

강원특별자치도 보건분야
기후위기 적응 전략 수립

2025년 1월

강원특별자치도
백수빈

국외훈련개요

1. 훈련국: 호주
2. 훈련기관명: 호주 비즈니스 대학
(Australian College of Business Intelligence)
3. 훈련분야: 환경분야
4. 훈련기간: 2024.1.17. ~ 2024.12.31.
※ 파견기간: 2024.1.1. ~ 2024.12.31.

- 목 차 -

제1장 서론	1
제2장 국가기후변화영향평가	3
제1절 주요선진국(미국, 영국, 호주)의 기후변화영향평가	3
제2절 우리나라의 기후보건영향평가	7
제3장 우리나라 보건분야 기후위기 적응정책	9
제1절 강원특별자치도 보건분야 기후위기 적응정책	9
제2절 극한기온(폭염, 한파)	12
제3절 감염병(모기·진드기 매개, 수인성 식품매개)	15
제4절 공공보건의료체계	18
제4장 호주 보건분야 기후위기 적응정책	20
제1절 극한기온(폭염)	25
제2절 정신건강	27
제3절 감염병(모기·진드기 매개, 수인성 식품매개)	28
제4절 공공보건의료체계	30
제5장 결론	34
참고문헌	36

제1장 서론

인간이 초래한 지구온난화로 인한 영향은 사회, 경제, 생태계, 보건 등 발생되는 범위가 광범위하다. 2019년 세계보건기구(WHO)는 기후 변화와 대기오염을 당뇨, 심장병의 비감염성 질환, 인플루엔자 바이러스와 같은 전염성 질환과 함께 “세계 10대 건강 위협”¹⁾으로 발표하며 각국 정부에 모든 계층에서 형평성있는 의료서비스를 받을 수 있도록 보건 시스템을 강화할 것을 요구하였다.

또한, 기후변화에 관한 정부 간 협의체²⁾(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) 지구온난화 1.5℃(2018) 특별보고서에서는 지구지표면 온도가 1.5℃ 이상 상승할 경우 기후위기로 인하여 초래될 다음의 건강, 생태계 등 다섯가지 위험을 전망하였다.(WWF³⁾)

첫째, 기후위기와 관련한 사망의 주요 원인으로 폭염이 언급되었다. 20세기 중반부터 폭염의 횟수와 기간이 지속적으로 증가하였고, 열 스트레스는 심혈관, 호흡기 및 신장질환의 위험을 증가시키며, 이미 생산성의 영역에도 영향을 끼치고 있다.

둘째, 또다른 주요 건강위험 요소 중 하나인 대기오염은 사망률 증가, 심혈관 및 폐 질환 증가를 유발한다. 산업화 요구를 충족시키기 위한 인간의 화석 연료 사용은 온실가스 배출, 지구 온난화에 영향을 끼쳤다.

셋째, 작물 생산 능력의 감소로 영양결핍을 초래한다. 식량안보는 환경적, 사회적, 정치적, 경제적 요인에 의해 좌우된다. 작물 가용성과 농업은 지구온도가 상승함에 따라 더욱 두드러질 것이다. 기후위기로 인한 강수량의 변화, 평균 기온의 상승, 토양 구성의 변화는 농작물의 영양성분 감소와 영양결핍의 원인이다.

넷째, 물 부족 문제이다. 실제로 세계 인구의 80%는 이미 물 가용성을 포함한 물 안보 위협을 경험하고 있으며, 해수면 상승으로 인한 강수량 증가, 가뭄으로 인해 수질 오염 증가 등 인간의 건강에 영향을 끼치고 있다.

다섯번째, 감염병 패턴의 변화이다. 말라리아, 뎅기열, 일본뇌염, 진드기 매개뇌염 등 모기를 매개로 하는 주요 질병으로 인한 사망률이 높아질 것이다.

이처럼 기후위기는 극한기온에 따른 폭염, 강수량 증가, 생태계 변화로 인한 전염성 감염병 증가와 같은 직접적 영향과 함께 근무환경 악화, 자연재난에 따른 트라우마, 기후불안 등 정신건강에 영향을 주고 있다.

1) World Health Organization, Then Threats to global health in 2019

2) IPCC: 기후변화의 과학적 규명을 위해 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 1988년 공동설립한 국제기구

3) WWF: WOrld Wide Fund for Nature, Backgrounder: Health impacts of climate change at 1.5℃, 2℃, and 3℃

마찬가지로 국내의 기후위기로 인한 건강영향은 사회에 막대한 손실을 입히고 있다. 기후변화에 따른 질병부담 측정 연구(질병관리청)에 따르면, 기후변화와 같은 건강위험요인이 경제적 비용에 영향을 미칠 것으로 판단하고 2017 ~ 2019년의 의료비용과 비의료비용, 생산성 손실과 조기사망으로 인한 미래소득 손실 등 간접비용을 포함한 경제적 질병부담을 측정하였다. 그 결과, 전국적으로 폭염일이 가장 길었던 2018년(35일)의 온열질환으로 인한 경제적 부담은 40억8천5백만 원으로 2017, 2019년 보다 5배 이상 높은 것으로 나타났다. 연구에서는 폭염 외에도 한파, 초미세먼지 노출기간, 오존, 감염병 기후요인에 따른 경제적 부담을 산출하여 연도별 기후변동이 질병부담 영향에 크게 작용하는 것을 파악하고, 기상예측으로 건강영향 최소화를 위한 역량을 마련할 것을 촉구하였다.

이와 같은 상황에서 기후보건에 대응하는 국제사회 분위기도 크게 변화하고 있다. 특히, 2023년 12월 개최된 제28회 유엔 페터스베르크 기후변화회담(COP28)에서는 처음으로 보건의 주요 의제로 다뤄지며 모든 보건시스템에 부담을 주고 국가, 지역, 인구 간 불평등과 취약성을 더욱 확대시킨 COVID-19 팬데믹에서 얻은 교훈을 바탕으로 현재와 미래 세대를 위한 회복력있는 보건시스템을 강화할 것을 논의하였고, 기후변화에 대응하는 또다른 정책인 적응(Adaptation) 정책의 진행이 느리고, 단편적이며, 고르지 않다고 지적하며 의료 및 인프라 영역에서의 적응노력이 필요함과 동시에 기후변화에 취약한 지역에 적응을 위한 조치가 취해지지 않을 경우 극심한 더위로 인하여 수만 명의 사람들이 사망할 것임을 보고⁴⁾하여 기후위기가 시민의 건강, 복지에 미치는 영향력과 적응정책을 확대시켜야함을 강조하였다.

이처럼, 국내외 기후위기에 따른 보건분야의 영향력은 우선순위 문제로 대두되었고 기후 위기에 대한 취약성을 줄이고 발생한 영향에 대한 회복력을 높이기 위한 적응(Adaptation) 대책 수립이 점차 강화되고 있다. 적응정책을 실현하는 것은 건강상태를 개선하는 지속가능한 정책의 핵심이며, 지역사회의 신속하고 체계적인 전환을 가능하게 하기 때문에 기후위기로부터 우리의 삶을 보장하기 위한 필수불가결한 요소임이 분명하다.

따라서, 이 보고서에서는 기후보건 적응을 위한 우리나라와 강원특별자치도의 현 정책을 살펴보고 호주 뉴사우스웨일스주의 기후보건 적응 사례 분석을 통해 앞으로 나아갈 방향을 제시하고자 한다.

4) COP28 agreement on adapting to climate change kicks the real challenge down the road, The Conversation, 2023.12.15. 1:14

제2장 국가기후변화영향평가

제1절 주요선진국의 기후변화영향평가

(1) 미국: 제5차 국가기후평가(NCA5, Chapter15: Human Health)

2023년 미국 정부가 평가한 제5차 국가기후평가⁵⁾에서는 물, 에너지, 공기 질, 건강 등 총 20개의 주제를 분석하였다. 그중, 기후변화에 따른 보건분야 평가는 세가지 핵심내용을 전달하는데 ①기후변화와 건강영향, ②불평등이 건강에 미치는 영향, ③적응과 완화로 구분한다. 우선, 건강에 미치는 기후영향은 극심한 더위, 가뭄, 산불, 전염병, 음식과 물, 정신건강 총 6가지로 구분하였으며 위험요소별 건강 영향에 관해 평가하였다.

첫째, 극심한 더위는 임신과 출산, 정신 건강에 영향을 미치며, 심혈관 질환, 당뇨, 호흡기 질환과 관련된 응급실 방문, 입원증가와 관련이 있음을 나타냈다.

둘째, 기후변화에 따라 뎅기, 지카, 치쿤군야 바이러스 매개 모기의 다양성과 분포를 변화시키고 있으며, 지역별 기후민감 곤충 매개 전염병과 비브리오 세균과 같은 환경 병원체 발생의 선별 지도를 제시하여 지리적, 계절성 발생범위가 확장되고 있음을 시사하였다.

셋째, 식중독 및 수인성 병원균으로 인한 특정 질병의 발생률은 박테리아 성장과 지리적 확산을 촉진하는 기후조건으로 인해 증가할 것으로 예상하였으며, 기후변화 관련 비브리오증 사례는 중간 시나리오(RCP4.5)로 가정하였을 때, 2090년에는 51%까지 증가할 것으로 전망하였다.

마지막으로, 극심한 기상현상, 산불, 가뭄, 해수면 상승과 같은 천천히 발생하는 재난은 정신건강에 영향을 미친다고 보고하였다. 특히, 2018년 캘리포니아 산불은 거주지 소실과 사회 지원 시스템의 혼란으로 이재민들은 외상 후 스트레스 장애, 우울증, 불안을 경험한 것으로 나타났고, 자원이 부족한 지역의 경우 더 큰 정신적 영향을 받아 지역격차가 발생할 수 있음이 나타났다. 또한, 극한 기후는 이전 세대에 비해 2020년대 태어난 아이들에게 불안, 우울증, 약물 사용 장애를 가질 확률이 3~6배, 자살 시도 확률은 30배 높은 연구결과가 보고되어 젊은세대에서 정신건강 영향은 더 심각한 위협임을 확인할 수 있어 어린이, 청소년 대상의 직접 참여시키는 새로운 형태의 기후변화 대응 교육과 정신건강 프로그램 지원의 필요성을 보여준다.

5) NCA5 chapter 15. Human Health, <https://nca2023.globalchange.gov/chapter/15/>

국가기후위험평가 건강분야에서 기후위기의 건강 영향력을 제한하기 위한 방법으로 시기적절한 적응전략, 기후회복력 있는 보건시스템 개발, 온실가스 배출 감축에 대해 언급하고있다. 지난 COVID-19 팬데믹 당시 높은 의료수요와 장기화로 기후변화로 인한 건강문제는 의료시스템에 상당한 경제적 부담을 주었다. 이에 미국 보건복지부는 기후 탄력적인 의료시스템으로의 변화가 온실가스 감축과 건강 영향에 높은 상관관계가 있음을 분석하고, WHO(세계보건기구)의 기후 보건 시스템 구축 프레임워크를 기반으로 위협과 취약성을 식별하고 있다. 지속가능한 기후보건시스템이란, 지역사회 건강을 개선하기 위해 기후변화를 예상, 대응, 대처, 회복, 적응하는 단계로 구분하고 지역 보건자원과 연계를 통하여 건강, 사회적 형평성과 정신건강 요구를 해결하는데에 있어 기후보건 전략수립에 유용한 도구로 활용되고 있다.

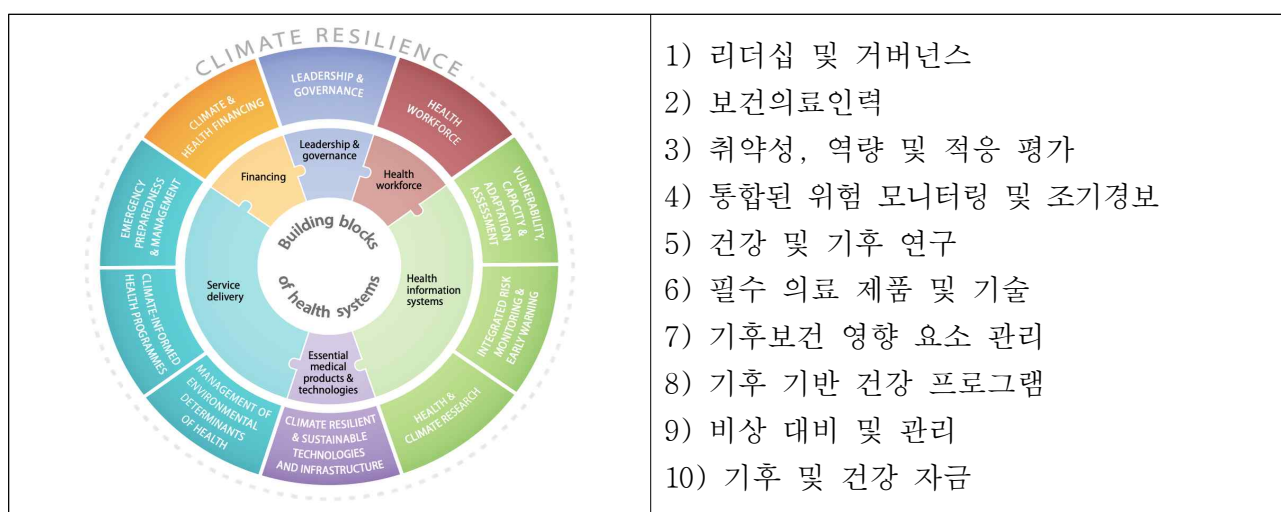


그림1) 기후보건시스템 구축 프레임워크 10가지 세부구성 요소

<출처: WHO 기후보건시스템 구축 프레임워크, p12, Figure 3>

(2) 영국: 제3차 기후변화 위험평가(CCRA, Climate Change Risk Assessment)

영국은 2008년 제정된 기후변화법(「The Climate Change Act」) 근거, 5년 주기 기후변화 위험평가(CCRA)를 실시하고 있으며 기후변화 적응 프로그램⁶⁾(NAP, National Adaptation Programme)과 더불어 기후변화 적응정책 수립의 토대를 구축하고있다. 2022년에 발표된 CCRA 3차 보고서에서는 총 4개 분야 1)자연환경과 자연자산, 2)인프라, 3) 건강, 커뮤니티 및 건축환경, 4) 사업 및 산업 분야의 위

6) NAP: 기후변화에 적응하기 위한 정부의 역할. 공공기관, 민간 기업 등 각 기관의 적응정책으로 국가위험 평가에서 제시된 주요 위험을 다루며, 국가위험평가와 함께 5년 주기로 생산되고 있음.

험의 특성, 시급성과 함께 향후 5년간 필요한 추가 조치, 개선점을 보고하였다.

