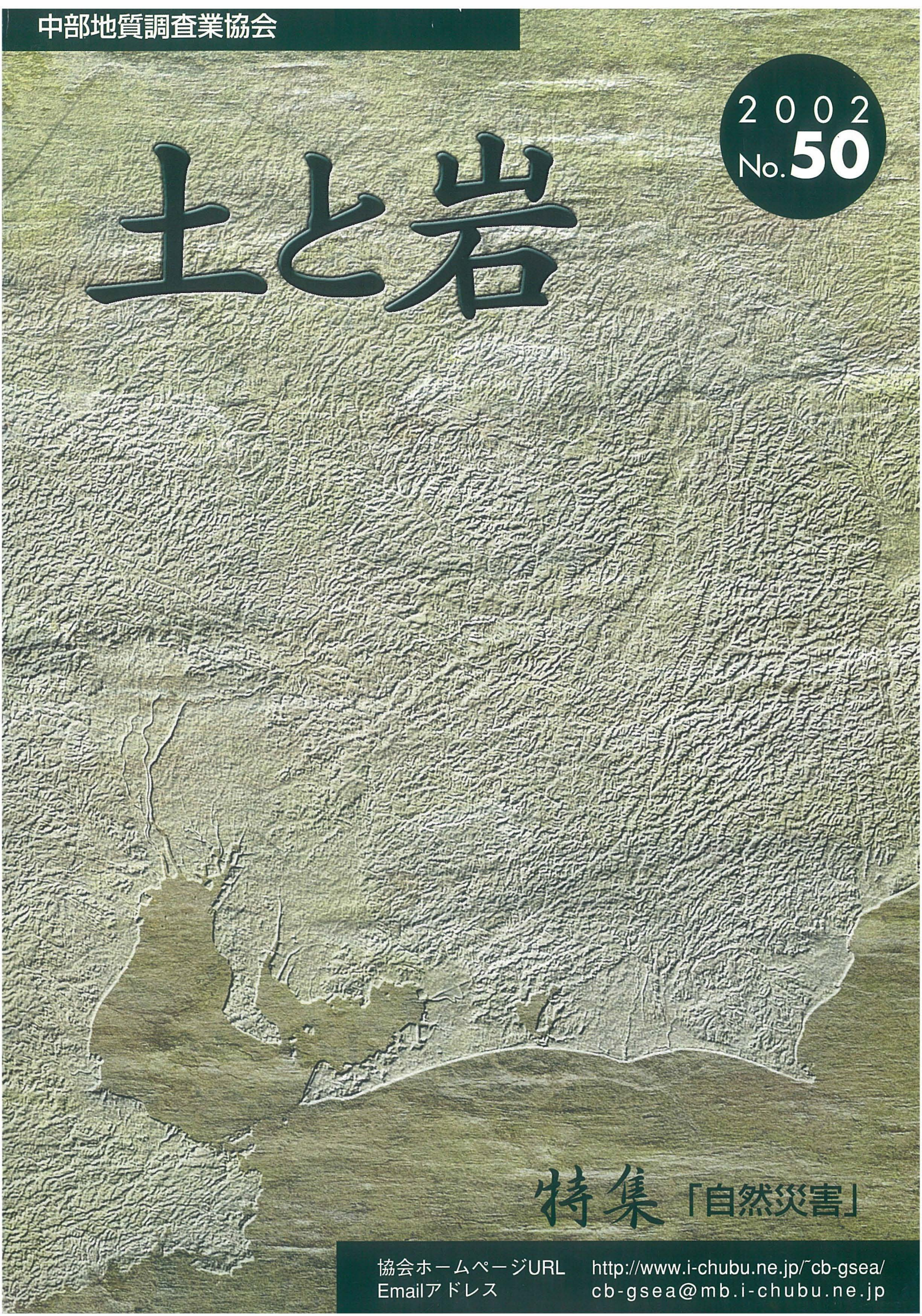
中部地質調査業協会

2002
No.50

土と岩



特集「自然災害」

協会ホームページURL　http://www.i-chubu.ne.jp/~cb-gsea/
Emailアドレス　cb-gsea@mb.i-chubu.ne.jp

目　次

1 巻　頭　言　　中部地質調査業協会　理事長　加藤　辰昭 ―― 1

2 特集　自然災害

●東海豪雨から一年を経過して ―― 2
国土交通省中部地方整備局
河川計画課　課長補佐　岡田　昌之

●土砂災害防止法の施行にあたって ―― 8
愛知県建設部砂防課　主査　丹羽　康博

●プレートの沈み込みと東海地方の地殻変動異常 ―― 14
名古屋大学大学院理学研究科
地震火山観測研究センター　山岡　耕春

3 特別寄稿　中部地質調査業協会の思い出 ―― 22
東邦地水株式会社
代表取締役会長　伊藤　武夫

4 中部地方整備局との「地質調査に関する意見交換会」概要報告 ―― 24
中部地質調査業協会　副理事長　坪田　邦治

5 技術論文

●大規模第三紀層地すべりにおける機構解析　三浦　修一他 ―― 26
●山岳トンネル取り付け橋梁橋脚部に出現する断層破砕帯について　牛田　英徳他 ―― 31
●DDAによる落石解析事例　萩原　育夫 ―― 36
●樋門、樋管周辺の点検について　渡辺　文雄他 ―― 40
●地下レーダの探査条件拡大の可能性　小林　浩久他 ―― 46

6 散文　濃尾平野周辺の温泉事情　　岐阜大学工学部　佐藤　健 ―― 51

7 覆面座談会　現状認識と愛着　　広報委員会　矢野　泰孝他 ―― 55

8 中部地方整備局防災訓練参加報告　　防災委員会　山本　篤 ―― 64

9 常設委員会報告 ―― 65

10 ホームページ・トピックス ―― 72

11 「土と岩」49号　読者アンケート結果 ―― 73

12 会員名簿 ―― 75

13 編集後記　　広報委員会 ―― 77

＜広　告＞

巻　頭　言

中部地質調査業協会
理事長　加藤　辰昭

日頃から、地質調査業に対し格別のご高配とご指導を賜り、厚く御礼申し上げます。

中部地質調査業協会が昨年40周年を迎えられましたことは、ひとえに歴代理事長始め役員の方々の業界活動への熱意と、会員各位のご協力ご支援の賜物と、心から敬意を表する次第です。この間、非常に厳しい時代（石油ショック）を乗り切り、その後の右肩上がりの日本経済と共に発展してまいりましたが、平成3年に始まるバブルの崩壊を契機として、私どもの地質調査業にも確実に不況の風が吹き荒れ、厳しい現実を目の当たりにしております。

当協会では、厳しい社会環境の中で、技術力の向上、経営の近代化、国際化への対応に取り組み、地質調査業の社会的地位向上と業界の発展を目指しています。また、最近の技術革新は電子情報システムの開発等目覚しいものがありますが、当協会においてもこの流れに取り残されないよう、建設CALS／ECの推進をはじめとして、会員各社の効率化·高度化を進めると共に、社会経済環境を的確にとらえ、発注者のニーズに応え、より良い品質の成果品を提供出来るように、惜しみない努力と誠意で望む所存です。

21世紀に向けての地質調査業は、これまで以上に建設産業の川上部門としての役割が要求され、地質調査の専門性を効果的に発揮することが、公共事業における安全性および品質の確保に寄与することになり、このことは後続する設計・施工において災害・事故などによる手戻りや過大設計の防止に繋がり、結果的にトータルコスト縮減に果たす役割は大きなものがあると確信しております。

なお、当協会では地質調査のコスト縮減に対する貢献について検討しておりますが、今年度改めて「地質調査の役割に関する事例の収集と整理」を行い、この中で地質調査の不備により発生した工事の手戻りや過大設計など、建設コストが増大した事例を整理・検討しています。この上で地質調査の重要性を認識して戴くための基礎資料を作成し、また単に地質調査の重要性を訴えるだけでなく、日本列島がその厳しい地形・地質を有する点で、欧米諸国に比べ国土の防災をはじめ建設事業・公共事業がより重要であり、かつ必要性が高いことを機会ある毎に表現していきたいと考えています。

さまざまな分野で新しい局面を向かえつつある今日、産業としての地位をより確かなものとしていくために、我々業界は従来の発想に囚われない新たな視点で問題に対処する必要性を認識し、当協会が地域のジオドクターとしての役割を果たして参りたいと念願しております。今後のご指導ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。

特集　自然災害

東海豪雨から一年を経過して

国土交通省中部地方整備局
河川計画課　課長補佐　**岡田　昌之**

1. はじめに

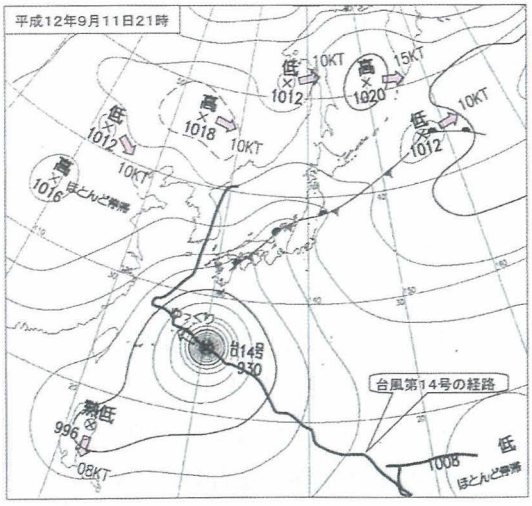
9月11日から12日にかけて東海地方を襲った集中豪雨は、愛知県下に大きな被害をもたらしました。

特に、名古屋市北部を庄内川に沿って流れる一級河川新川では、河口から16km上流地点の名古屋市西区地内で、左岸堤防が100mにわたり破堤しました。また、他の区域においてもポンプの排水能力を上回る洪水の流出により内水氾濫が発生し、沿川では氾濫面積19km²におよぶ深刻な浸水被害が発生しました。

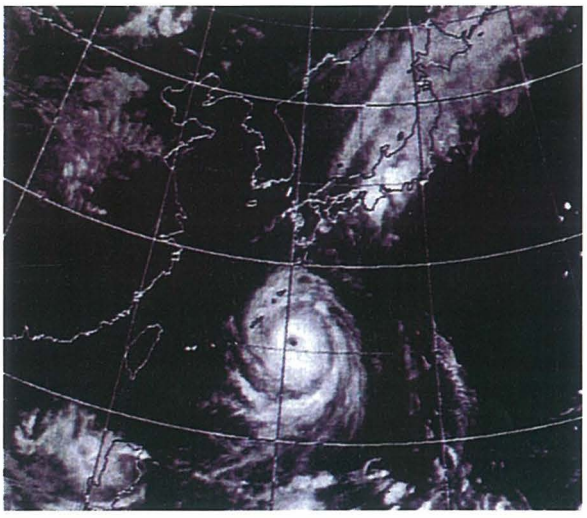
この水害によって、約2万9千人の住民の方々が避難を強いられた他、1800戸を超える住家が被災、事業所の浸水被害を加えると約6700億円におよぶ甚大な被害となり、流域に深刻な傷跡を残しました。

これに対し、国土交通省中部地方整備局と愛知県は、本年度から概ね5年間で総額610億円の緊急的な治水対策を「河川激甚災害対策特別緊急事業」により実施します。

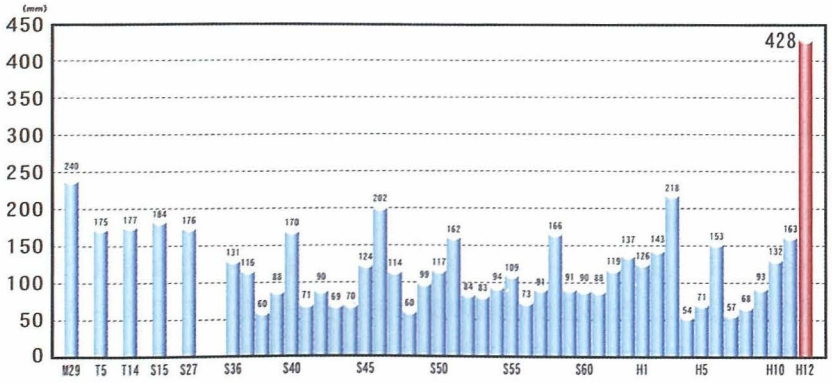
この対策により、庄内川と新川の一体的な整備を図り、再度、同様な降雨に見舞われても、洪水を安全に流下させるとともに、内水浸水被害を最小限にとどめます。



