3.3　シナリオで想定される火山活動推移の時系列での整理

噴火の想定に基づき、火山活動の推移を時系列で整理し（表４）、遷移図（図 12)として取りまとめた。

なお、遷移図は噴火ケースの代表的な事例に基づき作成したものであるが、事実として判明している事項を時系列で並べるのではなく、

・その事実がどのような火山現象、あるいはマグマ活動に基づくものか

・そのような現象が、現在の観測網ではどのようなデータとして観測されるか

といった火山学的な解釈や推定を記述した。

なお、硫黄岳や、薩摩硫黄島島内または周辺海域における大噴火に至る火山活動推移については、マグマ供給系が解明されていないため、桜島における大規模噴火（大正噴火や安永噴火）等の事例を参考にして検討した。

表 4-1　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 1-1　硫黄岳火口における小噴火

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル
活動前	■マグマの動きなし	○弱い噴気活動 ○火山性地震・微動は少ない	レベル１（活火山であることに留意）
数ケ月～数年	■マグマから分離した高温ガスの上昇により山体浅部で火山活動の高まり ■硫黄岳火口におけるごく小噴火の発生	○噴煙量の増加 ○火山ガス（二酸化硫黄）の中長期的な放出（数 100～1,000 トン/日程度） ○地熱域の拡大 ○山体浅部を震源とする火山性地震の増加 ○火口内での火山灰の噴出 ○火口中心から 0.5㎞ 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口周辺に降灰	レベル２（火口周辺規制）
数時間～数ケ月	■火山活動の高まり ■硫黄岳火口における小噴火の発生	○山体浅部の局所的な膨張を示す地殻変動の進行 ○地震・微動活動の活発化 ○山体浅部を震源とする規模の大きな地震の発生 ○噴煙量増加・地熱域の更なる拡大・高温化 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加 ○ごく小噴火発生頻度増大 ○火口中心から１㎞ 付近まで飛散する大きな噴石	
数ケ月～十数年	■噴火活動の低下・停止	○噴火活動の低下 ○火山性地震・微動の減少 ○熱活動の低下 ○噴煙量（火山ガス放出量）の低下 ○山体収縮 等	火山活動の状況を見ながらレベル下げ

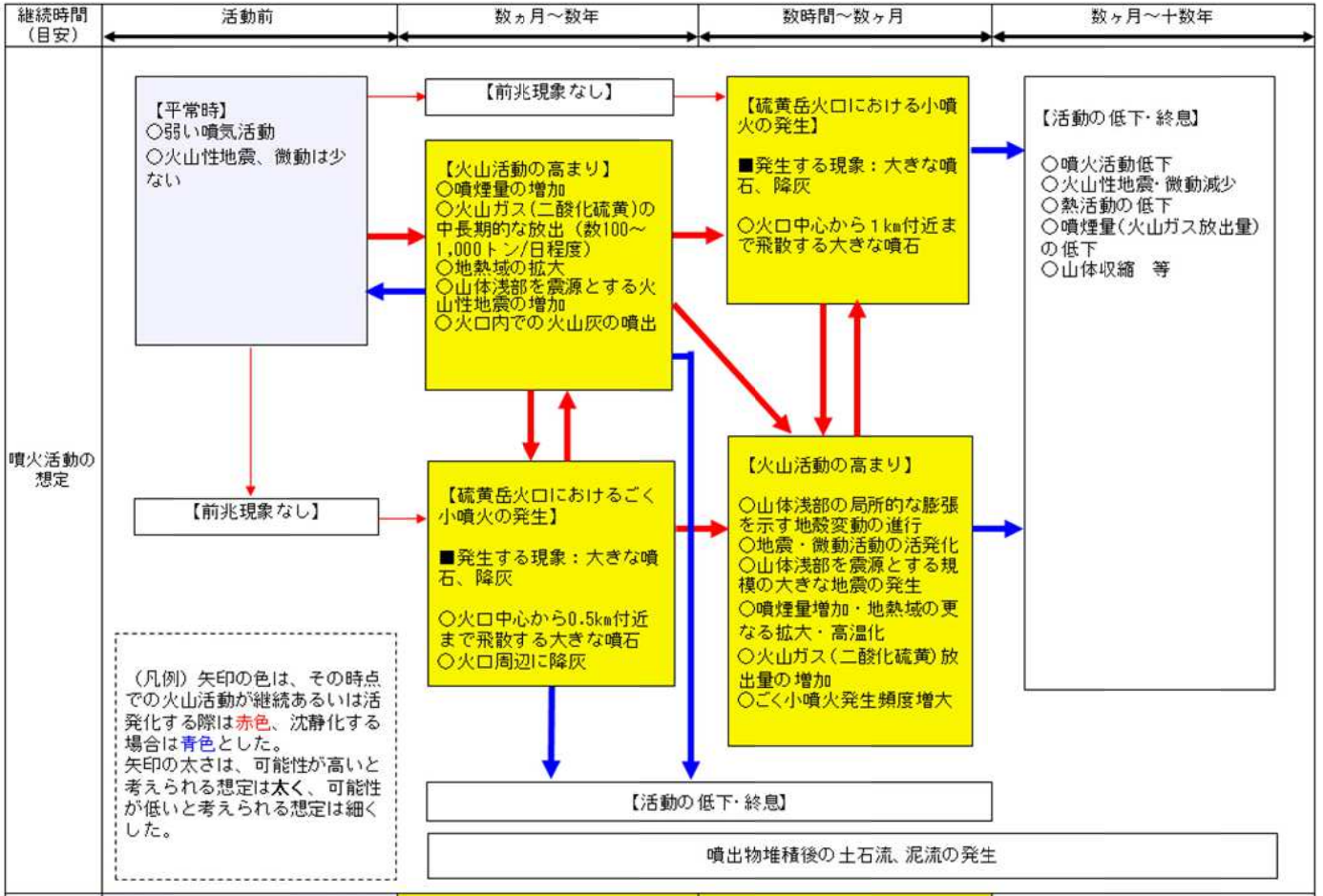

図 12-1　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 1-1　硫黄岳火口における小噴火の遷移

表 4-2　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 1-2　硫黄岳火口におけるマグマ噴火（溶岩ドームの形成または溶岩流出）

