

原著論文

茂林寺沼湿原における土壌掘り下げによって再生した希少植物

三村昌史<sup>1</sup>・青木雅夫<sup>2</sup>・片野光一<sup>3</sup>・吉井広始<sup>4</sup>・梅本巴菜<sup>1</sup>

<sup>1</sup>一般財団法人 自然環境研究センター：〒130-8606 東京都墨田区江東橋3-3-7  
(mmimura@jwrc.or.jp)  
<sup>2</sup>群馬県館林市  
<sup>3</sup>群馬県桐生市  
<sup>4</sup>群馬県高崎市

**要旨：**湿原植生の衰退や植物相の貧化が進行している群馬県館林市茂林寺沼湿原において、湿原再生を目的として、2012年～2017年にかけて6か所の試験区で土壌掘り下げを実施した。近年の植物相調査で未確認であった湿原植物・湿生植物は、外来種を除き15種が出現し、2012年版群馬県レッドデータブックにおいて絶滅（EX）と評価されていたイヌノハナヒゲ・コホタルイ、情報不足（DD）と評価されていたコシヅユガヤなどの地域絶滅種が含まれていた。再生種群の生育環境の維持には、ヨシ刈り等の歴史的な背景が寄与してきたと考えられたほか、立地別の種群の特徴から、過去の水田耕作履歴の影響や湧水湿地性の群落の存在が示唆された。消滅した種の再生の観点において掘り下げの有効性が確認された一方、その効果は地下水位や掘り下げ深度、掘り下げ後に地表面付近となる層相、埋土種子の垂直・平面分布等に影響されるため、これらの検討を慎重に行った上で実施する必要性も示された。

**キーワード：**地域絶滅種、湿原再生、再湿潤化、地下水位、埋土種子、土地利用履歴、湧水

Restoration of endangered species by topsoil removal in a degraded fen of Morinji-numa marsh, Tatebayashi City, Gunma Prefecture, Japan.

MIMURA Masashi<sup>1</sup>, AOKI Masao<sup>2</sup>, KATANO Kouichi<sup>3</sup>, YOSHII Hiroshi<sup>4</sup> and UMEMOTO Hana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Japan Wildlife Research Center: Koto-bashi 3-3-7, Sumida-ku, Tokyo, 130-8606, Japan  
(mmimura@jwrc.or.jp)

<sup>2</sup>Tatebayashi-shi, Gunma, Japan

<sup>3</sup>Kiryu-shi, Gunma, Japan

<sup>4</sup>Takasaki-shi, Gunma, Japan

**Abstract:** From 2012 to 2017, topsoil was removed in six test areas to restore a degraded fen in Morinji-numa marsh, Tatebayashi City, Gunma Prefecture, where wetland vegetation had decreased and the flora had become impoverished. Of native fen specialists and other hygrophytic species that had not been encountered in recent flora surveys, 15 appeared after excavation, including locally extinct species such as *Rhynchospora japonica* var. *japonica* and *Schoenoplectiella komarovii*, which are listed as extinct (EX) in the Gunma Prefecture Red Data Book, and *Scleria parvula*, which is listed as deficient (DD) in the 2012 edition. Historical practices, such as reed cutting, may have contributed to the maintenance of the habitat of the regenerated species. The species characteristics by location suggested the influences of past rice paddy cultivation and the presence of spring-fed plant communities. Although excavation was effective in restoring extinct species, it was affected by the water level, excavation depth, stratigraphic facies near the ground surface after excavation, and vertical and planar distribution of soil seed banks. Careful consideration of these factors would be necessary before conducting any excavation.

**Key Words:** locally extinct species, wetland restoration, re-wetting, water level, soil seed banks, land-use legacies, seepage spring

はじめに

群馬県館林市に位置する茂林寺沼湿原・茂林寺沼には多様な湿原植物や水生植物が生育し、低地の湿原としての原型を留めていたことから、1960年に湿原の一面と茂林寺沼

が群馬県指定天然記念物「茂林寺沼及び低地湿原」に指定された（群馬県、1960）。しかしながら、当時すでに顕在化していた周辺の開発は時代とともに進行していき、1975年時点で約40haを有していた湿原（水田利用地含む）および開放水面の面積は、現在では約13haが残存するのみと

表1. 茂林寺沼湿原における<sup>14</sup>C放射性炭素年代測定試料の暦年較正年代.

辻ほか (1986) で示された放射性炭素年代について、同位体分別補正を行った上で、暦年較正年代に較正を行ったもの。同位体分別補正值の補正はStuiver and Polach (1977) に従い、暦年較正はプログラムCALIB 8 for MS Windows (Stuiver and Reimer, 1986) を使用し、較正曲線はIntCal20 (Reimer et al., 2020) とした。

| 放射性炭素年代 yBP | $\delta^{13}\text{‰}$ | 試料分別 | 同位体分別補正後の放射性炭素年代 yBP | 暦年較正年代 $2\sigma$ calBC                    | 採取試料                            | コード番号     |
|-------------|-----------------------|------|----------------------|---|---------------------------------|-----------|
| 4160 ± 140  | 27 ± 3                | 泥炭   | 4347 ± 142           | 3369 – 2616 (98.7%)<br>2613 – 2580 (1.3%) | ボーリングコアMRJ-2<br>最下部D層 (黒色分解質泥炭) | Gak-11675 |

なっている。この間、茂林寺沼湿原では1982年～1984年の調査においてヌマクロボスゲ・カキツバタ等の湿原植物の減少、セイタカアワダチソウ等の外来種の侵入が湿原周辺部において確認され (島野・松澤, 1985)、近年の現況把握を目的に実施された2008年～2010年・2013年～2014年の総合的な調査では、ヌマクロボスゲ・サワギキョウ・ミズトンボをはじめとした湿原植物の絶滅が確認されるとともに、カサスゲ群集・ヨシ群落の縮小、オギ群集・セイタカアワダチソウ・クズ群落の拡大、湿原への低木・林床生植物の侵入等の植生変化が地下水位の低下とともに広範に生じていることが明らかになった (財団法人自然環境研究センター, 2010, 2011, 2012; 一般財団法人自然環境研究センター, 2014, 2015; 片野ほか, 2014, 2015; 三村ほか, 2019)。

このような茂林寺沼湿原における湿原植生の貧化・衰退の要因は、生活排水の流入による水質汚濁・富栄養化、生業としてのヨシ刈りの衰退・停止による植生遷移の進行、指定区域外の開発に伴う湿原の集水域の減少、茂林川の改修 (1991年共用開始) による湿原への流入水量の減少等による影響と考えられており、館林教育委員会においてこれらの課題に対処するために2010年に茂林寺沼湿原保護保全専門委員会が組織され、湿原再生のための多面的な検討が進められている。現在、遷移抑制対策として定期的なヨシ刈りが実施され、湿原植生の回復を図るためセイタカアワダチソウ・キシヨウブ等の外来種の抜き取り、カキツバタ等の増殖・植え戻し等が地元の堀工区・高等学校・企業・ボランティア等の協力を得て地域協働で実施されている。遷移進行によって湿原植生が衰退・消滅した区域においては、土壌掻き起しと土壌掘り下げ手法を用いた埋土種子による湿原植生の再生が試みられている。また、湿原の乾燥化対策として、2015年から堰上げによる地下水位の回復が試みられている。

本稿では、上記の保全対策のうち、土壌掘り下げによる効果の一端について、近年茂林寺沼湿原から消滅していた種やこれまで記録のなかった種に焦点を当て、その概要を報告するものである。保全の観点から、本稿では生育位置の特定に繋がる詳細位置図は掲載を差し控えた。また、使用する和名および学名はIto et al. (2016) に準拠した。なお、

本稿は既存の調査報告 (財団法人自然環境研究センター, 2011; 一般財団法人自然環境研究センター, 2014, 2015) の内容の一部に新たなデータを加えて考察したものであり、試験区における植生発達と群落の組成的特徴については、別稿にて改めて報告する予定である。

## 調査地

群馬県館林市の茂林寺沼湿原は、邑楽台地の開析谷の埋積により形成された谷底平野に立地する低層湿原で、湿原の南東には茂林寺沼が位置する (図1)。開析谷の発達には北北西-南南東方向に認められ、樹枝状に東西方向にも小谷を有しており、湿原はそれらからの水源によって涵養されている。湿原の形成要因には未だ不明な点もあるが (澤口, 2008)、谷田川の支谷にあたるこれらの開析谷の埋積が縄文海進に伴って進行するとともに、その合流点が谷田川の河川堆積物によって閉塞されて沼沢地化し (田村, 1985)、以降開水域の変動を伴いながらも、関東造盆地運動による堆積盆の沈降も相まって湿原の形成が継続したと考えられている (辻ほか, 1986; 辻, 1991)。湿原の形成年代は、湿原堆積物のボーリングサンプル最下部に近い層準の放射性炭素年代 (4160 ± 140yBP) の暦年較正結果 (表1) から、少なくとも約2600calBC以前に遡るとみられ、この年代は小林 (2008) による編年で縄文中期後葉以前にあたる。

前述の群馬県天然記念物の指定区域約5.6haを含む約11.9haの区域は茂林寺公園として整備されている。また、

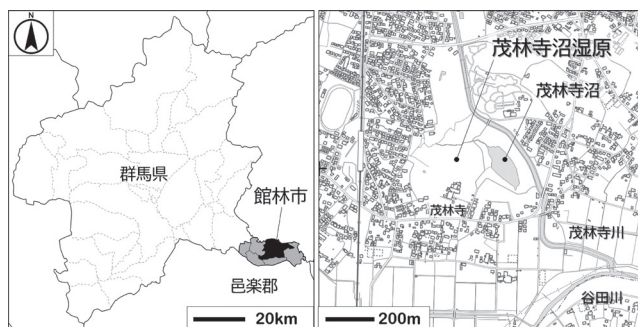


図1. 調査地：茂林寺沼湿原および茂林寺沼。  
右図は国土地理院の地理院地図白地図を使用。

茂林寺沼は日本遺産「館林の里沼」の構成要素のひとつとして認定されている。

## 調査方法

### 土壌掘り下げ手法について

土壌掘り下げ (topsoil removal) は、水位低下や人為的改変等によって遷移が進行した氾濫原湿地や湿原において、劣化・衰退した湿地・湿原植生の再生手法のひとつとして国内外で広く用いられてきており、富栄養の表層土壌や乾燥化した泥炭層を除去することでより貧栄養化させるとともに、外来種・耕地/路傍雑草・ササ類等の競争力の大きい種の地下茎や埋土種子を除去し、また、地表面と地下水面との比高差を小さくすることで土壌を再湿润化させるとともに、より下位の堆積物中に保存されている湿生植物や湿原植物の埋土種子の再生を促す等の効果がある (Patzelt et al., 2001; Weyembreghe et al., 2004; Hauseman et al., 2007; Klimkowska et al., 2007; 石井ほか, 2011; 富士田, 2014; 福原ほか, 2014; 釧路湿原自然再生協議会, 2022)。

