

浦河付近の最近の地震活動*

灰野 博三**・丸井 信六***・田中 圭介****・輪島 淳*****

§ 1. はじめに

日高支庁周辺の地震活動は、1975年までについては詳しく調査してまとめられている(浦河測候所, 1976年)。その後、1986年までの10年あまりを経過した間に、1982年3月の浦河沖地震を最大に(浦河で震度6)、浦河では震度4以上を14回観測している。本報告では主に1976年以後の地震活動を含め比較的資料の少なかった日高内陸の地震活動や周辺の地震発生前の地震活動等について調査し、日高地方の地震活動の特徴について述べる。

なお、1982年3月の浦河沖地震については、札幌管区気象台を初め各機関で多面的に調査され報告されているので詳しくはふれなかった(札幌管区気象台, 1982年)。

§ 2. 地理的条件

日高地方は北海道の南西部に位置しており、東から北にかけては北海道の背骨と言われている日高山脈が連なり、北西の沙流川から南東のえりも岬まで約160kmの海岸線があるが丘陵が海辺近くまでまわって海岸平野部は狭い。

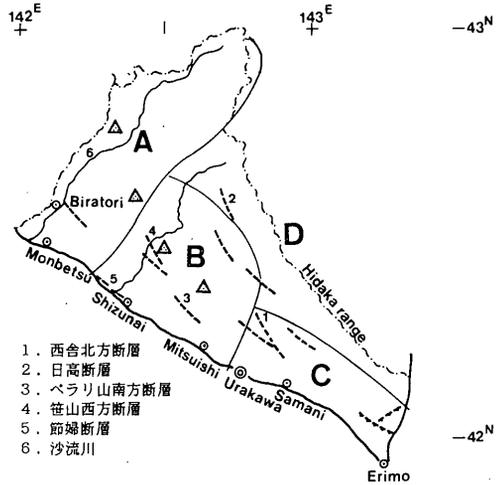
一方、南側に開ける海域では負の重力異常や厚い堆積物がある日高舟底海盆として知られ、その東端のえりも岬沖合には南に伸びる日本海溝と千島-カムチャッカ海溝の会合部がある。

また、海岸線にはほぼ平行に節婦断層、三石断層等の存在が知られ、他にも多くの断層がある(第1図)(活断層研究会, 1980年)。

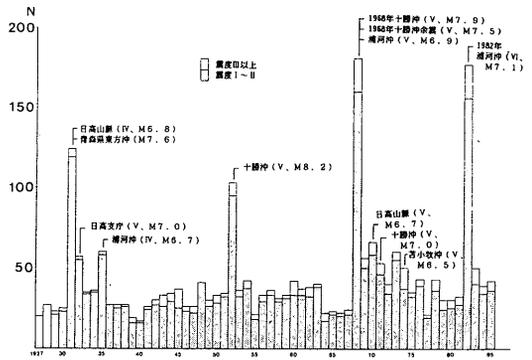
§ 3. 浦河における有感地震

1927年から1985年までの有感地震回数は2505回で、その内震度3以上は273回で内1回は震度6を観測している(第2図)。

1931年の青森県東方沖地震から1982年の浦河沖地震まで、第2図のそれぞれのピークに対応してマ



第1図 日高内陸の断層分布図



第2図 浦河の有感地震回数(1927年~1985年)

グニチュード7以上の地震がある。

地震の規模では1933年の三陸沖地震(M:8.1)が最大であるが、浦河の年間の有感地震回数では十勝沖地震の発生した1968年の方が多く、また、1日の有感地震回数では1931年2月17日の浦河付近の地震による50回が最高である。

* Hirozō Haino, Shinroku Marui, Keisuke Tanaka and Atsusi Wajima : On the recent Seismicity in Urakawa region (Received July 31, 1987)

