



진단/국산 신농약 1호 탄생, 그 전과 후

# 비싼 로열티, 기술속국의 고리를 끊자

국산 신농약 개발은 식량자립의 첩경  
연구능력 · 개발비용 産學研官民 역할분담 필요

## 신농약은 왜 연구해야 하나

“식량자립” “우리농산물”이란 무엇인가?

단순히 식량의 국내 생산량이 소비량을 초과하고, 우리땅에서 생산만하면 그런 말들을 해도 좋은가? 아니다! 현대 농업은 인력 집약 농업에서 기술 집약 농업으로 변하고 있다. 특히, 국내 농업 인구의 급격한 감소현상은 우리나라의 농업 형태를 기술 집약 농업형으로 빠르게 변화시키고 있다.

기술 집약 농업은 대개 1인당 경작 면적이 넓기 때문에 단위 면적당 생산량의 감소를 초래할 수 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 농업기술의 개발, 농기계 및 농약의 사용은 필수 불가결하다고 할 수 있다. 외국 부품을 많이 사용하여 생산한 자동차가 완전한 국산 자동차라고 할 수 없듯이 우리 농산물을 생산하기 위해 비싼 로열티를 지불한 외국 농약을 사용하여 생산하였다면 진정한 식량자립, 우리농산물이라고 말할 수 없는 것이다. 값비싼 로열티를 지불하고 수입한 외국 농약의 사

용은 우리 농산물의 생산 단가를 높이는 결과를 초래하고, 이는 값싼 외국 농산물의 파고를 넘지 못하는 악순환의 고리를 형성할 수 있다.

그러나 우리 농민은 순수 국산 농약을 사용하고 싶어도 사용할 수 없는 불행한 처지에 놓여 있다. 그 이유는 현재까지 우리나라에서 연구 개발되어 상품으로 시판되는 농약이 존재하지 않았기 때문이다. 그러면 우리는 어떻게 해야 우리의 농약을 보유할 것인가? 그 유일한 길은 신물질 연구를 통한 신농약의 개발뿐이다. 신농약의 개발이야말로 기술속국화의 고리를 깨고 진정한 “식량자립”을 할 수 있는 첩경이며, 경작지 감소 및 농업인구가 줄어드는 현 추세를 극복하고 “식량증산”을 할 수 있는 또다른 방법이며, “우리농산물”을 밀려오는 외국농산물로부터 지킬 수 있는 한 방법인 것이다.

## 현재 신농약 개발 추진상태는

지난 87년 한·미 통상협정에 따라 도입된 물질 특허 제도는 과거 농약회사들이 농약 원제를 무단으



▲한국화학(연) 스크리닝센터의 연구원이 새로 개발된 제초제의 약효를 검사하고 있다. (제초활성 스크리닝)

로 복제하여 복제품을 생산 시판하던 것을 고액의 로열티를 지불하지 않고는 불가능하게 만들었다. 현재 국내 농약 시장 규모는 약 6,000억 원으로 세계 7위의 농약 소비국임에도 불구하고 국산화율은 물량으로 약 47%정도이며 그것도 모두 복제품을 생산시판한 것이다.

그러나 현재까지 농약회사나 국가

연구기관이 방관만 해온 것은 아니었다. 우리 정부는 87년의 한·미 지적 소유권 협정에 대비하여 86년부터 과거처 산하 한국화학연구소를 중심으로 신물질 개발 사업을 수립, 신농약 연구를 시작하여 국내에 신의약 및 신농약 연구의 개념을 처음으로 도입, 적극적인 연구를 추진하였다.

그러나 짧은 신물질 연구 역사는 중요한 상품화의 실현은 보지 못했다. 그후 이러한 경험을 토대로 1992년 농약업계가 적극적으로 참여한 가운데 산·학·연 공동으로 참여하는 G7 프로젝트의 하나인 선도물질 개발사업의 일환으로 신농약 연구는 계속되어 95년까지 제1단계 사업이 추진되었다. 현재 다시 제2단계 지원사업이 추진중인데 96년부터 3년간 지원되어 98년 종료될 것으로 예상된다. 그러나 앞으로 지속적인 지원이 없다면 중도포기해야하는 선택의 큰 갈림길에 있다고 볼 수 있다.

### 지난 10년간의 신농약 연구결과는

특허청 통계에 따르면 80년대와는 다르게 90년대에 들어서 외국인의 물질 특허 출원 건수는 매년 감소하는데 비해 내국인의 출원 건수는 91년의 1백 61건에서 92년 1백 78건, 93년 2백 43건, 94년 3백 46건으로 꾸준히 증가하고 있다고 한다. 이러한 추세는 지난 10년여간 산·학·연이 합심하여 노력해온 일련의 결과라고 볼 수 있다.

