

応用地質学 (Applied Geology) からみた, 災害・公害・環境問題について

青 木 滋

Disaster and environmental problems from the view point of applied geology
by
Shigeru AOKI

1 はじめに

1つの専門をつづけてやれる研究者は、しあわせかも知れない。しかし最近では、5~10年でテーマをかえないと生きていけない時代が来つつある。(たとえば、学科、講座の時限など、とくに大学教員の任期制)。私の大学院時代は、基礎地質学 (basic geology) の中の層位・古生物学を研究していた。学位論文のテーマは「東北地方の第三紀貝化石群の古生態学的研究」という、当時では新分野と自負していたテーマであった。日本生態学会が設立されたのもこの頃で、同学会に入会した。野外の一つの露頭で3~4時間石をたたき、それを全部大学に送り、岩塊の中の貝化石をすべてとりだし、種を判別し、量的な群集組成を明らかにした。この過程でみつかった貝化石の新種も5つ位ある。また、現生の貝類群集との比較のため、東京湾、相模湾の海底ドレッジや房総半島を一人で貝をとりながらまわった事もある。地球科学48号に掲載された論文は、日本地質学会100周年記念「日本の地質学100年」の1960年の代表的論文の一つとしてあげられている (P.647)。

しかし、新制大学および大学院第1回生だった私共には、昨今と同じく就職難で、1年未満の東京教育大学付属高校の教員 (講師) を経て、昭和34年12月に、東京都立土木技術研究所 (地質係) に入所し、従来と全く異なる“応用地質学”を目指した。

2 都立の研究所時代

公立の研究所では、独自のテーマをもつと共に、役所内部からの依頼の調査・研究や、都民からの質問相談が多く、その比率は1:9位だった。依頼で現場におもむくと、もちかけられる問題は、今までの地質学の範ちゅう以外のものばかりだった。「河川堤防の漏水をどうとめるか?」「河川改修工事に必要な岩石の硬さは?」「アスファルト乳剤がつきやすい岩の種類は?」等々、連日大学時代には考えてもみなかった問題が地質係 (のちの地質研究室) にもちこまれてくる。「家の井戸が枯れたのは何故か?」「住宅がゆれて困る。」「うちの区で一番高いところはどこか?」等々、住民からの質問もくる。警察からも、「ひき逃げ現場におちてた土から工事現場を指示してくれ。」といったことまでもちこまれる。

毎日が新しい学習の連続であったと同時に、外部の人達がこれらの問題を地質屋にもちこむとき、我々が地面の下のことは何でも知っている専門家だと思っているらしいこともわかってきた。また、地質と土質との混同にはおどろいた。土質力学は、工学分野で発達し、主として地下地盤の物理的、力学的特性を扱っている一大学間分野である。大学の地質学科では、この分野の教育をほとんどしていない (青木・小川)。5年ばかり、土木、建設、法律、経済等の勉強をしながら、大学の教育・研究が社会の要求に役立たず、内容も片寄っていることを痛感せざるを得なかった。

いろいろな雑件は別として、この時期の主な研究は次の通りである。

1) 東京湾外郭堤防の地質・土質調査

土質工学に驚きを感じた我々に、東京下町低地の地盤沈下対策事業の1つとして東京湾外郭堤防の地質調査と土質試験について、港湾局からの依頼があった。合計約50本のボーリングは、専門業者に委託し、我々はその一部のボーリング、サンプリングの立ち合いと土質試験を担当した。約1年間、土質試験室にくぎづけされた我々が、この調査体験を通じて得たことは、第一に地質と土質の区別がわかったこと、第二にボーリングは露頭の一種であること、第三に土の工学的性質は、地層のひとつの重要な属性であるという平凡な認識である。

ボーリングという技術は、我々にとって目新しいものではあったが、それによって得た資料をもとに地質を判断するということが、通常の地質調査の場合と何ら変わるところがない。よく、基礎地質学者が応用地質というと、ボーリングや電気探査をまっさきに思いうかべるといふ。この応用地質学イコール調査技術というとならえ方は、かなり根強いものがあるが、ボーリングとハンマーという調査手段の差はあるにせよ、地質調査そのものを応用地質学という学問分野と混同することはできない。ただし、応用地質学の分野では、目的によって、さまざまな調査技術、手段を使う事は、基礎地質学の場合の比ではない。また、最近では、基礎地質学で指導している野外地質調査法そのものも、大変おかしくなっていると感している。

