

牧野草地における雑草の生態と防除

東北大学農学部付属農場教授 酒井 博

1. はじめに

わが国における牧野草地の雑草防除について、1962 年に嶋村⁹⁾らは当時の研究の概説と展望を試み、その後 1970 年に再び牧野草地の殺草剤の利用と問題点²⁵⁾について論じている。そこでは、体系化された雑草防除技術や実用化された殺草剤利用技術は他の研究分野からみると極めて貧弱ではあるが、不耕起造成における殺草剤の役割、自然草地の雑灌木やワラビ、人工草地のギンギン類に対する殺草剤の利用など、次第に研究成果が得られつつあることが指摘されている。

このような殺草剤のより効果的な利用技術を確立するためには、牧野草地における雑草の生態を知ることが極めて重要であり、またこれを明らかにすることによって雑草の生態的防除が期待できる。

今日まで、牧野草地の生態に関するレビューは、1961 年に沼田¹¹⁾が、1969 年に嶋田²⁴⁾が、1974 年に川鍋⁹⁾が行っている。筆者は川鍋・奥田らとともに 1964 年以降、草地雑草の生態と防除について研究を進めており、以下主として人工草地について筆者の資料を中心に述べてみたい。

2. 牧野草地における雑草の意義

牧野草地は一般に人工草地と自然草地にわけられる。人工草地は牧草の導入によって造成されるので、その雑草とは「播種した牧草以外の植物」、播種牧草の明らかでない場合には「一

般に牧草と定義されている以外の植物」をさしており、容易に識別できる。これに対し、自然草地では牧草は普通存在せず、野草のみで構成されているので、その雑草とは「家畜の生産目的にそわない植物、たとえば家畜の嗜好性や栄養価の低い植物、または家畜にとって有害・有毒な植物」をさしている。これらの植物はその生育時期や家畜の種類・年令による嗜好性の変化あるいは利用方法（放牧と採草、埋草と乾草）のちがいによって異なるので、雑草の識別は一般に人工草地に比べて困難である。

3. 人工草地雑草の種類

沼田はわが国における自然草地の植生帯を広汎な現地調査によって、A 帯（亜寒帯）、B 帯（冷温帯）、C 帯（暖温帯）にわけ、対応する草地型の類別を行っている¹²⁾。筆者らは人工草地について、A 帯で北海道帯広・札幌、B 帯で宮城県・島根県、C 帯で大分県・宮崎県・香川県・岡山県・静岡県で、雑草の被度および群度の調査を Braun - Blanquet の方法により行った。

1). 雑草の科別種類数

出現した雑草の科別種類数を、A 帯・B 帯を北日本、C 帯を南日本として第 1 表に示し、これと比較するために笠原⁹⁾の調査による、本邦に広く分布する畑地雑草と水田雑草の種類数をかけた。人工草地の種類数は北が 48 科 227 種、南が 65 科 252 種で南がやや多く、南北共通種が

第1表 雑草種類数の比較

雑草科名	人工草地					水田	雑草科名	人工草地					水田	雑草科名	人工草地					水田
	北	南	共通	南北	地			北	南	共通	南北	地			北	南	共通	南北	地	
キ ク科	44	46	27	63	37	4	ヤ ナ キ科	3	3	1	5	0	0	ブ ナ科	1	2	1	2	0	0
イ ネ科	39	34	25	48	60	26	キンボウゲ科	5	2	2	5	7	4	ブ ド ウ科	2	1	1	2	1	0
シ ソ科	12	10	4	18	11	3	ゴマノハグサ科	3	4	3	4	10	11	マ ツ科	0	2	0	2	0	0
マ メ科	7	14	5	16	17	1	イ グ サ科	2	4	2	4	1	5	モ チ ノ キ科	0	2	0	2	0	0
タ デ科	16	9	9	16	19	14	ユ キ ノ シタ科	2	3	1	4	1	1	ク ワ科	0	2	0	2	2	0
バ ラ科	8	13	6	15	9	3	オ オ バ コ科	4	2	2	4	3	0	ウ ル シ科	0	2	0	2	0	0
ユ リ科	6	8	2	12	3	0	ツ ツ ジ科	0	3	0	3	0	0	ハ ナ ヤ ス リ科	0	2	0	2	0	0
カヤツリグサ科	8	7	4	11	20	40	ヤ マ ノ イ モ科	2	2	1	3	0	0	ナ ス科	2	0	0	2	2	0
ナ デ シ コ科	9	6	5	10	10	0	キ キ ヨ ウ科	2	2	1	3	2	2	ラ ン科	2	0	0	2	0	0
ス ミ レ科	3	6	3	6	6	0	リ ン ド ウ科	2	2	1	3	0	0	ヒ ル ガ オ科	2	0	0	2	4	0
セ リ科	4	5	3	6	5	4	ア カ ザ科	2	2	1	3	4	0	ム ラ サ キ科	1	1	0	2	2	0
ウ ラ ボ シ科	3	5	2	6	2	0	スイカズラ科	1	2	0	3	0	0							
ア カ ネ科	1	5	0	6	5	2	ア カ バ ナ科	3	1	1	3	3	3	ソ ノ タ科	13	28	10	31	38	63
ア ブ ラ ナ科	5	3	2	6	9	4	サ ク ラ ソ ウ科	2	2	2	2	2	1							
ヒ ユ科	5	3	3	5	6	0	オ ミ ナ エ シ科	1	2	1	2	1	0	合 計	227	252	131	348	302	191

