



1995年新潟県北部地震

新潟県北部の地震の前震 に伴った鳴動

河内 一 男
かわうち かずお

-----編集部-----

受理：1995年10月4日
筆者：新潟県立教育センター 課長

筆者が偶然、震源の直上に住んでいたこともあって、新潟県北部の地震に先立って周辺地域で発生した前兆的鳴動と微小地震の観測を行うことができた。この成果に併せて、当地域の古地震についての新知見を述べる。

1. はじめに

1995年4月1日の新潟県北部の地震に先だつ数ヶ月前から、新潟県北蒲原郡地方一帯で、ドーンという鳴動を伴った縦揺れ一回の特異な振動がしばしば観測された。これはM3クラスの微小地震が直上の沖積平野を揺るがす振動であった。新潟県北蒲原郡地方には、過去数百年の間、被害地震発生記録はないが、近傍の平野東縁には多くの活断層が存在し、その活動度も高いと考えられている。

同様の鳴動音を筆者自身が新潟地震（1964年、M7.5）の数年前にも聞いていたこともあって、筆者は2月上旬の段階で、これが来るべき大規模地震の前兆の可能性ありと判断するに至った。そして、2月8日からは新発田市、水原町、豊栄市に小型地震計を設置して観測を開始した（図1）。また、気象庁の微小地震データによる震源分布と活断層との関連の検討、および周辺地域住民に対する鳴動の聞き取り調査をはじめた。2月末までのデータは、中間報告として新潟県立教育センター研究報告第164号（河内，1995）に発表している。

小論で述べる鳴動、前震に関する検討のほとんどは、4月1日の地震の前に行われたものであるが、寛文年間の地震についての検討・考察は地震の前後にわたって行われたものである。

2. 鳴動と微小地震

鳴動は、主震前4ヶ月間で計11回を数えたが、その多くは静かな環境にいないと気がつかない程度の微弱なものであった。また、ドーンという鳴動音を聞いた人でも、「近くにある陸上自衛隊の演習場での大砲の発射音」、「屋根から雪の塊が落下した音」などと思いきこんでいる場合があり、積極的な聞き取り調査の必要性があった。しかし、

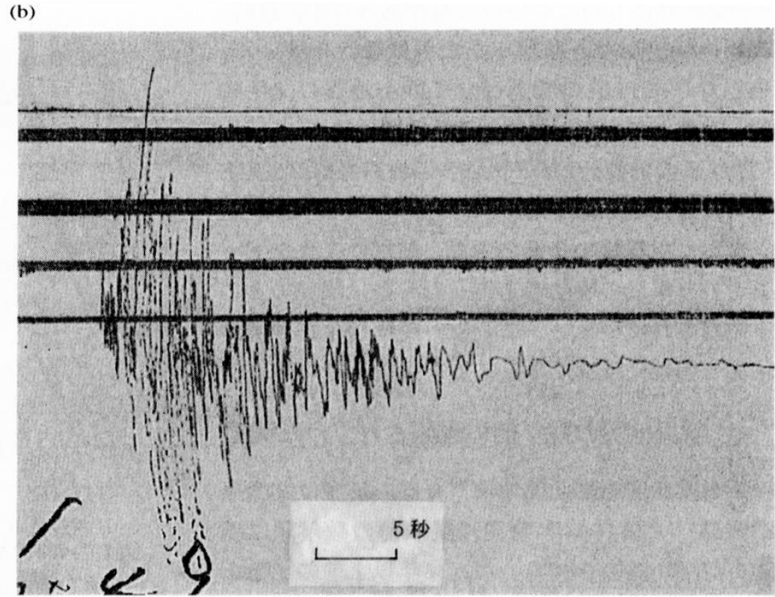
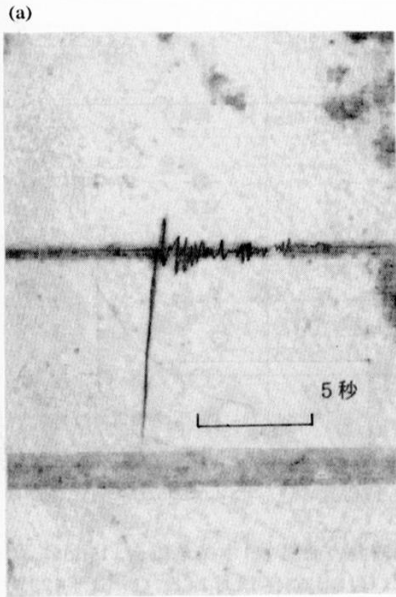