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル
数年前～	■硫黄岳周辺域の深部でマグマ蓄積の進行	○弱い噴気活動 ○火山性地震・微動は少ない	レベル１（活火山であることに留意）
数ケ月～数年	■マグマから分離した高温ガスの上昇により山体浅部で火山活動の高まり ■硫黄岳火口におけるごく小噴火の発生	○噴煙量の増加 ○火山ガス（二酸化硫黄）の中長期的な放出（数 100～1,000 トン/日程度） ○地熱域の拡大 ○山体浅部を震源とする火山性地震の増加 ○火口内での火山灰の噴出 ○火口中心から 0.5km 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口周辺に降灰	レベル２（火口周辺規制）
数時間～数ケ月	■火山活動の高まり ■硫黄岳火口における小噴火の発生	○山体浅部の局所的な膨張を示す地殻変動の進行 ○地震・微動活動の活発化 ○噴煙量増加・地熱域の更なる拡大・高温化 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加 ○ごく小噴火発生頻度増大 ○火口中心から１km 付近まで飛散する大きな噴石	
数時間～数ケ月	■硫黄岳火口における中噴火の発生とマグマ噴火への移行	○火口直下の増圧を示す急激な地殻変動 ○硫黄岳付近を震源とする高周波型地震の多発 ○山体やや深部～周辺海域を震源とする火山性地震の増加 ○火山性微動の更なる活発化（振幅・継続時間増大） ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の急増 ○火口中心から２km 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口中心から１km 以内まで到達する火砕流の発生	レベル３（入山規制）
数日～数週間	■大噴火発生の可能性	○硫黄岳直下へ多量のマグマ上昇を示す顕著な地殻変動 ○火山性地震の浅部への震源移動 ○島内を震源とする体に感じる地震の多発 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の顕著な増加	レベル４（高齢者等避難）

数日	■山体膨張の加速	○島内を震源とする規模の大きな体に感じる地震の多発 ○マグマの上昇を示す極めて顕著な地殻変動	レベル５（避難）
数週間～数カ月	■溶岩ドーム形成 ■溶岩流出開始	○火口における溶岩の出現 ○火口における溶岩ドームの成長 ○溶岩ドーム崩落、または爆発に伴い火砕流が発生し、居住地域に切迫・到達 ○マグマ放出に伴う山体収縮 ○火口から溶岩の流下開始 ○溶岩流が居住地域に切迫または到達 ○マグマ放出に伴う山体収縮	レベル５（避難）
数ケ月～数年	■活動の低下・終息	○噴火活動低下・停止 ○溶岩流出停止 ○地震・微動活動低下 ○熱活動低下 ○火山ガス放出量の減少 ○山体収縮　　等	火山活動の状況を見ながら段階的にレベル下げ（５→３、２、１）

表 4-3　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 1-3　硫黄岳火口における大規模なマグマ噴火（プリニー式噴火の発生～溶岩流出または溶岩ドームの形成）

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル
数年前～	■硫黄岳周辺域の深部でマグマ蓄積の進行	○弱い噴気活動 ○火山性地震・微動は少ない	レベル１（活火山であることに留意）
数ケ月～数年	■マグマから分離した高温ガスの上昇により山体浅部で火山活動の高まり	○噴煙量の増加 ○火山ガス（二酸化硫黄）の中長期的な放出（数 100～1,000 トン/日程度） ○地熱域の拡大 ○山体浅部を震源とする火山性地震の増加 ○火口内での火山灰の噴出	レベル２（火口周辺規制）
	■硫黄岳火口におけるごく小噴火の発生	○火口中心から 0.5km 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口周辺に降灰	
数時間～数ケ月	■火山活動の高まり	○山体浅部の局所的な膨張を示す地殻変動の進行 ○地震・微動活動の活発化 ○噴煙量増加・地熱域の更なる拡大・高温化 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加 ○ごく小噴火発生頻度増大	
	■硫黄岳火口における小噴火の発生	○火口中心から１km 付近まで飛散する大きな噴石	
数時間～数ケ月	■硫黄岳火口における中噴火の発生とマグマ噴火への移行	○火口直下の増圧を示す急激な地殻変動 ○硫黄岳付近を震源とする高周波型地震の多発 ○山体やや深部～周辺海域を震源とする火山性地震の増加 ○火山性微動の更なる活発化（振幅・継続時間増大） ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の急増 ○火口中心から２km 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口中心から１km 以内まで到達する火砕流の発生	レベル３（入山規制）

数日～数週間	■大噴火（プリニー式噴火）発生の可能性	○硫黄岳直下へ多量のマグマ上昇を示す顕著な地殻変動 ○火山性地震の浅部への震源移動 ○島内を震源とする体に感じる地震の多発 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の顕著な増加	レベル４（高齢者等避難）
数日	■山体膨張の加速	○島内を震源とする規模の大きな体に感じる地震の多発 ○マグマの上昇を示す極めて顕著な地殻変動	レベル５（避難）
数日	■硫黄岳火口における大噴火（プリニー式噴火）の発生	○高さ 10,000ｍを超える噴煙 ○大きな噴石の飛散（最大４㎞程度） ○居住地域に切迫・到達する火砕流の発生 ○噴火に伴う空振・爆発音 ○風下側で小さな噴石（軽石）が大量に降下 ○風下側の広域で降灰 ○極めて多量の火山ガス放出	レベル５（避難）
数週間～数カ月	■溶岩流出開始 ■溶岩ドーム形成	○火口から溶岩の流下開始 ○溶岩流が居住地域に切迫または到達 ○マグマ放出に伴う山体収縮 ○火口における溶岩ドームの成長 ○溶岩ドーム崩落、または爆発に伴い火砕流が発生し、居住地域に切迫・到達 ○マグマ放出に伴う山体収縮	
数ケ月～数年	■活動の低下・終息	○噴火活動低下・停止 ○溶岩流出停止 ○地震・微動活動低下 ○熱活動低下 ○火山ガス放出量の減少 ○山体収縮　等	火山活動の状況を見ながら段階的にレベル下げ（５→３、２、１）