CCRA3는 시급성 평가 틀과 초기 적응 중요도 분석 틀로 구성되어있다. 시급성 평가 틀은 1)현재와 미래의 위험/기회, 2)위험/기회 적응 활동 관리, 3)향후 5년 간 적응노력의 유익성의 3단계 질문으로 구성되어 있으며 이를 기초로 작성된 평가 보고서는 시급성을 수치화하여 현재 대응 중인 정책의 효용성과 앞으로의 대응 정도를 평가한다. 또한, 초기 적응 중요도 분석 틀은 1)위험정도, 2)의사결정질문, 3)적응의 유형의 세 가지 질문으로 구성되며 현재 적응정책을 감시함으로써 추가적인 조사, 연구가 필요한가를 파악하고 잠재적 혜택을 분석하는 방식이다. 시급성과 잠재적 혜택을 고려한 CCRA3의 평가도구는 정책수립 시 전문가 및 부처간 의사소통 도구로써 사용되어 정책 결정의 효율성을 높인다.

Risk or Opportunity (위험 또는 기회)	Nature of Risk/Opportunity (위험의 특성)	Urgency Score (시급성 점수7)
Risk (위험)	High Temperatures(고온)	More action nedded
	Vector-borne disease(매개체 감염병)	More action nedded
	Food Safety and Security(식품안전)	Further investigation
	Extreme Weather(극한 기온)	More action nedded
Urgency categories(시급성 분류)		
More action needed	Further investigation	Sustain current action
		Watching brief

표1) 기후위험도 시급성 평가: 건강분야 <출처: Evidence for CCRA3, p15 인출>

(3) 호주: 국가기후위험평가(National Climate Risk Assessment)

국가기후위험평가는 호주 기후서비스(Australian Climate Service)와 기후변화, 에너지, 환경 및 수자원부(DCCEEW) 협력으로 기후변화가 국가에 미치는 다각적인 위험성을 평가하고 미래위험에 대응하기위해 시행되었으며 국가기후위험평가 방법론에 따라 두단계 평가를 거친다.

시간범위	지구 온난화 수준8)(GWL)
2050	GWL1.5(저배출) GWL2(고배출)
2090	GWL2(저배출) GWL3(고배출)

표2) 국가기후위험평가에 사용된 기후시나리오 <출처: National Climate risk Assessment p5, 표>

7) 시급성 점수: 4단계(추가 조치 필요, 추가 조사, 현재 조치 유지, 감시 및 주기적 점검)

8) 지구온난화수준(GWL): 산업화 이전 시대와 비교하여 전 세계가 특정 수준의 지구온난화에 도달했을 때 호주에서 겪게 될 영향, 예) GWL1.5: 장기적 평균(20년) 온난화 1.5°CIPCC의 전망에 따르면 2050년까지 약 2°C의 평균 온난화를 예상하고 있음.

우선, 기후위험은 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 제6차 평가보고서에서 정의한 대로 위험요인, 노출, 취약성, 대응의 상호작용으로 발생함을 정의하였다. 첫 번째 위험평가에서는 국가적으로 중요한 기후위험으로 어떻게 해석될지에 관해 7가지 시스템⁹⁾과 56개의 중요한 기후위험을 파악하고 11가지의 위험 우선순위¹⁰⁾를 파악하였다. 이는 기후변화가 미치는 직·간접적인 영향에 대한 포괄적인 문헌조사, 이미 어떤 조치가 취해졌는지에 대한 적응 재고조사, 위험을 식별하기 위한 각 분야 전문가들의 의견으로 도출되었다.

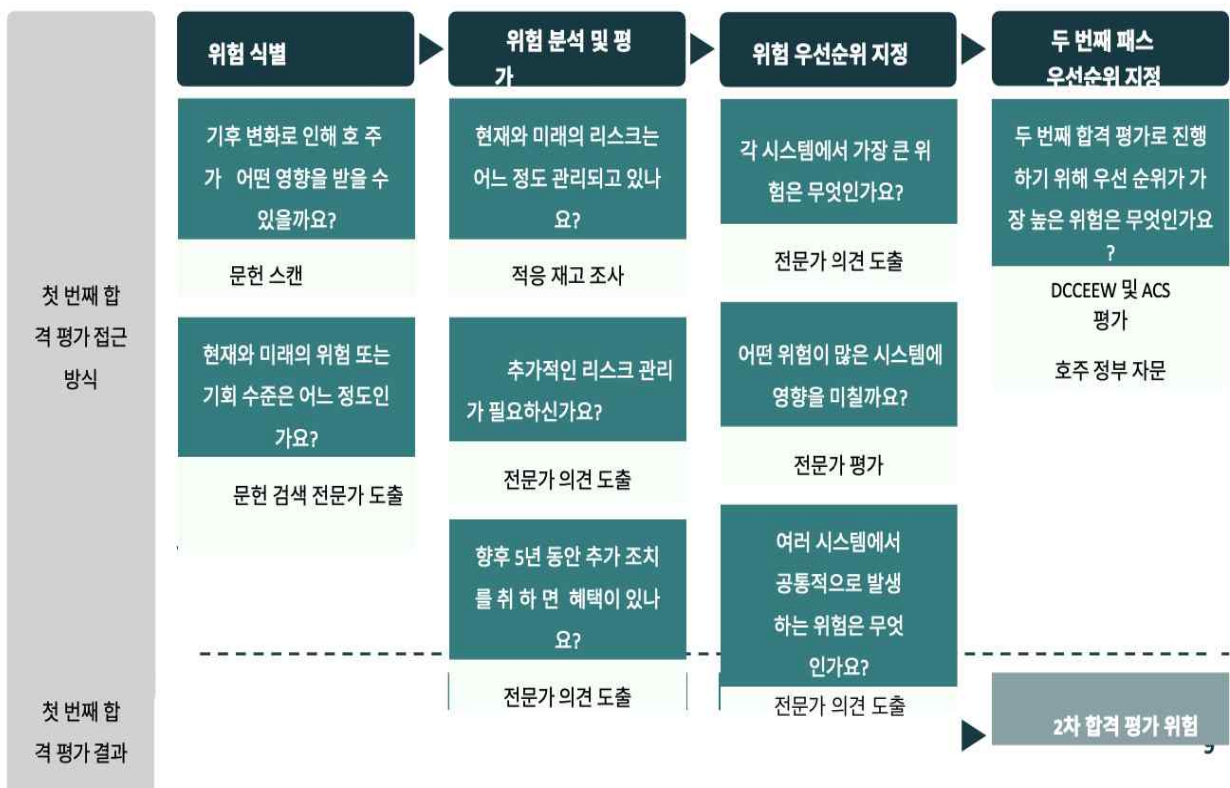


그림2) 위험평가 접근 방식

<출처: National Climate risk first pass Assessment, p10 그림4.>

이어, 두 번째 단계에서는 첫 번째 평가에서 식별한 11가지 위험우선 순위별 시간범위, 지구온난화 수준(GWL)에 따라 일어날 수 있는 시나리오를 제시할 것으로 2024년 말 기준 현재 평가가 진행 중이다.

이와 같은 국가기후위험평가는 기후변화 적응 전략의 개발, 미래의 위험 모니터링 등 적응활동을 위한 정책의 기반을 마련할 것이다.

9) 국방 및 국가안보, 인프라 및 구축 환경, 경제, 무역 및 금융, 자연 환경, 1차산업 및 식품, 건강 및 사회적 지원, 지역 및 원격 커뮤니티

10) 국방 및 국가안보, 보건 및 사회적 지원, 인프라 및 구축환경, 자연환경 등

위험요소	위험설명
폭염 및 극한기온	폭염으로 인한 열사병 등 급성질환, 심혈관, 호흡기질환과 같은 만성질환 증가, 취약계층 건강 영향, 경제적 생산성 감소
개인과 지역사회	기상 이변에 따른 개인의 건강 및 복지 불평등 악화 지방정부의 사회적 지원 서비스 역량 수준 차이에 따른 불평등
정신건강	극단적 기상현상 빈번한 노출로 인한 심리사회적 질병 증가
인프라	의료 서비스(병원, 노인요양시설 등) 의 과부하 초래 가능성
전염병	모기매개, 식품매개 감염병, 인수공통감염병 위험 노출 증가

표3) 첫번째 위험평가 결과 11가지 우선순위 중 보건 및 사회적지원 위험 요약
<출처: National Climate risk first pass Assessment Appendix p10,11>

제2절 우리나라 기후보건영향평가

국민을 대상으로 실시한 기후변화와 건강영향에 관한 설문조사¹¹⁾에서는 90% 이상이 여름이 점차 더워지고 대기오염이 심각해질 것으로 응답했다. 그러나, 한파 발생(51.4%)에 대해서는 상대적으로 낮은 응답률을 보였다. 국민들이 체감하는 기후변화 심각 분야는 물 부족, 건강, 농축산, 국토, 생태계순으로 건강영향에 관해 높은 심각성을 보인 것으로 판단할 수 있으나, 온열 질환과 호흡기 질환과 같은 직접적 노출로 인하여 단기에 발현되는 질환에 높은비율(약90%)을 차지하였고, 심혈관 질환과 정신건강 영향력(약60%)에 대해서는 인식률이 낮았다. 천천히 발생하는 자연재난과 기후변화로 인하여 중장기적으로 발현할 수 있는 건강 영향에 관한 연구와 함께 주기적인 평가를 통해 국민인식 개선의 필요성을 확인할 수 있었다.

우리나라 기후보건영향평가는 2017년 「보건의료기본법」 제37조2가 신설되면서 국가가 연구주체가 되어 5년 마다 기후변화로 인한 건강영향을 조사하고 평가와 정책을 수립할 수 있는 법적근거가 마련되었다.

기후보건영향평가의 목적은 국민건강에 영향을 미치는 기후변화의 유형, 내용을 파악하고 평가 영역을 구체적으로 설정하여, 축적된 자료를 기반으로 건강피해 최소화를 위한 적응정책을 수립하는데에 있다.

질병관리청은 기후보건영향평가 방안을 마련하기 위하여 국내 연구자료와 영국, 미국의 기후변화 건강영향평가 사례 분석을 통한 세 차례의 시범평가를 실시하였다. 제1차 시범평가에서는¹²⁾ 통계청, 기상청 기상관측자료, 국민건강보험

11) 보건분야 기후변화 대응을 위한 근거생산과 정책개발 연구 보고서, 2017, 한국보건사회연구원, p5.

12) 기후보건영향평가 운영체계 및 발전방안 연구, 한국보건사회연구원, p87.

공단 국민건강 정보자료, 질병관리청 감시체계 자료 등을 바탕으로 데이터 베이스를 구축하고, 폭염, 감염병, 대기오염으로 인한 건강영향을 분석하였다. 이어, 제2차 시범평가에서는 한파, 오존의 건강영향 평가를 시행하였고, 제3차 시범평가에서 폭염, 한파, 대기질, 감염병의 4개 평가 영역으로 구체화하여 2022년 제1차 후보건강영향평가가 보고되었다.

최근 10년간(2011~2020년)의 자료를 기초로 평가영역에¹³⁾ 기반한 건강영향을 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 폭염의 영향으로 인한 온열질환 환자 수는 극심한 더위를 기록했던 2018년 4,526명으로 가장 많았으며, 이는 전년도 온열질환환자 수가 1,574명인 것에 비해 34% 증가한 것으로 수치의 변화를 통해 극한기온에 따른 건강 영향을 파악할 수 있었다. 또한, 65세 이상 온열질환으로 인한 사망자 수(통계청 사망원인 통계)는 111명으로 다른 연령대 대비 가장높은 비율을 차지하였고, 초과 응급실 방문자 수 및 초과 입원환자수 비율에서는 온열질환 외에 심뇌혈관 질환, 급성신장질환자 순으로 많은 환자가 방문한 것으로 추산되었다.

둘째, 한파에 따른 한랭질환 입원과 응급실 방문자 수는 전국 평균 한파일수가 가장 길었던(12일) 2018년에 가장 많았고, 단계별 추위(3단계, 경한추위, 중증도 추위, 심한추위) 노출에 대한 한랭질환 추산지표¹⁴⁾ 분석결과 -5℃~ -12℃의 중증도 추위에서 많은 환자가 발생하였고, 이는 최근 10년 간 중증도 추위 일수와 일치하는 결과였다. 셋째, 대기 중 오존농도의 상승으로 인한 초과사망은 2019년 2,890명으로 2010년 1,248명 대비 약 2배 증가하였다.

마지막으로, 기후변화로 인한 감염병 양상이 변화할 것으로 추정되는 모기 및 진드기매개 감염병은 지속 발생하고 있으나 기후변화와의 상관관계가 명확하지 않아 추가 연구와 모니터링이 필요한 상황이다. 또한, 장감염 질환으로 분류되는 노로바이러스 감염증, 살모넬라균 감염증, 캄필로박터균 감염증 신고가 증가한 것으로 나타났으며 기온과 관련한 입원환자 발생률 분석에서도 2019년에 10.1명이 발생하여 2010년 대비 약 1.7배 증가하였다.

이와 같은 분석은 기후변화와 건강영향간 연구를 국가가 수행한 최초의 보고서로써 기존 연구들을 뒷받침하였으며, 아직 시작단계이지만 후보건강영향평가 전담기관 지정 근거가 마련(2024.8.7.시행)되었고, 평가체계 및 운영과 관련한 거버넌스 구축과 함께 중장기적 전략으로 발전할 수 있을 것이다.

13) 평가영역: 기온(폭염,한파), 대기질, 감염병영역으로 폭염, 한파는 기온 영역으로 포괄함.

14) 추산지표: 한파로 인한 초과 사망자 수, 초과 응급실 방문자 수, 의료기관 초과 입원환자수, 제1차 후보건강영향평가 주요 결과, 주간 건강과 질병 제15권 제21호(2022.5.26.)

제3장 우리나라 보건 분야 기후위기 적응 정책

제1절 강원특별자치도 보건분야 기후위기 적응 정책

우리나라는 전통적으로 한 해를 24절기로 구분하여 계절의 시기를 판단해왔다. 그중 열네번 째 절기인 처서는 가을바람을 맞이하는 절기이나, 최근 10년간 평년수준을 넘어서는 더위가 이어지면서 강원도 해수욕장 개장기간이 8월 말까지 연장되는 등 여름철 휴가풍경도 변화하고 있다. 특히, 2024년 여름은 기상관측 사상 118년만의 가장 긴 열대야(20.2일)를 기록했으며, 도내에서는 강릉시에서 35일간의 열대야가 발생하면서 가장 무더운 여름을 보냈다.(2024년 여름철 기후특성, 기상청)

이와 같이, 기후변화 가속화에 따른 이상기온 발생강도와 빈도증가로 인하여 건강에 미치는 영향력 또한 증대되고 있으며 기후 요소에 의해 직접 노출되어 나타나는 온열, 한랭질환과 식품을 통하여 질병발생에 영향을 미치는 수인성 식품매개 감염병, 모기, 진드기 생태변화에 의한 감염병 등 간접적 영향으로 인하여 건강이 위협받고 있다. 이에 기후위기에 따른 경제적, 사회적, 보건 영향력이 심화되는 가운데 우리나라 기후위기 적응정책은 2008년 ‘국가 기후변화적응 종합계획’을 시작으로 2010년 4월 「저탄소 녹색성장 기본법」이 제정되면서 국가 단위 기후위기 적응대책이 수립되었고, 2012년부터 국가와 광역지방자치단체의 기후변화 적응대책 수립이 의무화되었다.

