

に定着した技術となっている。

未確認情報であるが、米国で組織培養技術を用いて大量増殖したセロリーの茎頂を微生物やアミノ酸などでコーティングしてカプセル状にし、人工種子として市販されはじめたという。もし事実とすれば、育種上きわめて重要な意味をもつ技術である。

6. お わ り に

植物育種におけるバイオテクノロジー研究を中心に概観してきたが、一口でいえばこの分野の研究は理論上の可能性(ストーリー)があまりにも先行しているのが実状である。植物細胞の再分化技術一つをとってみても、ある程度自由にコントロールできるタバコやニンジンの場合

はむしろ例外であって、大部分の植物については全形成能を制御するのはかなり困難または不可能な技術段階である。分子レベルの知見が急速に蓄積しているので、やがてはジャーナリストが伝えるような画期的品種がバイオテクノロジーによって生まれる可能性はあるが、この夢が実現するにはまだまだ多くの地道な研究を推進しなければならない。農水省では、12月1日から研究体制の一部を再編強化して遺伝子源部、分子育種部、細胞育種部、機能開発部を含む農業生物資源研究所が発足する。研究成果が着々と生まれ、植物育種面でもバイオテクノロジーを充分生かせる時代を迎えることを期待して止まない。

世界の主な国における 芝生の雑草とその防除の現状(2)

宇都宮大学雑草防除研究施設 竹松哲夫・竹内安智

6. 日 本

日本で芝草として利用されているものは、東北以南～沖縄までコウライシバ(*Zoysia matrella*)とノシバ(*Zoysia japonica*)、沖縄ではこれらにバミューダグラスも加わり、北海道ではケンタッキーブルーグラスとベントグラスである。コウライシバは、公園・庭園・競技場やゴルフ場で使われ、ノシバはこれらのほかに飛行場・道路法面や河川堤防の法面保護に利用される。バミューダグラスは、本州でも昭和40年代にアメリカからティフトン種が導入されたが、生長が旺盛でマット化しやすいため、

ゴルフ場では栽培を中止した。しかしながら、コウライシバ中にまざり、それを圧倒しており、選択的防除が望まれている。ケンタッキーブルーグラスは、常緑の多年草で、牧草としても栽培される。北海道や本州の寒冷地では、公園・競技場・ゴルフ場のフェアウェイで利用されるほか、地表面保護用としても使われる。ベントグラスは、北海道のほかに、本州のゴルフ場グリーンで利用される。

日本の芝生の雑草を表11に示した。これらのなかでも、タデ類・スイバ・ギシギシ類・スベリヒユ・ツメクサ・ハコベ・ヤハズソウ・シロ

表 11 日本の芝生の雑草

春～夏

スギナ・ヒメスイバ・スベリヒユ・ツメクサ・ハコベ・ヤハズソウ・クローバー・メドハギ・ネコハギ・カタバミ・コニシキソウ・スミレ・タチツボスミレ・チドメグサ・オオチドメ・カキドウシ・オオバコ・ヘラオオバコ・ハキダメギク・ヨモギ・ハルジョン・ヒメジョン・ツユクサ・メヒシバ・アキメヒシバ・オヒシバ・エノコログサ・ニワホコリ・スズメノヒエ・ハマスゲ・ヒメクグ・スズメノヤリ。

冬～春

スイバ・ヒメスイバ・ミミナグサ・ハコベ・ツメクサ・タネツケバナ・ナズナ・カラスノエンドウ・クローバー・ホトケノザ・オオイヌノフグリ・オオバコ・ヒメジョン・ハルジョン・ヒメムカシヨモギ・ハハコグサ・ノゲシ・セイヨウタンポポ・スズメノカタビラ。

クローバー・カタバミ・コニシキソウ類・チドメグサ・オオバコ・ヒメジョン・ヒメムカシヨモギ・ハルジョン・ノゲシ・ハハコグサ・イヌノフグリ類・ミミナグサ・ナズナ・スギナ・メヒシバ・アキメヒシバ・エノコログサ類・スズメノヒエ・スズメノカタビラ・ハマスゲ・ヒメクグが全国的に発生し、強害草になっている。

日本は温暖湿潤で、雑草の発生・繁茂が著しいため、芝生地では除草のために過去には莫大な労働力がつぎ込まれてきたが、最近ではほとんどの場合、薬剤除草が中心である。次に対象別に除草剤の使用例を述べる。

1) 高速道路芝生地・公園芝生地

年間2～3回位、除草剤が使われる。その時期は、

- ①(2～4月): simazine, oxadiazon, orthobencarb, napropamide, simazine・napropamide.
- ②(5～6月): DSCP+simazine・napropamide, asulam, asulam+MCPP, asulam+triclopyr, bensulide.
- ③(9～11月): DSCP+simazine・napropamide, asulam, simazine.

