

| GREEN ISSUE 2015-25 |

기후변화에 따른 여름철 강원도 관광지 폭염피해 예방시설 제안

신창호 선임연구원 | 2015년 11월 30일

Contents

1. 배경 및 필요성
2. 폭염 피해의 특징과 위험성 전망
3. 강원도 관광산업의 폭염피해 예방의 중요성
4. 해외 관광지 폭염피해 예방사례
5. 기후변화에 따른 여름철 강원도 관광지
폭염피해 예방시설 제안



SUMMARY

기후변화에 따른 여름철 강원도 관광지 폭염피해 예방시설 제안

《 현안 및 배경

- 기후변화로 인해 전지구적으로 재해 피해 가속화되고 있음
- 기후변화 재해 중, 특히 폭염 위험에 대한 우려가 높아지고 있으며, 전지구적으로 폭염피해 대책마련에 집중하고 있음
- 폭염은 관광산업과 밀접한 관계가 있어, 향후 노력 여부에 따라 관광산업은 위기나 기회를 맞이하게 될 것임
- 강원도는 관광산업이 특화되어 있고, 향후 폭염 피해증가가 명백하여, 선제적 예방 대책을 통해 강원도 관광산업의 새로운 기회를 만들어야 할 것임

《 주요내용

- 폭염피해 특징 분석
- 강원도와 서울시의 폭염일수 비교를 통한 강원도 폭염 피해 전망
- 강원도 관광산업의 역할과 기후변화 관계 분석
- 해외 관광지의 폭염피해 예방사례 조사
- 기후변화에 따른 여름철 강원도 관광지 폭염피해 예방시설 제안

《 강원도의 정책적 시사점

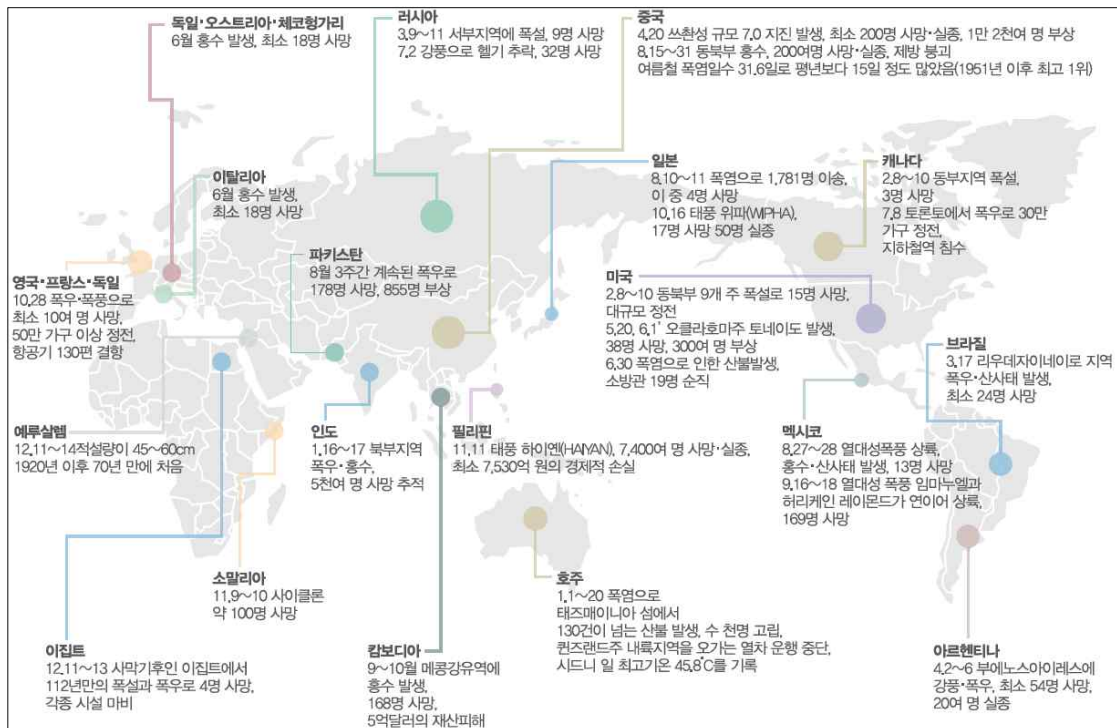
- 도심 관광지 「에어트리(Air Tree)」 조성
- 공원·해수욕장 「가마솥 분수」 조성
- 자전거 도로 「등나무 터널」 조성
- 폭염 취약지역(야외 관광지) 「쿨링포그 시스템」 설치
- 폭염피해 예방시설 연계를 위한 「폭염 적응축」 제안
- 폭염피해 예방을 위한 폭염 대피 지도 배포 및 앱(App) 서비스 지원



