

GPS 카메라를 이용한 인천지역 자연경관정보 관리에 관한 연구

A Study of Natural Landscape Information Management in Local Area Using GPS Camera

최병길^{*} · 한성만^{**} · 나영우^{***}

Choi, Byoung Gil · Han, Sung Man · Na, Young Woo

1. 서론

본 연구의 목적은 GPS 카메라를 이용하여 인천지역의 자연경관정보를 합리적이고 효율적으로 관리하기 위한 방안에 대하여 연구하는데 있다. 우선 자연경관은 사전적 의미로 “사람의 손을 더하지 아니한 자연 그대로의 지리적 경관”으로 정의된다.

자연환경과의 조화를 고려하지 않은 무질서한 개발 사업으로 생태계파괴는 물론 자연경관이 크게 훼손되는 실정이다. 삶의 질의 향상으로 자연환경을 토대로 한 쾌적한 생활환경에 대한 국민욕구는 급격하게 증가하고 있는 추세이다. 따라서 자연환경을 생태적으로 건전하게 이용할 공간 확보와 훼손된 자연을 복원하기 위한 적극적인 자연정책의 전환이 필요한 시기이다.

전국자연환경조사는 자연환경 보전과 국토의 균형발전을 위한 기초자료 축적을 위하여 이루어지는 자연생태계에 관한 국내 최대 규모의 조사사업으로 자연환경보전법 제30조에 따라 매 10년마다 실시하도록 되어 있다. 환경부에서 실시한 자연환경조사 사업에서는 188가지 지형경관에 대하여 현재 환경부 환경지리정보에서 서비스 중에 있으며 조사대상 자연경관의 예시와 설명만을 서비스하고 있을 뿐 정확한 위치정보는 제공되지 않고 있다. 또

한 도시의 개발과 환경에 대한 인식이 확대됨에 따라 자연경관 정보에 대한 수요가 증가하고 있다.

따라서 인천지역의 자연경관 정보를 합리적이고 효율적으로 관리하기 위한 방안에 대한 연구가 필요하다.

2. 자연경관정보 관리체계 현황 및 분석

2.1 자연현환경조사 현황

환경부에서는 현재 2006년부터 2010년까지 제3차 전국자연환경조사를 권역별로 실시하고 있다. 지형경관 조사의 목적은 국가의 전반적인 지형분포 현황을 파악하여 보전가치 있는 지형자원을 발굴하고 국토의 효율적 관리와 정책결정을 위해 지형환경의 일반적 특징을 체계적으로 조사하는데 있다. 조사된 지형 자원을 세부적으로 등급화 함으로써 보전가치가 높은 지형 자원을 선정하여 자연환경정책의 기초 자료로 활용하고 자연환경보전과 관련된 국민의식을 제고할 수 있다. 환경부에서 실시한 자연환경조사 사업에서는 188가지 지형경관에 대하여 현재 환경부 환경지리정보에서 서비스중에 있으며 조사대상 자연경관의 예시와 설명만을 서비스하고 있을 뿐 정확한 위치정보는 제공되지 않고 있다.

인천지역은 다른 지역과 달리 연안해안과 도서지역을 포함하고 있어 일반적인

* 정회원 · 인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 교수 · 공학박사(bgchoi@incheon.ac.kr)

** 정회원 · 안산공과대학 건설계열 건설전공 교수 · 공학박사 · han6079@ansantc.ac.kr

*** 정회원 · 인천대학교 일반대학원 토목환경시스템공학과 박사과정 · 공학석사(survey@incheon.ac.kr)

자연생태와는 다른 특성을 가지고 있다. 인천시에서는 자연환경조사 작업을 통하여 계양산, 마니산, 문학산, 청계산, 무의도, 백마공원, 인천대공원 등 일부지역의 지형, 지질, 토양 및 수문 환경을 조사를 통하여 인천지역의 자연환경 현황을 인터넷을 통하여 제공하고 있으며, 환경백서를 통하여 지형에 대한 분석자료가 일부 제공되고 있으나 가시화 및 시각화가 가능한 WebGIS 등을 통하여 시민들에게 서비스하는 체계는 갖추어지지 않은 실정이다.