** 札幌管区気象台

*** 江差測候所

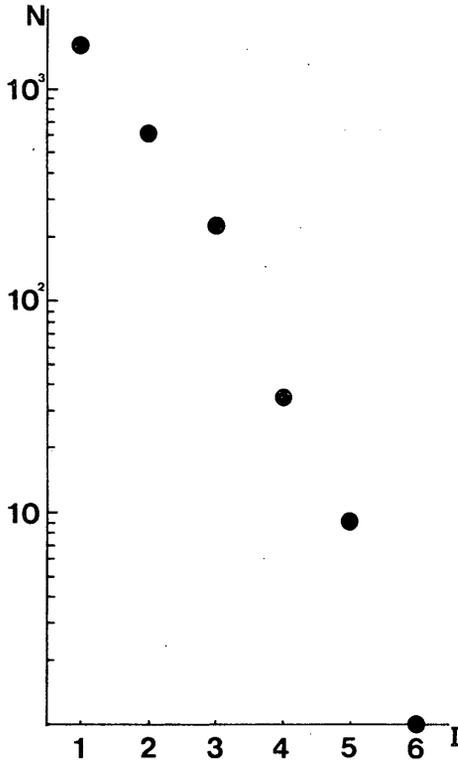
**** 函館海洋気象台

***** 浦河測候所

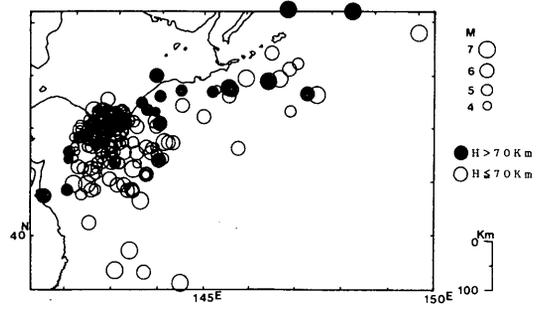
なお、浦河の最大震度を記録した1982年3月21日の浦河沖地震の有感地震回数、21日に26回、22日に15回であった。

また、1927年から1984年までの58年間の震度(I)と累積値(N')との関係は、第3図のようになっており近似式 $\log(N') = \alpha - \beta I$ の常数は、 $\alpha = 3.68$ 、 $\beta = 0.5$ となった。

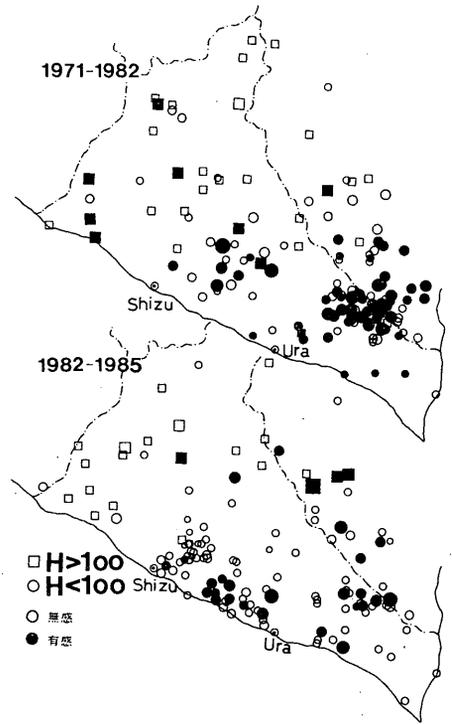
これで計算すると震度3以上は年に2.6回、震度4は0.8回、震度5は0.26回で4年に1回の割合で発生することになる。



第3図 震度と累積



第4図 震央分布図(浦河で震度3以上の地震)



第5図 日高地方内陸の震央分布図
(上段: 1982年浦河沖地震前)
(下段: 1982年浦河沖地震後)

§ 4. 震央の分布

4.1 震度3以上の地震の震央の分布

浦河で観測された震度3以上の地震の震央分布を見ると(第4図)、浦河付近から根室南東沖、青森県東方沖にかけて分布しているが、特徴的なのは、海溝沿いに弧を描いて並ぶ地震とその陸地寄りの浦河沖、及び日高山脈南部に密集したブロックがある。なお、1927年以降も岬付近から北西側の海岸線を含めて苫小牧付近までの内陸には深さ100km以内ではマグニチュード7.1を越える地震はない。

