

국토이슈리포트

제 33호

2021년 1월 29일

| 발행처 | 국토연구원 www.krihs.re.kr | 발행인 | 강현수 | 주 소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5

공간데이터로 살펴본 고령자 대상 독감백신 접종기관의 접근성과 잠재수요의 격차

요약

■ 감염병 확산방지를 위한 의료자원의 적시적소(適時適所) 배분에 공간데이터를 적극 활용할 필요성 증대

- 코로나19 이후 마스크·손소독제·백신 등 의료자원의 공적 확보와 효율적 배분의 중요성과 국민의 관심이 크게 높아짐
- 감염병 유행 수준과 세밀한 공간단위의 인구밀도, 자원 배분 의료기관(보건소, 민간 병·의원, 약국 등)의 위치를 종합적으로 고려할 필요가 있음

■ 격자단위 공간통계를 활용한 접종기관의 배후 잠재수요 진단방법

- 미시적 공간단위 데이터 및 분석방법을 제안하고, 고령자 대상 독감백신 접종 사례에 적용하여 향후 코로나19 백신 접종을 위한 의사결정에 활용할 수 있도록 시사점을 도출함
- 2020년 고령자 대상 독감백신 예방 접종 지정의료기관(민간 병·의원 및 보건소) 위치 정보와 250m 격자단위 고령인구 데이터를 분석하여 접종 사각지역과 의료기관별 배후 잠재수요를 추정함

■ 고령자 99%가 고령자 대상 독감백신 접종 지정의료기관 서비스권역(중생활권 기준 5km) 내 거주, 그러나 접종기관별 배후 잠재수요의 규모는 천차만별로 혼잡 우려

- 고령자 대부분 독감백신 접종을 받을 수 있는 의료기관 서비스권역(5km) 내 거주하고 있어 접근성 사각지역은 없음
- 배후 수요의 규모가 커서 혼잡이 예상되는 22개 시군구(부산 서구, 인천 미추홀구, 광주 동구 등)에 대해서는 특별한 대응책 모색 필요

■ 코로나19 백신 접종 혼잡예방과 편의 제고 위해 차등적 의료자원 배분 대책 필요

- 마스크 대란의 경험을 교훈으로 삼아 의료자원(백신)의 현황을 누구나 실시간 위치 기반으로 확인할 수 있는 시스템을 마련해야 함
- 순차적인 백신 확보에 따라 기존 독감백신 접종 지정의료기관을 활용할 가능성이 높은 아스트라제네카 및 안센과 같은 백신의 경우, 이 리포트에서 제시한 미시적 공간단위의 배후 고령자 잠재수요 추정방법 등을 고려하여 현장 밀착형 백신 배분 전략을 수립하는 것이 필요

이보경 부연구위원
임은선 공간정보사회연구본부장

1

코로나19 장기화로 의료자원의 공적 배분의 중요성 대두

감염병 확산방지를 위한 의료자원의 적시적소 배분을 위해 공간데이터 적극 활용 필요

- 📍 코로나19가 확산되기 시작한 2020년 봄, 마스크 공급 물량이 크게 부족하여 ‘마스크 대란’을 경험함

 - 마스크 수급의 불균형 문제를 해소하기 위해 정부는 전국 약국, 하나로마트, 우체국과 같은 공적 판매처에 균등하게 마스크를 공급(2020년 3월 초 기준 약국 1곳당 1일 250매)(YTN 2020)했으나, 인구가 많은 도시지역의 경우 약국마다 마스크 구매를 위한 긴 대기줄이 생기거나 농촌에 마스크를 구매하러 가는 등 마스크 자원 배분의 문제가 발생함
 - 이후 인구밀도와 재고량을 고려하여 도 단위로 약국별 마스크 공급 수준을 조정함
 - 2020년 3월 말 기준 수도권 약국 1곳당 1일 300매, 대구·경북 200매, 이외 다른 지역 250매(메디파나뉴스 2020)

- 📍 2020년 독감과 코로나19가 동시에 유행하는 트윈데믹(twindemic)을 예방하기 위한 국가지원 예방접종 실시 과정에서도 의료기관 간 백신 확보 수량과 백신 접종 희망자 간의 불일치가 나타남

 - 정부에서는 기존에 지원하던 독감 3가백신에서 4가백신으로 확대하고 의료기관을 지정하여 어린이·고령자 등 취약계층을 대상으로 무료접종 실시
 - 독감백신 접종 지정의료기관 내 사회적 거리두기를 준수하기 위해 접종 대기자를 분산시키고 공급을 안정화하기 위해 접종사업 기간을 연령별로 세분화하려고 노력했으나, 독감백신 상온노출 등의 이슈에 따라 의료기관별 백신 확보에 편차가 생기고 일부 의료기관에 인파가 쏠려 필수 접종 대상자가 적시에 백신을 맞지 못하는 경우도 발생함(매일신문 2020)

- 📍 의료자원의 효율적 배분을 위해 행정구역 또는 의료자원 공급처별 균등 분배보다 감염병 유행 패턴과 세밀한 공간단위의 인구밀도, 자원 배분 의료기관(보건소, 민간 병·의원, 약국 등) 위치를 종합적으로 고려해야 함

 - 마스크와 독감백신 접종의 경험을 바탕으로 시도·시군구 행정구역 단위 의료자원 수요조사 및 공급보다 세밀한 생활권 단위 공급처 현황 및 공급처별 배후 잠재수요를 추정하여 자원 배분 전략을 수립해야 함
 - 특히 코로나19 백신과 같이 국민 관심이 높고 전 국민 대상으로 접종을 목표로 할 때는 일부 의료기관에 인파가 몰리지 않도록 거주지를 기준으로 접종 가능 의료기관을 지정하고, 효율적이고 신속하게 백신 자원을 적시적소(適時適所)에 배분하는 방안이 마련되어야 함

- 📍 이 리포트에서는 의료자원의 효율적인 공적 배분을 위해 활용할 수 있는 미시적 공간데이터 및 분석 방법을 제안하고, 고령자를 대상으로 독감백신 접종기관의 배후 잠재수요의 특징과 유형을 분석하여 향후 코로나19 백신 접종을 위한 의사결정에 활용할 수 있도록 시사점 및 정책적 제언을 도출함

