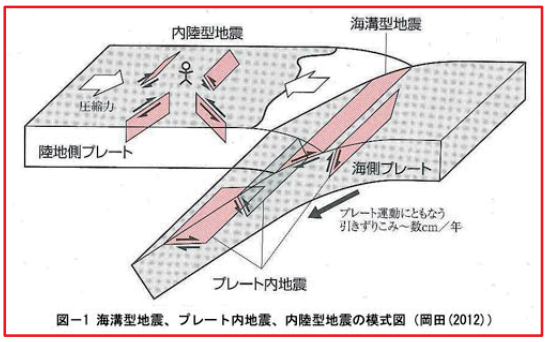
活断層調査を支える新技術

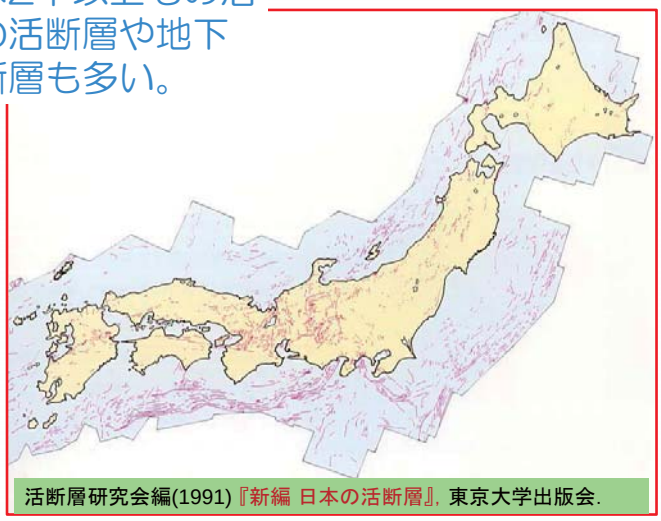
日本活断層学会
宇根　寛
（国土地理院）

活断層とは

数十万年前以降に繰り返し活動し、将来も活動すると考えられる断層。日本では2千以上もの活断層が見つかっているが、海底の活断層や地下に隠れて地表に現れていない活断層も多い。



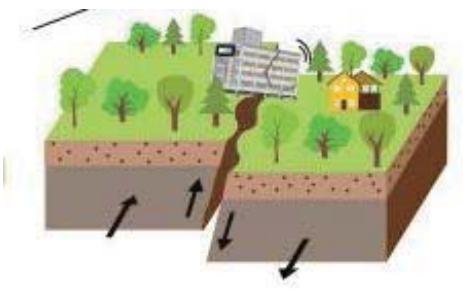
図－1 海溝型地震、プレート内地震、内陸型地震の模式図（岡田(2012)）


活断層研究会編(1991)『新編 日本の活断層』, 東京大学出版会.

活断層と災害

活断層が活動すると、その震源が地表に近いことから、大きな地震動が発生し、大きな被害をもたらす。

それに加えて、断層のずれが地表に生じると、ずれの直上の建物や構造物がさらに大きな被害を受けたり、地すべりや斜面の崩壊が誘発される。


徳島県HPより

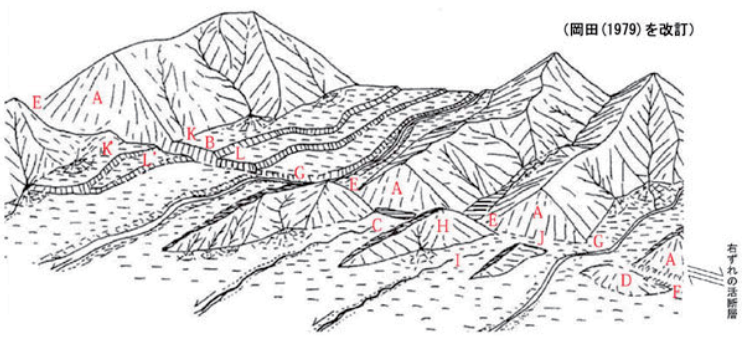
活断層と災害

地震時に断層のずれが地表まで到達して地表にずれが生じたものを「地表地震断層」と呼ぶ。
地表地震断層は、地震を引き起こした断層活動の証拠であり、今回の地震がどのようなメカニズムで生じ、またどのようにずれによる被害をもたらしたかの重要な情報となる。

