

湧水湿地におけるヌマガヤ群落刈取り後の種組成および種多様性の変化

Changes in Species Composition and Species Richness of the *Moliniopsis japonica* Community after Harvesting in Hillside Seepage Bog

福井 聡^{*} ** 石田 弘明^{***} 矢倉 資喜^{****} 武田 義明^{**}

Satoshi FUKUI Hiroaki ISHIDA Yoshiki YAGURA Yoshiaki TAKEDA

Abstract: It is reported that species richness of moor plants in hillside seepage bogs is decreasing. One of the reasons is vegetation succession from low wetland vegetation (i.e., *Rhynchosporium chinensis* Hada 1984) to high wetland vegetation (i.e., *Moliniopsis japonica* community). We conducted vegetation management via harvesting of the *Moliniopsis japonica* community in August 2011 in order to conserve species richness of moor plants in hillside seepage bogs. In this study, we aimed to assess the effect of harvesting of the *Moliniopsis japonica* community on species richness of moor plants. We investigated changes in species composition and species richness before/after harvesting, groundwater level, and relative illuminance at the harvesting area. The following results were obtained: (1) species richness increased and new recruitment of moor plants appeared after harvesting. (2) Height and cover of *Moliniopsis japonica* decreased after harvesting. (3) Compared to the area of high groundwater level and low one, the former was increased the species richness of moor plants and the number of the component of *Rhynchosporium chinensis* than the latter. These results indicate that harvesting of the *Moliniopsis japonica* community in the hillside seepage bog was effective in conserving species richness of moor plants. On the basis of the results, we suggested the short-term method of vegetation management by harvesting the *Moliniopsis japonica* community.

Keywords: hillside seepage bog, *Moliniopsis japonica* community, species richness, vegetation management, moor plants

キーワード: 湧水湿地, ヌマガヤ群落, 種多様性, 植生管理, 湿原植物

1. はじめに

日本の暖温帯の丘陵地および低山地に分布する湧水湿地では、泥炭堆積が存在しない貧栄養な鉾質土壌上に湿原植物が発達している¹⁾。湧水湿地の湿原植物としては、主としてイトイヌノハナヒゲやコイヌノハナヒゲが優占し、ホシクサ類やミミカキグサ類といった多様な低茎の湿原植物から構成されるイヌノハナヒゲ群落、ヌマガヤが優占する高茎草本群落（ヌマガヤ群落）、湿原周縁部に卓越し低木類を伴うオオミズゴケ群落などが成立している^{2,3)}。特にイヌノハナヒゲ群落は湿原植物の多様性が高く、種多様性保全の核となる群落である。

近年、湧水湿地周辺の里山が放棄され周辺樹林が生長したことによって、被陰範囲が増大し湿原面積縮小ならびに湿原植物の種多様性の減少が生じていること¹⁾、湿原植物の被陰や乾燥化に伴う植生遷移が進行していること^{4,5)}が指摘されている。実際に愛知県の葦毛湿原では低茎草本群落であるシラタマホシクサ群落が高茎草本群落であるヌマガヤ群落に遷移していることが報告されている⁶⁾。ヌマガヤは地下水位 10~70cm の範囲で優占種として生育し、最適水位は 20~30cm であること⁷⁾から、比較的地下水位の低い立地を嗜好する種であるといえる。またヌマガヤ群落は、ヌマガヤが圧倒的に優占するため混生する湿原植物の出現種数はごくわずかである^{8,9)}。ヌマガヤ群落はイヌノハナヒゲ群落などの低茎草本群落とは異なる種組成を有しており²⁾、湧水湿地全体の種多様性や群落多様性を維持するためにはヌマガヤ群落の保全が不可欠である。一方で遷移の進行に伴うヌマガヤ群落の拡大はイヌノハナヒゲ群落の縮小を引き起こし、小面積の湿原の場合には消滅につながる可能性もある。このような現象が生じれば湧水湿地全体の種多様性と群落多様性を低下させることになる。これらを維持するためには、ヌマガヤ群落を保全するだけでなく、同群落の拡大によるイヌノハナヒゲ群落の縮小・消滅を阻止することも重要であると考えられる。