2 격자단위 공간통계를 활용한 접종기관의 배후 잠재수요 진단방법

행정구역(시군구) 단위 의료자원 수요 파악 및 자원 배분의 한계

- 질병청의 코로나19 백신 우선 접종 계획안에 따르면, 2021년 상반기에 의료인력→요양병원 입소자 및 중사자→65세 이상 순서로 접종을 시행하고 이를 위해 지역별(시군구) 인구규모를 파악하여 백신 배분을 계획하고 있음(매일경제 2021)

 - 우선 접종 대상 1천만 명의 대부분이 코로나19 확진 시 치사율이 높은 만 65세 이상 고령인구가 차지함 (<표 1> 참조)
 - 2021년 1월, 정부는 초저온 유통이 필요한 화이자 및 모더나의 mRNA 백신 접종을 위해 전국의 체육관·공연문화시설·운동장 등 다중이용시설 중 250개를 거점접종센터로 지정하여 운영하고, 냉장기준(2~8℃)을 유지해야 하는 아스트라제네카 및 얀센 등의 코로나 백신은 위탁의료기관 1만여 개소를 지정·운영하여 접종할 계획임(행정안전부 2021)
- 인구는 행정구역별로 균등하게 분포하지 않고(<그림 1> 참조), 농산어촌 지역의 경우 인구밀도의 공간별 격차, 고령자의 대중교통을 통한 장거리 이동의 제약 등이 있어 '시군구 단위'로 의료자원 수요를 조사하고 배분하면 실제 현장에서 개인에게 자원을 배분하는 데 효율성 문제가 발생할 수 있음

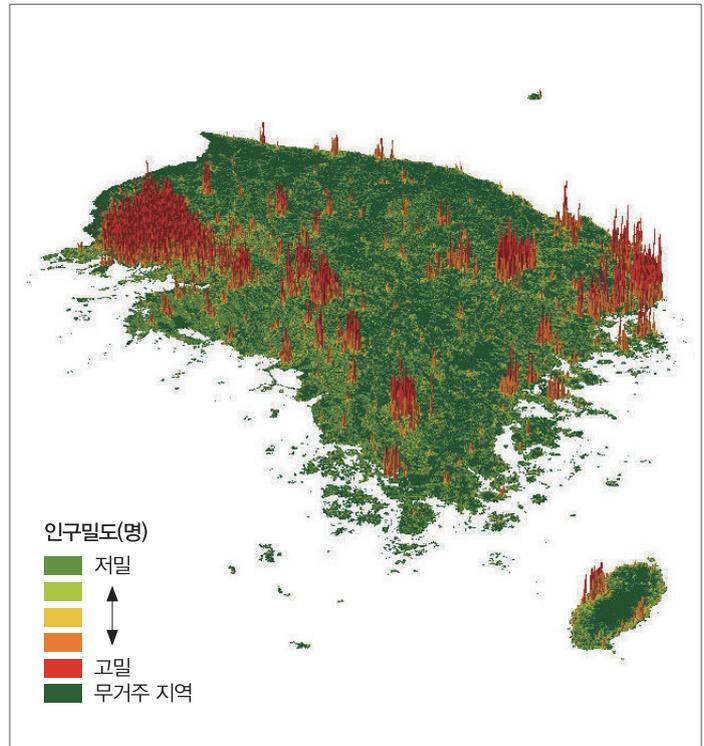
 - 시군구 단위 접종 수요 파악 후 의료기관별로 백신을 균등 분배할 경우 인구밀도가 높은 지역의 접종 기관에는 인파가 몰려 재고량 부족 및 감염병 확산의 위험이 있고, 인구밀도가 낮은 지역의 접종기관에는 재고가 남을 수 있음

<표 1> 시도별 고령인구 현황

(단위: 명)

시도	만 60세 이상	만 65세 이상
전국	12,446,546	8,496,077
서울	2,275,599	1,561,139
부산	957,514	657,711
대구	589,060	400,494
인천	636,196	411,483
광주	303,295	205,666
대전	317,204	210,784
울산	231,488	143,367
세종	52,890	34,881
경기	2,703,166	1,775,315
강원	461,177	319,691
충북	419,207	288,148
충남	566,081	405,188
전북	532,174	386,203
전남	591,838	435,880
경북	805,487	573,715
경남	850,571	580,258
제주	153,599	106,154

<그림 1> 전국 인구밀도(500m 격자단위) 입체 지도



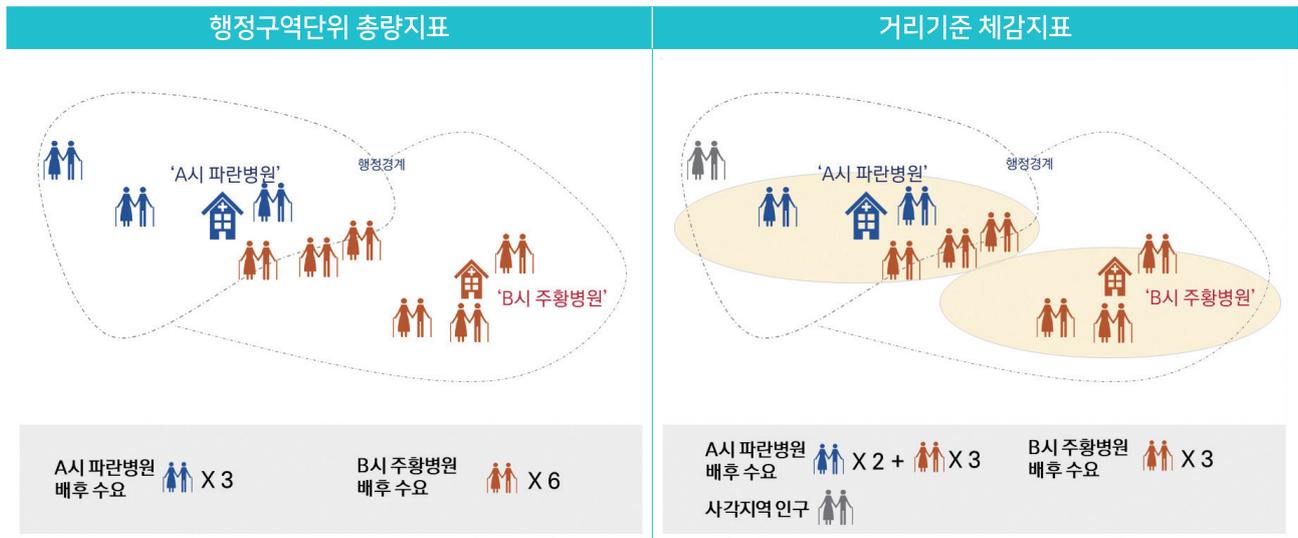
출처: 통계청. 행정안전부 주민등록인구 현황(2020년 12월 기준).

