

1993年北海道南西沖地震とその地質災害

能條 歩¹⁾・正田吉識²⁾

The geological hazard associated with Hokkaido Nansei-oki earthquake in 1993.

Ayumu NOJO¹⁾ and Yoshinori HIKIDA²⁾

key words : 北海道南西沖地震, 津波, 噴砂, 液状化現象,
Hokkaido nansei-oki earthquake, Tsunami, Sand-eruptions, Liquefaction.

1. はじめに

1993年7月12日の22:17に発生し、震源付近の奥尻島を始めとする桧山地方に多大なる被害をもたらした「平成5年（1993年）北海道南西沖地震（以下“北海道南西沖地震”と標記する）」は、地震災害の恐ろしさを強烈に我々に印象づけるものであった。さらにこの地震は、島国である日本に住みながら、一般には“地震＝津波”という基本的な危機意識が希薄であることや自然の認識に甘さがあったことを多くの人に痛感させるとともに、自分の住む地域の持つ地形的あるいは地質的な特性をよく知らずに生活しているという現状を浮き彫りにした。

地域の地形や地質などを詳しく知ることは、その地域の成り立ち（地史）を知ることであると同時に、これから起こるであろう現象（災害）を知ることでもある。そうした観点から、本論では今回の地震に伴って生じた地質現象のうち、いくつかの特徴的なものを報告する。

2. 北海道南西沖地震について

北海道南西沖地震は、気象庁より次のように発表された道南地方では類を見ない巨大地震であった。

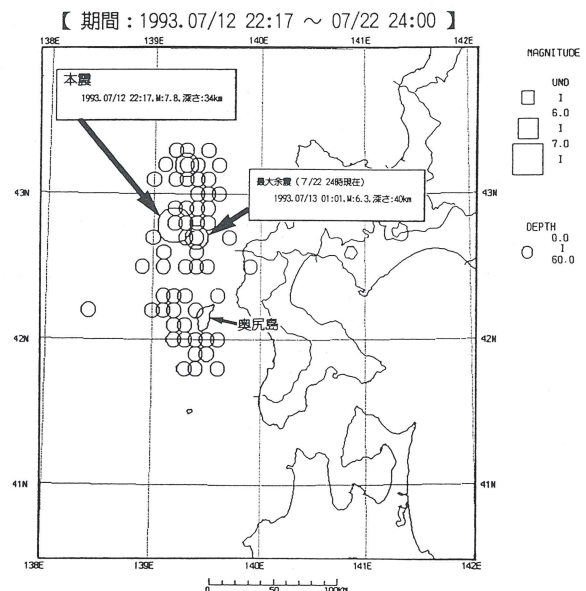
地震名：平成5年（1993年）北海道南西沖地震

発生日時：1993年7月12日22:17

震源：北海道南西沖、深さ34km

震央位置：北緯42度47分、東経139度12分

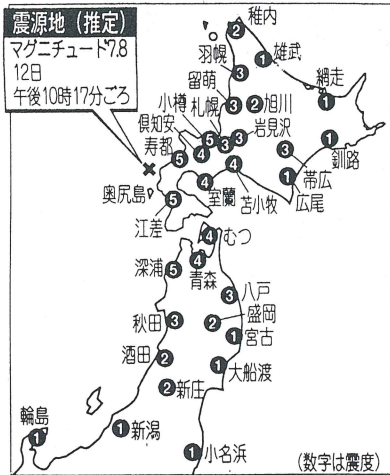
マグニチュード：7.8



第1図 震央分布図（震源決定された有感地震のみ：北海道開発局函館開発建設部，1994）

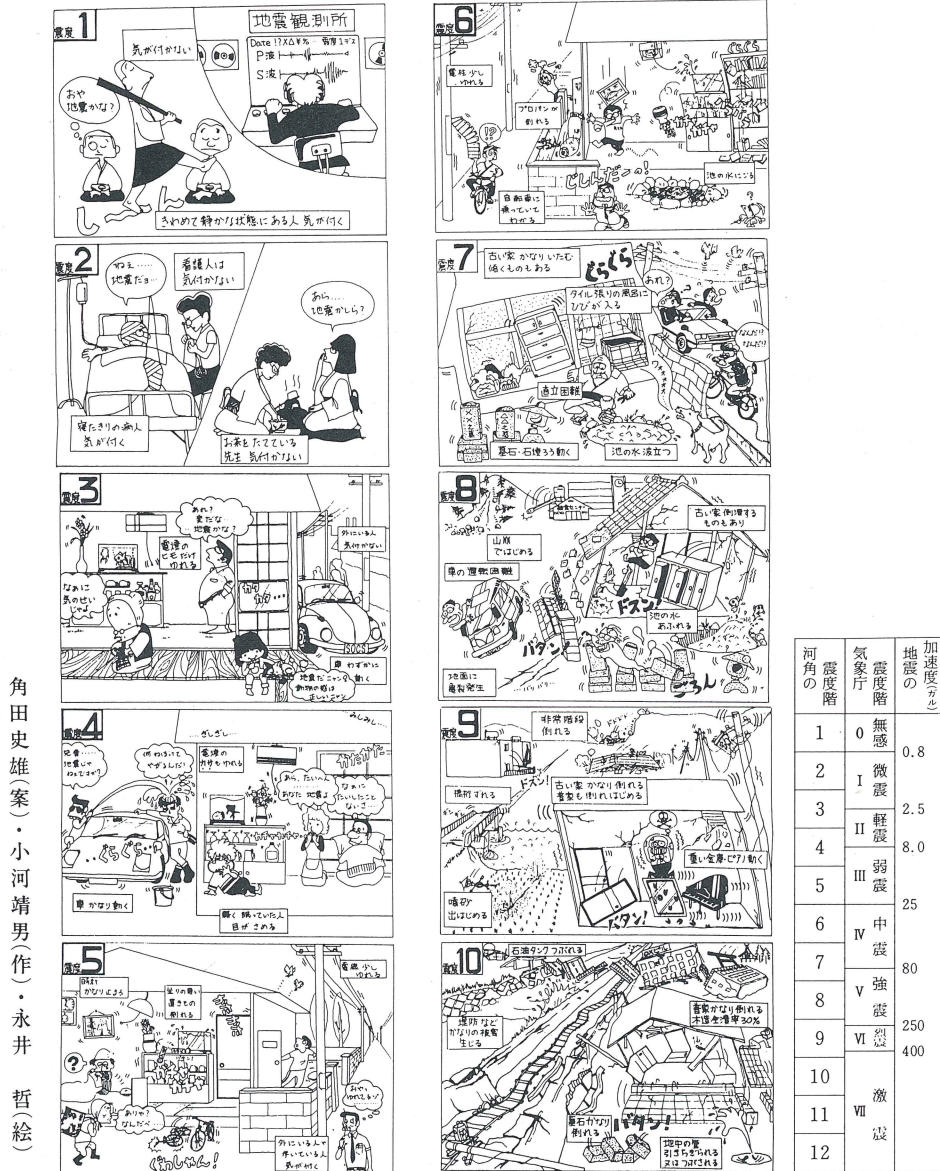
¹⁾ 今金町博物館建設準備室。The Preparative Office of Museum in Imakane, Imakane, Hokkaido, 049-43 Japan.

