放棄された谷戸田におけるハンゲショウの保全に関する生態学的研究

Ecological Studies for Conservation of *Saururus chinensis* (Lour.) Bail. in Abandoned Paddy Fields in Valley Bottoms

森本 淳子* 稲本 斐** 勝野 武彦***

Junko MORIMOTO Aya INAMOTO Takehiko KATSUNO

Abstract : Understanding the ecological features of wetland plants is essential to establish a conservation plan for quickly decreasing wetlands in the suburbs. We analyzed the relationships between environmental factors and the sprouting, the growth, and the flowering of *Saururus chinensis* in abandoned paddy fields on valley bottoms with the aim of deriving guidelines for the wetland conservation using this species. We achieved three results: (1) Sprouting in the next spring is promoted by thinning high plants in fall. (2) The higher the water contents in soil, the more the number of sprouting is. (3) Lower vegetation coverage in shrub layers helps its growing, however the growth is restricted under the environment of the low sun radiation or the low soil water contents. (4) Flowering is promoted by higher sun radiation. Thinning shrubs and trees in and by abandoned rice paddy fields on valley bottoms will extend the habitat of *Saururus chinensis*, keep the soil water contents higher, and keep the sun radiation higher, therefore, will promote the sprouting, the growth, and the flowering of this species.

Keywords: wetland plants, abandoned paddy fields, rice paddy fields on valley bottoms, habitat environment, *Saururus chinensis*
キーワード: 湿生植物, 放棄水田, 谷戸田, 生育環境, ハンゲショウ

1. はじめに

都市近郊では緑地の減少, 特に湿地の減少が著しくその保全が重要となっている⁴⁾⁵⁾⁸⁾。湿地特有の植物を活かした保全計画を立てる上で, 個々の植物種に適した生育環境の把握は欠かせない。

神奈川県の中でも東部地域藤沢市では, 近年, 谷戸田や湿地の減少と共にハンゲショウ *Saururus chinensis* (Lour.) Bail. の自生地が消失しており, 川名緑地 (藤沢市川名) に 1,800 m² と同市石川の用水路沿いに 30 m² 程の群落が残っているのみである⁶⁾。川名緑地は 1957 年に計画された幹線道路横浜江ノ島線の予定地となっており, 実施に移されればハンゲショウ群落は消滅する。ハンゲショウは神奈川県ではレッドデータブックに記載されていないものの, 全国的にみれば東京都など全国 17 都府県で絶滅に瀕する種に指定されている^{注1)}。また, ハンゲショウは, 上部に位置する葉が, 花穂をつけると同時に白色化するため, 公園や緑地の湿地景観を彩る植物として利用価値が高い。

これまでに, 休耕田や放棄水田におけるさまざまな水生植物や湿生植物の保全を目的として, 自生地における生態学的調査³⁾⁹⁾や, 耕起, 草刈り, 倒伏などの植生管理手法の検討¹⁾²⁾⁷⁾¹²⁾がなされているが, ハンゲショウに関する知見はみあたらない。したがって, 都市近郊に残された貴重なハンゲショウ群落の生育状況を明らかにし, 保全策を立てることは種の保全と活用を考える上で重要な課題といえる。

本研究では, 川名緑地に残存するハンゲショウ群落を対象とし, 生育に適した環境条件を解明することによって, ハンゲショウを活かした湿地保全を行う際に考慮すべき点を明らかにすることを目的とした。具体的には, 放棄水田内に分布するハンゲショウ群落にかつての地割りと相観植生をもとに区分した調査区を設置し, 過去の土地利用, 前年のヨシの刈り取り, 土壌含水率, 日射量, 植被率, といった環境条件とハンゲショウの出芽, 成長, 開花などの生育状況の関係を明らかにした。

2. 調査地概要

調査は藤沢市川名緑地内にある川名清水谷戸で行った (図-1)。川名清水谷戸は私有地と市有地が混在しており, 30 年近く放棄された谷戸田にはヨシやオギが優占し, 不明瞭ではあるが畦や水

図-1 川名緑地と調査地の位置

* 日本大学大学院生物資源科学研究科 ** 日本大学生物資源科学部, 現富士工業(株) *** 日本大学生物資源科学部

路などのかつての地割りも残っている。本研究では、川名清水谷戸に唯一残存している約1,800㎡（60m×30m）程のハンゲショウ群落を調査対象とした。川名清水谷戸では、藤沢市とボランティア団体により年に数回、ヨシの刈り取りや耕作の管理が小規模に行われている。対象群落のある谷戸奥部では、一部で2002年からヨシの刈り取りが始まったが、それ以外に人の立ち入りはほとんどない。