そのため、各地の湧水湿地において、主に地域住民らによるイ

ヌノハナヒゲ群落の再生を目指したヌマガヤ群落の植生管理が実験的に行われている。その手法の一つとしてヌマガヤの抜根⁶⁾があげられる。抜根による裸地化は湿原植物の新規定着を促進するため効果的である一方、多大な労力がかかるため作業負担が大きく、管理面積は小規模となる。刈取りは比較的簡便であるものの、既往研究としてはヌマガヤ刈取り後のバイオマス変化に関する報告⁹⁾があるのみで、刈取りによる種組成、種多様性の変化について報告されたものはない。

そこで本研究では、ヌマガヤ群落の刈取りを夏季に 1 回実施し、その後 1 年間の種組成や種多様性、群落構造の変化を明らかにすることを目的とした。また本研究により得られた結果をもとに効果的・効率的な管理方法について検討した。

2. 調査地と方法

(1) 調査地概要

調査は、兵庫県三田市下相野に位置する湧水湿地（通称：皿池湿原）で行った。調査地最寄りの三田観測所における 1981 年から 2010 年までの年平均気温は 13.8℃、年降水量は 1239.9mm¹⁰⁾で、温暖・小雨を特徴とする瀬戸内気候下にある。調査地の海拔は 240m、周辺の表層地質は大阪層群（砂、レキ、粘土）である。湿原周辺はアカマツやコナラを中心とする二次林が広がっている。湿原内は低茎草本群落であるイヌノハナヒゲ群落や高茎草本群落であるヌマガヤ群落、低木を伴うオオミズゴケ群落といった湿原植物が発達している。皿池湿原は、兵庫県版レッドデータブック（植物群落）¹¹⁾で A ランクに位置づけられ、保全が必要な自然環境であると認識されている。良好な湿原植物が残存している一方、近年、遷移の進行に伴うヌマガヤ群落の拡大や周辺樹林の生長による湿原面積の縮小が指摘されている¹²⁾。皿池湿原における詳細な遷移の進行過程や人為的な影響の度合いは不明であるが、1995 年にはすでにヌマガヤ群落が広範囲に分布していたのを著者らが確認している。燃料革命以前はヌマガヤも肥料や飼料として頻繁に