一方、埋土種子は一般に土壌深度が深くなるに伴い種子密度が低下するため (Leck and Graveline 1979; Bonis and Lepart 1994; 安島ほか, 1996)、掘り下げ深度が深くなると、埋土種子自体を除去し過ぎることで再生効果が低下する可能性がある。堆積物の堆積速度が比較的速いと考えられる河川氾濫原の湿地においては、メートル単位での掘り下げが行われる例があるが (石井ほか, 2011)、堆積速度が遅い泥炭堆積物を対象に湿原において掘り下げを行う場合、掘り下げ深度の決定は特に慎重に行う必要がある。湿原植生は周囲の隣接群落よりも高い地下水位が保たれる立地に成立しているため (宝月ほか, 1954; 矢部, 1989; 菊池ほか, 2002; 井口ほか, 2006; 飯島ほか, 2007)、逆に掘り下げ深度が浅い場合、地下水位の相対的な上昇が不十分となることで湿原植物の発芽・定着の阻害に繋がる可能性があるうえ、表層土壌中の雑草類の根茎や埋土種子の除去効果が低くなる可能性がある。そのため、掘り下げ効果を高めるためには、掘り下げ後の土壌が湿原植物の発芽・生育に適した湿润な条件となり、かつ表層土壌の除去効果が期待できる深度を事前に検討しておくことが求められる。

### 掘り下げ試験区の造成

茂林寺沼湿原における土壌掘り下げ (以下、「掘り下げ」とする) は、計6か所に試験区画を設けて実施した (表2, 図2)。各試験区の掘り下げ深度については、前項で述べた観点から、地下水位調査 (一般財団法人自然環境研究セン

ター, 2014, 2015, 2017; 片野ほか, 2015) で得られた近傍の観測井における地表面からの不足水位を参照するとともに、検土杖を用いて除去すべき表層土壌の層厚、除去後に地表面付近となる堆積物の層相について事前の調査を行ったうえで、除去対象となる種 (セイタカアワダチソウ, アラゲネザサ, フジ, ノイバラ, クズ等) の地下茎の除去効果を踏まえ、これらを比較検討し決定した (表2)。掘り下げ後、残存した多年草や藤本の地下茎等を取り除くとともに、埋土種子の発芽を促すためレーキや鍬を用いて地表面付近の掻き起しを行った。なお、試験区MP-1, MP-2, MM-1の造成時点においては、前述の地下水位調査の開始前であったため、付近でハンドディガーによって掘削を行い、地下水位の確認を行った。

試行的な観点から、まず天然記念物の指定区域外において掘り下げを行うこととし、過去の残土等の放置により比高が高まり遷移が進行していた茂林寺沼東岸において、2012年に試験区MP-1を造成し、掘り下げ深度は小区画毎に0cm (地下茎等の除去と掻き起しのみ)、10cm, 20cm, 30cm, 40cmの5段階とした (表2)。MP-1で一定の効果が認められた深度も参考にし、2013年にその近傍に試験区MP-2を掘り下げ深度30cmで造成した (表2)。また、湿原南側の指定区域内の一画はかつて多様な湿原植物が生育していたが (島野・松澤, 1985)、近年低木林化が進行していたことから、これらの湿原植物の再生を目的に2013年に試験区MM-1を掘り下げ深度30cmで造成した (表2)。MM-1での結果を得て、2017年にはより小規模な区画での効果を検証する観点で、その近傍のフジやノイバラ等が繁茂していた区域において試験区MM-2, MM-3をそれぞれ掘り下げ深度10cmで造成した (表2)。また、湿原中央の区域は筆者のひとりである青木がかつて希少植物を確認していた場所であったが、周囲に比べやや比高が高くなりセイタカアワダチソウが繁茂していたことから、外来種の除去と地下水流動の確保の観点も兼ね、2017年に試験区MM-4

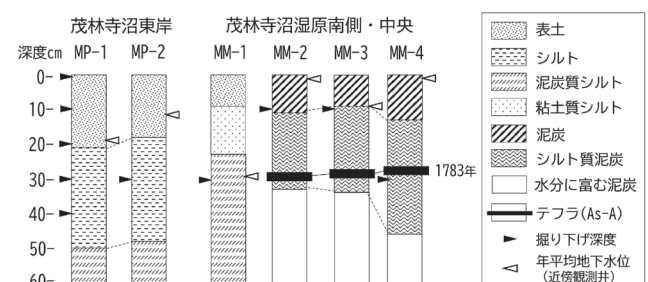


図2. 掘り下げ試験区付近の地質柱状図。

各試験区において地表面から深度60cmまでの柱状図を示す。

表2. 茂林寺沼湿原における土壌掘り下げ試験区の概要.

地下水位の値のマイナスは、地表面より水位が低いことを示す。年平均地下水位の値は2013年9月～2014年10月 (n=23) および2016年3月～2017年2月 (n=12) の測定値を示す。

| 立地            | 試験区名 | 区画規模                           | 掘り下げ深度                                      | 造成年   | 試験区近傍における<br>年平均地下水位 ± 標準偏差<br>[近傍観測井記号, 測定年] | 堆積物の層位および層相<br>(深度60cm迄)  | 掘り下げ時の植生  |
|---------------|------|--------------------------------|---|-------|---|---|---|
| 茂林寺沼<br>東岸    | MP1  | 3 m × 15 m<br>3区画 (T1, T2, T3) | 0~40 cmの5段階<br>(3 m × 3 mの小区画<br>毎の段階的掘り下げ) | 2012年 | -18.6 ± 4.9 cm<br>[PS1, 2013~2014年]           | 調査地点: T2付近<br>0~21cm 褐色土 (表土)<br>団粒状構造有, レンズ状粘土混<br>21~50cm 灰褐色シルト<br>植物片混<br>50cm~ 暗褐色泥炭質シルト   | セイトカアワダチソウ・クズ群落,<br>アキノノグシ・カナムグラ群落<br>※セイトカアワダチソウやつる植物が<br>繁茂 |
|               | MP2  | 7.5 m × 30 m                   | 30cm  | 2013年 | -11.6 ± 7.5 cm<br>[OT2, 2013~2014年]           | 調査地点: 区画縁辺付近<br>0~18cm 褐色土 (表土)<br>団粒状構造有, レンズ状粘土混<br>18~48cm 灰褐色シルト<br>植物片混<br>48cm~ 暗褐色泥炭質シルト | セイトカアワダチソウ・クズ群落,<br>アキノノグシ・カナムグラ群落<br>※セイトカアワダチソウやつる植物が<br>繁茂 |
| 茂林寺沼湿原<br>南側  | MM1  | 7.5 m × 30 m                   | 30cm  | 2013年 | -28.9 ± 8.3 cm<br>[NE5, 2013~2014年]           | 調査地点: 区画縁辺付近<br>0~9cm 褐色土 (表土)<br>砂混, 団粒状構造有<br>9~23cm 褐色粘土質シルト<br>砂混<br>23cm~ 褐色泥炭質シルト<br>砂混   | アラゲネザサ群落, カジノキ群落<br>※低木林化が進行                                  |
|               | MM2  | 5 m × 5 m                      | 10cm  | 2017年 | -0.6 ± 5.5 cm<br>[SE4, 2016~2017年]            | 調査地点: 区画縁辺付近<br>0~11cm 褐色泥炭<br>11~33cm 灰褐色シルト質泥炭<br>28~31cm As-Aテフラ含<br>33cm~ 水分の多い泥炭           | ヨシ群落<br>※ノイバラが繁茂  |
|               | MM3  | 5 m × 5 m                      | 10cm  | 2017年 | -9.0 ± 6.8 cm<br>[WE4, 2016~2017年]            | 調査地点: 区画縁辺付近<br>0~9cm 褐色泥炭<br>9~34cm 灰褐色シルト質泥炭<br>27~30cm As-Aテフラ含<br>34cm~ 水分の多い泥炭             | オギ群落<br>※つる植物やノイバラが繁茂   |
| 茂林寺沼湿原<br>中央部 | MM4  | 約 10 m × 10 m<br>(不定形)         | 30cm  | 2017年 | -0.5 ± 4.5 cm<br>[NE2, 2016~2017年]            | 調査地点: 区画縁辺付近<br>0~13cm 褐色泥炭<br>13~46cm 灰褐色シルト質泥炭<br>26~29cm As-Aテフラ含<br>46cm~ 水分の多い泥炭           | セイトカアワダチソウ・ヨシ群落<br>※セイトカアワダチソウが繁茂                             |

を掘り下げ深度30cmで造成した (表2)。

掘り下げ後、各試験区において春季・夏季・秋季の年3回 (それぞれ、おおむね5~6月・7~9月・10~11月) の調査をそれぞれ掘り下げ当年を含む2~3年の期間実施し、全出現種の種名等の記録を行った。以降は、主な種に限って年1回程度の簡易な調査を実施した。ただし、試験区MP-1, MP-2では2015年から開始された堰上げによって、茂林寺沼の水面下に没する期間が長くなりアクセスが困難になったことから、2017年以降の確認は実施していない。

## 調査結果

6か所の掘り下げ試験区において造成後に確認した植物のうち、2009年～2010年および2013年に実施された茂林寺沼湿原周辺の植物相調査 (財団法人自然環境研究センター, 2010, 2011, 2012; 片野ほか, 2014) において記録がなかった湿原植物・湿生植物 (ただし、外来種を除く) について、抜粋し示した (表3, 図3)。

6試験区で出現した上記の種は計15種であり、掘り下げ

実施時点における2012年版の群馬県レッドデータブック (群馬県環境森林部自然環境課, 2012) において絶滅 (EX) と評価されていたイヌノハナヒゲ・コホタルイの2種、館林市・邑楽郡の地方版レッドリストにあたる「館林・邑楽地域から消えゆく野生植物」 (松澤・青木, 2008) において絶滅と評価されていたマツバスゲ・ノテンツキ・コマツカサススキ・コシンジュガヤの4種が含まれていた (表3)。また、茂林寺沼湿原では過去に記録がなかった種として、カンエンガヤツリが確認された (表3)。試験区別では、茂林寺沼湿原南側のMM-1で11種と最も多く確認され、茂林寺沼東岸のMP-1では6種、MP-2では5種、茂林寺沼湿原南側のMM-2では6種、MM-3では4種、茂林寺沼湿原中央部の試験区MM-4では4種がそれぞれ確認された (表3)。

これらはすべて掘り下げ当年に発芽を確認し、2年目に以降に発芽した種は確認されなかった。ただし、マツバスゲ・オニスゲ・イヌノハナヒゲ・コマツカサススキは掘り下げ当年には開花に至る個体はみられなく、2年目に開花個体を得て確定した。