図ー1　9月11日21時現在の天気図

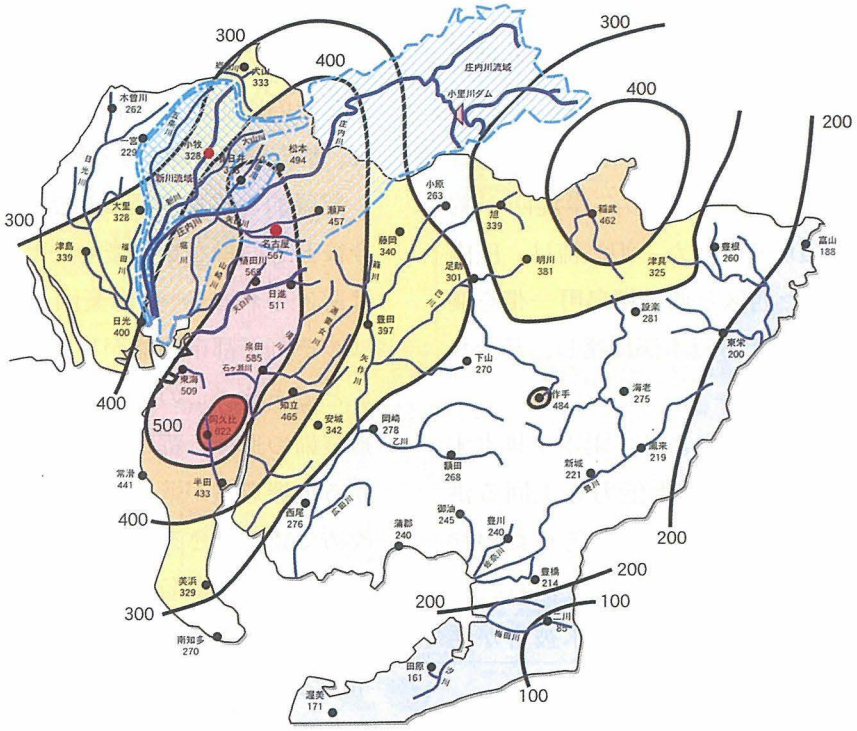


写真ー1　9月11日19時現在の「ひまわりの画像」



図ー2　名古屋地方気象台の日雨量

※観測史上（明治24年から）第10位までの観測データ及び昭和36年以降の観測データより作成



図－3　愛知県等雨量線図

2. 出水の概要

(1) 庄内川

庄内川の枇杷島地点（河口から約15km）では、11日20：20に警戒水位を超え、同21：00出動水位、12日2：20に計画高水位、同4：30には過去の最高水位を2m近く上回る水位を記録しました。

写真－2　東海道新幹線庄内川橋梁付近状況

(2) 新川

新川の久地野地点（河口から21km地点）では、11日17：50に警戒水位を、同18：30に出動水位、同19：40に計画高水位を次々に超過、同21：00には過去の最高水位を上回る第1ピークに達しました。この後、一時水位は低下傾向を示しましたが、21：00～22：00に始まった洗堰を越流した庄内川と洪水が加わって再び上昇に転じ、12日12：50に最高水位に達しました。

このように今回の出水では、新川流域の洪水流出に洗堰からの洪水の流入が重なり、高い水位が長時間継続し、久地野地点では計画高水位を約13時間にわたって超過し続けました。また、計画高水位を超えた区間は、砂子橋付近から上流の全川12kmに達しています。

写真－3　新川破堤状況

3. 水害の概要

新川では、新川流域の洪水流出と洗堰を越流して庄内川から流入した洪水によって、計画高水位を超える危険な状態が長時間継続し、12日3：30頃、名古屋市西区地内の左岸堤防が約100mにわたって破堤しました。氾濫流は、庄内川と新川に囲まれた西区と西枇杷島町一帯を襲い、一部では2mを越える浸水深に達し、甚大な被害になりました。

また、洪水時にポンプによって雨水を排水する内水域でも、ポンプの排水能力を上回る洪水流出が生じ、新川本川の破堤を防ぐために一部ポンプの運転調整を行ったことから、内水氾濫が発生し右岸でも深刻な浸水被害が発生しました。

新川沿川で発生した浸水被害は、破堤氾濫・内水氾濫をあわせると、浸水面積約19km²・住家の浸水約18100戸、この内床上浸水は約11900戸に達し伊勢湾台風以来の大水害となりました。

4. 都市型水害対策に関する緊急提言について

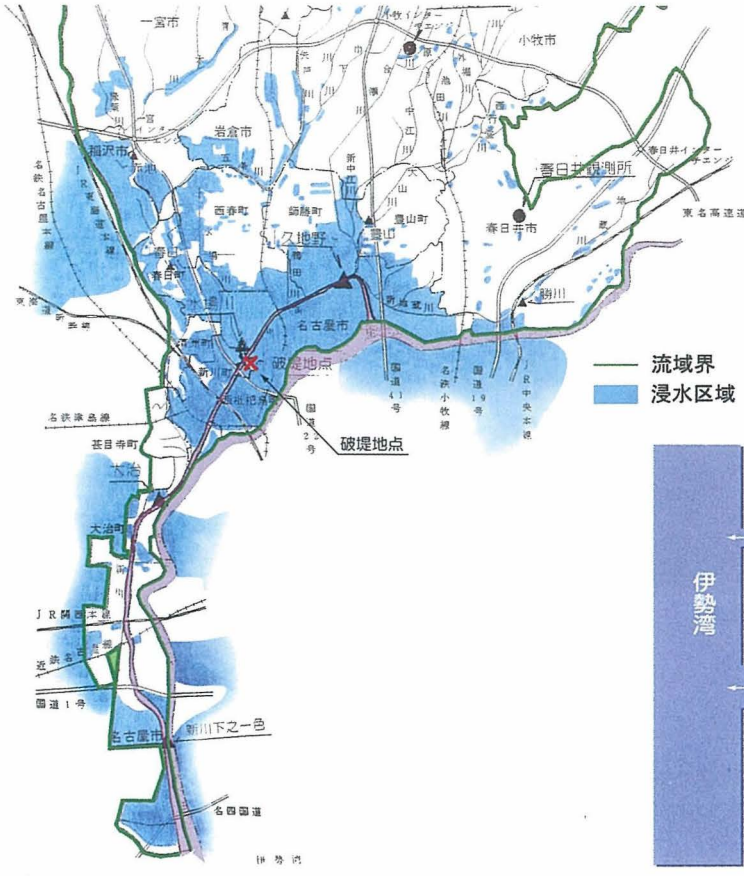
平成12年9月11日から12日にかけて、名古屋市及びその周辺地域は記録的な集中豪雨に見舞われ、都市機能が麻痺する甚大な被害が生じた。

記録的な集中豪雨は過去にも発生しており、今後とも同様な集中豪雨がどこかで発生することは避けられない。東海豪雨が特徴的であったのは、それが都市機能が集積した大都市を襲ったことである。この結果、東海豪雨は河川、下水道整備の進捗、都市化の進捗等に伴い水災に対する危機意識が薄らいでいる中で、その脅威を改めて認識させるものであった。

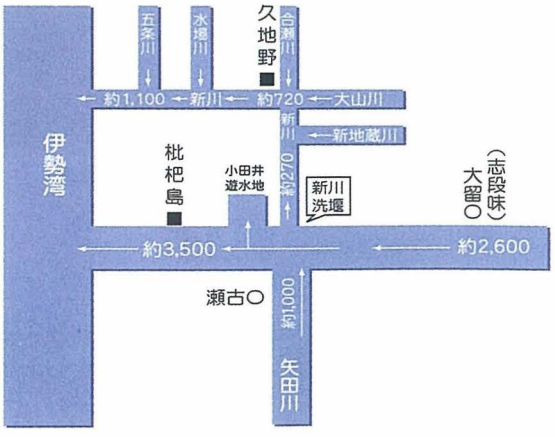
都市型水害緊急検討委員会は、この水災を市街化が進展した都市地域における水害の典型的事例として捉え、今回の水災で改めて明らかになったことを点検・検証し、その教訓を名古屋地域のみならず東京・大阪等の都市地域の都市型水害対策の充実に生かすことを目的として、関係機関が連携・協力して実現に努力することを提言している。

庄内川・新川においては、この提言を受け「河川等激甚災害対策特別緊急事業」等により、緊急的な治水対策を実施しています。

なお、主な事業内容は次のとおりです。



図―4　庄内川・新川の浸水状況



図―5　9月12日主要地点ピーク量（m³/s）

図―6　庄内川の河川改修の計画

5. 河川激甚災害対策特別緊急事業の内容

(1) 基本的な方針

①庄内川・新川を一体的な治水システムとして捉え、洗堰の嵩上げを始めとする治水対策を実施した場合でも、洪水を安全に流下させるとともに、内水浸水被害を最小限にとどめます。

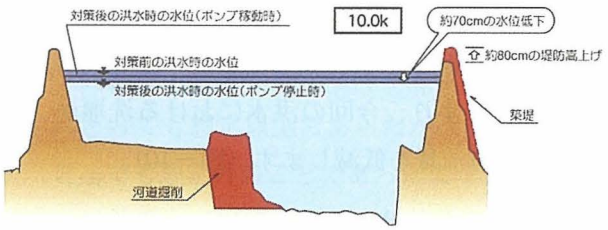
②堤防強化・河道改修・内水河川ポンプの増強に加え、遊水地の整備・改築による貯留対策、防災情報システム整備によるソフト対策を併せ、総合的に治水対策を講じます。

(2) 庄内川の事業概要

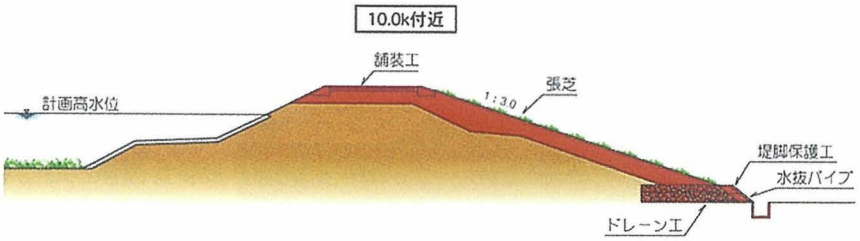
①河道掘削・築堤

河道の掘削により水位を低下させるとともに、高さの不足する堤防の嵩上げを行います。

なお、掘削にあたり自然な水辺が広がるように工夫し、豊かな自然環境の保全にも努める（図―7、8）。



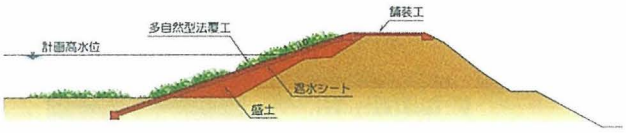
図―7　掘削による水位低下



図―8　築堤（嵩上げ）

②堤防の強化

今回の洪水により漏水・法崩れなどの災害が発生している状況を踏まえ、堤防点検の調査に基づき、必要な堤防強化を行います（図－9）。



図－9　堤防の強化

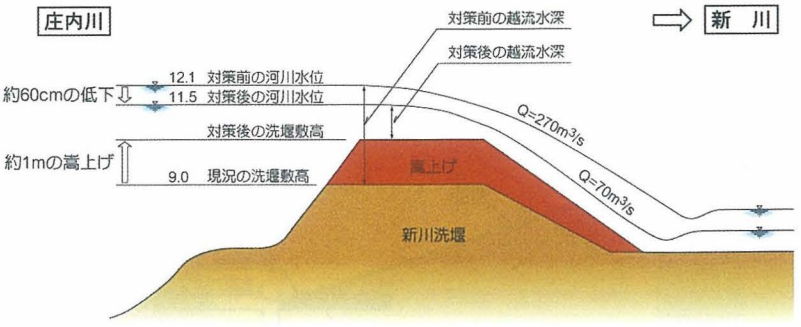
③遊水地越流堤の改築

小田井遊水地の越流堤嵩上げにより、遊水地の効果を向上させます（写真－4）。

写真－4

④洗堰の改築

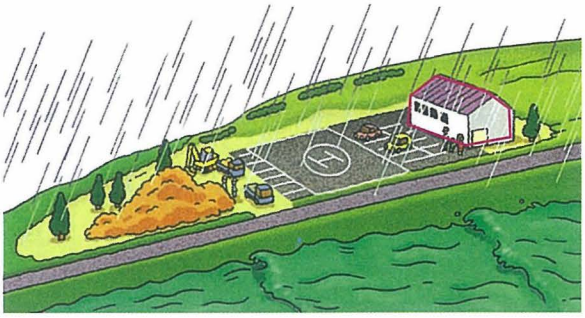
河道の掘削などによる水位の低下及び洗堰の嵩上げにより、今回の洪水における洗堰からの最大越流量を低減します（図－10）。