2.2 자연경관 관리제도 현황 분석

국내에서는 자연환경 및 경관보호운동은 1963년 12월 '자연자원 및 자연환경보존위원회'의 창설과 함께 근대적 의미에서 본격화되기 시작했다고 볼 수 있다. 1977년 10월 5일 자연보호를 위한 전국 캠페인운동이 정부주도하에 실시된 것은 하나의 전환점이 될 수 있었다. 그러나 자연보호 및 경관관리를 위한 체계적인 단일법으로 정착되지는 못했으며 산림법, 문화재보호법, 조수 및 수렵보전법, 자연공원법, 도시공원법, 환경정책기본법 등 다양한 법체계속에서 그 내용이 분산되었다. 이로 인한 행정관할권의 분산으로 효과적인 업무수행이 곤란했다. 특히 내용적인 측면에 있어서도 특정 동, 식물 및 특정 경관지역 보호(예: 조수보호, 천연기념물지정, 공원관리 등)가 주된 목적이었으며, 통합 단일화 된 경관관리 및 자연환경보전계획은 수립되지 못한 상태였다. 1980년 중반부터 능동적인 자연환경보전 및 경관복원이란 전 세계적 추세와 더불어, 우리나라에서도 1단계 전국자연생태계조사(1986~1990)가 실시되었으며, 국·도립공원의 확대, 자연보호지역의 확대 등 일련의 조치가 단행되었다. 이와 더불어 환경부에서의 자연환경보전 심포지움 개최를 비롯하여 학계 및 사회 각 계층에서도 많은 논의와

토의가 진행되었다. 1991년 12월 31일 통합 단일화 된 자연환경보전법의 제정으로 우리나라에서는 최초로 체계화된 자연환경 및 경관관리를 위한 법적 토대를 마련하게 되었으며, 특히 정치적, 행정적, 제도적 측면에서도 기존의 기술공학적인 환경보전 우선정책에 반해 자연환경 및 경관관리정책의 중요성을 향상시킬 수 있는 결정적 동기부여의 계기를 마련하게 되었다.

표 1 경관관련 규정 제정 현황

관리주체	주요 관련법규
환경부	자연환경보전법
	자연공원법
	환경정책기본법
	환경, 교통, 재해등에 관한 영향평가법
	환경영향평가서 작성등에 관한 규정
국토해양부	개발산업등에 대한 자연경관 심의지침 등
	국토의 계획 및 이용에 관한 법
지방자치단체	경관법
	자연경관보존 조례

일본은 1970년 이후 기초자치단체의 자치제 실시와 더불어 경관행정이 본격화되었으며, 그 배경에는 1960년대 이후 고도경제성장에 따른 도시경관의 훼손과 이에 대한 주민들의 관심이 고조되었다. 경관관련제도는 직접 경관관리를 위한 법률의 제정은 없는 대신, 국토이용계획과 관련된 법률을 통하여 간접적으로 규제되었고, 이와 더불어 자치단체의 자연환경보전 및 경관관리조례에 의하여 경관관리가 이루어졌다. 영국의 경관관리는 시빅 어메니티법(1967년)과 도시전원계획법(1971년), 그리고 1974년 도시농촌계획법에서 유래되었으며, 도시농촌계획법에서는 보호지구의 지정에서부터 수목보호, 광고규제에 이르기까지 모든 내용을 규제하였다. 개발규제적 측면에서도 환경부와 지방자치단체가 강력한 개발규제 권한을 가지고 도시경관을 관리하고 있다. 프랑스의 경관보

호 및 경관형성은 토지이용계획에서 다루어야 할 커다란 테마의 하나로서 자리 잡고 있다. 현행 토지이용계획(POS)은 건축물의 외관, 면적 및 주변의 정비에 관한 규칙, 또는 「미적, 역사적 또는 생태학적 이유에 의해 보전 또는 이용되어야 할 가구, 가로, 기념물, 명승지 및 지구를 구획하는 것」 등의 사항을 정하고 있다. 독일에서는 1976년에 제정된 연방자연보호법에 의해 각 지자체에 대해서 책정이 의무화된 풍경계획은 연방정책의 현상 유지적인 자연보호에서 적극적 자연 창출로의 전환점이 되었다.

