



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

보건의학석사 학위논문

대한민국 지역별 날씨와  
우울증의 연관성

The Association Between Depression and  
Regional Weather in South Korea

2021년 8월

서울대학교 보건대학원

보건학과 보건정책관리학 전공

엄 세 준

# 대한민국 지역별 날씨와 우울증의 연관성

지도 교수 김 창 엽

이 논문을 보건의학석사 학위논문으로 제출함  
2021년 6월

서울대학교 보건대학원  
보건학과 보건정책관리학 전공  
엄 세 준

엄세준의 석사 학위논문을 인준함  
2021년 6월

위 원 장 \_\_\_\_\_ 김 홍 수 \_\_\_\_\_

부위원장 \_\_\_\_\_ 김 호 \_\_\_\_\_

위 원 \_\_\_\_\_ 김 창 엽 \_\_\_\_\_

## 초 록

**연구 배경:** 우울증은 가장 흔한 정신장애 중 하나로 최근 환자수 및 요양급여비 모두 급증하는 추세이다. 우울증에 있어 개인의 특성과 행동, 사회경제적 상황과의 관련성을 분석한 연구는 기존에 보고된 바가 있으나, 환경적 요인에 관한 연구는 아직까지 부족한 상태이다. 특히 환경적 요인 중 날씨와 우울증의 상관성을 찾는 연구는 아직까지 충분히 시행되지 못하였다.

**연구 목적:** 본 연구는 국내 일반 인구를 대상으로 개인의 특성, 사회경제적 상황, 그리고 환경적 요인으로서 날씨와 우울증의 연관성을 알아보고자 한다.

**연구 내용 및 방법:** 본 연구에서 개인 수준 변인에 대한 자료는 2019년 지역사회건강조사를 활용하였다. 인구사회학적요인(연령, 성별, 소득, 교육수준, 결혼상태), 건강행태요인(연간 음주 여부, 걷기 실천 여부, 아침식사 여부), 정신건강요인(주관적 스트레스 수준), 이환 상태(고혈압 의사 진단 여부, 당뇨병 의사 진단 여부)의 각 요인별 자료를 사용하여 평가하였다. 환경적 요인인 지역 수준 날씨 자료는 기상청 기상자료개방포털을 활용하여 2019.1.1부터 2019.12.31일까지 지역별 기온, 강수, 바람, 습도, 일사, 구름 등의 자료를 활용하였다. 개인 및 날씨 변인들이 우울증 유병 상태에 미치는 영향을 파악하기 위해 다수준

로지스틱 회귀분석(multi-level logistic regression test)을 시행하였다. 개인 수준과 지역 수준의 변인 간의 종속변수에 대한 설명력을 비교하기 위해 receiver operating characteristic(ROC) curve를 그려 각각의 모델 간 area under the curve(AUC) 값을 비교하였다. 또한 우울증과 지역별 여러 날씨 요인들과의 연관성을 살펴보기 위해 위계적 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

**결과:** 다수준 분석 결과 개인적 특성 중 여성, 낮은 연령, 낮은 소득수준, 낮은 교육수준, 높은 주관적 스트레스, 걷기운동을 하지 않는 경우, 음주를 하지 않는 경우, 아침식사를 하지 않는 경우, 배우자가 없는 경우, 고혈압 및 당뇨병 유병자인 경우 우울증 유병의 승산이 높은 것으로 나타났다. 지역 수준 자료인 날씨의 경우 습도는 유의수준 0.05 수준에서 유의하게 나왔다. 모델 간 Receiver operating characteristic(ROC) curve를 이용한 area under the curve(AUC) 값을 비교한 결과 개인적 요인이 환경적 요인인 날씨에 비해 우울증에 미치는 영향이 컸다. 추가적으로 시행한 위계적 로지스틱 회귀분석에서는 강수량, 습도, 일사량, 전운량이 유의수준 0.05 수준에서 유의하게 나왔다.

**결론:** 개인적 요인이 환경적 날씨 요인에 비해 우울증에 더 크게 작용함을 알 수 있다. 특히 스트레스 경우 다른 개인별 우울증에 영향을 미치는 인구사회학적 특징들 중 가장 우울증 유병에 대한

승산비가 높은 것으로 나타났다. 지역별 날씨와 우울증과의 연관성을 살펴본 결과, 강수량, 습도와 전운량은 많을수록 우울증 유형의 승산이 낮아지고, 일사량은 많을수록 우울증 유형의 승산이 높아지는 것으로 나타났다. 그러나 지역사회건강조사와 연평균 날씨의 비교는 데이터 구조의 한계상 결과 해석의 일반화에 제한이 있다.

**주요어:** 우울증, 지역사회건강조사, 날씨, 다수준 분석, 위계적 로지스틱 회귀분석

**학 번:** 2017-20505

# 목 차

제 1 장 서 론 .....	1
제 1 절 연구의 배경 .....	1
제 2 절 연구의 목적 .....	3
제 2 장 이론적 배경 .....	5
제 1 절 대한민국의 기후 .....	5
제 2 절 날씨와 우울 .....	7
제 3 장 연구 방법 .....	10
제 1 절 연구 자료 .....	10
제 2 절 연구의 대상 .....	11
2-1 연구 대상자 .....	11
2-2 연구 대상지역 .....	12
제 3 절 분석방법 .....	13
제 4 장 연구 결과 .....	16
제 1 절 연구 대상의 일반적 특성 .....	16
제 2 절 다수준 분석 결과 .....	21
제 3 절 ROC curve 비교 결과 .....	25
제 4 절 위계적 로지스틱 회귀분석 결과 .....	27

제 5 장 연구 고찰.....	31
참고문헌.....	38
Abstract.....	43

## 표 목차

[표 1] 개인 수준의 일반적 특성 .....	18
[표 2] 지역 수준의 일반적 특성 .....	20
[표 3] 다수준 분석 결과.....	23
[표 4] ROC curve 모델 비교.....	26
[표 5] 위계적 로지스틱 회귀분석 결과.....	29

## 그림 목차

[그림 1] ROC curve 모델 비교.....	26
-----------------------------	----

## 부록 목차

[부록표 1] 기상청 102개 지역코드 및 권역분류 .....	42
------------------------------------	----

# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 연구의 배경

현대 사회의 복잡성으로 인해 정신건강의 중요성이 대두되고 있다. 우울증은 오늘날 가장 흔한 정신장애 중 하나로, 보건복지부 정신건강실태조사에서 2016년 주요 우울장애 평생 유병률은 5%, 기분부전장애 평생 유병률은 1.3%이었다. 또한 이와 관련된 환자 수 및 요양급여비 모두 지속적으로 급증하는 추세이다. 건강보험 심사평가원의 자료에 따르면, 2019년 우울 에피소드 환자수는 728,689명으로 2016년도에 비하여 26% 증가하였다. 2019년 우울 에피소드에 대한 요양급여비 총액은 333,283,787천원으로 2016년도 대비 50.3% 증가하였다. 재발성 우울장애 역시 2016년도 대비 2019년 5.1%의 환자수 증가와 21.1%의 요양급여비 총액 상승이 확인되었다.(1) 2015년 기준 전세계 인구의 약 4%에 해당하는 3억 2,200만명이 우울증을 앓고 있으며, 이는 2005년도 대비 18.4% 증가한 수치이다. 전세계 204개국의 모든 연령층에 대한 장애보정생존연수(disability-adjusted life-years, DALYs)의 주요 원인을 살펴본 연구에서 우울증은 1990년 19위(1.1%)에서 2019년 13위(1.8%)로 빠른 속도로 증가하고 있

다.(2) 우울증은 만성적으로 재발하는 경향이 있으며, 우울증 환자 증가로 인해 생산성 손실, 만성질환 이환, 의료비 증가 등 많은 사회경제적 부담을 야기한다.(3, 4)

