

우리나라 시군구의 고위험 음주율 시공간분포 특성 분석

김 예 은¹ | 박 종 호^{2*}

¹ 부산가톨릭대학교

² 광주대학교

* 교신저자: 박종호 (jh8283p@naver.com)

초 록

본 연구는 고위험 음주율의 시공간분포 특성 분석을 통해 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내고, 국가 및 지역사회 중심의 효율적이고, 효과적인 고위험 음주율 관리 방안을 제시하기 위해 수행되었다. 본 연구를 위해 2008~2020년까지 13년간의 질병관리청 시군구별 고위험 음주율 자료를 이용하였으며, ArcGIS pro 2.6.0의 공간자기상관성분석(spatial autocorrelation analysis), 발생 핫스팟 분석(emerging hotspot analysis), 포레스트 기반 시계열 예측 분석(Forest-based time series forecast analysis)을 이용하여 243개 시군구를 대상으로 고위험 음주율의 시공간분포 특성을 분석하였다. 공간자기상관성분석 결과 2008년부터 2020년까지 고위험 음주율의 시군구 단위 고위험 음주율은 매년 공간적·지역적으로 군집하고 있었으며, 발생 핫스팟 분석 결과 국가 차원의 고위험 음주율 관리가 가장 우선적으로 시행되어야 할 강화형 핫스팟, 영구형 핫스팟 지역은 강원도 횡성군, 영월군, 강릉시, 동해시, 삼척시, 평창군, 정선군으로 나타났다. 고위험 음주율 관리는 고위험 음주율이 높은 일개 시군구 차원의 관리가 아니라 고위험 음주율이 높게 군집하고 있는 지역들을 대상으로 국가 및 시도 차원의 적극적인 관리가 필요하며, 고위험 음주율이 높게 군집하고 있는 시군구 간 고위험 음주율을 관리를 위한 거시적 전략 마련 및 업무 협력 등이 필요하다.

주요 용어: 고위험 음주율, 공간자기상관, 발생 핫스팟, 포레스트 기반 시계열 예측

알기 쉬운 요약

이 연구는 왜 했을까? 고위험 음주율을 관리하기 위해서는 고위험 음주율이 높은 시군구 지역을 찾아내서 고위험 음주율 관리 사업을 집중적으로 수행할 필요가 있다. 우리나라의 고위험 음주율이 높은 시군구 지역을 찾아내기 위해 공간통계기법을 이용하여 2008년부터 2020년까지 고위험 음주율의 시공간 분포 특성을 분석하였다.

새롭게 밝혀진 내용은? 2008년부터 2020년까지 고위험 음주율이 지속적으로 높은 시군구 지역은 강원도의 서로 인접한 시군 지역인 강원도 횡성군, 영월군, 강릉시, 동해시, 삼척시, 평창군, 정선군이였다.

앞으로 무엇을 해야 하나? 고위험 음주율이 지속적으로 높은 지역을 대상으로 고위험 음주율 관리 사업을 집중적으로 수행할 필요가 있고, 고위험 음주율을 효과적으로 관리하기 위해서는 일개 시군 차원의 관리가 아니라 고위험 음주율이 높은 인접 시군 간의 협력적인 관리가 이루어져야 한다.

이 연구는 2021년도 광주대학교 대학 연구비의 지원을 받아 수행되었음.

■ 투 고 일: 2021. 07. 29.

■ 수 정 일: 2021. 09. 29.

■ 게재확정일: 2021. 09. 29.

1. 서론

음주는 대표적인 건강습관 행동이다(통계청 통계개발원, 2019, p.110). 음주의 폐해는 음주 유형에 따라 큰 차이를 보인다. 적당한 양의 음주는 치매 예방이나 심혈관 질환 예방 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 스트레스 및 긴장을 완화시키고, 사회적 관계를 형성하는 데 도움을 주지만 과도한 음주는 간질환과 심뇌혈관질환, 취장질환 등 여러 질병의 발생 위험을 높여 건강에 악영향을 주며, 음주운전 교통사고, 주취폭력 등과 같은 각종 범죄와 사회 문제를 발생시킨다(이정옥, 2021a, p.52; 이효영, 임혁, 김혜숙, 김민정, 2019, p.15; 박일수, 한준태, 2017, p.1337).

보건복지부(2018)에서 월간 음주자의 성별, 연령별 알코올 섭취량을 조사한 결과 남자, 여자 모두 전 연령대에서 음주량 평균이 과도한 음주의 기준 즉, 고위험 음주의 기준을 넘고 있다고 보고하고 있다(보건복지부, 2018, pp.92-93). 고위험 음주의 건강 위해성과 사회적 폐해에도 불구하고, 우리나라의 경우 사회적으로 음주에 관대한 분위기가 있으며, 이러한 분위기는 고위험 음주를 초래하는 원인이 된다(통계청 통계개발원, 2019, p.110).

우리나라에서 고위험 음주는 정신건강 문제 중 하나로 고위험 음주 문제의 원인과 해결책을 음주자 개인에게만 두는 것이 아니라 국가와 지역사회가 동시에 개입해야 하는 사회적 문제로 인식하여 국가 및 지역사회 차원에서 고위험 음주 문제를 경험하는 개인과 가족에 대한 예방과 치료, 재활 등을 적극적으로 관리를 하고 있다(이재경, 2015, pp.165-166). 그러나 국가 및 사회의 한정된 정신보건사업 수행 인력과 예산 등으로 인해 국가 및 지역사회 차원에서 고위험 음주를 관리하는 데 한계가 존재한다. 따라서 국가 및 지역사회 차원에서 고위험 음주를 효율적으로 관리하기 위해서는 일차적으로 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내는 것이 중요하며, 고위험 음주율이 높은 지역을 중심으로 고위험 음주에 대한 관리와 개선활동을 집중적으로 수행하는 것이 필요하다(김현중, 이성우, 2013, p.28).

지리학이나 지역학에서 논의되는 모든 현상은 특정 공간에 몰려 있기도 하고, 서로 이질적인 공간에 서로 분산되어 분포할 수도 있는 공간적으로 일정한 패턴을 가진다(강호제, 2008, p.116). 핫스팟(hotspot) 분석은 공간통계기법으로 의료분야에서는 지역의 건강수준 등의 공간적 패턴을 판별하고,

질병의 유병률 및 발생률이 통계적으로 유의하게 높은 핫스팟(hotspot) 지역 또는 낮은 콜드스팟(clodspot) 지역을 발견하기 위해 활용되고 있으며, 실제 핫스팟 분석을 통해 코로나19의 공간적인 분포 특징을 확인하는 연구(차성은, 조정선, 조정은, 이우균, 김대철, 2021), 암 발생의 핫스팟 지역 비교(신영서, 김동재, 2018) 등의 연구가 수행됨에 따라 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내기 위해서는 핫스팟(hotspot) 분석을 통해 고위험 음주율이 높은 군집 지역인 핫스팟(hotspot) 지역을 탐색하는 등 고위험 음주율에 대한 공간적 분포 특성을 분석하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 또한 핫스팟(hotspot) 분석은 1년간 등 단기간을 대상으로 분석을 하게 되면, 분석 결과의 신뢰성이 높지 않을 뿐 아니라 핫스팟(hotspot) 지역의 안정적인 패턴을 찾기가 어렵기 때문에 장기적인 시계열 자료를 토대로 분석을 수행하는 것이 타당하다(김현중, 이성우, 2013, p.28). 이에 본 연구에서는 10년 이상의 지역별 고위험 음주율 자료를 대상으로 핫스팟 분석 등 시공간분포 특성을 분석하고자 한다.

공간적인 차원에서 고위험 음주율을 관리하기 위한 전략 중 하나는 고위험 음주율의 공간의존성을 확인하고 공간적 효과를 반영하여 고위험 음주율을 관리하는 것이라 할 수 있다. 공간의존성은 모든 것은 관련되어 있지만 공간적으로 가까운 것일수록 더 밀접하게 관련되어 있다는 지리학 제1법칙에 기초한다(석향숙, 강성홍, 2013, p.214). 지리학 제1법칙에 따르면 공간적으로 인접해 있을수록 지역 간의 연관성이 강하게 나타나는데, 이를 공간의존성이라 한다. 건강수준 및 질병의 유병률 및 발생률이 높은 지역들과 낮은 지역들이 각각 군집화된 패턴을 보이면서 분포하는 경향을 보이는 것은 공간의존성에 따른 공간효과 때문이라 할 수 있다(김현중, 이성우, 2013, pp.28-29; 차성은, 조정선, 조정은, 이우균, 김대철, 2021, pp.19-20; 신영서, 김동재, 2018, p.976). 이에 본 연구에서는 고위험 음주율의 관리 및 개선을 위해 고위험 음주율의 연도별 공간적 의존성을 파악하고자 한다.

