

신종 바이러스성 전염병의 출현 실태와 출현/재출현 차단을 위한 대책¹⁾

신 영 오²⁾

(전) 강원대학교 의과대학 의과학연구소장

(전) 국립보건원 에이즈센터장

(전) 대한바이러스학회 회장

광운대학교 플라즈마 의과학 센터, 석좌교수

초록: 전염병의 유행은 감염되는 숙주 즉 사람, 병원체 그리고 환경에 의하여 결정된다. 환경이 변화함에 따라서 유행하는 전염병의 종류와 유행 양상이 달라진다. 1960~70년대까지는 수인성, 곤충 매개 및 호흡기 전염병들이 혼재하여 유행하였으나, 위생과 생활 양상의 향상 등으로 인하여 전통적인 전염병의 발생이 감소 추세인 반면에, 현재는 동물에서 기원된 바이러스성 호흡기 전염병이 큰 비중을 차지하고 있다. 근래에 새로이 출현한 바이러스성 전염병의 대표적인 사례는 1981년에 처음으로 환자가 확인된 에이즈와 2000년대에 출현한 사르스, 메르스 그리고 코로나19(COVID-19) 등이 있다. 이들 전염병의 유행은 천문학적 숫자의 경제적인 손실과 함께 수백만명의 인명 손실을 일으킨다.

전염병에 대한 최선의 관리는 전염병이 출현하고 확산되기 전에 전염병을 차단하는 것이다. 전염병이 발생하고 확산된 이후에 취해지는 진단, 치료 및 백신 등 모든 방법들은 전염병의 출현을 차단하는 방법들에 비하여 비효율적이며, 높은 경비가 소요된다. 근래 신종 바이러스 전염병의 출현은 매우 역설적이게도 인간의 자연훼손, 무분별한 산림벌목, 야생동물의 포획 및 향락문화 그리고 산업화 등에 의하여 박쥐, 천산갑 등에서 발생한다.

따라서 신종 바이러스 질환의 출현은 이론상 차단할 수 있으며, 적어도 최소화는 시킬 수 있다. 이를 위하여서는 자연계에서의 바이러스 모니터링, 조기 경보 체제의 운영 등과 자연보존, 야생동물 밀매 중단 등을 통하여 목표 달성이 가능하다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 전문가 양성, 국민 흥

1) Continuous Outbreaks of Viral Infectious Diseases and Preparations for Blocking Emerging/Re-emerging Diseases Ahead of Time

2) SHIN, Yungoh, Endowed Chair Professor, Applied Plasma Medicine Center, KwangWoon University, E-mail: yoongoh50@gmail.com

보 등과 아울러 효율적인 정부 기구 개편, 관련 연구 등이 수반되어야 할 것이다.

키워드: 코로나19(COVID-19), 신종 바이러스 전염병, 효율적 전염병 관리, 팬데믹 자연보호, 서식지 보호, 전염병 출현 차단

서론

약 만여 년의 역사 기간을 통하여 인류는 수없이 전염병에 감염되어 왔으며, 전염병과 함께 상호관계를 맺어 왔다. 잘 알려진 바와 같이 우리나라에서는 큰마마, 즉 천연두, 작은 마마, 즉 홍역 등을 포함하여 수많은 전염병이 유행하였다.

이러한 전염병이 과거 약 200년 전부터 시작된 백신과 항생제 개발, 진단 기술의 향상 등으로 대규모의 전염병은 지속적으로 줄어들었다. 특히 세균학과 위생학의 발전은 콜레라, 장티프스 등 수인성 전염병의 획기적 감소를 가져왔다. 이들 세균성 장내 질환들의 감소에 이어서 소아마비, 장내바이러스 등 수인성 바이러스 질환도 감소되었다. 새로운 백신들이 연속적으로 개발됨에 따라서 전통적으로 큰 비중을 차지하던 각종 전염병이 줄어들었다. 드디어 세계보건기구는 1979년에 인류가 가장 무서워 하였던 천연두가 지구상에서 영원히 사라졌음을 선언하였다. 이제 인류는 오랜 전염병과의 싸움에서 해방되고 승전한 듯한 분위기였다. 그러나 매우 역설적이게도 바로 이 무렵에 자연계에서는 새로운 동물 기원 바이러스성 전염병들이 출현하기 시작하였다. 1950년대 이후 사람 및 조류인플루엔자 등의 출현을 비롯하여 신종 바이러스들의 출현이 연속되었다. 이제 인류는 신종 전염병을 해결하는 것이 핵과 같은 가장 큰 과제가 되었다.

