

ISSN 2288-3304

# 2014 국가생명연구자원

## 통계자료집



미래창조과학부  
Ministry of Science, ICT and  
Future Planning



한국생명공학연구원  
Korea Research Institute of Science and Biotechnology



국가생명연구자원정보센터  
Korean Bioinformation Center



## 요 약 문

### I. 제 목

2014년도 국가생명연구자원 통계자료집

### II. 목적 및 필요성

- 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」('09.05) 제19조(통계간행물의 발간 등)에 명시된 책무 이행
- 미래 바이오경제를 주도할 성장 동력의 필수소재인 생명연구자원 체계적인 관리가 필요
- 나고야의정서가 채택됨으로써 국가차원에서 생명연구자원의 통합관리의 중요성이 대두
- 국가차원의 생명연구자원 통합시스템구축을 통해 생명연구자원정보를 효율적으로 연계·수집·분석·유통하기 위한 공동 활용 생명연구자원 정보인프라 구축
- 국가 차원의 생명연구자원 정책수립을 통해 방향성 제시하고 통계자료집을 통해 성과 관리의 기초자료로 활용
- 향후 국가 통계로 활용하기 위한 준비

### III. 내용 및 범위

- 생명연구자원의 국내외 관리 동향 조사 및 분석
  - 정부 부처별 법/제도, 정책, 투자 등의 정보 제공
  - 국외 주요 국가 및 기관별 법/제도, 투자현황 등의 정보 제공
  - 국가생명연구자원 주요지표 정보 제공
- 생명연구자원 데이터 구축 현황조사 및 통계분석
  - 부처별/기관별로 조사한 생물연구자원의 데이터를 자원별/부처별/기관별로 구분하여 정리
  - 수집된 데이터를 분석하여 다양한 관점의 통계 결과를 제공

- 각 생명연구자원의 자원별(미생물/동물/식물/인체유래물)데이터를 일관성 있는 분류체계에 따라 맵핑함으로써 국가적 종합 생명연구자원의 현황을 파악할 수 있게 함
- 국가생명연구자원통합정보시스템의 정보연계 현황 및 분석
  - 부처별 정보연계현황 제공
  - 생명연구자원 정보연계표준의 대구분과 중구분별 통계 제공
  - 기관별 통계 정보 제공
  - 연도별 통계 정보 제공

#### IV. 결과

- 2014년도 국가 생명연구자원 통계자료집 작성
  - 국가 생명연구자원의 실물과 정보에 대한 현황 및 실태 등의 내용을 종합적으로 정리·수록
  - 국가 중장기 생명연구자원 정책방안 중점분야를 중심으로 관련 정책의 추진실적 및 계획, 현황 및 전망 등을 체계적으로 정리
  - 기초통계 및 관련 정보를 수록

#### V. 활용계획

- 국가차원의 생명연구자원의 정보의 확보 및 관리를 통해 현황 파악과 비교 분석을 통해 성과분석과 미래 연구개발 투자계획 수립에 활용
- 범 국가차원의 생명연구자원의 정보연계표준 및 국가 통계자료로 활용



※ 주의사항: 2014년도 국가생명연구자원 통계자료집의 부처별 자원 및 사업현황 등이 조사시  
점이나 조사기준 또는 조사방법에 따라 차이가 있을 수 있습니다. 수록된 내용에 대해 의  
견이나 문의할 사항이 있으실 경우 연락 주시면, 사실 확인을 통해 필요할 경우 차년도 통  
계자료집에 반영토록 조치할 예정이오니 양해를 부탁드립니다.

연락처: 042-879-8543 yjjeon@kobic.kr



## < 목 차 >

제1장 서론 .....	1
1-1. 개요 .....	1
1-2. 생명연구자원 관련 추진경과 .....	3
1-3. 배경 및 필요성 .....	5
1-4. 기대효과 .....	11
제2장 본론 .....	14
2-1. 생명연구자원의 정의 및 관련 용어 정리 .....	14
2-1-1. 생명연구자원 관련 용어 정리 .....	16
2-2. 생명연구자원 주요지표 .....	19
가. 실물분야 .....	19
나. 정보분야 .....	26
2-3. 국외 주요 국가별 동향 .....	36
가. 미국 .....	36
나. 유럽 .....	38
다. 중국 .....	41
라. 일본 .....	45
2-4. 국외 주요 기관별 동향 .....	50
가. 실물분야 .....	50
나. 정보분야 .....	52
2-5. 국내 생명연구자원 법 및 제도 .....	54
2-6. 국내 부처별 동향 .....	57
가. 미래창조과학부 .....	57
나. 농림축산식품부 .....	59
다. 산업통상자원부 .....	62
라. 보건복지부 .....	63
마. 환경부 .....	65
바. 해양수산부 .....	68
사. 식품의약품안전처 .....	70
아. 부처별 생명연구자원 관련 주요 보도자료 .....	71
2-7. 생명연구자원관리 연계 현황 .....	76
2-7-1. 국가생명연구자원 통합정보시스템(KOBIS)연계 현황 .....	76
2-7-2. 관련 부처별 생명연구자원 현황 .....	88

제3장 결론 .....	94
--------------	----

제4장 참고자료 .....	95
----------------	----

제5장 부록 .....	98
--------------	----

첨부 1. 국가생명연구자원정보센터(KOBIC)소개 .....	101
첨부 2. 생명연구자원 정보연계 및 정보연계표준 .....	104
첨부 3. 주요 관리 자원 .....	115
첨부 4. 국외 생명연구자원 현황 조사 대상기관 .....	118
첨부 5. 부처별 생명연구자원 관련 사이트 및 정보시스템 .....	120
첨부 6. 부처별 기탁등록보존기관 및 책임기관 지정 현황 .....	123
첨부 7. 생명연구자원 관련 주요 통계 .....	124

## <표 목차>

<표 1> 2009년~2013년 바이오산업 분야별 수급 변화 추이 .....	6
<표 2> Actual species of Animal Taxon in CoL .....	20
<표 3> 산/학/연 기관별 Culture Collection 참여 수('14.12) .....	24
<표 4> 군주별 종 및 아종의 수 .....	24
<표 5> GenBank와 WGS(Whole Genome Shotgun) 서열 수 비교 .....	26
<표 6> NCBI Taxonomy Nodes .....	28
<표 7> 등록된 염기수 기준 생물종 상위 20종 .....	28
<표 8> 단백질 구조 정보 기탁 건수 .....	29
<표 9> GOLD Indexing Information .....	30
<표 10> 주요 생물종별 등록 현황 .....	35
<표 11> KOBIS 정보연계 현황 .....	76
<표 12> KOBIS 대구분별 실물 현황 .....	77
<표 13> KOBIS 대구분별 정보 현황 .....	78
<표 14> 기관별 정보연계현황(실물) .....	81
<표 15> 기관별 정보연계현황(정보) .....	83
<표 16> BRIS 데이터 확보 현황 .....	88
<표 17> BRIS 데이터 연계기관별 현황 .....	89
<표 18> 병원체자원 분야 보유자원 현황 .....	90
<표 19> 병원체자원 분야 단위은행별 분양실적 .....	91
<표 20> 국가생물자원종합관리시스템 데이터 확보 현황 .....	91
<표 21> 국가생물자원종합관리시스템 기관정보연계 현황 .....	92

## <그림 목차>

<그림 1> 국가생명연구자원정보센터 주요업무 .....	2
<그림 2> “생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률”을 통해 추진해야할 가치 .....	2
<그림 3> 글로벌 유전체 시장 수익 및 전망 .....	5
<그림 4> 국내 화장품 원료 생산 및 수입금액 추이 .....	7
<그림 5> 세계 세포은행 및 세포주 관련 시장 현황 .....	8
<그림 6> 나고야의정서 비준 동향 .....	9
<그림 7> 시퀀싱 데이터 트렌드 .....	10
<그림 8> 생명연구자원의 정의 .....	14
<그림 9> Growth in GBIF Participation .....	19
<그림 10> Data published through GBIF .....	20
<그림 11> StrainInfo 데이터베이스 균주 수 .....	25
<그림 12> NCBI Genbank 서열 데이터 등록현황 .....	26
<그림 13> European Nucleotide Archive 데이터 현황 .....	27
<그림 14> DDBJ에서 제공하는 서열정보 등록현황(특히 서열 포함) .....	27
<그림 15> 단백질 정보의 전체 기탁 수 .....	29
<그림 16> ICGC에 참여하고 있는 주요국 및 대상 암 .....	33
<그림 17> TCGA 데이터 통합 및 분석 계획 모식도 .....	34
<그림 18> 건강·의료전략의 추진 및 정책 체계도 .....	47
<그림 19> SMART 3·3·3 .....	58
<그림 20> 대구분별 실물 종수/건수 현황 .....	77
<그림 21> 대구분별 정보 종수/건수 현황 .....	78
<그림 22> 중구분별 실물 종수/건수 현황 .....	79
<그림 23> 중구분별 정보 종수/건수 현황 .....	80
<그림 24> 기관별 실물 건수 현황 .....	80
<그림 25> 기관별 정보 건수 현황 .....	83

# 제1장 서론

## 1-1. 개요

생명연구자원은 생명공학 연구의 기반이 되는 자원으로 산업적으로 유용한 동물, 식물, 미생물, 그리고 인체유래 연구자원 등 생물체의 실체와 정보를 말한다. 생명연구자원은 바이오산업의 핵심 소재로서 자원의 활용측면에서 잠재적 부가가치가 높고, 지구상에 5% 이하만이 발굴되어 향후에 새로운 자원 발굴 가능성이 매우 높다.

최근 치사율이 90%에 이른다는 ‘에볼라 바이러스’가 서아프리카 지역에서 급속도로 퍼지면서 전 세계적으로 큰 반향을 일으켰던 신종 인플루엔자의 치료제로 개발된 ‘타미플루(Tamiflu)’의 주원료가 중국 토착식물인 스타아니스 열매(한약명, 팔각)로 알려지면서 세간의 이목이 집중되었다. 뿐만 아니라 2010년 10월 생물다양성협약 (CBD)의 세부이행을 위한 부속의정서인 나고야 협약이 승인되었고 각국의 비준을 거쳐 2014년 본격적으로 발효되면 생명연구자원의 이용을 위해서는 사전 통보 및 승인 그리고 이익공유방법이 전제되어야 하기 때문에 자국의 이익 보호 차원에서 생명연구자원 관리의 중요성이 한 층 더 부각되고 있다.

이미 주요 선진국들은 생명연구자원의 중요성을 간파하고 주도권을 잡기위해 생명연구자원의 확보와 활용에 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 생명연구자원의 활용을 위해서는 확보와 관리가 선행되어야 하기 때문에 선진국들은 국가적 차원에서 종합관리 체계 구축을 전략적으로 추진하고 있으며, 특히 생명정보에 대한 통합연계망 구축에 중점을 두고 있다.

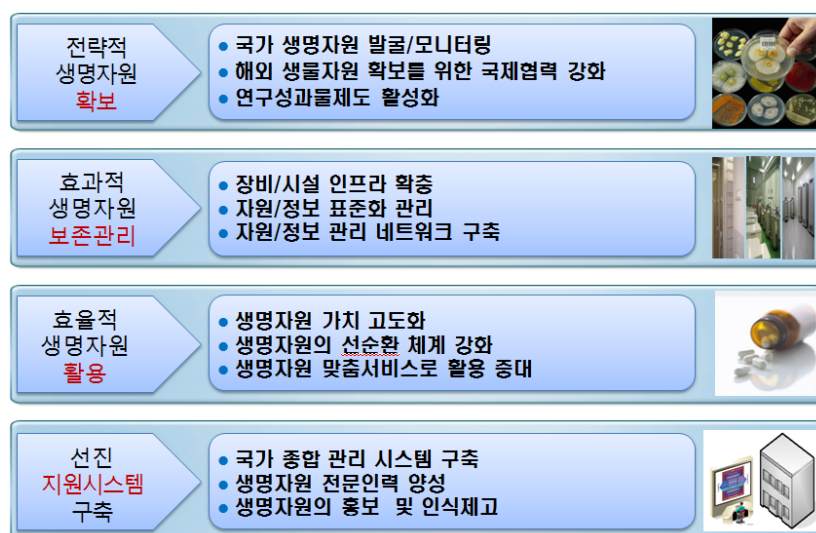
반면 우리나라는 그 동안 생명연구자원 관련 기관에서 개별적으로 확보·관리가 이루어지고 있으며, 자원 특성에 따라 주관 부처별로 진행되어 왔을 뿐 부처간 연계를 통한 통합적 활용이 미흡하였다. 또한 연구에 필요한 생명연구자원을 구하거나 관련 정보를 찾는 데도 여러 애로사항을 겪고 있는 것이 현실이었다. 심지어 일부 국가지원 연구 개발사업으로 발굴된 생명연구자원이 연구자 개인 수준의 보존과 관리에 그치거나 연구 종료와 더불어 사장되기도 하였다.

이러한 상황을 개선하고 생명연구자원에 대한 국가적 종합 관리 체계 구축을 위해, 우리정부는 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」을 마련하였다. 또한 현재 각 부처별로 소관자원의 확보·관리 및 활용을 위한 법을 제정하기에 이르렀다.



<그림 1> 국가생명연구자원정보센터의 주요 업무

기본법의 성격을 가진 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」에 따라 범 국가차원의 생명연구자원 통합정보시스템, Korean Bio-resource Information System(KOBIS)을 구축하였고, 매년 통계자료집 발간하고 있다. 통계자료집은 실태조사를 통해 전년도 시행계획의 결과와 성과를 정리하고자 하는 목적과 통계 자료 분석을 통해 심층 결과를 제공하고 자 만들어졌다.



<그림 2> 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」을 통해 추진해야할 가치



## 1-2. 생명연구자원 관련 추진경과

- '07.12. '국가생명자원 확보·관리 및 활용을 위한 마스터플랜' 수립(과기부, 농림부 등 5개 부처 공동 수립)
- '08.02.~11. '과학기술분야 생명자원 확보·관리 방안' 기획연구 수행
- '10.01. 생명연구자원법 후속조치 관련 관계부처 1차 회의
- '10.01.~04. '국가생명연구자원 기반구축' 기획연구 수행
  - ※ 산학연 전문가로 구성된 기획위원회 운영, 산학연 연구자 수요조사 등
- '10.06. 생명연구자원법 후속조치 관련 관계부처 2차 회의
- '10.11. '생명연구자원 기본계획 공청회' 개최(교과부, 농림부, 지경부, 환경부, 국토해양부, 복지부 공동)
- '10.12.~'11.04. '생명연구자원분야 기초원천·인프라 중점사업' 기획연구 수행
  - ※ 산학연 전문가로 구성된 기획위원회 운영, 전세계 생명공학 분야 논문 분석(2005~2009), 교과부 생명공학 분야 연구과제 분석(2005, 2007, 2009), 산학연 연구자 설문조사 등
- '11.05. 생명연구자원관리기본계획('11~'20)(안)을 국가과학기술위원회 본회의 심의 확정
- '11.05. 동 기본계획에 근거한 11년도 생명연구자원관리 시행계획(안)을 국가과학기술위원회 운영위 상정, 조정 후 의결
- '11.06. 생명연구자원법 후속조치 관련 관계부처 3차 회의
- '11.07. 제1차 생명연구자원 책임기관협의회 회의
- '11.10. 생명연구자원 책임기관 간담회 회의
- '11.12. 2011년도 교과부 생명연구자원 책임기관 운영 점검보고서 작성
- '12.01.~05. 2012년도 생명연구자원관리 시행계획 수립 추진
- '12.01. 제1차 생명연구자원 정보시스템실무위원회 회의
- '12.03. 제2차 생명연구자원 정보시스템실무위원회 회의
- '12.04. 제3,4차 생명연구자원 정보시스템실무위원회 회의
- '12.05. 제2차 생명연구자원 책임기관협의회 회의
- '13.01.~05. 2013년도 생명연구자원관리 시행계획 수립 추진
- '13.03. 제5차 생명연구자원 정보시스템실무위원회 회의
- '13.05. 제3차 생명연구자원 책임기관협의회 회의

- '13.11 제4차 생명연구자원 책임기관협의회 회의
- '14.01.~05. 2014년도 생명연구자원관리 시행계획 수립 추진
- '14.05 제5차 생명연구자원 책임기관협의회 회의
- '14.07 제3차 책임기관협의회 산하 미생물 실무위원회
- '14.11 제6차 생명연구자원 책임기관협의회 회의

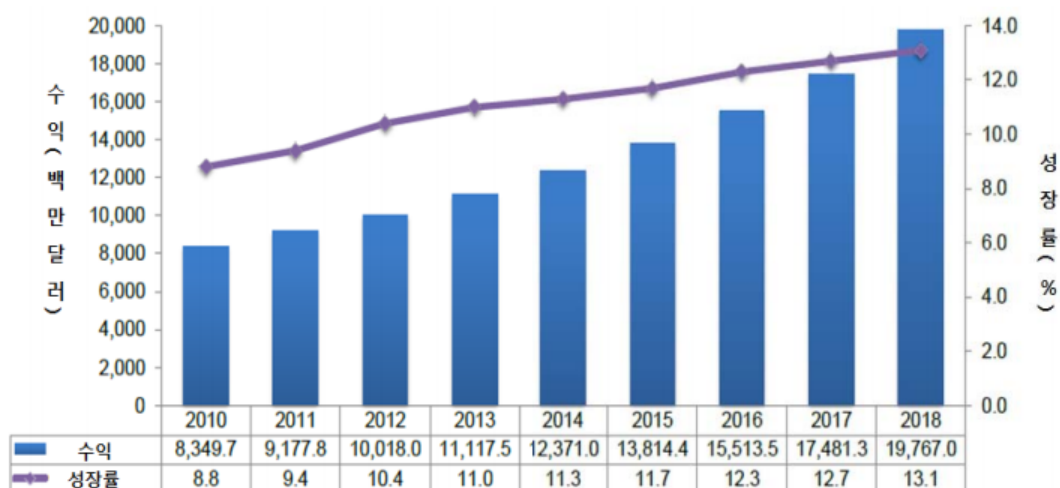
### 1-3. 배경 및 필요성

#### □ 미래 신산업 성장 동력의 필수소재

- OECD는 2030년경 IT혁명을 넘어서는 ‘바이오경제시대’가 도래할 것으로 예측하고 있으며, 향후 바이오기술은 보건산업 분야의 비중은 감소하고, 농업(Primary production)과 산업(Industry) 분야가 75% 이상의 경제적 기여를 할 것으로 예상 (미국의 바이오 산업 현황 및 정책 동향, 한국산업기술진흥원, '13)

#### □ 바이오산업 생산 지속적 증가세

- '13년도 바이오산업 생산규모는 총 7조 5,238억 원으로 '12년(7조 1,445억 원) 대비 5.3% 증가하였으며, 최근 5년간('09년~'13년) 1.4배 수준으로 증가(5.3조원→7.5조원, 연평균 증가율 8.9%) (산업통상자원부 보도자료, '13년 기준 국내 바이오산업 생산규모 7.5조 원)
- '13년도 바이오산업 분야별 생산규모는 바이오식품(40.2%)과 바이오의약(36.9%)이 전체의 77.1%를 차지
- 2011년 기준 우리나라 바이오산업 생산액은 6조 6,019억 원으로 2002~2011년간 연평균 약 14.9%로 성장하였으며 수급액 부분에서도 연평균 약 14%로 성장



<그림 3> 글로벌 유전체 시장 수익 및 전망

※ 출처: Global Genomics Market, '13, 생명공학정책연구센터 재가공

<표 1> 2009년~2013년 바이오산업 분야별 수급 변화 추이

(단위 : 억원, %)

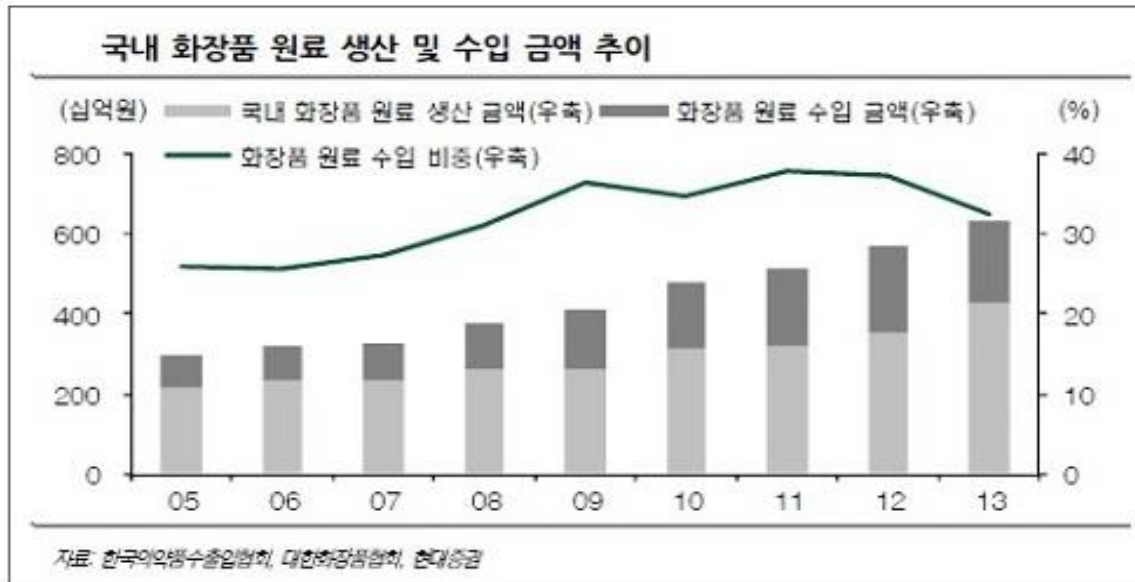
구 분	생 산							내 수						
	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	전년 대비 증감률	연평균 증감률	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	전년 대비 증감률	연평균 증감률
전 체	53,549	57,878	63,963	71,445	75,238	5.3	8.9	42,367	47,519	52,081	55,281	58,669	6.1	8.5
바이오의약품산업	24,922	23,732	24,607	27,087	27,754	2.5	2.7	25,363	26,210	27,367	28,194	29,616	5.0	4.0
바이오화학산업	3,303	2,904	4,305	5,030	5,622	11.8	14.2	3,721	3,245	4,354	4,749	5,152	8.5	8.5
바이오식품산업	15,593	23,461	25,978	28,579	30,211	5.7	18.0	5,148	9,992	10,989	13,019	13,856	6.4	28.1
바이오환경산업	2,281	1,060	1,092	275	301	9.6	-39.7	2,192	1,037	1,066	277	303	9.6	-39.0
바이오전자산업	699	1,212	1,164	1,238	1,517	22.5	21.4	369	489	239	242	373	53.8	0.3
바이오공정 및 기기산업	2,127	963	811	1,219	1,228	0.7	-12.8	2,952	2,405	2,496	1,308	1,305	-0.2	-18.5
바이오에너지 및 자원산업	1,207	2,913	4,387	6,122	6,659	8.8	53.3	1,216	2,769	4,237	5,959	6,504	9.1	52.1
바이오검정, 정보서비스 및 연구개발산업	3,417	1,633	1,620	1,895	1,947	2.7	-13.1	1,406	1,373	1,333	1,533	1,560	1.8	2.6

※ 출처: 산업통상자원부 보도자료, '13년 기준 국내 바이오산업 생산규모 7.5조 원

#### □ 바이오분야의 다양한 산업 분야에 영향

- 최근에는 생물체의 기능과 정보를 활용하여 다양한 유용물질을 상업화할 수 있는 산업군도 확대되고 있어 생명공학 기술혁신이 의약품 아니라 에너지 자원에 이르는 다양한 산업 분야에 영향을 미치고 있음
- 사료첨가제와 항암제, 발효식품, 진단키트 등 4개 분야가 시장을 선도할 것으로 전망되고, 백신과 기타 바이오의약품, 혈액제제, 식품첨가물, 호르몬제, 바이오화장품 및 생활 화학제품, 바이오공중 및 분석기기, 동물약품은 상대적으로 성장세는 둔화되었으나 시장의 Cash Cows 역할이 기대됨
- 한편 신개념치료제와 기타 바이오화학, 연구개발 서비스, 기타 바이오공정 및 기기, 생체의료기기 및 진단기 등도 향후 시장 확대가 전망됨

## □ 화장품원료시장 고성장 진입



<그림 4> 국내 화장품 원료 생산 및 수입금액 추이

※ 출처: 메디코 파마, <http://www.emedico.co.kr/news/articleView.html?idxno=26105>

- 국내 화장품 원료 시장은 '09년 4천억원 규모를 넘어선 이후 13년 약 6천320억원으로 연평균 11% 증가하며 화장품 시장과 동반 성장
- 국내 화장품 산업의 특성상, 화장품 시장 대비 원료 시장규모는 미미하지만 제 2의 성장기를 구가하고 있는 전방산업의 호황으로 원료 시장이 동반 구조적인 성장기에 있다는 것에 주목 할 필요
- 멜라닌 생성을 억제하는 합성 화합물인 하이드로퀴논이 미백화장품의 주 원료로 사용됐으나, 발암물질로 지정돼 알부틴(월귤나무 추출물), 닥나무추출물 등 천연소재로 대체되는 등 주요 기능성 화장품의 핵심원료들이 천연추출물 또는 천연유래성분으로 바뀌고 있는 추세
- 또는 천연유래 화합물로 고향균, 항노화, 항산화 및 미백작용을 갖는 환경/인간 친화적인 화장품 천연 소재를 개발해 적용하는 기술이 필요한 시점
- 해외 생물자원이용과 관련해 로열티로 연간 약 1조 5천억 원이 해외에 지불되고 있는 상황
- 환경부 조사 보고서에 따르면 2014년 국내 화장품산업 시장규모는 8조 2,297억원

으로 추산되고, 생물자원 이용비율 100%, 이익공유비율 0.1%~5%로 가정 시, 나고야의정서 발효 관련 비용은 연간 약 2,758억원~3,822억원으로 추산생체의료기기 및 진단기 등도 향후 시장 확대가 전망됨

- 세계 세포은행 및 세포주 관련 시장 2014년 이후 2019년까지 연평균 성장률 14.87%로 고속 성장

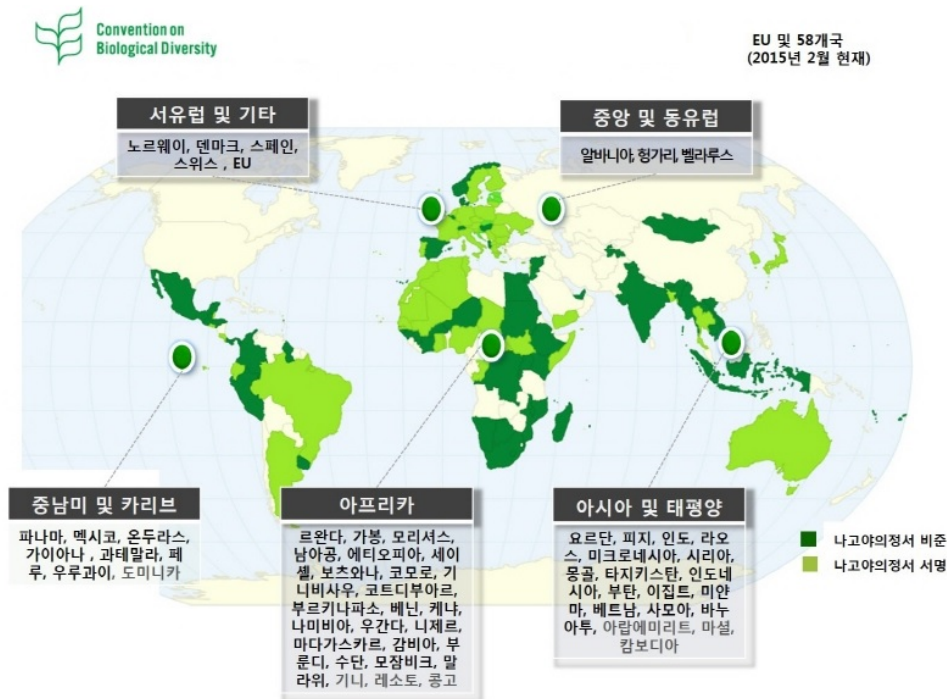
● 세계 세포은행 및 세포주 관련 시장 현황 및 전망 (출처: 프로스트 앤 설리반, 생명공학정책연구센터 가공)



■ 참고) 줄기세포 시장현황 및 전망 (출처: 생명공학정책연구센터, 2015/02/27)

<그림 5> 세계 세포은행 및 세포주 관련 시장 현황

- 생물다양성협약(CBD)의 '생물자원에서의 접근과 이익 공유'(ABS)에 관한 나고야의정서가 채택됨으로써 국가 차원의 통합관리의 중요성이 대두
  - 당사국들은 보유한 생명연구자원과 이와 관련된 전통지식에 대한 정보를 수집하고 이를 데이터베이스화하는 작업과 유전자원 접근 및 승인절차 등 제도적 기반 구축이 필수 선행조건
    - 관련 행정 부처 간의 협력과 역할분담이 필요하며, 범 부처차원에서 표준안을 기반으로 효율적으로 정보연계가 이루어져야 함
    - 연락기관(National Focal Point)과 책임기관(Competent National Authority) 지정 등 제도와 시스템을 정비해서 선제적으로 대응해야함



<그림 6> 나고야의정서 비준 동향('15)

※ 출처: ABS 산업지원센터

[http://www.abs.kr/bbs/view.php?no=487&board\\_id=bbs42&category=&page num=&search=subject&key\\_word=&page=20&board\\_type=board](http://www.abs.kr/bbs/view.php?no=487&board_id=bbs42&category=&page num=&search=subject&key_word=&page=20&board_type=board)

- 최근 몇 년간 유전체 관련 시장의 급속한 성장 (포스트게놈 다부처 유전체사업 추진계획(안), 14)
  - 유전체기술 글로벌 시장 규모는 '15년 10.3조원으로 예상
  - **(시퀀싱)** ('10) NGS 1000대, 시약 6,000억원 → ('15) NGS 3000대, 2조원 이상(연평균 25%) 예상
    - 전체 서비스 시장 규모는 7조원 이상 성장예상 (시약이 전체의 30%)
    - 세계적으로 36개 기업 연구소가 3~4세대 시퀀서 기술개발 경쟁
    - \* 1세대는 아날로그, 2세대는 세미디지털, 3세대는 디지털, 4세대는 초고속분석능력의 풀디지털 방식으로 정의 (현재는 2.5세대)
  - **(진단칩 해독기)** 전세계적으로 3~4개사가 독과점으로 매년 30% 성장 예상
    - \* (진단칩) 시장규모 4조('09) → 14조('17) 전망



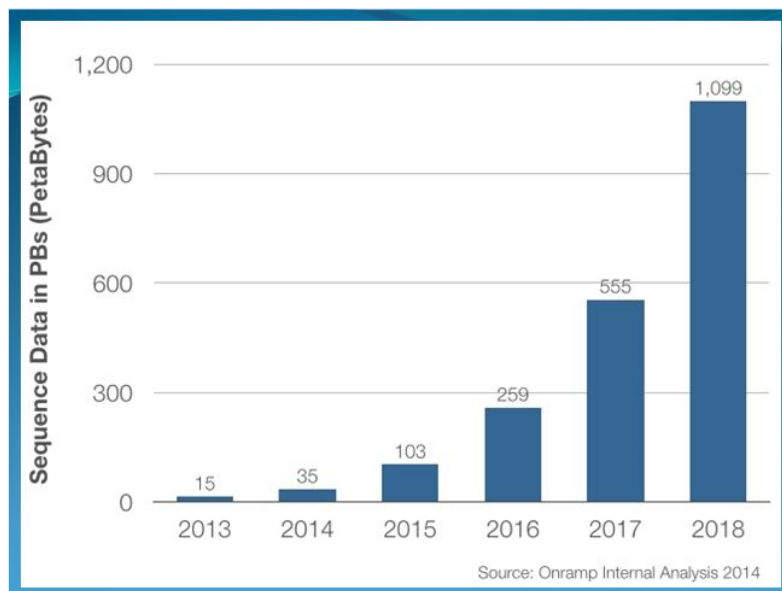
: 대표적 독과점 회사인 Illumina 매출 약 1.1조원('11) 중 칩은 4,510억원(41%)

\* (해독기) 시장규모 4,400억원('10) → 2.7조원('17) 전망

○ (분석서비스) 개인 유전체 분석이 대중화될 경우 '23년 183억 달러 이상 전망

- (美) '23andMe\* 등 저렴한 비용으로 개인 유전체 분석 서비스 제공

\* 부정확한 유전정보 제공을 통해 공중보건에 악영향을 줄 수 있다는 이유로 미국 FDA에서 최근 제제 결정('13.11월)



<그림 7> 시퀀싱 데이터 트렌드('14)

※ 출처: Analytics in Biology



## 1-4. 기대효과

### ☐ 생명연구자원 동향부터 국가 계획수립까지

- 전체: 생명연구자원의 중요성을 인식하는 계기는 물론 국민적인 공감대 형성
- 연구자: 국내외 동향 파악과 관련 소재 정보 수집
- 정책 및 관리자: 연구 방향성 파악 및 향후 투자 계획 수립의 근거자료로 활용
  - 향후 자료 조사의 대상이나 방법을 보장하여 생명연구자원 관련 국가 통계로 활용할 수 있도록 추진
  - 거시적인 차원에서 현황을 파악할 수 있는 기초 자료

### ☐ 생명연구자원 정보 분야의 국제 표준을 선도할 수 있는 기반 마련

### ☐ 생명연구자원 통계자료집 발간을 통해 연구개발 및 관련 산업 분야까지 기초자료를 제공하고 국가차원의 중장기적인 계획 수립에 근거 자료로 활용

### ☐ 생명연구자원 통계자료집 발간을 통한 활용체계 활성화

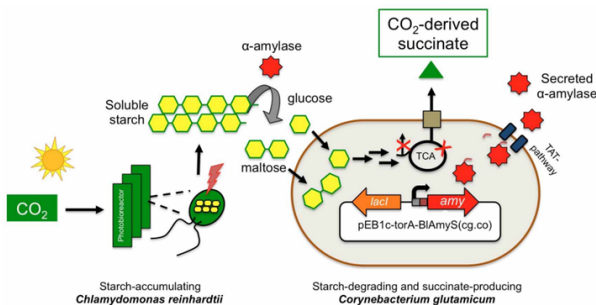
- 국가생명연구자원 정보연계표준 기반의 통합정보시스템 구축을 통하여 생명연구자원의 확보, 관리 및 활용을 위한 선순환 체계 마련

## 참고-생명연구자원의 과학기술 및 산업적 활용 사례(1)

## 미생물자원

### 박테리아를 이용한 바이오 플라스틱 원료 최초개발

#### ‘주름개선 화장품 원료인 ‘레티놀’ 대량생산 기술 개발‘



유전자 재조합 박테리아를 이용하여 미세조류에서 플라스틱의 원료물질인 ‘숙신산’을 직접 생산할 수 있는 통합바이오 공정을 세계 최초로 개발했다.

이는 지구온난화의 주범인 이산화탄소를 활용하여 기존의 석유화학기반의 플라스틱 제품을 대체할 수 있는 바이오화학 제품 생산 기반이 조성되었다는 데 큰 의의가 있다.

이번 개발된 박테리아의 경우 미세조류 내 전분을 분해할 수 있는 아밀라아제 효소를 직접 생산하여

추가적인 당화효소 없이 고효율의 숙신산을 생산할 수 있는 것이다.

본 연구에 사용된 박테리아는 바이오화학, 식품 등의 산업에서 아미노산, 핵산 등을 생산하는데 실제 활용되고 있는 코리네박테리움 글루타미쿰 균주(*Corynebacterium glutamicum*)를 개량한 것으로, 기존사업에 쉽게 적용되어 사업화될 수 있을 것으로 기대된다.

우한민 박사는 “이번 연구결과를 통해 화석연료의 고갈 및 기후변화에 대응하는 지속가능한 차세대 바이오매스인 미세조류를 활용할 수 있는 바이오리파이너리\* 기술의 새로운 돌파구를 제시하였다”고 밝혔다.

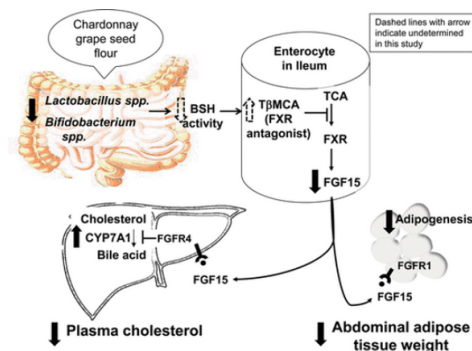
\* 오일리파이너리와 대응되는 용어로서, 바이오매스로부터 바이오기술을 통하여 다양한 화학제품을 생산할 수 있는 기술

## 참고-생명연구자원의 과학기술 및 산업적 활용 사례(2)

## 식물자원

### 포도씨 분말, 비만 감소 효과 규명

국내 연구팀이 와인 부산물인 포도씨 분말이 체내에서 비만예방 및 고지혈증 등을 예방한다는 체내 매커니즘을 규명했다.



건국대학교 수의과대학 나승열·김현숙 교수 연구팀은 최근 미국 캘리포니아대학(UC Davis), 미국 캔달잭슨 와인 자회사 (Sonomaceuticals LLC/WholeVine Products)와의 공동 연구를 통해 와인 부산물 포도씨 분말의 체내 작용 메커니즘을 처음으로 규명했다고 10일 밝혔다.

연구팀은 사람과 지질대사 양상이 가장 흡사한 햄스터에게 와인 포도씨 분말을 첨가한 사료를 공급한 후 장내세균총(장관내 존재하는 1014개 이상의 세균을 일컫는 말로 동물의 대사나 면역에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다)의 변화를 관찰했다.

그 결과, 포도씨를 섭취한 햄스터는 비만과 밀접한 관련이 있다고 알려져 있는 장내세균에 변화를 일으켰다. 포도씨 분말을 섭취하면 장내 젖산을 생산하는 락토바실러스균(*Lactobacillus*)과 비피더스균(*Bifidobacterium*) 군총이 감소해 유전자가 발현이 변화, 혈중 콜레스테롤 및 복강 내 지방조직이 줄어든 것이다. 연구팀은 “이번 연구는 와인 포도씨 분말 투여에 따른 장내세균의 변화를 대사성 질환 관련 생체지표들과 연관지어 분석해 높은 신뢰성을 지닌다”며 “또 국제적으로 방대한 규모의 와인 산업에서 발생하는 포도씨 부산물의 고부가가치화 방안을 제시했다는 점에서 의미가 있다”고 밝혔다.

## 참고-생명연구자원의 과학기술 및 산업적 활용 사례(3)

## 동물자원

### 뼈 붙인 뒤 재생까지 돕는 '홍합 단백질 접착제'



국내 연구진이 임플란트를 비롯한 뼈 재생에 효과적인 '기능성 골 이식재 접착제'를 개발하고 동물실험에 성공했다.

차형준 포스텍 화학공학과 교수와 전상호 고려대 안암병원 치과 교수팀은 홍합접착단백질을 이용해 자체 개발한 골 이식재 접착제가 뼈 재생까지 돕는다는 사실을 확인했다.

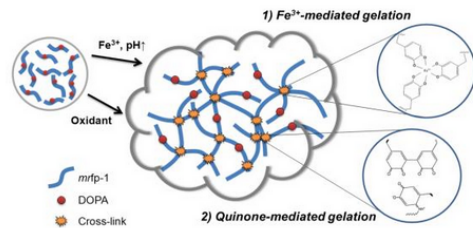
특히 이 접착제는 물속에서도 접착효과가 유지돼 수분이 많은 입속에서 이뤄지는 임플란트 시술에 유용할 것으로 기대된다.

홍합접착단백질은 파도가 거세게 몰아치는 환경에서 홍합이 바위에 붙어 있게 만들어 주는 물질로 차 교수팀은 세계에서 유일하게 홍합접착단백질을 대량생산하는 기술을 보유하고 있다.

연구진은 홍합접착단백질을 이용해 인체에 무해한 접착제를 만들고 쥐를 이용한 동물실험을 진행했다. 쥐의 두개골에 구멍을 낸 뒤 뼈 형성을 돕는 이식재를 넣고 접착제로 고정해 결과 이식재만 넣은 쥐에서보다 뼈 재생이 1.5배 활성화된 것으로 나타났다. 홍합접착제가 뼈 이식재를 고정해 줄 뿐 아니라 뼈 재생까지 도운 것이다.

차 교수는 "이번 연구는 골 이식재 접착제로써의 홍합접착단백질의 성능을 실제 동물실험에서 처음으로 확인한 연구"라고 밝혔다.

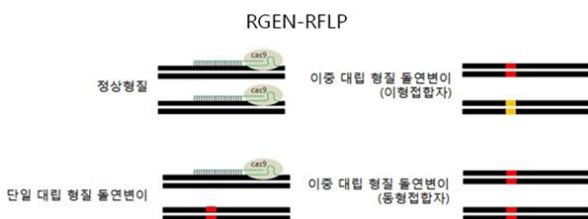
\* 연구진은 현재 골 이식재 접착제 제작 기술을 치과재료 전문기업인 (주)푸르고에 이전해 상용화를 추진하고 있다.



## 참고-생명연구자원의 과학기술 및 산업적 활용사례 (4)

## 인체자원

### 'RNA 유전자가위' 활용한 발암유전자 분석방법 개발



국내 연구진이 RNA 유전자가위\*를 이용해 DNA를 잘라 유전자를 분석하는 방법을 개발했다. 향후 유전자가위를 이용한 유전자 진단법 개발에 기여할 것으로 기대된다.

연구팀은 발암유전자와 정상유전자를 각각 자를 수 있는 RNA 유전자가위를 설계하고 이를 이용해 돌연변이 존재여부를 정확히 확인하는 방법을 개발했다.

유전자 교정을 위해 응용되는 RNA 유전자가위가 유전자 진단을 위해서도 사용될 수 있는 가능성을 제시한 것으로 주목받고 있다.

유전형분석(genotyping)은 개체 별 유전자의 차이를 분석하는 것을 의미하여 각종 질병에 대한 감수성을 비롯해서 다양한 형질차이를 밝히기 위해 사용된다. 또한 법의학에서 개개인 식별에 활용되기도 한다. 그 대표적인 방법으로는 특정 염기서열을 인식해 절단하는 제한효소를 이용해 DNA가 잘리는지 여부를 확인하는 방법(제한효소 절편 길이 다형성, RFLP)이 있다.

김진수 교수는 "이 기법은 RNA 유전자가위에 의해 도입된 세포내 돌연변이 확인을 위해 개발되었으나 유전자 진단에도 효과적"이라고 설명했다. 김석중 박사는 "RNA 유전자가위를 이용해 암을 조기에 진단하는 키트를 개발할 계획"이라고 밝혔다.

