

# 우리나라 지구물리학의 현황과 미래 전망

권병두<sup>1)</sup>

## Current Status and Perspectives of Korean Geophysics

Byung Doo Kwon<sup>1)</sup>

**Abstract.** This paper briefly reviews the history of the Korean geophysics and analyze the current status of geophysical researches. And the future prospects of geophysics are discussed based on social demands for the science and technology in Korea. About thirty universities offer geophysics courses in their academic curricula. Although the number of Ph.D. graduates in geophysics had been small until the year of 1990, but is rapidly increasing. In recent years about 7~8 Ph.D's are produced every year. The major geophysical methods used in Ph.D. theses are seismic, electrical and electromagnetic methods, and earthquake waves and research themes are computational geophysics, which involve data processing, modelling, inversion and tomography, geological structures, and paleomagnetic studies in the order of numbers. The Solid Earth Geophysics is generally distinguished in two categories such as "Global Geophysics" and "Exploration Geophysics". However, they are intimately connected, and overlap in many sectors, especially in large scale research projects. The global geophysics has a more academic and general scientific meaning, and several research groups in Korean universities are carrying out the earthquake seismology and paleomagnetic studies. On the other hand the exploration geophysics focuses on practical application of geophysical concepts, and the public research institutes conduct large projects for exploration of energy and mineral resources and to cope with environmental and natural disaster problems. The geophysical studies for local geology and regional crustal structure utilize various survey methods and usually cover both academic and exploration purposes. The computational geophysics constitutes the indispensable theoretical backgrounds for all geophysical sectors. Many young Korean geophysicists, who have strong background in mathematics and physics, devote to the computational geophysics and several groups have made the internationally highest level achievements. But, Korean geophysicists have to expand their research interests to include more global-scale, high-tech researches and collaborative works with various other science groups.

**Keywords:** Korean geophysics, solid earth, global, exploration, computational geophysics

---

<sup>1)</sup> 서울대학교 사범대학 지구과학교육과(Department of Earth Science Education, SNU)  
E-mail: bdkwon@snu.ac.kr

## 1. 서론

AGU의 지구물리학 관련 연구 분야를 보면 지구의 내부와 암석권뿐만 아니라 해양, 대기 더 나아가서는 우주 공간의 행성까지를 모두 연구의 대상으로 하고 있다. 그러나 일반적으로 협의의 지구물리학을 지칭할 때는 해양이나 대기와 같은 유체부분을 제외한 지구의 고체 부분만을 다루는데, 이를 고체지구물리학(Solid Earth Geophysics)이라 할 수 있다. 고체지구물리학은 크게 전지구적지구물리학(Global Geophysics)과 탐사지구물리학(Exploration Geophysics)으로 구분할 수 있다. 전자는 지구규모의 구조나 동력학적 특성과 관련된 연구와 같이 규모가 크고 학술적 내용을 많이 다루고 있으며, 후자는 지하자원 탐사나 지반조사와 같이 지구물리탐사기술의 응용적인 내용을 다룬다. 우리나라 지구물리학·물리탐사는 지질학이나 광산학과 같은 분야에 비하여 도입 역사가 그리 길지 않음에도 불구하고 비교적 짧은 기간 동안 많은 발전을 해왔으며, 근래에 와서는 몇 개 분야는 세계 최고의 기술을 자랑할 수 있을 정도로 비약적인 성과를 이룩하고 있다. 또한, 지구물리전문가들의 열정적인 연구 활동과 다양한 배경을 가진 신진 연구인력의 지속적인 배출에 힘입어 연구내용이나 응용분야의 범위도 크게 확장되고 있어 대단히 고무적이다. 특히, 그동안 약 10년에 걸쳐 왕성한 연구 활동을 수행해 온 대한지구물리학회와 한국물리탐사학회가 통합하여 한국지구물리·물리탐사학회로 거듭나게 됨에 따라, 우리나라 지구물리학의 발전에 시너지효과가 발휘되어 새로운 도약의 계기가 마련되었다고 할 수 있겠다. 이 발표에서는 우리나라에서 지구물리·물리탐사가 발전해온 과정과 현황을 되짚어보고, 향후 어떤 방향으로 연구영역의 확장과 발전을 모색해 나가야 할 것인 지를 함께 생각해 보고자 한다.

## 2. 우리나라의 지구물리·물리탐사학의 발전 역사

### 2.1 초창기

우리나라에서 지구물리학 관련 작업이 처음으로 시작된 시기는 1900년대 초로 조선총독부에서 지진관측 및 물리탐사를 시도한 기록이 있다. 1905년 조선총독부가 인천관측소에 기계식 지진계를 설치함으로써 계기지진 관측이 시작되었으며, 1912년 와다는 우리나라의 역사지진자료를 분석하여 연구하였다. 물리탐사가 처음으로 시도된 것은 1937년도 간다가 평안북도 삭주군 부온온천을 개발할 때 전기탐광을 실시한 것으로 알려져 있다. 이후, 총독부 산하의 지질조사소, 경도제대, 일본상공성 지질조사소, 조선광업진흥주식회사에서 물리탐사를 시행하였다. 1942년 지질조사소가 보유하고 있던 물리탐사장비는 전기탐사용으로는 SP 전위차계, 자연전위 측정장치, 라디오미터, 대지저항측정기, 고주파발전기, 자력탐사용으로는 수평자력계와 수직자력계, 탄성파탐사용으로는 7성분 라디오지진계가 있었다. 그러나 당시 주로 시행된 탐사는 자연전위탐사법이었으며, 탄성파탐사는 설비 부족으로 1945년 해방 때까지 수행되지 못하였다.