図－10　洗堰の改築

⑤水防拠点の整備

新川の破堤により浸水した西枇杷島町や、庄内川からの越水により浸水した名古屋市中川区下の一色地区で、水防活動と水害に強い町づくりを支援するための水防拠点を整備します（図－11）。



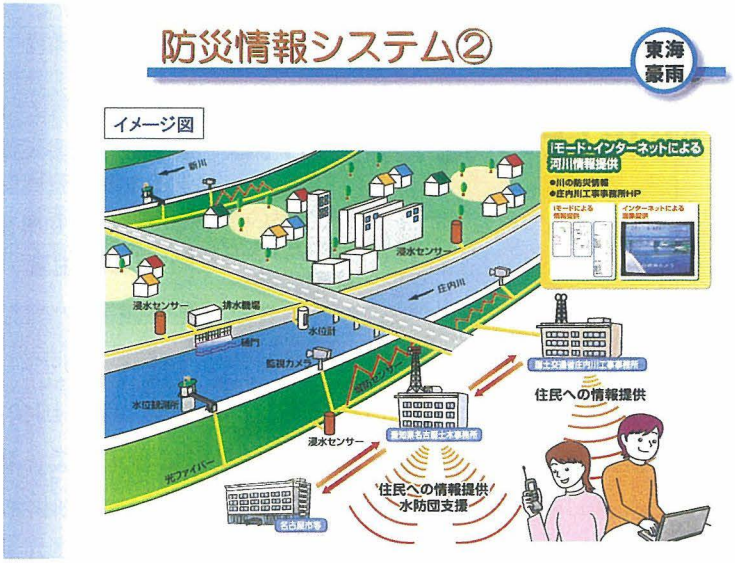
図－11　水防拠点の整備

⑥河川情報の提供

庄内川・新川においては、光ファイバー、浸水センサー、堤防センサー、河川監視カメラを設置し、河川情報の提供を実施します（図－12）。

6. 地域との合意形成について

東海豪雨による平成12年9月の東海水害を踏まえ、庄内川及び新川の今後の水害対策の基本的方針や進め方等を確認することを目的として、平成12年10月20日に中部地方建設局長・愛知県知事・名古屋市長を委員とした「庄内川・新川治水対策連絡協議会」を設置し、協議会を2回、幹事会を4回、専門部会を開催しました。また、協議会の円滑な運営のため、「庄内川・新川を考える懇談会」を3回、「庄内川排水ポンプ運転調整検討会」を3回等、関係委員会を開催し、河川激甚災害対策事業等の水害対策の円滑な進捗に努めました。



図－12　防災情報システム

7. 河川激甚災害対策特別緊急事業の進捗状況

(1) 庄内川

事業実施に際して、地権者等地元関係者への説明会を38地区で延べ44回、3103名を対象に開催しました。

工事の進捗状況については、中川区下の一色地区における堤防の緊急嵩上げ等、5地区の工事を完了し、現在、中村区日比津地区の築堤護岸等、7地区において工事実施中です（写真－5）。

また、平成13年度の工事予定については、西区枇杷島地区の河道掘削等、16地区において工事を実施します。

写真－5　施工状況

(2) 新川

事業実施に際して、地権者等地元関係者への説明会を述べ60回以上実施しています。

工事の進捗状況は、西区あし原町地先の破堤箇所の堤防復旧を概成し、現在、河口部の航路浚渫、治水緑地の掘削、右岸堤防の堤防強化、橋梁の改築・補強の工事を実施します（写真－6）。

写真－6　施工状況

8. 最後に

観測史上最大の異常な降水量は、河川管理者にとっても想定以上であったが、多くの住民にとっても想定外のことであったようです。

伊勢湾台風以降の世代交代等より、行政及び住民においては今回のような未曾有の浸水被害は経験していなく、都市機能が麻痺する浸水被害の恐ろしさを痛感し、自然災害の恐ろしさを改めて認識させるものでありました。

我々河川管理者は、この災害の教訓を忘れず、「河川激甚対策緊急事業」等水害対策の事業の推進に全力をもってあたる所存です。

特集 自然災害

土砂災害防止法の施行にあたって

愛知県建設部砂防課
主査　丹羽　康博

1. はじめに

平成13年4月1日より、土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（略称：「土砂災害防止法」）が施行されたので、その概要を紹介します。

この法律制定の発端は、平成11年6月29日の梅雨前線豪雨により、広島市・呉市を中心に土石流・がけ崩れ等が多発し、死者24名という著しい土砂災害が発生したことによる。現地を視察した当時の建設大臣が「危険な地域に人家が密集している様を目の当たりにして、抜本的には危険な地域に家が建つことを事前に防止する措置をとる必要があり、法的な措置を含めて有効な方策を集中的に検討すべきだ」と内閣総理大臣に報告したところ、内閣総理大臣もこれを重要な課題として受け止め、その検討を建設大臣に指示した。

建設省（現国土交通省）では、「総合的な土砂災害対策に関するプロジェクトチーム」を設置し検討を進め、平成11年11月5日に建設大臣は、「総合的な土砂災害対策のための法制度の在り方」について、河川審議会に諮問した。河川審議会は、「土砂災害防止法制度委員会」を設置し、計5回にわたり委員会を開催し検討を重ねた。その結果、平成12年2月4日に建設大臣に対し以下の項目を内容とする答申が出された。

(1) 土砂災害警戒区域の指定及び警戒避難措置の充実
(2) 土砂災害特別警戒区域における立地抑制策等の実施
(3) 土砂災害に関する基礎的な調査の実施
(4) 土砂災害防止のための指針の作成

この答申を踏まえ、建設省では「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律案」に取りまとめ、国会に提出した。平成12年4月18日には参議院で、4月27日には衆議院で可決され、5月8日に法律第57号として公布された。

この法律は、以下のような特徴がある。

①ハード対策としての対策工事ではなく、警戒避難体制の整備とソフト対策を推進するための法律であること。
②従来の災害の発生源に着目したものではなく被害を受ける区域に着目したこと。
③開発許可制度や建築確認制度とも連携した総合的な法律であること。
④行政側の「知らせる努力」と住民側の「知る努力」が相乗的に働くことを期待した法律であること。

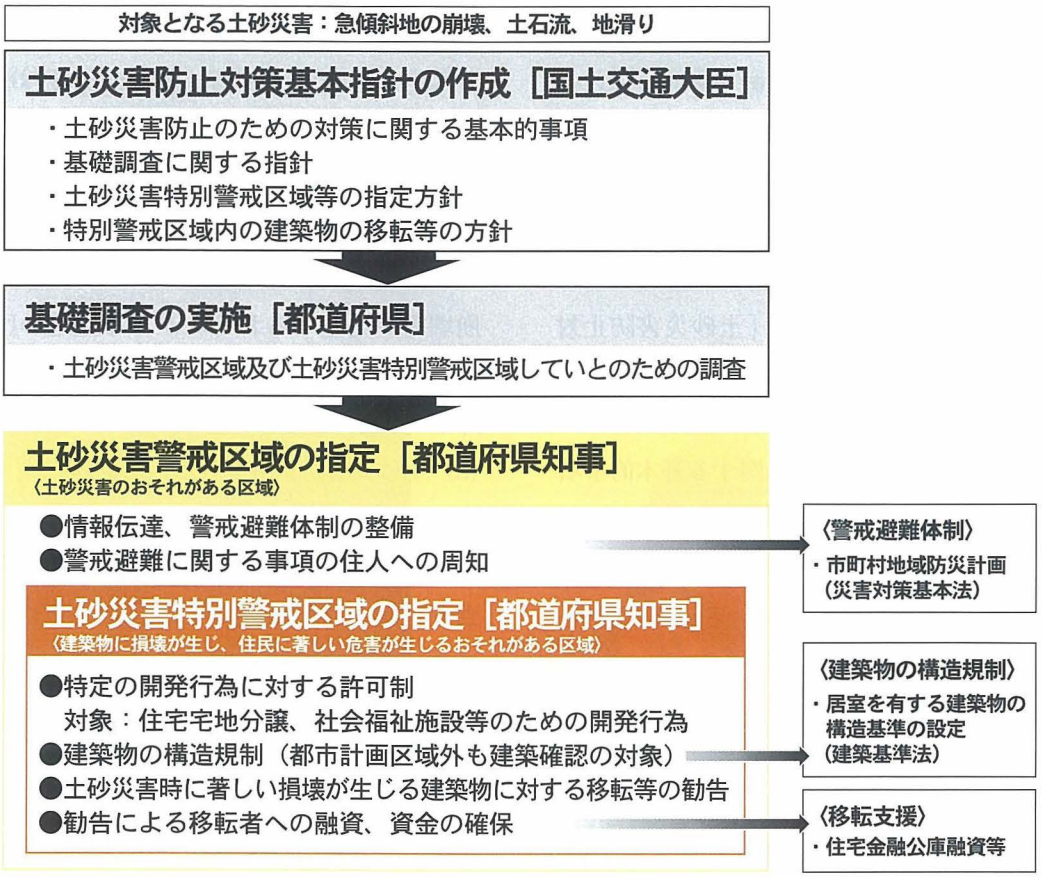
2. 土砂災害防止法の概要

(1) 目的

土砂災害防止法は、土砂災害から国民の生命及び身体を保護するため、土砂災害のおそれのある区域についての危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策を推進することを目的としている。

(2) 内容

この法律は、国・都道府県・市町村がそれぞれの役割を果たすことにより、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」「砂防法」「地すべり等防止法」の砂防三法における既存の事業関連諸制度と相まって総合的な土砂災害対策を講じることをねらいとしている（図−1参照）。



図－1　法律の骨子

1）土砂災害防止対策基本指針の作成

がけ崩れ・土石流・地滑りの土砂災害の防止に関し適切な対策を講じるため、国土交通大臣は以下の事項を定めた土砂災害防止対策基本指針を作成する。

①土砂災害防止のための対策に関する基本的な事項

②土砂災害防止のための基礎調査の実施についての指針となるべき事項

③土砂災害警戒区域，土砂災害特別警戒区域の指定についての指針となるべき事項

④土砂災害特別警戒区域内の建築物の移転等に関し指針となるべき事項

2）土砂災害防止のための基礎調査

都道府県は、土砂災害警戒区域等の指定及び警戒避難体制の整備に必要な基礎調査を実施する。この調査に対し、国は経費の3分の1を補助する。

3）警戒区域の指定と警戒避難体制の整備等

都道府県知事は、土砂災害のおそれのある区域を警戒区域として指定する。関係市町村は、警戒区域ごとに土砂災害に係る情報伝達及び警戒避難体制の整備を図る。

4）特別警戒区域の指定と住宅等の構造の規制と一定の開発の抑制等

都道府県知事は，警戒区域のうち、土砂災害により住民等の身体に著しい危害を生じるおそれがある区域を特別警戒区域として指定する。この区域内においては、以下の規制が生じる。