## 제2장 본론

### 2-1. 생명연구자원의 정의 및 관련 용어 정리

#### □ 정의

- “생명공학연구의 기반이 되는 자원으로써 산업적으로 유용한 동물, 식물, 미생물, 인체유래 연구자원 등 생물체의 실물(實物)과 정보”를 말함

※ 생명연구자원 확보, 관리 및 활용에 관한 법률 제231항(09.05 제정)



<그림 8> 생명연구자원의 정의

#### □ 범위

- 생명연구자원 확보, 관리 및 활용에 관한 법률(09.05)과 범부처가 참여한 생명연구자원 정보연계안(12.05) 대분류에는 “동물, 식물, 미생물, 그리고 인체유래 연구자원” 구분
- 국가 생명자원 확보·관리 및 활용 마스터플랜(07.11)과 생명연구자원 기본계획(10.12) 및 시행계획에서는 생물다양성, 생물자원 그리고 생명정보”로 구분
  - 생물자원(Biological resource): 사람을 위하여 가치가 있거나 실제적 또는 잠재적

용도가 있는, 배양 가능한 생물체(미생물, 식물, 동물, 인간세포 등), 복제 가능한 부분, 배양 불가능한 생물체 및 이와 관련된 분자, 생리, 구조적 정보를 포함 (CBD, 93; OECD, 04)

- 생물다양성(Biological diversity): 생태계내의 생물종 및 생물체 다양성을 말하며, 종(種)내·종(種)간 생물 서식지와 생태계 다양성 정보 포함(생물다양성협약, CBD, 93)
- 생명정보(Bio-information): 생물자원과 생물다양성으로부터 유래된 정보와 그것의 가공 처리된 정보

※ 생물자원, 생물다양성 그리고 생명정보는 일반적인 의미와 학술적인 의미가 섞여 실물이나 정보를 구분할 수 있는 기준으로 삼기에는 한계가 있지만 범부처가 참여하고 있는 책임기관협의회(산하 정보시스템실무위원회)에서 현재 생명연구자원을 구분하는 하나의 기준으로 삼기위해 논의중(13.03)

<범위 설정기준>

- 생명연구자원 확보, 관리 및 활용에 관한 법률(09.05)
  - 제2조 1항을 근거로 하여 “동물, 식물, 미생물, 인체유래 연구자원”으로 구분
- 생명연구자원 확보, 관리 및 활용에 관한 기본계획/시행계획
  - 분야별 구분은 “생물다양성, 생물자원, 생명정보”로 구분하기도 함.
  - 생물다양성의 경우, 국가과학기술위원회에서 조정안에 기초로 “생명연구자원 확보를 위한 생물다양성을 의미”함.

분류	내용
생물 자원	배양 가능한 생물체(미생물, 식물, 동물, 인간세포 등), 생물 다양성 부분 중 복제 가능한 부분, 배양 불가능한 생물체 및 이와 관련된 분자*, 생리 및 구조적 정보 * 유전체, 전사체, 단백질체, 대사체, 생물학적 화합물, 추출물, cDNA clone 또는 library, Amplicon, Metagenome 등
생물 다양성	생태계내의 생물종 및 생물체 다양성을 의미하며, 종(種)내·종(種)간 생물 서식지와 생태계 다양성 정보
생명 정보	생명연구자원의 실물현황 정보 및 실물로부터 유래된 유전체, 전사체, 단백질체 및 대사체 등의 정보

<출처 : 생명연구자원관리기본계획(11~20)(안), 2010.12.09>

## 2-1-1. 생명연구자원 관련 용어 정리

### □ 생명연구자원 관련용어

#### ○ 생명연구자원 정보연계표준('13.05 일부 개정)의 대구분 설명

대구분	설명
미생물(microorganism)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 세균(Eubacteria), 고세균(Archaeobacteria), 원생생물(Protista), 균류(Fungi)에 해당하고 이외에 바이러스(Virus), 바이로이드(Viroid)를 포함(생명연구자원 정보연계표준)</li> <li>- 주로 단일세포 또는 군사로 몸을 이루며, 생물로서 최소 생활단위를 영위, 조류(algae), 세균류(bacteria), 원생동물류(protozoa), 사상균류(fungi), 효모류(yeast)등이 속함. 한계적 생물이라고 할 수 있는 바이러스(virus)를 이에 속하는 것으로 보는 경우도 있음.(위키피디아)</li> </ul>
식물(plant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 식물계(Plantae)에 해당(생명연구자원 정보연계표준)</li> <li>- 분류학적으로 식물계에 속하는 생물, 생물을 나누는 주요 분류의 하나로, 나무, 풀 등이 여기에 속함. 보통 광합성을 하여 녹말 등의 광합성을 만드나, 일부 기생식물이나 기생식물, 공생식물처럼, 엽록소를 잃고, 대신 직접 포식하거나, 기생, 공생 등으로 양분을 얻는 종도 있음. 원래 식물은 운동성이 거의 없으나, 파리지옥, 신경초, 무초처럼 민첩한 운동을 하는 식물도 몇 종 있음.(위키피디아)</li> </ul>
동물(animal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 동물계(Animalia)에 해당(생명연구자원 정보연계표준)</li> <li>- 동물계(Animalia)로 분류되는 생물의 총칭, 엽록소를 갖지 않고 세포벽을 갖지 않으며 몸속에 여러 기관이 있는 생물 중 다세포인 것을 말함. 일반적으로 운동 능력과 감각을 가지고 있으며, 동시에 진핵생물이기도 함.(위키피디아)</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미생물/식물/동물에 해당하지 않는 경우나 두 종 이상(예시; 라이켄, lichen)으로 구성된 자원인 경우 등.</li> </ul>

※ 출처: 정보연계표준안(일부 위키피디아, wikipedia 참조)



린네 (1735년) 2계 분류	헤켈 (1866년) 3계 분류	채튼 (1937년) 2계 분류	코플랜드 (1956년) 4계 분류	휘태커 (1969년) 5계 분류	우즈 (1977년) 6계 분류	우즈 (1990년) 3역분류	캐발리어-스미스 (2004년) 6계 분류
	원생생물 (Protista)	원핵생물 (Prokaryota)	모네라 (Monera)	모네라 (Monera)	세균 (Eubacteria) 고세균 (Archaeobacteria)	세균 (Bacteria) 고세균 (Archaea)	세균 (Eubacteria)
		진핵생물 (Eukaryota)	원생생물 (Protista)	원생생물 (Protista)	원생생물 (Protista)	질핵생물 (Eukarya)	원생동물 (Protozoa) 크로미스타 (Chromista)
식물 (Vegetabilia)	식물 (Plantae)			균류 (Fungi)	균류 (Fungi)		균류 (Fungi)
동물 (Animalia)	동물 (Animalia)		식물 (Plantae) 동물 (Animalia)	식물 (Plantae) 동물 (Animalia)	식물 (Plantae) 동물 (Animalia)		식물 (Plantae) 동물 (Animalia)

○ 생명연구자원 정보연계표준 대구분별 자원 종류

자원종류		
미생물	식물	동물
진균(Fungi)	규조류(Diatom)	판형동물(Placozoa)
세균(Bacteria)	홍조류(red algae)	해면동물(Porifera)
고세균(Archaea)	갈조류(brown algae)	자포동물(Cnidaria)
남세균(Cyanobacteria)	녹조류(green algae)	유충동물(Ctenophora)
방선균(Actinomycetes)	선태식물(Bryophyte)	편형동물(Platyhelminthes)
원생동물(Protozoa)	양치식물(Pteridophyta)	선형동물(Nematoda)
조류(Algae)	겉씨식물(Gymnosperm)	태형동물(Bryozoa)
미세조류(Microalgae)	속씨식물(Angiosperms)	완보동물(Tardigrada)
효모(Yeast)		극피동물(Echinodermata)
곰팡이(Mold)		연체동물(Mollusca)
버섯(Mushroom)		환형동물(Annelida)
파지(Phage)		절지동물(곤충제외)(Arthropoda)
바이러스(Virus)		곤충(Insecta)
바이로이드(Viroid)		양서류(Amphibian)
		파충류(Reptilia)
		어류(Fish)
		조류(Aves)
		포유류(Mammalia)

○ 생명연구자원 정보연계표준 중구분별 자원 종류

중구분	설명
관찰(observation)	현지내(in-situ)상태에서 생태계 및 대상 생물 종의 생태내 확인이나 기록 등
표본(specimen)	현지외(ex-situ)상태에서 보관·관리하는 박제·건조·액침·현미경 표본 등
개체(individual)	실험이나 연구를 목적으로 이용되는 동물(마우스, rat, 미니돼지, 개 등), 식물 등
기관(organ)	장기, 내장 등
조직(tissue)	동결폐조직 등
배아(embryo)	수정란 등
종자(seed)	씨앗, 버섯 종균, 영양체, 포자 등
세포 · 세포주(cell · cell-line)	줄기세포, primary cell, cell culture, 동물세포주, 식물세포주, 줄기세포주 등
균주(strain)	균류/고세균/지의류 등의 미생물 균주 등
체액(body fluid)	혈액(blood), 혈장(plasma), 혈청(serum), 눈물(tear drop), 오줌(urine), 침(saliva) 등
DNA·RNA·Protein 유래물 (DNA · RNA · Protein)	<DNA의 경우> cDNA/ genomicDNA 등의 clone/vector/library 형태로 추출된 DNA 자체, <RNA의 경우> microRNA 등의 clone/vector/library 형태로 추출된 RNA 자체, <protein의 경우> 항체(antibody), 호르몬(hormone), 효소(enzyme) 등
추출물(extract)	배양 없이 추출한 미생물/식물/동물(microbe/plant/animal) 자체의 추출물 등
핵산서열정보 (nucleic acid sequence)	핵산(DNA/RNA)서열정보(general DNA sequence, DNA barcode, EST, GSS, STS, WGS, sequence read, whole genome sequence, RNA_seq sequence, 세포소기관유전체정보 등)
발현정보(expression)	발현정보(array-based data, high throughput sequence data, real time PCR data 등)
단백질서열정보 (protein sequence)	단백질의 서열정보
구조정보(structure)	DNA/DNA+RNA/protein+DNA 등의 구조정보

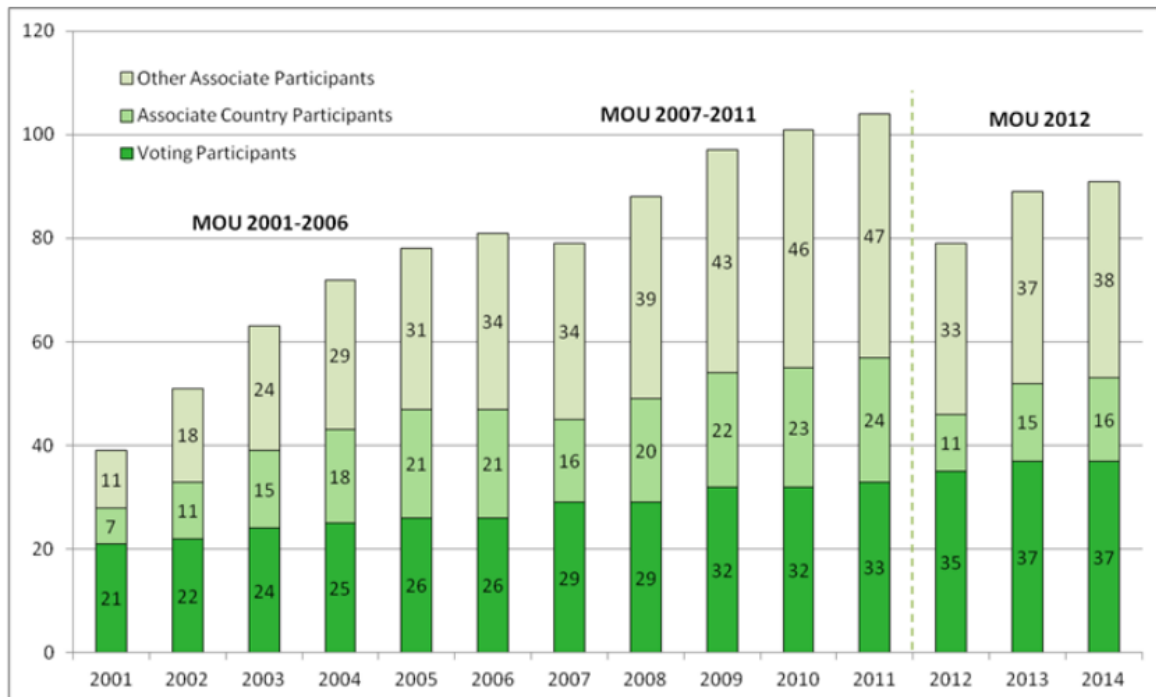


## 2-2. 생명연구자원 주요지표

### 가. 실물분야

#### □ Global Biodiversity Information Facility (GBIF)

- 생물학적 데이터, 소프트웨어, 하드웨어, 전산화, 네트워크 tool, 검색엔진, 인터넷 시스템 등 생물다양성 정보 확산을 위한 범세계적인 네트워크로 지구적 생물(종) 다양성 정보의 인터넷을 통한 공개적 이용·활용 촉진 및 과학, 사회의 지속발전을 위한 생물다양성 정보기구로서 2012년 3차 MOU가 진행되어, 2014년까지 91개의 국가 및 기관이 참여하고 있음.

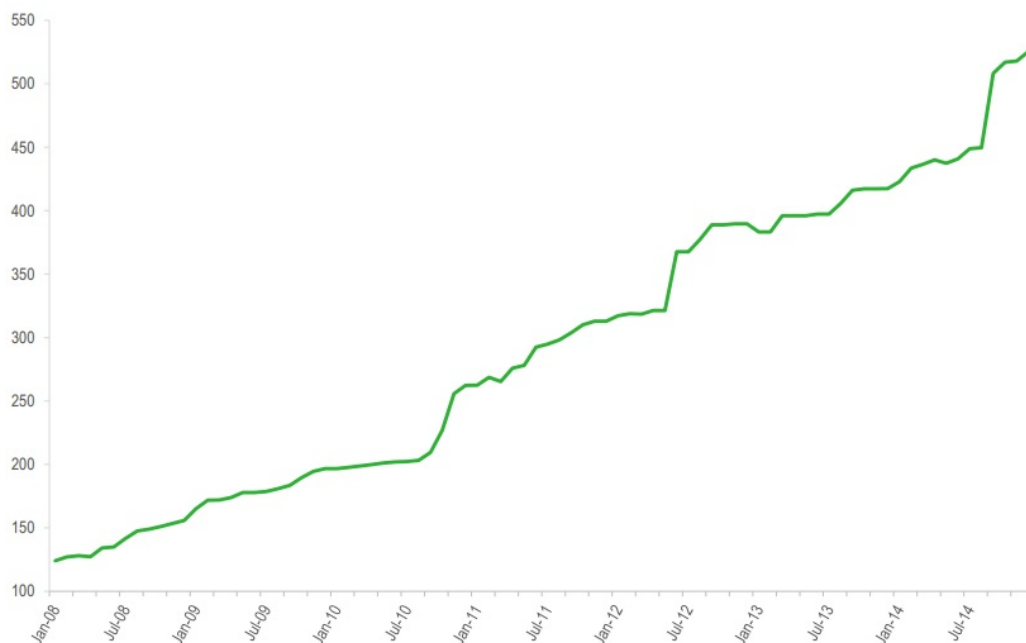


<그림 9> Growth in GBIF Participation('14.07)

※ 출처: GBIF Statistics

- GBIF 데이터 기록 수는 전체적으로 완만한 증가 추세를 보이고 있음. 데이터에 대한 소프트웨어 및 프로세스 업그레이드를 통한 확인 작업으로 인해 일부 감소하는 구간도 존재하며 2014년 7월 약 5억 2천만건의 데이터 기록중임.

Trend in primary biodiversity records (millions)



<그림 10> Data published through GBIF ('14.07)

※ 출처: GBIF MONTHLY UPDATE('14.7)

## □ Catalogue of Life

- Species2000 및 Integrated Taxonomic Information System(ITIS)에 의해 시작된 프로그램으로 2014년 1,605,262 생물종 리스트를 게재하였음. 이는 현재까지 알려진 전 세계 생물종 (약 1,400만종 추정)의 약 12%를 차지하는 수치임.
- Catalogue of Life의 분류군별 종수는 동물계-절지동물문(Animalia-Arthropoda)이 915,047종으로 가장 많음.

<표 2> Actual species of Animalia Taxon in CoL

Taxon	Actual species number in CoL
Animalia	
Acanthocephala	946
Annelida	12,738
Arthropoda	915,047
Brachiopoda	393
Bryozoa	5,656
Cephalorhyncha	19
Chaetognatha	131
Chordata	66,329

Cnidaria	9,747
Ctenophora	165
Cycliophora	2
Echinodermata	6,753
Echiura	179
Gastrotricha	838
Gnathostomulida	97
Hemichordata	106
Kamptozoa	171
Kinorhyncha	157
Loricifera	22
Micrognathozoa	1
Mollusca	41,646
Myxozoa	245
Nematoda	3,455
Nematomorpha	361
Nemertea	1,252
Onychophora	167
Orthonectida	24
Phoronida	16
Placozoa	1
Platyhelminthes	9,164
Porifera	8,499
Rhombozoa	89
Rotifera	2,014
Sipuncula	205
Tardigrada	1,018
Xenacoelomorpha	390
Known species tally	1,088,043
Archaea	
Crenarchaeota	51
Euryarchaeota	230
Known species tally	281
Bacteria	
Acidobacteria	3

Actinobacteria	1,764
Aquificae	19
Bacteroidetes	415
Chlamydiae	14
Chlorobi	15
Chloroflexi	14
Chrysiogenetes	1
Deferribacteres	10
Deinococcus-thermus	42
Dictyoglomi	2
Fibrobacteres	2
Firmicutes	1,564
Fusobacteria	32
Gemmatimonadetes	1
Lentisphaerae	2
Nitrospira	8
Planctomycetes	11
Proteobacteria	2,405
Spirochaetes	98
Thermodesulfobacteria	5
Thermomicrobia	2
Thermotogae	28
Verrucomicrobia	11
Known species tally	6,468
Chromista	
Bigyra	58
Labyrinthista	20
Oomycota	1,562
Radiozoa	416
Known species tally	2,056
Fungi	
Ascomycota	79,262
Basidiomycota	41,070
Chytridiomycota	1,216
Glomeromycota	270

Zygomycota	1,308
Known species tally	123,126
Plantae	
Bryophyta	14,222
Tracheophyta	328,692
Known species tally	342,914
Protozoa	
Apicomplexa	21
Cercozoa	44
Choanozoa	95
Ciliophora	8,700
Microsporidia	1,104
Mycetozoa	1,111
Myxozoa	1
Not assigned	1,534
Percolozoa	14
Sarcomastigophora	6
Xenophyophora	65
Known species tally	12,695
Viruses	
Not assigned	2,480
Known species tally	2,480

※ 출처 : <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2014/info/totals>

#### ☐ World Federation for Culture Collections(WFCC)

- 주로 미생물과 배양 가능한 세포를 대상으로 수집, 평가, 유지, 분양 등의 업무를 목적으로 전 세계 70여 개국이 참여하고 있는 단체로 현재 데이터소스, WFCC World Data Center for Microorganisms (WDCM)는 일본 National Institute of Genetics (NIG)에서 관리하고 있음. 우리나라에서는 22개 culture collection이 등록되어 있으며, 158,528건이 등록되어 있음. 국가별 랭킹은 큰 의미가 없어 생략함 (자세한 자료는 <http://www.wfcc.info/ccinfo/statistics/> 참조)

<표 3> 산/학/연 기관별 Culture Collection 참여 수('14.12)

Supported by	No. of collections
University	270
Governmental	267
Semi-governmental	57
Private	44
Industry	23

※ 출처: <http://www.wfcc.info/ccinfo/statistics/>

- 현재 50,875 종 혹은 아종이 등록되어 있으며 확보된 건수는 2,462,100 microbials 이며 세균(1,045,202), 바이러스(37,922), 곰팡이(725,517) 그리고 셀라인(31,730)

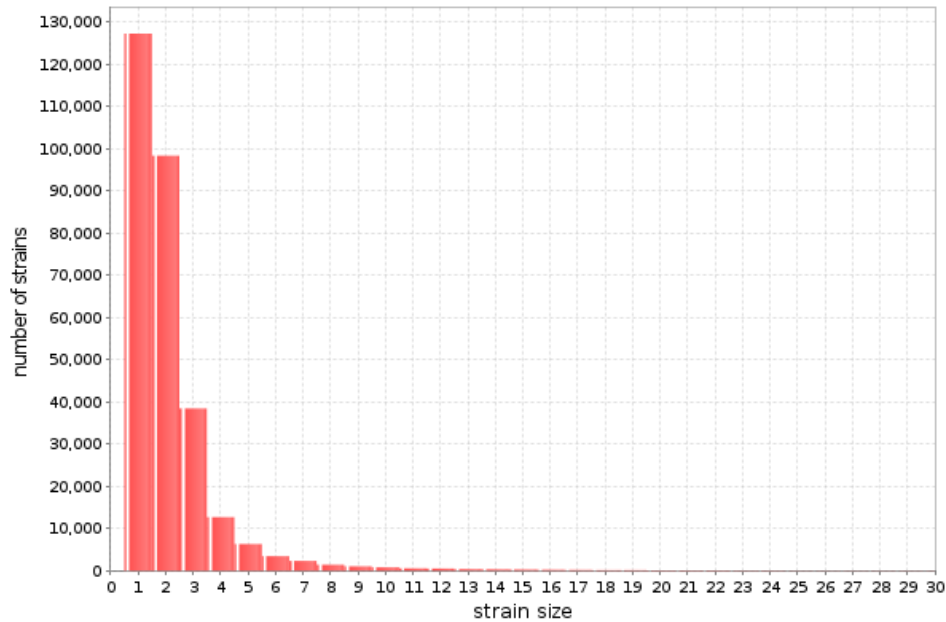
<표 4> 군주별 종 및 아종의 수

strain	No. of Species/sub-species
algae	3,060
archaea	460
bacteria	16,495
CDNA	15
celllines_animal	401
celllines_plants	0
fungi	25,611
hybridomas_animal	0
hybridomas_plants	0
lichens	0
plasmids	648
protozoa	60
vectors	1,783
viruses_animal	66
viruses_bacteria	976
viruses_plants	84
yeasts	1,216
전체	50,875

※ 출처: <http://www.wfcc.info/ccinfo/statistics/>

## □ StrainInfo

- StrainInfo는 694,032 균주에 대한 인덱스 서비스를 제공, 데이터베이스에는 13,878,482 accession number(자원관리번호, bacterial, archaeal, fungal strain 포함)를 저장하고 있음('14.12)
- 또한, 17,102의 독립된 표준균주(distinct type strain)를 보유



<그림 11> StrainInfo 데이터베이스 균주 수('14.12)

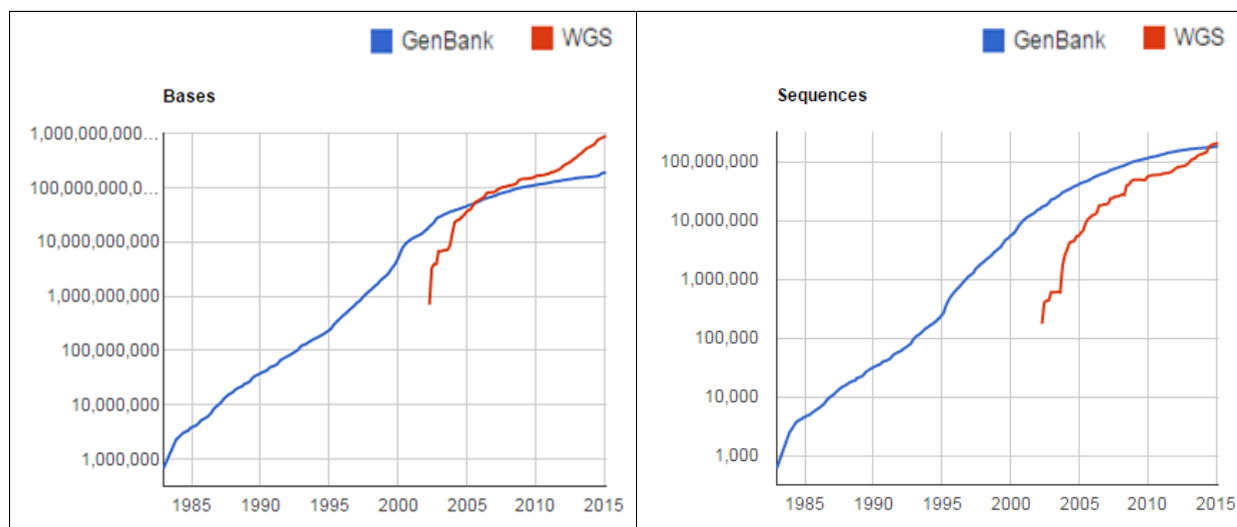
※ 출처 : <http://www.straininfo.net/stats>

## 나. 정보분야

### □ 세계 3대 유전자은행 서열 데이터 등록현황

#### ○ NCBI Genbank 서열 데이터 등록현황

- GenBank 데이터의 지속적인 증가하고 있으며, NGS 시대를 맞이하여 별개로 관리되는 Whole Genome Shotgun (WGS) 정보는 2002년 3월 데이터 등록이 시작되어 급속하게 증가하는 추세임



<그림 12> NCBI Genbank 서열 데이터 등록현황

- 2014년 12월 기준: GenBank Sequence-179,295,769, Whole Genome Shotgun (WGS) Sequence-200,301,550 건.

<표 5> GenBank와 WGS(Whole Genome Shotgun) 서열 수 비교

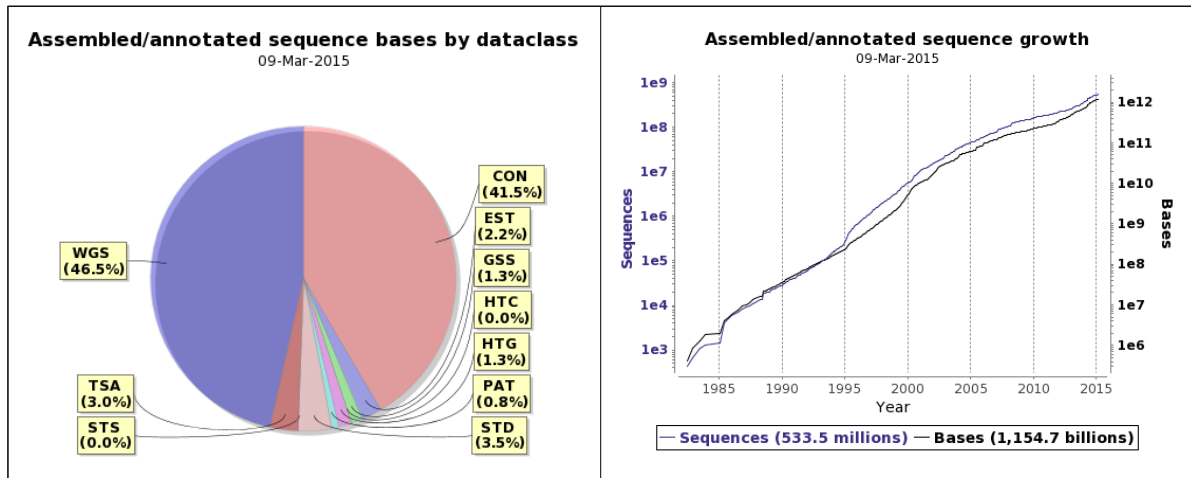
구분	GenBank		Whole Genome Shotgun	
	Bases	Sequence	Bases	Sequence
Number	184,938,063,614	179,295,769	848,977,922,022	200,301,550

※ 출처: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/statistics>

#### ○ EMBL-ENA 등록현황

- EMBL Nucleotide Archive(ENA)는 지속적으로 sequence 및 Bases가 증가하고 있음. 2015년 3월 9일 기준으로 5억3천3백만 sequences를 기록중이며, Bases는 1조 1,540억 bases를 기록하고 있음



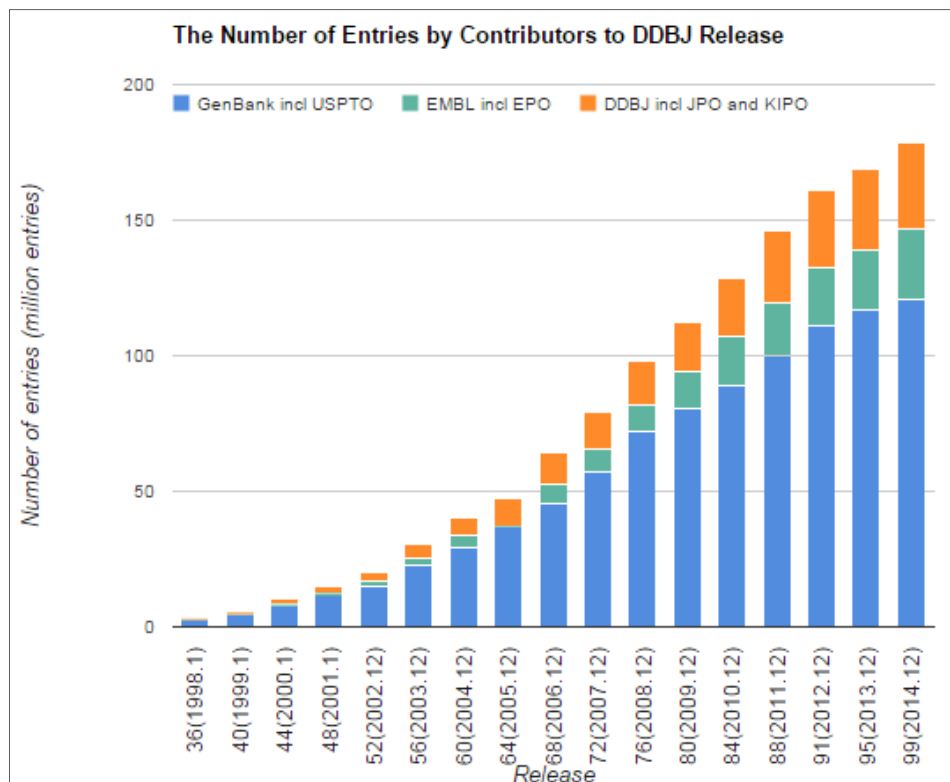


<그림 13> European Nucleotide Archive 데이터 현황

※ 출처: <http://www.ebi.ac.uk/ena/about/statistics>

○ DDBJ 서열등록현황(특허서열 정보 포함)

- 2014년 12월에 배포된 자료에 따르면 DDBJ에서 총 3천1백만 건(등록 수로 계산)
- 여기에는 일본 특허청의 8백8십건과 우리나라 특허청에서 제공한 28만건이 포함됨



<그림 14> DDBJ에서 제공하는 서열정보 등록현황(특허 서열 포함)

※ 출처: <http://www.ddbj.nig.ac.jp/documents-e.html> (CON division 그리고 TPA 데이터는 포함되지 않음)

## □ Taxonomy Nodes

- NCBI Taxonomy Nodes개수는 Eukaryota > Metazoa > Viridiplantae > Fungi > Bacteria > Viruses > Archaea의 순으로 나타남.

<표 6> NCBI Taxonomy Nodes('15. 03)

Ranks	Higher taxa	Genus	Species	Lower taxa	total
Archaea	145	144	533	0	822
Bacteria	1,394	2,674	13,578	837	18,483
Eukaryota	20,842	69,746	311,888	23,335	425,811
Fungi	1,567	4,741	30,608	1,145	38,061
Metazoa	14,960	47,337	154,500	11,705	228,502
Viridiplantae	2,701	14,821	117,287	10,214	145,023
Viruses	632	452	2,353	0	3,437
All taxa	23,043	73,023	328,383	24,172	448,621

※ 출처: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

## ○ 염기서열 분석 생물종 상위 20종

- DDBJ에 등록된 염기수를 기준으로 Homo sapiens(Human)가 염기 수 17,382,318,654bp, 등록 수 20,522,483entry로 가장 많이 등록 되어 있음(DDBJ '14.03)

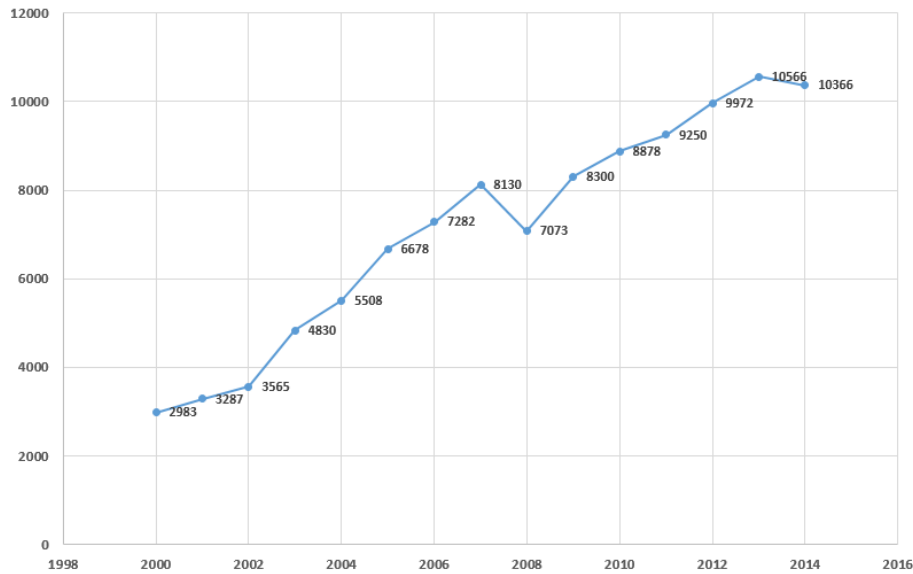
<표 7> 등록된 염기수 기준 생물종 상위 20종

순위	생물종	염기수	등록건수
1	Homo sapiens	17382318654 bp	20522483 entry
2	Mus musculus	9988986985 bp	9727377 entry
3	Rattus norvegicus	6525616319 bp	2197920 entry
4	Bos taurus	5390887315 bp	2202851 entry
5	Zea mays	5076664404 bp	3963159 entry
6	Sus scrofa	4890614452 bp	3289376 entry
7	Danio rerio	3120659920 bp	1726789 entry
8	Marine metagenome	2482805950 bp	3173890 entry
9	Uncultured bacterium	2384591864 bp	3354967 entry
10	Vitis vinifera	1555395119 bp	810152 entry
11	Hordeum vulgare subsp. vulgare	1455338435 bp	1009480 entry
12	Strongylocentrotus purpuratus	1435237072 bp	257585 entry
13	Macaca mulatta	1257261877 bp	454160 entry
14	Xenopus (Silurana) tropicalis	1249774479 bp	1588331 entry
15	Oryza sativa Japonica Group	1213812713 bp	1361955 entry
16	Nicotiana tabacum	1199555931 bp	1777875 entry
17	Arabidopsis thaliana	1159141579 bp	2339908 entry
18	Triticum aestivum	1149864763 bp	1795479 entry
19	Drosophila melanogaster	1130184365 bp	1262759 entry
20	Glycine max	1020014374 bp	2103866 entry

※ 출처: [http://www.ddbj.nig.ac.jp/breakdown\\_stats/org1000/top100-e.html](http://www.ddbj.nig.ac.jp/breakdown_stats/org1000/top100-e.html)

□ 단백질 구조 정보

- RCSB PDB, PDBj, PDBe에서 기탁 받은 단백질 구조 정보 총 88,654건으로 집계됨 ('14.04)



<그림 15> 단백질 정보의 전체 기탁 수(발표년도별)

※ 출처: <http://www.wwpdb.org/stats.html>

<표 8> 단백질 구조 정보 기탁 건수('15. 02)

Year	Total Depositions	Deposited To			Processed By		
		RCSB PDB	PDBj	PDBe	RCSB PDB	PDBj	PDBe
2000	2983	2445	10	528	2297	158	528
2001	3287	2673	118	496	2408	383	496
2002	3565	2769	289	507	2401	657	507
2003	4830	3488	673	669	3135	1026	669
2004	5508	3796	900	812	3082	1614	812
2005	6678	4507	1166	1005	3563	2110	1005
2006	7282	5145	1052	1085	4252	1945	1085
2007	8130	5399	1603	1128	4703	2299	1128
2008	7073	5452	648	973	4106	1994	973
2009	8300	6715	527	1058	5069	2173	1058
2010	8878	6912	593	1373	5464	2041	1373
2011	9250	7172	582	1496	5938	1816	1496
2012	9972	7695	601	1676	6408	1888	1676
2013	10566	8031	749	1786	6652	2128	1786
2014	10366	8179	501	1686	6041	1778	2547
2015	2013	1744	40	229	907	389	717
TOTAL	108681	82122	10052	16507	66426	24399	17856

※ 출처: <http://www.wwpdb.org/stats.html>

□ Genome 정보

○ GOLD (Genomes Online Database)

- GOLD는 기존 여러 서버에 저장되어 있는 genome정보와 metagenome 시퀀싱 프로젝트에 대한 데이터 및 연관된 메타데이터에 대해서 리소스를 제공하며, 또한 구글 맵, 구글 어스와의 연동으로, 각 게놈 데이터에 등록시킨 GPS를 통해 위치정보를 제공.

<표 9> GOLD Indexing Information ('14.01)

Field Name	Type	Keys	Links	References
Genome Database Link	show	19,275	19,408	
Genome Database Name	string	19,131		19,363
Contact Email	show	2,171		13,887
Contact Name	string	3,962		21,371
Contact URL	show	507		3,156
Culture Collection Link	show	0	0	
Culture Collection Name	string	5,623		6,254
Data-Search Link	show	5,288	6,083	
Data-Search Name	string	397		6,086
Disease	string	416		10,615
Energy	string	30		3,350
Funding Link	show	447	13,726	
Funding Name	string	263		13,744
Altitude	index	147		308
Assembly Method	index	1,621		12,784
Availability	index	2		40,608
Binning Method	index	2		4
Biotic Relationship	index	2		7,594
Cell Diameter	index	261		787
Cell Length	index	421		728
Cell Arrangement	index	54		4,608
Cell Shape	index	25		8,957
Chromosome Count	integer	40		3,564
Color	index	15		320
Comments	index	29		434
Common Name	index	521		811
Contig Count	integer	1,687		12,152
Country	index	56		23,673
Depth	index	221		526
Domain	index	4		40,608
GC Percentage	index	522		40,608
GCAT ID	index	13,024		13,028
Gene Calling Method	index	314		2,187
Genome Count	integer	8		8
Genus	index	3,260		38,909

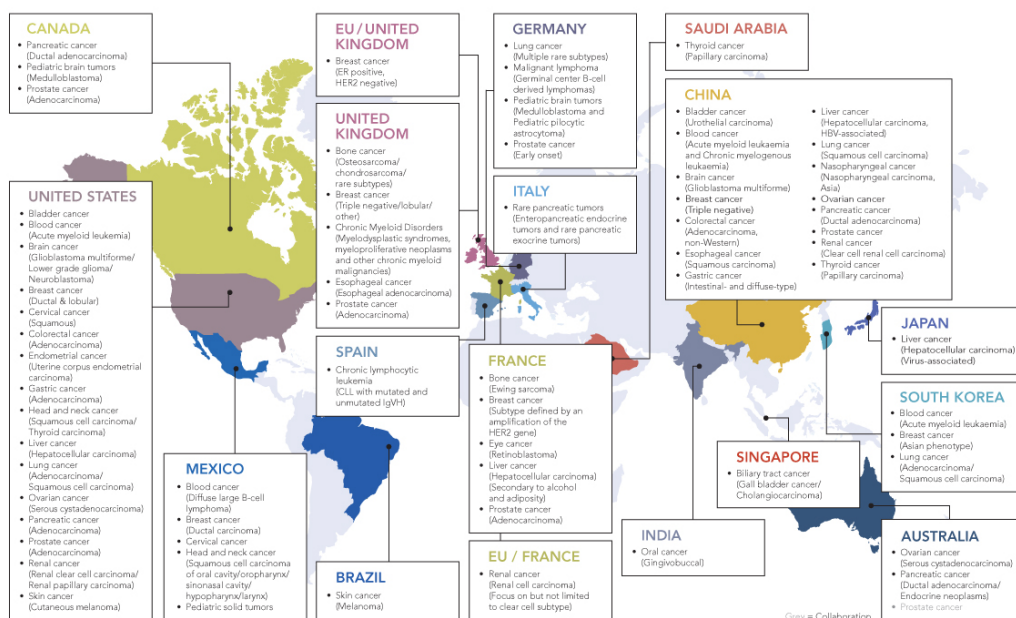
Geo Location	<i>index</i>	3,817		5,908
Goldstamp	<i>index</i>	40,608		40,608
Old Goldstamp	<i>index</i>	3,126		3,126
Gram Strain	<i>index</i>	2		19,133
Greengenen OID	<i>index</i>	1,882		2,147
HMP ID	<i>index</i>	2,407		2,407
HOMD ID	<i>index</i>	335		930
Host Age	<i>index</i>	151		381
Host Comments	<i>index</i>	45		68
Host Gender	<i>index</i>	6		469
Host Health	<i>index</i>	439		922
Host Medication	<i>index</i>	6		6
Host Name	<i>index</i>	857		9,859
Host Race	<i>index</i>	23		97
Host Specificity	<i>index</i>	0		0
Host Taxon ID	<i>index</i>	216		6,432
IMG ID	<i>index</i>	13,752		40,608
Isolation	<i>index</i>	5,798		9,433
Isolation Comments	<i>index</i>	836		1,204
Isolation Country	<i>index</i>	166		9,175
Isolation Pubmed ID	<i>index</i>	913		1,002
Isolation Source	<i>index</i>	1,952		6,052
Isolation Year	<i>index</i>	1,068		4,082
Latitude	<i>index</i>	1,953		2,725
Library Method	<i>index</i>	706		1,202
Locus Tag	<i>index</i>	30,539		30,648
Longitude	<i>index</i>	1,954		2,725
Map Link	<i>show</i>	1,190	40,608	
Motility	<i>index</i>	3		8,124
NCBI Archive ID	<i>index</i>	17		22
NCBI Project ID	<i>index</i>	35,256		35,260
NCBI Project Name	<i>index</i>	33,335		34,932
NCBI Class	<i>index</i>	181		37,216
NCBI Family	<i>index</i>	1,090		37,519
NCBI Genus	<i>index</i>	2,864		37,749
NCBI Order	<i>index</i>	501		38,420
NCBI Superkingdom	<i>index</i>	84		39,209
NCBI Species	<i>index</i>	9,862		38,152
NCBI Superkingdom	<i>index</i>	9		40,565
Orfs Count	<i>index</i>	6,126		40,608
Reads Count	<i>integer</i>	1,209		1,246
Oxygen Requirement	<i>index</i>	7		9,270
pH	<i>index</i>	332		961
Phylogeny	<i>index</i>	146		40,191
Plasmid Count	<i>integer</i>	23		3,250