写真：国土地理院

活断層の調査

断層運動の繰り返しで形成された地形（断層変位地形）を認定し、その変位が数10万年前以降で現在まで累積されているか、今後も活動を繰り返す可能性があるかなどを検討して活断層であるかどうかを判定する。



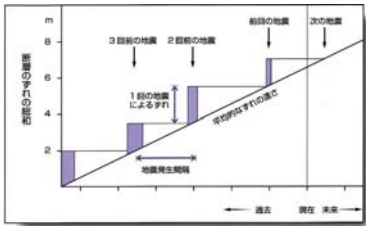
図−5　右ずれ断層による変位地形の諸例（活断層研究会編（1991）を一部改編）

A:三角末端面　B:低断層崖　C:断層池　D:ふくらみ　E:断層鞍部　F:地溝
G:横ずれ谷　H:閉塞丘　I:截頭谷　J:風隙　K-K':山麓線の食い違い
L-L':段丘崖の食い違い

活断層の調べ方

空中写真判読
空中写真を観察し、断層運動の繰り返しで形成された地形（断層変位地形）を認定する。

トレンチ調査
活断層を掘削し、活断層の形状・過去の活動・変位量・活動時期などを調査する。



岡田篤正氏資料

活断層の調べ方

JSAF Established in 2007 日本活断層学会

ボーリング調査

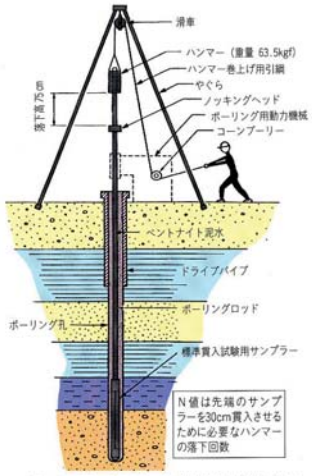
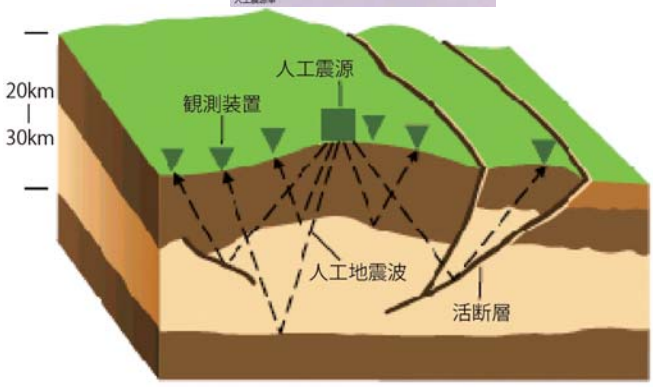