①住宅宅地分譲及び災害弱者関連施設の用途にすることを目的とする開発行為を行う者は、都道府県知事の許可を受けること。

②建築物の構造耐力に関する基準が定められたこと。

③居室を有する建築物の建築行為は、都市計画区域外であっても建築確認の対象になること。

④都道府県知事は、危険な建築物の所有者等に対し、家屋の移転等を勧告することができること。この勧告を受けて移転等をした場合、住宅金融公庫の融資等の対象となること。

3. 基本指針の概要

国土交通省は、土砂災害防止法が施行されたことを受け、平成13年7月9日「土砂災害防止対策基本指針」を告示した。

【基本指針の骨子】

●土砂災害防止のための対策に関する基本的事項
- 基本指針の位置付け
- 行政の「知らせる努力」と住民の「知る努力」とが相乗的に働く社会システムの構築

●基礎調査の実施に関する指針
- 自然的・社会的状況を総合的に勘案した計画的な調査の実施
- 土地の自然的・社会的状況に関する調査

●土砂災害特別警戒区域等の指定に関する指針
- 技術的に予知・予測が可能である表層崩壊等による土砂災害が発生するおそれがある土地について、過去の土砂災害の実態、居室を有する建築物の多寡、開発の進展の見込み等を勘案して、逐次指定するのが望ましい。

●特別警戒区域内の建築物の移転等に関する指針
- 建築物の所有者等に対する移転等の勧告による土砂災害の防止
- 移転等が円滑に行われるために必要な資金の確保・融通・斡旋に努める。

4. 基礎調査

基礎調査の実施に当たっては、土砂災害のおそれのある土地に関し、自然的状況や社会的状況を勘案した調査を実施する。

●土地の自然的状況に関する調査

(1) 土砂災害が発生するおそれがある箇所の抽出

急傾斜地の崩壊等の発生により住民等の生命又は身体に危害が生じるおそれがあると認められる箇所について、地形図・航空写真等を用いて概略的に調査を行い、必要に応じ現地確認を行うことにより、その位置の把握及び予想される土砂災害の発生原因の特定を行う。

(2) 地形、地質、降水、植生等の状況に関する調査

(1) で把握した箇所について、急傾斜地の崩壊等が発生するおそれがある土地の区域の高さ・傾斜度・流域面積等の地形のほか、地質・降水・植生等の状況に関する調査を行う。

(3) 土砂災害防止施設等の設置状況に関する調査

(1) で把握した箇所について、土砂災害を防止する効果がある施設の設置状況に関する調査を行う。当該施設の土砂災害を防止する効果については，関係機関・部局の協力の下、適正な評価を行う。

(4) 過去の土砂災害に関する調査

(1) で把握した箇所及びその周辺で過去に発生した土砂災害に関して、その際の降雨量，急傾斜地の崩壊等の状況、被害の状況、土石等が到達し、又は堆積した範囲等について、過去の土砂災害の痕跡、土砂災害に関係のある地名等も参考にしつつ調査を行う。

(5) 土砂災害が発生するおそれがある土地の区域の把握

以上の調査結果を踏まえ、急傾斜地の崩壊等が発生した場合に住民等の生命又は身体に危害が生じるおそれがあると認められる土地の区域の範囲を把握する。

●土地の社会的状況に関する調査

土地の自然的状況に関する調査で把握した土砂災害が発生するおそれがある土地の区域について、住宅・社会福祉施設等の立地状況、道路の有無等の土地利用の状況に関する調査を行う。

