



Title	放牧草地における埋土種子の変異 : 北海道大学附属牧場の事例
Author(s)	澤田, 均; Sawada, Hitoshi; 津田, 周彌 他
Citation	北海道大学農学部附属牧場研究報告, 11, 29-38
Issue Date	1983-12-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/48906
Type	departmental bulletin paper
File Information	11_29-38.pdf



放牧草地における埋土種子の変異

——北海道大学附属牧場の事例

澤田 均・津田周彌

(北海道大学農学部工芸作物学教室)

060 札幌市北区北9西9)

要 旨

澤田 均・津田周彌(1983)・放牧草地における埋土種子の変異, 北大農学部附属牧場研究報告・11:29-38

1. 造成後18年を経過した放牧草地の、環境が多様で近接した8地点で、5月と9月に埋土種子を調査した。
2. 調査区全体の埋土種子は、5月が16科38種, 13,589種子/m²で、9月は9科16種, 3,656種子/m²だった。5月はウシハコベ, オオカワズスゲが多く、9月はハコベ, エゾノギンギンが多く、牧草種が少なかった。
3. 調査地点により埋土種子数・種数が異なり、半湿地で種数・種子数が多く、平坦地と攪乱地で少なく、路傍で中間的だった。5月の種構成は、半湿地でオオカワズスゲ, ウシハコベ, 路傍でスズメノカタビラが多く、平坦地と攪乱地では種の優占化が少なかった。
4. 平坦地では、地上植生として牧草種が優占し、他種が少ないため、埋土種子数・種数が少ないが、半湿地は湿地型と平坦地型の植生が混在する多様な環境で、埋土種子数・種数が多いと考えられた。埋土種子は、地上の環境と密接に関係していることが示唆された。

序

草地は、イネ科草種とマメ科草種の混播や粗放な管理を行なうため、農業生態系の中でも、最も複雑な生態系である (SNAYDON, 1980)。このような生態系で、牧草の安定な高生産を維持するには群落の動態を知る必要がある。

植物では、地上植生が破壊されたとき、埋土種子から植物体が加入し、ただちに新しい植生が形成される。すなわち、地上植生の動態と土壌中の埋土種子との間には密接な関係があり、草地管理上、埋土種子の種構成、種子数を知ることが必要である (林ら, 1977)。

本稿では、蹄耕法により18年前に造成された放牧草地の埋土種子を知るため、草地内の埋土種子がどのような種構成で、牧草種子がどのくらい含まれるか、地上植生と埋土種子がどのような関係にあるかを明らかにする。

調査にあたって、便宜をはかって下さった北海道大学農学部附属牧場の皆様と、調査に御協力頂いた北海道大学農学部工芸作物学講座の平野 繁氏に厚くお礼申し上げる。

調査区と調査方法

1981年4月に北海道大学農学部附属牧場（北海道静内町に所在）の1965年造成放牧草地内に調査区（40×45m）を設定した。Fig. 1は調査区と、埋土種子の調査を行なった8地点の位置を示した。調査区の地形は、湿地と平坦地に大別され、平坦地はオーチャードグラスとシロクローバが優占し、湿地はミゾソバとオオカワズスゲが優占する。調査区の植生と土壌については、澤田ら（1983）の詳細な報告がある。

調査区内の半湿地にTB-1, 2, 3, 4, 採食の弱い平坦地にFlat-1, 採食の強い平坦地にFlat-2, 牛道ぞいにP, 湿地から平坦地にかけての標高差2mの斜面にDの8個の調査地点を設定し, 1981年5月30日と9月17日の2回, 土壌採取した。

5月は, 半径4.37cm, 高さ12cmの円筒缶を, Pは2個, 他の調査地点では4個ずつ埋め込み, 計30個の土壌を採取した。9月は, 各調査地点で2個ずつ, 計16個の土壌を採取した。採土した土壌を, 土壌表面から4, 8, 12cmの3段階に層別し播種箱に入れ, 発芽してきた実生を順次同定した。5月に採取した土壌は, 翌年3月27日まで約10ヵ月間, 9月採取した土壌は, 翌年3月28日まで約6ヵ月間調査した。