以下では、各種の同定根拠、確認状況、標本の所在等に

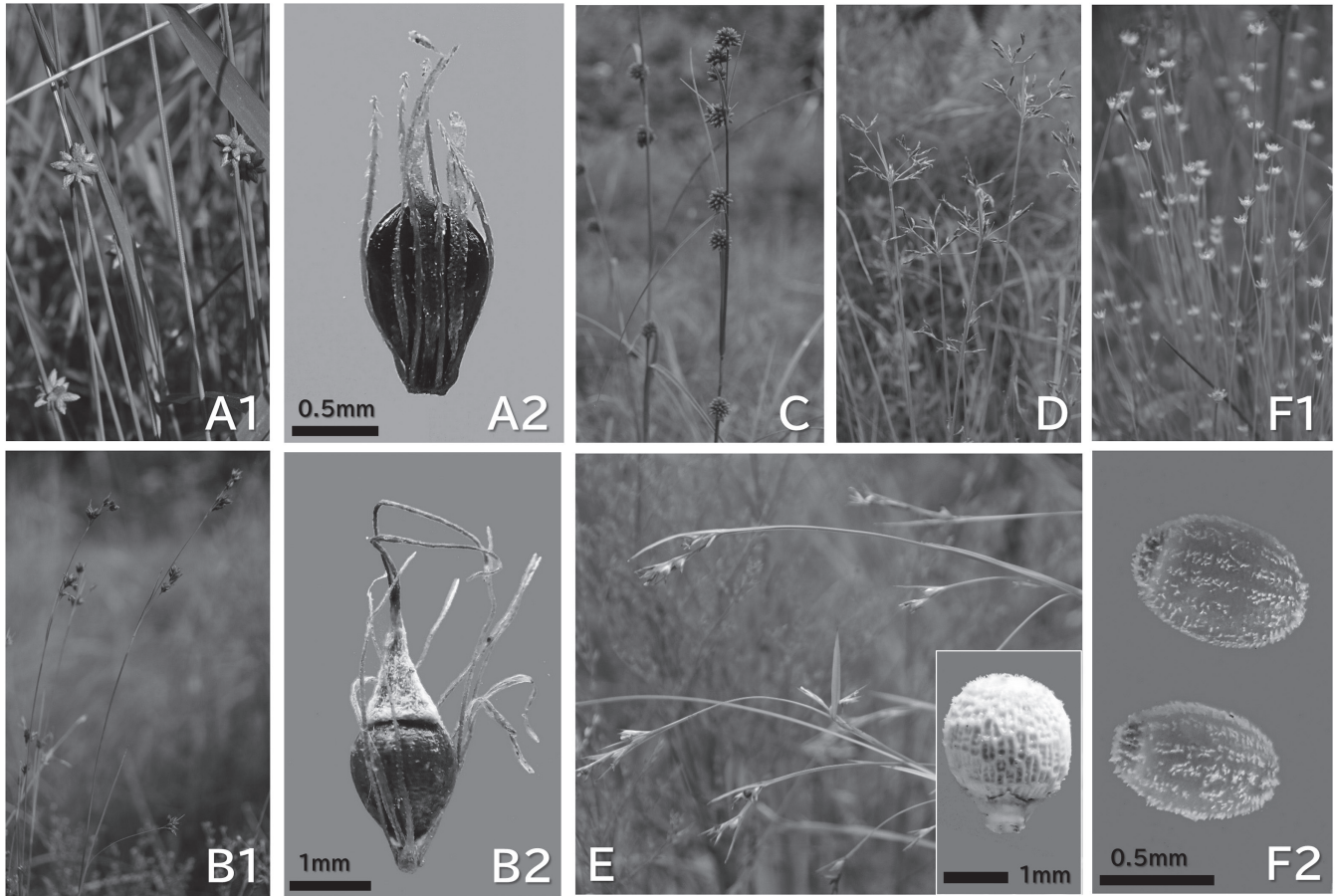


図3. 再生した主な植物.

A: コホタルイ, B: イヌノハナヒゲ, C: コマツカサススキ, D: ノテンツキ, E: コシンジュガヤ, F: イトイヌノヒゲ. A1, B1, C, D, E (生態), F1-三村撮影. A2, B2, E (種子), F2-青木撮影.

ついて記す。群馬県立自然史博物館所蔵標本 (GMNHJ以外) の標本情報はサイエンスミュージアムネット (S-net : <https://science-net.kahaku.go.jp/>) に拠った。

1. イトイヌノヒゲ *Eriocaulon decemflorum* Maxim.

ERIOCAULACEA

花がすべて2数性であること、雌花の萼片がつねに離生することで、3数性または一部2数性で雌花の萼片が離生または合生する日本産のホシクサ属の他種と区別される (宮本, 2015a)。また、頭花はほぼ白色で、総苞片は卵状披針形で頭花より長いこと、種子の表面にT字状の突起が長辺方向に列をなすこと (宮本, 2015a; 高田, 2017) もよい識別点となる。

本種は試験区MM-1において2013年に出現した。生育個体数は一年草であるため年変動があり、これまで約20～50個体前後で推移しているが、試験区内の植被の発達に伴いやや減少傾向にある。

館林市の植物目録をまとめた松澤 (1995) および松澤・青木 (2006) には、本種は茂林寺沼湿原に産することが示

されているが、1984年の標本 (GMNHJ-BS-82196) 以降の文献記録はなく、近年の調査では全く確認されていなかった。実際には、本種はこの間すでに絶滅していたと考えられ、本種の確実な記録としては29年ぶりとなる。

館林・邑楽地域では、多々良沼で1948年 (国立科学博物館所蔵: TNS-VS670187) と1955年 (GMNHJ-BS8276)、近藤沼で1953年から1956年にかけて (GMNHJ-BS81170, BS82793, BS81186, BS82504, BS83131, BS180304) の標本があり、また近藤沼では1975年までの文献記録もあるが (群馬県企画部環境保全課, 1975)、いずれも干拓等による生育環境の改変の影響ですでに消滅したと考えられる。

証拠標本: GMNHJ-BS BS17373 (9 Sep. 2013, M.Aoki n.s.), GMNHJ-BS105505 (7 Oct. 2013, M.mimura2156), GMNHJ-BS105506 (13 Sep. 2014, M.mimura2157), GMNHJ-BS105507 ~ 105508 (15 Oct. 2014, M.mimura2158 ~ 2159)

2. タチコウガイゼキショウ *Juncus krameri* Franch. et Sav.

JUNCACEAE

同属のハリコウガイゼキショウに類似するが、朔果は3

表3. 茂林寺沼湿原における土壌掘り下げ試験区から出現した希少植物.

出現種のうち、近年の踏査による植物相調査（2009年～2011年, 2013年～2014年）で確認されていなかった種を抜粋して示す（外来種は除く）。○：2022年時点で現存する種、●：出現後消失したと考えられる種を示す。レッドリストカテゴリー等には、環境省レッドリスト（2020）（環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2020）、最新の群馬県レッドデータブック（群馬県環境森林部自然環境課, 2022）、旧版の群馬県レッドデータブック（群馬県環境森林部自然環境課, 2012）、館林・邑楽地域から消えゆく野生植物（松澤・青木, 2008）の各カテゴリーを示した。

| No. | 種名   | 科名      | 出現試験区 |     |      |     | レッドリストカテゴリー等 |     |          |          | 茂林寺沼湿原における<br>2009年以前の記録 |  |
|-----|--|---------|-------|-----|------|-----|--------------|-----|----------|----------|--------------------------|--|
|     |  |         | 沼東岸   |     | 湿原南側 |     | 湿原中央         |     | 環境省      |          |                          | 館林・邑楽<br>[2008年版]  |
|     |  |         | MP1   | MP2 | MM1  | MM2 | MM3          | MM4 | [2020年版] | [2022年版] |                          |  |
| 1   | イトイヌノヒゲ<br><i>Eriocaulon decemflorum</i> Maxim.  | ホシクサ科   | -     | -   | ○    | -   | -            | -   | -        | -        | 危険I                      | 標本：1984年   |
| 2   | タチコウガイゼキショウ<br><i>Juncus krameri</i> Franch. et Sav.   | イグサ科    | -     | -   | ○    | ○   | ○            | ○   | -        | -        | -                        | 標本：1977年   |
| 3   | ハリコウガイゼキショウ<br><i>Juncus wallichianus</i> Laharpe  | イグサ科    | ●     | ●   | ○    | ○   | ○            | ○   | -        | -        | -                        | 標本：1962年<br>文献：松澤(1984), 吉井・片野<br>(1985, 1986)   |
| 4   | マツバズゲ<br><i>Carex biwensis</i> Franch.   | カヤツリグサ科 | -     | -   | ○    | -   | -            | -   | -        | -        | -                        | 絶滅<br>文献：松澤(1984), 吉井・片野<br>(1985, 1986)   |
| 5   | カンエンガヤツリ<br><i>Cyperus exaltatus</i> Retz. var. <i>iwasakii</i><br>(Makino) T.Koyama                             | カヤツリグサ科 | ●     | -   | -    | -   | -            | -   | 絶滅危惧II類  | 絶滅危惧II類  | 絶滅危惧II類                  | 危険II   |
| 6   | オニスゲ<br><i>Carex dickinsii</i> Franch. et Sav.   | カヤツリグサ科 | -     | -   | ○    | -   | -            | -   | -        | -        | -                        | 文献：吉井・片野(1985, 1986)   |
| 7   | ミツカドシカウイ<br><i>Eleocharis petasata</i> (Maxim.) Zinserl.   | カヤツリグサ科 | ●     | ●   | ○    | ○   | ○            | ○   | -        | -        | -                        | 文献：2004年(松澤・青木, 2006)  |
| 8   | ノテンツキ<br><i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link<br>f. <i>exaltata</i> T.Koyama                              | カヤツリグサ科 | -     | -   | ○    | -   | -            | -   | 絶滅危惧IB類  | 絶滅危惧IB類  | 絶滅                       | 標本：1954, 1956, 1962年<br>文献：島野・松澤(1985)   |
| 9   | イヌノハナヒゲ<br><i>Rhynchospora japonica</i> Makino var.<br><i>japonica</i>   | カヤツリグサ科 | -     | -   | ○    | -   | -            | -   | 絶滅危惧IA類  | 絶滅       | 希少                       | 標本：1954, 1962, 1965年<br>文献：1965年(松澤・青木, 2006),<br>群馬県企画部環境保全課(1975)                      |
| 10  | コホタルイ<br><i>Schoenoplectella komarovii</i> (Roshev.)<br>J.Jung et H.K.Choi                                       | カヤツリグサ科 | ●     | ●   | -    | -   | -            | -   | 絶滅危惧IA類  | 絶滅       | 絶滅                       | 標本：1954年   |
| 11  | タタラカンガレイ<br><i>Schoenoplectella mucronata</i> (L.)<br>J.Jung et H.K.Choi var. <i>tatarana</i><br>(Honda) Yashiro | カヤツリグサ科 | ●     | ●   | -    | ●   | -            | -   | 絶滅危惧IB類  | 絶滅危惧IA類  | 危険II                     | 標本：1977年<br>文献：島野・松澤(1985), 吉井・<br>片野(1985, 1986)  |
| 12  | コマツカサスキ<br><i>Scirpus fuirenooides</i> Maxim.  | カヤツリグサ科 | ●     | ●   | ○    | ○   | ○            | ○   | 絶滅危惧IB類  | 絶滅危惧IB類  | 絶滅                       | 標本：1954年<br>文献：群馬県企画部環境保全課<br>(1975), 松澤(1984), 吉井・片野<br>(1985, 1986)                    |
| 13  | コシンジュガヤ<br><i>Scleria parvula</i> Steud.   | カヤツリグサ科 | -     | -   | ○    | -   | -            | -   | 絶滅危惧IA類  | 情報不足     | 絶滅                       | 文献：群馬県企画部環境保全課<br>(1975)   |
| 14  | ミズマツバ<br><i>Rotala mexicana</i> Cham. et Schltdl.  | ミソハギ科   | -     | -   | -    | ●   | -            | -   | 絶滅危惧II類  | 絶滅危惧II類  | -                        | 標本：1954年   |
| 15  | サワヒヨドリ<br><i>Eupatorium lindleyanum</i> DC. var.<br><i>lindleyanum</i>   | キク科     | -     | -   | ○    | -   | -            | -   | -        | -        | 危険I                      | 標本：1986, 1990年<br>文献：群馬県企画部環境保全課<br>(1975), 松澤(1984), 島野・松澤<br>(1985), 吉井・片野(1985, 1986) |

