

アラスカ地震の速報

まえがき

新潟地震の記事が本号に載る機会に 先般アラスカで起きた大地震の様子をこれと比べる意味で紹介する。アメリカ合衆国地質調査所では 地震後早速に応急調査を行ない その結果は一月足らずの間によく整理されて速報 (U. S. Geological Survey, Circular 491) として公表されている。この紹介文に使ったいろいろの記録は おもにこの速報に準拠している。

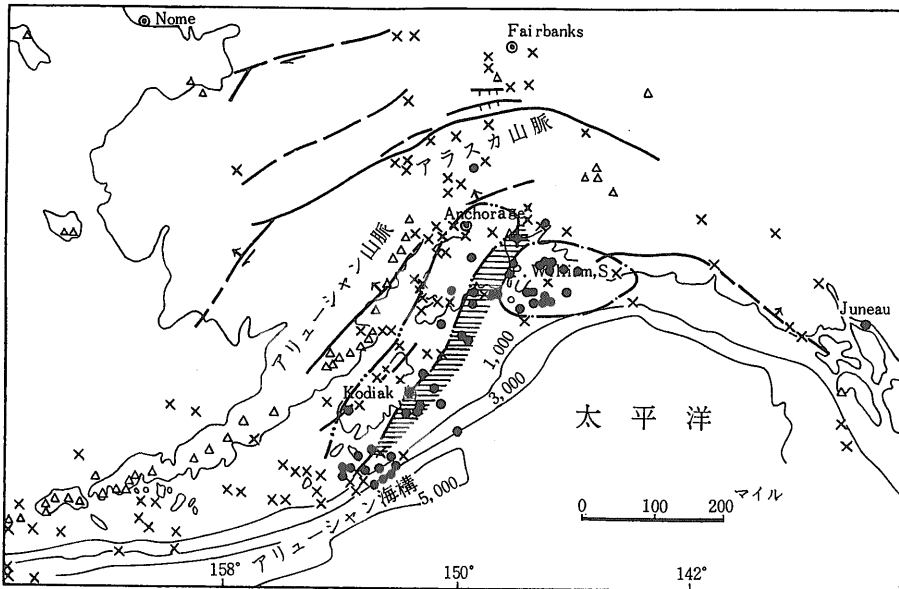
地震の性質および地殻変動

カムチャッカからアリューシャン列島を経て アラスカ南岸に至る島弧に沿う太平洋辺縁には 顕著な中・浅発地震帯が走っていることが 過去の無数の地震の記録によって知られているが 今回のアラスカ地震もその一部が活動したものである。日本で言えば 新潟地震とはちがって 三陸沖・十勝沖などの大地震のように 環太平洋外側地震の一つである。

本震は3月27日午後5時36分(アラスカ標準時間)に発生し 震動は1分から4分間続き 中・南部アラスカ

の陸上約50万平方マイルの範囲で人体に感じ ことに海岸地方約5万平方マイルは尽大な災害を受けた。震央は Anchorage 市の東方約80マイル Prince William Sound という名の湾の北岸 震源の深さは20kmと計測されている。地震の規模は8.4~8.6と概測されており この値は新潟地震の7.7 関東地震の7.9に比べて格段と大きいエネルギーを示し 1906年のサンフランシスコ地震の8.3の2倍以上 1960年のチリ地震の8.4と同等もしくはそれ以上である。世界的にみて 地震の規模としては8.5が最大で それより大きいものは実質上まずありえないと一般に考えられていることからみて 今回のアラスカ地震は超一級の規模であったと言える。

引き続き余震が起こり 3月30日の朝7時頃までに起きたおもなものだけでも52におよび そのうち最大のもは規模 6.7であった。この52の主要な余震のうち2つの例外を除けば 本震の震央から南へ 400 マイル以上に延びる地域に発生し そしていずれの余震もアリューシャン海溝の内側 アリューシャン島弧構造に属す



アラスカ
地体構造
と地震の
現象と
関係

- △ 活火山および休火山
- × 過去大地震の震央
- ◆ 3月27日地震の震央
- 3月30日早朝までの余震々央
- 地質学上のおもな断層
- 3月27日地震による隆起地帯
- " " 沈降地帯
- " " 両者の間の構造運動帯