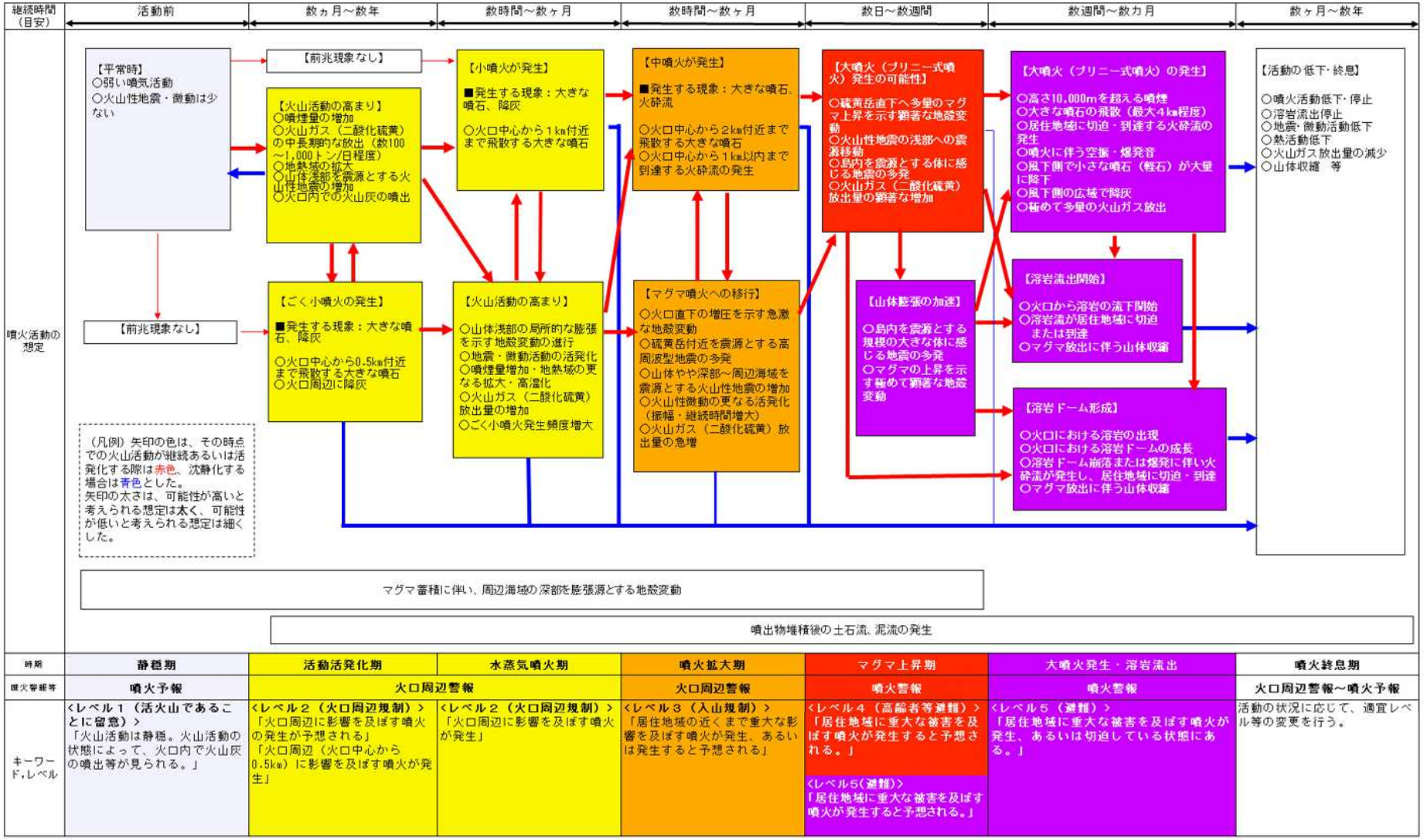

図 12-2　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 1-2、1-3　硫黄岳火口におけるマグマ噴火の遷移

表 4-4　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 2ー1　硫黄岳（硫黄岳火口外）における小規模な水蒸気噴火

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル
活動前	■マグマの動きなし	○弱い噴気活動 ○火山性地震・微動は少ない	レベル１（活火山であることに留意）
数ケ月～数年	■マグマから分離した高温ガスの上昇により山体浅部で火山活動の高まり ■硫黄岳火口におけるごく小噴火の発生	○噴煙量の増加 ○火山ガス（二酸化硫黄）の中長期的な放出（数 100～1,000 トン/日程度） ○地熱域の拡大 ○山体浅部を震源とする火山性地震の増加 ○硫黄岳火口内での火山灰の噴出 ○火口中心から 0.5㎞ 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口周辺に降灰	レベル２（火口周辺規制）
数時間～数ケ月	■火山活動の高まり	○山体浅部の局所的な膨張を示す地殻変動の進行 ○地震・微動活動の活発化 ○山体浅部を震源とする規模の大きな地震の発生 ○噴煙量増加・地熱域の更なる拡大・高温化 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加	
数時間～数ケ月	■硫黄岳（硫黄岳火口外）における小規模噴火の発生	○噴火地点から 0.5㎞ 付近まで飛散する大きな噴石	レベル３（入山規制）
数ケ月～十数年	■噴火活動の低下・停止	○噴火活動の低下 ○火山性地震・微動の減少 ○熱活動の低下 ○噴煙量（火山ガス放出量）の低下 ○山体収縮 等	火山活動の状況を見ながらレベル下げ