또 농·의약 분야에서 적극적인 신물질 연구 개발 결과로 선진국으로의 기술 수출도 활발히 진행되어 왔다. 신의약 분야에서는 한국화학연구소가 93년 6월 영국의 스미스클라임 비참사에 퀴놀린 항생제의

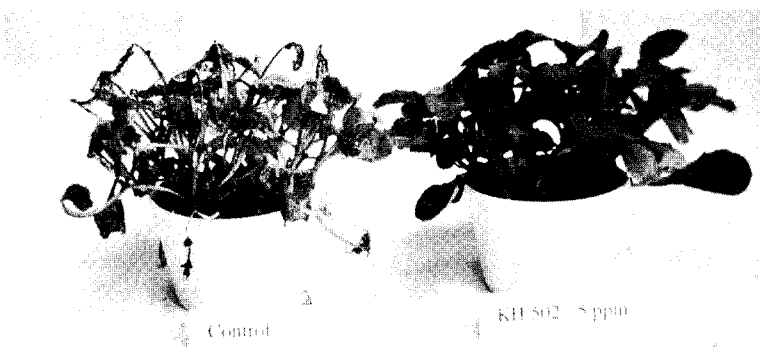
특허실시권을 2천 1백만 달러에 수출했으며, (주)LG는 91년 제 세대항생제를 글락소사에 1천 5백만달러의 로열티를 받고 수출했다. 또한 농약분야에서도 한국화학연구소의 술포닐 우레아계 제초제가 95년 6월 영국 제네카사의 상용화를 위한 특허 실시권양여 협정을 체결하여 추진중에 있다.

이렇듯 국내 연구진에 의해 개발된 기술들이 국내에서 상품화되지 못하고 외국에 수출되는 것은 무엇 때문인가? 개발된 기술이 상용화 단계까지 성공할 수 있을것인지에

우리나라의 실정에 비추어 볼때 그 의의가 매우 크다. 이는 한편으로 국내 연구·기술진 및 기업에서도 모든 과정을 수행할 수 있다는 자신감과 경험 축적의 계기를 마련한 것이며 현재 국내 신농약 개발의 결과라고 볼 수 있다.

### 그러면 무엇이 문제인가

지난 10여년간 기업과 정부는 신물질 연구 개발에 많은 노력과 투자를 했음에도 불구하고 국산 신농약의 상품화가 쉽게 이루어지지 않은 까닭은 무엇인가? 그 답은 크게 세가



▲배추좀나방에 의한 피해모습(左)  
신농약(KH-502) 살포후의 건강한 모습(右)  
▶배추좀나방 유충

대한 불확실성과 대규모 투자가 요구되기 때문이기도 하다. 하나 더 큰 원인은 지금까지 연구개발의 초기부터 제품화에 이르는 최종단계까지 모든 과정을 한번도 국내에서 소화해 내지 못함으로써 경험, 적성 검사기준, 행정절차, 제품화의 기술력 등을 축적하지 못했기 때문이다.

이러한 측면에서 96년 3월, 한국화학연구소와 성보화학(주)가 개발한 저항성 배추좀나방 살충제인 KH-502(플루피라조포스)의 제품농약 품목고시를 완료한 것은 신물질을 개발, 상품화한 전례가 전무한



지로 요약할 수 있다.

첫째는 신농약의 개발은 어느 한 연구분야, 기술분야의 발전으로는 불가능하다는 것이다. 신농약 개발에 참여하는 연구분야는 화학, 생물학, 독성학, 수의학, 환경독성학 그리고 제제연구 등 기초과학에서부터 응용기술개발에 이르기까지 많은 연구기술 분야가 공동으로 참여해야 하기 때문이다. 이것은 최근까



한국화학(연) 안전성센터에서 연구원이 실험동물(쥐)에 기형이 있는지 체크하는 모습(생식독성실험)

지 우리나라에서 개발된 신물질이 상품화까지 진행되지 못하고 외국에 기술 이양을 한 가장 큰 이유라고 볼 수 있다. 즉 약효가 좋은 생리활성 물질을 개발하였음에도 불구하고 작용 기작 연구, 독성연구 등의 제반 시설 및 연구진의 부족으로 정부가 요구하는 각종 검사와 행정절차를 수행할 수 있는 능력이 없었기 때문이다.

