

생명제약 기술 라이선스 경상로열티 추정에 관한 연구

A Study on the Estimation of Running Royalty of Biopharmaceutical Technologies in Licensing Agreements

성 응 현 한신대학교 정보통계학과 교수 (soh@hs.ac.kr)

ABSTRACT

Bioharmaceutical technologies have consistently been areas in which large licensing agreements have been negotiated. However, there are very limited informations in the open literature on how its running royalty rates are determined and no specific methods are yet provided. The purpose of this study is to suggest an appropriate method for the estimation of running royalty of bioharmaceutical technology in licensing agreements. Here distribution of risk-adjusted operating margins are obtained by simulation using statistics of success rates in the stage of clinical trials and profit margins. Three factors based on technology, business and license legal terms are considered and combined as licensing competitiveness level. Finally, reasonable running royalty is estimated by combining simulated distribution and licensing competitiveness level. This suggested method is expected to practically useful for licensor to establish an appropriate running royalty rate for licensing.

Keywords : Running Royalty, Licensing Competitiveness, Success Rates, Profit Margins

1. 서 론

생명제약 산업은 미래 기술 혁신과 융합이 가속화되면서 경제적 부가가치 창출과 산업적 파급효과가 매우 큰 대표적인 미래지향적 산업이다. 생명제약 산업의 특징은 첫째, 장기간에 걸쳐 임상 단계별로 막대한 연구개발비가 소요되는 반면에 낮은 성공률로 인하여 사업화 성공가능성이 매우 불확실하다. 둘째, 혁신적인 기술이 확보되어 사업화에 성공한다면 장기간 독점적 시장 통제에 의하여 큰 수익을 기대할 수 있는 고부가가치 지식산업이다. 생명공학기업들은 라이선스를 통하여 글로벌 제약회사와 협력하여 시장에

진입하고, 미래 창출될 수익의 일부분을 기술제공자와 배분하는 사업화 모델이 확대되고 있다(Kisken, Jane and Rutherford, 2002; 김석관, 2006). 이러한 현상의 주요 원인은 고비용·고위험으로 인한 글로벌 제약회사의 수익성 감소 추세, 내부 연구개발 성과의 생산성 저하, 혁신적 제약의 특허 만료로 인한 잠재적 위협과 생명공학 기술의 혁신 가속화 등을 들 수 있다. 이는 전 세계 20대 상위 제약회사 매출액 중 자체 개발이 아닌 라이선스를 통해 확보한 신약 매출액이 전체 매출액에서 차지하는 비중이 지속적으로 증가하고 있는 추세에 있다. 글로벌 제약회사는 임상후기 기술보다 임상 초기 기술 라이선스에 노력을 집중하고 있다. Lou and De Rond(2006)의 조사에 의하면 라이선스 기술이 내부 자체 기술보다 거의 두 배 성공률을 보이고 있고, 이러한 성공률 차이는 임상 초기단계에서 뚜렷하다.

이 논문은 한신대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.
* 교신저자
논문접수일 : 2009년 6월 18일; 게재확정일 : 2010년 2월 26일

라이선스 협약에서 라이선서(licensor : 기술제공자)는 전형적으로 라이선시(licensee : 기술도입자)에게 라이선스 제품을 생산하고 유통시킬 수 있는 권리를 일정기간 제공하고 로열티로 보상을 받는다. 즉, 라이선스 협약 절차는 기술에 내재된 잠재적 수익과 위험을 합리적으로 공유하고 배분하는 과정을 의미한다. 특히, 생명제약분야에서 기술이전이 활발한 단계는 고위험이 내재된 임상 초기 단계 기술이기 때문에, 내재된 위험과 미래 수익 수준을 균형 있게 평가하여야 한다. 생명제약분야에서 경상로열티를 결정하기 위한 사전 연구는 거의 없기 때문에, 경상로열티 결정시 시장 사례로부터 수집된 제한된 로열티 정보에 의존할 수밖에 없다. 그러나 특정 임상단계에 속한 기술의 경상로열티 구조와 수준은 기술의 완성도, 기술성과 권리성, 시장성, 수익성과 라이선스 협약 조건 등에 따라 상당한 차이가 있다.

본 연구 목적은 임상 단계별 기술 라이선스 협약에서 유용하게 적용될 수 있는 경상로열티 추정 절차와 방법을 제시하는 것이다. 따라서 본 연구의 구성은 다음과 같다. 첫째, 생명제약분야 라이선스 로열티 구조의 특성과 통계정보를 요약하였다. 둘째, 생명제약분야 경상로열티 수준에 유의한 영향을 미치는 핵심 요인과 연관된 평가항목을 세부적으로 제시하였다. 셋째, 위험조정 영업이익률 분포를 시뮬레이션을 통하여 추정하였다. 마지막으로 시뮬레이션 분포와 라이선스 경쟁력 수준을 결합하여 임상단계별 경상로열티 수준 결정을 위한 추정 방법을 제시하였다.

II. 로열티 구조와 통계

생명제약분야 라이선스 협약에서 로열티 구조는 선급금(up-front payments), 마일스톤 지급금(milestone payments)과 경상로열티(running royalty) 등으로 구성된다.

1. 선급금과 마일스톤 지급금

라이선스 협약에서 라이선서는 경상로열티와 더불어

어 계약시점에서 일정한 금액의 선급금을 요구하는 것이 일반적이다. Degan and Horton(1997)의 조사에 의하면 라이선스 협약의 60% 정도가 선급금을 포함하는 것으로 나타났다. 선급금은 라이선서에게 추가적인 지식자산 보호와 연구개발 비용으로 사용될 유용한 자금의 원천이 되고, 특히 기술의 혁신성과 유용성을 시장에 홍보할 수 있는 중요한 계기가 된다. 일반적으로 선급금이 높을수록 경상로열티 수준은 상대적으로 낮아진다. Wakeman(2004)의 연구에 의하면 라이선서 기술이 특허 권리로 강하게 보장받지 못한다면 선급금은 낮아지고, 대신에 향후 기술 개발 성과에 대한 마일스톤이나 경상로열티 등 협력관계로 진전될 가능성이 높아진다고 주장하였다. 따라서 특허 권리가 강한 기업일수록 라이선스 협약에서 재무적인 대가에 대한 협상력 우위를 확보할 수 있고, 기술의 권리 강도가 높을수록 선급금은 증가하는 경향이 있다.

