“Weed Science” 第 27 巻 4～6 号 の 内 容 紹 介

京都大学農学部 植 木 邦 和
理化学研究所 百 武 博・小林勝一郎
農林水産省九州農業試験場 高 林 実

Kunikazu UEKI*, Hiroshi HYAKUTAKE**, Katsuichiro KOBAYASHI**
and Minoru TAKABAYASHI***: On “Weed Science” Vol. 27, No. 4～6

アメリカの雑草学会の機関紙 “Weed Science” の第 27 巻 4～6 号の掲載論文は 70 篇で、それらは次のように分類できよう（数字は篇数）。

1. 雑草の形態、生態および生理	15
2. 雑草防除法	37
(1) 除草剤の作用特性	12
(2) 化学的防除法	21
(3) 生物的防除法	2
(4) 作物と雑草との競争	2
3. 除 草 剤	14
(1) 除草剤の吸収と移行	4
(2) 除草剤の代謝	2
(3) 除草剤の作用機構	3
(4) 除草剤の土壤中における行動	5
4. 実 験 方 法	3
5. 講 演	1

抄訳は、1. と 5. を植木、2. の (1) を小林、(2)～(4) を高林、3., 4. を百武が分担した。

本文中の括弧内の数字は、末尾に列記した論文の番号である。

1. 雑草の形態、生態および生理

Showy crotalaria (*Crotalaria spectabilis*, マメ科) の成熟黒色種子は、収穫直後 9% が発芽し、残り 91% は種皮の水分不透性のため発芽しなかった。種皮除去、刺傷処理、高温 (70°C) 処理あるいは種枕部位を加圧することによって種皮の不透性は減少し、発芽を誘起した (76)。つぎに、yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) は、カリフォルニア州の圃場で、一花序当たり 1,227～6,685 の花をつけ、開花したものうち 17% が種子をつけ、その種子の 78% が発芽した。また、ハマスゲ (*Cyperus rotundus*) は、圃場で一花序当たり 186～1,354 の花が認められたが、得られた種子は全体で 43 個にすぎず、これらは発芽しなかった。したがって、

yellow nutsedge は種子繁殖の可能性を有するが、ハマスゲではその可能性は低いと考えられる (103)。Dwarf spikerush (*Eleocharis coloradoensis*, ハリイ sp.) は、水生多年生雑草であるが、その種子および塊茎の形態が調べられた (81)。また、本雑草の種子および塊茎は、乾燥 (damp-dried) すると、極端な低温や高温でも生存できるが、水浸漬の場合は、種子は発芽歩合が低下したり、塊茎は死滅する現象が認められた (90)。

ヤセチャヒキの発生に及ぼす土壤湿度、温度および硬度の影響が調査された。Soil matric potential (土壤水ポテンシャルと同意) を -2 から -16 bars に低下させた時、実生の発生率および発生速度ともに減少した。また、発生は一般に定温条件が変温条件に比べ大きかった。また、土壤硬度が大となるに伴い、発生は小となったが、発芽自身は影響されなかった (129)。

セイバンモロコシの種子を、3 月から 10 月にかけて 1 カ月ごとに播種し、その生育と繁殖を調査した結果、本雑草の発生および生育は気温の上昇とともに大きくなり、播種 3～7 週間目にライゾームの伸長が始まり、6～9 週間目に種子生産が開始された (114)。

シロバナヨウシュチュウセンアサガオ、シロザ、common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*, オナモミ sp.), アメリカキンゴジカ、sicklepod (*Cassia obtusifolia* エビスグサ sp.) および coffee senna (*Cassia occidentalis*, エビスグサ sp.) の実生における葉の運動に 1 日周期の内生リズムが認められた。アオゲイトウの葉運動は 1 日周期であるが内生的なものではなく、また、wild mustard (*Brassica Kaber*) には何ら規則的葉運動は認められなかった (86)。また、アオゲイトウおよび robust foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta*, エノコログサ類) の葉部における非構造炭水化物 (TN C) は澱粉であり、特に上位葉に多く含まれ、茎部では還元糖が多く、特に中位に最大の含量が認められた。これらのことより、両草種の栄養生長期における主な sink

* College of Agriculture, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto. ** The Institute of Physical and Chemical Research, Wako, Saitama. *** Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka.