*一般財団法人日本気象協会
うご環境創造協会

**神戸大学大学院人間発達環境学研究所

***兵庫県立大学自然・環境科学研究所

****財団法人ひよ

表ー1 刈取り前後の群落構造および種組成、種多様性

	グループA (N=10)			グループB (N=10)			イヌノハナヒゲ ^a 群集 (N=15)
	管理前	管理1年後		管理前	管理1年後		
平均群落高 (m)	1.2±0.2	0.7±0.0	**	1.2±0.1	0.7±0.1	**	0.3±0.1
ヌマガヤ最大高 (m)	1.3±0.1	0.8±0.1	**	1.3±0.1	0.8±0.1	**	—
全植被率 (%)	98.5±2.3	72.0±7.8	**	98.1±2.2	72.0±9.3	**	75.1±13.2
湿原生植物被度合計値 (%)	1.1±1.9	9.8±6.5	*	0.8±2.1	7.1±8.9		80.0±9.7
リター厚 (cm)	22.0±10.8	1.4±0.8	**	16.0±2.0	1.0±0.0	**	—
リター被度 (%)	100.0±0.0	2.7±3.7	**	100.0±0.0	10.5±2.7	**	—
相対照度 (%)	0.4±0.3	82.3±5.7	**	0.3±0.1	81.0±5.5	**	81.4±5.4
平均出現種数	4.7±1.3	9.5±1.7	**	3.7±1.2	7.5±1.6	**	10.8±2.2
湿原生植物平均種数	1.7±0.9	6.4±1.4	**	1.4±0.7	2.9±0.9	**	10.8±2.2
イヌノハナヒゲ群集要素種数	0.0±0.0	4.3±1.0	**	0.0±0.0	0.8±0.6	*	9.5±2.1
グループAで出現した種群							
● ミミカキグサ	.	70.0 (0.7)	.	.	.	.	46.7 (+)
● ムラサキミミカキグサ	.	70.0 (0.5)	.	.	.	.	86.7 (0.2)
● ホザキノミミカキグサ	.	60.0 (0.2)	.	.	.	.	53.3 (+)
● モウセンゴケ	.	30.0 (+)	.	.	.	.	66.7 (+)
● アオコウガイゼキショウ	.	20.0 (0.2)	.	.	.	.	6.7 (+)
○ コアゼガヤツリ	.	10.0 (0.2)	.	.	.	.	.
○ ヒメシロネ	.	10.0 (+)	.	.	.	.	.
○ チゴザサ	20.0 (0.1)	40.0 (1.4)	.	.	.	.	6.7 (+)
○ サワシロギク	20.0 (0.6)	30.0 (0.8)	.	.	.	.	53.3 (0.8)
グループBで出現した種群							
○ コマツカサススキ	.	.	.	.	10.0 (0.5)	.	.
○ ヒメシダ	.	.	.	20.0 (0.8)	20.0 (0.4)	.	.
○ サワヒヨドリ	.	.	.	10.0 (+)	10.0 (+)	.	.
両グループで出現した種群							
● シロイヌノヒゲ	.	90.0 (1.7)	.	.	10.0 (0.1)	100.0 (8.5)	
● シカクイ	.	70.0 (2.1)	.	.	50.0 (5.9)	26.7 (0.2)	
● イヌノハナヒゲ	.	20.0 (1.0)	.	.	20.0 (+)	26.7 (2.7)	
○ ヌマガヤ	100.0 (91.0)	100.0 (60.5)**	100.0 (88.1)	100.0 (54.0)**		73.3 (4.3)	
○ オオミズゴケ	20.0 (0.4)	20.0 (0.9)	.	30.0 (+)		.	
○ ヒメアギスミレ	10.0 (+)	.	10.0 (+)	40.0 (0.1)		.	
イヌノハナヒゲ群集のみで出現した種群							
● イトイヌノハナヒゲ	.	.	.	.	.	80.0 (38.3)	
● コイヌノハナヒゲ	.	.	.	.	.	53.3 (11.5)	
● サギソウ	.	.	.	.	.	86.7 (1.0)	
● トクソウ	.	.	.	.	.	66.7 (0.4)	
● ミカヅキグサ	.	.	.	.	.	60.0 (6.8)	
● ヤチカワズスゲ	.	.	.	.	.	60.0 (7.0)	
● カリマタガヤ	.	.	.	.	.	53.3 (0.2)	
● マネキシンジュガヤ	.	.	.	.	.	40.0 (2.0)	
● スイラン	.	.	.	.	.	13.3 (+)	
● アリノトウグサ	.	.	.	.	.	13.3 (+)	
● ケシンジュガヤ	.	.	.	.	.	6.7 (+)	
その他の種							
サクラバハハンノキ	50.0 (11.6)	100.0 (5.2)	.	.	100.0 (0.3)	.	.
イソノキ	90.0 (0.5)	70.0 (0.1)	40.0 (0.1)	90.0 (0.2)	.	.	.
ケネザサ	20.0 (1.5)	10.0 (0.2)	100.0 (17.8)	100.0 (9.9)	.	.	.
アオツツラフジ	10.0 (+)	.	70.0 (0.5)	70.0 (1.0)	.	.	.
ミヤコイバラ	70.0 (3.1)	50.0 (1.7)	.	.	.	.	.
ウメモドキ	30.0 (0.7)	20.0 (0.2)	.	.	.	.	.
スゲ属の一種(1)	20.0 (0.2)	40.0 (0.9)	.	.	.	.	.
クロモジ	10.0 (+)	.	.	.	.	.	.
キガンピ	.	10.0 (0.1)	.	.	.	.	.
イヌツゲ	.	10.0 (+)	.	.	.	.	.
アマヅル	.	.	10.0 (+)	30.0 (+)	.	.	.
カキノキ	.	.	10.0 (+)	.	.	.	.
アカマツ	.	.	.	50.0 (+)	.	.	.
スゲ属の一種(2)	.	.	.	10.0 (0.4)	.	.	.
ヤマウルシ	.	.	.	10.0 (+)	.	.	.