해방 후, 물리탐사작업은 세계적으로 우리나라 광물탐사 붐이 일고 있던 1956년 국립 지질조사소에서 방사능탐사를 처음으로 실시하였으며, 1958년에는 태백산지구, 소백산지구 및 경남지역의 광상조사를 위하여 흔히 아파치라고 불리는 항공자력탐사를 실시함으로써 중요한 계기를 맞게 되었다. 그 뒤, 항공자력이상대에 대한 지상자력탐사, 도폭단위의 방사능탐사 및 탄전, 금속광상 및 지하수탐사를 위한 전기탐사가 시행되었다. 1962년에는 미국 기술용역단이 내한함과 더불어 많은 물리탐사 장비가 도입되었다. 1962년에는 달성중석광산에 대한 전자탐사가 처음으로 실시되었으며, 물금철광산에 대한 중력탐사가 실시되었다 (한국동력자원연구소, 1990).

1963년 국립중앙관상대 서울본대에 세계표준지진계(WWSS)가 설치되어 국제관측망의 일원이 되었다. 이 시기에는 제1차 경제개발 5개년사업이 시작되면서 석유자원조사 대상지역으로 포항지역을 선정하여 1964년부터 지표지질조사와 중력 및 탄성파탐사를 포함하는 물리탐사를 수행하였으며, 대만과의 기술협력의 일환으로 대구 경시추기를 들여와 3개 공의 시추탐사를 수행하였다 (김중수 등, 1967).

당시 탄성파탐사는 초기의 아날로그시대에서 디지털시대로 들어서서, 외국 석유회사의 연구소에서는 탄성파자료의 획득과 데이터 처리에 대한 연구가 본격적으로 시행되던 시기였다. 이에 따라 국내에서도 탄성파탐사를 위한 디지털 시스템과 데이터처리에 대한 review 페이지들이 발표되기 시작하였다. 한편, 1966년에는 해저자원 조사를 위하여 포항 근해 해역에서 처음으로 해상음파 및 자력탐사를 실시하였다. 그 후 1968년에는 ECAFE의 후원아래 한국, 미국, 일본, 중국 등이 공동으로 황해와 동지나해의 해저 광물자원 조사를 목적으로 3차례에 걸쳐 반사법탄성파탐사, 자력탐사 및 수심측정 등 해상물리탐사를 실시하였다 (김중수 등, 1969). 이 시기는 우리나라 주변 대륙붕에서 석유탐사가 외국회사들에 의해 시작되던 시기로 국내 탐사 전문가들이 탄성파탐사에 관심을 갖기 시작한 시기로 생각된다.

한편, 학계에서는 1961년 미국 Colorado School of Mine에서 지구물리학 박사학위를 받은 현병구박사 (현 서울대학교 명예교수)가 귀국하였다. 1963년 서울대학교 공과대학 광산학과에 교수로 부임하여 지구물리학을 가르치면서 탄성파탐사를 비롯한 물리탐사 분야의 연구를 본격적으로 수행하게 된다. 한편, 서울대학교 문리과대학 지질학과에 1950년에 부임한 정봉일교수는 1964년 남한의 지구자기장의 복각에 관한 연구를 시작하였으며, 이후 광산지역, 온천지역의 지질학·지구물리학적 연구와 고지진에 대한 연구를 수행하였다.

## 2.2 발전기

1973년에는 한국과학기술원 부설 해양개발연구소가 설립되고, 국립지질조사소와 국립광업연구소는 통합되어 국립지질광물연구소로 운영되다가, 1976년에는 과학기술처 산하의 특정출연 연구기관으로 재단법인 자원개발연구소로 재발족하게 되었다. 이때부터 국내외 고급인력의 유치가 본격화되고, 연구 장비의 현대화도 가속화하게 되었다. 물리탐사는 탐사부 아래 육상물리탐사실, 해양물리탐사실 및 기초연구실이 연구와 탐사활동을 수행하게 되었다. 특히, 초대 연구소장으로 현병구교수가 선임됨

으로써 지구물리탐사 분야에 대한 관심이 고조되고, 연구소와 학계의 공동연구를 통한 전문인력 양성도 활기를 띠게 되었다.

한편, 학계에서는 1970년대 중반 들어 미국에서 지구물리학 박사학위를 받은 서정희, 민경덕, 이기화박사가 귀국하여 대학에 자리를 잡았다. 이로서 당시 서울대학교 광산학과와 지질학과, 지질학과와 지질학과와 함께 지구물리학 및 물리탐사 각 분야의 연구에 박차를 가하면서 대학원 과정의 전문 인력의 양성도 본격적으로 시작되었다. 비슷한 시기에 국립지질조사소에서 근무하다가 미국 유학 중이던 양승진박사도 귀국하여 자원개발연구소로 복귀하면서 지구물리탐사자료 처리기법에 대한 연구가 본격적으로 시작되었다. 이후, 외국 대학에서 학위를 받은 여러 사람들이 계속 귀국하고, 1980년대에 들어서는 국내 대학에서도 지구물리·물리탐사 분야의 석·박사들이 본격적으로 배출되면서 연구 분위기가 활성화되고, 응용 분야도 점차 확장되었다.

1970년대 들어서 우리나라에 원자력 발전소가 건설되기 시작하면서, 고리, 영광, 월성, 울진 등지의 예비안정성조사를 위한 사전 부지조사에 지표 및 시추공을 이용한 지구물리탐사 기술이 응용되기 시작하였다. 또한, PSAR 작성을 계기로 한반도의 지진활동에 관한 연구가 본격적으로 이루어지게 되었으며, 내진설계와 관련되는 지진공학 분야의 관심도 고조되었다. 이에 따라 학계에서는 고지진자료 분석 및 한반도의 지진활동에 대한 연구가 본격화되었다.