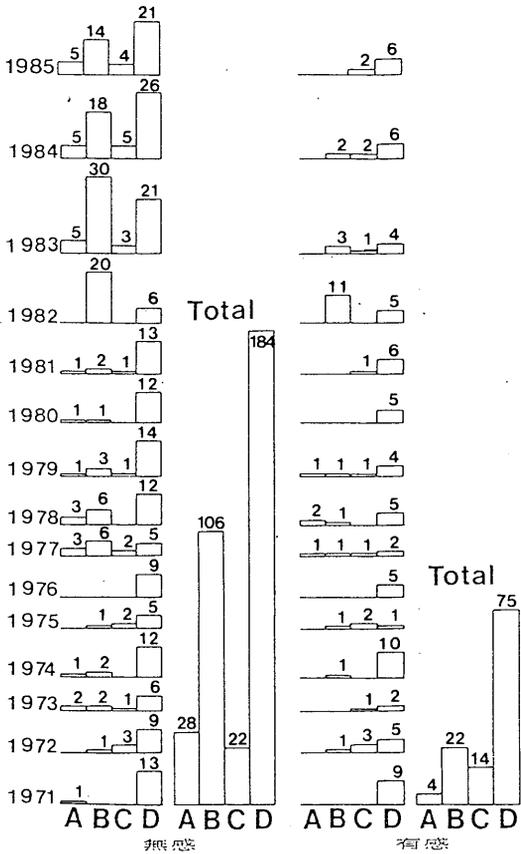
4.2 内陸で発生する地震の震央分布

第5図は有感・無感を含む日高内陸の地震活動区(1971年~1985年)で、震央は主に日高山脈付近・笹山西方断層・ペラリ山南方断層(第1図参照)と調和的に分布している。このことから内陸の地震活動を四つの領域に分けて考えることができる。

(A) 沙流川中流を含む平取町、門別町付近の日高西部

- (B) 笹山西方・節婦・ペラリ山南方断層を含む静内町, 三石町付近の日高中部
- (C) 西舍北方断層を含む浦河町, 様似町からえりも町にかけての日高東部
- (D) 日高断層を含む日高山脈付近(一部, 十勝側を含む)である。(第1図参照)

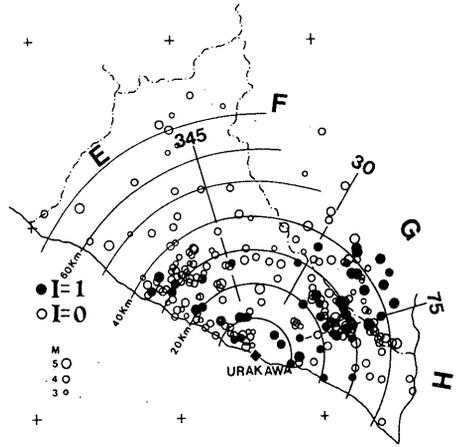
第6図は日高地方内陸の領域別, 年別地震回数を示したもので, この図から明らかなように, 浦河沖地震が発生した1982年以降B領域の日高中部の地震が増えており活動が活化したことを示している。この傾向は1985年になってもみられる。



第6図 日高地方内陸の地震回数

4.3 有感地震となる地震の方位特性

第7図は浦河周辺の内陸部で発生する深さ100km以下で震度1と震度0の地震について, 浦河からの距離と方位を示したもので, 北西側海岸線(方位300°)から内陸に向かって45°ずつ角度をとり4つの区域に分け, 方位特性があるかについて調べた。



第7図 有感地震と無感地震の方位特性

北方向(F区域)に発生する地震はマグニチュードに関係なくほとんどが無感となっているが, 北東方向(G区域)で発生する地震は有感になる割合が大きく, 東方向(H区域)でも北東方向(G区域)との境界付近で発生する地震は有感が多くなっている。

