

“단 시간에 단백질의 결정을 성장!”

고전압 및 고자기장을 이용한 단백질 결정 성장장치 기술

2018. 2.



한국원자력연구원
Korea Atomic Energy Research Institute

Contents

| | |
|-------------------------------|----|
| 요약 | 1 |
| I. 기술성 분석 | 2 |
| 1. 기술의 개요 및 특징 | 2 |
| 2. 기술적용분야 및 경쟁력 | 3 |
| 3. 기술실시를 위한 기업에서의 구비 조건 | 4 |
| 4. 기술실시에 따른 기업에서의 이점 | 4 |
| II. 시장성 분석 | 5 |
| 1. 시장의 정의 | 5 |
| 2. 시장의 동향 및 규모 | 5 |
| 3. 시장 주요참여자 | 6 |
| 4. 시장 진입가능성 | 8 |
| III. 종합의견 | 9 |
| IV. 정부사업과의 연계 | 10 |
| V. 원자력(연) 보유특허 | 10 |

요 약

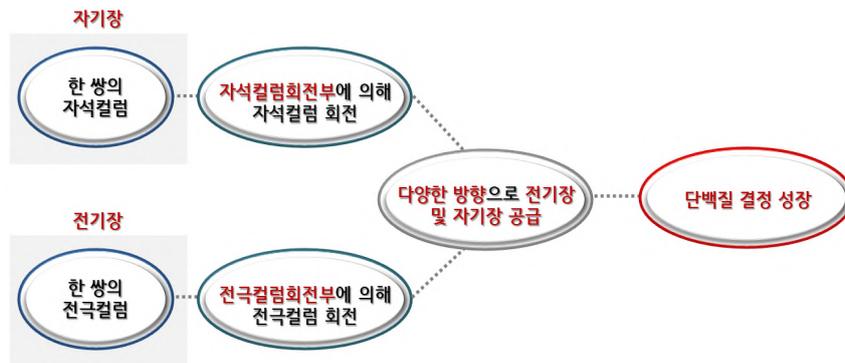
| 기술명 | | 고전압 및 고자기장을 이용한 단백질 결정 성장장치 기술 | | | | | | | |
|-----------|--------------|--|---|-----------|----------|-----------------------------|---------|-------------|------|
| 기술분야 (6T) | | 산업기술 분류코드 | | | | | | | |
| BT | | 대분류 | | 중분류 | | 소분류 | | 코드번호 | |
| | | 바이오 · 의료 | | 의약바이오 | | 단백질의약품 | | 500101 | |
| 기술 개요 | 기술 요약 | 본 발명은 단백질 용액에 자기장과 전기장을 동시에 가하여 거대결정으로 성장시킬 수 있는 단백질 결정 성장장치에 관한 기술임 | | | | | | | |
| | 기술의 효과 | <ul style="list-style-type: none"> 본 발명에 따른 단백질 결정 성장장치는 단백질 용액 내의 양이온 및 음이온에 로렌츠힘을 부가하여 수용액상에서 단순 직선운동이 아니라 넓은 영역에 걸쳐 회전운동을 하도록 하여 단백질분자들의 거동에 영향을 주어 거대결정으로 성장시킬 수 있음 | | | | | | | |
| | 기술의 응용분야 | 구조 단백질체학 기기 | | | | 단백질 의약품 | | | |
| | | 발현 단백질체학 기기, 기능 단백질체학 기기, 구조 단백질체학 기기 등 | | | | 면역성 질환 치료제, 항암치료제, 항염증치료제 등 | | | |
| | 기술 키워드 | 단백질, 결정, 성장장치, 로렌츠, 자기장, 전기장 protein, crystal, growing apparatus, lorentz, magnetic field, electric field | | | | | | | |
| | 기술 완성도 (TRL) | 기초 연구 단계 | | 실험 단계 | | 시작품 단계 | | 제품화 단계 | |
| 기본원리 파악 | | 기본개념 정립 | 기능 및 개념 검증 | 연구실환경 테스트 | 유사환경 테스트 | 파일럿현장 테스트 | 상용모델 개발 | 실제 환경 최종테스트 | 상용운영 |
| | | | | | | | | | 0 |
| 환경 분석 | 시장규모 | | 구조 단백질체학 기기 분야의 세계시장 규모는 2012년 414백만 달러이며, 2017년까지 756 백만 달러 시장 형성이 전망됨 | | | | | | |
| | 성장률(CAGR) | | 세계 구조 단백질체학 기기 분야의 시장은 연평균 12.81%의 성장률을 보임 | | | | | | |
| | 가격민감도 | | 높음 | | | | | | |
| | 제품수명주기 | | 구조 단백질체학 연구에 필요한 분석 기기나 프로그램의 관련 기술개발 속도가 빨라 제품수명주기가 짧음 | | | | | | |
| | 유통구조 | | 단백질 생산을 위한 자동화 시설은 구조 단백질체학이 활발히 진행되고 있는 일본이나 미국 등에 비교할 때 아직까지는 전무하다고 할 수 있으며 고비용으로 인하여 널리 보급되지는 않은 상태임 | | | | | | |
| 업체 동향 | | 대량 단백질 구조 연구는 미국 단백질 구조 연구 사업단, 일본, 캐나다, 유럽 연합 등의 대규모 구조 단백질체 연구팀에 의해 수행되고 있으며, 국내 제약업계의 구조 분석 연구역량은 거의 전무한 실정으로 핵심기반 기술로 사용하여 신약을 개발하는 전문 바이오텍 벤처회사로는 크리스탈지노믹스 등이 유일함 | | | | | | | |

