

霧ヶ峰における靴底付着物除去マット発芽実験

逢沢浩明¹・吉岡麻美¹
尾関雅章²・三井 悠³・武田旬平⁴

近年霧ヶ峰において外来種の侵入や定着などが確認されており、長野県霧ヶ峰自然保護センター（以下保護センター）では霧ヶ峰地域への外来種の侵入防止を目的として2003年度から遊歩道やセンターの入口に靴底付着物除去マット（以下マット）を設置し、来園者の靴底に付着した種子の除去試験や啓発を行ってきた。2008年度は靴底土による霧ヶ峰の外来種の移動実態やマットの効果についての知見を得るため、霧ヶ峰の4ヶ所に設置したマット下から採取した土を用いて、靴底土中の種子の発芽試験を行った。その結果、全体では在来植物31種516個体、帰化植物9種74個体の発芽が確認された。マットの設置による外来種の移動（侵入・分散）の抑止効果については、マットの下から採取した土から外来種が確認されたことから、一定の効果があると考えられた。

キーワード：霧ヶ峰，靴底土，発芽実験

1. はじめに

霧ヶ峰地域で記録されている帰化植物は53種類であり¹⁾、近年霧ヶ峰では外来種が草原や湿原周辺に侵入し、在来植物と競合する問題が起こっている^{2)~4)}。その対策として、霧ヶ峰の各地域で帰化植物の刈り取りや抜き取りを行っているが顕著な効果は確認されていない状況である。

そこで、長野県霧ヶ峰自然保護センター（以下保護センター）では、靴底に付着する種子等による霧ヶ峰への外来種の侵入防止を目的として、2003年度から靴底付着物除去マット（以下マット）を霧ヶ峰の各遊歩道入口（八島ヶ原湿原，踊場湿原，車山湿原，霧ヶ峰自然研究路入口（以下自然研究路入口）及び車山リフト乗場）や保護センター入口に設置し、来訪者が靴底に付着した土をマットで落としてから遊歩道等に入ることを呼びかけている。

本研究では、この靴底土による霧ヶ峰の外来種の侵入とすでに侵入している外来種の分散の実態やマットによる外来種の移動抑止効果についての知見を得るため、霧ヶ峰に設置したマットの下から採取した土を用いて、靴底土中の種子の発芽実験を行ったので報告する。なお、文中の外来種という表現の中には外国からの帰化植物や国内より移入する在来

植物も含む。また、帰化植物は人間の活動によって外国から日本に持ち込まれ、日本で野生化した植物と定義し、在来植物は日本国内で従来からその地域で生息・生育した植物と定義する⁵⁾。

2. 調査方法

調査は富山県立立山自然保護センターによる同様の先行事例⁶⁾を参考に実施した。本実験の概要は表1のとおりである。

2.1 マットの設置

霧ヶ峰地域でも人通りの多い4ヶ所とした。八島ヶ原湿原入口は歩行者用トンネル八島駐車場方面入口から約30cm付近に、車山リフト乗場はリフト乗場の軒下、自然研究路入口のマットは屋外の歩道上、保護センターは建物入口の室内となっている。設置したマットは、テラモト製ユニターフC型で、その材質は、特殊配合EVA樹脂、厚さは、約22mmの人工芝タイプのものである。マットの大きさは、各地点で歩行者の靴底付着物を効率よく除去するために設置場所の広さに合わせて設置していることから異なっている。4地点とも双方向の通行になっており、通行人がマットを踏むことで靴底に付

1 長野県霧ヶ峰自然保護センター 〒392-0008 長野県諏訪市四賀霧ヶ峰7718-9
2 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野県長野市北郷2054-120
3 八島ビジターセンター 〒393-0000 長野県諏訪郡下諏訪町八島湿原10618
4 車山ビジターセンター 〒391-0301 長野県茅野市北山3413

表1 調査概要

調査地点 (標高)	マットサイズ	設置期間	土の採集日	発芽試験地 (標高)	発芽実験期間
八島ヶ原湿原入口 (約 1630 m)	180cm × 150cm	2007年4月15日～ 2008年6月20日	2008年6月25日	八島ビジターセンター (約 1630 m)	2008年7月2日～ 2008年11月15日
保護センター入口 (約 1675 m)	300cm × 390cm	2007年4月15日～ 2008年6月20日	2008年6月23日	霧ヶ峰自然保護センター (約 1675 m)	2008年7月2日～ 2008年11月15日
自然研究路入口 (約 1675 m)	180cm × 270cm	2007年4月15日～ 2008年6月20日	2008年6月23日	霧ヶ峰自然保護センター (約 1675 m)	2008年7月2日～ 2008年11月15日
車山リフト乗場 (約 1570 m)	270cm × 270cm	2007年4月15日～ 2008年6月20日	2008年6月20日	車山ビジターセンター (約 1570 m)	2008年7月2日～ 2008年11月15日