上段の群落構造および種多様性に関する値は、平均値±標準誤差を示している。

括弧内の数字は出現頻度を、括弧付きの数字は平均被度を示す。平均被度が+のものは0.1%以下のものである。

種名の左の記号は、○：湿原生植物、●：イヌノハナヒゲ群集要素を示している。各グループ管理前後の平均値の差の検定 *：p<0.05, **：p<0.001を示す。

刈取られていた可能性が高く、ヌマガヤの優占は燃料革命以降に起きた可能性が高いと考えられる¹²⁾。

(2) 植生管理および現地調査

刈取り管理の対象としたヌマガヤ群落は 3~7° の緩傾斜地に連続的に分布しており、地下水位は場所ごとに異なることが現地踏査により確認された。刈取り管理の効果は地下水位の高低によって変化する可能性がある。そこで本研究では刈取り管理の効果に対する地下水位の影響を明らかにするため、ヌマガヤ群落の成立立地において地下水位が比較的高い場所及び低い場所を含むよう刈取り範囲を設定した。刈取り管理は2011年8月に実施した。管理の目標植生は低茎草本群落であるイヌノハナヒゲ群集とした。刈取りには背負式刈払機（金属刃装着）を使用し、地際で刈取った。なお選択的な草刈りは実施しなかった。刈取った植物や地表面を被うリターははばくすべて除去し、湿原外へ搬出した。刈取り

面積は約 150 m²である。作業量は、刈払機 1 台使用して 3 人日であった。

現地調査は、刈取り実施範囲において 1m×1m の定置枠を 20 区設置し、植生調査、地下水位および照度の測定を実施した。植生調査は草本層の平均群落高(m)および植被率(%), 草本層の出現植物名およびその被度(%)と最大草丈(m), リターの厚さ(cm)およびその被度(%)を記録した。植生調査は刈取り実施前の 2011 年 8 月および刈取り 1 年後の 2012 年 8 月に実施した。地下水位は各定置枠の四隅に観測井戸を設け、地表面から地下水面までの高さ(cm)を記録した。地下水位の測定は、安定した水位状態を把握するため、4 日以上降雨のない 2012 年 9 月に 2 回実施した。刈取り前後の相対照度を把握するため、デジタル照度計（科学共栄社製 DX100）を用い、各方形区内の任意の 2 箇所、地表面付近の照度を測定した。相対照度を算出するため、裸地と方形区内で同時に測

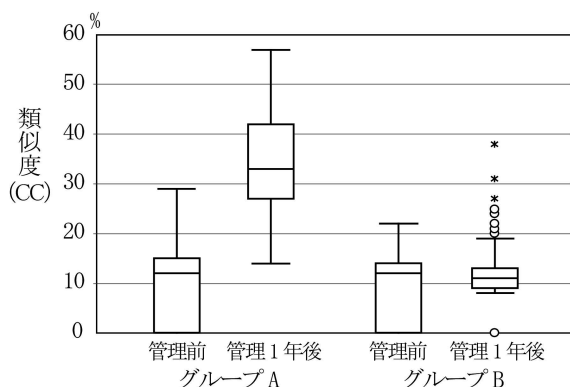


図-1 刈取り管理区におけるイヌノハナヒゲ群集との類似度
箱内の横線は中央値、白丸は外れ値、米印は極値を示す。

定した。照度の測定は2011年8月の刈取り実施前および2012年8月に行った。さらに、植生管理の目標植生であるイヌノハナヒゲ群集との比較を行うため、本群集を対象に1m×1mの調査枠を任意の15地点に設置し植生調査ならびに照度の測定を実施した。植生調査は2011年10月に、照度の測定は2012年9月に実施した。

