

10. あとがき

今回の地震は丁度2ヶ月前の5月26日の地震（以下、前回の地震と呼ぶ）から間も無いうちに発生したが、地震特性、地震動特性、被害特性に差異もあり、新たな知見も得られた地震であった。

今回の地震による河川、ダム、斜面、道路および建築の被害に関する緊急調査の結果によれば、地震、被害の特徴および課題は以下の通りである。

- 1) 地震の規模（M：マグニチュード）は前回の地震（M=7.1）より小さいが、約17時間の間に前震（M=5.6）、本震（M=6.4）および余震（M=5.5）と比較的類似した中程度規模の3つの地震が連続して発生していることが特徴である。これは、余震による被害の拡大の恐れ、余震に対する意識および対応の必要性を示唆している。
- 2) 震源の位置について、3つの地震ともに近接しており、前回の地震の震央とは約60km、1978年宮城県沖地震のそれとは約100km内陸側に離れているが、震源が浅く、地震規模が小さい内陸型地震であったために、地震動が強い地域は前回の地震よりも限定的あるものの、最大震度は前震と余震で6弱、本震で6強を記録した。これは、内陸直下型の地震では、地震規模が中程度であっても局所的には相当な被害が発生することを示唆している。
- 3) 国土交通省の管理する強震計ネットワーク観測およびダムにおける強震観測により、前回の地震よりも観測された地震動の規模は小さいが、最大加速度で700cm/s²といった貴重なデータが得られている。また、鳴瀬川の中下観測所では、サンドコンパクションパイル工法による耐震対策が実施されていたが、過剰間隙水圧の観測データにより液状化抑止効果が確認されている。今後、得られた観測データを分析し、堤防等の耐震性評価、耐震対策技術の開発、ダムサイトにおける地震動特性の評価等において活用を図るとともに、中下観測所のように、対策効果を現地検証し、今後の技術開発に活用するための観測の充実が必要とされる。
- 4) 震源付近に存在する旭山撓曲およびその周辺の地表面変位や変形の形跡は認められなかった。しかし、地下の未知の断層の存在も指摘されており、このような既往の活断層以外の断層にも留意することが必要であり、そのための地下構造調査の実施および調査技術の開発が必要である。
- 5) 河川堤防の被害について、鳴瀬川を中心として堤防の天端や法面の縦断クラック等、前回の地震よりも大規模な被害が発生した。これらの大規模な被害箇所においては、止水矢板及び表法枠工が施されている堤外側では大きな変状は見られていない。これらの措置は止水を目的としてなされたものであるが、地震時の堤防の変状抑制に寄与している可能性もある。今後、堤体および基礎地盤の耐震性に基づいた、経済的かつ効果的な耐震対策技術の開発が必要とされる。
- 6) ダムの被害について、一部のダムで一次的な浸透量の増加や濁りが観測された程度であり、ダム地点の観測地震動の規模も前回の地震よりも小さく、ダムに安全性に影響を及ぼすような変状は確認されなかった。
- 7) 道路橋の被害について、小野橋以外では一部の橋梁に軽微な支承の損傷、橋台背面盛土の沈下等が見られたただけであった。小野橋は1978年宮城県沖地震で大規模

に被災しており、今回の地震でも前回の地震より被害程度は小さいが、桁が杓座から逸脱し、橋軸方向に水平変位が生じた。しかし、前回の地震の後、落橋防止構造による耐震補強が施されていたために、落橋という致命的な損傷は免れた。今回の地震では耐震補強の効果が確認された事例が得られたが、対策効果は地震動特性や橋梁構造により異なるので、これらの要因を踏まえた効果的かつ経済的な耐震補強技術の開発が必要とされる。

- 8) 道路盛土および擁壁の被害について、一部の区間において盛土の沈下、クラック、盛土路肩の崩落等が発生したが、比較的軽微であった。
- 9) 斜面の被害について、前回の地震よりも多くの斜面崩壊が発生したが、この理由として、地震動特性の差異や前回の地震による地盤のゆるみ、地震発生前の降雨の影響が考えられるが、今後の検討課題である。
- 10) 建築物の被害について、前回の地震による住家被害数（1,624 棟：消防庁、6 月 5 日発表）と比較して、今回の地震では住家被害数が 16,557 棟（消防庁、10 月 24 日発表）であり、かつ全壊および半壊がそれぞれ 1,273 棟および 3,693 棟（宮城県、10 月 17 日）と甚大な被害が発生した。木造住宅では、開放的な構造の農家型住宅等、現行の建築基準法に適合していない住宅に被害が発生していると考えられ、木造住宅の耐震診断および耐震改修の促進が急務である。また、鉄筋コンクリート造建築物について、1981 年以前の建築物に中破以上の被害が見られるが、耐震補強済みの建築物には被害が無く、耐震補強の効果と必要性を示唆している。なお、1987 年宮城県沖地震と同様に、ブロック塀の倒壊が多数見られたが、人的な被害および道路閉塞の防止等の観点から、適切な対策が必要とされる。

以上、今回の地震被害の特徴と今後の課題について、前回の地震および 1978 年宮城県沖地震と比較しながらまとめたが、今回の地震も前回の地震と同様に、将来の宮城県沖地震に対する警鐘として受け止め、両地震および 1978 年宮城県沖地震の教訓を反芻しながら、将来の地震における地震動想定、地震被害想定および耐震対策の推進が必要である。

謝辞

宮城県北部を震源とする地震被害の現地調査及び報告書の執筆にあたり、国土交通省東北地方整備局、岩手県、宮城県の関係部局および事務所、ならびに国土交通省本省各局、独立行政法人森林総合研究所、防災科学技術研究所に多大なるご協力をいただきました。ここに記して深甚なる謝意を示します。