

서울시 등산객 산악사고 다발지역 분석

2023.9. 서울시 빅데이터담당관

추진 근거

- 2023년도 산악사고 안전대책 추진 계획(2023.3.29., 재난대응과-7965)
- 산악구조 빅데이터 과제분석 요청(2023.8.23., 재난대응과-21413)
- 서울시 산악사고 구조출동 데이터 분석계획(2023.8.25., 빅데이터담당관-9339)

분석 내용

- 서울시 산악사고 현황 분석 및 특성 유형화
- 산악사고 특성별 사고다발지역 추출 및 맞춤형 안전대책 발굴

활용 데이터

데이터명	시간범위	포함정보	제공기관
산악사고 구조출동 현황	2017~2023.6.	신고/출동/현장도착/구조완료일시, 구조 위치좌표, 사고원인, 구조대상자 특성 (나이, 성별, 부상정도 등)	서울소방재난본부
등산로 공간 정보	2016.12.31.	산코드, 산명, 등산로명, 등산로난이도명, 등산로위험구간 등	산림청
산사태 위험지도	2019.5.1.	산사태 위험 등급(1~5)	산림청

목차

1 서울시 산악사고 현황

2 서울시 산악사고 특성 유형화

3 산악사고 특성별 사고다발지역

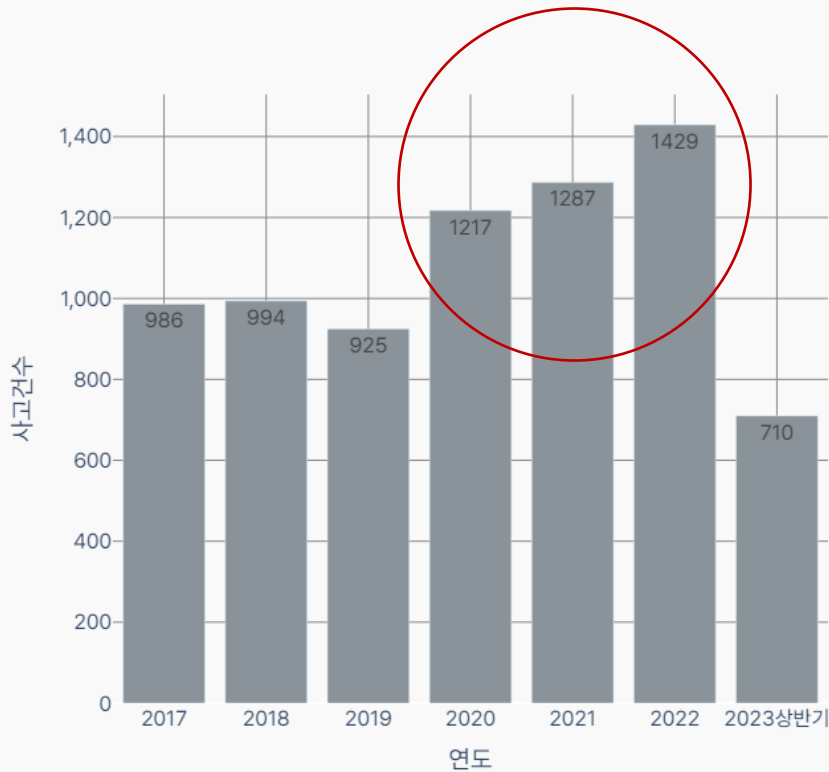
4 결과요약 및 시사점

(참고) 데이터 전처리

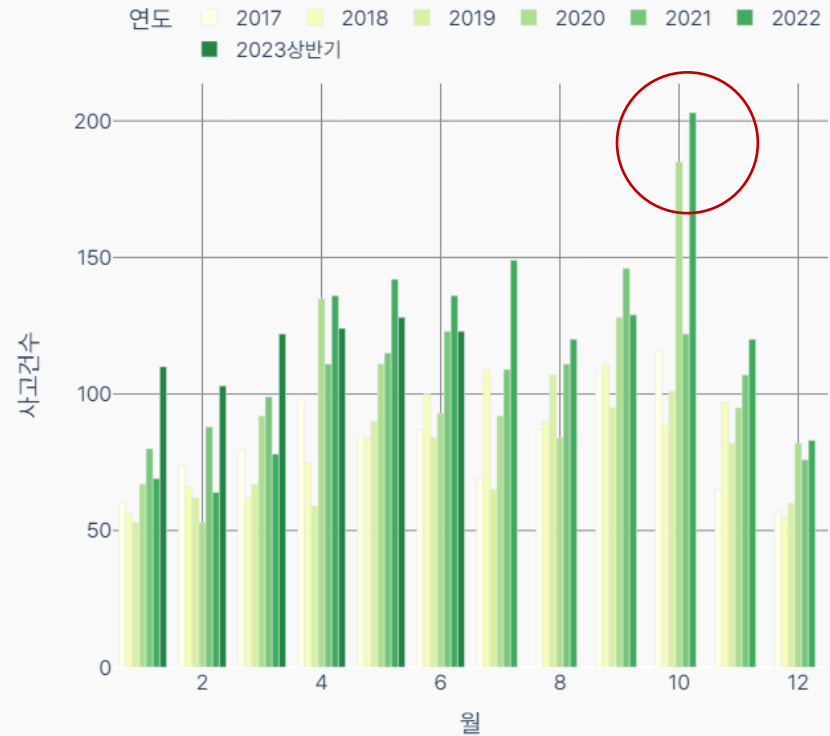
1 서울시 산악사고 현황 시기별(2017~2023.6.)

2022년 기준 서울시 산악사고 1,429건, 코로나19 발생한 2020년 이후 증가 추세 (2019년 925건 대비 54% 증가)

- 연도별로 살펴보면 등산객이 많은 4~10월에 많은 사고가 발생하며, 특히 10월에 가장 많은 것으로 나타남
- 2023년 상반기 사고건수 710건으로 전년 대비 1~3월 사고건수 증가해 2022년보다 총 사고건수가 늘어날 것으로 예상됨



연도별 사고건수

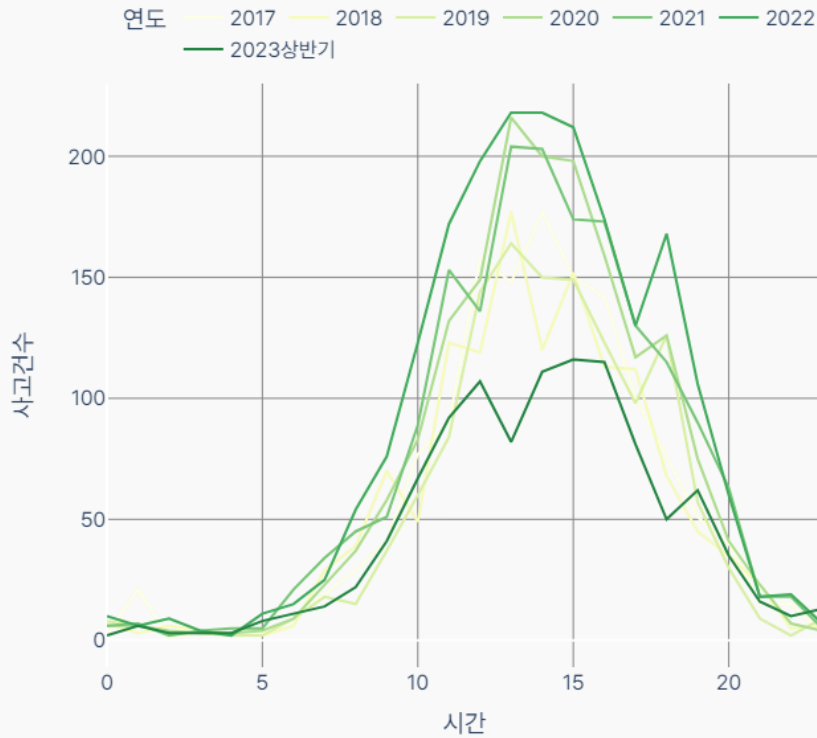


월별/연도별 사고건수

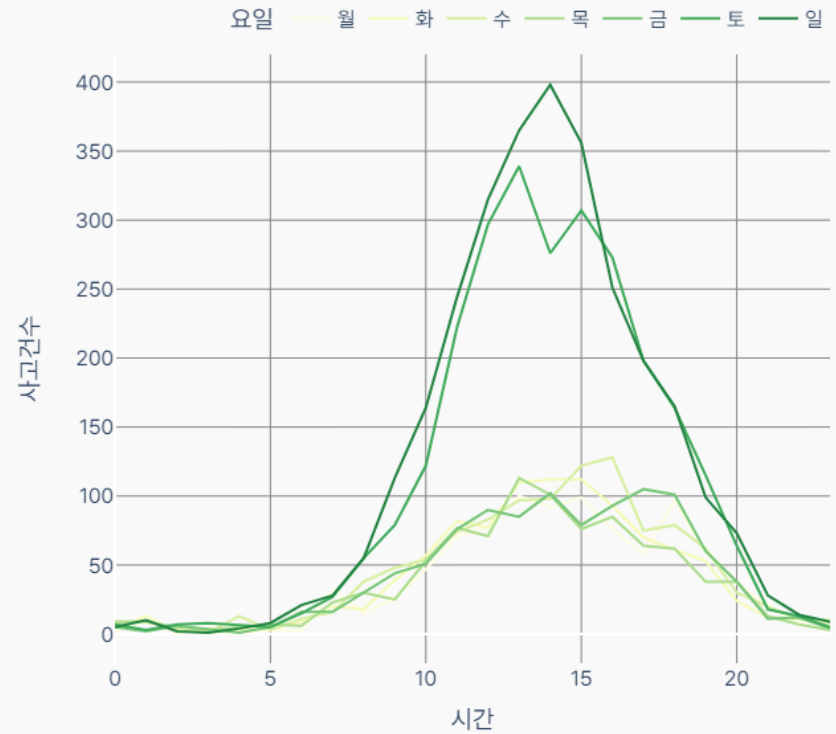
1 서울시 산악사고 현황 시기별(2017~2023.6.)