I 기술성 분석

1. 기술의 개요 및 특징

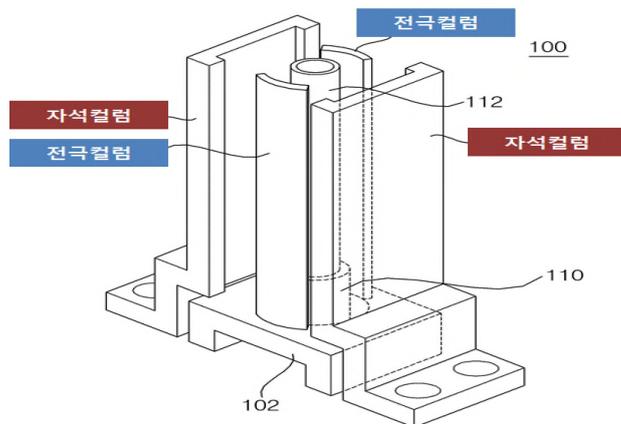
1) 기술의 간략한 설명

- 본 발명은 단백질 용액에 자기장과 전기장을 동시에 가하여 거대결정으로 성장시킬 수 있는 단백질 결정 성장장치에 관한 기술임
- 기존에는 자기장을 이용하여 단백질의 결정을 단시간 내로 거대화시키는 데에는 한계가 있었으나, 본 발명은 거대 분자의 단결정 생성뿐만 아니라 단백질의 3차원 구조 규명이 가능한 기술임
- 본 발명은 최초의 고전기장 및 고자기장을 이용한 단백질 결정 성장장치로, 구조가 매우 간단하고 저비용으로 제품개발이 가능한 기술임



