

農  
業  
學  
院

おかげさまで  
発行100号を  
むかえました

2023. 11 No. 100



表紙……いねの開花（映画「いもわ」より）

## 目次

### 特集 いもち病について

北海道に於ける稻熱病	：	：	田中一郎	5
東北地方に於けるいもち病防除の諸問題	：	：	小野小三郎	11
東海近畿地区におけるいもち病防除の目標	：	：	井上義孝	9

北陸地方に於けるいもち病の発生と防除	：	：	徳永芳雄	
暖地イモチ病の薬剤防除法について	：	：	岡本弘	

九州におけるいもち病を中心とした稻作病害	：	：	山本亮	16
一言居士（ハガキ通信）	：	：	田上義也	14

稻作病害虫防除座談会	：	：	白洋庵主人	
病害虫往来	：	：	：	

バラ作り	：	：	山本亮	19
グラビヤ	題	：	：	

### 農業春秋 No.58 目次 特集 農業における農業の意義

わが国農業と植物防疫技術	-----	2
農林水産省農蚕園芸局 植物防疫課長 関口洋一		
無農薬栽培と病害防除—いもち病を例として—	-----	4
農林水産省農業環境技術研究所 環境生物部長 山田昌雄		
農業における殺虫剤の役割	-----	9
前農林水産省農業環境技術研究所 環境生物部長 岩田俊一		
有機農法の誤り—人類の生存と安全—	-----	
宇都宮大学 名誉教授 竹松哲夫	-----	14
農業の有用性と安全—近頃思うこと—	-----	
全農肥料農業部 技術主幹 中村廣明	-----	19
農業の安全使用	-----	
農業工業会安全委員会 副委員長 武居三郎	-----	26
その他	-----	

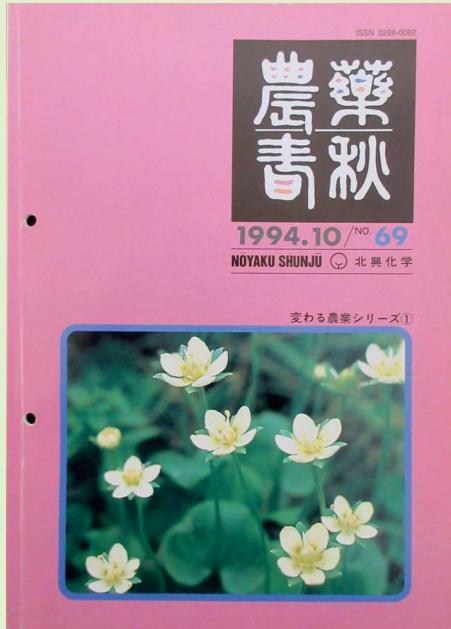


### 農業春秋 No.60

#### 目次 特集 農業の変遷—安全性の追求—

農業のきた道	-----	3
北興化学工業株式会社 小西正泰		
殺虫剤の変遷—DDTからIGRまで—	-----	8
東京農業大学 教授 山本出		
殺菌剤の変遷—いもち病防除剤を中心に—	-----	12
東京農業大学 名誉教授 向秀夫		
除草剤作用機構の変遷—その低毒性化への努力—	-----	20
神戸大学 教授 松中昭一		
農業における安全性の本質	-----	29
財)残留農薬研究所理事 化学部長 後藤真康		
安全性の評価をめぐって—農薬と医薬品の毒性試験について—	-----	35
財)残留農薬研究所 毒性副部長 真板敬三		
農薬の安全使用—安全防除運動の目指すところ—	-----	41
全農肥料農業部 農薬技術普及課長 浜田虔二		
安全防除と農薬の剤型	-----	45
北興化学工業株式会社 千葉馨		
その他	-----	

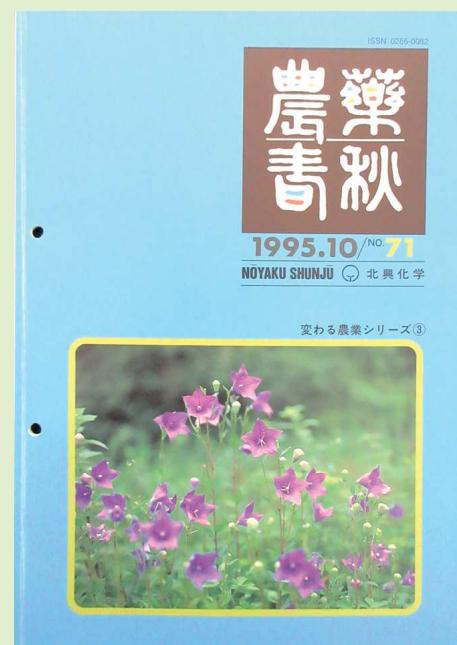




農業春秋 No.69	
目次	
変わる農業シリーズ①	
新しい直播稻作システムの確立・普及に向けて.....	2
農林水産省農蚕園芸局農産課 首席農蚕園芸専門官 宮田悟	
新潟県、水稻直播栽培の現状と将来展望.....	11
新潟県農林水産部経営普及課 専門技術員 稲田貞義	
岡山県における水稻直播栽培の現状と将来展望.....	16
岡山県立農業試験場 特別研究員 岡武三郎	
韓国における水稻直播栽培の現状.....	23
北興化学工業株式会社開発研究所 嘴託 稲次啓允	
果樹農業の現状と将来展望.....	29
農林水産省 果樹試験場長 柳瀬春夫	
その他	



農業春秋 No.70	
目次	
変わる農業シリーズ②	
輸入野菜の現状と国内野菜の振興について.....	2
農林水産省食品流通局野菜振興課 課長 塩谷和正	
新しい農業機械の開発の現状と展望.....	8
生研機構 企画部長 金丸直明	
愛知県における水稻直播栽培の現状と今後の課題.....	13
愛知県農業総合試験場 豊橋農業技術センター所長 池田勉	
水稻の湛水直播栽培地を訪ねて.....	18
北興化学工業株式会社開発研究所 嘴託 稲次啓允	
その他	



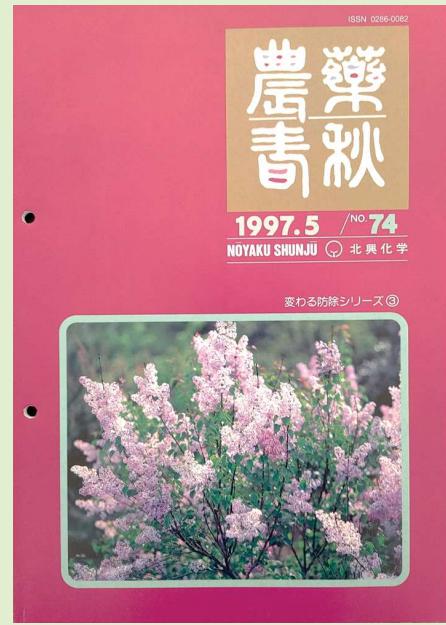
農業春秋 No.71	
目次	
変わる農業シリーズ③	
畑作物の現状と畑作振興対策の概要.....	2
農林水産省農蚕園芸局 畑作振興課長 咲花茂樹	
水稻直播栽培の現状と将来展望.....	7
農林水産技術情報協会勤務 水稻直播研究会員 鶩尾養	
水稻の湛水直播栽培地を訪ねて.....	12
北興化学工業株式会社開発研究所 嘴託 稲次啓允	
水稻育苗期における細菌病対策.....	16
宮城県病害虫防除所 上席技術主幹兼予察課長 長田茂	
除草剤連用水田におけるクログワイの動態と塊茎の制御基準.....	21
京都大学農学部作物学研究室 稲村達也	
その他	