図1 新発田市大手町で捉えた強震計による波形. いずれも上下動. (a) 3月23日の前震 (M3.5). (b) 4月1日の主震 (M6.0). (a)では初動の一撃が極端に大きいことがわかる. ドーンという鳴動を波形で表現するとこのようになるのかもしれない.

スケール (回数)

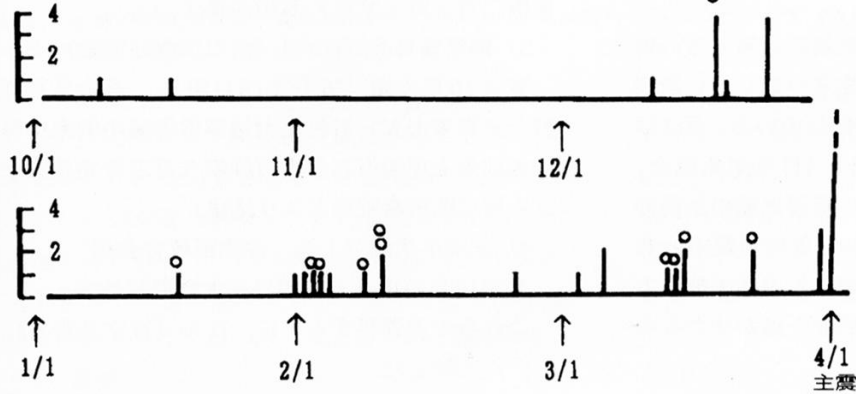


図2 1994年10月以降の日別の地震回数 (○印: 鳴動を伴った有感地震).

聞き取り調査を行うことによって、それまで地震とは思っていなかった地域住民に地震が起きていることを知らせている面もあった。アンケート調査では、無用な混乱と不安を避けるために、微小群発地震の調査という表現を用いたが、結果的に一部の地域住民の方には予知を公表した形となった。調査は、震源近くに住んでいる知り合いの人に事前にファックス返信用紙を配っておいて、もしドーンという鳴動があったら必要事項を記入し

て送ってもらうというものである。ノイズとの混同を除去するために、データの集計では同一時刻の鳴動について複数の人から確認できたものに限定した。

図2は上の方法で求めた鳴動と微小地震（気象庁暫定）の日別の回数である。かすかな鳴動は回答者自身で切り捨てている可能性もあるため、実際に発生していた鳴動はこれを少し上回るものと見られる。また1月以前のものについては、図2

の2個以外にもいくつかの回答があったが、日時、時刻の特定ができなかったため集計から省いた。確認できた11回の鳴動は全て微小地震の発生時刻と一致していた。また、活動は間欠的で、11月、1月18日の前後、2月下旬さらに地震直前の3月下旬には静穏期があった。

なお、主震後の余震の中で、前震のようなドーンという単発の鳴動音を伴ったものは現在のところ確認されていない。これは、鳴動型前震が他の地震と明確に識別できることを意味している。

3. 新潟地震の数年前に観測されていた鳴動

新潟県北蒲原郡北部地域（今回の震源は北蒲原郡南部）では1964年新潟地震の前の数年間に鳴動が何度か観測されていた。30年以上前の記憶を頼りに、とくにこの地域で行った聞き取りでは、「機雷の爆破音のようだった」「ドーンという衝撃一回のみで、そのあとの揺れがないし、新聞にも出ないので地震だとは思わなかった」というように、今回の鳴動の聞き取り調査とよく似た回答が得られている。