3. 調査区概要および調査方法

(1) 調査区概要

2003年6月に谷戸部を横断する形で2m×28mのベルト状に調査区を設置し（図-1）、地割りと相観植生の違いにより6区分した。この調査区全体をベルトⅠ、各調査区をⅠ-1、Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4、Ⅰ-5、Ⅰ-6とした（図-2(a)）。斜面林はシラカシやクヌギ、イヌビワなどで構成され、両斜面林際はアズマネザサで覆われていた。年間を通し上流から湧水が流れ出ており、Ⅰ-5では少量の流水がみられた。Ⅰ-1、Ⅰ-6には斜面に生育しているクヌギ、シラカシなどが茂り上空を覆い、Ⅰ-3には樹高4m程のヤマグワのほか、アオキ、クズなどが生育していた。

ベルトⅠと直交する形で谷戸部を縦断する2m×28mの調査区を設置し（図-1）、地割りと相観植生の違いにより4区分した。この調査区全体をベルトⅡ、各調査区をⅡ-1、Ⅱ-2、Ⅱ-3、Ⅱ-4とした（図-2(b)）。Ⅱ-1とⅡ-2の間には高低差0.4mほどの段差があり（図中の△）、谷戸田の名残りを示していた。谷戸中央に設置したことから高さ3m以上の植物はなく、ヨシやオギが繁茂していた。

ベルトⅡに平行し、斜面林際に谷戸部を縦断する2m×11mのベルト状調査区を設置し（図-1）、2区分した。この調査区全体をベルトⅢ、各区をⅢ-1、Ⅲ-2とした（図-2(c)）。ベルト上すべてに斜面に生育している樹木の樹冠が覆っていた。また、両調査区の間には畦畔跡とみられる高低差0.4mの段差があった。

これら12調査区のうち、Ⅰ-1とⅠ-3以外の調査区10区にはハンゲショウが生育していた。また、Ⅱ-2とⅢ-2では、前年秋に藤沢市とボランティア団体によるヨシの刈り取りが行われた。

(2) 調査方法

2003年6月から10月までの間、環境条件とハンゲショウの生育状況について調査を行った。調査項目と方法は以下の通りである。

(i) 立地環境

各調査区内の任意の5地点において、2ヶ月毎に土壌含水率をWET Sensor type WET1 (Delta-T Devices Ltd) で測定した。

日照条件については、毎月、各調査区の一地点において、オプトリーフ2 Days タイプと測定器 T-METER THS-470(大成イーアンドエル)を用いてハンゲショウ群落の真上（地上70cm）における2日間の積算日射量を測定した。上層に植生のない全天区で

(a) ベルトⅠ

(b) ベルトⅡ

(c) ベルトⅢ

図-2 調査区の概要

表-1 調査区の立地環境とハンゲショウの有無

調査区	ハンゲショウの有無	過去の土地利用	前年のヨシ刈り取り	土壌含水率 ¹⁾ (vol%)	高木類の 植被率 (%)	高茎草本類 の植被率 (%)	相対積算日射量 ²⁾ (%)
Ⅰ-1	-	水路	-	73.1 (3.9)	100	0	13.3 (4.3)
Ⅰ-2	○	水田	-	77.2 (1.8)	20	20	35.2 (11.2)
Ⅰ-3	-	畦畔	-	71.2 (9.4)	80	0	14.3 (5.7)
Ⅰ-4	○	水田	-	71.0 (6.7)	0	50	35.8 (12.5)
Ⅰ-5	○	水田	-	82.4 (1.2)	0	20	35.7 (9.2)
Ⅰ-6	○	水田	-	64.3 (7.3)	100	10	19.0 (8.7)
Ⅱ-1	○	水田	-	45.4 (1.6)	0	40	44.9 (14.5)
Ⅱ-2	○	水田	○	77.7 (4.0)	0	20	45.0 (7.5)
Ⅱ-3	○	水田	-	80.5 (6.1)	0	40	20.2 (7.8)
Ⅱ-4	○	水田	-	59.5 (2.3)	0	60	44.7 (18.7)
Ⅲ-1	○	水田	-	72.7 (4.9)	100	10	22.5 (8.6)
Ⅲ-2	○	水田	○	79.2 (0.8)	80	10	26.6 (6.7)

1) 6月, 8月, 10月の平均値(SD) 2) 6月, 7月, 8月, 9月, 10月の平均値(SD)

表－2 各調査区におけるハンゲショウの個体数、茎直径、草丈

調査区	個体数 (/m ²)	茎直径平均値 (SD)(cm)	草丈平均値(SD) (cm)
I-2	2.0	0.9 (0.15)	135 (14.7)
I-4	0.4	0.7 (0.03)	101 (4.5)
I-5	0.5	1.0 (0.02)	119 (4.0)
I-6	0.3	0.8 (0.08)	109 (10.5)
II-1	0.1	0.6 (0.10)	87 (3.5)
II-2	1.8	0.7 (0.07)	111 (9.9)
II-3	1.0	0.6 (0.08)	105 (21.0)
II-4	0.1	1.1 (0.00)	125 (0.0)
III-1	11.0	0.7 (0.12)	86 (22.1)
III-2	8.0	0.7 (0.18)	77 (18.0)

