

# 생명정보 분야 웹사이트 서비스에 대한 비교·분석에 관한 연구

## A Comparative Analysis of Bioinformation Website Services

안 부 영\* · 이 응 봉\*\*

Bu-Young Ahn · Eung-Bong Lee

### 차 례

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1. 서론              | 4. 이용자 요구사항 조사·분석 |
| 2. 이론적 배경          | 5. 결 론            |
| 3. 국내·외 웹사이트 비교·분석 | ·참고문헌             |

### 초 록

전 세계적으로 정보기술이 발달하고 인간유전체사업이 종료됨에 따라 대용량 생명과학과 정보기술이 접목된 생명정보학(Bioinformatics, 바이오인포매틱스)이 등장하여 지속적으로 발전하고 있다. 이러한 학문의 발전과 더불어 생명정보서비스를 위한 웹사이트가 구축되어 생명과학 연구자들에게 제공되고 있다. 전 세계의 수많은 생명정보서비스 웹사이트 중에서 연구자들이 가장 많이 활용하는 대표적인 웹사이트로는 우리나라의 포항공과대학교 생물학연구전문정보센터(BRIC), 한국과학기술정보연구원 바이오인포매틱스센터(CCBB), 한국생명공학연구원 국가생물자원정보관리센터(KOBIC), 미국의 국립생명공학정보센터(NCBI), 유럽의 생물정보학연구소(EBI), 일본의 DNA데이터은행(DDBJ) 등이 있다. 본 논문에서는 위의 6개 웹사이트의 콘텐츠 현황 및 기능을 조사하여 비교·분석하였다. 또한 웹사이트를 이용하는 생명과학 연구자를 대상으로 이용현황 및 요구사항에 관하여 설문조사를 실시하였다.

### 키 워 드

생명정보서비스, 웹사이트, 바이오인포매틱스, 이용자 조사, 데이터베이스, 분석도구

\* 한국과학기술정보연구원 차세대연구환경개발실 선임기술원

(Senior Researcher, Dept. of Cyber Environment Development, KISTI, ahnyoung@kisti.re.kr)

\*\* 충남대학교 문헌정보학과 교수

(Professor, Dept. of Library & Information Science, Chungnam National University, eblee@cnu.ac.kr)

• 논문접수일자 : 2009년 2월 16일

• 게재확정일자 : 2009년 3월 2일

## ABSTRACT

As the information technology is evolved and the human genome project is finalized over the world, the Bioinformatics – the integration of abundant Biological science and information technology – has shown up and is continuously being advanced. Together with the evolution of Bioinformatics, the websites dealing with Bioinformation have been set up to provide relevant information to the Bioscientists. Among the numerous global websites, the preferred websites by the majority of domestic Bioscientists are BRIC (Biological Research Information Center) of POSTECH(Pohang University of Science and Technology) in Korea, CCBB(Center for Computational Biology and Bioinformatics) of KISTI(Korea Institute of Science and Technology Information), KOBIC(Korean Bioinformatics Center) of KRIBB(Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology), NCBI(National Center for Biotechnology Information) in USA, EBI(European Bioinformatics Institute) in Europe and DDBJ(DNA Data Bank of Japan) in Japan. In this paper, the comparative analysis was executed by investigating contents status and functions of the above-mentioned 6 websites. In addition, questionnaire survey of Bioscience Researchers' utilization status and their needs to those 6 websites was conducted.

## KEYWORDS

Bioinformation Service, Website, Bioinformatics, User Survey, Database, Analysis Tool

## 1. 서론

새로운 기술 또는 학문의 탄생이나 사고의 발상은 어떤 문제에 대해 새로운 해결 방안을 제시하거나 현상에 대한 재해석 또는 재발견으로 나타난다. 전 세계적으로 각 학문 분야의 연구가 활발히 진행되면서 특히 생명과학 분야에 관한 연구에는 많은 예산과 인력과 시간이 투자되고 있다. 이는 생명과학이 인류 복지와 밀접하게 관련되면서 인간이 살아가는 데 있어 직접적으로 영향을 미치는 중요한 학문

분야 중 하나이기 때문일 것이다. 우리나라는 선진국들보다 생명과학 분야의 연구가 뒤떨어져 있지만 연구자들이 즐기세포 등 인류 복지에 기여할 중요한 연구를 수행하고 있다.

이와 같은 연구결과는 실질적인 연구(실험) 수치, 논문, 연구노트, 세미나자료, 단행본, 교재 등의 다양한 형태로 생산되고 있다. 이런 생명과학 분야의 연구를 위해서는 그 동안의 연구결과가 축적된 방대한 대용량의 Genbank, PDB, PIR 등 유전자/단백질 데이터베이스와 그 데이터베이스를 분석하여 원하는 결과를

도출할 수 있는 BLAST(Basic Local Alignment Search Tool), FASTA, ClustalW 등과 같은 고도의 분석도구가 필요하다. 이와 더불어 이러한 연구결과를 발표한 논문과 세미나 자료 등의 연구학술정보 또한 없어서는 안 될 정보이다.

대량의 데이터를 처리하고 관리하기 위한 정보 수집, 분석, 가공, 구축, 검색 기법 및 기술에 관한 연구는 이미 수준급이며, 이를 이용하여 생명정보를 통합 검색하여 서비스하는 연구는 인간 유전자 지도의 완성과 생명과학의 발달에 힘입어 앞으로도 많이 진행될 것으로 보인다. 그러나 국내에서는 선진국과의 연구개발력 차이로 인하여 생명과학 관련 데이터베이스, 분석도구, 연구학술정보 등의 콘텐츠와 이런 콘텐츠를 한 곳에 모아서 서비스하는 웹사이트 또한 부족하다. 국외에서는 생명과학 연구지원을 위한 데이터베이스와 분석도구에 관한 양질의 웹사이트는 존재하지만 관련 연구자료 공유 및 연구자들 간의 의견 교환을 위한 가상의 커뮤니티 공간이 같이 제공되는 경우는 거의 없는 실정이다.

본 논문에서는 생명정보 분야 웹사이트 서비스에 대한 비교·분석을 위하여 첫째, 생명과학 분야 정보를 축적과 서비스 및 커뮤니티의 중요성과 필요성 등에 관한 연구결과를 살펴보았다. 둘째, 국내·외 대표적인 생명정보 분야 웹사이트인 포항공대 생물학연구정보센터(BRIC: Biological Research Information Center), 한국과학기술정보연구원 바이

오인포매틱스센터(CCBB: Center for Computational Biology and Bioinformatics), 한국생명공학연구원 국가생물자원정보관리센터(KOBIC: Korean Bioinformation Center), 미국의 국립생명공학정보센터(NCBI: National Center for Biotechnology Information), 유럽의 생물정보학연구소(EBI: European Bioinformatics Institute), 일본의 DNA데이터은행(DDBJ: DNA Data Bank of Japan)에 대한 웹사이트 기능, 콘텐츠 등을 조사하여 비교·분석하였다. 셋째, 생명과학을 전공하는 석·박사과정 학생들을 대상으로 생명정보 분야 웹사이트 서비스 이용에 관한 요구사항 파악을 위한 설문 조사를 실시하였다.

## 2. 이론적 배경

김영기(2007)는 주제 기반 온라인 학술 커뮤니티의 구축 방향에서 학술연구성과물의 개방과 공유 활동의 국제적인 흐름에 호응하고, 국민들의 학술연구정보의 자유로운 접근을 보장하기 위한 오픈액세스 시스템의 주제 기반 온라인 학술 커뮤니티의 운영 모형을 제시하였다. 제안한 온라인 커뮤니티 서비스의 주요 기능으로 인문사회계열 연구자들에게 초점을 맞추어 연구성과물 관리 기능, 이슈 리포트 게시 기능, 연구사업 정보 통합 제공 기능 등을 제안하였다. 주제별 커뮤니티 서비스를 제안하였지만 특정분야가 아닌 인문사회 관련

연구성과물 관리가 주요 기능이였다. 이 연구는 생명정보 분야라는 특정 주제 기반 학술적인 커뮤니티를 겸한 웹사이트 구현에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

이정훈(2007)은 지식 공유에 영향을 주는 정보기술 온라인 커뮤니티의 특성과 신뢰에 관한 연구에서 온라인 커뮤니티에 관한 다양한 문헌 연구를 통해 회원 간 상호작용, 회원에 대한 보상, 커뮤니티 명성, 커뮤니티 콘텐츠를 정보기술 중심 온라인 커뮤니티의 4가지 특성으로 도출하였다. 도출된 특성들 간의 관계 고찰 결과 정보기술 온라인 커뮤니티의 특성들 중 커뮤니티 신뢰와 관계가 있는 특성들은 커뮤니티 콘텐츠, 회원 간 상호작용, 커뮤니티 명성 순으로 나타났다. 커뮤니티 콘텐츠의 중요성 및 지식공유에 영향을 미치는 것이 커뮤니티 신뢰성이라는 것에 주목을 하였다. 이 연구를 기반으로 저작권이 해결된 연구학술정보를 콘텐츠로 제공하려는 오픈액세스 및 지식을 공유하려는 오픈 아카이빙 커뮤니티 개념 등을 접목하여 생명정보 분야 웹사이트 서비스를 실시한다면 생명과학 연구자들에게 많은 도움을 줄 수 있으리라 기대된다.