草野・浜田（1991）は新潟地震の余震分布の再調査を行う中で、新潟地震に先立つ数年前に数回の前震を見いだしたことを報告している。図3はそれとは別に、地震月報別冊2（日本気象協会、1966）から拾い出したもので、新潟地震の主震の震源周辺に発生した1962～1963年の地震の分布である。このうちのいくつかは、新潟県下越地方の北部一帯の平野部にその鳴動音を轟かせたものであろう。

4. 寛文地震の鳴動

新潟県北部は過去の地震記録の少ない地域で、新潟地震の前は江戸前期の寛文年間まで遡らなければならない。これに関連する文献中の記述で主なものは以下の通りである。

1) 新発田藩主溝口家御記録歴代廟紀のうち「寒廟紀」（通称新発田藩資料、新発田図書館所蔵）

寛文年間の項「同己酉九年五月五日 新発田大地震」

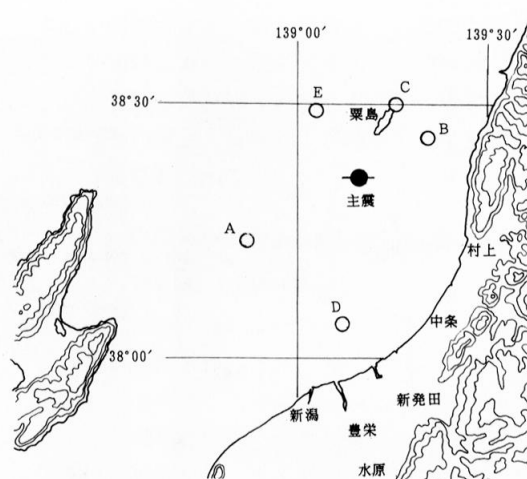


図3 1964年新潟地震の前震（日本気象協会、1966による）。A：'62年7月21日、B：'62年12月24日、C：'62年12月24日、D：'63年2月15日、E：'63年2月21日。

2) 徳川実紀（国史大系による）

寛文10年6月17日の項「（前略）榊原熊之助政倫所領越後村上。この五日大地震。民戸六百軒。田圃二百余町くずれたる由注進す。」

3) 榊原藩日記〔江戸〕（高田図書館所蔵）

寛文10年の項「五月十四日庚午 天陰是日從村上飛脚来去五日於村上大地震併御城中御家中町中無別条上川四万石之内百姓家五百三軒禿死人十三人馬二匹田畠荒植田ユリ込也」

4) 佐渡年代記（上巻、佐渡郡教育会編）

寛文10年の項「五月四日夜大雷翌日地震」

これらの史資料をもとに、この「寛文地震」について検討した。

i) 地震発生の時期

地震発生日は1)で寛文9年5月5日、2)で寛文10年6月5日、3)で寛文10年5月5日となる。実際に三回起きたことが考えられなくもないが、1), 2)はこの寛文年間から100年以上も下ってから編纂されたものであることや、遠地での地震記録（震研、1982）から考えて、地震は寛文10年5月5日（1670年6月22日）の1回だけ起きたとするのが妥当である。これは宇佐美（1987）のリストと一致する。なお、そのほか一部の文献に

