【 주요 선진국의 바이오헬스 연구개발 혁신을 위한 준비 】

한국바이오협회 산업정책부문 김영호 대리

◇ **세계적인 과학저널 Nature에서 발표한 2019년 기준 생명과학분야 연구성과 국가별 순위[1]를 보면 미국[1위], 중국[2위], 영국[3위], 독일[4위], 프랑스[5위], 캐나다[6위], 일본[7위] 순임.** 한국은 14위.

◇ **영국, 일본은 바이오헬스 연구개발 전담 지원조직 운영. 기초연구의 산업화 촉진을 위한 기구 신설**
- (영국) 2009년 바이오헬스 전담 생명과학청(OLS) 설치, 2018년 학제간 융복합 연구를 위한 연구혁신 기구(UKRI) 설립, 2021년 고위험·고수익 과제지원을 위한 첨단연구발명기관(ARIA) 설립계획 발표
- (일본) 3개 부처의 바이오의료 연구개발 지원기관을 통합해 효율적인 산업화 지원 추진 중

◇ **독일, 프랑스는 기초 연구 및 급진·혁신 기술 개발에 대한 투자 확대**
- (독일) 기초연구 강화를 위해 자유롭게 과제를 제안하는 상향식(bottom-up) 방식 채택
- (프랑스) 메가 캠퍼스를 구축해 대학 기초연구의 글로벌 경쟁력 제고 추진

◇ **한국의 경우 연구개발비 지원 확대에 집중. 정부 차원의 효율적인 지원체계 논의 필요**
- 정부 연구개발비는 지속 증가하나, 각 부처별 지원으로 수행주체의 연구 효율성 저하 우려

1. 들어가며

○ 세계 1위 바이오산업 선두국가인 미국은 글로벌 바이오 경쟁력을 선도하기 위해 막대한 자금을 지원하고 있고, 유럽은 Horizon 프로그램을 통해 유럽 국가들의 연구개발 협력을 강화하고 있음.

○ 특히, 코로나19로 대부분의 국가들이 감염성 질환에 대한 진단기기, 치료제, 백신 개발에 전력을 다하고 있으며, 미국 정부는 이를 해결할 수 있는 바이오헬스분야를 2022년 회계연도 연구개발 예산 배정시 최우선적으로 고려해야 하는 분야로 선정[2]하는 등 그 어느때보다 바이오헬스에 대한 각 국가들의 관심과 투자가 많아지고 있음.

○ 한편, 선진국들은 기초연구를 강화하고 기초연구가 산업화 될 수 있도록 지원체계를 정비하고 있음. 영국과 일본은 관료행정을 타파하고 급진적인 기술과 아이디어가 빠르게 사업화될 수 있도록 새로운 연구개발 지원 기구를 설립하였으며, 프랑스는 연구기관을 통합한 메가 캠퍼스를 조성하여 기초연구 혁신을 추진하고 있음.

○ 바이오헬스산업은 기초연구를 바탕으로 한 장기간의 사업화 기간과 투자가 필요한 산업으로 글로벌 트렌드 변화에 민첩하게 대응해야 하며, 이에 맞춘 정부의 역할과 지원체계 변화가 요구되고 있음.

○ 본 보고서에서는 바이오헬스분야 주요 선진국들이 글로벌 연구개발 경쟁력 확보를 위해 최근 어떤 정책 혁신과 역할을 확대하고 있는지 살펴봄으로써 미래 바이오헬스산업 육성을 위한 우리 정부의 역할과 방향을 고민해 보고자 함.

2. 주요 선진국의 연구개발 혁신 동향

(1) 영 국 학제간 융·복합 및 혁신·난제기술 개발을 위한 기관 통합 및 신설

○ 영국은 학제간 연구 융합과 연구개발 성과의 사업화 촉진을 위해 연구지원 기관을 재정비할 필요가 있다는 여론이 형성되면서 9개 기관을 하나의 기구로 모으는 정책을 추진. 이에 2018년 4월 영국연구혁신기구(UKRI, UK Research and Innovation)를 설립하고 9개 기관을 UKRI 산하 위원회(council)*로 배치함[3].

- 2019년 기준 80억 파운드(한화 약 12조 5,759천억 원) 예산 중 혁신적인 아이디어 분야에 가장 많은 32억 8,000만 파운드(한화 약 5조 1,549억 원)를 집행함.
- 9개 기관의 통합 개념이 아닌 9개 기관*을 연결시키기 위해 하나의 바구니 안에 담은 개념으로 학제간 협력 장벽을 낮춰 융·복합 연구 과제를 발굴하고 연구자금을 지원함.

