

## 霧ヶ峰八島高原における主要帰化植物の生態と駆除に関する実験 \*

土田勝義<sup>1)</sup>・酒井智裕<sup>1)</sup>・田口 信<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>信州大学農学部植物・地域生態学研究室 <sup>2)</sup>KiNOA(霧ヶ峰自然観察会)

### Ecology of Main Naturalized Plants and Experiments of Extermination

in the Yashima Heights, Kirigamine, Central Japan

Katsuyoshi TUCHIDA<sup>1)</sup>・Tomohiro SAKAI<sup>1)</sup>・Makoto TAGUCHI<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratory of Plant and Regional Ecology, Department of Agriculture, Shinsyu University

<sup>2)</sup>Kirigamine Nature Observation Association

**Abstract:** Many naturalized plants, especially *Erigeron annuus*, *E. storigosus* and *Oenothera parviflora* invade and propagate in the Yashima Heights grassland of Kirigamine, Chushinkogen quasi-national park. These are producing a deeply influence on the native grassland landscape and ecosystem. The people have exterminated these plants by picking up and cut for a long time. However there was little effect of the reduction of invasive plants. Thus activities of people in the grassland damaged to native plants and vegetation. The mouse, *Microtus montebelli* also disturbs the soil and makes the bare ground that is good condition for the propagation of invasive plants. These plants also have the allelopathic ability. To get the counterplans for invasive plants the ecological studies such as the observation of vegetation establishment in the ground disturbed by the mouse and the experiments of trampling on the vegetation and allelopathy by these plants for the seed germination were carried out. The results were that there were the damage for the vegetation by human trampling, the propagation of invasive plants in the disturbed ground by mouse and the allelopathic ability of invasive plants.

**Key words:** naturalized plants, extermination, trampling, disturbance of ground by mouse, allelopathy.

帰化植物, 駆除, 踏みつけ, ネズミによる土壌攪乱, アレロパシー

### はじめに

霧ヶ峰高原の北西端に位置する八島高原(標高約1600m)では、亜高山帯という気候的に厳しい環境下にあるにもかかわらず、湿原をとりまく草原や樹林地帯において現在、十数種の帰化植物が繁殖している状況にあり、そのうちヒメジョオン、ヘラバヒメジョオン(以下、両者を指す場合ヒメジョオン類とする)、アレチマツヨイグサは大繁殖状態にある(中部森林管理局・日本林業技術協会, 2000)。これらの植物は、昭和40年代初期にビーナスラインなどの車道が開通した以後、急激に繁殖しだし、群落を形成しだしたようである(土田ほか, 1975)。

\*当研究の一部は文科省科研費基盤研究(A)14208070 による。

八島高原の中心をなす八島ヶ原湿原は国の天然記念物であるが、それら帰化植物の湿原への侵入が懸念されており、また草原内において在来植物の生育を阻む可能性があること、他の多くの在来種と開花期が重なり景観上問題があることなどから、霧ヶ峰本来の植物的自然に脅威を与える外来種として問題化されてきた(土田, 1988)。そのため地元の下諏訪町では、ヒメジョオン類の繁殖を阻止するために引き抜きによる駆除を十数年前から毎年7月に行なってきた。しかしその効果は不明であり、また多人数が草原に立ち入ることで植物を踏みつけて傷めてしまうこと、在来種も併せて引き抜かれてしまうこと、引き抜きによる根あとかが裸地化して反って帰化植物の繁殖場所を提供してしまうことなどから引き抜きによる駆除に対する批判的な意見も多かった。

我々は、大繁殖状態にあるヒメジョオン類およびアレチマツヨイグサについて、引き抜きに替わる駆除法を確立するための実験やそれらの実態調査等を1998年より現在まで継続して行なっており、その都度報告してきた(中部森林管理局・日本林業技術協会, 1999, 2000, 2001, 2002; 土田, 2002). これらの成果が一部採用され, 2001年から引き抜きによる駆除よりも影響の少ない根元剪定による駆除が実施されるようになったが, 依然として野草種の踏みつけの問題があり, また帰化植物の生態に関して不明な点が多い.

ここでは1998年から実施している帰化植物の動態調査, 及び2002年に新たに開始した調査, 実験についてその結果を報告する. 調査にあたり, 御配慮を頂いた中部森林管理局ならびに日本林業技術協会に感謝の意を申し上げる.

### 1. 主要帰化植物の生活史

ヒメジョオン(*Erigeron annuus*)とヘラバヒメジョオン(*E. storigosus*)はキク科の越年草で, とともに北米原産であり, 明治から大正時代に渡来した帰化植物である. 現在は日本列島各地に生育し, 帰化植物の代表種となっているが, ヘラバヒメジョオンはヒメジョオンよりやせた乾燥地, 丘陵地を好み, 高原にも侵入繁殖するとされている(長田, 1972). 霧ヶ峰高原では標高1600–1750m付近に混生して生育し, 量的にはヘラバヒメジョオンの方が優占する(土田, 1988). また, 両者は5–10月にかけて実生を作り, ロゼット型となって越冬し, 翌年6月に抽台し, 7月頃から開花し9月まで種子生産を行なっている. 開花個体はすべて当年に枯死する. ただし多くの個体は数年のロゼット期を経て抽台, 開花するので, 可変型越年草である(土田・黒谷, 1983).

