

대한민국 식품사막화 현상 분석 및 AI를 활용한 해결방안 제언

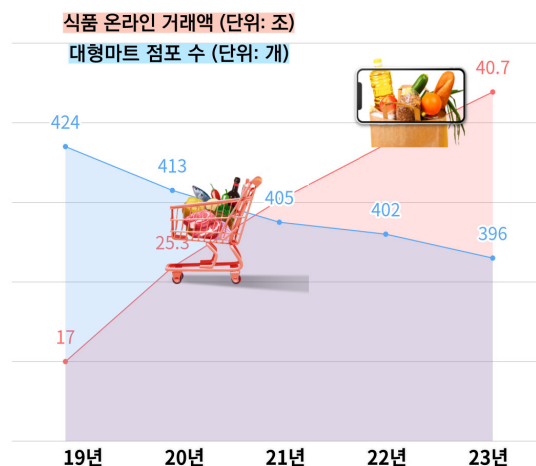
2024.02.25

대표자 이지선
장예지
이아영
유정민

I. 서론

1. 식품 산업 변화에 따른 소외계층 발생

국내 식품산업이 오프라인에서 온라인으로 급속히 전환되고 있다. 비대면 서비스 확대로 시간과 비용을 절약할 수 있으며, 신속한 배송이 가능해지며 생겨난 변화다. 통계청은 19년부터 23년까지 인터넷과 모바일을 통한 식품시장 거래액이 평균 24.9%씩 연간 증가하여, 사상 처음으로 40조원을 돌파했다고 발표했다. 특히 농축수산물과 같은 신선식품의 경우에는 대형마트 등 오프라인 매장에서 직접 신선도를 확인하는 것이 일반적이었지만, 코로나19를 계기로 소비자들의 인식이 전환되며 작년 대비 71.4% 성장하는 모습을 보였다. 반면에 신선식품 구매의 일반적 경로였던 대형마트의 수는 19년의 424개에서 23년의 396개로 감소하며 식품 산업의 디지털 전환을 다시금 확인시켰다. 이 추세는 마켓컬리, 쿠팡과 같은 온라인 식품몰의 비중 확대가 예상되는 만큼 유지될 것으로 보인다.



그러나 국내 식품 산업이 오프라인에서 온라인으로 넘어가며, 인간의 기본적 욕구인 의식주 중 ‘식’에 해당하는 식품을 얻을 기회에서 모두가 동등한 권리를 향유하지 못하고 있다. 소외된 계층은 크게 식료품 배송이 어려운 지역의 거주민들과 고령층과 같이 온라인 구매에 어려움을 겪는 이용자로 분류된다.

오프라인 식료품점 수가 감소하고 있는 상황에서, 온라인 식료품 배송이 불가능한 지역 거주민들의 경우 신선식품에 대한 접근성이 현저히 낮아지는 경우가 발생한다. 신선 식품은 일반적으로 주문 24시간 내 배송이 되어야 하기에, 배송망 구축을 위한 인프라 투자가 핵심이다. 그러나 이는 사업적인 효율을 위해 인구 집중 지구에만 한정되는 경우가 많아 인구집적도가 낮은 지역은 온라인 식료품 배달 이용이 불가능할 뿐만 아니라 거주지에서 오프라인 식료품점까지 도보로 접근하기도 어려운 실정이다.

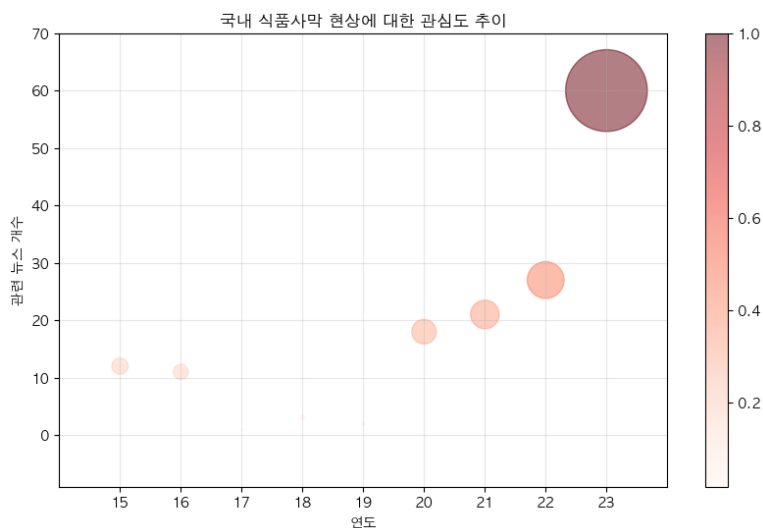
또한 식료품이 배송되는 지역에 살고 있음에도 불구하고, 디지털 리터러시 능력의 부재로 온라인 식품 구매에 대한 소외 계층이 존재한다. 한 예시로 통계청에 따르면 고령층의 정보화역량수준이 일반 국민 대비 2022년 기준 54.5%에 불과하다. 온라인 배송을 하는 소셜커머스 업체들은 주로 모바일 서비스에 기반하기 때문에 상대적으로 서비스 친화도가 낮은 디지털 약자는 온라인 식료품 구매가 어렵다고 볼 수 있다.