* Arts and Humanitis Research Council, Biotechnology and Biological Sciences Research Council, Economic and Social Research Council, Engineering and Physical Sciences Research Council, Innovate UK, Medical Research Council, Natural Environment Research Council, Research England, Science and Technology Facilities Council

○ 영국은 더 나아가 최근 혁신을 넘어 급진적 기술 개념을 근본적으로 육성하고 구현하는 '고위험, 고수익' 연구과제 지원기관인 첨단연구발명기관(ARIA, Advanced Research and Invention Agency) 설립을 발표함(2021.2.19)[4].

- ARIA는 미국 DARPA*(Defense Advanced Research Projects Agency) 모델을 바탕으로 만들어졌으며, 급진적인 기술발굴과 상용화 지원을 위해 R&D 로드맵을 구축하고 과학자들이 이를 주도하도록 함.
- 혁신적인 아이디어의 경우 불필요한 행정사항을 줄이고 신속하게 자금 지원하는 것이 특징임. 기관 예산은 8억 파운드(한화 약 1조 2000억원) 수준이며, 현재는 어렵지만 미래 산업을 전환시킬 만한 급진적인 연구과제 지원을 목표로 함.

* DARPA : 학문 영역을 가리지 않고 급진적 기술을 2년마다 발굴하여 지원함. 하향식(top-down) 접근 방식을 통해 프로그램 포트폴리오를 구성하는 등 세계적으로 학제간 효과성 모델로 평가됨.

○ 한편, 영국 정부는 의약품 및 의료기기 분야 연구성과 및 기술의 산업화를 지원하기 위해 2009년에 바이오헬스산업 육성 전담부서인 생명과학청(OLS, Office for Life Sciences)을 설치해 운영 중

* OLS는 보건사회복지부(DHS) 및 기업에너지산업부(DBEIS) 공동 관리 하에 운영되며, 무역투자청(UKTI) 및 헬스케어 규제기관(MHRA) 등과 긴밀히 협력 중

(2) 일 본 바이오의료 산업화 촉진을 위한 부처 통합 연구개발지원기구 운영

○ 일본은 우수한 바이오·의료분야 기초연구의 산업화를 촉진하기 위해 문부과학성, 후생노동성, 경제산업성에 나뉘어 있던 의료에 관한 연구개발비를 하나의 기구(AMED, Japan Agency for Medical Research and Development)로 통합함. 2015년에 발족하여 5년 단위로 중장기 계획을 수립하고 있음[5].

- AMED에는 의사, 약사, 연구개발자, 변리사, 기술이전 경험자 등 다양한 전문가 370명 근무

- 제1기(2015년~2020년)에서는 연구개발 매니지먼트 기능을 고도화하여 의료분야의 연구개발이 원활하고도 효율적으로 이루어지기 위한 환경을 정비

○ 2021년에 시작된 제2기 계획에서는 프로그램 디렉터의 관리하에 새로운 의료기술을 상용화하는 통합프로그램을 운영하고, 혁신·도전적 연구개발사업을 속도감 있게 추진해 기초 연구개발 성과의 산업화 촉진 계획(매년 약 1조 5,000억 원 내외)중 임.

- 코로나19 백신·치료제·진단기기 등 긴급한 사업, 스타트업 전용 프로그램 등도 운영
- 2021년부터 2040년을 목표로 파괴적 혁신기술 기반 도전적 R&D인 Moonshot형 과제도 추진

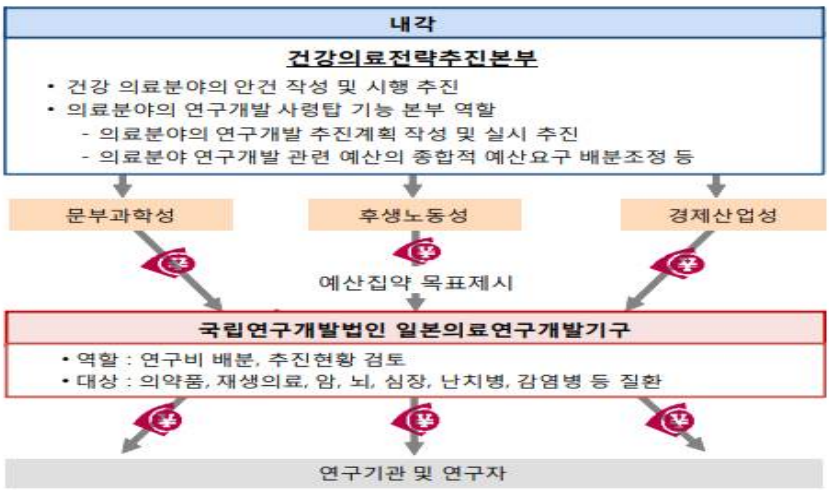

그림 1. 일본 AMED의 연구개발 지원 구조[6]

