

## 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 25 年 6 月 12 日現在

機関番号：21401

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22310051

研究課題名（和文）八郎湖の植生浄化をめざした埋土種子を用いた沈水植物の再生に関する研究

研究課題名（英文）Investigations into the restoration of submerged aquatic plants using soil seed bank for the water quality improvement in Lake Hachiro-ko, Akita

研究代表者

尾崎 保夫（YASUO OZAKI）

公立大学法人秋田県立大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：10029308

研究成果の概要（和文）： 八郎湖および周辺流域 37ヶ所で底質等を採取し、秋田県立大学圃場と東部承水路（八郎湖）で沈水植物の発芽・再生試験を行った。採取した土壌シードバンクより、大学圃場の大型水槽で 11 種、東部承水路の沈水植物再生ゾーンで 4 種の沈水植物の発芽・再生を確認した。また、エビモとリュウノヒゲモは、アオコが高密度に集積した環境条件下でも持続的に生育できることを実証し、八郎湖における沈水植物再生に適した土着沈水植物の選定とその再生に成功した。

研究成果の概要（英文）： Experimental restoration of submerged aquatic plants by using 37 soil seed banks collected from Hachiro-ko basin were performed at fields of Akita prefectural Univ. and Eastern curtain drain of Hachiro-ko, Akita.

Submerged aquatic plants of 11 species in fields of Akita prefectural Univ. and 4 species in Eastern curtain drain of Hachiro-ko were germinated from soil seed banks respectively. The curly-leaf pondweed as *Potamogeton crispus* and sago pondweed as *Potamogeton pectinatus* were tolerant to hyper concentrated cyanobacterial bloom. We clarify the potential of these two species for restoration of aquatic plants in lake shore of Hachiro-ko area.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	5,400,000	1,620,000	7,020,000
2011年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2012年度	2,500,000	750,000	3,250,000
総計	11,500,000	3,450,000	14,950,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境材料

キーワード：沈水植物、植生再生、埋土種子、植生浄化、八郎湖、アオコ、水質改善

## 1. 研究開始当初の背景

八郎湖（八郎潟調整池）は、昭和 52 年 3 月の国営八郎潟干拓事業完了後、徐々に水質汚濁が進み、平成 18 年度には全国湖沼水質

ランキングでワースト 3（COD75%値：8.8 mg/L）となった。同年 8 月には、八郎湖で異常発生したアオコが風により馬場目川を遡上し、八郎潟町では 1 週間を超える断水騒ぎ

が発生した。また、平成 20 年 8 月下旬には、アオコが船越水道から日本海へ大量に流出し、沿岸漁民にも大きな不安を与えるに至った。このように、八郎湖では、毎年、アオコが多量発生し、水道水のカビ臭問題、有毒アオコによるミクロキスチンの産生、農業や水産用水としての利用価値の低下および景観悪化など様々な問題が発生し、大きな社会問題となっている。

## 2. 研究の目的

寒冷な八郎湖に適した沈水植物の再生法を確立し、八郎湖の水質改善を図るため、八郎湖と周辺流域の底質土を採取し、大学圃場や八郎湖の沈水植物再生ゾーンで、埋土種子の発芽・再生試験を行う。また、各沈水植物のアレロパシー物質産生量やアオコに対する増殖抑制効果を調査・解析する。さらに、東部承水路の沈水植物再生ゾーンに各沈水植物を移植し、水質やコイ、ザリガニなどの水生生物が沈水植物の生育・再生に与える影響を調査・解析する。

## 3. 研究の方法

### (1) 八郎湖と周辺流域における沈水植物の埋土種子の分布調査と発芽・再生

八郎湖および周辺水域の合計 37 カ所(図 1)で、エックマンバージ式採泥器やライナー採土器(DIK-110B)等を用いて、表層~30cmの底質を採取し、秋田県立大学実験圃場に設置した円形コンテナ(直径 33cm、高さ 20cm)等に厚さ 4~5cm となるように充填後、圃場地下水を補給して水深を約 4~10cm に維持した。発芽した水生植物は、角型コンテナ(123×75cm、高さ 55cm)に移植して栽培し、種の同定を行った。

