

南滿洲の地震に就て

Ph. D. 新帶國太郎

目次

- 一、緒言
- 二、歴史上の地震
地震目録
- 三、最近二十一年間の南滿洲の地震記録
- 四、最近十二年間の微動記録
- 五、南滿洲の地震の特性
 - イ、微動回数のリズム
 - ロ、微動の震源
 - ハ、地震動の方向
 - ニ、地質と地震動
- 六、地震の種類
 - ヘ、微動と氣壓
 - ト、氣候と地震との關係
 - チ、Periodicity
- 六、結語

(附録) 鼓妖に就て
文献 (本文中括弧内に算用數字で示す)

緒言

世界の地震國として知られた日本の人々の眼から見れば、滿洲には地震は無いと謂つてもよろしい。しかし、それでも土人の間には地動 (Earthquake) といふ日本人の地震といふ意味と少しも違はない言葉が、チャンとあり、又相當に地震に關する憶説などがある所から見ると、現在の彼等には、或は經驗は無くとも、口碑傳説等のあることだけはわかり、滿洲にも地震は、昔から多少でもあつたであらうと云ふ事が想像せらるゝ。現に比較的新しい歴史上の地震は西曆一八五五年、一八五九年の兩度〔丁度日本の安政年間〕、所謂破壊的地震があつたことであるし、民國となる前から、我が日本人の手で十回以上の地震が、正確に記録せられて居るから、此等と共に大連に居て私の調べ得た滿洲に起つた歴史上の地震に就て、以下聊か述べて見たいと思ふ。

歴史上の地震

支那本部では、昔から黄河の流域と雲南・廣西兩省あたりに度々破壊的地震があつて、共に支那の二大地震帯と考へられて居る。(I)。此等の二つの地震帯は、共に東西に延びて居り、その中間

部甘肅・四川兩省の中部を南北に通過する一帯で、互に連結せられて居る様に考へられて居る。殊に甘肅省には翁文灝氏の研究(2)に依れば、西紀前八世紀より第二十世紀の今日迄に約二百四十回の大小地震(その内六十八回の破壊的地震あり)が知られて居る。尙支那東海の海岸福建・浙江・江西諸省には、可なり歴史上の半破壊的地震も知られて居るが、我が滿洲では支那全土の一千回以上の歴史上の大小地震中、僅に四十回を記録せられて居るに止まる。但、此の少數の理由は、第一にその記録の不完全なこと、その一例は記録中には往々百年以上の間に一つも地震が記されて居ない部分があるので分かる。勿論百年間以上も地震が無かつた場合もあらうが、他の多くの記録から推定して、百年間も、廣い滿洲に、地震が絶無とは考へられない。第二に現在當地に於ける參考書の不十分なことであらう。それでも、讀者は如何にも滿洲に大地震の少ないことだけは想像することが出来る。

私が調べた直接滿洲に關する歴史上の地震記録は、文獻通考・續文獻通考・古今圖書集成を初め三十餘種に上る支那及朝鮮の史書・地誌・並に雜書によつて得たもので、次の通りである。但、故大森博士(3)や黄氏(4)〔フランス文〕の支那の歴史上の大小地震目録を當地で關することが出来なかつた故、此の調査の結果が、夫等とどれ程相違するかを茲に記し兼ねる。唯此等の兩者に滿洲の小地震記録の遺漏せられたものを多少補ひ得たことゝ信じて居る。

次の滿洲地震目錄中、年號の下の括弧内の數字は、西洋紀元年數を示し、各項の末尾の括弧内の文字は、その出處たる原本の名を記す。

滿洲地震目錄

- (一) 高句麗琉璃明王二十一年(西紀二年)秋八月地震(三國史記)。因に記す、此記録は高句麗王朝の第一回の地震記録で、その記録せられた位置を示されて居ないが、多分當時の王城又は王城附近のことであらう。此の時の王城は次に記す京都と異つて居るが、その正確な位置は明瞭でない様である。兎に角、滿洲内であつた事は間違ひ無からう(5)。
- (二) 高句麗大武神王二年(一九)春正月京都震(三國史記)。因に記す、當時の京都は、三國史記(6)その他の史書等(7)に依れば、國內城又は慰那巖城と稱し、現今の地理上の位置に就て色々の説があるけれども、滿洲盛京省内であつたことは、どの説も悉く一致する。多くの學者の信する所によれば、現在の鴨綠江中流西岸に在る盛京省輯安縣洞溝(通溝)であつたと。(8)
- (三) 高句麗太祖大王六十六年(一一八)春二月地震。(三國史記)
- (四) 高句麗太祖大王七十二年(一二四)十一月京都地震(三國史記)因に記す、當時の京都も(二)の場合と同じ。
- (五) 高句麗太祖大王九十年(一四二)秋九月丸都地震(三國史記・及東國通鑑)。因に記す、丸都の位置に就いても異説甚だ多く、現在の色々の場所を想定せられて居るが、當時の王城たりし國內城に可なり近かつた處で、そしてやはり、滿洲盛京省内であつたことだけは諸説悉く一致して居る。(8)
- (六) 高句麗次大王三年(一四七)十一月地震。(三國史記)
- (七) 高句麗次大王八年(一五三)冬十二月雷地震。(三國史記)
- (八) 高句麗山上王二十一年(二一七)冬十月雷地震(三國史記)。因に記す、此の地震は恐くは丸都城又はその附近の出來事であらう。何となれば、此の地震の八年前、即ち、山上王の十三年(西紀二〇九年)冬十月丸都城に遷都せられた後であるから。(9)そして爾後東川王の二十一年(西紀二四七年)春二月現在の朝鮮平壤附近なる當時の平壤城に遷都せらるゝまで一つも地震の記録が

無い。然るに若し白鳥博士(10)に従へば高句麗が、今の朝鮮地域内に遷都せるは、三國史記に記載せる長壽王の十五年(西紀四二七年)に、移都平壤(11)と云ふ記事のみを本當と考へ、それより先きの上述の東川王の二十一年(西紀二四七)春二月王以丸都城經亂不可復都、遷平城、移民及廟社(12)とか、故國原王の十三年(西紀三四三年)秋七月、移居平壤、東黃城云々(13)とか記された同じ三國史記の記事を虚偽として無視する説に依れば、更に地震記録を加ふべきであるが、今は多くの學者の信する方に従ひ、第一回の平壤遷都の記された西紀二四七年以後高句麗王朝の地震記録は朝鮮の方の出來事として茲に省くこととした。