본 연구는 13년간의 우리나라 지역별 고위험 음주율 자료를 이용하여 고위험 음주율의 공간적 지역적 의존성을 파악하고, 고위험 음주율의 시공간분포 특성 분석을 통해 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내어 국가 및 지역사회 중심의 효율적이고, 효과적인 고위험 음주율 관리 방안을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 자료 수집

본 연구는 질병관리청의 지역사회건강조사 지표 결과 자료를 이용하였다. 지역사회건강조사는 「지역보건법」 제4조(지역사회 건강실태조사)에 근거하여 지역주민의 흡연, 음주, 신체활동, 만성질환 이환 및 의료이용 등 건강상태와 건강 문제의 원인 등을 파악하기 위해 실시하는 법정조사로, 2008년 본 조사가 시작된 이후 매년 만 19세 이상 성인 중 지역별 표본으로 선정된 약 23만 명을 조사하고 있다. 지역사회건강조사의 지표 결과는 지역사회건강조사의 조사 자료를 기반으로 비교하고자 하는 집단 간 인구구조 차이를 표준인구로 보정한 표준화율로 작성된 결과이다. 따라서 음주율 등 건강행태의 연도별·지역별 격차비교를 위해 가장 적합한 자료라 할 수 있다(질병관리청, 2021, pp.4-7). 본 연구를 위해서 지역사회건강조사의 본 조사가 시작된 2008년부터 2020년도까지 13년간의 전국 시군구별 고위험 음주율 표준화율 지표 결과 자료를 수집하였다.

2. 변수 및 분석 대상 지역 정의

고위험 음주율은 지역사회건강조사 지표 결과의 지표 정의에 따라 최근 1년 동안 남자는 한 번의 술자리에서 7잔 이상(또는 맥주 5캔 정도), 여자는 5잔 이상(또는 맥주 3캔 정도)을 주 2회 이상 마시는 사람의 비율로 정의하였다(질병관리청, 2021, p.255).

분석 대상 지역은 2020년 행정구역 기준 전국 243개 시군구를 분석 대상 지역으로 하고자 하였으며, 분석 대상 지역 중 세종시는 2012년에 광역자치단체로 공식 출범함에 따라 2008년부터 2011년까지의 분석 대상 지역은 세종시를 제외한 전국 242개 시군구, 2012년부터 2020년까지의 분석 대상 지역은 세종시를 포함한 전국 243개 시군구로 정의하였다.

3. 분석 방법

본 연구는 ArcGIS pro 2.6.0을 이용하여 분석하였으며,

2020년 행정구역 기준 전국 시군구 지도 자료를 분석 대상 지역인 243개 시군구 지역으로 자료를 병합하여 분석하였다.

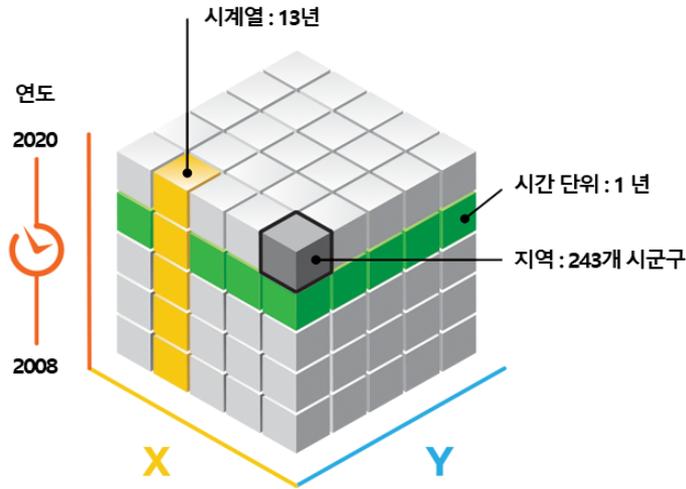
가. 공간적 의존성 분석

고위험 음주율의 연도별 공간적 지역적 의존성을 분석하기 위해 공간자기상관성(spatial autocorrelation)을 분석하기 위해 가장 보편적으로 사용되는 공간자기상관 지수인 Moran's Index를 산출하였다(이연수, 이만출, 나경범, 강준모, 2014, pp.1318-1319). Moran's Index는 이웃한 지역들의 유사성을 측정하기 위한 통계 지표이며, 한 지역과 이웃한 지역들의 속성치를 전체 지역의 평균치와 비교한 정량적인 지수이다(차성은, 조정선, 조정은, 이우균, 김대철, 2021, p.19). Moran's Index는 -1부터 1까지 산출되며, 0보다 크면 공간적 군집이 있음을 의미하고, 0보다 작으면 공간적 분산이 있음을 의미한다. Moran's Index의 p값이 0.05(95% 유의수준) 또는 0.01(99% 유의수준)보다 작으면 통계적으로 유의하게 지역 간 군집하고 있는 것으로 판단한다(차성은, 조정선, 조정은, 이우균, 김대철, 2021, p.19; 임동표, 정환영, 2015, pp.586-587). 공간자기상관성 분석 시 공간 관계 개념화는 선형연구의 연구 방법에 따라 K-최근접 이웃(K-Nearest Neighbor, KNN) 방법을 이용하여 해당 지역과 가장 가까운 10개 지역을 이웃지역으로 설정하여 분석하였다(임현철, 박윤환, 2017, p.395).

나. 시공간분포 특성 분석

고위험 음주율의 시공간분포 특성을 분석하기 위해 발생 핫스팟 분석(emerging hotspot analysis)을 실시하였다. 발생 핫스팟 분석(emerging hotspot analysis)을 위해 시군구 위치는 고정되어 있는 상태에서, 고위험 음주율의 지표 결과 데이터들의 시간적 추세를 판단하여 정의된 위치에서 3차원 시공간 큐브를 생성하였다(김명연, 김은정, 2019, pp.156-157). 2010년, 2011년 세종시의 고위험 음주율은 시공간 인접 지역의 고위험 음주율의 평균값으로 대체하였다. 시공간 큐브의 구성은 [그림 1]과 같으며, 최종적으로 생성된 큐브는 3,159개(243개 시군구×13개년도)이다(estri, 2021a).

그림 1. 정의된 위치에서 시공간 큐브 생성



자료: esri 홈페이지(<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/space-time-pattern-mining/learnmorecreatecube.htm>)

표 1. 발생 핫스팟 분석의 핫스팟, 콜드스팟 유형 정의

유형 이름	정의		
핫스팟		신규형	가장 마지막 연도에서 통계적으로 유의한 핫스팟이 발생하는 지역
		연속형	가장 최근 2개 연도에서 연속적으로 통계적으로 유의한 핫스팟이 발생하는 지역
		강화형	전체 연도 중 90% 이상의 연도에서 통계적으로 유의한 핫스팟 지역이며, 그 강도가 점차 증가하는 지역
		영구형	연도에 따라 증가나 감소 없이 전체 연도 중 90% 이상이 통계적으로 유의한 핫스팟인 지역
		감소형	연도가 지남에 따라 핫스팟의 강도가 통계적으로 유의하게 감소하는 지역
		산발형	연도에 따라 통계적으로 유의한 핫스팟이 산발적으로 일어나는 지역
		진동형	연도에 따라 일부 연도는 핫스팟이고 일부 연도는 콜드스팟인 지역
		과거형	가장 최근 연도는 핫스팟은 아니지만 과거 최소 90%는 핫스팟이었던 지역
콜드스팟		신규형	가장 마지막 연도에서 통계적으로 유의한 콜드스팟이 발생하는 지역
		연속형	가장 최근 2개 연도에서 연속적으로 통계적으로 유의한 콜드스팟이 발생하는 지역
		강화형	전체 연도 중 90% 이상의 연도에서 통계적으로 유의한 콜드스팟 지역이며, 그 강도가 점차 증가하는 지역
		영구형	연도에 따라 증가나 감소 없이 전체 연도 중 90% 이상이 통계적으로 유의한 콜드스팟인 지역
		감소형	연도가 지남에 따라 콜드스팟의 강도가 통계적으로 유의하게 감소하는 지역
		산발형	연도에 따라 통계적으로 유의한 콜드스팟이 산발적으로 일어나는 지역
		진동형	연도에 따라 일부 연도는 콜드스팟이고 일부 연도는 핫스팟인 지역
		과거형	가장 최근 연도는 콜드스팟은 아니지만 과거 최소 90%는 콜드스팟이었던 지역
-		해당 없음	핫스팟이나 콜드스팟에 해당되지 않는 지역

