

草地雑草エゾノギシギシの発生生態と 防除に関する研究

第1報 種子の発芽特性について

栗本省二・大竹茂登・滝広徳男・木村陽登**

要 1974 約

栗本省二・大竹茂登・滝広徳男・木村陽登 (1974); 草地雑草エゾノギシギシの発生生態と防除に関する研究 第1報 種子の発芽特性について 広島農試報告 33:57~61
草地雑草エゾノギシギシの有効な防除法を確立するため、種子の発芽特性について実験を行なった。

エゾノギシギシの開花は、1種茎当り15日以上、株全体としては20日以上続き、開花後10日目の種子は最高10%、開花20日後では95%以上が発芽した。

エゾノギシギシ種子の発芽適温は20~25℃であるが、発芽温度の幅は広いものと考えられた。種子の発芽には光を必要とするが、20℃および30℃では変温条件を与えると光に関係なく、暗黒下でも高い発芽率を示した。

種子は地中に4cm以上深く埋没すると発芽率は低下するが、休眠状態で経過し、2年間同位の埋没期間では発芽率はほとんど低下しなかった。また、種子を牛に給与したところ糞中に多数の正常種子が認められ、これらの種子の発芽率は60~70%であった。

土壌pHと種子の出芽および生育との関係では、発芽率は土壌pHの違いによる差はなかった。しかし、出芽後の生育はpH6.0附近が最も良好であった。

I 緒 言

牧草地は造成後の年数の経過とともに多数の雑草が侵入し繁茂してくるが、牧草地における雑草害は稲、麦などの普通作物に比較するとめだたず、また、雑草の種類によっては牧草の代替えとなりうることもあって、あまり重要視されない面もある。しかし、牧草の高位生産をあげるためにはこれを軽視できないし、不良雑草の侵入増加は牧草地の生産性および利用率を低下させ、荒廃を早める大きな原因となっている。

とくに牧草地の不良雑草としては、宿根性植物のエゾノギシギシ (*Rumex obtusifolius* L.) が各地で大きな問題となっている。この雑草は、刈取後の再生力が極めて強く、多量の種子を生産して旺盛な繁殖をし、吸肥力が強い¹⁾ことなどから、牧草の生育を圧迫して牧草地に優占しやすく、年数が経過したものは大きな株を形成し、主根は地下深く貫入している。そのため、これの防除は極めて困難であるとされ、省力的で有効な防除法が強く要望されている。

筆者らは、本雑草の防除法を確立するため1970年より発生生態についての若干の実験と除草剤による防除法とについて検討を行ない、いくつかの知見を得た。こゝではそれらのうちの種子の発芽特性についての実験結果の概要を報告する。

II 実験方法および結果

1 種子の成熟度と発芽

* 現広島県立畜産試験場
** 現広島県果樹試験場

当試験地(標高400m)の牧草地に生育している3~4年生の3株について、開花している花以外はすべて除去し、開花後10日目から10日間隔で3回採種し、約1カ月間室内で乾燥させて試験に供した。発芽試験は直径9cmのシャーレに湿らせた濾紙を敷きその上に100粒づつ並べて、恒温器を使用して20℃の恒温で、15Wの白色蛍光灯で連続照射して発芽率を調査した。

開花後の日数と発芽率を示したのが第1表である。

第1表 エゾノギシギシの開花後日数と種子の発芽率

開花後日数 (日)	発芽率(%)			平均
	1	2	3	
10	0	10	3	4
20	99	100	100	100
30	94	99	100	98

開花後10日目に採種した種子は乳熟ないし糊熟程度で、種皮は黄緑色ないし黄褐色であったが、0~10%、平均4%の発芽率を示した。開花20日後の種子は完全に成熟し、種皮は堅く、茶褐色で光沢を有しており、発芽率は90%以上で発芽開始も早かった。