- (九)晉惠帝元康二年(二九二)遼東地震(盛京通志)。
- (一〇)晉惠帝元康四年(二九四)二月遼東上庸(今遼瀋道竹山縣)地震(晉書五行志)。
- (一一)北魏高祖太和三年(四七九)三月戊辰平州地震有聲如雷野雉皆雌。(靈徵志)
- (一二)北魏高祖太和十九年(四九五)四月乙未地震。(文獻通考)
- (一三)北魏高祖太和二十二年(四九八)三月癸未營州地震。(靈徵志)
- (一四)遼太宗天顯十二年(九三七)即後晉高祖天福二年(四月甲申地震)。(遼史)
- (一五)遼穆宗應曆二年(九五二)十一月己巳地震。(遼史)
- (一六)金熙宗天會十五年(一一三七)七月丙戌夜京師地震時京帥乃令寧古塔地。(金史)
- (一七)金熙宗天眷三年(一一四〇)十二月丁丑地震。(金史)
- (一八)金熙宗皇統四年(一一四四)十月甲辰地震。(金史)
- (一九)元仁宗延祐元年(一一三四)二月戊辰大寧路地震、四月甲申朔大寧路地震有聲如雷、十一月戊辰大寧路地震如雷。(奉化縣志)
- (二〇)元仁宗延祐五年(一一三八)正月甲戌懿州(今奉天遼瀋道北鎮縣東北)地震。(元史仁宗本紀)
- (二一)元明宗致和元年(一一二八)七月及十月大寧路地震。(奉化縣志)
- (二二)元寧宗至順四年(一一三三)四月戊申大寧路地震。(奉化縣志)

- (三)明憲宗成化二十年(一四八四)正月庚寅京師地震。是日永平諸府及宣府大同遼東地皆震動、宣府地裂湧水天壽山密雲(今縣)古北口(喜峯口)居庸關(今延慶縣)一帶城垣壘壁多至潰裂人有壓死者。(名山藏)
- (四)明世宗嘉靖四年(一五二五)五月遼陽地震者三。(全遼志)
- (五)明世宗嘉靖二十七年(一五四八)七月復州地鳴如雷、同八月癸丑金州地大震有聲。(全遼志)
- (六)明世宗嘉靖三十一年(一五五二)蓋州地動有聲。(全遼志)
- (七)明世宗嘉靖四十四年(一五六五)四月蓋州地震。(全遼志)
- (八)明神宗萬曆四年(一五七六)二月庚辛衛遼(京兆薊縣、奉天遼瀋道)地震、辛巳又震。(明史五行志)
- (九)明神宗萬曆二十五年(一五九七)正月壬辰遼陽(今縣)廣寧、遼瀋道北鎮縣諸衛地震洩水三日。(明史五行志)
- (一〇)明神宗萬曆三十七年(一六〇九)遼東地震。(盛京通志)
- (一一)明思宗崇禎十一年(一六三八)九月壬戌遼東(奉天遼瀋道)地震。(明史五行志)
- (一二)清聖祖康熙十八年(一六七九)七月地震。(盛京通志)
- (一三)清聖祖康熙三十七年(一六九八)義州地震。(盛京通志)
- (一四)清宣宗道光二十一年(一八四一)冬地震。(開原縣志)
- (一五)清宣宗道光三十年(一八五〇)冬地震。(開原縣志)
- (一六)清文宗咸豐五年(一八五五)十一月三日壬戌奉天金州地方大地震、家屋五六〇破潰。(理科年表)
- (一七)清文宗咸豐九年(一八五九)十一月擲牛莊蓋州地大震、被害烈し。(理科年表)
- (一八)清穆宗同治十年(一八七二)正月地震。(奉化縣志)
- (一九)清光緒光緒二年(一八七六)五月十一日雨雹地震。(奉化縣志)
- (二〇)清光緒光緒十年(一八八四)閏五月丁巳申刻雷雨地微震。(奉化縣志)

以上四十の歴史上の大小地震中、所謂破壊的地震に屬すべきものは僅に三あり。上述の二三・三

六及び三七是である。その他は、凡て小地震といふべきものかとも思はれるけれども、如何なる程度の地震であつたか、原著の記事簡單に失して、今日では、唯地震があつたといふ位の大體を知るに止まる。但し、著しい地鳴を伴へるもの四、連續して地震の起れるもの五、及び甚しく水を湧出せるもの二あるは注意すべき現象である。も一つ注意を要する點は、西洋紀元前及び紀元後三百年代・五百年代乃至八百年代・一千年代・一千二百年代及び一千七百年代に一つも地震の記録の無いことである。是は曩にも述べた通り、地震が此の時代に絶無であつたのでは無くして、土地の偏僻なことも一つの理由であらうが、その記録の不完全なのに因るのであらう。その證據は、昔から比較的近代に至るに従つてその地震回数が、大體順次に増加して居るのでも推定せらるゝ。又記録の長く缺けて居るのは、多くは國家の戦亂の盛であつた時であつて、その最も著しい例は、第六世紀乃至九世紀頃で彼の所謂南北朝時代である。興亡盛衰常なき國家多端の時期に地震などを記録する暇は無かつたのであらう。随て上述の歴史上の地震目録は、南滿洲各地の史籍を最も詳密に漁つて順次に追補せらるべきも、或一部は到底再びその記録を求めることが出来ないかも知れぬ。

最近二十一年間の南滿洲の地震記録

大連に於ては、明治三十七年九月七日觀測開始の日から大正十四年十月末日まで二十一年間に、

地震記録は九回ある。年別にすれば、明治四十一年に一回、大正五年に一回、同十年に一回、同十一年に一回、同十二年に一回、同十三年に二回及び同十四年に一回といふ次第で、旅順に於ては、最近二十一年間に唯三回の地震が知られて居る。即ち明治四十年・同四十一年及び大正十一年に各々一回づゝ是である。(14)

營口でも同一の期間に唯三回の地震記録がある。即ち明治四十年・大正六年及大正十三年に各一回づゝ是である。(14)

