

松代地震と発光現象の再考察

Re-evaluation on earthquake lights at Matsushiro earthquake swarm

石川 有三 [1]

Yuzo Ishikawa[1]

[1] 気象庁地磁気観測所

[1] Kakioka Magnetic Observatory, JMA

松代地震と発光現象の再考察

1 はじめに

地震による発光現象を取り上げる際、松代群発地震時に撮影された写真がしばしば紹介される。これらの写真は、安井(1968)、気象庁(1968)、Derr(1973)など多くの所で地震に伴う発光現象として紹介され、地震発生と発光現象の関係を結びつける確実な証拠として扱われている場合があるが、実はそれは必ずしも正しくないことが分かった。ここでそれを再検討する。

2 2枚の写真の場合

よく知られている松代群発地震時に撮影された2枚の写真の場合を取り上げる。まず、1966年2月12日の写真だが、これは地震前の現象とされているが[気象庁(1968)]、実際は、地震後かも知れない。気象庁地震観測所の地震観測報告を元に発生した地震の時系列を示す。時刻の後ろの項目は、地震の大きさを知る目安にP波初動振幅の3成分の値と、S-P時間、精密地震観測室での震度を示した。分値までの時刻と震度だけを記載したものは、震動波形の振幅が微小なため震度の報告だけになっている。振幅表記のある他の地震より規模が小さいと考えて良い。04時05分の地震は唯一大きく、震源もマグニチュードも決められている。他は、規模が小さく震源も決められていない。

時刻 NE UD S-P 震

3時21分に発生 1

4時05分56秒に発生 +33.5 +32.5 +24.2 0.6 4 M4.2

4時07分00秒に発生 +0.2 -1.2 -0.4 1.0 0

4時11分に発生 1

4時14分に発生 1

4時17分撮影、発光継続時間は35秒間

4時17分に発生 1

4時17分に発生 1

4時27分01秒に発生 +0.7 +0.7 +1.9 0.6 1

04時17分には震度1の有感地震が2度起きている。これは普通の有感地震しか経験していない人には奇異に思えるかも知れない。何故なら多くの有感地震は、まずP波のドンという震動を感じ、暫くしてS波でユサユサと揺られ、下手をすると表面波でも揺られると、1分間以上は十分揺られている場合もある。それなのに1分間に2度の有感地震が識別できるのかという疑問がおきる。しかし、これは直下・直近で起きる松代群発地震の特殊性で、全震動継続時間が極めて短いため、1分間に3回、4回でも区別可能なのである。この種の小さな有感地震はS-P時間がすべて1秒以下で、震動継続時間も極めて短時間であり、地震計観測波形で明瞭に識別できる。有感地震と言っても大半は一瞬ドンと揺られて終わりなのである。従って、04時17分には有感地震が2度起きているが、栗林氏は撮影後にこれらを体感して地震発生前としたのかも知れない。このように起きた地震を時系列で並べると撮影された発光現象は、17分の有感地震のどちらと関係しているのか？同時か？27分の地震の前と考えるか？05分のやや大きな地震か、07分の地震の後と考えるべきか？など色々な関係が考えられ、明確に地震発生前に発光現象があったと結論することは出来ない。

次に、1966年9月26日の写真についても検討した。

それらの結果、このように地震による発光現象の決定版と思われるこれらの写真について詳しく検討してみると、余りはっきりとしたものではないことが分かる。ここで言いたいのは、発光現象の存在を否定しようとしているわけではない。地震に伴う(前、同時、後かを問わず)発光現象は有るかも知れないが、その発生割合は極めて低いということである。また、発光現象を引き起こしたとされる地震の規模も大きいものでは見られず、極めて小さいものが対応しているとされることである。これらの事実を認めると発光現象の原因を別ものとする事も可能になる。松代群発地震は地下水の流動、拡散によって引き起こされたことは色々な観測から証明されている。従って、地震発生と発光現象を直接結びつけるより、地下流体の移動等の地下での現象と関連付ける方が合理的ではないか？ということである。もちろん、発光現象がそれほどしばしば見られたわけではないので、地下流体の移動によって発光現象が起きるとしても特別な条件下でのみ起きると考えるべきである。さらに、地下流体の移動が、ある条件下で発光現象を引き起こした場合であっても、地震を引き起こすときもあれば、地震を伴わないときもあると考えるべきであろう。

近年GPS観測によって各地で非地震性地殻変動が明らかになっているが、地震は、蓄積された応力の解消方法の中

でも急激な岩石破壊で行うものであり、当然それ以外の解消方法があっても不思議ではない。クリープや非地震性すべりなどがしばしば起きていることも近年では分かっているのである。そのような現象が発光現象を伴うことがあっても不思議ではないであろう。