

# 국가 감염병 대응 전략 수립을 위한 연구개발 과제정보 종합분석 : 지카열 중심으로

이도연\*, 김근환\*

\*한국과학기술정보연구원 데이터분석본부 수도권지원  
e-mail:dylee@kisti.re.kr

## Comprehensive Analysis of Research and Development Project Information to Establish National Infectious Disease Response Strategies: Focusing on Zika Fever

Doyeon Lee\*, Keunwhan Kim\*

\*Division of Data Analysis, Korea Institute of Science and Technology Information

### Abstract

As the risk of infectious diseases caused by new viruses increases worldwide due to rapid climate change, the need for national infectious disease response plans and capacity building is increasing. In this study aimed to comprehensively analyze national R&D project data to establish infectious disease response strategies and strengthen the academia-industrial research cooperation ecosystem. In this study, Zika fever, a representative mosquito-borne infectious disease that is considered urgent because it is directly related to climate change, was analyzed using project data provided by the National Science and Technology Information Service (NTIS) from 2017 to 2022. We focus on the status of R&D investment by technology field and research subject, as well as the status of core industry-academia-research institutes and key research players. The results of this study not only provide information on the current status of the academia-industrial research cooperation ecosystem to respond to mosquito-borne infectious diseases such as Zika fever, but can also be used to identify Korea's areas of strength and secure core technological competitiveness.

### 1. 서론

최근 급격한 기후 변화로 인해 전 세계적으로 신종 바이러스에 의한 감염병 위험성이 증가함에 따라 국가 감염병 대응 전략 수립과 역량 강화에 대한 요구가 높아지고 있다[1,2]. 2023년 코로나 19 엔데믹(endemic, 감염병 일상적 유행)이 선언되었지만[3], 기후변화로 인해 지구 남반구 지역의 '감염병 벨트(Epidemic belt)'는 북반구로 점차 확대되고 있으며, 이러한 추세에 따르면 모기매개 감염병이 2070년까지 전 세계 인구의 약 45%에 영향을 미칠 것으로 예상되고 있다[4]. 국내에서는 코로나 19 엔데믹 종료 이후 해외여행객이 급증하고 있으며, 모기매개 감염병의 해외 유입이 점차 증가하고 있어 모기매개 감염병 발생 예방을 위한 대응책 마련이 시급하다[5].

한편, 지카열(Zika fever) 또는 지카 바이러스 감염증(Zika Virus Infectious Disease)은 1947년 아프리카 우간다 지카 숲에서 최초로 발견된 오르토폴라비바이러스속(genus *Orthoflavivirus*)에 속하는 지카 바이러스에 감염되는 대표적인 모기매개 인수공통 감염병으로 이집트숲모기(*Aedes*

*aegypti*)가 주된 감염 매개체이나 국내 서식하는 흰줄숲모기(*Aedes albopictus*)도 잠재적으로 전파가 가능하다고 알려져 있다. 건강한 사람의 경우 감염되어도 치사율이 5%로 매우 낮지만, 임신 초기 임산부가 지카 바이러스에 감염되면 소두증에 걸린 태아를 출산할 확률이 매우 높다는 우려와 소수의 환자에서지만 전신 마비의 원인이 될 수 있는 '길랑바레 증후군(GBS, Guillain-Barre syndrome)'을 일으킬 수 있다는 위험성에 대한 우려도 존재한다. 2015년 4월 중남미, 특히 브라질에서 대유행이 발생하였으며, 2016년 지카 바이러스가 전 세계적으로 유행했을 때 세계보건기구(WHO: World Health Organization, 이하 WHO)는 지카열을 국제공중보건위기상황(PHEIC: Public Health Emergency of International Concern, 이하 PHEIC)으로 선언한 바 있지만, 현재까지도 지카열 예방백신은 존재하지 않는다[6,7].