경관정보를 체계적으로 관리하기 위한 목적으로 별도의 법규는 없으나 물리적 요소에 대한 개별법과 이에 따른 조례 및 위원회 등을 통하여 경관관리가 이루어지고 있으며, 자연경관과 관련된 조항을 포함하고 있는 법률은 국토의 이용계획 및 이용에 관한 법 등 42개 법, 시행령, 시행규칙에 다양한 분야에서 경관에 대한 고려를 하도록 규정하고 있다. 또한 환경부에서는 자연환경보전법 제44조 치 제45조에 의하여 지방자치단체의 실정에 맞는 “자연경관 보전에 관한 조례” 제정 권유하고 있다.

2.2 자연경관정보 분류체계 분석

자연경관정보의 분류는 자연경관의 자원에 따른 분류, 경관자원의 조사대상에 따른 분류, 자원의 형태에 따른 분류로 나눌 수 있다. 본 연구에서는 이러한 자연경관정보의 분류체계를 분석하여 지역의 특성에 맞는 자연경관정보 분류체계 안을 제시하였다. 다음 표 2는 본 연구에서 제안된 자연경관정보의 분류체계를 나타내고 있다.

표 2 자연경관 분류체계(안)

대분류	중분류	소분류	세분류	경관자원의 형태	
자연경관	녹지경관	산악경관	산악경관	점, 선, 면	
		계곡경관	계곡경관	선	
		녹지경관	녹지경관	점, 면	
		도시경관	도로경관	점, 선	
	수변경관	하천경관	하천경관	하천경관	선
			호소경관	호소경관	면
		습지경관	습지경관	습지경관	면
			해양경관	해변경관	해변경관
		해양경관		해양경관	점, 면
		해양경관	도서경관	도서경관	점, 면

자연경관정보는 수치지도, 위성영상, 생태조사 결과 보고서 자료, 자연경관 사진 및 이미지 자료, 동영상 자료, 3차원 모델링 자료 등이 있으며 이러한 자료는 유형에 따라 수치자료, 테스트 자료, 사진 자료, 영상자료로 분류하였다.

2.3. 자연경관 정보 분석 및 서비스

환경부에서는 전국적인 조사 작업을 통하여 자체적인 자연경관을 조사하였으나 현재 이에 대한 서비스체계는 갖추어지지 않은 실정이며, 단지 지형경관 용어에 대한 이해를 쉽게 할 수 있게 하기 위하여 해당 일반적인 지형경관의 예시 사진과 함께 설명하는 서비스를 하고 있는 수준이다. 다음 그림 1은 환경부의 환경지리정보서비스이며, 그림 2은 환경부의 지형경관정보 제공 화면을 나타내고 있다.

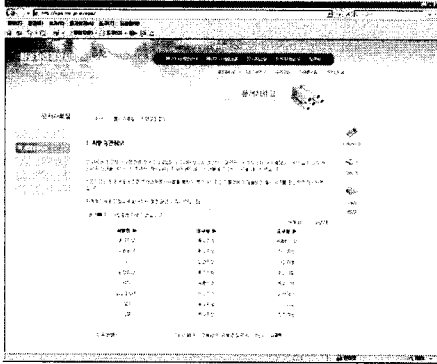


그림 1 환경부 환경지리정보

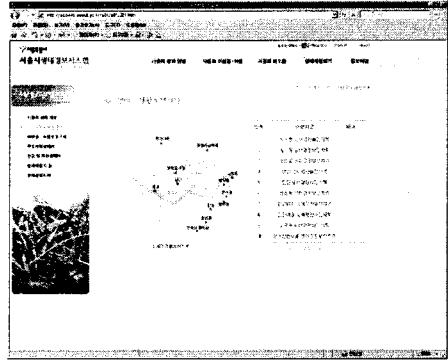


그림 3 서울시 생태정보시스템



그림 2 지형경관정보 제공

서울시 생태정보시스템에서는 서울지역의 생태 경관보전지역에 대한 정보를 제공하고 있으나 입력, 검색, 편집의 기능보다는 하이퍼링크 기능만을 제공하고 있는 실정이다. 다음 그림3은 서울시생태정보시스템의 생태경관보전지역 정보 제공 화면을 나타내고 있다.