구분	국가 기후변화 종합계획 (’ 09. ~ ’ 30.)	국가 기후위기 적응대책			
		제1차 (’ 11. ~ ’ 15.)	제2차 (’ 16. ~ ’ 20.)	제3차 (’ 21. ~ ’ 25.)	제3차 강화 (’ 23. ~ ’ 25.)
체계	<6대부문> 1. 건강 2. 재난 3. 적용산업에너지 4. SOC 5. 물 관리 6. 생태계	<7대부문> 1. 건강 2. 재난/재해 3. 농업 4. 산림 5. 해양/수산업 6. 물 관리 7. 생태계	<4대정책> 1. 과학적 위험관리 2. 안전한 사회건설 3. 산업계 경쟁력 확보 4. 지속가능한 자연 지원 관리	<3대정책> 1. 부문별 기후 리 스크 적응력 제 고 2. 감시 예측 및 평가 강화 3. 적응 주류화 실현	<4대정책> 1. 과학적 기후 감시 예측 및 적응 기 반고도화 2. 기후 재난 위험을 극복한 안전한 사회 실현 3. 기후변화에 적응하 는 기반구축 4. 모든 주체가 함 여하는 기후적응 추진

표4) 제1~3차 국가 기후위기 적응대책

<출처: 탄소중립정책포털, 환경부>

이어, 2022년 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(이하 탄소중립기본법)」 시행을 기점으로 지방자치단체 적응대책 추진이 강화되었고 현재 광역 및 기초지방자치단체 단위에서 적응 대책을 수립·이행중이다. 국가단위 제3차 기후위기 적응대책은 IPCC 제5차 평가 보고서(AR5)에 기반을 둔 적응대책으로 가속화하는 기후위기의 심각성을 반영 하지 못하여 전 지구적 피해가 AR5 보다 심각할 것이라는 전망을 보고되며 IPCC 제6차 평가보고서를 기준으로 강화된 정책을 마련하였다.

국가단위계획에 따라 수립된 강원특별자치도 기후위기 적응대책 세부시행계획의 보건 분야 관련 대책은 총 7개 부문 중 건강 부문으로 수립되어 이행 중이다. 여기에서는 우리 도에서 이행중인 기후보건적응정책의 과제를 살펴보고 개선점을 찾고자 한다.

2024년 기준 현재 추진중인 제3차 시행계획 추진전략은 ①취약계층 체감복지 지원, ②공공의료 인프라 구축, ③강원도형 감염병 대응, ④강원도민 생활환경 개선 네 가지로 상위 계획인 제3차 국가 기후위기 적응 강화 대책의 기후재난 위험을 극복한 안전사회 실현(정책2)과 모든 주체가 함께하는 기후적응 추진(정책4)에 부합한다.

구분	제1차 (' 12. ~ ' 16.)	제2차 (' 17. ~ ' 21.)	제3차 (' 22. ~ ' 26.)
추진 목표	기후변화 취약계층의 안정적 삶의 질 향상	기후변화로부터 도민의 건강과 생명보호	취약계층 의료공백 최소화
추진 전략	<2대 대책> 1. 건강관리 적응 2. 폭염 및 전염병 적응 <6개 과제> 미래지능형 응급의료 인프라구축 생물테러 및 신종감염병 발생대응 교육 훈련 내실화 기후변화에 따른 대기질 변화 예측 기반 구축사업 폭염대비 건강관리 대책 기후변화 적응 매개체질한 감시 말라리아 퇴치사업 강화	<3대 대책> 1. 취약계층 복지체계 강화 2. 취약계층 건강관리강화 3. 취약계층 생활환경 개선 <10개 과제> 응급의료취약지 지원 강화 어르신 생활안정 및 돌봄서비스 강화 재난 대응 현장응급의료 지원체계 구축 식중독 예방관리 강화 급성 설사질환 실험실 감시 토착화 감염병 발생예측 조사 기후변화매개체 감시감시센터 운영 도시 대기측정망 운영 의료취약지 보건기관 원격진료 관리	<4대 대책> 1. 취약계층 체감복지 지원 2. 공공의료 인프라 구축 3. 강원도형 감염병 대응 4. 강원도민 생활환경 개선 <9개 과제> 노인맞춤돌봄서비스 지원 노인의료복지시설 운영지원 의료취약지 의료지원 시범사업 지역공공보건의료협력체계 구축 지방의료원 기능특화 및 감염병 대응 의료취약지 의료안전망 지원 미래감염병 신속대응연구센터 구축 미세먼지 대응정책 추진 기후변화 취약계층 지원(폭염쉼터 설치 등)

표5) 강원특별자치도 기후위기 적응대책 건강부문 세부시행계획 요약

<출처: 제1~3차 강원도 기후위기 적응 대책 세부시행계획>

그러나, 노인 복지 지원(노인 맞춤 돌봄 서비스), 의료 취약지 의료 지원, 감염병 신속대응 연구센터 구축에 초점을 두고 있어 기후 위험도(폭염에 의한 온열질환 증가, 매개체 질환, 심뇌혈관 질환 등)와 관련한 과제선정에 미흡한 점이 있다.

제3차 시행계획 수립단계에서 실시한 기후위기와 건강영향간 취약성 종합평가(9개 항목¹⁵⁾)에서는 수인성 매개질환에 대한 건강 취약성, 폭염, 한파에 의한 건강 취약성이 높은 지수를 나타냈지만 기후위기 적응정책의 추진과제에 포함되지 않아 취약성 평가자료를 활용하지 못하고 있다는 점도 확인할 수 있었다. 또한, 9개의 취약성 평가 항목에는 최근 기후위기에 따른 건강 영향력으로 대두되는 정신건강 문제는 포함되지 않았다. 이러한 점에서 계획수립 단계에서 보건분야 취약성 평가 항목을 확대하고 평가 결과를 반영한 과제를 선정할 필요가 있다.

2024년은 전부처 종합계획 형식의 국가단위 기후위기 적응대책과 별개로 각 부처별 개별계획도 수립·이행중이다. 이에 질병관리청은 “국민의 기후보건 회복력 증진”을 비전으로 기후보건 중장기 시행계획이 발표(2024.7월) 되었는데 이는 기존 제시된 종합계획의 건강, 감염병 분야 추진과제 현황을 진단하고 기후보건 적응정책 과제를 구체화 하는 계기가 되었다. 이러한 변화는 광역 및 기초지방자치단체 단위의 기후위험도를 고려한 기후보건 적응정책 과제선정에 중요한 역할을 할 것이다.

(전략1) 기후위기 선제적 감시로 기후·질병 정보 기능 강화
1-1. 폭염·한파대비 감시체계 고도화
1-2. 기후 관련 감염병(수인성 식품매개, 모기매개, 호흡기) 감시기능 강화
1-3. 기후변화에 따른 병원체 및 매개체 감시체계 강화
(전략2) 기후위기 대비·대응체계 강화로 국민 건강보호
2-1. 기후보건 취약집단 건강보호 등
(전략3) 기후위기 대응 민·관협력 및 글로벌 네트워킹 강화
3-1 기후보건 적응을위한 민·관 협력체계 강화
(전략4) 기후보건 적응을 위한 과학적 인프라 구축
4-1. 기후변화에 따른 건강취약성 분석 및 실태조사
4-2. 기후변화 건강대응 연구 및 인프라 구축
4-3. 기후보건영향평가 체계 및 활용성 강화

표6) 질병관리청 기후보건 중장기 시행계획(2024~2028) 세부추진 과제 요약

< 출처: 질병관리청 기후보건 중장기 시행계획 p2. 편집 >

15) 곤충 및 설치류에 의한 전염병 건강취약성, 기타 대기오염물질에 의한 건강취약성, 미세먼지, 수인성 매개질환, 오존농도 상승에 의한 건강취약성, 폭염, 한파, 홍수, 태풍에 의한 건강취약성

제2절 극한기온(폭염, 한파)

1) 폭염영향: 온열질환

2018년 강원도의 여름은 기상 관측 이래로 최고 기온을 기록하며, 온열환자 총 209건이 발생했던 기록적인 해이다. 전국적으로도 온열질환 응급실 감시체계(2011년)이후 가장 많은 온열질환자가 발생하였다. 2018년 이전 5년 평균 온열질환자으로 인한 사망자는 평균 10명이었지만 2018년에는 48명의 환자가 발생하여 급격한 증가세를 보였다.

당해는 전국적으로도 온열질환자 수가 급증하였던 해이다. 하지만, 2011년 대비 2018년의 전국 온열환자 수가 약 798%가 증가한 것 대비 강원도는 915%가 증가하였기 때문에 기록적인 수치임을 재차 확인할 수 있었다.

또한, 연도별 폭염 정도가 높았던 2018년과 달리 2019, 2020년에는 폭염정도가 약화한 것으로 보아 폭염 정도와 환자 발생간 연관성이 높으며 폭염에 매우 민감한 지역으로 판단할 수 있다.

연도별	성별	총 계	열사병	열탈진	열경련	열실신	열부종	65+
2020	계	51	11	32	4	4	-	10
	남	39	10	26	3	1	-	6
	여	11	1	6	1	3	-	4
2021	계	55	16	33	5	1	-	21
	남	35	11	19	5	-	-	8
	여	20	5	14	-	1	-	13
2022	계	62	22	30	6	4	-	17
	남	51	21	21	6	3	-	12
	여	11	1	9	-	1	-	5
2023	계	104	22	53	13	16	-	24
	남	81	20	38	12	11	-	16
	여	23	2	15	1	5	-	8

표7) 강원도 온열질환자 신고현황

<출처: 폭염으로인한 온열질환 신고연보, 질병관리청>

강원도 18개 시·군의 폭염에 대한 인구·사회 환경 취약성 연구¹⁶⁾에 따르면, 강원도는 65세 이상 인구가 많은 고령지역으로 취약 등급이 낮은 1등급부터 5등급까지 나누었을 때, 3등급(보통, 61.6%)이 절반 이상을 차지하였고, 4등급(27.8%, 다소취약) 순으로 5등급(매우취약)은 없었으며, 사회환경 취약(기초생

16) 기후환경 취약성: 기후변화에 대한 적응역량정도를 상대적인 수치(등급)로 나타낸 결과로, 폭염환경, 인구·사회환경, 주택환경, 산업환경 분야 분석, 최악의 폭염을 겪은 강원도의 정책적 시사점 p7.

활수급자) 등급에서도 비슷한 수준의 결과를 얻었다.

2021~2030년대 열지수와 폭염일수를 고려한 미래 폭염환경 취약성 평가에서는 원주시가 가장 도시화된 지역으로 열지수(31.15), 폭염일수(10.2)가 가장 높아 폭염 환경에 취약한 것으로 보고되었으나, 이전 10년 대비 상승정도가 높은 지역은 춘천시와 철원군으로 조사되어 적절한 시기에 적응정책을 추진하지 않는다면 기온상승으로 인한 시민의 체감도는 가장 위협으로 다가올 지역일 것으로 판단된다. 하지만, 이와 같은 분석방식은 열지수와 폭염 일수를 고려한 폭염환경 취약성 평가와 달리 인구·사회 환경 취약성 평가는 지역의 기후 특성과 건강 상태가 고려되지 않아 지역맞춤형 적응정책 수립 시 의사결정에 활용할 수 있는 분석도구로서의 활용에는 어려움이 있다.

2) 한파영향: 한랭질환

지구온난화 현상에 따라 온열질환에 비해 겨울철 한파로 야기되는 한랭질환에 대한 관심도는 상대적으로 낮다. 그러나, 한파로 인한 저체온증, 동상 등의 유발은 호흡기·심혈관·뇌혈관질환으로까지 악화시켜 사망률을 증가시킬 것으로 보고되고 있다. 연간 강원도의 한파일수¹⁷⁾ 추세는 변동성이 크나 감소하는 경향을 보이며, 과거 1970년대 대비 2010년대의 한파일수는 6.4일 감소하였다. 춘천, 원주, 강릉 등 주요 지역의 겨울철 아침 최저기온 평균값은 상승하여 기후 변화로 인한 영향임을 확인할 수 있었다.

그러나, 2010년대 최근 10년간 영하 20℃ 이하의 강한 한파 현상이 발생하고 있으며, 2022~2023 절기¹⁸⁾ 강원 한랭질환자 신고 건은 58명으로 경기도 다음으로 높고, 인구 10만 명당 3.8명으로 전국에서 가장 많은 한랭질환자가 발생하였기 때문에 한파일수의 감소경향에 집중할 것이 아니라 극한 한파가 발생하는 지역을 중심으로 대응할 필요가 있다. 2024년 7월 기준 강원도의 65세 이상 노인 인구는 24.7%를 차지하는 초고령 사회¹⁹⁾이다. 이는, 전국 광역지방자치단체 중 세 번째로 높은 지역으로, 장래인구추계에 따르면 2030년 노인인구는 30% 이상 초과할 전망이다. 따라서, 기후변화에 취약한 연령이 지속 증가할 것으로 한파로 인한 지역사회에 건강 영향력은 심화될 것으로 예측된다.

17) 한파일수: 아침 최저기온(03:01~09:00)이 영하 12도 이하인 날의 수

18) 2022~2023 절기: 2022년 12월 ~ 2023년 2월의 겨울철

19) 초고령사회: 전체 인구 중 65세 이상이 차지하는 비율 20% 이상, 춘천과 원주를 제외한 16개 시군은 2021년 기준 이미 초고령사회에 도달

3) 대응현황

우리나라는 폭염 및 한파를 포함한 10가지 기상종류에 대해 2단계²⁰⁾(주의보, 경보), 2일 선행시간의 기상특보를 운영하고 있다. 폭염특보의 경우 2023년부터 증가하는 폭염 위험도에 따라 단순히 기온만 고려하던 방식에서 여름철 습도까지 고려한 체감온도 기반의 특보를 발령하고 있다.

또한, 질병관리청에서는 폭염·한파의 극한기후에 대한 건강피해를 최소화 하기 위하여 2011년부터 온열·한랭질환 응급실 감시체계를 운영하고 있다. 약 500여 개 전국 응급실 운영 의료기관을 대상으로 하고 있으며 특정 시기(온열 5~9월, 한랭 12~익년도 2월)의 환자 발생현황 및 주요 발생 특성 정보를 매일 제공하고 있다. 이외, 보건복지부는 생활지원사를 활용한 독거노인 등 취약계층에게 안부 전화를 실시하여 온열 및 한랭질환 발생 예방에 노력하고 있다.

강원도에서는 도로 노면의 복사열을 저감하고, 체감온도를 낮추기 위한 폭염 대책 기간 살수차 운행, 행정복지센터 등 유동인구가 많은 시설을 활용한 무더위 쉼터를 운영 하고 있으며, 미세먼지 저감 능력이 뛰어난 교목 숲 조성으로 탄소 흡수량 증가 등 기후 위기 적응, 완화를 위한 노력을 하고 있다.