にわけられる。

2) ゴルフ場グリーン

グリーンの雑草は、夏はメヒシバ・チドメグサ・クローバーや時にはカタバミ・アレチノギク・ヒメジョン等が多い。秋以降スズメノカタビラが多発してグリーンの半分をしめてしまうこともあり、美観をそこねるだけではなくプレーの支障になり、また芝草の生育をさまたげる。グリーンにおける雑草対策は、基本的には芝草の密度を保つことや、目土の消毒とグリーン周りの雑草防除の徹底である。ベントグリーンは強度の刈込み、踏圧や土壌が砂質であること、芝草の根が浅いなどのために薬害が出やすい。使用されている主な除草剤は、ベントグリーンでは siduron, bensulide, acephenone, chlorthal-dimethyl, benefin, MCPP など、コウライグリーンでは siduron, simazine, acephenone, bensulide, asulam, MCPP, 2,4-D などである。

3) ゴルフ場フェアウェイ

フェアウェイに発生する雑草の種類と発生量は、芝草の密度・刈高・刈込み回数やフェアウェイ周辺のラフの状態によっても異なる。フェアウェイでは過度の踏圧と刈込みの反復のために、この環境下に適応できたものが、芝生地固有の雑草として定着する。北海道と本州の高冷地を除くと、ゴルフ場フェアウェイに発生・生育する雑草は、農耕地の場合のおよそ1/10位とされている。その主なものは、夏はメヒシバ・アキメヒシバ・オヒシバ・スズメノヒエ・スベリヒユ・ツメクサ・ヤハズソウ・コニシキソウ・ヨモギ・オオアレチノギク・ハマスゲ・エノコログサ・カタバミ・カヤツリグサ・クローバー・チドメグサ・ヒメクグ、冬はスズメノカタ

ビラ・ヒメスイバ・ギンギン類・ノミノフスマ・ツメクサ・ミミナグサ・ハルジョーン・ヒメムカシヨモギ・ノゲシ・イヌノフグリ類である。そしてこれらの雑草は、踏圧と刈込みのために、イネ科はそう生型よりは匍匐型化し、広葉雑草は地面にへばりついた型で生育するようになる。芝生地では、雑草発生のピークが基本的には春～初夏と秋～(冬)の2時期にあり、発生はピーク時期を中心にほぼ2か月位にわたっているが、夏型雑草の方が発生期間が長い。

除草剤は、春～初夏の土壌処理、夏の茎葉処理(ホルモン型除草剤)および秋の土壌処理と補助的に冬の芝草休眠期の茎葉処理の4時期に使用される。実際には、春～初夏の土壌処理と秋の土壌処理は必ず実施され、他の2時期の処理は状況に応じて行なっている。使用されている除草剤は、simazine, simazine・atrazine, simazine・napropamide, terbutol・simazine, butamiphos・simazine, orthobencarb・atrazine, siduron, methyldymrone, lenacil, propyzamide, napropamide, chlorphthalim, acephenone, orthobencarb, terbutol・MCPA, CIPC・chlorthal-dimethyl, benefin, trifluralin, pendimethalin, bensulide, butamiphos, amiprofos-methyl, chlorthal-dimethyl などの土壌処理剤と2,4-D, MCPA, MCPP, dicamba, triclopyr, 2,4-D・MCPP, MCPA(Na), MCPA(K)・TBA, 2,4-D・MCPP・dicamba, bentazon, DSMA, DSMA・MCPP や asulam などの茎葉処理剤、および paraquat と glyphosate の休眠期茎葉処理剤である。しかし、最近はこの除草体系が

