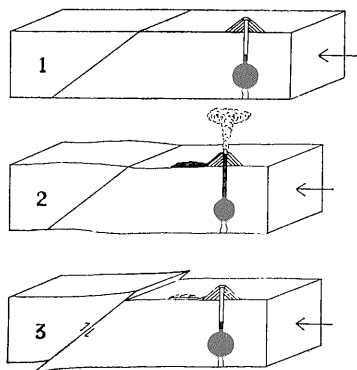


震(1930)にともなって 丹那断層で代表されるような南北ないし北北東方向の左ずれの一群の断層系と 姫之湯断層で代表される東南ないし北西方向の右ずれの一群の断層系が生じた。これらの断層系は ほぼ $N30^{\circ}W$ 水平方向に最大圧縮軸 それに直交する水平方向に最小圧縮軸 垂直方向に中間軸をもつすべての方向が圧縮であるような応力場における現象である と考えられる。

関東地震の地震学的 測地学的断層モデルによれば断層面の地表のトレースはほぼ相模トラフ沿いで 南西側の地塊が北東側に対し $N65^{\circ}W$ または $N25^{\circ}W$ 方向に若干の逆押ししかぶせ断層成分をもつ右ずれ変位を示している。すなわち この地震で 大島を含む地塊は相対的に北西に変位したわけである。この地塊の北西側にはこれにぶつかる日本地域の地塊があることを考えればこの繰り返しおこった変位をひきおこした力が この地塊内の北西-南東方向の圧縮応力を生んでいたとみられる。つまり 地震で解放された 従って地震前に蓄えられていた歪と 大島付近がおかれてきた応力場とは共通の原因に由来している と考えられる。

伊豆大島の噴火と その周辺海域の大地震の発生とは 時間的な対応関係が認められる。伊豆大島の噴火は 地震発生に先立つ地殻歪によって誘発された噴火という現象ではないかと考えられる。



大地震の発生前に蓄積される圧縮力による噴火のモデル (マグマ貯りからマグマがしぼり上げられる) 1. 歪みのない状態 2. 地震前の地殻・変形による圧縮された状態 マグマがしぼり上げられる (噴火の開始) 3. 断層の活動 歪の開放 マグマの粘滞 (噴火の終了)



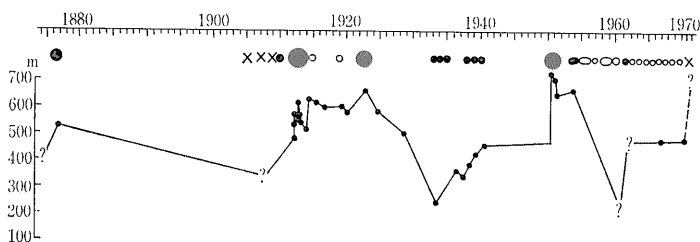
関東とその周辺海域の構造運動に対する一つの説明

地質調査所 木村 政昭

火山の活動と地震の活動とは 密接な関係がある。特に 過去におきた関東から東海地方にかけての地震と伊豆大島の噴火活動との間には 時間的な対応関係があり 大島の火山活動を観測することにより 関東から東海地方の地震を予知することができる。

最近300~400年間をみると 1600年に大島が噴火 その5年後に相模湾でM7.9の大地震。1684~90年に大島は巨大噴火 その13年後の 1703年に房州大地震 (M8.4)。1846年の大噴火 その8年後に小田原地震 (M8.4)。1910~23年の大噴火 その直後 1923年の関東地震 (M7.9)。近年では1950~53年の噴火 その直後 1953年の房総沖大地震 (M7.5) といった具合である。

なお これらの噴火の1~11年前には M7程度の前駆地震が起っている。ところで 伊豆諸島は昨年1月29日から 活動期に入っていると見られる。過去の経緯から見て 今年から1979年までの間に大島は大噴火する可能性がある。それに先立つて 房総沖から東海地方にかけてM7級の 前駆地震 噴火後には大地震が予想される。