여러해 동안 폭염과 한파가 건강 및 초과사망에 미치는 영향과 관련한 선행 연구가 확인되고있으며 특히, 인구 밀집지역과 사회경제적 취약인구 집단에서 깊은 취약성²¹⁾이 분석됨에 따라 취약 집단과 취약 연령대 우선선정을 통한 사업 범위를 세부화할 필요가 있으며 일괄적, 단기적 대책이 아닌 중장기적 적응대책 수립이 필요하다.

사업명	내 용
쿨링포그	승강장 등 안개형 냉방장치
실내외 무더위쉼터	쉼터 내 무료 생수 비치
클린앤쿨링로드	도로 자동 물 분사 시스템
스마트 그늘막	일정 기온 이상 도달 시 그늘막 자동 개폐 시스템
미세먼지 차단숲	도시열섬 완화, 미세먼지 저감
에너지바우처	저소득 취약계층 가구 전기 등 에너지 비용 지원

표8) 강원특별자치도 18개 시·군 운영 주요 폭염 완화 대책

20) 폭염주의보: 일 최고 체감온도 33℃ 이상이 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

폭염경보: 일 최고 체감온도 35℃이상이 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

한파주의보: 10~4월 사이의 기간중 아침 최저기온 -12℃이하가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

한파경보: 아침 최저기온 -15℃이하가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

21) 폭염으로 인한 기후변화 취약계층의 사망률 변화 분석, 임재영, p460.

제3절 감염병(모기·진드기 매개, 수인성 식품매개)

1) 모기·진드기 매개 감염병

기후변화는 모기, 진드기의 서식지 및 개체수 변화 등 생태계를 변화시키고 있다. 실제로 지난 50년 동안 일본뇌염을 옮기는 작은빨간집모기의 출현일자가 약 100일 빨라졌으며, 찌르가무시증을 매개하는 진드기 종류중 하나인 활순털진드기는 활동범위를 넓혀 강원북부 한계선까지 북상²²⁾한 것으로 보고되었다.

우리나라에서 법정감염병으로 신고되고 있는 모기는 작은빨간집모기, 얼룩날개모기, 흰줄숲모기가 있으며 국내에서 자체 발생하고 있는 모기매개 감염병으로 일본뇌염과 말라리아가 대표적이다. 일본뇌염은 국내 예방접종사업으로 환자가 크게 감소하였으나, 말라리아는 1993년 DMZ에서 군복무 중인 군인이 감염된 이후 재출현하여 꾸준히 환자가 발생하고 있으며 전국기준 2022년 420건에서 2023년 747건으로 거의 80%가 증가하였다. 2024년 45주차 기준 강원도 말라리아는 총 25건으로 8개 위험지역중 철원군(20건), 고성군(2건), 화천군(1건), 춘천시(1건), 기타 비위험지역(1건)으로 접경지역 매개모기 감염 사례가 현저하게 발생하고있다. 또한, 지난 6년간 말라리아 발생건수는 2018년 11건에서 꾸준한 증감세를 보이는데, 2024년 여름 가장 높은 기온을 기록한 해였던 것에 비해 전국 환자 발생은 전년 동기간 대비 6.5% 감소²³⁾하여 극한 기온과 말라리아 간 비례한 상관관계를 보이진 않는다. 이는, 선행연구²⁴⁾로 미루어 볼때 기상요소만으로 추정한 말라리아 발생 보다 매개체, 가축 등 지역의 특성을 함께 고려한 경우 신뢰할 수 있는 데이터를 얻을 수 있다는 점에서 꾸준한 연구가 필요하다

연도별	모기매개		진드기매개	
	말라리아	일본뇌염	찌르가무시	SFTS
2018 ²⁵⁾	11	-	49	35
2019	15	2	29	30
2020	12	1	20	28
2021	8	1	29	19
2022	15	1	25	28
2023	29	3	20	28

표9) 강원도 감염병 발생 신고현황 <출처: 강원특별자치도 감염병관리지원단포털>

22) 찌르가무시균 매개 털진드기 가을철 발생 감시 개시, 질병관리청 보도자료, 2024.8.28.12:00

23) 올해 말라리아 환자 수 6.5% 감소, 뉴스1, 강승지 기자, 2024.11.26. 09:36

24) 기온과 지역특성이 말라리아 발생에 미치는 영향 p436, 채수미, 보건사회연구

25) 2018년 여름철(6~8월) 폭염일수는 31일로 1994년 이후 역대 최다일수를 기록함

2) 수인성·식품매개 감염병

수인성·식품매개 감염병은 병원성 미생물(세균, 바이러스 등)에 오염된 음식물(음용수 포함)을 섭취한 후 설사, 구토 등 장관감염증 증상을 나타내는 질환으로, 대표적으로 식중독과 노로바이러스가 있다. 이러한 장 감염질환은 계절성을 가지고 있는데, 낮은온도에서는 로타, 노로 바이러스성 위장염 발생 가능성이 높으며, 높은온도에서는 캄필로박터, 살모넬라의 세균성 위장염 발생률이 증가한다고 알려져 있다.

2023년 기준 강원도의 수인성 및 식품매개 감염병 발생장소의 대부분은 음식점이었으며, 최근 5년간(2019~2023년) 발생 현황에 따르면 평균 16.8건, 200명이 발생하였다. 특히, 2023년은 31건, 356명으로 이례적인 수치를 기록하였다. 2024년 7월 강원도보건환경연구원에서 도내 병원 네 곳을 대상으로 실시한 표본감시 검체검사 결과²⁶⁾, 전체 환자검체 129건 중 18건에서 식중독 바이러스가 검출(14%)되어 최근 5년 간의 평균 바이러스 검출률 보다 6.5% 높은 수치를 나타냈다.

기온과 수인성 매개감염병간 상관관계 분석연구에 따르면, 평균기온과 밀접한 연관성을 보이며 기온이 1도 상승할 경우 살모넬라균, 비브리오균 및 황색 포도상구균에 의한 식중독 발생 건수가 각 47.8%, 19.2%, 5.1% 증가하는 것으로 보고²⁷⁾되었고, 기온상승, 상대습도 변화에 근거한 주단위 연구²⁸⁾에서는 단위기온 상승시 5.27% ~ 5.99%의 식중독 발생 신고 건이 증가할 것으로 예측하고 있다.

(단위: 명)

구분	최근 5년간 평균(2019~2023년)		2024.9월말	
	전국	강원특별자치도	전국	강원특별자치도
발생 환자수	5,132	200	7,143	324
인구백만명당 환자수	101	87	138	210

표10) 강원도 식중독 발생현황 <출처: 강원특별자치도 보건식품안전과>

이와 같이, 기온상승에 따른 수인성 식품매개 감염병은 폭염과 열대야가 지속되는 기간이 증가함에 따라 취약성이 높아질 것이다. 24년 8월, 강원지역을 찾은 관광객 수²⁹⁾는 1,787만여명으로 전년 대비 약 5% 증가하였으며, 이는 상대적으로 기온이 낮은 강원도를 찾는 관광객 방문이 증가한 것으로 추정되며 식중독 예방감시를 위한 검체 검사 등 조기개입을 강화해 나가야 할 것으로 판단된다.

26) 강원 식중독 바이러스 검출률 14%, KBS뉴스, 2024.8.8. 김문영기자

27) 기온 1도 오르면 식중독 발생 48% 증가, 김호, 서울대 보건대학원, 2020.9월호

28) 기후변화와 식중독 발생 예측, 신호성, 한국보건사회연구원

29) 강원특별자치도 관광동향 분석, 8월의 강원 관광, 강원도관광재단

3) 대응현황

(1) 모기·진드기 매개 감염병

모기·진드기 매개감염병 감시체계는 주기적인 채집, 병원체 검사를 통해 채집된 검체의 밀도, 바이러스, 원충을 분석하고있다. 병원체별 감시기간은 말라리아³⁰⁾, 일본뇌염 4월~11월, 쯔쯔가무시증 매개 털진드기 8월~12월, SFTS(중증혈소판감소증후군) 매개 참진드기 4월~11월/월1회로 상이하다.

강원도보건환경연구원은 기후변화 매개체 감시센터(2012년 지정)로서 채집된 검체는 분류동정을 수행하여 병원체 보유 여부를 확인한 뒤 질병관리청(세균분석과)에 보고하고있으며 병원체 및 매개체 감시 주간정보지 발간을 통해 결과환류, 데이터를 구축하고 있다.

(2) 수인성·식품매개 감염병

강원도는 식중독 발생 대응을 위한 수인성·식품매개감염병 하절기 비상방역체계(5~9월) 운영과 함께 병원체 감시사업(Enter-Net)을 시행하고 있다. 표본감시 방식으로³¹⁾ 감시기간 주별 도내 네 곳 의료기관³²⁾에서 대상검체(급성설사질환자의 대변, 직장도말, 구토물 등)를 수거하여 세균성, 바이러스성 장관감염증의 원인병원체 분리 현황과약을 통한 발생 및 유행을 예측하고 있으며, 도내 집단급식소 대상 희망기관 대상 식중독지수문자안내 서비스를 실시(5~10월)하고 있다.

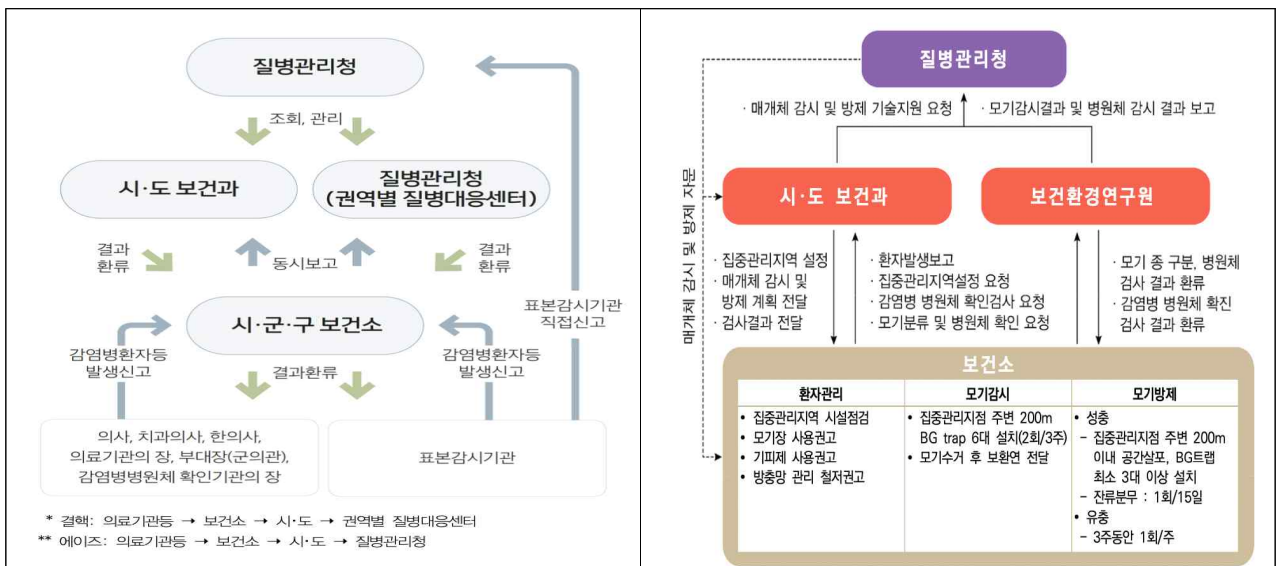


그림3) 감염병 신고 및 매개체 관리 기본체계<출처: 바이러스성 모기매개감염병 관리지침p26.>

30) 말라리아 매개모기 조사 감시 사업: 강원 36개 지점, 군부대 14개 지점

31) 표본감시: 제4급 감염병 19종(세균 10, 바이러스 5, 원충 4)

32) 도내 참여의료기관: 강원대학교 병원, 원주세브란스기독병원, 우리소아과의원, 이명호내과의원(주1회 검체수거)

제4절 공공보건의료체계

1) 현황 및 문제점

우리나라 코로나19 팬데믹 당시의 공공병원은 전체 의료기관의 5.1%³³⁾였지만, 70% 이상('20.9)의 환자를 수용하며 공공의료시스템의 부담이 악화되었으며, 이를 계기로 공공병원 역할의 중요성을 인지하게 되었다. 또한, 신종 감염병과 같은 예측이 어려운 감염병은 기존 공공병상으로 대응하는데 한계를 절감하였다. 더욱이 우리나라의 고령화(2024 고령자통계, 19.2%, 통계청)는 빠른 속도로 진행되고 있어 사회적부담이 커지고 있는 것이 현실이다.

또한, 의료체계 붕괴³⁴⁾의 징후로 응급환자 구급차 대기 중 사망, 전문과별 의사 소득 격차, 의료자원 수도권 집중화, 소아청소년과 폐업, 의사 수 부족과 같은 문제가 있는데, 그중에서도 강원도는 응급의료시설 접근성 및 인력자원 부족으로 인하여 의료 불균형과 지역간 건강 수준 격차가 높은 지역이다. 전국 시도 대상 30분 이내 응급의료시설에 접근가능한 인구비율 조사³⁵⁾에 따르면, 강원이 최하위(79.5%)를 차지하였고, 강원도 고성군은 인구 천명 당 활동의사 수 1.0명으로, 전국 3.2명 대비 가장 낮은 시군³⁶⁾이었으며 강원도 18개 시군 중 7개 시군은 응급의학과 전문의가 1명도 없는 것으로 나타나 의료서비스 접근성과 형평성 개선을 위한 문제는 장기적으로 대응해 나가야할 과제가 틀림없다.

2) 대응전망

우리나라 공공보건의료 체계변화의 움직임은 ①2018년 공공보건의료 발전종합대책, ②2019년 지역 공공의료 강화정책, ③2021년 제2차 공공보건의료 기본계획, ④2022년 제2차 공공보건의료 발전종합 대책, ⑤2023년 필수의료 지원대책, 생명과 지역을 살리는 필수의료 혁신 전략 등을 통하여 공공보건의료 범위확장, 지역의료 강화를 위한 일련의 정책을 확인할 수 있다.

우선, 민간의료기관이 90%를 차지하고 있는 상황에서 공공병원의 역할을 강화하는 것은 현실적으로 불가능하기 때문에 공공의료에 책임을 부여하기 위해 권역·지역책임 의료기관을 지정하여, 공공병원 중심의 협력체계를 구축하는 방안

33) OECD Statistics, '19년 12월 기준

34) “한국 의료체계 붕괴 시작...수가로는 해결 안돼”, 청년의사, 박성순기자, 2023.6.7.12:30

35) ‘2023년 강원지역 생활SOC접근성 분석’, 강원지방통계지청, 2024.6.27.

36) 응급의학과 전문의 없는 시군 66곳, “강원도 고성군 의사 수 가장 적어”, 메디 소비자뉴스, 김진수 기자, 2024.9.23.10:01

으로 2018년 “공공보건의료 발전종합대책” 이 수립되었다. 동 대책에서의 공공의료의 정의는 국민의 생명·안전 및 기본적 삶의 질을 보장하는 필수의료 분야로 의미가 확장되었다.

