



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：管理後5年目の湿原面積と種多様性保全の効果

福井, 聡
武田, 義明
栃本, 大介

(Citation)

神戸大学大学院人間発達環境学研究科研究紀要, 5(1):99-105

(Issue Date)

2011-09

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81003443>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81003443>



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 — 管理後5年目の湿原面積と種多様性保全の効果 —

Vegetation Management for the conservation of Spring-fed Wetland in Maruyama wetland, Hyogo Prefecture — Effect of Vegetation Management on Area of Wetland Vegetation and Species Richness after 5 years —

福井 聡* 武田 義明** 栃本 大介***
Satoshi FUKUI* Yoshiaki TAKEDA** Daisuke TOCHIMOTO***

要約：兵庫県レッドデータブック・植物群落のAランクに指定される湧水湿地である丸山湿原では、近年、湿原周辺の森林の高林化に伴う湿原植生の被陰により湿原植生面積や湿原に特有な植物の減少が懸念されていた。そこで湿原植生や種多様性の保全策として、湿原とその周縁部に生育する樹木の皆伐や集水域の森林の間伐などの植生管理を2006年に実施した。この植生管理の効果を明らかにするため、湿原植生面積、植物相および種多様性について調査されている管理前（2005年）および管理後2年目（2007年）と同様の調査を管理後5年目（2010年）にも実施した。その結果、管理後5年目において、①植生管理により拡大した湿原植生面積が維持されていたこと、②管理後2年目に新規出現した湿原に特有な植物が確認されたこと、③管理前に木本群落であった場所において、湿原に特有な植物の出現種数が管理前よりも多かったことが明らかとなった。これらから、植生遷移による湧水湿地の衰退を抑制することを目的とした植生管理は、湿原植生の面積や種多様性の保全に効果的であることが示唆された。一方、管理前に木本群落であった場所では伐採した樹木からの萌芽やヌマガヤの繁茂により、管理後2年目と比べ小型の湿原に特有な植物が減少していることから、萌芽やヌマガヤの伐採が必要であると指摘した。

1. はじめに

兵庫県宝塚市にある丸山湿原は、良好な湿原植生が残存し、その規模は県下最大級（服部ほか 2006）であることから、兵庫県版レッドデータブック・植物群落でAランクに位置付けられている（兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課 2010）。同湿原では近年、湿原周辺の森林の高林化に伴う湿原植生への被陰によって、湿原植生面積の縮小や湿原に特有な種の欠落が起こると懸念され、早急な保全対策の実施が望まれていた。そこで兵庫県は湿原の植生や種多様性の予防的な保全策として、湿原とその周縁部に生育する樹木の皆伐や集水域の森林の間伐など比較的簡便な手法による対策を2006年1月から3月にかけて実施した。湧水湿地全体における植生管理の実施はこれまでほとんど例がなく、この植生管理後の湿原植生面積や種多様性の変化を定期的に検証し、管理の効果の評価することは、ほかの湧水湿地を保全する際の重要な知

見となると考えられる。

これまで著者らは、丸山湿原で実施された植生管理の効果を明らかにするために、管理前の2005年と管理後2年目の2007年にそれぞれ植生図の作成、植物相調査および植生調査を実施した。その結果、湿原植生面積が増加したこと、湿原に特有な種が新規出現したこと、1㎡あたりの湿原に特有な種の多様性が増加したことを明らかにした（福井ほか 2011）。しかし、今回の植生管理を評価する上では、管理後2年目という短期間だけでなく、中～長期間の追跡調査も必要となる。そこで、管理後5年目の2010年に、これまでと同様の方法によって調査を実施し、管理後5年目までの植生管理による湿原植生面積と種多様性への効果について明らかにしたので報告する。

* 神戸大学大学院人間発達環境学研究科博士後期課程

** 神戸大学大学院人間発達環境学研究科教授

*** 財団法人ひょうご環境創造協会

（2011年4月15日 受付）
（2011年4月16日 受理）

2. 調査地と方法

(1) 調査地概要

調査地は、兵庫県宝塚市玉瀬にある丸山湿原である(図1)。丸山湿原は4つの湿原からなる湿原群であり、兵庫県において有数の面積を誇る湧水湿地である(服部ほか 2006)。調査地最寄りの三田観測所における年平均気温は13.7°C、年降水量は1264.5mm(1979年から2000年までの平均値、<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>、2011年3月26日確認)で、温暖・小雨を特徴とする瀬戸内気候である。調査地周辺の表層地質は有馬層群の境野熔結凝灰岩である(吉田・川田 1987)。丸山湿原周辺の凝灰岩は風化しやすく、尾根上ははげ山状態となっており、ハナゴケなどを伴う低木群落が発達している。湿原周辺にはアカマツ・コナラを中心とする二次林が広がっている。湿原中央部には低茎草本群落、湿原周辺部にはオオミズゴケを伴う低木群落が発達している。