るアリューシャン山脈やアラスカ山脈の外側の間の海域（そのうちの島や半島を含む）に位置している。なお震源の深さは 20~60km で 内側に発生するものほど少しづつ深くなっている傾向がみられる。一般に余震が発生する地点を包括する地下の体積は そもそも本震を突発させたその地震全体のエネルギーが貯えられていた範囲と思考されており アラスカ地震は アリューシャン海溝から島弧の地下深所へ向って緩く傾斜する変動帯に鬱積されてきたストレスが 解放されたことによって発生したものであることに間違いなからう。

アリューシャン山脈やアラスカ山脈などの島弧構造の上には 活火山や休火山がおびただしくならんでいるが 今回の余震群はこの火山帯内やさらにその内側には発生していない。また本震の震央に最も近い活火山は 100 マイルほど離れていて 地震に際してその火山活動にはなんらの変化も見られなかった。

アラスカの陸上には 地質構造上に重要な意義をもつ数多くの構造線が 島弧構造と平走しているが 上述の余震帯はこれとやや斜交している。地震の際 断層面に沿って地層が多少転位したかもしれないが これらの地質学上の断層は地震の本源とは無関係であった。

今回の地震によって 本震の震央から南西へ Kenai 半島から Kodiak 島に及ぶ延長約450マイルの地帯は沈降し 本震の東南方の P. William S. を含んだほぼ長径 200 マイル 短径 100 マイルの地域は隆起した。沈降帯では 5.4 フィート隆起帯では 7.5 フィートの沈下・上昇をそれぞれ記録した所があり この地方の三角点網や海図は測量し直す必要があると言われていた。沈降地帯では 所々で陸上に海水が浸犯し 一方隆起した P. William S. などでは海辺に泥土帯が広く露呈したり 水深減少により碇泊施設の機能が阻害されたりしている。沈降・隆起両地帯を境する転換帯は 前述の余震発生地域の中軸に沿って南西海域に 300 マイルくらいまで長く帯状に延びていると推測されるが これが断層の形のものか撓曲であるかは まだわかっていない。

地震による災害

超一級の大地震にしては災害は大きく伝えられていないが これはアラスカが人口稀薄なせいである。それでも114人が失われ 損害は5~7.5億ドルに上ると言われている。とくに沿岸の被害が特記すべきで 漁業・船舶工業の基地は経済力を大方喪失した。新潟の時のように石油タンクの火災もあった。また各種構築物と地盤地質とが震災に深い関係にあることが所々でみられた。

A. 陸上の災害

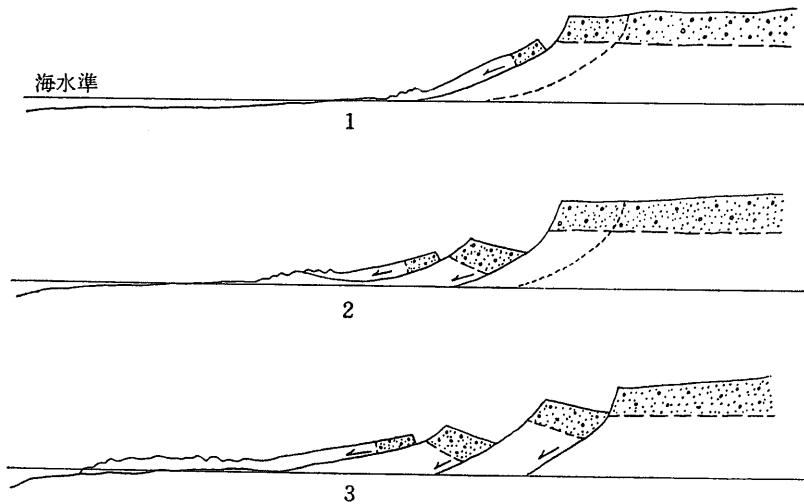
山岳地帯では山崩れや おりから積雪期で雪崩れが生じ その他橋梁の落下や 路盤の昇降によって 道路・鉄道が随所で途絶した。ただしトンネルは被害がほとんど無かったことは 新潟地震の際の羽越線と同様である。河岸の山崩れの土砂に河水が吸い込まれ 下流の流量が一時激減した川もあった。