かに異なり、

Th(1年生・越年生植物)の比率

は畑地>草地

地北>草地

南>シバ型

の順に多く、

G(地中植物), H(半地中植物)

の比率は逆

にシバ型>

草地北>草

地南>畑地

39科131種あり、南北を合せると71科348種である。従って、南北にわたって広く分布する種類は全体の38%をしめ、北のみの種類が27%、南のみの種類が35%である。科別ではイネ科・キク科の種類数が多く、南北で同じ傾向を示すが、マメ科・タデ科・バラ科などでは若干の差異がある。

草地雑草と畑地雑草・水田雑草とを比べると、草地雑草の種類は畑地雑草に似た傾向を示し、水田雑草とは異っている。科別にみると、草地ではキク科の種類数が多いのに対し、畑地ではイネ科、水田ではカヤツリグサ科が多い。

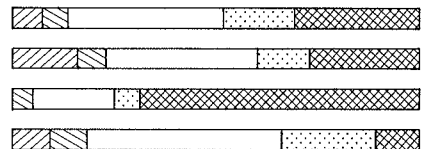
2). 雑草の生活型組成

上述した草地雑草北・南と笠原⁷⁾の調査した畑地雑草のうち主要80種および沼田¹³⁾の調査した青森県湯の平シバ型野草の生活型組成を第1図に示した。休眠型では、草地雑草は畑地雑草・シバ型野草と明ら

A 休眠型

人工草地雑草 北
人工草地雑草 南
畑地雑草
シバ型野草

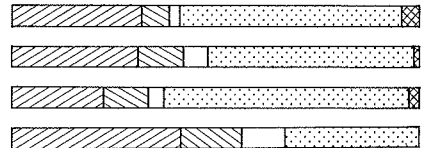
Ph Ch H G Th



B 散布器官型

人工草地雑草 北
人工草地雑草 南
畑地雑草
シバ型野草

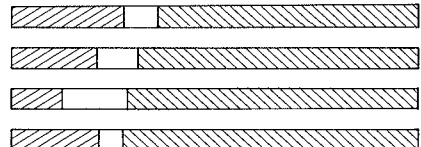
D₁ D₂ D₃ D₄ D₅



C 地下器官型

人工草地雑草 北
人工草地雑草 南
畑地雑草
シバ型野草

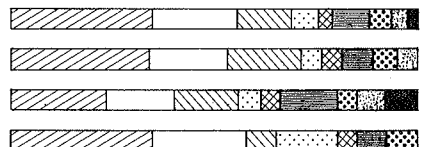
R₁₋₃ R₄ R₅



D 生育型

人工草地雑草 北
人工草地雑草 南
畑地雑草
シバ型野草

e t b r p pr l ps その他



第1図 人工草地雑草の生活型組成

の順に多い。このことは休眠型組成について、草地雑草は畑地雑草とシバ型野草の中間的な位置をしめていることを示している。また、草地の南北を比べると、南は北より Ph(地上植物)の比率が高いが、これは南が灌木・低木類の出現が多いためである。散布器官型では、 $D_1 + D_2 + D_3$ (移動植物)の比率はシバ型>草地南>草地北>畑地の順に多いが、畑地雑草と草地雑草北との差は少ない。地下器官型では、 $R_1 \sim 3$ (根茎植物)の比率は草地北>草地南=シバ型