이제 인류는 바이러스성 신종 전염병의 모든 측면을 깊이 연구하고, 가장 효율적인 해결 방안을 찾을 때이다. 신종 전염병의 가장 효율적인 해결책은 이의 출현을 차단하는 것이다. 전염병이 발생하고 확산된 이후의 대응들은 매우 비효율적인 방법인 것이다. 전염병은 국가, 지역에 따라서 질병 종류와 특이성이 달라서 자체적인 연구가 필요하다.

현재 출현하는 신종 바이러스 전염병의 근본 원인은 대부분이 인류의 행위에 의하여 유발되고 있다. 인류가 지금의 행위들을 계속 이어가는 경우, 코로나19와 같은 신종 바이러스질환이 계속적으로 출현할 것으로 예상된다.

이를 예상한 바이러스 연구자들이 2015년에 박쥐에서 코로나바이러스들에 의한 새로운 전염병이

만들어지고 확산될 수 있음을 이미 증명하였다. 따라서 앞으로 수년 후에도 신종 바이러스들의 출현이 이어질 것이다. 그럼에도 세계 각국은 신종바이러스 출현 차단을 위한 대책의 수립에 극히 미온적이다. 따라서 본란에서는 근래 출현한 신종 바이러스 전염병의 현황과 기원을 분석하고, 신종 바이러스 전염병의 출현을 차단하기 위한 각종 대책들을 모색해 본다.

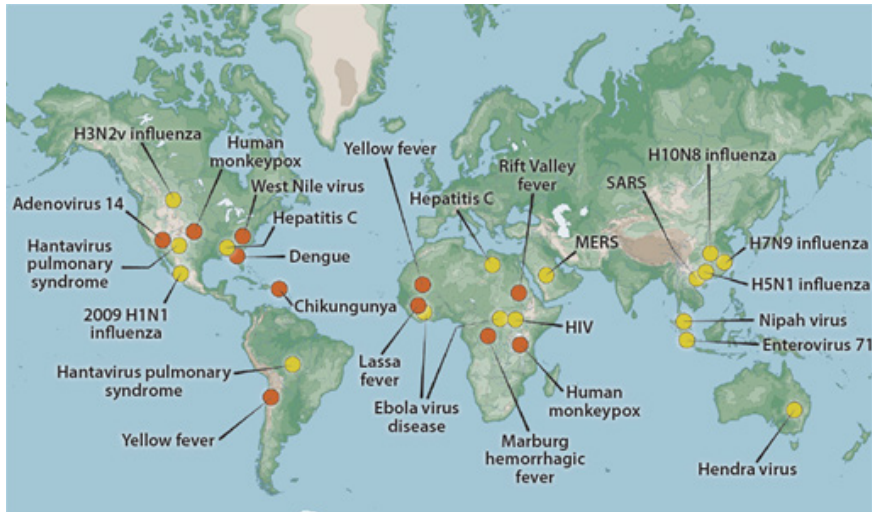
신종바이러스 전염병들의 출현과 유행

1. 전염병 발생과 유행 양상의 변화

전염병의 유행은 생태계의 일환으로 결정된다. 이들을 결정하는 요인으로는 식습관 등을 포함한 문명, 전쟁과 인구의 이동 등 인류의 생태계가 전염병 유행에 큰 영향을 준다. 과거에 환경이 열악하고, 하수도가 없던 해안가 도시에서는 콜레라를 비롯하여 장티프스, 이질 등 세균성 질환들과 기생충이 큰 비중을 차지하였다. 그러나 이러한 질병은 항생제의 개발, 위생시설의 개선 등으로 크게 감소 혹은 소멸 단계에 있는 반면에, 근래에는 신종 바이러스 전염병이 자주 발생하고 있다. 신종 바이러스 질환이란 전에 없던 전염병이 급격하게 새로이 침입하거나 짧은 시기에 확산되는 특징을 갖는다. 인류 역사상 유명한 전염병을 시대별로 정리하면 (표 1)과 같다. 가장 많은 사망자를 보인 전염병은