사고가 가장 많이 발생하는 시간대는 13~15시이며, 해당 시간대 주말에 가장 사고건수가 많음

- 사고가 많이 발생하는 시간대는 연도에 따라 큰 차이가 없었음
- 일요일 피크시간대 사고건수는 평일 대비 약 4배 많음



시간대별/연도별 사고건수

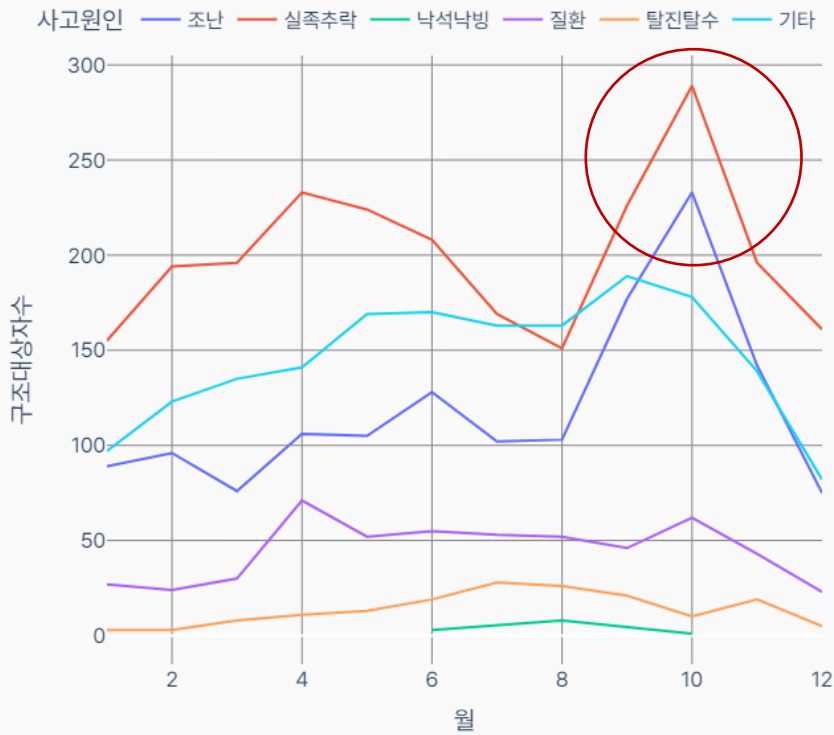


시간대별/연도별 사고건수

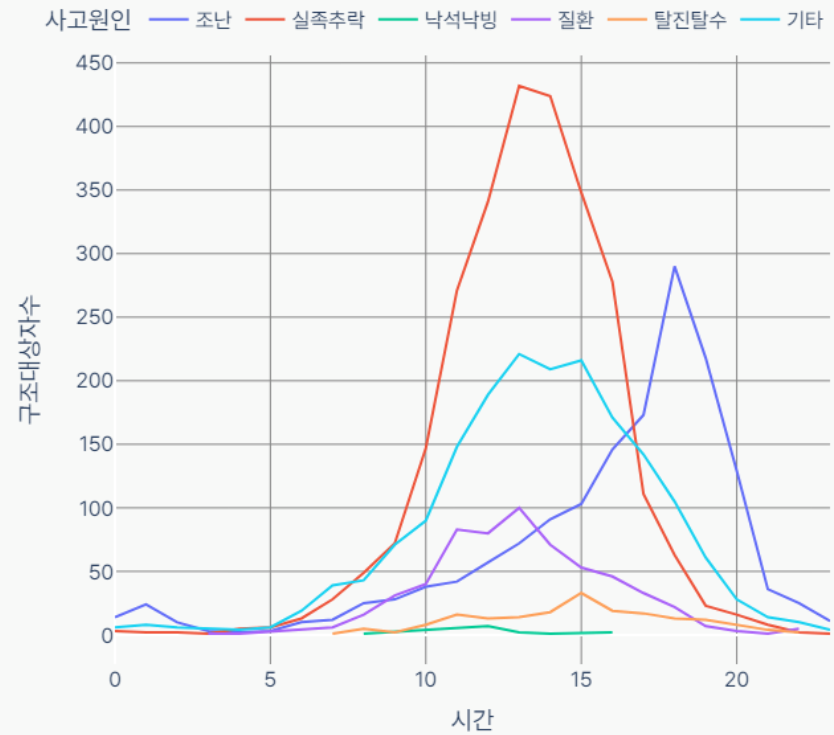
1 서울시 산악사고 현황 사고원인별(2017~2023.6.)

10월에는 조난과 실족추락 사고가 특히 많았으며, 사고원인별로 주된 발생시간대가 다른 것으로 나타남

- 조난과 실족추락 사고는 연도에 상관 없이 10월에 가장 많이 발생함
- 질환은 11~13시, 실족추락은 13~14시, 조난은 18시에 가장 많이 발생함



월별/사고원인별 사고건수(2017~2022)

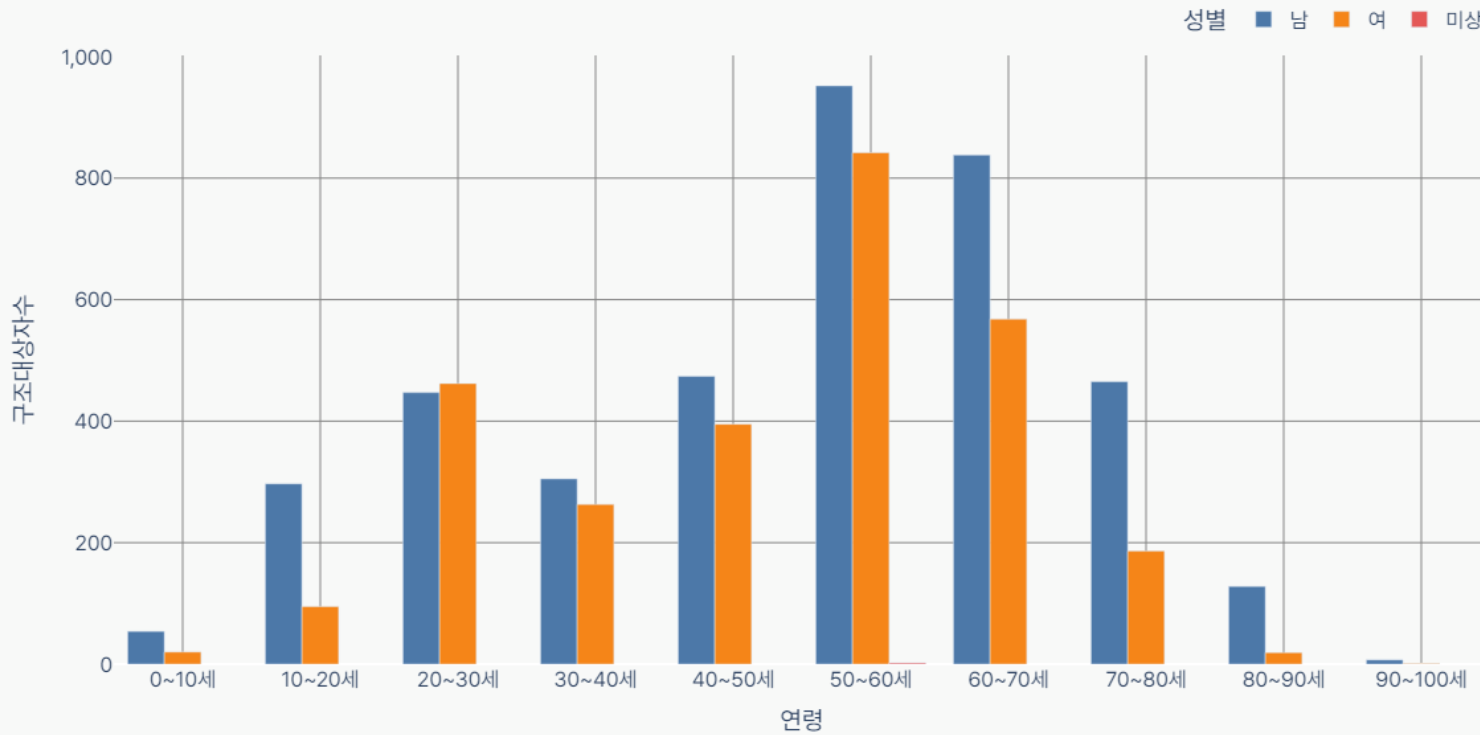


시간대별/사고원인별 사고건수

1 서울시 산악사고 현황 구조대상자 특성별(2017~2023.6.)

