

「巨大地震の後に火山噴火」は俗説か？

須藤 茂¹⁾

1. はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震の後、大きな余震が続きました。3月15日の夜10時半過ぎにも茨城県つくば市では大きな揺れを感じました。慣れたとはいえ恐ろしい揺れでした。筆者はてっきりまた余震かと思いました。しばらくして、テレビ画面上に示された震源は、全く違う場所に示されていました。×印は富士山に付いていました。この時受けた衝撃は忘れられません。この世の終わりが来るような感じでした。地震でやられて、津波でやられて、東京電力の原発事故でやられて、その上富士山が噴火したら、もう日本は持ちこたえられないと思いました。しばらく待ちました。夜遅くなくても富士山が噴火したという報道はありませんでした。次の日もありませんでした。1週間たって、1ヶ月たって、1年たってありませんでした。何だ、これは、と。

2. これまでの経緯

何だ、これは、と思った理由は以下の通りです。

地震と火山の噴火の間には何か関係がある、と巷間伝えられていました。火山の噴火活動と地震の関係がよく引用されるのは中村(1971)であり、これは1970年9月に始まった秋田駒ヶ岳の噴火活動が、噴火開始約1ヶ月後に近くで起きた地震を契機に急に衰えたことを、応力の変化から説明したものです。同じころ、横山(1971)は、世界各地の地震と噴火の関係例をまとめ地球物理学的な解釈を加えました。その後、富士山の宝永噴火(1707年)が、巨大地震の49日後に発生したことから、巨大地震と火山噴火の間には関係がある旨の記載が多くなされます。比較的最近の出来事ですから、誰でも知りうる話であり、誰が言いださなければ筆者は不勉強にて知りません。さらにこれに加えて、他の地震と噴火の関係についても多くの論評があります。ここではいちいち引用しませんが、インターネットで検索するとうんざりするくらいの量の情報が得られます。それらの情報の大部分は他人の情報の孫引きなので、間違った火山名が延々と引用されていたりして注意

を要するのですが。

噴火は地震の後だけでなく、前に起きたという例も示されます。火山の下のマグマに対する応力の急激な変化があった時や、変化する直前に噴火するという話です。つまりマグマがぎゅうぎゅう押されて出てきてしまう場合もあれば、地震によりマグマの上昇通路が形成されたり、減圧されてマグマが発泡上昇することもあるということのようです。近年、雪の量が少ないと、それは地球温暖化のせいであると言われ、翌年雪の量が多いと、それも地球温暖化で説明できると言われてしまった時と似た印象を受けるかもしれませんが、ここでは論じません。

2011年3月以前、それまでの富士山の地下での地震活動を研究していた人たちは、深さ10～20kmあたりで低周波地震が頻発したことがあることから、大きなマグマ溜りではないかもしれないけれども、マグマに由来する流体がこの辺の深さにあると考えていました(例えば、鶴川, 2007)。岩石と岩石のぶつかり合いにより起こされる地震と違い、低周波地震は何か柔らかいものが関与して起きるものと解釈されているからです。2011年3月15日に富士山直下で発生した地震はまさにこの深さを震源とするものでした。

富士山は1707年の噴火以降、300年間以上にわたって噴火していませんが、過去何百回、何千回と噴火を繰り返してきました。ですから近い将来必ず噴火をするだろうと考えられていました。これに関する文献はあまりにも多数あり、一般社会ではもうほとんど常識になっていると考えてもよいほどです。