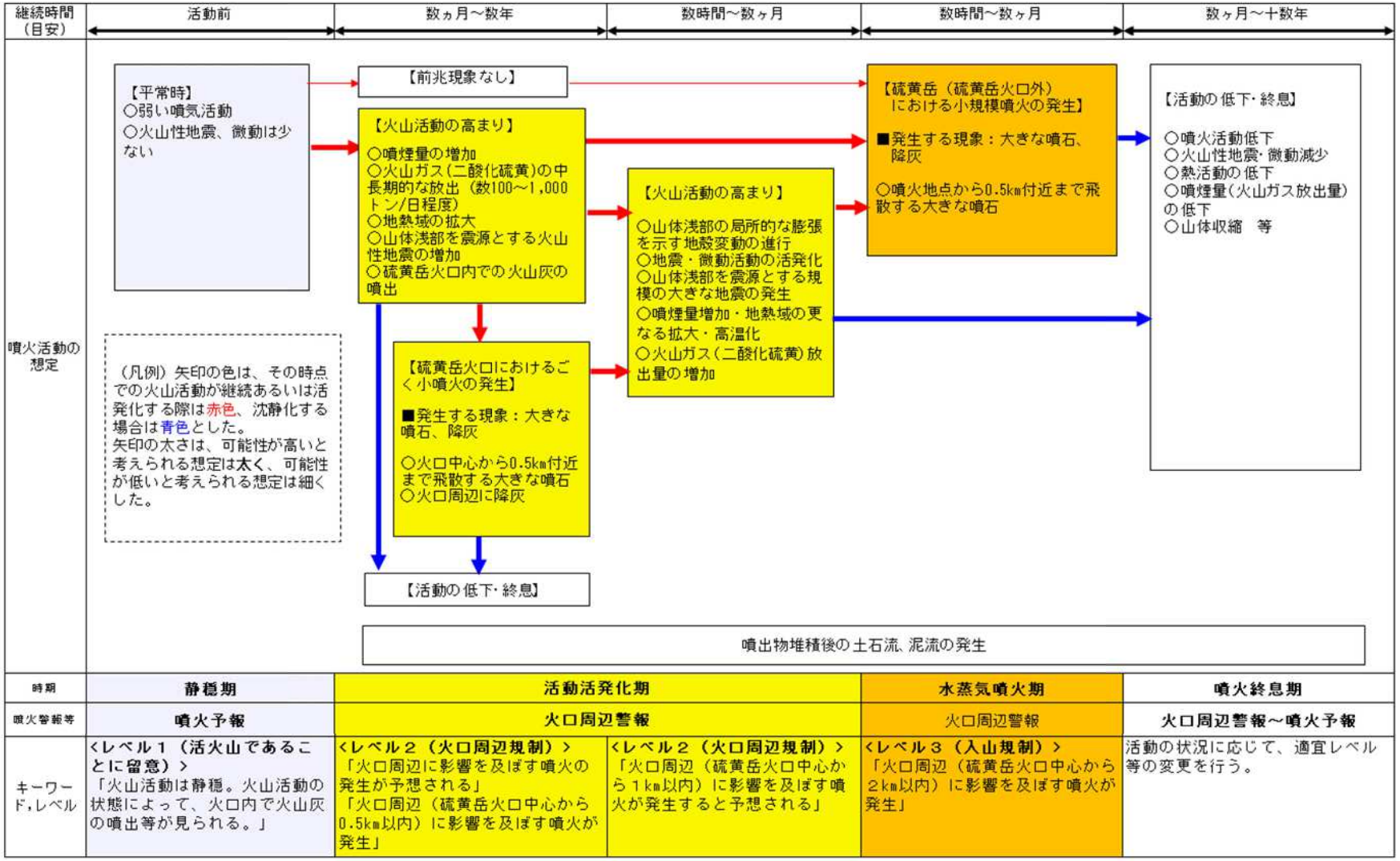

図 12-3　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 2-1　硫黄岳（硫黄岳火口外）における小規模な水蒸気噴火の遷移

表 4-5　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 2ー2　薩摩硫黄島の陸域におけるマグマ噴火（先行する小規模噴火の発生なし、または噴火が発生しても居住地域に影響なし）

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル ※硫黄岳における火山活動は継続
数年前～	■硫黄岳周辺域の深部でマグマ蓄積の進行	○硫黄岳周辺域のやや深いところで火山性地震の増加 ○周辺海域の深部を膨張源とする地殻変動	レベル１（活火山であることに留意）
数ケ月～数年	■マグマから分離した高温ガスの上昇により山体浅部で火山活動の高まり ■硫黄岳火口におけるごく小噴火の発生	○噴煙量の増加 ○火山ガス（二酸化硫黄）の中長期的な放出（数 100～1,000 トン/日程度） ○地熱域の拡大 ○山体浅部を震源とする火山性地震の増加 ○硫黄岳火口内での火山灰の噴出 ○火口中心から 0.5km 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口周辺に降灰	レベル２（火口周辺規制）
数時間～数ケ月	■火山活動の高まり	○山体浅部の局所的な膨張を示す地殻変動の進行 ○地震・微動活動の活発化 ○山体浅部を震源とする規模の大きな地震の発生 ○噴煙量増加・地熱域の更なる拡大・高温化 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加	
数時間～数ケ月	■硫黄岳（硫黄岳火口外）における小規模噴火の発生	○噴火地点から 0.5km 付近まで飛散する大きな噴石	レベル３（入山規制）
数日～数週間前	■硫黄岳周辺域の浅部にマグマが上昇	○マグマの上昇を示す急激かつ顕著な地殻変動 ○硫黄岳周辺域の浅いところを震源とする火山性地震の増加・規模増大に伴い、薩摩硫黄島等で体に感じる地震の多発 ○火山性微動の発生 ○薩摩硫黄島の陸域における噴気・地熱域の出現	レベル４（高齢者等避難）
数日前	■地殻変動の加速	○島内を震源とする規模の大きな体に感じる地震の多発 ○マグマの上昇を示す極めて顕著な地殻変動	レベル５（避難）

数時間～数ケ月	■薩摩硫黄島の陸域における噴火発生	○大きな噴石が居住地域付近まで飛散 ○火砕流が居住地域に切迫・到達 ○噴火に伴う空振・爆発音 ○極めて多量の火山ガス放出 ○薩摩硫黄島島内や周辺の島嶼で大量の降灰	レベル５（避難）
数週間～数ヶ月	■溶岩の流出	○噴火口から溶岩流が居住地域方向へ流出 ○溶岩流が居住地域に切迫・到達 ○マグマ放出に伴う山体収縮の開始	
数週間～数ヶ月	■活動の低下・終息	○噴火活動の低下・停止 ○溶岩流の停止 ○噴煙量の低下 ○火山ガス放出量の減少 ○火山性地震・微動の減少 ○地下の減圧を示す地殻変動 等	火山活動の状況を見ながら段階的にレベル下げ（５→３、２、１）