마일스톤 지급금은 생명제약 라이선스 협상과정에서 계약 후 임상단계에서 기술적 성과가 달성되었을 때 라이선시가 라이선서에게 지급하는 재무적 대가를 의미한다. 라이선시는 기술개발 완성도가 충분히 달성되고 검증된 임상단계 후반기에 지급하고자 할 것이고, 반면에 라이선서는 개발 자금을 조기에 회수하고 기술의 우수성을 시장에 홍보하기 위해서 임상단계 초반에 지급받는 것을 선호한다. 즉, 마일스톤 지급금은 기술개발과 연관된 위험의 체감법칙을 반영한 것이고, 단계별 성공으로 인하여 라이선서에게 제공되는 선택적 보상을 반영하고 있다. 이러한 거래 구조는 라이선시가 위험을 경감시키기 위한 방법이고, 라이선시는 상대적으로 작은 선급금을 지급하고 임상단계가 진전됨에 따라 기술성과에 대한 마일스톤을 연계하는 전략을 사용한다. 마일스톤 규모는 선급금 수준과 연계되어 결정되고, 일종의 장기 계약 의미로 해석된다.

2. 경상로열티 통계

Wada(2004) 연구에 의하면 경상로열티는 임상단계와 인증단계를 성공적으로 완수하고 제품이 시장에

<표 1> 생명공학과 의약분야 로열티 통계

| 경상로열티 범위 | McGavock(1992) | Zaharoff(2004) | |
|----------|----------------|----------------|------|
| | 의약산업 | 생명공학 | 의약산업 |
| 0~5% | 22.0% | 50% | 32% |
| 5~10% | 67.0% | 17% | 33% |
| 10~15% | 8.7% | 25% | 19% |
| 15~20% | 1.3% | 4% | 8% |
| 20~25% | 0.7% | 4% | 3% |
| 25% 이상 | 0.3% | - | 7% |

<표 2> 생명공학 임상단계별 경상로열티 범위 통계

| 구 분 | 전입상 | 입상1상 | 입상2상 | 입상3상 | 시장진입 |
|-------|------|-------|-------|--------|--------|
| 경상로열티 | 0~5% | 5~10% | 8~15% | 10~20% | 20% 이상 |

출처 : *Journal of commercial biotechnology*, Volume 7, No. 3, Finch sharon(2001).

출시되어 발생된 의하면 장기적인 경상로열티 계약 성립은 라이선스 대상 특허에 대한 차후 인용회수(forward-citations)와 연관이 있다. 만약 라이선스 대상 특허의 차후 인용회수가 높지 않지만 다양한 기술영역에서 증가 추세에 있다면, 특허의 적용범위가 넓고 기술수명이 상대적으로 길 것으로 예상되기 때문에 경상로열티 계약 성사 가능성이 높다. 경상로열티 수준은 일반적으로 매출액 혹은 순매출액 대비 일정비율로 표시된다. 여기서 순매출액은 매출액에서 직접적 관련성이 없는 판매관리비 및 라이선서로부터 부품 구매 등과 연관된 항목을 제외한 것이다.

RoyaltySource 데이터베이스를 구축하여 운영하고 있는 AUS Consultants(2003)가 발표한 경상로열티 통계는 다음과 같다. 최근 17년 간 의학·생명공학 산업에서 민간기업과 공기업간 라이선스 534사례 로열티를 통계 분석한 결과 평균이 7.3%, 중앙값이 5.5%, 최대값이 50%, 최소값이 0%로 나타났다. McGavock (1992)가 분석한 의약산업 로열티 범위에 의하면 0~5%인 경우가 전체의 22.0%, 5~10%인 경우가 전체의 67.0%, 10~15%인 경우가 전체의 8.7%, 15~20%인 경우가 전체의 1.3%, 20~25%인 경우가 전체의 0.7%, 25% 이상인 경우가 전체의 0.3%로 나타났다.

Zaharoff(2004)는 PricewaterhouseCoopers의 생명

공학과 의학 기술에 대한 로열티 통계를 다음과 같이 인용하였다. 생명공학인 경우 로열티 범위가 0~5%인 경우가 전체의 50%, 5~10%인 경우가 전체의 17%, 10~15%인 경우가 전체의 25%, 15~20%인 경우가 전체의 4%, 20~25%인 경우가 전체의 4%로 나타났다. 의약품인 경우 로열티 범위가 0~5%인 경우가 전체의 32%, 5~10%인 경우가 전체의 33%, 10~15%인 경우가 전체의 19%, 15~20%인 경우가 전체의 8%, 20~25%인 경우가 전체의 3%, 25~30%인 경우가 전체의 2%, 30% 이상인 경우가 전체의 4%로 나타났다. 상기 경상로열티 통계분석 결과를 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 로열티 통계는 의학·생명공학분야 경상로열티 분포를 탐색하는데 유용하지만, 특정 라이선스에 적용될 경상로열티 정보로 미흡하다. 왜냐하면 임상단계 전반부로 갈수록 내재된 위험이 상대적으로 증가하기 때문에, 임상단계에 따라 상당한 차이가 있기 때문이다. Finch(2001)는 거래 사례에 기반하여 제시한 임상 단계별 경상로열티 범위를 <표 2>와 같이 제시하였다.

임상 단계별 경상로열티 범위는 특정 기술거래 시장 정보로부터 수집되어, 유사기술에 대한 경상로열티 산출에 실증적 근거를 제공할 수 있다. 그러나 라

이션스 협약의 세부법률적 조건이 공개되지 않는 것이 일반적이고, 또한 해당 기술의 속성에 대한 정보가 미흡하기 때문에 직접 적용은 적절하지 못하다.

III. 경상로열티 영향요인

본 연구의 주요 목적은 경상로열티 결정에 유의한 영향을 미치는 평가항목의 설정과 추정 절차를 제안하는 것이다. 경상로열티 결정에 유의한 영향을 미치는 핵심요인은 여러 문헌에서 연구 제안되었다(서상혁, 박현우, 2005; 이형복, 2002; Zaharoff, 2004). 그러나 대부분 연구에서 경상로열티 영향요인은 사업성요인과 라이선스 법적요인으로 구성되고 구체적인 평가항목보다는 개념적으로 표현되었다.

따라서 경상로열티 영향요인의 주요 핵심요인과 연관된 평가항목을 구성하기 위해서 성웅현(2007), 성웅현, 박현우(2008), 성웅현, 유선희(2007)의 연구 결과를 참조하여 구체적으로 제안하고자 한다. 본 연구에서 제안한 경상로열티 주요 영향요인을 (1)기술의 완성도, (2)기술의 속성, (3)목표시장 사업성, (4)라이선스 법률적 영향 등 네 가지로 설정되었다.

1. 기술의 완성도 요인

기술의 완성도는 임상 단계별 혁신적인 기술성과 수준에 따라 결정된다. 임상 단계가 성공적으로 진전됨에 따라 기술에 내재된 위험은 급격히 감소되고 기술의 완성도는 높아진다. 임상 단계별 경상로열티 수준은 <표 2>와 같이 기술의 완성도에 따라 차등적으로 적용된다. 기술의 완성도를 표현하는 방법 중 하나로 임상 단계로부터 신약으로 승인될 때까지의 성공률을 적용할 수 있다.