3. それでどうした

本稿執筆の時点で(2014年3月4日)、2011年3月以降、富士山も東北地方の火山も全く噴火していません。

4. これまでどうだったかの再検討

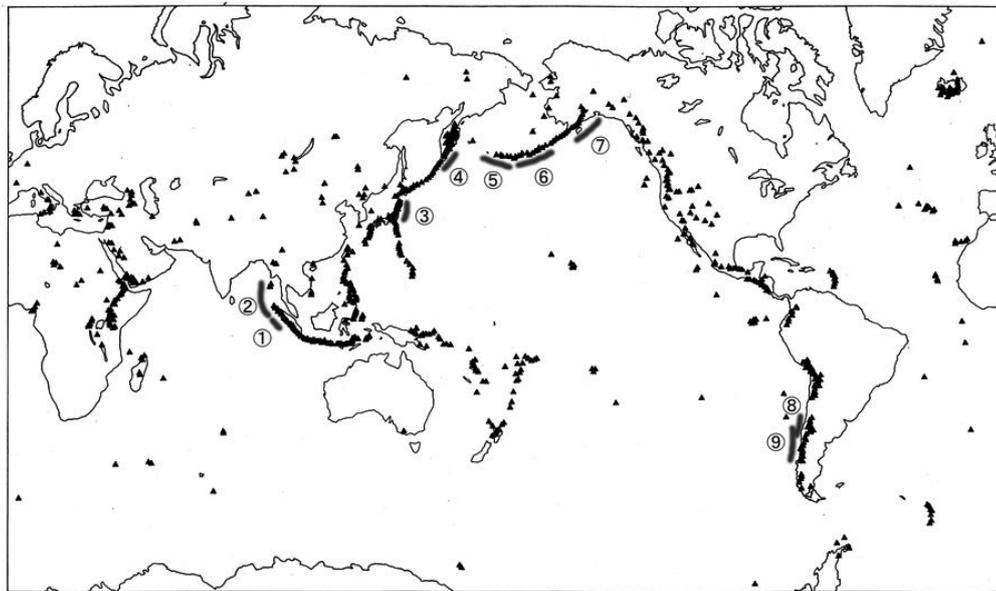
1707年の富士山宝永噴火の前には大きな地震がありました。2011年の東北地方太平洋沖地震の後には東北地方

1) 産総研 地質標本館

キーワード：巨大地震、火山噴火、東北地方太平洋沖地震、スマトラ沖地震、アラスカ地震、チリ地震、富士山噴火

第1表 巨大地震一覧.

番号	地震名(または地域名)	年月日	規模(M)	地震断層長さ(km)	火山数	火山の範囲(時計回り)		1950年以降の噴火		地震後3年間の噴火		地震後3日間の噴火	
						始め	終わり	火山数	噴火数	火山数	噴火数	火山数	噴火数
1	スマトラ北部	2005年3月28日	8.6	400	6	Sibayak	Lubukraya	1	2	0	0	0	0
2	2004年スマトラ島北西沖	2004年12月26日	9.1	1350	5	Bur ni Telong	Narcondum	2	19	1	3	0	0
3	2011年東北地方太平洋沖	2011年3月11日	9.0	450	23	燧ヶ岳	八甲田火山群	8	19	0	0	0	0
4	1952年カムチャッカ	1952年11月4日	9.0	600	38	Nemo Peak	Zavaritsky	11	53	1	1	1	1
5	アラスカ, ラット諸島	1965年2月4日	8.7	700	6	Buldir	Semisopchnoi	2	6	0	0	0	0
6	アラスカ, アンドレアノフ諸島	1957年3月9日	8.6	1100	32	Gareloi	Shishaldin	17	132	2	2	1	1
7	1964年アラスカ	1964年3月28日	9.2	700	30	Yantarni	Hayes	8	46	2	6	0	0
8	チリ, マウレ沖	2010年2月27日	8.8	750	37	Tupungatito	Lanin	12	110	3	4	0	0
9	1960年チリ	1960年5月22日	9.5	900	44	Tromen	Maca	10	80	4	5	1	1
合計				6950	221			71	467	13	21	3	3



第1図 巨大地震と火山の位置図. 黒三角は火山の位置を, 灰色の太線は震源断層をそれぞれ示します. 震源断層の位置や大きさは概略です. ①から⑨は, 第1表中の番号と対応します. ⑧と⑨の断層域の一部は, 図ではずらしてありますが, 実際には重なります.

の火山は噴火していません. でも, この2つの事実だけをいくら眺めてみても話は先に進みません. もっと数多くの事例を調べなければなりません. より古い時代の例を調べるのも1つの方法です. 日本では9世紀ごろの地震と噴火の時間関係までわかるようです. 事例の数は少し増えるだけです.

よその国の事例を調べる方法もあります. でも, 日本ほどよく記録が残されていない場合もあります. しかしながら, 最近の数十年間に限れば, 横並びの記録が得られます. ここでは, 1950年以降に起きた巨大地震と火山噴火の関係を調べてみます.

5. 結論

「巨大地震後3年以内に必ずと言ってよいくらい火山噴火が起きるそうですが」と心配している人がいたら, 「こ

れまで, どこでも, 3年くらいの間には, 必ずと言ってよいくらい, いくつかの火山が噴火していますから, 特に気にする必要はありませんよ。」と言ってあげます.

「でも, 地震後2, 3日で噴火することもあるのでしょうか」という人がいたら, 「確かにそうですね. でも今まで9地震中3例だけですよ。」と言ってあげます.

