1. 測地測量

明治15年（1882年）内務省地理局によって始められた関東地方の一等三角測量は明治24年（1891年）に終了した。また，明治16年（1883年）の陸軍参謀本部による東京湾周辺での精密水準測量が一等水準測量の始まりである。明治27年（1894年）に油壺験潮場が開設され，潮位の観測が始まった。

大正12年（1923年）の関東大地震によって破損・亡失した三角点，水準点の復旧と地震による変動を求めるため，陸地測量部は大正13年（1924年）から昭和2年(1927年）にかけて関東一円に亘る三角測量，水準測量を行った。また，昭和5年（1930年）の北伊豆地震後にも伊豆半島で復旧測量が行われている。

第2回目の関東地方の一等三角測量は昭和31年（1956年）から昭和32年（1957年）にかけて実施された。昭和48年（1973年）からは精密測地網として従来の一，二等三角点を使った大規模な測量が主として光波測距儀を用いて行われている。

水準測量は地盤沈下調査を含め，たびたび繰り返されているが，都市部では地盤沈下による変動が激しく，有効なデータをとるのは困難である。このため，最近では地下数m～10mの深さにコンクリート製パイルを打ち込み，これを水準点とした精密基盤傾動測量を実施している。

大正4年（1915年）に地殻変動と緯度変化との関係を調べる目的で東京三鷹の天文台構内に一辺100mの菱形基線が設置され，現在まで測定が繰り返されている。

昭和45年（1970年）から昭和48年（1973年）にかけて相模湾を中心とした南関東地域で精密変歪測量が実施され，繰り返し測量が行われている。一方，東京とその周辺地域では高層ビルの屋上を利用した距離測量が昭和48年（1973年）に始められ，現在では首都圏精密変歪測量として引き継がれている。

2. 地殻変動連続観測

現在海岸昇降検知センターに登録されている関東地方の検潮所は銚子，東京，布良，岡田（以上気象庁所属），芝浦，千葉，横須賀，南伊豆（以上海上保安庁所属），勝浦，油壺，伊東（以上国土地理院所属），浜金谷（地震研究所所属）の12ケ所であるが，真鶴，初島（以上国土地理院所属）が追加される予定である。このうち，銚子，勝浦，油壺，伊東，真鶴の潮位はテレメータにより常時監視下にある。

国立防災科学技術センターは昭和48年（1973年）房総半島の岩井北（深さ50m），岩井南（20m）の2ケ所でボアホール型傾斜計による観測を始めた。その後，塩山（89m），南足柄（94m），中伊豆（横穴式）でボアホール型傾斜計による観測を行っている。一方，岩槻（3,000m），下総（2,300m），府中（2,750m）の深層観測井でもボアホール型傾斜計による傾動観測を行っている。これらすべての観測データは筑波の防災センター庁舎へテレメータされている。

東京大学地震研究所は昭和24年（1949年）9月から油壺臨海実験所構内で観測を始め，昭和52年（1977年）4月に新庁舎および新観測坑が完成し現在に至っている。また，昭和34年（1959年）には鋸山観測所が開設されている。両観測所とも横穴式観測坑で水管傾斜計，水晶管伸縮計，水平振子式傾斜計による標準観測を行っている。小田原，真鶴，内浦では傾斜観測を，筑波地震観測所では水晶管伸縮計，水平振子傾斜計による観測を行っている。

気象庁は南関東5ケ所（網代，横須賀，館山，勝浦，銚子）で昭和52年（1977年）4月から埋込み式体積歪計による観測を始めた。現在ではこれら5点の他，日野，横浜，秦野，湯河原，三浦の合計10点で観測が行われている。

昭和46年（1971年）に国土地理院所属の館山地殻活動観測場が開設され，現在水晶管伸縮計，気泡型傾斜計による観測が行われている。これらのデータは筑波庁舎へテレメータされている。また筑波構内では深さ約800mの深井戸観測井で傾斜観測を行っている。

