

# 줄기세포기반 유전자 치료분야 특허분석을 통한 현황분석 및 시사점 도출

최호성\*, 허정은\*\*

## I. 서론

2013 삼성경제연구소에서는 ‘유전자 치료제’분야를 미래산업을 바꿀 7대 파괴적 혁신기술로 선정하여 발표하여, 질병 정복시대를 가능하게 하는 해결책으로 제시하였다. 또한 한국과학기술연구원(KIST)에서 발표한 ‘미래기술백서 2013’에서는 ‘난치성, 노인성, 질환 등의 예방, 진단, 치료’ 분야에 미래유망 기술로서 유전자 치료기술을 제시하였다. <표 1>

<표 1> 유전자 치료제 관련 미래 유망기술

| 기관/보고서                                | 관련 분야                                     | 미래유망 기술                                 |
|---------------------------------------|---|---|
| 삼성경제연구소,<br>(미래산업을 바꿀 7대 파괴적<br>혁신기술) | 바이오/의료                                    | 유전자 치료제                                 |
| KISTI,<br>(미래기술 백서 2013)              | 건강한 사회 중<br>난치성, 노인성, 질환 등의<br>예방, 진단, 치료 | 인체유해성이 제거된<br>바이러스백터를 이용한 유전자<br>치료제 기술 |

유전자 치료는 손상된 유전자에 정상유전자 혹은 치료유전자를 환자의 세포내로 이입시켜 유전자 결함을 치료 및 예방하는 기술이다(Samantha L. Ginn, 2012). 대부분의 의약품은 원인 치료 대신 증세 조절에 중점을 두어 치료를 하는 반면, 유전자 치료의 기술의 특징은 각종 난치성 질환 등의 증상 치료가 아닌 질병의 원인에 대한 근본적인 치료가 가능하게 해준다.(보건산업진흥원, 2005)

줄기세포는 인체의 특정 부위에 소량 존재하거나 착상 전 배아조직으로부터 생산되는 세포로서 형질의 변화없이 무한 증식할 수 있고, 신경, 근육, 연골 등다양한 기관으로 분화가 가능하다.(최병현, 2012) 이러한 줄기세포의 특징을 적용하여 질병치료에 응용하고자 하는 연구가 진행되고 있으며, 최근에는 줄기세포에 새로운 유전자를 도입하여 적용하는 줄기세포 기반 유전자 치료 기술에 대한 연구가 질병 예방 및 치료를 위하여 진행되고 있다. (Z.Nazir, 2013)

특허분석은 관련 기술개발 동향 파악, 연구개발 방향설정 등 R&D 기획단계에서 전략수립을 위해서 활용가능하며, 시장확보력지수(Patent Family Size, PFS), 인용도지수(Cites Per Patent, CPP), 기술력지수(Technology Strength, TS) 등 다양한 지표를 활용하여 관련 기술분야에 대한 국가별 수준 및 위치를 파악가능하다. 이에 본 논문에서는 유전자 치료 및 줄기세포 기반 유전자치료 기술분야에 대해서 특허 지표를 적용한 특허의 양적/질적 분석을 통해서 유전자 치료 분야 및 줄기세포 기반 유전자 치료 분야의 세계적 기술의 현황 및 우리나라의 위치를 파악하고 시사점에 대해 논하고자 한다.

\* 최호성(제1저자), 한국연구재단 정보분석팀 연구원, 042-869-7855, chs1216@nrf.re.kr

\*\* 허정은(교신저자), 한국연구재단 정보분석팀 팀장(책임연구원), 042-869-7852, prettyheo@nrf.re.kr

## II. 특허분석 개요

특허제도는 발명자에게 일정기간 발명의 독점을 인정하는 방식으로, 인센티브를 부여하여 연구에 대한 동기를 부여하고, 관련 기술을 공개함으로써 과학기술 정보를 확산시키는 두 가지 기능을 통해 기술혁신을 도모하는 것에 의의를 두고 있다. (특허청 홈페이지, <http://www.kipo.go.kr/>)

특허권은 설정등록을 통해 효력이 발생하며 존속기간은 출원일로부터 20년이며, 권리를 획득한 국가 내에만 효력이 발생하는 것이 특징이다.

최근에는 특허의 중요성이 부각되고 있으며, 특허정보를 이용하여 현재 연구분야의 기술수준을 파악하여 연구개발 방향 설정 및 연구개발의 효율성을 제공하기 위한 특허분석이 중요해지고 있다 (특허청, 2006)

특허정보의 분석을 통하여 통상적으로 그 결과를 활용목적에 따라 국가, 연구조직 및 프로젝트 등 크게 3가지 수준으로 구분하여 활용이 가능하다.(한국연구재단, 2011) 국가적 수준에서는 국가적 R&D 전략수립을 위한 국제 과학기술 협력전략 도출 및 특허맵 작성을 통한 기술개발 동향 파악 등에 활용할 수 있다. 연구조직 수준에서는 효과적인 연구방향설정 및 기획을 위한 기술개발 동향파악, 기술포트폴리오 수립 및 특허자산관리 등에 활용할 수 있다. 프로젝트 수준에서는 프로젝트 아이디어 제안을 위한 선행기술조사 등에 활용할 수 있다.

이러한 특허분석을 위해서는 다양한 지표들이 활용되고 있으며, 특허지표 분석을 통하여 기술혁신, R&D 성과 및 특허의 질적 수준등이 판단 가능하다. 주요특허 분석지표로는 인용도지수(Cites Per Patent, CPP), 특허영향지수(Patent Impact Index, PII), 기술력지수(Technology Strong, TS), 시장확보력지수(Patent Family Size, PFS), 특허활동지수(Activity Index, AI)등이 있다. <표 2>

<표 2> 주요특허 지표 및 의미

| 종류                                    | 내용   |
|---------------------------------------|--|
| 인용도지수<br>(Cites Per Patent, CPP)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 특정 특허권자의 특허들이 다른 특허들에 의해 인용되는 횟수의 평균</li> <li>· <math>CPP = \frac{\text{인용된 횟수}}{\text{전체 특허건수}}</math></li> <li>· 인용도지수 값이 높으면 주요 특허(기본, 원천특허)일 가능성이 높음</li> </ul>   |
| 특허영향지수<br>(Patent Impact Index, PII)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인용도지수(CPP)와 마찬가지로 특정 국가 또는 기업이 보유한 특허의 질적수준을 상대적으로 평가</li> <li>· <math>PII = \frac{\text{분석대상 주체의 CPP}}{\text{전체 CPP}}</math></li> <li>· PII = 1 : 평균 인용빈도, PII = 2 : 평균보다 2배 많은 빈도</li> <li>· 절대적인 피인용 지수만으로는 확인할 수 없는 상대적 기술수준의 우열을 확인할 수 있도록 해줌</li> </ul> |
| 기술력지수<br>(Technology Strong, TS)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 특허영향지수(PII)에 특허활동의 규모를 나타내는 특허건수를 곱해 줌으로써 특허활동의 질적측면 및 양적인 측면 평가</li> <li>· <math>TS = \text{특허영향지수}(PII) \times \text{특허건수}</math></li> </ul>  |
| 시장확보력 지수<br>(Patent Family Size, PFS) | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Family Patent* 수를 활용하여 시장확보력 수준 측정</li> <li>· <math>PFS = \frac{\text{해당출원인 평균 Family Patent 수}}{\text{전체 특허의 평균 Family Patent 수}}</math></li> </ul> <p style="font-size: small;">* 동일한 특허에 대해 여러나라에 출원된 특허를 Family patent라 칭함</p>                            |

### III. 분석방법

본 논문에서는 유전자 치료 및 줄기세포 기반 유전자 치료 분야의 세계적 동향 및 우리나라의 기술수준을 파악하기 위해 기술분야를 대분야(유전자 치료 분야) 및 중분야(줄기세포 기반 유전자 치료)로 구분하여 특허 분석을 진행하였다. <표 3> 특허 검색용 DB는 Thomson Reuters사의 innovation DB를 사용하였다. (Thomson Reuters, 2010)

분석특허의 기간을 설정하는데 있어서, 전체 흐름을 파악하여야 한다면 최근 20년 내에 출원된 특허를 분석대상범위로 지정하는 경우가 많기 때문에, 특허검색기간<sup>1)</sup>은 최근 20년(1993~2012)으로 하였다.