출처: 국토지리정보원 2019.

격자단위 인구분포, 의료기관 위치 등 공간데이터를 활용한 의료자원 잠재수요 추정방법

- 2020년 고령자 대상 독감백신 예방접종 지정의료기관(민간병·의원)과 보건소(보건지소 등 포함)¹⁾의 위치정보와 미시적인 공간단위(250m)의 연령별 인구데이터를 융합·분석함
 - 임은선 외(2018)는 행정구역 경계로 한정된 총량지표는 실제 지역 주민이 체감하는 생활인프라 이용 편의성을 파악할 수 없다는 한계를 지적하며 미시적 공간단위로 생활인프라까지 접근성이 양호한 지역과 열악한 지역을 도출하고, 이에 대한 정책을 마련하도록 제안함
 - <그림 2>와 같이 주민들은 가까운 거리에 있는 접종기관을 방문할 확률이 높기 때문에, 실제 접종권은 행정구역 경계와는 다르게 형성된다는 점을 고려함
- 이 연구에서는 ① 독감백신 접종 지정의료기관까지 거리가 멀어 소외된 사각지역 및 취약인구가 있는지, ② 백신 접종기관별 배후 잠재수요에 따라 접종 희망자가 몰리거나 백신이 부족해질 곳은 어디인지 추정함
 - 250m 격자단위 고령 주민등록인구²⁾, 보건소·보건지소 및 고령인구 대상 2020년 인플루엔자백신 접종 지정의료기관의 위치정보를 활용³⁾하여, 독감백신 접종 지정의료기관의 서비스권역(중생활권 5km 기준) 내 인구 현황 및 시설별 서비스권역 내 거주 배후수요를 산출함⁴⁾

<그림 2> 미시적 공간데이터를 활용한 의료기관별 접종 배후수요 산출방법(안)



[활용 데이터]

- 인구: 국토지리정보원. 국토조사 250m 격자단위 고령(65세 이상) 인구 (2019년 10월 주민등록인구 기준)
- 보건소, 보건지소 등 공공의료기관
 - 원천자료: 건강보험심사평가원 보건 의료빅데이터 개방시스템
 - 위치정보: 국토지리정보원 국토조사(2019년)
- 고령자 대상 독감백신 접종 지정의료기관: 질병관리본부 예방접종 도우미(2020년 12월 첫째 주 검색 기준)

1) 전체 의료기관 중 연령별 독감백신 접종 지정의료기관이 다르며, 이 리포트에서는 코로나19 우선 접종 대상인 고령자 대상 독감백신 접종 지정의료기관에 초점을 맞추어 분석을 수행.
 2) 국토지리정보원 국토조사에서 제공한 고령인구(만 64세) 자료를 이용하여 분석했으며, 이는 통계청의 고령인구(만 65세)와는 차이가 있음.
 3) 국토조사의 250m 격자는 개인정보보호를 위해 5인 이하 자료를 비공개 처리해 제공하고 있어서 분석 결과가 과소측정될 수 있기 때문에 1개 격자당 2.3명의 보정계수를 적용하여 분석함.
 4) 시설별 서비스권역 내 거주 배후 수요 산출방법은 이용 가능한 의료기관의 시설 수를 반영하여 인구를 배분하고, 의료기관으로부터 5km 내 거주하는 고령자 인구를 합산한 것임. 배후수요 산출에 대한 구체적인 내용은 이보경 외(2020)를 참조.

3

독감백신 접종 사각지역 현황과 접종 배후 잠재수요 격차

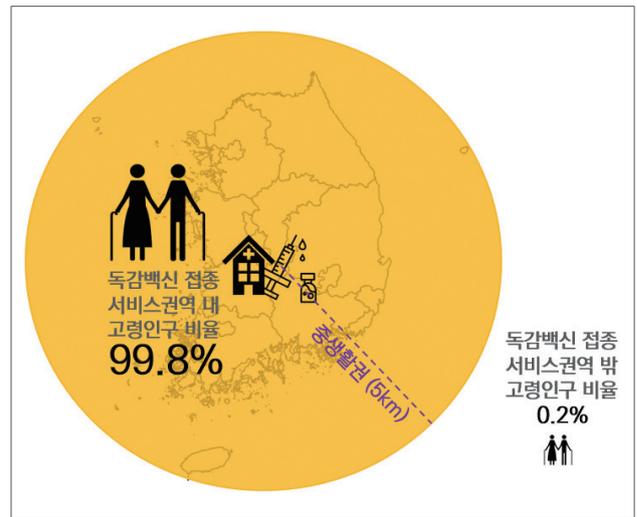
고령자 99% 이상이 독감백신 접종 지정의료기관 서비스 가능권역(중생활권 기준 5km) 내에 거주

전국의 고령자 대상 독감백신 접종 지정의료기관(민간 병·의원 및 보건소·보건지소 등)의 서비스 가능권역을 5km로 가정할 경우, 거리기준 내 거주인구 비율은 전체 고령인구의 99.8%를 상회해 사각지역은 거의 없음(<그림 3> 참조)

- 고령자 대상 독감백신 접종 지정의료기관(2020년 12월 첫째 주 기준)과 보건소·보건지소 등은 총 1만 6,630개
- 민간 병·의원 희박지역의 경우 보건소·보건지소 등 공공 의료기관이 위치해 있어 고령인구 대부분 독감백신 접종 지정의료기관까지 5km 이내에 거주하는 것으로 나타남*

