

## 바이오기술 연구개발 및 사업화 전략 수립을 위한 해외사례 조사

-이상규(산업경쟁력실 연구위원)

### 1. 출장 개요

- (1) 출장자 : 이상규 연구위원(산업경쟁력실)
- (2) 출장기간 : 2007년 11월 19일 (월) ~ 11월 24일 (토) (5박 6일)
- (3) 출장지역 : 싱가포르, 홍콩
- (4) 출장목적 : 효과적인 바이오기술 연구개발과 사업화 전략 수립을 위한 해외사례 조사 ('바이오산업 발전모델 개발 및 산업혁신 전략' 연구과제 관련)
- (5) 출장일정

일자	방문기관	면담자
11. 19 (월)	· 인천 → 싱가포르 이동	
11. 20 (화)	· A*STAR 및 산하 연구기관 방문 · Exploit Technologies Pte Ltd 방문	· W.B. Tan 면담 · Dr. S.T. Lin 면담 · Mr. S.K. Shyong 면담
11. 21 (수)	· School of Biological Sciences(NTU) 방문 · School of Chemical and Biomedical Engineering(NTU) 방문	· Prof. H.S. Yoon 면담 · Prof. Y.H. Chang 면담 · Prof. M.W. Chang 면담
11. 22 (목)	· 싱가포르 → 홍콩 이동	
11. 23 (금)	· Technology Transfer Center(HKUST) 방문 · Biotechnology Research Institute (HKUST) 방문	· Dr. R. Law 면담 · A.Y.S. So 면담
11. 24 (토)	· 홍콩 → 인천 이동	

## 2. 출장 조사내용

### (1) 싱가포르

#### □ A\*STAR(Agency for Science, Technology and Research)

○ 싱가포르의 A\*STAR는 기본적으로 연구개발 성과를 제고하기 위한 Top-down 방식의 시스템적 연합체임.

- A\*STAR의 미션은 지식기반의 싱가포르를 조성하기 위해 세계적인 과학연구 및 인적자원을 개발하고자 하는 것임.

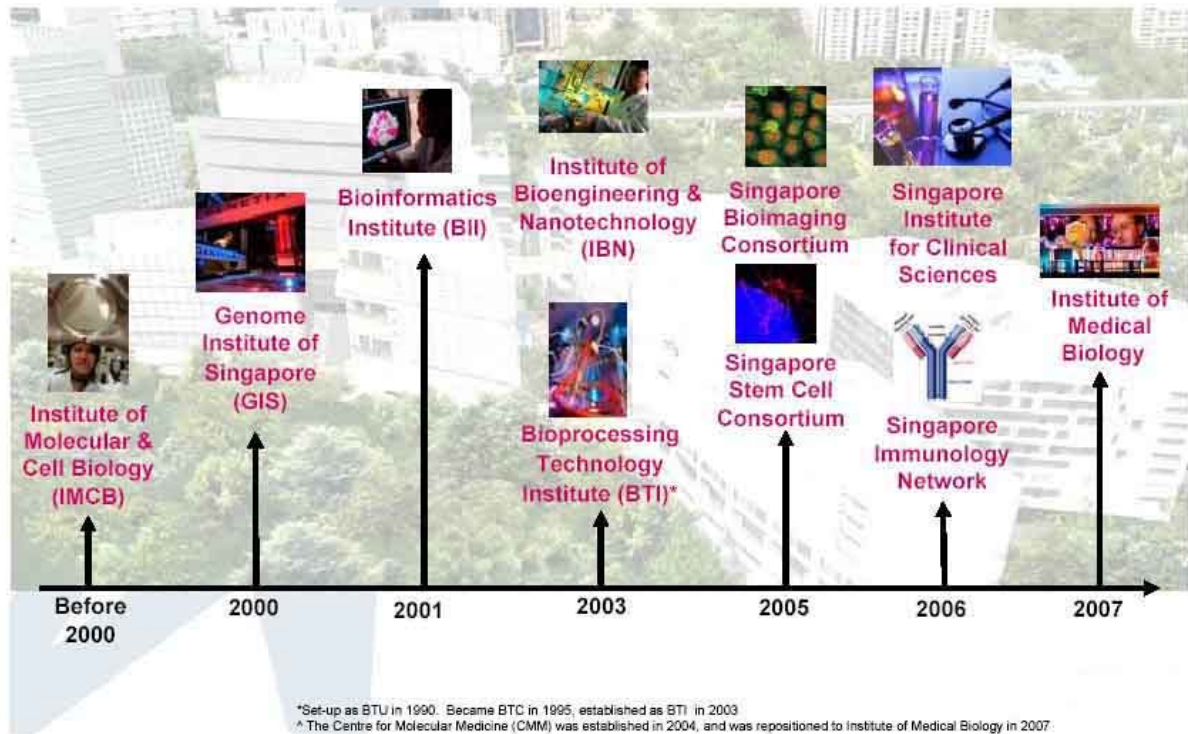
- A\*STAR는 싱가포르의 과학기술발전을 위해 두 개의 Council을 포함한 5개의 조직으로 구성