특허검색 국가는 일반적으로 자국인 한국과 3국 특허(미국, 유럽, 일본)을 대상국가로 하는 것이 일반적이지만, 최근에 중국이 신흥 R&D 강국으로 떠오르고 있기 때문에 본 논문에서는 미국, 유럽, 일본, 중국, 한국 등 주요 5개국 및 국제특허(PCT)로 설정하였으며, 이들 나라의 특허청에서 출원 및 공개된 특허를 대상으로 분석을 진행하였다.

특허검색 DB인 Innovation DB에 관련분야 전문가로부터 받은 키워드를 입력하여서 특허를 검색하는 방식으로 진행하였다. 특허 검색 범위는 특허정보 중에서 특허제목(Title), 요약문(Abstract) 및 청구항(Claims)으로 하였다.

<표 3> 분야분류 및 키워드

| 구분   | 대분야   | 중분야  |
|------|---|--|
| 기술구분 | 유전자 치료  | 줄기세포 기반 유전자 치료   |
| 키워드  | (gene near therapy) and (disease or treatment or vector) and (gene near delivery) | (gene near therapy) and ((stem near cell near based near gene near therapy) or (induced near pluripotent near stem near cell) or iPS or reprogramm or (induced near multipotent) or (direct near reprogram) or (adult near stem near cell) or (embryonic near stem near cell)) |

본 논문에서는 기술분야 특허를 특허청 국가별, 우선권 주장국가<sup>2)</sup>별, 년도별, 출원인별로 구분하여 각 부분별로 특허수를 분석하는 양적분석과 기술분야 특허를 국가별로 구분하여 특허의 인용도지수(CPP, Cites Per Patent), 시장확보력 지수(PFS, Patent Family Size) 및 기술력 지수(TS, Technology Strength) 등을 활용하여 질적 분석을 진행하였다.

<표 4> 주요 분석지표

| 구분      | 양적분석  | 질적분석   |
|---------|---|--|
| 주요분석 항목 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 년도별 전세계 특허건수 추이</li> <li>○ 년도 및 특허청 국가별 특허건수 추이</li> <li>○ 년도 및 우선권 주장 국가별 특허건수 추이</li> <li>○ 주요 출원인의 특허국가 분석</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국가별 기술영향력(CPP) 분석</li> <li>○ 국가별 기술력지수(TS) 분석</li> <li>○ 국가별 특허영향력(PII) 분석</li> <li>○ 국가별 시장확보력(PFS)분석</li> </ul> |

1) 통상적으로 특허권은 설정등록을 통하여 그 효력이 20년이기 때문에 일반적으로 20년을 특허분석 기간으로 잡는다.

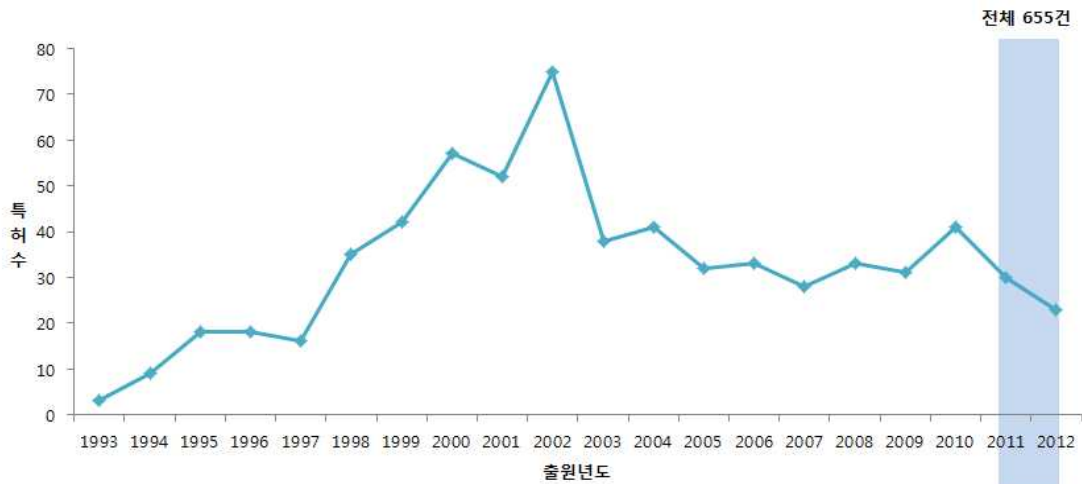
2) 우선권 주장국가란 일반적으로 동일 발명을 여러 나라 특허청에 출원할 경우(이들 특허를 패밀리 특허라 함), 최초 출원국을 우선권 주장국가라 한다

## IV. 분석결과

### 1. 유전자 치료분야

#### 1) 연도별 특허현황<sup>3)</sup>

유전자 치료분야의 최근 20년간(1993~2012) 세계적 특허동향을 살펴보면, 20년동안 총 655건의 특허가 출원되었으며, 전반적으로 1990년도 중반이후 특허가 양적으로 급격히 증가하다가 2002년 이후로 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있다.(그림 1)