Obi Griffith(2007)은 어노테이션 조정을 위한 오픈액세스 커뮤니티 주도 자원(ORegAnno: an open-access community-driven resource for regulatory annotation)에 관한 연구에서 오픈액세스, 오픈 소스 기반의 ORegAnno를 제안하였다. ORegAnno는 경험상 DNA 조절 지역을 정의하고, 유전자 전

사 요소를 결합하고, 다양한 조절 기능 등에 관하여 커뮤니티 주도적으로 주석을 달아주는 데이터베이스이다. 본 데이터베이스에는 3만 145개의 레코드가 구축되어 있으며 각각의 레코드를 대상으로 사용자들이 주석을 달 수 있도록 구성하였다. ORegAnno는 DNA 조절에 관한 특정 분야에 적용되는 어노테이션 시스템으로 생명정보 분야 웹사이트에서 서비스되어야 하는 콘텐츠의 하나가 될 수 있다. 이렇게 전문적이고 세부적인 연구결과를 웹사이트에서 서비스하는 콘텐츠로 추가하는 작업도 중요한 일이라고 생각된다.

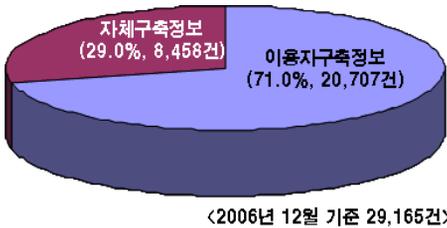
Karen Albert(2006), Phillip Bourne(2008) 등은 전통적인 출판 방식을 탈피한 XML, DTD 등의 정보기술을 기반으로 PLoS, PubMed Central, BioMed Central 등의 생명과학 분야 저널을 대상으로 오픈액세스 서비스 필요성을 제기하였다. 생명과학 및 의학 관련 연구자들이 가장 많이 사용하는 NCBI의 PubMed 논문 정보는 오픈액세스 서비스가 아니기에, 저작권이 해결된 논문의 원문까지 접근 가능한 서비스의 개발이 필요하다.

지금까지 살펴 본 연구결과를 보면 대부분 오픈액세스 기능에 관한 연구 및 시스템 개발이 주를 이루고 있다. 그러나 아직까지 셀프 아카이빙과 이용자들 간의 의견 교환 및 자료 공유를 위한 커뮤니티 기능에 관한 언급과 서비스되는 실질적인 시스템 구현은 없는 것으로 나타났다.



### 3.1.2 콘텐츠 구축 및 이용현황

BRIC은 생물학 전반에 관련된 연구자들 스스로 콘텐츠를 구축한다는 특이점을 가지고 있다. <그림 2>에서 보는 바와 같이 전체 구축 정보의 2만9,165건 중에서 71.0%인 2만

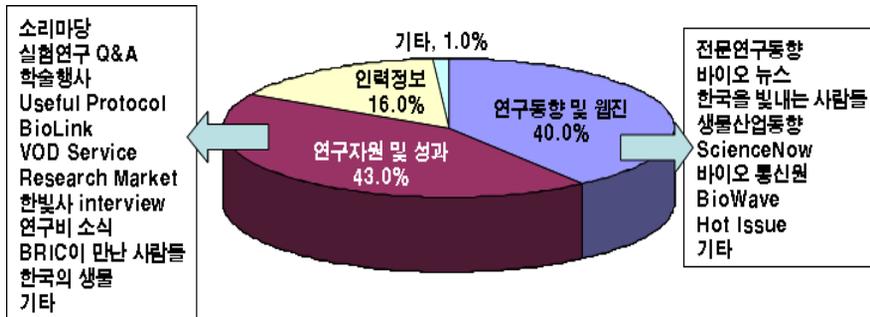


<그림 2> BRIC 정보 구축현황(2006년 12월)

707건을 이용자 스스로 구축하고 있다. 이런 결과로 보면 BRIC을 이용하는 연구자 스스로 생물학 연구정보의 공유 및 교환을 위한 주체 역할을 담당하고 있음을 알 수 있다.

<그림 3>은 BRIC이 구축하여 서비스하고 있는 연구동향 및 웹진 정보, 인력 정보, 연구 자원 및 성과 정보 등의 분야별 콘텐츠 현황이다. 연구지원 및 성과에 관한 콘텐츠가 26.0%, 연구동향 및 웹진 정보가 43.1%, 인력 관련 정보가 30.1%인 것으로 조사되었다.

<표 1>은 BRIC의 회원현황이다. 개인회원과 단체회원으로 구분되어 있으며 가입한 개인회원 중에서 BRIC 정보서비스를 추가로 원



<그림 3> BRIC 분야별 정보 이용현황(2006년)

<표 1> BRIC 회원현황(2006년 12월)

| 형태            | 구분                 | 회원수                         | 해당 서비스                |
|---------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 개인            | BRIC 회원            | 15,788                      | BRIC                  |
|               | SciOn 회원           | 8,248                       | 설문사이트 회원              |
| 개인<br>(추가서비스) | 포럼 뉴스그룹 회원         | 14,052                      | 포럼 뉴스그룹               |
|               | Push Service 회원    | 5,588                       | Push Service 메일링 서비스  |
|               | BioMail            | 821                         | Medline의 참고문헌 메일링 서비스 |
|               | BioJob 구직정보 회원     | 3,497                       | 구직정보 등록               |
|               | BioJob 구인정보 회원기관   | 11,039                      | 구인정보 등록               |
| 기업            | Research Market 회원 | 260                         | 업체제품 홍보 및 정보 등록       |
| 회원수 합계        |                    | 59,293 (47,994개인, 11,299단체) |                       |

하는 회원은 SciOn, 포럼 뉴스그룹, Push Service, BioMail, BioJob 구인/구직, Re-search Market 서비스를 신청할 수 있다. 2006년 12월을 기준 5만9,293개인(단체)이며 개인회원이 4만7,994명이고 단체회원이 1만 1,299개이다.

<그림 4>, <그림 5>, <그림 6>은 BRIC 회원의 소속기관별, 학력별, 직책별 현황이다. 주로 대학에 소속(53.7%)된 석박사(51.2%) 학력을 가진 대학원생과 연구원이 46%정도로 구성되어 있음을 알 수 있다.

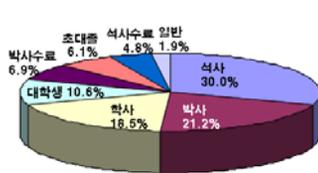
<그림 7>은 BRIC이 구축하여 서비스하고 있는 연구동향 및 웹진 정보, 인력 정보, 연구자원 및 성과 정보 등의 분야별 콘텐츠의 2006년 이용현황이다. 콘텐츠의 구축은 연구동향 및 웹진이 연구자원 및 성과 분야보다 17%정

도 많았는데 이용 측면에서는 연구자원 및 성과부분이 연구동향 및 웹진보다 3%정도 많은 것으로 나타났다.

