

## 鹿児島県における2021年福徳岡ノ場噴出軽石の漂着状況

成尾英仁<sup>1</sup>・木尾竜也<sup>2</sup>・若松斉昭<sup>3</sup>

Drifted pumice from the August 2021 Eruption of Fukutoku-Oka-no-Ba volcano:  
Case at Kagoshima Prefecture, southern Kyushu

NARUO Hideto<sup>1</sup>, KONOO Tatsuya<sup>2</sup> and WAKAMATSU Nariaki<sup>3</sup>

### 1 はじめに

小笠原諸島の硫黄島南方約60kmに位置する海底火山の福徳岡ノ場(図1)では、2021年8月13日から15日にかけて爆発的噴火が発生した。それに伴い粗面岩質軽石が大量に噴出し、さらに軽石・火山灰が堆積した小島が誕生した(海上保安庁2021, 気象庁地震火山部火山監視・警報センター2021)。

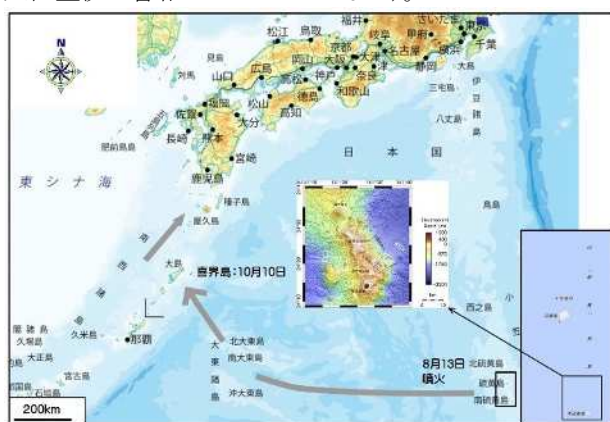


図1 福徳岡ノ場火山の位置及び軽石漂流の概略ルート(矢印) 全体地図と硫黄島付近地図は国土地理院, 福徳岡ノ場海底地形図は海上保安庁による

8月13日に噴出した大量の軽石や小島から削られた軽石は黒潮反流に乗り、噴火後約2ヶ月を経て大東島や南西諸島中部～南部に漂着し(Yoshida et al. 2022ほか), その後北上し九州・本州さらには北海道まで漂着した(吉田ほか2022)。鹿児島県内では10月10日に喜界島に漂着したのを初めとして、奄美群島・トカラ列島・熊毛諸島へ漂着し、その後、薩摩・大隅両半島に相次いで漂着した。

各地の軽石の漂着状況及び岩石学的な性質は報告されつつあり(奥野・鳥居2021, 石村ほか2022, 及川ほか2022, 宇佐美・新城2022, Yoshida et al. 2022, 吉田ほか2022), 鹿児島県では木尾ほか(2022)により大隅半島の漂着状況を中心に、鹿児島大学水産学部(2022)及び北村(2022)により南西諸島の漂着状況を中心に報告されている。また、谷(2022)及び平峰(2022)により喜界島での漂着状況が紹介され、喜界島での概要を知ることができる。

軽石の漂着により奄美群島では漁船への影響で出漁を見合わせ、一部のフェリーが運行できなくなるなどの被害があった(鹿児島県危機管理課2021~2022)ことから、鹿児島県では漂着状況を2022年12月の24報まで報告している。

福徳岡ノ場噴出軽石の漂着は1986年にもあった(加藤1988)が、今回の福徳岡ノ場噴出軽石の漂着はそれ

以来のことであり、漁業被害もあったことから漂着状況を記録しておくことは重要と考えられた。しかし、鹿児島県は広域であること、コロナウィルスの蔓延による行動制限があり十分な現地調査を行うことができなかったことから、以下に述べる報告はSNS(Social Networking Service, Social Networking Site)での発信や新聞による報道も参考に、2022年10月段階までの概要を述べたものである。

軽石の漂着など突発的な自然現象についてはSNSの情報が有効であることが指摘されており(吉田ほか2022), 十分な吟味と専門家によるフィードバックがなされれば活用できる。また、新聞報道や撮影された写真を用いた研究例としては、桜島の大正噴火(2014年1月)の噴煙高度についての研究がある(山科1999)。

### 2 鹿児島県内海岸への漂着状況

#### 2-1 福徳岡ノ場噴出軽石の識別

軽石の組成は粗面岩質であり、色調は白色・灰色・黒色と多岐にわたり、黒色と白色の斑状になった縞状軽石も存在する。鹿児島県の海岸では福徳岡ノ場以外に起源を持つ多様な軽石・スコリアが普通に漂着しているが、これらは福徳岡ノ場噴出の軽石と同様の色調を持ち縞状軽石も存在するため、色調・外観だけでは両者の識別が困難である。海岸において福徳岡ノ場噴出の軽石(以下、軽石と略記し必要に応じて福徳岡ノ場噴出軽石を用いる)を識別する際には、次のような特徴(産総研活断層・火山研究部門2021, Yoshida et al. 2022, 及川ほか2022)を参考に判定した。

軽石表面にいわゆる「チョコチップ」と称される、岩片粒・黒色火山ガラスを含む斜長石クロットが突出していること(写真1), 加えて長時間の漂流を示唆するエボシガイ類・苔虫動物門のコケムシ類等の海洋生物の付着があること(写真2), 軽石が垂円～円形でややゴツゴツしていること、さらには短期間で漂着を示すまとまりのある堆積状況で、海岸線にほぼ平行に带状～線状に並ぶことなどである。なお、宮古島や多良間島の漂着軽石に付着したエボシガイ類はカルエボシとされており(藤田2022), 筆者らが観察したものもカルエボシの可能性があるが、ここではエボシガイ類として取り扱う。

#### 2-2 鹿児島県による漂着状況の取りまとめと各地への漂着時期

2021年10月10日以降に奄美群島への大量の軽石漂着が始まったことから、鹿児島県危機管理課は18日には奄美群島全域での軽石漂着状況の調査を行い、漂着54箇所・漁船被害4隻を確認した(鹿児島県危機管理課