〈표 1〉 인류 역사상 발생한 주요 전염병의 발생 시기와 피해 규모 및 특성

발생 연도	질병	사망자수(명)	비고
BC 430	아테네역병	~10만	첫 팬데믹
541	저스티니언 페스트	3천~5천만	세계인구의 반정도
1340	흑사병	~5천만	세계인구의 1/4
1494	매독	>50,000	미국에서 유럽으로
1500	결핵	천여만	중세기에 팬데믹
1520	천연두	3백5십만	유럽인이 미주로
1918	스페인독감	~5천만	이후 3회의 팬데믹
1976~2020	에볼라	15,258	29회 지역 유행
1981	에이즈	3천7백만(유행 중)	지속중인 팬데믹
2002	사르스	813	준-팬데믹
2009	H1N1 "돼지독감"	284,000	다섯 번째 팬데믹
2014	치큰군야	특별한 유행	팬데믹, 모기 매개
2015	지카	~1000	팬데믹, 모기 매개
2019	코로나-19	3백여만(유행 중)	팬데믹



〈그림 1〉 근래에 출현한 신종 바이러스 전염병의 지리적 분포.
 황색원: 첫 출현 질병, 적색원: 재출현 질병

541년에 발생한 세균성의 저스티니언 페스트이였으며, 근래에는 대부분이 바이러스성임을 알 수 있다. 이는 신종 전염병의 발생이 과학 및 의학의 발전에도 지속적으로 인류에게 큰 영향을 끼칠 수 있음을 보이고 있다.

한편, 근래의 신종 바이러스 전염병의 지리적 분포는 대부분 열대 혹은 아열대이거나 인구 밀집의 온대 지역에서 출현하고 있다(그림 1). 이들 신종 바이러스 질환들의 대부분은 매개 곤충을 포함한 야생동물에 기원하고 있으나, 일부는 수인성 및 오염된 사람의 혈액 등에 기인된다.

2. 코로나19(CoVID-19)의 출현, 기원과 전파

잘 알려진 바와 같이 이전에는 감기 바이러스의 일종으로 상대적 중요성이 없던 코로나바이러스들의 발생이 연속적으로 이어지고 있다. 세계보건기구(WHO)는 2019년 12월 31일에 중국, 우한에서의 신종 전염병의 발생을 보고 받고, 관련된 여러 조치들을 취하였다. 초기 대응들은 전에 발생한 사르스와 메르스의 경험을 토대로 경보와 지침 등을 보냈었다. 이 새로운 바이러스질환(COVID-19)의 전체 유전체 서열을 중국의 해당 기관과 공유하고, 회원국들에 통보하였다. 한편, 우한에서의 신종 전염병은 급속한 환자 증가와 더불어 빠르게 전 세계로 확산되었다. 2021년 5월 하순 현재, 코로나 19 팬데믹으로 인한 전 세계 환자수는 약 1억 5천여만 명이며, 사망자 수는 약 3백만명으로 증가되

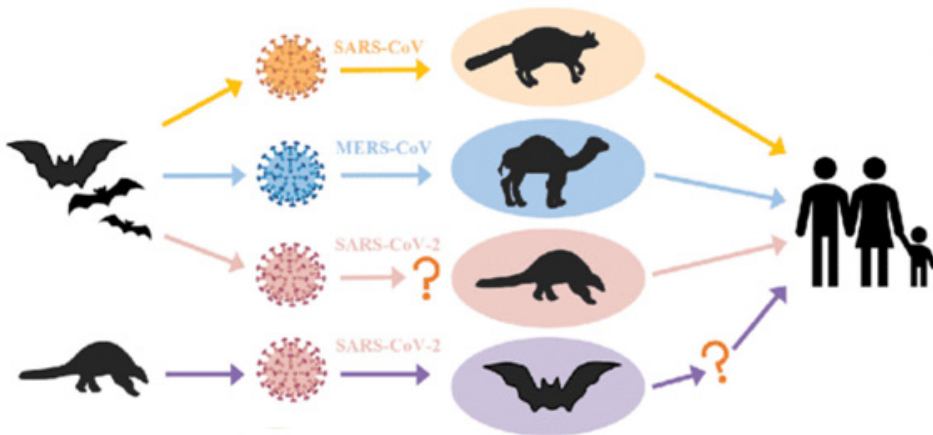
고 계속하여 유행이 진행 중이다.