임상단계로부터 최종 인허가까지 성공 가능성과 소요기간에 대한 통계는 논문 혹은 보고서 등에서 공개되고 있다. DiMasi(2001)에 의하면 임상 단계에 소요되는 평균 소요기간과 그 단계로부터 FDA 승인 성공률 통계를 다음과 같이 제시하였다. 임상 1상에 소요되는 기간은 0.5~1년이고, FDA 승인 성공률은 20%이

다. 임상 2상에 소요되는 기간은 1.5년이고, FDA 승인 성공률은 30%이다. 임상 3상에 소요되는 기간은 3.5년이고, FDA 승인 성공률은 67%이다. 마지막으로 FDA 승인에 소요되는 기간은 0.5~2년이고 성공률은 80%이다.

Norland(2004)의 연구에서 제시된 생명공학 분야 평균 소요기간과 성공률 통계는 다음과 같다. 임상 1상 소요기간은 1.5년이고 성공률은 76%, 임상 2상 소요기간은 2년 이상이고 성공률은 48%, 임상 3상 소요기간은 2년~4년이고 성공률은 68%이다. 그리고 인증단계 소요기간은 1.5년이고 성공률은 90%이다. 이 연구결과로 부터 임상단계별 성공률을 곱하면 특정 단계에서 인증까지 성공률을 산출할 수 있다. 예를 들면, 임상 1상에서 인증까지 성공률은 $22\%(0.76 \times 0.48 \times 0.68 \times 0.90)$ 가 된다. 상기 통계는 일정한 기간 동안 추세를 반영한 것이기 때문에, 제시된 통계는 제약 세부 분야와 분석 기간에 따라 달라질 수 있다. 상기 통계에 근거하여 임상단계(1, 2, 3)로부터 인증까지 성공률을 비교하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 임상단계로부터 FDA승인까지 성공률 통계

| 구 분 | 임상단계-인증 성공률 | |
|--------|--------------|---------------|
| | DiMasi(2001) | Norland(2004) |
| 임상 1단계 | 20% | 22% |
| 임상 2단계 | 30% | 29% |
| 임상 3단계 | 67% | 61% |

2. 기술의 속성 요인

라이선스 과정에서 가장 쟁점이 되는 것은 기술의 권리 강도와 차별성이고, 특허권리 강도가 강할수록 경상로열티 수준에 긍정적 영향을 미치게 된다. 본 연구에서 기술의 속성요인을 평가하기 위해서 핵심항목으로 1)특허 권리의 강도, 2)기술의 차별성 등으로 구성하고, 연관된 세부 평가항목은 아래와 같다.

2.1 특허 권리 강도

생명공학기업(라이선서)과 제약기업(라이선시)의 협

력관계에서 특허권리 강도가 강할수록 라이선서에게 전략적 가치를 제공하는 동시에 라이선시에게 미래 잠재 수익가치를 보장할 수 있다. Arora and Merge (2004)는 강한 특허 권리를 가진 라이선서일수록 기술적 경쟁적 지위를 확보할 수 있고, 다양한 용도에 적용될 수 있는 기반기술을 제공할 수 있다고 주장하였다.

본 연구에서 특허권리 강도를 측정하기 위해서 (1) 특허 유형, (2)특허 권리의 폭과 안정성, (3)특허의 유용성 등 세부 평가항목으로 구성하였다. 첫째, 라이선스 가치는 특허 유형에 따라 상당히 달라진다. 생명제약 특허 유형은 제품제조 핵심 특허, 제조공정 특허, 연구방법 특허 등으로 분류될 수 있다. 특허 가치는 제품제조 핵심 특허가 가장 큰 가치를 가지고, 제조공정 특허는 제한적인 가치를 갖게 된다.

둘째, 특허들에 포함된 권리의 폭과 안정성이다. 평가대상 기술이 보유한 특허들의 권리범위가 얼마나 포괄적으로 구성되어 있는지 평가한다. 권리구성이 기술을 충분히 뒷받침하지 못할 경우, 특허 권리의 안정성은 감소한다. 일반적으로 권리의 범위가 포괄적이고 침해 가능성이 낮을수록 특허 가치는 증가한다. 셋째, 특허의 중요성과 과급성을 의미하는 유용성이다. 특허의 유용성을 측정하기 위해서 관련 특허들의 피인용 회수 빈도와 그 적용 범위를 평가한다. 해당 특허가 등록된 후 피인용 회수가 증가 추세에 있거나 혹은 해당 특허를 인용한 특허가 생명제약 다양한 분야에 속해 있다면, 해당 특허의 잠재 가치는 증가한다.

2.2 기술의 차별성

기술의 차별성은 라이선시가 전략적 사업을 추진하는데 요구되는 차별적 속성을 평가한다. 본 연구에서 기술의 차별성을 평가하기 위해서 (1)기술의 혁신성, (2)기술의 경쟁성, (3)기술의 경제적 수명 등 세부 평가항목으로 구성하였다. 첫째, 기술의 혁신성은 제품 생산에 혁신적인 기술인지 주변기술인지 혹은 기존 기술을 단순 개선한 기술인지 여부를 판단한다. 둘째, 기술의 경쟁성은 유사기술 혹은 경쟁기술과 성능과 품질에서 상대적 경쟁력 수준을 의미한다. 셋째, 기술의

경제적 수명은 향후 대체 기술의 출현 여부와 치열한 경쟁 속에서 해당 기술의 진부화 속도와 연관된다.

Ernst(1997)는 기술의 누적 특허 출원빈도를 이용하여 특허정보가 기술 수명주기 모형을 표현하는데 유용한 정보를 제공할 수 있음을 검증하였다. 또한 기술은 궁극적으로 시장에서 수익을 창출할 수 있을 때 가치를 갖는다.

성웅현, 유선희(2007)는 기술적 관점과 경제적 관점을 결합하여 기술의 경제적 수명을 평가할 것을 제안하였다. 생명제약 기술이 장기간의 법적 유효수명을 가지고 있다고 하더라도 치열한 기술과 시장 환경 속에서 기술의 경제적 수명은 감소되는 것이 흔히 발생되기 때문에, 기술의 경제적 수명의 결정은 라이선스 기간과 로열티를 결정하는 데 유의한 영향을 미친다.

3. 목표시장 사업성 요인

목표시장 사업성요인은 기술의 속성에 근거하여 사업경쟁력을 평가하여 라이선스 가능성을 평가한다. 본 연구에서 목표시장 사업성 요인 평가항목으로 1) 시장 환경, 2) 사업매력도 등으로 구성하였다.

