

## 群 測 群 防

# — 中国の地震対策 — その1

高橋 博 (国立防災科学技術センター・元所員)  
Hiroshi TAKAHASHI

### はじめに

筆者は1978年9月中国科学院の招待により 中国における地震予知の現状を見る機会を得た。中国の地震予知の実情や大衆観測については 我が国でも高い関心の払われている事柄であり それらと防災対策につき見聞したことを紹介し 折から世界最初の地震対策法案である 大規模地震対策特別措置法の実施に際し 関係諸氏の参考に供したい。

この報告を作るに当り 中日両国人民が子々孫々にいたるまで友好的であることをとねえ 私達訪中団をあたたかくむかえ 知れる限り私達に話してくれた多数の中国の友人に感謝の意を表します。

### 1 中国における地震活動

中国で地震活動の活発な所は 長江以北の東北南部を含む華北地区と四川・雲南省などを連ねる南北方向の地帯で 中華大陸の中央にカギ状に分布している (図1)。このほか 台湾とその近海は我が国と同様に地球上で地震活動の最も活発な所に当り また 四川・雲南省を連ねる地帯の西方地域も ほぼ全域にわたって地震が散在的に発生している。中国に行ったことのあるほとんどの人が地震の経験をしていないのは 長江以南と東北中北部には地震のないことと それらの人の多くがいた頃は 次に述べるように華北地区が地震活動の不活発な時期に当たっていた事によると思われる。

華北地区のこの千年間の地震の起り方を見てみると 西暦1,000年代 1,300年代 1,600年代と1,900年代をそれぞれ中心とする地震活動の4つの高潮期がみられる (図2)。また各高潮期の間には百年余続く地震活動の低潮期がある。これらの中 1600年代の高潮期は中国史上最大のもので 規模 (マグニチュード) 8の大地震が4つも発生した。なお その一つは北京東方60km位の所で発生している。1900年代の高潮期においてはさらに4回の地震活動の高揚期が見られる。その最初は1820年頃からの華北南部地区での地震の発生であり 1830年に河北省南端の磁県で規模7½の地震が起きた。その後 地震活動は次第に北に移り 1888年には渤海で規模7½の地震が発生し それ以後 地震活動は不活発

になった。

1910年頃からまた地震が散発し初め 1937年 山東省西南端で規模7の地震が発生した。このあと地震は 山東半島・北京を連ねる線以北で発生するようになり 1945年以後は再びこれといった地震の起らない状態になった。1966年3月 突然華北中心部 邢台市近くで規模6—7.2 (22日)の地震が連発し 以後 華北地区の地震活動はそれまでになく活発となり 1969年7月18日渤海で規模7.4 1975年2月4日海城で規模7.3 ついで1976年7月28日 唐山で本高潮期最大と思われる規模7.8の大地震が発生した。これらの地震は 中国地震史上どれも重要な意義をもっている。邢台地震は中国が地震予知事業に乗り出す契機となった地震であり 海城地震は中国の地震予知の成功が全世界に知れわたり 唐山地震は長期から短期予報までだしていたが 臨震予報がだせず 人的損失において史上1~2を争う甚大な被害を残す地震となった。

### 2 地震予知と地震防災

中国の民家は 古いものは日干し煉瓦を 近頃のものには焼 (赤) 煉瓦を積んで造られている。その造り方も 四方の壁を積み上げてから 隙間をメジで埋めるとか 多層の家では床のパネルは 煉瓦の長さの半分位重ねてのせてあるだけであったり 屋根の部材も相互に緊結されていないなど 耐震性は無に近い。工場等の重要な建物は住宅より耐震性は一段上に考慮されてはいたが 我が国の建物のように大地震に対する耐震性を前提に造られているものではない。そのため 強震動を被ると一瞬のうちに崩壊してしまい 唐山市に限らず 強い地震の後には瓦礫と青空だけが残るという状態になる。10億もの国民の建物を耐震的なものに変えることは (現在 その努力はなされているが) 一朝一夕にできることではない。それは単に原材料の供給能力の問題だけでなく 建物は気候風土にあった材料と構造である必要がある。また 我が国の鉄筋コンクリート建物の増加率が GNPに比例していることからわかるように 建物を全面的に根本的に改築することは 国民の収入に直接かかわりあいがあり たやすいことではない。

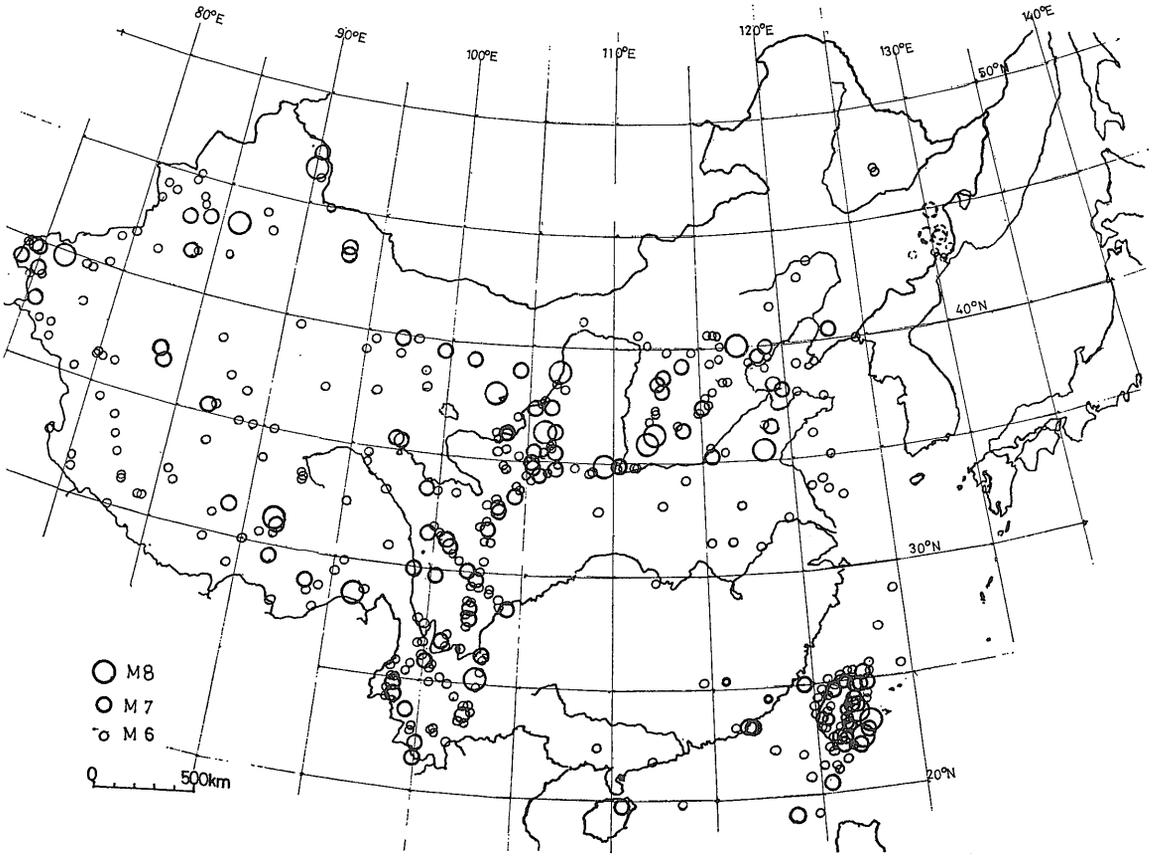


図1 中国の強震分布概要図（紀元前780年～1976年8月 規模6以上 中国強地震震中分布図より作成）

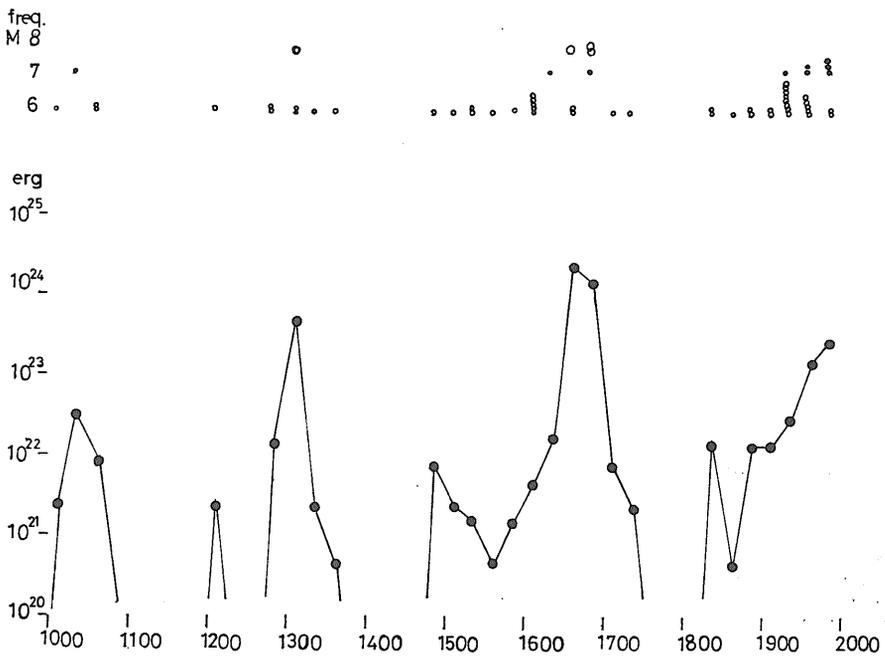


図2 華北地区地震活動の推移

このようなことから 中国が地震から人命を救うためには 地震直前に住民を家から安全な所に避難させる以外に方法がない。さらに 家畜と食糧を安全な所に移せば重要な物資は地震から守り得たこととなる。ここに 中国においては地震防災上 地震予知に第一義的な意義があり 災害軽減には何をしても予知に努力しなければならない基本的な要因がある。この点 耐震的建造物で満たされているが 火災や産業災害による2次的災害防止に住民の生命がかかっている我が国とは地震予知に対する必要性の意義が基本的に異なる。中国にとって特に重要な華北地区が歴史的にみて地震活動の高潮期に入っており 四川省や雲南省方面などでも地震が繰り返し発生していることから 地震防災は 中国人民にとって重大な政治課題であることを俊敏な政治感覚をもっている新中国の指導者達が直ちに悟り その対策にのりだしたのが中国の地震予知事業である。