[그림] 단백질 결정 성장 방법

2) 대표도면



100 : 단백질 결정 성장장치
102 : 베이스
106, 108 : 전극컬럼

110 : 용기소켓
112 : 용기
114, 116 : 자석컬럼

[그림] 단백질 결정 성장장치의 사시도

3) 기술의 특징 및 우수성

- 본 기술은 저비용으로 매우 간단한 구조의 단백질 결정 성장장치 제작이 가능하며, 고자기장 및 고전기장을 동시에 이용한 최초의 장치임

[표] 기술의 특징 및 우수성

| | |
|--------------|--|
| 등록번호 | 10-1669542호 |
| 종래기술 문제점 | <ul style="list-style-type: none"> • 자기장을 이용하여 <u>단백질의 결정을 단 시간 내로 거대화시키는 데에는 한계가 있음</u> |
| 해결방안 | <ul style="list-style-type: none"> • 용기소켓 내 단백질 용액이 담겨지는 용기를 구비하고 소켓회전부에 의해 용기소켓을 회전함 • 용기소켓에 연결된 <u>한 쌍의 자석컬럼 및 전극컬럼이 용기에 자기장 및 전기장을 공급함</u> • 자석컬럼은 자석컬럼회전부, 전극컬럼은 전극컬럼회전부에 의해 회전함 • 자기장이 가해지는 <u>단백질 용액 내의 양이온 및 음이온에 로렌쯔힘을 부가하여 단백질분자들의 거동에 영향을 주어 거대결정으로 성장</u> |
| 기술의 특징 및 우수성 | <ul style="list-style-type: none"> • 자기장·전기장의 방향 및 세기, 회전방향, 회전속도와 같은 다양한 인자를 변화시켜 가면서 <u>단백질 결정화에 영향을 줄 수 있음</u> • <u>단백질 용액 내의 양이온 및 음이온에 로렌쯔힘을 부가하여 수용액상에서 단순 직선운동이 아니라 넓은 영역에 걸쳐 회전운동을 하여 단백질 분자들의 거동에 영향을 줌</u> |

4) 기술의 효과

- ① 단백질 분자들을 거대 결정으로 성장시킬 수 있는 단백질 결정 성장장치를 제작할 수 있음
- ② 단백질 분자들을 3차원 구조로 규명이 가능함

5) 기술의 완성도(TRL)

| 기초 연구 단계 | | 실험 단계 | | 시작품 단계 | | 제품화 단계 | | 사업화 |
|----------|---------|------------|-----------|---------|-----------|---------|-------------|------|
| 기본원리 파악 | 기본개념 정립 | 기능 및 개념 검증 | 연구실환경 테스트 | 유사환경테스트 | 파일럿현장 테스트 | 상용모델 개발 | 실제 환경 최종테스트 | 상용운영 |
| | | | | | | | | ● |

6) 기술 키워드

| | |
|-------|--|
| 한글키워드 | 단백질, 결정, 성장장치, 로렌쯔, 자기장, 전기장 |
| 영문키워드 | protein, crystal, growing apparatus, lorentz, magnetic field, electric field |

2. 기술적용분야 및 경쟁력

1) 기술의 적용분야

- 본 기술은 고자기장 및 고자기장을 이용한 단백질 결정 성장장치에 대한 기술로, 구조 단백질체학 기기 및 단백질 의약품 분야에 적용이 가능함

[표] 적용분야

| 구조 단백질체학 기기 | 단백질 의약품 |
|---|-----------------------------|
| 발현 단백질체학 기기, 기능 단백질체학 기기, 구조 단백질체학 기기 등 | 면역성 질환 치료제, 항암치료제, 항염증치료제 등 |

2) 기술경쟁력

- 본 기술의 고전압 및 고자기장을 이용한 단백질 결정 성장장치는 자기장과 전기장을 동시에 이용한 최초의 기술임
- 또한, 본 기술은 비교적 간단하게 구성되어 기술 습득이 용이하고 상용운영이 가능할 정도로 기술개발이 완료되어 바로 현장에 적용 가능한 기술임

3. 기술실시를 위한 기업에서의 구비 조건

- 본 기술의 실시를 위해 엑스레이 장비를 보유하고 있으면 본 기술을 실시하는데 유용함
- 또한, 단백질 결정 성장장치에 관한 기술이므로, 제약회사에 공급되는 장비(이화학기기)를 제조하는 설비를 갖출 필요가 있음

4. 기술실시에 따른 기업에서의 이점

- 구조적으로 완성 단계에 있는 기술로서, 빠른 시일 내에 제품화가 가능함
- 간소한 구성과 함께 저비용으로 제품화가 가능함

II 시장성 분석

1. 시장의 정의

- 본 기술은 고전압 및 고자기장을 이용한 단백질 결정 성장장치에 관한 기술로, 구조 단백질체학 기기 및 단백질 의약품 시장을 목표 시장으로 정의하였음
- 구조 단백질체학은 유전체 정보로부터 생명 현상의 기능을 담당하는 단백질의 구조와 기능의 연관성을 연구하는 학문을 말하며 구조 유전체학이라고도 함
 - 넓은 범위의 구조 유전체학은 게놈의 구조 관련 연구 일체를 지칭하며 좁은 범위로 는 유전자의 기능 규명을 위한 단백질의 3차 구조를 결정하는 연구 분야로 정의함
- 구조 분석은 신약 개발 시장의 R&D 시장에 있어서 경제적 부가가치가 큰 산업임
 - 제약 산업의 신약 개발 부분에서 초기 ‘디스커버리’ 부분의 R&D 연구에 단백질의 구조와 기능 연구는 핵심적 요소임
- 국내에서 구조 단백질체학을 기반으로 신약 물질을 발굴하고 있는 제약회사와 바이오 테크 벤처는 점차 증가하고 있는 추세이며 아스트라제네카 등의 세계적 제약사들과 바이오스텍을 비롯한 한국의 여러 바이오/제약사들과의 제휴로 공동 신약 연구 개발 을 진행하고 있음
 - 구조 단백질체학 기술의 기반을 확보하고 향상된 기술을 이용하여 병원균의 신약 표 적 단백질의 3차원 구조를 저비용, 고효율로 다수 규명하는 연구개발이 활발히 이루 어지고 있음