は茎部であると考えられた (80)。つぎに、イチビ、spurred anoda (*Anoda cristata*) およびワタを植付け 24 日後から 3 日間低温処理を行い、その後通常生育温度にもどした場合、イチビおよび spurred anoda はワタより回復が良好であった。すなわち、ワタは低温障害の回復がおそく、またその回復が完全でないため、圃場で生育期間に低温期があった場合、イチビ、spurred anoda などの雑草の競合力は増大すると考えられる (98)。また、itchgrass (*Rottboellia exaltata*, アイアシの類) を、100, 60, 25 および 2 % 相対照度で育成し、その被陰の影響を調査した結果、本雑草は、耐被陰植物と言えるが、被陰を受けても高い光合成能と生育能を潜在的に有すると考えられた (113)。また、この itchgrass をファイトロン内で低温処理した場合、乾物重、光合成速度、葉面積の低下の程度は、トウモロコシ、ダイズに比べて大きく、雑草/作物 比は有意に低下した。したがって、作物の生育期に低温がおそう圃場では、itchgrass は重要な初期雑草にならないと考えられる (134)。つぎに、galenia (*Galenia pubescens*, ツルナ科) の硝酸 (KNO_3 として) および可溶性オキシアル酢酸の含有量を調査したところ、圃場に生育するものでは、それぞれ 2.5 %, 6.1 % (乾物重当たり) で、水耕液中に生育するものでは 6 %, 11.3 % であった。本雑草をヒツジに与えたところ、急性毒症状を示し、ニワトリに与えた場合も、この硝酸およびオキシアル酢酸毒のため死亡した (104)。

ハギクソウおよびその他トウダイグサ科雑草の米国における分布を調査した結果、約 100 年前の導入以降、ハギクソウは東・西海岸の 26 州 458 郡にわたり分布していた (105)。また、hemp dogbane (*Apocynum cannabinum*, バシクルモン sp.) は、米国東部および南東部ネブラスカ州のエンバク、ダイズ、アルファルファ、秋播コムギなどの耕地や草地に分布しており、本雑草の雑草害としてみられる作物の減収は、トウモロコシで 0 ~ 10 %, ダイズで 28 ~ 41 %, ソルガムで 37 ~ 45 % であった (117)。

シバムギの茎葉、地下茎の腐敗に伴って生ずる毒素の殺草性を、アルファルファ種子を用いて調査した (122)。

2. 雑草防除法

(1) 除草剤の作用特性

EPTC とその拮抗剤 R-25788 との混用によるトウモロコシの被害は、植付け後、6, 8 週目処理では観察されなかった。植付け時、2, 4 週目処理では、処理後 21 日以内で被害が発現した。移植時、2 週目処理の被害

は、処理後 56 日後には回復したが、4 週目処理の被害は回復せず、4 週目処理の感受性が最も高いことが示された (95)。また、W. A. DORTENZIO ら⁽¹¹⁾ によって、diclofop と desmedipham の拮抗作用が調べられた。テンサイ畑でヒエの防除に使用される diclofop を desmedipham とタンク混用すると diclofop のヒエ防除効果が減少したが、diclofop 施用の 4 日目以後に desmedipham を処理した場合には効果は低下しなかった。また、diclofop 量を増やすと desmedipham の拮抗作用は相殺された。グリフォセートの殺草性に対する 7 種類の除草剤、およびその剤型の相違の影響が調べられた。程度は異なるが、いずれとの混用によってもグリフォセートの殺草性は抑制された。Propazine, propachlor では、剤型が異っても同じ影響を与えたが、cyanazine, リニュロンの場合には、水溶液より水和剤の影響が大きく、atrazine では逆であった。さらに、製剤成分の影響についても検討された。

R. T. WEILAND ら⁽¹²⁾ により、ダイズ、アメリカアサガオの葉における窒素含量の減少、蒸散量、 CO_2 平行濃度に対する dinoseb, acifluorfen, 2, 4-DB の影響が調べられた。アメリカアサガオの蒸散量は、いずれの除草剤によっても抑制されたが、窒素含量、 CO_2 平衡濃度に対する作用は除草剤によって異なるなど、植物と除草剤の組合わせによって、各パラメーターに対する作用が変動した。Alachlor に対するインゲンの安全性は、発芽前土壌表面処理より、植付け前土壌混和処理が高く、発芽時の低温、湿潤土壌あるいは降雨の少ない場合に被害が大きかった。また、土壌中の有機物含量の高い場合や降雨によって被害発生が抑制された (118)。

セイバンモロコシとダイズとの間における metriflufen {2-[4-(4-trifluoromethylphenoxy) phenoxy] propanoic acid} の選択性に及ぼす温度、湿度および界面活性剤の影響が検討され、24°C、高湿度条件での選択性が最も高いことが示された (140)。

8 種類のジニトロアニリン系除草剤が供試され、土壌水分、揮散性と作用性の関連性が検討された。揮散による生育抑制は、いずれの除草剤も高温ほど強かったが、oryzalin が土壌水分の影響を最も強く受け、水分含量が少ないと作用性が著しく低下した (110)。また、dicamba の揮散によるダイズの被害は、降雨および高湿度条件で抑制され、揮散性は、酸の形が最も高く、無機塩が最も低かった (100)。