図2-3 ボーリング・標準貫入試験模式図
（土質工学会中部支部編，1988）

反射法地震探査



地震調査研究推進本部資料

活断層の活動の調べ方

JSAF Established in 2007 日本活断層学会

空中写真判読
地震後に撮影された空中写真を判読し地表のずれを抽出する。

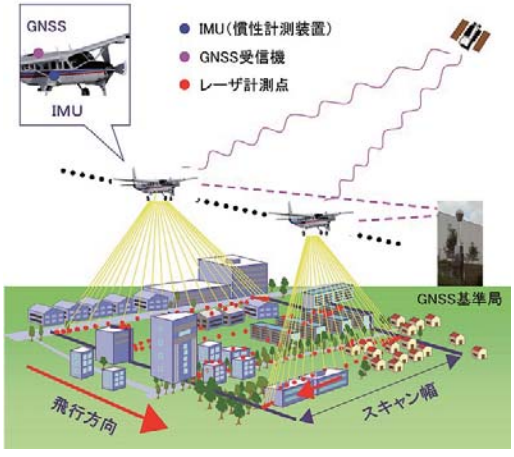
現地調査
地表を丹念に踏査する。

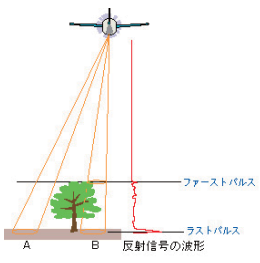
写真：国土地理院

活断層調査の新技術：航空レーザ測量