大島の火口底の変動と噴火との関係 丸の大きさは相対的な噴火の規模を示す 黒丸は溶岩や噴石の噴出のあったもの 白丸は溶岩の噴出のなかったもの ×は噴火の前兆現象

地震性地殻変動



関東地方の地形発達史と地殻変動

東京都立大 貝塚 爽平

- (1) 百万年単位の関東の大地形からどういうことが分かるか
- (2) 約10万年前の末下吉面の変形について
- (3) 地震性地殻変動と(2)の問題との関係について

の3点から話をすすめる。

関東平野は東北日本と伊豆・小笠原弧の2つの外弧の接するところに位置している。房総半島は異常に東方へ張出している「伊豆バー」を中心として沈降区と隆起区がハの字状に雁行配列しているなどがその特徴としてあげられるであろう。末下吉面の高さを示す図を見るとそれが地殻変動のおよそのパターンを示していると考えられる。それによると関東地方全体の沈降部の中に東京湾などのいくつかの局所的な沈降部が見られる。この様なパターンが地震の時の地殻変動とどういう関係にあるかが今回の論議のテーマである。

南海地震に前後する四国の水準変動の図を見ると10万年位の地殻変動は吉川虎雄のいうヒンジラインから南側では地震のときの変動と同じ向きでそれが積算されたものであることが示されている。ヒンジラインを境として地殻変動のしかたは違っている。

1960年のチリ地震をはじめ大きな地震の発生と海岸付近の地殻変動はやはり上と同様な傾向をもつ。これらは地震性地殻変動ということができる。関東地震についてみると秦野—横浜を結ぶ線がこのヒンジラインに相当するものではないかと考えられる。同様の境界は木更津—大原を結ぶ線にも設定できる。東京湾から利根川河口を結ぶ線をヒンジラインと考えると都合がよい。一方沖積層に関するデータもこの様な地震性地殻変動を反映するだろう。



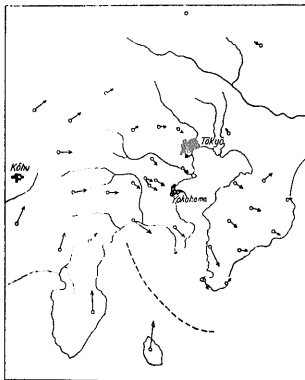
第四紀地殻変動と
現在の地殻変動

東京大学 杉村 新

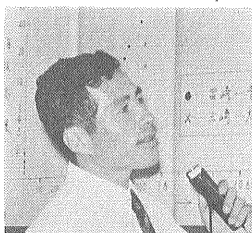
関東地震(1923)は大きな隆起沈降をもたらした。房総半島の南部や三浦半島では大きく隆起し海蝕台が陸化しているのが観察できる。さらに7000年前の海岸の波打際がその後の地震に伴う変動によって隆起した痕跡があり地形的特徴によってそれをつかまえることができる。この面の高さの分布は関東地震の際の隆起と良い相関を示す。このことから過去にも何回かの関東地震級の地震により隆起したことが推定され

る。関東地震には上のべた垂直変位の他に大きな水平変位が認められる。ふるくから今村明恒らはこれを説明するのに相模湾の長軸に平行した大きな断層を仮定した。そしてこの断層にそう最大8mに及ぶ水平変位があったに違いないと考えた。安藤は基盤をどのように動かしたら観測値を説明できるかを計算した。そして傾斜30°傾斜ずれ2m 走向ずれ6mの断層モデルを提出した。なお相模湾の海底地形は断層崖らしい様相を示している。相模湾の断層は大正時代のみ活動したのではなくいろいろな時期に活動したであろうと考えられる。

