

바이오인포매틱스 산업 동향 및 전망

인 용 호*, 이 양 호**

*바이오인포매틱스(주), **테크노 비엠

I. 머리말

오늘날 우리는 소위 “xT”(IT, BT, NT, CT, ET, ST 등)를 중심으로 한 지식기반산업의 영향과 혜택을 받으며 살아가고 있다. 이미 이들 기술들은 우리도 인식하지 못하는 영역에까지 깊숙하게 스며들어와 우리 일상에 영향을 주고 있으며, 날마다 그 기술의 혜택을 즐기기도 하며, 때로는 “잘살아 보고자”하는 우리의 욕망을 자극하고 있기도 하다.

이러한 기술과 산업의 커다란 흐름 중 하나는 소위 “융합(Fusion)”과 “복합(Combine)”이며, 이러한 개념은 오늘날 연구개발 분야에 하나의 話頭로까지 다가와 있다.

이 커다란 흐름을 주도하기 시작한 주역 중 하나가 바로 바이오인포매틱스(생물정보학)라 할 수 있다.

21세기 들어오면서 완성을 보게 된 “인간지놈 프로젝트(Human Genome Project)”는 우리 인류에게 不老長生의 희망과 기대에 한 발짝 더 다가서는 계기가 되었으며, 이 중심축에는 BT·IT의 결합이라는 바이오인포매틱스가 자리잡고 있다.

현재 공공에서 민간 연구소에 이르기까지 바이오관련 연구개발의 여러 측면에서 바이오인포매틱스에 대한 의존도가 증대되고 있으며, 향후 이러한 의존도는 응용분야-예를 들어 제약, 농업, 화학, 소재산업 등-에 이르기까지 더욱 확산될 전망이다.

이렇듯 바이오인포매틱스는 생물정보의 활용을

통한 인류공영의 목표를 향한 역할의 한 축을 담당해 오면서, 주로 정부나 공공연구기관을 주축으로 공공분야(Public Sector)에서 다루어져 왔으나, 최근에는 관련 산업-정보통신산업 및 바이오산업 등-의 성장과 전문기업(주로 벤처기업들)의 활동에 힘입어 하나의 산업으로까지 자리매김해 나아가고 있다.

어떤 기술이 산업으로 자리잡아간다는 의미는 새로운 부가가치의 창출 뿐 아니라, 최종소비자(End User)로서의 인간에게 그 기술의 혜택을 실질적으로 향유할 수 있게 한다는 의미를 동시에 가지는 것이다. 이러한 측면에서 바이오인포매틱스가 하나의 산업으로서 그 기능과 역할을 제대로 수행하고 있는가는 현 시점에서 곰곰이 생각해 볼 필요가 있다. 특히 산업 활동 주체로서 전문기업의 사업모델(Business Model)과 관련해서는 선진국이라는 미국이나 유럽에서 조차 논란이 일고 있는 실정이며, 실제 몇몇 기업은 소멸되거나 사업을 전환하는 경우도 생겨나고 있다.

이에 본고는 현재 바이오인포매틱스 산업의 현황과 앞으로의 전망을 살펴봄으로써 산업의 올바른 이해를 돕고, 나아가 산업화 진개의 새로운 방향 모색을 통해 바이오인포매틱스 산업 발전의 몇몇 단서(Clue)를 제시해 보고자 한다.

II. 바이오인포매틱스의 의의 및 그 활용

바이오인포매틱스 산업을 이해하기 위해서는 우선 의의는 물론, 연구과정에서부터 응용활용에

이르기까지 관련 기술과 구성요인을 이해할 필요가 있다. 이러한 기술과 구성요인이 속해 있는 산업과의 관련성 및 지원성에 대한 이해는 결국 바이오인포매틱스 산업화의 구조와 방향에 접근 가능한 기본 틀(Framework)을 제공한다 하겠다.

1. 바이오인포매틱스의 정의 및 연구에서의 활용

1) 바이오인포매틱스의 정의

바이오인포매틱스에 관한 정의는 세계적 관련 기관들이 다양하게 정의내리고 있으나, 그 기본적인 의미는 궤를 같이하고 있다.(〈표 1〉 참조) 이를 좀더 간단·명료하게 정의내리기 위해서 그 용어의 기원을 찾아 볼 필요가 있다.

바이오인포매틱스의 용어는 기본적으로 바이오(Bio)와 정보(Information) 및 학문·과학에 붙는 어미인 “Ics”로 구성된 합성어이다.(〈그림 1〉 참조) 즉, 이 용어 구성에서 볼 수 있듯이 “생물학적(Biological) 정보(Information)를 활용·연구하는 학문·과학”이라 간단히 정의 내려질 수 있다.

