

文部科学省プロジェクト「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」
 —新たに導入する外来植物の蔓延リスク評価用データベースの構築—
 —シバムギ等寒地型植物の防除技術の現地実証と生物多様性影響調査—

雪印種苗(株) 研究開発本部 暖地牧草・飼料作物研究グループ 入山義久

1. はじめに

海外から新たに導入した植物が、雑草化した
り、日本固有の植物と交雑したりすることにより、農業生態系や自然生態系に副次的な悪影響を及ぼすことが懸念されている。

環境にこのような影響を及ぼす可能性のある外来植物を水際で防ぐためには、本邦での生育や繁殖特性を明らかにし、どの植物が問題となる可能性があるかを見極めるデータベースの構築とその対策が必要になる。そこで、このプロジェクトでは海外からの侵入および導入が予想される植物805種を輸入し、これらの発芽特性、生育の速さ、出穂および開花の時期、越冬性、採種性、栄養繁殖性の有無などを調査することにより生育特性を明らかにし、リスク評価用データベースを構築した。

さらに、農業生態系や自然生態系に悪影響を及ぼすことが懸念される外来植物が本邦に侵入或いは導入され、その蔓延が危惧される場合は、速やかな防除が必要となる。そこで、既に北海道を中心とした北方地域において、自然生態系、耕作放棄地、草地等に蔓延している外来植物のうち、シバムギおよびカモガヤを対象とした現地における防除試験を行い、これらの外来植物の防除方法を明らかにした。

2. 新たに導入する外来植物の蔓延リスク評価用データベースの構築

(1) 2005年栽培試験(試験1)

千葉県千葉市の試験圃場において、海外より輸入した外来植物605種を、土中に埋めた直径30cmビニルポットに、2005年7月に播種した。窒素 5.0-リン酸 5.0-カリ 5.0kg/10aを施肥し、生育状況を調査した¹⁾。

605種のうち発芽したものは314種であり、最も早く発芽したものは播種後2日目に発芽した *Amaranthus lividus* など20種あった。播種当年に出穂或いは開花したものは93種であり、最も早く開花したものは播種後23日目に開花した *Trigonella foenumgraecum* であった。また播種1ヶ月後の生育量調査で50cm以上の生長を見せたものは、*Ipomoea quamoclit* など8種あった。ビニルポットを掘り返し、根系の調査も行ったが、ポットという特異的な環境下でも、*Hirschfeldia incana* は根系が81cmまで生長した。また地下茎、塊茎、根茎、匍匐枝、萌芽など、栄養繁殖に関係する器官が43種で確認された(表-1)。

(2) 2006年栽培試験(試験2)

試験1に供した外来植物に、新たに200種を加えた805種を供したが、このうち寒地型と推測される種は、予め低温処理を施した。2006年

表-1 外来植物 605 種の生育特性 (試験 1)

科名	調査 種数	発芽 種数	発芽 個体率 (%)	平均 種子 100粒重 (g)	広がり 10cm 以上の 種数	草高 20cm 以上の 種数	栄養 ^{注)} 器官を 有する 種数	蔓性を 示す 種数	低木 となる 種数	根粒を 有する 種数	トゲを 有する 種数	播種当年に 出穂・開花 した 種数
イネ科	116	70	60.3	0.61	2	42	5	0	0	0	0	29
キク科	83	44	53.0	0.93	6	20	2	0	0	0	3	10
アブラナ科	49	25	51.0	0.30	3	3	0	0	0	0	0	3
マメ科	41	36	87.8	2.00	3	18	5	3	5	10	0	9
シソ科	22	8	36.4	0.39	3	3	0	0	0	0	0	3
ナデシコ科	22	8	36.4	0.09	2	3	2	0	0	0	0	1
セリ科	22	6	27.3	0.30	0	1	1	0	0	0	0	1
タデ科	18	8	44.4	0.60	2	4	0	0	0	0	0	0
ナス科	16	10	62.5	0.29	0	2	2	0	0	0	2	2
トウダイグサ科	14	10	71.4	0.62	0	8	5	0	2	1	0	3
ゴマノハグサ科	14	7	50.0	0.03	0	4	0	0	0	0	0	2
バラ科	13	4	30.8	0.53	1	2	0	0	1	0	0	0
キンボウゲ科	13	3	23.1	0.42	0	0	0	1	1	0	0	0
アオイ科	12	11	91.7	0.40	1	7	0	0	0	0	0	4
ヒルガオ科	12	11	91.7	2.10	9	0	2	6	1	0	0	5
その他	138	53	38.4	0.43	9	20	19	3	4	0	8	20
合計	605	314			41	137	43	13	14	11	13	92
平均			53.5	0.69								

