

## 생명과학 문헌정보 네트워크 프로토타입 개발\*

### Development of the Bibliographic Information Network Prototype for Biology and Life Science

안 부 영\*\* · 송 치 평\*\*\*  
Bu-Young Ahn · Chi-Pyoung Song

#### 차 례

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1. 서 론          | 4. 프로토타입 구현 |
| 2. 국내외 현황조사     | 5. 결 론      |
| 3. 메타데이터 스키마 설계 | • 참고문헌      |

#### 초 록

국내 생명과학 관련 문헌정보는 PubMed와 같은 세계적인 의학 관련 문헌정보 서비스 목록에 8종 정도가 포함되어 있으며, 국내에 있는 문헌정보들도 여러 기관 산하 여러 개의 데이터베이스로 흩어져 있는 실정이다. 이에 생명과학 관련 연구정보의 신속한 획득을 위해 생명과학 관련 문헌정보를 하나로 통합하여 서비스하는 것이 필요하다는 바이오인포매틱스 센터 홈페이지 이용자들의 요구로 Open Access가 가능한 생명과학 관련 문헌정보를 수집하여 메타데이터 레지스트리를 구축하고 이용자들에게 서비스하고자 한다. 또한 생명과학 관련 주제별 Open Archiving Community를 구성하여 그 운영을 통한 연구자들 간의 정보교환을 유도하고, 더불어 논문뿐만 아니라 세미나 발표자료, 연구 노트, 연구보고서 등의 최신의 연구정보를 공유할 수 있도록 생명과학 문헌정보 네트워크 프로토타입 시스템을 설계하고 구현하였다.

#### 키 워 드

생명과학, 생명정보학, 문헌정보, 이용자 지원, 오픈 액세스 서비스, 오픈 아카이빙 커뮤니티

\* 본 논문은 2004년 11월 9일 "제9회 KISTI 한국과학기술정보인프라 워크숍"에서 발표한 설계에 관한 내용을 기초로 시스템을 구현하여 작성한 것임.

\*\* 한국과학기술정보연구원 바이오인포매틱스 센터 선임기술원  
(Senior Researcher, Center for Computational Biology & Bioinformatics, KISTI, ahnyoung@kisti.re.kr)

\*\*\* 한국과학기술정보연구원 바이오인포매틱스 센터 초청연구원  
(Invited Researcher, Center for Computational Biology & Bioinformatics, KISTI, chicando@kisti.re.kr)

• 논문접수일자 : 2005년 5월 10일

• 게재확정일자 : 2005년 6월 10일

## ABSTRACT

The eight types of Korean bibliographic information of biology and life science are included in PubMed that serves universal medical bibliographic information. Other domestic bibliographic information are served on its own format at different organizations. To fulfill the CCBB homepage user's request that it is necessary that integration of bibliographic service for quick acquisition of research information, we intends to construct metadata registry and service about bibliographic information of biology and life science. This paper describes the design and implementation of bibliographic information network prototype for biology and life science that can be used to share latest research result, seminar presentation data, research note, and research paper etc as well as to exchange information between researchers through Open Archiving Community.

## KEYWORDS

Biology and Life Science, Bioinformatics, Bibliographic Information, User Supporting, Open Access Service, Open Archiving Community

## 1. 서 론

전 세계적으로 유전체 연구에 대한 관심과 투자 증대로 유전체 정보의 분석 및 처리에 대한 수요가 급증하고 있는 가운데, 특히 인간의 유전정보를 밝히는 인간 유전체 사업(Human Genome Project)이 성공적으로 종결되어 그에 관련된 연구가 매우 활발한 실정이며, 그 결과로 인간 질병의 근원적 예방 및 치료가 가능하게 되리라는 것이 학계의 전망이다. 유전체 사업의 결과로 얻어진 것은 생물학적인 물질이나 현상의 발견이 아닌 유전자 정보이다. 즉, 순수한 의미로서의 정보적 처리가 가능한 데이터이다. 이러한 데이터를 처리·가공하여 유용

한 정보를 얻어 내는 것이 생명정보학(Bioinformatics) 분야이다. 생명정보학 분야는 기초생물학과 의학, 응용생물학 분야에 있어 점차 필수적인 연구수단이 되어 가고 있다.

우리나라는 인간 유전체 사업에 참여한 다른 나라들보다 생명정보학 분야의 연구가 뒤떨어져 있지만, 산·학·연 관련 분야의 많은 연구자들이 연구에 매진하고 있다. 연구자들이 연구를 하기 위해서는 생명정보 데이터베이스와 데이터를 분석할 수 있는 분석도구 및 그 동안의 연구결과물이 집적되어 있는 문헌정보가 필요하다. 한국과학기술정보연구원(KISTI) 바이오인포매틱스 센터(CCBB)에서는 연구자들이 필요로 하는 생명정보 데이터베이스와 분석

도구를 홈페이지를 통해 서비스하고 있다. 그러나 관련 문헌정보는 서비스되고 있지 않아 바이오인포매틱스 센터 홈페이지를 이용하는 이용자들이 생명과학 분야의 문헌정보 서비스를 통한 명실상부한 생명정보학 분야의 포털 사이트로 거듭나기를 요청하였기에 본 프로토타입을 개발하게 되었다.

본 논문의 목적은 원문이 공개되어 있는 저널을 중심으로 Open Access 기반 생명과학 관련 문헌정보를 수집·서비스하는 OAS(Open Access Service) 모듈과 연구자들 간의 정보교환을 유도하고, 더불어 논문뿐만 아니라 세미나 발표자료, 연구 노트, 실험 데이터 등 최신의 연구정보가 공유되는 생명과학 주제별 OAC(Open Archiving Community) 모듈 및 이러한 두 가지 기능을 관리할 수 있는 Administrator 모듈을 설계하고 프로토타입 시스템을 구현하는 데 있다.

## 2. 국내외 현황조사

### 2.1 서비스(Open Access & Archiving) 사례 조사

#### 2.1.1 DOAJ(Directory of Open Access Journal)

Nordic Conference on Scholarly Communication in Lund/Copenhagen 프로젝트로 시작한 DOAJ는 룬드대학교(Lund University Libraries 2005)에서 서비스하고 있는 Open Access Service로 모든 과학 학술 자료를 망라하고 있다. 학교, 정부, 상업, 비영리단체 등으로부터 자료를 제공받고 있으며, 과학기술 연구자들을 타깃 그룹으로 삼고 정보를 서비스하고 있다. 이 시스템은 저널 레벨 정보, 아티클 레벨 정보, 아티클 전문(全文) 보여주기, 타 서비스와의 통합 연계정보 등의 서비스를 제공하고 있으며, 이용자들이 원하는 메타데이터 정보도 얻을 수 있다.

DOAJ의 검색은 알파벳 순 저널과 주제별 저널로 검색이 가능하며, DOAJ의 16개의 분

〈표 1〉 DOAJ 분류체계

Agriculture and Food Sciences	History and Archaeology
Arts and Architecture	Languages and Literatures
Biology and Life Sciences	Law and Political Science
Business and Economics	Mathematics and Statistics
Chemistry	Philosophy and Religion
Earth and Environmental Sciences	Physics and Astronomy
General Works	Social Sciences
Health Sciences	Technology and Engineering

〈표 2〉 DOAJ Biology and Life Sciences 분야

Anatomy (3 journals)	Physiology (18 journals)
Botany (12 journals)	Zoology (25 journals)
Genetics (16 journals)	Biochemistry (15 journals)
Microbiology (15 journals)	Biotechnology (18 journals)

〈표 3〉 DOAJ 검색 방법

검색 방법	내 용
Journal 검색	단순 저널 명, 알파벳 순 저널 명, 주제별 저널 명 등의 방법으로 저널 검색 가능
최신 Journal 검색	최신 30일 이내에 등록된 저널 검색 가능
Article 검색	All field/ Title/ Journal Title/ ISSN/ Author/ Keywords/ Abstract별 검색이 가능하고 and or not 방법 사용

류체계는 〈표 1〉과 같으며, 〈표 2〉와 같이 Biology and Life Sciences 분야는 122종의 저널이 포함되어 있다.

