

2013 국가생명연구자원

통계자료집

• Lorem ipsum
dolor sit amet, con-
sectetur adipiscing elit, sed do-
eiusmod tempor incididunt.

• veniam, quis nostrud
exercitation ullamco
labore, nisi ut aliquip ex

• Ut enim ad minim
veniam, quis nostrud
exercitation ullamco
labore, nisi ut aliquip ex.

• Lorem ipsum
dolor sit amet, con-
sectetur adipiscing elit, sed do-
eiusmod tempor incididunt.



요 약 문

I. 제 목

2013년도 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

- 2013년도 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: 2013년도 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 bior@kobic.kr

< 목 차 >

| | |
|--|----|
| 제1장 서론 | 1 |
| 1-1. 개요 | 1 |
| 1-2. 추진경위 | 3 |
| 1-3. 배경 | 5 |
| 1-4. 필요성 및 중요성 | 11 |
| 1-5. 기대효과 | 12 |
| 제2장 본론 | 15 |
| 2-1. 생명연구자원의 정의 및 관련 용어 정리 | 15 |
| 2-1-1. 생명연구자원 관련 용어 정리 | 17 |
| 2-2. 생명연구자원 주요지표 | 20 |
| 가. 실물분야 | 20 |
| 나. 정보분야 | 26 |
| 2-3. 국외 주요 국가별 동향 | 36 |
| 가. 미국 | 36 |
| 나. 유럽 | 38 |
| 다. 중국 | 40 |
| 라. 일본 | 42 |
| 2-4. 국외 주요 기관별 동향 | 45 |
| 가. 실물분야 | 45 |
| 나. 정보분야 | 47 |
| 2-5. 국내 생명연구자원 법 및 제도 | 49 |
| 2-6. 국내 부처별 동향 | 50 |
| 가. 미래창조과학부 | 50 |
| 나. 농림축산식품부 | 52 |
| 다. 산업통상자원부 | 54 |
| 라. 보건복지부 | 55 |
| 마. 환경부 | 57 |
| 바. 해양수산부 | 59 |
| 2-7. 생명연구자원관리 시행계획 조사결과 | 60 |
| 2-7-1. 생명연구자원 투자(예산) 및 중점 과제별 세부사업 | 60 |
| 2-7-2. 주요성과 | 64 |
| 2-8. 생명연구자원 연계 현황 | 76 |
| 2-8-1. 국가 생명연구자원 통합정보시스템 연계 현황 | 76 |

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 2-8-2. 관련부처별 생명연구자원 현황 | 85 |
| 제3장 결론 | 91 |
| 제4장 참고자료 | 92 |
| 제5장 부록 | 95 |
| 첨부 1. 국가생명연구자원정보센터(KOBIC)소개 | 96 |
| 첨부 2. 생명연구자원 정보연계 및 정보연계표준 | 100 |
| 첨부 3. 부처별 생명연구자원 관리 세부사업 목록 | 111 |
| 첨부 4. 주요 관리 자원 | 116 |
| 첨부 5. 국외 생명연구자원 현황 조사 대상기관 | 119 |
| 첨부 6. 부처별 생명연구자원 관련 사이트 및 정보시스템 | 121 |
| 첨부 7. 부처별 기탁등록보존기관 및 책임기관 지정 현황 | 124 |

표 목차

| | |
|--|----|
| <표 1> '08~'12년 생산규모 변화 추이 | 6 |
| <표 2> 다국적 제약 상위 10대 매출현황 | 8 |
| <표 3> Actual species of Animaila Taxon in CoL | 21 |
| <표 4> 산/학/연 기관별 Culture Collection 참여 수('14.04) | 24 |
| <표 5> 군주별 종 및 아종의 수 | 24 |
| <표 6> GenBank와 WGS(Whole Genome Shotgun) 서열 수 비교 | 26 |
| <표 7> NCBI Taxonomy Nodes | 28 |
| <표 8> 등록된 염기수 기준 생물종 상위 20종 | 28 |
| <표 9> 단백질 구조 정보 기탁 건수 | 29 |
| <표 10> GOLD Indexing Information | 30 |
| <표 11> 주요 생물종별 등록 현황 | 35 |
| <표 12> '13년 영역별 생명연구자원 투자 실적 | 60 |
| <표 13> '13년 분야별 생명연구자원 투자 실적 | 61 |
| <표 14> '13년 단계별 생명연구자원 투자 실적 | 61 |
| <표 15> KOBIS 정보연계 현황 | 76 |
| <표 16> KOBIS 대구분별 실물 현황 | 78 |
| <표 17> KOBIS 대구분별 정보 현황 | 78 |
| <표 18> 기관별 정보연계현황(실물) | 81 |
| <표 19> 기관별 정보연계현황(정보) | 82 |
| <표 20> BRIS 데이터 확보 현황 | 85 |
| <표 21> BRIS 데이터 연계기관별 현황 | 86 |
| <표 22> 병원체자원 분야 보유자원 현황 | 87 |
| <표 23> 병원체자원 분야 연도별 보유자원 현황 | 87 |
| <표 24> 병원체자원 분야 단위은행별 분양실적 | 87 |
| <표 25> 국가생물자원종합관리시스템 데이터 확보 현황 | 88 |
| <표 26> 국가생물자원종합관리시스템 기관정보연계 현황 | 88 |

그림 목차

| | |
|--|----|
| <그림 1> 국가생명연구자원정보센터 주요업무 | 2 |
| <그림 2> “생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률”을 통해 추진해야할 가치 | 2 |
| <그림 3> 지역별 세계 바이오산업 현황 및 전망 | 5 |
| <그림 4> 바이오산업 유망 분야 포지셔닝 분석 | 6 |
| <그림 5> 바이오신약 국내 시장현황과 시장분석 | 7 |
| <그림 6> 차세대 시퀀싱(NGS) 시장 전망 | 8 |
| <그림 7> 빅데이터 시장 전망 | 9 |
| <그림 8> 전세계 바이오 빅데이터 생산 주요 연구 프로젝트 | 9 |
| <그림 9> 포스트게놈 신산업육성을 위한 다부처 유전체사업 구성도 | 10 |
| <그림 10> 생명연구자원의 정의 | 15 |
| <그림 11> Growth in GBIF Participation | 20 |
| <그림 12> Data published through GBIF | 21 |
| <그림 13> StrainInfo 데이터베이스 군주 수 | 25 |
| <그림 14> NCBI Genbank 서열 데이터 등록현황 | 26 |
| <그림 15> European Nucleotide Archive 데이터 현황 | 27 |
| <그림 16> DDBJ에서 제공하는 서열정보 등록현황(특허 서열 포함) | 27 |
| <그림 17> 단백질 정보의 전체 기탁 수 | 29 |
| <그림 18> ICGC에 참여하고 있는 주요국 및 대상 암 | 33 |
| <그림 19> TCGA 데이터 통합 및 분석 계획 모식도 | 34 |
| <그림 20> 부처별 생명연구자원분야 조사기관 연구 및 관리인력(정규직) 현황 | 64 |
| <그림 21> 부처별 생명연구자원분야 조사기관 연구 및 관리인력(비정규직) 현황 | 65 |
| <그림 22> 자원별 시설 비율 현황 | 66 |
| <그림 23> 시설 용도별 비율 현황 | 67 |
| <그림 24> 지역별 비율 현황 | 69 |
| <그림 25> 부처별 분양 현황 | 73 |
| <그림 26> 부처별 전체 기탁 현황 | 75 |
| <그림 27> 국가생명연구자원통합정보시스템(KOBIS) 모식도 | 76 |
| <그림 28> 대구분별 식물 종수/건수 현황 | 78 |
| <그림 29> 대구분별 정보 종수/건수 현황 | 79 |
| <그림 30> 중구분별 식물 종수/건수 현황 | 80 |
| <그림 31> 중구분별 정보 종수/건수 현황 | 80 |

그림 목차

| | |
|--|----|
| <그림 1> 국가생명연구자원정보센터 주요업무 | 2 |
| <그림 2> “생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률”을 통해 추진해야할 가치 | 2 |
| <그림 3> 지역별 세계 바이오산업 현황 및 전망 | 5 |
| <그림 4> 바이오산업 유망 분야 포지셔닝 분석 | 6 |
| <그림 5> 바이오신약 국내 시장현황과 시장분석 | 7 |
| <그림 6> 차세대 시퀀싱(NGS) 시장 전망 | 8 |
| <그림 7> 빅데이터 시장 전망 | 9 |
| <그림 8> 전세계 바이오 빅데이터 생산 주요 연구 프로젝트 | 9 |
| <그림 9> 포스트게놈 신산업육성을 위한 다부처 유전체사업 구성도 | 10 |
| <그림 10> 생명연구자원의 정의 | 15 |
| <그림 11> Growth in GBIF Participation | 20 |
| <그림 12> Data published through GBIF | 21 |
| <그림 13> StrainInfo 데이터베이스 군주 수 | 25 |
| <그림 14> NCBI Genbank 서열 데이터 등록현황 | 26 |
| <그림 15> European Nucleotide Archive 데이터 현황 | 27 |
| <그림 16> DDBJ에서 제공하는 서열정보 등록현황(특허 서열 포함) | 28 |
| <그림 17> 단백질 정보의 전체 기탁 수 | 29 |
| <그림 18> ICGC에 참여하고 있는 주요국 및 대상 암 | 33 |
| <그림 19> TCGA 데이터 통합 및 분석 계획 모식도 | 34 |
| <그림 20> 부처별 생명연구자원분야 조사기관 연구 및 관리인력(정규직) 현황 | 64 |
| <그림 21> 부처별 생명연구자원분야 조사기관 연구 및 관리인력(비정규직) 현황 | 65 |
| <그림 22> 자원별 시설 비율 현황 | 66 |
| <그림 23> 시설 용도별 비율 현황 | 67 |
| <그림 24> 지역별 비율 현황 | 69 |
| <그림 25> 부처별 분양 현황 | 73 |
| <그림 26> 부처별 전체 기탁 현황 | 74 |
| <그림 27> 국가생명연구자원통합정보시스템(KOBIS) 모식도 | 76 |
| <그림 28> 대구분별 식물 종수/건수 현황 | 78 |
| <그림 29> 대구분별 정보 종수/건수 현황 | 79 |
| <그림 30> 중구분별 식물 종수/건수 현황 | 80 |
| <그림 31> 중구분별 정보 종수/건수 현황 | 80 |

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.

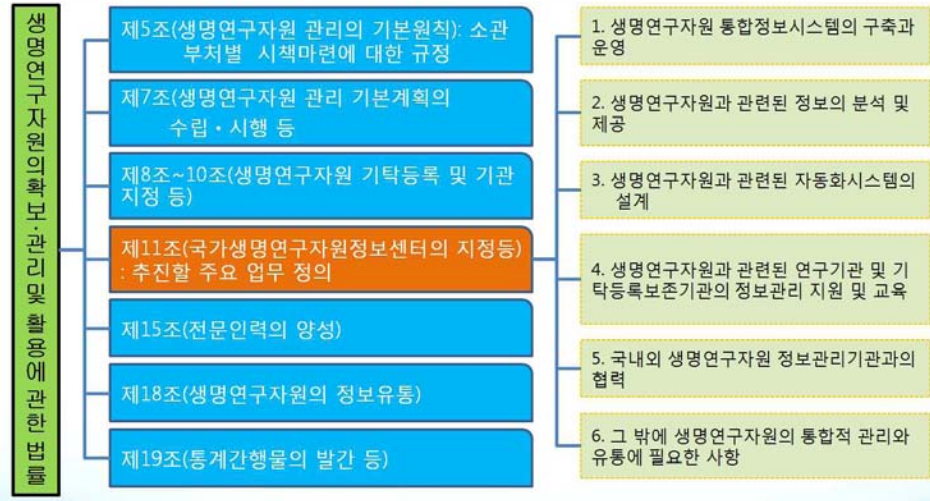
최근 전 세계적으로 큰 반향을 일으켰던 신종 인플루엔자의 치료제로 개발된 '타미플루(Tamiflu)'의 주원료가 중국 토착식물인 스타아니스 열매(한약명, 팔각)로 알려지면서 세간의 이목이 집중되었다. 뿐만 아니라 2010년 10월 생물다양성협약 (CBD)의 세부이행을 위한 부속의정서인 나고야 협약이 승인되었고 각국의 비준을 거쳐 2014년 본격적으로 발효되면 생명연구자원의 이용을 위해서는 사전 통보 및 승인 그리고 이익공유방법이 전제되어야 하기 때문에 자국의 이익 보호 차원에서 생명연구자원 관리의 중요성이 한 층 더 부각되고 있다.

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.

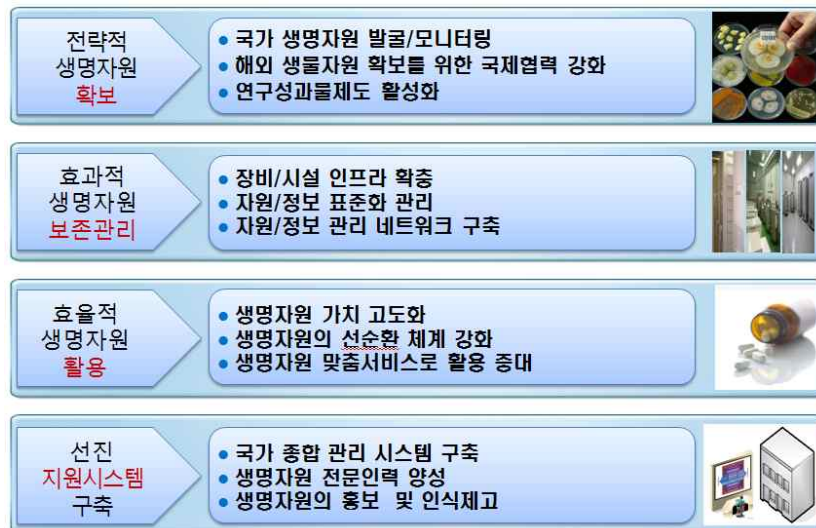
이러한 상황을 개선하고 생명연구자원에 대한 국가적 종합 관리 체계 구축을 위해, 우리정부는 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」을 마련하였다. 또한 현재 각 부처별로 소관자원의 확보·관리 및 활용을 위한 법을 제정하기에 이르렀다.

□ “생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률(’09.05)”의 주요 내용
- 국가생명연구자원 정보센터의 주요 업무 정의



<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. 추진경위

- '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

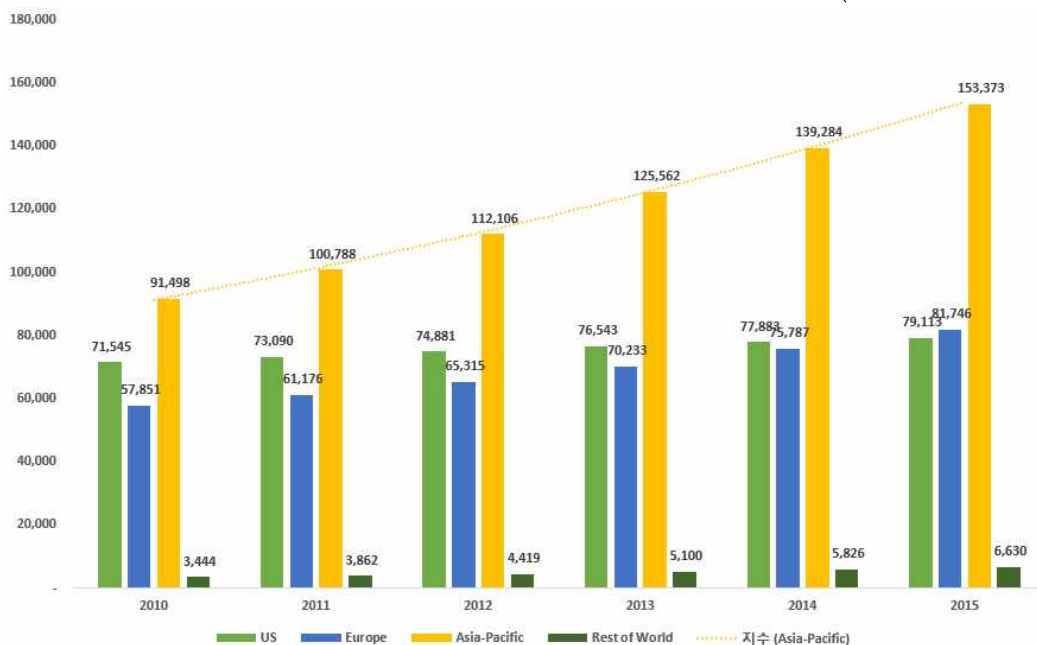
- '14.01~05 2014년도 생명연구자원관리 시행계획 수립 추진
- '14.05 제5차 생명연구자원 책임기관협의회 회의

1-3. 배경

□ 미래 바이오경제를 주도할 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)
- 2010년 세계 바이오산업의 총 매출액 규모는 약 2,500억 달러에 달하며, 2006년~2010년 동안 연평균성장률(CAGR)은 10.8%에 달함
- 국내 바이오산업 시장은 2007년 4조 7,347억 원에서 연평균 14.36% 성장률을 보이며 2011년 8조 996억 원을 기록했으며, 2011년도에도 전년대비 7.39% 증가했고, 2013년 10조 1,987억을 기록 2011년 대비 25.92% 확대됨 (한국산업마케팅연구소)

(단위: 백만 달러)



<그림 3> 지역별 세계 바이오산업 현황 및 전망('12)

※ 출처: 2012 생명공학 주요 통계자료 모음, 생명공학정책연구센터

- 생명연구자원의 응용산업도 기존 제약, 농업, 식품 등의 산업은 물론, 최근 에너지, 환경, 화학, 전자산업 등으로 응용이 급속하게 확산
- 생명연구자원은 새로운 응용분야에서 원천특허 선점에 필수적
- 국내 바이오산업 생산규모 7조원 돌파

- 산업통상자원부와 한국바이오협회가 실시한 「국내 바이오산업 실태조사」 결과, 국내 바이오산업 생산이 지속적인 증가세를 보이고 있는 것으로 나타남
- '12년도 바이오산업 생산규모는 총 7조 1,292억 원으로 '11년(6조 3,963억 원) 대비 11.5% 증가
- 연평균 증가율('08년~'12년)도 12.1%로 제조업 7.7%, 전자산업 9.7%에 비해 앞서고 있는 것으로 조사

<표 1> '08~'12년 생산규모 변화 추이

| 구분 | | 2008년 | 2009년 | 2010년 | 2011년 | 2012년 | CAGR('18~'12) |
|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| 바이오 산업 | 금액 | 4,512 | 5,355 | 5,788 | 6,396 | 7,129 | 12.1 |
| | 증감률 | 21.5 | 18.7 | 8.1 | 10.5 | 11.5 | |

※ 출처: <http://www.korea.kr/policy/pressReleaseView.do?newsId=155947113&pageIndex=12>

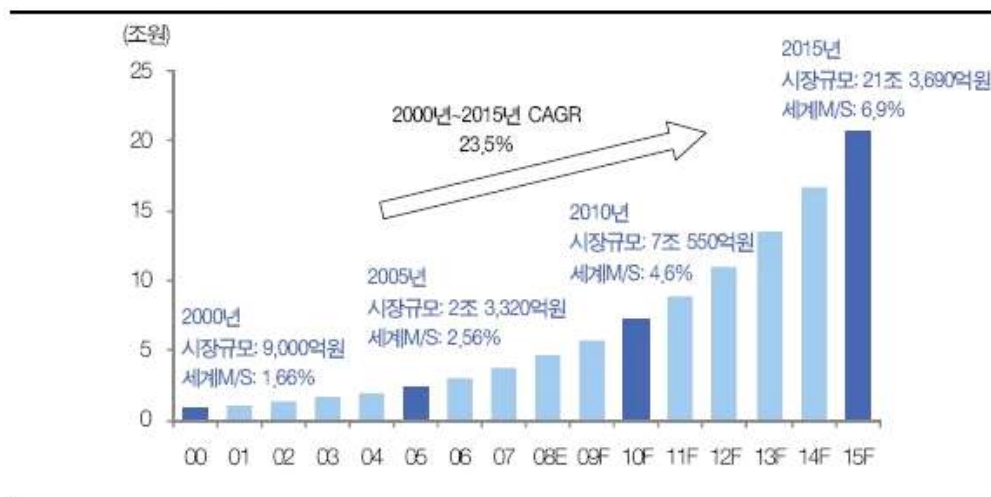
- 최근에는 생물체의 기능과 정보를 활용하여 다양한 유용물질을 상업화할 수 있는 산업군도 확대되고 있어 생명공학 기술혁신이 의약뿐 아니라 에너지 자원에 이르는 다양한 산업 분야에 영향을 미치고 있음
- 사료첨가제와 항암제, 발효식품, 진단키트 등 4개 분야가 시장을 선도할 것으로 전망되고, 백신과 기타 바이오의약품, 혈액제제, 식품첨가물, 호르몬제, 바이오화장품 및 생활 화학제품, 바이오공정 및 분석기기, 동물약품은 상대적으로 성장세는 둔화되었으나 시장의 Cash Cows 역할이 기대됨.
- 한편 신개념치료제와 기타 바이오화학, 연구개발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



<그림 4> 바이오산업 유망 분야 포지셔닝 분석(13)

※ 출처: 한국산업마케팅연구소

- 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
 - ABS의 핵심은 조사나 관리 보다는 분양으로 이를 통해 얻어진 성과의 공유를 목표하기 때문에 모든 가치나 판단 기준을 분양 즉 활용에 초점을 두어야 함
 - 생명연구자원을 활용하여 치료제를 개발하는 제약업계의 바이오신약은 전 세계 의약품 매출의 성장을 견인하고 있음.
 - 2010년 기준 전 세계 바이오의약품 매출액은 1,290억 달러로 전체 의약품 매출액 6,930억 달러의 18.6%를 차지. 향후 합성의약품 시장의 포화와 바이오의약품의 장점에 힘입어 2015년 매출액은 2,960억 달러로 전체 의약품 매출액 9,171억 달러의 32.3%를 차지할 전망



<그림 5> 바이오신약 국내 시장현황과 시장분석

※ 출처: 생명공학정책연구센터, HMC투자증권

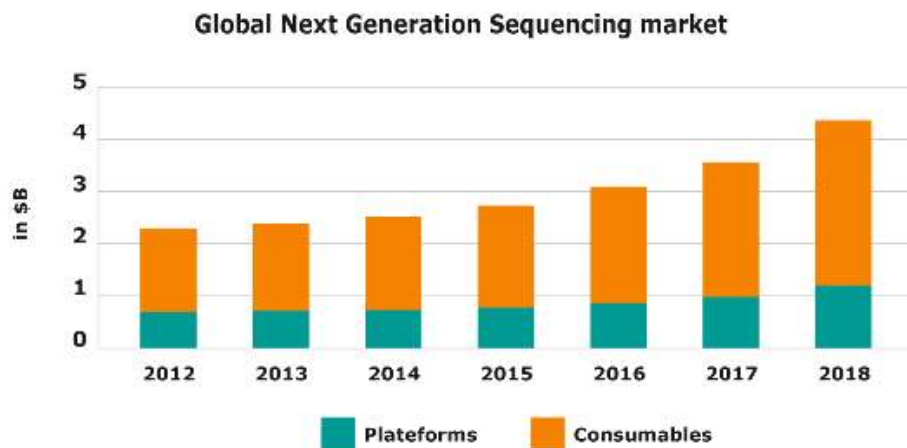
<표 2> 다국적 제약 상위 10대 매출현황

| 2009년 | | 2012년 | |
|-------|--------|-------|-------------------|
| 제약사 | 매출 | 제약사 | 매출 |
| 화이자 | 4,860 | 화이자 | 6,368 |
| GSK | 4,334 | 머크 | 6,121 |
| 사노피 | 3,768 | 사노피 | 3,768 |
| 노바티스 | 3,625 | 노바티스 | 3,625 |
| 바이엘 | 3,251 | 바이엘 | 3,251 |
| MSD | 3,039 | MSD | 3,039 |
| AZ | 2,180 | AZ | 2,180 |
| 얀센 | 2,030 | 얀센 | 2,030 |
| 로슈 | 1,700 | 로슈 | 1,700 |
| 릴리 | 1,500 | 릴리 | 1,500 |
| 합계 | 30,287 | 합계 | 33,588(10.90% 성장) |

□ 생명연구자원 데이터 생산이 급격하게 증가

- 데이터 생산비용이 줄어들어 DNA 염기서열, 단백질 입체구조, 유전자 발현 등의 생명연구자원 정보가 폭발적으로 증가
- 유전체 분석비용이 2009년 16,000달러에서 2014년 1,700달러로 비용이 1/10정도 감소될 것으로 전망하였으며, 2016년에는 1,000달러의 비용이 소요될 것으로 전망

(단위: 달러)

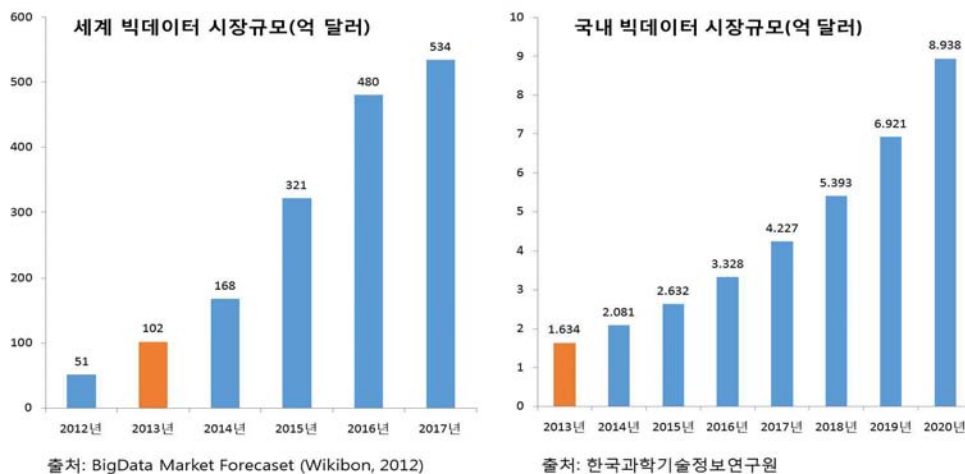


<그림 6> 차세대 시퀀싱(NGS) 시장 전망

※ 출처: <http://www.i-micronews.com/reports/Generation-Sequencing/4/389/>

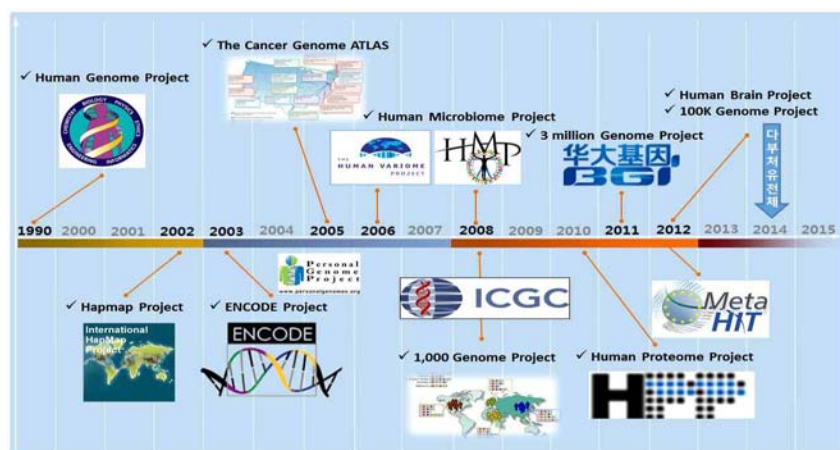
□ 빅데이터 생산 및 분석

- 개인 유전자 정보를 분석해 몇 년 뒤 발생할 질병까지도 예측하고 치료법을 제시할 수 있다면 단순 가치를 넘어서 인류의 문제를 해결 가능
- NGS 데이터 생산 기술의 발전과 생산 비용의 급격한 하락으로 국가별 혹은 대규모 글로벌 연구프로젝트가 출범하면서 데이터 생산이 급격하게 증가
- 미국의 의료분야에서 빅데이터 활용에 따른 경제적 가치를 매년 3,300억 달러 절감할 수 있다고 예측(맥킨지)
- CEBR은 '12~'17년 영국 의료 서비스 산업에서 빅데이터로 인한 경제적 효과는 총 144억 파운드에 달하고, 4,000개의 일자리를 창출할 수 있을 것으로 전망
- 유전자 데이터 공유를 통한 질병 치료 체계를 마련하고 의약품 정보를 제공하는 필박스(Pillbox) 프로젝트를 추진



<그림 7> 빅데이터 시장 전망

※ 출처: 국내-한국과학기술정보연구원(KISTI), 전세계-BigData Market Forecast (Wikibon, 2012)



<그림 8> 전 세계 바이오 빅데이터 생산 주요 연구 프로젝트

※ 출처: 국회 바이오 빅데이터 포럼('14.03)

○ 다부처 유전체 연구개발사업 시작



<그림 9> 포스트게놈 신산업육성을 위한 다부처 유전체 사업 구성도

1-4. 필요성 및 중요성

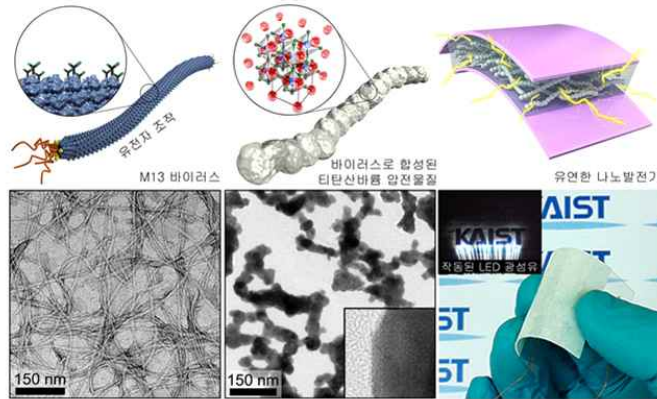
- 생명연구자원의 효율적 활용을 위한 국가차원의 네트워크 구축 필요
 - 범부처가 연계하여 이를 추진하여야 하며, 자원의 확보·보존 → 가치 발굴·정보화 → 활용·산업화의 선순환 체계가 구축되어, 우리나라의 빈약한 자원보유현황을 극복하고 생명공학 강국으로 발전하기 위한 초석 마련 요구
- 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률(09.05. 공포)」에 근거해서 생명연구자원 정보의 통합관리체계 강화가 필요
 - 국가생명연구자원 정보연계표준 기반의 통합정보시스템 구축을 통하여 생명연구자원의 확보, 관리 및 활용을 위한 선순환 체계 마련 필요

1-5. 기대효과

- 생명연구자원 동향에서 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 정보의 통계자료를 객관적이고 체계적으로 파악할 수 있게 됨.
- 생명연구자원 통계자료집 발간을 통해 연구개발 및 관련 산업 분야까지 기초자료를 제공하고 국가차원의 중장기적인 계획 수립에 근거 자료로 활용
- 생명연구자원 통계자료집 발간을 통한 활용체계 활성화

바이러스 이용 친환경 나노발전기 개발

‘DNA 조작으로 전자소자까지 제어’



▲ 바이러스 구조를 이용한 티탄산바륨 합성 및 나노발전기 모식도(첫째 줄), 바이러스와 이를 이용한 티탄산바륨 나노물질의 전자현미경 사진 및 구현된 유연한 나노발전기와 소자(LED) 구동 모습(둘째 줄).