>畑地の順に多く、畑地雑草と草地雑草北との差は明らかである。地上部の生育を類型化した生育型では e(直立型)の比率が草地雑草はシバ型野草に似て、畑地雑草より多い。このように草地に出現する雑草の特徴を生活型の面からみると、畑地雑草とシバ型野草の中間的な傾向を示している。

3). 雑草の種類の地域性

草地雑草の種類は北と南の地域差だけでなく、各調査地域毎に差が認められる。各地域にお

第 2 表 各地域における主要雑草の種類(常在度上位 12 種)

a). 北 日 本

地 域	北 海 道	宮 城 A	宮 城 B	島 根
調査数	77	65	22	17
種類数	74	121	56	63
雑 草 名	セイヨウタンポポ エゾノギシギシ オ オ バ コ レッドトップ イヌタデ シロザ ヒメジョオン ハコベ ヘラオオバコ アレチマツヨイクサ ヒメスイバ ヒメムカシヨモギ	エゾノギシギシ レッドトップ オ オ バ コ ヨモギ ゲンノシヨウコ ヒメジョオン ハルガヤ ヒメスイバ ヒメムカシヨモギ オランダミナグサ ツユクサ ハコベ	シバ スゲ ミツバツチグリ ヒカゲスゲ ニガナ エゾノギシギシ ワラビ ノハラアザミ オオチドメ ヨモギ ヒメスイバ オカトラノオ ヒメムカシヨモギ	エゾノギシギシ ヒメムカシヨモギ イヌタデ ヒメジョオン ヘラオオバコ コナスビ オオアレチノギク ヨモギ オランダミナグサ ツユクサ エノキグサ ツボスミレ

b). 南 日 本

地 域	大 分	宮 崎	香 川	岡 山	静 岡
調査数	24	13	23	9	13
種類数	102	77	128	55	103
雑 草 名	シラゲガヤ オオバコ エゾノギシギシ ヒメジョオン ワレモコウ シバ スゲ オオアレチノギク ノアザミ スズキ カニツリグサ ワラビ ニガナ	チガヤ オオアレチノギク ニガナ オニタビラコ スズキ サルトリイバラ ノアザミ トダシバ ヤマヌカボ ネザサ オランダミナグサ テリハノイバラ	オオアレチノギク スズキ テリハノイバラ オニタビラコ ワラビ サルトリイバラ ヒメジョオン オオバコ エゾノギシギシ ミツバツチグリ タチツボスミレ ニガナ	エゾノギシギシ オオアレチノギク ヒメジョオン ヨモギ スズメノカタビラ ナズナ オオバコ ヒメムカシヨモギ オオイヌタデ ハコベ サルトリイバラ ニガナ	ハコベ イヌタデ オオバコ ヨモギ メヒシバ エゾノギシギシ オオアレチノギク ヨモギ ゲンノシヨウコ カタバミ シラゲガヤ ヒメジョオン

る主要雑草の種類を常在度(出現区数/調査区数)の上位12種について第2表に示した。

このうちレッドトップ・シラゲガヤは牧草であるが、播種したのではないので雑草とした。調査地域のうち、宮城県Aは前歴が耕地であり、宮城県Bは前歴が自然草地である。調査数が地域によって

異なる

ので比

較は難

かしい

が、A

帯の北

海道は

種類数

が少な

く、C

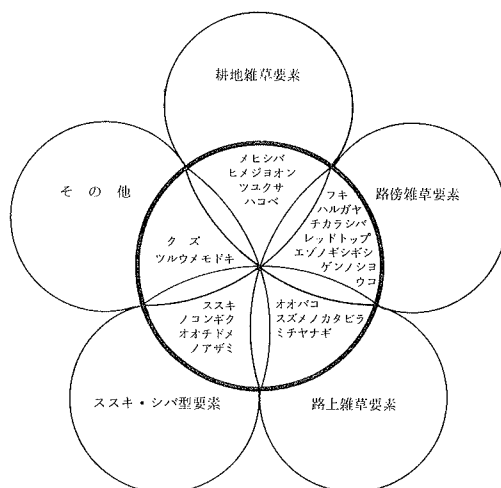
帯の静

岡・香

川・大分は種類数が多く、気温の高い地域は種類数が多い傾向がみられる。地域に特有な種類として、北海道ーセイヨウタンポポ、宮城県Bーシバスケ・ミツバツチグリ・ヒカゲスゲ、大分県ーシラゲガヤ・ワレモコウ、宮崎県ーチガヤなどがあげられる。全国的にみられ常在度の高い種類は、エゾノギシギシ・オオバコ・ヒメジヨオン・レッドトップ・ススキ・ヨモギ・ヒメムカシヨモギ・ハコベ・ヒメスイバ・ワラビなどである。地域の特徴として、宮城県Bは前歴のススキ草地の野草が残り、北海道・宮城県A・静岡県は前歴の耕地雑草が多く、宮崎県・香川県はC帯に共通するオオアレチノギク・オニタビラコのほかサルトリイバラ・テリハノイバラなどのトゲ植物がみられる。このような地域による差異は主として前植生および土壌・気象などの環境条件の差異に起因している。