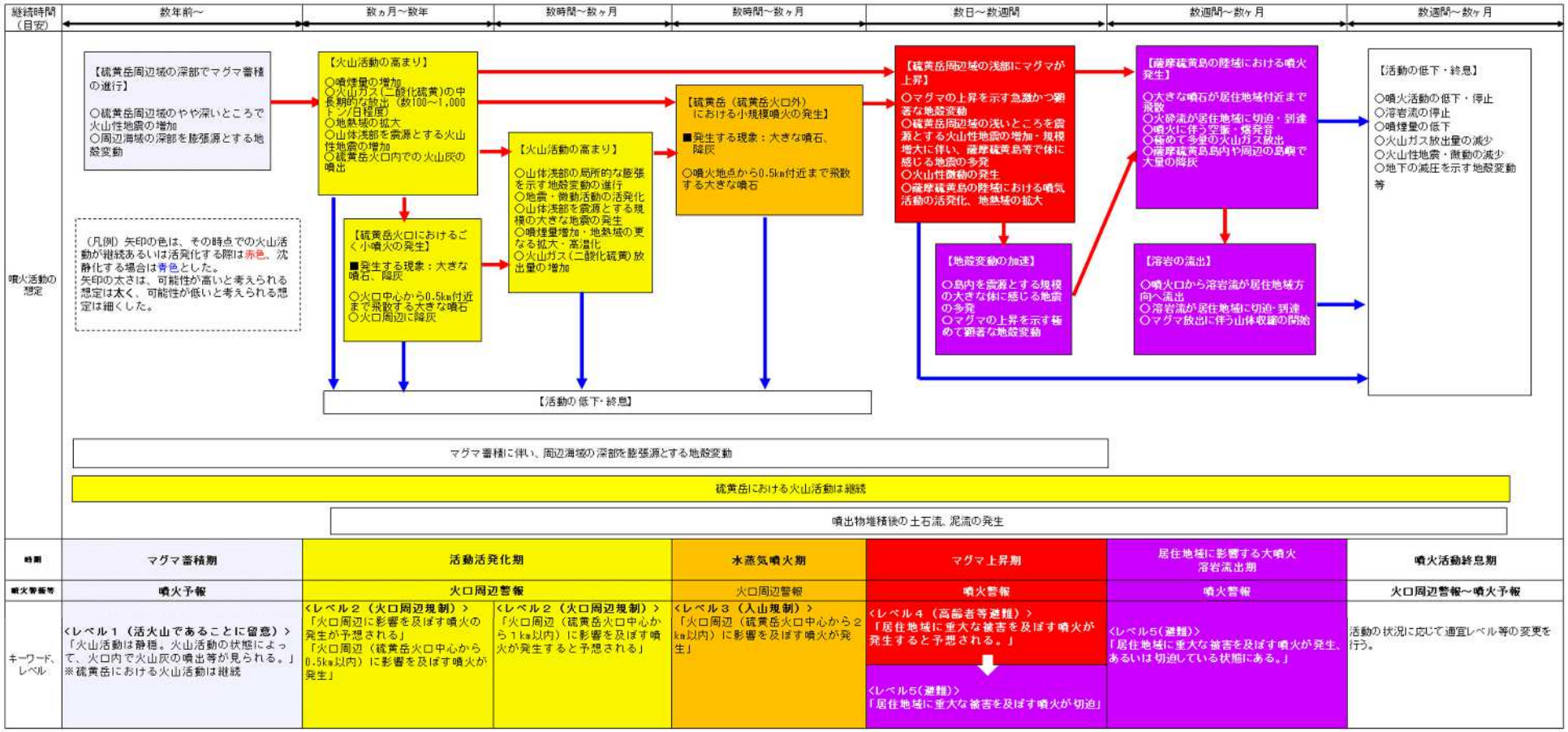

図 12-4　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 2-2　薩摩硫黄島の陸域におけるマグマ噴火
（先行する小規模噴火の発生なし、または噴火が発生しても居住地域に影響なし）

表 4-6　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 2−3　薩摩硫黄島の陸域におけるマグマ噴火（先行する小規模噴火により居住地域に影響）

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル ※硫黄岳における火山活動は継続
数年前～	■硫黄岳周辺域の深部でマグマ蓄積の進行	○硫黄岳周辺域のやや深いところで火山性地震の増加 ○周辺海域の深部を膨張源とする地殻変動	レベル１（活火山であることに留意）
数ケ月～数年	■マグマから分離した高温ガスの上昇により山体浅部で火山活動の高まり ■硫黄岳火口におけるごく小噴火の発生	○噴煙量の増加 ○火山ガス（二酸化硫黄）の中長期的な放出（数 100～1,000 トン/日程度） ○地熱域の拡大 ○山体浅部を震源とする火山性地震の増加 ○硫黄岳火口内での火山灰の噴出 ○火口中心から 0.5km 付近まで飛散する大きな噴石 ○火口周辺に降灰	レベル２（火口周辺規制）
数時間～数ケ月	■火山活動の高まり	○山体浅部の局所的な膨張を示す地殻変動の進行 ○地震・微動活動の活発化 ○山体浅部を震源とする規模の大きな地震の発生 ○噴煙量増加・地熱域の更なる拡大・高温化 ○火山ガス（二酸化硫黄）放出量の増加	
数時間～数ケ月	■硫黄岳（硫黄岳火口外）における小規模噴火の発生	○噴火地点から 0.5km 付近まで飛散する大きな噴石	レベル３（入山規制）
数時間～数ケ月	■薩摩硫黄島の陸域における小規模噴火が発生し居住地域に影響	○居住地域付近における噴火 ○大きな噴石が居住地域付近まで飛散	レベル５（避難） ※硫黄岳火口以外で突発的な噴出現象（小規模な噴火）がみられた場合の、避難の実施については検討を要する

