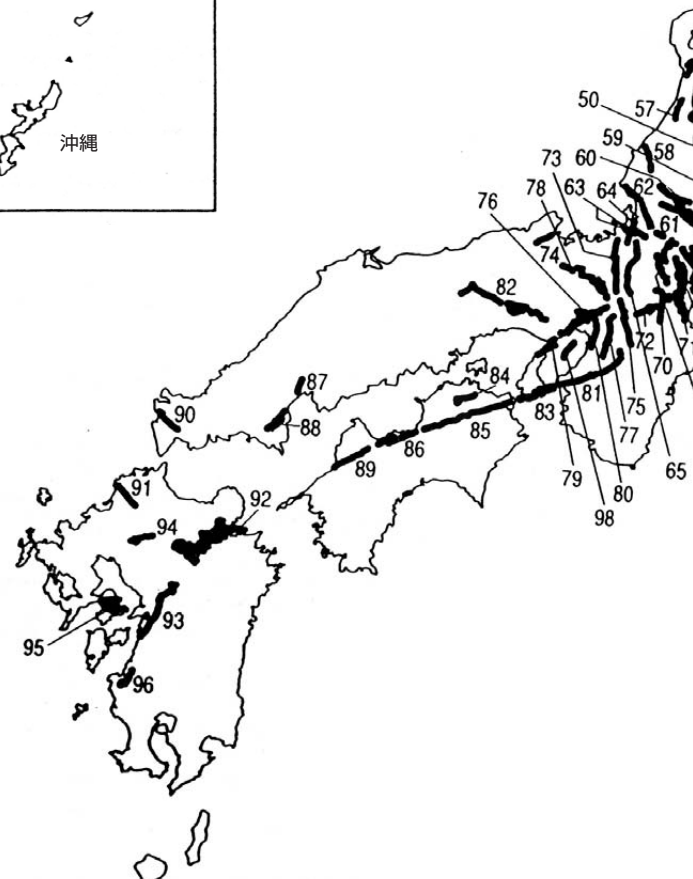
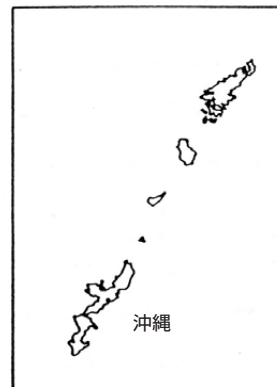


活断層の調査

活断層調査の意義

活断層は、過去にその地域で大規模な地震が発生した痕跡であり、今後もそれが同じように繰り返されると考えられることから、活断層の調査は今後発生する大地震の場所・規模・時期などを予測する上で大切なことです。



50 0 50 100 150 200km



調査対象の活断層

日本の陸域および沿岸域には、約2,000という多数の活断層が分布しています。これらの中でも、それが大地震を起こした場合、社会的、経済的に与える影響の大小などを考慮して、地震調査研究推進本部は図に示すような98の断層または断層帯を「基盤的調査観測の対象活断層」として選び、活断層の調査を推進しています。

現在は、この調査を産業技術総合研究所、国土地理院、海上保安庁、文部科学省（地方自治体）などが分担して実施しています。

また、大学の研究者が学術研究の一環として調査を行ったり、地方自治体が独自に調査をしている場合もあります。

基盤的調査観測の対象活断層の分布図

(図の番号の断層名称はP.25, P.26を参照)

「日本の地震活動」〈追補版〉
(地震調査研究推進本部、地震調査委員会、1999年4月)より

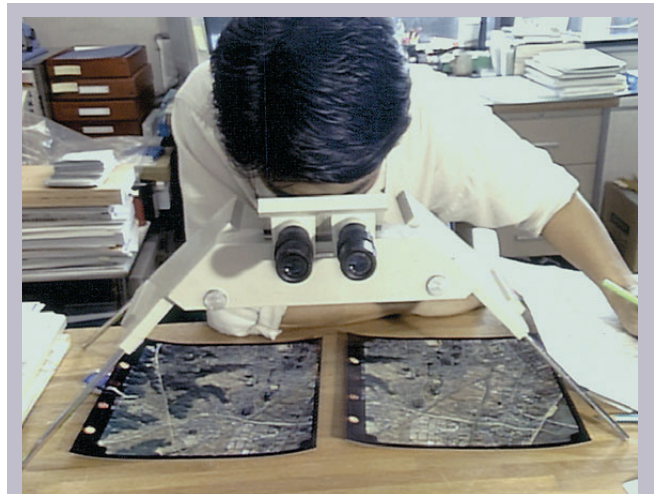
活断層の調査方法

① 空中写真判読

土地がたとえ森林や田畑に覆われていても、山や谷あるいは平坦地などの地形がよく判れば活断層を発見することができます。そこで広く利用されているのが既存の空中写真を用いた地形調査です。