현재 정부는 ‘지역 완결적 중증·필수의료 제공 강화’를 우선순위로 설정하여 의료 인력 확충, 공공·민간 의료기관 전달 및 협력 체계 구축을 위한 정책을 추진하고 있다. 보건복지부 주최로 개최된 지역의료강화 토론회³⁷⁾와 연구³⁸⁾에 따르면, 지역책임의료기관으로서(지방의료원) 공공병원의 확충과 공공보건의료 정책 거버넌스 구축의 중요성을 주장한다. 그러나, 현재의 지방의료원은 취약한 의료자원과 접근성 부족, 재정적 문제와 같은 다양한 문제점을 갖고 있고 이와 같은 조건에서 지방의료원 중심 지역완결형 필수의료 제공은 불가능하기 때문에 지역책임의료기관으로서 공공병원 확충과 예산투자의 필요성이 제기된 것이다.

구분	제1차 공공보건의료발전종합대책	제2차 공공보건의료발전종합대책
공공의료 정의	시장 실패로 보건의료서비스 제공이 취약한 분야	국민의 생명·안전 및 기본적 삶의 질을 보장하는 필수의료 분야
제공기관	지역 내 분절적 의료 수행 권역-지역-기초 협력체계 부재	권역·지역 책임의료기관 지정 권역-지역-기초 전달체계 수립
대상	취약계층 중심	모든 국민
필수의료 범위	① 취약지 ② 취약계층 ③ 취약 분야: 응급, 분만 ④ 신종 감염병 등	① 필수중증의료(응급, 외상, 심뇌혈관 등) ② 산모, 어린이 의료 ③ 장애인, 재활 ④ 지역사회 건강 관리 ⑤ 감염 및 환자 안전

표11) 공공보건의료 개념의 재구성 <출처: 제2차 공공보건의료발전 종합대책, 보건복지부>

또한, 지역완결적 필수의료 제공을 위하여 공급자 중심의 네트워크 구축을 필요로 한다. 이는 지방자치단체에서 공공보건의료체계에 대한 계획수립, 평가 및 환류 과정을 공공보건의료지원단, 시·도 공공보건의료 위원회를 통해 논의, 결정함으로써 정책 거버넌스의 유기적인 체계가 구축되어야 함을 강조한다.

이에 강원도는 1.의료 인프라 확충 및 효율적 운영을 위한 도내 의료원 시설(이전신축) 및 장비지원, 의료인력 공동활용 플랫폼 구축, 2.지역 내 필수의료 협력 네트워크 강화를 위한 필수의료지원협의회(연 2회이상)를 운영하고 있으며, 3. 지역간 의료격차 해소 및 접근성 향상을 위한 의료취약지 주민대상 원격협진 사업을 추진중이다.

37) 제5차 의료개혁 4대 과제 정책 토론회, 지역과 생명을 살리는 지역의료 강화방안 모색, 2024.3.29.

38) 공공보건의료 연계·협력 추진 현황과 과제, 한국보건사회연구원, 손정인, 2022.9월호

제4장 호주 보건분야 기후위기 적응정책

호주는 2008년 3월말 교토의정서 정식 가입국이 되었으며, 2차공약 기간인 2020년까지 온실가스 배출량을 2000년 대비 5% 감축하기로 선언하였다. 이후, 2022년 정부는 9년만에 자유연합당에서 노동당으로 정권교체가 이뤄지면서 온실가스 배출량을 2030년까지 2005년 수준 대비 43% 감축, 2050년까지 탄소중립(Net-zero)을 선언하였다. 이와같이 미래 탄소감축 목표 설정과 함께 연례 기후 보고서 작성에 관한 내용은 기후변화법(Climature Change Act 2022)에 포함되었으며 기후변화에 대한 적극적인 의지를 표명하였다.

2024년 국가기후위험평가에서는 호주의 미래 중장기(2050, 2090년) 범위의 극한기후 위험도와 기후변화를 전망하였는데 그중 건강, 복지를 포괄하는 보건, 사회적지원 분야 보고서에서는 자연재난에 따른 트라우마, 기후우울, 불안과 같은 정신건강 영향, 감염병, 의료 인프라에 영향을 끼칠 것이며, 특히 열대성 기후로의 변화에 대한 위험수준은 2050년부터 매우 높은 수준의 우려로 파악되어 극심한 기온변화에 따른 건강영향 정책에 높은 관심을 기울이고 있다.

또한, NSW주 미래 중장기 기온변화 전망에 따르면 저온화 시나리오를 달성할 경우, 2050년경부터 세기말까지 기온변화가 제한될 것이나, 배출량 감축에 성공하더라도 기온은 상승하는 것으로 나타남에 따라 주기적인 국가위험평가를 통한 우선순위 위험파악, 적응정책 수립의 중요성이 강조되고 있다.[저배출(SSP1-2.6), 고배출(SSP3-7.0)]

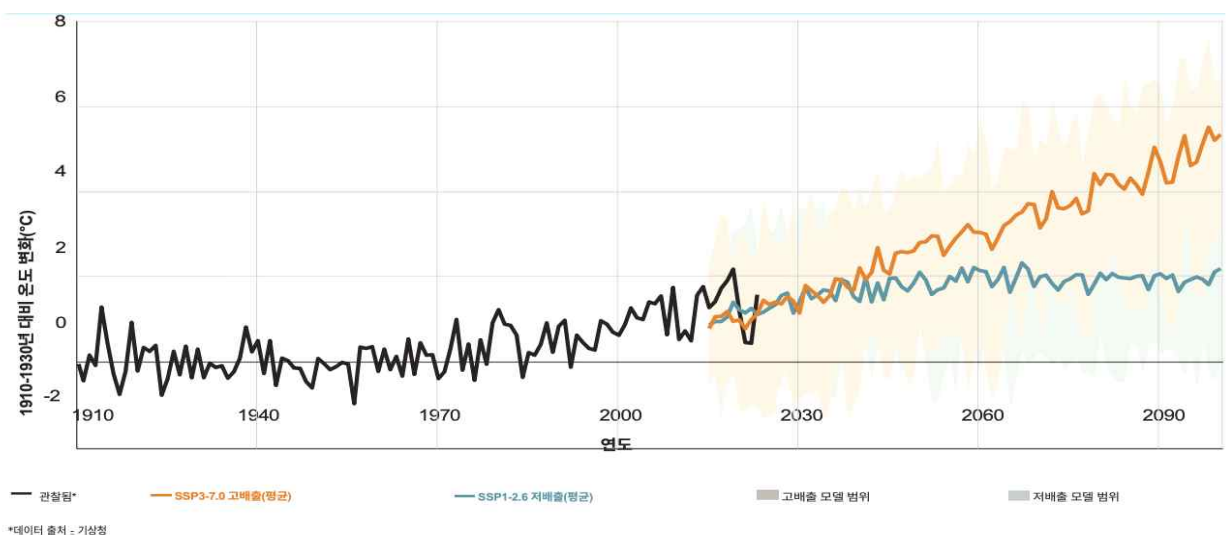


그림4) 뉴사우스웨일스주 기후변화 시나리오(1910~2100)

<출처: NSW Climate Change Adaption Action Plan 2025-2029, p10 >

가. 호주 정부의 기후변화 대응 조치 및 전략

1) 기후변화법(Climate Change Act)

기후변화법은 호주정부의 기후변화 대응을 위한 주요법률로, 2023년 개정법에서는 2030년까지 2005년 온실가스 배출량의 50%로 감축할 것으로 상향조정하였고 2050년까지 배출량 제로(Net-zero)를 목표로 한다. 또한, 2022년부터 연례 기후변화 보고 및 기후적응 계획수립을 포함하고 있어, 매년 기후 변화로 인한 건강영향 등 공중보건에 영향을 줄 수 있는 기후변화 대응 지침을 마련하도록 하였다. 특히, 연례 기후변화보고서는 기후 변화, 에너지, 환경 및 물 부서의 연합부처인 Environment and Heritage Group에서 작성하고 있으며, 기후변화에 따른 환경, 생물다양성, 건강 관련 유발하는 위험성에 대하여 보고하고 있다.

2) 국가 보건 및 기후전략(National Health and Climate Strategy, 2023)

국가보건 및 기후전략은 기후변화가 건강에 미치는 영향을 줄이고, 보건 시스템을 탄소중립으로 만들기 위한 종합적인 접근 방식을 제시한다. 이 전략은 보건 시스템의 회복력을 강화하고, 건강 불평등을 줄이기 위하여 모든 정책에서의 건강(Health in All Policies) 접근 방식을 채택하여 건강과 기후변화 간의 관계를 반영하고 있다.

모든 정책에서의 건강을 고려하는 접근 방식은 세계보건기구(WHO)에서도 정의한 사항으로 공공 정책이 건강에 미치는 영향을 고려함으로써 여러 분야에서 시너지 효과를 발휘할 수 있도록 한다.

	목 적	내 용
1	온실가스 배출량 측정	보건시스템 온실가스 배출을 정량화하여 감축 목표 설정 병원, 진료소 등 보건 서비스 전반의 탄소 배출량 수집
2	완화	의료시설 재생에너지 사용 확대, 보건 분야 폐기물 관리 개선 (재활용 확대)
3	적응	건강 영향 예측을 위한 조기 경보 시스템 도입, 기후 관련 질병 대응 의료 인력 교육 강화
4	모든 정책에서 건강고려	도시계획, 교통, 에너지 정책 등에서 건강을 우선적으로 고려하 는 등 건강 및 기후변화 관련 연구와 데이터를 정책수립에 반영

표12) 호주 국가보건 및 기후전략 수립의 목적

<출처: National Health and Climate Strategy, 요약>

3) 뉴사우스웨일스주 기후변화기금(CCF)

기후변화기금은 주 정부가 기후 적응, 지역사회 복원, 에너지 효율성 강화를 위한 다양한 프로그램을 지원한다. 2007년에 조성되어 현재까지 약 1.4억 달러 이상 투입되었다. 주로 지역사회와 협력하여 기후회복력 프로젝트를 진행하고 있으며 폭염대비 취약계층 대상 냉방기 설치, 모기 매개 질병 예방사업, 재난 대비 의료 서비스 강화 프로그램 등 건강 적응 및 기후 회복력을 높이는 데 중점을 두고 있다.

지난 2019년부터 2022년까지 기후변화기금 지원 아래 진행된 서부 시드니 기후회복력 증가 프로젝트(IRCC)³⁹⁾는 기후변화로 인한 서부 시드니(The Western Parkland City) 지역의 폭염, 홍수, 산불 영향이 다른 지역에 비해 크게 증가함에 따라 시작되었다. 이는 서부 시드니 보건 연합⁴⁰⁾과 32개 지방의회, 지역대학이 참여한 프로젝트로써 도시 열섬 현상 완화, 기후위험도 인식 향상 프로그램 실행, 재난 대비 프로그램 강화 등 지역별 기후위험도를 파악하고 장기적인 기후 회복력을 위한 적응전략을 제시한 사례로써 지역중심의 적응 책을 실행하였다.

나. 조직

(1) 국가 보건 및 기후전략 실행 거버넌스



그림5) 국가보건 및 기후전략(NHSC)⁴¹⁾ 부서와 주요 그룹 관계도

<출처: National Health and Climate Strategy Implementation Plan 2024-2028, p7 >

39) 기후 회복력 증가 프로젝트(IRCC): Increasing Resilience to Climate Change project

40) 서부 시드니 보건 연합: 서부 시드니 지역 중심의 비영리 단체, 지역보건 네트워크 단체

41) NHSC(National Health, Sustainability and Climate Unit): 보건부 산하 공중보건, 기후변화 담당 부서

호주는 2024년 기후변화에 따른 건강영향 전략을 다루는 틀인 국가보건 및 기후전략 실행 보고서를 발표하였다. 전략은 세가지 조직의 감독으로 실행된다. 첫째, 기후 및 건강 전문가 자문 그룹(Climate and Health Expert Advisory Group)은 정책개발 지원과 의료시스템의 탈탄소화, 지속 가능성을 강화하려는 노력을 하고 있다. 기후와 환경에 대한 조언을 제공하는 그룹으로써, 보건노인부 차관, 학계 전문가, 지역사회 단체를 포함한 그룹의 대표로 구성되어있다. 둘째, 주 및 준주 기후 및 보건 실무 그룹(State and Territory Climate & Health Working Group)은 기후 및 건강 전문가 자문 그룹과 함께 국가 기후 및 보건 프로그램 위원회에 주와 준주의 정부간 전략 실행을 지원하며 정부 기후 및 보건 정책 책임자로 구성되어 있다.

마지막으로, 국가기후 및 보건 프로그램 위원회(National Climate & Health Program Board)는 두 개 그룹에서 전달 받은 조언을 전반적으로 감독하여 정책 수립에 기여한다. 이와 같이 성공적인 기후보건 적응전략 수립을 위하여 공공, 전문가, 민간단체 등 다양한 주체 간 파트너십을 통해 의견을 공유하는 참여적 특성은 호주 정부의 다양한 정책을 조정, 통합하고 부처, 단체 간 협력을 강화할 것으로 판단된다.

(2) 기후 변화 권고 위원회(CCA, Climate Change Authority)

호주 기후변화권고위원회는 2011년 호주정부에 기후변화정책에 대한 전문가 자문을 제공하기 위해 설립된 독립적인 법정기관이다.

호주의 온실가스 배출감축 목표 달성을 위한 보건, 산업, 교통, 폐기물 분야의 기후변화정책 재고, 지표분석, 정책의 효과 평가, 공공의 피드백을 고려한 보고서를 작성, 조언한다. 2023년에 보고된 기후 관련 건강 영향 보고서에서는 기후변화에 대한 적응 활동을 강화해야함을 강조하였으며, 국가기후위험평가 주기 확립과 함께 법제화를 주장하는 등 기후변화정책 거버넌스에 중요한 역할을 담당하고 있다.

(3) 질병통제센터(CDC, Australian Centre for Disease Control)

호주 질병통제센터는 호주 보건노인복지부 산하 기관으로 사람, 동물과 환경 시스템을 지속 가능하게하는 원헬스⁴²⁾ 부서와 건강 위협을 조기 인지, 대응하는

42) 원헬스: 사람의 건강이 동물 및 환경의 건강과 하나로 연결되어 있어, 한 영역에서 문제가 발생하면 나머지 다른 영역에도 심각한 영향을 미쳐 공동의 노력이 필요하다는 개념. 원헬스 개념을 실현할 리더십이 필요하다. 질병관리청 리뷰와 전망 PHWR.2022.15.44.2759.

건강 보장(Health Security) 부서로 구성되어있다. COVID-19 팬데믹, 일본뇌염 바이러스, 원숭이두창과 같은 예측 불가한 전염병 발생, 2019년 대형산불 발생 등 기후 변화로 인한 건강 취약성이 우려됨에 따라 미래 위험에 대비하기 위해 설립되었다. 경제협력개발기구(OECD) 국가 중 질병통제센터 설립이 가장 늦게 이루어졌으나, 원헬스 전담 부서를 통해 보건, 동물, 환경 부문의 거버넌스를 구축하고 부문간 협력, 참여를 촉진시킬 것으로 전망된다.