注) 栄養器官は、塊茎、根茎、匍匐枝など

3月より育苗を開始し、同年4月に千葉県千葉市の試験圃場において、1種当たり、畦幅75cm、畦長1mに10株を定植した。窒素5.0-リン酸5.0-カリ5.0kg/10aを施肥し、生育状況を調査し、出穂、開花したものは、採種して、1株当たりの種子生産量を調査した。

寒地型と推測される130種のうち、低温処理を施さずに発芽したものは104種あり、低温処理後に発芽したものは106種あった。このうち発芽に際して低温処理を必須とするものは、*Digitalis ferrugine*など8種があった。

定植1ヶ月後の初期生育では、イネ科およびアブラナ科の種の生育が旺盛であったが、梅雨期から夏期にかけて、暖地型の種が急激な生育を示した。特にヒユ科の *Amaranthus rudis*、

Amaranthus palmeri、暖地型イネ科の *Pennisetum glaucum*、*Sorghum bicolor*、*Echinochloa crusgalli*は、1ヶ月間で100cm以上生育した(表-2)。定植後1ヶ月以内には23種が出穂或いは開花し、特にアブラナ科の *Capsella bursapastoris*、ナデシコ科の *Spergula arvensis* および *Cerastium frontanum*、マメ科の *Trifolium hybridum*が定植直後に開花した(図表省略)。

単位面積当たりの種子生産量が10万粒を越えたものは、ヒユ科、ゴマノハグサ科、ミソハギ科、タデ科であり、最も多かったものはヒユ科の *Amaranthus patulus*で種子生産量は100万粒/m²を越えた(表-3)。

また805種のうち536種については、種子の形態、布への付着性、風による飛散程度を調査した²⁾。篩による選別では、種子を異なる大きさの篩に通し、篩に残った種子量を測定して、何mmの篩で通過するかを加重平均で示した。布への付着性は、綿、麻、ポリエステルの布に種子を散布し、付着程度を調査した。飛散程度は、長

表-2 急激な生長量を示した種 (試験 2)

学名	科名	草丈		
		6/8 (cm)	7/24 (cm)	生長量 (cm)
<i>Amaranthus rudis</i>	ヒユ科	17.2	155.0	137.8
<i>Amaranthus palmeri</i>	ヒユ科	8.5	124.0	115.5
<i>Pennisetum glaucum</i>	イネ科	15.2	129.0	113.8
<i>Sorghum bicolor</i>	イネ科	32.0	144.0	112.0
<i>Echinochloa crusgalli</i>	イネ科	31.0	143.0	112.0

表-3 単位面積当りの種子生産量 (試験2)

