

웹 2.0을 국토지리정보체계에 적용하는 방안 모색

이종수* · 이우균** · 전성우***

A Study on Applicable Methods of Web 2.0 into the National
Geographic Information Systems

Chong Soo Lee · Woo Kyun Lee · Seong Woo Jeon

국문요약 ■

ABSTRACT ■

I. 서 론 ■

II. 웹 2.0의 본질과 논의 동향 ■

III. 웹 2.0의 국토지리정보 적용방안 ■

IV. 결 론 ■

참고문헌 ■

* 산림청 신지제도과(cslee@forest.go.kr)

** 고려대학교 환경생태공학부(leewk@korea.ac.kr)

*** 한국환경정책·평가연구원 환경정보연구실(swjeon@kei.re.kr)

국문요약

최근 웹의 패러다임을 주도하고 있는 웹 2.0에 관한 주요 논의 요소를 도출하고 국토지리정보체계에 적용할 수 있는 방안을 모색하고자 하였다. 웹 2.0이란 서버-클라이언트 중심의 정적인 기존 웹 환경에 대비해 개방과 참여, 공유 등 사용자 중심의 웹 플랫폼을 제공하는 차세대 웹 환경을 뜻한다. 웹 2.0을 구현한 지리정보 서비스 사례들은 국토지리정보체계에 새로운 가능성을 보여주고 있다. 국토지리정보체계에 웹 2.0을 적용하기 위해서는 기술뿐만 아니라 정보와 서비스 및 사용자에게 대한 접근태도의 변화가 필요하다. 정보를 관리하는 관점이 소유나 독점이 아니라 공유와 개방으로 전환되어야 한다. 현재 대부분의 공공기관들은 정보시스템을 포털화하려는 경향이 강하다. 그러나 웹 2.0 시대에서 포털서비스는 하나의 정보 허브 역할을 하는 것이 바람직하다. 대신에 사용자가 파일 탐색기와 같은 손쉬운 방법으로 원하는 정보와 기능을 모아서 개인 블로그 형태로 만들 수 있게 하여야 한다. 웹 2.0을 국토지리정보체계에 적용하기 위해서는 해결해야 할 문제점들도 있다. 우선 각 기관에서 운영하고 있는 국토지리정보 시스템들의 폐쇄성 극복과 표준화된 자료구축 체계를 마련하는 것이 선행되어야 한다. 또한 외형적으로만 웹 2.0을 표방하면서 실제로는 기존 시스템의 형태만 바꿔 정보를 나열하는 식의 획일화 된 서비스는 지양해야 한다.

주제어 | 국토지리정보체계, 웹 2.0, 웹 플랫폼, 공유와 개방, 표준화

Abstract

This paper reviewed the main characteristics of Web 2.0 and discussed the possible applications related to National Geographic Information Systems. In general, Web 2.0 refers to a next generation World Wide Web environment that let people participate and share information and data. The recent examples using Web 2.0 with geo-spatial information are convincing us apply Web 2.0 into National Geographic Information Systems. In order to imply Web 2.0 into National Geographic Information Systems, we should consider not only technological advancements related to providing the services but also shifting the relationship between information provider(government agencies) and end-users. In other words, new platform should be provided to users so that users can easily create, share, and mash-up data, which was previously managed and owned only by government agencies. Successful integration Web 2.0 platform into National Geographic Information Systems require some important points such that; 1) the consideration for the data should be changed from closed and agency owned data to opened and shared data. 2) data standards should be established to integrate all data from different sources. 3) real change need to be happened rather than different naming on the same system.

Keywords | National Geographic Information System, Web 2.0, Web Platform. Participate and Share, Data Standard

I 서론

1982년 시스템 개발 네트워크(SDN, System Development Network)¹⁾ 구축으로 첫선을 보인 우리나라 인터넷은 1994년부터 상용서비스가 제공되기 시작하면서 급속히 성장해왔다. 2006년 12월을 기준으로 만 6세 이상 국민의 74.8%가 이용하고 있는 우리나라의 인터넷 인프라는 세계 최고 수준으로 평가받고 있다(한국인터넷진흥원, 2007b). 인터넷 인프라에 기반한 국토지리정보 웹 서비스도 활발하다. 이미 산림청의 산림지리정보, 환경부의 환경지리정보, 해수부의 해양지리정보, 건교부의 국가지리정보 등 인터넷을 활용한 국토지리정보 웹 서비스의 누적 방문자수는 2008년 2월 현재 500만 명을 웃돌고 있다. 그러나 아직까지 대부분 국토지리정보 웹 서비스 이용자들은 개별 기관에서 생성하고 제공하는 정보만을 이용할 수 있다. 국토지리정보 웹 서비스 이용자들이 정보 수혜자적 입장에 머물고 있는 사이에 인터넷 서비스를 구성하는 환경은 빠른 속도로 변하고 있다. 지속적으로 새로운 정보만 생산하고 공급하면 정보 이용자가 만족할 것이라고 여겼던 인터넷 서비스 구조가 어느새 '참여형-개방화'라는 새로운 패러다임 속으로 진입한 것이다.

2006년 포털 등 인터넷 서비스 기업들이 손수제작물(UCC, User Created Contents), 맞춤형 정보 배달(RSS, Really Simple Syndication), 메타 블로그(Meta Blog) 등 누구나 쉽게 참여하여 콘텐츠를 제작하고 공유할 수 있는 이용자 지향 서비스를 도입하면서 웹 2.0개념이 등장하였다. 과거 웹 1.0 기반에서는 단순히 정보를 모아서 보여주기만 하면 이용자들은 만족했다. 그러나 국토지리정보의 특성상 자료 갱신 등 방대한 분량으로 축적되어 가는 정보들에서 사용자가 진정으로 필요한 정보를 찾기가 어려워지고 있다. 이제 문제는 정보의 양이 아니라 질이다. 그러나 기존 인터넷 지리정보 서비스들은 양적으로 팽창할 뿐 정보의 질을 담보해내지 못하고 있다. 즉, 대부분의 시스템들이 축적되어 가는 정보들에서 새로운 가치를 만들어 내는 데는 실패하고 있다. 이러한 인터넷 지리정보 서비스들이 5년이나 10년 후에도 대국민서비스라는 역할을 충실히 수행할 수 있을까? 이 질문에 대한 해답을 웹 2.0에서 찾을 수 있다.

2004년 10월 Tim O'Reilly가 처음 창안한 웹 2.0은 개방, 공유, 참여를 특징으로 하는 인터넷 서비스의 새로운 패러다임으로 인터넷뿐만 아니라 다양한 산업과 서비스 분야에까

1) 서울대학교와 KIET(한국전자통신연구원)의 전신) 간에 TCP/IP로 연결된 시스템 개발 네트워크이다.