KAIST 신소재공학과 이근재·남윤성 교수 공동연구팀이 유전자 조작 바이러스를 이용해 유연한 압전 나노발전기를 만드는데 성공했다. 연구팀에 따르면 자연계는 여러 가지 물질이나 구조를 스스로 합성하고 조립하는 능력을 가지고 있는데 비해 독성이 많고 극한적인 환경에서 이뤄져있다.

예를 들어 조개껍질은 매우 단단한 반면 같은 물질이지만 인공 합성물인 분필은 쉽게 부서진다. 이처럼 생물들이 가지고 있는 자연적 물질 합성을 모방하면 과학기술 분야에서 효율적으로 환경문제를 해결하거나 신물질을 개발할 수 있다.

이에 연구팀은 자연계에 대량으로 존재하면서 인체에는 무해한 M13이라는 바이러스 유전자를 조작하고 이 바이러스의 특징을 이용해 압전 효과가 우수한 티탄산바륨(BaTiO_3)을 합성함으로써 유연한 압전 나노발전기를 만드는데 성공했다.

나노발전기란 기계적인 힘을 가하면 전기가 생성되는 압전(piezoelectricity) 현상을 응용해 만든 에너지를 얻는 소자다. 연구팀은 이번에 손가락의 움직임으로도 전기에너지를 생산해 LED를 구동했다.

남윤성 교수는 “이번에 개발된 나노발전기는 DNA 조작이 생명체의 변형을 뛰어넘어 전자소자까지 제어할 수 있다는 발상의 전환을 보여주는 것”이라며 “뛰어난 압전특성과 친환경적인 제조공정은 이러한 접근법이 얼마나 매력적인지를 잘 보여준다”고 밝혔다.

오동나무에서 조류독감 치료 물질 찾았다



연구진은 오동나무에서 추출한 천연색소 물질이 세균과 바이러스의 특정 단백질을 저해하는 것을 확인

엄수현 광주과학기술원(GIST) 생명과학부 교수팀과 박기훈 경상대 응용생명과학부 교수팀은 공동으로 오동나무에서 유래한 물질이 세균이나 바이러스와 결합하는 구조를 규명했다고 20일 밝혔다.

연구진은 오동나무의 잎과 줄기에서 추출한 천연색소 물질 ‘플라보노이드’가 조류독감 바이러스나 복막염을 일으키는 박테리아 등이 자라는데 필수적인 ‘뉴라미니데이즈’ 단백질을 억제하는 효능이 있다는 사실을 발견했다.

또 천연색소 물질과 이 단백질이 결합한 복합체의 구조를 엑스선을 이용해 3차원적으로 밝혀냈다. 지금까지 뉴라미니데이즈 억제제로는 타미플루가 많이 쓰였는데 이번에 발견한 천연색소 물질도 효과적인 억제제가 될 수 있다는 뜻이다.

실제로 천연색소 물질이 복막염이나 가스 괴저병을 일으키는 병원성 세균과 어떻게 결합해서 기능을 억제하는지 원자 수준에서 확인하는 데도 성공했다.

오동나무에서 추출한 물질은 구조상 사람 몸에 다른 부작용을 일으킬 가능성은 낮은 것으로 분석됐다. 엄 교수는 “기존 치료제에 내성을 보이는 바이러스가 출현하는 상황에서 새로운 치료 후보 물질을 찾았다”며 “이 물질이 항균·항바이러스 목적의 천연물 신약 개발에 기여할 것”이라고 말했다.

넙치로부터 얻은 차세대 항생물질 생산기술 민간 이전

국립수산과학원은 차세대 항생물질로 주목받고 있는 항균 펩타이드 베타디펜신(β -defensin)의 유전자를 넙치로부터 분리해 재조합단백질로 생산하는 기술을 민간에 이전했다고 밝혔다.

연구팀은 3년간의 연구 끝에 넙치 유전자 중 선천성 면역을 담당하는 ‘베타디펜신’ 유전자를 찾아내 세균뿐만 아니라 바이러스와 곰팡이에 대해서도 항생능력을 가진 항균펩타이드 재조합단백질 생산 기술 개발에 성공했다.

베타디펜신으로 만든 항균펩타이드는 현재 사용되고 있는 항생제와 다른 작용 기작을 가져 항생제 내성을 유발하지 않으며, 생물체 내 잔류성도 없어 차세대 항생물질로 주목받고 있다. 또한, 동물세포에 대해 독성이 없어 산업적 이용가치가 매우 높은 것으로 알려져 있다. 이 기술은 지난해 국내 특허로 등록됐다.

기술을 이전 받은 신철수 (주)에피테크놀로지 사장은 “본 기술을 이용할 경우 생산단가를 낮출 수 있어 항균펩타이드를 대량 생산해 양식어류의 면역증강제와 천연항생제, 질병예방을 위한 사료 첨가제 그리고 의료기기 세척제 등을 개발할 예정이다”고 말했다.

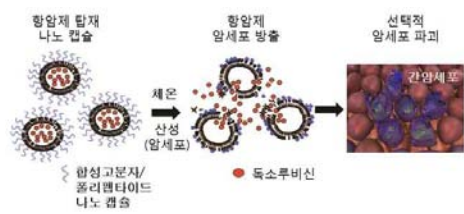
※ 항균펩타이드 : 약 12-50개의 아미노산으로 이루어진 저분자의 단백질성 물질로 생명체의 선천성 면역 체계에 항생제로 중요한 역할을 함

※ 재조합단백질 : 동·식물 또는 미생물에서 만들어지는 유용 단백질을 유전자를 대량으로 생산하기 위해 대장균이나 효소, 배양동물세포 등에 이식시켜 인위적으로 생산을 유도해 정제한 물질

참고-생명연구자원의 과학기술 및 산업적 활용사례 (4)

인체자원

암세포만 선택 약물 전달 ‘나노캡슐’



국내 연구진이 암세포를 만나면 내부에 들어있는 항암제를 쏟아내는 신소재를 개발했다.

김일 부산대학교 고분자공학과 교수와 렌지쓰 존슨(Renjith P. Johnson) 박사과정 학생, 강대환 부산대학교 의학전문대학원의 교수는 산도가 낮아지면 팽창하는 폴리펩타이드와 체온과 비슷한 온도에 반응해 팽창하는 합성고분자를 결합시켜 암세포를 만났을 때 팽창하는 신소재를 개발했다.

정상세포에 비해 암세포가 산성을 띠는 점에 착안해 암세포에만 작용할 수 있도록 체온과 비슷한 온도에서 산성환경에 감응하는 신물질에 대한 연구가 세계적으로 활발했지만 기존의 합성 고분자의 조합으로 만든 물질은 분해가 잘 되지 않는 한계가 있었다.

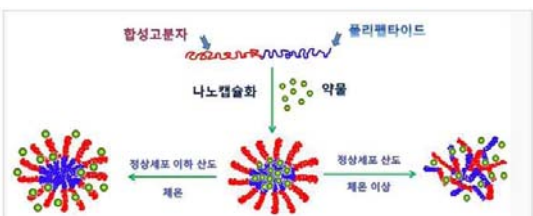
부산대 연구팀이 개발한 방법으로 항암제를 나노캡슐에 담아 주사하면 산성인 암세포에서 팽창하면서 마치 밸브가 열리듯 캡슐에 담긴 항암제가 방출되어 암세포에만 전달될 수 있다. 약물이 정상세포에 작용함으로써 야기되는 부작용을 줄일 수 있게 된다.

연구팀은 나아가 항암제 독소루비신을 탑재한 감응형 캡슐을 간담도암, 결장암, 간암 세포 등에 시험해 암세포의 사멸효과를 확인했다.

암세포에만 캡슐을 선택적으로 전달할 수 있는 핵심기술은 기능을 다한 후 분해되는 폴리펩타이드의 장점에 물과 유기용매에 잘 녹아 쉽게 성형할 수 있는 합성고분자의 장점을 결합시킨 후 온도와 산도 같은 외부환경에 따라 구조가 변하는 성질까지 탑재시킨 데 따른 것이다.

또한 나노캡슐로 만드는 방법도 간단하다. 세포를 둘러싼 이중막처럼 물과 친한 합성고분자와 물과 친하지 않은 폴리펩타이드의 자기조립 현상을 이용해 100 나노미터 크기 이하의 나노캡슐을 만들 수 있다.

김일 교수와 강대환 교수는 “간단한 중합공정을 통해 얻은 첨단소재를 이용하여 간단한 조작을 통해 약물을 담을 수 있는 고분자 나노캡슐을 만든 것”이라며, “온도와 산도에 감응하기 때문에 향후 다양한 방출패턴을 보유한 약물전달 시스템 구축에 활용될 수 있어 한 번의 복용으로 많은 약물을 투여한 효과를 얻음으로써 환자의 고통을 덜어 주는 것은 물론 심각한 부작용을 줄일 수 있을 것으로 기대된다”고 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 제2조1항(09.05 제정)



<그림 10> 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) | - 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 세균(Eubacteria), 고세균(Archaeobacteria), 원생생물(Protista), 균류(Fungi)에 해당하고 이외에 바이러스(Virus), 바이로이드(Viroid)를 포함(생명연구자원 정보연계표준) |
| | - 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) |
| 식물(plant) | - 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 식물계(Plantae)에 해당(생명연구자원 정보연계표준) |
| | - 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) |
| 동물(animal) | - 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 동물계(Animalia)에 해당(생명연구자원 정보연계표준) |
| | - 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) |
| 기타 | - 미생물/식물/동물에 해당하지 않는 경우나 두 종 이상(예시; 라이켄, lichen)으로 구성된 자원인 경우 등. |

※ 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) | 질핵생 (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

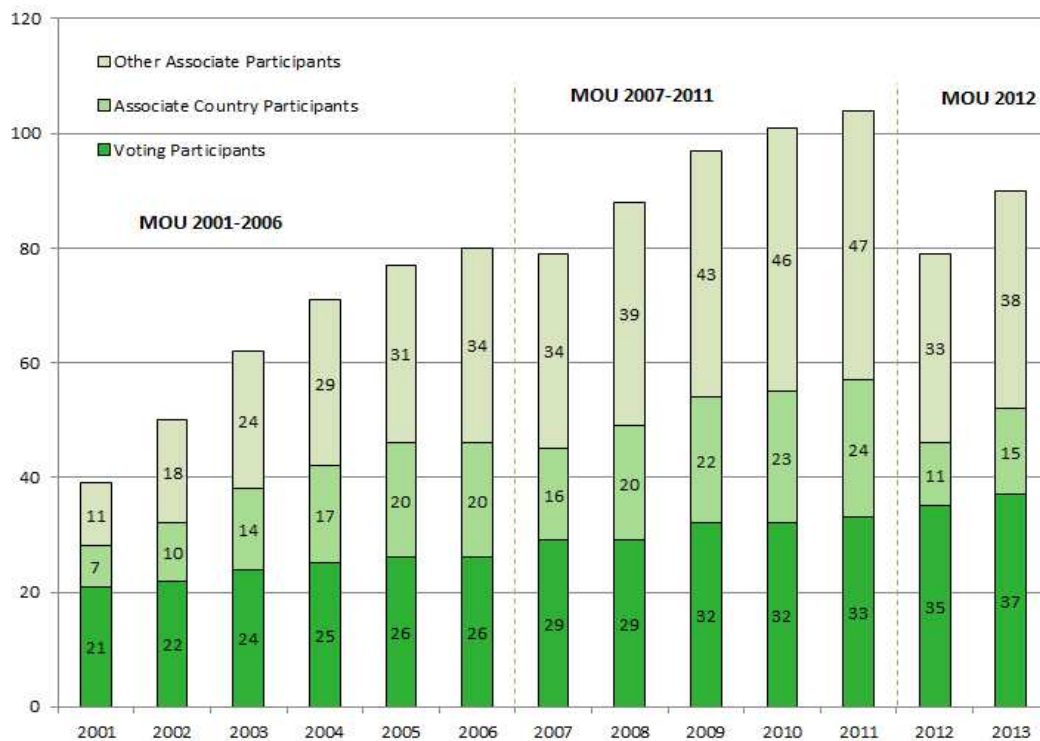
| 중구분 | 설명 |
|--|--|
| 관찰(observation) | 현지내(in-situ)상태에서 생태계 및 대상 생물 종의 생태내 확인이나 기록 등 |
| 표본(specimen) | 현지외(ex-situ)상태에서 보관·관리하는 박제·건조·액침·현미경 표본 등 |
| 개체(individual) | 실험이나 연구를 목적으로 이용되는 동물(마우스, rat, 미니돼지, 개 등), 식물 등 |
| 기관(organ) | 장기, 내장 등 |
| 조직(tissue) | 동결폐조직 등 |
| 배아(embryo) | 수정란 등 |
| 종자(seed) | 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, 2013년까지 90개의 국가 및 기관이 참여하고 있고, 앞으로 1, 2차처럼 증가될 가능성이 큼.

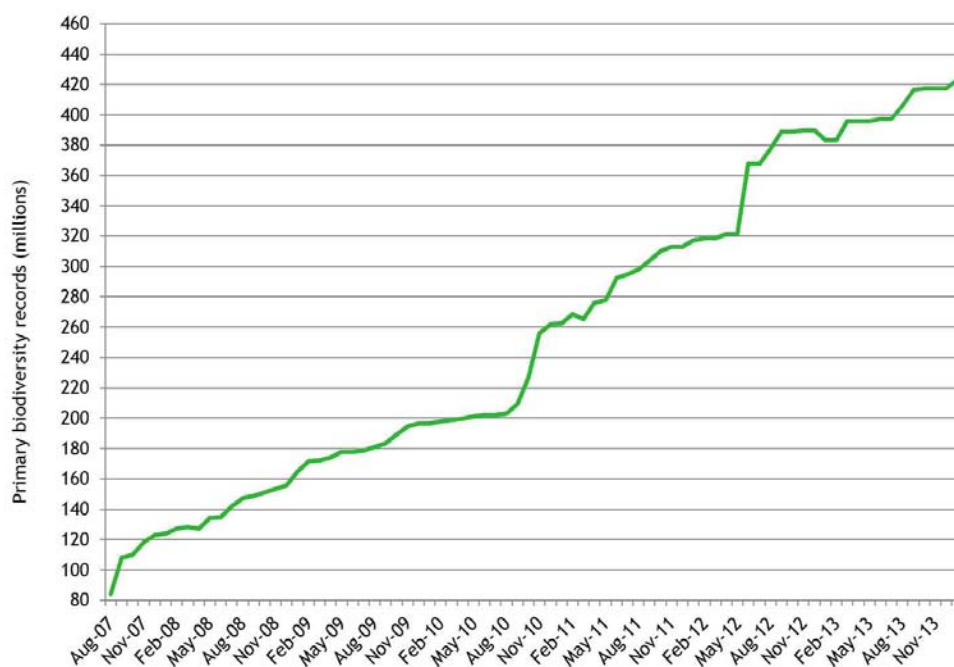


<그림 11> Growth in GBIF Participation('14.01)

※ 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 존재함.

Data published through GBIF



<그림 12> Data published through GBIF ('14.01)

※ 출처: GBIF Statistics

□ Catalogue of Life

- Species2000 및 Integrated Taxonomic Information System(ITIS)에 의해 시작된 프로그램으로 2013년 제13판에 1,529,283 생물종 리스트를 게재하였음. 이는 현재 까지 알려진 전 세계 생물종 (약 220만종 추정)의 70%를 차지하는 수치임.
- Catalogue of Life의 분류군별 종수는 동물계-절지동물문(Animalia-Arthropoda)이 914,857종으로 가장 많음.

<표 3> Actual species of Animalia Taxon in CoL

| Taxon | Actual species number in CoL |
|----------------|------------------------------|
| Animalia | |
| Acanthocephala | 946 |
| Annelida | 12,777 |
| Arthropoda | 861,256 |
| Brachiopoda | 392 |
| Bryozoa | 5,588 |
| Cephalorhyncha | 19 |
| Chaetognatha | 130 |
| Chordata | 64,618 |
| Cnidaria | 9,739 |
| Ctenophora | 165 |

| | |
|---------------------|-----------|
| Cycliophora | 2 |
| Echinodermata | 6,709 |
| Echiura | 179 |
| Gastrotricha | 847 |
| Gnathostomulida | 97 |
| Hemichordata | 106 |
| Kamptozoa | 171 |
| Kinorhyncha | 157 |
| Loricifera | 22 |
| Micrognathozoa | 1 |
| Mollusca | 41,655 |
| Myxozoa | 245 |
| Nematoda | 3,455 |
| Nematomorpha | 361 |
| Nemertea | 1,217 |
| Onychophora | 167 |
| Orthonectida | 24 |
| Phoronida | 16 |
| Placozoa | 1 |
| Platyhelminthes | 9,164 |
| Porifera | 8,387 |
| Rhombozoa | 89 |
| Rotifera | 2,014 |
| Sipuncula | 205 |
| Tardigrada | 1,018 |
| Xenacoelomorpha | 390 |
| Known species tally | 1,032,329 |
| 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 | |
| Hyphochytriomycota | 24 |
| Labyrinthista | 67 |
| Not assigned | 1 |
| Oomycota | 750 |
| Radiozoa | 416 |
| Known species tally | 1,258 |
| Fungi | |
| Ascomycota | 31,610 |
| Basidiomycota | 13,265 |
| Blastocladiomycota | 51 |
| Chytridiomycota | 375 |
| Glomeromycota | 166 |
| Microspora | 16 |
| Neocallimastigomycota | 20 |
| Not assigned | 39 |
| Zygomycota | 1,032 |
| Known species tally | 46,574 |
| Plantae | |
| Bryophyta | 14,222 |
| Tracheophyta | 236,939 |
| Known species tally | 251,161 |
| Protozoa | |
| Apicomplexa | 24 |
| Cercozoa | 43 |
| Choanozoa | 84 |
| Ciliophora | 8,700 |
| Mycetozoa | 1,092 |
| Myxozoa | 1 |
| Not assigned | 1,532 |
| Percolozoa | 14 |
| Sarcomastigophora | 6 |
| Xenophyophora | 65 |
| Known species tally | 11,561 |
| Viruses | |
| Not assigned | 2,480 |
| Known species tally | 2,480 |

※ 출처 : <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2013/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 21개 culture collection이 등록되어 있으며, 145,009건이 등록되어 있음. 국가별 랭킹은 큰 의의 없어 생략함 (자세한 자료는 <http://www.wfcc.info/ccinfo/statistics/> 참조)

<표 4> 산/학/연 기관별 Culture Collection 참여 수('14.04)

| Supported by | No. of collections |
|-------------------|--------------------|
| University | 255 |
| Governmental | 263 |
| Semi-governmental | 56 |
| Private | 40 |
| Industry | 22 |

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

- 현재 50,875 종 혹은 아종이 등록되어 있으며 확보된 건수는 2,391,811 microbials 이며 세균(1,026,134), 바이러스(37,507), 곰팡이(694,013) 그리고 셀라인(31,178)

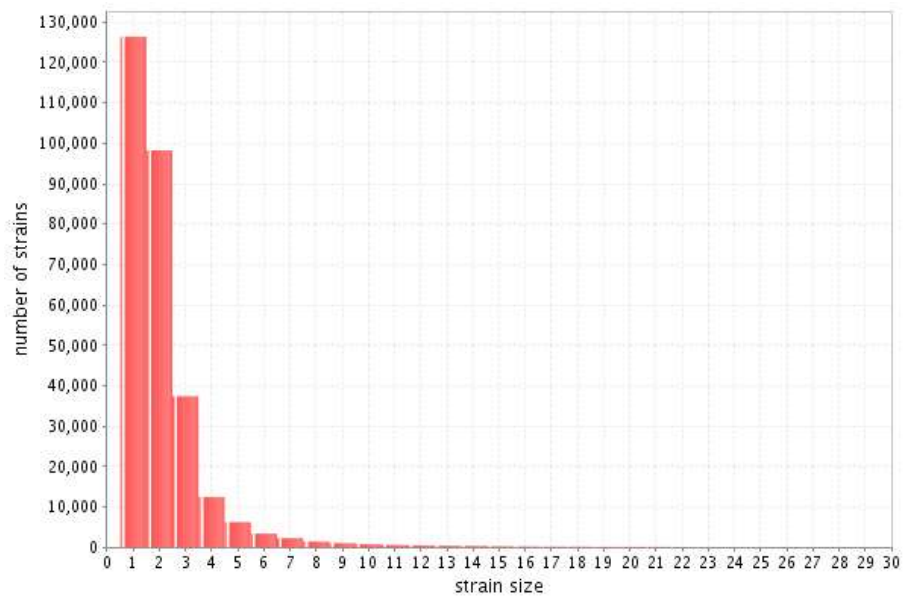
<표 5> 균주별 종 및 아종의 수

| strain | No. of Species/sub-species |
|-------------------|----------------------------|
| algae | 3060 |
| archaea | 460 |
| bacteria | 16495 |
| CDNA | 15 |
| celllines_animal | 401 |
| celllines_plants | 0 |
| fungi | 25611 |
| hybridomas_animal | 0 |
| hybridomas_plants | 0 |
| lichens | 0 |
| plasmids | 648 |
| protozoa | 60 |
| vectors | 1783 |
| viruses_animal | 66 |
| viruses_bacteria | 976 |
| viruses_plants | 84 |
| yeasts | 1216 |
| 전체 | 50,875 |

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

☐ StrainInfo

- StrainInfo는 691,255 균주에 대한 인덱스 서비스를 제공, 데이터베이스에는 13,780,483 accession number(자원관리번호, bacterial, archaeal, fungal strain 포함)를 저장하고 있음('14.04)
- 또한, 16,250의 독립된 표준균주(distinct type strain)를 보유



<그림 13> StrainInfo 데이터베이스 균주 수('13)

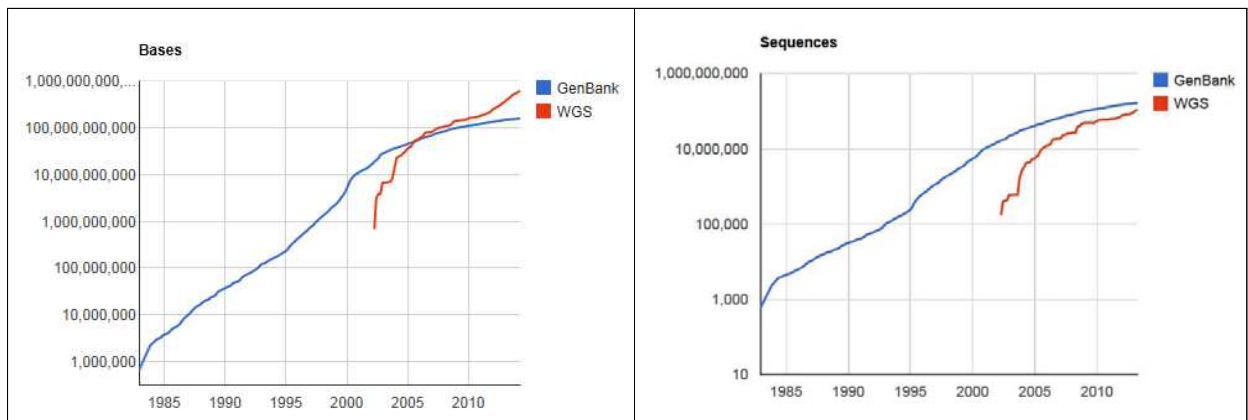
※ 출처 : <http://www.straininfo.net/stats>

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 14> NCBI Genbank 서열 데이터 등록현황

※ 2014년 3월 기준: GenBank Sequence-171,744,486, Whole Genome Shotgun (WGS) Sequence-143,446,790 건.