ところで 地震の歪エネルギーが地殻中に蓄えられて地殻変動として現れる範囲は 槽原によると規模8.0の地震で半径70km 規模7.0の地震では半径約20km 規模6.0の地震ともなると半径6km程度である。中国は東西約5,000km 南北約4,000km 面積約960万km<sup>2</sup>もある。その中 人口の集中している東半分だけでもその広大な全土の約1/3ある。この広大な所で発生する地震の前兆を たとえば規模7以上の地震について一箇所でもよいから異常域に入るように観測網を設けようとすると 数千の観測点が必要となる。まして間違いなく地殻中に発した異常であり 未来地震の震央と規模を定めるために その広がりや確定しようと思えば 地殻変動だけでも 数万の観測点を必要とする。このような膨大な観測網を早急に国家が設置することは 財政

的にも 人的及び器材生産の面からみても 不可能である。しかも 地震予知はまだ研究段階で どのような種類の測器をどのように配置し どのようにしてそれらの結果をみてゆけばよいかも明らかにはなっていない。

このように方法論的にも確立されてなく しかも解放当時地震観測班は 全中国に1班しかなかった(顧功叙国家地震局地球物理研究所付所長談) ような 著しく遅れた中国が何時 何処で起こるかかわからない地震に対して 役立ちそうな観測網を設けることは 魔術師でもなければできないことである。しかし 政治上最も重要な課題であるとの観点から創出された方法が 今日中国の地震予知事業である。それは地震予知事業の大衆路線すなわち国民の大多数の農民により革命を行った実績から 大衆を信じ 大衆に依拠し 大衆自身が自己防衛のために立ち上がる群測群防の方法である。これは自力更生の精神とも帰を一にし 現代中国の社会政治実態そのものから生れたもので その成功により民衆は自信を深め 政治に対する信頼は一段と深まった。したがって 彼らの地震予知の方法は 新日鉄の製鉄技術輸出の見返りに我が国が導入できるというようなものではない。

群測群防の基礎には 過去の地震の例から照らして 「地震には必ず前兆がある」、したがって 「地震は必ず予知できる」 そして 「人は必ず地震に勝つことができる」という考えがある。この思想が広く中国民衆の中に浸透し 坑震防震に彼らが立ち上がった影には周恩来の影響が深く 大きくあったように筆者は最近思うようになった。それは 邢台地震直後 周恩来が被災地を訪れ 被害を深刻に感じ 直ちに中国科学院に地震予知の可能性の検討を命じた結果見出された方法である。我々は不幸にも(本当は幸運にも)彼のような政治家にめぐり会ったことがないのでわからないが 彼は民衆のためにのみ働き 決して自分をあげつらわず 弱き民衆を常にいたわる人であった。そのような実話が数えきれない程あるという。

たとえば 床屋へ行くと お忙しい方だからお先にという 忙しいのは誰でも同じだといって決して順番をくずさず 飛行機に凍結が起こり 墜落の危険が生じた際 落下傘が一個足りないことがわかると 自分のもを同乗の子供に与えたり 臨終の近いことがわかると 医師 看護人達と革命歌をいくつか歌ったあと 自分の最後のために他の病人達の看護が手薄になってはいけなから 一般の重い患者達のそばにいくようにと みま

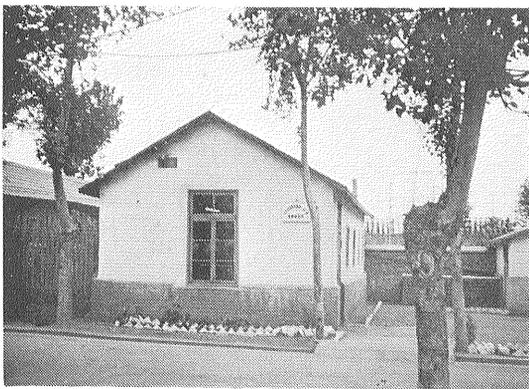


写真1 冶金地質勘探公司  
102 地質調査隊観測室 地電流の電極が家の外に 記録装置が室内におかれている 電極が木の幹にうちこまれているものもある(遼寧省海城縣大石橋の附近)

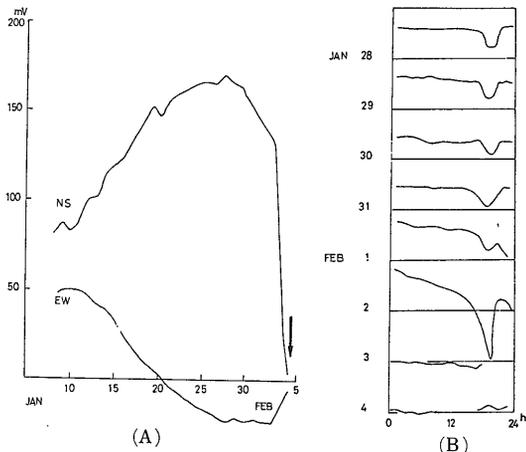


図3 海域地震前の自然電位の変化 102 地質調査隊による  
A：日平均変化曲線 B：日変化曲線(図 高木章雄)

もっている医師看護婦達にきびしく指示して ひとりで死についたという。このような彼の日常から 周恩来は中国の民衆から並々なぬ信頼と敬愛を受けた政治家であったようである。彼と接した日本人も たとえば岡崎嘉平太のような人も彼の人格 人柄に深くうたれ 思い出話をする時 目頭を熱くしている。このような周恩来の声(上述「」内)に 中国民衆は天災——皇帝の悪政に対する天の罰と古くから思われてきた——に抗する活動に立ち上がるようになったものと思う。

実施に際しては 科学的方法とともに中国に古くからある方法 又は自分達の工夫した方法も加えていって

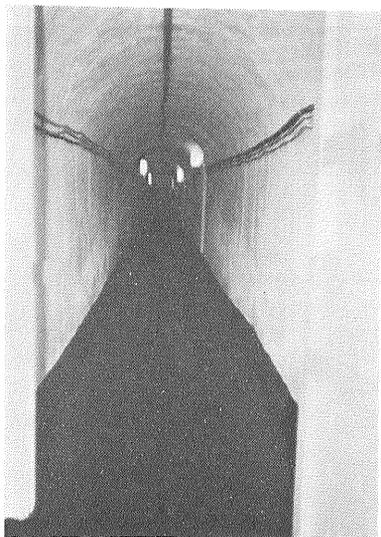


写真2 岷江齒車工場 大衆観測点観測坑  
この両側と奥に各種の観測室がある

り それを土洋結合といっている。また 地震予知の専門家は大衆の観測を積極的に援助し 知識や時には器材を供給し 観測方法の指導をし 大衆の側は 信頼性の高いデータを積極的に提供することに努め この両者の協力を専群結合という。群防は地震に勝つための大衆活動であり 群測と群防 すなわち地震予知と防震対策は完全に一体のものとしてとらえられている。

### 3 群測——大衆観測点

大衆観測とは農夫が井戸の水位を監視しているようなこととの莫然とした印象を筆者らはもち 正直なところあまり期待もせず彼らの国を訪れた。しかし 大衆観測点とは 地震予知を本職としていない者の行う観測点のことで 自らの専門や知識を地震予知のための観測に生かした一種の業余観測であり その水準は低いものではないことを知った。以下にその実例を紹介する。

#### イ 冶金地質探検公司 102 地質調査隊と海域地震

筆者らが最初に案内された観測点である。この地質調査隊は遼寧省南部の金属鉱床の探検に当ており 約 600 人の人員からなる。探査手段はボーリングと電気及び地震探査である。隊の基地はマグネサイト鉱床で有名な大石橋の近くで 海域地震の震源に近い所にある。1975年早々短期予報が出され 抗震命令が出されたので 1月4日に観測組を組織し 1月7日から地電流の観測を始めた。東西 南北2方向につき 毎時測定を行い 日平均をとって記録していたところ 18日に異常がみられ 南北方向は27日から地電流が急激に上り 28日には下りはじめ 31日からは低下が更に加速され 2月2日から3日にかけては更に急落した。3日の16時頃から強いパルスが現われはじめ 4日午前中まで続いた(図3)。

一般からの異常報告も多くなり これを地震の前兆と考え 上級に報告し 臨震の準備に入った。なお 海域地震は4日19時に発生した。東西方向にも激しい異常が観測されている。現在は地電流の他 地磁気 電気比抵抗 ラドン 井戸の水深と水質の測定を行っている。筆者らは観測装置から観測の原資料までみせてもらったが 地電流に関しては本職の観測であり 担当者の質問に対して 筆者らの方が むしろ素人で十分な答ができなかった。上述の他にも 1月19日から毎日夕刻に電位異常がみられ(図3B) それ次第に大きくなり 海域地震後は消滅するという現象があった。人為的影響を種々調べたが そのようなものは見出せなかったという。

### ロ 岷江齒輪工場

成都から北西 70km 位 白水河という山間部にあるトラクター用の歯車製造工場である。 近隣には非鉄金属の鉱山やセメント等の工場がある。 近くの 6 部門の工場労働者の協力も得て 立派な観測壕により 自作した測定器を用いて 24 時間の連続観測を行っている。 観測項目は 地震・地電流・地殻歪・地音・地磁気・地殻傾斜・脈動などである。 これらの測器は国家地震局の図面により 又は自らの設計により作ったもので 地殻歪については各種の方法及び設置方法につき比較実験を行っていた。 これらの測器の集中監視・制御盤を創作し記録の集中・自動化もはかっている。 さらに 停電時の予備電源も備えている。 観測壕を含め 国家地震局の観測施設よりすぐれている。

これらは主として業余労働と節約した資材などにより作ったという。 観測は比較的早く 松潘平武地震の長期予報の出される 1 年前の 1974 年 6 月からはじめ 最初は歴史地震の調査からはじめた。 観測された異常は省地震局に報告し 予報を出したこともあり 最近では発震時とその方向と規模の推定などの研究もしている。 この観測所は四川盆地の西縁にほぼ沿って走り 地震をしばしば発生させる竜門山断層の断層帯中にある。 観測壕は 1978 年前半に造ったもので 掘削は近くのボーリングと鉱山の労働者が行った。 延長約 40m で地表から 30m 下にあり 気温の変化は年間 2°C 日に 0.5°C という。 その奥部に地震計室が設けられ 坑道の両側に各種観測室が設けられている。 坑道はまきたてられているが湧水が全くないので そのことをただしたところ 地下水の出ないように地層に割れ目のない砂岩層を選び その地層の走向に沿って掘ったという。