1 배경 및 필요성

1. 기후변화로 인한 재해 피해 가속화

- 2003년 유럽은 150년 만에 최악의 폭염으로 약 3만 5천명이 사망하고, 2011년 아프리카와 북동부지역은 극심한 가뭄으로 11만 명의 이재민과 200만 명의 고통 받는 어린이 발생
- 우리나라도 2010년 집중호우로 인해 강남역, 광화문 일대 도심지역이 침수 되면서 많은 피해가 발생하였고, 1994~2005년에는 폭염으로 2,127명 사망(환경부, 2005)
- 전세계적으로 2010년, 한 해 동안에 발생한 자연재해는 최근 20년간 최대 규모 였으며, 29만 7천명의 사망자와 총 1,090억 달러(122조 원)의 재산피해 발생



<그림 1> 2013년 전세계 이상기후 발생 분포도
자료 : 관계부처합동(2013), 2013년 이상기후보고서

- 과학자들은 재해피해 증가의 원인을 기후변화에 기인한 것으로 보고
 - IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007)는 자연재해의 피해 증가가 인간의 산업활동에 기인하는 것으로 발표
 - IPCC 보고서에 의하면 지구의 평균온도는 1900년 이후 60년간은 0.14℃ 상승하는데 그쳤으나, 1960년 이후 45년간은 이전기간의 4배가 넘는 0.60℃나 상승한 것으로 보고
 - 우리나라의 경우는 전세계 기온 상승 추이 보다 심각하여 1900년 이후 평균기온이 1.5℃(6대도시 기준)가 상승한 것으로 보고(기상청 2008)
- 보다 심각한 것은, 21세기 후반 우리나라 평균기온은 전지구 평균기온 보다 빠르게 상승할 것으로 전망되고, 향후 자연재해로 인한 명백한 피해 증가 전망

2. 폭염의 위험성 증가와 대응노력 확산

- 기후변화로 인한 자연재해 중 점차 높아지는 폭염 위험성
 - 미국은 한 해 평균 1천여 명이 폭염으로 사망하고, 지난 30년간 자연재해 중 폭염 사망자 수가 가장 많은 것으로 보고되었음(부산일보, 2013.08.09.)
- WHO에서도 21세기 건강을 위협하는 가장 큰 요인으로 폭염을 지목(질병관리본부, 2012)
- 국내에서도 폭염에 의한 온열질환 피해가 증가하는 추세이며, 정부차원에서도 많은 대책을 추진
 - 2015년 폭염관련 질환자는 5년 전보다(2010년) 보다 10.7% 증가(2015년 건강보험심사평가원 통계자료)
 - 최근 들어 정부는 폭염 대처에 주력하고 있으며, 쿨링포그 시스템, 무더위 쉼터, 폭염 행동요령 배포 등 다차원적인 정책을 추진

3. 기후변화로 인한 관광산업의 위기와 기회

- 기후는 관광산업과 밀접한 관계
 - 기후는 특정지역의 계절성(계절의 기온, 습도, 강수 등에 대한 특성과 기간)을 결정하기 때문에 관광지로서의 존립을 결정하고 관광산업의 성과에 밀접한 영향을 미

침(Scott and Lemieux, 2010; Martin, 2005)

- Lise and Tol(2002) 등은 적설량, 온도 등의 기후·기상 변수가 관광객수 및 체류일수에 통계적으로 유의한 영향을 미친다고 보고
- Martin(2005)은 기후·기상이 관광지의 자연환경과 매력도를 조성하는 역할로부터 시작해서 관광활동의 내용, 관광객의 만족도 및 건강을 결정하는 데 커다란 영향을 미친다고 보고
- 기후변화로 인한 기온상승은 장기적으로 스키장, 눈을 활용한 지역축제 등의 동계관련 관광산업에 악영향을 미칠 것이며, 해수욕장 등 시원함을 제공하는 하계 관광산업은 긍정적 영향을 미칠 것으로 전망
- 이렇듯, 향후 관광산업은 지구온난화로 인한 기후변화에 어떻게 대처하는가에 따라 위기나 기회를 맞이함

4. 강원도 관광산업의 폭염 대응 대책 시급

- 강원도 특성상 관광산업 의존도가 높아 폭염으로 인한 관광산업 피해가 커질 경우, 강원도의 경기침체 우려
 - 강원도의 관광산업은 GRDP의 20.2%(2009년 기준)를 차지하는 비중 높은 산업
- 특히 강원도는 기온이 높은 여름철에 방문하는 관광인구가 많고, 여가문화 활동 증가, 접근 도로망 확충, 자전거 이용문화 확산 등으로 관광객 유입이 증가하고 있어 폭염 예방의 필요성은 갈수록 높아짐
 - 최근 한미공동연구 결과(2015), 지금과 같은 기후변화가 계속될 경우 폭염사망자가 폭발적으로 증가하고 특히 고령화에 따라 노약자들이 사망자의 대부분을 차지할 것이라는 전망
 - 특히 온열질환 사망자 중 75세 이상 인구가 차지하는 비율은 현재의 27%에서 2030년에는 66% 이상으로 급격히 증가할 것으로 전망
- 점차 위협적으로 높아지는 폭염 위협에 대응하고, 강원도 관광산업의 활성화를 위해서는 향후 심각하게 다가올 폭염 위협성에 선제적이고 적극적인 대책을 수립해야함



