業界情勢

農薬業界の展望

行方直夫*

Tadao NAMEKATA*

農薬業界を展望するにあたり、今日この頃のように、この業界に投げかけられる諸問題の多い時期はまたと無いであろうと思われ、この展望、あるいは推測が、突然の情報、たとえば米国の農薬規制に関する新聞報道などのような情報によって急変することのあろうことをあらかじめお断りしておく。

I. 農薬生産金額の推移

ボルドー液を主体とした無機農薬時代から、戦後わが国は有機合成農薬を中心として発展してきたが、1969年(44農年度)における農薬生産金額は、886億円に達し、5年前の1964年度のほぼ2倍に達しようとしている。

(表1)

農薬の生産金額について、同時期の米国のそれと比較すると、(CHEMICAL WEEK, April '69) 図1のようであり、日本の上昇傾向は、米国のそれよりやや低い、それでも、年々前年比ほぼ10%を上廻る上昇率を示している。

表1 農薬の生産金額

(単位: 千円)

1963	39,389,263
1964	47,452,655
1965	50,229,080
1966	58,701,125
1967	67,127,956
1968	75,420,376
1969	88,634,562

(1970, 農業要覧より)

さらに、この記載によれば、米国の、5年後、1975年度の販売金額は、邦貨換算で1兆800億円に達するであろうとしている。もっとも、この推定発表以後、米国においてもBHC, DDTなどの有機塩素系農薬の急激な低

下が報ぜられており農薬の全販売金額も、この主要農薬の影響を受けて、昨年度の実績は、この推測より大幅に低下していると思われるが、未だ詳しい統計は示されていない。

図1 農薬・生産販売金額の日米比較

(単位: Million Dollars 含輸出金額)

わが国の農薬の5年後の生産金額については、最近の公害問題や、あるいは、過剰米に端を発する減反問題などの影響を受けるものと思われるが、一方農業就業人口の減少に伴う省力化農業への移行が、新しい栽培体系に対応する新しい需要を喚起するものと思われ、簡単な予測のできないのが実情である。3年前の本誌に掲載された(第26巻7号)農薬工業の展望では、折しも一部農薬の残留許容量が設定され、またその前年から実施された自由化促進による外資の動きの活発化などにより重大な転換期を迎えつつあると論ぜられているが、現在もま

* 保土谷化学工業(株)農薬部()

* (Hodogaya Chemical Co. Ltd., ())

た前記したような農業情勢の流動を背景として農薬工業は重大な転換期を迎えているといえよう。

II. 農薬の種類別にみた構成

農薬には、殺虫剤、殺菌剤、除草剤あるいは殺鼠剤殺虫剤など種類が多いが、わが国の農薬生産金額のこれら種類別にみた構成比を、百分率でみると表2のとおりである。本表で明らかなとおり、この数年間わが国の農薬の種類別にみた構成比は、ほとんど変動せず、依然として使用される農薬のほぼ50%が殺虫剤であり、ついで殺菌剤が、ほぼ30%のシェアを占めており、この

表2 種類別にみた農薬の構成比

(単位: %)

年 次	殺 虫 剤	殺 菌 剤	除 草 剤	そ の 他
1962	53.6	23.0	20.0	3.4
1963	52.3	25.2	19.1	3.4
1964	51.4	26.8	18.6	3.2
1965	48.8	28.1	19.5	3.6
1966	51.6	28.1	17.0	3.3
1967	49.8	29.3	17.7	3.2
1968	49.7	29.5	17.6	3.2
1969	44.9	30.5	21.2	3.4

両者で全農薬の生産金額の80%を占めていることは、わが国の温暖多湿な地理的、気象条件に対応した農業と、その栽培方式によるものと考えられる。

ところで同時期の米国の農薬の種類別構成比を、日本のそれと比較してみるのも意味のないことではなからう。

すなわち地理的、気象的に多くの差が認められる米国の農業は、わが国の集約農業方式と異り、大規模な機械化農業が行なわれているが、わが国の農業も、漸次工業人口への農業人口の流出に伴い、小規模ながら、田植機、小型コンバインの導入などの機械化が進みつつあり、また共同防除によるヘリコプター散布が日常化しつつある。前掲のCHEMICAL WEEKの示す米国農薬の統計によれば、除草剤の全農薬販売金額に対する比率は、1969年に、すでに60%を超えており、除草剤が殺虫剤よりも、その生産構成比を超えたのは、1964年と記録され、以降着実に上昇を続けていることが示される。

図2、最近5年間の農薬種類別構成比の日米比較を、図示する。

図2で明かなように、わが国と米国の農薬構成比で著しい差を示すのは、殺菌剤のシェアであり、これは地理的、気象的諸条件に伴う栽培様式の差であろうと考えられるが、わが国の農薬の中での殺虫剤、除草剤の今後の推移はきわめて興味深いものがある。わが国の温暖

