



ISEE(국제환경역학회) 학술대회 참가를 위한

국외출장 결과 보고

2023. 10.

국외출장 결과보고 요약문

1. 출장개요

○ 목 적

- 제35회 국제환경역학회 연차학술대회(The 35th Annual conference of international society for environmental epidemiology, ISEE)에 참가하여, 연구결과를 발표하고 국제환경역학 관련 전문가 교류를 통해 최근 연구동향과 최신지견을 공유·습득.

○ 기 간

- 2023년 9월 17일(일) ~ 9월 21일(목) (4박 5일)

○ 대상국가 및 방문기관

- 대상국가 및 도시: 가오슝, 타이완
- 회의장소 : Kaohsiung Exhibition Center

○ 출장자 인적사항

- 직업건강연구실 원용림 연구위원(3급)
- 직업건강연구실 이화연 과장(4급)

2. 수행사항

○ 국제환경역학회 테마인 ‘Connecting the east and the west, one health in one planet’ 와 관련하여

- 심포지엄, 키노트 및 워크숍 참가를 통하여 역학 전문가 집단과 교류 및 최신 연구 동향 파악
- 학술결과 포스터발표 및 학술대회 다수 세션 참석 등

국외출장 결과 보고서

I . 출장개요

○ 목적

- 제35회 국제환경역학회 연차학술대회(The 35th Annual conference of international society for environmental epidemiology, ISSEE)에 참가하여,
- 연구결과를 발표하고 국제환경역학 관련 전문가 교류를 통해 최근 연구동향과 최신지견을 공유 · 습득하고자 함.

○ 기간: 2023년 9월 17일(일) - 9월 21일(목) 【4박 5일간】

※ 학회 : 2023년 9월 17일(일) - 9월 21일(목)

○ 대상국가 및 방문기관

- 타이완(가오슝), Kaohsiung Exhibition Center

○ 출장자 인적사항

- 직업건강연구실 원용림 연구위원(3급)
- 직업건강연구실 이화연 과장(4급)

II. 출장내용

○ 주요 활동 내용

- 국제환경역학회 테마인 ‘Connecting the east and the west, one health in one planet’ 와 관련하여 연구동향 파악 및 연구능력 향상
- 심포지엄, 키노트 및 워크숍 참가를 통하여 역학전문가 집단과 교류 및 최신 연구 동향 파악

일정	내용	비고
○ '23. 9. 17(일)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출국(인천 → 가오슝) <ul style="list-style-type: none"> - 학회 등록 - Scientific sessions(과학 세션) <ol style="list-style-type: none"> 1) Keynote lecture(기조 발표) 2) Keynote Panel discussions(기조연설 패널토론) 3) Parallel Symposia & Oral Sessions(심포지엄 및 구연발표 세션) 	
○ '23. 9. 18(월)	<ul style="list-style-type: none"> - Early morning sessions(이른 아침 세션) - Scientific sessions(과학 세션) <ol style="list-style-type: none"> 1) Keynote lecture(기조 발표) 2) Keynote Panel discussions(기조연설 패널토론) 3) Parallel Symposia & Oral Sessions(심포지엄 및 구연발표 세션) 4) Poster discussion sessions(포스터 토론 세션) 	학회 세션 참석
○ '23. 9. 19(화)	<ul style="list-style-type: none"> - Early morning sessions(이른 아침 세션) - Scientific sessions(과학 세션) <ol style="list-style-type: none"> 1) Keynote lecture(기조 발표) 2) Keynote Panel discussions(기조연설 패널토론) 3) Parallel Symposia & Oral Sessions(심포지엄 및 구연발표 세션) 4) Poster discussion sessions(포스터 토론 세션) 	학회 세션 참석 및 연구결과 포스터 발표
○ '23. 9. 20(수)	<ul style="list-style-type: none"> - Early morning sessions(이른 아침 세션) - Scientific sessions(과학 세션) <ol style="list-style-type: none"> 1) Keynote lecture(기조 발표) 2) Keynote Panel discussions(기조연설 패널토론) 3) Parallel Symposia & Oral Sessions(심포지엄 및 구연발표 세션) 	학회 세션 참석
○ '23. 9. 21(목)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입국(가오슝 → 인천) 	