2. 식품사막 정의 및 해외와의 비교

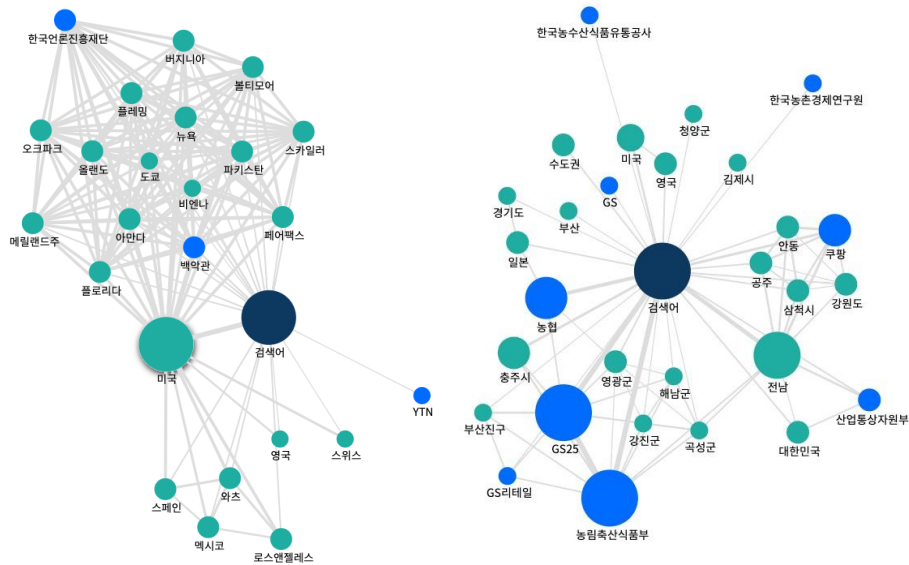
식품 접근성이 떨어지는 계층이 생기며 우리나라에서도 식품 사막(Food desert) 문제가 불거지고 있다. 식품 사막은 1990년대 초 스코틀랜드 서부지역의 공공주택지구 내에 위치한 주거지를 가리키는 용어로 처음 사용되었으며, 1996년 영국 보건부는 ‘건강한 식품을 판매하는 소매상점에 대한 접근이 쉽지 않은 지역’을 식품 사막으로 정의했다.

식품 사막에 대한 초기 연구는 1950년대 근교화 현상의 일환으로 식료품점의 이동이 활발히 일어나던 상대적으로 넓은 영토를 가진 서구 선진국에서 주로 이루어졌다. 한편 일본은 발생요인 중 인구구조의 변화, 특히 고령화를 중점적으로 다루었다. 해외에서 식품사막에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는 이유는 신선식품을 구매할 수 있는 근린 시설이 사라지고 있는 상황을 특정 계층의 사회적 배제로 인식하기 때문이다. 식품 사막에는 다수의 취약 계층이 거주하며, 이들은 영양학적으로 부족한 식단을 섭취하게 된다. 이는 장기적으로 건강 문제를 초래하고, 빈곤이 반복되는 심각한 사회문제로 확대될 수 있으며 국가의 복지 예산에 대한 부담으로도 작용하게 된다.

하지만 국내에서는 이와 관련한 연구와 사회적 관심이 미흡한 실정이다. 국내 뉴스 빅데이터 사이트인 빅카인즈에서 식품사막 및 식품 접근성 등을 키워드로 검색했을 때 2015년부터 2024년 2월까지 검색된 기사의 수는 184개 뿐이었다. 또한 약 최근 1년간의 기사 수가 지난 6년(17년부터 22년)간의 기사 수보다 많다.



최근에서야 식품 사막화의 심각성이 국내에서 인식됐다고 해석될 수 있다. 이는 15•16년과 23•24년 관련 뉴스들의 키워드 연결관계 분석을 통해 다시 한번 확인할 수 있다. 전자의 경우 뉴스 대부분이 해외에서 진행되는 식품 사막화에 대해 다루고 있는 반면 후자는 국내 식품사막화에 대해 다루고 있다.



하지만 식품 사막은 한순간에 다가온 것이 아니다. 국내에서 고령화 현상과 수도권 인구 집중으로 인한 지방 소멸 위험에 대한 우려는 지속적으로 제기되어 왔으며 식품 사막은 해당 문제와 결국 맞닿아 있었다. 영토가 큰 서구권만의 문제라고 치부할 수도 있지만, 우리나라와 크기가 비슷한 일본 역시 식품 사막 문제에 대해 끊임없이 연구하며 해결방안을 제시하고 있다. 이에 따라 본 연구는 데이터 분석을 통해 국내 식품 사막화 현상에 대해 고찰하고 AI를 활용한 해결방안을 제안하고자 한다.

II. 본론

1. 국내 식품 사막 지역 정의

본 연구에서는 식품 사막의 접근성 분석 대상인 신선식품 구매 가능 상가를 일상생활에서 가장 이용률이 높고 신선식품을 구매할 수 있는 슈퍼마켓, 할인매장, 전통시장을 대상으로 설정했다. 편의점의 경우, 최근 시장 점유율이 증가하고 있지만 신선한 과일과 야채와 같은 식재료의 수가 적고 가공식품 위주의 제품과 높은 가격대의 제품군이 주를 이루기 때문에 해당 식품 사막 정의에는 적합하지 않다고 판단하여 분석에서 배제했다. 분석에 필요한 식료품점 데이터는 소상공인시장진흥공단의 상가정보 데이터셋으로, 2023년 12월 31일자 데이터를 활용했다. 해당 상가(상권)정보 데이터는 식품 산업의 구체적인 유형을 제공하고 있다.