図2 農薬の種類別構成比の日米比較

(1970 農業要覧、および C & W 1969 による)

多雨の気象条件、これに伴う栽培様式と、労働力の需給問題、あるいは農業の機械化に伴う変革など、複雑な要因があるが、現在より除草剤の占めるシェアは徐々に上昇するであろうと考えられる。

III. 農 薬 の 輸 出

最近の業界紙によれば、農薬業界は、輸出の推進に力を注いでいることが報ぜられているが、事実、年々農薬の輸出金額が増加し、1966、67年には輸入金額を上回る実績を示しており、化学品部門の中で、輸出産業として重要な地位を占めつつある。(表3)

表3 農薬の輸出入額比較

(単位: 百万円)

年 次	輸 出 額 (FOB)	対 国 内 生産額比 %	輸 入 額 (CIF)	対 国 内 生産額比 %	輸出額指数 (1965=100)
1965	3,334	6.6	4,721	9.6	100
1966	5,708	9.7	5,557	9.5	171
1967	7,882	11.7	7,652	11.4	236
1968	6,436	8.6	8,006	10.6	193
1969	8,428	9.5	9,897	11.7	253

1968、69両年は、自由化の影響か、やや輸入が輸出を上廻っているが、5年前の全農薬生産金額を100とした場合、1969年度では国内生産金額指数176に対して、輸出金額指数253と輸出の順調な伸びが認められる。仕向地別では、韓国、台湾、タイ、フィリッピンなどの、発展途上国向けが、その他の諸国より5年前に比し倍増しており、今後の農薬輸出の一方が統計上も示されているといえよう。

IV. 農薬取締法の改正に関して

さきの(45年12月)国会で、農薬取締法が改正され、さる1月14日公布された。これによって、農薬を市販するにさきだって必要とする農薬登録制度も変り種々の点で、農薬業界に多くの波紋を投げかけている。

改正点の主要な考え方は、それぞれの農薬について、適用される作物への残留量と、農薬の有効成分のもつ物質としての毒性データから、安全使用基準をデータにも

とづいて合理的に作成し、薬剤を安全に、かつ農業経営上有利に使用しようとするものと理解される。従来、ややもすると物質としての毒性のみを重視したり、あるいは薬剤によっては残留性のあることのみが強調されるなどの欠点やこれに伴う混乱があったが、それらを総合的に、種々のデータによって究明し、たとえばある種の農薬は、収穫前のどの期間にどのように使用することにより、考えられる残留毒性は、どの程度となり、実際にその農作物を摂取するに際しての危険性を考慮して、作物中の残留許容量が設定されるなど、前向きに、農薬を正しく使用する方向づけがなされたものと理解される。このような情勢を背景として、今後の農薬は、適用する各種の作物に対する残留量の検定、あるいは環境汚染に関連して有効成分としての化合物の土壌中や湖沼中での代謝分解過程の究明、さらに、化合物、あるいはその代謝物質の人の畜毒性試験などが、総合的に検討されたものとなる。農薬業界にとって、このことは、一つの農薬の開発に際して、多額の開発費が要求されることになるが、一方このように各種の検討を実施し、さらに、諸外国の適用作物に対する残留についても検討を加えられた農薬は、輸出商品としても、諸外国のそれに対抗し得る大型の農薬となり得るものと考えられる。

V. 今後の農薬の動向

表1、図2に示されるように、1962年以降わが国、および米国の農薬の生産、販売金額は上昇をつづけ、5年で倍増のペースで進んでいる。この統計に示される初年度、すなわち1962年には奇しくも故カーソン女史が、世界的なベストセラーとなったその著書“サイレントスプリング”(邦訳「生と死の妙薬」新潮社版)で、はじめて農薬の潜在的な危険性を説き、日本的表現では、田んぼからオタマジャクシが消え、トンボも飛ばない沈黙の世界の到来を警告した年にあたる。

カーソン女史の説いた“天敵利用論”が、最近の農薬業界で、やや形を変えて討議され始めている。

1. 生物農薬 一般的に従来の有機合成農薬は、たとえそれが農作物を害することなく、かつ人間に実用上無害に防除すべき対象病害虫を防除することが可能であったとしても、同時に防除対象以外の、間接的に人間に有利な益虫や、あるいは、ある種のクモなどのように、病害虫にとって天敵であるものをも、死滅させる危険性があるとして、近年農薬の中でも、主として殺虫剤、殺菌剤の分野で、いわゆる“生物農薬”の開発研究が行われ始めている。その指向する方向としては、