上記発芽試験で、土壌シードバンクから沈水植物の発芽・再生が確認できた大瀧村農村公園の池(地点 21)、旧船越水道内の一向池(地点 32)、八郎湖流域で水生生物相豊かな待入

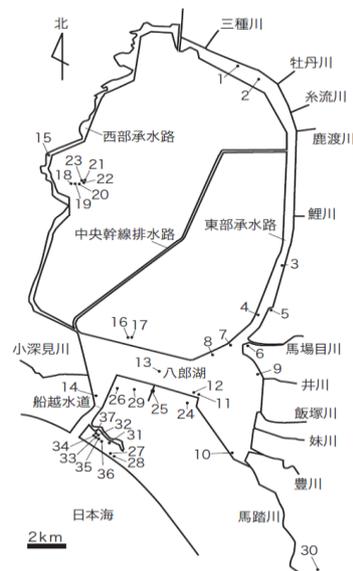


図 1 八郎湖とその周辺流域における埋土種子の採取地点

堤(地点 30)および旧湖岸農業用水路(地点 29)の底質を、平成 22 年 9 月に、それぞれ約 800L 採取した。採取した土壌シードバンクは大型コンテナ内でよく混合後、10 月 1 日に秋田県が東部承水路に建設した沈水植物再生ゾーン No. 9(灌漑期の水深 75cm)内に設置した 16 個の網籠(61×41cm、高さ 31cm)と大学圃場の 4 基の角型水槽(123×75cm、高さ 55cm)に約 5cm の厚さに撒き出した。沈水植物再生ゾーン No. 9 での水生植物の発芽・再生調査は 2 週間に 1 回とし、水が濁り水生植物の生育が確認できない時は、網籠を水面近くまで静かに持ち上げて調査した。また、光量子は、沈水植物再生ゾーン No. 9 の横で 11~13 時の間に LI-250 ライトメーターを用いて測定した。

### (2) 各沈水植物が有するアオコ等藍藻類の増殖抑制効果の調査・解析

秋田県立大学圃場に設置した角型水槽(6 個、158×110cm、高さ 59cm、水の保持量約 1 トン)に沈水植物を植栽して実験を行った。水槽には全窒素濃度約 6 mg/L、全リン濃度約 0.6 mg/L となるようにカンエキ希釈機で調製した模擬湖水(八郎湖の 6 倍濃度)を 45 L/日で流入させた(滞留時間 20 日)。植栽植物には、平成 22 年度はホザキノフサモ、平成 23~24 年度にはセンニンモ、ヒロハノエビモ、ホザキノフサモを用いた。また、平成 24 年度はセンニンモを中心に混植した水槽を用いて試験を行った。

測定項目は水温や pH、溶存酸素(DO)などの他に Chl. a 濃度、全窒素・全リン、溶存性窒素・溶存性リンなどとした。また、アレロパシー物質の指標として溶存性ポリフェノール濃度(フォーリン・デニス法)を測定するとともに、アオコ形成藻類の代表種である *Microcystis aeruginosa* NIES-843 株を用いたバイオアッセイ試験(アオコ形成藻類増殖抑制試験)も行った。

### (3) ポット苗移植による沈水植物の再生手法の検討

東部承水路の消波堤 No. 6(灌漑期の水深 55cm)と消波堤 No. 9(灌漑期の水深 75cm)の沈水植物再生ゾーンに小型円形構造物(直径 78cm、高さ 30cm)2 個と食害防止柵(トリカルネット柵、96×96cm、高さ 96cm)1 個を鉄筋で設置した。小型円形構造物内に黒土を 50L 充填した黒土充填区、小型円形構造物区、対照区および食害防止区を作り、平成 24 年 7 月 2 日に根を生分解性ポリ乳酸袋で包んだ 5 種類の沈水植物(ホザキノフサモ、リュウノヒゲモ、エビモ、センニンモ、ヒロハノエビモ、写真 1)を 3 株ずつ移植し、八郎湖での沈水植物の生育試験を開始した。