表 鹿児島県への漂着軽石確認月日と件数 鹿児島県危機管理課による報告をもとに作成

島嶼区分	自治体名 /月日	2021年												2022年										
		10/15	10/18	10/19	10/21	10/25	11/1	11/9	11/17	11/24	12/1	12/8	12/15	12/22	1/5	1/12	2/2	3/2	4/6	5/25	8/10	9/15	10/31	11/30
奄美群島	与論町	1	5	5	6	6	9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10
	知名町					1	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	和泊町				1	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	伊仙町		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	天城町		1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	徳之島町		8	8	8	10	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	瀬戸内町	2	12	12	12	15	12	12	12	12	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16
	宇検村					1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	大和村		1	2	2	6	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	龍郷町		1	1	1	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	7	9	9	9	9	9	9	9
	奄美市	16	18	18	19	21	24	26	27	28	30	30	30	30	30	30	30	30	31	31	31	31	31	31
喜界町	6	7	7	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
トカラ列島	十島村							1	1	1	6	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
大隅諸島	屋久島町							1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	南種子町										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	中種子町										1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	西之表市										2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	三島村									1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
合計		25	54	55	58	76	86	92	97	99	109	120	125	126	126	128	131	133	134	134	135	136	136	

2021：資料1)。鹿児島県危機管理課ではこれらの軽石漂着状況について10月15日から外部へ向け情報発信を続け、2022年12月現在まで24報が出されている。

表は鹿児島県危機管理課が作成した県内各地での軽石漂着の状況を整理したものである。図2は表及びSNSによる発信・新聞報道・木尾ほか(2022)をもとに、最初の漂着確認月日を示したもので、必ずしも漂着した月日を示すものではない。図2に示したように、鹿児島県での最初の軽石漂着確認は10月10日の喜界島である(南海日日新聞10月12日付記事)。喜界島に次いで奄美

大島は10月12日に、与論島は10月13日(南海日日10月13日、15日付記事)に、沖永良部島は10月14日時点では確認されておらず18日までに、徳之島は10月18日までに漂着した(表)。与論島の漂着日から判断し沖永良部島と徳之島は15日頃には漂着した可能性がある。

喜界島は奄美群島の中では最東側に位置することから最初に漂着したことは確実であり、与論島・沖永良部島・徳之島には奄美大島より後日に漂着している。これは海流の関係で遅くなった可能性、あるいは同時期に漂着したが発見が遅れた可能性が考えられるが、航空機による軽石筏(パミスラフト)の観測(海上保安庁第十管区海上保安部2021)では带状に細長く幾筋にも広がっており、それらが相前後して奄美群島に到達したとすれば、各島への漂着日時のずれが生じていても良いと言える。

トカラ列島(十島村)は南北約160kmに細長く連なっており、各島への軽石漂着の詳細な月日は不明であるが、表に示すように11月17日時点では軽石漂着が報告されている。SNSによるとトカラ列島中央付近に位置する諏訪之瀬島での聞き取り調査で、切石港には11月16日、元浦港には12月5日に軽石漂着が確認されている(2021年12月28日付Twitter; @tigers\_1964)。12月3日には中之島での軽石漂着が確認され、十島村の全ての有人島に漂着し終わっている。

表では屋久島への軽石漂着の確認は11月17日であるが、SNSでは11月16日に一湊で確認されている(2021年11月16日付屋久島ダイビング日記blog; https://yakuumi.exblog.jp/)。黒潮の流速から判断してトカラ列島南部への軽石漂着は10月下旬までにはあった可能性が考えられる。同じ大隅諸島の種子島への軽石漂着は屋久島より遅く、12月6日に南種子町島間港で確認され(南日本新聞12月7日付記事)、三島村では11月24日時点で軽石漂着が確認されている。なお、鹿児島大学水産学部の実習船からの観測(2021年11月21日付Twitter; @kaiyou\_kadai)によると、同日に種子島南方海上(131° 1' E, 29° 49' N)で軽石筏が確認されているが、この確認から2週間以上過ぎてからの種子島漂着になる。宇宙航空研究開発機構(2021)による福徳岡ノ場噴火による軽石漂流に関する解析・判読によると、12月9日頃には黒潮は屋久島の南方で大きく南下しており、それに伴い種子島東方沖合を漂流し種子島には漂

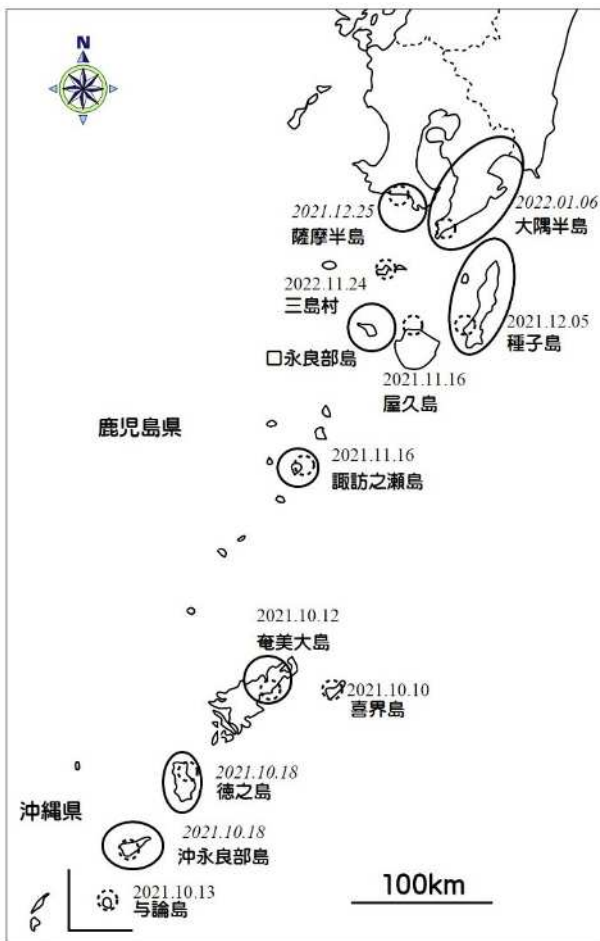


図2 鹿児島県への軽石漂着年月日及び漂着確認年月日(斜体文字)