2005년 4월을 기준으로 Directory에는 1,547개의 저널이 등록되어 있고, 389종의 저널이 검색가능하며, 7만2,813개의 학술지 논문을 포함하고 있다. 정보검색의 방법에는 〈표 3〉과 같이 3가지 방법이 있다.

#### 2.1.2 PubMed

PubMed는 미국립의학도서관(US Natinal Library of Medicine: NLM)의 NCBI (National Center for Biotechnology Information)에 의해 수행된 프로젝트로 MEDLINE을 가공하여 전 세계에 무료로 제공하고 있다. MEDLINE은 생화학 및 의학 분야의 자료들을 중심으로 전 세계의 주요 논문들

을 검색할 수 있게 해 주는 데이터베이스로서, 이외에도 독성학, 영양학, 약물학, 수의학, 정신의학, 의료공학, 병리학, 스포츠 의학 등에 대해서도 다루고 있다.

많은 서지형 데이터베이스들과 마찬가지로 MEDLINE 역시 초록지를 데이터베이스화하고 있는데, 이러한 초록지로는 Index Medicus, Index to Dental Literature, International Nursing Index의 3종을 중심으로 하고 있으며, 이를 통해 전세계 100여개국에서 출판되는 정기간행물에 대한 서지정보(논문제목, 잡지명, 저자, 초록, 출판년도 등)를 제공한다. 1966년 이후의 저널 약 4,800종을 색인하고 있으며, 1,200만건의 인용(문헌)을 포함하고 있다.

의학, 생화학, 독성학, 영양학, 약물학, 수의학, 정신의학 등의 분야 저널 서지사항이 등록

되어 있고 키워드 검색방식을 사용하고 있다. 국내 저널은 8종<sup>1)</sup>이 수록되어 있다.

### 2.1.3 KoreaMed

KoreaMed에서는 대한의학학술지편집인협회의 평가 과정을 거쳐 일정 수준 이상의 등재 학술지의 정보를 제공하고 있다(대한의학학술지편집인협회 1995). 의학, 치의학, 간호학 등의 학술지와 학술지 논문을 PubMed 형식으로 제공하며, 1997년 이후 출간된 저널들을 KAMJE(the Korean Association of Medical Journal Editors)가 서비스하고 있으

며, 최근 자료가 95% 이상 수록되어 있다. 전문(全文)은 각 학술지에 연결만 하고 있으며, 1997년 이전의 저널은 KoreaMed Retro라는 서비스로 확장하고 있다. 이 시스템은 서지정보 뿐 아니라 의학 저널 정보도 함께 제공하고 있다. 2005년 4월 기준 122종의 저널을 링크하여 서비스하고 있다. 키워드 입력을 통한 기본검색, 저널 명과 ISSN으로 저널 검색, 인용(문헌)검색이 가능하다. 검색결과는 기본정보 디스플레이 외에 Brief/Summary/Abstract/KoreaMed 정보(〈그림 1〉, 〈그림 2〉, 〈그림 3〉, 〈그림 4〉 참조)를 텍스트로 보여준다.

- 1: Kim A, et al. A Case of Gastric ...
- 2: Cheon JH, et al. Extrahepatic Metastasis of Hepatocellular ..
- 3: Lee A, et al. Hyalinizing Spindle Cell Tumor ...
- 4: Kim WK, et al. Epidermal Growth Factor Receptor ...
- 5: Lim SC, et al. Endovascular Stenting as a ...
- 6: Lee EK, et al. Decreasing Incidence of Chronic ...
- 7: Seo YW, et al. Validity of peak expiratory ...
- 8: Chung MJ, et al. Measurement error of spiral ...
- 9: Shim SS, et al. Tuberculous Pneumonia and Bacterial ...
- 10: Kim SY, et al. Idiopathic Spontaneous Pneumomediastinum: Radiologic ...
- 11: Park JY, et al. Incidence and predictors of ...
- 12: Lee DK. A case of ...
- 13: Kwon SP. A Study on the ...
- 14: Kim SY. Experimental Study on Diethyl ...
- 15: Lee YJ. Experimental Study on Sporotrichum ...
- 16: Yang YT. Comparison of Overt and ...
- 17: Yang YH. Pulmonary Alveoli and Macrophages ...
- 18: Choi BS, et al. Observation of Primary Carcinoma ...
- 19: Moon TJ, et al. Spinal Paragonimiasis
- 20: Lee H, et al. Anemia-Inducing Factor in the ...

〈그림 1〉 Brief 정보

1) Archives of Pharmacal Research, Experimental & Molecular Medicine, Journal of Korean Medical Science, Korean Journal of Internal Medicine, Korean Journal of Ophthalmology, Korean Journal of Parasitology, Molecules & Cells, Yonsei Medical Journal

1: Oh JC, Lee GS, Kim JS, Park Y, Lee SH, Kim A, Lee JM, Kim KS. A Case of Gastric Metastasis from Small Cell Lung Carcinoma. Korean J Gastroenterol. 2004 Sep;44(3):168-171. Korean.

<그림 2> Summary 정보

1: Korean J Gastroenterol, 2004 Sep;44(3):168-171. Korean.

A Case of Gastric Metastasis from Small Cell Lung Carcinoma.

Oh JC, Lee GS, Kim JS, Park Y, Lee SH, Kim A, Lee JM, Kim KS.

Department of Internal Medicine, Sun General Hospital, Daejeon, Korea. jco0428@hanmail.net

Department of Radiology, Sun General Hospital, Daejeon, Korea. jco0428@hanmail.net

Gastric metastasis of lung carcinoma is a rare entity which is detected mostly at autopsy. Patients diagnosed as having those on lifetime are extremely rare. In addition to our case, 54 cases of lung carcinoma metastasis to the gastro-intestinal tract have been reported in the literature since 1961. We report a case of gastric metastasis originated from small cell lung carcinoma. The patient was a 87-year-old man. He refused lung biopsy and further treatment and died 2 months after the diagnosis. This is the case of gastric metastasis originated from lung carcinoma, which was confirmed by immunohistochemical staining.

<그림 3> Abstract 정보

1: Oh JC, et al. A Case of Gastric ...

IS - 1598-9992

VI - 44

IP - 3

DP - 2004&nbsp;Sep

TI - A Case of Gastric Metastasis from Small Cell Lung Carcinoma.

PG - 168-171

AB - Gastric metastasis of lung carcinoma is a rare entity which is detected mostly at autopsy. Patients diagnosed as having those on lifetime are extremely rare. In addition to our case, 54 cases of lung carcinoma metastasis to the gastro-intestinal tract have been reported in the literature since 1961. We report a case of gastric metastasis originated from small cell lung carcinoma. The patient was a 87-year-old man. He refused lung biopsy and further treatment and died 2 months after the diagnosis. This is the case of gastric metastasis originated from lung carcinoma, which was confirmed by immunohistochemical staining

<그림 4> KoreaMed 정보

2.2 메타데이터 조사 분석

미 의회도서관의 'Network Development and MARC Standards Office' 에서 개발 보급한 메타데이터 스키마인 MODS는 XML 기반의 MARC subset로서 MARC로의 변환이

2.2.1 MODS(Metadata Object Description Schema)

〈표 4〉 MODS 요소 및 속성

상위 요소	하위 요소	속성
titleInfo	title(서명) subtitle(부서명) partNumber(권차) partName(권서명) nonSort(정렬에서 제외되는 문자)	type - Abbreviated(축약서명) - translated(번역서명) - alternative(대체서명) - uniform(통일서명)
name	namePart(저자명) displayForm(표현 형식) affiliation(소속 단체명) role(역할) description(기타 정보)	type - personal(개인명) - corporate(단체명) - conference(회의명)
typeOfResource	none	collection(전집) manuscript(필사본)
genre	none	-
originInfo	place(발행지) publisher(발행기관) dateIssued(발행년) dateCreated(제작일) dateCaptured(매체 제작일) dateValid(유효일) dateModified(수정일) copyrightDate(판권일) dateOther(기타 일) edition(판사항) issuance(continuing, monographic) frequency(발행 빈도)	-
language	languageTerm	none
physicalDescription	form(자료 형태) reformattingQuality(매체제작 목적) internetMediaType(인터넷 자료유형) extent(크기) digitalOrigin(원자료 형태) note(주기 사항)	-

abstract	none	-
tableOfContents	none	-
targetAudience	none	-
note	none	-
subject	topic geographic temporal titleInfo name geographicCode hierarchicalGeographic cartographics occupation	-
classification	none	-
relatedItem	(Any MODS element / subelement may be used as defined) part - detail - extent - date - text (type속성이 host일 경우 해당된다.)	type - preceding - succeeding - original - host - constituent - series - other version - otherFormat - isReferencesBy
identifier	none	type 속성으로 doi, hdl, ismn, issn, lccn, sici, stock number 등 다양한 식별부호를 사용 가능
location	physicalLocation(물리적 소장처) url	-
accessCondition	none	
extension	none	none
recordInfo	recordContentSource(작성기관) recordCreationDate(작성일) recordChangeDate(수정일) recordIdentifier(레코드 제어번호) recordOrigin(레코드 출처) languageOfCataloging(목록 기술언어)	-