²⁾ 北海道大学大学院地球環境科学研究科。Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido, 060 Japan.



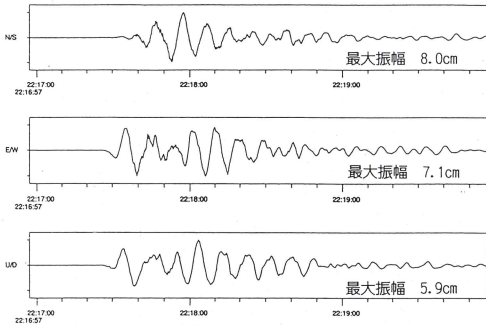
第2図 各地の震度
(北海道新聞7月13日夕刊)

今回の地震は、奥尻島を取り囲むような震源域を持つ非常に大規模な地震であった(第1図)。また、各地の震度は奥尻島の震度6を始め、江差・寿都・小樽・深浦で震度5を記録するなど1983年の日本海中部地震(マグニチュード7.7)を上回るマグニチュード7.8を記録している。瀬棚・北松山・今金など北部松山には測候所や気象台がないため、これらの地域における震度は発表されていないが(第2図)、今金町市街地(字今金)においては、体感と被害状況から判断すると震度5の強震であったと考えられる。また、日下(1993)は、地域の高校生120人以上の体感を河角の震度階(改正メルカリ震度階:第3図)により集約し、旧河川跡などの現世河川堆積物層の分布域は震度6の烈震であったとしている。

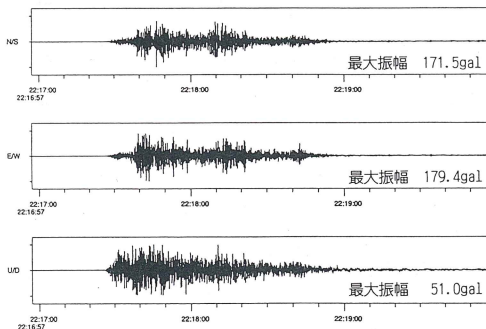


第3図 河角のマンガ震度階および気象庁震度階との対照表(いずれも地学団体研究会編, 1982)

寿都測候所：変位波形



寿都測候所：加速度波形



(気象庁資料から)

第4図 87型電磁式強震計波形記録（10秒特性：
北海道開発局函館開発建設部，1994）

第1表 北海道南西沖地震による北海道下の
主な被害（北海道南西沖地震対策本部資料；
1993年7月30日9時現在：佃ほか，1993）

	死者	行方不明	負傷者	住 家		
				全壊	半壊	一部損壊
全 道	196	40	236	558	247	2191
奥 尻 町	167	37	63	406	28	72
神恵内村	2			1	1	11
島 牧 村	7	1	14	22	8	10
瀬 棚 町	6		16	25	13	52
北檜山町	4	1	31	49	37	201
大 成 町	9	1	41	34	31	28
小 樽 市						14
古 平 町						15
岩 内 町			2			93
共 和 町					1	2
蘭 越 町						58
ニセコ町						4
寿 都 町			5			11
黒松内町						114
今 金 町			15	4	4	132
熊 石 町						88
乙 部 町				1	22	61
厚沢部町			2	1	10	46
江 差 町			6		24	306
上ノ国町					1	9
松 前 町	1		3			26
福 島 町			3			55
知 内 町			2			4
木古内町			4			23
上 磯 町					6	97
大 野 町					5	18
函 館 市			1			28
恵 山 町						3
七 飯 町					1	22
砂 原 町			1			5
森 町			3	4	6	38
八 雲 町			7	2	11	39
長万部町			13	9	38	462
豊 浦 町						1
室 蘭 市			2			16
登 別 市			2			2

なお、このとき震度5を記録した寿都測候所では最大振幅8.0cm（南北方向）を記録している（第4図）。この地震に伴って各地で多くの被害が出たが、人的被害は渡島半島の日本海沿岸北部に集中している（表1：佃ほか，1993）。

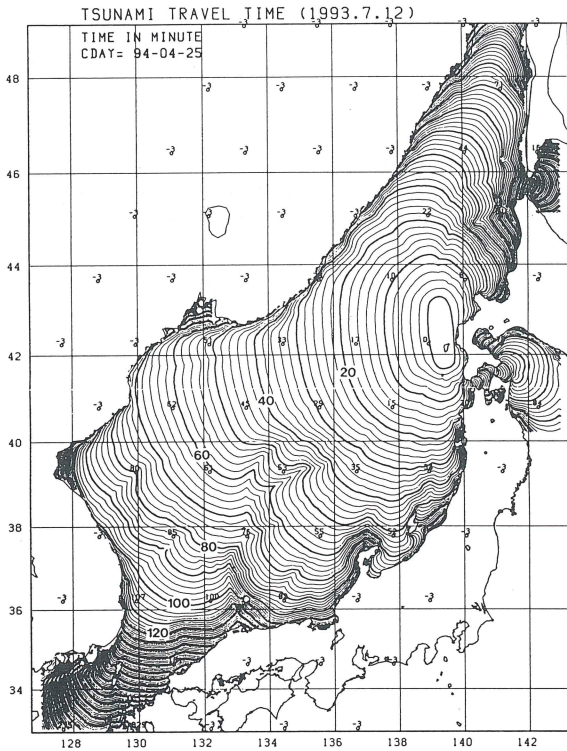
3. 地質現象－災害の実例－

1) 津波

震源が海域にある大地震の場合、災害としてもっとも懸念されるのは津波であろう。今回の奥尻島を中心とする津波災害は、地震の頻発する島国に生活する日本人でさえ津波に対する認識が十分であるとはいいがたい、ということを経験している。

