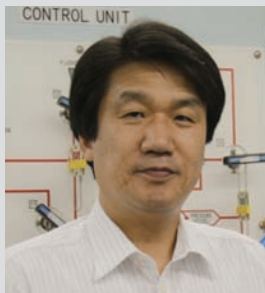


地震発生メカニズムの解明に向けて

実験室で断層深部の環境を再現する



増田 幸治

ますだ こうじ

koji.masuda@aist.go.jp

活断層・地震研究センター
地震素過程研究チーム
研究チーム長
(つくばセンター)

室内実験による断層と地震発生メカニズムの研究を行っています。活断層深部の地震発生層におけるプロセスを明らかにするために、高温高压の地下深部環境を実験室内に再現して岩石の物性を計測したり、岩石や断層の変形様式を解明する研究を行っています。水や流体が岩石の変形や地震発生に与える影響を明らかにする課題に取り組んできました。

関連情報：

● 共同研究者

佐藤 隆司、重松 紀生、高橋 美紀、上原 真一（産総研）、
溝口 一生（独立行政法人 防災科学技術研究所）

大地震の震源は地下の深さ15 km程度

内陸部で発生する大地震の震源は深さ10～15 kmくらいの地下深部に分布します。地震時には、地下深部で始まった断層のすべりや岩石の破壊が地表にまで達して、私たちはそれを地震断層として地表で観察することができます。実際に地震が発生する地下深部では、温度や圧力といった環境条件は地表とは異なる高温高压状態で、そこに存在する岩石の変形機構も地表で観察されるものとは異なっています。大地震の震源の深さ付近は、物質が破壊せずに流動し続ける^{そせい}塑性的ふるまいに変わっていく領域です。そこで岩石変形メカニズムの解明が地震発生メカニズムを解く鍵であると考えられています。そこで私たちは過去に地下深部にあって現在地表に露出している岩石を地質学的に調べて、地下深部における岩石の変形機構の証拠を集めています。さらに、実験室で高温高压の地下深部環境を作り出して、地下深部で起こっているすべり現象を再現することで、地震発生の場での断層や岩石の変形様式の解明に取り組んでいます。

実験室で地下深部の断層運動を再現する

活断層・地震研究センターではさまざまな実

験設備を用いて、地震発生機構解明の研究に取り組んでいます。写真は高压ガスを使った高温高压岩石変形実験装置です。これによって地下8 kmくらいまでの環境を再現できます。地下深部では断層運動や岩石の変形が非常にゆっくりと進行するので、それらを実験室で観察できるようにする必要があります。そのために、この装置は実際に知りたい深度での温度よりも高温の状態を実現し、ゆっくりとした変形現象をスピードアップできるように設計されています。不活性ガスのアルゴンガスを圧力媒体に使って、最高圧力200 MPa（約2000 気圧）、最高温度800 °Cの環境下で、岩石試料内に水などの流体を送り込むことができ、地下深部の状態を忠実に再現できます。今までに、水の存在や相変化による強度低下などで、地表ではみられない岩石の性質が断層運動に影響を与えていることを実験的に示してきました。一連の実験によって、実際に地下深部で起こっている現象を再現するためのデータとモデルが得られます。

これらの結果は、コンピューター上で地震を再現する際に利用され、シミュレーションによる地震発生予測精度の向上に重要な情報となります。



写真 ガス圧式高温高压岩石変形実験装置（左：システム全体、右：圧力容器）

断層深部の環境を再現し、さらに実際の場より高温状態にすることによって、自然界の地下深部で進行するゆっくりとした断層運動をスピードアップして実験室で観察することができる。