(3) 독 일 산·산-산·학 거버넌스를 통한 기초연구 지원

○ 독일은 연구재단을 통해 거버넌스를 활성화하여 기초연구를 지원하고 있음. 독일연구재단은 정부연구기관의 성격이 아닌 협회 형태로 운영되는 조직으로 연구대학, 비연구기관, 과학단체 등으로 회원이 구성됨. 이러한 회원들을 바탕으로 자체 거버넌스를 운영하고 R&D 자금을 지원함[7].

- 응용연구보다는 기초연구를 지원하고, 연구자들이 주제에 상관없이 자유롭게 과제 제안하는 상향식(bottom-up) 접근 방식을 채택하고 있는 것이 특징임.
- 2019년 기준 독일 연구재단은 총 35억 5,500만 유로(한화 약 4조 8,100억 원) 예산을 집행했으며, 이 중 바이오+의학 분야에만 전체 31% 예산(한화 약 1조 5,173억 원)을 집행함.
- 바이오헬스케어 분야에서 크게 분자생물학/미생물학, 면역학, 신경과학/의학 대분류로 나누고 총 80개 분야의 세부 분야 연구를 지원함.

○ 단순히 기초연구 활성화뿐만 아니라 우수한 기초연구가 산업계에 이전될 수 있도록 자금을 지원하며, 이를 통해 산업 활성화를 촉진하고 기초연구를 더욱 더 장려하는 이중 효과를 기대하고 있음.

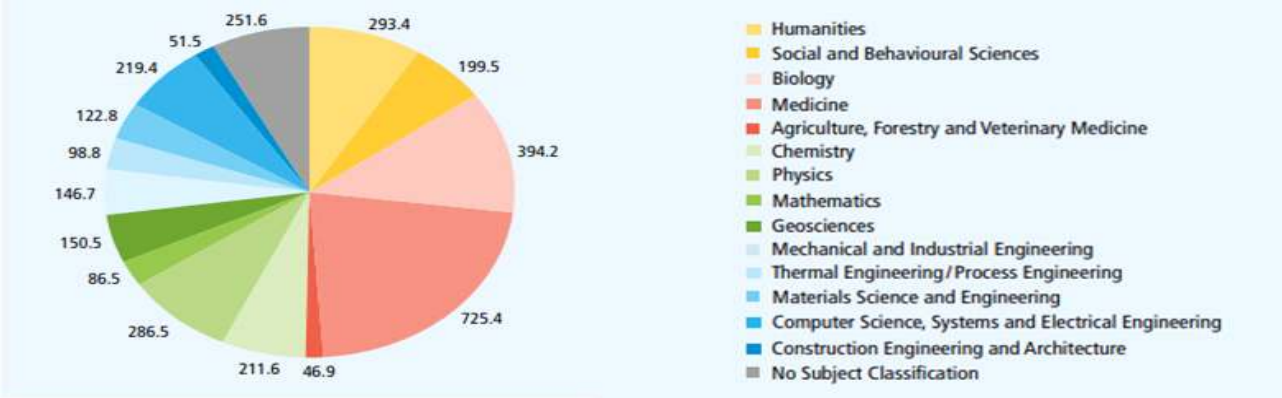

그림 2. 독일 연구재단 분야 별 연구개발 지원 예산(단위, 백만 유로)

(4) 프랑스 하나의 메가 캠퍼스를 구축하여 기초연구 인프라 재편

○ 프랑스는 기초연구의 메카인 대학의 글로벌 순위가 점차 낮아지면서 연구 경쟁력 제고를 위해 일부 공립대학, 그랑데콜, 프랑스 대표 연구기관을 통합하고 연구 중심 사이언스파크를 구축함. 대표적으로 Paris-Saclay University와 University de Paris가 있음[8].

