

放牧利用年数の異なる水田転換草地の埋土種子相

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者名	堤,道生 板野,志郎
発行元	日本草地学会
巻/号	54巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 57-60
発行年月	2008年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



放牧利用年数の異なる水田転換草地の埋土種子相

堤 道生^{1*}・板野志郎

畜産草地研究所 (329-2793 栃木県那須塩原市千本松 768)

¹ 現在 : 近畿中国四国農業研究センター (694-0013 島根県大田市川合町吉永 60)

受付日 : 2007 年 6 月 27 日 / 受理日 : 2007 年 11 月 29 日

キーワード : 水田雑草, 復田, 放牧.

Buried Seeds in Converted Pastures from Paddy Fields with Various Grazing Years

Michio Tsutsumi^{1*} and Shiro Itano

National Institute of Livestock and Grassland Science, 768 Senbonmatsu, Nasushiobara, Tochigi 329-2793, Japan

¹ Present address : National Agricultural Research Center for Western Region,
60 Yoshinaga, Kawai, Ohda, Shimane 694-0013, Japan

Key words : Cattle grazing, Paddy field weed, Rotational paddy field.

緒 言

近年, 水田に牧草種子を播種して造成した草地 (水田転換草地, 以降, 転換草地) を放牧利用する農家が増えている (吉田 2007)。その一方で, 周辺住民から水質汚染や悪臭に対する不安を訴えられ, 転換草地の放牧利用を躊躇する農家もある (吉田 2007)。その他の転換草地の放牧利用の阻害要因として, 雑草発生の問題が想定される。水田の草地への転換による雑草の増加は, 草地が周囲の水田の病害虫の発生源となる (柴・神田 2004) 恐れとともに農家の大きな危惧の一つである。堤・板野 (2007) は, 転換草地を放牧利用した場合, 転換後の数年間に水田雑草が増加するものの, その後衰退することを示唆した。転換草地の利用農家には復田を念頭に置いている者も多く (吉田 2007), その場合の雑草害リスクを評価することは重要である。堤・板野 (2007) が供試した転換草地に出現した水田雑草は, タイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* P. Beauv. var. *oryzicola* Ohwi) を始めとして, 種子繁殖のみを行う草種がほとんどであった。しかし, 草地における地上部植生と埋土種子の種構成は大きく異なる場合があり (Edwards・Crawley 1999), 転換草地を復田する際の水田雑草の発生状況を予測するためには地上部植生のみのデータでは不十分である。従って, 水田雑草種子の埋土状況を把握する必要があるが, それに関する報告は見あたらない。そこで筆者らは, 堤・板野 (2007) が供試した放牧利用年数の異なる転換草地における埋土種子相について調査したので, その結果を報告するとともに, 復田の際の雑草害リスクについ

て考察する。

材 料 と 方 法

栃木県那須塩原市 T 牧場内の放牧利用開始 1 年目の転換草地 (T1 区), および那須塩原市に隣接する同県大田原市 N 牧場内の放牧 3 年目と 8 年目の転換草地 (それぞれ N3 区と N8 区) において, 2004 年 11 月 10 日と 11 日に土壌採取を行った。T1 区では 2 年目の放牧後 (2006 年 2 月 15 日) にも土壌採取を行った (T2 区)。これらの草地では, 秋期の稲刈りの直後に造成が行われ, 造成翌年から 2-8 頭の牛群による輪換放牧が開始された。各草地の面積は約 50 a であった。いずれの草地でも耕起造成が行われ, T 区の播種牧草はオーチャードグラス (*Dactylis glomerata* L.), ペレニアルライグラス (*Lolium perenne* L.), トールフェスク (*Festuca arundinacea* Schreb.), ケンタッキーブルーグラス (*Poa pratensis* L.) およびシロクロバ (*Trifolium repens* L.) であった。N3 区と N8 区の播種牧草種は不明であるが, 牧草種ではともにレッドトップ (*Agrostis alba* L.) の優占度が高かった。各調査区の地上部植生のデータについては堤・板野 (2007) を参照されたい。