Diclofop の選択性との関連から湿展剤の添加効果が検討された。感受性あるいは抵抗性の強い雑草や作物に対しては、湿展剤の効果は認められなかったが、中間的

雑草に対しては効果のあるものが認められた。一方、処理時の生育程度、処理濃度も選択性発現の重要な要因であることが示された (141)。

13 種類の発芽前処理除草剤に対するサツマイモ属、カワラケツメイ属の数草種の感受性が検討され、除草剤の連用による草種の変化との関連性が論じられた (109)。また、J. T. RICHARDSON ら⁽¹²⁸⁾ によって、除草剤が耕地外の植物に対する影響を調べるために、特性のよく知られている藻類の一種、*Euglena gracilis* を供試して、fluometuron, MSMA, グリフォセート、メトリブジンが細胞数、クロロフィル含量および呼吸、光合成に及ぼす影響が検討された。それらの調査項目に対する作用は除草剤の種類や濃度によって異なったが、処理液から無処理液に移して培養すると阻害が回復するものがあり、除草剤の使用が適当であれば、藻類に対しては有害でないことが示唆された。

ジントロアニリン系除草剤によるエンドウの根腐れの抑制作用と、温度、土壤水分および除草剤の処理方法、処理時期との関連性が詳細に検討された (97)。

(2) 化学的防除法

ダイズの播種作業として慣行（ブラウ、ディスク、ハロー）、minimum-till（ディスクのみ）、no-till の 3 条件下で、20 の除草剤処理について検討した。No-till は、播種時に大きい草があるため除草効果が劣ったが、慣行、minimum-till では除草効果が高かった。ダイズの 3 か年の平均収量は慣行 25.06 kg/a, minimum-till 24.66 kg/a, no-till 17.14 kg/a であった (107)。

ミネソタ州のトウモロコシ畑で、シソ科のニガクサの類 (*Teucrium canadense*) が問題となっており、数種の除草剤処理を検討した結果、播種前の EPTC+R-25788、アトラジンの単用もしくは混用の土壤混和处理が除草効果が高く、明らかに増収した (127)。セイバンモロコシはトウモロコシ、ソルガム、サトウキビの最強害草の一つとされている。セイバンモロコシに対し、トウモロコシとワタとの輪作が、除草剤が変わることもあり、トウモロコシの連作に比べ効果的であった (99)。また、スイートコーン作における雑草防除を目的として、数種の除草剤の除草効果と作物に対する影響を検討した (125)。

テンサイ畑において、cycloate と ethofumesate 混用の土壤混和处理は土壤の種類と無関係に高い除草効果を示したが、テンサイの生育、収量に対しては土壤の種類が関係し、埴壌土では被害がなかったが、砂壤土では被害が生じ、減収した (106)。

堤防の除草にグリフォセートを利用する場合に、水路

にも散布される可能性があり、その水を作物に灌水することにより、作物の被害が懸念される。0.02, 0.22, 2.2 ppmw のグリフォセートを 8 時間、スプリンクラーによって、グレインソルガム、テンサイ等の 6 種の作物に灌水した結果、いずれの作物に対しても、被害は認められなかった (137)。

イチゴの畦間除草を目的として、黒色プラスチックマルチの有無の両条件で、グリフォセート、パラコートの処理回数と除草効果、薬害の関係を検討した。除草効果ではグリフォセートがパラコートより優ったが、両剤ともイチゴの収量、品質には影響を及ぼさなかった (82)。

ソラマメ畑の雑草防除を目的として、トリフルラリン、メトリブジンの単用、混用、またそれらの秋処理、春処理と除草効果、薬害の関係を検討した。両剤の混用では、秋処理が春処理に比べ子実収量が高かった (144)。

アリゾナ州で冬に播種されるベニバナを対象に、ジウロン、プロメトリン、トリフルラリンを播種前に土壤混和し、ベニバナに対する影響を検討した。ジウロン、プロメトリンは 6 年の試験中 2 年、砂質の土壤でベニバナの立毛数を低下させた。また、トリフルラリン処理後 10 か月目の土壤で、ソルガムの生育に影響が認められた場合があった (136)。

ワタの一条播、二条播の両栽培条件で、トリフルラリンの播種前土壤混和、ジウロンの出芽後処理、両処理併用を行って、除草効果、ワタの生育、収量を調査した。また、ワタの栽培法、除草剤処理とワタの病害の関係についても検討し、*Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani* はいずれとも関係がみられなかったが、*Thielaviopsis basicola* はトリフルラリン処理と関係し、*Verticillium dahliae* の発病株は二条播よりも一条播の場合に多かった (92)。

カリフォルニア州のワタ畑においてハマスゲの類 (*Cyperus esculentus*) は最強害草の一つとされている。ワタの連作に対し、作付体系を変えてハマスゲをより効果的に防除しようという試みがなされた。すなわち、アルファルファーアルファルファ、オオムギ・休閒・オオムギ・休閒、オオムギ・トウモロコシ・オオムギ・トウモロコシ、3 年目にはそれぞれワタを作付けし、ワタの 3 年連作と対比した。いずれの作付体系もワタの 3 年連作に比べ、ハマスゲの防除効果が大きく、収益性の面でもアルファルファもしくはオオムギ・トウモロコシはワタに比べ遜色がなかった (96)。

