

병리분야의 학술동향에 관한 사상적 배경과 발전 방안

한 명 세

경북대학교 농과대학 곤충병리연구실

서 론

식물 및 동물분야의 상이한 생물종에 관한 기술내용이 복합된 잠사과학은 제사 및 직조 등 기술의 공학적 요소가 추가되어 상당히 진보된 차원의 산업기술 체계이다. 그러나, 단일 생물종을 기본으로 하는 다수의 농산 작목 보다 더 장구한 역사와 전통을 지니고, 인류 문화발전에 공헌하면서 산업 및 과학기술 발전에 동참하고 있다. 19세기 이후 생명과학 기술의 근대화 따라 양잠은 수천년을 답습해온 고전적 방식에서 벗어나 오늘날의 잠사과학으로 발전하기 위한 획기적인 전환기를 맞이하였다. 병리분야는 실험병리학적 접근방식에 의해 질병의 병원미생물설을 최초로 입증하는 등, 근대 생물학사에 있어서 누에병리는 생명과학의 발전에 선도적인 역할을 수행하였다.

오늘날 기술선진국의 양잠은 첨단 기술과 고액의 사육설비가 투입된 기술체계 및 누에를 이용한 기초 과학 및 응용기술의 창출이 특징적이지만, 개발도상국에서는 아직도 확립적 사견양잠이 중요시되며 낙후된 기술체계에 의존하고 있다. 최근 기술선진국 양잠은 다양화 추세를 나타내며, 식용, 동충하초 대체숙주, 형질전환 누에를 이용한 의약품 생산, 등 전통 사견양잠에 국한되지 않고 수단과 목적이 명확하게 이질적이며 이해관계가 상반된 누에 사육이 공존하고 있다. 양잠의 목적은 다르지만, 생산성 향상을 위한 필수적 기술사항으로서 누에병리에 관한 인식은 변함이 없다. 그러나, 잠사과학 학술동향을 분석하면, 국내외에서 새로운 시도로 주목을 받는 첨단기술의 핵심도 결국 병리분과 학술의 직접 또는 간접적 응용이 주축을 이루고 있음을 알 수 있다. 따라서, 곤충병리 분과의 가치는 단순히 누에사육에서 발생하는 병해의 예방에 한정되지 않으며, 산업화 및 학술발전에 있어서 중추적이면서 선도적인 본연의 전통적 역할에 대한 각성이 요구된다.

잠사과학기술 개발현황과 발전방향을 논함에 있어서 중요한 사항은, 학술 발전사와 사상적 배경의 이해, 연구기관 구조 및 제도 개혁, 관행 기술의 문제점

분석과 새기술 개발전략 구상 등이다. 과학기술에 관한 역사 및 사상적 고찰은 과거의 사실이나 사고방식에 대한 단순한 이해 뿐 아니라 미래의 예측 및 진로의 파악에 도움이 될 것이므로, 먼저 잠사과학의 발전사를 통하여 곤충병리의 역할을 고찰하였다. 그리고, 사상적 배경의 정립을 전제로 곤충병리 분과의 학술발전을 위한 방안과 미래의 새로운 가치관에 부응하는 응용연구의 방향 및 추진방식의 설정에 관하여 논하였다. 본 연구는 잠사과학 발전을 위한 새로운 가능성과 발전방향을 제시하므로써 진취적이며 합리적인 연구개발 전략의 수립에 기여할 수 있을 것이다.

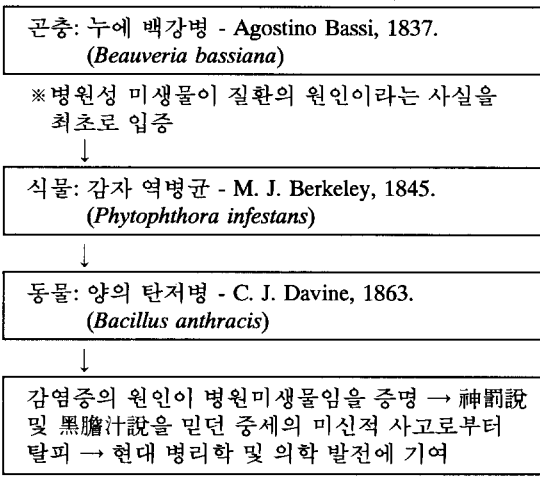
본 론

1. 잠사과학의 진보와 곤충병리의 역할

1) 곤충병리학의 성립과 생명과학의 전개

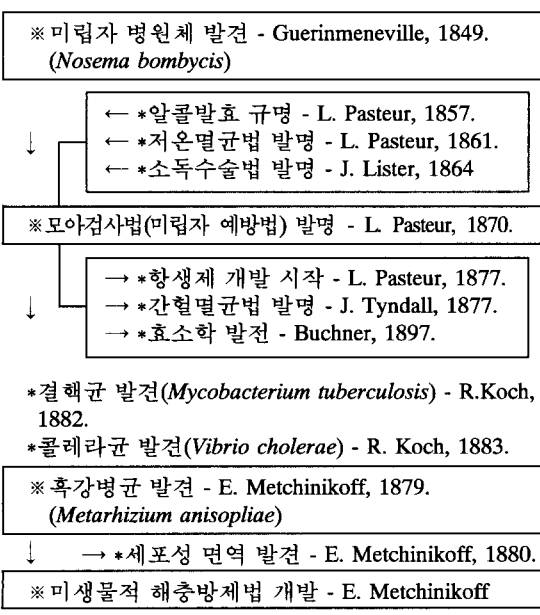
문명이 발달한 근세까지도 인류는 질환의 원인을 규명하지 못하였으나, 1837년 Agostino Bassi는 누에의 백강병(흰곰팡이병)이 진균의 감염이 원인이라는 사실을 실험적으로 입증하였다. 이로써 곤충병리학의 성립과 함께, 현대 병리학 및 의학 발전의 계기를 마련하였고, 식물의 감자 역병균의 원인 및 양의 탄저병의 원인균이 밝혀지게 되었다. 곤충병리는 이와같이 동물병리나 식물병리에 앞서 생명과학 발전에 선구적인 역할을 수행하였고, 중세의 무지에서 벗어나 과학의 세계로 나아가는데 공헌하였다(표 1). 곤충병리의 응용은 당시 유럽에서도 산업적으로 중요시 하계된 양잠에 도입되어 문제가 제기된 누에 흰충병인 미립자병 방제 연구로 전개되었다. 알콜발효 및 저온멸균법(Pasteurization)을 발명한 R. Pasteur에 의하여 1870년에 고안된 모아검사법은 누에병 예방에 큰 성과를 거두었고, 이러한 과제에 직접 또는 간접적으로 참여한 과학자 간의 학술교류 및 연구의 활성화 등 파급효과를 가져왔다. 또한, 간헐멸균법(Tyndallization)의 개발, 효소학의 발전으로 전개되었으며, 결핵균 및 콜레라균의 발견으로 병리학은 역사적 대 전환기를 맞

표 1. 미생물 병원설의 확립과 곤충병리학의 역할



이하가 된다. 그 여력을 이용하여 항생제 개발이 시작되었고(1877), 광견병 백신 개발, 양조 및 식품 제조기술 개선 등 주변 학술영역으로 확산되어 기초과학 발전에 크게 기여하게 되었다. E. Metchnikoff(1879)는 곤충 병원성 진균인 흑강병균을 발견하고 해충 구제에 이용한 최초의 시도로 생물살충제 분야의 창시자