용이할 뿐 아니라 디지털 자원의 여러 유형을 할 수 있다(The Library of Congress 2005).  
모두 기술할 수 있는 통합 메타데이터 세트라 MODS는 XML 언어로 표현이 가능하고



MARC 21에서 추출된 요소를 표현할 수 있다. MODS가 지원하는 네임 스페이스는 19개의 주요 요소와 많은 하위 요소를 가지고 있어 다양한 기술이 가능하다. 외국의 경우 Minerva Project, California Digital Library, LC 등의 기관에서 적용하고 있는 사례가 있거나 혹은 적용 중이며, 우리나라에서는 고려대학교 디지털 도서관에서 적용한 사례가 있다.

MODS User Guidelines Version 3.0의 요소 및 속성은 <표 4>와 같으며 특징을 요약하면 다음과 같다.

- MARC의 숫자 태그를 언어 태그로 표현한 것으로, 이것은 XML 메타데이터 스키마의 네임 스페이스로 선언된다.
- 모든 요소와 속성은 선택사항이고, 속성이 반드시 순서대로 와야 한다거나 반복되는 것은 아니다.

- 모든 요소와 하위 요소는 반복이 가능하고, 하위 요소 아래 “ordered”가 있을 경우에만 주어진 순서를 따른다.

- 19개의 상위 요소를 가지며, root 요소로 mods와 modscollection이 있다.

- 하위 요소를 가지고 있는 상위 요소들은 titleInfo, name, originInfo 등 모두 래퍼(wrapper) 요소로서 데이터의 실제 내용은 하위 요소에 기술된다.

<표 5>는 정기간행물 기사(International Journal of Urban and Regional Research에 수록된 The Urban Question as a Scale Question)를 MODS 요소로 표현한 예이며, <표 6>은 <표 5>의 MODS 요소를 XML로 기술한 예이다. MODS는 XML 기반 메타데이터 형식이므로 데이터 상호교환과 공유에 장점을 가지고 있다.

<표 5> MODS 예 - 논문(정기간행물)

Title Information	
Title	The Urban Question as a Scale Question
Subtitle	Reflections on Henri Lefebvre, Urban Theory and the Politics of Scale
<b>Name:Personal</b>	
Name Part:given	Neil
Name Part:family	Brenner
Role	
Role Term:Text	author
<b>Type of Resource</b>	text
<b>Origin Information</b>	
Issuance	monographic
<b>Related Item:Host</b>	

Title Information	
Title	International Journal of Urban and Regional Research
Origin Information	
Issuance	continuing
Part	
Part Detail:Volume	
Part Number	24
Part Detail:Issue	
Part Number	2
Part Caption	no.
Extent (unit-“page”)	
Start	361
End	378
Date	2000
<b>Identifier</b>	BrennerN2000a

〈표 6〉 MODS XML 예 - 논문(정기간행물)

```

- <mods xmlns:xlink-“http://www.w3.org/1999/xlink” version-“3.0”
  xmlns:xsi-“http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance”
  xmlns-“http://www.loc.gov/mods/v3” xsi:schemaLocation-“http://www.loc.gov/mods/v3
  http://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-3-0.xsd”>
- <titleInfo>
  <title>The Urban Question as a Scale Question</title>
  <subTitle>Reflections on Henri Lefebvre, Urban Theory and the Politics of Scale</subTitle>
</titleInfo>
- <name type-“personal”>
  <namePart type-“given”>Neil</namePart>
  <namePart type-“family”>Brenner</namePart>
  - <role> <roleTerm type-“text”>author</roleTerm> </role>
</name>
- <typeOfResource>text</typeOfResource>
- <originInfo>
  <issuance>monographic</issuance>
</originInfo>

```

```

- <relatedItem type="host">
  - <titleInfo <title>International Journal of Urban and Regional Research</title> </titleInfo>
  - <originInfo <issuance>continuing</issuance> </originInfo>
  - <part>
    - <detail type="volume"> <number>24</number> </detail>
    - <detail type="issue"> <number>2</number> <caption>no.</caption> </detail>
    - <extent unit="page"> <start>361</start> <end>378</end> </extent> <date>2000</date>
  </part>
</relatedItem>
<identifier>BrennerN2000a</identifier>
</mods>

```

2.2.2 메타데이터 필드 별 비교

본 시스템에서는 메타데이터로서 출현한 지는 얼마 되지 않았지만, 다양한 정보와 웹 사이트에 수록된 공개된 자료와 전자매체까지도 표현이 가능한 MODS와 서지정보 표현에 전통적으로 많이 이용되었던 MARC를 참조하여 스키마를 구성하였다. 현재 MODS를 활용한 시스템 사례가 부족하다는 것과 MARC의 태그들이 복잡하다는 문제점은 있었지만, 프로토타입을 구현하여 운영하면서 문제점이 발생된다면 개선해 나갈 것이다.

문헌정보 네트워크의 데이터베이스를 설계

하기 위하여 일단 MODS와 DC(Dublin Core)(〈표 7〉 참조), MODS와 MARC를 요소별로 비교하여 보았다(〈표 8〉 참조). 문헌정보 네트워크 상에서는 저널, 학술지 논문, 전자자료, 세미나 자료 등의 다양한 정보를 공유하고 검색하여야 하기에 메타데이터 스키마는 매우 중요하다. 복잡하게 설계를 하면 자료를 표현하기가 유리하다는 장점은 있지만, 본 프로토타입 시스템은 메타데이터에 대한 인식이 부족한 생명과학 관련 연구자들이 주로 이용할 것이라는 것을 감안하여 누구라도 접근이 용이하도록 메타데이터 스키마를 단순화 시켰다.

〈표 7〉 MODS와 DC 비교

MODS	한글명	DC	한글명
titleInfo	서명 사항	Title	표 제
name	저자 사항	Creator Contributor	제작자 및 기타 기여자
typeOfResource	자료 유형	Type	유 형
genre	장 르		

originInfo	발행 사항	Publisher Date	발행처 날짜
language	언 어	Language	언 어
physicalDescription	형태 사항	Format	표현형식
abstract	초 록	Description	내용기술
tableOfContents	목 차	Description	내용기술
targetAudience	이용대상	Audience	이용대상자
note	주 기	Description	내용기술
subject	주 제	Subject	주 제
classification	분 류	Subject	주 제
relatedItem	관련정보	Relation	관 계
identifier	식별기호	Identifier	식별 기호
location	소장위치		
accessCondition	이용제한	Rights	권리관리
extension	로컬 정보		
recordInfo	레코드 정보		

〈표 8〉 MODS와 MARC 비교

MODS	한글명	MARC 태그
titleInfo	서명 사항	245 \$a, \$b, \$n, \$p 등
name	저자 사항	100, 700 \$a, \$u, 110, 710 \$a
typeOfResource	자료 유형	006/00 전자자료 / 008 leader부의 22, 23 column
genre	장 르	655 \$a
originInfo	발행 사항	250 \$a, 260 \$a,\$b, \$c, 265 \$a 773 \$t, \$a, \$b, \$d, \$g, \$k, \$p, \$r, \$x 등
language	언 어	008 leader부의 35-37 column
physicalDescription	형태 사항	300 \$a, \$b, \$c 등
abstract	초 록	520 \$a
tableOfContents	목 차	505 \$a
targetAudience	이용 대상	521 \$a
note	주 기	500 \$a, 502 \$a, 506 \$a, 510 \$a, \$c, 513 \$a, \$b 등
subject	주 제	650 \$a, 653 \$a
classification	분 류	050 \$a, 080 \$a
relatedItem	관련 정보	440 \$a, 490 \$a 등

identifier	식별 기호	538 \$ a, 856 \$a
location	소장 위치	049 \$a, \$1 등
accessCondition	이용제한	506 \$a
extension	로컬 정보	900 \$a
recordInfo	레코드 정보	040 \$a, \$b, \$c 등

