

伊豆沼・内沼における土壌シードバンクからの ジュンサイ *Brasenia schreberi* の再確認

藤本泰文^{1*}・田村将剛²

¹ 公益財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 〒989-5504 宮城県栗原市若柳字上畑岡敷味
17-2 E-mail fjimo@hotmail.com

² 東北緑化環境保全株式会社 〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町 2-5-1

*責任著者

キーワード: 自然再生 復元 浮葉植物

2013 年 5 月 11 日受付 2013 年 6 月 4 日受理

要旨 伊豆沼・内沼自然再生事業の一環で、土壌シードバンクからの発芽試験を実施した。発芽試験の結果、沼では姿を消していたジュンサイ *Brasenia schreberi* を 20 年ぶりに確認した。しかし、伊豆沼・内沼は COD が 8-10 mg/L と高く、ハスが繁茂しているためジュンサイの生育には適していない。ジュンサイが繁茂していた 1960 年代の水環境と現在の水環境とのギャップは、本種の個体群を復元する上で課題であり、現時点では沼に隣接する小規模水面での復元活動などが現実的であると考えた。

はじめに

各地の湖沼において、富栄養化など人為的な影響によって衰退・消失した水生植物群落を再生させる試験が実施されている(河川環境管理財団・河川環境総合研究所 2011)。中でも土壌シードバンクは水辺の植物群落を復元する上で重要とされ(鷺谷 1997, 池田ほか 1999, 西廣・西廣 2010)、衰退・消失した植物群落の復元に焦点をあてた各地の自然再生事業等で活用されている(Nishihiro et al. 2006, 久城ほか 2009)。

宮城県北部に位置する伊豆沼・内沼では、環境悪化により劣化した沼の生物多様性の回復を目標に、伊豆沼・内沼自然再生事業が 2008 年から実施されてきた(宮城県 HP)。この事業では、1980 年代に伊豆沼・内沼で広く分布していたクロモ *Hydrilla verticillata* を目標生物種の一つに設定し、水生植物群落の復元事業が実施されている。この事業で行なわれた土壌シードバンクを用いた発芽試験の中で、伊

豆沼・内沼では 20 年前の報告を最後にその生育が確認されていなかったジュンサイ *Brasenia schreberi* の発芽を確認したので報告する.

