

水稻用除草剤開発・普及状況の推移 その1

(財)日本植物調節剤研究協会 専務理事 竹下孝史

はじめに

水稻用除草剤の開発・普及が始まって平成21年(2009)で60年を迎える。これまでそれぞれの時代に即したさまざまな薬剤や製剤の開発がなされてきており、それらの開発・普及の経緯をまとめ、本誌に掲載してはどうかという意見が「植調」誌編集委員会のなかで提案された。

本記事はその提案をうけてその概要を整理したものであるが、内容としては各項目についての推移を示した図を中心とし、極めて簡単な解説にとどめた。

ここで示した図については、各年度に関係各社より提示された「水稻用除草剤出荷量調査」の

数値を基に計算・作成したものである。

1. 処理時期別使用面積の推移

昭和44年(1969)に「茎葉兼土壌処理剤研究会」の発足により基幹薬剤にsymetrinやMCPB等との混合化が計られ、昭和50年代の水稻用除草剤の使用方法としては『土壌処理剤(初期剤)→茎葉兼土壌処理剤(中期剤)』の体系処理が主体で、昭和54年(1979)は水稻作付け面積の69%を占めた。さらに寒冷地を中心に『初期剤→初期剤→中期剤(→後期剤)』の体系処理もみられるにおよび、昭和50年(1975)から処理回数の低減化を目的とした「体系是正剤」の開

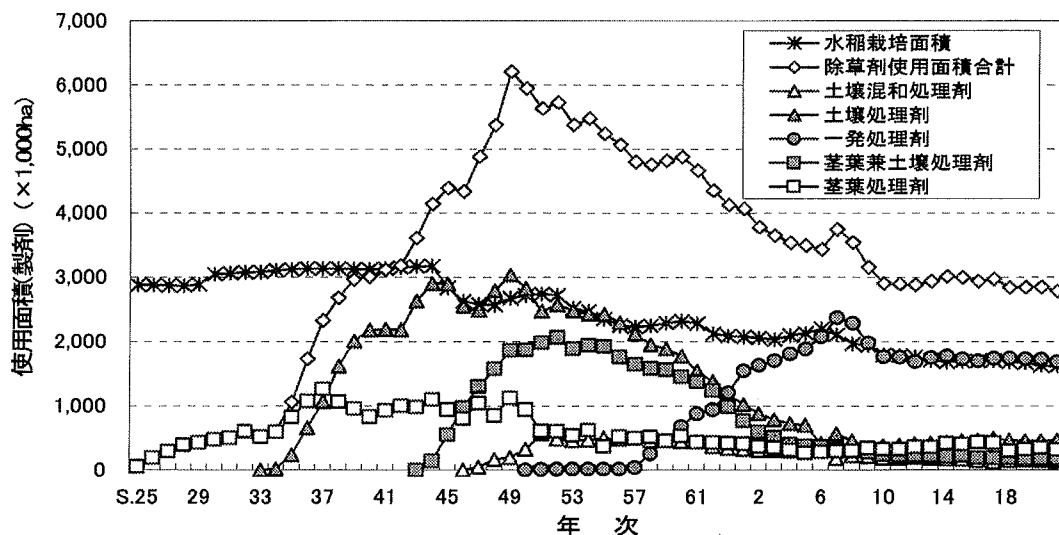


図-1 水稻用除草剤(製剤)使用面積の推移

発が着手された。

その後「体系是正剤」は普及にあたり「一発処理剤」の呼称に変わった。

昭和58年から普及が開始された一発処理剤の使用が拡大するにつれ、土壌処理剤、茎葉兼土壌処理剤を組み合わせた体系使用は急速に減少し、平成21年(2009)には土壌混和処理剤約137千ha、土壌処理剤約465千ha、合わせて初期剤約602千ha、茎葉兼土壌処理剤(中期剤)が約177千ha、茎葉処理剤(後期剤)が約319千haにまで減少している。一方、一発処理剤は約1,689千haと、除

草剤総使用面積2,786千haの60.6%、水稻栽培面積の104%を占めると計算される(図-1)。

2. 除草剤の使用体系

Sulfonylurea系薬剤の開発により、さらに安定した効果を有する一発処理剤が登場し、年々その効果が確認されるによび、一発処理剤1回だけで雑草防除が可能であることが認められ始め、平成5年(1993)には『一発処理剤1回処理』を中心とした方法が作付け面積の55%を占めるようになり、一方従来の体系処理は12%