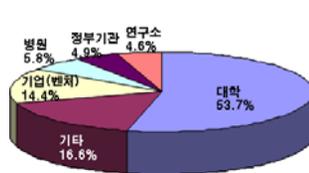
### 3.2 바이오인포매틱스센터(CCBB)

#### 3.2.1 개요

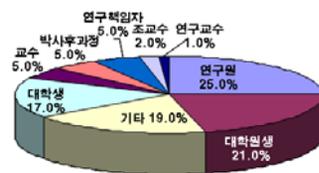
바이오인포매틱스센터(CCBB: Center for Computational Biology and Bioinformatics)는 전산학적인 기술을 이용하여 생명현상을 연구하기 위하여, 생물학 관련 데이터베이스 구축 및 국내의 유전체/단백체 연구 수행을 위한 검색 및 분석 서비스를 제공하고자 과학기술부의 지원으로 2002년 1월에 KISTI 내에 설립되었다. CCBB는 생명정보 관련 데이터베이스 구축 및 분석도구를 개발하여 제공



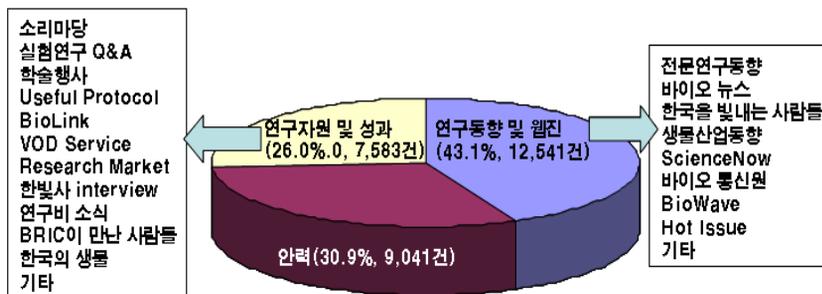
<그림 4> 학력별 현황



<그림 5> 소속기관별 현황



<그림 6> 직책별 현황



<2006년 12월 기준 29,165건>

<그림 7> BRIC 분야별 정보 구축현황(2006년)

하는 IT 기반 생명정보 인프라 구축의 중심기관으로서 Genbank, PDB(Protein Data Bank), PIR(Protein Information Resource) 등을 비롯한 세계 주요 DB를 국내에서 이용할 수 있도록 자체적으로 구축함은 물론 BLAST, FASTA 등 다양한 서열 분석 서비스를 제공하여 국내 연구자들의 연구 수행에 필요한 광범위하고도 전문적인 서비스를 실시하고 있다.

생명정보 관련 연구는 대용량의 유전체, 단백질체 정보들과 같은 데이터를 유지·관리하고 신속한 업데이트를 통해 최신성을 유지해야 하며, 방대한 데이터로부터의 빠르고 정확한 검색 기능을 요구한다. 이러한 특성상 대용량·고성능의 소프트웨어, 하드웨어 처리능력을 수

행할 수 있는 고성능 시스템 환경이 필요하다. 많은 생명정보 관련 연구자들이 이러한 데이터베이스와 시스템 환경을 개별적으로 구축하고 유지하며 연구를 수행하기에는 시간적, 경제적 으로 많은 제약과 어려움이 따르고, 이러한 시스템 환경을 구축하고 유지하기 위해서는 이에 따른 전문적인 지식을 습득해야 하는 어려움도 존재한다. 이러한 연구자들의 효율적인 연구개발 활동을 지원하기 위해서 KISTI에서 보유하고 있는 하드웨어 및 초고속 네트워크를 이용하여 대용량 생명정보 콘텐츠를 웹 기반으로 사용할 수 있도록 지원하고 있다.

〈그림 8〉에서 보는 바와 같이 CCBB 웹 사이트는 유전체/단백체 데이터베이스 메뉴와



〈그림 8〉 CCBB 웹사이트

단백체/유전체 정보를 분석할 수 있는 분석도구 메뉴, 세계 유명 데이터베이스의 미러사이트 메뉴, 바이오인포매틱스 관련 소프트웨어, 저널정보 등을 제공하는 관련 사이트 메뉴로 구성되어 있으며, CCBB 사이트를 이용자들을 위한 온라인 서비스 가이드를 제공하고 있다.

### 3.2.2 콘텐츠 구축 및 이용현황

CCBB에서 구축하여 웹사이트에서 제공하고 있는 생명정보 콘텐츠는 <표 2>에서 보는 바와 같이 데이터베이스 14종, 분석도구 14종, 미러사이트 4종, 생물자원 및 기타정보 21종 등 총 53종이다. 생명정보 콘텐츠(데이터베이스, 분석도구)는 주별, 월별, 분기별 등의 주기로 업데이트 작업이 수행되거나 배포판이 발

표된다. 생명정보 관련 연구를 지원하기 위해서는 대용량의 유전체, 단백질 정보들과 같은 데이터를 유지·관리하고 신속한 업데이트를 통해 최신성을 유지해야 한다. CCBB에서는 생명정보 데이터베이스의 최신성을 유지하고 사용자들에게 보다 더 정확한 데이터를 제공하기 위해서 업데이트 및 유지보수 작업을 수행하고 있다. CCBB 웹사이트에서 서비스되고 있는 생명정보 관련 데이터베이스는 2006년에 2억2,674만181건, 2007년에는 2억4,323만 3,012건을 구축하여 서비스하였다.

CCBB 회원수는 2006년 12월 기준으로 2,065명이다. <표 3>은 2,065명의 CCBB 회원의 학력별, 직종별, 권역별, 연령별, 성별 현황이다. BRIC보다 회원수가 현저히 적은 것으로

<표 2> CCBB 콘텐츠 현황(2007년 12월)

| 데이터베이스  | 분석도구   | 관련 정보  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genbank</li> <li>• REBASE</li> <li>• Ensembl</li> <li>• PDB</li> <li>• PIR</li> <li>• SWISS-PROT</li> <li>• CATH</li> <li>• MHCBN</li> <li>• BIND</li> <li>• DIP</li> <li>• OMIK</li> <li>• KEGG</li> <li>• MolBio</li> <li>• Vector</li> <li>• rRNA</li> <li>• 생물자원정보</li> <li>• 동물, 식물, 미생물</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BLAST</li> <li>• FASTA</li> <li>• Multi-alignment</li> <li>• ClustalW</li> <li>• MAFFT</li> <li>• MUSCLE</li> <li>• InterProScan</li> <li>• PhiPsi</li> <li>• Moleye</li> <li>• 2D-gel ViPS</li> <li>• Primer3</li> <li>• VectorScreen</li> <li>• GeneChaser_P</li> <li>• MOTIF</li> <li>• MEME</li> <li>• Pathway</li> <li>• PathChaser</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software</li> <li>• Database</li> <li>• Journal</li> <li>• e-Learning</li> <li>• Related sites</li> <li>• BioFTP</li> <li>• Mirror Sites</li> <li>• GeneCards</li> <li>• SCOP</li> <li>• Pfam</li> <li>• OCA</li> </ul> |

〈표 3〉 CCBB 회원 현황(2006년 12월 현재 2,065명)

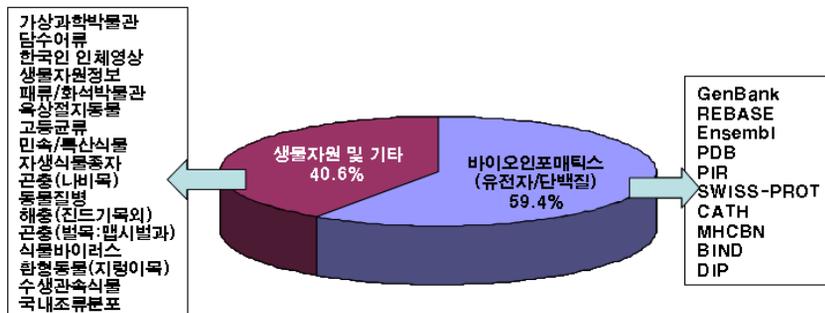
| 학력별  | 학사              | 석사              | 박사            | 학사 이하        | 기타              | -             |
|------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|
|      | 266명<br>12.9%   | 365명<br>17.7%   | 226명<br>10.9% | 54명<br>2.6%  | 1,154명<br>55.9% |               |
| 직종별  | 대학              | 기업              | 연구소           | 공공           | 의료계약            | 일반            |
|      | 925명<br>44.8%   | 282명<br>13.7%   | 278명<br>13.5% | 86명<br>4.2%  | 83명<br>4.0%     | 411명<br>19.8% |
| 권역별  | 수도권             | 충청권             | 부산경남          | 광주호남         | 대구경북            | 해외기타          |
|      | 1,196명<br>57.9% | 399명<br>19.3%   | 150명<br>7.3%  | 124명<br>6.0% | 111명<br>5.4%    | 85명<br>4.1%   |
| 연령대별 | 20대             | 30대             | 40대           | 50대 이상       | 기타              | -             |
|      | 770명<br>37.2%   | 788명<br>38.2%   | 288명<br>13.9% | 125명<br>6.1% | 94명<br>4.6%     |               |
| 성별   | 여성              | 남성              | -             | -            | -               | -             |
|      | 777명<br>37.6%   | 1,288명<br>62.4% |               |              |                 |               |

나타났는데, 이는 BRIC보다 늦게 설립되었다는 것, 생명과학에 관한 광범위한 정보가 아니라 바이오인포매틱스 전공자들이 선호하는 유전자/단백질 데이터베이스를 위주로 서비스한다는 것, BRIC에서 제공하고 있는 소리마당, 구인/구직 등 일반적인 사용자가 쉽게 접할 수 있고, 직접 참여할 수 있는 기능이 부족하기 때문일 것이다.