他の農薬と間違えて dicamba をワタに散布したり、隣接する畑に散布した dicamba がワタにドリフトした場合、ワタの生育、収量に影響する。処理法、処理量、

処理時期を変え、ワタの生育、収量に及ぼす影響を検討した (124)。

草地の有害草であるヒレアザミの類 (*Carduus nutans*) の防除に関しては二つの報告がある。McCARTY は数種除草剤の寒地型牧草に対する影響を検討した。高葉量の picrolam とアトラジン (両剤とも 11.2 g/a) に対し, intermediate wheatgrass は smooth brome に比べ影響の受け方が小さかった (87)。ROETH は数種除草剤の除草効果について検討した。Picrolam の秋処理 (1.4 g/a) は他の除草剤の秋処理に比べ, ヒレアザミの類に対する除草効果が大きかった (135)。

米国の南西部の自然草地やギョウギシバの草地において, 粗剛なため家畜が好まないヒゲシバの類 (*Sporobolus poiretii*) の繁茂が問題視されている。数種の除草剤を供試して除草効果を検討した結果, dalapon, tebuthiuron, hexazinone が効果的であった (77)。

ゴルフ場のギョウギシバ内のスズメノカタビラの防除について, 二つの報告がある。その一つはフェアウェイを対象とし, 夏雑草と冬雑草が空間をすみわけするため, 4 月にはメヒシバ, 5~6 月にはオヒシバ, 8 月末にはスズメノカタビラを対象に, 年 3 回除草剤を散布した。スズメノカタビラには oxadiazon 34 g/a 処理が最も効果的であった (78)。他の一つはグリーンを対象とした試験で, ethofumesate の出芽前処理はスズメノカタビラに効果的であったが, ギョウギシバの生育を一時的に停止させた (133)。

観賞樹の雑草防除を目的とし, oxadiazon の除草効果と木本に対する影響を検討した。17 種の雑草に対しては 45 g/a で効果的であり, 観賞樹で最も問題となるノボロギクに対してもほぼ満足できる効果が得られたが, ハコベには効果が劣った。供試した木本は oxadiazon に対し, 全般的に耐性が大きかった (85)。

果樹園の幼木の雑草防除を目的とし, 7 種の出芽前処理用除草剤と 2 種の茎葉処理用除草剤の除草効果と幼木に対する影響を検討した。ギョウギシバ, ハマズグ等にはグリフォセート, ナプロパミド+グリフォセートが効果的で, ハマズグの類 (*Cyperus esculentus*), メヒシバ等の完全防除はナプロパミド+ターバシル+パラコートで得られた。なお, 7 年生のベカン, 3 年生のモモでは薬害は観察されなかった (132)。

マツの 1 種, *Pinus taeda* の植林地において, hexazinone は効果的に雑草を防除したが, マツに対しても薬害を生じさせた。この薬害はマツの根に活性炭をコーティングすることにより軽減した (120)。

オレゴン西部の植林地へのアシュラム (34, 67 g/a)

の空中散布は, ダグラスモミに薬害を与えることなくワラビを効果的に防除した。植林地におけるアシュラムの半減期は 7 日以内から 18 日までで, 縦移動も小さく, 河川ではアシュラムは検出されなかった (121)。

(3) 生物的防除法

ゼニアオイ科の spurred anoda (*Anoda cristata*) は同じ科に属するワタの強害草である。Spurred anoda を侵す病原菌 *Alternaria macrospora* のホストレンジを検討した。ナス科, マメ科, イネ科の植物には全く寄生せず, ゼニアオイ科のワタ, オクラ, ホリホック, イチビ, アメリカキンゴジカには寄生したが, その発病程度は spurred anoda の場合に比べると軽微であった (126)。

米国の南部の水稲に雑草害をもたらしているミズキンバイ sp. (*Jussiaea decurrens*), クサネム sp. (*Aeschynomene virginica*) に対する病原菌 *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. の寄主特異性を明らかにした (102)。

(4) 作物と雑草との競争

ダイズ作における必要除防期間を明らかにするため, 除草期間, 品種, 畦幅を変えて, 雑草害を検討した。播種後 2 週間目から 4 週間目まで除草することにより, ダイズは雑草害を免れた。すなわち, 播種後 1 か月間の除草が必要であるとしている (116)。

ダイズとアオゲイトウ, エノコログサの競争関係を, 雑草密度, ダイズの畦幅を変えて検討した。ダイズの雑草に対する影響は, アオゲイトウよりもエノコログサが小さかった。逆に, 雑草のダイズに対する影響は, アオゲイトウよりもエノコログサが大きかった。また, 雑草害は土壌が適湿の場合に比べ, 土壌が乾燥した場合に, より顕著となった (139)。