北海道南西沖地震を例にとれば、震源域で発生した津波は時間と共に日本海を伝わり（第5図）、奥尻島では地震発生後の4～5分後には早くも第1波が押し寄せている。当日の地震発生時刻は22：17であったが、札幌管区气象台から津波予想（オオツナミ・ツナミ・ツナミチュウイ）が出されたのは22：22である。この情報はN T T札幌情報センター・第1管区海上保安本部・NHK札幌放送局・北海道警察本部に知らされたが、これらの機関から一般に発表されたのは、すでに地震発生から10分を経過した22：27分以降であった（北海道開発局函館開発建設部，1994）。したがって、被災地の住民は22：27分以降のニュースなどで津波に関する情報を得たわけであるが、「・・時頃に津波が来ると考えられます！」という警報が出されたその時には、すでに多くの被害が発生していたのである。

奥尻島の住民には日本海中部地震津波の体験があったが、今回の場合は、予想以上に早くて規模の大きな津波が押し寄せたことや松山地方が地震などの気象観測疎疎地であることが災いし、迅速な警報活動ができず、災害発生時の個人の判断がその後の明暗を分ける決定的要素となった。事実、奥尻



第5図 北海道南西沖地震の津波伝播図
(岡田・中村, 1994)



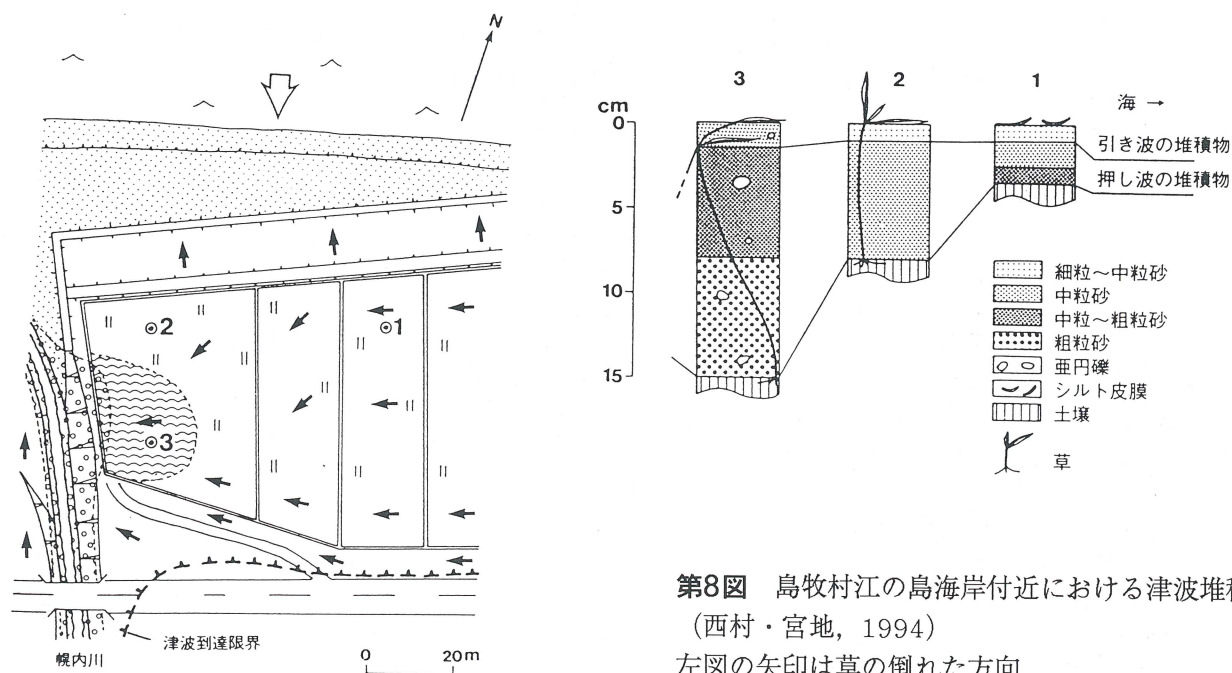
第7図 北海道本土津波浸水高
(単位はm:都司ほか, 1994)



第6図 奥尻町藻内の津波痕 (植物の枯れた所まで浸水)

島の青苗地区においても、地震発生直後に高台へ避難して難を逃れた人や、反対に過去の経験（日本海中部地震）から「津波が来るまでは時間がかかる」と判断して命を落とした人のことなどが報道されている。このように、津波などの地震に関する情報の周知が遅れることにより、混乱が生じて危険回避が遅れるといったことに関する問題が、この災害においてにわかにクローズアップされている。そのため、その後徐々に観測機器の更新や観測点の増設、連絡体制の迅速化などがはかられるようになり、94年の10月4日22:23に発生した北海道東方沖地震では、22:28に津波警報が出され、22:30のテレビニュースでそれが周知されるなどの改善がはかられていた。このときは地震発生から警報発令まで5分かかっているが、実際にはもっと早く津波予想が行われ、震源と陸地の関係から津波が来るまでにある程度の時間がかかると考えられたため、正確な計算をするためにさらに若干の時間を取る余裕がこの5分の間に含まれていたという。ただし、市町村の防災関係機関に即座に伝達されるはずの情報が行き渡らず、町村独自に避難勧告を出した例も指摘されていた。このときも、結局安全対策は行政の担当者や一般の人達の個人的判断に委ねられていたのである。これらのことは、地震災害発生時の個人の意識が、生命の安全確保に関する最も重要かつ不可欠な要素であることを示している。

津波は奥尻島だけでなく、渡島半島側にも押し



第8図 島牧村江の島海岸付近における津波堆積物
(西村・宮地, 1994)