着できなかつたと推測される。

薩摩半島及び大隅半島への軽石漂着は大隅諸島とは大きく遅れ、SNSでは薩摩半島南岸の顛娃町瀬平・指宿市開聞町脇浦に12月25日までに、次いで枕崎市白沢東では12月30日までに軽石漂着が報告されている（2021年12月25日、30日付Twitter；@ZVSD9Ub1x8xyCQQ）。筆者らによる南薩の海岸における12月23日時点での観察では確認できておらず、それ以降25日までに漂着したのであろう。

南日本新聞2022年2月6日付記事及び木尾ほか（2022）によると、大隅半島では南端の田尻海岸で1月25日に軽石漂着が初めて確認された。大隅半島南部では1月上旬までには軽石漂着は確認されておらず、海岸での軽石の埋没状況から判断して1月中旬頃に漂着した可能性がある。大隅半島ではその後、1月末にかけて志布志付近まで確認されており、海流に乗り急速に拡散している。

### 2-3 各地における軽石漂着状況

鹿児島県は南北600kmの範囲に及び、海上保安庁第十管区保安本部によると海岸線の長さは2,722kmに達すること、前述のようにコロナウィルス蔓延に伴う行動制限もあり、即時的及び広域的に軽石漂着状況を把握することはできず、軽石漂着後ある程度の日数を経てから限定的な地点での観察になった。観察した地点については図3に示す。以下、筆者らの観察した軽石漂着状況について概略を述べる。各調査地点については図3を参照していただきたい。なお、与論町・喜界町・三島村については現地調査を実施する機会がなかったため表示していない。

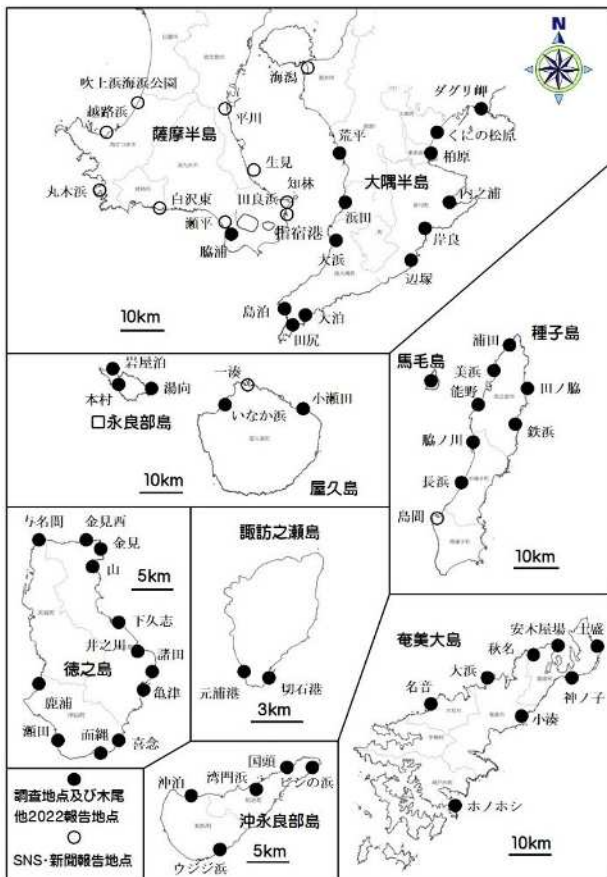


図3 漂着軽石観察地点

#### (1) 沖永良部島

2021年10月27日・28日の両日、沖永良部島にて軽石の漂着状況を観察した。表に示すように、沖永良部島で明確に漂着が確認されたのは同年10月18日である。西海岸を除く島のほぼ全周を観察したが、同島に最初に漂着が確認されてから10日ほどで、島のほぼ全周にわたって軽石が漂着したことが確認された。島の北西側に面した海岸と南東側に面した海岸では、漂着した軽石が浜にとどまっている状況に差が認められた。秋も深まって北西の季節風が卓越する時期となり、和泊町国頭（写真3）・湾門浜・沖泊港（写真4）・田皆岬といった北西側に面した海岸では、大量の軽石が浜を埋め尽くし、そのまま沖合にも帯状に軽石が漂流している様子が観察された。一方、島の北東端からやや南のビシの浜（写真5）では、浜に1mほどの幅で軽石が漂着していたが、海に軽石が浮かんでいる様子は観察できなかった。また、島の南東側海岸の知名町ウジジ浜（写真6）では、漂着した軽石を確認できたものの、浜に点在する程度で他の地点と比べ明らかに漂着量は少なかった。これは、観察時期に卓越していた北西風による北西側海岸への吹き寄せ、及び南東側海岸での再流出による影響が考えられる。なお、田皆岬ではドローンによる空撮を行い、YouTubeの鹿児島県立博物館チャンネルで公開している。

#### (2) 徳之島

表に示すように徳之島町は伊仙町・天城町と比べ軽石漂着件数が多い。このことは徳之島町が東側に位置すること、他町に比べ砂浜が多いこと、港湾が多く軽石が入り込みやすいことが要因と考えられる。また、同じ徳之島町でも北部ほど漂着軽石の規模が大きい。

写真7は徳之島町在住の重久 勇氏が、10月19日に徳之島町徳和瀬で撮影したものである。奄美群島の他の島々同様、軽石が潮間帯で帯状のモレーン様になって堆積している。また、この帯から少し陸側（高潮線付近）にも細長く帯状に漂着しており、大規模な漂着前に少量の漂着があったことを示している。徳之島東海岸に位置する井之川では、10月30日に阿権浜自然館により粒径30cm近くの軽石が採集されている（写真8）。

