

---

# 생명연구자원관리기본계획('11~'20)

---

2011. 4.

교육과학기술부 농림수산식품부 지 식 경 제 부  
보 건 복 지 부 환 경 부 국 토 해 양 부  
농 촌 진 흥 청 산 립 청 식품의약품안전청

# 생명연구자원관리기본계획 ('11~'20) 요약

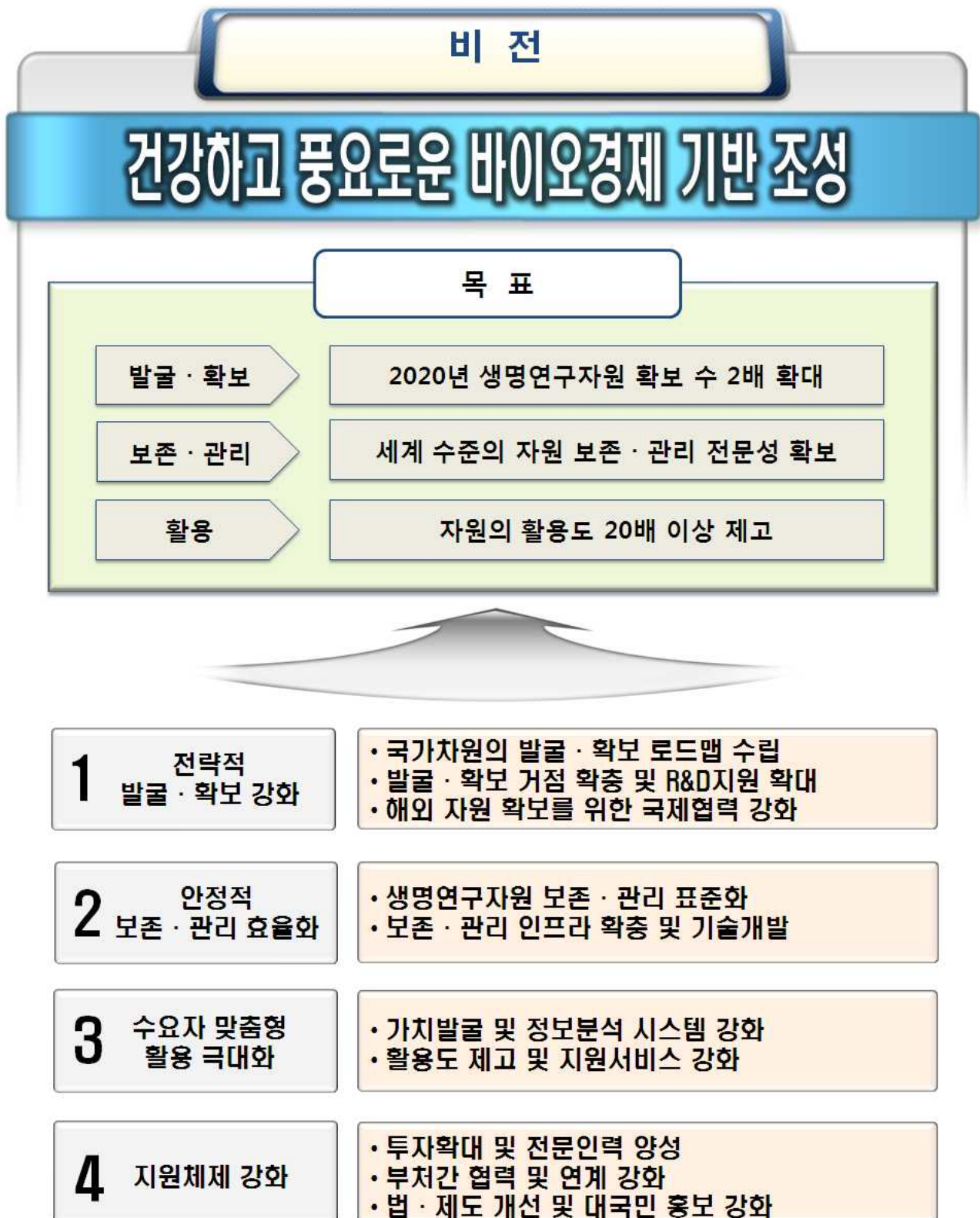
## ① 수립 배경

- 에너지 고갈, 환경오염 및 식량부족 등 인류가 직면하게 될 난제를 해결하는 바이오 연구의 필수 자원으로서 생명연구자원의 중요성 증대
- 나고야 ABS 의정서\* 체결 등 급변하는 생명연구자원 확보에 관한 국제정세에 적극적으로 대응하고 생명연구자원 주권 확보 노력 필요
  - \* 유전자원의 접근과 이익 공유(ABS : Access to Genetic Resources and Benefit-Sharing)의정서 '10.10. 체결(나고야, 제10차 생물다양성협약 당사국총회)
- 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」 제정('09)에 따라 국가차원의 체계적인 전략 필요

## ② 현황 및 시사점

- 생명연구자원 선점·확보를 위한 국가적 대응 체계 구축 필요
  - ※ 생물다양성협약('93), ABS의정서체결('10) 등 자원주권 관련 국제협약 강화와 선진국을 중심으로 자국의 자원확보를 위한 정책 강화 추세
  - ※ 식물자원 확보순위는 226개국 중 72위, 미생물자원 확보순위는 10개국 중 8위이나 확보량은 최대보유국(미국)의 14.3%, 염기서열 정보순위는 16개국 중 11위이나 확보량은 전체의 0.47%
- 부처간 협력강화를 통한 생명연구자원의 정확한 현황파악과 안정적 관리체계, 자원보존·관리 기술 및 인프라 필요
- 기초원천연구 활성화를 통한 생명연구자원의 산업적 활용 극대화 필요
- 생명연구자원관련 정부예산의 확대 및 전문인력 양성 필요
  - ※ '09년 정부의 생명연구자원 분야 투자규모는 987.16억원으로, 생명공학 총 투자액(12,614.73억원) 대비 7.8%에 불과

### ③ 비전 및 목표



## 4] 중점 추진과제

### 1] 생명연구자원의 전략적 발굴·확보 강화

- 국내 보유자원의 현황 및 관리 실태를 정기적으로 파악하고 국가차원의 생명연구자원 발굴·확보를 위한 로드맵 수립
- 생명연구자원의 발굴·확보를 위한 거점을 '20년까지 20개로 확충하고, 연구성과물 기탁을 활성화시키며, 확보 관련 기반기술 개발
- 해외자원 확보를 위한 거점을 '20년까지 20개로 확충하고, 국제기구 및 해외기관과 공동연구 등을 통하여 전략적 협력 강화

### 2] 생명연구자원의 안정적 보존 및 관리 효율화

- 국제적 기준에 부합하는 생명연구자원의 보존·관리 프로토콜을 개발하고 관련 정보의 통합관리를 위한 시스템 구축
- 생명연구자원의 안정적 보존·관리를 위해 시설 및 장비 등 인프라를 확충하고 장기적인 보존·관리 등 관련 기술개발 추진

### 3] 수요자 맞춤형 생명연구자원 활용 극대화

- 생명연구자원의 부가가치를 제고하기 위해 국가차원의 생명연구자원 정보 분석·지원 시스템을 강화
- 생명연구자원의 활용도를 제고하기 위해 수요자 중심의 서비스를 강화하고 ABS의정서 발효에 대응하기 위한 지원센터를 설치

### 4] 지원체제 강화

- '20년까지 생명연구자원 관련 투자를 약 3.5배 확대하고('09년 987억원 → '20년 3,500억원), 전문인력을 총 19,000여명 양성
- 부처간 협력강화를 통하여 생명연구자원 현황을 정확히 파악하고, 자원보존·관리 기술 개발 및 안정적 관리체계, 인프라 확충
- 생명연구자원 관련 법·제도의 지속적인 정비 및 홍보를 통하여 국제환경변화에 신속히 대응하고 대국민 이해 제고

# 목 차

I. 수립 배경 및 절차 .....	1
1. 수립배경 .....	1
2. 수립절차 .....	2
II. 국내·외 현황 .....	4
1. 국외 현황 .....	4
2. 국내 현황 .....	7
III. 비전 및 목표 .....	10
IV. 추진전략 및 중점과제 .....	11
1. 생명연구자원의 전략적 발굴·확보 강화 .....	11
2. 생명연구자원의 안정적 보존 및 관리 효율화 .....	13
3. 수요자 맞춤형 생명연구자원 활용 극대화 .....	15
4. 지원체계 강화 .....	17
V. 중점 과제별 부처 역할 .....	21
<첨부자료 1> 10년간('11~'20) 투자 소요	
<첨부자료 2> 10년간('11~'20) 인력 소요	
<첨부자료 3> 국내 생명연구자원의 확보 현황	
<첨부자료 4> 국내·외 생명연구자원의 활용 현황	
<참고자료 1> 부처별 생명연구자원 관리 사업현황	
<참고자료 2> 생명연구자원의 분류	
<참고자료 3> 부처별 기본시책	
<참고자료 4> 부처별 관련 법/제도 운영사항	
<참고자료 5> 부처별 기탁등록보존기관, 책임기관 지정 현황	
<참고자료 6> 농식품부 농업유전자원관리기관 지정 현황	

# I. 수립 배경 및 절차

## 1 수립 배경

- 에너지 고갈, 환경오염 및 식량 부족 등 인류가 직면하게 될 난제를 해결하고 바이오연구의 필수 자원으로서 생명연구자원의 중요성 증대
  - 바이오기술의 혁신적 발전과 새로운 산업의 창출 등에 활용가치가 높은 핵심자원으로서 생명연구자원의 확보가 시급
    - ※ 스위스 로슈사에서 중국 토착 향료식물(스타아니스)을 활용한 신종플루 치료제 '타미플루'를 개발('96)하여 '09년 상반기 기준 매출액 약 9억 4천만 불 달성



- 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」 제정('09)에 따라 체계적인 전략 마련 필요
  - 새로운 비전과 구체적 실천계획 제시를 통하여 생명연구자원 주권을 확보하고, 나고야 ABS 의정서 체결 등 급변하는 국제 동향에 능동적으로 대응
  - 생명연구자원의 활용도 제고를 통한 바이오분야 기초원천 기술개발 및 산업화 촉진으로 국가 경제발전에 기여

정부는 생명연구자원의 활용촉진과 정보관리를 위하여 5년마다 생명연구자원 관리 기본계획을 수립·시행

(생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률, 제7조)

## 2 수립 절차

### □ 수립경위

- '09. 05 : 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」 제정  
- '09. 11 : 동법 시행령 제정
- '10. 08 : “생명연구자원관리 기본계획\*” 수립을 위한 기획연구 착수  
\* 생명연구자원의 발굴·확보부터 활용까지 전 단계에 걸친 연구개발 확대, 인프라 확충 및 산업적 활용에 대한 종합적인 계획
- '10. 08~11 : 기획실무회의와 분야별 회의 개최  
※ 부처 간 이견 해소와 협력 강화를 위해 부처 추천전문가로 구성
- '10. 11. 02 : 기본계획(안)에 대한 공청회 개최
- '10. 11. 15~19 : 관계 부처\* 의견수렴  
\* 농림수산식품부, 지식경제부, 보건복지부, 환경부, 국토해양부