* 독감백신 접종 지정의료기관의 서비스권역 설정 시 직선거리를 사용해 도로망을 통한 이동거리를 고려하지 않았다는 점에서 실제와 다소 차이가 있음

<그림 3> 전국 독감백신 접종 서비스권역 내 고령인구 비율

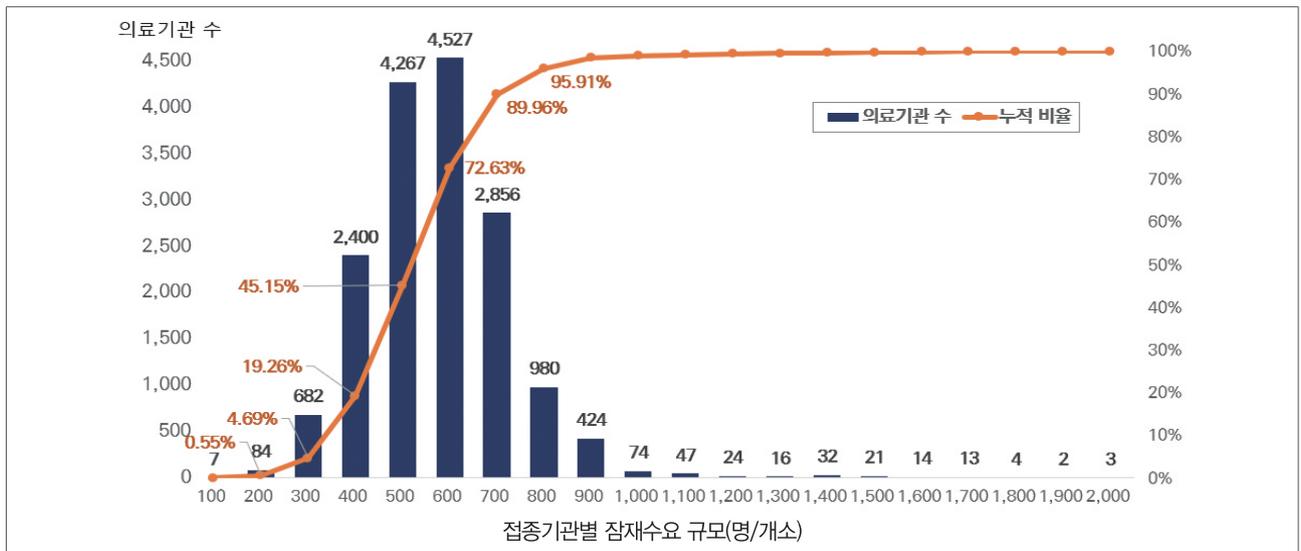


출처: 저자 작성.

지역의 인구밀도와 의료기관 위치에 따라 백신접종 배후 잠재수요의 규모는 천차만별

같은 행정구역(시군구·시도 지역) 내에서도 공간별 고령자 인구밀도에 따라 독감백신 접종 의료기관별로 주변에 거주하는 배후 잠재수요(고령자 거주인구)의 격차가 큼(<그림 4> 참조)

<그림 4> 독감백신 접종기관별 독감백신 접종 배후 잠재수요 규모의 분포

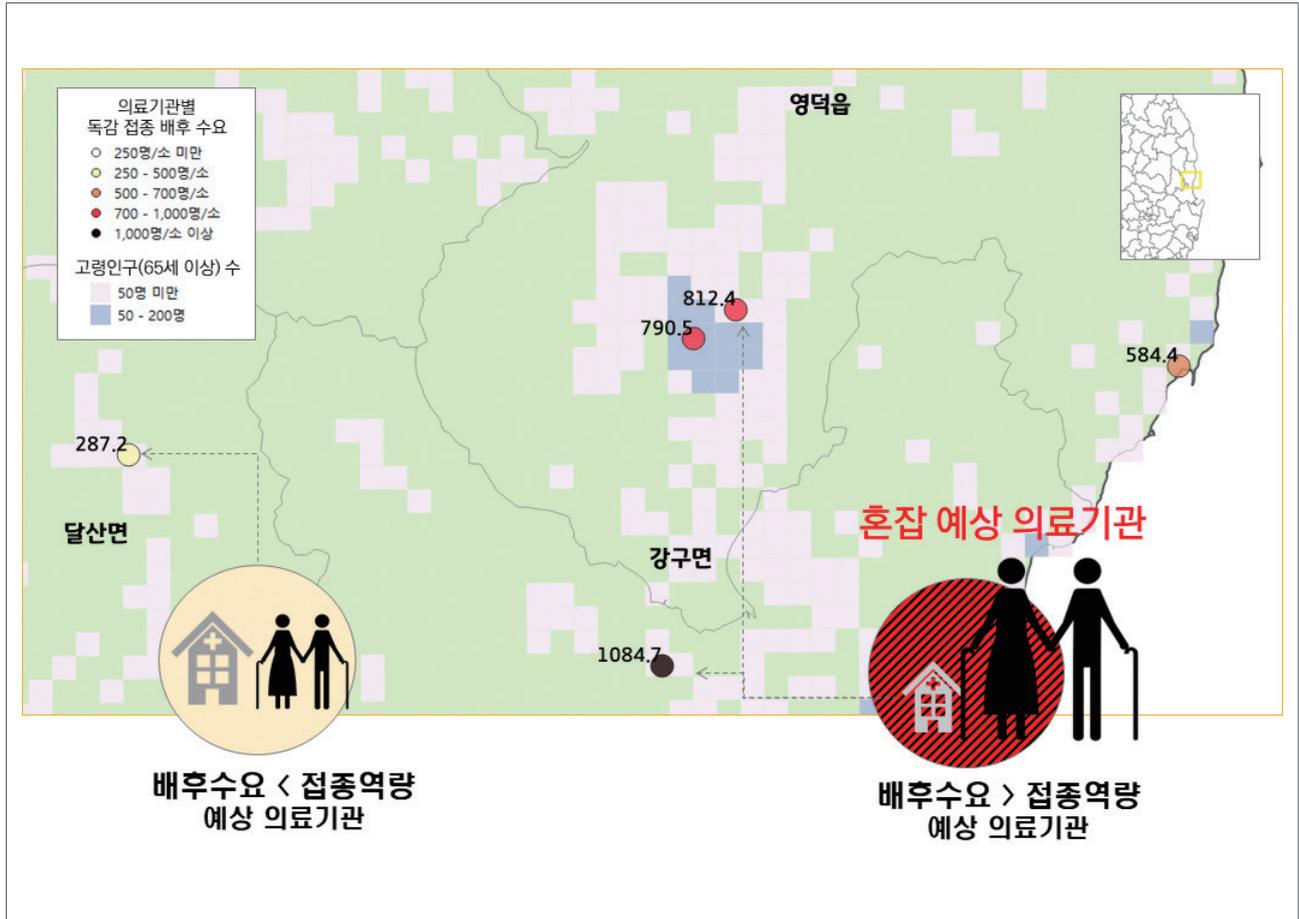


주: 1만 6,477개 의료기관별 배후 잠재수요 분포(제주도·백령도·울릉도 포함, 그 외 섬 지역의 접종기관은 제외).

