

農薬研究の現場から

リレー随筆

農薬研究施設紹介(3)

株式会社ケイ・アイ研究所

クミアイ化学工業株式会社 生物科学研究所

クミアイ化学工業株式会社 化学研究所

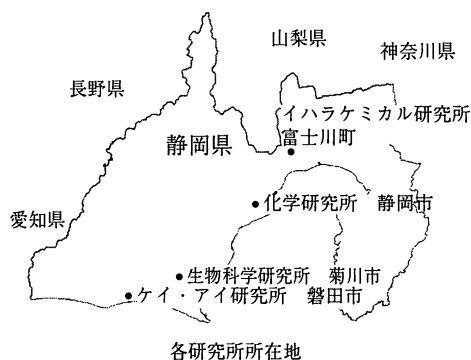
イハラケミカル工業株式会社 研究所

クミアイ化学工業株式会社 生物科学研究所 三浦 一郎

Message from Our Research Site. IHARA group. By Ichiro

MIURA

(キーワード: 農薬研究, 農薬開発)



各研究所所在地

はじめに

農薬の商品化には長い年月がかかる。薬効や薬害だけでなく、様々な使用場面を想定した変動要因の解析、ヒトに対する安全性、環境に対する影響、そして、防除効果や薬害の公的機関での委託試験など多くの試験が必要であるため、候補化合物を新たに見出してから商品化まで10年近くを要する。必然的に研究所でも様々な人が関わりあうことになる。多岐にわたる評価試験をこなすために、数多くの研究員が専門分野の壁を越えて連携する必要がある、研究員も農、工、薬、理、獣、医と幅広い学部の出身者からなっている。まさに、農薬開発は総合科学であり、商品化へと至る徑は、研究所の英知と努力の結晶ともいえる。

I 研究所の歴史

クミアイ化学工業株式会社では、グループ会社のイハラケミカル工業株式会社、株式会社ケイ・アイ研究所と共同で、農薬の創製・開発のための研究を行っている。

新規化合物の合成研究は「株式会社ケイ・アイ研究所」、スクリーニング・実用化研究、安全性や残留・代謝研究はクミアイ化学「生物科学研究所」、製剤研究はクミアイ化学「化学研究所」、そして、原体の工業化研究はイハラケミカルの「イハラケミカル研究所」が分担している。この四つの研究所を基盤に世界の農作物を対象とした除草剤、殺虫剤、殺菌剤、植物成長調整剤等をターゲットとして創製研究を行っている。同時に、既存自社原体の有効活用、周辺技術の有効利用、幅広い分野にわたる新技術の開発にも着手している。

これらの研究所の歴史を振り返るには、庵原郡農村工業組合農薬部の研究所にさかのぼらなくてはならない。1947(昭和22)年庵原郡農村工業組合農薬部に小さいながらも自前の研究所が設置され、BHC粉剤の研究をスタートさせた。この研究所が1949(昭和24)年に庵原農薬株式会社の設立に伴って引き継がれ、現在の研究開発活動の母体となった。数名のスタッフで殺虫試験、処方、検査、分析などが行われ、1951年には生物実験室が設置され、研究、検査、生物の3班体制となる(清水研究所)。その後、1953年には研究班で合成研究が始まる。

II ケイ・アイ研究所

所在地は静岡県磐田市であり、除草剤、殺虫剤、殺菌剤などの新規活性化合物の設計を行う合成研究室と新規化合物の物理化学的特性を研究する物性研究室があり、テーマ別のグループ編成になっている。株式会社ケイ・アイ研究所(ケイ・アイ研)の設立は、1980(昭和55)年であるが、合成研究の始まりは1953年にさかのぼる。

1953年に清水研究所の研究班で合成の研究が始まり、翌年に東京工業大学へ派遣された2名の研究員が有機ヒ素化合物の合成に着手した。これが後に国産農薬第1号となる『アソジン(MAS)』(1959年農薬登録)に繋がるわけである。その後、清水研究所、化学研究所で行なわれた新規化合物の合成研究は、1980年にケイ・アイ研を化学研究所から独立させ、イハラケミカル工業株式会社の合成部門と統合して、株式会社となったケイ・アイ研究所へ引き継がれた。翌年に現在の研究棟が落成した。新しいケイ・アイ研の体制に