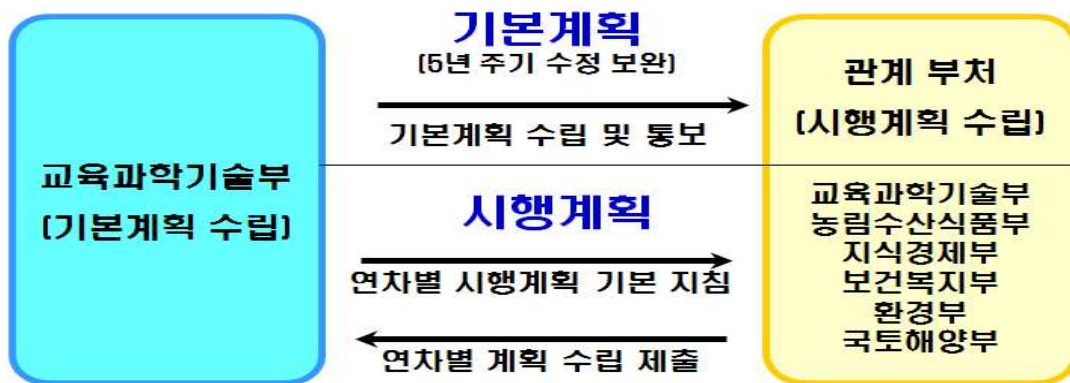
### <기본계획 수립 절차>



## □ 수립체계

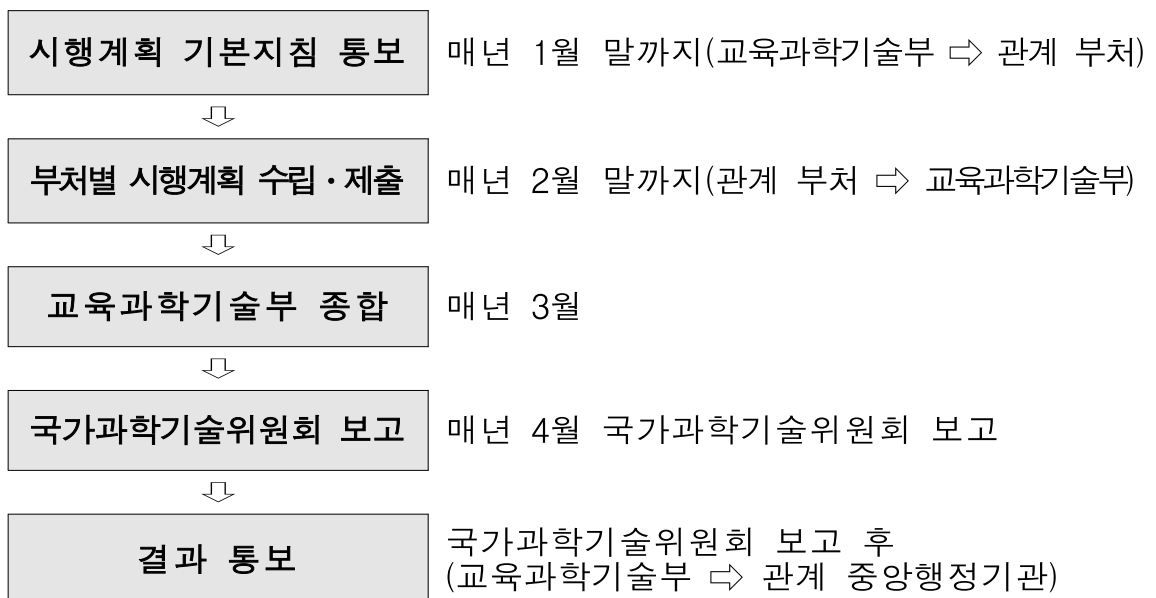
### 【기본계획】

- 정부는 국가과학기술위원회 심의를 거쳐 범부처 차원의 생명연구 자원관리 기본계획을 수립
  - 교육과학기술부 주관, 관계부처와 공동으로 생명연구자원 정책을 종합·체계화하기 위한 10개년 계획('11~'20) 수립



### 【연차별 시행계획】

- 관계부처는 매년 시행계획 수립 및 시행
  - 관계부처의 연차별 시행계획을 교육과학기술부에서 종합하여 국가과학기술위원회에 보고
- 연차별 시행계획 추진절차





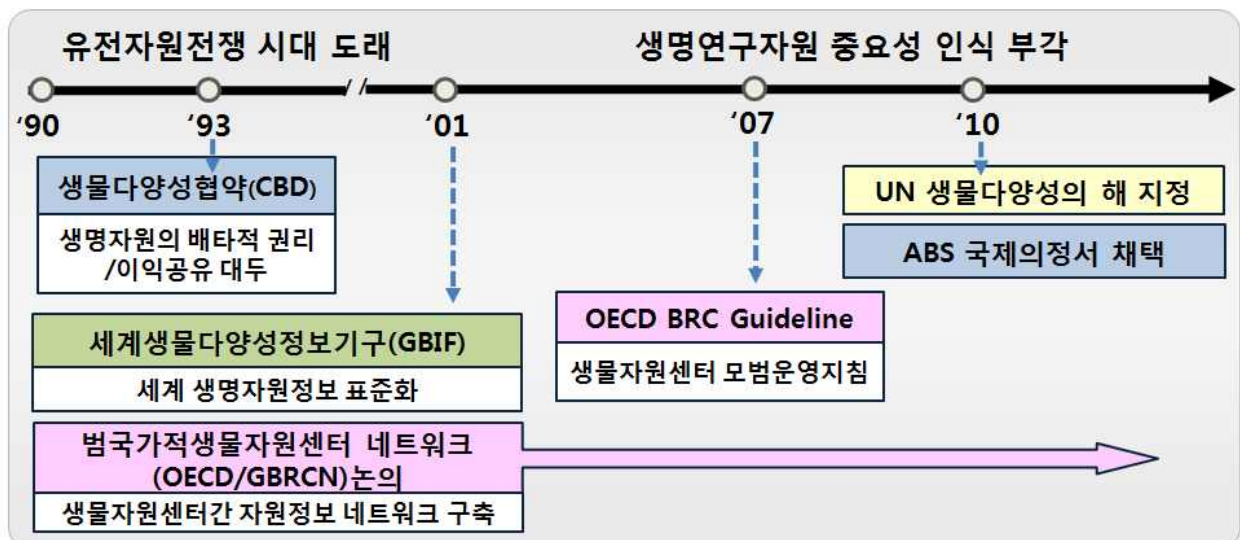
## II. 국내·외 현황

### 1 국외 현황

#### 국제협약 및 기구 현황

- 생물다양성 협약('93) 이후 생명연구자원의 중요성이 부각되어 국가간 상호 협력 및 규제강화 추진
  - (CBD) 생물다양성 보전 및 지속적인 이용을 통해 발생하는 이익의 공정한 공유 추진('93)
    - \* 생물다양성협약(CBD : Convention on Biological Diversity)
    - 생물자원 보유국과 이를 개발할 수 있는 과학기술 보유국 간 유전자원에 대한 접근과 이익의 공정한 공유를 규정하는 ABS 의정서 체결('10)
  - (OECD) 고품질 생물자원·정보의 보존 및 보급을 위한 생물자원 센터 개념 도입('01) 및 모범운영지침 발표('07)
    - \* OECD GBRCN : Global Biological Resources Centre Network
  - (GBIF) 국제적으로 생물다양성에 대한 정보를 공유하여 국가별 정보 불균형 해소와 효과적인 자원 이용·보전을 추구('01)
    - \* 세계생물다양성정보기구(GBIF : Global Biodiversity Information Facility)

#### < 주요 국제기구 및 협약 >



## 주요국 동향

미국	세계 최대의 생명연구자원 보유국으로서 전 세계를 대상으로 생명연구자원을 확보
----	--

### □ '60년대 초반부터 전 세계의 생명연구자원 확보를 위한 국가차원의 체계 마련

- 국가기관을 중심으로 생명정보 수집, 연구 및 유용 생명연구자원 확보 등에 집중
  - 국립연구자원센터(NCRR, '62)는 글로벌 차원에서 생명공학연구에 필요한 자원 확보를 추진('10년 1.4조원 투자)
  - 국립생물정보센터(NCBI, '88)는 생명연구자원 정보 수집 및 통합 관리를 추진
  - 과학재단(NSF)은 기초연구에 필요한 연구소재/특수자원 관리사업을 지원('09년 2천억원 지원)

EU	회원국 간 협력을 강화함과 동시에 개별 국가차원에서도 생명연구자원 확보정책을 적극 추진
----	--

### □ 생명연구자원의 주도권 확보를 위한 EU차원의 계획수립 및 네트워크 강화

- EU의 제7차 연구개발기본계획(FP7, '06년 착수)의 4대 중점분야 중 하나로 생명연구자원의 인프라 확충과 공동활용을 추진
- 유럽 내 30개국의 인체유래물은행 및 의과학 연구자원의 네트워크 구축
  - 바이오뱅크와 연계를 통해 DNA, 조직 및 표본 데이터 등을 공유
- (영국) 생명연구자원 정보의 지능형 검색시스템을 구축하고, 영국의학원(MRC) 등에서 인간, 효모 등의 유전체 정보에 대한 연구를 집중 추진

일본	생명연구자원의 종합관리를 위한 범부처 차원의 법·제도 정비 및 국가전략 수립
----	--

□ 범부처 차원에서 생물자원과 정보의 통합관리 프로그램을 운영

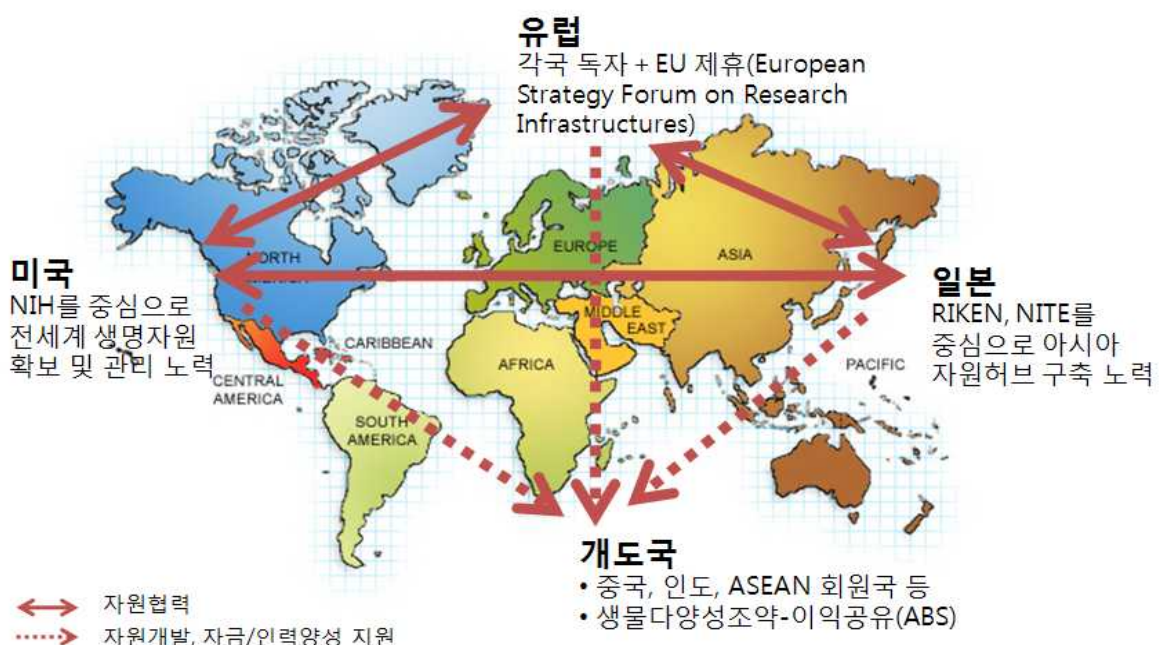
- 세계 최고수준의 생명연구자원 확보·관리 및 활용을 목표로 국가 생명자원사업(NBRP, '02~계속) 추진
  - 중점자원(28종 지정) 지원프로그램 운영('10년 154억원 지원)
- 생명과학 통합 데이터베이스 방안('08)을 통해 범부처 차원의 생명 정보 데이터베이스 통합방안 및 실행계획 수립