左図の矢印は草の倒れた方向

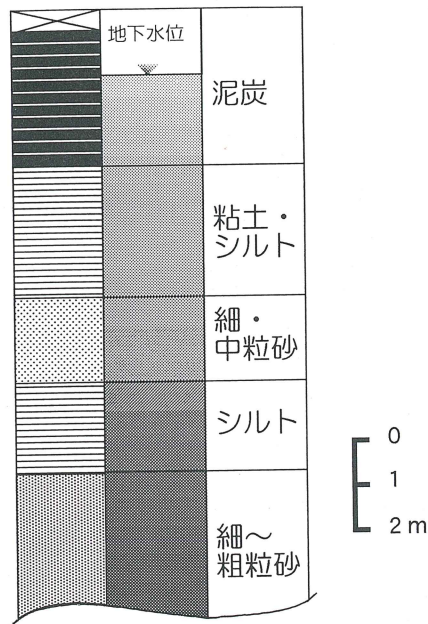
寄せている（第7図）。津波の押し寄せる高さは、海底地形や海岸線の形によって変化するので、隣接する地域でかなり津波浸水高が異なっていることもある。なお、青苗や大成町太田地区などの最大被災地では、自然の海岸地形とそこから突き出た防波堤のなす隅角部の頂点に津波エネルギーが集中し被害も大きかったため、港付近で防波堤と海岸線とに囲まれたような状況の地域には居住区配置計画に配慮が必要であるという指摘もある（都司ほか, 1994）。

津波には災害を引き起こすということのほかに、堆積作用を行うという側面もある。今回の津波でも、島牧村江の島海岸の休耕田で堆積現象が記録されている（第8図：西村・宮地, 1994）。この記録では、まず押し波により砂が厚く堆積し、その後の引き波によりさらに砂が薄く堆積したというプロセスが考えられている。また、押し波堆積物は下部ほど粗粒で上位の引き波堆積物は細粒であるため、見かけ上は上方に向かうにつれて細粒化しているという。このことは、このような堆積物が発見されることが、海浜の古環境を調査するに際し、海水準変動による堆積物や砂丘堆積物、あるいは高潮の堆積物などとは異なった堆積環境の指標となる可能性を示唆している。

2) 地すべり

今金町周辺における災害現象のうち、地すべりなどの斜面変動は災害としては規模の小さいものがほとんどであったが、震源付近の奥尻島などでは、かなり大規模な斜面変動が起きている。これらの斜面変動は、発生機構と形態から、Ⅰ岩盤すべり、Ⅱ崩積土すべり、Ⅲ岩盤崩壊、Ⅳ岩石崩落、Ⅴ表層滑落、Ⅵ亀裂、Ⅶ岩屑流の7タイプに分けられている（雨宮ほか, 1994）。

雨宮ほか（1994）によれば、30名という北海道における斜面災害史上最大の死亡者をだした奥尻港地すべり（洋々荘裏）や釣懸川の地すべりなどはⅠの岩盤すべりに含まれ、発生源の高さ（頭部から末端まで）に比較して延長（奥行き）が短く、地震以外の地すべりとは著しく異なる特徴を持つという。この岩盤すべりの場合、発生した移動土塊は斜面下部を雪崩状に流下する 경우가多く、発生源のほとんどは新第三系の火砕岩類からなる斜面で、推定土塊量は奥尻港地すべりでは $1.5 \times 10^5 \text{ m}^3$ であった（雨宮ほか, 1994）。



第9図 豊田小学校のボーリング柱状図
(日鉄鉱コンサルタント, 1983を改変)

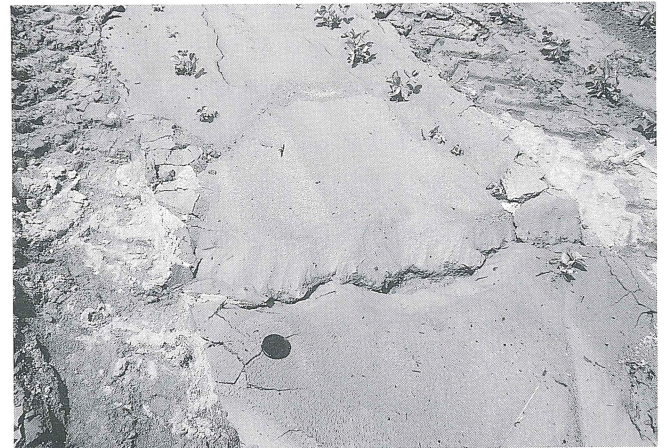
3) 液状化現象（噴砂・断裂）

報道機関などにより新聞紙上で紹介された北松山町や森町だけでなく、今金町内においても比較的被害が大きかった西部地域（豊田・金原・八束など）では、家屋の倒壊や水道管の破裂などの他に、斜面の崩落・道路の陥没やひび割れ・堤防の決壊などの地盤災害が著しかった（能條, 1994）。

これらの災害にはいわゆる噴砂現象を伴うものが多く、地盤の液状化現象がこの災害の直接または間接の原因であったといえる。液状化現象をおこしていたと考えられる地域は、地元の人達が“古川”と呼んでいる軟弱地盤、つまり旧河川跡などの現世河川堆積物層上に集中している。このような地域の地下は、砂・礫・泥・泥炭などの固結度の低い堆積物が広く分布し、