2) 島の地下水資源の開発

東京は、伊豆七島と小笠原諸島をかかえている。これらの面積がかぎられた島は、30年代頃までは、天水（雨水）に飲料水をたよっていた。ところが、原爆実験の続発で、水資源の転換が求められてきた。一週間位の期間に1つの島をかけめぐり、地下水資源開発の計画を策定した。新潟に来て調査がつづいたのが、三宅島と新島である。昭和57年の三宅島の噴火には本当に驚いた。あのような噴火形式を予想して水道計画をつくり、一時断水したものの我々がさがした水源が活用されたことを知って、仕事のやりがいを感じた。

新島から式根島への海底送水も、我々の調査結果による。小笠原父島の水道も、ダムと地下水の多井採水方式を併用して現在にいたっているはずである。

3) 地盤沈下の研究

私が所属していた研究所は、古くから地盤沈下の研究を続けていた。地盤沈下現象は、大正12年の関東大地震前に寺田寅彦によって指摘され、下町の異常沈下が活断層によるものかもしれないといわれ、東大地震研の宮部直己博士が、調査をはじめられた。昭和9年に2ヶ所の地盤沈下観測井がつくられ、その測定結果により、浅層の収縮によることが確認された。和達清雄は大阪の災害科学研究所で、東京の観測井を参考にして、水位の測定できる井戸をつくり、その観測結果により有名な“地下水圧低下による圧密加速説”を提案した。しかし和達説は当時の世相から受け入れられず、昭和20年3月10日、B29による下町（工場地帯）の大火災で、沈下の停止がはからずも実証された。このことは、私の研究所職員が中心となって戦災後ただちに行った東京都の水準測量の結果であることは、あまり知られていない。

4) 中小河川洪水対策のための雨水の地下注入

東京の中小河川は、雨がふるとよくあふれる。山ノ手水害という名前も生まれたほどだ。河の上流部の河川断面が広く、かつ、流域が都市化したために、雨水がただちに河川に入るためである。そこで、地下水かん養と雨水の流入量をへらすため、雨水の地下注入法を提案した。この方法は、すでに熊本で加藤清正が実施し、シカゴでも実施している。そのために、都内の山ノ手の井戸で、48時間連続して井戸に水道水を注入する実験を行い、良好な結果を得た。すぐに注入井群（注入井の場所に公園をつくる）という案を作って提出したところ、ときの都市計画部長に用地問題で反対されて、注入案はつぶれた。あれから25年後、雨水の注入または利用は、道路でも公園住宅でも始められている。

5) 地震災害の予測

東京の防災計画で、地震災害をまともにとりあげたのは、昭和39年の新潟地震以後である。それまでは、昭和34年の伊勢湾台風をモデルとして低地水害対策が中心であった。私も、地震後1ヶ月たつて、新潟に調査にきた。それまでの被害はすべて地震動によるものだったが、新潟地震では世界的に脚光をあびた“地盤の液状化”の問題が生じた。

どこの地盤が液状化するのは、耐震設計屋の重大な関心のまともになった。昭和40年から東京都防災会議の要請により23区内のボーリングデータを、石井求（前所長）が収集し、青木滋・遠藤毅・中山哲（現職員）・清水恵助（現在都港湾局）が中心になって昭和44年に4年の歳月を経て、被害予測のもとになる地盤図を、東京都防災会議に提出することができた。

6) 工事箇所環境調査

最も仕事が見つかったのは、工事現場付近の環境調査である。建設工事箇所付近の振動、騒音、地盤沈下、地下水位低下による各種の障害を、極力へらすための調査である。調査結果によって工法をかえたこともしばしばあった。この仕事は、昭和39年のオリンピック関連工事で多発した事故や住民の苦情の増大が背景にある。

地盤のタイプによって、工事前・工事中・工事後の調査・観測を行い、その結果にもとづいて、東京都建設局が工事にもなう環境調査要領をとりまとめた。この調査は、今はやりの環境影響調査のはしりであるといつてよい。

以上のいろいろな調査や研究を通じて、私が感じたことは、1) 応用地質学は、基礎地質学の応用ではない。（地質学さえ知っていれば、こうした問題が解決できるわけではない）2) それぞれの学問には目的がある。我々の応用地質学も、つきつめて行けば人間（人類）の生存という問題にかかわってくる。3) 同じ地質条件の所でも、加わる自然的、人為的営力によって異なる反応を示す（地震と雨を考えればすぐわかる）ということなどである。