柔らかい堆積物からなる平野地では 新潟と同様に地割れや 地盤の不等沈下を生じた。そして割れ目から地下水と共に土砂が噴き出す噴砂現象も見られ そのあるものでは 泥を混じえた水が 50~100 フィートの高さに吹き上げ またあるものでは累積した土砂が長さ 100 フィート 高さ75~100フィートにも達した。

水道が止まった例が多いが これは停電や配管系統の潰滅のせいで 地下水くみ上げの井戸そのものは安全であった。井戸内の水面は数フィートから二十数フィート下降した例があり これの回復に十数日を要した。震動によって地層の空隙が増加し これに地下水が吸い込まれて飽和するまでに日数を要したのであろう。これに対して上述の噴砂現象は地下水圧の一時的増加を示す例である。地震のショックによって地下水の平衡が一時乱されるがその結果は必ずしも一様でなく 上水井戸と噴砂現象の両例を比べてわかるように 所によっては正負相反するような水圧変化現象をひき起こしている。

地盤沈下が所々に生じ ある所では冠水した。沈下に関する面白い記録も得られた。ある井戸で深さ 477 フィートのうち 468 フィート以下は堅い基盤岩に達していた。地震後この付近は全体に4.5~6.0フィートの地表沈下を記録したが 同時に井戸鉄管は前の位置から 2.5 フィート地上に抜け上った。この 2.5 フィートは 468 フィート以浅の未固結の第四紀層の圧密量であり 残り 2~3.5 フィートだけが地震による広域な地殻変動量である。また別の例では 60フィートのパイル打ちを基礎とした橋梁において 橋へ進入する道路面が橋面より1.0~1.5フィート余計沈下した。この値は表層60フィートの圧密量であることになる。新潟地震でもガス井戸などの抜け上りや 路上のマンホールの飛出などが方々で観察されている。近く新潟で水準測量によって今回の地震に伴う地盤変動を測る時にも その値は広域の地殻変動量と表層の沈下量とが加算されたものであることに注意すべきである。

アラスカ第一の都市 Anchorage は震央から少し離れていたが 海岸段丘に位置していたため 震央に近い P. William S. 岸の堅い岩盤上に位置する集落よりも震動



Anchorage
地すべりの進行
推定図

による建物の被害に関する限りでは かえって大きかった。被害のもっとも著しいものは段丘先端の崖に近い部分に生じた地すべりのせいであった。この段丘は洪積期の氷河が供給したと推察される軟弱な細かい粘土とその内に介在中粒の砂との成層と その上の上のっている礫層から構成されている。本震とともに先端部に逐次割れ目を生じ かくて分離された地塊が前方へ相次いですべり出して崩れ落ち その上や段丘麓にあった人家をたくさん破壊した。目撃者の話ではこの地すべりや破壊は比較的静かに むしろ音も無く行なわれたようで そのため人命には大きな被害はなく 新潟におけるアパートなどのゆっくり転倒したのと似たような進行であったであろう。

B. 沿海の災害

アラスカ南岸は氷蝕地形の沈降海岸で フォード地形がよく発達している。フォードの奥には 水河から供給された川のデルタがあり そこだけがドック・鉄道などの施設に格好な平坦な場所を与えていることが多く 集落もそこに位置している。このデルタは静かな海に堆積した細かい泥土から成り 水に飽和しているだけでなく フォード壁の急傾斜基盤面の上の上のっており しかもデルタの舌端は30~35度の急傾斜で深海に没入していると言う まことに崩れやすい不安定な地盤である。本震のショックによって デルタ先端に広範囲の海中地すべりを生じ その上の諸施設は一瞬にして深海へ飲み込まれてしまった。残った沿岸陸上には 今も海岸に平行な割れ目が急角度に口を開けており なお危険が感じられる。地震に津波は付き物になっているが 新潟地震では波があまり高くなく 低地に浸水を見舞ったほ