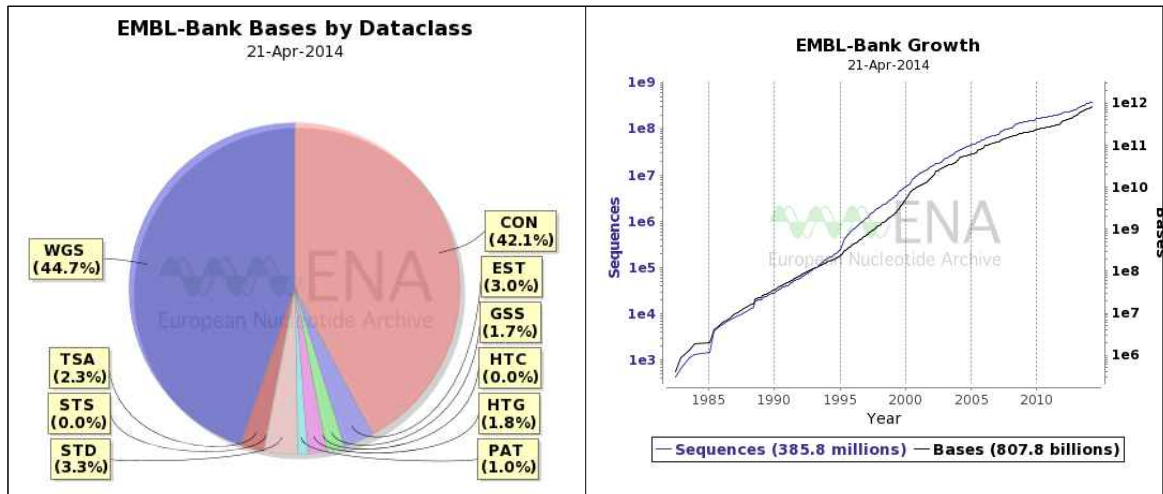
<표 6> GenBank와 WGS(Whole Genome Shotgun) 서열 수 비교

| 구분 | GenBank | | Whole Genome Shotgun | |
|--------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Bases | Sequence | Bases | Sequence |
| Number | 159,813,411,760 | 171,744,486 | 621,015,432,437 | 143,446,790 |

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

○ EMBL-ENA 등록현황

- EMBL Nucleotide Archive(ENA)는 지속적으로 sequence 및 Bases가 증가하고 있음. 2014년 4월 21일 기준으로 3억 8천5백만 sequences를 기록중이며, Bases는 8천억 7백 8억 bases를 기록하고 있음

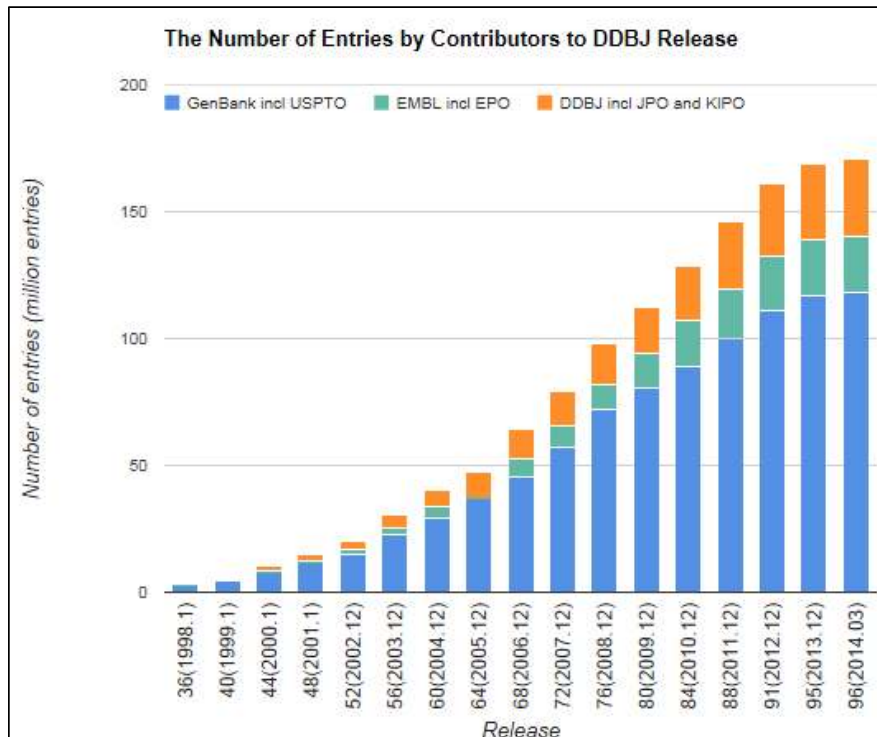


<그림 15> European Nucleotide Archive 데이터 현황

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

○ DDBJ 서열등록현황(특허서열 정보 포함)

- 2014년 3월에 배포된 자료에 따르면 DDBJ에서 총3천 6십만 건(등록 수로 계산)
- 여기에는 일본 특허청의 8백8십건과 우리나라 특허청에서 제공한 2십4만건이 포함됨



<그림 16> 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 7> NCBI Taxonomy Nodes(2014년 4월 현재)

| Ranks | Higher taxa | Genus | Species | Lower taxa | total |
|---------------|-------------|-------|---------|------------|--------|
| Archaea | 141 | 138 | 510 | 0 | 789 |
| Bacteria | 1334 | 2534 | 13006 | 789 | 17663 |
| Eukaryota | 20035 | 65866 | 285533 | 21776 | 393210 |
| Fungi | 1479 | 4457 | 28239 | 1073 | 35248 |
| Metazoa | 14459 | 44132 | 138200 | 10996 | 207787 |
| Viridiplantae | 2527 | 14536 | 110109 | 9454 | 136626 |
| Viruses | 594 | 413 | 2019 | 0 | 3026 |
| All taxa | 22131 | 68958 | 301102 | 22565 | 414756 |

※ 출처: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

○ 염기서열 분석 생물종 상위 20종

- DDBJ에 등록된 염기수를 기준으로 Homo sapiens(Human)가 염기 수 16,905,195,941bp, 등록 수 20,220,207 entry로 가장 많이 등록 되어 있음(DDBJ '14.03)

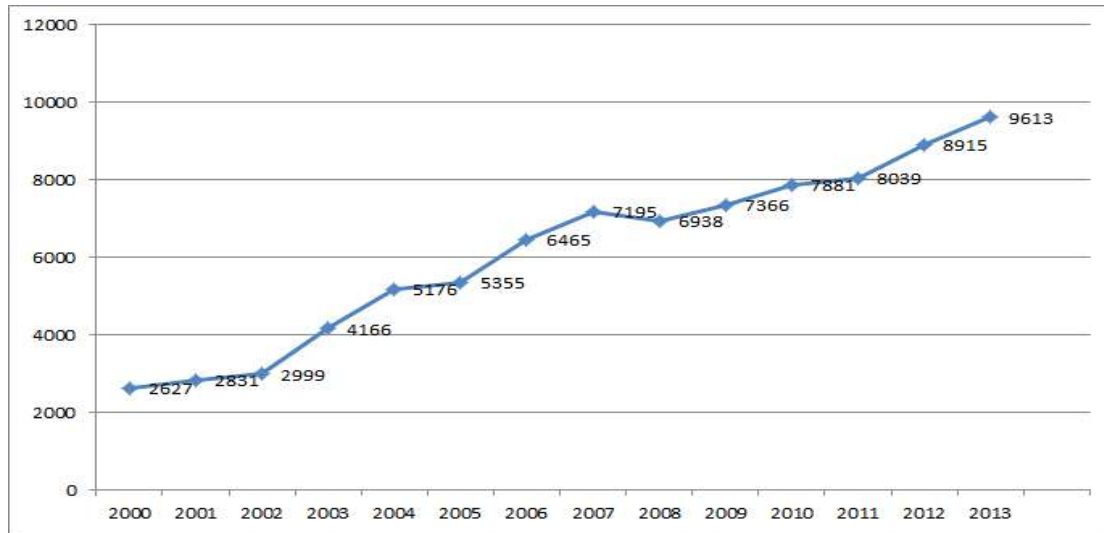
<표 8> 등록된 염기수 기준 생물종 상위 20종

| 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

□ 단백질 구조 정보

- RCSB PDB, PDBe, PDBj에서 기탁 받은 단백질 구조 정보 총 88,654건으로 집계됨 ('14.04.28 현재 기준)



<그림 17> 단백질 정보의 전체 기탁 수(발표년도별)

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

<표 9> 단백질 구조 정보 기탁 건수(년도 그리고 기탁기관별 등록 및 진행중인 통계)

| 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 | 10561 | 8024 | 749 | 1788 | 6649 | 2124 | 1788 |
| 2014 | 2969 | 2277 | 175 | 517 | 1980 | 472 | 517 |
| TOTAL | 99266 | 74469 | 9686 | 15111 | 61455 | 22700 | 15111 |

※ 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 10> GOLD Indexing Information (2014.01)

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

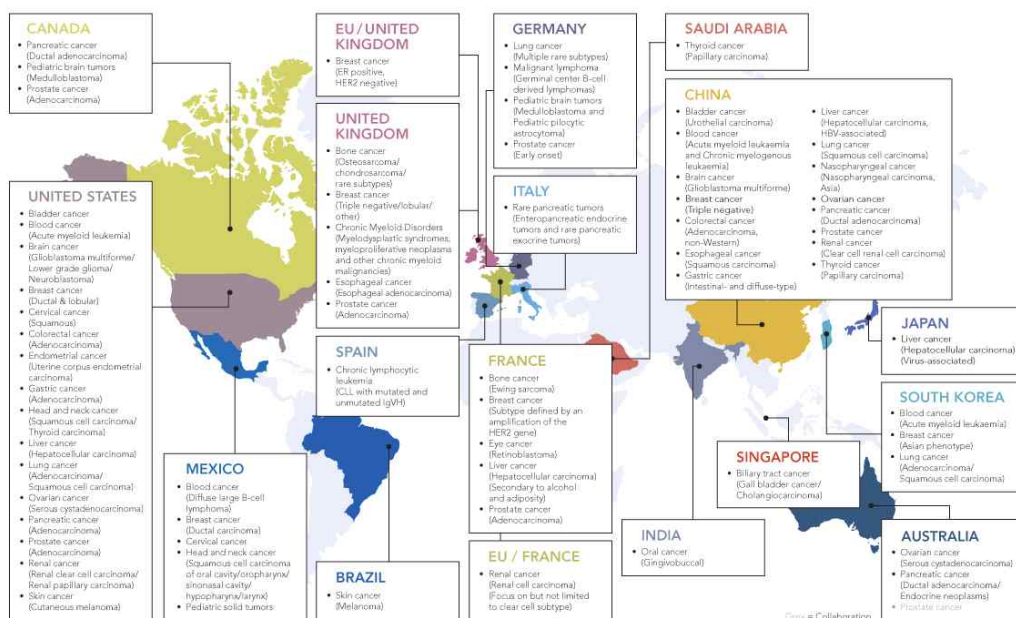
| | | | | |
|---------------------|----------------|--------|--------|--------|
| Geo Location | <i>index</i> | 3,817 | | 5,908 |
| Goldstamp | <i>index</i> | 40,608 | | 40,608 |
| Old Goldstamp | <i>index</i> | 3,126 | | 3,126 |
| Gram Strain | <i>index</i> | 2 | | 19,133 |
| Greengenen OID | <i>index</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 18> ICGC에 참여하고 있는 주요국 및 대상 암

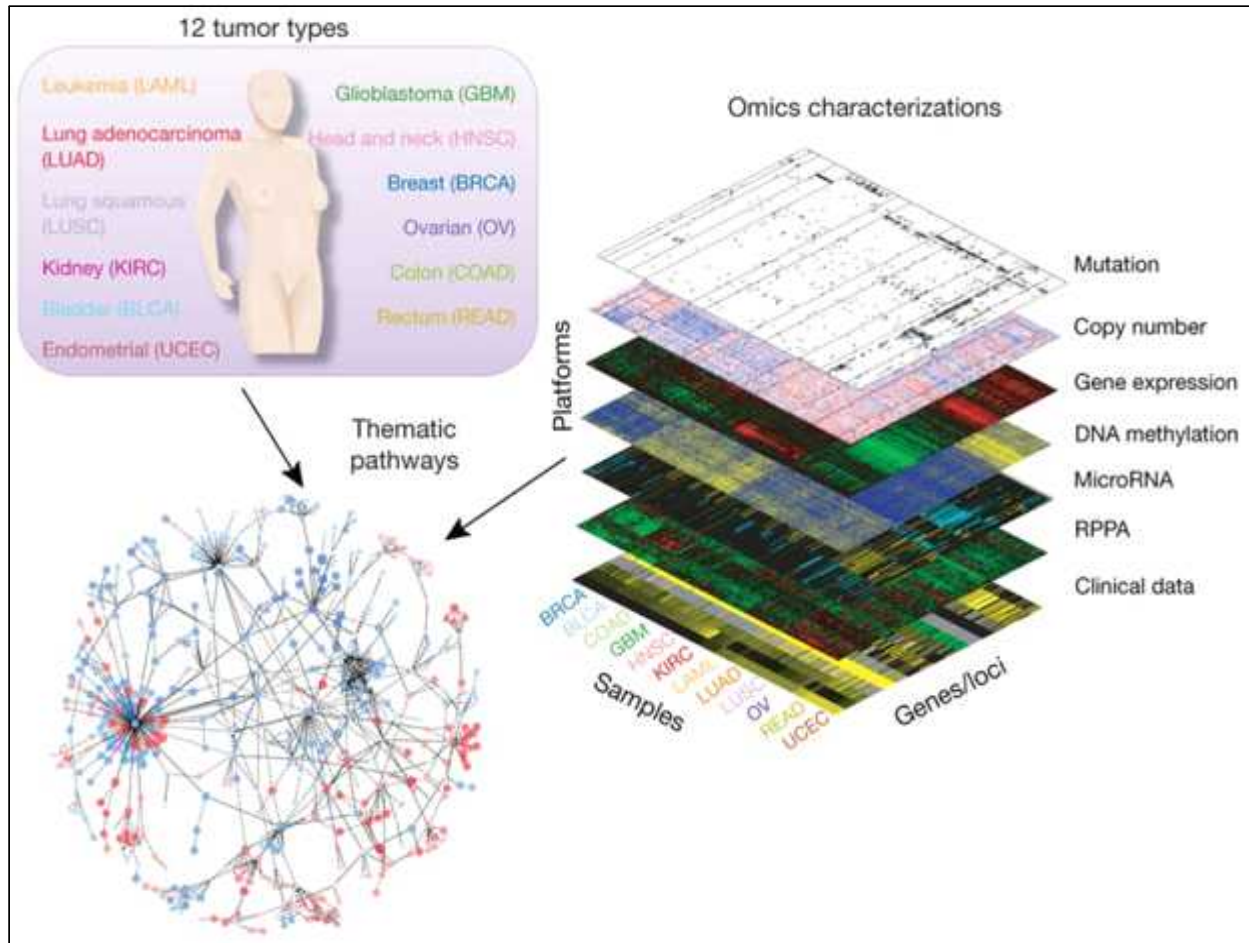
※ 출처: <http://www.icgc.org/>

○ 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 19> TCGA 데이터 통합 및 분석 계획 모식도

※ 출처: The Cancer Genome Atlas Pan-Cancer analysis project. Nat Genet(2013)

☐ 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.
- 현재(2014.04) GEO는 gene 단일데이터인 1,077,159개의 sample로 3,413개의 data set과 1,121,674개의 platform, 데이터와 데이터 사이를 링크시키는 series가 46,994개 보유.

<표 11> 주요 생물종별 등록 현황

| Organism | Series | Platforms | Samples |
|--------------------------|--------|-----------|---------|
| Homo sapiens | 17,658 | 4,221 | 626,778 |
| Mus musculus | 12,307 | 1,810 | 183,781 |
| Rattus norvegicus | 1,992 | 427 | 44,372 |
| Saccharomyces cerevisiae | 1,558 | 529 | 33,124 |
| Arabidopsis thaliana | 2,072 | 306 | 25,712 |
| Drosophila melanogaster | 2,206 | 291 | 20,883 |
| Sus scrofa | 345 | 94 | 8,570 |
| Caenorhabditis elegans | 1,054 | 166 | 7,625 |
| Zea mays | 221 | 82 | 7,542 |
| Bos taurus | 363 | 131 | 6,366 |
| Oryza sativa | 423 | 164 | 4,778 |
| Glycine max | 148 | 40 | 5,128 |
| Escherichia coli | 450 | 121 | 4,499 |
| Gallus gallus | 316 | 92 | 4,325 |
| Macaca mulatta | 204 | 38 | 3,254 |
| Xenopus laevis | 100 | 24 | 940 |

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

○ 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

■ 세계 최대의 생명연구자원 보유국으로서 생명연구자원의 효율적 확보·관리뿐만 아니라 세계 최상의 기술 및 산업을 바탕으로 정부의 지속적 투자

□ 세계 최대의 생명연구자원 보유국

- 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

- 1960년대부터 생명연구자원 관리를 위한 국가차원의 체계 마련

□ 2012년 4월 미 행정부는 '국가 바이오경제 청사진(National Bio-Economy Blueprint)'을 발표하고, 미국 바이오경제의 완전한 잠재력을 실현시키기 위해 연구 개발 역량강화 등 5대 전략 목표를 제시

- 5대 전략: R&D 투자확대, 연구결과의 시장전환 촉진, 규제개발과 개혁, 인력개발 및 교육프로그램 강화, 공공-민간 파트너십 및 경쟁이전 협력 개발

□ 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)

| 생명과학 분야 | 주요 지원 분야 | 2012년 예산 |
|---------------------------------|--|------------|
| Molecular & Cellular Bioscience | <ul style="list-style-type: none"> • 생화학적, 분자 및 세포 수준의 유기체의 상호관계 규명 • 연구 영역 : 재생에너지 및 bio-based 물질 생산을 위한 제조 및 생물학적 시스템 연구, 새로운 나노물질들의 설계를 위한 합성생물학 관련 연구, 유전체정보 컴퓨터 마이닝 분석 등 분자생물학적 기초연구 및 융합연구 | 약 1.26억 달러 |
| Integrative Organismal Systems | <ul style="list-style-type: none"> • 복잡한 유기시스템 및 사회적, 물리적 환경 변화 등의 상호 작용의 기초연구 • 연구 영역 : 기초 식물 생물학 유전체연구, 식량증진을 위한 사회적 영향, 신경과학(뇌의 이해) 활동 강화 등 | 약 2.12억 달러 |
| Environmental Biology | <ul style="list-style-type: none"> • 복잡한 환경 생태학적 연구, 유기체 및 환경과의 상호 역학 관계 연구 • 연구 영역 : 지구와 기후변화, 대기의 변화, 생물다양성 등 | 약 1.42억 달러 |
| Biological Infrastructure | <ul style="list-style-type: none"> • 생물학적 연구의 근간이 되는 인프라 구축 • 영역 : 21세기 과학 및 공학을 위한 사이버인프라 구축, 지속 가능한 혁신프로그램을 위한 소프트웨어 개발 등 | 약 1.26억 달러 |
| Emerging Frontiers | <ul style="list-style-type: none"> • 신생 융복합 기술 및 국가 생태계 관측 네트워크 지원 | 약 1.06억 달러 |
| 계 | | 약 7.12억 달러 |

※ 출처: 주요국 BT분야 R&D 동향, 한국연구재단('12)

□ 글로벌 생명정보 관리 및 서비스를 제공하는 NCBI 데이터 증가 및 사용증가

- GenBank 등록 염기수가 156,200,000,000이며 2013년 평균사용자 3백30십만
- 2012년 “Genetic Testing Registry and ClinVar” 서비스 이후 2013년에 “MedGen and PubReader” 오픈
- NCBI가 소속된 National Library of Medicine, NLM의 2013년 예산과 인력은 아래 표와 같음

| 구분 | FY 2013 Actual | FY 2014 Enacted | FY 2015 President's Budget |
|-------------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| Budget Authority | \$352,267,975 | \$367,223,000 | \$372,851,000 |
| Total FTEs (풀타임 근무자) | 799 | 799 | 799 |

나. 유럽

■ 사회·경제적 원동력으로서 활용하기 위한 정책 적극 수행

- '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
- 세계자연보전연맹 (International Union for Conservation of Nature), 유럽연합 연구 센터(EC-JRC)와 독일 국제협력원(GIZ)이 생물다양성과 보존지역 관리 프로그램 BIOPAMA (The Biodiversity and Protected Areas Management Programme) 파트너십을 구축 (출처: ABS 산업지원센터)
 - 이 프로젝트는 2천만 유로 규모로, 아프리카, 캐리비안, 태평양 3지역의 생물다양성 관련 능력형성을 지원함.
 - BIOPAMA는 능력형성, ABS툴, 훈련 및 보존 관리 정보, 정책 수립, 토착 공동체, 훈련기관, 대학 및 민간 기업을 지원할 계획이라고 밝힘.
- 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 중앙 관리
- 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

■ 바이오산업을 중국 차세대 경제성장 동력으로 육성

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

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

※ 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

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)

□ 재생 의료의 실현화 프로젝트를 위한 행동계획 특정 시책

- 재생의료 실현화 하이웨이를 2012년도 행동계획 재생의료 연구개발의 대상 시책으로 특정하고 문부과학성·후생노동성·경제산업성과의 긴밀한 연계 아래 연구개발을 산학관 연계해 적절한 지식재산 전략, 국제 표준화 전략에 기초해 추진
- 단기로 임상 연구에의 도달을 목표로 하는 재생의료 연구(1년~3년 이내): iPS 세포 유래 망막색소 상피 세포 이식에 의한 황막 변성치료 개발, 활막 줄기세포에 의한 슬반월판 재생, 배양 인간 각막 내피 세포 이식에 의한 각막 내피 재생의료 실현, 배양 인간 골수 세포를 이용한 간 재생 치료법 개발
- 중장기로 임상 연구에의 도달을 목표로 하는 재생의료 연구(5년~7년): iPS 세포를 이용한 각막 재생 치료법 개발, iPS 세포를 이용한 재생 심근 세포 이식에 의한 중증 심부전 치료법 확립, 중증 고(高) 암모니아 혈증을 일으키는 선천성 대사 이상에 대한 인간 배아 세포 제제에 관한 임상 연구, 파킨슨씨병에 대한 줄기세포 이식 치료의 실현 (일본 재생의료 연구개발 관련 최신 과학기술 동향, STEPI)

□ 미국의 NIH(국립보건원)를 벤치마킹한 의료연구 개발기구를 출범시킬 계획

- '건강·의료전략추진본부' 첫 회의를 열고 '일본 의료 연구개발기구'(가칭)에 관계 각 부처에서 총 1,000억 엔의 예산을 이관시키는 지원안을 결정
 - 이관 대상 예산은 후생노동성, 문부과학성, 경제 산업성 등의 의료관련 연구개발 예산과 각 부처가 소관 하는 독립행정법인의 연구비 등
 - 이번 조치로 일본 의료 연구개발기구가 받는 보조금 1,000억 엔은 일본의 생명과학 관련 예산 총액(3000억 엔)의 3분의 1에 이르는 규모(경기바이오 인사이트, 경기과학기술진흥원, '13)

□ "바이오 사이언스 데이터베이스 센터(NBDC)" 진척 상황(제1단계)

- 2011년 4월, 과학기술진흥기구(JST)에 "바이오 사이언스 데이터베이스 센터"가 설치되어 생명과학 데이터베이스 통합 추진 사업을 추진
 - 생명과학 분야에서의 항구적·일원적인 통합 데이터베이스의 방향은 2009년 5월, 종합과학기술회의의 생명과학 PT에 의해 "통합 데이터베이스 태스크 포스 보고서"로 정리
- 지금까지 4개 부처 합동 포털 사이트 개설, 데이터베이스(DB)의 공개 촉진, 인체에 유래한 데이터 공유를 위한 가이드라인 검토 실시 및 DB 통합화를 위한 기반 기술의 연구 개발 등을 실시해, 각 연구 분야에서의 데이터베이스의 통합을 추진
 - 문부과학성, 후생노동성, 농림수산성, 경제산업성의 4개 부처 합동의 포털 사이트를 구축·운영

□ 2014년 이후(제2단계)의 사업 방향성

- ‘바이오 사이언스 데이터베이스 센터(NBDC)’가 중심이 되어 현행 체제로 추진하며 다음에 대해서도 새롭게 추진할 예정
- 데이터양의 비약적 증대에 대한 대응 : 게놈 코호트 연구 등과의 연계
- JST 정보 사업과의 제휴 강화 : 문헌 DB, 연구자 정보 DB와의 연계

□ 바이오인포메틱스 분야의 인재 육성

- 생명과학 분야의 데이터베이스를 활용하기 위한 생물 정보학자(Bioinformatician) 육성 추진 네트워크는 NBDC가 핵심이 되어, 바이오인포메틱스 연구를 실시하는 대학 및 연구기관과 함께 생물 정보학자 육성 추진 네트워크를 형성
- "인재의 육성"과 "인재의 순환 촉진"의 2가지 기능을 가계 함으로써, 인재 육성과 커리어 패스 확립의 2가지를 실현하는 것을 목표로 함
- "인재의 육성"에서는 정보과학의 지식을 가진 인재가 의학, 약학, 농학 등의 다양한 지식을 획득하거나, 또는 반대로 의학 등의 지식을 가진 인재가 정보과학 지식을 획득하는 것에 의해 "π(파이)형 인재(복수형 분야에서 전문성이 있는 인재)"가 되어 각각의 분야에서 활약할 수 있는 교육 시스템을 구축
- "인재의 순환 촉진"에서는 네트워크 내에서 인재가 일정 연한마다 순환함으로써, 스킬을 습득하고 경험을 쌓아 대학, 연구기관이나 기업 등에서 관리직급으로 근무하는 구조를 구축 (출처: 제1회 라이프 이노베이션 전략 협의 간담회, '13)

□ NBRP를 통해 일본 생물자원 종합정비 지속 추진

- 2002년부터 생명과학의 기반 및 기초가 되는 생물자원의 확보·관리·활용을 위한 체계를 마련하고 자원보존 기술과 정보 분석을 통해 부가가치를 창출하기 위한 국가차원의 정비 및 정보센터기능강화를 목표로 출발
- 4개의 프로그램, (1) 핵심적 거점 정비프로그램, (2) 게놈정보 등 정비프로그램, (3) 기반기술 정비프로그램, (4) 정보센터 정비프로그램을 통해 추진

| 구분 | 1기: 2002~2006년 | 2기: 2007~2011년 | 3기: 2012~2016년 |
|------|--|---|---|
| 주요활동 | 국가차원에서 전략적으로 생물자원 정비가 필요한 부분에 대해 체계적인 수집·보존·분양 등을 실시하기 위한 체제를 정비 | 생물자원(연구개발의 재료로서의 동물/식물/미생물의 계통·집단·조직·세포·유전자 분석 재료로써 실물과 정보)을 전략적으로 정비하고 활용성을 제고 | 일본이 우위성을 확보할 수 있는 영역을 대상으로 연구개발의 동향이나 생물자원의 질과 양에 대한 과학적 평가를 감안하여 생물자원의 보전·확보를 목표 |

2-4. 국외 주요 기관별 동향

가. 실물분야

| 구분 | 국가 | 인력 | 예산 | 특징 및 연구개발내용 |
|---|------|---|----------------------|--|
| 스미 소니언 자연사 박물관 | 미국 | 약 1,000명 | 약 9천4백억 (‘13) | <ul style="list-style-type: none"> - 총1,167여개의 자연사 박물관 네트워크 형성 - 국가생물다양성 보존에 필요한 표본·전문 인력·전문지식·교육 방안을 모두 갖추고 전 세계 자연사분야를 다룸 - 미국, 아시아·태평양권역의 생물다양성 자원의 지속적 확보를 위한 연구체계 - 3D 모델링 이미지 제공의 ‘스미소니언 3D 프로젝트’ 추진 - 1억 2천 6백만 건의 자연사 표본 및 문화유물 보유 - 7백 9십만 건의 디지털 기록 보유 |
| 국립 자연사 박물관 | 영국 | 약 850명 (‘13) | 약 1,465억 (‘13) | <ul style="list-style-type: none"> - 영국의 첫 생물다양성 정보네트워크 - 영국의 대표적인 생물다양성자원의 발굴 및 확보 중심기관 - 전 세계 생물다양성자원의 발굴 및 확보연구 주력 - 약 7천만 건의 표본을 보유 |
| 국립 자연사 박물관 | 프랑스 | 약 500명 (‘10) | 약 1,000억 (‘10) | <ul style="list-style-type: none"> - 프랑스 내 생물다양성 네트워크 구축 - 프랑스의 발굴, 확보 중심기관 - 전 세계를 중심으로 생물다양성확보연구 주력 - 약 8백만 건 식물 표본 보유 - 7천만건의 표본을 보유 |
| 국립 과학 박물관 | 일본 | 127명 (‘13) | 약 318억 (‘13) | <ul style="list-style-type: none"> - 국립과학박물관을 중심으로 전국적으로 네트워크 (S-Net)를 구축 - 일본의 생물다양성자원 발굴 및 확보 중점 기관 - 아시아, 태평양 권역의 생물다양성 자원의 지속적 확대를 위한 연구력 집중 - 414만 건의 표본 보유(‘12) - 약 220만 여건의 정보 보유(Science Museum Network, 50여개 기관) |
| National Biodiversity Network (UK) | 영국 | 130명 (‘12) | 약 4억 5천만 (‘12) | <ul style="list-style-type: none"> - 총 75개의 생물다양성 관련기관과 네트워크가 형성되면서 구축된 국가생물다양성네트워크의 중심 - NBN이 수집한 생물다양성 데이터를 공유 - NBN Gateway를 통한 데이터에 접근, 온라인 등록 등 다양한 웹 서비스 이용이 가능 - 약 9천만건의 중 정보(845개의 데이터세트)(‘13) |
| 세계생물 다양성 정보기구 (GBIF) | 국제기구 | 104개 나라· 기관가입 , 직원 29명(‘12) | 85억 3천만 (‘13) | <ul style="list-style-type: none"> - OECD 거대과학포럼의 생물다양성정보작업반의 보고로 만들어짐 - 2001년 OECD 국가들을 중심으로 설립되었으며, 전 세계에 흩어진 생물다양성 정보를 네트워크화 하여 인터넷을 통해 전 세계 모든 사람들이 이용할 수 있게 한 가상 생물정보기구 - GBIF 네트워크 data : 433,549,084건, 11,880 dataset, 2,792 checklist |
| 미국생물 자원센터 (ATCC) | 미국 | 400명 (‘09) | 920억 (‘11) | <ul style="list-style-type: none"> - 1925년 설립된 비영리 기관 - 미국유전자은행으로 세계 최대 생명연구자원을 보유 - 세포주와 미생물 생물자원의 확보, 생산, 보존 및 발전 - 자원분야별 위성기지 운영 |

| | | | | |
|--|----|---|------------------|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> - 생물자원보유 및 서비스('13 기준) · 동식물 셀라인:3,400 인간 및 식물 세포주 · 융합세포:1200 · 동식물 클론:8백만 · 미생물:세균 1만 8천, 동.식물 바이러스 3천, 식물바이러스: 1천, 효모-곰팡이 4만 9천, 원생생물 2천 - 해마다 자국의 과학자들에게 10,000여건의 자원을 공급 |
| 잭슨연구소 | 미국 | <ul style="list-style-type: none"> - 직원: 1,465명 - 연구원: 약 190명 | 약 2천4백억 ('12) | <ul style="list-style-type: none"> - National Cancer Institute가 지정한 암센터이며, 세계최대 마우스 자원센터 - 실험동물 질병 검사 및 마우스 중심 연구 개발 - 동물자원의 확보 및 보존('11) : 60,000계통(7,000주 이상) 확보, 분양 56개국 300만 건 |
| National Center for Genetic Resources Preservation (NCGRP) | 미국 | 8,400명 | 1조 2천억 ('12) | <ul style="list-style-type: none"> - 미국 농무부(USDA)의 Agricultural research service에서 운영하는 센터 - 동식물의 유전적 자원 보존을 위한 대규모 국가 유전자원 프로그램(germplasm collections, genebank) - 동물 DNA : 250,000 이상 accessions, - 식물 유전자원 : 470,000 accessions('13) |
| 이화학연구소 생물 자원센터 (RIKEN BRC) | 일본 | 3,397명 ('12, Riken 전체) | 499억 ('12, 정부지원) | <ul style="list-style-type: none"> - 생물자원의 확보, 개발 및 공동연구 지원 - 실험 동.식물부, 세포은행, DNA 은행, 미생물 부서 등으로 나누어져 각각의 자원을 전문적으로 확보, 보존, 활용 - 2002년도부터 일본 정부에 의해 수행된 국가바이오자원프로젝트(NBRP)에 참여 - 7개의 데이터베이스 운영, 연구자들에게 유전자원 제공 - RIKEN-XJTU Joint Research 센터 설립('12) - 동물자원('10) : cell line 7,117주, mice 5,099 주 확보 - 식물자원('10) : 607,317건 - Clone('10) : 3,510,346건 - DNA 자원('10) : 3,510,346 - 미생물자원('12) : strains 20,700 |
| 연방생물 자원센터 (DSMZ) | 독일 | 140명 이상 | 436억 ('13) | <ul style="list-style-type: none"> - 독일 라이프니츠 협회 소속의 미생물 및 세포배양 중심 연구소 - 세계 최고 수준의 미생물 표준균주를 보유하고 있는 미생물자원은행 - 표준 미생물 유전체 5,000종의 해독을 목표로 GEBA (Genomic Encyclopedia of Bacteria and Archaea) 프로젝트 수행 중 - 최근, 미생물 생태와 다양성 연구 부서를 설립, 프로젝트 진행 중 - '13 기준: 미생물 20,000주, 동물&인체 cell line 740이상, 식물 cell culture 770이상, 식물바이러스 600이상, fungal strains 5,000, 박테리아 DNA 4,800, 배양체 7,800 |