農薬春秋 No.72	
目次	
変わる防除シリーズ①	
病害虫防除の現業と課題	2
社団法人 日本植物防疫協会常務理事 岩本毅	
最近の病害虫の発生動向	8
農林水産省農産園芸局 植物防疫課発生予察係長 平野善広	
新しい農薬製剤の開発状況	20
全農 営農・技術センター農薬研究部 生江洋一	
ミカンキイロアザミウマの被害と防除	28
愛知県農業総合試験場花き研究所環境研究室 主任研究員 平野哲司	
総合的害虫管理(IPM)	32
岡山大学農学部 教授 中筋房夫	
その他	



農薬春秋	
No.73	
変わる防除シリーズ②	
水田の雑草防除における課題と展望	2
農林水産省農業研究センター 耕地利用部水田雑草研究室 森田弘彦	
大量湿粉衣法による水稻の種子消毒	12
新潟県農林水産部経営普及課 専門技術員 小川正一	
オオタバコガの被害と防除	21
大阪府立農林技術センター 病虫室 田中寛	
総合的害虫管理の取り組み	24
岡山大学農学部 教授 中筋房夫	
その他	



農薬春秋 No.74	
目次	
変わる防除シリーズ③	
一新しい植物防疫情報システム	2
農林水産省農産園芸局植物防疫課 発生予察係長 平野善広	
レール走行式茶園管理装置による茶の摘採と防除作業	10
静岡県茶業試験場 場長 小泊重洋	
神奈川県農業総合研究所 津久井試験場 白木与志也	
雨よけ栽培サクランボの現状と病害虫防除について	16
山形県立園芸試験場 環境部専門研究員 菊池繁美	
その他	

●創刊100号の発行にあたって

北興化学工業株式会社  
取締役 常務執行役員  
早川 伸一 ..... P2

●日本における農薬のリスクの現況は  
どのようにになっているか

一般社団法人 日本植物防疫協会  
理事長  
早川 泰弘 ..... P3

●水稻用除草剤の開発・普及について

公益財団法人 日本植物調節剤研究協会  
専務理事  
高橋 宏和 ..... P10



タイサンボク 泰山木(別名:ハクレンボク)

モクレン科、モクレン属の常緑樹で大きな花や葉を付けた大木となり、その姿を大きな山になぞらえて、泰然とした姿から名付けられたと言われています。

北アメリカ南部に分布し、日本に明治はじめに入り、現在では広く植えられています。

タイサンボクは樹高が20mにもなり、初夏に香りの良い白い大輪の花をつけます。香水の原料や化粧品の香料として「マグニリア」ともいわれています。

タイサンボクの葉は、表は光沢のある深い緑、裏はブラウンで見た目にはリバーシブルとなっています。

独特な雰囲気の葉は枝ものとしても流通し、装飾や花束、アレンジ、リースやスワッグの材料として人気があります。

冬の公園などでは、ほとんどの樹木が葉を落とし枝だけとなっていますが、タイサンボクは生き生きした大きな葉を付けていて、その強い生命力に勇気づけられます。

花言葉は人生の展開が開けているさまをあらわす「前途洋々」、大きく立派で美しいさまをあらわす「壯麗」です。

## 創刊100号の発行にあたって

北興化学工業株式会社  
取締役 常務執行役員  
早川 伸一

平素より「農薬春秋」をご愛読いただき、誠にありがとうございます。このたび、本誌は創刊100号を発行する運びとなりました。

これまでご寄稿いただきました執筆者の方々、ならびに本誌読者の皆様に対し、この紙面をお借りして心より御礼申し上げます。

「農薬春秋」は1957年7月に創刊以来、その時々に話題となった農作物の病害虫・雑草の生態や防除に関するテーマを中心に取り上げ、編集・発刊して参りました。

創刊号では、稻いもち病の特集とし、全国を6地域に分けて、それぞれの発生状況やその防除に関してご寄稿いただきました。合わせて、当時全国的に問題となっていた稻のメイチュウ防除に関する座談会を開催し、その討議内容を記事として掲載いたしました。

1988年57号には農薬の安全性や有機農業が話題となっていたことから、有機農業をテーマに座談会を開催した内容の記事掲載、弊社創立40周年記念となる1990年60号では農薬の安全性と作用機作に関する情報を整理し「農薬の変遷—安全性の追求—」を発行し、広くご理解をいただく資料として取り纏めることができました。

今回の100号発刊にあたり、ご多忙の中、一般社団法人 日本植物防疫協会 理事長 早川様より「日本における農薬のリスクの現状はどのようにになっているか」という表題で、「みどりの食料システム戦略」が推し進められている中、農薬のヒトへの健康に対するリスク、生態系に対するリスクについて、現状の整理と農薬の今後の役割についてご提言いただきました。

また、公益財団法人 日本植物調節剤研究協会 専務理事 高橋様からは「水稻用除草剤の開発・普及状況について」という表題で、これまで除草剤の普及によってもたらされた除草労働時間の大幅な削減や高性能な除草剤開発による除草剤投下量の大幅な減少を示しつつも、農業従事者の高齢化と経営規模拡大に伴い、更なる省力化、低コスト化が不可欠とご提言いただきました。

今回の100号が読者の皆様に将来の日本農業と農薬について、予想される姿をご提示することが出来ればと考えております。

今後とも皆様方にお役に立つような内容をご提供出来るよう社内一同、研鑽してまいりますので、ご指導ご鞭撻の程、どうぞよろしくお願い申し上げます。

# 日本における農薬のリスクの現状はどのようにになっているのか

一般社団法人 日本植物防疫協会

理事長 早川 泰弘

## はじめに

2021年5月12日に、農林水産省は、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現させるため、「みどりの食料システム戦略」（以下「みどり戦略」と略記）を策定し公表した<sup>1)</sup>。そして関係する12分野について、2050年を目標年次として具体的な14のKPI（重要業績評価指標）が定められた。農薬に関する「化学農薬使用量（リスク換算）の50%低減を目指す」というKPIが示された。

本稿では、これを契機にあらためて農薬のリスクにはどのようなものがあり、日本における現状はどのようにになっているのかについて、関係各省や公的機関が公表している公的なモニタリング結果等を基に検証した。

## 1. 農薬のリスクの分類

農薬のリスクといった場合には、一般的に「ヒトの健康に対するリスク」と「生態系に対するリスク」に大別される。さらに「ヒトの健康に対するリスク」は、食品や水経由による残留農薬に起因する一般国民の健康に関するものと農薬使用者への健康に関するものに分けられる。また「生態系に対するリスク」は、水域生態系と陸域生態系に関するものに分けられる。したがって、これらの分類ごとにリスクの現状を調査した。

## 2. ヒトの健康に対するリスク

### 2.1 一般国民の健康に対するリスク

#### 2.1.1 食品経由の残留農薬のリスク

食品経由の残留農薬については、厚生労働省が食品中の残留農薬の検査を定期的に実施している（表1）。これによると、2014年度から2018年度までの5年間の平均で、年間約125万件を超える検査が行われ、残留農薬基準値を超過した事例は、農産物では20.0件（超過率0.002%）、畜水産物では20.8件（同0.012%）、食品全体で41.2件（同0.003%）という低いレベルとなっている。

表1 食品中の残留農薬等検査結果（国産）

【「食品中の残留農薬等検査結果（厚生労働省）<sup>2)</sup>」から作成】

年度	2014				2015			
	検査数	検出数	基準値超過数	検査数	検出数	基準値超過数		
農産物	997,218	5,335	0.53%	24	0.002%	1,060,975	3,145	0.30%
畜水産物	168,929	748	0.44%	14	0.008%	170,245	276	0.16%
加工食品	29,125	24	0.08%	0	0.000%	27,322	100	0.37%
全食品	1,195,272	6,107	0.51%	38	0.003%	1,258,542	3,521	0.28%