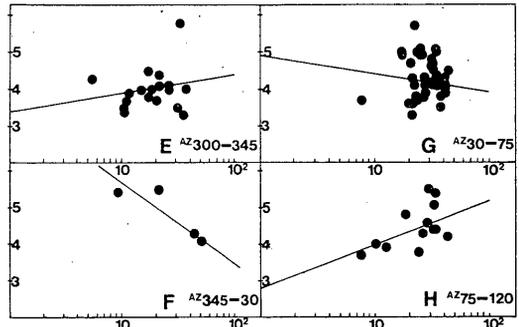
第8図は4つの区域に発生した深さ100km以下の有感地震全部について, 横軸に距離dを, 縦軸にマグニチュードMをとってプロットしたもので, 最小二乗法により最適曲線を求めると, E区域(方位300°~345°)

$$M = 0.42 \log d + 0.0014 d + 3.45$$

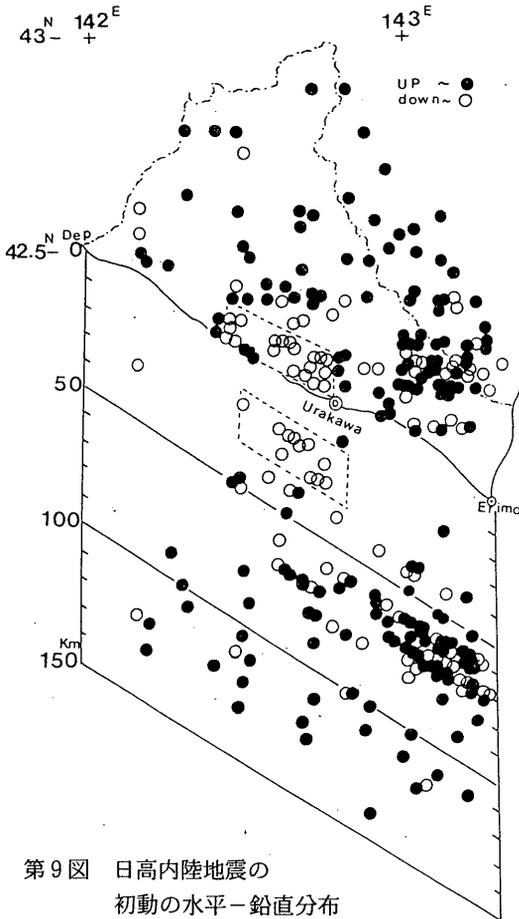
H区域(方位75°~120°)

$$M = 1.43 \log d + 0.0023 d + 2.58$$

となり, 浦河より30kmのE方向でM4.1から, H方向ではM4.6位から有感になることがわかる(川副ら1982, 市川1960)。



第8図 有感地震の規模と距離の関係図



第9図 日高内陸地震の初動の水平-鉛直分布

また、F区域(方位345°~30°)とG区域(方位30°~75°)についても最適曲線を求めたが、F区域は観測値が少なく、G区域は震央距離が1カ所に集中して、有感地震の地震規模と震央距離の関係がうまく表現されなかった。

4.4 内陸で発生する地震の初動分布

内陸で発生する地震の初動分布を見ると(第9図)、日高山脈を中心にほとんどが押し(●)で始まっているが、浦河西方の三石町から静岡町にかけ帯状に(破線部分)、引き(○)の分布が見られ深さも30~40kmに集中した部分があり類似した発震機構の地震層と考えられる。

