

공중감마선탐사 장비 및 소프트웨어 도입

김병직 · 최희열 · 이길우 · 박원종 · 신형기 · 이동명

한국원자력안전기술원

E-mail: k712kbj@kins.re.kr

중심어 : 공중탐사, 감마선분석, 방사능낙진, 항공기탐제

서론

항공기를 이용한 공중에서의 감마선 측정은 우리나라 탐사에서 처음으로 시작되었으며 지금은 다른 분야에서도 널리 활용되고 있다. 지질학자들은 항공탐사를 통해 측정된 암석 및 토양 내 칼륨, 우라늄 및 토륨의 농도 분포로 지질학 지도 작성하고 광물의 위치를 파악한다. 환경 물리분야에서는 백그라운드 방사선이 인체에 미치는 영향을 평가하고 인공 오염을 측정하는 기준을 마련하는데 항공탐사 기술이 활용된다. 그리고 원자력 발전소의 중대사고가 발생할 경우 방사능 구름(plume)의 확산 크기를 공중 감마선 계측을 통하여 mapping 할 수 있고, 이를 통하여 적시에 적절한 비상대책을 수립할 수 있다.

감마선 분석 조사는 세계 각국에서 다양한 목적으로 수행되고 있다. 미국에서는 국가 우라늄 자원 평가 프로그램(National Uranium Resource Evaluation (NURE))에 의해, 전 국토에 대한 조사가 이루어졌다 [1]. 캐나다에서는 1970년대 초부터 국가 지질 조사 기관인 Geological Survey of Canada (GSC)가 고감도 감마선 분석 장치를 탑재하고 광범위한 영역을 비행하며 1978년에 캐나다 영토 북쪽에 추락한 소련 위성 Cosmos-954로부터 발생한 낙진의 위치를 찾았다[2,3]. 핀란드, 독일, 스웨덴 및 여러 동유럽 국가에서도 공중 감마선의 분석이 이루어졌으며 UN의 지원으로 많은 개발도상국들에서도 조사가 실시되었다. 이렇게 공중 감마선 분석을 이용한 예들 가운데 가장 눈에 띄는 것은 스웨덴의 예이다. 스웨덴의 지질 조사 회사 SGAB은 1986년, 공중 감마선 분석장치를 이용하여 체르노

빌 사고로부터 발생한 방사성 핵종 각각의 농도 분포 지도를 빠르고 효과적으로 그려냈다[4]. 국제원자력기구에서도 공중 감마선 분석 방법에 지속적인 관심을 가지고 다양한 측면에서 수차례 보고서를 발표하였다 [5,6].

우리나라에서는 1960년대와 1970년대에 광물자원탐사를 목적으로 외국 기술진에 의해 선정된 일부지역에서 공중 감마선 탐사가 행해진 바 있다. 그러나 그에 대한 연구는 1980년에 시작되어 이론이 정립된 후 1981년 처음으로 공중 방사능 탐사 장비도입과 시험비행이 실시되었다. 이후 1982년부터 현재까지 지질자원 연구원에서 수행하는 지구물리탐사 과제에 포함되어 지속적으로 수행되고 있다[7].

공중 감마선 탐사 장비



그림 1 4"×4"×16" 크기의 NaI 섬광체

대부분의 인공 핵종은 감마선 스펙트럼 상에서 자연

핵종과 구별이 가능하므로 공중감마선탐사를 이용해 인공핵종의 농도 분포 지도를 그리는 것은 가능하다. 한국원자력안전기술원에서는 환경 감시를 위해 이동형 감마선 분석 장비를 도입하였으며, 이를 항공기에 탑재하고 탐사할 계획이다. 스웨덴의 GammaData社에서 제작된 본 장비의 검출기는 4"×4"×16" 크기의 NaI 섬광체(그림 1) 두 개가 포함되어 있고, 위치정보 수집은 Trimble社의 GPS 장치(그림 2)를 이용한다.



그림 2 Trimble社의 GPS 장치

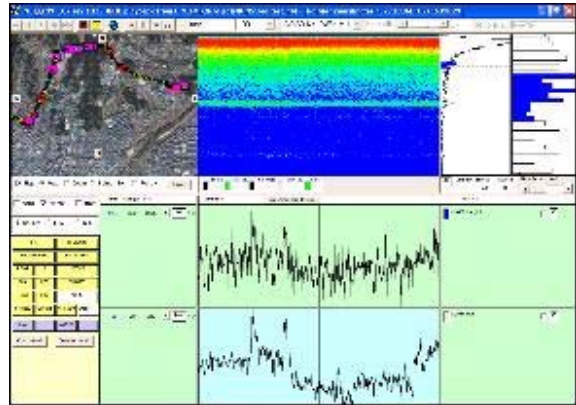


그림 4 운영 소프트웨어

탐사 시스템 및 소프트웨어

감마선 분석 장비와 GPS 장치를 연결해 CEMIK system을 구축하였는데, 이는 스웨덴의 방사선 안전 당국(Swedish Radiation Safety Authority)에서 개발되었다.(그림 3) 전문가 초청을 통해 운영 소프트웨어(그림 4)를 입수하여 탐사를 준비하였다.

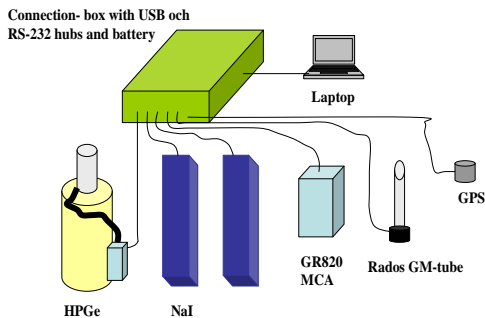


그림 3 CEMIK system

참 고 문 헌

1. OFR 97-492: History of NURE HSSR Program, <http://pubs.usgs.gov/of/1997/ofr-97-0492/nurehist.htm>
2. Arthur Y. Smith and Mohamad Tauchid, Uranium exploration and technology: Preserving the "know-how", IAEA BULLETIN, 1/1989
3. R.L. Grasty, The Search for Cosmos-954, Search Theory and Applications (1980)
4. I. Vintersved, Early Measurements of the Chernobyl fallout in Sweden, IEEE Transactions on Nuclear Science p.590, vol.34(1), (1987)
5. Airborne Gamma Ray Spectrometer Surveying, Technical Reports Series No. 323, IAEA (1991)
6. Guidelines for radioelements mapping using gamma ray spectrometry data, IAEA-TECDOC-1363, IAEA (2003)
7. 구성본, 임무택, 박영수, 임형래, 성낙훈, 고인세, 지구물리이상도 작성 연구, 한국지질자원연구원 (2007)