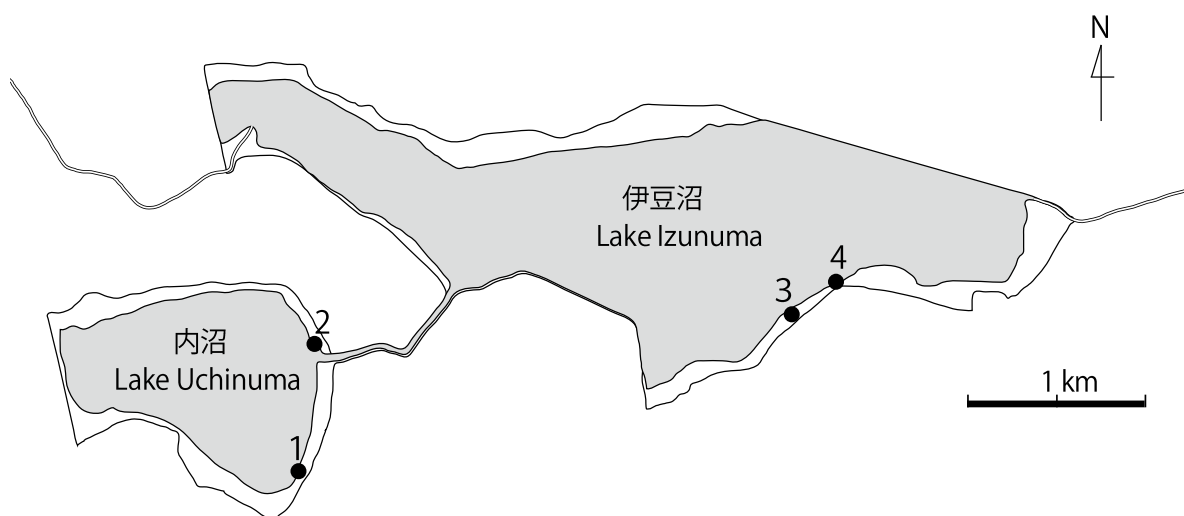


図 1. 伊豆沼・内沼と調査地. 灰色部は水面を示す. 湖岸の黒丸とその上の数字は, 実験に用いた底泥の採取地点と地点番号.

Fig. 1. Study sites in Lake Izunuma-Uchinuma. Shaded area indicates water area. Circles indicate study site for collect of mud samples.

調査地と方法

伊豆沼・内沼(38°43'N, 141°07'E)は仙北平野に位置する水面面積 387 ha の天然湖沼で, 天然記念物やラムサール条約登録湿地に指定されている(図 1). 沼の平均水深は 0.74 m と浅いため, ハス *Nelumbo nucifera*, アサザ *Nymphoides peltata*, ガガブタ *N. indica* といった浮葉植物が沼の中央部まで繁茂し, 水面の大部分を覆っている(宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 2010). 伊豆沼・内沼は富栄養化しており, COD は 8-10 mg/L, 透明度は 30 cm 前後で, 沼の水底の大部分は泥に覆われている(宮城県 2010).

2011 年 8 月 16 日に伊豆沼・内沼の湖岸で発芽試験に用いる底泥を採取した. 採取地点として, 沈水植物が近年までその付近で確認されていた場所(宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 2010)を中心に, 4 地点を選択した(図 1). 泥の採取には幅 25 cm のスコップを用い, 表層から約 10 cm の深さまでの泥を採取した. 採取した泥の発芽試験を湖畔の実験施設で行なった. 実験施設は屋外にあり, 今回の発芽試験の気温や日照条件は自然条件で行なった. この施設に設置した 4 基の大型のプラスチック容器(幅 100 cm, 奥行 70 cm, 深さ 30 cm)を実験に用いた. それぞれの水槽に各地点で採取した泥(35 L)を約 5 cm の厚さになるよう入れ, 2 日間干出させた後, 水深 15 cm になるように水を入れて静置した. 2011 年 10 月 18 日に水生植物の発芽状況を調査し, 2012 年の 8 月 8 日には, 新たな水生植物が発芽していないか再び調査した. また, 伊豆沼・内沼におけるジュンサイの過去の分布状況を, 地元の 4 名の漁業者から 2010 年から 2012 年にかけて聞き取り調査した.

表 1. 実験水槽で発芽した植物種.

Table 1. List of plants in the experimental tank.

Sampling Point	2011 (Oct.)	2012 (Jul.)*
1	シャジクモ <i>Chara</i> sp.	ジュンサイ <i>Brasenia schreberi</i>
2	シャジクモ <i>Chara</i> sp.	
3	コナギ <i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> キクモ <i>Limnophila sessiliflora</i> ヒルムシロ <i>Potamogeton distinctus</i>	
4	オオトリゲモ <i>Najas oguraensis</i> シャジクモ <i>Chara</i> sp. ヒルムシロ <i>Potamogeton distinctus</i> マツバイ <i>Eleocharis acicularis</i> コナギ <i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> キクモ <i>Limnophila sessiliflora</i> ミズオオバコ <i>Ottelia alismoides</i>	

* 2012年に実験水槽で初めて確認された種のみ記載.

結果と考察

1) 確認されたジュンサイと発芽状況

発芽試験開始後, 2011 年に行なった調査では, 水槽 1 基あたり 1-7 種の水生植物の発芽が確認された(表 1). 2012 年に再度水槽を調査したところ, 4 株のジュンサイが調査地点 1 で採取した底泥から発芽しているのを確認した(図 2a). 発芽を確認した時点では, ジュンサイは水中葉のみであったが, 秋には浮葉を形成し(図 2b), ジュンサイ特有の寒天質に覆われた芽も確認された.