• A\*STAR는 BMRC(Biomedical Research Council), SERC(Science & Engineering Research Council), A\*GA(A\*STAR Graduate Academy), 사업화 조직인 ETPL(Exploit Technologies Pte Ltd), 그

리고 협력그룹(Corporate Group)로 구성되어 있음.

- BMRC와 SERC는 공공부문의 R&D 활동을 촉진, 지원 및 관리감독하며, 이들 Council이 Biomedical Sciences와 Physical Sciences & Engineering 등 두 분야의 연구를 수행하고 있는 14개 연구기관에 자금을 지원함.
- 바이오기술과 관련된 A\*STAR 하부조직인 BMRC는 과거 5년 동안 싱가포르에 Biomedical 과학 분야에 탄탄한 기반을 조성하였으며, 이 기간 동안 글로벌 Biomedical Science Hub로서 손색이 없는 국제적인 아이콘으로 Biopolis를 부상시켰다는 자평
- 향후 5년간은 Ministry of Health's National Medical Research Council과 긴밀한 협력을 통해 전임상 및 임상 분야의 연구를 강화하여, 실험실과 병원을 망라한 새로운 발견들을 달성할 방침임.
- 그리고 기본적인 Biomedical 연구역량을 강화하고 산업과의 연계를 촉진하여 경제적 성과를 달성할 예정임.
- BMRC산하에는 Bioprocessing, Chemical Synthesis, Genomics and Proteomics, Molecular and Cell Biology, Bioengineering and Nanotechnology and Computational Biology 등의 분야에서 연구를 수행하고 있는 다음의 7개 연구기관이 Biopolis에 입주하여 있음.
  - Bioinformatics Institute(BII)
  - Bioprocessing Technology Institute(BTI)
  - Genome Institute of Singapore(GIS)
  - Institute of Bioengineering and Nanotechnology(IBN)
  - Institute of Medical Biology(IMB)
  - institute of Molecular and Cell Biology(IMCB)
  - Singapore Institute for Clinical Sciences(SICS)

## Building Biomedical R&D Capabilities



- Biopolis는 '바이오메디컬 사이언스 파크'를 구성하는 2개 단지 중 하나로서 바이오폴리스는 주로 R&D를 담당하고 나머지 한 단지인 '투아스 바이오메디컬 파크' 주로 생산기지 역할을 담당
- '바이오폴리스'는 도심에서 15분 거리에 있는 'One-North' 개발구역 내 1만 2,000평의 대지에 들어선 7개의 건물(연건평 5만 6000평)로 구성
- One-North(북위1도를 의미)는 싱가포르가 향후 20년간 지식집약산업 육성을 위해 특별히 지정해서 관리하는 도심 인접지역(60만평) 개발계획을 의미
- 세부 기관별 면적은 Public Research Institute이 약 3만 5천 평, 연구소가 약 1만 6백 평, 사무실은 약 6천 평, 상업 지구는 약