한편, 이 시기에는 경제 발전과 더불어 도로 건설이나 대단위 공단 부지 조성 등 산업활동이 활기를 띠면서 토목지질 분야에서 지반조사를 위한 지구물리탐사가 응용되기 시작하였다. 또한, 외국회사들에 의해 주도되던 대륙붕에서의 석유탐사를 위하여 1979년 한국석유개발공사 (현 한국석유공사)가 설립되고, 1984년 반잠수식인 시추선 두성호를 건조함으로써 우리기술진에 의한 자주적인 석유탐사개발을 위한 기반이 조성되었다. 1970년대 말 대륙붕 단독광구에서 외국의 조광권자들이 석유를 발견하지 못하고 철수함으로써, 1983년도부터는 석유개발공사는 자체적으로 계획을 수립하여 물리탐사를 수행하게 된다 (한국석유개발공사, 1994). 또한, 같은 시기에 자원개발연구소에서는 대륙붕 석유자원탐사기술 자립화 연구를 시작하였고, RDS 500 컴퓨터 및 소프트웨어를 도입하여 자료처리에 박차를 가하게 되었다. 1988년에는 해양연구소가 남극 세종기지를 건설함으로써 연구 영역은 남극지방으로까지 확대되게 되었다.

1990년대로 접어들면서 우리나라 대륙붕에서는 중·자력탐사와 탄성파탐사가 본격적으로 계속되고, 한국해양연구원과 한국지질자원연구원에서 자체적으로 온누리호 등 연구선을 건조하여, 한국석유공사와 더불어 탐사에 나서 많은 양의 양질의 자료를 얻게 되었다. 이 결과 탄성파탐사자료 처리기법에 대한 연구가 활력을 받아 크게 발전하였으며, 일부 기술영역의 경우 세계적인 수준에 올라설 정도로 비약적인 발전을 하게 된다. 또한, 국내외에서 광물자원탐사가 활기를 띠면서 한국지질자원연구원과 대한광업진흥공사의 물리탐사팀이 주도하여 많은 탐사작업이 수행되었으며, 학계에서는 물리탐사기법에 대한 다양한 연구가 수행되었다.

또한, 이 시기에는 한국도로공사, 한국토지공사, 환경청을 비롯한 각 기관에서 시행하는 토목 건설공사 및 응용지질조사 시방서에 탄성파탐사를 비롯한 다양한 물리탐사가 포함되고, 토목엔지니어링 분야에 물리탐사기법이 본격적으로 활용되면서 한국지질자원연구원 연구팀 외에도 지반조사를 전문분야로 하는 용역회사들이 다수 설립되었다. 1980-90년대에 걸쳐 학계 및 연구소 등에서 발전시킨 다양한 탐사기법이 이들 회사에 보급되고, 지구물리탐사 관련 학과 출신 석·박사급 전문 인력들의 진출도 많아지면서 업체의 기술 수준이 크게 향상되었다.

### 3. 지구물리학 관련 학계, 연구소, 전문업체의 현황

#### 3.1 대학

현재 지구물리학 전공 교수가 있어 관련 강의와 연구를 수행하고 있는 대학은 대략 30여 개 정도이다 (Table 1). 대부분의 지구물리학 및 물리탐사 관련 강좌는 자연과학대학의 지구환경(시스템)과학과(부), 공과대학의 자원공학(지구시스템공학부, 에너지시스템공학부)과 사범대학 지구과학교육과 및 다양한 이름의 유관 학과에서 개설되고 있다. 강원대학교에는 국내에서 유일하게 지구물리학과가 있다. 지구물리 및 물리탐사 전공 교수들의 연구주제는 Fig. 1의 분포와 같다. 그러나 각 대학별로 지구물리학 전공 교수수가 그리 많지 않은 관계로 대부분의 교수들은 박사학위 취득시의 전공 분야 외에도 다양한 주제의 연구를 수행하고 있다.