年度	2016				2017			
	検査数	検出数	基準値超過数	検査数	検出数	基準値超過数		
農産物	1,016,352	3,120	0.31%	14	0.001%	1,074,970	3,155	0.29%
畜水産物	176,057	180	0.10%	28	0.016%	171,855	127	0.07%
加工食品	20,995	96	0.46%	1	0.005%	26,553	41	0.15%
全食品	1,213,404	3,396	0.28%	43	0.004%	1,273,378	3,323	0.26%

表1 食品中の残留農薬等検査結果(国産) 前頁続き

年度	2018					平均				
	検査数	検出数		基準値超過数		検査数	検出数	基準値超過数		
農産物	1,129,102	3,177	0.28%	24	0.002%	1,055,723	3,586	0.34%	20.0	0.002%
畜水産物	176,919	154	0.09%	23	0.013%	172,801	297	0.17%	20.8	0.012%
加工食品	24,307	46	0.19%	0	0%	25,660	61	0.24%	0.4	0.002%
全食品	1,330,328	3,377	0.25%	47	0.004%	1,254,185	3,945	0.31%	41.2	0.003%

厚生労働省は、さらに、実際に日本人が食べる食品経由で残留農薬をどの程度摂取しているかについても調査している。その調査結果を基に、直近5年間で、1日当たりの残留農薬の摂取量とその農薬のADIとの比の大きな上位5農薬を調べた（表2）。これを見ると、ほとんどの農薬が対ADI比1%以下になっている。この結果から、日本人が1日当たり食品経由で摂取する残留農薬は非常に低いレベルにあることがわかる。

表2 食品中の残留農薬等の1日摂取量調査結果

【「食品中の残留農薬等の一日摂取量調査（厚生労働省）<sup>3)</sup>」から作成】

対ADI比順位	2016年度				2017年度			
	農薬名	ADI ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	平均1日 摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	対ADI比 (%)	農薬名	ADI ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	平均1日 摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	対ADI比 (%)
1 エトフェンプロックス	1,652	15.33	0.93	チアクロブリド	640	5.8	0.91	
2 フルフェノクスロン	1,972	14.65	0.74	クロルビリホス	53	0.28	0.52	
3 クロルビリホス	53	0.29	0.54	フルフェノクスロン	1,972	10.33	0.52	
4 シベルメトリン	1,066	2.44	0.23	チアメトキサム	959	4.05	0.42	
5 ルフェヌロン	746	1.7	0.23	フィプロニル	10	0.04	0.40	
調査農薬数	39			調査農薬数	59			
検出農薬数	29			検出農薬数	45			
非検出農薬数	10			非検出農薬数	14			
調査地域数	15			調査地域数	14			

対ADI比順位	2019年度				2020年度			
	農薬名	ADI ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	平均1日 摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	対ADI比 (%)	農薬名	ADI ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	平均1日 摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	対ADI比 (%)
1 イミシアホス	27	2.58	9.7	クロルビリホス	56	0.82	1.46	
2 ファモキサドン	320	5.97	1.9	イミシアホス	28	0.2	0.71	
3 フルベンジアミド	906	12.89	1.4	プロシミドン	1,971	9.22	0.47	
4 プロシミドン	1,866	26.31	1.4	ペルメトリン	2,815	7.91	0.28	
5 ミクロプロタニル	1,279	16.87	1.3	トリフルミゾール	845	1.71	0.20	
調査農薬数	40			調査農薬数	40			
検出農薬数	19			検出農薬数	19			
非検出農薬数	21			非検出農薬数	21			
調査地域数	8			調査地域数	8			

対ADI比順位	2021年度			
	農薬名	ADI ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	平均1日 摂取量 ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ )	対ADI比 (%)
1 プロシミドン	1,971	7.02	0.36	
2 ファモキサドン	338	1.00	0.30	
3 フェリムゾン	1,070	2.24	0.21	
4 フルフェノクスロン	2,083	3.83	0.18	
5 ブプロフェジン	507	0.83	0.16	
調査農薬数	48			
検出農薬数	16			
非検出農薬数	32			
調査地域数	8			

調査方法：マーケットバスケット方式

- ①食品を19群に分類（飲料水含む）。
- ②調査地域の食品群摂取量を基にそれぞれの食品の必要量を市場から購入。
- ③調理を要する食品については調理。
- ④食品群ごとに食品を均一に破碎混合し、その後に各農薬の定量分析。
- ⑤各食品群ごとに当該農薬の一日摂取量を算出。
- ⑥これらを総和することにより、当該農薬の一日摂取量を算出。
- ⑦ADI ( $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ ) の計算にあたっては、2019年までは平均体重53.3kg、2020年度以降は同56.3kgを使用。

このような現状に至った背景としては、2002年に無登録農薬の販売・使用が全国で発生し、食の安全に対する信頼が大きく損なわれた事件がある。これに対応するため、同年に農薬取締法が改正され、使用基準の遵守が義務化された。また、2003年に食品衛生法が改正され、残留農薬基準のポジティブリスト化等がなされた。さらに、ポジティブリスト化を踏まえて環境省が、「水質汚濁に係る登録保留基準」の改正（2008年）及び「作物残留に係る登録保留基準」の改正（2017年）を行い、農産物のみならず水産物及び畜産物における残留農薬のリスク管理を農薬の登録時に行うことができるようになった。このような規制強化により、現在の食品中の残留農薬のリスクは極めて低いレベルになったものと考えられる。なお、「登録保留基準」という用語は、2018年の農薬取締法の改正以降「登録基準」と改称されている。

## 2.1.2 水経由の残留農薬のリスク

水経由の残留農薬については、全国の水道事業体が毎年水道の水質検査を実施している（表3）。これによると直近5年間の平均で、年間約10万6千件を超える検査が行われ、水道水質管理目標値を超過した事例は0.80件（超過率0.0008%）という低いレベルとなっている。水経由の残留農薬によるヒトの健康へのリスクも問題ないレベルにあるといえる。

表3 水道水質調査結果(浄水)

【「水道水質データベース（（公社）日本水道協会<sup>4)</sup>）」から作成】

対象農薬数	2016年度					2017年度					2018年度				
	検査数	検出数		水質管理目標値超過数		検査数	検出数		水質管理目標値超過数		検査数	検出数		水質管理目標値超過数	
114 (100)	100,558	154	0.15%	0	0%	113,364	199	0.18%	3	0.003%	122,802	241	0.20%	0	0%
	2019年度					2020年度					平均				
	検査数	検出数		水質管理目標値超過数		検査数	検出数		水質管理目標値超過数		検査数	検出数		水質管理目標値超過数	
	125,318	242	0.19%	1	0.001%	69,107	89	0.13%	0	0%	106,230	185	0.17%	0.80	0.0008%

（備考）

- ①全国の水道事業者等による検査結果
- ②「水質管理目標値」とは、「水道水質基準」（水道法に基づき水道事業者等に遵守義務・検査義務が課される基準）よりも検出レベルが高くないが、注意喚起すべき物質について設定。
- ③検出数、超過数は最高値での結果
- ④対象農薬数の（ ）内は2023.3.31現在で農薬登録のあるもの。

このような現状に至った背景としては、かつてゴルフ場で使用された農薬による水質汚染が契機となり、水道水源を含む公共用水域の水質汚染が全国的に大きな問題となったことが挙げられる（平成年代初頭）。これに対し、環境庁（現環境省。以下同じ。）がゴルフ場で使用される農薬について、リスク管理の目安となる水質評価指針値の設定を行い、また環境基本法に基づく水質環境基準等に農薬を追加した。厚生省（現厚生労働省）は水道法に基づく水道水質基準等に農薬を追加した。併せて農林水産省が現場での使用指導等を行い、沈静化した。そして、最終的かつ最も効果的な対応策として、水経由の残留農薬を農薬の登録時にリスク管理ができるよう、環境庁が「水質汚濁に係る登録保留基準」を改正し、現在のような状況となっている。なお、水道水質に関する残留農薬の基準は、以前は水道法に基づく遵守義務が課される「水質基準」だったが、その後検出レベルが低くなつたので、現在は一段低い「水質管理目標値」に引き下げられている。