数日～数週間前	■硫黄岳周辺域の浅部にマグマが上昇	○マグマの上昇を示す急激かつ顕著な地殻変動 ○硫黄岳周辺域の浅いところを震源とする火山性地震の増加・規模増大に伴い、薩摩硫黄島等で体に感じる地震の多発 ○火山性微動の発生 ○薩摩硫黄島の陸域における噴気・地熱域の出現	レベル５（避難）
数日前	■地殻変動の加速	○島内を震源とする規模の大きな体に感じる地震の多発 ○マグマの上昇を示す極めて顕著な地殻変動	レベル５（避難）
数時間～数ケ月	■薩摩硫黄島の陸域における噴火発生	○大きな噴石が居住地域付近まで飛散 ○火砕流が居住地域に切迫・到達 ○噴火に伴う空振・爆発音 ○極めて多量の火山ガス放出 ○薩摩硫黄島島内や周辺の島嶼で大量の降灰	レベル５（避難）
数週間～数ヶ月	■溶岩の流出	○噴火口から溶岩流が居住地域方向へ流出 ○溶岩流が居住地域に切迫・到達 ○マグマ放出に伴う山体収縮の開始	
数週間～数ヶ月	■活動の低下・終息	○噴火活動の低下・停止 ○溶岩流の停止 ○噴煙量の低下 ○火山ガス放出量の減少 ○火山性地震・微動の減少 ○地下の減圧を示す地殻変動 等	火山活動の状況を見ながら段階的にレベル下げ（５→３、２、１）

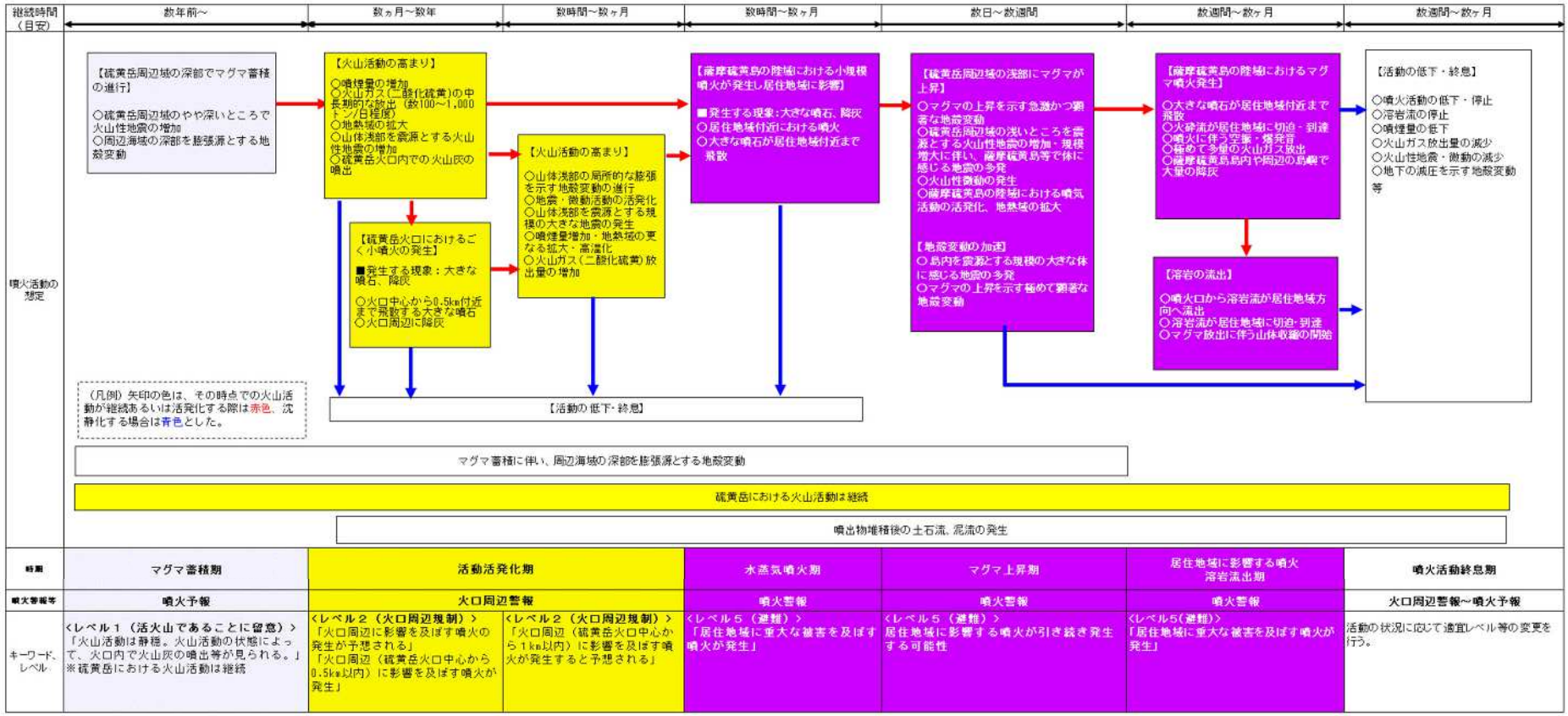

図 12-5　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 2-3　薩摩硫黄島の陸域におけるマグマ噴火（先行する小規模噴火により居住地域に影響）

表 4-7　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 3-1　周辺海域（居住地域から概ね２㎞以内）における噴火