구조대상자가 가장 많은 나이대는 50대이며, 20대에서만 여성 구조대상자가 더 많은 것으로 나타남

- 총 보고건수 10,531건 중 구조대상자의 연령 정보가 기입된 6,820건을 대상으로 분석(사고건수: 5,182건/7,548건)
- 10대와 60대 이상 인구에서 구조대상자 수의 성별 편차가 큰 것으로 나타남(등산객 인구분포와 비교 필요)

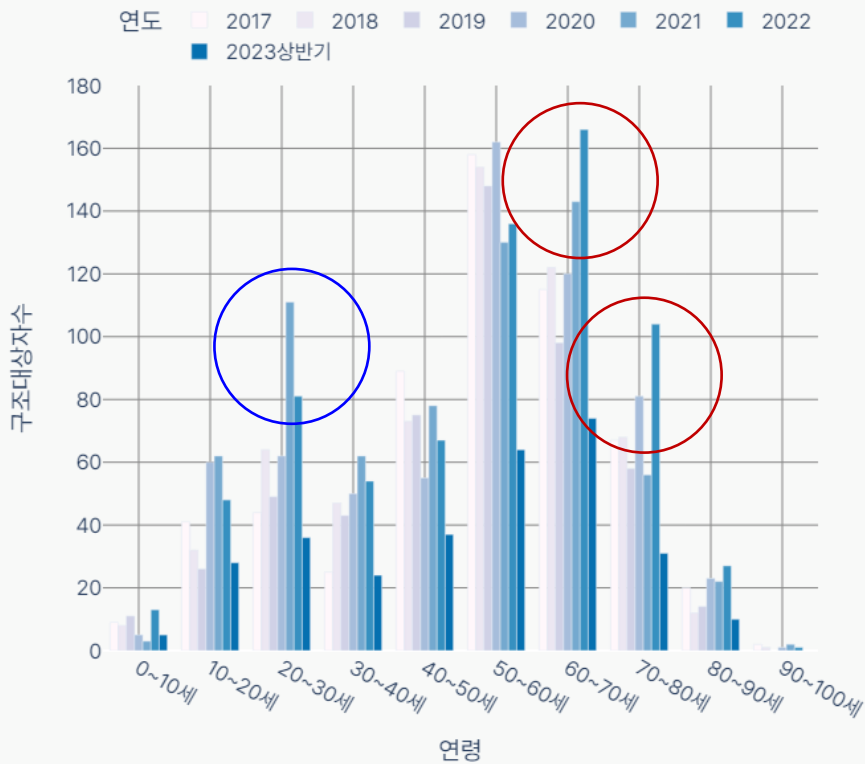


연령별/성별 사고건수

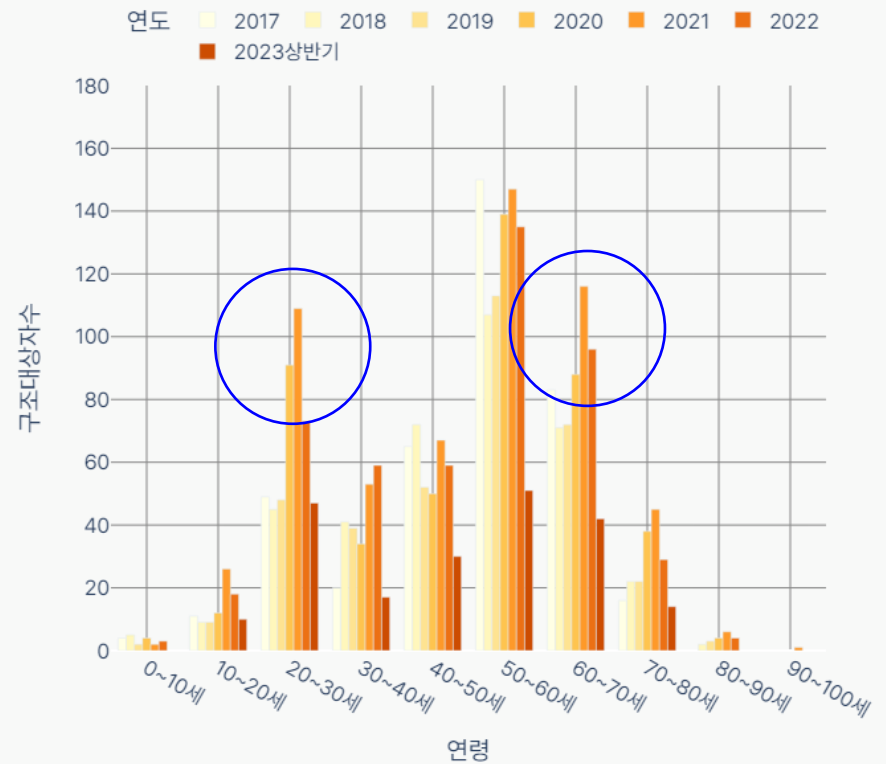
1 서울시 산악사고 현황 구조대상자 특성별(2017~2023.6.)

성별과 관계 없이 **50대 구조대상자가 가장 많았으며, 그 다음으로는 60대와 20대가 많았음**

- 60대 여성과 20대는 2021년 구조대상자 수 정점에 도달한 것으로 확인되나 올해 추가적인 추세 파악 필요
- 반면, 60~70대 남성의 구조대상자 수는 매년 증가 추세



연령별/연도별 사고건수(남)

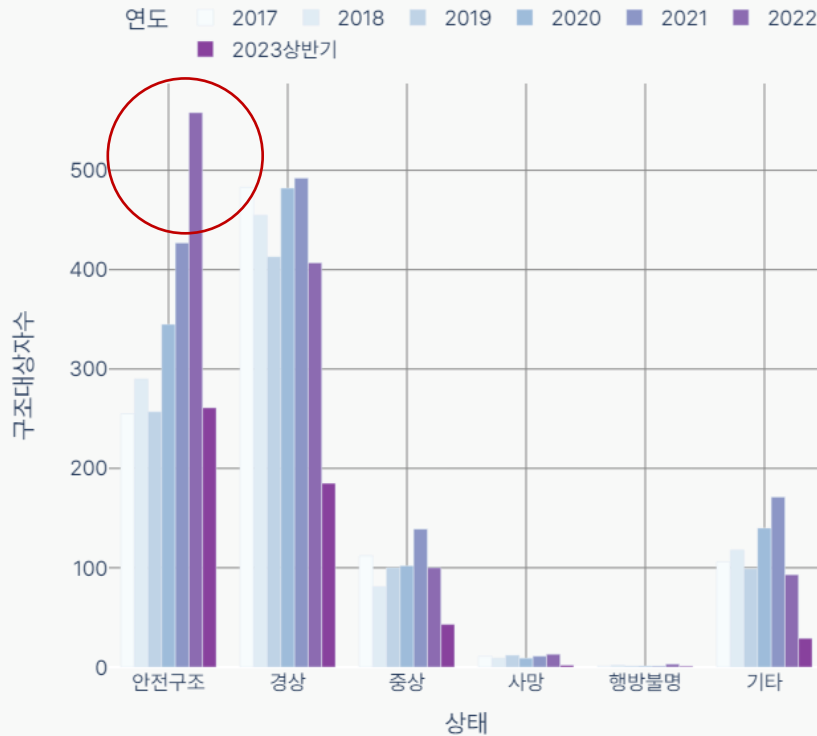


연령별/연도별 사고건수(여)

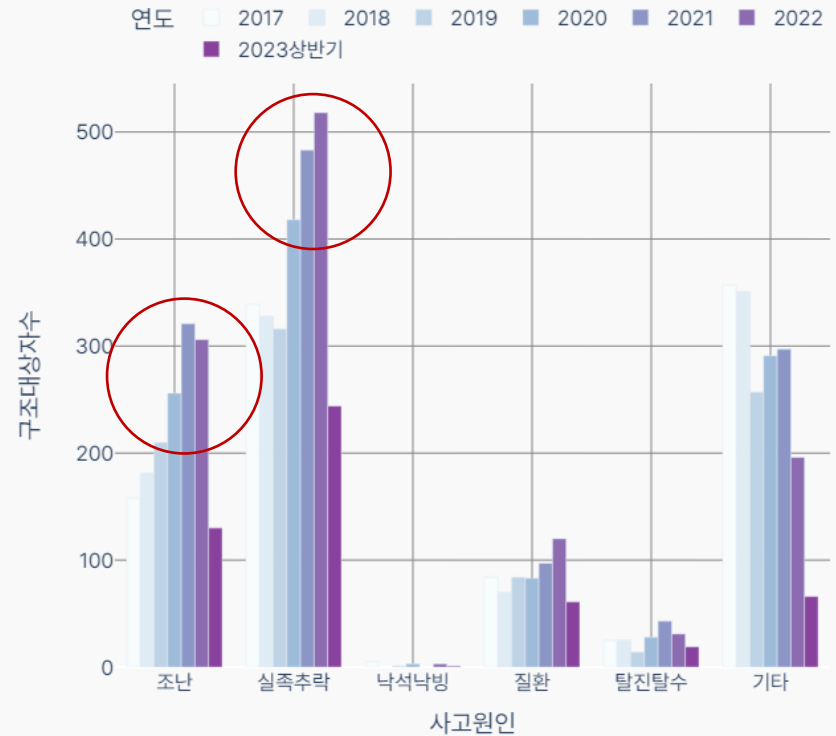
1 서울시 산악사고 현황 구조대상자 특성별(2017~2023.6.)

