



Tokyo Gakugei University Repository

東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	早稲田大学所沢キャンパス内の保全湿地における埋土種子の分布(fulltext)
Author(s)	及川,由依; 竹内,大悟; 小柳,知代; 吉富,友恭
Citation	環境教育学研究 : 東京学芸大学環境教育研究センター研究報告(24): 71-78
Issue Date	2015-03-20
URL	http://hdl.handle.net/2309/138791
Publisher	東京学芸大学環境教育研究センター
Rights	

原著論文

早稲田大学所沢キャンパス内の保全湿地における
埋土種子の分布

及川 由依*・竹内 大悟**・小柳 知代*・吉富 友恭*
東京学芸大学* 早稲田大学自然環境調査室**

**Distribution of Soil Seed Bank in Conserved Wetland in Tokorozawa Campus,
Waseda University**

Yui OIKAWA*, Daigo TAKEUCHI**, Tomoyo F. KOYANAGI*
and Tomoyasu YOSHITOMI*
Tokyo Gakugei University*
Natural Environmental Research Laboratory of Waseda University**

This study aimed to clarify seed bank composition in wetland ecosystem managed by seasonal mowing. The buried seed composition was clearly different from above-ground species composition. Some endangered species, such as *Penthorum chinense*, appeared only from soil seed bank, indicating that soil seed bank in wetland ecosystem can contribute to population recovery in above ground vegetation. The detailed information on germination and growth characteristics are required for effective conservation and restoration of wetland ecosystems.

Key Words: conservation, endangered species, *Phragmites australis*, wetland vegetation

1. はじめに

湿地は陸域と水域の接点となる場所であり、陸と水中とを行き来する生物や、湿地特有の生物など、多様な生物相がみられる（ブリマック・小堀 1997）。そのため生物多様性を保全するためには極めて重要な環境である。また、湿地は水質浄化や洪水の調整の面でも重要な機能を有しており、その土地の環境に合わせた適切な方法で保全することが必要である（日置他 1998、日置他 1999）。しかし、湿地は開発

などの人為的影響によって面積が減少したり、乾燥化などによる環境の質的な変化が進行しており、絶滅または絶滅に瀕している種が多く存在する（環境省自然環境局野生生物課 2000）。

湿地の植生を保全・復元していくために埋土種子の利用というものが注目されている。土壌中に含まれた埋土種子の利用は個体群の再生に有効であることが知られており、地上植生から個体が消失した後でも個体群の回復が可能であると考えられている。また、埋土種子を利用することは潜在的な自然回復力を活かした生態学的な原理に基づく手法であるとして、その可能性が期待されている。

これまでの湿地における土壌シードバンクを用いた植生復元に関する研究からは、埋土種子集団は地上植生とは異なることや、埋土種子から希少種が出現する場合があること、埋土種子の発芽には周囲の環境（例えば、水位や温度、光条件）が大きく関わっていることなどが確認されている（光高他 1999、中本他 2000、水澤他 2000、日置他 2001、荒井・亀山 2006）。しかし、埋土種子集団は調査地による違いが大きく、その実態は明らかになっていないことが多い。

そこで本研究では、早稲田大学所沢キャンパス B 地区湿地における埋土種子の発芽試験と地上の植生調査を行ない、埋土種子の特徴や絶滅危惧植物の出現状況などを明らかにした。

II. 研究方法

1. 調査地の概要

研究の対象地とした早稲田大学所沢キャンパス B 地区湿地は、狭山丘陵の北側に位置する早稲田大学所沢キャンパス内にある湿地である。

本湿地は水田放棄後に成立した湿地で、1970 年頃には約 140 枚の水田が存在していた。減反政策開始後は 20 枚程度まで数を減らし、1985 年頃までに稲作を実施している水田は消失している。2000 年代に入り、乾燥化対策として水田の復元や堰堤設置等の基盤整備を実施し、2013 年からは、管理内容と強度を元に、泥湿地～低茎湿性草地（水田）エリア、高茎湿性草地エリア（0-1 回刈/年）、高茎草本植生除去エリア（2-3 回刈/年）の 3 つの類型に分け、ヨシを中心とした高茎草本植生の拡大抑制と低茎湿性植生の創出を目指した植生管理を行なっている（図 1）。



