたが、その後の植生遷移によりヨシ群落と消波施設の間にチクゴスズメノヒエが繁茂していた（図 6）。そこで、2002 年 11 月に消波施設の撤去が行われた。以降のヨシとチクゴスズメノヒエの被度%分布を図 7 に示す。チクゴスズメノヒエは撤去直後には測線沖域において優占していたが、撤去から半年後にはそのほとんどが消失した。一方で、ヨシは被度%、分布状況ともに大きな変化は見られなかった。

土壌成分含有率の変化をヨシ、チクゴスズメノヒエの平均被度%の変化とともに図 8 に示す。図中には琵琶湖自生ヨシ群落内土壌の平均値<sup>7)</sup>を示す。撤去直後のリン含有率は 4,390  $\mu\text{g/g}$  と高かったが、消波撤去から 4 ヶ月で大幅に低下し、自生群落平均値（230  $\mu\text{g/g}$ ）

表1 調査測線の分類

| コード | 測線名      | 消波 | 自生 | 植栽 |
|-----|----------|----|----|----|
| A   | 帰帆南橋     |    | ○  |    |
| D   | 山寺川河口北   |    |    | ○  |
| G   | 北山田      |    |    | ○  |
| H   | 赤野井      |    |    | ○  |
| K   | 木浜       | ○  |    | ○  |
| L   | 近江八幡牧    | ○  |    | ○  |
| N   | 近江八幡長命寺  |    | ○  |    |
| R   | 湖北町      |    |    | ○  |
| T   | 近江今津     | ○  | ○  |    |
| W   | 針江       |    |    | ○  |
| Z   | 雄琴       |    | ○  |    |
| AB  | 旧草津川(植栽) | ○  |    | ○  |
| AC  | 旧草津川(自生) |    | ○  |    |

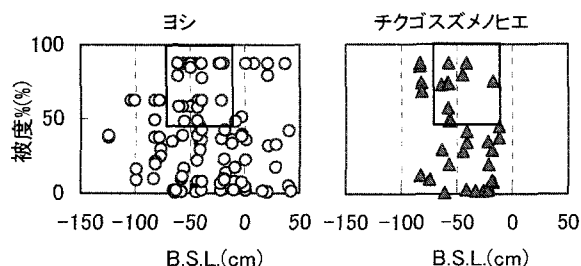


図4 ヨシとチクゴスズメノヒエの生育地盤高と被度との関係

表2 ヨシ、チクゴスズメノヒエ優占地点における土壌関連指標平均値の差の検定結果

|        | ヨシ | チクゴスズメノヒエ | 判定 |
|--------|----|-----------|----|
| 礫分(%)  | ○  |           | ** |
| 粗砂分(%) |    | ○         | *  |
| 10%粒径  | ○  |           | ** |
| リン含有率  |    | ○         | *  |
| 炭素含有率  |    | ○         | *  |
| 強熱減量   |    | ○         | *  |

\*\*1%、\*5%有意

○:他方より値が大

表3 土壌関連指標の消波施設有無別の集計結果

|          | 有り | 無し | 検定 |
|----------|----|----|----|
| 礫分(%)    | ○  |    | ** |
| 粗砂分(%)   | ○  |    | ** |
| 細砂分(%)   |    | ○  | ** |
| シルト以下(%) |    | ○  | ** |
| 10%粒径    | ○  |    | *  |
| 30%粒径    | ○  |    | ** |
| 中心粒径     | ○  |    | ** |
| 60%粒径    | ○  |    | ** |
| 均等係数     | ○  |    | ** |
| 曲率係数     |    | ○  |    |
| 窒素含有率    | ○  |    |    |
| リン含有率    | ○  |    | ** |
| 炭素含有率    | ○  |    | *  |
| 強熱減量     | ○  |    | ** |