したがって、当時と比較すれば、現在の日本の公共用水域での残留農薬の検出レベルはかなり低いものになっていると考えられる。

## 2.2 農薬使用者に対するリスク

これに関しては、農林水産省が毎年「農薬の使用に伴う事故」調査を行っている。直近5年間の結果を示す（表4）。死亡事故は5年間でゼロ人、中毒事故も年間平均で18.6人であり、農業就業人口に対する死亡・中毒事故の合計の割合は、0.0011%と極めて低いレベルとなっている。農薬の中毒事故は、1970年代は年間100人以上、80年代前半も50～100人レベルで発生していたが、その後、農薬の低毒性化、1985年から導入された登録時における簡易なリスク評価・管理制度、毎年官民挙げて実施している「農薬危害防止運動」を始めとした現場での安全使用指導等の結果により、現在では表4のような低いレベルとなっていると考えられる。

表4 農薬使用に伴う事故の発生状況

区分	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	平均	原因
死亡（人）	0	0	0	0	0	0.0	
中毒（人）	23	23	21	10	16	18.6	【中毒事故】 ・防護装備不十分 ・使用時の注意怠りによる曝露 ・使用後の作業管理の不良等
事故計（人）①	23	23	21	10	16	18.6	
農業就業人口（万人）②	183.4	178.3	173.3	160.1	153.2	169.7	
事故率（①/②）	0.0013%	0.0013%	0.0012%	0.0006%	0.0010%	0.0011%	

(備考)

①「農薬の使用に伴う事故及び被害の発生状況について（農林水産省）<sup>5)</sup>」から作成

②農業就業人口：「農林業センサス」<sup>6)</sup>、「農業構造動態調査」<sup>7)</sup>の「農業労働力」。

## 3. 生態系に対するリスク

### 3.1 水域生態系に対するリスク

農薬の水域生態系に対するリスク管理措置としては、農薬の登録時に環境省が策定した「水域生活環境動植物被害防止に係る登録基準値」以下になるように使用方法が規制されている。その基準値の遵守状況については、環境省は毎年モニタリングを実施しており、直近5年間の結果を示す（表5）。基準値を超過した地点数はゼロであった。したがって、農薬の水域生態系に対するリスクは問題ないレベルにあるといえる。

表5 水域生活環境動植物被害防止に係る農薬登録基準遵守状況

【農薬残留対策総合調査結果（河川モニタリング）（環境省）<sup>8)</sup>から作成】

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	平均
調査農薬数	10	8	7	10	14	9.8
調査地点数	33	26	28	33	62	36.4
基準値超過地点数	0	0	0	0	0	0
超過率	0%	0%	0%	0%	0%	0%

(備考)

①「水産動植物被害防止に係る登録保留基準」は、2018年の農薬取締法の改正により「水域生活環境動植物被害防止に係る登録基準」に改称。

②調査農薬は、登録時の河川水中での推定濃度が基準値に近接しているもの（基準値超過のおそれが高いもの）を選定。

③調査地点数は、調査対象農薬が広範に使用されている地域の河川における環境基準点（水域の水質を代表する地点）を資料から抜粋して集計。

このような現状に至った契機は、2000年に策定された第2次環境基本計画である<sup>9)</sup>。これに基づき、政府全体で化学物質の生態影響のリスク評価・管理制度を導入することとなつた。農薬については、2003年3月に「水産動植物被害防止に係る登録保留基準」が大幅に改正され、2005年4月から施行された。その概要を説明する。それまでの基準は、コイのLC<sub>50</sub>を用いたハザードベースの基準であり、指標生物が1種類のみであったこと及びリスクベースでなかったことから、不十分な内容であった。このため、水域生態系の構成生物である魚類、甲殻類、藻類の指標生物に対する農薬の毒性値から登録保留基準値を導出し、農薬の環境中の予測濃度が登録保留基準値を超えない場合に登録可とするというリスクベースの制度に改正された。その後、指標生物にユスリカ幼虫やコウキクサが追加され、生態系のリスク評価・管理措置としての精度が高まっている。

農薬の水域生態系に対するリスクが問題ないレベルにあることは、研究分野からも裏付けられている。農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）の永井孝志上級研究員は、「主要な水稻用農薬67種による生態リスクを全国の河川350地点で評価し、1990年から2010年までの20年間の推移を調べたところ、殺虫剤で92.4%、除草剤では53.1%減少した」との研究報告を行っている<sup>10)</sup>。そして、その減少の主な要因として、①農薬メーカーによる低リスク農薬の開発、②生産者による水管理の徹底などの農薬流出防止対策、③水産動植物の被害防止に係る登録保留基準の設定、を挙げている<sup>10)</sup>。

### 3.2 陸域生態系に対するリスク

陸域生物（鳥類、野生ハナバチ類）に対する農薬のリスク評価・管理制度は、2018年に改正された農薬取締法により導入された。それらの陸域生物に関する公的なモニタリングデータは現時点ではないので、参考として蜜蜂の直近5年間の被害件数を示す（表6）。ミツバチの被害件数は、これ以前の2013年度から急激に増え、2013年度69件、2014年度79件、2015年度50件だったが<sup>11)</sup>、農林水産省が様々な対策を講じ、2016年度以降は表6に示すように減少し、直近の5年間の平均で28.2件となっており、養蜂農家全体の0.29%という低いレベルにとどまっている。

表6 農薬が原因の可能性のある蜜蜂被害事例報告件数

区分	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	平均
件数	33	21	43	29	15	28.2
蜜蜂飼育戸数	9,395	9,578	9,782	10,021	10,529	9,861
被害率	0.35%	0.22%	0.44%	0.29%	0.14%	0.29%

（備考）

- ①「農薬による蜜蜂への影響について（農林水産省）<sup>11)</sup>」から作成
- ②「蜜蜂飼育戸数」は、「養蜂をめぐる情勢」（農林水産省）<sup>12)</sup>から引用

### 4.まとめ

以上、関係各省等公的機関が公表しているモニタリング結果や関連する研究報告から検証すると、我が国における化学農薬の様々なリスクについては、農薬取締法をはじめとした関係法令に基づくリスク管理対策の適切な運用、農薬メーカーによる低毒性な有効成分の開発や環境流出の少ない製剤技術の開発、都道府県による現場指導等により、現在では極めて低いレベルで管理されており、問題となるような状況にはないといえる。

## おわりに

みどり戦略では、化学農薬の使用量を低減する目的は「環境負荷軽減のため」とされた。しかしながら、その「環境負荷」の現状がどのようにになっているのか（問題が生じているレベルにあるのか）、KPIの具体的な数値（50%）はどのような根拠に基づき定められたのか、さらにKPIが達成された先に何が見えるのかという基本的で重要な内容が明らかにされなかつた。このため、一般国民にとっては、「やはり化学農薬は環境に負荷を与えていているのではないか」という懸念をいだかせ、植物防疫関係者にとっては、「化学農薬は、リスク評価・リスク管理がなされ農薬登録されているにもかかわらず、なぜさらに使用量を大幅に減らさなければならぬのか」という疑惑をもたらした。本稿はこのような問題意識に立って、あらためて日本における化学農薬のリスクの現状について検証したものである。その結論としては、「現在の日本における化学農薬のリスクは極めて低いレベルで管理されており、環境負荷の観点からさらにその使用量を低減しなければならない必要性は見当たらない」というのが筆者の見解である。