둘째는 농약으로 이용될 수 있는 생리활성 물질의 개발 확률이 점차 낮아지고 있다는 문제이다. 특히 WHO에서 농약 사용 규제 기준을 점차 강화함으로써 앞으로 개발될 신농약은 약효가 기존의 농약보다 월등히 탁월하며 사용약량을 현저히 줄일 수 있는 잇점이 있든지 아니면 독성이 아주 적은 농약을 개발해야 하기 때문에 상대적으로 신농약 개발의 확률은 극히 낮아질 수밖에 없다. 선진국의 통계에 의하면 약 2만분의 1의 확률이라는 것이 알려져 있고, 이것은 한 사람의 숙련된 연구원이 1년에 100~200개 정도의 화합물을 합성한다고 볼 때 100명의 숙련된 연구원이 10년 이상을 연구해야 하는 엄청난 불확실

성 속에서 연구해야 하는 것이다. 과연 국내에서 100명의 연구원이 신농약 연구를 수행하고 있는 연구소, 기업은 있는 것일까?

셋째는 막대한 자본의 소요이다. 앞의 두 문제에서 언급했듯이 여러 연구 분야의 필요성, 연구기간의 장기화로 인하여 엄청난 연구개발비가 필요하다는 문제이다. 최근 선진국에서는 1개의 상품화된 신농약을 위해서 연구개발에서 상품화까지 약 8,000~1억 달러 정도의 막대한 개발비가 필요하다고 보고 있다. 우리나라 농약회사의 영세성을 감안할 때 단독으로 신농약 개발을 수행한다는 것은 거의 불가능하다는 것이다. 이러한 큰 문제점으로 인해 현재 우리나라 신물질 및 신농약 개발은 계속 진행할 것인가 포기할 것인가의 큰 기로에 서있다고 볼 수 있다. 초창기 신농약 연구에 참여하는 분위기는 힘들고 어렵지만 운 좋게(?) 성공한다면 막대한 이득을 볼 수 있다는 희망에 지난 10년간을 달려왔다. 그러나 현재까지 상품화에 성공한 예가 없음으로해서 자포자기의 심정으로 변할지도 모른다.

그러나 신농약 개발 역사가 짧은 우리 현실을 감안할 때 이제야 겨우 신농약 개발의 개념 및 기틀을 확립했다. 따라서 지금부터가 신농약 개발의 성공확률이 불가능에서 기능으로 변하고 있는 전환기 단계라고 생각한다.

## 문제해결 및 앞으로의 개발 방향

과연 전술한 문제점을 어떻게 개선하여 어떠한 방향으로 신농약을 개발해야 하는지를 생각해 볼 필요가 있다.

전술한 세가지 문제중 그 첫번째 문제점 해결 방법은 범 국가적 연구 차원에서 산·학·연·관·민이 공동으로 수행해야 할 것이다. 우리나라에서 외국의 거대 기업처럼 연구 개발에서 제품화까지 전과정을 수행할 수 있는 농약회사는 없다. 그래서 선도물질의 개발 및 기초적인 구조활성 관계연구, 작용기작 연구, 환경독성문제 연구 등은 정부 출연 연구소 및 대학에서 수행하고 포장 시험, 공정개발, 제제연구 및 상품화 개발은 기업에서 수행한 다음, 최종적으로 정부기관(농촌진흥청, 농업과학 기술원)에서 각종 검사기준을 확립하여야 할 것이다. 이와같이 진정한 협동으로 수행한다면 가능할 것이다. 최근 살충제의 개발 과정은 일레가 등장했지만 제초제, 살균제 등의 개발, 검사체계 및 행정절차의 확립이 필요하다고 본다.

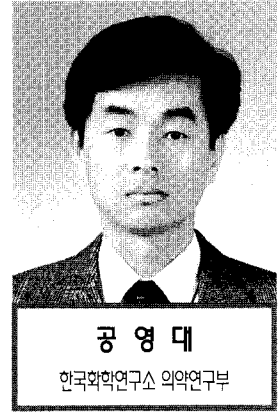
두번째 문제점의 해결방법은 사실 특별한 왕도는 없다. 그러나 신농약 개발의 자신감 상실을 가져오는 가장 큰 원인이 개발목표가 너무나 멀고 불확실성이 크다는 것이다. 그래서 우리는 개발목표를 작게 잡고, 연구개발과정의 기술 축적도 하

나의 목표라고 생각해야 할 것이다. 개발목표란 꼭 세계에서 가장 시장이 큰 농약이라든지 경제성이 좋은 부분만을 선택해서 연구한다면 좌절할 확률도 높다. 아직 결음마 단계인 우리 수준에서 선진 외국 기업이 항상 도전하고 있는 거대 시장 부분에 참여한다면 기술상의 노하우도 별로없는 우리나라의 상대적 경쟁력은 극히 낮을 것이다. 선진 외국에서 사용하지 않지만, 우리나라 및 동남아 등 우리보다 기술 수준이 낮고, 시장 크기가 작아서 선진 외국 기업들이 관심을 별로 두지 않는 부분을 연구하는 것도 한 방법이다. 즉 우리나라의 연구개발 비용은 선진외국에 비해 저렴하다는 것을 이용하여 niche market (틈새시장)을 공략하는 것도 연구개발 기간을 줄일 수 있는 좋은 방법이라고 볼 수 있다.

