

分野:自然科学系

キーワード:地震、活断層、破砕帯、サステナビリティ(Sustainability)

非晶質微粒子が残存≒約千年以内に活動した断層！

-活断層の新たな活動性評価方法となる事に期待-

〈記者発表:11月10日(木)13-15時 @大阪大学 全学教育推進機構 サイエンスコモンズ〉

【研究成果のポイント】

- ◇1596年慶長伏見地震で活動した有馬-高槻断層帯にて、地震の痕跡である多数の非晶質^{※1}微粒子を確認
- ◇非晶質微粒子は時間経過で地下水に溶けて消失するため、本粒子の残存は、断層の滑りが最近起こったことを示す
- ◇非晶質微粒子が溶解(消失)するプロセスを定量的に解析した結果、約1000年で消失することが明らかになったことから、「非晶質微粒子が残存している断層≒約1000年以内に活動した活断層^{※2}」という活断層の活動性の新たな評価メソッドを提案

❖ 概要

大阪大学大学院理学研究科の廣野哲朗准教授らの研究グループは、活断層に含まれる非晶質微粒子に着目し、その溶解速度を解析した結果、「非晶質微粒子が残存している断層≒約1000年以内に活動した活断層」という活断層の活動性の新たな評価メソッドを提案しました。

本研究成果は、英国 Nature Publishing Group が刊行する「Scientific Reports」に、日本時間11月9日(水)19時にオンライン公開されます。

❖ 研究の詳細

1596年慶長伏見地震で活動した有馬-高槻断層帯(図1)の断層試料を電子顕微鏡で観察・分析した結果、周辺の岩石と比較して、数10ナノメートル以下のサイズの非晶質な微粒子が、多く含まれていることを発見しました(図2)。

そこで、非晶質微粒子の溶解速度定数^{※3}を文献値から参照し、現地の環境条件(温度・pH)にて、何年間保存されるかを解析した結果、約1000年で完全に消失(地下水に溶解)することがわかりました(図3)。この結果は、「非晶質微粒子が残存している断層≒約1000年以内に活動した活断層」ということを意味します。

これまで、活断層・破砕帯^{※4}の評価では、地表付近に堆積している第四紀堆積層のズレの存在が唯一の判断基準でした。しかし、構造物を建築する際、敷地の整地時に第四紀堆積層を削剥し、かつ破砕帯の側方延長の調査でもこの層の露出が得られない場合、その評価はほぼ不可能でした。

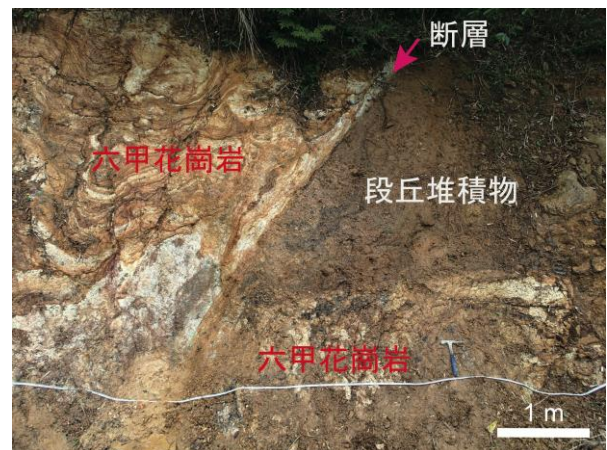


図1:有馬-高槻断層帯の露頭

Press Release

このようなケースにおいても、本研究で示すように、**破碎帯に非晶質微粒子が含まれるかどうかを確認し、その場の環境条件を含めた溶解反応の速度論的解析を実施することによって、直近約 1000 年前以内に活動したのかどうかを判定することが可能になります。**今後、歴史地震を引き起こした他の活断層にて検証を重ね、断層に含まれる鉱物の種類等による影響の精査を行うとともに、溶解速度定数を各断層の試料にて実験的に決定することによって、最新活動時期の推定が期待されます(図 3)。