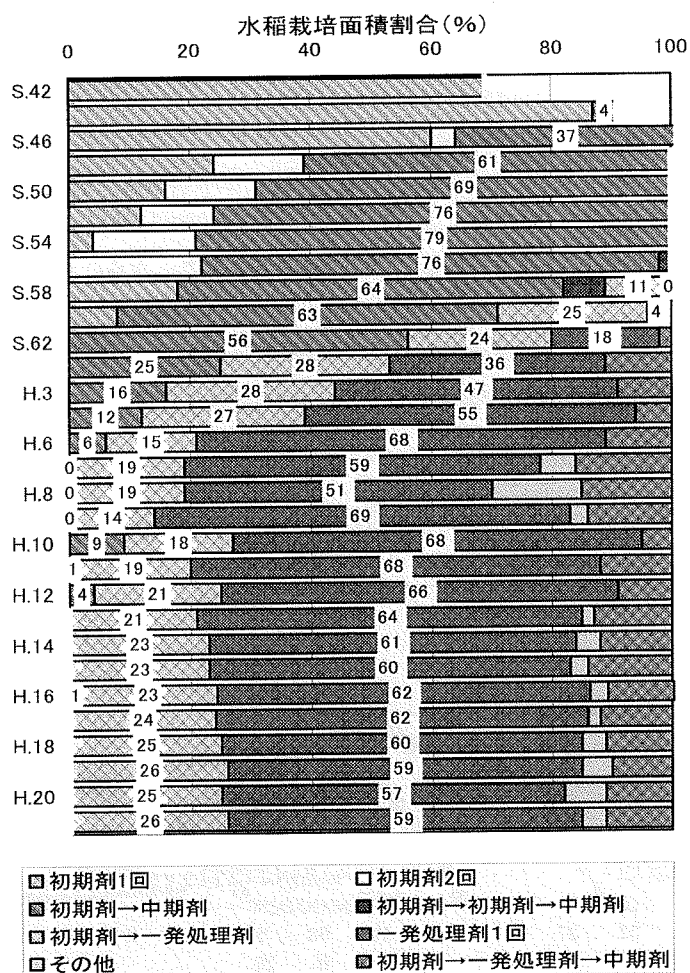


図-2 水稻用除草剤 処理体系(概要)の推移

にまで減少した。また『初期剤→一発処理剤』の組み合わせによる処理は27～28%の位置を占めた。

平成6年(1994)以降は、それまで初期剤として使用比率の高かったCNP等の普及が中止されたこともあり、勢い一発処理剤主体の処理体系が急速に進む結果となった。

この状況のなか平成9年(1997)頃から、Sulfonylurea系除草剤に対し抵抗性を有する雑草の問題が地域により顕在化したこともあり、その防除対策ならびに拡大防止の上から、平成14年(2002)以降は「初期剤→一発処理剤」の組み合わせ処理がやや増加する一方「一発処理剤1回」の使用面積比率が減少したのではないかと推測される。

現在では水田栽培圃場のほぼ全面積に一発処理剤が使用されている状況にあり、『一発処理剤1回処理』だけで対応されている面積は60%前後で推移しており、初期剤との組み合わせによる使用『初期剤→一発処理剤』は約25%程度に定着している(図-2)。

地域や立地条件によって使用体系は若干異なってくる。四国・九州では『一発処理剤1回処理』の割合は高く約80%及びそれ以上、一方、東北・北陸では45～50%程度であり、また同地域では初期剤との組み合わせによる一発処理剤の使用が比較的多く、30～35%を占めている。

使用体系の地域的な違いは水稻移植時期から生育初期の気温・水温の高低と、それに伴う雑草の発消長の緩慢さ、あるいは斉一さに起因しているものと理解される。特に中国地域については『一発処理剤1回処理』の比率は平成17年48%、同21年は38%と大きく減少しており、一方『初期剤→一発処理剤』の組み合わせ処理については同31%から43%と増大した。これは中国山

地を中心とした山間部の立地条件および漏水田の面積が大きいことに起因しているのではないかと考えられる(図-3)。

地域的な差はあるものの、使用体系の変化に伴い水稻用除草剤の散布回数について昭和50～56年代は2.2～2.3回の散布と計算されるが、一発処理剤の普及とともに現在では1.7回へと散布回数について減少傾向にある。