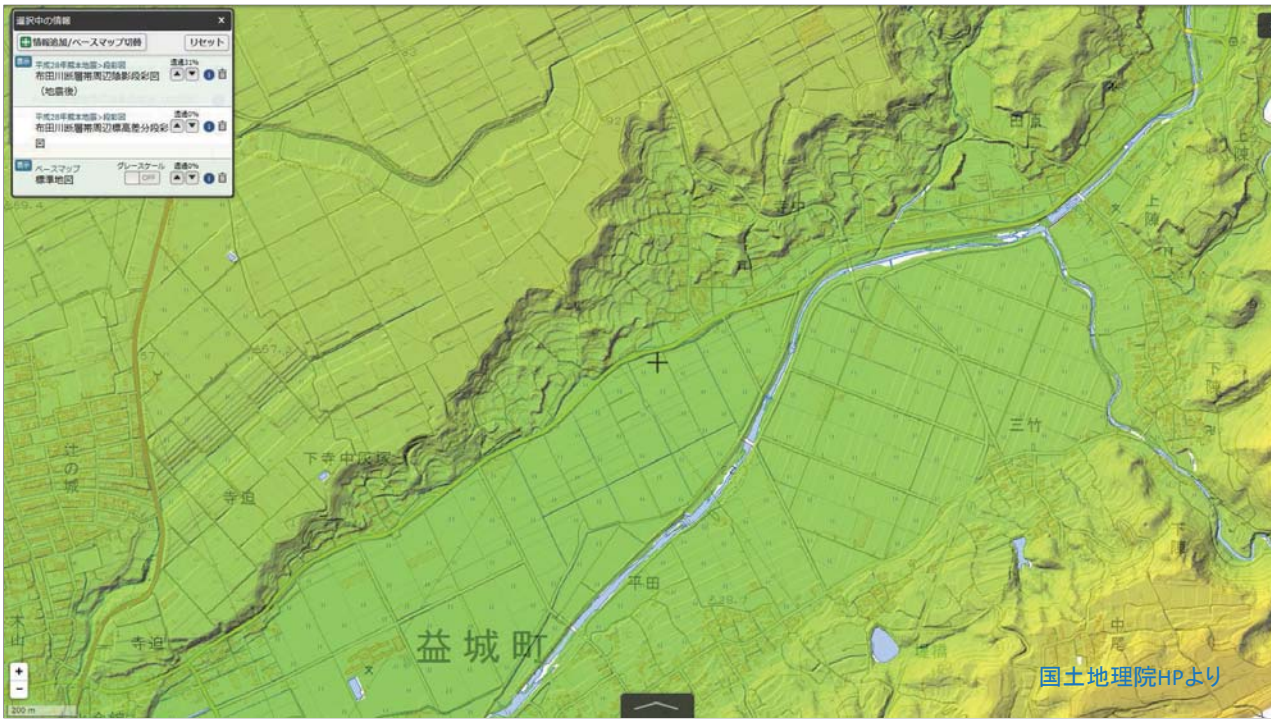
JSAF Established in 2007 日本活断層学会

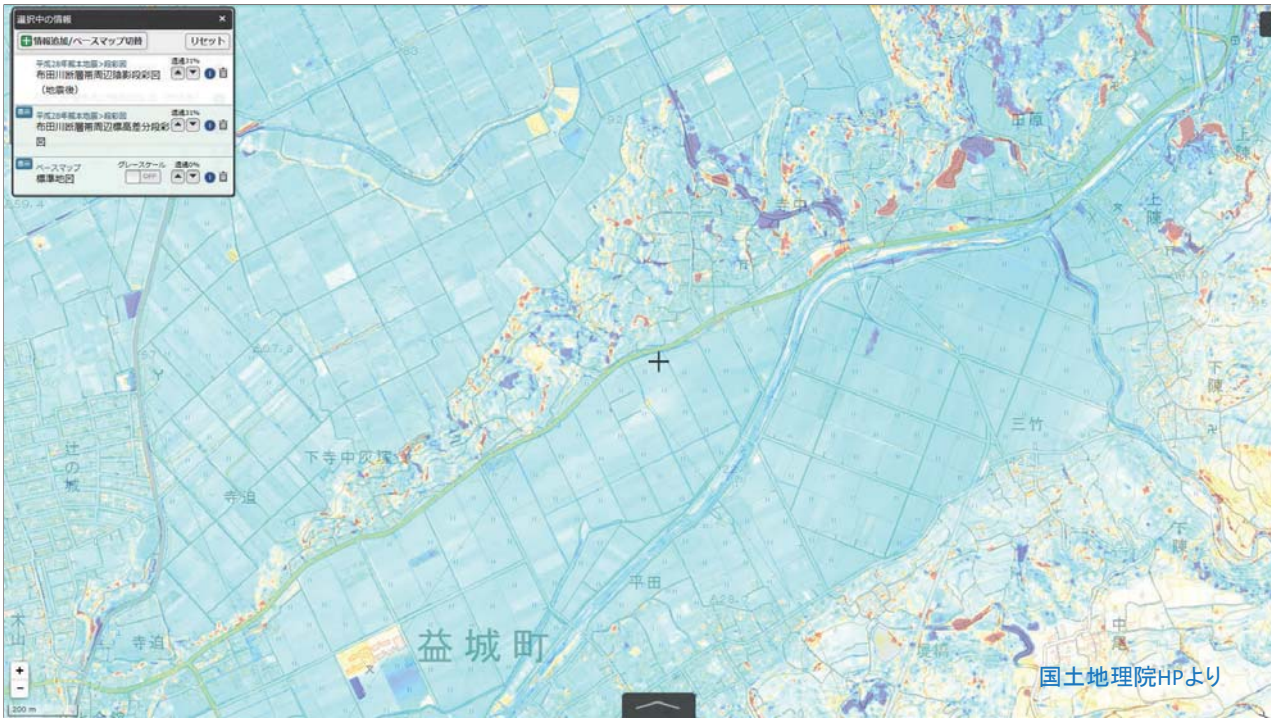
航空機に搭載したレーザスキャナから地上にレーザ光を照射し、地上から反射するレーザ光との時間差より得られる地上までの距離と、GNSS測量機、IMU(慣性計測装置)から得られる航空機の位置情報より、地上の標高や地形の形状を詳細に調べる方法。
植生に惑わされることなく詳細な地形判読が可能。未知の活断層発見に期待。