WHO에서는 정신건강은 ‘개인의 특성과 행동’, ‘사회경제적 상황’, ‘환경적 요소’ 3가지 범주에 의해서 상호간에 영향을 주고 있다고 제시하였다.(5) 인간은 사회 환경 속에서 살아가며 끊임 없이 주변과 상호작용을 하고 정서적인 영향을 받는다. 하지만 지금까지 우울증과 연관된 영향요인에 관한 연구들은 개인의 특성 및 행동과 사회경제적 상황에 대한 것이 주를 이루었다.(6-13) 기존의 날씨의 영향을 분석한 연구는 제한적이었고 그 결과에 차이가 있었다. 코펜하겐에서는 1991년부터 1994년 동안 126명의 겨울철 우울증 환자를 대상으로 Beck Depression Inventory (BDI)의 변화를 기상데이터와 매칭시켜, 구름, 강수, 기압, 햇빛의 영향을 평가하였고, 이 중 햇빛과 우울 척도가 통계적으로 유의한 연관성이 있다고 보고하였다.(14) 스페인에서 시행된 Seguimiento Universidad de Navarra(SUN) 코호트 연구에서는 13,938명에 대한 온도, 햇빛, 강수와 우울증상과의 상관성을 살펴보았다. 남성의 경우 온도와 햇빛이 우울증과 직접적인 연관을 보였고, 강수의 경우 우울증의 보호요인으로

작용하였다.(15) 캐나다에서도 위도 증가에 따라 주요 우울 에피소드 유병률의 증가가 확인되었다.(16) 반면 2013년 일본에서 4,548명을 대상으로 한 연구에서는 우울증상은 낮은 온도 및 높은 습도와 연관성을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 네덜란드의 한 역학 연구는 14,478명을 대상으로 주요 우울증 및 슬픈 감정과 평균 온도, 햇빛, 강수 사이의 연관성을 평가하였다. 이 논문에서 여름과 가을에서 우울증상이 정점을 보였으나, 계절별 날씨 변화에 따른 우울증상과의 연관성은 찾지 못하였다.(17) 이와 같이 날씨와 우울증상의 상관성을 찾는 연구는 지역별, 성별 차이가 존재하는 것으로 생각되며, 대규모의 일반 인구를 대상으로, 다양한 날씨정보를 활용한 연구는 아직까지 충분히 시행되지 못하였다.

## 제 2 절 연구의 목적

본 연구는 WHO에서 제시한 정신건강에 영향을 주는 3가지 요소인, ‘개인의 특성과 행동’, ‘사회경제적 상황’, ‘환경적 요소’ 관점에서 우울증과의 연관성을 살펴보고자 한다. 날씨라는 환경적 요소를 지역요인으로, 개인의 특성과 행동, 사회경제적 상황을 개인요인으로 설정하여, 우울에 미치는 요인을 검증하고

그 영향력을 비교하여 우울증 감소를 위한 방안을 모색하고자 한다. 또한 우울에 영향을 주는 날씨 요인을 찾고 이들의 영향을 찾아보고자 한다.

## 제 2 장 이론적 배경

### 제 1 절 대한민국의 기후

대한민국은 유라시아대륙 동단에 돌출한 반도로, 북위 33도 ~43도, 동경 126~131도에 걸쳐 있어 냉대 동계 소우 기후와 온대 하우 기후, 온난 습윤 기후가 나타난다. 겨울에 북부 지역은 편서풍으로 인해 시베리아와 몽골 고원의 영향을 받아 대륙성 기후를 보여 건조하고 춥지만, 남부 지역은 이런 영향을 적게 받아 상대적으로 온난한 편이다. 여름에는 북태평양 기단의 영향을 받아 해양성 기후의 특색을 보여서 고온다습하다. 계절은 사계절이 뚜렷한 편이며, 대체로 북부 지역은 여름과 겨울이 길고 남부 지역은 봄과 가을이 길다.(18)

월별 특징을 살펴보면, 3월 초부터 5월에 걸쳐 포근한 봄 날씨, 6월에서 8월 초에는 무더운 여름이, 8월 말에서 10월 말까지는 화창하고 건조한 가을 날씨가 이어진다. 11월에 기온과 습도가 점차 낮아지기 시작하여 12월에서 2월까지의 춥고 건조한 겨울 날씨를 보인다. 중부 산간 지방 및 도서 지방을 제외하고 대체로 연평균 기온은 10 ~ 16℃이며, 가장 무더운 달인 8월은 23 ~ 36℃, 5월은 16 ~ 19℃, 10월은 11 ~ 19℃, 가장 추운 달인 1월

은  $-6 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 이다.(18)

비는 주로 여름에 많이 내리는데 연 강수량의 50 ~ 60%가 이때 집중된다. 특히 6월 말에서 7월 중순까지의 기간을 장마철이라 한다. 지역별 연평균 강수량은 중부 지방이 1100 ~ 1400mm, 남부 지방이 1000 ~ 1800mm, 경북 지역이 1000 ~ 1200mm이다. 경상남도 해안 지역은 약 1800mm이며, 제주도의 경우 1450 ~ 1850mm이다. 습도는 연중 60 ~ 75% 범위이며, 7월에서 8월에 걸쳐 70 ~ 85% 정도로 높아지고, 3월과 4월은 50 ~ 70% 내외이다. 태풍은 북태평양 서부에서 연평균 28개 정도가 발생하나, 이 중 한반도에는 3개 내외만 직간접적인 영향을 준다. 이처럼 대한민국의 날씨는 지역별 차이가 있으며, 시기에 따라 4계절의 뚜렷한 변화가 있다.(18) 날씨는 인간의 행동양식과 신체적, 정신적 건강에 밀접한 영향을 준다. 그러나 우울증과 관련한 국내 날씨의 영향에 대한 연구는 아직까지 매우 부족하다.

## 제 2 절 날씨와 우울

과거 서부 이란 도시지역의 기후변화에 따른 우울의 영향에 대한 연구에서는 기후의 영향을 평가하기 위해 2004년부터 2019년까지 기간동안 최소 온도, 최고 온도, 강수량, 일조량, 전운량의 월별, 분기별 자료를 사용하였다. 또한 우울증에 관한 자료는 계절에 따라 변화하는 우울증 진단 환자수를 활용하였다. 이 연구에서는 계절별 기후변화의 경향을 찾고 이들이 우울증에 미치는 영향을 포아송 시계열 모형을 통해 평가하였다. 겨울철의 경우 일조량의 증가가 사람들의 만족감을 높이는데 중요하였다. 구름이 끼고 비가 오는 날에 사람들이 우울감을 더 쉽게 느낀다는 것을 확인하였다. 날씨는 인간의 신체와 마음에 영향을 끼쳐, 스트레스의 증가나 감소에 중요한 영향을 주게 된다. 기후변화는 열 폭풍, 홍수, 해안 침식, 토양 품질의 변화를 가져오고 근본적인 경제 및 사회 구조를 파괴시키거나 변화시켜 인간의 행동 변화에 영향을 주고, 결국 정신건강에도 영향을 준다. 이 연구는 장기간의 기후의 영향을 우울증 환자의 발생 경향을 통해 확인한 연구에 의의가 있으나, 이란 전역을 대상으로 하지 못하였고, 우울증상의 심각도에 대한 평가가 이루어 지지 못하였다는 제한점이 있다.(19)

