韓國地形空間情報學會論文集 第12卷 第4號 2004年 12月 pp. 27-33

연구논문

GIS를 이용한 유적분포 3차원 지형모델

3-Dimensional Terrain Model of Ruins Distribution Using GIS

강인준* · 장용구** · 곽영주*** · 강영신**** · 김상석*****

Kang, In Joon · Jang, Yong Gu · Kwak, Young Joo · Kang, Young Shin · Kim, Sang Seok

要 旨

최근 NGIS 사업의 일환으로 문화재청과 각 지자체가 중심이 되어 문화유적지도 제작 사업이 진행되고 있다. 문화재 통합 지리정보 시스템은 문화재 관리자와 도시계획, 건축/토목 등의 토지와 관련한 사업을 진행하는 기관에서 설계단계 적용시 반드시 필요한 사항이다. 급격하게 늘어나는 국토개발사업에서는 문화재보호법(제74조의 2)으로 지정하여 문화재 지표조사를 의무화 시켰다. 본 연구는 사천시 문화재 유적지도 제작 중 일부지역을 선정하여 유적수치지도로 제작되어진 2차원 수치자료를 GIS를 활용하여 3차원 입체지형 모델로 구축하였다. 또한, 관계형 구조로 설계되어진 기존의 데이터베이스를 개선하여 구체화한 모델로 설계하였다. 유적 지표조사에서부터 유적발굴 단계로 나아가 발굴되어질 유적 형상과 종류, 유물 등에 이르기까지 보다 정확하고 구체적인 정보를 3차원으로 구현할 수 있도록 방향을 제시하였다. 그리고 남해안 지역의 해수면 변화에 대한 과거의 연구에 기초하여 해당 지역의 과거 해수면에 대한 복원을 시도하였다. 해수변 변화의 적용 결과 현재 해수면 상황에서는 내륙쪽에 위치하고 있는 패총유적이 과거의 해수면에서는 강에 인접하여 위치함으로써 패총이라는 유적의 성격을 명확히 하는 결과를 얻을 수 있었다. 유적 지표조사에서부터 유적발굴 단계로 나아가 발굴될 유적 형상과 종류, 유물 등에 이르기까지 보다 정확하고 구체적인 정보를 3차원으로 구현할 수 있도록 방향을 제시하고자한 논문이다.

핵심용어 : 지표조사, 3D 모델링, 해수면 변화, 패총, 문화유적지도

Abstract

Recently, as a part of NGIS project, cultural-assets digital map is produced by cultural properties administration and local autonomous entities. Cultural-assets unified GIS(Geographic Information System) is essential to cultural properties managers and other organizations which are executing land related business for appling it at planning stage. With explosive national land developments, it has been obligated to implement surface survey by the cultural properties protection Art. In this paper, the authors used the district of Sachon city and made 3D terrain model using digital map which is made of 1/5000 scale. Moreover, the authors improved to RDBMS(Relational Database Management System) structure and remodeled the existing DB design in detail, and also tried recovery of past sea level, based on researches about the water level of southern area. By recover past sea level. the shell mound, apart from lever is actually near lever at past, and it make sure its nature. The authors suggested to realize shape and kind of remains which have 3D information of accuracy and actualization from surface-surveying to excavation.

Keywords : surface-surveying, 3D Modeling, sea level change, shell mount, cultural site map

1. 서 론

최근 NGIS 사업의 일환으로 문화재청과 각 지자체가 중심이 되어 문화유적지도 제작 사업이 진행되고 있다. 문화재 통합 지리정보 시스템은 문화재 관리자와 도시계획, 건축/토목 등의 토지와 관련한 사업을 진행하는 기관에서 설계단계 적용시 반드시 필요한 사항이다. 급격하게 늘어나는 국토개발사업에서는 문화재보호법(제74조의 2)으로 지정하여 문화재 지표조사를 의무화 시켰다[3].