현재로서는 코로나19 바이러스가 동굴 등에서 서식하는 박쥐에서 기원되었을 가능성이 가장 높은 것으로 조사되고 있다. 이는 박쥐 분변에서 분리된 코로나19바이러스가 어떤 종류의 야생동물 코로나바이러스보다 유전학적 유사성이 높은 사실에 기반한다. 즉, 박쥐로부터 분리한 RaTG13 코로나바이러스 주(strain)는 현재 사람에서 유행하는 SARS-CoV2와 유전학적 서열이 96.2%가 일치하고 있기 때문이다. 문제는 박쥐의 바이러스로부터 사람에게 적응된 SARS-CoV2로의 진화를 규명하는 일이다. 코로나19를 포함한 주요 코로나바이러스들의 진화에 관한 경로는 (그림 2)에서와 같다. 2002년에 발생한 1차 SARS-CoV는 박쥐에서 사향고양이를 거쳐서 사람에게로, 그리고 2012년의 메르스는 박쥐에서 낙타를 거쳐서 사람에게로 전파되었다. 이에 비하여 SARS-CoV2의 경로에 대해서는 아직 확실한 증거를 확보하지 못한 상태로서, 여러 가설이 대두되고 있다. 즉, 박쥐에서 천산갑을 거쳐서 사람에게 전파되었을 가능성과 천산갑에서 박쥐를 거쳐서 사람에게로 왔을 가능성 등이 제기되고 있으며, 중간매개 포유동물이나 보균소를 규명하지 못한 상태이다.

현재로서는 박쥐에서 사람으로 전파된 과정은 서식지를 침해 당한 박쥐 코로나바이러스들이 재조합, 진화되어 가축 시장 등 밀집된 환경에서 사람으로 전파된 것으로 추정하고 있다.

3. 에이즈의 출현과 기원

에이즈는 1981년에 미국에서 확인되었으며, 1983년에 HIV-1이라는 새로운 신종바이러스에 기인함이 규명되었다. 에이즈는 일정 기간 사람에서 증식 후 없어지는 대부분의 다른 바이러스와 다르



〈그림 2〉 중증급성호흡기질환을 유발하는 바이러스들의 기원에 대한 루트들

게 사람 유전체 내에서 일생 동안 감염을 유지하는 것이 특징이다.

사람면역결핍바이러스(HIV)는 침팬지 면역결핍바이러스(SIV)와 유연 관계가 가장 높으며, 아프리카의 침팬지 등 영장류에서 기원된 것으로 조사되었다. SIV가 사람에게로 진화하고 적응된 과정은 다음과 같다. 서아프리카 지역에서 침팬지들이 두 종의 더 작은 원숭이들을 먹은 후 두 종의 상이한 SIV 변종들이 생겼다. 이들 침팬지들의 인간과의 접촉에서 HIV가 출현한 것으로 해석하고 있다. 아프리카 지역 주민에 대한 혈청검사 등을 통하여 1920년 경에 이미 사람이 감염된 사실이 규명되고, 1959년 콩고민주공화국의 현재 킨샤사에 살고 있는 한 남성으로부터 채취한 혈액에서 HIV가 검출되었다. 이는 미국에서의 에이즈 유행보다 수십년 전의 유행을 의미하고 있다.

근래 에이즈에 대한 홍보 부족으로 일반 국민은 에이즈 문제는 사라진 것으로 알고 있다. 그러나 에이즈는 세계적으로 연간 1백 70여만 명이 새로이 감염되며, 69만명이 사망한다. 뿐만 아니라 세계적으로 3천 8백여만 명의 HIV 감염자가 병원체를 가진 상태로 살아간다. 국내에서는 에이즈가 감소되고 있는 다른 나라와 다르게 새로이 확인되는 감염자가 증가를 유지하고 있으며, 연간 1,300여 명의 신규 감염자가 확인되었다. 우리나라에서의 에이즈감염의 대부분은 마약, 동성애 등에 기인한다.

4. 인플루엔자 등 기타 신종 바이러스 전염병의 출현과 기원

상기한 2종의 바이러스 이외 근래 출현한 바이러스의 종류와 이들의 역학에 대해서는 (표 2)에 요약되어 있다. 이들 중 가장 많이 발생하는 바이러스는 인플루엔자로서 유전체가 8개의 RNA 조각으로 구성되어 재조합이 가장 왕성하게 일어나는 바이러스이다. 다수 신종 인플루엔자들은 가금류 혹은

