令	和	7	2	年	2	月	1	7	日
火	山	調	査	研	究	推	進	本	部
火	Ц	1	調	Ĩ		委	Ш		会

岩手山の現状の評価及び調査研究方策

岩手山の現状の評価

活動履歴

- > 岩手山は、小規模なカルデラ地形を有する西岩手山とその上に覆い被さる東 岩手山から成る。主に岩手山の西側に位置する網張火山群が約70万年前頃に 活動を開始した後、噴火や山体崩壊等を繰り返しながらほぼ東西方向に配列 する火山列を形成してきた。また、岩手山及びその西部の網張火山群の頂部 には、形成年代は明らかではないが、ほぼ東西走向の断層及び地溝状の地形 が複数認められる(例えば、国土地理院, 2014;国土地理院, 2024)。岩手山 における最近約8,500年間の活動は、東岩手山の薬師岳におけるマグマ噴火 と西岩手山の大地獄谷付近における水蒸気噴火が主であり、有史以降、1732 年の薬師岳北東山腹における焼走り(やけはしり)溶岩流や1919年の西岩手 山の大地獄谷における水蒸気噴火など複数の噴火が発生したほか、噴気・地 熱活動の活発化が断続的に認められてきた。また、東岩手山と西岩手山の連 動した活動も認められている。これらの噴火では、溶岩の流出や火砕物の飛 散、降灰の発生に加え、山麓への土石流や泥流の流下が起こった。なお、大 地獄谷周辺には地形的に新鮮な火口地形が多数認められることから、特定さ れていない水蒸気噴火が発生していた可能性もある。
- ▶ 1998年から2003年頃には、数年前からのやや深部(海抜下約8km)及びモホ 面近傍(海抜下30kmから40km)における深部低周波地震の活発化の後、火山 性地震の活動域が薬師岳東部から徐々に浅所に移り、西岩手カルデラから西 側の大松倉山、三ッ石山付近にまで拡がった。地殻変動においても、東岩手 山から西岩手山のやや深部から浅部(海抜下約2km)にかけて東西走向のダ イク(開口割れ目)が貫入した後、ダイクの西方への進展及び西側の三ッ石 山付近における等方的な膨張が観測された。また、1999年春以降は、大地獄 谷とその周辺及び黒倉山から姥倉山にかけての稜線付近において地熱・噴気 活動の活発化が認められた。

調査観測結果

▶ 2019年夏頃から東岩手山の山頂域における火山性地震のわずかな活動活発 化がみられ始め、2024年2月頃から岩手山山麓のひずみ計、傾斜計及びGNSS により東岩手山から西岩手山を変動中心として南北への伸長が卓越する膨 張性の地殻変動が現れた。その後、2024年6月頃から大地獄谷・黒倉山付近 において微小な火山性地震が増加するとともに、西側の大松倉山付近におい て長周期地震(卓越周期約10秒)が散発的に発生し始めた。西側の三ッ石山 付近とその西側の葛根田(かっこんだ)付近における地震も同時期から増加 した。さらに、2024年7月頃から岩手山の西側において等方的な膨張性の地 殻変動が観測され始めた。この地殻変動は、GNSS連続観測に加えて、陸域観 測技術衛星2号「だいち2号」等による干渉SARの解析結果でも認められて いる。干渉SAR時系列解析によると、2024年9月末の観測以降、大地獄谷周 辺における局所的な隆起も観測されている。