지 적용되어 롱테일(Long Tail), 소셜 서치(Social Search), 집단지성(Collective Intelligence)²⁾ 등의 신조어를 탄생시키면서 네티즌의 적극적인 참여를 유도하는 서비스로 발전하고 있다(한국인터넷진흥원, 2007b). 차세대 인터넷 플랫폼으로 자리매김하고 있는 웹 2.0과 관련한 기존 연구는 주로 개념소개(한국인터넷진흥원, 2007a, 2007b; Eric, 2007; OECD, 2007)와 경영 마케팅(김국현, 2006; 김익현, 2006; 다나카 아유미, 2007; 이준기와 임일, 2006) 관점에서 이루어지고 있다. 지리정보체계에 웹 2.0을 적용하는 방안에 대한 연구는 일부 특정 공간정보에 부분적으로 적용한 해외 사례 조사(농림부, 2007; 한국교육학술정보원, 2006)에 한정되어 있다. 즉, 기존의 연구들은 맞춤형 정보배달이나 맞춤형 홈페이지와 같은 개인 중심의 웹 환경 등장과 미디어의 일방적인 수용자였던 개인을 생산자로 탈바꿈시킨 손수제작물(UCC) 환경에 비추어 미흡한 실정이다. 본 연구는 국토지리정보 서비스 보다 먼저 웹 2.0을 경험하고 새로운 사업모델을 구축하고 있는 일반 웹 서비스의 사례를 통해 국토지리정보 웹 서비스의 미래를 어떻게 준비할 것인가에 대한 고민을 담고 있다. 즉, 본 연구에서는 빠른 속도로 진화하고 있는 웹 환경을 반영한 국토지리정보체계³⁾ 구축 방안의 일환으로 웹 2.0을 국토지리정보체계에 적용하는 방안을 제시하고자 한다.

II 웹 2.0의 본질과 논의 동향

1. 웹 2.0의 본질

웹 2.0개념을 처음 언급한 Tim O'Reilly의 논문 'What Is Web 2.0'의 부제는 'Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software'이다⁴⁾. 직역해 보면 '차세대 소프트웨어의 디자인 패턴과 사업 모델'이다. 즉, 웹 2.0논의의 핵심은 디자인 패턴과 사업 모델이라고 할 수 있으며 이를 개념적으로 요약하면 사업 구조라고 할 수 있다(堀祐介, 2006). 일반적으로 사업 구조라고 하면 기업 자산이나 사업 프로세스의 모든 것을 의미하지만, 본 논문에서는 논의의 확대를 방지하기 위하여 웹과 관련한 사업 모델, 정보

2) 비전문가나 전문가를 포함하는 다수의 활동이 모여 새로운 지식과 정보가 형성되는 것을 말한다.

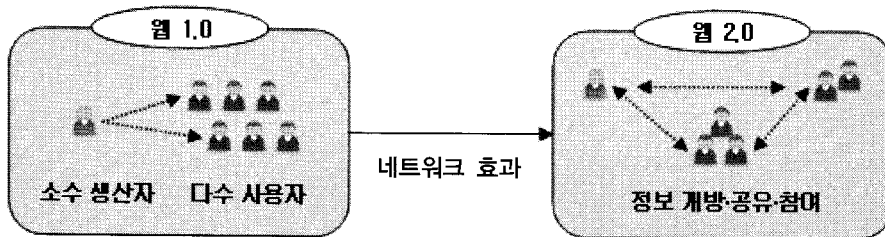
3) 본 연구에서 국토지리정보체계는 GIS기법을 적용하여 구축한 국토지리, 산림, 환경 등 국토관리에 활용되는 지도 및 관련 정보시스템을 말한다.

4) <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>

모델, 기술 경향 범위로 한정하기로 한다. 웹 사업 구조는 사용자 요구와 기술의 변화에 따라 계속 변화한다. 즉, 웹 2.0이란 어떤 특정 프로그램이나 기술을 지칭하는 것이 아니라 현재 사용되고 있는 웹의 진화모델로서 제안되고 있는 경향(Trend) 혹은 개념을 말하며, 기존 기술을 바탕으로 한 웹의 새로운 이해와 해석이라고도 할 수 있다.

웹 2.0의 반대, 즉 현재의 웹(혹은 현재까지의 미디어 전달 시스템)이 몇몇 소수의 미디어 제공자가 정보 소비자인 대중에게 미디어를 판매해왔다면, 이제는 대중 한 사람 한 사람, 즉 개인이 스스로 미디어를 생산하고 그것을 대중이 아닌 다른 개인들에게 제공하고 판매하는 새로운 미디어 유통 방식이 나타나고 있고, 그것이 바로 웹 2.0의 기본이 된다(신상희, 2007). 기존의 웹 1.0에서는 서비스 제공자와 이용자가 명확히 구분되며, 이용자는 서비스 제공자가 일방적으로 제공하는 정보만을 사용할 수 있었던 것에 반하여 웹 2.0에서는 사용자가 직접 생성한 정보를 서로 공유할 수 있는 네트워크 효과를 발휘할 수 있기 때문에 사용자는 시스템 이용자이자 데이터 제공자의 역할을 동시에 수행하게 되는 것이다<그림1>.

그림1 웹 1.0과 비교한 웹 2.0 개념도



기존의 웹과 구별할 수 있는 웹 2.0의 특징은 다음의 3가지로 정리할 수 있다⁵⁾. 첫째, 개방성이다. 웹 2.0은 어떤 누구도 데이터를 소유하지 않고, 모든 인터넷 환경에서 모든 사람들이 데이터를 사용할 수 있는 플랫폼을 제공한다. 이 때문에 웹 2.0은 기존의 웹 1.0과는 달리 웹을 단순한 콘텐츠나 정보제공의 역할에 국한하지 않고 이용자가 자신의 편의에 따라 콘텐츠를 웹 사이트에 올리거나 서비스되는 모든 데이터를 자유롭게 이동 또는 수정하여 활용 가능한 환경을 제공해 준다.

둘째, 공유를 근간으로 한 전방위적 연결성의 향상이다. 웹 2.0에서 사람과 정보는 타 요

5) 웹 2.0의 특징은 한국인터넷진흥원에서 2007년도에 발행한 "2007 한국 인터넷 백서"의 내용을 참조하여 정리하였다.

소들과 연결되지 못하면 생존이 불가능하므로 정보와 정보 간의 연결성 및 사람과 사람 간의 사회적 연결성이 자연스럽게 강화될 수밖에 없다.

셋째, 참여지향성 및 상호작용성이다. 웹 2.0에서 정보는 개인의 참여와 이용자간 상호작용에 의해 생성될 뿐만 아니라 이용자 집단의 능동적인 참여와 공유를 통해서 새로운 가치를 창출하게 된다.

2. 웹 2.0의 기술적 특성

웹 2.0은 개념적 성격이 강하고 형태가 다양하기 때문에 웹 2.0만을 위한 표준기술은 규정하기가 어렵다. 다만 웹 2.0이 추구하는 개방성과 공유, 참여지향 및 상호작용성이란 특성을 구현하기 위해 사용자 친화적이며 개방적 기술이 주목을 받는다.

