

지구과학과 국방

兩分野의
상호의존성
더욱증대

권영식

<육군사관학교 환경학과교수>

국방문제는 여러 학문적인 지식이 종합적으로 적용되는 곳이기 때문에 지구과학도 국방문제의 해결과 군의 발전에 음으로, 양으로 기여하고 있다. 그러나 지구과학의 이러한 응용은 군임무의 특수성으로 인하여 양자의 관계에서 사실보다 덜 그리고 왜곡되어 알려져 있는 것이 오늘의 현실이다. 이러한 시기에 두 문화의 관계의 실상을 정립하고 군이 지구과학의 연구영역을 개척해 가는 것을 모색하는 것은 매우 바람직한 일이라 생각된다.

지구과학분야의 지식이 전쟁, 더 나가서는 국방문제에 미치는 영향은 매우 크다. 지질, 지형, 기상, 해양 등과 같은 지구과학적 요인은 군사문제의 해결에 있어서 가장 기초적으로 필요한 사항이다. 예를 들면, 어떤지역에서 군사 작전을 하기 위해서 제일 먼저 알아야 할 것은 그 지역의 암석, 토양과 같은 지질요인, 산이나 하천과 같은 지형요인, 강우, 안개등과 같은 기상요인 등 지구과학적 제반요인이다.

지구과학적 지식은 전쟁에서 승리하고 나가서 국가 방위라는 군의 최종목표를 효과적으로 달성하기 위해, 작게는 병사 개인으로부터 크게는 대부대의 지휘관에 이르기까지 모든 사람이 알아야 할 기초적인 지식이다. 그러므로 먼저 지구과학과 군과의 연관성을 살펴본 후 지구과학의 각분야가 군에 어떻게 이용되고 있는가를 고찰하고, 마지막으로 이러한 두 분야를 이어주는 고리 역할을 하는 육군사관학교 지학과와의 역할에 대해서 기술해 보기로 하겠다.

지구과학과 군과의 연관성

지구과학과 국방이라는 두 분야는 얼핏 보면 서로 별개인 듯 하나, 내면적으로 매우 밀접히 관련되어 있다.

첫째, 지구과학과 군이라는 두 분야가 연관될 수 있는 것은 지구라는 대상에 있어서의 공통성 때문이다. 지구과학은 학문의 명칭이 말해주는 것처럼 우리가 살고 있는 지구를 그 연구의 대상으로 하고 있다.

한편, 국방 좀더 협의적으로 말해서 군사작전이라는 활동은 지표, 지하 및 지상을 포함한 지구라는 곳에서 일어나고 있다. 대부분의 군사 활동은 지표에서 일어나며 일부는 북한이 파고 있는 땅굴에서도 보듯이 지표에 가까운 지하에서도 일어나고 있으며, 또 다른 일부는 해군이나 공군에서 보듯이 수권과 기권에서 일어나고 있다.

이처럼 지구란 지구과학자에게 있어서는 그 연구의 대상이고 군사작전에 있어서는 그 활동의 무대이다. 지구과학과 군은 이처럼 지구라는 대상을 매개로 하는 공통성을 가지고 있기 때문에 피상적으로는 전혀 별개처럼 보이지만 그 내용상으로는 서로 밀접히 연관되어 있다.

둘째, 지구과학과 군이라는 양자의 관계에서 특징을 살펴보면 양자는 상호 보완적 관계라기 보다는 지구과학의 연구결과가 국방문제에 응용되는 일방적 관계가 주가 되고 있다. 지구과학은 지구라는 대상 그 자체 및 그곳에서 일어나는 자연적인 재현상을 연구의 대상으로 한다.

한편 국방은 지구라는 자연현상 그 자체 보다는 국가방위라는 활동의 무대로서 지구를 이용하며, 이러한 이용과정에서 지구과학적 지식을 응용하고자 하는 것이다. 그러므로, 지구과학은 군사문제 해결을 위한 기초 학문의 하나이며, 지구과학자가 그 연구대상인 지구를 연구한 결과는 군사작전의 각 단계에서 활용되어 군이 그 임무를 효율적으로 이행할 수 있게 하여 준다.