2 폭염피해의 특징과 위험성 전망

1. 동시 다발적이고 체계적 대처가 어려운 폭염피해

■ 폭염의 정의

- 폭염은 일반적으로 30℃ 이상의 기온이 수 일 동안 지속되는 기상현상으로 일사병 등 온열질환을 동반하는 기후변화 재해유형의 하나
- 특히, 노인과 어린이 등을 중심으로 폭염 피해가 크게 나타나고 있으며, 만성질환자나 야외활동이 많은 사람, 아스팔트와 건물이 밀집한 도시에 거주하는 사람들도 폭염 피해가 많은 것으로 조사

※ 폭염특보기준

- 폭염주의보 : 6 ~ 9월에 일최고 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
- 폭염경보 : 6 ~ 9월에 일최고 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

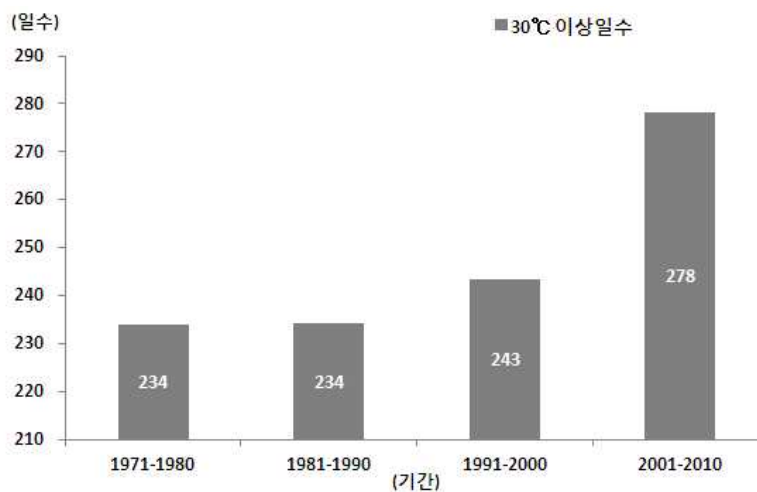
■ 폭염 피해의 특징

- 태풍 등 다른 기상현상과 달리 발생가능성에 대한 예측이 가능한 반면, 자발적 주민대응 및 피해상황 확인이 어려운 현실
 - 예를 들면, 폭염 취약계층들은 주로 거동이 불편한 노인계층이 많아 폭염 대피시설(무더위 쉼터 등)로 이동이 용이치 않음
- 인명피해가 폭염 시작 후 48시간 내외에서 서서히 나타나고 피해 장소가 주로 야외시설에서 발생하기 때문에 즉각적인 피해상황 확인 곤란
- 폭염으로 인한 피해는 광범위하고 동시다발적 발생으로 응급의료체계의 신속한 가동 곤란
- 더위가 일상적인 열대지방 보다는 온화한 온대지방에서 기온이 급상승할 경우 폭염으로 인한 피해 증가

2. 강원도 폭염 피해 전망

■ 점차 찾아지고 있는 강원도 폭염 피해

- 타 지역에 비해 상대적으로 기온이 낮은 강원도에서도 폭염으로 인한 잦은 피해 발생
 - 2004년 7월에는 30도를 웃도는 폭염으로 이틀 동안 1명이 숨지고 12명이 중·경상을 입는 인명피해가 발생(2005년 5월 5일)
 - 2005년 4월에는 동해시가 낮 기온이 무려 32.6도까지 치솟아 1991년부터 기상관측이 시작된 이래 4월 최고기온을 기록(2005년 4월 29일)



<그림 2> 강원도 10년별 30°C 이상 고온일 변화

자료 : 강원도(2012), 강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립

■ 향후 서울의 폭염피해와 유사해질 것으로 전망되는 강원도¹⁾

- 기상청에서 제공한 RCP 시나리오를 활용하여, 강원도의 폭염을 전망
 - IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)에서는 불확실한 기후변화를 전망하기 위해 RCP 시나리오를 고안
- RCP 8.5 시나리오를 기반으로 강원도의 폭염 변화를 전망하면, 21세기 후반기에 현재보다 26.8일 증가하여 연간 30일 이상으로 늘어날 것으로 전망
 - 강원도에서 21세기 후반기 폭염일수 최대 증가 예상지역(일수): 원주(43.7일), 춘천(42.6일), 횡성(35.0일)