자료: esri 홈페이지 홈페이지(<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/space-time-pattern-mining/learnmoreemerging.htm>)

최종적으로 생성된 큐브를 대상으로 발생 핫스팟 분석(emerging hotspot analysis)을 실시하였다. 발생 핫스팟 분석(emerging hotspot analysis)은 각 큐브의 Getis Ord G_i^* 통계량을 계산하여 군집을 이루고 있는 큐브들 가운데 높은 군집(핫 스팟)과 낮은 군집(콜드스팟)을 구분하고, 시계열 추세를 나타내는 z값과 p값을 산출하여 시계열 경향성을 분석해서 시계열 패턴 유형을 분류한다(김명연, 김은정, 2019, p.157). 발생 핫스팟의 경향성은 <표 1>과 같이 신규형 핫스팟, 연속형 핫스팟, 강화형 핫스팟 등 총 17개의 형태로 유형화 된다(esri, 2021b).

다. 시계열 예측 분석

고위험 음주율의 발생 핫스팟 분석에 따라 핫스팟으로 분류된 지역은 고위험 음주율이 높은 지역끼리 통계적으로 유의하게 군집하고 있다는 것을 의미하고, 콜드스팟으로 분류된 지역은 고위험 음주율이 낮은 지역끼리 통계적으로 유의하게 군집하고 있다는 것을 의미한다(김명연, 김은정, 2019, pp.157-158). 발생 핫스팟 유형 중 연속형 핫스팟, 강화형 핫스팟, 영구형 핫스팟으로 분류된 지역은 최근 2년 동안 연속적으로 유의한 핫스팟이 일어난 지역이거나 전체 시간 단계 중 90% 이상이 핫스팟인 지역임에 따라 국가 및 지역사회 차원에서 반드시 고위험 음주를 관리해야 되는 지역이다. 하지만, 발생 핫스팟 유형 중 신규형 핫스팟, 감소형 핫스팟, 산발형 핫스팟, 진동형 핫스팟, 과거형 핫스팟으로 분류된 지역의 경우 마지막 연도에서 유의한 핫스팟이 발생하거나 시간이 지남에 따라 핫스팟의 강도가 감소, 핫스팟이 산발적으로 일어나는 지역 등임에 따라 국가 및 지역사회 차원에서 고위험 음주를 관리 대상 지역의 우선순위 선정을 위해 시계열 예측 분석 등을 통해 향후 지역별 향후 고위험 음주율을 예측할 필요가 있다(esri, 2021b).

본 연구의 분석 프로그램인 ArcGIS pro 2.6.0에서는 생성된 고위험 음주율의 시공간 큐브를 이용하여 고위험 음주율에 대한 시계열 자료를 모델링하고, 생성된 시공간 큐브의 모든 지역에서 고위험 음주율의 미래 예측값을 제공한다. 이에 ArcGIS pro 2.6.0에서 제공하는 포레스트 기반 시계열 예측 분석(Forest-based time series forecast analysis)을 이용하여 신규형 핫스팟, 산발형 핫스팟으로 분류된 지역의 향후 3년

간의 고위험 음주율을 예측하였다. ArcGIS pro 2.6.0에서 제공하는 포레스트 기반 시계열 예측은 랜덤 포레스트 알고리즘을 적용하여 훈련용 데이터를 기반으로 모델을 학습한 후 미래를 예측하는 머신러닝 분석 방법이다(esri, 2021c; esri, 2021d). 랜덤 포레스트 알고리즘은 Leo Breiman이 2001년에 제안한 분류 및 회귀 기법이다. 단일 의사결정나무를 여러 개의 의사결정나무로 확장시킨 머신러닝 방법으로 과적합에서 자유롭고, 이상치에 받는 영향이 적으며, 높은 정확도를 얻을 수 있는 특징이 있다(김성진, 안현철, 2016, p.189). 따라서 랜덤 포레스트 기반 시계열 예측은 지역별 고위험 음주율의 미래값을 예측하는 데 적합한 분석 방법이라 할 수 있다.

III. 연구 결과

1. 고위험 음주율의 기초통계

기술통계를 이용하여 2008년부터 2020년까지의 고위험 음주율에 대한 기초통계를 분석한 결과 고위험 음주율의 시군구 중앙값은 2008년부터 2012년까지 13.9 이하였다. 고위험 음주율의 시군구 중앙값은 2013년 14.3으로 높아진 이후 2019년까지 14.1에서 15.2까지 분포하는 것으로 나타났다. 2020년 고위험 음주율의 시군구 중앙값은 10.9로 조사되었다.

고위험 음주율의 시군구 변이수준을 고위험 음주율의 시군구별 최댓값과 최솟값의 비인 EQ로 나타난 결과 2008년부터 2012년까지 고위험 음주율의 시군구 변이수준 EQ는 6.3에서 10.3까지 분포하였다. 2013년부터 2015년까지 고위험 음주율의 시군구 변이수준 EQ는 3.2에서 3.9까지 분포하였으나 2016년 고위험 음주율의 시군구 변이수준 EQ가 4.9로 다시 높아진 이후 2020년까지 4.1에서 4.9까지 분포하는 것으로 조사되었다.

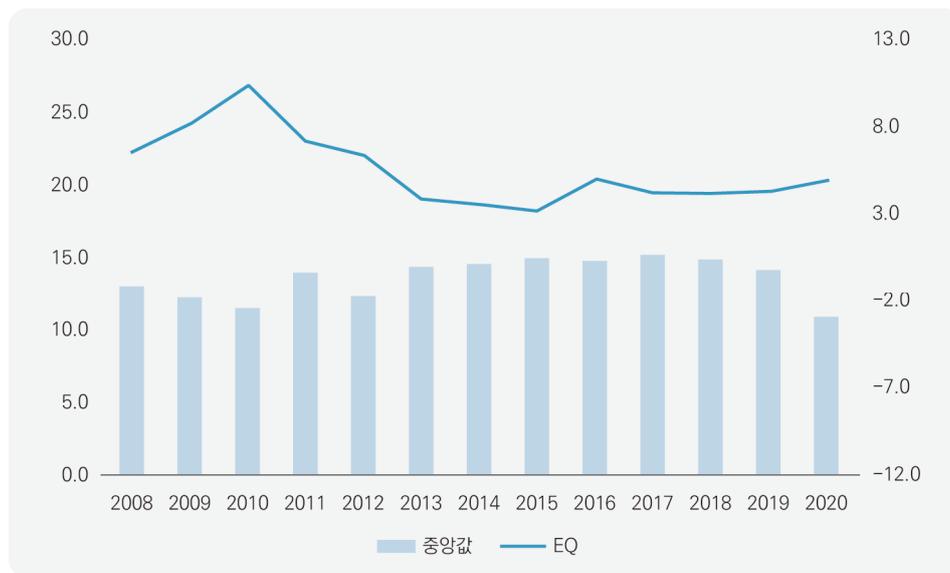
이를 통해 2020년 고위험 음주율의 시군구 중앙값이 낮아 지기는 했지만 2013년부터 2019년까지 14.1 이상이 유지되고 있었으며, 특히, 고위험 음주율의 시군구 변이수준은 2016년부터 2020년까지 4.1 이상으로 유지되고 있어 시군구별로 고위험 음주율의 차이가 감소하고 있지 않음을 알 수 있었다.