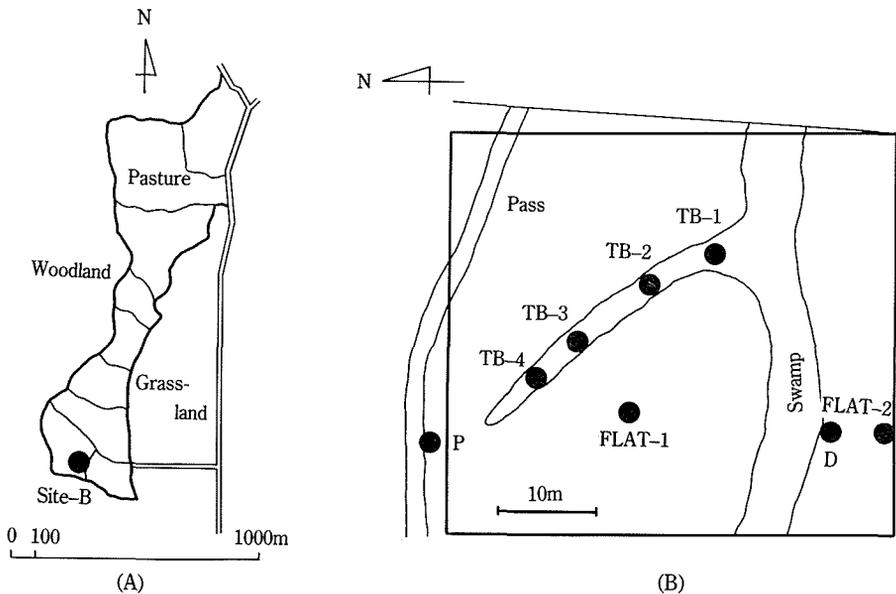


Fig. 1. Location of Site-B (A), and a map of Site-B (B). Solid circles show the points sampled soils.

結 果

5月と9月の土壌中の種子で、同定された種名を Table 1 に示した。5月は、双子葉植物14科30種と単子葉植物2科8種の計38種、9月は、双子葉植物8科13種と単子葉植物1科3種の計16種が同定された。

Fig. 2 は調査区全体で埋土種子数が1%以上の種を示した。5月は、全体で2,447個の種子が見出され、ウシハコベが22.5%と多く、次いで、オオカワズスゲ、アオミズ、ノミノフスマ、スズメノカタビラが多かった。9月は、全体で351種子があり、ハコベが37.9%と多く、次いでエゾノギシギシが多いが、5月の埋土種子とは種構成が異なった。また、牧草種の種子はわずかであった。

埋土種子数の垂直分布は、上層(0-4cm) > 中層(4-8cm) > 下層(8-12cm)の順で、土壌表層部が多い傾向にあった(Fig. 3)。しかし、種数は5月では、上層で31種、中層で30種、下層で29種と差がなく、9月でも上層で12種、中層で11種、下層で11種と差がなかった。一方、層別の種構成は5月は、上層でウシハコベが多く、次いでオオカワズスゲ、スズメノカタビラ、ノミノフスマ、アオミズが多く、中層と下層ではウシハコベ、オオカワズスゲ、アオミズが多かった。

Fig. 4 は8地点の層別の種子数と、主な構成種を示した。5月の各層の総和では、TB-2, 3, 4が19,710~28,419粒/m²と種子数が多く、次いでTB-1とP, Flat-1, Flat-2, Dは種子数が2,209~3,709粒/m²と少なかった。種数は、TB-1, 2, 3, 4が27~33種と多く、次いでDとPが23種と22種、Flat-1とFlat-2は16種と9種で少なかった。種構成は地点によって著しく異なり、TB-1はオオカワズスゲとミゾホウズキが多いが、TB-2はアオミズ、エゾノギシギシ、ノミノフスマが多く、TB-3はオオカワズスゲ、ウシハコベ、TB-4ではウシハコベが多かった。すなわち、半湿地の湿地側ではオオカワズスゲやアオミズが多く、平坦地側ではウシハコベが多くなる傾向にあった。Pではスズメノカタビラが多く、Flat-2ではオオカワズスゲが多いが、Flat-1とDでは優占種がみられなかった。層別にみると、各地点の種子数の順位と構成種の割合は、全体の傾向と同様であった。