4). 雑草の群落構成要素による類別

本来、牧草地は家畜によって利用され、自然草地では火入れ、刈取・放牧など、人工草地では施肥・刈取・放牧などの管理手段がとられるため、草地雑草はこれらの外圧に耐え、牧草あるいは雑草種間の競争に耐えることが必要である。しかし、このような草地雑草は草地のみに出現するというものではなく、自然の山野に発生するもの、路傍や路上に定着するもの、水田や畑地に出現するものなど他の植物群落に共通している。そこで草地雑草を耕地雑草要素、ススキ・シバ型要素、路傍雑草要素、路上雑草要素、その他の要素の5つに分類し第2図に示した。この分類の基準は次の通りである。耕地雑草については、宮脇の全国的な調査¹⁰⁾を中心に笠原の全国主要雑草¹⁴⁾を加えた。ススキ型は奥田、シバ型は菅沼の調査によったが、共通種が多いので、両者を一括した。路上雑草は宮脇の調査



第2図 人工草地雑草と各種構成要素

により、路傍雑草は宮城県川渡におけるこれまでの調査を中心に判断した。以上に含まれない雑草をその他としたが、これには林地周辺の山野草などが含まれる。前項で述べた各調査地域を構成要素で区分すると、宮城県B・大分県・宮崎県・香川県はススキ・シバ型要素の比率が高く、北海道・宮城県A・静岡県・岡山県は耕地雑草要素の比率が高い。

4. 人工草地の造成・利用と雑草

草地雑草の発生は、広い地域では前植生や環境条件によって差異を生ずるが、狭い地域ではこれらのほか、牧草の種類や造成方法により、また施肥・刈取・放牧などの管理方法により異なるものである。

1). 造成法と雑草

人工草地の造成法は完全耕起方式（プラウとハローによる）と不完全耕起方式（ロータリー耕法とデスクハロー耕法）と不耕起方式（蹄耕法）にわかれるが、一般に、雑草の発生は完全耕起方式がもっとも少なく、不耕起方式が多い。宮城県Bで行った完全耕起方式と不完全耕起方式²³⁾（ロータリー耕法）との比較では、造成後4

年間を通じて、完全耕起区では雑草の発生は極めて少なく、雑草の種類は9～13種で被度は1%以下、重量は零に近い。これに対し不完全耕起区では、前歴のススキ型野草が残存し、4年間の雑草の種類は28～33種で被度は約10%、年乾物重量は8.6～3.5kg（a 当り）で年数の経過とともに減少している。不完全耕起における雑草は牧草の発芽・定着および生育の障害になる可能性をもつが、本試験程度の種類および量であれば完全耕起に比べて不利ではない。

2). 牧草の種類と雑草

牧草単播の場合、その種類によって雑草の発生は異なり、たとえばオーチャードグラス・ラジノクローバ・アルファルファを比較すると、オーチャードグラスは雑草抑制力が強くアルファルファは弱い。オーチャードグラスとラジノクローバの混播草地はわが国の冷温帯における代表的な草地であるが、宮城県Aの混播草地で、オーチャードグラスの被度が高い草地とラジノクローバの被度が高い草地各16例をえらび、出現した雑草の種類とその出現回数を調査した。前者では、窒素の不足した土地によく発生する雑草ーヒメスイバ・フキなど、乾燥地に適した雑草ーヘラオオバコ・ノコンギクなどが多く、後者では窒素の多い土地によく発生する雑草ーハコベ・イヌタデなど、湿潤に適した雑草ーカワラスゲ・ノミノフスマなどが多い。

3). 放牧利用と雑草

宮城県Aで採草地と放牧地を比較したところ、放牧地に多い雑草の特徴は、①家畜の喫食率が低いこと（エゾノギンギシ・チカラシバ・ゲンノショウコ）、②踏付けに強いこと（オオバコ・チカラシバ）、③草高の低い下繁草で主に地下茎で繁殖する（ゲンノショウコ・スギナ）、④家畜により伝播すること（チカラシバ・メヒ

