

## 序 言

去る6月16日13時1分過ぎ、新潟県北部から山形県にかけてかなりの大地震が起り、相当な被害があつた。最近十数年わが国には余り大きな災害を伴う大地震の発生を見なかつた際にはあり、また裏日本の最大の都市新潟に異常な災害をもたらしたため、この地震は世間の著しい関心をあつめた。本研究所は従来大地震のたび毎に全般的調査を行い、地震の本性、震災の予防並びに対策の研究に資すると共に、その記録を後世に残すことにつとめてきた。この度の新潟地震においても直ちに諸大学の研究者に連絡協力して、調査計画をたて、文部省の援助を得て次の調査を行つた。(1)一般地震現象、(2)地質学的現象、(3)地殻変動、(4)津波、(5)余震、(6)地殻構造、(7)地磁気変化などの現地調査のほか、北海道より近畿地方に亘る範囲の地震情況に関する(8)通信調査を行つた。

この度の新潟地震は規模  $M=7.7$ 、関東大地震につぐ大地震で、裏日本に起つた最大地震と報ぜられ、また新潟市内の特殊地盤情況により、建築および土木その他の構造物の特異な新しい被害を生じたため、大学その他の研究機関のみならず、諸官省並びに民間の団体あるいは機関や、個人に至るまで多くの人々が現地の調査あるいは視察に赴いた。またラジオ、テレビおよび新聞はいち早く各地の被害情況や被害者の惨状を伝え、救護、復興の緊急性を訴えた。このためこの地震の輪かくはかなり短期間に明かにされた。また各機関や団体の調査結果も速報されたが、本地震の全貌をあやまらなく把握するためには、出来るだけ多くの科学的資料を参照することが望まれる。それゆえ本所の調査結果も速報として発表するには既に時期を失しているが、その概略ことに地震の規模や強度などに関する資料を一般の地震現象の正しい解釈や、被害の解析、あるいは誤りのない将来の対策樹立に役立てるため、機を失せぬうちに公表することは研究機関の義務と信じ、ここに概報として印刷に付することとした。

もちろん未だ十分の検討の暇がない現在、各研究者の到達した現象の理解には誤なしとは保証できないが、問題点の提起として大方の御注意、御参照を頂ければ幸甚である。

次に現在までに知られた本地震の特徴と問題点を要約して見よう。

第一にこの新潟地震はわが国では大正12年の関東大地震以来の最大地震だと受取つて居る向もある。この誤りであることはいうまでもないが、この度の地震の規模に関する最初の気象庁の発表  $M=7.7$  に対しては異論があり、昭和2年の丹後地震の方が大きいともいわれている。Pasadena では  $M=7\frac{1}{4}\sim 7\frac{1}{2}$ 、Palisade では  $7\frac{1}{4}$ 、USCGS は 6.1 と発表しているが最後の数字は何かの誤りと思われる。津波の浪源域あるいは余震域の大きさからは 7.1~7.2 と推定されている。地震の規模はその決定方式によつて系統差があるから  $M$  の絶対値については将来十分正確な資料を以て検討する必要があるであらう。

またこの度の地震について裏日本に起つた史上最大の地震という通説に対しても問題が

ある。丹後地震より小さいという意見のほか、天保4年にこの度の地震より少しく北方に起つた鼠ヶ関地震の方が佐渡両津における津波は高かつたという点も両地震の大きさに関し問題となろう。

次に地質学的調査の結論では、この度の地震で隆起した粟島地塊が、角田・弥彦山地塊と極めて著しい地質学的類似点を示すことから、この度の地震で観測された粟島東方海中の地変が、弥彦山地塊の東縁を劃する第四紀の断層に連続すると考えられ、この度の地震で精密に測定されたこの断層の西側の隆起と西への傾動も弥彦山地塊の運動とよく符合している。これに関連して鼠ヶ関地震の北隣に起つた文化の象瀉地震との地質学的関連も面白い問題であろう。気象庁の発表によれば初動分布から鉛直の断層が推定されており、水路部の水深測量によれば粟島を中心とする南北 50~60 km, 東西 20 km 位の地域の最大 6 m にも及ぶ隆起運動が認められ、バチスカーフ読売号による肉眼観測でも鉛直断層が隆起地帯の東縁に認められる由である。この断層の東側の海底の沈下量はまだ量的には明かでないが、その本土の海辺、村上・鼠ヶ関間では 20~30 cm の沈下と西への傾動が海水位の変化および水準測量によつて確かめられている。

