

牧草地における雑草の防除に関する基礎的研究

1. 土壌水分が数種雑草の発芽に及ぼす影響

松本憲光・村山三郎・小阪進一

Fundamental studies on weed control in sown grassland

1. Effect of soil moisture condition on germination of several weeds

Norimitsu MATSUMOTO, Saburo MURAYAMA, and Sin-ichi KOSAKA

Summary

This paper reports effect of soil moisture condition on germination of *Echinochloa crus-galli* var. *crus-galli*, *Amaranthus retroflexus* L., *Taraxacum officinale* Weber and *Agrostis alba* L.

The results obtained were summarized as follows:

1. Germination percentage and germination rate of each weed declined with decreasing soil moisture content, but the decrease of *A. alba* was not clear compared with another weeds.
2. The beginning of germination of each weed was delayed by the dry condition (10% of soil moisture), especially in the case of *E. crus-galli* var. *crus-galli*.
3. The average duration until germination tended to be late with decreasing soil moisture, except *A. retroflexus*, *A. alba*, however, germinated more speedily than another species.

From these results, germination of *E. crus-galli* var. *crus-galli* and *T. officinale* was remarkably inhibited by dry condition. On the other hand, germination of *A. retroflexus* and *A. alba* are considered to be not much affected by soil moisture condition, especially, *A. alba* might be capable of germinating in dry condition.

キーワード: 牧草地、雑草防除、土壌水分、発芽

Key words: sown grassland, weed control, soil moisture, germination

緒言

一般に、牧草地における雑草の発生は牧草生産の減少に留まらず、牧草の個体密度の低下を助長するため、草地の荒廃の大きな要因となっている⁸⁾したがって、雑草の防除は草地の永続性向上のために極めて重要である⁹⁾。しかし、牧草地における雑草制御体系は水田や主要畑作物ほど確立されたとは言えない²⁾。

近年、化学物質、機械及びエネルギーの多投入による農業の環境破壊への弊害、及びこれに対する反省は持続型農業導入への関心を高めてきている。雑草防除においても、従来の除草剤及び機械中心の防除法から生態的防除法、並びに体系的な総合的防除法への変貌が必要であり²⁾、それら防除法で基本となる雑草の生理生態的特性の解明が肝要である¹⁰⁾。

村山ら^{6,7)}は牧草地の利用年次と雑草の発消長を調査し、造成時で1年生雑草、利用年次の経過にともない、多年生雑草が繁茂することを認め、牧草地における雑草防除は、造成段階と維持段階とに分けて考える必要があることを述べている。

そこで、本報では牧草地の造成時で問題になる1年生雑草のイヌビエ(*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. var. *crus-galli*)、及びアオビユ(*Amaranthus retroflexus* L.)、維持段階で問題になる多年生雑草のセイヨウタンポポ(*Taraxacum officinale* Weber)、及びコヌカグサ(*Agrostis alba* L.)を用いて、土壌水分がこれら雑草の発芽に及ぼす影響を及ぼすかについて検討したのでその概要を報告する。

材料及び方法

実験は北海道江別市文京台緑町本学構内で行った。供

酪農学園大学 (069 北海道江別市)

Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069, Japan

「平成7年度 北海道草地研究発表会において発表」

試土壌は火山性土壌であった。供試容器は直径15cm、深さ5.5cmのシャーレを用いた。供試種子は、イヌビエ、アオビユ、セイヨウタンポポ及びコヌカグサを用いた。なお、イヌビエ、アオビユ及びセイヨウタンポポの種子は本学実験圃場で採種し、コヌカグサは市販種子を使用した(表1)。種子は試験開始時まで約5℃の低温下で貯蔵し、開始時には休眠覚醒処理として、セイヨウタンポポ、イヌビエ及びコヌカグサでは1%硝酸加里溶液に一昼夜、アオビユでは70%濃硫酸に約2分間水浸した。その後、各草種の種子は水洗いし、乾燥させて供試した。土壌水分処理は10%、15%、20%、25%及び30%(水分量/乾土g)の5処理区を設けた。播種床はシャーレに

所定量の純水を注ぎ、その後火山性土壌を充填した。播種は各種子100粒を点播し、3反復した。発芽試験時の温度条件は25℃に設定し、光条件は常時10,000Lux照射した。なお水分の蒸発を防ぐため、シャーレは透明ビニールで被覆した。

実験は1995年10月6日から10月26日まで行い、24時間おきに発芽数を調べた。また発芽勢、発芽開始日および平均発芽日数を算出した。

なお、発芽勢は国際種子検査規程にもとづき、セイヨウタンポポでは置床後7日目、イヌビエでは置床後4日目、アオビユ及びコヌカグサでは置床後5日目に算定した。

Table 1. Collected date of sample seeds

	collected date	collected place
<i>E. crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	September. 2. 1994	The experimental farm of Rakuno Gakuen University
<i>A. retroflexus</i>	November. 28. 1994	The experimental farm of Rakuno Gakuen University
<i>T. officinale</i>	June. 1. 1994	The experimental farm of Rakuno Gakuen University

Note : *A. alba* was tested by using commercial seed.