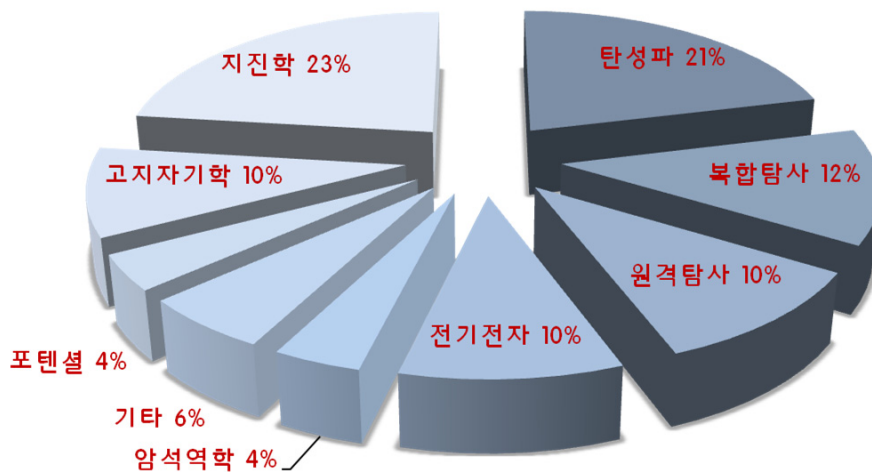


Fig. 1. Current research themes of geophysics professors in Korea

대 학	관련학과(부)	교수수	주 연구 분야
강원대학교	지구물리학과	7	고지자기학, 물리검층, 수리지질, 암석역학, 원격탐사, 전기전자, 탄성파
	지구시스템공학부	2	복합탐사, 탄성파
경북대학교	지질학과	1	지진학
경상대학교	지구환경과학과	1	지진학
경인교육대학교	과학교육과	1	복합탐사
고려대학교	지구환경과학과	1	고지자기학
공주대학교	지질환경과학과	1	복합탐사
군산대학교	해양시스템공학부	1	지진학, 탄성파
대전대학교	지반설계정보공학과	1	전기전자
	지구환경공학부	1	탄성파
동아대학교	토목공학부	1	탄성파
	토목환경공학과	1	원격탐사
배재대학교	환경탐사공학과	3	전기전자, 탄성파
부산대학교	지구과학교육과	1	포텐셜
	지질환경과학과	1	고지자기학
서울대학교	지구과학교육과	1	복합탐사
	지구환경과학부	3	지진학, 해양지구물리
	지구환경시스템공학부	1	탄성파
세명대학교	환경안전시스템공학과	1	지진학
세종대학교	지구정보공학과	1	원격탐사
	지구환경과학과	1	지진학
안동대학교	지구환경과학과	1	고지자기학
연세대학교	지구시스템과학과	2	원격탐사, 지진학
인하대학교	지리정보공학과	1	전기전자
전남대학교	지구시스템공학과	1	지진학
	지구환경과학부	1	지진학
전북대학교	자원에너지공학과	1	전기전자
조선대학교	자원공학과	2	복합탐사, 포텐셜
충남대학교	지구환경과학부	2	복합탐사, 암석역학
충북대학교	지구환경과학과	1	복합탐사, 탄성파
한국교원대학교	지구과학교육과	1	지진학
한국해양대학교	해양개발공학부	1	탄성파
한성대학교	정보시스템공학과	3	원격탐사, 탄성파
한양대학교	지구환경시스템공학과	1	탄성파
	해양환경과학전공	2	고지자기학, 원격탐사, 지진학

Table 1. Geophysics professors and their main research fields.

Fig. 2는 그동안 국내에서 지구물리·물리탐사 전공으로 박사학위를 받은 숫자를 보여준다. 그림에서 보는 바와 같이 1990년대 들어 박사학위 취득자의 수가 크게 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 2000년대 들어와서는 년 평균 6~7명의 박사가 배출되고 있으며, 이 숫자는 점차 증가하는 추세를 보여준다. Fig. 3과 4는 박사학위 논문 연구에 사용한 주요 탐사방법과 연구 주제의 분포를 보여준다. 탐사 방법은 탄성파탐사, 전기전자탐사, 자연지진의 순으로 많으며, 연구 주제는 모델링, 역산, 토모그래피와 같은 계산지구물리학 분야가 절대적으로 우세하며, 지질·지각구조 연구와 고지자기 연구가 주류를 이룬다.

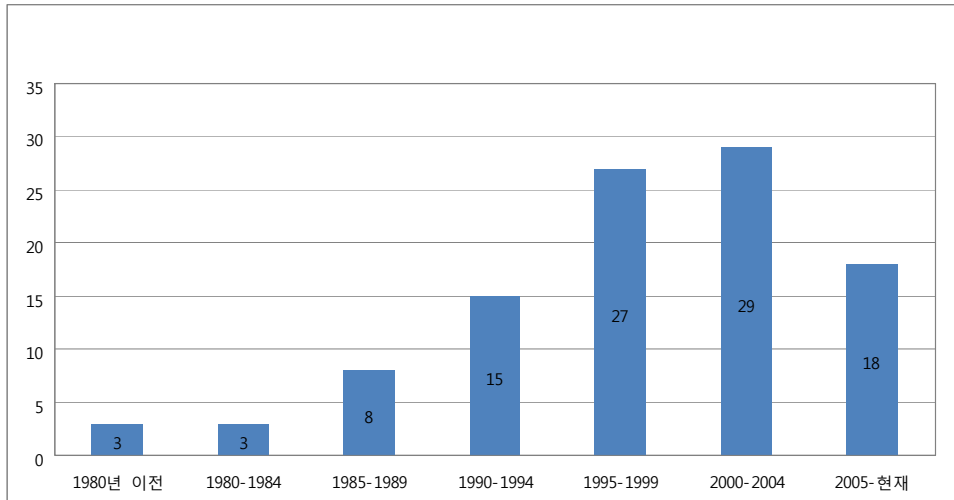


Fig. 2. Status of Ph.D. production in the field of geophysics.

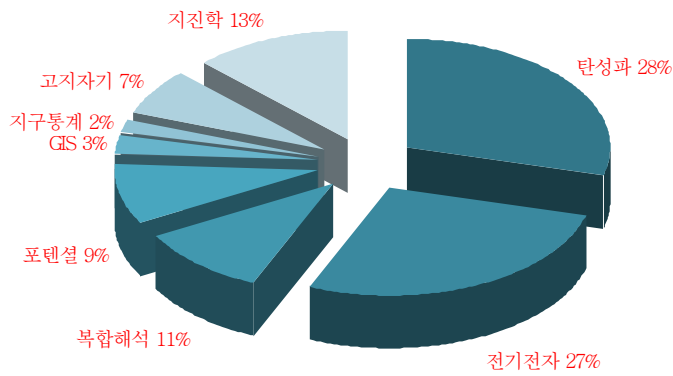


Fig. 3. Methodology used in Ph.D. theses.

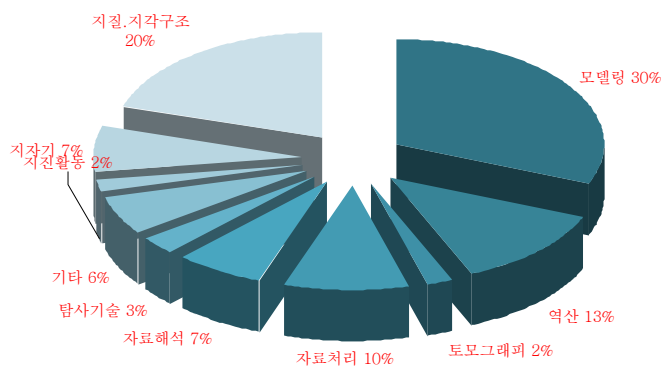


Fig. 4. Research themes of Ph.D. theses.

### 3.2 연구소 및 국가기관

지구물리 및 물리탐사 분야의 연구를 수행하고 있는 국내 연구소는 한국지질자원연구원, 한국해양연구원과 부설 극지연구원, 기상청과 기상연구소, 한국석유공사, 대한광업진흥공사, 농어촌연구원, 국립해양조사원, 국토지리정보원, 천문연구원, 한국가스공사 등이 있다.