図1 早稲田大学B地区(保全湿地)における管理状況と調査範囲(破線枠内)

2. 調査区の設定

埋土種子相を把握するための土壌採取は高茎草本植生除去エリアである図1の管理区2で行なった。このエリアは、2014年には初夏(5月下旬)と晩夏(10月中旬)の2回草刈が行われており、ヨシが優占する群落が成立している。

本調査では、図1に示した枠内において、上流から下流にかけて1本のライントランセクト(50m)を設置し、2mおきに計25ヵ所の調査区を設けた。土壌採取は2014年5月30日に行ない、1調査区につき深さ5cm直径5cmの採土管で約100mLの土壌を採取し、これを1つのサンプルとした。採取した土壌は冷蔵庫で約1ヶ月保存し低温処理をした。

また、埋土種子組成と地上植生との関係を調べるため、同じライントランセクトを対象として地上植生の調査を行なった。植生調査は、土壌採取と同様に、ライントランセクト上に2m間隔で1m×1mのコドラートを25個設置し、コドラート内での出現種とその被度を記録した。植生調査は、ヨシの刈り取り前(2014年5月)と刈り取り後(2014年9-10月)の2回実施した。

3. 埋土種子発芽試験

埋土種子を検出する方法としては、土壌から取り出した種子を数えて同定する「分離同定法」と、土壌を播き出して埋土種子から発芽した植物種を同定する「実生発生法」があるが、本研究では同定が比較的簡単な「実生発生法」を用いた。

採取した土壌の播き出しは2014年6月27日に行なった。土壌は内径8cmの黒ポットに播き出し、黒ポット1つにつき1サンプルを播き出した。容器には焼き土(70℃以上で加熱し土壌中の植物組織や種子を枯死させたもの)を敷きつめ、その上に不織布を敷き冷蔵保存しておいたサンプルを播き出した。黒ポットは随時灌水状態になるように水をはった容器に入れておき、適宜水を継ぎ足した。実験は東京学芸大学教材植物園の温室で行ない、風散布の種子の侵入を防ぐために寒冷紗(遮光率約20%)で黒ポットを覆った。発芽した植物種の同定は2014年7月31日、2014年8月21日、2014年11月11日の計3回行い、実生は同定後すぐに抜き取った。

Ⅲ. 結果および考察

調査区におけるヨシ刈り前後での地上植生における植物の出現状況と埋土種子からの出現種および個体数を表1に示す。

1. 埋土種子からの出現種

埋土種子の発芽試験で発芽が確認された種は21種であった。この中には環境省のレッドデータブックで準絶滅危惧に指定されているタコノアシも出現した。多数出現した種としてはタコノアシ74個体、アゼナ39個体、チョウジタデ16個体、タネツケバナ15個体、ヘラオモダカ13個体、ツボスミレ7個体、メリケンカルカヤ7個体、アメリカアゼナ6個体であり、水田や水辺など、湿地に生える植物が多く含まれることが確かめられた。湿地特有の種ではなく、路傍性の種など日本各地に広く分布している種として、ヤブマメ1個体、ヤマハッカ1個体、ハルジオン1個体、コヌカグサ1個体、ヒメジオン3個体などの出現も確認されたものの、埋土種子の数は少ないという結果になった。また、種子密度は79.2(個/m²)であり、一般的とされる数約1500~3000(個/m²)(安島・津田2000)よりも少なかった。これは、本実験では土壌の採取を種子が最も貯蔵される冬ではなく、5月に行なったためであると考えられる。