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル ※硫黄岳における火山活動は継続
数年前～	■硫黄岳周辺域の深部でマグマ蓄積の進行	○硫黄岳周辺域のやや深いところで火山性地震の増加 ○周辺海域の深部を膨張源とする地殻変動	レベル１（活火山であることに留意）
数日～数週間前	■硫黄岳周辺域の浅部にマグマが上昇	○マグマの上昇を示す急激かつ顕著な地殻変動 ○硫黄岳周辺域の浅いところを震源とする火山性地震の増加・規模増大に伴い、薩摩硫黄島等で体に感じる地震の多発 ○火山性微動の発生	レベル４（高齢者等避難）
数日～数週間	■海底噴火の発生（居住地域より概ね２㎞以内の水深 100m以深）	○火山性微動の振幅は増大した状態 ○噴火地点周辺海域の海面における変色域、軽石の浮遊	レベル４（高齢者等避難）
数日～数ヶ月	■噴火規模拡大により、居住地域より概ね２㎞ 以内の水深 100m以浅における噴火発生 （噴火活動により水深が浅くなった場合も含む）	○火山性微動の振幅は増大した状態 ○海底噴火に伴い、ベースサージが繰り返し発生 ○噴火に伴う空振・爆発音 ○噴火地点周辺海域の海面における変色域、軽石の浮遊 ○薩摩硫黄島島内や周辺の島嶼で降灰 ○極めて多量の火山ガス放出 ○噴火に伴う津波	レベル５（避難）
数日～数ヶ月	■噴火規模の更なる拡大、噴火活動が継続する中、新島が海面上に出現	○大規模な噴煙柱の形成 ○噴煙柱崩壊型の火砕流が発生し居住地域に影響（噴火口から概ね２㎞以遠） ○大きな噴石が居住地域付近まで飛散 ○溶岩流が居住地域に切迫・到達 ○極めて多量の火山ガス放出 ○薩摩硫黄島島内や周辺の島嶼で大量の降灰	
数週間～数ヶ月	■溶岩の流出	○溶岩流が居住地域に切迫・到達	
数週間～数ヶ月	■活動の低下・停止	○噴火活動の低下・停止 ○溶岩流の停止 ○海面上に現れる現象の減少 ○噴煙量の低下 ○海面変色域の減少 ○火山性地震・微動の減少 ○地下の減圧を示す地殻変動　等	火山活動の状況を見ながら段階的にレベル下げ（５→３、２、１）

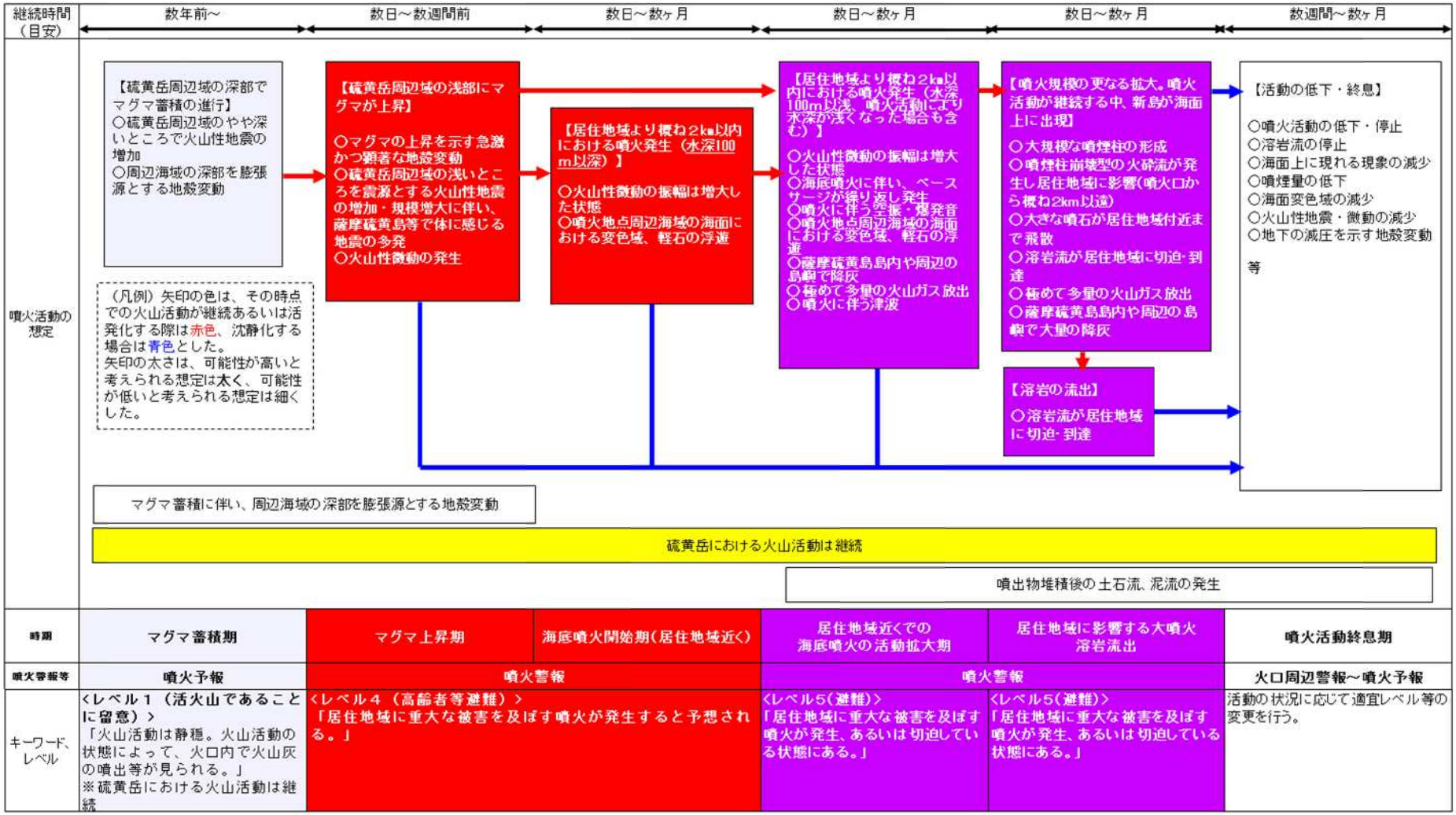

図 12-6　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 3-1　周辺海域（居住地域から概ね２km 以内）における噴火

表 4-8　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 3-2　周辺海域（居住地域から概ね２㎞以遠）における噴火