모기매개 감염병이 확산하고 있는 상황에서 감염병에 대한 적극적인 대응책 마련과 관련 연구개발 역량을 강화시키기 위해서는 범국가적인 국가 예산의 효율적인 재정 투입 전략과 산학연 연구개발 협력 생태계 구축이 필수적임에도 불구하고, 이와 관련된 정보 제공은 부족한 상황이다. 따라서 본

연구에서는 국가 차원에서 모기매개 감염병 발생 대응을 위한 전략, 연구개발 역량 강화 및 산학연(산업계(Industry), 학계(Academia), 연구계(Research Institutes); 이하 '산학연') 연구개발 협력 생태계 구축 전략 수립을 위한 정보분석을 제공하고자 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 데이터 수집 및 분석 방법

본 연구에서는 기후 변화와 직결되어 시급하다고 여겨지는 대표적인 모기매개 감염병인 지카열에 초점을 맞춰 분석을 진행하였다. 2017년부터 2022년까지 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)에서 제공하는 과제데이터를 활용하여 '국문과제명', '과제한글키워드', '연구내용요약', '영문과제명', '과제\_영문키워드' 필드명 및 국문 '연구내용요약'을 영문으로 번역한 '연구내용요약\_영문' 필드를 대상으로, '지카' 또는 'zika' 검색식을 활용하여 데이터를 추출하였다. 추출된 데이터를 전문가 검토를 통해 정제하여 최종 117개의 모기 매개 감염병 데이터셋을 구성하였다. 다음으로 앞서 추출된 117개 데이터셋을 대상으로 해당 분야의 2명의 전문가를 통해 개별 데이터에 대한 기술영역을 지정하였다. 이를 토대로 감염병 기술 영역별, 연구수행주체별 R&D 투자 현황과 주요 산학연 연구기관 및 핵심 연구자 현황 등의 분석을 수행하였다.

## 3. 연구 결과

### 3.1 지카열의 국가 R&D 과제 현황

2017년부터 2022년까지, 최근 6년간 수행된 지카열과 관련된 국가 R&D 과제 수는 총 117건으로 확인되었으며, 정부연구개발예산은 6년간 총 209억 9,600만 원이 투자되었다.

[표 1] 지카열 관련 R&D 현황

Year	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Number of projects	17	25	23	20	21	11	117
Amount of funding (Unit: Million KRW)	3,022	4,194	4,546	3,138	3,490	2,607	20,996

### 3.2 지카열의 기술영역별 국가 R&D 과제 현황

2017년부터 2022년까지, 최근 6년간 수행된 지카열에 대한 국가 R&D 과제 현황을 아래 6개 기술영역 분류체계 기준으로 확인해 본 결과, '예방/백신' 영역에 85억 2,700만 원으로

전체 예산 중 약 40.6% 비율로 가장 많은 투자가 이루어졌다. 그 다음으로는 '치료' 영역에 68억 6,500만 원(32.7%), '진단' 영역에 37억 8,000만 원(18.0%), '기초/기전' 영역에 13억 2,400만 원(6.3%), '감시/예측' 영역에 1억 4,000만 원(0.7%) 순으로 투자되었다. 종합적으로 보면, 우리나라는 지카열 분야에서 '예방/백신', '치료'에 주력하여 R&D를 수행해왔으며, 그 외에 '진단' 영역에서도 R&D 역량 강화와 기술개발의 노력이 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 반면 '기초/기전' 및 '감시/예측' 분야는 다른 기술 영역과 비교했을 때, 상대적으로 경쟁 열위에 있는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 2023년부터 2027년까지 추진될 예정인 「제3차 감염병 예방관리 기본계획(23.6.8)」에서 발표한 바 있는, 감염병 연구 및 기술혁신을 주도하고 감염병 대응에 필요한 인프라를 강화하는 전략적 방향과 일맥상통 한다고 볼 수 있다[8].

[표 2] 지카열의 기술영역별 R&D 현황

Year	감시/예측	기초/기전	예방/백신	진단	치료	기타	Total
Amount of funding (Unit: Million KRW)	140 (0.7%)	1,324 (6.3%)	8,527 (40.6%)	3,780 (18.0%)	6,865 (32.7%)	360 (1.7%)	20,996 (100%)

### 3.3 지카열의 산학연 연구수행 주체 현황

지카열에 대한 산학연 연구수행주체를 기준으로 분석된 표 3의 정부 R&D 예산을 확인한 결과, 지카열은 학계가 가장 많은 정부 R&D 투자(39.7%)가 이루어졌으며, 그 다음으로는 기타(한국과학기술연구원, 국제백신연구소 등, 22.2%), 산업계(20.1%), 국공립연구소/출연연구소(18.0%) 순으로 투자되었다.

