

## 第6回「伊豆半島沖地震、宮城県沖地震の被害調査」

名誉塾長 荻本孝久

前回の第5回は、私が約45年間神奈川大学に在職した期間に手掛けた研究成果の主な概要をまとめました。この文章は学生時代から地震防災研究に進んだ経緯や、主に地震工学の専門分野で研究に取り組んだ内容について、概要を4ページ程度にまとめたものでありました。このだるま通信の「名誉塾長の部屋」は鷲山塾長の発案で開設頂いただいたもので、当初から荻本が経験してきた地震防災、地域防災などの時代的背景や研究について、思い出すまま記述したものを皆さんに読んでいただこうという考えで始めました。途中前回の第5回のような文章が入ってしまい、内容がやや変わっていて、戸惑った方もいらっしゃるのではないかと危惧しています。今回からは、また元の流れに戻って、私の経験談をお話ししていきたいと思います。

私が地震防災の研究に進み始めた約40年程前は、前にも書きましたように、まだ科学的な防災研究は行われておらず、何故、どのようにして地震が発生し、地震災害に至るのかの解明は十分ではなかった状況がありました。そのため、新しい視点で地震災害を調査し、いろいろな知見を得ようとの試みは、地震学・地震工学の専門分野の研究者間においても徐々に高まっていました。

そのため被害を伴うような地震（大体、M6.5程度以上）が発生すると、必ずと言って良いほど被害の調査に出張するという習慣が生まれてきました。特に地震学の専門分野の研究者だけではなく、地震工学分野の研究者が多くなっていったように思います。これは、地震によって被害が発生するメカニズムを理解して、今後の耐震設計にも反映させる必要があるとの認識が高まったことによると思われる。そして、地震による建物被害が、地盤の性質と大きな関係があると言ふことへの確認が高まるという新たな意義もあったように思われます。

前にも述べましたが、私の最初の地震被害調査は1974年伊豆半島沖地震（M6.9）で、何回も調査で南伊豆町へ向かいました。最初は電車で向かいましたが、その後は、横浜から東名高速と小田原・厚木自動車道を使って小田原に行き、国道135号線で伊豆半島東海岸沿いを南下して、伊豆半島南端の南伊豆町へ向かいました。途中、熱海、伊東、稲取、下田を通過して南下して行きましたが、伊東を過ぎるあたりから、車両通行止めの検問が始まり、下田辺りから建物の屋根の瓦や棟瓦などがずれたり、落ちたりする被害が徐々に目立つようになり、いよいよ被災地域に入ったという印象が強くなって行きました。調査は南伊豆町に点在している町（主に漁村集落）の建物被害が中心で、都市防災研究会のグループが専門的な見地から、幾つかのグループに分かれて、町々を巡って調査が実施された。私は当初、地盤の揺れの強さを推定するために墓石調査に加わって、お寺のある地区を回り墓石の転倒調査を行いました。当時は地震計を用いての観測記録は普及していなかったため、揺れの強さを推定するには墓石調査は大変有用で、墓石の高さ（H）と奥行き（B）をメジャーで測り、その比（B/H）に重力加速度（980cm/sec<sup>2</sup>）を乗じることで、その場所の揺れの強さ（最大水平加速度値）を推定することが可能となりました（墓石調査については、第4回に詳しく記載してあります）。そのことから、転倒した墓石と転倒しなかった墓石について（B/H）を測り、その平均値の境界値から尤もらしい水平最大加速度値を算定して、寺院や墓地の場所の揺れの強さを推定して廻りました。一方、別のグループでは、震源となった断層の位置や斜面崩壊地の調査を行ったり、建物の被害の調査（全壊、半壊、一部損壊など）を町中の建物について調査（悉皆調査）をして廻ったりしました。これらの調査結果を整理してまとめると、斜面崩壊や建物被害がどの程度の揺れの強さ（最大水平加速度値）で発生するのかという関係性が整理できるようになりました。

また、道路沿いに分布している人工的な構造物で、擁壁構造物と言われる構造物も多数被害を受けて、道路を封鎖していることが判明したため、道路沿いに車を走らせて擁壁の被害（被害密度）についても、揺れの強さとの関係性を明らかにする目的で、南伊豆町一帯の道路沿いに調査範囲を広げ、擁壁構造の被害と揺れの強

さの関係性について分析を行ったりしました。これらの調査結果は、将来の地震発生に伴う被害予測に役立つ結果となりました。

この地震の震源となった断層の位置は陸上の地表面に明瞭に認められ、既に存在が認められていた活断層である“石廊崎断層”に一致していました。伊豆半島の先端南伊豆町の石廊崎地区の町中にあった住宅の床下を貫いて明瞭な断層が出現し、数10cmの長さでズレ（右横ズレ）が確認できました。もちろん動いたばかりの断層の様子を直に見るのは初めてのことでしたので、非常に驚くと同時に感激したことを鮮明に覚えています。地震現象の元凶が目の前で見られたという大いなる感激でした。