현재 대한민국의 식품사막 실태를 시각화하기 위해 최소 세생활권 거주지에서 500m 이내에 식료품점이 없는 경우를 식품사막으로 정의했다. 세생활권은 도보 이동이 가능한 생활권의 최소 단위로서, 1인당 접근성을 산출하는 기본 단위이다. 신선식품을 파는 소매점까지의 접근성 실태를 분석하기 위해 기존 문헌을 참고하여 이동약자(노인, 장애인 등)의 일상적 보행권역을 설정했고 평균 보행거리인 500m를 초과하는 경우 1차 식품사막, 최대 보행거리인 1000m를 초과하는 경우 2차 식품사막으로 분류했다. 각 행정단위 구역의 접근성 지표를 제작하기 위해 세생활권(500m×500m) 격자의 인구 자료를 활용하여 격자 중심지로부터 가장 가까운 거리에 있는 식료품점까지 도로상 최단 거리를 측정했다. 해당 값을 각 거주지당 1인당 접근성 지표로 환산하여 해당하는 행정 단위 구역의 1인당 평균 접근성을 산출했다. 수식은 다음과 같다.

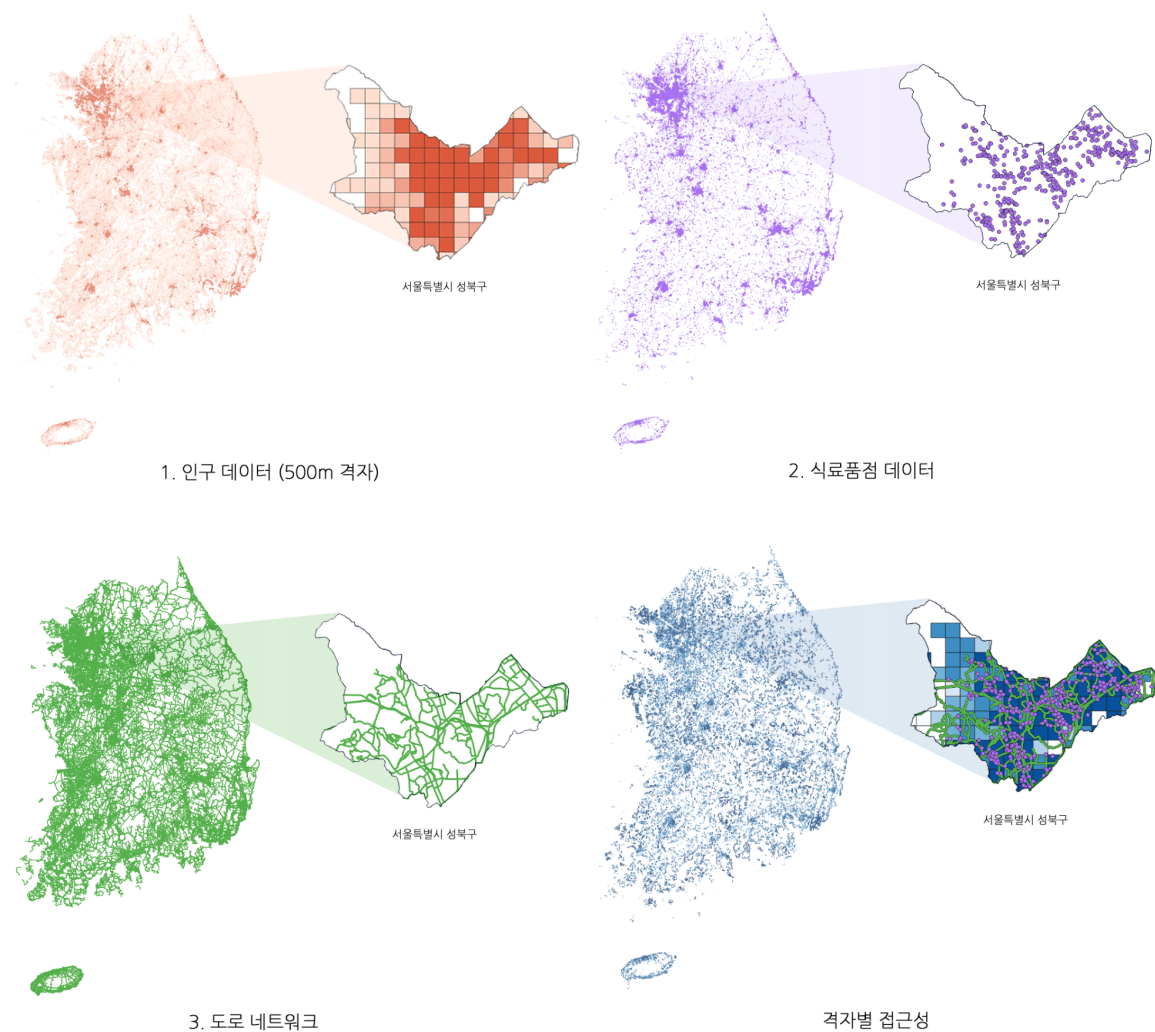
$$A_i = d_{min}$$

A_i : 세생활권(500m×500m 격자) i 의 공간적 접근성

d_{min} : i 의 중심점에서 식료품점까지의 최소거리(m)

