

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 21 日現在

機関番号： 33301
 研究種目： 基盤研究(C)
 研究期間： 2009～2011
 課題番号： 21510245
 研究課題名(和文) 移入浮漂植物の拡大は水生生物群集にどのようなインパクトを与えるか
 研究課題名(英文) Ecological impact of invasive free-floating plants on the aquatic animal community.

研究代表者
 永坂正夫 (NAGASAKA MASAO)
 金沢星稜大学・人間科学部・教授
 研究者番号： 10267718

研究成果の概要(和文)： 近年、石川県の河北潟周辺水域には北米南部原産のチクゴスズメノヒエ(*Paspalum distichum* L. var. *indutum*)が広がり、場所によっては浮島状の大群落を形成している。この在来植物では見られない浮島群落がどのような環境を形成し、そこにどのような動物相が保持されるようになるか調査をおこなった。生育期間中の浮島群落の溶存酸素量は夜間には低下するが、昼間は予想とは異なり常に高い状態で保たれていた。これはチクゴスズメノヒエの根系から供給されたものではなく、主に付着藻類の同化に伴うものであった。動物群集は抽水植物群落や浮葉植物群落よりも魚類やエビ類など比較的大型の動物現存量が高かった。沈水植物群落が存在しない河北潟において、水中に密に広がる匍匐枝と不定根は大型動物にとっての代替的な生息空間となっていた。

研究成果の概要(英文)： *Paspalum distichum* L. var. *indutum*, which was native to the southern part of North America, has been distributed in Lake Kahokugata, Japan. The invasive plant formed a dense free-floating vegetation in the lake. Abiotic conditions and the animal community in the vegetation were surveyed. The daytime dissolved oxygen concentrations in the vegetation were higher than in the open water through the growing season. The periphyton grown on the stems supplied the dissolved oxygen into the vegetation. The biomass of benthic fishes and caridean shrimps in the vegetation were higher than those in the emergent and floating-leaved vegetation in the lake. The large mass of stems and rhizomes provided refuges and feeding habitats for those animals instead of submersed vegetation.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1400000	420000	1820000
2010 年度	500000	150000	650000
2011 年度	300000	90000	390000
年度			
年度			
総計	2200000	660000	2860000

研究分野： 複合新領域
 科研費の分科・細目： 資源保全学
 キーワード： 生態系保全

1. 研究開始当初の背景

世界各地の熱帯から温帯域に広がったホテイアオイ、オオサンショウモ、ボタンウキクサなどの浮漂植物は、移入先において過剰繁殖し、魚類の斃死を招くような水域の溶存酸素量や水質の悪化を引き起こしてきた (Gopal 1987, Pieterse and Murphy 1989)。これらの浮漂植物の発生をいかに抑制するかは農業用排水路やため池などの施設管理上重要な問題であり、先行研究の多くは、その生長に関わる要因や防除策の検討などに主眼が置かれてきた。

そうしたなか、パンタナル大湿原において長年に渡り動植物相の調査を続けてきた Heckman(1994)が極めて興味深い指摘を行っている。ホテイアオイなどの浮漂植物の根圏及びその周囲には、水生昆虫・甲殻類・貝類・稚魚類など多様な水生動物が高密度に生息し、熱帯域において特徴的な生物群集が形成されている。これらは浮漂植物の根系が周囲に酸素を放出し、好氣的な微環境を形成することで維持されるというものである。

2. 研究の目的

浮漂植物が過剰繁殖した場合、その膨大な植物体により止水域が形成され、またその有機物分解過程において溶存酸素は急速に消費されてゆく。しかし水域の栄養状態が浮漂植物の過剰繁殖を引き起こさない程度であるかぎり、Heckman(1994)の指摘と同様、浮漂植物は本質的に水域における酸素供給源となり、根系が作り出す好氣的微環境はむしろ豊富な動物群集を保持する場となる可能性がある。

近年、石川県の河北潟周辺の水域には北米南部原産のチクゴスズメノヒエ (*Paspalum distichum* L. var. *indutum*) が広がっており、場所によっては浮島状の大群落を形成している。この新たに出現した浮島群落がどのような特徴を持つ環境を水域に形成し、そこに生息する動物相がどのようなものとなるかを明らかにするため、次の調査を実施した。

3. 研究の方法

(1) チクゴスズメノヒエによる浮島群落、ヒシ群落、ヒメガマ群落など生活型の異なる水生植物群落において、水面下の物理化学的環境調査を行なう。特に溶存酸素濃度については詳細な連続計測を実施する。