〈표 2〉 신종 바이러스 전염병의 종류와 숙주, 감염 그리고 유행 양상

병원체/질병	시초 동물/자연숙주	주요 감염 루트	유행 지역	비고
인플루엔자	닭, 오리, 철새 등	조류와 접촉	지역/세계적	철새/농장
에볼라/마블그	박쥐/영장류	감염동물/산고기 등	아프리카 등	간헐적
공수병	박쥐, 오소리, 개	야생 동물로부터	여러 지역	
COVID-19 등	박쥐, 천산갑, 낙타 등	가축, 수산 시장	세계적	팬데믹
지카	모기 매개	모기가 매개	여러 지역	
웨스트나일	모기	모기가 매개	미국 등	미국 등
E형간염	돼지	오염된 우물물 등	세계적	세계적
한타바이러스	쥐, 박쥐 등	서식지(참호) 파괴	한국 등	
노로식중독	식품 오염	대량 급식	세계적	수인성

은 철새 등 동물에서 기원하고 있다.

병원성과 감염성이 매우 높은 질병인 에볼라/마블그 등은 현재도 간헐적으로 아프리카 원시림으로부터 기원을 반복하고 있다. 공수병은 야생동물에서 전파를 계속할 가능성이 있으며, 지카, 일본뇌염 등은 기후 변화에 따른 모기의 서식지 변화에 따라서 발생 지역에 변화를 보이고 있다. 기타 신종 바이러스의 출현도 거의 대부분이 동물에서 기원하고 있다.

인간에 의한 신종 바이러스 질환의 출현을 촉진하는 역할들

1. 인간에 의한 원시림 및 자연 생태계 파괴

현대 문명에 의한 산업화, 도시화, 토지 이용을 위한 벌목 및 도로 개설 등에 의하여 자연 생태계 파괴를 촉진한다. 이들 행위들에 의한 나무와 여러 식생들의 소실은 인구 변화, 사막화, 토지 황폐, 작물 감소, 홍수 등을 유발한다. 벌목이 가장 문제가 되는 곳은 아마존 우림에서이다. 벌목의 가장 큰 이유는 가축 목장을 형성하기 위해서다(그림 3). 나무가 소실되면 더 많은 양의 그린하우스 가스가 대기로 방출된다. 건강한 산림은 대기로부터의 탄산가스를 흡수하여 유용한 탄소 싱크대의 역할을 한다. 벌목은 이러한 역할을 상실시켜서 보다 많은 탄소를 방출하게 된다. 숲의 나무들은 물 사이클의 조절을 도와서 대기 중의 물 수준의 관리를 지원하며, 토양으로 돌아가는 대기 중의 물량을 감소



〈그림 3〉 원시림에 대한 조직적인 산림훼손은 더 큰 피해로 되돌아 온다.

시키어 토양의 건조를 촉진한다. 벌목은 야생 동물의 서식지를 상실시켜서 이들에 있던 바이러스의 재조합이 촉진되며, 야생동물이 인간과 접촉하는 기회를 높혀 에이즈와 같은 가장 큰 팬데믹을 일으킨다. 벌목은 인류에게 알려지거나, 아직 미상의 다수 생물 종을 감소시켜서 생물 종 다양성을 낮추는 직접적인 계기를 만든다. 벌목에 의하여 바이러스의 종을 뛰어넘는 전파는 근래 60년 동안 그 회수가 더욱 빈번하게 발생하고 있다.

2. 근대 산업화를 비롯한 인간의 생활 양식에 의한 전염병 출현

인간의 행위들이 야생동물 바이러스들로 하여금 사람으로 이동하는 계기를 만들어준다. 야생동물이 건강에 좋을 것이라는 믿음으로 인하여 많은 야생동물들이 고가로 밀매된다. 여러 지역에서는 야생동물을 식품뿐만이 아니라, 애완용으로 사육 혹은 포획하여 밀거래하고 있어 신종바이러스 전염병의 출현 가능성을 높인다. 인간의 무분별한 인구 증가는 육류 식품에 대한 수요를 높이어 야생동물 포획 및 사육의 원인이 된다. 인구증가는 주택에 대한 수요 증가를 가져오며, 이는 새로운 토지 개발을 위하여 산림 훼손을 더욱 높인다. 근래 증가된 관광은 원시림, 동굴 등에 대한 환경 파괴로 이어져서 이곳의 동물 서식지를 교란시킨다. 또한 국제 여행의 증가는 초기 소규모의 전염병 발생을 단기간에 광범위한 지역으로 전파시키는 계기를 만든다.