結果

1. 発芽率

土壌水分別の発芽率を図1に示した。イヌビエでは最終発芽日の発芽率でみると、30%区で高い値を示したが、50%の発芽率に留まった。また、10%区は極めて低い値を示した。なお、10%区と他の処理区との間に5%水準で有意差が認められた。

一方、発芽速度でみると、いずれの区とも最終発芽日まで発芽速度は緩慢であった。特に10%区で著しかった。

アオビユでは最終発芽日の発芽率でみると、25%区、15%区及び30%区で高い値を示した。逆に、10%区で低く、10%区と15%区及び25%区との間に有意差が認められた。

一方、発芽速度でみると、水分の低下にともない発芽速度が緩慢になったが、いずれの処理区とも置床後6日目で発芽が完了する傾向にあった。

セイヨウタンポポでは最終発芽日の発芽率でみると、30%区が高かった。逆に、10%区で極めて低かった。なお、10%区と他の処理区との間に、また15%区、20%区及び25%区との他の処理区との間に有意差が認められた。

一方、発芽速度でみると、10%区で最終発芽日まで緩慢であった。逆に水分の増加にともない発芽速度が速く、特に30%区で置床後7日目までに80%の発芽率に達し

た。

コヌカグサでは最終発芽日の発芽率でみると、20%区、25%区及び30%区で高く、水分の増加にともなう一定の傾向が認められた。逆に、10%区で低く、10%区と他の処理区間に有意差が認められた。しかし、すべての処理区で50%以上の発芽率が認められ、他の3種に比べ処理間間は小差であった。

一方、発芽速度でみると、いずれの処理区とも置床後4日目ないしは5日目で発芽が完了する傾向にあり、処理区間には一定の傾向は認められなかった。

2. 発芽勢

土壌水分別の発芽勢を表2に示した。イヌビエでは水分の増加にともない高くなり、10%区と30%区との間に有意差が認められた。

アオビユでは10%区で低い値を示したが、その他の区間では有意な差は認められなかった。

セイヨウタンポポでは10%区で低く、水分の増加にともない高い値を示し、10%区と他の処理区間に、15%区と他の処理区との間に、及び25%区と30%区との間に有意差が認められた。

コヌカグサでは、20%区、25%区及び30%区で高く、それらの処理区と10%区との間に有意差が認められた。しかし、発芽率と同様に、他草種に比べて区間差が小差であった。

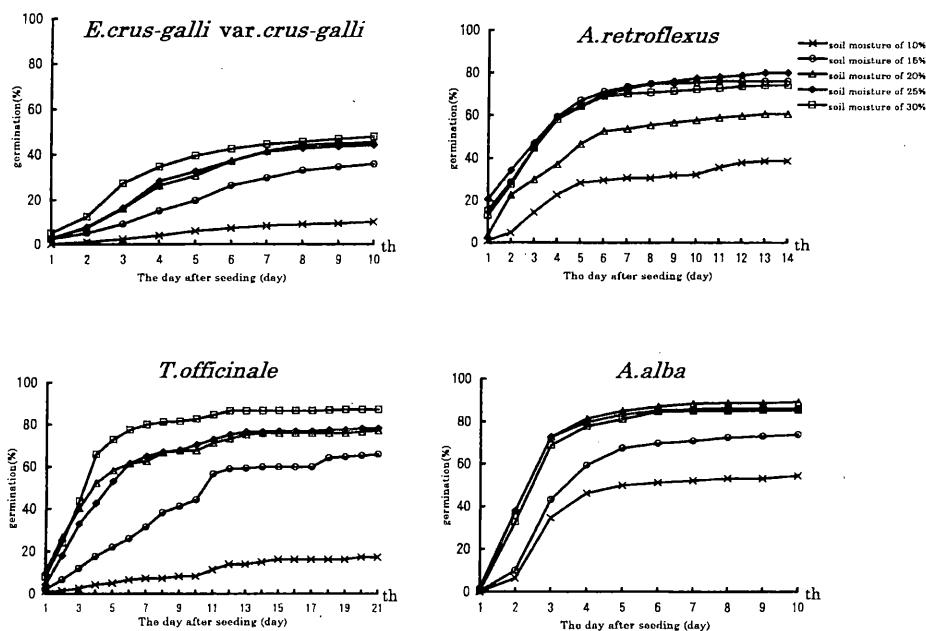


Fig.1.Changes in the cumulative percentages of seed germination of weeds under the different soil moisture conditions.