アレチマツヨイグサ(*Oenothera parviflora*)はアカバナ科の越年草で, 欧州原産であり, 明治時代に渡来したと言われている. 北米原産のメマツヨイグサ(*O. biennis*)と形態的に類似し, 両者の中間型も存在しており分類が困難であるという(長田, 1972). 霧ヶ峰では上記のヒメジョオン類と同様の地点に生育するが, 量的には少ない. 生活史もほぼ同様であるが, 抽台や開花期は前者に比べてやや遅い.

なお2002年の開花期は, ヒメジョオンは6月19日から9月18日, ヘラバヒメジョオンは6月24日から8月22日, アレチマツヨイグサは7月12日から9月10日であった.

### 2. 調査地および調査・実験内容

調査地は八島ヶ原湿原西部の木道脇である(写真1). 当地は東向きの緩斜面であり, 広葉草本植物が優占する群落である. ここに1998年10月に10m四方の実験地を設け, 1×1mの定置枠を設定し調査・実験を行なってきた.

#### 2.1 定置枠による帰化植物の動態調査



写真1. 調査地付近の植生 (2002年8月). 白く見えるのがヒメジョオン類の開花個体.

調査地における帰化植物の動態を追跡するために, 定置枠の1つを無処理枠(D-1枠)とし, 1998年11月より毎年5月から11月までほぼ毎月, ヒメジョオン, ヘラバヒメジョオンおよびアレチマツヨイグサの出現個体をマーキングし各個体の消長を追った. また同時に植生調査(植被率, 出現種の被度および草丈の測定)も行なった. なおヒメジョオンとヘラバヒメジョオンは, 実生やロゼット型の時は見分けがしにくくまた混生するので, 一括してヒメジョオン類として扱った.

#### 2.2 ハタネズミによる耕起裸地における植生の動態調査

霧ヶ峰にはハタネズミというげっ歯目の動物が生息しており, それらは地面に深さ40–50cmのトンネルを網目状に掘り, トンネルの中央付近に部屋を作るため(久保, 2001), 土壌が攪乱され, 草原内のあちらこちらにおおよそ30cm四方の裸地がみられる(写真2).

ヒメジョオン類やアレチマツヨイグサは, 一般に二次遷移初期に群落を構成する先駆種であり, 平地や山地の耕作放棄地などでは裸地が形成された後, 1年目から芽生えがみられ, 2–3年目にはしばしば優占種となることが知られている(沼田・山井, 1955; HAYASHI, 1977). したがって, ハタネズミによる耕起裸地がそれら帰化植物に生育地を提供し, そ



写真2. ハタネズミによる耕起裸地 (2002年5月)

これらの繁殖に貢献している可能性が考えられる。そこで2002年5月に、実験地およびその周辺にみられたハタネズミによる裸地に20×20cmの定置枠を10枠設け、11月まで毎月植被率、出現種の被度および草丈を記録した。なお、定置枠は周辺に帰化植物の生育がみられない地点に5枠(以後、丘側定置枠)、生育が見られる地点に5枠(以後、湿原側定置枠)設置した。

### 2.3 植生の踏みつけ実験

すでに述べたように、八島高原では毎年7月に帰化植物の駆除活動が行なわれているが、この時期は在来種の生長も進んでいるため、踏みつけによりこれらへ損傷を与える可能性がある。このことから根元剪定の効果は多少劣るが、損傷の影響が小さいと思われる6月の後期に駆除活動を行なうことも提案されていた(土田, 2002)。

そこで踏みつけが植生に与える影響の大きさや、踏みつけ時期の違いによるその後の生育状況の差異を検討するために、6月と7月に植生の踏みつけ実験を実施した。2002年6月に、実験地内に1×1mの定置枠を3つ設け、それぞれ無処理枠(対照区)、6月に植生を2回踏みつける枠(6月2回踏みつけ区)、同様に7月に2回踏みつける枠(7月2回踏みつけ区)とした。また踏みつけ回数が10回の定置枠も同様に設け、それぞれ対照区、6月10回踏みつけ区、7月10回踏みつけ区とした。調査は6月から10月まで毎月行ない、各枠の植被率、出現種の被度および草丈を記録した。踏みつけは各月の調査終了後に行ない、帰化植物は実際の駆除活動に準じて抽台個体に根元剪定を施した。

### 2.4 帰化植物のアレロパシー能に関する実験

アレロパシー(他感作用)とは「ある植物から放出される化学物質が、他の植物や微生物に何らかの影響を及ぼす現象」のことであるが(藤井, 2000)、小林(1976)が行なった他感作用物質の検索によると、ヒメジョオン類の根中には例外なく強い阻害作用を示すC10-ポリアセチレンが多量に存在したという。この阻害作用の大きさを検討するために、生理活性物質の検定でよく利用されているレタス種子を用いて以下の実験を行なった。