표 2. 고위험 음주율의 기초통계

연도	지역 수	중앙값	최솟값	최댓값	EQ
2008	242	13.1	3.3	21.4	6.5
2009	242	12.2	2.4	19.5	8.1
2010	242	11.5	1.8	18.6	10.3
2011	242	13.9	3.2	23.0	7.2
2012	243	12.3	3.5	22.2	6.3
2013	243	14.3	5.7	22.0	3.9
2014	243	14.6	6.9	24.1	3.5
2015	243	15.0	7.0	22.4	3.2
2016	243	14.8	5.2	25.6	4.9
2017	243	15.2	6.5	27.1	4.2
2018	243	14.9	5.8	23.8	4.1
2019	243	14.1	5.8	24.8	4.3
2020	243	10.9	4.6	22.5	4.9

주: EQ는 최댓값 / 최솟값

그림 2. 연도별 고위험 음주율의 시군구 중앙값 및 EQ의 추이



2. 지역별 고위험 음주율의 시공간 특성

가. 고위험 음주율의 공간의존성 변화

공간자기상관성 분석을 이용하여 시군구 단위 고위험 음주율의 연도별 공간적 지역적 의존성을 분석한 결과 2008년부터 2013년까지 Moran 지수는 0.155에서 0.249까지 분포하였으며, Moran 지수의 p값이 모두 0.000으로 통계적으로 유의하여 군집하고 있었다.

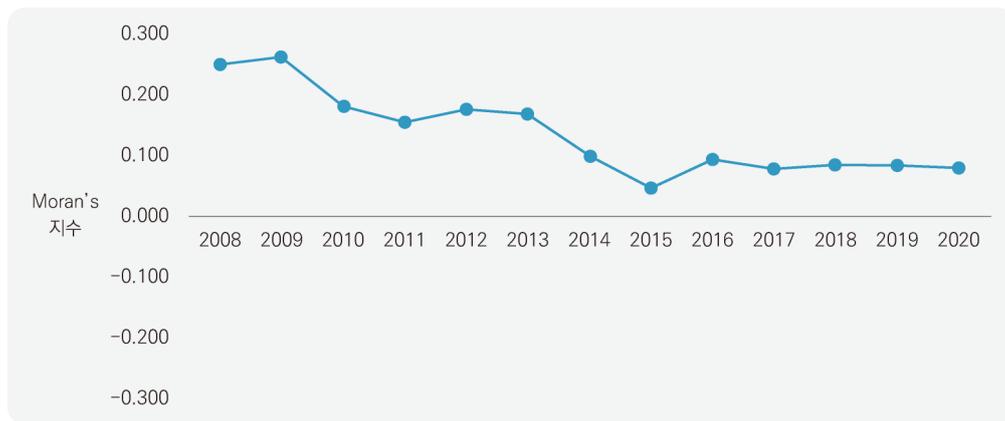
2014년부터 2020년까지 Moran 지수는 0.045에서 0.099까지 분포하였으며, 특히 2018년 이후 Moran 지수는 0.080 이상이었다. Moran 지수의 p값이 모두 0.000으로 통계적으로 유의하여 군집하고 있었다.

이를 통해 시군구 단위 고위험 음주율에 대한 공간적 지역적 의존성이 지속적으로 유지되고 있으며, 시군구 단위 고위험 음주율이 공간적 지역적으로 통계적으로 유의하게 군집하고 있음을 알 수 있었다.

표 3. 고위험 음주율의 공간자기상관 분석 결과(Moran's 지수)

연도	지역 수	Moran's 지수	Z값	p값
2008	242	0.249	19.786	0.000
2009	242	0.262	20.836	0.000
2010	242	0.181	14.477	0.000
2011	242	0.155	12.441	0.000
2012	243	0.177	14.207	0.000
2013	243	0.168	13.515	0.000
2014	243	0.099	8.142	0.000
2015	243	0.045	3.887	0.000
2016	243	0.094	7.713	0.000
2017	243	0.078	6.457	0.000
2018	243	0.083	6.868	0.000
2019	243	0.083	6.709	0.000
2020	243	0.080	6.610	0.000

그림 3. 연도별 고위험 음주율의 공간자기상관 추이(Moran's 지수)



나. 고위험 음주율의 핫스팟 분포

시공간분포 특성을 분석하는 발생 핫스팟 분석을 이용하여 고위험 음주율이 높은 지역 간에 통계적으로 유의하게 군집하고 있는 고위험 음주율 핫스팟 지역을 파악한 결과, 고위험 음주율 핫스팟 지역으로 분류된 지역은 총 26개 시군구로 전체 243개 시군구 중 약 10.7%의 시군구가 해당하였다.

고위험 음주율의 핫스팟 유형별로 살펴보면 마지막 시간 단계에서만 통계적으로 유의미한 핫스팟이 발생하는 신규형 핫스팟 지역은 1개 시군구였으며, 전체 시간 단계 중 90% 이상이 핫스팟 지역이며, 그 강도가 점차 증가하는 강화형 핫스팟 지역은 2개 시군구, 시간에 따른 증가나 감소 없이 90% 이상이 일정하게 핫스팟인 영구형 핫스팟 지역은 6개 시군구,

핫스팟이 산발적으로 일어나는 산발형 핫스팟 지역은 16개 시군구, 최근의 시간 단계를 제외한 과거 최소 90% 정도가 핫스팟인 과거형 핫스팟 지역은 1개 시군구로 조사되었다.

고위험 음주율 핫스팟 지역으로 분류된 26개 시군구의 해당 지역을 살펴보면 고위험 음주율의 신규형 핫스팟 1개 지역은 충청남도 천안시, 강화형 핫스팟 2개 지역은 강원도 횡성군, 영월군, 영구형 핫스팟 6개 지역은 경기도 여주시, 강원도 강릉시, 동해시, 삼척시, 평창군, 정선군, 산발형 핫스팟 16개 지역은 인천 옹진군, 강원도 춘천시, 원주시, 태백시, 홍천군, 화천군, 충청북도 충주시, 제천시, 진천군, 괴산군, 음성군, 증평군, 경상남도 통영시, 사천시, 고성군, 남해군, 과거형 핫스팟 1개 지역은 강원도 인제군으로 나타났다.

그림 4. 고위험 음주율의 시공간분포 특성 분석 결과(발생 핫스팟 분석)

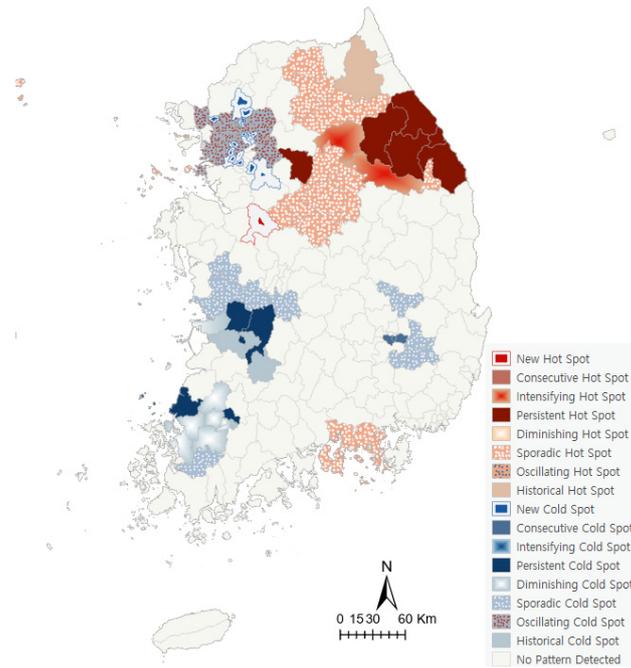


표 4. 고위험 음주율의 핫스팟 및 콜드스팟 유형 분포

유형	지역수	비율	
핫스팟	신규형	1	0.4
	연속형	0	0.0
	강화형	2	0.8
	영구형	6	2.5
	감소형	0	0.0
	산발형	16	6.6
	진동형	0	0.0
	과거형	1	0.4
	합계	26	10.7
콜드스팟	신규형	19	7.8
	연속형	3	1.2
	강화형	0	0.0
	영구형	4	1.6
	감소형	8	3.3
	산발형	9	3.7
	진동형	36	14.8
	과거형	4	1.6
	합계	83	34.2
해당 없음	134	55.1	
전체	243	100.0	