중국	바이오산업을 집중 육성하기 위한 생명연구자원의 신흥강국 건설 추진
----	--------------------------------------

□ 정부주도로 생명연구자원의 확보, 개발 및 집중관리

- 중국미생물보존센터(CGMCC)를 중심으로 60여개의 기관이 수집한 생물자원을 집중 관리(연간 약 200억원 투자)
- 해양생물자원을 확보하고 연구개발을 강화하기 위한 해양사업 발전계획 요강('06~'20) 수립

<주요국 생명연구자원 확보·관리 동향>



## 2 국내 현황

### 정책 현황

- 국가 상위계획에 따라 범부처 차원의 생명연구자원 육성 전략 수립
  - 577 과학기술기본계획('08), 생명공학육성기본계획('07) 상의 생명연구자원 육성정책과 일관성 유지

### □ 부처별 역할에 따른 정책 추진

- (교과부) 생명연구자원 관련 법\* 제정과 범부처의 생명연구자원 관련정보를 통합하기위한 국가생명연구자원정보센터 운영
  - 생명연구자원 확보, 관리, 활용 및 관련 기술 개발
  - \* 생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률('09)
- (농식품부) 농어업유전자원 보존관리 및 이용 활성화 기본계획('09~'18) 수립
  - 농어업유전자원의 확보 및 이용 활성화
    - ※ 농진청 등 농식품부 관련 기관별로 유전자원의 수집, 평가, 보존 및 활용 등에 총 4,035억원 투자 계획
- (복지부) 인체유래생물자원종합관리방안('08~'12) 수립
  - 인체유래물 50만명분 확보 및 활용 강화(총 1,966억원 투자 계획)
  - \* 인체유래물 : 인간의 몸에서 확보할 수 있는 조직, 세포, 혈액 등
- (환경부) 생물자원 보전·관리 및 이용 마스터플랜('11~'20) 수립
  - 환경부 소관 생물자원 보전·관리체계 선진화 및 활용 극대화 추진
    - ※ 환경부 소관 생물자원의 보전 관리 및 이용에 대한 47개 세부과제에 1조 4,461억원 투자 계획
- (국토부) 해양생명공학육성기본계획('08~'16) 수립
  - 해양생명자원의 체계적 확보 및 활용을 위한 중점기반 기술 선정

## 정부 투자 및 인력 현황

### □ 생명공학 중 생명연구자원 분야 투자 실적 저조

- '09년 정부의 생명연구자원 분야 투자규모는 987억원\*으로, 생명공학 분야의 총 투자액(12,614억원) 대비 7.8%에 불과

\* 부처별 R&D 예산('09) : 교과부 186억원, 농식품부 105억원, 지경부 10억원, 복지부 136억원, 환경부 188억원, 국토부 356억원(국립해양생물자원관건립비(286억원) 포함)

\*\* 출처 : 생명공학육성시행계획('10) 및 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 과제 현황

### □ 생명연구자원관련 전공별 전문인력 격차 심화

- 4개 부처\* 생명연구자원관련 인력('10)은 총 821명으로 인체유래와 미생물분야 인력이 가장 높은 비중 차지

\* 교과부 : 421명, 복지부 : 239명, 환경부 : 98명, 국토부 : 63명

- 식물과 정보 분야의 박사급 인력이 타 전공분야에 비해 상대적으로 저조

#### <기탁등록보존기관의 인력 현황('10)>

(단위 : 명)

전공 \ 학위	박사	석사	학사	기타	합계(%)
미생물	79	45	63	22	209(25%)
식물	29	33	22	15	99(12%)
동물	71	49	48	13	181(22%)
인체유래	88	62	76	18	244(30%)
정보	13	21	16	2	52(6%)
기타	11	8	11	6	36(4%)
총 합(%)	291(35%)	218(27%)	236(29%)	76(9%)	821

\* 출처 : 교육과학기술부 기탁등록보존기관신청서('10), 보건복지부 기탁등록보존기관 신청서('10), 환경부 국립생물자원관('10), 국토해양부 해양생태과('10)

주) 4개 부처 외 타 부처의 인력은 포함되지 않음

## 생명연구자원 확보 현황

### □ 생물자원

- (식물자원) 세계종자보관소(Global Seed Vault)에 보관된 전체 종자 3,710종 중 한국은 81종으로 72위(전체 226개국)
  - ※ 식물분야 핵심자원인 종자를 대상으로 각 국의 대표기관을 조사
  - \* 출처 : Global Seed Vault 통계자료('10년)
- (미생물자원) 10개국 대표기관\* 중 생명(연)의 미생물자원센터(KCTC)가 8위(약 12,000건)로 1위인 미국의 ATCC(80,000건)에 비해 약 1/7 수준
  - \* 미국(ATCC), 네덜란드(CBS-KNAW), 러시아(VKM), 영국(CABI, NCIB, NCYC), 독일(DSMZ), 중국(CGMOC), 일본(NBRC), 한국(KCTC), 벨기에(BCCM), 프랑스(Pasteur)
- (동물세포주) 주요 8개국의 대표기관\*들과 비교한 결과 한국의 생명공학연구원과 연구소재은행이 515건으로 5위(6.83%)를 차지
  - \* 미국(ATCC), 영국(ECACC\_CELL), 독일(DSMZ, CLS), 일본(NBRP), 한국(BRC, 연구소재은행), 대만(BCRC), 이탈리아(ICLC, ECACC\_HLA), 불가리아(NBIMCC) 등
- (인체유래물) 복지부 산하 기관에서 인체유래물 428천명을 보유하여 미국, 영국 다음 순으로 세계 3위

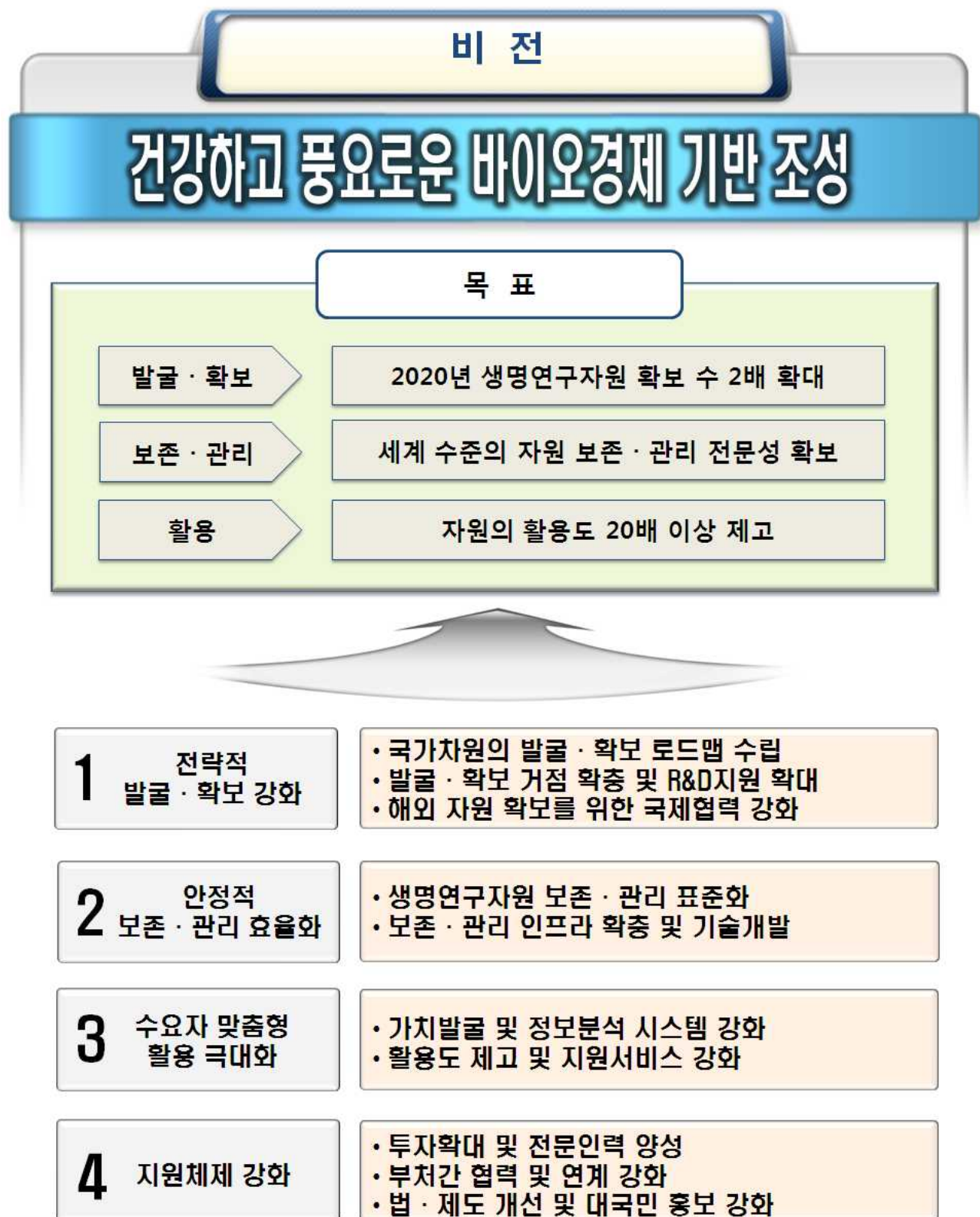
### □ 생물다양성

- GBIF에 등록된 한국의 생물다양성 정보량은 약 116만건(0.97%)으로 전 세계 정보 등록국 22개국 중 13위 차지
- 한반도에는 전 세계의 1억여 생물종 중 약 10만종이 분포하는 것으로 추정되나, 그 중에서 등록된 종은 약 30%인 3만종 수준
  - \* 출처 : 환경통계연감('08년)