(3) 解析方法

管理前後での湿原生植物の増減を調べるため、既往研究^{2~4,13)}より湧水湿地や中間湿原にまとめられる群落および上級単位の識別種を抽出し、これを湿原生植物とした。この抽出方法は福井ほか⁸⁾と同様である。また湿原生植物のうち、管理前のヌマガヤ群落に出現せずイヌノハナヒゲ群集でのみ確認されていた種をイヌノハナヒゲ群集要素とした。

管理前後での群落構造および種組成、種多様性の変化を明らかにするため、得られた植生調査資料を各々一覧表にまとめ、表操作を行って特徴的に出現する種群を持つ資料をグルーピングし、識別表を作成した。次に識別表をもとにグループごとの全出現種の出現頻度(%)と平均被度(%)を算出し、出現頻度・被度表を作成した。同様に目標となるイヌノハナヒゲ群集の植生調査資料も出現頻度・被度表を作成した。グループごとに管理前後での平均群落高、全植被率、ヌマガヤの最高草丈、ヌマガヤを除く湿原生植物の被度合計値、リター厚および被度、相対照度、平均出現種数、湿原生植物平均種数、イヌノハナヒゲ群集要素の平均種数を算出した。グループごとの管理前後の各平均値の検定には対応のあるt検定、グループ間での管理後各平均値の検定にはウェルチの検定を用いた。またヌマガヤ群落の管理前後の各植生調査資料とイヌノハナヒゲ群集の各植生調査資料との類似性を明らかにするため、Sørensenの共通係数(CC)を各調査資料総当たりで以下の式を用いて算出し、これを類似度とした。

$$CC = 2a / (2a + b + c) \times 100$$

a: スタンド間に共通する種数

bおよびc: それぞれのスタンドのみに出現する種数

地下水位と管理前後での湿原生植物種数の増減との対応を調べるため、各定置枠における地下水位と管理後の湿原生植物種数およびイヌノハナヒゲ群集要素種数の増加種数の関係を図示した。

3. 結果

(1) 種組成および種多様性

識別表により、グループA、Bの2つが抽出された。両グループとも管理後にシロイヌノヒゲやシカクイなどの湿原生植物の新規出現が確認された(表-1)。グループAは管理後にミミカグサ類やモウセンゴケといったイヌノハナヒゲ群集要素の種が出現するのが特徴であった。グループBは上記の種を欠き、ヒメシダやヒメアギスミレなどの出現するのが特徴であった。管理後のグループAの平均出現種数、湿原生植物平均種数、イヌノハナヒゲ群