伊豆沼・内沼で私たちは, これまで数十地点から底泥を採取し, 発芽試験を実施してきた(藤本泰文ほか 未発表). しかしジュンサイの発芽を確認したのは今回の試験が初めてであった. また, 一般的に埋土種子の分布は空間的な偏りがあることが知られているが(西廣・西廣 2010), 1 地点から 4 株ものジュンサイが出現した伊豆沼・内沼の本種の埋土種子の分布もかなり偏りがあると言える.

今回の試験では, ジュンサイの発芽を確認するまでに 1 年以上がかかった. この結果は, 2011 年には不足していたジュンサイの種子の休眠を解除する何らかの環境条件が, 2012 年には満たされたことで, 発芽したことを意味する. 今回の試験は 2011 年 8 月に開始しており, 例えば温帯域の春季に発芽する植物の発芽条件として広く知られている低温条件など(鷲谷 2010)が不足していたのかもしれない. また, ジュンサイは中性～酸性の水環境に生育することが知られている(浜島 1979), 今回のジュンサイの発芽に関係があるか否かは不明であるが, 2013 年 3 月に pH を試験的に計測したところ, ジュンサイが発芽した水槽の pH は 5.05 で, 伊豆沼の pH は 7.12 であった.

2) 伊豆沼・内沼におけるジュンサイの変遷

伊豆沼・内沼におけるジュンサイの生育状況の変遷について表 2 に整理した. 伊豆沼・内沼では,

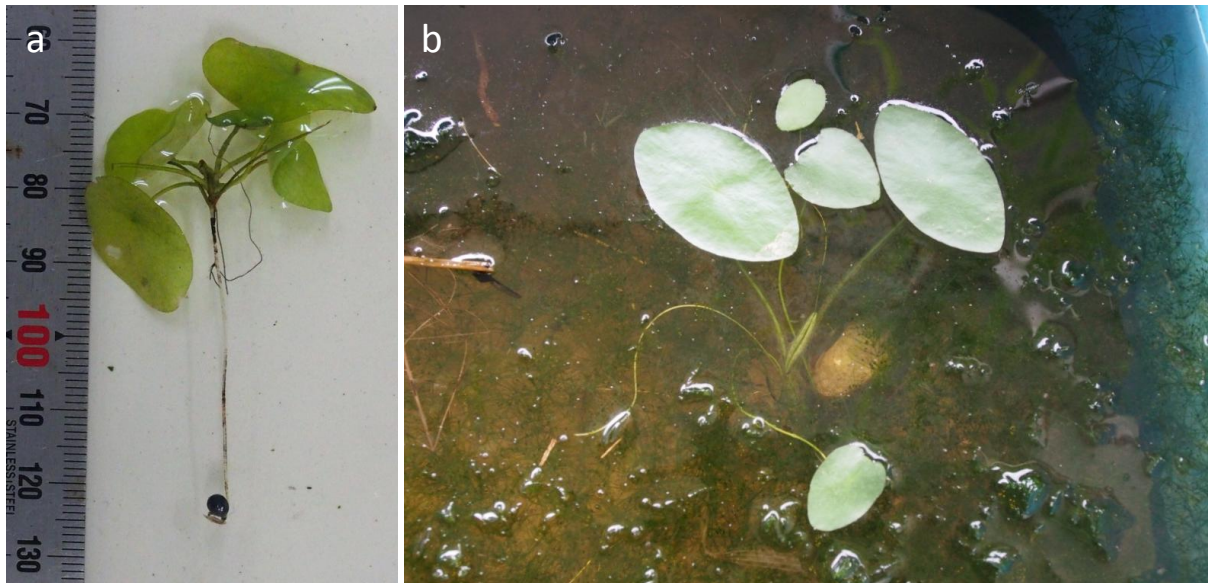


図 2. 水槽で発芽したジュンサイ. 水中葉の状態(a), 成長した株の写真(b).