3. 除 草 剤

(1) 除草剤の吸収と移行

¹⁴C-triclopyr の tanoak (*Lithocarpus densiflorus*) による吸収は, 成熟葉より未熟葉の方が, 向軸の面からよりも背軸の面からがそれぞれ多かった。気孔は向軸の面のみに存在し, 成熟葉より未熟葉に多かった。未熟葉は上クチクラワックスが成熟葉より少なく, うすくて透過性に富むクチクラ膜を有した。薬剤の吸収は葉の表面の形態的特徴に影響された (123)。Triclopyr とピクローラムを huisache (*Acacia farnesiana*) に土壌, 茎葉, 土壌+茎葉の各処理を行ったところ, ピクローラムの効果がより高かった。いずれの処理方法でも, 葉や茎の組織への蓄積はピクローラムが triclopyr より多いことが殺草活性の差として説明されている (108)。

^{14}C ラベルの benefin, dinitramine, fluchloralin, oryzalin, profluralin, trifluralin のガスにエンバクおよびエンドウの幼芽と幼根をさらすと、oryzalin 以外のジニトロアニリン系除草剤は、発芽中の両植物の芽と根により吸収された。エンドウでは薬剤が根部から幼芽部へ移行したが、幼芽部から根部への移行は、エンドウ、エンバクともに認められなかった (79)。

単離した hemp dogbane (*Apocynum cannabinum*) の葉細胞によるグリフォセートの吸収パターンは、切り離した葉でみられるパターンと類似した。In vitro および in vivo の実験の結果、吸収された ^{14}C は細胞構成部分と堅く結合せず、細胞に自由に吸収され、かつ細胞から浸出することが明らかになった (89)。

(2) 除草剤の代謝

懸垂培養したホワイトクローバの細胞に、2,4-D, 2,4-DB, 2,4,5-T, 2,4,5-TP, 2,4,5-TB を処理すると、酪酸→プロピオン酸→酢酸の同族体の順に代謝された。2,4-D と 2,4,5-T の類縁化合物に類似の同族体の分解速度には差はみられなかった (83)。懸垂培養のホワイトクローバの細胞における 2,4-DB の代謝が調べられ、 ^{14}C ラベルの代謝物が処理した細胞と培地から単離された。放射能の大部分はグリコサイド画分中であり、細胞構成物質中にも取り込まれた。 ^{14}C の残りは親化合物かまたは 2,4-DB のアミノ酸化合物として残存していた (84)。

(3) 除草剤の作用機構

グリフォセートの in vitro の光合成に及ぼす影響が調べられた。5 mM の薬液中では、エンドウのストロマを失った葉緑体のチラコイドの光化学系 II と光化学系 I 間の電子伝達、non-cyclic, cyclic な光リン酸化反応に何らの影響も認められなかった (142)。

ワタ (抵抗性) およびインゲンマメ (感受性) から単離した葉肉細胞に対する fluridone の作用部位が調べられ、 10^{-4}M 濃度、2 時間の処理では、光合成、RNA 生合成、タンパク生合成を、インゲンマメでは 59, 56, 32%, ワタでは 24, 21, 14% それぞれ阻害した (88)。

Metolachlor のトウモロコシ、エンドウ、エビスグサ、コムギ、エンバク、レタス、ラッカセイ、二十日大根、ダイズなど 14 種の植物の発芽と初期生育に及ぼす影響が処理部位をかねて調べられている。また、 10^{-5}M 濃度ではキュウリの根端によるロイシンの吸収を減少させたが、タンパクの取込みは減少させなかった (131)。

(4) 除草剤の土壌中における行動

Fluridone がモロコシの生長を 50% 阻害する量 (GR_{50}) と土壌吸着係数 (K_a) が 14 種類の土壌で調べ

られた。 GR_{50} 値と土壌有機物含量および K_a との間に大きな相関が認められた。回帰分析によると、 K_a や有機物含量は除草効果を表すのに必要な fluridone の処理量をあらかじめ知る手段として利用できる (94)。Miller 埴土と Lufkin 砂埴土における fluridone の残留が、圃場に土壌混和処理または土壌処理を行った後、一定の間隔をおいて調べられた。混和処理は Lufkin 砂埴土で残留性が大きくなったが、Miller 埴土では大きくななかった。Fluridone の分解は、圃場における方が温室条件下よりも速やかであった (130)。

Benefin, dinitramine, fluchloralin, oryzalin, profluralin, trifluralin の吸着が 10 種類の Wisconsin 土壌で調べられた。除草剤の土壌による吸着は、土壌の物理化学的性質よりも、土壌有機物と密接な関係がみられた。除草剤の拡散と土壌水分との関係も論じられている (93)。エンバクの一次根を用いた生物検定法により、8 種類のジニトロアニリン系除草剤の土壌中における持続性が、グロースチェンバー、温室、圃場条件下で調べられた。除草剤の生物検定の感度は、根部が薬剤にさらされる時間の長さに依存した。除草剤は乾燥、低温の土壌下で最長の生物活性を示し、 5°C 下では 8 か月間ほとんど変化しなかった (138)。