奉天では明治三十八年五月一日觀測開始以來本年十月末日迄約二十年間に、三回、大正四年と六年と本年(即ち大正十四年)四月とに各一回の地震を感じたのに、長春では皆無である。(14)

安東に近い朝鮮側の龍岩浦では、大正五・六・七年と各一回づゝ即ち三回の地震を記録せられて居る。即ち龍岩浦は滿洲に極く近いのと安東で觀測して居ない關係上、今假りに滿洲地震數中に加へると總べてで、二十一となる。その中、地震の年月日・時間等を對照して明かに同一の地震と思はるゝものは一つとして數へ直して見ると、僅に十有四回に止まる。即ち平均すると三ヶ年間に丁度二回づゝの地震といふ割合となる。今此等の凡ての地震の主要を、大連の觀測所の厚意によつて得た記録(14)によつて次に記す。

(1) 滿洲に於ける最初の地震の記録は、明治四十年一月十日午後二時四十六分(時間は日本西部標

準時に據る、以下之に倣ふ)より約一分間性質急なる弱震北西の方向より南東に向ふ水平動を傳へた。被害なし。大連・旅順・營口に於て殆ど同時に感知し得たことを記録せられて居る。當時は、我が南滿洲には一つも微動計も地震計も装置せられて居なかつたから、震源その他の正確なる事實を想定する材料が無い。

(2) 明治四十一年五月四日午後十時二十五分十秒から同二十五秒迄十五秒間、旅順に感知せられた地震は、滿洲で觀測開始以來第二回目のものであるが、一つも詳細な記録がない。隣接地たる東方約四十五軒の大連では感覺した記録が無い所から想像すると、無論甚だ微弱のものであつた事だけはたしかである。

(3) 大正四年七月九日午前二時二十一分(時計に故障あり、時間正確ならず)奉天で感知せられた弱震としては稍々強き方の性質急なる地震あり。遠雷の如き音響を伴つて約一分間も繼續した。當時大連の觀測所には百二十倍の廓大度を有する大森式微動計が装置せられてあつたが、少しもその記録を留めて居ない。隨て震源などを推定するに由なし。

(4) 大正五年十一月十四日午前十時二十三分七秒大連に於て感じた弱震は、性質比較的急にして、直徑距離北東へ二百六十軒の龍岩浦に於ても同日午前十時廿三分(便宜上西部標準時になほす)即ち七秒間前に感知せられて居る。その報告に曰く「屋内に於て人體に微弱なる振動の感覺を

與へ、遠き地滑りを聞くが如き音響あり」と。當時大連に於ける微動計の記録によれば、主要南北動は五百九十^{ミユウ}、震源地は大連を距る百七十六^{ヒトヒト}軒北又は南と推定せられて居る。

- (5) 大正六年五月廿八日營口では午後五時三十九分三十秒發震、弱震中では寧ろ弱い方で、性質は至つて急であつたが、地鳴を少しも感じなかつた。同時刻頃奉天では地震動を稍々強く感じ、家屋の動搖するを認めた。龍岩浦並にその南東方百五十軒の平壤でも、性質は緩漫な振動であつたが、地鳴を伴つて來り、戸障子も爲めに鳴つた。殊に龍岩浦測候所からの報告には、その『地鳴りが南々西より明瞭に、遠く大石が落下した様に響いて來て、近來稀れな振動を感覺した』と記されてある。大連に於ける微動計では、その初期微動によつて推算せられた震源の距離は、南(?)へ百九十二軒とある。主要動の振幅からいふと、曩の大正五年十一月のものゝ約二倍の強さに當る。

- (6) 大正七年二月二十一日午後十時十七分四十八秒龍岩浦に起つた急性の弱震の時は『家屋の動搖を認め、戸障子も鳴つた』とあり。當時大連に於ては、新築の觀測所に微動計を移轉最中で、その觀測を缺くが故に、今之を詳密に知るに由なし。

次の二年間即ち大正八年及び九年には滿洲には、一つも地震の記録が無い。

- (7) 大正十年五月十日午前六時十五分十一秒大連に於て、急劇なる弱震約三秒間續くと記録せられ

であるが、同じ大連の微動計には些の記録を認めない。不思議な事である。微動計に感じないで人體に感じ得る地震はあり得べからざることに思はれる。然らば單なる何かの音響かといふに、單なる音響でも人體に地震かと思はしめる様な空氣の振動ならば、鋭敏な百二十倍の廓大度ある大森式微動計には無論感じなくてはならぬ。然るに、實際その微動計記録を缺くとすると不思議と云はざるを得ない。更に後日の考證を待つ。

(8) 及び(9) 大正十一年に約一ヶ月の間に、同じ大連に於て人體に感覺ある地震が二つあつた。一つは四月三日午前九時三十七分四十七秒に起つたもので、極めて微弱な性質稍々急な地震で、家屋が少しく動揺するを認め得た。次のは五月四日午後八時五十一分四十七秒の弱震で、前のよりも寧ろ弱く、戸障子がガタガタ鳴つた程度である。前者の震源地は南(?)へ百四十七杆の距離の處に在ると推定せられ、後者は其震源地は遙に近く、僅に六十一杆の處に在ると算定せられて居る。

僅に一ヶ月間に同一地で、二回も有感近地震の續出せる場合、日本内地では往々大地震の前き揺れであることもあつて、多少警戒を要すべきであつたであらうが、我が滿洲では爾後何事もなかつた。

10) 大正十二年十二月六日午後四時三十一分三十秒大連に起つた地震は、甚だ微弱で、極めて注意

深い人々にだけ感覺せらるゝ様なものであつた。微動計の示す初期微動時間は甚だ短く、震源地までの距離僅に八十二軒と推算せられて居る。此の年九月一日の關東大地震は大連では少しも感知せられなかつたが、茲の微動計には明瞭に記録せられて居る。

- (11) 大正十三年三月十八日大連に於て午前二時十二分七秒、營口に於て同十一分十一秒〔新帶記す此の發震時間に少しく疑あり〕の發震は、甚だ弱い震度のものであつたが、性質は至つて急で、大連では家屋稍々動揺するを覺え、營口では震動の初めは南北動であつたが、後東西動を伴ひ、室内に垂下せる電燈、机上の金魚鉢の水の動揺せるを見、ガラス窓も鳴り、同時に荷馬車が附近を馳する様なゴロゴロと地鳴のするのも聞こえた。