2. 시장의 동향 및 규모

1) 구조 단백질체학 기기

- 단백질체학 기기 분야의 시장을 발현 단백질체학(Expression Proteomics), 기능 단백질 체학(Functional Proteomics), 구조 단백질체학(Structural Proteomics)으로 분류하여 보 았을 때, 발현 단백질체학 기기 시장이 전체 단백질체학 기기 시장의 81%를 차지함
 - 구조 단백질체학 기기는 발현 단백질체학과 기능 단백질체학 기기 분야에 비해 상 대적으로 시장 점유율을 적게 차지하고 있음
- 구조 단백질체학 기기 분야의 세계시장 규모는 2012년 414 백만 달러 규모로 추산 되며, 2017년까지 연평균 12.81% 성장하여 756 백만 달러의 시장 형성이 전망됨

[표] 세계 단백질체학 분야 시장 현황 및 전망

(단위 : 백만 달러)

| 분야 | 2012년 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 | 2017년 | 성장률 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 발현 단백질체학 | 3,616 | 4,058 | 4,553 | 5,110 | 5,734 | 6,435 | 12.22% |
| 기능 단백질체학 | 844 | 1,057 | 1,324 | 1,659 | 2,078 | 2,603 | 25.27% |
| 구조 단백질체학 | 414 | 467 | 527 | 594 | 670 | 756 | 12.81% |
| 합계 | 4,816 | 5,470 | 6,212 | 7,055 | 8,012 | 9,100 | 13.57% |

※ 출처 : Global Industry Analysis INC, SYP 재분석

- 국내 단백질 구조 연구의 역사는 약 20년 정도로 짧지만 최근 연구 인력이 크게 증가하고 있으며, 구조 연구에 필요한 수용성 단백질 생산의 국내 기술은 세계적 수준에 근접하고 있음

2) 단백질 의약품

- 지속적인 바이오 시장의 성장에 따라 바이오 의약품 내 유전자재조합 의약품 및 난치성질환 치료제 등의 단백질 의약품에 대한 연구개발의 확대에 시장 규모는 계속 확대될 전망이다
 - 2014년 단백질 의약품 세계시장 규모는 905억 4,600만 달러, 국내는 6,868억 원 규모로 집계됨
 - 단백질 의약품의 세계시장은 2013년부터 2018년까지 8.10%의 성장률로 지속 성장이 전망되며, 국내 시장 역시 23.93%의 성장률로 세계시장의 세 배에 가까운 높은 성장률이 지속될 전망이다

[표] 전 세계 단백질 의약품 시장 동향

(단위 : 백만 달러, 억 원)

| 구분 | 2013년 | 2014년 | 2015년 | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 성장률 |
|------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|
| 세계시장 | 83,100 | 90,546 | 92,500 | 102,354 | 110,548 | 122,668 | 8.10% |
| 국내시장 | 4,871 | 6,868 | 8,242 | 9,890 | 11,868 | 14,241 | 23.93% |