국립환경과학원의 국가생태정보네트워크 생태길잡이 에서는 갤러리 형태의 자연경관 정보를 제공하고 있으나 GIS 개념을 도입한 정확한 위치를 표시하는 기능을 제공하고 있지 못하고 있다. 그림 4는 계양산 능선부의 식생분포 현황을 나타내고 있다. 특히, 환경부의 제3차 전국자연환경조사 지침을 살펴보면 모든 조사 자료는 GIS-DB로 구축되게 되어있어 향후 자연환경조사가 종료되었을 경우 이를 관리하고 서비스 할 수 있는 시스템의 구축이 필요할 것으로 판단된다.



그림 4 국립환경과학원 생태길잡이

자연경관관련 정보 등을 앞에서 설명한 것과 같이 공공기관에서 제공하는 정보 뿐만 아니라 개인이 보관하고 있는 사진, 영상, 텍스트 자료등도 있다. 다음 그림 5는 개인 블로그 등을 통해 제공되고 있는

자연경관 정보의 예를 나타내고 있다.

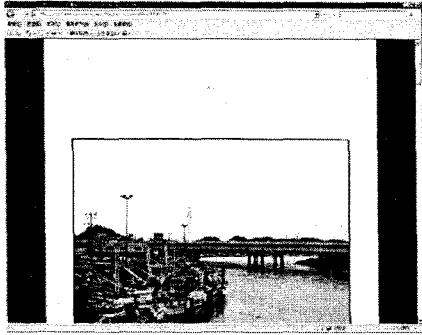


그림 5 개인제공 자연경관정보
자연경관정보를 자료의 종류에 따라 서비스시스템에서 제공할 수 있는 자료의 형태로 분류하면 다음 표 3과 같다.

표 3 자료종류에 따른 자연경관자료 분류

자료 종류	자연경관자료 분류
수치지도, 위성영상 등 수치자료	수치자료
결과보고서 등 텍스트자료	텍스트자료
자연경관 사진 등 이미지 자료	사진자료
동영상, 3차원 영상 등 영상자료	영상자료

3. GPS 카메라를 이용한 자연경관정보 관리

3.1. 사용자 중심의 자연경관정보관리

자연경관 정보를 체계적이고 효율적으로 관리하고 사용자 중심의 서비스시스템을 구축하기 위해서는 Web 2.0 기반의 서비스시스템의 구축이 필요하다. 본 연구에서는 Web 2.0을 기반으로 하여 사용자가 자연경관정보 관리에 직접 참여 할 수 있도록 한다. 사용자중심의 서비스시스템을 개발함으로써 자연경관정보를 사용자가 직접 제공하고 공유 할 수 있도록 하였다. Web 2.0 은 데이터의 소유자나 독점자 없이 누구나 손쉽게 데이터를 생산

하고 인터넷에서 공유 할 수 있도록 한 사용자 참여 중심의 인터넷 환경으로 인터넷상의 정보를 모아 주지만 하는 Web 1.0 에 비해 사용자가 직접 데이터를 다룰 수 있도록 데이터를 제공하는 플랫폼이 정보를 더 쉽게 공유하고 서비스 받을 수 있도록 만들어 있다. 구글맵, 블로그, 위키피디아, 달리셔스 등이 이에 속한다고 할 수 있다. 특히 본 연구에서는 구글맵과 같은 지도 기반의 서비스 시스템을 개발 한다. 다음 그림 6은 구글맵의 예를 나타내고 있다.

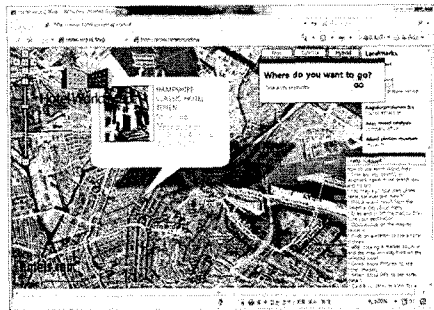


그림 6 구글맵 예시

3.2 GPS 카메라

GPS 카메라는 카메라로 촬영된 영상에 GPS의 위치정보를 기록하여 지도상에 표시 할 수 있는 장비로 촬영시간과 GPS의 시간정보를 동기화 하여 사진정보에 GPS의 위치정보를 입력할 수 있다. 본 연구에서는 로거기능이 가능한 휴대용 GPS를 사용하여 자연경관에 대한 현장 조사시 활용 할 수 있을 것으로 판단된다. 다음 그림 7은 GPS 카메라를 나타내고 있다.