표 2. 곤충병리학의 발전 및 생명과학 연구의 전개

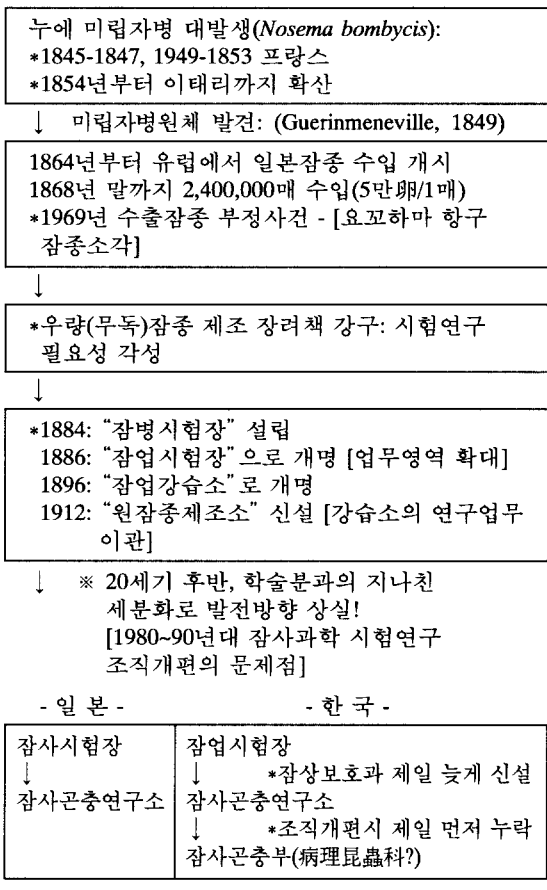


가 되었고, 오늘날의 생태환경분과에서 곤충병리의 입지를 확보하기 위한 토대가 구축되었다. 병원미생물학의 발전에 기여한 만큼 곤충병리학은 일반 미생물학의 발전에 영향을 받았으며, 서구의 곤충병리학은 곤충학과 병원미생물학의 접목으로 눈부신 발전을 보였다. 그 성과는 종합적 총해 방제체계의 요구와 함께 일반농산업 및 녹지환경분야로 적용범위가 확대되었고, 곤충 병원체를 이용한 해충 발생밀도 제어는 살충제 남용에 따른 환경문제 해결에 주요한 기술대응책이 된다. 양잠에 치중되었던 우리나라의 곤충병리학도 최근 과학기술 동향에 보조를 맞추어 의학 등 관련분야와 연계된 첨단 분자생물학 등 생명과학의 발전에 기여하고 있다(표 2).

2) 현대 잠사과학 발전과 곤충병리학의 위치

19세기 이후, 양잠은 수천년을 답습해온 고전적 방식에서 벗어나 오늘날의 잠사과학으로 발전하기 위한 획기적인 전환기를 맞이하였다. 그리고, 산업곤충분야의 곤충병리는 누에병 발생을 예방하므로써 양잠 생산성 향상에 가장 중요한 기술분과로 자리를 확보하였다. 19세기의 잠사산업은 세계적 호황을 만끽하면서 드디어 유럽에 까지 진출하였으나, 때마침 세계적으로 만연된 미립자병 방제대책 연구는 잠사과학이 그 당시의 첨단 미생물학 및 병리학을 도입하는 계기가 되었다. 유럽에서는 누에 미립자병으로 생산량이 1/6로 감소하는 등 막대한 손실이 발생하였으나, Pasteur에 의한 모아검사법 개발로 예방책을 수립할 수 있게 되었다(1870). 그 여력을 이용하여 항생제 개발이 시작되었고(1877), 광견병 백신 개발, 양조 및 식품 제조기술 개선 등 주변 학술영역으로 확산되어 기초과학 발전에 크게 기여하게 되었다. 원충병의 대발생으로 무독 잠종을 구하기 어려운 유럽에서는 1864년부터 일본산 잠종의 수입을 개시하여 1868년까지 4년간 2,400,000매에 달하였으며, 1상자당 20,000립 기준의 현재 단위로 6,000,000 상자에 상당한다. 그러나 엄청난 물량의 거래에 따른 부작용으로 1869년에는 병독잠종이 혼재된 수출잠종 부정사건이 발생하였으며, 무독 우량잠종 제조를 위한 대책이 요구되었다. 그 결과 동양의 잠사과학 분야 전문가들은 서양의 병리학을 본격적으로 전수받게 되었고, 1884년 일본에 설립된 "잠병시험장"은 최초의 잠사과학 관련 전문연구기관이다. 잠병연구소는 누에병 연구뿐 아니라 전반적인 전통 양잠기술의 과학화를 위한 교육의 필요성을 자극하게 되었으며, 1886년에는 잠업시험장으로, 1896년에는 잠업강습소로 개명되었고, 1912년에는 원잠종제조소가 신설되는 등 연구업무의 이관 조정 업무영역 확대 등에 따른 변신을 거

표 3. 현대 잠사과학 발전과 곤충병리 분과의 위치



듬하였다(표 3).

20세기 후반에 이르러 잠사과학의 기술분과는 지나치게 세분된 결과, 잠사과학 성립 초기에 활발하였던 주변 학문영역 및 기초과학 간의 교류가 소원하게 되고, 우리나라에서는 학문적 고립이 심화되었다. 또한 산업구조 및 시대적 여건의 급격한 변화로 다른 산업과 비교한 상대적 수익성의 열세는 생산기반을 날로 약화시켰다. 양잠기술의 전문화와 고도의 자본 집약화에도 불구하고 산업의 쇠퇴에 따른 시험 연구 기관의 조직개편이 불가피하여 일본에서는 잠사시험장이 잠사곤충연구소로 업무영역이 확대 조정되었다. 우리나라에서는 잠종장이 잠업시험장에 통합 축소되고, 잠사곤충연구소로 개명된 후 잠사곤충부로 다시 격하되었으며, 지방의 모든 잠종장과 잠업검사소가 통합된 후 단기간 내에 타 부서로 흡수 또는 통폐합 되는 위기를 맞이하였다. 일본 보다 급속한 쇠퇴를 기

록하고 있는 우리나라 조직개편에서 두드러진 잘못은, 첫째, 잠사과학 발전의 원동력이 되었던 병리분과는 가장 늦게 개설되었고, 둘째, 병리분야인 잠상보호과가 제일 먼저 없어진 점이다. 그러나, 현재의 잠사과학에서도 경쟁에 유리한 주요 과제는 결국 "BmNPV 벡터를 이용한 유전공학" "생물살충제 개발" "화분매개충 및 환경곤충류의 질병관리" "동충하초 개발" 등이며, "병리분야"의 필요성을 부정할 수 없다. 현실을 전혀 고려하지 않은 조직개편의 잘못된 방향을 수정하지 않는다면 앞으로 그에 상응한 학문적 퇴보와 산업적 손실을 감수해야 될 처지이다.

종합적 총해방제 체계의 요구와 함께 생물적 방제 기술 개발에 중점을 둔 유럽이나 미국의 곤충병리학과 달리, 우리나라와 일본의 근대 곤충병리학은 잠사과학 분야의 시험장과 검사기관 및 연구소의 설립과 학술 발전을 촉진하게 되었다. 그러나, 학문 영역의 세분화가 극도에 달한 우리나라 과학기술의 잘못된 체제상 잠사과학은 소극적 학술활동에 치중될 수밖에 없었다. 더구나, 우리의 고유한 저력과 업적에도 불구하고, 그에 상당할 만큼 생물학계의 총체적 발전에 큰 영향력을 미치지 못하였다. 특히, 병리분야의 학술활동은 누에병리에 국한시키려는 풍조가 지나치게 연장되었으나, 적극적인 분자생물학의 도입 등 서울대학교 곤충병리연구실의 선구적인 노력에 의해 새로운 차원으로 탈피할 수 있는 계기가 마련되었다. 그런데, 아직도 개척단계인 국내의 곤충병리분야는 인적 자원이 풍족하지 못한만큼 비교병리학, 역학, 발병병리학, 병인론적 학술영역은 공백이 발생하게 되었지만, 경북대학교 곤충병리연구실에서 일부를 분담 수행하고 있다. 현재 잠사곤충부와 일부 대학에서 시도되고 있는 바, 곤충병리와 관련된 첨단 분자생화학적 접근방식의 도입은 매우 고무적이다. 그러나 분자생물학의 이론적 배경 및 방향성의 확립과 병리분야의 학술적 효용을 종합적으로 고려한 기술개발이라면 더욱 높은 가능성이 제시될 수 있을 것이다. 잠사과학 전문가들은 생명과학 분야의 연구기관 및 관련대학 등에서 근래에 관심을 갖기 시작한 곤충병리학의 발전을 촉진하고 연구의 활성화를 적극적으로 유도하기 위해 효과적인 학술교류 방안을 강구함으로써그 위상을 제고할 필요가 있다.