以上が本稿の主旨であるが、最後に化学農薬の使用量の低減に関して別の観点から考えてみたい。みどり戦略や2022年4月に改正された植物防疫法（2023年4月施行）により、IPMが一層重要視されるようになった。しかしながら、高品質な農作物の安定生産という植物防疫に求められるミッションに確実に応えていくためには、即効性、効果の安定性、機動性等の面から化学農薬がその基幹的資材であることは今後とも変わらない。その一方で、化学農薬を巡る状況は、国際情勢を反映した原材料価格の高騰による製造コストの増嵩、使用時安全等の規制強化や再評価の運用開始による開発コストの増加、開発スピードの鈍化、適用範囲の縮小等厳しいものになりつつある。その結果、化学農薬は将来的にはより高価で貴重な資材になっていくものと予想される。したがって、今後は、化学農薬をできるだけ長持ちさせていくことがこれまで以上に重要になる。そのためには、病害虫の抵抗性獲得回避のために適切な薬剤選択を行い、使用回数と使用量をできるだけ節約し、無駄な散布をなくしていく必要がある。そしてこのことが、省力化と低コスト化の両面から今後の病害虫防除が「持続可能」であり続けるためのキーになるとを考えている。これを考慮した上で、あらためて「化学農薬の使用量を低減する必要があるか」と問われれば、やや逆説的になるが「みどり戦略にいうような環境負荷軽減の観点からはその必要性は感じないが、今後の病害虫防除を持続可能なものにしていく観点からは化学農薬の節減・節約は重要となる。」と筆者は回答したい。

## 文 献

- 1) 「みどりの食料システム戦略」本体及び参考資料（令和3年5月12日みどりの食料システム戦略本部決定）  
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-10.pdf>  
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/team1-153.pdf>
- 2) 食品中の残留農薬等検査結果（2014-2018：厚生労働省）  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryou/shokuhin/zanryu/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/zanryu/index.html)
- 3) 食品中の残留農薬等の一日摂取量調査結果（2016-2021：厚生労働省）  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryou/shokuhin/zanryu/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/zanryu/index.html)
- 4) 水質分布表(浄水)(水道水質データベース（2016-2020：(公社)日本水道協会公表)  
<http://www.jwwa.or.jp/mizu/list.html>
- 5) 農薬の使用に伴う事故及び被害の発生状況について（2017-2021：農林水産省）  
[https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n\\_tekisei/accident.html](https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_tekisei/accident.html)
- 6) 農林業センサス（農林水産省）  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noucen/index.html>
- 7) 農業構造動態調査（農林水産省）  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/noukou/>
- 8) 農薬残留対策総合調査結果（2017-2021：環境省）  
<https://www.env.go.jp/water/dojo/noyaku/zanryutaisaku.html>
- 9) 第2次環境基本計画  
[https://www.env.go.jp/policy/kihon\\_keikaku/plan/keikaku.pdf](https://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/plan/keikaku.pdf)
- 10) N. Nagai et al.: Temporal and regional variability of cumulative ecological risks of pesticides in Japanese river waters for 1990-2010. *J. Pestic. Sci.* 47(1), 22-29 (2022)
- 11) 農薬による蜜蜂への影響について（2017-2021：農林水産省）  
[https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n\\_mitubati/honeybee.html](https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_mitubati/honeybee.html)
- 12) 養蜂をめぐる情勢（2022年11月：農林水産省）  
<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kikaku/lin/sonota/bee.html>

# 水稻用除草剤の開発・普及状況について

公益財団法人 日本植物調節剤研究協会  
専務理事 高橋 宏和

## はじめに

水稻用除草剤の開発・普及が進むとともに農家の方々は田の草取りという重労働の負担が大きく軽減され、労力とともに生産コストの低減もなされた。また、優れた除草剤の開発・普及により水稻用除草剤は使用回数とともに使用量も大幅に低減された。本稿では水稻用除草剤の開発・普及の推移、現状等について概説する。

## 1. 処理法別推定使用面積とその推移

図1に水稻用除草剤の処理法別使用面積の推移と除草労働時間の推移、表1に2022年度の処理法別の推定使用面積を示す(データは植調協会除草剤出荷量調査結果に基づく)。

水稻用除草剤の使用方法は一発処理および初期剤・中期剤・後期剤による体系処理に分けられる。一作期で数回除草剤を散布する体系処理の散布回数を削減する目的で開発されたのが一発処理剤である。2~4種の除草成分を組み合わせて水田に発生する幅広い雑草に有効で効果の持続性の長い薬剤として開発されたもので、条件の良い水田で適期に散布されれば文字通り一回の散布で十分な効果が得られる。1982年から普及が始まると体系処理と置き換わる形で使用面積は年々急速に増加し、1990年半ば以降は計算上では作付面積に相当する面積となり、2000年頃から大きな変動は見られず一発処理剤は作付面積とほぼ同じに、体系処理は初期剤および中・後期剤とともに作付面積の30~40%程度で概ね横這いに推移している。

今後も一発処理剤を中心とした使用が主体となると思われるが、経営規模の大きな農家・法人等では繁忙な田植え時期に一発処理剤の使用適期を逃さないよう田植え前や田植え後の初期剤の需要があり、水持ちなど条件の悪い水田や問題雑草が発生する水田では雑草害の回避とともに、翌年以降の発生源となる雑草種子や塊茎を残さないための中・後期剤の利用は続くと考える。

除草労働時間について、農林水産省統計部情報によると、2,4D普及以前1949年は10a当たり50.6時間で当時の水稻作総労働時間に占める割合は23%であったが、除草剤普及とともに減少し、初期剤、中期剤、後期剤による体系防除が全盛であった1974年には9時間、総労働時間の10%、一発処理剤使用面積がピークであった1994年は1.8時間、4.8%と1990年頃までに急激に減少し、その後もなだらかに減少して現在は約1時間にまで低減された。

水稻用除草剤の使用回数は体系防除が全盛であった1970年代は2~2.3回、一発処理剤普及後18年経た2000年代には推定1.6~1.7回となった。有効成分の推定使用量は1970年で約14,600tであったが、2000年になると約3,600t、2020年には約2,660tと1970年比で18%にまで減少した。これは主に低成分高活性剤の開発とそれらを利用した一発処理剤の普及拡大による除草剤使用回数の削減によるものである。また、製品の出荷量についても1989年には10.7万tだったが2022年には2.2万tに減少した。これも使用回数削減および水稻用除草剤の新たな剤型の開発と普及によるものである。