我が国の横坑式地殻変動観測坑の大半が 地下水の湧出により観測値が変動し その著しい所では地下水によ

る変化の方が 地殻変動値より遙かに大きい。 四川省は我が国と同程度に雨の多い所であり しかも断層地帯中に設けられていることから 筆者は漏水の全くないことに驚いたのである。 松潘平武地震 (1976. 8. 16) の前 1975 年 10 月中旬 地電流の異常を検出し その 5 ヶ月前に発生を経験的に予想し 地殻傾斜の変化に結び目のできたことから (5 月) 経験的に 75 日後に地震を予想した。 地殻歪 地磁気などでも地震前の異常を観測している。 なお 100km 以上はなれた 他の地震の前の異常も幾つか経験している。 松潘平武地震 (北北西約 160 km) の時には雷のような音がしたそうである。 多少の被害はあったが 建物はこわれず 臨震時に工場では混乱もなく また この観測が附近の工場の労働者や農民の心の安定にも多少役立っていたようでもあるとのことである。 これらの説明をした工場の労働者とは工学の高等専門教育を受けた技師とそれに準ずると思われる人達であった。

### ハ その他

この他 成都北西約 50km の都江発電所 (石炭火力) の大衆観測点 (1976 年 7 月 24 日発足 人員 7 名) では 地電流・地磁気・地殻応力・地殻傾斜 (発足時は天秤による)・ラドン・地震・水電位・地温・気圧など 17 種目 20 種の記録をとっている。 ここでも重要と思われる異常に接すると経験による予測を付して 省地震局などに報告を上げている。 時間の都合で見学できなかったが 成都計量研究所でも振動の標準をあつかっている部門の研究者が地震観測を行っていた。

成都基準地震台ではこれら大衆観測点の中の優良な所



写真 3 都江発電所 (成都西方) 大衆観測点

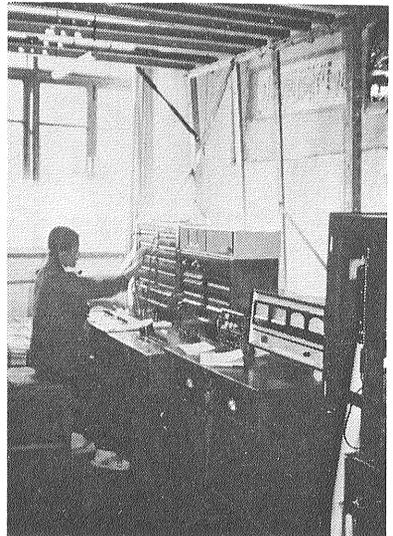


写真 4 虎庄電話局大衆観測点  
現在の電話交換室 屋内は補強 交換台の横に地電流計がおかれており 交換作業の合間に測定

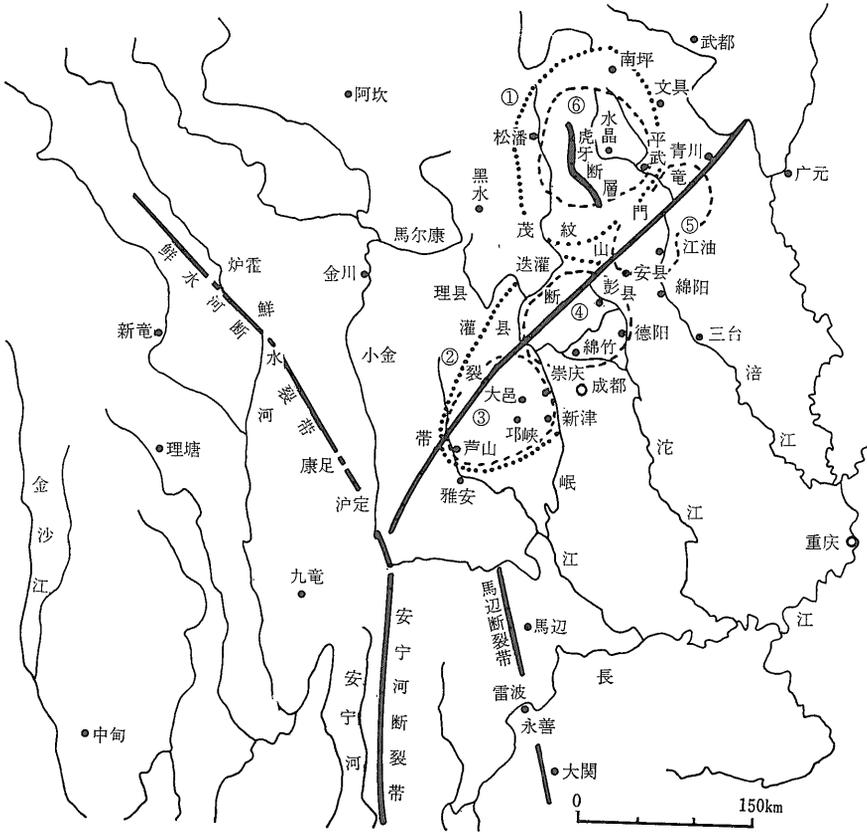


図4 四川盆地とその周辺 地名地震に関係ある断裂帯 松潘平武地震の前兆発生域の変遷 (数字: 本文内各期)

から電話によりデータを常時集収している。海城地震の震源地の近く虎庄郵便局の女子交換手達は交換台の横にメーターをおき 地電流観測を行っている。これも電話についての技術教育を受けているため 電位の測定については基礎的素養があるからである。

筆者らは行かなかったが 雲南省の建水第一中学校では 1970年1月5日の通海地震 (規模7.7) で県内に大被害の出たことから 大衆観測点として 1972年 生徒達は11の室をもつ100mの観測壕を造り 地電流 地磁気 地殻傾斜 地殻応力 重力 水質分析 天文 気象の観測を開始した。その指導は物理・化学の担任の中から責任感の強い教師に当らせ 品行・学力の秀れた生徒を各学年から選抜し (13~17歳) 60人程の「予測組」を作って観測に当らせている。予測組は休み時間を利用して 1日6回の観測を行い 観測結果の整理をし グラフに記入し 異常を分析し ノイズを選別している。また日報を電話で上級に報告し 定期的に資料と予報意見を提出し 予知に役立てている。信頼性の高いデータを提供していき この地区としての経験則をまとめ 半径

100km以内の規模5クラスの地震を3回 予報意見を付けて上級に報告し 的中している。なお 発足当初は空振り 見逃しが多かったが この2年間はほとんどはずしていない。また 学校であるため8年間に900人の業余観測員を養成して世に送り 進路先で業余観測に当っている。雲南省には当校のような完備した施設をもっている学校は15校 業余観測点をもっている学校は200近くあるという。

大衆観測点は地震予知を行う上で不可欠な 面的観測網を地震予知を本職としていない人達の力により作りあげたものである。観測データの良否は大衆自体の生命の安全に直接かかわりをもっている。従ってその観測に当る者としては物理学 或は機械 電気工学など関連の深い専門的知識を有する人を選ばなければならないし そのような者のいない場合も勉学により早急に必要な知識を得られるような人でなければならない。平武県は県の観測台をもっているが 県下の大衆観測点を作るに当っては上述のような人 それのない場合は学校の教師 畜産技術などの技術系の人を選んでる。

注：松代地震の際 松代盆地内の温泉のひとつである一陽館の息子春日功氏は水産大学で海洋観測法を宇田道隆先生に教わったが 同大学を卒業し たまたま家業を手伝っていた。地震活動の推移と温泉との関連について早くから察知し 温泉の湧出量と温度の観測を行い 町内にたまたまある気象庁地震観測所と終始密接な連絡をとり その第2活動期には 温泉の変化から顕著な地震の予測をし 地震観測所にその都度通知をしていた。また 北信地域地殻活動連絡会(地震予知連絡会の前身)が 松代地震が第3活動期に入ったという判定をそのごく初期において行うに当り 春日氏の観測結果は重要な要因のひとつであった。これは わが国の大衆観測点といえよう。

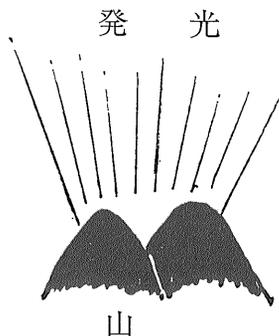


図5 水晶で観察された発光現象  
(平武 1976年正月)

#### 4 宏観観測

機器観測に加えて自然の異常についての情報の集収が特に短期及び臨震期に 一般大衆によびかけて精力的に行われている。これらを科学的機器による精密観測に対し マクロ現象と呼び 宏観観測と称している。それらには 発光現象 地下水の変化 気温や地温の変化 地鳴り 珍しいものには火球現象等の天然現象の他 動物の異常行動 植物の異常等 生物に関するものも含まれている。これらは地震により また 地域により その発生数 種類 時間的 空間的経過等に相違があるが 本震直前にはその震央域に集中し かつ発生件数が急激に増える場合が多いようである。その発生状況を松藩平武地震の例でみると 宏観現象は1975年秋 震央付近で発生してから発生場所と種類に変化をみせつつ 地震後の76年9月まで続いている。他の地震に比べ種類は少ない方であったが 1976年6月18日から8月16日までの間に約1,200件あり その内訳は地表変化9件0.7% ガス噴出異常59件4.5% 光69件5.4% 火球149件11.7% 地下水395件31.1% 動物591件46.5% などであった。その発生の時間との空間的推移は次のようであった(図4)。

第1期(期の区分は筆者)1975年 異常は震央地区で最



写真5 宏観現象(松藩平武地震)  
パンダの死(平武県 食用の笹が枯れたため)