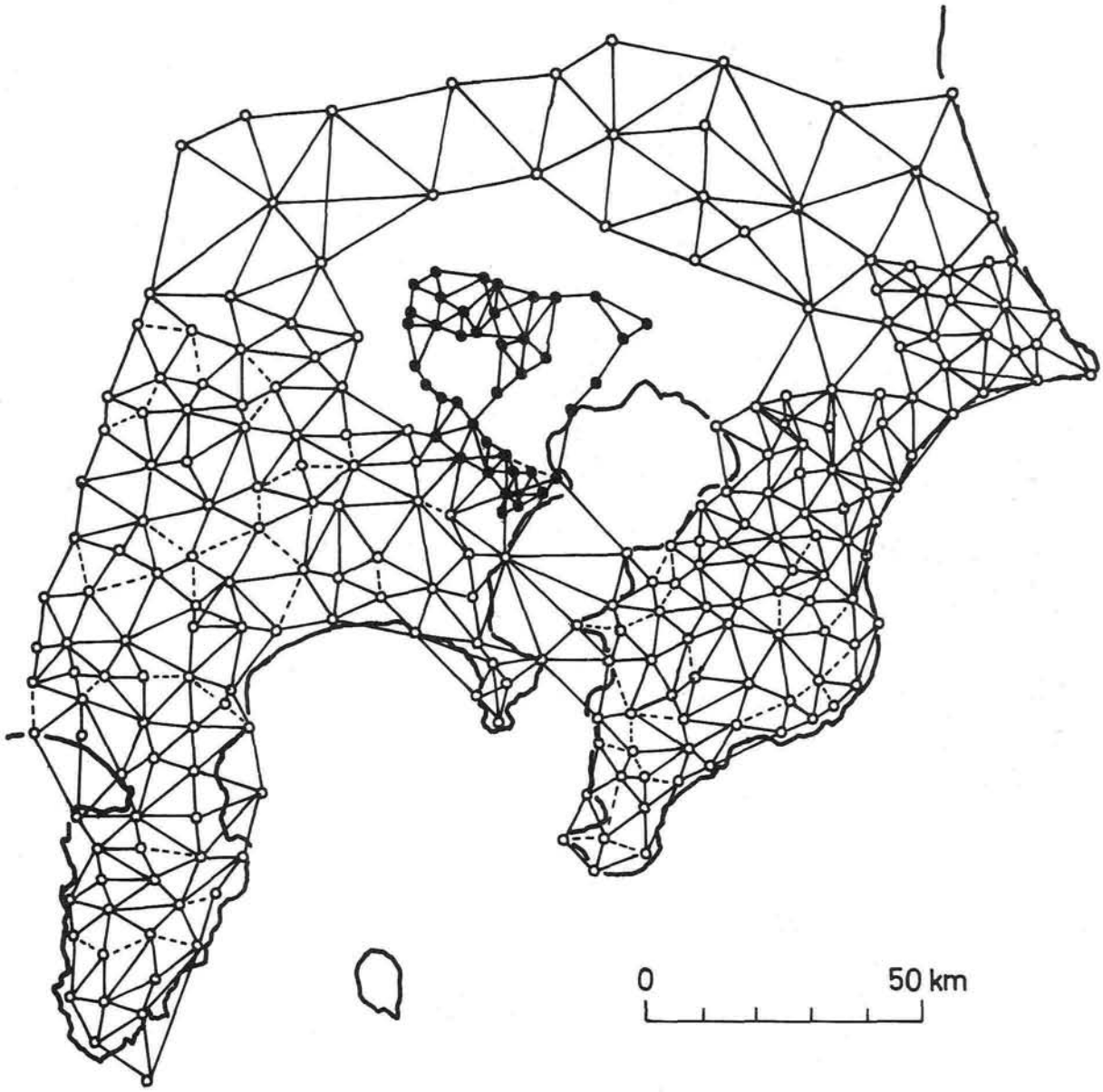


図２－１　関東地方精密測地網一次基準点測量実施図。東京およびその周辺は首都圏精密変歪測量で実施。

○……一次基準点（一，二等三角点，平均辺長８～10 km）。

●……首都圏精密変歪測量点。

（国土地理院による）

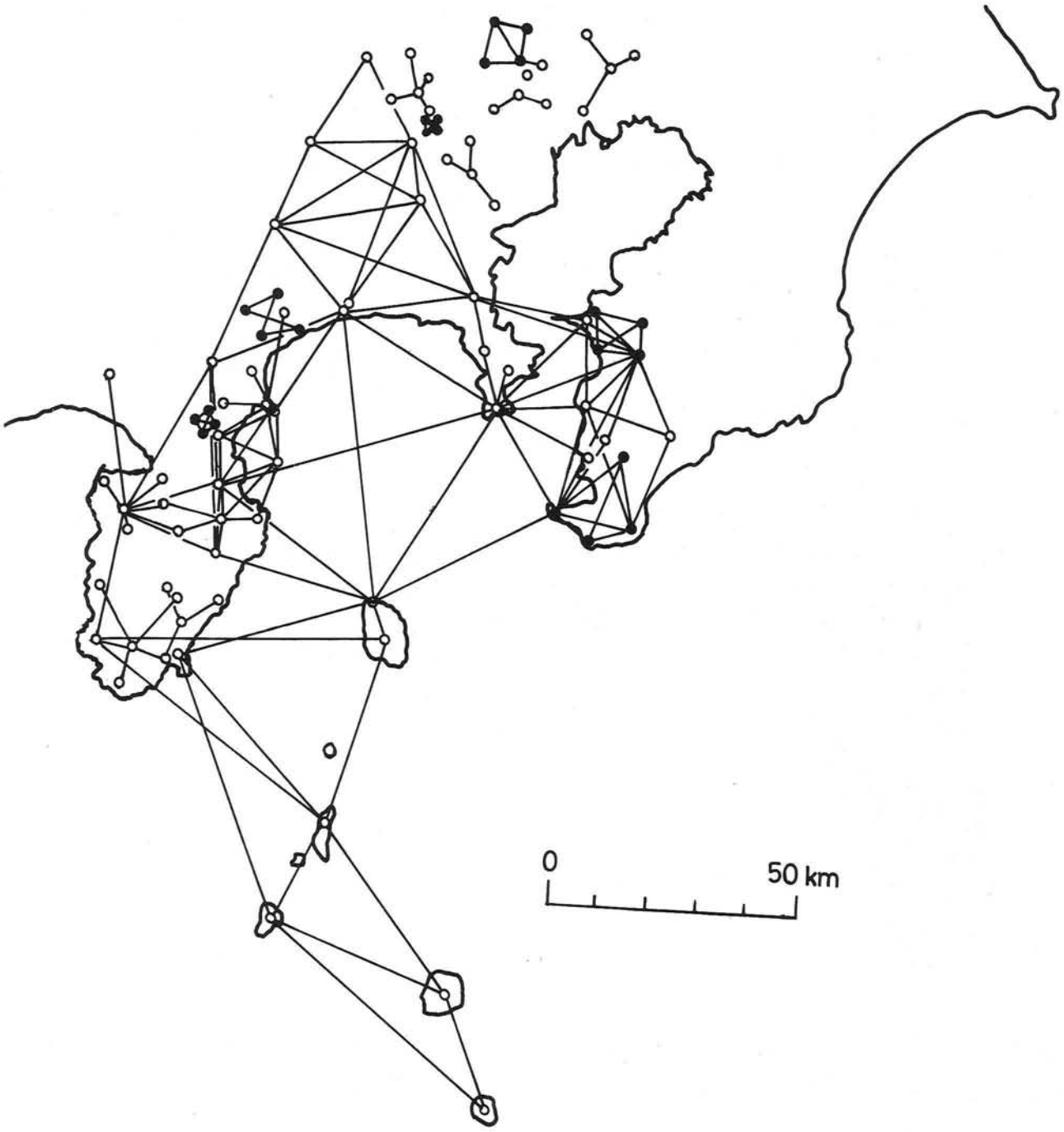


図２－２　関東南部精密変歪測量実施図。相模湾をまたぐ測線については２年周期で繰り返し測量を行う。

（国土地理院による）

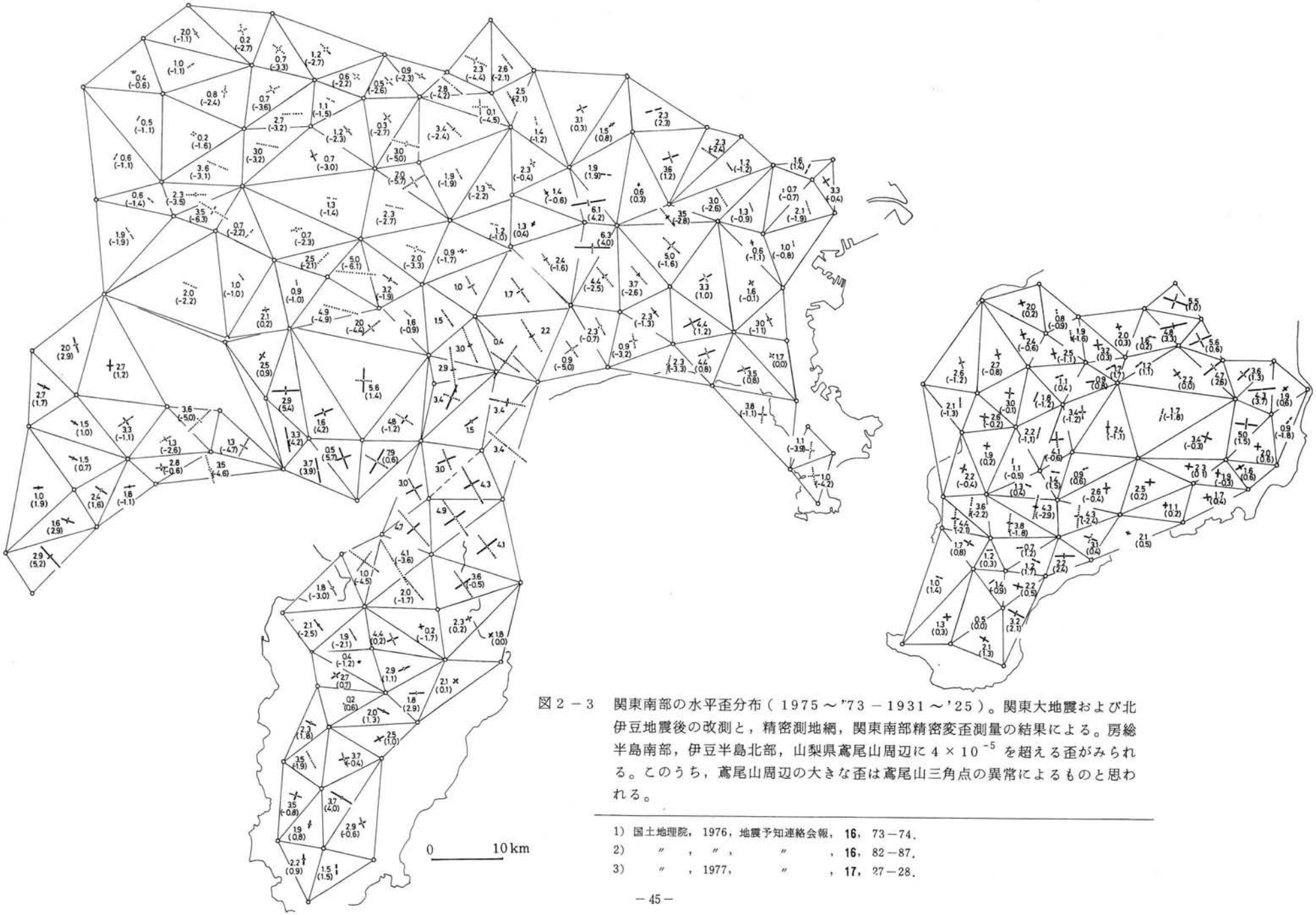


図２－３　関東南部の水平歪分布（１９７５～'７３－１９３１～'２５）。関東大地震および北伊豆地震後の改測と，精密測地網，関東南部精密変歪測量の結果による。房総半島南部，伊豆半島北部，山梨県蔦尾山周辺に 4×10^{-5} を超える歪がみられる。このうち，蔦尾山周辺の大きな歪は蔦尾山三角点の異常によるものと思われる。

1）国土地理院，1976，地震予知連絡会報，**16**，73－74．
2）　〃　，〃，　〃　，**16**，82－87．
3）　〃　，1977，　〃　，**17**，27－28．