1) 기상청(2013), 강원도 기후변화 전망보고서 내용 참고

RCP(Representative Concentration Pathways)시나리오

- RCP 시나리오는 인간 활동이 대기에 미치는 복사량으로 온실가스 농도를 정하고, 온실가스 농도 4가지를 대표로 사용
- RCP 시나리오의 숫자는 온실가스 등으로 에너지 평형을 변화시키는 영향력 정도를 나타내는 복사강제력의 정도를 의미
 - : RCP 8.5/6.0/4.5/2.6은 인위적 복사강제력 값 8.5, 6.0, 4.5, 2.6 W/m²을 각각 나타냄
 - : 지상에 도달되는 태양복사가 약 238 W/m²이므로 이들의 복사강제력은 입사 태양복사량의 약 3.6%, 2.5%, 1.9%, 1.1%에 해당
- RCP 시나리오의 4가지 형태는 온실가스 정책 노력 정도에 따른 구분

RCP 8.5	현재 추세(저감 없이)로 온실가스가 배출되는 경우(BAU)
RCP 6.0	온실가스 저감 정책이 어느 정도 실현되는 경우
RCP 4.5	온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우
RCP 2.6	인간 활동에 의한 영향을 지구 스스로가 회복 가능한 경우

<그림 3> RCP 시나리오 종류

- 강원도는 21세기 중반기가 되면 현재(21세기 전반기) 서울과 같은 폭염피해가 발생 전망
 - 2015.08.04 SBS 보도 자료에 따르면, 서울시는 폭염의 직·간접적인 영향으로 1년에 176명이 사망한다고 발표
 - 서울대 보건대학원 김호 교수의 연구팀이 지난 1992 ~ 2009년까지 서울의 사망자들을 분석 결과, 여름철 사망자 전체 인원중 1.17%(3,177명)가 폭염(더위)의 영향을 받아 사망한 것으로 조사
- 기상청(2012)에서 발표한 자료에 의하면, 강원도의 열지수(체감온도)는 21세기 후반, 서울의 21세기 전반기 보다 높을 것으로 전망

<표 1> 강원도와 서울시의 기후변화로 인한 폭염일수 전망값 비교

지역	구분	21세기 전반기 2011~2040년	21세기 중반기 2041~2070년	21세기 후반기 2071~2100년
강원도	폭염일수(일/10년)	3.2	10.4	26.8
	열지수(° /10년) ²⁾	26.1	29.3	34.1
서울시	폭염일수(일/10년)	10.9	27.5	62.3
	열지수(° /10년)	33.1	37.4	36.2

자료 : 기상청(2013), 강원도 기후변화 전망보고서

열지수 기준범위			
27~32	32~41	41~54	54 이상
경고	주의	위험	매우 위험
27~32도이면, 지속된 노출이나 육체적 활동으로 인한 피로감을 유발할 가능성이 있음	32~41도에서 지속된 노출이나 육체적 활동은 일사병, 열로 인한 발작, 열로 인한 탈수를 초래할 가능성이 있음	41~54도이면 일사병, 열경련이나 열로 인한 탈수가 일어나기 쉬우며 지속된 노출이나 육체적 활동은 열로 인한 발작을 유발할 가능성이 높음	열지수가 54도 이상 되면, 계속된 노출은 일사병이나 열로 인한 발작을 초래할 가능성이 매우 높음

<그림 4> 열지수의 기준별 영향 범위

자료 : 기상청(2013), 강원도 기후변화 전망보고서

2) 열지수는 일사병이나 열 경련의 위험도를 나타내는 지수으로써, 대기온도와 습도의 조합에 의해 사람에게 실제로 느낄 수 있는 온도를 제시함. 체감온도라고도 함.



