

## 7 - 2 一等三角測量による西日本の地殻の水平変動

### Horizontal Deformation of the Crust in Western Japan revealed from First Order Triangulations carried out three Times

国土地理院 原田健久・志村迪吉  
Takehisa Harada・Michiyoshi Shimura  
Geographical Survey Institute

我国ではこれまでに一等三角測量が二度半繰り返されている。その様子を第1図に示す。古い方から順に old, middle, new と呼ぶことにする。西日本だけに注目すれば三度繰り返されている。第1図左上に西日本が測量された各時期が示してある。old と middle の間には60年、middle と new の間には約20年の時の経過がある。Old の特徴は角観測が主で、長さの観測は極めて少なく、天文方位角は原方位のみである。middle と new では多くの天文方位角、辺長が観測されている。第2図は地震と地名の外人向け案内図である。

第3図は原田が以前示したもので<sup>1)</sup>、関東山脈中の国師岳を不動としたときの old から middle にかけての各三角点の変動ベクトル図である。一見して西日本に時計回りの回転が見えるが、当時は多分誤差累積の影響だろうと思われた。ところが同じような回転が middle から new への第4図で再び現われた。この図は不動点の仮定なしに、全点の変動ベクトルの総和が零になるようにして解いた、いわゆる Free Network 解のひとつである。全点のベクトルの二乗和が minimum になるような変動ベクトル図も求めてみたが、両図の間には目で見分る程の差はなかった。大気の中に台風があるように、地殻の中にも渦状運動があるのかもしれない。

累積誤差の影響を避けるために原田等は嘗て、いくつかの点を固定して old から middle の変動ベクトル図を作った<sup>2)</sup>。第5図にその西日本部分を示す。第5図では水平角変化が極めて小さかった三点：釜口山（淡路島）、天上岳（中国地方西端）、高隈山（鹿児島）が固定されている。全く同じ仮定の下で middle から new を求めると第6図になる。足摺岬以東の太平洋岸地殻が東南海・南海地震で一齣に沖合に向かって動いたが、早くも内陸に押し戻されている様子や、第5図中点線で囲った豊後水道付近の特異な動きがよく分る。

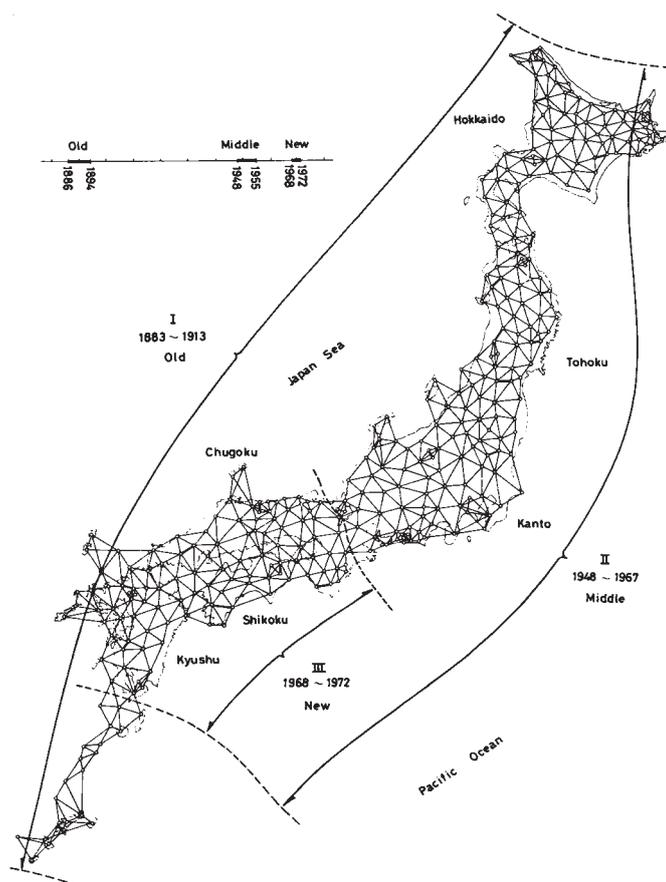
第7図、8図に dilatation の推移を示した。第7図で丹後・鳥取両地震の co-seismic な dilatation が大きいのは当然として、第8図はその post - seismic な動きが依然として続いていることを示している。紀伊・四国南岸の dilatation の反転はプレートテクトニクスの理論通りである。第8図の矢印で示した斜めの地域の dilatation は極めて小さい。しかし同じ地域が第7図では大きな収縮地域であった。従って、この収縮運動が西の方へ移動したようにも見える。第7図では対馬に大きな収縮がある。new では対馬での観測がないため、この収