写真1 移植したポット苗(リュウノヒゲモ、エビモ、ホザキノフサモ、センニンモ、ヒロハノエビモ)

#### 4. 研究成果

(1) 八郎湖と周辺流域における沈水植物の埋土種子の分布調査と発芽・再生

八郎湖とその周辺流域 37ヶ所で採取した底質を円形コンテナ等に 4~5cm の厚さに充填し、水生植物の発芽・再生試験を行った。野村港内(地点 10)で採取した底質からは、ホソバミズヒキモが発芽・再生したが、その他の八郎湖内で採取した底質からは沈水植物の再生は認められなかった。大潟村農村公園の池(地点 21)で採取した底質からエビモとイトモ、一向池(地点 31,32,37)の底質からリュウノヒゲモ、タヌキモ、ヒシ、旧湖岸農業用排水路(地点 29)の底質からイトモおよび馬場目川河口の側水路(地点 6)で採取した底質からホザキノフサモが発芽・再生した。その他、江川(地点 27)で採取した底質から抽水植物のカンガレイ、コウキヤガラおよびミズアオイの再生を確認した。

東部承水路の沈水植物再生ゾーン No.9 と

圃場に設置した角型水槽を用いて大潟村農村公園の池、一向池、待入堤および旧湖岸農業用排水路の4ヶ所で採取した底質の発芽・再生試験を行い、その結果を表1にとりまとめた。東部承水路の沈水植物再生ゾーンでは、エビモ、リュウノヒゲモ、イトモ、イバラモの4種の沈水植物と浮葉植物のヒシの合計5種の水生植物が発芽・再生した。一方、大学圃場に設置した角型水槽では、大潟村農村公園の池で採取した底質からエビモ、イトモ、ヒツジグサ、カンガレイの4種、一向池の底質からリュウノヒゲモ、イバラモ、ヒシの3種、待入堤の底質からホソモ、イバラモ、オオトリゲモ、ミズオオバコ、フラスコモ属の一種、シャジクモ属の一種、クログワイ、カンガレイ、ミクリ、ヒメガマ、ニッポンイヌノヒゲの11種および旧湖岸農業用排水路の底質からホソバミズヒキモ、ヤナギモ、イトモの3種、合計18種の水生植物が発芽・再生した。

東部承水路で発芽・再生した水生植物が5種と少なかった原因としては、①アオコの集積や懸濁物質による光透過率の低下、②波浪による埋土種子や底質の流失、③浮泥の堆積等による水生植物の生育環境の悪化などが挙げられる。今回の調査より、沈水植物再生ゾーン内にアオコが多量に集積しないようゾーン内の水の流れを確保すると同時に、強風時の波浪等でも埋土種子や底質の流失を抑制できる多様な生育環境を有する沈水植物再生ゾーンを造成することが大切なことが分かった。

このため、今後は、秋田県八郎湖環境対策室と協力しながら、構造や水深の異なる各沈水植物再生ゾーンで、水の流れと濁度や水深が土壌シードバンクの発芽・再生に与える影響を調査・解析し、八郎湖に合った沈水植物の再生法を確立したいと考えている。

(2) 各沈水植物が有するアオコ等藍藻類の増殖抑制効果の調査・解析

水生植物、特に沈水植物のホザキノフサモなどはポリフェノール類を産生することでアオコ形成する藍藻類などの増殖を抑制する、アレロパシー効果を持つことが知られている。ホザキノフサモが産

