편집순서 1

표 지

(뒷면) (측면) (앞면)

(뒷면)	(측면)	(앞면)
주 의 (편집 순서8) ~~(16 포인트 고딕체)~~ ↑ 7cm ↓	남극 멜버른 화산지대 단성화산 분화특성 연구 부산대학교 ↑ 5cm ↓	↑ 7cm ↓ 남극 멜버른 화산지대 단성화산 분화특성 연구 Eruption characteristics of monogenetic volcanoes in the Melbourne Volcanic Field, Antarctica 부산대학교 ↓ 7cm ↑

KOPRI 극지연구소

편집순서 2

제 출 문

극지연구소장 귀하

본 보고서를 “남극권 맨틀활동과 지체구조진화 연구” 과제의 위탁연구 “남극 멜버른 화산지대 단성화산 분화특성 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2026. 01. 31.

(본과제) 총괄연구책임자 : 박 숭 현

위탁연구기관명 : 부산대학교

위탁연구책임자 : 김 기 범

위탁참여연구원 : 안 호 준

“ : 김 기 혁

“ : 황 민 석

편집순서 3

보고서 초록

위탁연구과제명	남극 멜버른 화산지대 단성화산 분화특성 연구				
위탁연구책임자	김기범	해당단계 참여연구원수	4	해당단계 연구비	90,000,000
연구기관명 및 소속부서명	부산대학교 지질환경과학과		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :		
요약(연구결과를 중심으로 개조식 500자이내)				보고서 면수	19

- 쉴드누너텍 화산 연구

- 항공촬영기반 DEM(Depth Elevation Model) 및 야외 조사를 통한 3개의 화구 식별
- 퇴적상 및 BSE 이미지 분석을 통한 쉴드누너텍 화산체 층단위 구별(Unit 1, Unit 2, Unit 3) 및 해석
- 쉴드누너텍 화산체 성장 모식도 제작

  1) 빙하 하중에 야기된 비폭발성 초기 분화 및 섯치형 분화로의 전이

  2) 첫번째 화도 이동 후 폭발성/비폭발성 분화 교대 발생, 화산물질의 지속적인 집적에 의한 대기하 환경으로의 화산체 노출 및 노출된 화산체로부터의 유출형 분출 발생

  3) 두번째 화도 이동 후, 수증기마그마성 분화 발생 및 이후 마그마성 분화 양상으로의 전이

- 베이커락 화산 연구

- 야외 노두에서 관찰되는 지형 피복 지층 형태 및 퇴적구조를 기반으로 베이커락 응회암은 화산재 강하에 의해 형성된 것으로 해석
- 베이커락 응회암 하부 층단위에 집중 분포하는 현무암질 거대부가화산력은 현무암질 수증기-플리니형 분화활동에 의해 형성된 것으로 해석
- CT 단면 및 BSE 이미지 관찰 결과, 거대부가화산력의 외륜부는 기공도에 따라 세 영역(massive, high vesicularity, low-vesicularity)으로 구별됨

색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	멜버른 화산지대, 쉴드누너텍, 베이커락, 빙하-화산 상호작용, 거대부가화산력
	영 어	Melbourne volcanic field, Shield Nunatak, Baker Rocks, Glacier-volcano interaction, Giant accretionary lapilli

KOPRI 극지연구소

편집순서 4

요 약 문

Ⅰ. 제 목

남극 멜버른 화산지대 단성화산 분화특성 연구

Ⅱ. 연구의 목적

멜버른 화산지대 내 단성화산의 빙하내 화산작용(intraglacial volcanism) 특성 개념화 및 폭발성 분화 기원 화산쇄설물 생성 특성을 규명하고자 함.

Ⅲ. 연구의 내용 및 범위

"남극 쉴드누너텍 투야의 형성과정 및 빙하-화산 상호작용 특성 연구"에서는 채취된 화산암석 시료에 대한 전자현미분석을 통해 쉴드누너텍 화산체의 형성과정, 분화특성, 분화 환경을 복원하는데 초점을 둠.

"남극 베이커락 거대부가화산력 형성에 미친 남극 수증기마그마성 분화특성 연구"는 전자현미분석을 기반으로 베이커락에서 산출되는 거대부가화산력의 내부 누대조직 분석을 수행하고, 그 형성 과정에 미친 남극 수증기마그마성 분화특성을 규명하는데 목적을 둠.

KOPRI 극지연구소

Ⅳ. 연구결과

쉴드누너텍

- 상이한 3개의 분화구에서의 분화를 통해 형성된 복합화산체로 확인됨.
- 분화중심지는 남서 방향으로 점진적으로 이동하였음.
- 쉴드누너텍은 3번의 분화단계를 거쳐 형성됨: 1) 두꺼운 빙하 하부에서 시작된 마그마의 유출형 분화 및 마그마-빙하 상호작용에 의한 호수 형성, 2) 2번째 분화구에서 폭발성/비폭발성 분화 교대 발생 및 호수 수심이 얕아짐에 따라 대기하 환경으로의 전이 발생, 3) 3번째 분화구에서 대기하 용암 분수 분화 발생.

베이커락

- 화산재 강하에 의해 형성된 것으로 해석됨.
- 하부 층단위에서 보고 사례가 없는 거대부가화산력이 집중 분포함이 확인됨.
- 현무암질 거대부가화산력의 존재 및 노두 상에서 관찰되는 퇴적구조를 고려하면, 베이커락은 현무암질 수증기-플리니형 분화활동에 의해 형성된 것으로 추정됨.
- 거대 부가화산력은 주로 중앙의 핵 부분과 동심원상으로 코어를 피복하는 화산회질의 외륜부로 구성되며, 외륜부 조직특성에 따라 세 영역으로 구분됨.

편집순서 5

S U M M A R Y

I. Title

Eruption characteristics of monogenetic volcanoes in the Melbourne Volcanic Field, Antarctica

II. Purpose of Research

The objective of this study is to conceptualize intraglacial volcanism of monogenetic volcanoes, and to reveal characteristics of the pyroclastic fragments formed by explosive eruption in the Mt. Melbourne Volcanic Field.

III. Contents and Extent of Research

The first study, entitled "The study for the formative process and glacio-volcanic interaction for the Shield Nunatak Tuya in Antarctica", focuses on reconstructing evolution, eruptive characteristics, and depositional environment, during which the Shield Nunatak volcanic edifice were created, based on the integrated analysis of Scanning Electron Microscopy (SEM), Electron Probe Micro-Analysis (EPMA).
The second study, entitled “the study for formative process of the giant accretionary lapilli associated with phreato-magmatic eruption” investigates the concentric rim of the accretionary lapilli, and to understand the basaltic phreato-plinian eruption of the Antarctica, based on the analysis of the rim texture by using SEM and EPMA.