種子の抽出を, 実生出現法 (渡邊 2004) により以下の要領で行った。各調査区に 1 本のトランセクトを設け, 2 m おきに 10 個の調査点を設定した。各調査点において, 直径 10 cm, 深さ 10 cm の円柱状に土壌を採取した。採取した土壌サンプルを持ち帰り, それぞれのサンプルを, パーミキュライトを深さ 5 cm まで敷き詰めたポット (縦 33 cm×横 24 cm×

*連絡著者 (corresponding author) : mcot@affrc.go.jp

一部は日本草地学会第 62 回発表会 (2006 年 10 月) において発表。

表 1. 各調査区における 10 cm 深までの 1 m²あたりの埋土種子数.

種別	科	種名	調査区 ¹			
			T1 区	T2 区	N3 区	N8 区
牧草						
イネ		ケンタッキーブルーグラス		13±4		13±4 ²
		ペレニアルライグラス	64±9			25±8
		レッドトップ			76±16	
マメ		シロクロローバ		89±28		25±8
		小計	64±9	102±28	76±16	64±14
水田雑草						
アカバナ		チョウジタデ	25±5	38±6	13±4	25±5
アブラナ		タネツケバナ	306±92	178±14	76±11	127±24
イネ		コブナグサ			395±112	
		スズメノテッポウ	51±16		166±23	204±27
		タイヌビエ	13±4	293±52	280±38	25±8
オモダカ		オモダカ ³	446±39	102±13		
カヤツリグサ		カワラスガナ		216±19		
		コゴメガヤツリ	13±4		140±18	1273±105
		タマガヤツリ	25±5			
		ヒナガヤツリ			942±177	13±4
キク		タカサブロウ			229±39	13±4
ゴマノハグサ		アゼトウガラシ			13±4	51±9
		アゼナ	102±12	815±76	127±15	51±9
		アメリカアゼナ		267±35		76±14
ミソハギ		キカシグサ	1553±97	3731±269	13±4	153±25
		小計	2534±166	5640±377	2394±191	2012±146
その他の雑草						
アブラナ		ナズナ	38±12		38±9	535±33
イネ		メヒシバ	115±16		127±13	23720±1281
カヤツリグサ		ヒメテンツキ			1795±550	13±4
キク		セイヨウタンポポ				13±4
		トキンソウ	509±152	433±86	3476±448	1515±195
		ハルジオン		38±6		115±24
ゴマノハグサ		オオイヌノフグリ				1566±121
		トキワハゼ		64±20		13±4
		ムラサキサギゴケ	14655±1116	10122±1022	89±16	191±19
シソ		ヒメジソ			13±4	
スベリヒユ		スベリヒユ		25±8		
タデ		エゾノギシギシ				13±4
ナデシコ		ウシハコベ		13±4	102±20	1872±530
		オランダミミナグサ	25±5			1439±98
		ノミノフスマ		89±28	13±4	13±4
バラ		ヘビイチゴ				38±9
ヒユ		イヌビユ		153±32		
マメ		ヤハズソウ			76±17	13±4
		小計	15343±1092	10937±1055	5730±701	31067±1074
不明						
カヤツリグサ		カヤツリグサ科数種	25±5		153±36	127±22
不明		双子葉植物数種	38±9			38±9
		単子葉植物数種	12±4			522±78
		小計	76±14	0±0	153±36	688±88
合計			18016±1163	16679±1406	8352±667	33830±1122

¹ T1 区, T2 区, N3 区および N8 区はそれぞれ放牧利用 1, 2, 3 および 8 年目の水田転換草地. ² 平均±標準誤差. ³ 塊茎.