한국지질자원연구소는 초창기 국립지질조사소 시절부터 우리나라의 지구물리탐사를 주도하여 왔으며, 현재 지구물리·물리탐사 분야 전문가들은 지질기반정보연구부, 지하수지열연구부, 지질환경재해연구부, 지반안전연구부, 석유해저자원연구부 등에서 관련 연구를 수행하고 있다. 특히, 전기전자탐사분야의 탐사자료 처리 및 해석을 위한 소프트웨어 개발은 세계 최고 수준을 자랑하고 있으며, 지진연구센터의 지진 관련 연구, 심부지열수 탐사 및 이용, 환경 및 자연재해 관련 연구 및 가스하이드레이트 탐사 등 지구물리 관련 대규모 프로젝트를 수행하고 있다.

한국해양연구원은 우리나라 주변 해역뿐만 아니라 남극 지역 및 태평양 심해지역에서 지구물리학 연구 및 자원탐사를 수행하고 있다. 한국해양연구원 부설 극지연구소의 경우, 세계 유수의 연구기관과 어깨를 나란히 할 정도로 많은 연구성과를 이룩하여, 남극지역의 이용과 보존을 위한 남구조약협의당사국의 일원으로 국제적인 입지를 굳혀 가고 있다. 또한, 지구물리 전문가들은 EEZ 해양광물자원조사, 독도연구사업과 같이 국익과 관련된 연구를 수행하는데 주도적인 역할을 수행하면서 지구물리탐사기술의 응용 분야를 확대시키고 있다 (한국해양연구원, 2003).

한국석유공사는 국내 대륙붕 및 해외유전지역에서 3차원 탄성파탐사, 4차원 탄성파 기술을 이용한 저류층의 모니터링을 비롯한 유전탐사와 개발 기술을 배양하고 있으며, 대한광업진흥공사 역시 국내 광산 및 해외 유망 광상을 대상으로 물리탐사 작업을 꾸준히 계속하고 있다. 그 외에도 다양한 연구기관에서 지구물리전문가들이 수자원을 비롯한 자원의 탐사와 개발, 인공위성 지구물리학 분야의 연구를 수행하고 있다.

### 3.3 지구물리탐사 전문 용역업체

토목건설 분야에서 지구물리탐사의 효용성과 필요성이 입증됨에 전문용역업체의 수가 크게 늘어나고, 이에 따라 그 응용 분야도 크게 확대되고 있다. 현재 물리탐사를 전문적으로 수행하는 곳은 희송지오텍, 지오텍컨설팅, 지하정보기술, 지오제니컨설팅, 휴먼앤어스 등 다수의 회사들이 있으며, 이들은 필요에 따라 한국지질자원연구원 및 학계와 협동으로 다양한 조사 사업을 수행하고 있다. 이들 회사들은 정밀 지표지질조사, 지질이상대의 공학적 특성분석, 지반조사 및 각종 현장시험, 지구물리탐사 및 컨설팅, 지반관련 GIS 데이터베이스 개발 및 구축 등의 사업을 수행하고 있다. 이를 위하여 2, 3차원 전기비저항 및 전자탐사, 굴절법, 반사법, 표면파 탄성파탐사, 시추공 내에서의 물리검층과 영상촬영, 시추공간 전기비저항, 탄성파 토모그래피, GPR 및 시추공 레이더 탐사 등 다양한 기법들을 활용하고 있다.



#### 4. 학회 활동

우리나라의 지구물리 전문가들은 그동안 대한지질학회, 대한자원환경지질학회, 한국 지구시스템공학회, 한국지구과학회를 비롯하여 한국지질공학회, 한국석유지질학회, 한국지하수토양환경학회, 대한원격탐사학회, 한국지진공학회 등 다양한 학회에서 활동하였다. 그러나 학계와 연구소의 지구물리 전문가들의 수가 급격히 늘어나고 물리탐사 전문 업체의 활동 영역이 크게 넓어짐에 따라 연구 활동의 활성화와 학문의 전문성 고양이란 측면에서 지구물리학 전문 학회의 발족의 필요성이 크게 증대되었다. 이에 따라 1998년 대한지구물리학회와 한국물리탐사학회가 창립되었다. 원래 이 두 학회는 단일 학회로 창설하기로 하고 몇 차례의 준비 모임을 가졌으나, 일부 의견을 조정하지 못한 채 두 개의 독립 학회로 출발하게 되었다.

그동안 대한지구물리학회에서는 한반도의 지진활동 및 지각구조를 연구하기 위한 지진학, 판구조론과 과거 지구환경 연구를 위한 고지자기학 등 전지구적 지구물리학 연구와 에너지 및 광물자원의 탐사, 지질환경 조사 등을 포함하는 응용지구물리학의 접합 및 융합의 길을 모색하여 왔다. 또한, 한국과학기술단체 총연합회의 회원 학회로 가입하여 우리나라 과학 기술의 발전을 위하여 노력하여 왔다.

한편, 한국물리탐사학회는 SEG를 비롯하여 세계 여러 나라의 물리탐사학회와 MOU를 맺으면서 국제활동을 꾸준히 발전시켜 왔으며, 매년 건설현장에 필요한 물리탐사기술, 농업현장에 필요한 물리탐사기술, 환경오염지역평가를 위한 물리탐사기술, 땅과 물이 만나는 곳에서의 물리탐사, 시추공물리탐사, 에너지·자원탐사 등을 주제로 하는 특별심포지엄을 개최하고, 수년간 일본물리탐사학회와 Imaging Technology를 주제로 공동 학술대회를 개최하면서 다양한 분야와 목적에 따른 물리탐사기술의 확립과 미래의 발전방향에 대한 비전을 제시하여 왔다. 또한 일본 및 호주 물리탐사학회와 함께 공동학술지를 발간하는 등 왕성한 학술활동으로 학회지 “물리탐사”는 짧은 기간 내에 학진 등재지로 인정받아 그 위상을 더욱 높이고 있다.