생물학적 정보를 활용·연구하는 과정에는 수학적, 통계학적 기법이 필요하며, 아울러 막대

Bio + informat + ics
Biology Information Science

〈그림 1〉 바이오인포매틱스 용어의 구성

한 량의 정보를 대량으로 신속하게 처리하기 위해서는 컴퓨터의 활용이 필수불가결하다. 이에 오늘날 바이오인포매틱스가 BT·IT의 결합에 의한 기술이라 불리어지게 되며, 나아가 학제적(Interdisciplinary) 연구를 통한 첨단복합기술의 대명사로 자리 잡게 되었다고 하겠다.

2) 연구에서의 활용구조

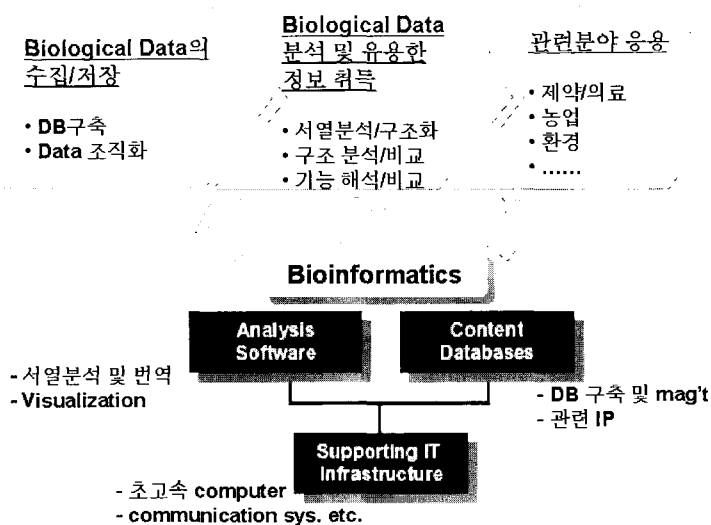
바이오인포매틱스의 연구과정에서의 활용구조를 보면, 기본적으로 생물학적 데이터의 수집 및 저장, 그 데이터의 분석 및 유용한 정보의 취득, 관련 분야에 응용이라는 3단계의 구조를 가지고 있다. 이러한 각 단계에 관련 소프트웨어, 데이터베이스, 정보통신 기술 인프라로 구성된 바이오인포매틱스가 각종 연구 툴(Tool)이나 리소스(Resources), 또는 정보의 제공이라는 역할을 수행하게 되는 것이다.

이러한 연구에서의 활용구조를 그림으로 표현하면 〈그림 2〉와 같다.

〈표 1〉 세계 주요기관들의 바이오인포매틱스에 관한 정의

미국 National Institutions of Health (NIH)	Research, development or application of computational tools and approaches for expanding the use of biological, medical, behavioral or health data, including those to acquire, store, organize, archive, analyze or visualize such data.
Bioinformatics.org	Roughly, bioinformatics describes any use of computers to handle biological information. In practice the definition used by most people is narrow; bioinformatics to them is a synonym for “computational molecular biology”-the use of computers to characterize the molecular components of living things.
영국 Oxford 사전	Bioinformatics is a conceptualizing biology in terms of molecules (in the sense of physical chemistry) and applying “informatics technique” (derived from disciplines such as applied computer science and statistics) to understand and organize the information associated with these molecules, on a large scale. In short, bioinformatics is a management information system for molecular biology and many practical applications.”

* 자료원 : 생물학연구정보센터, 2002 한국의생물정보학백서, 2003에서 재인용함.



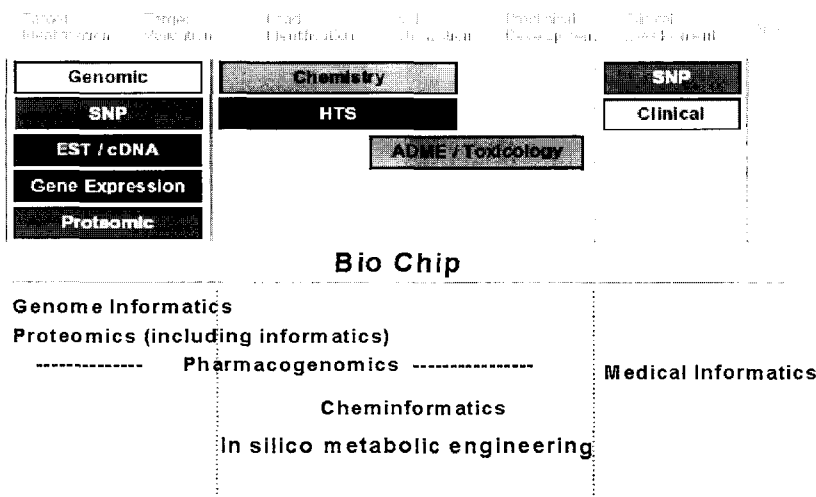
<그림 2> 바이오인포매틱스의 연구 활용구조

* 자료원 : 고은지, 바이오인포매틱스, LG경제연구원, 2002, p1.

