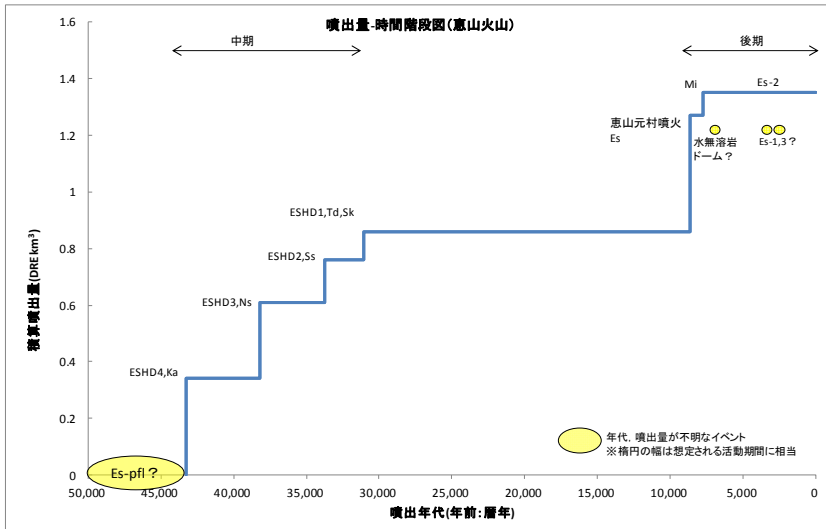


## 11. 惠山火山



11. 恵山火山

噴出物	年代 (年前:暦年)	噴出量 (DRE km <sup>3</sup> )
Es-6	139	—
Es-5	167	—
Es-4	693	0.0001
Es-3	2390	不明
Es-2	3000	0.002
Es-1	5730	不明
水無溶岩 ドーム	不明	不明
御鳴溶岩 ドーム	7724	0.08
元村噴火 堆積物	8621	0.41
恵山溶岩 ドーム		
EsHD1		
礫山溶岩 ドーム	31,075	0.1
スカイ沢 溶岩ドーム		
EsHD2	33,744	0.15
South-somma		
EsHD3	38,225	0.27
North-somma		
EsHD4		
海向山溶岩 ドーム	43,294	0.34
Es-P1pfl	不明	不明
Es-P2pfl	不明	不明

—: 水蒸気噴火

第 11-1 図 噴出量-時間階段図 (恵山火山)

第11-1表 データセット (恵山火山)