IV. Results of Research

Shield Nunatak

- Composite volcano erupted by three distinct vents
- Southwestward vent migration
- Three-stage of evolution: 1) initial subaqueous effusive eruption underneath thick ice sheet and formation of englacial lake by magma-glacier interaction, 2) repetitive explosive and effusive eruptions in the second vent and emergence of the volcanic edifice, and 3) subaerial lava-fountaining eruption form the third vent.

Baker Rocks

- Pyroclastic fall deposits
- Giant accretionary lapilli found in the lowermost part of the volcano
- Inferred to have been formed by basaltic phreato-plinian eruption, considering the presence of the accretionary lapilli and sedimentary structures
- Rim classified into three parts based on their vesicularity

편집순서 6

목 차

제 1 장 서론

제 2 장 연구지역 및 지질개요

제 3 장 연구수행 내용 및 결과

제 4장 연구목표 달성도 및 대외기여도

제 5 장 연구결과의 활용계획

제 6 장 참고문헌

KOPRI 극지연구소

제 1 장 서론

남극 북빅토리아랜드에 위치한 멜버른 화산지대의 중심부에는 멜버른 성층화산과 소규모 단성화산들이 분포한다. 극지에서 발생하는 화산활동은 중위도 화산활동과 달리 마그마 분출 과정에 필연적으로 지표를 덮고 있는 빙하와의 상호작용을 수반하여, 투야(Tuya)라 불리는 독특한 화산지형을 형성한다. 멜버른 화산지대 동남부 끝단에 위치한 쉴드누너텍은 대표적인 남극 투야 화산체이나, 쉴드누너텍의 형성과정 및 분화 특성에 대한 이해도는 매우 낮다. 본 연구에서는 쉴드누너텍의 형성과정을 통해 빙하내화산작용의 특성을 개념화하고자 한다. 또한, 멜버른 화산지대 북쪽 사면부에 위치한 베이커락은 현무암질 마그마의 수증기마그마성분화를 통해 만들어진 폭발성 단성화산체로, 그 하부 층단위에는 유래를 찾아볼 수 없을 정도로 거대한 크기의 부가화산력층이 분포한다. 이에 대해 남극 환경이 초거대부가화산력 형성에 미친 남극 수증기마그마성 분화특성을 규명하는데 목적을 둔다.

KOPRI
극지연구소

제 2 장 연구지역 및 지질개요

남극 신생대 후기 화산활동을 대표하는 맥머도 화산층군(McMurdo Volcanic Group)은 서남극 열곡계(West Antarctic Rift System)의 확장성 지구조 운동과 밀접한 관련을 갖는 판내부 화산활동(intraplate volcanism)의 결과로 해석된다(Behrendt, 1999). 이러한해당 화산활동은 주로 알칼리 현무암질 마그마에 의해 지배되었으나, 일부 화산체에서 발견되는 조면암 및 포놀라이트질 화산암은 현무암질 마그마의 분화작용(differenciation)에 의해 형성된 산성질 마그마의 분출이 있었음을 지시한다(LeMasurier & Thomson, 1990). 맥머도 화산층군 내 화산체의 공간분포와 지구조적 특성에 근거하여, 해당 층군은 멜버른(Melbourne), 할렛(Hallett), 에레부스(Erebus) 화산지역로 구분된다(Smellie & Rocchi, 2021). 이 중 멜버른 화산지대 내 화산활동은 화산활동은 북동-남서 방향의 구조선 및 단층계를 따라 발생하였으며, 이는 대륙-해양 지각 전이대에서의 확장성 구조 운동에 의해 제어되었던 것으로 해석되었다(Salvini et al., 1997; Rossetti et al., 2000).

멜버른 화산지대 중심부에 위치한 멜버른 화산(Mount Melbourne)은 윌슨 테레인(Wilson Terrane)의 선캄브리아-오르도비스기 기반암을 관입하거나 이를 덮는 형태로 발달한 성층화산으로, 현무암질에서 조면암질에 이르는 다양한 조성의 암석들로 구성된다. 멜버른 화산은 플라이오세에서 플라이스토세동안 대기하 환경에서 유출형 분화와 수증기-마그마성 분화 작용의 반복적 교대작용에 의해 형성된 것으로 해석되었다(Worner & Viereck, 1989; Kyle, 1990).

멜버른 화산 주변에는 베이커락, 쉴드누너텍, 오스카 포인트(Oscar Point), 막캄아일랜드(Markham Island)로 명명된 4개의 단성화산체들이 분포한다. 이 화산체들은 멜버른 화산지대의 신생대 말 화산활동과 연계된 국지적 분화 이벤트의 산물로 해석되었으며(Smellie et al., 2023), 제4기 동안 알칼리 현무암질 내지 뮤저라이트질 마그마의 유출 및 폭발적 분화 작용에 의해 형성된 것으로 보고되었다(Worner & Viereck, 1989; Kyle, 1990). 이러한 단성화산체들의 형태와 규모는 분화 당시의 환경 조건에 따라 다양하며, 구성 암석들의 화학조성은 주로 알칼리 현무암질 내지 뮤저라이트질 조성을 가진다. 이들 단성화산체의 형성에는 빙하 또는 수환경하에서 발생한 수증기-마그마 상호작용이 중요한 역할을 한 것으로 해석된다(Worner & Viereck, 1989). 이러한 분화 과정은 마그마의 급격한 냉각과 파쇄를 유도하여 세립질 화산재와 응회암 퇴적물을 형성하였으며, 이후 단계에서는 비교적 안정적인 용암의 유출형 분화가 뒤따른 것으로 해석된다(Worner & Viereck, 1989; Smellie et al., 2023). 빙하저 및 빙하 내 존재하는 테프라의 화학조성, 입도, 조직분석 결과를 기반으로 멜버른 화산지대의 단성화산 활동은 빙하저 또는 빙하 인접 환경에서 반복적으로 발생하였던 것으로 해석되었다(Fisauli et al., 2025). 따라서 멜버른 화산지대의 단성화산군은 이 지역의 분화 메커니즘과 빙하-화산 상호작용을 이해하는 데 핵심적인 지질학적 정보를 제공한다.

KOPRI 극지연구소

제 3 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 쉴드누너택 화산체 퇴적상 해석 및 화산쇄설물 생성/운반/퇴적 기작 분석

항공촬영 기반 DEM 자료 해석을 통해 2개의 분화중심지가 확인되었으며 노두 및 퇴적상 분석을 통해 추가 1개의 분화중심지의 존재를 확인하였다(그림 1).