(그림 1) 연도별 특허동향

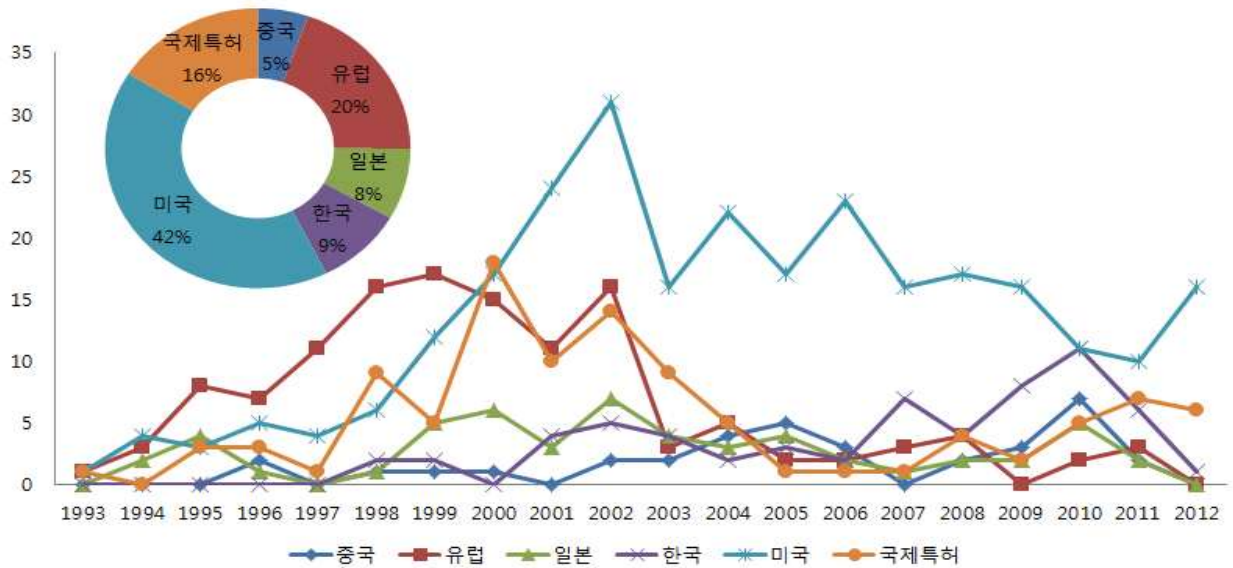
#### 2) 특허청 국가별 특허 현황

특허청 국가별 특허 현황을 살펴보면, 미국 특허청이 가장 많은 271건(42%)의 특허를 발표하고 있으며, 유럽 129건(20%), 국제특허 105건(16%), 한국 61건(9%) 순으로 나타났다. 전반적으로 1990년대에는 출원된 특허가 많지 않으나, 2000년 초반 미국의 특허활동이 빠른 속도로 증가하고 있으며, 그 이후 모든 국가가 하락세를 보이고 있다. 관련 국가는 미국을 중심으로 시장이 형성되어 있다는 것을 알 수 있다.<표 5>

<표 5> 특허청 국가별 특허 현황

| 구분   | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | '00 | '01 | '02 | '03 | '04 | '05 | '06 | '07 | '08 | '09 | '10 | '11 | '12 | 계   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 미국   | 1   | 4   | 3   | 5   | 4   | 6   | 12  | 17  | 24  | 31  | 16  | 22  | 17  | 23  | 16  | 17  | 16  | 11  | 10  | 16  | 271 |
| 유럽   | 1   | 3   | 8   | 7   | 11  | 16  | 17  | 15  | 11  | 16  | 3   | 5   | 2   | 2   | 3   | 4   | 0   | 2   | 3   | 0   | 129 |
| 국제특허 | 1   | 0   | 3   | 3   | 1   | 9   | 5   | 18  | 10  | 14  | 9   | 5   | 1   | 1   | 1   | 4   | 2   | 5   | 7   | 6   | 105 |
| 한국   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 2   | 0   | 4   | 5   | 4   | 2   | 3   | 2   | 7   | 4   | 8   | 11  | 6   | 1   | 61  |
| 일본   | 0   | 2   | 4   | 1   | 0   | 1   | 5   | 6   | 3   | 7   | 4   | 3   | 4   | 2   | 1   | 2   | 2   | 5   | 2   | 0   | 54  |
| 중국   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 2   | 2   | 4   | 5   | 3   | 0   | 2   | 3   | 7   | 2   | 0   | 35  |
| 총합계  | 3   | 9   | 18  | 18  | 16  | 35  | 42  | 57  | 52  | 75  | 38  | 41  | 32  | 33  | 28  | 33  | 31  | 41  | 30  | 23  | 655 |

3) 공개된 특허를 중심으로 DB에서 검색이 가능하며 특허출원에서 공개까지 통상 18개월이 소요되어 최근 2년간은 감소추세를 보일 수 있다.



(그림 2) 특허청 국가별 특허동향

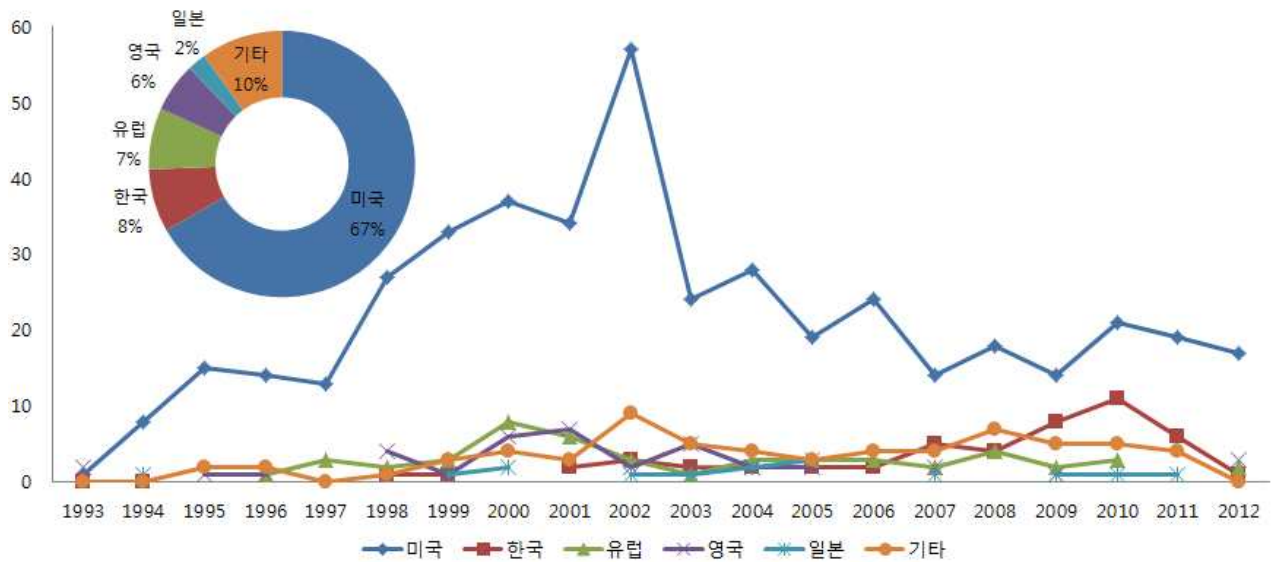
### 3) 우선권 주장 국가별 특허현황

우선권 주장 국가별 특허현황을 살펴보면, 미국이 20년간 전체특허 총 655건 중 437건의 특허를 출원하였으며 이는 전체대비 가장많은 67%의 비중을 의미한다. 그 뒤를 이어서 한국(8%), 유럽(7%) 순으로 특허활동이 이루어지는 것으로 나타났다. 관련 분야는 미국인을 중심으로 특허출원이 활발하게 이루어지고 있으며, 한국인의 특허출원은 전체대비 8%의 수준임을 알 수 있다. <표 6>

<표 6> 우선권 주장 국가별 특허동향

| 구분 | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | '00 | '01 | '02 | '03 | '04 | '05 | '06 | '07 | '08 | '09 | '10 | '11 | '12 | 계   |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 미국 | 1   | 8   | 15  | 14  | 13  | 27  | 33  | 37  | 34  | 57  | 24  | 28  | 19  | 24  | 14  | 18  | 14  | 21  | 19  | 17  | 437 |
| 한국 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 2   | 3   | 2   | 2   | 2   | 2   | 5   | 4   | 8   | 11  | 6   | 1   | 50  |
| 유럽 | 0   | 0   | 0   | 1   | 3   | 2   | 3   | 8   | 6   | 3   | 1   | 3   | 3   | 3   | 2   | 4   | 2   | 3   | 0   | 2   | 49  |
| 영국 | 2   | 0   | 1   | 1   | 0   | 4   | 1   | 6   | 7   | 2   | 5   | 2   | 2   | 0   | 2   | 0   | 1   | 0   | 0   | 3   | 39  |
| 일본 | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 0   | 1   | 1   | 2   | 3   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 15  |
| 기타 | 0   | 0   | 2   | 2   | 0   | 1   | 3   | 4   | 3   | 9   | 5   | 4   | 3   | 4   | 4   | 7   | 5   | 5   | 4   | 0   | 65  |
| 합계 | 3   | 9   | 18  | 18  | 16  | 35  | 42  | 57  | 52  | 75  | 38  | 41  | 32  | 33  | 28  | 33  | 31  | 41  | 30  | 23  | 655 |

년도별로는 미국 및 영국의 경우 90년대부터 관련분야에서 특허출원이 이루어지기 시작했으며, 2000년도 초반에 가장 활발한 활동을 한 것으로 보인다. 한국의 경우 90년대에는 특허 출원이 거의 이루어지지 않다가 2000년대부터 특허 활동이 시작되고 있음을 알 수 있다.