### □ 생명정보

- 염기서열 정보 순위는 16개국 중 11위이나 정량적인 측면에서는 총 492,647건\*(0.47%)으로 낮음
  - \* 출처 : GenBank('10년) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

### III. 비전 및 목표





## IV. 추진전략 및 중점과제

### 1 생명연구자원의 전략적 발굴·확보 강화

#### 1-1 국가 차원의 생명연구자원 발굴·확보를 위한 로드맵 수립

- ABS 협약에 효율적으로 대응하기 위해 정기적으로 국가 생명연구자원 보유현황 실태조사 실시
  - 교과부 주관으로 관계부처와 협력하여 국내 보유 생명연구자원 현황파악을 위해 5년 주기의 전수조사와 매년 표본조사를 실시
    - 범부처 차원의 기획단 및 조사단을 구성하여 실시
  - 생명연구자원 관리 기본계획, 관련 정책 및 전략 수립의 기초 근거자료로 활용
    - ※ 투자방향 설정, 중점자원 선정, 인력양성 계획 수립 등
- 글로벌 환경변화와 미래의 수요를 반영하여 생명연구자원 발굴·확보를 위한 국가 중장기 로드맵 수립
  - 중장기 로드맵을 수립하고 5년 주기로 개정
    - 각 부처에서는 로드맵을 반영하여 부처별 시행계획을 수립

#### 1-2 생명연구자원 발굴·확보 거점 확충 및 연구개발 지원 확대

- 2020년까지 생명연구자원 거점 20개 육성
  - 로드맵에 따라 생명연구자원의 우선순위를 설정하고 자원별 거점 지정 및 육성
    - ABS 협약 체결에 따른 환경변화에 대응하기 위해 국내 고유·토착 생명연구자원의 체계적 확보 추진
      - ※ 2012년 5개 → 2015년 15개 → 2020년 20개
- 생명연구자원 발굴·확보를 위한 다각적 노력 전개
  - 대형 연구개발 사업과의 연계를 통한 유용 생명연구자원 개발 및 연구성과물 기탁 활성화
  - 특수환경 서식 자원의 발굴·확보를 위한 기반기술 개발



### 1-3 해외 생명연구자원 확보를 위한 국제협력 강화

#### □ 해외 생명연구자원 확보 거점 활용강화 및 확대

- 구축된 해외거점\*의 범부처적 공동 활용을 촉진하고, 거점을 중심으로 주변지역에 대한 협력을 확대

\* 해외생물소재거점(중국, 인도네시아, 코스타리카, 콩고공화국), 남극기지(세종기지, 장보고기지), 북극기지(다산기지), 한·남태평양 연구센터(마이크로네시아)

- 생명연구자원이 풍부한 아시아, 남미, 아프리카 지역을 중심으로 해외거점을 2020년까지 20개로 확대

※ 2010년 8개 ⇨ 2015년 15개 ⇨ 2020년 20개



#### □ 국제기구 및 선진국과의 협력 강화

- 생명연구자원 관련 국제기구의 논의에 적극적 대응

※ 유전자원의 접근 및 이익공유(ABS), 세계생물자원센터네트워크(GBRCN), 세계생물다양성정보기구(GBIF) 등

- 해외 선진기관과의 네트워킹을 통한 전략적 자원 확보 기반 강화

※ 아시아 미생물자원센터컨소시엄(ACM), 아시아 마우스변이자원 회의(AMMRA) 등

※ 국제 ‘원핵생물유전체백과사전’(GEBA) 프로젝트 참여

#### □ 풍부한 생명연구자원을 보유한 개도국의 역량구축 지원

- 공적개발원조(ODA) 사업을 통해 자원 공동 발굴 및 확보 추진

※ 현지 생명연구자원 관리보존 시설구축 및 인력양성 지원, 기술교류, 노하우 이전 등의 사업 추진

## 2 생명연구자원의 안정적 보존 및 관리 효율화

### 2-1 생명연구자원 보존·관리 표준화

#### □ 생명연구자원의 보존·관리를 위한 표준 프로토콜 개발 착수

- 생명연구자원의 활용도 제고를 위해 국제적 기준\*에 부합하는 보존·관리 표준 가이드라인 제정

\* OECD 생물자원센터(BRC) 모범운영지침, ISO 프로세스(자원 확보관리, 자원품질관리, 자원정보관리) 등

- 전자인식(바코드) 시스템을 이용한 자원관리 체제 정립
  - 책임기관협의회\*를 중심으로 표준 프로토콜 개발 작업반을 설치·운영
- \* 책임기관협의회 : 기탁등록보존기관 관리에 대한 기술협력, 정보 공유 및 연계 등 책임기관의 효율적 운영을 위하여 각 부처의 책임기관들이 구성하는 협의회

#### □ 생명연구자원의 분류 및 생물동정 관리체계 구축

- 세계 수준의 국가 표준 생물종의 분류체계 및 생물동정 서비스 시스템 구축
- 한반도 서식하는 모든 생물종에 대한 분류체계 및 정확한 생물동정 서비스 제공 체계 구축

※ 생물동정(taxonomic identification) : 생물의 정확한 실체(분류군, 분류체계)를 파악하는 과정

#### □ 국가생명연구자원 통합정보시스템 구축

- 생명연구자원의 정보 연계를 위한 표준안 마련 및 연계 네트워크 구축
- 국가차원에서 생명연구자원 정보를 통합관리하기 위한 고유 자원 식별자\* 부여 및 범부처 정보 표준안 마련

\* 자원식별자 : 자원별 정보를 손쉽게 파악하고 분류할 수 있는 요소

※ 자원과 정보 분류체계 및 식별체계(자원고유번호, 정보식별자) 개발

- 국가과학기술 지식정보 서비스(NTIS)와의 연계를 위한 메타정보\* 표준안 마련

\* 메타정보 : 일정한 환경단위 내에 존재하는 모든 생물의 총체적인 유전체 정보

## 2-2 생명연구자원의 보존·관리 인프라 확충 및 관련 기술개발

### □ 안정적 유지·보존을 위한 시설 및 장비 확충

- OECD 모범운영지침에 따라 부처별로 소관 생명연구자원에 대한 백업관리 시스템 구축
  - 주 보존시설과 독립된 제 3의 장소에 백업보존시설 설치
  - 안전 및 보안 설비 완비, 화재 등 비상사태 대비 관리 체계 구축
- 생명연구자원 보존·관리 시설 및 장비의 고도화
  - 고위험성, 전염성 자원의 보존·관리를 위한 생물안전(BSL : Biological Safety Level) 3등급 보존 시설 및 첨단 장비 확충
    - ※ 부처별, 분야별 현황(보유자원, 시설, 인력 등) 파악 및 분석을 통한 시설·장비 선진화, 공동 활용 체제 구축

### □ 생명연구자원 안전 보존·관리 기술 개발

- 자원별\* 특성에 따른 맞춤형 보존 및 안전관리기술 개발
  - \* 미생물자원, 동물자원, 식물자원, 인체유래물
  - 학문적·산업적 활용도가 높은 생명연구자원 중 장기적인 보존이 곤란한 자원\*을 선정하여 보존기술 개발
    - \* 동결건조에 취약한 미생물, 식물영양체 등
- 자원 보존·관리 자동화기술 개발 및 보급
  - ※ 일상적 보존관리와 함께 대량보존이 요구되는 자원에 대한 자원보존 주기 관리 자동화 시스템 개발

### □ 생물다양성 모니터링 및 변화예측 시스템 개발

- 생물다양성 모니터링을 위한 표준지표 개발, 기후변화에 따른 생물자원·생물다양성 변화 예측시스템 개발 등

### 3 수요자 맞춤형 생명연구자원 활용 극대화

#### 3-1 생명연구자원 가치발굴 및 정보분석 시스템 강화

##### □ 생명연구자원의 가치제고

- 국제공인자원화, 고부가가치 품종개발, DNA 마커분석\* 등을 통한 자원의 가치 재창출

\* DNA 마커분석 : 생물자원의 고유한 유전정보(마커)를 이용한 과학적 분류, 기능 연구 및 원산지 판별 등에 활용할 수 있는 연구기법

- 생명연구자원의 특성 분석을 통한 가치 발굴

- 차세대유전체정보해독기기(NGS), 고속대량스크리닝기술(HTS) 등을 통한 유전체정보 해독, 특성분석, 정보분석 등

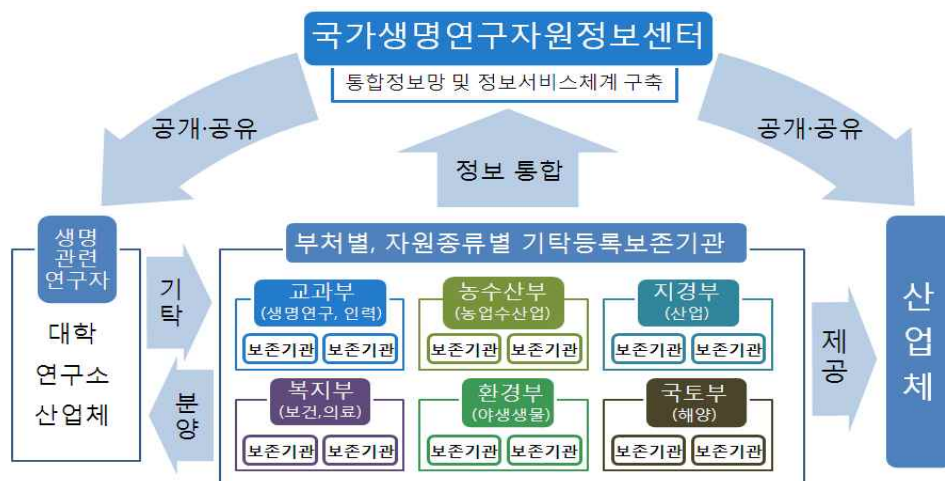
※ 원핵미생물 유전체 정보해독(annotation)을 통한 유용생명정보자원화, 대용량 생명정보 분석 및 활용 전산기술 개발 등

##### □ 국가차원의 생명연구자원 정보분석 시스템 강화

- 생명연구자원 및 정보 현황에 대한 정기적인 조사·분석 및 활용도 제고를 위하여 '국가생명연구자원정보센터'의 지원기능 강화

- 부처별로 분산되어 있는 생명연구자원 정보 데이터베이스의 연계 및 통합관리를 통해 정보 활용의 접근 용이성 제고 추진
- 생명연구자원의 조사·분석 데이터(실물과 정보) 활용시스템을 운영하여 산학연에 다양한 생명정보 분석 서비스 지원

