



활화산 백두산과 남북국제공동연구

백두산, 활화산인가?

백두산, 활화산인가?

[백두산은 활화산인가?]



- 서기 946년, 지구상 최대 규모의 **밀레니엄 대분화(화산분화지수 7)** 발생
- 지진파, 지전류, 중력 탐사를 통해 중국과 북한 양측에서 마그마 존재 확인
(40km 두께의 지각 안에 3-4개의 **마그마방 분포 확인**)

활화산이란? 홀로세 동안 화산활동이 있는 화산

백두산, 활화산인가?

[백두산의 화산 징후와 현황]

북·중·러 3국경 일대 심도 약 600km 부근
규모 7이상의 '심발 지진' 50년 간 4회 발생

1994년, 2002년 심발 지진 발생 이후,
천지가 흔들리는 등 백두산 이상 징후 발생

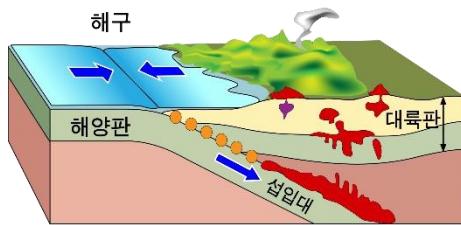
2002년부터 수천 회의 화산지진 '3년간' 발생

| 백두산 화산의 폭발성 |

[백두산의 화산형과 폭발력]

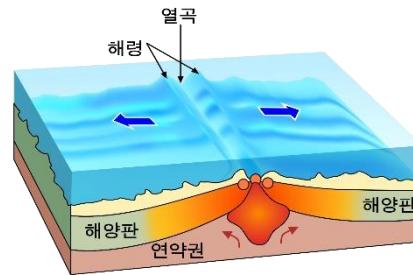
화산형

제1형 섭입대형



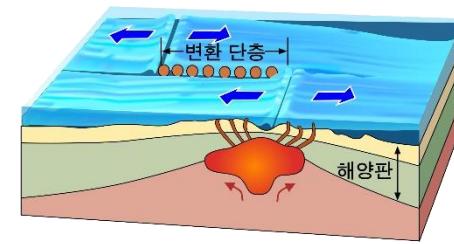
서로 다른 지각 판이 충돌하여 한쪽이 다른쪽 판 밑으로 들어가면서 만들어진 마그마들이 지표를 뚫고 나와 발생하는 화산활동 유형

제2형 열곡형



거대한 맨틀 열기둥(plume)이 올라와 지각을 양쪽으로 밀어내면서 발생하는 화산활동 유형

제3형 열점형



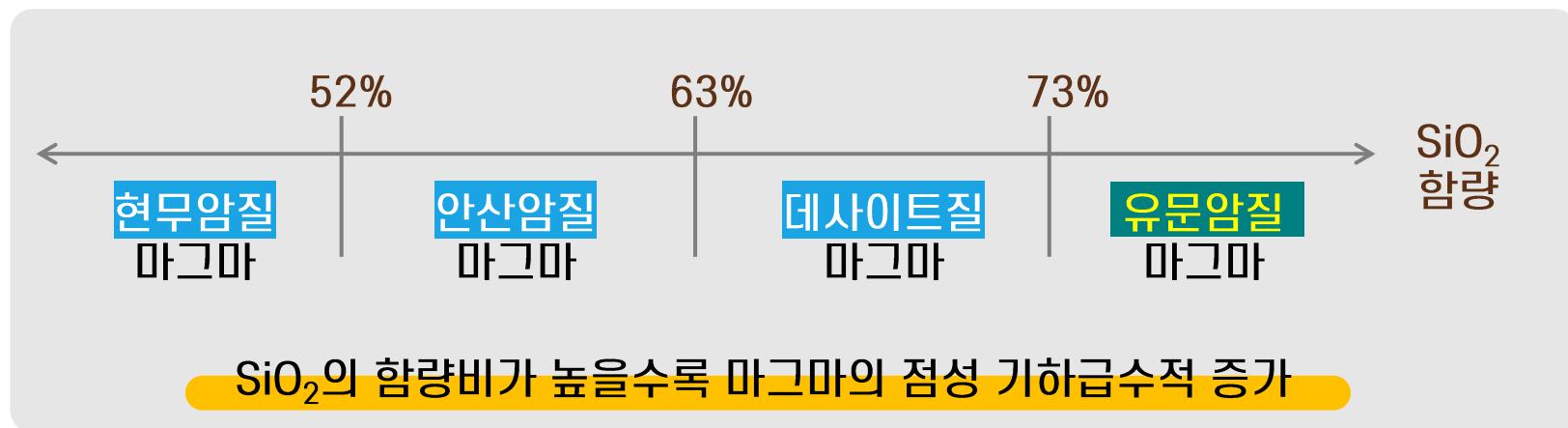
움직이는 지각 판 아래에 상대적으로 고정된 뜨거운 열점(hotspot)이 뚫고 올라와 발생하는 화산활동 유형