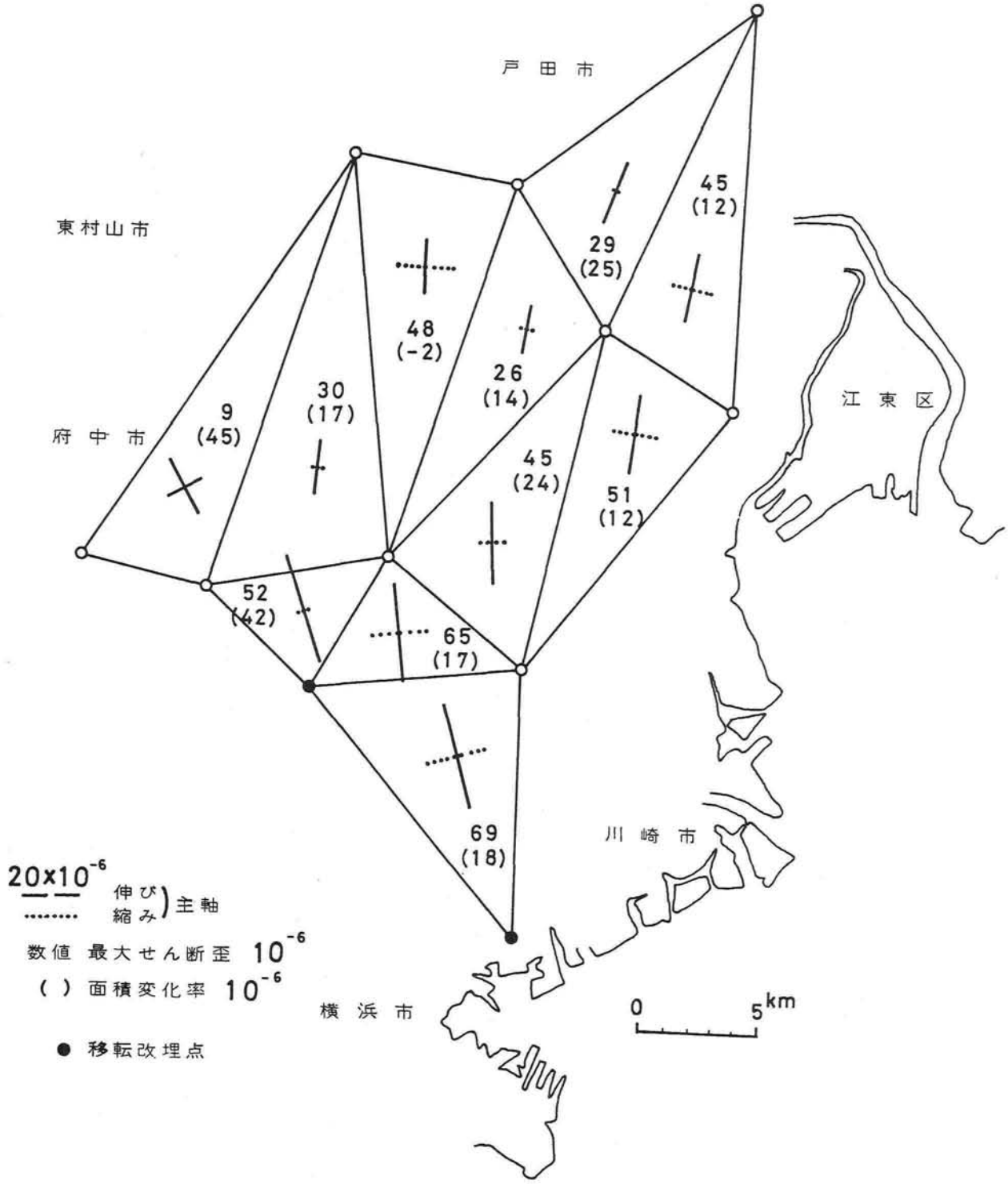


図２－４　首都圏精密変歪測量結果(1)（１９２５－１９０１）[1]。関東大地震による東京付近の歪変化。南北方向に伸びの７×１０$^{-5}$ 程度の歪解放があった。

1）国土地理院，1980，地震予知連絡会報，**23**，34—37.

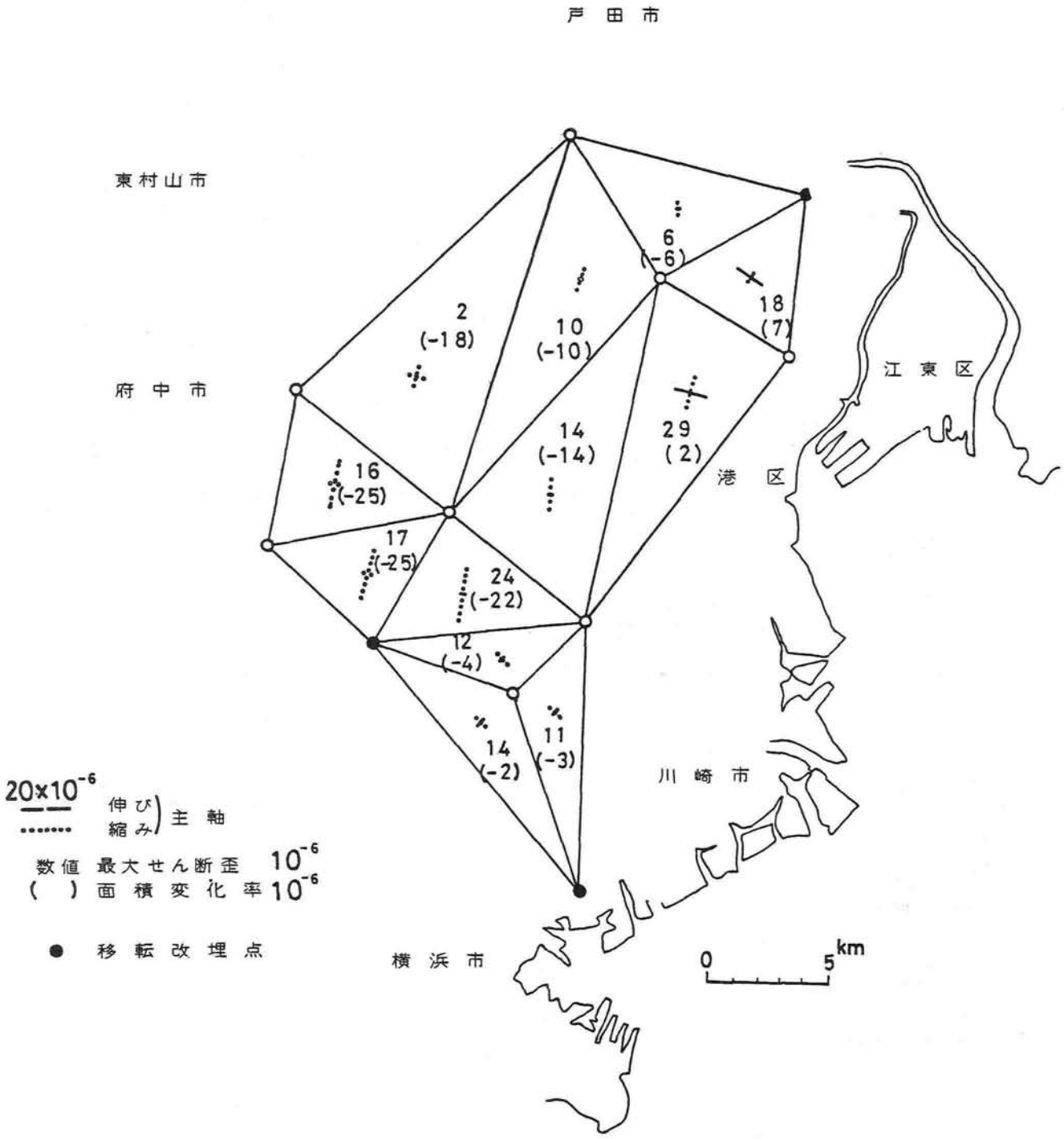
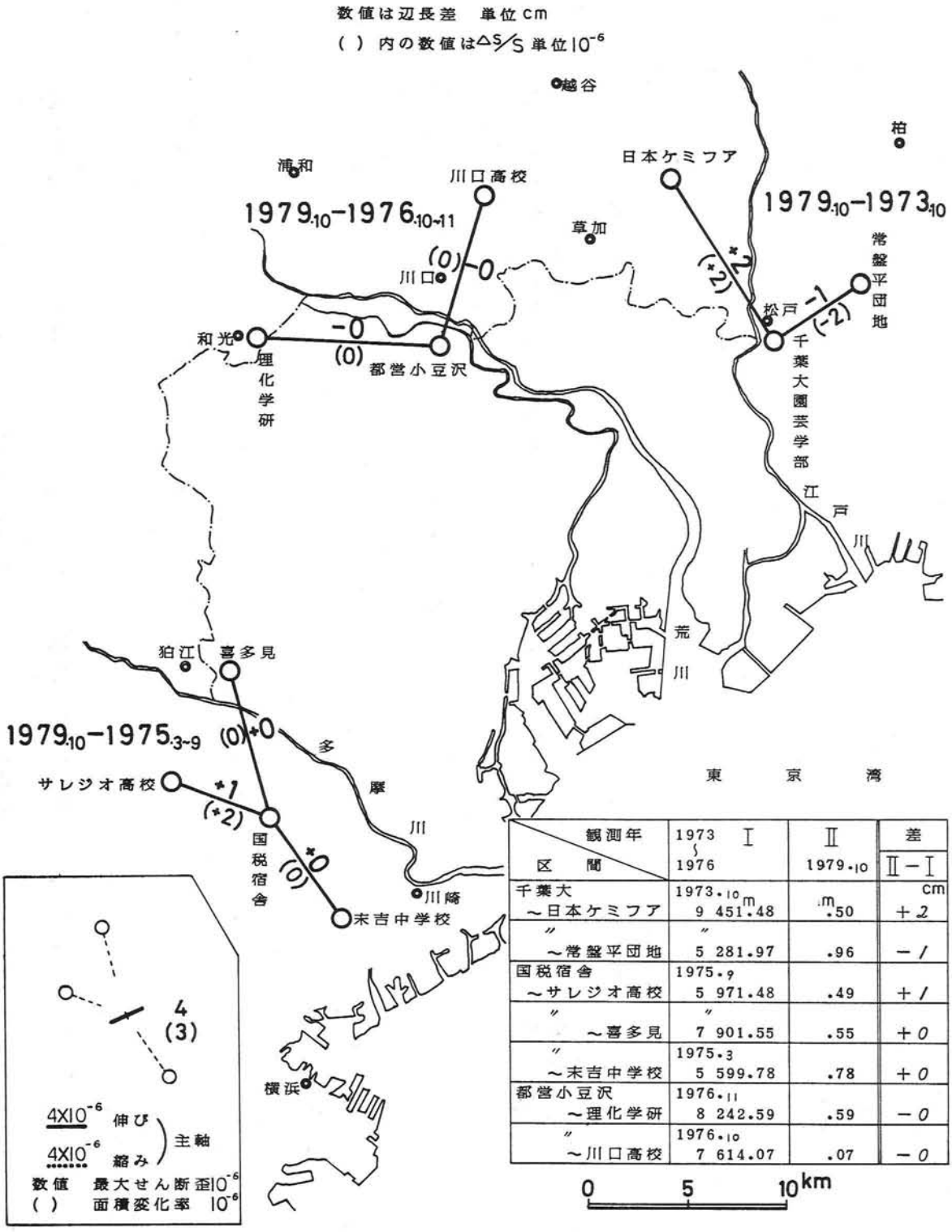