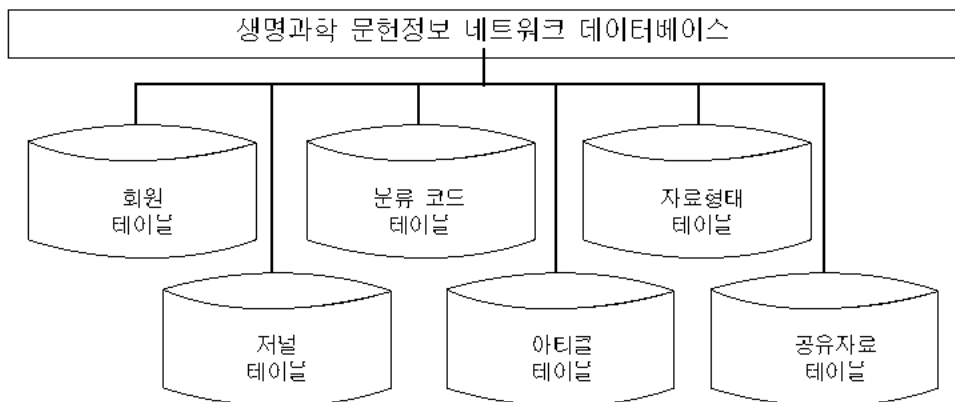
### 3. 메타데이터 스키마 설계

생명과학 문헌정보 데이터를 수집·관리하기 위하여 <그림 5>와 같이 데이터베이스 테이블을 저널/아티클/공유자료/회원/분류 코드/자료형태 테이블 등 6개로 구성하였다.

회원 테이블은 KIST의 회원 데이터베이스의 스키마를 준용하였다. 각 문헌의 분류를 위한 분류 코드는 현대 과학기술의 새로운 패러다임을 적용하여 한국과학재단에서 연구한 기초과학 연구분야 분류체계의 일부를 발췌하여

사용하였다. 대분야로 자연과학, 생명과학, 공학을, 중분야로는 수학 등의 22개 분야로 <표 9>와 같이 구성하였다.

저널<표 10> 참조>과 아티클의 스키마<표 11> 참조>는 본 시스템에서 서비스되는 정보가 저작권에 관련 없이 웹 상에 공개되어 있는 자료만을 수집하여 제공하는 점을 고려하여 설계하였다. 저널과 아티클의 위치를 알려주는 URL을 표기할 수 있는 필드, 저널을 제안한 이용자의 ID를 표기할 수 있는 필드 등이 이러한 점을 고려한 필드라고 할 수 있다.



<그림 5> 데이터베이스 테이블 구성

〈표 9〉 기초과학연구의 분야분류체계(과학재단, 1999. 9) 중 일부

대분야	중분야	
자연과학	10100 수학 I	10200 수학 II
	10300 응용수학	10400 통계 및 확률
	11100 물리학	11200 이론물리 및 전산물리
	11300 천문학 및 천체물리	11400 응집물질물리
	12100 물리화학	12200 무기화학
	12300 유기화학	12400 분석화학
생명과학	20100 생태 및 진화학	20200 미생물 및 기생생물
	20300 식물학	20400 동물학
	20500 입상의과학	20600 임상기술 및 방법론
	20700 해부 및 세포생물학	20800 노화 및 종양학
	20900 생화학 및 분자생물학	21000 유전학
	21100 생물공학	21200 면역학
	21300 신경과학	21400 생리 및 약리학
	21500 약품화학	21600 생약학
	21700 약제학	21800 위생약학
	21900 공중보건 및 안전	22000 식품과학
	22100 농학 및 임학	22200 축산 및 수의과학
	22300 수산학	23000 생명정보학
공 학	30200 전기 및 전자공학	30300 컴퓨터학
	30700 화학공학	30800 고분자과학
	30900 환경공학	31400 의공학
	31500 산업공학	31600 농공학

〈표 10〉 저널 테이블

칼럼 명	데이터 타입	unique	not null	설명
c_num	int(10)	√	√	자료의 유일성을 보장하는 번호(oaj0000001)
name	varchar(50)		√	저널의 이름을 저장하는 칼럼
spec_s	varchar(30)			저널의 권호 시작에 대한 정보를 저장하는 칼럼
spec_e	varchar(30)			저널의 권호 끝에 대한 정보를 저장하는 칼럼
issn	char(8)		√	저널의 ISSN 정보를 저장하는 칼럼
eissn	char(8)		√	저널의 E-ISSN 정보를 저장하는 칼럼
pub_plc	varchar(20)			저널을 발행한 지역 및 국가정보
pub_org	varchar(50)		√	저널 발행기관 정보를 저장하는 칼럼
pub_sdate	date		√	저널 발행일 시작 정보를 저장하는 칼럼

pub_edate	date		√	저널 발행일 끝 정보를 저장하는 칼럼
lang	varchar(10)			저널자료의 언어형태 정보를 저장하는 칼럼
keywords	varchar(50)			저널검색을 위한 관련 키워드 저장하는 칼럼
g_code	char(5)		√	분야별 분류를 위한 코드 값을 저장하는 칼럼
url_addr	varchar(50)		√	해당 저널 URL 주소를 저장하는 칼럼
r_gendate	date		√	저널 등록 날짜정보를 저장하는 칼럼
r_moddate	date			저널 수정 날짜정보를 저장하는 칼럼
r_generator	char(10)	√		저널 등록을 한 사람의 이름 또는 아이디 칼럼

〈표 11〉 아티클 테이블

칼럼 명	데이터 타입	unique	not null	설명
c_num	int(10)	√	√	자료의 유일성을 보장하는 번호(0aa0000001)
name	varchar(50)		√	아티클의 이름을 저장하는 칼럼
author	varchar(20)		√	아티클 저자 정보를 저장하는 칼럼
sub_author	varchar(50)			아티클 공동저자 정보를 저장하는 칼럼
j_name	varchar(50)		√	아티클이 수록된 저널 명을 저장하는 칼럼
j_spec	varchar(30)			수록 저널 권호에 대한 정보를 저장하는 칼럼
pub_ple	varchar(20)			수록 저널을 발행한 지역 및 국가정보
pub_org	varchar(50)		√	수록 저널 발행기관 정보를 저장하는 칼럼
pub_date	date		√	수록 저널 발행일 정보를 저장하는 칼럼
lang	varchar(10)			아티클 자료의 언어형태 정보를 저장하는 칼럼
summary	text			아티클의 요약정보를 저장하는 칼럼
keywords	varchar(50)			저널 검색을 위한 관련 키워드를 저장하는 칼럼
g_code	char(5)		√	분야별 분류를 위한 코드 값을 저장하는 칼럼
url_addr	varchar(50)		√	해당 아티클 URL 주소를 저장하는 칼럼
r_gendate	date		√	아티클 등록 날짜정보를 저장하는 칼럼
r_moddate	date			아티클 수정 날짜정보를 저장하는 칼럼
r_generator	char(10)		√	아티클 등록을 한 사람의 이름 또는 아이디 칼럼