科名/学名	調査 種数	種子 生産量 (粒/m ²)	種子 100粒重 (g)	科名/学名	調査 種数	種子 生産量 (粒/m ²)	種子 100粒重 (g)
ヒユ科	11	223,204	0.050	トウダイグサ科	2	17,962	0.415
<i>Amaranthus patulus</i>		1,362,441	0.015	シソ科	5	13,721	0.170
ゴマノハグサ科	9	213,977	0.037	セリ科	6	11,999	0.223
<i>Digitalis purpurea</i>		581,619	0.006	バラ科	4	11,278	0.368
<i>Verbascum blattaria</i>		527,778	0.020	ネムノキ科	1	11,091	0.520
<i>Verbascum thapsus</i>		678,635	0.008	マメ科	19	10,413	0.893
ミソハギ科	1	121,252	0.027	アオイ科	10	9,003	0.347
タデ科	4	104,190	0.195	ナデシコ科	6	8,112	0.119
ヒルガオ科	6	78,412	2.529	オオバコ科	1	7,449	0.130
ナス科	5	72,180	0.195	ムラサキ科	4	5,763	0.344
イグサ科	1	64,350	0.019	キンボウゲ科	2	4,427	0.717
アカザ科	6	51,717	0.155	スミレ科	3	3,802	0.060
アカバナ科	2	48,639	0.045	マツムシソウ科	3	2,457	0.268
キク科	31	35,914	1.377	スベリヒユ科	1	2,268	0.045
イネ科	75	34,169	0.394	クマツヅラ科	1	1,764	0.239
オミナエシ科	1	30,552	0.071	フウロソウ科	4	1,089	0.273
アブラナ科	15	28,999	0.259				

表-4 外来植物種子の形態と付着性、飛散程度 (試験2)

科名	調査 種数	種子 100粒重 (g)	篩選別 平均 (mm)	種子の形態 ^{注)}	付着性			飛散程度		
					綿 (%)	麻 (%)	ポリエステル (%)	飛距離 (cm)	中心 (cm)	幅 (cm)
アオイ科	15	0.444	1.63	D2,D3,D4	16	15	16	69	15	12
アカザ科	18	0.273	1.05	D3,D3丸,D4	5	5	5	65	16	10
アカネ科	8	0.447	1.31	D3丸,D3	5	5	5	60	16	11
アカバナ科	7	0.045	0.97	D3	10	10	7	74	17	12
アブラナ科	56	0.246	1.10	D3,D3丸主体	4	4	3	82	16	12
イネ科	17	0.376	1.36	D3主体	19	19	19	71	15	12
カヤツリグサ科	12	6.165	2.31	D1,D2,D3,D4	18	18	18	89	25	15
キク科	97	1.232	1.44	D1,D3主体	19	20	19	74	16	12
キンボウゲ科	15	0.344	1.40	D3主体	10	10	11	68	17	11
ケシ科	7	0.418	1.02	D1,D3,D4	1	1	1	78	15	12
ケマンソウ科	5	0.293	1.47	D3丸	0	0	0	32	13	8
ゴマノハグサ科	5	0.066	0.79	D3主体	8	8	6	88	21	12
シソ科	23	0.115	0.90	D3,D3丸,D4	5	5	4	72	15	11
セリ科	31	0.444	1.74	D3,D4主体	16	14	16	63	17	10
タデ科	24	0.590	1.82	D2,D3主体	11	12	15	61	16	11
トウダイグサ科	15	1.986	1.55	D3丸	1	1	1	71	13	12
ナス科	17	0.271	1.33	D3,D3丸	5	5	3	80	15	13
ナデシコ科	26	0.102	1.09	D3,D3丸	7	7	7	92	16	11
バラ科	17	0.408	1.44	D3,D3丸,D4	19	19	17	66	15	11
ヒユ科	14	0.065	0.61	D3丸	1	1	1	105	14	14
ヒルガオ科	16	2.157	2.21	D3主体	0	0	0	82	17	15
フウロソウ科	9	0.262	0.97	D3,D3丸	18	19	8	52	17	11
マツムシソウ科	6	0.470	1.56	D1,D3,D4	9	9	8	59	14	8
マメ科	57	1.521	1.79	D3丸主体	3	3	3	98	16	12
ムラサキ科	13	0.771	1.73	D3主体	10	10	14	50	14	11
ユリ科	6	1.819	2.37	D3,D3丸	8	8	8	84	16	13