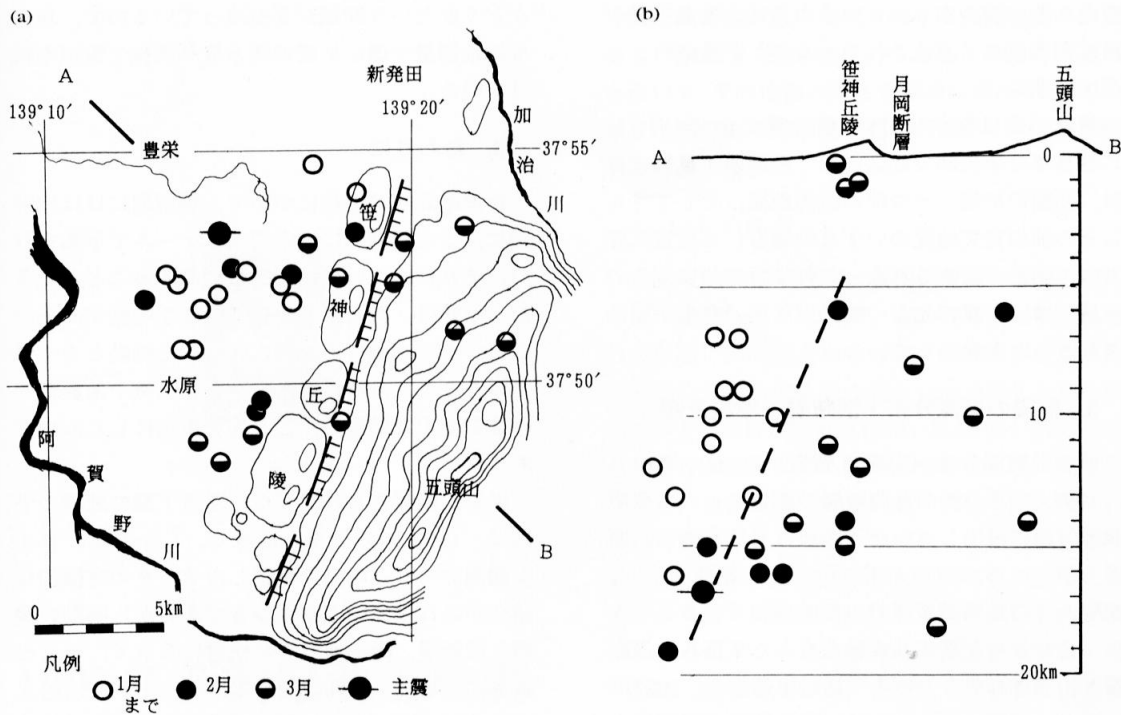


図4 (a) 前震の震源分布の変化. 断層はケバのついた側が落ちていることを示す. (b) N45W-N135E方向(図4(a)のA-B)の投影断面図. 波線は月岡断層の推定延長方向.

「正徳2年5月5日 新発田大地震」としたのものもあるが、これは出典としている新発田藩資料そのものに記述が見られないことから誤りであることは論を待たない。このほかの地元の古記録や郷土史等にもこの種の混乱が見られるが、いずれも史料の吟味不足や引用の誤りによるものと見られる。

ii) 震央

宇佐美(1987)は、この地震の震央を阿賀野川上流の北緯37.7°東経139.4°付近としている。これは上記3)の村上藩領上川四万石の上川を東蒲原郡上川村と解釈しての推定と思われるが、じつは上川村は江戸時代を通じて会津藩領であった。当時の村上藩では加治組(現新発田市の一部)以南に点在している安田、笹岡、菅名、七谷、下田及び見附の各組を総称して「上川」と呼んでおり、またそれとは別に、慶安年間に新たに村上藩領となった旧出雲崎代官所管轄の三条、燕、地藏堂、

寺泊などの飛び地を「四万石」と呼んでいた(新潟県, 1987)。したがって「上川四万石」は新発田から三条、寺泊の範囲の地域をさしていることになり、この地震の震源を阿賀野川上流域にしているのは明らかに誤りで、正しくは越後平野の中央部とするべきである。

iii) 鳴動

4)の佐渡年代記の、「五月四日夜大雷翌日地震」という記述は、字義の通りに読めば、四日の夜に雷がなりその翌日に地震があった、ということになる。しかし、この記述は四日の大雷が主で地震は従である。年代記でわざわざ雷があったことを記述するという例を筆者は知らない。これは、四日の夜に、雷のような大音(鳴動)が聞こえ、不思議に思っていたところ翌日の五日に地震があった、と解釈するのが正しい。四日付けで記述しているのはそのためである。なお、古記録には「空

