

震源の求め方に就て (承前)

國 富 信 一

二、等發震時線 (Isosynchronous Line, Isochronals) に依る方法 各觀測所に於て觀測した初動の發現時を地圖上に於て當該觀測所の地點に記入し、其の値の等しい所を結んだものが等發震時線である。若し地殼が等方、等質な物體から出來て居るならば等發震時線は凡て震央を中心とした同心圓を構成する筈である。従つて其等の同心圓の中心點として震央が求められる。然し之れに反して地殼が複雑な構造を有する場合には等發震時線の形は圓形より余程歪んだ形となる可きであらう。此の現象は曾て長岡、日下部兩博士が種々な岩石の中を傳播する彈性波 (縱波及び横波) を測定した結果岩石は其の成生した年代、產地及種類により夫れ夫れ彈性率を異にする事實を擧げられたのに依ても判る如く、特に日本の如き地質構造の錯雜した地方では此の現象が極めて複雑に表はれるであらう。

従つて其の如き複雑な形をなせる等發震時線が圍む面積の中心を求むるのは頗る困難であり且求め得

たとしても其れが果して震央と一致すべきや否やが疑はしい。然し實際に當つて我々が經驗した所では此の種の差は極めて僅かである。即ち地表面に見る如き地質状態の不規則な分布は地震波の走時に影響する程深い所迄及んで居ぬものらしい。

元來等發震時線に依る方法は何等の假定も無く震央を求め得るのであるから若しP波の入射時刻に對して正確なる觀測が成されて居るならば震央を求むるものとしては最良な方法と云はねばならない。然し發震時を正確にするには第一鋭敏なる地震計に依つてP波の初動を充分に捕捉する事、第二に時刻を常に正しく保つ事等より決して容易な仕事では無い。されど現今の如く地震觀測設備も次第に良好になり且無線放送に依つて時刻も正しく保持せしめ得る時代に於ては此の方法を先づ第一に適用し得る様以期したいものである。(驗震時報第一卷第四號發震時の取り方に就て參照)

尚地震の際に波動する彈性波の傳播速度が方向に依つて異なると云ふ異常現象もあるが之れは等發震時線から震央を求むる手段の上には何等の影響を及ぼさぬ故茲には省略する。(氣象集誌第二輯第三卷第三、七、十一號及び第四卷第五、九號日本に於ける地震波動の傳播に關する研究參照)

三、等震線に依る方法 等震線と云ふのは震度分布を示した地圖上にて震度の等しい地點を結ぶ線或は震度の異なる地域を境する線を稱する。又震度は之れを正確に定義するには其の土地に於ける地震波動の加速度を以てする故若し觀測より求めた最大振幅の大きさが a 、耗週期が t 秒であるならば其の地震の最

大加速度 a は $a = \frac{4\pi^2 a}{T^2}$ 米/秒²

で與へられる。然しあまり正確を要さぬ觀測にあつては人身感覺に依り之れを定める。我國で現今用ひられて居る震度階級も外國で用ひて居るロツシ、フォレルの階級も凡て人身感覺に依るものである。然しマルカリ又はカンカニの震度階級には加速度をも加へて定義を與へて居る。人身感覺を以てする場合地震觀測法第六十九頁に記載されてある如く微震より烈震迄の六階級に分つて觀測するものである。勿論人身感覺に依るものは個人個人の感じに依つて多少の差異は免がれ難いが然し全くの素人でも一階級以上の誤差はあり得ない。故に此の方法を充分に了解して觀測すれば各管内觀測所の材料を以てしても可なり迄満足な結果を得て地震研究上の好資料を得る事と信ずる。

次に地震計の記象より加速度を求めるには其の最大振幅と其れに相當する週期とを測定すれば宜しいのであるが此の際注意す可き事が三つある。先づ第一は地震計の共振である。これは制振装置の無い地震計に於ては特に著しく現はれるもので、地震計が其の固有振動の週期に近い週期の地震波に刺激されて共振する現象である。従つて制振装置のない地震計の記象から最大振幅を直ちに讀み取つても其れが共振に依るものであるとすれば極めて大に過ぎて全く無意義な値を與へる事となる。第二には地面の振動の振幅なるものが實際に於ては東西動、南北動及び上下動の三つの分動を組合せて得らる可きものであるから東西、南北、上下の三分動の最大動が正しく同刻時に現はれて居る場合には簡單であるが、若

し東西動のみが極めて大なる分動を示して居ても其の時刻に於ける他の二分動が小なれば其等の合成動は或は最大では無いかも知れない。故に實際の最大動を見出すのは決して容易な事では無い。

然も最後に週期の考へを加へると尙更最大振幅の檢出は困難を増して來る。如何となれば前式で週期は平方として分母に入つて居る故僅かな週期の差異が可なり大なる影響を加速度の値に及ぼすのである。故に記象紙上で合成振幅が最大を示して居ても週期が大なれば加速度は可なり小さくなつて來る。加ふるに地震計の倍率は地震波動の週期に依つて變化するのであるから之等凡ての點に留意して正確なる最大加速度を見出すのは極めて至難なる業である。

斯様にして震度の決定は最大加速度よりするのは極めて手數のかゝる事であり、又人身感覺に依るものは人に依つて多少の誤差を來すものであるから高さ及直徑を種々に變へた圓筒を作つて、其等を地震計臺上に並立せしめ、其れ等の内の何れが轉倒したかに依つて震度を定むる方法もある。之れは極めて面白い方法であるが只物體の轉倒は矢張り其れの有する固有週期と、地震波の週期との相互關係に依つて難易の差がある故此の點に注意を要する。

扱兎に角各地に於ける震度が決定せられたとすれば其等を地圖上の當該地點に記入して等震線を畫く。此の時若し地殻が一樣な組成を有する等方體より成るものとすれば求むる等震線は震央を中心とした同心圓となる譯である。然し實際に於て地殻は決して等質體では無く極めて複雑な地質構造を有する

ものである。従つて震度の分布は其の土地を構成せる岩石の種類及び地質時代の新舊に依つて著しく變つて來る。例へば關東大震災に際して平塚と大磯と僅か一里程の距離を有さぬにも係らず、前者にては殆んど全町全潰し、後者にては倒潰家屋が極めて少數であつたなどの例は平塚が相模川流域の沖積層上に建られたに對して大磯が第三紀層の岩磐上にある事の相違が主な原因をなして居る。即ち震度の強弱は其の土地を構成せる地質の如何に關係する故に等震線は場合に依つては極めて複雑な形を呈して其の中心を求むる事が頗る困難となる。

加ふるに近頃問題となつた異常震域の現象を考へる時は等震線に依つて震央を求むる事が更に困難なるを知るのである。(氣象集誌第二輯第四卷第六號、石川高見、異常震域に就て、及び、同第二輯第四卷第九號國富信一、日本に於ける地震波動の傳播に關する研究、第五報參照)

要する等震線に依る方法は震央の第一近次的位置を求むるに過ぎないものであらうと考へられる。震度と同時に考へねばならぬ現象は地鳴である。大正十四年五月廿三日の北但馬強震に於ては地鳴を觀測した個所の分布が圓山川より大江山、山家、京都を経て宇治に至り茲で一方は志摩半島に延び他の一方は南方へと岐れて居た。之れ等は地鳴が其の土地の地質状態により一定の徑路を有するかの如き性質を有する事を示すもので、若し各管内觀測所で常に震度の觀測と同時に地鳴の有無及其の方向等を觀測し得たならば單に震源搜索に役立つ許りでは無く地震學上に貢獻する所頗る大であらうと思はれる。(未完)