남부 네덜란드의 연구는 2005년 12월부터 2007년 6월까지

18세부터 65세까지 217,816명 대상자들에게 인터넷 기반의 자가보고식 우울검사를 시행하였으며, 네덜란드의 기상데이터와 비교하여 우울증과의 연관성을 연구하였다. 기상 자료는 평균 일일 기온(섭씨), 일일 일조량(시간) 및 일일 강수량(시간)을 이용하였다. 기상데이터와 우울증 유무와의 연관성을 다중회귀분석을 통해 평가하였으나, OR 값이 1에 근사하게 나와 3가지 날씨 정보와 우울증 사이의 통계적으로 유의한 관계를 확인하지 못하였다. 기존의 연구들에서는 우울증에 대한 기온, 일조량, 강수량의 급성 또는 시간 지연 효과에 대한 분석이 이루어지지 않았다. 따라서 이 연구에서는 일별 뿐 아니라 월별, 분기별 기상 정보의 평균값이 우울감에 있어 시간 지연 효과의 영향이 있는지 후향적 분석으로 살펴보고자 하였으나, 결과는 세 군에서 모두 동일하여 시간 지연 효과에 따른 영향이 없는 것으로 보고하였다.(17)

날씨의 정서적 영향에 대한 연구들은 연구자가 얻을 수 있는 기상 정보에 따라 이용된 날씨 정보들은 상이하다. 또 많은 연구들에서 한 국가 전체 지역의 날씨 정보를 포괄하지 못하거나, 우울증에 있어 심각도에 대한 평가가 이뤄지지 못하였다. 따라서 본 연구는 대한민국 전역을 대상으로 다양한 지상 기상정보를 활용하였고, 일반 인구를 연구대상으로 하였다. 앞서 남부

네덜란드 연구에서 우울증에 대한 날씨의 시간 지연 효과 영향이 크지 않다는 결과를 반영하여, 본 연구는 지역사회건강조사의 우울증상을 연평균 날씨 정보와 비교 분석하였다.(17)

## 제 3 장 연구 방법

### 제 1 절 연구 자료

본 연구에서 개인 수준 변인에 대한 자료는 2019년 지역사회 건강조사를 활용하였다. 지역사회건강조사는 보건복지부와 질병관리청에서 지역주민의 건강상태를 파악하여 근거에 기반한 보건정책을 수립 및 평가하기 위해 시, 군, 구 단위 건강 통계를 체계적으로 평가할 수 있는 기초자료를 생성한 것으로 비교 가능한 지역 통계를 제시한다. 개인 설문조사와 가구설문조사로 이루어져 있으며, 표본이 지역주민을 대표하도록 가중치를 사용하여 결과를 산출하였다.(20) 개인 변인은 기존 연구들에서 우울증의 역학에 영향이 있는 요인들을 사용하였다.(4, 8-13) 이는 인구사회학적요인(연령, 성별, 소득, 교육수준, 결혼상태), 건강행태요인(연간 음주 여부, 걷기 실천 여부, 아침식사 여부), 정신건강요인(주관적 스트레스 수준), 이환 상태(고혈압 의사 진단 여부, 당뇨병 의사 진단 여부)의 각 요인 별 자료를 사용하여 평가하였다.(4)

지역 수준의 자료는 기상청 기상자료개방포털을 활용하여 2019.1.1부터 2019.12.31일까지 지역별 기온, 강수, 바람, 습도, 일사, 구름 등의 자료를 활용하였다. 기온은 섭씨로 평가하며, 연

평균 기온을 사용하여 지역별 비교하였다. 강수량은 millimeter(mm)로 측정된 자료를 사용하고, 연평균 강수량을 지역별 비교하였다. 풍속은 meter/second(m/s)단위로 측정하며, 연평균 풍속을 지역별 비교에 사용하였다. 습도는 상대습도를 백분율(%)로 사용하고, 연평균 습도를 지역별 비교에 사용하였다. 일사량은 제곱미터당 million Jule(MJ), (MJ/m<sup>2</sup>)로 측정된 자료를 사용하며, 연평균 일사량을 지역별로 비교하였다. 구름은 10분위로 측정한 전운량 자료를 사용하고, 연평균 전운량을 지역별로 비교하였다.(21)

## 제 2 절 연구의 대상

### 1) 연구 대상자

본 연구의 대상자는 2019년도 지역사회건강조사에 응답한 사람 중 결측치와 이상치를 제거한 대상으로 하였다. 또한 지역사회건강조사 개인별 질문의 [치매 및 인지장애] 항목 1번 질문 '최근 1년 동안 점점 더 자주 또는 더 심하게 정신이 혼란스럽거나 기억력이 떨어지는 것을 경험한 적이 있습니까?'에서 1번 '예'를 선택한 경우, recall bias에 의하여 검사의 신뢰도가 떨어지므로 데이터를 제외하였다.

1990년 Spitzer 등이 개발한 Patient Health Questionnaire(PHQ)는 일차적 임상장면에서 접하기 쉬운 정신질환들을 감지하고 진단에 도움을 주기 위해 개발된 자기보고식 설문 도구로, 그 중 주요우울장애 진단을 위해 9가지 문항으로 이루어진 것이 Patient Health Questionnaire-9(PHQ-9)이다. 이는 DSM-IV의 우울 삽화 진단 기준과 일치하게 고안되었으며, 각 항목당 0에서 3점까지 증상의 정도에 따라 선택한 후 총 27점 중 10점을 우울증상에 대한 절단점으로 설정하였다. 우울증 선별에 우수한 민감도(88%), 특이도(85%)를 가지며, 기존의 선별 척도보다 문항수가 적고 검사 시간이 적게 걸려 일차적 임상장면에서 사용하기에 적합한 도구이다. 이 연구에서도 우울증 측정 도구인 PHQ-9의 총합이 10점 이상인 경우를 우울증 집단으로, 미만인 경우를 정상 집단으로 분류하였다.(22)

## 2) 연구대상 지역

기상청에서 제공하는 102개 지점의 지상 기상데이터를 지역 사회건강조사에서 획득한 행정동 지역과 매칭하여 데이터를 통합시켰다. 또한 자료가 제공되지 않는 지역은 관할 시로 통합하여 하나의 단위로 간주하였다.

### 제 3 절 분석방법

수집된 자료는 통계프로그램 Stata ver. 16.0(Stata Corp., College Station, TX, USA)을 사용하여 분석하였으며, 유의 수준은 0.05로 하였다. 우울증에 영향을 줄 것으로 예상되는 독립변수들에 대한 기술 통계를 실시하고, 개인 및 날씨 변인들이 우울증 유병 상태에 미치는 영향을 파악하기 위해 다수준 로지스틱 회귀 분석(multi-level logistic regression test)을 시행하였다. 개인 수준과 지역 수준의 변인 간의 종속변수에 대한 설명력을 비교하기 위해 receiver operating characteristic(ROC) curve를 그려 각각의 모델 간 area under the curve(AUC) 값을 비교했다.

다수준 모형에서 Model 0은 아무 변수 투입하지 않은 모형이며, Model 1은 Model 0에 개인 수준 변수 투입한 모형, 그리고 Model 2은 Model 1에 지역변수(날씨) 투입한 모형으로 하여 위계적 분석을 실시하였다. 다수준 분석은 기초 모델과 연구 모델로 구분되는데, 기초 모델은 변수를 투입하지 않은 모델로, 개인 수준과 지역 수준의 분산 값이 의미가 있는지 검증하기 위한 기준이 되며 전체 분산 중 지역특성에 의한 분산의 비율을 도출하는 기준이 되기도 한다.