(2) 植生管理の内容

湿原の保全を目的とした植生管理は、2006年1月から3月にかけて、第1、第3、第4湿原で行われた(図1)。植生管理の方法は、湿原植生内および湿原周縁部に生育する樹木の皆伐と、集水域に成立する二次林の間伐である。湿原周辺部の皆伐にあたっては、管理前に踏査した上で、湿原植生が成立する範囲から約5~10m幅を潜在的に湿原が成立しうる範囲として捉え、その範囲を皆伐の対象範囲とした。ただし、湿原の幅が狭く、その範囲の皆伐だけでは日照の確保などが望めない場所などでは、皆伐する範囲を適宜広げた。集水域の二次林に対しては、主に亜高木層、低

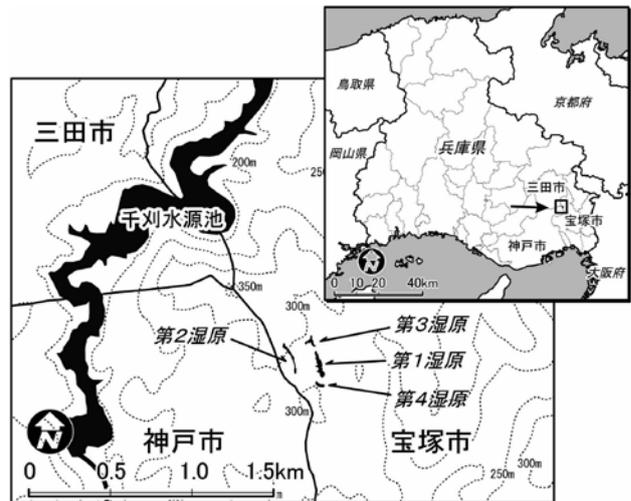


図1 調査地の位置

木層に生育する常緑樹を対象とした間伐を実施した。なお上記の植生管理後、第1、第4湿原では湿原周辺の皆伐範囲での切り株からの萌芽の伐採などの植生管理はほとんど行われていない。

(3) 調査方法

植生図は、2007年に現地踏査および空中写真(1ピクセルが地上で約2cm四方に相当する解像度でデジタル化)により相観および特徴的な種の出現状況に基づき作成した植生図を参照して、2010年11月に現地踏査により作成した。