다. 기후보건 관련 네트워크

(1) 기후 및 건강연합(CAHA, Climate and Health Alliance)

기후 및 건강 연합은 100개 이상의 보건 및 의료분야 이해관계자들의 비영리 단체로 2010년에 설립되었다. 기후회복력 있는 미래를 위하여 모든 정책 결정에서 국민의 건강이 우선 될 수 있도록 정책개선을 요구하고 있으며, 전문가들이 국가 활동에 중요한 역할을 할 수 있도록 돕는다. 또한, 2021년 마련된 기후 변화의 건강영향 커뮤니케이션 가이드라인은 보건의료 관계자가 환자, 동료, 지역에 어디서, 왜, 어떻게 기후위기의 건강영향을 효과적으로 전달할 수 있을지에 대한 지침을 제공하고 있으며, 공중 보건 캠페인을 실행하여 국민의 인식제고와 궁극적인 정책 변화로 이어질 수 있도록 노력하고 있다.

(2) 기후변화와 건강영향 공동연구 프로젝트, MJA(Medical Journal of Australia) Lancet Countdown

호주 MJA Lancet Countdown은 영국의 국제 의학학술지 The Lancet과 연구협력의 일환으로 2017년에 시작되었으며, 2018년에 첫 번째 국가평가를 시행하였고 이후 2019년부터 연례 보고서를 발간하고 있다. 보고서는 건강위험, 노출 및 영향, 건강을 위한 적응, 계획 및 회복력, 완화 조치 및 건강 공동 혜택 등의 다섯 가지 영역을 포함한다. 또한, 연례 카운트다운 보고서는 동시에 파리협정의 목표를 향한 진행상황에 대한 독립적인 평가를 제공한다.

2023년에 진행된 MJA-Lancet Countdown 보고서는 14개 기관(호주 11개, 미국 1개, 뉴질랜드 1개, 베트남 1개)이 런던대학교와 협력하여 공동연구를 수행하였으며 다섯 가지 영역에서의 공중보건과 기후변화 간 연관성을 추적하였고, 호주 정부의 건강 및 기후변화 완화 및 적응정책 강화를 위한 역할을 제시하였다.

제1절 극한기온⁴³⁾(폭염)

2023년 뉴사우스웨일스주의 여름철 기온은 4년만에 기록을 경신하였고 주에서 가장 높은 기온을 기록한 스미스빌 지역은 46.4℃를 육박하면서 가장 따뜻한 해를 기록하였다.⁴⁴⁾ 최근 10년간 극심한 날씨 변화(폭우, 산불, 극한 더위 및 추위)로 인한 입원환자 통계에서는 폭염⁴⁵⁾으로 인한 비중이 77.9%를 차지하며 건강에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 파악되었고 사망자 통계에서도 극한 더위와 추위의 영향력이 가장 높았다.

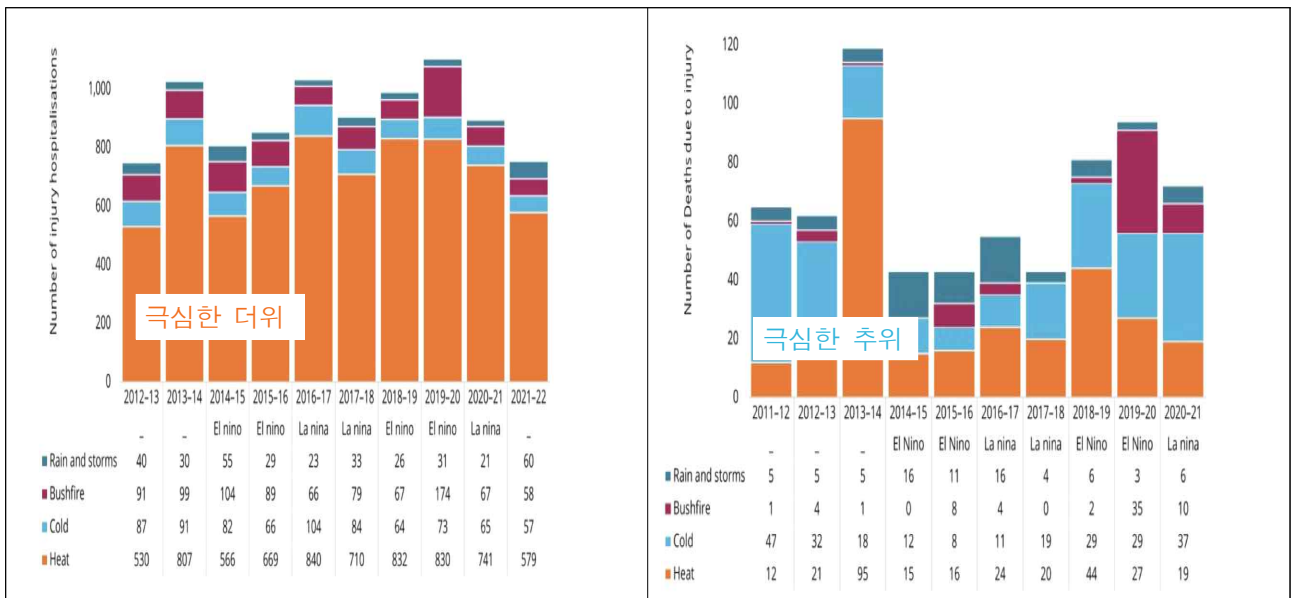


그림6) 극심한 날씨 관련 입원, 사망자 통계(2012 ~ 2022)

<출처: Extreme Weather Report, p6, 호주보건복지연구소>

(1) 폭염건강정보감시시스템(Heat Health Surveillance System)

뉴사우스웨일스주의 건강정보감시시스템(Public Health Real-time Emergency Department Surveillance System:PHREDSS)은 응급실 데이터 기록을 수집하는 방식으로 주 전체 공립병원(약 220개)이 참여하고 있으며 실시간으로 온열환자, 한랭환자를 파악할 수있다. 폭염 예측에는 초과 열계수(Excess Heat Factor)를 사용하여 강도에 따라 저강도 폭염, 심한 폭염, 극심한 폭염으로 세가지 유형으로 분류하며, 이 계수는 지역별 열 체감 능력이 다를 것을 고려하고있어 같은지역

43) 극심한 더위, 추위, 비 또는 폭풍 및 산불로 정의하나, 이 보고서에서는 극심한 더위와 추위를 다룸

44) Summer heatwave breaks four year temperature records...ABC News, 2023.12.8.

45) 폭염: 최고기온이 3일 이상 비정상적으로 높게 지속되는 현상

이더라도 지난 달의 날씨와 비교하여 예측된 온도가 신체에 어느정도 강도의 영향을 끼치는지를 반영한다. 주의보, 경보는 기상청과 보건당국이 협력하여 발령하고 있으며 3일 단위로 폭염강도를 예보하여 해당 지역의 기후적 특성에 맞춰 대응력을 강화할 수 있는 시스템이다.

(2) 열-건강 위험 지수 지도⁴⁶⁾(Heat- Health Risk Index Map)

열-건강 지수는 국가기후위험평가 폭염에 따른 건강영향을 예측하기 위하여 개발된 도구로써, 주택 및 교통 접근성, 사회경제 및 건강상태 등 기상청의 기후데이터, 보건당국의 건강데이터, 통계기관의 인구데이터를 종합하여 폭염으로 인한 위험이 전국의 인구와 지역에 따라 어떻게 달라지는지에 대한 지도를 제공하는 시스템으로 5단계의 세분화된 지수(낮은, 낮은-중간, 중간, 중간-높은, 높은 위험)를 함께 제공한다. 이는 전국 주 및 지방정부의 폭염완화, 적응정책 프로그램 수립의 일관된 접근방식과 정책수립을 가능하게 한다.

(3) 연구사례: 블랙타운시 폭염 대응 정책수립을 위한 연구

뉴사우스웨일스주 서부 도심(블랙타운, 파라마타 등)은 폭염의 영향으로 동부 해안가 지역(시드니)에 비하여 이미 10℃ 이상 기온이 상승하였다. 지난 40년간 서부 도심 지역의 기온을 분석한 결과 연간 기온 증가세가 해안가 보다 높았으며 격차는 지속 벌어지고 있다.(The Critical Decade, Climate Commission)

중장기 기후모델링 예측 시나리오에서는 2070년 서부 시드니 지역의 기온이 35℃ 이상 지속되는 기간은 연 20일 이상일 것으로 전망하고 있다.

이에 따라, 블랙타운시에서는 서부 도심 기온상승에 따른 취약성을 평가하고 기후회복력을 증진시키기 위하여 도심 속 가장 변화한 쇼핑 거리에 6개의 온도, 습도 센서를 설치하고, 이동식 기상 관측소와 열 카메라를 설치하여 1년 간 데이터를 수집하였다.

연구결과 가로수가 설치된 지역은 설치되지 않은 지역 보다 포장도로 온도를 15℃ 이상 낮췄으며, 태양열을 반사하는 쿨루프(Cool roof)는 에너지 효율성을 높이고 도심 열섬 현상을 완화하는데 큰 효과가 있는 것으로 확인되었다. 이 연구는 지방정부의 주도로 이루어진 미기후(Microclimate) 사례연구로써 지역특성에 적합한 사업을 추진하는 데에 데이터를 제공하였다.

46) New heat maps will help communities adapt to climate impacts, 2024.4.12. DCCEEW
<https://minister.dcceew.gov.au/mcallister/media-releases/new-heat-maps-will-help-communities-adapt-climate-impacts>

제2절 정신건강

호주 뉴사우스웨일스주는 최근 극심한 기후변화로 인한 일련의 화재, 홍수, 폭염, 집중호우를 경험하고 있다. 특히, 2019년 여름 남동부를 뒤덮었던 산불은 6개월간 지속되어 26명이 사망하고, 2,476채의 주택이 손실⁴⁷⁾ 되었으며 같은 기간 호흡기 및 심혈관 질환으로 응급실을 방문한 환자 수가 크게 급증하는 등 역사상 유례없는 산불로 기록되었다. 이와 같은 자연재난 이후 실시한 설문조사⁴⁸⁾에서는 호주인의 절반 이상이 기후불안(73%), 수면장애(56%), 우울증 증상(49%), 외상후스트레스장애(30%) 등 정신건강 영향을 받았다고 응답하였다.(중략) 또한, 기후변화에 따른 정신건강 영향은 어린이, 청소년 집단에서 높은 것으로 조사되어 기존의 2022 IPCC 연구(기후변화 2022: 영향, 적응 및 취약성)결과와 일치하는 결론을 얻음으로써 계층을 분류한 지원 정책 구축에 확신을 기하였고, 2022년 3월 Head to Health 국가 정신건강 플랫폼 연계를 통한 일반 상담 교육, 위기대응 서비스, 임상적 지원서비스, 동료지원 서비스, 전문상담과 교육의 다양한 온라인 치료 프로그램을 온라인 채팅, 화상진료 방식 등으로 제공하고 있다. 이와 같은 디지털 방식의 서비스는 미래 증가하는 정신건강 위험의 수요를 충족시킬 것으로 향후 정신건강 서비스의 범위도 지속 확대해나갈 계획이다.(2024~2028, 4년간 3억6,100만달러, Ministers Department of Health and Aged Care)

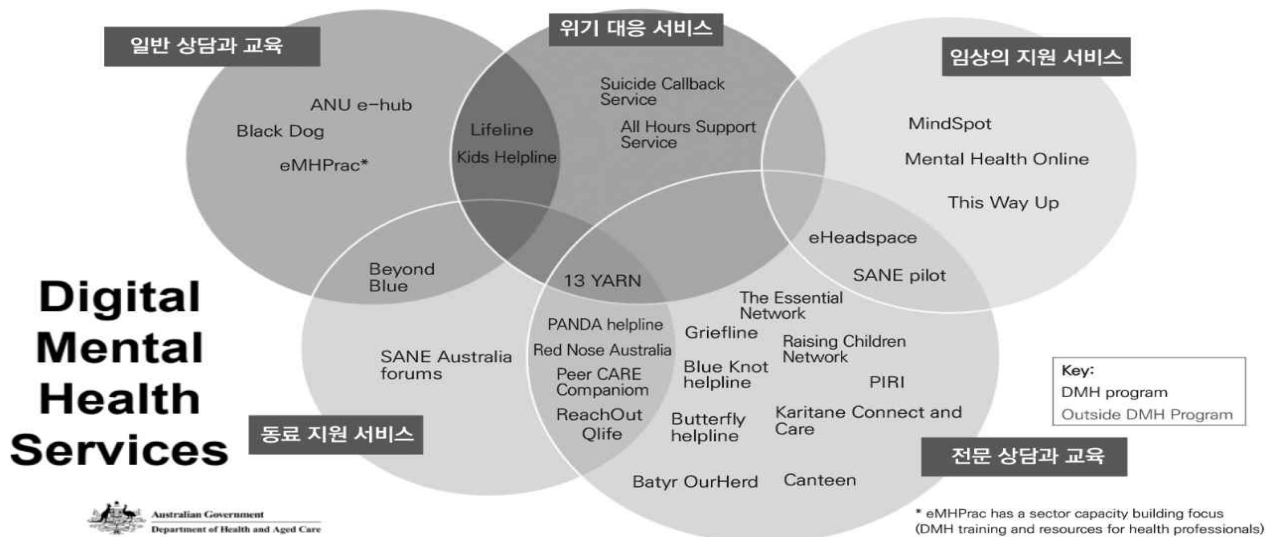


그림7) 디지털 정신건강 서비스 프로그램 종류

<출처: 호주 디지털정신건강 정책과 서비스 p43, 국제사회보장리뷰 2024.봄호>

47) NSW Climate Change Adaptation Strategy 2025-2029 p7.

48) Climate Trauma, Climate Council Australia p14.

제3절 감염병(모기·진드기매개, 수인성 식품매개)

호주 질병통제센터(CDC)의 감염병 대응 전략은 국가 전염병 관리 프레임워크(National framework for Communicable Disease Control, 2016)를 따른다. 프레임워크의 주요내용은 ①증거기반의 국가적 대응·감시, ②전염병 관리 거버넌스 개선에 있으며 궁극적으로 인간, 환경 및 유기체 간의 상호 작용의 변화로 인한 새로운 전염병 발생과 재발병의 위험성에 대해 강조하면서 원헬스(One Health) 접근 방식이 뒷받침되어야함을 주장한다. 그중, 국가 법정감염병 감시 시스템(NNDSS, National Notifiable Diseases Surveillance System)은 호주의 주 및 준주 보건당국에 의하여 신고된 70개 이상의 질병에 대한 데이터를 수집하여 2주 단위로 감염병 보고서를 발표하여 잠재적 발병에 대응 및 공중보건 정책 개발에 도움을 주고 있다. 또한, 식중독 조사 감시를 위한 국가식중독감시(OzfoodNet)프로그램과 아르보바이러스(arbovirus) 및 말라리아, 인수공통감염병, 성병 등 신고대상 감염병 여부와 관계없이 전문가로 구성된 전염병 네트워크(CDNA)가 구축되어 국가 감시 프로그램의 생산, 개발에 활용하고 있다.