徐々に変化しつつある。春～初夏の場合、従来は雑草発生前の3～4月の土壌処理が大部分であったのに対し、メヒシバの発芽～3,4葉期にあたる4月末～6月上旬(5月中旬中心)に asulam, またはこれを基材に simazine, simazine・atrazine, benefin, terbutol, chlorthal-dimethyl, napropamide, propyzamide などの土壌処理剤(場合によっては2,4-D, MCPP, triclopyr などの茎葉処理剤も)を加用して茎葉兼土壌処理を行なう。このねらいは、従来のように3～4月処理では2か月後には多くの除草剤が土壌中で分解・不活性化されてしまい、7月以降の雑草発生が著しいことから、処理時期を遅らせて茎葉兼土壌処理によって既発生雑草を枯殺し、その後の夏雑草(とくにアキメヒシバ)の発生を秋まで防ぐものである。このような除草体系は、秋～初冬にかけて各雑草を対象にしても行なわれるようになってきた。多年生雑草を対象にした場合は、ほとんどスポット処理が多く、ハマスゲ・ヒメクグには発生前に methyldymrone, methyldymrone・2,4-D が、生育時に bentazone が使われ、スズメノヒエには simazine, atrazine, asulam+simazine, atrazine+triclopyr が、クローバーには MCPP, triclopyr, カタバミには simazine, atrazine, dicamba, triclopyr が、ヤハズソウには MCPP, MCPP+simazine, atrazine, triclopyr, dicamba が、スギナには各種ホルモン型除草剤, asulam などが主に利用されている。

4) ゴルフ場ラフ

ラフは比較的粗放に管理されるために、周辺から雑草が侵入しやすい。ヤハズソウやスズメ

ノヒエをはじめ多くの雑草が、フェアウェイに侵入～蔓延するため、近年はフェアウェイに近い雑草対策がとられるところも多い。ラフは斜面が多く、除草剤処理後降雨によりグリーンやフェアウェイにまで除草剤が流出して薬害が生じることもあり、除草剤の選択を十分配慮する必要がある。また、ラフは斜面や凹凸があるので通常の大型の除草剤散布車が入りにくいため、粒剤や微粒剤の要望が大きい。ラフ（関東地方ゴルフ場）の雑草を表12に示した。

表12 関東地方のゴルフ場芝生地(ラフ)における主な雑草

夏季：メヒシバ・アキメヒシバ・エノコログサ・スズメノヒエ [*] ・オヒシバ・クローバー [*] ・ヤハズソウ [*] ・ハコベ・コニシキソウ・ギシギシ類 [*] ・チドメグサ [*] ・オオバコ [*] ・ハルジョ [*] ・ハマスゲ [*] ・ヨモギ [*] ・カタバミ [*] ・ツメクサ [*] ・チガヤ [*] ・ツユクサ・スギナ [*] ・セイタカアワダチソウ [*] ・ヒメクグ [*] ・カヤツリグサ
冬季：スズメノカタビラ・ギシギシ類 [*] ・ハコベ・ノミノフスマ・タネツケバナ・カラスノエンドウ・ヒメジョ [*] ・ハルジョ [*] ・ソゲシ・タンポポ類 [*] ・ジシバリ [*] ・イヌノフグリ

*：多年生雑草

5) 芝生養成地

良質の芝生として雑草と雑草種子をふくまず、サッチ集積の少ないものが望まれている。雑草防除は手取除草も行なわれているが、simazine, terbutol, DSMA, MCPP等の除草剤が利用されている。芝生養成地で、地上部が刈られていない時、または地上部が枯れている時は、散布水量は200～300l(10a)以上必要である。

6) 北海道の芝生地

北海道では、ケンタッキーブルーグラスとベントグラスが栽培されている。主要雑草は、スズメノカタビラ・クローバー・ギシギシ類・タ

ンポポ類・オオバコ・ヨモギ・ツユクサ・ヤチイヌガラシ・タデ類である。広葉雑草は、MCP, dicamba等で容易に防除されるが、芝草とともに生育するスズメノカタビラの選択的防除はできない。北海道では、スズメノカタビラの発芽は本州とは異なり5～6月で、秋季はほとんどない。スズメノカタビラは、ほとんど多年生化しているが、気温27～28℃以上では黄化、枯死することが多い。現在、スズメノカタビラの選択的防除、選択的矮化や出穂防止などについて研究が行なわれている。