まず帰化植物3種の抽台個体から根を採取し、十分乾燥させた後、蒸留水に2週間浸して抽出液を得た。濃度は3段階に設定し、蒸留水のみ、蒸留水100mlに対し根を2g、及び4gとした。次にろ紙を1枚敷いたシャーレにレタス種子を50粒置床させ、蒸留水または抽出液を4ml与え、25℃に設定した恒温器に入れ暗条件下で実験を開始した(各抽出液につきシャーレ2つ)。実験期間は4日間、毎日発芽個体数を記録した。また、発芽後4日目のレタス実生から生長のいい個体をそれぞれ5個体ずつ選出し、幼根および胚軸の長さを測定した。さらに各植物のロゼット体の根を用いて、

同様の方法で実験を行なった。なお、この実験では実験期間を7日間とした。

## 3. 結果および考察

### 3.1 定置枠(D-1枠)における帰化植物の動態

D-1枠は広葉草本の優占する群落が成立しているが、植生について2002年の調査結果をもとにもう少し具体的に述べたい。雪解けから間もない5月は、植物が芽吹き始めた段階で植被率も10%弱であったが、8月には95%となり植生が最盛期となった。この時期、優占種はアキノキリンソウで被度は30%であり、シバスゲ、イブキボウフウ、ヨモギがこれに続いた。晩秋の11月では多くの植物が枯れ、植被率は35%となり、ロゼット型で冬期を過ごすヒメジョオン類やアレチマツヨイグサ、それにシバスゲなどが残るのみとなった。このような一連の季節変化についてはD-1枠の設置(1998年)以来、継続して調査が行なわれてきたが、種組成や優占度に目立った変化はなく、安定した植生景観を呈しているといえる。

次に帰化植物のマーキング個体の消長を2002年について述べる。ヒメジョオン類は、5月の調査時にロゼット型の個体が5個体確認され、すべて前年からの越冬個体であった。6月にはそのうち3個体が抽台し始めていた。それらは7月には開花しだし、また8月には3個体の新実生が出現した。その後は開花個体が枯死した以外に変化はなく、5個体はロゼット型で冬を迎えた。またアレチマツヨイグサでは、5月にロゼット型の個体が4個体確認され、すべて前年からの越冬個体であった。6月にはそのうち1個体が抽台し始め、8月に開花がみられた。当年生の新実生は8、9、10月に1個体ずつ確認されたが、ヒメジョオン類と同様に、これらは越冬したロゼット型の個体とともに11月まで生存していた。

2001年までのデータをみると、ヒメジョオン類は抽台・開花した個体は毎年せいぜい数個体で、各年の当年生新実生は、共通して、生育期間終盤の11月までほとんどの個体が生存していた。また新実生の出現個体数は、年によって6-22個体と大きなばらつきがあり、越冬したロゼット型の個体もその年の秋期まで生存した比率は50-100%と違いがあった。アレチマツヨイグサについてもほぼ同様で、年によって新実生の出現数等の差異が大きかった。したがって2002年は両種ともに、例年と比較して新実生の出現個体数が少ないといえるが、年の経過とともに、徐々に新実生の出現数が減少し、ロゼット型の生存率が高くなる傾向がある。

1998年11月から2002年11月におけるヒメジョオン類およびアレチマツヨイグサの、4回の越冬を伴う個体数の経年変化を図1に示した。ヒメジョオン類は、1998年11月に19個体だったのが、翌年の1996年には19個体すべての生存

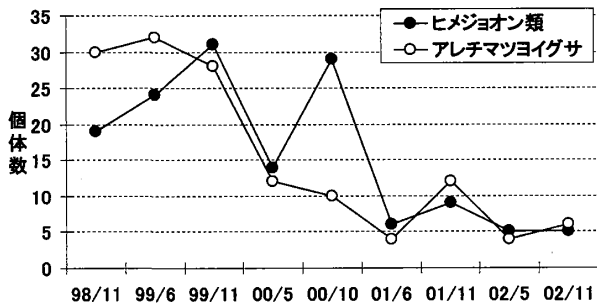


図1. 定置枠における帰化植物の越冬個体数の経年変化が確認されたとともに、すでに新実生もみられ合計24個体と増加した。その後、2001年6月までは生育期間中の増加と冬期の減少が顕著であったが、それ以降の変動は小さくまた個体数も少ない。アレチマツヨイグサも調査開始当初の冬期(1998-1999年)に消滅した個体はなかったが、それ以降は2001年6月まで減少の一途をたどった。その後、11月までに8個体増加したが、4回目の越冬期間中に半分に減少し、2002年11月現在6個体となっている。