※ 출처 : Globla Biopharmaceuticals 2015, SYP 재분석

3. 시장 주요참여자

1) 국내핵심시장

| 기업명 | 사업 분야 | 사업 내용 |
|--------|-----------------------|--|
| 케이맥 | ▶ 물질 검사, 측정 및 분석기구 제조 | • 박막두께 측정기, 바이오칩분석장비, 분광분석기, 카이탈칼럼, 이화학용 측정기기, 불성분석기, 적외선 응용기기 |
| 제이오텍 | ▶ 물질 검사, 측정 및 분석기구 제조 | • 건조기, 배양기, 향온수조, 진탕기, 이화학 기기 |
| 제이오 | ▶ 이화학 측정기 및 저장용기 제조 | • 압력용기, 화학플랜트, 과일렛플랜트, 분체이송플랜트, 이화학 측정기 |
| 영린기기 | ▶ 전기·전자·제어 | • 액체크로마토그래프, 순수제조장치, 컬럼오븐, 포름알데히드분석시스템, 이화학용 계측기 |
| 비전과학 | ▶ 제약·보건·바이오 | • 원심분리기, 배양기, 고압멸균기, 향온수조, 이화학기기 |
| 원강바이오 | ▶ 환경 | • 유전공학시약, 실험용시약, 이화학 기기 |
| 종로계기산업 | ▶ 반도체·광학 | • 이화학기기, 계측기, 계량기, 전자저울 |
| 자이로젠 | ▶ 의료·제약·바이오 | • 의료기기, 원심분리기, 이화학 기기, 원심분리기 |
| 제타 | ▶ 제약·보건·바이오 | • 생명공학설비, 생산자동화 설비, 디스펜서, 조립기, 절단기, 접착기, 이화학 실험기기, 진단용 키트 |
| 쓰리샤인 | ▶ 기계·설비·자동차 | • 실험동물사육장치, 이화학기기, 물질검사, 측정 분석기구, 바이오 관련 실험기계장치 |

[표] 기업 상세정보

| 순위 | 등급 | 회사명 | 대표자 | 종업원 수 | 최근 매출액 (백만원) | 주소 | 홈페이지 | 전화번호 | E-MAIL | 업종 |
|----|----|-----|-----|-------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------------|
| 1 | S | 케이맥 | 이중환 | 287 | 26,747 | 대전 유성구 테크노8로 33 | www.kmac.com | 042-9303-800 | Dongs.lee@kmac.com | 측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업 |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|--------|----------|-----|--------|------------------------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|
| 2 | S | 제이오테 | 신현주, 김상용 | 203 | 25,438 | 대전 유성구 테크노2로 153 | www.jeiotech.com | 042-933-4296 | satosfu@keomtech.com | 전기공급 및 전기제어 장치 제조업 |
| 3 | S | 제이오 | 강득주 | 74 | 20,615 | 인천 남동구 남동대로49번길 69, 남동공단 137블럭 2로트 | www.jeio.co.kr | 032-818-8110 | jeiokim@jeio.co.kr | 측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업 |
| 4 | S | 영린기기 | 박용문 | 53 | 13,399 | 경기 안양시 동안구 안양천동로 60 | www.younglin.com | 031-428-8700 | younglin@younglin.com | 측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업 |
| 5 | A | 비전과학 | 윤경주 | 50 | 8,089 | 대전 유성구 테크노2로 260 | www.visionsci.co.kr | 042-714-7700 | info@visionsci.co.kr | 기타 의료용 기기 제조업 |
| 6 | A | 원강바이오 | 간봉철 | 12 | 7,871 | 경기 하남시 조정대로 150, 아이테크 445호 | www.wonkangbio.com | 02-382-7440 | kwongjiyoung@wonkangbio.com | 의약품, 의료용품 및 화장품 도매업 |
| 7 | A | 종로계기산업 | 이규현 | 22 | 7,782 | 서울 성동구 한림말5길 29 | www.jri.co.kr | 02-2297-9900 | ssyu@jri.co.kr | 기타 기계 및 장비 도매업 |
| 8 | A | 자이로젠 | 김선기 | 32 | 6,498 | 대전 유성구 계룡로141번길 30-12, 1층 | www.gyrozen.com | 042-719-8200 | yongbyouk_lee@gyrozen.com | 기타 일반 목적용 기계 제조업 |
| 9 | B | 제타 | 신상민 | 15 | 4,020 | 경기 군포시 고산로 166, 103동 506호 | www.zetacorporation.com | 031-451-2415 | dyyoung@zetacorporation.com | 측정, 시험, 향해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업 |
| 10 | B | 쓰리샤인 | 박천귀 | 18 | 3,590 | 대전 유성구 테크노1로 37-3 | www.threeshine.com | 042-933-3361 | threeshine@threeshine.com | 기타 의료용 기기 제조업 |