Table 2. Effect of soil moisture condition on the germination rate of weeds (%)

Soil moisture (%)	<i>E.crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	<i>A.retroflexus</i>	<i>T.officinale</i>	<i>A.alba</i>
10	4.00 ^a	28.33 ^a	7.33 ^a	46.00 ^a
15	15.00 ^{ab}	67.00 ^a	31.66 ^b	59.33 ^{ab}
20	26.33 ^{ab}	46.66 ^a	62.66 ^a	81.33 ^b
25	28.33 ^{ab}	64.33 ^a	65.00 ^a	79.66 ^b
30	34.66 ^b	64.00 ^a	80.00 ^a	77.66 ^b

Notes :

- 1) In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level.
- 2) Based on the international rules for seed testing , the germination rate was estimated at the 4 th, 5 th and 7 th day after seeding, in *E.crus-galli* var. *crus-galli*, *A.retroflexus* and *A. alba*, and *T. officinale*, respectively.

3. 発芽開始日

土壌水分別の発芽開始日を表3に示した。イヌビエでは10%区で遅れ、30%区でやや遅れる傾向を示し、10%区と他の処理区との間に有意差が認められた。アオビユでは10%区及び20%区でやや遅れる傾向を示したが、有

意差は認められなかった。

また、セイヨウタンポポでは10%区で遅れ、他の処理区との間に有意差が認められた。コヌカグサでは、10%区で遅れ、15%区、20%区及び30%区でやや遅れる傾向にあった。

Table 3. Effect of soil moisture condition on the beginning of germination of weeds

(the day after seeding)

Soil moisture (%)	<i>E.crus-galli</i> var. <i>crus-galli</i>	<i>A.retroflexus</i>	<i>T.officinale</i>	<i>A.alba</i>
10	2.33 ^b	1.33 ^a	2.00 ^a	2.00 ^a
15	1.00 ^a	1.00 ^a	1.00 ^a	1.66 ^a
20	1.00 ^a	1.33 ^a	1.00 ^a	1.33 ^a
25	1.00 ^a	1.00 ^a	1.00 ^a	1.00 ^a
30	1.33 ^a	1.00 ^a	1.00 ^a	1.66 ^a

Note : In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level.

4. 平均発芽日数

土壌水分の平均発芽日数を表4に示した。イヌビエでは10%区及び15%区でやや長くなった。逆に30%区でやや短く、水分の増加にともない発芽日数が短くなり、15%区と30%区との間に有意差が認められた。

アオビユでは10%区でやや長くなる傾向を示したが、有意な差は認められなかった。

セイヨウタンポポでは10%区で極めて長くなった。逆

に30%区で短く、水分の増加にともない短くなった。なお、10%区、15%区と他の処理区との間に有意差が認められた。

コヌカグサでは水分の増加にともない短くなる傾向を示し、10%区、15%区と他の処理区との間に有意差が認められたが、他の3種に比べいずれの処理区でも短く、大差は認められなかった。

Table 4. Effect of soil moisture condition on the average duration until germination of weeds
(the day after seeding)

Soil moisture (%)	<i>E crus-gallivar. crus-galli</i>	<i>A retroflexus</i>	<i>T. officinale</i>	<i>A. alba</i>
10	4.94 ^{ab}	5.36 ^a	9.41 ^b	3.64 ^b
15	5.14 ^b	3.31 ^a	8.13 ^b	3.69 ^b
20	4.51 ^{ab}	4.44 ^a	4.61 ^a	2.92 ^a
25	4.29 ^{ab}	3.72 ^a	5.05 ^a	2.81 ^a
30	3.79 ^a	3.45 ^a	4.02 ^a	2.97 ^a

Note : In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level.