このように両種でその変動が異なる部分もあるが、共通しているのは越冬時の枯損が少ない場合と、大きく枯損する場合がある点である。これは、その年の積雪量の多少や融雪期の変動が原因となったり、越冬個体の耐性(ロゼット型が発達しているか、実生の状態での越冬かなど)によると考えられる。また両種ともに、調査が開始された当初と比較して、最近2年間ほど個体数が少なくその変動も小さい。このことは、先程述べた新実生の出現個体数が少ないことに起因する。

### 3.2 ハタネズミによる耕起裸地に成立した植生

定置枠における帰化植物の出現枠数を、設置地点別に表1に示した。帰化植物の生育がみられない丘側定置枠ではそれらは出現しなかった。主な出現種はシバスゲ、ミツバツチグリ、ワレモコウ、ハナチダケサンなどで、周辺植生と類似していた。一方、湿原側定置枠では、9月にヒメジョオン類が4枠で、アレチマツヨイグサは1枠で出現した。しかし11

表1. ハタネズミによる耕起裸地の定置枠における帰化植物の出現枠数

	ヒメジョオン類		アレチマツヨイグサ	
	9月	11月	9月	11月
丘側5枠中	0	0	0	0
湿原側5枠中	4	1	1	0

月では前者が1枠のみでみられただけであった。主要構成種は、丘側のケースと同様に周りの植生に依存する傾向があり、シバスゲ、ワレモコウ、ヨモギ、ミツバツチグリ、ワラビなどがそれであった。いずれの地点も8月頃には周辺植生と同程度の植生が成立していた。

丘側定置枠では帰化植物が出現しなかったが、いくつか要因が考えられる。その一つに帰化植物の種子(埋土種子・飛散種子)が存在しなかったことが考えられる。裸地であっても種子が存在しなければ実生の出現はないであろう。ただ、設置した枠の場所は帰化植物が生育していた地点から5-10mで、ヒメジョオン類は冠毛がついた風散布型種子であるので、そこに種子が存在しなかったことは考えにくい点がある。もう一つの要因として、発芽に適する条件、特に光条件が提供されなかったことが考えられる。丘側定置枠では湿原側定置枠と比較して植生が早く成立する傾向があった。特に植被率に違いがあり、丘側は6月にはすでに植被率が50-85%で、7月ではほぼ100%に達した。一方、湿原側は6月では同様に15-35%、7月でも50-60%ほどで、8月においても65-90%であった。帰化植物3種の種子発芽は7-9月にかけて多いが、この時期は丘側ではすでに他の植物で覆われており、光条件が悪かったことによって、発芽が抑制されたと考えられる。いずれにしても、現在、帰化植物の繁殖がみられる地点では、ハタネズミによる土壌攪乱およびそれによる裸地がそれらの継続的な繁殖の成功に多少なりとも貢献していることがうかがえる。