1. 害虫を、反成熟ホルモンにさらすことによる成熟

阻止

2. 適当なる病原細菌、またはヴィールスに感染せしめる事による防除対象害虫の致死
3. 性誘引剤による防除器具への誘引、さらには誘引剤による雌雄の物理的な隔絶を図ることによる防除
4. 放射線照射などによる(虫に選択的な)病害虫の不妊化
5. 防除対象の病害虫に対する天敵の積極的利用
6. 対応する病害虫に対する抵抗性品種の育成

などがあげられており、わが国の他、諸外国でも、政府、大学、民間の各研究機関で、種々の検討が行なわれている。今後の農薬の一方向を示しているが、現実の問題として、これらの生物農薬が開発上市されるには、なお相当の期間を要するものと考えられる。最近の米国の業界紙の報ずるところによれば、生物農薬で、実際的な効果確認のし得るものが、今後2~3年後に出現するであろうことが期待されるとしているが、製品の上市には少くともなお数年を要しようとして論議している。わが国でも最近では農薬の関連する学会で、不妊化ホルモンや性誘引剤などの研究発表がなされているが、現在は未だ基礎的、あるいは研究レベルのものであり、農薬業界の現実の問題として生物農薬が論ぜられるには、さらに数年以上を要し、おそらくは1980年代のこととなると考えられる。

2. 農業の機械化と農薬 日本の農業が、高温多湿な気象条件のもとで、さらに狭小の国土の中で、異常な発展をとげ、1967年に、わが国農業史上始めて以来の消費量を上回る米作生産量を記録するに至っている。参考までに、戦後のわが国の米生産性の推移および1966年度における、単位面積あたりの生産性の国際比較を、表4、表5に示す。

表4 日本の米の生産性

	100 kg/ha
1945	21.0
1950	33.0
1955	40.0
1960	40.0
1965	39.0
1966	40.0
1967	45.0
1968	45.0
1969	44.0

(農林省統計より、haあたりに換算)

表5 米の生産性の国際比較

	1966, 100 kg/ha
日本	40.0
アメリカ	38.8
イタリー	37.5
韓国	34.4
コロンビア	15.4
タイ	13.8
ビルマ	11.8
フィリピン	10.8
インド	10.2

(FAO, 1967年資料より)玄米に換算)

これらの表から、わが国の単位面積あたりの生産性が戦後急速に上昇してきたこと、さらに現在では国際的にもきわめて高い地位を占めることが見られるが、これに

対して、農薬の寄与した功績は無視できないものと考えられる。しかしながら、ここで考慮すべき点として、高い生産性を示すアメリカが、機械化農業を、大幅にとり入れているのに対して、わが国は、“耕して天に至る”方式の極端に規模の小さい集約農業方式をとっていることである。したがって単位面積あたりの生産性でみる限り高い地位を示す日本の農業も、労働生産性は、きわめて低く、米価の国際比較では、著しく高い米となっている原因の1つが、この労働生産性にあるものと考えられる。今後、零細な個人的な管理による農業から、地域別機械化農業へと脱皮してゆくことにより、生産性の向上が期待されるが、これに伴って農薬に要求される諸性質、たとえば機械化に対応しうる製剤形態、あるいはまた、従来の集約農業では、問題とならなかった栽培上の諸問題を解決するための新しい農薬が必要とされよう。現在も、すでに農薬の空中散布は行なわれているが、これによる防除面積は、年々約20%の増加を示し(除森林対象)、1969年度には、141万ヘクタールに達している。これを反映して、空中散布用の経済的効率の向上を目的とする微量散布技術の確立が、散布機器、農薬の両者に要求されており、農薬の製剤技術に関してはULV(Ultra Low Volume)用の製剤の開発が盛んであり、また、散布対象地域以外への、ドリフトを防止するための固形製剤の検討も同様に進められている。また田植え作業の重労働に代わる田植機の進出により、これに適合するような新しい除草剤の開発研究、さらに、小型コンバインの導入により、収穫期の乾燥剤の開発研究など、農業の機械化に対応する新しい農薬の開発が必要となってきた。

3. 新規分野への農薬の開発 前述したように、従来の農薬の概念は、殺虫剤、殺菌剤、除草剤などのように、農業経営上不利となる病害虫あるいは雑草などの化学物質による防除が主体であったが、今後はこのような従来の概念と異なる省力化を目的とした農薬、あるいはまた、農作物の商品価値を高めるための化学物質の利用など、種々の目的に対応した薬剤の利用がはかられ、農薬は一層幅広い適用場面を受けもつこととなる。

たとえば、柑きつ園、りんご園などにおいては、従来摘果作業がその栽培技術の上で重要な地位を占めている。すなわち摘果を行わない場合は、大量に結実した果実が小さくなり、かつ樹の負担を大きくし、収穫物の商品価値を減少させ、また隔年結果を起させるなどの弊害があり、摘果作業は必要欠くべからざる栽培管理であるが、近時、この作業は薬剤によって置き換えられようとしている。たとえば、柑きつの摘果には、 α -ナフタリ