注) 繁殖型・散布器官型の分け方とその記号³⁾

D1: 果実や種子が微細で軽かったり、冠毛、羽毛状、翼などをもって、風や水によって運ばれるもの

D2: 果実が動物に食べられて種子だけが排泄されたり、カギ、針、粘液などで動物や人体に付着して運ばれるもの

D3: 機械的に果皮の裂開力によって散布するもの

D4: 特に散布の仕組みがなく、重力に従って、その周辺に落下するもの

さ160cmの風洞に3m/sの風を送り、最長飛距離と、飛散範囲の中心までの距離および飛散範囲の幅を測定した。

種子100粒重が最も軽い種は、アカバナ科、ヒユ科、ゴマノハグサ科に多く、篩選別により1.0mm以下の種子が多いものは、ヒユ科、ゴマノハグサ科、シソ科、アカバナ科、フウロソウ科に多かった。布の材質による種子の付着程度の差は少なく、イネ科、カヤツリグサ科、キク科、バラ科がどの種類の布にも付着しやすかった。一方、飛距離が長いものは、ヒユ科、マメ科、ナデシコ科、カヤツリグサ科、ゴマノハグサ科に多く、種子の飛散と種子の重さ、大きさには殆ど相関が認められず、種子の飛散には種子の形態が大きく関与するものと考えられた(表-4)。

3. シバムギ等寒地型植物の防除技術の現地実証と生物多様性影響調査

(1) 簡易更新によるシバムギ駆除試験(試験3)

シバムギ(*Agropyron repens*)は、地中海原産の多年生のイネ科植物で、本州北部以北に野生化し、作物の強害雑草の一つに挙げられている。切断された地下茎からの再成長も旺盛で^{4,5)}、シバムギ侵入草地から得られるグラスサイレージは、サイレージ適性、即ち発酵品質が低く、家畜の嗜好性の低下原因とされている。そこで、グ

リホサート剤処理を併用し、簡易播種機を用いて不耕起で播種した現地試験圃場において、牧草の収量および植生割合を調査し、シバムギの防除効果を検討した⁶⁻⁸⁾。

試験場所は、北海道内4箇所(別海町、弟子屈町、阿寒町、浦河町)の農家圃場とし、3処理を施した。簡易播種機区は、グリホサート剤処理(グリホサートアンモニウム塩41%液剤を1,000ml/10a散布)後に簡易播種機(ブレド社製ブレド12510)で播種した。これを、従来の草地更新法である完全更新区および播種しない既存の草地である無処理区と比較した。完全更新は、グリホサート剤処理後に、プラウ耕起し、ロータリーハローで整地した後に、グラスシーダー(プリリオンSSP-8)で播種した。試験面積は、1処理当たり1ha程度とし、1箇所当たり2~3haとした。播種に際しては、共通して、窒素4.0-リン酸10.0-カリ10.0kg/10aを施肥し、2005年8月上旬から9月上旬に、チモシー(*Phleum pratense*)を25~30kg/ha播種した。

3カ年の収量調査の結果、簡易播種機区では無処理区に比較して牧草の収量性が改善され、シバムギの割合も低下し、グリホサート剤処理を併用した簡易播種機による簡易更新法の有効性が実証された(図-1)。また、簡易更新法は従来の完全更新に比べ、作業量や作業時間、経費

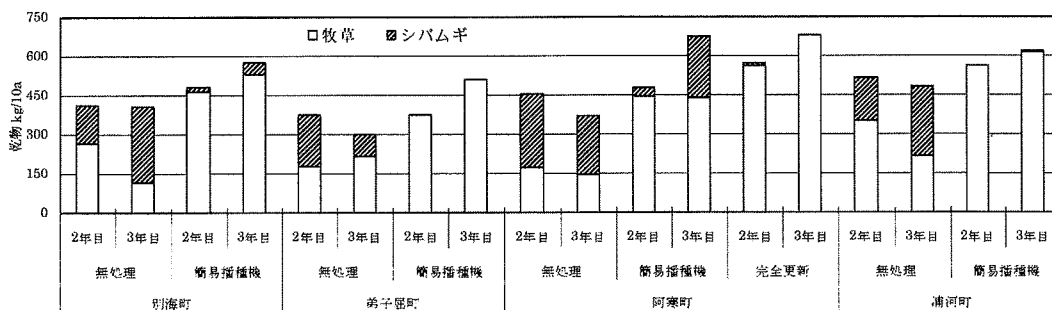


図-1 簡易更新によるシバムギ駆除試験 2年目および3年目の収量調査の結果(試験3)