植物相調査は、2010年5月、8月および11月に現地を踏査し、調査地内に出現した植物種をリストアップした。植生調査は、2010年11月に実施した。

植生図の作成基準とした群落タイプごとに、各群落の占める領

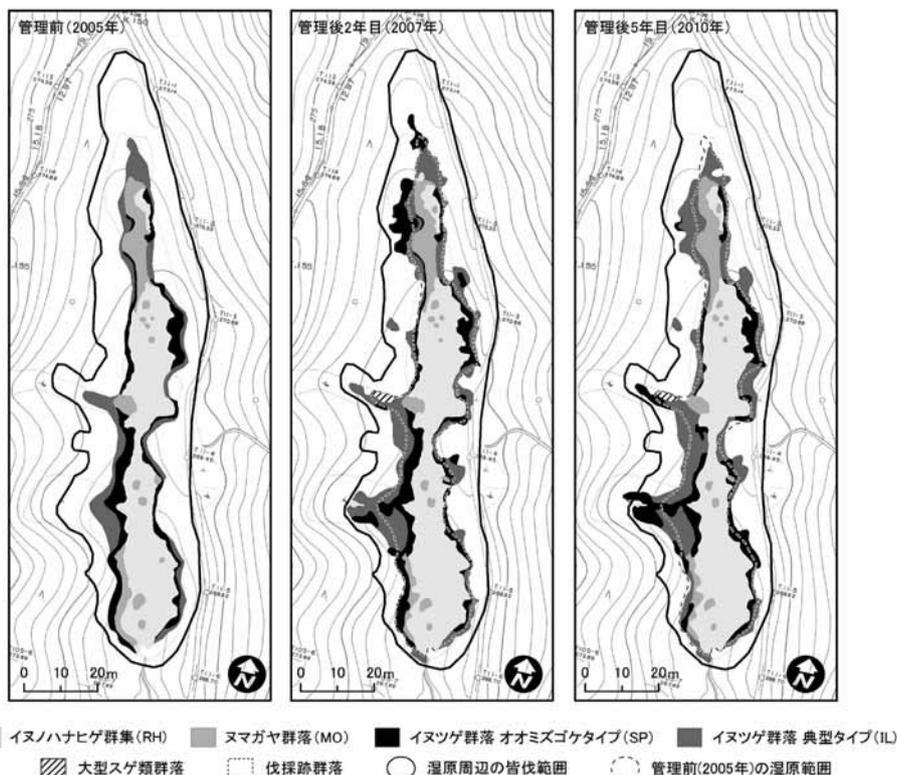


図2 管理前、管理後2年目、管理後5年目の植生図

域に偏りなく散らばるよう、任意の箇所に1m×1mの調査区を設置し、植生調査を実施した。調査区の設置数は58地点である。植生調査では、各階層の高さ(m)および植被率(%),階層ごとの出現植物名およびその被度(%),調査区内の全植被率(%),表層水の有無を記録した。

上記の調査は、第1湿原で実施した。これは管理が行われた3つの湿原のうち第1湿原は、湿原面積が最も大きく、各群落がまとまって分布しているため、調査区を多数設置することが可能であり、各群落の群落構造や種多様性の変化を把握するのに最も適しているためである。

(4) 解析方法

これまでに得られた調査資料は管理前の2005年、管理後2年目の2007年および管理後5年目の2010年のものである。ここでは管理前から管理後5年目の植生面積および種多様性の変化を把握するため、以下の解析を行った。

i) 湿原植生面積の算出

作成した植生図をもとに、GIS (ESRI社 ArcView8.3) を用いて湿原および各群落の面積を算出した。また管理後2年目と5年目の植生図を重ね合わせ、各群落の移行面積について計測した。

ii) 湿原要素の抽出

湿原生植物の増減を調べるために、既往研究(藤原 1982; Hada 1984; 芹沢 1992; 宮脇ほか 1994; 瀬沼 1998) から、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(ヌマガヤオーダーと、一部ツルコケモモ-ミズゴケ類クラスやホロムイソウクラスを含む)の識別種を抽出した。現地調査により作成したフロラリストのうち、この識別種群に相当する種を、本論文では湿原要素とした。上記の抽出方法は福井ほか(2011)と同様である。

iii) 群落構造および種組成・種多様性

植生調査の結果をもとに、群落ごとに、各出現種の出現頻度(%)と平均被度(%)を算出し、管理前と管理後2年目の結果をあわせて一覧表にまとめた。また各調査地点の平均群落高(m)、平均全植被率(%),平均出現種数(以下、平均種数とする)、湿原要素の平均出現種数(以下、湿原要素平均種数)を求めた。本研究では調査地点あたりの出現種数を種多様性の指標とした。管理後2年目と5年目の各平均値の検定にはt検定を、出現頻度の検定にはフィッシャーの正確確率検定を用いた。

3. 結果

(1) 湿原植生面積の変化

本調査地における管理後5年目に分布していた湿原植生は管理後2年目と同様の4群落であった。以下にその特徴を示す。①イヌノハナヒゲ群集(Hada 1984)(以下、RH):イヌノハナヒゲ類やシロイヌノヒゲなどが優占する、群落高0.5mほどの低茎草本群落で表層水が認められる。②ヌマガヤ群落(MO):ヌマガヤが優占し、木本類がほとんど出現しない、群落高1.5mほどの高茎草本群落。表層水は認められない。③イヌツゲ群落 オオミズゴケタイプ(SP):樹木の切株が認められ、オオミズゴケとヌマガヤが出現する群落。表層水は認められない。④イヌツゲ群落 典型タイプ

(IL):樹木の切株が認められ、オオミズゴケは出現せず、ヌマガヤが出現する群落。表層水は認められない。なお、管理前のSPとILは群落高5~10mの木本群落であり、植生管理により大きく群落構造が変化した。

