

2011 年霧島山（新燃岳）噴火に伴う降灰予報の予備検証*

Preliminary Verification of the Tephra Fall Forecast for the Eruption at Shinmoe-dake Volcano in 2011

気象研究所⁺・気象庁^{*}

Meteorological Research Institute and JMA

2011 年 1 月 26 日の新燃岳噴火以降、3 月 31 日までに計 37 号の降灰予報を発表している（第 1 表）。発表した降灰予報の予備的な検証として、気象庁機動調査班（鹿児島・宮崎・熊本・大分・高知・松山地方气象台及び福岡・大阪管区气象台）による現地調査及び地方公共団体等の協力を得て行われた聞き取り調査による降灰分布と予想降灰域を比較した。

1 月 26 日～2 月 7 日噴火

1 月 26 日 07 時 31 分から 2 月 7 日 16 時 30 分までの一連の噴火に対して、計 31 号の降灰予報が発表された。1 月下旬の連続的な噴煙活動に伴う火山灰は主に南東方向に輸送され、断続的な噴煙活動に移行した 2 月上旬は北東～東方向に輸送された。今期間発表された降灰予報を重ね合わせた予想降灰域も、新燃岳の南東方向を中心とする北東から南東象限の領域（最も遠いところは高知県西部）であった。降灰分布と比較すると、予想降灰域は新燃岳の南南東の見逃し（実況あり・予報なし）を除き概ね合っていた（第 1 図(a)）。

2 月 18 日爆発的噴火

2 月 18 日 18 時 16 分に発生した爆発的噴火（噴煙高度：火口縁上 3000 m）に伴う降灰分布は、新燃岳から都城市、串間市に向かう南東方向と始良市、鹿児島市に向かう南西方向に分かれた。降灰予報では 21 時頃まで南東方向に流れた後、南へ転向をしており、この南東象限の予想は適中したが（第 1 図(b)の斜線）南西象限は見逃しがあった。気象研究所が新燃岳の南約 7.5 km 地点で行っていた現地観測によると、噴火当時、新燃岳火口から出た噴煙は南西方向に流れながら上昇した後、南東に向きを変え、全体として南下したことを確認している（第 2 図）。そこで噴煙高度を仮に火口縁上 2000 m に制限して、新しい初期時刻 18 日 06UTC のメソ数値予報モデル（MSM）の予報値を用いて予測したところ、南西方向の降灰を説明できることが示された（第 1 図(b)の点線）。以上のことから今事例では、新燃岳の上層北西風と下層北東風の違いが南方に広い降灰分布をもたらし、降灰予測では噴煙柱下層からの火山灰トレーサーの拡散比率が小さかったことが見逃した原因と考えられる。

3 月 1 日爆発的噴火

3 月 1 日 19 時 23 分に発生した爆発的噴火の噴煙高度は、遠望観測では雲のため不明であったため、火口縁上 3000 m を仮定して降灰予報を発表した。降灰分布と比較すると、東方向の分布主軸は合っていたが予想降灰域は空振り（実況なし・予報あり）があった（第 1 図(c)）。気象レーダーでもこの爆発的噴火に伴う噴煙エコーは検知されておらず、実際の噴煙高度は低かった可能性がある。

*2011 年 4 月 28 日受付

* 新堀 敏基・鬼澤 真也 Toshiki SHIMBORI, Shin'ya ONIZAWA

* 甲斐 玲子 Reiko KAI

3 月 13 日噴火

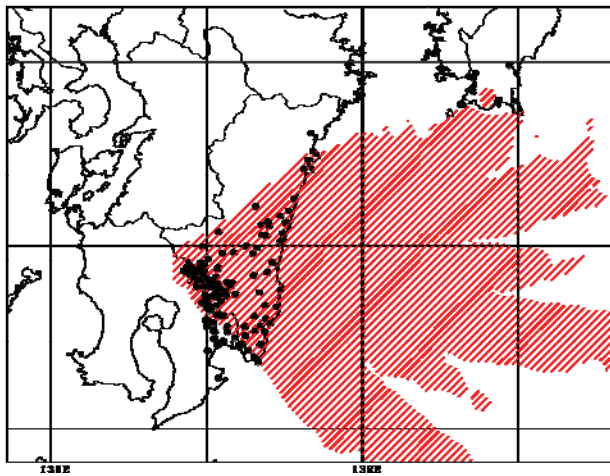
3 月 13 日 17 時 45 分に発生した爆発的噴火（噴煙高度：火口縁上 4000 m）に伴う降灰予報の予想降灰域は、降灰分布と比較すると、南東方向の分布主軸は合っていたが分布限界で見逃しがあった（第 1 図(d)）。