웹 2.0 기반 기술의 첫 번째 특징은 플랫폼(Platform)기반이라는 것이다. 우리가 잘 알고 있는 구글(Google), 아마존(Amazon), 이베이(Ebay) 같은 성공사례들은 사용자(User), 광고자(Advertiser), 서비스 제공자(ASP)들이 직접 참여하여 서비스 품질 및 사업 모델에 만족하는 플랫폼으로서 성장하였다. 사라진 넷스케이프와 살아남은 구글의 차이를 살펴보면 이 개념을 쉽게 이해할 수 있다⁶⁾. 넷스케이프는 웹 브라우저라는 응용 프로그램을 플랫폼으로 만들려고 했다. 그러나 웹 브라우저는 마이크로소프트의 윈도우즈라는 플랫폼에서 돌아가는 서비스 가운데 하나로 전락해버렸고 넷스케이프는 설 자리를 잃게 됐다. 그러나 구글은 일찌감치 데이터베이스 관리에 역량을 집중했다. 넷스케이프처럼 어떤 종류의 응용 프로그램을 팔려고 하지도 않았고 대량의 서버를 갖추고 있으면서도 그 서버로 돈을 벌어들인 것도 아니었다. 방대한 정보를 제공하지만 그 정보는 구글의 소유가 아니었고 굳이 소유하려고 하지도 않았다. 구글은 다만 데이터베이스를 수집해 관리하고 거기서 유용한 정보를 뽑아내 사용자들에게 전달해주는 시스템, 즉 플랫폼의 역할에 주력했던 것이다. 즉, 웹 2.0시대에서는 응용 프로그램이 아니라 정보의 전달 프로세스인 플랫폼에서 생존을 위한 경쟁력을 확보해야 한다.

플랫폼의 경쟁력을 확보하기 위해서는 웹 2.0의 특성중 하나인 공유와 개방성을 구현하는 기술이 요구된다. 공유 방법은 데이터의 공유와 서비스의 공유로 구분할 수 있다. 이에 해당하는 기술로는 사이트의 갱신 유무를 쉽게 확인하고 정보를 얻을 수 있는 맞춤형 정보

6) 넷스케이프와 구글 비교사례는 '이정환, 2006. 이미 시작한 거대한 변황 웹2.0에서 인용하였다.

배달(RSS)과 웹 사이트에서 제공되는 서비스들을 누구나 사용할 수 있도록 외부에 공개하는 구글 맵스(Google Maps)와 같은 공개 응용프로그래밍 인터페이스(Open API, Open Application Programming Interface)⁸⁾ 등이 있다.

웹 2.0에서 공유와 개방성이 확보되면서 이용자 참여 관련 기술도 비약적으로 발전하였다. 그중 대표적인 것이 블로그(Blog)와 태그(Tag)이다. 블로그는 홈페이지처럼 정적이 아니라 일반 이용자가 미디어의 생산자로 참여하는 개인미디어 환경을 제공함으로써 시민 저널리즘, 개인 저널리즘 등으로 그 범위가 확대될 것으로 기대된다. 블로그 기술로서 국토지리 정보와 관련된 우리나라의 블로그로는 전라남도의 위성영상 블로그⁹⁾가 있다. 태그는 정보 검색에 유용한 기술이다. 자료를 미리 정해진 분류기준에 따라 정리하는 것이 아니라 이용자가 자유롭게 관심 자료에 태그를 붙일 수 있기 때문에 자료 분류에 따른 경우의 수가 무궁무진하다. 즉, 지금까지 텍스트 등은 내용 검색을 통해 필요한 자료를 추출할 수 있었지만, 음악·사진·동영상 등의 멀티미디어는 내용 검색이 불가능했다. 그러나 태그를 이용할 경우에는 국토지리정보의 주요 자료원 중의 하나이기도 한 영상 등의 분류와 검색이 용이해질 것으로 기대된다. 또한 이용자가 자신의 관심에 따라 정보를 분류하면서 그동안 전문가나 시스템 운영자가 미처 생각하지 못했던 다양한 디렉토리가 생성됨에 따라 전문가가 자료를 수집하는 것보다 훨씬 빠르게 다량의 데이터를 수집할 수 있는 환경을 제공할 수 있다(한국인터넷진흥원, 2007b).

이러한 웹 2.0의 기능을 구현하기 위한 필수 기술 요소로는 웹 표준, 브라우저(Browser) 지원, 유니코드(Unicode), 논리주소체계, 콘텐츠 신디케이션(Contents Syndication), 공개 응용 프로그래밍 인터페이스, 집단지성, 가벼운 서비스 프레임 워크, 풍부한 사용자 경험, 확장 기능 등이 있다<표1>.

7) 기존에는 북마킹된 사이트를 재 방문하여야만 정보의 갱신 여부를 파악할 수 있었으나, '맞춤형 정보 배달' 이란 뜻의 약자인 RSS 리더를 사용하면 해당 사이트의 최신 업데이트 사항을 쉽게 확인할 수 있다.

8) 개발자들이 프로그램을 쉽게 개발할 수 있도록 프로그램 개발에 필요한 라이브러리 또는 이를 활용하는 규약등을 의미한다.

9) <http://gisblog.jeonnam.go.kr>

표1 웹 2.0 구현을 위한 기술 요소

기술 요소	적용 기술	구현 내용
· 웹 표준	XHTML, CSS, DOM	웹 서버 및 네트워크 트래픽 감소
· 브라우저 지원	IE6, Firefox, Safari, Opera	브라우저 호환성 확보
· 유니코드	EUC-KR, L10N, UTF-8	유니 코드 기반으로 문자 인코딩 문제 해결
· 논리주소체계	Logical URI	구조적, 예측 및 해석 가능한 주소 구현
· 콘텐츠 신디케이션	RSS	병렬적인 데이터 제공
· 오픈 API	REST, Javascript	웹 페이지가 아닌 데이터를 디자인
· 집단지성	Folksonomy	참여를 통한 메타 데이터 수집
· 서비스 프레임워크	MVC, LAMP	C/S기반에서 웹 기반으로 진화
· 사용자 경험	Ajax	오피니언 리더들을 통한 기술 전파
· 확장 기능	Weblication	다이나믹하고 풍부한 UI 구현

자료 : '윤석찬, 2006. 웹 2.0주요기술 경향 및 관련 이슈. 웹 2.0 콘퍼런스 자료집. p10' 재정리

3. 웹 2.0의 영향과 논의 동향

2004년 10월 구글의 위성지도 솔루션 업체 키홀(keyhole.com) 인수, 2005년 3월 야후(Yahoo)의 사진 공유 서비스 플리커(flickr.com) 인수 그리고 웹 2.0 기능을 탑재한 마이크로소프트사의 윈도 운영체제 발표 등 웹 2.0으로의 변화 속도가 빠르다. 국내 인터넷 포털 업체들 또한 본격적인 웹 2.0서비스 체계를 구축하기 위해서 손수제작물(UCC) 콘텐츠 육성, 블링크 서비스 등을 강화 중이다. 이미 국내 인터넷 포털들은 단순한 검색 서비스를 제공하는 하나의 웹 페이지가 아니다. 이제 인터넷 포털은 과거 인터넷 접속 도구로서의 역할과 동시에 새로운 기술과 서비스¹⁰⁾를 제공해야 하는 역할을 요구받고 있다.