(2) 好氣的微小環境形成において重要な役割を果たしていると考えられる根系の酸素放出能を室内実験により測定する。

(3) 生活型の異なる水生植物群落として、ヒシ純群落では水中に展開する根系、マコ

モ・ヒメガマ群落やチクゴスズメノヒエ群落においては水中の茎部において動物群集の定性・定量的調査を行う。

4. 研究成果

(1) 群落水面下の物理化学的環境調査

河北潟南岸の湾入部の、ほぼ同所に分布するチクゴスズメノヒエの浮島群落とヒメガマ群落における、晴天時の日中溶存酸素濃度の測定例を図1に示す。

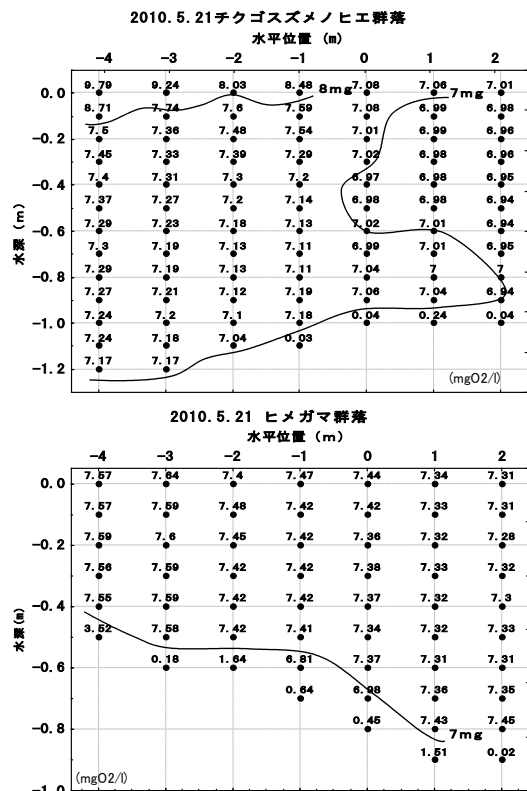


図1 群落水面下の溶存酸素濃度分布

水平位置(m)のプラス側が沖側の開水面、マイナス側が陸側の群落内であり、チクゴスズメノヒエの浮島群落では明らかに群落内側の表層で溶存酸素濃度が高い。一方、ヒメガマ群落ではそうした溶存酸素濃度の偏りはない。5月から10月末までの生育期においてほぼ同じ傾向が確認され、雨天の場合でも浮島群落内部では溶存酸素濃度は高く保たれていた。日中の溶存酸素濃度が高く保たれることはこの浮島群落の特徴と言える。

しかし溶存酸素濃度の日周変化を開水面と浮島群落内の複数地点で測定したところ、夜間はいずれの時間帯も群落内側で溶存酸素濃度がやや低く、1:00頃には $3.48 \text{ mg O}_2 \text{ l}^{-1}$ まで低下した。

生育期間中の浮島群落の現存量は乾燥重量で 1 kg m^{-2} ほどだが、その2/3は水中に展開する匍匐枝と不定根が占めている。この匍匐枝や不定根に付着する藻類量は大きく、クロ

ロフィルa量で 21mg m^{-2} と国内のヨシ帯などで測定された現存量に近い値であった。一方、群落水面下の植物プランクトン量はクロロフィルa量で 12 mg m^{-2} と開水面の $1/3$ の量に過ぎなかった。こうしたことから、日中の溶存酸素濃度が高く保たれるのは、主に付着藻類の同化によるものと考えられた。

(2) 根系の酸素放出能の測定

抽水植物や湿性植物においては植物体内の通気組織が発達し、地上部の組織から地下部根系へ分子状酸素が輸送されている。浮島状に生育しているチクゴスズメノヒエの根系の通気能力を確認する目的で、通気圧の測定を実施した。

測定には根元から 1cm ほどの長さに根を切り詰めた植物体を減圧瓶に沈め、その根の断面から気泡が出はじめる時の減圧程度を通気圧とみなす有門ほか(1990)の方法を用いた。浮島群落のチクゴスズメノヒエの他に、用水路泥中に根を張って生育しているチクゴスズメノヒエ、及び水耕栽培中のホテイアオイを比較として用いた。

通気圧が 30 mmHg 以下の値を示す場合には通気系組織がよく発達していると考えられることができる。浮島群落のチクゴスズメノヒエの根系の通気圧は 71 mmHg あり、通気組織は発達しているとはいえない状態にあった。一方、泥中に根を張って生育しているチクゴスズメノヒエの場合、ホテイアオイと同様に通気組織が良く発達している 20 mmHg 以下の値を示した。

(3) 群落における動物群集の定性・定量調査

マコモ、ヒメガマの抽水群落、ヒシ群落、チクゴスズメノヒエによる浮島群落において、 0.3mm メッシュのネットによる定性的なサンプリングをおこなった。小型動物については現在、同定作業の継続中であり、群集の特徴を論じることはできないが、タイリクバラタナゴやメダカに加え、トウヨシノボリ、チチブなど底生魚の稚魚、ヌマエビ、スジエビなど比較的大型の匍匐型動物の現存量が高かった。水中に展開する匍匐枝が大型動物の生息場として機能しており、沈水植物群落が存在しない河北潟においては、その代替空間となっていると考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

① 永坂正夫、河北潟湖岸に生育するチクゴスズメノヒエ群落水面下の溶存酸素量の空間分布、河北潟総合研究、査読無、12 巻、2011、

p. 21-27

② 永坂正夫、外来種チクゴスズメノヒエ群落の物理化学的環境調査、金沢星稜大学総合研究所年報、査読無、No. 31、2011、p. 163

③ 永坂正夫、外来種チクゴスズメノヒエ群落の物理化学的環境調査 (2)、金沢星稜大学総合研究所年報、査読無、No. 32、2012、p. 155

[学会発表] (計 4 件)

① 永坂正夫、外来水生植物チクゴスズメノヒエの根圏環境、日本生態学会第 57 回大会 (東京)、2010 年 3 月 16 日

② 永坂正夫、外来種チクゴスズメノヒエが湖岸に形成する Floating Meadows の特性、日本陸水学会第 75 回大会 (弘前)、2010 年 9 月 18 日

③ 永坂正夫、外来種チクゴスズメノヒエ群落中の溶存酸素動態、水草研究会第 33 回全国集会 (群馬)、2011 年 8 月 20 日

④ 永坂正夫、外来種チクゴスズメノヒエが湖岸に形成する Floating Meadows の特性: (2) 生物的環境、日本陸水学会第 76 回大会 (松江)、2011 年 9 月 24 日

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

永坂正夫 (NAGASAKA MASAO)
金沢星稜大学・人間科学部・教授
研究者番号：10267718

(2) 研究分担者 ()
研究者番号：

(3) 連携研究者 ()
研究者番号：