カナダの春小麦に利用されている picrolam の土壌残留を、ヒマワリを使った生物検定により測定した (101)。

4. 実験方法

生長抑制物質を草本や木本の植物に注入する方法が紹介されている。インゲンマメの下胚軸のへこみ部分にマイクロシリンジで薬剤を注入処理すると、吸収されて維管束系の組織に入った。オオパイボタ (落葉低木) でも同じような処理を行い、NAA, MH での実験結果は生長を阻害し、この方法が有効であることを確認した (143)。

ローラー型除草剤散布機に取り付け、散布薬液を一定の湿った状態に保持するエレクトロニック水分感知器とソレノイド弁の系統が考案された。これにより、ローラーのカーペット中の除草剤液を適当なレベルに自動的に維持しながら、種々の雑草の密度のなかを操作できるようにデザインされた (115)。

雑草学分野における測光法やその表し方について、光の定義、特質、植物の生長や生理過程に及ぼす光の影響あるいは測定や報告に関する方法論、技術用語などを考察し、次のような提案がなされた。すなわち、葉におけるエネルギー収支や植物と水分などに関する研究では、光は放射分析法 (radiometric methods) で測定し、データーは $\text{W}[\text{watto}] \text{m}^{-2}$ で報告すべきである。また、光

合成に関する研究では光量子数 (Photom flux density) を測定し、データーは μE [einsteins] $\text{m}^{-2} \text{S}^{-1}$ または μmol [μ moles of photons] $\text{m}^{-2} \text{S}^{-1}$ で報告すべきである。このほか、種々の測定機器やその製造会社についての情報を記している (91)。

5. 講演

アメリカ雑草学会 1979 年次総会において会長 P.W. SANTELMANN (オクラホマ州立大学農学部長) は「雑草学研究者の今日と未来」と題し講演した。

講演内容は、雑草学会設立 25 年記念として 1978 年 8 月 全会員に対して行った“アンケート調査に関する報告”, “総合防除 (Integrated pest management)”, “雑草学の立場 (the decipline of weed science)”, “ISCPP (Intersociety Consortium for Plant Protection)” および “雑草学の未来” などであった。

アンケート調査は全会員に対して行われ, 50 % 以上が回答を送付してきた。この調査によると, 会員年齢のメジアン値は約 40 歳で, 31~45 歳の会員が全体の 49 % を占めている。会員歴は, 興味深いことに, 15 年未満が 76 %, 10 年未満が 56 % であった。また会員の学歴については, 41 % が Ph. D. の学位を有していることなどが明らかになった。また, 会員の多くが雑草学あるいは雑草防除の研究, 教育, 開発あるいは普及にたずさわっており, 職域は 43 % が民間会社, 38 % が州政府の職員, 15 % が連邦政府の職員である。

また, “総合防除” は単に昆虫あるいは害虫研究者たちのものでなく, 雑草学, 病理学, 環境保護学など, 作物栽培にかかわるすべての学問領域の研究者を含めねばならず, また, この用語は防除手段を示すものではなく, もっと概念的なものであるはずである。現実の総合防除は, 雑草の側から言っても除草剤なくては成立しない。まだ必ずしも農薬の使用量を低減させることは意味しないが, ただ総合された体系の中で, 農薬はより賢明に使用されるべきである。したがって, 総合防除の明確な概念化のためには, 作物栽培にかかわるすべての, 種々の領域の研究者が参画する必要がある, 雑草学研究者は, この中で, 堂々と雑草学の立場から意見を大いに述べる必要がある (75)。(その他の項目については, アメリカの国内的なことがほとんどであるため割愛した。)

原文題目

No. 4

- (75) Weed Scientists — Today and Tomorrow. Paul W. Santelmann349
(76) Seed Coat Impermeability and Germination of

- Showy *Crotalaria* (*Crotalaria spectabilis*) Seeds. G.H. Egley.....355
(77) Smutgrass (*Sporobolus poiretii*) Control in Pastures with Herbicides. R. E. Meyer and J. R. Baur361
(78) Effectiveness of Herbicide Programs for Annual Bluegrass (*Poa annua*) Control in Bermudagrass (*Cynodon dactylon*). S.W. Bingham and R.L. Shaver367
(79) Vapor Absorption and Translocation of Dinitroaniline Herbicides in Oats (*Avena sativa*) and Peas (*Pisum sativum*). G.L. Jacques and R.G. Harvey371
(80) Analysis of Nonstructural Carbohydrates in Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and Robust Foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta*) Throughout the Growing Season. P.F. Orwick and M.M. Schreiber374
(81) Morphological Development and Germination of Dwarf Spikerush (*Eleocharis coloradoensis*). Richard R. Yeo380
(82) Glyphosate and Paraquat for Interrow Weeding of Strawberries (*Fragaria ananassa*). J.R. Frank and J.A. King385
(83) Degradation of Phenoxyalkylcarboxylic Acids by White Clover (*Trifolium repens*) Cell Suspensions. A. E. Smith and T.H. Oswald...389
(84) Metabolism of 2,4-DB by White Clover (*Trifolium repens*) Cell Suspension Cultures. A.E. Smith392
(85) Oxadiazon for Weed Control in Woody Ornamentals. Richard E. Bailey and James A. Simmons396
(86) Rhythmic Leaf Movements of Some Common Weeds. Robert N. Andersen and Willard Koukkari401
(87) Yield and Quality of Two Cool-Season Grasses as Affected by Selected Herbicides. M.K. McCarty.....415
(88) Metabolic Sites of Action of Fluridone in Isolated Mesophyll Cells. Z. E. Rafii, F.M. Ashton and R.K. Glenn422
(89) In Vivo and In Vitro Characterization of the Foliar Entry of Glyphosate in Hemp Dogbane (*Apocoum cannabinum*). E.P. Richard, Jr. and F.W. Slife426
(90) Survival of Seed and Tubers of Dwarf Spikerush (*Eleocharis coloradoensis*) After Exposure to Extreme Temperatures. Richard R. Yeo and Jon R. Thurston.....434
(91) Methodology and Terminology for the Measurement of Light in Weed Studies — A Review. David T. Patterson437

