

# 関東地方で発生する 小繰り返し地震



固体地球研究部門 研究員 木村尚紀

## プレート境界で発生する関東地震

日本周辺のプレートの沈み込み帯では、大正関東地震のような巨大地震が100～200年の周期で繰り返し発生することが知られています。大正関東地震は、関東地方の南方に位置する相模トラフから沈み込むフィリピン海プレートの上面で発生しました。このような地震は、沈み込むプレートと陸側プレートの上に強くくっついた領域が存在し、そこでの応力が限界に達した際に破壊が起こり発生すると考えられています。これは、例えば2枚の板の一部を接着剤でくっつけ両側から押し合っていた時、接着剤で支えられる限界を越えた瞬間にバリッとがはれるようなものです。この接着剤でくっつけられた場所に相当する領域はアスペリティと呼ばれています。関東地方では、大正関東地震とほぼ同じ領域で1703年に元禄地震が発生したことがわかっており、およそ200年周期で巨大地震が繰り返し発生してきたと考えられています。最近の理論ではアスペリティの領域における強くくっつけられるという特徴は長い期間続くことがわかってきています。そのため、プレートの運動にともなって応力の蓄積・解放が繰り返され、巨大地震が繰り返し発生することになります。このような地震は同じ場所で繰り返し発生す

ることが大きな特徴で、そのために繰り返し地震と呼ばれることがあります。

## 小さな繰り返し地震

大正関東地震を起こしたアスペリティは非常に大きなものと考えられていますが、もっとずっと小さなアスペリティを持った繰り返し地震の存在が知られています。このような地震は、起こる位置もメカニズムもまったく同じであるため、観測される波形はそっくりになることが期待されます。そのた

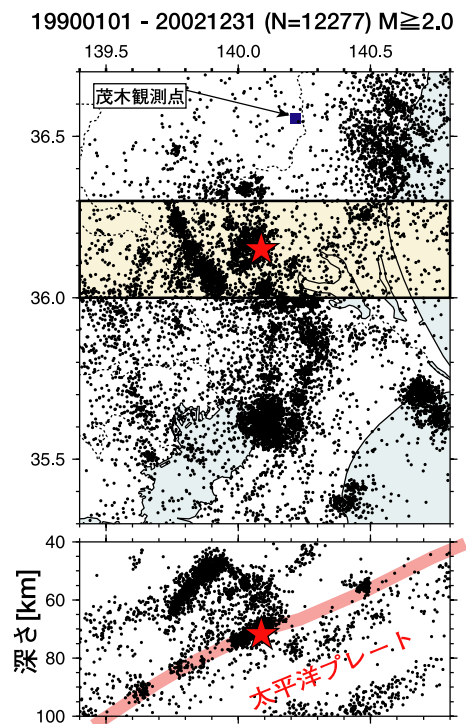


図1 小繰り返し地震(★)および茂木観測点(MOT)(■)の位置。上図の黄色で示した範囲の東西断面を下図に示す。黒点は通常の地震。

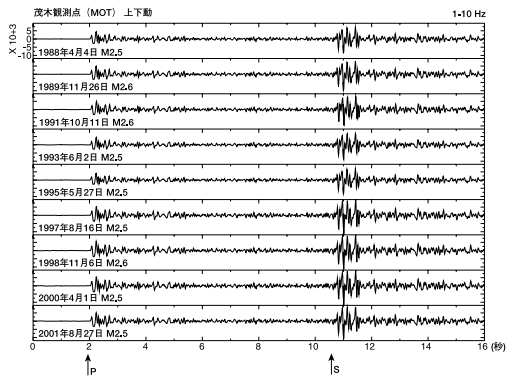


図2 図1に示した小繰り返し地震の茂木観測点 (MOT) における観測波形

めに、このような地震は相似地震とも呼ばれることがあります。私たちは、このような性質を利用して防災科研の関東・東海観測網で20年以上蓄積されたデータを用い、関東地方で発生する波形の相似性の極めて高い地震を探索しました。

探索には、非常に膨大なデータを調べる必要があるため、防災科研のスーパーコンピューターを利用して解析しました。その結果、プレートの境界面上で多数の小繰り返し地震が発見されました。ここでは、その一つの例として茨城県南西部の深さ約70 kmで発生した小繰り返し地震の例をご紹介します。この地震は、図1の星印で示した場所で繰り返し発生しました。ここは、太平洋プレートの境界面上に相当し、普段から地震活動が活発な領域です。図2はこの小繰り返し地震の茂木観測点 (MOT) で得られた波形です。これらの波形は、一つ一つの山や谷の時刻、形まで含めてお互いにほとんど見分けが付かないくらいそっくりなことがわかります。また、この小繰り返し地震と周辺の地震の過去約15年間の活動は図3のようでした。小繰

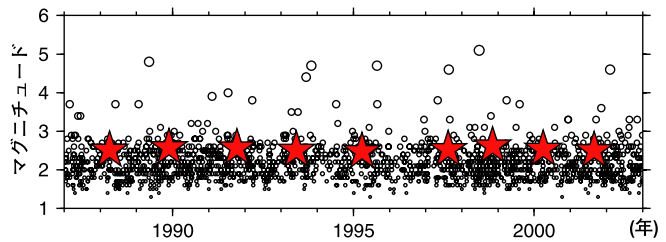


図3 図1に示した小繰り返し地震 (★) と周辺の地震 (○) の過去約15年間の活動

り返し地震を赤い星印で、周辺の地震を ○ で示しています。この図から、小繰り返し地震がおよそ1.7年というほぼ一定の間隔で繰り返し発生したことがわかります。通常の地震に混じって、このような地震が人知れず発生していたことは興味深いことです。

### プレート境界のセンサー

小繰り返し地震は、プレート境界面上でプレートの運動に伴って応力が蓄積することによって発生します。その発生間隔はほとんどの場合ほぼ一定ですが、近くで大きな地震が発生した場合などプレートの滑りが加速された際に発生間隔が短くなる等の影響が起こることがあります。逆に、このような変化を詳しく調べることによってプレートの滑った量やその時間変化を詳しく知ることができます。いわば、小繰り返し地震はプレート境界周辺に埋め込まれたセンサーのようなものといえます。これまで、このような変動は主にGPSや傾斜計等の地殻の動きを計測する機器によって調べられてきましたが、新たに小繰り返し地震を用いることによって観測精度の低い海域や過去の活動を推測するのに役立つものと期待されています。