Pressure	<i>index</i>	0		0
Project Status	<i>index</i>	5		40,608
Salinity	<i>index</i>	4		471
Sequencing Status Link	<i>show</i>	1,376	1,833	1,833
Sequencing Depth	<i>index</i>	3,541		12,690
Sequencing Status	<i>index</i>	6		40,253
Sequencing Quality	<i>index</i>	6		5,974
Serovar	<i>index</i>	786		2,535
Short Reads Archive ID	<i>index</i>	561		565
Singlet Count	<i>integer</i>	2		24
Size	<i>index</i>	6,476		40,608
Species	<i>index</i>	5,692		38,828
Sporulation	<i>index</i>	2		6,748
Statrep	<i>index</i>	120	423	
Strain	<i>index</i>	34,283		36,942
Straininfo	<i>index</i>	1,365		1,411
Symbiont	<i>index</i>	243		395
Symbiont Taxon ID	<i>index</i>	27		53
Symbiotic Interaction	<i>index</i>	3		585
Symbiotic Relationship	<i>index</i>	4		680
Taxon ID	<i>index</i>	34,386		40,362
Temperature	<i>index</i>	444		4,089
Temperature Range	<i>index</i>	7		9,546
Type	<i>index</i>	13		40,607
Type Strain	<i>index</i>	3		5,949
Vector	<i>index</i>	198		397
Webpage	<i>index</i>	5		17,720
Habitat	<i>string</i>	171		24,679
Information Link	<i>show</i>	2,037	6,514	
Information Name	<i>string</i>	272		6,520
Institution Link	<i>show</i>	1,473	26,735	
Institution Name	<i>string</i>	3,320		41,523
Metabolism	<i>string</i>	144		1,682
Sequencing Method	<i>string</i>	245		20,639
Phenotype	<i>string</i>	152		6,240
Publication Journal Name	<i>string</i>	170		13,371
Publication Link	<i>show</i>	3,204	4,765	
Publication Volume	<i>integer</i>	2,945		4,683
Publication Year	<i>Date</i>	1,199	16,526	
Relevance Name	<i>string</i>	167		40,462
Sample Link	<i>show</i>	272	295	
Sample Name	<i>string</i>	8,392		8,439
Total		399,259	136,916	1,513,186

※ 출처: <http://www.genomesonline.org/>

## ○ International Cancer Genome Consortium (ICGC)

- 임상적으로 그리고 사회적으로 중요한 50종류의 암을 대상으로 유용한 유전체, 발현체, 그리고 에피제네틱한 변화에 대한 유용한 정보를 얻어 전 인류가 공동으로 활용하는 것이 목적
- 전 세계 18개국이 참여하고 있으며 우리나라는 혈액암, 유방암 그리고 폐암에 참여하고 있음
- 35명의 실무위원회, ICGC Executive Committee (EXEC)와 78명의 International Scientific Steering Committee (ISSC)으로 구성
- 2014년 2월에 발표한 자료에 따르면 ICGC에서 1만 명 이상의 암 지놈 정보를 공개함



<그림 16> ICGC에 참여하고 있는 주요국 및 대상 암

※ 출처: <http://www.icgc.org/>

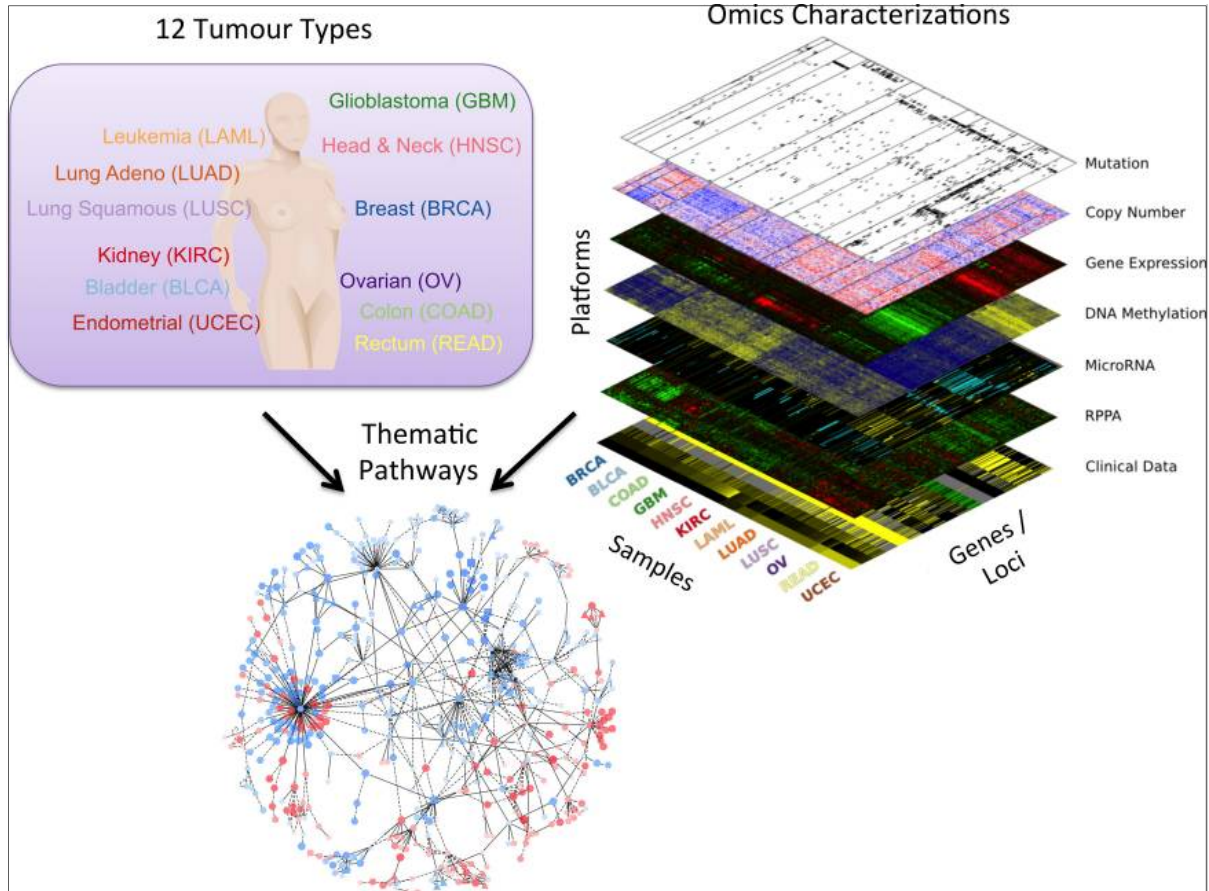
## ○ The Cancer Genome Atlas (TCGA)

- 미국 국립보건원 산하 국립암연구소, National Cancer Institute (NCI)와 국립인간유전체연구소, National Human Genome Research Institute (NHGRI) 중심으로 2006년 시작
- 유전체 시퀀싱을 포함해서 유전체 분석기술을 활용해 암의 분자기전 이해 증진을



미션으로 하고 암 진단, 치료 그리고 방지를 위한 노력을 활성화하자는 목표

- 데이터 검색 및 활용은 TCGA Data Portal, <https://tcga-data.nci.nih.gov/tcga/tcgaHome2.jsp>



<그림 17> TCGA 데이터 통합 및 분석 계획 모식도

※ 출처: The Cancer Genome Atlas Pan-Cancer analysis project. Nat Genet('14)

## □ Gene expression

### ○ GEO (Gene Expression Omnibus)

- GEO는 미국 국립보건원의 NCBI가 운영하는 gene expression database. NCBI 자체의 막대한 데이터를 바탕으로 원하는 유전자(gene)가 실제로 어떠한 역할을 수행하는지 알 수 있도록 해주는 gene expression searching tool. 또한 다른 NCBI가 제공하는 여러 가지의 tool과 연동이 가능.
- GEO는 gene 단일데이터인 1,356,225개의 sample로 3,848개의 dataset과 14,017개의 platform, 데이터와 데이터 사이를 링크시키는 series가 55,619개 보유('15.03)



<표 10> 주요 생물종별 등록 현황

Organism	Series	Platforms	Samples
Homo sapiens	21,329	4,493	749,365
Mus musculus	14,958	1,931	230,106
Rattus norvegicus	2,288	462	67,537
Saccharomyces cerevisiae	1,737	540	36,671
Arabidopsis thaliana	2,350	324	29,406
Drosophila melanogaster	2,365	311	22,673
Sus scrofa	396	105	9,463
Caenorhabditis elegans	1,129	178	8,563
Zea mays	255	90	8,604
Bos taurus	437	145	7,486
Oryza sativa	482	171	5,290
Glycine max	173	41	5,711
Escherichia coli	495	126	4,895
Gallus gallus	360	102	4,887
Macaca mulatta	240	40	4,478
Xenopus laevis	109	25	1,030

※ 출처: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/summary/?type=tax>

#### ○ Expression Atlas

- GEO와 더불어 대표적인 gene expression database. EMBL에서 지원하는 expression searching tool. 이 역시 EMBL의 데이터베이스와 연동되어 있으며, condition에 따른 데이터 정렬. 일반어, accesession number등 대부분의 언어로 searching 가능.
- Baseline Atlas와 Differential Atlas로 구성되어 있는데 Baseline Atlas는 정상 조건에서 발현정보를 담고 있고, Differential Atlas는 돌연변이나 비정상 조건에서 나타난 발현 정보를 담고 있음.

## 2-3. 국외 주요 국가별 동향

### 가. 미국

#### ■ 국민 보건과 국민 경제를 개선하기 위한 생명의학 분야 연구에 집중 투자

- 세계 최대의 생명연구자원 확보, 관리 및 활용을 위한 국가 전략 수립
  - 국가생명정보센터(NCBI, National Center for Biotechnology Information), 미국유전자은행(ATCC, American Type Culture Collection), 국립암센터(NCI, National Cancer Institute), 국립유전자원보존센터(NCGRP, National Center for Genetic Resources Preservation) 등을 운영하는 세계 최대의 생명연구자원 보유국
  - 세계생물다양성정보기구(GBIF)에 1억 8백만건('13.2.)의 생물다양성 정보를 등록하고 정보표준화를 달성하는 등 세계적 우위를 선점
  - 스미소니언 박물관은 전 세계 각국 3천여 명 이상의 생물학자 및 기관이 참가·후원하는 생물 카탈로그 서비스(CBD, Encyclopedia of Life(EOL))에 적극적인 참여 활동 중
- 1960년대부터 국가차원에서 생명연구자원 정보를 통합관리하기 위한 법/제도 구축
  - Public Law 100-607('88.10) 제정으로 생명정보 수집 및 연구를 위한 국가 전담기관인 NCBI의 설립 및 지원 근거 마련
  - 오바마정권의 재생·재투자법('09.02)에 따라 미국립보건원(NIH), 미국과학재단 (NSF) 등을 중심으로 생명연구자원에 대한 예산 집중 투자
  - NIH(NCRR)의 연간 총 예산은 1조5,400억원('10)으로 ATCC, Jackson Laboratory 등의 지원에 1조5,200억원을 투자('10), NSF는 2,000억원('09) 지원
- 바이오복제약(바이오시밀러)에 대한 첫 허가
  - 오바마 정부가 의료개혁을 위해 제정한 '바이오의약품 가격과 혁신법(BPCIA·일명 바이오시밀러법)'이 헌법소원 끝에 지난 2012년 6월 합헌으로 결정된 이후 바이오시밀러 허가를 위한 가이드라인이 제정
  - 바이오시밀러의 허가신청이 쏟아지고, 미국의 바이오시밀러 시장도 열릴 것이라는 기대가 커지고 있음

□ 미국의 2014년도 과학기술예산 투자 부분에 9개 분야별 주요 방향

- (생물학 혁신) 중개과학\* 진흥 및 바이오경제를 운영해 나갈 인재 양성 사업에 우선 투자

\* 중개과학(Translational Sciences): 기초과학 연구 결과를 실제 사용될 수 있는 단계로 연계하는 전 과정을 의미하는 것으로, 기초과학과 응용과학 사이를 연결하는 연구. 대표적인 예로, 재활치료용 로봇의 경우 로봇공학과 재활의료가 융합된 임상연구 인프라를 운영하게 되며 이것을 중개과학으로 활용

- (정보기술) 빅데이터 관련 과제 및 대규모 고성능 컴퓨터 시스템에 대한 기초연구에 우선 투자[출처: 백악관 과학기술정책실(OSTP)과 관리예산처(OMB): 미국, 2014년도 예산의 과학기술 우선사항으로 "미국 이노베이션 전략"을 근거]

□ '11년 Scientific American이 발표한 세계 주요 국가들의 바이오산업 경쟁력 순위에서 미국이 종합점수에서 1위를 차지

- 미국의 국민 보건과 국민경제를 개선하기 위해 NIH는 '12년에 약 312억 달러를 배정
- NIH는 기초과학과 치료의 연결을 중심으로 생명의학 분야 연구에 박차
  - NIH Roadmap을 통해 신기술 발굴(인간 미생물 유전체군 Microbiome, 후성유전체 등), 다학제 연구, 고위험 연구, Re-engineering 임상연구사업 등을 강화
  - 또한, NSF는 분자세포, 통합 유기시스템, 환경바이오, 인프라구축, 새롭게 부각되는 프론티어 분야 등 생명과학 분야에 7.12억 달러 배정('12)

## 나. 유럽

### ■ 바이오기반의 지속가능한 경제건설 추진을 위한 국가 차원의 세부전략 추진

- ‘Horizon 2020’ 은 2014년부터 2020년까지 총 약 800억 유로를 투자하여 ‘우수과학’ 경쟁력 강화, ‘산업 리더십 강화’, ‘사회적 과제’ 해결을 주요 전략 목표로 담고 있음(주요국 BT분야 R&D동향, 한국연구재단)
  - (우수과학) 유럽을 세계 최고 수준의 과학기술 연구 거점 지역으로 발전시키기 위한 과학자 양성, 연구 인프라 확충 등에 집중적인 투자를 목표로 함
  - (산업 리더십) 첨단 과학기술과 녹색 성장 산업의 발전을 위한 연구 및 기술 개발을 촉진하여 산업 경쟁력을 강화하고 유럽으로의 R&D 투자 유치를 목표로 함
  - (사회적 과제) 현재 유럽 사회가 직면하고 있는 노령화, 자원고갈, 기후변화 등의 문제를 보다 근본적으로 해결하는 연구에 집중 투자하여 유럽을 포괄적이고 혁신적이며 안정적인 사회로의 완성을 목표로 함
- 상호 연계시스템위한 네트워크 구축
  - 유럽 생물자원센터 네트워크(EBRCN) 구축
    - 생물자원(개체, 핵산 등)에 대한 데이터베이스 구축 및 품질관리시스템을 기반으로 유럽 데이터 통합관리 추진
  - 생명자원 상호 연계 시스템 구축을 위한 파트너십(EMBL, European Molecular Biology Laboratory) 운영
    - EMBL-EBI, EMBL Grenoble, EMBL Heidelberg, EMBL Hamburg, EMBL Monterotondo로 구성
    - 분자생물학, 계산 생물학, 생물정보학 등 생명자원 모든 분야로 확대 추진
- EU ABS 관련 이행규칙 마련으로 이익공유 관리
  - 2014년 5월 국가별로 ABS법을 마련하는 동시에 이행규칙 Regulation 511 승인
    - 나고야의정서에 대해 규율하며 생물다양성협약에 따라 유전자원 및 유전자원 관련 전통지식의 지속가능한 사용과 생물다양성보존에 기여하는 것을 목적으로 함.
  - EU 규칙은 바이오산업계의 이익을 최대한 보호하기 위한 방향으로, 유전자원의 적

용대상에 파생물(Derivatives)을 명시하지 않으며, 이익공유의 대상에 후속적 적용 및 상업화를 누락 시킨 것이 특징

- 자원이용시 필수적으로 요구되는 사전통보동의(PIC)와 상호합의조건(MAT)의 대상이 되는 유전자원을 나고야의정서 발효 후 취득한 것에 한정하고, 이용자의 준수내용을 적절주의의무로 약화하는 한편 처벌 범위를 단순 벌금 등에 한정 (유럽 등 해외 국가, 나고야의정서 대응 마련 잔결음, Medical Observer)

□ 유럽회원국간 협력과 함께 개별 국가차원의 생명연구자원 정책을 적극 추진

- '유럽 2020전략'을 토대로 2020년까지 바이오기반의 지속가능한 경제건설 추진을 위한 세부전략 구상
- 유럽생명정보네트워크(EBI), 유럽생물자원정보네트워크(CABRI) 등 생명연구자원 주도권 확보를 위한 EU 국가 간 연계 구축
- 유럽 내 30개국의 인체유래물은행 및 의과학 연구자원 네트워크 구축
- 영국은 생명연구자원 정보의 지능형 검색시스템을 구축(영국 e-Science 등)
  - 영국의학원(MRC)과 Wellcome Trust 공동으로 Sanger Institute를 설립하여 인간, 효모, 선충 등에 대한 유전체정보 연구를 집중적으로 수행
  - UK Biobank 사업을 통해 인체유래생물자원(DNA, 조직, 표본, 데이터 등)을 중앙관리
- 영국의 BBSRC(Biocience 2015)는 바이오산업화, 글로벌 식량안보, 바이오에너지 분야에 선택과 집중하고 있으며, 신 전략계획(2012~2015)에서 '건강을 위한 생명과학'을 3대 핵심전략 중 하나로 선정
- 독일은 세계 최고수준의 미생물 표준균주를 보유하고 있는 미생물자원은행 (DSMZ)을 통한 국가 생명연구자원의 통합관리
- 독일은 "Bio industrie 2021"을 수립하여 연방정부 차원에서 바이오산업의 성장을 위해 10억 유로를 투자 시행하였으며, 생명공학 전문 기업 중 약 45%가 의약 분야에 집중하고 있음.
- BBMRI\_ERIC를 통해 전체 유럽 인체유래자원(BioBank) 지속적인 정보 통합 확대

□ 유럽연합의 인프라 연구 구축

- European Strategy Forum on Research Infrastructures(ESFRI) 로드맵에 따라 생명과학분야는 13개 사업을 통해 인프라 추진

- 인체자원은 BBMRI-ERIC를 중심으로 전체 유럽 바이오뱅크 네트워크를 구축
- 인체유래 자원과 유전자원을 중심으로 자원을 확보/관리/분양을 수행
- 해양자원은 European Marine Biological Resource Centre, EMBRC가 추진
- 미생물은 Microbial Resource Research Infrastructure, MIRRI에서 담당
- 기타 Common Access to Biological Resources and Information, CABRI

## 다. 중국

### ■ 생물자원 보호 및 이용 계획 수립

#### □ '국가 12차 5개년('11~'15) 바이오 기술 발전 계획' 수립

- 장기적 역량강화를 위해 기초연구와 선도 기술연구 우선 추진
  - 학문 간 균형적 발전 및 융합 촉진, 기초연구 성과 축적 등
  - 향후 신흥 산업으로 발전할 수 있는 분야를 선도적으로 개발
  - 과학기술인재그룹 육성을 최우선 과제로 삼고 인재양성시스템을 개선
  - 세계적 연구기관과 협력을 강화하고, 국제기구 및 거대사업에 적극 참여
- 국제 바이오 기술 트렌드에 맞춰 중장기적인 발전 목표를 설정하고 핵심 기술을 자체적으로 확보하려는 목적과 바이오 기술 수준을 전반적으로 선진화하고, 일부 기술은 세계 최고 기술로 끌어올린다는 목표를 설정

<생명공학 및 생물 산업 마스터 플랜>에 제시된 전략목표>

단계	세부 목표
1단계 (2005~2010) (기술축적단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명공학 R&amp;D 전체 수준을 개발도상국 중 제일 높은 수준으로 도달</li> <li>• 논문, 특허 수량 세계 6위 달성</li> <li>• 생물 산업 총생산액 8,000억 위엔 달성</li> </ul>
2단계 (2010~2015) (산업발전단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명공학 R&amp;D 전체 수준을 세계 선진수준으로 도달</li> <li>• 논문, 특허 수량 세계 3~4위 달성</li> <li>• 생물 산업 총생산액 15,000억 위안 달성</li> </ul>
3단계 (2015~2030) (지속발전단계)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명공학 R&amp;D와 산업화 전체 수준을 세계 선진 국가 수준에 도달</li> <li>• 세계 생명공학과 기술 분야 최우수 인재를 유치하며, 세계 생명공학 연구혁신의 중심지로 성장</li> <li>• 생물 산업 총생산액 25,000~30,000억 위안 달성 및 GDP에서 차지하는 비율 7~8%로 향상</li> <li>• 생명공학산업을 중국의 기간산업으로 육성</li> </ul>

※ 출처: 주요국 BT분야 R&D 동향, 한국연구재단('12)

- 바이오산업을 집중 투자해 2015년까지 관련 산업 생산규모를 4조 3,000억 위안(한화 약 730조원) 집중 투자하기로 함(두두차이나)

- 중단기적으로는 2013~2015년 사이 바이오산업 연평균 성장률을 20%이상 유지
- 바이오·의약산업 분야에서 연간 총 매출액이 100억 위안(1조 7,000억 원)이 넘는 대기업군을 집중 육성
- 제12차 5개년 계획('11~'15)에서 중대 과학기술 전문 프로젝트에 생명공학 관련 3개 분야 추진 중
  - 11개 중점 프로젝트 중 유전자 변형 생물 신제품 개발, 신약개발, 심각한 전염병 예방 분야에 대한 프로젝트 추진 중

분야	주요내용
유전자 변형생물 신제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 농업분야의 유일한 중대 바이오 분야 프로젝트</li> <li>· 식품안전 보장과 바이오산업 발전을 위한 전략적 수요에 대응하기 위한 주요기술 개발</li> </ul>
신약개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 약품 수요를 충족하고 의약산업 육성·발전, 독자 연구개발능력 강화를 위해 주요기술·생산기술 개발</li> </ul>
심각한 전염병 예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국민 건강수준 제고와 사회 안정을 위해 심각한 전염병 관련 검사·진단·예측, 백신, 임상치료 기술 개발</li> </ul>

※ 출처: 주요국 BT분야 R&D 동향, 한국연구재단('12)

#### □ '생물자원 보호 및 이용 계획'수립

- 중국 환경보호국, 국가발전개혁위원회, 과학기술부 등 16개 기관으로 구성된 생물 자원보호연합위원회는 '생물자원 보호 및 이용계획'을 발표, 생물자원 보호 및 지속가능이용 촉진
- 13년간의 중장기 계획 2015년까지 생물자원 멸종 현상을 통제하고 2020년까지 생물 자원의 효과적 보호 추진

#### □ 주요 생물다양성 프로그램 및 법률

- 생물다양성 프로그램
  - China Master Plan for Ecological Conservation,
  - China Program for Ecological Environment Conservation
  - China Program for Conservation and Use of Biological Resources (2006-2020).
- 주요 관련 법률
  - Wild Animal Protection Law



- Forest Law, Grassland Law
- Animal Husbandry Law
- Seed Law and Law on the Quarantine of Import and Export of Animals and Plants
- Regulation on Nature Reserves
- Regulation on Protection of Wild Plants
- Regulation on Biosafety Management of Agricultural Genetically Modified Organisms
- Regulation on the Management of Trade in Endangered Wild Animals and Plants
- Regulation on the Protection of Wild Medicine Resources

□ 바이오뱅크(Biobanking) 투자 활발

- 프로젝트(Beijing Biobanking for Major Diseases)를 통해 1단계(2012년 완료) 5만개 데이터셋, 10만개 임상 샘플 확보
- Shanghai Biobank Engineering Research Center는 Shanghai Clinical Information Platform'을 통해 2014년까지 4천만 건 임상데이터(clinical data) 확보
- 2011년 BGI-Shenzhen의해 운영되는 China National Genebank 설립

<http://www.nationalgenebank.org/en/index.html> . China National Genebank (CNGB)



 <p><b>Human-origin</b> Samples such as human tissue, serum, urine, cell lines, germ cells are stored as specimen resources for prospective study of diseases, molecular diagnosis and personalized medicine.</p>	 <p><b>Animals</b> Samples from rare species of animals, such as tissue and cell, are stored for biodiversity and sustainable grazing.</p>
 <p><b>Plants</b> Tissue, seeds and other samples of economic crops and rare plants are stored for germ plasm protection, biodiversity, future breeding and new energy exploitation.</p>	 <p><b>Microorganism</b> Strains from microorganisms are stored for utilization in environmental protection, diet, health and new energy source exploitation.</p>
 <p><b>Marine</b> Marine biosources are stored for applications based on biodiversity and marine organisms.</p>	 <p><b>Metagenome Resource Bank</b> Metagenomics could uncover the massive uncultured microbial diversity in situ environment to support therapeutics and industrialized application.</p>

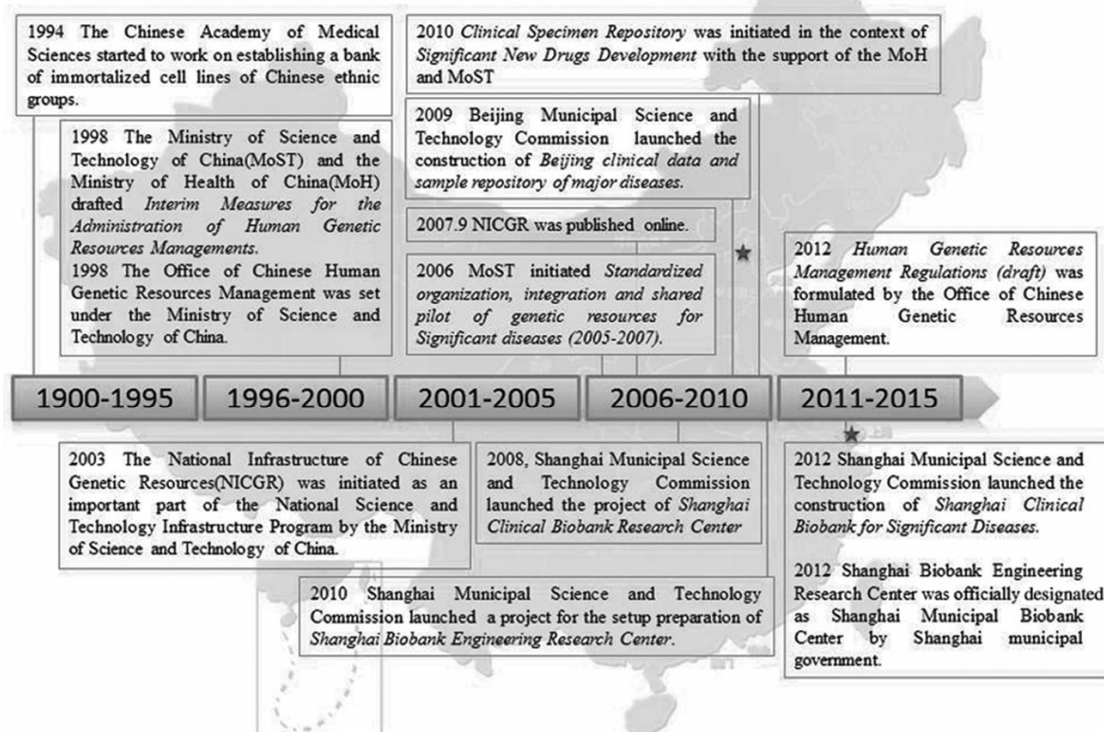
[Mission]

to developing a biobank consortium across China and the construction of an expanding network worldwide to provide a platform for information sharing and exchange of Biobank materials, omics data acquisition, and multi-omics scientific research

[Projects]

3-Million Genomes Project  
The Million Plant & Animal Genomes Project  
The Million Micro-ecosystem Genomes Project  
The Million Human Genomes Project  
1000 Mendelian Disorders Project  
1,000 Fish Transcriptome Project (Fish T1K)

○ 바이오뱅크(Biobanking) 개발 주요 추진 경과



Timeline of Chinese biobanking development. <http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/bio.2014.0096?src=recsys>

## 라. 일본

### ■ 생명과학 통합 추진 사업 및 의료연구 개발기구 출범 추진

#### □ 국가차원의 생명과학 국가전략 제시로 바이오산업화 연구 촉진

- 제4기 국가과학기술기본계획 수립('11~'15)을 통해 생명공학 분야 연구개발 강화
- 세계적인 연구기반 조성 강화, 재생의료 실현화, 바이오 인포매틱스 등 지원 확대
  - 라이프 이노베이션의“건강한 장수사회 실현”을 명제로 포스트 게놈연구, 의료공학, 뇌신경과학, 의료기기, 생물공정 등 5개 분야를 중심으로 지원 강화 (주요국 BT분야 R&D동향, 한국연구재단)

기관	프로그램/프로젝트	주요내용	예산(단위:백만 엔)	
			2011	2012
문부 과학성	재생의료의 실현화 프로젝트	· iPS세포 등 간세포를 활용한 난치병·질환 연구, 재생의료의 조기 실현	3,800	4,499
	차세대 암연구 전략 추진 프로젝트	· 암에 대한 혁신적인 기초 연구의 성과를 전략적으로 육성, 임상 응용을 목표	3,600	3,636
	뇌과학 연구 전략 추진 프로그램	· ‘사회에 공헌하는 뇌과학’의 실현 및 사회 응용을 목표로 한 뇌과학 연구	3,590	3,487
	신약개발 등 생명과학 연구지원 기반사업	· 획기적인 신약개발을 목표로 신약개발·의료 기술 지원 기반의 기능 강화	3,512	3,290
	중개 연구 가속 네트워크	· 유망한 기초 연구성과의 실용화 연결을 위한 거점 기능의 충실 및 강화	3,000	3,268
	혁신적 세포 해석 연구 프로그램	· 고속 유전자 해석 장치를 이용하여 미해명 세포 및 생명 프로그램의 실태 등을 해명	880	852
	내셔널 바이오자원 프로젝트	· 바이오 자원에 대해 체계적으로 수집·보존·제공하기 위한 체제를 정비	1,325	1,425
	맞춤형 의료의 실현 프로그램	· 개인의 유전 정보에 맞춘 주문제품 의료의 실현을 향한 대처를 추진	1,560	1,560
	감염증연구 국제 네트워크 전략 프로그램	· 아시아·아프리카의 8개국에 정비한 해외 연구 거점을 활용, 감염증 대책에 관한 기초적 지식의 집적, 인재육성 등을 실시	1,722	1,722
	분자이매징연구 전략추진 프로그램	· 질환의 조기진단·치료약 개발에 이바지하는 분자 이매징 기술의 고도화를 실시	500	500
	토호쿠 메디컬·메가뱅크 계획	· 재해지역의 의료 복구에 크게 공헌하는 예방 의료·개별화 의료 등의 차세대 의료 실현 때문에 게놈코호트 연구 등을 실시	신규	5,607

※ 출처: 주요국 BT분야 R&D 동향, 한국연구재단('12)

□ 일본 의학계에서도 '빅데이터' 구축 및 활용 방안에 관심이 고조

- 의료 데이터 중 '진단군 분류(Diagnosis Procedure Combination: DPC)\*'와 '진료보수 명세서\*\*' 자료는 빅데이터에 속함

\* 환자 임상정보와 함께 의료진의 진료행위가 자동으로 기록

\*\* 치료 등 진료비용에 대한 청구 명세서

- 일본은 DPC 및 진료보수 명세서와 같은 '업무관련 데이터\*'를 중심으로 '증례 레지스트리\*\*'와 '생명공학 데이터베이스'에 관한 의료 빅데이터 정비 작업 추진 중

\* NDB(National Database)는 2011년부터 행정 및 지자체의 이용과 연구 목적에 한해 제한적으로 공개

\*\* 임상가가 독자적으로 데이터를 등록·구축하는 형태

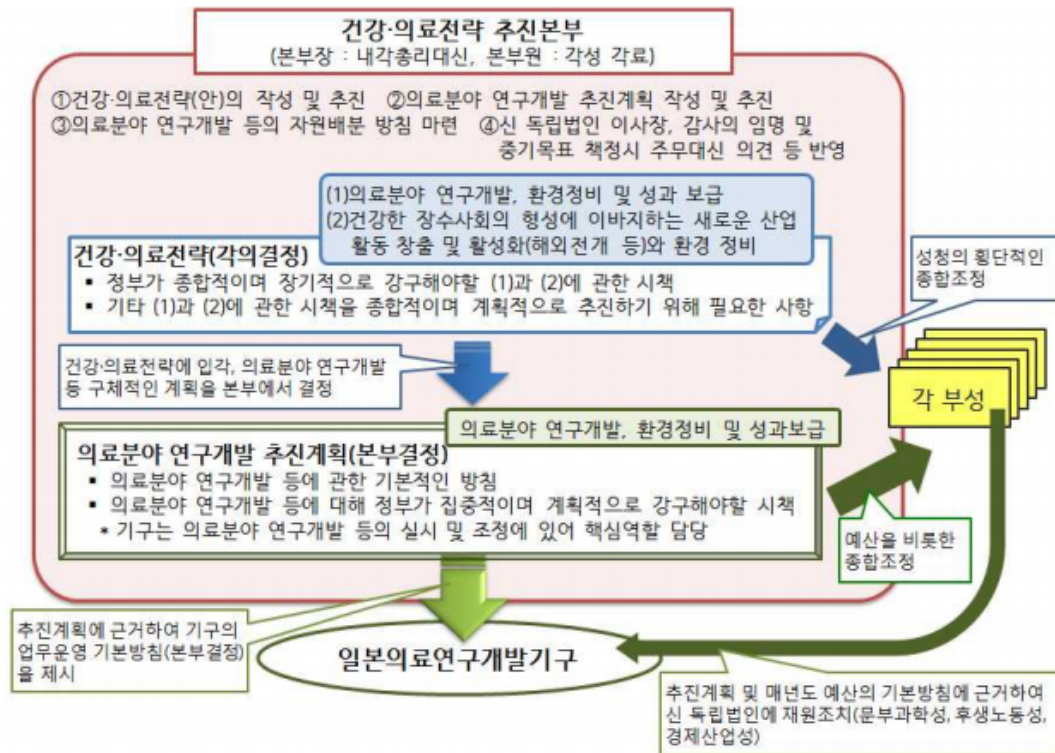
구분	내용	빅데이터활용방안
업무관련 데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ DPC 및 진료보수 명세서 데이터를 함께 사용하면 환자정보 및 지역의 진료 격차에 대한 평가 등 다양한 분야에 활용 가능</li> <li>○ 진료보수 명세서 및 특정 건강검진 데이터베이스인 NDB(National Database) 구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2009~2014. 7월 기준 83억 4천 800만건의 데이터 축적</li> <li>→ 매년 18억건의 데이터 추가 저장 계획</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ 지역 의료자원배치 및 의료계획 수립</li> <li>☑ 의료의 안전성 평가</li> </ul>
증례 레지스트리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ NCD 증례 레지스트리는 2014년 기준 4천여 시설에서 약 414만개의 증례를 등록 → 다양한 임상연구를 추진하는 기반으로 부상</li> <li>※ NCD(National Clinical Database): 2000년 심장혈관외과 영역 → '10년 모든 외과 영역 → '15년 뇌신경 영역 포함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ 의료의 질적 향상 및 임상연구</li> </ul>
생명공학 데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인간게놈프로젝트 완료 이후 해독된 유전체 정보의 의미를 밝히기 위해 유전체역학(분자역학)에 대한 관심 고조               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일본 국립암센터, 아이치현암센터·나고야대, 도호쿠 메디컬 메가뱅크기구 등 각각 수만에서 10만명 규모의 유전체 연구 진행</li> <li>- 사가현 나가하마시·교토대, 1만명 규모의 지역밀착형 코호트 연구 진행</li> </ul> </li> <li>○ 수십년 동안의 데이터를 취합해 환경과 생활습관 및 유전 질환의 발병 메커니즘에 미치는 영향을 규명하고자 계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ 질환의 원인 규명 및 예방</li> </ul>

※ 출처: 日, 의료 빅데이터 시대의 개막, 생명공학정책연구센터('15)

□ 일본의료연구개발기구 설립 및 중장기 목표 (2015.4월 발족 예정)

○ 본의료연구개발기구 설립 배경

- 초고령사회를 맞이한 일본에게 건강장수사회 형성은 급선무, 이러한 배경 하에서 「일본부흥전략- JAPAN is BACK」의 일환으로 의료분야 연구개발의 사령탑 기능 창설 결정(2013.6.14. 각의결정)



<그림 18> 건강·의료전략의 추진 및 정책 체계도

※ 출처: 일본 의료연구개발기구 중장기 목표(안), 생명공학정책연구센터('15)

○ 일본의료연구개발기구 설립 및 중장기 목표(안)

- 중장기 목표기간은 2015년 4월부터 2020년 3월까지 5년으로 설정
- 기구는 의료분야 연구개발 추진계획을 꾸준히 실현해 나가기 위해 중장기 목표기간 중에 (1)의료에 관한 연구개발의 매니지먼트 실현 등 기구의 기능을 발휘하기 위한 체제를 구축하는 등과 함께, (2)의료분야에서 기초 연구로부터 실용화까지 일관되게 연계하는 프로젝트 실시
- 기구에 요구되는 기능을 발휘하기 위한 체제의 구축 목표
- 기초연구로부터 실용화까지 일관되게 연계하는 프로젝트 목표

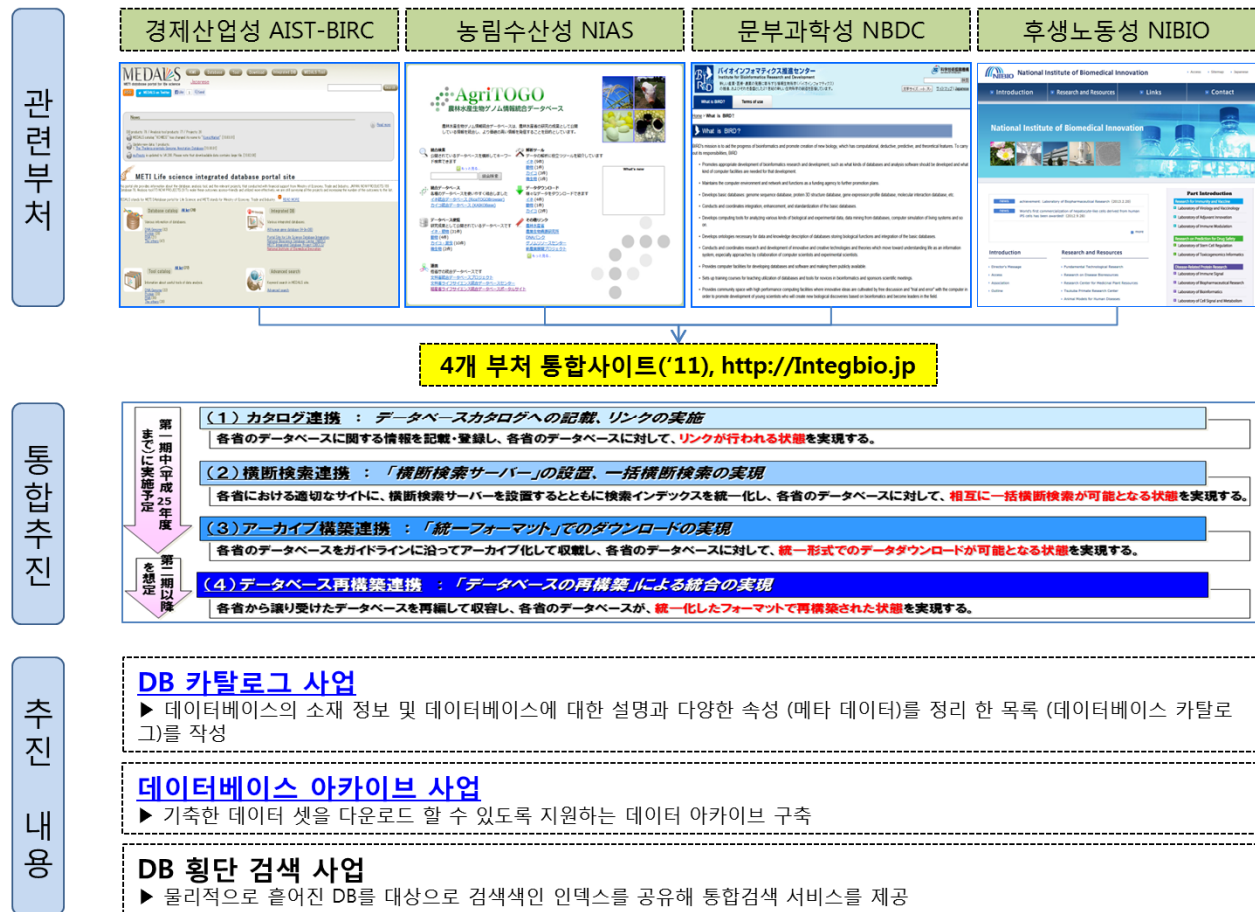


□ 범부처 정보 통합 지속 추진

○ 주요 관련 4개 부처 정보통합사이트 구축 운영(2011~)

- 정보 통합 사이트 <http://Integbio.jp>

일본 과학기술정책각료위원회, Council for Science and Technology Policy (CSTP) Cabinet Office 권고사항으로  
범부처 생명과학 DB 통합 추진

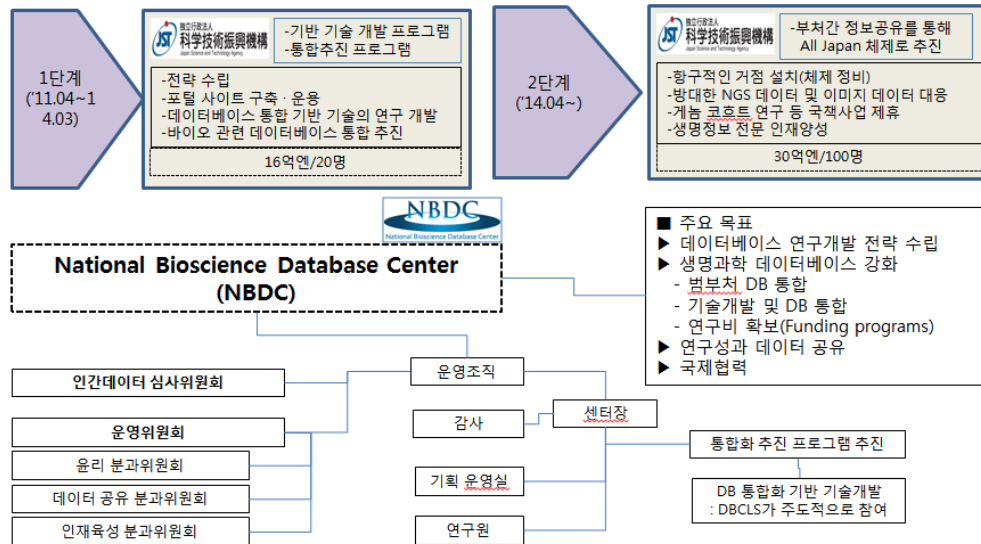


○ 전체를 리드하는 문부과학성 내부에서도 통합 추진

- 문부과학성의 “생명과학 분야의 통합 데이터베이스 정비사업”과 JST “생물정보학 (BIRD) 추진 센터사업”을 통합, 일원화하여 NBDC를 JST에서 관리

생명 과학 분야의 데이터베이스 통합을 위한 "바이오 사이언스 데이터베이스 센터 (NBDC)"의 설치: 문부과학성의 "생명과학 분야의 통합 데이터베이스 정비사업"과 JST "생물정보학(BIRD) 추진 센터사업"을 통합, 일원화하여 JST에서 관리

- (1) 전략 계획: 데이터베이스의 정비 · 통합 전략 기획 및 데이터베이스 통합 가이드 라인의 책정 등을 실시
- (2) 포털 사이트 구축 · 운용: 데이터베이스를 통합적으로 검색하고 다운로드 할 수 있는 편리한 포털 사이트
- (3) 데이터베이스 통합 기반 기술의 연구 개발: 데이터베이스 통합의 실현을 위한 기반이 되는 기술
- (4) 바이오 관련 데이터베이스 통합의 추진: 통합 추진 프로그램을 마련, 바이오 관련 데이터베이스의 통합