- (12) 大正十三年十二月廿九日午前十一時三十分〔時計に故障あり時間正確ならず〕大連に起つた地震は、微弱なものであつて、極めて注意深い人々にも殆ど感知せられない程のもので、大森式微動計には、極く僅に一小記録を留めて居る。その振動の模様から甚だ近い地方に震源を有するものであることは、たしかであるが、百二十倍の廓大度では尙十分正確にその性質を知ることが出来なかつた。

- (13) 大正十四年五月十日午前四時十二分奉天では、弱震としては稍強き方、性質急なる方向不定の地震動約三十秒間繼續せるを記録せられて居る。大連では同時頃、明かに微動計に記録せられて居るが、十分正確に讀み取りにくい。勿論人體には感覺が無かつた。

(14) 大正十四年十月七日午後十時三十五分二十四秒大連で感知せられた微震は、性質急であつて戸障子が鳴つたが、方向は明瞭でなかつた。微動計の記録に依ると東西動に近く、震源距離百六十二秒を求め得た。

以下更に大連に於ける微動の記録に就て記して見よう。

最近十二年間の微動記録(大連)

南滿洲では、大連と營口と長春とに大森式地震計及び微動計が備へ付けられてある。今茲に述ぶるものは、主とその内大連観測所の三十倍及び百二十倍の微動計に残された最近十二年間の記録(15)についてである。

大連では微動計に據る観測は大正十二年(一九一三年)一月一日に始まり、途中大正六年十一月三十日より同七年五月三十一日まで、六ヶ月間、移轉の爲めその観測を中止せられ、同七年六月一日再び開始せられて今日に至つて居る。今茲に述ぶる記録は、本年六月末日迄の分で、滿十二年間の観測の結果による。

大正二年微動観測開始以來、本年六月まで〔途中六ヶ月間を除く〕の微動記録は大小合計二百十九回あつて、各年別に回数を列擧すると次の通りである。

年 度

西洋紀元

回 數

備

考

大正二年 (一九一三)

一八回

同 三年 (一九一四)

二六回

同 四年 (一九一五)

三五回

同 五年 (一九一六)

三四回

同 六年 (一九一七)

一九回

同 七年 (一九一八)

六回

同 八年 (一九一九)

五回

同 九年 (一九二〇)

三回

同 一〇年 (一九二一)

三回

同 一一年 (一九二二)

一六回

同 一二年 (一九二三)

二〇回

同 一三年 (一九二四)

二二回

同 一四年 (一九二五)

一二回

一月より六月までの分

十二月の一ヶ月分を缺く

一月乃至五月の五ヶ月分を缺く

計

南滿洲の地震に就て

三

二五

此等の記録有感地震並に歴史上の地震によつて思ひ付いたことは次の諸點である。

南滿洲の地震の特性

(イ) 微動は一ヶ年平均十八回四分の一となるが、毎年の微動數には著しい相違がある。但し大正六年乃至七年には少しく觀測不備の點はあるが。大正九年・十年の兩年の如きは、微動記録數僅に三回づゝに止まる。然るに、大正四年・五年には、その數、十倍以上に及び、最近の大正十三年に於ても七倍以上に達して居る。觀測未だ僅に十二ヶ年間のことであるから、早計に豫言は六ヶしいが一種の著しい數量上のリズム rhythm が十年内外を一期としてある様に見ゆるが、果して如何にや、此の觀測の結果は偶然か、將た當然か、村越氏(19)の研究に成る滿洲公主嶺及び南滿洲全般の氣象上〔殊に氣溫雨量〕のリズムに略々一致し〔或は平行し?〕て居る様に思はるゝ。大地の微動は、多少低氣壓にも關係がある事故、雨量等に、平行する現象は當然の結果と考ふる方が正當の様にも思はるゝが、尙三十年・五十年の觀測を待たなければ、判然と證言することが出來にくい。殊に震源地と滿洲とは次に記す様に、可なりに隔つて居る故、其相關係する事實が明瞭でも、簡單には説明が出來にくいらしい。

(ロ) 大連に於ける微動の全體の記録の約五二%はその微動の根源を略々推定せられて居る。そして

その大部分は日本又は日本近海の地震の影響であつて、一部はアリューシャン列島 Aleutian Islands 及び Philippines の附近に發源して居るらしい。唯二三のものは、甚だ遠い地方の地震を感應して居る様に思はれる。

初期微動の時間數によつてその震源距離を比較的たしかに測られて居るが、その内大連からの距離により、その震源距離を知られたもの百十四回の内の微動回數及び割合を一表に示すと次の通りである。

大連よりの距離	微動回數	割合
一〇〇〇秆以内	一〇	九%
一〇〇〇秆以上	三九	三四%
二〇〇〇秆以内		
二〇〇〇秆以上	三三	二八%
三〇〇〇秆以内		
三〇〇〇秆以上	一〇	九%
四〇〇〇秆以内		
四〇〇〇秆以上	一三	一一%
五〇〇〇秆以内		
五〇〇〇秆以上	一〇	九%
計	一一四	一〇〇%

北緯三十八度五十四分東經百二十一度三十六分に在る大連を中心として半徑一千秆の一圖を畫く

時、その圓周圏内附近にはチ、ハル・ウラダイオストツク・九州北端・濟州島・上海・寧波・洛陽及びオールドス〇ゴの中部以東を含み、此範圍内には、最近十二年間に大連で記録せられた微動の内、震源地を知られたもの十、即ち九%に當るだけ含まれて居る。同じ様に半徑二千籽の圏内附近には、バイカル湖・樺太の南端・北海道の東邊・八丈島・臺灣の南端・廣東等を包み、ゴビ Godi の東部大半をも此の中に入る。此範圍内には、十二年間に微動の震源地と目せらるゝもの三十九、即ち全數の三十四%を含む。

次に大連を中心として半徑三千籽の圓を畫く時は、その圓周は、北は北極圏 Arctic Circle に及び、北東は千島の北端から南は小笠原島の南、火山群島の遙に南方を含み、ルゾン島 Luzon Is. の南縁からユーチ支那 Cochin China の北半にかけ、ヒマラヤの東端を掠め西比利亞のクラスノヤースク Krasnoyarsk に至る範圍に達し、最近十二年間の微動の震源地と知られたものを含むこと三十二、即ち二十八%之に入る。