ン酢酸ソーダ、 を、満開後ほぼ1ヶ月の時期に散布することにより、またりんごの摘果には、カ

ーバメート系薬剤 Sevin を散布すること

によってこの目的が達せられ、従来、相当の労働力を必要としたこの種の作業の省力化に役立っており、今後は果樹の収穫労働の代替として使用される収穫剤が、果樹関係の分野に要望される新しい農薬として注目されている。

新しい試みとしては、農薬を使用した後の不測の薬害を薬剤によって軽減、治療せしめようとする研究が、農業技術研究所の研究陣によって発表されており注目されている*。また除草剤に関連して、雑草の発芽阻止、あるいは発芽後の雑草の茎葉に散布してこれを枯殺するものでなく、冬期の雑草種子の休眠期にこれを薬剤によって強制的に休眠から覚醒させ一斉に萌芽させて、冬期の低温によって自然にこれを生育不能から枯死に至らしめようとする休眠覚醒剤の研究が発表されており、新しい除草剤の方向として興味あるものである。

また、りんごの着色増進のために使用される2,3,5-

トリヨード安息香酸ナトリウム などは、

農作物の商品価値を高めるための化学物質の利用という意味で広義の農薬として、今後もこの方向を指向した薬剤の開発が進められるものと思われる。

4. 農薬トピックス 最近の農業業界のトピックスを二、三列記して、この業界情勢の駄文を終りとしたい。

除草剤 PCP-Na が²、画期的な水稻作用除草剤

として登録された昭和34年から、早くも10年余の歳月が流れ、37年に発生した魚毒問題に端を発した低魚毒性農薬の開発は、その後の水稻作の栽培体系の変革と共に進展し、数多くの新しい除草剤の出現を促した。すなわ

ち、石原産業による MCPCA , 三井

* 最近の農薬の公害問題に関連し、農作物に対する薬害ばかりでなく、散布してその農薬の目的を達したのち、残余の薬剤を無効果せしめる解毒剤なども、これらの範ちゅうに属する新しい試みとしてとりあげられるべきものと考えられる。

東庄による MO などが国産品と

して当初開発され、最近では、日産化学による SWEP

, さらにクミアイ化学によるサター

ン などが低毒性であると同

時に、現在の栽培体系にマッチした薬剤として注目されている。さらに、きわめて最近、石原産業によって開発

された X-52 は、ジフェニル

エーテル系除草剤の中で将来を有望視されている。一方、水稻作用の除草剤として開発された PCP は、全除草剤に占めるシェア 50% を 1965 年に記録したが、魚毒問題の影響を受け、1969 年には、全除草剤の 25% を占めるまでに減少した。しかしながら、その価格に於いて PCP ほど廉価な除草剤はなく、魚毒問題に関係のない地域、あるいは畑作業としての除草剤としては、使用者にとってなお有利な薬剤といえよう。

殺菌剤の部門では、主要病害であるイネいもち病防除薬剤として、その王座を誇った水銀系農薬が禁止され、

その代替として注目されたブラステン

が、土壌残留による薬害発生の不測の事故によって衰退し、以降、いもち病防除剤としては、呉羽化学による

PCP の誘導体としてのラブコン , さ

らにまた下記の有機燐系殺菌剤が、開発されている。

また、他の農薬に例をみない殺菌剤独自のものとして抗生物質による病害防除も、開発され、プラストサイジン、カスガマイシンなどが上市され、いもち病防除薬剤としての新しい地歩を築きつつあることも見逃せないものといえましょう。さらに最近では、従来の殺菌剤と、その作用機作を異にするといわれる渗透性殺菌剤が注目され、とくにイネ白葉枯病防除に卓効を示すと言われる武田薬品による TF-128 が、防除困難であった本病害の防除に対して明るい希望を与えており、また砒素剤以外では防除し得なかったイネ紋枯病に対しても、有望な薬剤が上市されようとしている。最近の新しい殺菌剤を下記に示す。

殺虫剤部門では、BHC, DDT, ドリン系薬剤などの有機塩素系農薬は、その残留性が問題とされ、各種の作物や、牛乳中の残留などが報道されているが、これらの薬剤の約 10 種の農作物に対する残留許容量は、すでに昨年 11 月に、厚生省告示によって決定されている。

殺虫剤で、最近に農薬登録されたものを、1970 年版農薬要覧から抄記すると下記のとおりでである。

以上、きわめて概要を記したに過ぎないが、最近の農業生産の動向や、公害問題を背景とする農薬業界の当面の情勢を記し、本業界の展望とする。

(昭和 46 年 3 月 1 日受理)