稜状楕円形で先は鈍く、急に凸端になる点（宮本, 2015b）が異なる。

本種は試験区MM-1において2013年に、試験区MM-2, MM-3, MM-4において2017年にそれぞれ確認され、いずれも植被の発達とヨシ等の高茎草本による被陰によって減少していく傾向にあった。現存するのはMM-1で約100個体前後、MM-1, MM-2, MM-3ではそれぞれ数個体前後である。

茂林寺沼湿原では1977年の標本（GMNHJ-BS35319, BS36140）があるが、既存文献に本種の記録はなく、近年の調査でも確認されていなかった。

館林・邑楽地域では多々良沼で1956年（GMNHJ-BS82772）、近藤沼で1984年（GMNHJ-BS34539）にそれぞれ標本が採集されているが、現存するか不明である。群馬県内でも中部・利根沼田・東部から採集記録があるが、古い記録しか

ない。本種は県内でも稀な種と考えられるが、認識されにくい種でもあるため、希少性の評価については不明な点が残る。

証拠標本：GMNHJ-BS105509（11 Nov. 2014, M.mimura2160）、GMNHJ-BS105510（11 Sep. 2015, M.Mimura2161）、GMNHJ-BS105511（27 Sep. 2015, M.Mimura2162）

### 3. ハリコウガイゼキショウ *Juncus wallichianus* Laharpe JUNCACEAE

前述のタチコウガイゼキショウに比べ、朔果は3稜状長楕円形で先はしだいに尖る点異なる（宮本, 2015b）。試験区ではタチコウガイゼキショウよりも花期が早い。

本種は試験区MP-1において2012年、MP-2, MM-1において2013年、MM-2, MM-3において2017年にそれぞれ出現し

た。MP-1では掘り下げ深度0cm～40cmの5段階すべての深度から確認された。MP-1, MP-2では掘り下げ当年には各50個体前後確認されたが、その後試験区が水面下に没したこともあり現在では消滅したと考えられる。MM-1, MM-2, MM-3, MM-4においても、掘り下げ翌年以降の植被の発達と被陰によって減少し、現存するのはMM-1で20個体程度、MM-2, MM-3, MM-4で各数個体である。

茂林寺沼湿原においては1962年の標本 (GMNHJ-BS82501) があり、過去の文献記録は1986年以降得られていなかった (表3)。

館林・邑楽地域では、1954年の旧千江田村 (現明和町) (GMNHJ-BS40195)、1956年の邑楽町赤堀 (GMNHJ-BS181594) の標本があるが、現存するかは不明である。近年では、改修前の中野沼において2017年の採集記録がある (青木, 2019)。群馬県内ではタチコウガイゼキショウよりも採集記録が多く、湿原や河川沿いの湿地、休耕田などから見出されている。県内でもやや稀な種と考えられるが、認識されにくい種でもあり、希少性の評価については不明な点が残る。

証拠標本: GMNHJ-BS105512 (26 Aug. 2012, M.mimura2163), GMNHJ-BS105513 (9 Aug. 2014, M.mimura2164)

#### 4. マツバスケ *Carex biwensis* Franch. CYPERACEAE

類似種のハリガネスケ *C. capillacea* Boott var. *capillacea* の果胞は長さ2.5～3.0mmで縁に少数の太い脈があるのに対し、本種の小穂は1～2cm、果胞は長さ1.5～2.0mmで脈は不明瞭である (勝山, 2015)。またシモツケハリスゲ *C. noguchii* J.Oda et Nagam. とは、本種の葉幅は0.8～2.0mm程度であるのに対し、シモツケハリスゲの前年のシュートから伸びる葉は幅4mmに達すること等が異なる (Oda and Nagamatsu, 2011)。

本種は試験区MM-1のみから出現しており、2013年に出現した。現存するのは約10個体前後と少ない。

茂林寺沼湿原における記録は1986年が最後であり (表3)、確実なものとしては27年ぶりの確認である。

館林邑楽地域では、館林市上三林町で1954年・1956年 (GMNHJ-BS80282, BS81021, BS80811)、近藤沼で1954年・1955年 (GMNHJ-BS82287, BS82288, BS83139)、羽附町で1976年 (GMNHJ-BS83100) にそれぞれ標本が採集されているが、いずれも古いものであり、館林・邑楽地域から消えゆく野生植物 (松澤・青木, 2008) においては絶滅と評価されていた。

証拠標本: GMNHJ-BS105514 (11 May 2014, M.mimura2165)

#### 5. カンエンガヤツリ *Cyperus exaltatus* Retz. var. *iwasakii* (Makino) T.Koyama CYPERACEAE

草高1mに達し、苞葉は花序より著しく長く、小穂は穂状小花序に開出して付き、中軸は見え、鱗片は竜骨が緑色で先端は芒状に突出し、果実は楕円形で3稜があり、長さは鱗片の半分程度であることから (谷城, 2007; 勝山, 2015)、同属の他種から区別できる。

本種は試験区MP-1のみから出現しており、掘り下げ深度0cmの小区画から2012年に確認したが、翌年2013年以降は発芽が確認できず、消滅した。

茂林寺沼湿原における過去の標本・文献記録はないが、青木はかつて湿原に隣接する茂林寺川において本種を確認したことがある (確認後に草刈がされたため、標本は未採取)。

館林・邑楽地域では、館林市・邑楽郡の植物目録 (松澤, 1995) に古城沼湿原のほか、板倉町除川が記されている。筆者らは、利根川河川敷・渡良瀬川河川敷・渡良瀬遊水地の掘削地においても本種を確認している。

証拠標本: GMNHJ-BS105515 (27 Sep. 2012, M.mimura2166)

#### 6. オニスゲ *Carex dickinsii* Franch. et Sav. CYPERACEAE

果胞は開出して付き長さ8～10mmと大型で、嘴は細長く、熟すると著しく膨らみ果実をゆるく包み、果実の先は湾曲した嘴状になることから (谷城, 2007; 勝山, 2015)、同属他種から容易に区別される。

本種は試験区MM-1のみから2013年に出現した。地下茎が横走り群生するため個体数はやや不明確であるが、やや増加傾向にあり、掘り下げ当年は5個体程度であったのが、現在はおよそ15個体前後となっている。

本種は茂林寺沼湿原においては1986年以降の記録がなく (表3)、確実なものとしては27年ぶりの確認である。

館林・邑楽地域では、1956年に近藤沼 (GMNHJ-BS184323)、1973年に東沼 (GMNHJ-BS33531) で標本が採取されており、また文献記録として近藤沼 (群馬県企画部環境保全課, 1975)、古城沼 (松澤, 1984; 松澤・吉井, 1987) がある。これらの産地では、干拓や環境変化などによって、いずれもすでに消滅したものと考えられる。

証拠標本: GMNHJ-BS105516 (15 Jul. 2014, M.mimura2167), GMNHJ-BS105517 (30 Jun. 2015, M.mimura2168)

#### 7. ミツカドシカクイ *Eleocharis petasata* (Maxim.) Zinslerl.

##### CYPERACEAE

本種は茎の横断面が3角形であることから (谷城, 2007)、同属他種から容易に区別される。本種の分類学的

位置づけは、シカクイの品種 (*E. wichurae* Boeck. f. *petasata* (Maxim.) H.Hara) に充てる見解もあり (Hara, 1938), 勝山・早坂 (2015) ではシカクイに合一している。しかしながら、シカクイと異なり本種は短い根茎を出す点 (谷城, 2007; 星野ほか, 2011; 堀内, 2018), 柱基の形状がシカクイでは縦長の3角形状であるのに対し、本種では5角形状である点も異なる (堀内, 2018)。

本種は試験区MP-1において2012年, MP-2, MM-1において2013年, MM-2, MM-3において2017年にそれぞれ出現した。MP-1では掘り下げ深度0cmを除き, 10cm ~ 40cmの4段階の深度からそれぞれ確認された。MP-1, MP-2では掘り下げ当年には各5個体程度確認されたが, その後試験区が水面下に没したこともあり現在では消滅したと考えられる。現存するのはMM-1で20個体程度, MM-2, MM-3で各数個体である。

茂林寺沼湿原では青木が過去に散発的に発生するのを確認しており, 2004年の確認 (松澤・青木, 2006) の際は試験区MM-4付近で見出していたが, その後消滅していた。

館林・邑楽地域では館林市上三林町で1956年の標本記録があるが<sup>3</sup> (GMNHJ-BS 181233), ここではすでに消滅したと考えられる。

証拠標本: GMNHJ-BS105518 (15 Jul. 2013, M.mimura2169)

#### 8. ノテンツキ *Fimbristylis complanata* (Retz.) Link f. *exaltata* T.Koyama CYPERACEAE

茎が扁平であること, 茎は葉より高く出て, 茎葉の質が硬く, 苞葉は花序より短く, 小穂は数個~十数個つき, 草高80cmほどに達する点が同属他種とのよい識別点である。また, 小穂はらせん状に配列し, 花柱は細く縁毛がなく柱頭は3岐し, 果実は長さ0.9mm程度の倒卵形で表面は平滑か瘤状の突起がまばらにある (谷城, 2007; 星野ほか, 2011; 勝山・早坂, 2015)。類似種のノハラテンツキ *F. pierotii* Miq. の根茎は横に這うのに対し (勝山・早坂, 2015), 本種の根茎はごく短いため叢生する (谷城, 2007) ことから区別できる。

本種は試験区MM-1のみから出現しており, 2013年の確認時は20個体程度であったが, 以降の生育個体数は増加傾向にあり, 現存は50個体前後である。

茂林寺沼湿原においては1954年 (GMNHJ-BS40434, BS40291), 1956年 (GMNHJ-BS180678), 1962年 (GMNHJ-BS82765) の標本のほか, 1984年までの記録 (島野・松澤, 1985) があるが, 以降は全く確認されていなかったため, 確実な記録としては29年ぶりとなる。

館林・邑楽地域においては, 1954年・1956年の多々良沼

(GMNHJ-BS57035, BS84077), 1986年の御園町周辺 (GMNHJ-BS84869), 1954年・1956年の近藤沼 (GMNHJ-BS82294, BS184333) の標本があるが<sup>3</sup>, 近年はいずれも確認されておらず, 館林・邑楽地域から消えゆく野生植物 (松澤・青木, 2008) において絶滅と評価されていた。

証拠標本: GMNHJ-BS105519 (15 Jul. 2013, M.mimura2170), GMNHJ-BS105520 (13 Oct. 2013, M.mimura2171), GMNHJ-BS105521 (15 Jul. 2014, M.mimura2172)