6. 地震と火山噴火データの整理

ここで取り上げる巨大地震のデータは, 米国地質調査所のホームページ (http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/10_largest_world.php 2014/03/04 確認) から引用しました(第1表). 大地震, 巨大地震や超巨大地震のそれぞれの定義はよくわかりません. ここでは, 地震と噴火の関係を調べるために, 1950年以降に起きたマグニチュード8.6以上の9地震を選択しました. 震源となった断

第2表 広義の火山地域区分.

火山地域区分	火山数	長さ (km)	100km 当り 火山数	総噴 火数	うち 1950年 以降	100km 当り総 噴火数	うち 1950年 以降	1950年以 降3年間平 均噴火数	火山地域の範囲 (時計回りに)	
									始め	終わり
インドネシア西部	77	3880	2.0	872	355	22.5	9.1	17.8	ジャワ島Baluran	アンダマン諸島Narcondum
東北日本	48	880	5.5	767	75	87.2	8.5	3.8	箱根	支笏
千島カムチャッカ	130	1360	9.6	924	297	67.9	21.8	14.9	マツア島Sarychev Peak	Voyampolsky
アリューシャン	41	1600	2.6	355	138	22.2	8.6	6.9	バルディア島Buldir	アマック島Amak
アラスカ	52	1350	3.9	250	100	18.5	7.4	5.0	Frosty	Behm Canal-Rudyard Bay
チリ	126	4250	3.0	610	183	14.4	4.3	9.2	Tacora	Fueguino
合計または平均	474	13320	3.6	3778	1148	28.4	8.6	57.4		

層の広がりについては、余震分布や震源断層モデル計算結果などから様々な案が示されています。どれが正しいのか筆者には判断できないところもありますので、念のため今回採用した範囲がわかるように、震源となった断層の真正面の火山の分布範囲の両端の火山名も合わせて第1表中に示しました。震源断層の位置および火山の位置図(第1図)は、筆者の手書きですので、正確性に欠けることをご容赦ください。

火山の噴火記録については、世界中の噴火記録を取りまとめた Siebert *et al.* (2010) およびその電子情報の最新版にあたる Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Global Volcanism Program のホームページ <http://www.volcano.si.edu/> (2014/03/04 確認) を基に調べました。日本の火山の記録については、我々は多くの情報を持っていますが、ここでは横並びを重視し、この報告の事例をそのまま引用します。中には、噴火というよりは火山地域で起きた何らかの災害をもたらすような他の自然現象も含まれています。日本の火山の例ならすぐに再検討できますが、外国の事例にはよくわからないものも含まれていますので、そのまま引用することにします。噴火等と書くべきかもしれませんが、わずらわしいので、ここでは噴火とだけ記載します。噴火活動が複数年にわたって継続した場合、年が変わるたびに1件と数えました。これとは別に同じ年に複数回の噴火の記載がある場合、そのままの噴火回数を記載しました。地震のデータはすべて日時がわかっていますが、噴火の場合、月だけ、年だけの記載もあります。月日のわかっていない噴火については、前後関係が明らかでない場合は、地震と関係のある噴火の中に含めていません。

地震断層の真正面にある火山のみを狭義の関係火山として第1表中に示しました。実は、その範囲から少しだけ外れたところにある火山が噴火した事例がいくつかあります。ここでは含めていませんので、ほかの文献のデータよりも噴火数は多少少なく計測されているかもしれません。

地震発生の日時と噴火発生の日時の数え方はそれぞれの

文献で異なりますので、両者の細かな関係を知りたい方は注意が必要です。以上の地震と噴火の基本的なデータはいずれも米国発です。

7. 影響を受ける火山の分布範囲の採り方

2004年のスマトラ島北部西方沖地震の後、ジャワ島東部の火山が噴火したら、それは地震の影響を受けたからだという話がありました。震源域の端から約2000km離れています。そんな無理な話が、とは思いましたが、そういう人のためにここでは震源となった断層の正面だけでなくそれより広い範囲についても噴火の数を計測する作業だけはしました。それらを広義の火山地域区分として第2表に示しました。したがってこのうち、インドネシア西部、アリューシャン、チリの3地域には、それぞれ2つの巨大地震が含まれていることになります。