表-5 土壌微生物(細菌群集)の多様性に対する除草剤の影響(2006年)(試験3)

処理名	処理条件	多様性指数(シャノンの指数)			
		処理前	2週目	4週目	8週目
無処理	地際刈取り条件	2.64 ± 0.04	2.34 ± 0.06	2.45 ± 0.07	3.13 ± 0.03
フルアジホップP剤散布処理	地際刈取り条件	2.63 ± 0.02	2.39 ± 0.09	2.52 ± 0.04	3.25 ± 0.06
無処理	被覆条件	2.63 ± 0.02	2.34 ± 0.07	2.49 ± 0.04	3.27 ± 0.08
フルアジホップP剤散布処理	被覆条件	2.65 ± 0.02	2.49 ± 0.05	2.46 ± 0.02	3.26 ± 0.08

注) 多年生イネ科植物の条件

MEAN ± SE (n=3)、処理時期毎に処理間に有意差なし (Tukey 5%)

表-6 土壌微生物(細菌群集)の多様性に対する除草剤の影響(2007年)(試験3)

処理名	処理条件	多様性指数(シャノンの指数)			
		処理前	2週目	4週目	8週目
無処理	裸地条件	2.63 ± 0.07	2.90 ± 0.02	3.07 ± 0.14	2.82 ± 0.03
グリホサート剤散布処理	裸地条件	2.02 ± 0.46	3.07 ± 0.06	3.19 ± 0.02	3.05 ± 0.09
フルアジホップP剤散布処理	裸地条件	1.56 ± 0.23	3.04 ± 0.04	3.08 ± 0.07	2.96 ± 0.06

注) MEAN ± SE (n=3)、処理時期毎に処理間に有意差なし (Tukey 5%)

を軽減させることも可能であり、農家の負担を軽減できることも明らかになった。

年次反復試験として、2006年および2007年にも同様の現地試験を行ったが、何れの試験においても、簡易更新法の有効性が実証された。しかし泥炭土壌や粘土質土壌では、本試験で使用した簡易播種機(ブレド社製ブレド12510)では作業性が劣るため、播種機の軽量化が今後の課題として残された。

この簡易更新では、シバムギの防除に除草剤を利用している。そこで、除草剤の利用がどの程度、土壌微生物に影響を与えるかを調査した。多年生イネ科植物が被覆する条件、多年生イネ科植物を地際で刈取った条件、裸地の条件で、フルアジホップP剤(0.6ml/m²、水量150ml/m²)およびグリホサート剤(1.0ml/m²、水量100ml/m²)を散布した後、土壌微生物のDNAを抽出しPCRで増幅、DGGE法により微生物群集解析を行い、多様性指数(シャノンの指数)の変化を調査した。

多様性指数はいずれの経過日数においても処理間に有意差は無く(表-5、表-6)、本試験

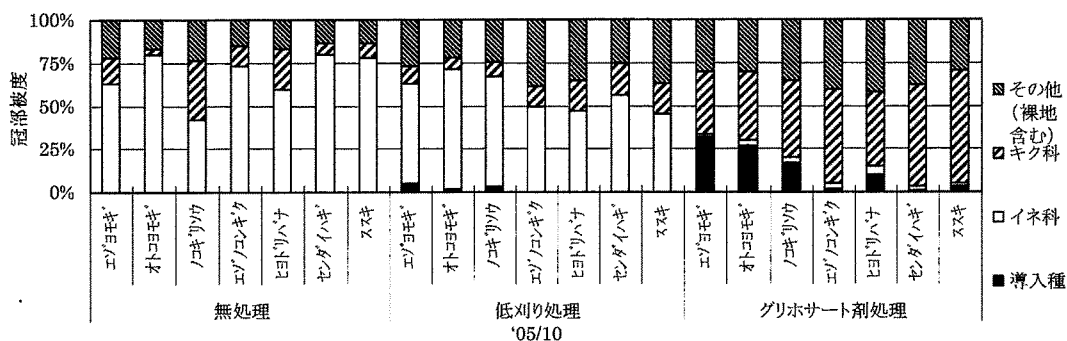
の環境下では、除草剤散布によって土壌微生物の多様性指数が変化しないことが明らかになった。