우리나라 공공기관의 웹 현실도 인터넷 포털과 다르지 않다. 그러나 2007년 한국인터넷진흥원에서는 우리나라 중앙부처 웹 서비스에는 웹 2.0개념이 거의 반영되어 있지 않다고 보고하였다(한국인터넷진흥원, 2007a). 인터넷 이용자들이 전문화되고 개인화되면서 모두에게 동일한 정보를 제공하는 공공기관의 웹에서는 대국민서비스 만족도 향상을 기대하기 어렵다. 과거 공공기관에서 경쟁적으로 추진하던 포털 서비스 개념 보다 이제는 특정 콘텐츠만을 전문적으로 다루는 전문 블로그와 같은 참여형 서비스 형태를 고려해야 할 시점이다. 지리정보 업계 역시 소프트웨어 벤더(Bender)와 공공서비스 위주의 정보 전달 체계에서 최근 많은 사용자들을 위성영상에 눈 뜨게 한 구글 맵 이후에는 점차 사용자 참여형 서

10) 근래 활발하게 논의되고 있는 국내 인터넷 포털 업체들의 웹 2.0기반 서비스로는 콘텐츠 허브 서비스, 유무선 연계 서비스, 전문가 수준 정보제공 서비스, 개인형 서비스 등이 있다.

비스로 전환하려는 경향이 강하다.

또 하나의 새로운 웹 서비스 경향은 위치정보의 부각이다. Where2.0은 이런 웹 2.0에 지리정보를 연동하는 것으로, 공개 표준 및 공개 응용프로그래밍 인터페이스를 통해 사용자가 쉽고 편하게 위치정보를 활용할 수 있게 하는 새로운 패러다임이라고 할 수 있다(신상희, 2007). 2006년도에 미국에서 개최된 제2차 Where2.0 콘퍼런스에서 Tim O'Reilly는 Where2.0의 현재와 미래를 다섯 가지 주제로 요약하며 위치 정보의 중요성을 강조하였다(Tim O'Reilly, 2006a). 첫째, 구글 맵스(Google maps)로 대표되는 자료의 시각화, 둘째, 사용자 개개인의 지도를 꾸밀 수 있는 사회적 위치 정보의 부각, 셋째, 위치정보와 관심사항 공유를 위한 공개 표준 필요성의 대두, 넷째, 지리정보 소프트웨어 활성화를 위한 데스크 탑으로의 이동, 마지막으로 범지구위치결정시스템(GPS, Global Positioning System)과 전파식별(RFID, Radio Frequency Identification)로 대표되는 위치 인식 정보 기술 등이다. 그러나 이러한 모든 기술적인 요소와 사용자의 요구사항을 동시에 만족하는 해법을 찾기는 쉽지 않을 것이라고 지적하였다.

위치 정보의 중요성은 매시업(Mash-up)¹¹⁾ 사례에서도 확인된다. 2006년도에 미국의 매시업(Mash-up) 사례 가운데 42%가 위치와 관련된 매시업이었으며, 대표적 검색 사이트인 마이크로소프트(Microsoft)의 엠에스엔(MSN)에서 검색되는 검색어 범주 가운데 두 번째로 많은 범주가 위치와 관련되어 있었다(Jim Greiner, 2007). 일부 외국의 웹 기업에서는 이미 전 지구 단위의 웹 기반 지리정보서비스를 실시하고 있다. 그러나 우리나라는 확장성이 떨어지는 손쉬운 액티브 엑스(Active X) 기반으로 대부분의 서비스를 구현하고 있어서 애초에 글로벌 웹 서비스 업체들과의 경쟁 자체가 어렵다. 공공기관의 경쟁력도 마찬가지다. 미국의 지리정보청(USGS, U.S. Geological Survey)은 전 세계의 지리정보를 구축하고 배포하면서 지리정보 부문에 강력한 영향력을 행사하고 있다. 정보가 권력이라는 명제는 지리정보에서도 예외가 아니다.

2006년 11월 노무라총합연구소에서는 웹 2.0기술의 소비측면을 강조한 전망을 발표했다¹²⁾. 노무라총합연구소는 소비자에 의한 정보통신 인프라의 활용이 기업에 의한 활용을

11) 복수의 소스로부터 제공되는 콘텐츠를 조합한 복합형의 소프트웨어를 '매시업'이라고 부른다. 특히 디지털 지도의 분야에서 특정 지역의 쇼핑 정보나 교통 정보를 전하는 것으로부터, 데이터의 상대를 찾거나 커뮤니티를 조직하기 위한 것까지 다채로운 매시업이 등장하고 있다. 모두에게 공통적인 것은 실시간으로 갱신되는 주소까지 세세하게 지정해 검색할 수 있다는 점이다(자료 : www.zdnet.co.kr)

12) 노무라총합연구소(Nomura Research Institute, Ltd.)는 1965년 노무라증권조사부를 모체로 설립된 일본의 종합리서치 전문회사로서 일년에 두 번씩 IT 로드맵을 발표하고 있다.

뛰어넘는 현상을 '산업-소비자 역전 현상(Industry-Consumer Reversal Phenomenon)'이라고 명명하였다. 과거 이러한 현상은 광대역 네트워크나 핸드폰의 활용과 같이 네트워크와 단말기 분야에서 나타났었다. 그러나 최근에는 정보의 활용에 있어서도 이 같은 현상이 나타나고 있다(권성미, 2007). 즉, 웹 2.0에 기반한 블로그, 블링크 서비스 등이 주도하는 '정보 생산자-정보 소비자 역전 현상'이 나타나고 있다.

III 웹 2.0의 국토지리정보 적용방안

1. 웹 2.0의 국토지리정보 적용 가능성 검토

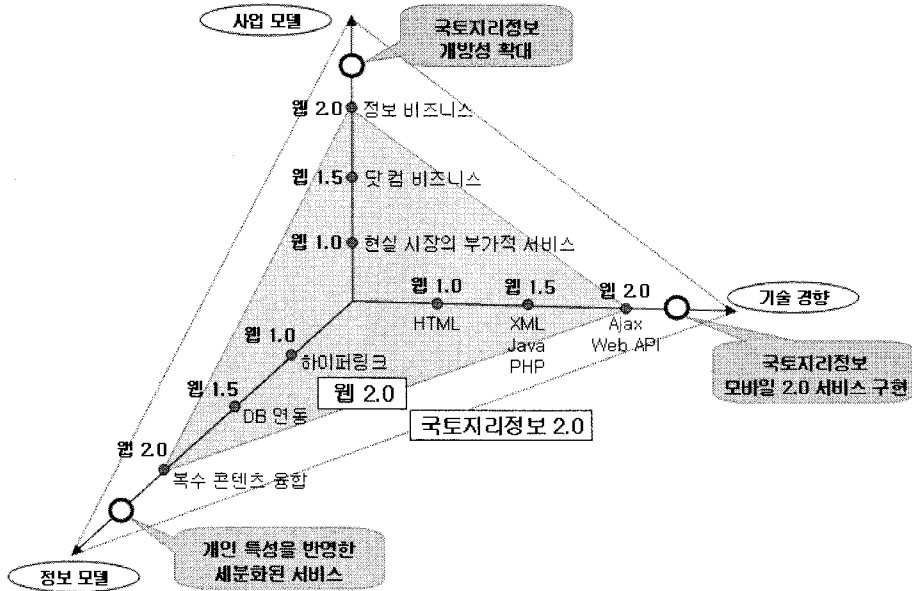
앞서 살펴본 논의 동향을 토대로 웹의 진화방향을 사업 구조적인 측면에서 예측해보고, 국토지리정보체계에 웹 2.0개념을 적용할 수 있는지 그 가능성을 검토하고자 한다. 웹 2.0의 본질을 논의하는 단계에서 웹 2.0의 사업 구조를 형성하는 세 개의 축을 사업 모델, 정보 모델, 기술 경향으로 세분하였으며, 이를 국토지리정보체계와 비교해 보면 각각 국토지리정보 사용자 그룹, 메타데이터 관리 모델, 국토지리정보 처리기술에 상응한다<표2>.