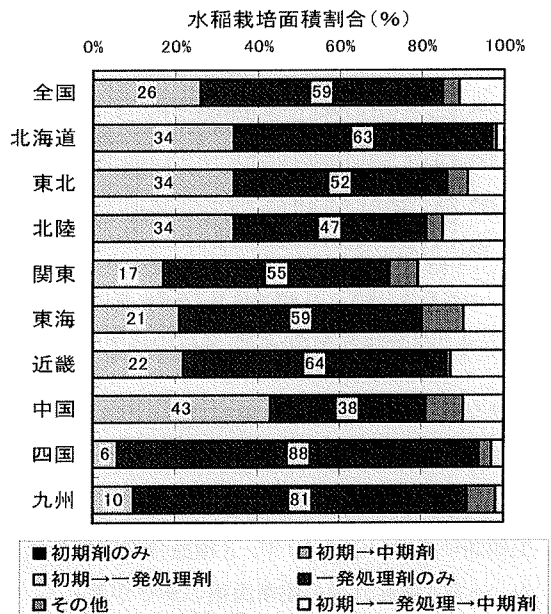
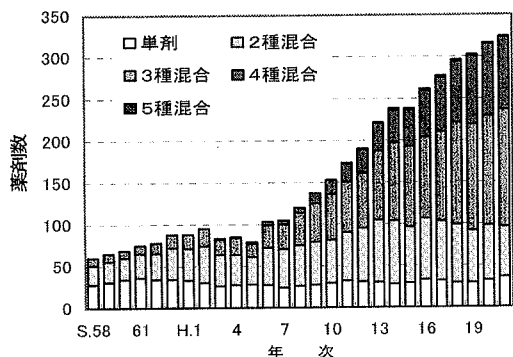


図-3 水稻用除草剤 地域別除草体系
(平成21年 2009)

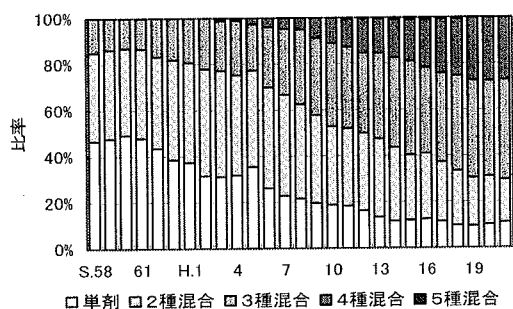
3. 水稻用除草剤の混合剤数と使用面積

水稻用除草剤は当初は単剤の使用で普及が開始されたが、イネ科雑草および広葉雑草対象剤の2種混合剤が普及されるようになり、さらに幅広い殺草スペクトルや効果の確実性を目的として3種あるいは4種混合剤が広く開発・普及されるようになった。

平成21年(2009)の水稻用除草剤324剤のなかで単剤は36剤(11%)、2種混合剤60剤(19%)、3



図－4 水稲用除草剤(全体)混合剤数の推移



図－5 水稲用除草剤(全体)混合剤比率の推移

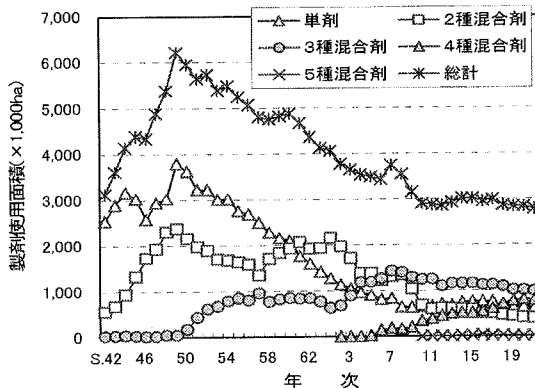
種混合剤140剤(43%)，4種混合剤87剤(27%)，5種混合剤1剤(0.3%)である(図－4，図－5)。

使用面積としては単剤および2種混合剤は減少傾向にあり，ここ10年，3種混合剤はやや減少，一方4種混合剤の使用面積の伸びが著しく，平成21年(2009)は3種および4種混合剤で1,768千haと，水稲用除草剤使用面積(2,786千ha)の63%を占めている(図－6)。

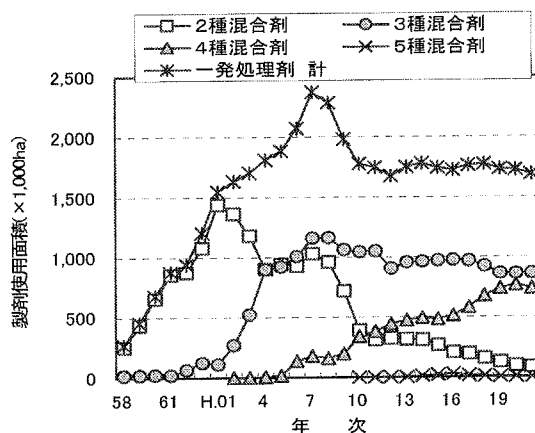
現在，栽培現場から単剤，2種混合剤志向の声が高まっており，それに呼応した新規薬剤も開発されるなか，今後の変化に注目される。しかしながらこの動きのなか，新たな抵抗性雑草騒ぎが起こらないような工夫も必要と考える。