筆者らは2022年7月及び8月・12月に軽石の漂着状況を観察する機会があったが、主要な砂浜では軽石の撤去作業が進みかなり少ない状況であった。東側海岸の徳之島町田ではモレーン様のマウンドは無くなり、平坦な帯状に広がっていた。しかし、大量に漂着した北部の金見～手々にかけての海岸（金見西）は7月段階でもまだ多くが残され、軽石は潮間帯で数列の帯状に海岸線に平行し堆積していた。帯の最大の幅は約1m、最大層厚は約40cm（写真9）で、主として灰色軽石が漂着しており、その中に黒色軽石及び縞状軽石が散在していた。

#### (3) 奄美大島

奄美大島では表に示すように2021年10月15日時点で18箇所に軽石漂着が拡大し、この時点でほぼ全域に漂着したと推測される。

木尾ほか（2022）は軽石漂着から約2ヶ月以上が経過した時点であるが、北部の土盛・神ノ子（ハートロック）・安木屋場・秋名・中部の小湊・南部のホノホシで

観察し、漂着軽石のモレーン様堆積がやや平坦化していることを報告している。報告では軽石へのコケムシ類などの海洋生物の付着は少なく被覆面積も狭いことを指摘しているが、これは観察した軽石が初期段階に漂着したことを示唆する。

筆者らが再度訪れた2022年8月25日には、小湊漁港内には少量の軽石が浮遊する程度で(写真10)、小湊周辺海岸における観察でも目立った軽石は確認されなかった。しかし、9月19日には漁港内に大量の軽石が流入し海面を埋めた(奄美新聞9月24日付記事)が、これは17~18日に接近した台風14号の影響で、付近の海岸の軽石が流出しそれが港内に流入したためと推測される。

奄美大島西側海岸の奄美市大浜海岸での観察では、漂着軽石が潮間帯で細い帯状に数列打ち上がっていた(写真11)。低潮線に近い列の軽石は径1~2cm程度でいずれもよく円摩されていた。高潮線より高い位置にも軽石列があったが、それらの大半は砂に埋もれており早い時期に漂着したことが示唆された。

大和村名音のトンネル付近では海岸への漂着は確認されなかったが、海岸近くの海面には細かい軽石からなる小規模な軽石筏が漂っており(写真12)、この時点でも軽石漂着が継続していた。奄美大島北東側の神ノ子の海岸では新たな漂着は確認されず、海岸の最奥部の樹林帯に近い場所で砂に埋もれたような状態で軽石が散在していた。

#### (4) 諏訪之瀬島

トカラ列島は7つの有人島からなるが、全ての島々での漂着状況を観察することはできず、筆者らが観察したのは2022年9月に実施した諏訪之瀬島のみであった。最初の漂着確認(11月16日)から月日が経過しているためか、奄美群島で見られたような大量漂着は確認できなかった。

諏訪之瀬島南東側に位置する切石港内では漂着軽石は確認できなかったが、港南側にある砂浜には潮間帯に数列の漂着軽石の帯があった(写真13)。低潮線付近にも比較的多くの軽石が打ち上げられ、この時点でも軽石の漂着が続いていることがわかった。軽石の最大粒径は10cm程度、平均は1cm程度で、エボシガイ類が付着しているものも散見された。大きな軽石は歪円状で、小さな軽石は円摩され丸くなっている。ただ、これらの軽石が一次的なものか、再漂着したものかは判断できなかった。諏訪之瀬島南西部の元浦港及びその周辺でも観察したが、軽石漂着は確認できなかった。

#### (5) 屋久島

前述のようにSNSによれば屋久島における最初の軽石漂着は11月16日であるが、投稿者は2日前に永田沖で帯状の軽石筏を見たという人の話を伝えており、あるいはその頃に一部が漂着した可能性がある。16日段階では大豆程度の大きさのものが散在する程度であったが、屋久島地学同好会の中川正二郎氏による観察では、12月8日には主として1cm以下の軽石が木屑・貝殻などと一緒に帯状に漂着しているのが確認された(写真14)。漂着軽石中には最大粒径10cm程度のもの、エボシガイ類が付着したものがあつた。軽石の漂着はその後も続いたが、中川正二郎氏(私信)によると2月23日の観察では潮間帯にはほとんど無かつた。

筆者らが屋久島を訪れたのは2022年6月29日であ

り、屋久島の東側~北東海岸を中心に観察したが漂着軽石は確認できなかった。これは短時間の観察で見落としがあつた可能性、観察場所が岩石海岸で漂着自体が少なく、また漂着軽石が流出したためと考えられる。

#### (9) 口永良部島

筆者らが口永良部島を訪れたのは7月12~14日であり、地質調査の際に道路とつながるアプローチが容易な海岸で観察した。口永良部島南東に位置する湯向港では、岩石海岸の岩場に平均粒径1cm程度の軽石がスポット状に集積していた(写真15)。口永良部島は砂浜がほとんど発達しておらず、このような状況は岩屋泊や本村の海岸でも同様であつた。なお、本村港内では粒径0.5~1cm大の軽石が漂っていたが、その量は少なく港のごく一部に留まっているのみであつた。

#### (10) 種子島・馬毛島

2021年12月5日に南種子町島間港で初めて軽石漂着が確認され、鹿児島県への報告では12月8日時点で西之表市と中種子町でも確認されている(表)。種子島での漂着状況については木尾ほか(2022)に概要が報告されており、その報告とその後の筆者らの観察結果をもとに漂着状況を述べると以下のものである。

2022年1月18日の西之表市<sup>おおけり</sup>大花里の北側地点の観察では、潮間帯において海岸線に平行し長さ20m、幅十数cm程度の数列の漂着帯びがあつた(写真16)が、潮上帯の乾燥した砂浜には漂着軽石は認められなかった。軽石の最大粒径は4cmであるが、大半は数mmサイズであつた。軽石にはエボシガイ類が2cm程度に成長したもの、コケムシ類が付着したものがあつた。