当地方では、エゾノギシギシは6月上旬ころから開花を始めるが、観察によると開花は穂の下部より始まり徐々に上部へ進むようである。また、1株の開花は3~4年生の株では1種茎当り15日以上、株全体としては20日以上続き、種茎頂部では開花を進行させつつ、基部ではすでに発芽能力を獲得していた。

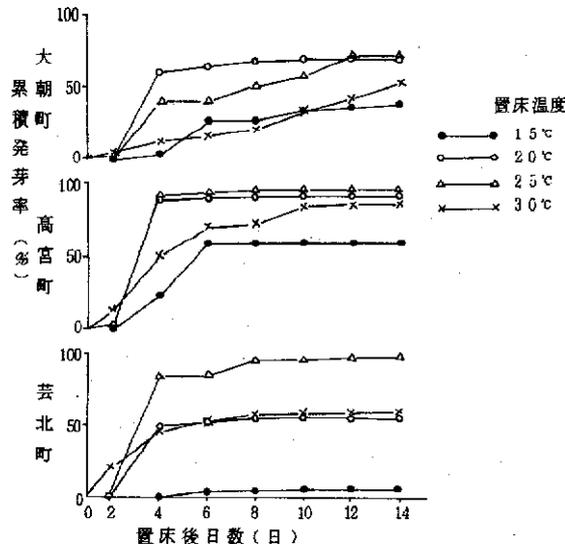
2 温度、光条件と種子の発芽

1) 発芽温度

第2表に示す3カ所の牧草地より採種し、室内で1~3カ月間乾燥し選別した種子を材料にして発芽温度について検討した。また、大朝町採種の種子を用いて、花被の有無と発芽率について調べた。発芽試験は直径9cmのシャーレを用い、前面ガラス張りの恒温器を使用して、温度を15、20、25℃および30℃の4段階とし、自然光下で行なった。

第2表 エゾノギンギン種子の採種場所と採種時期

採種場所	標高	採種月日
山県郡大朝町 広島農試高冷地試験地草地	400m	10月3日
高田郡高宮町 肉用牛繁殖センター草地	450m	9月8日
山県郡芸北町 大規模草地枕田地	550m	8月8日



第1図 エゾノギンギン種子の発芽と温度との関係

結果は第1図に示すとおりで、採種場所により若干異なつた。まず発芽開始日数についてみると、15℃区では、芸北町の種子と、他の場所の種子との間に若干の差が認められたが、20℃、25℃、30℃と温度が高くなるに従つて各場所の種子とも短くなり、30℃では置床の翌日には発芽がみられた。発芽率は、各場所の種子とも25℃で最も高く、ついで20℃で、15℃ではいずれも最低であった。

以上のことからエゾノギンギン種子の発芽適温は20~25℃と考えられる。しかし、15℃および30℃でもかなりの発芽率を示しており、発芽温度の幅は広いものと推察される。

採種場所による発芽率の違いについては、各採種場所とも採種時期が異なるため、場所の違いによるものか、採種時期の差によるものか明らかでない。

第3表 エゾノギンギン種子の花被の有無と発芽率

	有花被	無花被	置床温度 (°C)			
			15	20	25	30
発芽率 (%)	37	41	67	73	69	51
						48

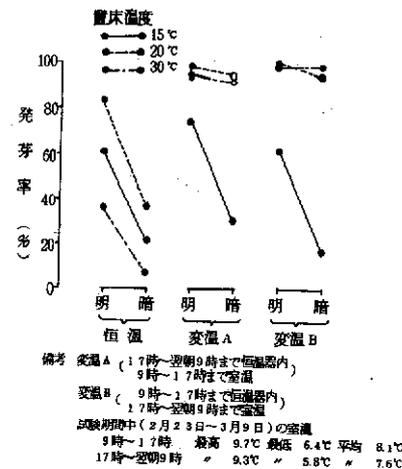
種子の花被の有無と発芽率については第3表に示したとおりで、花被の有無による差はほとんど認められなかった。