총 3개의 분화구 중 북쪽에 위치한 분화구(crater 1)을 시작으로 분화중심지가 남서 방향으로 이동하였음을 규명하였다. 이는 쉴드누너텍이 단순 단성화산(monogenetic volcano)이 아닌 복합화산체(compound volcano)임을 지시한다.

제 2 절 쉴드누너택 화산체 빙하-화산 상호작용 특성 및 화산체 형성과정 복원

KOPRI 극지연구소

쉴드누너택의 분화유형, 분화환경, 분출물의 운반/퇴적 프로세스 파악을 위해 주상도 작성을 통한 퇴적구조 및 층서분석(그림 2), 암상별 암석기재가 수행되었다(그림 3). 층단위별로 화산쇄설물 퇴적환경과 퇴적기작을 분석한 결과 층단위 1은 호수 수중 환경에서 폭발한 화산쇄설물이 저탁류 형태로 호수바닥을 따라 이동하여 퇴적된 것으로 해석되었다(그림 4). 층단위 2는 육상분출한 용암로브 및 용암각력과 간헐적 폭발에 따른 화산쇄설물이 교대로 호수로 유입되어 수위가 얕아진 것으로 해석되었다. 층단위 3은 화산체가 육상에 완전히 노출된 후 육상기원 용암 및 분석이 육상에 낙하퇴적한 것으로 해석되었다. 쉴드누너택의 형성은 최초 빙하저 환경 분화를 통해 수중에서 시작되어 분화가 종료될 때 까지 단계별로 3개의 상이한 분화구로부터 물질을 공급받았으며, 이는 쉴드누너택이 단순 단성화산이 아니라, 단성화산 복합체 또는 복합화산체로 분류됨을 지시한다(그림 5).

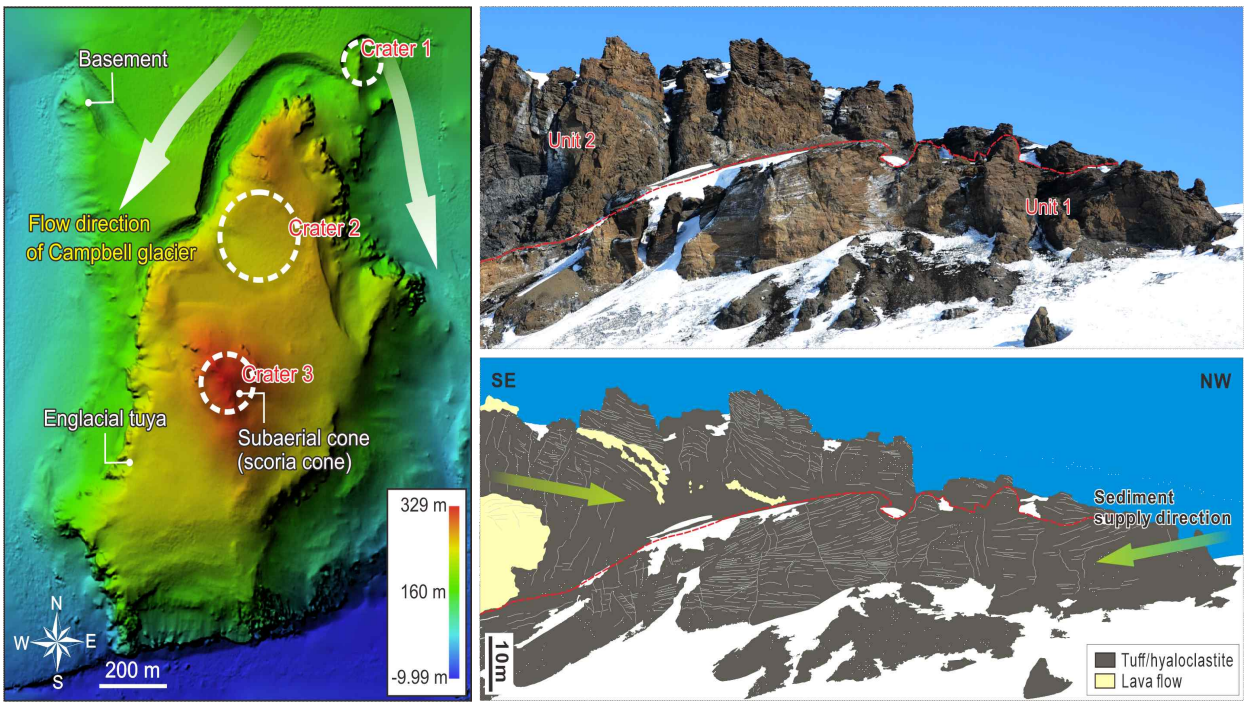

그림 1. 쉴드누너텍 DEM(좌) 및 노두 퇴적구조 스케치(우)