지구과학이 군과 이렇게 연관되고 지구과학적 지식이 군사문제를 해결하는데 기초적인 지식이 되기 때문에 군사작전에서 가장 중요한 작전명령의 제2조항에는 작전지역의 지형과 기상에 대한 정보를 반드시 포함시키고 있다.

지구과학 각 분야의 군사적 응용

지구과학에 있어서 연구성과는 군의 문제해결에 큰 도움을 주고 있다. 이제 지구과학 각분야에 있어서 각 개념이나 연구기법 또는 연구성과가 군사문제의 해결에 어떻게 이용되고 있는가를

살펴보고자 한다.

먼저 지질학 분야이다. 광물과 암석, 지질구조와 같은 요소는 어떤 지역의 지구적 환경을 구성하는 가장 기본적인 인자로서 전쟁과 국방의 각 방면에 직·간접으로 영향을 미친다. 암석과 광물은 작계는 토양문제와 결부되어 군대의 기동에 영향을 미치며 크게는 중석이나 우라늄같은 전략 광물의 경우에서 보는 바와 같이 국방의 아킬레스건의 역할을 하고 있다. 광물과 암석은 전·평시를 막론하고 국방에 중요하지만, 광물은 특히 국방력의 강화와 국가의 부를 축적하기 위해서 중요한 역할을 한다.

역사적으로 국가간의 갈등은 국가의 존립과 국민의 생활에 필요한 자원의 확보를 둘러싸고 발생하였음은 광물자원이 얼마나 중요한가를 잘 말해주고 있다. 세계 2차대전을 일으킨 독일이나 일본의 팽창주의는 국가부흥을 위한 자원의 자급이라는 명제가 영토확장이라는 일면으로 나타난 대표적인 사례라 할 수 있다.

암석은 지형의 형태를 결정짓는 가장 중요한 인자의 하나이다. 우리나라는 화강암류의 분포지역이 넓고, 높은 산지는 대부분이 침식에 강한 화강암이 남은 것으로 화강암은 우리나라 지형의 기초를 이루고 있다. 석회암은 화학적 풍화에 약하여 카르스트라는 독특한 지형을 형성하며, 현무암류의 암석은 넓고 평탄한 대지나 한라산, 울릉도와 같은 고산의 산지지형을 형성한다.

또한 암석은 각종 지하 시설물의 구축에 영향을 미친다. 유류, 탄약의 저장시설, 지하 격납고 건설 등은 암석에 대한 연구성과의 축적은 군사적으로 매우 유용하게 응용될 수 있다. 그 대표적인 예는 북한이 파놓은 지하땅굴의 확인과정에서 명확하게 드러났다. 땅굴을 찾아내기 위해 시추에는 암석, 특히 우리나라에 널리 분포하는 화강암에 대한 지식이 필수적으로 요구되었으며 따라서 다수의 지질학자가 참여하지 않을 수 없었다.

암석의 분포를 한눈에 알려주는 지질도는 암석 자체에 대한 지식 뿐만아니라 지반의 견고성 여부, 가능한 토양의 종류를 추측할 수 있는

기반을 마련해 준다. 토양은 지구표면의 대부분을 덮고 있어서 지구 지표면에서의 작전에 많은 영향을 주고 있다. 장비나 무기의 기동능력, 도로 건설 등은 토양과 밀접히 관계되어 있고, 이러한 능력을 판단하는 것은 대부대의 작전계획수립에 필수적으로 요구된다. 암석과 토양의 분포는 각개 병사의 개인 참호라든가 교통로의 구축에 영향을 미치기 때문에 군의 지휘관 뿐만아니라 각개 병사에게도 교육이 필요한 분야이다.

지질구조는 군사작전에 있어서 기동의 방향과 난이도에 영향을 준다. 우리나라의 중부 내지는 남부에서의 지질구조선은 대체적으로 북동내지 남서방향이며, 따라서 이러한 방향으로의 기동은 용이한 반면, 그에 직각을 이루는 북서내지 남동 방향의 기동은 어렵다. 추가령지구대는 북동에서 남서방향으로 휴전선을 통하여 바로 서울까지 도달하며 이는 적군이 지상에서 공중으로 서울에 쉽게 접근할 수 있는 주요통로를 제공하고 있다.