9月は、各層の総和ではTB-3とTB-4が約9,500粒/m²と種子数が多く、次いで、TB-1とTB-2, Flat-1, Flat-2, D, Pは417~1,083粒/m²と少なかった。種数はTB-1, 3, 4が7~9種、TB-2, Flat-1, Flat-2, D, Pは2~4種と少なかった。種構成は地点によって著しく異なり、TB-3とTB-4はハコベが多く、TB-1はノミノフスマ、TB-2はエゾノギシギシ、Flat-1はミミナグサ、Flat-2はカタバミが多かった。層別でも同様の傾向にあった。以上のことは、半湿地が平坦地・路傍と比べて、埋土種子数・種数が多く、調査地点で構成種が著しく異なり、また季節によって埋土種子数・種数・構成種が異なることを示している。

Table 1. A list of species observed in this study.

Family	Species	Abbr.	Life span	May	September
Dicotyledoneae					
Polygonaceae	<i>Polygonum nepalense</i>	<i>Pne</i>	A	*	
	<i>Polygonum longisetum</i>	<i>Pl</i>	A	*	
	<i>Polygonum thunbergii</i>	<i>Pt</i>	A	*	
	<i>Polygonum nipponense</i>	<i>Pni</i>	A	*	
	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Pp</i>	A	*	*
	<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Ro</i>	P	*	*
Caryophyllaceae	<i>Cerastium caespitosum</i>	<i>Cc</i>	P	*	*
	<i>Cerastium schmidtianum</i>	<i>Cs</i>	P	*	
	<i>Stellaria uliginosa</i>	<i>Su</i>	A + B	*	*
	<i>Stellaria media</i>	<i>Sm</i>	A + B	*	*
	<i>Stellaria aquatica</i>	<i>Sa</i>	A + P	*	
Cruciferae	<i>Cardamine scutata</i>	<i>Csc</i>	P	*	*
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Cb</i>	A + B	*	
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> var. <i>pinnata</i>	<i>Cbp</i>	A + B	*	
Leguminosae	<i>Trifolium repens</i>	<i>Tr</i>	P	*	*
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	<i>Oc</i>	P	*	*
Pubiaceae	<i>Galium trachyspermum</i>	<i>Gt</i>	P	*	
	<i>Galium kikumugra</i>	<i>Gk</i>	P	*	*
Scrophulariaceae	<i>Mimulus nepalensis</i>	<i>Mn</i>	P	*	
Plantaginaceae	<i>Plantago camtschatica</i>	<i>Pc</i>	P	*	*
Verbenaceae	<i>Caryopteris divaricata</i>	<i>Cd</i>	P	*	
Labiatae	<i>Elsholzia ciliata</i>	<i>Ec</i>	A	*	
Urticaceae	<i>Pilea viridissima</i>	<i>Pv</i>	A	*	
Compositae	<i>Siegesbeckia pubescens</i>	<i>Sp</i>	A	*	
	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Sv</i>	A + B	*	*
	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>So</i>	A + B	*	*
	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>To</i>	P	*	*
	<i>Erigeron annuus</i>	<i>Ea</i>	A	*	
Umbelliferae	<i>Cryptotaenia canadensis</i>	<i>Cca</i>	P	*	
Commelinaceae	<i>Commelina communis</i>	<i>Cco</i>	A	*	
Monocotyledoneae					
Cyperraceae	<i>Carex stipata</i>	<i>Cst</i>	P	*	
Gramineae	<i>Poa annua</i>	<i>Pa</i>	A + WA	*	*
	<i>Poa pratensis</i>	<i>Ppr</i>	P	*	
	<i>Digitaria violascens</i>	<i>Dv</i>	A	*	
	<i>Panicum oryzicola</i>	<i>Po</i>	P	*	
	<i>Leersia japonica</i>	<i>Lj</i>	P	*	
	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dg</i>	P	*	*
	<i>Phleum pratense</i>	<i>Ph</i>	P	*	*