다수준 분석 모델이 적합한지 판단하기 위해 집단 내 상관

(Intraclass Correlation Coefficient, 이하 ICC)을 측정하였다. ICC는 지역 간 이질성 또는 지역 내의 동질성을 나타내는 지표이며, 종속변수의 총 분산 중 지역 수준 분산이 차지하는 비율을 나타내는 것으로, 지역 간 차이에 의해 설명된 분산량이다.

$$ICC = \frac{\tau}{(\tau + \sigma^2)}$$

$\tau$  = 지역 수준의 분산,  $\sigma^2$  = 개인 수준의 분산값

기초모델에서 전체 분산 중 지역 수준의 분산이 차지하는 비율이 낮다면 지역 수준 간 변이가 적기 때문에 지역 수준의 특성이 미치는 영향이 적은 것으로 보고 다수준 분석이 적절하지 않은 연구 모델이라고 판단할 수 있다.(23)

우울증과 날씨와의 연관성을 찾기 위해 위계적 로지스틱 회귀 분석을 실시하였다. 위계적 로지스틱 회귀 모델은 그룹 구조와 이항 변수를 사용하여 데이터를 분석하기 위한 방법이다. 그룹 구조는 컨텍스트(매크로 관찰) 내에 포함된 미세 관찰의 존재로 정의되며 사양은 이 두 수준 모두에 있다. 첫 번째 마이크로 수준에서는 일반적인 로지스틱 회귀 모델이 각 컨텍스트에 대해 정의된다. 동일한 회귀 변수가 각 컨텍스트에서 사용되지만 마이크로 회귀 계수는 컨텍스트에 따라 자유롭게 달라질 수 있다. 두 번째 수준에서는 첫 번째 수준에서 확인된 마이크로 계수가 매크로 회귀 변

수의 함수로 처리된다. 마이크로 및 매크로 계수를 추정하기 위해 경험적 베이스 추정 절차가 제안된다. 대규모 데이터 분석을 위해 계산적으로 실행 가능한 명시적 공식이 제공된다. 여기에는 매크로-방정식 오차 변동성을 나타내는 공분산 성분의 최대 가능성 추정치를 찾는 알고리즘이 포함된다.(24)

지역사회건강조사의 우울증상 선별척도로 사용된 우울증 측정 도구인 Patient Health Questionnaire-9(PHQ-9)의 총합이 10 점 이상인 경우를 우울증 집단으로, 미만인 경우를 정상 집단으로 분류하였다. 걷기는 최근 1주일간 걷기운동을 한 날이 1일 이상이면 1, 없으면 0으로 더미변수 처리하였다. 아침식사 유무는 최근 1주일간 아침식사를 한 경우에는 1, 하지 않은 경우에는 0으로 더미변수 처리하였다. 음주여부는 최근 1년간 음주경험이 있는 경우에 1, 없는 경우에 0으로 더미변수 처리하였고, 고혈압 및 당뇨병은 의사진단이 있는 경우에 1, 해당되지 않는 경우에 0으로 더미변수 처리하였다. 교육수준은 무학 1, 서당/한학 2, 초등학교 3, 중학교 4, 고등학교 5, 2/3년제 대학 6, 4년제 대학 7, 대학원 이상 8로 정하였다. Stress는 4점 리커트 척도를 그대로 사용하였다. 소득은 연소득으로 다수준 분석 시에는 자연로그 변환하여 분석에 투입하였다. 기상변수들은 모두 1년간 평균치로 산출하였다.

## 제 4 장 연구 결과

### 제 1 절 연구 대상의 일반적 특성

분석에 사용되는 변수들의 일반적 분포 및 기술적 통계치를 보면 다음과 같다. 먼저 개인 수준의 변수들을 보면 총 대상자 229,099명 중에서, 이상치와 결측치를 제외한 대상은 180,647명이다. 이중 지역사회건강조사 개인별 질문의 [치매 및 인지장애] 항목 1번 질문 '최근 1년 동안 점점 더 자주 또는 더 심하게 정신이 혼란스럽거나 기억력이 떨어지는 것을 경험한 적이 있습니까?'에서 1번 '예'를 선택한 경우로 인지 장애가 있을 것으로 추정되는 인원을 제거한 153,192명을 연구 분석대상으로 하였다. 이중에서 우울증상이 있는 사람은 3,237명으로 2.11%로 나타났고, 성별에 서는 여성이 48.35%, 남성이 51.65%로 나타났다. 걷기 여부와 관련해서 최근 1주일 동안 하루 이상 걷기운동을 한 사람은 79.78%였고, 걷기를 한 평균 날짜수는 3.94일로 확인되었다. 또 아침식사를 한 사람은 79.71%로 나타났다. 그리고 최근 1년 동안 음주를 한 경험이 있는 사람은 81.04%로 확인되었다. 만성질환 중 고혈압 의사 진단자는 23.12%, 당뇨병 의사 진단자는 9.36%로 분포하였다. 배우자가 있는 사람은 67.44%였다. 연령은 19세

에서 105세까지 분포하며 평균 50.38세이었다. 교육수준은 평균 5.33으로 고졸 이상이였다. 1점에서 4점 척도로 조사한 스트레스 정도는 평균 2.02점으로 나타났다. 가구당 소득수준은 연평균 4,681만원이었다(표1).

지역 수준의 건강관련 변수들을 보면 연평균기온은 13.44° C, 연평균 총 강수량은 1238.8mm, 평균 풍속은 1.90m/s, 평균 습도는 68.57%, 연평균 총 일사량은 4934.7MJ/m<sup>2</sup>, 연평균 전운량은 10분위 중 5.16분위이었다(표 2).

<표 1> 개인 수준의 일반적 특성 (n=153,192)

Characteristics	Item	Freq./Range	%/Mean±SD
<b>Level 1: Individual level</b>			
Depression (PHQ9)	No	149,955	97.89
	Yes	3,237	2.11
Gender	female	74,072	48.35
	male	79,120	51.65
Walk	No	30,977	20.22
	Yes	122,215	79.78
Breakfast	No	31,081	20.29
	Yes	122,111	79.71
Drink (yearly)	No	29,039	18.96
	Yes	124,153	81.04
Hypertension	No	117,778	76.88
	Yes	35,414	23.12
Diabetes	No	138,855	90.64
	Yes	14,337	9.36
Spouse	Not have	49,886	32.56
	Have	103,306	67.44
Age	Continuous	19~105	50.38±16.86
Education	Continuous	1~8	5.33±1.58
Stress	Continuous	1~4	2.02±0.72

Walk days (week)	Continuous	0~7	3.94 ± 2.67
Income (만원)	Continuous	0~30,000	4681 ± 3408

Values are presented as frequency (%) and mean ± standard deviation

지역별 기후는 96개 관측지점의 평균치로 산출

<표 2> 지역 수준의 일반적 특성 (n=153,192)

Characteristics	Item	Freq./Range	Mean±SD
<b>Level 2: Regional level</b>			
Temperature	Continuous	8.1~17.3	13.44 ± 1.49
Precipitation	Continuous	595~2658	1238.8 ± 371.1
Wind speed	Continuous	1~5.4	1.90 ± 0.83
Humidity	Continuous	56.5~78.3	68.57 ± 4.86
Solar irradiance	Continuous	0~5808	4934.7 ± 984.8
Cloudiness	Continuous	0~6.15	5.16 ± 0.97

Values are presented as frequency (%) and mean ± standard deviation  
 지역별 기후는 96개 관측지점의 평균치로 산출

## 제 2 절 다수준 분석 결과

개인적 특성을 개인 수준, 그리고 기후 특성을 지역적 수준으로 하고, 우울 여부를 종속변수로 하여 개인적 특성과 기후 특성이 우울에 어떤 영향을 미치는지를 알아보기 위해 다수준 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

기초 모델인 모델 0에서 임의 효과(random effect)인 우울증의 지역 간 분산은 지역 간의 차이에 발생하는 변량으로 0.104이었으며 ICC값은 0.031이었다. 우울증 유병 상태에 있어 지역적 차이가 3.1% 영향을 주는 것으로 해석할 수 있으며, 이는 통계적으로 유의하였다( $p < .001$ ).