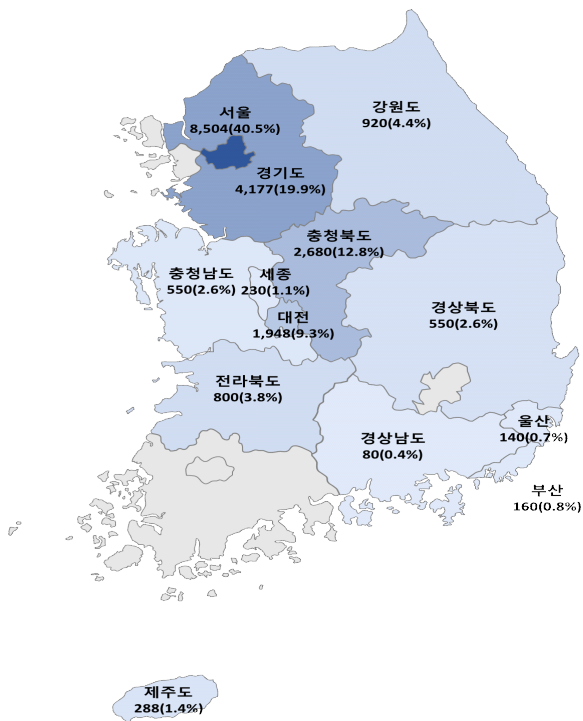
[표 3] 지카열의 연구수행주체별 R&D 현황

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
중소기업	230 (7.6%)	447 (10.7%)	457 (10.1%)	825 (26.3%)	1,012 (29.0%)	1,241 (47.6%)	4,212 (20.1%)
대학	944 (31.2%)	1,634 (39.0%)	1,310 (28.8%)	1,603 (51.1%)	1,948 (55.8%)	896 (34.4%)	8,334 (39.7%)
국공립연구소/출연연구소	600 (19.9%)	692 (16.5%)	778 (17.1%)	710 (22.6%)	530 (15.2%)	470 (18.0%)	3,780 (18.0%)
기타 (한국과학기술연구원/국제백신연구소)	1,248 (41.3%)	1,421 (33.9%)	2,001 (44.0%)	-	-	-	4,670 (22.2%)
Total	3,022 (100%)	4,194 (100%)	4,546 (100%)	3,138 (100%)	3,490 (100%)	2,607 (100%)	20,996 (100%)

### 3.4 지카열의 지역별 R&D 현황

지카열에 대한 지역별로 분석된 그림 1의 정부 R&D 예산 및 전체 투자 대비 지역별 비중을 확인한 결과, 지카열은 서울(40.5

%)에서 가장 많은 정부 R&D 투자(39.7%)가 이루어졌으며, 그 다음으로는 경기(19.9%), 충청북도(12.8%), 대전(9.3%) 순으로 나타났다. 서울 지역의 주요 연구수행기관은 감염병 연구 역량이 높은 서울 소재의 주요 대학의 분포도가 많았으며, 이외에 국제백신연구소, 글로리아이오텍, 나노바이오시스(주), (주)엠젠플러스, 웰스바이오(주), (주)인테라, 진원생명과학(주), (주)케이알바이오텍, (주)코젠바이오텍, (주)피토탭 등의 중소기업이 연구개발을 수행하였다. 경기도에는 한국파스퇴르연구소가 소재하고 있으며, 그 외 (주)보레다바이오텍, 노을(주), 큐에스텍, (주)인투엣 등 중소기업이 대다수 연구개발을 수행하였고, 충청북도는 질병관리청과 산하기관인 국립보건연구원, 식품의약품안전처 산하기관인 식품의약품안전평가원 등 보건복지부 오송생명과학단지지원기관에서 주로 연구수행이 이루어졌다. 대전의 경우 한국화학연구원, 한국과학기술원, (주)수젠텍, (주)제이앤씨사이언스 등이 주요 연구수행기관으로 분석되었다.