회원 현황을 살펴보면 주로 대학(44.8%)에 소속된 학사 이상의 학력(41.5%)을 가진 20~30대(75.4%)의 남성(62.4%)으로 수도권(57.9%)에

거주하는 회원으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 특이한 사항으로는 학력별 현황에서의 기타라고 응답한 경우(55.9%)인데, 이는 회원 가입 시 학력사항을 기재하지 않았기 때문이었다.

〈그림 9〉는 CCBB 웹사이트에서 제공하고 있는 콘텐츠별 사용자 현황이다. CCBB에서는 유전자/단백질 정보뿐만 아니라 생명자원정보 및 인체영상정보 등 생명 관련 콘텐츠를 망라하여 서비스하고 있다. CCBB 전체 콘텐츠 중에서 사용자의 59.4%는 바이오인포매틱스(유



〈그림 9〉 CCBB 콘텐츠별 정보 이용현황(2006년)

전자/단백질) 콘텐츠를 이용하고 있었으며, 사용자의 40.6%는 생물자원 및 기타정보를 이용하고 있었다. 생물자원 및 기타 콘텐츠는 웹사이트별로 통계를 분석하고 있으나 바이오인포매틱스 콘텐츠는 CCBB 웹사이트에 중속된 데이터베이스로 구성되어 있기에 별도의 통계 분석 자료가 제공되지 않는다.

### 3.3 국가생물자원정보관리센터(KOBIC)

#### 3.3.1 개요

국가생물자원정보관리센터(KOBIC: Korean Bioinformation Center)는 국내 생물자원, 생물다양성 및 생명정보 관련 연구주체 간의 유

기적 네트워크와 통합 데이터베이스 구축 및 생명정보 분석시스템 제공 등을 통한 BIT (Biology & Information Technology) 연구의 중심체 역할을 수행하고자 2006년 한국생명공학연구원 내에 설립되었으며 웹사이트는 2008년 4월에 개설되었다. KOBIC은 국내에서 진행되고 있는 유전체 연구를 지원하기 위하여 체계적이고 통합적인 연구체제와 인프라를 구축하고, 유전체 연구결과와 생물자원, 생물다양성정보, 생명정보를 통합한 DB의 구축 업무를 수행하고 있다. 또한 유전체 및 생물자원 정보 관련 기관 사이의 네트워크 구축을 통하여 생명공학 연구의 시너지 효과를 도모하고 있다.



〈그림 10〉 KOBIC 웹사이트

〈그림 10〉에서 보는 바와 같이 KOBIC의 웹사이트는 국가 생명정보 포털사이트를 추구하며 개방형 위키로 구축하였고, 진핵생물의 유전자 색인, 유전자 발현부분의 서비스 도구인 GenePool을 운영하고 있다. 그리고 고도의 유전자 예측 프로그램, DNA 칩 분석 파이프라인, 단백질 구조 및 상호작용 분석 시스템, 유전체 연구 도구 등을 제공하고 있다.

메뉴 구성은 생명정보(개요, 분석 도구, 데이터베이스, 현황, 등록), 생물다양성(개요, 분류체계, 현황, 정보검색), 생물자원(개요, 분류체계, 현황, 분양기관), 생명자원통계(개요, 생명정보 통계, 생물다양성 통계, 생물자원 통계, 문헌등록 통계, 특허정보 통계, 국외 통계 정보), 대외지원(연구 및 교육 지원) 등 크게 5개로 구성되어 있다. KOBIC은 국가생물자원 정보를 관리하는 차원으로 국내에서 생산되는 생물 관련 연구성과물(정보)을 기탁 받아 등록하는 업무 또한 수행하고 있다.

### 3.3.2 콘텐츠 구축 및 이용현황

KOBIC 웹사이트는 2008년 4월에 개설되

었기 때문에 BRIC과 CCBB와 같이 회원현황 및 접속통계를 산출하지 못했다. 그러나 콘텐츠 구축 통계는 웹사이트에 자세하게 나와 있었다. KOBIC에서는 생물다양성(Biodiversity), 생명정보(Bioinformation), 생물자원(Biological Resource) 등 크게 3개로 구분하여 콘텐츠를 수집하여 데이터베이스를 구축하여 사용자들에게 제공하고 있다.

생물다양성정보는 동물계(척추동물, 절지동물, 무척추동물), 식물계(비관속식물, 관속식물), 균계(자낭균류, 담자균류, 지의류, 점균류), 원생생물계(위족편모충류, 포자충류, 유모충류, 물공팡이류, 조류), 원핵생물계(진정세균), 고세균계(고세균, 남조류), 비세포생물계(바이러스, 리케차, 환경, 분자)로 구분되며 데이터베이스 구축현황은 〈표 4〉와 같다.

CCBB와 마찬가지로 KOBIC에서도 생명정보를 제공하고 있는데 CCBB와 중복되는 콘텐츠는 미러사이트 3개(SCOP, Pfam, GeneCards) 뿐이었다. 생명정보 데이터베이스와 분석 도구 현황은 〈표 5〉와 같다.

〈표 4〉 KOBIC 생물다양성정보 현황(2008년 4월)

| 재공기관     | 동물계     | 식물계     | 균계     | 원핵생물계 | 계       |
|----------|---------|---------|--------|-------|---------|
| 국립중앙과학관  | 157,832 | 45,589  | -      | -     | 203,421 |
| 산림청      | 333,272 | 391,731 | -      | -     | 725,003 |
| 제넥셀세인(주) | 20,699  | -       | -      | -     | 20,699  |
| 동충하초은행   | -       | -       | 12,728 | -     | 12,728  |
| 생물자원센터   | -       | 456     | -      | 8,138 | 8,594   |
| 계        | 511,803 | 437,776 | 12,728 | 8,138 | -       |

〈표 5〉 KOBIC 생명정보 현황(2008년 4월)

| 데이터베이스   | 분석도구  | 관련 정보   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primate</li> <li>• KUGI</li> <li>• WIGED</li> <li>• PsiBase</li> <li>• InterPare</li> <li>• WSPMaker</li> <li>• Ecgene</li> <li>• 21C Frontier Human Gene Bank</li> <li>• ArrayPate</li> <li>• UCSC genome</li> <li>• SRS</li> <li>• SCOP</li> <li>• InterFacer</li> <li>• Pfam</li> <li>• GeneCards</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Array Retriever</li> <li>• NormPipe</li> <li>• ArrayCluster</li> <li>• GAzer</li> <li>• ADGO</li> <li>• SAGED</li> <li>• GSnet</li> <li>• Centi</li> <li>• WITA</li> <li>• WIGED</li> <li>• TFExplorer</li> <li>• ESTpass</li> <li>• SNP 관련 도구</li> <li>• InterPare</li> <li>• InterFunc</li> <li>• PsiBase</li> <li>• Localizome</li> <li>• WSPMaker</li> <li>• Patome</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물다양성</li> <li>• 생물자원</li> <li>• 생명자원통계</li> </ul> |