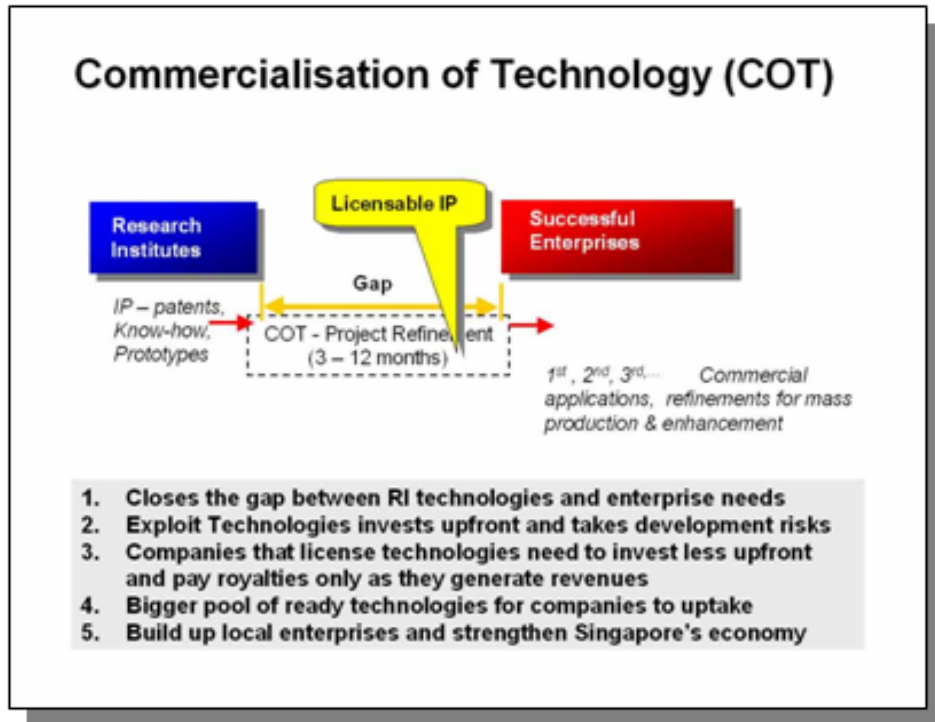
1,500평 m, 기타 시설은 3천 평임.

- '존스홉킨스 의대 부설 연구소' · '노바티스사 열대병 연구소' 등 국내외 병원과 제약회사의 연구소가 다수 입주하여 있으며 이외 GIS, BII, IBN, BTI, IMCB 등 바이오분야 국책연구소 5개가 입주하여 있음.
- 주요 외국기업 및 기관으로는 GlaxoSmithKline, Inventa, Vanda Pharmaceuticals, Johns Hopkins, Novartis, Wasesa-Shibuya 등이 있음.
- Biopolis는 클러스트의 효율성을 제고하기 위해 다양한 자원의 효과적 활용을 촉진하는 방향으로 운용되고 있음.
  - 연구시설 이외에도 산·학 간, 기업 간의 공동개발과 협력을 위한 시설, 연구인력 및 그 가족들을 위한 편의시설도 제공
  - 바이오폴리스 인근에 IT산업연구단지 및 문화공간이 발달해 바이오폴리스에 입주한 연구소 직원들의 창의적 연구 활동을 지원

#### □ ETPL(Exploit Technologies Pte Ltd)

- ETPL은 A\*STAR의 사업화 조직으로서 A\*STAR 연구기관 및 센터의 지적재산의 Portfolio관리를 맡고 있음.
  - ETPL은 A\*STAR 연구기관에서 생산한 새로운 지적재산권이 유형의 생산품과 서비스로 연결되도록 함으로써, 연구의 기관의 연구역량을 강화하고, A\*STAR를 통해 확보한 기술의 효율적인 기술이전을 촉진함.
  - 기업들은 이러한 기술들을 채택함으로써 글로벌 경쟁력을 확보할

수 있고, 이를 통해 싱가포르에 고부가가치의 일자리를 창출시킬 수 있음.



- COT(Commercialisation of Technology)를 위한 주요 전략은 우선 RI(Research Institute) 개발 기술과 기업의 니즈와의 Gap을 줄이기 위해, 3-12달 정도 걸리는 COT-Project Refinement 과정을 거치게 됨.

• 이는 사업화를 위한 응용, 대량생산과 상품개선을 위한 다단계의 Refinement 단계를 거침.

○ Intellectual Capitalize 전략은 기본적으로 Technology & Competitive Intelligence, IP Management, Flagship, Incubation & Spin-off Management, Licensing, In-licensing 등의 전략 등을 통하여 기술의 사업화를 촉진하고 있음.

○ 바이오테크 분야의 성격상 R&D로부터 사업화 단계까지는 오랜 기

간이 소요되는 만큼 아직까지 바이오기술 개발을 통해 사업화로 연결한 사례는 없으나, 향후 위의 다양한 전략을 활용하여 사업을 전개할 방침임.

- 특히 한국의 바이오기술을 In-licensing하거나 Joint Venture의 형태로 투자가 가능하며, 기술교류 및 R&D 투자에도 관심을 갖고 있음.

