

2020年飛騨山脈群発地震～地殻変動から推定されたダイク貫入イベント～
Intense Swarm Activity in the Hida Mountain Range, Central Japan, Started from April 2020,
Followed by a Dyke Intrusion Event Inferred from Crustal Deformation

○大見士朗・西村卓也

○Shiro OHMI and Takuya NISHIMURA

An intense earthquake swarm activity took place in the Hida mountain range, central Japan, in April 2020. It started in the east side of the Hida mountain range (Nagano pref. side) in April and migrated to the west side (Gifu pref. side) in May, which is an unusual behavior of the swarm activity in this region in these twenty years. This activity includes five moderate earthquakes (equal to or more than magnitude 5.0 in JMA catalogue) and accompanied by crustal deformation detected by GNSS network in the source region. Analysis of the crustal deformation data revealed that the dyke intrusion event is a possible cause of the swarm activity. Total volume change is estimated around $2.8 \times 10^6 \text{ m}^3$ during active swarms from middle of May to middle of June in 2020. (128 words)

1. はじめに

飛騨山脈南部の上高地およびその周辺において、2020年4月23日の気象庁マグニチュードM=5.5(以下、Mjmaと記す)の地震を最大地震として、7月中旬までの間、活発な地震活動が続いた。本発表では、2020年の地震活動の概要と地殻変動の解析結果の報告を行う。

2. 2020年の群発地震活動

今回の地震活動は、4月6日に上高地徳本峠付近での小規模な群発地震で始まったと考えられる。その後若干の震源移動と消長を繰り返した後、4月22日未明にMjma=3.8を含む地震が徳本峠付近の4月6日の活動域とほぼ同じ位置で発生し、翌日4月23日13時44分にMjma=5.5の地震が発生した。その後、上高地の谷底から岳沢にかけての地域に震源域が拡大し、5月13日早朝からの活動で飛騨山脈主稜線(岐阜・長野県境)の近くまで震源域が拡大した。5月19日13時12分の地震(Mjma=5.4)において震源域が飛騨山脈主稜線の岐阜県側に拡大し、その後は、長野県側と岐阜県側の双方で散発的なクラスタ的な活動が継続した。また、7月5日前後には一時的に上高地側で活発化した。

3. 過去の地震活動との比較

飛騨山脈の南部の、主に鷲羽岳から焼岳付近は

断続的な群発地震が頻発する地域で、京大防災研が1970年代後半に地震観測を開始して以来、既往研究によれば、主な群発地震活動が1990～1991年(焼岳および烏帽子岳付近)、1993年6月～1994年1月(槍ヶ岳)、1998年8月～2000年2月(飛騨山脈群発地震)、2011年3月～4月(東北地方太平洋沖地震直後の群発地震)、2014年5月(西穂高・千石尾根付近)、2018年11月～2019年1月(焼岳西麓および上高地)などに発生している。このうち、1998年の活動は、京大防災研が当地域で地震観測を開始した1970年代後半以降では最大の活動であった。同地域で発生する群発地震の震央分布をみると、2018年の活動までは大まかにみるとそれぞれの震源域が重なっておらず、震源域が「棲み分け」をする現象が観察される。なお、規模は小さいものの、上述以外にもたとえば2003年12月の焼岳北東域や2013年10月の涸沢付近などにもクラスタ的な地震活動は見られており、これらも震源域の「棲み分け」が認められた。また、過去の大部分の活動では一連の活動の震源域が飛騨山脈の主稜線を越えることはなく、岐阜・長野のいずれかの側に限定されることが特徴であり、これまでの唯一の例外が1998年の活動であったが、今回の2020年の活動は5月19日の段階で長野側から岐阜側へ震源域が拡大し、1990年代以降2度目の例となった。

4. 地殻変動データの解析

京大防災研は、焼岳山体近傍の、焼岳中尾峠)、焼岳山頂などで焼岳火山の研究観測の一環としてGNSS連続観測を実施している。また、焼岳西側山麓の栃尾でも別プロジェクトでGNSS連続観測を継続中である(京大・名大・北大の共同運用)。これらのデータに、気象庁の焼岳南峰南東および大正池南のGNSS観測点のデータを加えて、栃尾を基準点として解析したところ、5月中旬から有意な地殻変動が検出された。今回の地震活動は、Mjma5.0以上の地震を5個含む活発なものであるが、GNSSで観測された地殻変動は、地震の断層運動による地殻変動の寄与だけでは観測された変動量を説明できないことがわかった。そこで、開口断層を仮定して変動源のパラメタを推定したところ、上高地の谷底から西穂高岳の稜線にかけての位置に北西～南東方向のほぼ鉛直な開口断層を置くことにより、変動量を説明できることがわかった。この開口断層による総体積変化量は、5月中旬から7月中旬までの期間で約 $2.8 \times 10^6 \text{m}^3$ となった。

5. 考察

上で求められた開口断層の位置と、F-netにより求められた、2020年4月23日から5月31日までの主だった地震の発震機構解を比較すると、

求められた開口断層の周辺に発生した地震の発震機構解にはNon Double Couple成分が大きな地震が多く見られており、今回の解析の妥当性を示すものと考えられる。今回の2020年の活動は、(1)1998年の震源域に重なるように発生した、(2)飛騨山脈の主稜線を跨ぐように震源域が拡大した、の2点で特異であり1998年の活動に類似している。また、直近の2018年の群発地震活動では、すでに現在と同様のGNSS観測網は稼働していたが有意な地殻変動は検出されなかった。このようなことから類推すると、当地域で発生する群発地震のうち、主稜線を跨ぐような規模の大きな地震活動ではダイク貫入イベント等を伴う可能性があり、今回の2020年の活動だけではなく、1998年の活動もその一つであった可能性がある。前者のような地殻変動を伴わない群発地震の発生メカニズムの考察は今後の課題である。

6. 謝辞

気象庁から焼岳近傍のGNSS観測データを提供していただいた。また、防災科学技術研究所のF-netデータの解析結果を参照させていただいた。記して感謝します。