이것이 바로 6·25 남침시 북괴군이 제1의 접근로로 사용하였던 도로가 있는 지역이다.

지질구조는 우리나라 휴전선의 형태와도 무관하지 않다. 동해안의 고성, 거진 북방이나 서해안의 임진강 하류에서 휴전선은 거의 북동내지 남서방향으로 나 있으며 이는 바로 이곳의 구조이고, 그리고 그를 따라 흐르는 하천의 영향을 받은 것이다.

지구물리학적 지식도 국방문제해결에 많이 응용되고 있다. 지진과에 대한 연구는 경제적으로는 각종 광물을 탐사하는데 이용되며, 군사적으로는 각종 지상, 지하시설물의 내진설계 및 안전성의 문제에 이용될 수 있다.

지구의 중력에 대한 지식은 군사적으로 군사위성이나 대륙간 탄도미사일의 개발에 필수적이다. 지구물리학적 방법을 이용하여 지하의 구조, 지하시설물의 형태등을 탐사하는 연구는 지하탄약고나 방호시설의 위치선정에 응용될 수 있다.

특히 전기탐사방법은 지하의 구조와 암석의 분포상태를 정확히 추정할 수 있어서 많이 사용

되며, 북괴의 남침용 땅굴 발견등에 직접적으로 이용될 수 있다.

지형은 자연적요소 가운데서 군사작전에 가장 직접적으로 영향을 미치는 요소이다. 동양의 고전으로 일컬어지는 손자병법에서도 지형은 군사적전에 중요한 영향을 미치는 요소로 평가되고 있다. 특히 우리나라와 같이 전반적으로 산악이 많아서 지형이 복잡한 곳에서는 이러한 요소가 군의 작전에 미치는 영향은 매우 크다.

6·25전쟁시의 한강, 낙동강방어선이나 프랑스의 마지노선과 같이 역사적으로 유명한 대규모 방어선은 주로 산악이나 하천을 이용했다.

우리나라의 대부분은 여름에 습윤한 기후에 속하기 때문에 비가 많이 내리고 따라서 지형도 유수의 영향을 많이 받았으며, 남북한을 합쳐 대소 40여개의 하천이 산재하여 지형을 복잡하게 하고 있다.

하천을 겸한 방어작전이나 도하작전은 전쟁의 승패에 결정적인 영향을 끼치는 경우가 많다. 낙동강은 하천이 가지는 천연적 방어의 조건으로 인하여 6·25 당시 우리민족의 생명을 보존시키는 중요한 역할을 했다.

이러한 작전에 있어서 성공을 위해서는 하천의 특성에 대한 연구가 필수적이다. 강물의 흐름과 흐름에 의해 생성되는 하천, 하구 및 양안의 지형에 대한 지식이 필요하며 하천지형학, 퇴적학 등의 분야에서 강하구의 퇴적물의 기원, 생성 과정 및 형태, 하천양안의 형태 등에 대해서 다양한 연구가 이루어져 있다.

하천이 많듯이 우리나라에는 산지 또한 많다. 국토의 대부분이 산지이고 일부를 제외하고는 대부분이 화성암류의 암석으로 되어 있다. 산은 군사적으로 양호한 관측지점을 제공하는 매우 중요한 역할을 하고 있다. 우리나라 전투의 대부분은 이러한 산을 점령하기 위한 고지전의 양상을 띄어 왔고 따라서 진지의 대부분은 산록에 위치하였다.

산사면의 경사, 토양형태등에 관한 연구가 중요하고 이에 대한 연구는 지형학분야에서 많이 진행되어 갔다. 특히 산록 완사면의 퇴적물과

그 성인에 대한 연구는 진지구축과 관련하여 많은 시사점을 던져주는 것들이다.

다음은 기상 및 기후에 대해 살펴보겠다. 기상은 지형에 못지 않게 군사작전에 영향을 미치는 요인으로 등장하고 있다. 기상의 가장 중요한 영향은 각개 병사와 신체적 조건과 장비의 관리 및 기동에 영향을 미치는 것이다.

