대한지리학회지 제45권 제1호 2010(75~94)

'녹색성장'과 지형학적 연구의 기여

김종연*

'Green Growth' and the Possible Contribution of Geomorphologic Studies

Jong Yeon Kim*

요약 : 녹색성장은 2005년 이후 논의가 집중적으로 이뤄진 환경과 경제의 조화를 통한 지속가능사회를 건설하기 위한 전략이다. 녹색성장의 개념은 유엔에 의하여 정립되었으며, 아시아 태평양 국가들과 OECD의 새로운 발전 패러다임으로 수용되었다. 이 개념은 2008년 발생한 지구적인 경제 위기의 와중에서 지속가능한 사회를 지향하는 경기 부양 정책을 의미하는 그린뉴딜로 다시 정의되었다. 이에 반하여 한국의 국가 정책 기조로 채택된 녹색성장은 에너지 효율성을 제고하고 관련 기술을 강화하는 경제 성장의 새로운성장 동력으로서의 녹색을 강조하는 한계점을 지니고 있다. 본 고에서는 해외에서 통용되는 녹색성장의 개념과 한국의 녹색성장의 개념을 비교 검토하여 기후 변화 등 환경의 위기에 대응하고 사회적 환경적 지속가능성을 증진하여 지속가능한 사회를 지향하는 발전 정책으로 정의하였다. 지형학은 자연 재해 등에 대한 기후 변화의 영향에 대한 대비 부분에 상당한 기여를 할 수 있을 것으로 생각된다. 특히 재해에 대응하기 위한 지형학도의 작성, 산지 하천의 홍수 관련 연구, 고재해 연구, 해안의 위험성에 대한 연구 등은 시급히 이뤄져야 할 것이다.

주요어 : 지속가능발전, 녹색성장, 지형학도, 기후변화

Abstract : 'Green growth' is the development strategy for the sustainable society through the harmony between the environment and economy. The 'green growth' was defined and accepted by UNESCAP and countries in Asia-Pacific region. OECD also accepted it as their new development policy. 'Green New Deal' was also proposed as a new social/economic policy to response three global crisis: environmental, resources and economic. Social and environmental sustainability are the most important principles of this policy. In Korea, however, the 'green growth' is redefined and used by the government and politicians as an economic policy to support the new technology on energy efficiency and renewable energy. In here, the definitions of green growth in the world and in Korea are analysed and compared, and new term is proposed. Green growth is the development policy to response environmental crisis (ie. climate changes) to transform the society to environmentally and socially sustainable one. The possible contribution of geomorphologic researches to green growth was also proposed.

Key Words : sustainable development, green growth, geomorphological map, climate change

* 충북대학교 사범대학 지리교육과 조교수(Assistant Professor, Department of Geography Education, Chungbuk National University), terraic@cbnu.ac.kr

1. 서론

인위적인 활동으로 인한 대기 중의 이산화탄소 농도 증가와 그로 인한 기후 체계의 변화는 인류가 생활을 영위하는 환경의 급격한 변화를 유발하고 있다. 특히 2001년 이후 지구적으로 기상 이변으로 인한 대규모 피해의 사례가 1980년대에 비하여 2배 수준으로 증가했다. 우리나라의 경우 역시 1916~2008년의 기간에 발생한 피해 규모 10위 이내의 대규모 재해 가운데 6회가 2001년 이후에 발생하는 등 재해의 발생 빈도가 증가하고 있다. 이러한 기상 이변은 일종의 극단 기후 현상으로 온실 가스의 증가로 인한 기후 변화가 직·간접적인 이유라는 데 많은 학자들이 동의하고 있다(Lee, 2009). 한편 지구적인 기후 체계의 변화로 농업 생산과 수산업에 있어서의 불안정성을 고조시키고 있어 식량 위기의 가능성이 제기되고 있다. 이러한 기후 변화 이외에도 다양한 환경의 질 저하와 오염은 인간 생존을 위한 정주 환경을 심각하게 훼손하여 왔다. 또한 인류의 화석 연료와 광물 자원에 의존한 산업화는 자원의 고갈이라는 상황에 직면하고 있다. 인간활동에 의한 대기 중으로의 이산화탄소 방출에서 가장 많은 부분을 차지하고 있는 화석 연료와 지구의 광물을 정제·가공하여 사용하는 광물 자원의 이용은 그 자원 부존량의 한계에 직면하고 있다. 부존의 한계라는 원천적인 한계가 존재하는 상황에서 인위적인 경제 활동의 증가는 시장 경제의 원리에 따른 원자재 가격의 앙등을 부르고 있으며, 자원 확보를 위한 갈등의 확대라는 상황을 낳고 있다.

지구적인 차원에서 벌어지는 이러한 대규모의 위기에 대한 적극적인 대응이 필수적이며 이에 대한 국제적인 논의도 활발히 이뤄져 왔으며, 그 논의들은 소위 '녹색성장'으로 정리되고 있다. 아시아 태평양 지역의 녹색성장에 대한 논의는 2005년 우리나라에서 제기된 이후 환경의 보존과 빈곤 퇴치와 복지의 증진을 목적으로 하는 경제 성장 모형으로 주목 받아 왔다. 이 성장 모형은 경제적인 성장이 뒤쳐진 국가들이 경제 성장과 환경 보전의 두 가지 목표를 동시에 달성하여 지속가능한 사회로 가기 위한 국가 단위에서의 실행 가능한 정책 방향 또는 사회경제 모형이다.

우리나라의 경우 2008년 8월 15일 주요 국가 발전 비젼으로 '녹색성장'을 제기한 이후 정부의 큰 정책적 지향으로 '저탄소 녹색성장'을 제시하였다(Cheon, 2009). 정부 차원에서의 정책 역량 집중 결과, 곳곳에서 '녹색성장'이라는 용어가 사용되고 있고 '녹색성장을 지향하는 과학 연구', '녹색성장을 지향하는 기술 개발', '녹색성장을 위한 생활' 등 '녹색성장'이라는 용어가 넘쳐나고 있다. 그러나 현재 우리사회에서 널리 통용되는 '녹색성장'의 의미는 앞서 2005년 우리나라에서 제시된 녹색성장과는 궤가 다르다는 지적이 있었으며, 두 녹색성장 간의 관계가 무엇이며 어느 것이 바람직하고 현실적으로 타당한 개념인지 등에 대한 논의는 이뤄지지 못해 왔다. 특히 녹색성장에 대한 지리학계를 포함하는 학계의 논의는 사실상 존재하지 않는다. 다양한 분야에서의 논의가 부재한 이유는 현재 우리 사회의 녹색성장 바람이 학계 또는 사회적 논의를 통해 녹색성장의 목표가 정해진 뒤 실행 방안들이 제안되는 방식이 아니라 실행 방식이 제시되면서 동시적으로 그 실행 방식(정책)의 묶음으로서 녹색성장이라는 의제가 제시되는 방식으로 논의들이 전개되어 왔기 때문이다. 이러한 문제로 인하여 정책을 통해 달성하려는 목표가 없는 정책을 위한 정책이 되고 있다는 비판까지 나오고 있다. 이러한 문제점은 장기적으로 정책 수행의 안정성을 훼손하는 요인이 된다. 정책은 정책 집행자의 의지와 예산이 기본적인 실행의 동력이 되지만 국민적인 동의가 없는 정책은 집행자의 의지가 약해지는 순간 사멸하게 된다.

본 고에서는 먼저 현재 논의되고 있는 녹색성장의 의미와 역사 등을 고찰 하고자 한다. 특히 2005년 이후 제기된 녹색성장 관련 개념에 대한 다른 나라의 논의들을 살펴보고 국내의 녹색성장의 개념들을 고찰하고자 한다. 현재의 녹색성장에 대한 논의는 상당 부분이 에너지 관련 연구 개발에 강조점이 주어져 있는바, 사안의 중요성에도 불구하고 기여의 영역이 극히 제한적일 수밖에 없으며 이를 타개하기 위한 방안의 마련이 필요한 상황이다. 물론 정부 정책의 수행자들은 다양한 기여가 가능하다는 것을 강조할 것이지만, 정부의 예산과 정책의 강조점이 기술 개발에 주어진 이상, 기

초과학적인 연구에 해당하는 자연지리적인 연구들이 이뤄지는 것과 접목시키는 것이 쉽지 않다는 문제가 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 녹색성장의 논의가 기본적으로 기후 변화에 대한 대응의 성격을 지닌다고 보고 우리나라의 기후변화 대응에 대해 간략히 살펴 보면서 녹색성장의 의미를 정의해 보고자 한다. 이를 바탕으로 녹색성장을 위한 자연 지리학 특히 지형학 분야의 기여 가능성을 논의하고자 한다.

2. '녹색성장'에 대한 국내외 논의와 정책

지구적으로 널리 사용되고 해외 학계에서 수용되고 있는 개념으로서의 '녹색성장(Green growth)'은 2005년 UN의 산하기구인 UNESCAP에 의해서 아시아 태평양지역의 지속가능한 발전의 전략으로 채택된 전략이다. '녹색성장'이라는 용어는 2005년 11월 개최한 UN ESCAP(Economic and Social Commission for Asia and the Pacific)이 '아시아 태평양 지역 환경과 개발에 관한 장관 회의(Ministerial Conference on Environment and Development in Asia and the Pacific)'를 앞두고 서울에서 개최한 정책 책임자 사전회의(Preparatory Meeting of Senior Officials)에서 의제로 제기된 것이다(UNSCAP, 2005).이때 제안된 녹색성장은 일종의 패러다임으로 기존의 '선 경제 발전, 후 환경 개선(Grow first, clean up later)'이라는 경제 성장 패러다임을 극복하기 위하여 '환경적으로 지속가능한 경제 성장'의 개념으로 제시된 것이다. 이들에 의하면 녹색성장은 '경제 성장으로 인하여 증가하는 환경에의 압력을 경감시킴으로서 현 세대의 빈곤을 해소하기 위한 경제 성장이 다음 세대의 성장 능력을 잠식하지 않도록 하는 것'으로 정의되어 있다. 각 국가들이 녹색성장을 성취하기 위해서는 환경과 경제 정책의 통합적 운용이 필수적이며, 생산과 소비의 생태적 효율성의 증진을 통한 환경에의 압력 경감이 필요하다고 보고 있다. 이 녹색성장의 개념은 2005년 서울에서 열린 장관 회의에 참석한 52개국과 UNESCAP에 의해서 환경적으로 지속 가능한 경제 성장을 이루기 위한 공동의 실행 방안으로 채택되었다(UNESCAP, 2009). 이들은 이 녹색성장이 생태계를 유지하거나 강화시키면서 국민총생산(GDP)을 증가시키면서 동시에 환경적 지속 가능성을 훼손하지 않으면서 빈곤 해소, 건강, 복리, 삶의 질 향상에 기여해야 하는 것으로 보고 있다. UNSCAP은 녹색성장을 위하여 5가지 주제를 제시하였다. 이들은 각각 지속가능한 소비와 생산(Sustainable consumption and production), 기업과 시장의 녹색화(Greening business and markets), 지속가능한 인프라 스트럭춰의 개발(Development of sustainable infrastructure), 녹색 세제 및 예산 개혁(Green tax and budget reform), 자연 자본에의 투자(Investment in natural capital), 생태-효율성 지표의 모니터링(Monitoring eco-efficiency indicators)을 제시하였다.