考 察

本実験では牧草地の造成時で問題になる1年生雑草のイヌビエ及びアオビユ、維持段階で問題になる多年生雑草のセイヨウタンポポ及びコヌカグサを用いて、土壌水分がこれら雑草の発芽にいかなる影響を及ぼすか検討したのであるが、ここで若干の考察を加えてみたい。

佃ら¹⁴⁾は大豆と雑草の出芽に及ぼす土壌水分の影響を調査した結果、乾燥が続いた後の雑草の発生は大豆より一段と遅れ、しかも緩慢になると報告している。

また、OOMESら¹²⁾は土壌水分の低下にともなう発芽の不斉一性を報告している。さらに、山本ら¹⁵⁾、野口ら⁹⁾、は畑地雑草で、安井ら¹⁶⁾、はエゾノギシギシで、いずれも乾燥による雑草発生量の低下を報告している。

本実験において、供試した種子はいずれも土壌水分の減少にともなう発芽率及び発芽勢が低下した。このことから、上記の報告と同様の結果が得られた。しかし、その差は草種によって異なった。すなわち、セイヨウタンポポ及びイヌビエでは、土壌水分の減少にともない、発芽率及び発芽勢ともに著しく低下し、乾燥条件で著しく発芽が抑制された。一方、アオビユ及びコヌカグサでは土壌水分の減少にともない、発芽は抑制される傾向にあったが、その差は前2草種に比べ小差であった。このことは、HOVELANDら¹⁾、岡本ら¹¹⁾、及びPARMARら¹³⁾が報告しているように、種子の吸水力の差異によるものと考えられる。

以上のことから、イヌビエ及びセイヨウタンポポでは土壌水分には極めて敏感で乾燥条件で発芽が著しく抑制

されるものと考えられる。なお、イヌビエに関して、村山ら⁴⁾は過湿条件で生育が旺盛になると指摘している。したがって、発芽に際しても、本実験の土壌水分範囲以上の条件を要するものと推察される。

一方、アオビユ及びコヌカグサでは発芽に及ぼす土壌水分の影響は少ないものと思われる。とくに、コヌカグサでは乾燥条件でも発芽可能であり、乾燥条件に対する適応性が強い草種であるものと考えられる。

引用文献

- 1) HOVELAND, C. S and G. A. BUCHANAN (1973) *Weed Sci.* 21, 322-324
- 2) 伊藤操子 (1993) 雑草学総論 養賢堂 東京
- 3) 草薙得一 (1994) 雑草管理ハンドブック 朝倉書店 東京
- 4) 村山三郎・小阪進一・二瓶善二・加藤純司 (1978) 雑草研究 23 (別), 86-88
- 5) 村山三郎・小阪進一・武田真一 (1980) 雑草研究, 25 (別), 59-60
- 6) 村山三郎・小阪進一・横山博至 (1980) 山形農林学会報, 37, 81-84
- 7) 村山三郎・松本憲光・井上 保・小阪進一 (1995) 畜産の研究, 49, 1307-1315
- 8) 梨木 守・野本達郎・原島徳一 (1983) 草地試研報, 24, 1-13
- 9) 野口勝可・中山兼徳 (1979) 雑草研究, 24, 233-238
- 10) 野本達郎 (1984) 植調, 18, 22-26

- 11) 岡本恭二・堀内慎一 (1975) 日草誌, 21, 21-25
- 12) OOMES, M. J. M. and W. TH. ELBERSE (1976)
J. Ecol. 64, 745-755
- 13) PARMAR, M. T. and R. P. MOORE (1966)
Agron. J. 58, 391-392
- 14) 佃 和明・草薙得一 (1985) 雑草研究, 30 (別),
185-186
- 15) 山本泰由・大庭寅雄 (1977) 雑草研究, 22, 30-38
- 16) 安井芳彦・村山三郎・小阪進一 (1990) 北草研報,
24, 60-64

摘 要

本実験は土壤水分条件がイヌビエ、アオビユ、セイヨウタンポポ及びコヌカグサの発芽にいかなる影響を及ぼすか検討した。

その結果はつぎのとおりである。

- 1) 発芽率及び発芽勢は水分の低下にともない、すべての草種で低下した。しかし、コヌカグサでは他の草種に比べ、低下傾向が小さかった。
- 2) 発芽開始日はすべての草種で低水分区で遅れ、その傾向はイヌビエが最も顕著であった。
- 3) 平均発芽日数はイヌビエ、セイヨウタンポポ及びコヌカグサでは、水分の減少にともない長くなる傾向にあった。しかし、コヌカグサでは他草種より平均発芽日数がいずれの区においても短かった。一方、アオビユでは、顕著な差は認められなかった。

以上のことから、イヌビエ及びセイヨウタンポポでは、乾燥条件において発芽が著しく抑制されるものと考えられる。一方、アオビユ及びコヌカグサでは、土壤水分の影響は小さいものと思われる。とくに、コヌカグサでは乾燥条件でも発芽力が高いものと考えられる。

(1996年3月1日受理)