(분류등급기준)

S: 단백질체학 관련 기업 및 매출액 100억 이상 기업

A: 단백질체학 관련 기업 및 매출액 50억 이상 100억 이하 기업

B: 단백질체학 관련 기업 및 매출액 50억 이하 기업

2) 국내응용시장

| 기업명 | 사업 분야 | 사업 내용 |
|----------|---------------------|---|
| 녹십자 | ▶ 제약, 보건, 바이오 | <ul style="list-style-type: none"> 유전자 재조합 단백질 의약품 및 생물학적 제제인 혈액제제와 백신 개발 완제의약품 생산실적 상위 10위권 절반을 차지 |
| 대웅제약 | ▶ 제약, 보건, 바이오 | <ul style="list-style-type: none"> 일반의약품, 전문의약품, 건강기능식품, 의료기기, 의약외품, 화장품 |
| LG생명과학 | ▶ 생명과학 | <ul style="list-style-type: none"> 의약품, 동물약, 진단의학, 정밀화학 |
| 셀트리온 | ▶ 생물학적 제제 제조 | <ul style="list-style-type: none"> 단백질 의약품의 연구, 개발 및 제조 |
| 동아제약 | ▶ 제약, 보건, 바이오 | <ul style="list-style-type: none"> 소비자들이 처방전 없이 살 수 있는 일반의약품, 의약외품 및 건강기능식품 |
| 삼성바이오에피스 | ▶ 바이오의약품 연구개발 및 상용화 | <ul style="list-style-type: none"> 바이오시밀러 개발 |
| 메디톡스 | ▶ 의약품 제조 및 판매 | <ul style="list-style-type: none"> 보툴리눔 독소를 이용한 의약품 제조 및 판매 |
| 제넥신 | ▶ 제약, 보건, 바이오 | <ul style="list-style-type: none"> hyFc기술(지속형 항체융합 단백질 치료제 원천기술), 지속형 단백질 치료제, DNA 치료백신 신약 연구개발 |
| 에이프로그엔 | ▶ 제약, 보건, 바이오 | <ul style="list-style-type: none"> 항체공학제품(치료용항체, 재조합항체), 단백질, 세포배양 연구 및 제조 |
| 바이오메드 | ▶ 제약, 보건, 바이오 | <ul style="list-style-type: none"> 유전자치료제 및 천연물 신약 연구개발 |

[표] 기업 상세정보

| 순위 | 등급 | 회사명 | 대표자 | 종업원수 | 최근 매출액 (백만원) | 주소 | 홈페이지 | 전화번호 | E-MAIL | 업종 |
|----|----|------|----------|-------|--------------|------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|----------------------|
| 1 | S | 녹십자 | 허일섭, 조순태 | 1,573 | 854,258 | 경기 용인시 기흥구 이현로30번길 107 | www.greencross.com | 031-260-9304 | webmaster@greencross.com | 완제 의약품 제조업 |
| 2 | S | 대웅제약 | 윤재승, 이종욱 | 1,317 | 727,223 | 경기 성남시 중원구 갈마치로 244 | www.daewoong.co.kr | 02-550-8800 | ljwook@daewoong.co.kr | 기초 의약품 및 생물학적 제제 제조업 |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----------|----------|-------|---------|---------------------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|----------------------|
| 3 | A | LG생명과학 | 정일재 | 1,441 | 411,780 | 서울 종로구 세운안로 58 | www.lgls.co.kr | 02-3773-1114 | webmaster@lgls.co.kr | 완제 의약품 제조업 |
| 4 | A | 셀트리온 | 서정진 | 980 | 404,622 | 인천 연수구 아카데미로 23 | www.celtrion.com | 032-850-5000 | hoen.yoo@celtrion.com | 기초 의약품 및 생물학적 제제 제조업 |
| 5 | A | 동아제약 | 신동욱 | 574 | 348,477 | 서울 동대문구 천호대로 64 | www.dapharm.com | 02-920-8114 | - | 완제 의약품 제조업 |
| 6 | A | 삼성바이오에피스 | 고크리스토퍼한승 | 477 | 147,477 | 인천 연수구 첨대대로 107 | www.samsungbioepis.com | 032-455-6114 | bioepisinfo@samsung.com | 자연과학 연구개발업 |
| 7 | B | 메디톡스 | 정현호 | 125 | 69,492 | 충북 청원군 오창읍 각리1길 78 | www.medytox.co.kr | 043-217-1555 | hnwoo@medytox.com | 기초 의약품 및 생물학적 제제 제조업 |
| 8 | B | 제넥신 | 성영철 | 92 | 16,656 | 경기 성남시 분당구 대왕판교로 700 코리아마이오파크 B동 4층 | www.genexine.com | 031-628-3243 | bd@genexine.com | 자연과학 연구개발업 |
| 9 | B | 에이프로그엔 | 김재섭 | 64 | 14,430 | 대전 유성구 유성대로 1646, 한남대학교이노비즈파크 401호 | www.aprogein.com | 042-862-4045 | ehchae@aprogein.com | 자연과학 연구개발업 |
| 10 | B | 바이로메드 | 김용수 | 51 | 6,138 | 서울 관악구 관악로 599번지 서울대학교 자연과학대학 기초과학연구소 | www.viromed.co.kr | 02-873-8330 | dslim@viromed.co.kr | 자연과학 연구개발업 |