も測定し、各調査区における相対積算日射量を求めた。

また、6月にベルト内の高木(3m以上)と高茎草本(70cm(ハンゲショウの平均的草高)以上3m未満)の植被率を記録した。

(ii) ハンゲショウの生育状況

2003年6月にハンゲショウの出芽数を記録し、2003年6月から10月までの1ヶ月毎に、各調査区に生育するハンゲショウの個体数、草丈、茎直径、開花数を測定した。II-2、II-3、III-2ではハンゲショウの個体数が多かったため、草丈と茎直径については20個体を対象とした。開花数については2m×2m内に出現する個体を測定対象とした。

データ解析にあたり、成長量の目安として草丈と茎直径が最大となった8月の $\Sigma D^2H/A$ (D:茎直径(cm), H:草丈(cm), A:調査区面積(m²))を計算した。また、年間を通して最も開花数が多かった7月の開花個体数を6月の個体数で除したものを「開花個体率」とした。

4. 結果及び考察

(1) 立地環境とハンゲショウの有無

表－1に調査区的环境条件とハンゲショウの生育の有無を示す。

ハンゲショウの生育は、かつて水田だった場所に集中していた。かつて水路(I-1)や畦畔(I-3)であった調査区には、高茎草本類はないものの、高木層の植被率が高かったため、相対積算日射量が最も低かった。

ハンゲショウの生育する調査区のうち、谷戸の奥側に位置しオギの優占するII-1の土壌は乾燥していたが、その他の調査区の

図－4 土壌含水率と出芽数の関係

図－3 ハンゲショウの単位面積あたりの出芽数と単位面積当たりのD²H

土壌は常に湿潤状態にあった。高木の発達したI-6の相対積算日射量は、ハンゲショウが生育する調査区の中で最も低かった。

(2) 立地環境とハンゲショウの出芽・成長・開花の関係

各調査区における8月のハンゲショウの個体数、茎直径、および草丈を表－2に示す。図－3に単位面積あたりに換算した出芽数とD²Hを示す。前年にヨシの刈り取りが行われたII-2とIII-2では他の調査区に比べ極端に出芽数が多かった(図－3)。ヨシの刈り取りによって、ハンゲショウの出芽可能な生育空間が拡大したためと考えられる。いっぽう、II-1では出芽数が最も少なかった。II-1の土壌含水率はもっとも低く(表－1)、乾燥していた。これより、出芽数は土壌含水率の影響を受けると予想された。

そこで、土壌含水率とハンゲショウの出芽数の関係を調べたところ(図－4)、前年にヨシの刈り取りが行われたII-2とIII-2を除いて、土壌含水率が高いほど出芽数が多くなる傾向があった($R^2=0.68$)。

いっぽう、高茎草本の植被率が最も低いIII-1(表－1)で、単位面積あたりのD²Hが最も高くなった。これより、高茎草本の植生はハンゲショウの成長を被圧していると予想された。

そこで、高茎草本の植被率と、ハンゲショウの単位面積あたりのD²Hの関係を調べたところ(図－5)、高茎草本類の植被率が低い程、単位面積あたりのD²Hは高い傾向があった($R^2=0.84$)。しかし、高木層の植物に被陰され、他調査区に比べ極度に日射量が低かったI-6では、単位面積あたりのD²Hは低く抑制された。また、オギが優占し土壌の乾燥したII-1でも、単位面積あたりのD²Hは低かった。

図－5 高茎草本の植被率とハンゲショウの単位面積あたりD²Hの関係

図－6 相対積算日射量と開花個体率の関係

これより、高茎草本の植物が少ないほどハンゲショウは旺盛に成長するが、暗い光環境や乾燥した土壤水分環境にある場合、成長が抑制されると考えられた。Ⅰ-1やⅠ-3でハンゲショウの生育が確認されなかったのは、高木層の植物の発達により光環境が暗くなり、成長が抑制された結果と予想される。

図－6に相対積算日射量と開花個体率の関係を示す。日射量と開花個体率の間には弱い正の相関が認められた($R^2=0.64$)。ハンゲショウを覆うように植生が発達すると、日射量が低下し花芽分化が抑制されると考えられる。

(3) ハンゲショウを活かした湿地保全への展望

ハンゲショウは土壌水分と光の微妙なバランスの上で、ヨシやオギなどの草丈の高い草本植物と生育空間を競っており、極めて不安定な環境条件にしか残存できない植物であることが示唆された。従って、種の保全上、微妙な人為的制御が重要になる。