한편 경제협력개발기구(OECD)는 2009년 6월 장관회의에서 경제 회복과 환경적 사회적으로 지속가능한 경제 성장이 당면 과제임을 인식하고, 단기적으로 경기 회복에 기여하고 장기적으로 환경 친화적 인프라를 구축하기 위한 녹색 투자를 강화할 것을 강조하였다. 또한 환경과 경제가 융화를 이루는 녹색성장 전략을 강화하고 그 일환으로 녹색 투자를 강화하고 지속가능한 저탄소 사회로 이행하기 위한 인프라 스트럭춰와 과학 기술을 개발하며, 자연 자원을 지속가능한 방식으로 관리할 것을 선언하였다(OECD, 2009).

국제적으로 볼 때 녹색성장이라는 용어와 유사한 맥락으로 널리 사용되는 것이 2008년 7월 영국의 경제 자문그룹인 '신경제 재단(nef: The New Economics Foundation)'에 의해서 제안된 '녹색 뉴딜론(Green New Deal)'이다. '신경제 재단'은 당시 세계가 직면하고 있던 지구적인 차원의 신용 위기에 따른 금융위기, 기후 변화, 앙등하는 유가 등 3대 위기의 원인이 당시의 세계화 모형의 한계에 기인하는 것으로 보았다. 각국이 초국적 자본의 요구를 수용하여 금융에 대한 규제 완화를 시행하였고 그 결과 지구적 차원의 자산과 신용 거품의 발생을 유발하였다. 이러한 거품 경제는 환경 파괴, 자원 고갈, 빈부 격차의 확대, 제3세계에 대한 수탈을 수반하는 지속불가능한 경제로 볼 수 있다. 또한 인간의 지속불가능한 경제 활동으로 다량의 이산화탄소가 방출되면서 기후 변화가 발생하게 되었

으며, 기후변화로 인한 다양한 재해의 발생은 농산물 생산 기반과 비 재생자원 생산 기반을 파괴하는 상황이 발생했다. 한편 과도한 생산경쟁은 한정된 자원인 석유에 대한 경쟁을 유발하여 유가와 천연 광물자원의 가격을 앙등시키고 그로 인해 지구적인 차원에서의 생산 경제 기반의 취약화가 나타나게 되었다. 이 세 가지의 동시적인 위기에서 벗어나기 위한 방안으로 지속가능한 친환경적인 방식으로서의 녹색(Green)과 새로운 방식으로의 경제에의 접근에 기반한 경기 부양책이라는 의미에서의 뉴딜(New Deal)을 결합하여 소위 녹색 뉴딜론을 주장하였다. 이 주장의 주요 내용은 지속가능한 재생에너지에 대한 대규모의 투자를 포함하는 저탄소 에너지 체계의 시행, 재생 에너지, 환경 복원과 관리 분야에 일할 전문직으로서의 녹색 일자리(green collar job) 창출과 고용확대, 환경에 대한 위해(危害) 정도를 반영한 에너지 가격 체계의 구축, 민주적인 목적, 사회적인 정의, 경제적 안정성, 환경적 지속 가능성에 기여 할 수 있도록 하는 국내 금융 체계에 대한 규제 재실시, 생산성과 지속가능한 투자를 위한 자본을 지원할 수 있도록 국제 금융에 대한 규제의 강화와 재도입 등을 주장하였다(The Green New Deal Group, 2008). 환경 문제와 빈곤 감소라는 문제를 상호 갈등의 차원으로 이해하는 기존의 견해는 타당성이 부족하고(Woodward and Simms, 2006), 빈곤 퇴치와 기후변화에 대한 적절한 대응은 서로 연결된 것으로 가정에서의 에너지 효율의 증대를 통한 연료 빈곤 상황의 타파와 이산화탄소 배출의 저감이라는 두 가지 목표 달성이 가능하다. 그리고, 저탄소사회가 사회 정의에 부합한다(The roundtable on climate change and poverty in the UK, 2008). 이들은 녹색 뉴딜을 통해 세계 경제체제가 환경 친화적이고 사회적 · 환경적으로 지속가능한 사회로 변화해야 한다는 주장을 전개하고 있다(Spratt *et al.*, 2009).

이를 요약한다면 일반적으로 국제 사회에서 받아들여지고 있는 녹색성장의 개념은 기존의 지속가능발전에 대한 논의를 기반으로 하여, 일반적인 사회의 개혁, 빈부 격차의 해소, 국민의 복지 증진, 물적 풍요에서 행복 중심의 풍요로의 전환 등을 강조하고 있다. 또한 녹색성장의 진행을 위해서는 정부-민간 영역-시민 사회-학계의 공동 노력과 상호 협력을 강조하고 있다.

이러한 이론적인 정리들과 논의를 거친 '녹색성장'과 '녹색 뉴딜'은 미국과 영국, 독일 등을 중심으로 몇 가지 정책으로 나타나고 있다. 미국의 경우 버락 오바마가 녹색 일자리 창출, 지속가능한 세계 경제 성장 기반 조성, 금융과 석유 기업에 대한 규제 강화, 신 재생에너지관련 투자의 증대, 자동차 효율성 강화, 기후 변화에 대한 적극적인 대처를 공약으로 하여 당선되었으며(Legislation Information Team, 2008), 기후 변화 관련 법률의 상원 통과를 위해서 노력하고 있다. 영국의 경우 2009년에 녹색 일자리 창출과 공동 주택의 에너지 효율 증대, 교통의 효율성 강화 등 SOC투자를 강화하는 정책을 취했다(Kim, Y. H., 2009). 영국의 경우 '온난전선 프로그램(Warm Front Program)'이라 불리는 6만 채의 저소득 가구 주택에 대한 난방 및 에너지 향상 프로그램의 진행, 'Decent Home' 프로그램이라 불리는 1만 6천 채의 공공 주택에 대한 에너지 효율 개선 사업 등이 대표적인 사회적 형평과 에너지 효율을 동시에 끌어 올리는 정책이 될 것이다. 물론 영국 내에는 이러한 사업들을 비롯한 영국 정부의 녹색 뉴딜 투자가 영국 GDP의 1.4%에 불과한 생색만 내는 정책이라는 비판도 있다(Simms *et al.*, 2009).

우리나라의 경우 녹색성장이라는 용어가 정부를 중심으로 널리 사용되고 있으며, 법률적인 정의는 2010년 1월 13일 제정 공포되어 4월 10일 시행 예정인 「저탄소녹색성장기본법」에 의해 규정되고 있다. 법 2조에 의하면 "녹색성장"이란 '에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 기후 변화와 환경 훼손을 줄이고 청정 에너지와 녹색 기술의 연구 개발을 통하여 새로운 성장 동력을 확보하며 새로운 일자리를 창출해 나가는 등 경제와 환경이 조화를 이루는 성장'을 말한다. 이러한 법적인 정의는 성장의 성격이 경제와 환경의 조화를 이루는 것이라는 의미를 지니고 있다. 이 정의에 의한다면 녹색 경제란 신 · 재생에너지를 중심으로 하는 청정 에너지와 녹색 기술의 연구 개발을 통한 경제 성장 동력의 창출을, 환경이란 에너지와 자원의 절약과 효율적인 이용을 통한 환경 훼손의 저감을 의미한다. 여기에서 주목하게 되는 것은 환경의 정의가 단순히 에너지와 자원의 효율성을 통해서 보호될 수 있

는 것으로 한정된다는 것이다. 물론 자원의 절약과 효율의 극대화는 인위적인 활동으로 인한 자연 자원의 훼손이나 이산화탄소 방출로 인한 문제의 발생을 막을 수 있다. 그러나 이러한 정의는 그 이외의 자연 생태계의 보호와 보전, 생태 지향적 삶의 가치에 대한 옹호와 증진과 같은 다른 환경의 핵심 가치들은 배제한다는 비판의 대상이 될 수 있다. 또한 온실가스 배출 이외의 인위적인 개발 행위로 인한 자연 경관과 생태계 파괴 등과 같은 분야에 대해서는 전혀 의미를 훼손의 개념으로 보지 않는다는 비판도 가능하다. 환경을 유지하면서 성장을 위한 해법으로 논의될 수 있는 것은 두 가지 모두 신기술 개발이라는 것도 유의해야 하는 부분이다. 물론 이 해법들은 모두 기술 상품으로 개발이 가능하며 이를 통해 외형적 부가가치 창출에 상당한 기여가 가능하다는 면이 있다. 결국 현행 법률상의 녹색성장의 정의는 에너지 효율 향상 기술 등 녹색 기술 개발을 통한 성장 동력을 확보하는 경제 성장에 초점을 맞춘 것으로 볼 수 있다.

한편 해당 법률의 원래 명칭인 '저탄소 녹색성장'에서 '저탄소 녹색성장'이라는 개념은 기후 변화에 대한 대응 논의 과정에서 하나의 정책 묶음 대안으로 제시된 것으로 화석 연료에의 의존도를 줄이고 청정 에너지의 사용을 증대시켜 온실가스 방출을 저감한다는 의미의 '저탄소 성장'과 경제와 환경이 조화를 이루는 성장이라는 의미의 '녹색성장'을 결합한 말이다. 의미로 본다면 '녹색성장'은 '저탄소 성장'을 포괄하는 개념이 되며, 지속가능발전의 의미와 유사한 맥락을 지닌다. 지속가능발전이란 미래 세대의 필요(수요)를 충족시킬 수 있는 능력을 훼손하지 않는 범위에서 현재 세대의 필요를 충족시키는 발전을 경제적 발전과 사회적 통합 환경 보전을 함께 이루어 가는 미래지향적 발전 전략이다. 우리나라가 지속가능한 발전을 위해 수립했던 지속가능 국가전략에는 기후 변화에 대한 대응이 포함되어 있었다.

법률 이외의 영역에서는 일반적으로 분야에 따라서 녹색성장의 의미가 다르게 정의되나, 기술 개발을 통한 경제 성장 동력 확보라는 기본적인 맥락은 크게 다르지 않다. 경제학 분야의 경우 경제 성장을 위한 패러다임으로 이해하는 경우가 많다(Jeon and Lee, 2009). 이들의 관점에 의하면 녹색성장은 경제 성장의 한 가지 방식으로 신재생 에너지의 사용 확대, 에너지 효율성의 제고와 이를 통한 지속적인 경제 성장과 고용 창출이 녹색성장이 달성되는 방식이 된다. 이러한 녹색성장의 정의는 정부의 각종 문서 등에서 널리 인용되는 삼성경제연구소의 정의에서 시작된 것으로 볼 수 있다. 이 연구소는 "저탄소화와 녹색 산업화에 기반을 두고 경제 성장력을 배가시키는 신성장 개념"이 녹색성장이며, 이를 통하여 "환경 보호와 경제 성장의 선순환 고리가 형성 된다"고 보고 있다(Lee *et al.*, 2008). 삼성경제연구소는 녹색성장과 관련된 '녹색 경쟁력지수'를 제시하고 우리나라의 녹색 경쟁력이 낮은 수준임을 지적하기도 했다. 정부 기관인 '녹색성장위원회'는 한발 더 나가 녹색성장을 "환경과 경제의 선순환 구조를 통해 양자의 시너지를 극대화하고 이를 새로운 동력으로 삼는 것"이며, "경제 성장 패턴을 환경 친화적으로 만들어 새로운 성장 기회를 확보하고자 하는 개념으로 선진 사회를 실현하기 위한 원인 요법에 착안한 구체적 정책 해법"이라고 정의하고 있다. 즉 정부가 내거는 '녹색성장'은 선진국 진입을 위한 경제 성장의 한 방식이며 성장 동력을 개발하기 위한 국가의 정책 해법이 되는 것이다. 한편 다른 대통령 자문기구인 국가교육과학기술자문회의의 용역 연구에서 이재영 등(Lee *et al.*, 2009)은 기존의 지속가능발전론이 빈부 격차 문제의 해결에 실패했으며, 환경 보호를 하면서 경제 성장을 이루는 것이 불가능에 가까운 주장이라고 주장하고 성장을 위한 녹색으로서의 녹색성장의 의미를 강조했다. 이는 해외에서 이전부터 이뤄진 지속가능한 사회를 지향하는 경제 성장 방식으로서의 녹색성장의 개념에 대한 논의를 부정하는 수준의 정의이다. 해외의 이전 논의들은 지속가능사회가 궁극적인 지향이며 녹색성장은 그 하부에 위치하는 실천 방식의 개념인데 비하여 이 국내 연구자들은 실행 방법과 목적을 같은 수준의 것으로 놓고 실패한 목적을 극복하기 위한 하부 실행 방식을 제기하는 모순을 드러내고 있다. 이들은 더 나아가 환경과 경제 활동은 대립적이며 그 변증법적인 통합은 과학 기술을 이용한 혁신을 통해 이뤄진다는 주장을 전개하고 있다.