Front Line Strategic Consulting, Inc., Bioinformatics-A strategic market analysis, 2002, p1-2,에서 인용하여 재구성함.

2. 바이오인포매틱스 응용범위 및 그 실제
 바이오인포매틱스의 응용범위는 제약, 농업, 의
 료, 화학, 환경 분야에 이르기까지 다양하게 활용
 될 수 있으며, 기술 및 산업의 성장에 따라 그 활
 용범위는 계속 더 확대될 전망이다.

그 구체적인 활용실제를 간략히 살펴보면, 유전
 체학(Genomics)에서 화학분야, 임상(Clinic)
 에 이르기까지 바이오인포매틱스는 다양한 형태
 로 활용되어 신약개발, 개인별 맞춤의료, 바이
 오칩의 활용 등을 가능하게 한다. 특히, 의약분야



<그림 3> 바이오인포매틱스 활용범위 및 세부구분

* 자료원 : Front Line Strategic Consulting, Inc., Bioinformatics-A strategic market analysis, 2002, p1-2,에서 인용, 추가하여 재구성함.

의 경우 유전체학(Genomics), 단백질학(Proteomics) 등 상위부분(Up-stram)에서 임상실험 등 하위부분(Down-Stream)에 이르기까지 연구개발의 유효성(Effectiveness)과 효율성(Efficiency)에 결정적 역할을 수행하고 있다.

이렇듯 바이오인포매틱스는 연구개발의 각 과정에서 분야별·특징별로 세분화되어 활용되어질 수 있으며, 이에 따른 각각의 명칭도 <그림 3>처럼 다양하게 표현되어진다.

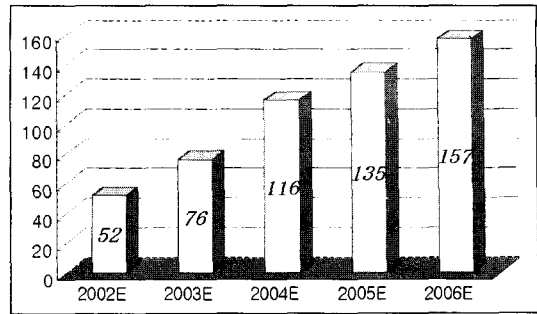
결국 바이오인포매틱스의 다양한 활용은 연구개발 단계별로 관련 및 지원성을 가지고 있는 산업과 밀접한 관계를 가지고 있으며, 바이오인포매틱스 산업의 다양한 발전구조 및 방향성을 제시해 주고 있다.

III. 바이오인포매틱스 산업의 현황

1. 시장규모 및 그 구성

바이오인포매틱스 산업의 시장규모는 2004년에 100억불(\$)을 넘을 것으로 추정되고 있으며, 매년 두 자리 숫자대의 꾸준한 성장을 통해 2006년에는 150억불(\$)을 상회할 것으로 기대되고 있다.<그림 4> 참조)

이를 다시 하드웨어와 소프트웨어로 나누어 살



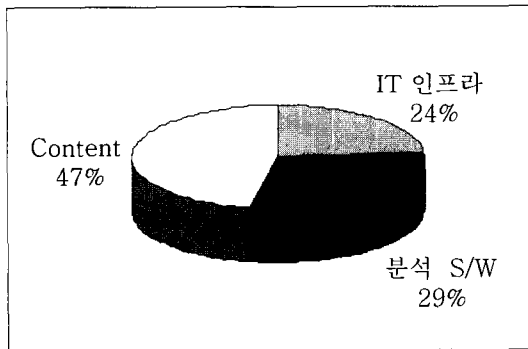
<그림 4> 전 세계 바이오인포매틱스 시장규모 예상 (단위: U\$ 억)