3 강원도 관광산업의 폭염피해 예방의 중요성

- 강원도의 지역내총생산을 분석한 결과, 관광과 관련이 있는 농림어업, 운수업, 숙박 및 음식점업, 예술·스포츠·여가관련 산업이 지역경제에 중추적 역할을 수행
 - 한국은행 강원본부(2014)에 따르면, 지역산업의 특화 정도를 분석하는 인 입지계수 LQ지수³⁾가 2이상인 산업은 공공부문과 관광 관련 산업으로 조사
- 강원도는 우리나라의 관광 중심지로서 매년 9천만 명에 가까운 관광객들이 방문하고 있고, 이로 인해 약 2.1조원의 직접적인 경제 효과가 발생
 - 강원도의 관광 관련 산업은 GRDP의 20.2%(2009년 기준) 차지
- 이런 관광산업은 기후와 밀접한 관계를 가지고 있어, 기후변화로 인한 관광 산업 여건 변화에 보다 민감
 - 기후변화에 직접적으로는 자연환경을 비롯한 관광 자원의 변화가 초래되고, 간접적으로는 사회경제 및 문화의 변화가 유발되어 관광객의 선호와 이동 흐름이 영향을 받음(한국은행 강원본부, 2014)
 - 한국은행 강원본부(2014)가 발표한 자료에 따르면, 강원도 관광산업은 기상에 직접적인 영향을 받는 것으로 분석
 - 예를 들면, 강원도 스키 산업은 개장 시즌과 제설 비용이 증가, 겨울철 자연자원(눈, 얼음 등)을 활용하는 지역 축제에 영향, 기상악화로 인한 여행 예약 취소 등을 영향을 받음
- 특히, 기후변화로 인한 폭염은 건강 피해 및 관광 의사에 직접적인 영향을 미치므로 관광산업에 매우 민감한 기후요인
- 강원도 관광은 대부분 자연자원을 활용한 야외에서 이루어지고, 경춘선을 이용한 노인층 방문객과 야외에서 활동하는 자전거 이용객의 증가 등으로 갈수록 폭염에 취약해질 것으로 예상
- 강원도 지역경제에서 관광산업의 비중이 큰 현실에서, 폭염에 선제적 대응을 하지 못하면, 향후 강원도 관광산업은 위기를 맞이하게 될 것

3) 입지계수는 어떤 지역 산업에 대해 전국 내 같은 산업에 대한 상대적인 중요도를 측정하는 방법으로 그 산업의 상대적인 특화 정도를 나타낸 지수로 1이상이면 특화산업으로 볼 수 있음

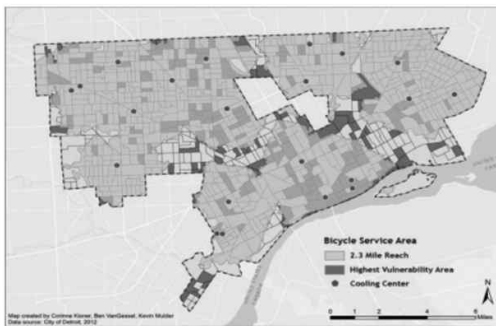


4 해외 관광지 폭염피해 예방 사례⁴⁾

1. 폭염 휴게 공간 쿨링센터(CoolingCenter) 운영

- 미국은 대부분의 주에서 냉방시설이 갖춰진 공공기관이나 마트, 교회 등의 공간을 지정하여 폭염 시 취약층 및 지역주민들이 대피할 수 있도록 하는 ‘쿨링센터(Cooling Center)’ 를 운영
 - 특히, 각 주에서는 폭염기간동안 이용이 가능한 쿨링센터의 위치정보를 지도로 제공
 - 한국에서도 쿨링센터와 유사한 ‘무더위쉼터’ 를 운영 중
- 미국 디트로이트에서는 폭염 취약계층의 폭염 노출에 대비하여 이동가능거리를 계산한 폭염 대피장소 지도를 작성·배포

〈 자전거로 이용 가능한 무더위쉼터 역 〉



〈 도보로 이용 가능한 무더위쉼터 역 〉



〈그림 5〉 쿨링센터 위치를 알려주는 안내지도
자료 : 윤소연 외 5명(2014), 폭염피해 예방 및 저감대책의 국내·외 사례

2. 도심속 폭염저감 시설 에어트리(Air Tree)

- 스페인 마드리드 도심에 설치된 대형 에어트리는 도시열섬현상과 폭염으로 인한 피해를 줄이기 위해 설계
 - 산소를 발생시키는 대형 나무의 역할을 한다고 하여 ‘Air Tree’ 라는 명칭으로 불림
- 에어트리는 식물의 증발산 효과를 활용하여 폭염피해를 줄일 수 있는 간접적인 냉방 및 가습효과를 얻는 구조로, 습도와 온도에 따라 건축물 내 공기의 온도를 약 10℃ 가량 낮추는 효과 가능

4) 윤소연 외 5명(2014), “폭염피해 예방 및 저감대책의 국내·외 사례”를 참고하였음

- 가벼운 재활용 소재를 활용하여 이동이 가능하고 천장에 태양광 발전설비를 설치하여 구조물 유지에 필요한 전력을 100% 충당
- 지역 주민들에게 친환경적 활동공간을 제공함과 동시에 도심 랜드마크로서 관광역할도 수행