이러한 성장을 위한 수단으로서의 '녹색'의 모습은

정부의 환경 관련 분야 정책에도 그대로 나타나고 있다. 예를 들어 환경부 역시 녹색성장은 "저탄소화와 녹색 산업화에 기반을 두고 경제 성장력을 배가시키는 신성장 개념"이며, "환경과 경제를 동시에 고려하는 환경 경제 효율성 중심의 성장"이라는 경제계의 입장을 수용하고 있다(Keum, 2009). 이들을 종합하여 본다면 전반적으로 우리나라에서 사용되는 녹색성장의 개념은 국외에서 일반적으로 사용되는 것과는 다른 의미를 지니는 것으로 해석되고 있다.

이러한 개념의 차이가 발생하게 된 것은 우리나라에서 녹색성장에 대한 정의들이 학계와 사회의 토론을 걸쳐 정립된 개념이 아니라 소수의 학자군 또는 관료 집단에 의해서 정의되고 그에 대한 방향으로 만들어진 것이기 때문이라는 지적이 있다(Kim, Y. H., 2009). 즉, 내용에 있어서 현실적으로 적용 가능한 수준의 정책들을 연결하기 위한 단순한 정책 연결 고리로서의 개념은 그 정책의 수행자의 입장에서는 편리한 도구가 될 수 있으나, 중장기적인 발전 과제로 내세우기에는 문제가 있다. 왜냐하면 정치적 목적으로 설정된 특정 정책 묶음은 이후의 정치적인 변화의 영향으로부터 자유로울 수 없기 때문이다.

소위 '녹색성장'의 의미 부여에 있어서 기존의 지속가능발전론이 '녹색으로의 발전'을 지향한다면 현재 우리나라의 논의는 '녹색을 이용한 성장' 또는 '녹색을 띄는 성장'의 의미를 강하게 지닌다. 즉, 정책의 목적이 '녹색'이라기보다는, 정책의 수단이 '녹색'이며 정책의 지향점은 궁극적으로 '성장'에 두어져 있다고 해도 과언이 아니다. 이상에서 살펴본 바와 같이 현재 우리 정부에서 널리 사용하는 녹색성장은 기술 개발을 통한 성장 동력의 확보에 강조점을 둔 것으로 직접적인 에너지 효율 기술 개발 분야를 제외한 다른 부분에서의 참여와 협력은 상당히 어렵다는 문제점을 안고 있다. 물론 실제로는 녹색성장의 정의와는 달리 기후변화의 원인과 현황을 파악하는 기후 변화 과학, 기후변화로 인하여 발생하는 환경 변화 등에 대응하기 위한 기후변화 적응 정책 등이 이 법률에는 정의되고 있다. 이를 근거로 하여 지리학을 비롯한 국토의 관리와 관련된 학문들의 기여는 가능하나 법령이 정의하고 우리 정부의 정책들이 내세우는 녹색성장의 정의와는 큰 관련이 없는 것으로 볼 수 있다.

3. 저탄소 녹색성장 기본법의 각종 원칙과 기후변화

앞선 논의에서 일반적으로 외국에서 통용되는 녹색성장의 개념과 국내에서 논의되는 녹색성장의 개념에 대하여 검토하였으며, 우리나라에서 사용하는 녹색성장의 개념이 다른 나라에 비하여 기술적인 해결 지향의 성격을 지니며 사회적인 변화 등과 같은 부분에 대한 고려가 적음이 나타났다. 앞서 지적한 바와 같이 국제 사회에서의 녹색성장은 기후 변화에 대한 논의가 비교적 덜 활성화된 시기라 할 수 있는 2005년에 제기된 녹색성장론과 2008년의 금융 위기와 맞물려 제기된 녹색성장론(정확히는 녹색 뉴딜론)의 두 가지 맥락에서 논의가 가능하다. 그러나 이 두 가지 정의 모두 그 강조점에 차이가 있을 뿐 기후 변화와 환경 위기에의 대응이라는 면은 공유하고 있다고 볼 수 있다. 우리나라의 경우에도 기후 변화를 포함하는 환경의 위기에 대한 대응은 상당히 오랜 기간 정책과 입법을 통하여 진행되었다.

우리 나라의 기후 변화에 대한 대응은 1990년대 이후 각종 정책과 개별 법률에 따라 이루어져 왔다. 그러나 정책 차원에서의 접근은 크게 이뤄지지 못하였다. 정부의 정책적인 대응이 큰 진전을 보이지 못한 이유는 2007년 이전 정부의 기본적인 대응이 기후 변화 자체에 대한 대응이 아니라 '기후 변화 협약에 대한 대응'에 강조점이 주어졌기 때문이다(Kim, J. Y., 2008). 기후변화 자체에 대한 대응은 이산화탄소의 배출 저감을 포함하는 것으로 산업 구조의 변화 등이 수반된다. 이에 반하여 기후 변화 협약에 대한 대응은 다른 나라와의 협상에서 우리나라가 의무 감축국(Annex-1)으로서의 책임을 지는 것을 회피하는 것을 기본적인 목적으로 하고 있었다. 2007년 이후 우리나라가 교토의정서 상의 개도국 지위인 비의무감축국(Annex-2)의 지위를 유지할 가능성이 없다는 것을 인정하는 분위기가 강해졌으며, 그 결과 기후 변화에 대한 적극적인 대응

이 논의되며, 협상 대응 위주의 정부의 정책은 기후 변화 자체에 대한 대응으로 변경되게 되었다.

이러한 정부의 정책의 변화는 기후 변화에 대한 대응을 지원하기 위한 입법에도 영향을 미쳤던 것으로 볼 수 있다. 우리나라에서 기후 변화에 대한 입법 시도는 다수 있으나 그 논의가 본격화된 것은 18대 국회에 들어서인 것으로 판단할 수 있다. 18대 국회 이전의 국회에서도 기후 변화에 대한 국가적인 대책을 마련하는 차원에서의 다양한 기후 변화 대응 법령이 제안된 바 있으나 의원 입법의 차원에서 제기되었으며 모두 법령으로 통과되지 못하고 의원 임기 만료로 자동 폐기된 바 있다. 18대 국회에 들어서 정부 입법으로 「기후 변화 대응법」안이 제출되었고 이 법안이 이후 「저탄소 녹색성장 기본법」으로 다시 제출되어 다양한 수정을 거쳐 2009년 12월에 국회를 통과하였다. 이전의 기후 변화 대응 법률들에서 가장 큰 논란이 되었던 부분은 교토 의정서상의 의무감축국의 지위를 갖게 되었을 때 이행해야 하는 우리나라의 이산화탄소 배출 감축 의무를 어떻게 할 것인가의 부분과 어느 부처가 주도가 되어 기후변화에 대한 대응 정책을 집행할 것인가의 문제였다. 배출 감축 의무량의 경우 산업계는 우리나라 경제에 미치는 영향을 감안하여 법률상 감축 의무를 규정하지 않거나 보수적인 수치를 제시할 것을 주장하였고 환경 단체와 국제 사회는 한국의 경제 수준에 걸맞는 감축 목표의 제시를 요구하여 갈등이 있었다. 또한 주무 부처의 경우에는 에너지와 기술 분야를 담당하는 지식경제부와 환경 문제를 담당하는 환경부의 갈등이 있다. 그에 따라 국회에서도 소관 상임 위원회를 따로 두지 않고 특별위원회를 구성하여 관련 법률을 심의하고 그 이행을 감시하고 있다.

2009년 12월 국회를 통과한 「저탄소녹색성장기본법」의 목적(제 1조)은 저탄소 녹색성장의 기반을 조성하고 녹색 기술과 녹색 산업을 성장 동력으로 하여 경제 발전을 도모하고 저탄소 사회구현을 통해서 삶의 질을 개선하고 국제 사회에 기여하는 선진 국가로 도약하기 위한 것이다. 즉, 이 법률의 궁극적인 목적은 앞서 논의한 바와 같이 선진국 진입을 위한 수단으로서의 녹색성장을 명확히 하고 있다. 또한 법률의 내용들로 보아 녹색성장과 저탄소 사회 지향을 병렬적 구조로 보고 있는 점이 나타난다. 제목에서 나타나는 중복에서 판단할 수 있는 바와 같이 법률의 내용 역시 경제 성장 전략으로서의 녹색성장의 내용과 관련 조직의 구성 그리고 기후 변화 대응에 대한 내용, 지속가능사회로의 지향이 병렬적으로 나열되는 방식으로 구성되어 있다. 즉 원칙이 제시되고 그에 대한 관련 하위 내용으로 구성되는 일반적인 법률의 구조와는 다른 구성이며, 일각에서는 기후 변화 대응에 대한 법률과 녹색성장에 대한 법률 그리고 지속가능발전에 대한 법률이 독립적으로 존재하는 것이 타당할 수 있다는 지적을 하고 있다. 다른 나라들의 경우 기후 변화 대응 법률이 독립적으로 제정되는 것이 일반적이며 녹색성장 관련 법률의 내용에 기후 변화 관련 내용을 하위 또는 병렬로 두는 것은 발견하는 것이 쉽지 않다. 또 이 법률 38조에 의하면 저탄소 사회가 기후 변화 대응 정책의 결과물로 지칭되고 있다. 이에 대해서도 논란의 여지가 있다. 저탄소 사회는 기후 변화에 대응하기 위한 대안적인 방안으로 만들어지는 것이며 궁극적인 목적은 추가적인 자연 환경에의 위해가 발생하지 않고 기후 변화의 위협으로부터 안전한 사회로 보는 것이 타당할 것이다.

이 법률에서는 앞서 지적한 바와 같이 녹색성장을 기술을 통한 신 성장 동력의 발굴과 그에 대한 지원으로 정의하고 있으며, 이와 관련된 다양한 녹색 관련 정의들이 등장한다. 그 내용들은 Table 1과 같다.