### 3.3 踏みつけ実験による植生の動態

各処理区の植被率の推移を図2に示した。

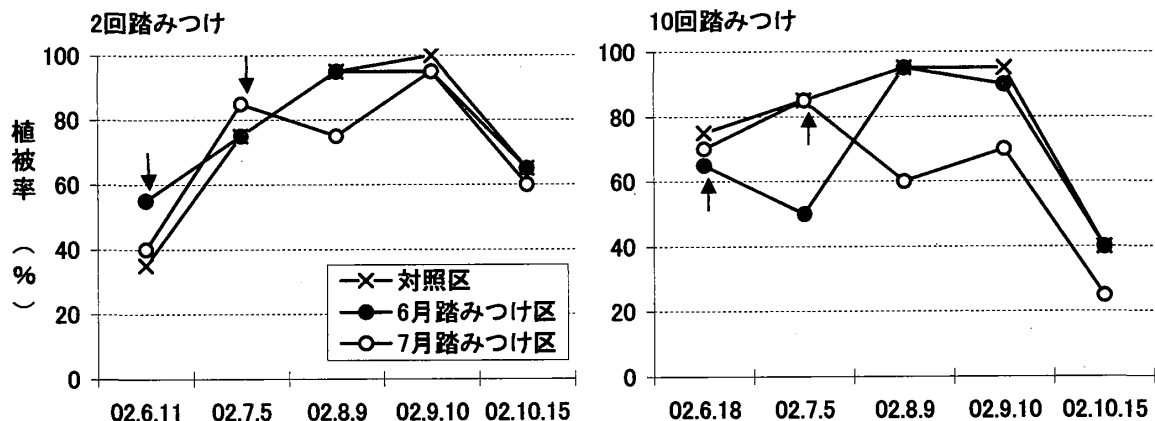


図2. 各踏みつけ区における植被率の推移。矢印は踏みつけ実施時を示す。

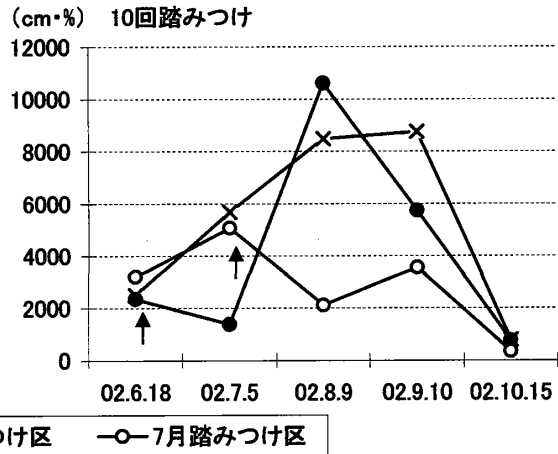
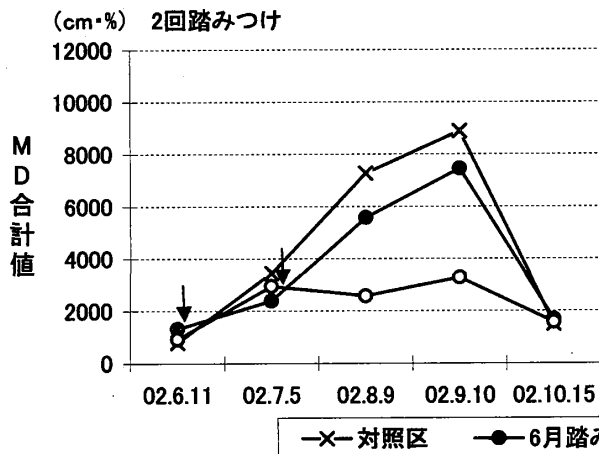


図3. 各踏みつけ区における全出現種のMD合計値の推移。矢印は踏みつけ実施時を示す。

それぞれの処理区の植生は、すでに述べたD-1枠とほぼ同様で、アキノキリンソウが優占する植生であった。2回踏みつけ処理を施した左図をみると、6月踏みつけ区ではもとも植被率が高かったこともあるが、踏みつけ後の7月にはすでに対照区と同率の75%であり、その後も対照区と同様に推移した。一方7月踏みつけ区は、8月の調査時にはまだ7月の植被率に至っていなかったが、9月には95%と高率を示した。10回踏みつけを行なった右図をみると、6月踏みつけ区は7月では50%と6月の植被率に至らなかったが、8月には95%となり、対照区と同等になった。しかし7月踏みつけ区では、踏みつけによる影響が大きくあらわれ、踏みつけ後の最高値は9月の70%であった。

次に、各処理区における全出現種の乗算優占度(MD; Multiplied Dominance)合計値の推移を図3に示した。MDは各種の被度(%)と草丈(cm)の積であり、絶対量としての空間占有度を表す。2回踏みつけ処理では、6月踏みつけ区は、9月のMD合計値が最大で7455であり、対照区の6-7割で推移した。一方、7月踏みつけ区では最大値は9月の3274であり、対照区の約35%であった。また踏みつけ前の7月と同程度であった。10回踏みつけ処理を実施した右図をみると、6月踏みつけ区では、7月のMD合計値は1388で踏みつけ前の6月を上回らなかった。8月では最大値の10621で顕著な回復が示されたが、これはウドが著しく生長したことによる。なお、ウドは全6枠中、当枠でのみ出現した種である。7月踏みつけ区では、踏みつけ後の最大値は9月の3555で、対照区の40%であり、また踏みつけ前の6月と同程度であった。

以上の結果をまとめると、2回踏みつけた場合も10回踏みつけた場合も、6月より7月の方が植生への影響が大きくあらわれ、7月10回踏みつけ区では、踏みつけ後の植被率は70%ほどにしか至らず、また踏みつけ後のMD合計値は対照区の40%ほどで、各植物種への損傷の度合いが大き

かったといえる。特にアキノキリンソウやノコンギク、ヨモギといった直立型の植物への影響が大きかった。一方、低い植被や各種の空間占有度の低下により、地表面の光環境が改善され、帰化植物の増加が予想されたが、結果的にはそのような傾向はみられなかった。

### 3.4 レタス種子の発芽および生育に対する抽出物の影響

各抽出液におけるレタス種子の発芽率の推移を図4に示した。上段の3つのグラフは帰化植物の抽台体の根から抽出したものの結果であるが、すべての抽出液において1日目の発芽率が蒸留水を与えた対照区よりも低かった。ヒメジョオンおよびヘラバヒメジョオンからの抽出液ではその後、発芽率が上昇し、対照区とほぼ同率を示した。アレチマツヨイグサの地下部4gからの抽出液では、4日目の発芽率が70%で対照区より13%低かった。下段の3つのグラフはロゼット体の根から抽出したものの結果であるが、ヒメジョオンからの抽出液では、置床後1日目の時点でレタス種子がほとんど発芽してなかった。その後発芽率は上昇したが、地下部4gでは7日目でも61%で、対照区より23%低かった。ヘラバヒメジョオンからの抽出液は、地下部2gでは抽台体の抽出液を用いたときとほぼ同様の結果であったが、地下部4gでは1日目に発芽はみられず、7日目でも63%で発芽率の上昇が緩やかであった。アレチマツヨイグサからの抽出液でもヘラバヒメジョオンと類似した結果となり、発芽開始時間が遅延していた。