- ▶ 2024年6月頃から増加した大地獄谷・黒倉山付近における火山性地震は、マ グニチュードが1以下のものが多く概して規模は小さい。また、震源の系統 的な移動は認められない。長周期地震(卓越周期約10秒)は、西側の大松倉 山近傍の海抜下約1~2kmを中心に東西に伸びる回転楕円体状の流体系の 振動と推定される。長周期地震には、準静的なひずみ変化と連続的な高周波 (約5~10Hz)の振動が重畳することが多い。
- ▶ 2024年2月以降の地殻変動は、7月頃までは東岩手山から西岩手山にかけての海抜下約2kmを上端とする東西走向の開口割れ目が主たる要因と推定される。その後の期間は、この開口割れ目とともに、岩手山西側の三ッ石山・大深岳(おおふかだけ)付近における球状または楕円体状の圧力源の膨張が推定される。2024年末までのこれらの開口割れ目と球状または楕円体状の圧力源の体積増加量は、それぞれ5~7×10⁶m³、7~29×10⁶m³である。また、干渉SAR時系列解析等で認められた大地獄谷における局所的な地殻変動は、大地獄谷直下の標高約900m(大地獄谷付近の地表面からの深さ約500m)における東西走向で南側に傾斜した開口割れ目(体積増加量約0.1×10⁶m³)によると推定される。
- ▶ 岩手山深部における活動としては、2024年8月頃以降に岩手山北東約8kmの モホ面近傍における深部低周波地震の活動が活発化している。
- ▶ 2024年7月から10月にかけて大地獄谷周辺で行われた現地観測及び大地獄谷と西岩手山の稜線を対象に行われた無人航空機(ドローン)による観測では、地表面温度分布に特段の変化は認められていない。また、黒倉山の気象庁監視カメラによる大地獄谷の地表面温度にも、年周変動を上回る変化は2017年以降認められない。
- ▶ 火山性地震の活動と地殻変動はやや鈍化傾向が見られるものの、現在も継続している。

現象の解釈及びメカニズムの推定

▶ 1998年前後の活動以降、岩手山では人工地震探査、電磁探査、地電位測定等 が行われ、火山体構造の理解が進んだ。その結果、1998年以降の一連の地震 活動及び地殻変動は、東岩手山深部からのマグマ供給及び東岩手山・西岩手 カルデラ直下の海抜下約2kmに位置する固結マグマ(地震波高速度領域及び 高比抵抗領域)による上昇の阻止とそれに伴うマグマ・熱水の西側への貫入・ 移動によって生じたと解釈されている(例えば、Tanaka et al., 2002; Aizawa et al., 2009)。深部からマグマの供給があったことは地球化学的 手法からも示唆されている(例えば、平林・他, 1999)。また、この東西方 向のマグマ・熱水の移動や西岩手山稜線に沿った地熱・噴気活動は、この領 域に並行して配列する東西走向の正断層群と地溝状の構造を反映したもの とも考えられている(例えば,土井,2002)。2024年以降観測されている地 殻変動から推定された海抜下約2kmを上端とする開口割れ目と岩手山西側 の圧力源は、1998年前後の活動活発化時に推定された地殻変動源(ダイクと 熱水溜まり;例えば、Sato and Hamaguchi, 2006)と概ね調和的であり、2025 年1月末までの地殻変動量は1998年前半に推定された量をやや上回る。一方 で、2024年以降の地殻変動の時間変化率は、1998年活動初期のものに比べて やや小さい。

- 火山性地震の震源分布や長周期地震の振動特性は、1998年前後の活動活発化時に観測されたものと類似点も多いが、規模、頻度ともにやや小さい。深部低周波地震の活動も、1998年前後には東岩手山東麓のやや深部及び山体南側のモホ面近傍での活動が活発化したのに対し、2024年以降は山体北東側のモホ面近傍での活動が主であり、相違点が認められる。
- ▶ 海抜下約5km以浅の地殻変動と地震活動は、1998年前後の活動と現在の活動に類似点が多く、大局的には同様の火山活動が進展していると考えられる。このことから2024年以降の活動においても、東岩手山から西岩手山にかけての深部からマグマが上昇し、海抜下約2kmで上昇が停滞し、熱水やガスが大地獄谷周辺や岩手山西側の変動を引き起こしている可能性が考えられる。岩手山西側の圧力源の下側(深部)には地殻変動源が認められないことも、東岩手山のマグマ供給系における活動が岩手山とその西側の一連の変動を駆動しているという仮説を支持する。また、長周期地震の発生源は、正断層群・地溝状構造に並行に分布する火山性地震発生領域の西側延長上(三ッ石山周辺の地震活動との間に存在する地震活動空白域)に位置する。長周期地震の活動が活発化した2024年6月以降に山体西側における膨張性の地殻変動が発生したことも、長周期地震の発生源を含む東西走向の流体系や破砕構造を通じて熱やガスが西方に供給された可能性を示唆する。
- ▶ 地殻変動と地震活動ともに、現在の活動は1998年前後の活動に比べてやや変 化率が小さい。これは、深部からのマグマ供給率が低く、少量のマグマ供給 または熱供給によって浅部活動が緩やかに活性化している可能性や、1998年 の火山活動活発時の熱供給等によって浅部熱水系の状態が1998年頃と異な

