

### 3 - 8 関東平野における活断層の存在度 Occurrence of Active Faults in Kanto Plain

東京大学地震研究所

松田 時彦

Tokihiko Matsuda

Earthquake Research Institute, University of Tokyo

要旨：これまでの地形学的調査によると関東平野の中部・東部には広い範囲にわたって活断層がほとんど分布していない。これは、平野部に軟弱な被覆層や沖積低地があるためであるのか、それとも実際に活断層が少ないためであるのかを検討した。その結果、関東平野の中・東部では活断層が西部に比較して、実際に少ないと考えることがわかった。

平野部で地形的に活断層が見出しにくいと思われる事情として、①比較的軟弱な被覆層が厚く存在すること、および、②沖積低地が広く分布していること、などがある。前者の場合、基盤岩中の断層変位は軟弱な被覆層中で減衰し地表まで達しにくいし、後者では、それが受けている変位量が小さくて発見しにくく、また、その変位地形が洪水・人工改変などによって失われ勝ちである。以下、関東平野について、この2つの事情を検討する。

図1にみるように、関東西部では被覆層（新第三系と第四系）の厚さが3000mに達するが、そのような被覆層が厚い地域においても、地形的調査によって活断層が見出されている（たとえば深谷断層）。これに対して、問題とする関東平野の中・東部（茨城県と千葉県北部および栃木県南部）では被覆層の厚さは大部分2000m未満であるにもかかわらず、活断層地形は見出されていない。したがって、関東平野の中・東部で活断層地形が見出されていない理由を、被覆層（新第三系・第四系）が厚いためである、とすることはできない。

次に沖積低地について考える。活断層の活動によって生じた累積変位量は、その地形面の年齢が若いほど、小さい。このことは沖積低地における活断層の発見を困難にするが、一方では、若い地形面は浸食作用などを受けていないため、新鮮で平滑な面をもち、したがって小さな変位でも発見し易い。すなわち、若い地形面ほど期待される変位量は小さいが、同時に検出可能の変位の下限值も小さくなる。この二つの要素の関係を、関東平野西部に最も普通に発達するB級縦ずれ活断層を例として、表1の(3)と(4)に示した。両者の比較からわかるように、段丘面・台地・丘陵などでは、B級活断層による上下変位を従来の地形判読によって検出することは可能であり、実際にその方法によって深谷断層や立川断層が見出された。しかし、沖積低地では、検出可能の変位の下限值はB級断層によって生じ得る変位の期待値よりも一般に大きい。したがって沖積低地ではB級の活動度をもつ活断層を、その変位地形を手掛かりにして見出すことは一般に困難である。実際に、現在知られている関東平野の活断層は、荒川断層を除いていずれも沖積低地ではなく、段丘や台地の上に分布している（荒川断層は沖積低地にあるが、それはその沖積低地の両側にある台地の高度の不調和から、間接にその存在が推定されている）。

関東地方の沖積低地の分布を図2に示す。図からわかるように、活断層の検出困難な沖積低

地が、関東平野の中・東部でとくに広く分布しているということはない。むしろ段丘・台地などの検出可能の地域が、関東平野の西部におけるよりも、広く分布している。したがって、関東平野の中東部は活断層を発見するのに西部よりも好条件にあり、西部で見出されているようなB級縦ずれ活断層がそこに存在しているならば、それらは西部と同程度かそれ以上明瞭にそれが地形にあらわれている筈である。

したがって、これまでに地形・地質調査でつくられた関東地方の活断層図は、他の地方の活断層図とほぼ同じ程度に活断層の存在度を反映していると考えられる。

なお、活断層研究会の活断層図<sup>1)</sup>以後、第四紀層や地形面の変位から、活断層またはその可能性があると思われる平野部の断層には、次のようなものがある。綾瀬川断層<sup>3)</sup>、烏山－菅生沼断層<sup>4)</sup>、八潮－千葉断層<sup>5) 6)</sup>、東京湾北部断層<sup>7)</sup>。

### 参 考 文 献

- 1) 活断層研究会：日本の活断層一分布図と資料，東京大学出版会．363p，(1980)
- 2) 国土地理院：首都およびその周辺の地震予知，地震予知連絡会地域部会報告，**2** (1980)，1 - 82.
- 3) 清水康守・堀口万吉：大宮台地北東部における元荒川構造帯（新称）について，地質学論集，**20** (1981)，95 - 102.
- 4) 池田隆司：烏山－菅生沼断層南部の第四紀活動の可能性，地震，Ⅱ，**38** (1984)，13 - 23.
- 5) 楡井久：地盤上昇現象について，「地震」(1980)，259 - 270，東海大学出版会.
- 6) 多田堯：関東平野の基盤構造と重力異常 (2) —活断層の地球物理学的研究，地震，Ⅱ，**36** (1983)，359 - 372.
- 7) 加藤茂：東京湾の海底地質構造，地学雑，**93** (1984)，119 - 132.
- 8) 貝塚爽平：関東の第四紀地殻変動，地学雑，**96** (1987)，223 - 240.