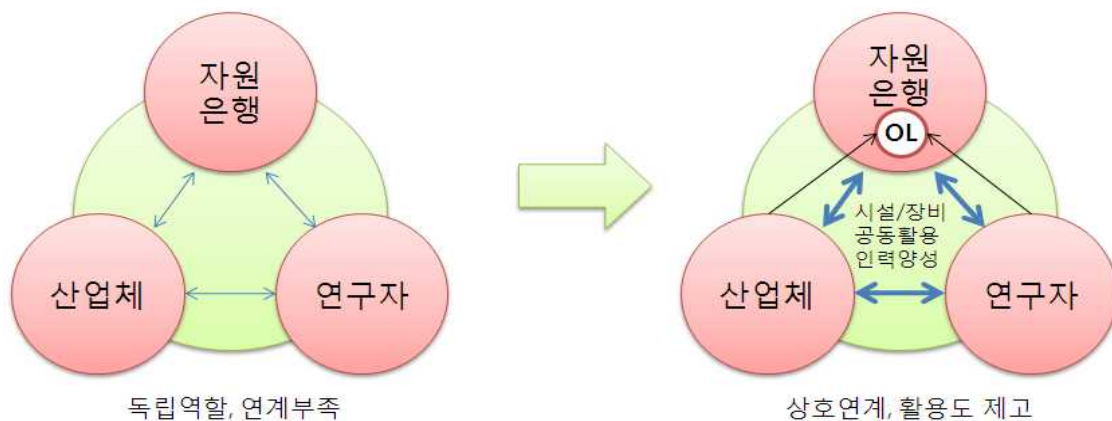
##### <국가 생명정보 연계 및 활용 체계>



### 3-2 생명연구자원 활용도 제고 및 지원 서비스 강화

#### □ 생명연구자원의 활용도 제고를 위한 Open Lab(OL) 설치

- 생명연구자원 거점 내에 대학·기업의 연구자(팀)가 일정기간 자유롭게 이용할 수 있는 Open Lab을 설치
  - 생명연구자원의 활용을 위한 시설 및 장비의 공동활용을 통해 생명연구자원 분야의 단기 전문인력 양성 프로그램과 연계



#### □ ABS 의정서 대응을 위한 생명연구자원 지원센터 설치

- 국외 연구용 생명연구자원 확보·활용을 위한 가이드라인 수립 및 Best Practice 제시, 연구자 교육 및 해외 법률 분석
- 해외 유전자원 이용시 불이익이 없도록 ABS 의정서 내용 및 관련 국가 제도 안내 등

#### □ 부처별 책임기관\*을 중심으로 수요자 맞춤형 서비스 지원

- 국내외 동향, 기술현황 및 기술수요 예측 정보 제공 등
- 수요자 중심의 서비스 제공을 위한 맞춤형 자원 확보
  - \* 책임기관 : 기탁등록보존기관의 관리 및 정보교류 업무를 수행하는 부처의 대표적인 자원보존관리기관
  - (예) 교과부 : 한국생명공학연구원 생명자원관리본부,
  - 복지부 : 질병관리본부 생물자원은행과 등

## 4 지원체제 강화

### 4-1 투자 확대와 전문인력 양성

□ '20년까지 기존사업의 확대 및 신규사업 투자를 통해 '09년 정부 투자규모 대비 약 3.5배(10년간 약 2조 3천억원) 확대

○ 생명연구자원관련 예산 : ('09) 987억원 ⇨ ('20) 3,491억원

구분	1단계('11~'15)					2단계('16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
투자소요(억원)	1,283	1,464	1,668	1,902	2,168	14,559

※ 1단계는 관련 인프라 구축을 위해 연평균 증가율 14% 적용, 2단계는 10% 적용

※ 생명공학 투자는 최근 5년간('04~'09) 연평균 16% 증가(생명공학육성시행계획)

※ 잠정적인 추정치이며, 국가 재정 여건에 따라 변경될 수 있음

○ 투자소요를 분야별과 단계별로 구분하여 지원

구분	'09년도 투자 비중	⇒	'20년도 투자 비중
분야별	생물자원 35% 생물다양성 39% 생명정보 26%		생물자원 40% 생물다양성 30% 생명정보 30%
단계별	확보 35%, 관리 43%, 활용 22%		확보 40%, 관리 25%, 활용 35%

※ 자원의 확보와 활용이 점차 높아지는 세계적인 경향을 반영하여 연도별 총 투자소요에서 각각 단계별과 분야별의 비중 적용

□ 10년간('11~'20) 생명연구자원 관련 인력은 총 18,601명 소요

○ ('11) 1,488명 ⇨ ('20) 2,224명

구분	1단계('11~'15)					2단계('16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
소요인력(명)	1,488*	1,568	1,653	1,742	1,836	10,314

\* 투자금액 10억원당 11.6명 고용창출 적용(STEPI, 연구개발투자에 따른 고용유발효과, '01)

※ 소요인력 증가율은 1단계는 생명공학육성기본계획의 5.4%, 2단계는 단계별 투자 증가율 경향에 비례하여 3.9% 적용

○ 단계별(확보-관리-활용) 전문인력 양성 프로그램 마련

○ 연구주체와 경력을 고려한 맞춤형 인력양성 프로그램 개발 및 실시

○ 생명연구자원 관련 대학-연구기관-기업 간의 인력 교류 및 협력 연구 활성화

## 4-2 부처 간 협력 및 연계 강화

### □ 부처 간 효율적인 협력 체제 구축

- 범부처 차원의 컨트롤타워 역할을 수행할 '총괄운영위원회' 운영
  - 국가차원의 대응, 부처 간의 연계 및 협력, 책임기관협의회 운영 등에 대해서 검토 및 협의
  - ※ 국과위 사회기반전문위원장과 관계부처 담당과장급으로 구성하고 교과부 (간사역할)에서 총괄 운영
- 부처 역할에 맞는 육성정책, 사업, 예산에 대한 검토 조정으로 부처 간 차별화 및 전문화 강화 추진
  - ※ 관련 법률과 기본계획에 따라 부처 간 역할 분담 추진으로 중복조정 및 부처 간 이견 해소

### □ 책임기관협의회 운영 활성화

- 책임기관협의회 중심으로 범부처 생명연구자원의 정보연계 및 협력 체계 강화
  - 부처별 책임기관의 지원과 협력을 통해 책임기관협의회(사무국: 국가생명연구자원정보센터)에서 공동사업기획 추진

### <부처별 관리기관 역할>

관리기관		역 할
교과부	국가생명 연구자원 정보센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생명연구자원 통합정보시스템의 구축과 운영</li> <li>○ 생명연구자원과 관련된 정보의 분석 및 제공</li> <li>○ 생명연구자원과 관련된 자동화시스템의 설계, 개발, 구축과 관리</li> <li>○ 생명연구자원과 관련된 연구기관 및 기탁등록보존기관의 정보관리 지원 및 교육</li> <li>○ 국내외 생명연구자원 정보관리기관과의 협력</li> <li>○ 그 밖에 생명연구자원의 통합적 관리와 유통에 필요한 사항</li> </ul>
교과부 농식품부 지경부 복지부 환경부 국토부	기탁등록 보존기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생명연구자원의 수탁, 등록 및 평가</li> <li>○ 생명연구자원의 보존과 관리</li> <li>○ 생명연구자원 정보시스템의 구축과 운영</li> <li>○ 소관 정보시스템, 해당부처 생명연구자원정보센터의 정보시스템 및 국가생명연구자원정보센터의 통합정보시스템 간의 상호 연계</li> <li>○ 국내외 생명연구자원 관련 기관과의 협력</li> <li>○ 그 밖에 생명연구자원의 관리와 활용 등에 필요한 사항</li> </ul>
	책임기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기탁등록보존기관의 관리</li> <li>○ 기탁등록보존기관 간의 정보 교류</li> </ul>
	생명연구 자원 정보센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소관 분야의 생명연구자원과 관련된 정보의 수집</li> <li>○ 소관 분야의 생명연구자원 정보시스템의 구축과 운영</li> <li>○ 그 밖에 소관 분야의 생명연구자원의 관리와 유통에 필요한 사항</li> </ul>



## 4-3 법·제도 개선 및 대국민 홍보 강화

### □ 국제 협약 및 기구 등에 따른 국내 이행 관련 법·제도 정비

- 국외 자원 활용과 국내 자원 보존을 위하여 ABS 등 생명연구자원 관련 법·제도의 정비
- 생명연구자원에 대한 지식재산권 전략 강화
  - 국제기구 및 해외 선진기관과의 협력 및 공동사업 추진시 상대국별로 탄력적인 지식재산권 전략 적용
  - ※ 지식재산권과 국내법에 근거한 물질이전계약 가이드라인 작성 등

### □ 생명연구자원에 대한 대국민 인식제고

- 국가연구개발사업의 연구성과물을 체계적으로 확보·관리할 수 있도록 연구성과물 기탁에 대한 인식제고
  - ※ 「생명연구자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률」 제9조에 따라, 국가연구개발사업 추진시 책임기관(또는 기탁등록보존기관)에 연구성과물 기탁
- 생명연구자원포털 운영 활성화 및 다양한 매체를 통한 홍보 강화
  - 국제사회 동향, 각국의 육성정책, 자원 정보 및 산업 등에 대한 신속하고 정확한 정보 제공
  - ※ 자원 관련 공공기관과 사이버 협력 시스템을 구축하여 국가생명연구자원정보센터에서 포털운영
  - 미디어 활용, 뉴스레터와 가이드북 제작 및 배포를 통해 생명연구자원에 대한 일반인들의 이해 제고
- 국내외 기관과 연계한 홍보 행사 개최 및 교육 프로그램 운영
  - 국제행사 및 국내학회 등 개최시 국민 참여 유도
  - ※ 미국 NRRL, 일본 NBRC/RIKEN-BRC 등과의 워크숍 개최 및 생명연구자원 관련 학회 개최시 자원홍보 부스 설치·운영
  - 국가 자원 관련 기관과 과학교육 종사자와의 상시 커뮤니케이션 채널 설치
  - ※ 자원 관련 시설의 실습형 교육사업 연계, 대상자별(교사, 어린이, 일반인 등) 맞춤형 자원체험 교실 운영 등