- (92) Weed and Disease Responses to Herbicides in Single- and Double-Row Cotton (*Gossypium hirsutum*). J.H. Miller, C.H. Carter, R.H. Garber and J.E. DeVay444
- (93) Adsorption and Diffusion of Dinitroaniline Herbicides in Soils. G.L. Jacques and R.G. Harvey450
- (94) Use of Adsorption Coefficients and Soil Properties to Predict Fluridone Herbicidal Activity. A. Loh, S.J. Parka, R. Albritton and C.C. Lin456
- (95) EPTC Plus R-25788 Injury to Corn (*Zea mays*) as Affected by Plant Age at Treatment. G.W. Burt and C.A. Buzio460
- (96) Comparison of Four Cropping Systems for Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) Control. P.E. Keeley, R.J. Thullen, J.H. Miller and C.H. Carter463
- (97) Factors Affecting the Suppression of Pea (*Pisum sativum*) Root Rot (*Aphanomyces euteiches*) by Dinitroaniline Herbicides. J.R. Teasdale, R.H. Harvey and D.J. Hagedorn467

No. 5

- (98) Effects of Chilling on Cotton (*Gossypium hirsutum*), Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*), and Spurred Anoda (*Anoda cristata*). D.T. Patterson and E.P. Flint473
- (99) Herbicide-Crop Rotation for Johnsongrass (*Sorghum halepense*) Control. J.E. Dale and J.M. Chandler479
- (100) Dicamba Volatility. Richard Behrens and W.E. Lueschen486
- (101) The Long-Term Effect of Picloram and Its Residue on Grain Production and Weed Control. K.J. Kirkland and C.H. Keys493
- (102) Control of Winged Waterprimrose (*Jussiaea decurrens*) and Northern Jointvetch (*Aeschynomene virginica*) with Fungal Pathogens. C.D. Boyette, G.E. Templeton, and R.J. Smith, Jr.497
- (103) Seed Production and Germination in *Cyperus esculentus* and *C. rotundus*. R.J. Thullen and P.E. Keeley502
- (104) Toxicological Investigations on *Galenia pubescens*. M.C. Williams506
- (105) The Distribution of Leafy Spurge (*Euphorbia esula*) and Other Weedy *Euphorbia* spp. in the United States. P.H. Dunn509
- (106) Weed Control in Sugarbeets (*Beta vulgaris*) with Mixtures of Cycloate and Ethofumesate. E.E. Schweizer516
- (107) Seedbed Tillage and Herbicide Influence on Soybean (*Glycine max*) Weed Control and

- Yield. George Kapusta520
- (108) Distribution of Triclopyr and Picloram in Huisache (*Acacia farnesiana*). R.W. Bovey, M.L. Ketchersid, and M.G. Merkle527
- (109) Responses of *Ipomoea* spp. and *Cassia* spp. to Preemergence Applied Herbicides. R.H. Crowley, D.H. Teem, G.A. Buchanan and C.S. Hoveland531
- (110) Dinitroaniline Herbicide Phytotoxicity as Influenced by Soil Moisture and Herbicide Vaporization. G.L. Jacques and R.G. Harvey536
- (111) Antagonistic Effects of Desmedipham on Diclofop Activity. W.A. Dortenzio and R.F. Norris539
- (112) Foliar Nitrogen Loss and CO₂ Equilibrium as Influenced by Three Soybean (*Glycine max*) Postemergence Herbicides. R.T. Weiland, C.A. Stutte, and R.E. Talbert545
- (113) The Effects of Shading on the Growth and Photosynthetic Capacity of Itchgrass (*Rottboellia exaltata*). David T. Patterson549
- (114) Influence of Planting Date on the Growth of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) from Seed. P.E. Keeley and R.J. Thullen554
- (115) Electronic Moisture Sensor for Maintaining Herbicide Solution on a Roller Applicator. J.S. Schepers and O.C. Burnside559
- (116) Soybean (*Glycine max*) Growth as Affected by Weed Removal, Cultivar, and Row Spacing. O.C. Burnside562
- (117) Distribution, Competition, and Phenology of Hemp Dogbane (*Apocynum cannabinum*) in Nebraska. M.E. Schultz and O.C. Burnside565
- (118) Environmental and Edaphic Influences on the Selectivity of Alachlor on Snap Beans (*Phaseolus vulgaris*). A.R. Putnam and Robert P. Rice, Jr.570
- (119) Inhibition of Glyphosate Phytotoxicity. P.W. Stahlman and W.M. Phillips575