なお詳細な検証は、平成 22 年度科学技術振興調整費による「平成 23 年霧島山新燃岳噴火に関する緊急調査研究」において行う予定である。

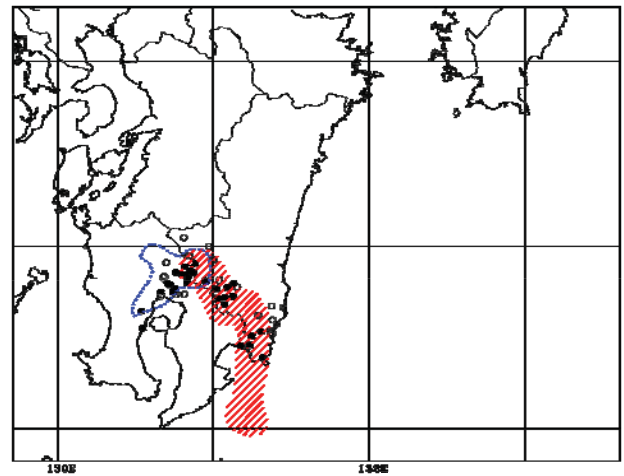
第 1 表 霧島山（新燃岳）の降灰予報発表リスト（2011 年 3 月 31 日現在）

Table 1 Chronology of tephra fall forecasts for Shinmoe-dake volcano (26 Jan. 2011-31 Mar. 2011).