표2 웹 2.0을 구성하는 세 개의 축과 국토지리정보 적용가능성

웹 2.0구성 축	웹 구성 요소	국토지리정보 적용가능성
· 사업 모델	목표 사용자의 변화 (시장보조 역할 → 시장 창조 주체)	국토지리정보 사용자 그룹 (수동적 정보사용 → 정보생산 참여)
· 정보 모델	웹에 유통되는 정보내용과 흐름 변화 (하이퍼링크 → 복수 콘텐츠 융합)	메타데이터 관리 모델 (정적 모델 → 동적 모델)
· 기술 경향	웹 구축에 사용되는 기술 변화 (고정형 기기 → 유무선 통합형 기기)	국토지리정보 구축, 관리, 활용기술 (생산자 중심 → 사용자 중심)

웹의 태동기에 해당하는 웹 1.0에서 시작해 중간적 과정인 닷 컴(.com) 세대인 웹 1.5를 거치면서 참여와 개방을 모토로 하는 웹 2.0으로의 진화방향에 따른 국토지리정보체계의 적용 영역은 <그림2>와 같다.

그림2 웹 2.0의 진화 방향에 따른 국토지리정보체계 적용 영역



자료 : '堀祐介, 2006. Web 2.0의全体像を整理する, 野村総合研究所' 그림 틀 적용 후 내용 추가

사업 모델의 경우 웹 1.0 시대에 웹은 단순히 시장 보조적인 역할에 그쳤다. 그 후 다양한 부가서비스를 제공하는 닷 컴 사업 단계를 거쳐 지금은 웹 자체가 마니아, 페인¹³⁾ 등의 신 조어를 만들어가며 또 하나의 독립적인 시장을 형성하고 있다. 국토지리정보도 마찬가지로 과거 일부 계층에 의한 정보 독점 단계에서 이제는 사용자 계층의 다양한 스펙트럼을 반영하기 위해서 웹 기반의 지리정보서비스를 구축하고 있다. 산림청의 산림지리정보서비스나 환경부의 환경지리정보서비스의 경우에는 과거 현업 활용 위주의 인트라넷 시스템에서 진일보하여 대국민을 대상으로 한 인터넷 서비스를 구현하고 있다. 그동안 수동적 정보수요 계층에 머물던 국토지리정보 사용자를 능동적인 정보생산 참여자로 변화시키는데 필요한 웹 2.0의 기술 요소로는 블로그와 태그를 들 수 있다.

정보 모델은 웹 서비스 초기 단계에서 하이퍼텍스트 생성 언어(HTML, Hypertext Markup Language)를 사용하는 단순 하이퍼링크(Hyperlink)에서 시작하였다. 그 후 데이터베이스 관리시스템(DBMS, Database Management System)의 발전에 따라 데이터와 연

13) 원래 '아무 것도 못할 정도로 망가진 사람'이라는 뜻으로 쓰였으나, 최근에는 컴퓨터와 인터넷과 관련된 취미, 커뮤니티, 온라인 게임, 일, 기타 등등에 대해 극단적으로 심취한 사람을 뜻한다.

동한 정보제공 단계를 거쳐 웹 2.0시대에서는 복수의 콘텐츠가 융합하기에 이르렀다. 웹 기반의 지리정보서비스가 보편화될 경우 기하급수적인 증가가 예상되는 웹상의 국토지리정보에서 필요한 정보를 찾아서 활용하기 위해서는 복합 메타데이터¹⁴⁾의 활용이 필수적이다. 즉, 웹 서비스 상의 국토지리정보에 대해 복합 메타데이터를 부여함으로써 검색성이 향상되고, 아울러 관련성이 높은 콘텐츠끼리의 연계가 보다 자동화 될 수 있다. 복합 메타데이터 활용의 대표적인 사례로 데이터 웨어하우스(DW, Data Warehouse)가 있다. 현재 국토지리정보는 구축과 운영 및 활용 기관이 다양하고 응용 시스템 간에 연계가 제대로 이루어지지 않아서 데이터의 소재와 구체적인 내용 등을 파악하기가 어렵다. 따라서 사용자가 필요로 하는 시점의 자료를 취득하기가 어려우며 데이터의 중복구축 문제도 있다(김학열 외, 2003). 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 과거 기업의 정보접근 전략에서 주로 활용되던 데이터 웨어하우스(DW)에 공간개념을 덧붙인 공간 데이터 웨어하우스(SDW, Spatial Data Warehouse)의 적용을 검토할 수 있다.

기술 경향의 진화는 웹 서비스의 공개 방식에 맞추어져 발전하고 있다. 웹 서비스의 공개는 대외 공개를 제한하는 외적 브라우저 측면의 서비스 대상 제한과 웹 서비스 개발 소스를 제한하는 내적 프로그램 공개 제한으로 구분할 수 있다. 웹 서비스를 공개할지 어떤 웹 응용프로그램 인터페이스를 공개할지는 서비스 생산자의 판단이지만 사용자가 요구하는 웹 서비스의 폭 넓은 공개라는 큰 흐름은 거부하지 못할 것으로 판단된다. 이는 현재 7개 부처에 분산 관리되고 있는 국토지리정보를 2011년까지 국토통합정보체계에 통합하여 서비스하고, 또한 토지이용규제정보시스템을 통하여 국민의 재산권과 관련된 토지정보를 통합관리 하려는 계획들과도 일맥상통한다. 그러나 아직 웹 기술의 표준화가가 이루어지지 않은 상태에서 시스템 통합(SI, System Integration)사업자 등 서비스 생산자는 자체 노하우가 축적된 개별 플랫폼을 활용하여 컴포넌트를 구성하고 있다. 이는 시스템 구축 초기단계에서는 효율적일지 모르나 서비스 생산자가 변경될 경우에는 지속적인 유지보수가 어려우며, 플랫폼 교체에 따른 초과비용부담과 시스템 안정성이 저하될 우려도 있다. 따라서 국토지리정보체계에 웹 2.0을 적용할 때는 생산자 중심의 플랫폼 기반이 아니라 사용자 중심의 오픈 소스를 기반으로 해야 한다.