#### □ Nanyang Technology University - School of Biological Sciences

- 정부 주도하에서 대학연구자의 연구계획에 대한 평가 및 IP관리, 그리고 자금지원 등을 통해 대학에 대한 연구 관리가 이루어지고 있으며, 점차 센터 등의 그룹 단위로 지원규모를 확대하고 있음.
- 대학 연구자의 연구테마에 대한 Proposal을 외국 Referee 5명에게 심사를 의뢰하여 5점 만점 점수로 평가를 받아 3.5점을 Cut Line으로 연구지원 대상을 선정
- A\*STAR에서 위촉한 연구원과 대학교수 등으로 구성된 Local Committee에서 200명 정도의 신청자들 중 50명을 선발하게 하고 이들을 대상으로 Funding을 제공함.
- 대학에서의 바이오기술 관련 연구에 대한 싱가포르 정부의 지원은 Cap이 없이 연구자금을 지원해 주고 있으며, 통상 3년간 SD 100만 불 수준에 이름.
- 대학에서는 현재 위에서 제시한 기준에 의해 개인 베이스의 Individual Grant를 받는 것과 센터나 학교 쪽으로 5-6년 기간의 Programme을 제공하여 연구를 지원하는 case도 있음.
- CR Programme의 경우, SD 10M/Yr의 예산규모로 Project

Manager 10명 정도가 참여하는 프로그램의 일환인데, 향후 Center로도 발전할 수 있음.

- 다음 단계가 RC for Excellence 프로그램인데, 예산규모는 SD 50-100M/Yr로서 30-40명의 연구원을 갖춘 Center가 해당되게 됨.
- A\*STAR 기관의 경우 IP는 A\*STAR가 100% 지분을 갖게 되고, 대학을 통해 IP를 확보하는 경우, 학교 50%와 교수 50%로 지분을 나누게 됨.
- 대학이 A\*STAR 자원지원을 받은 경우, A\*STAR는 50% 지분을 대학에 할당함.
- 싱가포르의 경우 외국의 우수한 과학자의 유입을 위해 사회적 인프라를 갖추고 유인하고 있음.
- 바이오산업 및 기술개발에 대한 규제가 완화되어 있어 외국 연구자의 연구동기를 충족시켜 줌.
- 싱가포르에서 연구자에 대한 우대 정책은 주로 외국인 및 국내 우수 연구자에 대한 주택임대 및 자녀 교육 비용 지원을 들 수 있음.
- 주택임대료는 월 SD 600과 사립학교 75% 학자금(최대 16,500\*3명, 약 SD 5만불)을 지원하고 있음.

#### □ 시사점

- 싱가포르의 A\*STAR의 Cluster 집적도와 형태를 S/W 관점에서 접근할 필요성이 있음.
- 싱가포르의 A\*STAR라는 R&D 관리체계를 구축함과 동시에 Biopolis와 같은 연구개발 성과를 제고하기 위한 R&D 클러스트와



의 연계가 필요함.

- 우리나라의 경우 외국인 혹은 해외거주 한국 연구자의 유입책이 부족한 실정이며, 국내 연구분야 중 경쟁력이 떨어지는 분야에 대한 과감한 외국 인적자원의 유입책 마련이 필요함.
  - 대학에 외국인 우수교수가 자리잡고 있다면, 학교 Ranking이 상승하고 이에 따라 외국투자 유치가 용이하게 되어 경제적 파급효과를 기대할 수 있음.
  - 해외 우수인력은 어렵다하더라도 외국의 우수기업의 투자자원 및 기술제휴 등의 협력관계를 확보하기 위해서는 다양한 투자유인정책 수립이 필요함.
- 이에 따라 바이오기술에 대한 R&D 클러스터를 구축함에 있어 싱가포르 모델을 참조할 필요가 있으며, 특히 싱가포르 설비를 공유하게끔 하여 외국 메이저 바이오 관련 기업의 투자가 유치되도록 방향을 설정할 필요가 있음.
  - 국내 설비의 공유와 더불어 국내 전문인력의 활용이 용이하도록 적합한 인력의 교육 및 개발을 수반하여, 외국 메이저 바이오 관련 기업의 R&D 투자 유치를 위한 유인체계를 강화할 필요가 있음.
  - 연구 집중도를 제고하기 위해 Biopolis 내에 다양한 생활편의 시설을 갖춘 것처럼 우리나라 R&D 클러스터 구축시 문화, 교육, 생활, 금융 등 도시기능을 갖춘 클러스터를 구축하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.