## VI. 중점과제별 부처 역할

전 략	중 점 과 제	담당 부처
전략 1. 생명연구자원의 전략적 발굴·확보 강화	<b>1-1. 국가차원의 생명연구자원 발굴·확보를 위한 로드맵 수립</b>	
	○ ABS 협약에 효율적으로 대응하기 위해 정기적으로 국가 생명연구 자원 보유현황 실태조사 실시	교, 농, 환, 국
	○ 글로벌 환경변화와 미래의 수요를 반영하여 생명연구자원 발굴·확보를 위한 국가 중장기 로드맵 수립	교, 농, 복, 환, 국
	<b>1-2. 생명연구자원 발굴·확보 거점 확충 및 연구개발 지원 확대</b>	
	○ 2020년까지 생명연구자원 거점 20개 육성	교, 농, 복, 환, 국
	○ 생명연구자원 발굴·확보를 위한 다각적 노력 전개	교, 농, 복, 환, 국
	<b>1-3 해외 생명연구자원 확보를 위한 국제협력 강화</b>	
	○ 해외 생명연구자원 확보거점 활용강화 및 확대	교, 농, 환, 국
전략 2. 생명연구자원의 안정적 보존 및 관리 효율화	<b>2-1. 생명연구자원 보존·관리 표준화</b>	
	○ 생명연구자원의 보존·관리를 위한 표준 프로토콜 개발 착수	교, 환
	○ 생명연구자원의 분류 및 생물동정 관리체계 구축	교, 농, 환, 복
	○ 국가생명연구자원 통합정보시스템 구축	교
	<b>2-2. 생명연구자원의 보존·관리 인프라 확충 및 관련 기술개발</b>	
	○ 안정적 유지·보존을 위한 시설 및 장비 확충	교, 농, 지, 복, 환, 국
	○ 생명연구자원 안전 보존·관리 기술 개발	교, 농, 지, 복, 환, 국
	○ 생물다양성 모니터링 및 변화예측 시스템 개발	교, 농, 환, 국
전략 3. 수요자 맞춤형 생명연구자원 활용 극대화	<b>3-1. 생명연구자원 가치발굴 및 정보분석 시스템 강화</b>	
	○ 생명연구자원의 가치제고	교, 농, 지, 복, 환, 국
	○ 국가차원의 생명연구자원 정보분석 시스템 강화	교
	<b>3-2. 생명연구자원 활용도 제고 및 지원 서비스 강화</b>	
	○ 생명연구자원의 활용도 제고를 위한 Open Lab(OL) 설치	교, 농, 복, 환, 국
	○ ABS 의정서 대응을 위한 생명연구자원 지원센터 설치	교, 농, 지, 복, 환, 국
전략 4. 지원체제 강화	○ 부처별 책임기관을 중심으로 수요자 맞춤형 서비스 지원	교
	<b>4-1. 투자 확대와 전문인력 양성</b>	
	<b>4-2. 부처 간 협력 및 연계 강화</b>	
	○ 부처 간 효율적인 협력 체제 구축	교
	○ 책임기관협의회 운영 활성화	교
	<b>4-3. 법·제도 개선 및 대국민 홍보 강화</b>	
	○ 국제 협약 및 기구 등에 따른 국내 이행 관련 법·제도 정비	교, 농, 지, 복, 환, 국
	○ 생명연구자원에 대한 대국민 인식제고를 위한 홍보 강화	교, 농, 지, 복, 환, 국

※ 교 : 교과부, 농 : 농식품부, 지 : 지경부, 복 : 복지부, 환 : 환경부, 국 : 국토부

## 〈첨부자료 1〉 10년간('11~'20) 투자 소요

### □ 총 투자소요

○ 10년간 총 투자 소요 : 2조 3,044억원

구 분	1단계(억원)					2단계(억원, '16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
투자소요	1,283	1,464	1,668	1,902	2,168	14,559

※ 1단계는 관련 인프라 구축을 위해 연평균 증가율 14%\* 적용, 2단계는 10% 적용

\* 생명공학육성시행계획('10)에서 '09년 투자실적 대비 '10년도 계획의 증가율 적용

※ 생명공학 투자는 최근 5년간('04~'09) 연평균 16% 증가(생명공학육성시행계획)

※ 잠정적인 추정치이며, 국가 재정 여건에 따라 변경될 수 있음

### □ 단계별 투자

○ '09년 단계별 비중(확보 35%, 관리 43%, 활용 22%)을 '20년 단계별 비중(확보 40%, 관리 25%, 활용 35%)까지 연도별로 점진적 조정, 투자 확대

구 분	1단계(억원)					2단계(억원, '16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
확 보	465	537	619	713	822	5,713
관 리	494	542	592	647	705	4,035
활 용	324	387	457	542	641	4,811

### □ 분야별 투자 소요

○ '09년 분야별 비중(생물자원 35%, 생물다양성 39%, 생명정보 26%)을 '20년 분야별 비중(생물자원 40%, 생물다양성 30%, 생명정보 30%)까지 연도별로 점진적 조정, 투자 확대

구 분	1단계(억원)					2단계(억원, '16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
생물자원	465	537	619	713	822	5,713
생물다양성	472	527	588	656	732	4,565
생명정보	346	400	461	533	614	4,281

## 〈첨부자료 2〉 10년간('11~'20) 인력 소요

### □ 총 인력 소요

○ 10년간 총 인력 소요 : 18,601명

구 분	1단계(명)					2단계(명, '16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
인력소요	1,488	1,568	1,653	1,742	1,836	10,314

※ '11년 인력소요는 투자금액 10억원당 11.6명 고용창출\*을 적용

\* 출처 : 연구개발투자에 따른 고용유발효과(STEPI보고서, '01)

※ 1단계는 생명공학육성기본계획의 소요인력 증가율 5.4% 적용, 2단계는 단계별 투자 증가율 경향에 비례하여 소요인력 증가율 3.9% 적용

### □ 단계별 인력 소요

○ '09년 단계별 비중(확보 35%, 관리 43%, 활용 22%)을 '20년 단계별 비중(확보 40%, 관리 25%, 활용 35%)까지 연도별로 점진적 조정, 증가

구 분	1단계(명)					2단계(명, '16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
확 보	539	575	613	653	696	4,043
관 리	573	580	587	592	597	2,877
활 용	376	413	453	497	543	3,394

### □ 분야별 인력 소요

○ '09년 분야별 비중(생물자원 35%, 생물다양성 39%, 생명정보 26%)을 '20년 분야별 비중(생물자원 40%, 생물다양성 30%, 생명정보 30%)까지 연도별로 점진적 조정, 증가

구 분	1단계(명)					2단계(명, '16~'20)
	'11	'12	'13	'14	'15	
생물자원	539	575	613	653	696	4,043
생물다양성	547	564	583	601	620	3,243
생명정보	402	429	457	488	520	3,028

### 〈첨부자료 3〉 국내 생명연구자원의 확보 현황

□ 생물자원 : 실물자원\*으로 총 1,331,615건

- 미생물 자원(198,668건), 식물 자원(819,732건), 동물 자원(1,571,292건), 인체유래물(428,053명)

\* 핵산, 단백질, 항체, 추출물, 대사산물은 한 개체 자원에서 나올 수 있는 여러 가지 파생 자원이므로, 실질적인 자원 현황파악을 위해서 이들을 제외한 개체단위인 실물 자원 중심으로 부처 의견을 반영하여 총괄 취합

#### <국내 생물자원 현황('10)>

구 분		2010 현재	비고
미생물 198,668건	특허 및 표준자원	20,000	교과부
	미생물유래연구성과물	10,000	
	연구용 미생물자원	30,000	
	미세조류	24,180	
	바이러스	13,283	
	버섯	1,825	
	세균	2,126	
	세포주	4,269	
	지의류	6,021	
	진균	2,869	
	미생물(농진청)	19,854	농식품부
	미생물(산림청)	3,996	
	미생물(국립수산업과학원)	33,273	
	국립수의과학검역원	4,230	
	조류(자원관)	1,554	환경부
	균류(자원관)	1,085	
	원핵생물(자원관)	6,201	
	세균	7,300	복지부
	진균	250	
	바이러스	30	
	세포주	2	
	bacteria/Archaea/Cyanobacteriae(표준균주)	50	
	해양미생물	6,270	국토부

구 분		2010 현재	비고
식물 819,732건	식물세포주	796	교과부
	종자	16,859	
	영양체	2,285	
	식물	2,326	
	건조표본	279,555	환경부
	식물생체	2,525	
	종자(농진청)	159,767	농식품부
	영양체(농진청)	27,148	
	종자(산림청)	29,062	
	영양체(산림청)	299,230	
	해조류 식물	29	국토부
	해양식물	150	
동물 1,571,292건	마우스	113,171	교과부
	랫드	500	
	난자 (총란)	5,810	
	동결조직	4,088	
	살아있는 동물	26,179	
	세포주	723	
	자연수정란	300	
	척추동물 표본(자원관)	28,397	환경부
	척추동물 생체	569	
	무척추동물 표본	1,363,818	
	무척추동물 생체	2,831	
	소	1,536	농식품부
	돼지	789	
	산양	295	
	면양	51	
	사슴	192	
	말	29	
	닭	9,023	
	오리	350	
	소(수정란)	520	
	누에	335	
	곤충	26	
	질병매개 곤충 (모기,바퀴,파리,진드기)	10,000	복지부
	질환모델 마우스	950	
	해면동물	230	국토부
	자포동물	50	
	극피동물	320	
	태형동물	210	
인체 유래 428,053명	코호트기반 인체 자원	209,621	복지부
	일반인 인체 자원	77,422	
	질병기반 인체 자원	141,010	

□ 생물다양성 : 국내 생물종은 총 33,253종('08)

<'96~'08 국내 기록 생물종 변화 추이>

분 류 군			기 록 종 수 (종)			
			1996	2005	2008	'05년 대비 신종/미기록종 증감
동물	척삭동물	포유류	100	123	122	-1
		조류(鳥類)	313	457	496	39
		양서/파충류	41	43	52	9
		어류	905	905	1,129	224
		미색동물	-	89	99	10
		극피동물	-	107	128	21
		모악동물	-	39	39	0
		해면동물	-	204	283	79
		자포동물	127	224	301	77
		편형동물	-	123	124	1
		윤형동물	157	159	165	6
		구두동물	-	1	1	0
		내항동물	-	1	1	0
		태형동물	-	145	161	16
		완족동물	-	9	9	0
		성구동물	-	9	9	0
		연체동물	1009	997	1,560	563
		환형동물	360	380	435	55
		완보동물	52	49	61	12
		선형동물	-	-	312	312
		복모동물	-	-	6	6
		유선형동물	-	-	5	5
		유형동물	-	-	1	1
		의충동물	-	-	2	2
		동문동물	-	-	1	1
		추형동물	-	-	1	1
	절지동물	거미/진드기류	1090	1,172	1,309	137
		곤충	11853	11,853	12,982	1129
		지네류	-	-	45	45
		기타 절지동물 <sup>1)</sup>	656	1,028	1,329	301

<sup>1)</sup> 전갈류, 노래기류, 바다거미류, 갑각류, 새각류, 소악류, 연갑각류, 패충류 포함

분 류 군		기 록 종 수 (종)			
		1996	2005	2008	'05년 대비 신종/미기록종 증감
균류/지의류	균류	1128	1128	1,580	452
	지의류	497	497	498	1
식물	단자엽식물	842	842	856	14
	쌍자엽식물	2815	2,815	2,247	-568
	양치/나자식물	314	314	336	22
	선태류	691	691	691	0
원생생물	규조류	1512	1,512	1,573	61
	편모조류	316	316	413	97
	윤조류	27	27	31	4
	녹조류	1148	1148	1,193	45
	갈조류	148	148	161	13
	홍조류	406	406	445	39
	기타 원생생물 <sup>2)</sup>	736	736	842	106
원핵생물	남조류	52	52	52	0
	박테리아	1167	1,167	1,167	0
계		28,462	29,916	33,253	3,337