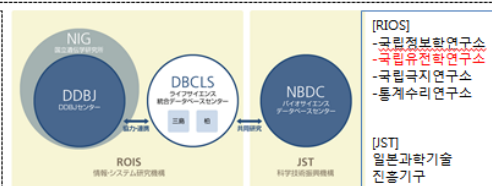


- 생명 과학 통합 데이터베이스 센터 (Database Center for Life Science, DBCLS): 생명 과학 분야의 데이터베이스 통합의 거점을 형성하는 것을 목적으로 2007년 4월에 설립



DBCLS는 2004년 국립대학법인화 법률에 따라 만들어진 대학 공동 이용 기관법인 정보시스템 연구기구 (ROIS) 소속이며, 생명 과학 데이터베이스 센터 (NBDC)는 문부과학성 「통합 데이터베이스 프로젝트」의 후속 프로젝트인 "생명과학 데이터베이스 통합 추진사업"을 실시하는 일본과학기술 진흥기구 (JST) 소속임

**생명 과학 통합 데이터베이스 센터 (Database Center for Life Science, DBCLS):** 생명 과학 분야의 데이터베이스 통합의 거점을 형성하는 것을 목적으로 2007년 4월에 설립, <http://dbcls.rois.ac.jp/> 공동연구를 통해 문부과학성 연구개발분야 핵심 역할 수행. NBDC는 행정조직에 가깝고 연구개발은 DBCLS에서 담당



#### RDF 통합을 위한 기반 기술 개발

- 통합 지원과 분산 통합 데이터베이스 환경의 실현
- 최종 사용자 데이터베이스 통합 이용 환경 구축
- 데이터베이스 및 각종 서비스의 효율적인 운영 및 확장
- 홍보 · 교육 활동



- ▶ **인력구성:**
  - 개발인력(24) / 사무원(3) / 객원연구원(4)
  - 위치
  - 가사와 연구소: 동경대학 내 / 미시마연구소: 시즈오카현 NIG 내
  - 예산: 2014년 예산- 3억2천만엔(통합데이터베이스 과제)

- ▶ 2006년 9월: 문부과학성 생명 과학 분야의 통합 데이터베이스 정비 사업 시작

- ▶ 2007년 4월: 생명 과학 통합 데이터베이스 센터 설립
- 통합 데이터베이스 프로젝트의 핵심 기관으로서 사업을 수탁 (기간 4년)

- ▶ 2011년 4월: JST 바이오 사이언스 데이터베이스 센터 설립
- JST 생명 과학 데이터베이스 통합 추진 사업 시작: "기반 기술 개발 프로그램" 시작 (기간 3년)

- ▶ 2012년 4월
- 생명 과학 통합 데이터베이스의 추진 방안 (보고) 발표
- 2014년 4월 NBDC "통합 데이터베이스의 기반 기술 개발 및 데이터베이스 운영에 관한 공동 연구" 시작

## 2-4. 국외 주요 기관별 동향

### 가. 실물분야

구분	국 가	인력	예산	특징 및 연구개발내용
스미 소니언 자연사 박물관	미 국	약 1,000명 (‘14)	약 9,724억 (‘14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 1,167여개의 자연사 박물관 네트워크 형성</li> <li>- 국가생물다양성 보존에 필요한 표본·전문 인력·전문지식·교육 방안을 모두 갖추고 전 세계 자연사분야를 다룸</li> <li>- 미국, 아시아·태평양권역의 생물다양성 자원의 지속적 확보를 위한 연구체계</li> <li>- 3D 모델링 이미지 제공의 ‘스미소니언 3D 프로젝트’ 추진</li> <li>- 1억 3천 7백만 건의 자연사 표본 및 문화유물 보유</li> </ul>
국립 자연사 박물관	영 국	약 850명 (‘14)	약 1,453억 (‘13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영국의 첫 생물다양성 정보네트워크</li> <li>- 영국의 대표적인 생물다양성자원의 발굴 및 확보 중심기관</li> <li>- 전 세계 생물다양성자원의 발굴 및 확보연구 주력</li> <li>- 약 7천만 건의 표본을 보유</li> </ul>
국립 자연사 박물관	프 랑 스	약 500명 (‘10)	약 1,000억 (‘10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 프랑스 내 생물다양성 네트워크 구축</li> <li>- 프랑스의 발굴, 확보 중심기관</li> <li>- 전 세계를 중심으로 생물다양성확보연구 주력</li> <li>- 약 8백만 건 식물 표본 보유</li> <li>- 7천만건의 표본을 보유</li> </ul>
국립 과학 박물관	일 본	128명 (‘14)	약 299억 (‘14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국립과학박물관을 중심으로 전국적으로 네트워크 (S-Net)를 구축</li> <li>- 일본의 생물다양성자원 발굴 및 확보 중점 기관</li> <li>- 아시아, 태평양 권역의 생물다양성 자원의 지속적 확대를 위한 연구력 집중</li> <li>- 4,217,425건의 표본 보유(‘14)</li> <li>- 1,844,370건의 DB records(‘13)</li> </ul>
National Biodiversity Network (UK)	영 국	5,000명 (‘14)	약 53억 (‘14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 75개의 생물다양성 관련기관과 네트워크가 형성되면서 구축된 국가생물다양성네트워크의 중심</li> <li>- NBN이 수집한 생물다양성 데이터를 공유</li> <li>- NBN Gateway를 통한 데이터에 접근, 온라인 등록 등 다양한 웹서비스 이용이 가능</li> <li>- 약 30,000분류군 1억 건의 종 정보(‘14)</li> </ul>
세계생물 다양성 정보기구 (GBIF)	국 제 기 구	1,393명 (‘14)	39억 6천만 (‘13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 104개 기관(국가 포함) 가입</li> <li>- OECD 거대과학포럼의 생물다양성정보작업반의 보고로 만들어짐</li> <li>- 2001년 OECD 국가들을 중심으로 설립되었으며, 전 세계에 흩어진 생물다양성 정보를 네트워크화 하여 인터넷을 통해 전 세계 모든 사람들이 이용할 수 있게 한 생물정보기구</li> <li>- 약 140만종 5억 건의 정보 (1만 5천건의 dataset)(‘14)</li> </ul>
미국생물 자원센터 (ATCC)	미 국	368명 (‘14)	883억 (‘12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1925년 설립된 비영리 기관</li> <li>- 미국유전자은행으로 세계 최대 생명연구자원을 보유</li> <li>- 세포주와 미생물 생물자원의 확보, 생산, 보존 및 발전</li> </ul>



				<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자원분야별 위성기지 운영</li> <li>- 생물자원보유 및 서비스('13 기준) <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인간, 동식물 세포주: 3천 4백주</li> <li>· 인간, 동식물 유전자 클로닝 8백만 건</li> <li>· 미생물: 세균 1천 8백주 이상, 동·식물 바이러스 2천 type, 식물바이러스: 1천 type, 효모-곰팡이 4만 9천, 원생생물 2천주('14)</li> </ul> </li> <li>- 해마다 자국의 과학자들에게 10,000여건의 자원을 공급</li> </ul>
잭슨연구소	미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직원: 1,596명</li> <li>- 연구원: 약 250명</li> </ul>	<p>약 2천8백억 ('14)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- National Cancer Institute가 지정한 암센터이며, 세계최대 마우스자원센터</li> <li>- 실험동물 질병 검사 및 마우스 중심 연구 개발</li> <li>- 3백만 마리의 마우스 분양</li> <li>- 7,000품종 이상의 육종 마우스, 냉동배아, DNA샘플</li> </ul>
National Center for Genetic Resources Preservation (NCGRP)	미국	8,400명	<p>1조 2천억 ('12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국 농무부(USDA)의 Agricultural research service에서 운영하는 센터</li> <li>- 동식물의 유전적 자원 보존을 위한 대규모 국가 유전자원 프로그램(germplasm collections, genebank)</li> <li>- 동물 DNA : 250,000 이상 accessions,</li> <li>- 식물 유전자원 : 470,000 accessions('13)</li> </ul>
이화학연구소 생물자원센터 (RIKEN BRC)	일본	<p>3,397명 ('12, Riken 전체)</p>	<p>499억 ('12, 정부지원)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생물자원의 확보, 개발 및 공동연구 지원</li> <li>- 실험 동·식물부, 세포은행, DNA 은행, 미생물 부서 등으로 나누어져 각각의 자원을 전문적으로 확보, 보존, 활용</li> <li>- 2002년도부터 일본 정부에 의해 수행된 국가바이오자원프로젝트(NBRP)에 참여</li> <li>- 7개의 데이터베이스 운영, 연구자들에게 유전자원 제공</li> <li>- RIKEN-XJTU Joint Research 센터 설립('12)</li> <li>- 동물자원('14) : cell line 9,534주, mice 7,413 주 확보</li> <li>- 식물자원('14) : 830,523건</li> <li>- Clone('14) : 3,807,288건</li> <li>- 미생물자원('12) : strains 22,446</li> </ul>
연방생물자원센터 (DSMZ)	독일	<p>1만6천명 (7천8백명 연구자포함) ('14)</p>	<p>1조 9,250억 ('14)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 독일 라이프니츠 협회 소속의 미생물 및 세포배양 중심 연구소</li> <li>- 세계 최고 수준의 미생물 표준균주를 보유하고 있는 미생물 자원은행</li> <li>- 표준 미생물 유전체 5,000종의 해독을 목표로 GEBA (Genomic Encyclopedia of Bacteria and Archaea) 프로젝트 수행 중</li> <li>- 최근, 미생물 생태와 다양성 연구 부서를 설립, 프로젝트 진행 중</li> <li>- '14 기준: 미생물 20,000주, 동물&amp;인체 cell line 700주, 식물 cell culture 770건 이상, 식물바이러스&amp;혈청 1,000주 이상, fungal strains 5,000, 박테리아 GenomicDNA 4,800type, 배양체 7,800건</li> </ul>

## 나. 정보분야

구분	국가	인력	예산	특징 및 연구개발내용
미국생명공학정보센터 (NCBI)	미국	450명	1,763억 ('13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA, 단백질서열, 화합물 정보 등 생명정보 관련 데이터 기탁 및 공유</li> <li>- 컴퓨터를 활용하여 생물학 및 의학 분야의 방대한 데이터를 분석하기 위한 DB를 구축하고 분석도구를 개발</li> <li>- 서열검색용 프로그램 등을 개발, 생물학적으로 중요한 분자의 구조와 기능을 분석하기 위한 컴퓨터 정보처리기술연구, 분자생물학, 생화학, 유전학에 대한 지식을 저장, 분석하기 위한 자동화시스템 개발, 생명공학 기술 정보 수집, 전산생물학의 기초 및 응용 연구 훈련 지원, 생물학적 명명법의 표준 개발 등의 활동</li> <li>- 차세대 시퀀싱 기술의 발전에 투자</li> <li>- PubMed 문헌정보, 유전체 서열 데이터베이스인 GenBank를 비롯하여 각종 생명공학 정보를 담고 있으며, 이 모든 정보들은 Entrez 검색엔진을 이용하여 온라인으로 열람 가능</li> <li>- 40종류 유전체/단백체/대사체정보 등 중심의 DB 제공</li> <li>- GenBank Sequence-171,744,486건('14.03)</li> <li>- 40개 이상의 DB 및 분석 툴</li> <li>- 하루 사용자 백만 이상, 4TB이상 다운로드</li> </ul>
유럽생명정보센터 (EBI)	유럽기구	499명 ('12 EMBL 전체)	726억 ('12 EMBL 전체)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EMBL 산하의 비영리 학술기관</li> <li>- 생명정보의 연구와 서비스의 중심기관</li> <li>- DNA, 단백질서열, 생분자 구조를 포함하는 생명정보 관련 데이터 기탁 및 공유</li> <li>- 생물학 발전을 위한 생물정보학 분야의 기초 분석 중심 연구 지원</li> <li>- 생명정보분야 DB 및 데이터 제공 <ul style="list-style-type: none"> <li>· '14.03 기준: 염기서열 3억 8천5백만 sequences를 기록중이며, Bases는 8천억 7백 8억 bases를 기록, 제공DB 66종류(유전체/단백체/대사정보 등 중심)</li> </ul> </li> </ul>
Sanger Institute	유럽기구	900명	960억 ('13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인체 유전학, 마우스 및 제브라피쉬 유전학, 병원체 유전학, 바이오인포매틱스의 4가지 주요 영역의 연구개발 진행</li> <li>- GeneDB등 총 18가지의 DB 및 각종 관련 소프트웨어 제공</li> </ul>
ELIXIR	유럽기구		140만유로('13 허브센터 운영비)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽연합의 생명과학 인프라의 하나로 영국에 허브 센터 설립 ('07.11)</li> <li>- 영국에서 약 1억 유로 투자했고 노드 역할을 하는 참가국의 분담금과 일부 기부로 운영</li> <li>- MOU를 체결한 참가국은 15개국</li> <li>- 향후 유럽 전체 생명과학 데이터 저장고의 역할과 데이터 분석 및 서비스</li> <li>- 향후 EMBL-EBI에서 허브센터의 운영을 총괄</li> <li>- 캠브리지에 새 연구소 건립 '13년 완공</li> </ul>
일본핵산서열은행 (DDBJ)	일본	44명 ('13)	115억 ('13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2011년 국립유전학연구소 산하 조직으로 편입</li> <li>- NCBI, EBI와 함께 3대 세계 공인 국제 핵산 서열 데이터뱅크</li> <li>- DNA, 단백질서열 등 생명정보 관련 데이터 기탁 및 공유</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제 핵산서열 데이터뱅크 제공 정보의 품질 향상 추진</li> <li>- 데이터 등록 및 검색 도구 개발을 통한 생물정보학 데이터베이스 관리</li> <li>- 생명정보 분석을 위한 소프트웨어 도구 개발</li> <li>- 초보자들의 생명정보 분석을 돕기 위한 교육과정 운영</li> <li>- 생명정보분야 DB 및 데이터 제공</li> </ul> <p>(‘13 기준): 염기수 - 156,527,217,715, entries수 - 169,094,459 확보, 제공DB 18종류 핵산서열</p>
--	--	--	--	---

## 2-5. 국내 생명연구자원 법 및 제도

### □ 부처별 관련 법령

부 처	법 령
미래창조과학부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생명공학육성법('95.07 제정)</li> <li>- 과학관육성법('91.12 제정)</li> <li>- 과학기술기본법('01.07 제정)</li> <li>- 뇌연구촉진법(98.06 제정)</li> <li>- 생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률(09.05 제정)</li> </ul>
농림축산식품부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업유전자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률(08.08 제정)</li> <li>- 국유림의 경영 및 관리에 관한 법률(06.08 제정)</li> <li>- 백두대간보호에 관한 법률(05.01 제정)</li> <li>- 산림기본법(02.01 제정)</li> <li>- 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률(06.08 제정)</li> <li>- 산지관리법(02.12 제정)</li> <li>- 수목원조성 및 진흥에 관한 법률(01.03 제정)</li> <li>- 종자산업법(95.12 제정)</li> <li>- 농수산생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률(11.07 제정)</li> </ul>
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특허법(61.12 제정)</li> <li>- 유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률(01.03 제정)</li> </ul>
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생명윤리 및 안전에 관한 법률(04.01 제정)</li> <li>- 천연물신약연구개발촉진법(00.01 제정)</li> <li>- 혈액관리법(70.08 제정)</li> <li>- 인체조직 안전 및 관리 등에 관한 법률(04.01 제정)</li> </ul>
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 야생동·식물보호법(04.02 제정)</li> <li>- 자연환경보전법(91.12 제정)</li> <li>- 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(12.02 제정)</li> </ul>
해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수산업법(53.09 제정)</li> <li>- 수산자원관리법(09.04 제정)</li> <li>- 어업자원보호법(53.12 제정)</li> <li>- 해양수산물발전기본법(수산분야)(02.05 제정)</li> <li>- 해양생명자원의 확보·관리 및 이용에 관한 법률(12.06 제정)</li> </ul>

※ 출처: 국가법령정보센터

○ 부처별 관련 법률 및 시행령 정비 추진중(출처: 자체조사)

구분	제정	개정
미래부	없음	-생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률
환경부	-유전자원 접근 및 이익 공유에 관한 법률 -국립공원공단법	-자연공원법
복지부	-병원체자원의 확보, 관리 및 이용 등에 관한 법률 -보건의료생물자원의 확보·관리 및 이용에 관한 법률	없음
해수부	없음	-해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 -독도의 지속가능한 이용에 관한 법률 시행령
농림부	없음	없음
산자부	없음	없음
식약처	없음	-식품안전기본법

○ 부처별 법률에 따라 생명자원 통합 추진 현황

구분	근거 (법률)	통합	추진현황
미래부	생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률	국가생명연구자원통합 정보시스템, KOBIS (국가생명연구자원 정보센터)	- 범부처 차원의 정보연계 추진중 - KOBIS 고도화 작업 추진중 - 미래부 생명연구자원정보 포털 서비스 시스템 구축중 (ABS-CHM 기능)
환경부	생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률	국가생물자원 종합관리시스템 (국립생물자원관)	- NIBR 생물자원 대여분양시스템 오픈 ('14.07): 표본, 배양체, DNA, 천연물, 종자/포자, 그리고 생체
농림부	농수산물생물자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률	생명자원정보서비스, BRIS (농림수산물식품교육문화진흥원)	- 생명자원정보서비스(BRIS) 기능 고도화 및 농림 분야 생명자원 DB 구축 사업 추진 - 생명자원의 보존·관리 및 이용활성화를 위한 중장기 계획 수립 - 전문지식(논문, 학술지, 잡지, 일반서적) 정보와 특허DB 추가
해수부	해양생물자원의 확보·관리 및	해양생물자원통합정보 시스템, MBRIS	- 국립해양생물자원관에서 해양수산물로 업무이관

	이용 등에 관한 법률	(국립해양생물자원관)	- 용역을 통해 해양생명자원통합정보시스템 재구축 작업 진행중
복지부	인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률	한국인체자원은행네트 워크(KBN) 병원체자원정보관리시 스템(PIMS) 매개체자원은행 (국립보건연구원)	- 복지부 내부적으로 각 자원에 대해 통합적 으로 관리가 되고 있지 않고 사업별로 추 진 - 생명정보 CODA 구축

## 2-6. 국내 부처별 동향

### 가. 미래창조과학부

- 창조경제 핵심성과 창출과 바이오헬스 신산업 육성을 위해, 산학연 연구자를 대상으로 신약, 의료기기, 줄기세포 등 바이오·의료기술 분야, 뇌신경계 질환 등 뇌과학 분야의 신규과제 선정을 추진
  - 분야별로는 신약개발 105억 원, 줄기세포 400억 원, 차세대의료기술 350억 원, 차세대바이오 250억 원 그리고 뇌과학 415억 원 등 미래유망 분야에 집중 투자
- ‘바이오헬스 미래 신(新)사업 육성전략’ 발표 2015년 총 3400억 원을 투자
  - 2017년까지 글로벌 바이오의약품 8개의 임상을 완료, 2020년에는 그 수를 15개로 늘릴 계획
  - 세계 시장에 수출할 수 있는 품목도 2017년 5개에서 2020년 10개까지 늘릴 계획
  - 또한, 2014년 13곳에 불과한 기술혁신 바이오기업을 2017년 25곳에서 2020년 50곳으로 집중 육성
- 미래부, 산업부, 기재부 ‘정부 R&D 혁신방안’ 수립 본격추진
  - 주요방향
    - ① 기초연구자에 대한 지원체계를 ‘과제’ 중심에서 ‘연구자’ 중심으로 전환한다.
      - 연구자의 창의성과 역량을 중심으로 평가·지원, 연구자 입장에서 실제 필요한 연구기간과 연구비를 지원
    - ② 응용·개발연구는 ‘공급자’ 중심에서 ‘수요자’ 중심으로 개선한다.
      - 과제기획시 시장수요 분석 또는 비즈니스 모델 제시를 의무화, 기업 수요가 직접 반영된 자유공모형 과제를 대폭 확대
    - ③ 산·학·연 간 ‘무한 과제수주 경쟁’을 ‘성과창출 경쟁 및 협력’의 생태계로 탈바꿈시킨다.
      - 출연(연)의 민간수탁 활성화 및 PBS 비중 조정, 중소기업 애로 기술지원 강화, 대학의 풀뿌리 기초연구 강화·기업부설연구소 유치, 중소기업의 사업화 역량 강화
    - ④ ‘성과와 무관한 ‘양’ 중심 평가체계를 ‘질’ 중심의 성과 창출형 평가체계로 전환한다.
      - SCI논문 건수 중심 평가를 원칙적으로 폐지, 평가대상 사업의 SCI건수 지표 활

#### 용률 점진 축소

- 연구자가 제시한 질적 목표에 대한 전문가 정성평가를 실시하고, 성실실패제도 적용·확대

⑤ 기존의 단순취합형 ‘단편적’ 투자체계를 ‘전략에 따른 체계적’ 투자체계로 전환한다.

- 중장기 R&D 투자전략을 올해 말까지 수립
- 국가과학기술심의회 주도로 재난·재해, 민군기술협력 등 부처 간 협업이 필요한 분야 발굴 및 발전전략 수립

⑥ ‘국내 위주의 폐쇄형 전략’을 ‘국제적 R&D협업’ 개방형 전략으로 전환한다.

- 국제협력의 유사·중복 방지 및 연계시너지 제고를 위해 국제협력정보·성과시스템 구축, 국제공동연구 특성을 반영한 특례규정 마련

⑦ 연구하기 좋은 환경을 조성하고, 범부처 차원의 투명한 과제관리체계를 구축한다.

- 보고서 감축, 부처별로 상이한 양식을 3종(대학, 공공연, 기업)으로 통합·정비, R&D과제신청 등 전부처 통합관리체계 구축

#### □ 미래창조과학부, 성과 중심으로 조직전면 개편

- 정보통신기술(ICT)과 기존산업의 융합, 연구개발(R&D)혁신 촉진, 미래성장동력 발굴·추진 등 미래창조과학부의 주요 핵심과제를 효율적으로 수행할 수 있도록 기능을 정비·보완하는 차원에서 이루어짐
- 조직개편과 더불어 조직의 경쟁력을 강화하고 성과 중심으로 속도감 있게 일하는 조직문화를 만들어 가기위해 일하는 방식 혁신방안인 「SMART 3·3·3」 추진

〈미래부 일하는 방식 혁신 방안〉	
<b>SMART</b>  <b>3·3·3</b>	<b>Speed-up</b> (신속한 의사결정), <b>Mobility</b> (ICT를 활용한 업무효율화) <b>Attainable Plan</b> (실효성 있는 계획), <b>Result management</b> (결과중심 관리), <b>Time management</b> (시간 관리)
	<b>3(보고횟수)</b> : 3회 미만(최초-중간-최종) 간략히
	<b>3(보고시기)</b> : 최초보고 후 3일 내 조치방안 간략보고 1~2주 내 실행계획 보고
	<b>3(협업 및 피드백)</b> : 타 부서의 협업요청은 3일 내 완료

<그림 19> SMART 3·3·3



## 나. 농림축산식품부

- 포스트게놈 다부처 유전체사업 '농림축산식품 미생물유전체전략연구사업단' 출범
  - '농림축산식품 미생물유전체전략연구사업단(이하 사업단)'을 구성하고 김지현 교수(연세대)를 사업단장으로 선정
  - 미생물을 활용하여 국부를 창출하고 우리나라 생명공학기술과 바이오산업의 경쟁력을 높이기 위해 농림축산식품부, 농진청 등이 참여하여 기획되었으며, 올해부터 2021년까지 8년간 정부출연금 약 383억 원이 투입
  - 중앙대, 충북대, 서울대, 경희대 등 15개 대학과 한국식품연구원은 유전체 분야의 실용화 기술을 개발하고 천랩, 테라젠이텍스, 대상FNF, 국순당, 농업과 기술, 씨티씨바이오, 인트론바이오테크놀로지 등 7개 기업은 개발된 기술의 사업화 부분을 담당할 계획
- 농촌진흥청 국립농업과학원이 '특허절차상 미생물 기탁의 국제적 승인에 관한 부다페스트조약'(이하 부다페스트조약)에 따라 특허미생물을 보존, 관리하는 '국제기탁기관'으로 지정
  - 미생물 관련 발명의 특허출원 시 해당 미생물을 '특허법' 및 '부다페스트조약'에 따라 공인된 기관에 맡겨야 하며, 국내특허 출원의 경우는 특허청이 지정한 '국내기탁기관'에, 국제특허 출원의 경우는 WIPO가 승인한 '국제기탁기관'에 기탁해야 함.
  - 국립농업과학원은 2015~2016년까지 국내 4개 기탁기관에 보존되어 있는 미생물, 종자, 세포주 등 1만여 점의 특허미생물에 대한 복제본을 통합 보존하고, 2017년부터는 매년 약 600점 이상의 신규 기탁 미생물에 대한 복제본을 안전하게 장기간 보존할 예정
- 농수산 생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률」(제5조)에 따라 농업생명자원 기본계획 수립
  - 4대 추진전략을 통해 세계 5대 농생명자원강국 실현이 목표
    - 재래종 수집 강화 및 국제 협력 강화를 통해 전략적 자원 확보
    - 수요자 중심의 특성평가, 민-관 거버넌스 구축 그리고 평가관리시스템 구축을 통해 맞춤형 관리 체계 구축
    - 증식 확대 및 안정적 보존 관리를 통해 안전한 보존

- 자원 활용도 제고, 인력 양성 및 홍보강화 그리고 나고야의정서 대비 지원을 통해 산업화 생태계 조성
- 중장기 농업생명자원 투자계획 수립
- 중장기 투자규모('14~'18) : 5년간 총 1,097억원 투자: 연도별 투자계획

(단위 : 억원)

합 계	1차	2차					
	'09~'13	'14	'15	'16	'17	'18	'14~'18
수집	172.2	33.4	35.6	35.7	35.8	42.3	182.8
특성평가	180.4	35.1	51.2	51.3	62.4	64.5	264.5
증식·보존	652.1	96.5	66.4	77.5	59.6	50.7	350.7
이용활성화	168.6	55	47.8	54.8	60.8	61	279.4
인력양성	22.2	3	4	5	6	7	25
합계	1,196	222	204	223	224	225	1,097

- 향후 5년간 “특성평가” 및 “이용활성화”에 중점 투자: 기관별/분야별 투자계획, '14~'18>

(단위 : 억원)

분야별 기관별	수집	특성평가	증식·보존	이용활성화	인력 양성	합계
농식품부	-	-	-	65	-	65
농진청	73	233	181	99	20	606
산림청	108.3	30	168.2	113.9	-	420.4
검역본부	1.5	1.5	1.5	1.5	-	6
합계	182.8	264.5	350.7	279.4	20	1097.4
투자비중(%)	16.7	24.1	32.0	25.5	1.8	100

※ 출처: 농림축산식품부 보도자료, 농식품부, 자원주권시대에 대비하는 “제2차 농업생명 기본계획” 마련('14.10.15)

□ 『DNA 분석』을 이용한 국화 품종식별 기술개발

- 2013년 12월부터 농림수산물기술기획평가원 연구과제 수행을 통해 DNA 분석을 이용한 국화의 품종식별 기술 개발에 착수
- 그 결과 국립종자원에서는 14개 단순 반복 염기서열(SSR) 마커를 이용하여 국화 128품종에 대한 DNA 프로파일 데이터베이스(profile database)를 구축

- 국립종자원 「ICT 활용, R&D 등 연구 협력방안 논의를 통한 종자(품종) 선발 및 종자관리 전문화·선진화」를 위해 한국과학기술연구원 강릉분원 천연물연구소(분원장 오상록), 농우바이오(대표 정용동)와 업무협약(MOU)을 체결
  - 이번 협약의 주요 내용은 국가 신품종등록체계 적용을 위한 ICT기반 작물품종 선발·분석 기술 분야 협력, 식물 표현체학 연구에 관한 협력으로 종자분야 연구개발 및 이의 실용화를 추진
  - ICT 융합 식물공장 시스템 개발 등 천연물 분야 전반에 걸쳐 활발한 연구를 진행 중인 한국과학기술연구원 강릉분원 천연물연구소, 고기능성, 내병성, 고품질 종자를 연구·개발·보급하는 농우바이오와 손을 잡으며 민·관·연 협력을 통한 국내 종자산업 기술경쟁력 강화에 이바지할 것으로 기대
- ‘종자 분야’경쟁력 강화를 위한 국립종자원 · 국립생물자원관 업무협약 체결
  - 주요 협력내용은 종자분야 공동연구를 통한 국내종자산업의 경쟁력확보, 전문교육을 통한 민간 종자전문가 양성 및 제도 개선으로 수요자에 필요한 종자정보를 제공
  - 전문가 양성 및 연구 뿐 아니라 종자의 유전자원으로서의 가치에 대한 인식 제고 및 수요자 맞춤형 서비스를 제공
- 자원확보와 관련 기술개발에 집중
  - 자원 확보 차원에서는 주요 농작물 품종개량 및 개발을 통한 자원국산화 및 농민 지원 그리고 확보 기술 분야는 품종 성분 분석 강화 및 인증제도 보완, 생명정보 교육 및 활용기술개발에 주력 그리고 주요 작물에 대한 병해충 예찰 및 방지 그리고 진단기술개발
  - 자원 관리 차원에서는 농립자원의 질적인 관리 강화 및 교육 확대 그리고 자원국산화를 통해 경제성 제고에 집중
  - 농축산 소득 향상을 위한 지원확대 그리고 주요 작물에서 기능성 물질 산업화 추진을 통해 활용

## 다. 산업통상자원부

- 스마트 헬스케어 산업의 활성화를 위해 빅데이터를 이용한 개인 건강 기록(PHR) 관리시스템을 개발하는 등 R&D 비즈니스 모델 개발 지원
  - 활동량, 혈당, 식이 중심의 건강관리 모델에서 건강 빅 데이터를 활용한 '개인별 맞춤 모델 개발을 위한 PHR 기반의 개인 맞춤형 건강관리 시스템 구축사업' 등을 진행
- 산업용 LMO 생산공정 이용 및 위해성심사 표준매뉴얼 마련
  - 안전관리의 절차: 1. 개발된 LMO에 대하여 위해성심사, 2. 생산시설의 국가등록, 3. 개발된 LMO가 생산공정 중에 이용이 될 경우에는 이용승인의 대상
- 13대 산업엔진 프로젝트를 본격 추진하고 이를 위해 관련 예산 4,495억원을 확보하여 기술개발 및 산업생태계 조성에 각각 2,548억원, 1,947억원을 투자할 계획
- '스마트 헬스케어 산업 활성화 방안'과 '바이오분야 산업엔진 프로젝트를 발표
  - 수요연계형 시스템 개발을 위해 연구개발 단계부터 병원, 개인 등 실제 서비스 수요자들의 니즈를 반영\*하고, 디지털 병원 수출 등을 통해 이미 진출해 있는 해외 수요와 연계
  - 기업의 벤처/중소중견/해외진출기업 등 성장 단계별 지원을 위해 벤처투자연계\*, 정책자금 활용, 사업 실적(Track Record) 확보를 위한 가늠터(테스트베드) 사업 확대 등을 시행
  - 산학연 협력을 통한 생태계 네트워크 활성화, 해외 시장 진출을 위한 인증획득 등 기업지원\*, 신산업에 대한 국제 표준 마련시 선제적 대응 등을 통해 스마트 헬스케어 산업의 확산 기반을 마련
- 징검다리 프로젝트를 적극 추진
  - 개인맞춤형 건강관리시스템은 산재되어 있는 개인의 건강정보를 통합하고 빅데이터를 활용하여 최적화된 건강관리서비스를 개인별로 제공하는 사업
  - 스마트 바이오 생산시스템은 바이오의약품의 생산성을 높이는 한편, 국산 바이오 장비의 시장 확대를 위한 사업

## 라. 보건복지부

- 보건의료 분야에 투자한 연구개발비는 1조1970억원으로 전체 연구비의 7.7% 비중을 차지
  - 2013년 정부의 과학기술표준분류별 연구개발 투자액은 15조6204억원으로 그 중 '보건의료' 분야에 투자된 연구비는 1조1970억원
  - 2013년 보건의료 분야 정부 연구비의 전년 대비 증가율은 8.4%로 전체 연구비 증가율 6.4% 보다 2% 높았고, 전체 연구비에서 차지하는 비중은 7.7%로 전년 대비 소폭 상승
- 인체유래물은행 표준 소프트웨어 보급 확대
  - 인체자원관리용 표준 소프트웨어(Biobank Information Management System; 이하 BIMS)는 보건의료R&D에 사용되는 인체유래물과 역학·임상정보를 관리하기 위해 질병관리본부가 자체 개발한 프로그램으로,
  - 인체유래물은행을 운영하고 있는 병원에 무상으로 보급하여, 국내 인체유래물은행의 정보관리체계를 강화
    - '15년도에 BIMS 소프트웨어를 보급요청한 19개소 중 가톨릭대 성빈센트병원 등 10개 인체유래물은행에 우선 보급 예정
- 보건산업 발전방향 5대 전략 발표
  - ▲강점분야 육성, ▲R&D의 산업화 촉진, ▲산업간 융합 및 세계화를 통한 신시장 창출, ▲전주기 인프라 조성, ▲융합인재 육성 등 다섯 개 전략으로 구성

구분	보건산업 발전방향 5대 전략
강점분야 육성	우수한 의료인력, 의료기술, 인프라, IT기술을 토대로 세계 경쟁에서 일류로 성장할 수 있는 강점분야를 육성한다.
R&D의 산업화 촉진	기존에 이미 산업화된 기술 분야와 달리 새로운 기술로서 높은 부가가치와 사업성을 가진 기술 분야에 대해 산업화를 촉진한다.
산업간 융합 및 세계화를 통한 신시장 창출	해외시장의 판로개척과 산업간 융합 및 고령화 진행 등 새로운 미래 전망을 통해 신시장을 창출한다.
전주기 인프라 조성	보건산업 인프라들의 기능을 강화하고 인프라간의 상호 연계성 제고를 통해 보건산업 전주기 플랫폼을 완성할 계획이다.
융합인재 육성	미래 보건산업을 이끌어갈 역량 있는 인재를 육성한다.

□ 인체유래 자원 및 정보 인프라에 지속적인 투자

- 정보 통합 관리를 위한 국립의과학지식센터 설립('14.03)
- 생물안전 특수복합시설 준공('14.12)



**국립중앙인체자원은행** (2012. 4월 개관)

- 수집된 인체자원을 활용, 질병예방을 위한 기초·임상연구 활동지원 중앙바이오뱅크 역할 수행



**국립의과학지식센터**(2014. 3월 개관)

- 국가의 과학생산 자원확충·관리
- 연구자 중심의 지식정보망을 구축·운영
- 연구성과 확산과 실용화 촉진을 위한 지원시설



**생물안전 특수복합시설** (2014. 12월 준공)

- 고위험병원체 관리시설 확보 : 국가 안전망 구축
- 신변중병원체 및 백신개발용 특수연구시설
- 생물테러 대비 진단·치료제 비축 및 관리·통제 시설



**국립줄기세포재생센터** (2015년 준공예정)

- 맞춤형 재생의학 경쟁력 강화 및 글로벌 협력
- 줄기세포중개연구 활성화, 임상적용, 국제표준화



## 마. 환경부

- '제12차 한국 ABS 포럼(제약산업을 위한 나고야 의정서 예시계약서)'를 개최
  - '유전자원의 접근 및 이익 공유'에 대응방안으로 예시계약서와 관련된 논의
  - 포럼에는 바이오협회, 제약기업, 법조계, 학계 등 다양한 전문가들이 참석하며, 나고야 의정서와 관련한 최신 정보 및 동향이 소개
- 국립생물자원관, 나고야의정서 발효에 적극적으로 대응하기 위해 ABS 정보서비스센터 누리집 개편·강화
  - 기존에 제공됐던 나고야의정서 개요, 채택과정, 국내외 동향, 뉴스레터 등 간략한 정보뿐만 아니라 나고야의정서 조문별 해설, 분쟁 사례, 국가별 관련 정보, 자주하는 질문 등 산·학·연 이해 관계자가 실무에서 활용 가능하도록 강화
  - 국립생물자원관은 'ABS 정보서비스센터'를 통해 제약, 건강기능식품, 바이오산업 등에서 최대 주제로 부각된 '유전자원 접근 및 이익공유' 분야의 대응을 돕기 위한 '한국 ABS 전문가포럼'을 2012년 6월부터 올해 10월까지 11차례 운영
- '국립낙동강생물자원관의 설립 및 운영에 관한 법률(이하 낙동강생물자원관법)' 시행
  - 낙동강생물자원관은 법인으로 하고 담수 생물자원의 조사·발굴 및 보전·이용기술 개발, 실용화 지원 등 담수 생물의 보전 및 활용 지원을 주요 기능으로 명기
  - 낙동강생물자원관의 운영재원은 국가의 보조금 또는 출연금, 수익금, 기부금품 등으로 하여 안정적 운영 기반 조성을 도모
- 국립생물자원관, '국가 생물종 목록집 「곤충」' 총 13권 발간
  - '국가 생물종 목록집 「곤충」'의 작업을 위해 지난 1996년 환경부 조사를 통해 보고된 1만 1,853종의 곤충 정보를 재검토하고 2008년부터 2014년까지 진행된 국가 생물자원 인벤토리 구축 사업을 통해 4,234종의 곤충 정보를 추가
  - 지난 2012년 수서곤충류, 벌목 I, 나비목 I 등 3권을 시작으로 2013년 노린재목 I, 딱정벌레목 I, 파리목 I 등 3권을, 2014년부터 최근까지 무시류, 기타 곤충류, 노린재목 II, 벌목 II, 딱정벌레목 II, 파리목 II, 나비목 II 등 7권을 각각 출간
  - 목록집은 곤충의 분류 체계 중 '목(order)' 단위로 정리했으며 벌목, 나비목, 딱정벌

레목, 파리목, 노린재목의 경우 2권으로 소개

- 국내 생물 산업계를 대표하는 기업, 대학, 연구소, 법률 전문가 등으로 구성된 '생물 자원 산학연 협의체' 발족
  - 2023년까지 자생 생물 6만종의 학명, 표본정도 등의 필수 정보와 함께 이들 생물의 종분류, 생태, 산업화의 유용성 등에 관한 다양한 정보를 제공할 계획
  - 국립생물자원관 내에 생물소재은행에서 확보하고 있는 유전자원, 천연물, 종자 등 10만여 점의 생물소재를 생물 산업계에서 분석연구에 사용할 수 있도록 제공할 계획
- 국립생태원·국립수목원 생물다양성 보전 위한 업무협약 체결
  - 생물자원 및 생태계에 관한 공동연구와 전문기술 및 인력에 대한 상호교류는 물론 전시·교육·홍보에서도 국민의 생태복지 향상을 위해 긴밀하게 협력
- 한반도 생물자원 148만점, 온라인 신청으로 대여 분양
  - 국립생물자원관이 생물자원 148만여 점에 대한 온라인 기반 일괄 대여·분양서비스를 전용 누리집([www.nibr.go.kr/specimen](http://www.nibr.go.kr/specimen))을 통해 실시
  - 사용자 편의성을 고려하여 학명, 국명 등 생물이름과 표본, 생체, 디엔에이(DNA), 배양체, 천연물, 종자 등 자원종류별로 맞춤형 검색도 지원
- 생물자원산업화 연구개발 본격 추진
  - 국립생물자원관을 통해 생물자원의 유용성 연구와 생물산업소재의 발굴을 본격 추진
    - 생물산업 4대분야 기술개발 추진
    - 국립생물자원관은 생물특성과 유전자분석 등 주로 생물자원 기반 분야 위주의 연구를 진행하였고 2014년 5월 '생물자원 산업화 로드맵'을 마련
    - 자생생물 42,756종의 활용 사례와 해외생물자원의 상품화 사례를 비교분석해 유용성 연구의 우선순위를 선정, 생물자원의 효능 및 성분분석을 통해 통계정보(빅데이터)를 구축할 계획
    - 2020년까지 수요자 맞춤형으로 생물소재 20만점 이상을 확보하고 '국립생물자원관 생물자원 대여·분양시스템'을 통해 연구기관, 기업 등에 생물자원을 분양 및 대여할 예정



분야	과 제 명	'15년 계획
환경 정화 소재	난분해성 물질 분해 우수 생물자원 탐색	· 환경오염물질(염색폐수, 프탈레이트, 항 생제 등) 정화 생물자원 확보(112주) 및 분해활성 검증(10주)
	미생물 활용 환경정화 기술개발	· 유류오염토양 정화용 미생물 확보 및 활성 분석(2주)
기타 기능성 소재	자생생물 유래 추출물을 이용한 천연방부소재 탐색	· 인공방부제 대체 천연방부소재 탐색(10종)
	전통누룩 유래 유용미생물 개발	· 수입대체 전통누룩 미생물 탐색(20종)
의약품 소재	독 유래 항균력이 강한 기능성 물질 개발	· 항균력 강한 곤충 독액 확보(10종)
	해외 활용사례 생물종의 근연종 발 굴 및 유용성 연구	· 아토피 등 환경성 질환 관련 해외 활용 사례 생물종 근연종 발굴 및 유용성 분석 (효능 60종, 성분 10종)
친환경 소재	진균유래 식물보호제	· 진균의 식물보호 활성 탐색(100주)
	잔디병 발생 억제에 위한 생물제제 개발	· 미생물의 잔디병 억제기능 탐색(5주)

※ 출처: <http://www.beautynury.com//news/view/65887/cat/10>

## 바. 해양수산부

- '15년 4월 30일 해양생물자원을 보전하고 해양산업 발전을 견인하기 위해 설립된 국립해양생물자원관이 개관식을 갖고 본격적인 운영에 들어감
  - 총 1,383억 원을 투입하여 2013년 12월 325,000m<sup>2</sup>의 부지에 건축면적 32,000m<sup>2</sup>의 건물 3개 동을 준공하였다. 기반시설로는 연구행정동과 전시동, 교육동 등을 갖추고 있음
  - 총 7,500여 점의 해양생물 표본들이 전시되어 있으며 1층 중앙에 있는 자원은행 (Seed Bank)은 자원관의 상징으로, 우리나라에 서식하는 해양생물 액침표본 5,100여 점을 전시하고 있으며 첨단 영상기기인 키오스크(Kiosk)를 통해 전시되어 있는 해양생물 표본을 실시간으로 관찰할 수 있음
- 연안개발, 해양오염, 갯녹음 등으로 황폐화된 어장에 총 357억 원을 투입하여 '2015년 바다 숲 조성사업'을 추진
  - 2009년부터 2014년까지 6년간 5,908ha의 바다 숲을 조성하여 어장환경 복원하였으며 2030년까지 전국 연안에 '바다 숲' 54,000ha 조성할 계획
  - 동해 968ha(7개소), 서해 350ha(4개소), 남해 672ha(6개소), 제주 1,088ha(4개소) 등 여의도 면적의 약 10.6배에 달하는 총 3,078ha(21개소)의 바다 숲이 조성
- 멸종위기종 국제거래 규제 관련 국내 관리체계 구축
  - 국제규범을 준수하여 멸종위기 해양생물에 대한 적법한 해상반입이 이루어질 수 있도록 거래영향평가서와 어획증명서 발급을 위한 신규제도를 마련하고 체계화할 예정
  - 구체적으로 수산과학원이 반입대상종의 자원상태, 어획량, 생물학적 특성 및 거래 정보 등을 분석하여 거래영향평가서를 발급하고, 수산물품질관리원이 선박 정보, 선박 소유자 정보, 어획 정보를 포함한 어획증명서를 발급하게 할 계획
- 해양수산부의 포스트게놈 다(多)부처 유전체사업인 '해양수산생물 유전체 정보 분석 및 활용기반 연구' 사업을 본격 추진
  - 포스트게놈 다부처 유전체사업에 2014년부터 2021년까지 8년간 총 672억 원을 투자
  - 대표 해양생물 100종의 유전체 분석을 실시하여 해양생물의 특이기능을 발굴하고,