撮影用の航空機が水平飛行しながら一定間隔で一つの場所が重なるように撮影した空中写真は、隣り合う2枚の写真を実体鏡で見ると、地形が立体的に浮かび上がって見えます。

それを専門家が丹念に見て、平坦地の段差や谷や尾根の左右の食い違いをチェックします。川や海的作用つまり浸食や堆積の作用で説明できない地形が見つければ、活断層である可能性があり、現地へ出かけてさらに調査します。



空中写真の実体視の作業



牛伏寺断層空中写真（松本市南部 CB-5）
上記写真は、P22右下地図の空中写真です。



牛伏寺断層空中写真（松本市南部 CB-6）
（写真提供 国土地理院）

写真の赤線の位置が活断層で、ケバをつけた側が落下側です。矢印は断層がずれた方向、青線は断層によって横にずれた河川を表しています。

② ボーリング調査



ボーリング現場でコアを調べている例(富士川河口断層帯)

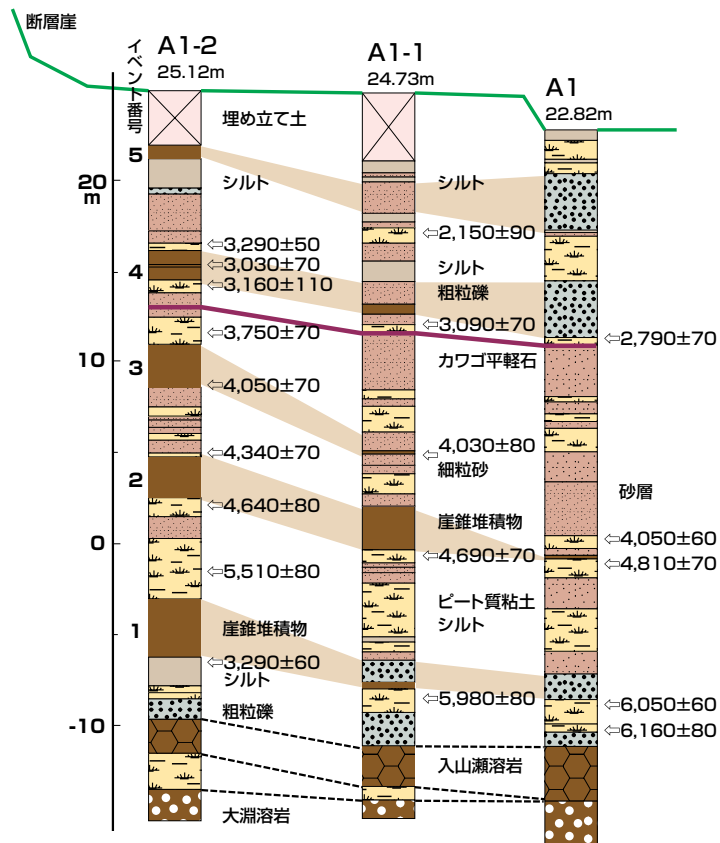
ボーリング調査は、断層周辺の地層の種類や構造を知るためや、地層のサンプルを採取するために行います。トレンチ(溝)調査の候補地点で適地をより詳しく決めるためにもしばしば行われています。

オールコアボーリングは、地層などのサンプルを堆積したままの状態、そっくり採取する掘り方です。活断層の調査では大概オールコアボーリングで行います。

こうして得られたコア(サンプル)を分析して、地層の食い違いやその年代を知ることができます。

富士川河口断層帯でのボーリング調査の例

この図は、富士川河口断層帯でのボーリング調査結果です。場所は富士市滝戸、断層崖下で3本のボーリングが行われました。6000年間にわたって堆積した砂などの細かい堆積物中に断層崖下で厚く、離れるにつれて薄くなる^{がたいすい}崖錐堆積物が5層見つかりました。崖錐堆積物は断層崖が崩壊して堆積したもので、それが形成されたときは断層が活動したときである可能性が高いと推定されました。その間隔もおよそ1500年であることもわかりました。