管理後2年目から5年目の湿原面積は、2271m²から2231m²と大

表1 各群落の面積

群落名	管理前 (2005年)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)
RH	896	975	979
MO	261	245	238
SP	361	498	356
IL	331	541	647
スゲ ^{*1}	0	12	11
伐採跡 ^{*2}	0	2086	2126
湿原植生 ^{*3} 計	1849	2271	2231
総計	1849	4357	4357

*1 大型スゲ類群落を示す。

*2 伐採跡群落を示す。

*3 湿原植生はRH, MO, SP, IL, 大型スゲ類群落を示す。

表2 管理後2年目から5年目の各群落の移行面積

管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)	面積(m ²)* ¹
RH	→ RH	954
	SP	12
	MO	5
	IL	3
	伐採跡 ^{*3}	1
	計	975
MO	→ MO	225
	RH	12
	IL	5
	SP	3
	伐採跡 ^{*3}	+
	計	245
SP	→ SP	240
	IL	188
	RH	11
	MO	7
	伐採跡 ^{*3}	52
	計	498
IL	→ IL	404
	SP	79
	RH	2
	MO	1
	スゲ ^{*2}	+
	伐採跡 ^{*3}	55
計	541	
スゲ ^{*2}	→ スゲ ^{*2}	11
	伐採跡 ^{*3}	+
	SP	+
	IL	+
	計	12
伐採跡 ^{*3}	→ 伐採跡 ^{*3}	2018
	IL	46
	SP	22
	スゲ ^{*2}	+
	RH	+
	計	2086
湿原植生 ^{*4} 計		2271 → 2231
合計		4357 → 4357

*1 面積が+のものは、1m²未満を示す。

*2 大型スゲ類群落を示す。

*3 伐採跡群落を示す。

*4 湿原植生はRH, MO, SP, IL, 大型スゲ類群落を示す。

きな変化はなかった(表1)。各群落の面積は、SPが498㎡から356㎡と142㎡減少、ILが541㎡から647㎡と106㎡増加した。RHおよびMOは大きな変化はなかった。SPの減少およびILの増加は、SPからILへ188㎡移行したこと、ILからSPへ79㎡移行したことによっていた(表2)。ILからSPへの移行は主に谷部の湿原周辺の皆伐範囲と樹林との境界付近で認められた(図2)。SPからILへの移行は、表層水が認められるRHと隣接していない比較的地下水位の低い立地で認められた。また管理後2年目で確認された伐採跡群落ではILが46㎡、SPが22㎡とわずかではあるが新たに湿原植生が成立した。

(2) 湿原要素の抽出と植物相の変化

植物相調査の結果、管理後5年目の調査では、湿原要素は45種抽出され、これらの湿原要素はすべて管理後2年目に確認された種であった(表3)。また管理後3年目に新規出現した湿原要素8種のうち、管理後5年目で確認できなかったのはノハナショウブのみであった。

(3) 群落構造および種組成・種多様性の変化

管理後5年目はRH:16地点、MO:8地点、SP:18地点、IL:16地点の合計58地点の植生調査資料が得られた(表4)。ILでは管理後2年目から5年目にかけて群落高が0.8mから1.3mへと増加した($p<0.05$)。その他の群落は群落構造に変化は認められなかった。SPおよびILでは湿原要素平均種数が5.3種から2.7種および3.7種から2.7種と減少した(SP: $p<0.05$)。SPではスイランをはじめ、調査区内で確認した湿原要素24種中15種で出現頻度が減少していた。ILではモウセンゴケなど調査区内で確認した湿原要素21種中13種で出現頻度が減少していた。またSPおよびILでは、MOを特徴づける種であるヌマガヤの平均被度がそれぞれ42.7%から59.4%および23.7%から46.4%に増加し(いずれも $p<0.05$)、コバノミツバツツジやイヌツゲ、リュウブなどの木本類の平均被度も増加した。RHおよびMOでは大きな変化はなかった。

4. 考察

湿原内部およびその周辺の植生管理実施後2年目と5年目の湿原植生面積に大きな変化はなかったことから、管理後2年目に湿原植生が拡大した場所は、管理後5年目も湿原植生として維持されていたことが明らかとなった。