時間経過	考えられる火山現象	現在の観測網により捉えられると考えられる現象	噴火警戒レベル ※硫黄岳における火山活動は継続
数年前～	■硫黄岳周辺域の深部でマグマ蓄積の進行	○硫黄岳周辺域のやや深いところで火山性地震の増加 ○周辺海域の深部を膨張源とする地殻変動	レベル１（活火山であることに留意）
数日～数週間前	■硫黄岳周辺域の浅部にマグマが上昇	○マグマの上昇を示す急激かつ顕著な地殻変動 ○硫黄岳周辺域の浅いところを震源とする火山性地震の増加・規模増大に伴い、薩摩硫黄島等で体に感じる地震の多発 ○火山性微動の発生	レベル４（高齢者等避難）
数日～数ヶ月	■海底噴火の発生（居住地域より概ね２㎞以遠の水深 100m以深）	○火山性地震、微動の多発・規模増大 ○新たな場所（噴火地点）における海面の変色域、軽石の浮遊	レベル２（火口周辺規制）
数日～数ヶ月	■噴火規模拡大により、居住地域より概ね２㎞ 以遠の水深 100m以浅における噴火発生 （噴火活動により水深が浅くなった場合も含む）	○規模の大きな火山性地震が引き続き多発 ○火山性微動の振幅は増大した状態 ○海底噴火に伴い、ベースサージが繰り返し発生 ○噴火に伴う空振・爆発音 ○噴火地点周辺海域の海面における変色域、軽石の浮遊 ○薩摩硫黄島島内や周辺の島嶼で降灰 ○噴火に伴う津波	レベル４（高齢者等避難）
数日～数ヶ月	■噴火規模の更なる拡大、噴火活動が継続する中、新島が海面上に出現	○大規模な噴煙柱の形成 ○噴煙柱崩壊型の火砕流が発生し居住地域に影響（噴火口から概ね２㎞以遠） ○極めて多量の火山ガス放出 ○薩摩硫黄島島内や周辺の島嶼で大量の降灰 ○噴火に伴う空振・爆発音 ○溶岩流出	レベル５（避難）
数週間～数ヶ月	■活動の低下・停止	○噴火活動の低下・停止 ○溶岩流の停止 ○海面上に現れる現象の減少 ○噴煙量の低下 ○海面変色域の減少 ○火山性地震・微動の減少 ○地下の減圧を示す地殻変動　等	火山活動の状況を見ながら段階的にレベル下げ（５→３、２、１）

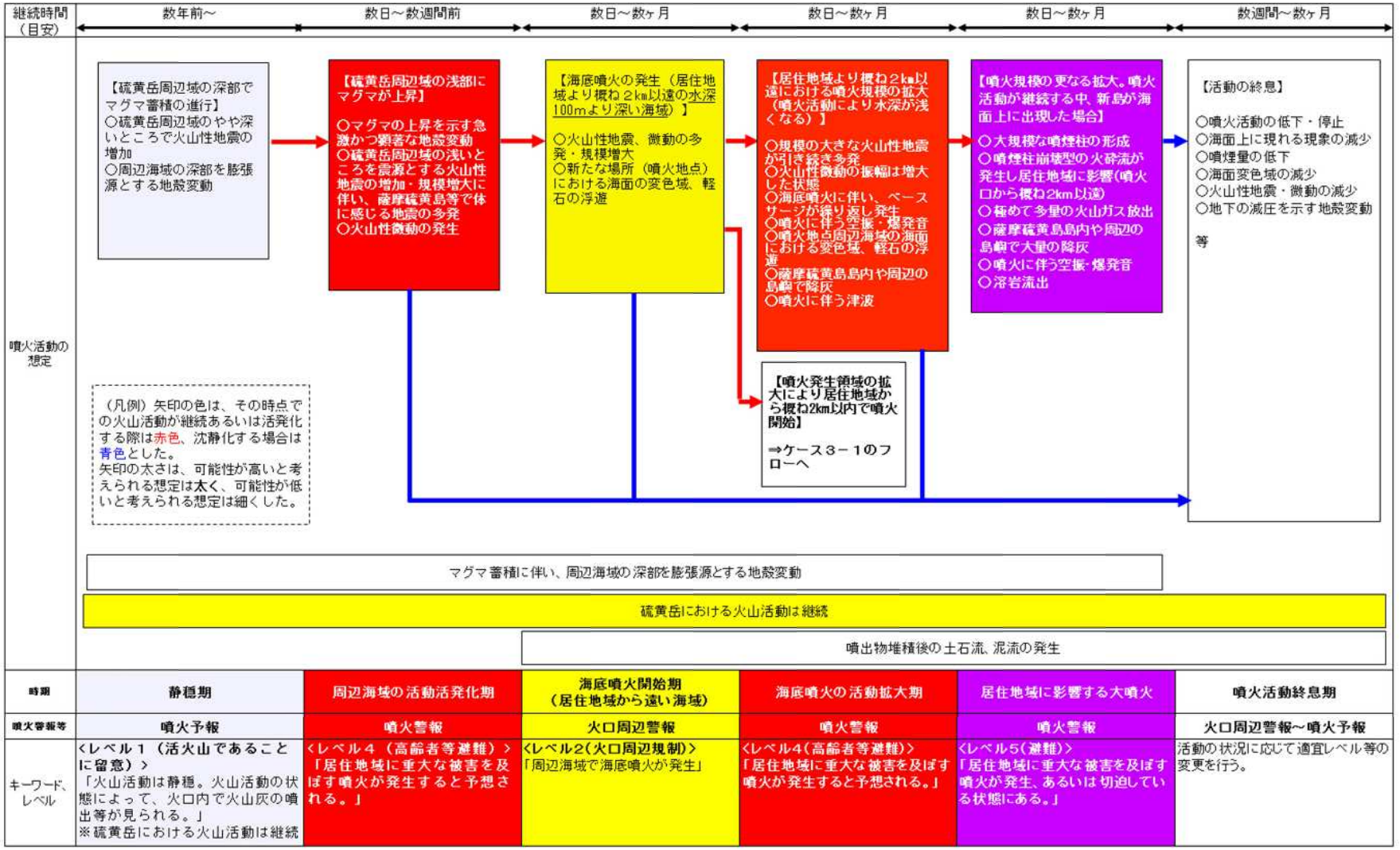

図 12-7　薩摩硫黄島噴火シナリオ：ケース 3-2　周辺海域（居住地域から概ね２km 以遠）における噴火