## (2) 홍콩

□ BRI(Biotechnology Research Institute)

○ BRI는 1990년 Hong Kong Jockey Club (HKJC) Charity Trust로부터 1억3천만HK\$의 지원을 받아 설립됨.

○ 중점연구분야 :

- 기본, 응용, 개발 프로젝트를 수행하며, 핵심 연구분야는 Molecular Neuroscience 분야이며, Neurodegenerative Diseases (Alzheimer's disease, Huntington's disease, Parkinson's diseases, etc), 뇌졸중, 우울증, 간질 등에 작동하는 신경계통의 메카니즘을 연구하고 규명하는 것을 주요 연구 목표로 하고 있음.

- 신경계통에 대한 새로운 치료법 혹은 제약 발견에 초점을 두고 있으며, TCM(Traditional Chinese Medicine, 전통적인 중국 의약)에 대한 축적된 지식을 활용하는 전략을 취하고 있으며, TCM 약초로부터의 추출물을 통한 약제개발이 활발하게 전개되어 전임상 단계까지 발전되어 가고 있는 상태임.

- 또한, 약초 혼합물 분류, 고성능 제약 검출 플랫폼, 제약 기능 분석을 위한 다기능 분석기, 그리고 Bioinformatics, DNA microarray와 같은 핵심 R&D를 지원하는 기술들을 개발하고 있음.

○ R&D 자금 출처

- The Hong Kong University of Science and Technology

- Hong Kong Jockey Club Charities Trust

- Hong Kong Government agencies, e.g. Innovation and Technology Commission

- Sponsorship from industrial sectors and other income

○ 사업화 방향 및 방안

- BRI는 치료법을 보유할 수 있는 전임상 개발에서의 효과적인 혼합물들을 보유하고 있으며, 사업화를 위한 핵심 전략은 개발 파트너들이 추구하고 있는 전임상 개발단계까지 이러한 혼합물들을 활용하도록 하는 것임.
- 이를 위해 BRI는 메이저 제약회사 및 바이오 기업들과 신경계통의 제품 개발을 위한 다수의 공동연구 계약을 맺고 있는 상태임.
- 또한, 제약 발견을 촉진할 수 있는 다수의 기술과 능력을 개발하고 있으며, 이중 주목할 만 한 것은 최첨단 R&D의 결과물인 고기능 검출기, TCM분류기 뿐 만 아니라 TCM 베이스의 Library, 분자 Tool, 바이오분석기 등을 들 수 있음.
- 이러한 기술들은 계약이나 공동연구를 통해 업계 및 연구기관에 제공이 가능함.

#### ○ 외국 및 산/학/연 협력

- BRI는 연구기관으로서 홍콩, 아시아 태평양 지역, 기타 해외의 다른 연구기관과의 다수의 공동연구를 수행하고 있으며, 이러한 공동연구는 파트너 기관과 공동으로 수행되는 기본 연구 능력을 제고시키게 됨.
- 예를 들면, TCM 약초로부터의 잠재적인 치료법 도출을 시도하고 있으며, 질병의 과정을 규명하고 새로운 화합물의 기능적 메카니즘을 해독하거나, 목표 단백질을 규명하는 작업을 공동연구로 수행하고 있음.
- 아시아태평양 및 US, 유럽 등의 메이저 제약 및 바이오 기업들과 공동연구 및 파트너십을 적극적으로 추진하고 있으며, 공동연구는 다음의 형태를 띤다.

- (i) research collaborations to conduct joint-R&D
- (ii) strategic collaborations to drive the further development of potential lead compounds developed at BRI (or vice versa)
- (iii) contract projects whereby BRI's proprietary technologies and capabilities are leveraged by the other party to drive their R&D/ drug discovery efforts

• 산업파트너로는 Kinetana Hong Kong Herbal Pharmaceuticals Ltd., CK Life Science Ltd., VivoQuest Inc, Geron Corporation, Sygnis Bioscience GmbH & Co. 등이 있음.