図２－５　首都圏精密変歪測量結果(2)（１９７９～'７５－１９２５）[1]。関東大地震後最近約50年間の歪分布。図２－３の関東南部の歪分布と同様に南北圧縮の応力場になっている。現時点では３×１０$^{-5}$を超える歪の蓄積は認められない。

---

1) p 47 に同じ



観測年 / 区間	1973 I ～ 1976	II 1979.10	差 II−I
千葉大 ～日本ケミフア	1973.10 m 9 451.48	m .50	cm +2
〃 ～常盤平団地	〃 5 281.97	.96	−1
国税宿舎 ～サレジオ高校	1975.9 5 971.48	.49	+1
〃 ～喜多見	〃 7 901.55	.55	+0
〃 ～末吉中学校	1975.3 5 599.78	.78	+0
都営小豆沢 ～理化学研	1976.11 8 242.59	.59	−0
〃 ～川口高校	1976.10 7 614.07	.07	−0

図２－６　首都圏精密変歪測量結果(3)（１９７９－１９７５）[1]。放射基線網による最近４年間の歪変化。測量誤差を上まわる歪変化はみられない。都内およびその周辺に放射基線を６ケ所設置し，２年周期（１年３ケ所）で繰り返し測量を行う予定。

1）p 47 に同じ

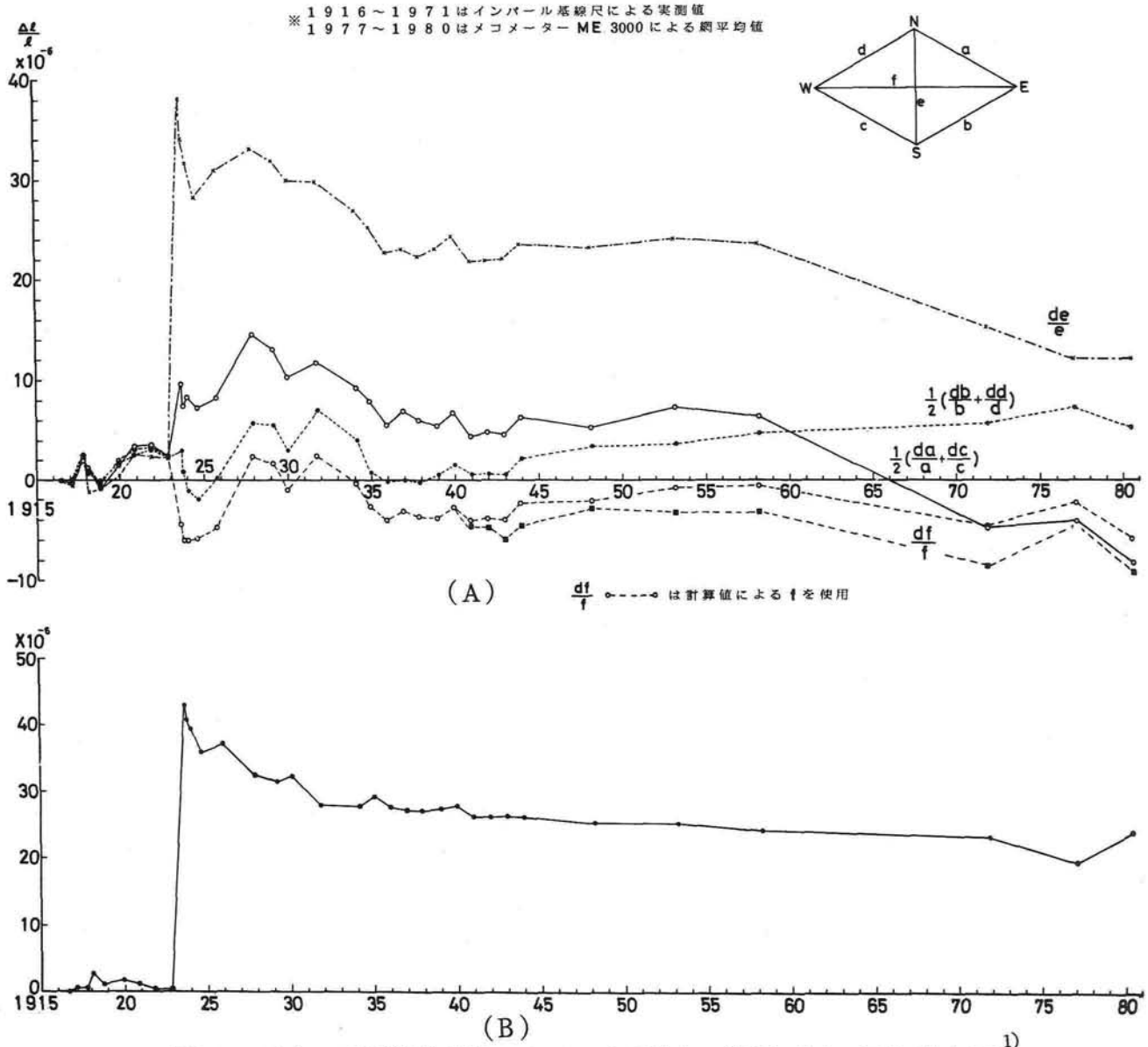


図２－７(A)　三鷹菱形基線における辺長(A)，剪断歪(B)の経年変化図。[1)]