縮がその後どうなったかは分からないが，第8図では対馬の真南にあたる九州西北部に忽然として大収縮が現われているのが極めて面白い。

第9, 10図は歪を両主軸の伸び縮みで表わしたものである。今までに述べた事はこの図の中にすべて包含されている。特に対馬と佐賀に前後して現われた大収縮は共に東西方向の主軸の同じような縮みによることを両図は示しており，この migration 的収縮が誤差ではあり得ない興味ある事実であることを示している。

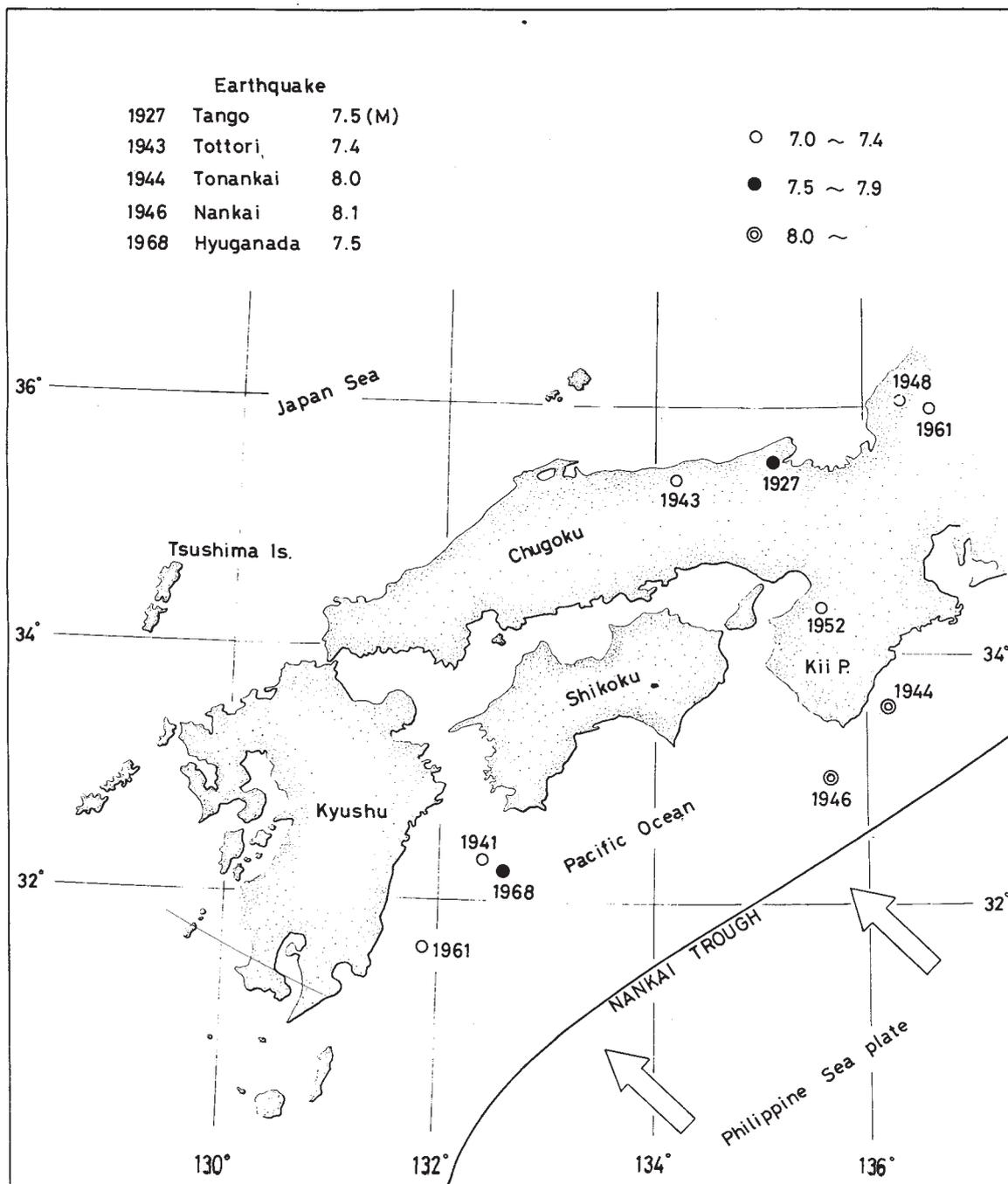
### 参 考 文 献

- 1) Harada, T : Precise readjustment of old and new first order triangulations, and the result in