출처: 저자 작성.

- 전국의 독감백신 접종 의료기관의 평균 배후 잠재수요는 65세 이상 고령인구 기준 527명/개소이며, 상대적으로 혼잡도가 높을 것으로 예상되는 잠재수요 상위 10% 의료기관(1,654개)의 배후 잠재수요는 700명을 상회함
- 의료기관별 규모(의사 수, 간호사 수, 면적 등)에 따라 접종 가능 규모가 차이가 있을 것이나, 의료기관 1개소당 의사 수가 2.2명(2020년 3분기 기준, 치과·한의원·한방병원·조산원·상급종합병원 제외)임을 고려했을 때 장시간 대기가 불가피하거나 주어진 기간 내 백신을 맞지 못할 수도 있음

〈그림 5〉 독감 백신접종 의료기관별 배후수요 격차(경북 영덕군 사례)



주: 연두색 배경은 고령인구 무거주 지역임.
출처: 저자 작성.

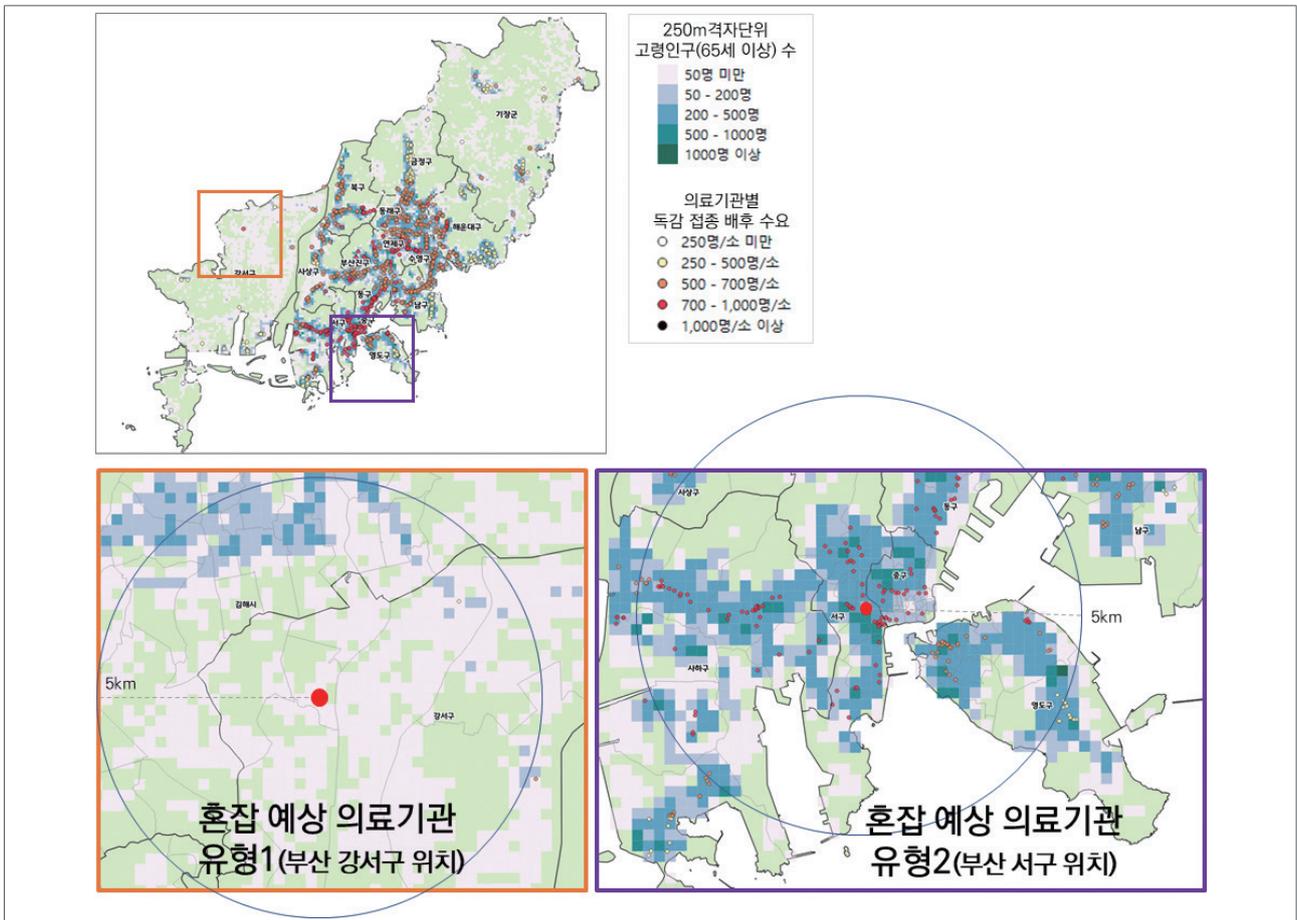
- 📍 예를 들어, 경북 영덕군에는 27개 고령자 대상 독감백신 접종의료기관이 입지하고 있는데 시설별 배후 잠재수요(65세 이상 고령자) 최솟값은 194명, 최댓값은 1,084명으로 추정됨
- 그림 5와 같이 달산면에 위치한 의료기관의 잠재수요는 약 287명으로 추정되어 상대적으로 그 규모가 작은 반면, 영덕읍과 강구면에 위치한 세 개 기관 잠재수요는 각각 790명, 812명, 1,084명 등으로 추정됨
- 의료기관별 규모(의사 수, 간호사 수, 면적 등)에 따라 독감백신 접종역량이 다를 수 있으나, 배후 잠재수요 규모가 큰 영덕읍과 강구면의 세 개 의료기관에 접종을 희망하는 고령자가 몰려 혼잡할 가능성이 높음