공유자료는 본 시스템을 이용하는 연구 자  
간 공유가 가능한 정보로서 회원들이 가지고

있는 자료를 자발적으로 업로드한 것이다. 공  
유자료의 종류는 발행 전후의 논문, 학위논문,

〈표 12〉 공유자료 테이블

칼럼 명	데이터 타입	unique	not null	설명
c_num	int(10)	√	√	공유자료의 유일성을 보장하는 번호(arc0000001)
name	varchar(50)		√	공유자료의 이름을 저장하는 칼럼
c_type	varchar(20)			공유자료의 유형정보를 저장하는 칼럼
issn_isbn	char(10)		√	자료의 ISSN 또는 ISBN 정보를 저장하는 칼럼
summary	text		√	자료의 요약정보를 저장하는 칼럼
pub_date	date		√	자료의 발행 또는 등록일 정보를 저장하는 칼럼
lang	varchar(10)			자료의 언어형태 정보를 저장하는 칼럼
keywords	varchar(50)			자료검색을 위한 관련 키워드를 저장하는 칼럼
g_code	char(5)		√	분야별 분류를 위한 코드 값을 저장하는 칼럼
url_addr	varchar(50)		√	해당 저널 URL 주소를 저장하는 칼럼
r_gendate	date		√	공유자료 등록 날짜정보를 저장하는 칼럼
r_moddate	date			공유자료 수정 날짜정보를 저장하는 칼럼
r_generator	char(10)		√	자료를 등록한 사람의 이름 또는 아이디 칼럼

연구보고서, 대학출판물 등의 학교교재, 세미나, 학술대회 등의 발표자료, 기타자료 등으로 분류하였다. 전자자료를 등록할 경우에 발생할 수 있는 URL을 표기하는 필드도 지정하였다 (〈표 12〉 참조).

#### 4. 프로토타입 구현

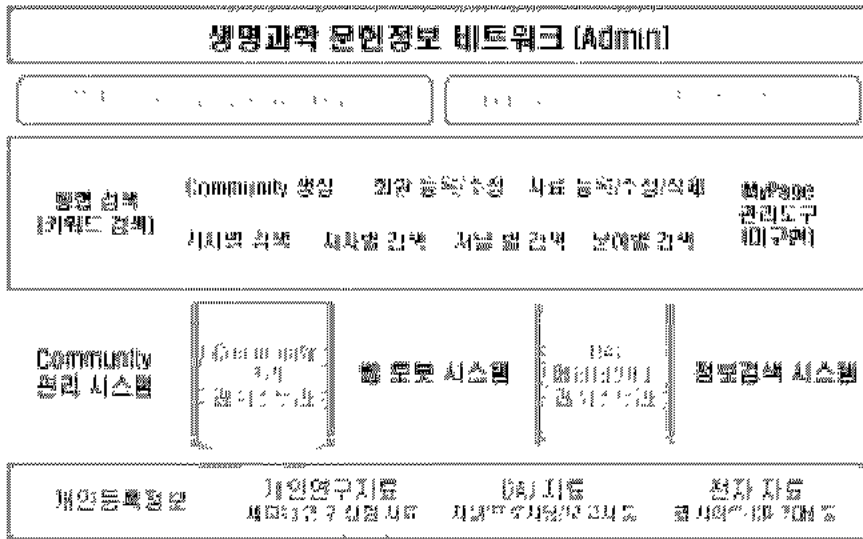
##### 4.1 전체 시스템 구성

생명과학 문헌정보 네트워크는 〈그림 6〉에서 보는 바와 같이 크게 3부분으로 나뉘어 있다. 첫째, 웹 상에서 연구자들 간의 정보를 교환·공유할 수 있는 웹 기반 OAC 모듈, 둘째, 최근 전 세계적으로 확산되고 있는 전자 저널

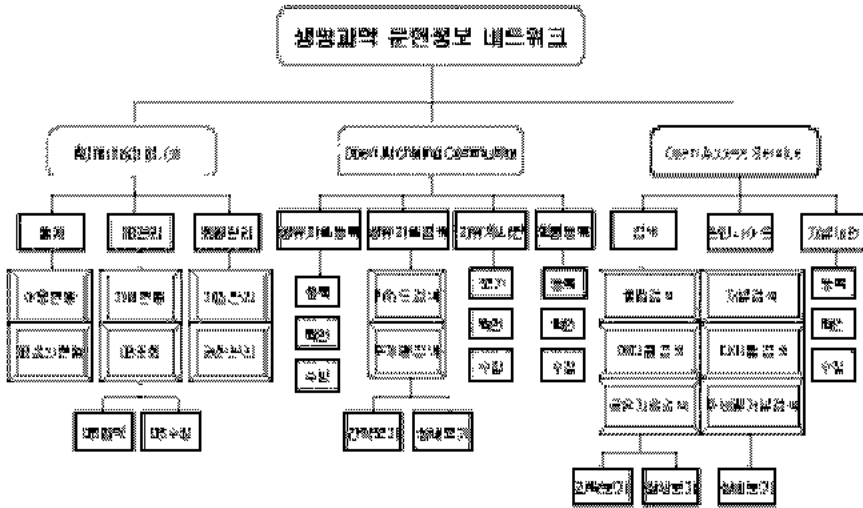
중 무료 이용이 가능한 문헌만을 수집하여 연구자들에게 제공하는 OAS 모듈이다. 또한 이 2개의 모듈을 관리할 수 있는 Admin 모듈로 구성하였다.

본 시스템에 수집되어 제공될 대상 자료는 발행 전·후의 논문, 학술발표자료, 세미나 자료, 연구 노트, 실험 데이터, 웹 사이트, CD ROM 등 연구자들이 필요로 하는 모든 정보가 포함된다. 검색방법은 이용자들에게 편의를 제공할 수 있는 키워드를 이용한 통합검색과 아티클/저널의 알파벳 순 검색, 저자별 검색, 분류 코드 별 검색이 가능하도록 시스템을 구현하였다. 전체 시스템의 모듈 구성은 〈그림 7〉과 같다.





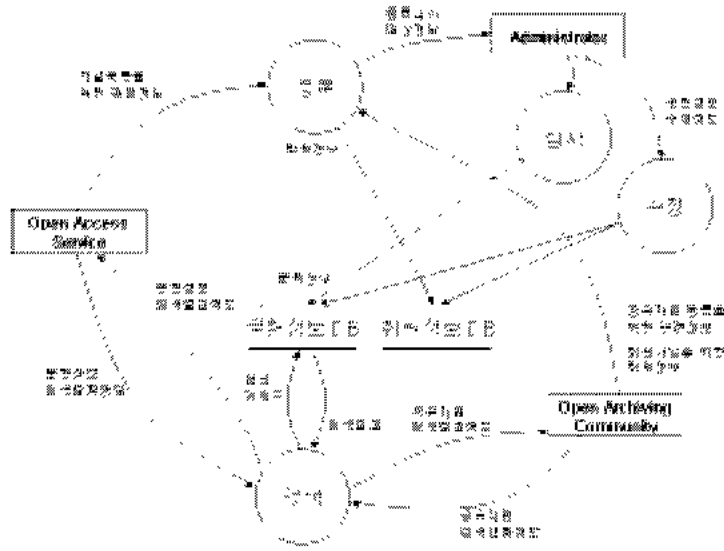
<그림 6> 시스템 구성도



<그림 7> 전체 모듈 구성도

위와 같은 각각의 모듈을 코딩하였으며, 3개의 모듈 간 데이터 흐름은 <그림 8>과 같다. 관리자는 회원들이 업로드한 자료를 심사하여 데이터베이스에 등록하여 이용자들이 이용할 수

있도록 하는 전체적인 데이터베이스의 입력/수정/삭제의 권한과 가입한 회원의 등급을 조정할 수 있는 권한을 가지고 있다.