[그림 1] 지카열의 지역별 R&D 현황

#### 4. 결론 및 시사점

지금까지 우리나라의 모기매개 감염병 중 지카열에 대한 R&D 활동과 기술영역별 투자 현황 분석을 토대로 질병별 R&D 투자 비율과 기술 경쟁력이 강화된 투자 영역 및 선도적인 핵심기술 영역을 확인하였다. 본 국가 R&D 투자 및 수행 현황에 대한 과제정보 종합 분석 결과는 지카열 감염병에 대응하기 위한 연구개발 및 상용화 방안을 수립하기 위한 근거를 제시하며, 산학연 R&D 협력 생태계를 강화하고 고도화하기 위한 질병별 기술영역의 잠재적 연구기관 및 수행주체

를 확인할 수 있다. 본 연구 결과는 지카열 등의 모기매개 감염병 대응을 위한 산학연 연구 생태계 현황에 대한 정보를 제공할 뿐만 아니라, 우리나라의 강점 기술 분야를 파악하고 핵심 기술 경쟁력을 확보하여 감염병 대응 전략 수립을 마련하고, 연구 생태계를 강화하는데 필요한 중요한 기초 정보로 활용될 수 있을 것이다.

#### 5. 사사

본 논문은 2023년도 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단 바이오·의료기술개발사업의 지원 (NRF-2023M3A9H5091716) 및 2024년도 한국과학기술정보연구원(KISTI) 기본사업으로 수행된 연구입니다(K24L3M3C5).

#### 참고문헌

- [1] P. Oliaro, E. Torreale, "Global challenges in preparedness and response to epidemic infectious diseases", *Molecular Therapy*, Vol.30, Issue.5, pp.1801-1809, Feb. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ymthe.2022.02.022>
- [2] Bureau of Infectious Disease Policy, The 3<sup>rd</sup> Master Plan for Infectious Disease Prevention and Control [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency, 2023 [cited 2024 February 26], Available From: <https://www.kdca.go.kr/contents.es?mid=a20512000000> (accessed Mar. 25, 2024)
- [3] M. Lenharo, "WHO declares end to COVID-19's emergency phase", *Nature*, Vol.11, Issue.7, pp.558, Jul. 2023. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(23\)00217-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(23)00217-5)
- [4] F. J. Colón-González, M. O. Sewe, A. M. Tompkins, H. Sjödin, A. Casallas, J. Rocklöv, C. Caminade, R. Lowe, "Projecting the risk of mosquito-borne diseases in a warmer and more populated world: a multi-model, multi-scenario intercomparison modelling study", *Lancet Planetary Health*, Vol.5, Issue.7, pp.e404-e414, Jul. 2021. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00132-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00132-7)
- [5] J.S. Yeom, "Current status and outlook of mosquito-borne diseases in Korea", *Journal of the Korean Medical Association*, Vol.50, No.6, pp.468-474, Jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5124/jkma.2017.60.6.468>
- [6] O. Faye, M. de L. Monteiro, B. Vrancken, M. Prot, S. Lequime, M. Diarra, O. Ndiaye, T. Valdez, S. Tavez, J. Ramos, S. da V. Leal, C. Pires, A. Moreira, M. F. Tavares, L. Fernandes, J. N. Barreto, M. do C. Teixeira, M. da L. de L. Mendonça, C. C. da S. L. Gomes, M. S. Castellon, L. Ma, F. Lemoine, F. Gámbaro-Roglia, D. Delaune, G. Fall, I. S. Fall, M. Diop, A. Sakuntabhai, C. Loucoubar, P. Lemey, E. C. Holmes, O. Faye, A. A. Sall, E. Simon-Loriere, "Genomic epidemiology of 2015 - 2016 Zika virus outbreak in Cape Verde", *Emerging infectious diseases*, Vol.26, Issue.6, pp.1084-1090, Jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid2606.190928>
- [7] H-S. Oh, J.W. Yoon, S. Lee, S-O. Kim, S.P. Hong, "A purified inactivated vaccine derived from Vero cell-adapted zika virus elicits protection in mice", *Virology*, Vol.560, pp.124-130, Aug. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.virol.2021.05.003>
- [8] Bureau of Infectious Disease Policy, The 3<sup>rd</sup> Master Plan for Infectious Disease Prevention and Control [Internet]. Korea Disease Control and Prevention Agency, 2023 [cited 2024 February 26], Available From: <https://www.kdca.go.kr/contents.es?mid=a20512000000> (accessed Mar. 25, 2024)