も早く出現した。1年前の下半期 松藩平武地区で主として地下水に異常がみられ 南坪では地下水が枯れ 笹が幅20—30km 長さ100kmにわたり枯れて パンダが死んだり 畑に出てきたりした。その他蜜蜂が巣箱から多数逃げ出して死んだ。しかし巣箱の中には蜜が一杯つまっていた(平武)。正月に稲妻のような光が震央付近で発生した(水晶 図5)。その色は白 薄赤 薄黄色で数秒及至数分続き 近い程明るかったが 本を読める程ではなかった。この後震央域では異常現象が減り 1976年3月(第2期)前期は地下水位の下っていた茂紋の8井は枯れ 異常域は竜門山断層の南部に移った。すなわち康定 大邑 邛峽 新竜などで地下水位や水質に変化が生じ 鉄分が0.3%に増えたため 茶を沸かすと黒変する井戸などがあらわれた。竜門山断層の伏在している地域ではほぼ同じ時期に同じようなガス組成の変化が20井以上で発生した。崇慶県では地割れが生じ 天然ガスが噴出し 自然発火した。彭県では炭酸ガス(CO<sub>2</sub>25.1% N<sub>2</sub>72% O<sub>2</sub>1%)が噴出して止まらなかった。ヘビやネズミの行動にも異常が見られた。

76年6月から臨震直前までにマクロ現象に3回の顕著なピークが見られた(図6)。すなわち6月(第3期)に竜門山断層の南部(大邑など)で小動物の異常が現われた。7月中下旬(第4期)になると竜門山断層中部の綿竹県あたりに 火球現象が現われた。これは非常に珍しい現象で 省地震局職員も調査にいて 100m 位離れた所で目撃している。彼によると地面から出たばかりは洗面器位の大きさで 流星位の速さで垂直に上がり 10数m昇るとピンポン球位に小さくなり 円弧を描いて消えた。大衆の報告によると出た所にはピンポン玉より小さなラップ状の穴があいているという。色はマッチをすった時のような色で 赤 青 白の混ったような色であるが 熱は感じられなかった。しかし瓜棚が火球でこげた写真がある。匂はニンニク臭に近く イオウの匂いも含まれていて 変な匂いで息のつまった人もいる。

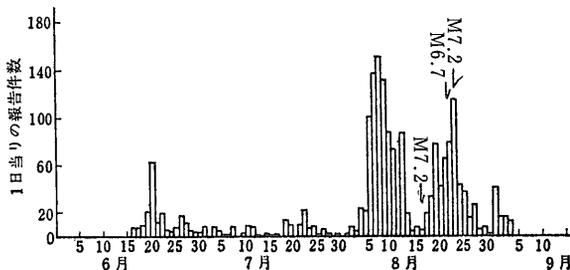


図6 松潘平武地震前 竜門山断裂帯に現われた異常現象の報告件数 (1975年6～9月)

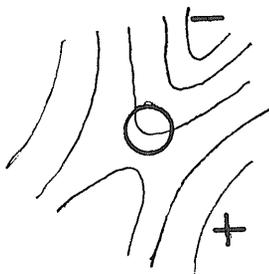


図7 松潘平武地震震央域に地震前に現われた気温の年差の異常分布

発生する日は風の強弱には関係なく 気圧 天候との関係も不明であるが 夜明けと日暮れに多いようである。なお 出る時 発破のような音を聞いた人もあるが 多くは音がしないようである。その発生場所は直径5～6 km の範囲に集中しており 伏在断層と川の交わる附近と思われ (2箇所) 泉の多い所である。実体は明らかでないが 放射能をもったガスでないことは明らかで 筆者らは天然ガスであろうと思っているが 着火機構が明らかでない。

7月上旬には芦山県でオオククリに季節はずれの花が咲き 8月上旬 (第5期) には安県でユズが実をつけながら花を咲かした。なお ほとんどの梅 桃 梨 杏などが二度咲きしたという。8月上旬 江油で溜り水からガス (N<sub>2</sub> 94% CO<sub>2</sub> 0.06% CH<sub>4</sub> 0.95%) がでた。ライトをつけてみても前が見えない程のこい霧が出 その時イオウやC<sub>6</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>6</sub> (農薬) の匂がした。綿竹でも水田1枚当たり5～6箇所があき ガスが出た。この時期ガスの異常が目立ったが 泉が枯れたりもしている。牛 馬 豚にも異常がみられた。平武県では笹が枯れパンダが死んでいる。7月26日から8月4日の間の気温と過去数年間の平均気温との差をとり その分布をみると通常は単調な勾配を示すのに対し この時期には震央域に異常勾配が表れた (図7)。このような場合 図の○印あたりにその10—20日後に地震の起こることが経

験的に知られている。このように異常発生域は竜門山断層の北部に移ったが 8月10日～14日には異常の報告が著しく増え 14日以降異常は震央域に集中し 他の地域は静かになった (第6期)。

震央区の75年秋から8月10日前までの異常は28件しかなかったが 14日13件 15日26件 16日30件にも増えた。たとえば水質が変わったため豆腐を作ろうとしても固まらなかった。震央から北西数10km の非常に安定した水位を保っていた観測井の水位が 地震2時間前突然64 mmも下った (図8)。8月15日21時5分 康定 (ここは震央から遠いが) では紫赤色の虹が地面から真直ぐ上ったことを多数の民衆がみている。この夜は月が出てなく発光は数分間続いた。震源付近で地震の前日と地震時に発光があった。震央域の住民は発破や濁った雷のような音 或は自動車のエンジンのような音 或は鼓のような音を地震の3～4日前から 頻繁に聞いている。M7.2の地震が16日に発生し 17日はマクロ現象は静かになった。しかし 18 19日に再び発生し始め 20日には枯れたことのない泉が止まり (平武) 21日は3つの養魚場では泡が発生し 魚は浮き上がり 餌も食べなくなった (平武)。その他の異常がその後も多数現われ続け 22日5時49分 M6.7 23日11時半 M7.2の地震が発生した。

以上は一例にすぎず 異常発生域の現れ方は様々である。海城地震の場合はヘビなどの小動物の異常発生域は 震央を通る2つの断層線上であったが (図9) 唐山地震ではマクロ現象は広がったり 狭まったりし その動向の把握に苦しんでいた。

次に これらの異常現象の幾つかについて補足し 筆者の解釈を記す まず その把握についてであるが 異常を大衆から受けた最末端の責任者は 必ずその異常が自然現象であることを確認してから上に報告している。確かめたところ それは花火工場の実験であった場合な

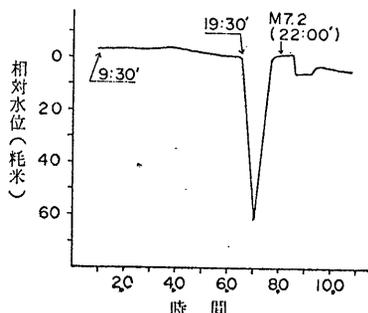
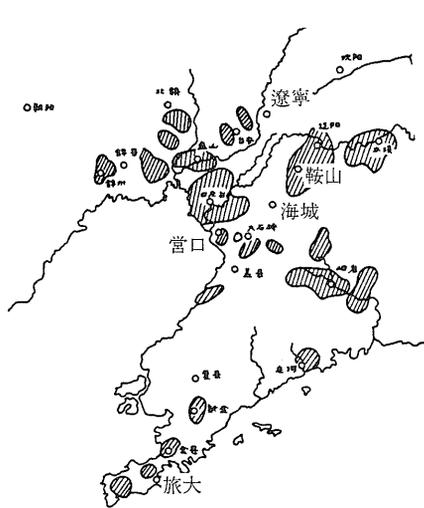
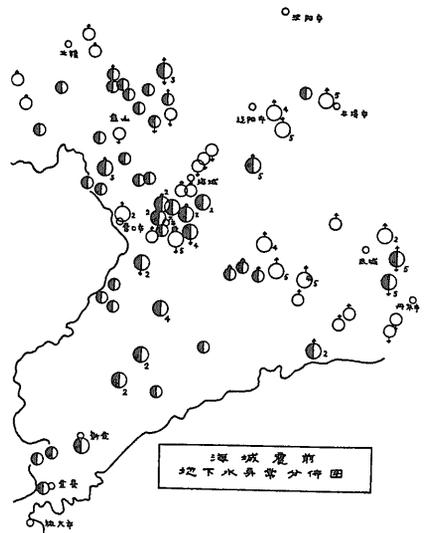


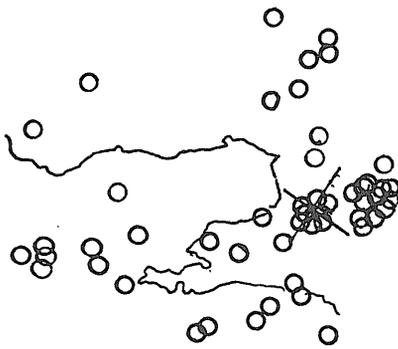
図8 松潘平武地震 (1976. 8. 16) 2時間前の観測井水位の変化 (図 松園時彦)



㊶ 小動物の異常反応地区の分布



㊷ 地下水異常の分布



㊸ 前震の分布



㊹ 活断層の分布

図9 海城地震における小動物の異常分布と関連事象 (朱鳳鳴による)

どがある。このように第三者により確認されているところが大事なところである。

発光現象は地震の際 大変よく現われている。海城地震の際 震源断層にごく近い牌樓人民公社の人の目の前 30m位の地面から光が発生し 後で(昼間)調べてみると その附近に長さ30~40m位の地割れができていたという。熱さは感じなかったが 稲妻のような色で黄色が入っており 光ったのは地震の半秒位前であったという。また 地震時に山腹に光の走ったのを見た人が後で調べてみて地震断層の一部(長さ1.5km)をなす地割れの列を発見している。遼河の河口に近い(震央西方約60km) 水源人民公社の人によると地震時 稲光りのような発光があり 満月よりずっと明るくなったという。

以上から発光現象は震源断層から発する場合は地面で発光し(海城) 震央に近い場合(水晶)は 発光域(空

間)が限られ 発光源に近い程明るく やや遠くなると空のかなりの部分が明るくなり かつ その明るさは満月より明るいらしい(水源)。なお 我が国の松代地震の場合も 満月の10倍位明るかったと 竹花峰夫地震観測所長(当時)は推定している。