3 新潟にきて

新潟に来たのは、昭和45年で、年令も40代に入ったばかりであった。大学に来て以下のようなことを感じた。

10年間の実践を通じて、やり残した基礎的なことを研究できるチャンスがあること、大学の教育研究があまりにも社会の要求からはなれていることを是正すべきであること、社会に巣立つ学生が、私

みたいに苦勞しないように、最新の情報をつたえること、応用地質学のやり方を教えることのほかに、東京または関東ではほとんどわからない地すべりの研究をしたいことなどであった。また新潟における応用地質学上の大きな問題として、水溶性ガス水のくみすぎによる地盤沈下が顕著であったことや、その後の液状化研究のきっかけとなった新潟地震が発生したことが指摘される。

1) 地すべりの研究

地すべりについては、その素因が地質と関係が深いことから、第二次大戦後、多くの地質研究者によって地すべりの調査研究が行われてきた。その結果は、地すべりの分布と基岩地質（表層物質をのぞいた基岩 (bed rock) の地質）との関係、とくに基岩の岩質または岩相や、しゅう曲、断層などの地質構造との関係を論じたものが多い。有名な小出博による地すべりの大分類も、縮尺50万分の1の基岩地質図におとした地すべり分布図を根拠としている。

筆者は、このような研究に対して、次のような疑問を提出したことがある。

- (1) 現在、生じている地すべりの大半は、地すべりの崩積土と呼ばれている一種の斜面物質(堆積物)の二次的地すべりで、地すべり地内の不動地は、ほとんど基岩より成ること(基岩は動いていない)。
- (2) 地すべり崩積土層の層相は、その地域の基岩の風化生成物と必ずしも一致しないこと。
- (3) 地すべり崩積土層の発生は、段丘等との関係から洪積世のある時期と考えられ、現在生成されているものではないこと。

すなわち、地すべりの素因として重要なのは、基岩の性質ではなく、基岩を被っている表層物質のそれが重要であり、従来の基礎地質学で無視されてきた“表層物質の地質学”(表層地質学 surficial geology)の必要性を強調したものである。

筆者を含む研究グループは、昭和45年以降、新潟県下の地すべり地において、縮尺5,000分の1の表層地質図を作成する過程で上記のような観点に立って地形区分、崩積土の分類を行い、現在の地すべりとの関係を追求し、新潟大学理学部地盤災害研年報等に記載・報告してきた。この結果、最近の地すべりは、洪積世に発生した古い地すべり地内で比較的成り時代の新しい崩積土分布域で発生していることを明らかにした(たとえば、青木・高浜, 1976)。このことは、地すべりのハザードマップ作成に重要なことであり、今まで、2, 3の地域で作成してきた。一方融雪地すべりのメカニズムについても、災害研のメンバーと共同で、積雪期から融雪期にかけて、山古志村で、各種の観測を、積雪の中で実施した。地すべり地内のボーリング孔内の地下水の水質の垂直変化を調べたところ、2層の成分を異にする地下水が分布することがわかった。すなわち、

- a. 上層の水：電気電導率が2.21-2.43mS/cmにあり、主として、硫酸塩で特徴づけられる水である。
- b. 下層の水：電気電導率が5.09-5.13mS/cmにあり、NaCl, HCO₃で特徴づけられる水で、このほか、ヨウ素を含んでいる(すなわち、ガス水である)。

このような2層の水が、地すべり地内に分布し、降雨のあとに下層の水圧が上昇し、上層の水をおし上げることになる。また、上層の水が地区外に流出しやすいことがたしかめられた。この点からも、上層の水は流動的な水で、下層の水は停滞貯留型の水であることが推定された。

また、上層の硫酸型の水は、泥岩中にふくまれる黄鉄鉱をもとに硫酸細菌が硫酸を生産することが明らかになった。

融雪期に関して、山古志村では、センターの雪氷研究分野の積雪の調査から、融雪の開始は3月15日頃、その終了は4月15日頃で、融雪期間は約1か月である。その間の融雪水量は計1,000mmであった。