이를 신약, 신소재 등 응용 바이오산업에 활용할 수 있도록 제공

- 수산 분야에서는 돌돔, 조피볼락 등 유용 수산생물의 유전체를 분석하고, 이를 기반으로 한 품종개량을 단계적으로 실시해나갈 계획

□ 해양생명자원 정보표준화 및 통합 DB구축(3단계) 추진

- 해양수산 생명연구자원의 정보표준 확립
  - DB 설계시 생명연구자원의 범부처 총괄기관인 국가생명연구자원정보센터(KOBIC) 및 해양수산부 기탁등록보존기관\*과 정보표준 및 연계 강화
- 해양수산 생명연구자원 통합DB 고도화
  - GUID(Globally Unique Identifier, 전역 고유 식별자) 부여체계 확립
  - MBRIS 데이터베이스 확장 및 개선
  - MBRIS 오믹스 정보 등록 및 검색 시스템 구축
- MBRIS 서비스 활성화
  - 사용자 활용 서비스 기능 개선
  - 기관 DB연계 확대
- 국립해양생물자원관 자원관리·운영체계 기반 구축

## 사. 식품의약품안전처

### □ 질환모델동물 개발로 생명연구자원 확보 강화

- 신약 개발과 생명연구에 필수적인 질환모델동물 개발을 통해 국가 생명연구자원 확보를 강화
- 미래 맞춤형 모델동물개발 연구사업단' 구성 및 운영
- '18년까지 연구비 83억원을 투입하여 60여종의 질환모델동물을 개발할 계획
- 수요조사를 통해 선정하였으며, 암, 비만, 동맥경화 등의 연구에 필수적인 질환모델동물을 개발 공급할 예정
- 유방암 1종, 치매 7종, 당뇨 1종, 감염성 질환 1종, 알레르기 2종, 불임 1종 등 총 13종의 질환동물모델을 보유

### □ 국내·외 '줄기세포치료제 개발 및 규제동향 2014'발간

- 미국 임상등록 사이트([www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov))에 등록된 1,215건의 줄기세포치료제 연구 중 제품 개발을 위해 진행하는 임상시험 277건을 대상으로 ▲국가별 시험 건수 ▲대상 질환별 구분 ▲세포의 종류 등으로 분석
- 우리나라는 초기임상 33건, 후기임상 6건으로 초기시험이 많았으며, 1건(퇴행성관절염 관련 시험)을 제외한 38건을 국내에서 진행
- 2014년 전세계적으로 47건의 임상시험이 새로 시작되었으며, 이중 미국이 16건으로 가장 많았고 중국이 10건, 한국 5건

## 아. 부처별 생명연구자원 관련 주요 보도자료

구분	내용
미 래 부	<div> <div> 확보 (자원) </div> <div> -마다가스카르 생물소재 확보 및 공동연구과제 추진  -성인체세포를 이용한 체세포 복제배아 줄기세포주 확립 성공  -한국인간유전자은행, 인간유전자 클론 어노테이션 완료 </div> </div> <div> <div> 확보 (기술) </div> <div> -폐암 발생 억제하는 유전체 지킴이 단백질 발견  -광합성효소에서의 칼슘이온 역할규명  -대장조직의 숨겨진 암발생 억제 메커니즘 규명  -암 전이 일어나는 유전자 경로 밝혀  -세포밖에서 작용하는 티로신 인산화효소 규명  -면역억제제 부작용 유발하는 유전자 발견  -헬리코박터균에 의학 위암 진행 원리 규명  -혈우병 유전자 교정기술개발  -에이즈바이러스 분해효소  -세포의 생사를 가르는 활성산소에 대한 세포반응 기전 규명  -노인성 질환 유발하는 아밀로이드 섬유화 억제 원리 규명  -골다공증 및 치주질환의 새로운 치료타겟 발굴  -IBS단백질 RNA이용한 줄기세포 유전체 교정방법 개발  -식물 성장 호르몬 수송단백질 규명  -신경전달물질 분석시스템 개발, 보톡스 대체물 발굴기대  -신약개발 과정을 획기적으로 단축할 수 있는 방법 개발  -단백질 응집현상의 새로운 원인 규명  -IBS 연구진 RNA꼬리 측정기술 세계 최초 개발  -초고속 바이오 분석칩 개발  -T세포 림프종의 원인이 되는 돌연변이 유전자 규명  -생체리듬을 조절하는 새로운 핵심인자 발견  -폐혈증 진단을 위한 마커 발굴  -근본적 치료법이 없던 연골 퇴행성 관절염 원인 규명  -생체시계에 의한 DNA 손상조절 기전규명  -RNA 유전자 가위 활용한 발암유전자 분석방법 개발  -오래 보관할 수 있는 단백질칩 제조기술 개발  -세계최초 암 치료용 박테리아 나노로봇 개발  -나노물질의 수생태계 먹이사슬 전이 확인  -암관련 유전자 검색 엔진 개발  -빅데이터 분석과 활용이 편리해진다 </div> </div>

환경 부	관리	<p>연구성과 관리유통 전달기관 지정 고시 개정 시행</p> <p>생명정보 연구성과물 등록시스템 재구축</p> <p>국립중앙과학관 국가생물다양성기관연합 제15차 총회 개최</p> <p>책임기관산하 자원별 실무위원회(미생물분야) 구성</p> <p>국가DB 온라인 카탈로그 제공</p> <p>2013 생명공학백서 발간</p> <p>국내과학관 종합전시정보센터 포털사이트 구축</p> <p>범부처 정보 공유를 위한 뉴스레터 발간</p> <p>-미생물분류 동정을 위한 지방산분석 Workshop</p>
	활용	<p>-지방줄기세포를 이용한 탈모치료용 세포치료제 개발</p> <p>-DNA 나노구조체를 이용한 고효율 항암 치료기술 개발</p> <p>-콩과 식물에서 피부 노화 개선 천연물질 개발</p> <p>-미세조류에서 바이오 플라스틱 원료인 숙신산을 직접 생산할 수 있는 박테리아 개발</p> <p>-당뇨병 치료제 개발에 새길 열어</p> <p>-생태계의 열쇠</p> <p>-양서 . 파충류 특별전 개최</p> <p>-암세포에만 결합하는 나노신소재 개발</p> <p>-유전자 소셜네트워크 기반 질환모델 발굴시스템 개발</p> <p>-바이러스 나노실을 이용한 고성능 수처리용 분리막 제작</p> <p>-한국인간유전자은행: 인간유전자클론 추가 분양</p> <p>-해외생물소재센터 신규 확보소재리스트 서비스</p>
	확보 (자원)	<p>-멸종위기 백운란 양구서 발견, 세계 분포 지도 다시 그려</p> <p>-북방계 멸종 II급 층층둥굴레, 중부 이남서 최초 발견</p> <p>-해충막는 미기록 곰팡이 2종 독도울릉도에서 발견</p> <p>-세계적 희귀종 ‘백양더부살이’ 통영에서 발견</p> <p>-모래에서 자라는 미기록 버섯 2종, 국내 최초 발견</p> <p>-큰빛이끼벌레 체계적 조사·연구 추진</p> <p>-주왕산 주산지에 새 왕버들 이사왔다</p> <p>-강원도 석회암 지대, 한반도 자생식물 30% 살고 있다</p> <p>-다도해해상 칠발도, 바다쇠오리 최대 번식지로 확인</p> <p>-내장산에 멸종위기종 포함 생물 5,313종이 살고 있다</p> <p>-멸종위기종 II급 흰목물떼새, 담양하천서 집단 번식</p> <p>-국내 최초 멸종위기종 I 급 한란, 동결후 재생 성공</p> <p>-북한산에 멸종위기종 II급 삶이 산다</p> <p>-100년전 우리나라 자생식물, 러시아에서 찾았다</p> <p>-독도, 참빗살나무 포함 11종 생물 새롭게 발견</p>

		-멸종위기 토종 텃새 ‘낭비둘기’ 아시나요
	확보 (기술)	-물 속 대장균을 100% 제거하는 항균소재 원천기술 개발
	관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>-한반도 핵심 생태축 연결·복원 추진 현황 및 계획</li> <li>-관계부처 협업으로 멸종위기 동·식물 보호·복원한다</li> <li>-생물다양성 보전 • 관리 기술개발사업 기획 공청회 개최</li> <li>-자연공원법 개정안 및 국립공원공단법 제정안 입법예고</li> <li>-“제3차 국가생물다양성 전략” 확정</li> <li>-야생동물 질병, 체계적으로 관리한다</li> <li>-유전자원 접근 및 이익 공유에 관한 법률’ 제정 관련 공청회 개최</li> <li>-멸종위기 담수어류, 인공증식 기술 안내서 발간</li> <li>-국내 최대의 생태전시연구기관 국립생태원, 개원</li> <li>-환경부, 국내 연구기관(6개)과 ‘녹조 R&amp;D 협업 MOU’ 체결</li> <li>-환경부 생물다양성과 신설</li> <li>-국립생물자원관 국가생물다양성센터 신설</li> <li>-생물다양성 과학기구’ 기술지원조직 국내 설치 협약 체결</li> <li>-‘제12차 생물다양성협약 당사국총회’ 본회의 본격 개막</li> <li>-한중일 3국 생물다양성 보전 위해 한자리에 모여</li> <li>-국내 548종 무척추동물 집대성…생물지 발간</li> <li>-자생 생물자원의 유전자 다양성 연구사업 공고</li> </ul>
	활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>-한반도 생물자원 148만점, 온라인 신청으로 대여 분양</li> <li>-독도식물종자 발간 국가야생식물종자은행 개소 분양(국립생물자원관)</li> </ul>
복지부	확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>-복지부, 연구중심병원의 연구개발(R&amp;D) 지원 시작</li> <li>-국내 H5N8형AI 바이러스, 인체감염 유전자변이 없어</li> <li>-피부세포로 바로 혈관세포를 만든다</li> <li>-질병관리본부 대규모 역학정보 공개</li> </ul>
	관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>-질병관리본부, 2014년도 결핵퇴치에 매진</li> <li>-「감염성물질 안전수송 지침」 마련</li> </ul>
	활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>-국립보건연구원 유전체센터 정보 및 자원 분양</li> <li>-인체자원(연구용) 원스톱 분양서비스 본격 가동</li> </ul>
산업부	-	-
농림부	확보 (자원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-농촌진흥청, 알곡 많은 사료용 옥수수 „다안옥“ 개발</li> <li>-화분매개곤충, 뒤영벌 생산 기술 국산화 성공</li> <li>-인삼 새 품종 „고원“ 개발</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-약방의 감초“ 국내 첫 품종 나왔다</li> <li>-국립산림과학원, 생산성 높은 신품종 토종 다래 선배</li> <li>-향기나는 산돌배“산향”신품종 개발</li> <li>-벼흰잎마름병에 강한 유전자 집적된 „익산575호“ 개발</li> <li>-비타민E 많고 가뭄에 잘 견디는 흑미 만드는데 성공</li> <li>-기름 함량 높은 착유용 들깨„다미“개발</li> <li>-희귀·멸종위기종 ‘히어리’대량증식 성공</li> <li>-100일 안에 수확하는 벼„중모 1032“개발</li> <li>-수확량 가장 많은 새로운 품종의 참깨 나왔다</li> <li>-국내 배추 유전자원 100종 성분 분석</li> <li>-2014년 한우 번식 책임질 보증씨수소 8마리 선발</li> <li>-흑·백색 누룩곰팡이 계보 정리했다</li> </ul>
확보 (기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-‘DNA 분석’이용 국내 최초 자두 품종식별 기술개발</li> <li>-식물바이러스 저항성 조절 핵심 유전자 구명</li> <li>-수수, 혈전 생성 억제 효과 밝혔다</li> <li>-인삼·약초·버섯에서 기능성 소재 찾는다</li> <li>-한우와 젓소 구별 짓는 유전자 발견</li> <li>-염분에 강한 벼 육종 위한 바이오마커 개발</li> <li>-한우 부드러움 조절하는 유전자, 면역반응도 관여</li> <li>-벼검은줄오갈병“ 대량 진단 항혈청 제작 성공</li> <li>-주요 작물 병원체 진단제품 및 기술개발</li> <li>-DNA 마커“를 이용한 감귤 품종식별 기술 개발</li> <li>-벼멸구 피해, 저항성 품종으로 해결한다</li> <li>-유전체 분석 통해 인삼의 진화 비밀 밝힌다</li> <li>-천연향기 성분의 향진균 활성 작용원리 밝혀</li> <li>-토종별증식을 위한‘토종별종보전사업’추진</li> <li>-고추 유전체서열 국내 독자 기술로 완성</li> <li>-항산화 성분 높은 보리 나왔다</li> </ul>
관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>-산림용 종묘생산업 등록기준 8년→5년으로 완화</li> <li>-벼섯 로열티, 국산 품종 개발이 답이다</li> <li>-아프리카 원예와 농업기초과학 연구 본격지원</li> <li>-종자산업 발전에 우리나라 3대 품종기관 협력</li> <li>-산림식물분야, 신품종개발 지원나선다</li> <li>-아시아 농업유전자원 중복 보존한다</li> <li>-사라져 가는 우리나라 희귀식물 철통 보호</li> <li>-국립종자원, 2013년 식물품종보호 동향발표</li> <li>-국립종자원, 국제기준의 종자품질 검정범위 확대</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- '외래 흰개미' 부처 합동 예찰조사 추진</li> <li>- 숲속의 독버섯과 식용버섯 안내책자 발간</li> <li>- 식물유전자원 정보 확대 제공 위한 교육</li> <li>- 생명자원 통합DB 구축사업 통합 입찰 공고</li> <li>- 국내 종자산업 역량강화를 위한 전문가 양성교육 실시</li> <li>- 신품종 271건 출원·등록</li> <li>- 우리나라 희귀·특산식물 복원위한 국가 플랫폼 구축</li> <li>- 농생명 빅데이터 활용한 생물정보분석 전문가 양성</li> <li>- 산림청 생물정보 데이터 품질인증 획득</li> <li>- 씨감자, 품질 관리와 유통 체계 개선 방안 찾는다</li> <li>- 식물병해충 예찰조사 기능 강화</li> </ul>
	활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 바이오연료 생산 80% 증가한 포플러 개발</li> <li>- 계피·개똥쑥 이용 '쌈채류 생장 조절제' 개발</li> <li>- 황금알 낳는 '천적 곤충 산업' 활성화 머리 맞댄다</li> <li>- 헛개나무, 피로개선과 체력증진 기능 인정</li> <li>- 농촌진흥청, 친환경 미생물제 본격 실용화</li> <li>- 편백잎 정유에서 아토피 치료물질 발견</li> <li>- 농촌진흥청, 제주흑우 정액 보급</li> <li>- 알레르기 없는 발효옷 이용한 제품 나온다</li> <li>- 농생명 유전체 바이오 빅데이터 제공 시작</li> <li>- 기능성 뛰어난 수수, "상생협력"으로 산업화 성공</li> </ul>
해수부	확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 독도 바닷속 생태지도, 최초 완성</li> <li>- 독도 심해역에서 신종 박테리아 발견</li> </ul>
	관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 독도의 지속가능한 이용에 관한 법률 시행령 일부개정안 입법예고</li> <li>- 해양수산 R&amp;D 중장기계획수립 공청회</li> </ul>
	활용	-

## 2-7. 생명연구자원 연계 현황

### 2-7-1. 국가생명연구자원 통합정보시스템(KOBIS) 연계 현황

#### □ 전체 연계현황

- 미래창조과학부 기탁등록보존기관(국립중앙과학관 포함 23개 기관, 연구소재중앙센터 포함 32개 기관) 및 책임기관(바이오인프라 총괄본부 4개 기관)
- 농림축산식품부 농림수산교육문화정보원의 생명자원서비스(BRIS)
- 환경부 국립생물자원관의 국가생물자원종합관리시스템(KBR)

<표 11> KOBIS 정보연계 현황('14)

구분	상세구분※	국가생명연구자원통합정보시스템(KOBIS)		농림부		환경부	
		종(수)	건(수)**	종(수)	건(수)	종(수)	건(수)
실물	생물다양성	7,294	644,144	12,345	1,169,155	12,393	402,479
	생물자원	19,335	758,733	6,210	671,000		
정보	생명정보	12,369	3,242,823	403	24,544	-	-
합계		31,950	4,645,700	14,609	1,864,699	12,393	402,479

#### \* 상세구분 기준

- 생물다양성: KOBIS 중구분(정보연계 표준) 실물중 표본과 관찰을 생물다양성으로 정의
- 생물자원: KOBIS 중구분(정보연계 표준) 실물중 표본, 관찰, 정보 제외
- 생명정보: KOBIS 중구분(정보연계 표준)중 유전체, 단백질체 그리고 구조체 정보 등

\*\* 건(수) : 증식이 가능한 자원의 경우, 동일한 자원이 여러 개가 있어도 1건으로, 표본(생물다양성)이나 추출물(생물자원)처럼 증식이 불가능한 경우, 동일한 소재라도 의미가 있어 자원 개수(예시: 대사배양체 추출물 10개 바이알은 10건)를 건수로 카운팅

- ☞ 다양하게 사용되는 자원 단위에 대해 기준안을 마련해 각 자원분양기관 현장 방문을 통해 의견을 수렴함과 동시에 교육을 통해 문제점 해결

## □ 대구분/중구분/기관별 연계현황

### ○ 대구분별(미생물/식물/동물/인체유래물/기타) 실물 현황

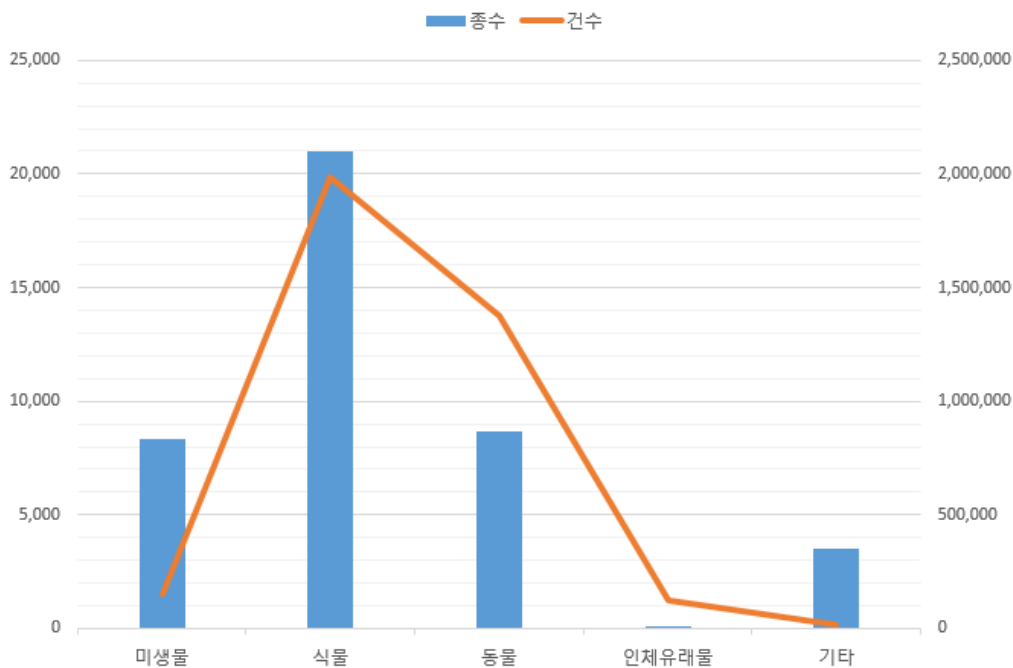
- 보유 종수는 기타를 제외한 총 38,081종으로 식물(21,026종)>동물(8,701종)>미생물(8,353종)>인체유래물(1종) 순으로 조사됨
- 건수는 기타를 제외한 총 3,629,169건으로 식물(1,983,140건)>동물(1,373,402건)>미생물(148,383건)>인체유래물(124,244건) 순으로 조사됨

<표 12> KOBIS 대구분별 실물 현황('14)

	미생물	식물	동물	인체유래물	기타
종수	8,353	21,026	8,701	1	3,534
건수	148,383	1,983,140	1,373,402	124,244	16,342

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



<그림 20> 대구분별 실물 종수/건수 현황 ('14)

### ○ 대구분별(미생물/식물/동물/인체유래물/기타) 정보 현황

- 보유 종수는 기타를 제외한 총 11,884종으로 미생물(종)>동물(종)>식물(종)>인체유래물(종) 순으로 조사됨
- 건수는 기타를 제외한 총 3,191,936건으로 미생물(건)>식물(건)>동물(건)>인체유래물

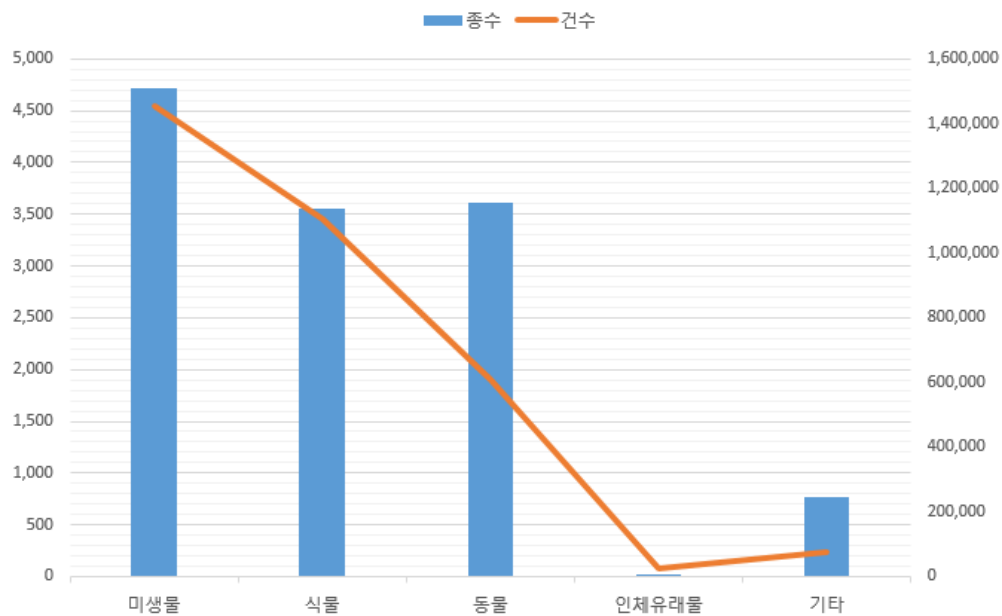
(건) 순으로 조사됨

<표 13> KOBIS 대구분별 정보 현황('14)

	미생물	식물	동물	인체유래물	기타
종수	4,712	3,554	3,617	1	771
건수	1,455,450	1,104,119	607,496	24,871	75,429

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



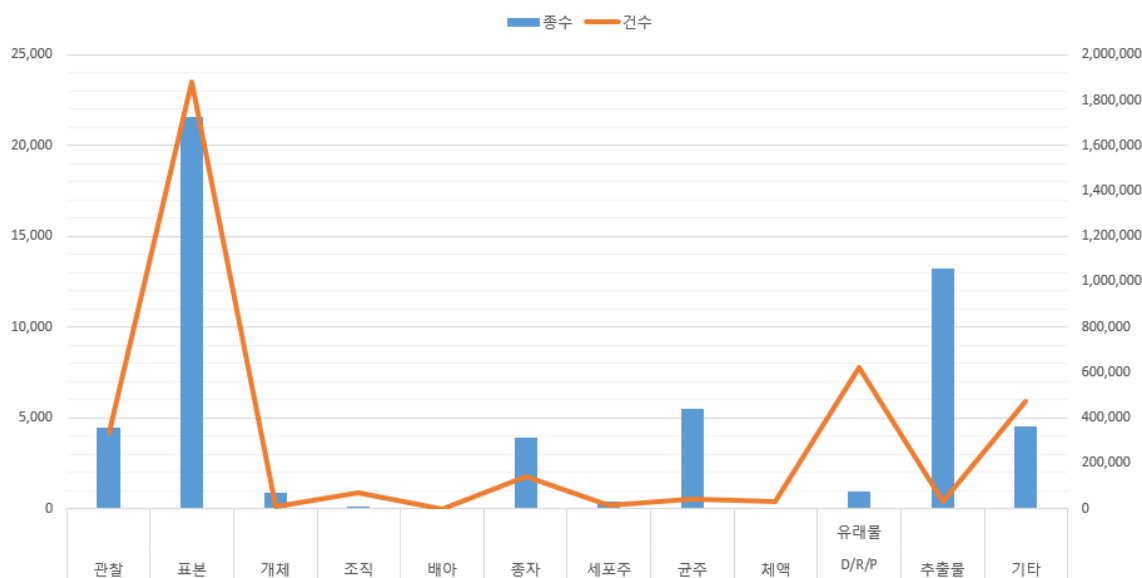
<그림 21> 대구분별 정보 종수/건수 현황 ('14)

- 중구분별(관찰/표본/개체/기관/조직/배아/종자/세포주/균주/체액/DNA · RNA · Protein 유래물/추출물/기타) 식물 현황
  - 보유 종수는 기타를 제외하고, 표본(21,572종)>추출물(13,223종)>균주(5,470종)>관찰(4,450종)>종자(3,872종)>D/R/P유래물(930종)>개체(848종)>세포주(406종)>조직(129종)>배아(12종)>체액(2종)순으로 조사됨
    - ※ 기타는 순서에서 제외함
  - 보유 건수는 기타를 제외하고, 표본(1,880,185건)>>D/R/P유래물(619,722건)>관찰(335,593건)>종자(142,615건)>조직(71,052건)>균주(40,701건)>추출물(30,496건)>체액(29,284건)>세포주(11,991건)>개체(9,854건)>배아(243건)순으로 조사됨
    - ※ 기타는 순서에서 제외함

	관찰	표본	개체	조직	배아	종자	세포주	균주	체액	D/R/P 유래물	추출물	기타
종수	4,450	21,572	848	129	12	3,872	406	5,470	2	930	13,223	4,546
건수	335,593	1,880,185	9,854	71,052	243	142,615	11,991	40,701	29,284	619,722	30,496	473,775

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



<그림 22> 중구분별 실물 종수/건수 현황 ('14)

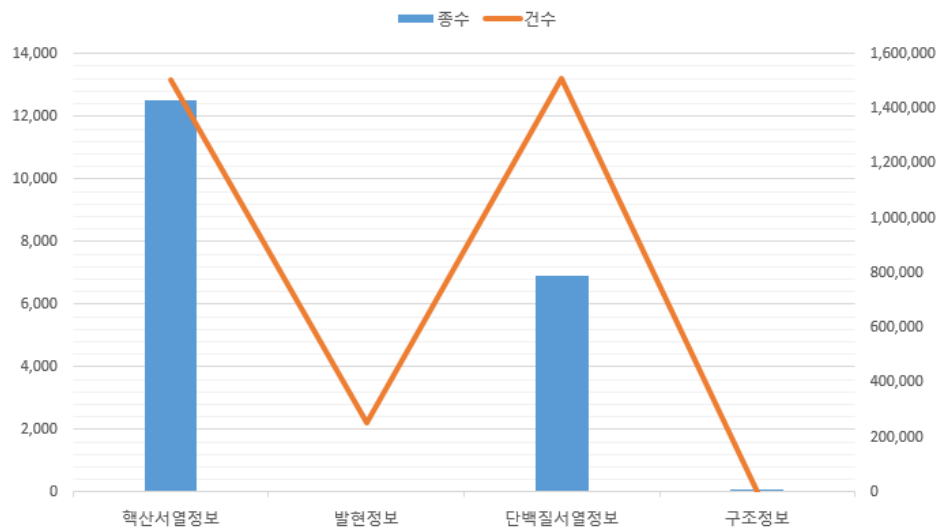
○ 중구분별(핵산서열정보/발현정보/단백질서열정보/구조정보) 정보 현황

- 보유 종수는 핵산서열정보(12,524종)>단백질서열정보(6,922종)>구조정보(78종)>발현정보(30종)순으로 조사됨
- 보유 건수는 단백질서열정보(1,509,742건)>핵산서열정보(1,504,202건)>발현정보(252,989건)>구조정보(434건)순으로 조사됨

	핵산서열정보	발현정보	단백질서열정보	구조정보
종수	12,524	30	6,922	78
건수	1,504,202	252,989	1,509,742	434

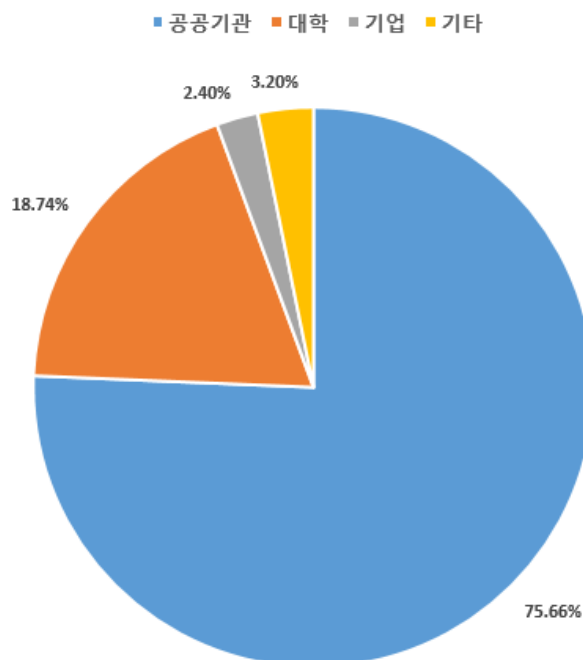
※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



<그림 23> 중구분별 정보 종수/건수 현황 ('14)

#### ○ 기관별 정보연계 현황(실물)



<그림 24> 기관별 실물 건수 현황 ('14)

- 기관별 실물 현황은 공공기관(75.66%, 51,455종 2,252,522건)>대학(18.74%, 8,265종 557,803건)>기타(3.20%, 5,995종 95,185건)>기업(2.40%, 515종 71,467건)순으로 조사됨

<표 14> 기관별 정보연계현황(실물)

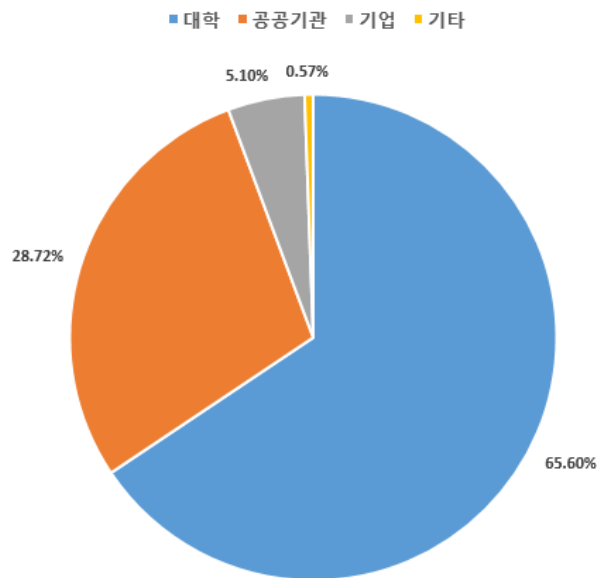
구분	기관명	종수	건수	비율(%)
공공기관	산림청	11,355	996,335	33.47%
	국립중앙과학관	3,387	430,143	14.45%
	국립생물자원관	12,393	402,479	13.52%
	유전체자원센터	47	193,852	6.51%
	농촌진흥청 농업유전자원센터	607	70,295	2.36%
	국립수산과학원	608	63,533	2.13%
	농촌진흥청	1,515	29,321	0.98%
	해외생물소재센터	12,016	22,535	0.76%
	한국수자원공사연구원	1,166	9,735	0.33%
	한국생명공학연구원 미생물자원센터	4,562	8,526	0.29%
	국립축산과학원	4	7,856	0.26%
	서대문자연사박물관	572	3,093	0.10%
	전라남도해양수산과학원	264	3,065	0.10%
	한라수목원	1,193	2,827	0.10%
	농림축산검역본부	141	2,625	0.09%
	국립종자원	112	2,067	0.07%
	경상남도산림환경연구원	872	1,868	0.06%
	국립산림품종관리센터	73	876	0.03%
	한국생물다양성정보기구(KBIF)	275	814	0.03%
	한국자생식물원	254	473	0.02%
	국립문화재연구소 천연기념물센터	39	204	0.01%
	합계	51,455	2,252,522	75.66%
기업	한국환경생태연구소	382	69,086	2.32%
	제주생물종다양성연구소	133	2,381	0.08%
	합계	515	71,467	2.40%
대학	소유전체은행	2	270,702	9.09%
	한국인간유전자은행	2	112,628	3.78%
	한국백혈병은행	1	26,502	0.89%
	한국부인암은행	1	23,800	0.80%
	곰팡이유전자원은행	10	18,926	0.64%
	이화여자대학교 자연사박물관	469	10,864	0.36%
	경희대학교자연사박물관	958	10,129	0.34%
	향생제내성균주은행	115	9,995	0.34%
	병원성바이러스은행	19	5,720	0.19%
	노화조직은행	3	5,363	0.18%
	환형동물자원은행	2	5,330	0.18%
	한남대학교자연사박물관	475	5,237	0.18%

	감귤유전자원소재은행	26	5,020	0.17%
	전립선은행	1	4,048	0.14%
	배추과소재은행	71	3,851	0.13%
	버섯균주은행	289	3,582	0.12%
	한국식물추출물은행	1,486	3,560	0.12%
	점액세균은행	18	3,495	0.12%
	환경미생물은행	477	3,243	0.11%
	헬리코박터은행	54	3,198	0.11%
	약용식물소재은행	1,085	3,046	0.10%
	의용절지동물은행	124	2,934	0.10%
	혈청검체은행	1	2,833	0.10%
	충남대학교자연사박물관	1,019	2,748	0.09%
	인삼소재은행	11	2,232	0.08%
	간암검체은행	1	1,736	0.06%
	지의류소재은행	380	1,270	0.04%
	한국미세조류은행	383	946	0.03%
	동물생리활성물질은행	188	843	0.03%
	기생생물자원은행	78	661	0.02%
	한국감자소재은행	1	637	0.02%
	한국세포주은행	10	490	0.02%
	제브라피쉬은행	1	475	0.02%
	향장소재은행	232	440	0.01%
	한국구강미생물자원은행	100	440	0.01%
	연구용폐조직은행	1	419	0.01%
	천연물신소재은행	90	220	0.01%
	식물바이러스은행	43	108	0.00%
	생리활성물질자원은행	27	104	0.00%
	물환경바이러스소재은행	11	28	0.00%
	합계	8,265	557,803	18.74%
기타	제주민속자연사박물관	3,150	55,318	1.86%
	목포자연사박물관	1,375	21,574	0.72%
	영월동굴생태관	332	5,783	0.19%
	군산철새조망대	142	4,814	0.16%
	계룡산자연사박물관	363	1,930	0.06%
	우석헌자연사박물관	86	1,585	0.05%
	우포늪생태관	51	1,490	0.05%
	몽골자연사박물관	409	1,217	0.04%
	별새꽃돌자연탐사과학관	42	1,000	0.03%
	한밭수목원	45	474	0.02%
	합계	5,995	95,185	3.20%



○ 기관별 정보연계 현황(정보)

- 기관별 정보 현황은 대학(65.60%, 13,003종 1,379,262건)>공공기관(28.72%, 4,556종 603,895건)>기업(5.10%, 163종 107,219건)>기타(0.57%, 217종 12,025건)순으로 조사됨



<그림 25> 기관별 정보 건수 현황 ('14)

<표 15> 기관별 정보연계현황(정보)

	기관명	종수	건수	비율
공공기관	한국생명공학연구원	1,623	239,576	11.40%
	농촌진흥청	735	149,795	7.12%
	국립보건연구원	64	94,396	4.49%
	산림청	19	24,492	1.17%
	농림축산검역본부	112	15,364	0.73%
	국립농업과학원	154	14,673	0.70%
	한국과학기술원	255	12,224	0.58%
	한국해양과학기술원	294	12,132	0.58%
	한국해양과학기술원 극지연구소	187	11,827	0.56%
	국립수의과학검역원	29	5,747	0.27%
	한국과학기술연구원	35	4,667	0.22%
	결핵연구원	2	4,049	0.19%
	차세대융합기술연구원	2	2,370	0.11%
	국립수산과학원	152	2,345	0.11%
	한국식품연구원	15	1,884	0.09%
	국립생물자원관	97	1,455	0.07%
	한국기초과학지원연구원	19	1,011	0.05%
	국립산림과학원	67	972	0.05%
	한국원자력연구원	15	795	0.04%
	농촌진흥청 농업유전자원센터	321	565	0.03%

	광주과학기술원	57	534	0.03%
	충남보건환경연구원	8	399	0.02%
	국립원예특작과학원	24	384	0.02%
	국립과학수사연구원	16	355	0.02%
	한국표준과학연구원	2	266	0.01%
	한국해양과학기술진흥원	1	200	0.01%
	국립중앙과학관	9	184	0.01%
	한국수자원공사	1	182	0.01%
	한국화학연구원	21	139	0.01%
	충북농업기술원	10	119	0.01%
	서울특별시보건환경연구원	1	102	0.00%
	한국식량과학원	18	80	0.00%
	한국원자력의학원	2	70	0.00%
	국립식량과학원	16	60	0.00%
	전남생물산업진흥원	48	60	0.00%
	국립축산과학원	15	58	0.00%
	전남한방산업진흥원	29	50	0.00%
	한국한의학연구원	11	50	0.00%
	식품의약품안전처	2	46	0.00%
	경상남도농업기술원	12	43	0.00%
	전라북도농업기술원	11	29	0.00%
	한국수산자원관리공단	1	28	0.00%
	국립환경과학원	9	18	0.00%
	질병관리본부	3	18	0.00%
	충청남도농업기술원	1	18	0.00%
	한국전기연구원	7	12	0.00%
	국립농산물품질관리원	1	12	0.00%
	인천보건환경연구원	7	10	0.00%
	국립공원관리공단	1	8	0.00%
	한국지질자원연구원	4	6	0.00%
	한국지류연구센터	3	5	0.00%
	서울시상수도연구원	1	4	0.00%
	전남식품산업연구원	3	3	0.00%
	경상북도산림자원개발원	1	1	0.00%
	국립암센터	1	1	0.00%
	농림축산식품부	1	1	0.00%
	강원도농업기술원	1	1	0.00%
	합계	4,556	603,895	28.72%
기업	마크로젠	13	63,191	3.01%
	동부하이텍	1	28,479	1.35%
	제노텍	5	13,120	0.62%
	SNP제네틱스	1	672	0.03%
	(주)코스모진텍	1	387	0.02%
	지엔시바이오	2	242	0.01%
	금호생명	16	196	0.01%
	한국파스퇴르	9	194	0.01%
	바이오메딕	1	103	0.00%

	바이오세움	1	63	0.00%
	바이오피아	3	57	0.00%
	인트론바이오테크놀로지	7	52	0.00%
	바이오닉스	1	50	0.00%
	에스제이하이테크	20	42	0.00%
	바이오포아	1	42	0.00%
	셀바이오텍	20	36	0.00%
	일동제약	12	33	0.00%
	KT&G	2	29	0.00%
	농우바이오	1	26	0.00%
	금호석유화학	6	23	0.00%
	녹십자	4	23	0.00%
	CJ	3	24	0.00%
	지앤시바이오	2	24	0.00%
	현대제약	1	20	0.00%
	씨젠	1	22	0.00%
	제주테크노파크	1	15	0.00%
	전남과학고등학교	11	12	0.00%
	대웅제약	1	10	0.00%
	인바이오넷	3	7	0.00%
	LG화학	3	6	0.00%
	녹십자 수의약품	1	7	0.00%
	(주)대정골프엔지니어링	4	5	0.00%
	한국아쿠르트	2	3	0.00%
	계놈연구재단	1	2	0.00%
	(주)바이오니아	1	1	0.00%
	휴림	1	1	0.00%
	합계	163	107,219	5.10%
기타	대한결핵협회	2	8,146	0.39%
	(재)아시아 태평양	11	1,160	0.06%
	세계김치연구소	6	1,052	0.05%
	제주발전연구원	137	910	0.04%
	(재)경북해양바이오산업연구원	56	511	0.02%
	국제백신연구소	4	240	0.01%
	(재)서울의과학연구소	1	6	0.00%
	합계	217	12,025	0.57%
대학	서울대학교	2,266	647,087	30.78%
	동국대학교	22	284,622	13.54%
	순천대학교	300	59,184	2.82%
	고려대학교	1,007	54,852	2.61%
	경북대학교	875	54,135	2.57%
	안동대학교	42	30,809	1.47%
	인하대학교	262	30,597	1.46%
	중앙대학교	104	23,672	1.13%
	대구대학교	17	21,920	1.04%
	경상대학교	261	15,974	0.76%
	전남대학교	467	14,953	0.71%

연세대학교	357	13,673	0.65%
부산대학교	210	13,423	0.64%
경희대학교	352	12,314	0.59%
충남대학교	844	11,883	0.57%
충북대학교	315	10,357	0.49%
한양대학교	122	9,442	0.45%
영남대학교	612	8,671	0.41%
이화여자대학교	238	7,298	0.35%
과학기술연합대학원대학교	38	5,190	0.25%
조선대학교	87	5,003	0.24%
강원대학교	352	4,728	0.22%
제주대학교	347	3,861	0.18%
성균관대학교	146	3,277	0.16%
한림대학교	318	2,902	0.14%
경기대학교	106	2,836	0.13%
단국대학교	114	2,324	0.11%
부경대학교	296	1,929	0.09%
동아대학교	94	1,836	0.09%
아주대학교	230	1,824	0.09%
건국대학교	172	1,804	0.09%
인제대학교	64	1,668	0.08%
경원대학교	242	1,616	0.08%
가천의과대학교	61	1,431	0.07%
순천향대학교	71	1,276	0.06%
서울카톨릭대학교	19	1,060	0.05%
전북대학교	157	1,011	0.05%
성신여자대학교	32	824	0.04%
울산대학교	84	803	0.04%
국립공주대학교	42	728	0.03%
명지대학교	87	651	0.03%
상명대학교	59	507	0.02%
강릉원주대학교	36	479	0.02%
선문대학교	16	303	0.01%
한국해양대학교	11	253	0.01%
군산대학교	108	229	0.01%
목원대학교	103	210	0.01%
동의대학교	34	211	0.01%
전주대학교	13	209	0.01%
서울여자대학교	46	207	0.01%
대전대학교	81	203	0.01%
배재대학교	28	202	0.01%
한경대학교	18	197	0.01%
삼육대학교	37	175	0.01%
창원대학교	16	144	0.01%
경성대학교	8	140	0.01%
한국방송통신대학교	7	140	0.01%
한국외국어대학교	90	135	0.01%