고령자 대중교통 이동성, 접종자 방문행태에 따른 쏠림·혼잡을 해소할 수 있는 사전대응책 필요

배후 잠재수요가 커 혼잡이 예상되는 고령자 대상 독감백신 접종의료기관을 입지적 특성에 따라 두 가지 유형으로 구분 가능

- ② (유형1) 의료기관이 적어 1개 의료기관이 주변의 분산된 지역으로부터 방문하는 고령자 접종을 담당
 - <그림 6>(하단 좌측)의 강서구에 위치한 의료기관은 주변에 접종수요를 나눌 수 있는 병·의원이 적어 해당 의료기관이 넓은 지역에서 방문하는 접종수요를 감당해야 하기에 혼잡이 예상됨
- ② (유형2) 의료기관은 많으나 고령자 밀도가 높아 배후수요의 쏠림현상으로 혼잡이 예상되는 경우
 - <그림 6>(하단 우측)의 서구에 위치한 의료기관들은 주변에 병·의원이 많으나, 고령자 인구밀도도 매우 높아 접종 희망자가 특정기관으로 쏠릴 수 있어 혼잡이 예상됨

<그림 6> 혼잡예상 의료기관 유형(부산광역시 사례)



주: 연두색 배경은 고령인구 무거주 지역임.
출처: 저자 작성.

- ② 혼잡 예상 유형에 따라 ① 인력 등 부족한 자원을 보완하는 방안, ② 의료기관 외 시설을 접종시설로 활용하는 방안, ③ 주변 거주 인구를 다른 의료기관에서 접종받을 수 있도록 분산시킬 수 있는 전달체계를 지원하는 방안, ④ 거주자 주소에 따라 의료기관 일자와 시간대를 구분하여 접종하는 방안 등 사전대응 준비 필요

<표 2> 시도별 고령자 독감백신 접종 의료기관의 배후 잠재수요 추정결과(잠재수요 구간별 의료기관 수)

시도	배후 잠재수요(65세 이상) 수준별 고령자 대상 독감백신 접종 지정의료기관 수					전체 고령자 대상 독감백신 접종 지정의료기관 수	배후수요 700명 이상 의료기관 비중
	250명 이하	250 ~500명	500 ~700명	700 ~1000명	1000명 이상		
전국	275	7,165	7,383	1,478	176	16,477	10%
서울특별시	2	1,239	1,876	45		3,162	1%
부산광역시	4	236	646	235		1,121	21%
대구광역시	1	252	443	57		753	8%
인천광역시	10	215	373	125	2	725	18%
광주광역시		18	177	120		315	38%
대전광역시	1	155	177	67		400	17%
울산광역시		106	169	4		279	1%
세종특별자치시	1	61	19			81	0
경기도	26	1,799	1,593	132	8	3,558	4%
강원도	36	177	204	77	46	540	23%
충청북도	24	272	149	34	59	538	17%
충청남도	4	331	358	67	12	772	10%
전라북도	49	508	188	104	1	850	12%
전라남도	42	526	162	108	28	866	16%
경상북도	38	537	446	106	10	1,137	10%
경상남도	24	519	366	195	10	1,114	18%
제주특별자치도	13	214	37	2		266	1%

주: 비중은 소수점 첫째 자리에서 반올림.
출처: 저자 작성.

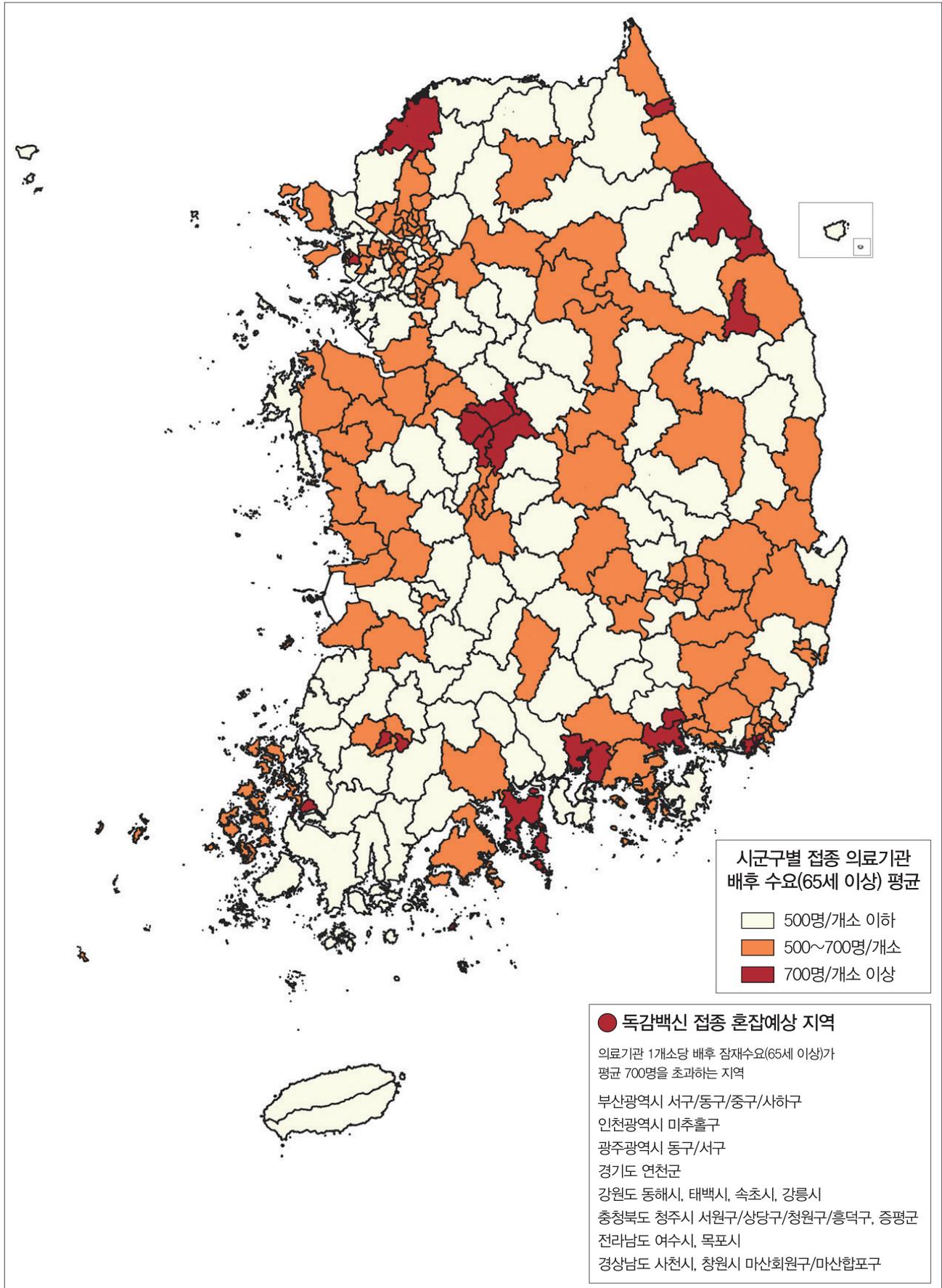
📍 시도별 혼잡예상 의료기관 현황을 살펴보면(<표 2> 참조), 광주광역시·강원도·부산광역시 순으로 배후수요가 700명을 초과하는 의료기관의 비중이 높음(광주 38%, 강원도 23%, 부산 21%)