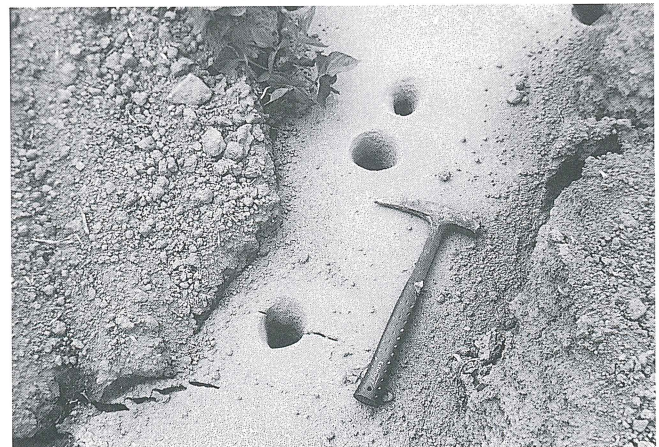
第10図 噴砂のタイプ 1) 火山型（字豊田）



第11図 噴砂のタイプ 2) 割れ目噴火型（字神丘）



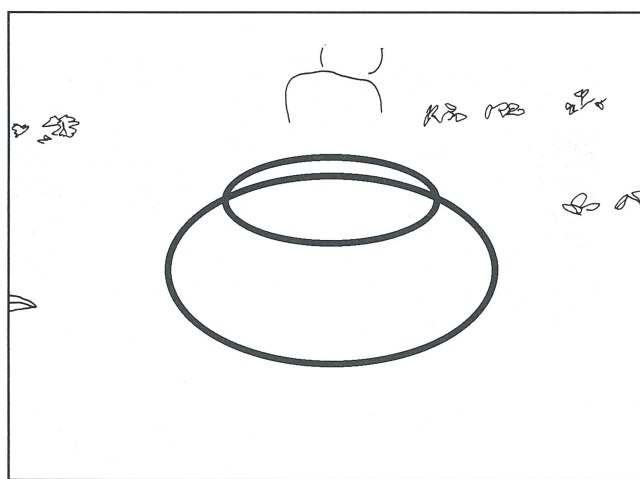
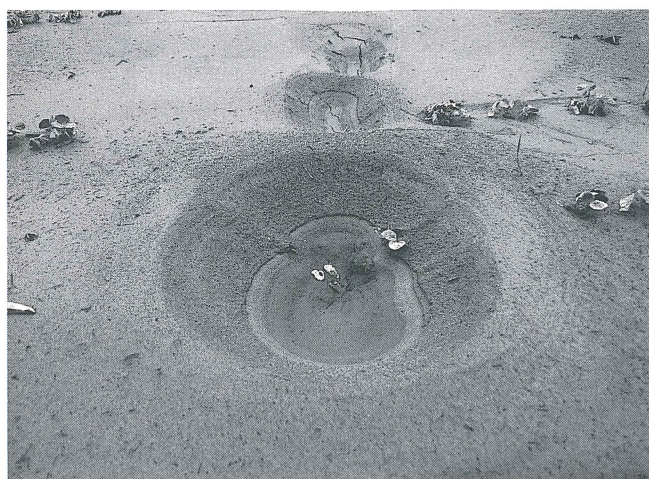
第12図 噴砂のタイプ 3) カルデラ型（字神丘）



第13図 噴砂のタイプ 4) 円管型（字豊田）

付近で実施されたボーリングデータによれば地下水位（孔内水位）も地表下0.2~1.4mと高い（日鉄鉱コンサルタント，1982，1983：第9図）。こうした地盤のところに前述したような地盤災害，特に液状化とよばれる災害が多く発生することは，1964年の新潟地震を始め，1978年の宮城沖地震，1983年の日本海中部地震などの経験から土質力学上のいわば常識となっていた。

なお，噴砂の形態にはその産状からいくつかのタイプがあるものと考えられる。仮に噴砂の形態からこれらを分類すると，Ⅰ）火山型，Ⅱ）割れ目噴火型，Ⅲ）カルデラ型，Ⅳ）円管型などがある（第10~13図参照）。もちろん厳密には産状形態だけでなく，噴出の状態をも含めて分類すべきであるが，噴出の形態についてはわずかに日下（1993）で“大きな地割れの所ではドボドボと「自噴井」型の噴水が，狭い割れ目からはシューと「散水」型の噴水が観察された”と記録された程度の情報しかない。また，それらの目撃談と実際の産状とがどう対応するかは現在のところ定かではない。おそらく，前述の分類のⅡ）割れ目噴火型とⅢ）カルデラ型は「自噴井」型の比較的穏やかな噴出で，火山型と円管型は「散水型」の勢いのある噴出だったと考えられるが，噴出の目撃があまりに少なく断定はできない。また，第14図に見るように，最初の噴出で形成された火山型の噴砂跡が，次の噴出で一部破壊されて最終的に瓢箪型（ひょうたん）になっていることから，噴出は一度きりではなく，同じ所から複数回（少なくとも2回）断続的に起こったと考えられる。さらに，大きな地割れのところでは「自噴