* 자료원: Front Line Strategic Consulting, Inc., International Data Corp.의 자료의 종합

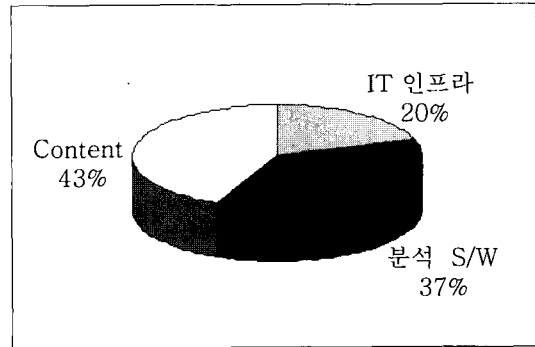
펴보면, 2004년까지는 소프트웨어 부분이 20% 밑을 맴돌다가 2006년에 이르러서는 25%에 이르러 약 3억 9천만 불(\$)에 이르는 시장을 형성할 것으로 예상된다. 특히 신약개발과 관련하여 요소별 구성비의 변화를 살펴보면 <그림 5>와 같은바, 분석소프트웨어 시장이 급성장할 것으로 전망되며, 여전히 커다란 비중을 차지하고 있는 부분은 데이터베이스 및 그 관리, 관련 정보의 제공 등과 관련한 콘텐츠 부분이다.

2. 바이오인포매틱스 산업구조 및 사업모델

바이오인포매틱스 산업의 구조를 살펴보면, 기본적으로 세 가지 부분으로 나누어진다.



<2001년>



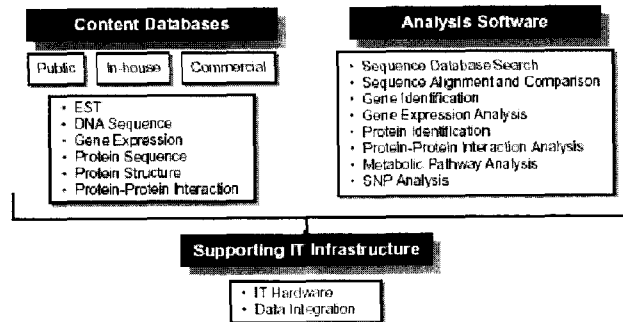
<2006년 예상>

<그림 5> 신약개발 관련 바이오인포매틱스 시장구성비의 변화 추이

* 자료원: Front Line Strategic Consulting, Inc., 2002.의 자료를 재구성 함.

✓ 생물 IP, ASP
- DoubleTwist (but, ~~~)

✓ 관련 SW 제작/판매
- Accelrys, InfoMax,



✓ IT infra, HW
- IBM, HP(Compaq), Hitachi
(일부 SI 지향)

〈그림 6〉 바이오인포매틱스 산업구조 및 사업모델

* 자료원 : Front Line Strategic Consulting, Inc. 2002.을 인용, 추가하여 재구성함.

생물학적 정보와 관련한 콘텐츠 데이터베이스 (Contents data base), 이러한 정보의 활용 및 분석을 위한 분석 소프트웨어, 이 두 부분을 지원 하는 하드웨어와 관련한 IT 인프라 등으로 구성 된다. (〈그림 6〉 참조)

이들의 사업모델 (Business Model)과 주요 활동주체들을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 콘텐츠 데이터베이스의 경우, 생물학적으로 의미 있는 데이터와 정보를 만들고 제공하는 것을 일컫는다. 이 분야는 주로 공공연구기관이 주축을 이루어 공공성 (Public)을 띠고 정보제공을 하고 있으며, 상업적으로 관련 데이터베이스를 구축하여 제공하는 IP (Information Provider)사들도 있으나 그 상업적 성과는 아직 미지수이다. 최근 그 대표적 회사인 “Double Twist”사가 사업을 중단한 바, 그 상황이 산업적 현주소를 대변해 준다. 그러나, 앞으로 관련 데이터베이스의 구축과 가공을 통한 부가가치 있는 정보의 창출의 경우에는 여전히 산업화의 가능성과 성장 가능성이 열려있다고 하겠다.

분석 소프트웨어부분은 분석과 활용을 위한 소프트웨어를 제작·판매하는 모델이 주를 이룬다. 그 대표적 기업이 Accelrys, InfoMax 등으로 최근 IT사나 관련회사와의 전략적 제휴를 통해

그 활동의 폭을 넓혀가고 있으며, 경우에 따라 인수합병 (M&A)를 통해서 기술이나 영역을 확보해 나아가고 있는 적극성과 활발성을 보이고 있다.