2. GIS 를 활용한 접근성 지표 산출 과정

공간정보기술(GIS)은 다양한 분야에서 공간 데이터를 수집, 분석, 시각화하는 데에 활용되고 있다. 특히, 생활SOC와 인구 통계 데이터를 결합하여 도심지역의 생활 편의성을 분석하는 과정은 도시 계획 및 정책 수립에 중요한 정보를 제공한다. 오픈소스 GIS 소프트웨어 중 QGIS를 활용하여 식료품점 접근성을 산출하고자 했다. QGIS에서 지원하는 생활SOC 분석 툴킷 중 하나인 KoALA 플러그인을 사용하여 네트워크 거리 기반 접근성 분석을 수행했다. 이를 위한 데이터 수집 및 정제는 다음과 같은 과정을 거쳤다.



(1) 인구 데이터 (500m 격자)

공간의 인구 특성을 파악하기 위해 국토정보플랫폼에서 500m 격자 단위로 총인구 데이터를 확보했다. 인구 격자는 지역을 균일한 크기의 격자로 나누고, 각 격자 내 인구 정보를 포함하는 데이터이다. 개인정보 보호를

위해 인구수가 5명 이하인 격자에 대해서는 정보를 제공하지 않아 값이 0으로 처리되고, 인구가 거주하지 않는 격자는 결측값(nan)으로 처리된다. 이에 대응하여 값이 0인 격자는 1부터 5 사이의 중앙값인 3으로 대체했고, 결측값을 가진 격자는 삭제했다.

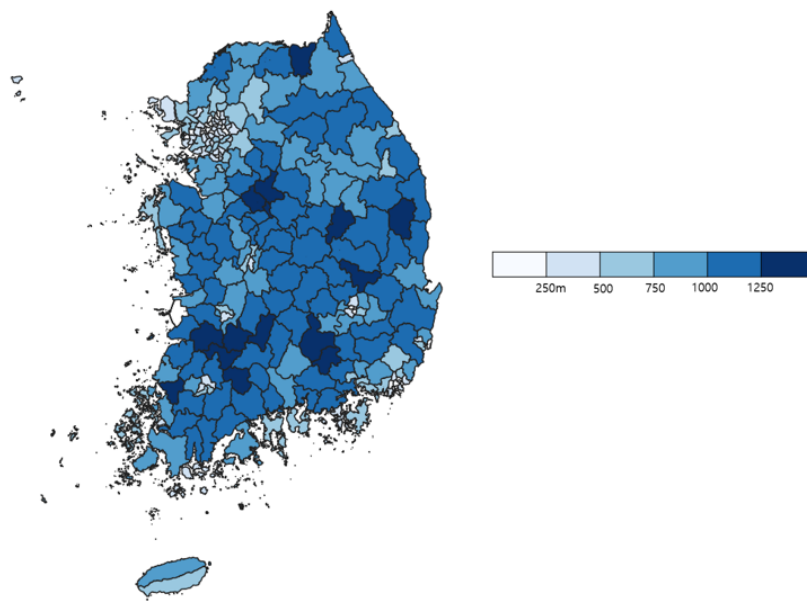
(2) 식료품점 데이터

전국 식료품점 데이터는 소상공인시장진흥공단의 상권정보를 업종코드를 기준으로 식료품점을 선별하고 정제했다.

(3) 도로 네트워크

다수의 선행연구에서 식품환경에 대한 접근성 분석이 유클리디언 직선거리를 기반으로 이루어졌으나, 이는 실제 보행을 반영한 네트워크 환경을 고려하지 못하는 문제가 있었다. 이를 보완하기 위해 국가교통정보센터에서 제공하는 전국표준노드링크를 활용하여 실제 도로 네트워크를 고려한 접근성을 산출하고자 했다. 교통 네트워크 상에서 노드는 도로의 시작점, 교차로 등 네트워크 상에서의 중요한 지점을 나타내며, 링크는 노드 간의 이동 경로를 형성하여 도로나 보행로 등 실제 이동 가능한 경로를 나타낸다.

최종적으로 네트워크 거리 기반 격자별 식료품점 접근성을 구한 후, 시군구 경계를 활용하여 접근성 지수를 시군구 단위로 산출하였다. 격자 중앙값은 데이터의 상대적인 위치를 파악하는 데에는 유용하지만, 개별 지역의 특성을 고려하지 않고서는 전체적인 지역의 접근성을 정확히 평가하기 어렵다. 따라서, 각 지역의 특이한 값에 과도하게 의존하지 않고 전반적인 지역의 접근성을 반영하기 위해 격자 평균값을 사용하기로 결정했다. 시군구별 접근성 지표의 최종 결과는 다음과 같다.