調査結果から、高茎草本の除草と高木の除伐を行うことによって、ハンゲショウの生育空間の拡大、湿地乾燥化の防止、群落上の日射量の増加、が期待され、それに伴いハンゲショウの出芽・成長・開花が促進されると考えられる。

今後、川名清水谷戸では、高茎草本の除草や高木の除伐といった管理が行われない限り、湿地の乾燥化および植生遷移が進み、ハンゲショウ群落は衰退していくと予想される。特に、湿地の乾燥化をくい止めるには、草丈の高いヨシやオギの管理が重要である。ヨシとオギの生育を抑制するには、開墾によって地下茎を除去する方法が最も効果的であるが、ハンゲショウも地下茎繁殖するため、開墾の強度に対するこれら3種の耐性を明らかにする必要がある。いっぽう、Ⅱ-2は前年秋のヨシの刈り取りによって、ハンゲショウの出芽数が特に高く、成長量も大きかった。ヨシは刈り取ることで翌春に成長が弱まることが知られている¹¹⁾。さらに、ヨシやオギなど草丈の高い草本植物は、草丈の低い草本植物に比べ刈り取りによる影響が大きい¹⁰⁾。したがって、高茎草本の刈り取りはハンゲショウ群落の保全に有効かつ重要な手段であると考えられる。

以上より、除草と除伐を主体とした、ハンゲショウの保全策としては、次のような手法が効果的と予想される。すなわち、まず翌年のハンゲショウの出芽に備え晩秋に高茎草本の密度を下げ、十分な生育空間を確保すること、出芽後はハンゲショウ以外の高茎草本を刈り取り競合状態を緩和すること、さらに、高木の除伐

により十分な光環境を確保しハンゲショウの開花を促すことである。

今回の調査で予想された環境条件とハンゲショウの出芽・成長・開花の関係を、実験的に検証し、さらに、導かれた指針に従い野外実験を行い、効果を検証することがハンゲショウ群落の保全手法を具体化する上で、重要な課題であると考えられる。

謝辞

本研究に際して、平塚市博物館学芸員浜口哲一氏にご指導頂きました。日本大学生物資源科学部緑地・環境計画学研究室、川名里山レンジャー隊の皆様には、調査及び同定でご協力を得ました。記して謝意を表します。

補注

注1) 各県庁のホームページ内レットデータブック(平成16年2月時点)及び、各県庁へのヒアリングによる

引用文献

- 1) 浅見佳世・中尾昌弘・赤松弘治・田村和也(2001):水生生物の保全を目的とした放棄水田の植生管理手法に関する事例研究:ランドスケープ研究 64(5), 571-576
- 2) 内田泰三・田崎冬記・丸山純孝・佐藤洋平(2003):ヨシ(*Phragmites australis* (Cav.) Trin) およびツルヨシ(*Phragmites japonica* Steud.)の攪乱に対する反応:ランドスケープ研究 66(5), 489-494
- 3) 内田泰三・西村さち子・丸山純孝・荒瀬輝夫(2000):湿生植物の生育に配慮した水域緑化に関する基礎的研究 1.生花苗沼湿原に自生する4植物種の生育環境:日緑工誌 25(4), 391-396
- 4) 大澤啓志(2003):谷戸湿地に生育するトウゴクヘラオモダカの種子発芽特性および保全管理に関する研究:環境情報科学論文集 17, 341-346
- 5) 角野康朗(1997):水辺の環境と絶滅危惧生物—水草を中心に—:生物の科学「遺伝」別冊 9号, 78-85
- 6) 神奈川県植物誌調査学会(2001):神奈川の植物誌 2001:神奈川県立生命の星・地球科学博物館, 1579pp
- 7) 関岡裕明・下田路子・中本学・水澤智・森本幸裕(2000):水生生物の保全を目的とした耕作放棄水田の植生管理:ランドスケープ研究 63(5), 491-494
- 8) 武内和彦・鷲谷いずみ・恒川篤史(2001):里山の環境学:東京大学出版会, 257pp
- 9) 谷本和久・大窪久美子(2003):長野県における絶滅危惧種ミカワバイケイソウの群落特性と自生地の現状:ランドスケープ研究 66(5), 595-598
- 10) 日置佳之・水谷義昭・太田望洋・館野真澄・鈴木明子(2001):ヨシ群落の潜在的植物相の把握に関する研究:ランドスケープ研究 64(5), 565-570
- 11) 山田晋・北川淑子・武内和彦(2002):多摩丘陵の湿性休耕田における農的粗放管理について:ランドスケープ研究 65(4), 290-293
- 12) 山本学・関岡裕明・下田路子・森本幸裕(2002):復田を組み入れた休耕田の植生管理:ランドスケープ研究 65(5), 585-590