<ISEE 2023 국제학술대회 주요 발표 내용>

1. Short-term association between ambient temperature and renal disease mortality in Japan from 1979 to 2019: a time-stratified case-crossover analysis

(1979년부터 2019년까지 일본의 대기 온도와 신장 질환 사망률의 단기 연관성)

Zin Wai Htay 등, 도쿄대학, 일본

- 신장 질환은 극심한 주변 온도에 민감함. 그러나 기존의 신장질환 관련 사망률과 기온의 연관성에 대한 연구 결과는 대부분 여름철에 국한되어 있었음. 본 연구의 목적은 1979년부터 2019년까지 일본 47개 현의 일일 기온과 신장 질환 사망률 사이의 연관성을 조사하는 것임
- 일본에서 41년 동안 총 997,590명의 신장질환 관련 사망자료 분석. 일일 평균 체온과 신장질환, 급성신장손상 및 만성신장질환으로 인한 사망률 자료 수집. 각 현의 일일 사망률과 기온 사이의 연관성을 조사. 현 전체에 걸쳐 추정된 연관성을 결합하기 위해 메타 분석적 접근 방법 사용. 기간(1979-1988년 및 2009-2018년), 성별 및 연령 그룹(0-64, 65-84 및 ≥85세)별로 계층화하여 추가 분석을 수행.
- 저온은 신장질환으로 인한 사망률과 관련[RR=1.34, 95% CI 1.29-1.40]. 만성신장질환[RR=1.33(95% CI 1.24-1.43)]과 급성신장손상[RR=1.51(95% CI 1.33-1.71)]에서도 유사한 연관성 관찰. 모든 신장질환 및 만성신장질환으로 인한 사망에 대한 고온의 위험은 시간이 지남에 따라 감소. 0-64세 연령 그룹을 제외한 모든 하위 그룹에서 유사한 감기 위험이 관찰됨.
- 저온은 신장질환 및 만성신장질환으로 인한 사망 위험을 증가시킬 수 있으며, 근본적인 메커니즘에 대해서는 추가 조사가 필요. 고온과 관련된 위험의 감소는 인구가 열에 점진적으로 적응한다는 것을 의미할 수 있음.

2. A Multi-Country Effort to Understand Temperature Associations with Stroke-Specific Mortality

(뇌졸중 관련 사망과 온도 연관성을 이해하기 위한 다국적 노력)

Barrak Alahmad 등, 하버드대학, 미국

- 전 세계적으로 극심한 기온으로 인해 뇌졸중 관련 사망을 포함하여 매년 수백만 명이 사망. 그러나 기존의 환경적 증거는 다양한 뇌졸중 결과의 뚜렷한 원인과 메커니즘을 간과함. 뇌졸중 관련 연구는 단일 도시 또는 단일 국가 분석으로 제한되었으며, 출판바이어스와 일반화에 의해 제한됨. 다국가 다도시 네트워크 내에서 허혈성 및 출혈성 뇌졸중에 대한 새로운 사망률 데이터 베이스를 구축하여 극한 기온과 뇌졸중의 가장 흔한 두 가지 원인 사이의 관계에 대한 다국적, 수십 년 간의 분석을 수행
- 뇌졸중 관련 사망을 분석하기 위해 2단계 프로토콜을 사용. 첫 번째 단계에서 각 도시의 온도 노출에 대한 분산 지연 비선형 모델을 사용하여 일일 사망률 수에 대한 조건부 준포아송 회귀 분석을 적용. 두 번째 단계에서는 잠재적인 더 높은 수준의 효과 수정 및 유사한 특징을 가진 도시의 클러스터링을 설명하는 혼합 효과 메타 분석을 사용하여 각 도시의 누적 위험을 통합. 1인당 국내총생산(GDP)에 따른 온도-뇌졸중 연관성을 비교. 각 도시에서 가장 더운 날과 가장 추운 날의 2.5%에서 초과 사망자를 계산.
- 25개국 522개 도시에서 총 3,443,969명의 허혈성 뇌졸중과 2,454,267명의 출혈성 뇌졸중 사망자 자료를 수집. 허혈성 뇌졸중 사망자 1,000명당 극도로 추운 날과 더운 날이 각각 9.1명(95% eCI:8.6,9.4)과 2.2명(95% eCI:1.9,2.4)의 초과 사망에 기여한 것으로 분석. 출혈성 뇌졸중 사망자 1,000명당 극도로 추운 날과 더운 날이 각각 11.2명(95% eCI:10.9,11.4) 및 0.7명(95% eCI:0.5,0.8)의 초과 사망을 초래. 1인당 GDP가 낮은 국가는 1인당 GDP가 높은 국가보다 열 관련 출혈성 뇌졸중으로 인한 사망 위험이 더 높음($p=0.02$).
- 기후 변화로 인해 극한의 기온과 기상 이변이 발생함에 따라 의미 있는 임상 결과에 대한 관심은 특히 저소득 국가에서 뇌졸중으로 인한 사망 위험을 식별하고 최소화하는 데 도움이 될 수 있음.