이 법률에서 제시하고 있는 녹색에 대한 정의들은 모두 에너지와 자원의 효율성 향상과 환경에 위해를 가하는 오염 물질의 배출 감축을 의미하는 수준으로 다음 세대를 위한 지속가능성, 사회적인 형평성 등과 같은 지속가능발전에서의 장기적인 비젼과는 거리가 먼 것들로 볼 수 있다. 특히 에너지와 자원의 효율성을 재고하는 부분을 제외한 환경 부분의 경우 법 자체에서 자율적인 오염의 규제와 기업 활동의 창의성과 자율성 보장이 우선이라는 원칙을 천명하고 있어 환경 보호를 위한 정부의 외부 규제에 대한 부정적인 인식을 보여 주고 있다(제 36조).

해당 법률은 또한 국가가 시행해야하는 기본적인 시책을 '저탄소 녹색성장을 위한 기본 원칙'을 통해 천명하고 있다. 기본 원칙은 국가가 추진해야 하는 저탄

Table 1. Definitions on 'Green' by Low Carbon Green Growth Law, Korea.
저탄소 녹색성장기본법에 나타난 '녹색'의 다양한 정의.

Term	Definition
Green technology	Technologies that reduce the greenhouse gas emission and air pollutant through improving energy efficiency and resource recycling in industrial production and everyday life. *ie.* Emission reduction technology, Energy efficiency improvement technology, Clean production technology, Resource recycling and eco-friendly technology and related convergence technology
Green economy	Economy that pursuing sustainable development with increased national economic capacity by reducing fossil fuel use, supporting green technology research and development and strengthening green industry (article 22).
Green industries	Industries (manufacturing, finance, construction, transportation, agriculture and fishery, tourism) that support the low carbon green growth through industrial prodution and service with high energy efficiency.
Green Products-Green life	The products that produced with minimum green gas emission, energy and resources Daily life style with energy saving and minimal greenhouse gas emission and pollution based on the perception on climate change.
Green business administration	Business that reduce use of non-renewable resources and maximize energy efficiency to minimize greenhouse gas emission and environmental pollution. It also means the business activities should be socially and ethically responsible.

소 녹색성장의 정책 수행 방향을 제시하는 것으로 기후 변화 · 에너지 · 자원 문제의 해결, 성장 동력 확충, 기업의 경쟁력 강화, 국토의 효율적 활용 및 쾌적한 환경 조성 등을 포함하는 종합적인 국가 발전전략을 추진하고, 시장 기능을 최대한 활성화하여 민간이 주도하는 저탄소 녹색성장을 추진하여야 한다고 명시하고 있다. 사실 이 부분의 경우 국가의 역할과 민간의 역할이 모호하게 정리되는 측면이 있다. 또한 앞서 지적된 다양한 녹색 관련 기술과 에너지 효율화의 추진이 명시되어 나타난다. 지리학 분야와 관련되어 해석될 수 있는 내용은 자연 자원과 환경의 가치를 보존하면서 국토와 도시, 건물과 교통, 도로 · 항만 · 상하수도 등 기반 시설을 저탄소 녹색성장에 적합하게 개편한다는 것이다. 물론 자연 자원의 환경의 가치라는 표현으로 환경 자체보다는 환경의 경제적인 가치에 강조점을 둔 부분이 문제가 있다는 것은 부인할 수 없다. 물론 기반 시설의 녹색화는 기본적으로 에너지 효율의 극대화와 신 · 재생 에너지 이용의 활성화를 의미하며 이는 소위 탄소제로(zero carbon)도시의 의미가 크다.

기본 원칙의 하부적인 원칙으로 제시되고 있는 기후 변화 대응 원칙에는 문제의 심각성을 인식하고 국가적으로 대응하도록 하고 있다. 이에 따라 국가의 중장기 온실 가스 감축 목표를 설정하고 합리적인 규제 체제를 도입하도록 하고 있다. 이 원칙에서 역시 온실 가스의 감축을 위해서 정보통신 · 나노 · 생명 공학 및 첨단 기술과 융합 기술을 개발하도록 하고 있다. 또한 탄소 배출권 거래 시장을 구성하고 대규모 자연 재해, 환경 생태와 작물 상황의 변화에 대비하는 등 기후 변화로 인한 영향을 최소화하고 그 위험 및 재난으로부터 국민의 안전과 재산을 보호하도록 하고 있다. 물론 이 법령상의 하위 원칙이 실제 하위 원칙으로 간주되어야 하는지 아니면 녹색성장의 주요 원칙으로 간주되어야 하는지는 논란의 여지가 있다. 일반적인 기후 변화 관련 법령들의 경우 이 원칙들은 가장 중요한 원칙들로 천명된다. 실제 이 원칙에서 천명되는 감축 목표의 제시 등과 같은 원칙들은 국제적으로도 가장 큰 논란의 대상이기도 하며, 국가 경제에 미치는 영향 역시 심대하다고 볼 수 있다. 이러한 논란은 녹색성장의 개념에 대한 논의의 부재에서 기인하는 것으로 볼 수 있다. 다만 국제적인 기후 변화 대응 관련 논의들에 비추어 본

다면 기후 변화 대응 원칙으로 천명되고 있는 것들은 사실상 기후 변화 대응의 핵심 내용이며 외국의 경우라면 녹색성장의 중요한 축으로 간주되었을 것이다.

이전의 논의들을 종합하여 녹색성장의 의미를 다시 정리한다면 녹색성장은 기후 변화 등 환경의 위기에 대응하고 사회적 환경적 지속가능성을 증진하여 지속가능한 사회를 지향하는 발전 정책으로 정리하는 것이 타당할 것이다. 즉, 기본적으로 기후 변화와 같은 인류 생존의 위기로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 추가적인 기후 변화를 방지하며, 사회적인 형평성의 강조와 다음 세대의 경제 행위를 위한 기반과 그들이 향유해야 하는 환경의 질을 훼손하지 않는 성장 정책을 지칭 하는 것이 녹색성장일 것이다. 또한 이 성장 전략이 지향하는 사회는 지속가능한 사회이며 그 방법론으로 저탄소 사회와 같은 것들이 도출될 수 있을 것이다. 지리학 특히 지형학이 이렇게 정의되는 녹색성장에서 일차적으로 중요한 기여를 할 수 있는 부분은 자연 재해 등에 대한 기후 변화의 영향에 대한 대비라고 볼 수 있을 것이다. 물론 자연 환경의 관리 등과 같은 부분도 경시되어서는 안 되는 분야이나 이 부분에 대해서는 추후에 논의하고자 한다.

4. 녹색성장과 지형학의 기여

일반적으로 자연 재해란 인간 외부의 힘에 의해서 유발된, 인간에게 해로운 물리적 환경의 요소를 말한다. 특히 인간의 행위로 인한 주거나 개발 형태의 특성으로 인한 인간, 물리적 구조물, 인간 행위 자체에 해로운 영향을 미치는 모든 기상적, 수리적, 지질적, 야생적 형상을 지칭하는 것이 일반적이다. 경관과 지표 형상의 변화를 연구하는 지형학은 지표의 지형 형성 과정에 관여하는 제반 변수의 상호 작용을 연구하는 것에 강조점을 둔다. 지형 형성 과정으로 분류되는 내인적 지형 형성 작용인 화산 활동과 구조 운동에 따른 지진 등은 물론 외인적 지형 형성 작용인 하천과 사면의 물질 이동 현상 역시 인간의 생명과 인위적인 구조물에 영향을 미치게 되며 이를 자연 재해로 지칭하게 된다. 따라서 과거와 현재의 지형 형성 과정에 대한 연구는 궁극적으로 자연 재해에 대한 기초 연구의 성격을 지니게 된다. 특히 강도가 크고 빈도가 낮은 지형 형성 과정이 인간의 생명과 재산에 미치는 영향을 연구하는 것은 상당히 중요한 일이다. 특히 인간에 의해서 관찰 · 기록되지 않은 지역 혹은 인류가 출현하기 이전의 과거에 발생한 규모가 큰 지형학적인 사건에 대한 연구는 현재의 자연 재해에 대한 연구에 상당한 기여가 가능하다(Kim and Park, 2008).

1) 지형학도의 작성을 통한 재해 기본 정보 제공

환경과 관련한 재난의 문제는 국지적인 상황에 따른 대응이 필요하며, 이를 위해서는 각 지역의 특성을 반영한 인과 관계에 대한 연구와 명확한 규명은 필수적이다(Trudgill and Richards, 1997). 특히 하천 주변 지역의 경우 이러한 인과 관계의 규명과 과거의 재해 기록을 수집하고 정리하기 위한 체계적인 지형 환경 조사가 요구된다. 이러한 조사활동에서 과거 역사상의 문헌 기록에는 남아 있지 않다 하더라도 대규모 토사 재해가 발생한 지질학적, 지형학적 증거가 있는 지역의 경우, 홍수 혹은 토석류로 인한 피해가 가능한 지역으로 간주하는 것이 타당할 것이다(Bishop, 2006). 지형학의 한 연구 방법론인 지형학도(Geomorphological map)의 작성은 이러한 재해의 피해 범위와 재해의 특성을 정리하는 재해지도의 기초 자료로 활용할 수 있는 자료를 제공한다는데 중요한 의미가 있다. 일반적인 지형학도는 전반적인 지형의 특성에 대한 조사의 결과와 지형의 분류 그리고 표기를 위한 목적으로 진행되어 왔다. 그러나 인위적인 시설의 설치를 위하여 지형학도를 작성하는 경우, 해당 시설을 재해로부터 보호하고 위험성을 평가하기 위한 내용들이 포함된다. 예를 들어 도로 건설과 같은 사업을 위한 지형학도에는 노선의 경제적 환경적 정당성, 재난으로부터의 안전성 등을 검토하기 위한 항목들이 포함된다. 주변 지역의 일반적인 기복 특성, 도로 통과 예정 지역 주변의 지형 특성, 도로 통과 지역의 요약된 지형 발달사, 해당 지역에서 발생할 수 있는 지형적 재난들의 정리, 주변 지역과 통과 지역의 유역 분지 특성, 지표와 지하

수계의 하계 특성과 위치, 사면의 경사도, 기원, 안정성에 따른 분류, 경로 주변 지역 암석 풍화의 특성과 물리적인 강도, 도로가 통과 하는 지역과 주변의 지형 단위 특성 등이 지형학도에 포함되는 항목일 것이다. 도로 건설 이외에도 택지, 도시의 개발 수변 지역 개발 등에 있어서 환경 관리와 재해 예방의 측면에서 지형학도는 계획, 설계, 시공 등의 중요한 기본 자료로 활용될 수 있으며, 영국과 미국 등에서는 재난 방지를 위한 토지 이용계획 마련의 기초 자료로 활용되고 있다 (Cooke and Doornkamp, 1990).

우리나라에서도 지형학도 제작에 요구되는 항목 중 일부는 조사가 진행된다. 그러나 그 조사의 주체는 지형학자들이 아닌 공학자들이며, 위험성의 경고를 위한 것이라기보다는 적절한 공학적 해결책을 찾기 위한 차원에서 조사가 이루어진다. 그리고 그 조사의 대상은 노선이 통과하는 구간으로 한정된다. 예를 들어 산지를 통과하는 도로 노선 등의 경우 하천과의 거리, 과거 범람으로 피해를 입은 지역과의 거리 등은 고려되지 않고 결과적으로 도로의 일부 구간 혹은 전구간의 홍수 피해 가능성 등은 검토되기 어렵다. 그 결과 우리나라의 하천 변을 따라 건설된 상당수의 산지 도로들은 산지 하천의 범람 등이 발생할 경우 도로의 유실과 같은 피해가 필연적으로 발생하게 된다(Figure 1, 2).