나. 정보분야

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

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> - 국제 핵산서열 데이터뱅크 제공 정보의 품질 향상 추진 - 데이터 등록 및 검색 도구 개발을 통한 생물정보학 데이터베이스 관리 - 생명정보 분석을 위한 소프트웨어 도구 개발 - 초보자들의 생명정보 분석을 돕기 위한 교육과정 운영 - 생명정보분야 DB 및 데이터 제공 <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"> - 생명공학육성법('95.07 제정) - 과학관육성법('91.12 제정) - 과학기술기본법('01.07 제정) - 뇌연구촉진법(98.06 제정) - 생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률(09.05 제정) |
| 농림축산식품부 | <ul style="list-style-type: none"> - 농업유전자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률(08.08 제정) - 국유림의 경영 및 관리에 관한 법률(06.08 제정) - 백두대간보호에 관한 법률(05.01 제정) - 산림기본법(02.01 제정) - 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률(06.08 제정) - 산지관리법(02.12 제정) - 수목원조성 및 진흥에 관한 법률(01.03 제정) - 종자산업법(95.12 제정) - 농수산생명자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률(11.07 제정) |
| 산업통상자원부 | <ul style="list-style-type: none"> - 특허법(61.12 제정) - 유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률(01.03 제정) |
| 보건복지부 | <ul style="list-style-type: none"> - 생명윤리 및 안전에 관한 법률(04.01 제정) - 천연물신약연구개발촉진법(00.01 제정) - 혈액관리법(70.08 제정) - 인체조직 안전 및 관리 등에 관한 법률(04.01 제정) |
| 환경부 | <ul style="list-style-type: none"> - 야생동·식물보호법(04.02 제정) - 자연환경보전법(91.12 제정) - 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률(12.02 제정) |
| 해양수산부 | <ul style="list-style-type: none"> - 수산업법(53.09 제정) - 수산자원관리법(09.04 제정) - 어업자원보호법(53.12 제정) - 해양수산물발전기본법(수산분야)(02.05 제정) - 해양생명자원의 확보·관리 및 이용에 관한 법률(12.06 제정) |

※ 출처: 국가법령정보센터

2-6. 국내 부처별 동향

가. 미래창조과학부

- 과학기술과 ICT를 세계 최고 수준으로 육성하여 신산업을 창출하고 각 산업에 융합·확산시켜 창조경제를 실현
 - BT·NT·융합기술 사업화(예: 재생의료, 신약개발, 줄기세포, 미래형 소재) 등 「신산업 창조 프로젝트」를 추진하여 융합 신산업을 창출
 - 다부처 유전체사업('14신규) 115억원, 바이오 의료기술개발사업('13년 1,347억원 → '14년 1440억원), 뇌과학원천기술개발('13년 91억원→'14년 141억원)
- 빅데이터 분석·활용 센터 구축
 - 대용량의 데이터를 분석, 처리 할 수 있는 HW, SW 등 분석 인프라를 구축, 시범사업 및 공공 게이터 포털 등과 연계하여 다양한 분야의 데이터세트를 수집, 제공
- 창조경제 실현을 위한 BT분야 투자전략 발표
 - BT 주요 5개 세부분야(신약개발, 줄기세포, 뇌연구, 유전체, 차세대 의료기반)별 연구개발 투자방향 제시

| 구분 | 중점 투자분야 |
|----------|--|
| 신약개발 | <ul style="list-style-type: none"> · 혁신신약 개발을 위해 기초연구부터 임상단계까지 단절없는 R&D 연계 시스템 구축 · 신약개발 역량 + (유전체/줄기세포/뇌연구) ⇒ 신영역(심혈관질환 치료제 등) 개척 · 복제약·개량신약 등 특허만료제품 기술개발 지원 |
| 줄기세포 | <ul style="list-style-type: none"> · 기 개발된 성체줄기세포 치료제 효능강화 지원 · 희귀난치질환 세포치료제/세포유전자치료제 개발지원 · 신기술분야 중장기 원천기술 확보(유도만능줄기세포, 직접교차분화기술 등)를 위한 선도연구팀 육성 |
| 뇌연구 | <ul style="list-style-type: none"> · '치매 예측 뇌지도 구축' 및 조기진단 서비스 등 사회 이슈 적극 대응기술 개발 · 뇌연구 4대분야(뇌질환, 뇌신경생물, 뇌인지, 뇌공학)별 요소기술개발(맞춤형 뇌질환 치료, 신경재활 뇌자극기, 학습능력 최적화 기술 등) · 한국뇌연구원을 통한 생애 주기(유아-청소년-청년-노년기) 뇌손상 극복 융합연구 지원 |
| 유전체 | <ul style="list-style-type: none"> · 질병 조기 진단 및 개별 환자의 특성에 맞는 치료(맞춤의료) 구현에 필요한 '개인 유전체 정보 분석' 기술 등 개발 ※ '포스트게놈 신산업 육성을 위한 다부처 유전체 사업'과 연계하여 추진 |
| 차세대 의료기반 | <ul style="list-style-type: none"> · 모바일기기를 이용한 기기진단 헬스케어 시스템 원천기술 발굴·개발 · 생체진단 바이오칩, 분자영상 진단기기, 의료용 로봇 등의 원천기술 개발 |

- ‘포스트 게놈 신산업 육성을 위한 다부처 유전체 R&D사업’ 추진 및 ‘유전체 기반 헬스케어 신산업 창출’을 제시
 - 유전체 분석기술과 활용기술 중점 지원
 - ‘11년 유전체분야 정부 R&D 투자(180억원) 중 미래부 48%(567억원) 지원
- 기초원천 기술개발 및 생명연구자원의 활용을 통한 연구성과 도출
 - 대장조직에 숨겨진 암발생 억제 메커니즘을 규명(Cell 및 Cell Report 저널에 발표)
 - 나노입자 생체물질 간 상호작용을 모니터링 할 수 있는 기술개발(JACS에 발표)
 - RNA 유전자가위 활용한 발암유전자 분석방법 개발(Nature Communications 발표)
 - 한의학과 BT의 융복합을 통해 골다공증 치료 물질 개발(BMC Journal 발표)
 - 항암제 부작용을 완화할 수 있는 효과물질 규명(Kidney International 발표)
- 바이오 유해물질 탐지 원천기술 개발(BINT 융·복합 헬스가드 연구단)에 2022년까지 매년 100억원 투자
 - 「BINT 융·복합 헬스가드 연구단」은 신종인플루엔자, 신·변종 바이러스, 슈퍼박테리아와 같은 바이오 유해물질을 현장에서 신속하게 검출하고 모니터링할 수 있는 원천기술개발을 목표
- ‘나고야의정서(ABS)’ 대응을 위한 생물자원 보호 대책 마련
 - 한국생명공학연구원 바이오인프라총괄본부 산하에 ABS연구지원실 기능강화
 - ABS-CHM 대응 전략 마련 추진
 - 생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률 개정안 제출

나. 농림축산식품부

□ 농림수산물 R&D 예산 요구현황

- '13년 농림수산물 R&D 예산은 총 3,063억원으로 전년 대비 5.2%증가
 - 농림식품분야 R&D 경쟁력 강화(종자 및 육종분야·식품 R&D·민간 R&D 투자 확대, 질병·식품안전 강화 등)와 미래대비 농림식품분야 R&D 투자확대 및 전략마련(농생명소재활용 기술, 녹색기술개발, 가축질병대응 등)에 중점 투자

□ 글로벌 시장개방 대응 종자 핵심기술, 기후·환경변화 대응 및 FTA 대응 연구개발 지원 확대

- 종자주권 확립을 위한 품종 개발 및 농림·수산·식품 분야 융합연구 활성화를 위한 기술개발 지원 강화
 - 농림축산식품부·해양수산부·농촌진흥청·산림청 공동의 국가 전략형 종자 R&D 사업인 '골든 시드(Golden Seed) 프로젝트' 추진
- FTA 등 시장개방 가속화에 대비한 농림수산물분야 경쟁력 강화 기술개발에 투자확대

□ 농식품분야 유전체연구 확대 추진

- 미생물자원의 유전체해독 및 산업화지원 전략 연구사업에 총 382.9억원 투자 (농식품부)
 - 산업화 지원 미생물 유전체 전략 연구사업 9.75억원 투자
 - 병원성 미생물 다부처 공동연구 9.75억원 투자
- 농생명자원 유전체해독사업 및 농림축산식품 바이오 정보 고도화 사업에 총 668.7억원 투자 (농진청)
- 산림 및 농생명자원 유전체해독 사업에 총 64억원 투자 (산림청)

□ 고부가 생명산업 육성을 위한 기초 인프라 구축

- 연구자, 기업 등 이용자 편의성 제고를 위한 생명자원 통합정보시스템(BRIS) 구축 추진 및 자원 DB화율 제고('12: 93% → '13: 95%)
- 농업소득 창출을 위한 생명자원산업화 지원센터* 건립('16년까지 9개소)

* 곤충('12~'14, 3개소), 미생물('13~'16, 1개소), 천연색소('11~'14, 2개소), 양잠('12~'16,

3개소)

- 기능성 신소재 개발 등 차세대 바이오그린 21사업*(13년 700억원)을 지속 추진하고 곤충 등 생명자원의 상품화 연구 확대

* 곤충의 식약용·가축사료화('11~'15, 27억원), 오디·누에 활용 제품('11~'15, 25억원)

□ 품종개량을 통한 농·축산 지원강화

- 조직배양 기술을 통해 희귀·멸종위기종 '히어리' 대량증식 성공
- 농촌진흥청 국산 '양송이' 품종 보급으로 로열티 절감
- 싹이 잘 트고 단맛이 진한 엿기름용 겉보리 새 품종 '혜다'를 개발
- 토종다래 신 품종 내년 농가 보급으로 소득증대 기대(국립산림과학원 토종다래 신 품종 '새한', '대성', '칠보' 3품종)

□ 산림생태 조사 및 농·축산 자원 관리 강화

- 백두대간 자원실태조사(2006~) 결과 등을 토대로 생태지도(ecology map) 제작
- 국제기준의 종자품질 검정범위 확대(국립종자원)

□ 다부처 유전체사업 시스템 구축

- 부처내에 다부처유전체사업 운영협의체를 구성하고 국립농업과학원이 포스트게놈 다부처유전체사업단 단장을 맡고 산업화용 미생물유전체사업, 산림자원유전체 사업, 바이오정보고도화사업, 유전체해독사업 그리고 국제협력사업을 추진
- 전략목표1: 고유자원의 주권확보를 위한 농생명자원 유전체 집중해독(투자예산은 2014년 87억이 투자되고 총 8년간 733억 계획)
- 2014년부터 2021년까지 4년간 2단계로 나누어 추진: 총 50건에 대한 유전체 해독소재 개발에 50건 그리고 신규 유전체 해독 40품목 추진
- 부처내 유전체 정보는 NABIC에서 총괄관리하고 최종적으로 KOBIC과 연계하여 국가 통합시스템 구축에 참여
- NABIC에는 식물, 동물, 미생물 유전체 정보가 9,637건 23.8TB가 저장되어 있음

※ 출처: 국회바이오빅데이터포럼, 포스트게놈 다부처유전체사업과 빅데이터 대응전략('14.03.28., 한국생명공학연구원)

다. 산업통상자원부

- 바이오안전성의정서 국내 이행과 관련하여 LMO안전관리 강화를 위해 지난 12월 22일 국내법인 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」을 개정
 - 수입 LMO의 통관 이전에 수입 승인(또는 신고)한 LMO와 동일한 품목인지 여부를 검사하고, LMO 연구·생산시설, 보관장소 주변의 환경을 조사할 수 있는 근거 조항 및 유전자변형미생물에 대한 안전관리 규정 신설
 - 생명연구자원의 활용과 산업화 지원을 위해 지역바이오 특화센터설립지원 및 ABS 국제의정서 대응을 위한 전담기관 운영(바이오안전성정보센터)
- 바이오기술의 산업화 촉진
 - 선진국 등 해외시장 개척 지원을 위한 인프라 구축
 - 중소 제약업체의 해외수출 지원을 위한 선진국 수준의 위탁생산시설(생물산업기술 실용화센터) 운영 효율화
 - 해외마케팅 서비스·정보를 수요자에게 종합적·체계적으로 제공하기 위한·의료산업 해외마케팅지원센터·설치·운영(KOTRA)

라. 보건복지부

□ '14년 보건의료기술 연구개발 예산은 3,989억원으로 전년 대비 6.8% 증액

* 2,715억원은 계속과제, 1,274억원은 신규과제로 지원할 계획

□ 보건의료 R&D 중장기 5개년('13~'17) 추진 계획 시행

○ '17년까지 신약 블록버스터 2~3개, 글로벌 의료기기 선도기업 1개 창출, 맞춤형료 글로벌 제품 출시를 목표로 중점 추진방향과 주요 분야를 수립하여 R&D 예산확보 등에 반영할 계획

○ 질병극복, 첨단의료 조기실현 및 신산업창출, 보건의료 R&D 투자를 위한 신규 사업 추진

- 질병 관련 미충족 의료수요를 해소할 수 있는 주요 5대 HT 산출물(신약, 생물학적 제제, 의료기기, 의료기술, 바이오마커) 개발을 위한 임상적용 가능성 (feasibility) 검증과 개념증명(Proof of Concept: PoC)을 확보하는 중개연구

- 희귀질환분야 문제 해결을 위한 Proof of concept 확립, Target validation, 제품개발을 위한 임상 1상 진입 및 신의료기술개발 등을 목표로 하는 비임상 중개연구

- 알레르기 비염, 천식, 아토피 피부염 등 환경 오염에 따라 증가추세에 있는 환경성 질환(Environment disease, Environmental related disease 등)의 발병원인 구명, 진단·예방·치료기술 개발

□ 보건의료 R&D 연구를 위한 기초 시설 투자 활발

○ 국내에서 수립되는 줄기세포주를 확보, 보관, 관리하고, 해외 줄기세포 은행과 협력을 위한 국립줄기세포·재생연구센터 건립 추진('15년 완공 예정)

○ 국립보건연구원 생명과학센터에 국립의과학지식센터를 설치('14.3 개관)

○ 타 부처와 연계한 첨단의료복합단지 조성

- 실험동물센터, 임상신약생산센터, 신약개발자원센터, 첨단의료기기센터 설립 추진

□ '13년 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획 수립

○ 주요 실천과제는 '연구개발핵심역량강화의 가속화', '연구개발시스템 제도화', '실용화촉진 및 연구개발성과 확산'

□ 맞춤형료 기술개발 및 산업화 촉진을 위한 인프라 및 연구사업 추진

- ‘유전체를 활용한 맞춤의료 기술개발 촉진법’ 제정 추진
- 맞춤의료를 위한 인간 유전체 이행 연구 사업(한국보건산업진흥원)
 - 한국인의 주요 질병 타겟으로 질병극복을 유전체 연구를 통해 해결하는 질환중심 중개연구 및 임상연구
- 유전체 이행 연구 지원 사업(한국보건산업진흥원)
 - 약물유전체연구센터, 맞춤의료단백체센터, 유전체자원통합·분석지원센터, ELSI센터
- 한국인 유전체 연구자원 정보생산 및 활용사업(국립보건연구원)
 - 국립의과학지식센터(“14.3 개관”)를 설치하여 의과학술정보관리와 의과학지식관리 역할을 수행
 - 의과학지식관리 일환으로 보건복지부 R&D 사업에서 산출된 임상·오믹스 연구데이터 수집, 관리 및 제공을 위한 임상·오믹스 데이터 아카이브(Clinical & Omics Data Aechive, CODA) 구축

□ 개인 유전체분석 서비스 제공기관 관리 강화

- 개인 유전체분석 서비스가 생명윤리 및 개인정보보호 차원에서 사회적 문제를 유발할 가능성이 높다고 판단하고 관리·감독을 강화

□ 인체자원은행정보관리시스템(BIMS 3.0) 및 병원체자원 서비스 강화

- 전국 17개 대학병원이 참여하고 있는 단위은행과 연계를 통해 국립중앙인체자원은행 인체자원연구지원센터를 통해 원스탑 서비스 제공 기능강화(인체자원분양데스크 운영)
- 검체와 병원체로 구성된 병원체 자원은 국가병원체자원은행과 지방병원체자원은행 운영을 통해 관리(PIMS)
 - 병원체 자원은 세균, 진균, 바이러스 그리고 파생자원으로 구분

마. 환경부

- 생물다양성협약 제12차 당사국총회('14) 준비 지원
 - 생물다양성협약의 과학당국으로서 의제 발굴 및 과학기술분야대응
 - 총회 개최국으로서 한국형 의제 적극 발굴
 - ABS 의정서 발효에 대비한 국가차원 대응책 마련
- 「2020 한반도 자생생물 확보 실행계획」 수립으로 체계적인 생물자원 확보 전략 마련
 - 2020년까지 신종·미기록종 22,031종 추가 발굴, 60,042종 목록화, 생물자원 450만점 확보 계획 수립
- 국립생물자원관 내 각종 생물자원 정보시스템 통합 추진
 - 개별적으로 구축·운영되는 표본정보(국가생물자원관리시스템), 종정보(한반도 생물자원 포털) 및 유전정보(WIGIS) 등을 연계하는 시스템 구축
 - 표본검색·대여 온라인 서비스 제공으로 표본정보 접근 용이성 제고
 - 현재 오프라인으로 관리되고 있는 표본대여시스템을 온·오프라인시스템으로 전환('13~)하여 대국민 서비스 실시
- 생물다양성의 체계적인 보전·관리 및 생물자원의 지속가능한 이용을 위한 국가생물다양성 센터 운영
 - 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」 시행('13.2)에 따라 국가생물다양성 센터를 운영하여 국가생물자원 총괄관리 역할 수행
 - 각 부처 소관분야의 생물다양성 및 생물자원관련 업무에 대한 총괄관리 및 생물다양성 정보공유체계 구축·운영 등
 - 2014년도 국가생물다양성전략 시행계획 및 통계자료집 준비중
- 권역별 생물자원관 구축, 생물자원 발굴 및 관리 강화
 - 낙동강생물자원관 준공(9월), 호남권생물자원관 예비타당성 조사('13.03~08)
- 생물자원 소재은행 개소(천연물은행, '13년말) 및 생물자원 기탁·등록기관 지정·운영, 민간(바이오기업 등)분야 정보·소재 제공

- 나고야 의정서 국내이행 법제 정비방안 마련(4월)
 - 「유전자원 접근 및 이익공유에 관한 법률」(가칭) 제정 추진 등
- 생물자원 발굴 전략화를 통한 신종 및 미기록종의 발굴 및 국가 생물자원 표본의 다양성 확보
 - 집중발굴분류군·일반발굴분류군 등 분류군 특성 고려 및 해외공동연구 추진 등 다양한 접근 방법을 적용한 전략적 발굴 추진
 - ※ 향후 참여연구자 확대를 위한 “자생생물 발굴단” 및 “북한 생물다양성 조사단”을 운영(‘15~)하여 ‘20년까지 450만점 표본확보 목표 달성
 - (생물자원 발굴) ‘13년 신종·미기록종 1,186종 발굴(동물 601여종, 식물 30여종, 미생물 555여종)
 - ※ 지난 5년간(‘08~‘12) 평균 실적(850종) 대비 53% 상향 설정, ‘20년까지 6만종 발굴 목표

바. 해양수산부

- 국립해양생물자원관 설립('13) 및 해양생명자원 원스톱 관리체계 구축, 관련 업계·연구자가 활용할 수 있도록 지원
 - * 해양생물 6천종, 해양미생물 2만주, 분양 가능한 추출물 및 화합물 1만점 등 정보 공개
- 유용 해양생물종의 유전체 해독 정보 분석 및 DB화를 통해 해양 생명정보기술을 활용한 신산업 육성
- 해양생물자원 발굴 및 활용 사업 신규 추진
 - 해양유전체 해독사업 현황: 해양미생물 43종, 그리고 해양동물·식물 12종으로 총 53종
 - 극한 미생물, 초고온 고세균 유전체 대량해독
 - 수소생산 매커니즘 규명(Nature 발표)
 - 밍크고래 전장 유전체 분석 및 병코돌고래, 긴수염고래 및 살쾡이 등 NGS 분석
- 해양생명자원통합정보시스템(MBRIS) 구축 및 정보연계
 - 해수부내 분류군별로 자원은행 운영(13개 대학 및 연구소로 구성)
 - 한국해양생물다양성 정보시스템(KOMBIS) 연계
 - 바다생태정보나라와 연계
- 해양유전체 정보서비스 시스템 구축
 - 시퀀싱정보, 해양유전체 정보자원, 그리고 유전체 정보분석용 웹 시스템구축
 - Marine Genome Information System, MISys
 - 해양 고유 DB, MeDB 구축(<http://mbrc.kiost.ac/gbank>)
 - 보유현황: Genome-177, Metagenome-124, EST-177
 - 일부 분석서비스 시스템 구축

2-7. 생명연구자원관리 시행계획 조사결과

2-7-1. 생명연구자원 투자(예산) 및 중점 과제별 세부사업

□ 연도별

- '13년도 정부 투자 규모는 1,435.7억원으로, 전년 실적(1,301.6억원)대비 10.3% 증가
- '13년 생명연구자원관리를 위한 정부 투자 계획은 미래창조과학부 18.3%, 농림축산식품부 13.6%, 산업통상자원부 15.6%*, 보건복지부 8.6%, 환경부 15.9%, 해양수산부 28%*의 비중을 보였음

* 산업통상자원부 바이오화학실용화센터건립 및 해양수산부 국립해양생물자원관건립 비용 포함

□ 영역별

- '13년 영역별 투자 비중은 총 투자액 1,435.7억원 중 연구개발 578.7억원(40.3%), 인프라 786.7억원(54.8%), 국제협력 70.4억원(4.9%)으로 나타남

<표 12> '13년 영역별 생명연구자원 투자 실적

(단위 : 백만원)

| 부처 | 연구개발 | 인프라 | 국제협력 | 소계 |
|-----|--------|--------|-------|---------|
| 미래부 | 4,912 | 21,420 | 0 | 26,332 |
| 농림부 | 9,222 | 10,232 | 0 | 19,454 |
| 산자부 | 19,779 | 475 | 2,125 | 22,379 |
| 복지부 | 1,796 | 10,540 | 0 | 12,336 |
| 환경부 | 15,131 | 5,800 | 1,910 | 22,841 |
| 해수부 | 7,030 | 30,200 | 3,000 | 40,230 |
| 합계 | 57,870 | 78,667 | 7,035 | 143,572 |

※ 출처 : 2013년도 생명연구자원관리 시행계획

□ 분야별

- '13년 총 1,435.7억원 중 생물자원 분야 955.6억원(66.5%), 생물다양성 분야 375.8억원(26.2%), 생명정보 분야 104.3억원(7.3%)으로 나타남

※ 본 계획의 '생물다양성'은 생명연구자원의 확보·관리 및 활용을 위한 생물다양성을 의미함

<표 13> '13년 분야별 생명연구자원 투자 실적

(단위 : 백만원)

| 부처 | 생물자원 | 생물다양성 | 생명정보 | 소계 |
|-----------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 미래부 | 20,275 | 1,000 | 5,057 | 26,332 |
| 농림부 | 15,347 | 2,380 | 1,727 | 19,454 |
| 산자부 | 19,429 | 0 | 2,950 | 22,379 |
| 복지부 | 12,336 | 0 | 0 | 12,336 |
| 환경부 | 18,841 | 4,000 | 0 | 22,841 |
| 해수부 | 9,330 | 30,200 | 700 | 40,230 |
| 합계 | 95,558 | 37,580 | 10,434 | 143,572 |

※ 출처 : 2013년도 생명연구자원관리 시행계획

□ 단계별

- '13년 총 1,435.7억원 중 발굴·확보 단계에 497.8억원(34.7%), 보존·관리 단계에 726.9억원(50.6%), 활용 단계에 211억원(14.7%)으로 나타남

<표 14> '13년 단계별 생명연구자원 투자 실적

(단위 : 백만원)

| 부처 | 발굴·확보 | 보존·관리 | 활용 | 소계 |
|-----------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 미래부 | 13,385 | 11,035 | 1,912 | 26,332 |
| 농림부 | 7,943 | 11,397 | 114 | 19,454 |
| 산자부 | 15,989 | 0 | 6,390 | 22,379 |
| 복지부 | 300 | 12,036 | 0 | 12,336 |
| 환경부 | 10,816 | 8,025 | 4,000 | 22,841 |
| 해수부 | 1,350 | 30,200 | 8,680 | 40,230 |
| 합계 | 49,783 | 72,693 | 21,096 | 143,572 |