動物の異常行動については多種多様の報告がある。牌樓人民公社では 飛ぶことのできないアヒルが地震の2~3日前30mも飛び上がり 50mも飛んだとか キジのような走る鳥が 震央域から逃げてきて手でつかまえられる位ボヤッとしていた(平武県)。或は ネズミが電線を渡ったり 犬がやたらに吠えたり 鹿が飛び出そうとして 柵で足を折ったとか ネズミが群をなして移動したなど等々。しかし 敏感といわれている鳩が唐山地震では瓦礫の中から多数死体となって発掘されたりもしている。全体としては

- イ 驚ろいて不安な様子を表わす興奮性反応
- ロ ぼんやりして動かなくなる抑制性反応

の何れかで 大地震前には興奮性反応が著しく現れる傾向があるという。その反応は長い場合は 10日も前から起こるが 一般には地震発生直前に集中的に現われ 規模5以上の地震で感ずることが多く 激震区(中国震度階で8以上)で激しく現われる。また 少動物が先に大動物が後に異常を示す傾向がある。動物の異常行動を地震予知に役立てるためには 「他の原因による異常を排除して識別することが必要である」と 中国科学院生物物理研究所蔣電子技術組長が 静岡県訪中団に話している。たとえば1976年山西省臨海運城専区で1~2月にヘビが出てきた。地震の起こり得る所であったが

- イ 出てきたヘビは生きている
- ロ 昼頃出る
- ハ 日当りの良い所で
- ニ 暖気団の通過で 気温が10℃上っている

ことから 正常な行動と判断した例がある。これに対し 海城地震前に多数のヘビが現われ その多数が凍死した。その分布は地下水の異常域 および前震活動域とあっており またこの地域の活断層や本震の断層面ともよくあっている。これらの関連と松代地震の経験から筆者は

- イ 震源断層線に沿って微小及至小地震が多発したため ヘビなどの穴で冬を越す小動物が冬眠を妨げられて地表に出てきたか
- ロ 井戸の水位を監視していた民兵が驚いて逃げ出した程 地震前地下水位の上ったことから地下水の上昇により 呼吸ができなくなって地表に出てき もどることもできず死んだか

の何れかと考える。馬 鹿 牛 豚などの興奮する場合も 人には感じられなくとも 小さな地震が多発し その振動が蹄 骨を経て脳にまで達するのではないかと 思われる。我が国でも たとえば安政2年の江戸地震の日 井戸掘り職人が井底で異常な音がするので 気味が悪くなり 仕事を止めて帰った所 間もなく大地震が発生したという話や えびの地震の前夜 震源直上の住民はジェット機が地中を通るような音を聞いて不安を感じたというようなことから 筆者は上述のような推察をするのである。

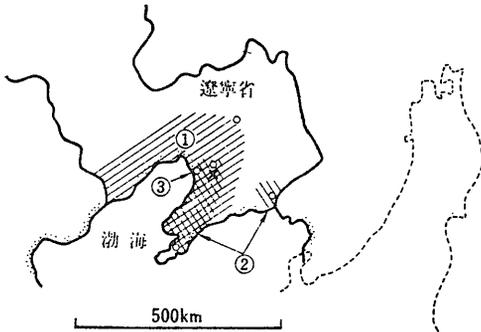
魚が水面に浮き上がったり 水面近くをさかんに遊ぎまわるのも 地下水の上昇に関係があるのではないかと 筆者は思う。地震前 牌楼人民公社では掘り抜き井戸のポンプの上の口(地表から約1m ビストンははずしてあった)から水が朝8時頃から溢れ出し 昼頃から1mも

噴き上がったように 地震前に地下水位の急激な上昇がよく起こる。その地下水は 地殻の変形に関連して押し出されてきた深い地下水である可能性が濃い。そのような水は酸欠水であったり 浅い地下水の含んでいないような成分を溶かしているため 普通異常を感じると水底に沈む傾向のある魚が呼吸が苦しくなり 水面上ってくると解釈することができる。事実 松代地震では 池の鯉が死んだり 目玉が飛び出した。また 湧水によりリンゴの木が枯れた。それらの中には高塩分地下水の上昇によるものもあるが 有害成分を全く含まないが酸素をほとんど含んでいない深層地下水の上昇によるものがあつた。なお 動物の異常行動についての生理学的研究が中国で行われている。

最後に これらマクロ現象と地震との関係を彼らがどう見 どう扱っているかについて述べる。それを理解するために前述のパンダの死についての問答を紹介する。「死因は食糧の笹が枯れたためである」「なぜ笹が枯れたのか」「地下水が低下したためと思う」「それでは他の植物も枯れたのか」「否」「枯れる前 笹に花が咲いたか」「咲いた」「それなら笹の寿命だったのではないか」「1933年8月25日 迭溪地震(規模7½)の際にも笹が枯れ パンダが死んだ例があるので一応異常とみた」同様に革命委員会の庭の柚子が狂い咲いていても それは地震とは関係がないのではないかとときと 「地震とは関係ないかもしれない しかし確かに自然の異常現象であるので 上級に報告した」「一つ一つの現象と地震との関係については詮索しない。それらの中には地震と全く無関係のものもあるであろう。しかし それらを集めてみると 異常がある所に集中したり 系統性がみられたりする 異常に限られた場所に集中し、かつ著しく増えてくると やがてそこで地震の起こる場合が多い」という。一つ一つのことを細かく追求するより 大局的情勢をつかむのが宏観観測の目的である。したがってひとつの方法による自己の観測成果を強調するわが国の町の地震予知専門家と 中国における宏観観測の間に基本的な相異がある。

## 5 地震予報の各段階

現在 地震予知は長期 中期 短期 臨震(地震を目前にした状態の中国用語)の4段階にわけて行われている。しかし 実際には中期予報から始まったり 或は短期まで予報できたが臨震が発せられなかったり 種々の場合がある。したがって我々に関心の深い予報の成功率も これらをどう評価するか 又防震活動が効果を上げるような内容と時間を与えたか などの問題がある。そ



予報 ① 8ヶ月前 ② 0.5ヶ月前 ③ 直前(当日)

④ 1975年2月4日 (M 7.3) の海城地震 (遼寧省Xがその震央) の予報で述べられた地震発生予想地域

図10 地震予報の各段階における震央予想域 (松田時彦による)

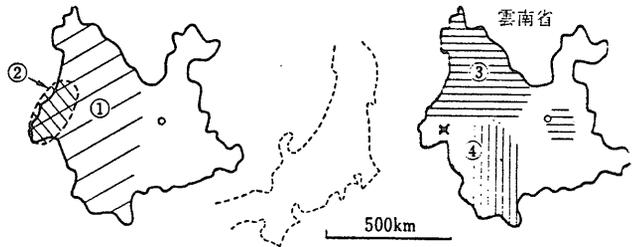
の発表時間は未来地震に対し 長期予報が数年以上前 中期予報が1~2年前 短期予報が数ヶ月前 臨震予報が数日前というのが一応の目安であるが これも実際には相当な幅で変動している (図10)。

長期予報 は毎年1月頃 国家地震局が開催する全国地震状況検討会議で 検討され 警戒すべき所が指定される。主として地殻変動や地震活動 地磁気などの異常から判断されるようで 指定地域はかなり広く 我が国の1/2~1/3程の広さに及び 地震の規模も大地震という程度である (図11)。この段階で地震観測体制の強化がはかられ そのための組織の強化も行われる。

中期予報 は省地震局が集ってきたデータをもとに予備会議を開き 意見の統一をみて 前記全国会議にかけて出される。この段階でも地域の指定は行われるが 地震の規模と発生時期の確定はまだ困難である。異常の程度によっては四半期に一度位の割合で省地震局で専門家会議が開かれる。この段階ではまだ大衆には知らせないが 重要な工場等には知らせ 防震対策に着手し 群測点の設置 強化を行い 以後の短期及び臨震予報を行える体制が作られる。

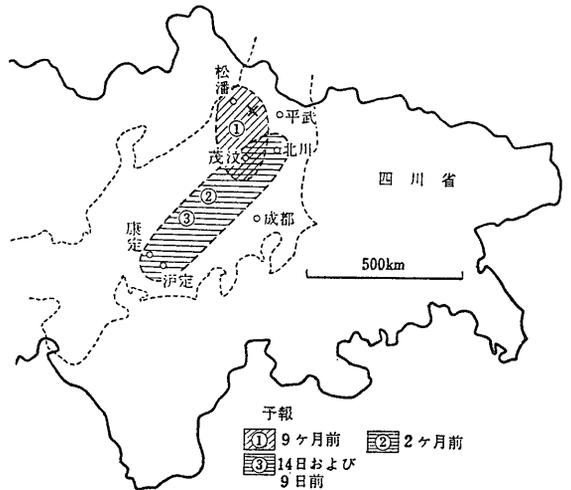
短期及び臨震予報は省地震局で発し、国家地震局に報告する。

短期予報 は地震の切迫が感ぜられた段階で発せられ 地震発生地域及び規模もしぼられるが 発生時期はまだ明確にはなっていない。この段階で大衆に知らせ 地震知識の周知徹底を行い 専群観測点を強化し 宏観観測を広く実施し 抗震 防震対策の実施を強力に推進する。省地震局では 観測結果の分析を毎週1回行い