숙명여자대학교	10	124	0.01%
국민대학교	21	122	0.01%
전북대학교	4	120	0.01%
포항공과대학교	13	107	0.01%
원광대학교	12	100	0.00%
서강대학교	16	94	0.00%
한남대학교	46	93	0.00%
CHA의과대학교	4	80	0.00%
고신대학교	5	76	0.00%
호서대학교	11	66	0.00%
배재대학교	41	63	0.00%
서울시립대	2	54	0.00%
광양보건대학교	2	48	0.00%
영동대학교	4	46	0.00%
한국교원대학교	28	43	0.00%
관동대학교	6	40	0.00%
우송대학교	11	38	0.00%
세종대학교	9	37	0.00%
국립목포대학교	15	31	0.00%
계명대학교	10	32	0.00%
신라대학교	18	29	0.00%
청주대학교	12	28	0.00%
상지대학교	3	27	0.00%
수원대학교	12	20	0.00%
서경대학교	11	20	0.00%
세명대학교	9	18	0.00%
진주대학교	5	17	0.00%
대구카톨릭대학교	4	15	0.00%
우석대학교	4	11	0.00%
서울시립대학교	3	11	0.00%
서남대학교	1	10	0.00%
을지대학교	4	8	0.00%
서원대학교	2	8	0.00%
대진대학교	2	6	0.00%
가톨릭대학교	1	7	0.00%
인천대학교	2	5	0.00%
밀양대학교	1	2	0.00%
송실대학교	1	2	0.00%
동서대학교	1	2	0.00%
포항대학교	1	2	0.00%
한동대학교	1	2	0.00%
여수대학교	1	2	0.00%
경남과학기술대학	1	1	0.00%
경남대학교	90	203	0.01%
합계	13,003	1,379,262	65.60%

※ 출처: KOBIS, [www.kobis.re.kr](http://www.kobis.re.kr) ('14)

※ 중/건수는 중 파악이 된 종을 기준으로 작성

## 2-7-2. 관련 부처별 생명연구자원 현황

### □ 농림축산식품부 (생명자원서비스, BRIS)

#### ○ 자원종류별 현황

- 연도별 보유 종수는 2013년 19,152종, 2014년 22,856종, 2015년 20,992종으로 조사됨
- 연도별 보유 건수는 2013년 1,246,088건, 2014년 1,358,671건, 2015년 1,475,306건으로 조사됨

<표 16> BRIS 데이터 확보 현황

구분	2013		2014		2015	
	종	점(건)	종	점(건)	종	점(건)
<b>생물자원</b>	<b>16,020</b>	<b>1,318,736</b>	<b>19,131</b>	<b>1,282,834</b>	<b>19,799</b>	<b>1,398,913</b>
식물	9,209	1,049,311	11,258	1,010,021	11,654	1,127,178
미생물	2,577	44,985	3,977	39,968	4,250	38,892
동물(가축)	4	7,856	3	8,613	3	8,613
곤충	3,618	147,865	3,141	119,261	3,141	119,261
수산생물	612	68,719	752	104,971	751	104,969
<b>유전자원</b>	<b>443</b>	<b>25,095</b>	<b>223</b>	<b>72,113</b>	<b>473</b>	<b>72,932</b>
유전자원	443	25,095	223	72,113	473	72,932
<b>자원백과</b>	<b>3,299</b>	<b>3,869</b>	<b>3,502</b>	<b>3,724</b>	<b>3,312</b>	<b>3,461</b>
한국토종작물도감	-	-	188	196	188	196
농림유전도감정보	324	428	329	335	329	335
동물질병정보	31	36	31	36	31	36
산림유전도감정보	848	1,221	858	973	858	973
해양생물계통분류정보	2,096	2,184	2,096	2,184	1,906	1,921
합계	19,152	1,246,088	22,856	1,358,671	20,992	1,475,306

※ 출처: BRIS, [www.bris.go.kr](http://www.bris.go.kr) ('15.04)

○ 연도별 기관정보연계 현황

- 2012년 연계된 종수 및 건수는 19,152종, 1,246,088건, 2013년 연계된 종수 및 건수는 19,923종, 1,352,000건, 2014년 연계된 종수 및 건수는 19,936종, 1,360,130건으로 조사됨

<표 17> BRIS 데이터 연계기관별 현황

기관			분류	종	점(건)
최상위기관	상위기관	제공기관			
농림축산식품부	농촌진흥청	국립농업과학원	생물자원	4,189	125,551
			식물	295	96,008
			미생물	3,887	29,199
			곤충	7	344
			유전자원	384	1,088
			유전자원	384	1,088
			자원백과	329	335
			농림유전도감정보	329	335
		국립축산과학원	생물자원	3	8,613
			동물(가축)	3	8,613
	산림청	국립수목원	생물자원	17,467	993,025
			식물	13,774	871,904
			미생물	552	2,204
			곤충	3,141	118,917
		국립산림과학원	생물자원	3,224	153,983
			식물	2,745	149,422
			미생물	479	4,561
			유전자원	3	326
			유전자원	3	326
			자원백과	858	973
			산림유전도감정보	858	973
		국립산림품종관리센터	생물자원	166	4,761
			식물	166	4,761
			유전자원	15	70,988
			유전자원	15	70,988
	농림축산검역본부		생물자원	141	2,852
			미생물	141	2,852
			유전자원	78	530
			유전자원	78	530
			자원백과	31	36
			동물질병정보	31	36
	국립종자원		생물자원	81	5,159
			식물	80	5,083
			미생물	1	76

	농림수산물 교육문화정보원		자원백과	188	196
			한국토종작물도감	188	196
해양수산부	국립수산물과학원		생물자원	751	104,969
			수산물	751	104,969
			자원백과	1,906	1,921
			해양생물계통분류 정보	1,906	1,921
합계				20,992	1,475,306

※ 출처: BRIS, www.bris.go.kr ('15.04)

#### □ 보건복지부 (질병관리본부, 국가병원체자원은행)

##### ○ 국가병원체자원은행(NCCP) 연도별 현황

- 국가병원체자원은행은 총 929건이고, 병원체자원분야단위은행은 6,152건으로 나타남
- 자원종류는 세균 6,222건, 진균 670건, 바이러스 126건, 파생자원 63건으로 나타남

<표 18> 병원체자원 분야 보유자원 현황

그룹	자원은행명	자원종류	자원화(건)				
			'11	'12	'13	'14	합계
질병관리본부	국가병원체 자원은행	세균	181	151	92	191	615
		진균	5	57	44	19	125
		바이러스	0	48	30	48	126
		파생자원	0	22	25	16	63
병원체자원분야 단위은행	경북대	세균	455	601	517	120	1,693
		진균	0	9	24	30	63
	경상대	세균	568	568	568	119	1,823
		진균	32	38	33	31	134
	전북대	세균	550	866	613	62	2,091
		진균	103	81	76	88	348

※ 출처: 국립병원체자원은행('15.02)

- 분양실적의 경우, '14년까지 단위은행은 4,757건, 병원체자원은행은 3,341건으로 나타남
- 자원종류는 세균 6,398건, 진균 536건, 바이러스 244건, 파생자원 920건으로 나타남



<표 19> 병원체자원 분야 단위은행별 분양실적

그룹	자원은행명	자원종류	분양 건수				
			'11	'12	'13	'14	합계
질병관리본부	국가병원체 자원은행	세균	1,094	861	755	670	3,380
		진균	97	64	30	22	213
		바이러스	63	47	49	85	244
		파생자원	40	15	189	676	920
병원체자원분야 단위은행*	경북대	세균	222	178	217	214	831
		진균	0	2	15	0	17
	경상대	세균	270	236	187	183	876
		진균	40	0	18	11	69
	전북대	세균	129	357	650	175	1,311
		진균	91	60	84	2	237

※ 출처: 국립병원체자원은행('15.02)

## □ 환경부 (국가생물자원종합관리시스템, KBR)

### ○ 국가생물자원종합관리시스템

- 자원별 구축 실적의 경우, 총 3,914,836건이며, 동물 1,253,730건, 식물 2,194,733건, 미생물 209,425건, 기타 256,948건으로 조사됨

<표 20> 국가생물자원종합관리시스템 데이터 확보 현황

구분			전체	동물	식물	미생물	기타
생물자원	유전자원	생체	81,191	35,426	27,454	17,806	505
		DNA	11,424	4,857	3,287	3,056	224
		종자	151,746	0	151,218	522	6
		배양체	5,214	0	0	4,773	441
		천연물	647	0	612	35	0
		파생물	0	0	0	0	0
		세포주	0	0	0	0	0
		개체	8,206	8,206	0	0	0
	체액	0	0	0	0	0	
	표본		3,593,608	1,199,441	2,008,050	182,376	203,741
전통지식		0	0	0	0	0	
유전정보	유전정보	핵산서열정보	32,513	0	0	0	32,513
		발현정보	0	0	0	0	0
		단백질서열정보	0	0	0	0	0
		구조정보	0	0	0	0	0
생물다양성	생물종정보		30,287	5,800	4,112	857	19,518
합 계			3,914,836	1,253,730	2,194,733	209,425	256,948

※ 출처: www.kbr.go.kr ('15.04)

○ 기관정보연계 현황

- 기관별 정보연계의 경우, 국립공원관리공단 13,969건, 국립생물자원관 1,314,520건, 국립환경과학원 7,928건으로 조사됨

<표 21> 국가생물자원종합관리시스템 기관정보연계 현황('15)

구분			국립공원 관리공단	국립생물자원관		국립환경과학원		
			국립공원 관리시스템	생물자원 대여 분양시스템	한반도생물 자원포털	국토생태 탐방포털	아시아 열대식물 종합검색 시스템	한국의 외래생물 종합검색 시스템
생물 자원	유 전 자 원	생체	-	81,191	-	-	-	-
		DNA	-	11,424	-	-	-	-
		종자	-	7,110	-	-	-	-
		배양체	-	2,217	-	-	-	-
		천연물	-	647	-	-	-	-
		파생물	-	-	-	-	-	-
		세포주	-	-	-	-	-	-
		개체	-	-	-	-	-	-
		체액	-	-	-	-	-	-
	표본		-	1,290,052	-	-	-	-
	전통지식		-	-	-	-	-	-
유전 정보	유 전 정 보	핵산 서열정보	-		-	-	-	-
		발현정보	-		-	-	-	-
		단백질 서열정보	-		-	-	-	-
		구조정보	-		-	-	-	-
생물 다양성	생물종정보		13,969		8,390	5,549	1,269	1,110
합 계			13,969	1,392,641	8,390	5,549	1,269	1,110

□ 해양수산부 (해양생명자원통합정보시스템, MBRIS)

○ 자원보유현황(누적)

- 전체 데이터 누적 현황은 동물 4,937종 248,424점이고, 식물 1,483종 49,609점, 미생물

1,240종 36,535점, 기타는 83,973종 222,502점으로 나타남

자원구분	누적현황	
	종	점
동물	4,937	248,424
식물	1,483	49,609
미생물	1,240	36,535
기타	83,973	222,502

※ 출처: <http://125.140.104.46:8080/main.do#void> ('15.04)

○ 분류체계별 자원보유현황

- Crustacea(갑각아문)는 40종 251점, Malacostraca(연갑강)는 1,287종 91,566점, Dinophyceae(와편모조강)는 262종 6,394점, Gastropoda(복족강)는 699종 31,058점, Polychaeta(다모강)는 538종 47,743점, Actinopterygii(조기아강)는 977종 30,091점, Bacillariophyceae(규조강)는 493종 5,566점, Spirotrichea(선모강)는 1종 50점, Bivalvia(이매패강)는 375종 21,030점, Florideophyceae(진정홍조강)는 908종 31,785점, Maxillopoda(소악각강)는 1,375종 49,707점, Rhodophyceae(홍조류)는 7종 9점, Phaeophyceae(갈조강)는 425종 16,620점, Chlorophyceae(녹조강)는 143종 1,195점, 기타는 83,974종 222,544점으로 나타남

자원분류체계	누적현황	
	종	점
Crustacea(갑각아문)	40	251
Malacostraca(연갑강)	1,287	91,566
Dinophyceae(와편모조강)	262	6,394
Gastropoda(복족강)	699	31,058
Polychaeta(다모강)	538	47,743
Actinopterygii(조기아강)	977	30,091
Bacillariophyceae(규조강)	493	5,566
Spirotrichea(선모강)	1	50
Bivalvia(이매패강)	375	21,030
Florideophyceae(진정홍조강)	908	31,785
Maxillopoda(소악각강)	1,375	49,707
Rhodophyceae(홍조류)	7	9
Phaeophyceae(갈조강)	425	16,620
Chlorophyceae(녹조강)	143	1,195
기타	83,974	222,544

※ 출처: <http://125.140.104.46:8080/main.do#void> ('15.04)

## 제3장 결론

### □ 2014년도 국가 생명연구자원 통계자료집 작성

- 국가 생명연구자원의 실물과 정보에 대한 현황 및 실태 등의 내용을 종합적으로 정리·수록
- 국가 중장기 생명연구자원 정책방안 중점분야를 중심으로 관련 정책의 추진실적 및 계획, 현황 및 전망 등을 체계적으로 정리
- 기초통계 및 관련 정보를 수록함

### □ 통계 분석 및 검증 시스템

- 분야/수집생산기관별/관련 부처별/연도별 통계분석 기능 제공
- 통계자료집 발간을 위한 전문가 위원회 위원들이 관련 통계 데이터를 확인 및 검증할 수 있는 웹기반 인터페이스 제공

### □ 생명연구자원 데이터에 대한 통계 리포팅 시스템 구축

- 각 생명연구자원 관련 기관의 현황정보에 대한 모니터링 기능을 제공하여 다양한 관점의 통계 제공
- 생명연구자원 정보연계표준상의 대구분별/중구분별/기관별/연도별 통계 제공
- 기관별 구축량을 확인 가능
- 구축된 각 데이터 현황에 대한 통계적 조회
- 다차원 통계 및 집계 지원을 위한 시스템 구축 토대

## 제4장 참고자료

- 1) Redford, K. H. and J. A. Mansour (eds.). 1996. Traditional Peoples and Biodiversity Conservation in Large Tropical Landscapes. The nature Conservancy, Arlington, VA.
- 2) Cox, P. A. and T. Elmqvist. 1997. Ecocolonialism and indigenous-controlled rainforest preserves in Samoa. *Ambio* 26:84-89
- 3) Primack, R. B. 1998. Monitoring rare plants. *Plant Talk*. 15:29-35.
- 4) Redford, K. H. and S. E. Sanderson. 2000. Extracting humans from nature. *Conservation Biology* 14:1362-1364
- 5) Salafsky, N., H. Cauley, G. Balachander, B. Cordes, J. Parks, C. Margoluis, et al. 2001a. A systematic test of an enterprise strategy for community-based biodiversity conservation. *Conservation Biology* 15:1585-1595
- 6) Guzman, H. M., C. Guevara, and A. Castillo. 2003. natural disturbances and mining of Panamanian coral reefs by indigenous people. *Conservation Biology* 17:1396-1401
- 7) Zhu, Y. Y., Y. Y. Wang, H. R. Che, and B. R. Lu. 2003. Conserving traditional rice varieties through management for crop diversity. *BioScience* 53:158-162.
- 8) Benz, B. F., L. R. Sanchez-Velasquez, and F. J. Santana Michel. 1990. Ecology and ethnobotany of *Zea diploperennis*: Preliminary investigations. *Maydica* 35:85-98.
- 9) Toledo, V. M. 2001. Indigenous peoples, biodiversity and. In S. A. Levin (ed.), *Encyclopedia of Biodiversity*, vol. 3, pp. 451-464. Academic press, San Diego, CA.
- 10) Western, D., R. M. Wright, and S. C. Strum (eds.). 1994. *Natural Connections: Perspectives in Community-Based Conservation*. Island Press, Washington, D.C.
- 11) Wunder, S. 1999. Value Determinants of Plant Extractivism in Brazil. Instituto de Pesquisa Economica Aplicada, Rio de Janeiro, Brazil.
- 12) Getz, W. M., L. Fortmann, D. Cumming, J. du Toitt, J. Hilty, R. Martin, et al. 1999. Sustaining natural and human capital: villagers and scientists. *Science* 283:1855-1856.
- 13) Horwich, R. H. and J. Lyon. 1998. Community-based development as a conservation tool: The Community Baboon Sanctuary and the Gales Point Manatee Reserve. In R. B Primack, D. Bray, H. A. Galletti, and I. Ponciano (eds.), *Timber, Tourists, and Temples: Conservation and Development in the Maya Forest of Belize, Guatemala, and Mexico*, pp. 343-364. Island Press, Washington, D.C.
- 14) Cox, P. A. 1997. *Nafanua: Saving the Samoan Rain Forest*. W. H. Freeman, New York.
- 15) Barrett, C. B., K. Brandon, C. Gibson, and H. Gjertsen. 2001. Conserving tropical biodiversity amid weak institutions. *BioScience* 51: 497-502.
- 16) Salafsky, N., R. Margoluis, and K. H. Redford. 2001b. *Adaptive Management: A Tool for*

Conservation Practitioners. Biodiversity Support Program, Washington, D.C.

- 17) Oates, J. F. 1999. Myth and Reality in the Rainforest: How Conservation Strategies Are Failing in West Africa. University of California Press, Berkeley, CA.
- 18) Terborgh. 2000. The fate of tropical forests: A matter of stewardship. *Conservation Biology* 14:1358-1361.
- 19) Peterson, D. 2003. *Eating Apes*. University of California Press, Berkeley, CA.
- 20) Ellison, K. 2003b. Renting biodiversity: The conservation concessions approach. *Conservation in Practice* 4:20-29.
- 21) du Toit, J. T., B. H. Walker and B. M. Campbell. 2004. Conserving tropical nature: current challenges for ecologists. *Trends in Ecology and Evolution*. 19:12-17.
- 22) totten, M., S. I. Pandya, and T. Janson-Smith. 2003. Biodiversity, climate, and the Kyoto Protocol: Risks and opportunities. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1:262-270.
- 23) United Nations. 1993. Agenda 21: Rio Declaration and Forest Principles. Post-Rio Edition. United Nations Publication, New York.
- 24) Tarasofsky, R. 2002. Towards a mutually supportive relationship between the Convention on Biological Diversity and the World Trade Organization: An action guide. IUCN, Gland, Switzerland.
- 25) Myers, N. and J. Kent. 2001. *Perverse Subsidies: How Tax Dollars Can Undercut the Environment and the Economy*. Island Press, Washington, D.C.
- 26) de Chazournes, L. B. 2003. *The Global Environment as a Pioneering Institution*. The Global Environment Facility, Washington, D.C.
- 27) Castro, G., I. Locker, V. Russell, L. Cornwell. and E. Fajer. 2000. *Mapping Conservation Investments: An Assessment of Biodiversity Funding in Latin America and the Caribbean*. World Wildlife Fund, Washington, D.C.
- 28) Romero, C. and G. I. Andrade. 2004. International conservation organization and organization and the fate of local tropical forest conservation initiatives. *Conservation Biology*.18:578-580.
- 29) Global Environment Facility. 1999. *Interim Assessment of Biodiversity Enabling Activities*. World Bank, New York.
- 30) Thapa, B. 1998. Debt-for-nature swaps: An overview. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 5:249-262.
- 31) Roodman, D. M. 2001. Still Waiting for the Jubilee: Pragmatic Solutions for the Third World Debt Crisis. World watch Paper 155. World watch Institute, Washington, D.C.
- 32) Ten Kate & Laird, *Commercial Use of Biodiversity-Access to Genetic Resources and Benefit Sharing*, 2002
- 33) Memoria Annual, INBio, 2009

- 34) 2012 要約, National Institute of Genetics
- 35) A Strategy for the National Biodiversity Network: 2010-2020, NBN
- 36) National Museum of Natural History @100 Past, Present & Future, Smithsonian National Museum of Natural History, Museum Report 2009-2010
- 37) National Institutes of Health Overview by Institute, National Institutes of Health
- 38) Human Genome Organisation 2011 Annual Report, Hugo
- 39) GBIF Statistics - 2014
- 40) GBIF Monthly Update, '14.12
- 40) Smithsonian Fiscal Year 2014
- 41) The European Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure BBMRI-ERIC, '13, ESBB Verona
- 42) National Museum of Nature and Science Profile 2014
- 43) NIES Annual Report, 2014
- 44) 바이오정보산업 육성전략(안), '10.12, 연세대학교 김영준
- 45) 생물자원의 효율적 보전과 활용방안연구, '11.09, 환경부
- 46) 차세대 해양수산생물 유전체 연구, '14.02, 해양수산부
- 47) 생명연구자원 정책동향 및 주요 이슈, '11.09, KISTEP
- 48) 미국의 바이오 산업 현황 및 정책 동향, KIAT 한국산업기술진흥원
- 49) 2014 농산업 트렌드, 농촌진흥청
- 50) Annual Scientific Report 2012, EMBL-EBI
- 51) GBIF monthly update-January 2014, GBIF
- 52) 2013 ANNUAL REPORT, GBIF
- 53) EU Horizon 2020 정책분석, nipa
- 54) 국내의 바이오시밀러 산업 및 주요기업 현황, KB금융지주 경영연구소
- 55) 2014년도 미래창조과학부 과학기술분야 연구개발사업 종합시행계획(안), 미래창조과학부
- 56) 경기바이오 인사이트, 2013, 경기과학기술진흥원
- 57) 주요국 BT분야 R&D 동향
- 58) 2014년 생명연구자원관리 시행계획(안)
- 59) 2013년 주요업무 추진계획, 환경부





## 제 5 장

---

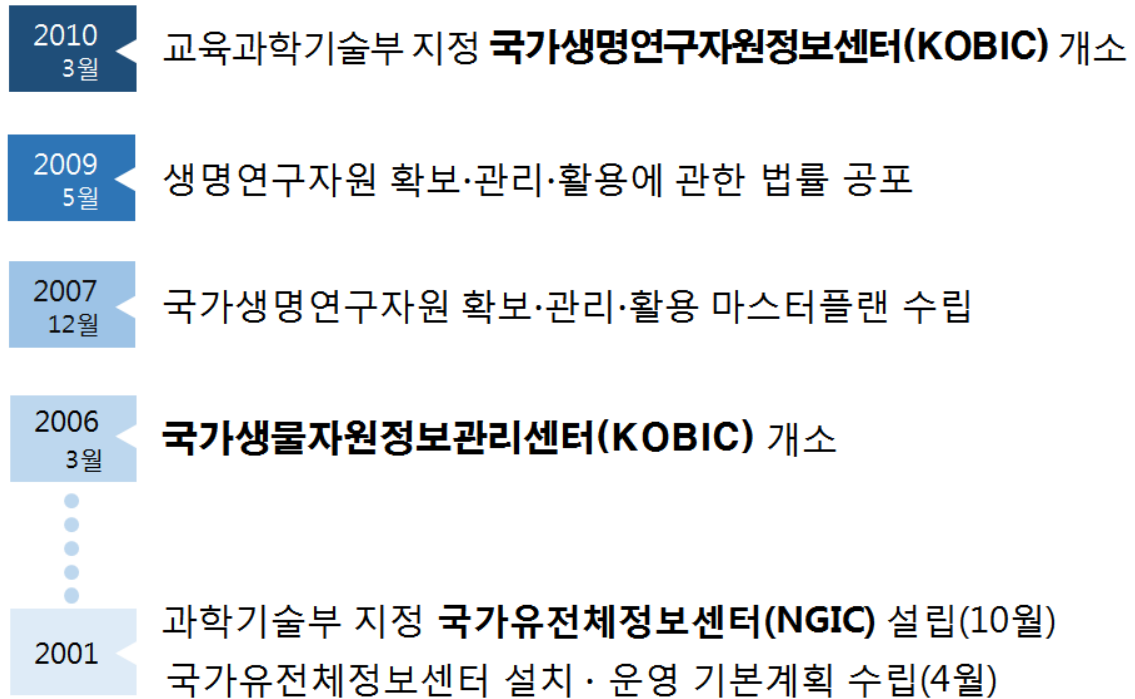
# 부록

---



## [첨부 1] 국가생명연구자원정보센터(KOBIC) 소개

### □ 주요 발자취



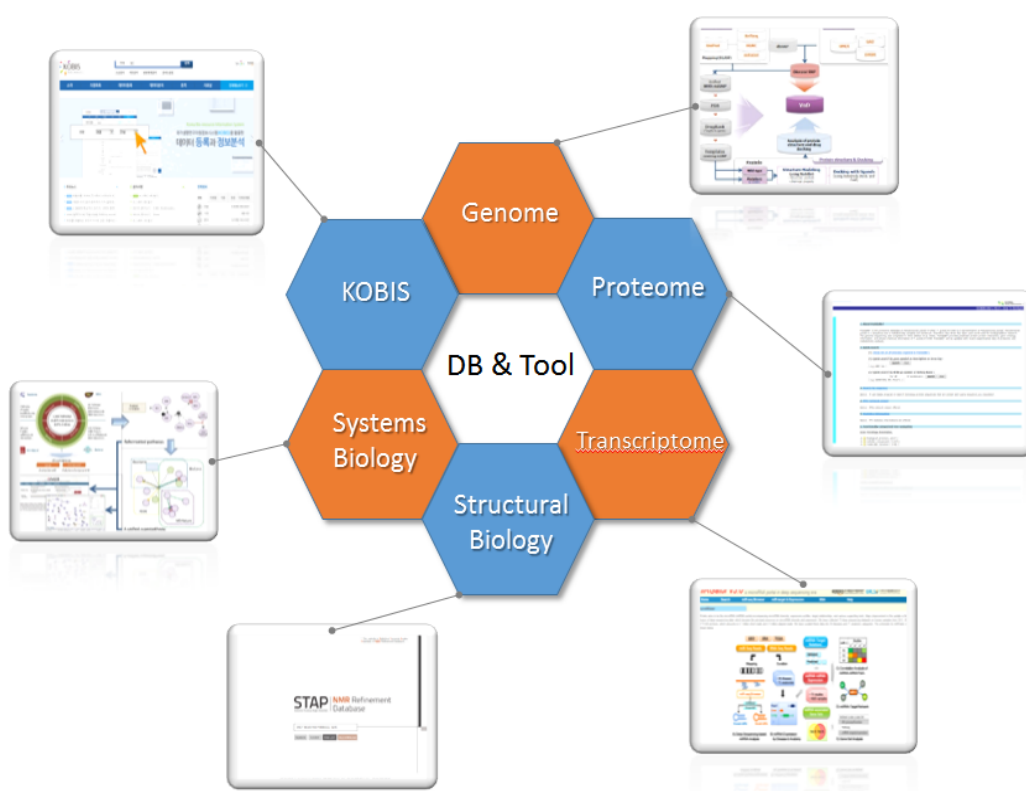
### □ 비전



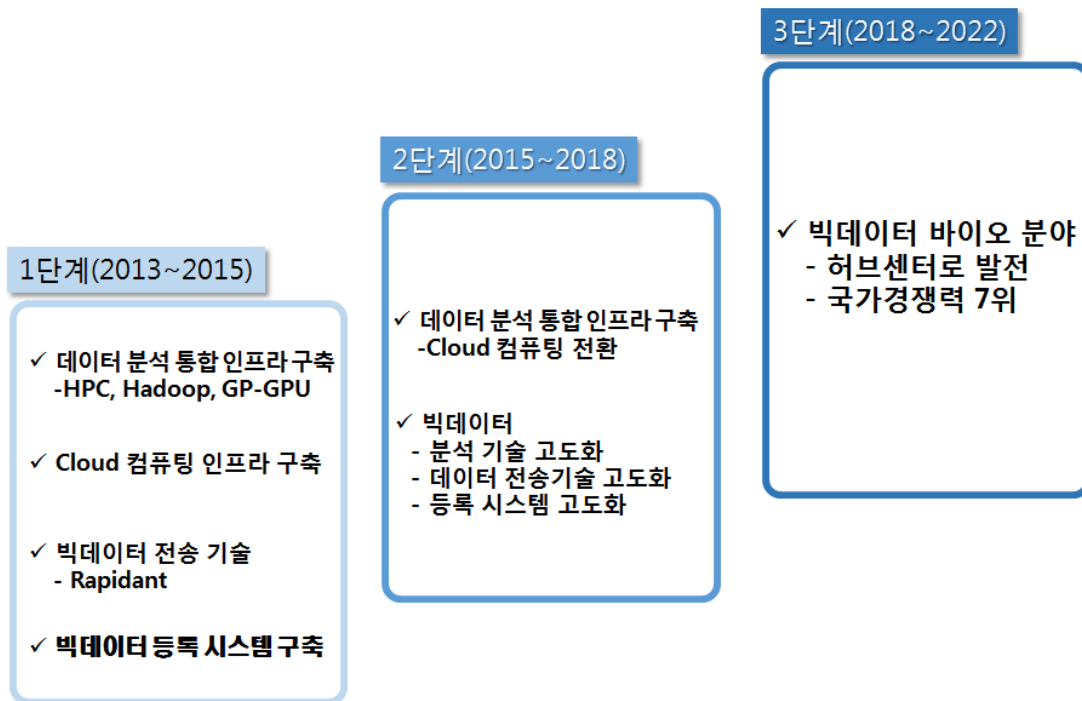
## □ KOBIC 미션



## □ 데이터베이스 및 분석도구



□ 향후계획



## [첨부 2] 생명연구자원 정보연계 및 정보연계표준

### □ 정보연계의 목적

- 부처별 책임기관, 기탁등록보존기관 및 소관정보시스템의 정보를 체계적으로 관리함으로써 정보 공유 및 활용 촉진
- 국가연구개발사업의 결과를 종합적이고 체계적으로 연계하여 정보의 확산 및 경제적 부가가치 제고에 기여
- 부처별 생명연구자원의 정보연계 기준을 마련하여 정보의 공동 활용을 촉진하고, 정부 3.0에서 강조하는 공공정보를 개방·공유하며 부처간 칸막이를 없애 소통하고 협력하는 장을 마련

### □ 정보연계의 근거

- 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」에 따라 연구기관(제2조 3호)과 협의를 통해 범부처 차원에서 기 구축된 생명연구자원(제2조 1호)을 대상으로 정보연계추진(8조, 9조, 10조)
- 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 25조 및 국가과학기술위원회 고시 제 2012- 1호('12.06)
  - 연구성과물 성과관리전담기관 생명자원(생명정보) 등록기관으로 한국생명공학연구원 지정('12.06)
  - 관리대상은 유전체정보(서열, 발현정보), 단백질 정보(서열, 구조, 상호작용등), 발현체정보(유전자칩, 단백질 칩등), 기타 관련정보

### □ 정보연계의 절차 및 내용

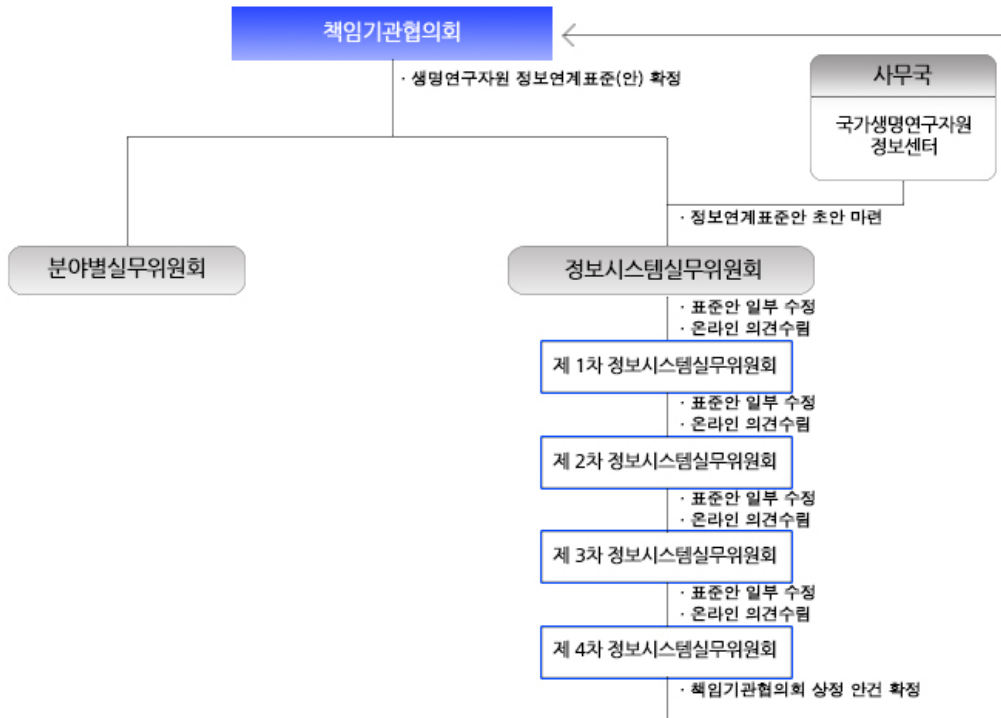
- 국가생명연구자원정보센터(KOBIC)는 생명연구자원관리기관에 정보연계협조공문발송
- 해당기관은 내부적으로 정보연계협조공문 검토 후 정보연계가능 여부 판단, 정보연계 가능여부 회신 (KOBIC측에 전달)
- 정보연계가 가능한 경우, KOBIC 정보연계 담당자와 해당기관 담당자와의 실무 협의 진행
  - 정보연계 시점, 범위, 연계방식 결정

- 정보연계 시점은 월별, 분기별, 년도별로 정할 수 있음
  - 정보연계범위는 공개 가능한 정보, 기관의 모든 정보 등으로 정할 수 있음
  - 연계방식은 실시간연계방식(JDBC 또는 중계서버이용 등), 파일 업로드 방식(excel, XML, Text file 형태 등) 또는 기타방식으로 정할 수 있음(어떠한 방식으로든 가능)
- 해당기관으로부터 정보가 연계되면 KOBIC에서 생명연구자원정보연계표준에 맞춰 데이터를 파싱, 맵핑을 진행
- 최종적으로 KOBIS에서 통합검색 후 해당기관으로 링크 제공



<그림 첨부 2-1> 생명연구자원 정보연계 절차 모식도

□ 정보연계표준 마련 절차



<그림 첨부2-2> 생명연구자원 정보연계표준 마련 추진절차

□ 작성원칙

구분	내용	비고
대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생명연구자원법 제2조(정의)를 기준으로 하여, 범부처 생명연구자원 (미생물, 식물, 동물, 인체유래 연구자원)의 정보연계를 위한 표준화를 그 대상으로 함.</li> <li>- 생명연구자원관련 기본·시행계획 및 각 부처 소관법률상의 “생물다양성·생물자원·생명정보”의 정의 및 그 범위에 대한 다양한 해석이 존재할 수 있어, 본 표준에서는 그 용어사용을 하지 않음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생명연구자원관리기본계획상의 “생물다양성/생물자원/생명정보”의 자원구분은 통계현황 및 사용자 접근성을 위해 KOBIS시스템에서 별도로 처리하여 제공할 예정.</li> <li>- 정보연계표준에 따라 정보연계 후, 기본계획/시행계획상의 기준에 따라 국가생명연구자원정보센터가 통계법부(생물다양성/생물자원/생명정보)를 일괄적으로 정하고 각부처(또는 기관)와 협의하여 최종 결정함.</li> <li>○ 대구분에서 “인체유래물”이 누락된 이유는, 보건복지부에서 생명윤리/개인정보보호 등을 이유로 더 이상 논의할 수 없음을 통보해 왔기 때문(추후 논의 예정)</li> </ul>
범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 범부처 생명연구자원 정보연계를 위한 항목에 대한 “항목명, 정의, 제약(필수/선택)조건, 입력유형”을 표준화 범위로 규정함.</li> <li>- 부처별(기관별) 항목과 정보연계표준 항목간의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 항목중 입력유형이 선택형인 아닌 경우, 항목내용(값)은 표준화 대상이 아님.</li> </ul>



	<p>맵핑을 통해 정보연계하고, 해당연계정보의 상세정보는 표준의 “상세정보URL” 항목을 통해 해당기관의 상세페이지로 이동하여 열람할 수 있도록 함.</p>	
구성	<p>○정보연계표준은 공통정보세트와 중구분별 정보세트로 크게 나뉘 구성함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공통정보세트 : 모든 자원정보에 대한 공통항목</li> <li>- 중구분별 정보세트 : 중구분별로 각 특성에 맞게 연계해야 되는 주요 항목</li> </ul> <p>○자원구분은 생물학적 구분 및 자원보관(저장) 형태, 기관별 상세 자원구분현황 등을 고려하여 “대구분/중구분/부처(기관)별 자원구분”으로 나뉘 정리함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대구분 : 미생물/식물/동물/기타</li> <li>- 중구분 : 관찰/표본/개체/기관/조직/배아/종자/세포·세포주/균주/체액/DNA·RNA·protein 유래물/추출물/핵산서열정보/발현정보/단백질서열정보/구조정보/기타</li> <li>- 부처(기관)별자원구분 : 각 부처(또는 기관)의 소관 자원구분을 따로 규정하지 않고, 있는 그대로 받음</li> </ul>	<p>○부처(기관)별자원구분은 세부 자원구분 단위의 통계 파악 및 향후 부처별 정보 시스템과의 정보연계를 고려하여 추가함.</p>

□ 생명연구자원 정보연계표준

공통정보세트					
항목명(국문/영문)	정의	예시(설명을 위한 예)	제약조건 (필수/선택)	입력유형 (입력형/ 선택형)	비고
○자원고유번호 (accession number)	- 외부이용자가 직접 접근 가능한 각 기관의 소관 정보시스템 또는 DB상의 자원 고유번호	KCTC 1108 등	Not Null (필수항목)	입력형	
○학명 (scientific name)	- 생물을 표기하는데 있어 국제적인 명명규약에 따라 붙여진 라틴어 또는 라틴어화한 속명과 종소명으로 된 학명(scientific name)기입을 원칙으로 함 (아종명, 변종명, 저자, 년도 포함 가능) · 다만, 두 종 이상으로 구성된 자원인 경우(예: 메타게놈, 세포융합 등의 경우), 복수로 표기 가능(구분자 ; , : 등 사용) · 속명과 종소명이 없는 경우, 분류체계상의 상위레벨의 과/목/강/문/계 수준의 명칭도 사용가능(계급별 구분을 괄호와 함께 표기하도록 권고)	- 학명의 경우 : Amblychaeturichthys hexanema (Bleeker, 1853) 등 - 두 종 이상으로 구성된 자원인 경우 : Mus musculus (B cell) ; Mus musculus (myeloma) 등 - 속명과 종명이 없는 경우 : Pinaceae (Family) 등	Not Null (필수항목)	입력형	
○동종이명 (synonym)	- 생물분류에서 명명규약에 따라 동일 분류군에 주어진 복수의 다른 학명 · 복수로 표기 가능(구분자 ; , : 등 사용)	Chaeturichthys hexanema Bleeker 1853	Null (선택항목)	입력형	
○일반명 (common name)	- 국내외에서 일반적으로 사용되는 명칭(vernacular name, English name, colloquial name, trivial name, trivial epithet, country name, popular name, or farmer's name 등 포함) · 복수로 표기 가능(구분자 ; , : 등 사용)	Pinkgray goby; Akahaze 등	Null (선택항목)	입력형	
○국명 (Korean name)	- 국내에서 사용되는 한글 명칭 · 복수로 표기 가능(구분자 ; , : 등 사용)	도화망둑 등	Null (선택항목)	입력형	
○계통명 (line name)	- 동, 식물의 경우 유전형질이 같은 개체군에서 유전형질을 개선하거나 변경시켜 얻은 각각의 결과물에 대한 명칭	수원1호 등	Null (선택항목)	입력형	
○품종명 (variety name)	- 동, 식물의 경우 유전형질의 개선이나 변경 등으로 육성되어 보존되어온 각 계통의 최종산물에 대한 명칭	통일벼	Null (선택항목)	입력형	
○분류체계 (taxonomy)	- 국내외 분류체계(taxonomy)에 따른 종/속/과/목/강/문/계 전체 또는 일부 정보(구분자 >, >> 등 사용) · 국명, 학명 또는 혼용 가능 · 분류체계 reference 기입 가능(구분자 ; , : 등 사용)	Animalia(동물계)>Arthropoda(절지동물문)>Insecta(곤충강)>Lepidoptera(나비목)>Papilionidae(호랑나비과)>Papilio(호랑나비속); NCBI	Null (선택항목)	입력형	
○기관명 (institution)	- 정보를 등록 또는 제공한 기관명 · 법인등록증 등에 의한 공식 국, 영문기관명 사용	한국생명공학연구원 생명자원센터	Not Null (필수항목)	입력형	
○대구분	- 각 기관 고유의 자원을 크게 미생물/식물/동물/기타로 대구분함	☑미생물	Not Null	선택형	

(category I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미생물 : 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 세균(Eubacteria), 고세균(Archaeobacteria), 원생생물(Protista), 균류(Fungi)에 해당하고 이외에 바이러스(Virus), 바이로이드(Viroid)를 포함.</li> <li>· 식물 : 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 식물계(Plantae)에 해당</li> <li>· 동물 : 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 동물계(Animalia)에 해당</li> <li>· 기타 : 미생물/식물/동물에 해당하지 않는 경우나 두 종 이상(예시: 라이켄, lichen)으로 구성된 자원인 경우 등.</li> </ul>		(필수항목)	<input type="checkbox"/> 미생물/ <input type="checkbox"/> 식물/ <input type="checkbox"/> 동물/ <input type="checkbox"/> 기타 중 택일)	
○중구분 (category II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생물학적 형태 및 국내외의 일반적인 자원범주를 그룹화하여 중구분함.</li> <li>- 핵산서열정보(nucleic acid sequence), 발현정보(expression), 단백질서열정보(protein sequence), 구조정보(structure)의 경우, 미국생명공학정보센터(NCBI)의 표준 구분기준을 따름</li> <li>· 관찰(observation) : 현지내(in-situ)상태에서 생태계 및 대상 생물 종의 생태내 확인이나 기록 등</li> <li>· 표본(specimen) : 현지외(ex-situ)상태에서 보관·관리하는 박제·건조·액침·현미경 표본 등</li> <li>· 개체(individual) : 실험이나 연구를 목적으로 이용되는 동물(마우스, rat, 미니돼지, 개 등), 식물 등</li> <li>· 기관(organ) : 장기, 내장 등</li> <li>· 조직(tissue) : 동결폐조직 등</li> <li>· 배아(embryo) : 수정란 등</li> <li>· 종자(seed) : 씨앗, 버섯 종균, 영양체, 포자 등</li> <li>· 세포·세포주(cell·cell-line) : 줄기세포, primary cell, cell culture, 동물세포주, 식물세포주, 줄기세포주 등</li> <li>· 균주(strain) : 균류/고세균/지의류 등의 미생물 균주 등</li> <li>· 체액(body fluid) : 혈액(blood), 혈장(plasma), 혈청(serum), 눈물(tear drop), 오줌(urine), 침(saliva) 등</li> <li>· DNA·RNA·protein 유래물(DNA·RNA·protein) : &lt;DNA의 경우&gt; cDNA/genomicDNA 등의 clone/vector/library 형태로 추출된 DNA 자체, &lt;RNA의 경우&gt; microRNA 등의 clone/vector/library 형태로 추출된 RNA 자체, &lt;protein의 경우&gt; 항체(antibody), 호르몬(hormone), 효소(enzyme) 등</li> <li>· 추출물(extract) : 배양없이 추출한 미생물/식물/동물(microbe/plant/animal) 자체의 추출물 등</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> 균주(strain)	Not Null (필수항목)	선택형 <input type="checkbox"/> 관찰/ <input type="checkbox"/> 표본/ <input type="checkbox"/> 개체/ <input type="checkbox"/> 기관/ <input type="checkbox"/> 조직/ <input type="checkbox"/> 배아/ <input type="checkbox"/> 종자/ <input type="checkbox"/> 세포· 세포주/ <input type="checkbox"/> 균주/ <input type="checkbox"/> 체액/ DNA·RNA· protein 유래 물/ <input type="checkbox"/> 추출물/ <input type="checkbox"/> 핵산서열 정보/ <input type="checkbox"/> 발현 정보/ <input type="checkbox"/> 단백 질서열정보/ <input type="checkbox"/> 구조정보/ <input type="checkbox"/> 기타 중 택일)	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 핵산서열정보(nucleic acid sequence) : 핵산(DNA/RNA)서열정보(general DNA sequence, DNA barcode, EST, GSS, STS, WGS, sequence read, whole genome sequence, RNA_seq sequence, 세포소기관유전체정보 등)</li> <li>· 발현정보(expression) : 발현정보(array-based data, high throughput sequence data, real time PCR data 등)</li> <li>· 단백질서열정보(protein sequence) : 단백질의 서열정보</li> <li>· 구조정보(structure) : DNA/DNA+RNA/protein+DNA 등의 구조정보</li> <li>· 기타 : 위 중구분에 포함되지 않는 경우에 해당</li> </ul>				
○부처(기관)별자원구분 (categoryIII)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기관(또는 부처)의 소관자원에 대한 고유한 세부 자원구분 정보를 그대로 입력함</li> </ul>	박제된 표본(stuffed animal), 동충하초, 동결 조직(fresh frozen tissue), 정자(sperm), 동결 정자, 난자(ovum), 영양체(trophosome), plasmid, BAL, Fosmid, Hybridoma, BAC, YAC, 검체, EST, GSS 등	Null (선택항목)	입력형	
○상세정보URL (URL for detail information)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상세정보 열람을 위한 정보제공 기관의 웹 사이트 링크정보</li> <li>· 제공된 링크정보를 통해 실제 정보제공(연계) 기관의 상세정보 페이지와 연결되도록 함.</li> </ul>	<a href="http://www.naris.go.kr/v2/naris_search/search_result_detail.jsp?sno=O&amp;inst_id=1008006">http://www.naris.go.kr/v2/naris_search/search_result_detail.jsp?sno=O&amp;inst_id=1008006</a>	Not Null (필수항목)	입력형	