(분류등급기준)

S: 단백질 의약품 관련 기업 및 매출액 5,000억 이상 기업

A: 단백질 의약품 관련 기업 및 매출액 1,000억 이상 5,000억 이하 기업

B: 단백질 의약품 관련 기업 및 매출액 1,000억 이하 기업

3) 해외시장

| 국가 | 회사명 | 사업 분야 | 사업 내용 |
|-----|----------------|-------------|---|
| 스위스 | Roche | ▶ 제약 | • 항암제(유방암, 대장암, 폐암, 위암, 난소암 등), 면역억제제, 항바이러스제 등 제조 |
| 미국 | Pfizer | ▶ 제약 | • 건강의약품, 동물건강의약품, 의약품 제조 • 플래스테롤저하제, 간질 및 신경성 통증 등 중추 신경계(중)용제, 항우울제, 항골다공증제, 항생제, 발기부전 등 비노 생식기용제, 진통제, 금연치료제 등 |
| 스위스 | Novartis | ▶ 제약 | • 전문의약품(제약, 항암), 제네릭 의약품, 안과 사업(수술 장비, 콘택트 렌즈 및 관리용품, 안약) |
| 미국 | Amgen | ▶ 제약 및 생명공학 | • 골다공증 치료제, 난소암 치료제, 위암 치료제, 심혈관계 질환 등의 신약개발 및 임상연구 |
| 프랑스 | Sanofi-Aventis | ▶ 제약 | • 혈전증, 심혈관계 질환, 당뇨, 중추신경계 질환, 내과영역, 종양에 대한 전문의약품과 일반의약품 및 백신 |
| 미국 | Merck | ▶ 제약 및 화학 | • 시약, 펩 안료, 화장품 원료, 완제의약품, 반도체 공급 |
| 독일 | Bayer | ▶ 제약 및 화학 | • 건강 분야 - 질병의 예방, 진단 치료를 위한 제품 연구 개발, 생산, 판매(동물건강관리, 소비자건강관리, 의료 관리, 제약) • 농업 분야 - 종자 보호 솔루션, 지속 가능한 농업을 지향하는 농업분야 및 해충관리 서비스 등 • 고분자 재료 분야 - 폴리우레탄, 폴리카보네이트, 도금 및 접착제 3개 사업 단위 |

4. 시장 진입가능성

- 질환 관련 단백질의 기능 및 구조 연구, 수용화 발현에 따른 단백질의 확보, 기술 개발 등은 바이오 산업의 획기적인 기반 산업이 될 수 있으며 단백질 구조 연구 결과의 활용도는 신약 개발 연구 시장에 막대한 부의 창출 가능성을 가짐
- 현재, 구조 단백질체학 기술의 기반을 확보하고 향상된 기술을 이용하여 병원균의 신약 표적 단백질의 3차원 구조를 저비용, 고효율로 다수 규명하는 연구개발이 활발하게 이루어지고 있음
- 본 기술은 단백질 용액에 자기장과 전기장을 동시에 가하여 단시간에 거대결정으로 성장시킬 수 있는 기술로, 기존 제품 대비 비용이 저렴하여 가격 경쟁력이 있고 구조가 매우 간단하여 기술적 우위를 가지므로 시장 진입이 용이할 것으로 판단됨