予報 ① 18ヶ月前 ② 8ヶ月前 ③ 16日前 ④ 11日前

⑤ 1976年5月29日 (M 7.5) の竜陵地震 (雲南省Xが震央) の予報で述べられた地震発生予想地域

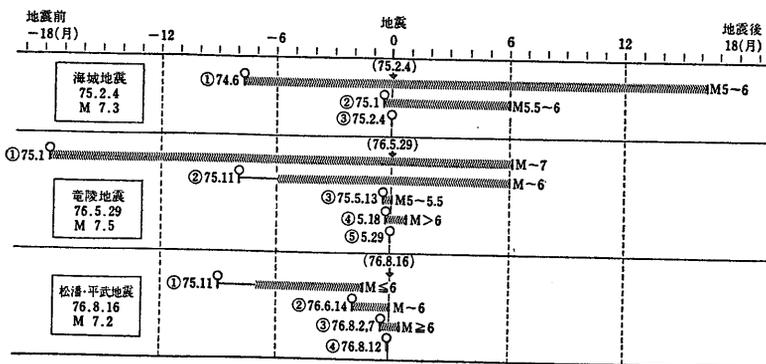


予報 ① 9ヶ月前 ② 2ヶ月前 ③ 14日および9日前

⑥ 1976年8月16日 (M 7.2) の松潘平武地震 (四川省Xが震央) の予報で述べられた地震発生予想地域

国家地震局や省革命委員会などに報告する。また 隣接省とも意見の交換を行い 必要となれば他省から観測要員の強化が行われる。

臨震予報 は各種の観測データから 地震発生 の直前となったと判断された場合発せられる。原則として 省地震局が判断し 国家地震局と省革命委員会に報告される。省革命委員会はその結果を尊重し 自らの判断の下に予想される震源と その周辺地域に直ちに抗震活動 (抗震とは積極的に地震に対する意 防震は震災を防止または軽減する意) に入るよう命令を出す。事態が切迫し 省地震局の判断を抑ぐ余裕がないとみられる場合 市や県の地震弁公室 (地震に関する事務室のこと 行政事務を取扱う) が判断し 省地震局に報告すると共に 市や県の革命委員会に報告 直ちに住民に抗震命令がだされる。竜陵地震の場合 省地震局の臨震予報が地元には達しないうちに (26分後) 地震となったが 宏観観測等により 地元が判断して難を逃れた。住民が自分達の観測結果から判断して 臨震体制をとることもある。これらの各



(①～④などの予報の内容は表参照)

図11 地震予報の地震発生までの時間的経過 (松田時彦による)

予報発表の時期・機関		予報の内容		
時期	機関	場所	時期	規模
①1974.6 1974.11	国家地震局 東北三省の討論会	渤海北部地区 <sup>1)</sup> 营口-大連地区 <sup>2)</sup>	1~2年以内 近い時期	M 5~6 破壊的規模
②1975.1 中旬	国家地震局	营口から金県一帯 <sup>3)</sup> および丹東地区 <sup>4)</sup>	1975年上半年	M 5.5~6
③1975.2.4 0時30分	遼寧省地震委員会	海城、营口地区 <sup>5)</sup>	(まもなく)	
〔海城地震〕		〔海城地区〕	〔1975.2.4.19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 〕	〔M 7.3〕

1) 東西 300 km 以上, 2) 長径約 200 km, 3) 營口の東南東約 150 km, 4) 海城・營口間は約 50 km

予報発表の時期・機関		地震予報の内容		
時期	機関	場所	時期	規模
①1975.1	国家地震局	雲南省西部 <sup>1)</sup>	1~2年以内	M~7
②1975.11	雲南省地震局	碧江・泸水・竜陵・瑞麗一帯 <sup>2)</sup>	(1976年)	M~6
③1976.5.13	雲南省地震局	a. 小江断層帯中央部 <sup>3)</sup> b. 雲南省西北部	5月中旬から下旬まで	M 5~5.5
④1976.5.18	雲南省地震局	雲南省西南部 <sup>4)</sup> (普洱・思茅地区) <sup>5)</sup>	5月下旬から6月下旬の間	M 6以上
⑤1976.5.29	党委員会	(19 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> )の地震を前震と考えて警報をだす)		
〔竜陵地震〕		〔竜陵地域〕	〔1976.5.29.20 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 〕	〔M 7.5〕

1) 東西約 300 km, 2) 長径約 300 km, 3) 場所については a, b いずれも可能性があって統一結論に達しなかったという。a の長径は約 100 km, b は約 300 km × 400 km, 4) 約 300 km × 300 km, 5) 約 50 km

予報発表の時期・機関		地震予報の内容		
時期	機関	場所	時期	規模
①1975.11	四川省地震局	松潘・茂汶一帯 <sup>1)</sup>	1976年上半年	M <sup>6</sup> またはそれ以上
②1976.6.14	四川省地震局	龍門山断裂帯の中南部、茂紋・北川から康定までの地域 <sup>2)</sup>	1~2ヶ月以内	M 6程度
1976.6.末	四川省党委員会	〃	〃	M 7以上
③1976.8.2 および 8.7	四川省地震局	龍門山断裂帯の中南部、茂紋・北川 <sup>3)</sup> あるいは康定・泸定一帯 <sup>4)</sup>	8月とくに8月13.17.22日の前後	M 6以上 場合によっては M 7程度
④1976.8.12	四川省党委員会	綿陽・阿坝・温江など関係地域 <sup>5)</sup>	(直ちに臨震戒備状態に入れ)	
〔松潘・平武地震〕		〔松潘・平武地域〕	〔1976.8.16〕	〔M 7.2〕

予報地域の広さ 1) 長径約 150 km, 2) 約 300 km, 3) 約 100 km, 4) 約 100 km, 5) 約 300 km 以上

段階を松潘平武地震を例にとって以下に示す。

四川省は西暦前 116 年より規模 5 クラスの地震が約 180 規模 6 の地震が 14 規模 7 以上が 12 起きている。その主な発生場所は 鮮水河から馬辺にかけてとその西方理塘や巴塘 及び松潘茂紋近辺と 安寧河地区である。四川省地震局は 1970 年より地震予知業務を実施し始めたが 空振りしたり あやまって予報を出したり 失敗を重ね

ながら次第に予知に成功するようになってきた。たとえば 1973 年 2 月 6 日 炉霍の続発地震をとりこぼしたし '74 年 5 月 11 日 四川・雲南省境の規模 7.1 の永善・大関地震は 気付いて打合わせ中に起きてしまった。しかし他省を含めて成功と失敗の経験に学び '76 年までに 10 数組の中位の地震の予知に成功し 最近はとりこぼししなくなった。

'75 年 11 月 省地震情勢検討会で 茂紋 馬爾康地区の地震地質と地殻活動観測などの大量のデータを分析した結果 「'76 年上半に松潘一茂紋地区に規模 6 以上の地震が起こる可能性がある」との結論を得た (地震簡報 1 期中期予報で長期予報はなし)。その根拠は次のようである。

イ 地震活動の変化: 1973 年 2 月 6 日 炉霍の地震 (規模 7.9) の 1 ヶ月後松潘の北東で規模 5.2 の地震が発生し この地域の地震活動が活発化し最大 6.2 (73 年 8 月 11 日 規模 6.5 のことか?) の地震が起きた。1975 年茂紋北北東の地震帯にも地震が生じ 松潘近辺に空白域 (図 12) ができた。その面積から未来地震は規模 6.5 以上と推定された。空白域の周辺で中位の地震が発した所はまもなく大きな地震の起こることが経験的に知られている。

ロ 地震波速度の変化: 1972 年 1 月頃から地震波の速度比 (図 13) が小さくなり その状態が続いている (図 13)。

ハ 長距離水準 及び短距離水準: 異常が表われた (松潘)。

ニ ラドン濃度: '75 年 3 月 急上昇し 10 月には 29% もふえた (雲南省川滇)。

ホ 地下水異常とパンダの死: '75 年下半期 南坪で地下水が枯れ パンダが死んだ。

1976 年 1 月の全国地震情勢検討会では 省の見解を認め この地区が全国の 10 区の地震危険地域の一つに加えられた。'76 年 3 月頃 前項で述べたように 宏観観測

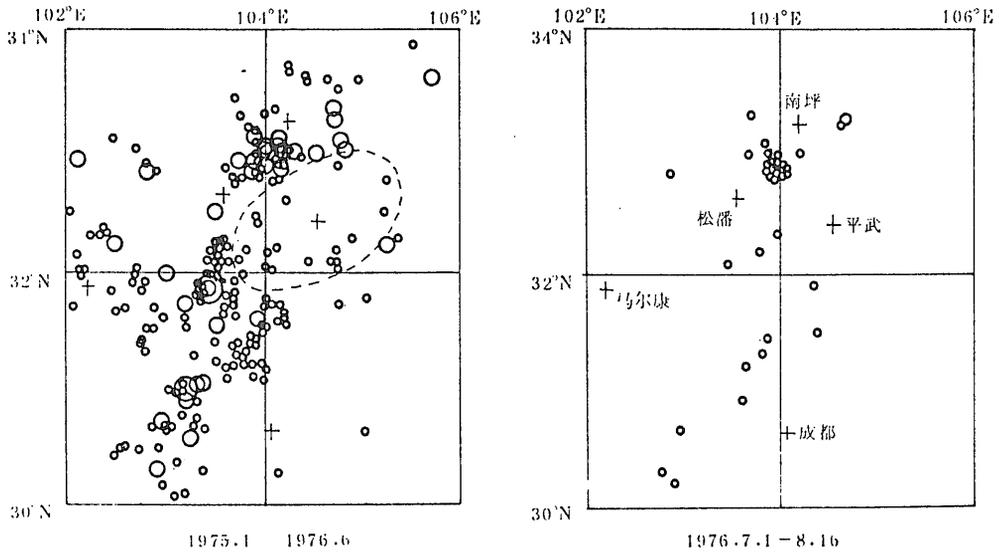


図12 松藩平武地震前(1975.1—1976.6)にあらわれた地震活動の空白域(左図点線でかこまれたところ)  
右図本震(1976年8月16日M7.2)直前(1976.7.1—8.16)の地震活動(図 青木治三)

$V_P/V_S$

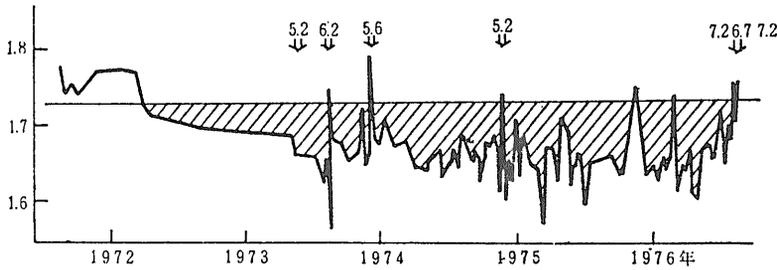


図13 松藩平武地震(本震M7.2: 6.7・7.2)の前に発生した地震波速度の変化(図の斜線部分)(図 青木治三)