모델 1에서는 연령, 성별, 소득수준, 스트레스 정도, 걷기 여부, 음주 여부, 아침식사 여부, 배우자 유무, 고혈압, 당뇨병 유무 등 개인 수준의 변수를 모두 포함하여 우울증에 영향을 미치는 요인을 보았다. 지역 간 분산은 지역 간의 차이에 발생하는 변량으로 0.096이었으며 ICC값은 0.028이었다. 전체 설명 중 지역이 2.8% 정도 유의하게 설명하는 것으로 나타났다. OR값이 1보다 작은 경우는, 남성, 연령, 소득수준, 교육수준, 걷기실천여부, 음주여부, 아침식사를 하는 경우와 배우자가 있는 경우였다. OR값이 1보다 큰 경우는 스트레스, 고혈압, 당뇨가 있는 경우였다. 이 중 스트

레스는  $OR=5.141$  ( $p<.001$ )로 우울증과 높은 상관성이 확인되었다.

모델 2에서는 지역별로 기후관련 변수를 추가로 투입하였으며 지역 간 분산은 0.062, ICC값은 0.018로 지역별 변수 투입으로 인해 지역별 설명량이 오히려 감소하였음을 확인하였다. 모델 1에서 투입했던 개인별 특성 변수들은 큰 차이를 보이지 않으면서 모두 유의하다는 것을 알 수 있었고, 새로 추가 투입한 지역별 기후 변수들 중, 유의수준 0.1에서 연평균 강수량과 연평균 전운량이 유의하였으며, 연평균 습도의 경우 유의수준 0.05에서 유의하게 나왔다(표3).

<표 3> 다수준 분석 결과(n=153,192)

Variable	Model 0	Model 1	Model 2
<b>Level 1: Individual level</b>			
Gender (male)		.622*** (.575~.672)	.622*** (.575~.672)
Age		.985*** (.982~.989)	.985*** (.982~.989)
Income (ln)		.809*** (.784~.835)	.808*** (.783~.834)
Education		.790*** (.764~.816)	.788*** (.762~.815)
Stress		5.141*** (4.895~5.400)	5.137*** (4.890~5.396)
Walk		.800*** (.731~.875)	.796*** (.728~.871)
Drink		.618*** (.565~.677)	.617*** (.564~.676)
Breakfast		.684*** (.628~.745)	.683*** (.627~.745)
Spouse		.551*** (.509~.596)	.551*** (.509~.596)
Hypertension		1.112* (1.002~1.234)	1.110* (1.001~1.232)
Diabetes		1.553*** (1.376~1.754)	1.555*** (1.377~1.756)
<b>Level 2: Regional level</b>			
Temperature			.981 (.916~1.052)
Precipitation			.776 † (.600~1.005)
Wind speed			.976 (.844~1.128)
Humidity			.981* (.965~.998)

Solar irradiance			1.052 (.894~1.237)
Cloudiness			.921 † (.842~1.007)
Constants	.019*** (.017~.021)	.047*** (.030~.072)	.517 (.112~2.383)
Regional variance	.104** (.065~.168)	.096*** (.058~.160)	.062*** (.033~.114)
Intraclass correlation	.031*** (.019~.049)	.028*** (.017~.046)	.018*** (.010~.033)
Wald Chi <sup>2</sup> (p)		5688.53*** (.000)	5706.87*** (.000)

Regional Group=86

Values are presented as odds ratio (95% confidence interval)

† p<0.1, \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

### 제 3 절 ROC curve 비교결과

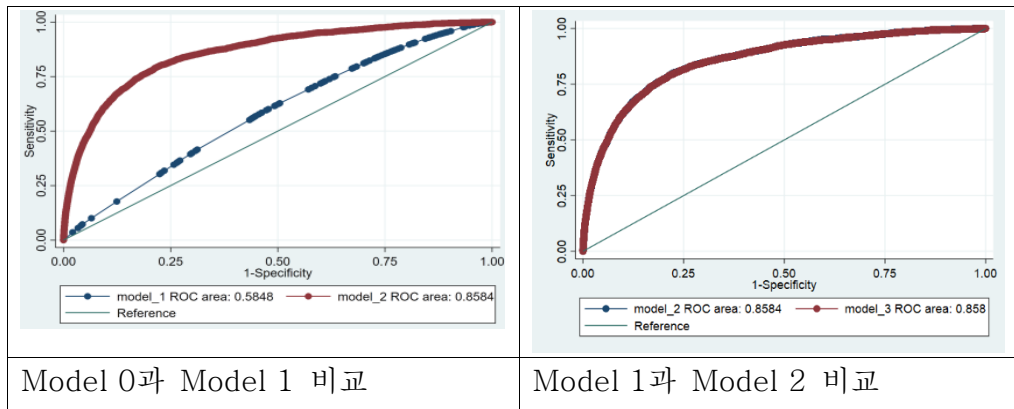
기초모델인 Model 0과 개인별 특성이 포함된 Model 1의 AUC값은 각각 .585(.575~.594), .858(.852~.865) 으로 Model 1이 Model 0에 비해 유의하게 더 큰 차이를 보였다 ( $\text{Chi}^2=2340.63$ ,  $p<.001$ ). 이러한 결과는 Model 0에 비해 Model 1이 우울증 발병 여부를 판단하는데 더 유효함을 의미한다.

또한 개인별 특성만이 포함된 Model 1의 AUC가 .858(.852~.865)인데 비해 기후관련 변수들이 추가된 개인별-지역별 수준의 Model 2의 AUC 역시 .858(.851~.865)로 같다. 이는 추가적 투입한 변수들이 영향을 미치지 못함을 의미한다. 그럼에도 불구하고 모형의 차이는 유의하게 차이가 있는 것으로 분석되었다( $\text{Chi}^2=9.07$ ,  $p=.003$ ) (표4 및 그림1).

<표 4> ROC curve 모델 비교

	AUC	SE	95% Conf. Interval	Chi <sup>2</sup> (p)
Model 0	.585	.005	.575~.594	2340.63
Model 1	.858	.003	.852~.865	(.000)
Model 1	.858	.003	.852~.865	9.07
Model 2	.858	.003	.851~.865	(.003)

<그림 1> ROC curve 모델 비교



## 제 4 절 위계적 로지스틱 회귀분석 결과

앞서 분석한 다수준 분석의 경우, 우울증 유병은 지역에 따라 설명되어야 할 부분이 유의하게 있는 것으로 확인되었고, 투입한 지역별 변수인 날씨변수들에서 연평균 습도만이 유의수준 0.05 수준에서 유의하게 나왔다. 따라서 다수준 분석이 아닌 일반 로지스틱 회귀분석을 통해 지역별 날씨의 차이가 우울 유병에 어떤 영향을 미치는지를 알아보려고 하였다.

먼저 Model 0은 개인 변수들만 투입한 모형으로 모든 개인적 특성 변수들은 우울증에 유의하게 영향을 미침을 알 수 있었다. OR값이 1보다 작은 경우는, 남성, 연령, 소득수준, 교육수준, 걷기 실천여부, 음주여부, 아침식사를 하는 경우와 배우자가 있는 경우였다. OR값이 1보다 큰 경우는, 고혈압, 당뇨병 유병여부와 스트레스이었다. 스트레스는  $OR=5.165(p<.001)$ 로 다수준분석에서와 같이 높은 양의 상관성을 확인할 수 있었다.

Model 1의 경우에는 지역별 기후관련 변인만 투입한 것으로 OR이 1보다 작은 경우는 연평균 강수량( $p<.001$ )과 연평균 전운량( $p<.01$ )이었다. OR이 1보다 큰 경우는 연평균 풍속( $p<.1$ )과 연평균 일사량( $p<.05$ )였다.