Fig. 2. Rediscovered *Brasenia schreberi*.

1960 年頃までジュンサイが繁茂し、地元の漁師が採取して「伊豆沼じゅんさい」と名付けて出荷していた。沼のそばにはジュンサイを加工する専用の工場も建てられていた。しかし、その後ジュンサイの収穫量は急激に減少し 1965 年頃を最後にジュンサイは取れなくなってしまった(朝日新聞 2012 年 11 月 27 日)。京極・木村(1973)は、ジュンサイについて『以前は多量にあったが、近年、これの加工業者が入り殆んどとりつくしたと言われる。内沼に稀に見られる。』と記している。内藤ほか(1988, 1992)でも『個体数は激減している』と記されており、1970 年代以降は、沼に少数の個体しか生育していない状況が続いたようである。これらの報告は沼の植物リストを中心としたものであるため、ジュンサイが記載されていたが、この間に伊豆沼・内沼で実施された植生調査(菊池 1973, 牧田 1973, 宮城県 1978, 菅原・内藤 1983)では、定量調査であったためか、調査した範囲ではジュンサイは全く確認されておらず、このことから、1970 年代以降は研究者が稀に確認できるだけの個体数しか生育していなかったことが伺われる。2006 年の植生調査では沼の植生リストからもジュンサイは消え(宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 2010)、沼では完全に消失してしまったようである。したがって、今回の結果は、内藤ほか(1992)以来 20 年ぶりの伊豆沼・内沼産のジュンサイの記録だと言える。

3) ジュンサイの個体群の復元と現在の伊豆沼・内沼の水環境とのギャップ

今回のジュンサイの再確認の情報は、新聞の宮城県内版(河北新報 11 月 11 日, 大崎タイムス 11 月 11 日, 読売新聞 11 月 20 日, 毎日新聞 11 月 21 日, 朝日新聞 11 月 27 日), テレビの県内番組や、インターネットにも掲載され、地域住民からの問い合わせがあるなど関心が高かった。その一方で、現在の沼の水環境は、COD が 8-10 mg/mL と高く、ハスが水面の大部分を覆っている(宮城県 2010)。ジュンサイは貧～中栄養の水環境に生育するため(角野 1994)、伊豆沼・内沼での本種の個体群の復元は、大きく水環境を改善しない限り困難だろう。このように、土壌シードバンクによる発芽試験は、予期せぬ植物種の再確認が期待できる一方、その種が生育していた当時の水環境と現在の水環境とのギャップが、

表 2. 伊豆沼・内沼におけるジュンサイの変遷

Table 2. History of water shield *Brasenia schreberi* in Lake Izunuma-Uchinuma.

調査年	文献等	ジュンサイの生息状況
1960年代	地元聞き取り	多量にあり出荷されていたが、60年代半ばには見られなくなった。
	朝日新聞 (2013年11月27日)	「伊豆沼じゅんさい」の名で60年代まで食用に出荷されていた。採集されていたのは65年ごろまで。
1970年代	1972 京極・木村(1973)	以前は多量にあったが、近年、これの加工業者が入り殆んどりつくしたと言われる。内沼に稀に見られる(原文ママ)。
	1972 菊池(1973)	確認されず。
	1972 牧田(1973)	確認されず。
	1978 宮城県(1978)	確認されず。
1980年代	1983 菅原・内藤(1983)	確認されず。
	1989* 内藤ほか(1989)	以前は大量に生息していたが、高級料理に使用されるために、採集されて現在ではその個体数は激減している(原文ママ)。
1990年代	1992* 内藤ほか(1992)	以前は大量に生息していたが、高級料理に使用されるために採集され、また、水質の汚染が進行したことも関係したのであろう。現在では、その個体数は激減している(原文ママ)。
2000年代	2006 宮城県伊豆沼・内沼環境 保全財団(2010)	確認されず
2010年代	2012	底泥から4株のジュンサイの発芽を確認した。

