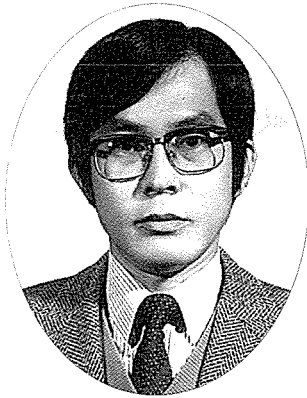


# 첨단분야에 관심 응용물리학 연구치중

沈 光 淑

(고려대이과대교수/물리학)



## 논문발표 연간 11편

북한 기초과학의 연구경향에 관한 이번 조사는 세계적인 화해무드 속의 우리 한민족의 통일기반을 조성하기 위한 여러 사업중의 하나로 1991년 한국과학기술단체총연합회의 후원하에 실시되었다. 필자가 조사한 분야는 기초과학중에서 물리학 분야로서 그들의 연구내용, 인력 그리고 연구기자재에 대한 현황을 소개하고자 한다.

이번에 조사된 북한측 자료들은 과학원에서 발행되는 종합학술지인 「조선 민주주의 인민공화국 과학원통보」(이하 「과학원통보」라 부름)와 중앙과학통보사에서 발행되는 학술잡지 「물리」로 조사기간인 1985년부터 89년까지의 5개년에 걸쳐 위의 양 학술잡지에 게재된 총 1백6편의 학술논문들을 기초로 하여 분석하였다. 과학원통보는 순수기초분야의 이론적 문제들을 주로 다루고 있으며, 매년 평균 17명정도의 연구원이 평균 11편 가량의 논문을 발표하고 있다. 반면에 물리지에는 순수기초분야보다는 응용 및 개발분야 주제들이 주류를 이루고 있다.

최근 북한의 물리학 연구동향은 『현실발전의 요구에 맞게 물리학을 빨리 발전시키자』는 기치에서 볼 수 있듯이 여러 기초과학분야에서와 마찬가지로 순수기초물리분야에 비해 개발 및 응용물리분야의 비중을 늘리고 있는 추세로, 관심을 모으고 있는 핵에너지의 개발, 이용이나 반도체 등과 같은 첨단과학기술에 힘쓰고 있다.

## 고체물리연구 29%

연구 내용상으로 볼 때 북한의 물리는 조사기간 초에 보이던 순수이론분야의 집중현상은 점차적으로 사라져서 이론연구와 응용개발분야 연구비율이 거의 같은 수준으로, 연구경향이 응용분야로 향하고 있음을 알 수 있다. 연구분야별 논문편수 분석으로도 이러한 확인을 할 수 있는데 고체물리학분야가 29%로 가장

많았으며 다음은 통계물리학분야 20%, 유체물리학 13%, 광학 및 플라스마 물리학이 각각 9%, 원자핵물리학 7%, 천체물리학 7%, 그리고 입자물리학이 6%로 나타났다.

기초이론분야의 연구는 70년대 활발히 연구되던 내용들로 단순히 방정식의 이론적 고찰 등 일반적인 서술만을 위주로 하고 있다. 이들이 비록 창의적인 연구주제는 아니지만 비교적 근래의 세계적 연구추세를 따라가려 하고 있다. 주로 고체, 플라스마 분야에서는 운동하는 매질 전기력과 플라스마 운동, 고체 플라스마의 량자통계리론 등의 연구가 이뤄지고 있으며 입자물리이론분야의 연구는 주로 쿼이크-글루온 상호작용을 다룬 양자색역학분야의 이론 연구로서 하드론에 의한 광자의 산란, 중성미자, 전자, 뮤온과 같은 대전된 렙톤들의 산란 등을 다루고 있다. 또 원자의 각 구조계산에 관한 연구, 여기상태에 대한 변분원리 등은 핵물리이론분야의 주된 주제들이다.

물리학의 응용분야에 대한 관심은 김일성저작선집을 통해 논문집 맨 앞 표제로서 강조하고 있는 구호내용에서 엿볼 수 있다. 『반도체소자,

집적회로, 전자계산기를 비롯한 현대적인 자동화요소와 수단들을 많이 생산하여 그 질을 결정적으로 높여야 하겠습니다. 『초고압 물리학, 극저온 물리학을 발전시키며 원자에너지, 태양에너지기를 비롯한 새로운 에너지를 개발하여 레이저와 플라즈마를 깊이 연구하며 인민경제에 널리 리용하도록 하는데 힘을 넣어야 하겠습니다.』 『초음파, 고주파와 같은 것을 깊이 연구하여 생산과 건설에 효과있게 받아들이며 국내산 원료에 의한 반도체물질의 생산공정을 세우고 그 적용범위를 늘여야 하겠습니다』

### 5년간 1백64명 기고

물리계에 주로 게재된 응용 및 개발분야의 연구내용은 그들의 관심 정도보다는 뒤떨어져서 학술연구논문이 아니라 소련 등 구라파, 일본, 중국 등지에서 발행된 학술지나 과학 잡지 등에 실렸던 첨단과학기술 자료 및 정보에 해당되는 내용을 전문 또는 일부를 번역하여 실어 놓았다. 번역 및 번역된 내용의 주제를 요약해 보면 레이저 광학기술, 고온 초전도체, 금속재료 및 세라믹특성, 플라즈마 응용 및 에너지 이용기술 등이 있다.