문화재 지표조사는 대상 지역의 대규모 개발의 추진

2004년 8월 19일 접수, 2004년 11월 8일 채택

* 정회원, 부산대학교 토목공학과 교수 (ijkang@pusan.ac.kr)
** 정회원, 한국건설기술연구원 건설정보화연구부 GIS/LBS 연구센터 선임연구원 (wkddydrn@kict.re.kr)
*** 주저자, 학생회원, 부산대학교 토목공학과 박사과정 (maestro99@hanmail.net)
**** 학생회원, 부산대학교 지형정보협동과정 석사과정 (frazer93@hanmail.net)
***** 학생회원, 부산대학교 토목공학과 박사수료 (pnu92@pusan.ac.kr)

이전에 해당 지역에 대한 사전 조사를 실행함으로써 지역에 분포되어 있는 매장문화재에 대한 대략적인 분포와 해당 유적의 범위와 성격을 추정할 수 있는 중요한 연구방법중의 하나이고, 또한 본격적인 개발사업 이전에 매장 문화재의 발굴/시굴 여부, 대략적인 소요 시간 등을 미리 산출해 볼 수 있는 효과적인 방법이다. 지금까지는 이러한 지표조사의 결과를 단순히 종이지도에 표시하였고, 이것만으로도 어느 정도 효과를 얻을 수 있었으나. 2차원 종이지도가 가지는 한계로 인해 유적의 위치표시 외에 유적의 입지분석, 성격 파악 등 부가적인 활용에는 어느 정도의 한계를 가지고 있었다. 또한 과거 생활환경의 복원, 이를 위한 인접과학의 활용이라는 측면에 입각해 볼 때 이를 위한 인접과학의 활용이라는 측면에 입각해 볼 때 자료를 중첩하거나, 다양한 시뮬레이션을 적용해 볼수 있는 수치지도, 특히 이를 이용한 3차원 지도가 효과적이다[1].

매장문화재의 연구에 있어서는 해당 매장문화재가 형성될 당시의 생활환경의 복원과, 이를 위한 인접과학 연구 성과의 접목이 필요하다. 이러한 생활환경 복원에서 가장 기초적인 자료 중 하나가 바로 과거 해수면 변화의 적용이다. 해수면 변화는 단지 바다의 높이 뿐 아니라 당시 육지의 환경 변화, 이에 따른 인간생활의 변화까지 도출해 낼 수 있다는 점에서 가장 기본적인 자료라 할 수 있을 것이다. 3차원으로 구현된 입체지형 모델의 사용은 과거 생활환경의 복원이라는 점에서 가장 기초적인 자료만으로도 즉각적이고 구체적인 시각효과를 줌으로써 고고학 연구에 큰 도움을 줄 수 있다.

본 연구에서는 사천시 문화재 유적지도 제작 중 일부 지역을 선정하여 유적수치지도로 제작되어진 2차원 수치자료를 GIS를 활용하여 3차원 입체지형 모델로 구축하였다. 또한, 관계형 구조로 설계되어진 기존의 데이터베이스를 개선하여 구체화한 모델로 설계하였다. 유적지표조사에서부터 유적발굴 단계로 나아가 발굴되어질 유적 형상과 종류, 유물 등에 이르기까지 보다 정확하고 구체적인 정보를 3차원으로 구현할 수 있도록 방향을 제시하였다.

2. 3차원 유적 지리정보 시스템

2.1 지표조사

2.2.1 지표조사의 정의

현대에 있어서 고고학의 연구 분야는 다양하다. 하지만 모두가 다양한 분야를 연구한다고 해도 고고학 연구 목표는 과거의 복원이다. 이러한 점에서 고고학 연구에서 가장 기초적인 시작점은 고고학 자료가 형성되어있는 유적의 위치를 파악하는 것이며, 이 시작점에서 고고학자는 과거의 복원을 시작한다고 볼 수 있으며 이를 위해서 주로 사용되는 방법이 바로 지표조사이다. 지하의 매장문화재는 시간의 흐름에 따라 자연적, 혹은 인공적인 요소로 지표에 드러나게 된다. 지표조사를 간략히 정의하자면 지표에 드러난 과거의 물질문화를 발견하고, 이를 체계적으로 수집하고 분석하여 조사의 결과를 기록하는 작업이라고 할 수 있을 것이다. 이러한 지표조사는 고고학자들에게 어느 지역에 어떤 시기의 어떠한 유적이, 대략 얼마의 범위로 존재하는지를 알려주며, 이는 이후의 시굴과 발굴을 위한 기초 자료가 될 수 있다[3,4].

이러한 지표조사는 크게 2가지의 의미를 가지며 서로 혼용된다. 먼저 학문상의 문제를 해결하기 위해 실시되는 경우, 다른 하나는 개발 사업을 시행할 때 대상이 되는 현장의 문화재를 보호하기 위하여 실시하는 것으로 나뉘어 진다. 전자의 조사 주체는 기관이나 관련 분야의 개인이며, 연구 목적에 따라 특정지역을 조사하는 것이다. 후자는 사업시행자가 학술기관에 조사용역을 의뢰함으로써 이루어지는데, 이때 조사기관은 개발사업지구로 영역을 한정하고, 지역 내에 있는 모든 문화재를 조사하여야 한다. 이때의 경비는 개발사업의 시행자가 부담한다. 하지만 요즘에 있어서는 그 차이가 엷어지는 상황도 보이고 있는데, 즉 고고학 연구기관이나, 학자가 아니더라도, 당장의 개발을 위한 조사가 목적이 아니라, 문화재의 장기적인 보호를 위해서 지표조사가 진행되기도 한다[7].