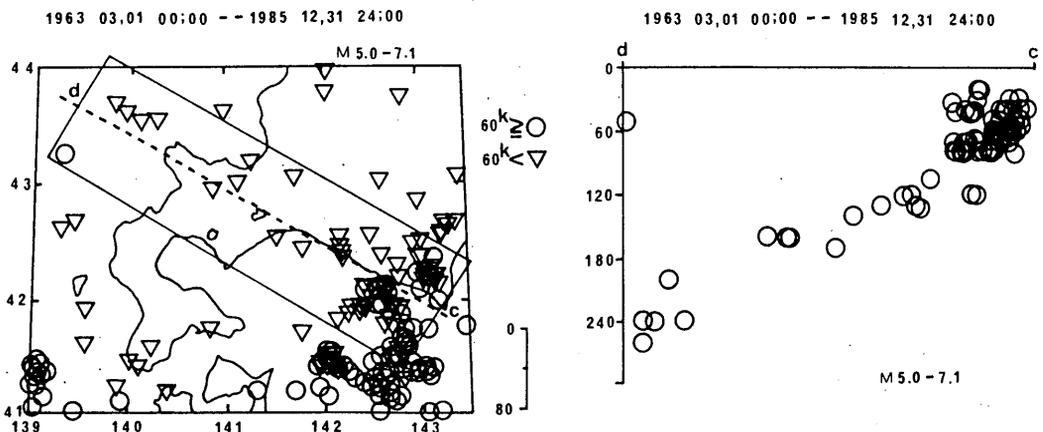
§ 5. 地震発生前の地震活動

5.1 深い地震との関連について

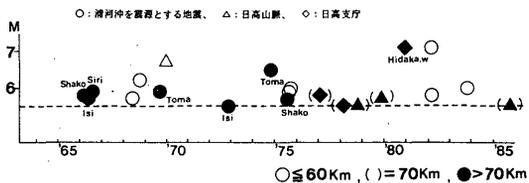
浦河付近に発生する地震に対して、深さ100km以深の地震が先行する傾向があることは宇津(1982)が指摘している。

ここでは浦河に電磁地震計が導入された1963年3月以降の地震について、第10図に示したように日高地方の海岸線に直交する形で100km程度の幅を海岸線にそって北西方向の積丹沖まで伸ばした長方形の区域内で、マグニチュードが5.5以上で浦河より北西方向で発生する深さ60kmより深い地震と浦河周辺に発生する深さ60km以浅の地震との関連について調べた。

区域内の北西方向の60kmより深い地震と浦河周辺



第10図 浦河付近から積丹付近に至る地震活動図(左)と断面図(右)



第11図 浦河北西象限の深発地震と浦河付近の地震の時間分布

の60km以内の地震の時間分布(第11図)を見ると北西方向の深い地震が浦河周辺の浅い地震より1~2年先行して発生する傾向があるように見受けられる。すなわち1968年の浦河沖地震に対して2年前に積丹沖・石狩・後志地方での深い地震が、1976年の浦河沖地震(M: 5.9, M: 6.0)に対して11カ月前に苦小牧沖でM: 6.5が、1977年の深さ70kmの日高内陸地震(M: 5.8)に対して18カ月前に積丹沖でM: 5.7の地震が、また、1982年浦河沖地震(M: 7.1)に対して14カ月前に日高支庁西部海岸部でM: 7.1の深い地震が先行して発生したように思われる。

このことはプレートが海溝からのものぐり込みによ

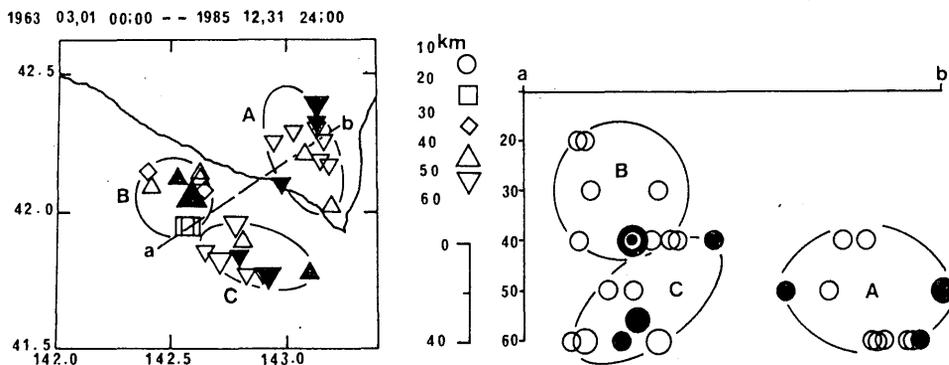
り発生する地震の場合、その深部である内陸で地震が先行するという説と調和的で注目される。