発芽に関してまとめると、抽台体から抽出した水溶液は多少の発芽遅延が認められたが、最終的な発芽率は対照区と大きな差はなかった。一方、ロゼット体からの抽出液は、前者と比較して発芽遅延の度合いが大きく、ヒメジョオンおよびヘラバヒメジョオンの地下部4gからの抽出液を与えた種子は、置床後7日経ても発芽率が他と比較して低かった。対照区の発芽率に対するそれらの発芽率の比率を算出すると、約75%となる。この値は抽出物の調製方法は異なるが、同

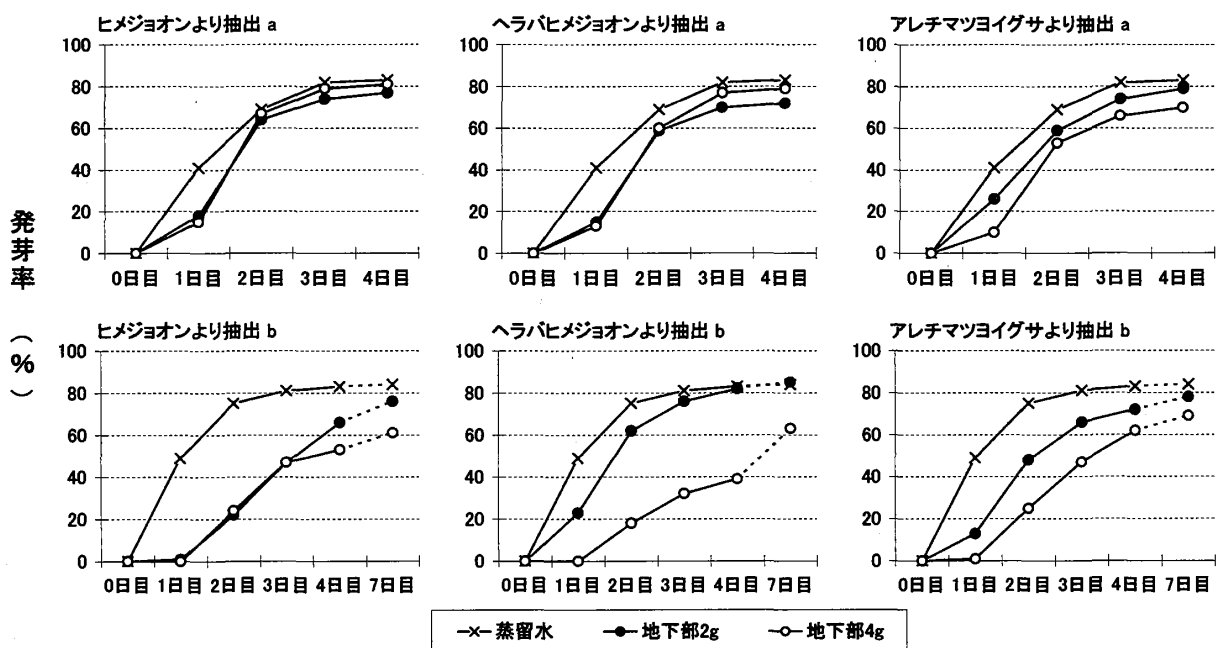


図4. 各抽出液におけるレタス種子の発芽率の推移。a; 抽台体より抽出, b; ロゼット体より抽出。

条件で実施された藤井ほか(1990)の実験結果によると、阻害活性が比較的強いものに相当する。したがって、それらのロゼット体の根には、阻害物質が量的に多く含まれていると考えられる。

次に、各抽出液における発芽4日目のレタス実生の幼根長および胚軸長を図5に示した。抽台体より抽出した液を与えたレタス実生は、蒸留水のみを与えた対照区と比較して、幼根長は短く胚軸長は同等かむしろ長かった。特にヒメジョオンおよびヘラバヒメジョオンの地下部4gからの抽出液を与えたものは、幼根長が対照区の6割程度で伸長量が小さかった。ロゼット体より抽出した液を与えたレタス実生は、全体的に抽台体のときよりも生育不良であった。特に、ヒメジョオンおよびアレチマツヨイグサの地下部4gの抽出液を与えたものは、その程度が顕著であり、幼根長は4mmほどで対

照区の4分の1程度しか伸長していなかった。胚軸でも同様の傾向が認められ、ヒメジョオンの地下部4gでは対照区の3分の1ほどの伸長量であった(写真3)。

生育に関してまとめると、発芽のときと同様に、ロゼット体から抽出液で生育阻害が著しかった。またその作用は、全体的に胚軸の伸長よりも幼根の伸長に対して強く生じる傾向があった。これは種子が吸水した際、最初に幼根が出現するので作用物質の影響を受けやすいためであると考えられる(藤井ほか, 1990)。したがって、胚軸の伸長に強い影響を及ぼしたヒメジョオンとアレチマツヨイグサのロゼット体の根は、量的に多い生長阻害物質を含有していると考えられる。また、データとして表すことができなかったが、レタス実生の外部形態の異常、たとえば幼根のねじれや根端の褐変などが観察され、それらの根に含まれる化学物質の作用は、生