표 5. 고위험 음주율의 핫스팟 및 콜드스팟 해당 지역

유형	지역수	지역명
핫스팟	신규형	1 충청남도 천안시
	연속형	0 -
	강화형	2 강원도 횡성군, 영월군
	영구형	6 경기도 여주시, 강원도 강릉시, 동해시, 삼척시, 평창군, 정선군
	감소형	0 -
	산발형	16 인천 옹진군, 강원도 춘천시, 원주시, 태백시, 홍천군, 화천군 충청북도 청주시, 제천시, 진천군, 괴산군, 음성군, 증평군 경상남도 통영시, 사천시, 고성군, 남해군
	진동형	0 -
	과거형	1 강원도 인제군
콜드스팟	신규형	19 서울 성동구, 광진구, 강북구, 도봉구, 금천구, 관악구, 강남구, 송파구, 강동구 경기도 수원시 장안구, 의정부시, 안양시 만안구, 안산시 상록구, 고양시 일산서구, 군포시, 의왕시, 용인시 처인구, 용인시 기흥구, 양주시
	연속형	3 대구 남구, 수성구, 달서구
	강화형	0 -
	영구형	4 광주 북구, 전라북도 익산시, 완주군, 전라남도 영광군
	감소형	8 광주 서구, 남구, 광산구 전라북도 군산시, 전라남도 나주시, 무안군, 함평군, 장성군
	산발형	9 충청남도 논산시, 금산군, 부여군, 서천군, 청양군 전라남도 영암군, 경상북도 경산시, 군위군, 청도군
	진동형	36 서울 종로구, 중구, 용산구, 동대문구, 중랑구, 성북구, 노원구, 은평구, 서대문구, 마포구, 양천구, 강서구, 구로구, 영등포구, 동작구, 서초구, 인천 동구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구, 미추홀구 경기도 성남시 중원구, 안양시 동안구, 부천시, 광명시, 안산시 단원구, 고양시 덕양구, 고양시 일산동구, 과천시, 구리시, 남양주시, 시흥시, 하남시, 김포시, 광주시
	과거형	4 광주 동구, 전라북도 전주시, 김제시, 임실군

3. 고위험 음주율 핫스팟 지역의 향후 3년간 고위험 음주율 시계열 예측

가. 신규형 핫스팟 지역

랜덤 포레스트 기반 시계열 예측 분석을 이용하여 신규형 핫스팟으로 분류된 충청남도 천안시의 향후 3년간 고위험 음주율을 예측한 결과 고위험 음주율은 2021년 다시 높아지고, 2022년, 2023년 고위험 음주율이 차츰 감소될 것으로 나타났다.

나. 산발형 핫스팟 지역

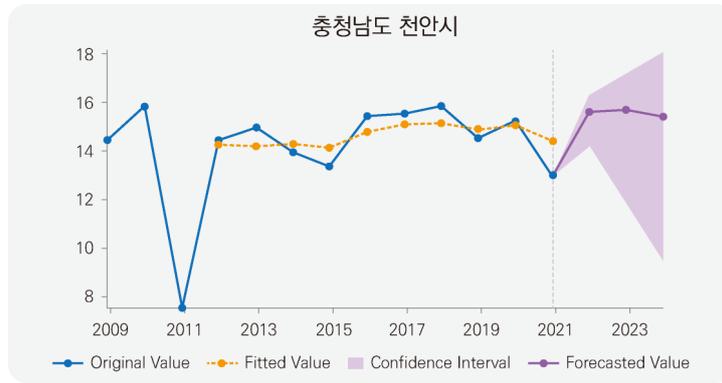
랜덤 포레스트 기반 시계열 예측 분석을 이용하여 산발형 핫스팟으로 분류된 16개 시군구 중 인천 옹진군, 강원도 춘천시, 원주시, 태백시, 홍천군, 화천군에 대해 향후 3년간 고위험 음주율을 예측한 결과 강원도 춘천시, 태백시, 화천군은 고위

험 음주율이 2021년, 2022년, 2023년 지속적으로 증가 또는 증가 후 유지될 것으로 나타났으며, 인천 옹진군, 강원도 원주시, 홍천군은 2021년 이후 고위험 음주율이 증가하였다가 감소할 것으로 나타났다.

랜덤 포레스트 기반 시계열 예측 분석을 이용하여 산발형 핫스팟으로 분류된 16개 시군구 중 충청북도 청주시, 제천시, 진천군, 괴산군, 음성군, 증평군에 대해 향후 3년간 고위험 음주율을 예측한 결과 충청북도 청주시, 제천시, 괴산군, 음성군은 고위험 음주율이 2021년, 2022년, 2023년 지속적으로 증가 또는 증가 후 유지될 것으로 나타났으며, 충청북도 진천군, 증평군은 2021년 이후 고위험 음주율이 증가하였다가 감소할 것으로 나타났다.

랜덤 포레스트 기반 시계열 예측 분석을 이용하여 산발형 핫스팟으로 분류된 16개 시군구 중 경상남도 통영시, 사천시, 고성군, 남해군에 대해 향후 3년간 고위험 음주율을 예측한 결과 경상남도 사천시, 남해군, 통영시는 고위험 음주율이

그림 5. 신규형 핫스팟 지역의 고위험 음주율 시계열 예측 결과



2021년, 2022년, 2023년 지속적으로 증가 또는 증가 후 유지 될 것으로 나타났으며, 경상남도 고성군은 2021년 이후 고위

험 음주율이 증가하였다가 감소할 것으로 나타났다.

그림 6. 산발형 핫스팟 지역의 고위험 음주율 시계열 예측 결과(인천, 강원도)

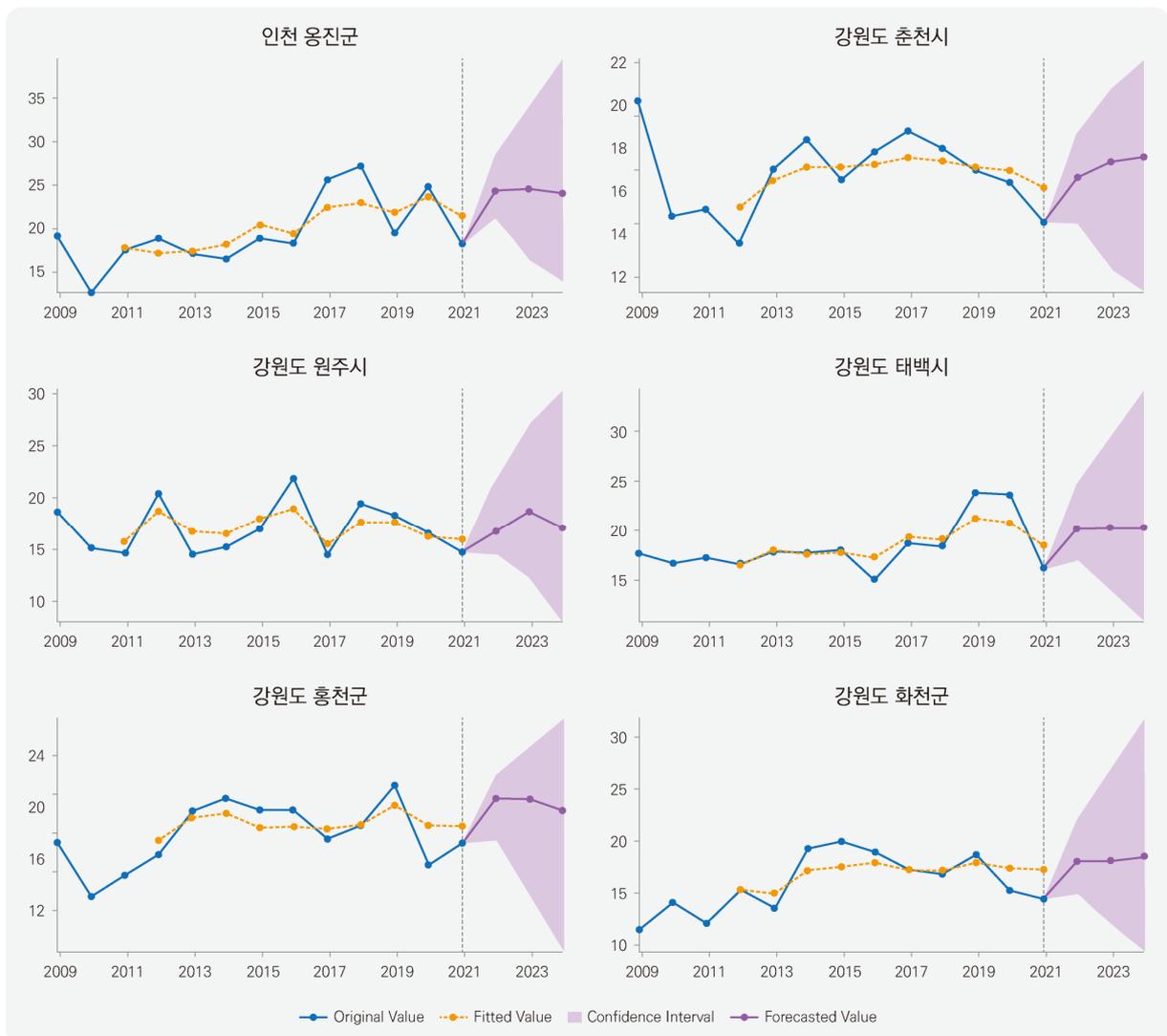


그림 7. 산발형 핫스팟 지역의 고위험 음주를 시계열 예측 결과(충청북도)