3. Associations of occupational heat exposure and stomach cancer in a population-based case-control study

(인구기반 환자-대조군 연구에서 직업적 열 노출과 위암의 연관성)

Michelle C Turner 등, 바르셀로나 글로벌 보건 연구소(ISGlobal), 스페인

- 지구 온난화는 점점 더 인구에 영향을 미치고 있음. 직업적 열 스트레스는 자주 발생하지만, 만성적인 직업적 열 노출이 장기적으로 건강에 미치는 잠재적인 악영향에 대해서는 알려진 바가 거의 없음. 다른 최근 연구에서는 대규모 다중 환자-대조군 연구(MCC-Spain)를 통해 평생 직업적 열 노출과 대장암의 연관성을 조사함. 평생 누적 노출 및 지속 기간이 가장 높은 범주의 여성에게서 연관성이 관찰되었지만, 전체적으로 직업적 열 노출과의 연관성에 대한 명확한 증거는 관찰되지 않음. 위암과의 잠재적 연관성을 조사하기 위한 연구를 확장함.
- 총 459건의 위암 사례 데이터와 2008년부터 2013년까지 MCC-Spain의 10개 지역에서 모집된 3,440명의 대조군을 조사. 스페인 직업 노출 매트릭스인 MatEmEsp를 사용하여 참가자의 평생 직업 이력에 열 노출 추정치를 할당. 항상 노출 여부, 지속 기간(년) 및 누적 노출의 세 가지 노출 지수가 구성. 나이, 성별, 교육 수준, 체질량 지수, 흡연 여부, 위암 가족력을 통제하고 교차비(OR)와 95% 신뢰 구간(CI)을 추정함.
- 전체적으로 53.9%의 사례가 포함되었으며, 대조군의 37.7%는 직업상 열에 노출된 적이 있었음. 직업상 열 노출과 위암은 전반적으로 연관성이 있었음 (OR 1.45; 95% CI 1.10, 1.90). OR는 평생 누적 노출의 중간(OR 1.52; 95% CI 1.06, 2.17) 및 최고 3분위수(OR 1.62; 95% CI 1.12, 2.34)(p trend < 0.05) 및 노출 기간(OR 1.88; 1.24, 2.86 및 1.41; 각각 0.98, 2.03)(p trend = 0.02)에서도 증가함.
- 예비 연구 결과는 MCC-Spain에서 직업적 열 노출과 위암 위험 사이의 연관성에 대한 몇 가지 증거를 제공함.

4. Impact of occupational heat exposure on blood lipids among petrochemical workers: An analysis of 9-year longitudinal data

(석유화학 근로자의 직업적 열 노출이 혈중 지질에 미치는 영향)