第14図 複数回の噴出跡 噴砂跡が重なっている（字豊田）

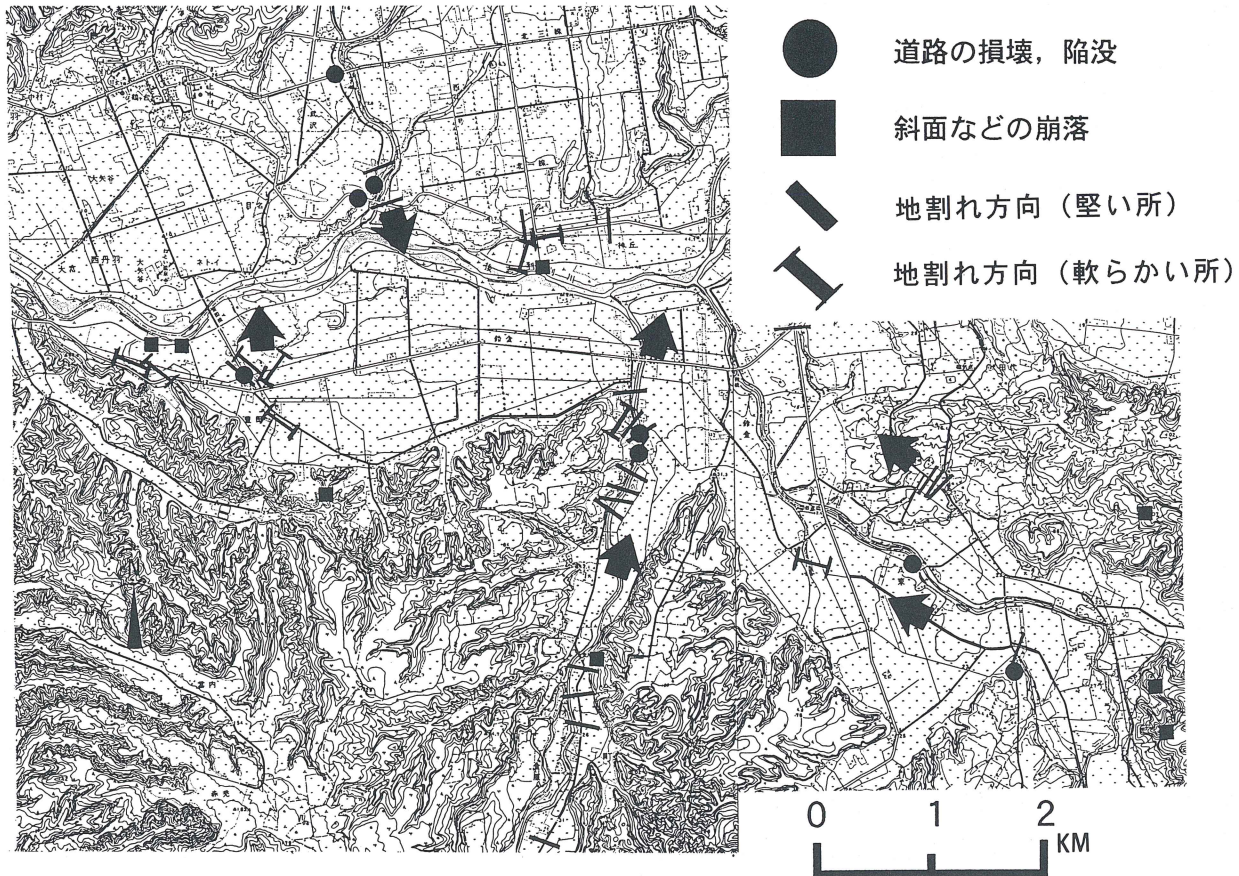


第15図 “ピートボール”の噴出（字豊田）

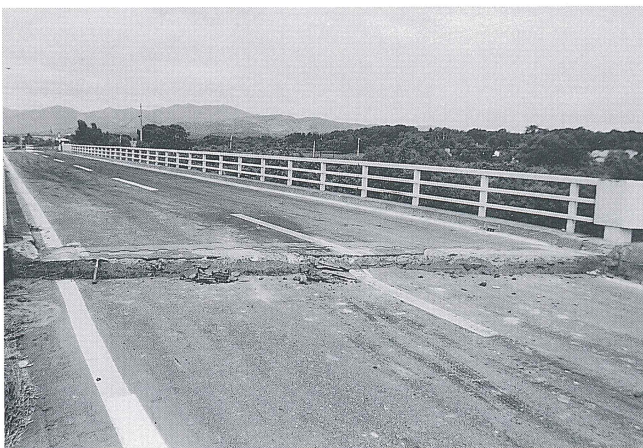


第16図 堆積した砂層（矢印は約20cm：字豊田）

井型」であったとされるが，巨大な“ピート・ボール（泥炭の塊）”や礫岩塊の噴出が報告されており（第15図：能條，1993），「自噴井」型が穏やかな噴出であったとは言い切れない．このようにして噴出（または流出）した砂は，周囲に約20cm程の厚さで堆積している（第16図：能條，1993）．また，第17図に示したように，今回の地震により生じた地割れなどの方向を見ると，図の中央部



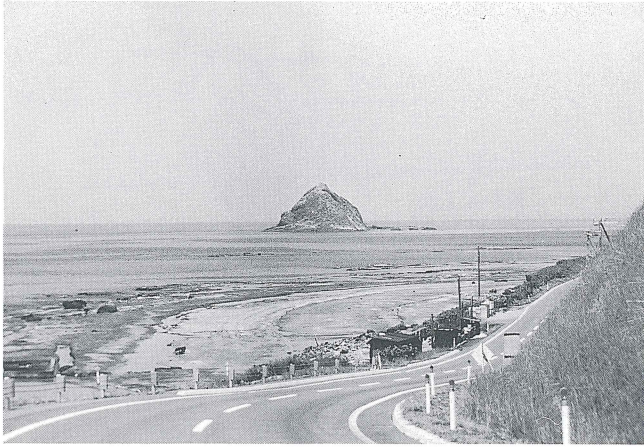
第17図 断裂・地割れ・噴砂の方向と地下の地層（または基盤）の傾斜方向（矢印）
2.5万分の1地形図「瀬棚」・「北桧山」・「今金」を使用



第18図 橋にできた段差（字八束）



第19図 道路の損壊（字八束）



第20図 奥尻島千畳浜（1988年）



第21図 奥尻島千畳浜（1993年）

を南北に走る金原付近の舗装道路では東西方向の割れ目が卓越しており、豊田付近の畑（西側）では北西-南東方向、八束付近の舗装道路（東側）では北東-南西方向の断裂がそれぞれ卓越していることが分かる（能條，1994）。

4) 地盤の変動（隆起・沈下）

今回の地震災害では、軟弱地盤の多い今金町付近には地盤の変動が各地に見られた。これらの多くは、建造物と周辺地盤との変動量の差によって明らかになった地盤の沈下によるもので、橋や建物の周囲などで顕著に見られた（第18図）。また、小断裂（または小断層）により高低差の生じた道路も見られ、前述の液状化現象や地盤そのものの破碎によるとみられる変動も多かった（第19図）。

さらに、地震発生後に国土地理院が行ったGPS測量では、約80年前に行われた測量結果と比較して、

（1）奥尻島は最大80cm沈降し西方へ約2m移動した、（2）渡島半島はわずかな隆起がみられるだけで大きく変動していない、などの結果が出され（橋本ほか，1994），奥尻島が第四紀の段丘形成期を通じて隆起域だったにもかかわらず、今回はこれらの経緯と著しく異なる傾向の運動が地下で発生していたことがわかっている。これらの事実は、たとえば奥尻島千畳浜のように肉眼での観察によっても確認されている（第20～21図）。

4. 液状化現象の発生機構

前述の災害のうち、今金において多発した液状化災害が、なぜ発生するのかということを、藤田（1987）による日本海中部地震の人口水田に発生した噴砂現象の考察をもとに解説すると以下のようになる。