Model 2에서는 개인적 특성 및 질병관련 변수들의 영향을 통

제한 상태에서 지역별 기후변수들이 어떤 영향을 미치는지를 분석한 것으로, 연평균 강수량, 연평균 습도, 연평균 일사량, 연평균 전운량의 4개 변수가 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 연평균 강수량은  $OR=.769(p<.01)$ , 연평균 습도는  $OR=.990(p<.05)$ , 연평균 일사량은  $OR=1.108(p<.05)$ , 연평균 전운량은  $OR=.919(p<.01)$ 로, 강수량, 습도, 전운량은 많을수록 우울증 유형의 승산이 낮아지고, 일사량은 많을수록 우울증 유형의 승산이 높아지는 것으로 나타났다.

<표 5> 위계적 로지스틱 회귀분석 결과

Variable	Model 0	Model 1	Model 2
<b>Level 1: Individual character</b>			
Gender (male)	.615*** (.570~.665)		.620*** (.574~.670)
Age	.985*** (.981~.988)		.985*** (.982~.989)
Income (ln)	.819*** (.794~.846)		.813*** (.788~.840)
Education	.803*** (.777~.830)		.791*** (.765~.818)
Stress	5.165*** (4.918~5.423)		5.141*** (4.895~5.398)
Walk	.847*** (.776~.925)		.808*** (.739~.883)
Drink	.626*** (.572~.685)		.622*** (.568~.681)
Breakfast	.675*** (.619~.735)		.681*** (.625~.742)
Spouse	.546*** (.504~.590)		.552*** (.510~.597)
Hypertension	1.108 (.999~1.229)		1.104 † (.995~1.225)

Diabetes	1.559*** (1.381~1.759)		1.555*** (1.378~1.756)
<b>Level 2: Weather character</b>			
Temperature		.970 (.932~1.010)	.984 (.942~1.027)
Precipitation		.719*** (.620~.832)	.769** (.658~.900)
Wind speed		1.022† (.952~1.097)	.985 (.914~1.061)
Humidity		.999 (.992~1.007)	.990* (.982~.998)
Solar irradiance		1.104* (1.005~1.212)	1.108* (1.003~1.223)
Cloudiness		.929** (.882~.980)	.919** (.869~.972)
Constants	.043*** (.028~.066)	.071*** (.034~.150)	.266** (.107~.664)
Pseudo R2	.211	.003	.213
Wald Chi2 (p)	6617.26*** (.000)	85.34*** (.000)	6687.45*** (.000)

Values are presented as odds ratio (95% confidence interval)

†p<0.1, \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

## 제 5 장 연구 고찰

본 연구에서는 개인적 특성을 개인 수준, 그리고 기후 특성을 지역적 수준으로 하고, 우울 여부를 종속변수로 하여 개인적 특성과 기후 특성이 우울에 어떤 영향을 미치는지를 알아보았다.

첫째, 본 연구에서 개인별로 우울증에 영향을 미치는 인구사회학적 특징들의 경우 대부분 기존 연구들과 유사하게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.(4, 8-13) 여성, 연령의 증가, 낮은 소득, 낮은 교육수준, 동반이환질환, 스트레스 등은 우울증의 위험요소로 확인되었으며, 아침식사를 하는 경우와 걷기운동을 하는 경우, 배우자가 있는 경우는 우울증의 보호요소로 나타났다. 음주 여부는  $OR=.617(p<.001)$ 로 음주를 하는 경우에 우울증 승산이 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 음주를 한 적이 있다고 응답한 사람들 중에 37.7%은 한달에 1번 이하의 빈도로 술을 마시며, 한 번 섭취 시 음주량이 1~2잔인 경우가 36.2%로, 건강한 음주 습관을 가진 사람들이 다수 포함된 결과로 해석에 유의해야 한다. 낮은 농도의 음주가 기분을 고양시킨다는 것은 널리 알려져 있으며, 낮은 혈중알콜농도(10mg%이하)는 우울증상의 감소에 효과가 있고, 중추신경계를 보호한다는 임상 연구들이 있다.(10, 25, 26)

둘째, 본 연구에서 개인별 우울증에 영향을 미치는 인구사회학적 특징들 중 다수준 분석에서 스트레스의 OR값은 5.141( $p < .001$ )로 우울증과 가장 강한 양의 상관성을 갖는 것으로 나타났다. 급성 혹은 만성적 심리적 스트레스는 시상하부-뇌하수체-부신 축의 과활성과 관련 있다는 가설이 있다.(27-29) 설치류의 동물 모델에서 만성적 경미한 스트레스는 우울증 증상과 유사한 당섭취 감소, 교배 행위 감소, 동기 감소, 그루밍 감소, 수면 변화와 같은 행동 이상을 유발하는 것으로 나타났다.(30) 또한 우울증 환자의 경우 시상하부-뇌하수체-부신 축의 과활성은 낮은 수준의 스트레스에 반응하여 코티솔 분비를 초래하며, 만성적인 코티솔 수치 상승을 유발한다. 증가된 코티솔에 의해 변경되는 것으로 밝혀진 세 가지 뇌 영역은 내측 전두엽 피질(medial prefrontal cortex, mPFC), 해마 및 편도체이다. mPFC는 실행 기능과 감정 처리에 관여하고, 해마는 기억과 학습에 관여하며, 편도체는 감정 처리에 관여한다. 이러한 뇌영역들의 기능 저하로 인해 부정적 정서를 처리하는데 어려움이 생기게 된다.(28) 다수준 분석에서 날씨변수를 포함한 Model2에서도 스트레스의 OR값은 5.137( $p < .001$ )로 여전히 가장 높은 상관성을 나타낸다. 여러 인구사회학적 요소 중 스트레스가 우울증에 미치는 영향이 크므로, 정책 개발 시 스트레스 관리를 위한 개인별 혹은 사회적 프로그램

개발을 우선적으로 한다면 우울증 경감에 큰 도움이 될 수 있을 것이다.

셋째, 본 연구에서 지역별 날씨와 우울증과의 연관성을 살펴본 결과, 다수준분석에서 우울은 지역에 따른 차이가 있는 것으로 나타났으나( $ICC=0.031$ ), 날씨변수들에서 연평균 습도만이 0.05의 유의수준에서 통계적으로 우울증과 유의한 영향이 있었다. 추가적인 위계적 로지스틱 회귀분석을 통해 지역별 날씨의 차이가 우울 유병에 어떤 영향을 미치는지를 알아보려고 하였다. 개인적 요인들과 우울증의 연관성은, 다수준분석과 위계적 로지스틱 회귀분석 간의 큰 차이는 없었다(Pseudo  $R^2=.211$ ). 기후관련 변수만 넣은 Model 1의 경우 강수량과 전운량은 많을수록 우울증 유병의 승산이 낮아지고, 일사량은 많을수록 우울증 유병의 승산이 높아지는 것으로 나타났다(Pseudo  $R^2=.003$ ). 개인적 요인과 날씨 요인이 모두 투입된 Model 2의 경우 강수량, 습도와 전운량은 많을수록 우울증 유병의 승산이 낮아지고, 일사량은 많을수록 우울증 유병의 승산이 높아졌다(Pseudo  $R^2=.213$ ). 이는 구름의 양이 증가하면 햇빛에 의한 세로토닌 생성이 줄어들어 우울증이 증가할 것이라는 일반적인 추측과는 상반되는 결과이다. 또한, 일조량의 증가와 전운량 감소가 우울증을 감소시킨다는 연구들과, 우울증으로 인한 입원이 비, 먼지, 눈, 구름이 있는 날에 증가한다는 결과와는