## 중구분별 정보세트

항목명(국문/영문)	정의	예시(설명을 위한 예)	제약조건 (필수/선택)	입력유형 (입력형/ 선택형)	비고
<b>관찰</b> (observation)					
· 관찰위치 (observation locality)	- 현지내(in-situ)상태에서 대상 생물종의 관찰 또는 서식지 정보 관련 GPS 좌표	+37°28'14.18", +126°58'38.37" 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>표본</b> (specimen)					
· 형태적특징 (morphological characteristics)	- 채집 또는 포획한 현지외(ex-situ)상태의 대상 생물의 생김새, 색깔, 크기 등 형태적 설명	부리가 곧고 길다. 등에 흰색의 좁은 줄이 있다. 날 때 둘째 날개깃 가장자리의 흰색이 보인다. 꼬리 깃은 약 26개이며, 바깥꼬리깃 7쌍은 바늘 꼬리이며 전선처럼 좁고 딱딱하다.	Null (선택항목)	입력형	
· 채집지 (locality)	- 현지내(in-situ)상태에서 대상 생물을 채집한 장소 및 위치 정보 · 해당 정보 입력 가능 <GPS 좌표 또는 주소지(시/도, 구/군, 읍/면, 동/리포함)>	제주도 남제주군 성산일출봉 앞, +33°27'43", +126°56'10" 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>개체</b> (individual)					
· 개체유형 (individual type)	- 동물/식물 등의 개체타입 · 야생형 또는 인위적인 조작을 포함한 개체의 타입을 입력하도록 함	wild-type, non-wild-type(inbred, outbred, transgenic, knock-out, congenic, recombinant inbred, recombinant congenic, mutagenic, hybrid, natural hybrid, multiple) 등	Null (선택항목)	입력형	
· 개체유지방법 (individual maintenance)	- 계통을 계대하여 유지하는 방법을 자유기재	형매교배, 무작위교배, Homo(♀)×home(♂), Homo(♀)×hetero(♂), Hetero(♀)×home(♂), Hetero(♀)×hetero(♂) 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>기관</b> (organ)					
· 기관유형 (organ type)	- 기관의 종류 및 유형을 자유 기재	lung 등	Null (선택항목)	입력형	
· 질병 (disease)	- 기관의 질병종류	cancer, normal 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>조직</b> (tissue)					

· 분리원 (source)	- 조직을 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	liver, leaf, stem 등	Null (선택항목)	입력형	
· 질병 (disease)	- 조직의 질병종류	cancer, normal 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>배아 (embryo)</b>					
· 배아유형 (embryo type)	- 배아의 종류 또는 유형을 자유 기재	fertilized egg 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>종자 (seed)</b>					
· 종자상태 (seed status)	- 종자의 상태 · 야생종, 재래종, 계통, 품종, 유전재료, 기타 등	야생종 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>세포 · 세포주 (cell · cell-line)</b>					
· 분리원 (source)	- 세포(주)를 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	stomach, liver 등	Null (선택항목)	입력형	
· 세포(주)유형 (cell · cell-line type)	- 세포(주) 종류 및 유형을 자유 기재	stem cell, Hybridoma, Epithelial-like, Lymphoblast, Fibroblast-like 등	Null (선택항목)	입력형	
· 세포(주)명 (cell · cell-line name)	- 세포(주)명	BCE C/D-1b, hs-103-3 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>균주 (strain)</b>					
· 분리원 (source)	- 균주를 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	soil, water 등	Null (선택항목)	입력형	
· 병원성 유무 (pathogenic-or-not)	- 병원성여부 체크	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	Null (선택항목)	선택형 ( <input type="checkbox"/> Yes/ <input type="checkbox"/> No 중 택일)	
· 균주명 (strain name)	- 미생물 균주명	Mahoney주, MEF-1주 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>체액 (body fluid)</b>					
· 체액유형 (body fluid type)	- 체액의 종류 및 유형을 자유 기재	blood, saliva 등	Null (선택항목)	입력형	

<b>DNA·RNA·protein 유래물 (DNA·RNA·protein)</b>					
· 분리원 (source)	- DNA·RNA·protein 유래물(DNA·RNA·protein)을 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	lung, liver, hair 등	Null (선택항목)	입력형	
· 상세타입 (detail type)	- DNA·RNA·protein 유래물의 타입을 DNA·RNA·protein 중에서 선택	<input checked="" type="checkbox"/> DNA	Null (선택항목)	선택형 ( <input type="checkbox"/> DNA/ <input type="checkbox"/> R NA/ <input type="checkbox"/> protein 중 택일)	
· 보관유형 (deposit type)	- DNA·RNA·protein 실물자원의 구체적인 보관형태 · <DNA의 경우> genomicDNA/cDNA/mtDNA 등의 구체적인 보관형태(clone/vector/ library 등) · <RNA의 경우> mRNA, tRNA, rRNA, ncRNA, snRNA, tmRNA, snoRNA, siRNA, fRNA, miRNA, shRNA 등의 구체적인 보관형태(clone/vector/ library 등) · <protein의 경우> 항체(antibody), 호르몬(hormone), 효소(enzyme) 등의 구체적인 보관형태	mRNA libray 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>추출물 (extract)</b>					
· 분리원 (source)	- 추출물을 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	잎, 뿌리 등	Null (선택항목)	입력형	
<b>핵산서열정보 (nucleic acid sequence)</b>					
· 분리원 (source)	- 핵산서열정보를 제공한 자원을 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	kidney 등	Null (선택항목)	입력형	
· 분자타입 (molecular type)	- 핵산서열과 관련된 분자타입 · genomicDNA, precursor RNA, mRNA, miRNA, rRNA, tRNA, snRNA, scRNA, other-genetic, cRNA, snoRNA, transcribed RNA 등	mRNA 등	Null (선택항목)	입력형	
· 데이터유형 (data type)	- 생산된 핵산서열정보 데이터의 유형 · General DNA sequence, DNA Barcode, EST, GSS, STS, WGS, sequence read, whole genome sequence, SNP, 세포소기관유전체정보 등	EST 등	Null (선택항목)	입력형	
· 핵산서열데이터 (sequence data)	- 국제표준(NCBI 등) 규격에 맞춰 핵산서열정보를 등록 또는 연계 · fasta, genbank format 등으로 제공		Null (선택항목)	입력형	
<b>발현정보 (expression)</b>					

· 분리원 (source)	- 발현정보를 제공한 자원을 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	Human skin biopsy from psoriatic patient 등	Null (선택항목)	입력형	
· 데이터유형 (data type)	- 생산된 발현정보 데이터의 유형 · Array-based data, High throughput sequence data, real time PCR data, ArrayCGH, SAGE, SNP arrays, Gene expression, High throughput quantitative sequence data 등	Array-based data 등	Null (선택항목)	입력형	
· 발현데이터 (sequence data)	- 국제표준(NCBI 등) 규격에 맞춰 발현정보를 등록 또는 연계 · NCBI GEO or MIAME format 등으로 제공		Null (선택항목)	입력형	
<b>단백질서열정보 (protein sequence)</b>					
· 분리원 (source)	- 단백질서열정보를 제공한 자원을 근원 또는 기원(source or origin)	mouse liver 등	Null (선택항목)	입력형	
· 단백질이름 (protein name)	- 단백질 이름 입력	Neurotoxin 4 (Tf4) 등	Null (선택항목)	입력형	
· 단백질서열데이터 (sequence data)	- 국제표준(NCBI 등) 규격에 맞춰 단백질서열정보를 등록 또는 연계 · fasta, genbank format 등으로 제공		Null (선택항목)	입력형	
<b>구조정보 (structure)</b>					
· 분리원 (source)	- 구조정보를 제공한 자원을 분리한 근원 또는 기원(source or origin)	mouse lung 등	Null (선택항목)	입력형	
· 구조유형 (structure type)	- structure의 유형에 따라 구분 · DNA structure, RNA structure, protein structure, DNA+chemical, RNA+chemical, protein+chemical, DNA+RNA, protein+DNA, protein+RNA, 기타 등	DNA structure 등	Null (선택항목)	입력형	
· 구조데이터 (structure data)	- 국제표준(NCBI, PDB 등) 규격에 맞춰 구조정보를 등록 또는 연계 · PDB format 등으로 제공		Null (선택항목)	입력형	
<b>기타 (etc)</b>					
· 특징 (description)	- 기타에 속하는 중구분에 대한 설명 입력	성분명 : betulin, 지방산, tannin	Null (선택항목)	입력형	



## [첨부 3] 주요 관리 자원

□ 연구소재중앙센터 주요 관리 자원

인체유래		식물		미생물		동물	
antibody	항체	algae	조류	antibody	항체	animal extract	동물 추출물
body fluid	체액	antibody	항체	bacteria/ Archaea/ Cyanobacteria	세균	antibody	항체
bone marrow	골수	cDNA, gDNA/ genomic library	유전체 라이브러리	cDNA, gDNA/ genomic library	유전체 라이브러리	body fluid	체액
bone marrow mononuclear cell	골수단핵세포	cell line	세포주	cell line	세포주	cDNA, gDNA/ genomic library	유전체 라이브러리
cDNA, gDNA/ genomic library	유전체 라이브러리	nucleic acids	핵산	fungi/ yeast	진균	cell line	세포주
cell line	세포주	plant	식물	lichen	지의류	fertilized egg	자연수정란
fertilized egg	자연수정란	plant extract	식물 추출물	microalgae	미세조류	fixed tissue	조직
fixed tissue	조직	plant metabolite	식물 대사산물	microbial extract	미생물 추출물	fresh frozen tissue	동결조직
fresh frozen tissue	동결조직	plant specimen	식물 표본	mushroom	버섯	histologic section	조직 절편
histologic section	조직절편	pollen	화분	nucleic acids	핵산	hybridomas	융합세포주
nucleic acids	핵산	protein	단백질	protein	단백질	live animal	살아있는 동물
oosperm	인공수정란	seed	종자	protozoa	원생생물	nucleic acids	핵산
ovum	난자	trophosome	영양체	virus/ phages	바이러스	oosperm	인공수정란
paraffin block	파라핀블록	말초혈액 단핵세포	말초혈액 단핵세포	bioorganic	유기화합물	ovum	난자
peripheralb	말초혈액	dry	건조표본			paraffin	파라핀블

loodmononuclearcell	단핵세포	specimen				block	력
plasma	혈장					plasma	혈장
protein	단백질					protein	단백질
saliva	침			etc.	기타	salivas	침
serum	혈청					serum	혈청
sperm	정자					sperm	정자
sputum	객담					stuffed animal	박제된 표본
tissue homogenate	조직 균질액					tissue homogenate	조직 균질액
tissue lysate	조직용해 산물					tissue lysate	조직용해 산물
tissue microarray	조직 마이크로 어레이					tissue microarray	조직 마이크로 어레이
urine	요/소변					urine	요/소변
whole blood	전혈					whole blood	전혈
algae	조류					dry specimen	건조표본

※ 출처 : 연구소재중앙센터

□ NCBI 데이터베이스 및 Tools

NCBI Database		Tools	
Molecular Databases			Query all Entrez Databases
Nucleotide sequences	Nucleotides	Entrez Tools	Entrez Data Model
	GenBank		My NCBI (Cubby)
	RefSeq(Reference Sequence)		LinkOut
	dbEST(Expressed Sequence Tags)		Batch Entrez Nucleotides
	dbGSS(Genome Survey Sequences)		Batch Entrez Proteins
	dbMHC(Major Histocompatibility Complex)		Citation Matcher
	dbSNP(Single Nucleotide Polymorphisms)		Batch Citation Matcher
	dbSTS(Sequence Tagged Sites)		Entrez Utilities
	Probe	Data Analysis Tools	Similarity Searching(BLAST)
	TPA(Third Party Annotation Database)		Nucleotide Sequence Analysis
	Trace Archive		Protein Sequence Analysis and and Proteomics
	UniSTS(Sequence Tagged Sites)		Molecular Structure Analysis
	PopSet(Evolutionary Relatedness)		Genome Analysis
	UniVec(Vector Sequence)		Gene Expression
	WGS(Whole Genome Shotgun Sequences)	FTP	Databases and Software
Protein Sequence	Proteins	Programming Tools	Entrez Utilities
	RefSeq(Reference Sequences)		NCBI Toolbox
	CDD(Conserved Domain Database)		Book: NCBI C++ Toolkit
	Protein Cluster		XML at NCBI
Structures	MMDB(Molecular Modeling DataBase)		Information Engineering Branch
	3D Domains		
	PubChem BioAssay		
	PubChem Compound		
	PubChem Substance		
Genes	Gene		
	UniGene		
	HomoloGene		
	CCDS(Consensus CoDing Sequence)		
Gene Expression	GEO(Gene Expression Omnibus)		
	Entrez GEO Profiles		
	Entrez GEO DataSets		
	GENSAT		

※ 출처 : NCBI, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

## [첨부 4] 국외 생명연구자원 현황 조사 대상기관

국가명	기관명	참고 URL
미국	Smithsonian National Museum of Natural History	<a href="http://www.mnh.si.edu/">http://www.mnh.si.edu/</a>
	National Biological Information Infrastructure (NBII)	<a href="http://wayback.archive-it.org/2361/20120105233212/http://www.nbii.gov/portal/server.pt/community/nbii_home/236">http://wayback.archive-it.org/2361/20120105233212/http://www.nbii.gov/portal/server.pt/community/nbii_home/236</a>
	Avian Knowledge Network	<a href="http://www.avianknowledge.net/">http://www.avianknowledge.net/</a>
	Missouri Botanical Garden	<a href="http://www.missouribotanicalgarden.org/">http://www.missouribotanicalgarden.org/</a>
	Field Museum	<a href="http://fieldmuseum.org/">http://fieldmuseum.org/</a>
	ATCC	<a href="http://www.atcc.org/">http://www.atcc.org/</a>
	The Jackson Laboratory	<a href="http://www.jax.org/">http://www.jax.org/</a>
	Joint Genome Institute	<a href="http://www.jgi.doe.gov/">http://www.jgi.doe.gov/</a>
	NIH	<a href="http://www.nih.gov/">http://www.nih.gov/</a>
	NCBI	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	NCGRP	<a href="http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=54-02-05-00">http://www.ars.usda.gov/main/site_main.htm?modecode=54-02-05-00</a>
	NCI	<a href="http://www.cancer.gov/aboutnci">http://www.cancer.gov/aboutnci</a>
유럽	UK National Biodiversity Network	<a href="http://www.nbn.org.uk/">http://www.nbn.org.uk/</a>
	Natural History Museum	<a href="http://www.nhm.ac.uk/">http://www.nhm.ac.uk/</a>
	Royal Botanical Garden, Kew	<a href="http://www.rbk.ca/">http://www.rbk.ca/</a>
	Botanischer Garten und Botanisches Museum	<a href="http://www.bgbm.org/default.htm">http://www.bgbm.org/default.htm</a>
	Swedish Museum of Natural History	<a href="http://www.nrm.se/">http://www.nrm.se/</a>
	CABRI	<a href="http://www.cabri.org/">http://www.cabri.org/</a>
	DSMZ	<a href="http://www.dsmz.de/">http://www.dsmz.de/</a>
	European Mouse Mutant Archive	<a href="http://www.emmanet.org/">http://www.emmanet.org/</a>
	MRC(Medical Research Council)	<a href="http://www.mrc.ac.uk/index.htm">http://www.mrc.ac.uk/index.htm</a>
	Sanger Institute	<a href="http://www.sanger.ac.uk/">http://www.sanger.ac.uk/</a>
	EBI	<a href="http://www.ebi.ac.uk/">http://www.ebi.ac.uk/</a>
일본	National Museum of Nature and Science	<a href="http://www.kahaku.go.jp/english/index.php">http://www.kahaku.go.jp/english/index.php</a>
	Biodiversity Center of Japan	<a href="http://www.biodic.go.jp/index_e.html">http://www.biodic.go.jp/index_e.html</a>
	National Institute for Environmental Studies	<a href="http://www.nies.go.jp/gaiyo/index-e.html">http://www.nies.go.jp/gaiyo/index-e.html</a>
	Global Environment Outreach Center	<a href="http://geic.hq.unu.edu/index.cfm">http://geic.hq.unu.edu/index.cfm</a>
	NITE-BRC	<a href="http://www.nbrc.nite.go.jp/e/index.html">http://www.nbrc.nite.go.jp/e/index.html</a>
	RIKEN BRC	<a href="http://www.riken.jp/~media/riken/pr/publications/pamphlets/brc-en.pdf">http://www.riken.jp/~media/riken/pr/publications/pamphlets/brc-en.pdf</a>
	JAMSTEC	<a href="http://www.jamstec.go.jp/e/">http://www.jamstec.go.jp/e/</a>
	JST-BIRD	<a href="http://www-bird.jst.go.jp/">http://www-bird.jst.go.jp/</a>
국제기구	DDBJ	<a href="http://www.ddbj.nig.ac.jp/">http://www.ddbj.nig.ac.jp/</a>
	세계생물다양성정보기구(GBIF)	<a href="http://www.gbif.org/">http://www.gbif.org/</a>
	세계생물 바코드컨소시엄(CBOL)	<a href="http://www.barcoding.si.edu/">http://www.barcoding.si.edu/</a>
	CHM(Clearing-house Mechanism)	<a href="http://www.chm-cbd.net/">http://www.chm-cbd.net/</a>
	CITES(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)	<a href="http://www.cites.org/">http://www.cites.org/</a>

	CBD(Convention on Biological Diversity)	<a href="http://www.cbd.int/">http://www.cbd.int/</a>
	OECD/GBRCN(Global Biological Resource Centre Network)	<a href="http://www.gbrcn.org/">http://www.gbrcn.org/</a>
	UPOV(International Union for the Protection of New Varieties of Plants)	<a href="http://www.upov.int/portal/index.html.en">http://www.upov.int/portal/index.html.en</a>
	FAO(Food and Agriculture Organization)	<a href="http://www.fao.org/home/en/">http://www.fao.org/home/en/</a>
	IPGRI(International Plant Genetic Resources Institute)	<a href="http://www.fao.org/forestry/4994/en/">http://www.fao.org/forestry/4994/en/</a>

※ 출처 : 자체 조사

## [첨부 5] 부처별 생명연구자원 관련 사이트 및 정보시스템

〈표 첨부 5-1〉 부처별 생명연구자원 정보시스템

구분	시스템 명칭	근거	운영기관	URL
미래창조과학부	국가생명연구자원통합정보시스템, KOBIS	생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률	국가생명연구자원 정보센터	<a href="http://www.kobis.re.kr">http://www.kobis.re.kr</a>
농림축산식품부	생명자원정보 서비스, BRIS	농수산생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률	(재)농림수산물교육문화정보원	<a href="http://bris.go.kr/">http://bris.go.kr/</a>
환경부	생물자원 종합관리시스템, KBR	생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률	국립생물자원관 국가생물다양성센터	<a href="http://www.kbr.go.kr">http://www.kbr.go.kr</a>
해양수산부	해양생명자원 통합정보시스템, MBRIS	해양생명자원의 확보·관리 및 이용 등에 관한 법률	한국해양과학기술진흥원	<a href="http://125.140.104.46:8080/main.do">http://125.140.104.46:8080/main.do</a>
보건복지부	한국인체자원 은행네트워크, KBN	인체조직안전 및 관리 등에 관한 법률	국립보건원 유전체센터 생물자원은행과	<a href="http://kbn.cdc.go.kr/">http://kbn.cdc.go.kr/</a>
산업통상자원부	한국바이오안전성정보센터, KBCH	유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률(LMO법)	한국생명공학연구원 바이오안전성 정보센터	<a href="http://www.biosafety.or.kr/">http://www.biosafety.or.kr/</a>

〈표 첨부 5-2〉 부처별 생명연구자원 기관 사이트

기 관(홈페이지)		웹 주소	
미래 창조 과학 부	국립중앙과학관	http://www.naris.go.kr/	
	국가생명연구자원정보센터	http://www.kobic.re.kr	
	한국과학기술정보연구원	http://www.cccb.re.kr	
	생명(연)미생물자원센터	http://www.brc.re.kr	
	생명(연)국가영장류센터	http://primate.re.kr	
	생명(연)인체유래자원센터	http://grc.kribb.re.kr/	
	생명(연)해외생물소재허브센터	http://www.ibmrc.re.kr/	
	생명(연)바이오평가센터	http://mousedb.kribb.re.kr/	
	생명(연)바이오상용화센터	http://biopp.kribb.re.kr/html/kr/	
	생명(연)국가생명공학정책연구센터	http://www.bioin.or.kr/	
	연 구 소 재 은	한국미세조류은행	http://www.kmmcc.re.kr
		한국세포주은행	http://cellbank.snu.ac.kr
		단결정은행	http://www.crystalbank.com
		항생제내성균주은행	http://www.ccarms.or.kr
		식물바이러스은행	http://www.virusbank.org
		노화조직은행	http://aging.pharm.pusan.ac.kr

행	제브라피쉬은행	<a href="http://zomb.knu.ac.kr">http://zomb.knu.ac.kr</a>
	배추과소재은행	<a href="http://www.brassica-resource.org">http://www.brassica-resource.org</a>
	한국의식물DNA은행	<a href="http://pdbk.korea.ac.kr">http://pdbk.korea.ac.kr</a>
	병원성바이러스은행	<a href="http://kbpv.knrrc.or.kr">http://kbpv.knrrc.or.kr</a>
	헬리코박터은행	<a href="http://hpktec.knrrc.or.kr">http://hpktec.knrrc.or.kr</a>
	간암검체은행	<a href="http://lcsb.knrrc.or.kr">http://lcsb.knrrc.or.kr</a>
	환경미생물은행	<a href="http://www.kbem.or.kr">http://www.kbem.or.kr</a>
	곰팡이유전자원은행	<a href="http://genebank.snu.ac.kr">http://genebank.snu.ac.kr</a>
	기생생물자원은행	<a href="http://www.parasite-bank.or.kr">http://www.parasite-bank.or.kr</a>
	변형핵산은행	<a href="http://bmnas.knrrc.or.kr">http://bmnas.knrrc.or.kr</a>
	지의류소재은행	<a href="http://kolabic.knrrc.or.kr">http://kolabic.knrrc.or.kr</a>
	전립선은행	<a href="http://www.prostatebank.or.kr">http://www.prostatebank.or.kr</a>
	인삼소재은행	<a href="http://gb.knrrc.or.kr">http://gb.knrrc.or.kr</a>
	의용절지동물은행	<a href="http://amib.knrrc.or.kr">http://amib.knrrc.or.kr</a>
	동물생리활성물질은행	<a href="http://www.abrb.or.kr">http://www.abrb.or.kr</a>
	소유전체은행	<a href="http://bgrb.knrrc.or.kr">http://bgrb.knrrc.or.kr</a>
	물환경바이러스소재은행	<a href="http://www.wava.or.kr">http://www.wava.or.kr</a>
	천연물신소재은행	<a href="http://www.nprnd.or.kr/">http://www.nprnd.or.kr/</a>
	색가변성미세입자은행	<a href="http://binel.snu.ac.kr/">http://binel.snu.ac.kr/</a>
	박테리오페이지은행	<a href="http://www.phagebank.or.kr">http://www.phagebank.or.kr</a>
	약용식물소재은행	<a href="http://plant.kyungwon.ac.kr">http://plant.kyungwon.ac.kr</a>
	고분자약물전구체은행	<a href="http://bpps.knrrc.or.kr">http://bpps.knrrc.or.kr</a>
	혈청검체은행	<a href="http://hsb.knrrc.or.kr">http://hsb.knrrc.or.kr</a>
	생리활성물질자원은행	<a href="http://www.abrb.or.kr/">http://www.abrb.or.kr/</a>
	한국부인암은행	<a href="http://kgcb.or.kr">http://kgcb.or.kr</a>
	메타게놈소재은행	-
	형광소재은행	-
	스핑고리피드소재은행	<a href="http://www.snupharm.ac.kr/shkim">http://www.snupharm.ac.kr/shkim</a>
	한국구강미생물자원은행	<a href="http://www.chdc-kcom.co.kr">http://www.chdc-kcom.co.kr</a>
	한국백혈병은행	<a href="http://www.klcb.or.kr">http://www.klcb.or.kr</a>
국립축산과학원	농촌진흥청	<a href="http://www.rda.go.kr/">http://www.rda.go.kr/</a>
	산림청	<a href="http://www.forest.go.kr/">http://www.forest.go.kr/</a>
	국립농업과학원	<a href="http://www.naas.go.kr/">http://www.naas.go.kr/</a>
	국립식량과학원	<a href="http://www.nics.go.kr/">http://www.nics.go.kr/</a>
	국립원에특작과학원	<a href="http://www.nihhs.go.kr/">http://www.nihhs.go.kr/</a>
	국립축산과학원	<a href="http://www.nias.go.kr/front/main.nias">http://www.nias.go.kr/front/main.nias</a>
	국립종자원	<a href="http://www.seed.go.kr/">http://www.seed.go.kr/</a>
	농업유전자원센터	<a href="http://www.genebank.go.kr/">http://www.genebank.go.kr/</a>
	국립농업과학원 곤충표본관	<a href="http://insect.naas.go.kr/Insect_main.asp">http://insect.naas.go.kr/Insect_main.asp</a>
	국립수목원	<a href="http://www.kna.go.kr/">http://www.kna.go.kr/</a>
	국립산림풍종관리센터	<a href="http://www.forest.go.kr/newkfsweb/kfs/idx/SubIndex.do?orgId=kfsv&amp;mn=KFS_18">http://www.forest.go.kr/newkfsweb/kfs/idx/SubIndex.do?orgId=kfsv&amp;mn=KFS_18</a>
	국립산림과학원	<a href="http://www.forest.go.kr/newkfsweb/kfs/idx/SubIndex.do?orgId=kfri&amp;mn=KFS_14">http://www.forest.go.kr/newkfsweb/kfs/idx/SubIndex.do?orgId=kfri&amp;mn=KFS_14</a>
	국립생물종지식정보시스템	<a href="http://www.nature.go.kr/wkbik0/wkbik0003.leaf">http://www.nature.go.kr/wkbik0/wkbik0003.leaf</a>
보건복지	질병관리본부	<a href="http://www.cdc.go.kr/CDC/main.jsp">http://www.cdc.go.kr/CDC/main.jsp</a>
	국립보건연구원	<a href="http://www.nih.go.kr/NIH_NEW/main.jsp">http://www.nih.go.kr/NIH_NEW/main.jsp</a>
	국가병원체자원은행	<a href="http://nccp.cdc.go.kr/nccp/index.jsp">http://nccp.cdc.go.kr/nccp/index.jsp</a>

부	국립암센터	<a href="http://www.ncc.re.kr/">http://www.ncc.re.kr/</a>
	국립검역소	<a href="http://nqs.cdc.go.kr/nqs/index.jsp">http://nqs.cdc.go.kr/nqs/index.jsp</a>
	한국인체자원은행네트워크	<a href="http://kbn.cdc.go.kr/">http://kbn.cdc.go.kr/</a>
	한국보건의료연구원	<a href="http://www.neca.re.kr/index.jsp">http://www.neca.re.kr/index.jsp</a>
산업 통상 자원부	한국바이오안전성정보센터	<a href="http://www.biosafety.or.kr/">http://www.biosafety.or.kr/</a>
환경부	국립생물자원관	<a href="http://www.nibr.go.kr/">http://www.nibr.go.kr/</a>
	국립환경과학원	<a href="http://www.nier.go.kr/eric/portal/kor">http://www.nier.go.kr/eric/portal/kor</a>
	국립공원관리공단	<a href="http://www.knps.or.kr/main/main.do">http://www.knps.or.kr/main/main.do</a>
	한반도생물자원포털	<a href="http://www.nibr.go.kr/species/home/main.jsp">http://www.nibr.go.kr/species/home/main.jsp</a>
	한국생물다양성정보공유체계	<a href="http://www.cbd-chm.go.kr/">http://www.cbd-chm.go.kr/</a>
	멸종위기야생생물정보네트워크	<a href="http://www.korearedlist.go.kr/redlist/home/main.jsp">http://www.korearedlist.go.kr/redlist/home/main.jsp</a>
해양 수산부	국립해양생물자원관	<a href="http://www.mabik.go.kr/">http://www.mabik.go.kr/</a>
	해양절지동물기탁은행	<a href="http://madbk.org/sub01_03.htm">http://madbk.org/sub01_03.htm</a>
	해양해면,극피,태형동물 기탁은행	<a href="http://www.dimb.re.kr/">http://www.dimb.re.kr/</a>
	생태독성해양원생생물은행	<a href="http://www.ccmt.org/">http://www.ccmt.org/</a>
	해양유용플랑크톤자원은행	125.140.104.46:8080/main
	해양, 극한생물자원뱅크	<a href="http://www.megrc.re.kr/mebic/mebic_11/html/intro_mebic.asp">http://www.megrc.re.kr/mebic/mebic_11/html/intro_mebic.asp</a>
	해양생물종정보시스템	<a href="http://portal.nfrdi.re.kr/oceanlife/">http://portal.nfrdi.re.kr/oceanlife/</a>
	한국해양다양성정보시스템	<a href="http://kombis.kiost.ac/index.asp">http://kombis.kiost.ac/index.asp</a>



## [첨부 6] 부처별 기탁등록보존기관 및 책임기관 지정 현황

(‘14년 4월 기준)

	기탁등록보존기관	책임기관
미래창조과학부	1) 국립중앙과학관 2) 연구소재중앙센터 3) 한국생명공학연구원 바이오인프라총괄본부 4) 한국생명공학연구원 국가생명연구자원정보센터	한국생명공학연구원 바이오인프라총괄본부
농림축산식품부	1) 농촌진흥청 산하 95개 기관 - 국립농업과학원 지정 서울대 농업생명과학대학 등 84개 기관 - 국립축산과학원 지정 강원축산기술센터 등 11개 기관 2) 산림청 산하 25개 기관 - 국립수목원 지정 아침고요수목원 등 16개소 - 국립산림과학원 지정 경상남도 산림환경연구원 등 4개소 - 품종센터 지정 하동녹차연구소 등 5개소	<농진청> 1) 국립농업과학원 2) 국립축산과학원  <산림청> 1) 국립수목원 2) 국립산림과학원 3) 국립산림품종관리센터
산업통상자원부	향후 지정 예정	향후 지정 예정
보건복지부	1) 질병관리본부 생물자원은행과 2) 질병관리본부 국가병원체자원은행 3) 가톨릭 중앙의료원 검체은행 4) 강원대병원 인체자원단위은행 5) 경북대병원 인체자원단위은행 6) 경상대병원 인체자원단위은행 7) 계명대동산병원 인체생명자원은행 8) 부산대병원 인체자원은행 9) 서울대병원 임상의학연구소 10) 순천향대부천병원 인체자원협력은행 11) 서울아산병원 조직세포자원센터 인체자원협력은행 12) 원광대의과대학병원 인체자원단위은행 13) 을지대학병원 진단검사의학과 14) 인제대부산백병원 약물유전체연구센터 15) 전북대병원 인체생명자원은행 16) 충남대병원 한국인체자원거점은행 17) 충북대병원 인체자원은행 18) 화순전남대병원 한국인체자원거점은행	질병관리본부
환경부	1) 국립생물자원관	향후 지정 예정
해양수산부	1) 해양절지동물자원(서울대) 2) 해양산호자원(이화여대) 3) 해양연체동물자원(충북대) 4) 해양홍조식물자원(충남대) 5) 해양해면태형동물자원(한남대) 6) 해양유용플랑크톤자원(부경대) 7) 해양미생물자원(KIOST) 8) 해양극피동물자원(삼육대) 9) 해양갈조식물자원(조선대) 10) 해양녹조식물자원(부경대) 11) 해양어류자원(부경대) 12) 해양균류자원(서울대) 13) 해양선형동물자원(KIOST)	‘13년 국립해양생물자원관 설립시까지 한시적으로 기탁등록보존기관 중 한 곳(해양절지동물자원은행)이 업무 담당

## [첨부 7] 생명연구자원 관련 주요 통계

### 1. 국내

제 목		국내 바이오산업 생산규모 7조원 돌파(출처)						
내 용	<'08년~'12년 생산규모 변화 추이>							
	(단위 : 십억원, %)							
	구 분		2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	CAGR ('08~'12)
	제 조 업	금액	1,122,986	1,121,973	1,334,833	1,502,353	1,511,495	7.7
		증감률	18.4	-0.1	19.0	12.5	0.6	
	전 자 산 업	금액	175,717	210,782	254,486	254,710	254,546	9.7
		증감률	11.2	20.0	20.7	0.1	-0.1	
	바 이 오 산 업	금액	4,512	5,355	5,788	6,396	7,129	12.1
		증감률	21.5	18.7	8.1	10.5	11.5	
* 제조업?전자산업 자료출처 : 광업?제조업조사(통계청), 2011년 기준 경제총조사(통계청)								
출 처		http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=155947113&pageIndex=12						

\* 제조업?전자산업 자료출처 : 광업?제조업 조사(통계청), 2011년 기준 경제총조사(통계청)

제 목	특허미생물 기탁						
내 용	('14. 12. 31. 현재/단위 : 건, %)						
	구 분		한국생명공학연구원 미생물자원센터 (KCTC)	한국미생물 보존센터 (KCCM)	한국세포주 연구재단 (KCLRF)	농촌진흥청 농업유전자원센터 (KACC)	계
	특허 미생물 기 탁	전체 <sup>1)</sup>	5,084	3,256	329	1,428	10,097
		국제	3,779	1,652	329	-	5,760
		국내	1,305	1,604	-	1,428	4,337
	미생물 분양 (누계)		542	341	246)	282	1,411, 14.0% <sup>2)</sup>
1) 특허미생물 기탁이 시작된 1981년부터 현재까지 누계, 2) 기탁 대비 분양 비율							
출 처	http://www.etnews.com/20150324000419						

1) 특허미생물 기탁이 시작된 1981년부터 현재까지 누계, 2) 기탁 대비 분양 비율

제목	연도별 유전자변형작물 발견 추이																		
내용	<div><p><b>연도별 유전자변형작물 발견 추이</b> 자료: 국립생태원 'GMO 자연환경 모니터링 사업'</p><table border="1"><thead><tr><th>연도</th><th>유전자변형작물 수</th><th>발견 지역</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009</td><td>19</td><td>8</td></tr><tr><td>2010</td><td>12</td><td>10</td></tr><tr><td>2011</td><td>19</td><td>10</td></tr><tr><td>2012</td><td>42</td><td>19</td></tr><tr><td>2013년</td><td>21개</td><td>18곳</td></tr></tbody></table><p>전국 18개 지역에서 21개의 유전자변형작물 발견</p></div>	연도	유전자변형작물 수	발견 지역	2009	19	8	2010	12	10	2011	19	10	2012	42	19	2013년	21개	18곳
연도	유전자변형작물 수	발견 지역																	
2009	19	8																	
2010	12	10																	
2011	19	10																	
2012	42	19																	
2013년	21개	18곳																	
출처	<a href="http://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/673114.html?_ns=c1">http://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/673114.html?_ns=c1</a>																		

제목	GMO 연도별 수입 추이																
내용	<p><b>식용 유전자변형생물체(GMO) 연도별 수입 추이</b> 자료: 유전자변형생물체 국가통합정보망 관련 통계</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>수입량 (톤)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2008</td> <td>155</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>192</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>187</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>196</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>168</td> </tr> <tr> <td>2014년 11월</td> <td>207만톤</td> </tr> </tbody> </table>	연도	수입량 (톤)	2008	155	2009	137	2010	192	2011	187	2012	196	2013	168	2014년 11월	207만톤
연도	수입량 (톤)																
2008	155																
2009	137																
2010	192																
2011	187																
2012	196																
2013	168																
2014년 11월	207만톤																
출처	<a href="http://m.zum.com/news/home/18987248">http://m.zum.com/news/home/18987248</a>																

제목		국내 바이오산업 수급변화 추이('09~'13)																																																
내용	2009년~2013년 바이오산업 수급 변화 추이																																																	
	<p>(단위: 억원)</p> <div><div><p>&lt;생산&gt;</p><table><thead><tr><th>연도</th><th>국내판매</th><th>수출</th><th>생산</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009년</td><td>29,075</td><td>24,474</td><td>53,549</td></tr><tr><td>2010년</td><td>33,463</td><td>24,415</td><td>57,878</td></tr><tr><td>2011년</td><td>36,469</td><td>27,494</td><td>63,963</td></tr><tr><td>2012년</td><td>40,970</td><td>30,475</td><td>71,445</td></tr><tr><td>2013년</td><td>43,574</td><td>31,664</td><td>75,238</td></tr></tbody></table></div><div><p>&lt;내수&gt;</p><table><thead><tr><th>연도</th><th>국내판매</th><th>수입</th><th>내수</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009년</td><td>29,075</td><td>13,292</td><td>42,367</td></tr><tr><td>2010년</td><td>33,463</td><td>14,057</td><td>47,519</td></tr><tr><td>2011년</td><td>36,469</td><td>15,612</td><td>52,081</td></tr><tr><td>2012년</td><td>40,970</td><td>14,311</td><td>55,281</td></tr><tr><td>2013년</td><td>43,574</td><td>15,095</td><td>58,669</td></tr></tbody></table></div></div>			연도	국내판매	수출	생산	2009년	29,075	24,474	53,549	2010년	33,463	24,415	57,878	2011년	36,469	27,494	63,963	2012년	40,970	30,475	71,445	2013년	43,574	31,664	75,238	연도	국내판매	수입	내수	2009년	29,075	13,292	42,367	2010년	33,463	14,057	47,519	2011년	36,469	15,612	52,081	2012년	40,970	14,311	55,281	2013년	43,574	15,095
연도	국내판매	수출	생산																																															
2009년	29,075	24,474	53,549																																															
2010년	33,463	24,415	57,878																																															
2011년	36,469	27,494	63,963																																															
2012년	40,970	30,475	71,445																																															
2013년	43,574	31,664	75,238																																															
연도	국내판매	수입	내수																																															
2009년	29,075	13,292	42,367																																															
2010년	33,463	14,057	47,519																																															
2011년	36,469	15,612	52,081																																															
2012년	40,970	14,311	55,281																																															
2013년	43,574	15,095	58,669																																															
출처	<a href="http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=156030764&amp;pageIndex=11">http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=156030764&amp;pageIndex=11</a>																																																	

제목	국내 제약업체 의약품 연구개발 현황			
내용	국내 제약업체 의약품 R&D현황			
	개발업체	제품(물질)명	적응증	진행현황
	녹십자	뉴라펙	호중구감소치료제	허가
		4가 독감백신(유정란)	인플루엔자 예방	임상 3상
	동아에스티	듀라스틴	호중구감소치료제	허가
		시벡스트로	슈퍼박테리아 항생제	허가신청
	한미약품	ALS-L1023	복부비만치료제	임상 3상
	SK케미칼	스카이셀플루	인플루엔자 예방	허가
		4가 독감백신(세포)	인플루엔자 예방	임상 3상
	크리스탈지노믹스	폴마콕시브	관절염 소염 진통제	허가신청
코오롱생명과학	티슈진-C	퇴행성관절염 치료제	임상 3상	
자료:각사 취합				
출처	<a href="http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2015010802101676788001">http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2015010802101676788001</a>			

제목	2014년 의약품수출입 실적(단위: 천 달러)				
내용	수출	구분	2014년 실적	2013년 실적	비율
		원료의약품	1,171,099	1,099,284	106.5
		완제의약품	1,234,038	1,018,010	121.2
		의약외품	355,038	382,698	92.8
		한약재	12,134	11,071	109.6
		합계	2,772,309	2,511,063	110.4
	수입	원료의약품	1,892,778	1,695,215	111.7
		완제의약품	3,392,108	3,013,132	112.6
		의약외품	166,005	155,673	106.6
		한약재	122,791	112,392	109.3
		합계	5,573,682	4,976,412	112
		체외진단용시약	304,116	256,735	118.5
		합계	304,116	256,735	118.5
출처	<a href="http://www.bosa.co.kr/umap/sub.asp?news_pk=584009">http://www.bosa.co.kr/umap/sub.asp?news_pk=584009</a>				

제목	2014년 치료영역별 생동성시험계획 승인 현황		
내용	약효군	건수	백분율(%)
	정신신경계의약품(소염진통제, 우울장애, 간질치료제 등)	41	26.3
	심혈관계의약품(고혈압, 고지혈증치료제)	33	21.2
	비뇨생식기계의약품(발기부전치료제 등)	33	21.2
	대사성의약품(당뇨, 통풍치료제 등)	20	12.8
	소화계의약품(위·십이지장궤양치료제 등)	10	6.4
	항암제	9	5.7
	기타	10	6.4
	총합계	156	100
출처	<a href="http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=664&amp;pageNo=1&amp;seq=26435&amp;cmd=v">http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=664&amp;pageNo=1&amp;seq=26435&amp;cmd=v</a>		