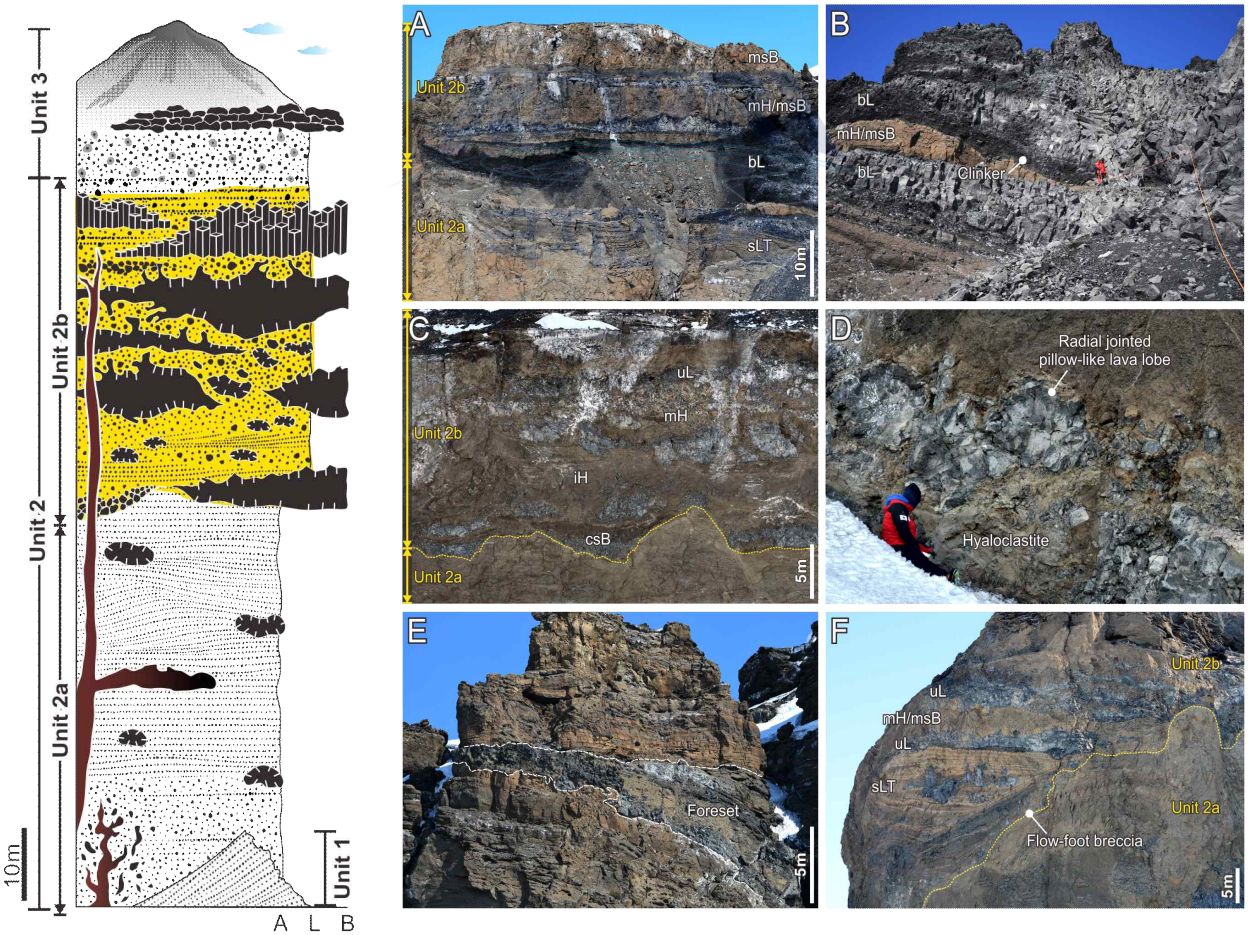

그림 2. 쉴드누너텍 통합 주상도 및 층단위별 노두 사진

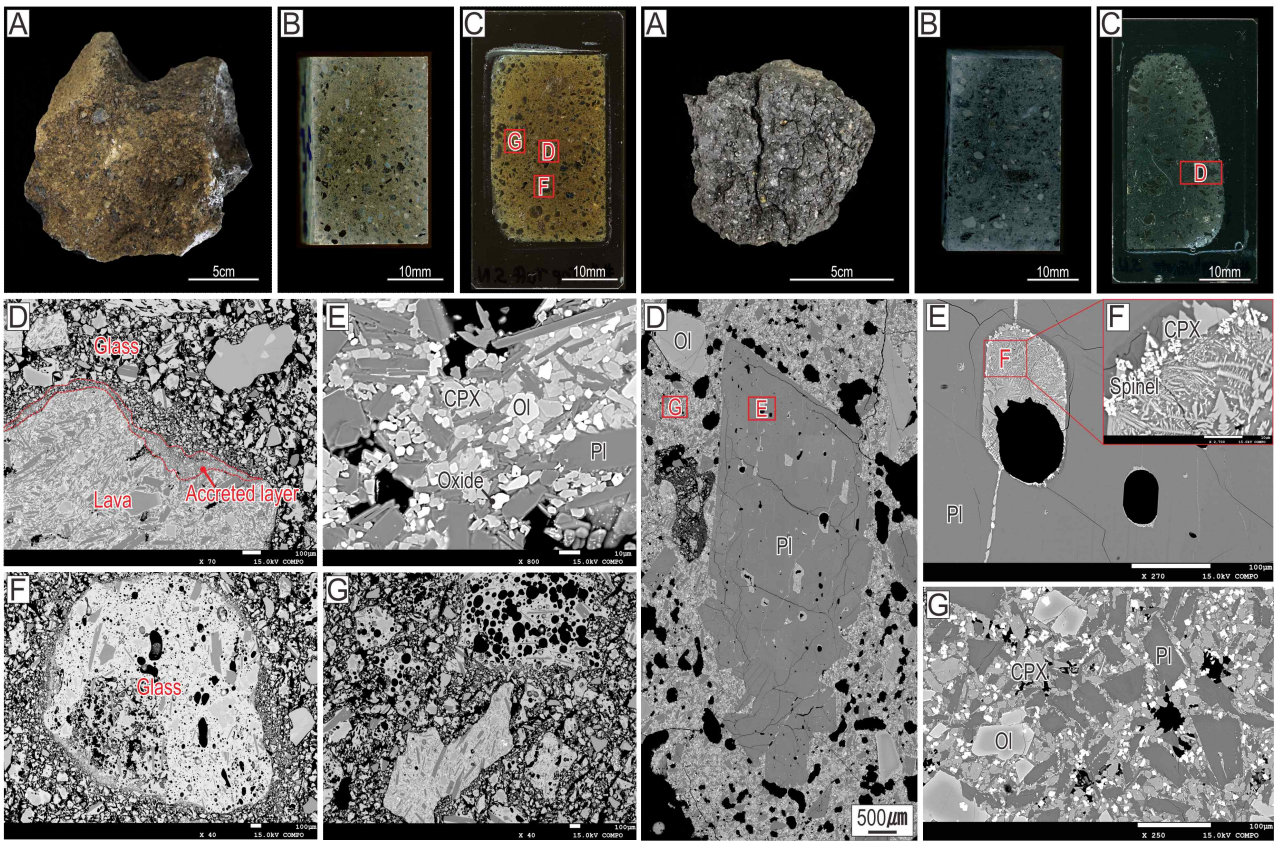

그림 3. 층단위 암상별 시료, 박편, 후방산란전자 이미지

Lithofacies			Code	Description	Occurrence
Crystalline	Intrusives	Dike-like bodies	D	Dike-like basaltic intrusions; sub-vertical and wavy or contorted; angular to conchoidal fractures; peperitic margin; interfingering with fine-grained sediments	Unit 2
	Extrusives	Blocky-jointed lava flows	bL	Blocky or curvicolumnar-joints; abundant scoriaceous clinkers; a variety of fractures from closely spacing to more regular, coarsely spacing; partly chaotic and mixed with massive tuff	Basement Unit 2
		Pillow lava	pL	Concentric to irregular shaped; glassy selvedge; inward radiating fractures; generally a greater height to width ratio; some flattened deformed shapes; intercalated in stratified layers	Unit 2
		Clastogenic lava (agglutinate)	aL	A variety of sized lava fragments; welded; complex and overlapping layers; associated with spatter and scoria; vesiculated interiors; only occurred at the topmost surface	Unit 3
		Confined or unconfined lava lobe	uL	Pod-like or lenticular; discontinuous; glassy and irregular- or fluidal-shaped surface; columnar jointing at the margins; intercalated in massive or stratified tuff and pillow lava	Unit 2
Clastic	Hyaloclastite	Marginal hyaloclastite breccia	mH	Massive; breccias derived from lava lobe; non-or poorly vesicular blocky clasts; granule to cobble sized clasts within a matrix of fine ash to medium lapilli sized clasts; partly jigsaw-fit; confined or unconfined lobe geometry; comprising the brecciated margins of lava lobes	Unit 2
		Isolated hyaloclastite breccia	iH	Massive; matrix-supported; lenticular; discontinuous; locally concentrated; non- or poorly vesicular blocky clasts; granule to boulder-sized glass clasts within a matrix of fine lapilli to coarse lapilli sized clasts; occurrence regardless of pillow lava or unconfined lava lobe	Unit 2

