

香川県では砂壤土水田が多く、中でも下層に礫を持つ土壌統が多く・透水性が大きいため、除草剤による薬害が発生しやすい土壌条件にある。これに加えて除草剤散布後の気象条件等が重なって実際に現場で薬害の発生がしばしば問題となっている。本研究は、除草剤の薬害が発生しやすい砂壤土水田において薬害回避面から見た適正使用法の確立を目的として、その基礎になると考えられる水稲に及ぼす形態的影響について検討したものであ

る。主な研究成果は以下のとおりである。

1. 砂壤土水田条件において、数種の土壌処理型除草剤が水稲の茎葉部および根部の生育に及ぼす影響について検討するとともに、薬害症状の観察を行った。

1) プレチラクロール、ブタクロール、メフェナセット、ベンスルフロンメチル、ナプロアニリドを供試し、水稲の生育に及ぼす影響についてピラゾレートとの比較検討を行った結果、除草剤処理によって水稲の出葉はピラゾレート区に比べて遅れたが、その程度は除草剤の種類によって異なった。またその後の回復過程も除草剤の種類によって異なった。また分げつの増加については、概して処理後1~2週間頃の抑制程度が大きく、その後は回復していくものがあったが、その過程は除草剤の種類によって異なった。この分げつ抑制は分げつ出現の遅延および分げつの生育停止によるものであり、その後の回復は高葉位の分げつの補償作用によるものであった。

2) 茎葉部の薬害症状は、プレチラクロール、ブタクロールおよびメフェナセット区では、処理後に出現する葉身および葉鞘の伸長が抑制され、この程度が大きい株ではわい化症状を呈した。ベンスルフロンメチル区では、処理後に出現する葉身および葉鞘の伸長および分げつ発生がやや抑制され、細葉症状が特徴的であった。ナプロアニリド区では分げつ抑制が強く現れ、葉色も株全体が淡く経過して回復も遅く、穂数にまで影響した。ピラゾレート区では、明らかな薬害症状は認められなかった。

3) 以上の供試薬割にベンスルフロンメチル・ジメピペレートおよびピラゾスルフロンエチルを加えて、根部における薬害症状について観察を行った結果、処理後に伸長する冠根数の減少、伸長抑制、ねじれや肥大等の形態異常等が認められた。それらの症状や程度は除草剤の種類によって異なり、ピラゾレート区に比べてピラゾスルフロンエチル、ベンスルフロンメチル、ナプロアニリド区では冠根数の減少や伸長抑制が強く現れ、次いでプレチラクロール区ではそれらの影響が大きく、ブタクロール、メフェナセット区では比較的軽微であった。ピラゾスルフロンエチル、ベンスルフロンメチル区では冠根先端部が細くなり、ナプロアニリド区では冠根の肥大が特徴的であった。また、ベンスルフロンメチル・ジメピペレート混合剤処理では、ベンスルフロンメチル単剤処理に比べて根に対する影響が明らかに小さくなることが認められた。

2. ベンスルフロンメチルが水稲に及ぼす形態的影響とジメピペレートの薬害軽減効果について、苗の植付深度、土壌の種類および処理薬量を変えてポット条件下で検討した。

- 1) ベンスルフロメチルが水稻体に及ぼす形態的影響としては、茎葉部においては葉鞘長と葉身長の伸長抑制、葉幅の狭化および分げつ抑制等の生育抑制が観察され、根部においては処理後に発生する冠根に極端に短い伸長停止根や伸長抑制根が観察された。
- 2) 苗の植付深度を 1cm, 0 cm, 0 cm (浮根) の 3 種類に変えた場合、浅植とするほどベンスルフロメチル処理による水稻への葉害が強く現れ、1cm 植 < 0 cm 植 < 0 cm 植 (浮根) の順で生育抑制が大となった。なお、0 cm (浮根) とは土壤表面に苗を置くだけとし、根が露出した状態とした。
- 3) 埴壤土 (中国農試水田土壤)、川砂混合土 (埴壤土 : 川砂 = 1 : 1 に混合) および砂壤土 (香川農試水田土壤) の 3 種類の土壤を供試して検討した。水稻の茎葉部の生育に対する影響については、塩基置換容量 (CEC) が低く、粘土含量の少ない川砂混合土と砂壤土の区では、埴壤土区に比べてベンスルフロメチル処理による生育抑制が強く現れ、生育抑制からの回復は砂壤土区が埴壤土区、川砂混合土区に比べて遅い傾向にあった。根部の生育に対する影響についても同様であり、川砂混合土と砂壤土区の方が処理直後に出根する要素根において伸長停止、根の発現および根数の減少程度が大きかった。
- 4) 埴壤土条件において、標準葉量の 300g/a と倍量の 600g/a を処理した場合、高葉量区では茎葉部および根部共に生育抑制および形態的影響が強く現れ、その程度は川砂混合土 300g/a 区とほぼ同じであった。
- 5) ベンスルフロメチルにジメピペレートを混合して処理することによって、植付深度、土壤条件および処理葉量を変えたいずれの条件においても茎葉部および根部の生育抑制程度が小さくなっており、顕著な葉害軽減効果が認められた。