백두산은 제4형 대륙내부기원을 대표하는 화산

[백두산의 화산형과 폭발력]

화산폭발 규모·강도에 영향을 미치는 가장 큰 요인

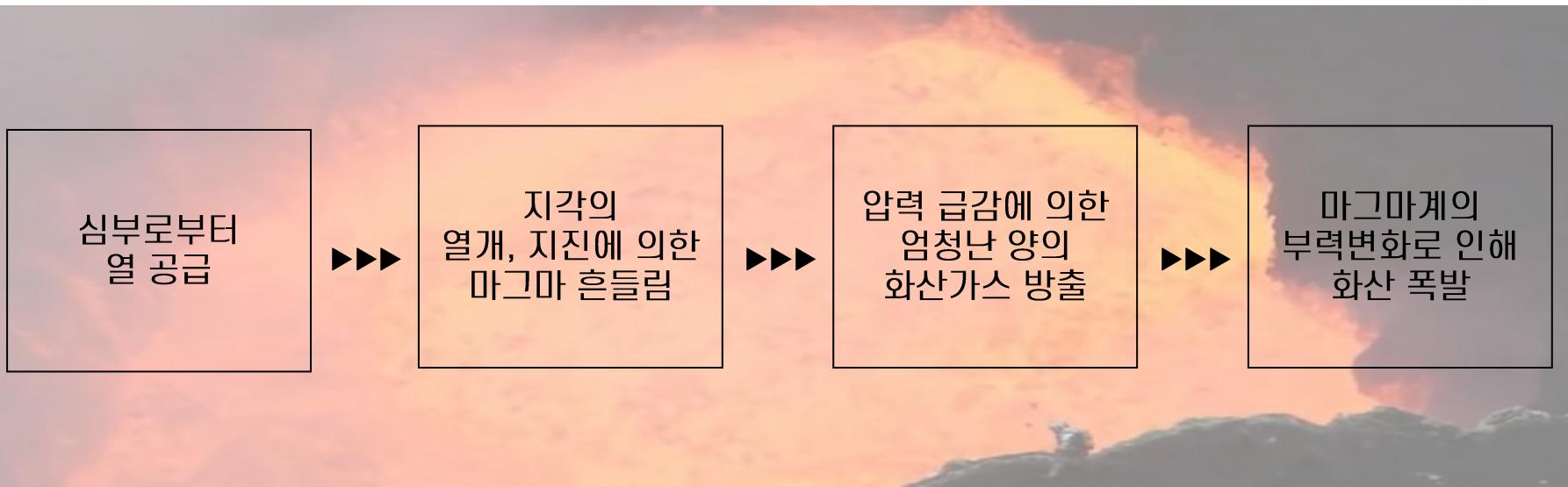
마그마의 성분



백두산은 유문암질 마그마 성분으로 천지 아래 7km에 분포
엄청난 압력의 화산가스와 유체 포함

[백두산의 화산형과 폭발력]

▣ 마그마의 폭발



백두산은 천지 호수 ‘20억 톤’의 천지와 지하수계 연결

▶ 초대형 폭발 초래 가능

[북한의 핵실험 및 주변 환경의 영향]

북한의 핵실험이 백두산 화산 폭발을 일으킬 수 있는가?