3.1 시장 환경

목표시장의 사업 환경을 평가하기 위해서 (1)시장 규모, (2)시장 성장성, (3)시장 경쟁구조 등세부 평가항목으로 구성하였다. 첫째, 시장 규모는 평가 대상 기술의 목표 시장의 미래 잠재 수요를 의미한다. 시장 수요가 클수록 기술이전 가능성이 상대적으로 높아진다. 둘째, 시장 성장성은 제품시장의 성장 주기상 위치 및 향후 성장 가능성을 평가한다. 셋째, 시장 경쟁구조는 목표시장의 구조, 경쟁기업의 수, 경쟁제품의 수 등을 의미한다.

시장 경쟁구조는 기술의 상용화 및 시장 진입에 필요한 마케팅 전략을 수립하는데 매우 중요하다. 경쟁기업의 수가 작고 시장 잠재성이 높은 틈새 시장에 가까울수록 기술이전 가능성은 상대적으로 높아진다. 결론적으로 목표시장의 사업 환경 평가는 해당 제품

의 시장진입 용이성과 더불어 시장지위 확보 가능성을 조기에 평가할 수 있는 중요한 항목이다.

3.2 사업 매력도

사업매력도를 평가하기 위해서 (1)생산 용이성, (2)마케팅 용이성, (3)수익성 등 세부 평가항목으로 구성하였다. 첫째, 생산 용이성 평가에서 상용화에 필요한 생산설비의 활용성과 재료, 부품의 확보 및 조달에 따른 확보 가능성을 분석한다. 기술 상용화에 필요한 생산설비는 투자규모 및 비용, 현금흐름 등과 직접 관련되기 때문에 기존설비 활용도가 높을수록 투자규모나 비용이 감소되기 때문에 라이선스 가능성이 증가한다. 둘째, 마케팅 용이성은 마케팅과 연관된 활동에 필요한 유통, 인력, 광고 및 홍보, 거래선 등 마케팅 관련 인프라 및 현황 등을 평가한다. 만약 라이선스 대상 기업이 마케팅 인프라 구축이 상대적으로 강하고 마케팅 비용이 일정수준 이상이면 라이선스 제품의 시장 확산에 긍정적인 요소이다.

셋째, 수익성 평가에서 라이선스 제품과 동종 제품을 생산 판매하고 있는 기업들의 영업이익 규모 및 비율을 분석한다. 사업 수익성은 사업의 가능성과 계속성을 평가하기 위한 중요한 요소이고, 라이선스 대상 제품과 연관된 영업이익 수준이 높을수록 라이선스에 긍정적인 영향을 미친다.

4. 라이선스 법률적 영향 요인

경상로열티를 결정하는데 중요한 다른 요인은 라이선스 법률적 계약조건이다. 본 연구에서 법률적 영향요인을 1) 독점 실시권, 2) 용도 범위, 3) 지역 범위, 4) 초기 권리기간, 해약조건과 갱신 조항, 5) 기술제공자 영향 등으로 구성하였다.

4.1 독점 실시권

라이선시의 실시권이 독점 실시권인지 통상 실시권인지 여부를 판단한다. 독점 실시권인 경우 이익 가능성이 높아지기 때문에 경상로열티 수준은 상대적으로 증가하게 된다. 반면에 통상 실시권인 경우 다

른 라이선시 혹은 유사 기술과의 경쟁 심화로 인한 수익성 감소 등이 예상된다.

4.2 용도 범위

용도 범위는 라이선스 기술이 다양한 분야로 확대 적용 여부를 평가하는 것이다. 만약 기술의 용도범위가 확대될수록 기술로 얻을 수 있는 이익 가능성은 높아진다. 일반적으로 기술의 기능적 속성이 다양해서 정확한 용도범위를 설정하기 어려운 경우가 발생될 수 있다. 이러한 경우 적용범위를 구체적인 최종 제품으로 설정하는 것이 일반적이다. 라이선스 협약에서 기술이 적용 가능한 용도범위는 로열티 수준을 결정하는데 유의한 영향을 미친다.

4.3 적용 지역 범위

적용 지역 범위는 라이선스 기술제품이 판매될 지역 범위의 제한적 여부를 평가하는 것이다. 또한 지역에 따라 그 수요 규모가 다르기 때문에 적용 지역의 수요 규모를 평가한다. 다른 조항이 일정할 때 적용 지역의 범위가 넓을수록 로열티 수준은 증가하게 된다. 특히, 생명제약분야인 경우 북미지역 수요가 가장 크기 때문에 적용 지역 범위에 북미지역이 포함될 경우 로열티 수준은 상대적으로 증가한다.

4.4 권리기간, 해약조건 및 갱신 조항

실시된 권리의 유효한 지속기간의 장단과 어떤 상황에서 라이선서가 권리 양도가 해약되는지 판단한다. 만약 협약조항에서 라이선서의 일방적인 해약조항이 있는 경우 향후 사업의 손실 등이 돌발적으로 발생될 수 있기 때문에 로열티 수준에 부정적 영향을 미친다. 반면에 일정 기간 후 갱신 조항이 라이선시에게 유리한 경우 로열티 수준을 증가시킨다.

4.5 라이선서 전략과 지원범위

사업화과정에서 미래 수익의 크기 및 달성 가능성은 라이선스 당사자들의 기술적 경제적 지위 및 능력

에 종속된다. 만약 라이선서의 기술적 명성과 추가 기술개발 지원 역량이 충분하고 경제적 기반이 우수하다면 라이선스 가능성이 높아진다. 라이선스 협약의 일환으로 공약된 라이선서의 추가 연구개발 투자 등이 포함되어 있는 경우 로열티 수준에 긍정적 영향을 미치게 된다. 또한 기술 집약적인 제품이나 복잡한 판매 절차를 포함된 경우 라이선서가 라이선사에게 제공할 지원 범위는 경상로열티 결정에 영향을 미친다.

IV. 기존 경상로열티 산출 방법

생명계약 분야에서 경상로열티를 결정하기 위한 대표적인 평가 방법으로 1) 25% 법칙, 2) 위험조정 수익접근법 등이 있다. 시장접근법은 로열티 구조와 통계와 연관이 있기 때문에 제외하였다. 수익배분 요소로 잘 알려진 25% 법칙은 생략하기로 하고, 위험조정 수익접근법에 의한 경상로열티 산출 방법은 다음과 같다.