(2) 北海道在来野草による植生復元(試験4)

カモガヤ(*Dactylis glomerata*、英名:オーチャードグラス)は、多年生のイネ科植物で、ヨーロッパから西アジアが原産とされ、良質の牧草として明治時代に北米より輸入され、日本全土に広く野生化している⁹⁾。そこで、オーチャードグラスが繁茂する法面を、在来野草が優占する植生に遷移させる方法を検討した¹⁰⁻¹²⁾。

北海道北広島市のオーチャードグラスが主体のイネ科牧草法面を、予め播種前処理として、A:無処理、B:低刈り処理(地際刈取り)、C:グリホサート剤散布処理(グリホサートアンモニウム塩41%液剤を1ml/m²散布し、枯死残渣を除去)を施した。2005年7月に1区10.2m²の3反復とし、北海道の在来野草7種の種子を各1,000粒/m²播種した。

翌年以降は、毎年5月に窒素6.1-リン酸7.9-カリ5.6kg/10aの追肥を施し、また試験処理と



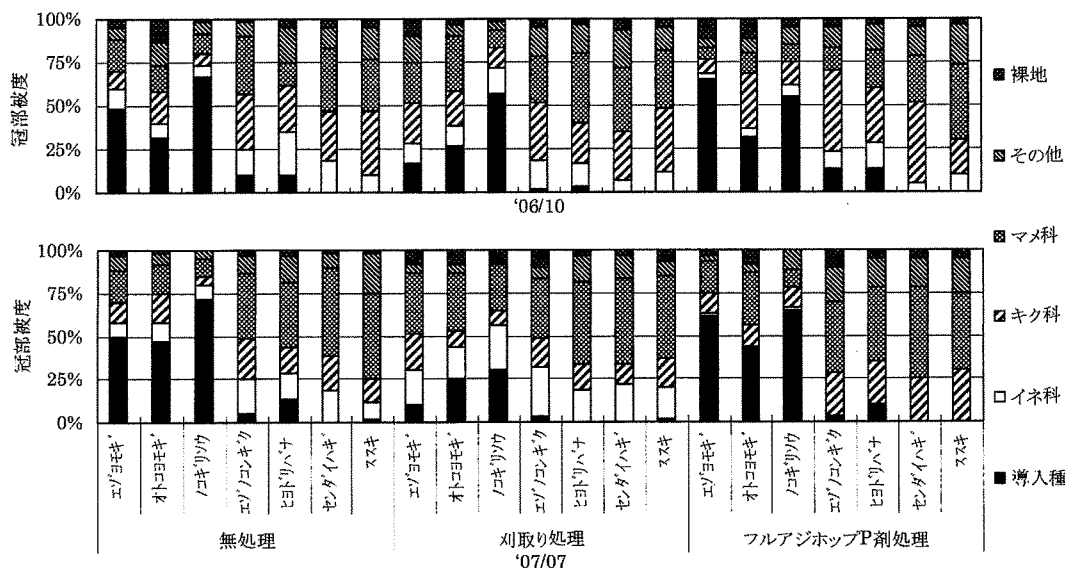
図－2 播種前処理の違いと導入種およびその他各植生の冠部被度の関係（試験4）

して、播種前処理A、B、Cのそれぞれにおいて、1区を3分割し、a：無処理、b：刈取り処理（6月に高さ5cmで刈取り）、c：フルアジホップP剤散布処理（6月にフルアジホップP17.5%乳剤を0.5ml/m²散布）を施した。各植生の被度を調査し、有望種およびその導入方法を検討した。