管理前には木本群落であったイヌツゲ群落オオミズゴケタイプおよび同群落典型タイプにおいて、管理後2年目から5年目にかけての湿原要素の平均種数は減少し、ヌマガヤやコバノミツバツツジなどの木本類の平均被度は増加した。これは、愛知県葦毛湿原で湿原周縁部のイヌツゲ群落を皆伐した後、ヌマガヤや萌芽由来の低木が繁茂し、管理後3年目に出現種数が若干減少すること(中西・倉内1994)と同様の変化が起きていると考えられる。湿原植生を構成する種、特に小型の植物は強い日照が必要であることから(波田ほか1995)、ヌマガヤや低木類が繁茂したことで管理後2年目よりも日照条件が悪化し、植生管理により出現したモウセンゴケやスイランなど小型の湿原要素が減少したと推測さ

表3 湿原要素の出現状況

科名	種名	管理前 (2005)	管理後 2年目 (2007)	管理後 5年目 (2010)	
ミズゴケ	オオミズゴケ	○	○	○	
	オシダ	—	○	○	
	オモダカ	○	○	○	
	イネ	カリマタガヤ	○	○	○
		チゴザサ	○	○	○
		ヌマガヤ	○	○	○
	カヤツリグサ	アブラガヤ	○	○	○
		イトイヌノハナヒゲ	○	○	○
		イヌノハナヒゲ	○	○	○
		オニスゲ	—	○	○
		ケシンジュガヤ	○	○	○
		コアゼガヤツリ	○	○	○
		コイヌノハナヒゲ	○	○	○
		コマツカサススキ	○	○	○
		シカクイ	○	○	○
ホタルイ		○	○	○	
マネキシンジュガヤ	○	○	○		
ミカツキグサ	○	○	○		
ヤチカワズスゲ	○	○	○		
ヤマイ	○	○	○		
ホシクサ	シロイヌノヒゲ	○	○	○	
	アオコウガイゼキショウ	○	○	○	
イグサ	ハリコウガイゼキショウ	—	○	○	
	ミズギボウシ	○	○	○	
ユリ	ノハナショウブ	—	○	—	
アヤメ	カキラン	○	○	○	
	コバノトンボソウ	—	○	○	
ラン	サギソウ	○	○	○	
	トキソウ	○	○	○	
	ミズトンボ	○	○	○	
	モウセンゴケ	—	○	○	
	イシモチソウ	○	○	○	
	モウセンゴケ	○	○	○	
	ユキノシタ	○	○	○	
	ウメバチソウ	○	○	○	
	オトギリソウ	○	○	○	
	コケオトギリ	○	○	○	
スミレ	ヒメアギスミレ	○	○	○	
アリノトウグサ	アリノトウグサ	○	○	○	
サクランソウ	ヌマトラノオ	○	○	○	
シンソ	ヒメシロネ	○	○	○	
タヌキモ	ヒメタヌキモ	—	○	○	
	ホザキノミミカキグサ	○	○	○	
	ミミカキグサ	○	○	○	
	ムラサキミミカキグサ	○	○	○	
	サワギキョウ	○	○	○	
	サワヒヨドリ	—	○	○	
	スイラン	○	○	○	
マアザミ	○	○	○		
合計		38種	46種	45種	

れる。なお、上記2群落の管理後5年目の湿原要素の平均種数は、管理前と比較して1.3から1.5種多かったこと、管理後5年目の2群落の群落高は1.2から1.3mであることから、植生管理によって、管理後5年目でも管理前の日照条件より改善された状態が持続していると考えられる。

管理後5年目に確認された湿原全体の湿原要素は管理前と比較して7種多かったことから、湿原全体として、管理後5年目でも管理前より多くの種が維持できる生育環境が持続していると考えられる。一方、管理後2年目に新規出現した種であるノハナショウブが管理後5年目には確認できなかった。本種は管理前に木本群落であった湿原周辺の皆伐範囲で確認していたこと、樹木皆伐直後に出現し、他の植物の繁茂とともに消失する場合があること(中西2000)から、ヌマガヤや低木類が生長し、管理後2年目よりも日照条件が悪化したことが消失に影響している可能性が推測される。