表1 八郎湖流域4ヶ所で採取した底質から発芽・再生した水生植物

生活形	和名	学名	採集地点				
			大潟村の池	一向池	待入堤	旧湖岸	
沈水	エビモ	<i>Potamogeton crispus</i> L.	○ / ●				
	ホソバミズヒキモ	<i>Potamogeton octandrus</i> Poir.				○	
	ヤナギモ	<i>Potamogeton oxyphyllus</i> Miq.				○	
	リュウノヒゲモ	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.		○ / ●			
	イトモ	<i>Potamogeton pusillus</i> L.	○ / ●			●	
	ホソモ	<i>Najas graminea</i> Delile			○		
	イバラモ	<i>Najas marina</i> L.		●	○		
	オオトリゲモ	<i>Najas oguraensis</i> Miki			○		
	ミズオオバコ	<i>Ottelia alismoides</i> (L.) Pers.			○		
	フラスコモ属の1種	<i>Nitella</i> sp.			○		
	シャジクモ属の1種	<i>Chara</i> sp.			○		
	浮葉	ヒツジグサ	<i>Nymphaea tetragona</i> Georgi	○			
		ヒシ	<i>Trapa japonica</i> Flerov.		○ / ●		
抽水	クログワイ	<i>Eleocharis kuroguwai</i> Ohwi			○		
	カンガレイ	<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla subsp. <i>robustus</i> (Miq.) T. Koyama	○		○		
	ミクリ	<i>Sparganium erectum</i> L.			○		
	ヒメガマ	<i>Typha angustifolia</i> L.			○		
	ニッポンイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon hondoense</i> Satake			○		
発芽・再生した水生植物の種類数 (種)			4	3	11	3	

○ : 大学圃場内に設置した角型水槽(123×75cm、高さ55cm)に4種類の底質を充填

● : 沈水植物再生ゾーンNo.9に4種類の底質を充填した網カゴ(41×61cm、高さ31cm)を16個設置

試験期間: 2010年9月~2011年11月

生するアレロパシー効果を持つポリフェノール類はピロガロールや没食子酸など複数種の報告があるため、本研究では一般的にフェノール性物質の分析に用いられるフォーリン・デニス法を改変して溶存性の全ポリフェノール濃度を測定できる分析法を確立した。沈水植物が繁茂した水槽では、数百 $\mu\text{g/L}$ の溶存性ポリフェノールが検出されており、水圏生態系での分析に応用できることが示された。一方で、八郎湖の固有種であるセンニンモ、ホザキノフサモ、ヒロハノエビモを用いた大型水槽実験の結果、センニンモは窒素やリンなどの栄養塩類の浄化能力は低いものの藻類抑制効果が他の沈水植物と比較して高いことが明らかとなった。この結果は *M. aeruginosa* を用いたバイオアッセイでも確認することができた。

これらの結果を鑑みて、平成 24 年度にはセンニンモを中心としてホザキノフサモやヒロハノエビモとの混植が、アオコを含む植物プランクトンの増殖や水質に与える影響を調査・解析した。その結果、センニンモが順調に生育したセンニンモ単植水槽及びセンニンモ・ホザキノフサモ混植水槽において植物プランクトンの増殖抑制が確認された。しかしながら、センニンモ・ヒロハノエビモ混植水槽ではセンニンモ自体の生育が抑制され、Chl. a 濃度の顕著な増加が確認された。このため、八郎湖においてはセンニンモとホザキノフサモの組合せが水質浄化とアオコ等藍藻類の増殖抑制に応用可能であると考えられた。

前述のようにホザキノフサモが産生するポリフェノール類による藍藻類への増殖抑制効果が報告されている。しかしながら、本研究ではポリフェノール濃度が増加してもバイオアッセイにおいて藍藻の増殖が抑制されない水槽が確認された。これは、沈水植物の藍藻へのアレロパシー効果がポリフェノール類のみを介した単純な系ではないことを示唆している。本研究では環境水中における総ポリフェノール濃度の測定手法を確立して研究を進めたが、各沈水植物のアオコ等藍藻類の増殖抑制機構を解明するためには LC/MS や GC/MS などを組み合わせた低濃度で未知の化学物質を高精度に分析・同定できる技術開発の重要性が示唆された。