* 調査年が文献の中に記載されていなかったため、文献の発行年を記載。

生息地での個体群の復元の課題になりやすい。伊豆沼・内沼全体の水環境の改善は、困難で時間がかかる可能性が高いことを考えると、実施範囲を区切って自然再生を実施する「小さな自然再生」(三橋 2009, 水辺のフィールドミュージアム研究会 HP)といった観点からの取り組みが現実的である。手賀沼では、土壌シードバンクから再確認されたガシャモク *Potamogeton dentatus* を、手賀沼の隣地に「ミニ手賀沼」をつくって移植し、本種の個体群の復元と市民への普及啓発を図っている(手賀沼水環境保全協議会 HP)。このように、本来の生息地の近傍に個体群の復元のための水域を設け、小さな自然再生を、自然再生事業で推奨されている参加型プログラムで実施し、生息地の水環境と対比させながら普及啓発を図る方式は、ジュンサイのように個体群の復元が困難な生物にとって一つの理想的な保全戦略だろう。かつての特産物であるジュンサイの個体群の復元は、ラムサール条約の「賢明な利用」の理念の実現にもつながる。ジュンサイを活用した適切な自然再生プログラムは、伊豆沼・内沼にとって、より価値の高い自然再生事業の推進に繋がるだろう。

謝辞

本研究は、伊豆沼・内沼自然再生事業の一環で実施した。伊豆沼漁業協同組合の佐藤盛男氏、千葉正氏、鈴木金利氏、堀 喜一氏には聞き取り調査に応じて頂いた。(公財)宮城県伊豆沼・内沼環境保全

財団の嶋田哲郎博士ならびにスタッフの方々には、調査や助言を頂いた。記して感謝を申し上げる。

引用文献

- 浜島繁隆. 1979. 池沼植物の生態と観察. ニュー・サイエンス社, 東京.
- 久城 圭・林 紀男・西廣 淳. 2009. 印旛沼における「高水敷の掘削」による散布体バンクからの沈水植物群落の再生. 応用生態工学 12: 141-147.
- 池田佳子・荒木佐智子・村中孝司・鷺谷いづみ. 1999. 浚渫土を利用した水辺の植生復元の可能性の検討. 保全生態学研究 4: 21-31.
- 角野康郎. 1994. 日本水草図鑑. 文一総合出版, 東京.
- 河川環境管理財団河川環境総合研究所. 2011. 我が国の湖沼での沈水植物の再生及び利活用に関する資料集. 河川環境総合研究所, 東京.
- 菊池多賀夫. 1973. 伊豆沼湖沼群の沼沢地植物群落. 日本自然保護協会(編). 伊豆沼湖沼群学術調査報告書. pp. 15-25. 日本自然保護協会, 東京.
- 京極隆弥・木村中外. 1973. 伊豆沼湖沼群内沼の水生植物. 日本自然保護協会(編). 伊豆沼湖沼群学術調査報告書. pp. 31-43. 日本自然保護協会, 東京.
- 牧田 肇. 1973. 伊豆沼湖沼群の水生植物群落. 日本自然保護協会(編), 伊豆沼湖沼群学術調査報告書. pp. 26-30. 日本自然保護協会, 東京.
- 三橋弘宗. 2009. 小さな自然再生のすすめ. (オンライン) <http://www.rfc.or.jp/sozai/result/ivent/H21/kouen5.pdf>, 参照 2013-03-27.
- 宮城県. 1978. ラムサール条約登録予定湿地鳥類等調査報告書. pp. 109. 環境庁, 東京.
- 宮城県 HP. <http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sizenhogo/00top.html>, 参照 2013-03-27.
- 宮城県. 2010. 伊豆沼・内沼自然再生事業実施計画書. (オンライン) <http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/202513.pdf>, 参照 2013-03-27.
- 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団. 2010. 伊豆沼・内沼産植物リスト. 伊豆沼・内沼研究報告 4: 41-61.
- 水辺のフィールドミュージアム研究会 HP. <http://ameblo.jp/mizubefmk/>, 参照 2013-03-27.
- 内藤俊彦・柴崎 徹・菅原亀悦・飯泉 茂. 1988. 伊豆沼・内沼の植生. 伊豆沼・内沼環境保全学術調査委員会(編). 伊豆沼・内沼環境保全学術調査報告書. pp. 201-262. 宮城県, 仙台.
- 内藤俊彦・柴崎 徹・菅原亀悦・飯泉 茂. 1992. 伊豆沼・内沼の植物相と植生. 伊豆沼・内沼環境保全学術調査委員会(編). 伊豆沼・内沼環境保全対策に関する報告書. pp. 23-81. 宮城県, 仙台.
- 西廣 淳・西廣美穂. 2010. 湿地の土壌シードバンク調査法. 鷺谷いづみ・宮下 直・西廣 淳・角谷 拓(編). 保全生態学の技法: 調査・研究・実践マニュアル. pp. 297-313. 東京大学出版会, 東京.
- Nishihiro, J., Nishihiro, MA. & Washitani, I. 2006. Assessing the potential for recovery lakeshore vegetation: species richness of sediment propagule banks. Ecol. Res. 21: 436-445.
- 菅原亀悦・内藤俊彦. 1983. 伊豆沼と内沼の植生. 伊豆沼管理協議会(編). 伊豆沼・内沼保全管理計画書. pp. 66-103. 伊豆沼管理協議会, 若柳.