IT 인프라부분은 주로 하드웨어를 공급하는 - 일부 소프트웨어도 포함 - 전통적인 IT 기업들이 그 활동영역과 시장을 바이오분야로 확대한 모델로 이해될 수 있다. 즉, IBM, Sun Microsystems, HP, Oracle, Hitachi사 등 기존 IT에서 성장한 거대기업들이 새로운 사업기회와 시장 확대를 위해 바이오인포매틱스 시장으로 진입하는 경우인 것이다. 이들 중 HP (기존 Compaq 포함), IBM 등 기존에 탄탄한 유통채널 (Channel)을 가지고 있는 기업들은 막강한 자금력과 유통조직 (Distributor)을 앞세워 SI (System Integration) 형태로 시장접근을 하고 있기도 하다.

IV. 국내 바이오인포매틱스 산업의 현황

한국에서의 바이오인포매틱스 산업을 이해하고 그 경쟁력과 위치를 파악하기 위해 마이클 포터가 제시한 경쟁력 분석의 틀인 다이아몬드 이론

을 원용하여 적용·평가해 보기로 한다.(본 평가는 실증적 과정을 거쳐 검증된 사항이 아닌 전반적 요인을 고려한 저자들의 주관적 평가로서, 보는 시각에 따라 다소 차이가 있을 수 있음을 밝혀두는 바이다.)

1. 요소조건 (Factor Endowment)

요소조건은 기본적으로 그 국가가 소유하고 있는 기본자원의 조건을 일컫는 것으로 인적, 물적(천연자원 포함)자원과 지식자원, 자본력 등을 들 수 있는데, 이를 적용시켜보면, 우선 인적자원의 부분에 있어서 무엇보다도 전문 인력이 절대적으로 부족하다는 것이 그 문제점으로, 이는 한국뿐만 아니라 전 세계적으로도 산업화의 가장 큰 장벽이라 지적될 수 있다. 특히 한국에서는 전문 인력을 양성하기 위한 전문 교육기관이 2001년부터 나타나기 시작했으며, 대학에서도 강좌가 개설되기 시작한 것이 불과 2년 내외에 불과하여 인적자원의 취약성 두드러진다고 하겠다.

아울러 관련 지식자원 측면에서도 바이오기술 수준이 선진국대비 약 70% 수준에 머물고 있는 실정이나, 기술의 한 축을 이루는 정보통신기술에 있어서 다소 세계적 경쟁력을 보유하고 있는 것으로 평가되고 있다.

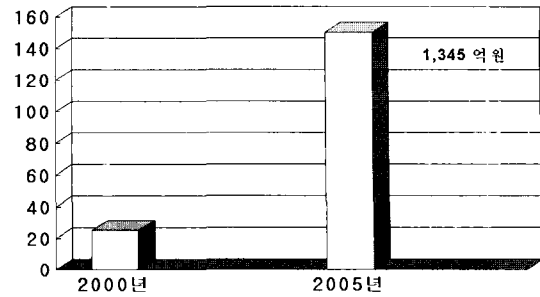
또한 자본측면에 있어서도 전체 국가연구개발 투자가 선진국에 비해 열악한 편이며, 관련 제약 기업이나 대기업들의 투자가 거의 없는 상황이다. 특히 벤처기업들에 있어서는 벤처자체의 투자경색에 맞물려 투자는 거의 중단된 상태라 해도 과언이 아니다.

요소조건을 종합적으로 보았을 때 인적·지식·자본차원에서 전반적 열세를 보이고 있으나, IT 분야에서 축적된 우수한 인력과 지식이 경쟁력을 가지고 있다고 판단되기에 전체적으로 선진국 대비 약 60%의 수준이라 평가된다.

2. 수요조건

1) 양적 측면—시장규모

현재 한국의 바이오인포매틱스 시장규모에 대한 정확한 조사가 이루어지지 않고 있는 실정이



〈그림 7〉 한국 바이오인포매틱스 시장규모 추정

* 자료원 : 고은지, 바이오인포매틱스, 2002

며, 단지 추정치로 2000년 기준으로 약 250억 원대로 추정되고 있으며, 2005년에는 1,345억원에 이를 것으로 전망되고 있다.(〈그림 7〉 참조)

현재 이루어지고 있는 대부분의 수요는 하드웨어가 주종을 이루고 있으며, 소프트웨어부분은 선진국 주요 기업에서 수입한 제품을 중심으로 일부 수요를 이루고 있는 실정이며, 국내에서 생산된 소프트웨어의 경우 실적이 미미한 상황이다. 따라서 국내 바이오인포매틱스 시장은 그 규모가 초기 단계에 머물러 있다고 할 수 있다.