수익접근법 주요 평가요소는 (1)기술의 경제적 수명, (2)연도별 매출액 예측, (3)연도별 잉여현금흐름 산출, (4)할인율 추정, (5)기술기여도 결정 등으로 구성된다. Papadopoulos (1998), Rodgers and Maranas (2005)는 성공률 통계를 적용한 위험조정 수익접근법을 제안하였다. 이를 임상 단계별 위험조정 기술가치 평가에 적용하면 식 (1)과 같다.

$$\text{기술가치} = \left[\sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \left(\frac{P_o}{P_t} \right) \right] \times \text{기술기여도} \quad (1)$$

식 (1)에서 P_o 는 평가 시점에서 최종 현금흐름(시장 진입)에 도달할 확률을 의미하고, P_t 는 미래 t -시점에서 최종 현금흐름에 도달할 확률을 의미한다. 식 (1)에서 임상단계로부터 시장진입에 성공할 상대적인 확률은 (P_o/P_t) 이다. 기술기여도는 기업의 유·무형 자산이 결합하여 발생된 사업가치중에서 기술자산이 기여한 비율을 의미한다. 기술가치를 구한 후 매출액 대비 경상로열티로 변환하기 위해서 연도별 매출액 (S_t)의 기술가치 비율로 식 (2)와 같이 다시 환산한다.

$$\frac{\left[\sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \left(\frac{P_o}{P_t} \right) \right] \times \text{기술기여도}}{\sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+r)^t}} \quad (2)$$

수익접근법을 통하여 임상 단계별 경상로열티를 산출할 때 문제점은 다음과 같다. 첫째, 생명계약 기술의 경제적 수명은 상당히 장기이기 때문에, 미래 불확실로 인한 매출 및 비용에 대한 예측오차가 크게 발생될 수 있다. 둘째, 할인율 수준은 라이선서 대상 기업의 유형과 임상 단계별에 따라 상당한 차이가 있기 때문에 적절한 할인율 설정이 어렵다. 셋째, 기술기여도는 완성된 기술의 기여도를 산출하는데 유용한 지표이지만 불확실성이 높은 임상 단계별 기술의 공헌비율을 결정하기에 미흡하다. 그리고 경상로열티 수준 결정은 기술과 시장의 속성과 더불어 라이선스 협약조건에 따라 크게 달라질 수 있다.

V. 몬테칼로 시뮬레이션 경상로열티 추정

Hardy(2004)는 생물공학 라이선스 과정에서 다양한 협력관계에 대한 계량적 가치를 산출하기 위해서 임상기간, 단계별 성공확률, 재무성분 변수 등에 몬테칼로 시뮬레이션을 이용하여 가능성이 높은 협상 가치 범위를 산출하는 논리를 제공하였다. 성웅현(2005)은 식물옵션 모형에서 변동성 추정에 몬테칼로 시뮬레이션을 적용하여 확장된 R&D 투자가치를 산출하였다. 또한 Erik(2003)에 의하면 몬테칼로 시뮬레이션 모형의 신뢰성 및 적합성은 불확실성이 내재된 변수의 확률분포에 적용할 자료의 적합성에 있다고 하였다. 즉, 특정 변수에 적용할 확률분포의 모수 추정값은 시장정보와 자료에 근거하여야 한다.

일반적으로 시장정보에 근거하여 로열티를 결정할 때 특정 변수에 대하여 긍정, 부정, 보통 등 시나리오를 설정하여 민감도 분석을 수행할 수 있다. 이와 같은 시나리오 설정은 가능한 로열티의 범위로 표현할 수 있지만, 특정 사건이 발생할 가능성에 대한 주관적 관점이 강하게 작용할 수밖에 없다. 만약 불확실성이 내재된 변수의 속성을 시장자료와 라이선스

정보로부터 수집될 수 있다면, 변수의 특성에 근거한 시뮬레이션을 적용하는 것이 적절하다. 본 연구에서 제안한 몬테 칼로 시뮬레이션을 이용한 경상로열티의 구간 추정 절차는 아래와 같다.

1. 영업이익률 분포 탐색

경상로열티는 미래 잠재적 수익의 원천에서 라이선스에게 배분될 일정 비율을 의미한다. 라이선스의 잠재적 수익은 수요 기업군의 세전 영업이익률 통계를 적용하는 것이 적절하다. 여기서 라이선스 대상 기업군이 국외 20대 글로벌 기업이라고 가정하자. Barry(2003)에서 인용된 20대 글로벌 제약회사의 영업이익률 자료는 <표 4>와 같고, 요약통계는 <표 5>와 같다.

영업이익률 요약통계에 의하면 평균이 27.4%, 중앙값(Q2)이 26.0%, 일사분위수(Q1 : 하위 25%)가 18.8%, 삼사분위수(Q3 : 상위 25%)가 34.4%로 나타났고, 표준편차는 9.26%이다. Smith and Parr(2001), 박현우(2007)의 연구에서 경상로열티를 결정할 때 수익의 원천인 세전 영업이익률에 연구개발비 비율을 합산한

<표 4> 20대 글로벌 제약회사 영업이익률(%)

| 제약기업 | 영업 이익률 | 제약회사 | 영업 이익률 |
|---------------------|--------|----------------------|--------|
| Pfizer | 45.7 | Bristol-Myers Squibb | 16.4 |
| Merck and Co. | 47.2 | F Hoffman-La Roche | 18.6 |
| GlaxoSmithKline | 28.2 | Sanofi-Synthlabo | 35.1 |
| Johnson and Johnson | 33.7 | Forest Labs | 37.2 |
| AstraZeneca | 22.5 | Yamanouchi | 23.3 |
| Novartis | 28.6 | Novo Nordisk | 23.8 |
| Wyeth | 28.3 | Akzo Nobel | 18.6 |
| Aventis | 18.9 | Baxter International | 21.3 |
| Abbott | 29.4 | Sankyo | 17.6 |
| Takeda | 35.8 | Eisai | 17.6 |

출처 : Daniel Barry(ed.), Scrip's Pharmaceutical Company League Tables, 2003.

<표 5> 글로벌 제약회사 영업이익률 요약통계(%)

| | |
|-------|-------|
| 평 균 | 27.39 |
| 중앙값 | 26.00 |
| 표준편차 | 9.26 |
| 왜 도 | 0.78 |
| 일사분위수 | 18.8 |
| 삼사분위수 | 34.4 |
| 최소값 | 16.4 |
| 최대값 | 47.2 |

영업이익률을 고려하는 것을 제안하고 있으나, 실질적인 검증된 연구가 미흡하기 때문에, 본 연구에서 고려하지 않았다.