1）国土地理院，1980，第51回地震予知連絡会資料

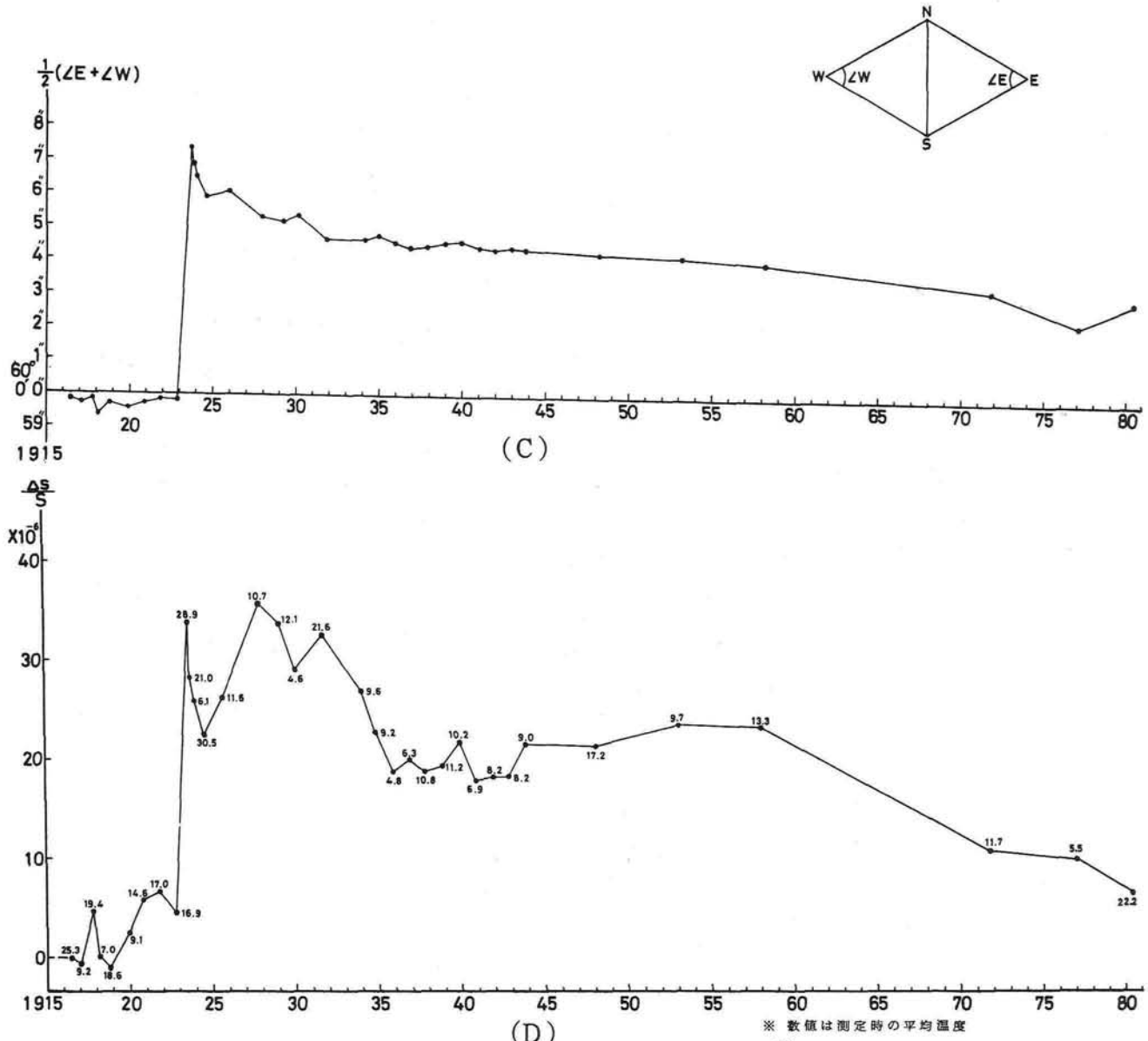


図２－７(B)　三鷹菱形基線における角度(C)，面積歪(D)の経年変化。[1]最近の測量は超精密測距儀メコメータＭＥ３０００による。特に大きな歪変化は起きていない。