11. 恵山火山		年代				噴出量				
名称 <sup>注1)</sup>	種類	文献		採用年代値 <sup>注2)</sup>	文献		採用噴出量 <sup>注4)</sup>		積算噴出量 <sup>注5)</sup>	
		年代値	種類		種類	種類	体積(m <sup>3</sup> )	質量(t)		
E3-6	水蒸気爆発	AD1874	古文書解析	◎ AD1874	—	—	—	—	—	
E4-5	水蒸気爆発	AD1846	古文書解析	◎ AD1846	—	—	—	—	—	
E4-4	水蒸気爆発	西暦1000年(87a)~1640年(Ko-d)の間 595±43cal yBP~1863±33cal yBP	上下層準の年代	● 西暦1000年(87a)~1640年(Ko-d)の間 595±43~1863±33	693	1.0×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 1.0×10 <sup>7</sup>	0.0001	1.3521
E4-3	降下テフラ火砕流	2391±46cal yBP	<sup>14</sup> C年代	◎ 2391±46	—	—	—	—	—	—
E4-2	水蒸気爆発	約3ka	不明	△ 約3000	3000	2.0×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 2.0×10 <sup>7</sup>	0.002	1.352
E4-1	降下テフラ火砕流	5730±80BP以降	<sup>14</sup> C年代	◎ 5730±80以降	—	—	—	—	—	—
水無沼岩ドーム	溶岩ドーム	不明	—	—	—	—	—	—	—	—
奇峰溶岩ドーム	溶岩ドーム	7724±92cal yBP	<sup>14</sup> C年代	◎ 7724±92	7724	7.70×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 7.70×10 <sup>7</sup>	0.08	1.35
元村噴火堆積物	火砕流	4735±95cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆う土壌)	◎	8621	4.96×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 4.96×10 <sup>7</sup>	0.41	1.27
		8621±27cal yBP	<sup>14</sup> C年代(火砕流)	◎						
		8812±161cal yBP	<sup>14</sup> C年代(火砕流)	◎						
		8265±65cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆われる土壌)	◎						
		9105±85cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆われる土壌)	◎						
8899±109cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆われる土壌)	◎								
恵山溶岩ドーム	溶岩ドーム	15,000年前(恵山テフラ)以降	層序	▲	—	—	—	—	—	—
E4HD1	降下テフラ火砕流	31,075±104cal yBP	<sup>14</sup> C年代	◎ 31,075	31,075	7.88×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 7.88×10 <sup>7</sup>	—	—
恵山溶岩ドーム	溶岩ドーム	不明(E4HD1と同時期)	—	—	—	5.0×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 5.0×10 <sup>7</sup>	0.1	0.86
沢のイサ溶岩ドーム	溶岩ドーム	不明(E4HD1と同時期)	—	—	—	4.69×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 4.69×10 <sup>7</sup>	—	—
E4HD2	降下テフラ火砕流	33,744±348cal yBP	<sup>14</sup> C年代	◎ 33,744	33,744	2.36×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 2.36×10 <sup>7</sup>	0.15	0.76
South-souma	溶岩ドーム	不明(E4HD2と同時期)	—	—	—	1.52×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 1.52×10 <sup>7</sup>	—	—
E4HD3	降下テフラ火砕流	38,225±1725cal yBP	<sup>14</sup> C年代(内挿年代とも整合的)	◎ 38,225	38,225	3.02×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 3.02×10 <sup>7</sup>	0.27	0.61
North-souma	溶岩ドーム	不明(E4HD3と同時期)	—	—	—	2.42×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 2.42×10 <sup>7</sup>	—	—
E4HD4	降下テフラ火砕流	43,294±263cal yBP	<sup>14</sup> C年代	◎ 43,294	43,294	5.36×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 5.36×10 <sup>7</sup>	0.34	0.24
海向山溶岩ドーム	溶岩ドーム	不明(E4HD4と同時期)	—	—	—	2.89×10 <sup>10</sup>	換算未記載	△ 2.89×10 <sup>7</sup>	—	—
E4-P1p1	降下テフラ火砕流	不明	—	—	—	不明	—	—	—	—

注1) 名称については、より詳しい相対年代に基づく  
注2) 測定結果の大小は任意とした  
注3) 幅がある場合には中央値を採用した

◎: 簡易図等から読み取った年代  
◎: 層年校正にはCalib7を使用した  
◎: 簡易図等から読み取った年代

△: 簡易図等から読み取った年代  
△: 簡易図等から読み取った年代  
△: 簡易図等から読み取った年代

●: 上下層準の年代  
●: 上下層準の年代  
●: 上下層準の年代

▲: 文書の層年代の層序と矛盾する場合は、Calib7で校正した

◎: 文献中でCORE換算されている値  
◎: 簡易図等から読み取った年代  
◎: 第四紀火山カタログ委員会議(1999)より引用

△: 信頼度高い  
△: 信頼度低い  
×: 文献を誤り推定した

注4) DRE換算は火砕流: 1.2g/cm<sup>3</sup>(溶結: 1.6)、  
降下火砕物: 1.5g/cm<sup>3</sup>、成層火山: 1.9g/cm<sup>3</sup>、  
溶岩: 2.5g/cm<sup>3</sup>を用いた(Umeda et al. 2013)

第11-2表(1) 活動履歴帳票(恵山火山)