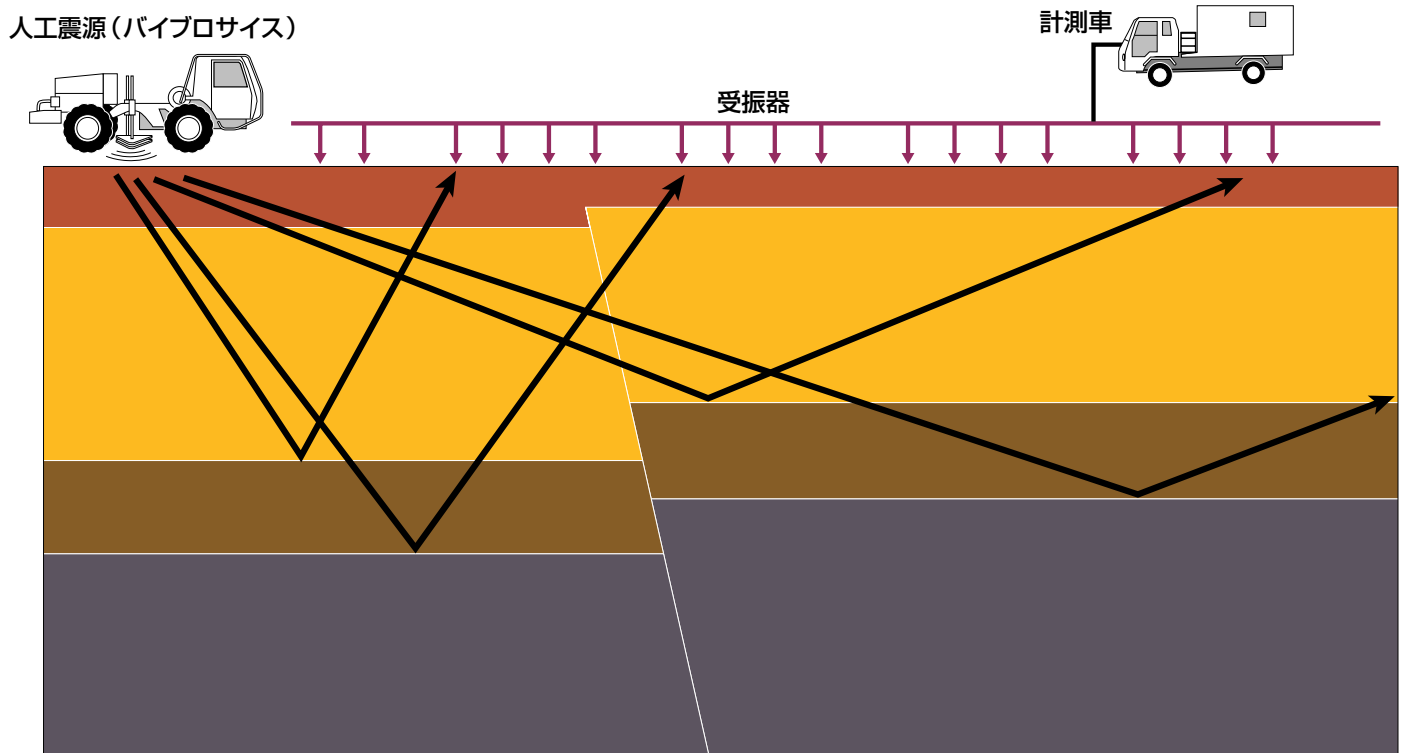
富士市滝戸附近における断層崖下の地質断面
(サイスマ 1998年11月号「富士川河口断層帯について」山崎晴雄より)
図中の数値は地層中の化石の放射性炭素年代で現在からさかのぼる年数を示しています。

③ 物理探査

人工的に起こした地震波を用いたり、重力、比抵抗などの測定によって地下の状態を探ります。伏在している断層の発見、断層面の3次元的形態の調査に威力を発揮します。活断層の調査には、反射法地震探査と重力探査の二つの方法がよく使われています。

反射法地震探査は人工の地震波を発射し、地下からの反射波を受信して地下の構造を調べます。

重力探査は、地上で観測される重力の値が、地下の岩石密度によって微妙に変化することを応用して調べる方法です。断層運動によって変化している基盤の状態を推定することができます。



反射法地震探査概念図

④ トレンチ調査

活断層の過去の活動を詳しく知るため、トレンチ(溝)を掘り、地層を露出させて調べる方法です。

断層が動くと、地層がずれたりたわんだりします。長い年月の間には、ずれたりたわんだりした地層は洪水が運んできた土や空から降ってきた火山灰におおわれてしまいます。そこでまた断層が動くと、新しい土や火山灰の地層もずれたりたわんだりすることになります。このようなことが繰り返されて現在の大地が形成されてきたのですから、大地の地層には過去の断層活動の歴史が記録されています。

そこで一般的には深さ5m、長さ20mほどのトレンチを掘り地層に記録されている断層活動の履歴を調査します。

トレンチ調査は、地層が連続的に堆積している場所で行うのが効果的ですがそのような場所は限られています。また、新しい堆積作用や浸食作用、さらに人工改変のため、地表に残されている断層活動の跡が消えてしまったり、正確な場所がわからなくなっている場合があります。トレンチ調査に適した場所を見つけることは容易ではありません。