造成時の3処理を比較すると、C：グリホサート剤散布処理では在来野草が発芽し、特にエゾヨモギ、オトコヨモギ、ノコギリソウの発芽率が高かった。グリホサート剤散布処理により、既存植生が枯殺され、キク科雑草が一時的に優

占した。一方、他の処理区では、在来野草は殆ど発芽後に定着しなかった（図－2）。

播種2年目以降は、A：無処理およびB：低刈り処理では、在来野草の定着は僅かであり、C：グリホサート剤散布処理では在来野草の定着が認められた。この処理Cにおいて、播種2年目以降の処理を比較すると、b：刈取り処理では、在来野草の被度が低く、刈取りに強いイネ科植物の被度が増加する傾向にあった。一方、c：フルアジホップP剤散布処理およびa：無処理では、導入した在来野草、特にエゾヨモギ、オトコ



図－3 播種前グリホサート剤散布処理（処理C）における播種2年目処理の違いと導入種およびその他各植生の冠部被度の関係（試験4）

ヨモギ、ノコギリソウの被度が高まった。なお a: 無処理では、シバムギなどのイネ科植物が残存したが、イネ科植物のみを枯殺する c: フルアジホップ P 剤散布処理では、これらのイネ科植物を衰退させ、導入した在来野草および周辺からの侵入種を主体とした植生へと誘導することができた (図-3)。

4. おわりに

本研究は、外来植物のリスク評価手法および防除技術の確立を目標としている。

「新たに導入する外来植物の蔓延リスク評価用データベースの構築」では、海外から 805 種を輸入し、生育特性および種子の特徴を調査した。特に種子の形態、布への付着性、風による飛散程度などは、植物の伝播の範囲や衣服や動物への付着による移動など、外来植物が本邦で雑草化する方法についての貴重な知見を得た。本試験で得られた知見は、外来植物のリスク評価のためのデータベースとして、外来植物図鑑 (非売品) にとりまとめた (写真-1、写真-2)。

「シバムギ等寒地型植物の防除技術の現地実証と生物多様性影響調査」では、シバムギおよびカモガヤを対象とした防除試験を行い、除草剤処理を併用した外来植物の防除方法を明らかにした。「簡易更新によるシバムギ駆除試験」では、簡易更新法により、効率的にシバムギを防除することが可能となり、草地の生産性を回復させることができた。また「北海道在来野草による植生復元」では、発芽、初期生育の早さ、被度の高さからみて、エゾヨモギ、オトコヨモギ、ノコギリソウを有望種として選定し、またその導入方法として播種前のグリホサート剤散布と翌年以降のフルアジホップ P 剤散布の組合せが有効であった。