1）p 50 に同じ

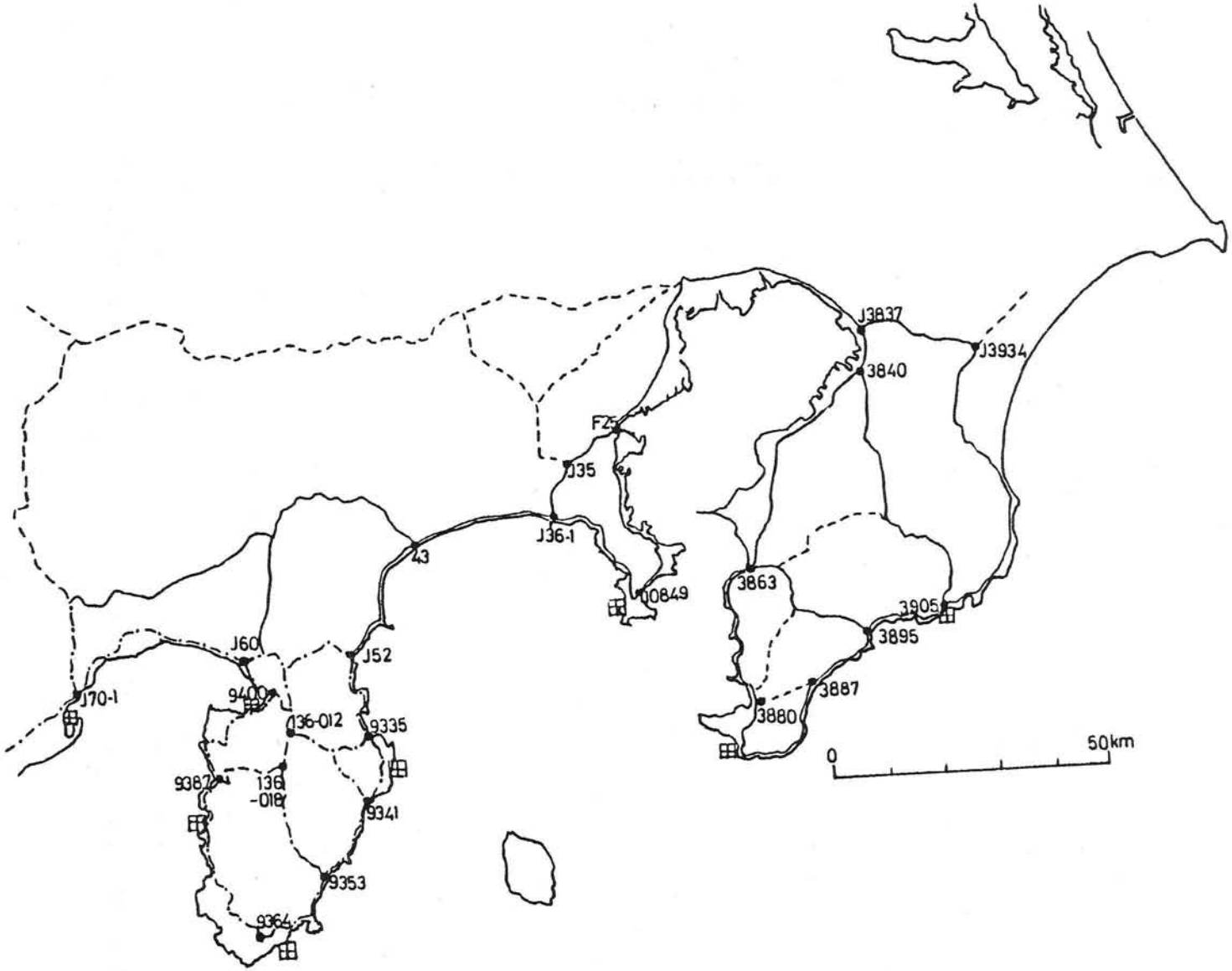


図２－８　関東南部精密基盤傾動測量網図。繰り返し周期は原則として１～２年であるが，必要に応じて半年周期の場合もある。

（国土地理院による）

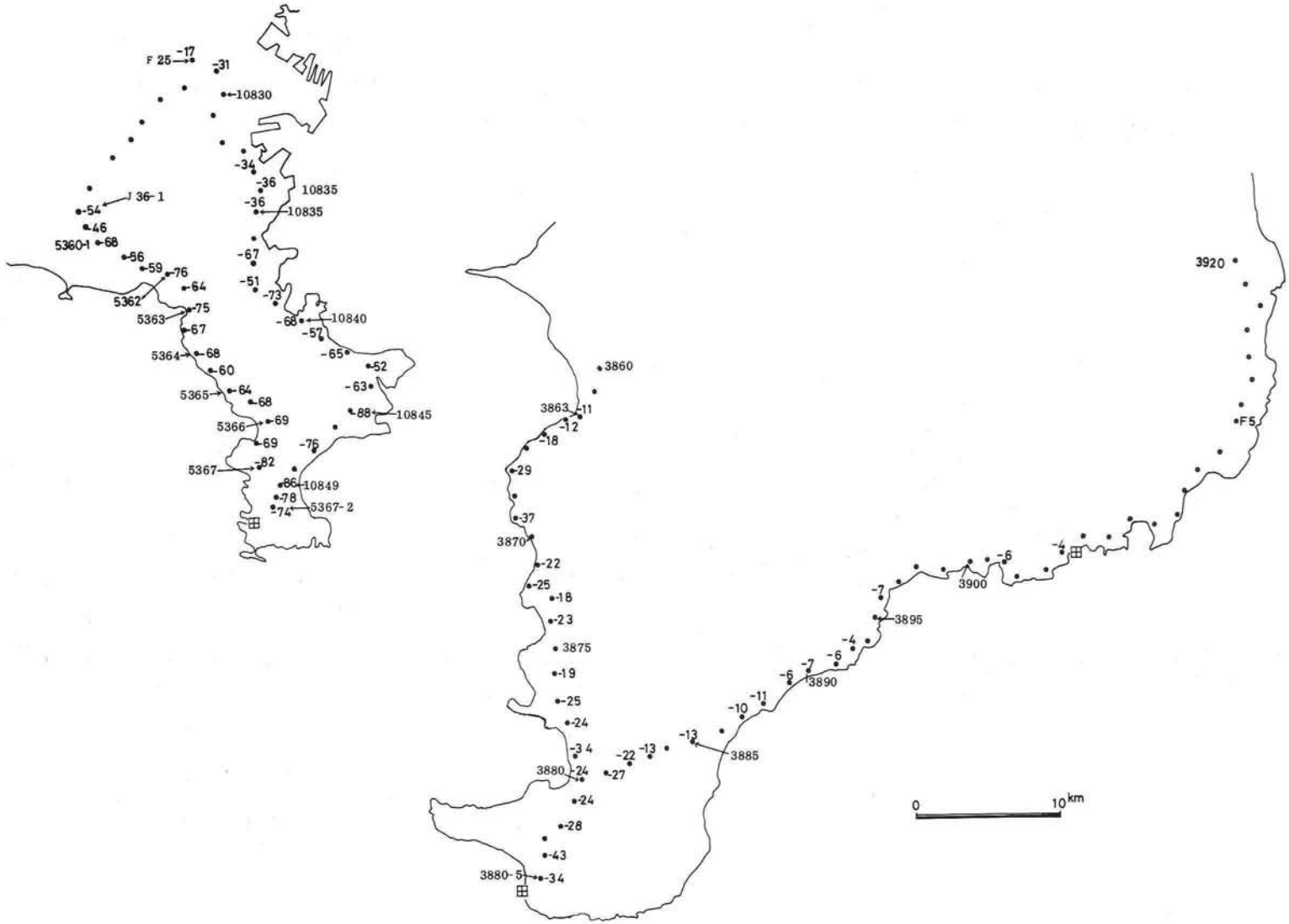


図２－９　関東南部の地殻上下変動（１９７９～’７６－１９６５）。

（国土地理院による）

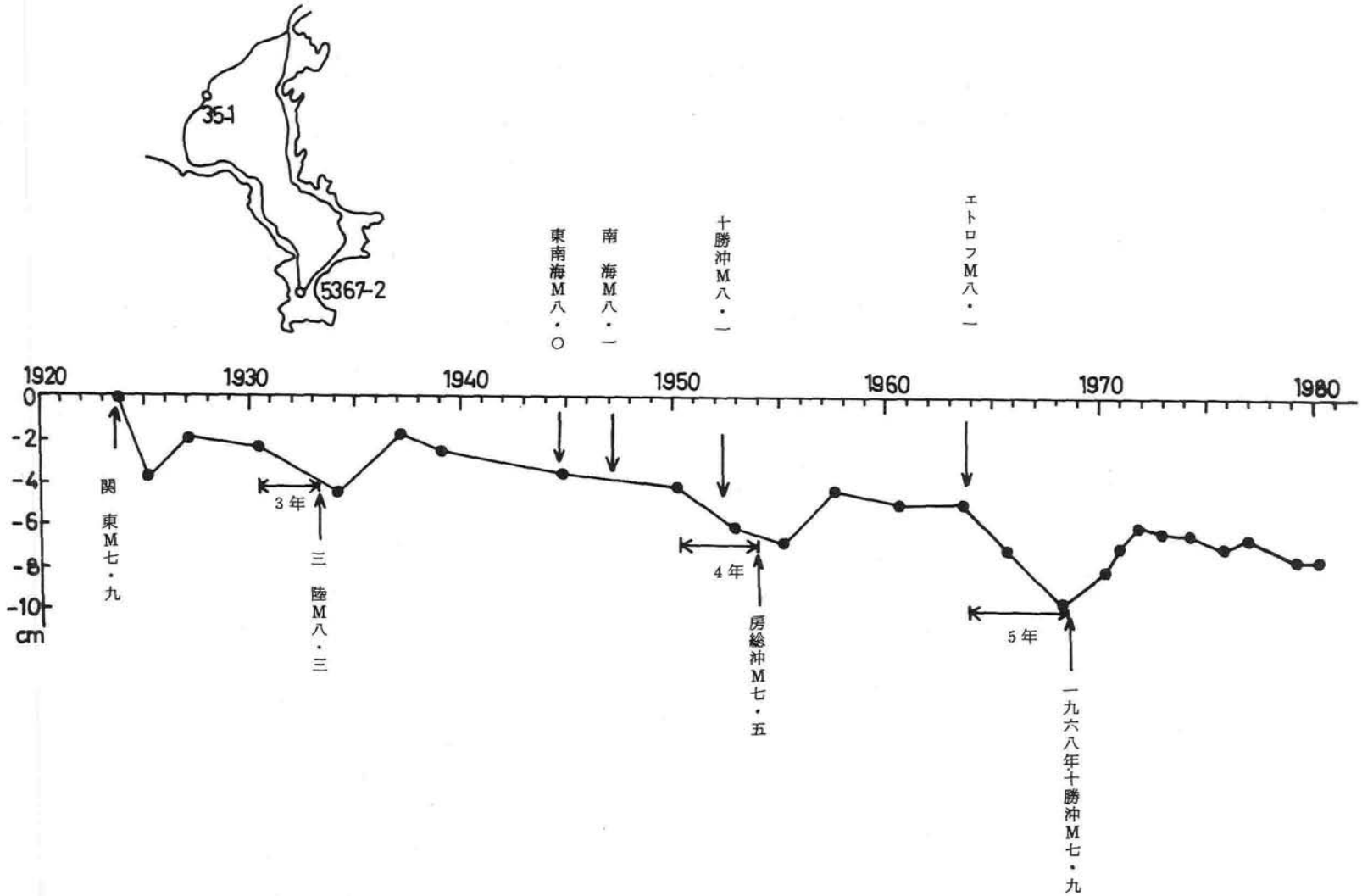


図２－10　三浦半島の傾動変化。水準点35－1を基準にした水準点5367－2の上下変動。日本海溝，相模トラフ沿いの大地震前，後数年間にわたって，三浦半島の傾動に異常がみられる。現在のところは平常な傾動である。

（藤田尚美による）

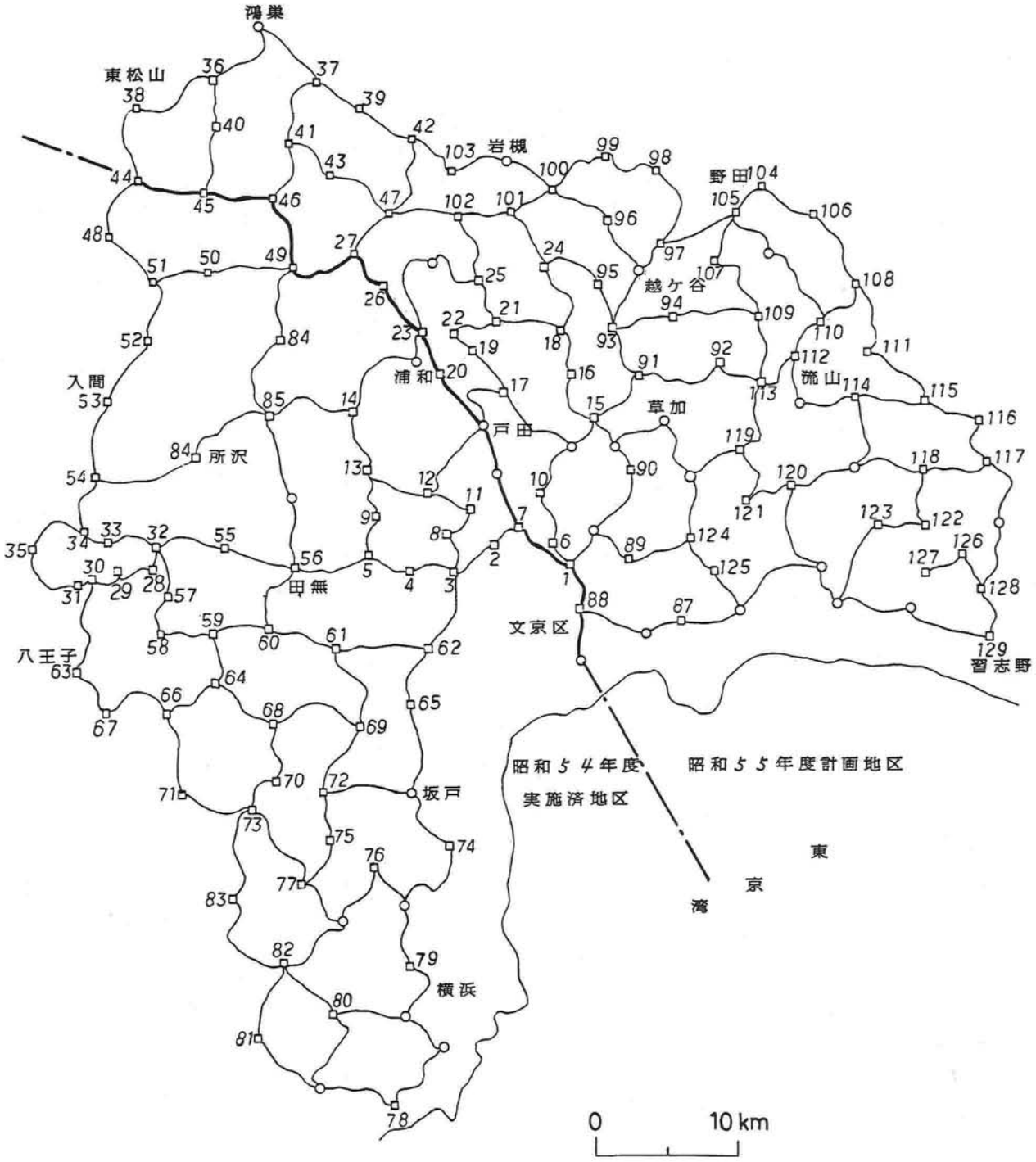


図２－11　首都圏精密基盤傾動測量網図。東京およびその周辺地域の上下変動を精密に測量するため，従来の水準点ではなく，新たにコンクリートパイルを５～10ｍ地中に打ちこんで，基準点を設置した。２年周期（東半分と西半分を毎年交互に）で測量する。