以上のように、高性能の除草剤と散布労力の軽減をもたらした剤型や散布方法の開発と普及により除草労働の大幅な削減とともに除草剤投下量も大幅に削減されてきた。

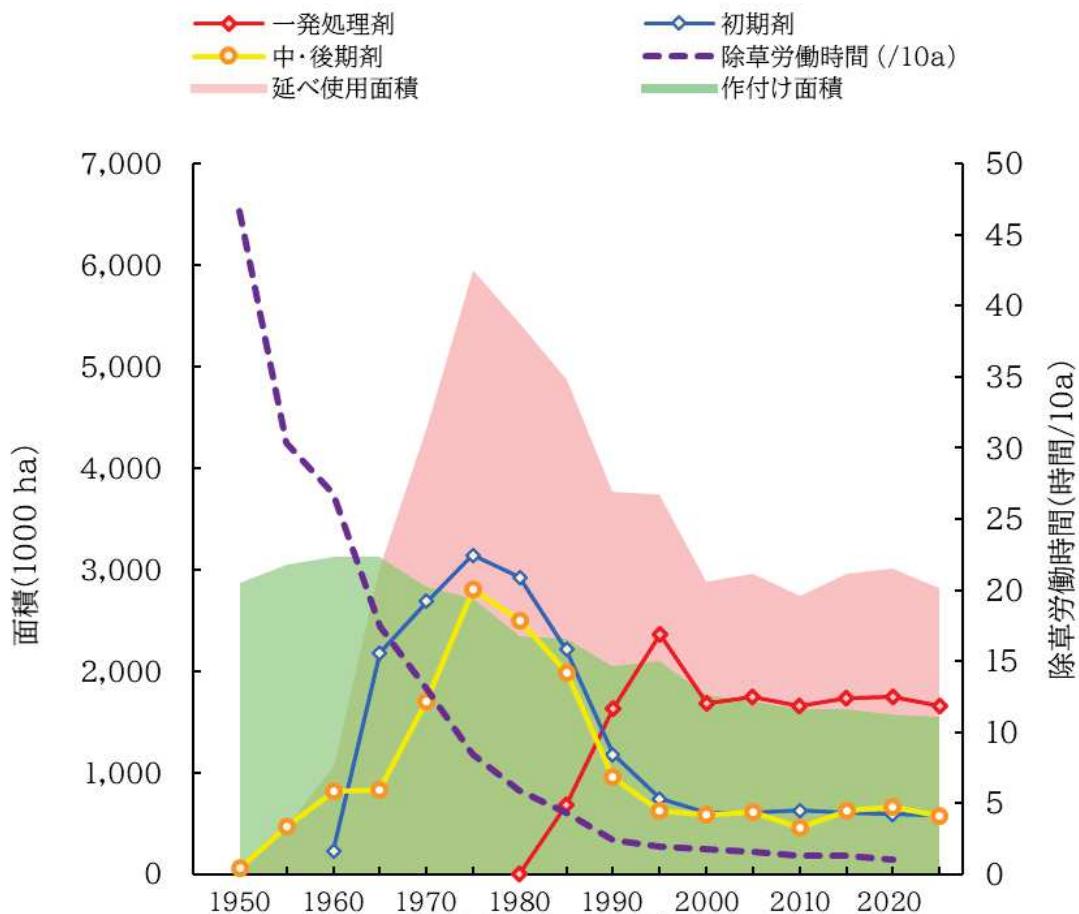


図1 水稲策における除草剤(処理法別)使用面積と除草労働時間の推移

表1 2022年度水稻用除草剤の処理法別の推定使用面積（2021年10月～2022年9月末）

処理方法	剤数	出荷数量 (製品kg、%)	総金額 (千円)	単価 <sup>注1</sup> (円/10a)	推定使用面積(ha) 1,545,000 <sup>注2</sup>	推定使用面積 前年9月末比(%)
一発処理剤	380剤	12,221,858	39,951,260	2,406	1,661,781	100
体系処理(初期)	67剤	4,077,723	5,686,226	1,204	580,755	100
体系処理(中・後期)	68剤	5,376,129	12,280,502	2,187	575,676	89
合計	515剤	21,675,709	57,917,987		2,818,213	98
(参考)合計(2021年9月末)	525剤	22,351,614	58,209,605		2,885,856	

注1：単価の値は平均値

注2：水稻作付面積(青刈りを含む)の見込値(2022年9月15日現在)

## 2. 剤型別推定使用面積とその推移

図2に水稻用除草剤の剤型別の推定使用面積の推移を、表2に2022年度の剤型別使用面積、図3に剤型別使用面積の割合を示す（これらは植調協会除草剤出荷量調査結果に基づく）。

水稻用除草剤は、かつては3キロ粒剤が主流であったが、1990年代にフロアブル剤、次いで1キロ粒剤、ジャンボ剤が相次いで開発され、現在はこれら3剤型が主流となっている。

水稻用除草剤で長年使われてきた粒剤はわが国の独創的な剤型である。水で希釈する必要はなく手で散布できる剤として1袋10a当たり3kg散布を基本として普及され、扱いの簡単な手回し散粒器、広範な水田に短時間で散布できる動力散布機などの開発・普及などにも伴い、効率的に散布できる剤型として1965年には除草剤使用面積の70%以上、以降1993年までは85%以上と広く定着してきた。散布労力の軽減とともに流通・保管等に係るコスト低減を図るために10a当たり1kg散布の粒剤が開発され、1994年普及開始以降急速に普及が拡大し、1997年には粒剤の普及面積の60%以上が1キロ粒剤となった。

1990年以降は農業従事者の高齢化などを背景に、さらなる散布労力の軽減をねらった剤型が開発され、フロアブル剤、顆粒水和剤、ジャンボ剤、少量拡散型粒剤などの普及が進んできた。いずれも水田内全面に均一散布する必要なく、畦畔を歩きながら水田内に散布するだけで有効成分が速やかに水田水中を拡散するように工夫されているのが特徴で、高齢の方や、女性にとって重い機械を背負うことなく手軽に散布できる。

フロアブル剤は有効成分の拡散性に優れた液状製剤で、希釈せずそのまま製品ボトル（多くは10a当たり500ml）を手で振りながら散布する。工夫されたボトル内蓋の穴から液が水田内に振り込まれる（原液湛水散布）。1990年から普及が始まり、1996年に62万ha、以降55～60万haで推移していたが近年は減少傾向である。

顆粒水和剤は水に希釈して付属ボトルを用いてフロアブル剤と同様に散布できる剤である。現在普及しているのは10a当たり80gの製剤で、水で500mlに希釈して散布する。軽量包装なので、保管や使用後の容器処分に手間がかからない利点がある。1997年から普及が始まり当初使用面積は5～6万haであったが、現在は約1万haで推移している。

ジャンボ剤には拡散性の高い粒剤を水溶性袋で包んだタイプ（パック剤）、大型の錠剤タイプがあり、現在の製品のほとんどはパック剤である。多くは1袋・1個20～70gを10a当たり10個投げ込む製品となっている。1995年普及開始から次第に使用面積が拡大し、2017年度にはフロアブル剤の使用面積を上回り、現在1キロ粒剤に次いで使用される剤型となっている。

拡散型粒剤は1997年に拡散型の1キロ粒剤の普及が始まり、「少量拡散型粒剤」と呼称する500グラムタイプの普及開始は2000年からである。現在の少量拡散型粒剤の多くはパック型ジャンボ剤の内容物の粒剤を製品化したものであるが、「楽粒」のように少量拡散型粒剤に特化して開発された剤もある。使用面積は図4に示すように2010年度まで2万ha前後で横這いであったが、2012年度以降徐々に拡大し、2022年度は12万7千ha（前年比110%）、普及薬剤数も2010年度6剤、2015年度13剤、2022年度45剤となっている。

以上の推移の結果、2022年度の水稻用除草剤の剤型別推定使用面積は、ジャンボ剤が55,802ha、フロアブル剤が367,369ha、1キロ粒剤が1,209,463haであり、これら3剤型で全体の約75%を占めている（表2および図3）。

ジャンボ剤、フロアブル剤、少量拡散型粒剤などの畦畔からの散布の他に、1キロ粒剤やフロアブル剤の田植え同時処理、フロアブル剤や顆粒水和剤の水口処理（顆粒水和剤は顆粒のままの水口処理）、近年は1キロ粒剤やフロアブル剤、特に少量拡散型粒剤のドローンによる散布など省力散布方法の普及も拡大しており今後の動向に注目したい。