역사적으로 보아도 기상은 전쟁의 승패에 상당한 영향을 미쳤다. 추위를 일컫는 동장군은 언제나 소련에게 유리하게 작용하여 나폴레옹이나 제2차 대전 당시 독일군도 전쟁 그 자체보다는 소련의 겨울을 견디지 못하여 패배하였다.

우리나라에서도 6·25전쟁시 북한에서의 작전은 추운 겨울에 협준한 산악지형과 합쳐서 많은 장애를 가져왔다. 그러나 대부분의 군사작전은 지표에서 일어나고 있기 때문에 저침기상이 중요하나 저침기상은 지형과 결부되어 변화가 매우 심하고, 예측 불가능하게 되는 경우가 많다.

군사작전의 경우 산악지방에 있어서의 눈과 비, 국지적인 안개나 강우 등에 대한 단기예측을 할 수 있는 능력은 매우 중요하다. 비·눈 등 기상조건의 악화가 토양조건과 결부될 경우 이들이 군사작전에 미치는 영향은 매우 복잡하고 중대하다. 강우로 인하여 토양이 진흙으로 변하여 군대의 기동력이 떨어지고, 그로 인하여 전쟁의 승패가 바뀌고, 역사가 전환된 대표적인 예는 나폴레옹의 워털루 전투이다.

해양은 지표면의 2/3를 차지하며 우리나라도 삼면이 바다로 둘러싸여 매우 중요한 자연환경의 하나이다. 해양은 특히 해군의 작전환경에 직접적 영향을 미치는 인자이다. 육군의 경우 해양 그 자체 보다는 육지와 해양이 맞닿는 접촉부, 즉 해안에 대하여 살펴 본다.

해안에서의 군사작전에 있어 중요한 인자로는 대표적으로 조석과 파랑이 있다. 조석현상은 서해안에 가장 뚜렷이 나타나며 이의 이해는 상륙작전이나 해안에서의 작전에 중요하다. 조석현상에 수반한 조류는 해안 가까이에서 뚜렷하며, 이러한 현상을 이용한 역사적인 전투는 이순신 장군의 울돌목 전투와 맥아더장군에 의한

인천상륙 작전이다.

파랑은 해안에서 관측할 수 있는 해양의 물리적 특성으로서 해파의 생성, 발달, 전파 등의 물리적 성질을 연구한 이론적·경험적 연구들은 해안에서의 상륙작전, 대간첩작전 등에 유용하게 이용될 수 있다. 특히 해안 가까이에서 파랑의 변화는 해저 지형과 밀접한 관계가 있으며, 해저 파랑에너지의 분포나 변화, 퇴적물의 이동 등에 관한 연구가 군사적으로 매우 유용하게 응용될 수 있다.

마지막으로 원격탐사에 대한 분야를 들 수 있다. 원격탐사방법은 지구과학연구의 특성상 제기되는 광역 접근 불가능한 지역에 대한 조사 연구에 많이 응용되어 이 지구과학적 정보획득을 위한 영상판독기술이 발달되고 축적되어 왔다. 이러한 원격탐사기법은 곧 군에 바로 응용될 수 있다.

군사문제도 그 특성상 적국 등 접근 불가능한 지역에 관한 지표자료를 수집해야 하는 경우가 많으며, 이 경우 원격탐사기법을 이용한 지구과학적 연구의 방법이나 연구결과가 그대로 응용될 수 있다. 원격탐사의 가치는 미래의 전쟁양상과 결부되어 더욱 그 효과를 발휘할 것이다. 미래전의 양상은 속전속결의 속도전이 될 것이며, 따라서 단 시간내에 넓은 지역에 대한 정보가 필요하게 되며, 이는 원격탐사방법을 통할 수 밖에 없을 것이다.

육사 지학과의 역할

지구과학의 각 분야가 국방의 여러 측면에서 이처럼 중요한 역할을 하고 있으며, 따라서 이러한 두 분야를 잇는 역할을 할 기관이 필요하며 지금까지 이러한 역할을 육사 지학과에서 담당하여 왔다고 해도 과언이 아니다.