그동안 두 학회는 공동 학술강연회를 비롯하여 협조와 경쟁 관계를 유지하면서 학회 발전을 위하여 크게 노력함으로써 비교적 짧은 기간 동안에 모두 괄목할만한 성장을 이룩하였다. 이번에 이 두 학회가 통합하여 단일 학회로 거듭 남에 따라 그동안 두 학회가 나뉠대로 이룩하였던 여러 가지 성과들이 시너지효과를 발휘하여 우리나라 과학기술계의 중요 학회로서 명실상부한 위상을 정립할 수 있게 되어 크게 환영하는 바이다.

#### 5. 우리나라 지구물리학의 발전을 위한 제언

앞에서 살펴본 바와 같이 일제로부터 해방되고 육이오전쟁을 거치는 열악한 환경아래서도 지구물리·물리탐사 분야는 선각자들의 노력으로 서서히 발전하여 왔다. 초창기에는 주로 지하자원탐사를 목적으로 발전하여 왔으나, 우리나라의 지진활동, 지각구조 및 동력학적 연구와 나아가 남극 세종기지 건설과 더불어 남극 해역에 대한 종합 지구물리탐사 연구 등 전지구적 순수 학문 분야의 연구 성과도 크게 증대되었

다. 한편 물리탐사분야는 그동안 국내 전문가들의 줄기찬 노력과 국제협력을 통하여 탄성파탐사자료 처리와 모델링, 전기전자탐사 자료 해석을 위한 소프트웨어기술 등이 외국에 수출할 수 있을 정도의 세계적 수준에 올라섰다. 그러면 앞으로 우리나라의 지구물리·물리탐사 분야의 연구가 한 단계 더 성장하기 위해서는 어떤 노력이 필요한 지를 함께 생각해보고자 한다.

그동안 우리나라에서 수행된 지구물리 관련 연구의 주제를 분석해 보면, 크게 Fig. 5와 같이 분류할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 전지구적지구물리학과 탐사지구물리학 분야의 연구와 함께 우리나라의 광역 및 특정 지역의 지질구조에 관한 연구가 삼각 구조를 이룬다. 또한 계산지구물리학과 탐사기술 관련 연구는 독립적이면서도 모든 영역의 연구에 응용된다고 할 수 있겠다. 그러나 다수의 박사학위 논문 연구나 대형과제들의 연구 내용은 이들 영역이 서로 겹치거나, 또는 모든 분야를 망라하고 있다.

현재 우리 사회가 과학기술계에 주문하고 있는 연구의 수준을 고려하고, 우리 지구물리전문가들의 능력이나 연구 여건 등을 고려했을 때 비교적 빠른 시일 내에 세계적 수준에 도달할 수 있는 가능성이 있고, 국제 학회에서 주목을 받을 수 있으며 연구의 파급효과가 클 것으로 기대되는 분야를 간추려 보면 다음과 같다.

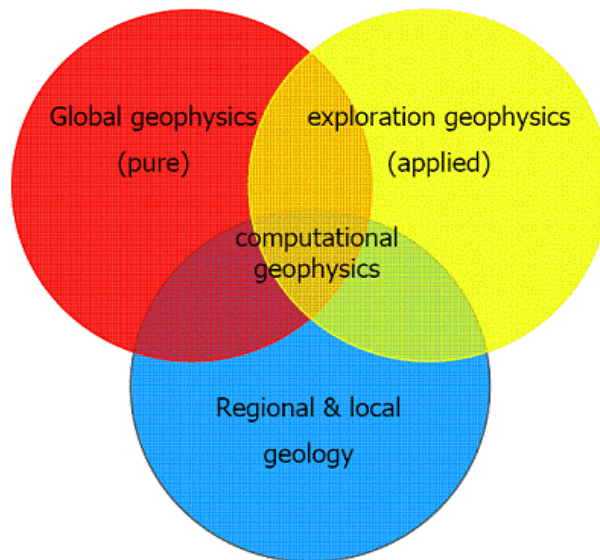


Fig. 5. General scope of geophysical researches in Korea

### 5.1 계산지구물리학

계산지구물리학 관련 연구는 현재 박사학위 논문 연구에서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 소규모 그룹에서도 훌륭한 연구 성과를 거둘 수 있는 분야이다. 앞에서 언급한 바와 같이 서울대학교 공과대학 에너지시스템공학부의 물리탐사연구실에서는 탄성파자료와 관련된 계산지구물리학 연구로 SEG의 Geophysics를 비롯하여 유수의 학회지에 다수의 논문을 발표하면서 이 분야에서 세계 최고의 수준을 인정받고 있는 것으로 알려져 있다. 또한, 한국지질자원연구원의 전기·전자탐사 연구팀도 자체 개발한 해석프로그램을 국제 학회를 통하여 소개하여 커다란 호평을 받고 있으며, 외국 여러 연구기관에서 프로그램의 구입을 원하고 있다고 듣고 있다.

계산지구물리학은 수학과 과학 이론에 대한 배경이 건실한 많은 수의 박사학위 과정 학생들이 연구하고 있는 분야이므로 계속해서 크게 발전할 수 있을 것으로 기대된다. 다만, 연구 주제의 확충을 위하여 대학에서 전공 교수수를 늘여 연구실 규모를 키우는 것이 필요할 것이다.