同日の西之表市南部の<sup>よきの</sup>能野海水浴場では、潮間帯で海岸線に平行に2列の漂着帯が認められた。1列は高潮線付近で海岸線に沿うもの、もう1列はそれより数m内陸側の潮上帯付近の高い位置にあり、乾燥した海藻とともに粒径3cm程度の比較的大きなものが散在していた。軽石は半ば砂に埋まったものもあり、粒径が大きいことなどから12月初旬に漂着した軽石の可能性が高いと判断した。中種子町北部の脇之川海岸でも潮間帯に列をなして漂着した福徳岡ノ場軽石が認められたが、前述の2地点より少量であり、また軽石の粒径も大部分が0.5cm程度と小さかつた。

その後、3月16日~18日に種子島での漂着軽石調査を再度実施した。調査地点は前回に加え西之表市北部の浦田海水浴場(写真17)と中部の石寺海岸、南部の<sup>かわはま</sup>鉄浜海岸、および中種子町中部の長浜海岸である。漂着軽石の状況は前回調査と大きな変化は無かつたが、潮間帯に沿って多くの軽石が漂着しており、この時点でも漂着が続いていることが判明した。いずれの地点でも軽石の粒径は数mmサイズ以下が大半で、時間の経過とともに軽石の破砕が進行したと考えられる。なお、西之表市鉄浜海岸は太平洋側に面しているが、潮間帯沿いにごく少量の数mmサイズの軽石があるのみで、潮上帯には皆無であつた。

種子島では引き続き5月6~7日、10月13日、11月22日に簡単な観察を実施し、その後の変化を調査した。5月段階では海藻のアカモクの大量漂着があつたが、その表面には径1~2cmの軽石が混在していた(写真18)。軽石は長期間の漂流を示唆するように円摩され、種名

不詳の線状の海藻やエボシガイ類が比較的多く付着しており、全体にヌルヌルとした感触のものが多かった。3月と大きく異なる点は鉄浜海岸で比較的多くの軽石漂着が認められたことで、粒径も5~6cm大のものが散在していた。ここでもエボシガイ類やコケムシ類、種名不詳の線状海藻の付着が認められ(写真19)長期間の漂流が示唆された。

10月・11月段階では目立つ軽石漂着は認められず、低潮線付近に径1cm以下の円摩された軽石が少量打ち上げられているのみであった。種子島は鹿児島県本土と近く、通常でも本土の火山噴出物由来の軽石が漂着しており、それらと共に福岡ノ場噴出軽石が混在している状況であった。以前に漂着した潮上帯付近の軽石の大半は砂に半分埋もれ、3月段階に比べ量も少なくなっていることから、大部分は台風や荒天時の波により砂浜から運び去られたと判断される。

馬毛島では10月11日と11月21日に地質調査を実施し、その際に海岸沿いを注意深く観察したが、福岡ノ場噴出軽石は確認できなかった。種子島や屋久島での漂着状況から判断して馬毛島にも漂着したと考えられるが、これらの地域への漂着から1年近くが経過しており波により運び去られたと推測される。

#### (11) 薩摩半島

薩摩半島の指宿市開聞町塩屋海岸で2021年12月23日、2022年1月7日、2月28日に調査を実施した。筆者らの12月23日の調査では軽石漂着は認められなかったが、1月7日の調査では黒色クロットのある縞状軽石・灰色軽石(写真20)がわずかに漂着していた。潮間帯で細長い帯状に何列か漂着していたが、潮上帯には確認できなかった。このことからSNSで示されたように、12月25日までは軽石が漂着したことは確かであろう。

SNSによると2022年8月3日に坊津町丸木浜、8月5日に南さつま市大浦町越路浜、8月11日に南さつま市吹上浜海浜公園の海岸で漂着が確認されており(各日付Twitter; @ZVSD9Ub1x8xyCQQ)、東シナ海側の薩摩半島西岸にも軽石漂着があったことは確実である。漂着の時期については不明であるが、2022年6月4日に長崎県の老岐島での軽石漂着が確認されている(吉田ほか2022)ことから、少なくともそれ以前のことと推測される。

#### (12) 大隅半島

大隅半島での漂着状況については木尾ほか(2022)により概要が報告されているが、それによると漂着状況は次のようである。

2022年1月25日には、佐多岬最南端の南大隅町田尻海岸で軽石漂着を確認している。軽石は低潮線から約5m離れた高潮線付近で、最大粒径は約3cm、平均1cm程度であった。ここでは2月3日にも調査したが、同じように低潮線から5mほど離れた高潮線の位置に砂に埋もれるような状況で堆積していた。

1月28日には佐多伊座敷の島泊港及び佐多馬籠の大泊海浜公園で軽石漂着を確認している(写真21)。島泊港では低潮線から2m程度離れた潮間帯の位置にあり、最大粒径約1cmと比較的小さなものが多かった。大泊海浜公園の海岸では低潮線から5m程度離れた陸側に散在し、最大粒径4cm程度、平均十数mmであった。

これらの軽石にはエボシガイ類が付着しコケムシ類が表面を覆っているものがあった。この時点では大泊が大隅半島で最も多くの漂着量であった。2月3日の調査では軽石は半ば砂に埋もれるような状況を確認している。

大隅半島東岸の肝付町<sup>へつみ</sup>辺塚海岸・<sup>きしら</sup>岸良海岸・内之浦海岸では1月29日に軽石漂着を確認し、これらの地点より北側に位置する東串良町<sup>かしわぼろ</sup>柏原海岸・大崎町くいの松原海岸・志布志市ダグリ岬海岸では1月26日に軽石漂着を確認している。これらの地点での軽石の最大粒径は2cm程度であるが、全体に北部ほど粒径が小さい傾向であった。ダグリ岬海岸では比較的多くの軽石が漂着しており、それらにはエボシガイ類が付着するもの、コケムシ類が表面を覆っているものがあった。