<그림 8> 전체 데이터 흐름도

**\* 생명과학 문헌정보 네트워크**



©2005 OAC. All Rights Reserved. 22

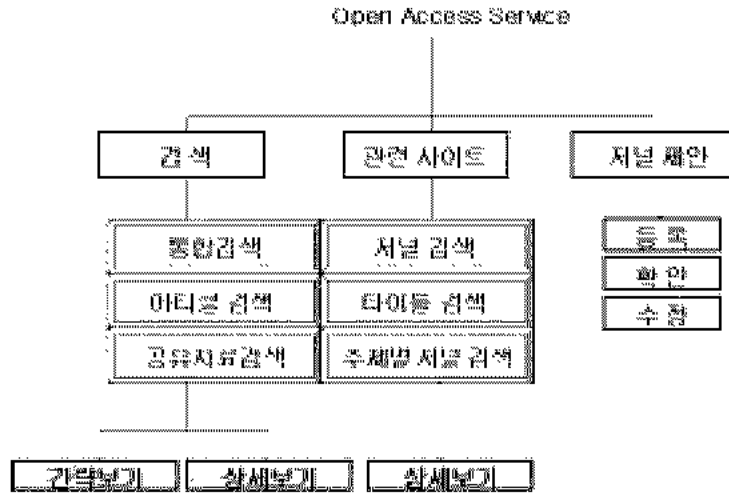
<그림 9> 생명과학 문헌정보 네트워크 메인 화면

OAS 모듈에서는 수집된 저널, 아티클, 공유 자료의 검색이 가능하며, OAC 모듈에서는 연구자들 간의 연구정보를 등록하여 공유할 수 있고, 원문의 다운로드가 가능하다. 단, 원문을 다운로드받으려면 회원 가입을 하여야 하는 제한점을 가지고 있다. <그림 9>는 본 프로토타

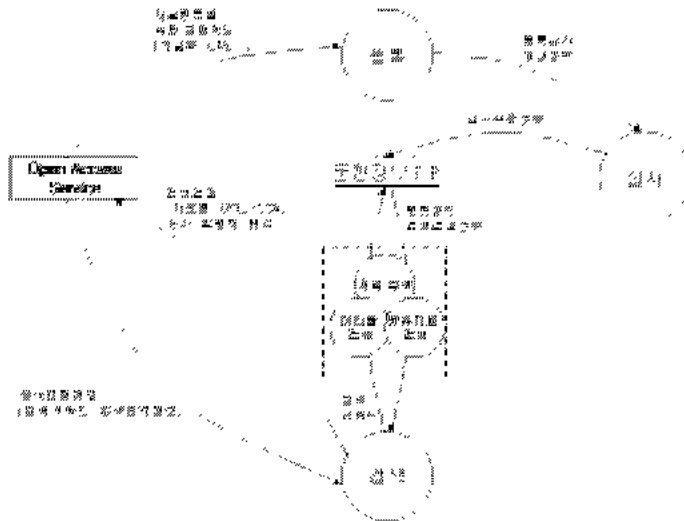
입 시스템의 메인 화면이다.

**4.2 OAS(Open Access Service)**

OAS는 생명과학 관련 문헌(저널, 아티클, 공유자료)을 검색할 수 있는 기능, 웹 상에 개



<그림 10> OAS 모듈 구성도



<그림 11> OAS 데이터 흐름도

방되어 있는 저널을 제안하는 기능, 생명과학 관련 사이트를 수집·요약하여 서비스하는 기능으로 구성되어 있다. 통합/아티클/공유자료 검색은 간략보기와 상세보기 2가지 단계로 나누어 결과를 디스플레이하도록 기능을 구현하

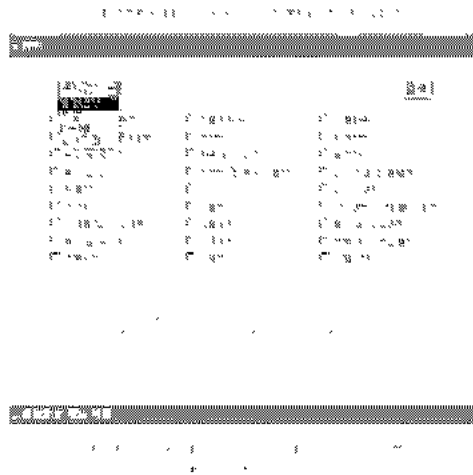
였다(<그림 10> 참조).

OAS는 국내외에서 Open Access가 가능한 문헌을 수집하여 메타데이터를 레지스트리에 등록하고, 원문은 URL 링크로 제공하는 방식을 취하고 있다. 국내외에 저작권과 관련 없이

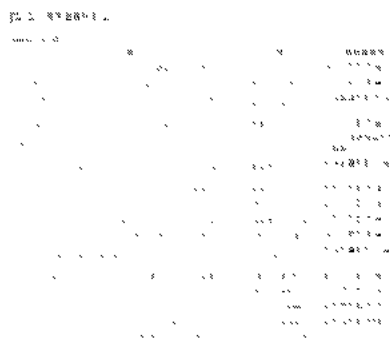
제공되는 문헌은 많지 않지만, Open Access에 대한 인식이 확산되어서 향후에는 많은 문헌을 수집하여 제공할 수 있었으면 하는 바람이다. 고급정보를 수집하여 서비스하기에는 아직은 장애가 있어 정보의 질보다는 생명과학 관련 문헌의 전반적인 서비스에 초점을 맞추어서 모든 정보를 수집하여 제공하려고 한다. <그림 11>은 OAS의 데이터 흐름을 나타낸 것이다.

OAS에서 서비스되는 자료의 종류는 저널,

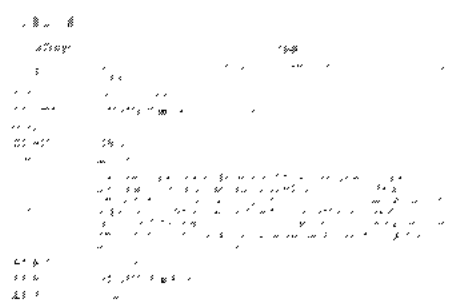
아티클, 공유자료 등의 3종류가 있다. 이 3종류의 문헌을 통합하여 검색하는 기능과, 각각을 별도로 검색할 수 있는 기능으로 메뉴를 구성하였으며, 또한 키워드와 분류 코드를 동시에 선택하여 검색할 수 있는 기능도 추가하였다. 또한 알파벳 순 저널 명 검색기능을 두어 이용자에게 편리함을 제공하려고 하였으며, 분류 코드에서 전체 선택을 클릭하면 데이터베이스에 등록된 모든 자료가 검색된다(<그림 12> 참조).



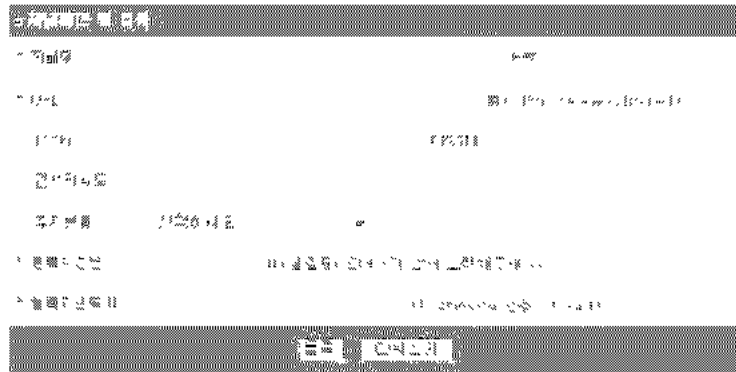
<그림 12> 문헌 검색 화면



<그림 13> 문헌검색 간략보기 화면



<그림 14> 문헌검색 상세보기 화면



〈그림 15〉 저널 제안 및 등록화면

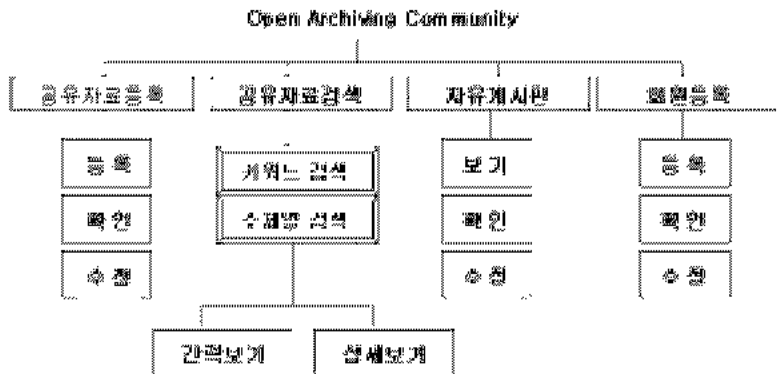
〈그림 12〉에서 검색한 결과는 〈그림 13〉과 같이 게시판 형식으로 제목, 저자, 원문수록처 등을 간략보기로 보여주며, 제목을 클릭하면 〈그림 14〉와 같이 주제분야, 언어, 요약, 발행일 등의 상세보기를 보여준다.