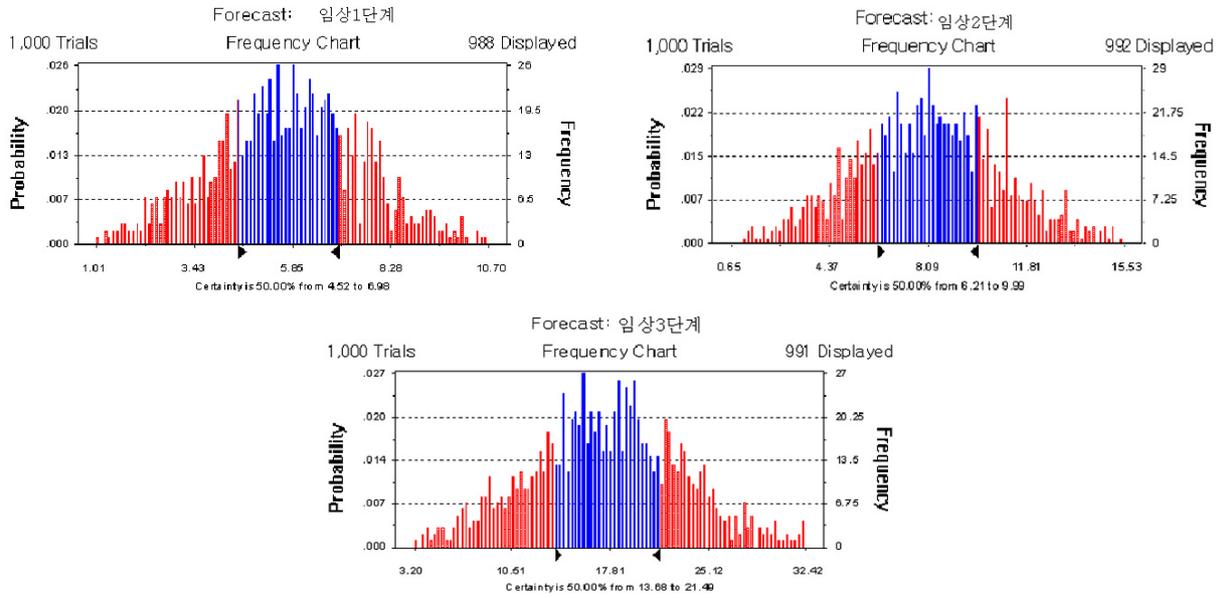
2. 확률분포의 설정

경상로열티 추정 과정에서 불확실성이 내재된 두 가지 확률변수는 수요기업의 영업이익(수익성)과 임상 단계별 성공확률이다. 영업이익률 확률분포를 설정하기 위해서 <표 4>자료를 유의수준 0.05에서 정규성을 검정한 결과는 다음과 같다. Shapiro-Wilk 검정 결과 p-값이 0.06, Kolmogorov -Smirnov 검정 결과 p-값이 0.15, Anderson-Darling 검정 결과 p-값이 0.11로 나타났다. 상기 검정에서 p-값이 모두 0.05보다 크기 때문에 자료가 정규분포에 따른다는 가설을 기각할 증거가 충분하지 않다.

따라서 영업이익률 확률분포는 평균이 27.39%이고 표준편차가 9.26%인 정규분포(normal distribution)로 설정하였다. 또한 <표 3>의 임상 단계별 성공확률을 살펴보면 그 범위가 좁기 때문에 두 개 기관에 제시한 통계를 하한과 상한으로 설정하고, 그 범위 내에서 발생 가능성이 동일한 균등분포(uniform distribution)로 가정하였다.

3. 위험조정 영업이익률 시뮬레이션

특정 임상 단계에 따라 기술의 완성도 혹은 위험이 서로 다르기 때문에, 임상단계별 위험조정 영업이익률 시뮬레이션 분포를 추정하였다. 위험조정 영업이익



[그림 1] 임상단계별 시뮬레이션 위험조정 영업이익률 분포

이익률은 영업이익률에 성공확률을 곱한 값이다. 영업이익률(OP) 확률분포로 평균이 27.39이고 표준편차가 9.26인 정규분포인 $OP \sim N(27.39, (9.26)^2)$ 로 설정하였다. 임상단계별 성공확률(CS)에 대한 확률분포로 다음과 같은 균등분포로 설정하였다. $CS_1 \sim U(20, 22)$, $CS_2 \sim U(29, 30)$, $CS_3 \sim U(61, 67)$ 에서 Crystal Ball을 이용하여 1,000번 시뮬레이션한 임상단계별 위험조정 영업이익률 분포는 [그림 1]이고, 요약통계는 <표 6>과 같다.

[그림 1]과 <표 6>에서 왜도가 0에 근사하기 때문에 임상단계별 시뮬레이션 분포는 정규분포에 근사함을 알 수 있다. 임상단계가 진전됨에 따라 위험조정 영업이익률 평균은 임상 1상 5.74%, 임상 2상 8.00%, 임상 3상 17.45%로 증가하였고, 표준편차도 임상 1상 1.99%, 임상 2상 2.77%, 임상 3상 5.83%로 증가하였다. <표 6>에서 임상 1상과 임상 2상 중앙값에서 누적 90% 범위는 <표 2>의 생명공학 임상단계별 경사로열티 범위 통계 범위 내에서 위치하고, 반면에 임상 3상 범위는 과대평가되었다. 라이선스가 임상 1상과 임상 2상 전기에 성립되는 것이 일반적이기 때문에, 본 시뮬레이션 결과는 임상 2상 이내 라이선스에 적용되는 것이 적절할 것이다.

<표 6> 위험조정 영업이익률 시뮬레이션 요약통계

| 구 분 | 위험조정 영업이익률(%) | | |
|--------|---------------|-------|-------|
| | 임상 1상 | 임상 2상 | 임상 3상 |
| 평 균 | 5.74 | 8.00 | 17.45 |
| 표준편차 | 1.99 | 2.77 | 5.83 |
| 왜 도 | -0.05 | -0.05 | -0.04 |
| 일 사분위수 | 4.52 | 6.21 | 13.60 |
| 중앙값 | 5.70 | 8.14 | 17.54 |
| 삼사분위수 | 6.98 | 9.99 | 21.49 |
| 누적 80% | 7.37 | 10.29 | 22.15 |
| 누적 90% | 8.21 | 11.54 | 24.68 |

4. 라이선스 영향요인 평가 및 경쟁력

라이선스 영향요인 평가는 앞에서 경사로열티 영향요인으로 제안된 항목들로 <표 7>과 구성된다. 여기서 문제는 평점평가에 적용할 항목별 평가척도와 가중값의 설정이다. 개별 항목의 평가척도는 5점 척도(공정인 경우 상대적으로 높은 점수와 미흡한 경우 상대적으로 낮은 점수 부여)로 하고, 기술과 시장, 라이선스 대상 기업정보에 근거하여 객관적으로 평가한다.