シバ）などである。

放牧利用の場合、放牧強度によって雑草の発生が変り、その種類数が増加する。過放牧になるに従って著しく目立つ雑草はオオバコ・ハイミチヤナギのような踏付けに強いものとメヒシバ・ハコベ・イヌタデのような1年生雑草である。自然草地の場合もArnold¹⁾、沼田¹³⁾は過放牧によって1年草が優占することを認めている。伊藤⁴⁾、藤⁵⁾は中国地方の自然草地の調査で放牧強度が進むに従って草高が低くなり、最終段階でオオバコ・ゲンノショウコなどをあげているが、これは人工草地の場合と一致する。

5. 人工草地の遷移段階と雑草

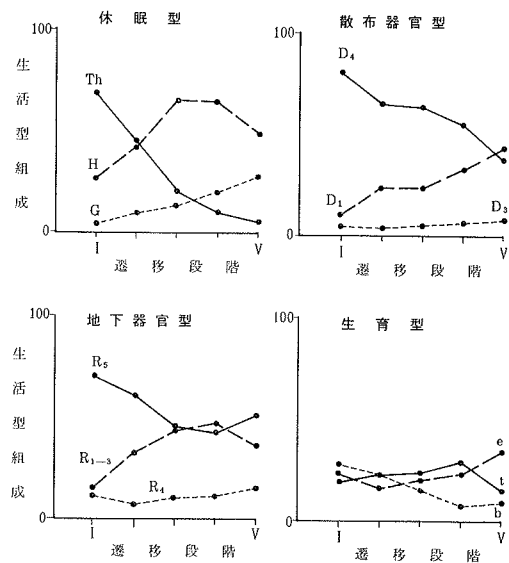
草地雑草の種類や発生量は草地の造成・利用方法によって変化する。すなわち草地状態の変化によって雑草の発生の様相が異なる。この草地状態の変化を遷移の視点からとらえ、これと雑草の発生との関係を明らかにすることは、草地の維持管理の面から、また雑草防除の面から重要と考えられる。

植物群落の遷移に関する研究は、19世紀の末期Warming²⁸⁾に始まり、わが国でも多くの実験的な研究が行われ、自然草地では大迫¹⁷⁾、沼田¹³⁾・吉田²⁹⁾など極めて多くの報告があるが、人工草地では少ない。人工草地は牧草の播種によって始まり、年次の経過とともに特定の雑草が増加して牧草の被度は減少し、人工草地は老化する。この変化は二次的遷移であるが、施肥・刈取・放牧などの人為的要因が遷移の速度や方向を支配し、しかも同時に前植生や土壌・気候などが強く関係している。普通、植物群落の安定性は多くの種を包含し、構造的にも多層化することによって強く保たれる。多様な構造と多くの種をもつ自然草地に比べると人工草地の構造は単純

であり、かつ単純化が望まれるので不安定な社会である。従って、少しでも管理・利用面に欠陥があると荒廃の方向に遷移しやすい。

自然草地においては、遷移の進行とともに1年生植物から越年生植物に、さらに多年生植物に移行することは一般的な法則になっており、人工草地でも認められている。そこで雑草の種類を多年生雑草と1年生雑草（越年生を含む）にわけ、両者の種類数の関係から草地の状態をA・B・C・Dの4つのグループに区分した。Aは1年生雑草が多く多年生雑草の少ない草地で播種直後か過放牧の状態を示し、Bは1年生・多年生雑草両者とも少なく、人工草地として標準的な状態を示し、CはBに比べ多年生雑草が増加し、人工草地として老化状態を示し、Dはさらに多年生雑草が増加して荒廃し、自然草地に近くなる。遷移の方向はA→B→C→Dであるが、人工草地は常にAから始まるとは限らず、前歴がススキ草地の場合C→Bとなる。このような遷移の進み方をあらわす指標として、多年生雑草の種類数から1年生雑草（越年生を含む）の種類数を減じた数値をP-A指数とよぶこととする。

人工草地における雑草のうち、多くの種類は特定の遷移段階により多く出現する。しかし、少数の種類はかなり広い段階に出現することが認められたので、宮城県AにおけるP-A指数による遷移段階区分と雑草の種類関係を第3表に示した。表に明らかなように、被度階級1以上の雑草はA～Eの5つのグループに区分できた。Aは遷移段階の前期から中期、Bは中期から後期、Cは末期に出現し、D・Eは広い範囲にあらわれる。このD・Eに属する雑草が川渡耕作地における代表的な雑草と考えられる。すなわち、D-オオバコ・レッドトップ・ヒメ