2.2.2 지표조사의 방법론

지표조사의 방법을 단적으로 기술한다면 가능한 모든 방법을 동원하여 조사의 대상이 되는 지역을 조사하여 문화재의 존재 여부를 파악한다고 할 수 있다. 가능한 모든 방법에는 도보부터 인공위성에 이르기까지 거의 모든 수단을 망라 할 수 있지만, 실제적인 지표조사는 도보로 현장을 샅샅이 돌아다니는 것을 의미한다. 뿐만 아니라 보조적인 조사방법으로 문헌조사, 지역주민 인터뷰, 유사한 지역의 입지분석 등을 병행하기도 한다[5].

지표조사의 시작은 야외에서 이루어지며 이를 위해 계획의 수립과 필요한 장비의 구비가 필요하다. 우선 지표조사의 진행과정을 살펴보면 조사단의 조직, 조사일정과 기간의 설정, 소요 예산의 수립, 현장 조사, 조사 결과의 통합으로 이루어진다[11, 12].

지표조사 시, 조사단은 발견된 유적의 기록과 유물의 수습을 위하여 카메라, 나침반, 꽃삽(Trowel), 자, 핸드레벨, 수거용 비닐봉투, 탁본도구, 야장 등을 마련하며 이 중 핸드레벨과 탁본도구는 기본적인 야외 조사에서 조사단에 의해 바로 사용되기도 하지만 주로 기본적인 지표

조사에서 보다는 이후에 추가적인 기록이 필요할 때 사용되는 장비이다.

조사자는 말 그대로 현장을 발로 답사하며 필요한 사항을 야장에 기록하며, 유적이나 유물 수습시 지역과 번호를 명기한 비닐봉지에 유물을 수습하고 그 지역을 지도에 표시하고, 수습상황을 사진으로 촬영하여 남기게 된다. 이중 야장의 기록은 차후의 연구를 위해 가장 중요한 부분이라 할 수 있다.

2.2 불규칙 삼각망

불규칙삼각망(TIN)은 관측대상의 기준이 되는 기준점들의 모서리를 이용하여 삼각형을 생성하고, 이웃하는 점들과 연결되어 삼각형의 한 변을 이룬다. 표면은 각각의 작은 평면들로 구성된 다수의 삼각형이 연결되어 표현된다. 일반적으로 삼각형은 모든 연결의 합을 최소로 하는 규칙에 따라 생성된다.

TIN을 형성하는 일반적인 2가지 방법은 델로니 삼각형(delaunay triangulation)을 이용한 방법과 방사 소거조정(radial sweep) 알고리즘에 기초한 방법이 있다[2].

2.3 데이터 베이스 모델링

2.3.1 관계형 데이터베이스의 정의

데이터베이스란 조직의 여러 사용자들의 다양한 정보요구를 충족시키기 위한 데이터의 집합체로 볼 수 있다. 데이터에 의해 제시된 데이터베이스가 지니는 두 가지 중요한 특징은 데이터의 중복을 최소화함으로써 기존의 파일 체계에서 나타나는 문제점을 방지하는 통합과 사용권한을 부여받은 모든 사용자가 동일한 데이터를 각자 자신의 용도를 위해 사용하는 공용이며 이러한 데이터베이스는 첫째, 데이터의 중복의 통제와 일관성 유지. 둘째, 데이터의 취득 용이와 응답 시간의 단축. 셋째, 표준화의 용이성. 넷째, 프로그래머의 생산성 향상. 다섯째, 일관성 있는 데이터의 관리와 같은 이점을 가지고 있다.