更に半徑四千籽の一圓を畫くとき、その周邊は、北は西比利亞の北海岸から東はアリユーシアン列島の西縁にも及び南はセレベス・ボルネヲの北端を通り、マライ半島及びベンガル灣の約半分を含み、トルキスタンの東境からオムスク Омск の西を通る。此の圓周内に震源地を含むこと十九(%)に止まる。

又半徑五千籽の圓周は北は北極の近くよりアラスカ半島の西端・アリユーション列島の中央部を通過し、東は百八十度の經線と北緯三十度の緯線との交叉點附近を通じ、南は赤道を越えてニューギニアの北西半を含み、ジャバの北岸を過ぎり、スマトラの全部を包含し錫蘭島の半部・印度アフガニスタン・Afghanistanの殆ど全部を含み、アラル海を包み、歐露の東部約三分の一を分ち、北氷洋の Nova Zembla (or Novaya Zemlya) をも含む。此範圍内に微動の震源地を數ふること十三、即ち十一%に及んで居る。因に記す。此等の距離の概測は W. and A. K. Johnston's 18 inch Terrestrial Globe, 1916. に據る。

大連からの距離五千籽以上の震源地は、その斷定甚だ容易ではないが、それでも十即ち九%を算して居る。

之を要するに、百十四回の震源地距離を知られた微動の内、七十一即ち全體の六十二%は、その震源を大連から一千籽乃至三千籽の範圍に限られて居る。即ち大連で感知し得た微動の大半は、その源を日本本土・小笠原島・ルゾン島及び支那本部並にそれ等の附近の海洋以内の地域に胚胎するものと思はる。

五千籽以上の遠隔の地の地震を稍々明確に感知し得た實例は、パナマ・南米チレ及びイタリヤ等のものであつた。

(ハ)吾等に感覺を與へた地震も、又上述の多くの微動も、一般に南北に近い水平動の稍々多く現はるゝ點は、南滿洲の地質構造上に至大の關係がある様に思はれる。即ち南滿洲否東部アジアの地體構造は、一帯に山體地形多く南西から北東に延びて居て、遼東・山東兩半島の突出の向きも遼河・鴨綠江の流れる方向も、此等兩河の間の山々の自然の排列も、皆此の構造線の現はれで、我が滿洲鐵道の幹線もつまり此の線に沿うて走つて居るのである。彼の Pumpelly (17) の The Central antichinal axis of China と呼べるもの即ち是である。地震の振動も蓋し、此の構造線に沿うて進出發展したものであらう。

(ニ)奉天及び營口の兩觀測所が、地質學上の最近の成生に係る沖積層上に建設せられて居ると違ひ、大連及び旅順の兩觀測所が太古代珪岩の上に建てられてあるが故に、地震の波動の傳播に著しい相違がある様に思はれる。即ち一方に可なり劇しく感知せられた地震も、二百軒以内の近距離に在る他の觀測所で、案外全く感覺せられない様なことが多い。觀測所の建設せらるゝ地盤の地質上の影響に因るからで有らう。かゝる例は日本内地にも決して少くない。

最近滿十八年間長春に有感地震が絶無であることは、色々の理由もあることであらうが、世界中の各大陸の内陸に割合に地震の少い例證もあるが如く、餘り内陸とは云はれないけれども、それも最も近い海濱迄四百五十軒ある長春も、その一つではあるまいか。

(オ)歴史上の大小地震を初め、最近の十四回の地震も、二百餘回の微動の内の或ものは、南滿洲の地質上から考へれば、恐くは、構造地震 Tectonic earthquake に屬せしむべき者であつて、日本・イタリヤ等に比較的にも多い火山地震 Volcanic earthquake で無いことは、略々推定せられる。

南滿洲の地盤が、おもに古生代又はそれ以前の岩石から成立して居ることが(18)破壊的地震を最も少からしめた有力なる理由の一つであらう。之に反して、支那本部の二大地震帯を初め、日本その他の大地震帯の地質が、多くは中生代又はそれ以後の岩石から成立して居る點(19)は、我が南滿洲に比して著しい對照である。

(ヘ)大連に於ける二百十九回の微動の記録せられた前後二時間乃至四時間の氣壓の變化を、同じ大連觀測所で、一日六回(二時・六時・十時・十四時・十八時及び二十二時)觀測の結果(20)に對照して見ると、丁度その五十二%に當る百十四回だけは、氣壓が昇降何れにか一耗以上の差等を示して居る。甚しい場合には、三耗乃至四・八耗の差さへある。かゝる變化は、一部の微動と多少の因果的關係があるであらうとなづかるゝが、氣壓の變化が直接微動の主因をなしたのでない事だけは、全體の微動の一半が著しい氣壓の變化を伴はない事實でも推定せられる。況んや微動の震源が遠地に在るもの甚だ多きをや。隨て氣壓の變化は無論微動の主因ではない。但、或場合には微動の副因となることがあるであらう。

(ト)更に一つ滿洲の氣候と地震との關係がある様に思はるゝ點は、上述の十四回の有感地震が、一年の内、春と冬とに甚だ多く、夏と秋とに甚だ少ないことである。十四回の地震の内、一半の七回は春(三・四・五月)に、四回は冬(十二・一・二月)に起こり、僅に三回だけ夏から秋にかけて知られて居る。春冬と夏秋との地震の頻繁度の割合は、七十九と二十一とである。即ち一方は他の約四倍に當る。此の春と冬とは所謂乾燥期で、夏と秋とは寧ろ濕潤期である滿洲には、此等の地震回数と何か特別な關係がある様にも見えるが、未だ觀測期間が十分長期でないから、此の傾向は偶然であるかも知れない。歴史上の地震記録に於ては、多少不完全なものもあるし、勿論凡て十分に信を措き難いかも知れない故に、嚴密に正確とは云はれないが、それでも地震記録回数を季節別にして調べて見ると、春冬(陰曆一月乃至四月及び十一月・十二月)と夏秋(陰曆五月乃至十月)との地震回数の比は、二と一との割合となるから、明かに上述の場合と同様の傾向を示すことを認めることが出来る。故に、此の乾濕兩季節と地震發生とに何等かの關係があることは、強ち偶然とは思はれない。しかし、眼を廣く世界の地震の状態に轉じて見ると、冬季に特に地震發生の多いことは、雷に北半球のみならず、南半球に於ても熱帶地方を除いては、世界中殆ど同様に共通の性質であることは、今を距ること約九十年前、即ち西紀一八三四年初めて Merian (21) が唱道せる所であつて、氏は之を Winter law と稱へた。越えて凡そ二十年 Dr. A. Perrey (22) が Merian の趣旨を敷衍して、地震發