\*\*1%有意 \*5%有意

○:他方より値が大

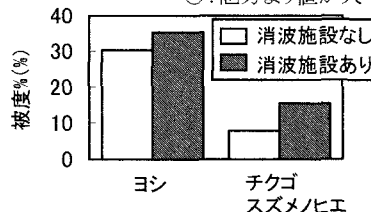


図5 消波施設有無別の平均被度

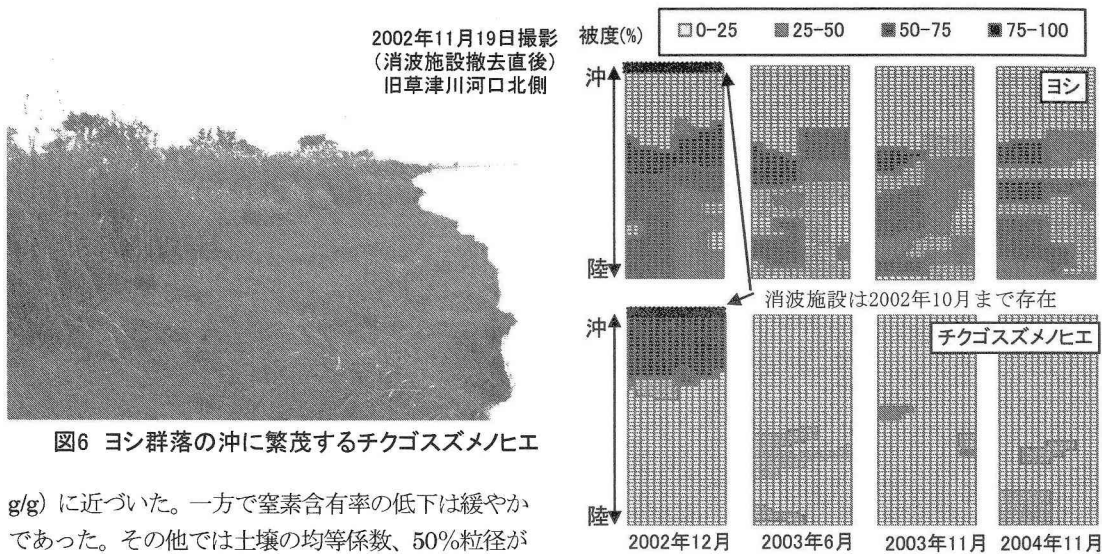


図6 ヨシ群落の沖に繁茂するチクゴスズメノヒエ

g/g) に近づいた。一方で窒素含有率の低下は緩やかであった。その他では土壌の均等係数、50%粒径が減少し、自生地値に近づいた。これらより、消波施設の撤去により土壌特性が自生ヨシ群落に近づくことが示された。また、植栽後、地盤が安定したヨシ群落においてチクゴスズメノヒエが繁茂した場合には、消波施設を撤去し水流の確保を図ることが、抑制対策として有効であると示唆された。

## 6. まとめ

本研究では、消波施設を付設したヨシ群落において土壌の栄養塩含有率が高い傾向が示され、さらに土壌の栄養塩含有率がチクゴスズメノヒエの優占に影響を及ぼすことが示唆された。そして、消波施設の撤去による水流の確保がチクゴスズメノヒエ繁茂の抑制に効果的であることが、追跡調査の結果により示された。今後は、消波施設撤去前後のヨシ群落による地盤保持効果について詳細に検討する必要がある。本研究の一部は科研費(萌芽研究 16656160)で実施されたこと、および水資源機構と(財)琵琶湖・淀川水質保全機構の援助を受けたことを記し、ここに感謝の意を示す。

## 参考文献

- 1) 三浦泰三他, 琵琶湖南湖における水生植物群集に関する研究, 京都大学大津臨湖実験所所報, 2) 大隈光善他, クリーク雑草「チクゴスズメノヒエ(新称)」の生態と防除, 福岡農総試験報 A-2, 47-56, 1983. 3) 九州農業試験場, 水田雑草キシウスズメノヒエをシハロホップチル乳剤で効果的に枯らす方法, 4) 牛木純他, 水田において茎切片から再生するの除イネ科多年生雑草草剤に対する反応, 5) 田中周平他, ヨシ植栽地における植物群落の遷移特性分析, 土木学会論文集, VII-26, 13-22, 2003. 6) Braun-Blanquet, J. Pflanzensozologie Springer Verlag Wien. 1964. 7) 田中周平, 藤井滋穂他, 琵琶湖周辺ヨシ群落調査によるヨシの生育環境条件の検討, 環境工学研究論文集, Vol.39, 459-465. 2002.

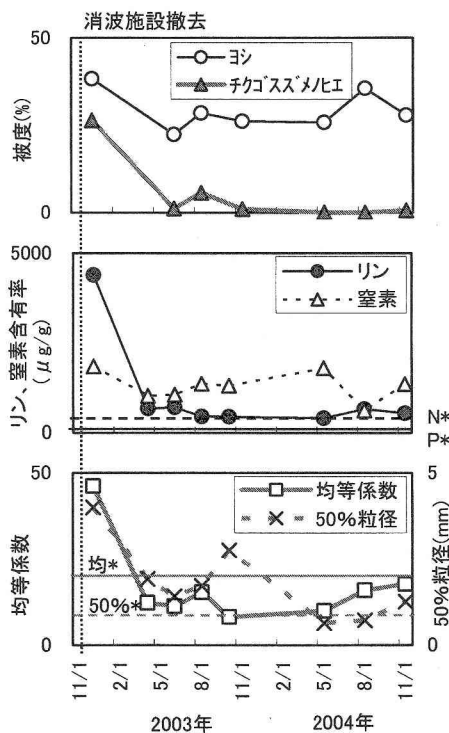


図8 消波施設撤去後の植生遷移と土壌特性の経時変化