国土地理院HPより

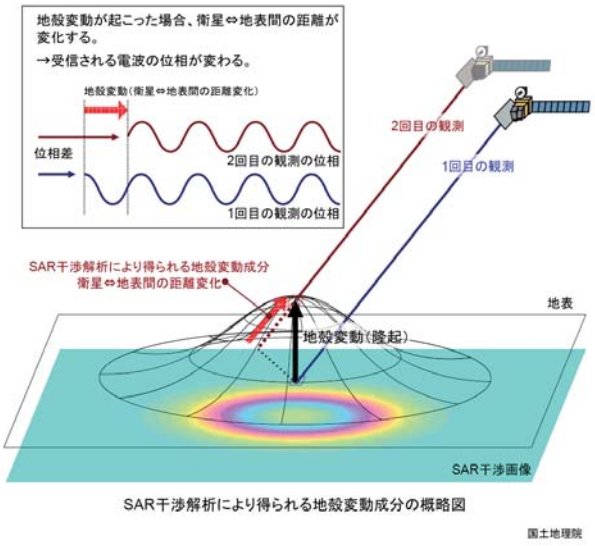




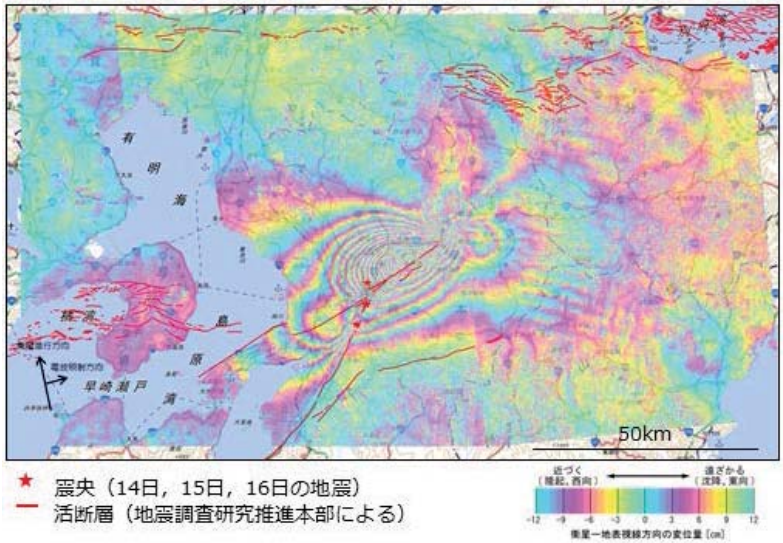
活断層調査の新技術：干渉SAR

人工衛星に搭載された合成開口レーダー（SAR）から地表に電波を発射し、その反射波を比較分析する（干渉させる）ことで、地表の変動状況を知る技術。

2014年5月に打ち上げられた「だいち2号」に搭載されたSARにより、地震に伴う地表の動きを詳細に把握することができるようになり、活断層の活動メカニズムの解明が飛躍的に進んでいる。