2. 미래의 학술동향과 전통사상 정립의 필요성

1) 국제 산업사회의 변천과 전통사상

근대의 산업사회는 석유화학 및 기계공업이 주도하게 됨에 따라, 대규모 중앙집중식 체제와 에너지 및 자본 집약적 방식에 따른 고엔트로피 문화는 결국 유

한용량의 한계에 달하였다. 또한, 자원과 에너지 소비량의 증대가 불가피하여 공해를 유발하고 자연생태계 훼손을 초래한 결과, 지구의 자원 및 환경문제가 국제사회에 부각되고, 환경보전과 지속적 개발을 위한 대책의 필요성이 제기되었다. 국제 산업사회의 여건과 시대의 변천은 과학사상의 성숙과 올바른 가치관의 확립을 유도하였고, 개체와 전체 및 기계화와 자연화의 조화를 지향함에 따라, 결국 우리 고유의 전통사상과 부합되는 시대로 나아가게 되었다. 미래의 산업사회는 기계화 체제에서 자연과의 조화로, 개인주의 시대에서 총체주의의 시대로, 양적 확대 사회에서 질적 확대 사회 등으로 변천하게 될 전망이다. 이와같은 시대적 요구에 입각한 학술개발 동향을 감안할 때, 우리에게 친숙한 전통사상의 재인식은 시대적 전환기의 위기 극복에 매우 유리하다는 사실을 알 수 있다(표 4). 그리고, 서구식 사상의 맹목적 추종이나 서양 과학의 미신적 신봉에 급급하였던 근대의 학문사대

주의 경향에서 시급히 탈피하지 않을 경우 후진성을 면하기 어렵다는 것을 시사한다.

2) 근대 양잡기술과 과학사상적 배경

과학기술의 발전에는 사상적 배경이 강하게 반영되었으며, 19세기 이전의 기술은 인위를 최소한도로 구사하는 기법으로서 주술적 요소가 큰 비중을 차지하였다. 경우에 따라 무작위에 가까운 경향을 나타내므로서 현대보다 결과적으로 자연친화적인 성향이 더 강한 것으로 판단된다. 19세기의 산업혁명과 함께 등장한 물질주의와 획일적 중앙집중식인 동시에 획일성을 추구하는 사상은 20세기 초반까지 위세를 떨치던 전체주의 및 군국주의의 사상으로 연계되며, 한편으로는 독재정치와 함께 세계대전까지 초래하는 오점을 남기게 되었다. 산업 및 학술분야에서도 그와같은 시대풍조에 지배되어 집약적인 동시에 획일적인 대규모 체제나 인위적이며 강제적인 성향이 두드러졌고, 감사과학기술의 발전에도 큰 영향을 주었다. 따라서, 군국주의, 전체주의, fascism(독재적 국수주의), 패권주의적 사상의 여파가 오늘날의 기술 전반에 파급되었으며, 미래의 기술개발에도 영향을 미치고 있다. 한 시대의 사상적 배경은 집단모아검사 법제화, 획일적 사유관리법 확립, 상묘와 잠종 및 잠실 잠구류의 규격화, 제사기술의 기계화와 자동화 등, 긍정적인 차원에서도 감사과학기술 발전에 크게 기여한 점을 인정해야한다(표 5).

3) 과학사상의 진보와 새기술의 요건

한편, 20세기 후반의 세계를 지배하는 자본주의 및 민주주의 사상의 진보에 따라, 인위적 요소 또는 단순한 논리에 치중하던 종래의 체제가 지닌 한계성을 자각하게 되었다. 그런데, 상족기술의 예를 들면, 독재적 획일적 사고방식에서 인위적 요소의 적용을 극대화시키려는 발상에서 개발된 구획설(회전족)은 자유화 민주화 사상을 배경으로 확립된 자연상족 기술체계에 부합될 수 없다. 구시대적 발상에서 제작된 잠구류는 현대 사상적 배경에 부응하는 형태의 것으로 교체하거나 개조하여 상이한 방식 간의 모순을 해소할 필요가 있다. 21세기를 앞두고 등장한 무한경쟁의 질서와 새로운 가치관 및 사상적 배경을 이해하지 못하고 개발되는 기술은 상충되는 이론으로 심각한 혼돈과 갈등이 파생될 뿐이다. 양잡 현상의 소독만능주의 역시 미생물병원설이 처음 입증된 19세기의 이론에 고착되어 20세기에 급격히 발전된 병원론적 발병생리의 적용이 미흡하기 때문이다. 구시대의 편협한 지식에 근거하여 지나치게 강조되었던 소독만능주의에 따르면, 병원체와 접촉빈도가 높은 의사나 간호원의 생존율은 가장 낮을 것이지만, 실상은 그렇지 않다는

표 4. 미래의 산업사회와 전통사상 재인식의 필요성

※우리의 전통사상에 대한 새로운 평가

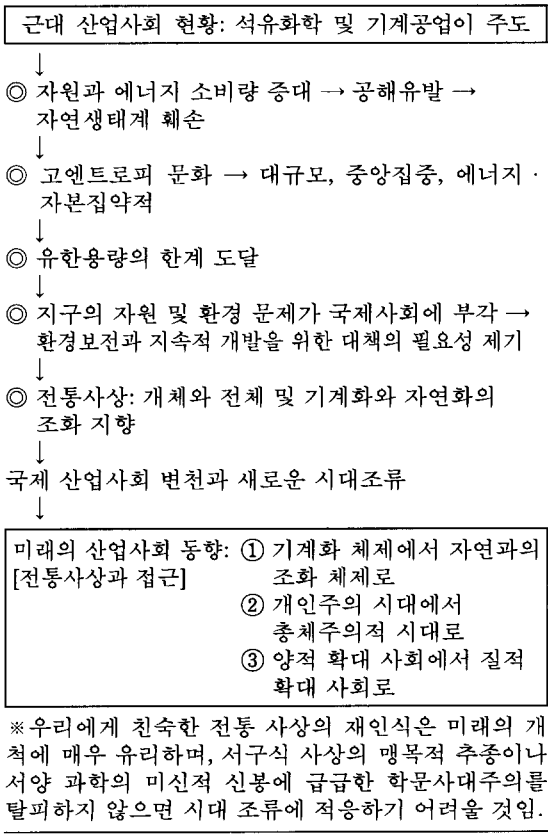


표 5. 산업사회의 사상적 배경과 과학기술 동향

*시대적 정서와 과학사상이 반영된 잠사과학기술 사례	
◎ 20세기 초반의 전체주의 군국주의 독재정치:	
①	확일적 사유방식, 잠구류 규격 정비, 모아검사 법제화
②	인공적 요소를 최대화한 상족법(구획설), 소독만능주의
◎ 20세기 후반의 개인주의 자본주의 민주정치:	
①	조상육=대량 방사육⇔정밀 환경제어방식 보급, 플라스틱 그물 설(백년죽)=자연상족법⇐구획설(회전죽) 보급 확대 → 내용 및 성격이 상충되는 기술의 등장
②	잠상 병충해 방제기술, 양잠, 제사기술의 기계화 자동화
*미래의 국제 산업사회 질서에 부응하는 기술요건	
<21세기의 모든 산업기술에 적용되는 일반적 원칙의 수용>	
◎	고유의 생물자원과 독창적인 발상을 도입한 원천기술 개발
◎	새기술 보급과 시장 개발 포함한 전주기성 기술체계 확립
①	청정환경 조건의 충족
②	지식 집약적 기술 추구
③	양적 및 질적인 효율성 증대
④	고도의 전문화와 분업 분산화 속의 종합화