5. 区域の指定

(1) 土砂災害警戒区域

急傾斜地の崩壊等の土砂災害が発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生じるおそ

れがある区域。

★急傾斜地の崩壊（図－2）

イ　傾斜度が30度以上で高さが5m以上の区域

ロ　急傾斜地の上端から水平距離が10m以内の区域

ハ　急傾斜地の下端から急傾斜地の高さの2倍（50mを超える場合は50m）以内の区域

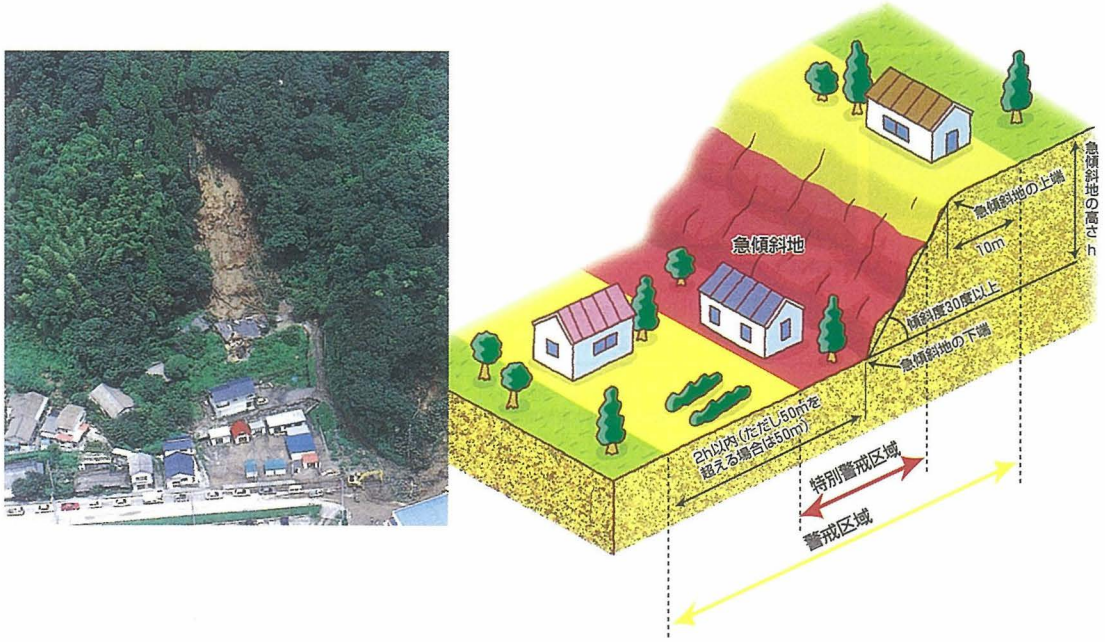
★土石流（図－3）

土石流の発生のおそれのある渓流において、扇頂部から下流で勾配が2度以上の区域

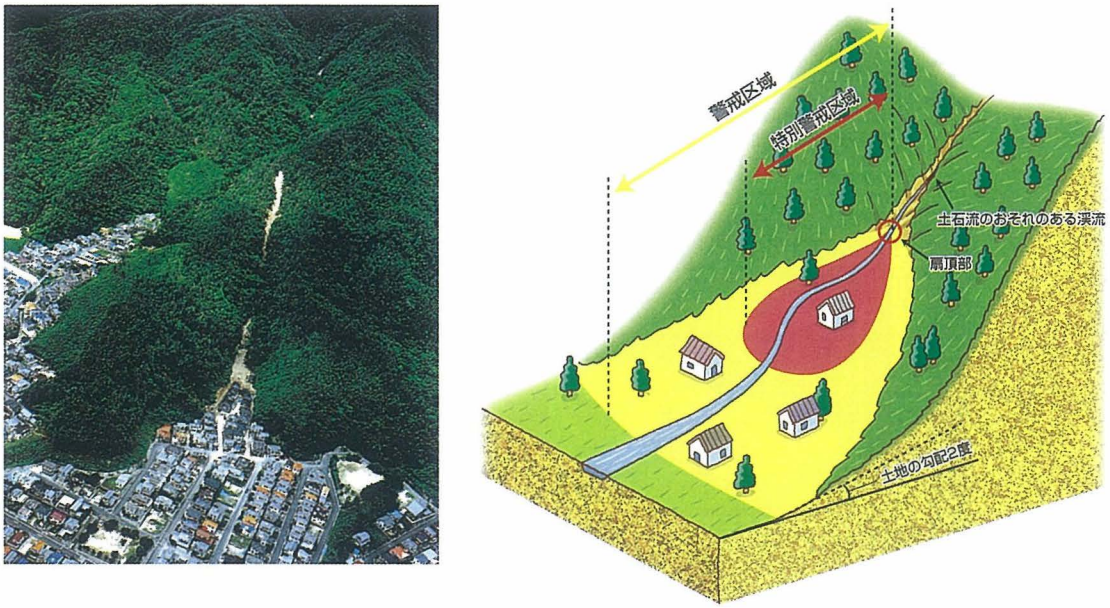
★地滑り（図－4）

イ　地滑り区域（地滑りしている区域又は地滑りするおそれのある区域）

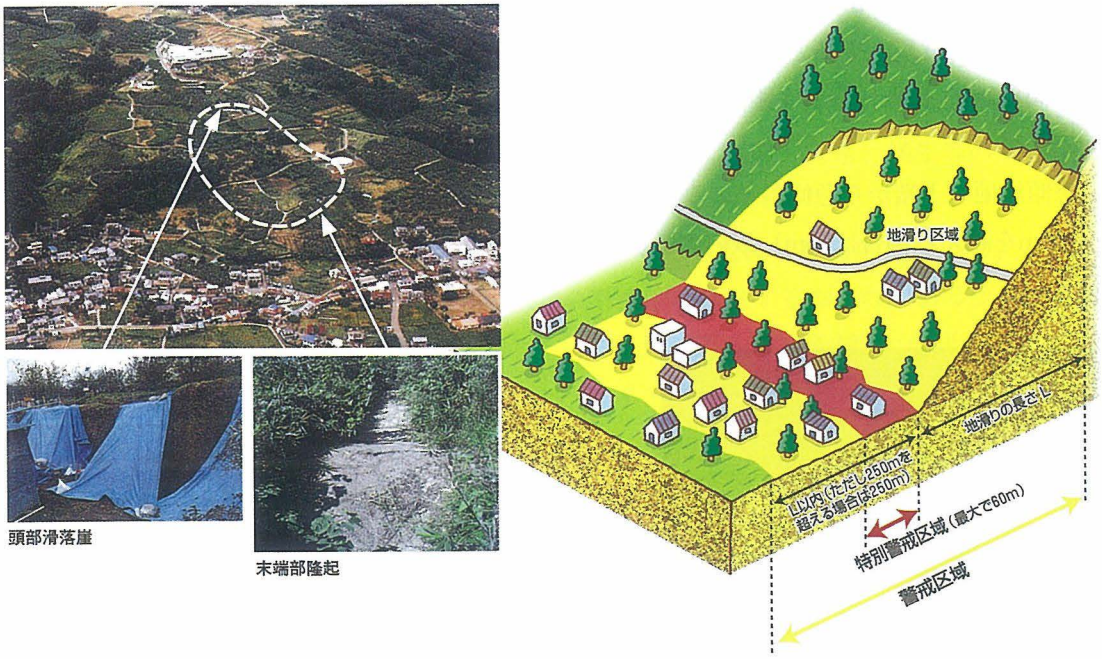
ロ　地滑り区域下端から、地滑り地塊の長さ



図－2　急傾斜地の崩壊
※傾斜度が30度以上である土地が崩壊する自然現象



図－3　土石流
※山腹が崩壊して生じた土石等又は渓流の土石等が水と一体となって流下する自然現象



図―4　地滑り

※土地の一部が地下水等に起因して滑る自然現象又はこれに伴って移動する自然現象

に相当する距離（250mを超える場合は、250m）の範囲内の区域

(2) 土砂災害特別警戒区域

急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動等により建築物に作用する力の大きさが、通常の建築物

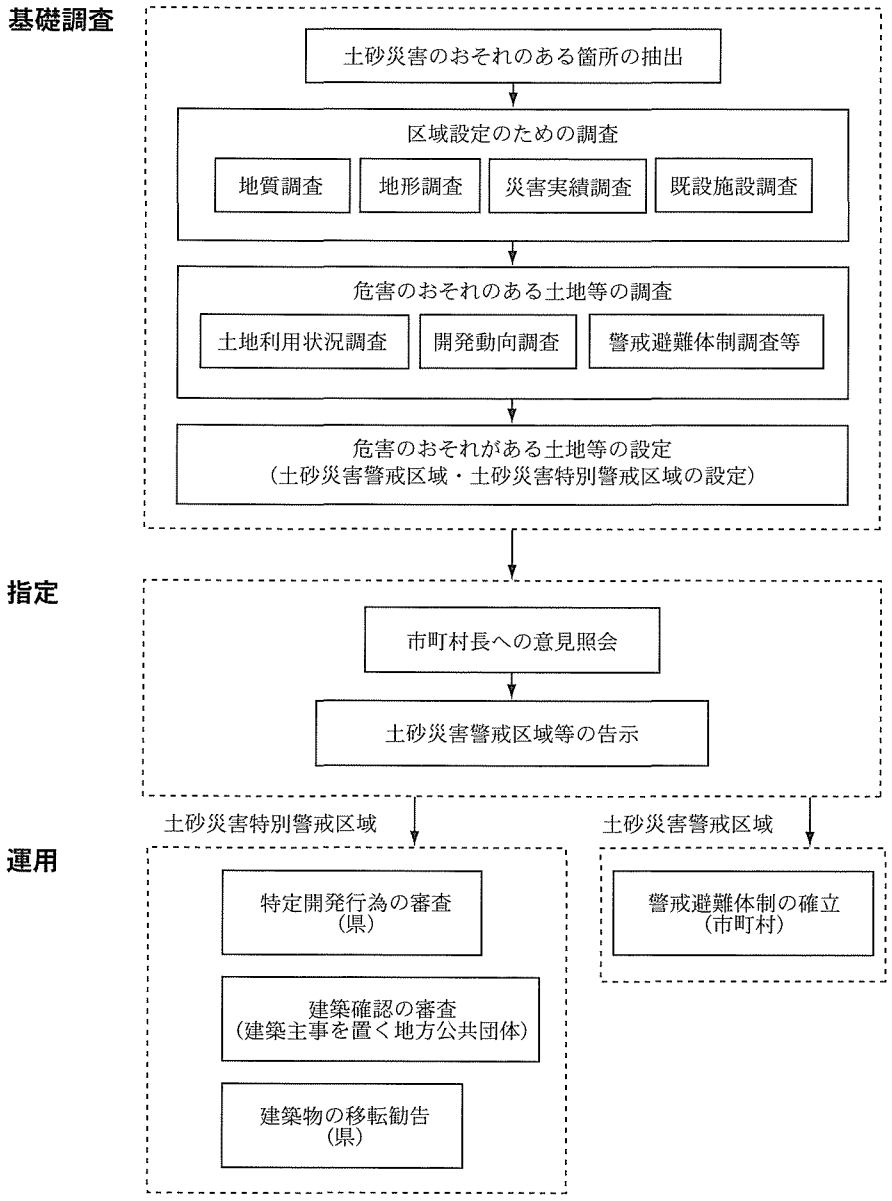
図―5　指定区域別規制等

が土石等の移動等に対して住民の生命又は身体に著しい危害が生じるおそれのある損壊を生ずることなく耐えることのできる力の大きさを上回る区域。

土砂災害特別警戒区域の指定は、土砂災害の発生原因ごとに指定の区域並びにその発生原因となる自然現象の種類及び当該自然現象により建築物に作用すると想定される衝撃に関する事項を定めて行うことになり、指定された土地の区域に対しては、図－5のような規制等を生じることになる。

6. 愛知県の取組みについて

本県では、土砂災害のおそれのある箇所を抽出し、その実情の把握に着手する。その後、基本方針に示された手続きの透明性、検討体制の専門性等の確保を図る観点から学識経験者や関係市町村等の意見を聞き、区域設定の手法や指定の優先度等を検討したのち、本格的な基礎調査に着手し、区域の指定等を順次行っていく予定としている（図－6）。



図－6　土砂災害警戒区域等指定の手続きフロー

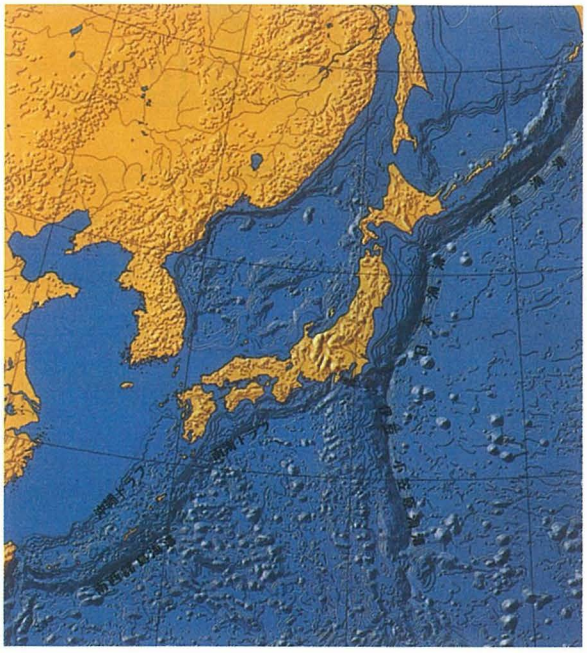
特集 自然災害

プレートの沈み込みと東海地方の地殻変動異常

名古屋大学大学院理学研究科
地震火山観測研究センター　山岡　耕春

1. はじめに

2001年7月下旬、国土地理院は東海地方の地殻変動に異常が認められると発表した。沈み込むフィリピン海プレートに押されて通常は北西に移動している浜名湖を中心とする地域が、逆に南東方向に動き始めているというのである。ここでは、その異常地殻変動の持っている意味を述べるために、基礎的な知識から丁寧に解説することにする。最初にプレートの沈み込みについて概説し、その次にプレートの沈み込みに伴う巨大地震を理解するのに重要な「固着」という概念を説明をする。そして、最近、国の中央防災会議によって見直しが進められている東海地震の震源域を現在提唱されている固着モデルとともに説明をし、2001年の異常地殻変動の持つ意味の解説をする。最後に内陸の活断層の地震の発生原動力についてその分布の特徴とともに考える。

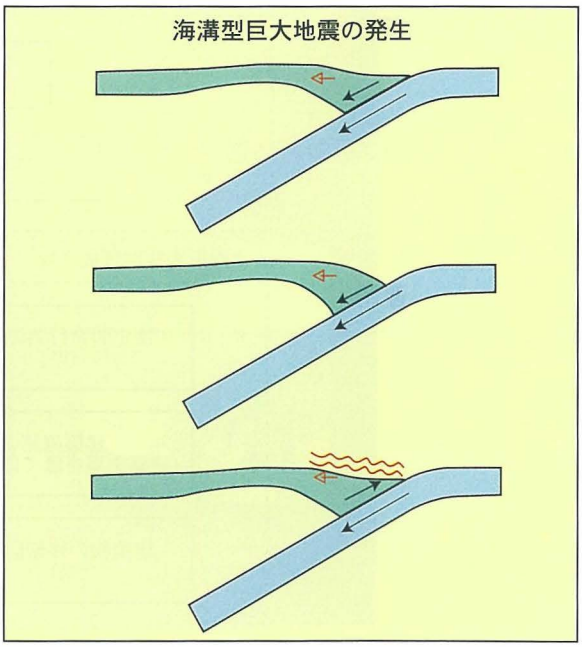


図－1　日本付近の海底地形図
海溝やトラフに沿ってプレートが沈み込んでいる[1]。

2. プレートの沈み込み

図－1に日本付近の海底地形図を示す[1]。よく知られているように日本付近には多くの海溝がある。北海道から本州東岸・伊豆・小笠原にかけては、千島海溝・日本海溝・伊豆小笠原海溝があり、10000m近い深さとなっている。また日本の南岸から九州東岸・南西諸島にかけては南海トラフ・南西諸島海溝がある。これらのトラフや海溝はいずれもプレートと呼ばれる海底の岩盤が地球の中に沈み込む場所である。そのためプレートが地球の内側に向けて折り曲げられており、沈み込み口が深い溝になっているのである。

これらの海溝ではしばしば巨大地震が発生する。これは沈み込むプレートが陸側の地殻を引きずり込むことにより発生する。最も単純化したモデルでは、図－2に示すように一定の速度で沈み込むプレートと陸側の地殻が接触してい

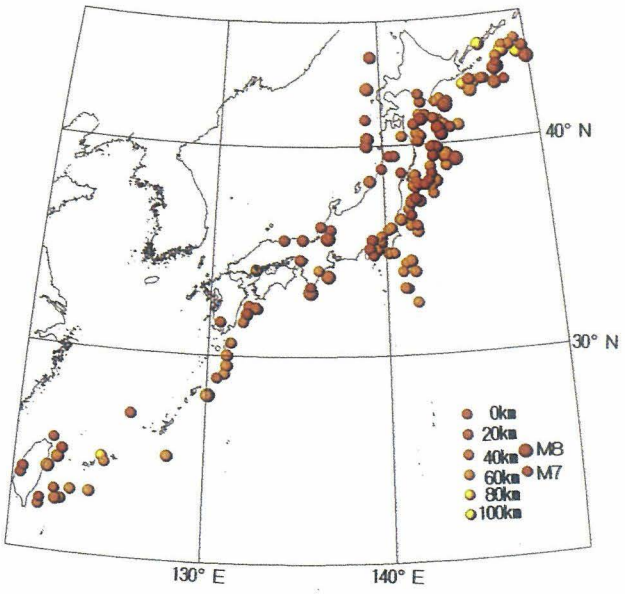


図－2　海溝型巨大地震発生のメカニズム

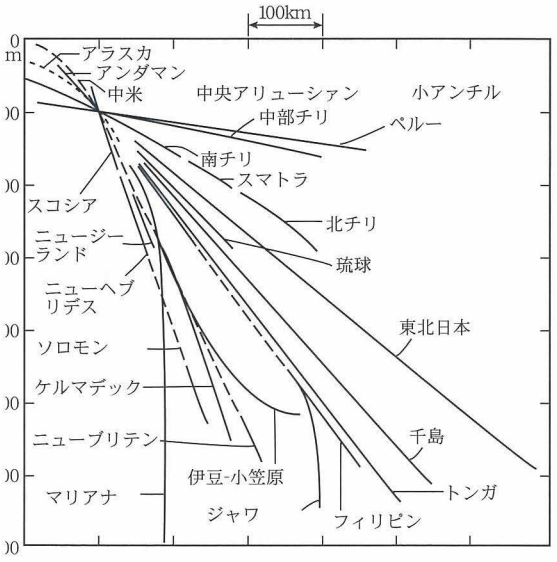
る。地震と地震との間では陸側の地殻がプレートの沈み込みに引きずられて図－2上の矢印のように左下の方向に引きずり込まれている。その引きずり込みが進行していって、沈み込むプレートと陸側の地殻との摩擦が限界にまで達すると（図－2中）接触面がすべる。この滑りが急激な場合に、その震動が巨大地震となる（図－2下）。これが海溝で発生する巨大地震の発生メカニズムであり、陸側のプレートに蓄積された歪みが接触面の滑りによって一気解放される現象が地震と見なすことが出来る。

さて、このような海溝では必ず巨大地震が起きるのだろうか。図－3には日本付近で発生する地震のうち深さ100kmよりも浅く、マグニチュード7以上の地震の震源がプロットされている。北海道から伊豆にかけての地域の太平洋側には図－1で見たように海溝があり、プレートが沈み込んでいる。しかしながら大きな地震の起き方を見ると北海道から東北の沖合では多くの地震が発生しているにもかかわらず伊豆・小笠原の沖ではほとんど大きな地震が起きていないことがわかる。一方本州の南岸には伊豆半島付近から九州にかけての南海トラフ、九州から琉球にかけての南海諸島海溝がある。南海トラフ沿いにはおよそ100年おきに地震が起きていることが知られているし、九州では日向灘沖の地震がしばしば発生する。また琉球の沖にも地震が発生しているのがわかる。このように見ると日本の中で眺めてみても地震のおき方が場所によって異なっていることがわかる。