※ 출처 : 2013년도 생명연구자원관리 시행계획

□ 중점 과제별 세부사업

| 전략 | 주요 추진 사업 | 담당 부처 |
|--|---|-------|
| 전략 1. 생명연구자원의 전략적 발굴·확보 강화 | - 국가영장류센터사업 - 생물다양성정보 통합 DB 및 네트워크 구축 운영사업 - 해외생물소재 확보 및 협력 네트워크 구축 - 연구소재지원사업 등 10개 사업 | 미래부 |
| | - 가축 자원의 다양성 보존을 위한 수집, 보존 확대(농진청) - 유전적 다양성 보존을 위한 곤충(누에포함)유전자원 수집(농진청) - 산림유전자원의 체계적 조사·수집 사업(산림청) 등 8개 사업 | 농림부 |
| | - 병원체 연구자원 관리 - 보건의료 생물자원 종합관리 등 4개 사업 | 복지부 |
| | - 자생생물 조사·발굴 사업 등 2개 사업 | 환경부 |
| | - 해양생물자원관 표본확보 사업 등 3개 사업 | 해수부 |
| | | |
| 전략 2. 생명연구자원의 안정적 보존 및 관리 효율화 | - 미래형 바이오 재생의학 기반구축 사업 - 생명연구자원 통합정보체계 구축사업 - 생명자원 인프라 구축 및 지원 등 8개 사업 | 미래부 |
| | - 산림유전자원 증식 및 보존관리 강화 사업(산림청) - 종자자원 안전 보존·관리 (농진청) - 가축자원의 분산 보존 및 관리기관 운영(농진청) - 곤충자원 다양성 보존 및 관리기술 개발(농진청) 등 14개 사업 | 농림부 |
| | - 국립중앙인체자원은행운영 등 2개 사업 | 복지부 |
| | - 한국 생물지 발간 연구사업 - 국가생물자원 인벤토리 구축 등 4개 사업 | 환경부 |
| | - 해양생명자원 기탁등록보존기관 - 국립해양생물자원관 건립 등 3개 사업 | 해수부 |
| | | |
| 전략 3. 수요자 맞춤형 생명연구자원 활용 극대화 | - 차세대 생명정보 통합분석 및 활용시스템 구축 - 유전체 협력연구 거점 구축 및 활용시스템 개발 - 생물자원 확보·관리 및 활용사업 등 9개 사업 | 미래부 |
| | - 산림생물종조사 및 정보화(산림청) - 농업생명자원 분양 촉진 및 사후관리(농진청) - 곤충자원 분양 촉진 및 사후관리(농진청) 등 6개 사업 | 농림부 |
| | - 글로벌선도천연물신약개발 - 바이오화학실용화센터건립 등 4개 사업 | 산자부 |
| | - 국가실험동물관리사업(식약처) | 복지부 |
| | | |

| | | |
|--------------------------------|---|-----|
| | - 자생생물 전통지식 조사 연구 및 유용생물자원탐색 - 한반도 주요생물 계통수, 바코드 구축 및 생물종 동정서비스 시스템 구축 운영 등 5개 사업 | 환경부 |
| | - 해양극한생물 분자유전체 연구 | 해수부 |
| 전략 4. 지원체제 강화 (총 11개 사업) | - 생명연구자원 통합정보체계 구축사업 | 미래부 |
| | - 농업생명자원 관리기관을 통한 전문인력 양성(농진청) - 국제 농업생명자원 협력훈련센터 운영(농진청) 등 2개 사업 | 농림부 |
| | - 바이오특성화 대학원 운영 - 바이오분야국제협약이행 등 3개 사업 | 산자부 |
| | - 생물자원 분야 전문인력 양성 | 환경부 |
| | - 해외해양생물자원 개발 및 활용기반 구축 | 해수부 |
| | | |

※ 출처 : 2013년도 생명연구자원관리 시행계획

2-7-2. 주요성과

□ 2014년 생명연구자원관리 시행계획 분석

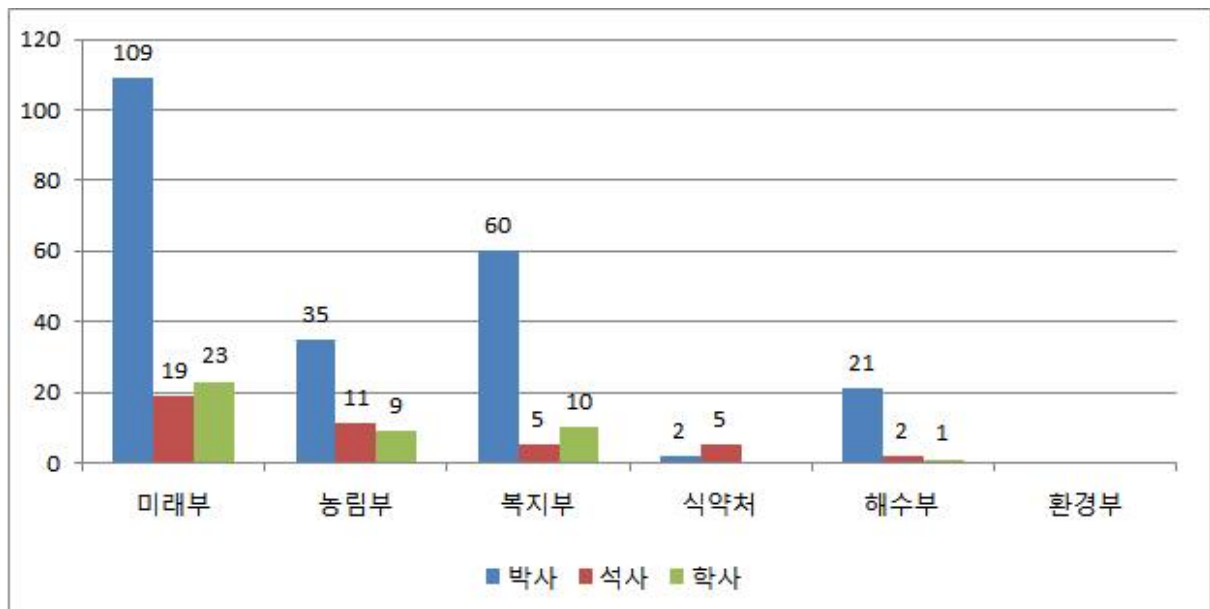
○ 조사기관 연구 및 관리인력 현황

| 구분 | 비정규직 | | | | 정규직 | | | | 전체합계 |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|------|
| | 박사 | 석사 | 학사 | 소계 | 박사 | 석사 | 학사 | 소계 | |
| 미래부 | 47 | 99 | 159 | 305 | 109 | 19 | 23 | 151 | 456 |
| 농림부 | 4 | 7 | 33 | 44 | 35 | 11 | 9 | 55 | 99 |
| 복지부 | 5 | 36 | 68 | 109 | 60 | 5 | 10 | 75 | 184 |
| 식약처 | | 4 | 6 | 10 | 2 | 5 | | 7 | 17 |
| 해수부 | 13 | 29 | 54 | 96 | 21 | 2 | 1 | 24 | 120 |
| 환경부 | | | | | | | | | |
| 합계 | 69 | 175 | 320 | 564 | 227 | 42 | 43 | 312 | 876 |

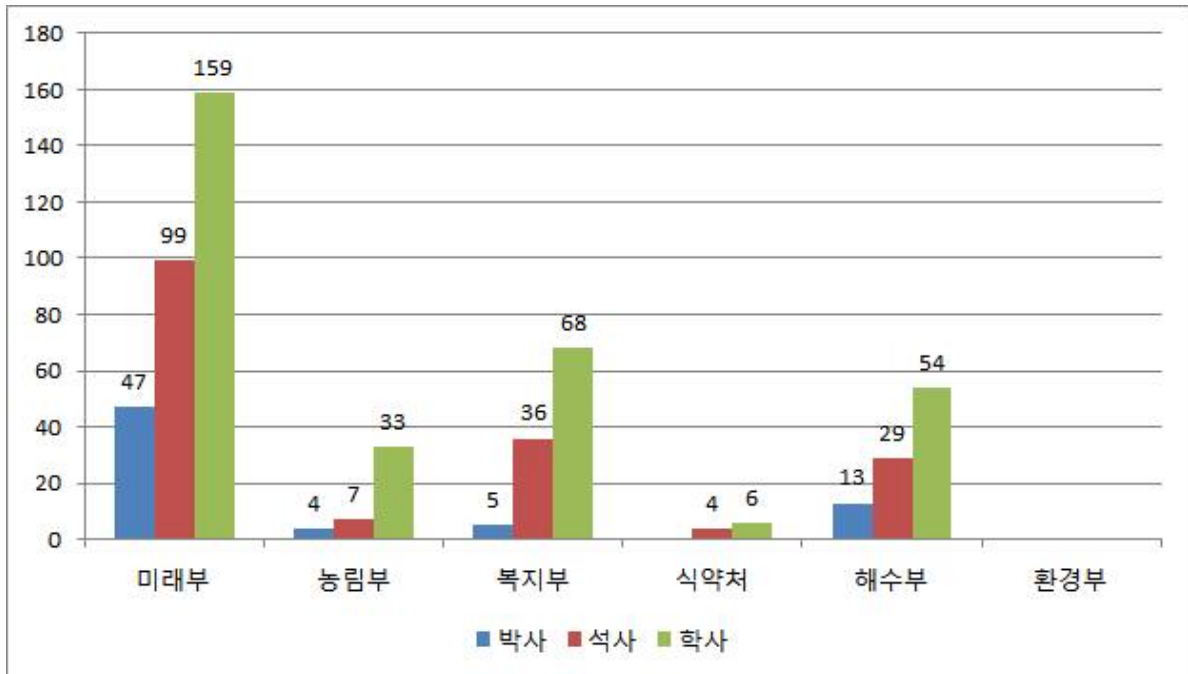
*) 학위과정: 박사과정은 석사, 석사과정은 학사로 구분. 기타는 학사에 포함

**) 환경부 : 미제출

○ 조사기관 연구 및 관리인력



<그림 20> 부처별 생명연구자원분야 조사기관 연구 및 관리인력 (정규직) 현황



<그림 21> 부처별 생명연구자원 분야 조사기관 연구 및 관리인력 (비정규직) 현황

*) 학위과정: 박사과정은 석사, 석사과정은 학사로 구분. 기타는 학사에 포함

**) 환경부 : 미제출

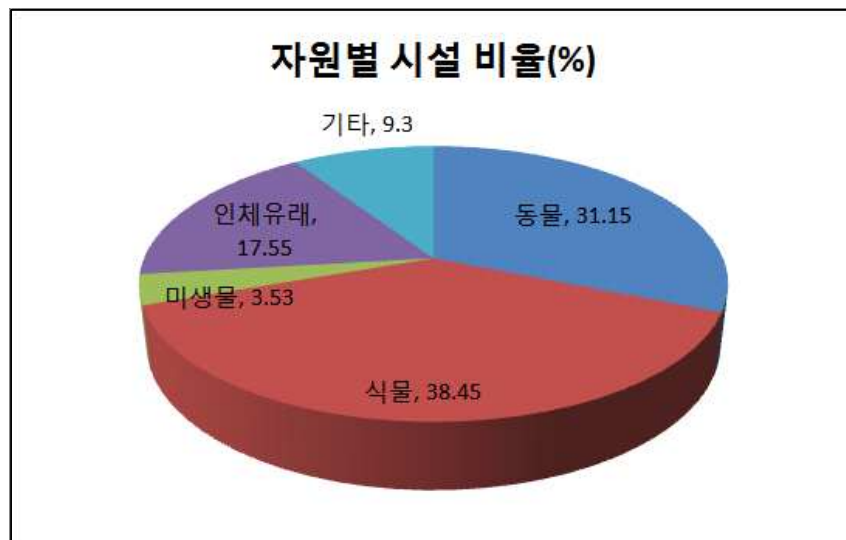
○ 연구시설(전체현황)

| 부처 | 자원종류 | 면적(m ²) | 비율(%) |
|-----|------|---------------------|--------|
| 미래부 | 동물 | 7818.273 | 32.677 |
| | 식물 | 9267.3 | 38.733 |
| | 미생물 | 1376.749 | 5.754 |
| | 인체유래 | 2297.2 | 9.601 |
| | 기타 | 3166.74 | 13.235 |
| | 소계 | 23926.26 | 100 |
| 농림부 | 동물 | 577 | 3.897 |
| | 식물 | 12809 | 86.506 |
| | 미생물 | 119 | 0.804 |
| | 인체유래 | | |
| | 기타 | 1302 | 8.793 |
| | 소계 | 14807 | 100 |
| 복지부 | 동물 | | |
| | 식물 | | |
| | 미생물 | 448 | 4.666 |
| | 인체유래 | 9153.09 | 95.334 |
| | 기타 | | |
| | 소계 | 9601.09 | 100 |
| 해수부 | 동물 | 1571.77 | 57.088 |

| | | | |
|-------|------|----------|--------|
| | 식물 | 816.28 | 29.648 |
| | 미생물 | 365.2 | 13.264 |
| | 인체유래 | | |
| | 기타 | | |
| | 소계 | 2753.25 | 100 |
| 식약처 | 동물 | 7509 | 100 |
| | 식물 | | |
| | 미생물 | | |
| | 인체유래 | | |
| | 기타 | | |
| | 소계 | 7509 | 100 |
| 환경부 | 동물 | 2845 | 42.872 |
| | 식물 | 2192.04 | 33.032 |
| | 미생물 | | |
| | 인체유래 | | |
| | 기타 | 1599 | 24.096 |
| | 소계 | 6636.04 | 100 |
| 전체 합계 | | 65232.64 | |

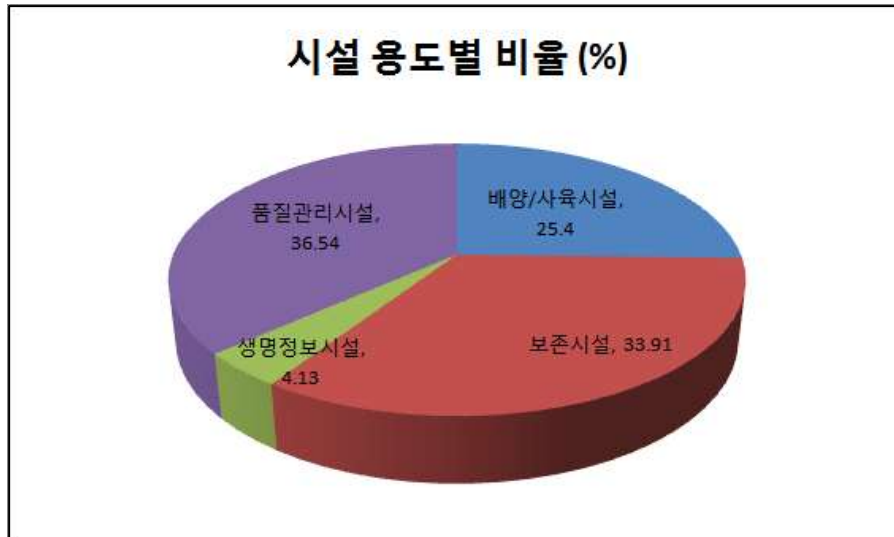
- 연구시설(자원별)

| 구분(대구분) | 면적(m²) | 자원별 시설 비율(%) |
|---------|----------|--------------|
| 동물 | 20321.04 | 31.15 |
| 식물 | 25084.62 | 38.45 |
| 미생물 | 2308.949 | 3.53 |
| 인체유래 | 11450.29 | 17.55 |
| 기타 | 6067.74 | 9.3 |



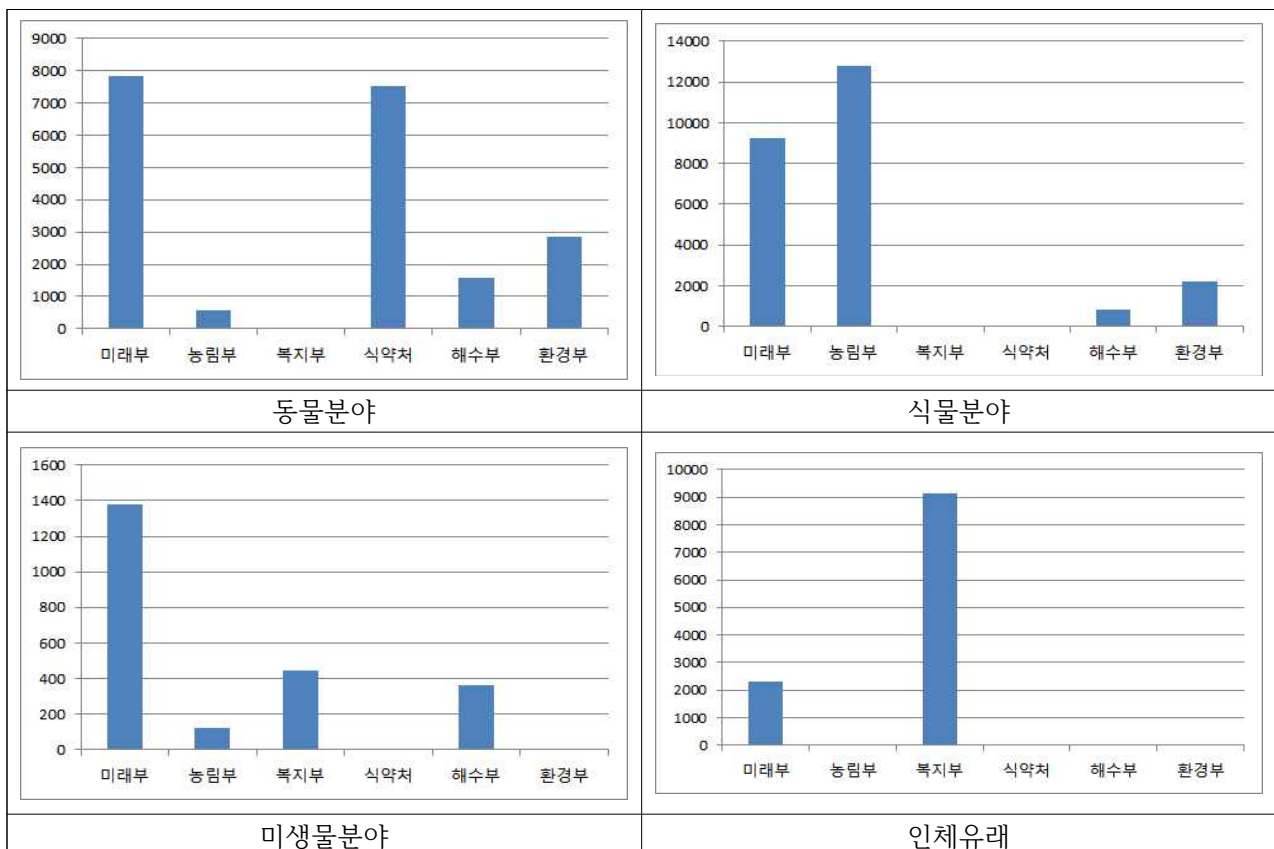
<그림 22> 자원별 시설 비율 현황

- 연구시설(용도별)

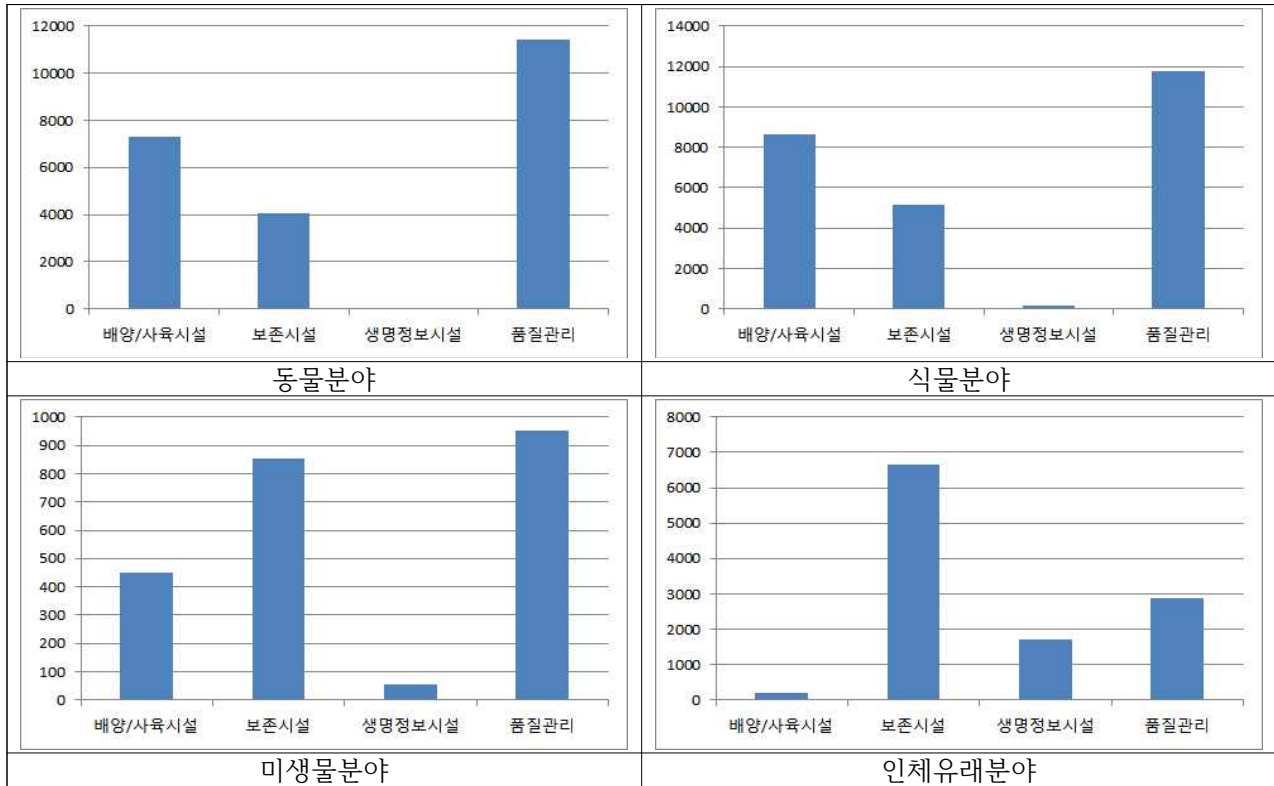


<그림 23> 시설 용도별 비율 현황

- 연구시설(자원별-부처 현황)

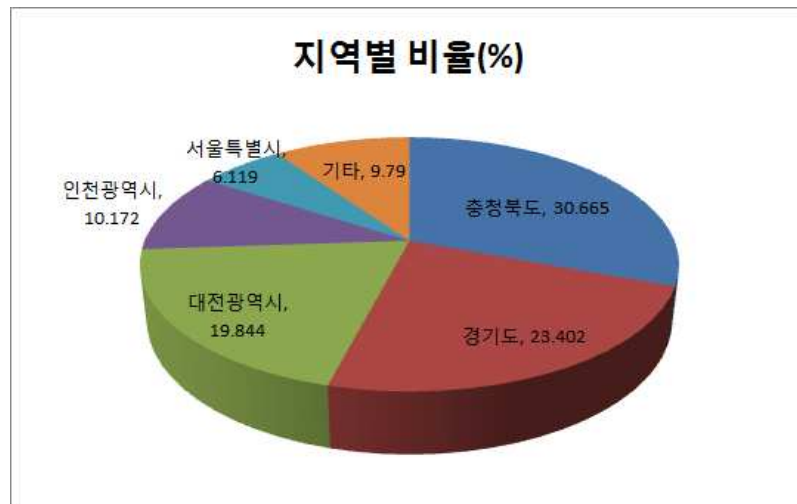


- 연구시설(자원별-용도별)



- 연구시설(소재지별)

| 지역구분 | 시설 면적(m²) | 전체 비율(%) |
|---------|-----------|----------|
| 충청북도 | 20003.97 | 30.665 |
| 경기도 | 15265.78 | 23.402 |
| 대전광역시 | 12945.24 | 19.844 |
| 인천광역시 | 6636.04 | 10.172 |
| 서울특별시 | 3992.209 | 6.119 |
| 경상남도 | 1738.52 | 2.665 |
| 부산광역시 | 1453.06 | 2.227 |
| 전라북도 | 890.73 | 1.365 |
| 전라남도 | 869.57 | 1.333 |
| 대구광역시 | 739.073 | 1.132 |
| 광주광역시 | 206.1 | 0.315 |
| 제주특별자치구 | 197.4 | 0.302 |
| 강원도 | 165.2 | 0.253 |
| 경상북도 | 129.75 | 0.198 |
| 합계 | 65232.642 | 100 |



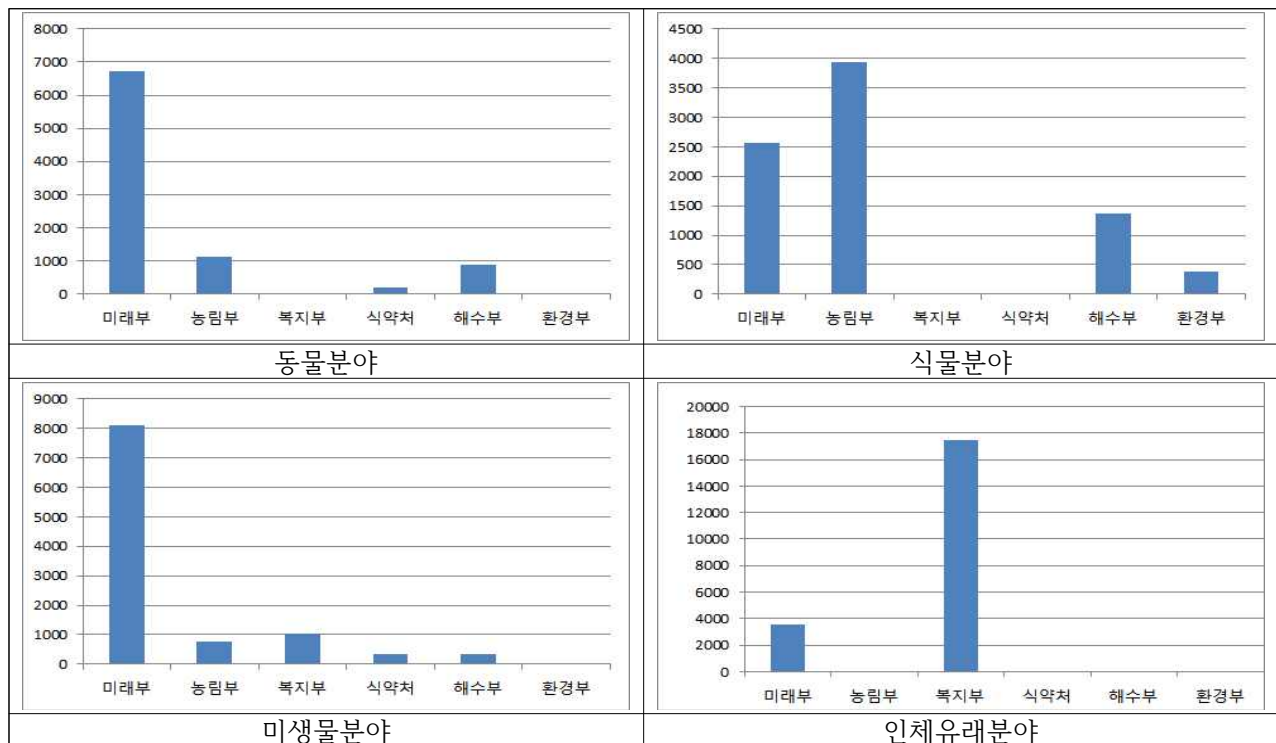
<그림 24> 지역별 비율 현황

○ 연구 장비분야

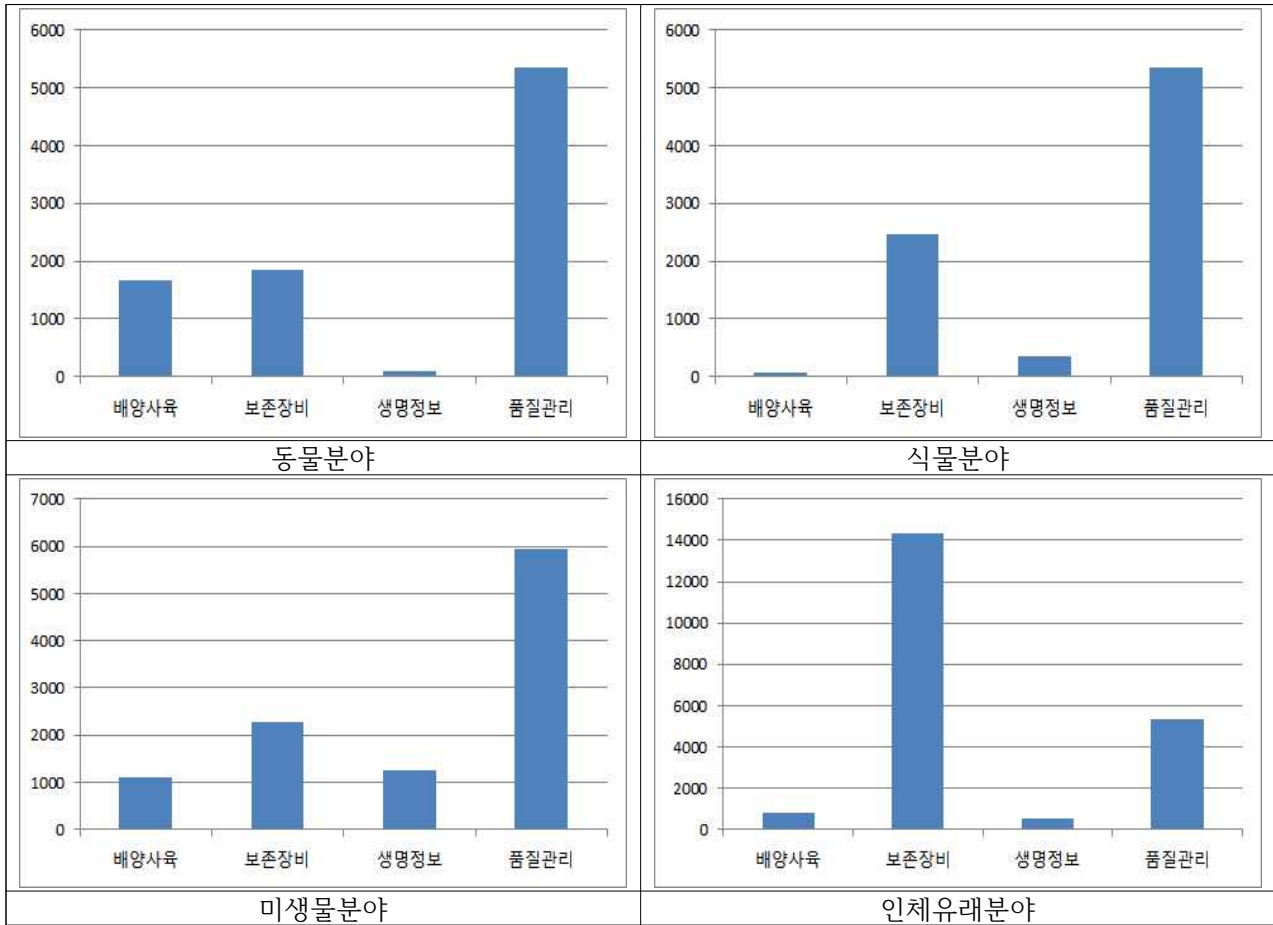
| 부처 | 용도 | 자원(대구분) | 비용(백만원) |
|-----|-------|---------|----------|
| 미래부 | 배양사육 | 동물 | 1667.79 |
| | | 미생물 | 994.1 |
| | | 식물 | 28 |
| | | 인체유래 | 684 |
| | 보존장비 | 동물 | 1120.097 |
| | | 미생물 | 1477.1 |
| | | 식물 | 955.445 |
| | | 인체유래 | 1144 |
| | | 기타 | 47 |
| | 생명정보 | 동물 | 26.1 |
| | | 미생물 | 1258.5 |
| | | 식물 | 316.5 |
| | | 인체유래 | 60.8 |
| | | 기타 | 8728.1 |
| | 품질 관리 | 동물 | 3920.69 |
| | | 미생물 | 4365.1 |
| | | 식물 | 1268.1 |
| | | 인체유래 | 1668.83 |
| | | 기타 | 1239.9 |
| 농림부 | 배양사육 | 미생물 | 16 |
| | 보존장비 | 동물 | 451 |
| | | 미생물 | 380 |
| | | 식물 | 1146.37 |
| | 품질 관리 | 동물 | 667 |
| | | 미생물 | 361 |
| | | 식물 | 2786.158 |
| 복지부 | 배양사육 | 미생물 | 29 |
| | | 인체유래 | 97.37 |

| | | | |
|-----|-------|------|----------|
| | 보존장비 | 미생물 | 268.7 |
| | | 인체유래 | 13207.76 |
| | 생명정보 | 인체유래 | 492.887 |
| | 품질 관리 | 미생물 | 730 |
| | | 인체유래 | 3701.809 |
| 식약처 | 보존장비 | 동물 | 44.4 |
| | 품질 관리 | 동물 | 170.7 |
| | | 미생물 | 350.8 |
| | | 기타 | 84.2 |
| 해수부 | 배양사육 | 동물 | 5 |
| | | 미생물 | 53 |
| | | 식물 | 57 |
| | 보존장비 | 동물 | 229 |
| | | 미생물 | 131 |
| | | 식물 | 54.5 |
| | 생명정보 | 동물 | 85 |
| | | 식물 | 28 |
| | 품질 관리 | 동물 | 580 |
| | | 미생물 | 140 |
| | | 식물 | 1226 |
| 환경부 | 배양사육 | 미생물 | 20 |
| | 보존장비 | 미생물 | 30 |
| | | 식물 | 320 |
| | 품질 관리 | 식물 | 65 |
| | | 기타 | 793 |