A : Annual, WA : Winter annual, B : Biennial, P : Perennial, * : observed species

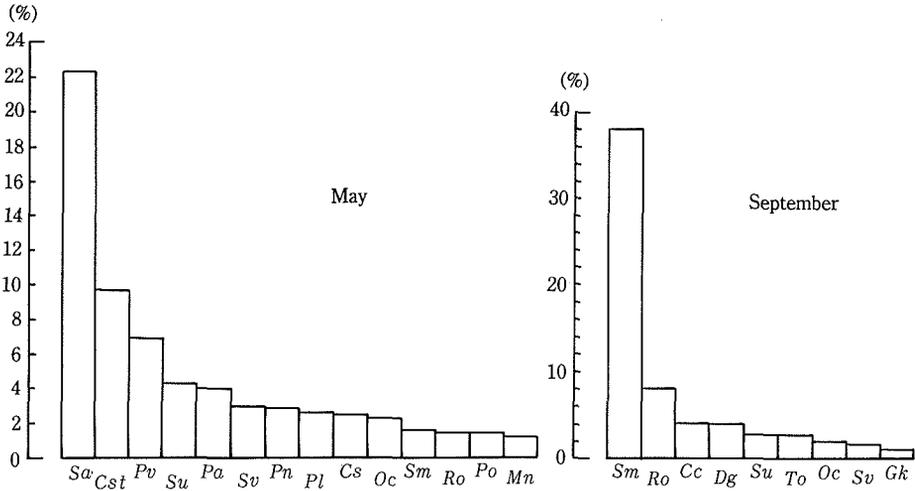
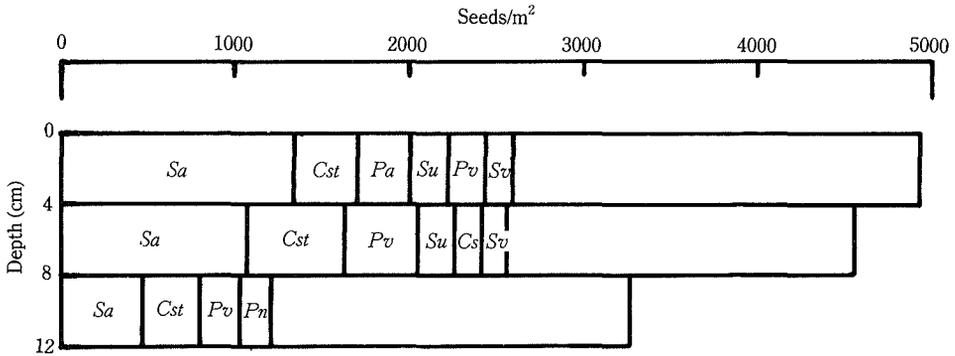
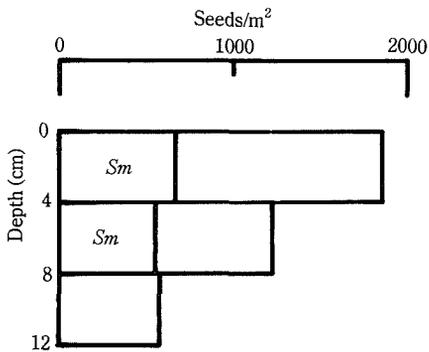


Fig. 2. Percentage of the number of seeds of the different species in May (left) and September (right), 1981.