팬데믹 중 구조대상자가 증가했으나 대체로 안전구조됨; 사고원인 중 '조난(길 잃음)'과 '실족추락'이 몇 년 새 크게 증가

- 부상상태: 안전구조 > 경상 > 기타 > 중상 > 사망 > 행방불명
- 사고원인: 실족추락 > 기타 > 조난 > 질환 > 탈진탈수 > 낙석낙빙



부상 상태별/연도별 구조대상자 수

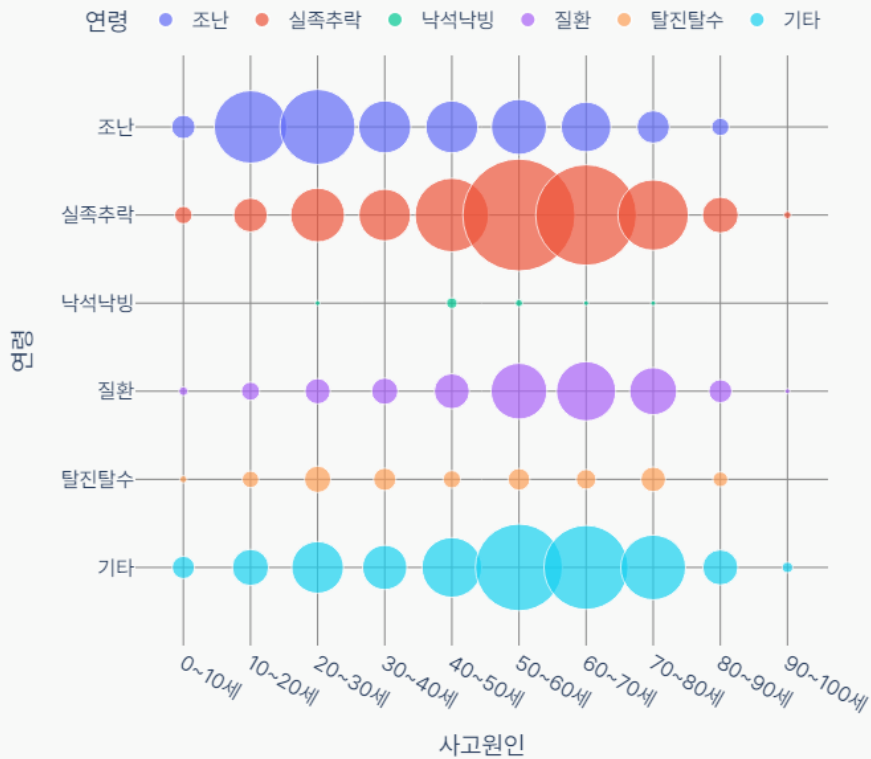


사고원인별/연도별 구조대상자 수

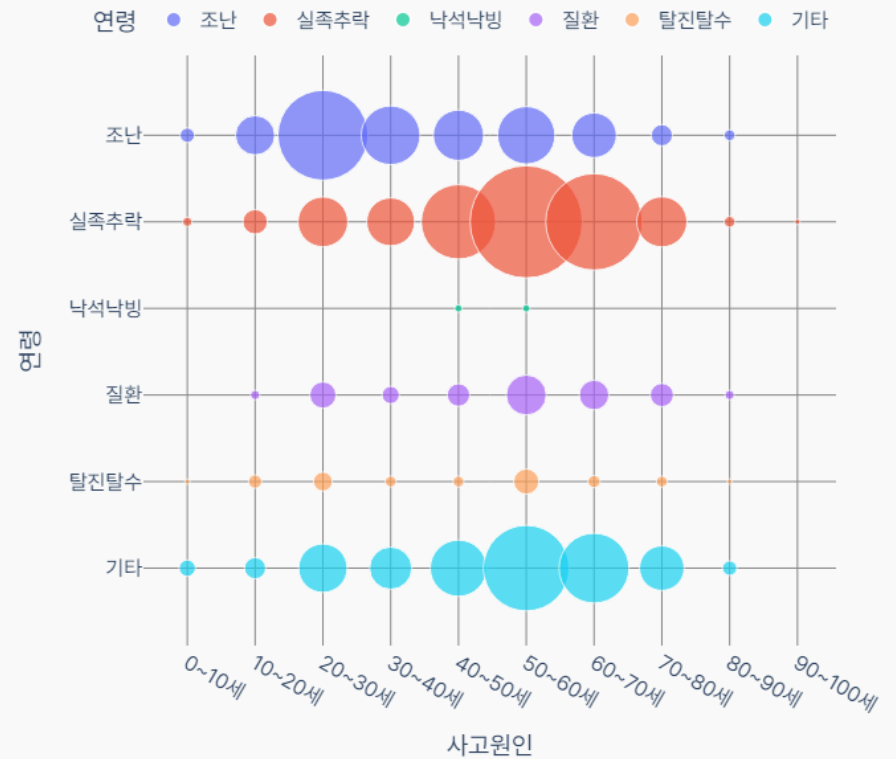
1 서울시 산악사고 현황 구조대상자 특성별(2017~2023.6.)

조난 사고가 가장 많은 나이대는 20대이며, 실족추락과 질환 사고가 많은 나이대는 5~60대임

- 20대 조난 사고는 전체 조난 사고의 29.9%, 5~60대 실족추락 사고는 전체 실족추락 사고의 57.7% 차지
- 동일 연령 여성 대비 10대 남성의 조난 사고, 5~70대 남성의 질환 사고가 많은 것으로 나타남(등산객 인구 비교 필요)



연령별/사고원인별 사고건수(남)

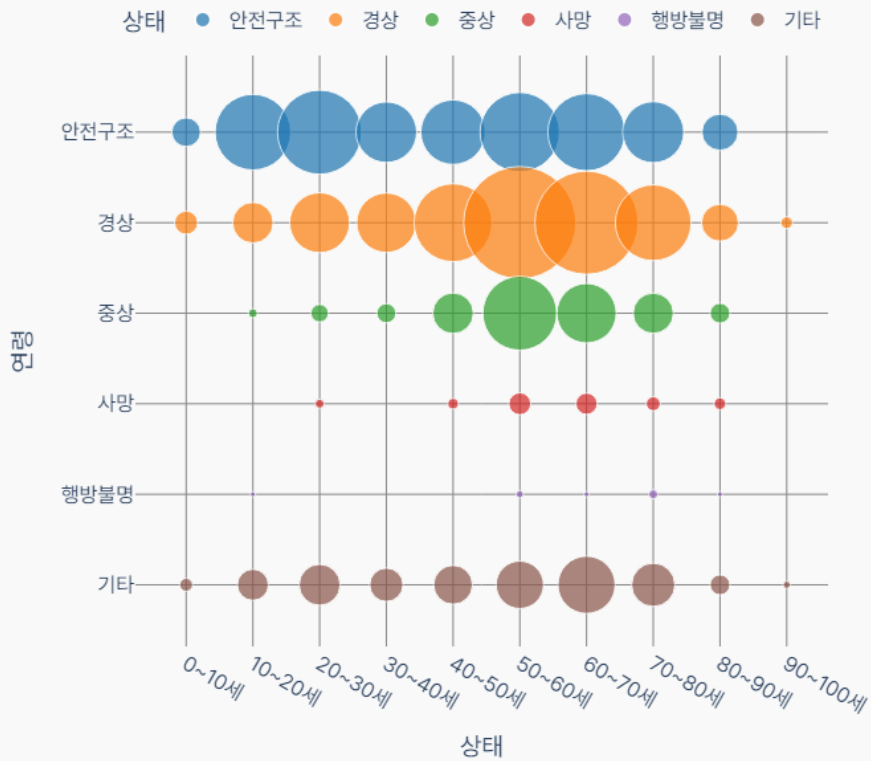


연령별/사고원인별 사고건수(여)

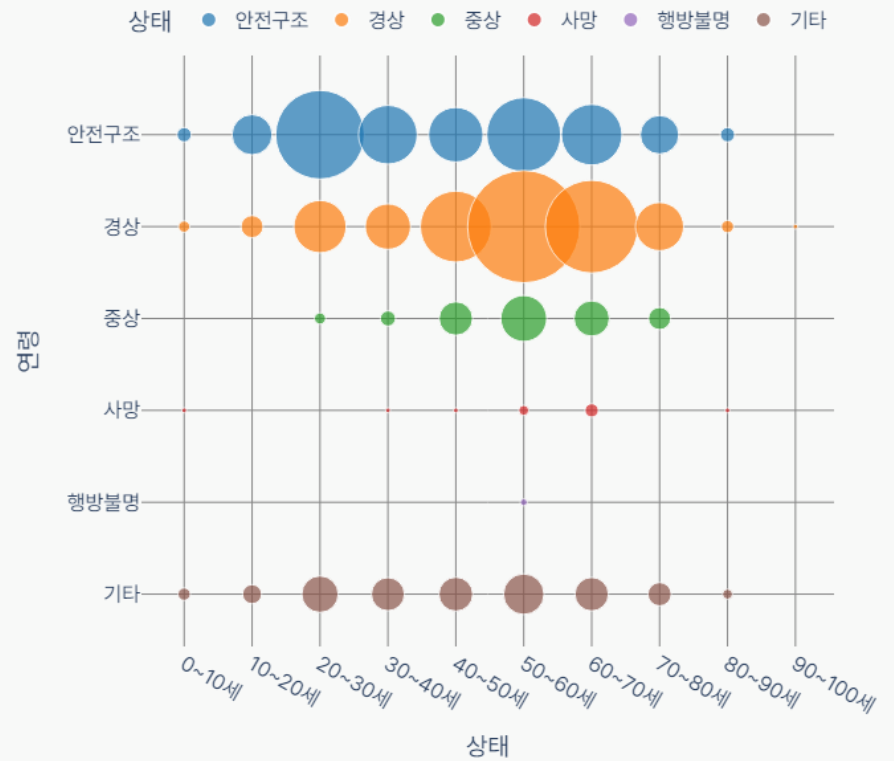
1 서울시 산악사고 현황 구조대상자 특성별(2017~2023.6.)