점은 누구나 인정할 것이다. 소독이론 자체는 지금도 유효하며, 수술환자의 소독이나 인공배양시의 무균환경 등 상황에 따라서 그 중요성은 더욱 강조된다. 그러나, 일반 상업육에서 정결한 세척 및 청소가 전제된다면, 환경에 불리한 농약의 집중살포 보다는 발병생리학적 특성을 고려한 사용관리가 더 효과적이다. 단편적인 항미생물적 화학요법에 치중하는 현재의 소독만능주의는 발암성 물질인 Formalin의 남용이나 기타 유해약품의 과용을 야기하고 있을 뿐 실효성 있는 방안을 도출하기 어렵다. 농업환경과 농업인의 보건위생상 문제점 해결을 위하여 이론적 근거와 효과가 불명확한 관행기술의 무비판적 답습은 지양해야 급후의 발전 가능성을 기대할 수 있다.

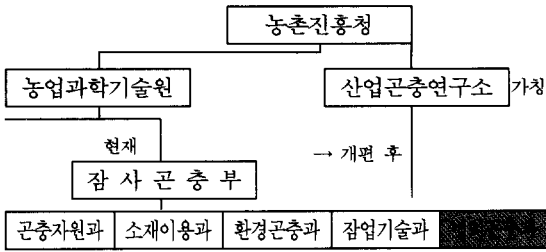
21세기 산업사회에서 국제경쟁력 강화를 위한 잠사과학기술의 요건은 고유의 생물자원과 독창적 발상을 도입한 원천기술 개발은 물론, 새기술의 보급과 시장 개발을 포함한 전주기성 기술체계의 확립이다. 그리고, 모든 미래형 산업기술에 보편적으로 적용될 원칙으로서, ① 청정환경 조건의 충족 ② 지식 집약적 기술 추구 ③ 양적 및 질적 효율성의 증대 ④ 고도의 전문화와 분업화 속의 종합화, 등이 중요시 된다(표 5).

3. 곤충병리 분야 기술개발 전략

1) 산업곤충 연구의 기구편제 조정

미래형 기술개발을 전략상 중추적인 역할을 수행하게 될 국립 연구기관으로서 농촌진흥청의 현행 기구 편제는 매우 불합리하다. 그러므로, 곤충병리 발전 방향을 논하기 앞서, 관련 연구기관의 구조적 문제에 관한 검토와 재조정 등 정비가 선행되어야 한다. 곤충 관련부서는 농촌진흥청 산하 각 기관에 분산되어 있으며, 잠사곤충부가 관장하는 시험연구과제 외에도 기타 해충분야는 농업과학원의 다른 과에 소속되거나, 양봉 관련 학술분과는 축산분야 등으로 분산되어 있는 실정이다. 산만한 편제로 평가되는 현재의 과도 기적 체제가 해방 이후 예상 외로 장기간 지속된 결과, 병리분야는 물론 산업곤충에 관련된 학술 전반의 발전에 막대한 지장을 초래하고, 장기발전 방향의 설정이 곤란한 상태에 직면하였다. 우선적으로, 농촌진흥청은 기타 곤충관련 시험연구 부서를 통합하여 독립된 연구소 단위인 가칭 “산업곤충 연구소”를 설립할 필요가 있다. 산업곤충 분야 중 잠사과학은 “기르는 곤충학”의 장구한 전통과 체험에서 축적된 학술적 업적이 입증하는 바, 살아있는 곤충의 병리·생태에 관한 연구의 최적격자로서 당위성이 부여된다. 그리고, 전문 기술인력을 가장 많이 확보하고 있을 뿐 아니라, 기존의 시설 및 장비의 보유 수준이 타 분야에 비하여 월등한 수용능력이 있다. 이와같이 기술여건이나 시설 장비 등의 기반 조성이 유리하고, 마땅히 이를 전승할 의무 또한 막중한 만큼 적극적이며 진취적인 자세 또한 구비되어 있다면, 실천의지를 행동으로 보여주어야 할 것이다. 독립된 가칭 산업곤충연구소는 섬유류곤충 위주인 기존의 잠사과학을 토대로 환경곤충 화분매개충 약용 또는 특용곤충 등을 망라한 과제의 기술개발을 관장해야 한다. 산업화와 관련된 곤충연구 및 기술개발 업무를 통합하여 하나의 연구소 단위로 독립되지 않는 한 효율성을 기하기 어렵다(그림 1).

곤충병리분야의 발전을 위한 기술개발 전략의 전제조건으로서 시급한 사항은 1차 단위 병리곤충 관련 부서의 개설이다. 현재의 잠사곤충부 체제에서 병리곤충관련 전문부서는 단일 1차로 통합되어있지 않기 때문에 현실적 요구를 수용하기에 불리할 뿐 아니라, 미래 과학기술전략의 핵심요건인 종합적 총체적 접근방식이 적용될 수 없다. 가칭 “병리곤충1차”의 부활이 없는 구조 조정은 결정적인 실책이며, 이와같은 상황에서 연구소 단위로 독립되더라도 미래의 산업구조 및 학술동향에 부응할 수 없을 것이다. 특히 곤충병리 분야는 상당한 역량이 분자곤충학으로 할애되어 또다



※조직 재편정의 필요성 ← 1차 단위 “병리부서 부활”

- ① 곤충병리 관련 응용기술이 새로이 개발됨에 따라, 다각적 검토 및 시급한 해결이 필요한 시험연구 과제에 대응
- ② 곤충연구와 양잠의 목적 및 실시방식의 다양화에 따른 각종 병리문제 발생과 이와 관련된 업무량 증대 및 중요성 부각
- ③ 병리관련 과제에 대한 체계적 접근방식과 종합검토 및 중점 수행능력이 미흡한 연구실 단위의 문제점 해결
- ④ 전문인력과 고가설비 중복 투입으로 야기된 고비용 저효율 구조에서 저비용 고효율 체제로의 전환을 위한 필요성

※곤충병리학 연구 및 미래형 새기술 개발 방향

- 기초학술연구: 곤충에 관하여 질환과 관련된 기계적 장애와 형태 및 물리 화학적 변화를 해명하며, 그 원인의 규명 및 원사인에서 치사까지 병적과정의 본질 탐구
- 응용기술개발: ① 산업 환경 위생해충 발생밀도 제어(화학·생물살충제개발), ② 유용물질 생산, ③ 실험곤충과 익충류 보호 및사양관리, ④ 재조합 유전자 발현, ⑤ 기타 분자생물학 첨단기술

그림 1. 가칭 “병리곤충과” 부활 및 “산업곤충연구소” 설립.