○ R&D 수행시 애로사항 및 해결 방안

- 바이오기술은 Human Innovation에 의해 derive되는 산업이며, 따라서 지속적인 전문인력의 공급이 필요한 산업임.
- 그러나 홍콩에서의 R&D 수행에 있어서 애로사항은 이런 점에서 자질을 갖춘 과학자들의 부족현상에 있으며, 이는 교육시스템으로부터 발생한 문제이기도 하지만 학생들의 장래직업의 선택 측면에서 발생하고 있음.
- 즉 홍콩은 바이오과학의 Hub이기 보다는 금융센터로서의 입지가 더 강하기 때문에 바이오산업에서의 인력 수급의 어려움이 상존하고 있음.
- 그러나 홍콩의 이러한 모습에 변화의 조짐이 나타나고 있는데, 이는 홍콩이 주목할 만한 연구성과들을 많이 내고 있으며, 이에 따라 국제 연구소 및 기업들로부터 공동연구나 전략적 제휴 사례가 증가하고 있는 실정임.
- 이와 더불어 홍콩의 바이오기술 산업이 발전됨에 따라 과학자 및

전문가들의 이 산업에 대한 선호도가 높아지게 되어 결국 홍콩을 지식기반 사회로 이전할 수 있게 해주고 있음.

## □ Technology Transfer Center

- 정식명칭은 Hong Kong University of Science and Technology R and D Corporation Limited로서 HKUST 소유의 사업체로서 1993년 설립됨.
  - 기술의 활용과 상용화를 담당하며, 홍콩의 경제적 개발과 관련된 대학의 미션을 수행
  - 특히 IPR과 관련된 산업계와의 연구계약, 대학의 설비와 자원의 사용과 관련된 교수와의 계약을 consulting, 마케팅 및 기술이전, 그리고 대학이 보유하고 있는 지적재산의 상용화 관련 라이선싱 계약
  - 그리고, EC(Entrepreneurship Center) 운영을 통하여 기술기반의 창업기업에 공간, 서비스, 조언, 그리고 HKUST의 자원과 전문기술을 활용할 수 있는 기회를 제공
  - VCF(Venture Capital Fund)의 운용을 통하여 창업이업을 위한 seed-funding 투자를 제공함.
- 중국은 CMC(China Medical City)라는 대단위 클러스트 설립을 추진 중에 있음.
  - 의약성이 중국 태주에 의학 관련 글로벌 클러스트인 CMC를 설립하여, 중국 뿐 만 아니라 전 세계의 의학 관련 기술 및 산업을 유치하여 세계 의학 관련 분야에서 선도적 위치를 점하고자 하는 중국의 전략적 산물

○ 한국의 효과적인 중국 진출을 위한 홍콩과의 협력 제안

- 한국은 다양한 바이오기술을 보유하고 있으나, 이의 활용이 쉽지 않은 상황이며, 이를 타개하기 위해 선진국 중심의 협력전략을 다각화할 필요성이 있음.
- 중국은 바이오 관련 시장성장의 잠재력이 크며, 시장공급 측면에서 제조, 마케팅, 판매 등의 경제활동 제공이 가능
- 중국시장 진출을 위해 홍콩과의 Joint Venture를 통해 중국내 사업화가 가능함.
  - 이를 위해, 홍콩의 자본과 대 중국 인적 네트워크를 활용할 수 있으며, 홍콩의 대만, 일본 등과의 기술협력 경험을 십분 활용할 수 있을 것임.

□ 시사점

- R&D 규모가 작음에도 불구하고 중국 한의학을 바탕으로 한 약초의 효능을 활용한 바이오기술에 특화하여 성과를 얻음으로써 R&D의 선순환 구조를 형성한 홍콩사례를 참조할 필요가 있음.
  - 우리나라 바이오기술 벤처기업들도 한방 재료 혹은 약재에 대한 효능을 검증하고 시연 및 임상할 수 있는 시스템을 구축하여 이 분야에 대한 국제 경쟁력 기반을 강화할 필요가 있음.
- 활발하게 진행되고 있는 중국 바이오산업 활성화 정책에 편승할 수 있도록 홍콩을 활용거점으로 이용하는 방안 모색이 필요
  - 우리나라의 기술벤처기업들의 기술들을 활용하여 사업화를 포함한 기술활용도를 제고하기 위해 중국의 대단위 바이오산업 투자에 참여할 필요가 있음.

- 이를 위해 홍콩의 인적 네트워크 및 자본을 활용하여 중국에 동반 투자를 수행하는 것도 효과적인 중국진출을 위한 방안으로 평가됨.
- 국내 유관기관과의 역할분담에 대한 조정이 필요하며, 홍콩 네트워크의 신뢰도 점검을 의뢰할 수도 있음.☞