4. 有効成分使用量(g/ha)と投下量の推移

1960～70年代に開発された主要除草剤の多くは，十分な除草効果を発揮させるには1ヘク



図－6 水稲用除草剤全体の混合剤とその使用面積の推移

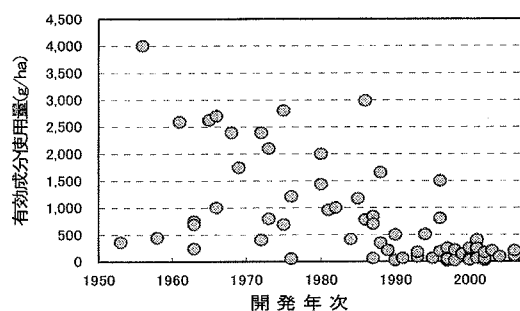


図－7 水稲用一発処理剤における混合剤とその使用面積の推移

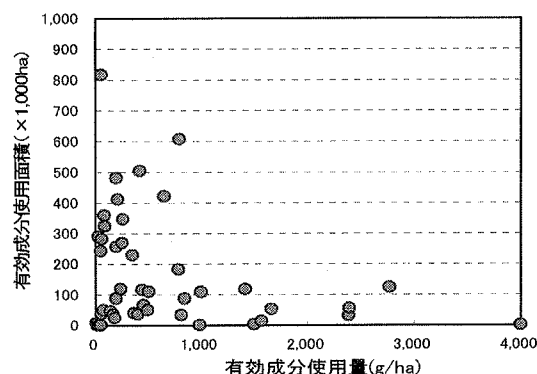
タール当たり2,000～3,000gの有効成分使用量を必要としたのに対し，1990年代以降，近年開発されている薬剤の多くは200g以下，あるいは100g以下の極めて少ない薬量で除草効果を示す有効成分へと推移している(図－8)。

平成21年(2009)に水田に使用された除草剤有効成分使用面積7,512千haのうち，成分使用量500g/ha以下の薬剤で除草剤使用面積の74%を，さらに200g/ha以下の薬剤で45%を占めている計算となる(図－9)。

水稲用除草剤は水稲作付面積の全面積に対して使用されている計算となるが，一発処理剤の普



図－8 水稲用除草剤 開発年次と有効成分使用量



図－9 水稲用除草剤 有効成分使用量と成分使用面積（平成21年）

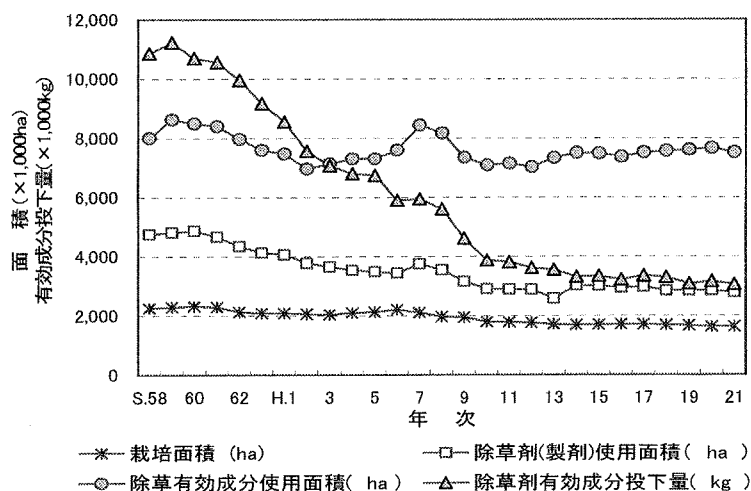
及・利用にともない製剤としての除草剤使用面積は徐々に減少しているものの、一方、有効成分総使用面積としては昭和59年(1984)に約8,630

千haであったものが、この20年間に多少の増減を伴いつつ、平成21年(2009)は約7,512千haと僅か87%への減少でしかない。

一方、水田に使用された有効成分投下量は総量として昭和59年が約11,231千kgであったのに対し、以後、毎年減少傾向にあり、平成21年には約3,051千kgと計算され、この約25年間で27～28%にまで減少している（図－10）。

また、有効成分使用面積当たりの有効成分投下量は昭和59年には1,301g/haであったものが平成21年には406g/haと、この点においても31%にまで減少している。これは使用除草剤1成分の平均使用量(g/ha)の減少とみることができる。