른 분과로 독립되어야 함은 부정할 수 없다. 그렇다면, 새기술 창출의 모체로서 중요성이 인정되는 전통 곤충병리의 필요성 역시 강조될 수밖에 없는 전제조건이다. 그런데, 잡업시험장 → 잠사곤충연구소 → 잠사곤충부로의 개편 과정에서 기구편제상 곤충병리 담당자가 소실된 것은 이치에 맞지 않는다. 현 조직에는 “곤충자원과” “환경곤충과” “소재이용과” 잡업기술과 등이 있으며, 이들 부서에 분산되어 병리업무의 일부가 관장되고 있다. 질환의 규명과 기술개발 과제 연구에 소요되는 비싼 설비와 전문인력의 중복 또는 분산을 야기하며, 재원을 낭비하는 체제에서 밝은 전망을 기대하기 어렵다. 그리고, 연구실 단위 만으로는 종합적 판단 및 시험수행에 불리하며, 기능성을 고려한 설비의 투입 등이 곤란해진다. 가칭 “병리곤충과”는 곤충관련 연구기관의 각 부서에서 파생되는 병리문제

해결에 협력하는 한편, 양봉 양잠 뿐 아니라 식물병 및 동물병 매개충에 대하여 곤충병리학적 차원에서 중점적으로 취급할 수 있다. 전문성과 효율성을 증대시키기 위한 연구체제의 정비를 위하여는 가칭 “병리곤충과”에 상당하는 1차의 신설이 반드시 추진되어야 한다. 잠사과학의 발전에 따라 양잠의 목적은 사견양잠에 한정되지 않고, 환경곤충, 약용곤충, 첨단 유전자재조합, 새로운 기능성물질 생산, 분자진화론적 학술연구, 생물적 해충방제체 개발 등 다양하게 전개될 것이다. 하지만, 그 목적이 무엇일지라도 기초를 제공하는 병리분야가 소홀히 다루어진다면, 불필요한 시행착오를 반복하게 됨은 물론 산업곤충 분야 연구의 성공가능성은 매우 희박할 것이다(그림 1).

이와같은 미래형 산업기술의 기본요건을 구비하며 곤충병리분야에서 새로운 가능성을 제시하는 기술개발은 곤충 유전자를 이용한 항균펩타이드 개발, BmNPV를 이용한 유전자재조합 기술, 곤충 형질전환 기술, 인슐린이나 인터페론 등 신 기능성 물질 생산 등이다. 곤충병리는 환경곤충 및 약용곤충 연구, 새로운 기능성물질 생산, 분자진화론적 학술연구, 첨단 유전자재조합, 생물살충제 개발의 주체인 동시에, 응용곤충 분야 전반의 필수분과이며 장기적 기술전략상으로도 중요하다. 또한, 곤충병리 기초의 강화를 바탕으로 그 응용범위를 폭넓게 농산해충 또는 환경곤충 영역으로 확대 발전을 기할 수 있고, 그 전망은 매우 밝기 때문에 장기적 발전을 대비한 기술력 향상의 기본 요건이기도 하다. 독창적인 과학기술 개발을 추구하고 진취적인 자세로 미래를 지향한다면, 병리과제에 대한 종합적 추진전략에 필요한 1차 단위로서의 기능과 역할이 부여되어야 할 것이다.

2) 곤충병리의 응용과 잠사과학기술 개발

현장기술 내용에 관한 정확한 이해는 현행 기술체계가 지닌 문제점의 개선 및 독창적인 원천기술의 개발과 직결된다. 미립자병 예방을 위한 관행의 집단 모아검사법의 경우, 2% KOH를 첨가한 마쇄액을 원심분리 후 병원체의 검출 여부를 확인하며, 이때 현미경 관찰시의 확대배율을 400배에서 600배로 개선하는데 상당한 세월이 소요되었다. 시험 기자재와 과학기술 수준의 향상에도 불구하고 과거의 방법을 무비판적으로 답습하는 사고방식은 발전의 장애요인이다. 광학기기는 이미 수십년 전에 상당한 수준으로 기능이 향상되어 600배 현미경 관찰시에도 상이 뚜렷하고, 미립자병 감염 나방의 마쇄 검정 과정에서 약품의 첨가 및 원심분리 없이도 용이하게 병원포자가 검출되는 것으로 판명되었다. 이러한 연구결과를 활용하면 비싼 원심분리기 구입비와 인건비 및 전기요금 등 부

표 6. 미립자병 예방을 위한 저비용 고효율 모아검사법

구 분	관행기술	새 기술
모아검사	① 마쇄(마쇄기) 2% KOH, 3m l/1아 ↓ ② 여과(깔데기) ↓ ③ 집포자(원심분리) ↓ ④ 슬라이드 조작 ↓ ⑤ 경검(복수, 2반복) ↓ ⑥ 정밀검사 *600배 관찰	① 마쇄(마쇄기) ↓ ② 경검(복수검사: 2반복) *실용검사단위: 40~50나방 *2% KOH 용액 첨가 생략 *1아 검사시 마쇄과정 생략 *집포자용 원심분리기 등 장비 및 시설비 절감 *마쇄 여과 검정에 필요한 초자기구 등 재료비 절감 *마쇄과정에 KOH 등 화학약품 불요, 환경오염 해소 *전기요금 연료비 등 부대 비용 및 에너지 절약 *인건비 및 검사시간 단축, 검사능률 3배 이상 향상
	예지검사 및 보정검사 *관행 예지검사 및 보정검사	*간이 보정검사 및 예지검사 방법(1997) 도입: *한국잡사학회지 39(2)146-153 *한국잡사학회지 39(2)154-160

대비용을 절감하면서 검사시간을 단축할 수 있는 새 기술이 확립될 수 있다. 본 방법은 환경친화적이면서 검사능률은 3배 이상 향상될 것으로 추정되며, 미립자검사와 병행되는 예지검사와 보정검사의 효율성 또한 재고할 수 있는 방안이 될 것이다(표 6). 그 외의 일반적인 누에병 예방을 위하여 실효성을 기하려면, 누에의 생체방어기능을 중시하고 병인론에 입각하여 누에병 성립에 관련된 내적요인과 외적요인을 고려할 필요가 있다. 따라서, 병원체의 감염성과 숙주곤충의 발병생리에 관련된 환경요인의 영향에 관하여 현장중심의 조사 및 종합적 분석은 필수적인 요건이다. 일반 곤충의 사육에서도 발병생리 이론을 최대한 응용한다면, 환경친화형 기술을 추구하는 시대 정서에 부합되며, 보건위생적이며 손쉽고 비용이 절감되는 기술개발의 요구를 충족할 수 있을 것이다.

지금까지 시행된 바 있는 애누에 사육용기 중에서 우수성이 입증된 바 있는 나무상자육은, 소잡하기 하루전 물에 담구었다가 사용하므로써 우수한 보습효과를 나타낸다. 젖은 나무상자는 무겁고 취급이 불편하여 지금은 사용되지 않게 되었는데, 플라스틱 상자육의 경우 신문지 한쪽면을 적셔서 바닥면에 닿도록 깔아주면 현대식 플라스틱 상자에서도 나무상자의 장점을 살릴 수 있다. 그리고, 사육실 온도는 사육상자 내부와 동일하게 관리하고, 습도는 사육상자 내외부를 별도로 관리하여 사육상자 내부는 적습조건으로, 상자 외부의 잠실은 건조하게 조절하는 환경제어 방식이 제안되었다. 본 방식을 적용하면, 자고 껌 때

상자를 개방함과 동시에 누에자리가 신속히 건조되어 누에병 예방에 효과적이며, 애누에때의 고온다습 조건 때문에 느끼는 불쾌감을 경감할 수 있다. 이와같은 새로운 방법의 시도는 건강식품용 누에 및 동충하초용 누에 사육에서 누에병 방제상 농약 사용으로 우려되는 부작용을 원천적으로 해결하며 보건위생 및 쾌적성이 보장된다(표 7).