2) 질적 측면

기본적으로 다른 바이오 분야와 마찬가지로 가장 한국에서 가장 취약한 부분이 수요를 일으키고 소비를 해줄 제약과 같은 산업이 상대적으로 취약하다는 것이다. 한국 제약산업에서 규모가 있게 실질적으로 연구개발 투자가 일어난 것이 최근에 들어와서이고, 병원 등 임상분야에서의 활용도 상대적으로 그 역사가 짧다고 볼 수 있다. 무엇보다도 수요의 질적 측면에서의 문제점은 각급 연구기관에서 그 필요성에도 불구하고 예산의 부족과 인식의 부족으로 바이오인포매틱스 시스템의 도입 규모가 축소되거나 삭감된다는 데 있다.

3. 관련 및 지원 산업

전술한 수요조건에서 살펴보았듯이 수요의 동인이 되는 관련산업이 선진국에 비해 상대적으로 덜 발달되어 있으며, 하나의 지원 산업으로서 금융 산업을 보면 벤처캐피털이나 각급 투자기관에

과학기술부 | 산업자원부 | 보건복지부 | 정보통신부 | 농림부

생물정보학 프론티어사업단,
SRC 형태의 사업

신약개발 사업단
의료정보사업단

적응정보육종 사업단
육산정보 사업단

중기거점, 차세대 신기술 사업학대
생물정보 기술개발 사업단

생물정보 DB 구축사업단
생물정보 시스템구축 사업단

기본기술사업
-알고리즘 개발
-마이닝기술
-Annotation
기술
-Data 분석기술

산업화 전략기술
-Chip 생산기술
-프로세스 자동화
-S/W 개발
-유용 물질 개발
-Biosensor 개발

의학정보화 및
신약개발
-의학정보 전산화
-신약개발
-진단시스템 개발
-안전성평가
-모델 검증개발

생물정보 시스템
-생물정보 DB
구축(관련부처공동
사업)
-S/W, H/W 개발
-시스템 통합기술
-중합정보망구축
-통합언어/DBMS
개발

농업기술정보화
-농축산 정보전산화
-육종기술 정보화
-생식기술 개선
-품질개선 사업

*. 전문인력 양성 사업 경우 교육인적자원부, 노동부 포함

〈그림 8〉 정부의 바이오인포매틱스에 대한 연구개발 지원 현황

* 자료원 : 남홍길, 생물정보학 신기술 개발현황 및 전망, 2002

서 선진국에 비해 투자를 통한 지원이 절대적으로 부족한 게 현실이다. 그러나 정보통신산업의 활성화와 이 분야에서의 경쟁력 축적은 앞으로 바이오인포매틱스 산업발전 가능성을 비교적 밝게 해주고 있다.

관련 및 지원 산업측면에서는 선진국 대비 50% 정도의 수준을 보이고 있다고 평가된다.

4. 기업의 전략, 구조, 경쟁상황

한국의 바이오인포매틱스 산업을 사실상 일으키고 지금까지 이끌어 온 것이 관련벤처들이라 할 수 있다. 그러나 사업전략 및 사업모델 설정에서의 경험부족, 매출부진으로 인한 수익구조의 악화, 나아가 최근에 불어 닥친 벤처 위기에 따른 투자의 중단은 현재 경영애로 차원이 아닌 생존 자체를 위협받고 있는 실정이다.

현재 한국에서 바이오인포매틱스를 표방하고 있는 전문벤처기업들은 약 10여개사 안팎으로 파악되고 있으며, 일부 성공한 IT업체에서 이 부분으로의 진출도 시도되기 시작했다.

5. 기타 요인

현재 한국의 바이오인포매틱스 산업 활성화의 주역으로 기대되는 것은 역시 정부이다. 기본적으로 생물학적 정보는 공공성을 띠는 성향을 가지며, 아울러 소요재원의 차원에서 상업성을 전제

로 민간부분에서 투자가 일어나기가 쉽지 않은 분야이다. 따라서 정부의 정책적 투자는 산업 활성화는 물론 바이오전반에 걸친 경쟁력 향상에 기여할 것으로 기대를 모으고 있으며, 앞으로 투자규모의 확대 및 전략적이고도 효율적 투자라는 과제를 가지고 있다. 현재 정부가 실시하고 있는 연구개발 지원현황은 〈그림 8〉에서 보는 바와 같다.

V. 바이오인포매틱스 산업전망 및 새로운 기회의 모색

이상에서 살펴본 바와 같이 바이오인포매틱스 산업은 몇 가지 문제점이 있긴 하나, 대량으로 생산되는 생물데이터로 인하여, 관련기술 및 산업의 발전과 더불어 더욱 성장할 전망이다. 그 구체적인 전개 방향은 미시적 차원과 거시적 차원을 나누어 생각해 볼 수 있다.