### (3) 八郎湖におけるポット苗の移植による沈水植物の再生

#### ① 沈水植物再生ゾーンの水質および水深ごとの光量子量の変化

沈水植物再生ゾーン No.9 の横で測定した水深別の平均光量子量と光透過率の関係を表 2 にとりまとめた。調査期間は平成 22 年 7 月 6 日から 8 月 17 日で、調査日に曇りの日も含まれていたため、水面上 0cm の平均光量

表2 水深別の平均光量子量と光透過率

水深	0cm	25cm	50cm	75cm	100cm
光量子量 ( $\mu\text{ mol/m}^2/\text{s}$ )	927 ( $\pm 470$ )	365 ( $\pm 251$ )	132 ( $\pm 95.3$ )	47.8 ( $\pm 36.8$ )	21.9 ( $\pm 15.9$ )
光透過率(%)	100	39.1 ( $\pm 15.1$ )	13.4 ( $\pm 5.3$ )	5.0 ( $\pm 3.1$ )	2.3 ( $\pm 1.3$ )

調査期間: 2010年7月6日~8月17日(調査回数: 8回、測定は11~13時に実施)  
( )内は標準偏差

量子量は 927 ( $\mu\text{ mol/m}^2/\text{s}$ ) で前年より低かったが、水深が 25cm、50cm、75cm、100cm と深くなるに伴い、平均光透過率はそれぞれ 39.1%、13.4%、5.0%、2.3% に低下した。この内、沈水植物再生ゾーンにアオコが多量に集積し、懸濁物質濃度が 57mg/L となった 7 月 23 日の光透過率は、水深 25cm で 17.2%、水深 50cm で 4.3%、水深 75cm で 0.8%、水深 100cm では 0.4% となり、水深 75cm でも光が制限要因となり沈水植物は生育できなくなることが示唆された。

#### ② ポット苗の移植による沈水植物の再生

灌漑期の水深 55cm の消波堤 No. 6 の食害防止区に移植した 5 種類の内、ホザキノフサモとヒロハノエビモの生育は良好で、7 月 30 日には、被度がそれぞれ 5% と 20% に達した。しかし、アオコの集積・腐敗等 (写真 2) により 8 月には沈水植物の生育が確認できなくなったが、アオコが消失した 10 月以降、エビモとリュウノヒゲモの生育が回復し、11 月 26 日にはそれぞれの被度は 12% と 7% に達した。



写真2 沈水植物再生ゾーン内に集積・腐敗したアオコ (平成 24 年 8 月 4 日)

小型円形構造物区では、10 月にはエビモが生育していたが、波浪による底質の攪乱・流失等により、12 月には確認できなくなった。また、黒土充填区では 7 月の各沈水植物の生育は最も良かったが、9 月以降、八郎湖の水深が灌漑期より 50cm 低下したため、底面が水面上に露出し沈水植物は枯死してしまった。

一方、灌漑期の水深 75cm の消波堤 No. 9 の沈水植物再生ゾーンでも、7 月 2 日に植栽し

た5種類の沈水植物は、7月30日頃までは各試験区とも順調に生育した。しかし、アオコが多量に集積した8月以降、水面に伸長していた茎葉が消失し、生育を確認できなくなった。その後、食害防止区で、アオコが消失した9月25日にリュウノヒゲモ、10月15日にエビモの生育が確認できた。

これらの結果より、エビモとリュウノヒゲモはアオコが1ヶ月余りも多量集積し、光透過率の極めて低い環境でも、生育できる汚濁耐性の強い沈水植物であることが分かった。



写真3 沈水植物再生ゾーン内で再生したエビモとセンニンモ(平成25年6月10日撮影)

#### ④沈水植物の再生における食害動物等の影響評価

アメリカザリガニ等、沈水植物を食害する捕食者の影響を現場調査した。その結果、印旛沼(千葉県)などでは食害影響が喫緊の課題となっていることに比較し、八郎湖では影響が相対的に小さいことが明らかとなった。波浪影響など他の生育阻害要因の影響が甚大なため食害影響を過小評価している可能性も否定できない。現時点の八郎湖では、沈水植物生育の制限要因としては波浪影響が最も重要であり、食害動物等への対策は、その後の課題に位置づけられることが分かった。