このような考え方は1970年代にチリ型・マリアナ型と呼ばれる2つの典型的な沈み込みに代表される型に分けることにより理解された。図－4は世界中の海溝に沈み込むプレートの角度をまとめたものである[2)]。横軸に水平距離、縦軸に深さをとり、深さ100kmの場所を基準に沈み込み角度を比べたものである。例えば東北日本の下に沈み込むプレートは40度程度の角度で深さ600kmにまで沈み込んでいることがわかる。この図の中で最も沈み込み角度の小さいものは南米のチリやペルーの下に沈み込んでいるプレートで10°程度の非常に浅い角度となっている。対照的に最も深い角度となっているのは、伊豆・小笠原海溝の南に続くマリアナ海溝である。この海溝から沈み込んだプレートはほとんど垂直に沈み込んでいることが図からわかる。このようにプレートの沈み込み角度はチリとマリアナに代表される2つの沈み込み角の間に分布していて、それぞれを典型的な2つの型として「チリ型」「マリアナ型」と呼んでいる。

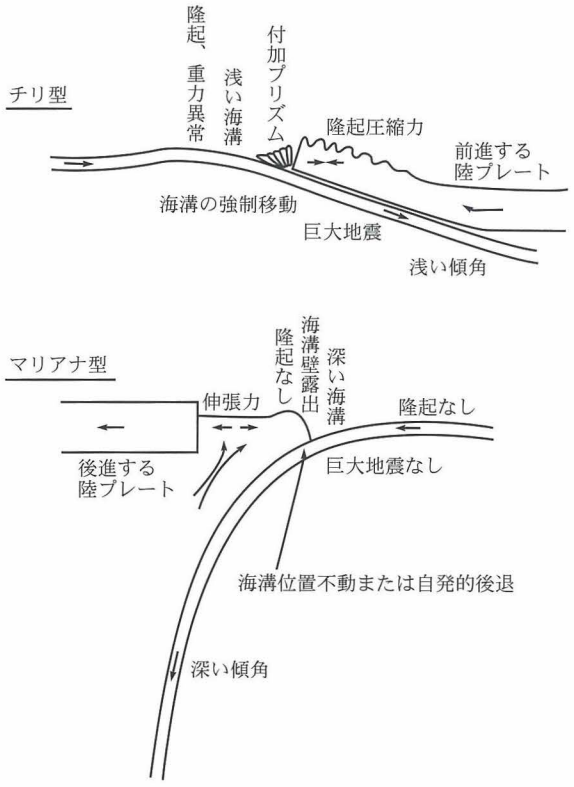


図－3　日本付近で発生する巨大地震の震源分布[1)]



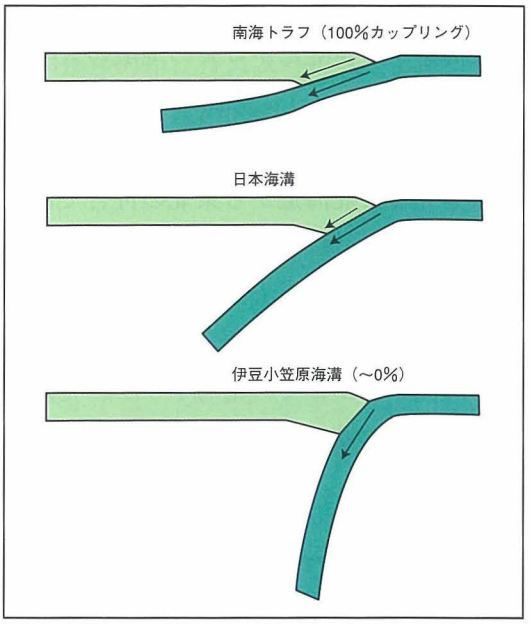
図－4　世界中の海溝で沈み込むプレートの角度分布[2)]

図−5にはそれぞれの型の沈み込みの特徴を示した。チリ型と呼ばれるような浅い沈み込み角の海溝では沈む込むプレートと陸側プレートとの間の圧縮力が強いため摩擦が強く働き、強い力で陸側プレートを引きずり込む。その際に陸側のプレートが圧縮され、その圧縮力がプレート間の摩擦力を越えると地震が起きるという理屈である。それに対してマリアナ型では沈み込むプレートが下向きに強く引っ張っているため、沈み込むプレートと陸側のプレートとの圧縮力が弱く摩擦が小さい。そのため大きな地震を起こさずに沈み込むと考えられている。



図−5　チリ型とマリアナ型沈み込み帯の典型的な特徴[2]

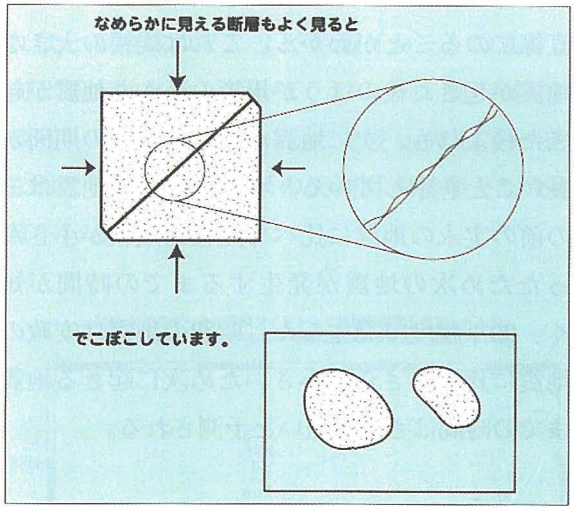
このような観点で日本付近でプレートの沈み込む海溝を見てみると、図−6に示すようになる。前述の伊豆小笠原海溝は、沈み込みの角度も大きくマリアナ型に近い。それに隣あう日本海溝は太平洋プレートが沈み込んでいるものであるが、チリ型とマリアナ型の中間である。本州の南岸でフィリピン海プレートが沈み込んでいる南海トラフはチリ型となっている。その違いをわかりやすく示すためにそれぞれの図にプレート沈み込みにともなう移動速度を概念的に矢印で示してある。チリ型である南海トラフでは、沈み込むプレートの移動速度と陸側の沈み込む速度が同程度である。これは100%プレートに引きずり込まれることを表している。したがってプレートの沈み込みが100%地震になる。一方伊豆小笠原海溝では陸側の移動量がほぼ0である。これはほとんど引きずり込まれないことを示している。いくら沈み込んでも地震を起こさないのである。日本海溝はその中間である。この考えは1970年代に確立されたものであるが、考え方としては大雑把なもので、現在ではもう少し進んだ考え方がなされている。



図−6　日本のチリ型・マリアナ型沈み込み
南海トラフはチリ型でプレート間のカップリングは100%と考えられ、伊豆小笠原海溝はマリアナ型でほとんどカップリングしていない。

進んだ考え方は、プレートとプレートとの接触には細かいむらがあるという考えである。例えば図−7にようにきれいに磨いて接触させた2つの岩も、顕微鏡でよく見るとすべての場所でお互いに接触しているわけではなく、接触はとびとびの点で起きていることがわかる。これは言い方を変えると、場所により接触の圧力が異なっていることを示していて、同時に摩擦も異

なっていることを示している。すなわち、接触している場所では摩擦強度が大きく、接触していない場所では摩擦強度が小さいことを示している。このような考え方は実際の断層面にも適用され、固着域という言葉で表現されている。固着域の場所では面を挟んだ両側の岩が強く接触をしていて摩擦強度が大きく、それ以外の場所では摩擦強度が小さいことを示している。実際の地震でもこの摩擦強度の大きい場所が滑る際に発生する振動が強いことがわかっている。それは摩擦強度が強いため滑った際には強い振動を発生するからである。つまり固着域は強い振動を発生させる可

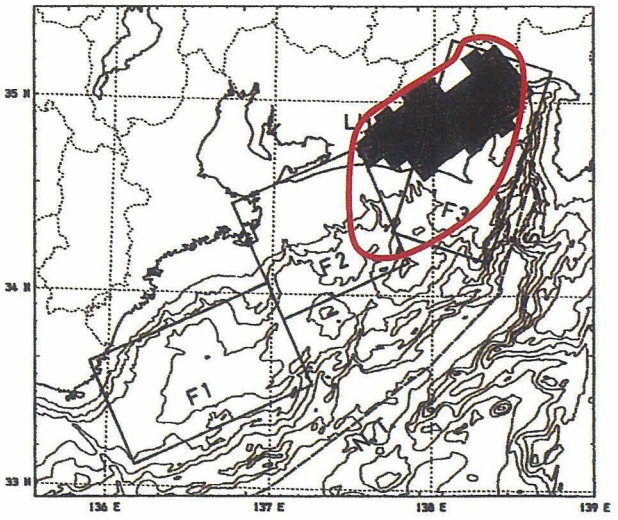


図−7　（左上）岩石の接触面のむらを示す概念図。
（右下）一つの断層面に接触の強い場所と弱い場所があるという概念図。強い場所は固着域と呼ばれている。

能性の高い場所を示すこととなり、地震防災上も固着域の分布を知ることは強震動予測のためには重要なことである。

3. 東海地域の固着域

固着域はプレート同士が固着している場所であるというような表現もされる。固着している場所か、そうでない場所かの区別は応力を調べればわかるのではないかと考えられている。このような考え方に基づいて松村[3)4)]は、静岡県の下に沈み込むプレート付近の地震を詳細に調べて応力の微妙な違いを見いだした。地震の起き方を調べるとその場所にかかっている応力の方向を知ることが出来る。その方向を丹念にしらべることにより、沈み込むフィリピン海プレートと陸側のプレートとの間の面で強くカップリングしている場所とそうでない場所が区別できる。その違いはかなり微妙なものではあるが、図−8で黒く塗りつぶした部分で強くカップリングしているとしている。この場所はおおざっぱな意味の固着域であり、面が滑って地震が発生した際には強い振動を発生させる場所と考えられている。図中のF3と示された長方形の領域は、東海地震の発生が懸念された1970年代に想定された震源域である。これは主に過去の津波の記録によって推定された震源域なので、強い振動を発生した場所かどうかはわからない。提唱されている固着域の領域を含めた形で震源域

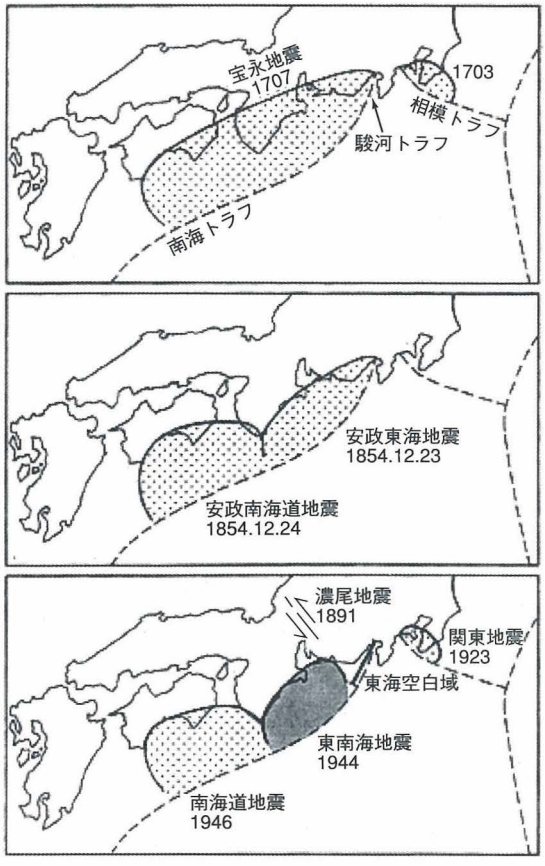


図−8　大規模震災特別措置法が作られた時期の東海地震の想定震源域（F1）、東南海地震の震源域（F2,F3）、微小地震の発震機構から推定した次期東海地震の震源域。赤線で囲んだ部分は今回見直された東海地震の震源域。