□……コンクリート製パイルを５～10ｍ地中に打ちこんだ点。

○……地盤沈下観測井

（国土地理院による）

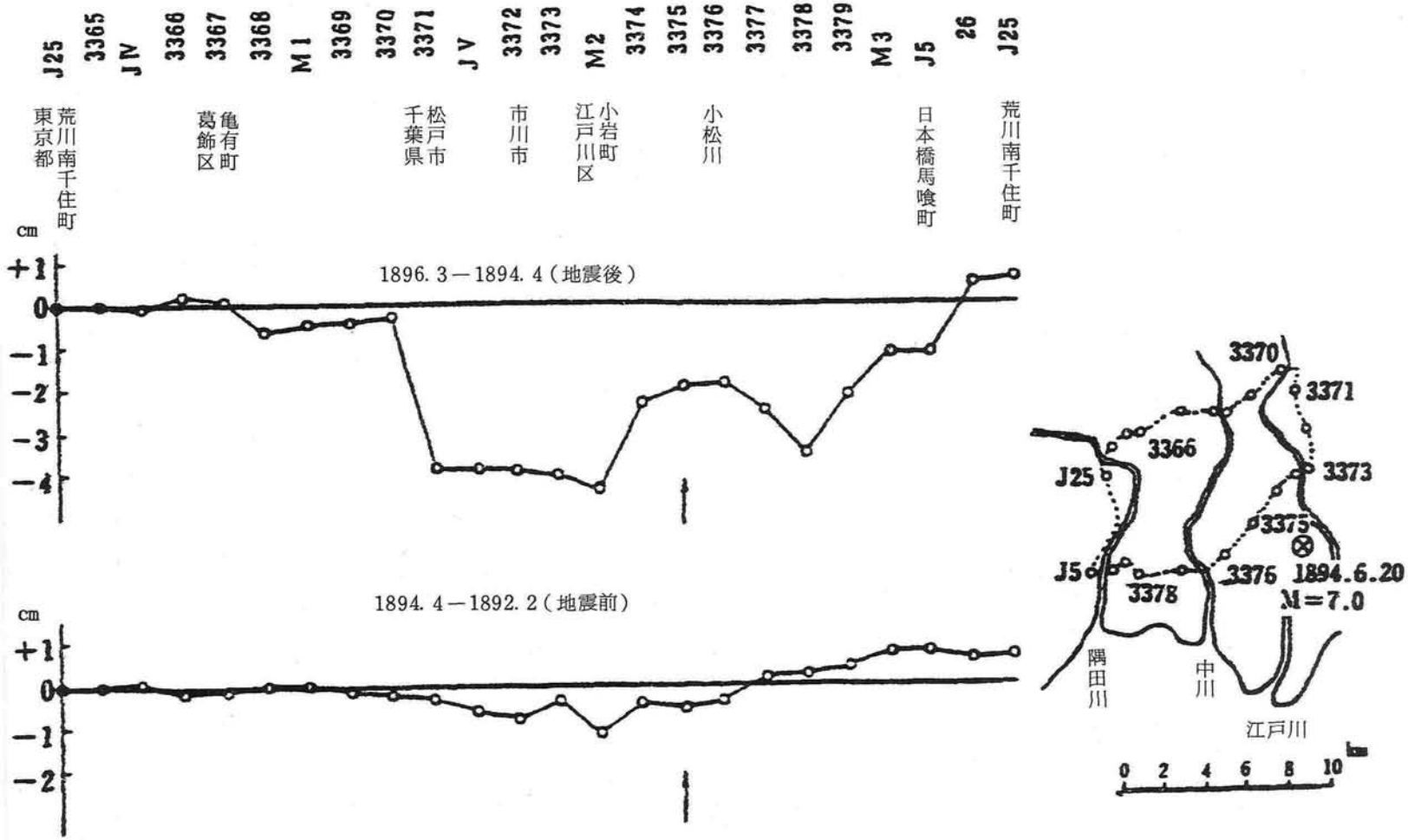


図２－１２　明治２７年（１８９４年）東京湾北部地震（Ｍ７.０）前，後の震央付近の上下変動[1]。地震前に前兆らしい沈下がみられるが，仮りに前兆としてもこの程度の量では検出は困難と思われる。

1）国土地理院，1972，地震予知連絡会報，7，25－26.