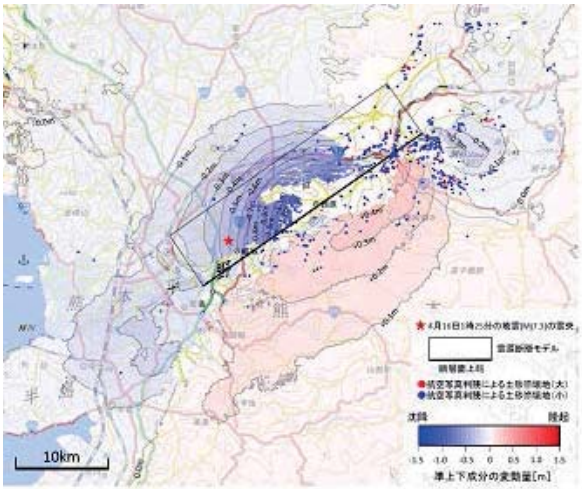


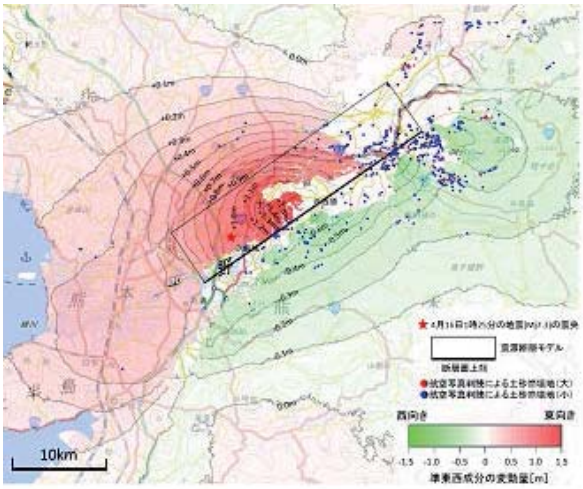
活断層調査の新技術：干渉SAR



2015 年2 月10 日～2016 年4 月19 日の解析結果。国土地理院HPより。

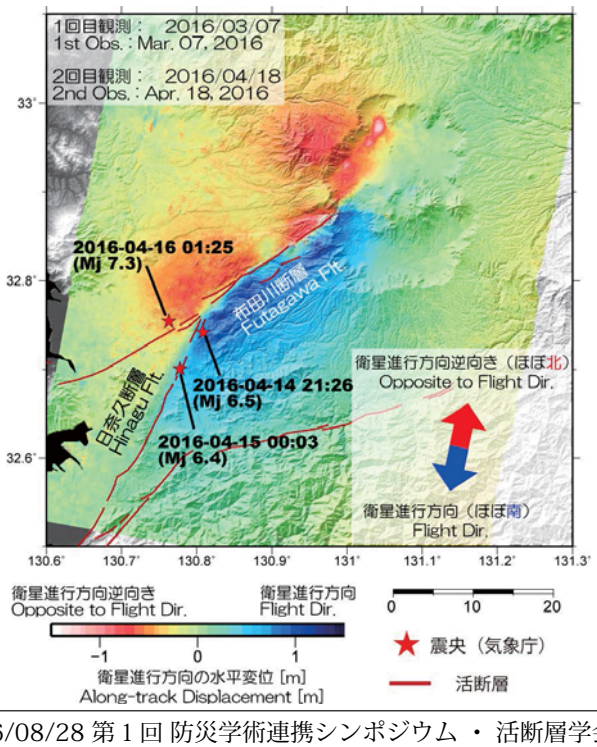
活断層調査の新技術：干渉SAR





2016 年3 月7 日～4 月18 日、2015 年2 月10 日～2016 年4 月19 日）を組み合わせた2.5 次元解析。国土地理院HPより。

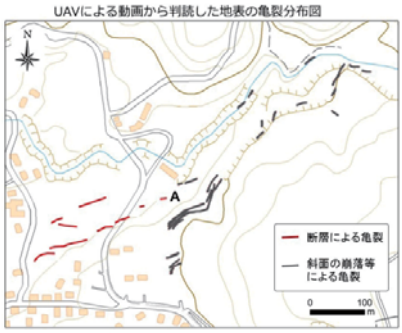
活断層調査の新技術：干渉SAR



2016 年3 月7 日と4 月18 日の観測データにMAI法を適用し、地殻変動の準南北成分を求めた結果。国土地理院HPより。

活断層調査の新技術：UAV

UAV（無人航空機；別名ドローン）を用いて低高度で高解像度の空中写真を撮影することにより、地表地震断層の形状を詳細に把握。
さらにSfM技術を用いることにより3次元データとして記録、分析が可能。

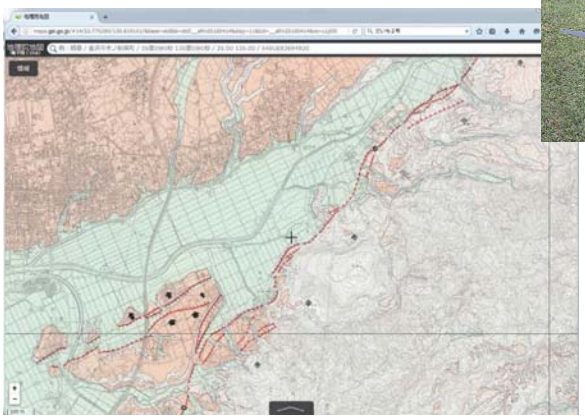


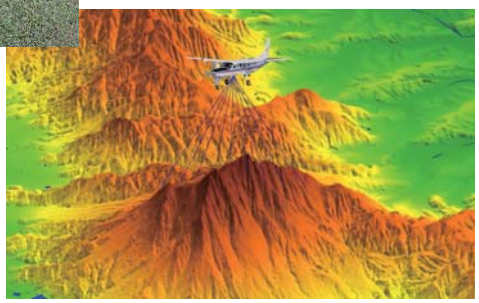
国土地理院HPより

活断層調査を支える新技術

イノベーションにより新たな技術が次々に導入され、正確で詳細な活断層情報が蓄積されている

JAXA　HPより





国土地理院HPより