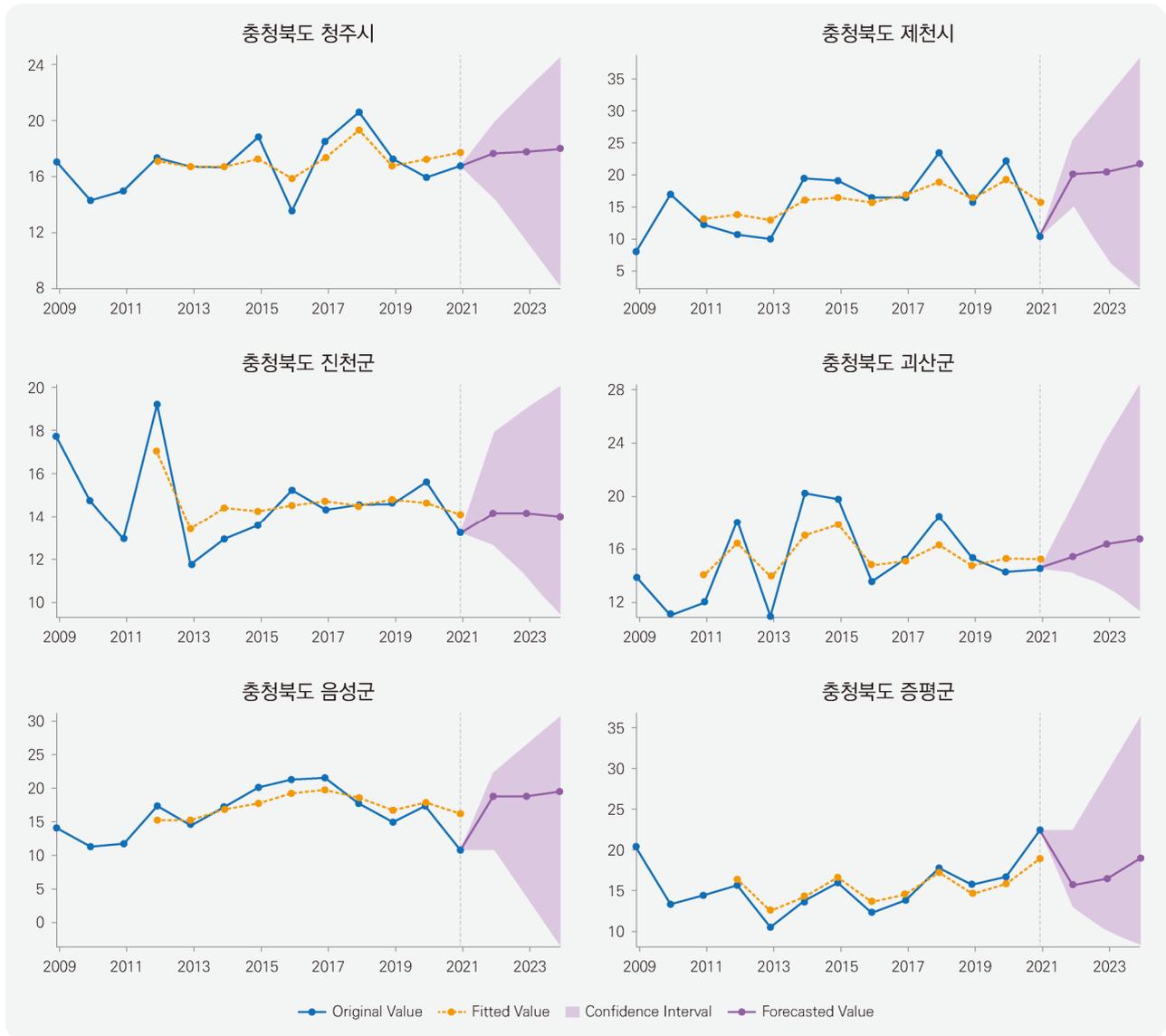


그림 8. 산발형 핫스팟 지역의 고위험 음주를 시계열 예측 결과(경상남도)



그림 8. 산발형 핫스팟 지역의 고위험 음주를 시계열 예측 결과(경상남도) (계속)



IV. 고찰

본 연구는 고위험 음주율의 시공간분포 특성 분석을 통해 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내고 국가 및 지역사회 중심의 효율적이고, 효과적인 고위험 음주율 관리 방안을 제시하기 위해 수행되었다.

고위험 음주율의 시공간분포 특성을 분석하기 위해 질병관리청의 13년간의 지역별 고위험 음주율 자료를 이용하였으며, 분석 대상 지역은 2020년 행정구역 기준 243개 시군구로 정의하였다. 질병관리청의 지역별 고위험 음주율 자료는 지역사회건강조사 결과를 기반으로 집단 간 인구구조 차이를 표준인구로 보정한 표준화를 자료이며, 지역사회건강조사의 본 조사가 시작된 2008년부터 2020년도까지 13년간의 우리나라 전국 시군구별 고위험 음주율 자료이다.

기술통계를 통해 우리나라의 13년간 고위험 음주율의 시군구 중앙값과 변이수준 EQ를 분석한 결과 고위험 음주율의 시군구 중앙값은 2020년 10.9로 낮아지기는 했지만 2013년부터 2019년까지 14.1 이상이 유지되고 있다. 이러한 결과는 질병관리청의 지역건강통계 결과와 일치하는 결과였다(질병관리청, 2021, p.80). 고위험 음주율의 시군구 변이수준 EQ는 2016년부터 2020년까지 4.1 이상으로 유지되고 있어 고위험 음주율의 시군구 변이수준이 감소하고 있지 않았다. 이는 고위험 음주율의 시군구 격차 추이 또한 2016년 증가한 이후 2019년까지 크게 개선되지 않은 질병관리청의 지역건강통계 결과와 같은 맥락을 취하고 있다고 할 수 있다(질병관리청, 2021, pp.81-82).

공간자기상관성 분석을 통해 우리나라의 13년간 고위험 음주율의 시군구 단위 Moran 지수와 Moran 지수의 p값을 산출한 결과 2008년부터 2020년까지 고위험 음주율의 시군구 단위 Moran 지수는 0.045에서 0.249까지 분포하고 있고, Moran 지수의 p값 또한 2008년부터 2020년까지 모두 0.000으로 나타났다. 이러한 고위험 음주율의 공간자기상관성 분석 결과는 우리나라의 경우 시군구 단위 고위험 음주율에 대한 공간적 지역적 의존성이 존재하고, 공간적 지역적 의존성이 지속적으로 유지되고 있으며, 고위험 음주율이 공간적 지역적으로 통계적으로 유의하게 군집하고 있다는 것을 의미한다. 우리나라 시군구 단위 고위험 음주율은 모든 것은 관련되어 있지만 공간적으로 가까운 것일수록 더 밀접하게 관련되어 있다는 지리학 제1법칙에 기초하고 있다고 볼 수 있음(석향숙, 강성홍, 2013, p.214)에 따라 고위험 음주율의 시군구 단위 분석 시공간적 특성을 반영하여 분석해야 한다고 할 수 있다.

우리나라 시군구 단위 고위험 음주율은 2008년부터 2020년까지 13년 모두 고위험 음주율의 공간적 지역적 의존성이 존재하고, 고위험 음주율이 공간적 지역적으로 통계적으로 유의하게 군집하고 있음에 따라 고위험 음주율이 높은 지역을 찾기 위해 공간적 특성을 반영하고, 분석 결과의 신뢰성을 높이고, 핫스팟 지역의 안정적인 패턴을 찾기 위해 장기적인 시계열 자료를 반영하는 발생 핫스팟 분석 등을 이용하여 고위험 음주율의 시공간분포 특성을 분석하는 것이 필요하다(김현중, 이성우, 2013, p.28). 이에 질병관리청의 13년간의 지역별 고위험 음주율 자료를 이용한 발생 핫스팟 분석을 통해 고위험 음주율의 시공간분포 특성을 분석하고자 한 본 연구의 연

구 방법은 타당한 것으로 판단된다.