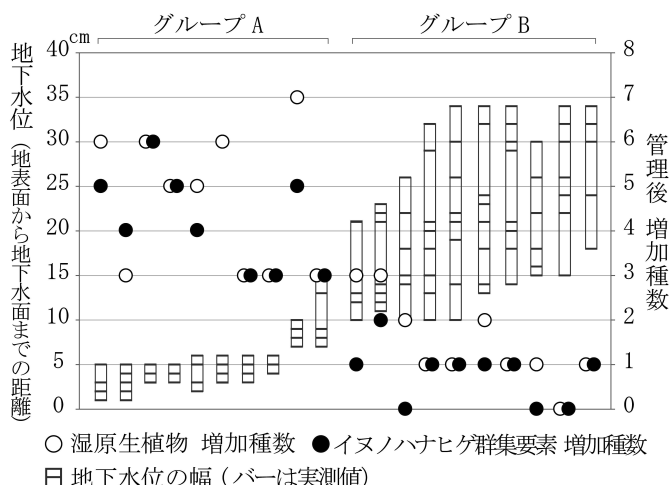


図-2 地下水位と湿原生植物の種多様性の増加種数

集要素平均種数と、グループBのそれらを比較すると、いずれも有意な差が認められた。

次にグループAとBにおける管理前後の種多様性の変化をみると、平均出現種数は4.7種から9.5種(グループA)および3.7種から7.5種(グループB)、湿原生植物平均種数は1.7種から6.4種および1.4種から2.9種、イヌノハナヒゲ群集要素平均種数は0.0種から4.3種および0.0種から0.8種と、それぞれ増加が認められ、その差は有意であった。特にグループAで両種数の増加が顕著であった。湿原生植物以外に着目すると、管理後サクラバハシノキの新規定着が顕著であったものの、その他の種の出現状況には管理前後で大きな変化はなかった。

各グループとイヌノハナヒゲ群集との類似度(CC)は、グループAの管理前では0~29%(中央値12%)、管理後では14~57%(33%)、グループBの管理前では0~22%(12%)、管理後では0~38%(11%)であった(図-1)。刈取り管理より全体的に類似度が大きく増加したのはグループAであった。

(2) 群落構造とリターの厚さおよび被度

8月の1回刈取りにより平均群落高は1.2mから0.7mに、ヌマガヤ最大草丈は1.3mから0.8mに低下した(表-1)。またヌマガヤ被度は約90%から約60%に減少し、これにより全植被率も約25%減少した。また管理によりリターを除去したため、リター厚およびリター被度は管理後大幅に減少した。管理前にはリター厚が15~20cm、リター被度が100%と、ヌマガヤの枯死体が地表面を全面的に厚く被っていた。相対照度は管理前0.3%(グループA)、0.4%(グループB)であったが、刈取りやリター除去の効果により管理後は80%台へと大幅に改善されていた。ヌマガヤを除く湿原生植物被度合計はグループAで1.1%から9.8%、グループBで0.8%から7.1%と増加傾向が認められた。管理前後の平均値の差が有意であったのはグループAのみであった。

(3) 地下水位と種多様性の関係

定置枠ごとの地下水位と湿原生植物種数およびイヌノハナヒゲ群集要素の管理後増加種数を図-2に示す。グループAでは地表面から地下水面までの距離が1cm~10cm程度と地下水位が高く、グループBでは10cm~30cm程度と相対的に地下水位が低かった。湿原生植物種数およびイヌノハナヒゲ群集要素の増加種数はほとんどの地点でグループAの方が高くなっており、特にイヌノハナヒゲ群集要素は、管理後3種以上が新規出現しており、その増加種数はグループBよりも高くなっていった。

4. 考察

(1) 刈取りが種組成と種多様性に与える影響

ヌマガヤ群落の刈取りによって湿原生植物の種多様性は増加す

る傾向が認められた(表一1)。特に地下水位が高い立地において、イヌノハナヒゲ群集の構成種であるミミカキグサ類やモウセンゴケといった低茎草本の新規出現が顕著であり、イヌノハナヒゲ群集との類似度も管理後大きく上昇した(図一1)。ミミカキグサ類は地下水位 10cm 以上の立地が生育の中心であると報告されている¹⁴⁾。したがって、同立地を中心とし植生管理を行うことで、イヌノハナヒゲ群集の構成種を含む多様な湿原植物の種多様性を効率的に保全することができる可能性がある。

なお、地下水位 10cm 以下の立地では湿原植物の種多様性の顕著な増加は認められなかったが、ヒメシダやヒメアギスミレなど地下水位が比較的低い立地に成立する湿原植物の構成種²⁾の出現が認められた。刈取りはこれらの種の出現を促す効果があると考えられる。