第3図 人工草地の遷移段階と生活型組成(模式図)

スイバ・エゾノギシギシ・ヒメジョオン・チカラシバ、E-ヨモギ・ハルガヤであり、前述した宮城県Aの主要種と概ね一致する。

次に遷移段階と雑草の生活型組成との関係を見ると、第3図にその模式図を示したように、休眠型では遷移の進行とともに1年生の割合が低下し、地中雑草の割合はふえ、半地中雑草の割合はふえた後やや減少する。散布器官型では風・水による移動性雑草の割合が増加する。地下器官型では根茎雑草の割合が増加し、生育型は他の生活型におけるほど明らかではないが、分枝型が減少し、直立型が増加する。

また、すでに述べた雑草の各種構成要素と草地の遷移段階との関係については、遷移の若い段階では耕地雑草要素が多く、遷移が進むに従って、雑草種類数が減少するとともに路傍雑草要素が中心となり、遷移段階の終期には種類数が増加し、ススキ・シバ型要素が優占する。このように各種構成要素から判断すると、人工草地における生態系は耕地生態系とススキ・シバ生態系の中間的な位置をしめるものと考えられる。

第3表 P-A指数による遷移段階区分と雑草の種類（雑草の被度1以上）

P-A指数				I										II					III					IV					V																							
				-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27												
①	雑草の種類	②	③	1	0	0	1	1	3	1	2	5	1	5	4	3	3	6	8	2	6	2	3	4	2	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1												
A	ハルタデ	2	1									1																																								
	ツユクサ	3	1						1			1																																								
	イヌビエ	1							1																																											
	メナモミ	1							1																																											
	ホナガイヌビユ	1							1																																											
	メヒシバ	5							1	1		1	1		1																																					
	ハコベ	8							1		1	2	3		1																																					
	シロザ	1									1																																									
	セリ	1									1																																									
	タチイヌノフグリ	1										1																																								
	スズメノテッポウ	1													1																																					
	イヌタデ	1													1																																					
	ミチヤナギ	1													1																																					
	ノミノフスマ	1														1																																				
B	イタドリ	2												1					1																																	
	ミノボロスゲ	2												1												1																										
	フキ	1																																																		
	オランダミミナグサ	1																									1																									
	シバ	1																										1																								
	ゲンノシヨウコ	2																										1	1																							
	ヌカボ	1																											1																							
	ヨメナ	1																											1																							
ケイタドリ	1																												1																							
C	オオチドメ	8																								1	2		1																							
	ススキ	5																									1																									
	クズ	1																																																		
	アズマザサ	1																																																		
	ノコンギク	5																																																		
	ニガナ	5																																																		
	ナワシロイチゴ	1																																																		
	ワラビ	2																																																		
	ノアザミ	3																																																		
	オオアブラススキ	1																																																		
	カタバミ	1																																																		
	ツルウメモドキ	1																																																		
	ヒメシダ	1																																																		
	スギナ	1																																																		
イグサ	2																																																			
コオニユリ	1																																																			
D	オオバコ	12												3	1																																					
	レッドトップ	40													4	2	2																																			
	ヒメスイバ	4																																																		
	エゾノギンギン	18																																																		
	ヒメジョオン	4																																																		
	チカラシバ	7																																																		
E	ヨモギ	11												2																																						
	ハルガヤ	20																																																		
出現雑草種数				2								5	3	5	5	4	11	1	7	4	2	2	4	6	5	5	6	5	11	4	6	8																				

註). ①遷移段階による雑草の分類 ②雑草の出現回数 ③調査区数 (川渡耕作地)

以上、人工草地における雑草の種類、種類と環境条件や管理方法との関係、遷移段階と雑草群落など草地雑草の生態について考察を行ったが、これらの知見を下にして、牧野草地における雑草の防除方法を検討してみよう。

6. 牧野草地における雑草の防除法

牧野草地における雑草防除の考え方としては、草地での雑草を完全に消滅させる必要はなく、常に雑草より牧草または有用草を優占させるよう栽培管理することが重要である。

具体的な防除法として、

(1) 環境を雑草の増殖に不適なように改変してゆく方法、生態的防除法、生物的防除法、

(2) 発生または発生しようとする雑草を除去する方法、機械的防除法、化学的防除法、¹⁸⁾があげられるが、牧野草地では(1)の方法を中心として、(2)の方法を補助的に使うことが適当と考えられる。