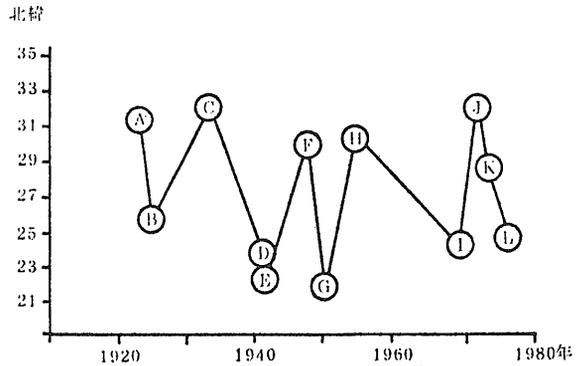
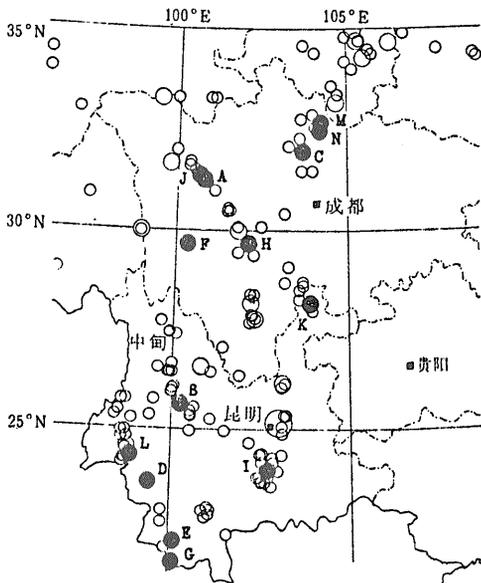


図14 雲南省と四川省の最近50年間における大地震の発生関係 左図 黒丸M7以上の地震 発生順位A B… M N松藩地震 右図 大地震の南北の移動状況A B… 左図と同じ(図 青木治三)



図15 虎牙断層と松潘平武地震 (1976.8.16, M7.2) の震度分布 (数字 中国震度階) 虎牙断層は図中心の南北の線 (図 松田時彦)

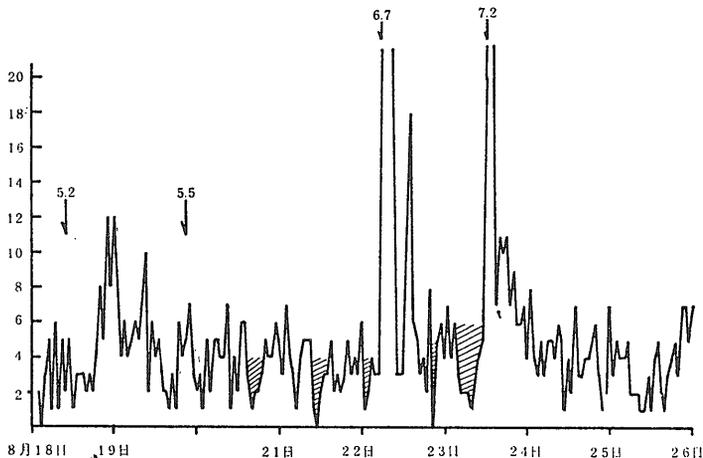


図16 松潘平武地震 (1976.8.22, M6.7 1976.8.23 M7.2) 直前の欠震 (斜線) の発生状況 (図 青木治三)

の異常域が広まり 竜門山断層の南部に移った。'76年5月29日雲南省で竜陵地震 (規模7.6) が起こった。雲南省と四川省では大地震が交互に起こり (図14) 早い場合には雲南省の3ヶ月位あとで 四川省に地震が起きている。6月14日 緊急打合せ会を開き 地震簡報2期を出した : 「竜門山断層の中南部 茂紋の北川から康定までの地域に 1・2ヶ月以内に規模6位の地震が起きる可能性がある」 (短期予報)。6月下旬 省地震局は南北地震帯中段地震情勢会議を開き 6月末党委員会に 「1・2ヶ月の間に竜門山断層の中央及至南部で規模7の地震が起る危険性がある」という文書を発した。省と関係の県 地区に抗震防震の指導グループが結成され 現地と周辺地区の観測の強化をはかり 群測群防を強化し 防災対策に とりかかった。

国家地震局は13の省と市などから地震専門家を派遣し 精密観測について 臨時観測点 重力 地磁気 水準測量線などの強化を行った。大衆観測点は'74年の270点から4,000点にふえた。8月2日と7日に地震簡報第5 第6期を出した : 「8月特に13日 17日 22日の前後に竜門山断層中南部 茂紋 北川 泸定一帯で規模6或は6以上 甚だしい場合は7の地震の起る可能性がある」 この情報は 地電流 地磁気 地殻変動 地下水 動物の異常などを分析して出された。たとえば多くの群測点の地電流に7月中旬頃から同じような異常が現われた。この異常は7月末に 変化が起り その後は異常が終ったり ピークがでる (特に本震4 5日前) ようになった。マクロ現象の異常件数は急に増え (図6) 竜門山断層の北部に移った。7月26日~8月4

日の松潘地区の平年気温との差の勾配分布から10~20日後の8月中旬に地震が起ると予想された (経験的に)。地震波速度比の異常が 45ヶ月ぶりに旧に復した。その異常期間から地震の規模は6.8と推定された。また1900年以降の規模6以上の地震の月別ひん度が8月に著しく多いことも注目された。8月6日には異常が非常に増え マクロ現象は竜門山断層から虎牙断層に移った。

姑咱 (震央より南西340km 康定附近) のラドンは8月11日朝70%も増えた。ここのラドンは 1973年の炉霍地震の8日前にピーク状の異常を示した。11日平武県では坑震防震会議を開いた。12日省の党委員と緊急の委

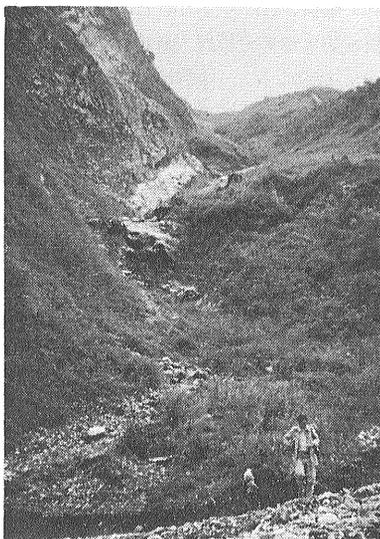


写真6 虎牙断層

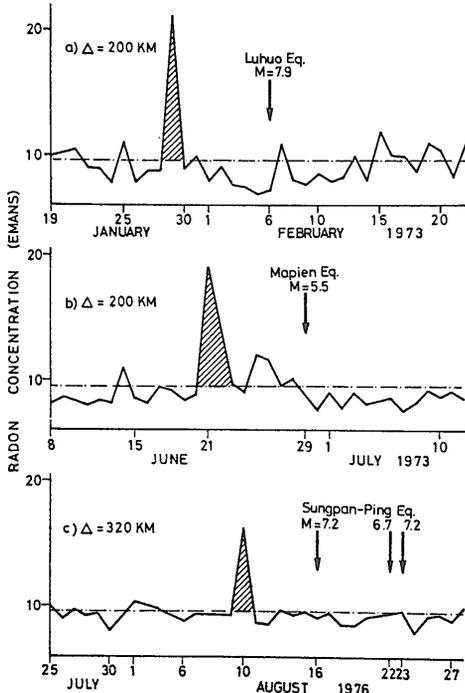


図17 地下水中のラドン含有量のスパイク状異常と地震までの時間の関係 (四川省姑叻 花崗岩中の裂け水 脇田宏による)  
 a 四川省潘州地震 b 四川省馬辺地震 c 四川省松潘平武地震

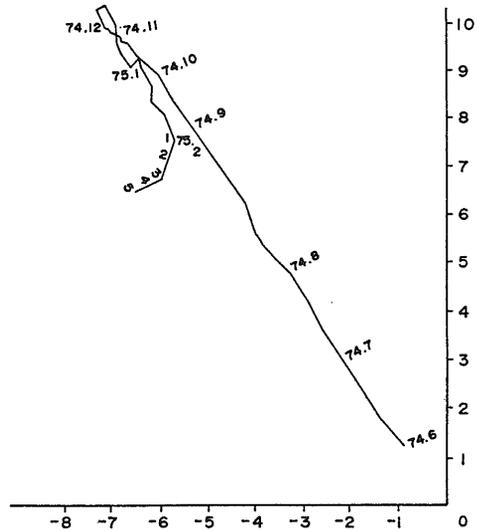


図18 海城地震前の潘陽観測点における土地傾斜ベクトルの変化 (朱鳳鳴による)

委員会を開き 8月12日明方 防震坑震指揮部と省革命委員会が「各地の地震弁公室 専門観測点 群測群防組織綿陽 阿坝 温江などの関係地区のものは直ちに臨震態勢に入れ」という命令を発した (電話伝達)。住民は避難を開始し 家畜や食糧も安全な所に移した。16日22時06分46秒に規模7.2の地震が松潘と平武の中間虎牙断層 (図15) で発生した。8月17日 平武地震台 (県が作った) に現場防災情勢分析組 (地震予知につき技術的解析を行う組織) が成立した。同日はマクロ現象は静かであったが 18日から地震活動に欠震 (活発だった地震活動が急に低調になる現象 または期間をいう中国用語 図16) が現われたり マクロ現象が再び16日の地震前と同じように発生し 地電流などにも異常が現れたので 8月20日に「3~5日以内に地震の起る可能性がある」との短期予報を出した。15日の場合と同じように21日に沢山の異常が現われたので 21日夜 平武県地震弁公室は緊急会議を開いた。色々な意見が統出し また震央区であり 復旧活動が進められているので 余り長い時間におたる臨震予報を出す訳にもいかなかったので「21日夜21時から 22日朝7時の間に規模6の地震の起る可能性がある」との臨震情報を出した。直ちに県革命委員会は臨震体制を取るよう命令を発した。22日5時49分50秒

規模6.7の地震が16日の地震の近くで発生した。三度前と同じ位の異常が発生し 欠震が5時間にも及んだことから 23日00時再び平武県地震弁公室は緊急会議を開き「24時間以内に震源区南寄りに規模7.2より大きい地震の起る可能性がある」との臨震情報を出した。23日11時30分10秒 16日の地震の10km南で規模7.2の地震が起きた。