III .해결방안

1. 해결방안 제언을 위한 국내 식품 사막 지역 클러스터링

1차 식품사막과 2차 식품사막 각각에 대해 맞춤형된 정책 제언을 위해 클러스터링을 진행했다. 클러스터링을 진행하기 위해 각 지역별 지방소멸위험지수, 이동약자비율, 미분양현황, 독거노인가구비율, 기초생활수급권자비율, 주민1인당 지방세부담액, 1인당 주거면적, 노후주택비율, 노인복지시설 접근성, 쿠팡 새벽배송 가능 지역 유무 데이터를 피쳐로 사용했다. 각 피쳐에 대한 정의와 사용 목적은 다음 표와 같다.

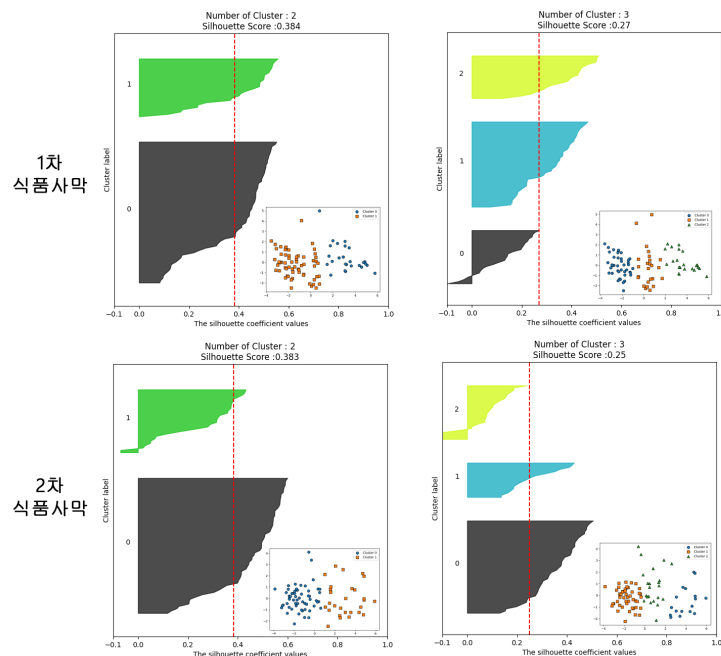
데이터	정의	목적
지방소멸위험지수	한국고용정보원에서 발표한 것으로, 우리나라의 지방소멸 가능성을 20~39세 여성 인구와 65세 이상 인구 비율로 나타냄.	지방소멸위험지수는 국내 선행연구에서 인구감소 측정에 사용되는 주요 지표로, 인구집적도 감소는 식품 사막의 주요 원인 중 하나라고 판단해 데이터로 활용
이동약자비율	총 인구 대비 장애인 수급권자 수와 65세 이상 인구 수	이동약자비율이 높은 지역일수록 식품 접근성에 대한 고려를 더 강화해 해결방안을 제시해야한다고 생각해 데이터로 활용
미분양현황	분양되지 않은 주택의 비율을 나타내는 지표	미분양 주택이 많은 지역은 주택 시장의 불안정성이 높다는 뜻으로, 이주현상이 발생할 가능성이 높음. 이로 인해 빠른 속도로 식품 사막화 현상이 심화될 것임을 고려해 해결방안을 제시할 수 있다고 판단.
독거노인가구비율	총 인구 대비 독거노인가구 수	독거 노인가구 비율이 높을수록 해당 지역의 노인층이 사회적으로 고립될 가능성이 높고, 식품사막화 현상에 더 취약할 것이라 판단함.
기초생활수급권비율	총 인구 대비 기초생활수급권자수	경제적으로 어려운 가구의 비율이 높은 지역이라면 식품 구매에 대한 어려움이 보다 더 강하기 때문에 식품사막 현상의 발생이 더욱 가속화될 것이며, 복지차원의 해결방안이 제시되어야 한다고 판단.
주민1인당 지방세부담액	지방자치단체의 지방세 예산액을 자치단체별 인구수로 나누어 산출한 지표	주민 1인당 지방세 부담액이 높을수록 해당지역의 재정여력이 더 강하다고 가정하고, 이를 통해 지방자치단체에서 어느 정도의 복지 서비스를 제공할 수 있는지를 추론하고자 했음.
1인당 주거면적	국토교통부에서 발표한 것으로, 개별 가구의 주택사용면적을 개별 가구원수로 나눈 값의 평균	개인의 주거환경과 지역의 주거밀도 등에 대한 정보를 포함하고 있기 때문에 지역별 거주민들의 경제수준 비교와 식품 소매 시설 입지 분석에도 도움이 될 것이라 판단함.
노후주택비율	도시재생종합정보체계에서 발표한 도시쇠퇴 실태를 진단할 때 물리/환경적 지수 중 하나	노후주택이 많은 지역은 지역의 전반적인 인프라 노후화가 함께 진행되었을 가능성이 크고 그동안 정부 및 지자체 지원에서의 복지에서 소외됐을 가능성이 크다고 판단. 또한 고령화 인구와 지역의 매력도 저하에 따른 인구 이동 등 식품 사막 관련 요인이 포함되어 있는 정보라 생각해 활용.
노인복지시설접근성	노인복지를 제공하는 노인교실, 노인여가복지시설, 경로당, 노인복지관, 종합사회복지관 시설에 대한 총 접근성(거리) 합	노인복지시설의 접근성은 지역내 노인층의 복지수준을 가늠할 수 있으며, 노인복지시설과 연계해 해결방안을 제시할 수 있을 것이라 판단.