<sup>2)</sup> 점액포자충류, 정복합포자충류, 육질충류, 섬모충류, 유공충류, 미포자충류, 육질편모충류, 변형균류 및 기타원생생물 포함

※ 출처 : 국립생물자원관



□ 생명정보 : 총 1,785,994건

타입	기관	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	총 계
핵산* 1,242,898	인간유전체사업단	155,123	-	15,855	-	-	-	-	170,978
	작물유전체사업단	77,958	103,037	-	-	-	-	-	180,995
	서울대	10,004		65,055	11,445	-	-	-	86,504
	국립수산과학원	5,111	-	-	2,816	2,388	-	-	10,315
	유전체연구단 (생명연)	-	-	-	-	162,603	162,604	136,178	461,385
	고려대	6,187	-	-	-	-	-	-	6,178
	해양극한생물분자 유전체사업단	-	22,463	-	-	-	-	-	22,463
	축산연	-	31,219	-	-	-	-	-	31,219
	경북대	-	-	-	8,234	-	-	-	8,234
	농업과학기술원 (농과원)	-	-	437	-	-	-	-	437
	농업생명공학연구원 (농생연)	-	30,000	100,000	-	-	-	-	130,000
	농생연	-	134,190	-	-	-	-	-	134,190
게놈서열** 6,787	인간유전체사업단	2	-	-	-	-	-	-	2
	미생물유전체사업단	-	-	4	-	-	6,781	-	6,785
기타	특허청	170,839	20,095	107,728	89,334	148,304	-	-	536,300
총 계		425,224	341,004	289,079	111,829	313,295	169,385	136,178	1,785,994

\* 핵산 : 염기서열(유전정보)를 가지고 있는 물질(DNA, RNA 등)

\*\* 게놈서열 : 물질이 가지고 있는 정보(유전자 서열 정보)

※ 출처 : 생명정보 연구성과물 database('10), KOBIC

## 〈첨부자료 4〉 국내외 생명연구자원의 활용 현황

### □ 국내의 자원 활용 현황

○ 4개 특허미생물 기탁기관\*의 활용 비율은 평균 약 1.2%('00~'08)

- 총 보유자원은 6,807건이며, 최근 9년('00~'08)간 연평균 67건 분양

\* 특허미생물 기탁기관 : 한국생명공학연구원 생물자원센터(KCTC), 한국미생물보존센터(KCCM), 한국세포주연구재단(KCLRF), 국립농업과학원 농업유전자원센터(KACC)

#### <연도별 특허 미생물 수탁/분양 현황>

'09.01.30. 현재 (단위 : 건)

연도	KCTC		KCCM		KCLRF		KACC		계	
	수탁	분양	수탁	분양	수탁	분양	수탁	분양	수탁	분양
'81~'85	177	0	190	0	-	-	-	-	367	0
'86~'90	321	7	524	1	-	-	-	-	845	8
'91~'95	404	21	252	3	9	0	-	-	288	24
1996	117	13	70	4	0	0	-	-	187	17
1997	221	9	89	5	6	2	-	-	316	16
1998	202	22	93	5	5	9	-	-	300	36
1999	218	21	81	2	6	7	-	-	305	30
2000	290	39	188	19	11	12	-	-	489	70
2001	301	16	149	11	17	30	-	-	467	57
2002	257	21	138	14	18	10	31	0	444	45
2003	169	30	103	23	19	16	87	26	378	95
2004	184	13	104	17	17	11	80	1	385	42
2005	139	19	115	18	17	13	87	6	358	56
2006	180	40	113	19	23	10	117	4	433	73
2007	199	21	107	21	30	8	71	15	407	65
2008	223	26	96	16	9	5	124	41	461	99
총계	3602	318	2412	178	196	144	597	94	6807	734

※ 출처 : '08년도 4/4분기 미생물기탁기관 현황보고(특허청 화학생명공학심사국, '09)

### □ 미국의 자원 활용 현황

○ 미국 농림부의 농업연구국(ARS\*)에서 보유하고 있는 식물자원(종자, 작물 등)에 대한 활용 비율은 약 26% 수준

- 보유자원 46만점에 대한 정보화 및 검색 시스템을 구축하여 연간 평균 12만점을 연구자에게 분양

\* ARS(Agricultural Research Service) : U.S. Department of Agriculture's chief scientific research agency

※ 출처 : 농어업유전자원 보존·관리 및 이용 활성화를 위한 기본계획('09.9)

## 〈참고자료 1〉 부처별 생명연구자원 관련 사업 현황

주관 부처	사업명	생명연구자원 관련 주요 목표 및 내용	사업 기간
교육과 학 기 술 부	생물자원 확보·관리 및 활용	-고부가가치 생물자원을 국가 생명공학연구의 핵심 재료로서 효율적으로 확보, 등록하고 활용하기 위한 인프라 구축	'08~ 계속
	생물다양성 확보·관리 및 활용	-국가 중점관리를 통한 생물다양성자원(생물종)의 국가적인 관리·전략화	'08~ 계속
	생명정보 확보·관리 및 활용	-등록 및 가공 데이터의 유통·다운로드 서비스 및 다양한 맞춤 기술지원 서비스 제공 -과제관리시스템과 연계를 통한 국가 연구과제에서 생산된 모든 생물정보 데이터의 자동 등록 및 검증 기능 구현	'08~ 계속
	해양바이오 기초원천기술 개발 사업	-해양 생태계로부터 새로운 기능의 생명체 발굴과 이의 활용	'10.5.~ '14.4.
	연구소재지원사업	-기초연구에 필요한 연구소재의 확보·분양 등 -중앙센터, 거점센터, 소재은행 운영	'95.3.~ 계속
	바이오인프라사업	-생물자원 확보 및 자원기반 기술 개발 -국가생물자원정보관리센터 운영체계 구축 -국가영장류센터사업	'09.1.~ '11.12.
	미래형동물자원 센터 건설사업	-바이오이종장기 및 재생의학 연구수행의 유효성, 안전성 확보를 위한 국가적 산업기반 구축 -바이오신약 및 의과학 연구의 우수성과 창출기반 역할을 위한 동물 활용체계 구축 및 신품종 개발지원	'09.1.~ '11.12.
	미생물유전체기능 연구사업	-국내외 다양한 미생물 유전체 자원의 분석을 통해 미생물 유전체 기능 정보를 분석, 활용하여 전통 미생물 산업을 발전시키고 신산업군 창출	'02.7.~ '12.3.
	작물유전체기능 연구사업	-안정적인 식량공급기반 마련과 농산물의 국제경쟁력 확보	'01.7.~ '11.3.
농식품부	수산생명공학연구	-수산생물 유전자원의 확보, 특성분석 및 유전자원 정보의 D/B 구축에 의한 유전자은행 운영, 수산 생명자원 확보	'04.1.~ 계속
농 촌 진 흥 청	유용유전자 대량발굴 및 형질전환 작물 개발	-농생물 유전체 해독정보, 생물정보의 관리 및 정보화, 농생물 유전체 해독정보 및 발현정보 DB 갱신	'94.1.~ 계속
	농업유전자원 국가관리체계 확립 및 활용	-국내외 수집·도입을 통한 유용 농업유전자원의 다양성 확보, 증식, 장기 안전 보존 및 활용 증진을 위한 자원 특성 평가	'94.1.~ 계속

주 관 부 처	사업명	생명연구자원 관련 주요 목표 및 내용	사업 기간
보 건 복 지 부	보건의료생물자원 중앙은행운영	-국가단위 인체자원 종합관리를 위한 운영정책의 총괄기획·관리 -인체자원단위은행과의 연계체계를 구축하여 국가책임 기관으로서 10년 현재 13개 단위은행 운영·관리 -운영정책 및 제도정비를 통한 체계적인 인체 자원은행 운영 도모 -인체자원활용 연구수행 활성화를 위한 법률적 지원 수행 -한국인유전체역학조사사업(KoGES)을 통해 일반인 인체자원의 확보·관리	'08.~ 계속
	생물자원지역거점 은행운영	-혈액·조직·세포 등 인체유래물 및 병원체 자원을 체계적으로 관리·분양 및 정보활용 체계를 구축하는 유전자은행을 전국 권역별로 운영지원	'08.~ 계속
	보건의료생물자원 종합관리	-혈액·조직·세포 등 인체유래물 및 병원체 자원을 체계적으로 관리·분양하고 정보활용 체계를 구축하는 인체자원은행 지원(수도권 중심)	'08.~ 계속
	병원체연구자원관리	-국내 분리 법정 전염병 병원체 등 전염병 연구를 위한 중요 병원체를 다수 확보·관리 -국내 유일의 WFCC (World Federation of Culture Collection), 병원체은행(NCCP) 기관운영 -전염병 대응의 중요 요소로서 국제 기준에 따른 국내 분리 각종 병원체(고위험병원체 등)의 수집, 관리를 포함하여 병원체 확인시험 및 유전학적 특성 분석 및 자원 정보 개발과 축적	'10.~ 계속
	인체자원중앙은행 건립사업	-오송생명과학단지 내 연구지원시설 부지에 건축 -생명정보기반 연구를 위한 필수요소인 인체자원의 대규모 저장관리시설 건립	'08.~ '11.
식 약 청	국가실험동물 관리사업	-국내에 산재되어 있는 질환모델동물을 체계적으로 수집·보존·분양 -특성정보를 국내 연구자들에게 제공함으로써 의 약품 효능평가 및 생명과학 연구 등을 지원할 수 있는 질환모델동물의 국가 관리시스템을 구축	'09.~ 계속
환 경 부	생물자원 발굴 및 분류 연구	-자생생물 조사·발굴 연구, 한국 생물지 발간 연구, 주요 생물자원의 유전자 분석 연구, 생물자원 DB 구축, 해외 생물자원 조사·연구 등 추진	'08.~ 계속
	유전자원 활용기반 구축	-생물자원 공여기반 구축, 생물 실용화 지원을 위한 유전자은행 설치·운영, 주요 생물자원의 유전자 분석 연구 등	'10.~ 계속

주 관 부 처	사업명	생명연구자원 관련 주요 목표 및 내용	사업 기간
국 토 해 양 부	해외해양생물 자원연구단	-해외 해양생물자원의 다양성 확보 -해외 해양생물자원의 다양성 분석, 분류 및 보존 -해외 해양생물의 생명공학적 가치평가	'09.~ '13.
	기탁등록기관 운영 및 인프라구축 사업	-국내 해양자생자원의 다양성 확보 -해양 생물자원의 활용을 위한 정보 및 실물 통합관리시스템 구축 -산업화 및 생명공학 연구에 이용될 수 있는 해양생물의 선택적 자원화	'08.~ '13.
	해양생물 표본 확보 사업	-국립해양생물자원관의 '13년 개관 시 해양생물 다양성 연구, 자원가치탐색 및 응용연구에 필요한 국내·외 해양생물 표본의 선행 확보	'10.~ '13.
	해양자원연구센터 건립	-울릉도, 독도 해역의 해양생태자원에 대한 체계적 보존과 개발 구축 및 독도의 실효적 지배 강화를 위한 해양자원연구센터 건립	'08.1.~ '11.6.
	국립해양생물 자원관 건립	-국내 고유 자생생물 표본 및 해외 유용생물자원 확보 -해양생물자원 조사·연구 및 해양생물산업 소재 지원 -해양생물 전시·교육을 통한 해양생물자원 중요성 인식 제고	'08.~ '12.