Yifeng Chen 등, 푸저우의과대학, 중국

- 석유화학 근로자의 직업적 열 노출이 이상지질혈증에 미치는 영향을 분석하고 취약군을 식별.
- 2개 석유화학공장에서 2013년부터 2021년까지 총 30,847명의 근로자 건강검진 자료를 수집하였으며, 인구통계학적 특성, 직업적 노출 이력, 총콜레스테롤(TC), 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-C), 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C) 및 트리글리세리드(TG)을 포함한 혈중지질 검사 결과를 포함. 일반화 추정 방정식(GEE) 모델을 사용하여 혼란 요인을 조정한 후 열 노출 단독 또는 기타 직업적 위험(예: 휘발유)과 결합하여 작업자의 혈중 지질에 미치는 영향을 분석.
- 단일 요인 노출 모델에서 대부분의 직업적 위험은 이상지질혈증과 유의하게 음의 상관성을 보여줌. 2요인 노출 모델에서는 열+휘발유(Incidence rate ratio, IRR=1.267, 95%CI 1.117-1.437), 열+황화수소(IRR=1.324, 95%CI 1.166-1.505)가 높은 TC과 관련 있음. 계층화 분석 결과, 열과 가솔린 이중 노출 모델에서 여성(IRR=2.240, 95%CI 1.639-3.062), 35세 이상(IRR=1.317, 95%CI 1.158-1.497), 비흡연자(IRR= 1.536, 95%CI 1.285-1.836), 비음주자(IRR=1.587, 95% CI 1.276-1.973)는 열과 관련하여 TC이 증가. 열과 황화수소 이중 노출 모델에서도 여성(IRR=2.347, 95%CI 1.736-3.173), 35세 이상(IRR=1.385, 95%CI 1.215-1.578), 비흡연자(IRR=1.602, 95% CI 1.344-1.911), 비음주자(IRR=1.647, 95%CI 1.323-2.051)는 열과 관련해 TC가 증가할 가능성이 있음. 질소산화물, 이산화황, 벤젠, 메탄올 및 일산화탄소 등과 열의 이중 노출은 이상지질혈증에 큰 영향을 미치지 않음.
- 열 및 석유화학 관련 위험요인이 혈중 지질에 미치는 영향은 건강근로자효과에 의해 영향을 받을 수 있음. 휘발유나 황화수소와 함께 열에 노출되면 이상지질혈증의 위험이 크게 증가할 수 있음. 건강 개입은 비흡연자이며 술을 마시지 않는 35세 이상의 여성 근로자에게 필요함.

5. Urinary metal mixtures and their association with renal function: A cross-sectional study in Mexico

(소변의 금속 혼합물 및 신장 기능과의 연관성)

Elodia Rojas Lima 등, 국립폴리테크닉연구소, 멕시코

- 역학 및 실험 연구에 따르면 비소, 납, 수은, 카드뮴과 같은 금속의 개별 노출은 신장 손상을 유발하여 분자, 구조 및 기능 수준에 변화를 가져올 수 있음. 실제 상황에서는 이러한 노출이 동시에 발생하며, 신장 기능에 미치는 영향은 잘 알려져 있음. Tlaxcala는 전통적으로 알려진 위험 요인 없이 젊은 인구에서 만성 신장 질환의 발생률이 높은 멕시코 기업임. 따라서 신장 질환 발병의 원인을 연구하는 것이 필요함.
- 914명의 건강한 청소년을 대상으로 단면 연구를 수행. 소변 내 알루미늄(Al), 바나듐(V), 망간(Mn), 구리(Cu), 아연(Zn), 비소(As), 셀레늄(Se), 스트론튬(Sr), 몰리브덴(Mo) 주석(Sn), 납(Pb), 리튬(Li), 니켈(Ni), 요오드(I) 및 바륨(Ba)을 유도결합플라즈마-질량분석법(ICP-MS)으로 분석하고 요밀도로 보정. 신장 기능 지표는 사구체 여과율(eGFR mL/min/1.73m²) 및 알부민/크레아티닌 비율(ACR)이며, 컷오프 포인트는 <30 및 ≥30 mg/g creatinine. 신장 기능 지표에 대한 혼합물의 영향은 WQS(Weighted Quantile Sum regression)를 사용하여 평가.
- 연구 대상자의 평균 나이는 13 ± 1.6 세, 55%가 여성. eGFR 중앙값은 103.7mL/min/1.73m²였으며, 대상자의 18%에서 단백뇨가 나타남. log-eGFR과 반대 연관성을 갖는 두 개의 소변 중 금속혼합물이 발견됨: [V, I, Sn, Al, Pb, Sr; $\beta : 0.037$, $p-\text{값} < 0.001$] 및 [Mn, Cu, Se, Ni; $\beta : -0.026$, $p-\text{값} = 0.036$].
- 연구는 금속 혼합물이 사구체 여과율의 증가 및 감소와 관련이 있다는 증거를 제공함. 분석은 다양한 오염물질에 대한 노출, 이로 인한 대사 상호작용과 신장 손상으로 이어지는 메커니즘을 대략적으로 보여줌.