relation with destructive earthquakes in Japan. Bull. GSI, 12, 5- 64, 1967.
- 2) 原田健久・井沢信雄：日本の地殻の水平変動－多固定点法による解－，測地学会誌 14, 101 - 105, 1969.



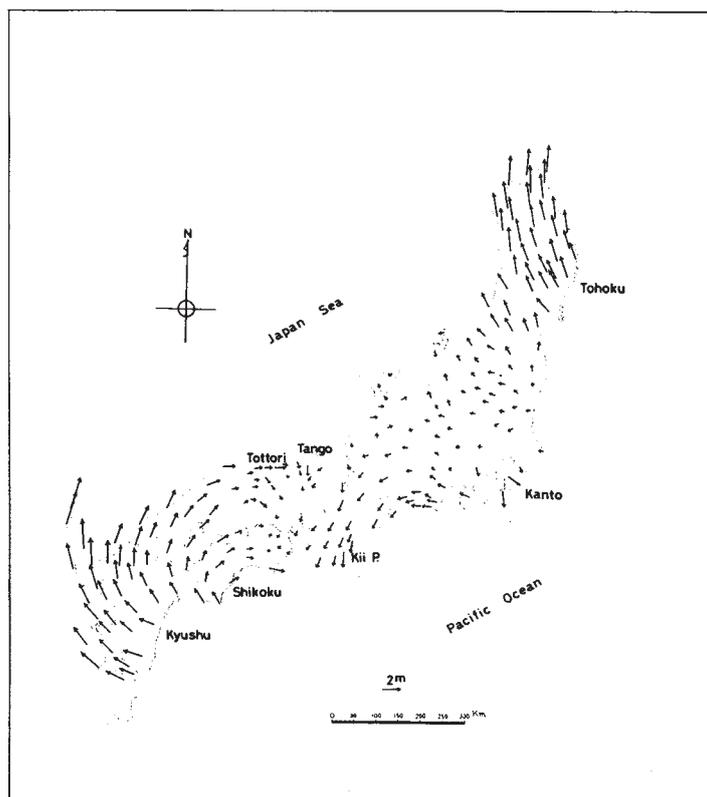
第1図 一等三角網における繰り返し観測の様子。  
太線は middle で観測された辺長

Fig. 1 Old, middle and new observations in the network of first order triangulation. Thick line shows distance observed in the middle survey.