〈표 6〉 KOBIC 생물자원정보 현황(2008년 4월)

| 생물자원종류 | 수도권       | 중부권     | 남부권     | 합 계       |
|--------|-----------|---------|---------|-----------|
| 인간유래검체 | 987,392   | 252,706 | 12,730  | 1,252,828 |
| 동물자원   | 78,800    | 99,319  | 198,020 | 376,139   |
| 식물자원   | 184,818   | 391,180 | 192,745 | 768,743   |
| 미생물자원  | 120,604   | 86,220  | 9,863   | 216,687   |
| 추출물    | 129,281   | 6,611   | 940     | 136,832   |
| 분양생물   | 118,930   | 117     | 159,650 | 278,697   |
| 합 계    | 1,619,825 | 836,153 | 573,948 | 3,029,926 |

\*수도권: 서울시, 인천시, 경기도

\*중부권: 강원도, 충청북도, 충청남도, 대전시

\*남부권: 부산시, 울산시, 대구시, 광주시, 경상북도, 경상남도, 전라북도, 전라남도, 제주도

KOBIC은 BRIC과 CCBB에서 제공하지 않는 생물자원정보를 구축하여 제공하고 있는데 생물자원이라 함은 생물가공품(식품, 화장품), 생물제재(의약품, 시약, 진단체, 백신, 생체촉매제, 바이오센터, 생물흡착제), 추출물(식물추출물, 미생물추출물), 분양 미생물(진균류, 혼

합미생물, 점균류, 바이러스, 조류, 세균), 동물(사람세포, 동물세포, 융합세포, 동물수정란, 실험동물), 식물(식물세포, 종자), 유전체소재(유전자, 플라스미드, RNA, protein), 전통소재(한약재) 등을 포함한다. 〈표 6〉은 KOBIC이 보유하고 있는 생물자원정보 현황이다.

### 3.4 미국 국립생명공학정보센터(NCBI)

#### 3.4.1 개요

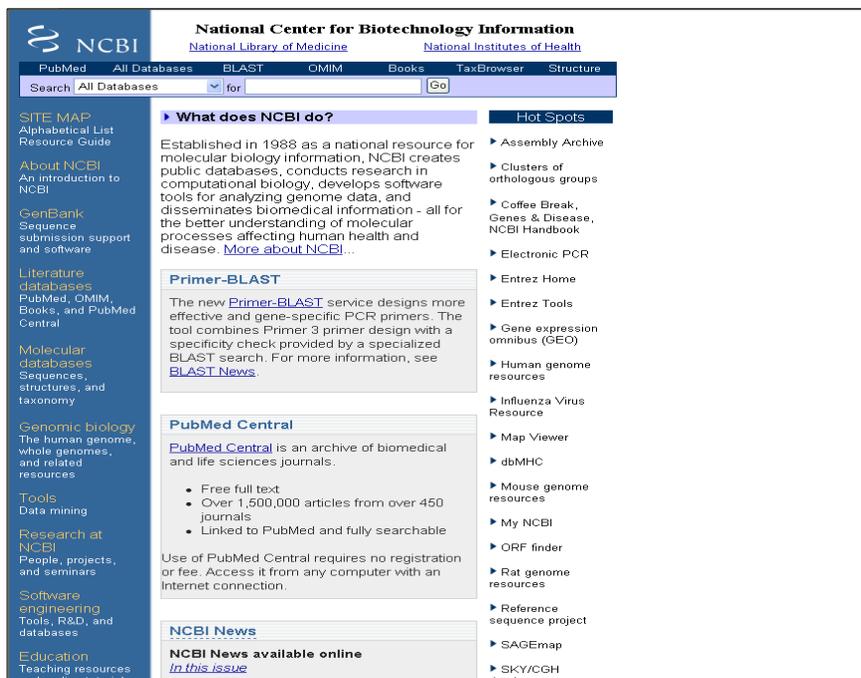
미국립보건원(NIH: National Institutes of Health) 산하 국립생명공학정보센터(NCBI : National Center for Biotechnology Information)는 1988년 설립되었다. 염기 서열 데이터베이스인 Genbank 운영뿐만 아니라, NCBI는 Genbank와 다른 생물학적 데이터를 사용해서 데이터 분석과 검색 자원을 제공한다. 전 세계 생명과학자들이 가장 많이 이용하는 사이트이다.

〈그림 11〉에서 보는 바와 같이 NCBI에서는 EST같은 짧은 염기 서열에서 genomic 서열과

OMIM에서 제공하고 있는 phenotypic description까지 다양한 정보를 제공하며, MMDB (Molecular Modeling DataBase)를 통해 단백질 구조도 서열 정보와 함께 링크되어 있다. 이러한 데이터는 Entrez와 BLAST 같은 NCBI의 강력한 검색 및 분석 도구를 사용하여 이용이 가능하다.

#### 3.4.2 콘텐츠 현황

NCBI에서는 DNA, 단백질, genome mapping, population set, 단백질 구조, 문헌 등의 콘텐츠를 제공하고 있다. 특히, Entrez라는 통합 검색도구를 사용하여 서열, 특히 단백질 서열은 GenBank protein translation,



〈그림 11〉 NCBI 웹사이트



〈그림 12〉 NCBI 콘텐츠 현황 및 통합검색 화면

PIR, PDB, RefSeq를 포함한 다양한 데이터베이스들에 있는 서열을 검색할 수 있다. NCBI에서 Entrez 검색엔진을 이용하여 검색 가능한 데이터베이스와 분석도구 현황은 〈그림 12〉와 같다.

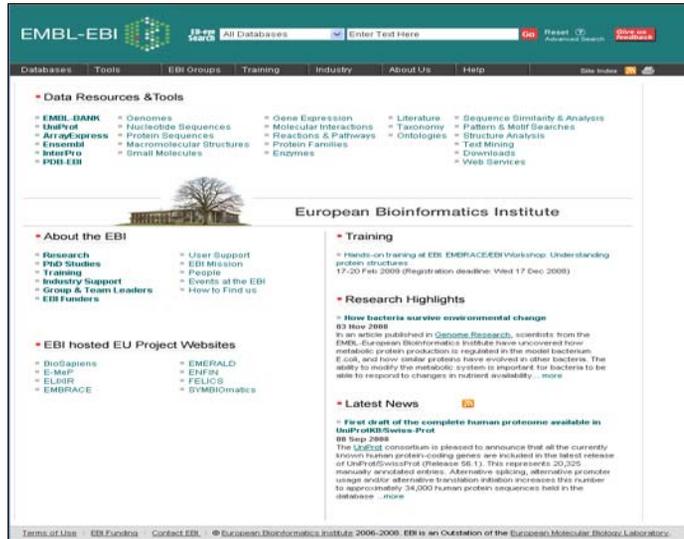
Entrez는 간단한 불리언 질의를 이용해 서열이나 문헌정보 텍스트 검색이 가능하다. 또한 서열 데이터에서 관련 초록 데이터로, 혹은 단백질 서열에서 해당 DNA 서열로의 이동할 수 있는 상호참조를 제공하여 관련 레코드에 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 이 외에도 유전자 서열과 관련된 생물 종정보, 유사서열 검색도구, 중복 제거한 서열 DB, PubMed 논문, 돌연변이 분석 정보 등을 제공하고 있다.

### 3.5 유럽 생물정보학연구소(EBI)

#### 3.5.1 개요

영국 Hinxton에 위치한 유럽생물정보학연구소(EBI: European Bioinformatics Institute)는 유럽분자생물학실험실(EMBL: European Molecular Biology Laboratory)의 산하 기관으로 1974년 설립되었다.

EBI는 유럽의 대표적인 생물정보학 연구기관으로 생물정보학 분야에 관한 순수 및 응용 연구, 핵산, 단백질 서열 등의 생물학적 데이터베이스 구축·관리·제공, 생명정보 데이터의 저장 및 개발 지원, 생명공학, 화학, 제약 기업 등의 산업체 지원 등의 활동을 하고 있다. 또한



〈그림 13〉 EBI 웹사이트

이런 생명정보 데이터베이스를 분석할 수 있는 다양한 도구를 제공하고 있다. EMBL-EBI 웹 사이트 메인 화면은 〈그림 13〉과 같다.