III 종합의견

- 성공적인 단백질 구조 연구는 생명현상을 원자 수준에서 이해함으로써 논리적이고 체계적인 바이오응용 결과를 도출하는데 필수적이라 할 수 있음
- 구조 단백질체학 연구 및 기술개발은 표적 단백질의 구조 분석을 통한 정확한 신약 개발 및 임상디자인, 질병 진단 등의 분야에서 혁신적인 변화를 가져옴으로써 국민의 건강한 삶에 기여할 것으로 사료됨
- 단백질 구조 분석 기술을 이용한 질환 표적 단백질 발굴, 신약 선도물질 검색 등 제약 및 의약산업에 크게 기여할 것으로 기대됨
- 본 기술은 단시간 내로 단백질 분자들을 거대결정으로 성장시킬 수 있는 매우 우수한 기술로, 기술이전을 통해 사업화를 하는 경우 사업화 성공 가능성이 높을 것으로 판단됨

[표] 구조 단백질체학 분야의 SWOT 분석

| 강점(Strength) | 약점(Weakness) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 선진국 수준의 단백질 구조 분석 기술을 보유하고 있음 • 구조 단백질체학 관련 우수 연구인력이 많음 • 경쟁력 있는 고성능 범국가적 연구장비를 보유하고 있음 • 구조 분석 소프트웨어 프로그램에 대한 IT 기술 활용 능력이 뛰어남 | <ul style="list-style-type: none"> • 미국, 일본 등 경쟁국 대비 구조 단백질체학 분야 국가적 연구 투자가 적음 • 개별적/산발적 구조 단백질체학 소규모 연구 조직에 따른 연구역량 분산결과 도래 • 범국가적인 대형과제의 부재 • 기초연구와 연결된 기업의 활용 기술이 미흡함 • 구조 연구 초고가 장비 기기의 활용도가 낮음 |
| 기회요인(Opportunity) | 위협요인(Threat) |
| <ul style="list-style-type: none"> • 단백질 구조 기반 신약후보물질 발굴법의 효과에 대한 중요성 인식이 필요함 • BT기술과 IT기술과의 융합화를 통해 신속한 구조 규명 연구 추진 가능 • 질병과 관련된 표적 단백질의 구조분석을 통한 신약의 막대한 매출액에 대한 기대효과 | <ul style="list-style-type: none"> • 일부 선진국에서 지난 5~20여 년간 국가 차원의 구조 단백질체학 연구 지원에 따른 기술의 격차가 발생됨에 따른 기술선점 • 구조 단백질체학 연구에 필요한 분석기기나 프로그램의 관련 기술개발 속도가 빠름 |

IV 정부사업과의 연계

- 본 기술을 이전받아 기술사업화를 진행할 수 있는 정부연구과제

[표] 정부연구과제

| 사업명 | 분야 | 지원규모 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|
| 연구개발특구육성사업 | 기술이전 R&BD - 제품혁신형 | 2억원 이내 / 2년 |
| | 기술이전 R&BD - 시장창출형 | 4억원 이내 / 2년 |
| KIAT R&D 재발견 프로젝트 (기술성과활용촉진사업) | 상용화개발지원 | 4억원 이내 / 년 |
| | 기초연구재발견지원 | 4억원 이내 / 년 |
| 중소기업청 산학협력 기술개발 지원사업 | 도약협력 | 1억원 이내 / 1년 |

V 원자력(연) 보유특허

- 보유특허현황

| 구분 | 발명의 명칭 | 출원번호 (출원일) | 등록번호 (등록일) | 출원 국가 |
|----|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|----------|
| 1 | 고전압 및 고자기장을 이용한 단백질 결정 성장장치 | 10-2014-0110598(2014.08.25) | 10-1669542(2016.10.20) | 한국 |

- 담당자연락처

| 구분 | 성명 | 전화 | 이메일 | 비고 |
|-----------|-----|--------------|-------------------|-----------|
| 기술이전 담당 | 함형욱 | 042-868-4538 | ham@kaeri.re.kr | 기술사업화팀 |
| 연구자(주발명자) | 조상진 | 042-868-8439 | sjcho@kaeri.re.kr | 중성자과학연구센터 |