手賀沼水環境保全協議会 HP. <http://www.tesuikyo.jp/direct/kyougika/regeneration/>, 参照 2013-03-27.

鷺谷いづみ. 1997. 「植生発掘！」のすすめ. 保全生態学研究 2: 2-7.

鷺谷いづみ. 2010. 発芽生態学の技法. 鷺谷いづみ・宮下 直・西廣 淳・角谷 拓(編). 保全生態学の技法:調査・研究・実践マニュアル. pp. 3-47. 東京大学出版会, 東京.

Izunuma-Uchinuma Wetland Researches 7: 47-53, 2013

Rediscovery of *Brasenia schreberi* from soil seed bank in Lake Izunuma-Uchinuma, Japan

Yasufumi Fujimoto^{1*} & Masayoshi Tamura²

¹ The Miyagi Prefectural Izunuma-Uchinuma Environmental Foundation. 17-2 Shikimi, Wakayanagi, Kurihara, Miyagi 989-5504, Japan E-mail fjimo@hotmail.com

² Tohoku Ryokka Kankyohozon Co. Ltd. 2-5-1 Honcho, Aoba-Ku, Sendai, Miyagi 980-0014, Japan

* Corresponding author

Abstract Seedling emergence method was conducted on the sediments of Lake Izunuma-Uchinuma, Japan. As a result, *Brasenia schreberi* was rediscovered in the lake for the first time in 20 years. *B. schreberi* had been commonly distributed in Izunuma-Uchinuma until the 1960's. However, *B. schreberi* became extinct due to eutrophication and overexploitation. Considering the waters currently high COD concentration (8-10 mg/mL) and that most of the water surface is covered by lotus (*Nelumbo nucifera*), restoration of the rediscovered *B. schreberi* in the lake will be difficult at this time. The water quality gap between 1960's and now is a large problem for the restoration of the *B. schreberi*. Therefore, it may be a realistic to carry out the restoration of *B. schreberi* only in small and manageable areas around the lake.

Keywords: breaking of dormancy, floating-leaved plant, nature restoration

Received: May 11, 2013 / Accepted: June 4, 2013