これらの融雪水は、観測結果から地すべり斜面に直接浸透せず、斜面上方の亀裂から流入し、水圧伝播によって、下層水の水圧を高め、すべり面に揚圧力を与えるため、すべり面上部の土塊がすべるというメカニズムが明らかになった。

したがって、地すべり防止対策としては、地すべり地上方斜面の亀裂からの融雪水浸透防止工と、地すべり地内における下層水の排水が有効と思われる。この点からみても、地すべり地内、地外の地下水の研究は、災害防防止上重要で、水位の観測だけではなく本センターだけが実施してきた水質の連続観測の重要性が強調される。

2) 崩壊と土石流

崩壊とは、斜面に分布する表層物質 (surficial deposits) が崩落する現象をいい、集中豪雨などによって発生することが多く、土石流をとまうことが多い。新潟県下では、昭和42 (1967) 年8月の8.28災害が有名である。別の一例として昭和53 (1978) 年に発生した妙高災害を紹介する (青木ほか, 1979, 青木, 1980)。

同年5月18日午前6時20分頃、新潟県中頸城郡妙高火山 (標高2,445.9 m) の外輪山のひとつ赤倉山東斜面 (標高1,600 m) で、180,000m³の崩壊が発生した。崩壊土層は、基岩の斜面を滑落し、土塊一部は対岸にのし上がり、主流は白田切川 (南地獄谷) を土石流として約20 m/秒の速度で流下し、峡谷部を過ぎて新赤倉地区で直進しつつ氾濫し、下流部の人工堤を越流し、信越線路床堤を越流して、関川に流入した。これが第1次崩壊・土石流である。

つづいて、同日の午後1時40分頃、第1次崩壊地の上流近接部で第2次の25,000m³の土量が崩壊し、その土砂は土石流となって関川に流入した。第1次土石流は、新赤倉地区の集落を襲い、全壊14戸、半壊8戸、死者10名の被害を発生させた。第2次土石流では、調査中の役場職員3名の人名が失われた。

今回の妙高被害の発端となった斜面崩壊については、次のような特徴がみられる。

- (1) 1次崩壊面では、基岩 (南地獄溶岩流の角礫凝灰岩) 上に崖錐堆積物が、第2次崩壊面では、旧支谷底堆積物が被っていて、両崩壊とともにこれらの表層堆積物が崩壊した。
- (2) この付近の地下水は、崩壊斜面上方の凹地の融雪雨水を涵養源とし、旧支谷沿いに流下するものと、1次崩壊面下部の変質基岩の割れ目から湧出するものにわけられるが、両者のトリチウム濃度は、現在の雨水のそれと大差がない。
- (3) 崩壊前の状況は、崩壊斜面の中部に昭和44年 (1969) 年、幅3.6 mの作業用仮設道路 (通称林道) が設けられ、池ノ平、妙高温泉に給湯するための温泉パイプが、70cmの深さに埋設されていた。地すべり研究家の高野秀夫は、林道建設前の昭和27 (1952) 年に、斜面に埋設してあった温泉パイプの破損状況から、この斜面の土塊が地すべり性の動きをしているものと判断し、昭和44 (1969) 年建設省土木研究所発行の地すべり分布図 (縮尺50,000分の1) で、この箇所を現活動地形として図示していた。
- (4) 崩壊約1年前の写真 (城北中学黒田一武撮影) では、すでに斜面の崖錐に、崩壊面頭部と一致す

る位置に亀裂が発生している。崩壊前にすでに、上述の温泉パイプを流下する温泉水に異常が認められていることから（池ノ平）、第1次崩壊面の崖錐は、上記の亀裂を境に移動し、地下水の流路をふさいだため、土塊内部の間隙水圧が急激に上昇し、崩壊にいたったと考えられる。

(5) 崩壊当日の気象条件は、中俣（1979）によると、融雪が異常に促進し、すくなくとも20mm/日以上融雪水が10数日間供給された。この点からみても、この崩壊は、“融雪崩壊”といえることができる。

一方、昭和54年から61年まで、災害研が建設省松本工事事務所、理学部、農学部、と協力して長野県の浦川で、モニタリングシステムを山の中にすえつけて、土石流の観測を行った。この観測の過程で河川水の水質（電気伝導度）が異常に上昇することが発見され、降雨、モニタリングシステム、電気伝導度計の記録をみながら、土石流発生の予測をすることを試みた。昭和58年には、警報を4回だして、工事現場の人たちを避難させることができた。