<표 7>에서 기술의 속성 배점이 30점, 목표시장 사

〈표 7〉 영향요인 평가항목 및 평가표

| 평가 항목 | | | 배점 | 평점 |
|-----------------------|-----------------------|---------------|----|------------------------|
| 기술의 속성 요인 | 특허권리 강도 | 특허 유형 | 5 | t_1 |
| | | 권리의 폭과 안정성 | 5 | t_2 |
| | | 유용성 | 5 | t_3 |
| | 기술의 차별성 | 기술 혁신성 | 5 | t_4 |
| | | 기술 경쟁성 | 5 | t_5 |
| | | 기술 경제적 수명 | 5 | t_6 |
| 소 계 | | | 30 | $t = \sum_{i=1}^6 t_i$ |
| 목표 시장 사업성 요인 | 사업 환경 | 시장 규모 | 5 | b_1 |
| | | 시장 성장성 | 5 | b_2 |
| | | 시장 경쟁구조 | 5 | b_3 |
| | 사업 매력도 | 생산 용이성 | 5 | b_4 |
| | | 마케팅 용이성 | 5 | b_5 |
| | | 수익성 | 5 | b_6 |
| 소계 | | | 30 | $b = \sum_{i=1}^6 b_i$ |
| 라이 선스 법률적 요인 | 독점 실시권 | | 5 | l_1 |
| | 용도 범위 | | 5 | l_2 |
| | 적용 지역 범위 | | 5 | l_3 |
| | 초기 권리기간, 계약조건 및 갱신 | | 5 | l_4 |
| | 라이선서 전략과 지원범위 | | 5 | l_5 |
| | 소계 | | | 25 |
| 합계 | | | 85 | $s = t + b + l$ |

업성 배점이 30점, 라이선스 법률적 배점이 30점이기 때문에, 종합배점은 $p = 85$ 점이다. 세 가지 대항목의 가중값을 w_t, w_b, w_l 로 설정하면, 가중 종합배점은 $w_p = w_t 30 + w_b 30 + w_l 25$ 이다. 만약 기술의 속성 평점이 t 점, 목표시장 사업성 배점이 b 점, 라이선스 법률적 배점이 l 점으로 평가되었다고 하자. 가중값이 동일한 경우 종합평점은 $s = t + b + l$ 이고, 가중값이 상이한 경우 가중종합평점은 $ws = w_t t + w_b b + w_l l$ 이다.

라이선스 영향평가 결과에 근거하여 라이선스 경쟁력 수준은 다음과 같이 변환하였다. 가중값이 동일한

경우 라이선스 경쟁력 수준은 $c = s/p$ 이 되고, 가중값이 상이한 경우 라이선스 경쟁력 수준은 $c = ws/wp$ 이다. 본 연구에서 제안한 라이선스 영향요인 평가 및 경쟁력 수준 장점은 다음과 같다. 첫째, 경사로열티 결정에 유의한 영향을 미칠 수 있는 평가항목으로 설정되었기 때문에, 객관적인 자료와 정보에 근거하여 라이선스 영향 수준을 평가할 수 있다. 둘째, 라이선스 영향요인 평가 결과를 경쟁력 수준으로 변환하여 경사로열티 추정에 활용할 수 있다.

반면에 단점은 다음과 같다. 첫째, 로열티에 영향을 미치는 항목의 선택과 평가에서 평가자의 주관성 문제가 제기될 수 있다. 둘째, 평가 대항목 혹은 세부항목에 대한 객관적 가중값을 설정하기 쉽지 않다. 후자인 평가 항목에 대한 객관적 가중값 설정은 충분한 로열티 사례 정보에 근거하여 설정하기 위해서 추후 연구과제로 남기고자 한다.

5. 경사로열티 합리적 추정

라이선스 대상기술에 대하여 위험조정 영업이익률 시뮬레이션 분포와 라이선스 경쟁력 수준을 결합하여 경사로열티 수준을 결정하는 절차는 다음과 같다. <표 6>에서 위험조정 영업이익률(R_i) 시뮬레이션 분포는 임상 1상인 경우 $R_1 \sim N(5.74, (1.99)^2)$ 에 근사하고, 임상 2상인 경우 $R_2 \sim N(8.00, (2.77)^2)$ 에 근사한다. 이때 위험조정 영업이익률 누적확률은 식 (3)과 같다.

$$F_i(r) = P(R_i < r) = \frac{1}{\sigma_i \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^r \exp\left[-\frac{(r_i - \mu_i)^2}{2\sigma_i^2}\right] dr_i, \quad i = 1, 2. \tag{3}$$

식 (3)의 역함수를 이용하면 누적확률에 대응되는 위험조정 영업이익률을 구할 수 있다. 누적정규분포에서 특정 라이선스 대상 기술의 누적확률은 앞에서 구한 라이선스 경쟁력 수준인 c 로 대체할 수 있다면, $F_i^{-1}(r : \mu_i, \sigma_i^2) = c, i = 1, 2$ 을 만족시키는 r 을 구할 수 있다. 여기서 산출된 r 은 위험조정 영업이익률과

라이선스 경쟁력 수준을 결합한 경상로열티 수준이 된다. 정규분포 역함수는 Excel에서 함수식 = NORMINV(c, μ, σ)를 적용하여 구할 수 있다.

경상로열티 경쟁력 수준을 산출하기 절차를 설명하기 위해서 $t=24, b=20, l=18$ 인 경우를 고려하자. 가중값이 동일한 경우와 전문가 관점에서 부여한 가중값인 $w_t=0.4, w_b=0.3, w_l=0.3$ 을 적용하였다. 이때 종합평점²⁾은 $s=62$, 가중종합평점³⁾은 $ws=21$, 가중종합배점⁴⁾은 $wp=28.5$ 이다. 라이선스 경쟁력 수준은 가중값이 동일한 경우 $c=62/85=0.729$ 이고, 상이한 경우 $c=21/28.5=0.737$ 이다. 산출된 라이선스 경쟁력 수준을 $F_i^{-1}(r; \mu_i, \sigma_i^2)=c$ 이용하여 구한 경상로열티 수준은 <표 8>과 같다.

<표 8> 임상단계별 경상로열티 산출 결과

| 구 분 | 임상 1상 | 임상 2상 |
|---------|-------|-------|
| 동일한 가중값 | 6.96% | 9.69% |
| 상이한 가중값 | 7.00% | 9.76% |

로열티 영향요인 평가 결과가 $t=24, b=20, l=18$ 인 경우 임상 1상 경상로열티 수준은 6.96~7.00%로 산출되었고, 임상 2상 경상로열티 수준은 9.69~9.76%로 산출되었다. 상기 절차에 따라 경상로열티 수준을 산출할 때 유의사항은 다음과 같다. 첫째, 라이선스 형태가 독점실시권인 경우로 제한한다. 통상실시권의 경우 독점실시권보다 경상로열티 수준은 상당히 낮아지게 된다. 둘째, 본 연구에서 분포의 개념을 도입했기 때문에 라이선스 대상이 되는 평가요인 수준의 하한값을 설정할 필요가 있다. 즉, 기술의 속성요인과 목표시장 사업성요인의 평점이 적어도 각각 $t \geq 18, b \geq 18$ 이 되어야 한다(개별 평가항목이 3점 이상인 경우).