2.3.2 관계형 데이터 모델

관계형 데이터 모델에서 사용되는 유일한 데이터 구조는 관계이다. 여기서 관계는 사각의 데이터간의 행/열의 배열을 말하는데 주로 테이블이라 불린다. 데이터베이스의 각 테이블은 자신의 내용을 확인하는 유일한 테이블 이름을 갖는다. 이 외에도 관계형 데이터 모델에서 관계는 각 열은 동일한 속성에 관한 값을 갖는다. 테이블의 각 셀의 값은 반드시 단일 값이어야 한다. 각 열은 고유한 이름(속성이름)을 갖는다. 각 열의 순서는 중요하지 않다. 식별자 속성 열은 동일한 값을 가질 수 없으며, 이 열의 값에 의해 각 행은 구별될 수 있다. 각 행의 순서는 중요하지 않다와 같은 특징을 가지며 관계형 데이터베이스는 위와 같은 특성을 지키기 위해서 몇 가지 유형의 제약을 가지는데 이러한 데이터 모델의 제약은 크게 주키(primary key)에 대한 유일성을 의미하는 본질적 제약과 현실 세계에서 가지고 있는 의미를 표시하는 내재적 제약, 그리고 명시적 제약으로 나누어진다[1].

2.4 해수면 변화 연구

2.4.1 고고학과 해수면

고고자료는 당연 그 형성 당시의 자연 환경적 요소를 어느 정도 반영하고 있다는 인식에 기초한다면 어떠한 자연 환경적 배경 및 원인과 그 변천과정 가운데, 생업활동을 중심으로 인간이 어떻게 대응 및 반응해 왔는가? 그리고 그 과정과 결과로서 유적, 유구, 유물이 어떻게 형성, 성립되어져 왔는가라는 관점에서 고찰할 필요가 생겨나게 된다. 이러한 문제에 접근하기 위해서는 무엇보다 먼저 이들 고고자료의 형성 당시의 자연 환경적 상황으로 돌아갈 필요가 있고, 그러기 위해서는 종래 고고학이 가지는 학적체계와 방법론 뿐 아니라, 제4기학(第4期學), 지형학, 생태학 등의 관련 과학부문의 연구방법과 성과를 비판적으로 수용하는 종합적 검토내세를 필요로 하게 된다[9].

인간과 자연환경과의 관계는 실로 다양하며 그 요소는 복합적이나, 이중 해수면과의 관계에 대해 간단히 정리한다면 기후변화에 따른 해면변화, 이와 동시적으로 연동하는 하천영역간의 상호작용에 대응하면서 전개되는 지질구조와 지형환경의 제 환경적 요인은 인간 활동의 영역과 그 내용을 직접적·1차적으로 규제하는 관계에 있다고 말 할 수 있다. 해수면 변동은 바닷가 환경이나 바닷가 살림살이에만 영향을 주는 것이 아니라 육지의 모든 환경변화를 제약하고 있다. 그러므로 해수면 변동 연구야 말로 환경변화 이해에 대한 "핵"이라고 말해지고 있다. 시기별 해면 변화는 그 당시의 유적입지의 해발고도를 결정하며, 유적의 수직적 이동과 수평적인 집중·분산·소멸을 규제 내지는 관여하는 경우가 있다.

또한 남해안 신석기유적들은 거의 모두가 조개더미로서, 그 당시 바닷가 근처에서 조개를 따먹으며 살아간 사람들은 해수면 변동에 매우 민감하게 반응했을 것으로 여겨진다. 특히 패총의 경우 조개의 취득이라는 유적형성의 본질적인 면에서 보아 해면변동에 따란 구해안선의 위치를 민감하게 반영하는 점을 부정할 수 없다.

2.4.2 해수면 변화의 연구

해수면 변동은 원래 끊임없이 일어나고 있다. 해수변이 변하도록 하는 요인으로는 유스터시(eustasy), 즉 모든 대

양에 영향을 주는 해수면의 세계적 변화, 예를 들어 지각 운동에 의한 해수면 변화, 빙하에 의한 해수면 변화, 지오이드에 의한 해수면 변화, 그리고 국지적이고 단기간에 걸친 태풍 · 해일 등에 의한 변화 등을 들 수 있다. 그러나 널리 알려져 있다시피 지난 몇 백 만년간에 걸쳐 해수면에 영향을 끼친 가장 큰 원인은 역시 대륙빙하로 인한 물의 증가 혹은 감소였다고 한다. 세계 여러 곳의 바닷가에 보면 지금의 해안선 보다 훨씬 높은 곳에 해안선이 있었던 자취가 있으며 또 지금보다 해수면이 훨씬 낮았던 흔적을 보여주는 증거들이 많다.