그 실례로 국산 신농약 1호인 KH-502의 경우가 대표적인 것이라고 할 수 있다. 물론 연구개발 책임자인 한국화학연구소 황기준 박사(현 미원그룹 중앙연구소장)가 미국의 농약회사인 몬사토에서 신농약 연구에 참여한 경험이 있었기 때문에 아래표에 나타난 바와 같이 단

기간(?) (10년)에 이루어질 수 있었다. 하지만 배추좀나방의 세계 살충제 시장이 약 1억불 정도이며 그것도 동남아에 주로 서식하고 있는 곤충이기 때문에 외국기업에서 배추좀나방 특효약을 개발한다는 것은 수지에 맞지 않는 일이었다. 그러나 우리의 저렴한 연구개발단가로 연구한다면 시장이 적은 즉 niche market을 공략할 수 있기 때문에 신농약 개발 확률은 훨씬 높아질 것이며 짧은 시간안에 많은 신농약 개발의 노하우를 축적할 수 있을 것이다.

세번째 문제는 우리나라의 농약 회사가 모두 중소기업이라는 것을 감안한다면 국가의 중소기업 지원 차원에서 보다 적극적인 정책을 펴야 할 것이다. 현재 정부출연연구소와 기업이 신농약 연구를 수행할 때 기업의 지원이 30%가 되어야만 성사되는데 이를 대폭 삭감할 필요가 있다고 본다. 선도 화합물의 체계적 연구에는 많은 시간과 연구비가 소모되므로 그러한 연구를 수행하는 기관에 보다 지속적으로 안정적 연구비를 지원해야 하며, 이들 기관은 개발된 선도화합물을 외국기업에 로열티를 받고 기술 이양을 하기보



공 영 대  
한국화학연구소 약약연구부

다는 값싸게라도 국내 기업에 기술 이전함으로써 기업의 신농약 연구 개발비 부담을 줄일 수 있을 것으로 본다. 또한 기업에서 상품개발에 필요한 독성, 안전성 시험 등도 저렴하게 수행할 수 있도록 국가차원에서 스크리닝 센터, 안전성센터 등을 적극 지원, 확립해야 할 것이다. 그렇게 함으로써 앞으로 또 10년~20년후에 국내 농약 시장에도 순수 국산 농약이 시판되어 농경지 및 농업 인구 격감으로 인한 식량 부족상태를 해결할 수 있을 것이며 기술속국의 고리를 끊고 진정한 "식량자립", "우리농산물"의 생산이 가능할 뿐만 아니라 세계 도처에 수출된 우리의 농약이 인류의 기아해결에도 기여할 수 있을 것이다. **농약정보**

**국산 1호 신농약 KH-502(플루피리조포스)의 개발흐름도**

기 간	개 발 단 계	비 고
1986~88	선도물질 탐색 및 온실내에서 활성검정	600여종의 피라졸, 피리미딘, 트리아졸, 이속시졸 유도체 합성
1988~91	일본화학에서 포장시험 및 최대활성물질 탐색	600여종의 유사 유도체 합성
1988~91	국내, 미국, 일본 등에서 특허출원	
1991.9	성보화학(주)와 상품화를 위한 기술이전	기술료 3억, 추가연구비 2억, 매출액의 일정 비율
1992	공업과학기술원에서 이화학적 검사 및 생물학적 검사완료	
1993~94	전북농촌진흥원 및 경남농촌진흥원에서 품목고시를 위한 포장시험	
1992~94	한국화학(연)에서 안전성, 독성시험 및 환경독성시험 완료	
1995.8	환경부의 유해성 심사완료	
1995.12	농림수산부에 원제 등록	배추좀나방에 특효
1996.1	제품농약의 품목고시를 위한 전문분과위원회 심의	이화학, 생물, 독성, 잔류성분과위원회
1996.3	제품농약의 품목고시를 위한 전문분과위원회 심의 통과	국산 신농약 1호로 등록