2) 종합평점 $S=24+20+18=62$.

3) 가중종합평점.

$WS=0.4 \times 24 + 0.3 \times 20 + 0.3 \times 18=21$.

4) 가중종합배점.

$WP=0.4 \times 30 + 0.3 \times 30 + 0.3 \times 25=28.5$.

VI. 결 론

최근 국내 생명공학 기업이나 연구기관의 혁신적인 연구개발 성과가 창출됨에 따라 향후 기술이전 거래가 활성화될 것으로 예상되기 때문에 라이선스 전략에 적용할 경상로열티 추정에 대한 연구가 절실히 요구된다. 생명제약분야 임상단계별 기술 라이선스 전략은 라이선서가 조기에 연구개발비의 회수할 수 있고, 라이선스와 협력관계를 통하여 기술의 완성도와 사업화 가능성을 높일 수 있는 기회가 된다. 그리고 라이선스 협약을 통한 기술이 시장진입에 성공할 경우 라이선서에게 로열티 수입으로 인한 수익의 안정적 확보가 제공되고, 라이선서에게 기술경쟁력 확보를 통한 상당한 잠재적 수익을 제공한다. 라이선스 협상 과정에서 당사자 간 관심사는 특정 임상 단계에 속한 기술 라이선스의 경상로열티 수준에 합의하는 것이다.

본 연구의 목적은 경상로열티 변동에 영향을 미치는 정보의 원천으로부터 합리적인 경상로열티 추정 절차와 방법을 제안하는 것이다. 따라서 경상로열티 결정에 유의한 영향을 미칠 수 있는 핵심 평가요인과 세부 평가항목을 제안하였고, 위험조정 영업이익률 시뮬레이션 분포와 라이선스 경쟁력 수준을 결합하여 임상 단계별 경상로열티를 추정할 수 있는 방법을 구체적으로 제안하였다. 본 연구 결과를 라이선스 협상 과정에 적용하면 경상로열티 범위를 추정하는데 유용하게 활용될 것으로 기대한다. 경상로열티 영향요인에 대한 상대적인 가중값 결정은 추후 과제로 남기고자 하고, 사례분석 결과와 비교하여 평가요인 및 추정 절차를 보완할 계획이다.

참 고 문 헌

[국내 문헌]

- [1] 김석관 (2006), 혁신의 분업구조와 우리나라 제약산업의 발전전략, 의약품정책연구, 제1권, 제1호, 97-106.
- [2] 권영관 (2006), 국내 제약산업 연구개발 동향분석,

- 보건산업기술동향, 57-64.
- [3] 박현우 (2007), 제약분야 기술거래의 로열티 결정 구조와 요인, 기술혁신학회지, 제10권, 제3호, 406-430.
- [4] 서상혁, 박현우 (2005), 기술마케팅 핸드북, 산업자료센터, 284-285, 265-273.
- [5] 성웅현 (2007), 발명의 사업성평가 매뉴얼 제작 연구 보고서, 한국발명진흥회, 15-24.
- [6] _____ (2005), 블랙-숄츠모형을 이용한 기술 R&D 투자가치 구간추정 연구, 기술혁신학회지, 제8권, 제1호, 29-50.
- [7] 성웅현, 박현우 (2008), 생명공학분야 로열티 결정 모형 사전연구, 생명공학정책연구센터, 43-48.
- [8] 성웅현, 유선희 (2007), 특허인용 수명분석을 이용한 기술의 경제적 수명 추정에 대한 연구, 지식경영연구, 제8권, 제1호, 49-63.
- [9] 이형복 (2002), 기술이전실무 사례연구, 특허청, 45-61.
- [10] Holzinger, Erik (2003), Monte Carlo-The Future of Pharmaceutical Forecasting, Wood Mackenzie Consulting-Issue I(May).
- [11] Ernst, H. (1997), The use of patent data for technological forecasting : The diffusion of cnc-technology in the machine tool industry, *Small Business Economics*, 9, 361-381.
- [12] Hardy, Charles T. (2004), Quantitative Deal Valuation and Optimization in the Biotechnology and Pharmaceutical Industries, *Journal of Biolaw and Business*, 7(1), 1-10.
- [13] Kiskan, Jane, and Jan Rutherford (2002), Business model and investment trends in the biotechnology industry in Europe, *Journal of Commercial Biotechnology*, 8(3), 191-199.
- [14] Finch Sharon (2001), Royalty rates: current issues and trends, *Journal of commercial biotechnology*, Volume 7, winter and at www.mediustraining.com/Resources/Royalty%20Rates%20Current%20Issue.pdf.
- [15] Lou K, and M. De Rond (2006), The 'not invented here' myth, *Nature Review Drug Discovery*, 5, 121-130.
- [16] McGavock, et al. (1992), Factors affecting royalties rates, *Les Nouvelles*, June, 107.
- [17] Norland, Rick (2004), First principles background to financing Canada's biotechnology companies, Thorington Corporation, 1-37.
- [18] Papadopoulos, S. (1998), Quantifying the dream: Valuation approaches in biotechnology, *Nature Biotechnology*, 16(Supplement), 55-56.
- [19] Rodgers, M. and C. Maranas (2005), Valuation and design of pharmaceutical r&d licensing data, *American Institute of Chemical Engineers*, 51(1), 198-209.
- [20] Smith, G. V. and R. L. Parr (2001), Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets, 3rd

[국외 문헌]

- ed., John Wiely and Sons, Inc.
- [19] Wada, Tetsuo (2004), Running royalty and patent citations: The role of measurement cost in unilateral patent licensing, *National Institute of Science and Technology Policy*, discussion paper, 35, 1-26.
- [20] Zaharoff, Howard G. (2004), Setting values and royalty rates for medical and life science business, *Morse Marnes Brown Pendleton*, 1-4.

● 저 자 소 개 ●



성 응 현 (Oong-Hyun Sung)

성균관대학교 통계학과를 졸업하고, 미국 Ohio University에서 경영학 석사 및 Texas Tech University에서 경영통계학 박사학위를 취득하였다. 현재 한신대학교 정보통계학과 정교수로 재직 중이다. 주요 관심분야로는 다변량분석, 기술가치평가, 실물옵션, 기술경영 등이 있다.