深さ 9 cm) 内に広げ、ポットを人工気象室 (KG-50HLA-SP, 小糸工業株式会社製) 内に設置した。人工気象室の設定は明/暗期の長さをそれぞれ 12 時間とし、明期の温度は 25°C, 暗期は 20°C として 3 ヶ月間経過させた。そして、実験開始から 3 ヶ月経過後に明期の温度を 30°C, 暗期を 25°C とした。ポットは随時灌水し、約 1 週間ごとに発芽した種の個体数を数え、発芽が完全に見られなくなるまで実験を続けた。この実生数を埋土種子数と見なした。2004 年採取のサンプルについては 2006 年 2 月 10 日まで、2006 年採取のものは 2006 年 12 月 1 日まで観察を行った。

出現種を、新版・日本原色雑草図鑑 (沼田・吉沢 1988) に基づき、牧草、水田雑草 (畑雑草などにもなる種を含む) およびその他の雑草に分類した。

結 果

各調査区において検出された埋土種子の構成を表 1 に示した。T1 区および T2 区ではオモダカ (*Segittaria trifolia* L.) の塊茎からの発芽が見られたが、ここでは塊茎も種子と同様に扱うことにした。調査区別に埋土種子相の特徴を以下に記載する。T1 区ではムラサキサギゴケ (*Mazus miquelii* Makino) が最も多く発芽し、全埋土種子数の 81% を占めた。次いで、キカシグサ (*Rotala indica* Koehne var. *uliginosa* Koehne), トキンソウ (*Centipeda minima* A. Braun et Aschers.), オモダカ, タネツケバナ (*Cardamine flexuosa* With.) と続いた。T2 区の種構成は T1 区と類似していたが、水田雑草のキカシグサやタイヌビエの種子数が増大し、アメリカアゼナ [*Lindernia dubia* (L.) Pennell var. *major* Pennell] とカワラスガナ (*Cyperus sanguinolentus* Vahl.) が新たに出現した。N3 区では、畑雑草のトキンソウ種子が最も多く検出され、次いでヒメテンツキ (*Fimbristylis autumnalis* Roem. et Schult.), ヒナガヤツリ (*Cyperus flaccidus* R. Br.), コブナグサ (*Arthraxon hispidus* Makino) と続いた。ただし、ヒメテンツキ種子はほとんどが 1 サンプルから検出された。N8 区ではメヒシバ [*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler] が最も多く出現し、全埋土種子数の 70% を占めた。次いで、ウシハコベ [*Stellaria aquatica* (L.) Scop.], オオイヌノフグリ (*Veronica persica* Poir.), トキンソウ, オランダミミナグサ (*Cerastium glomeratum* Thuill.), コゴメガヤツリ (*Cyperus iria* L.) の順で多かった。T1 区, T2 区, N3 区および N8 区においてそれぞれ 9, 8, 11 および 11 種の水田雑草が検出された。全種数は T1 区, T2 区, N3 区および N8 区において、不明種を除き、それぞれ 15, 18, 21 および 29 であった。

各調査区における牧草、水田雑草およびその他の雑草それぞれの埋土種子数の合計を比較すると、水田雑草の埋土種子数は T2 区で最も多く、次いで T1 区, N3 区, N8 区の順であったものの、T2 区以外の調査区では大きく異ならなかった。その他の雑草および合計の埋土種子数はともに N8 区で最も多く、次いで T1 区, T2 区, N3 区の順であった。これには N8 区のメヒシバと T1 区および T2 区のムラサキサギゴケの種子数の多さが大きく関連している。また、各調査区で共通の傾向として、その他の雑草の種子数が最も多く、次い

で水田雑草、牧草の順であった。

考 察

佐合ら (2001) の推定によれば、水田における埋土種子数が厚さ 1.5 cm に広げた土壌中で 3,000 粒/m² 以下であれば明確な雑草害は現れないという。本研究のデータを同様の単位に換算すると、T1 区, T2 区, N3 区および N8 区でそれぞれ 2,702, 2,502, 1,253 および 5,074 粒/m² となるが、水田雑草の種子に限れば同様に 380, 846, 359 および 302 粒/m² となる。すなわち、各調査区の水田雑草の埋土種子数は、これらを復田するときに明確な雑草害が現れると推定される水準よりも遙かに少ない。