Lithofacies			Code	Description	Occurrence
Clastic	Breccia /tuff breccia	Clast-supported massive	csB	Clast-supported; massive or disorganized; dominantly very angular block-sized breccia; openwork texture; usually occur at the margins of blocky-jointed lava flows; some infilling within depressions	Unit 2
		Matrix-supported massive	msB	Matrix-supported; massive or disorganized; very poorly sorted; dominantly very angular block-sized breccia and fine ash to lapilli-sized matrix	Unit 2
	Lapilli tuffs /tuffs	Massive	mLT	Massive or disorganized; dominantly angular vitric fine ash to medium lapilli; matrix-supported; well sorted to very poorly sorted; locally abundant accretionary lapilli	Unit 3
		Cross-stratified	xLT	Low-angle cross-stratified; well-sorted; dominantly angular vitric fine ash to coarse lapilli; partly soft sediment deformation; partly grading	Unit 2 Unit 1
		Stratified	sLT	Parallel to slightly wavy; dominantly angular vitric fine ash; typically alternation of very fine ash to fine lapilli layers; well-sorted; well defined bed boundaries; partly soft sediment deformation; some normal to reverse grading	Unit 2 Unit 1
		Thin-bedded	tLT	Thin-bedded or planar-bedded; dominantly angular vitric fine ash to coarse lapilli; matrix-supported; poorly sorted; infilling within topographic lows; commonly amalgamated beds	Unit 3

13 lithofacies

5 crystalline lithofacies, 8 clastic lithofacies

그림 4. 층단위 암상별 암석기재

KOPRI 극지연구소

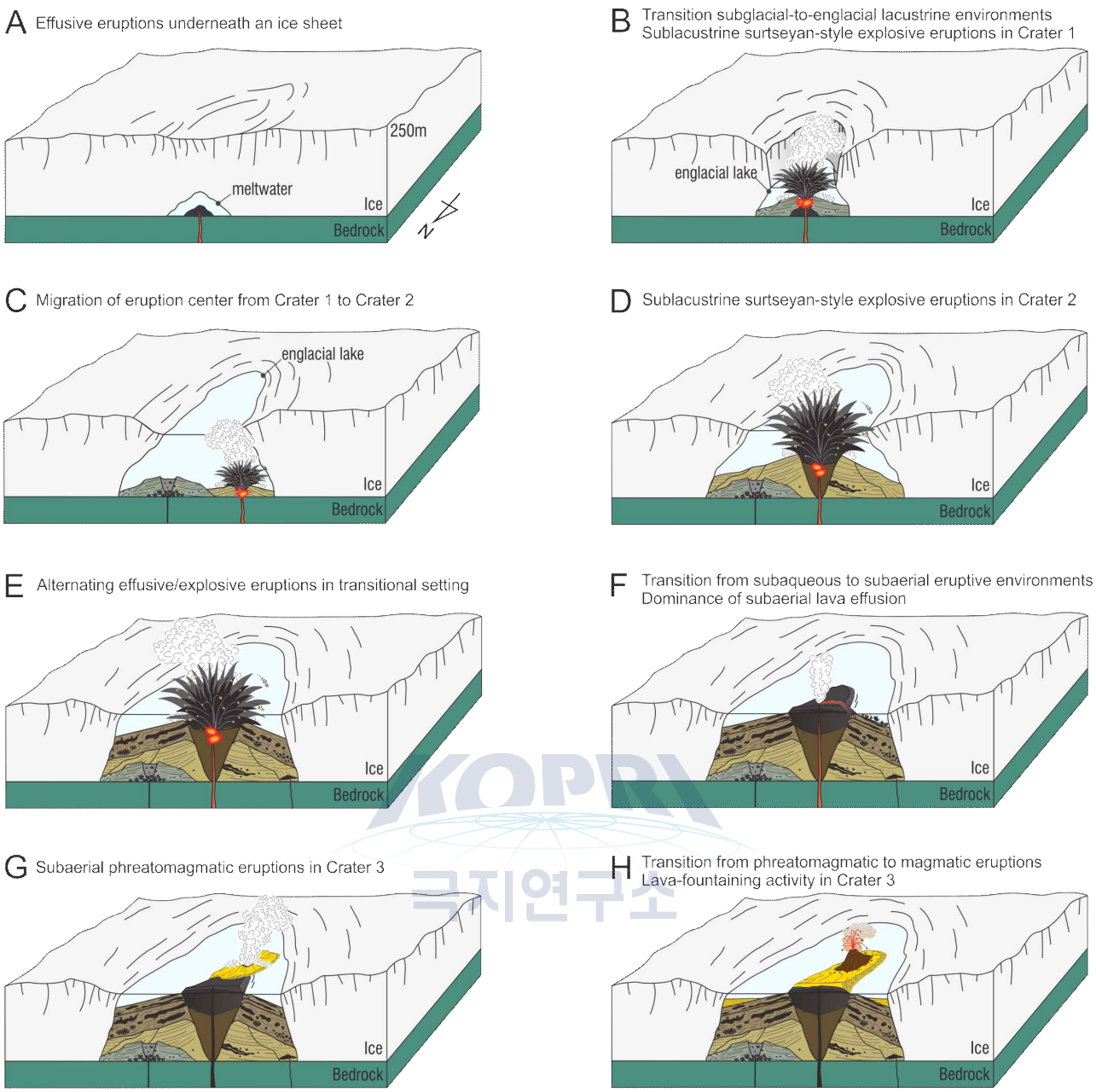

그림 5. 빙하저 환경에서의 쉴드누너택 투야 화산체 성장과정.