### 3.5.2 콘텐츠 현황

EBI에서는 EMBL DB, SWISS-PROT DB,

PDB 등의 생물학 데이터베이스 및 이러한 데이터베이스의 데이터를 검색하고 분석하기 위한 도구들을 웹 서비스로 제공하고 있으며, EBI에서 제공하고 있는 콘텐츠 현황은 〈표 7〉과 같다.

EBI의 대표적인 웹서비스를 통해 제공되는 도구인 WSDbfetch는 다양한 생물학 데이터

〈표 7〉 EBI 콘텐츠 현황

| 데이터베이스  | 분석도구  | 관련 정보  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UniProt</li> <li>• UniPrptKB/SwissProt</li> <li>• EMBL</li> <li>• GOA</li> <li>• InterProScan</li> <li>• chEBI</li> <li>• chSTR</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clustr Search</li> <li>• WSDbfetch</li> <li>• WSNBBI Blast</li> <li>• WScLustalW</li> <li>• transeq</li> <li>• pepwindow</li> <li>• getorf</li> <li>• SRS</li> <li>• MSDfold</li> <li>• DALI</li> <li>• Expression Profiler</li> <li>• EMBL Tools</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육정보</li> <li>• 웹서비스</li> <li>• 문헌정보                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• EBIMed</li> <li>• Protein Corral</li> <li>• Whatizit</li> </ul> </li> </ul> |

베이스를 자신이 원하는 포맷으로 검색하는 도구이다. 데이터베이스에 따라 fasta, xml 등의 데이터베이스 고유 포맷 및 raw 및 html 형태의 스타일을 지원한다. ClustalW는 핵산이나 단백질의 전역다중정렬(global multiple alignment)에 사용되는 자동화된 프로그램이다. 이 외에도 NCBI에서 개발한 BLAST2(Basic Local Alignment Search Tool)인 WSN-CBI Blast 등을 제공하고 있다.

Bank of Japan)은 일본국립유전학연구소(NIG: National Institute of Genetics) 산하 기관으로 1995년 4월에 설립되었다. DNA 염기서열 데이터베이스인 GenBank를 미국의 NCBI, 유럽의 EMI와 함께 구축하여 제공하고 있다. DNA 데이터는 NCBI, EBI, DDBJ 중 하나에 등록되지 않으면 저널에 수록되지 않으며 이 3개 기관은 미국, 유럽, 아시아 지역의 유전자 서열 제공 대표 기관으로 실시간 미러사이트 운영을 통하여 데이터를 유지·관리하고 있다.

### 3.6 일본 DNA데이터은행(DDBJ)

DDBJ는 국제 염기서열 데이터베이스 공동 구축 및 운영, 생명정보 관련 데이터베이스의 운영, 소프트웨어 개발 등의 업무를 수행하고 있다. DDBJ 웹사이트 메인 화면은 <그림 14>와 같다.

#### 3.6.1 개요

일본의 DNA데이터은행(DDBJ: DNA Data



<그림 14> DDBJ 웹사이트

### 3.6.2 콘텐츠 현황

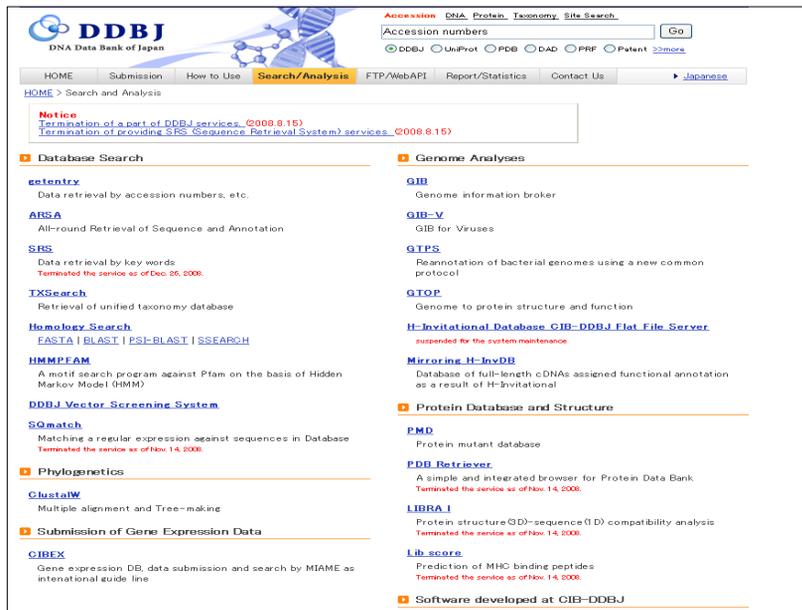
DDBJ에서는 유전자 염기서열뿐만 아니라 유전자 데이터베이스와 분석도구 및 단백질 데이터베이스와 구조 분석도구를 <표 8>과 <그림 15>와 같이 제공하고 있다.

### 3.7 국내·외 웹사이트 비교·분석 결과

이상과 같이 국내·외 생명과학 분야를 대표하는 6개 웹사이트의 콘텐츠 및 대표적인 기능 등의 현황을 조사·분석하였다. 6개 웹사이트의 조사·분석 결과의 공통적인 특징은

<표 8> DDBJ 콘텐츠 현황

| 데이터베이스  | 분석도구   | 관련 정보  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• getentry</li> <li>• ARSA</li> <li>• SRS</li> <li>• TXsearch</li> <li>• Homology Search</li> <li>• HMMPFAM</li> <li>• DDBJ Vector Screening</li> <li>• SQmatch</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• GIB</li> <li>• GIB-V</li> <li>• GTPS</li> <li>• GTOP</li> <li>• H-Invitational Database CIB-DDBJ Flat File Server</li> <li>• Mirroring H-InvDB</li> <li>• PMD</li> <li>• PDB Retriever</li> <li>• LIBRA I</li> <li>• Lib score</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UniProt</li> <li>• PDB</li> <li>• DAD</li> <li>• PRF</li> <li>• Patent</li> <li>• Taxonomy</li> </ul> |



<그림 15> DDBJ 콘텐츠 현황 및 통합검색 화면

〈표 9〉 6개 웹사이트 콘텐츠 및 주요 기능 비교

| 구분        | BRIC              | CCBB              | KOBIC             | NCBI                  | EBI              | DDBJ            |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-----------------|
| 설립년도      | 1996년             | 2002년             | 2001년             | 1988년                 | 1974년            | 1986년           |
| 주요 제공 콘텐츠 | 연구동향              | DB 및 분석도구         | DB 및 분석도구         | DB 및 분석도구             | DB 및 분석도구        | DB 및 분석도구       |
| 논문, 실험노트  | 없음                | 없음                | 없음                | 논문있음                  | 없음               | 없음              |
| 대표 시스템    | 없음                | KRISTAL, IBS      | BioPIPE           | ENTREZ                | SRS              | SAKURA          |
| 커뮤니티 기능   | 일부 있음             | 없음                | 없음                | 없음                    | 없음               | 없음              |
| 기술지원 방법   | 이메일, 전화, 홈페이지     | 이메일, 전화, 홈페이지     | 이메일, 전화, 홈페이지     | 이메일, 전화, 홈페이지         | 이메일, 전화, 홈페이지    | 이메일, 전화, 홈페이지   |
| 교육 방법     | 세미나, 심포지엄, 출장교육   | 세미나, 심포지엄, 출장교육   | 세미나, 심포지엄, 출장교육   | 세미나, 워크숍, 정기교육, 온라인교육 | 세미나, 워크숍, 온라인교육  | 세미나, 워크숍, 온라인교육 |
| 소속 기관     | 과학재단 산하 생물학연구정보센터 | KISTI 산하 생명정보학 부서 | KRIBB 산하 생물자원정보센터 | NIH 산하 생물정보학 기관       | EMBL 산하 생물정보학 기관 | NIG 산하 DNA 은행   |

생명과학 분야 연구자들의 연구를 지원하기 위한 데이터베이스와 분석도구를 개발하여 제공하고 있다는 것이었다. 6개 웹사이트의 콘텐츠 및 주요 기능을 전체적으로 비교·분석한 결과는 〈표 9〉와 같다.

생명과학 분야의 연구를 수행하기 위해서는 관련 데이터베이스와 분석도구도 필요하지만 그런 연구결과가 발표된 논문 정보 및 연구자들 간의 의견 교환 및 자료 공유도 중요하다. 그런데 국외 3개 웹사이트 모두 연구자들 간의 의견 교환 및 정보 공유를 위한 커뮤니티 기능을 제공하는 서비스는 실시하지 않고 있었다.