11. 恵山火山		データベース(DB)等による年代・体積											
噴火史の概略		主要参考文献 Miura et al (2013), 荒井(1998)											
活動期	細分・別称	噴出物	マグマ種類	噴火様式	年代	根拠	引用	信頼度	体積(注) DRE(m <sup>3</sup> )	根拠	引用	信頼度	
恵山火山 : 溶岩 ドーム群	ES-6		—	水蒸気噴火: 降下火砕物	AD1874	古文書解析	*4	◎	—	—	—	—	
	ES-5		—	水蒸気噴火: 降下火砕物	AD1846	古文書解析	*4	◎	—	—	—	—	
	Es-4		不明	水蒸気噴火: 火砕サージ, 降下火砕物	西暦1000年(8Tn)~ 1640年(Ko-dの間) 595±43calyBP~ 1863±33cal yBP	上下層準の年代	*3	●	1.0 ×10 <sup>3</sup>	根拠未記載	*1	△	
	Es-3		不明	—	2391±46cal yBP	<sup>14</sup> C年代	*2	◎	不明	—	—	—	
	Es-2(水蒸気爆発)		不明	火砕流, 降下テフラ, 火砕サージ(Es-3はEd山体崩壊)	約3Ka	不明	*4	△	2.0 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*1	△	
	Es-1		不明	—	5730±80yBP以降	<sup>14</sup> C年代	*5	◎	不明	—	—	—	
	水無溶岩ドーム		デイサイト	溶岩ドーム	不明	—	—	—	不明	—	—	—	
	御崎溶岩ドーム(Mi)		—	—	7724±924cal yBP	<sup>14</sup> C年代	*2	◎	7.70 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△	
	元村噴火 (Es-MP)	元村噴火堆積物(Es-MP)	安山岩~ デイサイト	火砕流, サージ 溶岩流, 降下火山灰	4735±95cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆う土壌)	*2	◎	—	1.3 km <sup>3</sup> ※1	根拠未記載	*2	△
					8621±27cal yBP	<sup>14</sup> C年代(火砕流)	*2	◎					
					8812±161cal yBP	<sup>14</sup> C年代(火砕流)	*2	◎					
					8265±65cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆われる土壌)	*2	◎					
					9105±85cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆われる土壌)	*2	◎					
	8899±109cal yBP	<sup>14</sup> C年代(覆われる土壌)	*2	◎									
	恵山溶岩ドーム(Ed)		—	—	15,000年前 (澁川テフラ)以降	層序	*2	▲	4.02 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△	
	(休止期)												
	中期	EsHD1	EsHD1	安山岩	火砕流, 降下火山灰	31,075±104cal yBP	<sup>14</sup> C年代	*2	◎	7.88 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△
			檜山溶岩ドーム(Td)	—	—	不明(EsHDと同時期)	—	—	—	5.0 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△
			スカイ沢溶岩ドーム(Sk)	安山岩	溶岩ドーム	不明(EsHD1と同時期)	—	—	—	4.69 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△
		EsHD2	EsHD2	安山岩~ デイサイト	火砕流, 降下火山灰	33,744±348cal yBP	<sup>14</sup> C年代	*2	◎	2.36 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△
South-somma(Ss)			安山岩	溶岩ドーム	不明(EsHD2と同時期)	—	—	—	1.52 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△	
EsHD3		EsHD3(Es-P3pfl)	安山岩	火砕流, 降下火山灰	38,225±1725cal yBP	<sup>14</sup> C年代(内挿年 代とも整合的)	*2	◎	3.02 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△	
		North-somma(Ns)	安山岩	溶岩ドーム	不明(EsHD3と同時期)	—	—	—	2.42 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△	
		EsHD4	安山岩	火砕流, 降下火山灰	43,294±263cal yBP	<sup>14</sup> C年代	*2	◎	5.36 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△	
EsHD4		海向山溶岩ドーム(Ka)	安山岩	溶岩ドーム	不明(EsHD4と同時期)	—	—	—	2.89 ×10 <sup>2</sup>	根拠未記載	*2	△	
		Es-P1pfl, Es-P2pfl	安山岩	火砕流	不明	—	—	—	不明	—	—	—	
(初期?)													

※1: 第四紀火山カタログ委員会編(1999)を引用  
 ※2: 文献中の階段図等から読み取った値  
 ※3: 第四紀火山カタログ委員会編(1999)を引用  
 ※4: 文献中の階段図等から読み取った値  
 ※5: 文献中の階段図等から読み取った値  
 注) DREに換算されている場合は斜体で表記した

引用文献  
 \*1: 荒井健一(1998): 恵山火山の噴火史と火山災害評価—特に最近1万年間の活動に基づいて—, 北海道大学大学院地学専攻修士論文, 71p.  
 \*2: Miura, D., Arai, K., Toshiida, K., Ochiai, T., Tanaka, M. and Iida, T. (2013): Eruption history, conduit migration, and steady discharge of magma for the past 50,000 yr at E-san volcanic complex, northern Japan. Geological Society of America Bulletin published online. 7, June, 2013.  
 \*3: 荒井健一, 吉本充宏, 奥野 充, 宇井忠英, 和田恵治(1988): 恵山火山の最近1万年間の噴火. 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, pp.419.  
 \*4: 恵山火山防災協議会(2001): 恵山火山防災ハンドブック. 恵山火山防災協議会.  
 \*5: 奥野 充, 吉本充宏, 荒井健一, 中村俊夫, 宇井忠英, 和田恵治(1999): 北海道駒ヶ岳, Ko-fテフラの加速器140年代. 地質学雑誌, 105, pp.364-369.  
 (参考) 安藤重幸(1974): 恵山火山の地質と岩石. 岩石鉱物臨床学会誌, 69, pp.302-312.