しかし、昭和60年7月の異常降水により観測小屋背後の斜面から土石流が発生し、小屋が損傷したため、モニタリングシステムによる観測は中止せざるを得なかった。しかし、その後も融雪期に上流斜面の地すべりによる土石流が多発しているため、当センターでは、流域の積雪調査、地すべり地の土質調査、表流水・地下水の水質調査を行っている。最近にいたって観測開始頃と比較して、水質の異常が検知されたので、なお調査を佐藤教授、丸井助教授、大学院生で続ける予定である。

平成7年11月には、集中豪雨による姫川流域の土石流大災害が発生したが、当センターでは、ヘリコプターによる調査や現地踏査を主として大所川流域で行い（丸井助教授・鈴木技官）、理・工・農の卒業論文としてまとめられている。

3) 地盤沈下の研究

地盤沈下とは、普通、0.5～1 cm/年以上の速度で地表面が低下し、主に地層の収縮によって生ずる現象を指している。新潟市では昭和30（1955）年頃から海岸部で急激な沈下が始まり、昭和34（1959）年頃には最高で1年間に約50cmの沈下速度を示す所もでてきた。また同じ頃から平野内陸部にも沈下が発生し、農業地帯に被害を与えた。海岸部の沈下は、主に深さ約1,000 mまでの晩期第四系以深の地層の収縮に、内陸部の沈下は、深さ150 mまでの地層（主に白根層）の収縮に、原因がある。地層の収縮の原因は、海岸部では、鉱業用天然ガス（主にメタン）が溶けている地下水の大量くみ上げ、内陸部では、自家用ガスの揚水である（青木、1977）。

昭和34（1959）年から昭和48（1973）年にかけて、地下水のくみ上げ量を減らしたり、くみ上げた地下水を地下に注入したりした結果、地下水水位が上昇し、一部に地盤の隆起（+2.8cm/年）も認められた。それ以後は、毎年沈下と隆起を繰り返しており（パルス現象とよんでいる）、その原因はよくわかっていない（青木、1982）。

地盤沈下を止める最大の目的は、海面より低い土地（ゼロメートル地帯）を生じさせないことであるが、新潟市周辺地区では、ゼロメートル地帯が出現してしまった。なお、昭和55（1980）年から、天然ガスだけを分離して地下水を直ちに地下の地層に注入する実験が、黒埼町、西川町地内で実施されているが、現在まで地盤沈下の影響はでておらず、その成果が目ざされている（第一～二次企業化実験）。

新潟の地盤沈下については、すさまじい原因論争が行われた。その後、農林水産省信濃川調査事務

所、新潟県環境保健所公害対策課、新潟県衛生公害研究所の方々および、新潟大学農学部豊田・吉田両教授、災害研佐藤教授、東洋大学工学部上條助教ほか、理・農の卒業論文生と共同で研究をすすめる、現在の結論は下記の通りである。

最近のパルス分解法による水準測量の時系列解析によると、越後平野の内陸部の沈下は、平均年4mm/年で、明治30年～昭和8年の平野の自然沈下量にもどったと考えられるが、海岸部に沿って分布する1cm/年の沈下地域は、自然沈下とは見なせない。

この海岸部の沈下については、以前の原因論争の時と同じように、新潟地域特有の構造運動（すなわち自然沈下）と主張するグループがいるが、筆者は、天然ガス関係の人為的原因と考えている。（興味をお持ちの方は、1995年にオランダで行われた国際地盤沈下シンポジウムの報告書を参照されたい）。

4 地震による災害

1) 新潟地震

昭和39（1964）年6月16日午後1時2分、粟島西南方付近を震央とするマグニチュード7.5の地震が発生した。震源の深さは40km有感距離は600km、新潟・秋田・山形各県に被害が及び、死者26人、全壊家屋1,960戸、半壊家屋6,640戸、浸水家屋290戸をだした。

新潟市内においては、昭和大桥の落橋（現在にいたるも、本当の原因は不明である）、石油コンビナートの火災のほか、特に地盤の液状化による被害が目された。液状化とは、地下水で飽和している固体状の砂が、振動によって急に液体状になる現象を呼んでいる。その結果、市内各所で、噴水、噴砂が生じ、地面が波打ち、コンクリート製の重たい建物が地中に沈んだり、地中のマンホールが浮力で地上に飛び出したりした。