(그림 3) 우선권 주장 국가별 특허현황

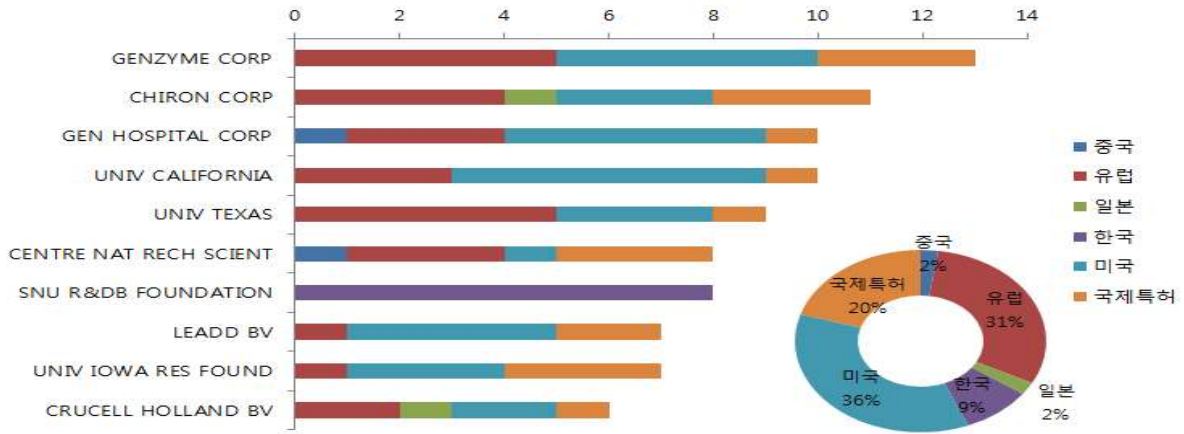
#### 4) 상위 10개 출원인의 특허현황

유전자 치료 기술의 상위 10개 출원인의 주요 특허 출원국은 미국으로 전체 89개의 특허 중 32개로 특허를 출원했으며 36%의 비중을 차지하고 있다. 뒤를 이어 유럽 27건(31%), 국제특허 18건(20%), 한국 8건(9%) 순으로 나타났다. 이는 유전자 치료 분야 주요 출원인들이 미국 및 유럽시장을 확보하기 위해 특허활동을 진행하고 있음을 위미한다. <표 7>

대부분이 제약 및 생명공학 관련 회사들이 주를 이루고 있으며, 주요 출원기관은 Genzyme Corp로 가장 많은 13건의 특허를 보유하고 있으며, Chiron Corp이 11건의 특허로 2위를 차지하고 있다. 한국의 서울대(SNU R&D Foundation)은 총 8건의 특허를 보유해 7위를 기록하고 있으며 모두 한국내에 출원한 특허들이다. (그림 4)

<표 7> 상위 10개 출원인의 특허현황

| 구분                     | 중국 | 유럽 | 일본 | 한국 | 미국 | 국제특허 | 총합계 |
|------------------------|----|----|----|----|----|------|-----|
| GENZYME CORP           | 0  | 5  | 0  | 0  | 5  | 3    | 13  |
| CHIRON CORP            | 0  | 4  | 1  | 0  | 3  | 3    | 11  |
| GEN HOSPITAL CORP      | 1  | 3  | 0  | 0  | 5  | 1    | 10  |
| UNIV CALIFORNIA        | 0  | 3  | 0  | 0  | 6  | 1    | 10  |
| UNIV TEXAS             | 0  | 5  | 0  | 0  | 3  | 1    | 9   |
| CENTRE NAT RECH SCIENT | 1  | 3  | 0  | 0  | 1  | 3    | 8   |
| SNU R&DB FOUNDATION    | 0  | 0  | 0  | 8  | 0  | 0    | 8   |
| LEADD BV               | 0  | 1  | 0  | 0  | 4  | 2    | 7   |
| UNIV IOWA RES FOUND    | 0  | 1  | 0  | 0  | 3  | 3    | 7   |
| CRUCCELL HOLLAND BV    | 0  | 2  | 1  | 0  | 2  | 1    | 6   |
| 총합계                    | 2  | 27 | 2  | 8  | 32 | 18   | 89  |



(그림 4) 상위 10개 출원인의 특허현황

### 5) 우선권 주장 주요 5개 국별 특허 질적 수준 분석

주요 특허 출원국의 특허를 인용도 지수(CPP), 시장확보력 지수(PFS), 기술력지수(TS) 등 특허의 질적수준을 평가할 수 있는 특허지표를 활용하여 특허의 질적 수준분석을 분석해 보았다. 그 결과 미국이 특허 건수(437건)를 비롯하여 CPP(2.60), PFS(1.15), TS(504.5) 등에서 주요 5개국 중 가장 높은 수치를 기록하고 있다. 한국은 특허건수 측면에서는 전체 2위(50개)를 기록중이나, CPP(0.06), PFS(0.21), TS(1.3)을 기록하여 특허의 질적 수준은 5개 국중 가장 낮은 수준을 보이고 있다. <표 8>

특허 건수 및 피인용도 측면에서 글로벌 평균(특허건수:27.29, 평균 피인용도:2.25)을 적용하여 분석결과, 미국의 경우 특허 수(437) 및 평균 피인용도(2.60)가 글로벌 평균 보다 높아 양적·질적으로 우수한 특허를 보유하고 있는 것으로 판단된다. (그림 5)

영국의 경우 특허의 건수(49)는 미국보다 훨씬 못 미치나, 피인용도(5.85)는 미국보다 높아 질적으로 우수한 특허를 보유하고 있는 것으로 나타났다. 한국의 경우 특허건수(50건)는 글로벌 평균 보다 높으나 평균 피인용도(0.06)는 글로벌 평균보다 낮아 특허의 양적수준은 좋으나 질적수준은 미흡한 것으로 보인다.