(1) 감염병 정보관리 시스템(NCIMS, Notifiable Conditions Information Management System)

2010년 공중보건법에 따라 의료종사자와 병원경영자, 병리학 실험실, 초·중·고등학교 보육센터에서는 신고대상 감염병⁴⁹⁾ 발생 시 주 공중보건당국에 반드시 신고해야한다. 수집된 데이터는 질병발생 사례를 실시간으로 파악하여 발생 추세 파악과 주 보건부의 정책, 전략 개발에 활용하고 있다.

(1) 모기 매개 감염병(일본뇌염) 기후적응 실행사례

2022년 2월 뉴사우스웨일스주 북동부는 대규모 홍수의 영향으로 9명이 사망하고, 14,637채의 거주지가 손실되며 수많은 이재민이 발생하였다. 이러한 극한 기상현상의 영향으로 1900년 이래 가장 습한 한주로 기록되었으며, 1995년 이후 첫 일본뇌염바이러스 환자가 발생함에 따라 보건당국은 모기매개 감염병 감시 대응을 위하여 법정감염병으로 지정하게 되었고, 일본뇌염바이러스의 출현은 라니아와 관련된 몇 달간의 홍수의 영향으로 내륙의 습지 형성, 모기 생태계에 적합한 환경을 제공한 주요 동인으로 파악되었다. 그러나, 일본뇌염 바이러스 감염은 증상이 없거나 경미한 증상을 보이기 때문에 얼마나 많은 사람들이 감염되었

49) 공중보건법(2010) 제127호 Schedule 2 신고해야할 질병

는지 추정할 수 있는 정보가 없어 주 보건당국은 일본뇌염바이러스 감염 위험 요인을 식별하기위하여 혈청조사를 실시하였다. 2022,3년 여름기간 5개 지역에서 실시된 혈청조사(time-limited serological)는 감염된 모기가 관찰된 지역으로 선정되었으며, 11명 중 1명은 일본뇌염바이러스 혈청검사에서 양성 판정을 보인 것으로 조사되었다. 일본뇌염바이러스 환자가 발생하기 전까지 관련 백신접종은 바이러스가 풍토병인 국가로 여행하는 사람들에게만 제공되었기 때문에, 연구를 통하여 백신 수급성과 지역별 위험요인을 확인하는 데에 중요한 정보를 제공하였다.

감시주체	질병관리청	뉴사우스웨일스주 보건당국
사업명	바이러스성 모기매개감염병 관리 및 말라리아 ⁵⁰⁾ 퇴치 사업	NSW 아르보바이러스 감시 및 모기 모니터링 프로그램(ASMMP)
검사병원체	일본뇌염, 뎅기열, 웨스트나일열, 황열, 지카바이러스, 말라리아	일본뇌염, 머레이밸리뇌염, 로스리버, 바마포레스트 등 10종 이상
감시기간	3월 ~ 11월	4월 ~ 11월
모니터링 횟수	월 1회('24년부터)	주 1회

표13) 우리나라와 호주 NSW주의 매개모기감염병 감시 비교<출처:질병관리청, NSW Health>

(3) 수인성 식품매개 감염병(Water and foodborne Disease) 대응

호주에서 살모넬라균은 캄필로박터 다음 식중독의 주요 원인균이다. 특히, 2014년 인구 10만명 당 발병률은 10년 전 대비 두배 이상의 환자가 발생⁵¹⁾ 하였고, 이는 20년 동안 지속 증가⁵²⁾한 수치로 미국, 캐나다, 뉴질랜드, 영국의 다수 국가와 비교했을 때 가장 높은 비율을 차지하였다. 이후 호주 정부에서는 식품매개 감염병 30% 감소 전략을 수립하였고, 뉴사우스웨일스주 식품당국에서도 2015-2021 식품안전전략을 발표하였다. 보고서는 기후영향에 따른 여름철 살모넬라균 발생신고 건이 겨울철 신고 건에 비해 약 2배 증가한 수치를 토대로 기온과 식중독 발생간 상관관계에 대해 인지하고, 2014년부터 식품 안전(청소, 위생) 관행 개선 교육 지원, 음식을 취급하는 소매,接客업소, 사업체 운영에 식품안전감독관(Food Safety Supervisor, FSS) 지정을 의무화하여 식품안전관리체계를 강화하였다. 이와 같은 식품안전관리전략은 식중독 주요 균인 살모넬라 균주의 발생률을 32% 감소시키는 효과가 있었다.

50) 우리나라는 세계보건기구가 지정한 말라리아 퇴치 우선국가로, 2030년 퇴치인증을 목표로 사업수행중
 51) Australian Salmonella Cases Nearly Doubled Over Past 10 Years, Food Safety News, News Desk on March 5, 2014, NSW successfully reduces Salmonella cases, food safety select, 2022.1.4.
 52) Australia's Foodborne illness Reduction Strategy 2018 ~ 2021⁺, NSW Government Food Safety Strategy 2015~2021

구 분	식품위생교육	식품안전감독관(FSS, Food Safety Supervisor)
대 상	식품접객영업신고자	소매,接客 및 식품서비스 사업체
목 적	식품안전 및 위생수준 향상	식중독 발생 최소화
교육과정	1.식품위생법 및 정책방향 2.식중독 예방 및 위생관리 3.영업장 시설 및 운영관리 4.음식문화개선,接客서비스 등	1.안전한 달걀 취급, 관리 2.알레르기 관리 3.청소 및 위생 관행 4.식품법 위반
방 법	온라인 또는 오프라인 과정 이수 수료증 발급	온라인 과정 이수·이론평가, 오프라인 현장평가 자격증 발급
갱신주기	1년	5년

표14) 우리나라와 호주 뉴사우스웨일스주 식품안전제도 비교

<출처: 한국 「식품위생법」, 호주 「The Food Act」 >

이후 뉴사우스웨일스주는 2022-2030 바이오보안 및 식품안전전략(Biosecurity and Food Safety Strategy)을 발표하였다. 전략은 ①조기감시, 예방,②시기적절하고 위협에 비례한 대응,③신속하고 효율적인 격리,④영향을 최소화하기위한 파트너십 구축의 네 가지 목표로 수립·시행 중이다. 특히, 사람, 동물, 식물 및 환경에 대한 최상의 건강 상태를 달성하기위한 원헬스 접근방식으로 수립하였으며, 각 목표의 경제적 투자수익을 고려하였을 때 첫 번째 단계인 조기감시, 예방조치의 효율성이 가장 높아 식품안전관련법의 강화, 예측 감시를 위한 기술 향상, 연구 활성화 등 조기 개입을 강조하며 식품안전 위험 확산 방지를 위해 노력하고 있다.

제4절 공공보건의료체계

호주는 광범위한 의료 및 병원 서비스를 이용할 수 있는 보편적 건강보험제도인 메디케어(Medicare)제도를 운영하고있다. 보편적으로 본 소득의 2%를 의료세(Medicare Levy)로 납부하여 공공 병원에서 제공되는 대부분의 의료서비스를 무료로 이용할 수 있다. 사립병원의 경우에는 제공되는 서비스 비용의 일부를 지원받을 수 있고, 보장되지 않은 부분은 사설 보험을 이용 하기도 한다. 이처럼, 메디케어 제도는 소득에 관계 없이 공공의료 서비스를 공평하게 받을 수 있는 장점이

있지만, 급한 질환이 아닌 경우 진료 및 수술 대기시간이 길어 적시에 치료 받지 못하는 문제가 있다.

2022~3년 기준 뉴사우스웨일스주 공공의료에서 제공하는 수술⁵³⁾(elective surgery)의 평균 대기시간은 69일로 모든 주와 비교해 가장 길었고, 응급실에서 권장시간(4시간)내 진료를 받은 환자의 비율도 현저히 감소하였는데, 이는 공립 병원 시스템이 COVID-19의 영향에서 회복하지 못했음을 보여주었다. 이러한 분석 결과는 NSW주 뿐만 아니라 호주 전역의 현상이며 공공병원 이용률이 높은 65세 이상 인구 기준 1,000명당 공공 병원 병상 수는 14.3개로 최저를 기록하였다. 이처럼 코로나-19 이후 악화된 공공의료 시스템 문제는 미래 기후위험 대비 최후의 방어선으로서 역할 개선이 요구되고 있다.

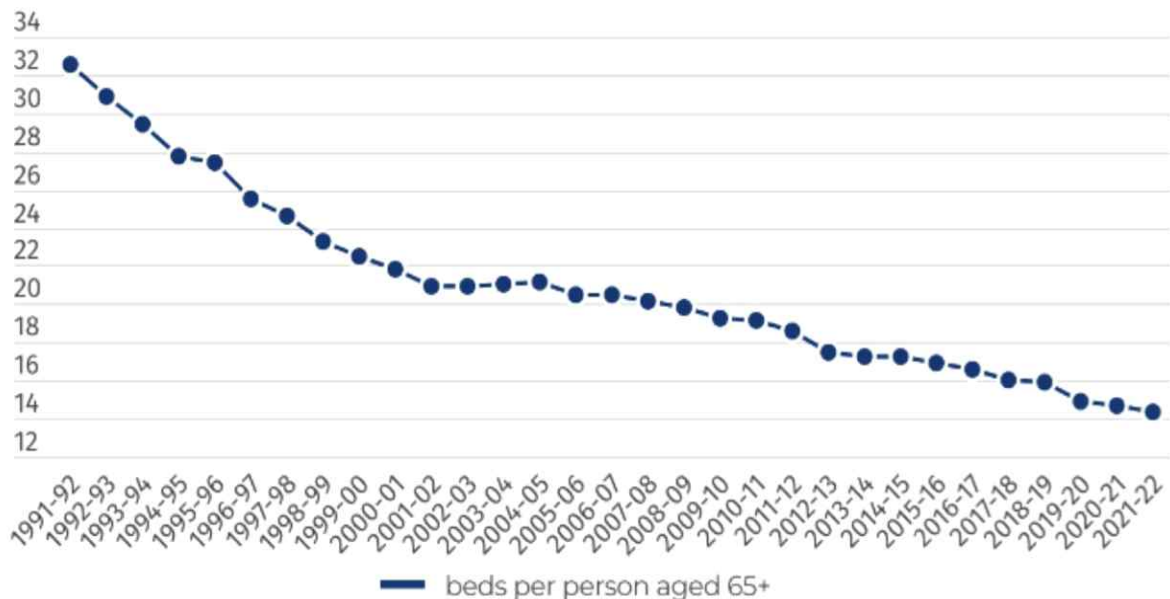


그림8) 65세 이상 인구 1,000명 당 호주 공공병원 병상수: 14.3개>

<출처: 2024 Public Hospital Report Card, p6>

이에, 호주는 공공보건 의료시스템 개선을 위한 “1차의료⁵⁴⁾ 10개년 계획 (2022~2032)”을 수립·시행 중이며 ①미래중심의 의료 서비스, ②자금지원으로 일차의료 형평성, 접근성 개선, ③지역에서 제공되는 통합치료의 총 세가지 개혁안을 토대로 하고 있으며 그중에서도 지속가능한 의료시스템 구축을 위한 핵심요소로 Virtual Care⁵⁵⁾(가상진료) 확대에 중점을 두고 있다.

53) elective surgery: 적어도 24시간 동안 지연될 수 있는 모든 형태의 수술, 계획된 수술을 칭함.

54) 1차의료: 일반 진료소, 지역 약국, 정신 건강 서비스, 지역보건 및 지역 간호 서비스 등 건강관리를 위하여 사람들이 가장 먼저 찾는 지역사회 서비스를 칭함. 의뢰가 필요한 전문의가 제공하는 2차의료 서비스 및 병원 에서 제공하는 3차 의료서비스와 차별화를 둠.

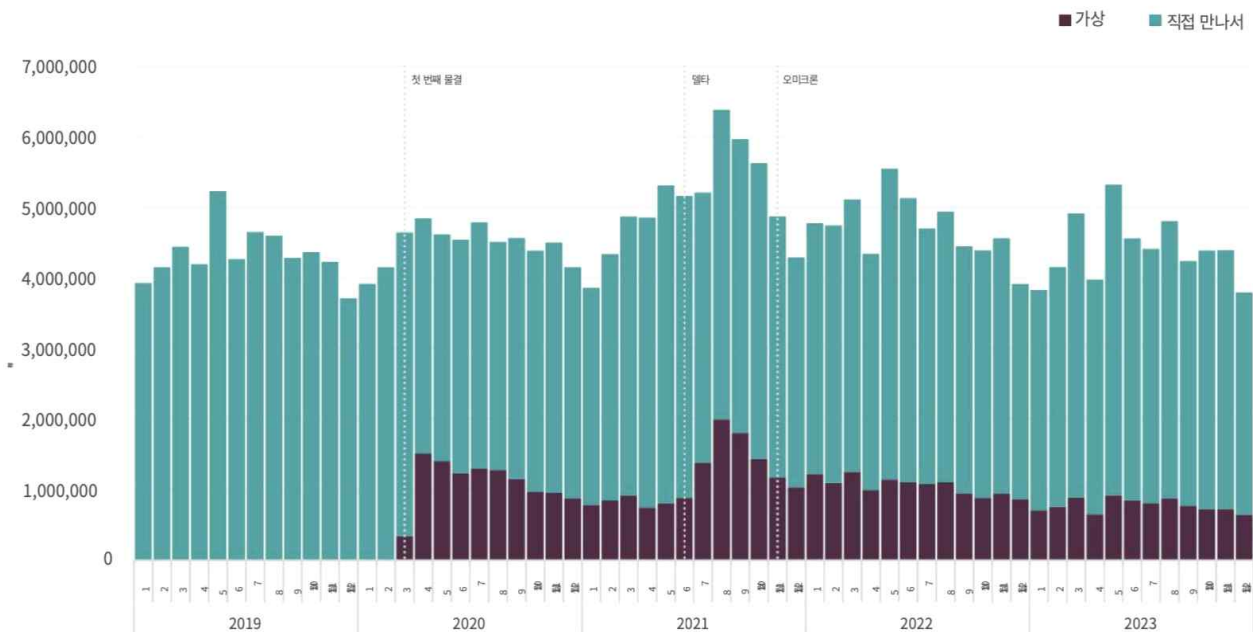


그림9) Virtual Care(원격진료)와 대면진료 추이(2019~2023)

<출처: Virtual Care in NSW, p7>

Virtual Care는 2020년 3월 COVID-19 팬데믹 시기 환자와 의료서비스 제공자의 안전을 위해 모든 사람이 접근 가능하게 정책이 완화되고 메디케어(보험) 항목에 추가되며 대체치료 모델로서 수요를 촉진시켰다,

이후 뉴사우스웨일스주 전역으로 서비스를 확장하기위해 가상진료 전략(NSW Health Virtual Care Strategy, 2021~2026)이 마련되었고 ①안전하고 적절하며 공평한 치료접근, ②환자, 간병인 및 가족에게 가상진료에 대한 긍정적 경험 제공, ③임상의에게 긍정적 경험제공을 목표로 한다. 또한, 서비스 활용 수준은 COVID-19 이전 수준으로 감소하지 않음에 따라 호주의 진료시스템은 가상진료와 대면진료가 병행하고 있음을 확인할 수 있다.