- 서울·경기·세종·울산·제주는 혼잡예상 의료기관의 비중이 상대적으로 낮으며, 경기와 서울의 경우 고령인구 밀도는 높으나 고령자 대상 독감백신 지정의료기관 수가 각각 3천 개소를 상회하여 수요 분산 효과가 있음
- 반면, 광주의 경우 315개 고령자 대상 독감백신 지정의료기관 중 120개의 배후수요가 700~1천 명 사이로 추정되어 혼잡예상 의료기관의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며, 충북의 경우 배후수요 700명 이상 의료기관 비중은 17%이나 배후수요가 1천 명 이상인 의료기관 수가 59개로 시도 중 가장 많음

📍 <그림 7>은 배후수요의 규모로 인해 혼잡예상 지역을 나타낸 것으로, 짙은 색으로 표시된 22개 시군구 내 접종의료기관의 고령자 잠재수요가 상대적으로 높아(평균 700명 초과) 특별한 대응책 모색이 필요함

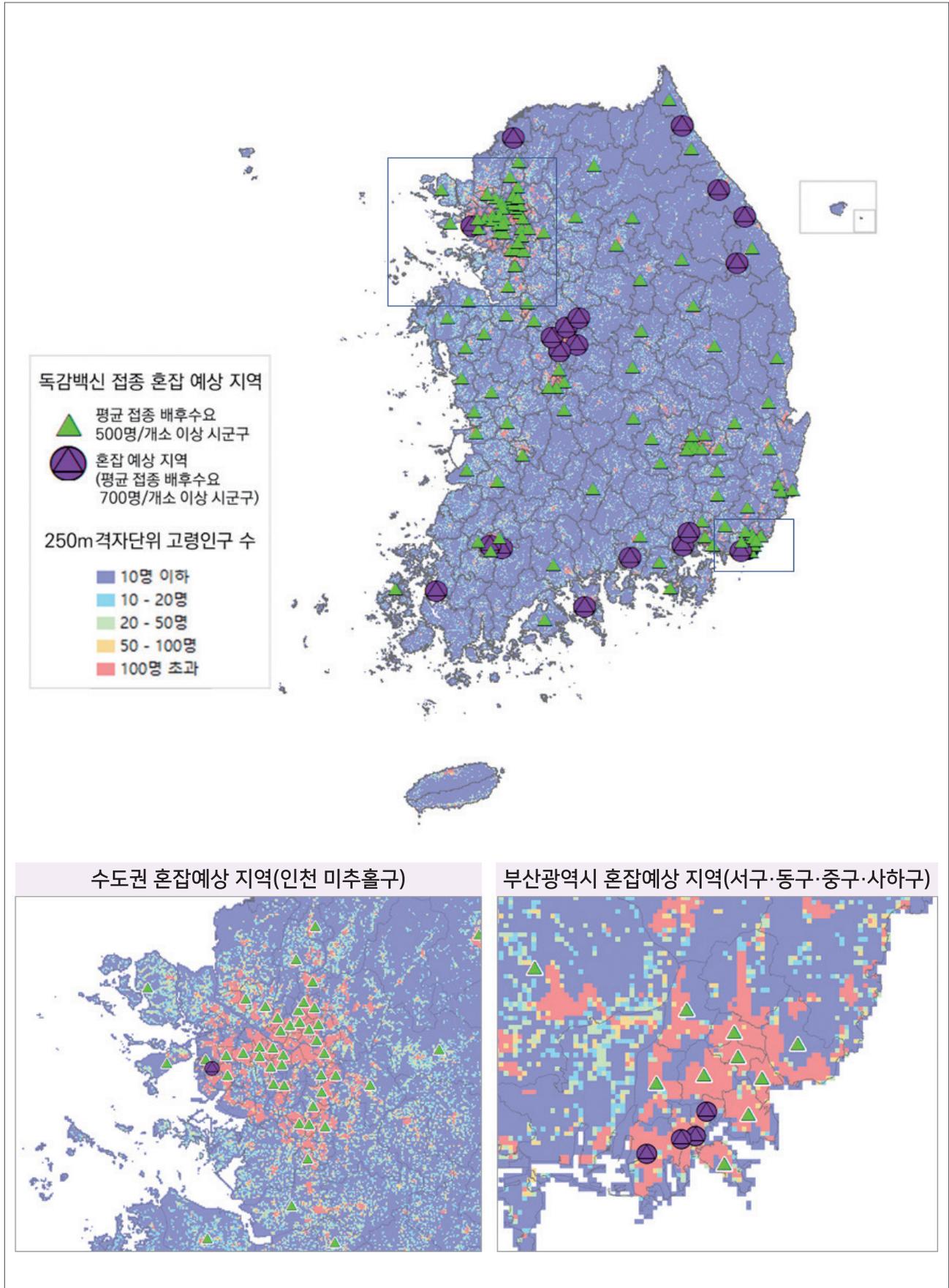
- 부산(서구·동구·중구·사하구), 인천(미추홀구), 광주(동구·서구), 경기(연천군), 강원(동해시·태백시·속초시·강릉시), 충북(청주시 서원구·상당구·청원구·흥덕구, 증평군), 전남(여수시·목포시), 경남(사천시, 창원시 마산회원구·마산합포구)의 경우 의료기관별 독감백신 접종 고령자 배후수요가 평균 700명을 상회하여 대체로 모든 시설이 혼잡할 것으로 예상됨

〈그림 7〉 의료기관별 배후 잠재수요 평균이 높은 시군구



출처: 저자 작성.