<그림 6> 스페인 마드리드 에어트리 사진
자료 : <http://green-blog.org>

3. 시설 활용의 폭을 넓힌 가마솥 분수

- 호주 시드니 텔스트라 경기장 옆에 위치한 가마솥(The Olympic cauldron) 분수는 시드니 올림픽 이후, 성화를 점화하던 구조물을 분수로 전환한 사례
- 일반적으로 위로 뿜어지는 분수와는 달리 위에서 물이 떨어지는 형태로 분수대 아래에서 시민들이 물놀이를 즐길 수 있도록 개방
- 지금은 여름철 올림픽 공원을 찾은 시민들과 관광객들에게 더위를 식혀주는 문화공간



<그림 11> 호주 가마솥 분수
자료 : www.panoramio.com

4. 창조적 아이디어를 표현한 지붕녹화

- 영국, 미국 등에서는 버스정류장의 지붕을 녹화함으로써 버스를 이용하는 승객들의 폭염피해 노출을 예방
- 스페인에서는 에어컨 가동 시 버려지는 물을 활용하여 버스 지붕 위에 식물을 기르는 피토키네틱(Phytokinetic)이라는 텃밭버스를 운영하며 폭염피해를 저감



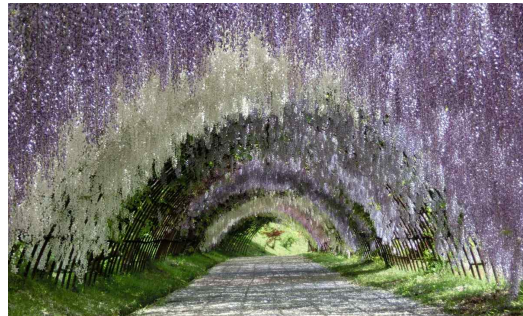
<그림 8> 영국의 지붕녹화 버스정류장
자료 : <http://m.blog.daum.net>



<그림 9> 스페인 텃밭버스(피토키네틱)
자료 : <http://lview.m.ezday.co.kr>

5. 자연자원을 활용한 등나무 터널

- 일본 기타큐슈 가와치 후지 가든에 위치한 등나무 터널(Wisteria Tunnel)은 많은 관광객들이 찾는 주요 관광장소
- 정원에는 20여개의 종, 150여 그루의 나무들이 긴 터널을 형성하고, 식물이 그늘을 만들고 통풍 및 냉각효과 발생

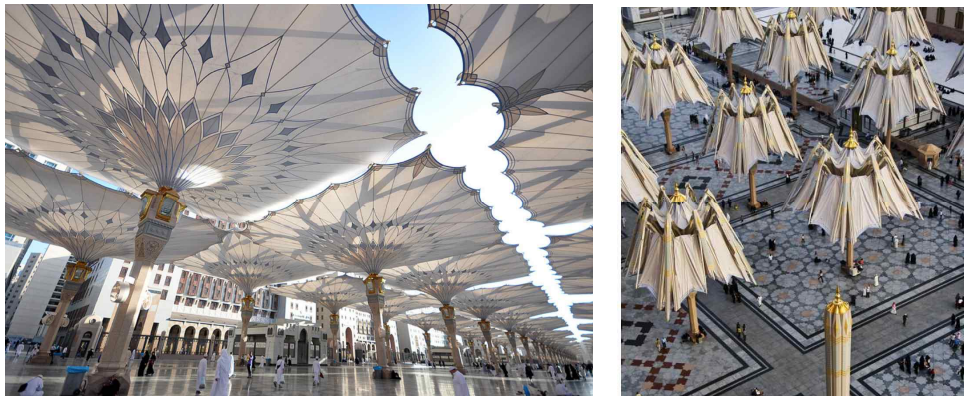


<그림 10> 등나무 터널(Wisteria Tunnel)
자료 : supertastermel.blogspot.com

- 여름철 이곳을 찾는 관광객들이 더위를 피할 수 있도록 쉼터로서의 역할 및 관광역할을 함께 수행

6. 다양한 디자인과 편의성을 고려한 캐노피(Canopy) 시설

- 모로코 메디나 사원에 설치된 우산모양의 시설물은 폭염으로 인해 대리석 바닥이 과열되는 피해를 막기 위해 고안
- “접었다 폈다” 할 수 있는 20m 높이의 250개 우산이 햇빛을 반사시킴으로써 여름철 표면의 온도를 10℃ 가량 낮추는 기능 제공
- 이런 캐노피 시설물은 관광객에게 여름에 필요한 그늘을 제공함과 동시에 랜드마크로써 관광객 유치 역할도 수행



<그림 12> 모로코 캐노피(A Forest of Umbrellas)
자료 : <https://adaptivemutability.wordpress.com>

7. 야외 활동 온도를 낮춰주는 분무시스템(Mist System)