바닷물이 상승할 때의 속도와 유형에 대해서는 현재 두 가지 대립되는 견해가 있다. 그 하나는 주로 북미지역의 Shepard, Bloom 등이 주장하는데 후빙기 해수면은 평활하게 상승했으며 현재까지 계속해서 꾸준히 상승하여 왔으므로 현재보다 해수면이 높았던 시기는 없었다고 보는 것이고, 다른 하나는 Fairbridge 등을 중심으로 하여 유럽 및 다른 지역에서 우세한 관점으로 후빙기의 해수면은 급격하게 상승하면서 몇 번의 정체기가 있었고 6000년 B.P 경의 해수면은 지금보다 2~5m 높았다고 보는 것이다. 대부분의 중국 · 일본학자들은 나중의 견해 쪽에 서 있다[8].

후빙기의 해수면 상승을 알아내는 데는 해안지방의 퇴적물 및 지형연구, 대양의 산소동위체비 분석, 유공충 · 규조류 · 연체동물 · 홀씨 · 꽃가루 등의 미세화석 연구, 중석기-신석기 문화연구, C14자료 등의 도움을 받는다.

우리나라 해수면 변동 연구경향을 살펴보면 포항-울산간에 3~7m의 해안단구가 발달하였다고 본 김서운(1973)의 연구, 감포-울산 간에 걸쳐서 1~3m의 해진을 주장한 오건환(1977)의 연구가 있다. 윤용구(1977)등은 남해안 쪽에서 6000 B.P.에 기후 극상기가 있었다고 보고 이 시기에 해수면도 최고에 이르러 지금과 거의 같아 졌다고 주장하였다. 이동영은 포항-울산 사이에서 3~5m의 해진 현상을 볼 수 있는데 그 시기는 대략 5000 B.P. 라고 하였다. 일산지역 발굴성과에 따르자면 서해안에서 4000년 전 무렵의 바다높이는 지금보다 3~4m 높게 나타난다. 우리나라에서 연구된 후빙기의 해수면 상승폭은 중국이나 일본의 경우와는 달라 비교적 미미한 편이다. 결국 후빙기 해수면 상승의 높이는 최대 5m 정도이며 이것은 약 5000~4000 B.P.까지이고 그 이후에는 대체로 현재와 같거나 작은 폭의 변화가 있었을 것으로 여겨지고 있다[10].

3. 적용예

3.1 연구 대상 지역

국가기본도 1/5000 상에 유적, 유물, 기타문화재 등이 존재하는 위치를 오차범위 1.5~3m 범위 이내로 GPS측량을 수행하여 기준점 선정을 한 후 토탈스테이션 측량으로 유적분포 경계범위를 관측하였다. 측량 결과를 진주시 82번 1/5,000 수치지형도 상에 표현하여 유적분포 수치지형도를 제작하였다.

표 1은 수치지형도에 나타난 유적을 일련번호에 따른 유형과 이름으로 나열하였다. 또한 표2는 유적중 해수면 변화 이후 유적의 입지를 분석할 대상 유적의 경계 좌표를 표시하였다.

표 1. 유적 테이블 리스트

일련번호	유적명	Type
482403503100328	곤양면 중항리 당산목	Point
482403302200229	사천 조명군총	Point
482403302400236	용현면 신촌리 토기산포지	Polygon
482403302200226	용현면 선진리 고분군	Polygon
482403302200228	사천 선진리성	Polygon
482403302200230	용현면 선진리 통양창지	Point
482403302200227	용현면 선진리 패총	Polygon
482403302200233	용형면 선진리 선진마을 당산목	Point
482403302300235	용현면 통양리 와산포지	Polygon
482403302200231	용현면 선진리 행현감주표선정비	Point
482403302200232	용현면 선진리 이막유선정비	Point

표 2. 대상 유적 경계 좌표

측점	유적 경계 좌표		측점	유적 경계 좌표	
	X	Y		X	Y
POINT1	112394	171953	POINT12	112436	171889
POINT2	112395	171955	POINT13	112435	171876
POINT3	112399	171955	POINT14	112425	171862
POINT4	112404	171954	POINT15	112429	171853
POINT5	112410	171951	POINT16	112424	171845
POINT6	112415	171944	POINT17	112416	171839
POINT7	112420	171937	POINT18	112406	171836
POINT8	112425	171929	POINT19	112397	171835
POINT9	112429	171920	POINT20	112390	171833
POINT01	112433	171912	POINT21	112379	171834
POINT11	112434	171901	POINT22	112373	171838

3.2 지형모델 3차원 구축

문화제청에서 추진하는 문화유적 정보시스템의 도형자료를 표현하는 방법은 수치지형도를 이용한 정위치 편집과 구조화 편집이다. 구조화편집의 산출물을 지리정보

파일(shp)로 제작하고 있다. 현재, 데이터베이스 시스템 구성과 시스템 환경조건에서는 2차원 도형정보에 머무르는 실정이다. 하지만, 3차원 가상현실화가 빠른 속도로 발전하고 있는 시점에서 효율적이고 최적화 된 데이터로 지리정보시스템 도형자료를 3차원으로 가시화 할 수 있다. 본 연구에서는 Arcview GIS 3D Analyst를 적용하여 수치지도 데이터 자료구조를 불규칙 삼각망(TIN구조)기법으로 형성하여 입체 지도화 하였다.

