精密観測地震学　　自らが観測したデータで研究する

観測開発基盤センター 酒井 慎一
地震研究所 1 号館 507 号室 03-5841-5745
coco@eri.u-tokyo.ac.jp

なぜ、そこで地震が起きたのか？　地震が発生することに、どんな理由があるのだろうか？
自ら考え、自ら観測し、自ら解析することで、地震の新しい理解をみつけることが目標。

・新たな地震観測データを取得する力
・地震観測データの裏に隠れている本質を見抜く力
・地震観測データから総合的な物理モデルを創り出す力

この 3 つの力を身につけ、新しい地震観測研究を広げていく。

最近は、国の基盤観測網が充実し、地震観測データが容易に取得できるようになってきた。さらに、地震研究所には、高品質な観測データが大量に存在し、それらを実際に手に取って解析に用いることが可能である。この利点を最大限に利用し、地震観測データの持つ力を実感するとともに、自らが地震観測に参加することにより、地震観測データの質や重みを体感できる。地球で起きている現象（地震）の何を知りたいのか、その地球物理学モデル構築のためにどんな理論を導けば良いのか、そのためにはどんな解析が適しているのか、どんな観測データが必要なのか、どんな観測をすればそれが得られるのか、どのような観測技術を開発すべきなのか等を広い視野でとらえる。自ら考え、計画し、国内外の研究者たちと協力して進められるような、次世代の地震観測研究を切り拓く研究者を目指してほしい。

●　最近の地震観測例（継続中）

(1) 谷根千の寺社における稠密地震観測(2019-　)
(2) 大阪府北部の地震の合同余震観測（2018-　）　（図１）
(3) 長野県小谷村における臨時地震観測（2016-　）
(4) 首都圏地震観測網 MeSO-net による研究プロジェクト（2002-　）

●　最近行われた地震観測研究

(1) 北海道胆振地方東部の地震の合同余震観測（2018）
(2) 島根県西部の地震の余震観測（2018）
(3) 成田国際空港およびその周辺での稠密地震観測(2018-2019)
(4) 武蔵野台地での超稠密地震観測(2018)
(5) 鳥取県西部地震震源域における超稠密地震観測（2014-2018）　（図２）
(6) 熊本県・大分県における臨時地震観測（2016-2018）

●　新たな地震観測技術の応用開発

(1) 超小型時刻同期システムを導入した地震計の開発（2017-　）
(2) 汎用的な利用が可能な稠密地震観測網の開発研究（2014-2017）
(3) 自動販売機を利用した環境観測技術の開発（2011-2013）

2018 年 6 月 18 日 8 時頃、大阪府高槻市で M6.1 の地震が発生し、周辺地域で震度 5 強が観測された。震源域周辺の 4 ヶ所にテレメータ観測点を立ち上げ京都大学、九州大学と共同で、合計 100 点以上の観測点を設置した。周辺には、有馬-高槻構造線や上町断層・生駒断層といった活断層があり、今回の地震との関係を明らかにすることが目的の一つである。

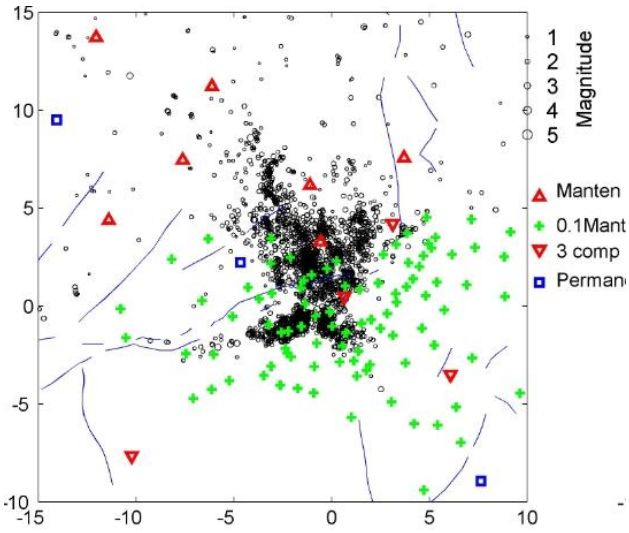

図 1　大阪府北部での合同地震観測（上：観測点□△▽＋と震源○（飯尾 2019）、下：地震計と収録装置）。

地下の応力状態を知るために地震の発震機構解の分布を利用することがあるが、その精度向上のために世界最高超稠密な地震観測網を行った(0.1 満点計画)。場所は、2000 年鳥取県西部地震の震源域周辺で、約 1km 間隔で 1000 ヶ所に設置した。地震から 18 年が経過しているが、まだ多くの余震が発生していて、それらの分布やメカニズム解を高精度で決めることが可能である。観測点を稠密にしたことで、地下の構造解析に対する精度も向上し、細かな地質に対応した構造の違いや地震による揺れの大きさの不均質も高分解能で得られ、実際の被害分布との詳細な比較が可能である。

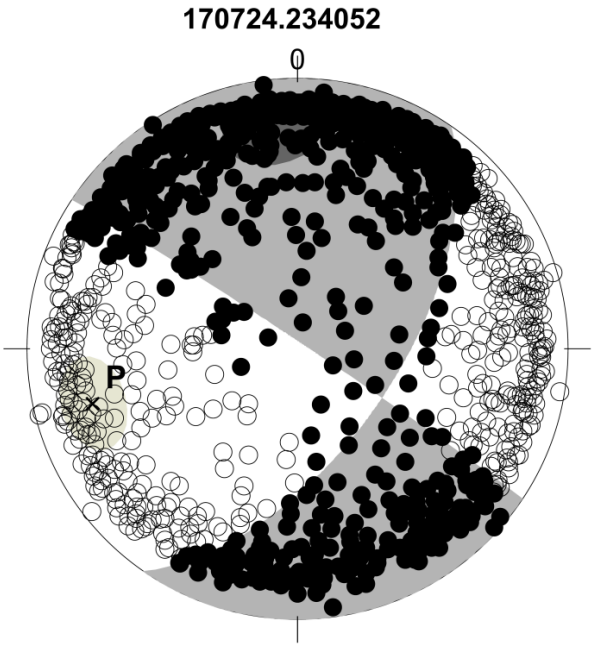

図 2　超稠密地震観測で得られた押し引き分布

小型簡便安価な地震計の開発。各家庭に地震計があれば、その建物がどの程度揺れたのかを知ることができる。大地震発生後、その記録によって、住み続けても良い緑色信号なのか、補修が必要だけどしばらく住んでも良い黄色信号なのか、直ちに退去すべき赤色信号なのかが、建築診断士等の調査を待たなくても、自分で判断することができるようになる仕組みを研究している。

そのために、小型で安価な地震計を開発している。無線を利用することで、リアルタイムでのデータ収集が可能になり、ケーブル工事の必要がなく、設置可能範囲が拡大した。現在は、消費電力を抑えることが課題である。低出力の電波によって隣の観測点へデータを送り、それをまた隣へ伝送するといったバケツリレー方式で拠点観測点へとデータを集める手法を開発中である。