第2図 西日本における大地震

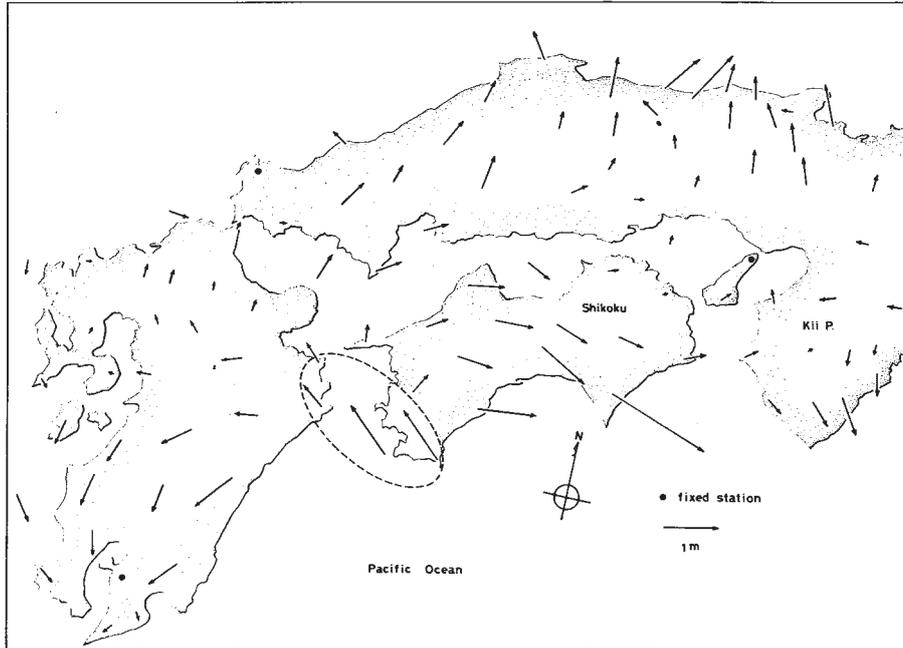
Fig. 2 Trough and recent main earthquakes in western Japan.



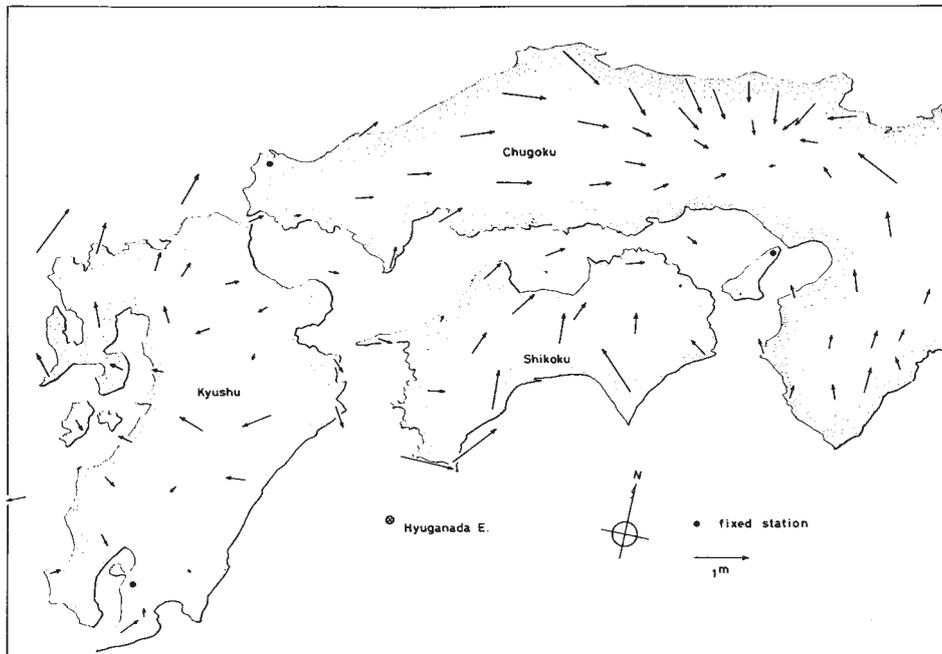
第3図 old から middle にかけての各三角点の水平変動（国師岳不動）  
 Fig. 3 Horizontal displacements at first order triangulation stations almost all over Japan during the period from old to middle surveys. A station in the central part is assumed to be fixed.