6. Lead and cadmium exposure and biomarkers of subclinical cardiovascular disease in the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2004

(납 및 카드뮴 노출과 무증상 심혈관 질환의 바이오마커)

Molly E Schwalb 등, 존스 홉킨스 블룸버그 공중보건대학, 미국

- 납, 카드뮴과 같은 금속에 대한 노출은 심혈관 질환(CVD)의 위험을 증가시키지만 무증상 CVD에 대한 금속 노출의 영향에 대해서는 알려진 바가 적다. 심근 스트레스 및 심장 손상의 바이오마커인 N-Terminal pro-B-type Natriuretic Peptide (NT-proBNP), high sensitivity cardiac troponins I (hs-cTnI) 및 T (hs-cTnT)와 납, 카드뮴 노출의 연관성을 평가.
- 1999–2004년 미국의 국민건강영양조사(NHANES)에 참여한 심혈관질환 병력이 없는 20세 이상 성인 10,172명을 대상으로 혈액 중 납과 카드뮴, 혈청 중 심장 바이오마커를 측정. 로지스틱 회귀 분석을 사용하여 혈액 중 납 및 카드뮴 농도의 사분위수 범위 증가 당 증가된 심장 바이오마커(>90번째 백분위수로 정의됨)에 대한 오즈비(OR, 95% CI)를 추정. 추가로 금속 농도를 노출의 사분위수로 모델링. 모든 모델은 인구 통계, 흡연, 체질량 지수, 고혈압, 당뇨병 및 신장 기능으로 보정.
- 혈액 중 납과 카드뮴의 중앙값은 각각 $1.70 \mu\text{g/dL}$ 와 $0.40 \mu\text{g/L}$. 금속과 바이오마커 간 양의 상관관계 확인: NT-proBNP(납: OR 1.08 [95% CI: 0.98–1.18], 카드뮴: OR 1.03 [95% CI: 0.91–1.16]), hs-cTnT(납: OR 1.08 [95% CI: 0.99–1.19], 카드뮴: OR 1.05 [95% CI: 0.96–1.16]), hs-cTnI (납: OR 1.05 [95% CI: 0.98–1.14], 카드뮴: OR 1.03 [95% CI: 0.94–1.12]). 금속을 사분위수로 모델링했을 때 비슷한 결과를 관찰했는데, 납과 hs-cTnT(OR 1.62[95% CI: 1.05–2.50]), 카드뮴과 NT-proBNP(OR 1.70 [95% CI: 1.06–2.73]) 사이의 노출의 4분위수와 1분위수를 비교하면 통계적으로 의미 있었음.
- 미국 성인의 경우 전혈에서 측정된 납과 카드뮴은 심근 스트레스 및 심장 손상의 바이오마커와 양의 상관관계가 있었음. 이는 납과 카드뮴 노출이 CVD의 위험 요인이라는 증거임.

○ 성과

- 학술결과 포스터 발표(총 2건)

연 번	발표자	발표주제	요약책자 (Abstract book)
1	원용립	Results of Improvement of Work Environment in Indium Handling Workplaces in Korea Confirmed by Biological Monitoring	P.368 (발표번호: FP-148) 발표일: 9. 19.
2	이화연	Analysis of Cardiovascular and Respiratory System Diagnosis Results of Some Secondary Battery Workers in Korea	P.313 (발표번호: FP-100) 발표일: 9. 19.

III. 시사점 및 특이사항

○ 성과 및 시사점

- 환경역학 분야에서 저명한 국제학술대회에 참석하여 연구원에서 수행한 연구결과를 바탕으로 포스터 발표 등을 통해 연구원의 위상을 제고하였음
- 각국의 환경역학 전문가들과 정보교류 및 논의를 통해, 최신 국제동향 및 전망을 파악하여 향후 연구원의 연구 창출에 기여
- 발표주제의 상당부분은 기후변화에 의한 다양한 건강영향을 주제로 하였음

IV. 수집자료

- 발표 초록집

V. 선물 수령 및 신고여부

수령여부	신고여부	비고
X	X	-

○ 관련 사진



학회 사진(1)



학회 사진(2)



학회 사진(3)



학회 사진(4)