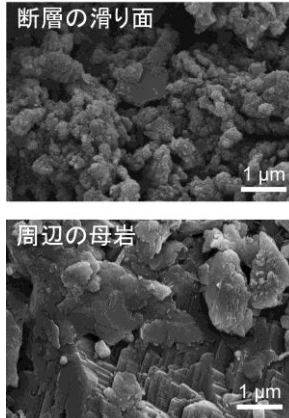


図 2: 電子顕微鏡による観察画像

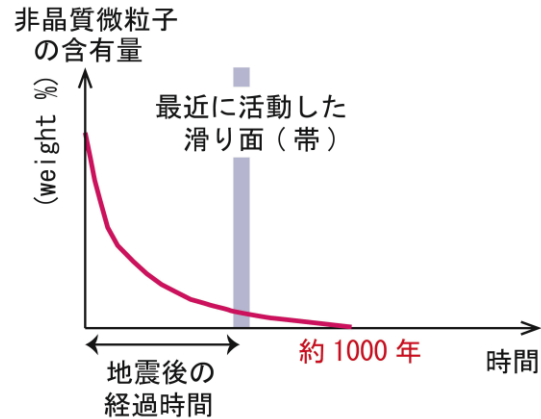


図 3: 非晶質微粒子の含有量の経時変化

❖ 本研究成果が社会に与える影響 (本研究成果の意義)

国内外を問わず、大陸には数多くの活断層が発達し、大都市や重要な人工構造物(例えば原子力発電所・化学プラント・石油プラント)へ与える影響の見直しが必要とされています。特に、原子力発電所敷地内に発達する破碎帯の活動性の評価は喫緊の最重要課題です。しかし、活断層かどうかの評価には、上述のように、地表付近に堆積している第四紀堆積層のズレの存在が唯一の判断基準であり、敷地の整地時に第四紀堆積層を削剥し、かつ破碎帯の側方延長が露出する露頭がない場合、破碎帯の活動性の評価はほぼ不可能です。

この大問題に対し、今後、更なる他の活断層での検証および室内実験を重ねることによって、**地震時の滑り帯に含まれる非晶質微粒子に着目した新しい活動性の評価法は、解決の糸口となることが期待されるとともに、国内外の活断層の活動性評価への適応も期待されます。**

❖ 特記事項

本研究成果は、英国 Nature Publishing Group が刊行するオープンアクセスジャーナル「Scientific Reports」に、日本時間 11 月 9 日(水)19 時にオンライン公開されます。

タイトル: Preservation of amorphous ultrafine material: A proposed proxy for slip during recent earthquakes on active faults

著者一覧: Tetsuro Hirono, Satoru Asayama, Shunya Kaneki and Akihiro Ito (掲載順)

本研究は、日本学術振興会の科学研究費助成事業「科学研究費 挑戦的萌芽研究」ならびに「新学術領域研究(地殻ダイナミクス)」の支援を受けました。

Press Release

❖ 用語説明

※1 非晶質・アモルファス

物質を構成する原子が規則正しい配列(結晶構造)を持たない状態

*岩石は結晶質であるが、地震時のダメージによって、断層内では岩石が非晶質化することが報告されている

※2 活断層

第四紀(約 260 万年前)以降に活動し、今後も活動が想定される断層

*気象庁のホームページより参照

※3 溶解速度定数

物質が溶液に溶解するときの速度を規定する固有の定数

※4 破碎帯

断層運動により岩石が破碎され、不規則な割れ目の集合体を成すもの

*地学事典(地学団体研究会 編、平凡社、1996)より参照

❖ 本件に関する問い合わせ先

大阪大学 大学院理学研究科 宇宙地球科学専攻 准教授 廣野哲朗(ひろのてつろう)

TEL: 06-6850-5796 FAX: 06-6850-5480

E-mail: hirono@ess.sci.osaka-u.ac.jp

WWW: <http://www.eonet.ne.jp/~hirono/TH/Welcome.html>

Facebook: <https://www.facebook.com/TetsuroHirono>