3. フェノチオール・シメトリンが水稻に及ぼす形態的影響とジメピペレートの葉害軽減効果について、土壤の種類および処理葉量を変えてポット条件下で検討した。

- 1) フェノチオール・シメトリンおよびそのジメピペレート混合剤が水稻の茎葉部に及ぼす影響は、本試験の範囲内では株の開張角度の拡大のほかは明らかな葉害症状は観察されず、両薬剤間に差は認められなかった。しかし根に現れる形態的影響は、根の屈曲および冠根基部の肥大を伴う種々の形態異常として観察された。
- 2) 埴壤土、川砂混合土および砂壤土の 3 種類の土壤を用いて検討した結果、根に対する形態異常は埴壤土区よりも川砂混合土および砂壤土区において若干強く現れた。
- 3) 埴壤土条件において、標準葉量の 300g/a と倍量の 600g/a を処理した場合、高葉量区の方が株の開張が大きくなり、根に対する形態的影響も強く現れた。
- 4) フェノチオール・シメトリンにジメピペレートを加えることによる葉害軽減効果は、形態異常根の根数およびその程度から判断すると、若干ではあるが認められた。

4. 新たな栽培法である乳苗移植栽培の場合を検討するために、稚苗と乳苗を供試し、水稻の生育に及ぼす影響についてポット条件下での比較検討を行った。

ピラゾレート、CNP、ブタクロール、プレチラクロール、ベンスルフロメチル・ベンチオカーブ・メフェナセットおよびピラゾスルフロエチル・エスプロカルブを供試して検討した結果、前 2 者を除くいずれの処理区においても草丈の伸長や分げつ発生の抑制などの症状が現れたが、それらの程度は稚苗区より乳苗区で明らかに大きかった。CNP 区では褐変症状、またベンスルフロメチル・ジメピペレー

トおよびピラゾスルフロンエチル区では主に草丈の伸長抑制等が現れ、それらの程度は乳苗区の方がやや大きかった。ピラゾレート区では乳苗区、稚苗区共に薬害はほとんど認められなかった。葉位別の葉の伸長抑制は、乳苗区においては稚苗区に比べて抑制程度が大きく、また発現葉位がおおよそ1葉低かった。

また根部においては、除草剤処理によって伸長が著しく抑制されたり、基部がいびつになる等の形態異常の冠根が観察され、それらの形成率は乳苗区では稚苗区に比べて高かった。また処理による冠根本数の減少および冠根の伸長抑制も認められ、それらの程度は乳苗区では稚苗区に比べて大きかった。

水稻個体の全生体重は、除草剤処理によって乳苗区では稚苗区に比べて著しく減少したが、その程度は除草剤の種類によって異なった。

5. 湛水直播栽培に登録のある数種土壌処理型除草剤を供試し、播種深度0 cmと1 cmで播種した湛水直播水稻の茎葉部および根部の初期生育に及ぼす影響について、ポット条件下で検討した。

ピラゾレート区では、処理後に鞘葉あるいは不完全葉においてわずかに白化または壊死が観察されたが、その後の生育にはほとんど影響がなかった。ベンスルフロンメチル・ジメピペレート、ピラゾスルフロンエチル・エトベンザニドおよびイマゾスルフロン・エトベンザニド・ダイムロンの処理後は、葉の伸長抑制や分げつ抑制等の生育抑制が見られ、その程度は除草剤の種類によって異なった。また0 cm播種区では、1 cm播種区に比べて薬害程度が大きかった。

根部においては、ベンスルフロンメチル・ジメピペレート、ピラゾスルフロンエチル・エトベンザニドおよびイマゾスルフロン・エトベンザニド・ダイムロンの処理によって、スルホニルウレア系薬剤によると思われる冠根の伸長抑制が認められ、その程度は1 cm播種区よりも0 cm播種区の方が大きかった。0 cm播種区で見られたこれらの除草剤による冠根の伸長阻害は、浮き苗や転び苗の発生を助長した。

水稻個体の風乾重は、1 cm播種区ではピラゾスルフロンエチル・エトベンザニド処理区以外はほとんど減少しなかったが、0 cm播種区では除草剤処理による減少が見られ、その程度は除草剤の種類によって異なった。

6. 水稻体を葉位別あるいは要素根別に見ることによって、茎葉部と根部における除草剤の形態的影響は、ベンスルフロンメチルおよびフェノチオール・シメトリンの場合共におおよそ同時期に分化あるいは生長しつつある葉、分げつおよび根の各器官に生じており、その影響の程度の大小には密接な関係があることが分かった。またベンスルフロンメチルの場合では、ジメピペレートと混合処理することによる薬害軽減効果は葉、分げつおよび根のいずれの器官においても明らかに認められた。

7. 本研究の結果を踏まえ、砂壤土水田において薬害回避面から見た適正使用を行うには、薬害の発生しにくい除草剤の選定、特に薬害軽減剤を含んだ除草剤の使用が重要であり、また除草剤の適正な使用量と均一散布、水稻苗の適正な植付深度とすること等、適切な除草剤の施用法並びに栽培管理が必要である。さらに乳苗移植栽培や直播栽培においては、除草剤の散布時の生育ステージが早いいため、さらにこれらに適した除草剤の選定と施用技術の確立が必要であると考える。

(以上)