なってから、ピリミジニルカルボン酸系除草剤（PC 剤）をはじめとする、多くの新規な生理活性物質が見出された。実際、ケイ・アイ研設立から現在までに、登録申請まで至った化合物は7剤にのぼり、ケイ・アイ研を起点に、これら化合物を含む農薬製品が開発され、世に輩出された。



ケイ・アイ研究所

III 生物科学研究所

所在地は静岡県菊川市（一部の施設は掛川市）であり、他に、札幌試験圃場（北海道夕張郡栗山町、1990年開設）と東北研究センター（宮城県遠田郡小牛田町、1963年開設）がある。また、米国にもミシシッピー試験場（1996年開設、現在は KI-CHEMICAL U.S.A., INC.に移管）がある。

生物科学研究所（生科研）の歴史をたどれば、清水研究所内の実験圃場が手狭になったことから、1961（昭和36）年に菊川市に菊川実験農場が開設され、清水研究所から研究員が移ったことに始まる。1971年に生物研究所と動物研究所を統合して、「生物科学研究所」が発足し、翌年に旧・東亜農薬の抗生物質を主業務とする小田原分室が生科研へ移転し、現在の形になった。1985年には隣の掛川市に掛川農場が開所した。

生科研では、「遺伝子から圃場まで」を合言葉にしている。遺伝子から圃場までの多岐にわたる技術力をもつとともに、幅広いセンスをもち、しかも、一人の研究者が遺伝子レベルの実験から圃場試験までこなすことができるようにしようというものである。圃場試験をしながら細かな実験までこなすのはたいへんだが、圃場シーズンでも遺伝子や生化学的な視野を見失わない人材が育ってきている。

生物評価をするグループの他に、安全性や残留・代謝関係を研究するグループ、バイオテクノロジーや薬理研究を行うグループに分かれている。さらに、マーケットイン志向を実現し、商品や素材の機能性を重視した柔軟で素早い対応ができるように、新規化合物の選抜をするグループとは別に商品研

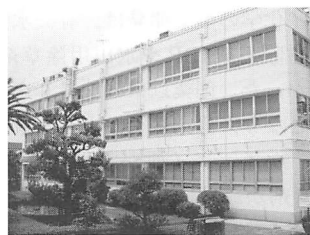


生物科学研究所

究グループが誕生し、現在は6研究グループに分かれている。

IV 化学研究所

1959（昭和34）年に創立10周年記念事業の一つとして総合研究所が静岡県静岡市（旧：清水市）に新設され、これが現在の化学研究所（化研）に引き継がれた。1969年に旧東亜農薬の研究所を含めて統廃合し、旧清水研究所を化学研究所、菊川実験農場を生物研究所と動物研究所に改組した。その後、ケイ・アイ研の設立に伴い、合成部門が移り、現在の製剤研究中心型になった。「製剤技術がクミカを変える」をキャッチフレーズに3研究グループ体制で、各種製剤の研究をはじめ、箱施用剤の溶出制御技術や農薬送達システム（Pesticide Delivery System）の研究にも積極的に取り組んでいる。水稻除草剤施用における省力化の実現と、機能性向上を目指して250グラム剤（豆つぶ剤）の開発にも成功した。



化学研究所

V イハラケミカル研究所

所在地は静岡県庵原郡富士川町である。1965（昭和40）年にイハラケミカル工業株式会社が設立され、農薬の原体製造関係の研究がイハラ農薬株式会社から移った。1969年には静岡工場内に研究所が建設され、ここで、IBP、ベンチオカーブなどの工業化研究が行われた。1977年に新しい研究所が完成し、現在に至っている。その後、ケイ・アイ研の設立に伴い、合成関係の研究者が移籍したが、プロセス研究は継続され、米国で販売されている綿用除草剤ピリチオバック・ナトリウム塩をはじめ、クミアイ化学との共同で自社開発した薬剤について、「安全かつ安価に原体を製造する」ことを使命とし、新反応の開発から実機生産まで、それぞれの専門技術者が研究に当たっている。



イハラケミカル研究所

VI 農 薬 の 開 発

東西に長い静岡県は東海道新幹線の駅が六つある。その新幹線を縦断するように、富士川、安倍川、大井川などの大きな川が流れている。クミアイ化学をはじめ、イハラグループの研究所はこの静岡県を横断するように位置している。

研究所は西から、新剤の創製・開発の過程の順に並んでいる。磐田市で合成されたものが、菊川市でスクリーニングされ、静岡市で製剤化し富士川町で工業化が進む。そして、東京（本社）まで届くと、双六の上がりのごとく、農業登録・上市される。中には、大井川を越えられなかったり、富士川を越えられなかった化合物もある。