지속적으로 이러한 문제점이 발견되는데 비하여 대응책으로 도로의 노선, 도시 계획이 이뤄지는 지역, 시설물 등이 어느 정도의 재해의 위험에 노출될 수 있는가를 검토할 수 있는 공식적인 절차는 없다고 보는 것이 타당하다. 사업자들이 노선을 선정하면서 자신들의 시설물 보호를 위하여 최선의 노력을 다할 것으로 가정할 수 있다. 그러나 우리나라의 경우 도로의 건설 주체가 국가 또는 지방자치 단체인 경우가 많고 자연재해 또는 자연적인 '장애' 요인은 어찌할 수 없는 것이라고 인식하는 경우가 많다. 또한 재해에의 노출을 기술적으로 쉽게 극복할 수 있다는 판단이 재해 위험에의 노출을 불가피한 것으로 인식하게 하는 측면도 있다. 물론 현재 시행되고 있는 각종 공사의 사전환경성 검토의 '지질 지형' 부분에서 재해로 인하여 발생할 수 있는 피해들을 지적할 수는 있으나, 공식적으로 재해의 위험이 있으므로 시설의 설치나 도로의 개설에서 주의가 필요하다는 수준 이상의 지적을 하기에는 어려움이 있다. 특히 기후 변화로 인한 하천과 사면에서의 지형 형성 작용의 변화를 근거로 하여 시설의 보강이나 시설 설치의 재 검토, 도로의 노선 변경을 요구할 수 있는 법적인 근거는 매우 취약하다. 물론 이러한 현실의 개선은 학계의 노력만으로 이뤄지지는 않는다. 그러나 이에 대한 인식을 가진 지형학계가 재해 방지를 위한 노력의 일부로 지형학도의 작성 문제에 대한 심도 있는 논의를 진행하고, 실제 활용 가능한 재해 중심의 지도의 작성 작업을 시범적으로 시행되어야 할 것으로 사료된다.

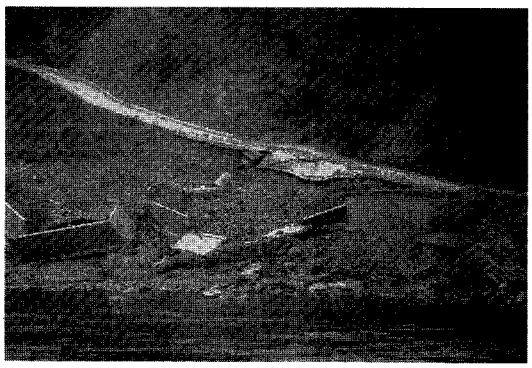

Figure 1. Damaged road (Danyang, 2006). 파손된 수변도로.

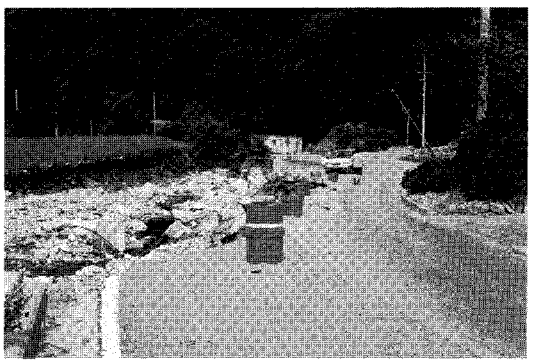

Figure 2. Damaged road (Inje, 2006). 파손된 도로.

2) 현재의 재해 지도와 해외 사례

현재에도 각종 재난으로 인한 피해를 예방하기 위한 정부의 다양한 활동이 이뤄지고 있으며 그 대표적인 예가 「자연재해대책법」에 따른 재해 지도의 작성과 같은 사업이다. 현행 법률상 재해 지도는 홍수, 산사태, 지진 해일, 지진 등 재난에 의하여 피해를 입은 지역의 범위와 피해의 정도를 특정한 축적의 지도상에 표시한 지도를 지칭한다. 재해지도는 또한 대피로 등과 같은 주민 안전을 위한 정보도 같이 제공하는 것이 일반적이다. 다른 한편으로 재해지도는 비구조적 방재의 가장 효과적인 방안으로 논의되는 토지 이용 관리의 경우 기초 도면이다. 재해지도상에 표시된 정보를 바탕으로 과거에 재해 피해를 받은 지역과 잠재적인 재해 피해 지역에 대한 토지이용과 관련된 규제를 시행할 수 있다. 뿐만 아니라 토지 및 건물의 잠재적 구매자들에게 재해 피해 가능성에 대한 정확한 정보를 제공하는 기능을 수행하며, 장기적으로 보상중심에서 보험중심으로의 재해 보상 체계 변화에서 필수적인 정보기능도 수행한다. 영국과 미국의 경우 이러한 재해에의 위험 정도를 바탕으로 수해보험을 실시하며 보험요율을 결정한다. 즉, 위험지역에 거주하는 경우 그에 마땅한 수준의 비용을 추가적으로 지불하게 하는 방식으로 토지 이용에 대한 실질적인 규제를 시행하게 되는 것이다.

우리나라에서도 여러 국가 계획을 통해(예: 2005년 '수자원장기종합계획(수정)') 새로운 개념의 홍수 관리 정책을 마련하였다. 그러나 실제 행정 현장에서 재해 지도의 작성을 포함하는 지속가능한 통합적 홍수 관리 체계의 구축과 활용은 여전히 미흡한 실정이다. 이에 반하여 EU의 경우 2013년 12월 23일까지 전 지역의 홍수 위험 지도를 작성하고 매 6년 마다 갱신하도록 하고 있다. 이들의 홍수 지도에는 홍수로 인하여 피해를 입은 지역의 지리적 범위, 수심, 유속, 다량의 토사 퇴적과 급격 홍수로 인한 피해가 발생할 수 있는 급경사 지역, 잠재적인 홍수 피해를 유발할 수 있는 기재들 등이 포함되어 표기되어야 한다(Pasche, 2006). EU의 개별 국가들은 이러한 지침에 따라 홍수 지도 작성을 위한 사업을 진행 중이다(*ie.* Dubrovin *et al*, 2006). EU의 재해 지도가 갖는 다른 특징은 홍수 퇴적물층, 산지 사면의 토사 재해 및 산사태 영향 범위, 재해 강도의 산정에 있어서 관련 학자들의 연구 성과이기도 한 지형학도의 성과를 반영하고 있다는 점이다. 특히, 재해의 재현 주기 등을 산정하기 위한 방법으로 퇴적물 층에 대한 연대 측정 등 과학적 연구 성과를 반영하여 지도상의 기본 정보의 신뢰성을 높이고 있다. 홍수의 재현 주기와 홍수의 강도에 대한 추정에 있어서 흔히 사용되는 강도-빈도 곡선이 통계적 확률에 의지하는데 비하여 현장에서의 시료 채취와 연대 측정 자료와의 교차 확인은 추정의 정확성을 높여 준다(Bishop, 2006). 그러나 이러한 방식을 활용하기 위해서는 장기간의 지구 환경의 변화에 대한 연구의 성과 축적이 먼저 이루어져야 한다.

우리나라의 경우에는 재해지도 작성에서 재해 가능성 조사의 경우 현지의 상황에 대한 구체적인 조사 항목이 제시되는 것이 아니라 광범위하고 포괄적인 조사 항목을 제시하는데 그치고 있다. 한편 현재의 우리나라의 재해지도의 작성은 기본적으로 피해 조사를 통하여 침수 범위와 침수 깊이가 확인된 '침수 피해도'를 기반으로 제작된다. 따라서 정보의 양이 적고 지질학적 시간으로 본다면 극히 짧은 시기의 정보에만 기반한 지도가 된다. 이러한 수준의 지도 작성에는 지질학적인 시간대에 걸쳐 발생한 대규모 홍수 사건에 대한 정보의 축적과 활용 가능성이 크지 않다. 또한 홍수 범람 범위 예측 역시 기존에 수집된 자료만을 기반으로 한 외삽기법을 활용하는 것이 대부분이다. 이러한 외삽기법은 기본적으로 직선 혹은 지수함수적인 확장을 기본 전제로 한다. 그런데 실제 현장 조사를 통한 보정이 이뤄지지 않을 경우 특정 강도의 강우 사건이 특정 범위의 범람을 유발하는지 등의 문제에 대한 현실적인 검증은 이뤄지지 못하는 한계를 지니게 된다. 현재의 재해지도 작성에 이용되는 홍수 범위 추정의 한계는 수학적 시뮬레이션 실험의 결과가 나온 뒤 반드시 이뤄져야 하는 해당 모델의 적합성 평가와 그에 기반한 모델의 보정 작업이 없는 상태의 홍수 범위 추정이다. 물론 이러한 모델이 존재의 가치가 없는 것은 아니나, 모델의 현실성이 떨어진다는 것은 분명한 문제점이다. 홍수 재해 등에 대한 지형학적인 연구가 필요한 이유

Table 2. Hazard mapping activities in Korea (modified from Kim and Park, 2008). 한국에서의 재해지도 작성.

Name of map	Law (Related Authority)	Contents	remarks
Flood map	Natural disaster prevention act (Local government)	Mapping of damaged area by inundated by typhoon and heavy rainfall	Urban area 1:1000 others 1:5000
Flood risk map		Mapping flood vulnerable area with predicted heavy rainfall, typhoon, and coastal flooding (exclude flooding by tsunami)	• Flood risk map: Flood vulnerable area (Heavy rainfall, thypoon etc.) • Coastal flood risk map
Hazard information map		Emergency manual, scape route map and shelter information	• Escape route map • Disaster information: Flood vulnerable area, inundated area. • Education for disaster prevention: field manual for the residents
Report on flood damage and flood risk map	River act (Ministry of land, transport and marine affairs, local government)	Mapping of flood risk area - riverine zone, flood plain - GIS data for each drainage basin - based on flood simulation using hydrologic models - limited field works	-
Landslide hazard map	Forest manage ment act (Korea Forest Service)	Landslide vulnerable area based on slope, lithology and forest condition	1:5,000 map is available through invernet.
Tsunami hazard map	Earthquake hazard prevention act (National Emergency Management agency)	Inundated area by tsunami Vulnerable area to tsunami hazard	-
National earthquake risk map		Nationwide Earthquake risk map	Geologic and geophysical investigation results. Boring and geophysical survey results.

는 실제로 수학적으로 모사된 홍수 범위의 정당성이 검증의 가장 중요한 근거가 현장 연구이기 때문이다. 또한 현재의 기후 환경이 아닌 다른 기후 환경 하에서 하천의 범람이 발생하는 방식 등을 파악하기 위해서는 지형학적인 연구를 통해 다양한 기후 환경에서의 홍수의 발생 방식을 연구하는 것이 필요하기 때문이다 (National Research Council, 2005).