3. 신종바이러스의 출현 및 확산 장소로서의 야생동물 농장/가축 및 수산시장

이러한 야생동물 바이러스들이 인류와 접촉할 기회가 높아지는 장소가 야생동물과 산(live) 동물 혹은 육류 제품들이 거래되는 수산시장이며, 야생 조류에 폭로되는 대형 가금류 농장과 야생동물 농장이 포함된다. 이곳에서는 야생동물, 수산물, 고객 및 상인들이 복잡한 환경을 만든다. 근래 인구 증가로 인하여 육류/해류 제품에 대한 수요가 높아지며, 부적절한 위생 상태에서 cold-chain 없이 육류 거래와 수송이 이뤄진다. 이들 환경에서 2002~3년에 사향고양이로부터 사르스가 발생하였다. 이와 같은 큰 문제에도 불구하고, 신종바이러스의 출현에서 이들 시장이 차지하는 중요성이 과소 평가되고 있다.

한편, 수산시장들에서는 고래, 연어 등 어류들이 코로나19의 확산에 끼치는 영향에 대한 확실한 증거를 확보하지 못하고 있다. 연어에서 코로나19 바이러스가 1주일 정도 전염성을 유지하지만, 자연 숙주인지 혹은 다른 오염원으로부터 전파된 것인지의 여부는 확실하지 않다.

신종바이러스 전염병의 출현의 차단 혹은 최소화를 위한 관리 방안

신종 전염병의 출현에 대한 과거 50년의 역사를 볼 때, 새로운 바이러스성 전염병이 미래에도 지속적으로 출현할 가능성은 매우 높다. 신종 전염병 발생 이후에 초래되는 피해의 규모는 팬데믹의 경우, 전쟁의 발생과 유사한 것으로 평가된다.

1. 전염병 출현 차단을 위한 국가적 혹은 범국가적 활동에 적극적 참여

전염병의 출현, 차단을 위해서는 특정 국가, 지역의 노력만으로는 그 목표를 달성하기 어렵다. 현재 여러 국가, 국제기구 혹은 민간단체들이 신종 전염병의 출현 차단 혹은 감소를 위하여 다양한 사업들을 추진하고 있다. 따라서 우리 정부나 단체들도 이에 적극적으로 참여하여 신종전염병 차단에 기여할 기회를 확보하는 것이 바람직하다.

1) 코로나-19 등 신종 전염병의 기원 규명 사업

세계보건기구는 대표적인 신종 바이러스 전염병의 하나인 COVID-19의 기원을 규명하기 위하여 2021년 1월 14일에서 2월 1일까지의 기간에 중국 우한 및 인근 후베이 지역에서 조사를 수행하고 그 결과를 발표하였다. 코로나-19의 기원에 대한 결론은 보류되었으나, 각 정부로 하여금 권장 사항을 발표하였으며, 우리 정부도 코로나-19의 규명 사업에 적극적인 참가가 권장된다. 이 사업의 하나는 우리나라의 박쥐에 대한 연구 활성화가 필요한 것으로 평가된다. 또한 자연림 등에서 코로나바이러스에 감수성을 가진 다른 야생동물, 사향고양이 밍크 및 족제비 종류에 들어가는 페렐(ferret) 등에 대한 바이러스 조사가 권장된다.

2) One Health 사업

신종 바이러스 전염병의 출현을 차단하기 위한 대책으로서 유사한 국제 협력 사업의 하나는 “원헬스(One Health)” 운동으로서 이에 적극적인 참여가 권장된다. 현재 원헬스 운동에는 세계보건기구는 물론이고, UN식량농업기구, 세계동물건강기구(OIE), 세계은행, UN아동기금(UNICEF) 등이 적극적으로 참여하고 있으며, 주요 사업 중의 하나가 동물-사람-생태계 상호작용에서 전염병 감소를 위한 전략적 프레임워크(framework)의 구축이다.

신종전염병의 발생을 차단하기 위해서는 특정 분야의 노력만으로는 소기의 성과를 달성하기 어렵

다. 사람을 건강을 최대화하기 위해서는 사람 이외 동물 건강, 식물 건강 그리고 환경 건강이 이루어져야 한다. 따라서 원헬스 운동에는 의학 및 보건계, 수의학 및 환경분야 그리고 바이러스학자 등의 참여가 요구된다. 우리나라에서도 원헬스 운동의 적극적인 참여는 신종 바이러스 전염병 출현의 차단에 이바지할 것으로 예상된다.

