Nýjar $^{40}Ar/^{39}Ar$ aldursgreiningar á bergi frá Heimaey

Ingvar A. Sigurðsson, Náttúrustofu Suðurlands, Vestmannaeyjum
Sveinn P. Jakobsson, Náttúrufræðistofnun Íslands
Robert A. Duncan, COAS, Oregon State University

Inngangur

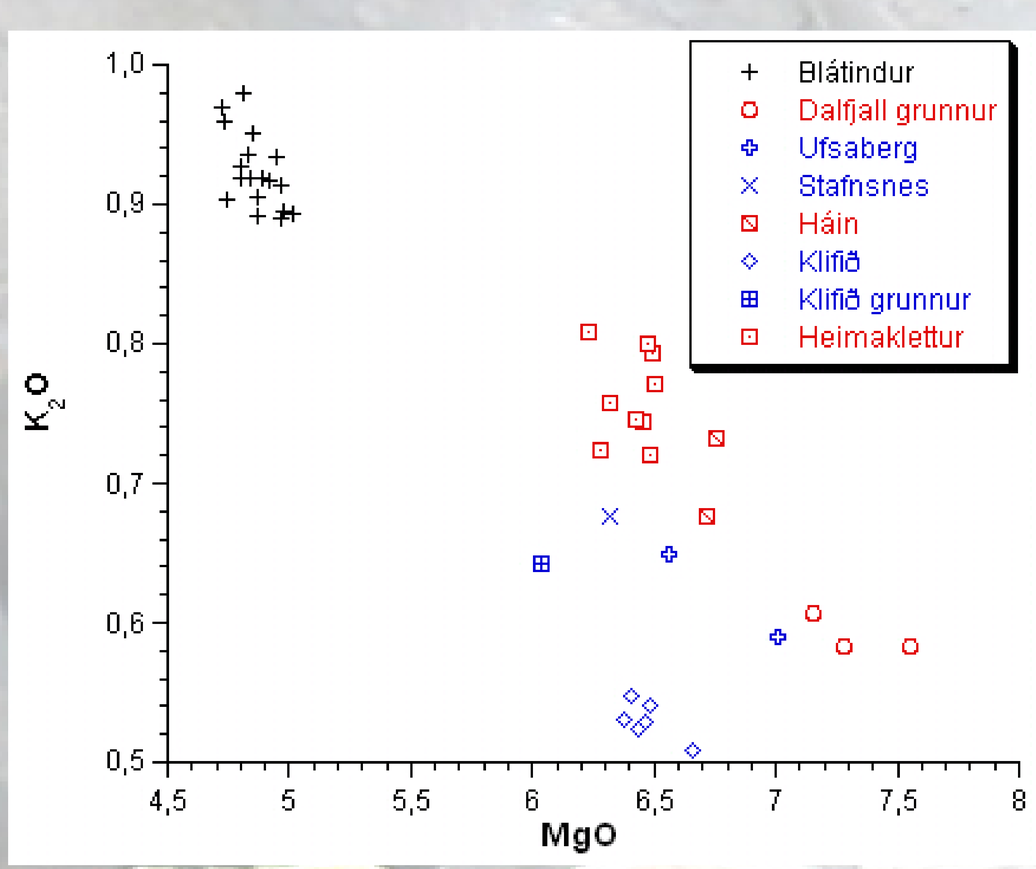
Vestmannaeyjar eru vel afmarkað eldstöðvakerfi á yfirborði en aldur og uppbygging kerfisins og þróun þess með tíma hefur ekki verið könnuð nema að litlu leyti. Miðja eldstöðvakerfisins er á Heimaeyjarsvæðinu og þar hefur virknin verið mest (Sveinn P. Jakobsson 1968). Norðurklettarnir (1. mynd) eru elstir og hefur töluverð óvissa ríkt um aldur þeirra. Jarðfræðingar hafa sagt klettana vera frá síðjökultíma (Guðmundur Kjartansson 1967), frá síðari hluta síðasta jökulskeiðs (Sveinn P. Jakobsson 1979, Kjartan Thors & Jóhann Helgason 1988), eða jafnvel frá því snemma á nútíma (Mattsson og Höskuldsson 2003).

Sæmilega góð eining virðist ríkja um aldur jarðmyndana á suðurhluta Heimaeyjar. Geislakolsgreiningar á mó frá Garðsenda benda til þess að Stórhöfði hafi gosið fyrir nálægt 6,0 ka en Sæfjall fyrir um 5,3-5,8 ka (Guðmundur Kjartansson 1967, óleiðr. aldur). Næst gýs Helgafell og tengir Helgafellshraun Norðurklettana við Stórhöfða og Sæfjall. Aldur Helgafellshrauns hefur verið metinn út frá geislavirku ójafnvægi ^{226}Ra og ^{230}Th og telst vera 5,9 ±0,3 ka (Olgeir Sigmarsson 1996). Helgafellshraun hefur ýmist verið talið myndað í beinu framhaldi af Sæfjallsgosinu (Sveinn Jakobsson 1968) eða all nokkru seinna (Mattsson og Höskuldsson 2005).

1. mynd. Norðurklettarnir á Heimaey úr suðri. Stafnsnes og Ufsaberg eru norðan við Blátind og Miðklettur og Ystiklettur eru austan við Heimaklett.

Efnasamsetning bergmyndana

Undanfarin ár höfum við unnið að því að kortleggja Norðurklettana með það fyrir augum að greina fjölda bergmyndana, myndunaraðstæður og innbyrðis aldur þeirra. Fjöldi bergsýna hefur verið efnagreindur. Þessar bergmyndanir skiptast bergfræðilega í tvo vel aðgreinda flokka (2. mynd), alkalíólivínbasalt (MgO 6-7,5%) og hawaiít (MgO 4,5-5%).