상반된다.(14, 19, 31) 이러한 결과는 본 연구가 연평균 자료를 사용하여 날씨와 우울증의 관계를 분석한 것과 연관되었을 것으로 추정된다. 연평균 날씨를 이용하는 경우 여름과 겨울의 극단 값이 상쇄되며 날씨 수치들이 평균값으로 처리되는 한계가 있어 계절적인 효과와 지연 효과 등을 확인하기 어렵다. 따라서 본 연구의 결과를 일반화 하기에는 제한이 있을 것으로 보여, 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

마지막으로, 모델 간 ROC curve를 확인해 본 결과, 개인적 요인이 지역적 날씨 요인에 비해 우울증에 더 크게 작용함을 알 수 있었다. 위계적 로지스틱 회귀분석의 결과에서도 우울증에 대한 개인적 요인의 설명력이(21.1%) 날씨의 설명력(0.3%)에 비해 컸다. 우리나라는 지역별로 다양한 기후를 갖고 있으나, 국토의 면적이 넓지 않아 그 차이가 다른 국가들에 비해 작을 수 있다. 또 많은 사람들이 실내에 거주하는 생활을 하고 있으므로 외부 날씨에 노출을 정확히 평가하기 힘들며, 이에 대한 영향도 개인의 행동양식에 따라 차이가 클 것이다. 따라서 하루 중 야외에 머무는 시간을 함께 평가해야 하며, 실내에 머물더라도 영향을 줄 수 있는 미세먼지 농도와 같은 요소들을 평가에 활용한다면 보다 정밀한 평가가 될 것이다.

본 연구는 질병관리청의 2019년 지역사회건강조사의 PHQ-9

을 활용하여 측정된 전국의 우울증 유병 상태와 기상청의 지상 날씨 정보를 다수준 분석을 통해 비교하여 개인 및 지역 수준에서 우울증에 미치는 영향의 크기를 비교한 것에 그 의의가 있다. 그러나 본 연구는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 횡단면적 자료를 사용하여 우울증과 날씨의 인과성을 규명하는데 어려움이 있다. 따라서 대규모 코호트 연구 등을 통해 날씨와 우울증의 인과성을 확보할 수 있는 연구가 필요하다. 둘째, 본 연구는 1년 동안의 데이터를 가지고 분석하였다. 날씨는 매해마다 달라질 수 있으므로, 보다 긴 시간 동안 축적된 날씨 정보 및 개인 수준의 자료가 필요할 것으로 사료된다. 또한 지역사회건강조사와 같은 우울증 관련자료의 경우 연단위의 데이터로서 1월부터 12월까지를 기준으로 하나, 날씨의 경우 우리나라의 사계절을 고려할 때 3월부터 이듬해 2월까지를 한 해로 나누기 때문에 데이터 매칭 및 분석에 어려움이 있다. 셋째, 본 연구에서는 우울증 여부를 자가 보고 설문지를 사용하여 진단하였다. 향후 숙련된 의료진의 구조화된 진단 도구를 사용한 평가를 통해 진단의 정확성을 높이는 노력이 필요하겠다. 넷째, 본 연구에서는 기존 연구들에 비해 다양한 날씨 정보들을 포함하였으나, 본 연구에서 반영하지 못한 날씨 현상들 중 정신건강에 유효한 영향을 줄 수 있는 요소는 없는지 추가적인 연구가 필요하다. 다섯째, 지역변수에 날씨 변수 이외에

지역내총생산, 인구밀도, 의료기관수, 노인비율, 녹지비율 등 우울증에 영향을 줄 수 있는 지역변수를 포함하지 않아 그 효과를 보정하지 못하였다. 마지막으로 본 연구에서 날씨와 우울증의 연관성을 분석하여, 날씨의 특성에 따른 우울에 대한 보건정책 및 지원이 집중될 수 있을 지 확인해보고자 하였으나, 본 연구의 결과를 통해 날씨와 관련하여 우울증 예방을 위한 정책적 함의를 도출하는 것에는 한계가 있었다. 제5차 국민건강증진종합계획에서는 폭염, 한파, 미세먼지로 인한 건강영향 최소화를 위한 프로그램을 개발하고 기후 변화성 질환 정보를 위한 공유 플랫폼을 구축하고자 하였다. 본 연구의 결과는 이런 기후보건영향평가를 위한 기초 및 분석자료를 제공하는데 도움이 될 것이다. 앞으로 보다 거시적 관점에서 정책적 함의를 이끌어 낼 수 있는 장기적인 연구가 필요할 것이다.

그러나 이 연구의 결과는 대한민국 전역의 지역별 날씨에 따른 우울증의 영향을 확인한 첫 연구라는데 의미가 있으며, 이는 우울증이라는 질병을 이해하는데 기초 정보를 제공하여, 향후 날씨와 관련된 정책 개발의 밑거름이 될 것이다. 또한 우울에 미치는 영향 중 개인적 요인이 지역적 날씨 요인에 비해 우울증에 더 크게 작용함을 알 수 있었다. 특히 스트레스 경우 다른 개인별 우울증에 영향을 미치는 인구사회학적 특징들 중 가장 우울증과의

생산비가 높은 것으로 나왔다. 결론적으로 지역별 날씨와 우울증과의 연관성을 살펴본 결과, 다수준 분석에서 연평균 습도는 우울증과 음의 상관성을 보였으며, 위계적 로지스틱 회귀분석의 결과에서 강수량, 습도와 전운량은 많을수록 우울증 유형의 생산이 낮아지고, 일사량은 많을수록 우울증 유형의 생산이 높아지는 것으로 나타났다. 그러나 데이터 구조의 한계상 결과 해석의 일반화에는 제한이 있다.

## 참고 문헌

1. 보건의료빅데이터개방시스템. [accessed Jan 1, 2021]. Available from: <https://opendata.hira.or.kr/home.do>.
2. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.
3. Chang SM, Hong JP, Cho MJ. Economic burden of depression in South Korea. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2012;47(5):683-9.
4. Sadock BJ, Sadock VA, Pedro Ruiz. Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry. 9th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2009. 1649-51 p.
5. Risks to mental health: an overview of vulnerabilities and risk factors. Geneva: World Health Organization; 2012.
6. Salk RH, Hyde JS, Abramson LY. Gender differences in depression in representative national samples: Meta-analyses of diagnoses and symptoms. *Psychol Bull*. 2017;143(8):783-822.
7. Zhai L, Zhang Y, Zhang D. Sedentary behaviour and the risk of depression: a meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(11):705-9.
8. Kessler RC, Bromet EJ. The epidemiology of depression across cultures. *Annu Rev Public Health*. 2013;34:119-38.
9. Ohayon MM, Hong SC. Prevalence of major depressive disorder in the general population of South Korea. *J Psychiatr Res*. 2006;40(1):30-6.

10. Gutiérrez-Rojas L, Porrás-Segovia A, Dunne H, Andrade-González N, Cervilla JA. Prevalence and correlates of major depressive disorder: a systematic review. *Braz J Psychiatry*. 2020;42(6):657-72.
11. Meng X, D'Arcy C. The projected effect of risk factor reduction on major depression incidence: a 16-year longitudinal Canadian cohort of the National Population Health Survey. *J Affect Disord*. 2014;158:56-61.
12. Miki T, Eguchi M, Kuwahara K, Kochi T, Akter S, Kashino I, et al. Breakfast consumption and the risk of depressive symptoms: The Furukawa Nutrition and Health Study. *Psychiatry Res*. 2019;273:551-8.
13. Lee YS, Kim TH. Household food insecurity and breakfast skipping: Their association with depressive symptoms. *Psychiatry Res*. 2019;271:83-8.
14. Molin J, Møllerup E, Bolwig T, Scheike T, Dam H. The influence of climate on development of winter depression. *J Affect Disord*. 1996;37(2-3):151-5.
15. Henríquez-Sánchez P, Doreste-Alonso J, Martínez-González MA, Bes-Rastrollo M, Gea A, Sánchez-Villegas A. Geographical and climatic factors and depression risk in the SUN project. *Eur J Public Health*. 2014;24(4):626-31.
16. Patten SB, Williams JV, Lavorato DH, Wang JL, Bulloch AG. Major Depression Prevalence Increases with Latitude in Canada. *Can J Psychiatry*. 2017;62(1):62-6.
17. Huibers MJ, de Graaf LE, Peeters FP, Arntz A. Does the weather make