関東地震時にいくつかの地震断層が生じたことが知られている。それらは大部分二次的な断層といわれてきた。延命寺断層のように東西方向の走向をもち南落ちのものが多い。南海道地震でも海側が隆起したがこの地域にも同様の断層が期待される。このあいだの地震では活動しなかったがその前には活動した証拠がある。すなわち二次的なものは気まぐれで活動したりしなかったりするらしい。南海道地震とよく似たアラスカ地震でも海側が隆起した。ここでも海面の下がるような二次的断層が生じている。これらの断層をPlafkerはおもな断層の枝分かれと解釈した。延命寺断層 下浦断層も相模湾断層の枝分かれと解釈できるのではなからうか。



関東地震にともなう地殻の水平変位



南関東の
地震性地殻変動

東大農研 松田 時彦

過去は未来の鍵である。したがって過去の資料は

将来を知る手懸りになる。数億年 数千万年のオーダーでは 南関東の沈没は何度かあった。そういったスケールでの変動は 将来もあるであろう。今回のシンポジウムでは 数100年前の地震のことから 未来を考えてみたい。具体的には 関東地震(1923)は良くわかっているのだから これとの比較の意味で 元禄時代のものを調べた結果をのべる。

元禄地震(1703年)は 被害や地殻変動の規模が大正の地震と良く似ている といわれている。しかしマグニチュードは多少大きかったらしい(M=8.2)。また隆起の量も大きく 津波も特に外房で大きかったと推定されている。隆起量は 宮崎・千倉で最高6mに達し 現在白浜の観光バスの発着場になっている面はこの時干上がったものである。元禄の段丘の高さは この付近から北方に次第に低くなっていく。三浦半島では段丘を作っていないが せん孔貝の穴の高さなどから隆起量の分布を明らかにできる。その結果 6000年間のいくつかの事件の一つが元禄地震であったことが明らかになる。なお 地震時の隆起量はそのまま保存されず次に沈降していく。今村の調査によって 地震時に6m隆起した所が 差引きの変位量として4m残っていることが明らかにされている。したがって 永久変位量は2/3位と思われる。室戸岬のような小さい値になることはないであろう。このような事実から 元禄地震は大正地震よりもはるかに大きく 地殻変動の規模から見て 2~3倍と考えられる。

6000年前に形成された沼面は 元禄地震による段丘面を5倍したような高度分布をとるように見える。すなわち 沼面形成後5回の元禄地震があると 現在の沼面が形成されることになる。言葉をかえていえば 元禄地震は1200年に1回程度おこる規模の地震であったと考えられる。

元禄地震級のものとして 従来慶長の地震と818年の地震があげられてきた。しかし 近年の研究によると前者は八丈島 浜名湖付近に大津波があり 震央は相模湾よりも西方にあったらしいこと 後者が津波とされていたものは水害によるもので それは内陸の地震によるものと推測されている。したがって 少なくとも元禄以前500年間は この規模の地震は相模湾ぞいには起こっていないことになる。紀元33年に大きな地震のあったことを 今村明恒はせん孔貝の跡から推論しているがこれも信頼性が乏しいのではないかと考えている。

考古学的資料によると 紀元100年(弥生中期) 300年(弥生後期)に大きな地震のあったことが推定できる。210年 300年頃に 丹沢山地の大権現山に大崩壊のあ

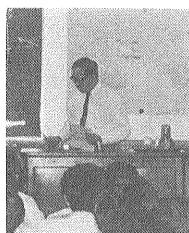
たことが 近年のC¹⁴の資料から推定されている。三浦半島の海蝕洞も その頃落盤があったと推定される資料がある。いずれにしても 紀元200~300年に関東に大異変があったらしい。このことは 1200年に1回の大地震周期説と矛盾しない。

これらの大地震について 安藤雅孝はモデル計算を行った。その結果によると 大正の地震は相模湾にそう7mの右ずれ断層 元禄地震は10~15mの右ずれ断層の結果として説明できる。平均1年に1cm 伊豆半島が北方にずれ 歪が蓄積され 相模湾にそう断層の変位によってそれが解放されるのが 以上のべてきた地震と考えられる。

大正(1923)と元禄(1703)の地震の比較(松田 1973)