특기할만한 논문으로는 반도체 관련 실험으로  $Al_xGa_{1-x}As$  액상결면 성장층에서의 확산에 대한 연구로, 액상결면 성장법으로 얻은  $Al_xGa_{1-x}As$  3원계 고용체 화합물 반도체에 기초한 발광소자, 레이저와 같은 소자 제작에 중요한 문제로 대두되는 Zn 확산을 실험적으로 연구하여 그 특성을 고찰하고 있다. 원자력 관계 연구로는 방어벽의 최량 구성을 위

한 기초적인 문제 해결을 위한 D-T 반응 중성자의 공기매질투과선량 및 스펙트럼에 관한 것이 있다.

조사기간인 5개년동안 두 학술지에 기고한 총 연구인력은 1백64명으로 공동연구보다는 단독연구가 많은 것으로 나타났다. 연구인력은 주로 김일성종합대학 물리학과와 핵물리학과 그리고 평양이과대학 물리학과에서 배출되는 것으로 나타나 있다. 특별히 활발한 활동을 보이는 물리학자들의 명단과 그들의 연구내용을 살펴보면 다음과 같다.

◇ 서상국 =  $\Delta$ 중성미자에 의한 중성미자의 산란  $\Delta$ 계위대칭군 SU(13)LX SU(13)R에 기초한 강한 상호작용과 약한 상호작용, 전자기 상호작용의 통일이론에 관하여  $\Delta$ 다관-캠마스칼라립자의 점도자유이론  $\Delta$ 핵자에 의한 중성미자의 깊은 비탄성 산란의 복사보정에 대하여

◇ 리명하 =  $\Delta$ 비등방성 매질속에서 자기능률을 가진 대전립자의 복사에 대한 연구  $\Delta$ 자하를 고려한 매질 전기력학과 립자의 복사에 대한 연구  $\Delta$ 강한 충격파의 물리적 근사리론

◇ 고영해 =  $\Delta$ 비등방성 매질속에서 초광속 복사에 대한 량자리론과 에너지 손실  $\Delta$ 운동하는 매질 전기역학과 플라즈마 운동의 기본방정식에 대하여  $\Delta$ 운동하는 플라즈마속에서 능률을 가진 대전립자의 에너지 손실

◇ 김연일 =  $\Delta$ 고체 플라즈마의 량자통계리론  $\Delta$ 금속전자 플라즈마를 통과하는 빠른 전자의 자유행로 계산

◇ 리상제 =  $\Delta$ 자기류체역학과에서 홀전류의 효과  $\Delta$ 비압축성 신일 플라즈마에 대한 홀전류와 자기점성의 효과

◇ 최순철 =  $\Delta$ 각의 축퇴된 상태들에 하트리-포크 근사에 대하여  $\Delta$ 원자의 각구조 계산에 대한 연구  $\Delta$ 여기상태에 대한 변분원리에 대하여

### 특별한 기자재 없어

북한의 실험논문을 볼 때 특별한 기자재는 찾아보기 힘들다. 다만 물리계에 발표된 수편의 논문에서 고온초전도체 박막화 방법연구를 위한 고진공 증착장치 및 주사형 전자현미경 등이 이용되고 있음을 알 수 있었다. 또한 금속재료 결면의 열처리에서 레이저의 이용에 관한 연구에서 400 W - 5 KW 연속 발전형 레이저장치, 그리고 주파수 10KHz, 지속시간 10 $\mu$ s인 임펄스 발전형 레이저장치 등이 연구기자재로서 밝혀진 장비들이다. 화합물 반도체의 액상결면 성장층과 확산층의 두께를 재기 위해 화학부식 방법으로 부식시켜 금속현미경으로 측정한 실험이 있다. 또한 X선 회절에 의한 몇가지 무정형 합금의 구조에 대한 연구를 위해 인기전압 43KV X선 회절 장치가 사용되었다.

간단히 살펴본 것처럼 북한의 물리학은 최근들어 첨단과학분야에 대한 관심을 높이고 개발 응용물리학을 발전시키고 있다. 한국과 비교해서 북한의 연구수준이 많이 뒤떨어지고 연구에 지원되는 인력이나 기자재면에서도 낙후성을 보이고 있다. 그러나 그들의 연구활동을 세계적인 추세에 맞게 향상시키려 노력하고 있어, 그들이 좀더 활발하고 폭넓은 학술 교류에 힘쓰고 연구인력 양성과 연구활동에 대한 국가차원의 지원이 주어진다면 북한의 물리학은 큰 성장을 보일 것이다.