サギソウやモウセンゴケ、ミミカキグサなどの湿原を特徴づける小型の植物が生育するイヌノハナヒゲ群集の管理後5年目の植

表4 各群落における出現頻度(%)と平均被度(%)の変化

群落名	RH			MO			SP			IL		
	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)
イヌノハナヒゲ群集 (RH) を特徴づける種												
●シロイヌノハゲ	100 (5.4)	100 (6.6)	100 (5.6)	10 (10)	10 (10)	6 (0.6)	11 (11)	11 (11)	6 (0.6)	10 (10)	10 (10)	10 (10)
●サキノウ	88 (0.5)	100 (0.8)	100 (1.5)	5 (5)	10 (10)	8 (0.8)	12 (12)	19 (19)	18 (1.8)	13 (13)	10 (10)	16 (1.6)
●モウセンゴケ	53 (0.2)	84 (0.2)	81 (0.5)	14 (14)	1.5 (1.5)	1.3 (1.3)	4.9 (4.9)	1.1 (1.1)	1.2 (1.2)	6.2 (6.2)	0.8 (0.8)	1.3 (1.3)
●ミゾキギクサ	71 (9.5)	74 (10.8)	88 (10.9)	100.0 (100.0)	96.9 (96.9)	96.9 (96.9)	98.8 (98.8)	97.4 (97.4)	98.6 (98.6)	98.5 (98.5)	77.6 (77.6)	89.4 (89.4)
●ムラサキミミカキグサ	71 (0.2)	79 (0.2)	50 (0.2)	5.2 (5.2)	6.0 (6.0)	5.5 (5.5)	9.7 (9.7)	12.4 (12.4)	11.3 (11.3)	8.5 (8.5)	10.6 (10.6)	11.6 (11.6)
●ヤチカワズスゲ	53 (12.1)	74 (26.5)	100 (30.3)	5.0 (5.0)	5.2 (5.2)	5.0 (5.0)	2.4 (2.4)	5.3 (5.3)	3.7 (3.7)	1.2 (1.2)	4.1 (4.1)	2.7 (2.7)
●ミカキグサ	53 (0.2)	79 (0.2)	63 (0.2)									
●スイラン	29 (0.2)	68 (0.3)	63 (0.6)									
●ヤマイ	65 (2.4)	42 (0.7)	19 (0.4)									
●イトイヌノハナヒゲ	65 (23.2)	47 (15.1)	69 (20.8)									
●カリマタガヤ	59 (1.8)	53 (0.2)	63 (1.3)									
●ホサキノミミカキグサ	29 (0.2)	58 (0.2)	63 (0.2)									
ヌマガヤ群集 (MO) を特徴づける種												
●ヌマガヤ	94 (9.0)	95 (9.2)	75 (9.6)	100 (92.0)	100 (92.5)	100 (95.0)	100 (111.2)	100 (42.7)	100 (59.4)	100 (6.2)	100 (23.7)	100 (46.4)
イヌツグ群集 オオミズゴケタイプ (SP) および典型タイプ (IL) に共通する種												
●イヌツグ	5 (0.5)	5 (0.5)	5 (0.5)									
●コハミツバハツジ												
●イソノキ												
●リョウブ												
●アガマツ	12 (0.2)	12 (0.2)	12 (0.2)									
●ヤマウルシ												
●マメスゲ												
イヌツグ群集 オオミズゴケタイプ (SP) を特徴づける種												
●オオミズゴケ	20 (1.3)	37 (0.1)	38 (0.5)	20 (12.0)	30 (1.0)	13 (2.5)	100 (75.0)	100 (70.8)	100 (67.8)			
湿原要素												
●ヒメギスミレ	59 (1.3)	37 (0.1)	38 (0.5)	80 (1.6)	80 (4.0)	88 (2.2)						
●コイヌノハナヒゲ	76 (18.4)	63 (8.6)	56 (6.9)	20 (0.2)	10 (0.2)	13 (0.1)						
●マアサミ	59 (1.1)	53 (0.2)	25 (0.4)									
●ウメバチソウ	47 (0.4)	32 (0.1)	31 (0.1)	80 (1.3)	50 (0.2)	75 (0.7)	8 (0.2)	21 (0.4)	11 (0.1)	8 (0.2)	10 (0.1)	6 (0.1)
●チゴササ	41 (0.5)	63 (0.9)	50 (1.3)	20 (0.2)	40 (0.9)	38 (0.4)	8 (0.2)	21 (0.4)	11 (0.1)			
●ヒメシロネ	24 (0.3)	21 (0.1)	6 (0.1)	60 (2.3)	50 (1.8)	38 (0.6)	8 (0.2)	26 (0.7)	28 (1.2)			
●トキノウ	35 (0.5)	32 (0.2)	13 (0.3)	60 (0.4)	10 (0.1)	13 (0.3)	8 (0.2)	26 (0.2)	6 (0.1)			
●アリトウグサ	24 (0.2)	21 (0.1)	25 (0.1)									
●シカクイ	12 (0.2)	32 (0.6)	63 (2.5)									
●イヌノハナヒゲ	6 (0.6)	11 (2.1)										
●ミズキボウシ	12 (1.1)	5 (0.1)	13 (0.1)									
●マネキンシュユガヤ	18 (0.1)	21 (0.1)	13 (0.1)									
●ケンシユガヤ	6 (0.1)	16 (0.1)	13 (0.1)									
●クケトギリ	6 (0.1)	26 (0.1)	13 (0.1)									
●カキラン	6 (0.1)	5 (0.1)	13 (0.1)									
●コアザガヤツリ	6 (0.1)	5 (0.1)	13 (0.1)	20 (0.2)	10 (0.4)	25 (0.4)	8 (0.2)	16 (0.1)	11 (0.1)			
●アオコウガイゼキショウ				20 (0.6)	20 (0.4)	25 (0.2)						
●サワキキヨウ												
●アブラガヤ												
●アキナン	6 (0.1)	5 (0.1)	6 (0.1)									
●ホタルイ	6 (0.1)	5 (0.1)	6 (0.1)									
●コマツカサススキ												
●ミズトンボ												
●ヒメシダ												