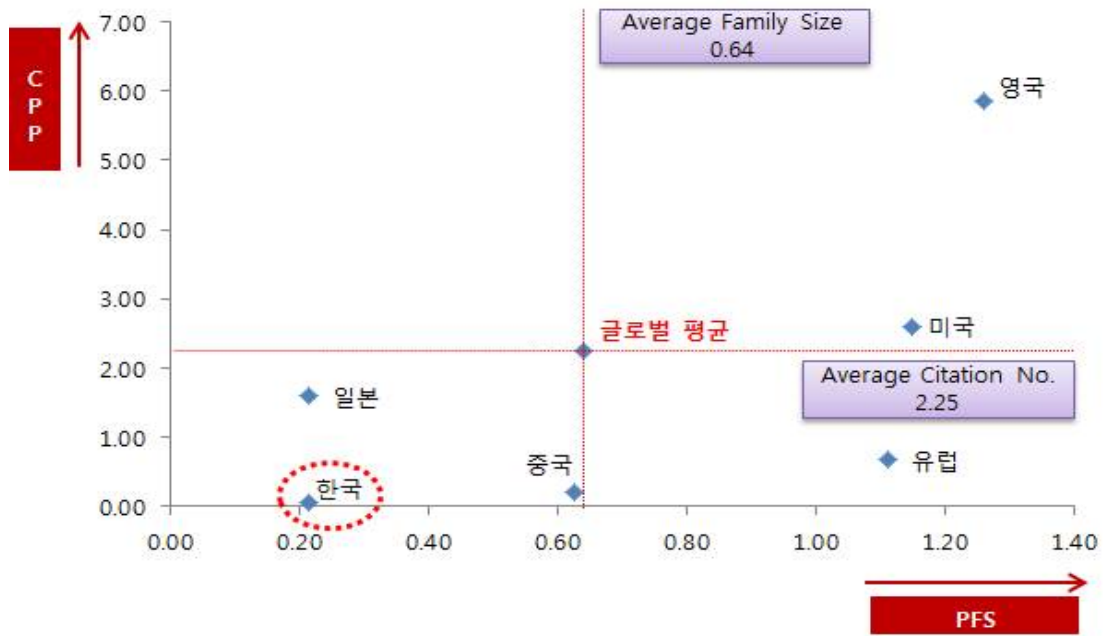
피인용도 및 시장확보력 지수를 글로벌 평균(CPP:2.25, PFS:0.64)을 적용하여 분석결과, 미국(CPP:2.60, PFS:1.15) 및 영국특허(CPP:5.85, PFS:1.26)는 CPP 및 PFS가 글로벌 평균보다 높아 특허의 질적수준 및 시장확보력이 높은 것으로 보인다. 반면 한국은 CPP(0.06) 및 PFS(0.21) 모두 글로벌 평균보다 낮아 질적수준 및 시장확보력이 낮은 것으로 판단된다 (그림 6).

<표 8> 주요 특허지표

| 국가(주요5개국) | 건수  | CPP  | PII  | PFS  | TS    |
|-----------|-----|------|------|------|-------|
| 미국        | 437 | 2.60 | 1.15 | 1.15 | 504.4 |
| 한국        | 50  | 0.06 | 0.03 | 0.21 | 1.3   |
| 유럽        | 49  | 0.69 | 0.31 | 1.11 | 15.1  |
| 영국        | 39  | 5.85 | 2.60 | 1.26 | 101.3 |
| 일본        | 15  | 1.60 | 0.71 | 0.21 | 10.7  |



(그림 5) 평균 피인용도 및 특허수 산점도



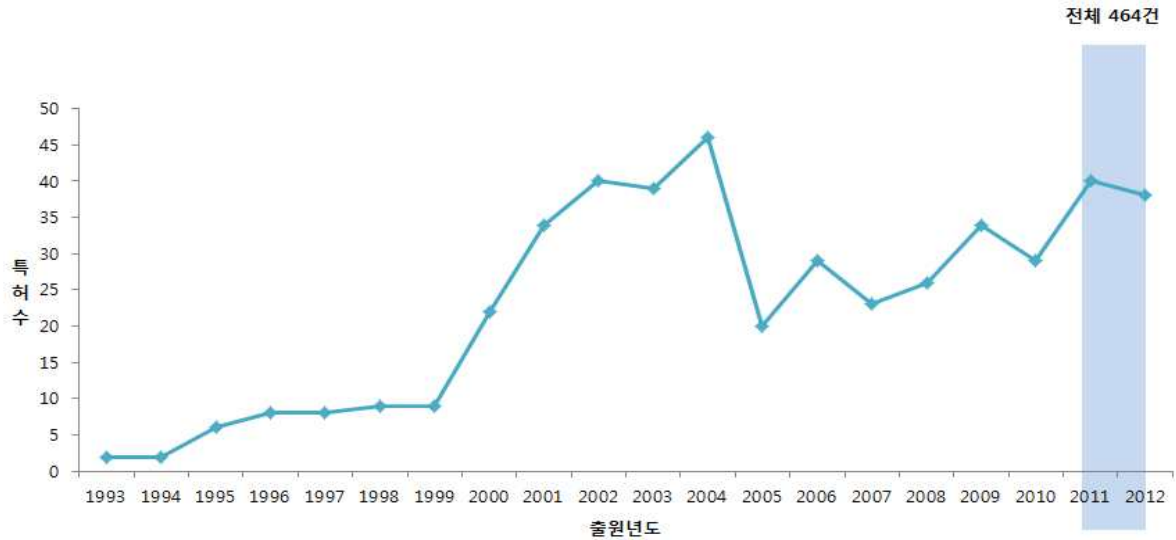
(그림 6) CPP 및 PFS 특허수 산점도



## 2. 줄기세포 기반 유전자 치료 분야

### 1) 연도별 특허현황

최근 20년간(1992~2012) 줄기세포 기반 유전자 치료 기술분야의 전 세계 특허는 총 464건이며, 전반적으로 1990년대 후반부터 시작하여 2000년대 초반까지 특허가 급격히 증가하다 이후 감소하는 경향을 보이고 있으며, 2000년대 중반이후 다시 특허수가 회복하는 동향을 보이고 있다. (그림 7)



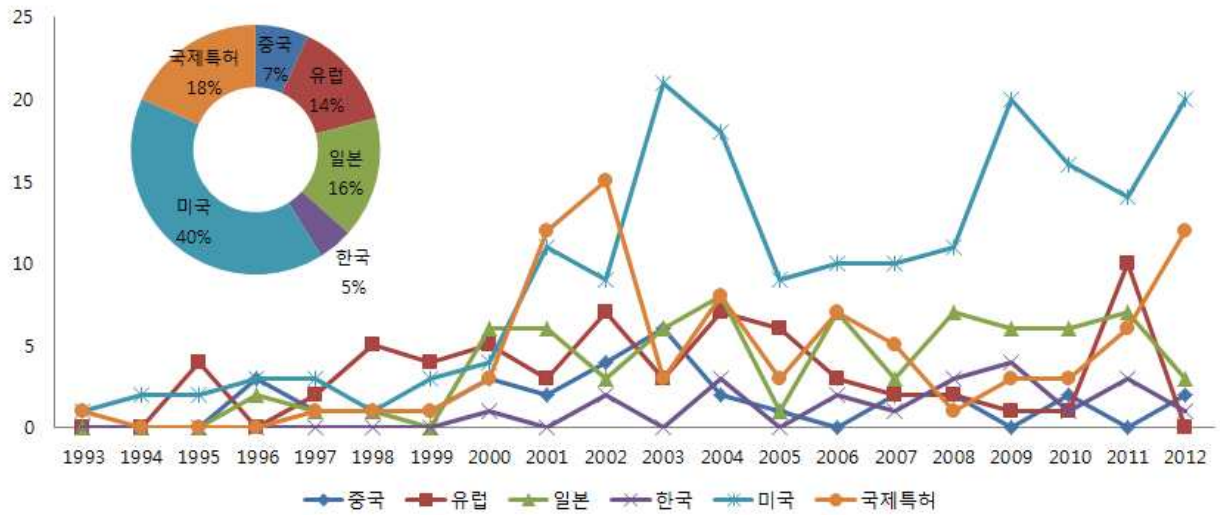
(그림 7) 연도별 특허동향

### 2) 특허청 국가별 특허

줄기세포 기반 유전자 치료분야의 특허청 국가별 특허 현황을 살펴보면 미국이 가장 많은 188건 (40%)의 특허를 보유하고 있으며, 국제특허 85건(18%), 일본 73건 (16%), 유럽(16%) 순이다. 한국은 21개의 특허로 전체대비 5%의 비중을 차지하고 있다. 1990년대에는 출원된 특허가 많지 않으나, 2000년대 초반 미국의 특허활동 급격히 증가하고 있으며, 이후 하락 및 2005년 이후 다시 회복하는 경향을 보이고 있다. 한국의 경우 2000년대 중반부터 관련기술의 특허가 출원되기 시작하였다. 전체 특허 중 미국에 등록되어 있는 특허가 40%의 압도적인 비중을 차지하고 있기 때문에 관련 기술시장은 미국을 중심으로 형성되고 있음을 알 수 있다. <표 9>