上記からも解るように 筆者らが中国について驚嘆したことは8月13日とか 或はそれに±3日とか 時には21時から7時の間 というように日時を指定して地震予報を出していることである。我が国は巨大地震の発生場所と規模は一応推定し得る状況にあるが その発生時期を推定する方法が定まらず苦しんでいる。どのようにして発生時期を推定しているのかを幾度となく聞いたが 「一つの情報で決めてはいない。収集された諸データと歴史的資料から総合的に判断している」という答えがいつも返って来る。肝腎の所は教えてくれない。しかし 隠している訳では無いようである。我々が繰返し質問するので こちらの意図を理解したと思われる人が「何がどうなると何日後に大地震が起るといような科学的 (関数的) 関係が知られていない現在 あえて予測をしなければならないので 総合的判断によっているのだ」と述べた。以下は筆者の推定である。

平均気温との差に勾配が現われると10~20日あとに地震が起るとか ラドン濃度のスパイク状の異常の発生 (図17) や変動ベクトル図に結び目 (図18) ができてから何

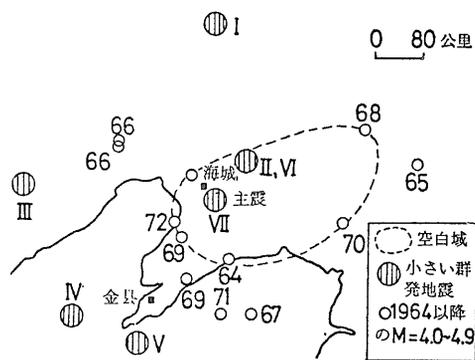


図19 海城地震（1975.2.4）発生前にあらわれた 地震活動空白域（点線の部分） 小群発地震の数字は発生順序（1974.3.—1975.2）（図 高木章雄）

日後に何々地震があったという過去の事例を参照している。松潘平武地震は唐山地震と同様 前震がなかったが 地震活動が急に静かになった欠震時間と未来地震の規模の間に 規模5.2の場合7時間 規模6.7の場合18時間 規模7.2の場合15時間 というふうにデータを実地で蓄積しつつ その地域での経験法則を見出すように努めている。このような事は群測点でも盛んに研究されており 観測結果と共に自分達の予測をつけて上級に報告している。

次に そのような事例のない場合 たとえば尺度を適当に取ると地電流と温度が同一線上で年変動を示してきたところ ある時から地電流が変化を示さなくなり やがて温度変化曲線からのズレが最大となった時 そこまでを異常期間の半波長とみなして同じ期間先を危険期と予想するような試み（第1近似的に）をしている例があった。これら予想の重なり合う時期を危険日とみているようである。マクロ現象の時間的空間的集中度合は震源域 規模の推定 特に臨震の判断に重視されている。詳しく記さなかったが 精密観測による科学的方法もいりまでもなく重視されており 総合判断も土洋結合（中国で知られた方法と現代西歐式科学的方法とをあわせて 中国の実情にあった方法を打ち出すこと）で行われている。時間予測が防災上決定的な役割りを果たす中国では 我が国のように理学的研究から開発しようとするのとは対称的で 実地経験から学ぶという技術者の観点からのものである。地震予知開発の方法は科学的に解明されてないからといって負けている訳にはいかない あらゆる手段をこうじて勝たなければならないという中国共産党の兵法の流儀を筆者は感じた。

強力な共産党に掌握された国であり 農業を主体とし

た国であるから臨震予報を出すことは高度工業国家であるわが国に比べ 比較的容易のように我々は思うが 彼らも非常な決意のもとで発している。それは臨震予報を出すと激震地域とその周辺は臨戦体制に類する体制を取らなければならないし また隣接の省のことも考えなければならないからである。予知の成功が全世界を驚ろかした海城地震の場合 その発する前の状況は次のようであった（瀋陽地震基準台での説明による）。遼寧省は近隣地域と共に1970年初に全国地震情況検討会で重点監視地域に指定され（長期予報） 省地震弁公室や観測施設が設けられた。1974年6月 華北渤海地域討論会で「渤海北部に1～2年内に規模5—6の地震の起る可能性がある」（中期予報） 更に同年11月の東北3省討論会で「營口—大連地区に近い時期に破壊の大地震の起る危険性が大きい」とされ 観測網が強化された。

このような状況下でマクロ現象なども見つかり 同年12月8日 省革命委員会は地震の発生時期や場所は不明確ながら短期予報を出した。1975年1月になると微小地震も発生し 地震活動の空白域（図19）が形成されるなどから1月4日省緊急会議を開き ダム等に緊急措置を施した。なお この時は大地震の経験がなく 顧功叙先生の過去のデータがあったのみである。同月の全国地震情況検討会議では 營口—金県—丹東地区に今年上半期に規模5.5—6の地震の起る可能性があるとされた。2月初めまで情況を検討する会合を10数回行った。それも日中は忙しいので夜に行い 朝になるとそれぞれの観測点に帰っていった。しかし どの様な地震が起るのか解らなかった。大きいということだけで 規模は推定できず いつであるかもわからなかった。その為 会議をする度に非常に緊張し 明確な結論が得られず いつも頭が痛かった。研究を重ねたが決断できなかった。見方も一致せず 論争することもあった。絶対多数の者は地震が遠からず起ると思っていたが 1月の短期予報の1～2ヶ月後か あるいは半年以内か またはすぐ起るのかまったく解らなかった。大地震の体験者はいないし 地震前に前兆が起るのかも解らなかった。

地震についての分析結果は革命委員会に報告し革命委員会はそれを下部機関に流した。大衆も緊張し準備にかかったが 精神が不安定になり 一寸した音でも地震だと思い 消防車の音で表に飛び出す人もいた。避難演習等も行い 非常を音や光で知らせることも試みた。いつ避難させたら良いのか 地震が起きなかったら家にいつもどすのかもわからず 非常に頭が痛かった。

1日からほとんどなかった所に地震が発生し 増え続けた(営口地震台)。群発地震の起きた事は 間もなく地震が起ることの示唆と感じた。2月3日午後 大変な勢いで地震が増えはじめた(営口地震台)ので その夜緊急会議を開いた。未来地震の場所につき観測と解析関係者で討論した。地震が起るか否か誰も断定できなかった。検討過程で要警戒地域は広がった。結局海城・営口地区に対し避難するようにとの情報を省革命委員会からおろした。その周辺の大衆は警戒状態に入ったところ 4日夜19時36分06秒に規模7.3の地震が起きた。しかし その時は数日内に起るだろうと思っただけで その夜起るというような警報ではなかった。しかし その夜から避難させていたので被害は最小限にとどめられた。規模7.3も推定出来ず 破壊的な地震であるといえただけであった。

この頃は まだ今日のような組織体制は出来てなく(省地震局はこの後設けられた) 情報の出し方も統一されてなかった。この間 省革命委員会が避難を指示したのは この時1回だけであるが 住民が自分達の組織で判断して避難したり 盤山では県の責任で 74年12月に3日間アンペラなどで作った避難小屋に避難させたことがある。

なお 海城地震の3年後 '78年5月18日規模6.0の地震が海城の南西で起きた(以下遼寧省地震局の説明から)。この際は この年の2月の全国地震情况検討会で規模6位の地震がこの区域で この年の上半期及至1年以内に起る可能性(中期予報)があるとされた。3日 省南部で異常が多数現われたので 4月20日頃 営口市と近県に5月20日から末までの間に規模6位の地震の起る可能性があるとの短期予報を出した。直前異常がはっきり

つかめないまま(震央域周辺に多少の異常があったが) 本震となり臨震予報は出せなかった。本震前 微小地震活動が前回とは逆にかなり少なくなり海城地震とは勝手が違った。震央予想域も推定より北に100km位もずれた(大石橋附近)。海城地震のわずか3年後だったのでこれ程大きい地震が起きるとは思っていなかった。ただし 中期予報の地震であるか否かについても検討をしている。このような訳で海城地震の予知の成功には幸運もあったと思うと今日の彼らはいっている。

もうひとつ 松潘平武地震の2番目の強震(22日5時49分規模7.6)の場合 21時から翌朝7時まで時刻まで入った臨震予報について筆者との質疑を紹介する。「8月21日21時からとしたのは 当日夕刻から分析組が集まって情勢の検討を行った。その結果 事態は容易ならぬ所まで来ているとの緊迫感をいだき 直ちに臨震体制に入らねばならないと判断した。その時刻が21時直前であったのではないか」「そうです」7時が8時であってはいけないかの質問にニコニコして それでもかまわないという答えであったので「翌朝7時までとしたのは 夜間に地震が発生すると非常に被害が大きい。そこで今夜はどうしても大衆を避難させ 寝かせておく訳にはいかないと思ったのではないか」「その通りです」「朝7時というのは その頃 翌日の生産活動に住民が働き出す時刻である。そこで朝 たとえば5~6時になっても地震が起こらない時は 皆さんは再度会議をもって その後の諸データを分析し 警報を 日中にまで延長するか あるいは解除してその日の生産活動に入らせるか それをその時までに決めるということではなかったのか」「おっしゃる通りです」この問答の中に総合判断における社会的一面も伺い知れると思う。(つづく)

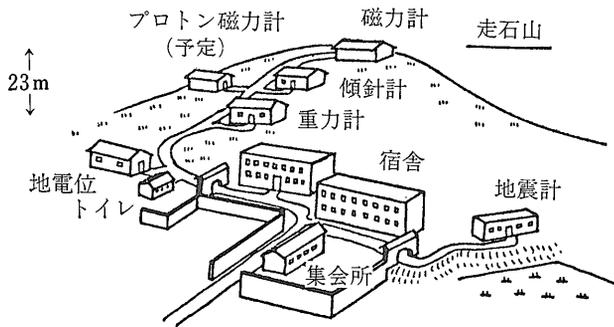


図20 成都地震基準台施設配置図(図:萩原幸男) 四川盆地中の小丘(走石山)につくられている基準台故、各種の測器がそれぞれ、そのために作られた建物の中心に設置されている