#### 9. イヌノハナヒゲ *Rhynchospora japonica* Makino var. *japonica* CYPERACEAE

本種の花序は上方では直立するが, 下方の花序には長い柄があり垂れ, 分花序は3~6個, 刺針状花被片には上向き的小刺がまばらにあり, その長さは果実の約2倍であり, 葉幅は2.0~3.5mmである (谷城, 2007; 勝山・早坂, 2015)。同属類似種のオオイヌノハナヒゲ *R. fauriei* Franch. の花序は垂れさがらず, 刺針状花被片は平滑または下向き的小刺があり, その長さは果実の約3倍以上あること, コイヌノハナヒゲ *R. fujiana* Makino の葉幅は0.8~1.5mmと細く, 刺針状花被片は平滑で果実より少し長い程度であること, イトイヌノハナヒゲ *R. faberi* C.B. Clarke の葉幅は0.3~1.0mmとごく細く, 分花序は1~3と少なく, 刺針状花被片は下向き的小刺があり, 果実は広倒卵形であること (谷城, 2007; 星野ほか, 2011; 勝山・早坂, 2015) で本種と区別できる。

試験区での出現はMM-1からのみで, 2013年に出現した。個体数はごく少なく, 5個体程度で推移しておりほとんど増減はみられないが, 株自体は次第に充実してきている。

茂林寺沼湿原では過去に1954年 (GMNHJ-BS40570, BS40571), 1962年 (GMNHJ-BS6575, BS6576, BS6577), 1965年 (GMNHJ-BS80107) に採集された標本があるが, いずれも古いものであり, また文献記録は1975年以降得られていなかった (表3)。

館林・邑楽地域においても1954年・1955年の近藤沼での標本 (GMNHJ-BS82297, BS181204) が残されているのみであり, 確実な記録としては茂林寺沼湿原および館林・邑楽地域では38年ぶりとなる。本種は, 群馬県の他地域では大峰山・榛名山の記録があるが<sup>3</sup> (戸部ほか, 1987), 確実な標本は残されておらず, 旧版2012年の群馬県レッドデータブック (群馬県環境森林部自然環境課, 2012) においては絶滅 (EX) と評価されていた。

証拠標本: GMNHJ-BS105522 (15 Jul. 2014, M.Mimura2173), GMNHJ-BS105523 (27 Sep. 2016, M.mimura2174)



10. コホタルイ *Schoenoplectiella komarovii* (Roshev.) J.Jung et H.K.Choi CYPERACEAE

叢生し、小穂は卵形で多数付き、苞葉が長く、柱頭は2岐、刺針状花被片は4～5個で果実の1.5～2倍程度あり下向きにざらつく（星野ほか，2011；勝山・早坂，2015）。同属の類似種では小穂の数が少なく、ミヤマホタルイ *S. hondoensis* (Ohwi) Hayas.では苞葉が短く匍匐根茎があること、ホタルイ *S. hotarui* (Ohwi) J.Jung et H.K.Choiの柱頭は3岐であること、イヌホタルイ *S. juncooides* (Roxb.) Lyeでは苞葉が短く、小穂は狭卵形で柱頭は2岐に3岐のものが混じり、刺針状花被片は果実と同長か短いこと、タイワンヤマイ *S. wallichii* (Nees) Lyeの小穂は披針形であること等から（星野，2011；勝山・早坂，2015）、本種と区別される。本種の生活型については、一年草（勝山・早坂，2015）、多年草（星野ほか，2011）と双方の記述があるが、試験区での生育状況からは多年生であることを確認している。

本種は試験区MP-1の掘り下げ深度10cm, 30cm, 40cmの小区画から2012年に計4個体、MP-2からは2013年に5個体、試験区の刈取りを行った2014年にもMP-2から2個体がそれぞれ出現した。しかしながら、いずれも植被の発達とヨシ等の高茎草本による被陰によって衰退し、MP-1では掘り下げ翌年の2013年の8月以降に消滅し、MP-2でも同様に2014年の8月以降に消滅した。なお、試験区MP-2で出現した1個体は、危険分散と保護育成の観点から2014年1月に湿原西の休耕田に移植試験がなされたが、この個体も同年の6月以降に消滅した。

茂林寺沼湿原においては、1954年の標本（GMNHJ-BS40290）以降の過去の記録は得られていなかった（表3）。

群馬県内においては改訂版群馬県植物誌（戸部ほか，1987）には掲載がないが、松澤（1966）による館林市近藤の報告があり、1965年の近藤町・近藤沼の標本（GMNHJ-BS80860, BS81168, BS82043, BS82044, BS82085, BS185080）が残されていたが、松澤（1995）には同地において絶滅したことが記されている。群馬県においてもこれらの古い記録以降の確認は全く得られておらず、旧版2012年の群馬県レッドデータブック（群馬県環境森林部自然環境課，2012）において絶滅（EX）と評価されていた。本種の確実な記録としては、茂林寺沼湿原では58年ぶり、館林・邑楽地域および群馬県内では47年ぶりとなる。

証拠標本：GMNHJ-BS17388~17389（27 Oct. 2012, M.mimura n.s.）

11. タタラカンガレイ *Schoenoplectiella mucronata* (L.) J.Jung et H.K.Choi var. *tatarana* (Honda) Yashiro

CYPERACEAE

三角形の茎の各稜に逆3角状の翼がある点で（星野ほか，2011）、同属の類似種から容易に識別される。変種関係にある分類群として、母変種のヒメカンガレイ var. *mucronata* は翼がなく、イヌヒメカンガレイ var. *antrorsispinulosa* (Iokawa, K.Kohno et Daigobo) Hayas.はヒメカンガレイに似るが刺針状花被片は上向きにざらつき、ロッカクイ var. *ishizawae* (K.Kohno, Iokawa et Daigobo) Hayas.は翼が幅広いため6稜あるようにみえる（星野ほか，2011）。

試験区ではMP-1の掘り下げ深度10cm, 30cmの小区画から2012年に計4個体、またMP-2からは2013年に5個体、MM-2からは2017年に1個体が出現したが、その後の植被の発達とヨシ等の高茎草本による被陰によってMP-1では2014年以降、MP-2では2015年以降、MM-2では2020年以降にそれぞれ消滅した。なお、試験区MP-2で出現した1個体は、危険分散と保護育成の観点から2014年1月に湿原西の休耕田に移植試験がなされたが、この個体も同年の7月以降に消滅した。

茂林寺沼湿原においては、1977年の標本（GMNHJ-BS35289, BS35316）や1986年までの文献記録が残されていたが（表3）、その後消滅していた。なお、2015年に茂林寺沼湿原西の休耕田の掻き起しがされ、翌2016年に同休耕田においても本種の生育が確認されている（一般財団法人自然環境研究センター，2017）。

館林・邑楽地域では、古城沼（松澤，1984；松澤・吉井，1987）や多々良沼（群馬県企画部環境保全課，1975）、離山（群馬県企画部環境保全課，1975）、権現沼（津久井・松澤，1987）、改修前の中野沼（青木，2019）など、古くから各地で断続的に記録や標本が残されている。多々良沼では近年の現存も確認されている（多々良沼自然公園を愛する会，2017）。

証拠標本：GMNHJ-BS105524（26 Aug. 2012, M.mimura2175）、GMNHJ-BS105525（27 Sep. 2012, M.mimura2176）

12. コマツカサススキ *Scirpus fuirenooides* Maxim.

CYPERACEAE

茎は丸みのある三稜形で、茎葉は硬質、頂花序を除き3～6個の分花序がある（星野ほか，2011）。同属類似種のマツカサススキ *S. mitsukurianus* Makinoとは、本種の花序枝は分岐しない点、鱗片の幅はマツカサススキが0.5～0.8mmであるのに対し、本種はより広く1～1.3mmである点（星野ほか，2011）で区別できる。

本種は6つのすべての試験区で掘り下げ当年に出現した（MP-1では掘り下げ深度20cmの小区画で出現）。その後

MP-1, MP-2では2015年まで生育を確認していたが、2016年以降は堰上げによる沼の水位上昇により消滅したと考えられる。MM-1, MM-2, MM-3, MM-4では現存しており、MM-1では約50個体、それ以外の試験区では各数個体である。なお、試験区MP-2で出現した1個体は、危険分散と保護育成の観点から2014年1月に湿原西の休耕田に移植試験がなされたが、この個体は同年の7月以降に消滅した。

茂林寺沼湿原においては1954年の標本 (GMNHJ-BS40271) や1986年まで文献記録 (表3) があったが、その後消滅しており、確実な記録としては約26年ぶりである。

館林・邑楽地域では、近藤沼 (群馬県企画部環境保全課, 1975) や多々良沼から知られていたが (松澤, 1995), すでに絶滅したと考えられ、館林・邑楽地域から消えゆく野生植物 (松澤・青木, 2008) では絶滅と評価されていた。

証拠標本: GMNHJ-BS105526 (19 Oct. 2013, M.mimura2177), GMNHJ-BS105527 (11 Sep. 2015, M.mimura2178)

### 13. コシンジュガヤ *Scleria parvula* Steud. CYPERACEAE

葉鞘に広い翼があり、分花序は3~5、下方のものは柄が長く垂れ下がり、小穂は3~5、果実は白色で細かい格子模様があり短毛を散生し、果実の基盤は広卵形である点により (谷城, 2007; 星野ほか, 2011), 同属他種と区別できる。果実は未熟時に緑色で、その後白色となり、熟すると茶黒色となる。

本種は試験区MM-1のみから出現した。一年草であるため、2013年の確認時から個体数は多少変動があるが、約20個体前後で推移している。

茂林寺沼湿原においては1975年の文献記録以降、確認が途絶えていたもので (表3), 確実な記録としては38年ぶりとなる。

館林・邑楽地域では1954年に近藤沼 (GMNHJ-BS82794, BS82044), 1957年に館林市野辺町野辺裏の湿地 (GMNHJ-BS180897) で採取された標本が残されているのみで、館林・邑楽地域から消えゆく野生植物 (松澤・青木, 2008) では絶滅と評価されていた。本種は、群馬県内の他地域では標本が採取されておらず、群馬県植物誌改訂版 (戸部ほか, 1987) には掲載されていなかった。

証拠標本: GMNHJ-BS17250, BS17251 (9 Sep. 2013, M.Aoki n.s.), GMNHJ-BS105528 (19 Oct. 2013, M.mimura2179), GMNHJ-BS105529 ~ 105530 (15 Sep. 2014, M.mimura2180 ~ 2181)

### 14. ミズマツバ *Rotala mexicana* Cham. et Schldtl.

#### CYPERACEAE

幅1.5~2.0mm, 長さ5~10mmの線形~長披針形の葉

が3~4個輪生し、葉腋に単生する無柄の淡紅色の花をつける (米倉, 2016)。

試験区MM-2のみから2017年に出現し、翌年には消滅したもので、個体数も1個体のみであったため、証拠標本は採取できなかった。

茂林寺沼湿原においては、1954年の茂林寺沼の標本 (GMNHJ-BS40282) が残されているほかは、本種の記録は残されていなく (表3), 湿原西側の休耕田においても近年の調査で確認されていなかった。