먼저 미시적 차원에서는 바이오인포매틱스 전문 기업의 사업모델과 관련한 사항으로 크게 세 갈래로 전개될 것으로 보인다. 또한 이러한 추세는 사업모델 뿐만 아니라, 연구개발 활동의 경우에도 그대로 적용될 수 있다.

첫째, 지금껏 그래왔듯이 관련 전문기업이 연구기반의 인프라를 계속 제공할 것이다. 즉, 연구

개발의 툴(Tool)로서의 역할을 하는 것으로 관련 데이터베이스와 소프트웨어를 제공하거나, 바이오전문 시스템 제공자-바이오 SI업체-로서 역할을 계속해 나아가는 것이다.

이 경우에는 기존의 메이저급 소프트웨어 회사, 이 부분에 진출한 기존 IT사들이 주로 활약할 것으로 보이며, IT와 BT사 간의 전략적 제휴도 더욱 탄력을 받을 것으로 전망된다.

둘째로는 기존 정보를 바탕으로 새로운 분야로의 전환·진출하는 경우가 예상된다. 기존 정보와 인프라를 바탕으로 신약개발이나 대사공학(Metabolic Engineering) 등의 전문사로 전환하는 경우다. 이미 인간지놈프로젝트를 완성했던 셀러라지노믹스사가 신약개발로 사업방향을 전환했으며, 소프트웨어 전문회사인 Informax사가 Invitrogen사에 흡수합병되어 제약기업으로 거듭나는 등의 예가 그에 해당한다 하겠다. 국내의 몇몇 벤처들도 이러한 형태의 전환을 고려하고 있으며, 이 경우에는 기존 바이오인포매틱스 전문회사가 거대 제약회사 등에 인수합병(M&A)된다는가 몇몇 기업들이 인수합병을 통하여 재출발하는 형태가 될 것으로 보인다.

세번째로는 콘텐츠 측면에서 가상유기체(Virtual Organic)의 등장이 예상된다. 즉, In Silico 상태에서의 연구개발이 실현되기 시작하여 가상식물(Virtual Plant)이 등장하여 각종 실험을 버추얼하게 수행하거나 컴퓨터안에서 가상적으로 세포를 배양하는 등의 실험이 가능하여 이와 관련한 콘텐츠제공 분야가 각광 받을 것으로 보인다.

거시적 차원에서는 각 기술의 융합(Fusion)에 있어서 매개체(Intermediator)로서 바이오인포매틱스 산업이 전개되는 것이다. 이 경우 최종사용자(End User)와의 거리감이 더욱 가까워지는 제품이나 서비스가 활성화 될 것으로 보이는데, 그 대표적 경우가 원격의료(Telemedicine)나 바이오칩 활용의 확대와 관련된 '바이오메트릭스' 분야라 할 수 있다. 이는 주로 탐지(detection)하고 이를 디지털화하여 전송하거나 분석하는 데 바이오인포매틱스 기술이 역할을 할 것으로 보인다.

다. 이러한 바이오인포매틱스의 활용은 산업의 범위를 응용분야에까지 이르게 하여 농림분야, 수산업분야, 환경분야에까지 그 영역을 확대시킬 것으로 예상된다.

이렇게 전개될 것으로 보이는 바이오인포매틱스 산업은 산업의 활성화와 성장을 조금 더 앞당기기 위하여 몇 가지 새로운 기회를 모색해 볼 필요가 있다.

부가가치창출 차원에서 비교·우위적 요인(Comparative Advantage)의 탐색, 해외시장이나 틈새시장과 같은 새로운 시장과 수요요인의 가능성, 정부변수와 같은 산업환경의 재분석, 시장경쟁의 원리에서 나오는 새로운 기업의 전략 등 산업의 양과 질을 동시에 동인하는(Pulling) 하는 요인들을 찾는 속에서 새로운 기회가 생길 수 있을 것이다.