の見直しがされたのが最近の中央防災会議の発表である。これは最近20年の研究成果によるものである。

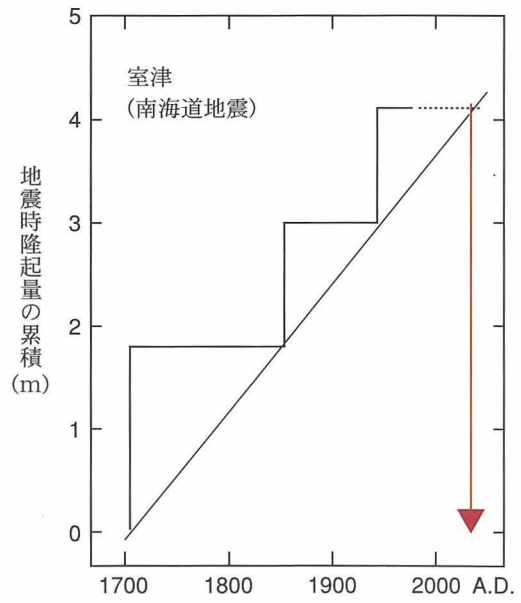
4. 過去の東海・南海地震

さて、過去に発生した日本南岸の巨大地震について見てみよう（図−9）。最も最近に起きた地震は1944年の東南海地震とそれに続く1946年の南海道地震である。潮岬の東側のプレート境界が滑った東南海地震が発生してから西側のプレート境界が滑った南海道地震が発生するまでの時間はおよそ2年であった。その前は1854年に発生した安政の東海地震と南海道地震である。このときには東海地震が発生した翌日に南海道地震が発生した。その前は宝永地震と呼ばれる地震である。この地震は駿河湾から四国沖までのプレート境界すべてで同時に滑ったと考えられている。それぞれの発生間隔は昭和の地震と安政の地震との間が約90年、安政と宝永との間は約150年となっている。このように過去に繰り返し起きた日本列島南岸の地震といっても、規模や発生間隔にばらつきがあることがわかっている。



図−9　過去に起きた本州南岸の巨大地震の震源域

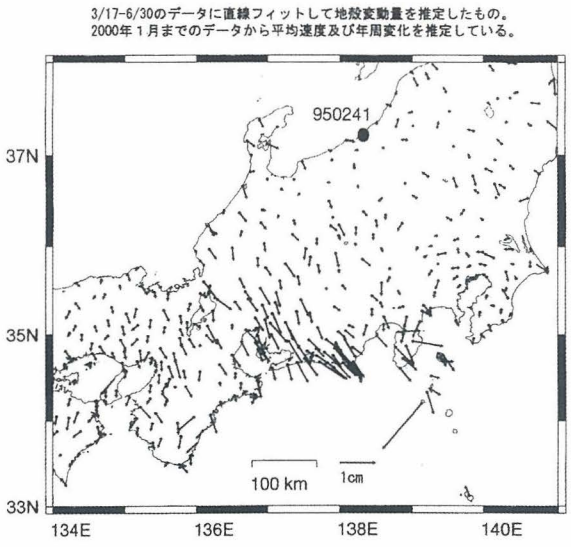
そのようなばらつきを統一的に説明する考えが発表されている。それは時間予測モデル（time predictable model）と呼ばれ[5]、図−10に示した。図−10のプロットの仕方は単純である。横軸に年代をとり、縦軸に地震の規模をとる。この場合には地震の際に見られた室戸岬の隆起量を用いている。図では宝永の地震から始めているが、宝永の地震が発生した年の場所に室戸岬の隆起量に対応させて上向きに線を引く。その終点から右に水平線を引き安政の地震が発生した年の場所で再び上向きを引く。そこからさらに右向きに線を引き昭和の地震で上向きの線を引く。このようにすると階段状の図が出来るが、興味深いことに階段の下の角がほぼ直線にのることがわかる。これは規模の大きな地震が起きた後のほうが規模の小さな地震が起きた後よりも、次に地震が起きるまでの期間が長いことを示している。つまり安政の地震はその前の宝永の地震に比べて比較的規模が小さかったため次の地震が発生するまでの時間が短く、90年程度で発生した。昭和の地震は安政の地震に比べてさらに小さいため次に起きる地震までの時間はさらに短いと予測される。



図−10　過去に繰り返し起きた地震の大きさと間隔との関係

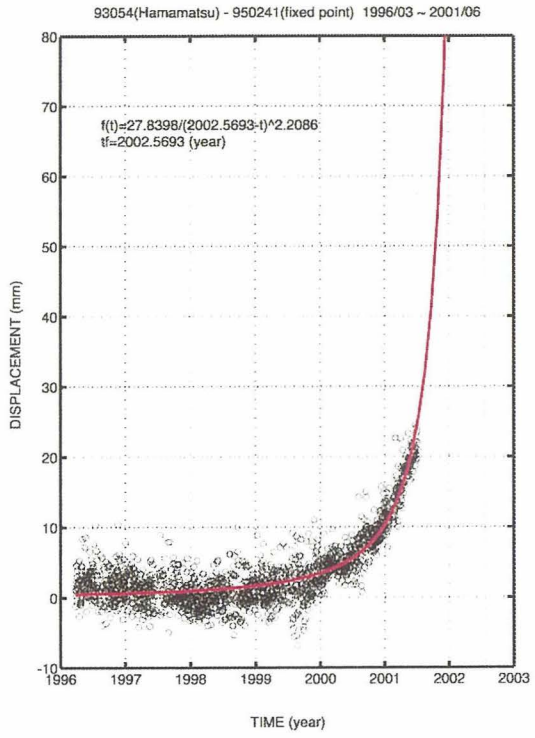
5. 2001年東海異常地殻変動

このような巨大地震が発生するプレート境界において最近異常な地殻変動が検出された。これは国土地理院が全国に設置しているGPS観測点（電子基準点）のネットワークによってとらえられたものである。図－11は国土地理院によって計算された地殻変動異常である。図に示された一つ一つの矢印の根元の部分に電子基準点があり、それぞれの点での値の大きさが矢印で示されている。これは通常観測されている地殻変動からのずれである。表示されている期間がやや短いので誤差も大きいと考えられるが、図を見ると伊勢湾から御前崎にかけての変動が目立ち、南東方向に動いていることがわかる。これはこの地域のフィリピン海プレートの進行方向と逆方向となっていて、プレート間の滑りがゆっくりと進行していることを示唆している。なおこの計算は新潟県の大潟町を基準とした計算を行っている。



図－11　国土地理院によって発表された地殻変動異常。2001年3月17日から6月30日までのデータが従来の傾向からどの程度ずれているかを示した。

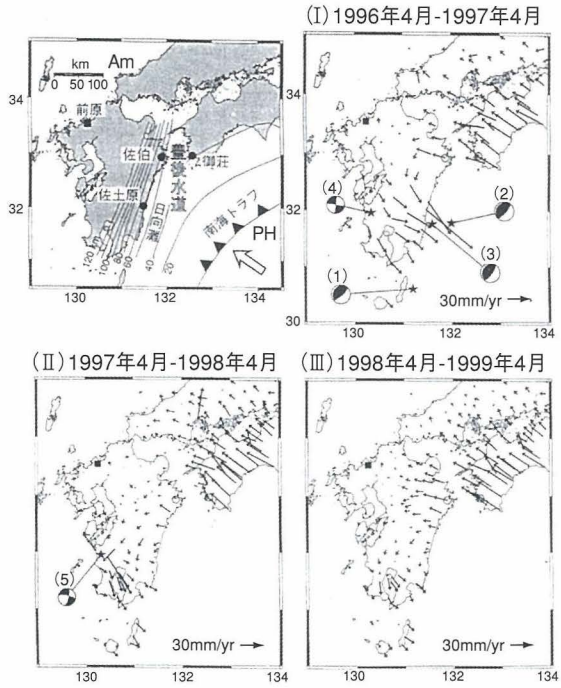
これらの地殻変動異常の計算は国土地理院の管理するすべての観測点について行われているが、そのうち最も顕著な浜松の東西成分について図－12に示す。この図では元々の変動からプレート運動に伴うと考えられる定常成分と、気象による何らかの影響と考えられる年周成分を除いた動きを示してある。プロットは1996年頃からされているが2000年付近から変化が始まっているように見える。さらにその変化は今も加速しているように見える。図中に示した実線の曲線はその変化のパターンを近似して外挿したものである。この変動をそのまま延長していくと、今年度中には変動の異常が10cmにも達することになる。この変動は停止する可能性の方が高いが、現状では常時監視しておく必要がある。



図－12　浜松の東西成分で見た地殻変動異常の時間変動

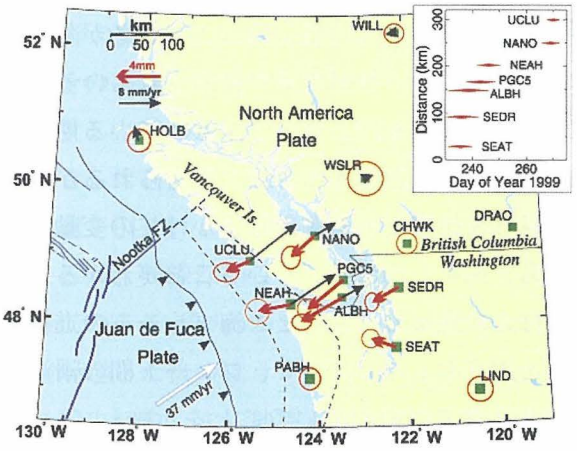
このような変動は、過去に例がないのだろうか。実はいくつかの実例が知られている。よく知られている例では1997年から98年にかけての豊後水道の変動である。図－13（P.20）には豊後水道周辺で観測されたGPSによる地殻変動を示してある。右下の1998年4月から1999年4月までの変動図が平常時の変動である。フィリピン海プレートが北西方向に沈み込むことによって四国から九州の大分にかけてが大きく北西に動

いていることがわかる。九州南部はカップリングの小さい地域に属しており変動の大きさは小さい。左下の図は1997年4月から1年間の変動を示している。下段の左右の図を比べると豊後水道を挟んだ地域の変動を表すベクトルが小さくなっていることがわかる。これはHirose et al.[6]により、豊後水道の下のフィリピン海プレートと陸側プレートとの間でゆっくりした滑りが約1年かけて起きたためと考えられている。この滑りは前年に起きた日向灘沖の地震に引き続いて起きたと考えられていて、この滑りの後には大きな地震は起きていない。



図－13　豊後水道における地殻変動異常

もう一つの例は、アメリカ西海岸カスケードで起きたゆっくり滑りである[7]。図－14は北米西海岸のアメリカ・カナダ国境付近である。このあたりは比較的若いファンデフカプレートが北東方向に沈み込んでいて500年に1回程度地震を起こしている場所である。プレートの年齢や沈み込む角度などはフィリピン海プレートと類似している場所である。この地域にも日本ほどではないが多くのGPS観測点が配置されていて、通常は図中の黒い矢印の方向に移動している。それが1999年の7月から8月にかけて赤の矢印で示した方向に動いたのである。動きは最初南の観測点から始まり次第に北へ広がっていった。この間約1ヶ月であったが、幸いなことにそれに引き続いた地震は発生していない。



図－14　北米西海岸でGPSによってとらえられたスロースリップ

では、現在進行しているような異常な地殻変動が過去に東海地方で発生したことがあるのだろうか。残念ながら、GPSによる稠密な観測が始まってからまだ5年しか経っていないため過去のそのような出来事があったかどうかの確実な証拠はない。しかしながら東海地方の上下変動や、一部の水平変動に関しては旧来の水準測量や光波測量によって20年以上も測定されてきた[8]。その結果を見ると東海地方におけるフィリピン海プレートの引きずりは必ずしも一定ではなく、若干の揺らぎがあった可能性がある。フィリピン海プレートに押される北西方向への動きの停滞は、1980年前後と1990年前後に起きていた可能性がある。測定の繰り返し間隔や精度の面でGPSよりも劣る測定ではあるが、その結果から積極的に類推すると、このような変動の異常は10年周期で起きていたことになる。以前の例から考えると、今回の変動はこのまま停

止する可能性が高い。しかしながら、このような北西方向への動きの停滞は東海地震や東南海地震の発生時期を明らかに早める働きがあるので、このような地殻変動の異常が起きている間が東海地震や東南海地震発生の要注意期間であることは間違いない。