14) 기존 메타데이터의 인덱싱 기능과 데이터를 꾸미는 기능 등 단방향성 기능 이외에 인터넷 포털에서 사용자가 검색한 단어의 의미를 자동으로 확장해 필요한 정보를 신속하게 찾아주는 등 인공지능 검색을 지원한다.

2. 다양한 사용자 계층을 고려한 개방성 확대

웹은 기본적으로 개방적인 공간이다. 웹 2.0시대에서는 참여와 공유, 개방을 기치로 이용자들에 의한 가치 창출을 가장 큰 변화로 주목하고 있으며, 이에 대한 공개 응용프로그래밍 인터페이스, 매쉬업 등 이용자들에게 대한 정보 개방 및 자유로운 활용을 가능하도록 하는 서비스가 각광받고 있다(이호영 외, 2007). 사실 웹을 통하여 일반 대중 간에 정보의 교류는 활성화 됐으나 아직은 우리가 말하는 소위 고급정보들은 일부 전문가 그룹이 독점하고 있다. 아직까지 어떤 자료를 활용하면 개개인의 삶이 더 편안해지고 이익을 최대화 할 수 있는지 모르는 국민도 있는 현실이다. 진정한 ‘국토지리정보 2.0’을 구현하기 위해서는 ‘참여와 공유’라는 웹 2.0의 철학과 문학의 도입이 필요하다. 이를 위해서는 국가가 생산한 공공 지리정보가 정부 소유의 데이터가 아니라 진정한 소유자는 바로 국민이라는 인식의 전환이 필요하다(한국인터넷진흥원, 2007a). 웹을 통해 국민들의 다양한 수요를 조사하고 이에 맞추어 공공정보와 애플리케이션을 조합하여 완전히 새로운 콘텐츠와 서비스를 창출할 수 있게 되면서 공공서비스에 대한 만족도가 높아지고 공공정보를 활용해 새로운 부가가치를 창출할 가능성도 높아지는 것이다(이호영 외, 2007).

과거 우리나라에서도 각 부처간에 생성한 자료들을 독점하고 정보가 교류되는 것을 꺼리는 분위기가 팽배했었으나¹⁵⁾ 최근에는 각 부처에서 앞 다퉈 정보 공개 범위를 확대하고 있다. 국토지리정보는 정년분석 등 일부의 경우를 제외하고는 최신의 자료를 시의 적절하게 정보 소비자에게 공급하지 않으면 그 가치를 잃고 사장되기 마련이다. 이제는 자료구축에 투자하는 비용 못지않게 자료공개에 대한 투자도 필요하다. 즉, 큰 비용을 들여 국토지리라는 자연환경을 지도로서 정형화하는 것에서 한걸음 더 나아가 정보 수요자들에게 전파되고 각자의 의사결정을 지원하는 일련의 이용과정에서 가치를 얻게 된다는 점에 주목해야 한다. 이를 통해 정보 소비자들의 적극적인 참여와 잠재적 가치 창출의 가능성을 넓힐 수 있다. 이것이 바로 웹 2.0의 본질중의 하나인 집단 지성의 활용이며 제품 중심에서 서비스 중심으로 변화하는 웹 2.0 사업 모델을 반영하는 것이다.

현재 국가기관에서 운영하고 있는 국토지리정보 관련 서비스들은 정보 소비자가 필요로 하는 각 정보가 있는 사이트로 네티즌을 연결하는 기능을 하기 보다는 타 기관의 자료를 하나의 독립된 레이어로 추가하여 당초 방문 사이트에서 정보를 활용하게 한다. 이렇게 함

15) 이는 개별 부처의 활용목적에 맞게 제작한 자료를 공개해봤자 별 실효성이 없다는 인식 때문이었지만, 그 보다 본질적인 이유는 자료의 정확도에 대한 확신 부족이었다.

으로써 국가기관별 국토지리정보 서비스 시스템에 지속적으로 걸리는 부하를 해결하기 위한 하드웨어적인 투자비가 추가적으로 소요된다. 특정 공간 내 정보를 가두어 두고 그 안에서 모든 것을 해결할 수 있게 하는 현재의 시스템은 또한 새로운 기술 및 혁신의 도입을 막는 장애요인이 될 수 있다(이호영 외, 2007). 이러한 일련의 문제를 해결하기 위해서는 타 국토지리정보 서비스 시스템을 단순 링크 시키는 것으로는 부족하다¹⁶⁾. 문제 해결을 위해서는 웹 2.0시대의 특징인 블로깅 기술 중 맞춤형 정보 배달(RSS)의 접목을 고려할 수 있다. 맞춤형 정보 배달(RSS)을 이용하면 기존 웹 페이지에 다른 웹 페이지를 링크할 뿐만 아니라 그 페이지를 구독할 수 있어 사용자들은 링크된 웹 페이지가 변경될 때마다 변경사실을 손쉽게 알 수 있다.

3. 정보 모델 패러다임의 변화 반영

웹 사이트가 성공적으로 운영되기 위해서는 사용자가 불편함을 느끼지 않아야 한다. 사용자가 느끼는 불편함에는 시스템적인 측면과 더불어 제공 정보의 시의 적절성도 영향을 미친다. 일반 웹 사이트의 기본적인 정보원인 국토지리정보체계는 프론트 오피스(Front Office)로서의 역할을 담당해야 한다. 따라서 국토지리정보체계에서 유통되지 못하고 고여 있는 특정 사용자 계층을 위한 정적인 정보는 점차 정보로서의 가치를 상실하게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위한 것이 매쉬업이다. 웹 2.0에서 매쉬업은 2개 이상의 정보원을 혼합해서 새로운 부가가치를 창출한다. 매쉬업 기법을 사용하면 다른 사이트의 정보나 기능을 이용할 수 있기 때문에 편리하게 메타데이터를 관리할 수 있다. 국토지리정보에서는 사용자가 자료의 목록을 검색하는 과정에서 자료 생성시기와 자료 가공여부에 대한 메타데이터 정보가 중요하게 활용된다. 이 과정에서 매쉬업은 다종의 사용자로부터 검증된 정보를 수집하고 분류하는 핵심 정보를 관리 역할을 수행한다. 일반적으로 사용자 정보가 많을수록 정보의 질이 향상되고 서비스의 질이 향상되므로 사용자가 스스로 정보생성에 참여할 수 있는 정책적 지원도 필요하다.

웹은 기본적으로 다양한 정보를 여러 유형의 불특정 다수에게 제공한다. 매체적 측면에서는 정보 수요자와 공급자 사이에 존재하는 일종의 정보체라고 할 수 있다. 가격 형성 매커니즘을 정보모델에 도입해보면 정보가치는 수요와 공급의 균형점에서 결정된다. 과거에

16) 사실 현재 개별 국가기관에서 구축한 국토지리정보 관련 웹에서 타 부처의 웹을 단순 링크를 걸어 놓은 사례조차 드물다.