산악사고가 40대 이상 인구에서 발생할 경우 경상 이상의 부상을 입을 확률이 높음

- 40대 이상 인구에서 실족추락 사고가 발생하는 경우가 많아 부상 정도가 큰 것으로 추정됨



연령별/부상상태별 사고건수(남)

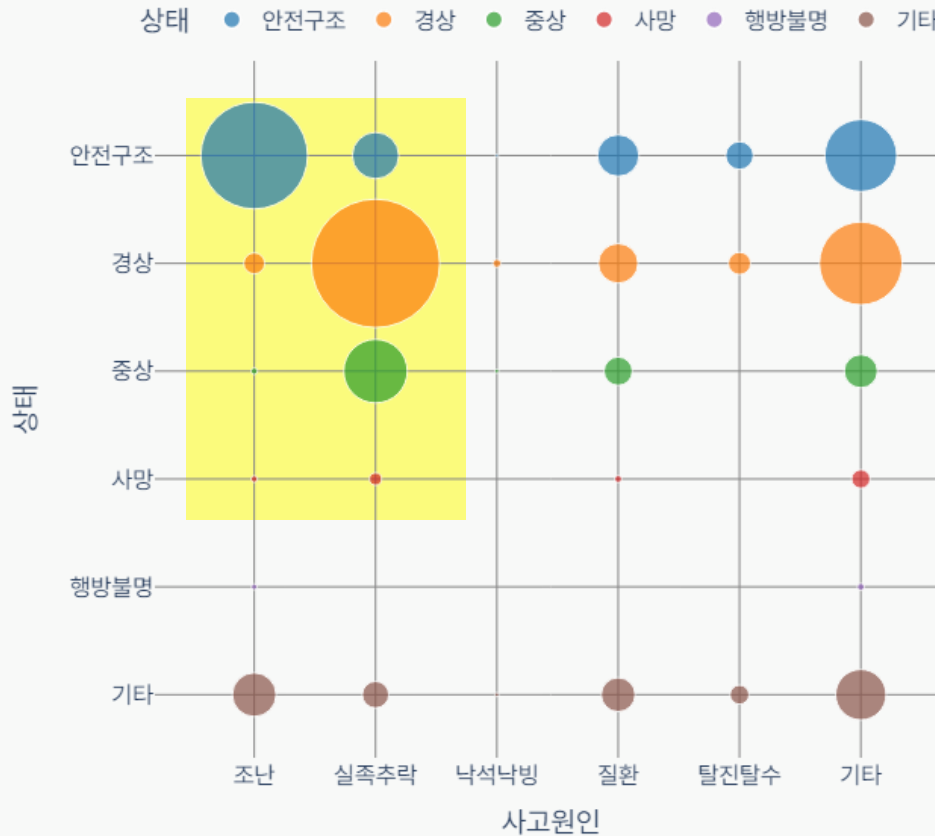


연령별/부상상태별 사고건수(여)

2 서울시 산악사고 특성 유형화 사고원인 X 부상상태

'조난' 사고는 대체로 안전구조 되나, '실족추락' 사고는 경상 이상의 부상 가능성이 높음

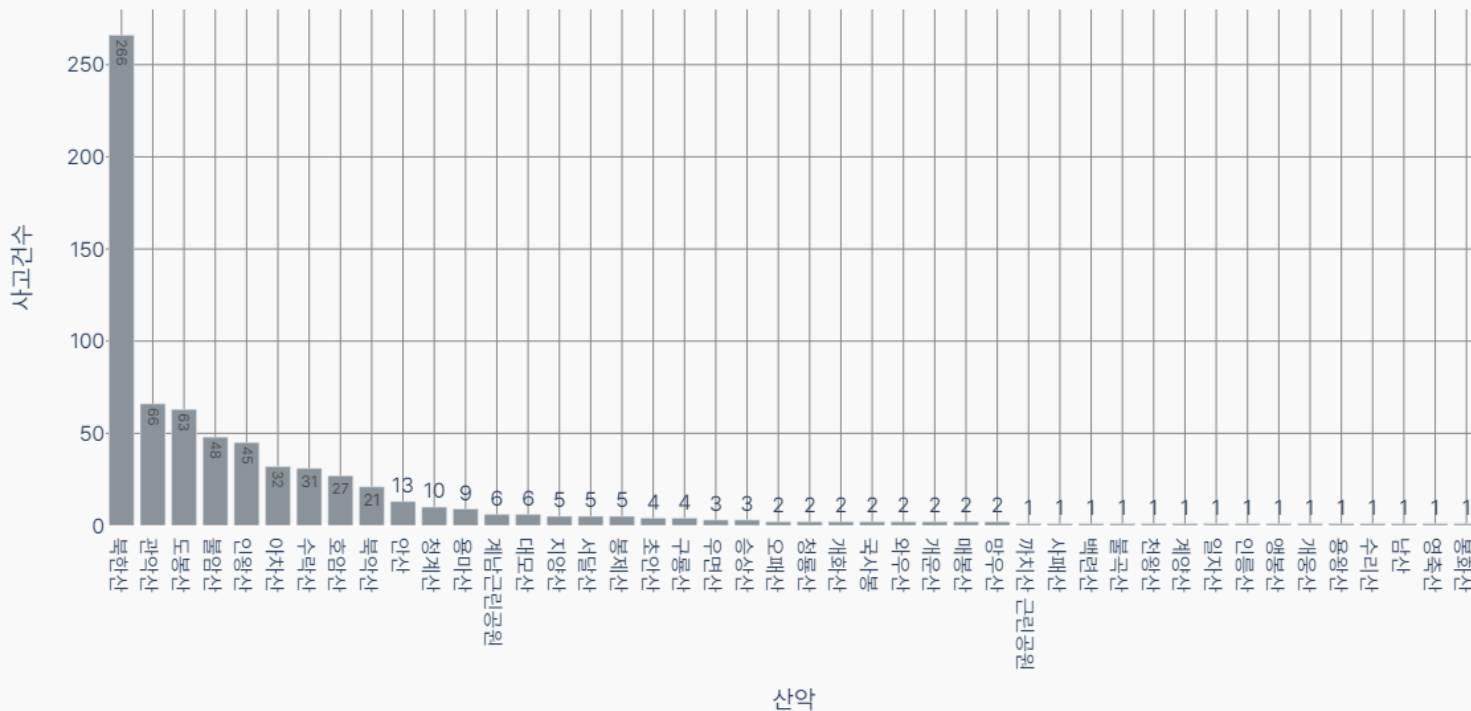
- 부상상태와 사고원인에 따라 산악사고 특성 유형화 및 안전대책 마련 필요
- 특히 빈도 및 사고 위치와의 연관이 높은 조난, 실족추락에 대한 추가 분석 필요



3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 산악별

지난 16개월간 산악사고가 가장 많은 산은 **북한산, 관악산, 도봉산, 불암산, 인왕산 순임**; 북한산이 전체 사고의 37.8% 차지

- 2022년 3월부터 산악사고 시스템 변경으로 사고다발지역 분석은 2022.3.~2023.6. 기간의 데이터 활용
- 위 기간 중 총 사고건수 2,006건 중 위치 확인이 가능한 695건을 대상으로 분석(44개 산, 보고건수: 1,168건/2,762건)

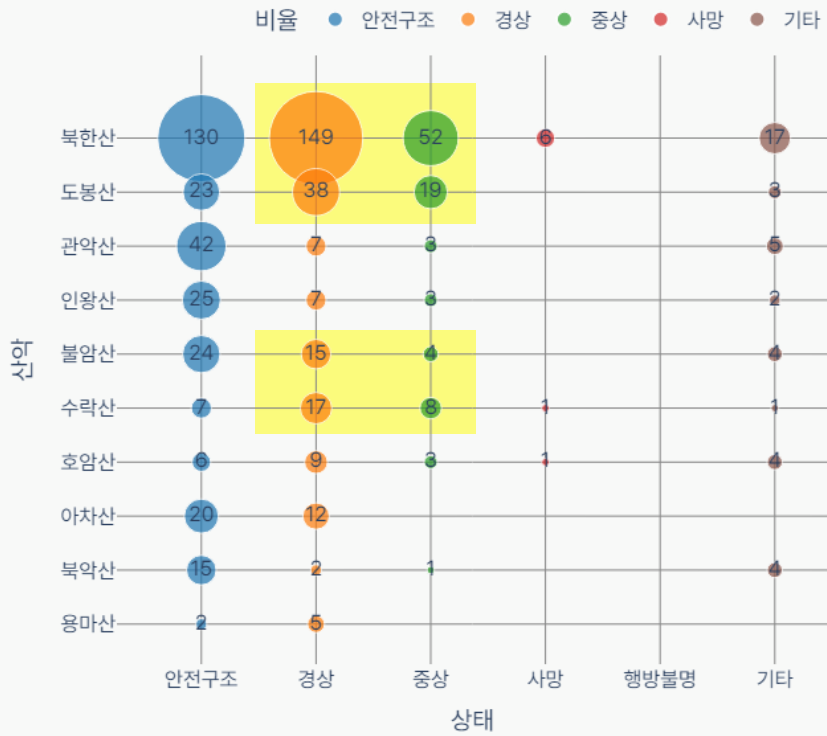


산악별 사고건수(2022.3.~2023.6.)

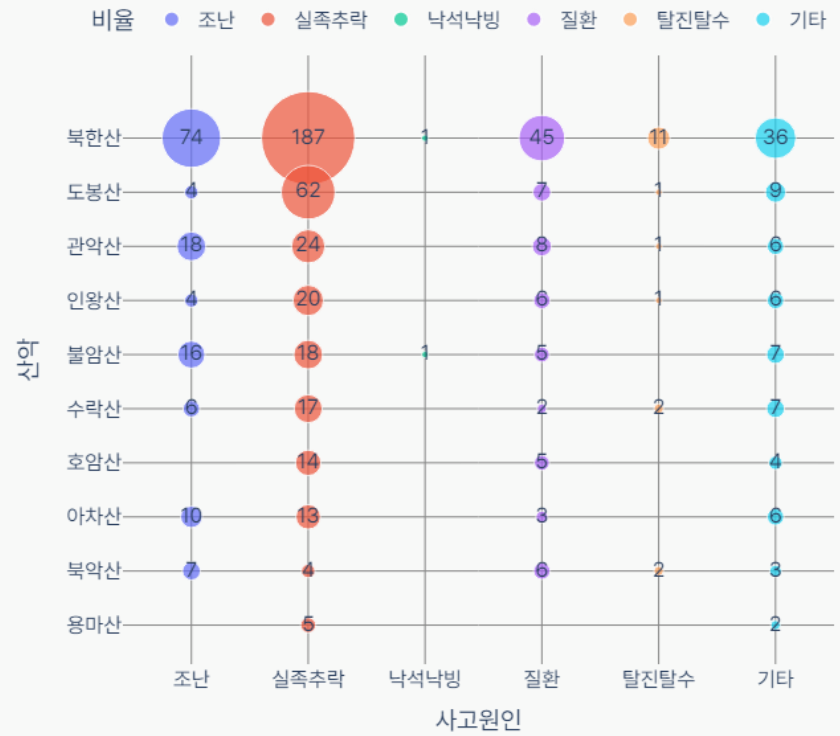
3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 산악별