新潟市内で液状化をした地域は信濃川の旧河道域で、西新潟の島状の非液状化地域は、新潟島とよばれた中州とほぼ一致する。したがって液状化地盤は、旧河川敷の河床堆積物分布域である。

一方、地震被害調査時に目視したことや、新潟在住中に多くの人達からきいた話をまとめると、液状化の発生には地下水で飽和しているゆるい砂層が谷状の入れものの中に堆積していることも重要で、地震時に定常波（入れものの中の波）が発生した可能性がある。この点（入れものの効果）については、傾斜基盤の付近の砂層が振動を受けると水平基盤付近砂層よりも液状化しやすいという振動台実験結果がえられている（池田俊雄、1986）。

つぎに平野全体でみると、震害分布はかなり局限されており、軟弱層である黒鳥層の層厚、層相分布とは、ほとんど関係がない。したがって、液状化地盤は、地質的にみて黒鳥層の表層部にあり、地形的にみて、上述したように主として信濃川、中之口川沿いの河道、旧河道、埋立地に集中している。しかし、河道沿いといっても、平野西北縁を流れる西川沿いには液状化が発生しておらず、信濃川の旧河道についても、1660年以前の旧河道には震害は発生していない（青木・藤田、1981）。

このように、過去の河道の変遷史からみると、ほぼ300年前以降の河床堆積物に被害が集中しており、新潟市内において200年前以降の造成地に被害が集中したという横尾（1976）の指摘とほぼ一致している。

2) 1995年新潟県北部地震

平成7（1995）年4月1日内陸性的新潟県北部地震（マグニチュード6.0）が発生した。震源の深

さは、15km、笹神村で震度5を記録した（大木ほか、1995）。震害と地盤については、軟弱な地盤の厚いところと強被害分布地域とは一致せず、震央に近い基盤層地盤との境界が傾斜している地盤構造を示している地域と一致している（青木・小川・大川、1995）。

5 新潟平野の地盤問題

平野の地盤を研究するならば、5年位かけて資料を集め、第四紀学的解析を加えて、自分で図面をつくることである。関東大震災後に行われた東京・横浜の地質調査報告書は、たった4人の研究者がまとめたものだ。

新潟平野の地盤は、昭和39（1964）年の新潟地震、上述の地盤沈下問題に加えて、平成7（1995）年1月の阪神大震災のすさまじい被害状況から、また見直されようとしている。私達も、大震災4日後にセンター有志、工学部有志計15名で現地に入り、1日20km以上を徒歩で調査をした。まだ水道の水も出ない、被害者が1つのおにぎりを3人で食べて1日すごしたという時期の印象は強烈であった。この調査結果は当センターの年報第17号に掲載予定である。前述したように、都立研究所時代の地盤図作成（裏からみれば、被害予想図である）の時の常識がくつがえされたショックも大きかった。当時我々は、モデルを関東大震災にみならった。正直にいうと地震のたびに新しい教訓をえるという今までのケースとはずれるものだった。

私は、現在新潟県、新潟市、上越市から、被害想定図をつくることを依頼されている。これらの問題を念頭においたレポートは、今第四紀学会誌に投稿中である。

ここで一つ強調したいことは、土質工学会が昨年（1995年）地盤工学会に変わったが、「一体地盤とは何か？」という点である。誰一人として明らかにのべている人はいない。地盤とは、日本が提案し外国でも理解しようとしている概念である。地盤沈下は昭和8年のマスコミ用語である。

昭和44年の東京で行われた第1回地盤沈下国際シンポで、英語圏の人たちの集まりがあり、地盤沈下に相当する用語として Land Subsidence が採用された。討論中に Land とは、economical な言葉との発言もあった。その後20年間に、Ground Engineering という雑誌もでてきたし、アメリカで Ground Failure の委員会に出席させてもらったこともある。地盤=Ground は、今や国際語になったようだ。ただし私見によると、日本語の Tsunami, Sabo がそのまま万国で通用しているように、Ziban もそれと同じようにした方がよかったと考えている。

阪神大震災後の土木学会の提言をみると、被害の大小をみんな地盤のせいにしたがっているという印象をもった。工学者は、大構造物を問題にし、我々の住んでいる住宅は大工さんまかせである。たとえば軟弱地盤地帯では、大きい構造物は基礎構造がしっかりしていないとたたないが、木造二階建ては、それ程でなくても十分支持できるはずである。