가상진료 경험과 관련한 설문조사에서는 환자가 받은 가상진료 및 치료가 도움이 되었다는 비율은 2020년 67%, 2021년 66%, 2022년 71%로 점차 증가하였다. 이와 같은 가상진료 프로그램은 뉴사우스웨일스주 외곽지역에 거주하는 환자의 의료 서비스 접근성을 높이고 환자 중심, 지역 완결적 치료를 실현하여 입원, 응급실 방문, 환자 대기 및 이동시간을 줄여 디지털로 지원되는 지속가능한 보건시스템을 실현하고 있다. 뉴사우스웨일스주에서 시행하는 가상진료서비스는 다음과 같다.

55) 가상진료, 원격 의료라고도하며 온라인 또는 전화로 의사, 간호사 또는 전문의와 연결하여 제공받는 의료서비스

(1) MyVirtualCare Platform(가상상담 서비스 플랫폼)⁵⁶⁾

MyVirtualCare는 NSW 보건당국의 맞춤형 웹기반 화상회의 플랫폼으로, 환자, 가족, 의료제공자가 주 어디에서나 의료 서비스에 접근할 수 있도록 지원한다.

서비스 종류는 입원/외래환자, 지역사회, 응급실, 최초 대응자 서비스로 분류되며, 당뇨, 고혈압과 같은 만성 질환자 원격 모니터링 뿐만아니라 정신 건강, 노인 간호, 구강 건강, 알코올 및 약물 원격 의료 서비스에 이르기까지 그 범위가 다양하다.

(2) Remote Patient Monitoring(원격 환자 모니터링)

당뇨병은 호주에서 질병으로 인한 사망 원인 7번째로 흔한 질병으로, 주 보건당국은 대도시 거주민과 외곽지역 거주민의 건강수준 격차를 확인하고 제2형 당뇨병 환자와 만성 심부전이 있는 제2형 당뇨병 환자 중심으로 환자 모니터링 플랫폼을 구축하였다. 대상환자는 디지털건강도구(스마트 태블릿, 혈당, 혈압 모니터와 같은 블루투스 생체인식 키트)를 전달받고 이 데이터는 자동으로 의료팀으로 전달되어 위기 상황 시 긴급 지원을 가능하게 한다.

(3) NSW Telestroke Service(뇌졸중 모니터링 서비스)

뉴사우스웨일스 주 전역(23개소)에 설립된 텔레스트로크 서비스는 뇌졸중이 의심되는 환자에 대한 원격 전문평가, 진단 및 치료계획을 제공한다. eHealth NSW 플랫폼을 통해 전자의료기록 열람, 이미지 스캔이 가능하여 실시간 환자 평가를 할 수 있기 때문에, 지역 치료 임상이가 환자의 상태를 파악해 긴급한 치료를 받기 위해 전문센터로 이송해야하는지 결정하는데 도움을 주고 있다.

(4) VirtualKids Urgent Care Service(16세 이하 긴급진료 서비스)

VirtualKids 긴급 진료 서비스는 호주 최초의 소아 전용 가상의료서비스로, 시드니 어린이병원 네트워크(SCHN)와 헌터 뉴잉글랜드 지역 보건지구(HNELHD)의 협력에 의해 제공된다. 각 기관의 선임 소아간호사들로 구성되어 있으며 필요에 따라 소아과 의사와도 상담이 가능하다. 소아에게 주로 발현되는 호흡기 질환, 열, 발진 등 증상에 대해 시각적 평가와 치료법을 제공하여 불필요한 응급실 방문과 대기시간을 줄여 공공보건시스템을 효율화 하였으며, 2024년 내 성인 대상(16세 초과) 가상진료(VirtualAdults) 서비스로 확대할 예정이다.

56) VirtualCare Spotlight Series <https://aci.health.nsw.gov.au/statewide-programs/virtual-care/spotlight>

제5장 결 론

본 보고서는 강원특별자치도의 보건분야 기후위기 적응 정책을 파악하고, 호주 뉴사우스웨일스주의 정책 사례를 분석함으로써 강원특별자치도의 미래 기후보건적응 방향을 설정하는데에 있다.

강원특별자치도의 최근 10년간 평균 기온은 상승하고 있으며 극한기후 현상에 따른 건강 영향, 모기·진드기 매개체의 서식지, 개체 수 변화에 따른 감염병 영향과 공공보건시스템 변화의 필요성이 대두되며 급변하는 기후가 보건분야 전반에 영향을 미치고 있는 것을 확인할 수 있었다. 앞서 강원특별자치도의 기후보건 정책을 파악하기위해 그간 추진해온 국가단위 종합계획과 우리 도가 수립한 기후위기 적응대책의 건강 부문정책을 정리하였으며, 향후 기후보건적응 전략수립 단계에서 개선해야할 점과 함께 세가지 방향을 제시하고자한다.

첫째, 과학적 근거를 기반으로 적응정책을 수립해야한다.

강원특별자치도 기후위기 적응대책은 지역 특성, 기후 변화 전망을 고려한 건강 취약성 평가와 시·군 기후위기 취약성 중점 분야를 제시하고 있으나, 평가결과의 세부이행 과제수립으로의 활용률이 낮아 보건 분야의 포괄적인 기후 적응 성과를 판단하기 어렵다. 이에, 계획 수립 단계에서 ①취약성 평가결과 우선순위를 반영한 세부이행 과제 선정과 함께, 호주 뿐만 아니라 미국, 영국의 국가기후위험평가 시 위험도로 판단하고 있는 ②기온과 사망/심뇌혈관 질환 영향, 기후 환경 요소와 정신건강 간 영향력 파악 등을 위한 평가 항목의 개선이 필요하다. 또한, 수집된 정보는 세부이행과제 평가 및 모니터링에서 그치는 것이 아니라 도민 기후보건 위기 체감도를 증대시키기 위한 정보로 다각도로 활용해야 한다.

구 분	취약성 평가 항목	종합지수		구 분	건강부문 세부이행 과제 (1~6 복지보건국 소관)
		2020년대	2040년대		
1	곤충 및 설치류에 의한 전염병 취약성	0.21	0.16	1	노인맞춤돌봄서비스 지원
2	기타 대기오염물질에 의한 건강 취약성	0.12	0.12	2	노인의료복지시설 운영지원
3	미세먼지에 의한 건강 취약성	0.20	0.19	3	의료취약지 의료지원 시범사업
4	수인성 매개 질환 에 대한 건강 취약성	0.23	0.17	4	지역공공보건의료 협력체계 구축
5	오존농도 상승에 의한 건강 취약성	0.16	0.18	5	지방의료원 기능특성화 및 감염병대응
6	폭염 에 의한 건강 취약성	0.22	0.20	6	의료취약지 의료안전망 지원
7	한파 에 의한 건강 취약성	0.24	0.24	7	미래감염병 신속대응연구센터 구축
8	홍수에 의한 건강 취약성	0.07	0.03	8	미세먼지 대응정책 추진
9	태풍에 의한 건강 취약성	0.16	0.11	9	기후변화 취약계층 지원(폭염쉼터설치)

표15) 건강 부문 취약성평가 종합결과 <출처: 제3차 강원도 기후위기 적응대책, p476>

또한, 강원도 폭염에 의한 건강 취약성과 관련한 정책은 실내외 무더위 쉼터, 스마트 그늘막, 취약 계층 안부전화 실시와 같은 적응 정책을 시행하고 있으나 단기적인 대책이기 때문에 과학적 근거에 기반한 평가도구를 활용하여 중장기적 범위의 대응 정책을 개발할 필요가 있다. 호주는 지역별 폭염 위험 정도를 파악하기 위해 열-건강 위험 지수(Heat-Health risk Index)를 기반한 지도를 구축하였다. 이는 인구통계, 기후, 건강 상태 데이터 등 관련부처 데이터를 기반으로 지역별 폭염 위험 정도를 다섯단계로 구분하여 제시한다. 이 도구는 지역별 폭염 피해 편차 최소화, 열 관련 질환 예방을 위한 교육, 자원 분배의 효율성, 정책수립 시 의사 결정 활용할 수 있으므로 선진 평가도구의 도입을 검토해 볼 필요가 있다.

둘째, 기후보건위험 조기개입으로 지속가능한 공공보건시스템을 구축해야 한다. 뉴사우스웨일스주는 일차 의료서비스 강화와 도시, 농촌지역간 의료 서비스 격차 해소를 위하여 Virtual Care(가상진료)를 활용하고 있다. 우리 도는 공공의료 인프라 부족으로 인한 지역간 공공의료 인프라 불균형과 건강 수준 격차가 높은 지역으로 비대면 진료는 공공의료 서비스 접근성 증대 방안으로 제시⁵⁷⁾ 되어왔으나 제도적, 사회적 합의 등의 장벽으로 인해 원활한 시행이 쉽지 않은 것이 현실이었다. 그러나, 뉴사우스웨일스주의 미래건강(Future Health, 2022~2032) 전략에서도 확인할 수 있듯이 가상진료는 증가하는 공공의료 수요에 대처하고 대면 응급 의료를 대체함으로써 지속가능한 공공보건시스템을 실현할 대안임을 입증하였다. 따라서, 사례와 같이 당뇨병 등 만성질환자 대상 모니터링을 시작으로 소아, 성인의 연령별 맞춤모델을 구축 확대해나가는 방향을 고려해보아야 한다. 또한, 미국, 영국, 호주의 주요 선진국에서 국가기후위험평가 위험도에 포함하고 있는 정신건강 영향에 주목할 필요가 있다. 물론, 우리나라와 강원특별자치도에서도 정신건강 영역을 기후위기 적응대책의 건강부문 위험도 목록에 포함하여 취약성 평가를 실시하고 있으나 대응정책은 재해/재난, 자살예방 중심 정책으로 기후위기 적응관점의 정책으로 판단하기 어렵다. 따라서, 우리 도의 기후위기와 정신건강 질환간 연관성 파악과 취약계층 선정을 위한 연구를 활성화하여 적응정책 마련을 위한 토대를 마련하여야 한다.

57) “낮은 의료접근성 해결하려면 원격의료·의약품 판매기준 완화 고민해야” 강원일보, 김현아기자, 2024.7.18.

마지막으로, 전문가 주도의 참여형 기후보건 네트워크를 구축해야한다.

현재 기후보건 적응전략 수립은 초기 단계로, 질병관리청이 수립한 기후보건 중장기계획(2024 ~ 2028년)외에는 광역 및 기초 지방자치단체 차원의 구체적인 계획은 마련되지 않은 상황이다. 이에따라, 향후 시·도 기후보건 전략 수립을 위해서는 취약성 평가, 지표 설정, 현 정책 평가 및 환류 과정을 지원할 다제학적 전문가 네트워크 구축이 필수적이다. 해당 네트워크는 의료, 복지, 학계 전문가 뿐만 아니라 관련 단체를 포함하여 구성해야하며, 이는 지역적 특성을 반영한 종합적 대응을 가능하게 할 것이다.

우리 도에는 「탄소중립기본법」 시행령 제6조(탄소중립 시·도 계획의 수립 등)에 따라 ‘2040 강원특별자치도 탄소중립녹색성장위원회’ (‘24년 1월 출범)가 구성되어있다. 그러나 이 위원회는 기후·에너지, 녹색순환, 농축수산, 건축·수송, 녹색생활 등 5개 분과로 운영되며, 탄소중립 정책에 초점을 맞추고 있어 보건 분야 적응 정책을 심층적으로 논의하는데 한계가 있다.

이에따라, 호주의 국가보건 및 기후전략(National Health and Climate Strategy)하의 ‘기후 및 건강 전문가 자문 그룹(Climate Change and Health Advisory Group)’ 과 같은 모델을 참고할 필요가 있다. 보건 분야의 적응정책 수립을 위한 전문가그룹을 조직하여 정책자문을 수행하는 것뿐만 아니라, 지역의 기후보건 위기를 진단하고 도의 정책을 평가하며 구체적인 권고안을 제시하는 역할을 부여해야 한다.

이러한 전문가 주도의 참여형 네트워크는 강원특별자치도의 기후보건 위기에 효과적으로 대응하고 지속 가능한 전략을 마련하는데 기여할 것이다.

【참고문헌】

- Backgrounder: Health impacts of climate change at 1.5°C, 2°C, and 3°C, WWF, p1~p5
- 김진남(2024), 기후변화에 따른 질병부담 측정, 주간건강과질병, 질병관리청
- 2023 이상기후보고서, 기상자료개방포털, 기상청
- 폭염으로 인한 온열질환 신고연보(2019~2023), 질병관리청
- 신광문(2018), 최악의 폭염을 겪은 강원도의 정책적 시사점, 한국기후변화연구원
- 김종현(2023), 기후변화가 감염병 유행에 미치는 영향, 보건복지포럼
- 채수미(2023), 기후보건영향평가 운영체계 및 발전방안 연구, 한국보건사회연구원

- 이한솔(2023), 우리나라 기후보건 탄력성의 현황과 과제:보건의료체계 관점의 국제비교를 중심으로, 보건사회연구 43(4), 2023, p259
- WHO(2015), Operational framework for building climate resilient health systems Guideline
- 성재훈(2022), 영국의 제3차 기후위험 평가와 시사점, 세계농업 2022, 7월호, 한국농촌경제연구원
- CSIRO(2024), Australian Government Bureau of Meteorology, State of the Climate 2024
- Department of Health and Aged Care(2023), National Health and Climate Strategy 2023
- Western Sydney Health Alliance(2017), IRHC(Increasing Resilience to the Health Impacts of a Changing Climate), p50.
- 고재경(2017), 지방자치단체 기후변화 적응 거버넌스 변화 연구: 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 단계와 이후를 중심으로, 경기연구원, p99~p100
- 권정란(2022), 원헬스: 개념을 실현할 리더십이 필요하다, 주간건강과질병, 질병관리청, 2022;15(44):2759-2764. p2760
- Climate Change Authority(2023), National Climate Risk Assessment- First pass assessment report-Health and social support system
- CAHA(2021), Real, Urgent & Now Communicating the Health Impacts of Climate Change
- Australian institute of Health and Welfare(2023), Let' s talk about the weather:injuries related to extreme weather, Web Report, p6, Figure2
- AdaptNSW, How evidence is helping Blacktown City Council beat the heat
- AMA(2024), 2024 Public Hospital Report Card, p6, p13
- NSW Health(2022), Future Health Guiding the next decade of care in NSW 2022-2032
- NSW Health(2021), NSW Virtual Care Strategy 2021-2026
- Bureau of health information(2024), Virtual Care in NSW: Use and patients' experiences