- a) 十分に地下水で満たされたルーズな（ゆるづめの）砂層が、傾斜した基盤上の斜面沿いに存在する。
- b) 地震前は砂粒同士が互いに接着した状態にあり、砂層は全体として固体的状態を保っているが、地震などの強い振動を受けると、砂粒の間の水の圧力（間隙水圧）が高まって砂粒同士がはなればなれとなる。この結果、砂層は構成する粒子が固定されなくなり液体的状態となる。これを“砂の液状化”という。
- c) 第22図に示すように、傾斜した基盤上で液状化が発生すると、液状化していない表層部分（地表）をのせたまま、基盤の斜面沿いに液状化部分が滑る。砂層は液体的状態にあるので、基盤の傾斜が非常に緩くても、傾斜方向に流動することになる。

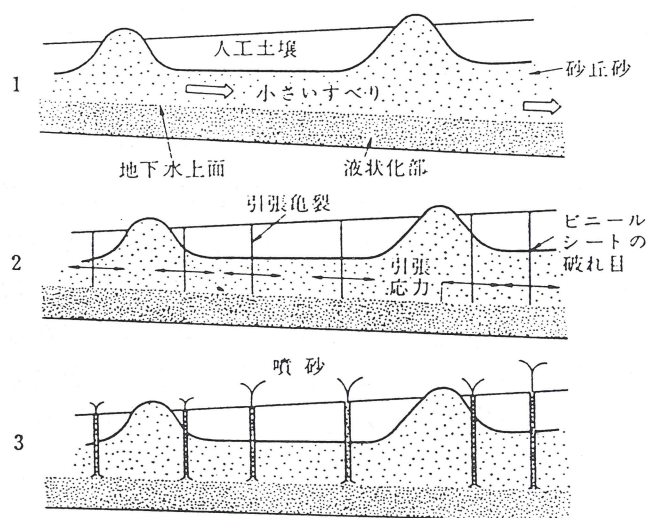
- d) 滑る部分では、流動方向（基盤傾斜方向）に引張りの力が働くため、地表には基盤の傾斜方向に直交する割れ目が生ずる。この地表に生ずる断裂の方向は、地表付近の地盤の“硬さ”により変化するため、舗装道路のように地表面が硬いところでは地下の液状化した堆積物の滑り方向（すなわち地下の基盤の傾斜方向）に直角な亀裂が生じ、軟らかい田・畑などでは滑り方向にたいして鋭角的な断裂ができることとなる（第23図）。
- e) 液状化した砂層内の間隙水には大きな圧力がかかっているため、生じた割れ目から砂まじりの水が噴出する。

こうして液状化災害といわれる現象が引き起こされるのである。

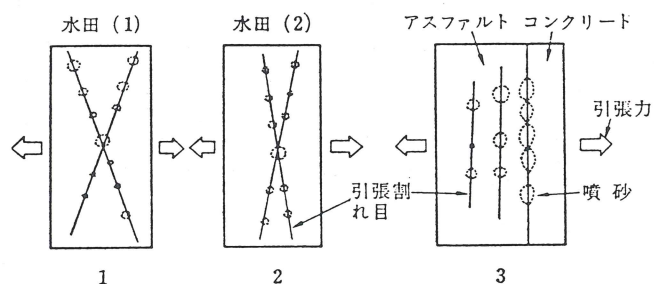
今回の地震で噴砂や断裂の見られた場所は、前述したように現世の河川堆積物上にある。これらの地点は、地域の中央部を東から西へ流れる後志利別川の支流付近であり、断裂の生じた地点では地表の地形面だけではなく、地下の河川堆積物層（またはその基盤）も後志利別川または付近の河川方向へ傾斜していると考えられる。

なお、第17図に示した地割れ（断裂）方向は、付近で最も大きく発達する断裂または大小の斜交する断裂の卓越方向をクリノコンパスで記録したもので、全ての断裂の方向を示したものではない。しかし、地表の硬軟のデータを考慮すれば、地表が硬いところでは推定される地下の堆積物層（または基盤）の傾斜方向（第17図の矢印）に直角な断裂が生じており、地表が軟らかいところではこれと斜交する方向に断裂が生じていることがわかる。このことは、前述した藤田（1987）の説を裏付けるにも十分であると考えられる。

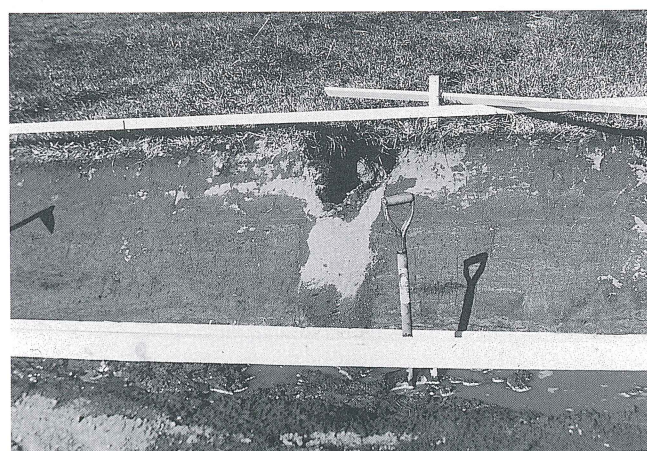
なお、現在のところ地下のどの層準が液状化して流動したか、あるいはどの程度の深さまで液状化する可能性があるのかということについてはわかっていない。今回の地震においても、工業技術院地質調査所などが数箇所の災害現場を試掘調査しているが、地表下2 m+で地下水面に達し地下水



第22図 砂丘斜面における液状化による人口水田の地すべりが原因で生ずる地割れと噴砂の成因を示す図（藤田，1987）



第23図 水田上の引張りによる地割れの方向とアスファルト上の引張り地割れの比較（藤田，1987）



第24図 試掘地点のトレンチ スコップの左側に砂の通路跡がある（北桧山町字兜野）

が湧出したため調査不能となっている。この調査では、液状化した砂の通路跡は確認されたが、その母体となる地層の層準は観察されなかったため、これより深いところで液状化がおこったものと考えられる（第24図）。

5. おわりに

今回大きな被害を受けたのは、西南北海道中北部の農業・漁業などを主たる産業とする町村であった。筆者のひとり能條はこの被災地の中央に位置する今金町に居住し、初めて巨大地震を体験して種々の現象の記録を作成した（能條, 1993, 1994）。また、もうひとりの筆者である疋田は、被災直後の奥尻島を含む各地を調査し、津波災害などの記録を作成した。