(A) May



(B) September

Fig. 3. The depth distribution of of buried seeds in May (A) and September (B).

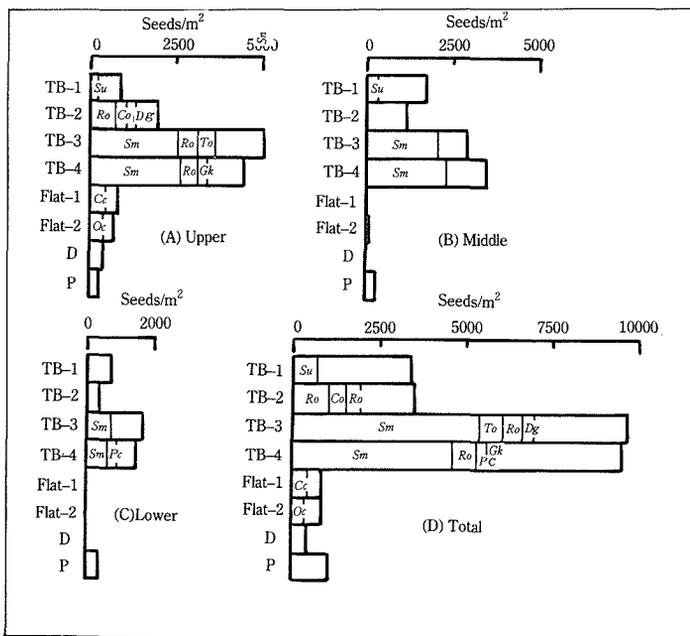
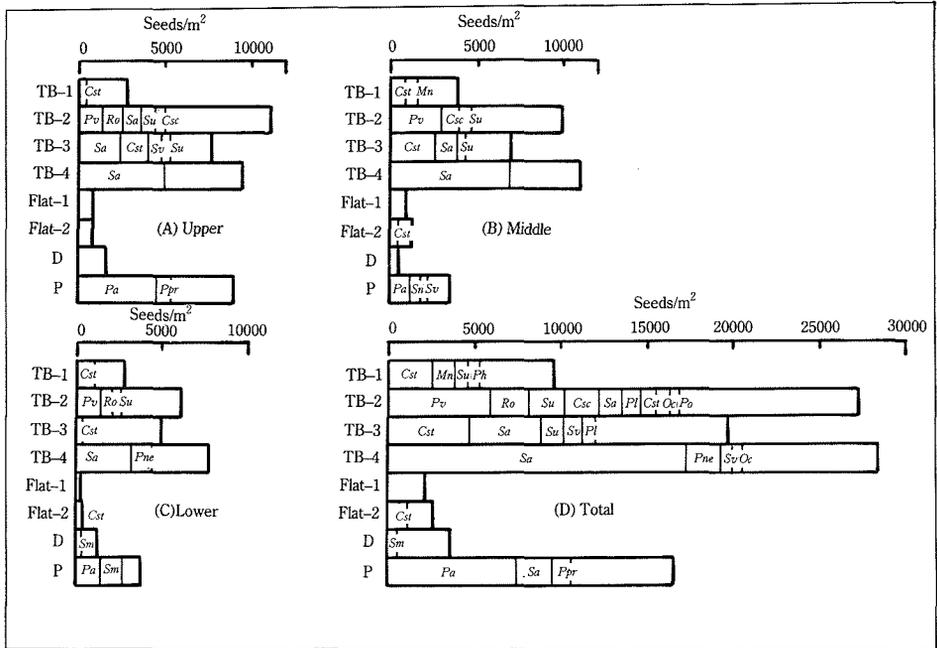


Fig. 4. The depth distributions of the buried seeds in eight points in May (upper) and September (lower). Upper:0-4cm depth, Middle:4-8 cm depth, Lower:8-12cm depth, Total:0-12cm depth.