KOPRI 극지연구소

제 3 절 베이커락에서 발견되는 초거대부가화산력 시료 채취 및 3차원 Nano-CT 분석

멜버른화산지대 북쪽 사면부에 위치한 베이커락(Baker Rocks)은 현무암질 마그마의 수증기 마그마성분화(phreatomagmatic eruption)를 통해 만들어진 폭발성 단성화산체로 그 하부 층단 위에는 보고 사례가 없는 초거대부가화산력이 집중 분포한다(그림 6). 2023년 하계 지질조사팀은 베이커락을 대상으로 항공사진촬영 및 순차층 하부(그림 6 빨간색 사각형)와 정상부로부터 함부가화산력 응회암(accretionary lapilli-bearing tuff) 시료를 채취하였다(그림 6).

채취된 함부가화산력 응회암을 대상으로 경상대학교 공동실험실습관이 보유중인 micro-CT를 통해 1차 분석 후, 보다 높은 X-선 투과도와 높은 해상력을 갖는 한국세라믹기술원(KICET) 보유 nano-CT를 통해 개별 부가화산력 내부구조 및 물성을 분석하였다. 총 4개의 함부가화산력 응회암 시료를 분석한 결과 초거대부가화산력은 응회암 내에 무작위로 분포하는 것이 아니라 특정층에 집중 분포함이 확인되었다. CT 단면상에서 부가화산력은 주로 중앙의 각형 현무암편 핵 부분과 동심원상으로 코어를 피복하는 화산회질의 외륜부로 구성됨이 확인되었다(그림 9). 응회암 내부의 개별 층을 구성하는 부가화산력의 입자 분급은 매우 좋으며, 이는 각 층별 부가화산력 성장 및 운반의 시간단위가 다변적이었음 암시함. 베이커락 응회암의 개별 층들은 두께가 일정하고 지형을 피복하는 퇴적구조를 가지며 사층리 또는 렌즈상 층리가 나타나지 않는데, 이는 해당 응회암의 퇴적이 화산쇄설성 밀도류가 아닌 화산재 낙하에 의해 주도되었음을 암시한다. 수십미터 두께의 광범위한 화산재 낙하를 수반했다는 점과, 낙하 부가화산력의 직경이 최대 5 cm를 초과한다는 점을 고려할 때 베이커락 형성 당시 화산분화 유형은 현무암질 수증기플리니언식(basaltic phreatoplinian)으로 추정된다.

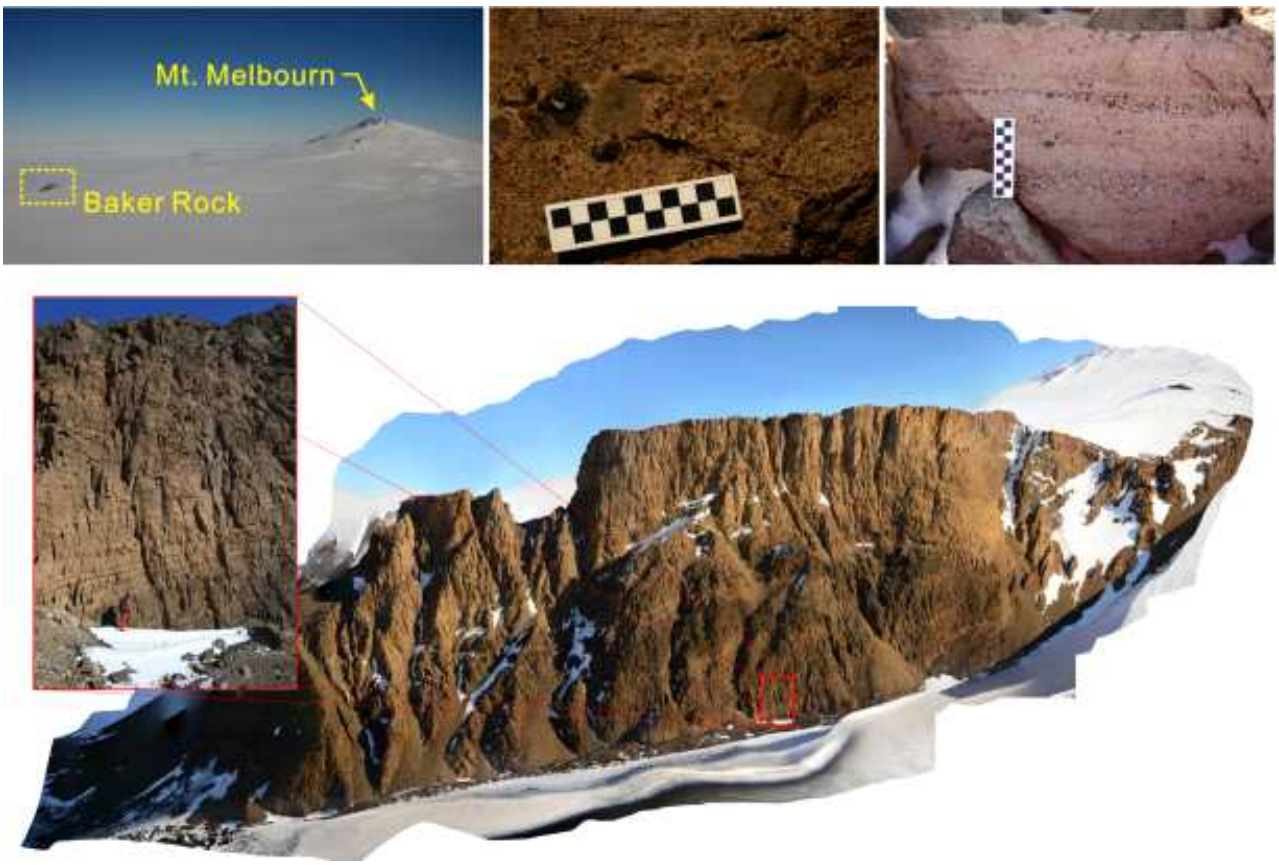

그림 6. 베이커락(Baker Rocks) 항공사진 및 주요 노두 암상 사진

그림 7. Baker Hughes사 VtomeX M 240D(모델명) Nano CT scanner의 외관(좌) 및 내부 센서(우) 사진.