着した種子が除去されることが期待できる。保護センターでは開館期間中約2万人の来館者が通行する。八島ヶ原湿原入口、車山リフト乗場、自然研究路入口の利用者についての統計はない。また、保護センター入口と八島ヶ原湿原入口、自然研究路入口では足をマットでこするよう指示した看板を設置しているが、車山リフト乗場では設置されていない。

2.2 試料の回収

調査に用いた試料には、八島ヶ原湿原入口、自然研究路入口、車山リフト乗場及び保護センター入口のアスファルトまたはコンクリートで舗装した場所に設置されたマットの下に溜まった土を全て採取し使用した。なお、採取した各地点の土の量は概ね15Cm³の量である。実験の開始日を統一するために各地点で採取した試料を地点ごとにバケツへ移しネットをかけ保護センターの低音暗室約10℃で実験開始の7月2日まで一時的に保存した。

2.3 発芽実験

本研究では霧ヶ峰全体の啓発活動の一環として八島ビジターセンター（下諏訪町）と車山ビジターセンター（茅野市）に発芽実験の協力をお願いした。試料ごとに実験用培地として、プランター（内寸縦59cm、横18cm、深さ17cm）を用意し、パーミキュライトを3cm、その上に硬質赤玉土を7cmそれぞれ敷き、均したあとに採集した試料を薄く蒔いた。なお、八島ヶ原湿原入口のプランターに発芽した植物が多かったため、その一部を小型のプランター（内寸縦23cm、横15cm、深さ14cm）に移した。発芽期にあたる実験開始20週目までは外部からの種子の侵入を排除するために、1mmメッシュの寒冷紗でプランターを覆った。プランターは各センターの室内で日当たりの良い窓際に設置した。試料への灌水は表面が乾いた際に随時水をスプレーすることで対応した。また、3日に1回程度活力液肥（ハイポ

ネックス）を10倍に薄めたものをスプレーした。バケツで一時的に保存した試料を7月2日にプランターへ移し、7月2日から11月15日まで実験を行い、発芽した植物を随時同定した。同定が終了した植物は他の植物の発育を妨げる恐れがあるため抜き取りを行い、今後の資料や再確認を行うために標本にした。同定は9月6日、10月17日、10月23日、11月10日の全4回実施した。実験結果の記述は在来植物と帰化植物に分けた。

3. 結果および考察

3.1 発芽した植物

実験期間を通して18科31種516個体が発芽し、そのほとんどを種レベルで同定することができた（表2）。八島ヶ原湿原入口、保護センター入口及び自然研究路入口より採取した試料の植物については実験開始6日目から発芽が確認され、生育は11月上旬まで続いた。一方で車山リフト乗場から採取した試料は発育確認が4回目と遅く、11月15日まで生育が続いた。

代表的な植物については、発芽数の多かった順に、在来種ではヨモギ、スズメノカタビラ、ナギナタコウジュ、アキメヒシバ（図1）。帰化植物ではメマツヨイグサ、オランダミミナグサ、ヒメジョオン、セイヨウタンポポ（図2）であった。

分种群については、イネ科が10種と最も多く、キク科5種、ゴマノハグサ科2種、ナデシコ科2種、マメ科2種、その他11種という結果となった。これらの中で優先したのは人里で多く見られる植物や休眠性があり踏みつけに耐性を持つ植物であった。保護センター入口及び自然研究路入口に設置したマット周辺の植生は本実験で発芽した植物と同様の植物が確認された。また、実験で発芽した帰化植物は全種類すでに霧ヶ峰に定着している種類であった。遊歩道や保護センター入口は人通りが多く、人