3) 환경보존 및 종 다양성 보존을 위한 사업 활성화

지난 세기 동안, 평균적으로 매년 두 개의 새로운 동물 매개 바이러스가 자연에서 출현해 왔고, 이 숫자는 다음 10년 동안 급증할 것으로 추정된다. 이러한 신종바이러스 출현의 주요 원인이 산림 벌채, 서식지 파괴 등임을 감안하여 종 다양성 보존을 위한 국가적 혹은 범세계적 활동이 필요하다. 여러 관련 민간 단체들에 대한 정부의 보조 확대를 통한 보다 적극적인 환경보존 활동이 요구된다. 국내외적으로 이 활동에 적합한 유능한 단체들이 많으며, 이들에 대한 적극적인 지원이 필요하다.

4) 야생동물 밀거래 금지

현재 세계의 다수 국가가 야생동물 거래를 불법화하고 있으며, 중국은 코로나-19 발생 이후 우한



〈그림 4〉 애완용 및 식품용 야생 동물의 밀매에 의한 바이러스 전파 촉진

수산 시장을 폐쇄하였다. 그러나 실제적으로 야생동물 밀거래는 큰 규모를 형성하고 있어(그림 4) 여러 기관의 협력된 노력이 필요하다. 중국 공학 아카데미의 수치에 따르면, 중국의 야생동물 산업은 2016년에 약 760억 달러(€650억)의 시장 가치를 지녔으며, 이 중 이국적인 식품 부문은 약 190억 달러를 차지했다고 한다. 이러한 거대 시장을 완전히 중단시키는 일은 난관이 예상된다. 그러나 야생동물의 거래를 중단시키는 일은 신종 바이러스 전염병의 출현을 차단시키는 데에 있어 대단히 중요하다.

2. 야생동물에서의 바이러스 모니터링과 환경에서의 조기 질병 경보체제 운영

신종바이러스 출현을 차단하는 사업의 시작은 자연 생태계에서 바이러스의 실태 파악과 함께 바이러스의 변화를 모니터링하는 사업에서 시작된다. 야생동물에 대한 바이러스 모니터링은 신종 바이러스 출현 시기와 장소를 예측할 수 있다. 서 아프리카에서 원숭이들에 대한 SIV 변화를 모니터링하였더라면, 에이즈 바이러스 발견을 20~60년 당길 수 있었을 것으로 추정하고 있다.

이러한 개념은 이미 1960년대 국립보건원이 세계보건기구와 공동으로 일본뇌염 예방 사업을 수행할 때 도입하였던 방법이다. 즉, 일본뇌염을 전파시키는 *Culex* 종 모기에서 지속적으로 바이러스를 분리하여 그 분포와 밀도를 분석하는 사업을 수행하였다. 이러한 방법으로 사람에게서서의 일본뇌염 발생의 시기와 장소를 이른 시기에 예측하고 경보할 수 있었다.

3. 전문가의 양성, 일반인의 교육, 대중에 대한 홍보

신종 바이러스의 출현을 조기에 차단하기 위해서는 필요한 전문가의 양성이 필요하다. 이러한 대규모의 사업을 수행하려면 수행 가능한 관계 분야 전문가가 요구된다. 즉, 바이러스학, 생태학자 및 환경학자 등 분야의 인력 양성이 요구된다.

이 사업을 위해서는 전문가의 노력만으로는 목표달성이 불가능하다. 국민에 대한 환경 보존을 강화하는 대중 교육이 필요하다. 이를 위하여 전문바이러스학자와 환경학자들이 교사 혹은 의료인에 대한 1차 교육을 수행하고, 수강생들에 의한 2차 전달 교육을 위한 제도가 마련되어야 할 것이다. 이 과정에는 필수적으로 환경보존에 관한 전문지식과 행동 지침들이 포함되어야 할 것이다. 또한 각종 일반 교육, 마스크를 통하여 전염병에 대한 홍보가 이루어져야 한다. 이의 중요성에 대한 사례로서 일반 대중은 요즘 국내의 에이즈 현황을 모르고 있다. 국민의 협력 없이는 전염병과 환경 보존이 불가능하다.

4. 전염병 및 환경보존 관련 조직의 합리적 강화

신종 바이러스 전염병의 출현에 적절히 대비하기 위해서는 국제적, 국가적 차원에서의 여러 사업을 효율적으로 수행하기 위한 조직의 강화가 필요하다. 정부 차원에서는 국제적 수준의 전염병 및 환경 관련 정부 기구 강화와 홍보와 교육의 강화를 위하여 민간 주도 단체들의 역할을 높일 수 있도록 지원이 필요하다.