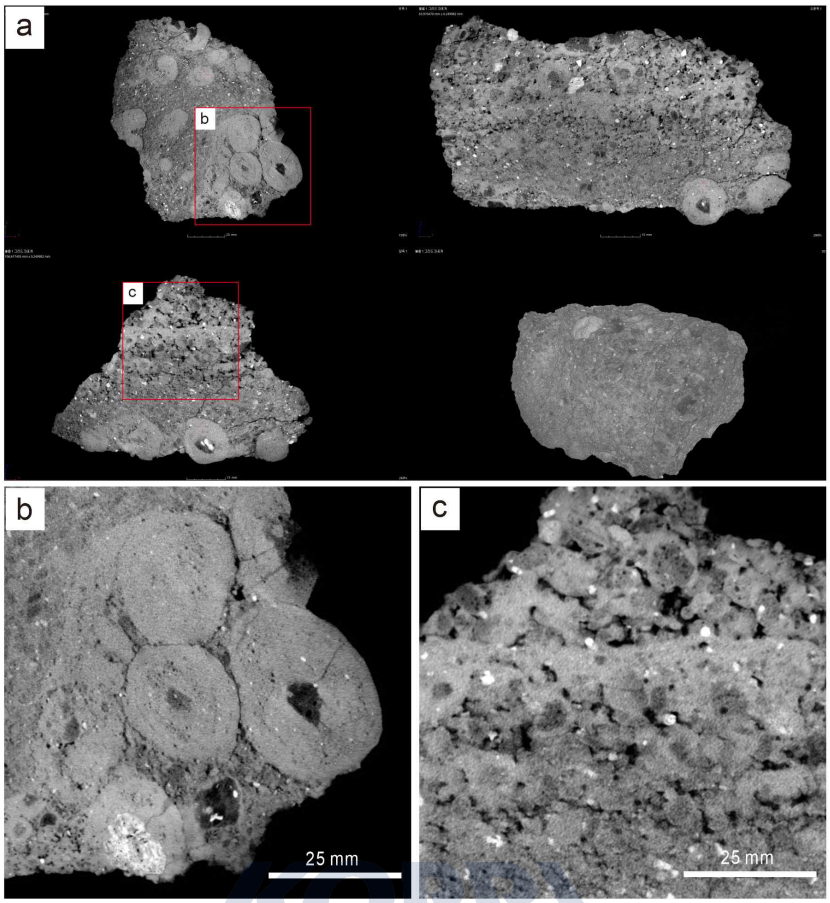

그림 8. (a) 베이커락 함부가화산력 응회암(BR_2)의 nano-CT 단층촬영 이미지. (b) 초거대 화산력 밀집층. (c) 상대적으로 낮은 입도 및 교착 구조를 갖는 기공질 응회암층

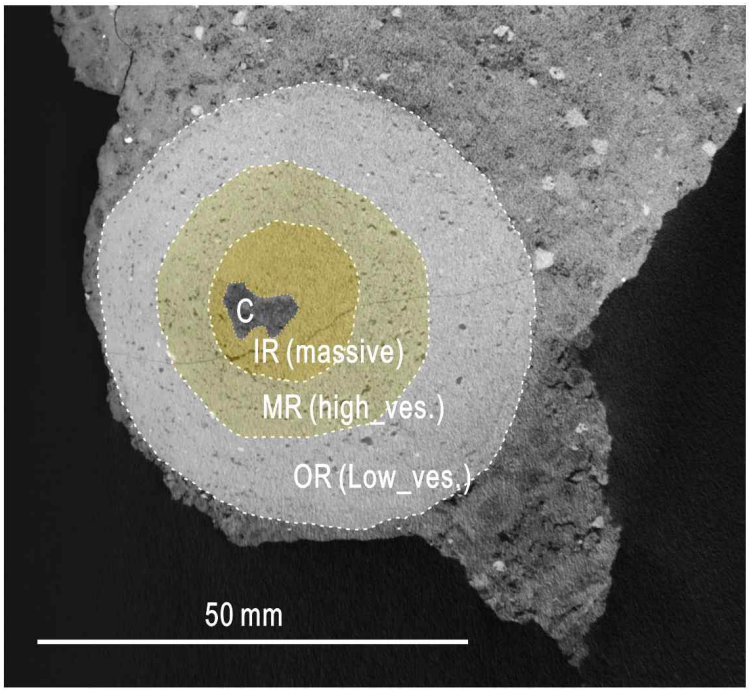

그림 9. 다층의 외륜부를 보이는 초거대부가화산력. C: Core, IR: Inner rim, MR: Middle rim, OR: Outer rim.

제 4 절 베이커락 부가화산력 시료 암석기재 및 전자현미분석

베이커락 화산체 하부 응회암층에서 산출되는 직경 약 5cm의 초거대부가화산력 시료의 전자현미분석이 수행되었다. 이러한 부가화산력의 직경은 최대 약 5cm이며, 약 1.5 cm 직경의 화산력 핵이 포함된다. 핵을 둘러싼 외륜부는 내부 조직, 풍화 정도 및 기공률에 따라 3개의 구간으로 나뉘며, 각각 내부테(Inner rim, IR), 중간테(Middle rim, MR), 외부테(Outer rim, OR)로 명명되었다(그림 10). 핵을 구성하는 직경 약 1.5cm 암편 내에는 자형의 감람석, 사장석 반정이 관찰되며, 석기를 구성하는 화산유리는 탈유리화 작용의 정도 차이에 따라 흑색의 신선한 부분과 황색의 풍화작용이 진행 중인 부분으로 구분된다. 핵을 둘러싼 모든 외륜부는 타형의 감람석, 사장석, 인회석, 석영, 휘석, 알칼리장석 결정, 화산유리샤드(Volcanic glass shard), 풍화작용으로 형성된 2차 광물로 구성된다. IR 영역에서 OR 영역으로 갈수록 분급이 불량하고, 기공률과 입도가 증가하는데, 이는 분연주 내 부가화산력 형성 당시의 환경적 조건이 시간이 지남에 따라 변화하였음을 암시한다.