表2 靴底土から発芽した植物の種類と個体数

区分	種名	学名	八島	センター	研究路	車山	総個体数	
在来種	ヨモギ	<i>Artemisia indica</i> var. <i>maximowiczii</i>	15	32	58	0	105	
	スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> var. <i>reptans</i>	0	2	4	67	73	
	ナギナタコウジュ	<i>Elsholtzia ciliata</i>	0	7	59	0	66	
	アキメヒシバ	<i>Digitaria violascens</i>	16	3	42	0	61	
	オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>	4	34	8	0	46	
	ツルスズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> var. <i>reptans</i>	3	1	22	0	26	
	タネツケバナ	<i>Cardamine scutata</i>	0	0	0	19	19	
	コウゾリナ	<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>japonica</i>	0	1	9	0	10	
	スズメノヒエ	<i>Paspalum thunbergii</i>	2	2	1	0	5	
	ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	2	0	0	1	3	
	タニソバ	<i>Persicaria nepalensis</i>	1	0	2	0	3	
	イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i>	2	0	0	0	2	
	カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>	0	0	0	2	2	
	ネズミガヤ	<i>Muhlenbergia japonica</i>	0	0	2	0	2	
	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>	0	0	0	2	2	
	ヤブマメ	<i>Amphicarpaea bracteata</i> subsp. <i>edgeworthii</i>	0	0	2	0	2	
	カラマツ	<i>Larix kaempferi</i>	0	0	1	0	1	
	カントウマユミ	<i>Euonymus sieboldianus</i> var. <i>sanguineus</i>	0	0	0	1	1	
	キンミズヒキ	<i>Agrimonia pilosa</i> var. <i>japonica</i>	0	1	0	0	1	
	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>	0	0	1	0	1	
	サルナシ	<i>Actinidia arguta</i>	0	0	1	0	1	
	コハコベ	<i>Stellaria media</i>	0	0	0	1	1	
	タンポポ sp.	<i>Taraxacum</i> sp.	2	0	0	0	2	
	スゲ sp.	<i>Carex</i> sp.	0	2	1	0	3	
	不明			0	4	0	0	4
	外来種	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i>	2	2	38	0	42
		オランダミミナグサ	<i>Cerastium glomeratum</i>	1	0	10	0	11
ヒメジョオン		<i>Erigeron annuus</i>	5	0	4	0	9	
セイヨウタンポポ		<i>Taraxacum officinale</i>	0	2	0	3	5	
コゴメバオトギリ		<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>chinense</i>	2	0	0	0	2	
ナガハグサ		<i>Poa pratensis</i>	1	1	0	0	2	
シロツメクサ		<i>Trifolium repens</i>	0	0	1	0	1	
ビロードモウズイカ		<i>Verbascum thapsus</i>	1	0	0	0	1	
オオイヌノフグリ		<i>Veronica persica</i>	1	0	0	0	1	

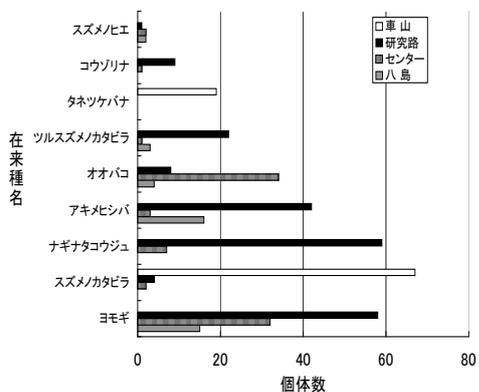


図1 調査地別在来種発芽数の比較

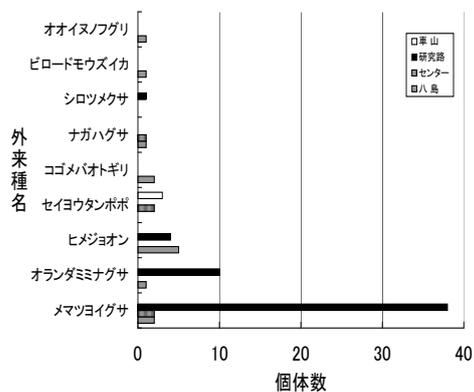


図2 調査地別外来種発芽数の比較

間により運ばれる種子がマットによりある程度回収されたことが推測できる。

3.2 八島ヶ原湿原入口について

発芽種数は15種のうち7種の帰化植物が確認された。他の調査地点では確認できなかったコゴメバオトギリ、ピロードモウズイカ及びオオイヌノフグリを確認した。これらはすでに八島ヶ原湿原周辺や駐車場等で生育が確認されている。ピロードモウズイカについては八島駐車場とビーナスライン沿いの霧ヶ峰地区の一部に確認されている⁴⁾。