누에서 생산에서는 원종의 유지 보전상 문제시되는 실용형질의 도태를 방지하는 방안으로서 원료건의 분광성에 주목한 계통별 특성을 구별하여 갱신이 가능하며, 품질과 강건성의 재고를 통한 질병 예방과 생산성 증대를 기할 수 있다(표 8). 누에병 기타 사육 관리에도 분광학을 비롯한 새로운 수단과 방식의 응용기술을 연구한다면, 조기진단을 위한 질병예찰 및 발육 조사 등에 유용한 방법이 강구될 수 있을 것이다(표 9). 병리학의 기초인 正常(normality)의 개념을 누에 유전형질의 검토에 도입한 결과, 고품질 견사 생산에서는 황색 또는 청색의 균일한 형광색고치를 짓는 누에계통이 正常狀態에 상당하는 것으로 간주할 수 있었다. 고치형광색 형질은 순계를 선발 육성하여 고급 특수화에 유용한 신품종 누에 육성으로 발전시키는 방안도 중시할 필요가 있다(그림 2). 병리학적 발상에서 간호사육론을 특수 누에계통에 도입한 결과, 치사형 돌연변이잠의 原死因을 해명할 수 있었다. 간호사육에서 생존한 개체로 부터 가용성 견단백질 형질을 분리하여 유용성을 탐색하는 시험연구는 적극적인 생물신소재 개발전략으로서 곤충병리 응용연

표 7. 환경친화형 다목적 사육기술과 병해 예방

구 분	관행기술	새 기술
소독법	*사육 전 2~3% 포르말린 소독	*정결한 청소(물청소가 유리) 포르말린 소독 생략, 필요하면 클로르칼크 소독으로 대체
잠구류	*애누에 잠박육 또는 일반 상자육	*애누에 플라스틱 상자 보습육
사육실 온습도 제어	*작업공간 및 누엣 자리의 구분 없이 총괄적으로 잠실의 온습도를 조절 *표준온습도 조건 1령: 27~28°C, 90% 2령: 26~27°C, 85% 3령: 25~26°C, 80% 4, 5령: 22~25°C, 70~75% -새기술에서도 같음-	*온도: 사육실 및 상자내부를 일괄하여 적온상태로 조절 *습도: 상자 내외부 별도 관리, 내부-적습/외부공간-건조상태 *1~3령 젖은잠좌지 깔기: 모조지 또는 신문지(2~3겹), 물에 적신 아랫면이 바닥에 닿도록 간다 *상자 안쪽 벽면의 결로현상은 습도과잉-덮개를 개방하여 통풍 *각령 갠누에 때 잠좌지를 새로 교체, 4~5령때의 상자육에 서는 마른잠좌지 깔고, 덮개 완전개방
잠잘때	*방견지를 걷고 잘 건조시킨다 *제습제 사용 또는 잠체소독 실시	*잠든 후에 상자 덮개를 완전히 열어서 잘 건조시킨다 *잠실 습도가 낮아서 제습제를 사용치 않아도 쉽게 빨리 건조됨
기타 관리	*방견지가 누엣자리에 밀착되지 않게 주의한다	*사육 중에는 환풍기 방향을 잠실 바닥면으로 고정하고 저속(미풍)으로 계속 틀어준다.
장단점	*소독작업의 고충스 럽고 번잡하다 *인체에 유해한 발 암성 소독제 사용 *고온다습하여 작업 환경이 불쾌함	*사육실 세척 소독작업 용이 *사육실 내 작업환경이 쾌적 *저에너지 환경친화형 기술 *각종 누에병의 예방에 편리 *나무상자보다 가볍고, 보습효과 우수, 작업이 간편하며 위생적
참 고	*시판 플라스틱상자(반투명): 규격 35×55×18(cm)이면, 2령기잠 1상자(20,000두)당 2개 소요	

표 8. 새로운 품종관리 및 잠종제조기술과 생산성 향상

구 분	관행기술	새 기술
누에원종 사육과 증식 및 계통보존	*아구혼합육 ↓ *종건보호 ↓ *자웅감별 ↓ *단순 정역교배 ↓ *누에서 채종	*원잠종 관리기술 개선 *원종의 아별육 및 형질검정 ↓ (1회/2~3년, 실시) *종건 계통별 분리 보호 ↓ *분광학성에 따른 누에고치의 계통별 고유형질 보정 ↓ *원친 아구 간의 정역 교배 ↓ (1회/2~3년, 실시) *우량 원종 채종
보통잠종 제조	*관행 방식에 의한 잠종제조	*개선 체계로 유지된 원종과 보급잠종 생산
장단점	*장려잠품종의 *계량형질 퇴화 *생식력 저하	*계량형질 재고, 강건성 개선 *고치 생산성 증대(120% 이상) *생식력 강화, 잠종생산성향상

구의 새로운 전개방향이(95 춘계 및 '97 추계 잠사 학회 발표). 이와같은 응용연구는 고급 전소재 또는 첨단 생물공학 용도의 특수 신소재 개발과 연계되며, 내병성에 한정된 종래의 시험연구 의도를 초월하여

다각적이며 차원이 다른 전개방식 및 그 가능성을 시 사한다(표 10).

3) 생태환경기술과 곤충병리의 응용

날로 중요성이 더해가는 생태환경기술 발전을 위

표 9. 누에병 관리와 조기진단 위한 분광성 응용 연구

구 분	관행기술	새 기술
발육상태 조사	*明조건 관찰 *빛의 영향에 예민한 생리시험조사 곤란	*암조건에서 조사(UV366 nm) *깡누에: 명확한 청색형광 *잠든 누에: 불명료한 암형광 *생리시험 및 사육관리에 유용
고름병 진단	◎ 육안관찰: *저효율/부정확 *조기진단 불리 ◎ PCR 법: ↓ DNA 추출 ↓ PCR 반응 ↓ 결과 판독 *경비, 시간 소요	*PCR(한국잠사학회지 39(1) 30-35) → 검사용 누에의 마쇄 → 건강감으로 판명된 개체의 회생 불가 → 잠분을 이용한 직접개별검사로 문제점은 다소 해소 → 실용성이 높은 현장기술 요구 → 분광학적 활용 연구중 ※즉시, 직접 진단 ※개별 진단과 동시에 개체군의 종합적 진단이 가능함

※병리학적 측면에서 正常의 개념을 도입한 누에고치 형광색 연구 및 특수 분광성 원료건 생산과 유전자 재조합 실험계의 개발

구 분	관행기술	새 기술
접근방식	*재조합 유전자의 도입과 형질전환	*고유의 생물학적 특성 살린 유용 형질의 선발 육성법
연구결과	*형광누에 발표 [주요 신문·TV] *재현성 문제 *형광누에 치사 및 고치생산, 누대선발 가능성 희박	*형광색 고치 신품종 개발 한국잠사학회지 39(1) 22-29 한국잠사학회지 39(2)169-173 *신품종 3종류 10계통 육종 ① 청색형광 고치 누에: 4품종 ② 황색형광 고치 누에: 4품종 ③ 한성형광 고치 누에: 2품종
장단점 및 활용가치	*고액의 비용 투자 *수입기술 및 재료 *낮은 신뢰도 *용도의 불확실성 *모방기술	※용도의 명확성 및 유용성 ※국내 기술 및 유전자원 활용 ※저렴한 연구비용으로 충족 ※연구결과에 안전성과 재현성 ※유전자 재조합, 형질전환 연구

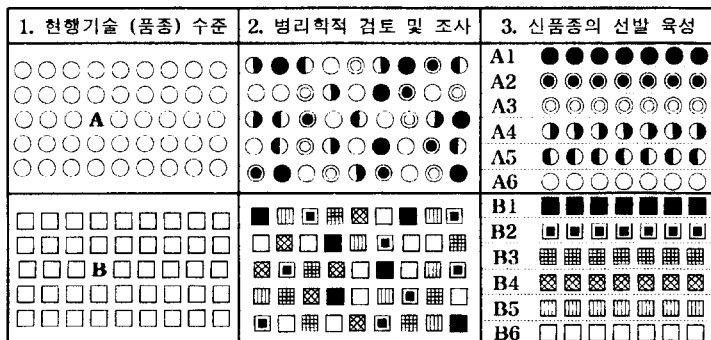


그림 2. 고치형질에 대한 병리학적 접근방식과 신품종 육성.