	大正(1923)	元禄(1703)
A 最大隆起量	2m	6m
B 隆起中心	相模湾中部	外房沖
C 永久変動量	< 2m	+ 4m
D もどり率 $(1 - \frac{C}{A})$		1/3
E 地形効果	段丘形成なし	段丘形成
F 地震周期		~1500年
G 平均隆起速度(C/F)		3mm/年
H 断層面走向傾斜*	N45°W 30°NE	(N45°W 30°NE)
I 断層面の長さ・幅*	85 km・55 km	(180 km・55 km)
J Slip Vector	7m(右ずれ)N20°W	(15m+)
K 平均 Slip Rate (J/F)		1 cm/年

*Ando (1971) revised. 元禄については詳細計算中

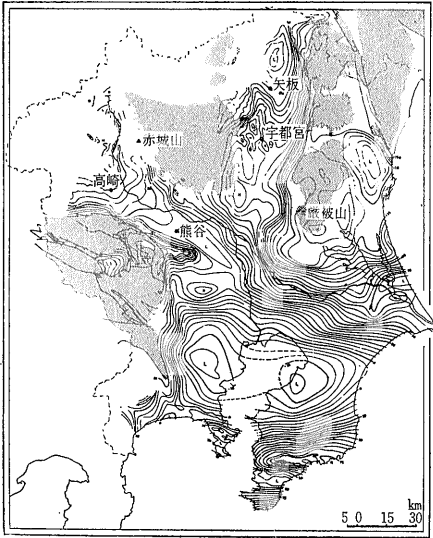


関東地方の 重力異常と その変化

国土地理院 藤井 陽一郎

重力異常と重力の経年変化についてのべる。前者は誰がやっても同じ値がえられ 最も基本的な地球物理学的測定値であるが 後者については 精度の点で議論があるものである。南関東についてみると 館山付近に20 mgal ほどの負の異常 その北の葉山一嶺岡隆起帯に正の異常 東京湾北部に25 mgalの負の異常の目玉がある。北関東については 鳥山一菅生沼断層にそって重力コンターが密集して走る。

重力変化については 四国の室戸岬や紀伊半島の先端



関東地方
の等重力
線図

で 観測値の引き算をすると正の変化がでている。この現象は プレートの衝突にともなう多孔性媒質の変化として説明できないであろうか。

南関東については田島の結果がある。房総半島では1955年と1968年の値を比較すると 館山で正の変化 三浦半島でも正の変化が観測され 重力異常値が大きいほ

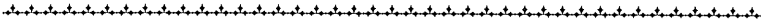
ど 変化も大きい という結果がでている。また 重力異常の負の所では負の変化が起る傾向があるようにみえる。重力も変化するものである という見方が必要であるように思われる。



南関東の 地震性地殻変動と 重力異常

東大震研 岡田 惇

永年の地殻変動と重力のブーゲー異常との相関関係をとると 房総半島では 鴨川付近から北の方では負の相関を示すのにたいして それ以南の地域では逆に正の相関をとる。房総半島南部は 関東地震と同種の地震の活動に際して 隆起することが知られている。三浦半島や西南日本の太平洋沿岸地域も それぞれの沖合の大地震の発生に際して 同様の構造運動をすることが知られている。このような地域の永年の地殻変動とブーゲー異常との間には 房総半島南部と同様な関係の成り立っている。



地質構造と 地震活動との関連

ているので 微小地震観測による地下構造の推定が期待されるが 実は この地方には浅い地震がほとんど活動しないので この点は悲観的である。浅い地震は関東地方の周辺部に分布する。1971~1972年の約1年間で観測した微小地震の震源分布は次のようである。①関東地方の中心は地震は少ない。浅い地震活動は 丹沢山梨 埼玉東 栃木 福島 房総南に限られる。②30



関東地方の 地震活動の特徴

東大震研 津村 建四朗

微小地震観測によって得られた最近の関東地方の震源分布についてのべる。関東地方は厚い堆積層が被覆し