그림 7 GPS 카메라 예시

다음 그림 8은 본 연구에서 개발 중인 GPS 카메라를 이용한 경관정보 제공 서비스시스템의 화면예시를 나타내고 있다.

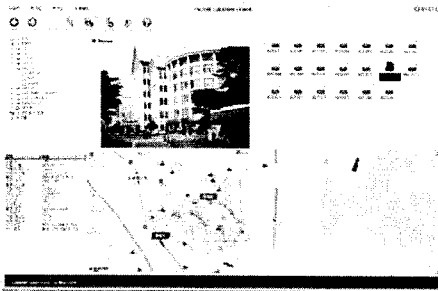


그림 8 GPS카메라에 의한 경관정보 제공

4. 결론

본 연구에서는 GPS 카메라를 이용하여 인천지역의 자연경관 정보를 관리하고 서비스하기 위한 방안에 대하여 연구하였다. 인천지역은 다른 지역과 달리 연안해안과 도시지역을 포함하고 있어 일반적인 자연생태와는 다른 특성을 가지고 있는 것을 알 수 있었다. 환경부에서 실시한 자연환경조사 사업에서는 188가지 지형경관에 대하여 현재 환경부 환경지리정보에서 서비스 중에 있으며 조사대상 자연경관의 예시와 설명만을 서비스하고 있을 뿐 정

확한 위치정보 및 GIS 기반의 자료는 제공되고 못하고 있는 것을 알 수 있었다. 국내외의 자연경관 관련 제도를 살펴보면 자연경관심의제도를 도입하여 국토의 자연경관 관리를 위한 원칙과 기본방향을 정함과 동시에 각종 개발 사업에 따른 자연경관 훼손을 최소화 할 수 있는 방안을 제시하고 있으며, 개발과 보존이라는 두 가지 측면에서의 조율을 수행하고 있는 것을 알 수 있었다. 자연경관 분석 및 서비스 방법으로는 시뮬레이션에 의한 시각적 정보 제공과 정보시스템 구축을 통한 정보제공을 나눌 수 있으며, GIS를 이용할 경우 시각적 시뮬레이션과 정보시스템 구축을 통한 정보제공 및 서비스가 가능할 것으로 판단된다. 현재 Web 2.0 중 Open API등을 활용한 매쉬업(MashUP) 서비스를 통하여 자연경관에 대한 정보제공자와 사용자의 참여를 유도하기 위한 시스템을 구축할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 GPS 카메라는 카메라로 촬영된 영상에 GPS의 위치정보를 기록하여 지도상에 표시 할 수 있는 장비로 촬영시간과 GPS의 시간정보를 동기화 하여 사진정보에 GPS의 위치정보를 입력할 수 있어 자연경관 정보와 같이 사진, 영상등 시각적 정보를 관리하는데 효율적인 것으로 판단된다. 향후 GPS 카메라를 이용하여 웹기반의 자연경관관리시스템을 구축할 경우 누구나 쉽게 접근하여 자연경관에 대한 정보를 수집하고 공유할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 인천지역환경기술개발센터 연구개발사업의 성과 일부로서 연구를 지원해주신 인천지역환경기술개발센터에 감사드립니다.

참고문헌

1. 신지훈, 경관영향평가를 위한 물리적 지표 설정에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문, 1995
2. 이상문, 최형석, 박창석, 주신하, 신지훈, 자연경관 보존 및 관리를 위한 제도적 접근, 농촌계획, 제13권 제3호, pp23~32, 2007
3. 한국조경학회, 자연경관계획 및 관리, 문운당, 2004
4. 환경부, 자연경과 보전 관리를 위한 제도 운영 방안 연구, 2004
5. 환경부, 경관평가기법 개발에 관한 연구, 2000
6. 환경부, 2007년도 제3차 전국자연환경조사 보고서, 환경부, 2007
7. 홍성조, 1997, 자연경관의 분류와 해석에 대한 연구, 사진지리, 한국사진지리학회지.
8. 홍성조, 지형경관과 삶의질-환경문제에 대한 지형학의 역할과 전망-, 대한지리학회지 제35권 제2호, pp351~364, 2000