- Paris – Saclay University : 총 63억 달러(한화 약 6조 9,300억 원)를 투자하여 프랑스 파리 남부 지역에 14개 연구소와 대학을 통합한 메가 캠퍼스를 구축함('20년 공식적으로 설립 완료).
- University de Paris : 단과대학의 형태로 분산되어 있는 프랑스 파리의 13개 대학을 통합해 학제간 융합을 도모하는 연구 혁신을 추진 중임. '20년 1월 파리5대학(의학 · 치의학 · 약학 · 심리학 · 사회과학), 파리7대학(역사학 · 이학 · 의학 · 동양어), 파리 물리연구소를 University de Paris로 통합함.

그림 3. Paris-Saclay University 캠퍼스 개발 모습[9]

3. 마치며

○ 영국, 일본, 독일, 프랑스 등 주요 선진국들은 바이오헬스케어 경쟁력 확보를 위해 기초연구를 튼튼히 하고 기초연구의 산업화를 촉진하기 위한 투자 확대 및 관련 지원기관 정비를 추진 중임. 이들 국가에서 주목할 점은 바이오를 포함해 첨단 연구개발 지원을 위해 연구개발 지원 기관을 통합하거나 신설하고 기초연구 인프라를 재정비하고 있다는 것으로, 단일화된 행정 체계를 마련해 기초연구에서부터 산업화까지 신속하게 지원하고 있음.

○ 미국 또한 코로나19 팬데믹 극복과 바이오헬스 산업의 중요성을 강조하며 미국 혁신모델로 손꼽히는 DARPA를 벤치마킹한 ARPA-H(Advanced Research Agency for Health) 설립을 추진 중으로[10], 바이오헬스 분야의 고위험 혁신 연구를 지원함으로서 바이오헬스산업 혁신을 가속화할 계획임. 또한, 정부지원의 효율성 제고를 위해 바이오헬스 분야 국가적 도전과제를 선별하고 R&D 우선순위를 정리하고 있으며, 단일 연방기관으로는 효과적으로 다뤄질 수 없다는 인식하에 다부처 R&D를 장려하고 있음[10].

○ 반면, 우리나라는 바이오·헬스케어 연구개발 지원을 위해 단순 예산 확대에 집중하는 모습임. R&D 투자 확대는 긍정적 요소이지만, 지원을 받는 입장에서는 여전히 불편한 행정 체계, 정부 부처별로 흩어져 있는 과제지원으로 애로사항이 존재함.

○ 특히, 정부 12개 부처·청의 연구관리 전문기관이 분리되어 있고 각 부처가 유사중복을 피하기 위해 다른 형태의 연구자금을 지원하고 있어서 현장에서 연구효율을 내기 어려운 상황임. 바이오헬스케어 과제의 경우 과기부, 산업부, 복지부 등 부처별로 흩어져 있으며, 국가 단위 범부처 사업들이 존재하지만 사업단위로만 봤을 때 비중이 큰 편은 아님.

○ 연구개발을 중심으로 하는 바이오헬스산업의 특성상 정부 연구과제비 의존도가 크고 지속적인 지원이 필요함. 연구자나 기업 입장에서는 성격이 다른 연구 과제를 수주하면 핵심사업 개발 집중도가 떨어질 수 있고 여러 과제를 수주하지 못하면 기업 경영이 어려운 딜레마 상황에 놓이게 됨.

○ 해외 선진국들이 바이오헬스 등 첨단기술의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 큰 폭의 연구개발 지원체계 재편과 과감한 투자를 하고 있는 것을 고려해 우리 정부도 예산 확대뿐만 아니라 기초연구 강화, 그리고 기초연구의 산업화 촉진을 위해 지원체계 개편 등과 같은 정부지원 효율화에 대해서도 적극적인 논의가 필요한 시점임.

<참고자료>

1. Nature Index 2020 Annual Tables. Countries – Life Sciences
2. The white house. 2020. Fiscal Year 2022 Administration Research and Development Budget Priorities and Cross-cutting Actions
3. UKRI. 2020. annual report and accounts 2019 to 2020
4. 영국정부 보도자료. 2021. UK to launch new research agency to support high risk, high reward science
5. 한국바이오협회. 2021. 일본정부 바이오헬스 중장기 연구개발 방향
6. 한국보건산업진흥원. 2015. 보건의료 R&D 월간동향
7. Deutsche Forchungsgemeinschaft. 2021.03.05. https://www.dfg.de/en/index.jsp
8. Barbara Casassus, Nature, 2020. How France overcame the odds to build a research mega-campus
9. Barbara Casassus. Nature. 2017. French plan to create €5-billion science 'super-campus' in disarray
10. 오윤환 외. 과학기술정책연구원. 2020. 미국 바이든 행정부의 과학기술혁신정책 기조 전망과 대응 전략