大隅半島西岸(鹿児島湾側)では1月30日に鹿屋市浜田海岸及び荒平天神海岸で、低潮線付近に散在する軽石漂着を確認している。浜田海岸の軽石は最大粒径2cm程度、平均粒径1cm程度、荒平天神の軽石は最大粒径1.5cm程度であった。これら2地点より南側に位置する南大隅町大浜海岸では2月3日に軽石漂着が確認されている。大浜海岸での最大粒径は2cm程度、平均粒径は1cmで、佐多岬周辺と比べ有意に小さくなっていた。このような漂着状況から1月末段階で鹿児島湾入り口付近に軽石が漂着したことは確実である。

筆者らはその後、5月4日に鹿屋市浜田の海岸と南大隅町根占山本の大浜海岸、8月3日に垂水市新城麓の海岸、9月8日に大浜海岸と大泊海浜公園の海岸で再度調査を行った。木尾ほか(2022)では垂水市新城麓において1~2月の時点で軽石の漂着はなかったが、8月時点では最大粒径3.5cmで、主として1cm程度の軽石が列をなして散在していた。その他地点では、木尾ほか(2022)により1~2月時点で漂着が確認されているが、時間経過とともに軽石の漂着量は増加しており、最大で5cmを超える軽石もしばしば観察された。このことから、断続的に軽石の漂着は続いていたものと考えられ、南風の影響を受けやすい夏季に近づくにつれ、大隅諸島を含めた薩南諸島に漂着していた軽石が再漂流してきたのかもしれない。

SNSによると2022年5月9日には指宿市知林ヶ島・田良浜・指宿港、7月30日には鹿児島市喜入町生見、8月9日には垂水市海潟、8月11日には鹿児島市平川の海岸で確認されている(各日付Twitter; @ZVSD9Ub1x8xyCQQ)ことから、5月以前までは湾中央部まで漂着したと推測される。筆者らは鹿児島湾奥部の重富海岸で10月5日、新島(燃島)で8月5日・12月3日に漂着軽石の調査を行ったが漂着は確認されなかった。おそらく桜島が障壁となり湾奥部には入り込むことができなかったと考えられる。

### 3 漂着軽石と関連する2・3の現象

#### (1) 漂着軽石と植物

沖縄諸島や奄美群島では漂着軽石の量は膨大で、当初から生態系への影響が懸念され、実際に魚や亀が軽石を飲み込んでいることが示された(Ohno et al.2022など)。このため生態系へ与える影響についての研究が進められているが(鹿児島大学2022など)、一方ではエボシガイ類やコケムシ類などの付着でわかるように、漂流する軽石が海洋生物の拡散に寄与していることも

確かである。

筆者らは2022年7月6日に徳之島北部の徳之島町金見の西側で軽石調査を実施したが、ここでは写真22に示すように軽石のマウンド中に植物の発芽があった。この植物は葉と種子の形状からサキシマスオウと推定されるが、すでにマウンド中に10cm以上の深さまで根を下ろしていた。軽石は多孔質であり内部に水分を蓄えることができ、しかも長期間にわたって定置していたことから種子が発芽できたと考えられる。ここではこれ以外にも発芽している植物があり、今後これらが定着していくのか継続的な観察が必要である。

調査した多くの地点で軽石は高潮線から離れた陸側の比較的高い位置にも散在しているが、これらの中にはグンバイヒルガオやスナズルなどの植物に覆われているものがあり(写真23)、軽石が地層として固定される過程を観察することができた。奄美群島をはじめ南西諸島の島々では、砂丘堆積物中に軽石・スコリアが点在しているのがしばしば観察される。遺跡内でもそれらが堆積していることがあり(例えば小湊フワガネク遺跡：名瀬市教育委員会2005、マツノト遺跡：笠利町教育委員会2006)、筆者らは小湊フワガネク遺跡の軽石は採集されたものを確認し、マツノト遺跡の軽石(スコリア)は発掘当時に確認している。砂丘に立地する遺跡では土器との前後関係で軽石の漂着時代が決められているものもあり(加藤2009、興嶺2019)、植物の被覆との関係を含め今回の漂着軽石が地層として残るかを明らかにする必要がある。

## (2) 漂着軽石と砂

漂着軽石には時間の経過とともに波により洗われ再漂着したものがあり、軽石がその過程で接触や波力により破碎され細礫サイズに細粒化している例が多く観察された。徳之島の伊仙町伊仙の喜念海岸では軽石がさらに粗砂サイズにまで破碎され、有色鉱物が洗い出され黒い砂浜を形成している場所もあった(写真24)。本来は有孔虫やサンゴ破片のみからなる白色で石灰質の砂浜に、有色鉱物・不透明鉱物が供給される過程が観察された。

## (3) 漂着軽石とビーチロック

徳之島町下久志の車塔海岸の高潮線付近に近い岩場では、写真25に示すような漂着軽石塊が板状に固結しているものがあった。層厚は約5cmであり、表面及び下面は軽石粒が明瞭であるが、内部は互いに固着しその境界が不明になっていた(写真26)。徳之島の砂浜では潮間帯にビーチロックが普通に堆積しているが、この固結軽石塊の形態はビーチロックに類似している。有孔虫やサンゴ破片からなる砂浜でなく、岩場の凹地でほとんど石灰質成分を含まない軽石が固結していたこと、観察時点ではこのような固結した軽石が見られたのはこの一角だけで他に例が無かったことから、どのようにして固結したのかその成因については現段階では不明である。

## 4 漂着軽石の展示

鹿児島県立博物館には、奄美市在住の金井賢一氏が10月13日に奄美市小湊で採集した数十個の漂着軽石が寄贈された。鹿児島県立博物館では本館において速報的にこれらの軽石を展示したが、その後、2021年11月4～7日に甕島で開催した移動博物館において展示

した。さらに2022年11月下旬には分館の文化センタープラネタリウム室前で、海上保安庁第十管区本部が開催した海図展でも協賛展示した。鹿児島県立博物館では、奄美市小湊、知名町ウジジ浜、和泊町国頭の3か所で採集した標本を収蔵している。