第1表 地形面の年齢と断層変位地形の検出限界

Table 1 Age of topographic surfaces and their expected vertical displacements on the B-class active faults (0.5 m/1,000 year in slip-rate) and the minimum displacement detectable by air-photo observation.

(1) 地形面の 年齢 (年)	(2) 地形面 の 例 (年齢)	(3) 期待される 最大累積変 位量 (B級断層 の場合)	(4) 地形判読に よる検出可 能下限値 (上下量)	(5) B級断層の検出	
				不 可 能	可 能
10 <sup>3</sup>	沖積低地 (0.1)	0.05 m	2 m	○	
	沼段丘 (6)	3 m			○
10 <sup>4</sup>	立川段丘 (2)	10 m	5 m		○
	武蔵野面 (5)	25 m			○
10 <sup>5</sup>	相模原台地 下末吉台地 大宮台地 下総台地 新治台地 東茨城台地 (いずれも 1.3)	60 m	5-10 m		○
10 <sup>6</sup>	多摩丘陵 比企丘陵 友部丘陵 (0.5)	250 m-	20 m-50 m		○

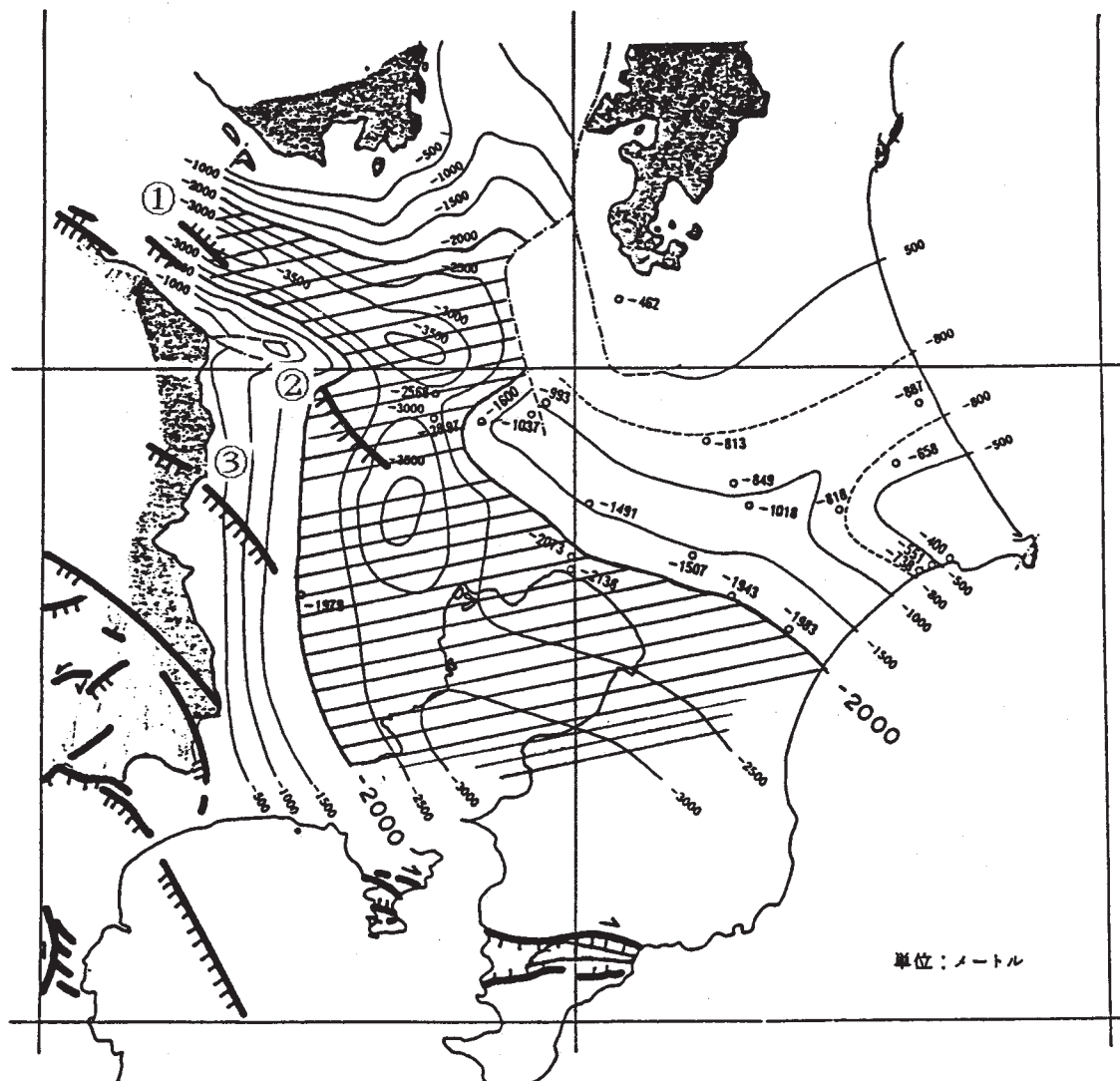
表1の注.