っている可能性などが原因であると考えられる。

想定される火山活動の推移等

- ▶ 東岩手山・西岩手山直下のダイクを通じた深部からのマグマ供給は直近では やや鈍化傾向を示しており、現時点では直ちに東岩手山におけるマグマ噴火 が発生する可能性は低い。しかしながら、岩手山の過去の活動においては、 1回の活動が数年にわたって継続的あるいは断続的に継続した例も多く、今 後の深部からのマグマ供給量の変化に注意する必要がある。
- ▶ 黒倉山周辺での微小地震や長周期地震の活動は、火山体浅部の熱水系の活動 が現在も活発な状態で推移していることを示唆する。現時点では、大地獄谷 など西岩手カルデラにおいて小規模な水蒸気噴火や噴出イベントが発生す る可能性はある。
- ▶ 現在の地震活動や地殻変動が今後も継続した場合、想定されるハザードとしては、西岩手カルデラとその周辺における噴出物の飛散と小規模な泥流及びサージの発生・流下である。今後、深部から東岩手山直下へのマグマ供給が増加した場合には、多量の火砕物の降下と溶岩流及び融雪型火山泥流の流下がハザードとして想定される。

引用文献

- Aizawa, K., Ogawa, Y., Mishina, M., Takahashi, K., Nagaoka, S., Takagi, N., Sakanaka, S. and Miura, T. (2009) Structural controls on the 1998 volcanic unrest at Iwate volcano: Relationship between a shallow, electrically resistive body and the possible ascent route of magmatic fluid. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 187, 131-139. https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2009.08.009
- 土井宣夫(2002) 岩手火山の 1999 年からの噴気活動と東西性開口き裂群.月刊地球.号 外,39,38-44.
- 平林順一・大場 武・野上健治(1999) 岩手山の火山ガス.月刊地球,21,285-289.
- 国土地理院 (2014) 1:25,000 火山土地条件図「岩手山」. 国土地理院技術資料 D2-No.84. https://www.gsi.go.jp/common/000265787.pdf
- 国土地理院(2024)火山土地条件図 画像データ「岩手山」. https://www1.gsi.go.jp/ge owww/Volcano/download/vlcm14/vlcm_id-14iwt-2024.jpg
- Sato, M. and Hamaguchi, H. (2006) Weak long-lived ground deformation related toI wate volcanism revealed by Bayesian decomposition of strain, tilt and posi-t ioning data. J. Volcanol. Geotherm. Res., 155, 244-262. https://doi.org/10.1 016/j.jvolgeores.2006.03.031
- Tanaka, S., Hamaguchi, H., Ueki, S., Sato, M. and Nakamichi, H. (2002) Migration of seismic activity during the 1998 volcanic unrest at Iwate volcano, northeastern Japan, with reference to P and S wave velocity anomaly and crustal deformation. J. Volcanol. Geotherm. Res., 113, 399-414. https://doi.org/10.1 016/S0377-0273(01)00273-6

岩手山の調査研究方策

岩手山の評価のために機動的な調査観測を含めた以下の調査研究が必要であ る。

- 数年程度の火山活動推移や発生しうるハザードを評価するための、深部からのマグマ供給の把握に向けた、地殻変動観測や体積変化量等の解析。
- 直近の大地獄谷及び西岩手山広域における水蒸気噴火や噴気活動の推移 を評価するための、浅部熱水系の状態把握に向けた、地震観測や熱・ガ ス観測等による地震や熱の時系列変化の解析。
- > 今後の岩手山の噴火の様式等を評価するための、火口地形周辺等での噴 火履歴調査による過去の噴火の様式等の把握。