表1 ヨシ刈り前後での地上植生における植物の出現状況と埋土種子からの出現種および個体数

種名	春(5月) ヨシ刈り取り前		秋(9-10月) ヨシ刈り取り後		埋土種子から の 出現個体数	絶滅危惧種		
	出現頻度 ^{※1}	平均被度(%)	出現頻度 ^{※1}	平均被度(%)		全国	埼玉県	外来種
1 ヨシ	V	45.8	V	53.6	・			
2 スギナ	IV	1.0	I	1.5	・			
3 セリ	IV	3.6	IV	1.8	・			
4 ツボスミレ	IV	2.7	II	+	7			
5 ミゾソバ	IV	+	V	17.8	・			
6 アメリカセンダングサ	III	+	IV	5.7	2			●
7 ヒメジソ	II	+	IV	1.6	・			
8 ヤブマメ	III	+	I	4.4	1			
9 イボクサ	・	・	I	+	・			
10 コウヤワラビ	I	1.3	・	・	・			
11 コナギ	・	・	I	1.0	2			
12 タコノアシ	I	1.0	III	2.0	74	NT	VU	
13 タネツケバナ	II	+	・	・	15			
14 ツルマメ	・	・	I	3.2	・			
15 ノミノフスマ	II	+	I	+	・			
16 ヤマイ	I	+	・	・	1			
17 ヒメクグ	・	・	II	6.2	・			
18 コスカグサ	III	2.3	・	・	1			
19 アメリカアゼナ	II	+	・	・	6			●
20 クサヨシ	II	+	・	・	・			
21 イネ科sp	I	+	・	・	・			
22 オギ	I	+	I	3.0	・			
23 ガマ	I	1.0	I	5.5	・			
24 (コ) シロネ	I	+	I	+	・			
25 セイタカアワダチソウ	I	1.0	I	2.8	・			●
26 ツユクサ	I	+	I	+	・			
27 ヒメアシボソ	I	+	・	・	・			
28 ミヤマシラスゲ	I	+	II	7.9	・			
29 ヤブカンゾウ	I	1.0	・	・	・			●
30 ヨモギ	I	7.8	・	・	・			
31 チゴザサ	・	・	IV	1.0	・			
32 フジ	・	・	I	+	・			
33 フトイ	・	・	I	3.0	・			
34 アオミズ	・	・	III	2.8	・			
35 ウスグテショウジタデ	・	・	I	1.5	・	NT	VU	
36 スカキビ	・	・	I	2.8	・			
37 ウシクグ	・	・	I	1.0	・			
38 コブナグサ	・	・	I	+	・			
39 アゼナ	・	・	・	・	39			
40 チョウジタデ	・	・	・	・	16			
41 ヘラオモダカ	・	・	・	・	13		NT	
42 メリケンカルカヤ	・	・	・	・	7			
43 アゼガヤツリ	・	・	・	・	1			
44 ハルジオン	・	・	・	・	1			
45 ヒメジョオン	・	・	・	・	3			
46 ヤマハッカ	・	・	・	・	1			
47 タマガヤツリ	・	・	・	・	1			
48 カヤツリグサ科sp1	・	・	・	・	1			
49 カヤツリグサ科sp2	・	・	・	・	3			
50 不明種_広葉対生草本	・	・	・	・	3			

※1 出現コードラート数を表し、I :1-5、II :6-10、III :11-15、IV :16-20、V :21-25とした。

2. 地上植生との比較

地上植生では見られず、埋土種子の発芽試験でのみ確認された種は 12 種であった(表 1)。その中には埼玉県版レッドデータブックで準絶滅危惧に指定されているヘラオモダカも 13 個出現した。これらのように地上植生では見られなかった種の種子は、以前この土地に生息していたものや、風散布などによって調査を行なったラインの周辺植生から運ばれてきたものであると考えられる。他にもアゼナ、チョウジタデ、メリケンカルカヤといった種も埋土種子発芽試験では多数出現したが、地上植生では見られなかった。