〈그림 8〉 시설별 배후 접종수요를 고려한 접종 혼잡예상 지역



출처: 저자 작성.

4 정책제언

백신 접종수요(인구밀도와 분포)와 공급특성(의료기관 입지, 의료진 규모 등)을 촘촘하게 분석해 효율적인 의료자원 배분계획을 마련해야 백신접종 시 현장의 혼란을 방지할 수 있음

- 행정구역(시도 또는 시군구) 단위의 일률적 의료자원 배분이 아닌, 미시적 공간단위의 데이터를 활용하여 실제 국민의 생활권을 고려한 효율적 자원 배분 전략을 수립해야 함
 - 독감백신 접종의료기관 데이터를 활용해 중생활권(5km) 기준으로 고령자의 99.8%가 독감백신 접종 서비스 가능권역 내에 거주하고 있음을 확인했으나, 거동이 불편한 초고령자 또는 요양시설 입소자의 경우 접종 의료기관까지 이동하는 것이 어려울 수 있으며 이를 위해 세밀한 격자단위(100m, 250m)의 인구 현황 데이터와 요양시설 위치정보를 활용하여 찾아가는 예방접종의 권역을 지정할 수 있음

의료자원의 현황 정보를 누구나 실시간 위치기반으로 확인할 수 있도록 공개해야 함

- 국민 불안을 해소하기 위해 의료자원 배분 기관(또는 예방접종 가능 의료기관), 기관별 보유 자원 종류 및 재고 현황, 구매(접종) 예약 시스템 등을 위치정보 기반 시스템으로 구축할 필요가 있음
 - 2020년 봄, 초기 마스크 공평 보급 시 처음에는 큰 혼란이 있었으나, 민간에서 마스크 판매 약국의 위치와 약국별 보유 마스크 재고 수를 지도로 확인할 수 있는 서비스를 개발하여 큰 도움을 얻은 경험이 있음
 - 질병관리청 예방접종도우미에서 인플루엔자 등 다양한 백신 접종이 가능한 의료기관 현황을 제공하고 있으나, 병원의 위치와 보유 백신의 종류 및 재고를 실시간으로 파악하는 데는 한계가 있음
 - 마스크 대란의 경험은 의료자원의 현황 정보를 누구나 실시간 위치기반으로 확인할 수 있도록 공개해야 함을 각성시키는 계기가 됨

원활한 코로나19 백신 접종계획 실행을 위한 시사점

- 코로나19 백신 접종에 대한 국민의 불안을 해소하고 차질 없는 접종이 시행될 수 있도록 지역특성에 유연하게 대응할 수 있는 미시적 공간단위의 데이터를 활용한 접종수요 예측 및 자원 배분계획 수립이 시급
 - 특히 초저온 유통이 필수적인 화이자 및 모더나 mRNA 백신은 정부 차원에서 지자체별 한정된 거점센터(체육관·공연문화시설·운동장·공원 등)에서 접종이 이루어질 예정으로 고령자의 접종센터까지의 이동 수단에 대한 대책, 장시간 대기 방지를 위한 접종시간대의 적절한 배분을 위한 대책 마련 필요
 - 순차적인 백신 확보에 따라 기존 독감백신 접종 지정의료기관을 활용할 가능성이 높은 아스트라제네카 및 얀센과 같은 백신의 경우, 이 리포트에서 제시한 미시적 공간단위의 배후 고령자 잠재수요 추정방법 등을 고려하여 현장 밀착형 백신 배분 전략을 수립하는 것이 필요

☑ 참고문헌

- 국토지리정보원, 2019, 국토모니터링 보고서. 수원: 국토지리정보원.
- 매일경제. 2021. 코로나19 백신접종 2월부터 예약 시작 · 증병서도 발급. 1월 18일. <https://www.mk.co.kr/news/society/view/2021/01/56469/> (2021년 1월 20일 검색).
- 매일신문. 2020. 오전 7시 전부터 어르신 몰려...독감접종 북새통. 10월 20일. <http://news.imaeil.com/SocietyAll/2020102017211752298> (2021년 1월 21일 검색).
- 메디파나뉴스. 2020. 약국 공적마스크 차등 공급. 3월 20일. http://m.medipana.com/index_sub.asp?NewsNum=254458 (2021년 1월 21일 검색).
- 이보경 · 황명화 · 박정은 · 이후빈 · 장요한 · 임룡혁 · 박진호 · 박서현. 2020. 미래예견적 국정관리지원: 생활인프라 수요-공급 예측 부문 모델링 연구. 세종: 경제 · 인문사회연구회.
- 임은선 · 이영주 · 정병화 · 신문수. 2018. 기초생활SOC 10분 내에 이용 가능한가? 살기 좋은 삶의 조건. 이슈리포트 제2호. 세종: 국토연구원.
- 통계청. 행정안전부 주민등록인구 현황(2020년 12월 기준).
- 행정안전부. 2021. 행정안전부 온라인 브리핑. 1월 21일.
- YTN. 2020. 내주부터 '5부제'세행... '마스크 대란' 해소될까? 3월 6일. https://www.ytn.co.kr/_ln/0103_202003061631016178 (2021년 1월 21일 검색).

이보경 공간정보사회연구본부 · 국토모니터링연구센터 부연구위원(bklee@krihs.re.kr, 044-960-0414)

임은선 공간정보사회연구본부부장(esim@krihs.re.kr, 044-960-0413)