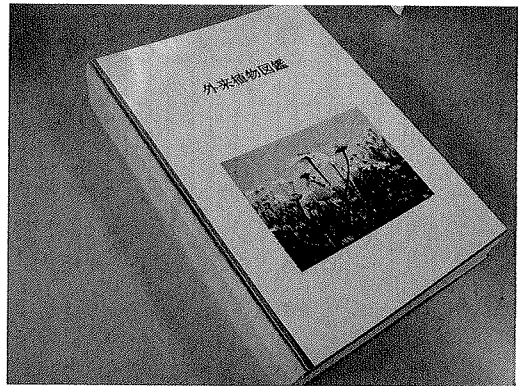


写真-1 外来植物図鑑

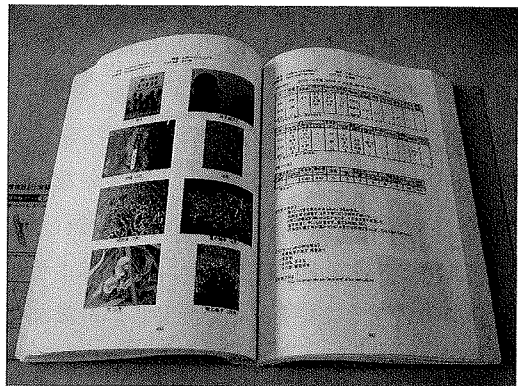


写真-2 外来植物図鑑

本研究では、外来植物の防除技術として、グリホサート剤およびフルアジホップ P 剤を利用したが、DGGE法による微生物群集解析の結果、これらの除草剤を散布しても土壌微生物の多様性指数は変化しないことが明らかになった。

最後に、本研究は、科学技術振興調整費 重要課題解決型プロジェクト「外来植物のリスク評価と蔓延防止策」により得られた成果の一部であることを付記しておく。

引用文献

- 1) 平井久雄・橋爪 健・菅野真実・藤井義晴 (2006) 新たに導入する外来草花類の圃場における生育特性、雑草研究 51 (別): 120.

- 2) 平井久雄・橋爪 健・菅野真美・藤井義晴
(2007) 新たに導入する外来草花類の雑草性
調査、雑草研究 52 (別) : 158-159.
- 3) 沼田 真・吉沢長人 (1978) 新版・日本原色
雑草図鑑、全国農村教育協会、414pp.
- 4) 本江昭夫・八木沢祐介・福永和男 (1980) 土
壌中における切断したシバムギ地下茎からの
shoot の生長、雑草研究 25 (2) : 49-52.
- 5) 本江昭夫 (1982) 土壌中に埋没したシバム
ギ地下茎からの苗条の生長-とくに地下茎の齡
と施用窒素レベルの影響について、帯大研報
13 : 51-55.
- 6) 龍前直紀・谷津英樹・篠田英史・壹岐修一・
北村 亨・三輪哲哉・高山光男 (2007) サイレ
ージ不良発酵農家の問題と対策 第5報 簡易
更新による対策事例の紹介、日草誌 53 (別) :
242-243.
- 7) 龍前直紀・谷津英樹・篠田英史・壹岐修一・
北村 亨・三輪哲哉・高山光男 (2006) サイ
レージ不良発酵農家の問題と対策 第4報
簡易更新によるシバムギ対策事例の紹介、北
海道草地研究会報 41 : 38.
- 8) 龍前直紀・谷津英樹・壹岐修一・北村 亨・
高山光男 (2007) サイレージ不良発酵農家の
問題と対策 第6報 簡易更新によるシバム
ギ対策事例の経過、北海道草地研究会報 42 : 57.
- 9) 長田武正 (1972) 日本帰化植物図鑑、北隆館、
215.
- 10) 入山義久・高山光男・橋爪 健・村岡哲郎
(2007) 在来野草等を導入したシバムギ草地
およびイネ科牧草法面における植生の遷移、
日本緑化工学会誌 33 (1) : 203-206.
- 11) 入山義久・高山光男・橋爪 健・村岡哲郎
(2008) 在来野草等を導入したシバムギ草地
およびイネ科牧草法面における植生の遷移
(その2)、日本緑化工学会誌 34 (1) : 219-222.
- 12) 入山義久 (2008) 北海道の在来野草を利用
した外来植物の防除と植生回復法の検討、農
業技術 63 (11) : 507-512.

新 刊

<http://www.zennokyo.co.jp>

草地学用語辞典

日本草地学会/編 (社)畜産技術協会/企画 A5判 120頁 定価4,200円(税込)

- バイオ燃料の急速拡大、輸入飼料価格の高騰によって、わが国における土地利用型畜産の推進が重要になってきた。
- このような状況の中、牧草、飼料作物の生産・利用にかかわる幅広い分野を網羅した草地学用語の決定版として本書が誕生した。
- 対象利用者として研究者のみならず、学生、実務家など幅広い層を想定し、わかりやすく記述されている。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-27-11
TEL 03-3839-9160 FAX 03-3839-9172