この方法は、アメリカのサン・アンドレアス断層の調査で成果を上げ、日本では1980年代から一般的に行われるようになりました。これまで多くのトレンチ調査が実施されています。



活断層のトレンチ調査の様子 (猿投山断層帯)

(写真提供 愛知県防災会議地震部会)



⑤ 海底活断層調査

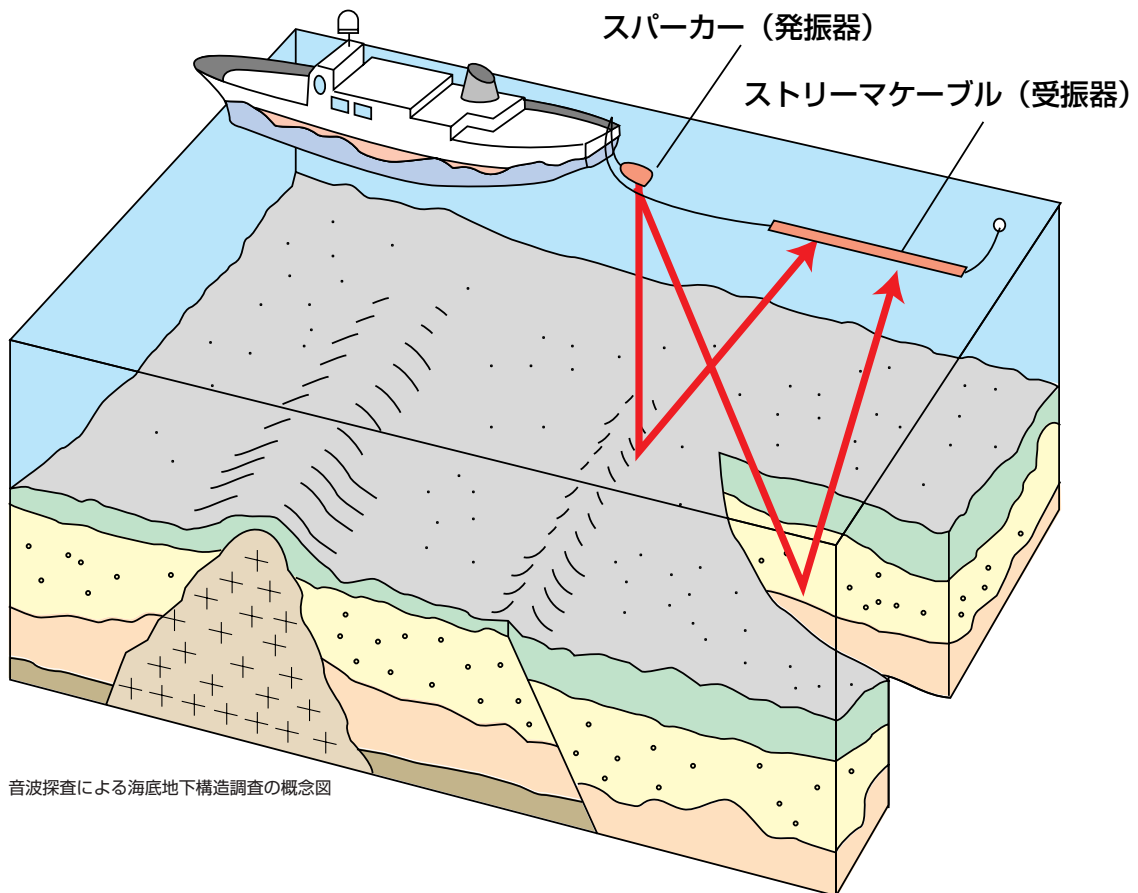
海底の活断層調査のために最もよく用いられるのは、音波探査によって海底下の地下構造を調査する方法です。船から海底に向けて音波を発信すると、音波は海底や海底下の地層の境界などで反射をして戻ってきます。この反射波を記録し、解析することにより、海底の地下構造を知ることができます。

音波で地層を探査する装置には、厚さ10cmほどの地層まで判別できるが浅い海底にしか使えないもの、深い海底下の地層を調べられるが解像度の低いものなどいくつかの種類があり、調査海域の特性に応じて適切なものを用います。

こうして海底の断層が分かると、その場所の地層をピストンコアリングなどによって採取し、地層の性質を確かめたり年代の測定を行います。



海上保安庁の測量船 天洋
同庁では、日本沿岸で測量船などにより海底活断層調査を進めています。
(写真提供 海上保安庁)



音波探査による海底地下構造調査の概念図