구조대상자 수가 많은 10개 산을 대상으로 확인한 결과, 부상자 수는 구조대상자 수에 비례하는 경향을 보임

- 총 보고건수 1,168건 중 구조대상자의 연령 정보가 기입된 745건을 대상으로 분석(사고건수: 531건/695건)
- 북한산 국립공원 외 불암산, 수락산의 부상자 수가 많았음



부상상태별 사고건수



사고원인별 사고건수

3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 산악별

북한산 국립공원(북한산, 도봉산)을 제외하고 구조대상자 수가 많은 5개 산을 대상으로 실족추락, 조난 사고 지역 파악

- 5개 산: 관악산, 불암산, 수락산, 아차산, 인왕산
- 해당 기간(2022.3.~2023.6.) 내 요구조사 수가 적어 커널 밀도 추정(KDE)을 통한 핫스팟 식별(Frequency: 200m)



실족추락

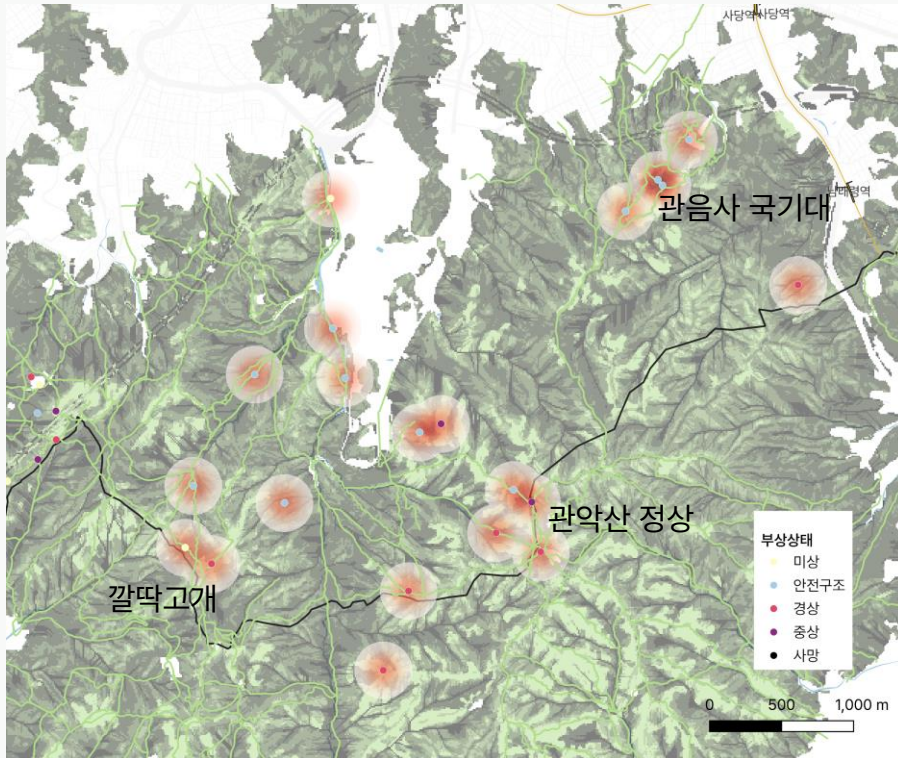


조난

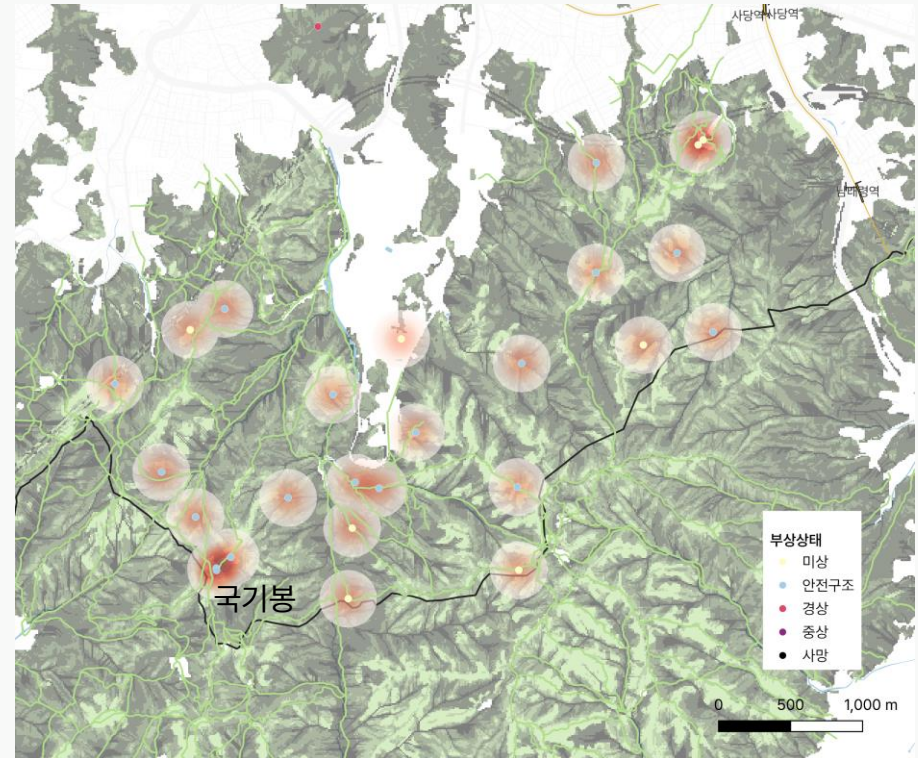
3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 관악산

관악산 정상 부근에서 경상 이상의 실족추락 사고가 발생함

- 관악산 정상, 국기봉 부근, 관음사 국기대 인근에서 실족추락 및 조난사고가 다수 일어남



실족추락

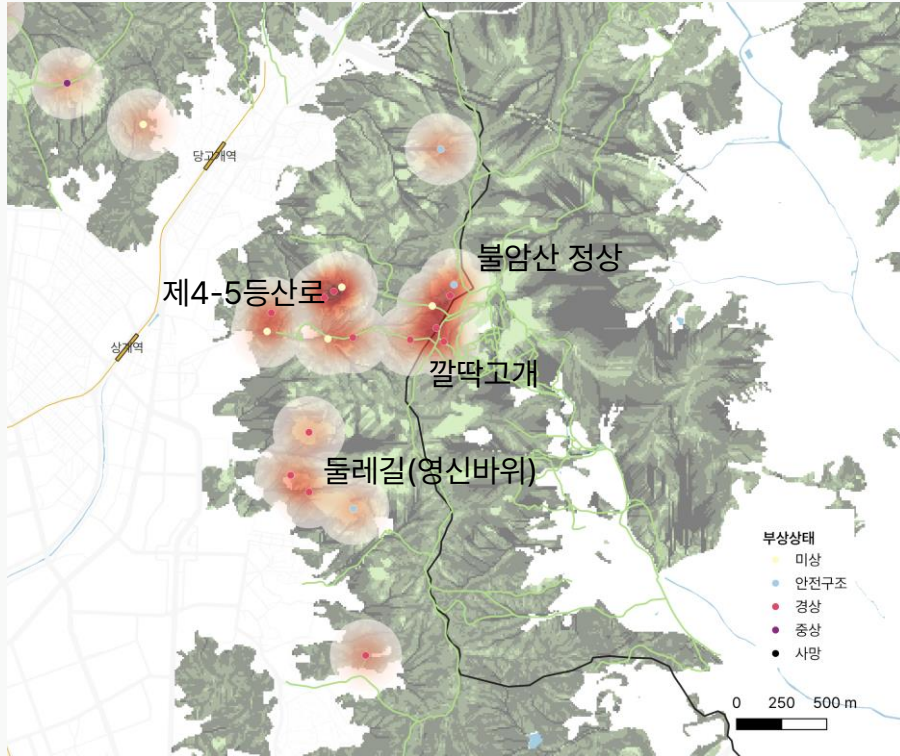


조난

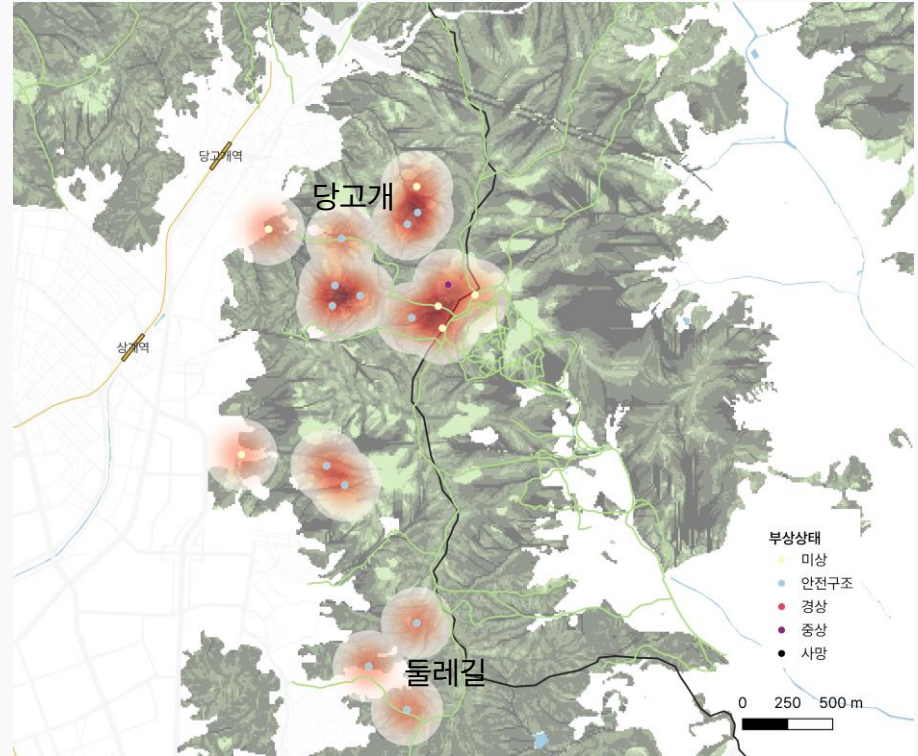
3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 불암산