地上植生との関係を知るため、調査区で被度の高い牧草4種と草本6種の埋土種子数を Table 2 に示した。5月と9月をとおして牧草種子は各地点で少なく、シロクロバはほとんどなく、オーチャードグラスは5月にほとんどなく、9月は半湿地と平坦地で多かった。チモシーは5月のTB-1で多く、ケンタッキーブルーグラスは5月のFlat-2とPでみられた。草本種では、ミゾソバ、カリガネソウがほとんどなかった。エゾノギシギシはTB-2, 3, 4で多く、オオカワズスゲは5月のTB-1, 2, 3, Flat-2で多かったが、9月には全くなかった。

Table 2. Buried seed numbers per 1x1m of several species dominated in surface vegetation.

	TB-1			TB-2			TB-3			TB-4			Flat-1			Flat-2			D			P			Total			Total(%)			
	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L	U	M	L				
M a y																															
<i>Pasture species</i>																															
<i>Tr</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	42	0	0	42(0.1)
<i>Dg</i>	0	42	0	42	0	0	0	0	0	0	0	42	42	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	167	42	42	251(0.3)
<i>Ph</i>	250	208	250	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	208	250	750(0.7)
<i>Ppr</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	125	0	0	0	0	833	0	250	916	125	250	1,291(1.3)			
<i>Herbaceous species</i>																															
<i>Pt</i>	42	0	0	0	42	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	42	83	167(0.2)
<i>Ro</i>	0	0	0	167	375	667	0	42	83	83	208	167	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	292	625	917	1,834(1.8)
<i>Pc</i>	250	0	0	42	0	42	0	42	125	42	83	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	334	125	209	668(0.7)
<i>To</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	250	0	0	0	250	42	42	334(0.3)			
<i>Cd</i>	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	42(0.1)
<i>Cs</i>	500	958	1,167	375	167	375	1,583	2,667	542	42	0	0	42	42	0	250	583	417	42	0	250	0	83	3,084	4,417	2,584	10,084(9.9)				
S e p t e m b e r																															
<i>Pasture species</i>																															
<i>Tr</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	83	83(0.3)			
<i>Dg</i>	83	0	0	250	167	0	167	0	167	167	0	83	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	833	167	167	1,167(4.0)			
<i>Ph</i>	0	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	0	83	0	83	166(0.6)			
<i>Ppr</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	125	0	0	0	0	0	0	0	83	125	0	208(0.7)			
<i>Herbaceous species</i>																															
<i>Pt</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(0.0)
<i>Ro</i>	0	0	0	750	167	167	583	0	0	500	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,833	334	167	2,334(8.0)			
<i>Pc</i>	0	83	0	0	0	0	0	0	83	83	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	83	333	499(1.7)			
<i>To</i>	0	0	0	0	0	500	167	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	583	167	0	750(2.6)			
<i>Cd</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(0.0)
<i>Cs</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(0.0)

U : 0-4cm depth, M : 4-8cm depth, L : 8-12cm depth.

考 察

調査区の埋土種子は、5月は16科38種、13,589種子/m²、9月は9科16種、3,656種子/m²を含むことがわかった。林ら(1977)は草地の土壌中の種子数が1,287~34,600種子/m²の間にあるとし、HARPER(1977)も280~38,000種子/m²としており、この調査結果と一致する。9月の埋土種子の種数・種子数が5月より少ないが、これは、時間によって埋土種子の量と質が異なる

ることを意味する。しかし、発芽調査を5月は10ヵ月間行なったのに対し、9月では6ヵ月間しか行なわなかったため、休眠種子を十分評価しきれなかったとも考えられ、今後の詳細な調査を要する。

埋土種子の垂直分布は、土壤表層部で種子数が多かったが、5月で8~12cmの深さでも3,472/m²の種子を含み、種数も上層・中層・下層で約30種と同程度であった。HARPER (1977) は、埋土種子が土壤表層部約3cmで多量に含まれ、深くなるにつれて急速に種子数が減少するとしている。本調査区は、蹄耕法により造成された18年目草場で、TB-1~4を含む半湿地では、土壤が軟らかく、牛の攪乱・踏圧によって容易に5~10cmくぼむため、種子が深さ10数cmまで入り込めると考えられる。また、平坦地・攪乱地・牛道の調査地点では、土壤表層部の種子数が少なく、土壤の深さによる差が小さいと考えられる。

