

## 目次

1. 課題の概要	1
2. 研究機関および研究者リスト	3
3. 研究報告	
3. 1 新たな技術を活用した火山観測の高度化	
(1) 業務の内容	
(a) 業務題目	5
(b) 担当者	5
(c) 業務の目的	5
(d) 10 か年の年次実施計画	6
(e) 平成 31 (令和元) 年度業務目的	7
(2) 平成 31 (令和元) 年度の成果	
(a) 業務の要約	9
(b) 業務の実施方法	
1) ミュオングラフィ技術の高度化にかかわる研究開発	10
2) ミュオングラフィ観測のデータ処理の自動化にかかわる研究開発	11
3) 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの統合推進	11
4) ミュオングラフィの正しい理解の社会への普及活動	11
(c) 業務の成果	
1) ミュオングラフィ技術の高度化にかかわる研究開発	11
2) ミュオングラフィ観測のデータ処理の自動化にかかわる研究開発	14
3) 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトの統合推進	17
4) ミュオングラフィの正しい理解の社会への普及活動	18
(d) 結論並びに今後の課題	19
(e) 引用文献	19
(f) 成果の論文発表・口頭発表等	20
(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定	20
(3) 令和 2 年度業務計画案	21
3. 2 リモートセンシングを利用した火山観測技術の開発	
3. 2. 1 可搬型レーダー干渉計と衛星搭載型合成開口レーダー (衛星 SAR) による 精密地殻変動観測技術の開発	
(1) 業務の内容	

(a) 業務題目	23
(b) 担当者	23
(c) 業務の目的	23
(d) 10 か年の年次実施計画	24
(e) 令和元年度業務目的	
1) 可搬型レーダー干渉計による火山性地殻変動検出に関する技術開発	27
2) 衛星 SAR による火山性地殻変動データベースに関する技術開発	27
<b>(2) 平成 31 (令和元) 年度の成果</b>	
(a) 業務の要約	
1) 可搬型レーダー干渉計による火山性地殻変動検出に関する技術開発	28
2) 衛星 SAR による火山性地殻変動データベースに関する技術開発	29
(b) 業務の実施方法	
1) 可搬型レーダー干渉計による火山性地殻変動検出に関する技術開発	29
2) 衛星 SAR による火山性地殻変動データベースに関する技術開発	33
(c) 業務の成果	
1) 可搬型レーダー干渉計による火山性地殻変動検出に関する技術開発	34
2) 衛星 SAR による火山性地殻変動データベースに関する技術開発	47
(d) 結論ならびに今後の課題	
1) 可搬型レーダー干渉計による火山性地殻変動検出に関する技術開発	64
2) 衛星 SAR による火山性地殻変動データベースに関する技術開発	65
(e) 引用文献	66
(f) 成果の論文発表・口頭発表等	67
(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定	68
<b>(3) 令和 2 年度の業務計画案</b>	69
<b>3. 2. 2. 火山表面現象遠隔観測技術の開発</b>	
<b>(1) 業務の内容</b>	
(a) 業務題目	70
(b) 担当者	70
(c) 業務の目的	70
(d) 10 か年の年次実施計画	71
(e) 令和元年度業務目的	74
<b>(2) 平成 31 (令和元) 年度の成果</b>	
(a) 業務の要約	76
(b) 業務の成果	
1) SPIC-UC、SPIC-C、ISH、SPIC-SS の開発	76
a) SPIC-UC、SPIC-C のカメラセンサーヘッド (要素技術) による SO <sub>2</sub> 計測精度のシミュレーションによる評価	79
b) 開発した各カメラのセンサーヘッドによる試験画像取得	83

c) 各装置の要素技術を統合した各装置のプロトタイプ概念設計	91
d) 各装置のプロトタイプの製作	94
e) 各装置のプロトタイプの試験画像取得	107
f) スペクトル推定手法、ストラクチャ推定手法のアルゴリズムの開発	114
2) スペクトル推定用データベース構築のためのスペクトル計測	
a) ボーリングコア試料の画像分光計測手法の開発と岩石のスペクトルデータベースのフォーマット検討	117
(c) 結論ならびに今後の課題	
1) SPIC-UC、SPIC-C、ISH、SPIC-SS の開発	119
2) スペクトル推定用データベース構築のためのスペクトル計測	119
(d) 引用文献	120
(e) 成果の論文発表・口頭発表等	121
(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定	122
<b>(3) 令和2年度の業務計画案</b>	122

### 3.3 地球化学的観測技術の開発

#### (1) 業務の内容

(a) 業務題目	123
(b) 担当者	123
(c) 業務の目的	123
(d) 10か年の年次実施計画	126
(e) 平成31(令和元)年度業務目的	
1) 火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発	130
2) 水蒸気同位体比分析	131
3) 活火山の地球化学的モニタリング	131

#### (2) 平成31(令和元)年度の成果

(a) 業務の要約	132
(b) 業務の実施方法	
1) 火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発	132
2) 水蒸気同位体比分析	134
3) 活火山の地球化学的モニタリング	134
(c) 業務の成果	
1) 火山ガス中マグマ起源成分観測技術の開発	134
2) 水蒸気同位体比分析	142
3) 活火山の地球化学的モニタリング	144

(d) 結論並びに今後の課題	147
(e) 引用文献	149
(f) 成果の論文発表・口頭発表等	150
(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定	153
(3) 令和2年度業務計画案	154
<b>3. 4 火山内部構造・状態把握技術の開発</b>	
(1) 業務の内容	
(a) 業務題目	157
(b) 担当者	157
(c) 業務の目的	157
(d) 10か年の年次実施計画	158
(e) 平成31(令和元)年度業務目的	163
(2) 平成31(令和元)年度の成果	
(a) 業務の要約	165
(b) 業務の成果	
1) 機動的な観測及び電磁気構造探査による精度の高い 火山体内部構造・状態把握	
a) 三宅島における機動観測	165
b) 草津白根火山における機動観測	179
e) 蔵王火山における機動観測	190
c) 霧島火山における機動観測	193
d) 箱根火山における機動観測	199
2) 火山噴火切迫度評価に有用な各種ツールの開発	
a) 地震計アレイデータ解析システムの開発	203
b) 地下比抵抗・熱水流動解析システムの開発	203
c) 火山性地震活動総合解析システムの開発	209
d) 遠隔熱活動情報解析システムの開発	214
e) 地震波動場連続解析システムの開発	217
3) プログラムの総合推進	219
(c) 結論ならびに今後の課題	220
(d) 引用文献	222
(e) 成果の論文発表・口頭発表等	226
(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定	232
(3) 令和2年度の業務計画案	233
<b>4. 活動報告</b>	
4. 1 会議録	
(1) 課題B「新たな火山観測技術の開発」サブテーマ代表者会議	239

4. 2 対外的発表	240
4. 3 その他	240
5. むすび	241
別添資料1 第145回火山噴火予知連絡会 議事次第	243