불암산에서 사고가 잦은 곳은 불암산 정상, 제4-5등산로, 서울 둘레길 1코스 인근 등임

- 실족추락이 다수 일어난 곳은 제4-5등산로(정암사길, 돌다방쉼터길), 갈딱고개 부근, 영신바위 주변 둘레길 등임
- 제2-5등산로 및 서울 둘레길 1코스에서 이어지는 셋길이 많아 조난이 다수 발생하는 것으로 파악됨



실족추락

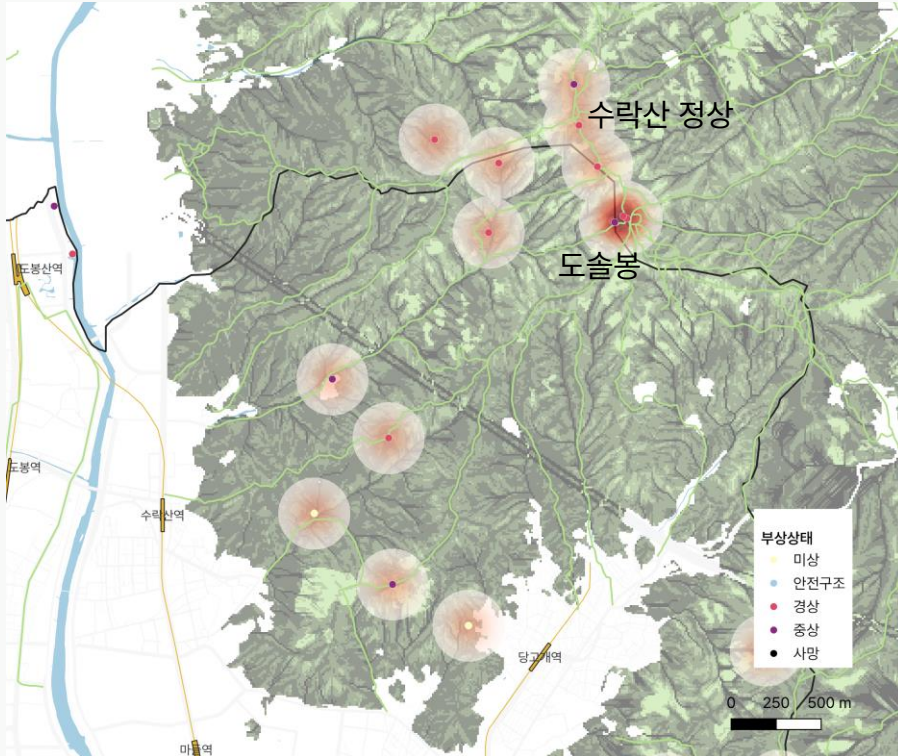


조난

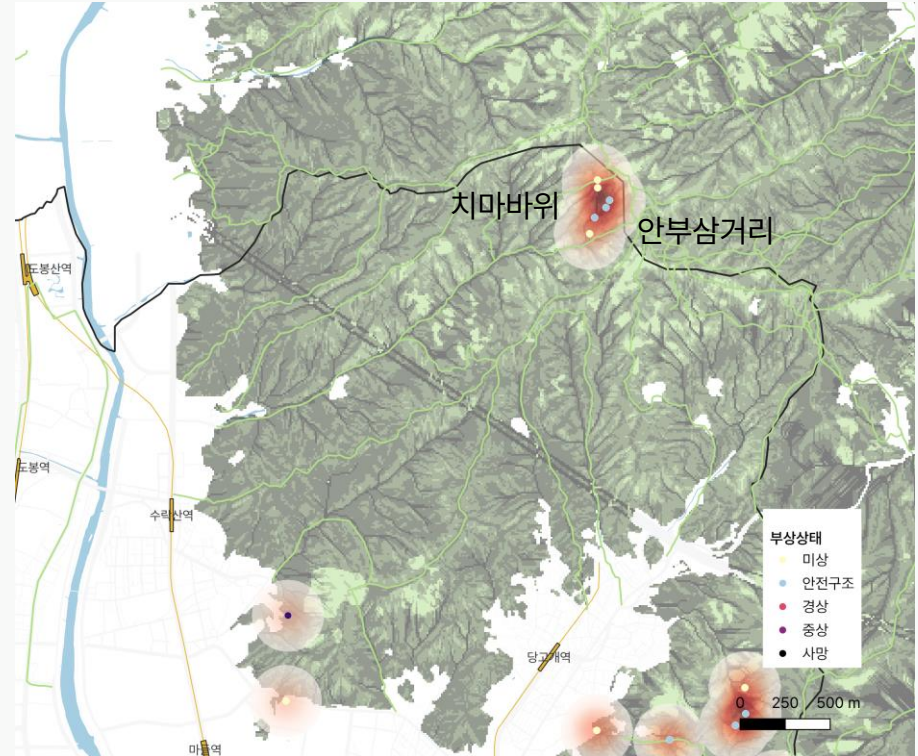
3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 수락산

수락산 정상 부근에서의 사고가 잦으며, 하산 과정에서 실족추락 사고가 발생하는 것으로 파악됨

- 특히 안부삼거리-치마바위 구간에서 조난 사고가 다수 발생해 이정표 확충 등이 필요한 것으로 보임



실족추락

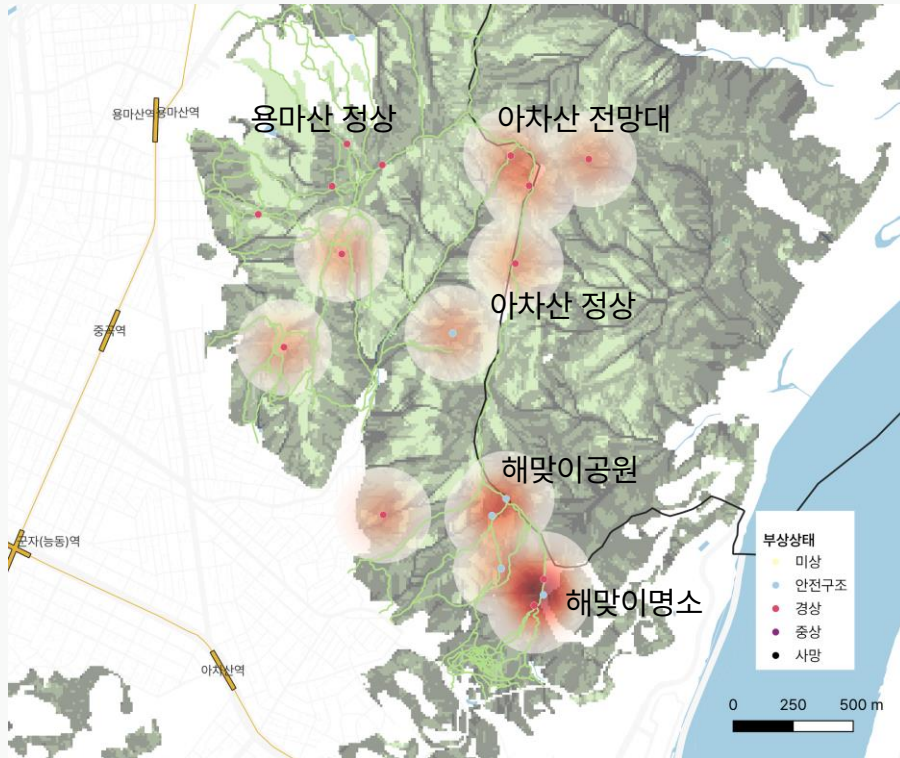


조난

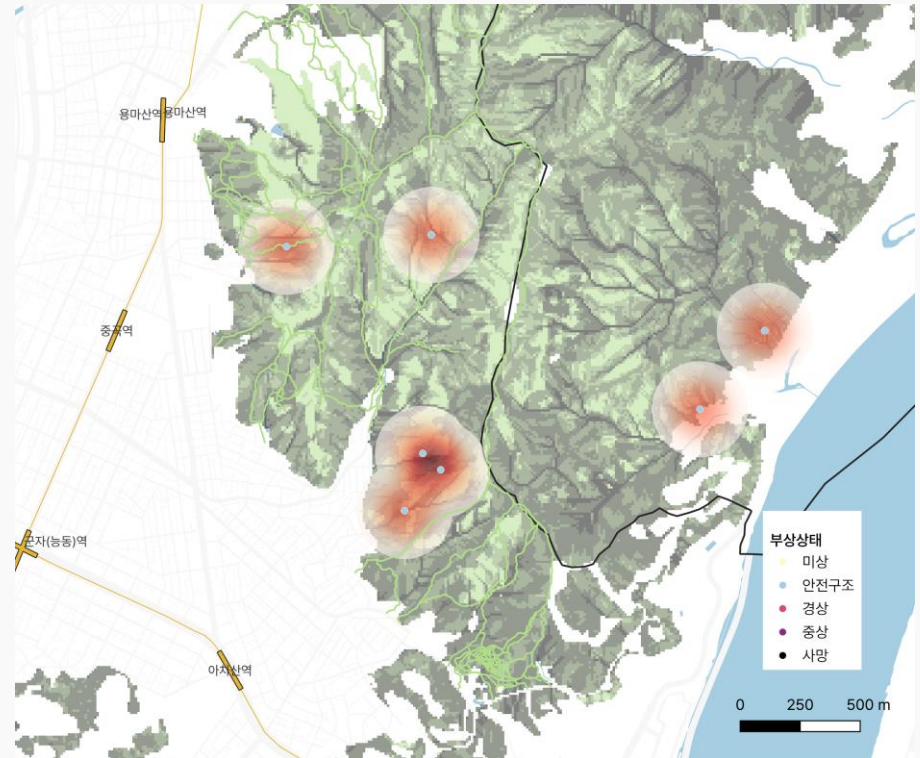
3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 아차산