2) 光と発芽

高田郡高宮町の牧草地で採種し、室内で保存していた種子を用い、2月23日に直径9cmのシャーレに100粒づつ並べ、一方はそのままの明区、他方は黒ビニールで包んで光を遮断した暗区を設け、前面ガラス張りの恒温器を使用して温度を15、20℃および30℃の3段階とし、室内窓側の自然光下で発芽率を調査した。

また、光と変温が発芽におよぼす影響をみるために、9時から17時まで室温で、17時から翌朝9時までには所定の温度の恒温器内に入れた変温A区と温度処理を変温A区と逆にした変温B区とを設けて検討した。

エゾノギンギン種子の発芽におよぼす光の影響については、嶋田³⁾が全国各地の種子を供して実験を行ない、発芽には光が必要であることを報告しているが、本実験の結果も第2図に示すように、各温度段階とも明区の発芽率が暗区のそれより明らかに高く、嶋田と同様な結果であった。しかし、変温条件を与えると暗区においても発芽率の向上がみられ、とくに20℃および30℃の温度段階では、明区と暗区との差はほとんどなかった。



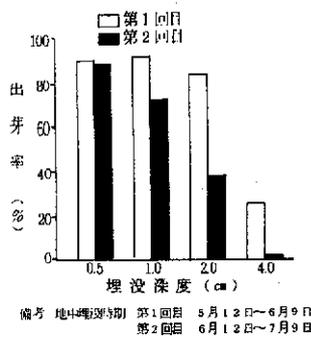
第2図 エゾノギンギン種子の発芽と温度、光との関係

変温A区と変温B区間における差、すなわち昼間低温で夜間高温の場合とこの逆の場合との差は、15℃でのみ僅かにみられた。

3 埋没処理と種子の発芽

葉焼の植木鉢に高圧殺菌器で雑草の種子を死滅させた畑土壌(腐植質火山灰土壌)をつめ、これに地表より0.5、1、2cmおよび4cmの4段階の深さに1鉢当り50粒づつの種子を並べて播き、時期をかえて2回、屋外で発芽率を調査した。

また、地中における埋没の深さと期間が種子の発芽におよぼす影響を知るために、前年9月に採種し室内で保存した種子を寒紗の小袋に入れ、4月26日に地中3、5、10、20cmおよび30cmの深さに埋込み、6カ月毎に掘出して発芽率を調査した。発芽試験はシャーレを用い、20℃の恒温器内で15Wの白色蛍光灯を連続照射して行なった。



第3図 エゾノギンギシ種子の地中埋没深度と出芽との関係

地中埋没深度と出芽との関係は第3図に示すように、埋没深度が増せば出芽は低下し、深度4cmでは極めて低かった。播種4週間後、植木鉢の土壌を水洗して、未発芽種子を採取しシャーレを用いて、20℃恒温で発芽を調べたところ、全種子が発芽した。このことは、先に発芽には光が必要であることをみたことから、埋没深度を増すと光が不足することにより休眠の状態にあることを示すものである。

種子の地中埋没の深度および期間と発芽については第4表に示すとおりで、種子の掘出し時期および埋没深度によって置床種子粒数が異なるが、発芽率は、置床粒数のとくに少ない区を除けば、埋没深度による差は認められない。埋没期間が長くなれば、発芽率は若干低下する傾向がみられるが、地中で2年間経過しても60%以上の高い発芽率を示した。

第4表 エゾノギンギシ種子の地中埋没深度および期間と発芽率

埋没深度 (cm)	埋 没 期 間							
	6 月 月		12 月 月		18 月 月		24 月 月	
	置床粒数 (粒)	発芽率 (%)						
3	90	93	96	70	100	77	87	61
5	83	92	96	93	93	76	94	66
10	20	80	100	87	52	85	4	100
20	100	88	52	96	7	100	0	-
30	100	93	100	93	100	85	57	72