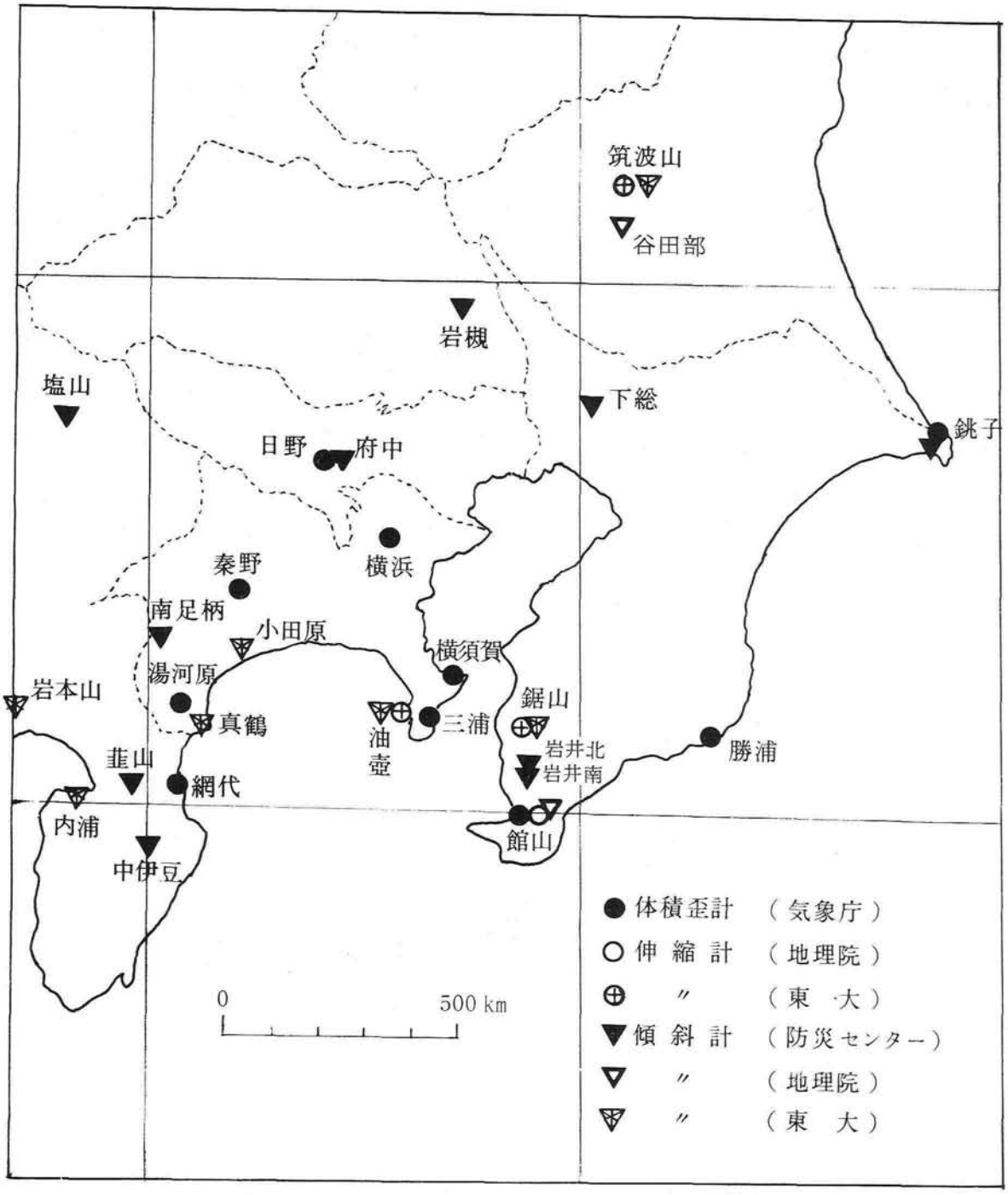


図２－13　関東地方における地殻変動観測点分布図（1980年5月現在）。

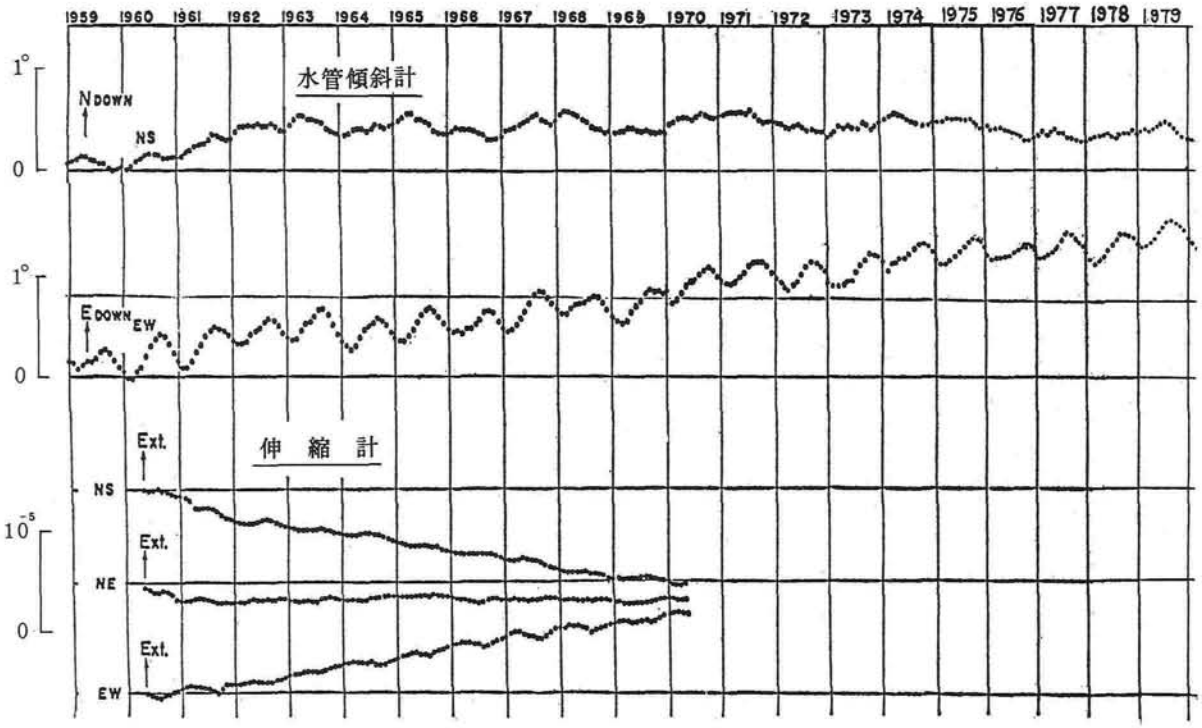


図２－14　鋸山地殻変動観測所の傾斜および伸縮記録。[1)]

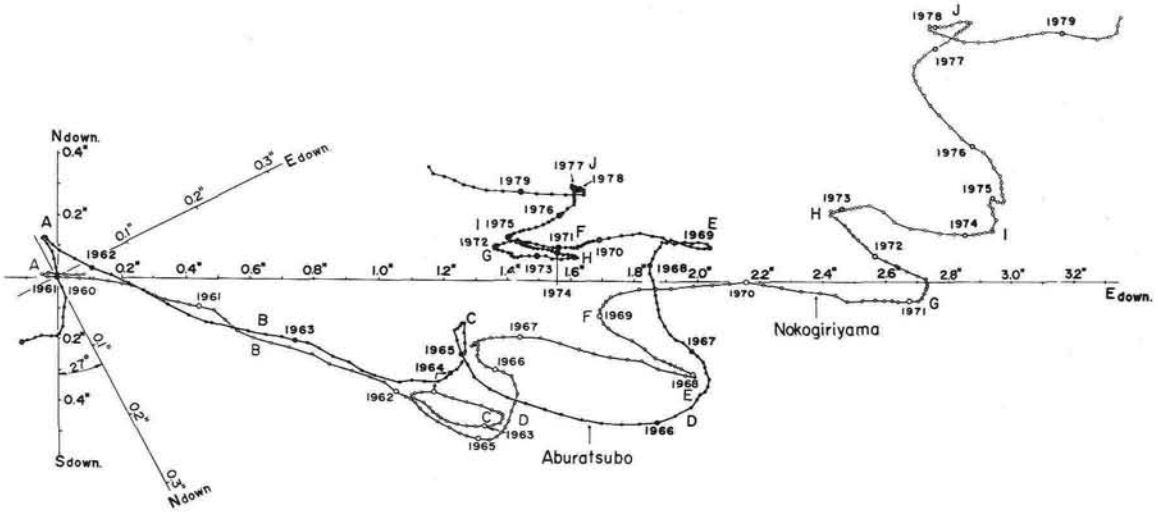


図２－15　鋸山地殻変動観測所（白丸）と油壺地殻変動観測所（黒丸）の傾斜変動ベクトル軌跡。[1)] 1974年伊豆半島沖地震や1978年伊豆大島近海地震に先立って傾斜変動の異常がみられる。

1) 地震研究所油壺地殻変動観測所・鋸山地殻変動観測所；地震予知連絡会会報，**24.**

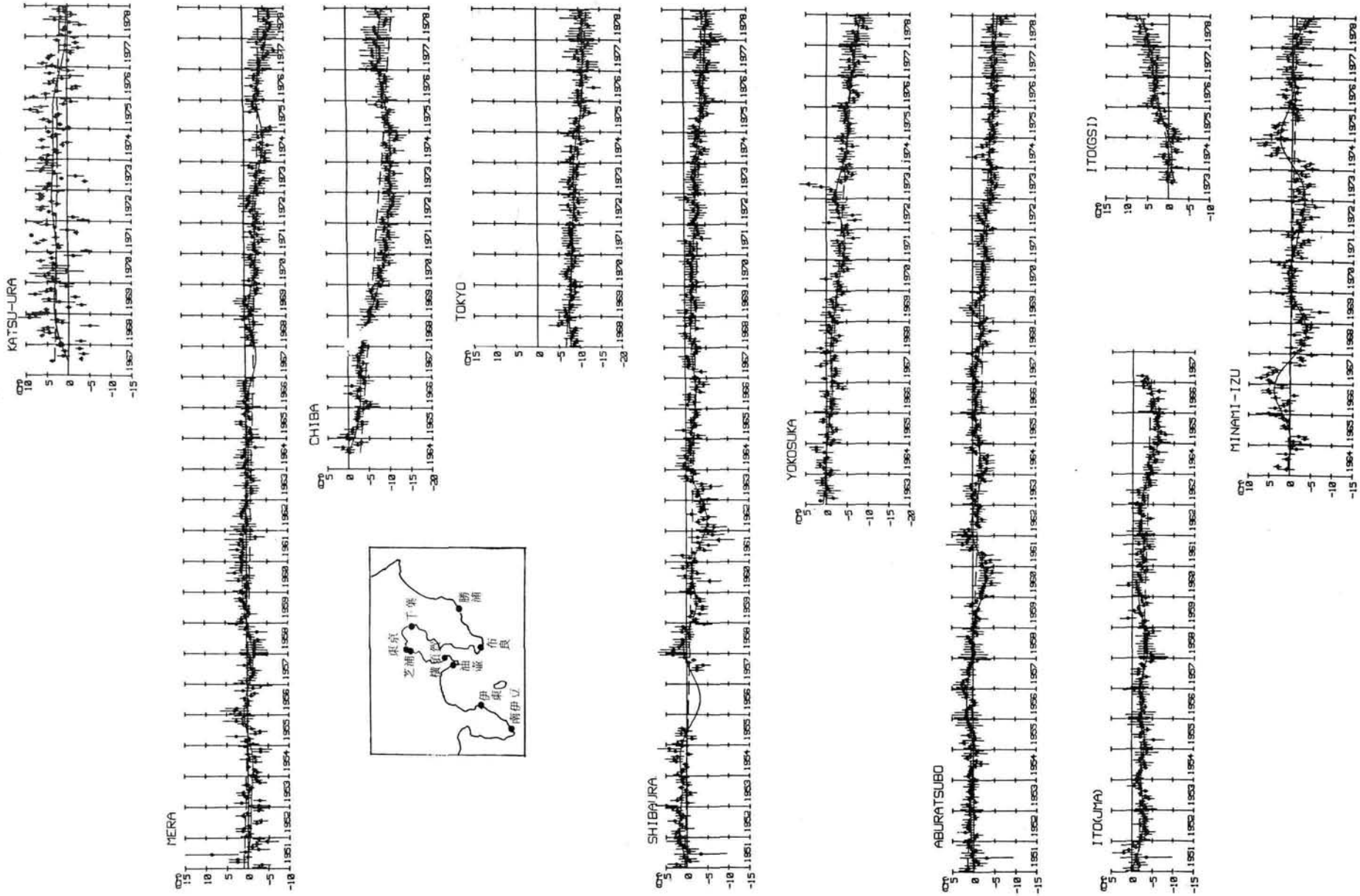


図２－１６　関東地方沿岸の潮位記録から推定された地殻の上下変動[1)]（縦棒は平均海面推定の誤差を示す）。

1）加藤照之・津村建四朗，震研彙報，**54**（1979），pp. 559 －628.