かは破壊の暴威を振わなかった。アラスカ地震では津波が大きくしかもこれに3種類もあった。

一つは前述のフォードの中の海中地すべりに伴う地区的のもので 地すべりによってデルタの前方数100フィートから一マイルくらいの沖合で 海水が急にかき乱されて泥土混じりの盛り上りを生じ そこから大波が押し寄せてきたものである。本震から数分後には陸上を襲い所によっては波の高さ30~35フィートに達し 海辺の人家などを破壊した。

次には広域に及ぶ本格的な地震津波で その余波は日本でも検知されたほどである。この津波は本震後30分くらいしてやってきた所が多く 一時間から一時間半の不規則な長い周期で繰り返し 高さ20~30フィートになり 鉄道の機関車すらも動かしたほどで 広い範囲にもっともひどい損害を与えた。所によって 最初の波があるいはその後の波がかえって高かった。一度避難した人が 次の高波でさらわれた例もある。翌朝の4時頃になってやっと津波は納まった。

今一つは本震後数分で沿岸各所に殺到した大波で その高さは15から35フィートに達し海拔90~220フィートの高い所にまでもはい上がり 沿岸で大破壊を行ない人命を奪った。発生の原因は不明であるが 本震とともに沿岸地方ならびにこれに連続する大陸棚が全体として急に傾動し このため水を盛った盆を傾けたときのような現象を示したのかもしれない。