## 5 まとめと課題

鹿児島県の奄美群島への漂着の始まりは10月10日の喜界島で、その後、数日で奄美群島全域に拡大した。軽石の漂流はその後も継続し、トカラ列島中部の諏訪之瀬島には11月16日、トカラ列島全域には12月3日までには漂着した。大隅諸島への漂着は屋久島で11月16日に確認され、三島村では11月24日までには確認され、種子島ではそれから遅れて12月5日に確認された。薩摩半島及び大隅半島への漂着の詳細な日時は不明であるが、薩摩半島には12月末、大隅半島南部へは1月下旬に漂着が確認されている。鹿児島湾内への軽石漂着の確認は1月末で、鹿屋市荒平であった。

軽石の漂着状況は奄美群島ほど顕著で漁業被害をもたらすこともあったが、トカラ列島及び大隅諸島では通常も軽石が漂着しており、港湾の出入りや漁業被害をもたらすほどではなかった。

県内各地では奄美群島を中心に漂着軽石が海岸に残されており、陸側では砂浜に埋没し植物に覆われる状況が見られ、今後地層として定着する可能性が考えられる。軽石が厚く堆積しそれが残存している徳之島北部では、軽石層中に植物が芽生えているのが確認された。また、一部にビーチロック状に軽石が固着したものもあり、今後の継続調査が必要である。

## 謝辞

本報告を作成するにあたり、徳之島町の重久 勇氏と屋久島地学同好会中川正二郎氏には漂着直後の写真を提供していただき、徳之島高校神宮公平氏には漂着直後の軽石を提供していただいた。また、西之表市総務課歴史文化活用係には種子島・馬毛島調査の機会を、伊仙町誌編纂室及び徳之島虹の会には徳之島調査の機会をいただいた。徳之島の阿権浜自然館には、採集された漂着軽石の見学・撮影を許可していただいた。奄美市の金井賢一氏には、小湊海岸漂着の軽石を寄贈していただき展示に活用できた。また、熊本大学宮縁育夫教授には奄美大島での漂着状況について示唆に富むご教示をいただき、また有益なコメントをいただき本報告に活かすことができた。

これらのお世話になった方々に深く感謝致します。

## 文献

- 藤田喜久(2022) 宮古島および多良間島に漂着した軽石におけるカルエボシの付着状況。宮古島総合博物館紀要, 第26号, 240-248.
- 平峰玲緒奈(2022) 喜界島スギラビーチに漂着した軽石。第四紀通信, vol.29, No.3, 表紙
- 石村大輔・平峰玲緒奈・青木かおり(2022) 福徳岡ノ場2021年噴火による軽石を追いかけて。地理, 67(7), 23-32.
- 笠利町教育委員会(2006) 笠利町文化財報告書第28集「マツノト遺跡」, 217p
- 鹿児島大学水産学部(2022) 鹿児島大学軽石WG報告について。