- 장비분야(자원별-부처별)



- 장비분야(자원별-용도별)

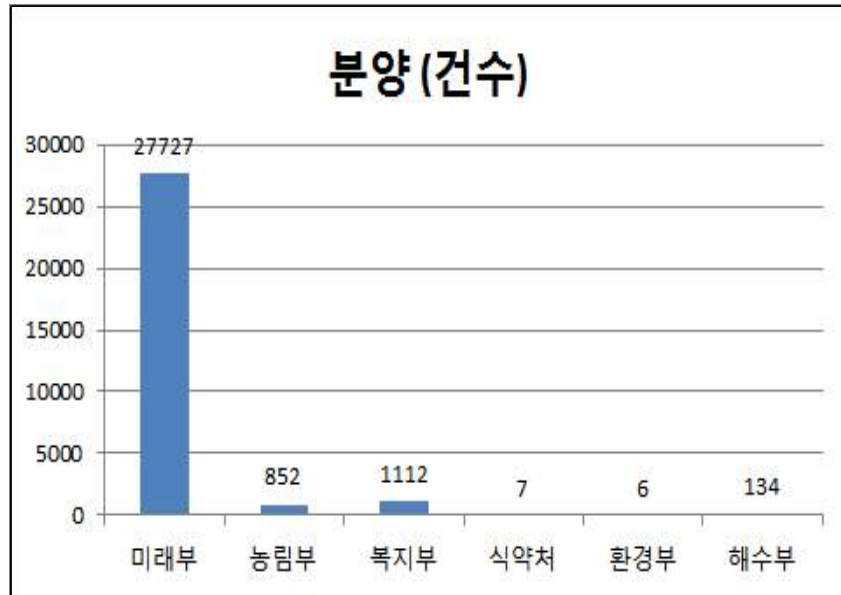


○ 분양

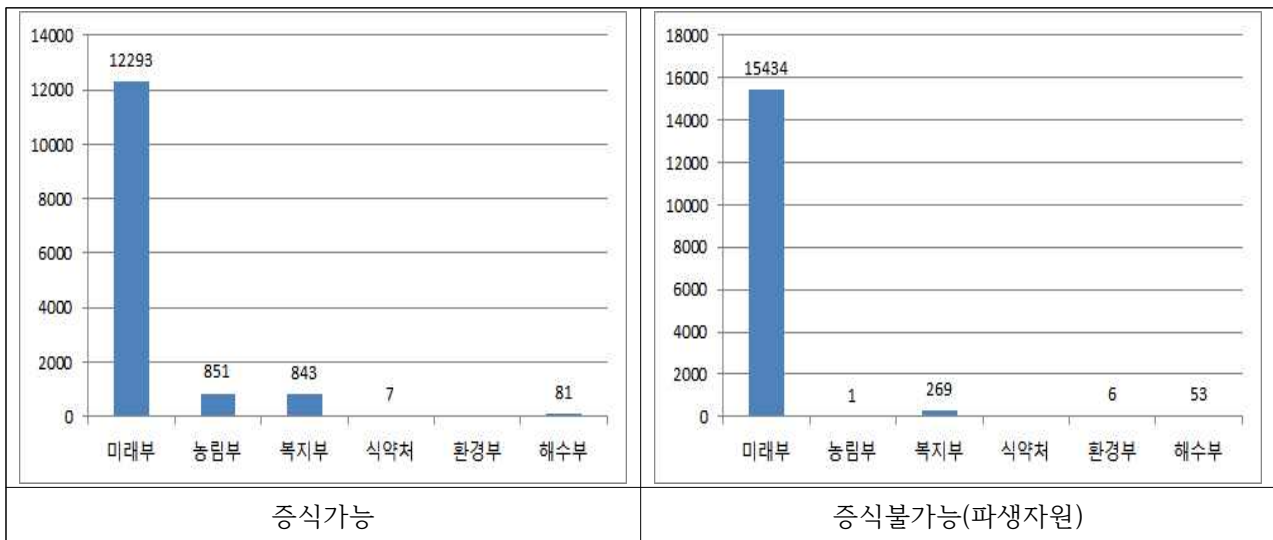
| 부처 | 구분 | 구분 | 구분 | 수량(분양 건수) |
|-----|------|-----|------------|-----------|
| 미래부 | 증식가능 | 동물 | 기타 | 64 |
| | | | 세포주 | 128 |
| | | | 어류 | 76 |
| | | | 영장류 | 122 |
| | | | 포유류(영장류제외) | 346 |
| | | 미생물 | 고세균 | 12 |
| | | | 진균 | 944 |
| | | | 기타 | 125 |
| | | | 미세조류 | 416 |
| | | | 바이러스 | 131 |
| | | | 세균 | 4915 |
| | | | 지의류 | 32 |
| | | | 효모 | 822 |
| | | 식물 | 세포주 | 65 |
| | | | 유전체클론 | 48 |
| | | | 종자 | 27 |

| | | | | |
|-----|------------|-------|------------|-------|
| | 증식불가(파생자원) | 인체 유래 | 세 포 주 | 3222 |
| | | | 유전체 클론 | 798 |
| | | 동 물 | 기타 | 12077 |
| | | | 세 포 | 1 |
| | | | 영장류 | 14 |
| | | | 조직 | 131 |
| | | | 표본 | 1501 |
| | | | 핵산 | 9 |
| | | 미생물 | 핵산 | 22 |
| | | 식물 | 기타 | 26 |
| | | | 추출물 | 1605 |
| | | 인체 유래 | 세 포 | 2 |
| | | | 조직 | 15 |
| | | | 핵산 | 3 |
| | | | 혈액 | 28 |
| 농림부 | 증식가능 | 미생물 | 세균 | 392 |
| | | | 진균 | 296 |
| | 증식불가(파생자원) | 식물 | 개체 | 15 |
| | | | 종자 | 148 |
| 복지부 | 증식가능 | 미생물 | 바이러스 | 49 |
| | | | 세균 | 785 |
| | 증식불가(파생자원) | 인체 유래 | 세 포 주 | 9 |
| | | | 골수 | 5 |
| | | | 기타 | 2 |
| | | | 연막 | 20 |
| | | | 조직 | 81 |
| | | | 체액 | 17 |
| | | | 핵산 | 41 |
| | | | 혈액 | 103 |
| 식약처 | 증식가능 | 동물 | 포유류(영장류제외) | 7 |
| 해수부 | 증식가능 | 미생물 | 미세조류 | 66 |
| | | 식물 | 개체 | 1 |
| | | | 배양체 | 14 |
| | 파생 자원 | 동물 | 기타 | 8 |
| | | | 추출물 | 2 |
| | | | 표본 | 18 |
| | | | 핵산 | 7 |
| | | 식물 | 추출물 | 15 |
| | | | 표본 | 3 |
| 환경부 | 파생 자원 | 동물 | 기타 | 3 |
| | | 식물 | 기타 | 3 |

- 부처별 분양(건수)



<그림 25> 부처별 분양 현황



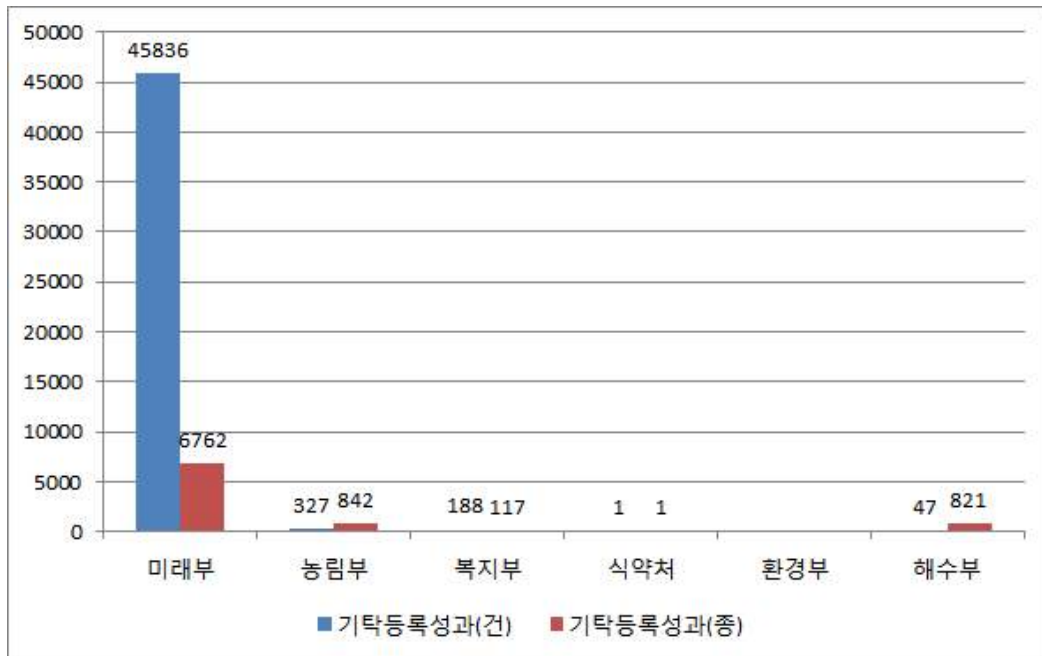
○ 기탁

| 부처 | 구분 | 자원별 | 기탁등록성과(건) | 기탁등록성과(종) |
|-----|--------------|------|-----------|-----------|
| 미래부 | 증식가능 | 동물 | 20 | 20 |
| | | 식물 | 29 | 32 |
| | | 미생물 | 2769 | 2376 |
| | | 인체유래 | | |
| | 증식불가능(파생 자원) | 동물 | 41501 | 321 |
| | | 식물 | 1500 | 250 |
| | | 미생물 | 3 | 1 |
| | | 인체유래 | 14 | 3762 |
| 농림부 | 증식가능 | 동물 | | |
| | | 식물 | 156 | 428 |
| | | 미생물 | 171 | 414 |
| | | 인체유래 | | |
| | 증식불가능(파생 자원) | 동물 | | 132 |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | | |
| | | 인체유래 | | |
| 복지부 | 증식가능 | 동물 | | |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | 188 | 117 |
| | | 인체유래 | | |
| | 증식불가능(파생 자원) | 동물 | | |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | | |
| | | 인체유래 | | |
| 식약처 | 증식가능 | 동물 | 1 | 1 |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | | |
| | | 인체유래 | | |
| | 증식불가능(파생 자원) | 동물 | | |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | | |
| | | 인체유래 | | |
| 환경부 | 증식가능 | 동물 | | |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | | |
| | | 인체유래 | | |
| | 증식불가능(파생 자원) | 동물 | | |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | | |
| | | 인체유래 | | |
| 해수부 | 증식가능 | 동물 | | |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | 10 | 466 |
| | | 인체유래 | | |
| | 증식불가능(파생 자원) | 동물 | 37 | 355 |
| | | 식물 | | |
| | | 미생물 | | |
| | | 인체유래 | | |

- 부처별 합계

| 부처 | 구분 | 기탁등록성과(건) | 기탁등록성과(종) |
|-----|-------------|-----------|-----------|
| 미래부 | 증식가능 | 2818 | 2428 |
| | 증식불가능(파생자원) | 43018 | 4334 |
| 농림부 | 증식가능 | 327 | 842 |
| | 증식불가능(파생자원) | | |
| 복지부 | 증식가능 | 188 | 117 |
| | 증식불가능(파생자원) | | |
| 식약처 | 증식가능 | 1 | 1 |
| | 증식불가능(파생자원) | | |
| 환경부 | 증식가능 | | |
| | 증식불가능(파생자원) | | |
| 해수부 | 증식가능 | 10 | 466 |
| | 증식불가능(파생자원) | 37 | 355 |
| 합계 | | 46399 | 8543 |

- 부처별 전체 기탁 (건수)



<그림 26> 부처별 전체 기탁 현황

2-8. 생명연구자원 연계 현황

2-8-1. 국가생명연구자원 통합정보시스템(KOBIS) 연계 현황

□ 국가생명연구자원 통합정보시스템(KOBIS) 모식도



<그림 27> 국가생명연구자원통합정보시스템(KOBIS) 모식도

□ 전체 연계현황

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

<표 15> KOBIS 정보연계 현황('14)

| 구분 | 상세 구분※ | 국가생명연구자원통합 정보시스템(KOBIS) | | 미래부 | | 농림부 | |
|----|--------|-------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| | | 종(수) | 건(수)※※ | 종(수) | 건(수) | 종(수) | 건(수) |
| 실물 | 생물 다양성 | 16,339 | 1,830,323 | 7,999 | 660,016 | 12,569 | 1,170,307 |
| | 생물 자원 | 21,620 | 1,402,549 | 17,503 | 731,501 | 6,345 | 671,048 |
| | 소계 | 32,345 | 3,232,872 | 23,657 | 1,391,517 | 14,788 | 1,841,355 |
| 정보 | 생명 정보 | 12,896 | 2,014,787 | 12,681 | 1,990,243 | 403 | 24,544 |
| 합계 | | 39,781 | 5,247,659 | 31,750 | 3,381,760 | 14,862 | 1,865,899 |

※ 분류기준

- 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, 단백질 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

○ 범부처 정보연계 추진계획

| 구분 | 진행상황 |
|-----|--|
| 농림부 | □ 2013년 이후 지속적으로 정보연계 추진중 |
| 환경부 | □ 환경부 국립생물자원관 국가생물자원종합관리시스템의 생물종목록(39,295 종), 생물다양성종정보(30,286건), 생물자원 (1,306,130건)에 대해 정보연계 추진 협의중 ○ 실무자 협의를 통해 4월중 1차적으로 표본 정보에 대해 정보연계 합의 ('14.03.25) ○ 정보연계 진행중('14.05) |
| 해수부 | □ 해수부 국립해양생물자원관 해양생명자원통합정보시스템의 해양생명자원 (총합 9,539종 456,027점)에 대해 정보연계 협의중 -연계 가능한 대상부터 선별적으로 추진('14) |
| 복지부 | □ 정보연계 방안 마련 및 정보연계 추진 |
| 식약처 | □ 정보연계 방안 마련 및 정보연계 추진('14.05 범부처 생명연구자원 책임기관협의회에 참여) |
| 기타 | □ 국가 주요 연구개발사업단, 출연연구원, 그리고 지자체등 생명연구자원관련 기관과 정보연계 확대 추진 |

□ 대구분/중구분/기관별 연계현황

○ 대구분별(미생물/식물/동물/인체유래물/기타) 실물 현황

- 보유 종수는 기타를 제외한 총 35,057종으로 식물(17,079종)>미생물(7,497종)>동물(6,788종)>인체유래물(1종) 순으로 조사됨

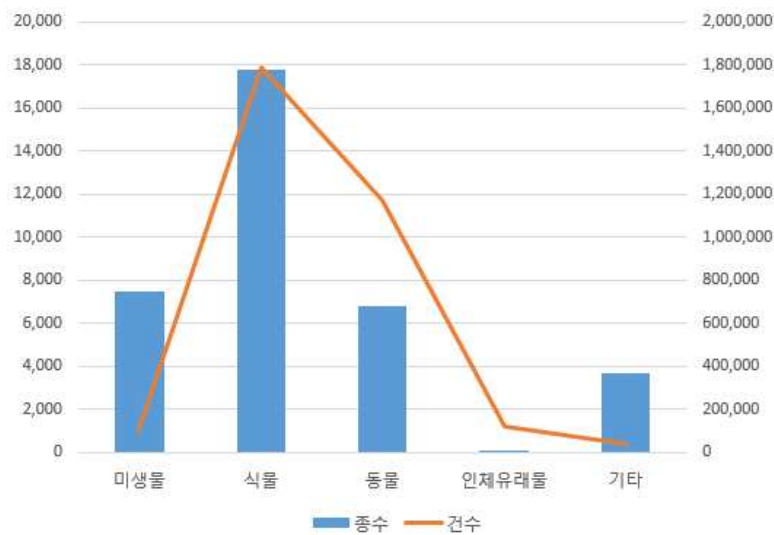
- 건수는 기타를 제외한 총 3,162,757건으로 식물(1,785,526건)>동물(1,133,424건)>미생물(106,156건)>인체유래물(98,333건) 순으로 조사됨

<표 16> KOBIS 대구분별 실물 현황('14)

| | 미생물 | 식물 | 동물 | 인체유래물 | 기타 |
|----|---------|-----------|-----------|---------|--------|
| 종수 | 7,495 | 17,803 | 6,792 | 1 | 3,692 |
| 건수 | 106,150 | 1,790,842 | 1,174,056 | 122,506 | 39,318 |

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



<그림 28> 대구분별 실물 종수/건수 현황 ('14)

○ 대구분별(미생물/식물/동물/인체유래물/기타) 정보 현황

- 보유 종수는 기타 및 미분류를 제외한 총 종으로 미생물(종)>동물(종)>식물(종) 순으로 조사됨
- 건수는 기타 및 미분류를 제외한 총 건으로 미생물(건)>동물(건)>식물(건) 순으로 조사됨

<표 17> KOBIS 대구분별 정보 현황('14)

| | 미생물 | 식물 | 동물 | 인체유래물 | 기타 |
|----|---------|---------|---------|--------|---------|
| 종수 | 5,067 | 3,373 | 3,621 | 1 | 1,138 |
| 건수 | 773,872 | 526,914 | 506,415 | 24,165 | 183,421 |

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



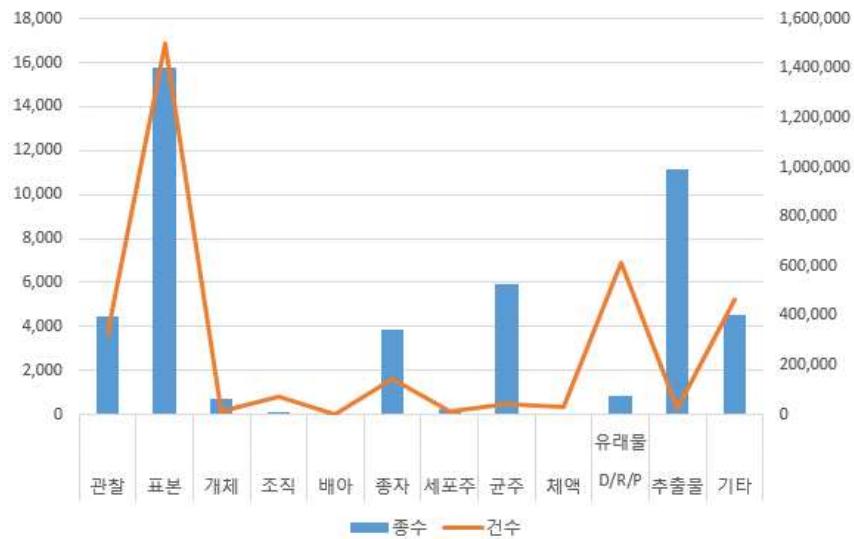
<그림 29> 대구분별 정보 종수/건수 현황 ('14)

- 중구분별(관찰/표본/개체/기관/조직/배아/종자/세포주/균주/체액/DNA·RNA·Protein 유래물/추출물/기타) 실물 현황
 - 보유 종수는 기타를 제외한 총 41,440종으로 표본(15,742종)>추출물(9,477종)>균주(5,939종)>관찰(4,443종)>종자(3,872종)>D/R/P유래물(873종)>개체(685종)>세포주(270종)>조직(125종)>배아(12종)>체액(2종)순으로 조사됨
 - ※ 기타는 순서에서 제외함
 - 건수는 기타를 제외한 총 건으로 표본(1,499,986건)>>D/R/P유래물(611,698건)>관찰(288,820건)>종자(142,615건)>조직(67,124건)>균주(39,638건)>추출물(18,944건)>세포주(10,824건)>개체(9,679건)>체액(8,074건)>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 | 15,742 | 685 | 125 | 12 | 3,872 | 270 | 5,937 | 2 | 873 | 11,137 | 4,496 |
| 건수 | 329,452 | 1,500,871 | 9,679 | 69,384 | 243 | 142,615 | 11,599 | 39,632 | 28,327 | 611,698 | 24,260 | 465,112 |

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



<그림 30> 중구분별 실물 종수/건수 현황 ('14)

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

- 보유 종수는 총 19,718종으로 핵산서열정보(12,845종)>단백질서열정보(6,760종)>구조정보(83종)>발현정보(30종)순으로 조사됨
- 건수는 총 2,014,787건으로 단백질서열정보(890,789건)>핵산서열정보(870,568건)>발현정보(252,989건)>구조정보(441건)순으로 조사됨

| | 핵산서열정보 | 발현정보 | 단백질서열정보 | 구조정보 |
|----|---------|---------|---------|------|
| 종수 | 12,845 | 30 | 6,760 | 83 |
| 건수 | 870,568 | 252,989 | 890,789 | 441 |

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성



<그림 31> 중구분별 정보 종수/건수 현황 ('14)

○ 기관별 정보연계 현황(실물)

- 기관별 실물 현황은 공공기관(77.61%, 41,963종 2,508,615건)>대학(15.72%, 3,607종 508,224건)>기타(4.62%, 11,380종 149,410건)>기업(2.06%, 386종 66,623건)순으로 조사됨

<표 18> 기관별 정보연계현황(실물)

| 구분 | 기관명 | 종수 | 건수 | 비율(%) |
|------|---------------------|--------|-----------|-------|
| 공공기관 | 산림청 | 11,356 | 996,338 | 30.82 |
| | 국립수목원 | 6,941 | 669,726 | 20.72 |
| | 국립중앙과학관 | 3,282 | 427,755 | 13.23 |
| | 유전체자원센터 | 48 | 196,371 | 6.07 |
| | 농업유전자원센터 | 607 | 70,295 | 2.17 |
| | 국립수산과학원 | 608 | 63,533 | 1.97 |
| | 농촌진흥청 | 1,515 | 29,321 | 0.91 |
| | 해외생물소재허브센터 | 9,813 | 17,438 | 0.54 |
| | 한국생명공학연구원 미생물자원센터 | 4,968 | 9,543 | 0.30 |
| | 국립축산과학원 | 4 | 7,856 | 0.24 |
| | 수자원연구원 | 359 | 6,873 | 0.21 |
| | 한국생명공학연구원 한국식물추출물은행 | 1,486 | 3,560 | 0.11 |
| | 전라남도해양수산과학원 | 328 | 3,405 | 0.11 |
| | 농림축산검역본부 | 141 | 2,625 | 0.08 |
| | 국립종자원 | 112 | 2,067 | 0.06 |
| | 국립산림품종관리센터 | 73 | 876 | 0.03 |
| | 한국생물다양성정보기구(KBIF) | 285 | 831 | 0.03 |
| | 국립문화재연구소 천연기념물센터 | 37 | 202 | 0.01 |
| | 합계 | 41,963 | 2,508,615 | 77.61 |
| 대학 | 소유전체은행 | 1 | 270,664 | 8.37 |
| | 한국인간유전자은행 | 2 | 112,628 | 3.48 |
| | 한국백혈병은행 | 1 | 26,502 | 0.82 |
| | 한국부인암은행 | 1 | 23,800 | 0.74 |
| | 곰팡이유전자원은행 | 9 | 18,920 | 0.59 |
| | 항생제내성균주은행 | 114 | 9,878 | 0.31 |
| | 병원성바이러스은행 | 19 | 5,720 | 0.18 |
| | 노화조직은행 | 2 | 4,328 | 0.13 |
| | 배추과소재은행 | 71 | 3,851 | 0.12 |
| | 전립선은행 | 1 | 3,627 | 0.11 |
| | 버섯균주은행 | 311 | 3,439 | 0.11 |
| | 환경미생물은행 | 474 | 3,231 | 0.10 |
| | 헬리코박터은행 | 54 | 3,194 | 0.10 |
| | 의용절지동물은행 | 120 | 2,895 | 0.09 |
| | 혈청검체은행 | 1 | 2,833 | 0.09 |
| | 대사질환소재은행 | 939 | 2,773 | 0.09 |
| | 인삼소재은행 | 11 | 2,232 | 0.07 |
| | 지의류소재은행 | 393 | 1,776 | 0.05 |

| | | | | |
|----|---------------|--------|---------|-------|
| | 한국미세조류은행 | 328 | 848 | 0.03 |
| | 간암검체은행 | 1 | 845 | 0.03 |
| | 동물생리활성물질은행 | 170 | 765 | 0.02 |
| | 한국감자소재은행 | 1 | 637 | 0.02 |
| | 기생생물자원은행 | 77 | 624 | 0.02 |
| | 한국세포주은행 | 10 | 483 | 0.01 |
| | 제브라피쉬은행 | 1 | 456 | 0.01 |
| | 향장소재은행 | 235 | 442 | 0.01 |
| | 한국구강미생물자원은행 | 94 | 408 | 0.01 |
| | 천연물신소재은행 | 90 | 220 | 0.01 |
| | 생리활성물질자원은행 | 27 | 104 | 0.00 |
| | 식물바이러스은행 | 38 | 73 | 0.00 |
| | 물환경바이러스소재은행 | 11 | 28 | 0.00 |
| | 합계 | 3,607 | 508,224 | 15.72 |
| 기업 | 한국환경생태연구소 | 386 | 66,623 | 2.06 |
| | 합계 | 386 | 66,623 | 2.06 |
| 기타 | 제주민속자연사박물관 | 4,467 | 68,967 | 2.13 |
| | 목포자연사박물관 | 1,472 | 22,525 | 0.70 |
| | 이화여자대학교자연사박물관 | 497 | 11,697 | 0.36 |
| | 경희대학교자연사박물관 | 957 | 10,440 | 0.32 |
| | 영월동굴생태관 | 339 | 5,807 | 0.18 |
| | 한남대학교자연사박물관 | 567 | 5,795 | 0.18 |
| | 군산철새조망대 | 142 | 4,762 | 0.15 |
| | 우석헌자연사박물관 | 177 | 3,487 | 0.11 |
| | 계룡산자연사박물관 | 482 | 3,204 | 0.10 |
| | 서대문자연사박물관 | 590 | 3,173 | 0.10 |
| | 제주생물종다양성연구소 | 142 | 2,593 | 0.08 |
| | 한라수목원 | 348 | 1,941 | 0.06 |
| | 우포늪생태관 | 49 | 1,420 | 0.04 |
| | 충남대학교자연사박물관 | 696 | 1,379 | 0.04 |
| | 몽골자연사박물관 | 415 | 1,241 | 0.04 |
| | 별새꽃돌자연탐사과학관 | 40 | 979 | 0.03 |
| | 합계 | 11,726 | 215,054 | 6.65 |