#### (4) まとめ

八郎湖および周辺流域37ヶ所で底質を採取し、秋田県立大学圃場と東部承水路の沈水植物再生ゾーンで発芽・再生試験を行い、以下の結果を得た。

①大瀧村農村公園の池、一向池、待入堤および旧湖岸農業用排水路の4ヶ所で採取した底質の角型水槽を用いた発芽・再生試験では、沈水植物11種、浮葉植物2種、抽水植物5種の合計18種の水生植物が再生した。これら4ヶ所の底質は、八郎湖における水生植物再生のための土壌シードバンクとしての活用が期待できる。

②東部承水路の沈水植物再生ゾーンでの発芽・再生試験では、上記4ヶ所で採取した底質から、沈水植物4種(イトモ、リュウノヒゲモ、エビモ、イバラモ)および浮葉植物1種(ヒシ)の5種類の水生植物が発芽・再生した。

③沈水植物再生ゾーンの平均光透過率は、水深が25cm、50cm、75cm、100cmと深くなるに伴い、それぞれ39.1%、13.4%、5.0%、2.3%に低下した。また、アオコが異常増殖し、高密度に集積する時期には、水深75cmでも光透過率が1%以下に低下することも明らかになった。

④沈水植物再生ゾーンで沈水植物の発芽・再生が悪かった要因としては、アオコの集積や懸濁物質による光透過度の低下、波浪による埋土種子や底質の流失、浮泥の堆積等による水生植物の生育環境の悪化などが挙げられる。

#### (5)今後の課題

本調査研究より、沈水植物の再生には、沈水植物再生ゾーン内にアオコ等が多量に集積しないようゾーン内の水の流れをある程度確保すると同時に、強風時でも埋土種子や底質の流失を抑制できる多様な生育環境を有する沈水植物再生ゾーンを造成することの重要性が示唆された。今後は、各沈水植物の生育に適した多様な環境を創出するため、沈水植物再生ゾーンの構造とゾーン内での水生植物群落の配置等について検討することが必要である。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計8件)

- ① 尾崎保夫、岡野邦宏、高田順、林紀男、八郎湖の水質改善をめざした埋土種子等を用いた沈水植物の再生と課題、用水と廃水、査読有、Vol.55、No.6、2013、459-467(2013)
- ② 高田順、岡野邦宏、尾崎保夫、秋田県大瀧村産イトクズモ *Zannichellia palustris* L. の生態と生活史、水草研究会誌、査読無、99号、2013、1-14
- ③ 尾崎保夫、舘田千春、岡野邦宏、林紀男、森田弘彦、高田順、八郎湖(秋田県)流域における土壌シードバンクの調査と沈水植物の潜在的発芽能、水草研究会誌、査読無、99号、2013、31-37
- ④ 林紀男、岡野邦宏、尾崎保夫、八郎湖における浮遊性藍藻類アオコの多様性、秋田自然史研究、査読無、No.63、2013、7-11
- ⑤ 尾崎保夫、吉川進太郎、舘田千春、林紀男、埋土種子を用いた沈水植物再生に及ぼす濁度と光量子の影響、秋田自然史研究、査読無、No.63、2013、1-6
- ⑥ 高田順、岡野邦宏、尾崎保夫、秋田県大

瀧村産イトクズモ *Zannichellia palustris* L. の形態、水草研究会誌、査読無、98号、2012、23-34

- ⑦ 林紀男、尾崎保夫、酒井不二彦、水生植物植栽浄化施設における水生動物の浄化に果たす役割、日本水処理生物学会誌、査読有、Vol. 47、No. 3、2011、119-129
- ⑧ 福土啓仁、国松渉、岡野邦宏、宮田直幸、尾崎保夫、沈水植物ホザキノフサモの植栽及び刈り取りが動植物プランクトン動態に及ぼす影響、用水と廃水、査読有、Vol. 52、No. 8、2010、631-639