표 10. 특이 돌연변이 누에의 병리학적 검토와 신소재 개발

*原死因의 구명에 따른 누에 간호사육 기술의 고안 및 특수 생물 신소재 개발을 위한 응용		
구 분	관행기술	새 기술
기술개발의 동기	*병리, 생리, 유전, 전공분과 세분화로 종합적 검토 미흡	*기존 지식의 종합적 검토와 고찰을 통한 누에의 자원화 및 독창적 원천기술 개발
연구개발의 개요	*변이계통에 대한 무의식적인 도태	*생리유전 및 누에병리학 이론을 응용한 신소재 및 유전자원의 적극적 개발전략 추진
시험연구의 전개	*없음	*치사형 누에계통의 원사인과 직접사인과 치사과정의 검토
연구개발 결과	*외국의 LS 계통 도입	*간호사육법 확립/유용형질 탐색 - 새로운 품종 개발 *가용성 견단백질 생합성 누에 품종(SS 계통) 개발

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">치사형 S계통: LS</div> <p style="text-align: center;">↓ 원인 해명</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">생존형 S 계통: NS</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 곤충병리학적 접근 특수 생물신소재 개발로 전개 </div> <p style="text-align: center;">치사형 누에로부터 생존개체 선발</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*유용계통의 선발에 의한 새로운 누에 유전자원 확보 및 가용성 견단백질 생합성 계통의 선발 육성

특수신소재 생산기술 및 용도 개발 '96 농림부 특정연구보고/잠사학회 발표

하여, 곤충 병원체를 이용한 해충발생밀도 제어기술 개발 등은 곤충병리학의 응용으로서 매우 유망한 과제로 부상하고 있다. 관행 총해방제는 주로 유기합성 농약 위주이며, 그것도 외국산 수입제품에 중점적으로 의존하고 있다. 유기합성농약은 인체에 대한 직접적 피해는 물론 환경오염을 누적시키며, 살충제 내성 곤충의 발생 또는 해충이 아닌 곤충의 해충화를 유도하는 악영향이 문제시된다. 그러나, 생물살충제는 그와같은 피해의 우려가 없으며, 토착 곤충병원체를 이용할 경우 수입제품 보다 우수한 효과를 보장하는 동시에 원천기술의 확보로 수입의존도를 개선하는데 기여할 수 있다(표 11). 곤충병리의 적용 범위는 무공

해 생물살충제 생산 및 유통 관리기술에 한정되지 않고, 농림 산업 환경해충 전반의 총해 방제의 효율적인 응용에 관련된다. 그러므로 특작 원예 과수 및 휴양림 가로 조경수 등의 관리체계 또는 작부방식과 병행한 생물적 총해 방제기술 개발에 적용될 수 있다. 특히 농촌 뿐 아니라 도시 곤충상의 다양화 천적곤충의 정착, 정원 공원 고적 관광 휴양 녹지의 생태친화형 방제기술 자문 및 종합적 관리대책 수립에 유용하다. 나아가서는, 환경모니터링 환경과학시스템 환경모델용 곤충연구를 지원하며, 곤충에 의한 환경정화와 폐기물 처리기술 개발은 물론, 산업 및 실험곤충의 저에너지 대량사육 및 관리기술 개발에도 기여할 수 있을

표 11. 토착 곤충병원체를 이용한 무공해 생물살충제 개발

구 분	관행기술	새 기술
연구개요	*유기합성농약위주	*무공해 생물농약 원천기술
기술전략	*외국산 농약도입	*토착 생물종 검색및자원화
특 징	*인체에 직접적 피해 *환경 중의 인(P) 및 유해 중금속류 증가 *곤충의 해충화와 약 제내성 곤충 대발생	*고도의 탐색력과 자동추적능 및 강력한 침습성에 의한 살충 효과 기대 *능동적 환경적응과 저장에너지 이용한 장기 생존 *생태환경 관련 원천기술 확보

표 12. 산업·환경분야와 관련된 곤충병리 응용 범위

과제별	내 용
① 생물살충제 생산	<ul style="list-style-type: none"> * 무공해 강력 생물살충제 개발과 토착 생물자원 검색기술 제공 * 살충성 선충 기타 곤충병원체의 생물검정 및 실용화기술 지원 * 생물살충제 대량생산을 위한 산업용 반응기 및 설비기술 자문 * 생물살충제 상품화기술 개발 장기보존 및 유통체계 연구지원 * 생물농약 제품의 효력, 안정성, 유통상태 점검 등의 관리 지도
② 농림·산업해충 방제	<ul style="list-style-type: none"> * 농림해충 생태 역학 조사, 발생예찰, 방제협력, 기술정보 제공 * 원예, 특작, 과수해충의 생물적 방제 실증시험, 기술보급 협력 * 기후와 기상 및 토양 조건과 작목별 해충의 생물적 방제 시험 * 시설원예 및 특작 비배관리와 작부체계별 생물농약 도입 추진 * 과수해충 휴양림 가로 수목해충 생태와 생물살충제 응용 연구
③ 생태·환경 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> * 도시와 농촌 곤충상의 다양화, 친적정착, 환경평가 교육 지원 * 공원 정원 고적지 관광 휴양 녹지 환경보전형 해충방제 자문 * 환경모니터링 환경과학시스템 환경모델용 곤충 연구 기술지원 * 곤충에 의한 환경정화 폐기물 처리 및 응용곤충 신기술 개발 * 산업 및 실험곤충의 저에너지 무공해 사육 및 관리 기술지원

것이다(표 12).

누에는 단순한 사전양잠의 도구에 한정되지 않고, 유용물질 생합성 또는 분리 농축용 생물반응기로서, 석유화학공업 및 기계공학적인 산업기술의 단점을 개선한 생태환경 친화적 물질생산에 유용하다. 뿔잉 유래의 생리활성물질 생산 가공을 위한 첨단 생물반응기로서 누에는 머리부분이 원료의 인식 선별 공급을 위한 완전 자동식 시스템의 장착부위인 동시에 절삭 파쇄 등의 일부 전처리 공정을 동시에 수행하는 자동장치가 추가된 구조이다. 전장 부분은 2차 전처리로서 본공정을 위한 준비공정에 해당하며 증장에 대한 전처리 산물의 공급라인을 제어하는 부위이기도 하다. 증장은 주 반응장치로서 발효 추출 정제 분리 포집 등 특이반응과 선택적 흡수기능을 발휘하며, 주공

정의 완료 후 폐기물은 후장에서 작동되는 수분 제거 및 고형화 처리를 거쳐 외부로 배출된다. 한편, 체강 및 피부는 특이성분의 가공 농축 저장 등을 담당하는 장치로서 의미를 부여할 수 있다(그림 3). 곤충병리 뿐 아니라 잠사과학 전반의 발전과 새로운 가치 창출을 위하여 누에의 구조적 특성과 생리기능 및 뿔나무 유전형질에 관한 기능성의 탐색과 활용가치 발굴을 위한 다각적 연구가 필요할 것이다.