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성

○ 기관별 정보연계 현황(정보)

- 기관별 정보 현황은 대학(59.52%, 12,943종 879,480건)>공공기관(40.28%, 5,037종 687,151건)>기업(0.14%, 26종 137,237건)>기타(0.04%, 101종 2,419건)순으로 조사됨

<표 19> 기관별 정보연계현황(정보)

| 구분 | 기관명 | 종수 | 건수 | 비율 |
|------|-----------|-------|---------|-------|
| 공공기관 | 한국생명공학연구원 | 1,804 | 284,532 | 16.68 |
| | 농촌진흥청 | 768 | 153,199 | 8.98 |
| | 국립보건연구원 | 72 | 105,204 | 6.17 |

| | | | | |
|----|-----------------|-------|---------|-------|
| | 산림청 | 13 | 23,633 | 1.39 |
| | 농림축산검역본부 | 141 | 20,959 | 1.23 |
| | 국립농업과학원 | 143 | 18,638 | 1.09 |
| | 한국해양과학기술원 | 340 | 16,051 | 0.94 |
| | 한국해양과학기술원 극지연구소 | 203 | 15,427 | 0.90 |
| | 한국과학기술원 | 323 | 8,369 | 0.49 |
| | 결핵연구원 | 1 | 8,280 | 0.49 |
| | 대한결핵협회 | 2 | 8,146 | 0.48 |
| | 질병관리본부 | 3 | 5,806 | 0.34 |
| | 국립축산과학원 | 14 | 3,024 | 0.18 |
| | 차세대융합기술연구원 | 2 | 2,370 | 0.14 |
| | 국립수산물과학원 | 162 | 2,151 | 0.13 |
| | 한국식품연구원 | 10 | 1,877 | 0.11 |
| | 서울특별시보건환경연구원 | 3 | 1,599 | 0.09 |
| | 국립수목원 | 313 | 1,557 | 0.09 |
| | 한국기초과학지원연구원 | 16 | 1,441 | 0.08 |
| | 국립생물자원관 | 86 | 1,260 | 0.07 |
| | 국립산림과학원 | 68 | 1,003 | 0.06 |
| | 제주발전연구원 | 146 | 988 | 0.06 |
| | 농업유전자원센터 | 321 | 565 | 0.03 |
| | 충남보건환경연구원 | 8 | 552 | 0.03 |
| | 광주과학기술원 | 75 | 520 | 0.03 |
| | 합계 | 5,037 | 687,151 | 40.28 |
| 대학 | 동국대학교 | 24 | 284,630 | 5.14 |
| | 서울대학교 | 2,301 | 194,801 | 1.67 |
| | 고려대학교 | 944 | 73,028 | 1.15 |
| | 중앙대학교 | 156 | 41,998 | 0.04 |
| | 인하대학교 | 322 | 41,102 | 0.02 |
| | 안동대학교 | 45 | 30,772 | 0.02 |
| | 경북대학교 | 862 | 29,301 | 0.07 |
| | 경상대학교 | 354 | 22,777 | 0.07 |
| | 경희대학교 | 422 | 21,389 | 16.68 |
| | 대구대학교 | 19 | 19,527 | 11.42 |
| | 전남대학교 | 389 | 18,783 | 4.28 |
| | 부산대학교 | 214 | 14,317 | 2.46 |
| | 충남대학교 | 853 | 12,172 | 2.41 |
| | 강원대학교 | 357 | 11,675 | 1.80 |
| | 충북대학교 | 388 | 9,073 | 1.72 |
| | 과학기술연합대학원대학교 | 42 | 5,219 | 1.33 |
| | 이화여자대학교 | 246 | 4,477 | 1.25 |
| | 영남대학교 | 606 | 3,873 | 1.14 |
| | 한양대학교 | 116 | 3,687 | 1.10 |
| | 제주대학교 | 420 | 3,657 | 0.84 |
| | 연세대학교 | 392 | 3,202 | 0.71 |
| | 한림대학교 | 318 | 2,715 | 0.68 |
| | 조선대학교 | 89 | 2,707 | 0.53 |
| | 단국대학교 | 88 | 2,296 | 0.31 |

| | | | | |
|----|-----------------|--------|---------|-------|
| | 부경대학교 | 308 | 1,981 | 0.26 |
| | 동아대학교 | 102 | 1,922 | 0.23 |
| | 아주대학교 | 206 | 1,834 | 0.22 |
| | 건국대학교 | 168 | 1,757 | 0.21 |
| | 경원대학교 | 244 | 1,625 | 0.19 |
| | 인제대학교 | 68 | 1,570 | 0.16 |
| | 순천대학교 | 385 | 1,389 | 0.16 |
| | 순천향대학교 | 76 | 1,281 | 0.13 |
| | 전북대학교 | 219 | 1,159 | 0.12 |
| | 성균관대학교 | 138 | 1,075 | 0.11 |
| | 서울카톨릭대학교 | 21 | 1,044 | 0.11 |
| | 국립공주대학교 | 42 | 743 | 0.10 |
| | 명지대학교 | 110 | 613 | 0.10 |
| | 경기대학교 | 129 | 550 | 0.09 |
| | 상명대학교 | 58 | 527 | 0.08 |
| | 강릉원주대학교 | 57 | 505 | 0.08 |
| | 목원대학교 | 170 | 503 | 0.07 |
| | 경남대학교 | 93 | 393 | 0.06 |
| | 한국외국어대학교 | 153 | 379 | 0.06 |
| | 울산대학교 | 72 | 375 | 0.04 |
| | 군산대학교 | 137 | 374 | 0.04 |
| | 선문대학교 | 19 | 361 | 0.03 |
| | 점액세균은행 | 1 | 342 | 0.03 |
| | 합계 | 12,943 | 879,480 | 59.52 |
| 기업 | 마크로젠 | 15 | 87,672 | 0.03 |
| | 동부하이텍 | 1 | 28,479 | 0.03 |
| | 제노텍 | 5 | 19,674 | 0.02 |
| | SNP제네틱스 | 1 | 672 | 0.02 |
| | (주)코스모진텍 | 1 | 387 | 0.02 |
| | 지엔시바이오 | 3 | 353 | 0.02 |
| | 합계 | 26 | 137,237 | 0.14 |
| 기타 | (재)경북해양바이오산업연구원 | 90 | 1,259 | 0.02 |
| | (재)아시아 태평양 감염재단 | 11 | 1,160 | 0.02 |
| | 합계 | 101 | 2,419 | 0.04 |

※ 출처: KOBIS, www.kobis.re.kr ('14)

※ 종/건수는 종 파악이 된 종을 기준으로 작성

2-8-2. 관련부처별 생명연구자원 현황

□ 농림축산식품부 (생명자원서비스, BRIS)

○ 자원종류별 현황

- 연도별 보유 종수는 2012년 19,152종, 2013년 19,923종, 2014년 20,124종으로 조사됨
- 연도별 보유 건수는 2012년 1,246,088건, 2013년 1,352,000건, 2014년 1,360,236건으로 조사됨

<표 20> BRIS 데이터 확보 현황

| 구분 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| | | 종 | 점(건) | 종 | 점(건) | 종 | 점(건) |
| 생물자원 | 식물 | 8,866 | 979,127 | 9,209 | 1,049,311 | 9,222 | 1,057,442 |
| | 미생물 | 2,185 | 35,995 | 2,577 | 44,985 | 2,577 | 44,985 |
| | 동물(가축) | 4 | 7,856 | 4 | 7,856 | 4 | 7,856 |
| | 곤충 | 3,605 | 127,150 | 3,618 | 147,865 | 3,618 | 147,865 |
| | 수산생물 | 610 | 63,481 | 612 | 68,719 | 612 | 68,718 |
| | 소 계 | 15,270 | 1,213,609 | 16,020 | 1,318,736 | 16,033 | 1,326,866 |
| 유전체 | 유전체 | 443 | 24,890 | 443 | 25,095 | 443 | 25,095 |
| | 소 계 | 443 | 24,890 | 443 | 25,095 | 443 | 25,095 |
| 생명정보 | 한국토종작물도감 | 0 | 0 | 0 | 0 | 188 | 196 |
| | 농림유전도감정보 | 323 | 329 | 324 | 428 | 324 | 428 |
| | 동물질병정보 | 31 | 36 | 31 | 36 | 31 | 36 |
| | 산림유전도감정보 | 847 | 960 | 848 | 1,221 | 848 | 1,221 |
| | 해양생물계통분류정보 | 2,096 | 2,184 | 2,096 | 2,184 | 2,096 | 2,184 |
| | 품종출원정보 | 142 | 4,080 | 161 | 4,300 | 161 | 4,300 |
| | 소 계 | 3,439 | 7,589 | 3,460 | 8,169 | 3,648 | 8,365 |
| 합 계 | | 19,152 | 1,246,088 | 19,923 | 1,352,000 | 20,124 | 1,360,326 |

※ 출처: BRIS, www.bris.go.kr ('14.03)

○ 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 21> BRIS 데이터 연계기관별 현황

| 기관 | 2012년 | | 2013년 | | 2014년 | |
|----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| | 종 | 점(건) | 종 | 점(건) | 종 | 점(건) |
| 농촌진흥청 | 2,284 | 153,200 | 3,024 | 123,299 | 3,037 | 131,430 |
| 산림청 | 15,684 | 1,021,913 | 13,604 | 1,145,401 | 13,604 | 1,145,401 |
| 농림축산검역본부 | 432 | 3,414 | 250 | 3,418 | 250 | 3,418 |
| 국립종자원 | 142 | 4,080 | 337 | 8,979 | 337 | 8,979 |
| 국립수산물과학원 | 610 | 63,481 | 2,708 | 70,903 | 2,708 | 70,902 |
| 합 계 | 19,152 | 1,246,088 | 19,923 | 1,352,000 | 19,936 | 1,360,130 |

※ 출처: BRIS, www.bris.go.kr ('14.03)

□ 보건복지부 (질병관리본부, 국가병원체자원은행)

○ 인체유래자원 보유현황(누적)

- 증식가능자원은 세포주 120,307건, 기타 1,821건으로 총 122,128건이고, 파생자원은 조직 459,470건, 연막 295,582건, 혈액 7,074,748건, 골수 11,530건, 체액 502,344건, 세포 41,699건, 핵산 1,066,479건, 기타 131,476건으로 총 9,583,328건으로 나타남

| 그룹 | 자원종류 | 명(중) | 점(주) | 비고 |
|--------|---------|-----------|-----------|----|
| 증식가능자원 | 세포주 | 24,647 | 120,307 | |
| | 기타 | 140 | 1,821 | 종수 |
| 파생자원 | 조직 | 75,310 | 459,470 | |
| | 연막 | 149,523 | 295,582 | |
| | 혈액 | 1,154,304 | 7,074,748 | |
| | 골수 | 2,133 | 11,530 | |
| | 체액(노/침) | 373,305 | 502,344 | |
| | 세포 | 3,636 | 41,699 | |
| | 핵산 | 376,379 | 1,066,479 | |
| | 기타 | 33,513 | 131,476 | |
| 합계 | | 2,192,890 | 9,705,456 | |

※ 출처: 2014년도 생명연구자원 관리 시행계획

○ 국가병원체자원은행(NCCP) 연도별 현황

- 전체 데이터 누적 현황은 국가병원체자원은행은 3,946건이고, 병원체자원분야단위은행은 9,738건으로 나타남
- 자원종류는 세균 12,433건, 진균 1,015건, 바이러스 156건, 파생자원 80건으로 나타남

<표 22> 병원체자원 분야 보유자원 현황

| 그룹 | 자원은행명 | 자원종류 | 자원화(건) |
|-----------------|---------------|------|--------|
| 질병관리본부 | 국가병원체 자원은행 | 세균 | 3,360 |
| | | 진균 | 350 |
| | | 바이러스 | 156 |
| | | 파생자원 | 80 |
| | | 합계 | 3,946 |
| 병원체자원분야 단위은행 | 경북대 | 세균 | 2,606 |
| | | 진균 | 38 |
| | 경상대 | 세균 | 3,236 |
| | | 진균 | 187 |
| | 전북대 | 세균 | 3,231 |
| | | 진균 | 440 |
| | | 합계 | 9,738 |

※ 출처: 국립병원체자원은행

- 보유하고 있는 자원 현황은 '12년까지 경북대에서 총 2,010건, 경상대에서 총 2,815건, 전북대에서 총 2,832건으로 나타남

<표 23> 병원체자원 분야 연도별 보유자원 현황

| 그룹 | 자원은행명 | 자원종류 | 자원화(건) | | | |
|-----------------|---------------|------|--------|-----|-----|-------|
| | | | '11 | '12 | '13 | 합계 |
| 질병관리본부 | 국가병원체 자원은행 | 세균 | 181 | 151 | 92 | 424 |
| | | 진균 | 5 | 57 | 44 | 106 |
| | | 바이러스 | 0 | 48 | 30 | 78 |
| | | 파생자원 | 0 | 22 | 25 | 47 |
| 병원체자원분야 단위은행 | 경북대 | 세균 | 455 | 601 | 517 | 1,573 |
| | | 진균 | 0 | 9 | 24 | 33 |
| | 경상대 | 세균 | 568 | 568 | 568 | 1,704 |
| | | 진균 | 32 | 38 | 33 | 103 |
| | 전북대 | 세균 | 550 | 866 | 613 | 2,029 |
| | | 진균 | 103 | 81 | 76 | 260 |

※ 출처: 국립병원체자원은행

- 분양실적의 경우, '13년까지 단위은행은 5,825건, 병원체자원은행은 3,304건으로 나타남

<표 24> 병원체자원 분야 단위은행별 분양실적

| 그룹 | 자원은행명 | 자원종류 | 분양 건수 | | | |
|-----------------|---------------|------|-------|-----|-----|-------|
| | | | '11 | '12 | '13 | 합계 |
| 질병관리본부 | 국가병원체 자원은행 | 세균 | 1,094 | 861 | 755 | 2,710 |
| | | 진균 | 97 | 64 | 30 | 191 |
| | | 바이러스 | 63 | 47 | 49 | 159 |
| | | 파생자원 | 40 | 15 | 189 | 244 |
| 병원체자원분야 단위은행 | 경북대 | 세균 | 222 | 178 | 217 | 617 |
| | | 진균 | 0 | 2 | 15 | 17 |
| | 경상대 | 세균 | 270 | 236 | 187 | 693 |
| | | 진균 | 40 | 0 | 18 | 58 |
| | 전북대 | 세균 | 129 | 357 | 650 | 1,136 |
| | | 진균 | 91 | 60 | 84 | 235 |

※ 출처: 국립병원체자원은행

□ 환경부 (국가생물자원종합관리시스템, KBR)

○ 국가생물자원종합관리시스템

- 자원별 구축 실적의 경우, 총 3,500,094건이며, 동물 1,036,167건, 식물 2,138,352건, 미생물 199,273건, 기타 126,302건으로 조사됨

<표 25> 국가생물자원종합관리시스템 데이터 확보 현황

| 구분 | | | 전체 | 동물 | 식물 | 미생물 | 기타 |
|-------|-------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| 생물자원 | 유전자원 | 생체 | 59,517 | 21,581 | 21,676 | 14,798 | 1,462 |
| | | DNA | 6,628 | 2,126 | 1,865 | 2,566 | 71 |
| | | 종자 | 148,365 | - | 148,360 | - | 5 |
| | | 배양체 | 3,108 | - | - | 3,090 | 18 |
| | | 천연물 | - | - | - | - | - |
| | | 파생물 | - | - | - | - | - |
| | | 세포주 | - | - | - | - | - |
| | | 개체 | 8,206 | 8,206 | - | - | - |
| | 체액 | - | - | - | - | - | |
| | 표본 | | 3,211,470 | 998,454 | 1,962,339 | 177,962 | 72,715 |
| 전통지식 | | - | - | - | - | - | |
| 유전정보 | 유전정보 | 핵산서열정보 | 32,513 | | | | 32,513 |
| | | 발현정보 | | | | | |
| | | 단백질서열정보 | | | | | |
| | | 구조정보 | | | | | |
| 생물다양성 | 생물종정보 | | 30,287 | 5,800 | 4,112 | 857 | 19,518 |
| 합 계 | | | 3,500,094 | 1,036,167 | 2,138,352 | 199,273 | 126,302 |

※ 출처: www.kbr.go.kr ('14.03)

○ 기관정보연계 현황

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

<표 26> 국가생물자원종합관리시스템 기관정보연계 현황('13)

| 구분 | | | 국립공원 관리공단 | 국립생물자원관 | | 국립환경과학원 | | |
|----|---|-----|---------------|---------------------|---------------|--------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | 국립공원 관리시스템 | 생물자원 대여 분양시스템 | 한반도생물 자원포털 | 국토생태 탐방포털 | 아시아 열대식물 종합검색 시스템 | 한국의 외래생물 종합검색 시스템 |
| 생물 | 유 | 생체 | - | 59,517 | - | - | - | - |
| 자원 | 전 | DNA | - | 6,628 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | |
|----------|------------------|-------------|--------|-----------|--------|-----------|-------|-------|
| | 자 원 | 종자 | - | 3,729 | - | - | - | - |
| | | 배양체 | - | 111 | - | - | - | - |
| | | 천연물 | - | - | - | - | - | - |
| | | 파생물 | - | - | - | - | - | - |
| | | 세포주 | - | - | - | - | - | - |
| | | 개체 | - | - | - | - | - | - |
| | | 체액 | - | - | - | - | - | - |
| | 표본 | | - | 1,236,145 | - | - | - | - |
| 전통지식 | | - | - | - | - | - | - | |
| 유전 정보 | 유 전 정 보 | 핵산 서열정보 | - | - | - | - | - | - |
| | | 발현정보 | - | - | - | - | - | - |
| | | 단백질 서열정보 | - | - | - | - | - | - |
| | | 구조정보 | - | - | - | - | - | - |
| | | 생물 다양성 | 생물종정보 | | 13,969 | 1,306,130 | 8,390 | 5,549 |
| 합 계 | | | 13,969 | 2,612,260 | 8,390 | 5,549 | 1,269 | 1,110 |

※ 출처: www.kbr.go.kr ('14.03)

□ 해양수산부 (해양생명자원통합정보시스템, MBRIS)

○ 자원보유현황(누적)

- 전체 데이터 누적 현황은 동물 3,184종 228,046점이고, 식물 1,460종 32,391점, 미생물 990종 91,852점, 기타는 1,628종 36,643점으로 나타남

| 자원구분 | 누적현황 | |
|------|-------|---------|
| | 종 | 점 |
| 동물 | 3,184 | 228,046 |
| 식물 | 1,460 | 32,391 |
| 미생물 | 990 | 91,852 |
| 기타 | 1,628 | 36,643 |
| 합계 | 7,262 | 388,932 |

※ 출처: <http://125.140.104.46:8080/main.do#void> ('14.03)

○ 분류체계별 자원보유현황

- Crustacea(갑각아문)는 963종 78,137점, Malacostraca(연갑강)는 473종 44,647점, Dinophyceae(와편모조강)는 209종 42,783점, Gastropoda(복족강)는 541종 31,625점, Polychaeta(다모강)는 189종 24,416점, Actinopterygii(조기아강)는 673종 18,562점, Bacillariophyceae(규조강)는 580종 18,228점, Spirotrichea(선모강)는 108종 11,523점, Bivalvia(이매패강)는 243종 11,678점, Florideophyceae(진정홍조강)는 672종 11,552

점, Maxillopoda(소악각강)는 195종 8,764점, Rhodophyceae(홍조류)는 250종8,601점, Phaeophyceae(갈조강)는 295종 7,207점, Chlorophyceae(녹조강)는 243종, 5,031점, 기타는 1,628종 36,643점으로 나타남

| 자원분류체계 | 누적현황 | |
|------------------------|-------|---------|
| | 종 | 점 |
| Crustacea(갑각아문) | 963 | 78,137 |
| Malacostraca(연갑강) | 473 | 44,647 |
| Dinophyceae(와편모조강) | 209 | 42,783 |
| Gastropoda(복족강) | 541 | 31,625 |
| Polychaeta(다모강) | 189 | 24,416 |
| Actinopterygii(조기아강) | 673 | 18,562 |
| Bacillariophyceae(규조강) | 580 | 18,228 |
| Spirotrichea(선모강) | 108 | 11,523 |
| Bivalvia(이매패강) | 243 | 11,678 |
| Florideophyceae(진정홍조강) | 672 | 11,552 |
| Maxillopoda(소악각강) | 195 | 8,764 |
| Rhodophyceae(홍조류) | 250 | 8,601 |
| Phaeophyceae(갈조강) | 295 | 7,207 |
| Chlorophyceae(녹조강) | 243 | 5,031 |
| 기타 | 1,628 | 36,643 |
| 합계 | 7,262 | 359,397 |

※ 출처: <http://125.140.104.46:8080/main.do#void> ('14.03)

제3장 결론

□ 2013년도 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.

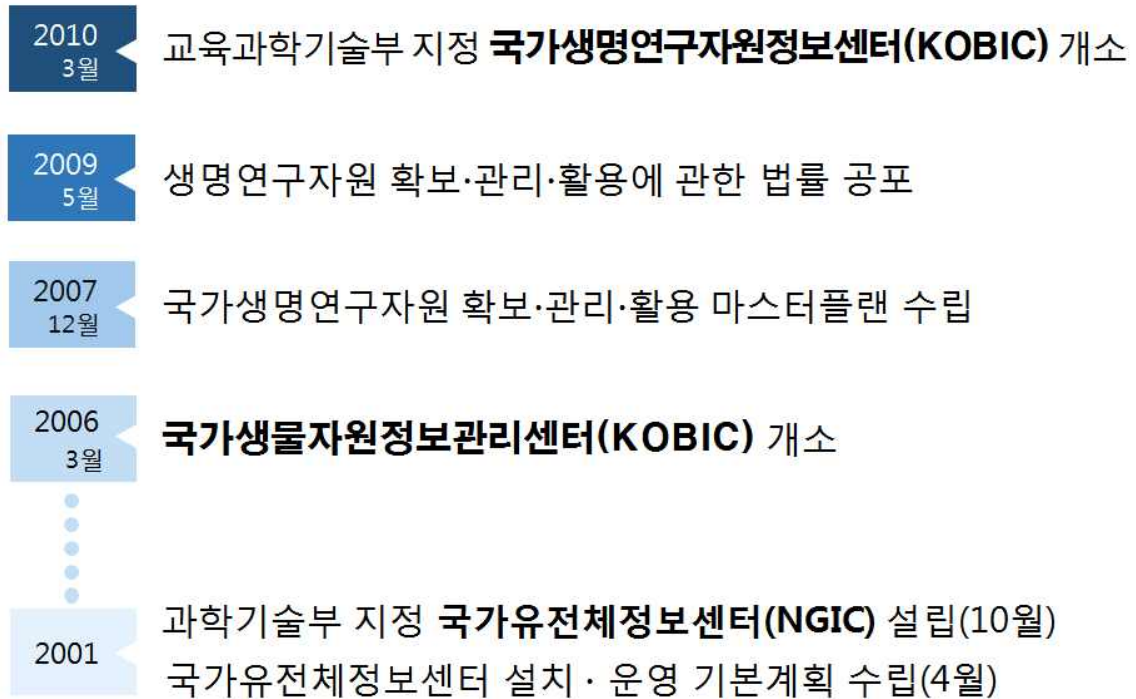
- 17) Ostes, J. F. 1999. Myth and Reality in the Rainforest: How Conservation Strategies Are Failing in West Africa. University of California Press, Berkeley, CA.
- 18) Terborgh. 2000. The fate of tropical forests: A matter of stewardship. *Conservation Biology* 14:1358-1361.
- 19) Peterson, D. 2003. *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 - May 2013
- 40) Smithsonian Fiscal Year 2013
- 41) 2013년도 정부 R&D 예산의 주요내용 및 특징, KISTEP
- 42) 질병관리본부 국립중앙인체자원은행 2012 연보, 질병관리본부
- 43) National IP Policy, 지식재산추진계획 2012, 인본지식재산전략본부
- 44) 2013 농림축산식품부 업무계획
- 45) 미국의 바이오 산업 현황 및 정책 동향, KIAT 한국산업기술진흥원
- 46) 2014 농산업 트렌드, 농촌진흥청
- 47) Annual Scientific Report 2012, EMBL-EBI
- 48) GBIF monthly update-January 2014, GBIF
- 49) 2013 ANNUAL REPORT, GBIF
- 50) EU Horizon 2020 정책분석, nipa
- 51) 국내의 바이오시밀러 산업 및 주요기업 현황, KB금융지주 경영연구소
- 52) 2014년도 미래창조과학부 과학기술분야 연구개발사업 종합시행계획(안), 미래창조과학부
- 53) 경기바이오 인사이트, 2013, 경기과학기술진흥원
- 54) 주요국 BT분야 R&D 동향
- 55) 2014년 생명연구자원관리 시행계획(안)
- 56) 2013년 주요업무 추진계획, 환경부

제5장 부록

[첨부 1] 국가생명연구자원정보센터(KOBIC) 소개

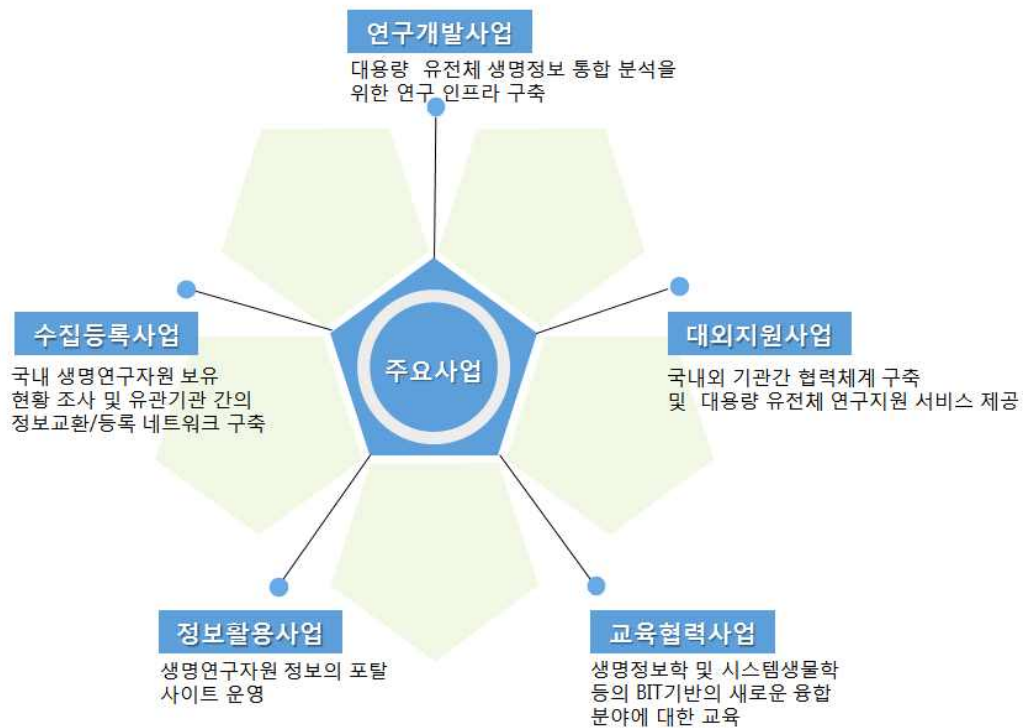
□ 주요 발자취



□ 비전



□ 주요 사업



□ 핵심역량



□ 주요 전산인프라

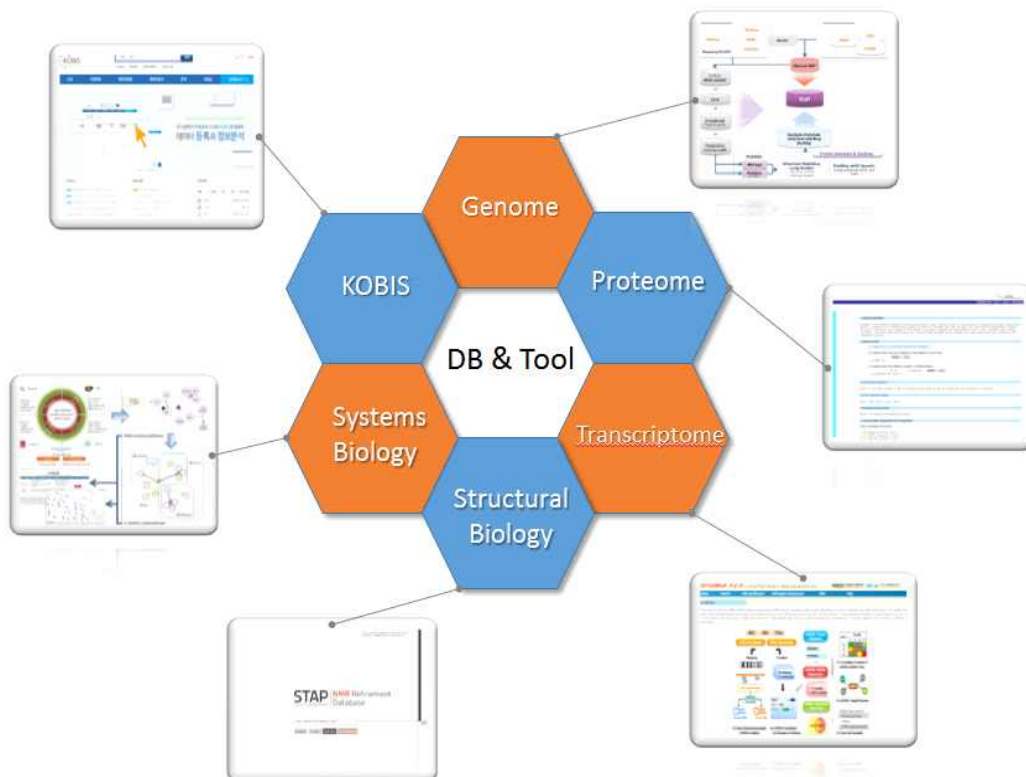
| 구분 | 용도 | 수량 |
|-----------|---|--------|
| 분석 | 생명정보 빅데이터 분석 클러스터 대용량 메모리(1TB)서버: De novo assembly | 238 EA |
| 저장 | 생명정보 데이터 통합 스토리지: 1,600TB 생명정보 데이터 백업 스토리지: 900TB | 4 EA |
| 빅데이터 고속전송 | 대용량 데이터 고속 전송 솔루션: 대역폭 1Gb/s | 1 EA |
| 웹서비스 | 생명정보 웹 서비스 | 55 EA |
| 공용서비스 | 개발 및 업무 관련 서비스 | 150 EA |
| Cloud | 클라우드 시스템 | 20 EA |
| 기타기기 | Infiniband QDR 40Gb/s 3ea, 10bE*3ea, 항온함습기 8ea, UPS 12ea... | 47 EA |