쿠팡 새벽배송 가능 지역 유무	쿠팡 새벽배송은 신선 식품부터 생필품까지 총 36가지의 카테고리 상품들을 밤 12시 전까지만 주문하면 다음 날 오전 7시 전까지 배송이 완료되는 시스템. 배송망 구축 유무에 따라 새벽배송 지역 유무가 나뉨.	식품산업이 오프라인에서 온라인으로 넘어가며 식품 사막화 현상이 국내에서 부각된 만큼, 배송망이 구축된 지역과 아닌 지역을 나눠 해결방안을 제시하고자 함. 국내에서는 쿠팡이 가장 큰 유통망을 가지고 있기 때문에 대표성을 가지고 있다고 생각해 쿠팡으로 플랫폼을 선정함.
------------------	---	--

클러스터링의 주 수단으로는 k 평균 클러스터링(k-mean clustering), 보조 수단으로는 자기조직화 지도(Self Organized Map/SOM)를 사용했다. k 평균 클러스터링 방법은 보편적으로 많이 사용되는 클러스터링 방법이며, 명확한 평가지표가 있다는 것이 장점이다. 실루엣 계수와 군집 분포 시각화를 통해 사용자의 목적에 맞는 최적의 군집 개수를 정할 수 있다. 한편 SOM은 차원축소와 클러스터링을 동시에 진행하여 n차원의 입력 벡터를 2차원 공간에 매핑시킨다. 고차원적 특성을 가지는 현재 데이터를 데이터간 유사성이 잘 드러나도록 위치 관계를 보존하여 패턴을 발견하는데, 이 부분이 지역들을 클러스터링하는 본 연구의 목적에 유용하다고 판단했다.

(1) k 평균 클러스터링

군집화의 안정성과 성능을 향상시키고, 피쳐마다 단위가 다른 점을 해결하기 위해 범주형 피쳐인 쿠팡 새벽배송 가능 지역 유무를 제외한 나머지 피쳐를 StandardScaler로 표준화했다. k-means 알고리즘에서 가장 중요한 하이퍼파라미터는 적절한 군집 개수를 선택하는 것이다. 1차, 2차 식품사막에서 최적의 군집 개수를 결정하기 위해 실루엣 평가 시각화와 데이터 산점도로 군집간의 구분을 확인했다.



1차 식품사막의 경우, 2개 군집일 때 평균과 개별 군집 모두에서 실루엣 계수가 3개 군집일 때보다 안정적인 결과를 보였고, 최적의 군집 개수를 2개로 결정했다. 2차 식품사막의 경우, 전체 평균 실루엣 계수만 보면 2개 군집일 때 더 좋은 결과를 보이지만, 개별 군집의 실루엣 계수를 살펴보면 3개일 때와 비슷한 수준이다.

그러나 데이터의 산점도를 고려했을 때, 3개 군집일 때 군집 간의 분리가 더 잘 이루어진 것으로 보였고 전체적인 결과와 데이터의 형태를 고려하여 2차 식품사막의 최적의 군집 개수를 3개로 결정했다.

(2) 자기조직화 지도(Self Organized Map)

SOM 알고리즘 결과, 1차 식품사막은 (62개, 26개) 지역 모두 k means 클러스터링 결과와 동일하게 군집화 된 것을 볼 수 있었다. 2차 식품 사막은 (39개, 26개, 22개) 지역으로 군집화되었으며 k means 클러스터링 결과와 크게 다르지 않음을 확인할 수 있었다.

(3) 최종 식품사막 군집 결과

차수에 따른 식품사막의 군집분석 결과와 각 군집별 특성은 다음과 같다.