VI. 맺 음 말

서두에 언급했듯이 현 기술 및 산업의 흐름은 융합이라는 단어로 정리될 수 있으며, 인간지놈 프로젝트 등의 국제적 컨소시엄 과제를 통해 인적 융합까지도 포함하게 되었다. 각국 정부의 정책에서도 생물산업은 국가적 사업으로 확대되어 가고 있고, 전세계적으로 인류의 건강과 행복을 위한 공통의 문제를 풀기위한 노력은 다각도의 해결책을 내놓을 것이 분명하다. 대량으로 생산되는 생물데이터에 대한 분석은 바이오인포매틱스를 통해 우리에게 새로운 부가가치의 창출을 가져다 줄 뿐 아니라, 인류복지와 연관이 있는 각종 기술들을 취합하고 그 실질적 혜택을 최종소비자인 우리들에게 가져다주는 역할을 수행하는 분야가 될 것임에 분명하며, 이러한 이유에 의해 그 어떤 산업보다도 국제화가 필요한 분야라 하겠다. 서술된 여러 가지 문제점에도 불구하고 국내에서 바이오인포매틱스 산업에 선택과 집중에 의한 투자가 진행되어야 하겠고, 산, 학, 연이 연계된 체계적인 모습을 이룰때 머지 않아 국내를

벗어나 국제적인 산업의 주축으로 발돋움할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 고은지, 바이오인포매틱스, LG경제연구원, 2002
- [2] 남홍길, 생물정보학 신기술 개발현황 및 전망, 생물학연구정보센터, 2002
- [3] 생물학연구정보센터, 2002 한국의 생물정보학 백서, 한울출판사, 2003
- [4] 이양호, 비즈니스맨이 바라본 BT-BT와 다른 산업과의 연계, 컴팩코리아 산업세미나, 2001
- [5] 인용호, BT와 IT 융합기술의 산업화 전략, 한국화학공학회 생물화학 심포지움, 2002
- [6] Front Line Strategic Consulting, Inc., *Bioinformatics-A strategic market analysis*, 2002
- [7] Jones, Phillip B. C., *The Commercialization of Bioinformatics*, Electronic Journal of Biotechnology, Vol.3 No.2, pp.1-18
- [8] Lee Yang-Ho, *Apply Bioinformatics to E-Business focus on SRS & CALS*, Helsinki School of Economics and Business Administrations, 2001
- [9] M. E. Porter, *The Competitive Advantage of Nations*, New edition, Free Press, 1998
- [10] Reed, Jason, *Trends in Commercial Bioinformatics*, Oscar Gruss Biotechnology Review. 2000

참 고 Web site

생물학 연구정보센터, <http://bric.postech.ac.kr>
 한국생물정보학회, <http://www.ksbi.or.kr>
 한국생명공학연구원, <http://www.krribb.re.kr>
 한국과학기술정보연구원, <http://www.kisti.re.kr>

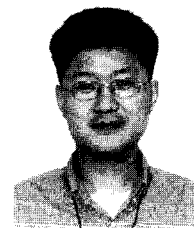
Bioinfomatix Inc., <http://www.bioinfomatix.com>

Bio-Link, <http://www.bio-link.org>

Bioinformatics Organization, <http://bioinformatics.org>

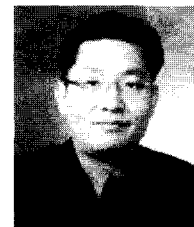
OECD Biotechnology, <http://www.oecd.org/about/0,2337,en-2649-37437-1-1-1-1-37437,00.html>

저 자 소 개



인 용 호

1989년 2월 한양대학교 생화학과의 학사, 1991년 2월 한양대학교 생화학과의 석사, 2000년 2월 한양대학교 생화학과의 박사, 1990년 11월~1997년 5월 : (주)대상 중앙연구소 선임연구원, 1997년 6월~1999년 11월 : University of Kentucky, Medical school, visiting scholar, 2000년 3월~2000년 12월 : 포항공대 생물학연구정보센터 총괄팀장, 2000년 9월~현재 : 바이오인포매틱스(주) 연구소장, 2001년~현재 : 한양대학교, 숙명여자대학교 겸임교수, <주관심 분야 : 생물정보학, 단백질체학, 시스템생물학>



이 양 호

1990년 2월 인하대학교 경영학과 졸업 (경영학사), 2001년 8월 헬싱키경제경영대학 졸업 (MBA), 2003년 현재 서강대학교 경영학과 박사과정 (국제경영 및 전략 전공), 생물학 연구정보센터 부소장, 포항공대 생명공학센터 경영자문, 바이오벤처협회 윤리안전 위원장, 현재 : 테크노 비엠 연구소장, <주관심 분야 : 벤처기업 Business Model 및 전략 개발/국제화/Strategic Alliance 등(특히 Bio 산업 관련 분야), 기술경영 연구 분야(과학기술의 Commercializing 및 Industrializing, 이에 관한 Process 등, -기술 혁신/개발과 Business Performance와의 연계분야), 유럽 강소국 기업들의 성장 Model 연구 분야>