第 11-2 表 (2) 活動履歴帳票 (恵山火山)

11. 恵山火山

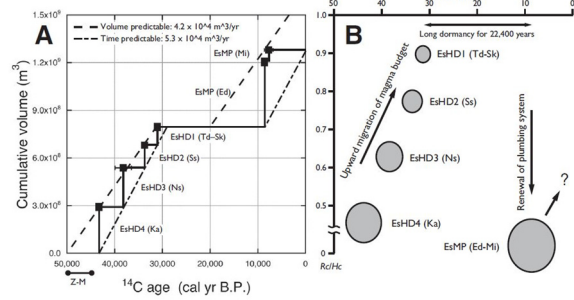


Figure 9. Model of magma evolution for the past 50,000 yr at Esan volcanic complex. (A) Diagram showing the cumulative discharge of magmas in the past 50,000 yr. The stepwise changes in magma discharge are smaller in the latter part of the volcanic history, and a dormancy period of 22,400 yr is observed. Given that it has been >9000 yr since the last major eruption, the possibility of a magmatic eruption in the near future is high. (B) Model of upward magma migration to explain the discharge magmatic cycle of Esan volcanic complex for the past 50,000 yr. The vertical axis ( $R/H_c$ ) can be determined from absolute pressure ( $\Delta P/T_c$ ), which is estimated using the following parameters: tensile strength ( $T_c$ ) = 100 MPa; Young's modulus ( $E$ ) = 30 GPa; bulk modulus ( $K$ ) = 20 GPa; shear modulus ( $\tau$ ) = 12 GPa. See the text, Figure 12 or 13, and Table 3 for further details.

図 恵山火山の階段図(Miura et al, 2013)

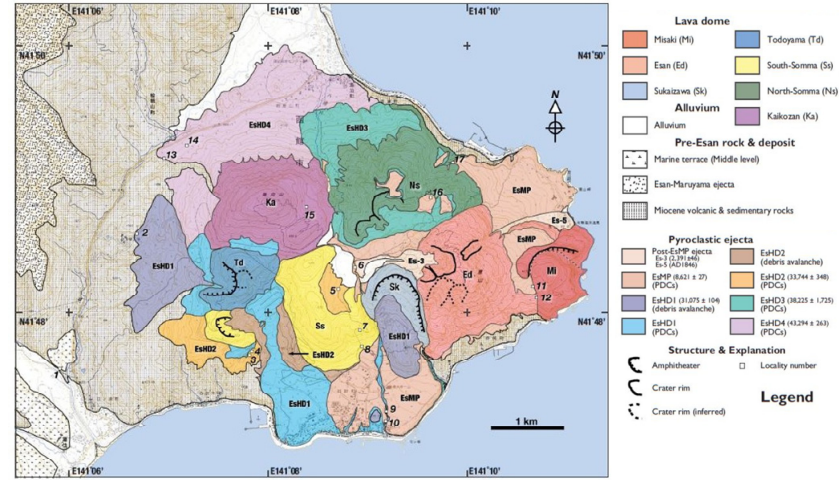


図 恵山火山周辺の地質図(Miura et al, 2013)

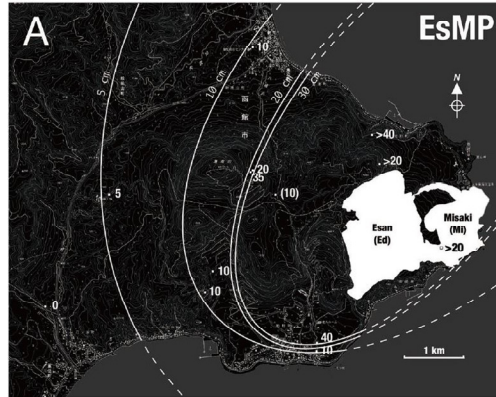


図 EsMPの等層厚線図 (Miura et al, 2013付図)