결 론

1. 과학사상적 배경과 곤충병리분야 학술 동향

과학기술의 발전에는 사상적 배경이 강하게 반영되며, 일반 산업 및 학술분과에서와 같이 집약적이며 획일적인 체제나 대규모적 성향이 잠사과학기술 발전에 영향을 주었다. 그러나, 구시대적 발상의 기술은 새시대 정서에 부응하도록 개선하여 사상과 방식이 상충되는 모순을 해소할 필요가 있다. 무한경쟁의 질서와 새로운 가치관에 입각한 21세기 산업기술 요건은, 청정환경 조건의 충족, 지식 집약적 기술 추구, 양적 및 질적 효율성 증대, 고도의 전문화와 분업화 속의 종합화 이다. 산업사회의 여건과 시대적 변천은 과학사상 및 가치관의 성숙을 유도하고, 개체와 전체 및 기계화와 자연화의 조화를 지향하여, 우리의 전통사상과 부합하는 방향으로 나아가고 있다. 미래는 기계화 체제에서 자연과의 조화로, 개인주의 시대에서 총체주의 시대로, 양적확대 사회에서 질적확대 사회로 변천할 전망이다. 이와같은 시대적 정서와 학술개발

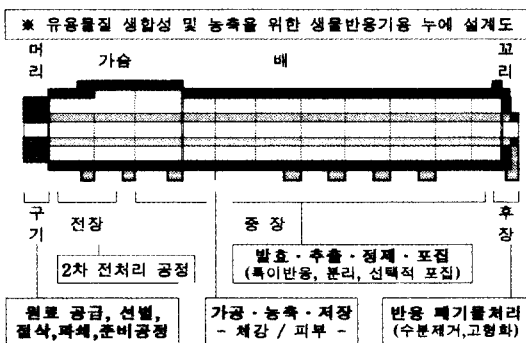


그림 3. 첨단 생물반응기로서 누에 각 부위의 구조 및 기능.

동향을 감안할 때, 우리에게 친숙한 전통사상의 재인식은 전환기의 위기 극복에 유리하다.

곤충병리학은 생명과학 발전에 선구적인 역할을 수행하여 현대 병리학 및 의학 발전에 기여하고, 잠사과학 분야에서는 누에병 예방에 의한 생산성 향상 및 잠사과학 전문 연구기관의 설립에 공헌하였다. 서양의 곤충병리학은 일반농산업 및 녹지환경분야로 적용범위가 확대되었다. 우리나라 잠사과학은 지나치게 세분되어 주변 학문영역 및 기초과학 간의 교류가 소원하여 학문적 고립이 심화되고, 산업구조와 시대적 여건의 급격한 변화로 전통 양잠은 생산기반이 약화되었다. 그런데, 최근의 곤충병리는 과학기술분과 간의 교류로 새로운 차원의 잠사과학발전을 도모하며, 생태환경기술 분자생물학 등 생명과학 관련분야와 연계된 첨단연구로 전개되고 있다.

2. 잠사과학 및 산업곤충분야 발전을 위한 제도 개혁

현재의 곤충 연구는 진흥청 내의 각 기관에 분산되어 산만하고 불합리하므로, 기구 편제를 재조정하여 곤충관련 시험연구 부서를 통합한 독립된 연구소 단위로서 가칭 "산업곤충 연구소"가 필요하다. 산업곤충연구소의 주체는 "기르는 곤충학" 분야의 전통은 물론, 살아있는 곤충을 대상으로하는 병리·생태 연구의 최적적인 기관이어야 한다. 산업곤충 연구분야 중에서 "잠사곤충부"는 학술적 축적, 기존 시설 및 장비, 연구인력 보유 수준이 타 기관에 비하여 월등하고 수용능력이 충분하므로 종합적인 곤충 연구기관의 주체로서 당위성이 부여된다.

미래 산업사회의 경쟁에 유리한 곤충관련 기술과제의 상당 부분이 병리분야와 밀접한 연관이 있으며, 곤충병리의 발전을 위한 기술개발 전략에 전제되는 구비조건은 학과 단위의 "병리곤충" 전문부서이다. 현재 잠사곤충부에서는 병리곤충 부문을 담당하는 부서가 단일 학과로 통합되어있지 않기 때문에, 질환의 구명 및 기술개발에 소요되는 전문인력과 설비의 중복 또는 분산을 야기하며, 재원이 낭비 된다. 또한, 미래형 기술전략의 핵심요건인 종합적 접근방식에 불리하며, 가칭 "병리곤충과"가 누락된 편제상의 실재를 개정하지 않으면, 연구소 단위로 독립될 경우라도 미래의 산업구조와 학술동향은 물론 현실적 요구에도 부응할 수 없을 것이다. 가칭 "병리곤충과"는 곤충관련 부서에서 파생되는 병리문제 해결에 협력하는 한편, 양봉과 양잠, 화분 매개충, 동식물병 매개충, 환경곤충 전반에 대하여 곤충병리학적 차원에서 중점적으로 취급할 수 있다. 전문성과 효율성을 증대시키기 위한 연구체제의 정비에는 가칭 "병리곤충과"가 반드시 필요하다.

3. 생태친화적인 질환의 예방 및 곤충병리의 응용

곤충병리 이론 및 현장기술의 정확한 이해는 독창적인 기술개발과 직결되며, 현대식 플라스틱 상자육으로도 과거에 사용되었던 나무상자육의 장점을 살릴 수 있다. 또한, 새로운 사육온습도 관리법으로 작업환경의 쾌적성과 누에병 예방을 보장하여, 농약 남용의 원천적 해결 방안이 강구될 수도 있다. 곤충병은 생체방어기능과 병인론에 입각한 질환의 성립요건을 종합적으로 관리하여 환경친화성과 효율성을 기하며, 누에의 모아검사법은 기능이 향상된 현대식 현미경의 기준에 맞추어 경비와 노력을 절감할 수 있다. 곤충병리의 응용은 환경곤충, 약용곤충, 첨단 유전자재조합, 새로운 기능성물질 생산, 분자진화론적 학술연구, 생물적 해충방제제 개발 등 다양하게 전개될 것이다. 새로운 가능성이 제시되는 곤충병리 관련 과제는 곤충 유전자를 이용한 항균펩타이드 개발, 곤충 유전자 재조합 및 형질전환, 인슐린이나 인터페론 등 신기능성 물질 생산 등이다. 곤충병리는 장기적 발전을 위한 기술력 향상의 기반을 제공하며, 그 응용범위는 폭넓게 농산해충 또는 환경곤충 영역으로 단기적인 확대 발전을 기할 수 있어서 전망은 매우 밝다.

正常(normality)의 개념을 도입한 누에 유전형질의 병리학적 검토는 고급견소재용 신품종 육성 및 품종 관리기술에 활용되며, 분광광학성의 응용은 질환의 조기진단 및 효율적 관리기술로 발전될 수 있다. 간호사육론의 적용은 병리를 응용한 적극적 생물신소재 개발전략이며, 특수 돌연변이 누에의 原原因 해명 및 유용형질 분리의 성과를 얻을 수 있다. 누에는 물질생합성 및 분리 농축용 생물반응기로서 석유화학공업과 기계공학기술의 한계성 극복을 위한 생태친화적 물질생산의 모델 시스템이다. 누에와 뽕나무의 구조적 특성과 생리기능 및 유전형질에 대하여 병리학의 입장에서 시도하는 다각적인 기능의 탐색과 활용 가치 발굴은 잠사과학기술 개발에 유용하다.

곤충 병원체를 이용한 해충 발생밀도 제어는 생태환경기술상 주요과제로서, 생물살충제는 인축에 대한 피해와 환경오염을 해소하며, 원천기술 확보와 동시에 우수한 효과와 안정성을 보장한다. 생물살충제의 생산 유통 관리는 물론, 공원 휴양 녹지의 생태친화형 방제 및 종합적 관리 등 환경해충 전방의 방제전략에 곤충병리가 필요하다. 또한, 곤충상의 다양화와 천적 곤충 정착, 환경모니터링, 환경과학시스템 및 환경모델용 곤충연구, 곤충에 의한 환경정화와 폐기물 처리, 산업 및 실험곤충의 사육 관리에도 곤충병리의 응용이 기대된다.