生の期には Winter law のある外に Semi-annual periodicity のあることを統計的に證明した。春冬に特に地震發生の多い滿洲の事實は、正に此の Parry の豫期に符合して居る。續いて Dr. C. G. Knott (62), C. Davidson (74), Dr. F. Seidl (75), Dr. A. Schuster (26) 及び大森博士 (27) 等出で、上述の頻繁度の由つて起る理由を氣壓の變化並に地上の堆積物殊に雪の作用に歸すべきであると結論を與へた。

我が滿洲の地震が春冬に特に多いのも、その主要なる原因は、恐くは同様の理由に由るものであらうが、觀測期間が甚だ短いとは謂へ、殊に春冬の地震發生回數が夏秋の四倍もあることには、滿洲に著しい乾濕兩季節のある事が間接に地震發生に影響するものではあるまいか。況んや滿洲には冬雪が甚だしく、又特に春季に地震發生が最も多い事實は、少くとも Winter law にはあてはまらない様に見えるをや。但滿洲の氣壓は一般に冬殊に一月と十二月とに最高を示して居る。

若し果して地震發生が乾燥季節に關係ありとすれば、乾燥期に於ては、地殼殊に地表又は地表に近い處の岩石の器械的作用、特に歪み Strain に應ずる力 energy の消滅が、最も大なる状態となり易い故に、氣壓の變化と相俟つて比較的此の季節に地震發生回數が多くなるのではあるまいか。勿論多くの地震は、通常乾濕兩季の影響を直接受ける様な地表に近い場處には發源しないにしても尙此の結果を生ずるのであらう。〔一般の地震の成因を説明せる Prof. Reid の elastic-rebound theory

(28) 参照を要す。更に上述の二百十九回の微動に關して季節別にその回數の頻繁度を計算して見ると、有感地震の場合の様に著しい差は無く、春・冬と夏・秋との回數割合は、五十五と四十五である。蓋し、此の事實は微動の大部分の震源が遠地に在つて、滿洲の氣候と殆ど没交渉であるからであるとも解せらるる。

(チ) 尙南滿洲の地震の Periodicity に就て、先づ太陰月に於ける地震の分布を見るに、歴史上の地震は暫く措き、明治四十年以後の地震に就ては、朔望の前後に最も多く發生して、全數の約一半を占め、その他は色々の日に分布して居る。此の朔望の前後に最も地震の發生が多い理由は、勿論月の引力と潮汐とに關係することと思はる。微動に就ては、朔望の頃と上弦・下弦の頃とに比較的にも多く發生して居るのは、彼の今村博士(29)の宮古海岸に於て實驗せられた結果と甚だよく似て居る。此の類似は恐くはその震源の同じきもの少なからざる證左ではあるまいか。その理由とする所は、今村博士の説かれた如く、月の引力と潮汐とに關係する外に、氣壓に關係があるべきこと既に(へ)に於て説いた所と同様であらう。尙太陰日中の分布状態・緯度變化と地震發生との關係及び天氣と地震との關係等に就ては、更に後日研究の上で、稿を改めて發表したいと期して居る。その内の或者は觀測期間が餘り短い爲め、十分の關係を認めにくい様である。

大連に有感地震が滿洲の他の地方よりも著しく多く、又微動記録も他よりは甚だ多い様に思はる

るのは、大連が特に旅順と共に、遼東半島の尖端に近く存在すること、殊に風の強い關係とではあるまいか。此の風の例は E. Knipping (30) が曾て東京に於て、氣象觀測上風の強い年に、地震發生の回数が最も多い事實から歸納した結論であつて、後には Dr. F. Seidl (31) が同様な事實を獨乙に於て證明して居る。

結 語

之を要するに、我が南滿洲では、地震は甚だ少く、殊に破壊的大地震は一層少く、微動も百二十倍の微動計で感知し得るものは、觀測期間が短いから十分には云はれないが、一ヶ年平均二十四回以下である。そして夫等の震源は、日本・日本近海 Philippines 及び支那本部又はそれ等のまはり發源するもの最も多く、滿洲地域内に發源するものは至つて少い。是れは恐らく滿洲の地質の古いのに因る者であらう。尙此等の地震も一部の微動も、日本本土に最も普通なる火山性地震は殆ど知られないで、何れも構造地震に屬するものであるらしい。そして此等の構造地震は、滿洲の地體構造線に沿うて殊に著しい様である。又歴史上の地震並に最近の地震では春と冬とに起こるもの甚だ多く、夏及び秋に發生するもの甚だ少い、之は滿洲には、可なり著しい乾濕兩期ある氣候が間接に影響する様に思はるる。又太陰月中の滿洲の地震分布を見ると、朔望の頃に最も頻繁に發生し、

微動は朔望の兩期の外に上弦・下弦の頃にも發生回數が多い。尙大連に特に地震の多いのは強風の影響が最も大きい様である。

終に臨み、此の研究に關し、關東廳觀測所長草間氏が幾多の貴重なる材料を供給せられたのに對し、又同所員吉田北迫兩技手が特に多大の厚意を與へられたのに對し、並に南滿洲鐵道株式會社大連圖書館員諸子の、滿洲地震の古記録調査について援助せられたのに對し、深く感謝の意を表したい。尙南滿洲工業專門學校村田教授の歴史上の地震記録蒐集に就て助言を賜はつたのを感謝したい。

(本文終)

附 錄

鼓妖に就て 茲に附録として所謂鼓妖に就て少しく述べたい。鼓妖とは文献通考などに引用せられてある如く、支那の各時代の史書春秋二十四史等五行志中に『無形有聲無雲而雷謂之鼓妖』と謂はれて居るのに始まる。