3.3 保護センター入口及び自然研究路入口について

保護センター入口のマットより採取した試料からは在来植物のオオバコが多く確認された。自然研究路入口のマットから採取した土では発芽数が多く、今回の調査により発芽した個体の約半数を占めた。このマットは屋外に設置されているため、歩行者の靴底土以外に、周辺植生から自然散布された種子を含む可能性が考えられる。発芽数の多かった植物は在来植物ではナギナタコウジュ、ヨモギ、アキメヒシバなどであり、帰化植物ではメマツヨイグサ、オランダミミナグサなどであった。

3.4 車山リフト乗場について

ここは他の地点に比べて発芽時期や発芽後の生育が不良で、10月の段階でも多くが同定困難であった。同定できた植物では、スズメノカタビラが最も多くイネ科植物としては調査地点の中で一番多く確認できた。また、他の調査地点にはないタネツケバナ、カタバミ、コハコベを確認した。

4. おわりに

各地点ともにイネ科植物の発芽が多い傾向が見られた。また、調査地点によって発芽する組成種に違いが見られた。在来植物のヨモギ、オオバコ、ツルスズメノカタビラ、スズメノヒエは車山以外の各地点で発芽を確認し、スズメノカタビラは八島以外の各地点で確認した。また、保護センターと自然研究路入口でナギナタコウジュ、コウゾリナを確認した。マットの設置による外来種の移動(侵入・分散)の抑止効果については、マットの下から採取した土

から外来種が確認されたことから、一定の効果があると思われる。しかしながら、本実験においては、地点間で発芽出現数や植生組成に違いは認められたが、マットから採取した土の量が均一でなかったことやマット設置場所が室内外で統一されていなかったこと等の理由からその要因を特定するまでに至らなかった。

本調査の結果や発芽した外来種の標本は、各センターに掲示するなどし、公園利用者に霧ヶ峰での外来種の現状や問題などについて広く周知することに活用したい。

謝 辞

本調査の実施にあたり、ご協力頂いた長野県環境保全研究所の浜田崇氏、信州大学大学院農学部森林学科の坪井勇人氏、八島ビジターセンター(下諏訪町)と車山ビジターセンター(茅野市)、発芽実験にご協力いただいた霧ヶ峰の関係者に心より感謝を申し上げます。

文 献

- 1) 諏訪の自然誌・植物編集委員会(1981) 諏訪の自然誌 植物編. 諏訪教育会 .pp246
- 2) 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. 160-180. 東海大学出版会, 東京.
- 3) 土田勝義(1998) 霧ヶ峰3湿原の帰化植物の生育と分布について.「霧ヶ峰湿原植物群落調査研究報告書」(霧ヶ峰湿原植物群落調査研究委員会 編), pp. 59-67. 諏訪市教育委員会.
- 4) 前河正昭(2006) 霧ヶ峰におけるヒメジョオン類, イタチハギ等の外来植物の分布概況.「霧ヶ峰における自然環境の保全と再生に関する調査研究」(長野県環境保全研究所 編), pp. 39-42. 長野県環境保全研究所.
- 5) 土田勝義・横内文人(2007) しの帰化植物図鑑, pp. 2-7. 信濃毎日新聞社.
- 6) 山下寿之・吉田めぐみ・大沼 進(2008) 立山自然保護センターで採取した靴底土から発芽した植物 富山県中央植物園研究報告 13: 15-21.

Germinated plants from seeds carried by tourist's shoes
into Kirigamine, Nagano Prefecture, central Japan

Hiroaki AIZAWA ¹, Mami YOSHIOKA ¹, Masaaki OZEKI ², Yu MITSUI ³ and Shunpei TAKEDA ⁴

- 1 *Kirigamine Nature Conservation Center, 7718-9 Kirigamine, Suwa 392-0008, Japan*
- 2 *Nagano Environmental Conservation Research Institute, Natural Environment Division, 2054-120 Kitago, Nagano 381-0075, Japan*
- 3 *Yashima Visitor Center, 10618 Yashima-Shitsugen, Shimosuwa-machi 393-0000, Japan*
- 4 *Kurumayama Visitor Center, 3413 Kitayama, Chino 391-0301, Japan*