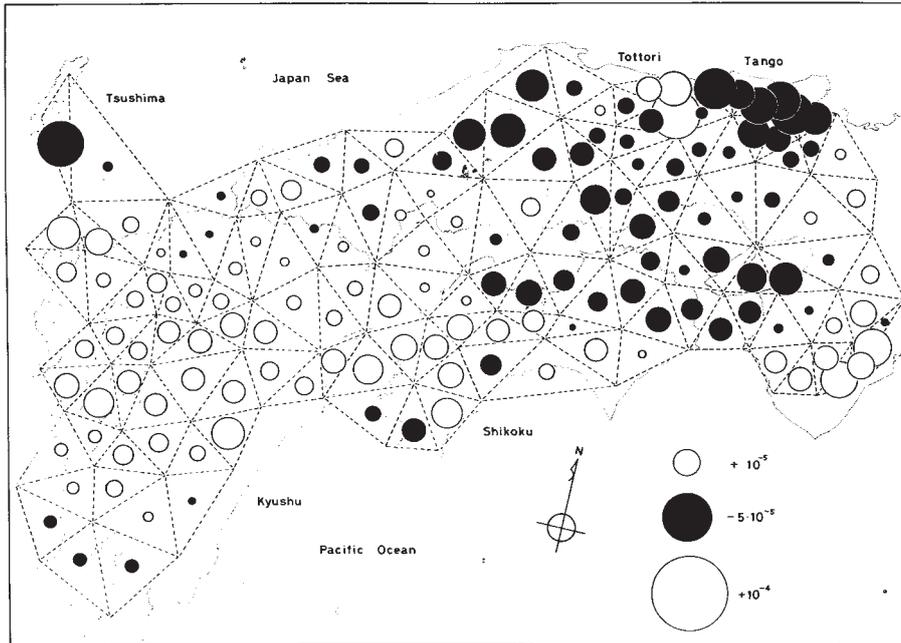
第4図 middle から new にかけての各三角点の水平変動  
 （変動ベクトルの総和 = 零の解）  
 Fig. 4 Crustal movement during the period from middle to new surveys, obtained by solving free-network on a condition that total sum of all displacement-vectors is equal to zero.



第5図 多固定点法により求めた old から middle にかけての各三角点の水平変動  
 Fig. 5 Displacement-vectors of first order triangulation stations during the period from old to middle surveys by means of multi-fixed stations.

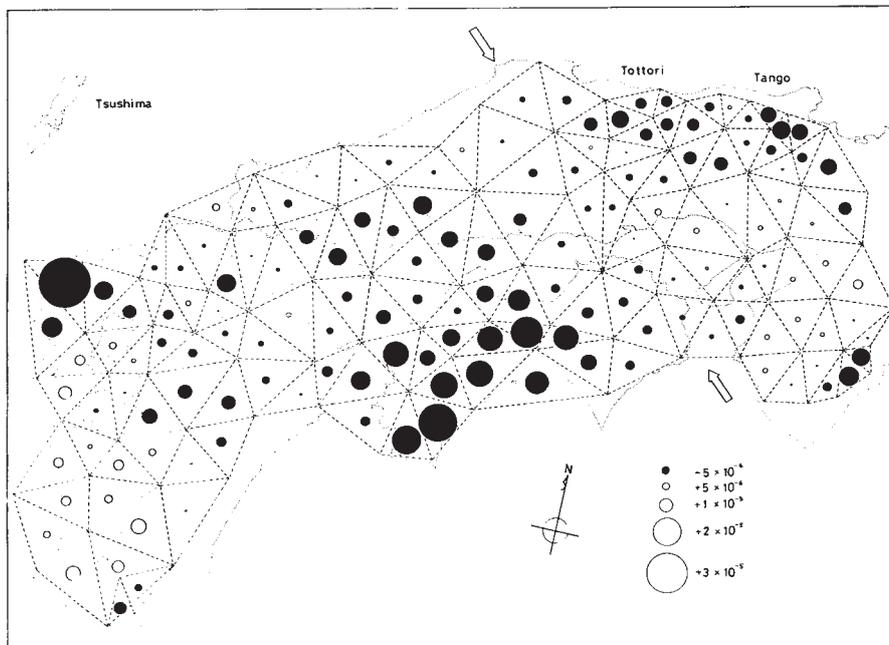


第6図 多固定点法により求めた middle から new にかけての各三角点の水平変動  
 Fig. 6 Displacement-vectors during the period from middle to new surveys, solved by the same means of multi-fixed stations in Fig. 5.