### 3.7.1 국내 웹사이트 비교·분석

〈표 10〉에서 보는 바와 같이 국내 3개 웹사이트(CCBB, BRIC, KOBIC)의 경우에는 BRIC을 제외하고는 연구자 스스로 콘텐츠를 제공하고 연구결과에 관한 의견 공유 및 자료 교환을 위한 커뮤니티 기능이 없다. 그러나 BRIC에는 생명과학 연구를 지원하기 위해 필요한 데이터베이스 및 분석도구를 제공하는 기능이 없다.

BRIC의 경우에는 생명과학 연구를 돕는 유전자, 단백질 데이터베이스와 그것을 분석할 수 있는 소프트웨어를 제공하고 있지 않았다. 그러나 연구자들 간에 의견 교환이나 연구결

〈표 10〉 국내 웹사이트별 콘텐츠 및 기능 비교

| 구분        | BRIC                                  | CCBB                                   | KOBIC                            |
|-----------|---------------------------------------|--|----------------------------------|
| 주요 제공 콘텐츠 | 생물동향, BioJob, BioLink 등 동향 및 구인/구직 정보 | Genbank, Rebase, PDB, PIR 등 단백질/유전자 DB | Primate, KUGI, PsiBase 등 생명정보 DB |
|           | 실험정보, 논문교환 및 요청                       | BLAST, FASTA, ClustalW 등 분석도구          | Array Retriever, NormPipe 등 분석도구 |
|           | 한국의 생물종                               | 생물자원정보                                 | 생물다양성, 생명자원 통계                   |
| 정보검색시스템   | 없음                                    | KRISTAL, IBS                           | BioPIPE                          |
| 교육 기능     | VOD 서비스                               | 없음                                     | 정기교육 프로그램                        |
| 커뮤니티 기능   | 소리마당                                  | 없음                                     | 없음                               |

과를 공유할 수 있는 소리마당이라는 커뮤니티 기능을 제공하고 있었다. 논문정보는 연구자들 간에 필요한 것을 요청하여 주고받는 방식으로 운영되고 있었다. 또한 구인/구직, 전문연구동향 등의 콘텐츠를 제공하고 있다.

CCBB의 경우에는 생명과학 연구자들이 가장 많이 사용하는 세계적으로 유명한 유전자, 단백질 데이터베이스와 그것을 분석할 수 있는 소프트웨어를 수집, 분석, 가공하여 포털사이트를 구축하여 제공하고 있었다. 그러나 연구자들 간에 의견 교환이나 연구결과를 공유할 수 있는 커뮤니티 기능은 제공되지 않았다. KISTI에서 구축한 과학기술 분야 국내·외 문헌정보가 있기는 하지만 생명과학 분야만을 별도로 분류하여 서비스하고 있지는 않았다.

KOBIC의 경우에는 국내·외에서 서비스하고 있는 유전자, 단백질 데이터베이스와 분석 도구를 2차 가공하여 이용자들에게 제공하고 있었다. 그러나 연구자들 간에 의견 교환이나 연구결과를 공유할 수 있는 커뮤니티 기능은

구현되어 있지 않았고, 문헌정보와 실험정보 등도 제공하지 않고 있다.

### 3.7.2 국외 웹사이트 비교·분석

〈표 11〉에서 보는 바와 같이 국외 3개 웹사이트(NCBI, EBI, DDBJ)의 경우에는 생명과학 연구를 위한 세계적으로 유명하고 많이 활용되는 데이터베이스 및 분석도구를 제공하고 있었지만 연구자 스스로 콘텐츠를 제공하고 연구결과에 관한 의견 공유 및 교환을 위한 커뮤니티 기능은 없다.

NCBI의 경우에는 생명과학 연구자들이 가장 많이 사용하는 세계적으로 유명한 Genbank라는 유전자 서열정보를 제공하고 있다. Genbank에 나타난 생물 종정보, 특허정보, 논문정보는 연계하여 제공하고 있었다. 그러나 연구자들 간에 의견 교환이나 연구결과를 공유할 수 있는 커뮤니티 기능은 제공하고 있지 않았다. Genbank는 유럽의 EBI, 일본의 DDBJ와 실시간 미러사이트를 운영하고 있다.

〈표 11〉 국외 웹사이트별 콘텐츠 및 기능 비교

| 구분        | NCBI                | EBI                                   | DDBJ                        |
|-----------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| 주요 제공 콘텐츠 | 유전자/단백질 서열정보 및 분석도구 | 유전자/단백질 서열정보 및 BLAST, ClustalW 등 분석도구 | 유전자 서열정보 및 GIB, GTPS 등 분석도구 |
|           | Pubmed 연계           | 없음                                    | 없음                          |
| 정보검색 시스템  | ENTREZ              | SRS                                   | SAKURA                      |
| 교육 기능     | 없음                  | 없음                                    | 정기교육 프로그램                   |
| 커뮤니티 기능   | 없음                  | 없음                                    | 없음                          |

EBI의 경우에는 유럽지역을 대표하여 Genbank 미러를 운영하고 있었으며, PDB 등 단백질 서열과 BLAST, ClustaW 등 유전자/단백질 서열 분석도구를 개발하여 제공하고 있었다. 그러나 연구자들 간에 의견 교환이나 연구결과를 공유할 수 있는 커뮤니티 기능은 제공하고 있지 않다.

DDBJ의 경우에는 아시아지역을 대표해서 Genbank 미러를 운영하고 있었으며, 유전자 서열 들을 통합 검색할 수 있는 SRS 등의 시스템을 개발하여 제공하고 있었다. 그러나 연구자들 간에 의견 교환이나 연구결과를 공유할 수 있는 커뮤니티 기능은 제공하고 있지 않다.

#### 4. 이용자 요구사항 조사 · 분석

생명정보서비스를 위한 웹사이트의 이용 및 요구사항 조사를 위한 설문조사는 2008년 11월 24일부터 12월 3일까지 10일 동안 KAIST 바이오 및 뇌공학과 바이오정보시스템연구실에 소속된 석박사 과정 학생들을 대상으로 실시하였다. 전체 30명중에서 21명이 평가 설문에 응답하여 70.0%의 응답률을 나타냈다. 조사 내용은 주로 이용하는 국내·외 생명과학 관련 연구학술정보서비스 사이트와 사이트를 이용하면서 불편했던 점 등에 관한 내용이었다.

설문 응답자들이 주로 이용하는 국내·외

〈표 12〉 주로 이용하는 연구학술정보서비스 사이트

| 설문내용   | 응답내용  | 응답자수 및 비율 |       |
|--------|-------|-----------|-------|
| 국내 사이트 | BRIC  | 11명       | 52.4% |
|        | CCBB  | 1명        | 4.8%  |
|        | KOBIC | 1명        | 4.8%  |
|        | 없음    | 8명        | 38.0% |
| 국외 사이트 | NCBI  | 20명       | 95.2% |
|        | EBI   | 1명        | 4.8%  |

생명정보서비스 웹사이트는 <표 12>에서 보는 바와 같이 국내에서는 BRIC 사이트가 52.1%로 가장 많았고, 국내 사이트를 이용하지 않는다는 응답자도 38%로 나타났다. 국외 사이트로는 95.2%인 거의 전부가 NCBI 사이트를 이용한다고 응답하였다.

웹사이트를 사용하면서 불편했던 문제점이 무엇이라는 질문에서는 <표 13>에서 보는 바와 같이 연구자 간의 의견 교환 및 자료 공유를 위한 커뮤니티 공간이 없다는 것이 33.3%, 정보검색 방법이 불편하다는 응답이 28.6%로 나타났다.

또한, 생명과학 연구를 진행할 때 필요한 콘텐츠 또는 환경은 무엇이라는 질문에서는 <표 14>에서 보는 바와 같이 유전자/단백질

데이터베이스가 필요하다는 응답이 31.8%, 의견 교환 및 공유를 위한 커뮤니티 공간이 필요하다는 응답이 27.3%, 논문 정보가 필요하다는 응답이 22.7%, 단백질/유전자 정보를 분석할 수 있는 분석도구가 필요하다는 응답이 18.2%로 나타났다.