육사 지학과는 1950년대말 지학과목에 대한 교육으로 시작하여 1962년에 정식 독립된 학과로

이 글은 한국지구과학회지 제10권 2호에서 전재한 것임. ……………〈편집자註〉

출발하여 오늘에 이르고 있다. 이 당시 국내에 기존 지학과는 한 곳에 불과한 실정이었다. 그간 20여명의 지구과학자가 육사 지학과를 거쳐 나갔으며 현재 8명의 교수진이 지학 및 지형학 교육을 담당하고 있다. 이러한 육사 지학과역의 역할을 크게 3가지로 분류할 수 있다.

첫째는 지구과학 과목에 대한 교육이다. 지구과학 과목은 육사생도에게는 3학년 필수과목으로 선정되어 있으며, 따라서 국내의 어느 대학이 가르치는 지학과목보다도 많은 지학 수강생을 배출하여 지구과학에 대한 이해와 관심의 폭을 넓히는데 주력하고 있다. 또한 이러한 교육에서 지구과학 교육을 단순한 모자이크가 아닌 그야말로 개론으로 교육시키기 위한 새로운 교과과정과 교재를 개발하고 있다.

둘째는 지구과학의 순수학습 및 군사적 응용을 위한 연구이다. 이는 본과에 재직중인 교수들의 협동 또는 연구기관 연구자들과 공동으로 이루어지고 있다.

마지막으로 군내의 각기관에 대한 자문과 조언이다. 지구과학에 대한 전문지식과 군의 경험과 지식을 겸비한 본과 교수진은 국방에 필요한 각종 지구과학적 지식에 대한 조언을 하고 있으며 일반 민간기관의 연구에도 자문을 실시하고 있다.

미래의 군발전을 위한 지구과학의 역할

지구과학은 군의 발전에 많은 공헌을 하여 왔다. 군은 작전에서 기동성을 높이기 위해 무기 및 장비를 기계화하는 추세에 있다. 무기 및 장비의 기계화추세는 지구과학적 요소가 군 작전에 미치는 영향을 증대시킬 것이다. 장비는 기계화되면 될수록 지형에 취약하게 된다. 사람은 경사 40°~50°만 되어도 산도 쉽게 오를 수 있지만, 차량은 20°~30°만 되어도 올라가기 힘들게 된다.

특히 기계화된 장비의 기동성은 기상, 토양, 또는 도로조건에 따라 매우 제한을 받게 된다. 이처럼 지형에 취약하게 됨에 따라 이러한 취약성을 보완하기 위한 노력의 일환으로 지구과학적 지식이 과거보다 더욱 필요하게 될 것이며, 따라서 지구과학의 공헌도도 더욱 증대될 것이고, 지구과학자의 역할도 커질 것이다.

끝으로 군도 우리 사회조직의 일부이고 육사 지학과도 일반대학의 지학과와 동일한 하나의 지학과이며, 단지 국방문제에 역할을 추가적으로 담당하고 있다는 사실이다.

우리나라 사회와 각 대학에서의 지구과학의 발전이 군의 발전과 육사 지학과와의 발전을 가져올 것을 기대한다.

— 痲醉注射를 하지 않는 새로운 痲醉法이 실험단계에 —

약물을 사용하지 않고 환자를 마취시키는 새로운 방법이 영국에서 실험단계에 들어가 있다.

약물을 쓰지 않는 마취법은, 잉글랜드 서북부에 있는 솔퍼드 대학교 부설 비즈니스회사의 수석교문 토니 매슈스 박사가 고안한 것이다. 전류로 부분적인 신경을 마비시키는 방법인데, 특허를 취득했다. 대학교 대변인

은, 이 방법이 초기의 임상시험에서 “매우 고무적이었다”고 밝혔다.

이것으로 영국정부의 중소기업연구기술공로상(SMART)을 탄 매슈스 박사는, 이 비약물 마취법은 마취주사 없는 치과 치료, 관절염의 통증 제거, 출산 때의 硬膜外마취주사의 대응 등 부문에서 먼저 상업적으로 이용

될 수 있을 것이라고 말하고 있다.

앞으로 실시될 시험에서는, 수술이나 그 밖의 치료를 해야 하는 조그만 부위를 위해, 그 모든 위험이 따르는 전신마취 대신 이방법을 이용할 수 있는지의 여부를 충분히 평가하게 될 것이다.