<표 9> 특허청 국가별 특허현황

| 구분   | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | '00 | '01 | '02 | '03 | '04 | '05 | '06 | '07 | '08 | '09 | '10 | '11 | '12 | 계   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 미국   | 1   | 2   | 2   | 3   | 3   | 1   | 3   | 4   | 11  | 9   | 21  | 18  | 9   | 10  | 10  | 11  | 20  | 16  | 14  | 20  | 188 |
| 국제특허 | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 3   | 12  | 15  | 3   | 8   | 3   | 7   | 5   | 1   | 3   | 3   | 6   | 12  | 85  |
| 일본   | 0   | 0   | 0   | 2   | 1   | 1   | 0   | 6   | 6   | 3   | 6   | 8   | 1   | 7   | 3   | 7   | 6   | 6   | 7   | 3   | 73  |
| 유럽   | 0   | 0   | 4   | 0   | 2   | 5   | 4   | 5   | 3   | 7   | 3   | 7   | 6   | 3   | 2   | 2   | 1   | 1   | 10  | 0   | 65  |
| 중국   | 0   | 0   | 0   | 3   | 1   | 1   | 1   | 3   | 2   | 4   | 6   | 2   | 1   | 0   | 2   | 2   | 0   | 2   | 0   | 2   | 32  |
| 한국   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 2   | 0   | 3   | 0   | 2   | 1   | 3   | 4   | 1   | 3   | 1   | 21  |
| 총합계  | 2   | 2   | 6   | 8   | 8   | 9   | 9   | 22  | 34  | 40  | 39  | 46  | 20  | 29  | 23  | 26  | 34  | 29  | 40  | 38  | 464 |



(그림 8) 특허청 국가별 특허현황

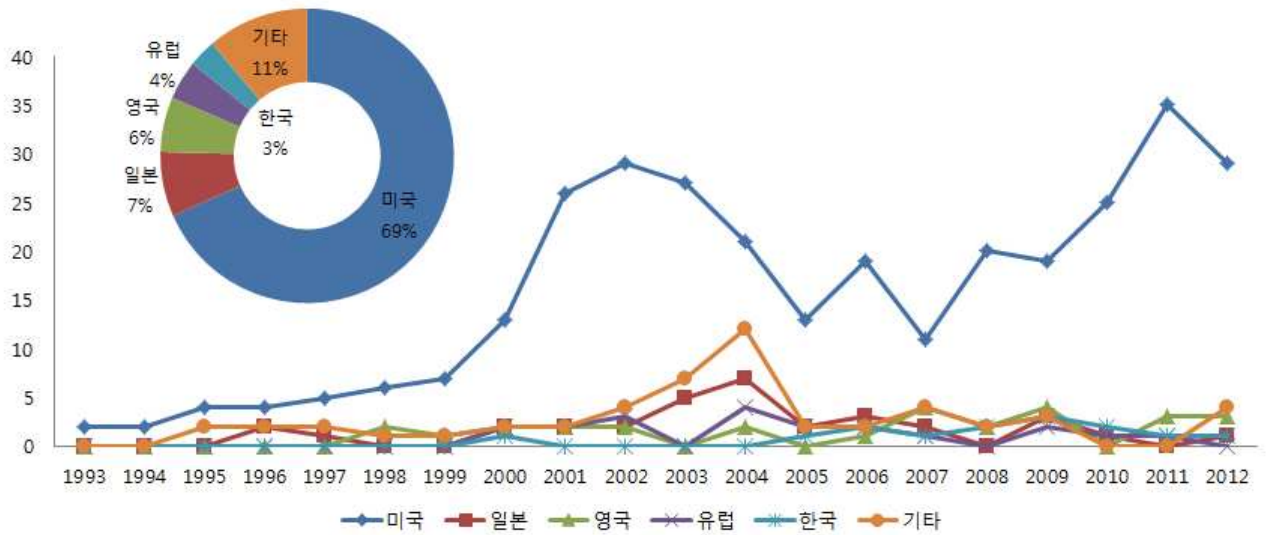
### 3) 우선권 주장 국가별 현황

최근 20년간 줄기세포 기반 유전자 치료분야 특허를 살펴보면, 전체 464개의 특허중 미국의 특허가 317건(69%)으로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 일본 33건(7%), 영국 28건(6%) 순으로 특허활동이 이루어지고 있다. 한국은 14건의 특허를 발표해 전체대비 3%의 수준을 보이고 있다. 관련 분야는 미국을 중심으로 특허출원이 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있다. <표 10>

<표 10> 우선권 주장 국가별 특허현황

| 구분  | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | '00 | '01 | '02 | '03 | '04 | '05 | '06 | '07 | '08 | '09 | '10 | '11 | '12 | 계   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 미국  | 2   | 2   | 4   | 4   | 5   | 6   | 7   | 13  | 26  | 29  | 27  | 21  | 13  | 19  | 11  | 20  | 19  | 25  | 35  | 29  | 317 |
| 일본  | 0   | 0   | 0   | 2   | 1   | 0   | 0   | 2   | 2   | 2   | 5   | 7   | 2   | 3   | 2   | 0   | 3   | 1   | 0   | 1   | 33  |
| 영국  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 1   | 2   | 2   | 2   | 0   | 2   | 0   | 1   | 4   | 2   | 4   | 0   | 3   | 3   | 28  |
| 유럽  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 2   | 3   | 0   | 4   | 2   | 2   | 1   | 0   | 2   | 1   | 1   | 0   | 20  |
| 한국  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 2   | 1   | 2   | 3   | 2   | 1   | 1   | 14  |
| 기타  | 0   | 0   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   | 2   | 2   | 4   | 7   | 12  | 2   | 2   | 4   | 2   | 3   | 0   | 0   | 4   | 52  |
| 총합계 | 2   | 2   | 6   | 8   | 8   | 9   | 9   | 22  | 34  | 40  | 39  | 46  | 20  | 29  | 23  | 26  | 34  | 29  | 40  | 38  | 464 |

년도별 동향을 살펴보면 미국의 경우 2002년에 가장 많은 29건의 특허를 기록하다가 그 이후 하락세를 보였지만 2005년 이후 회복세를 보여 2011년에는 31건의 특허를 출원하였다. 우리나라의 경우 줄기세포 분야 유전자 치료 분야에서 2000년대 초반까지 특허를 보유하지 않다가 2005년 이후부터 서서히 특허의 출원이 이루어지고 있다.