備考 置床粒数の差は実験中モグラによって、埋没場所が乱され、種子が回収できなかったことによる。

このことについては、渡辺ら⁹⁾も同様の結果を得ている。

以上、エゾノギンギシ種子は地下4cm以上埋没すれば出芽は低下するが、短期間では死滅することなく、休眠状態で経過しており、土が掘り返されて地表へ移動し、発芽条件がととのえば数年後でも発芽してくると考えられる。

4 牛糞中の種子の発芽

エゾノギンギシ種子を濃厚飼料に混入して黒毛和種に2日間給与し、2日目に排泄した糞を全量採取し、それを水洗して正常形の種子を取出し、発芽率を調査した。発芽試験はシャーレを用い、20℃の恒温器内で、15 W

の白色蛍光灯を連続照射して行なった。

調査結果は第5表に示すとおりで、糞中の正常形種子の発芽率は58~72%と高い値を示した。和牛の採食した種子量と糞中に排出された量については、本試験では明らかにできなかったが、糞中にかなり多くの未消化種子が認められ、これらの種子は高い発芽率を示すことが明らかとなった。

第5表 牛糞中より採取したエゾノギンギシ種子の発芽率

	発 芽 率 (%)				平均
	1	2	3	4	
糞 中 種 子	72	66	66	58	66
室温保存種子	91	94	-	-	93

一般に小粒種子は種類によっては、家畜の消化器を通っても消化されずに糞とともに多数の正常形種子が排出され、糞面から発芽するものがある。坂下ら²⁾、菅原⁵⁾らは放牧地の植生調査から、木戸口周辺および放牧牛が頻繁に集まる「ウマタテバ」附近の植生は、放牧牛の排泄した糞中の種子により形成されることを認めている。山田ら^{6,7,8)}はこの現象を利用した草地の簡易造成法あるいは植生改良、すなわち放牧家畜に牧草種子を給与し糞とともに排泄した種子による追播あるいは野草地の改良法について報告している。

エゾノギンギシの採食は、畜種によって異なるであろうが、放牧中に直接採食することはほとんどない。しかし、青刈飼料や乾草の中には成熟種子をもつエゾノギンギシが混入している場合は多く、家畜をとおして牧草地内へばらまかれていることも考えられ、これが本雑草の牧草地内での繁殖の一要因となっているものと考えられる。

5 土壌 pH と種子の発芽

1/5000 a ワグネルポットに畑土壌(腐植質火山灰土壌)を所定の pH に調整して充填し、これに前年9月に採種し室内で保存していた種子を6月2日にポット当り30粒播種し、発芽率および定着率を調べるとともに、約1ヵ月後に掘取って生育量を調査した。土壌 pH は4.0, 5.0, 6.0 および7.0の4段階とし、pHの調整は硫酸と消石灰で行なった。

結果は第6表に示したとおりである。出芽開始日数は pH の違いにより若干の差が認められたが、出芽率にはほとんど差異はみられず、各 pH 段階とも70%以上の出芽率であった。

第6表 土壌 pH とエゾノギンギシ種子の出芽および初期生育

PH	出芽開始日数 (日)	出芽率 (%)	定着率 (%)	株数 (株)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	萌数 (本)	主根長 (cm)	全生重 (g/株)	地下部重 (g/株)
4.0	12	73	23	5	1.1	1.0	1	0.7	0.0	0.0
5.0	9	73	73	16	4.1	2.4	1	4.2	2.5	0.0
6.0	8	84	64	15	10.6	4.2	1	7.6	18.6	2.1
7.0	9	77	43	10	4.7	2.2	1	4.8	2.8	0.0

しかし、定着率および生育には土壌 pH が大きく影響した。すなわち、定着率は pH 5.0 で 73%，以下 pH 6.0，pH 7.0 の順で、最低は pH 4.0 の 23% であった。一方初期生育は定着率とは多少異なり、pH 6.0 で最も良好で、地上・地下部ともに極めて旺盛な生育を示した。pH 5.0 と pH 7.0 との間には定着率には差がみられたが、生育はほぼ同程度であった。pH 4.0 では出芽後次第に黄化して枯死する個体が多く、生育も極めて不良であった。