鼓妖に就ては昔から色々の説明があつて或は單に天よりの鳴聲であると考へられ、或は地から發する一種の響であるとも考へられ、或は隕石とも關係があるものゝ様に信せられて居る。近來の研究によれば大抵地震現象に關係があると考へらるゝに至つて居る(2)。更に最近の上層氣流の研究の進むに従つて、知られて來た上空大氣の渦流が、急劇に平衡する時の爆音では無いかと

想像せらるゝ様になつた。(32)

何れにしても鼓妖の現象は、多くは極めて地方的 Local のものではあるが、之が研究は相當に興味ある様に思ふから、茲に附記して識者の注意を喚起し、以て、正確なる記録を蒐集することを望み、且その眞因をたしかめたいものである。

鼓妖の歴史的記述は、支那の古記録には相當に有る様で、私の蒐め得た記録だけでも、周の考王の十三年〔西洋紀元前四二八年〕『無雲而雷』(33)を初めとして、清代の末葉迄に五十内外を算する。但、今は煩を厭うて茲に一々記すことを略する。

中華民國十年(西紀一九二一年)翁文灝氏の書かれた甘肅地震考(34)中に甘肅省だけの鼓妖の記録が西洋紀元前三十年より近く一九〇七年迄の間に於て、實に二十二ある。しかし是等は何れも詳密なる研究を重ねられた者では無い様である。

我が滿洲では鼓妖の記録の徴すべきもの甚だ少く、今日迄に私が蒐め得たものは、僅に次の三に止まる。

- (一) 明世宗嘉靖六年(西紀一五二七年)四月辛酉天鼓鳴(盛京通志)。
- (二) 明世宗嘉靖六年四月辛未夜天鼓鳴星明如晝(盛京通志)。
- (三) 清宣宗道光十三年(西紀一八三三年)春二月天鼓鳴星隕於三道關大如輪(開原縣志)。

而して此等の内、最後のものは、明かに隕石の落下せることを認められて居る。

更に茲に述べるのは、去る大正八年の初め、奉天に於て私自身が経験せる所謂鼓妖と、最近に營口に於て感知せられたもの(35)とに就て、聊か記録を留めたいのである。

大正八年の初め、奉天に於て私自身の経験した所謂鼓妖の一つは、一月某日(今手許にその當時の日記を持たない爲め、正確なる日子の記載を逸す、一月下旬のことである)午後十一時四十分頃に起つたもので、當時私は奉天南滿中學堂博物教室に於て、南面して机に倚つて單獨で研究を續けて居た時であつた。突然二三百米以内の近距離で、重砲でも發射せられた時の響の様な感覺を左前方(即ち南西方)から顔面の皮膚で明かに感知した。勿論同時に劇しい音もありガラス戸もがた／＼響いた。尤も此の私の居た室は幅四米・長さ六米内外の南北に長い室で、東側には出入口が二つあつたが閉鎖してあり、私の左側即ち西側に唯二個の窓が有つたが、當時は嚴寒の候として私に近かつた小窓(凡 $\frac{1}{2}$ 米四方)だけを開いて居たから、此の感覺を得たのかも知れない。當時は夜半に近いことゝて、五十米計の彼方の別室に熟睡して居た當直の支那人小使は、急遽私の室に走つて來て『新帶老師地動地動』『新帶先生地震だ地震だ』と叫ぶ。私も之を或は地震かとも思ひ、此の小使の來る前から私の面前に垂下せる長さ約三米のコードをもてる電燈を注意したが、少しも動搖を認めなかつた。又直ぐ私の側に置いてあつた水槽の水面も注意して觀たが、少しも

水が動揺した形跡を示さない。之は地震でないと推斷して屋外に出て天を仰いで見ると、快晴なる碧空に星辰綺羅として輝き、些の雲霧を認め得なかつた。勿論雷鳴でないことは儘かである。翌早朝奉天觀測所に所長多奈部氏を訪ひ、昨夜の出來事を談ずるも當時微動計もなく要領を得なかつた。但、自記水銀晴雨計の記録を検するに、前夜十一時四十分頃長さ約五耗の上下の一線を略々平かなる記録中に見出し、正に之が昨夜の事實を語るもの、即ち一種の強い音響に外ならな
いと推斷することが出來た。

私は之を附近に隕石でも墜落したのではないかと考へ、一方では中國人學生中、奉天附近の父兄に書面を以て昨夜の出來事の有無並にその模様を問ひ合はさせ、他方では奉天附近の各村長の處へ同様に問合せの書面を發したが、音を聞いた處は夜半に拘はらず奉天以南に數箇處あつたが東方へ僅に四十四耗を距る撫順附近でも、北方へ七十一耗を距る鐵嶺でも更に知られなかつた。尙火藥の爆發等の不時の變災ではなかつたかと心當りを問合せて見たが、一つもかゝる例は無かつた。

奉天以北にその音響の知られなかつたのは、音響の根源が南方の天空にあつたのかとも想像せられたが、爾後何物も好い便りを得ることが出來なかつた。唯々不思議な爆音として疑問のまゝ今日も尙葬られて居る。

最近に營口に於て知られた鼓妖は、本年六月十五日夜半零時五十五分にあつて、同地の一市民の口述によれば、約一分間著しい上下動を感知したとて、所謂地震であらうと營口觀測所に問合はせて來た由、然るに同觀測所員の觀察によれば、上下動は別に感じなかつたが、唯遠雷の如き音南方より來つたことを明かに聞いた。そして戶外の模様も見たが、少しも雷雲の如きものを認めなかつたと。

營口に先年數年間勤務せられた現時大連の觀測所の吉田技手の經驗によれば、營口ではかゝる事實に數回出會つたといふ。但その音響の眞因に就ては唯一回某地の火藥庫の破裂の爆音であつたことが推定せられたことがあつた外は、皆その原因不明であると。(36)。

是等は奉天のと共に所謂鼓妖ではあるまいか。更に後日の研究と考證とを待つ。(附録終)

文 献

- (1) 東京天文臺編纂 理科年表第一冊大正十四年、第五圖。
 (2) 翁文灝 甘肅地震考 中華民國農商部地質調查所地質彙報第三號、民國十年(一九二一年)三十二頁。
 (3) 大森房吉 支那地震表 震災豫防調査會報告第二十九號 明治三十二年、八五—一〇六頁。
 (4) 黃司鐸 (Huang), Tobar & Gauthier : Catalogue des tremblemens de terre, signalés en Chine d'après les sources chinoises, 1913. Shanghai.
 (5) (イ) 金富賦 三國史記高句麗本紀。