그림 1에서와 같이 3차원 지형화로 구현되어져 가시권 분석, 음영분석, 다양한 변화에 예측할 수 있는 기능 등 2차원에서는 생각지 못한 우수한 정량적 분석이 가능해 진다. 이러한 지형을 기반으로 유적분포가 형성되어짐으로 인하여 유적지 일부분 중 노란색 부분, 그림 2에서와 같이 입체화된 속성정보를 설계내용에 맞추어 구조화편집 단계로 공유할 수 있게 되었다. 정확한 유적분포를 중심으로 향후 발굴되어질 유적을 계속하여 데이터베이스에 연결하여 입체적 형상분석과 관리가 이루어 질 수 있었다.

3.3 유적 지형정보 데이터 모델링

현재 문화제청에서 진행 중인 문화유적 정보시스템의 표준화 프로그램은 크게 두가지로 나뉘어 진다. 분포지도와 검색 시스템이다. 데이터베이스를 분석한 결과 검색시스템 즉, 속성자료는 충분한 정보와 자료를 원활하

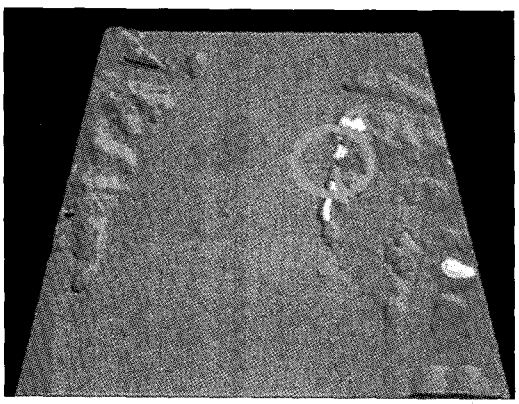

그림 1. 유적분포 3차원 모델링

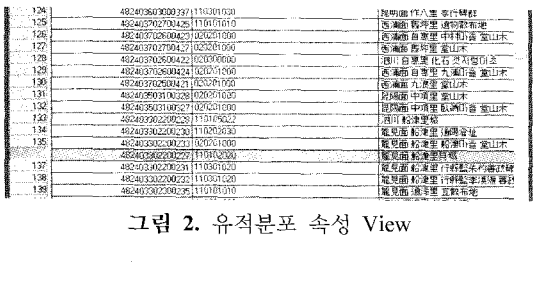

그림 2. 유적분포 속성 View

게 제공하고 있으나 분포지도 즉, 도형자료는 기본적인 기능을 제공하는 실정에 있다. 따라서, 분포지도 분야에 문제점을 분석하여 좀더 효율적인 방안을 제시해 본다.

제작된 분포지도상에 표시되는 유적 도형자료에 관한 속성을 사용자의 요구에 더욱 근접하여 표 3과 같이 코딩하였다. 기존 정보시스템에서는 필드명을 테이블의 주키(Primary Key)인 유적 코드(ID)와 시대분류(CLASSIFY), 유적명(INFOS) 만을 제시하고 있으나 도형자료를 표현하기에는 부족한 정보이므로 사용자 관점에서 필수정보를 추가하였다.

유적명(INFOS)과 한글유적명(KINFOS)은 유적의 한자, 한글 이름으로 총 코드 길이를 100자리로 하였으며 발굴조사기관(RESEARCH)을 제시하여 기관의 수행실적을 기록하고자 하였다. 조사보고서의 중요성도 있으므로 조사보고서 내역(REPORT)의 유무를 판별하였다. 국가나 지자체별로 문화재 지정분야가 있으므로 지정 문화재(PROPERTY)로도 분류하였다.