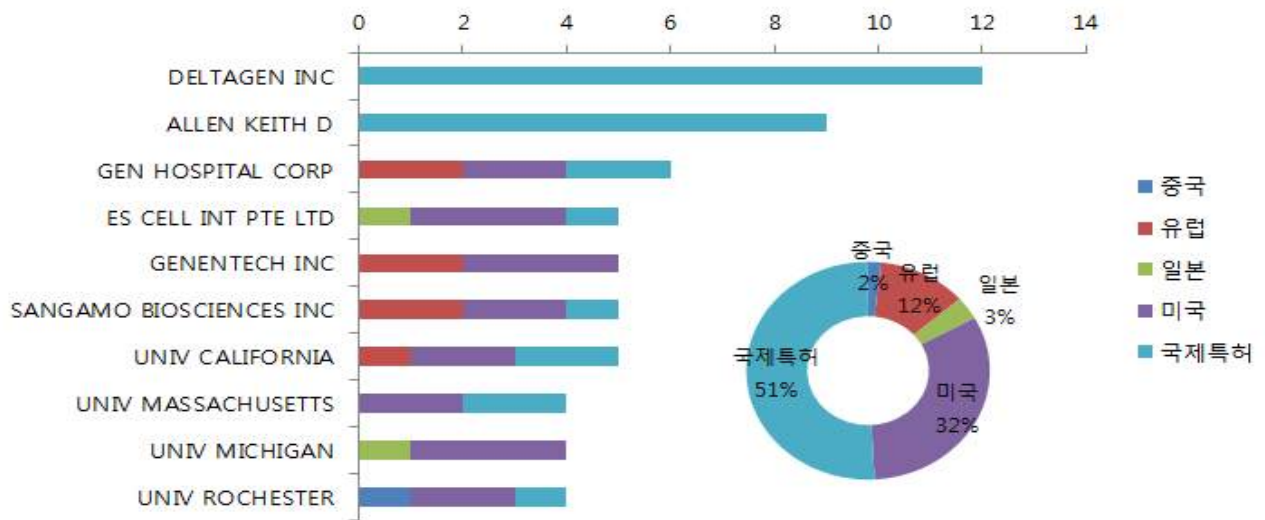
(그림 9) 우선권 주장 국가별 특허현황

#### 4) 상위 10개 출원인의 특허현황

줄기세포 기반 유전자 치료 기술분야의 상위 10개 출원인은 총 59개의 특허를 출원했다. 그 중 국제특허가 59건으로 51%의 비중을 차지하고 있으며, 미국 30건(30%), 유럽 19건(12%), 일본 2건(3%)의 순이다. 상위 10개 출원인은 주로 미국 및 국제특허 시장 확보를 위해 특허출원중 임을 알 수 있다.(그림 10) 주요 출원기관은 Deltagen Inc가 가장 많은 12건의 특허를 보유하고 있으며, 개인출원인인 Allen Keith D가 9건의 특허를 출원해 2위를 차지하고 있다. 상위 10개 출원인 중 한국의 출원인은 없는 것으로 나타났다. <표 11>

<표 11> 상위 10개 출원인 특허현황

| 구분                      | 중국 | 유럽 | 일본 | 미국 | 국제특허 | 총합계 |
|-------------------------|----|----|----|----|------|-----|
| DELTAGEN INC            | 0  | 0  | 0  | 0  | 12   | 12  |
| ALLEN KEITH D           | 0  | 0  | 0  | 0  | 9    | 9   |
| GEN HOSPITAL CORP       | 0  | 2  | 0  | 2  | 2    | 6   |
| ES CELL INT PTE LTD     | 0  | 0  | 1  | 3  | 1    | 5   |
| GENENTECH INC           | 0  | 2  | 0  | 3  | 0    | 5   |
| SANGAMO BIOSCIENCES INC | 0  | 2  | 0  | 2  | 1    | 5   |
| UNIV CALIFORNIA         | 0  | 1  | 0  | 2  | 2    | 5   |
| UNIV MASSACHUSETTS      | 0  | 0  | 0  | 2  | 2    | 4   |
| UNIV MICHIGAN           | 0  | 0  | 1  | 3  | 0    | 4   |
| UNIV ROCHESTER          | 1  | 0  | 0  | 2  | 1    | 4   |
| 총합계                     | 1  | 7  | 2  | 19 | 30   | 59  |



(그림 10) 상위 10개 출원인 특허현황

### 5) 우선권 주장 주요 5개 국별 특허 질적 수준 분석

주요 특허의 질적 수준지표를 활용하여 우선권 주장 국가를 중심으로 주요 5개국의 특허의 수준을 분석해 보았다. 그 결과 미국이 양적수준인 특허건수를 비롯하여 인용도 지수(CPP), 시장확보력 지수(PFS), 기술력 지수(TS) 등 모든 지표에서 가장 높은 수치를 기록하고 있는 것으로 나타났다. 한국의 경우 특허건수(14건) 및 주요 질적지표 수준이 낮아 특허의 양적/질적 수준이 미흡한 것으로 판단된다. <표 12>

<표 12> 주요 특허지표

| 국가(주요5개국) | 건수  | CPP  | PII  | PFS  | TS    |
|-----------|-----|------|------|------|-------|
| 미국        | 317 | 2.40 | 1.24 | 1.25 | 393.1 |
| 일본        | 33  | 1.48 | 0.77 | 0.34 | 25.3  |
| 영국        | 28  | 1.68 | 0.87 | 0.63 | 24.3  |
| 유럽        | 20  | 0.30 | 0.16 | 0.53 | 3.1   |
| 한국        | 14  | 0.07 | 0.04 | 0.19 | 0.5   |

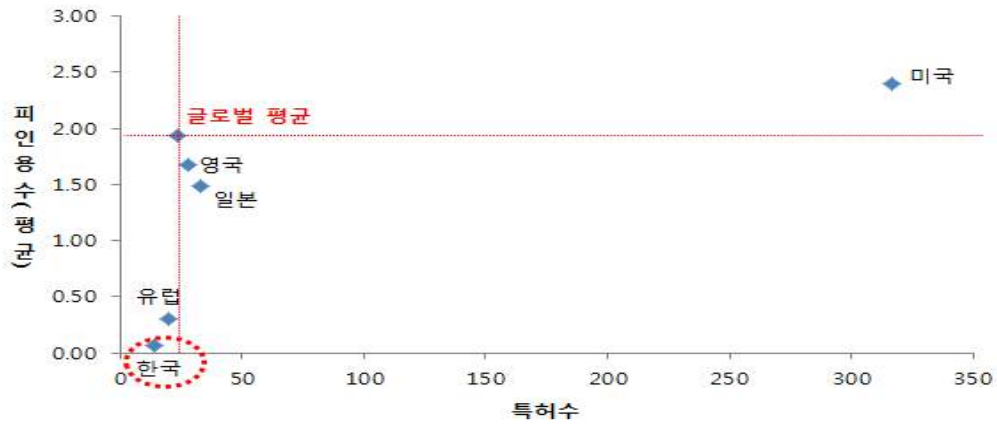
특허 수 및 피인용도 측면에서 글로벌 평균을 적용하여 분석결과, 미국의 경우 특허 수 및 피인용도가 글로벌 평균(특허수:23.2건, 피인용수:1.93)보다 높아 양적·질적으로 우수한 특허를 보유하고 있다. (그림 11)

영국 및 일본의 경우 특허의 건수는 각각 33건, 28건으로 글로벌 평균(23.2건) 보다는 많으나, 평균 피인용도(일본:1.48, 영국:1.68)는 글로벌 평균(1.93)보다 다소 낮은 수준을 보이고 있어, 양적으로는 우수하나 질적으로는 약간 미흡한 것으로 판단된다. 한국의 경우 특허수(14건) 및 평균 피인용도(0.07)가 모두 글로벌 평균보다 낮아 특허의 양적·질적 수준이 미흡한 것으로 보인다.