2. mynd. Efnasamsetning helstu bergmyndana í Norðurklettunum.

Aldursgreiningar

Fersk og þétt bergsýni voru valin úr fjórum lykilbergmyndunum til aldursgreininga við Ore-Oregonháskóla með $^{40}Ar/^{39}Ar$-aðferð (Duncan og Keller 2004). Þessar bergmyndanir eru Háin sem er elst, Heimaklettur, Klifið, og Blátindur sem er yngsta myndunin. Niðurstöður aldursgreininganna eru sýndar í töflu 1. Meðalaldur ("mean age") er 42 ± 12 ka. Af þessum greiningum að dæma eru allir Norðurklettarnir myndaðir á svipuðum tíma fyrir rúmlega 40 ka. Háin er þó elst þessara myndana og hefur hún líklega orðið til við gos í sjó. Aðrar myndanir Norðurklettanna hafa hinsvegar líklega allar myndast við gos undir jökli. Þessar niðurstöður benda til þess að fyrir rúmlega 42 ka hafi svæðið verið íslaust en þá hafi jökull gengið yfir og hefur hann hugsanlega verið allt að 200 m þykkur þegar Blátindur myndast.

Tafla 1. ^{40}Ar / ^{39}Ar aldursgreiningar.

Bergmyndun	Númer	Hæð m.y.s.	Aldur (ka) ± 2 σ
Háin, hraun	NI 24093	28	**49 ± 32**
Heimaklettur, hraun	NI 23416	265	**39 ± 19**
Klifið, hraun	NI 23130	195	**42 ± 26**
Blátindur, kubbaberg	NI 23098	137	**41 ± 29**

Sæfjall—Helgafell

Mót Sæfjalls og Helgafells voru skoðuð í nokkrum sniðum og í öllum nema í sniði við Skarfatanga er greinilegt að Helgafellsgjóskan og hraunið koma beint ofan á órofið Sæfjallsmóbergið. Í sniðinu við Skarfatanga er um 30 sm þykkt brúnleitt lag (3. mynd) sem talið hefur verið að sé jarðvegur ríkur af kolefnaleifum (Mattsson og Höskuldsson 2005). Við létum greina köfnunarefni og kolefni í þremur sýnum úr þessu lagi. Greiningarnar sýna að ekki er um að ræða jarðveg heldur fina ösku frá upphafi gossins í Helgafelli (Tafla 2). Því mun óhætt að fullyrða að Helgafellsgosið hafi komið í beinu framhaldi af Sæfjallsgosinu.

3. mynd. Mót Sæfjalls og Helgafells við Skarfatanga. Þrjú sýni úr brúna laginu bak við hamarinn á innfelldu myndinni voru send til greiningar á köfnunarefni og kolefni.

Tafla 2. Niðurstöður greininga á köfnunarefni (N) og kolefni (C) í þremur sýnum.

Efnagr.nr.	Sýni	Heildar N %	Heildar C %
83845	NI 24123	0,036	0,008
83846	NI 24125	0,015	0,010
83847	NI 24127	0,016	0,026

Niðurstöður

1. Norðurklettarnir á Heimaey mynduðust flestir við gos undir jökli fyrir rúmlega 40 ka. Háin myndaðist nokkru áður við gos í sjó. Þessar niðurstöður benda til þess að Vestmannaeyjasvæðið hafi verið íslaust fyrir rúmlega 40 ka en þá hafi jökull gengið yfir svæðið og verið hugsanlega allt að 200 m þykkur þegar Blátindur verður til.

2. Gosið í Helgafelli kom í beinu framhaldi af Sæfjallsgosinu, ekki eru sjáanleg nein merki um rof eða setmyndun á milli þessara gosa.

Tilvísanir

Duncan, R.A. and Keller, R.A., 2004. Radiometric ages for basement rocks from the Emperor Seamounts, ODP Leg 197. Geochem. Geophys. Geosys., 5:Art. No. Q08L03, doi: 10.1029/2004 GC000704.
Guðmundur Kjartansson 1967. Nokkrar nýjar C14-aldursákvarðanir. Náttúrufræðingurinn 36, 126-141.
Kjartan Thors & Jóhann Helgason 1988. Jarðlög við Vestmannaeyjar. Áfangaskýrsla um jarðlagagreiningu og könnun neðansjávareldvarpa með endurvarpsmælingum. Hafrannsóknastofnunin, Fjölrit 16, 41 bls.
Mattsson H.B. og Ármann Höskuldsson 2003. Geology of the Heimaey volcanic centre, south Iceland: early evolution of a central volcano in a propagating rift? J. Volc. Geotherm. Res. 127, 55-71.
Mattsson H.B. og Ármann Höskuldsson 2005. Eruption reconstruction, formation of flow-lobe tumuli and eruption duration in the 5900 BP Helgafell lava field (Heimaey), south Iceland. J. Volc. Geotherm. Res. 147, 157-172.
Olgeir Sigmarsson 1996. Short magma residence time beneath an Icelandic volcano inferred from U-series disequilibria. Nature 382, 440-442.
Sveinn P. Jakobsson 1968. The geology and petrology of the Vestmann Islands – a preliminary report. Surtsey Res. Prog. Rep. 4, 113-129.
Sveinn P. Jakobsson 1979. Petrology of Recent basalts of the Eastern Volcanic Zone, Iceland. Acta Nat. Isl. 26, 103 bls.