館林・邑楽地域の水田においては、過去から記録があり、現在も稀ながら生育している種である。

### 15. サワヒヨドリ *Eupatorium lindleyanum* DC. var. *lindleyanum*

#### ASTERACEAE

葉は線形~線状披針形、対生で無柄か1cm未満の短い柄があり、基部から3行脈があることから (門田ほか, 2017), 同属他種から区別される。

試験区MM-1のみから2013年に出現し、個体数は約10個体程度で推移している。

なお、試験区MM-1では、サワヒヨドリの形態を有している個体だけでなく、草高が高く分枝し、茎が赤みを帯びず、花は色が薄く、葉の鋸歯がやや鋭く、葉柄がより長く、葉基部から3行脈になり、葉幅が広く裂片が裂けるものがあり、葉面に長毛があるなどの点で形態が異なっている個体が約20個体程度みられる。後者はヒヨドリバナとの雑種と推定されているミツバヒヨドリバナ *E. tripartitum* (Makino) Murata et H.Koyama (村田・小山, 1982) にあたるものである。

茂林寺沼湿原における標本は1986年 (GMNHJ-BS80116), 1990年 (GMNHJ-BS181541) に採取されており、文献記録は1986年が最後であった (表3)。本種の確実な記録としては23年ぶりとなる。

館林・邑楽地域では、1951年に多々良沼 (KPM-NA17635), 1953年・1954年に近藤沼 (GMNHJ-BS89216, BS891100101), 1957年に上三林町 (GMNHJ-BS84193) で採取された標本が残されているが、いずれも古い記録であり、これらの地域ではすでに現存しないと考えられる。

証拠標本: GMNHJ-BS17246 (9 Sep. 2013, M.Aoki n.s.), GMNHJ-BS105531 (7 Oct. 2013 M.Mimura2182)

## 考察

### 出現種の現地性

6か所の試験区の掘り下げによって確認された表3に示す計15種は、掘り下げによる表層堆積物の除去によって、下位の堆積物に保存されていた埋土種子がそれぞれ嫌気条件下・暗条件下・一定温度条件下から好気条件下・変温条件下・明条件下に置かれることで、休眠が解除され発芽したものと考えられる。掘り下げによって植被が裸地化した立地は、一方で周辺からの種の侵入を招きやすい可能性も想定されるが、このような種の生態的特性は短期間に拡散しやすい散布様式を持ち、また周辺における生育密度も小さい種であると類推される。今回取り上げた15種は、2009年から開始された茂林寺沼湿原周辺における複数年にわたる近年の綿密な調査においても確認されていなかったものであり、また館林・邑楽地域あるいは群馬県内においても比較的稀あるいは希少な種であったため、掘り下げ後に周辺から侵入したものである可能性は考えにくく、掘り下げ試験区の堆積物中から発芽したものと判断される。

ただし、MP-1, MP-2が位置する茂林寺沼東岸付近はかつて残土（由来不明）が放置された経緯を持つため、現地性の堆積物から発芽したかどうか問題となる。MP-1, MP-2のみから出現したのはカンエンガヤツリ・コホタルイの2種であり（表3）、層相から判断される残土に由来すると考えられる層準（攪乱の痕跡と思われるレンズ状の粘土を不規則に含む）は、MP-1では深度0～21cm, MP-2では深度0～18cmであった（表2）。カンエンガヤツリが出現したMP-1小区画の掘り下げ深度は0cmであり、表層の由来不明の残土から発芽した可能性も否定できないが、掘り下げ後には土壌掻き起しも行っているため、表層より下位の現地性の堆積物から発芽したとも考えられ、本種の現地性については確定がしにくい。一方、コホタルイはMP-1の掘り下げ深度10cm, 20cm, 40cmの小区画と、深度30cmで造成したMP-2から出現しており、ともに残土よりも下位の層位と対応する深度からも出現していると判断できるため、本種については現地性の堆積物から発芽したものと推察される。

また、ほかに茂林寺沼東岸の試験区（MP-1, MP-2）から発芽した種として、ハリコウガイゼキショウ・ミツカドシカクイ・タタラカンガレイ・コマツカサススキの4種があるが、これらの種は茂林寺沼湿原南側の試験区（MM-1, MM-2, MM-3）および茂林寺沼湿原中央の試験区（MM-4）においても区域をまたがって出現しており（表3）、茂林寺沼湿原周辺には過去に生育していた種であるとみなされ

る。このことを勘案すれば、MP-1における比較的浅い深度でのこれらの種の出現も、現地性の堆積物からの発芽によるものと推察される。

### 地域絶滅種の再生意義

表3に示した種のうち、茂林寺沼湿原周辺において過去に調査記録や標本が採取されていたのは、カンエンガヤツリを除く14種（イトイヌノヒゲ・タチコウガイゼキショウ・ハリコウガイゼキショウ・マツバスゲ・オニスゲ・ミツカドシカクイ・ノテンツキ・イヌノハナヒゲ・コホタルイ・タタラカンガレイ・コマツカサススキ・コシンジュガヤ・ミズマツバ・サワヒヨドリ）であり、これらの種については、掘り下げによって茂林寺沼湿原から再生した種とみなせる。

この14種のうち、イヌノハナヒゲ・コホタルイの2種は、2012年版の群馬県レッドデータブックにおいて絶滅（EX）と評価され（群馬県環境森林部自然環境課，2012）、掘り下げ実施時点において群馬県内ではすでに絶滅したと考えられていた種である。また、2012年版の群馬県レッドデータブックにおいて情報不足（DD）と評価されているコシンジュガヤは、東毛地域1地点での記録以降の現存が確認されていなく、すでに生育に適した生育環境が失われてしまったことが記されており（群馬県環境森林部自然環境課，2012）、館林・邑楽地域から消えゆく野生植物（松澤・青木，2008）においては絶滅と評価されているため、実態としては掘り下げ時点において群馬県内ではすでに絶滅していたと考えられていた種である。コホタルイは遷移進行と被陰の影響により再び消滅しているものの、今回の掘り下げ結果から、茂林寺沼東岸の表層堆積物よりも下位の現地性の堆積物中には本種の埋土種子集団が存在するものと理解されるため、堆積物の撒き出しや生育環境の整備等の保全事業が今後行なわれれば再生する可能性があるかと判断される。これら3種の再生は、現行の群馬県レッドデータブックにおいて絶滅危惧IA類（CR）へのカテゴリ変更の根拠となったものであり、イヌノハナヒゲ・コシンジュガヤの2種の群馬県内における自生地は、茂林寺沼湿原が唯一のものと推察される。

また、マツバスゲ・ノテンツキ・コマツカサススキの3種は、館林市内・邑楽郡内において掘り下げ時点においてすでに絶滅したと考えられており、館林・邑楽地域から消えゆく野生植物（松澤・青木，2008）において絶滅と評価されていた種であるが、筆者らの調査では、さらにイトイヌノヒゲ・サワヒヨドリの2種についても、実際には同地域においてすでに絶滅していた可能性が高いものと類推さ

れる。現在のところ、これらの5種の館林市・邑楽郡における確実な自生地は、茂林寺沼湿原が唯一のものと推察される。

以上のように、茂林寺沼湿原において再生した地域絶滅種は計14種に上っており、消滅種の復元を図り、失われた種多様性や湿原植生の回復に繋げる観点において、掘り下げは湿原再生手法として高い効果を有することが示唆される。また、再生した14種の中には館林市・邑楽郡における地域絶滅種5種、群馬県における地域絶滅種2種が含まれており、茂林寺沼湿原のみならず館林市・邑楽郡および群馬県における地域絶滅種の再生にも寄与したことが明らかになった。近藤沼・城沼・蛇沼などの他の東毛池沼群が開発によってその原型を失うなかで、これらの再生種群はその豊かな植物相の一端を今に指し示すものとして、極めて意義深いものと考えられる。

### 再生種群からの示唆

筆者らのうち片野と吉井は、イトイヌノヒゲ・ハリコウガイゼキショウ・マツバスゲ・オニスゲ・タタラカンガレイ・コマツカサススキ・サワヒヨドリの前再生における最後の文献記録（吉井・片野，1986）となった同時期に調査を担当しており、当時の茂林寺沼湿原の大部分の区域を占めていたカサスゲ群集の植生調査の組成表中（片野・吉井，1986）に示されているように、ヨシの被度はBraun-Blanquet（1964）の被度階級で3（植被率25～50%）程度の植分が多かったことを把握している。また、昔の湿原の状況をよく知る地元堀工区長の野村和利氏によれば、1960～1970年代頃まではカキツバタが開花する時期には「湿原が真っ青に見えた」とのことであり（野村氏、私信）、これはカサスゲ群集の階層中でしばしば2層構造をなすヨシの被度が、カキツバタが生育する下層（草本層第2層）が見える程度に小さかったことを示すものと理解される。

再生した地域絶滅種14種は、いずれも明るい立地に生育する低茎から中茎程度の草高の低い種であり、ヨシクラスの低層湿原の植生の中で優占種となる高茎草本のヨシなどの競争には元々弱いと考えられるため、これらの種の生育を可能にする被陰や被圧が抑制された環境が過去には存在していたことが示唆される。茂林寺沼湿原では、茂林寺本堂等の茅葺材確保のために比較的近年の2006年頃までは一部の区域で毎年ヨシ刈りが行われていたが、以前はこうした生業のためのヨシ刈りが広く行われていたと推測され、その事によってヨシの被度が低く抑えられ、低茎種が生育できる光環境が保たれていたことが考えられる。

また、再生した種の中で、タタラカンガレイは典型的な

攪乱依存種であり、またタチコウガイゼキショウ・ハリコウガイゼキショウも、そうした性質の強い種であると考えられることから、湿原の利用に伴う人の踏圧や攪乱によって、これらの種の生育環境となる立地が生じていたことも推察される。片野と吉井は、前述の調査当時、茂林寺から茂林寺沼橋に向かって湿原内を通る板敷の木道があり、その両脇にオニスゲ・コマツカサススキなどの種が生育していたことを確認しており、このような木道の効果によって高茎草本からの被陰を避けられる日照が確保され、これら低茎～中茎種の生育適地が保たれていた可能性も考えられる。

再生した種と試験区の立地に注目すると、茂林寺沼東岸の試験区MP-1, MP-2からは攪乱依存種で休耕田や裸地的湿地環境に生育するタタラカンガレイ、湖岸や水田などに生育するコホタルイが出現していることが特徴として挙げられる（表3）。これらの種が良好に生育していたと考えられる時期の環境を把握するため、掘り下げで再生した植物の最も古い標本が採取された1956年を目安に、1960年撮影の国土地理院の空中写真（図4）を参照したところ、MP-1, MP-2が位置する茂林寺沼東岸は実際に水田として利用されていた区域が多くを占めることが読み取れた。MP-1, MP-2で再生したタタラカンガレイやコホタルイは、掘り下げ後の植被の発達によって速やかに衰退・消滅したが、この事からも示唆されるように、これらの種は高茎草本に被陰されないオープンな湿性環境が生育適地であり、水田耕作に伴い維持されていたこうした環境に依存して生育していたものと推察され、茂林寺沼東岸の土地利用履歴を反映した種群であると理解される。また、上記の空中写真からは、試験区MM-1, MM-2, MM-2が位置する茂林寺沼湿原の南側には、前述の茂林寺から茂林寺沼橋に至る木道と同様の経路も含め、多くの人の通り道があったことも読み取れる（図4）。湿原の北側や西側にも広く水田が広がっていたことを考慮すると、MM-2で出現したミズマツバやタタラカンガレイについては、こうした人の攪乱に伴って湿原内に入り込んだ埋土種子に由来する可能性がある。