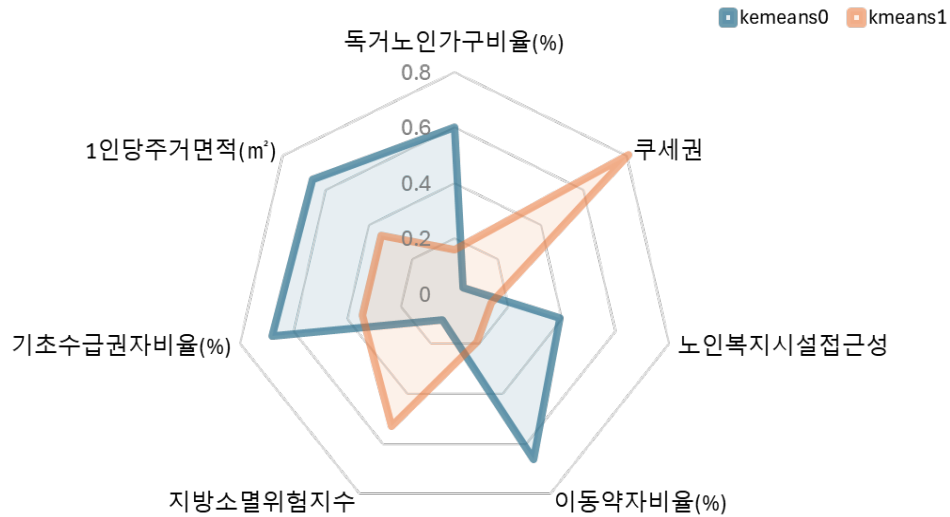
1차 식품사막 군집분석 결과

	k-means label = 0	k-means label = 1
서울특별시		
부산광역시		강서구, 기장군, 금정구
대구광역시		수성구, 동구, 달성군
인천광역시		서구, 중구, 계양구
광주광역시		동구, 남구, 광산구
대전광역시		유성구, 서구, 대덕구, 동구
울산광역시		북구, 남구
세종특별자치시		세종특별자치시
경기도	양평군, 가평군	파주시, 군포시, 양주시, 화성시, 포천시, 의정부시, 고양시, 덕양구, 고양시 일산서구, 구리시, 오산시, 동두천시, 의왕시, 과천시, 광주시, 평택시, 용인시 처인구, 용인시 기흥구, 시흥시, 김포시, 성남시 분당구, 성남시 수정구, 남양주시
강원특별자치도	태백시, 정선군, 양양군, 인제군, 영월군, 철원군	춘천시, 동해시, 원주시
충청북도	제천시, 단양군	
충청남도	논산시, 금산군, 태안군, 보령시	서산시, 아산시, 천안시 서북구
전북특별자치도	완주군	전주시 덕진구, 군산시
전라남도	영광군, 해남군, 신안군, 고흥군, 진도군	여수시, 무안군
경상북도	고령군, 영주시	경산시, 포항시 북구, 포항시 남구
경상남도	산청군, 남해군, 하동군	창원시 의창구, 양산시, 창원시 마산회원구, 창원시 성산구, 김해시, 창원시 진해구, 거제시
제주특별자치도	서귀포시	제주시
N	26	62

2차 식품사막 군집분석 결과

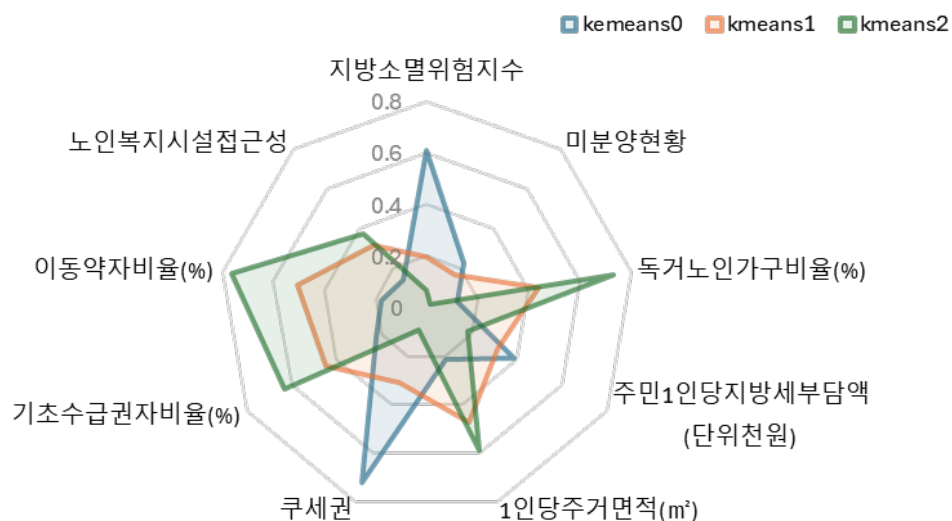
	k-means label = 0	k-means label = 1	k-means label = 2
서울특별시			
부산광역시			
대구광역시			군위군
인천광역시			
광주광역시			
대전광역시			
울산광역시	울주군		
세종특별자치시			
경기도	이천시, 안성시	연천군, 여주시	
강원특별자치도		횡성군, 삼척시, 홍천군, 화천군, 양구군, 강릉시, 평창군	고성군
충청북도	청주시 상당구, 청주시 흥덕구, 진천군, 증평군, 청주시 서원구, 청주시 청원구	충주시, 음성군	영동군, 괴산군, 보은군, 옥천군
충청남도	천안시 동남구, 당진시, 계룡시	홍성군, 공주시, 예산군	서천군, 부여군, 청양군
전북특별자치도		익산시	임실군, 진안군, 장수군, 정읍시, 고창군, 김제시, 남원시, 순창군, 부안군, 무주군
전라남도	광양시, 순천시	장성군, 나주시, 담양군, 영암군, 화순군	함평군, 구례군, 강진군, 장흥군, 보성군, 곡성군
경상북도	칠곡군, 구미시	김천시, 경주시, 성주군	예천군, 울진군, 안동시, 상주시, 청송군, 청도군, 의성군, 영천시, 봉화군, 영덕군, 문경시, 영양군
경상남도	진주시, 창원시 마산합포구	밀양시, 함안군, 사천시	합천군, 의령군, 창녕군, 고성군, 거창군, 함양군
제주특별자치도			
N	18	26	43

1차 식품사막 군집별 특성



1차 식품사막의 군집별 특성을 살펴보면 다음과 같다. 군집 0은 이동약자비율, 기초수급권자비율이 높고 노인복지시설에 대한 접근성 수치가 매우 낮다. 또한 지방소멸 위험지수가 낮기에 지역의 지속가능성에 대한 우려가 높다. 따라서 해당 지역은 다른 군집의 식품사막 지역과 비교했을 때, 식품사막 현상에 대해 자체적인 해결방안을 모색하는 것이 어렵기에 정부 및 지자체 차원의 선제적인 해결방안이 필요하다. 반면, 군집 1은 80% 가량의 지역이 쿠팡 배달 가능 구역이며 상대적으로 고령층비율과 이동약자비율이 낮다. 따라서 해당 지역에 관해서는 온라인 이커머스 관련 교육을 실시하는 등 기존 이커머스 시스템을 최대한 활용할 수 있는 방안을 수립하고 소외계층 집중 지구를 파악하여 세부적으로 복지를 실행할 필요가 있다.