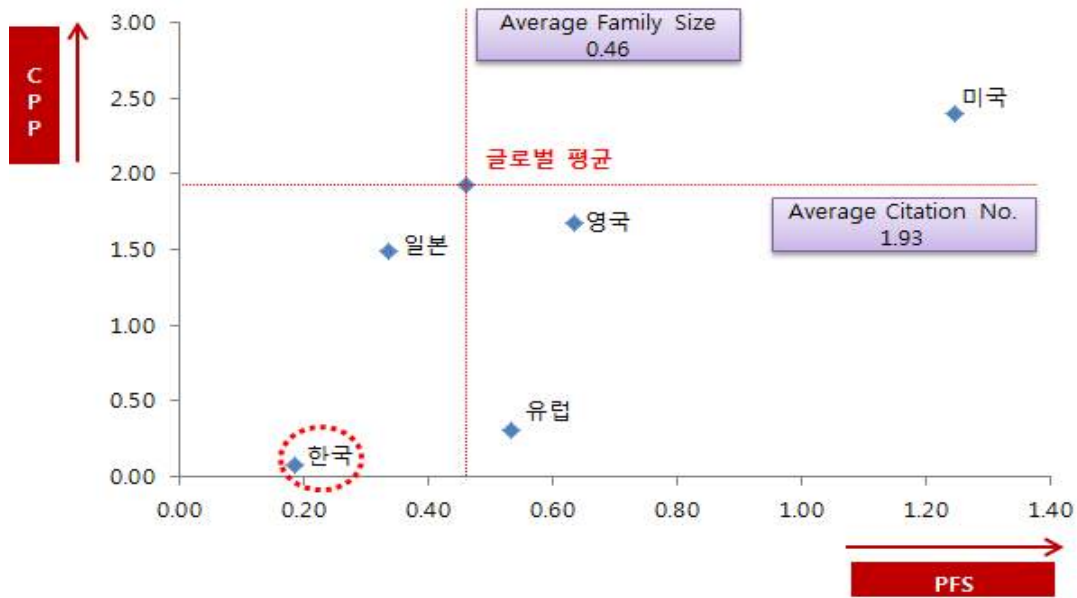
평균 피인용 지수(CPP) 및 시장확보력 지수(PFS)를 글로벌 평균을 적용하여 분석결과, 미국 특허는 CPP(2.40) 및 PFS(1.25)가 글로벌 평균(CPP:1.93, PFS:0.46)보다 높아 특허의 질적수준 및 시장확보력이 높은 것으로 보인다. 영국 및 유럽의 경우 CPP는 글로벌 평균 보다는 낮으나(영

국:1.68, 유럽:0.30) PFS는 글로벌 평균 보다 높아(영국:0.63, 유럽:0.53) 관련 특허의 시장확보력은 좋은 것으로 나타났다. (그림 12)

한국의 경우 CPP(0.07) 및PFS(0.19) 모두 글로벌 평균보다 낮아 질적수준 및 시장확보력이 낮은 것으로 판단된다.



(그림 11) 평균 피인용도 및 특허수 산점도



(그림 12) CPP 및 PFS 산점도

## V. 결론 및 시사점

본 논문에서는 최근 삼성경제연구소 파괴적 7대 혁신기술에 선정된 등 유전자 치료 분야 및 이를 줄기세포에 활용한 줄기세포 기반 유전자 치료 기술분야에 대한 특허분석을 진행하였다. 특허분석을 통하여 현재 관련기술의 연구개발의 수준을 파악하고 전략적인 정책수립의 기초자료로 활용될 수 있다. 특허분석시 이용되는 지표들을 사용하여 특허분석을 진행하였다. 이를 위하여 양

적지표로는 특허청 국가, 우선권 주장 국가, 주요 출원인별 특허건수 현황을 분석하였고, 질적지표로는 시장확보력지수(Patent Family Size: PFS), 인용도지수(Cites Per Patent: CPP), 기술력지수(Technology Strength: TS) 등을 사용하여 관련국들의 특허 및 기술수준을 파악하고자 하였다.

최근 20년간 전체동향 측면에서는 유전자 치료 분야는 2000초반 특허가 급격히 증가하다가 그 이후 하락세를 보인 반면에, 줄기세포 기반 유전자 치료 분야는 2000년 초반 특허 증가 및 중반에 하락세 이후 다시 특허가 꾸준히 증가하는 경향을 보이고 있다. 따라서 현재는 유전자 치료 분야는 특허활동이 활발하지는 않지만, 줄기세포 기반 유전자 치료분야에 대해서는 국제적으로 특허활동이 활발하게 진행되고 있음을 알 수 있다.

특허청 국가, 우선권 주장 국가의 년도별 특허동향, 주요 출원인 특허동향 등을 분석한 양적 분석에서는 유전자 치료 분야 및 줄기세포 기반 유전자 치료 분야 모두 미국이 월등한 것으로 나타났으며, 타국가는 미국에 비해 양적 수준이 저조한 것으로 나타났다. 한국의 경우 우선권 주장 국가에서 유전자 치료분야는 전체 2위를 기록한 반면, 줄기세포 기반 유전자 치료 분야는 전체 5위를 기록하여서, 이 분야에 대한 연구를 통한 특허개발 활동을 더욱 더 활발히 진행되어야 할 필요가 있다고 보인다.

질적수준 분석에서, 유전자 치료분야에서는 미국 및 영국이 질적으로 높은 수준을 보유한 것으로 나타났고, 줄기세포 기반 유전자 치료 분야에서는 미국이 우수한 기술력을 보유한 것으로 나타났다. 한국의 경우 유전자 치료 분야 및 줄기세포 기반 유전자 치료분야 모두 낮은 질적 수준을 보인 것으로 나타났다. 한국은 관련분야의 기술수준 향상 및 해외국가를 대상으로 특허출원을 활발히 하는 등의 특허의 질적 수준을 높이기 위한 전략이 마련되어야 한다고 본다.

이번 특허분석에서 유전자 치료 분야 및 줄기세포 기반 유전자 치료 분야에서 미국이 타 국가에 비해 양적/질적 으로 우수한 특허를 보유하고 있고 타국가에 비해 월등한 지위를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 반면 한국의 경우 두 분야에서 모두 양적/질적 측면에서 낮은 기술수준을 보이고 있었다. 우리나라의 미래유망 기술로 선정된 유전자 치료 분야에서, 해야 주요국을 대상으로 기술경쟁력 및 특허경쟁력을 갖추기 위해서는 관련 분야에 대한 기초 및 응용연구를 활성화 하여 양질의 특허를 국내·외 적으로 많이 출원해서 세계시장을 선점하는 등의 전략적 접근이 필요하다.

## [참고문헌]

- 삼성경제연구원 (2013), “미래산업을 바꿀 7대 파괴적 혁신기술”.
- 생명공학정책연구센터(2012), “특허정보 기반의 바이오 연구 트렌드 분석 및 미래유망 테마 도출”
- 한국과학기술정보연구원(2013), “미래기술백서 2013”
- 한국보건산업진흥원(2005), “유전자 치료제 개발 동향”
- 한국연구재단(2011), “성과 맵 구현 및 활용전략”
- 특허청(2006), “대학의 중점연구분야 특허맵의 표준분석모델 개발연구”
- 특허청(2007), “과학기술자를 위한 특허정보 핸드북”
- 특허청(2009), “특수임무 차량용 고기동 하이브리드 추진시스템 특허동향”
- 특허청(2012), “특허관점의 R&D 혁신전략”
- 특허청(2013), “특허마당 : 특허의 이해”, <http://www.kipo.go.kr/> (2013. 10. 14)
- 서진이(2006), “특허 인용 정보를 이용한 성과평가에 대한 실증적 연구”, 한국기술혁신학회지, p397-409
- 최병현 (2012), “줄기세포/재생의료의 현황 및 미래전략, Hanyang Med Rev, 32, p127-133
- Thomson Reuters(2010), “Thomson Innovationo 교본”
- Samantha L. Ginn(2013), “Gene Therapy clinical trials worldwide to 2012-an update”, The Journal of Gene Medicine, 15:65-77
- Z.Nazir(2013), “stem cell-based gene therapy”, Biopolymers and cell. 29:21-33