1). 人工草地における雑草防除

人工草地に発生する雑草は前述したように300種をこえ極めて多いが、牧草の生産に強害を及ぼす雑草は調査の際の観察によるとその数は比較的少ない。川渡耕作地で発生の多い雑草(被度1以上で常在度5%以上)は前述したD・Eグループ8種のほか、Aグループのハコベ・メヒシバの10種である。これら発生の多い雑草の種類は地域により異なり、北より南に多い。また雑草重量についても北から南へと次第に増加する傾向がある。たとえば、放牧地における雑草重量比率を地域別にみると、東北では適放牧下で0~3.3%、強放牧下で1.7~18.7%、関東から中国にかけては10~20%程度であるが、九州ではメヒシバなど夏型雑草の侵入が烈しく80~90%が雑草でしめられることがある。従って、

雑草害は暖地ほど大きく防除も困難であるが、その必要性は大きいと考えられる。人工草地における雑草害を測定した事例はみられていないが、宮城県Bのラジノクロバ単播草地でのエゾノギシギシによる被害の推定を行ったところ、¹⁸⁾エゾノギシギシの被度2.5~15%に対し、牧草の年間減収量は3~5%であった。

人工草地の造成初期における雑草の発生を少なくする方法としては、従来の試験結果からみて、造成法では耕起>不完全耕起>不耕起、播種時期では秋播>春播、播種密度では厚播>薄播、施肥量では禾本科牧草でN多肥>N少肥などが考えられる。遷移段階が後期に進むにつれて雑草は増加するが、これら経年草地における雑草の防除法は、個々の雑草の種の防除よりも、適切な栽培管理を行って遷移の進行を阻止し、遷移段階を中期に維持することが大切である。すなわち、施肥については肥料の種類・施肥量・施肥時期、刈取については刈取回数・刈取の高さ・刈取時期、放牧については放牧頭数・放牧日数・放牧強度など自然環境を考慮し、牧草の種類に対応して、牧草の生長を適度に維持しうよう常に管理することが重要である。ただしエゾノギシギシの発生は、通常の管理によっては防除しにくいので、特別に検討する必要がある。

2). エゾノギシギシの防除

エゾノギシギシは現在世界のほとんどすべての国に分布しており、人工草地における最強の害草である。わが国へは明治年間牧草の導入に伴って欧米から入り、始めは北海道・東北に多く分布していたが、現在では全国各地の人工草地および路傍に帰化している。本種はタデ科に属して近縁種が多く、異質倍数体の研究材料としても有名である。ギシギシ類の研究は欧米諸²⁾国で盛んであるが、わが国でも最近その生態と

防除について、川鍋⁸⁾が紹介しているように多くの研究報告がみられる。

エゾノギシギシの増殖は主として種子散布によって行われるが、冠根部からの再生によっても行われる。種子生産量は1株最高10万粒、平均3～4万粒で雑草の種類のなかでは多いほうに属する。冠根部からの再生は時期的に夏が旺盛で、覆土25cmまで再生が認められている。また施肥反応について、地上部・地下部の乾物重量の増加は、3要素のうち窒素が強く関係しており、3要素の含有率は牧草に似ているが、ことに加里が多い。

エゾノギシギシの防除法については、第1に牧草の種子検査、第2に刈取による種子散布の防止、第3に耕耘および掘取による株の除去、第4に殺草剤利用などの方法が考えられ、発生状況に応じて組み合わせて行うことが必要である。殺草剤利用については、carbamate系除草剤であるmethyle-4-aminobenzenesulfonyl carbamate、商品名Asulamが殺草効果の高いことが認められているが、価格が比較的高いことが難点である。また、最近注目されつつある生物的防除法について、コガタリハムシ¹²⁾の研究が進められている。この昆虫は日本全土に分布し、幼虫および成虫がギシギシ類の葉を好んで食べる。これを人為的に増殖させて、ギシギシ類の防除に利用しようとするもので、その成果が期待されている。

3). 自然草地における雑草防除

わが国の自然草地の草地型は、北から南へと、採草の場合ササ型、ススキ型、ススキ・ネザサ型、放牧の場合ナガハグサ型、シバ型、シバー¹²⁾ネザサ型などに類別され、このほかワラビ型、1年草型などがみられる。これらの自然草地にみられる雑草は、有害・有毒な植物・トリカブ