(1)(2)欄： 地形面の概略の年代と関東地方での代表的な地形面の例を示す。(2)欄のカッコ内の数字に(1)欄の年数を掛けると概略の年齢になる。沖積低地の年代は場所によって0-約6000年であり、一概にいえない。利根川・荒川などに沿う氾濫性の低地では事実上年代は0であり、房総半島などの沼面など隆起した完新世地形面は6000-4000年である。

(3)欄： (1)であたえた年数の期間に生じることが期待される地形面の累積変位量を示す。その累積変位量は、活断層の活動度によって異なるが、関東平野西部の活断層の多くがB級であることから、ここでは、Bの中位、すなわち平均変位速度を0.5m/1000年としてもとめた。沖積低地に対する値は表中で0.05mとなっているが、日本では常時変位している活断層は無く、大地震のときだけ変位する。したがって、この場合与えられた期間(10<sup>3</sup>年)に期待される沖

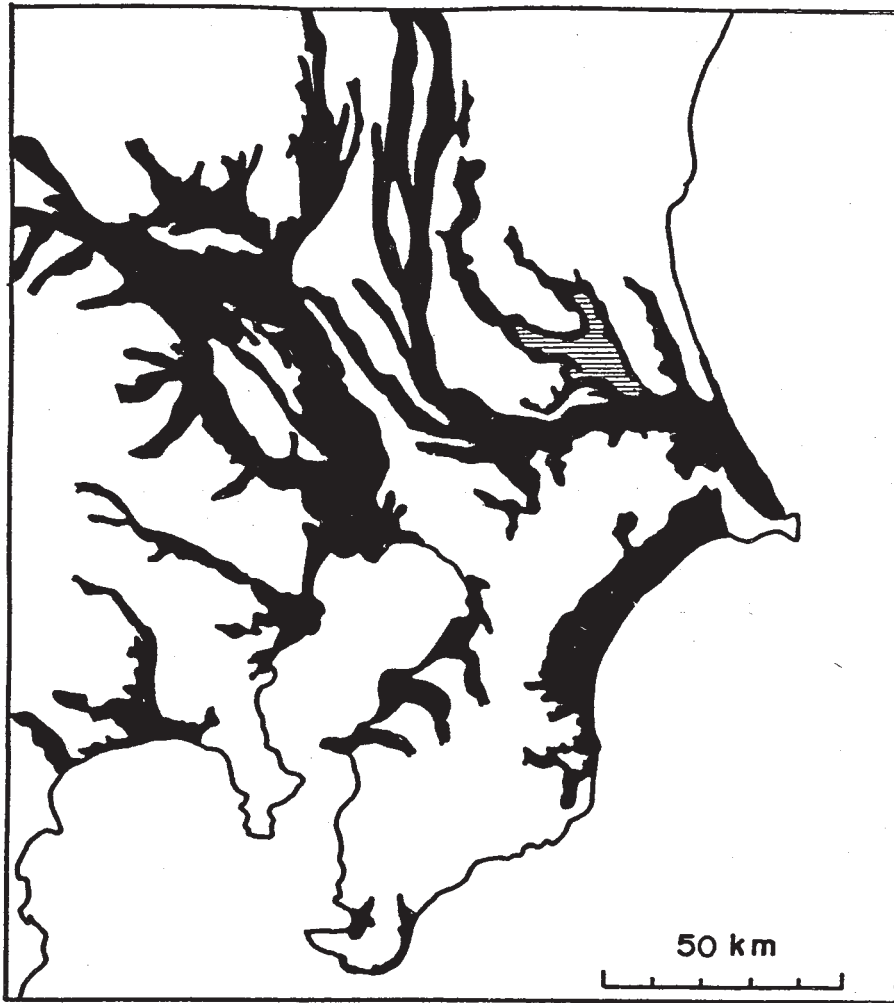
積低地の変位量は、0またはメートル・オーダーである。ここでは、計算上0.05mとなったが、このことは、B級活断層がその期間にメートル・オーダーの変位を起こす確率はひくい、ということの意味している。

(4)欄： 通常の中写真（スケール約1：40,000）を用いた地形判読によって検出可能な上下変位量の概略の最小値。表最下段の値は多くの場合接峯面図に、よりよく表現されている。



第1図 関東平野における被覆層（新第三系+第四系）の厚さ分布と地形的にしられている活断層の位置関係（衣笠善博<sup>2)</sup>による先第三系基盤の深度分布図に、地形的に明瞭な内陸活断層を重ねたもの）。ハッチ部分は基盤深度が2000mよりも深い地域。①は深谷断層、②は荒川断層、③は立川断層

Fig. 1 Relation between distributions of the Neogene-Quaternary sediments and the active faults. Hatched part: area where the Neogene-Quaternary sediments are thicker than 2,000 m. ① Fukaya Fault, ② Arakawa Fault, ③ Tachikawa Fault.



第2図 関東地方の沖積低地<sup>8)</sup> 白い部分はそれ以外の段丘・台地・丘陵などである。

Fig. 2 Kanto Plain, showing the area of Holocene alluvial plain (solid part). Blank area is mostly the Pleistocene terrace surfaces and hills.