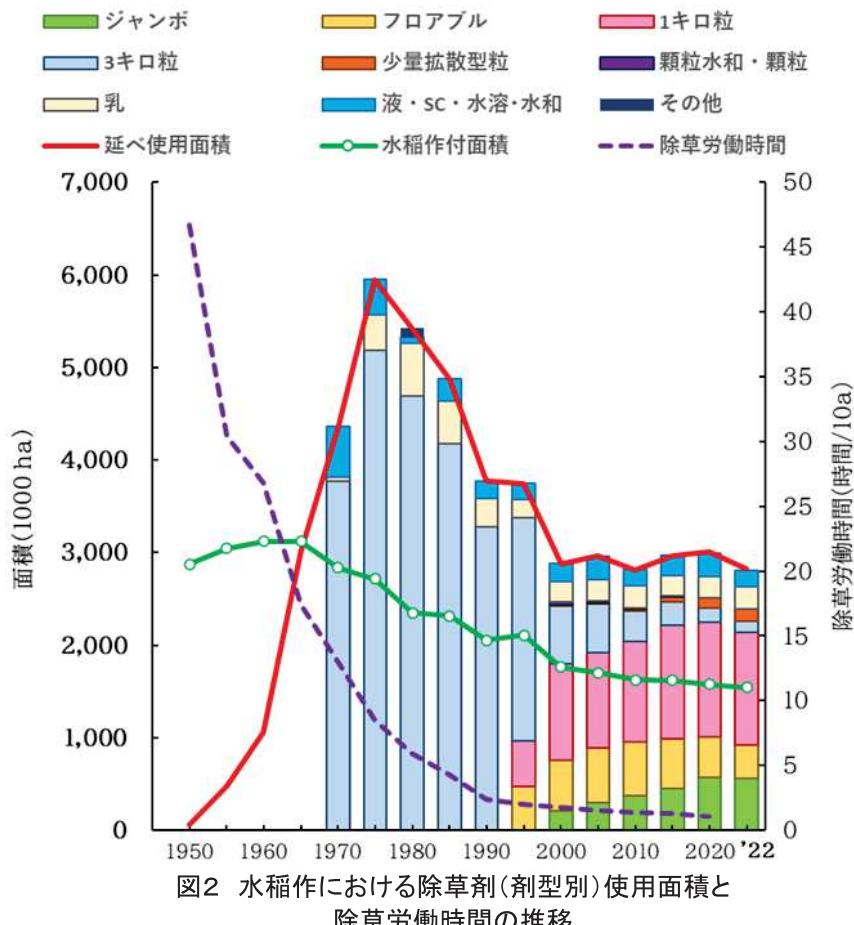


図2 水稲作における除草剤(剤型別)使用面積と除草労働時間の推移

表2 水稲用除草剤 剤型別使用面積(2022年度)

剤型	推定使用面積(ha)	(%)
ジャンボ	557,802	(19.8)
フロアブル	367,369	(13.0)
1キロ粒	1,209,463	(42.9)
3キロ粒	128,241	(4.6)
少量拡散型粒剤	127,000	(4.5)
顆粒水和	11,875	(0.4)
乳	245,936	(8.7)
液・SC・水溶・水和	170,527	(6.1)
総計	2,818,213	(100)

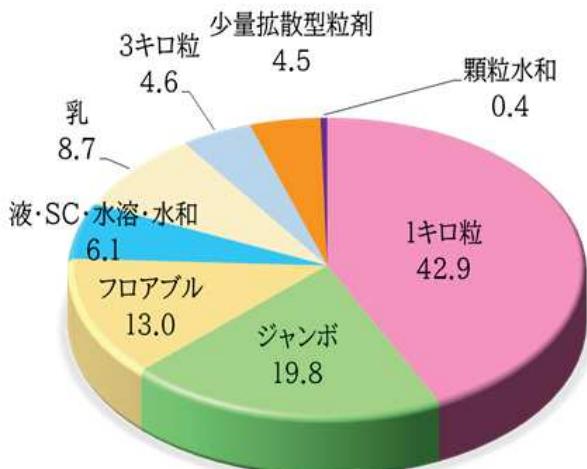


図3 水稲用除草剤の剤型別推定使用面積の割合(%)

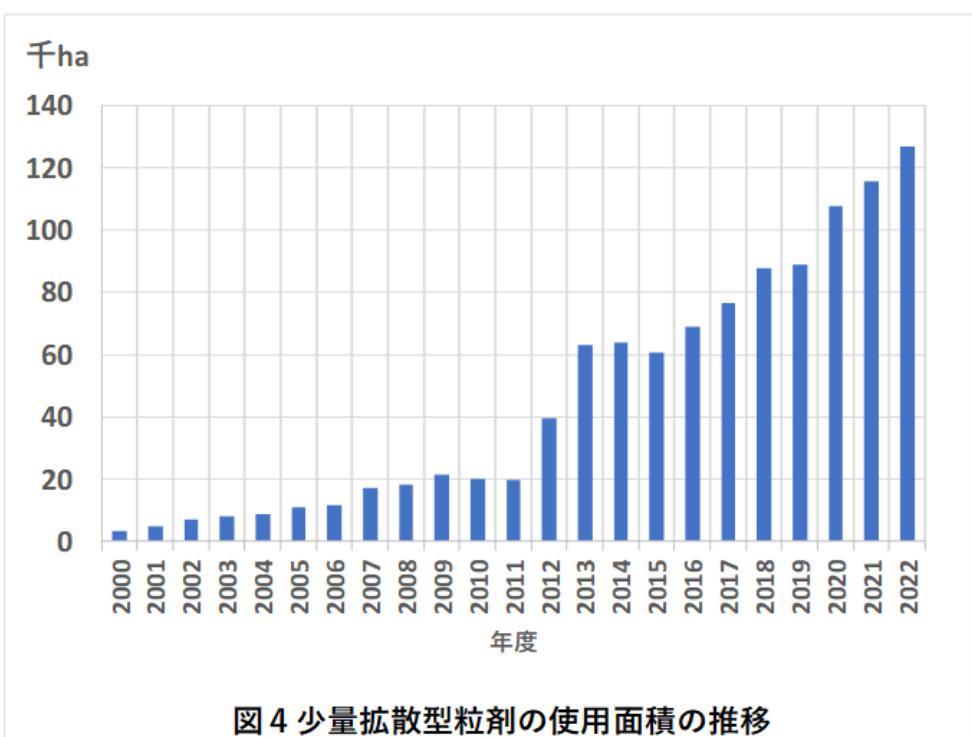


図4 少量拡散型粒剤の使用面積の推移

### 3. 混合剤の有効成分数の割合

図5に一発処理剤の有効成分数の割合を示した。なお、この数値は、各年度の推定使用面積が5,000ha以上の薬剤を用いて割合を算出したものである（データは植調協会除草剤出荷量調査結果に基づく）。

日本の水稻用除草剤の特徴は異なる殺草スペクトルの有効成分の混合剤である。スルホニルウレア剤（SU剤、ALS阻害作用）のような幅広い雑草に効果の高い有効成分の開発により、1990年代前半は、成分数の少ない2成分による混合剤が多数を占めた。1990年代後半からSU剤抵抗性雑草が問題化した後、SU剤抵抗性雑草対策成分を加えた3成分および4成分の混合剤の割合が増え、2020年以降は3成分が65%以上を占めている。新たにSU抵抗性雑草に有効なALS阻害剤が開発された以降もこの傾向は変わらず、2022年度は3成分が約70%となり、2成分、4成分はともに15%程度となった。