KOPRI
극지연구소

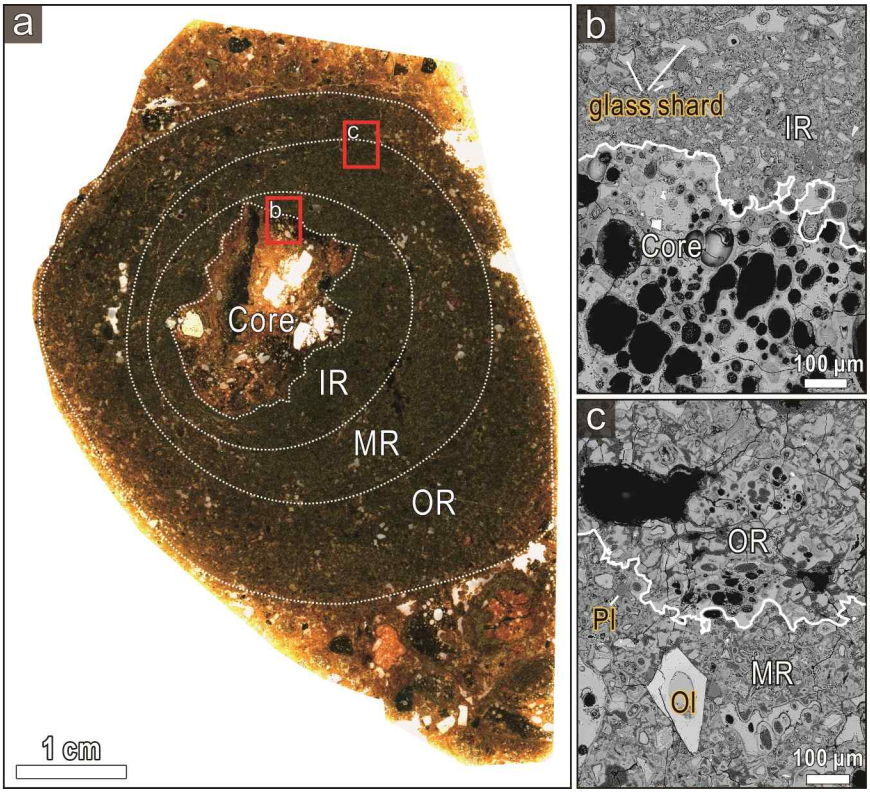

그림 10. (a) 거대부가화산력 박편 이미지(Core, IR, MR, OR). (b) Core와 IR의 경계 BSE 이미지. (c) MR과 OR의 경계 BSE 이미지. IR: Inner rim, MR: Middle rim, OR: Outer rim.

KOPRI 극지연구소

제 4 장 연구목표 달성도 및 대외기여도

본 연구에서 연구진들은 남극 멜버른 화산지대에 위치한 쉴드누너택과 베이커락 화산체의 분화특성 규명을 최종목표로 연구를 수행하였다. 쉴드누너택 투야 화산체의 빙하-화산 상호작용 특성 및 화산체 형성과정 복원을 위해 퇴적구조 및 층서분석, 암상별 암석기재에 기반한 분화유형, 분화환경, 분출물의 운반/퇴적과정 해석이 수행되었다. 그리고 빙하-화산 상호작용 특성 개념화를 위해 퇴적주상도와 화산체 성장과정에 대한 개념모델이 제시되었다. 또한, 베이커락에서 발견되는 초거대부가화산력의 내부구조와 형성과정 해석을 위해 채취된 함부가화산력 응회암 시료의 비파괴 컴퓨터단층촬영과 박편단면의 전자현미분석이 수행되었다.

본 연구를 통해 제시된 극지 화산체 형성 모델 및 현무암질 거대부가화산력 조직 분석 결과는 극지 화산활동의 특성 이해뿐만 아니라 기존에 잘 알려지지 않았던 개념인 현무암질 수증기-플리니형 분화 작용 이해를 위한 귀중한 선제적 연구결과로써 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

KOPRI
극지연구소

제 5 장 연구결과의 활용계획

본 연구는 장보고 기지 인근에 위치한 쉴드누너텍 및 베이커락을 대상으로 야외노두관찰 및 전자현미분석을 수행하였으며, 이는 남극 화산활동에 대한 이해 증진에 기여할 수 있을 것이다. 특히 빙하저 환경에서 발생하는 남극 화산활동의 특성 규명은 빙하저 화산활동에 대한 기초 자료를 제공하고, 멜버른 화산지대의 분화 특성에 대한 체계적인 이해를 가능하게 할 것이다. 또한 과거 멜버른 화산지대에서 발생한 화산재해의 특성과 규모 연구는 향후 화산재해 예측 및 방재 연구의 기초 자료로 활용될 수 있으며, 극지 및 인접 지역의 안전 확보에 기여할 수 있을 것이다. 장보고과학기지가 위치한 멜버른 화산지대의 지속적인 화산지질 연구는 극지과학 연구 역량을 강화하고, 과학 영토 개척 및 국가 차원의 남극 연구 경쟁력 제고에 기여할 수 있을 것이다.

KOPRI
극지연구소

제 6 장 참고문헌

Armienti, P., Civetta, L., Innocenti, F., Manetti, P., Tripodo, A., Villari, L. T., & Vita, G. (1991). " New petrological and geochemical data on Mt. Melbourne Volcanic Field, Northern Victoria Land, Antarctica.(II Italian Antarctic Expedition)". Memorie della Societa'Geologica Italiana, 46, 397-424.

Behrendt, J. C. (1999). Crustal and lithospheric structure of the West Antarctic Rift System from geophysical investigations—a review. Global and Planetary Change, 23(1-4), 25-44.

Fisauli, G., Del Carlo, P., Di Roberto, A., Re, G., Musu, A., Giudice, G., & Petrelli, M. (2025). Robust statistical analysis of an englacial tephra sequence unveils previously unrecognized explosive eruptions at Mount Melbourne (Antarctica). Bulletin of Volcanology, 87(12), 120.

LeMasurier, W. E., Thomson, J. W., Baker, P. E., Kyle, P. R., Rowley, P. D., Smellie, J. L., & Verwoerd, W. J. (1990). Volcanoes of the Antarctic plate and Southern Ocean (Vol. 48). American Geophysical Union.

Rocchi, S., & Smellie, J. L. (2021). b Northern Victoria Land: petrology.

Rossetti, F., Storti, F., & Salvini, F. (2000). Cenozoic noncoaxial transtension along the western shoulder of the Ross Sea, Antarctica, and the emplacement of McMurdo dyke arrays. Terra Nova, 12(2), 60-66.

Salvini, F., Brancolini, G., Busetti, M., Storti, F., Mazzarini, F., & Coren, F. (1997). Cenozoic geodynamics of the Ross Sea region, Antarctica: Crustal extension, intraplate strike slip faulting, and tectonic inheritance. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 102(B11), 24669-24696.

Smellie, J. L., Rocchi, S., & Di Vincenzo, G. (2023). Controlling influence of water and ice on eruptive style and edifice construction in the Mount Melbourne Volcanic Field (northern Victoria Land, Antarctica). Frontiers in Earth Science, 10, 1061515.

Wörner, G., & Viereck, L. (1989). The Mt. Melbourne volcanic field (Victoria Land, Antarctica). I: Field observations. Geologisches Jahrbuch. Reihe E, Geophysik, (38), 369-393.

KOPRI 극지연구소

편집순서 8

뒷 면

주 의

1. 이 보고서는 극지연구소 위탁과제 연구결과보고서 입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 극지연구소에서 위탁연구과제로 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안됩니다.

KOPRI 극지연구소

붙임. 위탁과제 국·영문 사사(acknowledgment) 표기 방법