- (17) R. Pumpelly, Geological researches in China, Mongolia and Japan during the years 1862 to 1865: Smithsonian Contributions to Zoology, 1872, 100 pp.
- (16) 村越信夫 (Murakoshi), Ten Years Report of the Meteorological Observations made at Kunyehung Agricultural Experimental Station of S. Manchuria Ry. Co. 1925, 47pp.
- (15) 關東廳觀測所 地震報告 明治三十七年乃至大正十四年六月(一九一三—一九二五年)。
- (14) 關東廳觀測所 地震報告 大正二年乃至大正十四年六月(一九一三—一九二五年)。
- (13) 同上卷十八高句麗本紀第六。
- (12) 同上卷十七高句麗本紀第五。
- (11) 三國史記卷十八高句麗本紀第六。
- (10) 文獻(7)の口。
- (9) 三國史記卷十六高句麗本紀第四。
- (8) (口)津田左右吉 勿吉考 滿鮮地理歴史研究報告第一、大正四年、三一頁。
 (ハ)津田左右吉 三國史記高句麗紀の批判 前出、八八—九二頁。
 (ニ)關野真 國內城及丸都城の位置、史學雜誌第二十五編、一三六五—一三九九頁。
 (イ)の文獻。
- (7) (イ)安鼎福 東史綱目その他。
 (ロ)白鳥庫吉 丸都城及國內城考 前出。尙此の中には他の文獻が數種引用せられて居る。
 (ハ)島居龍藏 丸都城及び國內城の位置に就きて。史學雜誌第二十五編、八七〇—八九六頁。
- (6) (ニ)關野真 國內城及丸都城の位置、史學雜誌第二十五編、一三六五—一三九九頁。
- (5) (イ)安鼎福 東史綱目その他。
- (4) (ロ)白鳥庫吉 丸都城及國內城考 前出。尙此の中には他の文獻が數種引用せられて居る。
- (3) (ハ)島居龍藏 丸都城及び國內城の位置に就きて。史學雜誌第二十五編、八七〇—八九六頁。
- (2) (ニ)關野真 國內城及丸都城の位置、史學雜誌第二十五編、一三六五—一三九九頁。
- (1) (イ)の文獻。

- to Knowledge 202, 1865, Washington, P. 2.
- (18) 村上飯綱 南滿洲地質略圖 大正七年、大連。
- (19) 東京地學協會、北支那地質圖 大正十二年 東京。及南支那地質圖、大正九年 東京。
- (20) 關東廳觀測所 氣象月報 大正二年乃至大正十四年六月(一九一三—一九二五年)。
- (21) Mérian, quoted by I. Milne in his *Seismology*, 1st edition, 1898, London, P. 209.
- (22) A. Terrey, quoted by J. Milne in his *Seismology*, P. 209.
- (23) C. G. Knott, quoted by Milne in his *Seismology*, P. 210.
- (24) C. Davidson, quoted by Milne in his *Seismology*, P. 210.
- (25) F. Seidl, Die Beziehungen zwischen Erdbeben und atmosphärischen Bewegungen : Mitt. des Museumsvereins für Karain, 1895
Lalbach.
- (26) A. Schuster, Nature, vol. LV1, 1895(?), P. 321, and Proceed. Royal Soc., vol. LXL, 1895(?), P. 455 quoted by Milne in
his *Seismology*, P. 215.
- (27) 大森房吉 日本に於ける地震の一年中及び一日中の分布、震災豫防調査會報告第三十號 明治三十三年。
- (28) H. F. Reid, The Elastic-rebound Theory of Earthquakes; Bull. of Dept. of Geology, Univ. of California, vol. VI, No. 19,
1911.
- (29) 今村明恒 地震學(地學叢書の内)明治三十八年東京、二一七—二一九頁。
- (30) E. Knipping, quoted by Milne in his *Seismology*, P. 208.
- (31) F. Seidl, Mitt. der Deutsch. Gesell. für Natur und Völkerkunde Ostasiens, Bd. II, 1893(?), S. 109, quoted by Milne in his
Seismology, P. 208.
- (32) 關東廳觀測所長草間氏の談話。

(33) 文獻通考 卷三〇七、物異考十三。

翁文瀾 甘肅地震考 前出、三五—三七頁。

(35) 營口觀測所より關東廳觀測所へ問合せの書面、〔草間所長の承諾を経て居る〕

(36) 關東廳觀測所技手吉田氏の談話、

文獻終、(大正十四年九月九日誌、同年十一月二十三日増補)

○京奉鐵道支線の延長

最近に完成した京奉線支線の主なるものに打虎山通遠線がある、奉天の南西溝幫子の北、打虎山(大虎山)から八道溝の炭坑まで十八哩は大正十一年末に完成開通し、八道溝より新立屯まで十五哩半は大正十四年八月竣工した。これより更に延長して通遠(白音太來)迄に達する區間は既に實測を終つた。沿線には八道溝炭礦及新邱炭礦がある。前者は東三省官場の礦務局の經營であるが炭質良好でない、新邱炭礦は礦區廣く埋藏量多量で良質なれども新立屯驛から西方七十支里の遠力にあるから未だ大量生産をなすに至らず。沿線の産物は農産物であるが沙地多くして有望でない、しかし本支線完成の曉に於ては通遠一帶東蒙古の豊富なる貨物を吸收することを得べく、それ丈四洮線及南滿線の打撃となるであらうこの外に溝幫子の南にある錦州から西朝陽に至る錦朝線といふ支線がある、延長八十三哩、口北營子より北票炭礦まで延長九哩七分の附屬線があつて目下北票錦州間六十九哩を運轉してゐる、この鐵道は開深炭の輸入杜絶に對する、北票炭の補給を要したために十三年末に完成したのであるが、早晚朝陽に達し更に赤峰熱河方面に延長するの目論見があつて、既に實測を終つたといふことである。この北票炭は一日千噸を産し、撫順炭の強敵として注目し價するものである。又京奉線の熱河進出は四洮鐵道白音太來線の打撃となるもので南滿線に影響する所がある。この點亦吾人の注意を要する點である。

南滿洲の地震に就て