地下地質が全く同じでも、その上の構造物によって、支持力が充分であったりそうでない場合がある。すなわち、地盤に関して重要なことは、“外から加わる力の反応が、その土地の利用に対して、プラスになるかマイナスになるか”ということだと思う。

6 地質学と応用地質学

1996年1月の岩波の“科学”に都城秋穂（1969）が、地質学に対して重大な発言をされていた。一言でいえば、従来の地質学は、主として資源開発を中心にすえた専門家集団によって担われたが、資

源がだめになった今の時期(私も10年前にUSGSに行った時、地質学科学学生の就職難をきかされた)、地質学は応用地質学(土木地質学、環境地質学)に変わらざるをえないし、従来の大学、研究所の人間も変えるべきだと、アメリカで発言しておられる。

私は「応用地質学」とは、各種営力(自然、人間)の作用に対する地域の自然条件下での反応を研究し、地域の人間社会(生活)にプラスになるように、その作用と反応をコントロールする学問だ」という信念を持っている。地方自治体での研究者として上記のような調査体験とくに工事災害の調査経験を通じて生まれてきたものである。

日本の現状では、応用地質学に対する偏見がつづいている。税金をもとにして研究している大学の研究者は、自分の研究が、本当に社会(納税者の生活と安全)に役立っているかが問われている。

私は、応用地質学を東京で10年、新潟で25年やってきて本当に心の底からよかったと思っている。

青木 滋教授 略 歴

1. 学 歴

昭和6年2月23日 東京市小石川区駕籠町51番地に生まれる
昭和18年3月 東京都中野区立本郷小学校卒業
昭和23年3月 東京都立第十中学校卒業
昭和24年3月 東京高等師範学校理科二類退学
昭和28年3月 東京教育大学理学部地学科卒業
昭和28年4月 東京教育大学大学院理学研究科地質学専攻修士課程入学
昭和30年3月 東京教育大学大学院理学研究科地質学専攻修士課程修了（理学修士）
昭和30年4月 東京教育大学大学院理学研究科地質学専攻博士課程入学
昭和34年3月 東京教育大学大学院理学研究科地質学専攻博士課程修了（理学博士）

2. 職 歴

昭和34年4月 東京教育大学において研究に従事
昭和34年5月 東京教育大学附属高等学校講師（非常勤）採用（～34.9）
昭和34年10月 東京教育大学助手理学部採用（～34.11）
昭和34年12月 東京都技術吏員任命
東京都土木技術研究所地質係勤務
昭和39年8月 東京都土木技術研究所地象部地質研究室勤務
昭和42年7月 東京都土木技術研究所地象部防災研究室主任研究員
昭和43年4月 東京都土木技術研究所地象部地質研究室主任研究員
昭和45年4月 辞 職
昭和45年5月 新潟大学助教授理学部附属地盤災害研究施設採用（応用地質学担当）
昭和45年5月 新潟大学大学院理学研究科担当（応用地質学持論担当）
昭和53年4月 新潟大学積雪地域災害研究センター配置換（地盤災害研究担当）
昭和53年4月 新潟大学理学部兼務（環境地質学担当）
昭和56年4月 新潟大学教授積雪地域災害研究センター昇任（地すべり研究担当）「現在に至る」
昭和61年4月 新潟大学積雪地域災害研究センター長併任（～63.3）
昭和62年4月 新潟大学大学院自然科学研究科担当（環境地盤学担当）「現在に至る」
平成3年9月 新潟大学積雪地域災害研究センター長併任（～5.8）

3. 非常勤講師

- ・ 島根大学理学部講師 （昭和47年12月～昭和48年3月） 応用地質学
- ・ 新潟大学理学部講師 （昭和45年6月～平成8年3月） 応用地質学（環境地質学）
- ・ " 農学部講師 （昭和48年4月～平成8年3月） 農林地質学
- ・ " 工学部講師 （平成1年10月～平成8年3月） 土木地質学（地形・地質学）
- ・ 長岡技術科学大学建設系講師（平成2年4月～平成8年3月）地盤工学Ⅰ