一方、茂林寺沼湿原南側のMM-1においては、イトイヌノヒゲ・コシンジュガヤ・ノテンツキ・イヌノハナヒゲといった貧栄養環境の湿地に生育する種が出現していることが特徴としてあげられる（表3）。MM-1では、これらに加え、谷戸の休耕田の湿地など比較的貧栄養な環境に生育する種であるオニスゲ、マツバスゲも出現しており、再生した種群の生育環境について一定のまとまりがみられる。片野・吉井（1986）の調査時においては、すでに湧水はなく、このような種群から構成される湧水湿地性の植物群落は全く

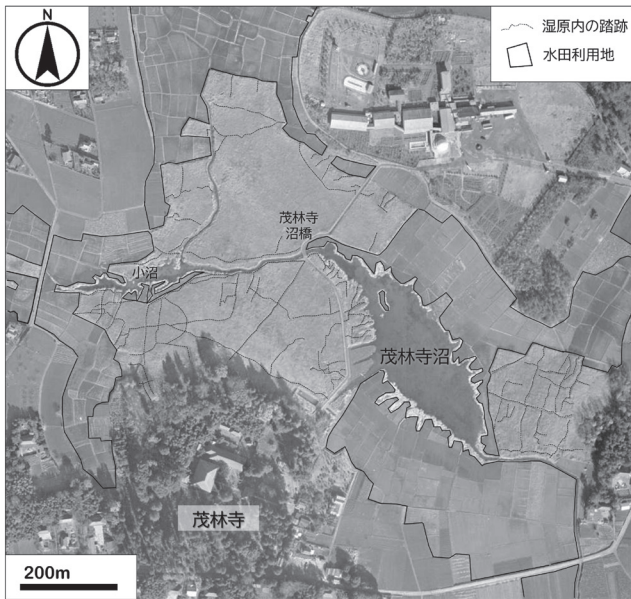


図4. 1960年頃の茂林寺沼湿原.

国土地理院撮影の空中写真 (KT60AEZ-CA171-684 : 1960年11月28日撮影) を使用. 湿原内の踏跡と水田利用地について判読した結果を図示.

認められなかったが、昔の茂林寺沼湿原をよく知る地元の梅沢正夫氏によれば、1970年代頃までは湿原周辺では数か所に湧水があったとの事である (梅沢氏, 私信). この湧水の起源は、邑楽台地の関東ローム層下部の粘土化ロームからの宙水、またはその下位にある館林砂層 (澤口, 2008) からの滲出によるものと考えられ、周辺の開発や宅地化が進む以前は湿原の集水域が広く、また台地への雨水の浸透も多かったと推測されるため、湧水が滲出していたものと考えられる. MM-1は邑楽台地の台地縁に近いことから、こうした湧水の影響を受けやすい立地にあり、かつては湧水によって貧栄養の湿地環境が部分的に存在していたことが示唆される. こうした湧水によって、富栄養を好む高茎草本の生育が阻害され、低茎のイトイヌノヒゲ・コシンジュガヤ・ノテンツキ・イヌノハナヒゲなどの種が生育できる基盤環境が保たれていたものと推察される. なお、MM-1においてはMM-2, MM-3, MM-4で確認された浅間A (As-A) テフラを挟在する層準が不明瞭であったため、今回MM-1から再生した種群がどの程度昔の埋土種子に由来するかは不明であるが、掘り下げ深度からは百年単位での過去に遡る可能性が想定される.

#### 層相・地下水位と再生効果との対応

茂林寺沼東岸のMP-1, MP-2で再生した種には、タタラカンガレイ・コホタルイといった水田や休耕地にも生育する種が含まれ (表3), また空中写真判読からも以前は水田として利用されていた区域が多かったことが把握された

(図4). これらの埋土種子が保存されていると考えられる下位の層位における層相は、シルトを主体としており (表2, 図2), これが水田耕作土壌に由来すると考えても矛盾ない.

茂林寺沼湿原南側のMM-1では、表層に近い層準は台地側から浸食・堆積したロームに由来すると推測される粘土を含むシルト層であるが、掘り下げ後の地表面となる層相は泥炭質を含むシルト層 (23cm以深) であり (表2, 図2), 湿原植物が再生したことのよい対応がみられる. また、シルトを主体としていることは、腐植の堆積が相対的に少なかったことを示すもので、湧水によって涵養された貧栄養湿地の堆積物と考えても矛盾しない. なお、層準によっては砂をやや多く交えるが、この砂は湧水によってもたらされた館林砂層に由来する可能性が想定される.

MM-2, MM-3, MM-4の堆積物は基本的に泥炭であり (表2, 図2), 掘り下げ後の地表面付近の層相も同様であるため、埋土種子自体は良好に保存されていると考えられるが、近年の調査で確認されていない種という観点においては、いずれもMM-1より種数が少ない結果であった (表3). これは、層相からみれば、過去においても低層湿原の植生が成立しつづけていたと類推されるため、その点で水田として広く利用されていた履歴を持つ茂林寺沼東岸や、台地縁に近く湧水湿地性の群落が成立していたと考えられたMM-1とは異なっており、したがっておのずと再生する種群は以前成立していた植生タイプと類似したものになることが考えられる. MM-2, MM-3では掘り下げ深度が10cmと浅く (表2), 残存した地下茎からのヨシなどの再生が速やかに進行してしまった影響により、埋土種子の発芽が阻害された可能性もある. MM-4では地下水位に対して掘り下げ深度が30cmと深かったため (表2), 掘り下げ後に試験区内の地表面は水面下に没することが多くなった. この点は集水の面では効果があったものの、これによりMM-4では埋土種子の再生が阻害された可能性が想定され、深度が地下水位に対して深すぎたと考えられる. また、MM-4では、1783年の浅間A (As-A) テフラを挟在する層準と同等の深度まで掘り下げたため (表2, 図2), 発芽能力を維持している埋土種子自体が少なかった可能性もある.

#### 過去の植物分布との関連

茂林寺沼湿原中央のMM4では、かつてミツカドシカクイを青木が確認しており (松澤・青木, 2006), また付近にはかつてヤイトハコベもみられたことから、それらの再生を目的のひとつとして実施され、このうちミツカドシカクイが再生した (表3). また、茂林寺沼湿原南側のMM1,

MM-2, MM-3では、1984年頃における茂林寺沼湿原南側の分布図(島野・松澤, 1985)に示されている種のうち、現在確認されない種(ハナビゼキショウ, オニスゲ, ヌマクロボスゲ, コマツカサススキ, ミズトンボ, サワギキョウ, サワヒヨドリ)の再生を目的として実施され、このうちオニスゲ, サワヒヨドリがMM-1から、またコマツカサススキがMM-1, MM2, MM-3からそれぞれ再生した。

掘り下げ手法を用いた湿原再生においては、どのような植生や種を再生目標とするのかを明確にする必要が示されている(Emsens et al., 2015)。また、湿原における表層の埋土種子分布は成立している植生に依存するという報告がある(安島ほか, 1996)。MM-1, MM-2, MM-3, MM-4における目標種の再生は、掘り下げによって以前の湿原植生や消滅種の再生を図るうえで、過去の植生や植物相に関する情報が極めて有用なものとなることが示されたものと考えられる。

## 謝辞

本稿にかかわる調査の一部は館林市教育委員会からの委託業務により実施されたものである。館林市教育委員会の宮田圭祐氏には文献について紹介いただき、本稿に関して有用なコメントをいただいた。堀工町の梅沢正夫氏には以前の湿原や周辺環境について貴重な情報をいただいた。群馬県立自然史博物館の大森威宏氏には過去の標本情報について提供いただくとともに、標本取蔵に関し便宜を図っていただいた。茂林寺沼湿原保護保全専門委員会の委員の皆様、野村和利氏をはじめ堀工区役員の方々には様々指導をいただいた。掘り下げ試験区の造成にあたっては、群馬県文化財保護課、館林市役所の荒川博一氏・奈良純一氏・金子陽祐氏・小林松嗣氏をはじめとした方々、館林市の遺跡発掘作業員の方々、広沢建設の方々、東京環境工科専門学校の石橋浩次氏に尽力いただいた。東京大学総合研究博物館の池田博氏・清水晶子氏には標本閲覧に関し便宜を図っていただいた。ここに記して感謝いたします。

## 引用文献

- 安島美徳・津田 智・遠山三樹夫(1996):箱根仙石原湿原におけるヨシ群落の埋土種子集団. 植生学会誌, 13 : 1-10.
- 青木雅夫(2019):第5章 中野沼水生植物群調査. 邑楽町教育委員会(編)中野沼水生動植物群についての調査報告書. 邑楽町教育委員会, p.31-54+p.56-125.
- Bonis, A., Lepart, J. (1994): Vertical structure of seed banks and the impact of depth of burial on recruitment in two temporary marshes. *Vegetatio*, 112 : 127-139.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde*, 3 Aufl. Springer-Verlag, Wien. 865pp.
- Emsens, W.-J., Aggenbach, C.J.S., Smolders, A.J.P. and van Diggelen, R. (2015): Topsoil removal in degraded rich fens: Can we force an ecosystem. *Ecological Engineering*, 77 : 225-232.
- 富士田裕子(2014): 荒廃した泥炭地湿原での地盤掘り下げによる植生再生試験. 植生学会誌, 31 : 85-94
- 福原達人・江藤秀和・今徳美里・郭 晃成(2014): 遠賀川河川敷の自然再生事業造成裸地における初期植生遷移. 福岡教育大学紀要, 63(第3分冊): 99-108.
- 群馬県(1960):教育委員会公示. 群馬県報号外(二). 群馬県, p.23-26.
- 群馬県環境森林部自然環境課(2012): 群馬県の絶滅のおそれのある野生生物: 群馬県レッドデータブック 植物編. 群馬県環境森林部自然環境課, 前橋, 285pp.
- 群馬県環境森林部自然環境課(2022): 群馬県の絶滅のおそれのある野生生物(群馬県レッドデータブック)植物編 2022年改訂版. 群馬県環境森林部自然環境課, 前橋, 295pp.
- 群馬県企画部環境保全課(1975): 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書. 群馬県企画部環境保全課, 268pp.
- Hara, H. (1938): Preliminary report on the flora of southern Hidaka, Hokkaido (Yezo). XXXI. *The botanical magazine, Tokyo*, 52 : 395-402.
- Hausman, C.E., Fraser, L.H., Kershner, M.W., and de Szalay, F.A. (2007): Plant community establishment in a restored wetland: effects of soil removal. *Applied Vegetation Science*, 10 : 383-390.
- 堀内洋(2018): ハリイ属 *Eleocharis* R. Br. 神奈川県植物誌調査会(編)神奈川県植物誌2018, 神奈川県植物誌調査会, p.444-451.
- 宝月欣二・市村俊英・堀 正一・大島康行・笠永博美・小野 和・高田和男(1954): 尾瀬ヶ原湿原の植物生態学的研究. 尾瀬ヶ原総合学術調査団(編)尾瀬ヶ原. 日本学術振興会, 東京, p.313-400.
- 星野卓二・正木智美・西本真理子(2011): 日本カヤツリグサ科植物図譜. 株式会社平凡社, 東京. 782pp.
- 井口亜矢子・小川政幸・上條隆志・黒田吉雄・中村 徹(2006): ハケ岳演習林内の湿地群落における地下水位と草本層の種組成との関係. 筑波大学農林技術センター演習林報告, 22 : 17-32.
- 飯島正典・児玉好史・富沢美和・柏原 聡・安間智之・塚本吉雄(2007): 渡良瀬遊水地における植生区分と面的図化について. リバフフロント研究所報告, 64 : 64-71.
- 一般財団法人自然環境研究センター (2014): 平成25年度「茂林寺沼及び低地湿原」地下水調査業務報告書. 一般財団法人自然環境研究センター, 17pp.
- 一般財団法人自然環境研究センター (2015): 平成26年度「茂林寺沼及び低地湿原」地下水調査業務報告書. 一般財団法人自然環境研究センター, 28pp.
- 一般財団法人自然環境研究センター (2017): 平成29年度「茂林寺沼及び低地湿原」自然環境モニタリング調査・普及啓発事業等業務委託報告書. 一般財団法人自然環境研究センター, 211pp.
- 石井 潤・橋本瑠美子・鷺谷いづみ(2011): 渡良瀬遊水地の湿地再生試験地における初期の植生発達. 保全生態学研究, 16 : 69-84.
- Ito, M., Nagamasu, H., Fujii, S., Katsuyama, T., Yonekura, K., Ebihara, A. & Yahara, T. (2016): GreenList ver. 1.01. <http://www.rdplants.org/gl/> (Retrieved 2021-11-25)
- 門田裕一・瀬戸口浩彰・副島顕子・東馬哲雄・中田政司・森田竜義・米倉浩司(2017): キク科 ASTERACEAE (COMPOSITAE). 大橋広好・門田裕一・邑田 仁・米倉浩司・木原 浩(編), 改定新版日本の野生植物5 ヒルガオ科～スイカズラ科., 平凡社, 東京, p.198-369, pl.129-237
- 片野光一・吉井広始(1986): ア 植生, 茂林寺沼周辺(1) 植生. 群馬県林務部自然保護対策室(編)良好な自然環境を有する学術調査報告