平成21年に水田に使用された46化合物による有効成分の総使用面積は7,512千ha、このうち有効成分量500g/ha以下は30薬剤と半数以上を占め、これらの薬剤による使用面積は約5,554千ha(74%)で、比較的低薬量の薬剤が広範囲に使用されるようになってきたことが有効成分投下量の減少に大きくつながっており、将来に開発段階から減農薬への道が推進されていると考えられる。



図－10 水稲用除草剤使用面積と有効成分投下量の推移

5. 作用機構別開発薬剤数と使用面積

我が国において水稲用に供試された除草剤は、普及にまで至っていない5薬剤を含め平成18年(2006)まで79成分を数えた。図-11は作用機構別の累積薬剤数を示したものである。Auxin

作用, Protox阻害剤, 光合成阻害剤で幕開けした除草剤であるが, 最も開発数の多い薬剤は昭和41年(1966)より登場した細胞分裂阻害剤であり, 40年間で18薬剤が開発された。近年特筆すべきはALS阻害剤で, 最近の20年間で17薬剤が開発されているのが特徴的である。さらに白化作用を有する4-HPDP阻害剤やProtox阻害剤も新たに開発されている。

これらの開発薬剤を背景に, 最も使用面積の大きいのが細胞分裂阻害剤であり, 平成21年(2009)は2,555千ha, 次いでALS阻害剤の1,814千haである。再び使用面積の増大が見られるのは4-HPDP阻害剤の701千ha, Protox阻害剤の539千haであるが, これらは新たに開発された薬剤の普及に依るところが大きい(図-12)。

[以下 その2に続く]

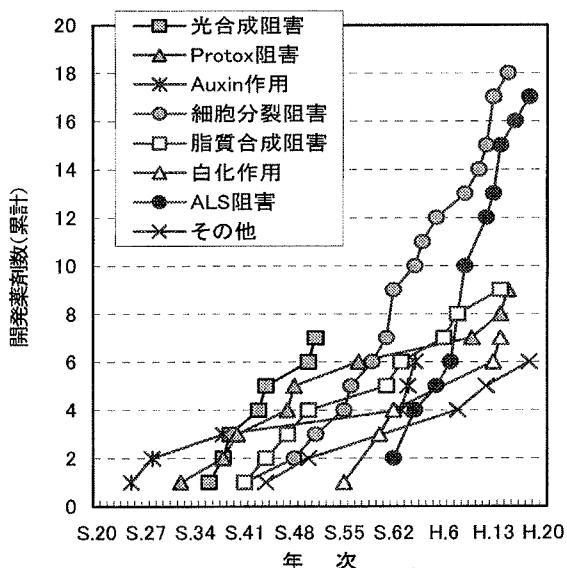


図-11 水稲用除草剤 作用機構別開発薬剤数

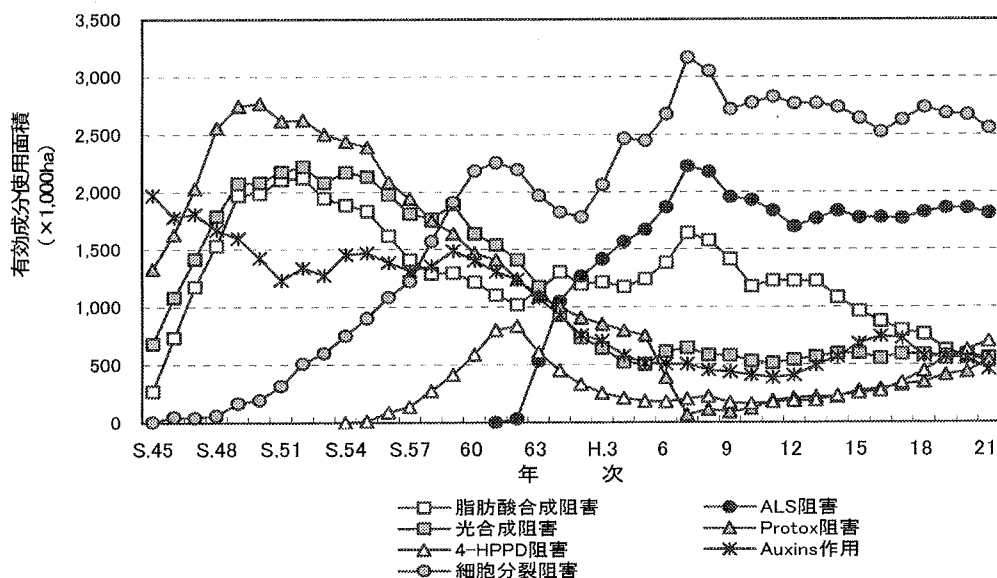


図-12 水稲用除草剤 作用機構別有効成分使用面積の推移