제목	연도별 숙취해소음료 특허출원 현황									
내용	년도	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	특허	32	31	30	41	31	37	40	43	44
출처	<a href="http://www.dvnnews.com/news/articleView.html?idxno=13024">http://www.dvnnews.com/news/articleView.html?idxno=13024</a>									

제목	년도별 신약허가 현황, 식품의약품안전평가원						
내용	(단위: 품목수)						
	구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
	허가 품목수 (신약 성분 수)		49 (26)	28 (20)	17 (14)	23 (15)	49 (27)
	화학의약품	제조	3	8	3	3	3
		(국내개발신약)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)
		수입	43	14	10	13	38
	생물의약품	제조	0	0	0	0	0
		수입	1	6	4	6	8
	한약(생약) 제제	제조	0	0	0	0	0
수입		2	0	0	1	0	
출처	http://www.etoday.co.kr/news/section/newsview.php?idxno=1108497						

제목		보건산업 전체 특허 출원 추이																																		
내용		<table><thead><tr><th>연도</th><th>출원 건수(건)</th><th>출원인 수(개)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2003</td><td>7,386</td><td>2,457</td></tr><tr><td>2004</td><td>7,752</td><td>2,619</td></tr><tr><td>2005</td><td>8,723</td><td>3,062</td></tr><tr><td>2006</td><td>9,997</td><td>3,307</td></tr><tr><td>2007</td><td>11,183</td><td>3,764</td></tr><tr><td>2008</td><td>11,664</td><td>3,896</td></tr><tr><td>2009</td><td>13,559</td><td>4,452</td></tr><tr><td>2010</td><td>13,659</td><td>4,532</td></tr><tr><td>2011</td><td>13,732</td><td>4,713</td></tr><tr><td>2012</td><td>14,385</td><td>4,794</td></tr></tbody></table>		연도	출원 건수(건)	출원인 수(개)	2003	7,386	2,457	2004	7,752	2,619	2005	8,723	3,062	2006	9,997	3,307	2007	11,183	3,764	2008	11,664	3,896	2009	13,559	4,452	2010	13,659	4,532	2011	13,732	4,713	2012	14,385	4,794
		연도	출원 건수(건)	출원인 수(개)																																
2003	7,386	2,457																																		
2004	7,752	2,619																																		
2005	8,723	3,062																																		
2006	9,997	3,307																																		
2007	11,183	3,764																																		
2008	11,664	3,896																																		
2009	13,559	4,452																																		
2010	13,659	4,532																																		
2011	13,732	4,713																																		
2012	14,385	4,794																																		
출처		<a href="https://www.khidi.or.kr/board/view?pageNum=1&amp;rowCnt=10&amp;no1=778&amp;linkId=148191&amp;menuId=MENU00085&amp;maxIndex=00001482649998&amp;minIndex=00001007729998&amp;schType=0&amp;schText=&amp;boardStyle=&amp;categoryId=">https://www.khidi.or.kr/board/view?pageNum=1&amp;rowCnt=10&amp;no1=778&amp;linkId=148191&amp;menuId=MENU00085&amp;maxIndex=00001482649998&amp;minIndex=00001007729998&amp;schType=0&amp;schText=&amp;boardStyle=&amp;categoryId=</a>																																		



제목	국내 식품시장 현황						
내용	(단위: 백만원, %)						
	구분	2009	2010	2011	2012	2013	연평균 성장률 (’09~’13)
	생산	40,408,833	34,548,230	40,318,186	43,478,331	48,869,700	4.9
	수출	2,589,076	2,966,831	3,571,062	3,771,553	4,112,812	12.3
	수입	6,719,512	7,425,710	8,970,489	10,052,019	9,933,299	10.3
	무역수지	△4,130,437	△4,458,879	△5,399,428	△6,280,467	△5,820,486	-
	시장규모	44,539,270	39,007,109	45,717,614	49,758,798	54,690,186	5.3
출처	<a href="http://www.khiss.go.kr/board/bbs_read.jsp?tname=MINBOARD358&amp;bbsid=B302&amp;cat_bbsid=&amp;bbs_seq=500&amp;jkey=&amp;jword=&amp;pg=1&amp;htxt_code=1253697824500862357829650921550&amp;wj_vcs=&amp;reverseNum=277&amp;forwardNum=1">http://www.khiss.go.kr/board/bbs_read.jsp?tname=MINBOARD358&amp;bbsid=B302&amp;cat_bbsid=&amp;bbs_seq=500&amp;jkey=&amp;jword=&amp;pg=1&amp;htxt_code=1253697824500862357829650921550&amp;wj_vcs=&amp;reverseNum=277&amp;forwardNum=1</a>						

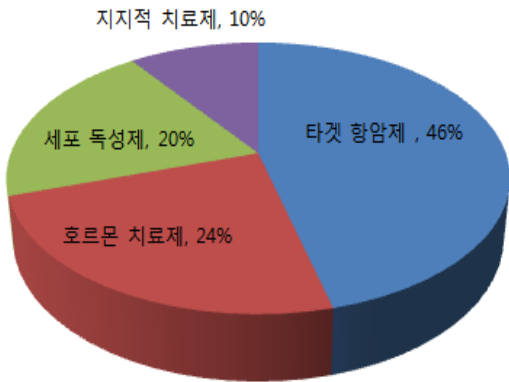
제목	의약품 유형별 허가(신고) 현황('12~'14)
내용	<div><div><div>5,000</div><div>4,500</div><div>4,000</div><div>3,500</div><div>3,000</div><div>2,500</div><div>2,000</div><div>1,500</div><div>1,000</div><div>500</div><div>0</div></div><div><div>한약재</div><div>원료의약품</div><div>일반의약품</div><div>전문의약품</div></div><div><div>3,215</div><div>110</div><div>406</div><div>1,002</div><div>186</div><div>114</div><div>427</div><div>1,669</div><div>178</div><div>113</div><div>726</div><div>2,090</div></div><div><div>2012년</div><div>2013년</div><div>2014년</div></div></div>
출처	<a href="http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=690&amp;pageNo=1&amp;seq=19225&amp;cmd=v">http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=690&amp;pageNo=1&amp;seq=19225&amp;cmd=v</a>

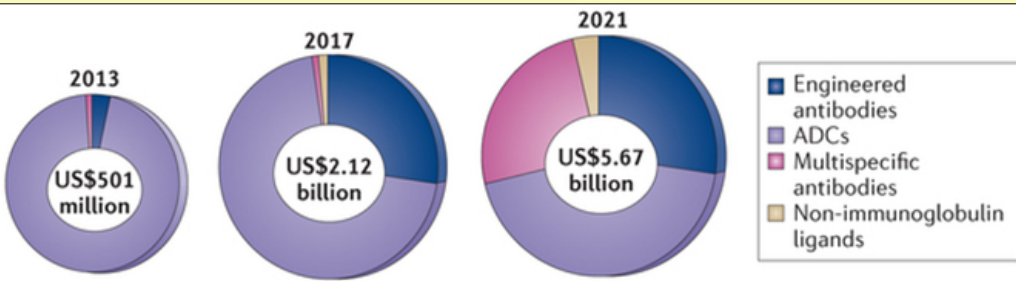
제목	인체유래물 국내생산/수입량 현황
내용	<p>■ 국내가공 ■ 수입</p> <p>생산/수입량 (단위 : 천개)</p> <p>2009 2010 2011 2012 2013</p> <p>56.33 166.83 56.67 201.40 64.40 207.31 65.29 239.86 95.60 269.11</p> <p>* 자료출처: 식품의약품안전처, 재가공</p>
출처	<a href="http://www.kistep.re.kr/c3/sub3.jsp?brdType=R&amp;bbIdx=8541">http://www.kistep.re.kr/c3/sub3.jsp?brdType=R&amp;bbIdx=8541</a>

제목	국내 바이오시밀러와 신약개발 임상단계					
내용	구분	코드명	오리지널/개발협력사	적용질환	개발단계	출시년도
	바이오 시밀러	CT-P13	레미케이드	류마티스관절염	허가	시판 허가
		CT-P06	Herceptin	유방암	BLA 제출	2014
		CT-P10	리툭산	비호지킨스 림프종	임상 1상 시험	2014
		CT-P15	엘바툭스	직장암	공정 개발 단계	2015
		CT-P14	시나기스	호흡기 질환	공정 개발 단계	2015
		CT-P05	엔브렐	류마티스관절염	전임상	2016
		CT-P17	휴미라	류마티스관절염	공정 개발 단계	2016
		CT-P16	아바스틴	직장암	공정 개발 단계	2016
	신약	CT-P04	A&G (US)	유방암/폐암	전임상	-
		CT-P19	CDC (US/China) NVRQS (Korea) 세브란스병원	광견병	공정 개발 단계	-
		CT-P22	CDC (US) SCW 세브란스병원	인플루엔자	공정 개발 단계	2014
		CT-P23	CDC (US) SCW	인플루엔자	공정 개발 단계	2014
		CT-P25	CDC (US)	인플루엔자 백신	공정 개발 단계	-
		CT-P26	셀트리온 화학연구소	유방암	공정 개발 단계	-
	출처	<a href="http://www.bioin.or.kr/board.do?num=249694&amp;cmd=view&amp;bid=report&amp;cPage=2&amp;cate1=all&amp;cate2=all2">http://www.bioin.or.kr/board.do?num=249694&amp;cmd=view&amp;bid=report&amp;cPage=2&amp;cate1=all&amp;cate2=all2</a>				



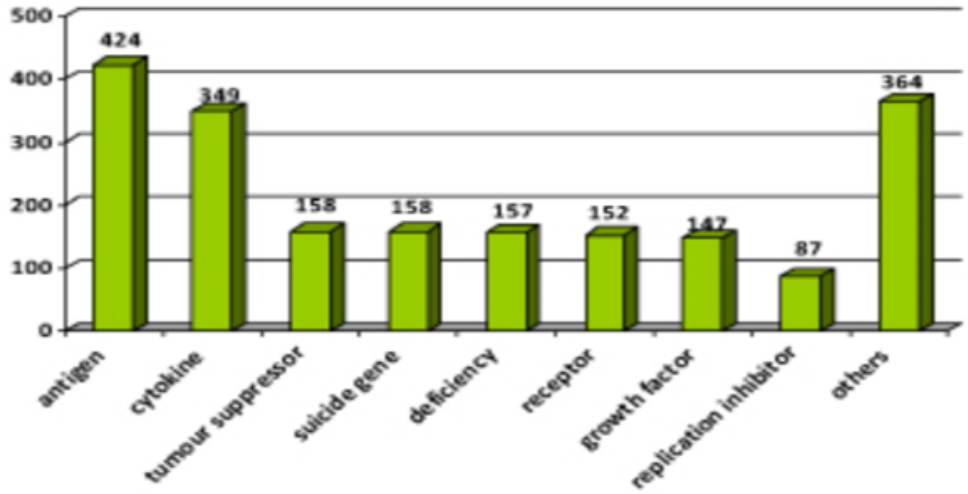
## 2. 전세계

제목	세계 항암제 시장 910억 달러
내용	<p><b>세계 항암제 시장 910억 달러(2013년, 비율)</b></p>  <p>지지적 치료제, 10%</p> <p>세포 독성제, 20%</p> <p>호르몬 치료제, 24%</p> <p>타겟 항암제, 46%</p>
출처	<a href="http://www.bosa.co.kr/umap/sub.asp?news_pk=530070">http://www.bosa.co.kr/umap/sub.asp?news_pk=530070</a>

제목	전세계 차세대 항생제 시장: Market potential for NGA products, 2013 - 2021
내용	 <p>2013: US\$501 million</p> <p>2017: US\$2.12 billion</p> <p>2021: US\$5.67 billion</p> <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Engineered antibodies</li> <li>ADCs</li> <li>Multispecific antibodies</li> <li>Non-immunoglobulin ligands</li> </ul> <p>Nature Reviews   Drug Discovery</p>
출처	<a href="http://www.nature.com/nrd/journal/v13/n6/full/nrd4255.html">http://www.nature.com/nrd/journal/v13/n6/full/nrd4255.html</a>

제목	글로벌 프로바이오틱스 마켓 (2018년 367억弗)						
내용	<p><b>프로바이오틱스 전세계 시장규모(단위: 억 달러)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>시장규모 (억 달러)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013년</td> <td>271</td> </tr> <tr> <td>2018년</td> <td>367</td> </tr> </tbody> </table>	연도	시장규모 (억 달러)	2013년	271	2018년	367
연도	시장규모 (억 달러)						
2013년	271						
2018년	367						
출처	<a href="http://www.yakup.com/news/index.html?mode=view&amp;pmode=&amp;cat=all&amp;cat2=&amp;cat3=&amp;nid=174418&amp;num_start=16">http://www.yakup.com/news/index.html?mode=view&amp;pmode=&amp;cat=all&amp;cat2=&amp;cat3=&amp;nid=174418&amp;num_start=16</a>						

제목	항암제 및 암 치료 시장 예측																								
내용	<p><b>Forecasted Cancer Drug &amp; Treatment Market Growth</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>시장규모 (\$ billion)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2013</td><td>77.4</td></tr> <tr><td>2014</td><td>82.3</td></tr> <tr><td>2015</td><td>87.6</td></tr> <tr><td>2016</td><td>93.2</td></tr> <tr><td>2017</td><td>99.1</td></tr> <tr><td>2018</td><td>105.4</td></tr> <tr><td>2019</td><td>112.2</td></tr> <tr><td>2020</td><td>119.3</td></tr> <tr><td>2021</td><td>126.9</td></tr> <tr><td>2022</td><td>135.0</td></tr> <tr><td>2023</td><td>143.7</td></tr> </tbody> </table> <p>Estimated at CAGR of 6.38% Data sourced from GMR Data 2013</p>	연도	시장규모 (\$ billion)	2013	77.4	2014	82.3	2015	87.6	2016	93.2	2017	99.1	2018	105.4	2019	112.2	2020	119.3	2021	126.9	2022	135.0	2023	143.7
연도	시장규모 (\$ billion)																								
2013	77.4																								
2014	82.3																								
2015	87.6																								
2016	93.2																								
2017	99.1																								
2018	105.4																								
2019	112.2																								
2020	119.3																								
2021	126.9																								
2022	135.0																								
2023	143.7																								
출처	<a href="http://www.cellmid.com.au/content_common/pg-cancer-treatment-and-detection.seo">http://www.cellmid.com.au/content_common/pg-cancer-treatment-and-detection.seo</a>																								

제목	유전자 치료에 승인 받아 임상시험에 사용된 유전자(1989~2014, 전체=1996)																				
내용	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>antigen</td> <td>424</td> </tr> <tr> <td>cytokine</td> <td>349</td> </tr> <tr> <td>tumour suppressor</td> <td>158</td> </tr> <tr> <td>suicide gene</td> <td>158</td> </tr> <tr> <td>deficiency</td> <td>157</td> </tr> <tr> <td>receptor</td> <td>152</td> </tr> <tr> <td>growth factor</td> <td>147</td> </tr> <tr> <td>replication inhibitor</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>others</td> <td>364</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Count	antigen	424	cytokine	349	tumour suppressor	158	suicide gene	158	deficiency	157	receptor	152	growth factor	147	replication inhibitor	87	others	364
Category	Count																				
antigen	424																				
cytokine	349																				
tumour suppressor	158																				
suicide gene	158																				
deficiency	157																				
receptor	152																				
growth factor	147																				
replication inhibitor	87																				
others	364																				
출처	<a href="http://www.actip.org/pages/library/GeneTherapy.html">http://www.actip.org/pages/library/GeneTherapy.html</a>																				

제목		항암·항응고제 2020년 시장 2배							
내용	※ 2013-2020년 세계 처방약 15대 치료제 분야 매출 (단위: 억달러/ %)								
	2013년					2020년(예측치)			
	순위	분야	매출	성장률	비중	분야	매출	성장률(年)	비중
	1	종양	728	7	9.7	종양	1531	11.2	14.4
	2	류마티스	449	9	6	당뇨	689	8.7	6.5
	3	당뇨	384	6	5.1	류마티스	571	3.5	5.4
	4	고혈압	326	-10	4.5	바이러스	456	7.3	4.3
	5	기관지확장	326	-5	4.3	백신	413	7.1	3.9
	6	바이러스	278	4	3.7	기관지확장	359	1.4	3.4
	7	백신	256	2	3.4	감각기관	282	7.1	2.7
	8	고지혈증	193	-20	2.6	고혈압	261	-3.6	2.4
	9	감각기관	175	7	2.3	다발경화증	218	4.3	2
	10	다발경화증	162	14	2.2	피부과	192	5.1	1.8
	11	박테리아	146	-3	1.9	항응고	178	10.4	1.7
	12	정신질환	141	-7	1.9	박테리아	177	2.8	1.7
	13	피부과	135	-4	1.8	항섬유소용해제	164	5.7	1.5
	14	궤양·제산제	131	-7	1.7	면역억제제	148	9.4	1.4
	15	항섬유소용해제	111	5	1.5	고지혈증	130	-5.5	1.2
	15대		3953	1	52.4		5570	6	51
	기타		3591	0	47.6		4880	4	49
총계		7543	0	100		10650	5	100	
출처	<a href="http://www.bosa.co.kr/umap/sub.asp?news_pk=562424">http://www.bosa.co.kr/umap/sub.asp?news_pk=562424</a>								

제목	세계 바이오시밀러 시장 규모																																				
내용	<table><thead><tr><th>Year</th><th>Revenue (\$ Million)</th><th>Growth Rate (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009</td><td>242.3</td><td>-</td></tr><tr><td>2010</td><td>382.2</td><td>57.7</td></tr><tr><td>2011</td><td>571.1</td><td>49.4</td></tr><tr><td>2012</td><td>876.1</td><td>53.4</td></tr><tr><td>2013</td><td>1,197.9</td><td>36.7</td></tr><tr><td>2014</td><td>1,663.8</td><td>38.9</td></tr><tr><td>2015</td><td>5,008.7</td><td>201.0</td></tr><tr><td>2016</td><td>7,912.4</td><td>58.0</td></tr><tr><td>2017</td><td>12,312.5</td><td>55.6</td></tr><tr><td>2018</td><td>17,192.4</td><td>39.6</td></tr><tr><td>2019</td><td>23,945.6</td><td>39.3</td></tr></tbody></table> <p>출처 : Analysis of the Global Biosimilars Market, Frost &amp; Sullivan, 2014</p>	Year	Revenue (\$ Million)	Growth Rate (%)	2009	242.3	-	2010	382.2	57.7	2011	571.1	49.4	2012	876.1	53.4	2013	1,197.9	36.7	2014	1,663.8	38.9	2015	5,008.7	201.0	2016	7,912.4	58.0	2017	12,312.5	55.6	2018	17,192.4	39.6	2019	23,945.6	39.3
Year	Revenue (\$ Million)	Growth Rate (%)																																			
2009	242.3	-																																			
2010	382.2	57.7																																			
2011	571.1	49.4																																			
2012	876.1	53.4																																			
2013	1,197.9	36.7																																			
2014	1,663.8	38.9																																			
2015	5,008.7	201.0																																			
2016	7,912.4	58.0																																			
2017	12,312.5	55.6																																			
2018	17,192.4	39.6																																			
2019	23,945.6	39.3																																			
출처	<a href="http://www.bioin.or.kr/board.do?num=250295&amp;cmd=view&amp;bid=report&amp;cPage=1&amp;cate1=all&amp;cate2=all2">http://www.bioin.or.kr/board.do?num=250295&amp;cmd=view&amp;bid=report&amp;cPage=1&amp;cate1=all&amp;cate2=all2</a>																																				

제목	향후 5년 그리고 10년 후 인체 지놈 서열의 수															
내용	<div><div>Moore's Law Forecast</div><div>Historical Rate's Forecast</div><table><thead><tr><th>Category</th><th>Moore's Law Forecast</th><th>Historical Rate's Forecast</th></tr></thead><tbody><tr><td>Human Genomes Sequenced Thus Far</td><td>-</td><td>40,000</td></tr><tr><td>Human Genome Sequencing Capacity 2014</td><td>-</td><td>235,000</td></tr><tr><td>Human Genomes Sequenced by 2019</td><td>53,000,000</td><td>121,000,000</td></tr><tr><td>Human Genomes Sequenced by 2024</td><td>4,000,000,000</td><td>34,000,000,000</td></tr></tbody></table></div>	Category	Moore's Law Forecast	Historical Rate's Forecast	Human Genomes Sequenced Thus Far	-	40,000	Human Genome Sequencing Capacity 2014	-	235,000	Human Genomes Sequenced by 2019	53,000,000	121,000,000	Human Genomes Sequenced by 2024	4,000,000,000	34,000,000,000
Category	Moore's Law Forecast	Historical Rate's Forecast														
Human Genomes Sequenced Thus Far	-	40,000														
Human Genome Sequencing Capacity 2014	-	235,000														
Human Genomes Sequenced by 2019	53,000,000	121,000,000														
Human Genomes Sequenced by 2024	4,000,000,000	34,000,000,000														
출처	<a href="http://ark-invest.com/genomic-revolution/declining-costs-of-genome-sequencing">http://ark-invest.com/genomic-revolution/declining-costs-of-genome-sequencing</a>															


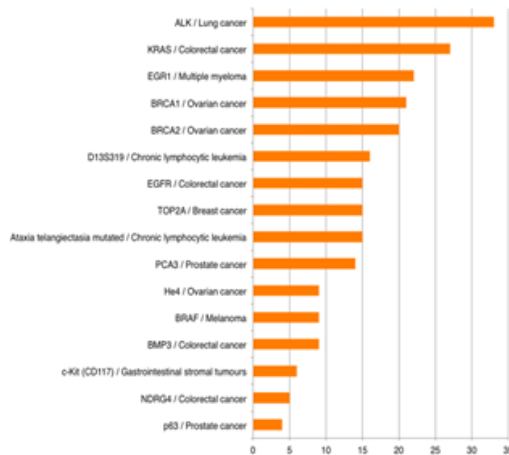
제목	제네릭 개발 30년
내용	<p>% prescriptions for generics</p> <p>1984 1990 1996 2002 2008 2013</p>
출처	<a href="http://cen.acs.org/articles/92/i39/30-Years-Generics.html">http://cen.acs.org/articles/92/i39/30-Years-Generics.html</a>

제목	글로벌 유전체 시장 및 산업동향																																							
내용	<div><table><thead><tr><th></th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th></tr></thead><tbody><tr><td>수익 (백만 달러)</td><td>8,349.7</td><td>9,177.8</td><td>10,018.0</td><td>11,117.5</td><td>12,371.0</td><td>13,814.4</td><td>15,513.5</td><td>17,481.3</td><td>19,767.0</td></tr><tr><td>성장률 (%)</td><td>8.8</td><td>9.4</td><td>10.4</td><td>11.0</td><td>11.3</td><td>11.7</td><td>12.3</td><td>12.7</td><td>13.1</td></tr></tbody></table></div>											2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	수익 (백만 달러)	8,349.7	9,177.8	10,018.0	11,117.5	12,371.0	13,814.4	15,513.5	17,481.3	19,767.0	성장률 (%)	8.8	9.4	10.4	11.0	11.3	11.7	12.3	12.7	13.1
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018																															
수익 (백만 달러)	8,349.7	9,177.8	10,018.0	11,117.5	12,371.0	13,814.4	15,513.5	17,481.3	19,767.0																															
성장률 (%)	8.8	9.4	10.4	11.0	11.3	11.7	12.3	12.7	13.1																															
출처	<a href="http://www.bioin.or.kr/board.do?num=248101&amp;cmd=view&amp;bid=watch">http://www.bioin.or.kr/board.do?num=248101&amp;cmd=view&amp;bid=watch</a>																																							

제목	세계 바이오칩(Bio chip) 시장										
내용	국가/지역	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
	미국	1,053	1,116	1,195	1,293	1,412	1,559	1,740	1,944	2,176	9.5%
	캐나다	70	74	80	86	95	105	117	130	145	9.42%
	일본	150	160	172	187	205	227	255	284	315	9.7%
	유럽	854	913	983	1,067	1,171	1,297	1,450	1,619	1,806	9.81%
	기타	59	64	70	78	87	98	112	127	143	11.68%
	합계	2,187	2,327	2,500	2,711	2,970	3,286	3,673	4,104	4,584	9.69%
출처	http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=140268										

제목		글로벌 유전자치료제 시장현황 및 전망																																	
내용		<table><tr><th>연도</th><th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>연평균 성장률(%)</th></tr><tr><td>매출액 (백만달러)</td><td>8.9</td><td>11.9</td><td>16.7</td><td>25.8</td><td>46.6</td><td>88.2</td><td>173.4</td><td>315.9</td><td>523.3</td><td>794.3</td><td>64.7</td></tr></table>										연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 성장률(%)	매출액 (백만달러)	8.9	11.9	16.7	25.8	46.6	88.2	173.4	315.9	523.3	794.3	64.7
	연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	연평균 성장률(%)																							
매출액 (백만달러)	8.9	11.9	16.7	25.8	46.6	88.2	173.4	315.9	523.3	794.3	64.7																								
		<p>※ 출처 : Global Industry Analysts, Gene Therapy, 2012, 생명공학정책연구센터 재가공</p>																																	
출처		<a href="http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=140739">http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=140739</a>																																	

제목	세계 세포은행 및 세포주 관련 시장 현황 및 전망
내용	<p>▲ 세계 세포 은행 및 세포주 관련 시장 현황 및 전망 (출처 : 프로스트 앤 쉐리반, 생명공학정책연구센터 가공)</p>
출처	<a href="http://www.bioin.or.kr/board.do?num=250492&amp;cmd=view&amp;bid=watch&amp;cate1=">http://www.bioin.or.kr/board.do?num=250492&amp;cmd=view&amp;bid=watch&amp;cate1=</a>

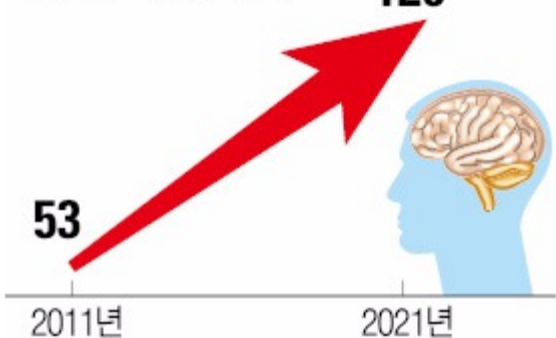
제목	바이오마커 발굴에서 임상까지 15년 기록																																																													
내용	<div><div><p>Novel Biomarker Publications</p><table border="1"><thead><tr><th>Year</th><th>Publications</th></tr></thead><tbody><tr><td>2003</td><td>25</td></tr><tr><td>2004</td><td>25</td></tr><tr><td>2005</td><td>50</td></tr><tr><td>2006</td><td>75</td></tr><tr><td>2007</td><td>75</td></tr><tr><td>2008</td><td>130</td></tr><tr><td>2009</td><td>165</td></tr><tr><td>2010</td><td>190</td></tr><tr><td>2011</td><td>270</td></tr><tr><td>2012</td><td>330</td></tr><tr><td>2013</td><td>385</td></tr><tr><td>2014</td><td>485</td></tr></tbody></table><p>Copyright © 2015 Amplion Inc.</p></div><div><p>Total Years From Discovery to Market For Selected Cancer Biomarkers</p><table border="1"><thead><tr><th>Biomarker / Cancer Type</th><th>Years</th></tr></thead><tbody><tr><td>ALK / Lung cancer</td><td>32</td></tr><tr><td>KRAS / Colorectal cancer</td><td>28</td></tr><tr><td>EGFR1 / Multiple myeloma</td><td>22</td></tr><tr><td>BRCA1 / Ovarian cancer</td><td>21</td></tr><tr><td>BRCA2 / Ovarian cancer</td><td>20</td></tr><tr><td>D13S319 / Chronic lymphocytic leukemia</td><td>16</td></tr><tr><td>EGFR / Colorectal cancer</td><td>15</td></tr><tr><td>TOP2A / Breast cancer</td><td>15</td></tr><tr><td>Ataxia telangiectasia mutated / Chronic lymphocytic leukemia</td><td>15</td></tr><tr><td>PCa3 / Prostate cancer</td><td>14</td></tr><tr><td>Her4 / Ovarian cancer</td><td>9</td></tr><tr><td>BRAF / Melanoma</td><td>9</td></tr><tr><td>BMP3 / Colorectal cancer</td><td>9</td></tr><tr><td>c-Kit (CD117) / Gastrointestinal stromal tumours</td><td>6</td></tr><tr><td>NRG4 / Colorectal cancer</td><td>5</td></tr><tr><td>p63 / Prostate cancer</td><td>4</td></tr></tbody></table></div></div>		Year	Publications	2003	25	2004	25	2005	50	2006	75	2007	75	2008	130	2009	165	2010	190	2011	270	2012	330	2013	385	2014	485	Biomarker / Cancer Type	Years	ALK / Lung cancer	32	KRAS / Colorectal cancer	28	EGFR1 / Multiple myeloma	22	BRCA1 / Ovarian cancer	21	BRCA2 / Ovarian cancer	20	D13S319 / Chronic lymphocytic leukemia	16	EGFR / Colorectal cancer	15	TOP2A / Breast cancer	15	Ataxia telangiectasia mutated / Chronic lymphocytic leukemia	15	PCa3 / Prostate cancer	14	Her4 / Ovarian cancer	9	BRAF / Melanoma	9	BMP3 / Colorectal cancer	9	c-Kit (CD117) / Gastrointestinal stromal tumours	6	NRG4 / Colorectal cancer	5	p63 / Prostate cancer	4
	Year	Publications																																																												
2003	25																																																													
2004	25																																																													
2005	50																																																													
2006	75																																																													
2007	75																																																													
2008	130																																																													
2009	165																																																													
2010	190																																																													
2011	270																																																													
2012	330																																																													
2013	385																																																													
2014	485																																																													
Biomarker / Cancer Type	Years																																																													
ALK / Lung cancer	32																																																													
KRAS / Colorectal cancer	28																																																													
EGFR1 / Multiple myeloma	22																																																													
BRCA1 / Ovarian cancer	21																																																													
BRCA2 / Ovarian cancer	20																																																													
D13S319 / Chronic lymphocytic leukemia	16																																																													
EGFR / Colorectal cancer	15																																																													
TOP2A / Breast cancer	15																																																													
Ataxia telangiectasia mutated / Chronic lymphocytic leukemia	15																																																													
PCa3 / Prostate cancer	14																																																													
Her4 / Ovarian cancer	9																																																													
BRAF / Melanoma	9																																																													
BMP3 / Colorectal cancer	9																																																													
c-Kit (CD117) / Gastrointestinal stromal tumours	6																																																													
NRG4 / Colorectal cancer	5																																																													
p63 / Prostate cancer	4																																																													
출처	<a href="http://www.biomarker-trends.com/category/adoption-of-biomarker-based-ivd-tests/">http://www.biomarker-trends.com/category/adoption-of-biomarker-based-ivd-tests/</a>																																																													

제목	국내 건강기능식품 시장 규모																														
내용	<p>국내 건강기능식품 시장 규모 (단위: 억원)</p> <table border="1"><thead><tr><th>연도</th><th>생산액</th><th>수입액</th><th>수출액</th><th>국내시장 규모(생산+수입-수출)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009년</td><td>~9000</td><td>~2000</td><td>~500</td><td>~11000</td></tr><tr><td>2010</td><td>~10000</td><td>~2500</td><td>~500</td><td>~12000</td></tr><tr><td>2011</td><td>~12000</td><td>~3500</td><td>~500</td><td>~15000</td></tr><tr><td>2012</td><td>~12000</td><td>~3500</td><td>~500</td><td>~15000</td></tr><tr><td>2013</td><td>127920</td><td>3854</td><td>754</td><td>124820</td></tr></tbody></table> <p>자료: 식품의약품안전처 (※2013년 12월 31일 기준)</p>	연도	생산액	수입액	수출액	국내시장 규모(생산+수입-수출)	2009년	~9000	~2000	~500	~11000	2010	~10000	~2500	~500	~12000	2011	~12000	~3500	~500	~15000	2012	~12000	~3500	~500	~15000	2013	127920	3854	754	124820
연도	생산액	수입액	수출액	국내시장 규모(생산+수입-수출)																											
2009년	~9000	~2000	~500	~11000																											
2010	~10000	~2500	~500	~12000																											
2011	~12000	~3500	~500	~15000																											
2012	~12000	~3500	~500	~15000																											
2013	127920	3854	754	124820																											
출처	<a href="http://joongang.joins.com/article/949/17722949.html?ctg=1200&amp;cloc=joongang home special">http://joongang.joins.com/article/949/17722949.html?ctg=1200&amp;cloc=joongang home special</a>																														

제목	치매치료제 시장								
내용	<p>판 커지는 치매치료제 시장 (단위: 억달러)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>판매액 (억달러)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013년</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>143</td> </tr> </tbody> </table> <p>*자료: BCC리서치</p>	연도	판매액 (억달러)	2013년	50	17	90	20	143
연도	판매액 (억달러)								
2013년	50								
17	90								
20	143								
출처	<a href="http://news.mk.co.kr/v2/economy/view.php?sc=50000021&amp;cm=%5b%BF%EC%C3%F8%B8%DE%B4%BA%5d%20%C1%D6%BF%E4%20%B1%E2%BB%E7&amp;year=2015&amp;no=373999&amp;relatedcode=">http://news.mk.co.kr/v2/economy/view.php?sc=50000021&amp;cm=%5b%BF%EC%C3%F8%B8%DE%B4%BA%5d%20%C1%D6%BF%E4%20%B1%E2%BB%E7&amp;year=2015&amp;no=373999&amp;relatedcode=</a>								

제목	글로벌 항암제 지출 1천억\$
내용	<div><div><div>US</div><div>EU5</div><div>Japan</div><div>Pharmerging</div><div>Rest of World</div></div><div><div>2010-14 CAGR Global 6.5%</div><div>5.9%</div><div>15.5%</div><div>4.3%</div><div>5.8%</div><div>5.3%</div></div><div><div>Spending US\$Bn</div><div><div>100</div><div>90</div><div>80</div><div>70</div><div>60</div><div>50</div><div>40</div><div>30</div><div>20</div><div>10</div><div>0</div></div><div><div>2010</div><div>2011</div><div>2012</div><div>2013</div><div>2014</div></div></div><div>Source: IMS Health MIDAS, Dec 2014</div></div>
출처	<a href="http://www.pharmstoday.com/news/articleView.html?idxno=122550">http://www.pharmstoday.com/news/articleView.html?idxno=122550</a>



제목	세계 알츠하이머형 치매치료제 시장규모
내용	<p>세계 알츠하이머형 치매치료제 시장규모 (단위:억달러)</p> <p><b>53</b> <b>126</b></p>  <p>2011년 2021년</p> <p>※미국, 일본 상위 7개 국가 시장 규모 2021년은 전망치 자료:데이터모니터</p>
출처	<a href="http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2015032597111">http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2015032597111</a>

제목	전세계 제네릭 시장 규모																					
내용	<div><p><b>Global Generics Market</b></p><table border="1"><thead><tr><th>Year</th><th>Revenue (USD billions)</th><th>Growth rate (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2013</td><td>175</td><td>10.8</td></tr><tr><td>2014</td><td>192</td><td>11.0</td></tr><tr><td>2015</td><td>212</td><td>11.2</td></tr><tr><td>2016</td><td>235</td><td>11.4</td></tr><tr><td>2017</td><td>260</td><td>11.3</td></tr><tr><td>2018</td><td>290</td><td>11.3</td></tr></tbody></table><p>Market Realist<sup>®</sup> Source: TechNavio Analysis</p></div>	Year	Revenue (USD billions)	Growth rate (%)	2013	175	10.8	2014	192	11.0	2015	212	11.2	2016	235	11.4	2017	260	11.3	2018	290	11.3
Year	Revenue (USD billions)	Growth rate (%)																				
2013	175	10.8																				
2014	192	11.0																				
2015	212	11.2																				
2016	235	11.4																				
2017	260	11.3																				
2018	290	11.3																				
출처	<a href="http://www.pharmstoday.com/news/articleView.html?idxno=121184">http://www.pharmstoday.com/news/articleView.html?idxno=121184</a>																					

제목	2011~2014 FDA 승인 신약 유형별 분류																																			
내용	<table><thead><tr><th>유형</th><th>2014</th><th>2013</th><th>2012</th><th>2011</th></tr></thead><tbody><tr><td>우선 순위 검토 대상</td><td>61%</td><td>37%</td><td>41%</td><td>50%</td></tr><tr><td>신속 등재 절차 대상</td><td>41%</td><td>37%</td><td>36%</td><td>47%</td></tr><tr><td>회귀의약품</td><td>41%</td><td>33%</td><td>33%</td><td>37%</td></tr><tr><td>계열 최초 진입 약물</td><td>41%</td><td>33%</td><td>51%</td><td>40%</td></tr><tr><td>신속 승인 대상</td><td>20%</td><td>11%</td><td>10%</td><td>10%</td></tr><tr><td>획기적인 치료제</td><td>22%</td><td>11%</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	유형	2014	2013	2012	2011	우선 순위 검토 대상	61%	37%	41%	50%	신속 등재 절차 대상	41%	37%	36%	47%	회귀의약품	41%	33%	33%	37%	계열 최초 진입 약물	41%	33%	51%	40%	신속 승인 대상	20%	11%	10%	10%	획기적인 치료제	22%	11%		
유형	2014	2013	2012	2011																																
우선 순위 검토 대상	61%	37%	41%	50%																																
신속 등재 절차 대상	41%	37%	36%	47%																																
회귀의약품	41%	33%	33%	37%																																
계열 최초 진입 약물	41%	33%	51%	40%																																
신속 승인 대상	20%	11%	10%	10%																																
획기적인 치료제	22%	11%																																		
출처	<a href="http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=141840">http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=141840</a>																																			

제목	2014년 FDA 허가신약 질환별 분류																								
내용	<table border="1"> <thead> <tr> <th>질환</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>항암제</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>항감염제</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>대사 및 내분비</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>신경계</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>소화기계</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>심혈관</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>면역계</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>피부질환치료제</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>폐질환 치료제</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>리소좀 축적 질환</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>영상</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	질환	비율	항암제	22%	항감염제	22%	대사 및 내분비	12%	신경계	10%	소화기계	7%	심혈관	7%	면역계	7%	피부질환치료제	5%	폐질환 치료제	5%	리소좀 축적 질환	3%	영상	3%
질환	비율																								
항암제	22%																								
항감염제	22%																								
대사 및 내분비	12%																								
신경계	10%																								
소화기계	7%																								
심혈관	7%																								
면역계	7%																								
피부질환치료제	5%																								
폐질환 치료제	5%																								
리소좀 축적 질환	3%																								
영상	3%																								
출처	<a href="http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=141840">http://www.hkn24.com/news/articleView.html?idxno=141840</a>																								

제목	세계 식량 및 채소 종자시장 규모 성장전망
내용	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>세계 식량 종자시장</p> <p>291억불 (2010) → 585억불 (2025) 연평균 4.7% 성장</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>세계 채소 종자시장</p> <p>46 (2011) → 133 (2025) 연평균 8% 성장</p> </div> </div> <p>자료 : CONTEXT(2011)</p>
출처	<a href="http://www.ipet.re.kr/Material/StudyMVP3.asp?page=1&amp;cate=&amp;tbl_id=138&amp;rsh_type=s=1&amp;_sbj=%EC%A2%85%EC%9E%90%EC%82%B0%EC%97%85+%EC%A7%80%EC%9B%90+%EC%82%AC%EC%97%85+%ED%9A%A8%EC%9C%A8%EC%84%B1+%EC%A0%9C%EA%B3%A0+%EC%A0%84%EB%9E%B5+%EC%88%98%EB%A6%BD">http://www.ipet.re.kr/Material/StudyMVP3.asp?page=1&amp;cate=&amp;tbl_id=138&amp;rsh_type=s=1&amp;_sbj=%EC%A2%85%EC%9E%90%EC%82%B0%EC%97%85+%EC%A7%80%EC%9B%90+%EC%82%AC%EC%97%85+%ED%9A%A8%EC%9C%A8%EC%84%B1+%EC%A0%9C%EA%B3%A0+%EC%A0%84%EB%9E%B5+%EC%88%98%EB%A6%BD</a>

제목	국내 종자시장 규모																																			
내용	<table><tr><th>구분</th><th>계</th><th>채소</th><th>식량작물</th><th>화훼</th><th>특용작물</th><th>과수</th><th>사료작물</th><th>버섯</th></tr><tr><td>규모 (억 원)</td><td>9,662</td><td>2,369</td><td>2,350</td><td>1,544</td><td>1,398</td><td>1,166</td><td>435</td><td>400</td></tr><tr><td>비율 (%)</td><td>100.0</td><td>24.5</td><td>24.3</td><td>16.0</td><td>14.5</td><td>12.1</td><td>4.5</td><td>4.1</td></tr></table>									구분	계	채소	식량작물	화훼	특용작물	과수	사료작물	버섯	규모 (억 원)	9,662	2,369	2,350	1,544	1,398	1,166	435	400	비율 (%)	100.0	24.5	24.3	16.0	14.5	12.1	4.5	4.1
	구분	계	채소	식량작물	화훼	특용작물	과수	사료작물	버섯																											
	규모 (억 원)	9,662	2,369	2,350	1,544	1,398	1,166	435	400																											
	비율 (%)	100.0	24.5	24.3	16.0	14.5	12.1	4.5	4.1																											
자료 : 강승진(2012), “제주지역 주요 작물 종자사업 육성방안” 한국종자협회; 김민지(2014) 인용에서 재정리																																				
출처	<a href="http://www.ipet.re.kr/Material/StudyMVP3.asp?page=1&amp;cate=&amp;tbl_id=138&amp;rsh_type=s=1&amp;_sbj=%EC%A2%85%EC%9E%90%EC%82%B0%EC%97%85+%EC%A7%80%EC%9B%90+%EC%82%AC%EC%97%85+%ED%9A%A8%EC%9C%A8%EC%84%B1+%EC%A0%9C%EA%B3%A0+%EC%A0%84%EB%9E%B5+%EC%88%98%EB%A6%BD">http://www.ipet.re.kr/Material/StudyMVP3.asp?page=1&amp;cate=&amp;tbl_id=138&amp;rsh_type=s=1&amp;_sbj=%EC%A2%85%EC%9E%90%EC%82%B0%EC%97%85+%EC%A7%80%EC%9B%90+%EC%82%AC%EC%97%85+%ED%9A%A8%EC%9C%A8%EC%84%B1+%EC%A0%9C%EA%B3%A0+%EC%A0%84%EB%9E%B5+%EC%88%98%EB%A6%BD</a>																																			



## 2014년도 국가생명연구자원 통계자료집

초판 인쇄일 2015. 05. 12

초판 발행일 2015. 05. 12

저 자 전용진 정동수 김세주  
박성진 김계영

발 행 인 김운봉

발 행 처 국가생명연구자원정보센터

대전시 유성구 과학로 111

한국생명공학연구원

TEL 042-879-8543 FAX 042-879-8519

Homepage <http://www.kobic.re.kr>

I S S N



## 주 의

1. 이 통계자료집은 미래창조과학부에서 시행한 특정연구개발사업의 연구 결과물입니다.
2. 이 통계자료집 내용을 발표할 때에는 반드시 미래창조과학부에서 시행한 특정연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.