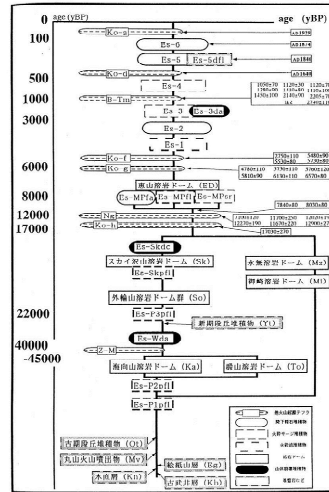
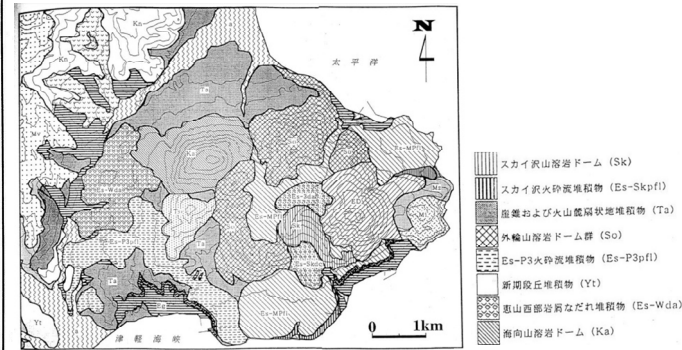


図9 恵山火山地質層序



左図 恵山火山の層序図(荒井1998)

右図 恵山周辺の地質図(荒井1998)



第11-4表 収集文献リスト（恵山火山）

11 恵山火山															
No	著者	発行年	題名	雑誌名	記載事項の有無										備考
					噴出量- 時間 階段図	噴出量 (体積)	方法	活動 年代	方法	層序	噴出物 分布	噴火 様式	マグマ 特性	その他	
11-a	安藤重幸	1974	恵山火山の地質と岩石	岩石鉱物 鉱床学会誌	×	×	-	○	C	○	○	○	○	-	
11-b	宇井忠英, 荒井健一	2005	恵山火山のハザードマップ	月刊地球	×	×	-	○	D	×	○	○	×	-	
11-c	荒井健一	1998	恵山火山の噴火史と火山災害評価	北海道大学 修士論文	○	○	e	○	A, D	○	○	×	○	-	活動期間全体を包含
11-d	荒井健一, 吉本充宏, 奥野充, 宇井忠英, 和田恵治	1998	恵山火山の最近1万年間の噴火史	日本地理学会 発表要旨集	×	○	e	○	B, C	○	×	○	×	-	
11-e	三浦大助, 荒井健一, 土志田潔, 落合達也, 田中倫久, 飯田高弘	2008	恵山火山の噴火史と階段図	日本火山学会 講演予稿集	×	×	e	○	A ( <sup>14</sup> C)	○	×	○	○	-	要旨のため詳細不明
11-f	Daisuke Miura, Ken-ichi Arai, Kiyoshi Tshida, Tatsuya Ochiai, Michi-hisa Tanaka, Takahiro Iida	2013	eruption history, conduit migration, and steady discharge of magma for the past 50,000 yr at Esan volcanic complex, northern Japan.	Geological Society of America Bulletin	◎ (■)	○	e	○	A ( <sup>14</sup> C)	○	○	○	○	-	活動期間全体を包含
11-g	西本潤平, 中川光弘	2005	北海道南部恵山火山噴出物の地球化学的特徴	日本火山学会 講演予稿集	×	×	-	○	F	○	×	○	○	-	
11-h	中川光弘	2007	多様な火山 2. 恵山	北海道の活火山	×	×	-	○	F	×	×	○	×	-	
11-i	奥野充, 吉本充宏, 荒井健一, 中村俊夫, 宇井忠英, 和田恵治	1999	北海道駒ヶ岳火山, Ko-fテフラの加速器 <sup>14</sup> C年代	地質学雑誌	×	×	-	○	A ( <sup>14</sup> C)	×	×	×	×	-	Es-1直下で年代分析
11-j	恵山火山防災協議会	2001	恵山火山防災ハンドブック	恵山火山 防災協議会	×	×	-	○	D	○	○	○	×	-	
11-k	第四紀火山カタログ委員会	1999	第四紀火山カタログ		×	○	e	○	D	○	○	○	○	-	

◎: 記載あり(最良)  
○: 記載あり  
(噴出量の対象)  
●: 降下火砕物  
■: 溶岩流  
▲: 山林一括)

a: 地質調査  
b: 地質図等  
c: 引用  
d: その他  
e: 不明

A: 放射年代  
B: 層序  
C: 古文書記載  
D: 引用  
E: その他  
F: 不明