※ 출처 : '10년 생명공학육성시행계획 및 부처 자체 현황

## 〈참고자료 2〉 생명연구자원의 분류

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

## 〈참고자료 3〉 부처별 기본 시책

교육과학 기술부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 생명연구자원의 확보·관리 및 활용체제 조성</li> <li>○ 생명연구자원의 통합정보시스템 구축 및 통계 유지</li> <li>○ 생명연구자원 분야의 전문인력 양성 및 기초 연구 지원</li> </ul>
농림수산 식품부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농업·수산업 분야 생명연구자원의 확보·관리 및 활용 체제를 조성하고 이를 지원</li> </ul>
지식경제부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산업 분야 생명연구자원의 확보·관리 및 활용체계 조성</li> <li>○ 생명연구자원의 산업적 활용 및 생명연구자원의 관리와 활용을 위한 정보통신기술의 확보를 지원</li> </ul>
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보건·의료 분야 생명연구자원의 확보·관리 및 활용 체제를 조성하고 이를 지원</li> </ul>
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 야생생물 분야 생명연구자원의 확보·관리 및 활용체제 조성하고 이를 지원</li> </ul>
국토해양부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양 분야 생명연구자원의 확보·관리 및 활용체제를 조성하고 이를 지원</li> </ul>

## 〈참고자료 4〉 부처별 관련 법/제도 운영사항

부처	법령
교육과학기술부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생명공학육성법</li> <li>- 과학관육성법</li> <li>- 과학기술기본법</li> <li>- 뇌연구촉진법</li> <li>- 생명연구자원 확보·관리 및 활용에 관한 법률</li> </ul>
농림수산식품부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농업유전자원의 보존·관리 및 이용에 관한 법률</li> <li>- 국유림의 경영 및 관리에 관한 법률</li> <li>- 백두대간보호에 관한 법률</li> <li>- 산림기본법</li> <li>- 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률</li> <li>- 산지관리법</li> <li>- 수목원조성 및 진흥에 관한 법률</li> <li>- 종자산업법</li> <li>- 수산업법</li> <li>- 수산자원관리법</li> <li>- 어업자원보호법</li> <li>- 해양수산발전기본법(수산분야)</li> </ul>
지식경제부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특허법</li> <li>- 유전자변형생물체의 국가간이동등에 관한 법률</li> </ul>
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생명윤리 및 안전에 관한 법률</li> <li>- 천연물신약연구개발촉진법</li> <li>- 혈액관리법</li> <li>- 인체조직 안전 및 관리 등에 관한 법률</li> </ul>
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 야생동·식물보호법</li> <li>- 자연환경보전법</li> </ul>
국토해양부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양환경관리법</li> <li>- 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률</li> <li>- 해양수산발전기본법</li> <li>- 독도의 지속가능한 이용에 관한 법률</li> <li>- 습지보전법</li> </ul>

## 〈참고자료 5〉 부처별 기탁등록보존기관, 책임기관 지정 현황

(’10.12월 기준)

		기탁등록보존기관	책임기관
교과부		1) 국립중앙과학관(안승락) 2) 연구소재중앙센터(이연희) 3) 한국생명공학연구원 생명자원관리본부(유장렬) 4) 한국생명공학연구원 생명정보센터(이상혁)	한국생명공학연구원 생명자원관리본부
농식품부	농업 (농업유전자원법)	농촌진흥청 산하 농업유전자원관리기관 (91개 : 참고자료 6) - 국립농업과학원 지정 80개 기관 - 국립축산과학원 지정 11개 기관	<농촌진흥청 지정 기관> 1) 국립농업과학원 2) 국립축산과학원  <산림청 지정 기관> 1) 국립산림과학원 2) 국립수목원 3) 국립산림품종관리센터
	수산	1) 국립수산과학원 전략양식연구소 생명공학과 2) 국립수산과학원 해조류바이오연구센터	
지경부		지정 예정	지정 예정
복지부		1) 질병관리본부 생물자원은행과 2) 식품의약품안전평가원 실험동물자원과 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 생물자원은행과
환경부		지정 예정	지정 예정
국토부		1) 이화여대(해양산호자원, 송준임) 2) 서울대(해양절지동물자원, 김원) 3) 한남대(해양해면,극피,태형동물, 박진숙) 4) 군산대(해양독성생물자원, 이원호) 5) 부경대(해양유용플랑크톤자원, 허성범) 6) 신라대(해양미생물추출물, 배송자) 7) 충북대(해양연체동물자원분야, 박중기) 8) 충남대(해양식물자원, 부성민)	’13년 국립해양생물자원관 설립시까지 한시적으로 기탁등록보존기관 중 한 곳(서울대, 김원 교수)이 업무 담당



## 〈참고자료 6〉 농식품부 농업유전자원관리기관 지정 현황

(’10. 12월 기준)

번호	농업유전자원관리기관	책임자	구분	자원	보유점수
1	강원대학교 농업생명과학대학	임춘근	미생물	세균	315
2		강원희	종자	고추	224
3		유창연	종자	조, 수수 등	505
4		이주경	종자	들깨 등	669
5		김종화	영양체	백합속(나리)	817
6	경북대학교 농업생명과학대학	김병수	종자	고추	1,363
7		황영현	종자	두류	3,815
8		임기병	영양체	백합속(나리)	438
9		김경민	영양체	Allium 속(달래)	357
10	서울대학교 농업생명과학대학	고희종	종자	벼	3,074
11		강병철	종자	고추	754
12		가종억	미생물	세균	526
13		천종식	미생물	세균	409
14	고려대학교 생명과학대학	서용원	종자	밀	687
15		김규혁	미생물	목재부후균	1,451
16		신현동	미생물	곰팡이	406
17		박권우	종자	약용허브	302
18	충남대학교 농업생명과학대학	유승헌	미생물	내성균	1,201
19		이희봉	종자	옥수수	2,650
20		임용표	종자	배추속	409
21	동국대학교 생명과학대학	조준형	영양체	허브	251
22	충북대학교 농업생명환경대학	김홍식	종자	두류	2,452
23	목원대학교	황경숙	미생물	세균	405
24	전남대학교 생명화학공학과	정규화	종자	야생두류	3,447
25	전북대학교 농업생명과학대학	윤성중	종자	보리	658
26	공주대학교 산업과학대학	강희경	종자	벼	1,181
27	경상대학교 농업생명과학대학	김석현	종자	맥류, 두류	2,686
28	건국대학교 생명환경과학대학	정일민	종자	벼	1,910
29	인천대학교	이태수	미생물	균류	2,790
30	단국대학교 생명자원과학대학	이동진	종자	벼	1,561
31	명지대학교	서주원	미생물	방선균주	308
32	서울여대 자연과학대학	류기현	미생물	바이러스	450

번호	농업유전자원관리기관		책임자	구분	자원	보유점수
33	한국원자력연구원		강시용	종자	콩	2,564
34	한국과학기술원		이성택	미생물	표준균주	500
35	한국식물자원연구소		이재학	종자	아마란스	954
36	경기도원	제2농업연구소	김성기	종자	울무	418
37		선인장연구소	박인태	영양체	선인장	78
38	강원도원	옥수수시험장	장진선	종자	옥수수	4,119
39		작물경영연구과	사종구	종자	수수	2,089
40		북부시험장	서정식	영양체	가시오갈피 등	221
41		특화작물시험장	안수용	영양체	산채류	50
42	충북도원	식량자원연구과	노창우	영양체	약용식물(초.목본)	62
43		포도시험장	이기열	영양체	포도	276
44		마늘연구소	홍의연	영양체	마늘	602
45	충남도원	작물연구과	권경학	영양체	약용식물(초.목본)	132
46		원예연구과	이은모	영양체	생강	81
47		논산딸기시험장	성열규	영양체	딸기	175
48		예산국화시험장	안종범	영양체	국화	290
49		태안백합시험장	이희덕	영양체	백합(마늘)	396
50		청양구기자시험장	이석수	영양체	구기자	131
51		금산인삼약초시험장	김현호	영양체	인삼	107
52		토마토시험장	안정호	종자	토마토	2,114
53	전북도원	농산식품연구과	전형권	영양체	미나리	89
54		약초연구소	김대향	영양체	약용식물(초.목본)	118
55		화훼자원연구소	송영수	영양체	화훼	271
56		고창군농업기술센터	문규환	영양체	나무딸기	115
57		채소연구소	노재종	종자	수박	897
58	전남도원	차시험장	박종대	영양체	차나무	2,222
59		과수연구소	정병준	영양체	비파, 석류 등	294
60		구례군농업기술센터	정연권	영양체,종자	야생화	140
61	경북도원	상주감시험장	서동환	영양체	감	195
62		구미화훼시험장	한윤열	영양체	장미	280
63		고령지약초시험장	허봉구	영양체	약초(초.목본)	424
64		생물자원연구소	임재하	영양체	마	50
65		신물질연구소	김동근	영양체	작약 등(초.목본)	1,551
66		청도복숭아시험장	심용구	영양체	복숭아 등	704

번호	농업 유전 자원 관리 기관		책 임 자	구 분	자 원	보유점수
67		풍기인삼시험장	김창배	영양체	인삼	524
68		성주과채류시험장	도한우	종자	참외,멜론	1,435
69		영양고추시험장	권태룡	종자	고추	1,948
70	경남도원	작물연구과	신현열	영양체	초본약초	129
71		단감연구소	조용조	영양체	단감	51
72		화훼연구소	김수경	영양체	화훼류	476
73		양파연구소	이상대	종자	양파	800
74	제주도원 감귤기술과		강성근	영양체	감귤, 한란	219
75	경기 축산위생연구소		이성식	가축	침소 등	748
76	강원 축산기술연구센터		김남욱	가축	재래닭 등	1,069
77	충북 축산위생연구소 종축시험장		최해연	가축	흑우 등	188
78	충남축산기술연구소		김홍빈	가축	황우 등	28
79	전북 축산위생연구소 종축시험소		정구남	가축	침소	27
80	전남 축산기술연구소 축산시험장		박장일	가축	연산오계 등	355
81	경북축산기술연구소		박희주	가축	재래돼지 등	1,033
82	경남 축산진흥연구소 축산시험장		도창희	가축	흑돈 등	110
83	서울대학교 농업생명과학대학		한재용	가축	메추리 등	2,160
84	진주산업대학교		손시환	가축	재래닭 등	700
85	중앙대학교 산업과학대학		이금표	식물	박과	115
86	신림농업협동조합		김규동	식물	조,수수 등 잡곡	139
87	경북대학교		손재근	식물	벼	302
88	전남대학교		한태호	식물	장미	57
89	공주대학교		박용진	식물	매실	96
90	충북대학교		송범현	식물	인삼	158
91	제주축산진흥원		조덕준	가축	흑우,돼지,닭	280
계	91개 관리기관		-	-	-	-