タコノアシは埋土種子試験の結果で 74 個体が確認され、地上植生ではヨシ刈りの前に比べてヨシを刈ったあとのほうが出現頻度は高くなっていったことから、埋土種子の発芽試験の結果と地上植生の変化とが対応していることがわかった。この結果はタコノアシが攪乱依存種であるという先行研究(米村他 1999)の結果を支持すると考えられた。タコノアシは多くの埋土種子を作り、ギャップができたところで発芽する戦略をとるといえることが考えられる。そのため、タコノアシは準絶滅危惧に指定されているが、土の中に眠っている埋土種子を利用することで、個体群の復元が可能であると考えられる。その一方で、埋土種子は、外来種の供給源になる危険性も秘めていると考えられる。今回の結果から、アメリカセンダングサは、ヨシの刈取り後に地上植生での出現頻度や平均被度が増加しており、埋土種子からの出現個体数も比較的多かった。これは、タコノアシと似た出現パターンであり、刈取り等でギャップが生じると、タコノアシなどの在来の希少植物のみならず、外来種の個体群も増大させてしまう危険性があることが示唆された。

IV. まとめ

土壌の播き出し実験により、早稲田大学所沢キャンパス B 地区湿地において、土壌の中には地上植生にみられない種も含め、多様な種子が存在することがわかった。これらの種子の中には、休眠状態にあるが、環境条件が整うと休眠が解除され発芽することができるものも多く含まれていると考えられる。このことから、埋土種子の利用によるタコノアシなどといった個体群の回復の可能性があることがわかった。しかし、今回の実験では各種の埋土種子がどのような環境条件の元で発芽するかということまではわかっていない。埋土種子の特性は植物種によって異なり、どの種

を保全していくかによっても植生再生の方法は変わってくる。湿地の保全や再生においても、埋土種子の発芽特性を明らかにすることは重要である。また、発芽したあとに生育し実生が定着できるかということが、保全や再生をしていく上では重要になってくる。そのため、今後埋土種子の発芽特性や生育特性などの基本的生態を詳細に検討していくことが課題となる。

謝辞

本研究を実施にするにあたっては、教材植物園の平田大介氏に多大なご助力をいただきました。心より感謝申し上げます。この研究の一部は、環境研究総合推進費（1-1401）「環境保全オフセット導入のための生態系評価手法の開発」による研究支援のもとで行われた。

参考文献

- 安島美徳・津田智，2000，「静岡県富士市浮島ヶ原のヨシ群落における埋土種子集団と植生の関係」、『植生学会誌』，17：31-38.
- 荒井香織・亀山章，2006，「河川氾濫原の埋土種子の分布と発芽特性」、『日本緑化工学会誌』，32：56-61.
- 日置佳之・田中隆・塚本吉雄・田中真澄・裏戸秀幸・養父志乃夫，1998，「湿地ビオトープ計画のための土地環境ポテンシャル評価手法に関する研究」、『ランドスケープ研究』，61：523-528.
- 日置佳之・藤原宣夫・水谷義昭・浅野文・田中真澄・太田望洋，1999，「湿地植生計画のための生態学的立地区分に関する研究」、『ランドスケープ研究』，62：607-612.
- 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』，64：565-570.
- 環境省自然環境局野生生物課，2000，『改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物8 植物I（維管束植物）』，自然環境研究センター，東京.
- 光高德美・藤崎健一郎・勝野武彦，1999，「都市内谷戸空間における復元湿地植生の種出現特性」、『農村計画学会誌』，18：271-276.
- 水澤智・中本学・森本幸裕，2000，「土壌シードバンクによる低湿地植生復元に関する研究」、『日本緑化工学会誌』，25：321-326.
- 中本学・名取祥三・水澤智・森本幸裕，2000，「耕作放棄水田の埋土種子集団—敦賀市中池見

の場合」, 『日本緑化工学会誌』, 26 : 142-153.

米村惣太郎・那須守・田澤龍三・逸見一郎・松原徹郎, 1999, 「絶滅危惧植物タコノアシ (*penthorum chinense*) 群落の保全に関する基礎的研究」, 『日本緑化工学会誌』, 25 : 317-320.

リチャード B. プリマック・小堀洋美, 1997, 『保全生態学のすすめ』, 文一総合出版, 東京.