第1図ではわかりにくいかもしれませんが、震源となった断層の正面にはふつう火山が連続的に分布しているのに対し、2番のスマトラ島北部西方沖地震や、5番のアラスカ、ラット諸島地震の場合、火山の空白域があります。どうしてそうなっているのかももちろん問題ですが、数を数える時にどう処理するのかも問題です。筆者の解決能力を超える問題ですので、ここでは何も特別な計算処理を加えていません。

第2表を見ると、総噴火数に対する1950年以降の噴火数の比が、他の地域に比べて東北日本で極端に低くなっています。距離当たりの1950年以降の噴火数は異常に少ないことはありませんので、特に不活発になったということではなく噴火の歴史記録量の差によるものと思われます。

8. 地震後3年間の噴火

狭義の火山分布範囲内で、巨大地震後3年以内に噴火したのは、9地震中6地震で、13火山、21噴火でした。計測した範囲内の火山のうち、1950年以降の約60年間

第3表 広義の火山地域内の地震後3年間の噴火数とすべての巨大地震との関係。
太枠で囲った数字はそれぞれの巨大地震に対応する広義の火山地域内の地震後3年間の噴火数。

地震番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
広義の火山地域区分									
インドネシア西部	21	18	8	18	17	12	11	11	12
東北日本	0	0	0	7	2	2	2	0	6
千島カムチャッカ	9	12	7	11	18	13	16	11	18
アリューシャン	5	6	2	7	1	2	1	4	5
アラスカ	5	6	2	8	9	5	7	0	6
チリ	7	7	6	3	5	10	6	6	16
合計	47	49	25	54	52	44	43	32	63

での噴火数は467です。任意の3年間での平均噴火数は約23となります。つまり巨大地震発生後の3年間で特に火山活動が活発になっていたということはありません。

広義の火山分布範囲でも同じことが言えます。第3表に広義の火山分布範囲内の巨大地震発生後3年間の噴火回数を示しました。邪道ですが、対応する地震と噴火だけでなく、よその地域の噴火数も示しました。四角枠で囲ったのが対応する噴火数ですが、それ以外の巨大地震に対しても同様な数の噴火をしていることがわかります。東北地方太平洋沖地震後、東北日本の火山は噴火していませんが、よその国では噴火しています。たとえば悪いですが、海に向こうの国の王女様がくしゃみをしたら、我が国の王子様が風邪をひいた、ということでしょうか。

9. 地震後3日以内の噴火

狭義の火山分布範囲内で、巨大地震後3日以内に噴火したのは、9地震中3地震で、3火山、3噴火でした。3年間では、21噴火でした。3年間のうちの3日間は、およそ千に三つの確率です。千に三つが3回は、でき過ぎです。しかもこの3火山はいずれも狭義の火山分布の範囲内にあります。これは偶然ではないと判断してよいでしょう。ただし非常に大きな噴火はなかったようです。

10. 終わりに

2013年11月20日、伊豆諸島の西之島のそばで新たに火山島ができているという報道がありました。驚きました。常時観測していないところでは、現代日本の科学技術

をもってしても、島が海面上に出現するまで、誰もこの噴火に気が付かなかったのです。報道関係者はすぐに研究者に今後の見通しについて尋ねました。誰も的確に答えられませんでした。そうです。わかるわけがないのです。研究者は地下のマグマがどこにどれくらいあるのか皆目わかっていないからです。筆者がさらに驚いたのはこの先の話です。報道関係者は次に、将来日本付近で起こるであろう巨大地震との関係も聞いてきました。目の前で起きている火山の噴火の活動予測もできていない研究者に、それと関係があるのかもわからない巨大地震の予測など現状ではできるはずがありません。報道関係者は何も事情を知らないで無邪気に聞いたのでしょうか。それとも研究者がわからないことを知っていて意地悪く確認するために聞いたのでしょうか。

文 献

- 中村一明 (1971) I. 序論 1. 地殻歪の指示者としての火山—火山のテクトニクス例—。火山, 16, 63-71.
- Siebert, L., Simkin, T. and Kimberly, P. (2010) Volcanoes of the world. 3rd edition. Smithsonian Institution, Washington D.C. and University of California Press, Berkley, CA, 551p.
- 鶴川元雄(2007)富士山の低周波地震。荒牧重雄・藤井敏嗣・中田節也・宮地直道 編, 富士火山, 山梨県環境科学研究所, 161-172.
- 横山 泉 (1971) 大地震によって誘発された噴火。北海道大学地球物理学研究報告, 25, 129-139.

SUTO Shigeru (2014) A review about the relation between the great earthquake and the volcano eruption.

(受付：2014年3月5日)