는 정보공급이 한정되고 수요자들이 정보를 가공하고 유통할 수 있는 통로가 부족하여 공급자 측면에서 정보의 가치가 결정되는 경향이 강했다. 그러나 지금은 수요자의 요구가 다양해지고 직접 정보를 생산하고 유통할 수 있는 여건이 조성되면서 정보의 흐름이 수요자 위주로 변화하고 있다. 정보공유 측면에서도 웹 2.0은 최대한 사용자 중심에서 제작되고 구동되므로, 웹 2.0 기반의 정보모델에서는 사용자가 생성한 메타데이터를 다른 사용자와 함께 공유하는 것이 가능하고, 사용자 중심의 설계와 사용자가 웹을 변경할 수 있는 권한 등이 주어진다(한국인터넷진흥원, 2007a). 따라서 이러한 사용자 중심의 웹 2.0 정보모델을 국토지리정보체계에 적용하면 개개인의 특성을 반영한 고도로 세분화된 서비스를 구현할 수 있다.

4. 기술 경향을 반영한 모바일 2.0 서비스 구현

정보기술의 발전에 따라 고정된 장소에서 종이 지도나 웹 페이지를 통해 국토지리정보에 접근하던 방식이 변화하고 있다. 이제 고정형 데스크 탑 컴퓨터가 아니라 노트북, 핸드폰, 휴대용 복합 플레이어(PMP, Portable Multimedia Player), 네비게이션 등 부정형 기기로 이동하고 있다. 현재 유·무선을 통합한 차세대 웹 응용 디바이스기술이 발전하면서 모바일 웹, 유비쿼터스 웹 등 기존 유선 서비스가 모바일에서 구현되고 있다. 이렇게 모바일 영역의 잠재력이 신장하면서 모바일 웹 서비스에 관심을 갖기 시작했고 유선 인터넷 부문에 국한됐던 웹 2.0 논의가 서서히 웹 컨버전스에 기반한 모바일로 이전되고 있다. 모바일 기기나 서비스는 개개인이 접근하기 가장 용이한 객체로서 어떻게 보면 사용자의 참여가 중시되는 웹 2.0에 매우 가깝다고 볼 수 있다(IT전략연구원, 2006). 다변화되어 가고 있는 국토지리정보 수요에 대처하기 위해서는 새롭고 독창적인 정보 제공과 공유체계를 갖춰야 한다.

모바일에 기반한 국토지리정보에서 중요한 것은 정확한 위치정보 확보다. 지금은 웹 2.0 기반의 소프트웨어가 범지구위치결정시스템(GPS)기능까지 담당하고 있다. 2007년에는 범지구위치결정시스템 기능이 없는 휴대폰을 옥외 네비게이션으로 바꿀 수 있는 소프트웨어까지 개발되었다. 이 소프트웨어는 미국 지질조사 지형도, 항공사진, 도시사진을 이용하여 제3자 위치기반 애플리케이션(Third-party location-based applications)을 제공한다(박찬국, 2006). 사용자들은 지도에서 본인의 실제 위치나 주변지역을 확인할 수 있다. 리서치 회사인 아이서플라이(iSupply)에 따르면 2011년까지 미국 내 모든 휴대폰의 29.6%가 범지구위치결정시스템 기능을 갖게 될 것이라고 한다(Jonathan Cassell, 2007).

또한 기존 텍스트 위주의 브라우저에서 탈피하여 디지털 복합 방송(DMB, Digital Multimedia Broadcasting), 전파식별(RFID)과 같은 새로운 인터페이스가 등장하고 있는 시점에서 국토지리정보와 관련한 다양한 웹 서비스가 활성화될 것으로 기대되고 있다. 그러나 웹 기반 서비스는 새로운 소프트웨어를 다운로드 할 필요 없이 항상 최신 자료를 활용할 수 있다는 장점이 있는 반면에 네트워크 접속이 불안정한 지역에서는 서비스 이용이 어렵다는 단점이 있다. 화면사이즈와 자판 조작의 불편을 해소해야 하는 것 또한 풀어야 할 숙제다(황지현, 2006). 따라서 웹 전문가와 국토지리정보 전문가가 참여해서 웹 2.0과 국토지리정보의 융합효과를 극대화 시킬 수 있는 핵심 기반기술에 대한 논의가 필요하다.

기술적 접근은 사용자들에 대한 배려에서 출발해야 한다. 정보화 격차로 인해 정작 어떤 자료를 활용하면 개개인의 삶이 더 편안해지고 이익을 최대화 할 수 있는지 모르는 국민도 있는 현실이다. 따라서 사용자들에게 요긴한 웹 2.0 기반 서비스를 위한 사이트를 구축하였음에도 불구하고 사용자들의 참여가 부진한 것을 탈피하기 위해서는 적극적인 홍보방안도 강구해야 한다.

IV 결 론

우리나라는 국토지리정보를 체계적으로 관리하기 위해서 국가지리정보체계(NGIS, National Geographic Information System) 계획에 따라 1995년부터 국토지리정보를 전자도면으로 구축해오고 있다. 전자도면으로 구축된 국토지리정보는 일선 행정에서 활용될 뿐만 아니라 일반인도 각종 입지분석 등에 기초자료로 활용하고 있다. 자료 유통방식은 초창기 저장매체를 이용한 전달 형태에서 최근에는 사용자가 필요로 하는 정보를 웹 페이지에서 직접 제공받는 형태로 발전하고 있다. 그러나 지금까지는 공급자 위주의 정보를 우선적으로 생산하고 있으며, 단 방향적인 일대일 정보 제공 형태로 말미암아 점차 다변화되어 가는 정보수요를 반영하지 못하고 있다. 아직까지 정보 수요자들은 이미 구축된 한정된 정보만을 활용할 수 있다. 이는 웹이 제공하는 콘텐츠를 일방적으로 수용할 수밖에 없는 웹 1.0의 특성과 동일하다.

웹 2.0의 개념은 이런 단 방향적인 웹 1.0 서비스와는 다른 접근방법을 제시하고 있다. 현재 웹의 경향은 과거처럼 주어지는 정보에 한정되는 것이 아니라 공개 응용프로그램밍

인터페이스(Open API)를 통한 개방성 확대, 블로깅 기술을 통한 개인화된 사이트 구축 등 사용자 참여 범위가 점점 넓어지는 쪽으로 변화하고 있다. 또한 가볍고 빠르면서도 단순하고 편리한 기능을 선호한다. 이러한 흐름을 Tim O'Reilly는 웹 2.0으로 정의하였다. 과거 공급자와 기술적인 부분에 치중했던 웹 1.0에 반하여 사람에게 향하는 수요자 중심의 웹 2.0을 국토지리정보체계에 적용하기 위해서는 다음과 같은 정책을 추진해야 한다.

