

## 第9章 地表地震断層近傍における地震動の合理的予測に向けて

最後に、本章では小委員会活動を追えるにあたっての展望、および今後の研究に向けた提言をとりまとめておきたい。

### 9.1 小委員会活動の発展的継続

本小委員会の活動期間中に幾つかの研究助成に応募したが、小委員会メンバーを中心として科研費基盤(B)「地表地震断層の有無で震源近傍域強震動をどう評価するか？実態把握と予測の高度化」(令和元年～3年度)を獲得することができた。本小委員会の成果を引き継いで、発展的に研究を進める予定である。令和元年11月には、1943年鳥取地震で生じた鹿野断層を挟んだS波浅層反射法地震探査および微動探査<sup>1)</sup>を実施した。その様子と得られたS波反射断面を図9.1-1に示す。人工震源による地震波が断層帯を挟んで伝播した多数の波群を観測しているので、反射法に基づく解析だけではなく、視野を広げた解析によって断層帯近傍での地震動を検討する材料としたい。

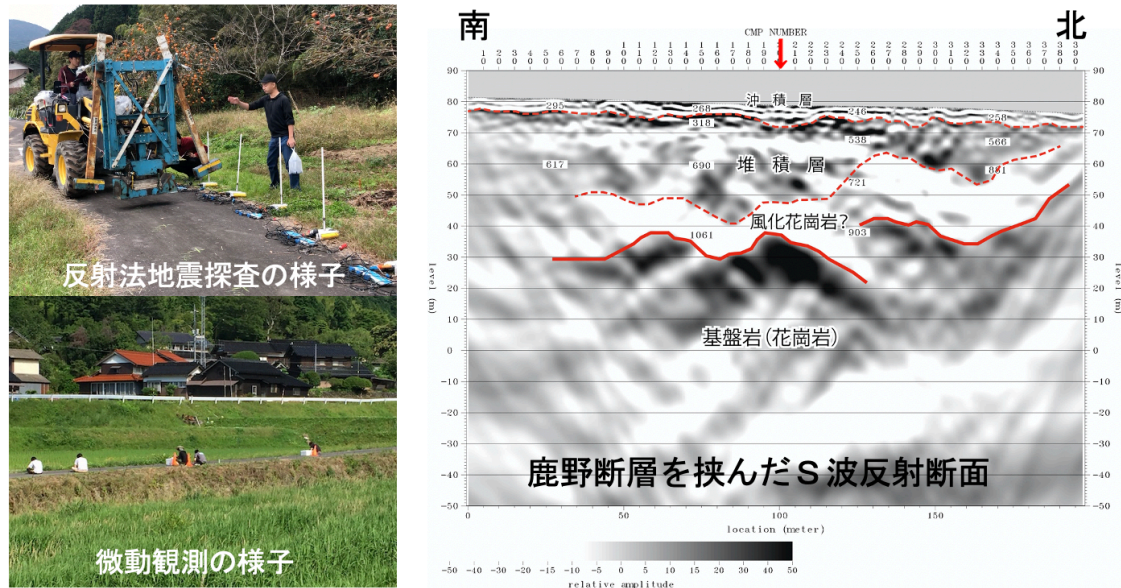


図9.1-1 1943年鳥取地震で生じた鹿野断層を挟んだ反射法地震探査および微動探査<sup>1)</sup>

### 9.2 小委員会活動を通じての提言

本小委員会の活動を終了するにあたって、当初は最終とりまとめのシンポジウムの実施を令和2年6月に企画していた。しかしながら、新型コロナウイルス感染拡大のためこの

企画を中止し、本報告書の形でとりまとめをおこなうこととした。活動の経緯とメンバー各位の成果については前章までに紹介したので、小委員会活動を通じて得られた成果と、十分に解明することができなかつたものの、地表地震断層近傍における地震動の合理的評価に向けたヒントとなり得ることがらをとりまとめて締めくくりとしたい。

#### 【小委員会活動の成果】

- 1) 強震動を生成する上部地殻の断層破壊は強震波形を用いて地震学的に解析することができ、脆性破壊として運動学的にモデル化することができる。
- 2) このような脆性破壊については、すべり弱化モデルを用いて動力的な断層モデルとして表現することも可能である。
- 3) このような深部の脆性破壊が地表に及ぶと地表地震断層を生じるが、地表までの破壊を脆性破壊として動力的に表現することもできつつあるが、まだ十分ではない。
- 4) 横ずれ断層直上の場合、直下の大すべりで生成される強震動は断層延長方向に放射されて直上へは小さく、断層変位は大きくとも強震動が小さい現象は生じ得る。
- 5) しかし、断層変位と強震動の両方が大きくなり得る縦ずれ断層でも地表断層直近で揺れが小さい事例が散見されており（2011年福島県浜通り地震、2014年長野県北部の地震など）、断層からの地震動放射のみではそのメカニズムの説明が困難である。

#### 【今後の研究へのヒント】

- 1) いわゆる強震動生成域よりも浅部の地表近傍の断層破壊について、脆性破壊とは異なる合理的な構成モデルを構築し、動力的破壊シミュレーションに導入することが課題である。
- 2) 断層面における強度（破壊エネルギー）パッチの階層モデル<sup>2)</sup>など、地震像に関する新たな知見から深部と浅部の断層破壊を統一的にモデル化し、これを動力的破壊シミュレーションで表現する方向性も示唆される。
- 3) 地表断層直上付近で常時微動の特性が周辺と異なる現象が報告されているが、その成因についての検討を深めることが、断層破砕帯の物性（減衰、断層変位時の非線形応答）にヒントを与えることになるかも知れない。
- 4) 断層破砕帯が強震動に及ぼす影響、特に非線形応答特性についての理解が必要である。
- 5) 地表地震断層出現を捉えたごく近傍での観測データは現状ではほぼ皆無である。広く情報を活用するためにも、防犯カメラやドライブレコーダー映像の活用など新たな戦略を構築する必要がある。

参考文献

- 1) Kagawa, T., Noguchi, T., Yamada, K., and Takemoto, T.: S wave seismic reflection survey on the Shikano fault appeared in the 1943 Tottori earthquake, JPGU-AGU Joint Meeting, 2020.
- 2) Ide, S.: Modeling fast and slow earthquakes at various scales, Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci., 90(8): pp. 259–277, doi: 10.2183/pjab.90.259, 2014.