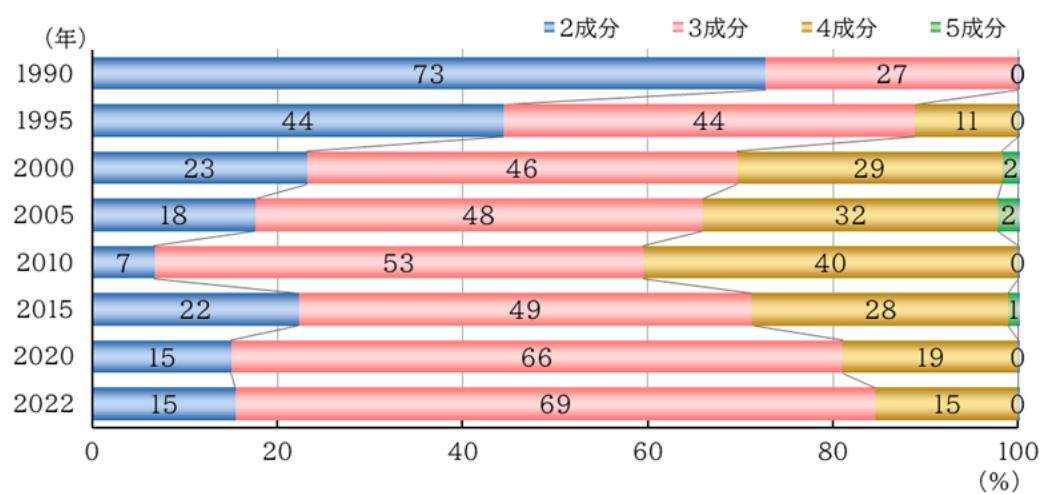


図5 市販一発処理剤※)の有効成分数の割合(%)

※各年度の推定使用面積5,000ha以上の薬剤より算出した

#### 4. 除草剤利用による経済効果(除草労働時間および除草経費)の推移

水稻用除草剤の開発・普及が進んだことにより除草労力の大幅低減とともに除草経費も大きく低減されている。最近のデータでは、除草剤を利用した場合の除草経費は2020年度水稻作で約6.3千円/10aと試算される(図6)。これを除草剤無使用の場合の除草経費と比べると、水稻作で約75千円/10aの経済効果(除草経費の節減)が認められる(データは農林水産省農産物生産費統計情報に基づく)。

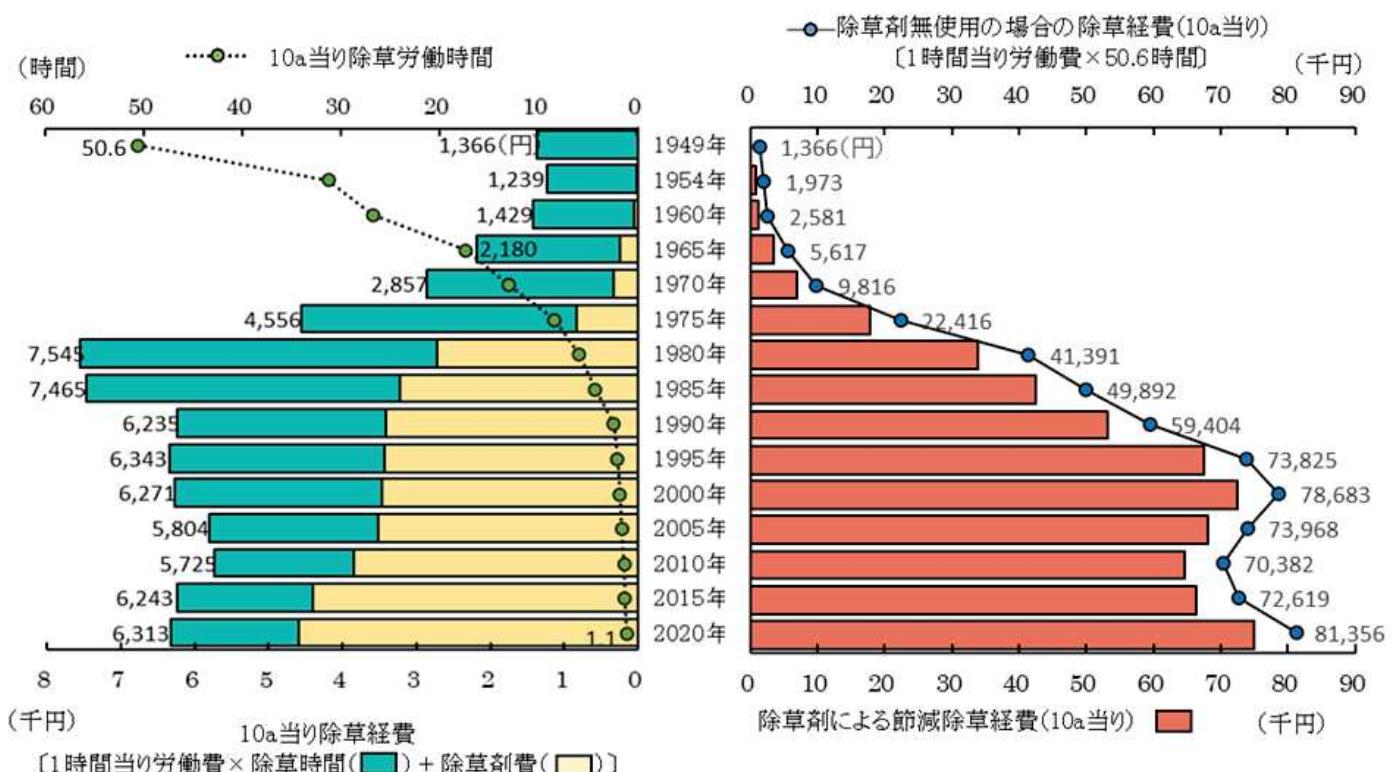


図6 除草剤利用による経済効果(水稻作)

農林水産省では、将来にわたって食料の安定供給をはかるとともに、SDGs や環境にも配慮した食料・農林水産業の持続性と生産力向上の両立を実現するため「みどりの食料システム戦略」(以下、みどり戦略)を策定した。本戦略のなかに示された取組内容には、化学農薬の使用量低減(リスク換算)が掲げられている。

農業従事者の高齢化、経営規模拡大において農業の持続性・生産力向上のためには今以上に省力的で低コストの雑草防除が不可欠である。今後さらに雑草防除の省力化をはかり除草剤使用量を減らす、すなわち必要最低限な除草剤使用による防除を可能とするためには、水田での適正水管理の徹底とそのための圃場・畦畔整備とともに、クログワイ、オモダカなど多年生雑草、除草剤抵抗性雑草、ナガエツルノゲイトウ等の外来雑草等防除困難な雑草を減らすことを徹底し、低いレベルの雑草発生量に抑えておくこと、そのうえで圃場に発生する雑草種や発生量に応じて適切に防除技術・除草剤を選択すること、そのための情報提供が重要であると考える。

## ○ 編集後記 ○

今年も異常気象…気象庁によれば、「ある場所(地域)・ある時期(週・月・季節)において30年間に1回以下の頻度で発生する現象」を異常気象と定めています。今夏は7月後半から過去最高を上回る猛暑、農作物の生育に影響を及ぼすほどの少雨、一方地域によっては災害級の大震。まさに異常気象と言わざるを得ません。

そのような中、家屋や農地への浸水による被災、また農作物の収量や品質への被害についてニュースで耳にするたびに心を痛めております。

被害にあわれた皆様には心よりお見舞い申し上げます。

この度、本誌は100号の節目を迎え、一般社団法人 日本植物防疫協会 理事長 早川様、公益財団法人 日本植物調節剤研究協会 専務理事 高橋様より農薬の今後の役割、求められる方向性についてご提言頂きました。ご多忙の中、ご寄稿賜り深く感謝申し上げます。

最後となりますが、これまで弊誌をご愛読くださいました皆様には感謝を申し上げるとともに、今後も充実した内容の発刊に努めて参りますので、引き続き宜しくお願ひ申し上げます。

(奥原)

農薬春秋No.100

令和5年11月末日 発行

編集発行人 早川 伸一

発 行 北興化学工業株式会社

 HOKKO CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.

〒103-8341

東京都中央区日本橋本町一丁目5番4号  
営業部 TEL.03(3279)5161 FAX.03(3241)8125

## 北海道工場内に除草剤・粒剤プラントを新設



新プラントを増設した北海道工場



新プラントは「高効率化・省力化・環境対策」をコンセプトとして最新鋭の設備を装備

# 農薬 春秋

農薬春秋 2023.11 No100