핵실험에 의한 지진파 : 마그마 동적응력 변화 초래

마그마 동적응력(dynamic stress)은
유문암질 마그마의 경우 120KPa 이상의 외압 필요

핵실험 등에 의한 인공지진
파장이 짧고, 에너지가 파괴로 쓰인 후 급격히 감쇄



“북핵 실험이 마그마에 미친 동적응력은 미미함”

* 가장 규모가 컼던 6차 핵실험의 동적응력 : 60kpa

[북한의 핵실험 및 주변 환경의 영향]

북·중·러 국경일대 심발지진의 영향은?

유라시아대륙의 상, 하부 맨틀의 경계부로서 태평양판이 통과하는 지역



- 북·중·러 3국경 일원의 심도 566km에서 규모 7.3의 지진 발생
- 지진 직후 백두산 천지 직하 3-5km에서 지진 급증
* 화산 지진 8,000회 이상 지속 (2002.7월~2005년)

심발진진이 백두산 마그마 시스템과의 연관성 검증 필요

| 백두산 마그마 남북 국제 공동 연구 |

[백두산 연구의 필요성]

- 천지 직하의 화산마그마 시스템과 동북아 지구동력학 시스템이 복합적으로 연계된 **백두산 화산활동**

*지구동력학시스템: 지구내부와 지구표면의 시공간적인 변형을 탐구하는 학문

- 백두산은 2002년 7월부터 3년 반 동안 화산징후 이벤트 (2002.7월~ 2005년)로 **화산재해 위험성이 높음**

- 국제학계와 국제사회에서도 인류사회의 인도적 측면에서 **국제 공동연구 강권**

[남북공동연구 추진 현황]

■ 백두산 남북공동연구제안 (2007, 2011)

■ 공동연구 서명(2011)

■ 백두산 남북공동연구 합의 (2015, 2018)

■ 국제학계 및 국제사회 협력의 필요성으로 화산 전문가들의 동참 결의
- 미국과학진흥협회(AAAS), 영국왕립학회(RS)

북핵 실험과 남북경색 등으로 지체되고 있음

| 한반도 재난 대응 방안 |

【 백두산 화산 폭발 시 예상되는 위협 】

화산가스

- 화산가스 방출의 위험성**
 - ‘백두산 천지 호수’에서 지속적으로 화산가스 방출
 - 백두산 계곡 일대에 군락을 이루는 나무들 떼죽음
- 천지 칼데라 벽 붕괴 시** 극심한 **질식사 초래**
 - 천지호수 바닥에 엄청난 양의 이산화탄소 존재 가능
 - 이산화탄소가 기화하는 경우 천지 반경 50km 이내의 동식물 질식사

라하(lahar)

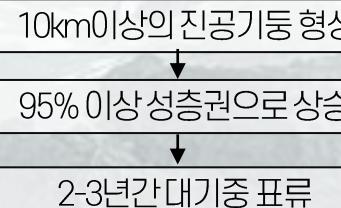
- 라하란?**
 - 토석이나 진흙이 흥수와 함께 뒤섞여 흐름
- 20억 톤의 담수가 담겨 있는 백두산 천지**