中声あり、電の如し」というように、地震鳴動が雷に例えられて記述されていることが多い。

iv) 結論

寛文地震は今から325年前の寛文10年5月5日に越後平野中央部で起こった。新潟県下越地方では、今回の地震、一つ前の新潟地震、そしてさらにその前の寛文地震のいずれの場合にも地震に先だつて鳴動が観測された。これは将来的にもこの地域では、主震に先だつて鳴動型前震の発生が期待されることを意味している。

5. 前震の震源分布・活断層・地震予知

前震の震源分布（気象庁暫定）は1994年10月～1995年2月の間が月岡断層の西方4kmの水原町北方付近に集中していた（図4）。月岡断層は、断層を横断する小河川が系統的に左方屈曲を示し、断層西方の丘陵が西傾斜の傾動地塊であることから、古くから左横ずれ成分をもった東落ちの逆断層と指摘されてきている（活断層研究会，1987）。

筆者は前震の続いている2月の段階で震源分布の時空間分布の特徴を検討した。その結果、一連の前震のうち、1995年2月までの震源分布はN45W-N135E方向の断面（図4（b））でもっとも集中していることがわかった。これはいいかえると、震源の分布が走向N45E（傾斜は約60W）の面付近に集中していることを意味している。そしてこの面は月岡断層の地下推定延長方向とおおむね一致している。前述の報告（河内，1995）はここまでの段階での緊急報告であった。

震源は1995年3月になると、月岡断層以東（月岡断層の下盤側）に移り、その傾向のまま4月1日の主震に至っている。この震源分布の変化が、将来的には、直前予知の有効な判断材料になるかもしれない。

地震予知についての時期、場所、規模の三つの要素のうち、場所については小型地震計を設置した新発田、豊栄、水原3地点のほぼ中央とし、結果的にこれは妥当な予測であった。残りの二つの要素については、4月1日の主震とその後の余震活動でもって、この地域の地震活動が終息したの

かどうかという問題がまだ残っているため、現在も測地測量や微小地震の聞き取り調査で監視を続けている。

6. おわりに

新潟県北部の地震について、場所的にはほぼ的確に、また時期的には中期的スケールで予知を行い、それに基づいて継続的に観測することができた。予知は、数ヶ月前から特徴的な鳴動があったこと、それが過去の地震に先だつた鳴動とよく似ていたこと、近傍に活断層が存在し微小地震がその推定面上で発生したこと等を根拠にしたものであった。

従来、困難とされてきた内陸直下型の地震の予知は、（ノイズの少ない地域で、しかもローカルな観測データと中央で集積したデータの有機的な結合があればという条件つきであるが）鳴動の観測と活断層、微小地震等の検討によって、むしろ容易になることが期待される。

小論の中で、微小地震に関する部分は、新潟地方気象台観測課の中川正道主任技術専門官と共同で行った研究に基づいている。小型地震計による観測と鳴動の聞き取り調査は森田朗氏（豊栄地区理科教育センター）、芋川敏之氏（新津市立理科教育センター）、そのほか新潟県地区理科教育センター研究協議会のメンバーの協力によって行われた。

参考文献

- [1] 活断層研究会：新編日本の活断層，東大出版会（1991）。
- [2] 河内一男：新潟県における最近の地震活動とその地学的考察，新潟県立教育センター研究報告，164，65-70（1995）。
- [3] 草野富二雄・浜田信生：1964年新潟地震の余震分布再調査結果について，地震2，44，306-313（1991）。
- [4] 新潟県：新潟県史通史編近世一（1987）。
- [5] 東京大学地震研究所：新収日本地震史料第二巻（1982）。
- [6] 宇佐美龍夫：新編日本被害地震総覧，東大出版会（1987）。