このような地震に伴い各地に津波が観測された。その走時から見ると地盤変動地域とほぼ同一地域に南北 90 km, 東西 20 km の範囲が浪源域と推定され、その中心部の東方陸岸では 4 m, 砂浜のかけ上りは 6 m, 佐渡両津湾奥で 3 m, 新潟市で 1.8 m, その他の遠方で約 1 m の津波が観測され、余震発生区域も浪源域とほぼ一致するようである。

次に被害は死者 27 名、全潰家屋数は地震直後の警察庁の調査では新潟県下で 1,100 戸、山形県下で 350 戸程度である。いつの地震でもそうであるが、その後の県の報告によれば、この数字は新潟県下で約 4,000 戸にのぼり、新潟市内の分はその半ばを占めている。

しかしそれにしても同市内の全潰率は約 3% にすぎないのに、大崎順彦氏によれば同市内の鉄筋コンクリート建物の 20%, 300 棟は被害を受けた由である。これは木造家屋の被害率に比べ極めて著しい対照をなしている。しかもその 3分の2は上部構造には損傷なく、単なる傾斜または沈下による被害であることは、従来余り例を見ない特異な現象である。その上、他の 3分の1の建物の破壊も震動によるものはほとんどなく、不同沈下によるものであつたことは軟弱地盤との関係が極めて深いことを物語つており、それに関連して流砂現象、あるいは被圧水を含んだ砂の流動化が問題になつていることは周知の通りである。

このような被害の起つた地域が、旧信濃川、および阿賀野川の比較的新しい時代まで流路であつた所であり、特に最近の埋立地に被害が著しい。このような地域にはまた地割が多く、その割目から多量の水と砂とを噴出した。この水のために床上までも浸水した所もあり、1 m 近くも砂の堆積を残した所もあつた。このような地域の建物の沈下は、重いもの程大きかつたようであり、比重の砂より小さい地下埋設物は地上にぬけ出した例も多い。

代表的な被害は川岸町県営アパートの転倒で、これは余りにも有名であるが、この転倒は地震の終り近くから始り、5分位かかつた由である。また地割についても、地震の強い振動がほとんどおさまつた——地震の始めからいうと数分——後に起り、新潟駅前では同

様に地割がしてから更に少時たつてのち泥水の噴出が始り、20~30分も連続したということであり、従来見られた周期的な噴出はなく、重力波による圧力上昇(だけ)では説明困難であろうと思われる。新潟港浚渫の際に多量の噴水を見た事実にもとづき、この地域の10~20m位の地下にみられるシルト質不透水層の下に被圧水の存在を考え、これが地震の際の噴砂噴水を起したと考える人もある。とに角、この度の被害が、クイックサンドの現象のみによるか、軟弱シルト層の影響にもよるか将来の研究問題であろう。

なお、かねて新潟市川岸町県営アパート2号棟に建設省によつて設置されてあつた強震計によつて、この度の地震の加速度がほぼ完全に記録されたこと、その示す最大値が意外に小さかつたことは一般の注目をひいた。この記録は地盤や建物の大震の際の運動に関し、幾多の興味ある問題の解決の鍵や示唆を与えている。

また新潟市内の地盤に関してはボーリングも多数行われたが、常時微動や余震観測による地盤の振動性能の調査も行われた。通信調査によつて得られた資料はこの地震の規模や深さに関する調査に役立つのみならず、震度階の研究にも重要な資料となるであろう。余震を用いての地殻構造の研究も、大爆破による調査の資料不足を補うことが期待されておるが、それらは将来の本報告にまたなければならぬ。また本地震に伴つた地球磁気の変化や、地域的異常なども本所並びに舞鶴海洋気象台などによつて測定され、重要な将来の研究資料を与えることと思われる。

本概報は短時日にまとめられたものであり、未完了の調査も多く、結論を与えるものは必ずしも多くないかも知れないが、研究や施策、対策樹立の際の一参考資料として、誤りを防ぐ一助ともなれば幸である。

終りに本調査に対する資金調達に示された東京大学事務局、文部省大学学術局学術課、研究助成課、会計課、ほか関係当局の方々の御好意と御援助に対してここに厚く感謝の意を表したい。また民間篤志家の方々にも御援助を頂いたことは感謝に耐えない。

また、本所調査班に対し各県庁、現地並びに報道関係の方々から供与された並々ならぬ御便宜、御協力に対して深甚の感謝と敬意を表したい。

更に、気象庁並びにその管下諸地方気象台、国土地理院、あるいは海上保安庁水路部の御協力に対しても、また終始研究の計画、推進に御協力と御援助をおしまれなかつた科学技術庁防災科学技術センターにも心からの感謝を捧げる次第である。

昭和39年9月

地震研究所長  
河 角 広