우리나라에서는 대한제국인 광무2년(1898)에 이미 천연두 백신 생산과 접종의를 양성하기 위한 전염병 독립기관인 “종두의 양성소”가 설치, 운영되었다. 이는 일본의 전염병연구소에 비하여 불과 1년이 늦음에 불과하여 이 당시 전염병 대응은 매우 신속하였음을 알 수 있다. 이 기구가 현재의 질병관리청 산하, 국립보건연구원 소속의 “국립감염병연구소”의 기원이다. 현재의 국립감염병연구소는 독립 기관이 되어야 하며 국가 위상에 상응하는 전염병 최고 연구기관이 되어야 할 것이다.

이와 함께 환경분야 정부 기구에서도 환경에서의 바이러스 모니터링 강화를 위한 기구들이 강화되어야 할 것이다. 또한 환경보존, 종 다양성 유지의 강화, 환경에 의한 기후변화 업무들이 보강되어야 할 것이다. 이 모든 업무를 위해서는 생태청의 설치가 필수적으로 요구된다. 국내 초기 환경보존 운동의 선도자 중의 한 분이셨던 고 홍순우 교수님은 생태청의 설치를 이미 40여년 전에 누누이 강조하신 바 있다. 지구 생태계 보존이 전염병 출현 차단과 기후 변화 예방 등 인류의 장래를 결정짓는 과제임을 유의할 필요가 있다.

결론

인류는 위생과 과학, 의학이 발달되면 전염병이 없어지는 것으로 전망했다. 그러나 2000년대에 들어와서 코로나바이러스의 변이종들이 연속적으로 중증호흡기 증상을 일으키면서 유례를 찾을 수 없을 정도의 팬데믹을 일으키자 이러한 예측은 완전히 빗나갔다. 인간의 과학화, 산업화, 생태계 파괴가 더욱 무서운 신종 바이러스 전염병 출현을 촉진해 오고 있다. 야생동물에서 기원된 에이즈와 코로나바이러스들에 의한 난치병의 연속적인 확산은 자연 보존과 종다양성 유지 및 질병 예측, 조기 경고 사업의 중요성이 강조되고 있다. 전염병이 발생하고 확산된 이후의 치료, 환자 관리 등의 비용을 감안하면 전염병 출현을 사전에 차단하는 사업의 효율성과 경제성을 최대한 활용하는 대책의 수립과 이행이 강조된다.

이러한 인류의 생존 문제에 봉착하여 인류는 지금이라도 신종 전염병의 원인을 철저히 분석하고,

그 출현을 예보하여 피해를 극소화시키는 모든 대책을 수립해야 할 때이다. 또한 자연보존과 종다양성 유지에 전력하며, 무분별한 개발 등에 대한 재평가가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

기창덕, 1996년. 조선시대 세균을 다루던 기관, “대한미생물학회 50년사“ 중에서.

질병관리청, 2018년. HIV/AIDS 신고 현황 연보. Annual Report on the Notified HIV/AIDS in Korea.

질병관리청, 2019년. HIV/AIDS 신고 현황 연보. Annual Report on the Notified HIV/AIDS in Korea.

CDC, 1998. Preventing emerging infectious diseases: A strategy for the 21st century overview of the updated CDC plan, MMWR.

Choe, H. and Farzan, M., 2021. CORONAVIRUS, How SARS-CoV-2 first adapted in humans. An early spike protein mutation promotes transmission and will shape the next vaccines, sciencemag.org SCIENCE. 372(6541).

Jones, K. E., et al., 2008. Global trends in emerging infectious diseases. Nature. 451: 990-993.

Naguib, M. M., et al., 2021. Live and Wet Markets: Food Access versus the Risk of Disease Emergence. Trends in Microbiology.

Vineel, D. and Menachery, et al., 2015. SARS-like cluster of circulating bat coronavirus pose threat for human emergence. National Medicine. 21(12), 1508-1513.

WHO, 2021, Convened Global Study of Origins of SARS-CoV-2: China Part Joint WHO-China Study, Joint Report.

Li, X., et al., 2020. Emergence of SARS-CoV-2 through recombination and strong purifying selection. Science Advances.

<https://www.sciencemag.org/news/2014/11/better-wildlife-monitoring-could-prevent-human-disease-outbreaks>