第1次産業を主産業とする被災町村は、このような大規模地盤災害の場合、その町の基盤産業の死活問題となるため、物質的な損害もさることながら、その後復興に関してどのような方策を取るかがより一層深刻な問題となる。しかし、復旧は早く、数々の災害跡はほぼ修復され、道路の亀裂跡がわずかに地震の痕跡を残しているにすぎない。整地されあるいは舗装しなおされ、災害の跡は人々の視界から消え去ったが、今回報告したような現象があったこと、言い換えれば同様の地震が再び起きたときにどのような現象が発生するかということまで意識の外に埋没させてはならない。また、本論でも指摘したように、特に地震災害発生時には個人の判断が生死を分ける重要な要素となりうることも忘れてはならない。本論が、これらの災害現象を教訓（データ）とし、新しい事実を発見して未来に備えるための一助となれば幸いである。そうでなければ、今回紹介したような記録を、途方に暮れている方々の目の前にまで踏み込んで記録する権利はない。末筆ながら今回の災害で亡くなられた方々に、心からご冥福をお祈りし、被災者の方々にもお見舞い申し上げる次第である。

なお、本研究の一部には筆者のひとり能條に交付された平成6年度科学研究費補助金（奨励研究（B）課題番号06916003）が使用された。

文献

- 雨宮和夫・石丸 聡・雁沢好博・日下 哉, 1994, 北海道南西沖地震の地盤災害. 日本地質学会第101年学術大会見学旅行案内書, 197-217.
- 地学団体研究会編, 1982, くらしと環境—自然をしらべる地学シリーズ 5—, 東海大学出版会, 199 p.
- 藤田至則, 1987, 地震による噴砂. 科学と随想—蟻塔—, 11・12, 14-21, 共立出版.
- 橋本 学・小沢慎三郎・吉村愛一郎・鷲谷 威・多田 堯・辻 宏道, 1994, 北海道南西沖地震に伴う地殻変動と断層モデル. 月刊地球, 号外7, 55-61.
- 北海道開発局函館開発建設部, 1994, 北海道南西沖地震—あれから1年—. (財)北海道開発協会, 97 p.
- 日下 哉, 1993, 地震をどう学ぶか—93北海道南西沖地震の経験と教訓から—. 郷土と科学, 106, 1-14.
- 西村裕一・宮地直道, 1994, 北海道南西沖地震に伴う津波堆積物の分布および粒度特性. 月刊地球, 号外7, 139-147.
- 日鉄鉱コンサルタント, 1982, 金原小学校改築地質調査委託報告書. 13 P.
- 日鉄鉱コンサルタント, 1983, 今金町豊田小学校地質調査委託業務報告書. 18 p.
- 能條 歩, 1993, 北海道南西沖地震に伴う液状化現象. 地質学雑誌, 99, 口絵, xix-xx.
- 能條 歩, 1994, 北海道南西沖地震に見られた地質現象. 郷土と科学, 106, 15-20.
- 岡・三谷, 1981, 今金町の地質. 今金町, 77p.

岡田正実・中村浩二，1994，奥尻津波と検潮記録．月刊地球，号外7，123-131．

佃 栄吉・下川浩一・奥村晃史・池田国昭・羽坂俊一，1993，1993年北海道南西沖地震の地震災害調査速報．地質ニュース，no.471，6-12．

都司嘉宣・加藤健二・荒井賢一・韓 世燮・山中佳子，1994，北海道南西沖地震津波の特徴．月刊地球，号外7，110-122．

付．液状化災害の解明のために

現在のところ，液状化災害については解明されて対策が進んでいるとはいえない状態にある．その原因には，(1)実際に液状化現象がおこっているときに研究者が居合わせることがないため，詳細な記録が残されないこと，(2)最も典型的に液状化現象が観察できる非舗装地（田・畑など）は，調査組織が作られて本格的な調査が開始される前に復旧が進み，記録すら残せないことが多いこと，などがあげられる．これらの問題には，災害地に居住する者が詳細な記録を残す以外に解決策のないものもあり，現地に研究資料という視点で記録を残す者がどれだけいたかが重要になる．また，このような大規模災害の記録は，地域の自然の記録であり，やがては文化財資料として重要な価値を持ち，教育現場でも直接自然を考える素材として利用できるものである．こうした点から考えると，地域の学芸員や教員などが貢献できる要素はかなり大きい，どのような視点で記録を作成すればよいかはあまり知られておらず，質のよい記録が残されることは少ない．

筆者らは，今回の記録を作成するにあたって，災害地質の専門家とも接触しその産状などに関してさまざまな質問を受けた．その中には，筆者らがまったく気付かなかった観察の視点があり，事前にそうした観察のポイントがわかっていなかったために十分なデータを提供できないことも多かった．そこで，災害のメカニズムを解明し，あわせてこれまでの犠牲者の死をむだにしないためにも，自己の反省をもとに有効な記録を残すためのポイント（私案）を以下に述べる．

- ①スケールを入れた写真をとる．
- ②亀裂の方向を記録し，地図に落とす．
- ③液状化現象，特に噴砂のあったところは，噴砂の中心を横断する断面を掘って記録する（重要）．
- ④噴砂の形態に複数の種類が見られるときは，そのそれぞれを上記の方法で記録する．
- ⑤災害の発生した地点付近のボーリングデータ（温泉掘削・建築地質調査など）があれば集める．
- ⑥災害発生地に地下水位の変動が見られる場合は，間隔をあけて複数日に状況を撮影し，消防署などから降水量の記録を集める．
- ⑦噴砂や断裂現象の目撃者の談話を集める．特に，吹き上がりの状況や断裂の延びていった方向などは貴重な記録となる．

特に，噴砂跡の断面記録は重要である．過去に噴砂跡の断面記録が十分に残され，どの層準の砂が移動したかが追跡できた例はほとんどないと思われる．このことが，液状化現象のメカニズムと対策に関する研究を遅らせている原因といってもよい．したがって，断面を切って地層面の記録を残すことは重要である．

なお，このポイントはあくまでも筆者らの私案である．災害地質を研究する視点から，より具体的かつ詳細な記録作りのマニュアルが提示されることを期待する．