夜は宿舎であった下田の白浜地区の民宿に戻り、調査結果のとりまとめを行いました。寝ている最中にも余震が頻発しており、余震が起こる度に“ドーン、ドーン”という不気味な音が聞こえ、それと同時に体に感じる衝撃的な揺れが断続的に感じられて、気味が悪かったことが記憶に残っています。

その後、1976年伊豆半島東方沖地震（M5.8）や1978年伊豆大島近海地震（M7.0）など伊豆半島近辺を震源とする地震が相次いで発生し、震源の周辺地区で被害が発生しました。1986年には伊豆大島の三原山が大噴火を起こし、全島民が大島から避難し、約1ヶ月に亘って離島するという火山噴火災害が発生しました。プレートテクトニクス理論の普及に伴って、地震と火山噴火に対する自然現象の連動性などについて確認する機会にもなったように思います。特に、伊豆半島はフィリピン海プレートの北上に伴って北方に移動してきており、相模湾にフィリピン海プレートと北アメリカプレートのプレート境界が位置していて、この北方に箱根火山や富士山が位置していることから専門家の間では大きく注目されました。

これら一連の地震活動は、主に内陸活断層による直下型地震でありましたが、別のタイプの地震として東北地方太平洋沖を震源として1978年宮城県沖地震（M7.4）が発生しました。この地震では、主に宮城県仙台市を中心に大きな被害が発生するという地震災害となりました。この地震の際にも伊豆の地震災害と同様に都市防災研究会のメンバーとして被害調査に参加することになりました。

この地震は、地震の名称が示す通り宮城県の太平洋側の沖合に発生したプレート境界型地震で、震源となった活断層が陸上にあった訳ではなく、北米プレートと太平洋プレートの間で、前者のプレートが後者のプレートの下に沈み込む境界で発生したプレート間地震でありました。そのため地震による被害は仙台市を中心に広い地域で発生しました。木造建物の住家被害だけでなく鉄筋コンクリート（RC）造や鉄骨（S）造などの非木造建物にも多くの被害が発生しました。建物被害だけではなく、同時に鉄道、道路、港湾などの施設や電気、ガス、水道、下水道、電話通信施設などライフライン系のネットワークにも被害が多発して、住民の生活支障が顕在化し、近代的な大都市を襲った都市型震災として注目されました。私は被災地で調査を行っていましたが、当時車のなかで聞いていたラジオ放送のアナウンサーが、途切れることもなく住民の安否情報の中継を行っており、如何に情報が途絶し、都市の市民生活が錯綜し混乱していたかを印象付けられました。

この地震災害においても、私は墓石転倒調査を行って、各地の揺れの強さについて広域的な情報を調べました。特に注目されたことは、地盤によって揺れの強さが大きく異なっており、従って建物（主に木造建物）の被害分布も、場所によって大きく異なっている現象が確認されたことでありました。このような違いは前述の伊豆半島での内陸地下型地震でも認められましたが、狭い集落内での違いでした。今回の宮城県沖地震ではプレート間地震という別のタイプの地震によって引き起こされた広域的な被害でありましたので、この地盤の違いによる被害の相違はより明瞭でした。また、仙台都市圏として郊外の丘陵地に新しく造成された階段式の斜面の宅地造成地において、大規模な斜面崩壊（すべり崩壊）が発生して被害を拡大していたことが、新規の都市開発における都市型震災の課題として大きく注目されることになりました。

以上、40年以上も前に体験した2つの地震災害の調査を経験して、一口に地震災害といっても地震の起こり

方、地形・地質・地盤や市街地の特徴など、被災地の地域特性により、災害の様相は大きく違うものだとすることに気づかされました。今回は、「いざ、防災研究へ！」として初期の頃に体験した活断層地震による地震災害と、プレート間地震の被害調査で体験した思い出を中心にお話しさせていただきました。何事も最初の体験は印象深く鮮明に記憶しているもので、この2つのタイプの地震災害では多くのことを学ばせてもらったと今でも思っています。私の研究人生の原点ともなりました。

これらの地震災害につきましては、参考資料1)から3)に示したような被害調査報告書が刊行され、有意義な調査結果がまとめられるようになりました。また、その中から特徴的な被害の様相を写真1)から6)に示しておきます。

#### 参考資料

- 1) 1974年伊豆半島沖地震・1978年伊豆大島近海地震災害調査報告、日本建築学会、1980年
- 2) 最近の内陸直下型地震の調査報告、東京都立大学地震研究グループ、1976年
- 3) 1978年宮城県沖地震災害調査報告、日本建築学会、1980年