表4 つづき

調査年	RH			MO			SP			IL		
	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)	管理前 (2005)	管理後2年目 (2007)	管理後5年目 (2010)
その他の種	17	19	16	5	10	8	12	19	18	13	10	16
ニガナ	12 (0.2)	37 (+)	19 (0.1)	.	10 (+)	.	.	37 (+)	28 (0.3)	8 (+)	30 (+)	19 (+)
ミヤコイバラ	30 (0.4)	38 (2.0)	33 (1.5)	47 (1.5)	39 (2.3)	31 (1.6)	20 (2.2)	25 (1.1)
アオツラフジ	.	5 (+)	.	.	20 (+)	.	.	11 (0.2)	17 (0.3)	.	20 (0.1)	.
アリマコズ	25 (16.7)	58 (6.1)	67 (13.8)	8 (6.9)	50 (15.2)	63 (10.5)
トダシバ	6 ( + )	.	.	.	.	.	.	37 (1.8)	33 (0.6)	.	10 (0.3)	50 (1.3)
コナラ	17 (2.1)	11 (0.2)	17 (3.3)	46 (18.9)	20 (0.9)	6 (+)
ガンビ	17 (0.8)	11 (+)	17 (0.8)	15 (0.5)	30 (0.7)	25 (0.9)
シヨウジョウバカマ	5 (+)	6 (+)	8 (+)	10 (+)	13 (0.1)
ソヨゴ	8 (+)	.	28 (2.1)	54 (15.9)	10 (0.7)	19 (1.5)
ネジキ	8 (0.8)	26 (2.3)	6 (1.1)	31 (2.6)	.	31 (3.6)
ウリカエデ	8 (+)	32 (0.2)	22 (0.2)	15 (1.5)	.	6 (+)
ミヤマガマズミ	8 (+)	11 (+)	.	23 (0.2)	10 (0.2)	6 (0.6)
ウメトキ	21 (0.2)	6 (1.1)	15 (6.2)	.	6 (0.3)
サルトリイバラ	16 (+)	.	15 (0.3)	10 (+)	25 (0.5)
ヤマザクラ	16 (+)	28 (0.2)	.	.	38 (0.3)
イ	5 (1.1)	6 (0.3)	.	20 (0.8)	.
ミノソバ	10 (0.5)	13 (0.3 )	.	.	.	.	.	.
ススキ	.	5 ( + )	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヒサカキ	8 (6.9)	5 (0.3)	6 (0.8)	31 (7.9)	10 (+)	13 (0.5)
ツルリンドウ	8 (+)	5 (+)	.	23 (0.2)	.	6 (0.1)
ネズ	17 (2.5)	.	6 (0.1)	15 (2.8)	10 (+)	.
スギナ	.	5 (+)	.	20 (1.0)	.	.	8 (0.3)	5 ( + )	.	.	.	.
ヤマラッキョウ	21 (+)	11 (0.1)	.	.	.
ノギラン
トゲシバリ
ヤマツツジ
ケネササ
スゲ属の一種
マルバアオダモ	.	.	19 (0.3 )	.	.	.	.	.	.	.	.	.
アマツル	8 (+)	5 (0.1 )	.	.	.	.
クロモジ	33 (2.1 )	.	.	.	.	.
アゼビ	17 (0.7 )	.	.	.	.	.
クリ	8 (0.8 )	.	.	.	.	.
アゼスゲ	6 (+)	.	.	.	10 (0.5 )	.	.	.	.	.	.	13 (4.7)
シハイスマシ
アカメガシワ
アオスゲ
ヒメハギ
メリケンカルカヤ
ウワミズサクラ	5 ( + )	.	.	.	.
ニガイチゴ	5 (0.1 )	.	.	.	.
ハンノキ	5 ( + )	.	.	.	.
カスミザクラ	6 (0.1)	.	.	.
カマツカ
ナガハタチツボスミレ
ノブドウ
ヒメヤブラン
ホソバノンドウ	6 (0.1)	.	.	.
ウラボ
スノキ	8 (0.2)	.	25 (0.4)
イネ科の一種	8 ( + )	.	.	.	.	.
タムシバ	8 ( + )	.	.	.	.	.
タンナサワフタギ	8 (0.8 )	.	.	.	.	.
アオハダ	8 (0.2)	.	.