그리고 이러한 불편함을 해소할 수 있는 오픈엑세스 서비스 및 오픈아카이빙 커뮤니티가 필요하겠느냐는 질문에서는 약 80% 이상의 응답자가 필요하다는 응답을 하였다(<그림 16>, <그림 17> 참조).

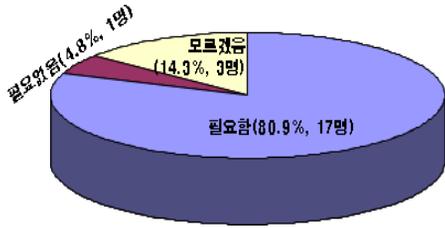
위의 응답 결과에서 볼 수 있듯이 생명과학 연구를 위해 이용하는 국내·외 웹사이트 중에서 연구자들이 필요로 하는 커뮤니티 공간을 제공하는 사이트는 거의 없었고, 이런 공간

<표 13> 주로 이용하는 사이트의 문제점

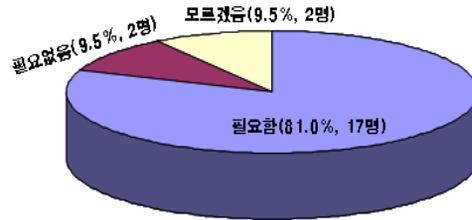
| 설문내용        | 응답내용        | 응답자수 및 비율 |       |
|-------------|-------------|-----------|-------|
| 이용 사이트의 문제점 | 커뮤니티 공간의 부재 | 7명        | 33.3% |
|             | 정보검색 기능 불편  | 6명        | 28.6% |
|             | 콘텐츠 다양성 부족  | 6명        | 28.6% |
|             | 기술지원 부족     | 2명        | 9.5%  |

<표 14> 생명과학 연구 시 필요한 환경(복수 선택)

| 설문내용               | 응답내용       | 응답자수 및 비율 |       |
|--------------------|------------|-----------|-------|
| 생명과학 연구 시<br>필요 환경 | 유전자/단백질 DB | 14명       | 31.8% |
|                    | 커뮤니티 공간    | 12명       | 27.3% |
|                    | 논문 정보      | 10명       | 22.7% |
|                    | 분석도구       | 8명        | 18.2% |



〈그림 16〉 오픈엑세스 서비스 필요성



〈그림 17〉 오픈아카이빙 커뮤니티 필요성

을 필요로 하는 이용자들의 요구는 많은 것으로 나타났다. 커뮤니티 기능과 각종 다양한 콘텐츠를 제공하는 생명정보서비스 웹사이트가 구축되어 제공된다면 생명과학 분야 연구자들의 필요를 만족시켜 연구성과 창출에 기여할 것으로 사료된다.

## 5. 결론

과거 인터넷은 정보통신과 함께 하드웨어적인 성장과 양적 성장에만 치우쳐 빠르게 성장하였다. 기존 웹에서의 정보 생성이 정보 제공자에 의한 일방적인 사용자 제공이어서 콘텐츠 구축에 많은 시간과 경비를 소비하였고 단순한 하이퍼링크로 연결된 문서로 정보의 갱신이 느리고 제공자와 사용자 간의 상호작용이 낮은 실정이었다.

생명과학 분야의 연구는 생명정보의 체계적 해석과 정보화를 통한 신약 개발, 먹거리 개발 등의 경제 효과 및 부가 가치 창출에 기여할 수 있다. 그러므로 생명과학 연구의 효율성 증대

를 위하여 본 논문에서 조사 분석한 웹사이트에서 제공하는 생명정보 데이터베이스와 분석 도구뿐만 아니라 생명과학 관련 정보수집 및 공유체제 확립, 학술정보 자원의 교환, 가상의 연구 및 학술 공간 등을 제공함으로써 연구자들이 연구 효율을 높일 수 있도록 웹사이트를 보완할 필요가 있다. 또한 국내·외 생명과학 연구결과를 망라하여 공동 활용하기 위하여 관련 연구자들끼리 유기적인 커뮤니티를 구축함으로써 생명과학 연구의 시너지 효과를 가져와야 할 필요성도 있다.

본 논문에서 살펴 본 생명과학 연구지원을 위한 국내·외 생명정보 분야 웹사이트에서는 유전자/단백질 정보 및 이를 활용할 수 있는 분석도구는 제공하지만 연구자 간에 의견 교환이나 정보 공유를 위한 커뮤니티 기능은 제공하지 않고 있다. 그러나 생명과학을 전공하는 석박사 학생들에게 설문조사를 해 본 결과에서는 이런 커뮤니티 기능이 매우 필요하다는 결과가 나타났다. 이런 요구를 만족시키려면 웹 2.0과 OAI 개념을 도입하여 사회적 네트워크 기반 위에 사용자 참여와 공유를 지향

하도록 하고 생명과학 관련 연구학술정보에 대한 자유로운 접근과 상호운용성을 증진할 수 있는 커뮤니티 기능을 가진 생명정보 분야 웹사이트 서비스를 개발하여 제공하는 것이 바람직하다고 사료된다.

이런 생명정보 공유 및 교환을 위한 커뮤니티의 구성 및 운영이 가능한 생명정보 분야 웹사이트 서비스를 구축하여 연구자들에게 제공하려면 정보의 무단 복제 및 사용을 방지할 수 있는 정보 보호 정책을 수립하여 적용해야 하는 것과 연구자의 자발적인 참여를 위한 동기 부여를 어떻게 하느냐가 큰 과제이다. 기존 웹사이트 또는 새롭게 구축되는 웹사이트에서 이런 문제점이 어느 정도 해결되고 연구자들이 자발적으로 참여할 수 있는 동기 부여가 이루어진다면 국내·외 생명과학 연구 개발에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- 김영기, 정종근, 이수상. 2007. 주제기반 온라인 학술 커뮤니티의 구축 방향. 『정보관리학회지』, 24(4): 5-31.
- 이정훈. 2007. 『지식공유에 영향을 주는 정보기술 온라인 커뮤니티의 특성과 신뢰에 관한 연구』. 석사학위논문, 한국외국어대학교 대학원.
- 포항공과대학교 BRIC 웹사이트. [인용 2008. 12. 15].  
 <<http://bric.postech.ac.kr/>>.
- 한국과학기술정보연구원 CCBB 웹사이트. [인용 2008. 12. 15].  
 <<http://www.ccbb.re.kr/>>.
- 한국생명공학연구원 KOBIC 웹사이트. [인용 2008. 12. 15].  
 <<http://www.kobic.re.kr/>>.
- Alma Swan and Sheridan Brown. 2005. "Open access self-archiving: An author study". Technical report, Joint Information System Committee(JISC), UK FE and HE funding councils,  
 <<http://cogprint.org/4385/>>.
- BRIC-PDB 설명. [cited 2009. 01. 12].  
 <<http://bric.postech.ac.kr/topic/75.htm>>,  
 <<http://bric.postech.ac.kr/info/review/20.html>>.
- DDBJ 웹사이트. [cited 2008. 12. 22].  
 <<http://www.ddbj.nig.ac.jp/searches-e.html>>.
- EMBL-EBI 웹사이트. [cited 2008. 12. 22].  
 <<http://www.ebi.ac.uk/>>.
- Karen M. Albert. 2006. "Open Access: implications for scholarly publishing and medical libraries." *Journal of Medical Library Association*, 94(3): 253-262.
- NCBI 웹사이트. [cited 2008. 12. 22].  
 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>>.
- Obi L. Griffith, Stephen B. Montgomery,

Bridget Bernier, Bryan Chu, Katarina Kasaian, Stein Aerts, Shaun Mahony, Monica C. Sleumer. 2007. "ÖRegAnno: an open-access community-driven resource for regulatory annotation," *Nucleic Acids Research*, 36 Database issue: D107-D113.

Phillip E. Bourne, J. Lynn Fink, Mark Gerstein. 2008. "Open Access: Taking Full Advantage of the Content." *PLoS*

*Computational Biology*, 4(3): 1-3. [cited 2007. 12. 22].

<http://www.ploscompbiol.org>.

Sotudeh Hajar, Horri Abbas. 2007. "Tracking open access journals evolution: Some considerations in open access data collection validation." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(11): 1578-1585.