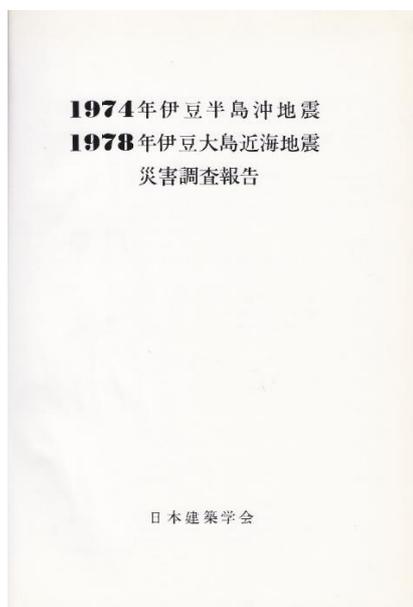


写真 1) 参考資料 1) の表紙

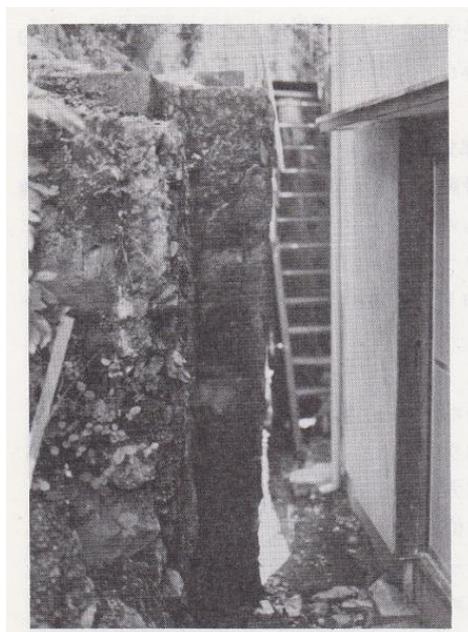


写真 2) 石廊崎地区の住宅敷地の断層  
(参考資料 1) より引用)



写真 3) 石廊崎灯台の被害の様子  
(参考資料 1) より引用)

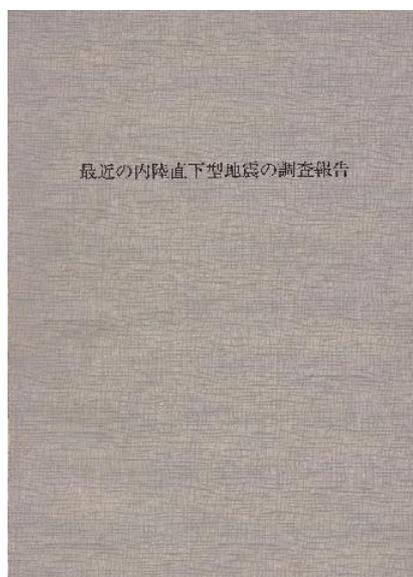
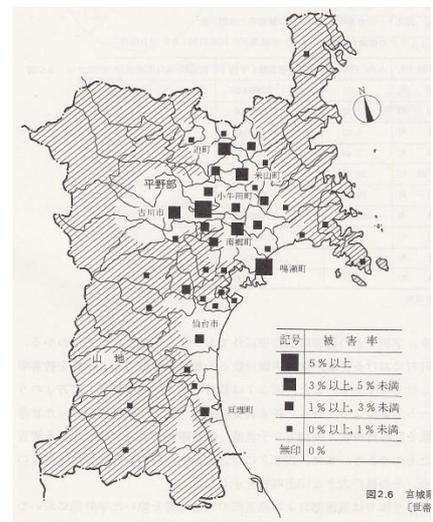
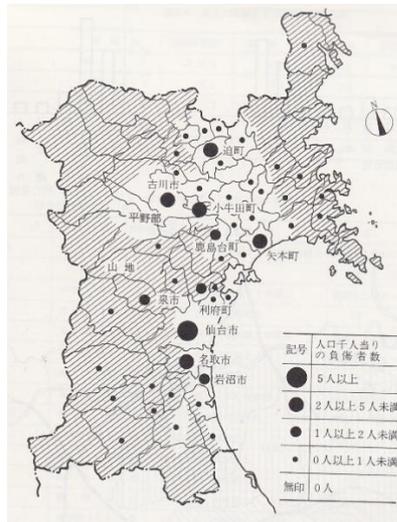


写真 4) 参考資料 2) の表紙



写真 5) 参考資料 3) の表紙



1978年宮城県沖地震の墓石調査結果      人口千人当たり死傷者律      住家被害率（世帯数に対する比）

写真 6) 宮城県沖地震における墓石調査結果と被害分布（参考資料 3）より引用）

（仙台市や北部の仙台平野地域に大きな揺れと被害が分布している）