OAS에서 서비스되고 있지 않은 오픈 저널을 이용자들이 인터넷 상에서 찾았다면 본 사이트를 통하여 제안할 수 있도록 〈그림 15〉와 같이 저널 제안 및 등록 기능을 구현하였다. 제

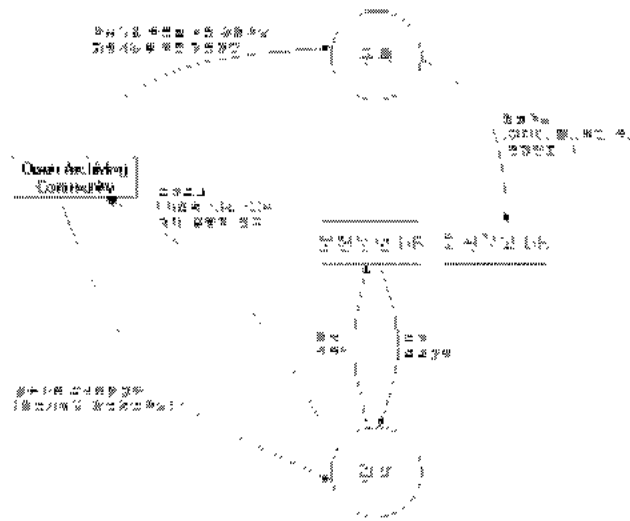
안된 저널은 관리자가 확인하여 데이터베이스에 추가하면 검색이 가능하다.

### 4.3 OAC(Open Archiving Community)

OAC는 〈그림 16〉과 같이 이용자들의 연구정보를 공유하고 검색할 수 있는 공유자료의 등록, 분야별 연구자들의 의견교환을 위한 게시판, 커뮤니티에 회원으로 가입할 수 있는 회



〈그림 16〉 OAC 모듈 구성도



〈그림 17〉 OAC 데이터 흐름도

## 생명과학 문헌정보 네트워크

로그인 Open Access Command

회원가입

로그아웃

로그인 회원가입

〈그림 18〉 회원 로그인 화면

원동록, 문헌(저널, 아티클, 공유자료)을 검색할 수 있는 기능으로 구성되어 있다.

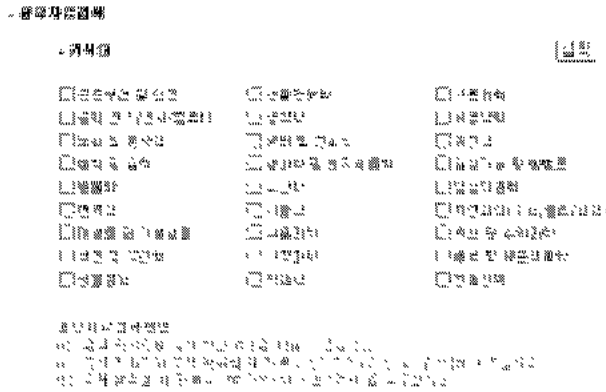
OAC의 회원으로 가입하여 회원으로 활동하면서 본인이 소유한 세미나 자료, 연구보고서, 논문, 연구 노트 등의 정보를 업로드하면 관리자는 내용을 검토한 후에 데이터베이스에 추가하여 이용자들이 이용할 수 있도록 하였다 (〈그림 17〉 참조). 업로드된 정보는 OAS에서도 간략/상세보기의 이용은 가능하지만, 원문

을 다운로드받으려면 커뮤니티의 회원이어야만 하는 제한점을 두었다. 이러한 제한점으로 인해 커뮤니티의 활성화 및 참여도를 높이고자 한다.

〈그림 18〉은 OAC 회원 로그인 화면이다. OAC는 회원제로 운영되기에 회원가입 후 이용이 가능하다. 회원가입을 하지 않은 이용자는 OAS에 접속하면 문헌정보 검색이 가능하다.

로그인을 하면 〈그림 19〉와 같이 공유자료

Figure 19. Search screen for shared documents

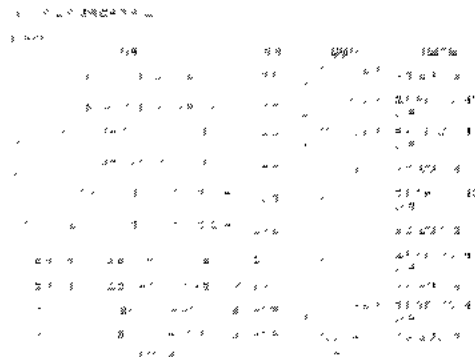


〈그림 19〉 공유자료 검색 화면

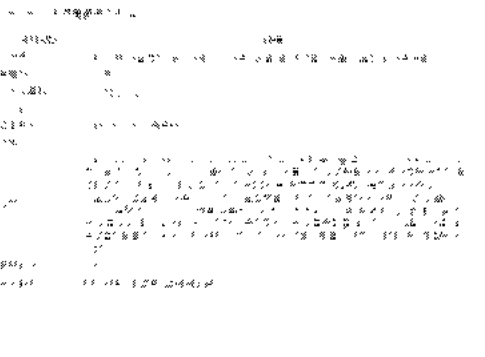
검색화면이 나타나며 키워드 검색, 분류 코드 검색, 키워드와 분류 코드를 같이 사용하는 검색 등의 3가지 검색기능을 구현하였다. 분류 코드는 복수 선택이 가능하며, 전체자료를 검색하고 싶으면 분류 코드 전체선택을 클릭하면 된다. 자료검색 기능은 일관성을 가지기 위하여 OAS와 동일하게 구현하였다.

원하는 자료를 검색하면 〈그림 20〉과 같이 제목, 저자, 발행자, 자료유형 등의 간략보기를

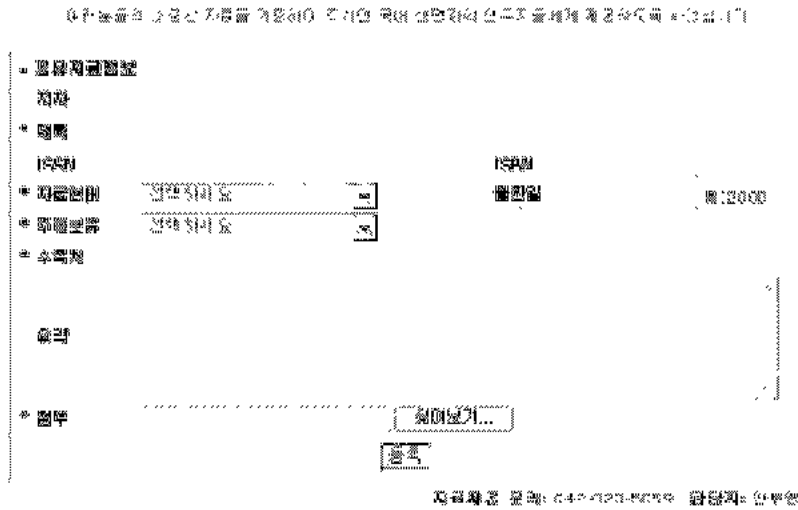
게시판 형식으로 보여주며, 자료의 제목을 클릭하면 〈그림 21〉과 같이 그 자료에 대한 요약과 발행일 등이 포함된 상세정보를 보여준다. 공유자료는 커뮤니티 회원들이 원문까지 등록한 자료이므로 원문을 자유롭게 다운로드받을 수 있다. 회원이 아닌 경우는 OAS에서 원문을 제외한 간략보기와 상세정보만을 검색하여 이용할 수 있다.