3) 고홍수 퇴적층 연구

홍수 피해 범위를 파악하고 당시의 홍수의 규모를 파악하는 것은 지형학 분야에서의 고 재해 연구와 관련된 분야이다. 연구 방법으로 가장 널리 이용되는 것은 동굴 퇴적물과 홍수 잔류물을 이용한 방식이다 (Baker *et al.*, 2002). 다만 이러한 방식의 연구를 통해서 연구를 진행하기 위해서는 현재의 또는 과거 일정 시간 동안의 하상의 저하율에 대한 기본적인 정보 또는 추정할 수 있는 근거를 지니고 있어야 한다. 물론 홍수 퇴적물을 이용한 분석의 기간이 지질학적인 단기일 경우 하상의 저하율은 홍수 피해의 범위 산정에 큰 영향을 미치지 못할 수도 있다. 특히 연간 하상 저하율이 상당히 낮은 안정 지역의 경우 하상 저하율보다 하도의 측방 침식이 탁월할 수 있으므로 홍수 범위 추정의 어려움이 있다. 다른 한 가지 방식은 국내에도 일부

소개된 바 있는 하안 단구 퇴적물을 이용한 고홍수의 분석 방식이다. 그러나 이 경우 역시 퇴적 사건의 성격과 퇴적물의 특성, 퇴적층의 층서적인 측면 등에 대한 종합적인 고려가 함께 이뤄지는 것이 필수적이다. 하안 단구 퇴적층의 경우 1회성 퇴적이 아닌 다수의 퇴적 사건이 누적적으로 발생하여 전체 단구 퇴적층을 형성하는 경우가 대부분이다. 따라서 퇴적층 내의 일부 퇴적물 층을 대상으로 이루어진 연대 추정의 결과로 해당 퇴적층 전체의 연대 혹은 퇴적층의 형성 시기를 논하는 것은 논리적인 근거가 취약하다. 물론 대규모의 퇴적물 공급이 일시적으로 일어난 2006년의 강원도 산지 하천의 홍수와 같은 경우 상당한 두께의 홍수 퇴적층이 형성되는 경우가 존재한다. 그러나 특정한 사건의 홍수 퇴적층의 형성 과정 자체는 분석을 통해 밝혀져야 하는 부분이다. 이를 기반으로 퇴적층 내에서 각 층의 퇴적층의 형성 시기를 밝히고, 홍수 당시의 유수의 특성 등을 검토하는 것이 필수적이다. 단구 최상부의 토양화가 진행되지 않은 층의 경우 해당 지역의 홍수로 인한 퇴적층의 최소한의 연대를 추정하는 근거가 될 수 있을 것으로 판단된다.

이러한 단구 퇴적물의 분석 결과에 따라 홍수의 발생 시기와 발생 주기 그리고 해당 퇴적물의 특성 파악이 가능하다. 이러한 연구들의 토대로 하여 과거 수문환경에서의 홍수의 범위와 강도에 대한 추론이 가능할 것으로 생각되며 이를 기반으로 하여 현재의 홍수 범람도 등의 특성을 파악하는데 상당한 기여가 가능할 것으로 판단된다.

4) 토사 재해 및 산지 하천 연구

우리나라의 경우 1976년부터 2006년까지 연평균 406ha의 면적이 산사태 등 토사 재해의 피해를 입었으며, 특히 태풍으로 인한 집중 호우가 발생한 2002년에는 2,700ha, 2003년에는 1,300ha, 2006년에는 1,597ha가 산지 토사 재해의 피해를 입은 것으로 알려져 있다. 특히 1990년대 이후 산사태의 발생 빈도가 증가하고 있으며, 지구 온난화로 인한 강우 패턴과 강우 강도의 변화가 수문 순환과 관련된 재해가 증가할 것으로 추정된다(Lee, 2006). 증가하는 토사 재해에 대응하기 위하여 정부는 2008년부터 2017년까지 5,000개의 사방댐을 추가적으로 건설하는 중이다. 이 계획이 마무리되면 2007년 2,258개에 불과하던 국내의 사방댐은 72,058개에 달하게 될 것이다. 강원도 지역의 경우 2006년 이후의 대대적인 사방댐 건설 활동의 결과,

Figure 3. Fluvial deposits formed along a mountain stream (Pyeongchang, 2006). 산지하천에 형성된 충적층.

강원도가 건설 관리하는 사방댐이 1,926,958m², 산림청이 건설 관리하는 사방댐이 660,689m² 등 총 2,587,647m²에 달하는 토사 저류 능력을 보유하게 되었다. 이러한 정부의 시설을 통한 재해 예방 노력도 중요하지만 지형학의 기여가 크게 요구되는 부분이기도 하다. 토사 재해에 대한 지형학적인 연구는 크게 지형학도의 작성을 통한 재해 위험 지역의 파악과 사면과 저차 산지 하천에서의 퇴적 물질 이동 특성에 대한 연구 그리고 자연 친화적인 시설을 마련하기 위한 연구 등으로 구분하여 볼 수 있다.

토사 재해의 예방에 대한 연구 중 타 분야에서 시도하고 있는 부분은 산사태 위험지 분류 지도 서비스이다(Figure 4). 「산지관리법」에 따라서 산림청이 서비스 중인 산사태 위험도는 산지의 경사도, 모암, 산림 상태 등 '산사태 위험지 판정기준'에 따라 산사태가 발생할 가능성이 있는 지역을 표기하고 있는 서비스이다. 그러나 관련 산사태 만을 대상으로 하는 해당 법률의 제한에 따라 토사 재해 전반을 다루고 있지 못한다는 한계가 있다. 또한 실제 작성 작업 역시 구체적인 현장 연구가 부족하여, 기존의 자료가 존재하는 지질, 산림 상태 그리고 지도상에서 추출 가능한 정보만을 이용한 서비스이다. 이 지도는 토지의 이용과 방재 대책의 마련에 큰 기여를 하는 바가 있는 것은 부인할 수 없는 기여이다. 그런데 2006년의 사망자 발생 지점의 대부분은 산사태가 아닌 하천 주변의 토사 재해 희생자이며, 재해 예방 효과를 극대화하기 위해서는 서비스를 토사 재해 전반으로 확대해야 할 것으로 보인다. 또한 현장 조사와 관련된 연구들이 활발히 진행되어야 할 것으로 판단된다. 또한 산사태와 토사를 유발하는 각 지역의 지형적인 특성에 대한 연구가 진행된다면 각 지역에 타당한 재해 방지 방안의 마련이 가능해질 것이다.

다른 한가지 지형학적 연구가 기여할 수 있는 측면은 자연 친화적인 사방 방안 마련을 위한 자연 환경의 연구이다. 계곡을 횡단하여 건설되는 사방 시설들은 수류 차단으로 인한 생태계에의 부정적인 효과를 낳고 있다(Marutani *et al.*, 2008). 이러한 부정적인 효과의 발생은 산지 하천에 대한 연구를 통해 그 상황의 파악이 이뤄지며, 재해를 효율적으로 방지하기 위한 사방 시설의 관리 방안의 마련이 가능해진다. 특히 퇴적물의 생산과 운반에 대한 연구는 사방 시설의 준설 주기, 설치 방식 등을 결정하는 중요한 정보이다. 그러나 우리나라의 경우 유역 분지 전반의 퇴적물 운반에 대한 고려의 부재로 과학적인 관리 방안이 마련되지 못하고

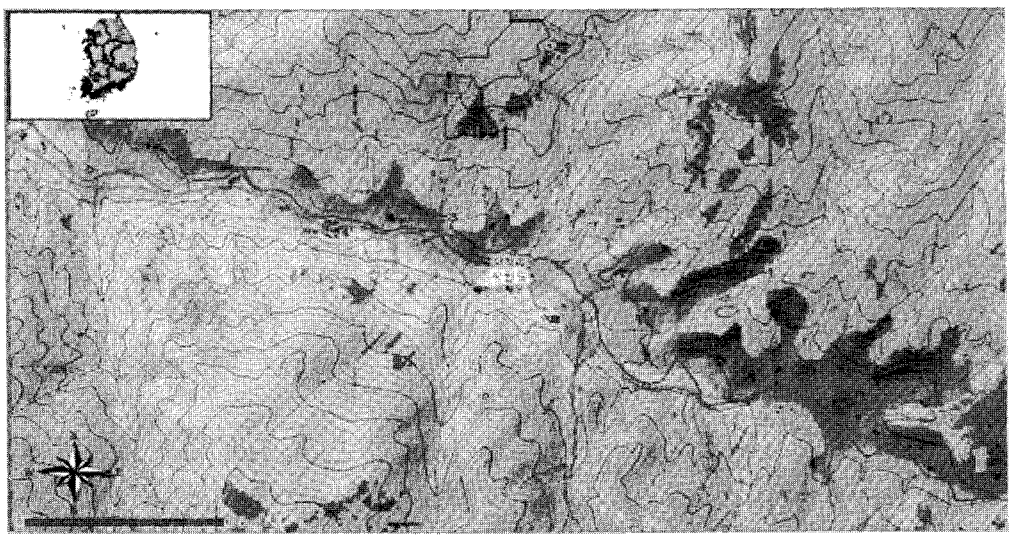

Figure 4. Landslide hazard map, provided by Korean government. 한국정부가 제공하는 산사태 위험지도. (http://sansatai.forest.go.kr/)

있다. 우리나라 사방댐들의 경우 년 1회 정도 우기를 앞둔 상태에서 육안으로 토사의 퇴적 상태를 파악하고 필요하다고 인정되는 경우 퇴적물을 준설하는 수준의 초보적인 감시 체계가 구축되어 있다. 이에 비하여 유럽 국가들은 토사 퇴적의 정도에 대한 과학적인 모니터링 체계를 갖추고 있다. 이들은 산지로부터의 토사 공급량을 추정하여 연간 토사 퇴적량을 파악하고 있으며, 이는 지형학 분야에서 연간 산지의 침식률 추정을 위한 퇴적물 이동량 연구(sediment budget study)와 연계하여 상당한 성과들을 내고 있다(Kim, J. Y, 2009). 특히 이러한 퇴적물 운반 연구가 기후 변화 등 유역 분지의 환경 변화와 연계되어 이뤄지는 경우 기후 변화에 대응하기 위한 토사 재해 연구와 함께 상당한 기여가 가능할 것으로 판단된다. 한편 산지 하천에 대한 연구 자체도 재해 예방과 친환경 시설 마련에 많은 기초 정보 제공이 가능하다. 알프스의 산록에 건설한 사방 시설의 경우에 지역의 자연 환경에 조화를 이루는 자연 하도의 형태로 변형하는 노력들이 이루어지고 있으며, 이를 하천 치유(river repair)라는 개념으로 논의되고 있다(Brierley *et al.*, 2008). 하천 치유라는 개념은 인간의 활동으로 인하여 훼손된 자연 환경의 복원 혹은 재활에 있어서 단순한 공학적 기술이 아니라 자연 환경이 지니고 있는 자연 생태적 특성을 반영하여 하천 생태계를 훼손 이전의 기능을 수행하도록 하는 것이다. 기존의 접근은 단순히 동식물 생태계에 대한 조사를 통하여 다양성이 확보되거나 강화되는 수준으로 친환경성을 검토하는 경우가 대부분이다. 또한 경관 부분에 있어서 계곡 경관의 시야를 저해하지 않는 정도로 시설물을 변형시키는 것으로 한정하는 경우가 대부분이다(Bambino *et al.*, 2009). 그러나 하천 전체의 친환경성을 재고하는 차원에서라면 산지 하천이 지니고 있는 하천 지형학적인 특성을 반영한 형태의 사방 사업을 고려할 필요가 있다. 예를 들어 일부 유럽 국가들이 건설하여 활용중인 단상 하도 형태의 사방 시설의 도입을 고려할 필요 등이 있다. 이 구조물은 통상적인 구조물에 비하여 높이가 낮으며 자연 생태계에의 간섭은 최소화하면서 안정적인 방재 시설로서의 기능을 수행하는 것으로 알려져 있다(Lenzi, 2002). 산지 하천 이외에도 소위 자연친화적인 하천, 자연형 하천의 도입과 관리에서 단순히 조경 목적이나 인간 활동의 편의를 목적으로 하기보다는 자연 자체의 지형 형성 과정과 서로 연계되는 자연 하천의 복원으로의 논의를 심도 있게 진행 하여야 할 것으로 보인다(Urban and Rhoads, 2003).