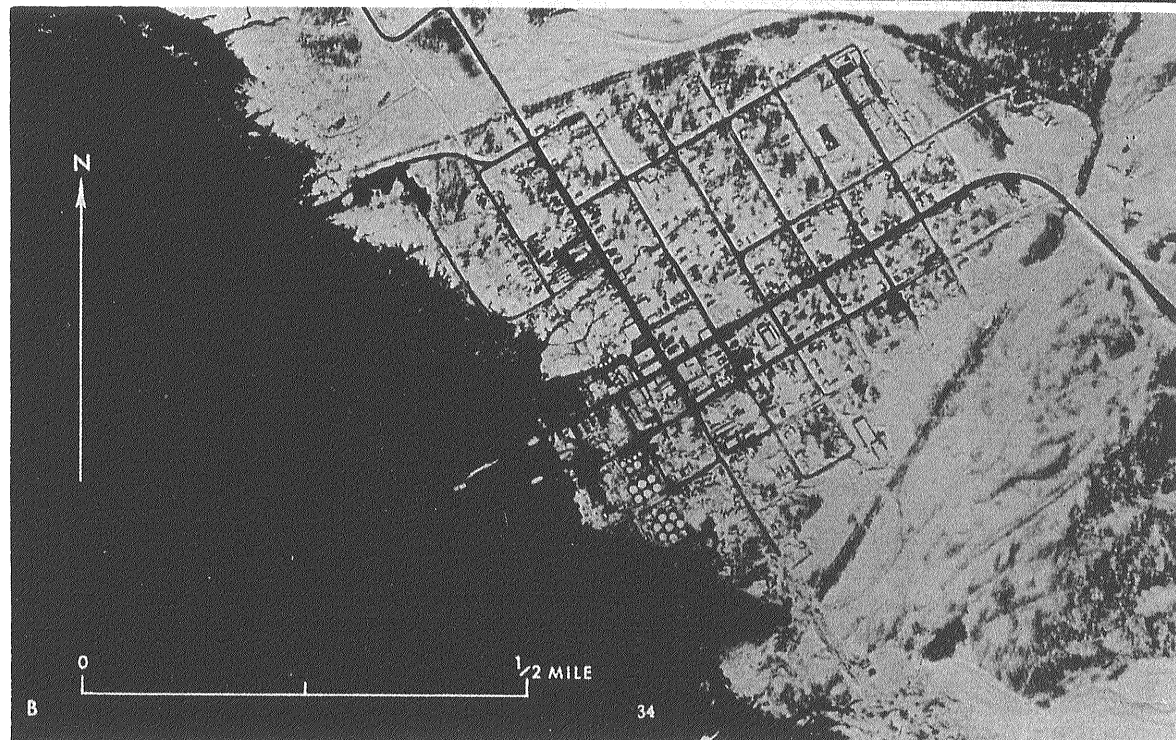
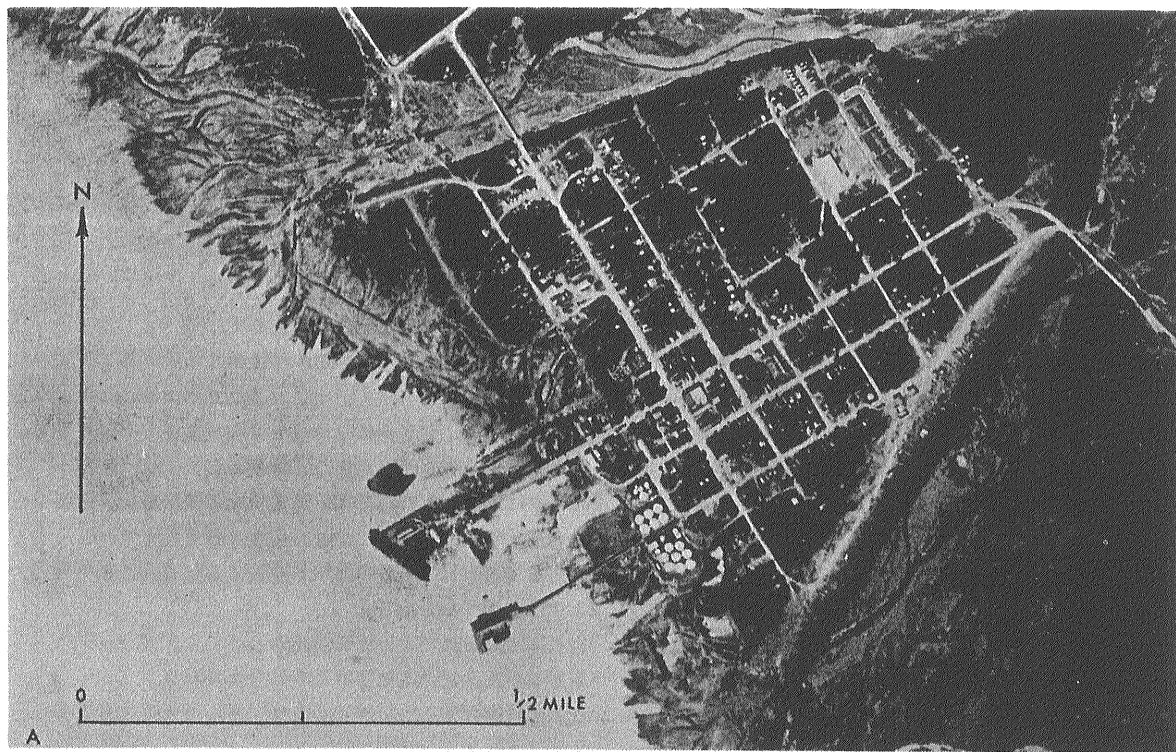
付 言

大地震の際に地質調査を行なうことは 地球物理学的の調査などと相まって 地震そのものの本質に関する学問知識の向上に貢献することは言うまでもない。それ

だけでなく 建造物の地盤地質の良否が 平常では長い年月を経てはじめてその影響が目に見えるようになるのに新潟地震でもアラスカ地震でも 一瞬のうちにこれを実験してみせてくれた。震災はまことに不幸な出来事であるが 私たちがこれを科学的に調べさせていただく

のは この明りょうな結果を直接には災害地の復興に資するとともに いつかどこかで発生するであろう大地震に備えて 人々の生活や 建築物の保全に益する防災上の経験資料を積み上げていきたいと願っているからにほかならない。

(編集係)



海中地すべりの結果生じた沿岸決壊を示す地震前(A 1954年)と地震後(B 1964年4月)の航空写真 海岸線が大幅に後退し港湾施設が徹底的に消失している