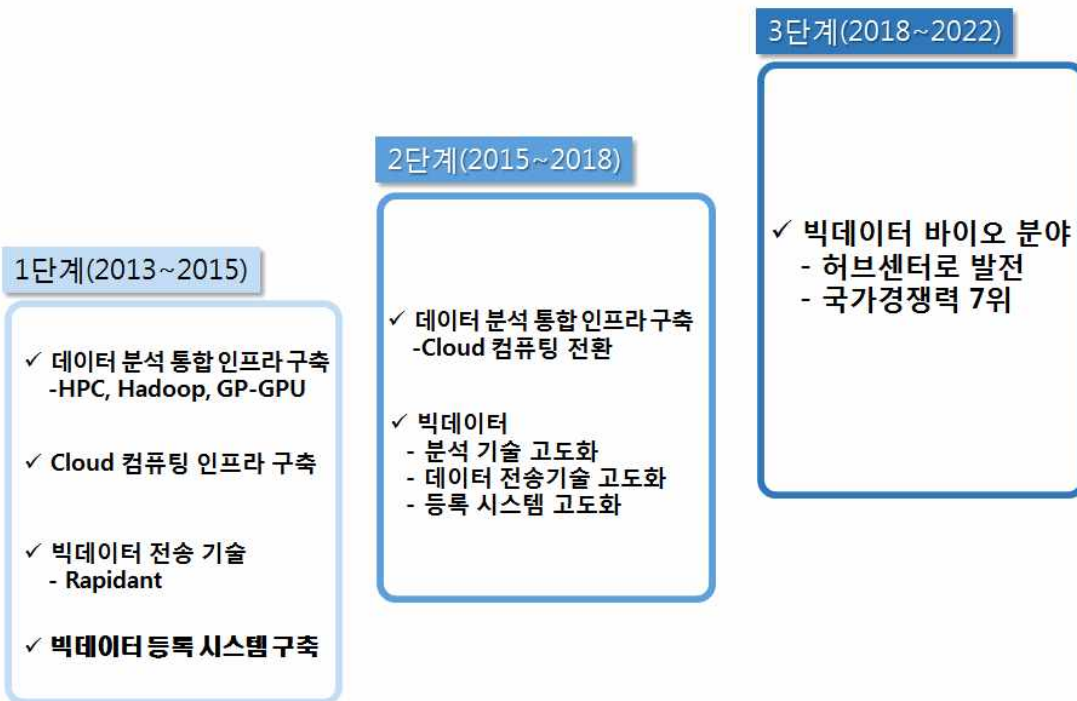
*2013년 현재 현황
- CPU : 3,068 cores
- HDD : 2.5PB

*2014년 예정
- CPU : 3,568 cores
- HDD : 3.5PB

□ 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

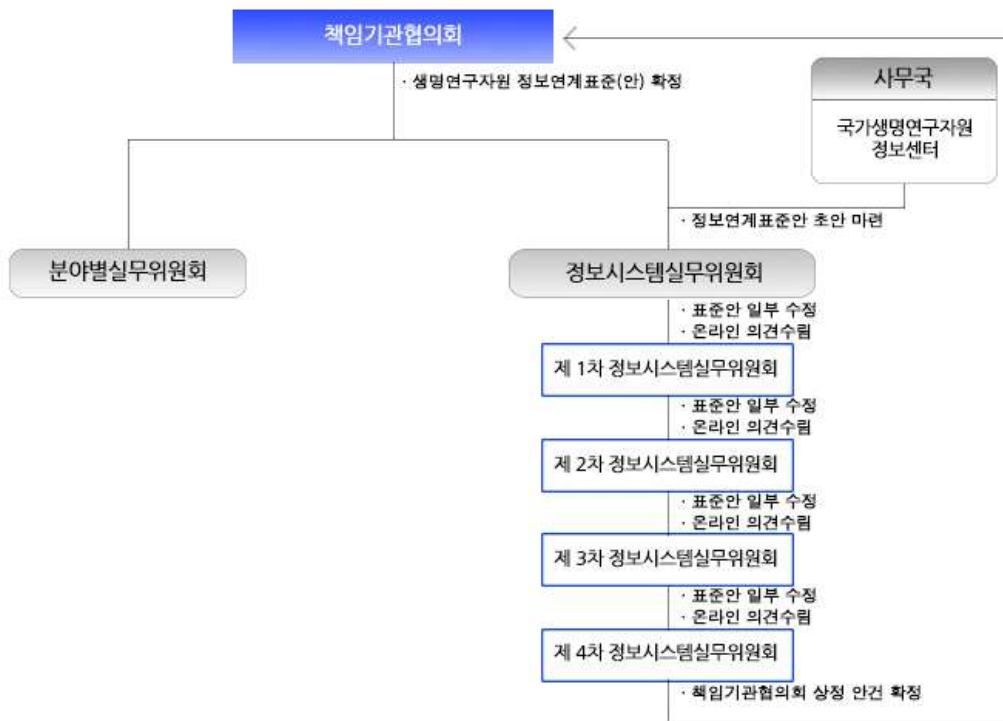
- 국가생명연구자원정보센터(KOBIC)는 생명연구자원관리기관에 정보연계협조공문발송
- 해당기관은 내부적으로 정보연계협조공문 검토 후 정보연계가능 여부 판단, 정보연계 가능여부 회신 (KOBIC측에 전달)
- 정보연계가 가능한 경우, KOBIC 정보연계 담당자와 해당기관 담당자와의 실무 협의 진행
 - 정보연계 시점, 범위, 연계방식 결정

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

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

□ 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"> · 미생물 : 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 세균(Eubacteria), 고세균(Archaeobacteria), 원생생물(Protista), 균류(Fungi)에 해당하고 이외에 바이러스(Virus), 바이로이드(Viroid)를 포함. · 식물 : 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 식물계(Plantae)에 해당 · 동물 : 칼 우즈 6계 분류기준에 따라 동물계(Animalia)에 해당 · 기타 : 미생물/식물/동물에 해당하지 않는 경우나 두 종 이상(예시: 라이켄, lichen)으로 구성된 자원인 경우 등. | | (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"> - 생물학적 형태 및 국내외의 일반적인 자원범주를 그룹화하여 중구분함. - 핵산서열정보(nucleic acid sequence), 발현정보(expression), 단백질서열정보(protein sequence), 구조정보(structure)의 경우, 미국생명공학정보센터(NCBI)의 표준 구분기준을 따름 · 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 RNA자체, <protein의 경우> 항체(antibody), 호르몬(hormone), 효소(enzyme) 등 · 추출물(extract) : 배양없이 추출한 미생물/식물/동물(microbe/plant/animal) 자체의 추출물 등 | ☑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/ <input type="checkbox"/> DNA·RNA·protein 유래물/ <input type="checkbox"/> 추출물/ <input type="checkbox"/> 핵산서열정보/ <input type="checkbox"/> 발현정보/ <input type="checkbox"/> 단백질서열정보/ <input type="checkbox"/> 구조정보/ <input type="checkbox"/> 기타 중 택일) | |

| | | | | | |
|--|--|---|--------------------|-----|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> · 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 · 기타 : 위 중구분에 포함되지 않는 경우에 해당 | | | | |
| ○부처(기관)별자원구분 (categoryIII) | - 기관(또는 부처)의 소관자원에 대한 고유한 세부 자원구분 정보를 그대로 입력함 | 박제된 표본(stuffed animal), 동충하초, 동결 조직(fresh frozen tissue), 정자(sperm), 동결 난자, 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"> - 상세정보 열람을 위한 정보제공 기관의 웹 사이트 링크정보 · 제공된 링크정보를 통해 실제 정보제공(연계) 기관의 상세정보 페이지와 연결되도록 함. | http://www.naris.go.kr/v2/naris_search/search_result_detail.jsp?sno=O&inst_id=1008006 | Not Null (필수항목) | 입력형 | |

| 중구분별 정보세트 | | | | | |
|--|---|--|-----------------|-----------------------|----|
| 항목명(국문/영문) | 정의 | 예시(설명을 위한 예) | 제약조건 (필수/선택) | 입력유형 (입력형/ 선택형) | 비고 |
| 관찰 (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 | |
| 표본 (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 | |
| 개체 (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 | |
| 기관 (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 | |
| 조직 (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 | |
| 배아 (embryo) | | | | | |
| · 배아유형 (embryo type) | - 배아의 종류 또는 유형을 자유 기재 | fertilized egg 등 | Null (선택항목) | 입력형 | |
| 종자 (seed) | | | | | |
| · 종자상태 (seed status) | - 종자의 상태 · 야생종, 재래종, 계통, 품종, 유전재료, 기타 등 | 야생종 등 | Null (선택항목) | 입력형 | |
| 세포 · 세포주 (cell · cell-line) | | | | | |
| · 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 | |
| 균주 (strain) | | | | | |
| · 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 | |
| 체액 (body fluid) | | | | | |
| · 체액유형 (body fluid type) | - 체액의 종류 및 유형을 자유 기재 | blood, saliva 등 | Null (선택항목) | 입력형 | |

| | | | | | |
|--|---|---|----------------|--|--|
| DNA·RNA·protein 유래물 (DNA·RNA·protein) | | | | | |
| · 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"/> RNA/ <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 | |
| 추출물 (extract) | | | | | |
| · 분리원 (source) | – 추출물을 분리한 근원 또는 기원(source or origin) | 잎, 뿌리 등 | Null (선택항목) | 입력형 | |
| 핵산서열정보 (nucleic acid sequence) | | | | | |
| · 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 | |
| 발현정보 (expression) | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|----------------|-----|--|
| · 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 | |
| 단백질서열정보 (protein sequence) | | | | | |
| · 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 | |
| 구조정보 (structure) | | | | | |
| · 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 | |
| 기타 (etc) | | | | | |
| · 특징 (description) | - 기타에 속하는 중구분에 대한 설명 입력 | 성분명 : betulin, 지방산, tannin | Null (선택항목) | 입력형 | |

[첨부 3] 부처별 생명연구자원 관리 세부사업 목록

(단위: 백만원)

| 부처명 | 과제명 | 사업성격 | | 전략 연계성 | 사업기간 | 정부투자 실적 및 계획 | | 예산 구분 |
|-----------------|--------------------------------|-----------|----------|--------------------------|---------------------------|-----------------|--------|----------|
| | | 분야 | 단계 | | | '13년 | '14년 | |
| 미래 창조 과학부 | 1. 연구개발 | | | | | | | |
| | 해외생물소재 확보 및 협력 네트워크 구축 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-3 2-1 3-2 4-1 | '06년 8월 ~ '16년 9월 | 4,000 | 4,000 | R&D |
| | 유전자변형마우스(GEM)자원 및 정보기반구축 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-2 2-2 3-1 | '10년 6월 ~ '16년 5월 | 2,000 | 1,600 | R&D |
| | 차세대형 미생물 유전자 활용기술개발 | 생물 자원 | 활용 | 3-2 | '13년 12월 ~ '22년 12월 | 250 | 500 | R&D |
| | 한의본초 활용기반 구축사업 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-2, 1-3, 2-1, 2-2 | '06년 1월 ~ '18년 12월 | 1,572 | 1,050 | R&D |
| | 소계 | | | | | 7,822 | 7,150 | |
| | 2. 인프라 | | | | | | | |
| | 생명자원 인프라 구축 및 지원 | 생물 자원 | 보존 관리 | 1-2 2-2 3-2 4-1 | '03년 1월 ~ '14년 12월 | 2,541 | 2,541 | R&D |
| | 생물자원 확보·관리 및 활용사업 | 생물 자원 | 보존 관리 | 2-(1, 2) 3-(1, 2) | '08년 4월 ~ '15년 5월 | 1,155 | 1,155 | R&D |
| | 국가영장류센터사업 | 생물 자원 | 보존 관리 | 1-1 2-(1, 2) | '06년 1월 ~ '14년 12월 | 2,803 | 2,803 | R&D |
| | 미래형 바이오 재생의학 기반구축 사업 | 생물 자원 | 보존 관리 | 1-1 2-(1, 2) | '10년 1월 ~ '18년 12월 | 1,300 | 1,300 | R&D |
| | 의생명마우스 기반 구축 및 지원사업 | 생물 자원 | 보존 관리 | 1-2 2-2 3-2 | '00년 1월 ~ '14년 12월 | 1,973 | 1,973 | 비 R&D |
| | 차세대 생명정보 통합분석 및 활용시스템 구축 | 생명 정보 | 발굴 확보 | 1-2 3-(1, 2) | '02년 1월 ~ '14년 12월 | 2,755 | 2,755 | R&D |
| | 유전체 협력연구 거점 구축 및 활용시스템 개발 | 생물 자원 | 활용 | 1-2 3-1 3-2 | '12년 1월 ~ '14년 12월 | 614 | 614 | R&D |
| | 생명연구자원 통합정보시스템 활용기반 구축사업 | 생명 정보 | 활용 | 2-1 3-1 4-(2, 3) | '10년 6월 ~ '16년 5월 | 2,585 | 2,585 | R&D |
| | 미생물가치평가센터 구축사업 | 생물 자원 | 활용 | 3-1 | '12년 1월 ~ '15년 12월 | 7,210 | 8,412 | 비 R&D |
| | 연구소재지원사업 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-2 | '95년 11월 ~ 계속 | 4,878 | 5,178 | R&D |
| | 생물다양성 통합 DB 및 네트워크구축운영사업 | 생물 다양성 | 발굴 확보 | 1-2 | '08년 4월 ~ '17년 5월 | 333 | 333 | R&D |
| | 자연사 참조표본의 확보 및 활용지원기반기술개발사업 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-2 | '13년 8월 ~ '23년 7월 | 300 | 300 | R&D |
| | 소계 | | | | | 28,447 | 29,949 | |
| | 총계 | | | | | 36,269 | 37,099 | |

| 부처명 | 과제명 | 사업성격 | | 전략 연계성 | 사업기간 | 정부투자 실적 및 계획 | | 예산 구분 |
|-----------------|---|-----------|-----------|-----------------------|--------------------------|-----------------|--------|----------|
| | | 분야 | 단계 | | | '13년 | '14년 | |
| 농림 축산 식품부 | 1. 연구개발 | | | | | | | |
| | 농업유전자원연구 | 생물 자원 | 보 존 관리 | 2-1 2-2 3-2 | '09년 1월 ~ 계속 | 4,586 | 4,154 | R&D |
| | | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 1-2 | '09년 1월 ~ 계속 | 460 | 431 | R&D |
| | | 생물 자원 | 활용 | 3-2 | '09년 1월 ~ 계속 | 239 | 236 | R&D |
| | 농업미생물연구 | 생물 자원 | 보 존 관리 | 2-2 | '09년 1월 ~ 계속 | 290 | 290 | R&D |
| | | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 2-2 | '09년 1월 ~ 계속 | 120 | 120 | R&D |
| | 가축유전자원연구 | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 2-2 | '04년 1월 ~ 계속 | 430 | 430 | R&D |
| | | 생물 자원 | 활용 | 2-2 | '04년 1월 ~ 계속 | 106 | 106 | R&D |
| | | 생물 자원 | 보 존 관리 | 2-1 2-2 | '04년 1월 ~ 계속 | 1,469 | 1,469 | R&D |
| | 농업생명자원 국가관리기관 운영 | 생물 자원 | 보 존 관리 | 2-1 | '06년 1월 ~ '18년 12월 | 4,600 | 4,600 | R&D |
| | 산림생물종조사 및 정보화 | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 1-2 2-(1,2) 3-1 | '09년 1월 ~ 계속 | 2,349 | 3,185 | R&D |
| | 산림생명자원의 체계적 조사·수집 | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 1-2 | '09년 1월 ~ '15년 12월 | 184 | 195 | R&D |
| | 산림생명자원 특성평가 강화 | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 1-2 | '09년 1월 ~ '15년 12월 | 198 | 204 | R&D |
| | 산림생명자원 증식 및 보존관리 강화 | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 2-2 | '09년 1월 ~ '19년 12월 | 208 | 216 | R&D |
| | 산림생명자원 이용 활성화 | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 3-1 | '09년 1월 ~ '15년 12월 | 57 | 59 | R&D |
| | 산림생물종보존 및 활용기반 구축 | 생물 자원 | 발 굴 확보 | 2-2 | '09년 1월 ~ 계속 | 2,985 | 3,194 | R&D |
| | | 생물 자원 | 보 존 관리 | 1-3 3-1 | '09년 1월 ~ 계속 | 750 | 801 | R&D |
| | | 생물 자원 | 활용 | 3-1 | '09년 1월 ~ 계속 | 0 | 300 | R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 2. 인프라 | | | | | | | |
| | 농업생명자원 통합 DB 구축 및 운영 | 생명 정보 | 보 존 관리 | 2-1 | '11년 1월 ~ '14년 12월 | 1,069 | 1,861 | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 1,069 | 1,861 | |
| | 3. 국제협력 | | | | | | | |
| | 산림생물종보존 및 활용기반 구축/ (세부과제) 동아시아 생물다양성 보전 네트워크 구축 | 생물 다양성 | 보 존 관리 | 4-3 | '09년 1월 ~ 계속 | 0 | 330 | R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 330 | |
| | 총계 | | | | | 20,100 | 22,181 | |

| 부처명 | 과제명 | 사업성격 | | 전략 연계성 | 사업기간 | 정부투자 실적 및 계획 | | 예산 구분 |
|------------------------------------|------------------------------|-----------|----------|------------|--------------------------|-----------------|-----------------|----------|
| | | 분야 | 단계 | | | '13년 | '14년 | |
| 산업 통상 자원부 | 1. 연구개발 | | | | | | | |
| | 차세대 생명정보를 활용한 유전체 연구 및 상용화 | 생명 정보 | 발굴 확보 | 3-1 | '11년 6월 ~ '16년 5월 | 2,790 | 2,790 | R&D |
| | 글로벌선도 천연물신약 개발 | 생물 자원 | 활용 | 3-2 | '11년 7월 ~ '14년 6월 | 12,039 | - (사업 종료) | R&D |
| | 바이오화학실용화센터건립 | 생물 자원 | 활용 | 3-2 | '10년 1월 ~ '13년 12월 | 4,000 | 6,500 | R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 2. 인프라 | | | | | | | |
| | 바이오특성화 대학원 운영 | 생물 자원 | 활용 | 4-1 | '09년 1월 ~ '13년 12월 | 500 | - (사업 종료) | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 500 | | |
| | 3. 국제협력 | | | | | | | |
| | ABS 국제협약 운영기반구축 | 생물 다양성 | 보존 관리 | 4-3 | '11년 1월 ~ 계속 | 100 | 80 | 비 R&D |
| | 바이오분야국제협약이행 | 생물 다양성 | 보존 관리 | 4-3 | '02년 1월 ~ 계속 | 2,125 | 2,384 | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 총계 | | | | | 21,554 | 11,754 | |
| 보건 복지부 / 식품 의약품 안전처 | 1. 연구개발 | | | | | | | |
| | 병원체연구자원관리 | 생물 자원 | 보존 관리 | 1-2 | '05년 1월 ~ 계속 | 1,237 | 1,307 | 비 R&D |
| | 국가실험동물관리사업/식약처 | 생물 자원 | 보존 관리 | 2-1 3-2 | '09년 1월 ~ 계속 | 259 | 611 | 비 R&D |
| | 미래보건의료 맞춤형 모델동물 활용 촉진 사업/식약처 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-2 | '07년 1월 ~ 계속 | 300 | 1,790 | R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 2. 인프라 | | | | | | | |
| | 국립중앙인체자원은행운영 | 생물 자원 | 보존 관리 | 2-1 | '08년 1월 ~ 계속 | 5,320 | 4,420 | 비 R&D |
| | 생물자원지역거점은행운영 | 생물 자원 | 보존 관리 | 1-2 | '08년 1월 ~ 계속 | 4,320 | 4,090 | 비 R&D |
| | 보건의료생물자원종합관리 | 생물 자원 | 보존 관리 | 1-2 | '08년 1월 ~ 계속 | 900 | 860 | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 총계 | | | | | 12,336 | 13,078 | |

| 부처명 | 과제명 | 사업성격 | | 전략 연계성 | 사업기간 | 정부투자 실적 및 계획 | | 예산 구분 |
|-----|--|-----------|----------|-----------|-----------------|-----------------|--------|----------|
| | | 분야 | 단계 | | | '13년 | '14년 | |
| 환경부 | 1. 연구개발 | | | | | | | |
| | 자생생물 조사·발굴 사업 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-2 | '08년 1월 ~ 계속 | 5,420 | 6,118 | R&D |
| | 자생 생물자원의 유전자 다양성 연구 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 3-1 | '06년 1월 ~ 계속 | 1,000 | 2,500 | R&D |
| | 한국 생물지 발간 연구 | 생물 자원 | 보존 관리 | 2-1 | '06년 6월 ~ 계속 | 1,730 | 1,000 | R&D |
| | 생물자원 전통지식 조사·확보 및 활용지원 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 3-1 | '10년 1월 ~ 계속 | 1,250 | 300 | 비 R&D |
| | 한반도 주요생물 계통수, 바코드 구축 및 생물종 동정서비스 시스템 구축 운영 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 3-1 | '08년 1월 ~ 계속 | 1,200 | 1,204 | 비 R&D |
| | 야생생물 유전자원 활용지원 기반구축 | 생물 자원 | 보존 관리 | 3-1 | '08년 1월 ~ 계속 | 2,008 | 2,369 | 비 R&D |
| | 국가 생물자원 인벤토리 구축 | 생물 자원 | 보존 관리 | 2-1 | '08년 1월 ~ 계속 | 450 | 380 | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 2. 인프라 | | | | | | | |
| | 생물다양성정보 확보 및 관리 | 생물 다양성 | 활용 | 2-1 | '08년 1월 ~ 계속 | 1,000 | 1,000 | R&D |
| | 국가생물다양성센터 운영/ 나고야의정서대응역량강화 | 생물 다양성 | 활용 | 3-2 | '12년 1월 ~ 계속 | 1,714 | 1,740 | 비 R&D |
| | 생물자원분야 전문인력 양성 | 생물 다양성 | 활용 | 4-1 | '09년 1월 ~ 계속 | 2,800 | 2,330 | R&D |
| | 야생생물자원 보존관리체계 구축 | 생물 다양성 | 활용 | 3-2 | '14.1월 ~ 계속 | 0 | 1,200 | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 3. 국제협력 | | | | | | | |
| | 해외 생물다양성 연구협력 사업 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-3 | '08년 1월 ~ 계속 | 1,910 | 2,110 | R&D |
| | 소계 | | | | | 1,910 | 2,110 | |
| | 총계 | | | | | 20,482 | 22,251 | |

| 부처명 | 과제명 | 사업성격 | | 전략 연계성 | 사업기간 | 정부투자 실적 및 계획 | | 예산 구분 |
|-----------|---------------------------|-----------|----------|-------------|--------------------------|-----------------|--------|----------|
| | | 분야 | 단계 | | | '13년 | '14년 | |
| 해양 수산부 | 1. 연구개발 | | | | | | | |
| | 해양·극한생물분자유전체연구 | 생물 자원 | 활용 | 1-2, 3-1 | '04년 1월 ~ '13년 12월 | 4,980 | - | R&D |
| | 해양생명자원 정보표준화 및 통합DB 구축 | 생명 정보 | 활용 | 2-1 | '08년 12월 ~ 계속 | 700 | 500 | R&D |
| | 해양생물자원관 표본확보 사업 | 생물 자원 | 발굴 확보 | 1-2 | '10년 7월 ~ 계속 | 1,350 | 1,215 | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 2. 인프라 | | | | | | | |
| | 해양생명자원 기탁등록보존기관 | 생물 다양성 | 보존 관리 | 2-2 | '08년 7월 ~ 계속 | 2,200 | 2,500 | R&D |
| | 국립해양생물자원관 건립/운영 | 생물 다양성 | 보존 관리 | 2-2 | '08년 3월 ~ 계속 | 35,600 | 6,584 | 비 R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 3. 국제협력 | | | | | | | |
| | 해외해양생물자원개발 및 활용기반구축 | 생물 자원 | 활용 | 1-3 4-3 | '09년 11월 ~ 계속 | 3,000 | 4,500 | R&D |
| | 소계 | | | | | 0 | 0 | |
| | 총계 | | | | | 47,830 | 15,299 | |

[첨부 4] 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 | 골수단핵 세포 | 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 | 인공 수정란 | seed | 종자 | protozoa | 원생생물 | nucleic acids | 핵산 |
| ovum | 난자 | trophosome | 영양체 | virus/ phages | 바이러스 | oosperm | 인공수정란 |
| paraffin block | 파라핀 블록 | 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 5] 국외 생명연구자원 현황 조사 대상기관

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

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

※ 출처 : 자체 조사

[첨부 6] 부처별 생명연구자원 관련 사이트 및 정보시스템

〈표 첨부 6-1〉 부처별 생명연구자원 정보시스템

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

〈표 첨부 6-2〉 부처별 생명연구자원 기관 사이트

| 기관(홈페이지) | | 웹주소 |
|----------|-------------------|---|
| 미래창조과학부 | 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 | |
| | 한국미세조류은행 | http://www.kmmcc.re.kr |
| | 한국세포주은행 | http://cellbank.snu.ac.kr |
| | 단결정은행 | http://www.crystalbank.com |
| | 항생제내성균주은행 | http://www.ccarm.or.kr |
| 재 | 식물바이러스은행 | http://www.virusbank.org |
| 은 | | |

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

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

[첨부 7] 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 |

2013년도 국가생명연구자원 통계자료집

초판 인쇄일 2014. 05. 26

초판 발행일 2014. 05. 26

저 자 전용진 정동수 신광식
김지한 김계영 박광호
권순옥

발 행 인 장규태
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.

2013 국가생명연구자원 통계자료집

발행처 | 국가생명연구자원정보센터(KOBIC)

대전광역시 유성구 과학로 125 한국생명공학연구원(KRIBB) 국가생명연구자원정보센터(KOBIC)

TEL. 042)879-8512 FAX. 042)879-8519