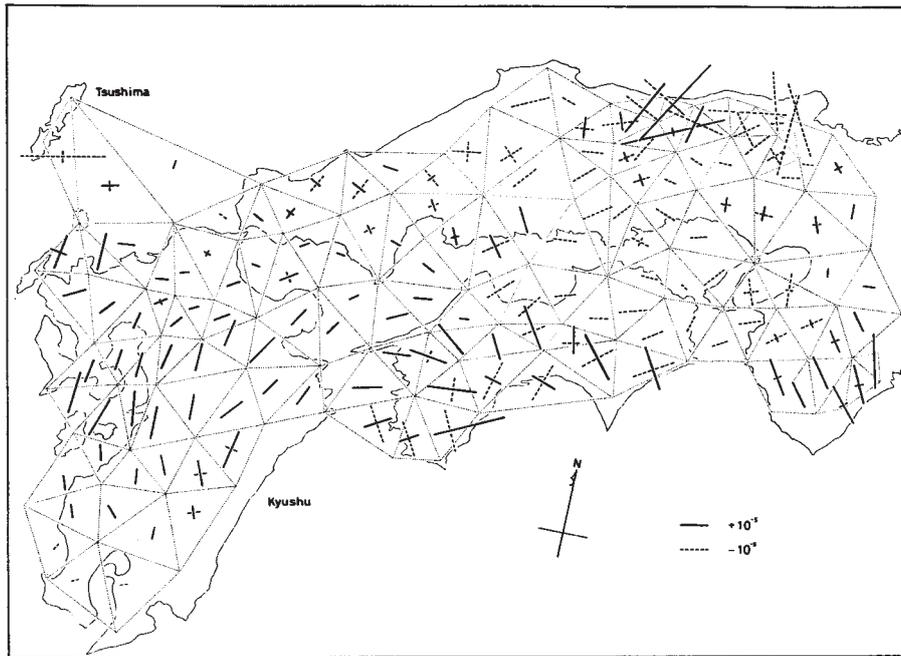
第7図 Old から middle への膨脹と収縮

Fig. 7 Dilatations during the period from old to middle surveys.



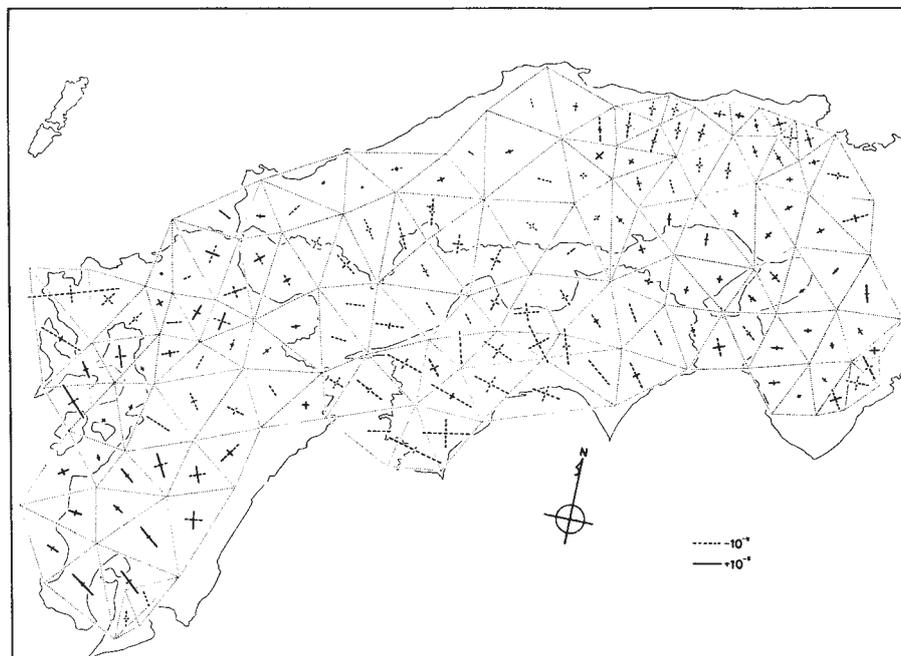
第8図 middle から new への膨脹と収縮

Fig. 8 Dilatations during the period from middle to new surveys.



第9図 主歪 ( old ~ middle )

Fig. 9 Major and minor principal strain axes during the period from old to middle surveys.



第10図 主歪 ( middle ~ new )

Fig. 10 Major and minor principal strain axes during the period from middle to new surveys.