今回実施した植生管理は刈取りのみで、立地を直接改変するものではないため、管理前後の地下水位に変化はほとんど生じていないものと推測される。このことから、湿原植物の種多様性が増大した要因として、日照改善およびリター除去があげられる。刈取り後の相対照度はイヌノハナヒゲ群集と同程度の約 80%まで改善されたことに加え、15~20cm 厚で地表を全面的に被っていたリターの大部分を除去したことで埋土種子等の発芽が促進されたと考えられる。このことは、刈取り後、植物体とともにリターも除去することが重要であることを示している。

刈取りから 1 年が経過してもイヌノハナヒゲ群集の主要構成種であるイトイヌノハナヒゲ、コイヌノハナヒゲ、ミカヅキグサや出現頻度の高いサギソウやトキソウなどラン科の湿原植物の新規出現は認められなかった。そのため、ヌマガヤを除く湿原植物被度合計値もほとんどの地点で 10%以下と小さかった。波田¹⁵⁾は、これらの種の新規立地への定着は数年程度要するとしており、今後さらなるモニタリングおよび刈取りの継続により、新たな湿原植物の定着および目標植生の復元可能性を明らかにしていく必要がある。

(2) 刈取りがヌマガヤに与える影響

8 月にヌマガヤ群落の刈取りを実施したことで、ヌマガヤ最高草丈が 1.3m から 0.8m に低下し、ヌマガヤの被度が約 90%から約 60%へ低下した(表一1)。福嶋ら⁹⁾は、刈取り時期を 5 月から 9 月まで設定し、刈取り当年 10 月のヌマガヤの現存量および刈取り翌年 6 月と 8 月の同種の現存量を測定しており、この結果から 8 月刈取りがヌマガヤ抑制に最も効果的であると考察している。また中西¹⁰⁾は、ヌマガヤの栄養配分変化を調査しており、同種は 4 月中旬に活動を開始し、8 月下旬まで葉の生長を続けること、その後養分は種子生産に使用され、種子充実後は地下茎へ養分蓄積が始まることを報告し、これらから同種の勢力を衰退させる刈取り適期は 8 月下旬であると考察している。以上より、本研究の結果は、刈取りによるヌマガヤ抑制の効果を最大限に反映したものであると考えられる。刈取り 1 年後ではまだヌマガヤの被度が 60%程度と高く、翌年以降も同種の抑制効果の高い 8 月に刈取りを行うことが目標植生の早期成立につながると推測される。

(3) ヌマガヤ群落の刈取りによる植生管理方法の提案

本研究の結果は夏季 1 回の刈取りから 1 年後の結果であるものの、種多様性や群落構造に大きな変化が認められた。これらの結果をもとに当面必要と考えられるヌマガヤ群落の刈取り管理手法について提案した(表一2)。ここでの当面とは、目標植生であるイヌノハナヒゲ群集の成立を阻害するヌマガヤが十分に衰退するまでの期間である。この間は定期的な刈取りが必要となる。ヌマガヤ衰退までに要する期間や刈取りによるヌマガヤ以外の湿原植物の衰退可能性は今後追跡調査により明らかにする必要がある。またヌマガヤ衰退後は、粗放的な管理への移行が想定される。

これまでヌマガヤの管理に関する報告は、作業負担の大きい技

表一2 刈取りによるヌマガヤ群落の管理手法(暫定案)

刈取時期	8 月下旬。年 1 回。
刈取方法	・手刈りでも刈払機を用いても可。効率的に作業を進められるよう、選択的刈取りは実施しない。 ・地際で刈取り、刈取った植物体とリターはすべて湿原外へ搬出する。
刈取範囲	・地下水位の高い立地から優先的に管理を実施する。刈取り面積は問わないが、労力的に作業可能である範囲を定め、翌年以降も同じ範囲で管理を行うことが効果的に湿原植物の種多様性を保全することにつながる。 ・作業労力に余裕がある場合は、地下水位の高い立地を中心とし、その周辺へ刈取り範囲を連続するように拡大させると日照確保の観点から効果が高いと考えられる。
経過観察	・1m×1m の定置枠を設け、刈取り前後で植生調査を実施し、管理の効果を定量的に把握することが望ましい。 ・技術的に植生調査を実施できない場合は、代替としてヌマガヤの被度や、イヌノハナヒゲ類、ミミカキグサ類、サギソウ等のイヌノハナヒゲ群集の代表的な構成種の出現状況のモニタリングを実施する。