- 프랑스, 호주에서는 야외 활동 인구의 폭염피해 저감을 위해 분무시스템을 설치하고 운영하고 있음. 우리나라에도 유사한 쿨링포그 시스템을 운영
 - 야외 분무시스템은 지름 0.05mm 이하의 물방울 입자를 분산시켜 증발·냉각시키는 방식으로, 가습을 통해 일시적인 더위를 감소시킬 수 있는 시설물
 - 프랑스에서는 2003년 폭염기간에 야외 분무시스템을 설치하고 가동하였으며, 호주에서는 매년 스포츠 경기장 주변에 야외 분무시스템을 동원하여 폭염으로 인한 더위를 감소

- 분무시스템은 효과가 일시적이기는 하나 설치 및 운영에 소요되는 비용이 저렴할 뿐만 아니라 장소의 제약이 적어 다양한 장소에서 활용



<그림 7> 야외 미스트 시스템
<http://www.nolamisting.com>

8. 강원도 관광산업의 활용 가능성

- 앞서 조사한 시설들은 폭염피해를 예방하기 위한 시설들로 설치되었지만, 도심의 랜드마크로써 관광객에게 볼거리를 제공
- 강원도는 국내 관광중심지로써 자연자원이 풍부하고, 경관이 수려해 앞서 조사한 해외 시설들을 활용하기에 좋은 조건
- 강원도 관광지의 여건을 고려하여 적정시설을 배치하고 강원도 관광지의 폭염피해 예방과 더불어 관광산업 활성화를 도모 가능



5 기후변화에 따른 여름철 강원도 관광지 폭염피해 예방시설 제안

- 기상청 기후변화 시나리오에 따르면, 강원도는 향후 폭염 피해 증가가 명백히 예상되고, 관광산업이 특화된 강원도는 폭염피해로 인해 지역경제까지 심각한 영향을 받을 것으로 예상
- 관광지의 폭염 피해예방을 위한 노력들을 살펴보면, 다양하고 창의적인 폭염피해 예방시설물을 설치하여 관광산업 활성화까지 도모
- 강원도 관광지의 폭염피해가 갈수록 증가하고 있는 만큼, 관광산업 활성화까지 고려한 폭염피해 예방시설 조성을 제안

1. 도심 관광지 「에어트리(Air Tree)」 조성

- 여름철 도심은 비도심 보다 온도가 높아 폭염 위험성이 높음. 특히 여름철 관광객이 많은 강원도는 폭염피해 예방을 위해 주요 관광지 도심 위주로 ‘에어트리’ 설치를 제안
- 에어트리는 무더운 여름철 도심의 온도 저감 및 폭염 대피 공간의 역할을 수행하며, 도심의 새로운 랜드마크로써 관광객 증가 효과 발생

2. 공원·해수욕장 「가마솥 분수」 조성

- 주로 여름철에 방문하는 관광객의 폭염 위험성을 저감하기 위해 주요 해수욕장 중심에 ‘가마솥 분수’ 조성을 제안
- 해수욕의 특성상 샤워시설이 필요하기 때문에, 가마솥 분수 등을 활용한 샤워 기능 제공 및 폭염의 위험성 저감 가능

3. 자전거 도로 「등나무 터널」 조성

- 강원도의 녹색 이미지를 활용한 자전거 도로에 ‘등나무 터널’ 조성 제안
- 자전거 이용인구가 증가와 함께, 자연경관과 자전거 이용을 함께 즐길 수 있는 강원도를 찾는 자전거 이용객 증가 추세

- 강원도의 자전거도로는 잘되어 있으나, 점차 증가하는 자전거 이용인구를 고려하면 폭염을 피할 수 있는 휴게시설은 보다 부족한 실정
- 강원도의 녹색이미지를 적극 활용하기 위해, 자전거 도로에 자연자원을 활용한 등나무 터널을 조성하여, 폭염 피해 위험성을 저감시키고 타 지역과 차별화된 강원도만의 자전거 도로의 조성 필요성 높음

4. 폭염 취약지역(야외 관광지) 「쿨링포그 시스템」 설치

- 강원도의 폭염취약지역 및 야외 관광지에 환경부에서 폭염피해 예방을 위해 시행하고 있는 ‘쿨링포그시스템(Cooling fog system)’ 을 제안
- 쿨링포그 시스템은 외국의 미스트 시스템과 같은 개념으로 국내에서도 활발히 설치
- 강원도 기후변화 적응대책 세부시행계획에서 제시된 폭염취약지역과 해수욕장 등에 쿨링포그시스템을 설치하면 관광객들의 여름철 폭염 위험성 저감
- 국내 환경부에서도 지자체의 폭염피해 예방을 위해, 대구광역시를 비롯한 2개 시·도, 4개 시·군·구에 쿨링포그시스템 설치 시범사업을 지원(2014년 기준)

<표 2> 환경부 지원 쿨링포그 시스템 사업 현황(2014년 기준)