国産農薬第1号の『アソジン』から始まったクミアイ化学の農薬開発は、有機水銀に代わるイネいもち病防除薬剤 IBP や水田用除草剤ベンチオカーブへと繋がった。創業以来の「農」を忘れない基本姿勢が商品となり、農業生産へ大きく貢献した。

ケイ・アイ研が誕生してからは、PC 剤をはじめ、6 剤が続けて開発された。PC 剤のピリチオバック・ナトリウム塩、ピリミノバックメチル、ビスピリバック・ナトリウム塩、PC 剤の技術を活用して見出したメバニピリム、植物成長調整剤のプロヘキサジオン・カルシウム塩、除草剤のフルチアセット・メチルで、海外市場中心型の薬剤もある。

新しい検定法の確立は新しい薬剤の開発をもたらすといわれる。灰色かび病のスクリーニングで接種方法に工夫を凝らしたことが功を奏したのか、PC 剤の創製の中から有望な骨格を見出すことができた。メバニピリムに至る系統を合成展開していた頃は、他の有望な殺菌剤系統が四つ出てきて（いずれも商品化には繋がらなかったが）、たいへんな時期であった。1 剤ずつじっくり仕上げられたらどんなに良いだろうか。しかし、新しい薬剤が出るときは、不思議に複数の候補剤や新剤の開発が重なる。PC 剤 3 剤の創製時も同様であった。こうなると、研究室のメンバーが仲間であると同時にライバルになる。自分の関わっている薬剤をいかに早く商品化するか。個とチームワークが一つに融合したときに、新剤が完成できるように思える。

ビスピリバック・ナトリウム塩は、『グラスショート』としても商品化された。研究者のちょっとしたヒラメキと興味が除草剤に新たな機能を見出し、「抑草剤」というカテゴリーを築き上げることになった。製剤研究でも、1 キロ剤、フロアブル、ジャンボ剤という省力化製剤のラインナップの中で、もっと簡便に散

布できるものがないか、クミアイ化学として特長のある製剤はできないかと考え続け、豆まき感覚で散布できる「250 グラム」剤、通称『豆つぶ剤』の開発に成功した。本製剤は色々な規模の水田に適用ができ、大規模水田には RC ヘリで散布することができる。また、小さな水田でも、農家の方が手にとって散布をしたとき、省力的でありながら農薬を散布したという満足感が得られることは、ジャンボ剤にない特徴であると自負している。

VII 新 た な 挑 戦

農薬は総合科学であると述べたが、裏を返せば、農薬の開発以外に利用できる周辺技術をたくさん保有しているといえる。クミアイ化学ではべと病・疫病防除剤のベンチアバリカルブイソプロピルを開発するなど、農薬の創製・開発研究を継続しているが、それ以外にも周辺技術を有効活用する試みも行われている。

一つは、エコホープに代表される生物農薬の開発である。農薬専業メーカーの当社が昨今のブームに乗って、ついに生物農薬を商品化したと思われるかもしれない。しかし、実は、生物農薬の開発への取組みは 1991 年から始まっている。当時、コアの農薬とは全く別の素材を扱う「農業応用研究室」が誕生し、様々な研究を行った。切花鮮度保持剤などの研究もここから始まったが、生物農薬も新たな菌株のスクリーニングから開始しており、この間の技術とノウハウの蓄積がエコシリーズの開発に繋がっている。

さらに、PC 剤の作用機構から出発した研究は除草剤抵抗性メカニズムの解明へと発展し、遺伝子解析技術の活用とも相まって、抗生物質耐性選抜マーカーに代わる植物由来の選抜マーカーを生み出した。このレポーター遺伝子としての機能も併せもつ新しいタイプの選抜マーカーを広く利用してもらうために、植物形質転換選抜マーカーセット『PalSelect』を販売し始めた。

お わ り に

農薬の開発は性能面、安全性面や環境面などからますますハードルが高くなっており、膨大なスクリーニング化合物から新しい商品を生み出す確率はますます低くなっている。一方で、様々な農業場面で使用されるため、現場直結型の商品研究も求められている。そのような中で、研究者として「夢と満足感」を忘れることなく、農薬の創製・開発研究に励んでいる。私たちは、「Speed Sense Innovation」をスローガンに、今日も挑戦している。