根によるもののみであった⁶⁾。本研究は短期間の調査結果ではあるが、比較的作業負担の少ない刈取りによる湿原植物の種多様性保全の可能性を見いだせた。全国的に問題となっている湧水湿地の種多様性保全に向け、今後さらなるモニタリングおよび刈取り管理を継続し、刈取りによるヌマガヤ群落の管理方法を確立していく必要がある。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、(財) ひょうご環境創造協会の栃本大介様、日野淳郎様、諸井郁子様、神戸大学大学院人間発達環境学研究科の塩谷智也様には現地調査でお世話になりました。深く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 福井 聡・栃本大介・吉田久視子・武田義明(2012): 湧水湿地における周辺樹木の生長による湿原面積の縮小と種多様性の変化: ランドスケープ研究 75(5), 457-460
- 2) Hada, Y. (1984): Phytosociological Studies on the Moor Vegetation in the Chugoku District, S.W. Honshu, Japan. : Bulletin of the Hiruzen Research Institute, Okayama University of Science 10, 73-110
- 3) 瀬沼賢一(1998): 美濃-三河地域の低湿地植生: 植生学会誌 15(1), 47-59
- 4) 芹沢俊介(1992): 愛知県及び岐阜県東濃地方の丘陵・低山地における湿地性植物の現状: 愛知教育大学植物標本室報告 No.1, 愛知教育大学生物学教室, 166pp
- 5) 菊池多賀夫・植田邦彦・後藤隆治・佐藤徳次・高橋弘・高山晴夫・中西正・成瀬亮司・浜島繁隆(1991): 周伊勢湾要素植物群の自然保護: (財) 世界自然保護基金日本委員会, 28pp
- 6) 中西 正(2010): 葦毛湿原調査報告書 V: 豊橋市教育委員会, 54pp
- 7) 西田英郎(編)(1973): 湿原の生態学: 内田老鶴圃新社, 399pp
- 8) 福井 聡・武田義明・赤松弘治・浅見佳世・田村和也・服部 保・栃本大介(2011): 兵庫県丸山湿原における湧水湿地の保全を目的とした植生管理による湿原面積と種多様性の変化: ランドスケープ研究 74(5), 487-490
- 9) 福嶋 司・小賀坂純子・八住美季子(1993): 玉原湿原の植生管理のためのヌマガヤ刈り取り試験: 森林文化研究 14, 45-52
- 10) 気象庁: 過去の気象データ検索: <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>, 2012 年 9 月確認
- 11) 兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課(2010): 兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドデータブック 2010 (植物・植物群落): 財団法人ひょうご環境創造協会, 205pp
- 12) 服部 保・南山典子・石田弘明・橋本佳延・小館智治・鈴木武(2006): 武庫川流域に残る 2 つの湿原: 武庫川散歩 人と自然特別号 2, 兵庫県立人と自然の博物館, 53-60
- 13) 宮脇 昭・奥田重俊・望月睦夫(1994): 改訂新版日本植生便覧: 至文堂, 910pp
- 14) 沼田 真(1991): 天然記念物「成東・東金食虫植物群落」保護増進事業(植生回復事業)に関する報告書: 成東市教育委員会, 98pp, 1-16
- 15) 波田善夫(2005): 湿原植生のモニタリング: 植物群落モニタリングのすすめ(財) 日本自然保護協会編, 268-273
- 16) 中西 正(2000): 葦毛湿原調査報告書 III: 豊橋市教育委員会, 82pp