5) 해수면 상승과 해안지형의 변화

기후 변화에 대한 대응과 관련하여 가장 직접적으로 인간 생활에 영향을 미치게 되는 부분 가운데 하나는 해수면의 상승과 그로 인한 피해이다. IPCC의 보고에 의하면 2100년까지 지구의 평균 해수면은 최대 59cm 상승할 것으로 예측되고 있으며, 우리나라의 경우에도 제주도의 용머리 해안에서 지난 40년간 22cm의 해수면 상승이 나타난 것으로 알려지고 있다. 이러한 기후 변화의 영향에 따른 해수면 상승은 인구 밀집도가 높은 연안 지역에 가장 큰 부정적인 영향을 줄 것이라는 데 문제의 심각성이 있으며 지리학 분야에서의 기여 역시 이 부분에서 이뤄질 수 있다. 연안에서 해수면 상승은 저지대 및 습지의 범람/침수, 연안대수층으로의 염수 유입 그리고 해저 퇴적 지형 및 퇴적물의 변화를 유발하며, 그 결과로서 인간 거주지, 자연 생태계, 수자원, 수송, 관광 및 각종 산업 시설에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 물론 현재도 지구적으로 지진 해일의 발생 등으로 해안의 범람이 일어나는 재해가 발생하고 있어 이에 대한 대비가 진행 중이다. 그 중 한 예가 쓰나미에 대비한 범람 지도와 안내판 설치 작업이다(Figure 5). 이러한 노력이 무의미한 것은 아니나 현장 조사들에 기반하기보다는 지표 기복을 바탕으로 시뮬레이션한 결과만을 이용한 것이라는 문제점이 있다. 단순한 기복의 차이가 큰 영향을 미치는 것은 분명하나 해안의 다양한 형태와 실제 검증된 자료가 사용되지 못하는 것은 개선되어야 할 것으로 보인다. 특히 유럽에서 이뤄지고 있는 과거 지진 해일로 인한 퇴적층 조사와 그에 기반한 현실적인 지진 해일 범람도 작성 등도 지형학적 연구와 연계하여 이뤄져야 할 것이다.

또한 해안에서의 원인이 명확히 밝혀지지 않은 침식으로 인한 피해가 지속적으로 발생하고 있다(Figure 6). 예를 들어 경상북도의 경우 전체 해안 지역 중 47

곳에서 침식이 나타나고 있으며 침식 유형은 백사장 침식 38곳, 토사 포락(연안지역 해일로 인해 토사가 유실된 곳) 1곳, 해일로 인해 기존 호안이 붕괴된 곳 2곳, 월파 · 침수 등에 의한 재해위험상존 지역 6곳이었던 것으로 알려져 있다. 또 침식이 심하여 추가적인 침식을 막기 위한 연안보존사업 대상 지역으로 선정된 21곳의 침식은 폭 최대 22m(포항 동해면 도구해수욕장), 길이 2.43 km(울진 후포면 삼율리~금음리)에 이르고 있어 침식의 정도가 상당히 심각한 것으로 알려지고 있다. 현재 대규모의 침식이 발생하는 지역의 주된 원인으로는 어항 건설과 직립 호안 건설 등으로 추정되고 있으나 그 인과 관계가 명확히 규명된 것은 아니다. 현재의 상황에서 우려가 더욱 커지는 것은 해수면 상승이 지속될 경우 이들 해안 지역의 침식의 진행 속도와 강도가 현재보다 커질 것이라는 점이다(Cho, 2010) 해수면이 상승될 경우 해양으로부터의 에너지가 보다 강하게 해안 지역에 도달하게 되며 그로 인하여 현재 침식에 비하여 보다 빠른 침식이 일어날 것이라는 것이다(Slaymaker, 2000). 이 경우 해안의 사빈이 사라지는 것은 물론, 해안에 설치된 건축물, 도로 등의 시설이 직접적인 연안 침식의 대상이 될 것으로 예상된다. 또한 암석 해안 지역의 경우 침식이 가속화되면서 해식애가 후퇴하고, 해안에 접하여 형성된 관광 시설과 철도 등이 손실되고 관광 자원으로서의 가치가 큰 많은 자연 자원이 손실될 것으로 예상되고 있다. 그러나 우리나라의 경우 현재 우리나라 해안의 침식과 퇴적률에 대한 구체적인 연구가 사실상 이뤄지지 못하고 있으며, 해수면 상승으로 인하여 어느 정도의 에너지 증가가 발생할 것인지 등에 대한 연구는 전혀 진행되고 있지 못하다.

지형학적인 연구를 통해 해수면 상승으로 인하여 영향을 받게 될 지역을 예측하고 현재의 침식과 퇴적에 의한 지형의 변화율과 현재보다 해수면이 현재보다 높고 해양 에너지가 강했던 과거의 지형 변화율 등 파악하는 것이 가능하다고 보여진다. 현재까지의 연구에 의하면 현재보다 따뜻했고 해수면도 높았던 가장 가까운 과거는 약 6,000년 전의 홀로세 최적기이고, 그 보다 훨씬 따뜻하고 고해수면이었던 시기가 125,000년 전의 MIS 5e에 해당하는 간빙기였던 것으로 알려져 있으며, 이들 시기를 전후한 기후 급변기 때는 현재보다 더 강한 지구적 차원의 물 순환 변동이 있었을 것으로 보이는 것으로 알려져 있다(Dini *et al.*, 2000). 따라서 과거의 급격한 해양 환경 변동에 따라 발생한 각종 범람과 재해의 증거들을 검토하고 분석함으로서 보다 현실성 있는 방재 대책의 마련이 가능할 것으로 보인다. 그러나 국내 연안 환경에서의 해수면 상승에 따른 영향, 피해, 평가 및 대응 기술은 기술 선진국과 비교할 때 상당히 미흡한 것으로 평가되고 있으며 이는 국내의 연안 환경에 대한 기초 정보 결여에 기인하는 것으로 볼 수 있다. 우리나라의 연안은 매우 복잡한 해저

Figure 5. Information board on rescue route for tsunami (Gangneung, 2007). 쓰나미 대피경로 표시.

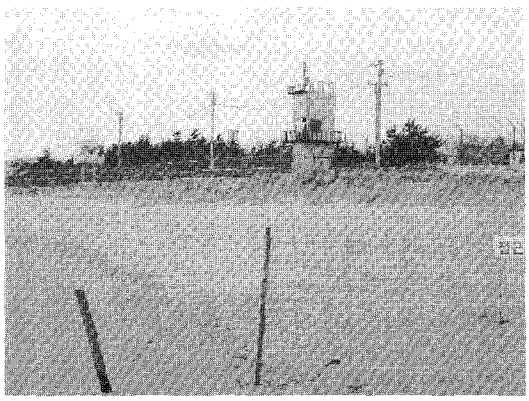

Figure 6. Eroded sand beach (Gangneung, 2007). 침식된 사빈.

지형 특성을 보이며, 조석과 파랑 에너지의 상호 작용으로 물리적 환경 또한 매우 복잡하기 때문에 각각의 연안 해역과 해안 지형의 변화 등에 대한 기본 정보구축이 긴급히 요구되나, 이에 대한 다양한 분야에서의 접근이 이뤄지지 못하고 있으며 결과적으로 연구 결과의 미흡으로 나타나게 된다는 지적이 있다. 또한 연안은 육상과 해양의 완충 지대로서 육상과 해양의 프로세스가 동시에 작용하므로 이들에 대한 통합적인 시각 및 해석이 필요하며 지형학 분야의 연구 역시 이러한 측면을 감안하여 이뤄져야 할 것으로 보인다.

전반적으로 본다면 기후 변화에 대응하는 녹색성장에 기여하기 위한 지형학의 연구 활동은 기본적으로 장기적 지형 발달과 단기적인 지형 형성 과정 연구가 결합되어 이뤄질 수 밖에 없다. 과거의 지형 형성 과정을 이해하기 위해서는 진행되는 지형 형성 과정에 대한 관찰과 현황 파악이 기반을 이루어야 한다. 또한 현재의 지형 형성 과정 연구에서 관찰이나 실험이 어려운 부분들의 경우 과거의 사건에 대한 연구를 통한 보정이 필수적이기 때문에 단기적인 과정 연구와 장기적인 지형 발달 연구 그리고 지형학도의 작성과 같은 연구 기법의 도입과 활용 등이 함께 이뤄져야 할 것이다.

5. 결론

현재까지 국내에서의 녹색성장이라는 개념 자체가 대단히 정치적인 개념으로 널리 사용되는 것은 분명하다. 그러나 정책의 안정성과 지속성이라는 측면을 감안한다면 특정한 개념이 특정한 정책적인 묶음을 대신하는 개념으로 사용되는 것은 타당하지 못하다. 또한 기후 변화 대응 정책이 기술 개발에 대한 국가의 지원을 대표하는 것 역시 타당하지 않다. 이러한 현상은 녹색성장을 경제 성장의 동력으로 간주하는데 기인한다.

이러한 현상은 또한 우리나라에서 녹색성장 정책을 주도하는 부서가 에너지와 산업 기술의 개발과 지원에 강조점을 둔 지식 경제부라는 것도 무관하지 않다. 실제 기후 변화와 녹색성장에서 국가가 담당해야 하는 것은 단순히 경제 성장의 동력을 개발하는 것에 제한되지는 않음에도 불구하고 기술개발 부서가 기후 변화의 대응관련 예산과 연구를 과도하게 주도하는 것은 타당성이 떨어진다. 또한 현재 이뤄지는 기술 개발을 통해서 에너지 이용의 효율성이 급격히 높아지고 신·재생 에너지의 활용을 통해서 이산화탄소의 배출 저감이 획기적으로 이뤄진다고 해도 이미 지구 대기 중으로 방출되어 영향을 미치기 시작한 이산화탄소로 인한 지구 대기 기온 상승과 그로 인한 기후 체계의 변화는 인류의 생활에 상당 기간 영향을 미칠 수 밖에 없다. 물론 이에 대한 대응 방안으로 대기 중의 이산화탄소를 분리 포집하여 지중이나 해저에 저장하는 새로운 기술이 제안되고 연구가 진행 중이기는 하나 이 효과가 어느 정도일지 등에 대해서는 아직 검증이 필요한 단계이며 안전한 지하 또는 해저 저장이 현실적으로 가능한지 등도 논의가 필요한 상황이다. '기술적 또는 이론적으로 가능하다는 것과 그 기술을 현실에 적용하여 실제 효과를 거둘 수 있다' 라는 것은 동일한 의미가 아니며 실용화를 위한 추가적인 연구와 검증 연구가 필수적인 경우가 많다. 특히 지구적인 차원의 실험을 해야 하는 것이라면 그 비용과 효과 등에 대한 검토와 연구 역시 진행되어야 한다. 따라서 현재의 지구 대기 중의 이산화탄소를 단기적으로 급격히 낮추는 것은 불가능에 가깝다고 보는 것이 타당하다. 따라서 이산화탄소의 방출을 줄이려는 기술적인 대응과는 별개로 변화한 환경에 대한 적응, 변화한 환경에 의해서 발생하는 문제에 대한 대책 마련은 필수불가결하다.

