

생명과학의 기술혁신은 급속히 가속화되고 있다. 미국 특허청에 따르면 생명과학분야의 지식의 배로 증가하는데 걸리는 시간이 1990년 이후 급속히 단축되고 있다. 바이오 지식은 최근 3년이면 2배로 늘어났었는데 2005년이면 매월 2배로 늘어나고 2010년경에는 매일 2배로 늘어날 것으로 전문가들은 내다보고 있다. 바이오산업의 빠른 성장세의 배경에는 바이오 기술이 의학분야 뿐만 아니라 전 산업분야로 확산, 응용되어 상품화로 실현될 수 있기 때문이다.

◆ **보건의료 분야** : 생명과학의 핵심응용 분야로 2001년까지 세계적으로 117개 바이오의약품이 승인되어 약 2억5천만 인구가 혜택을 받고 있다. 117개 의약품 중 75%가 최근 6년 사이에 승인된 것이다. 그리고 현재 약 200여 종류의 질병을 목표로 하는 350여 개의 바이오 의약품 및 백신이 임상단계에 있다.

◆ **생명공학농작물 분야** : 1994년 칼진사의 연화지연 토마토가 처음으로 상품화된 이후 수많은 형질전환 농작물이 개발, 시판되고 있다. 1995년 제초제 저항성 콩, 해충저항성 옥수수과 목화 등이 동시에 상품화되었다. 2000년에는 북미 대륙의 콩, 옥수수 재배면적의 50%가 형질전환 종자였다고 한다. 2001년 말까지 세계적으로 상품화되어 허가된 생명공학 작물은 15작물 68품종에 이른다. 지금까지는 생산비절감에 집중되는 경향이 있었으나 앞으로는 식품 품질향상, 의약품질 및 유용 2차 대사산물 생산을 위한 식물체 개발로 확대될 전망이다.

◆ **동물생명공학 분야** : 2001년 로슬린연구소의 복제양 돌리가 체세포복제 관련 특허를 취득하였다. 그리고 체세포 복제돼지가

생산되었고 대체장기 생산용 형질전환 동물연구가 활성화되고 있다. 한편 줄기세포(Stem cell)에 대한 연구도 활발하게 진행되고 있다. 줄기세포란 여러 차례 반복해서 분열이 가능하고 스스로 복제할 수 있는 능력을 가지고 있고 여러 신체조직으로 분열할 수 있는 분화능력을 가진 세포를 말한다. 줄기세포의 잠재능력은 현대의학으로 고치기 어려운 난치병 치료이나 장기이식을 위한 연구대상으로 주목받고 있다.

◆ **미생물 분야** : 2002년 71개의 미생물 유전체의 염기서열 분석이 완료되었고 300여 종에 대한 유전체 해독연구가 진행중이다. 최근 미생물연구는 병원미생물, 모델미생물 연구 중심에서 토착미생물, 산업미생물 중심으로 연구방향이 변화되고 있다. 이 분야에서는 미국, 영국, 일본, 프랑스가 연구흐름을 주도하고 있다.

◆ **환경 및 공정 분야** : 분자생물 공정기술, 미생물 유전체를 이용한 발현 tool box 구축, 초고속 효소발현 생산 및 분리정제 시스템 구축, 단백질 상호작용 이용 생물공정 개발, 토양정화 및 육해수 오염처리 기술연구가 활발히 진행중이다.

## 시장동향

### 바이오칩 시장동향

바이오칩(biochip)이란 유리, 실리콘, 나일론 등의 작은 기판 위에 DNA, 단백질 등의 생물분자(biomolecule)들을 고밀도로 집적시켜 놓은 것이다. 이 때 DNA를 집적시켜 놓으면 DNA칩, 단백질을 집적시켜 놓으면 단백질칩이라 명명한다. 또한 바이오칩은 마이크로어레이칩과 마이크로플루이드칩으로 크게 둘로 나눌 수 있다.

마이크로어레이칩은 수천~수만 개 이상의 DNA나 단백질 등을 일정 간격으로 배열하여 붙이고, 분석 대상 물질을 처리하여 그 결합양상을 분석할 수 있는 바이오칩으로서 DNA칩, 단백질칩이 대표적이다. 한편 마이크로플루이드칩은 미량의 분석대상 물질을 흘러보내면서 칩에 집적되어 있는 생물분자와 반응하는 양상을 분석할 수 있는 바이오칩으로서 'Lab on a chip'이 대표적이다.

바이오칩은 대량의 DNA서열정보로부터 유전자를 찾아내고 각

유전자의 발현양상과 돌연변이를 밝히는 데에 핵심적인 도구로 사용될 수 있으며, 특히 자동화를 통해 짧은 시간에 많은 양의 정보를 얻을 수 있기 때문에 주목을 받고 있다. 바이오칩은 향후 질병진단, 신약 타겟 발굴 등 생물의학, 농업, 식품, 환경, 화학산업의 각 분야에서 필수적인 고부가가치 기술로 평가되고 있다.

2000년 현재 바이오칩의 세계 시장의 규모는 3억3천만 불에서 2006년에는 24.3억 불로서 지속적인 고성장 추세를 나타낼 것으로 전망된다.

바이오칩 시장을 세분해 보면, 마이크로어레이 분야는 2000년에 3억2천만 불에서 2002년에는 6.7억 불에서 20% 정도로 매년 성장하여 2006년에는 17.5억 불에 이를 것으로 예상된다. 마이크로플루이드스 부분은 2002년에 1억5천만 불로 급성장하여 2003년에 2억3천만 불, 2006년에는 6억3천만 불에 이를 것으로 보인다.