括弧なしの数字は出現頻度(%)、括弧付きの数字は平均被度(%)、+は平均被度が0.01%未満を示す。種名の黒丸は混原要素を示す。

生面積は、植生管理により増加した管理後2年目のそれと大きな変化が認められなかった。このことから、イヌノハナヒゲ群集における植生管理の効果は、管理後5年目も持続していると推測される。またヌマガヤが優占するヌマガヤ群落では、管理前、管理後2年目および管理後5年目で、植生面積および種多様性に大きな変化は認められなかったことから、植生管理による負の影響はなかったと考えられる。

以上より、湿原植生内および湿原周縁部に生育する樹木の皆伐と集水域に成立する二次林の間伐の実施後5年目において、植生管理によって拡大した湿原植生面積が維持されていたこと、管理後2年目に新規出現した湿原要素が出現していたこと、イヌツゲ群落オオミズゴケタイプおよび同群落典型タイプの湿原要素の平均種数が管理前よりも多かったことが明らかとなった。管理後5年目にも湿原植生面積や種多様性の保全の効果が持続していることから、植生遷移による湧水湿地の衰退を抑制することを目的とした植生管理は、湿原植生の保全に効果的であることが示唆された。一方、管理前に木本群落であった場所では、伐採された樹木からの萌芽やヌマガヤの繁茂によって小型の湿原に特有な植物が減少していき、これらの植物のさらなる繁茂によって、小型の湿原に特有な植物は消失していくと予測されることから、早急に萌芽やヌマガヤの伐採を実施していく必要がある。

今後も継続的にモニタリング調査を実施し、今回の植生管理の効果がどの程度の期間まで持続されるのかを明らかにしていくとともに、適確な再管理の方法についても検討していく必要がある。

謝辞

本論文をまとめるにあたり、神戸大学大学院人間発達環境学研究科の内田 圭氏、塩谷智也氏には有益なご指摘をいただきました。丸山湿原群保全の会の岸 恭子氏には丸山湿原で確認されている植物についてご教示いただきました。この場を借りて皆様に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 福井 聡・武田義明・赤松弘治・浅見佳世・田村和也・服部 保・柄本大介 (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
- 藤原一繪 (1982) 中間湿原植生. 日本植生誌3. 四国 (宮脇 昭編著), 至文堂, 195-201
- Hada, Y. (1984): Phytosociological Studies on the Moor Vegetation in the Chugoku District, S.W. Honshu, Japan.: Bulletin of the Hiruzen Reserch Institute, Okayama University of Science 10: 73-110
- 波田善夫・西本 孝・光本信治 (1995) 岡山県自然保護センター湿性植物園1. 基盤地形の造成と植生移植の方法. 岡山県自然保護センター研究報告3 : 41-56
- 服部 保・南山典子・石田弘明・橋本佳延・小舘誓治・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

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

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

中西 正 (2000) 葦毛湿原調査報告書Ⅲ. 豊橋市教育委員会, 82pp

中西 正・倉内一二 (1994) 葦毛湿原調査報告書Ⅱ. 豊橋市教育委員会, 78pp

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

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

吉田久昭・河田清雄 (1987) 兵庫県東部、篠山・三田間における有馬層群の概要. 地質調査所月報38 (8) : 427-441