표 3. 유적 도형정보 테이블

필드명	타입	설명	비고
ID	String(18)	시도동군(5)-고유번호(5)	필수
CLASSIFY	String(20)	유적 시대 분류	필수
INFOS	String(100)	유적명(한자 표기)	필수
KINFOS	String(100)	유적명(한글 표기)	필수
RESEARCH	String(100)	발굴/조사 기관 이름(나열)	선택
REPORT	String(200)	발간된 보고서 내역	선택
PROPERTY	String(30)	국가/지자체 지정 문화재 내용	선택

3.4 과거 해수면 데이터의 적용

3차원 지형모델로 구성한 수지표고 모델은 그 자체만으로도 고고학 연구를 위한 입지 분석 및 유적 예측에 큰 효과를 볼 수 있을 것이다. 하지만 고고학 자료의 특성상 고고 유적은 유적이 형성될 당시의 자연환경과 그에 따른 인간 활동에 기반을 둔다는 것을 고려한다면, 위에서 구성된 수지표고 모델은 현재의 환경에 대한 형상분석에는 용의 하나 유적이 형성될 당시의 생활환경을 복원하고, 그에 입각한 입지 분석을 위한 조건을 모두 충족시키기는 어렵다. 또한, 현재 사실에 근거한 3차원 지형모델은 오랜 시간에 걸친 환경변화를 고려했을 때 지표조사로 발견된 유적, 유구의 정확한 성격을 파악하기 위한 자료로서는 그 한계가 있다. 물론 완벽한 과거의 환경 복원을 위해서는 지질학, 지형학, 생태학 등 모든 인접학문의 접목과 데이터가 필요하지만 이러한 데이터는 현실적

으로 완전하게 구비되어 있지도 않고, 그를 위한 비용적 측면을 고려한다면 일반 고고학 연구자로서는 불가능한 일이라고 할 수 있다. 하지만 이 중 과거의 환경 변화를 가장 광범위하게 반영하는 인자를 선택한다면 바로 해수면 변동이 될 것 이다. 해수면 변동 또한 아직 한반도 전역에 대한 시기적 데이터가 나와 있지도 않고, 또한 이의 완벽한 복원을 위해서는 지역적, 지형학적 특성을 고려한 엄밀한 조사가 필요하지만 과거의 연구에서 한반도 남해안에 대한 대략적 수위 변화가 나와 있으므로 현재 데이터만으로도 과거의 해수면을 예상하여 적용해 볼 만한 충분한 가치가 있었다[10,14].

본 연구에서는 Erdas Imagine을 이용하여 앞서 생성된 3차원 지형모델을 불러들여 과거 해수면의 복원을 위한 기본적인 작업을 수행하였다. Erdas Imagine의 한 부분인 Virtual GIS는 여러 가지 형식의 3차원 정보를 이용하여 필요한 변화를 시뮬레이션 할 수 있는 프로그램으로 원하는 고대에 대한 전체지역 또는 특정지역의 범람을 모델링 할 수 있다. Water Layer 기능을 사용하여 과거의 해수면의 높이의 추정치를 입력함으로써 해수면의 변화에 따른 유적의 입지 변화를 관찰 할 수 있었다. 대상 유적은 남강 변에 위치한 패총유적으로써 선진리 마을에서 선진리 성으로 이어지는 구릉 동쪽 경사면이 모두 패총으로서 새마을 도로 및 큰 도로공사 등으로 대부분 파괴되어 있다. 주로 굴 껍데기로 이루어진 해수패총으로 발굴조사가 이루어지지 않아 정확한 성격파악은 할 수 없으나 주위에서 확인된 유물과 도로공사 중 발견된 유물들은 모두 고려시대 이후의 것들이지만 지표조사 만으로 본 패총의 형성시기를 단정하기는 어렵다. 패총의 특성상 조개의 채취 활동과 관련된 입지의 분석과 형태 조망이 중요한 의미를 지닌다 할 수 있다.

그림 3을 보면 해수면 변화에 의한 강 수위의 상승과 이에 따른 입지의 변화를 잘 파악 할 수 있었다.

그림 3에서 표시된 유적은 패총으로 과거 해수면 정보를 설정하지 않은 상태에서는 강으로부터 떨어진 위치에 형성된 것처럼 보이지만 실제로 그림 4와 같이 해수면 정보를 표시해 보면 과거에는 강과 인접해 있어 패총이 형성되기에 적합한 위치였음을 알 수 있었다(그림 5).