- <https://www.fish.kagoshima-u.ac.jp/blog/2022/12/23/221221topics/> 2023.1.12閲覧  
鹿児島県危機管理課 (2021~22) 軽石漂着に関する被害状況, 第1報~24報.
- [https://www.pref.kagoshima.jp/aj01/documents/90882\\_20221213182456-1.pdf](https://www.pref.kagoshima.jp/aj01/documents/90882_20221213182456-1.pdf) 2022年12月20日閲覧  
海上保安庁 (2021) 福徳岡ノ場の火山活動について (8月16日観測) .  
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/post-838.html>  
2021年8月17日閲覧
- 海上保安庁第十管区海上保安部 (2021) 奄美群島周辺の軽石の漂流・漂着状況-10月27日の状況.  
加藤祐三 (1988) 福徳岡の場から琉球列島に漂着した灰色軽石. 火山, 33, 21-30.  
加藤祐三 (2009) 軽石- 海底火山からのメッセージ. 八坂書房, 288p
- 気象庁地震火山部火山監視・警報センター (2021) 令和3年 (2021年) 福徳岡ノ場の火山活動.  
[https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly\\_v-act\\_doc/tokyo/2021y/331\\_21y.pdf](https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/tokyo/2021y/331_21y.pdf) 2022年12月20日閲覧
- 北村有迅 (2022) 漂流する軽石. ジオルジュ, 2022年後期号, 8-9.
- 木尾竜也・成尾英仁・宮縁育夫 (2022) 口絵写真解説・福徳岡ノ場2021年噴火に伴う軽石の漂着状況-鹿児島県大隅半島・宮崎県南部・種子島・奄美大島の事例一. 火山, 67, 401-408.
- 名瀬市教育委員会 (2005) 名瀬市文化財叢書7「小湊フワガネク遺跡1」, 190p
- Ohno, Y., Iguchi, A., Ijima, M., Yasumoto, K., and Suzuki, A. (2022) Coastal ecological Impacts from pumice rafts. Scientific Reports. Volume 12, Article number:1187
- 及川輝樹・石塚 治・鈴木克明・草野有紀・岩橋くるみ・池上郁彦・Christopher Conway・山崎誠子・東宮昭彦 (2022) 福徳岡ノ場火山2021年噴火の軽石と漂流. GSJ地質ニュース, Vol.11, No.3, 65-72.
- 奥野 充・鳥井真之 (2021) 沖縄本島における漂着軽石 (福徳岡ノ場の2021年8月13日噴火) の産状 (速報). 号外地球, 71, 42-49.
- 産総研地質調査総合センター活断層・火山研究部門 (2021) 福徳岡ノ場を起源とする軽石の特徴.  
<https://www.gsj.jp/hazards/volcano/fukutokuokanoba/2021/pumice2.html> 2021年12月25日閲覧
- 谷健一郎 (2022) 鹿児島県喜界島志戸桶ビーチに漂着した伊豆小笠原弧福徳岡ノ場火山2021年8月噴火の軽石ラフト. 地学雑誌, 31, No.1, 表紙写真解説
- 宇宙航空研究開発機構 (2021) 「福徳岡ノ場噴火による軽石漂流」に関する解析・判読結果.  
<https://earth.jaxa.jp/karuishi/report/20211210-1.pdf>  
2021.12.20閲覧
- 宇佐美 賢・新城竜一 (2021) 福徳岡ノ場 2021年8月噴火による沖縄県における漂着軽石の記録. 沖縄県立博物館・美術館, 博物館紀要, No.15, 1-16.
- 山科健一郎 (1999) 桜島火山1914年噴火の噴煙高度-目撃資料の検討-. 火山, 44, 71-82.
- 輿嶺友紀也 (2019) 土器編年を援用した火山噴出物の年代推定に関する試案. 「先史学・考古学論究」VII (考古学研究室創設45周年記念論文集), 297-310, 熊本大学
- 吉田健太・丸山 由・桑谷 立 (2022) 2021年福徳岡ノ場噴火由来のチョコチップクッキー様軽石とSNSを利用した地球科学の可能性・課題について. 岩石鉱物科学, 51, gkk.220412, 1-19.
- Yoshida, K., Tamura, Y., Sato, T., Hanyu, T., Usui, Y., Chang, Q. and Ono, S. (2022) Variety of the drift pumice clasts from the 2021 Fukutoku-Oka-no-Ba eruption, Japan. Island Arc, 31 (1), e12441.  
<http://doi.org/10.1111/iar.12441>
- 南海日日新聞 2021年10月12日「軽石が大量漂着 海底火山噴火が影響か 1200キロを漂流 喜界島」  
南海日日新聞 2021年10月13日「奄美大島の海岸にも漂着」  
南海日日新聞 2021年10月15日「与論島にも漂着」  
南日本新聞 2021年12月7日「種子島にも軽石漂着」  
南日本新聞 2022年2月6日「大隅半島に軽石漂着」  
奄美新聞 2022年9月24日「軽石再び漂着」  
鹿児島大学水産学部海洋環境研究室  
[https://twitter.com/kaiyou\\_kadai/status/1462312458702393344](https://twitter.com/kaiyou_kadai/status/1462312458702393344)
- Ryusuke IMURA 諏訪之瀬島  
[https://mobile.twitter.com/tigers\\_1964/status/1475593507276754945](https://mobile.twitter.com/tigers_1964/status/1475593507276754945)
- 屋久島ダイビング日記 一湊  
<https://yakuumi.exblog.jp/30824043/>
- 夏やすみ  
脇浦  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1474742293618106368/photo/1>
- 瀬平  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1475805905384275968/photo/1>
- 白沢東  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/147654439773012992/photo/1>
- 指宿港  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1523233892014059521/photo/1>
- 田良岬  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1523651699168399361/photo/1>
- 知林島  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1523654324739805184/photo/1>
- 生見  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1553344951517585416/photo/1>
- 丸木浜  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1554810668691619840/photo/2>
- 越路浜  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1555518590493007873/photo/2>
- 吹上浜  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1555821884515569664/photo/1>
- 海潟  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1556978805809459200/photo/2>
- 平川  
<https://mobile.twitter.com/ZVSD9Ub1x8xyCQQ/status/1557517866756255744/photo/2>



図版



写真1 代表的な福徳岡ノ場噴出軽石



写真2 エボシガイ類付着軽石



写真3 2021.10.27 和泊町国頭北海岸



写真4 2021.10.27 知名町沖泊港



写真5 2021.10.28 和泊町国頭 ビシの浜



写真6 2021.10.27 知名町ウジジ浜



写真7 2021.10.19 徳之島町徳和瀬 神嶺浜

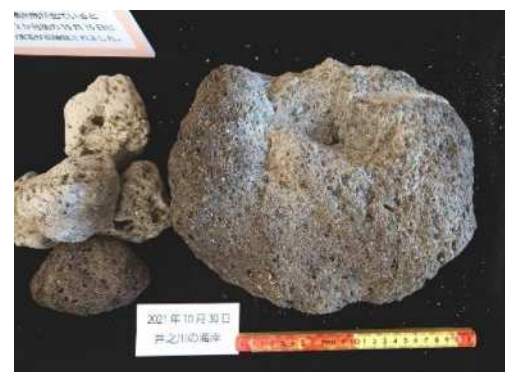


写真8 2022.12.12 阿権浜自然館で撮影





写真 9 2022. 07. 06 徳之島町金見 金見西側海岸



写真 10 2022. 08. 25 奄美市小湊 小湊漁港



写真 11 2022. 08. 25 奄美市名瀬小宿 大浜海岸



写真 12 2022. 08. 25 大和村名音 徳浜海岸



写真 13 2022. 09. 30 十島村諏訪之瀬島 切石港南



写真 14 2022. 12. 08 屋久島町永田 いなか浜



写真 15 2022. 07. 12 屋久島町口永良部  
湯向漁港南海岸



写真 16 2022. 01. 08 西之表市大花里 大花里海岸  
破線部分が軽石漂着帯





写真 17 2022. 03. 16 西之表市国上  
浦田海水浴場



写真 18 2022. 05. 07 西之表市美浜町  
美浜海岸



写真 19 2022. 05. 07 西之表市  
安城平山 鉄浜海岸



写真 20 2022. 01. 07 指宿市開聞町塩屋 塩屋海岸



写真 21 2022. 01. 28 南大隅町佐多馬籠 大泊海岸



写真 22 2022. 07. 06 徳之島町金見 金見西側  
海岸 軽石上での芽生え



写真 23 2022. 07. 06 徳之島町下久志  
学校下海岸 グンバイヒルガオの被覆



写真 24 2022. 08. 23 伊仙町喜念  
喜念浜  
砂粒化した軽石



写真 25 2022. 08. 22 徳之島町  
下久志 車塔  
ビーチロック状軽石塊



写真 26 ビーチロック状軽石  
塊断面