발생 핫스팟 분석을 통해 우리나라 고위험 음주율의 시공간분포 특성을 파악한 결과, 고위험 음주율이 높은 지역 간에 통계적으로 유의하게 군집하고 있는 고위험 음주율 핫스팟 지역은 총 26개 시군구로 전체 243개 시군구 중 약 10.7%의 시군구가 고위험 음주율 핫스팟 지역으로 분류되었다.

고위험 음주율 핫스팟 지역 중 가장 우선적으로 고위험 음주율을 관리해야 되는 지역은 강화형 핫스팟 지역과 영구형 핫스팟 지역으로 13년 중 12년 이상 핫스팟 지역이고, 그 강도가 점차 증가하는 고위험 음주율 강화형 핫스팟 지역은 강원도 횡성군, 영월군이었으며, 13년 동안 증가나 감소 없이 12년 이상 일정하게 핫스팟인 고위험 음주율 영구형 핫스팟 지역은 경기도 여주시, 강원도 강릉시, 동해시, 삼척시, 평창군, 정선군으로 나타났다. 강화형 핫스팟과 영구형 핫스팟 지역의 대부분이 강원도 시군구인 것은 2011년부터 2020년까지 10년 동안 강원도의 고위험 음주율이 전국 시도 중 가장 높거나 두 번째로 높았다는 질병관리청의 지역건강통계 결과와 무관하지 않다고 판단된다(질병관리청, 2021, p.80) 따라서 강원도의 강화형 핫스팟, 영구형 핫스팟으로 분류된 지역의 고위험 음주율은 최우선적으로 관리되어야 함에 따라 국가 및 지역사회 차원의 집중적 관리가 필요하다고 할 수 있다.

고위험 음주율 핫스팟 지역 중 추가 분석을 통해 고위험 음주율 관리에 대한 우선순위를 설정해야 하는 지역은 신규형 핫스팟 지역과 산발형 핫스팟 지역으로, 마지막 시간 단계에서만 통계적으로 유의한 핫스팟이 발생하는 고위험 음주율 신규형 핫스팟 지역은 충청남도 천안시였으며, 핫스팟이 산발적으로 일어나는 고위험 음주율 산발형 핫스팟 지역은 인천 옹진군, 강원도 춘천시, 원주시, 태백시, 홍천군, 화천군, 충청북도 충주시, 제천시, 진천군, 괴산군, 음성군, 증평군, 경상남도 통영시, 사천시, 고성군, 남해군이었다.

고위험 음주율의 신규형 핫스팟, 산발형 핫스팟 지역에 대해 포레스트 기반 시계열 예측 분석으로 향후 3년간의 고위험 음주율을 예측한 결과, 향후 3년간 고위험 음주율이 지속적으로 증가하거나 고위험 음주율이 높게 유지될 것으로 나타난 지역은 강원도 춘천시, 태백시, 화천군, 충청북도 충주시, 제천시, 괴산군, 음성군, 경상남도 사천시, 남해군, 통영시로 나타나 고위험 음주율 관리가 필요한 지역으로 나타났다. 고위험 음주율 관리에 대한 우선순위 지역을 설정하기 위해 포레스트 기반 시계열 예측 분석으로 신규형 핫스팟, 산발형 핫

스팟 지역의 향후 3년간 고위험 음주율을 예측한 본 연구의 연구 방법은 의미가 있다고 할 수 있다. 그러나 본 연구의 포레스트 기반 시계열 예측 분석은 단순 시계열 경향으로 향후 3년간 고위험 음주율의 경향만 예측한 결과임에 따라 2020년 코로나19 팬데믹으로 인한 영향, 지역의 고위험 음주 요인 등을 반영하여 예측하지 못한 한계가 있다. 따라서 고위험 음주율 관리에 대한 우선순위 지역 선정 등을 위해 2020년 코로나19 팬데믹으로 인한 영향, 지역의 고위험 음주 요인 등을 반영한 지역별 고위험 음주율의 정확한 예측을 위한 추후 연구가 필요하다.

고위험 음주는 간질환, 고혈압, 각종 암과 같은 개인의 건강에 해가 되는 건강 문제를 야기할 뿐 아니라 사회적 차원에서 주취폭력, 범죄 등의 사회적 문제의 원인이 되며, 의료비 상승, 조기 사망 등 사회경제적 손실과 부담을 증가시킨다(이정옥, 2021b, p.322). 이와 같은 고위험 음주 관리를 위해서는 개인 차원의 고위험 음주에 영향을 미치는 요인을 파악하고, 관리하는 것이 중요할 뿐 아니라 국가 및 지역사회 차원에서 일차적으로 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내어 집중적으로 관리하고, 고위험 음주에 대한 지역사회 요인을 파악하여 이를 관리하는 것이 중요하다고 할 수 있다(이재경, 2015, p.166; 김현중, 이성우, 2013, p.28).

고위험 음주 관리에 대한 국내 선행연구를 살펴보면 인구 사회학적 요인, 건강 관련 요인 등 개인 차원의 고위험 음주에 영향을 미치는 요인을 파악한 연구(이정옥, 2021a; 이정옥, 2021b; 박혜진, 2018; 박일수, 한준태, 2017; 이은경, 박진화, 2016)가 대부분이었으며, 고위험 음주율에 영향을 미치는 지역사회 환경 요인을 규명한 연구(이재경, 2015)가 수행되었다.

국가 및 지역사회 차원에서 효율적이고, 효과적인 고위험 음주 관리를 위해서는 일차적으로 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내어 고위험 음주율이 높은 지역을 중심으로 고위험 음주에 대한 관리와 개선활동을 집중적으로 수행하는 것이 필요하다(김현중, 이성우, 2013, p.28). 이에 질병관리청에서는 매년 조사되는 지역사회건강조사 결과를 기반으로 지역건강 통계를 통해 시군구 단위의 지역별 고위험 음주율을 지표 결과를 제시하고 있으나(질병관리청, 2021, pp.80-83) 질병관리청에서 제시하는 지역별 고위험 음주율은 고위험 음주율에 대한 지역별 공간적 특성이 반영되지 않은 결과이다.

외국의 경우 음주를 효율적이고, 효과적으로 관리하기 위해 음주 및 음주와 관련된 건강 문제 등에 대한 공간적 특성이

반영된 핫스팟 분석을 통해 핫스팟 지역을 찾고, 예측하는 연구(Tristan Hurzeler et al., 2021; Eleonore M. Veldhuizen, Johan Oste, Anton E. Kunst, 2018; Roadway Safety Institute, 2017)가 수행되었으나 국내에는 관련 연구가 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 13년간의 지역별 고위험 음주율 자료를 이용하여 우리나라 243개 시군구를 대상으로 시간적 공간적 특성을 반영하여 고위험 음주율의 시공간분포 특성을 분석했다는 데 의의가 있다고 할 수 있다. 이와 같은 의의에도 불구하고 본 연구는 국가 및 지역사회 차원에서 고위험 음주를 효율적이고, 효과적으로 관리하기 위해 시공간분포 특성 분석을 통해 고위험 음주율이 높은 지역을 찾아내기 위해 수행됨에 따라 고위험 음주율이 높은 지역적 특성 및 요인에 대해 규명하지 못한 제한점이 있다. 따라서 시공간적 특성이 반영된 고위험 음주율 관리 방안을 수립하기 위한 고위험 음주율의 지역적 특성 및 요인 규명에 대한 후속연구가 필요하다.

V. 결론

고위험 음주율의 시공간분포 특성에 근거하여 다음과 같이 고위험 음주율 관리 방안을 제시하고자 한다.

첫째, 우리나라의 시군구 단위 고위험 음주율은 매년 공간적 지역적으로 군집하고 있음에 따라 시공간적 특성을 반영하여 국가 및 지역사회 중심의 고위험 음주율 관리 전략을 마련

하고, 고위험 음주율 관리 사업을 수행할 필요가 있다.

둘째, 고위험 음주율 관리는 고위험 음주율이 높은 일개 시군구 차원의 관리가 아니라 고위험 음주율이 높게 군집하고 있는 지역들을 대상으로 국가 및 지역사회 차원의 적극적인 관리가 필요하며, 고위험 음주율이 높게 군집하고 있는 시군구 간 고위험 음주율을 관리를 위한 거시적 전략 마련 및 업무 협력 등이 필요하다.