No. 6

- (120) Herbaceous Weed Control with Hexazinone in Loblolly Pine (*Pinus taeda*) Plantations. C.H. Fitzgerald and J.C. Fortson583
- (121) Asulam Controls Western Bracken (*Pteridium aquilinum*) on Forest Land in Western Oregon. R.E. Stewart, A.W. Cooley and A. Guardigli589
- (122) Phytotoxic Effect of Decaying Quackgrass (*Agropyron repens*) Residues. T.V. Toai and D.L. Linscott595
- (123) Tanoak (*Lithocarpus densiflorus*) Leaf Surface Characteristics and Absorption of Triclopyr. M.G. King and S.R. Radosevich599
- (124) Response of Cotton (*Gossypium hirsutum*) to

- Dicamba. K.C. Hamilton and H.F. Arle604
- (125) Effects of Herbicides on Weeds and Sweetcorn (*Zea mays*) Grown on Coarse-Textured Soils. A.G. Ogg, Jr. and S. Drake608
- (126) Evaluation of *Alternaria macrospora* as a Potential Biocontrol Agent for Spurred Anoda (*Anoda cristata*): Host Range Studies. H.L. Walker and G.L. Sciumbato612
- (127) American Germander (*Teucrium canadense*) Control in Corn (*Zea mays*). D.L. Wyse and O.E. Strand615
- (128) Reactions of *Euglena gracilis* to Fluometuron, MSMA, Metribuzin, and Glyphosate. J.T. Richardson, R.E. Frans and R.E. Talbert619
- (129) Influence of Soil Moisture, Temperature, and Compaction on the Germination and Emergence of Downy Brome (*Bromus tectorum*). D.C. Thill, R.D. Schirman and A.P. Appleby625
- (130) The Persistence of Fluridone in Various Soils under Field and Controlled Conditions. P.A. Banks, M.L. Ketchersid and M.G. Merkle631
- (131) Effects of Metolachlor on Germination, Growth, Leucine Uptake, and Protein Synthesis. P. Pillai, D.E. Davis and B. Truelove634
- (132) Weed Control in Immature Pecan (*Carya illinoensis*) and Peach (*Prunus persica*) Plantings. C.E. Arnold and J.H. Aldrich638
- (133) Control of Annual Bluegrass (*Poa annua*) in Overseeded Bermudagrass (*Cynodon* spp.) Golf Greens. Ray Dickens642
- (134) Effects of Simulated Field Temperatures and Chilling on Itchgrass (*Rottboellia exaltata*), Corn (*Zea mays*), and Soybean (*Glycine max*). D.T. Patterson and E.P. Flint645
- (135) Comparisons of Dicamba, Picloram, and 2,4-D for Musk Thistle (*Carduus nutans*) Control. F.W. Roeth651
- (136) Persistence of Annual Applications of Herbicides in Winter-planted Safflower (*Carthamus tinctorius*). K.C. Hamilton655
- (137) Response of Certain Crops to Glyphosate in Irrigation Water. R.D. Cemes and A.D. Kelley658
- (138) Persistence of Dinitroaniline Herbicides in Soil. G.L. Jacques and R.G. Harvey660
- (139) Interference of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and Robust Foxtail (*Setaria viridis* var. *robusta-alba* or var. *robusta-purpurea*) in Soybeans (*Glycine max*). P.L. Orwick and M.M. Schreiber665
- (140) The Effect of Surfactant and Environment on the Toxicity of Metriflufen to Soybeans (*Glycine max*) and Johnsongrass (*Sorghum halepense*). C.G. McWhorter675
- (141) Effects of Wetting Agent, Stage of Growth, and Species on the Selectivity of Diclofop. M.M. Schreiber, G.F. Warren and P.L. Orwick679
- (142) Glyphosate Does Not Inhibit Photosynthetic Electron Transport and Phosphorylation in Pea (*Pisum sativum*) Chloroplasts. E.P. Richard, Jr., J.R. Goss and C.J. Arntzen684
- (143) Injection Methodology for Evaluating Plant Growth Retardants. J.P. Sterrett688
- (144) Fall and Spring Applications of Trifluralin and Metribuzin in Fababeans (*Vicia faba*). M.F. Betts and I.N. Morrison691