〔学会発表〕(計11件)

- ① 岡野邦宏、浅野亮樹、福島淳・鈴木英治、宮田直幸、杉浦則夫、尾崎保夫、次世代シーケンサーを用いた秋田県八郎湖の遺伝子多様性解析、第47回日本水環境学会年会、2013. 3. 11、大阪市
- ② 尾崎保夫、鈴木彩子、加藤理、岡野邦宏、宮田直幸、林紀男、八郎湖における沈水植物の再生技術の開発—環境要因の影響調査—、日本水処理生物学会第49回大会、2012. 10. 15、東京都
- ③ 林紀男、尾崎保夫、稲森悠平、沈水植物の繁茂・定着化におけるナマズ捕食圧を用いたアメリカザリガニ芽生え食害影響の低減化、日本水処理生物学会第49回大会、2012. 10. 15、東京都
- ④ 岡野邦宏、宮田直幸、杉浦則夫、尾崎保夫、マイクロチップ電気流動を利用した有毒藍藻の定量に関する基礎的検討、日本水処理生物学会第49回大会、2012. 10. 15、東京都
- ⑤ 國井麻里子、鈴木彩子、高田順、林紀男、岡野邦宏、宮田直幸、尾崎保夫、希少沈水植物イトクズモの発芽特性と生育阻害要因の調査、日本水環境学会第46回大会、2012. 3. 16、東京都
- ⑥ 尾崎保夫、館田千春、吉川進太郎、岡野邦宏、宮田直幸、林紀男、八郎湖流域における埋土種子の調査と沈水植物再生に関する基礎的研究、日本水処理生物学会第48回大会、2011. 11. 17、草津市
- ⑦ 林紀男、尾崎保夫、稲森悠平、ため池の水位操作によるアメリカザリガニ生息密度低減化、日本水処理生物学会第48回大会、2011. 11. 17、草津市
- ⑧ 岡野邦宏、鈴木英治、早川敦、宮田直幸、尾崎保夫、秋田県八郎湖の全域調査におけるアオコの特性解析、日本水処理生物学会第48回大会、2011. 11. 17、草津市
- ⑨ 岡野邦宏、鈴木英治、早川敦、宮田直幸、杉浦則夫、尾崎保夫、秋田県八郎湖の全域調査における有毒アオコの特性解析、日本水環境学会第45回大会、2011. 3. 20、札幌市(震災のため要旨のみ)

- ⑩ 國井麻里子、高田順、館田千春、吉川進太郎、岡野邦宏、宮田直幸、尾崎保夫、秋田県大瀧村におけるイトクズモ保全のための基礎的研究、日本水環境学会第45回大会、2011. 3. 20、札幌市(震災のため要旨のみ)

- ⑪ 館田千春、吉川進太郎、岡野邦宏、森田弘彦、林紀男、尾崎保夫、八郎湖流域における埋土種子の分布とその発芽・再生試験、日本水処理生物学会第47回大会、2010. 11. 19、つくば市

〔図書〕(計1件)

- ① 林紀男、シーエムシー出版、植物機能のポテンシャルを生かした環境保全・浄化技術—地球を救う超環境融合・自然調和型システム—、2011、p. 46-53

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

尾崎 保夫 (OZAKI YASUO)  
秋田県立大学・生物資源科学部・教授  
研究者番号：10029308

### (2) 研究分担者

森田 弘彦 (MORITA HIROHIKO)  
秋田県立大学・生物資源科学部・教授  
研究者番号：10355703  
宮田 直幸 (MIYATA NAOYUKI)  
秋田県立大学・生物資源科学部・准教授  
研究者番号：20285191  
林 紀男 (HAYASHI NORIO)  
千葉県立中央博物館・生態・環境研究部・  
上席研究員  
研究者番号：60250156  
岡野 邦宏 (OKANO KUNIHIRO)  
秋田県立大学・生物資源科学部・助教  
研究者番号：30455927