천지 북쪽의 장백폭포를 통해 연내 수위 유지
- 화산분화지수 5 발생 시** 천지 칼데라의 전면적 파괴로 땅 붕괴 초래

화산재

- 화산재**
 - 미세, 초미세입자를 포함한 유독성 성분
 - 호흡, 식수에 심각한 오염 유발
 - 인체에 들어가면 쉽게 배출되지 않음

화산분화지수 5 발생 시

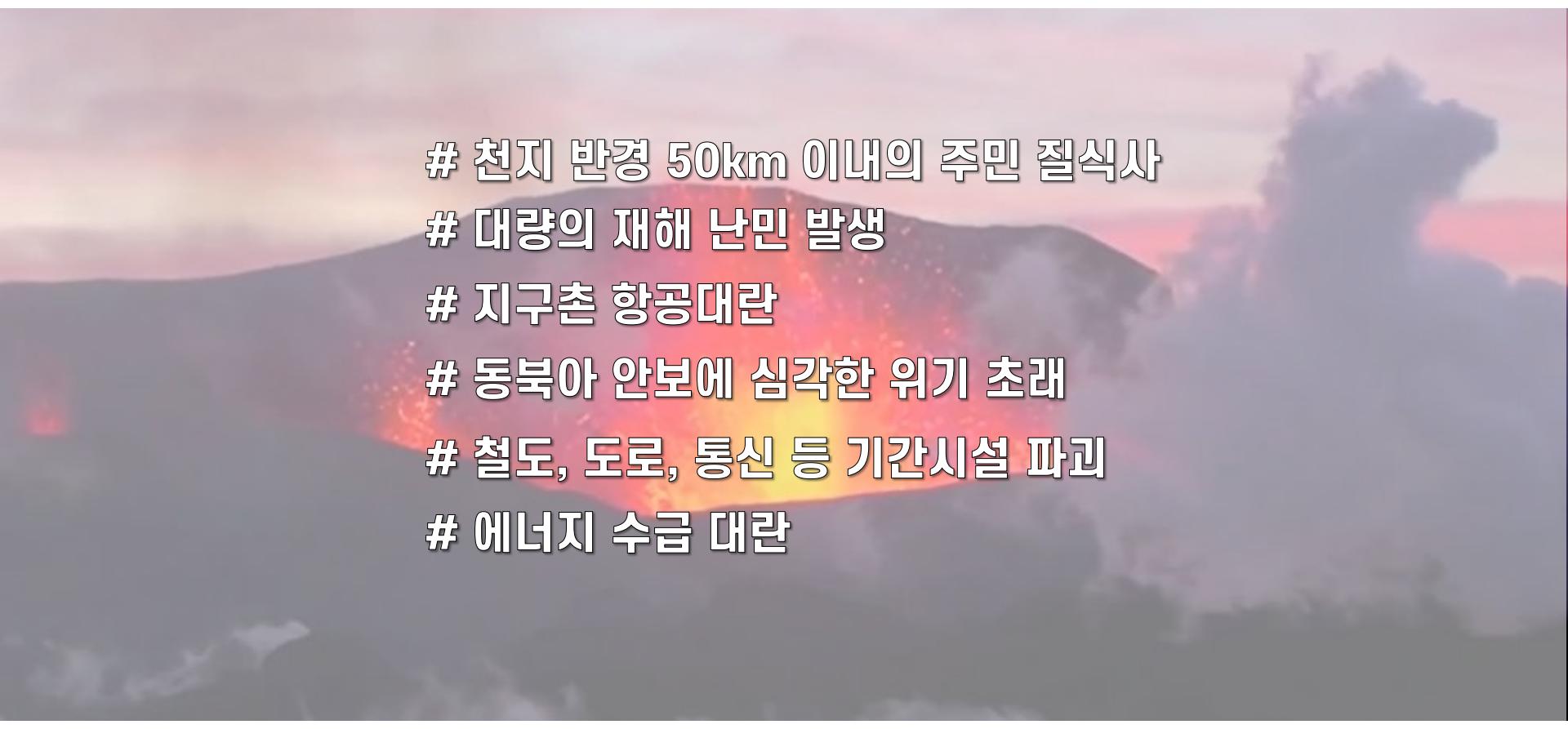


화쇄류

- 화쇄류란?**
 - 화산 폭발로 인해 화산 가스, 화산재, 연기, 암석 등이 뒤섞인 구름이 고속으로 분출되는 현상 (또는 그 분출물)
- 화쇄류의 치명적 피해**
 - 뼈를 녹일 정도의 강한 화력
 - 100km/h 이상의 하강 속도
- 분화 예측 중요**

* 화산분화지수 5 : 파괴력은 하로시마원자폭탄의 1600배

[백두산 화산 재해로 인한 피해]

- 
- # 천지 반경 50km 이내의 주민 질식사
 - # 대량의 재해 난민 발생
 - # 지구촌 항공대란
 - # 동북아 안보에 심각한 위기 초래
 - # 철도, 도로, 통신 등 기간시설 파괴
 - # 에너지 수급 대란

[대응 방안 : 정부 부처별]

1

재난관리 체계 및
전략 수립

2

백두산 과학기지
구축

3

관련 법령 마련

4

정부 부처별
통합대응전략 확립

5

남북 및 국제 공동
대처방안 마련

[대응 방안 : 민간전문가]

1

화산 재해
시나리오 작성

2

화산 재해
대응기술 개발
(화산가스 제거 등)

3

분야별
전문가와의 협업 및
네트워크 구성

전문지식에 따른
‘정확한 대응’ 필수



국민, 전문가, 정부
항시 소통 중요



감사합니다.