

1. 背景

地震は、地下の断層が急にずれることで起こります。そのとき、断層のずれ（破壊）がどこまで広がるか、そしてどのように止まるかが、地震の大きさを決める重要な要因です。しかし、「断層のずれがどのように止まるのか」は、これまでよく分かっていませんでした。これまでの研究では、断層の動きはだんだん弱まりながら止まるという考えと、急に止まるという考えの2つがありました。ただし、実際の大地震でそれをはっきり確かめた例はほとんどありませんでした。また、理論的には、断層が止まるときに特別な波（停止波）が出ると考えられていましたが、はっきりと観測されたことはほとんどありませんでした。一方で、近年発生したトルコ・シリア地震やミャンマー地震では、断層の近くで多くの地震計データが記録されました。そこで本研究では、実際の地震データを使って、断層のずれがどのように止まるのかを詳しく調べました。

2. 研究手法・成果

本研究では、世界で起きた大きな地震 12 例について、断層のすぐ近くで観測された揺れや地面の動きを詳しく調べました。特に、断層に沿った方向の地面の動きに注目しました。その結果、断層の端に近い場所では、地面が一度進んだあとに、逆向きに少し戻るような動き（オーバーシュート）が共通して見られることが分かりました。これは偶然ではなく、複数の地震で同じように現れる特徴でした。さらに、コンピューターを使ったシミュレーションを行ったところ、この現象は断層のずれが急に止まるときに発生する「停止波」という波によって説明できることが分かりました。一方で、断層のずれがゆっくり止まる場合には、このような現象は現れませんでした。これらの結果から、大地震では断層のずれの広がりやゆるぎはゆっくり止まるのではなく、急に止まることが分かりました。また、断層のずれが複数の区間に分かれた断層（セグメント）に沿って、「止まる→また動き出す」ということを繰り返しながら広がっていくことが分かりました。

3. 波及効果、今後の予定

この研究により、これまでよく分かっていなかった「地震がどのように終わるのか」、つまり地震の規模をコントロールする要因に、新しい手がかりが得られました。特に、断層が急に止まることで生じる特別な波が、強い揺れの原因の一つになっている可能性が示されました。今後は、さらに多くの地震データを調べて、この現象がどの程度一般的なのかを確かめることが重要です。また、地下の地質の違いがこの現象にどのように影響するののかも調べていく必要があります。社会的には、この研究の成果は、建物の揺れ方の予測や耐震設計の改良に役立つ可能性があります。特に、断層の近くではこれまで考えられていなかったような揺れが起こる可能性があるため、今後の防災対策に活かされることが期待されます。ただし、この研究は地震を予知するものではないため、その点については注意が必要です。

4. 研究プロジェクトについて

本研究は科研費による研究プロジェクト（21H05206, 23K03547, 23K26186）と JST 創発的研究支援事業（JPMJFR241C）の一環として実施されました。

<論文タイトルと著者>

タイトル：Stopping phase reveals abrupt arrest of large strike-slip earthquakes (停止波から明らかになった横ずれ地震の急激な破壊停止)

著者：Jesse Kearse, Yoshihiro Kaneko

掲載誌：Science DOI：10.1126/science.aef3733