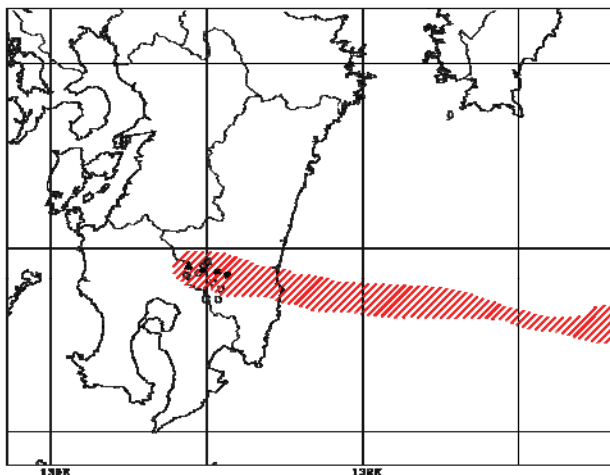
No.	噴火に関する火山観測報				降灰予報			備 考
	発生日時 (JST)	現 象	有色噴煙 (火口縁上)	流 向	発表日時 (JST)	噴煙柱の高さ (火口縁上)	予想降灰域	
1	01/26 15:40	噴火継続	1500m	南東	01/26 17:30	1500m	宮崎県、鹿児島県	-
2	01/27 15:41	爆発	2500m雲入り	南東	01/27 16:10	3000m	宮崎県、鹿児島県	-
3	01/27 21:00	噴火継続	1500m	南東	01/27 21:00	3000m	鹿児島県、宮崎県	15時以降の最高噴煙高度:3000m
4	01/28 03:00	噴火継続	1000m	南東	01/28 03:10	2000m	鹿児島県、宮崎県	21時以降の最高噴煙高度:1800m
5	01/30 13:57	爆発	不明	不明	01/30 14:20	3000m	宮崎県、鹿児島県	-
6	01/30 15:00	噴火継続	不明	不明	01/30 15:15	3000m	鹿児島県、宮崎県	09時以降の最高噴煙高度:火口上500m
7	02/01 07:54	爆発	2000m	南東	02/01 08:15	2000m	宮崎県、鹿児島県	-
8	02/01 09:00	噴火継続	100m	南東	02/01 09:05	2000m	鹿児島県、宮崎県	03時以降の最高噴煙高度:2000m
9	02/01 15:34	噴火継続	3000m	南東	02/01 16:00	3000m	宮崎県、鹿児島県	-
10	02/01 21:00	噴火継続	300m	直上	02/01 21:00	3000m	鹿児島県、宮崎県	15時以降の最高噴煙高度:3000m
11	02/01 23:19	爆発	2000m以上	直上	02/01 23:50	3000m	鹿児島県、宮崎県	-
12	02/02 03:00	噴火継続	300m	北東	02/02 03:00	3000m	鹿児島県、宮崎県 高知県	21時以降の最高噴煙高度:2000m以上
13	02/02 05:25	爆発	2000m雲入り	北東	02/02 05:50	3000m	鹿児島県、宮崎県 高知県	-
14	02/02 09:00	噴火継続	200m	東	02/02 09:00	3000m	鹿児島県、宮崎県	03時以降の最高噴煙高度:2000m雲入り
15	02/02 10:47	爆発	500m雲入り	東	02/02 11:15	3000m	鹿児島県、宮崎県	-
16	02/02 15:00	噴火継続	500m	東	02/02 15:10	3000m	鹿児島県、宮崎県	09時以降の最高噴煙高度:500m雲入り
17	02/02 15:53	爆発	3000m	東	02/02 16:20	3000m	鹿児島県、宮崎県	-
18	02/02 21:00	噴火継続	1000m	東	02/02 21:20	3000m	鹿児島県、宮崎県	15時以降の最高噴煙高度:3000m
19	02/03 09:00	噴火継続	1000m	東	02/03 09:15	2000m	鹿児島県、宮崎県	03時以降の最高噴煙高度:1500m
20	02/03 12:17	噴火継続	2500m	東	02/03 12:40	2500m	鹿児島県、宮崎県	-
21	02/03 15:00	噴火継続	1000m	東	02/03 15:20	2500m	鹿児島県、宮崎県	09時以降の最高噴煙高度:2500m
22	02/03 17:45	噴火継続	2000m	東	02/03 18:05	2000m	宮崎県、鹿児島県	-
23	02/03 21:00	噴火継続	800m	東	02/03 21:25	2000m	鹿児島県、宮崎県	15時以降の最高噴煙高度:2000m
24	02/04 09:42	噴火継続	3000m	東	02/04 10:10	3000m	鹿児島県、宮崎県	-
25	02/04 15:00	噴火継続	500m	東	02/04 15:05	3000m	鹿児島県、宮崎県 高知県	09時以降の最高噴煙高度:3000m
26	02/05 10:53	噴火継続	2000m	東	02/05 11:20	2000m	鹿児島県、宮崎県	-
27	02/05 15:00	噴火継続	1000m	東	02/05 15:00	2000m	鹿児島県、宮崎県	09時以降の最高噴煙高度:2000m
28	02/06 03:16	噴火継続	2000m以上	北東	02/06 03:45	2000m	鹿児島県、宮崎県	-
29	02/06 09:00	噴火継続	不明	不明	02/06 09:10	2000m	鹿児島県、宮崎県	03時以降の最高噴煙高度:2000m以上
30	02/06 18:05	噴火継続	2000m	南東	02/06 18:40	2000m	宮崎県、鹿児島県	-
31	02/06 21:00	噴火継続	200m	南東	02/06 21:00	2000m	宮崎県、鹿児島県	15時以降の最高噴煙高度:2000m
32	02/11 11:36	爆発	2500m	南東	02/11 12:05	2500m	鹿児島県、宮崎県	-
33	02/14 05:07	爆発	不明	不明	02/14 05:40	3000m	鹿児島県、宮崎県、大分県 愛媛県、高知県	-
34	02/18 18:16	爆発	3000m	南	02/18 18:40	3000m	宮崎県、鹿児島県	-
35	03/01 19:23	爆発	不明	不明	03/01 19:40	3000m	鹿児島県、宮崎県	-
36	03/01 21:00	噴火継続	不明	不明	03/01 21:15	3000m	鹿児島県、宮崎県	15時以降の最高噴煙高度:不明
37	03/13 17:45	噴火	4000m	直上	03/13 18:15	4000m	鹿児島県、宮崎県	-



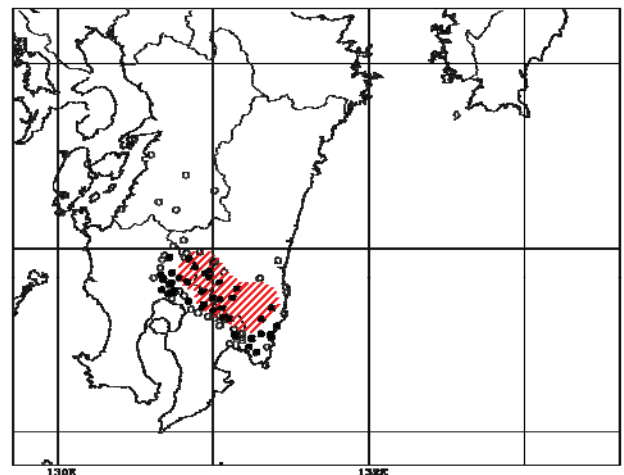
(a) 2011/01/26 15:40JST (06:40UTC) -
2 月 7 日 03 時 (JST) までの全予想降灰域
Forecasts up to the valid time at 02/06 18UTC



