

未知のC級活断層が本当に数多くあるか？

Do unknown C-class active faults exist innumerably in Japan?

石橋 克彦[1]

Katsuhiko Ishibashi[1]

[1] 神戸大・都市安全研究セ

[1] RCUSS, Kobe Univ.

C級活断層問題から「活断層とは何か」を考える。日本列島には未知のC級活断層が多数あるはずだという見方は、C級というラベルを貼られた活断層が数多く固定的に分布しているという考えのようだ。しかし、上部地殻における地震の発生は、大小様々な無数の亀裂（断層）の結合・成長というダイナミックな現象なので、いくつかの亀裂が繋がって数十万年間に1回だけM7級大地震を起こすこともあると考えられる。その場合には活断層はできないから、C級活断層はむしろ数少ないだろう。この考えでは、活断層とは、上部地殻内のある程度成熟した亀裂系の地表表現ということになる。そして、活断層にも一生があるという仮説が導かれる。

本稿は、<「活断層」の用語法について：「活断層がなくても直下の大地震は起こる」は誤りが>（石橋，1998，合同大会 Sf-009）の続報である。いわゆる「C級活断層問題」を単純素朴に考察することによって、「活断層とは何か」を考えたい。

C級活断層問題とは次のようなものである：----明治以後の日本の内陸の浅い大地震で地表地震断層を伴ったものは、A、B、C級の活断層からほぼ同数ずつ発生している。三つの級の大地震発生頻度は1桁ずつ小さくなるのだから、この事実は、A、B、C級の活断層の数の比が1：10：100であることを示唆している。現実には、日本列島では、A級は約100本、B級は約1000本が知られているが、C級は数百しか知られていない。したがって未発見のC級活断層がもっと多数あるに違いないと考えられるが、果たしてそうだろうか（例えば、浅田，1991；松田，1991，1995）。

そもそも活断層学は、第四紀（ないしその後期）の地殻運動に関する一様継続性と一様反復性という「斉一観」を根底にしているが（例えば、松田，1987），C級活断層が多数（例えば約10000本）あるはずだという見方は、最近数十万年間の日本列島には、A・B・C級のどれかのラベルを貼られた固有の活断層が数多く固定化されて分布しているという見方のように思われる。この見方は、上部地殻の地震発生層の中の断層面（特定の地震の震源断層面になりうる面）全体を「活断層」と捉えて、「活断層が地震を起こす（地震の本源は活断層である）」と主張する考え方と表裏一体であろう。しかし、上部地殻の中での地震の起こり方を考えてみると、大局的な一様性のもとでもマイクロなダイナミクスは変化（進化）を伴っていると考えられ、前記の見方は正しくないように思われる。以下に、C級活断層の数は多くないという見解を導くような、別のイメージ（推測）を示す。

日本列島の上部地殻には、三次元的に、無数の大小さまざまな亀裂（断層）が分布している。それらの何%かが、日本列島の広域応力場のもとでのローカルな応力場によって、極微小地震（M1未満；M1の震源断層面の長さLは50mオーダーか）を起こしている。また何%かが、単独にまたは繋がって、微小地震（M3未満；M3のLは500mオーダーか）や小地震（M5未満；M5のLは5kmオーダー）を起こしている。さらに、幾つかの地下の亀裂（系）は、単独にまたは繋がって、M6の中地震（L~10数km）やM7の大地震（L~30-50km）を起こす。そして、ある程度広い領域のある程度長期間の地震活動に注目すると、一般に、M別頻度分布に関するGutenberg-Richterの法則が大局的に成り立っている。応力増加速度が大きい場合は特に、地下のある亀裂系で（例えばM7の）大地震が繰り返し起こりやすくなり、そこに固有のM7サイズ弱面が形成されるかもしれない。そして、毎回の地表地震断層が浸食に打ち勝って累積し、地表で活断層として認識されるようになるかもしれない。しかし、応力増加速度が小さい場合には特に、幾つかの亀裂が繋がってM7の大地震を起こすのは偶然で、そこにM7サイズの固有な弱面が形成されない場合があるかもしれない。そうであれば、1回だけ出現した地表地震断層は浸食されて消えてしまい、活断層にはなりえない。

上記のようなイメージは、活断層を「地質学・地質学・地球物理学的観察によって地表付近の形態が確認される断層で、最近の地質時代に繰り返しズレ動いていて、将来もズレ動くことが予想されるもの」と捉える筆者の見方と整合している。この立場で別の言い方（上のイメージに即した言い方）をすれば、活断層とは、「上部地殻の地震発生層の中のある程度成熟した（最近数十万年の間に大地震を繰り返し発生するようになった）亀裂系（全部または一部の）地表表現」ということになる。この見方によれば「活断層が地震を起こすのではない」。また、上述のように、成熟していない亀裂系からも稀に（例えば50万年間に1回だけ）、しかし50万年間にはあちこちで、大地震が起こることがありうるだろうから、「活断層がなくても内陸の浅い大地震が起こって地表地震断層が生ずることがある」。したがって、「C級活断層が非常に数多くあるとは考えられない」。さらに、地下の亀裂系は一定の応力場のもとでも成長・進化・衰退するかもしれないから、その地表表現としての活断層も成長・進化・衰

退するだろう（活断層にも一生があるだろう）という仮説が考えられる．今後，地下の亀裂系の進化に関する理論的研究，活断層の活動変遷史の詳細な事例研究，C級活断層の深部構造の詳細な調査などが重要であろう．