### 5.2 한반도의 지각구조 연구

그동안 한반도의 지각구조에 관한 연구는 중력자료를 이용하여 모호면의 심도에 관한 연구를 수행하여 왔으며, 보다 자세한 지각 구조에 대한 연구는 최근에 와서야 본격적으로 수행되고 있다. 그동안 국내 지진학자들은 국내외 지진기록을 다양한 방법으로 분석하여 한반도의 지각속도 구조를 연구하여 왔으나, 모두가 어느 정도 합의하는 속도 모델을 제시하고 있지 못한 형편이다.

그러나 2000년대 들어 한반도를 횡단하는 측선 상에서 탄성파탐사가 계획되어 2001년에 축소형 지침실험을 경북대학교 연습림에서 실시하였으며, 이 내용은 매스컴에서 인공지진 실험으로 보도되었다. 2002년 말에는 서산-영동-경주를 잇는 약 300km 구간에서 195대의 이동식 지진계를 평균 1.5km 간격으로 설치하고 서산과 영동지역에서 다이내마이트 1톤과 0.5톤을 발파하는 대규모 탄성파탐사를 실시하였다. 탐사 자료는 굴절파도모그래피와 다중위상자료 분석을 통한 속도단면도와 표면파 분산분석에 의한 천부지각속도 구조 등에 대한 다양한 연구를 실시하고 있다 (이정모 등, 2006). 이와 같은 대규모 탐사작업이 성과를 거두게 되면 한반도 지각의 속도구조에 대한 여러 가지 이견을 해소하는 데에 결정적 자료가 될 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 2004년도부터는 심부탐사가 가능한 GDS 및 MT를 이용한 한반도 횡단 탐사가 시도되어 중력이나 탄성파탐사를 보할 수 있게 됨으로써 한반도의 지각구조 연구에 커다란 도움이 될 것으로 기대된다 (이춘기, 2006).

이러한 연구들은 국내외 지질학자들이 많은 관심을 가지고 있으며, 다양한 의견을 보이는 옥천대나 임진강충돌대(?) 등의 구조를 보다 명확히 밝혀줌으로서 국내 지질학 연구에도 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 연구의 범위를 동북아시아 지역으로 확장시킨다면 국제 학회에서도 주목을 받을 수 있을 것이고, SCI 논문 게재수도 크게 늘일 수 있을 것으로 생각된다.

### 5.3 한반도와 동북아의 지진활동

2004년 인도네시아의 규모 9.1의 지진에 의한 쓰나미 발생 등으로 전세계적으로 지진 재해에 대한 관심이 크게 고조되고, 국내의 지진관측망이 크게 확충되고 있으므로 현재는 지진관련 연구를 크게 활성화 될 수 있는 적기라고 볼 수 있다. 우리 학회의 국제협력망을 이용하여 일본 중국 등과 공동 연구를 확대하여 동북아 지역의 지진활동, 지진 발생메카니즘에 관한 연구들을 수행할 필요가 있다. 또한, 최근 일부에서 제기되고 있는 아무르판의 존재나 한반도 내의 대규모 잠재 단층대에 연구도 본격화하여야 할 것이다. 아무튼 연구의 규모와 대형화를 시도하여야 국제무대에서도 주목을 받을 수 있을 것이다.

또한, 그동안 원자력 발전소 건설, 대규모 산업 및 주택 단지를 건설할 때, 절대 필요한 지진재해도는 연구보고서에만 일부 제시되고 있을 뿐, 외국의 경우처럼 교과서에 실릴 수 있을 정도의 합의가 된 것이 공식적으로 발표된 바가 없다. 지진공학 분야에 대한 지진학자들의 기여가 필수적인 만큼 우리의 주장이 반영될 수 있도록 지진학자들의 협동 연구가 필요하다고 생각한다.

### 5.4 환경과 자연재해에 대한 지구물리학적 연구

환경오염 지역에 대한 복합물리탐사나 4차원 탐사에 기반한 모니터링 기법의 개발은 미래 중요 이슈가 될 환경문제에 지구물리전문가들이 역량을 발휘할 수 있는 좋은 영역이 될 것으로 생각된다. 특히, 댐이나 터널 건설 등을 두고 국가적으로 커다란 이슈가 되고 있는 환경분쟁 지역에 대한 결정적인 자료를 지구물리탐사가 제공할 수 있다는 점에서 분발이 기대된다. 또한, 지진, 산사태, 지반침해 등 자연재해의 예보나 모니터링에 대한 연구도 앞으로 더 많은 관심을 가져야 할 부분이다.

### 5.5 고고학을 위한 지구물리탐사

외국 선진국의 경우 고고지구물리학 연구는 대단히 활발하게 이루어지고 있으며, 국제학회에서 주요 연구 성과로 발표되고 있다. 우리나라의 경우도 도로를 비롯하여, 산업 및 주택단지 등을 개발할 때 고대 유물이 출토되면 문화재 관리 관련 법규에 따라 많은 제약을 받게 되어있다. 또한 고적 발굴지의 사전탐사에도 지구물리탐사가 필수적이다. 따라서 오래된 시기의 유물이 많이 존재하는 우리나라에서 우리 지구물리전문가들의 활동이 보다 활발하게 이루어져야 할 것이다. 단, 약간은 허황된 정보에 근거한 보물 탐사에 우리들의 귀중한 시간과 노력을 낭비하는 일은 없어야 하겠다.

### 5.6 인공위성 지구물리학

현재 대기과학이나 해양학 분야의 연구를 보면 각종 인공위성 자료를 이용하여 우리나라 뿐만 아니라 지구상 여러 곳에 대한 연구를 수행하여 국제학회에서 발표하거나 SCI 논문으로 게재하는 등 지질학이나 지구물리학에 비해 많은 연구를 성과를

보이고 있다. 지질·지구물리학의 경우도 지표탐사자료와 더불어 위성자료를 함께 사용하고, GPS, GIS 등의 기법을 융합시키면 지각구조, 판의 이동, 지하자원 분포와 이동 등 전지구적 규모의 연구 주제를 많이 개발할 수 있을 것으로 생각된다.