이러한 맥락에서 기후 변화에 대응하기 위한 국토의 관리 등과 같은 활동의 필요성은 재삼 논의할 필요조차 없다고 보는 것이 타당하다. 그런데 국토 관리에 대한 영역은 국토해양부가 주도하고 있고, 기후 변화와 녹색성장에 대한 국내 논의가 에너지 효율 향상과 신성장 동력이라는 기술적인 부분에 치중함에 따라서 국토의 관리 등에 대한 논의는 크게 이뤄지지 못하고 있다. 국토 관리에 대한 논의에서 조차도 에너지 효율성을 높이는 도시, 이산화탄소의 방출이 없는 도시와 같이 기술적인 맥락에 치중하는 논의가 중심이 되고 있다. 또한 자연 생태계에의 영향을 두고 학문적 논란이 있는 사업들을 무리하게 기후 변화 대응 혹은 녹색성장 및 기후 변화 대응 사업에 포함시킴에 따라서 정부

의 기후 변화 대응 관련 사업들의 타당성과 신뢰도가 상당히 낮아진 것도 문제점으로 지적되어야 할 것이다. 이러한 현실적인 문제를 해결하기 위해서는 정부나 관련 기관이 먼저 녹색성장의 의미를 논의하고 다시 정립하는 노력을 하는 것이 필요하다.

그러나 이 논의의 과정에서 녹색성장의 정치적인 맥락이나 이데올로기적인 편향에 대한 비판, 철학적인 의미에 과도한 강조점을 두는 것은 현실적으로 큰 영향을 갖기 어려운 부분이 있다. 사회적인 갈등 사항의 합의나 해결책 도출에서 어떠한 주장이 타당성을 인정받아 사회적으로 집행되는가는 그 주장의 논리적 완결성이나 철학적 깊이가 아니라 현실적인 집행 가능성에 크게 영향을 받을 수 밖에 없는 것이다. 이러한 맥락에서 녹색성장의 의미를 파악하고 다시 정의하기 위하여 녹색성장의 국제적으로 통용되는 원론적인 의미, 국내에서 정책에 대한 설명 등에서 사용되는 의미, 법률상의 의미 등을 정리하였다. 이 과정에서 우리나라에서 사용되는 녹색성장의 의미가 지나치게 협소하며 기술지향적인 측면이 있다는 것이 나타났다. 또한 녹색성장이 원래의 의미를 되찾기 위해서는 녹색 생활과 같이 모호한 개념이 아니라 기후 변화에 대하여 적응하고 기후 변화를 예방할 수 있는 생활적인 측면이 강조되는 원론적인 의미의 녹색성장이 타당한 개념이라는 것을 정리하였다.

또한 자연 지리학계 특히 지형학계가 이러한 녹색성장에 기여하는 방안 가운데 하나로 기후변화로 발생할 수 밖에 없는 재해에 대한 대응책 마련에의 기여 가능성을 논의하였다. 지형학도의 작성과 활용이 자연 재해의 예방에 큰 기여를 할 수 있다는 것은 주지의 사실이다. 그러나 이러한 작업을 위해서는 국가 차원의 지원이 필수적이다. 국가 차원의 지원을 위해서는 해당 사업의 사회적인 기여 가능성이 중요하게 제기 될 수 밖에 없다. 본 고에서 지적한 바와 같이 하천 퇴적층과 관련된 고 수문 연구, 토사 재해와 관련된 퇴적물의 운송 특징에 대한 연구, 친환경적인 방재 시설 구축을 위한 산지 하천의 특성 연구, 해안에서의 현재의 침식 퇴적률 및 과거의 침식률 연구 등은 재해의 특성과 공간적인 범위의 확정을 통해 기후변화로 인하여 발생할 수 있는 재해로부터 안전한 국토를 구축하기 위한 필수적인 연구 분야가 될 것이다. 이러한 연구들은 기후변화로 인하여 발생하는 재난을 시설물만으로 보호하려는 과거의 패러다임에서 본다고 하더라도 위험 정도의 정확한 예측이라는 면에서 유용한 접근법이다. 또한 토지이용관리를 중심으로 하는 접근법에서 역시 토지 이용 관리의 기본 정보를 제공한다는 면에서 상당한 필요가 존재하는 부분이다.

참고문헌

Baker, V. R., Webb, R. H., and House, P. K., 2002, The scientific and social value of paleoflood hydrology, in House, P. K, Webb, R. H., Baker, V. R., and Levish, D. R.(eds.), *Ancient Floods Modern Hazards*, American Geophysical Union, Washington, DC.

Bambino, G., Gurnell, A. M., Tamburino, V., Zema, D. A., and Zimbone, S. M., 2009, Adjustments in channel form, sediment calibre and vegetation around check-dams in the headwater reaches of mountain torrents, Calabria, Italy, *Earth Surface Processes and Landforms*, 34, 1011-1021.

Brierley, G. J., Fryirs, K. A., and Hillman, M., 2008, River futures, in Brierley, G. J. and Fryirs, K. A.(eds.), *River Futures-An Integrative Scientific Approach to River Repair*, Island Press, Washington, DC, 273-285.

Bishop, P., 2006, Geomorphological approaches to flood management and catchment management, *International Symposium on Sustainable Flood Management of Korea,* PCSD & Ministry of Construction and Transportation, Korea.

Cheon, D. Y., 2009, A study on strategies and purpose of green growth policy, *Proceeding, 2009 Korea Policy Association Summer Meeting*, 249-268 (in Korean).

Cho, K. W., 2010, Evaluation of coastal erosion by rising sea level, *Proceeding, Progress in Climate Change Research of KEI*, Korea Environment Institute, 103-116.

Cooke, R. U. and Doornkamp, J. C., 1990, *Geomorphology in Environmental management*, Oxford University Press.

Dini, M., Mastronuzzi, G., and Sanso, P., 2000, The effects of relative sea level changes on the coastal morphology of Southern Apulia(Italy) during the Holocene, in Slaymaker, O.(ed.), *Geomorphology, Human Activity and Global Environmental Change*, John Wiley & Sons, 43-65.

Dubrovin, T., Keskisarja, V., Sane, M., and Silander, J., 2006, Flood management in Finland-Introduction of a new information system, *7th International Conference on Hydroinformatics, Nice, France.*

International Commission for the protection of the Rhine, 2001, *Rhine 2020:Program on the Sustainable Development of the Rhine*, Conference of Rhine Ministers 2001, 27p.

Jeon, K. R. and Lee, J. W., 2009, A discussion on regional cooperation for green growth between Korea and China, *China Study*, 47, 497-519 (in Korean).

Keum, H. S., 2009, Direction of environmental technology industry policy for green growth, *Journal of Environmental Engineering*, 31(3), 173-176 (in Korean).

Kim, J. Y., 2008, Climate change and legislation, in Choi, D. K.(ed.), *Social Change and Legislation*, Oreum, Seoul, 235-255 (in Korean).

Kim, J. Y. and Park, C. S., 2008, A study on flood risk mapping and applications for sustainable flood management policy in Korea, *Journal of the Korean Geomorphological Association*, 15(1), 67-82 (in Korean).

Kim, J. Y., 2009, A study on the policy and situation of sediment check dams- Case of Gangwon Province, Korea, *Journal of the Korean Geomorphological Association*, 16(4), 131-144 (in Korean).

Kim, Y. H., 2009, A review on climate change law and green growth low, *Euijeong Yungu*, 15(1), 327-336 (in Korean).

Lee, J. H., 2009, Economics of extreme climate, *SERI Economy Focus*, 278, 1-10 (in Korean).

Lee, J. Y., Holzapfel, G., J. M., Kim, Y. I., Do, H. K., Park, Y. C., Seo, B. S., Ahn, J. W., Lee, C. G., Jang, G. Y., and Cho, W. C., 2009, *Convergence technology and related environmental education for green growth*, Presidential advisory council on education, science and technology (in Korean).

Lee, Y. S., 2006, A report on damages caused by typoon and intensive rainfall in July, 2006, Ministy of Transport and Construction, A symposium on the cause and response policy on flooding, July, 2006, 76-96.

Legislation Information Team, 2008, *Obama at a glance*, National Assembly Library (in Korean).

Lenzi, M. A., 2002, Stream bed stabilization using boulder check dams that mimic step-pool morphology features in Northern Italy, *Geomorpholgy*, 45, 243-260.

Marutani, T., Kikuchi, S.-I., Yanai, S., and Kochi, K., 2008, The light and dark of sabo-dammed streams in steepland settings in Japan, in Brierley, G. J. and Fryirs, K. A.(eds.), *River Futures-An Integrative Scientific Approach to River Repair*, Island Press, Washington, DC, 220-236.

National Research Council, 2005, *Flash Flood Forecasting over Complex Terrain*, National Academy Press, Washington, DC.

OECD, 2009, *Declaration on Green Growth*, C/MIN (2009) 5/ADDI/FINAL, 3p.

Pasche, E., 2006, From fighting against flood to living with flood-the New EU policy and its consequences, *International symposium on sustainable flood management of Korea, PCSD & Ministry of Construction and Transportation*, Korea.

Simms, A., Johnson, V., and Nissan, S., 2009, *Green Stimulus or Simulus?*, nef, 23p.

Slaymaker, O., 2000, Global environmental change: The

global agenda, in Slaymaker (ed.), *Geomorphology, Human Activity and Global Environmental Change*, John Wiley & Sons, England, 1-20.

Spratt, S., Simms, A., Neizert, E., and Ryan-Collins, J., 2009, *The Great Transition*, nef, 128p.

The Green New Deal Group, 2008, *A Green New Deal: Joined-up policies to solve the triple crunch of the credit crisis, climate change and high oil prices*, nef, 48p.

The roundtable on climate change and poverty in the UK, 2008, *Tackling Climate Change, Reducing Poverty*, nef, 44p.

Trudgill, S. and Richards, K., 1997, Environmental science and policy: generalizations and context sensitivity, *Transactions of Institute of British Geographers*, 22, 5-12.

UNESCAP, 2005, Achiving environmentally sustainable economic growth in Asia and the Pacific, E/ESCAP/SO/MCED(05)/7. 21p.

UNESCAP, 2009, *Green growth capacity development programme*, 6p.

Urban, M. and Rhoads, B., 2003, Conceptions for nature: Implications for an integrated geography, in Trudgill, S. and Roy, A.(eds.), *Contemporary Meanings in Physical Geography*, A Hodder Arnold Publication, London, 211-231.

Woodward, D. and Simms, A., 2006, *Growth isn't Working: The Unbalanced Distribution of Benefits and Costs from Economic Growth*, nef, 32p.

교신: 김종연, 361-763, 충북 청주시 흥덕구 성봉로 410 충북대학교 사범대학 지리교육과(이메일: terraic@cbnu.ac.kr, 전화: 043-261-2696)

Correspondence: Jong Yeon Kim, Department of Geography Education, Chungbuk National University, 410, Sungbongro, Heungduk Gu, Cheongju, 361-763, Korea(e-mail: terraic@cbnu.ac.kr, phone: +82-43-261-2696)

최초투고일 2010. 3. 3
수정일 2010. 3. 15
최종접수일 2010. 3. 16