埋土種子の種構成は、5月はウシハコベが多く、次いでオオカワズスゲ、アオミズ、ノミノフスマ、スズメノカタビラが多く、上位10種で全体の61%を占めた。9月はハコベ、エゾノギシギシが多く、上位4種で全体の54%を占めた。しかし、地上植生で多いオーチャードグラス、シロクローバ、チモシー、ケンタッキーブルーグラス、ミゾソバは、いずれも埋土種子数が少なかった。HARPER (1977) は、草地において優占するイネ科草種の埋土種子数が少なく、地上植生と埋土種子との間の関連性が少ないとしている。本調査結果でも、草種は採食されるため種子生産量が少なく、また、種子散布後、多くの種子がただちに発芽するため、埋土種子集団が小さいと推測される。ミゾソバは、観察から、10月に種子散布し、翌年5月始めに一斉に発芽するため、5月と9月の埋土種子が少なかったと考えられる。一方、ウシハコベ、アオミズ、ノミノフスマ、ハコベは、地上植生の被度は小さいが、多量の埋土種子集団を持つと考えられる。

調査区内で、半湿地では埋土種子数・種数が多いが、平坦地と攪乱地では埋土種子数・種数が少なかった。澤田ら(1983)は同調査区で、湿地はミゾソバとオオカワズスゲが優占し、平坦地ではオーチャードグラスとシロクローバが優占することを明らかにした。しかし、埋土種子の種構成は、半湿地の湿地側でオオカワズスゲが多く、平坦地側でウシハコベが多かった。平坦地と攪乱地では、特色がなく、路傍ではスズメノカタビラ、ハコベ、ケンタッキーブルーグラスが多かった。半湿地は、地上植生が湿地型と平坦地型の混在する多様な植生で、埋土種子数・種数が多いが、平坦地ではオーチャードグラスとシロクローバが優占するため、他の草本種が少なく、埋土種子数・種数が少ないと考えられる。すなわち、近接した植物群落間で、環境が異なれば、埋土種子の量と質も著しく異なることが示唆される。

引用文献

- HARPER, J. L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, London.
- 林 一六・内藤俊彦・沼田 真. 1977. 草地の埋土種子調査法. 「草地調査法ハンドブック」(沼田 真編), 176 - 185. 東京大学出版会, 東京.
- 澤田 均・平野 繁・島本義也・津田周彌. 1983. 放牧草地における近接した植物群落の構造, 北海道大学農学部附属牧場研究報告. 11: 17-28.
- SNAYDON, R. W. 1980. Plant demography in agriculture systems. "Demography and evolution in plant populations" (ed. Solbrig, O. T.), 131-160. Blackwell, Oxford.

Variation for buried seeds in a pasture.

Hitoshi SAWADA and Chikahiro TSUDA

(Laboratory of Industrial Crops, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060)

Summary

1. Buried seeds were studied in eight adjacent points in the pasture established 18 years ago, at Livestock Farm, Hokkaido University, Shizunai, Hokkaido.
2. Buried seeds were consisted of 38 species in May, and 16 species in September. Total seed numbers were 13589 seeds/m² in May, and 3656 seeds/m² in September. Pasture species were few in both May and September. Numbers of buried seeds were much more in upper than lower soil layer.
3. In-comparisons of sampling points, semi-Marsh included more various seeds than Flat and disturbed points.
4. Species compositions varied among adjacent points. In semi-Marsh *Stellaria acutica* and *Carex Stipata* were dominant, in pass *Poa annua* was dominant in May. In Flat and disturbed points no dominance were detected.
5. These results suggest that the buried seed populations were different among adjacent points in close relation with their community structure and grazing pressure.