해맞이명소 부근에서 실족추락 사고가 잦으며, 하산 과정에서 일부 조난사고가 발생함

- 해맞이공원-해맞이명소 부근, 아차산 정상-용마산 정상 이동 과정에서 발목 염좌가 다수 발생함



실족추락

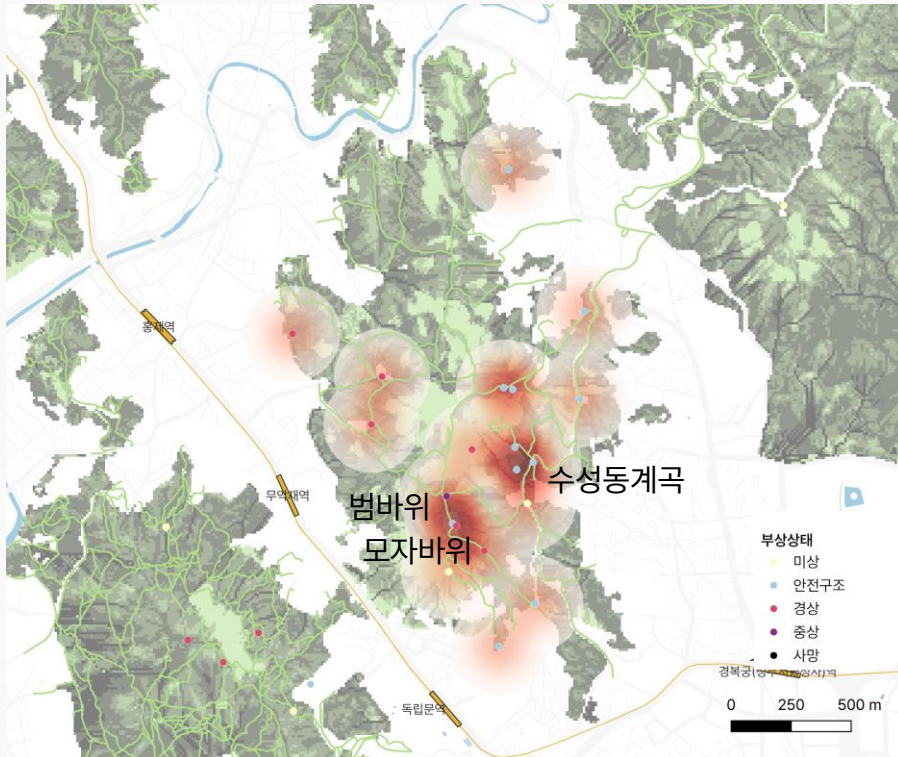


조난

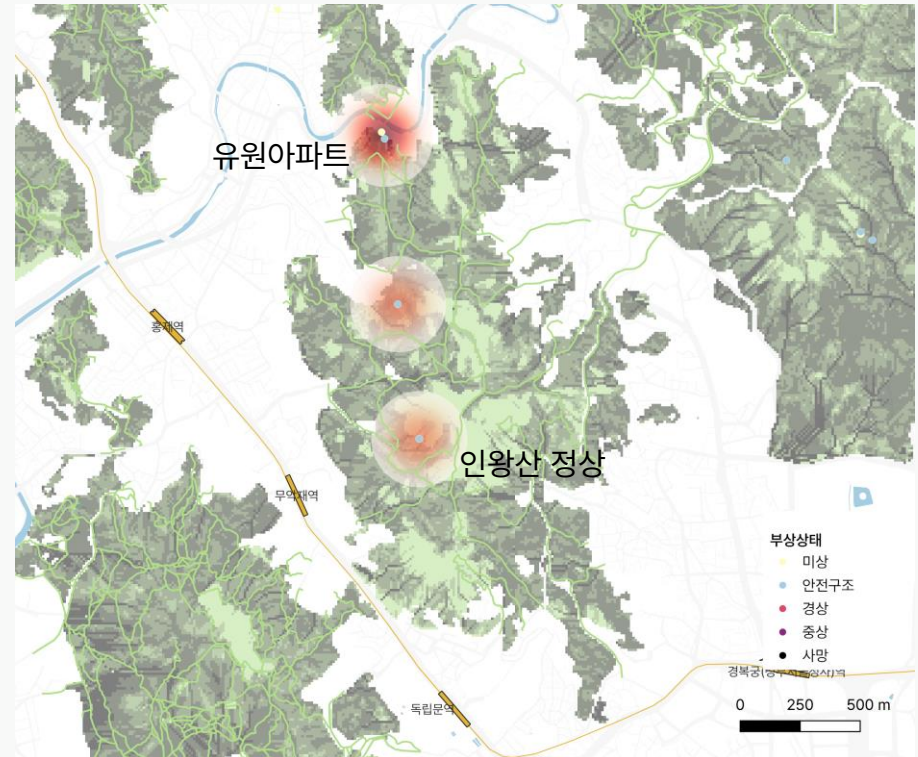
3 서울시 산악사고 특성별 사고다발지역 인왕산

인왕산 정상 및 수성동계곡 부근에서 실족추락 사고 발생함

- 특히 범바위-모자바위 인근에서 중상 이상의 실족추락 사고가 빈번한 것으로 보이며,
- 수성동계곡 부근은 서촌과 맞닿은 구역으로 노약자 중심의 경상 사고 발생



실족추락



조난

4 결과요약 및 시사점

서울시 산악사고 현황

- 코로나19 발생 이후 산악사고 지속 증가, 2023년 상반기 사고건수 증가로 **작년 대비 올해 총 사고건수 증가 예상**
- **연중 10월, 주말 13~15시에** 가장 많은 사고 발생, 사고 원인별로 주된 발생시간대가 다름
- **50대** 구조대상자가 가장 많았으나, **20대 및 6~70대** 구조대상자수 증가 추세로 향후 변화 파악 필요
- **20대** 조난사고 다수, **5~60대 이상 실족추락(발목 염좌 등) 및 질환(심정지)** 사고 다수
- **조난사고는 대체로 안전구조** 되나, **실족추락 사고는 경상 이상의 부상** 가능성 높음

5개 산 사고다발지역 파악

- **관악산:** 정상, 국기봉, 국기대 부근에서 중상 이상의 실족추락 사고 발생
- **불암산:** 제4-5등산로에 잦은 실족추락사고, 서울 둘레길 1코스 주변 조난 다수 발생
- **수락산:** 정상 부근 사고 발생, 특히 안부삼거리-치마바위 구간 조난 잦음
- **아차산:** 해맞이명소, 아차산-용마산 능선 실족추락(발목 염좌) 다수
- **인왕산:** 정상(범바위-모자바위) 인근 중상 이상의 실족추락 사고, 수성동계곡 부근 노약자 경상 사고 발생

4 결과 요약 및 시사점

시사점

- 구조대상자의 성/연령 다양화를 고려한 산악사고 캠페인 기획 필요
- 부상상태와 사고원인을 고려한 산악사고 다발지역에 특성별 안전대책 마련 필요
- (예) 조난사고: 이정표 확충, 실족추락: 등산로 및 안전시설 보강 등

분석의 한계 및 개선방안

- 분석의 한계
 - 좌표 값이 존재하는 데이터가 적고, 현행화된 등산로 데이터 부재로 공간 분석 진행에 어려움
 - 향후 구조출동 데이터 양이 늘어나면 통계적 유의성을 고려한 시공간 분석을 진행해야 할 것으로 생각되며,
 - 네트워크 기반의 분석을 통해 위험한 등산로 구간을 식별해야 할 것으로 파악됨
- 데이터의 한계
 - 산악사고 구조출동 현황: 사고번호가 동일한 여러 기관발 보고에서 고유한 구조대상자 추출이 어렵고, 좌표값이 존재하는 데이터가 전체의 1/3 수준임
 - 등산로 데이터: 일반 산의 경우 현행화된 등산로 데이터를 구득하기 어려움(산림청, 2016년)

(참고) 데이터 전처리

구조출동 현황

- 2022년 3월부터 데이터 저장 형식이 달라져 컬럼 통일 작업 후 전처리 진행
- 데이터 1: 2017~2022.2.
 - '사고원인(대분류)'이 '산악'인 데이터만 추출: 보고건수 7,605건, 사고건수 5,542건
 - 날짜 형식 datetime으로 변경
 - 좌표를 EPSG:5186에서 EPSG:4326으로 변경
 - '사고원인(소분류)'를 조난, 질환, 탈진탈수, 낙석낙빙, 기타 등 5가지 항목으로 변경
 - '나이구분'을 10세 단위로 변경
- 데이터 2: 2022.3.~2023.6.
 - '사고원인(대분류)'이 '산악'인 데이터만 추출: 보고건수 2,762건, 사고건수 2,006건
 - 날짜 형식 datetime으로 변경
 - '사고원인(소분류)'를 조난, 질환, 탈진탈수, 낙석낙빙, 기타 등 5가지 항목으로 변경
 - '나이구분'을 10세 단위로 변경
 - 좌표 값이 존재하는 데이터만 추출: 보고건수 1,171건, 사고건수 696건
 - 산악을 특정하기 어려운 데이터 삭제: 보고건수 1,168건, 사고건수 695건