### 5.7 고분해능 물리탐사와 기기 개발

지구물리학 연구의 주요 부분이 야외에서 양질의 자료를 획득하는 것이다. 현재 우리나라 지구물리 연구 그룹의 다수의 경우는 규모의 영세성으로 인하여 교수나 박사급 연구원들이 직접 야외에 나가서 탐사자료를 획득하고, 연구실로 와서는 자료 처리 및 해석을 모두 책임지는 경우가 많다. 이런 환경 아래에서는 많은 노력이 필요한 고분해 고정밀 자료의 획득이 쉽지 않다. 그러나 건설 토목 현장과 환경오염 지역에서는 보다 분해능이 높은 정보를 원한다. 따라서 자료처리에 의한 분해능 정밀도의 향상 연구도 중요하지만, 현장에서 이와 같은 자료를 획득하는 기술에 대한 연구가 같이 이루어 져야 한다.

해저지각의 연구도 통상적인 탐사와 더불어 해저면 지진계를 이용한다거나 해저면에 근접한 탐사기기를 이용하는 기술을 개발할 필요가 있겠다. 또한, 현재는 매우 제한되어 있지만 탐사기기의 국산화와 우리 나라 실정에 맞는 탐사기기 개발 연구도 꾸준히 수행되어야 할 것이다.

## 6. 결론

이제 양 학회가 통합됨으로서 전지구적지구물리학과 탐사지구물리학을 아우르는 다양하고 규모가 큰 연구가 가능하게 되었다. 그동안 극지연구를 비롯하여 계산지구물리학 분야에서는 세계적인 연구 성과를 거두고 있지만, 아직도 다수의 연구는 거의 개인 단위의 소규모 연구로 수행되고 있다. 현재 우리 사회는 대학이나 연구기관 등을 막론하고 국제적으로 주목을 받을 수 있는 미래지향적 연구를 수행하기를 원하며, 국제 유수의 학회지에 논문을 게재하도록 강요하고 있다.

이를 위하여서는 연구 과제의 대형화 국제화가 필요하고, 연구 그룹의 규모나 연구 내용도 크게 확충하고 이에 적합한 새로운 조직을 구성하여야 한다. 특히 많은 경우에 타 분야 지구과학 자원공학 전문가들과의 협력이 필요하며, 여타 과학기술 분야 인력과의 협조도 필수적이다. 이를 위해서는 지구물리전문가들은 타 영역 전문가들이 필요로 하는 자료와 신뢰할 수 있는 정보를 제공해야 한다. 특히 물리탐사 전문용역 업체의 경우, 우리의 지형 및 지하 물성 분포에 따른 최적의 탐사 방법을 선택하여 최대한 양질의 자료를 획득하고, 양심껏 해석 결과를 내놓음으로써 의뢰인으로부터 신뢰를 쌓아 가야 한다. 아직도 물리탐사가 프로젝트를 따기 위해서 지방서의 한 항목을 충족시키기 위한 요식 행위로 인식하는 사람이 있어서는 안 되겠다. 최대한 신뢰성을 주어 건설 토목 공사 현장에서 꼭 필요한 정보라는 점을 각인시킬 수 있는 노력이 필요하다. 또 이를 위해서 전문가로서 전문지식을 확고히 하고, 필요한 사업비도 제대로 받아야 한다.

현재 한국지질자원연구과 한국해양연구원 등에서 수행 중인 심부지열수 탐사와 활용연구, 환경 및 자연재해관련 프로젝트, 해저에너지자원탐사 및 EEZ 해양광물자원 조사와 독도의 지속가능한 이용연구 등은 지구물리전문가와 지질 및 해양전문가들 사이의 협조가 비교적 잘 이루어지는 대형 프로젝트라고 생각한다. 측지분야의 경우도 실제 내용과는 달리 토목전문가들의 영역으로 치부되고 있으나, 우리 지구물리학 전문가들이 역량을 합치면 대단히 중요한 역할을 담당할 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 현재 설립을 검토 중인 물성연구소는 지구물리학을 연구하는 많은 사람들이 꼭 필요로 하는 기초지원연구소로서 조속히 설립될 수 있길 기원한다.

이번에 양 학회가 통합되면서 전지구적지구물리학과 탐사지구물리학의 융합과 동반 성장의 계기가 확실히 마련되었다고 생각한다. 현재 IT, ET, BT, NT, ST, CT 등 모든 과학기술 분야가 과제의 첨단화, 대형화, 국제화의 기치를 높이 들고 있는 데에 발맞추어, 우리 지구과학 분야에서도 미래 첨단과학기술로 대접받을 수 있는 대형 과제를 개발하고, 지구물리학을 비롯한 모든 지구과학·자원공학 분야 전문가들의 위상을 높여나기길 기원한다.

## 참고문헌

- 김종수, 구자학, 김현준, 이현기, 장정진, 유공열, 김주태, 조규장, 김대규, 1967, 포항-홍해 지구 물리탐사 종합보고서, 국립지질조사소, 물리탐사보고, 1, 5-60.
- 김종수, 구자학, 양승진, 1969, 황해 동지나해 해상물리탐사 종합 보고서, 국립지질조사소, 물리탐사보고, 3, 3-20.
- 이정모, 문우일, 박창업, 정희옥, 김기영, 조봉곤, 2003, 서산-영동-경주 지각규모 굴절과 실험 초기분석결과, 대한지질학회 2004년 추계학술발표회 초록집, 31.
- 이춘기, 2006, Magnetotelluric study on deep geoelectrical structure across the Korean peninsula, 박사학위 논문, 서울대학교, 152p.
- 한국동력자원연구소, 1990, 한국동력자원연구소 70년사, 297p.
- 한국석유개발공사, 1994, 한국석유개발공사 15년사, 832p.
- 한국해양연구원, 2003, 한국해양연구원 30년사, 443p.