以上のことから、土壌 pH は種子の発芽には関係しないが、定着率および初期の生育には大きく影響し、pH 6.0 前後を最適 pH とし、かなり広い範囲の土壌 pH 条件下で生育が可能であることが明らかとなった。

Ⅱ 考 察

エゾノギンギンの生育経過は、株の年生や養分、生育場所の環境などによって異なるであろうが、観察によると、当地方では 4 月上中旬から萌芽を始め、6 月上旬ころから開花が始まる。開花は穂の下部より始まり徐々に上部に進み、1 株の開花は 20 日以上続き、開花後 10 日目の種子は既に最高 10% が、開花 20 日後ではほとんどの種子が発芽能力を有していた。このことから、エゾノギンギンの種子は開花後比較的早い時期に発芽能力をもつことが明らかで、50~60% 程度開花した株では、穂の下部の種子はすでに発芽能力をもっていることになり、種子による繁殖を防止するための刈払いは開花前に行なうことが必要であるといえる。

ところで、エゾノギンギンの種子生産は普通年 1 回であるが、子実成熟後株の地上部を刈取ると速やかに再生し、当地方では 9 月ころまで抽苔・開花して、1 年間に 2~3 回は結実する。従って、牧草地においては、牧草の刈取りを常にエゾノギンギンの開花前に行なうようにすれば、種子による繁殖はかなり防止できることになる。エゾノギンギン種子は牛の消化器官を通っても消化されず、糞とともに多数の正常種子が排出されることから、飼料中に種子が混入していると、家畜をとおして直接的には放牧によって、間接的には厩肥によって種子が牧草地に散布されることになり、これを防止するためにも、エゾノギンギンの多い草地では、その生態に対応した刈取りを行なう必要がある。

エゾノギンギン種子の発芽適温は 20~25°C と認められたが、15°C あるいは 30°C でも比較的高い発芽率を示した。圃場における観察でも、発芽は主として 9 月~10 月上旬にみられるが、4 月下旬ころから夏季にかけてもかなりの発芽がみられ、発芽温度の幅は広いものと考えられる。また、発芽には光が必要であり、地中での寿命は長いことから、地中に深く入り、光の制限をうけた種子は、長期間休眠状態で経過し、その後の耕耘などにより地表近くに出て、これが発芽してくることになり、このことが本雑草を侵入させると根絶し難い大きな原因の一つになっているのであろう。

エゾノギンギンの牧草地への侵入は、牧草の種子に混入した種子で行なわれ、その繁殖は侵入個体からの種子

によって行なわれる⁴⁾とされている。1 株の種子量は、条件によって異なるが、年数の経過した株は分岐して株当りの種茎数は多く、種子は大変な量となる。この種子は他の多くの雑草と同様に極めて厄介な性質をもっており、本雑草を防除するためには、まず種子の着生をできるだけ防止することが重要であるといえよう。

Ⅳ 摘 要

草地雑草エゾノギンギンの有効な防除法を確立するために、種子の発芽特性について実験を行ない、次の結果が得られた。

- 1 エゾノギンギンの開花は株全体として 20 日以上続き、開花後 10 日目の種子は 0~10%，開花 20 日後では 90% 以上の発芽率であった。
- 2 種子の発芽適温は 20°C~25°C で、発芽温度の幅は広いものと推察された。
- 3 種子の発芽には光を必要とするが、20°C および 30°C では変温条件を与えると光に関係なく、暗黒下でも高い発芽率を示した。
- 4 種子を地中に 4 cm 以上深く埋没すると発芽率は低下するが、休眠状態で経過し、2 年間位の埋没期間では発芽率はほとんど低下しなかった。
- 5 種子を牛に給与したところ糞中に多数の正常種子を認め、これらの種子の発芽率は 60~70% であった。
- 6 土壌 pH 4.0~7.0 間では、種子の出芽率には差が認められなかった。しかし、出芽後の生育は pH 6.0 附近が最も良好であった。