7) 沖縄の芝生地

沖縄では、日本芝と一部バミューダグラスが栽培されている。芝草と多くの多年生雑草は、休眠期がなく常緑であり、一年生雑草の発生期間は長期間続くなど本州と異なるので、本州の除草体系は必ずしもあてはまらない。問題雑草は、ハマスゲ・タチスズメノヒエ(*Paspalum urvillei*)・ハイキビ・ムラサキカタバミ・ヤハズソウなどである。

7. 韓 国

公園・運動競技場・ゴルフ場(フェアウェイ・ラフ)などで、ノシバ(*Zoysia japonica*)

表13 韓国の芝生の雑草

イヌナズナ ^{**} ・セイヨウタンポポ ^{**} ・スズメノカタビラ ^{**} ・ハコベ ^{**} ・クローバー ^{**} ・メヒシバ ^{**} ・イヌビエ ^{**} ・ヒメムカシヨモギ ^{**} ・ヨモギ ^{**} ・オヒシバ ^{**} ・チャガヤツリ ^{**} ・メドハギ類 ^{**} ・ルリハコベ・ムシクサ・スミレ・タンポポ類・カタバミ・チガヤ・ヒメスイバ・タチイヌノフグリ・ヤエムグラ類・ナズナ・コメツブウマゴヤシ・オオバコ類・ <i>Dontostemon dentatus</i> ・ナガバギシギシ・ミチヤナギ・シロザ類・ウシノケグサ・スベリヒユ・コケオトギリ・カワラケツメイ・ツルマメ・スズメノヒエ・コゴメガヤツリ・カワラスガナ・ヘラオオバコ・オオニシキソウ・カゼクサ・ヌカキビ。
--

** 発生の多い雑草。

が栽培されている。韓国の芝生の雑草を表13に示した。これらのなかでも、クローバー・メヒシバ・イヌナズナ・ヒメムカシヨモギ・チャガ

ヤツリの発生が多い。

通常、1年生雑草にはsimazineが、クローバーにはMCPPや2,4-Dが使用される。

参 考 文 献

日 本

- 1) 竹松哲夫：芝生と芝草（江原薫ら監修）P. 232, ソフトサイエンス社（1977）.
- 2) 竹松哲夫：芝草研究 8 (1), 25 (1979).
- 3) 竹松哲夫：庭園芝生園宅地の簡易除草法, 博友社（1971）.
- 4) 竹内安智：第8回日本雑草学会夏期講習会資料 P. 55 (1982).
- 5) 竹内安智：芝草研究 12 (1), 23 (1983).

韓 国

- 1) 金吉雄：韓国雑草学会誌 1 (1), 78 (1981).
- 2) 林舜文：…私信… (1983. 2).

中国黒竜江省の農業と農薬 —— 雑草防除からみて ——

石原産業株式会社農薬開発本部農薬開発普及部 市橋正幸

1. は じ め に

初めて中国黒竜江省の大平原に立ち、その広大な風景に驚いたのは、1980年秋のことであった。以来、中国における除草剤試験を担当することとなり、最近では中国全土に亘り、各地を訪門する機会が多くなってきている。

今回、「中国農業と除草剤」というテーマをいただいたが、以下に述べる理由から、表題のごとく地域を限定して、報告させていただくこととした。

中国は何といっても広大な国である。耕地面積は1億haを越え、人口は1982年の第3回人口調査によると、10億3188万2511人と発表され、

その約80%が農業人口であるというから、農業構造の巨大さがうかがえよう。

東西・南北にそれぞれ直線で数千kmに亘り、厳寒あり酷暑あり、大陸性気候あり海洋性気候あり、はたまた山岳・砂漠・大平原あり等々、これらの厳しい自然条件と戦いながら、地域ごとに、その地域の自然に則した農業が営まれている。

このように千変万化の状況を、「中国の農業」という名のもとに簡単に語るのには、所詮至難の業というものである。そこで、結局は初心に帰り、最初に訪れた黒竜江省のうち、それも佳木斯市東南部の国営農場（以下当地域という）を