- 告書(XII). 群馬県林務部自然保護対策室, p.1-14.
- 片野光一・吉井広始・鈴木伸一・青木雅夫・大森威宏(2014): 茂林寺沼湿原周辺, 2. 植物. 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書40, 群馬県環境森林部自然環境課, p.5-22.
- 片野光一・吉井広始・青木雅夫(2015): 茂林寺沼湿原周辺(補完調査), 2. 植物. 良好な自然環境を有する地域学術調査報告書42, 群馬県環境森林部自然環境課, p.157-161.
- 勝山輝男(2015): 日本のスゲ増補改訂. 文一総合出版, 東京, 392pp.
- 勝山輝男・早坂英介(2015): カヤツリグサ科CYPERACEAE. 大橋広好・門田裕一・邑田 仁・米倉浩司・木原 浩(編), 改定新版日本の野生植物1ソテツ科~カヤツリグサ科. p.294-362, pl.207-272. 平凡社, 東京.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室(2020): 環境省レッドリストカテゴリーと判定基準(2020). <https://www.env.go.jp/content/900515314.pdf>(2022-08-31)
- 菊池亜希良・恩田裕一・中越信和(2002): 湧水湿地の植生配分に及ぼす地下水流動の影響. 植生学会誌, 19: 95-111.
- Klimkowska, A., Diggelen, R.D., Bakker, J.P. and Grootjans, A.P. (2007): Wet meadow restoration in Western Europe: A quantitative assessment of the effectiveness of several techniques. *Biological Conservation*, 140: 318-328.
- 小林達雄(2008): 総覧縄文土器. アム・プロモーション, 東京, 1322pp.
- 釧路湿原自然再生協議会運営事務局(2022): 第28回釧路湿原自然再生協議会 説明資料. <https://www.hkd.mlit.go.jp/ks/tisui/c86hsb0000005ogk-att/c86hsb0000005oki.pdf>(閲覧日2022-11-20)
- Leck, M.A. and Graveline, K.J. (1979): The seed bank of a freshwater tidal marsh. *American Journal of Botany*, 66: 1006-1015.
- 松澤篤郎(1966): コホタルイ, 高等植物分布資料. 植物研究雑誌, 41(3), 28.
- 松澤篤郎(1984): イ 古城の植物, 古城沼(2) 植生. 群馬県林務部自然保護対策室(編)良好な自然環境を有する学術調査報告書(X). 群馬県林務部自然保護対策室, p.20-21.
- 松澤篤郎(1995): 12 植物目録 館林市・邑楽郡の高等植物目録. 館林市教育委員会文化振興課(編)文化財総合調査 館林市の植物. 館林市教育委員会文化振興課, p.138-176.
- 松澤篤郎・青木雅夫(2006): 1 植物目録. 館林市史資料目録 たてばやしの動植物目録および調査基礎資料集一. 館林市・館林市役所市史編さんセンター, p.3-80.
- 松澤篤郎・青木雅夫(2008): 第2章 館林の植物. 館林市史編さん委員会(編)館林市史 特別編第3巻 館林の自然と生きもの. 館林市, p.134-328.
- 松澤篤郎・吉井広始(1987): イ 古城沼高等植物目録, 古城沼周辺(2) 植生. 群馬県林務部自然保護対策室(編)良好な自然環境を有する学術調査報告書(XIII). 群馬県林務部自然保護対策室, p.38-40.
- 三村昌史・片野光一・吉井広始・鈴木伸一・青木雅夫・河野円樹・宮田圭祐(2018): 茂林寺沼湿原における29年間の植生変化と地下水位の低下影響の検討. 日本生態学会第66回全国大会(2019年3月, 神戸)講演要旨. <https://www.esj.ne.jp/meeting/abst/66/P2-423.html>(閲覧日2022-11-20)
- 宮本 太(2015a): ホシクサ科ERIOCAULACEAE. 大橋広好・門田裕一・邑田 仁・米倉浩司・木原 浩(編), 改定新版日本の野生植物1ソテツ科~カヤツリグサ科. 平凡社, 東京, p.280-286, pl.198-201.
- 宮本太(2015b): イグサ科JUNCACEAE. 大橋広好・門田裕一・邑田 仁・米倉浩司・木原 浩(編), 改定新版日本の野生植物1ソテツ科~カヤツリグサ科. 平凡社, 東京, p.287-293, pl.202-206.
- 村田源・小山博慈(1982): 日本産ヒヨドリバナ属の再検討. 植物分類, 地理, 33: 282-301.
- Oda, J. and Nagamatsu, H. (2011): *Carex noguchii* (sect. Rarac, Cyperaceae), a New Species from Japan. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, 61(3): 145-150.
- Patzelt, A., Wild, U. and Pfdenhauer, J. (2001): Restoration of Wet Fen Meadows by Topsoil Removal: Vegetation Development and Germination Biology of Fen Species. *Restoration Ecology*, 9(2), 127-136.
- Reimer, P. J., Austin, W. E. N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., Manning, S. W., Muscheler, R., Palmer, J. G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Turney, C. S. M., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S. M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A. and Talamo, S. (2020): The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62(4): 725-757.
- Stuiver, M. and Polach, H.A. (1977): Discussion: Reporting of <sup>14</sup>C Data. *Radiocarbon*, 19(3): 355-363.
- Stuiver, M. and Reimer, P. J. (1986): CALIB 8 for MS Windows; A computer program for radiocarbon age calibration. *Radiocarbon*, 28: 1022-1030. <http://calib.org/calib/> (Retrieved 2022-11-30)
- 澤口 宏(2008): 第1章 館林の地形と地質. 館林市史編さん委員会(編)館林市史 特別編第3巻 館林の自然と生きもの. 館林市, p.16-78.
- 島野好次・松澤篤郎(1985): 茂林寺沼及び低地湿原の現況, 2. 植物. 茂林寺沼及び低地湿原調査報告書第1集. 館林市教育委員会, p.24-49.
- 高田 順(2017): ホシクサ属植物ガイド. 自費出版, 秋田. 125pp.
- 田村吉久(1985): 茂林寺沼及び低地湿原の位置と環境. 館林市教育委員会(編)茂林寺沼及び低地湿原調査報告書第1集. 館林市教育委員会, p.10-17.
- 多々良沼自然公園を愛する会(2017): 第12回多々良沼・城沼自然再生協議会発表資料(植物モニタリング2). <https://www.pref.gunma.jp/contents/100031656.pdf>(閲覧日2022-11-20)
- 辻誠一郎(1991): 茂林寺の成因と環境の変遷. 月刊上州路二月号(No.202), あさを社, 高崎, p.28-31
- 辻誠一郎・南木睦彦・小杉正人(1986): 茂林寺沼及び低地湿原調査報告書第2集 館林の池沼群と環境の変遷史. 館林教育委員会, 110pp.+35pp.
- 津久井芳雄・松澤篤郎(1987): イ 権現沼周辺の植物, 板倉池沼群(2) 植生. 群馬県林務部自然保護対策室(編)良好な自然環境を有する学術調査報告書(XIII). 群馬県林務部自然保護対策室, p.12-17.
- 戸部正久・里見哲夫・島野好次・須藤志成幸・松澤篤郎(1987): 群馬県自生高等植物目録. 群馬県高等学校教育研究会生物部会「群馬県植物誌改訂版」編集委員会(編)群馬県植物誌改訂版. 群馬県, 前橋, p.153-393.
- Weyembergh, G., Godefroid, G. and Koedam, N. (2004): Restoration of a small-scale forest wetland in a Belgian nature reserve: A discussion of factors determining wetland vegetation establishment. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14: 381-394.
- 矢部和夫(1989): 低地湿原の比較生態学的研究: 暖温帯と冷温帯低地湿原の比較. 北海道大学大学院環境科学研究科邦文紀要, 4: 1-49.
- 谷城勝弘(2007): カヤツリグサ科入門図鑑. 株式会社全国農村教育協会, 東京. 247pp.
- 米倉浩次(2016): ミソハギ科LYTHRACEAE. 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原 浩(編), 改定新版日本の野生植物3

バラ科～センダン科. 平凡社, 東京, p.256-261, pl.207-211

吉井広始・片野光一(1985): エ 茂林寺沼および湿原の高等植物目録, 茂林寺沼周辺(2) 植生. 群馬県林務部自然保護対策室(編)良好な自然環境を有する学術調査報告書(XI). 群馬県林務部自然保護対策室, p.12-13.

吉井広始・片野光一(1986): イ 茂林寺沼および湿原の高等植物目録, 茂林寺沼周辺(1) 植生. 群馬県林務部自然保護対策室(編)良好な自然環境を有する学術調査報告書(XII). 群馬県林務部自然保護対策室, p.15-16.

財団法人自然環境研究センター (2010): 平成21年度茂林寺沼湿原自然環境調査業務報告書. 財団法人自然環境研究センター, 53pp.+14pp.

財団法人自然環境研究センター (2011): 平成22年度茂林寺沼湿原自然環境調査業務報告書. 財団法人自然環境研究センター, 83pp.+7pp.

財団法人自然環境研究センター (2012): 平成23年度茂林寺沼湿原関係資料作成等業務委託作業報告書. 財団法人自然環境研究センター, 96pp.