・ 引 用 文 献

- 1) 酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見・嶋田 鏡：1971，草地雑草エゾノギンギンの生態と防除 第 1 報 施肥反応について，雑草研究 12：40~45
- 2) 坂下教雄・加甲艶照：1959，広島県に於ける北部地帯草地の草生と土壌，広島農試報告 11：46~53
- 3) 嶋田 鏡：1966，種子の発芽と光，草地生態 7：48~53
- 4) ————，酒井 博：1969，エゾノギンギンの生態——分散構造と現存量，日本雑草防除研究会第 8 回講演要旨 51
- 5) 菅原亀悦・飯泉 茂：1960，「ウマタテバ」における表土と牛糞内の種子群，日草誌 5：144~145
- 6) 山田豊一・川口俊春：1971，家畜排糞による牧草播種 第 1 報 山羊糞による牧草種子の排出と発芽，日草誌 17：36~47
- 7) ————，———：1972，———第 2 報 乳牛に給与された牧草種子の糞中排出と排出種子の発芽および出芽，日草誌 18：8~15
- 8) ————，松尾寿磨雄・田村敏吉：1972，———第 3 報 和牛に採食された牧草種子の糞中排出と糞面出芽，日草誌 18：16~27
- 9) 渡辺 泰・広川文彦：1971，畑雑草種子の地中における死滅の様相について，雑草研究 11：40~43

Summary

Ecological Studies on the Control of Broad Leaf Dock, *Rumex obtusifolius* L., in the Grassland

I. Some properties of germination

Shoji KURIMOTO, Shigeto OTAKE, Tokuo TAKIHIRO
and Haruto KIMURA.

Survey of the broad leaf dock, *Rumex obtusifolius* L., which had been regarded as one of the most injurious weed in the grassland in the northern and mountainous regions in Hiroshima Pref., was conducted to establish an effective control system at Highland Branch of Hiroshima Agricultural Experiment Station during 1970~1972. In the present paper results obtained in the investigations on the germinating properties of broad leaf dock were discussed. The results are summarized as follows.

1. Flowering of the broad leaf dock continued for more than 20 days and 10 percent of 10 day old flowers and 90 percent of 20 day old ones had prepared sufficient germinating ability.
2. According to the germinating tests under different temperature conditions, the results showed that the optimum temperature for germination lay from 20°C to 25°C.
3. Germination was inhibited under the dark condition, however, under the alternating temperature conditions, it progressed without lighting.
4. Seeds buried in the soil entered dormancy and retained viability after 2 years' burying.
5. Seeds fed to the cattles were excreted without damaged and 70 percent of them germinated normally.
6. No effect of soil acidity on germination was observed, however, that on growth rate after germination was recognized definitely. Namely, the growth was accelerated clearly with PH 6.0 and in higher and lower PH the growth rate was somewhat decreased.

本報告は、昭和十一年四月から翌年三月までの間に、本試験場において行なつた、
 各種果樹の生育調査の結果を、整理して報告するものである。調査の項目は、
 樹高、葉面積、果実の重量、糖度、酸度、着色率、落果率、及び病害の発生
 状況等である。調査の果樹は、リンゴ、蘋果、梨、桃、柿、及び葡萄である。
 調査の圃場は、本試験場の果樹部圃場である。調査の方法は、各果樹の生育
 状況を、定期的に調査し、その結果を整理して報告するものである。調査の
 結果は、各果樹の生育に、著しい影響を及ぼすものがある。特に、リンゴの
 生育は、著しく悪化する傾向がある。これは、本圃場の土壌が、酸性に傾いて
 いるためである。この結果を踏まえ、本圃場の土壌改良に、努力を怠らな
 いようである。また、果樹の病害の発生状況も、調査の結果から、明らか
 である。特に、リンゴの葉斑病の発生が、著しいものである。これは、本圃
 場の気候条件が、この病害の発生に、有利であるためである。この結果を
 踏まえ、果樹の病害の予防に、努力を怠らないうようである。