堤・板野 (2007) の地上部植生データにおいて、N3 区での水田雑草の優占度は N8 区と比較して著しく高かったが、本研究で調べた水田雑草の合計種子数は両区で大きく異ならなかった (表 1)。一般に、水田雑草の種子寿命は通気が良好な条件では短い、通気が悪く、低温な条件すなわち耕起を伴わない土中では数十年にわたり発芽能を有したまま休眠することもある (笠原・西 1964)。N8 区では、造成前および放牧開始後数年間に下種した水田雑草種子が、利用年数を経て発芽に不適となった環境下で休眠していたものと推察され、それが N3 区と同等の水田雑草種子が検出された原因と考えられる。T1 区と T2 区を比較すると、水田雑草の合計種子数、またタイヌビエやアゼナといった強害雑草が T2 区で多かった。一方、放牧年数が比較的長い N3 区や N8 区でタイヌビエ、タカサブロウ (*Eclipta thermalis* Bunge) およびカヤツリグサの類など強害雑草となる種が多く含まれていた。これらの草地は場所や水はけの良さなどが異なり、また放牧開始前の状況が不明であるため、放牧利用年数と埋土種子相の変化を直接関係づけることはできない。しかしながら、以上の結果を踏まえると復田時の水田雑草害のリスクが放牧利用年数の増加とともに減少しないあるいは増大する可能性も考えられる。従って、放牧利用前に水田雑草の多かった転換草地を復田する場合には特に、水田雑草害に注意する必要がある。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、調査地を提供して頂いた T 牧場、N 牧場の皆様、ならびに調査・実験法についてご助言いただいた北海道農業研究センター主任研究員渡邊也恭博士に深く感謝の意を表します。

引 用 文 献

- Edwards GR, Crawley MJ (1999) Herbivores, seed banks and seedling recruitment in mesic grassland. *J Ecol* 87: 423-435
- 笠原安夫・西 克人 (1964) 50 年間埋土雑草種子の発芽と生育. 日作紀 32: 372-373
- 沼田 眞・吉沢長人 (編) (1988) 新版・日本原色雑草図鑑. 全国農村教育協会, 東京, p1-414
- 佐合隆一・高橋宏和・高柳 繁 (2001) 小型一年生雑草の優占する水稲栽培水田における雑草害回避可能な埋土種子量の推定. 雑草研究 46: 267-272
- 柴 卓也・神田健一 (2004) 水田放牧草地における主要害虫相. 日草

誌 50 (別) : 146-147

堤 道生・板野志郎 (2007) 放牧利用水田転換草地の植物群集. 1.

放牧年数の異なる水田転換草地の植生. 日草誌 52 : 219-226

渡邊也恭 (2004) 草地の埋土種子. 草地科学実験・調査法 (日本草地学会編), 全国農村教育協会, 東京, p248-251

吉田光宏 (2007) 農業・環境・地域が蘇る放牧維新. 家の光協会, 東京, p1-229

Synopsis

This study investigated buried seeds in pastures converted from paddy fields and grazed for various grazing years with cattle : Pastures T1 (grazed at the first year from the conversion), T2 (at the second year), N3 (at the third year) and N8 (at the eighth year), so as to predict the extent of weed damage in rice when the converted pastures

were reconverted again to paddy field. Buried seed species were found at 15, 18, 21 and 29 species in pastures T1, T2, N3 and N8, respectively, and paddy field weed species were at 9, 8, 11 and 11 in each of pastures. The number of buried seed of paddy field weeds was the largest in pasture T2 (5,640 seeds/m² in the 0 to 10 cm layer), followed by pastures T1 (2,534), N3 (2,394) and N8 (2,012). The numbers of buried seed of non-paddy-field weeds and of whole weed communities were larger in pasture N8 than in pastures T1, T2 and N3. In all the pastures, the number of seed of non-paddy-field weeds was larger than those of paddy field weeds and sown herbage. From the results, we concluded that the risk of weed damage would not always decrease as increase of grazing years when pastures converted from paddy fields are reconverted to paddy field again.