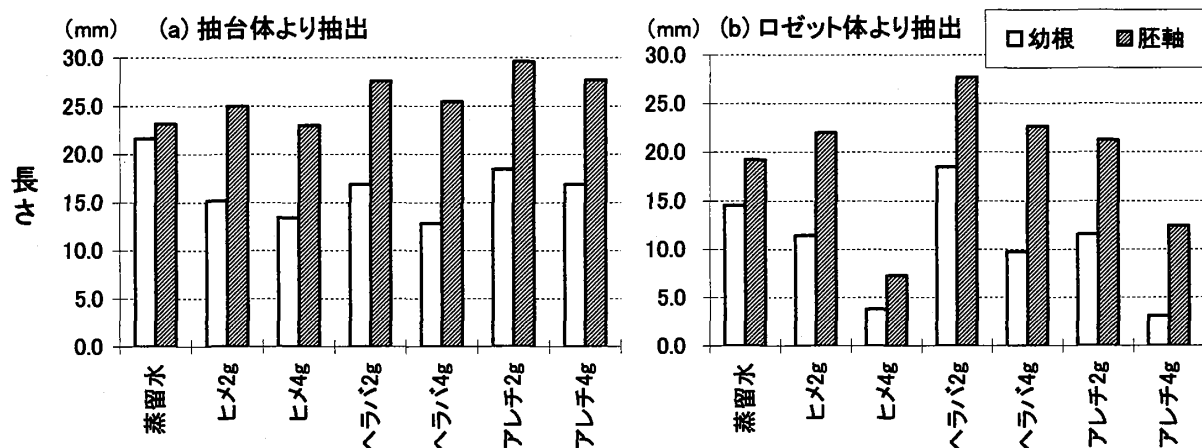


図5. 各抽出液における発芽後4日目のレタス実生の幼根長および胚軸長。それぞれ5個体の平均長。

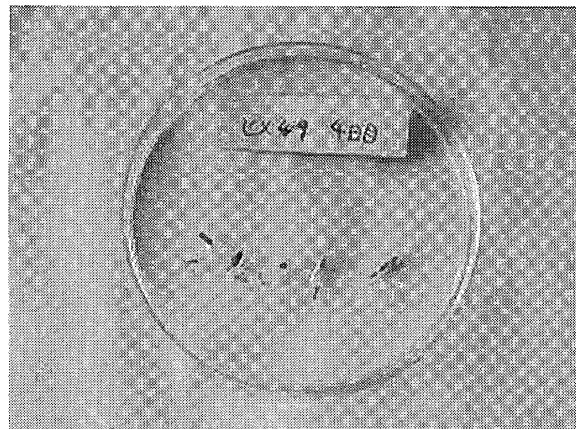
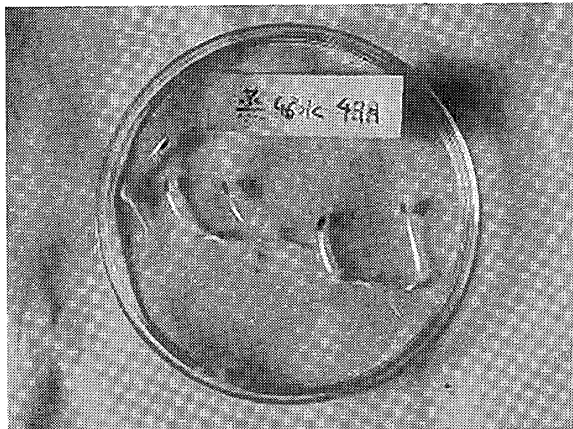


写真3. 発芽後4日目のレタス実生。左側；蒸留水を与えた実生，右側；ヒメジョオンのロゼット体の地下部4gから抽出した液を与えた実生。

長の抑制だけではなく、正常な形態形成の阻害にも及ぶといえよう。

#### 4. まとめ

定置枠における帰化植物の動態調査の結果から、4年間の生育期間中の動態は、ヒメジョオン類は毎年数個体が抽台して開花し、各年の当年生新実生は、共通して、生育期間終盤の11月までほとんどの個体が生存した。また新実生の出現個体数は、年によって3–22個体と大きなばらつきがあり、越冬したロゼット型の個体もその年の秋期まで生存した比率は50–100%と違いがあった。アレチマツヨイグサについてもほぼ同様で、年によって新実生の出現数等の差異が大きかった。ただし、年の経過とともに、徐々に新実生の出現数が減少し、ロゼット型の生存率が高くなる傾向がある。両種の4回の越冬時の動態は、枯損が少ない場合と、大きく枯損する場合があった。これは、その年の積雪量の多少や融雪期の変動が原因となったり、越冬個体の耐性(ロゼット型が発達しているか、実生の状態での越冬かなど)によると考えられる。また、いずれも調査が開始されてから、年々個体数が減少してきているが、一時的な衰退なのか、あるいはこのまま衰退していくのか現時点では不明である。