셋째, 현재 우리나라에서 국가 차원의 고위험 음주율 관리가 가장 우선적으로 시행되어야 할 고위험 음주율의 강화형 핫스팟, 영구형 핫스팟 지역은 강원도 횡성군, 영월군, 강릉시, 동해시, 삼척시, 평창군, 정선군으로 나타났다. 강원도 횡성군, 영월군, 강릉시, 동해시, 삼척시, 평창군, 정선군은 모두 강원도 내에서도 인접한 지역으로 국가 및 지역사회 차원에서 협력하여 고위험 음주율 관리를 위한 한정된 인력, 자원 등을 집중하는 등 효과적이고, 효율적으로 고위험 음주율 관리를 위한 사업을 수행할 필요가 있다.

김예은은 인제대학교 일반대학원에서 보건행정학 박사학위를 받았으며, 현재 부산가톨릭대학교 병원경영학과에서 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 보건의료데이터, 보건의료정보관리, 보건의료 서비스이며, 현재 보건의료데이터 기반의 지역사회 보건서비스 모델 개발, PHR 개발을 위한 보건의료데이터 항목 및 표준 등을 연구하고 있다. (E-mail: eyeany@cup.ac.kr)

박종호는 인제대학교 일반대학원에서 보건행정학 박사학위를 받았으며, 현재 광주대학교 보건행정학부에 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 보건의료데이터, GIS, 머신러닝이며, 현재 GIS를 이용한 지역 건강 수준 분석, 보건의료데이터 기반의 의료서비스 최적화 등을 연구하고 있다. (E-mail: jh8283p@naver.com)

참고문헌

- 강호제. (2008). 핫스팟 분석기법(Hot Spot Analysis): 공간분석의 기초, 최근린군집분석과 국지모란지수의 이해와 활용. *국토*, 10, pp.116-121.
- 김명연, 김은정. (2019). 우리나라 지역별 고령화 수준의 시공간 특성 분석. *지역개발연구*, 51(1), pp.151-175.
- 김성진, 안현철. (2016). 기업신용등급 예측을 위한 랜덤 포레스트의 응용. *산업혁신연구*, 32(1), pp.187-211.
- 김현중, 이성우. (2013). 범죄발생의 공간의존성 변화와 핫스팟 분포, 2001-2010. *주거환경*, 11(2), pp.27-41.
- 박일수, 한준태. (2017). 데이터마이닝 기법을 활용한 한국인의 고위험 음주 예측모형 개발 연구. *한국데이터정보과학회지*, 28(6), pp.1337-1348.
- 박혜진. (2018). 한국 성인의 문제 음주 유형률 및 위험요인. *한국산학기술학회 논문지*, 19(1), pp.389-397.
- 보건복지부. (2018). 개인 음주행태 요인분석 및 음주행태 개선을 위한 가이드라인 개발 연구.
- 석향숙, 강성홍. (2013). 고혈압 이환율의 지역 간 변이요인에 관한 연구. *보건사회연구*, 33(3), pp.210-236.
- 신영서, 김동재. (2018). 한국인 암 발병 데이터를 이용한 공간검색통계량과 에셀론 분석의 핫스팟 지역 비교. *한국데이터정보과학회지*, 29(4), pp.975-985.
- 이연수, 이만출, 나경범, 강준모. (2014). 공간-지리적 자료의 공간자기상관성을 최소화하는 공간샘플링 기법에 관한 연구. *대한토목학회논문집*, 34(4), pp.1317-1325.
- 이은경, 박진화. (2016). 남자대학생의 음주 동기, 음주거절효능감, 음주결과기대가 고위험음주에 미치는 영향. *한국데이터정보과학회지*, 27(4), pp.1047-1057.
- 이재경. (2015). 고위험음주율에 영향을 미치는 지역의 사회환경요인. *한국사회복지학*, 67(1), pp.165-187.
- 이정욱. (2021a). 한국 여성의 고위험 음주 영향요인 분석-위계적 회귀분석을 이용하여. *한국산학기술학회 논문지*, 22(5), pp.51-59.
- 이정욱. (2021b). 성인 1인 가구의 성별에 따른 고위험 음주 영향요인에 관한 연구. *한국산학기술학회 논문지*, 22(6), pp.321-331.
- 이효영, 임혁, 김혜숙, 김민정. (2019). 고위험 음주의 관련요인은 흡연 유무에 따라 다른가? *보건교육건강증진학회지*, 36(3), pp.15-25.
- 임동표, 정환영. (2015). 아토피 피부염 환자 발병률의 지역적 특성 분석 모란지수 방법을 활용하여. *한국지역지리학회지*, 21(3), pp.583-592.
- 임현철, 박윤환. (2017). 우리나라 지역안전의 공간적 패턴에 대한 연구. *지방정부연구*, 21(3), pp.385-407.
- 질병관리청. (2021). 2020 지역건강통계 한눈에 보기.
- 차성은, 조정선, 조정은, 이우균, 김대철. (2021). 국내 COVID-19의 공간분포특성 분석. *대한공간정보학회지*, 29(2), pp.17-25.
- 통계청 통계개발원. (2019). 한국의 사회동향 2019 흡연과 음주실태.
- Eleonore M. Veldhuizen, Johan Oste, Anton E. Kunst. (2018). Environmental characteristics of hotspots of alcohol-related health incidents outside of the entertainment districts of Amsterdam. *GeoJournal*, 83, pp.1053-1066.
- esri. (2021a). *ArcGIS pro Create Space Time Cube From Defined Locations(Space Time Pattern Mining)*. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/space-time-pattern-mining/learnmorecreatecube.htm>에서 2021. 7. 6. 인출.
- esri. (2021b). *ArcGIS pro How Emerging Hot Spot Analysis works*. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/space-time-pattern-mining/learnmoreemerging.htm>에서 2021. 7. 6. 인출.
- esri. (2021c). *ArcGIS pro How Forest-based Forecast works*. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/space-time-pattern-mining/learnmoreforestbasedforecast.htm>에서 2021. 7. 10. 인출.
- esri. (2021d). *ArcGIS pro How Forest-based Classification and Regression works*. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/how-forest-works.htm>에서 2021. 7. 10. 인출.
- Roadway Safety Institute. (2017). *Alcohol-Related Hot-Spot Analysis and Prediction*.
- Tristan Hurler, Nicholas A. Buckley, Firouzeh Noghrehchi, Peter Malouf, Andrew Page, Jennifer L. Schumann, Kate M. Chitty. (2021). Alcohol-related suicide across Australia: a geospatial analysis. *Aust NZ J Public Health*, Online, <https://doi.org/10.1111/1753-6405.13122>.

Spatio-temporal Patterns of High-risk Drinking Rates in Korea Si-gun-gu

Kim, Yea-Eun¹ | Park, Jong-Ho²

¹ Catholic University of Pusan

² Gwangju University

Abstract

An effective and efficient intervention to prevent high-risk drinking is required at the national and regional levels as high-risk drinking has become more prevalent and problematic in men and women of all ages. This study examined the spatial and temporal patterns of high-risk drinking and suggested a community-based public health intervention strategy. We utilized the high-risk drinking rates from 2008 to 2020 for 243 regions in Korea using data from Korea Centers for Disease Control and Prevention.

To analyze the spatio-temporal patterns of high-risk drinking rates, spatial autocorrelation analysis of ArcGIS pro 2.6.0, emerging hotspot analysis, and Forest-based time series forecast analysis were performed. The spatial autocorrelation analysis revealed the regional clusters of high-risk drinking rates for every year from 2008 to 2020. The specific regions where interventions may be required as their priority were identified by emerging hotspot analysis; intensifying hotspots and persistent hotspots included Hoengseong-gun, Yeongwol-gun, Gangneung-si, Donghae-si, Samcheok-si, Pyeongchang-gun, Jeongseon-gun in Gangwon-do.

The results highlight the importance of considering regional clusters for the management of high-risk drinking. For better interventions on high-risk drinking, public health strategy and cooperation at both the national and local levels should be enhanced by concentrating limited manpower and resources.

Keywords: High-risk Drinking Rates, Spatial Autocorrelation, Emerging Hotspot, Forest-based Time Series Forecast