〈그림 20〉 공유자료 간략보기 화면



〈그림 21〉 공유자료 상세보기 화면

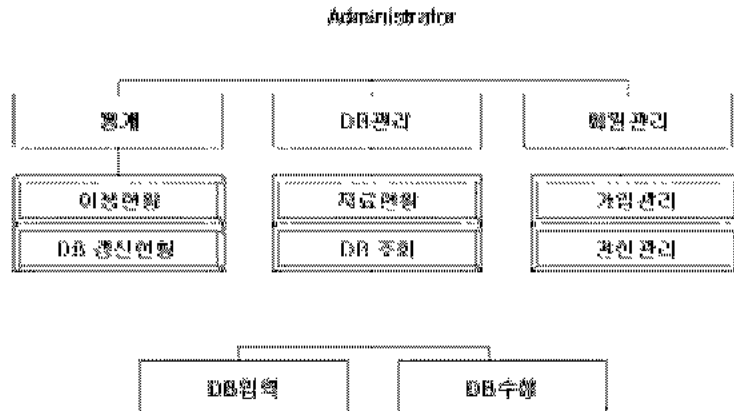


〈그림 22〉 공유자료 업로딩 화면

커뮤니티 회원들 간의 자료공유를 위한 공유 자료 등록화면은 〈그림 22〉와 같다. 제목, 자료 형태, 주제분류 코드, 수록처, 원문 업로딩은 필수적으로 입력해야 하는 필드이다. 나머지는 시스템 관리자가 등록된 자료를 검토하면서 입력을 할 수 있으며, 검토가 완료되면 데이터베이스에 추가하도록 구현되었다.

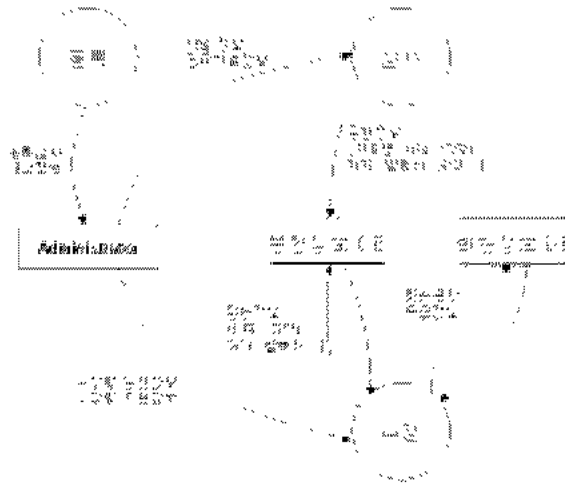
#### 4.4 Administrator

관리자 모듈은 〈그림 23〉과 같이 이용현황을 모니터링하는 통계기능, 데이터베이스를 관리하는 기능, 회원의 가입과 권한을 설정하는 회원 관리기능으로 구성되어 있다. 통계기능은 이용자들이 접속하여 서비스를 이용한 현황과



〈그림 23〉 ADMIN 모듈 구성도





〈그림 24〉 ADMIN 데이터 흐름도

데이터베이스 갱신현황 등을 모니터링하여 시스템 운영에 반영할 수 있다. 데이터베이스 관리기능은 저널, 아티클, 공유자료 등을 데이터베이스에 추가하기 전에 자료를 수정하거나 삭제하여 문헌의 질을 높일 수 있도록 하였다. 회원 관리기능은 가입 신청한 회원권한을 조정하여 회원의 역할을 설정할 수 있다.

관리자는 등록, 심사, 수정의 기능을 수행할 수 있으며, 모든 자료의 등록이 가능하다. 이용자들이 업로드한 자료의 심사 및 수정이 가능하며, 회원의 등급을 조정할 수 있는 권한도 가지고 있다(〈그림 24〉 참조). 이러한 기능들을 통하여 오픈 저널, 아티클, 공유자료, 회원정보 등의 여러 데이터를 걸러낼 수 있다.

## 5. 결론

최근 생명과학 분야는 정보통신기술을 중심

으로 한 산업 성장으로 점차적으로 급격한 수요 증가를 보이고 있다. 일례로, 미국에서는 국립보건원(NIH)을 중심으로 한 생명공학 연구가 이미 1980년대부터 급격히 증가하고 있고, 유럽 역시 유럽연합의 Framework 프로그램에서 정보통신 부문의 연구개발비 비중은 상대적으로 감소한 반면, 생명과학 분야는 증가하는 현상을 나타내고 있다.

이러한 생명과학 분야는 생명정보의 체계적 해석과 정보화 등으로 경제적 효율성 증대 및 부가가치 창출에 기여할 수 있다. 따라서 국내외 생명정보 연구결과를 통합구축 및 공동활용하여 국내 관련 연구기관 간 유기적인 네트워크를 구축함으로써 생명과학 연구의 시너지 효과를 도모할 필요성이 대두되고 있는 실정이다. 이런 상황에서 생명정보학을 포함한 생명과학 Open Archiving Community 구성은 시기적절할 뿐 아니라, 생명과학 문헌정보 수집체제

구축을 통한 정보자원의 공유·교환이 가능하고, 가상의 연구·학술 공간을 제공해줌으로써 연구자들의 연구효율을 높여 선진국과의 연구 개발 격차를 최소화 할 수 있으리라 사료된다.

먼저 Open Archiving Community 구성을 위해 국내 생명정보학 관련연구자<sup>2)</sup>들과 관련기관을 중심으로 홍보를 실시하여 능동적인 참여를 유도해야 할 것이다. 뿐만 아니라, Open Archiving Community에 많은 연구자들이 참여할 수 있도록 정보보상 제도를 마련하고 정보의 무단복제 등을 방지할 수 있는 정보보호정책을 수립하여 적용할 수 있어야 한다. 국내에는 아직 생명과학 관련 주제별 전문 Community가 구성되어 있지 않으므로 생명과학 Open Archiving Community가 구성된다는 것은 아주 큰 의미를 가진다고 볼 수 있다.

본 프로토타입 시스템은 2005년 후반기에 생명과학 연구자들에게 공개하여 시범운영을 하면서 검증을 받을 계획이며, 이용자의 검증결과를 바탕으로 정식 시스템을 설계하고 구현하여 생명과학 관련 산·학·연 연구자들의 새로운 연구공간으로 자리매김하고자 한다. 또한 생명과학 문헌정보 네트워크 구축을 통하여 국내 생명과학 발전에 많은 기여를 할 수 있을 것으로 기대하는 바이다.

## 참고문헌

- 대한의학학술지편집위원회. 1995. KoreaMed 홈페이지. [인용 2005. 4.30].  
(<http://www.koreamed.org>).
- 설성수, 송충한. 1999. 『기초과학연구의 분야 분류체계 개발연구』. [대전: 한국과학재단].
- 안부영, 이현경, 박종미. 2004. Open Access 기반 생물정보학 문헌정보 Service 시스템 설계. 『제9회 한국과학기술정보 인프라 워크숍 학술발표논문집』, 2004년 11월 9-10일. [대전: 한국과학기술정보연구원].
- 윤정옥. 2004. MARC의 구조와 기능. 『KISTI 국내정보실 세미나 자료』, 2004년 7월. [대전: 한국과학기술정보연구원].
- 이수상. 2004. MODS(Metadata Object Description Schema) 디지털 도서관의 서지정보 표준 메타데이터. 『2004년도 KISTI 메타데이터 설계 및 적용사례 세미나 발표자료』, 2004년 7월 16일. [대전: 한국과학기술정보연구원].
- 한국과학기술정보연구원. 과학기술학회마을 홈페이지. [인용 2005. 4. 30].  
(<http://society.kisti.re.kr>).
- 황혜경, 김혜선, 최선희. 2004. 오픈 액세스 기

2) CCBB 홈페이지 회원, 국내 대학 생명과학 관련학과(생명정보학/컴퓨터학/의학/약학/생물학) 교수진

- 반 지식정보저장소 구축에 관한 연구, 『비블리아학회지』, 15(1): 1-26.
- Cornell University Library. 2005. arXiv.org e Print archive Homepage. [cited 2005. 4. 30]. <<http://www.arxiv.org>>.
- DCMI. 1995. Dublin Core Metadata Initiative Homepage. [cited 2005. 4. 30]. <<http://dublincore.org>>.
- Lund University Libraries. 2005. Directory of Open Access Journal Homepage. [cited 2005. 4. 30]. <<http://www.doaj.org>>.
- National Library of Medicine. PubMed Homepage. [인용 2005. 4. 30]. <<http://www.pubmed.org>>.
- Open Archives Initiative. Open Archives Initiative Homepage. [cited 2005. 4. 30]. <<http://www.openarchives.org>>.
- The Library of Congress. 2005. MODS Homepage. [cited 2005. 4. 30]. <<http://www.loc.gov/standards/mods>>.