첫째, 국토지리정보의 정확한 수요예측이다. 과거 공공기관에서만 제공하던 국토지리정보가 웹의 발전에 따라 상용화되면서 이제는 일상 생활정보로 자리매김하였다. 일반 수요자들은 과거 전문가 영역이었던 위성영상이나 3차원 공간정보까지도 쉽게 접할 수 있다. 반면에 전문가가 필요한 국토지리정보는 특수 위성영상이나 특정 주제도 등으로 그 폭이 점차 좁아지고 있다. 이제는 더 이상 전문가용 국토지리정보를 생산하는 것은 자료 공유와 활용 측면에서 의미가 없다. 국토지리정보 생산기관은 수요자 그룹을 재분류 하고, 각각의 수요자 계층에 적합한 국토지리정보 제공방안을 마련해야 한다.

둘째, 수요예측에 기반한 현실적인 차세대 국토지리정보체계 구축계획을 수립해야 한다. 사용자 중심의 웹 2.0은 개인화된 시장을 창출함으로써 국토지리정보를 고도로 세분화하고 있다. 정보기술 환경이 변화함에 따라 사용자들의 기대치 또한 급격히 높아지고 있다. 따라서 구축계획에는 현재 활발히 운영되고 있는 구글 맵 등 웹 2.0기반의 사이트들을 벤치마킹해서 수요자의 눈높이에 맞출 수 있는 기술적 접근 가능성을 검토해야 한다. 검토 단계에서는 단기, 중기, 장기적인 관점에서 웹 기술과 국토지리정보 모델의 융합 가능성과 이에 따른 사회, 문화, 경제적 특징을 함께 살펴봐야 한다. 이를 통해 산업적, 경제적 기대효과를 도출할 수 있다.

셋째, 기술뿐만 아니라 정보와 서비스 및 사용자에게 대한 접근방법의 변화가 필요하다. 정보를 관리하는 관점이 소유나 독점이 아니라 공유와 개방의 관점으로 전환되어야 한다. 그러나 아직 대부분의 국내 국토지리정보체계는 정보를 제작하고 모으는데 치중하고 있어 사용자 참여를 통한 시스템 발전을 원천적으로 가로막고 있다. 이를 반증하는 것이 대부분의 공공기관들이 정보시스템을 포털화하려는 경향이다. 포털은 기본적으로 모든 정보의 일괄 서비스를 지향하고 있다. 그러나 웹 2.0 시대에서 포털서비스는 하나의 정보 허브로서의 역할을 하는 것이 바람직하다. 대신에 사용자가 파일 탐색기와 같은 손쉬운 방법으로 원하는 정보와 기능을 모아서 개인 블로그 형태로 꾸미는 등 접근방법의 변화가 요구된다.

웹 2.0 적용을 위해서는 해결해야 할 문제점도 있다. 우선 각 기관에서 운영하고 있는 국토지리정보체계의 폐쇄성 극복과 표준화된 자료구축 체계를 마련하는 것이 선행되어야

한다. 또한 외형적으로만 웹 2.0을 표방하면서 실제로는 기존 시스템을 형태만 바꿔서 정보를 나열하는 식의 획일화된 서비스는 지양해야 한다. 이를 위해서는 과거 정보통신부의 IT839 전략 등을 원용해 선택과 집중에 의한 차세대 국토지리정보체계 실행 계획을 수립하여야 한다.

본 연구에서 검토하고 제시한 웹 2.0을 국토지리정보체계에 적용하는 방안은 새로운 시각에서 모색한 것으로 국토관리정보체계의 기본 틀을 공유와 참여 그리고 개방적 관점에서 새롭게 구축하는데 기본이 될 수 있다. 그러나 본 연구에서 제안한 웹 2.0 적용방안이 기본적인 아이디어 차원에 머물지 않기 위해서는 보다 심층적이며 실증적인 검토가 필요하다.

참고문헌

- 권성미. 2007. "일본의 모바일 웹 2.0 기술 동향 및 전망" 「정보통신동향」 19(1): 37-40.
- 김국현. 2006. 「웹 2.0 경제학」 서울: 황금부엉이.
- 김익현. 2006. 「웹 2.0 시대의 온라인 미디어」 서울: KT문화재단.
- 김학열, 김윤중, 김준기. 2003. "서울시 공간데이터웨어하우스의 내용설계 및 GIS데이터 연동에 관한 연구" 「한국 GIS학회지」 11(2): 119-130.
- 농림부. 2007. 「LBS 기반 모바일 현장 점검 서비스 및 재난·재해 관리 시스템 구축에 관한 연구」
- 다나카 아유미 저, 김혜숙 역. 2007. 「웹 2.0marketing book: 웹 2.0 마케팅 생존 전략」 서울: 길벗.
- 박찬국. 2006. 「웹 2.0 소프트웨어가 휴대폰을 GPS 단말기로 바꾸어준다」 서울: IT전략연구원.
- 신상희. 2007. 「산림항공사진 활용 고도화 방안에 관한 연구」
- 윤석찬. 2006.2.15. "웹 2.0주요기술 경향 및 관련 이슈" 「웹 2.0 콘퍼런스 자료집」 코스모타워.
- 이정환. 2006. "이미 시작된 거대한 변화 웹 2.0" <http://www.leejeonghwan.com>(2008. 2. 23)
- 이준기, 임일. 2006. 「웹 2.0 사업 전략」 서울: 시그마인사이트컴.
- 이호영, 정은희, 이장혁. 2007. 「웹 2.0시대 디지털 콘텐츠의 사회적 확산 경로 연구」 과천시: 정보통신 정책연구원.
- 전라남도 위성블로그. <http://gisblog.jeonnam.go.kr>(2008.2.23)
- 한국교육학술정보원. 2006. 「교육정보인프라 이슈 리포트」
- 한국인터넷진흥원. 2006. 「2006 인터넷 이슈 리포트」
- 한국인터넷진흥원. 2007a. 「공공기관의 웹 2.0 서비스 활성화 연구」
- 한국인터넷진흥원. 2007b. 「2007 한국인터넷백서」
- 황지현. 2006.3.14. "모바일 웹서비스 인터페이스 진화와 방향" 「2006 Next Generation Web Conference」 코엑스.
- Eric, V., Danny, A., Erik, B., Joe, F., Alessandro, V. 2007. 「Professional Web 2.0 Programming」 Wiley.
- IT전략 연구원. 2006. "이젠 모바일 Web 2.0이다" <http://itthinknet.org>(2008.2.24)
- Jim Greiner. 2007.5.29 "How to lead in the evolving mapping marketplace" 「2007 Where 2.0 Conference」 San Jose.
- Jonathan Cassel. 2007. 「Shipments of GPS-Enabled Mobile Handsets to More than Quadruple by 2011」 iSuppli.

OECD. 2007. 「Participative Web and User-Created Content; Web 2.0, Wikis and Social Networking」

Tim O'Reilly. 2006a "The State of Where 2.0" <http://www.oreillynet.com>(2008.2.24)

Tim O'Reilly. 2006b "What is Web 2.0" <http://www.oreillynet.com>(2008.2.23)

ZD Net Korea. www.zdnet.co.kr(2008. 2. 16)

堀祐介. 2006. "Web 2.0の全体像を整理する" <http://www.atmarkit.co.jp>(2008.2.24)