(b) 2011/02/18 18:16JST (09:16UTC)
2 月 19 日 00 時 (JST) までの予想降灰域
Forecast up to the valid time at 02/18 15UTC



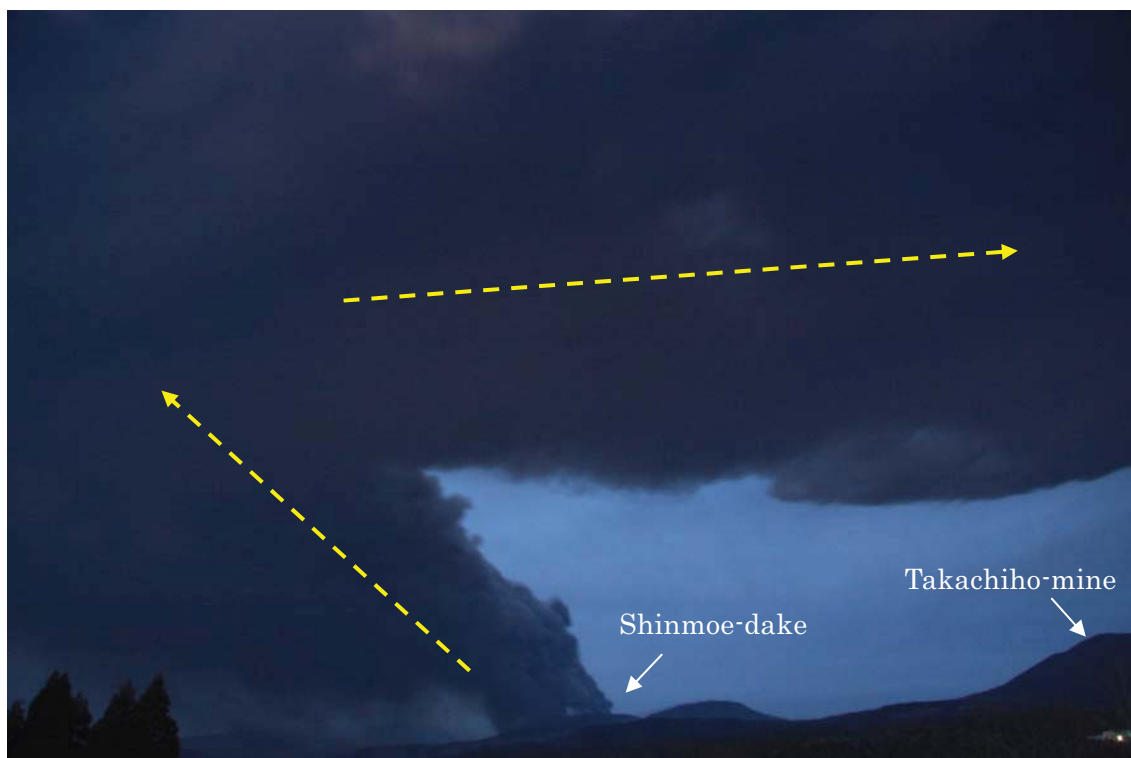
(c) 2011/03/01 19:23JST (10:23UTC)
3 月 2 日 01 時 (JST) までの予想降灰域
Forecast up to the valid time at 03/01 16UTC



(d) 2011/03/13 17:45JST (08:45UTC)
3 月 13 日 23 時 (JST) までの予想降灰域
Forecast up to the valid time at 03/13 14UTC

第 1 図 降灰分布と予想降灰域。降灰が観測された地点を●，観測されなかった地点を○で示す。各図の斜線（赤）は降灰予報の予想降灰域，図(b)の点線（青）で囲まれた領域は噴煙高度 2000 m の予想降灰域を示す。

Fig. 1 Comparison between ash-fall observations and forecasts. Filled circles (●) denote the ash-fall observed points and open circles (○) denote the not observed ones. Red hatches show the operational forecasts of volcanic ash-fall areas. In Fig. (b), blue dotted line shows the prediction with the plume height of 2000 m.



第 2 図 2011 年 2 月 18 日霧島山（新燃岳）の爆発的噴火（18 時 30 分，南側約 7.5 km 地点から撮影）.
Fig. 2 Visible image of the eruption cloud from Shinmoe-dake volcano at 09:30UTC 18 Feb. 2011.