ハタネズミによる耕起裸地に成立した植生は、全体として、裸地周辺の植生に依存していたが、現在、帰化植物の繁殖がみられる地点では、裸地がそれらの継続的な繁殖の成功に多少なりとも貢献していると推察される。帰化植物が生育していない地点では、それらの侵入が観察されなかったが、その原因として、帰化植物の種子が存在しなかったこと、または早期に植生が発達したため、種子発芽に適する環境が提供されなかったことが考えられる。

踏みつけ実験では、実験的に7月よりも6月の踏みつけの方が、植生に対する影響が小さいことが示された。特に7月10回踏みつけ区では、群落が最盛期を迎える9月のMD

合計値は対照区の40%で、全出現種の被度および草丈が平均的に6–7割小さいことが示された。また損傷の度合いは、アキノキリンソウやヨツバヒヨドリといった直立型の植物で大きく、調査時の観察では優占種であるアキノキリンソウの開花個体が著しく減っており、植生景観の観点からも望ましくない状況であった。したがって、帰化植物の根元剪定による除去の効果を考慮すると(土田, 2002)、やはり6月後半に除去活動を行なうことがベターであるといえよう。また、踏みつけ回数の違いから、当然のことであるが、より少ない回数の方が踏みつけ後の野草種の生育が良好であった。除去活動は現在、多人数で行われているので、相当の踏みつけ圧であると思われる。実際、除去活動後の草原を観察すると、野草種の草丈が小さく、踏みつけにより大きな影響を受けたことが見てとれる。したがって、少人数の熟練者が時間をかけて駆除することが望ましいといえよう。

帰化植物のアレロパシー能に関する実験では、それらの根からの抽出物には、レタス種子の発芽または生育に対して比較的強い阻害作用があることが示された。特に、ロゼット型の個体からの抽出液ではその作用が大きかった。これは抽台した個体と比較して、阻害物質の含有量が多いことが考えられ、草丈が低く、形態的に不利な期間に生き残るための一種の生存戦略として獲得したものと推測される。また、そのような阻害作用により、霧ヶ峰の在来の野草種の発芽や生育が抑制されることが考えられ、それが帰化植物の継続的な繁殖の成功の一因となっていると推測されるが、アレロパシーはある植物が常に示すのではなく、植物によって阻害作用の大きさが異なるので(藤井, 2000)、現在、霧ヶ峰の在来の野草種の種子を用いて実験を行なっている。

#### 5. 参考文献

中部森林管理局・日本林業技術協会(1999) 平成10年度七島八島湿原植物群落保護林の管理手法調査報告書。



- 中部森林管理局・日本林業技術協会(2000) 平成11年度七島八島湿原植物群落保護林に係る保護管理対策調査報告書.
- 中部森林管理局・日本林業技術協会(2001) 平成12年度七島八島湿原植物群落保護林に係る保護管理対策調査報告書.
- 中部森林管理局・日本林業技術協会(2002) 平成13年度七島八島湿原植物群落保護林に係る保護管理対策調査報告書.
- 藤井義晴・渋谷知子・安田 環(1990) 発芽・生育試験による雑草・作物からの他感作用植物の検索. 雑草研究, 35, 362-370.
- 藤井義晴(2000) アレロパシー 他感物質の作用と利用. 農文協, 東京, 230pp.
- HAYASHI, I. (1977) Secondary succession of herbaceous communities in Japan. Jap. J. Ecol., 27, 191-200.
- 久保敬親(2001) ヤマケイポケットガイド 24 日本野生動物. 山と溪谷社, 東京, 281pp.
- 小林彰夫(1976) キク科雑草とポリアセチレン化合物 —化学生態学からみた他感作用物質—. 化学と生物, 14, 643-645.
- 沼田 真・山井 広(1955) 雑草群落の形成過程 —第二次遷移の初期段階の解析 I—. 日本生態学会誌, 4, 166-171.
- 長田武正(1972) 日本帰化植物図鑑. 北隆館, 大阪, 254pp.
- 土田勝義・加藤久雄・中谷易功・山口詳二郎(1975) 霧ヶ峰高原におけるヒメジョオン類の生態(1). 長野県植物研究会誌, 8, 52-66.
- 土田勝義・黒谷久美子(1983) 霧ヶ峰高原におけるヒメジョオン類の生態(1). 第30回日本生態学会講演要旨集, pp. 51.
- 土田勝義(1988) 霧ヶ峰高原のヒメジョオン類の動態. 「日本の植生—侵略と攪乱の生態学」(矢野悟道編), pp. 170-180, 東海大学出版会, 東京.
- 土田勝義(2002) 霧ヶ峰高原におけるヒメジョオン類の生態と駆除について. 環境情報科学論文集, 16, 109-114.