2차 식품사막 군집별 특성



2차 식품사막의 군집별 특성은 다음과 같다. 군집 0은 지방소멸위험지수와 지방세액이 가장 높고 미분양 현황 지표가 낮다는 점에서 지역 활력 측면에서 긍정적인 요소가 있다. 또한 쿠세권 비율이 높고 사회적 약자 비율이 낮기에 식품사막 위기를 극복할 가능성이 높다고 볼 수 있다. 해당 지역의 특성에 맞는 세부적인 복지

정책을 수립한다면 식품사막 진행속도를 감소시킬 뿐만 아니라 개선할 가능성이 높은 특성을 가지고 있다. 군집 1은 지역 별로 각 지표의 편차가 크기 때문에 군집 0과 군집 2의 특성을 동시에 보인다. 따라서 세부적으로 식품사막 심화 지구를 파악하여 군집 0과 유사한 정책을 시행하는 동시에 군집 2와 유사한 지역을 따로 파악하여 체계적인 정책 방안을 수립할 필요가 있다. 마지막으로 군집 2는 1차 식품사막 중 군집 0 특성과 유사하다. 따라서 식품사막 현상 가속화에 대비하여 지역 주민의 건강을 위해서는 선제적 정책 대응이 필요하다는 것을 시사한다.

2. 해결방안 및 예상결과물

(1) 지자체 의사결정을 위한 식품 사막 현황 예측 대시보드 제작

미래의 식품사막 지역에 대해 빠르게 인지하고 선제적으로 대응하기 위해서는 식품사막의 현황을 빨리 파악하는 것이 중요하다. 시계열 특성을 고려하여 행정동 경계 단위로 식료품 소매점 접근성을 시각화할 수 있는 대시보드를 제작하여 문제 현황을 세부적으로 분석하고 식품 사막화 진행 속도를 예측할 수 있도록 한다. 추가적으로 식품사막현상의 주요원인을 파악하여 해결방안에 대한 정보까지 제안받을 수 있는 대시보드로 개발하고자 한다. 해당 대시보드에 필요한 인구와 상권 데이터를 오픈형 API를 통해 데이터 업데이트가 주기적으로 진행될 수 있도록 하여, 이를 통해 지자체는 식품사막 현황을 주기적으로 점검하여 문제 현황의 심각성을 파악하고 원인 분석을 자동화함으로써 지자체 차원의 적합한 복지정책을 수립할 수 있을 것이다.

(2) 식품 이동판매차 운행 최적화 알고리즘 개발

앞서 클러스터링한 군집의 특징들을 바탕으로, ‘이동트럭차’ 운행이 필요한 지역들과 매칭시킨다. 배달소외지역과 경제적으로 취약한 지역들을 중점으로 공급과 수요를 모두 고려하여 적정입지의 정류소의 분포를 지도화한 후 최적의 이동 판매차 운행 알고리즘을 제안한다. 이동 판매차의 예상 이용자 수와 판매액을 정류소 단위로 분석하여 정책 운영의 효율성을 재고한다. 또한 이동판매차 물류 거점 창고는 거리 기반 분석에 기반해 효율적인 배송 루트를 확보할 수 있는 기존 대형 식료품 마트를 최대한 활용하여 유통체계 예산을 절약한다.

(3) 현장마트를 여는 유통기업에 보조금 지원

앞서 클러스터링한 군집의 특징들을 바탕으로, 현장마트가 필요한 지역들을 선별한다. 식품 사막 문제는 정부 차원의 복지로만 해결할 수 없다. 따라서 사업성이 조금 떨어지지만 보조금을 통해 이를 보완한다면 사업 매력도가 충분히 높을 지역을 선별해 정부와 사기업이 협력할 수 있는 기틀을 제시하고자 한다.

(4) 고령층 온라인 배송 서비스에 대한 교육

앞서 클러스터링한 군집의 특징들을 바탕으로, 고령층 온라인 배송 서비스 혹은 주문 배달 서비스에 대한 교육이 필요한 지역들을 선별한다. 이와 관해 앞서 2015년 일본은 구매약자를 위한 매뉴얼 3.0 버전을 배포하는 등의 비슷한 정책을 실시한 바 있다. 고령층의 경우 식료품 온라인 주문 방식 뿐 아니라 식자재를 눈으로 확인하지 않고 산다는 것에 거부감이 있다. 해당 인식 개선에 대해서도 복지시설에서 함께 교육이 이루어지며 고령층이 변화된 식품 산업에서도 적응할 수 있는 것을 목표로 한다.