5.2 マグニチュード5以上の地震の震源分布と先駆的地震

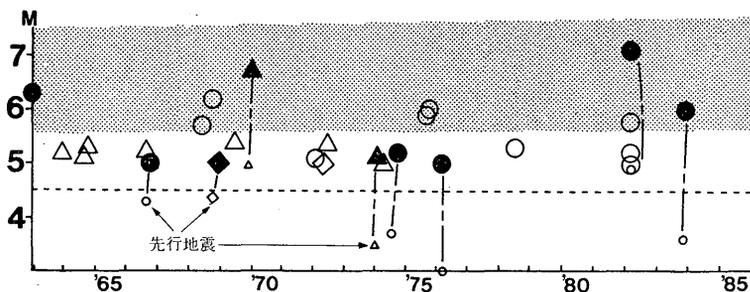
浦河に電磁地震計が導入された1963年3月以降、浦河周辺に発生した深さ60km以内でマグニチュード5以上の地震の震源分布図(第12図、左)と、その断面図(第12図、右)を見ると3つのブロックに分けることができる。

- A) 日高山脈及び日高内陸で深さ50~60kmを震央とするもの
 - B) 浦河南西沖で深さ20~40kmを震央とするもの
 - C) えりも岬南西沖で深さ50~60kmを震央とするもの
- である。

これらの領域で発生した地震のうち先駆的地震(地震発生前3カ月以内に半径10km以内で先行する地震)を伴った地震は黒く塗りつぶしたものである(第13図)。その発生比率をみるとA領域3/11、B



第12図 浦河付近(M \geq 5)の地震活動図(左)と断面図(右)



第13図 先駆的地震とMとの関係

○: 浦河沖, △: 日高山脈, ◇: 日高支庁(内陸)
塗りつぶしは、3カ月前以内、10km以内で先行する地震を伴ったもの(電磁地震計が導入された1963年3月以降)

領域2/9, C領域3/9となり大きな差はないように思われるが, B領域で発生した地震のうち6回は1982年3月の浦河沖地震の余震であることを考慮すれば, このB領域で先駆的地震が発生する比率はかなり高いと思われる。

§ 6. むすび

- (1) 浦河沖から日高内陸にかけて発生する深さ100km以浅の地震のマグニチュードの上限は1927年以降, 記録にある限り, $M: 7.1$ 以下であり1982年浦河沖地震が最大である。
- (2) 日高内陸の地震活動はほぼ活断層分布と調和している。
- (3) 1982年浦河沖地震以後, 日高内陸中部領域では地震活動が活発化している。
- (4) 日高内陸では方位により有感になり易い領域となりにくい領域がある。
- (5) 浦河西方の三石町から静内町にかけての海岸線に帯状に深さ30～40kmに初動が引きで始まる地震層がある。
- (6) 浦河周辺に発生する地震(60km以浅)に対して浦河北西象限に深い地震が先行して発生する傾向が見受けられる。
- (7) 浦河の南西沖の深さ20～40kmに発生する地震($M \geq 5.5$)は, 先駆的地震の発生する比率が高く, 1982年3月浦河沖地震はこの領域で発生した。

謝 辞

昭和58年～60年にかけての道南地区研究会で発表

した調査についてまとめました。

この間, 懇切丁寧に御指導下さった, 根室測候所須賀盛典所長, 種々の文献をお貸し下さり, 御助言を頂いた地震観測所松皮久義主任研究官, 札幌管区气象台稲葉邦幸主任技術専門官, 稲童丸純主任技術専門官ならびに技術部観測課の皆様は厚く御礼申し上げます。

また, 資料の収集に御協力や御助言を頂いた渡辺栄二前所長をはじめ浦河測候所の皆様に併せて厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 浦河測候所(1976): 日高地方の地震活動(～1975年)
 札幌管区气象台(1982): 昭和57年(1982年)浦河沖地震調査報告, 験震時報, 第47巻, 第1～2号別冊, 1～10
 活断層研究会(1980): 日本の活断層, 分布図と資料, 東京大学出版会, 10広尾56～57, 15浦河66～67
 川副信行・吉田明夫(1982): 静岡における有感地震のマグニチュード-距離関係とその方位特性-昭和58年度東京管区地方気象研究会誌, 第16巻
 市川政治(1960): 地震規模と最大有感距離, 験震時報, 第25巻3号, 13～17
 宇津徳治(1982): 浦河周辺の地震活動(1885～1981年), 地震予知連絡会会報, <第28巻>, 19～20