4. 学会における活動

昭和25年4月	日本地質学会正会員「現在に至る」
昭和34年4月	土質工学会正会員「現在に至る」
昭和38年4月	日本第四紀学会正会員「現在に至る」
昭和40年4月	日本応用地質学会正会員「現在に至る」
昭和41年4月	日本地質学会評議員（～42.3）
昭和44年5月	土質工学会理事（編集委員長）（～46.4）
昭和45年4月	地すべり学会正会員「現在に至る」
昭和46年4月	日本第四紀学会評議員（～49.3）
昭和49年4月	日本地下水学会正会員「現在に至る」
昭和50年10月	日本地理学会正会員「現在に至る」
昭和51年4月	日本地下水学会評議員（～62.3）
昭和52年4月	日本応用地質学会評議員（～62.3）
昭和57年4月	地すべり学会運営委員（～62.3）
昭和57年11月	自然災害科学正会員「現在に至る」
昭和59年5月	日本火山学会正会員「現在に至る」
昭和59年5月	砂防学会正会員「現在に至る」
昭和61年1月	東京地学協会正会員「現在に至る」
平成3年5月	土質工学会理事（副会長）（～5.4）
平成5年10月	環境学会正会員「現在に至る」
平成6年4月	地すべり学会運営委員（～8.3）

著 書

名 称	著者 共著の別	発行年月	発行所	概 要
1. 人類の生れるまで	共著	1958年 昭和33年3月	筑摩書房 209頁	著者 井尻正二, 青木 滋 —新中学生全集2—として発刊 第1部母なる大地, 第2部自然の秘密をといた人びと, 第3部人類の生まれるまで(1-209頁)
2. 地盤調査の実務	共著	1967年 昭和42年6月	オーム社書店 226頁	編者 三木五三郎 著者 青木 滋・浅川美利・藤下利男・松本一明・三木五三郎・矢部正宏 「地質調査技士」資格試験の参考書として出版され, 7. 試料土の観察と分類を担当した。(85-100頁)
3. 日本の地質学	共著	1968年 昭和43年4月	日本地質学会 610頁	編者 日本地質学会 著者 青木 滋, 柴崎達雄 第II部の“日本の応用地質学の現状と課題”を担当した。日本の応用地質

名 称	著者、共著者の別	発行年月	発行所	概 要
4. 土質調査法	共著	1972年 昭和47年3月	土質工学会 775頁	<p>学の歴史をまとめ、現状と今後の課題について、1 調査、2 土と岩の問題、3 水の問題、4 災害の問題にわけて論じた。(393-408頁)</p> <p>編者 土質工学会 著者 青木 滋、池田俊雄 第2章 地盤地質調査を担当した。地盤の構成要素、各種地盤(低地、台地、丘陵地、山地)の特徴を述べ、資料による調査法、現地調査法を述べた。(25-60頁)</p>
5. 日本の特殊土	共著	1974年 昭和49年8月	土質工学会 356頁	<p>編者 土質工学会 著者 青木 滋、小川正二、八木則夫 第6章 液状化しやすい砂のうち、液状地盤の成因を担当した。新潟地震をはじめ、他の事例を検討して、液状化地盤が、平野の形成史で最も新しい河道堆積物、埋立て地に集中していることを述べた。(274-282頁)</p>
6. 新潟県地質図説明書	共著	1977年 昭和52年3月	新潟県 493頁	<p>編者 新潟県 著者 青木 滋 新潟県20万分の1地質図説明書で、3.5地盤沈下(243-253頁)、3.7建設工事による災害・公害(258-259頁)を担当した。</p>
7. 土木工学大系2、自然環境論(1)	共著	1977年 昭和52年8月	彰国社 396頁	<p>編者 高橋 裕 著者 青木 滋、大草重康、奥田 稷、樫根 勇、永田 豊 第2章 地象を担当した。地殻と地盤の構成をまとめ、各種営力による地盤の反応を、地震、崩壊、建設工事、地盤沈下、都市活動の事例を中心に述べた。(101-231頁)</p>
8. 土砂災害の予知と対策	共著	1985年 昭和60年6月	土質工学会 357頁	<p>編者 土質工学会 著者 青木 滋、青山清道、秋谷孝一、池谷 浩、板垣 治 第3章の2地すべり地の判定を担当した。崩壊と地すべり、地すべりの分布と分類、地すべり地の地形、地すべり地の地質をまとめ、地形、地質から見た地すべりの予測について、古い地すべり地を中心に述べた。(31-46頁)</p>