ト・ワラビ・キンポウゲ・レンゲツツジ・ドクゼリなど、嗜好性の低い植物・トリアシショウマ・オオチドメ・フキ・スマレ類・ヤマユリ・ヤマハハコ・タニウツギ・サルトリイバラ・タラノキ・ニガイチゴ・クマイチゴ・ヤマウルシ・エゴノキなど多くの種類があり、地域によっても異なる。

自然草地の場合、火入れ・採草・放牧などの外圧によって前述した草地型に種々の遷移が起き、雑草の増減を生ずる。また自然草地を放置すると、遷移が進んで雑木化し、草地は荒廃する。温帯ではススキ草地から陽性低木・タラノキ・イバラ類・タニウツギなどが出現し繁茂し、さらにクリ・コナラ林へと移行する。暖帯ではススキ・ネザサ・チガヤからクマイチゴ・モミジイチゴ・サルトリイバラ・タラノキなどのトゲ低木へ、さらにスギ・ヒノキ・マツなどの木本類へ移行する。従って、このような遷移の進行を防止し、それぞれの地域で有用草を増加させ雑草を減少させるような管理方法をとることが大切である。なお自然草地における強害草ワラビに対して、エゾノギシギシと同じように殺草剤Asulam³⁰⁾の効果が最近認められている。

7. お わ り に

以上、牧野草地における雑草の生態と防除について、人工草地に重点をおいて解説したが、まだ不明な点が極めて多い。ことに草地雑草の個生態について、エゾノギシギシ・ワラビなど明らかにされているものもあるが、なお多くの種について今後の研究が望まれる。

また多くの困難があるとはいえ、牧野草地に対する安全でかつ安価な殺草剤の開発を期待したい。

引用文献

1. Arnold Jour. Range Mgt. 8 116 ~ 181 (1955)
2. Cavers, P.B. and Harper J.L. Jour. of Ecology. 52 737 ~ 766 (1964)
3. 飯 泉 雑草研究 7 17 ~ 21 (1968)
4. I tow, S. 日生態会誌 12 123 ~ 129 (1962)
5. I tow, S. 植物学集報 18 133 ~ 167 (1963)
6. Kasahara, Y Berichte des Ohara elnst. Landw. Forsh. 10 (2) 72 ~ 109 (1954)
7. 笠 原 日本雑草図説 養賢堂 (1968)
8. 川 鍋 日草誌 20 特別号 36 ~ 40 (1974)
9. 三井・嶋村 雑草研究 1 54 ~ 56 (1962)
10. Miyawaki, A Bot. Mag. Tokyo 77 365 ~ 374 (1964)
11. 沼 田 日草誌 1 6 ~ 14 (1955)
12. 沼 田 草地の生態学 築地書館 35 ~ 38 (1972)
13. 沼 田 日草誌 11 (1) 20 ~ 33 (1965)
14. 沼 田 草地生態系の生産と保護に関する研究 (1971. 1972)
15. 沼 田 日草誌 12 (1) 29 ~ 36 (1966)
16. 沼田・依田 日草誌 3 4 ~ 11 (1957)
17. 大 迫 本邦原野に関する研究 興林会 (1937)
18. 酒井・佐藤・五十嵐・嶋田 日本雑草防除研究会 10 回講要 20 ~ 23 (1971)
19. 酒井・佐藤・藤原 雑草研究 5 118 ~ 123 (1966)
20. 酒井・佐藤・藤原・大場 雑草研究 6 89 ~ 93 (1967)
21. 酒井・佐藤・藤原・大場 雑草研究 8 66 ~ 69 (1969)
22. 酒井・佐藤・藤原・嶋田 雑草研究 12 40 ~ 45 (1971)
23. 佐藤・酒井・川鍋・藤原・五十嵐 日草誌 20 (2) 61 ~ 68 (1974)
24. 嶋 田 日草誌 15 262 ~ 265 (1969)
25. 嶋 村 雑草研究 10 10 ~ 14 (1970)
26. Sukanuma, T. Japan jour. Bot. 19 255 ~ 276 (1966)
27. Sukanuma, T. Bot. Mag. Tokyo 80 145 ~ 160 (1967)
28. Warming Oecology of plants, an introduction to the study of plant communities Oxford (1909)
29. 吉 田 東北大農研彙報 2 349 ~ 370 (1950)
30. 行永・井手・伊藤 雑草研究 15 34 ~ 41 (1973)