그림 3. 해수면 정보 표시 이전의 지역 모델

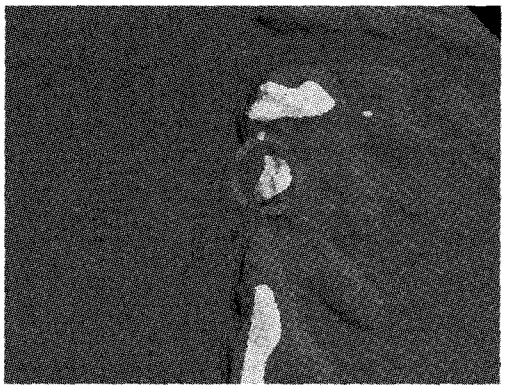

그림 4. 해수면 정보가 설정된 지역 모델

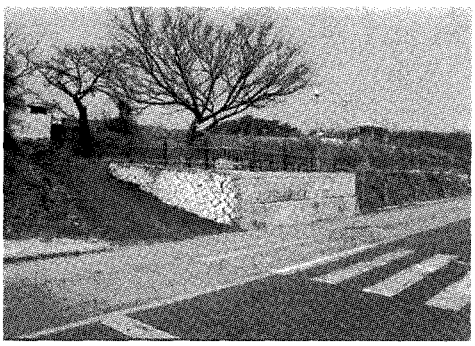

그림 5. 선지리 패총 전경

4. 결 론

문화재 사전조사에 대한 부담감으로 인한 미 발굴 문화재에 대한 훼손 가능성이 높은 것을 GIS를 이용하여 문화유적 정보시스템 데이터베이스를 확립함으로서 그 문제점을 해결할 수 있다. 따라서, 본 연구를 수행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 2차원 수치지도로 표현되어진 데이터베이스 자료를 GIS를 활용하여 불규칙삼각망 기법으로 지형을 형성, 3차원화 함으로써 지리정보체계에 있어서 가시적 효과를 증대시켜 분포지역의 사실감과 유적정보를 실세계화 할 수 있었다.

2. 데이터베이스로 구축되어진 기존 문화유적 정보시스템에서 분포지도 즉, 도형자료의 유적정의를 좀 더 구체화하였고 도형속성으로부터 세분화 된 정보를 표현할 수 있도록 모델링 하였다.
3. 3차원 수치지도에 과거의 해수면 자료를 복원하여 시뮬레이션함으로써 유적 형성 당시의 환경에 근거한 고고학 연구와 입지분석에 도움이 되도록 할 수 있었다. 비록 과거 해수면 높이의 연구가 아직 종합적으로 시도되지 않았고 연구자들에 따라 달라 정확한 높이를 구할 수는 없었지만 고고학계에서 일반적으로 고려되는 높이의 적용만으로도 유적의 성격 파악과 입지의 분석에 효과를 얻을 수 있었다.
4. 유적분포가 3차원으로 구축되어 짐으로써 지표조사에 머무르지 않고 유적발굴 단계로 나아가 발굴되어질 유적 형상과 종류, 유물 등에 이르기까지 보다 구체적이며 정확한 3차원정보를 구현할 수 있도록 방향을 제시하였다.

참고문헌

1. 강인준, 장용구, 곽영주, 강영신, 2004, "GIS를 이용한 유적분포 3차원 지형모델", 춘계학술발표회 논문집, 한국측량학회, pp. 455~460.
2. 강호윤, 장용구, 강인준(2001.11), "3차원 지형모델 알고리즘을 이용한 토지정보체계구축", 한국지리정보학회지, 한국지리정보학회, 제4권 제3호, pp. 31~40.
3. 김상익 (1996), "지표조사의 이론과 실제, 국토개발과 문화재 보존", 한국토지공사. pp. 116.
4. 김성준 (1994), "사전조사의 필요성과 방법", 국토개발과 문화재 보존, 한국토지공사. pp. 108~124.
5. 김재경 (2000), "문화유산법제 개선방안연구", pp. 44
6. 신숙정 (1994), "우리나라 남해안지방의 신석기문화 연구", 학연문화사, pp. 67~89.
7. 이선복 (1988), "고고학개론", 이론과 실천, pp. 45~46.
8. 오건환, 곽종철 , 1989, "김해평야에 대한 고고학적 연구 – 지형환경과 유적", 고대연구, 고대연구회, 제 2호, pp. 3~48.
9. 윤선, 1992, "부산의 역사와 자연", 부산라이프신문사, pp. 41~45.
10. 황상일,윤순옥, 2000, "울산 태화강 중・상류역의 holocene 자연환경과 선사인의 생활변화" 한국고고학보, 한국고고학회, 제43호, pp. 85–91.
11. 추연식 (1997), "고고학 이론과 방법론", 학연문화사, pp. 49~68.
12. 鈴木公雄, 尹煥 역 (1994), "고고학입문", 학연문화사 pp. 123~135.
14. konnie Wescott, R. Joe Brandon (2000), Practical Application of GIS for Archaeologist : A Predictive Modeling Kit, Taylor & Francis.