시·도명(시·군·구명)	사업지역	총사업비(백만원)	국비(백만원)
대구광역시	국채보상기념공원	160	80
경기도	어린이박물관	80	40
경기도(수원시)	일월공원	80	40
경기도(안산시)	안산문화광장	60	40
경기도(남양주시)	오남호수공원	80	40
충청남도(아산시)	환경과학공원, 생태곤충원	80	40

자료 : 환경부 내부자료

- 국가에서 중점적으로 추진하는 폭염피해 예방사업으로 이미 검증된바 있고, 국비를 지원 받을 수 있는 여건도 좋아 예산절감과 홍보효과 기대
 - 특히, 설치비용이 타 폭염 적응시설물 보다 저렴하여 폭 넓게 활용할 수 있는 장점 보유

쿨링포그 시스템

○ 개요

- 쿨링포그 시스템은 정수된 물을 작은 노즐을 통해 안개(fog)와 같은 미세 수분입자로 분사하며, 분사한 물은 기화하면서 잠열을 흡수해 주변 온도를 낮추는 냉방장치

○ 특징

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> • 한여름 실외에 설치할 경우 주변 온도를 3~5℃ 정도 낮추는 효과가 있으며, 저전력으로 작동하므로 전력소비 절감 가능 • 실내에 설치할 경우 팬(fan)이나 환풍기와 함께 작동시켜 분사된 물방울의 기화 촉진 가능 • 시간당 550~1,250Watt의 전력을 소비하며, 이는 에어컨디셔너 전력소비 수준의 약 25% 	<ul style="list-style-type: none"> • 주변에 수도시설이 필요하며, 실외 설치시 습도와 풍속에 영향을 받으므로 노즐을 통한 물 입자 크기의 조절로 효과 제고 필요 • 물 입자의 크기가 작을 경우 바람에 의해 물 입자가 날아가 냉방 효과성이 저하되며, 물 입자의 크기가 클 경우 이용객의 옷이 젖고 안경에 물기가 맺히는 등 불쾌감 유발

○ 비용

- 설치비는 100m당 약 1~3천만 원이며, 소모성 부품은 물을 정수하기 위한 필터 및 노즐 등으로 연 1회 교체 필요



<그림 13> 대구 국채보상기념공원 설치 사진
자료 : 환경부 내부 자료



<그림 14> 충남 아산 생태 곤충원 운영사진
자료 : 환경부 내부 자료

5. 그 밖에 관광산업 활성화를 위한 폭염 적응 제안

- 폭염적응시설 연계를 위한 「폭염 적응축」 제안
 - 앞서 언급하였던, 폭염적응형 시설들의 효율적 배치 및 기능 연계를 위해 ‘폭염적응축’ 설정 제안
 - 폭염 적응축 설정을 통해 폭염시설들의 중복 배치를 배제하고 기능 배분 및 연계를 통해 효율적 정책 추진 기대
- 폭염 적응을 위한 폭염 대피 지도 배포 및 앱(App) 서비스 지원
 - 관광객은 다른 지역에서 유입되는 인구로, 지역 사정에 밝지 못하기 때문에 폭염 대응에 취약
 - 강원도민 뿐 아니라, 관광객을 대상으로 폭염 위험성이 높을시 가까운 대피소 위치를 안내하는 지도 및 앱(App) 제공 필요

참고문헌

- 기상청(2013), 강원도 기후변화 전망보고서.
- 대구시(2014), 쿨링포그 시스템 설치계획.
- 명수정(2009), 도시지역의 기후변화 적응을 위한 열섬현상 완화방안 연구.
- 문화체육관광부(2015), 2014 국민여행 실태조사.
- 윤소연외 5인(2014), 폭염피해 예방 및 저감대책의 국내·외 사례, 한국방재학회지.
- 충북발전연구원(2013), 소리없는 살인자 폭염, 충청북도 폭염대책 강화가 필요하다.
- 한국기상산업진흥원(2012), 기상정보 활용을 통한 기후변화 적응 유망산업 활성화 방안.
- 한국은행 강원본부(2014), 강원도 기후·기상 특성을 고려한 관광기반 지역경제 활성화 방안.
- 환경부(2015), 지방자치단체 기상이변 취약계층 지원 사업 개발 가이드북.
- 한국환경정책·평가연구원(2011), 기후변화 적응형 도시 리뉴얼 전략 수립.
- 한국환경정책·평가연구원(2014), 기후변화 폭염 대응을 위한 중장기적 적응대책 수립 연구.
- 한기주(2007), 기후변화가 산업부문에 미치는 경제적 영향.

- 발 행 인 : 홍 성 태
- 발 행 처 : (재)한국기후변화대응연구센터
- 발행번호 : 2015-25호
- 발 행 일 : 2015년 11월 30일

www.crik.re.kr