- us sad? Meteorological determinants of mood and depression in the general population. *Psychiatry Res.* 2010;180(2-3):143-6.
18. 기상청 날씨누리. [accessed June 14, 2021]. Available from: [http://www.weather.go.kr/weather/climate/average\\_south.jsp](http://www.weather.go.kr/weather/climate/average_south.jsp).
  19. H. Abbasi. The effect of climate change on depression in urban areas of western Iran. *BMC Res Notes.* 2021 Apr 23;14(1):155.
  20. 질병관리청 지역사회건강조사. [accessed Jan 1, 2021]. Available from: <https://chs.cdc.go.kr/chs/main.do>.
  21. 기상청 기상자료개방포털. [accessed Jan 1, 2021]. Available from: <https://data.kma.go.kr/data/grnd/selectAsosRltmList.do?pgmNo=36>.
  22. Levis B, Benedetti A, Thombs BD. Accuracy of Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) for screening to detect major depression: individual participant data meta-analysis. *Bmj.* 2019;365:l1476.
  23. Pollack BN. Hierarchical linear modeling and the “Unit of Analysis” problem: A solution for analyzing responses of intact group members. *Group Dynamics: Theory, Research and Practice.* 1998;2(4):299-312.
  24. G. Y. Wong and W. M. Mason. The Hierarchical Logistic Regression Model for Multilevel Analysis. *J Am Stat Assoc.* 1985;80(391):513-24.
  25. Tizabi Y, Getachew B, Ferguson CL, Csoka AB, Thompson KM, Gomez-Paz A, et al. Low Vs. High Alcohol: Central Benefits Vs. Detriments. *Neurotox Res.* 2018;34(4):860-9.
  26. Bellos S, Skapinakis P, Rai D, Zitko P, Araya R, Lewis G, et al. Cross-

- cultural patterns of the association between varying levels of alcohol consumption and the common mental disorders of depression and anxiety: secondary analysis of the WHO Collaborative Study on Psychological Problems in General Health Care. *Drug Alcohol Depend.* 2013;133(3):825-31.
27. Yang L, Zhao Y, Wang Y, Liu L, Zhang X, Li B, et al. The Effects of Psychological Stress on Depression. *Curr Neuropharmacol.* 2015;13(4):494-504.
28. Dean J, Keshavan M. The neurobiology of depression: An integrated view. *Asian J Psychiatr.* 2017;27:101-11.
29. Seo JS. Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis and Depression : Clinical Implication. *J of Kor Soc for Dep and Bip Disorders.* 2014;12:19-22.
30. Willner P. Chronic mild stress (CMS) revisited: consistency and behavioural-neurobiological concordance in the effects of CMS. *Neuropsychobiology.* 2005;52(2):90-110.
31. Tapak, Leili, Zohreh Maryanaji, Omid Hamidi, Hamed Abbasi, Roya Najafi-Vosough. Investigating the Effect of Climatic Parameters on Mental Disorder Admissions. *International Journal of Biometeorology.* 2015;62(12):2109-118.

<부록표 1> 기상청 102개 지역코드 및 권역분류

권역	지역명(코드)
서울경기	관악산116, 서울108, 인천112, 강화201, 백령도102, 동두천98, 수원119, 양평202, 이천203, 파주99
강원영서	철원95, 북춘천93, 춘천101, 원주114, 홍천212, 인제211, 정선군217, 태백216, 영월121
강원영동	북강릉104, 강릉105, 속초90, 동해106, 삼척214, 대관령100
충청북도	보은226, 제천221, 청주131, 추풍령135, 충주127
충청남도	금산238, 보령235, 부여236, 서산129, 천안232, 홍성177, 세종239, 대전133
전라북도	고창172, 고창군251, 군산140, 남원247, 부안243, 순창군254, 임실244, 장수248, 전주146, 정읍245
전라남도	강진군259, 고흥262, 광양시266, 목포165, 무안164, 보성군258, 순천174, 여수168, 영광군252, 완도170, 장흥260, 주암256, 진도175, 진도군268, 해남261, 흑산도169, 광주156
경상북도	대구143, 대구(기)176, 경주시283, 구미279, 문경273, 봉화271, 상주137, 안동136, 영덕277, 영주272, 영천281, 울릉도115, 울진130, 의성278, 청송군276, 포항138, 울산152
경상남도	부산159, 거제294, 거창284, 김해시253, 남해295, 밀양288, 북창원255, 산청289, 양산시257, 의령군263, 진주192, 창원155, 통영162, 함양국264, 합천285
제주도	고산185, 서귀포189, 성산188, 성산187, 성산포265, 제주184

Abstract

# The Association Between Depression and Regional Weather in South Korea

Se Joon Oum

Department of Health Policy and Management

The Graduate School of Public Health

Seoul National University

**Background:** Depression is one of the most common mental disorders, and both the number of patients and the cost of medical care have been increasing rapidly. There are studies on personal characteristics, behaviors, and socio-economic situations of depression. However, studies of environmental factors including regional weather are still insufficient. In

particular, studies to find the correlation between weather and depression among environmental factors have not been sufficiently conducted.

**Purpose:** This study aims to investigate the relationship between depression and individual characteristics, socio-economic conditions, and environmental factors (weather) for the general population in South Korea.

**Methods:** In this study, the data on individual-level variables were used by the 2019 Community Health Survey. It was evaluated using data for each factor; demographic factors (age, sex, income, education level, marital status), health behavior factors (annual drinking, walking, breakfast), mental health factors (subjective stress level), morbidity (hypertension, diabetes). For regional-level weather data, which is an environmental factor, temperature, precipitation, wind speed, humidity, solar irradiance and cloudiness by region were used from January 1, 2019, to December 31, 2019, using the Meteorological Agency's meteorological data open portal. A multi-level logistic regression test was performed to determine the effects of individual and weather variables on

the prevalence of depression. To compare the explanatory power of the dependent variable between the individual and regional variables, a receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn and the area under the curve (AUC) values between each model were compared. In addition, hierarchical logistic regression analysis was performed to examine the relationship between depression and various weather factors in each region.

**Results:** Multilevel analysis results showed that among individual characteristics, women, younger age, low-income level, low education level, high subjective stress, not walking, not drinking, not eating breakfast, not having a spouse, hypertension, and diabetes cases showed higher the odds of the depression.

In the case of weather, which is a regional level data, the humidity was significant at the significance level of 0.05. As a result of comparing the area under the curve (AUC) value using the Receiver operating characteristic (ROC) curve between models, the personal factor had a greater effect on depression than the environmental factor, the weather. In

particular, stress was found to increase the likelihood of developing depression among the demographic characteristics that affect depression. In the additional hierarchical logistic regression analysis, the amount of precipitation, humidity, solar irradiance, and total cloudiness was found to be significant at the significance level of 0.05.

**Conclusion:** It can be seen that personal factors have a greater effect on depression than environmental weather factors. As a result of examining the relationship between regional weather and depression, it was found that the greater the amount of precipitation, humidity, and total cloudiness, the lower the odds of depression, and the higher the amount of solar irradiance, the higher the odds of depression. However, there is a limit to the generalization of the interpretation of the results due to the limitations of the data structure.

**Keywords:** Depression, Weather, Community Health Survey, Multilevel analysis, Hierarchical Logistic Regression

**Student Number:** 2017–20505