6. まとめ

東海地方は約100年ごとに巨大地震に襲われてきた。このような巨大地震が発生するのはフィリピン海プレートの沈み込みにより陸側のプレートが引きずられることが原因であるが、その引きずりの強さは世界の沈み込み帯によって異なる。日本の南岸は日本の中でもとりわけ引きずりの強さが強い場所であり、そのため巨大地震が頻繁に起きるのである。そのような引きずりの強い場所には、より小さなスケールでもむらがあり、そのような場所を固着域と呼んでいる。日本の南岸には静岡県の下、熊野灘、四国沖に固着域があり、それぞれが単独、または同時に地震を起こしてきた。単独に起こす場合のものの例としてはそれぞれ東海地震、1944年の東南海地震、1946年の南海道地震がある。1707年の宝永地震はそれらの固着域で同時に地震を起こした例である。固着域と固着域の間では現在（2000年から2001年）観測されているようなゆっくりとした滑りが起きることがあり、この滑りは場合によっては巨大地震の引き金を引く可能性もある。

参考文献

1) 総理府地震調査研究推進本部地震調査委員会編：日本の地震活動－被害地震から見た地域別の特徴－.pp391,1999.
2) 上田誠也・金森博雄：海洋プレートの沈み込みと縁海の形成.「科学」48，91-102, 1978.
3) 松村正三：1996年10月5日静岡県中部地震が示す東海地域のプレート固着状況変化の可能性. 地震　50別冊、251-261, 1998.
4) Matsumura S: Focal zone of a future Tokai earthquake inferred from the seismicity pattern around the plate interface, Tectonophysics, 273, 271-291, 1997.
5) Shimazaki, K., and T. Nakata : Time-predictable recurrence model for large earthquakes; Geophys. Res. Lett. 7, 279-282, 1980.
6) Hirose, H., Hirahara, K., Kimata, F., Fujii, N. and Miyazaki, S.: A slow thrust slip event following the two 1996 Hyuganada earthquakes beneath the Bungo Channel, southwest Japan. Geophys. Res. Lett., 26, 3237-3240, 1999.
7) Dragert,H. Wang,K., James,T. K. : A silent slip event on the deeper Cascadia subduction interface. Science 292, 1525 , 2001.
8) Kimata, F.: Strain event in 1985-1987 in the Tokai region. J. Phys. Earth, 40, 585-599, 1992.

中部地質調査業協会の思い出

東邦地水株式会社
代表取締役会長　伊藤 武夫

平成13年5月に開催されました中部地質調査業協会の総会におきまして、私は長く在任させて頂いておりました役員の職を退かして頂きました。顧みますと中部地質調査業協会が中部日本地質調査業協会として昭和36年に創立されまして以来、既に満40年を経過しておりますが、この40年間の中の4年間を除いて、私は理事、監事として36年間に亘って協会に関係させて頂きましたので、率直に申しあげ誠に感無量なるものがあります。お世話になりました皆様に心からお礼申し上げますと共に、折角の機会ですから在任中の若干の思い出と、今後の協会運営に対する希望について述べさせて頂きたいと思います。

(1) 創立の頃の思い出

昭和36年、当協会が創立されました頃、地質調査業は未だ業として確立されておらず、私共の会社はさく井業を主たる業としておりました。そのさく井業界に専業者から呼び掛けがあって、当時中部のさく井業界のリーダー的存在であった日本さく泉探鉱名古屋支店（現日さく名古屋支店）を始め、さく井業者の何社かが設立時のメンバーとして、当協会に加入いたしました。創立時の理事、監事14人中、地質の専業者が7人、さく井業を主とする業者が7人であったという事からも、当時の中部における業界の状況が想像できると思います。当社は監事に推薦されたのですが、その時私は31才と数ケ月でした。それが私が当協会に関わりを持った始まりです。考えてみますと第3代目理事長の川崎地質の小島氏は確か私より6才年長の大正12年生まれと記憶しておりますので、理事長就任時は40才、当時地質調査業界は現在に比し若々しい業界であったと思います。

(2) 最もショツクを受けたこと

役員在任期間中で最もショックを受けたことは昭和51年5月、独占禁止法違反の容疑で、当時は東新町の日進ビルの中にあった協会事務所と、主だった会員の事務所が公正取引委員会の立ち入り調査を受けたことです。私は役員在任中前後4回7年間理事長を仰せつかっておりますが、最初に任命されましたのが昭和51年4月末頃の総会（当時は4月の総会）でした。理事長をお引き受けして約2週間後の5月11日の出来事と記憶しております。何度も上申書を提出するため東京の公正取引委員会本部へ出向きましたが、上申書作成のため、夜も徹して手伝って頂いたサンコーコンサルタントの川田さん、東京で一緒に走り回って下さった同社の黒田さんには本当にお世話になったと思います。幸い本件は違反のあったことは事実としながらも、厳重注意という法的制裁の伴わない処分ですまされました。しかし会員一同は厳粛な気持ちで受け止めたものでした。

(3) 幸運であったと思っていること

当協会は40年の歴史の中で10周年、20周年、30周年、40周年と10年毎の節目に式典、祝宴を中心とする記念行事を実施すると共に、その歴史を記録するため記念誌を発刊してきました。前述しました通り、初めて理事長を仰せつかった時は非常なショックに始まりましたが、その後は大変幸運でした。2回目の理事長の時、20周年の記念式典、祝宴を当時の名古屋都ホテルで、3回目の理事長の時30周年の記念式典、祝宴を名古屋東急ホテルで行いました。更には中部協会が設営と進行を担当する全地連主催の

「技術フォーラムイン名古屋」の年に4回目の理事長を仰せつかっておりました。当協会の慣行として理事長は1期2年で交替（昭和51年以前は1期1年）ということになっており、かたくなに守られておりますので、このような節目の年に理事長を仰せつかっていたことは幸運そのものであったと思っております。特に20周年の式典に、当時中部地建の高秀局長（現横浜市長）、仲谷愛知県知事、本山名古屋市長のいずれもご本人に出席頂けたことが強く印象に残っております。また10周年の式典では閉会の辞を述べさせて頂いたり、40周年でも総務委員長として式典、祝宴等の準備に携わらせて頂くなど、40周年までの全周年行事や重要な行事に深く関わらせて頂くことが出来たことは本当に幸運であったと思っております。

(4) 強く印象に残っていること

昭和39年、全国の地区協会を会員として（社）全国地質調査業協会連合会（以下全地連と略す）が組織されました。当協会も会員の一員として、全地連主導の事業を始め各種の行事を実施してきました。その中で最も印象に残るものは、中小企業近代化促進法の構造改善事業の一環として、昭和56年に当市名東区に中部土質試験協同組合の設立に関わったことです。同組合は全国有数の土質試験協同組合として、ご承知の通り現在でも活躍しております。更にもう一つ、全地連のご推薦により私は平成3年黄綬褒章を頂戴いたしました。全地連のご推薦がなければ受章できなかったことですし、またその際中部地質調査業協会が主催して祝賀会を開催して下さいましたが、私の一生の思い出として強く印象にのこっております。歴代理事長を始め役員、会員の皆様に深く感謝している次第です。

(5) 協会の今後に望むこと

これまで協会の運営に関わってきて時々耳にしましたことは「協会に入っても何のメリットもない」という言葉です。確かに目に見えるメリットは無いかもしれません。しかし全地連を中心とした地質調査業協会が各種の行事を行い、色々な制度を作る努力してきた結果（ここではその詳細は省略）、地質調査業者やそこに働く人の地位を向上させてきたことは事実だと思います。そしてそのことは個々の力では為し得ず、地質調査業協会という業界団体があったからだこそと思います。従って地質調査業者は出来る限り協会に入り、相応の経費を分担すべきですし、一方協会も極力参入障壁を無くし、会員の経費分担を少なくする努力をし、構成員とそこに働く人々の地位と福祉の向上に役立つべきだと思います。このことが私が協会に望むただ一つの事です。

以上出来るだけ簡単に述べたつもりですが、与えられました字数を随分オーバーしました。しかし40年間の中の出来事ですのでお許し下さい。最後になりましたが協会と会員各位の益々のご発展を心から祈念し、本稿を終わらせて頂きます。

中部地方整備局との「地質調査に関する意見交換会」概要報告

中部地質調査業協会
副理事長　坪田　邦治

（概要）

当地区協会としては、創立40周年を昨年度実施したが、創立以来初めて中部地方整備局との意見交換会を開催した。実施日時は平成13年8月29日(水)　15：00～17：00で、開催場所はKKRホテル名古屋であった。出席者は表に示すように、企画部を中心に各部局から11名の参加があった。当協会側は、全地連から3名、地区協会からは幹部会の9名の参加であった（表－1）。

（意見交換会内容）

議事は、加藤理事長の挨拶で始まった。理事長は、組織の紹介（全地連と各地区協会の関係）、地質調査業を取り巻く環境変化に対応するために協会の委員会組織を変更したこと、入札契約制度、CALS／EC、防災業務の提案などに限定した要望と提案であるとの説明を行った。

これに対し、地方整備局を代表して望月企画部長からは、中部地方整備局では2001年度に9つのメッセージを発信しており、今回のような意見交換会は、メッセージNO.5（発注者間、受発注者間の情報交換の促進）に相当し、発注者間・受注者間の情報交換を進め変革期を乗り切る体制を作っていく予定との説明に始まり、防

写真－1　挨拶される望月企画部長

表－1

（地方整備局側出席者）	（敬称略）	（協会側出席者）	
企画部長	望月常好	（全地連）	
企画部技術調整管理官	永田哲郎	常任理事広報委員長	村上順雄　(川崎地質(株))
〃　技術開発調整官	渥美満泰	専務理事	藤城泰行　((社)全地連専務理事)
〃　技術管理課長	津森ジュン	広報委員	後藤　侃　(中央開発(株))
建政部建設産業課長	瀬尾真一	（中部地質調査業協会）	
河川部河川工事課長	大竹良一	理事長	加藤辰昭　(富士開発(株))
道路部特定道路工事対策官	高木理仁	副理事長	坪田邦治　(基礎地盤コンサルタンツ(株))
〃　道路工事課長	林　明	総務委員会委員長	下川裕之　(日本物理探鑛(株))
港湾空港部港湾事業課長	川端正樹	技術研究委員会委員長	馬場干児　(応用地質(株))
企画部技術管理課課長補佐	川西光照（*）	防災委員会委員長	山本　篤　(梶谷エンジニア(株))
〃	川島好明	広報委員会委員長	武田博司　(川崎地質(株))
		登録検定委員会委員長	佐藤安英　((株)中部ウェルボーリング社)
		研修委員会委員長	伊藤重和　(東邦地水(株))
注）＊：事務局		積算委員会委員長	井戸　忍　(青葉工業(株))

災に関しては、メッセージNO.3（地域との災害情報交換）およびNO.8（地域づくりへの多様な主体が参加・連携、GISの活用）が相当し、情報の共有を行うとともにシステム強化を目指しているとの挨拶であった。

意見交換の主たる内容は次のとおりであった。

協会側が設計や測量業務との分離発注、プロポーザル方式に伴う業務評価点の通知など主に契約制度の改善を求めたのに対し、整備局は検討を約束するとともに、より具体的な提案や指摘も求めた。協会側の主な要望は、以下の項目であった。

①設計や測量業務に包含せず分離発注
②限度額にとらわれない設計変更の実施
③プロポーザル方式評価データの開示
④電子納品の際に要求されるハードコピー提出費用積算
⑤中部地域特有の自然災害対策を促進するため、災害事例データを公表するとともに、ハザードマップの作成業務などを進めてほしい

これに対し地方整備局は、設計変更などによる契約上の問題に対し「その都度具体的に指摘してほしい」などとし、柔軟に対応する姿勢を示した。また、分離発注は直轄では徹底しているはずとし、地方公共団体などに「趣旨を伝えたい」と説明した。

また、業務に対する最低制限価格制度や調査基準価格、入札契約適正化法の適用は、本省が専門組織を設けて別途検討している段階であることを説明した。さらにプロポーザルの評価点数などの開示は、「どの程度まで開示が必要なのかを継続して議論する必要がある」とした。

この他、CALS／ECは、本年度中に中部版のアクションプログラムを策定する方針を明らかにし、電子納品は、本省のガイドラインに基づいて実施していると説明するとともに、改善点があれば検討していく姿勢を示した。しかし、TECRIS(測量・調査設計業務実績情報システム)は、「入力ミスがあまりにも多い」と苦言を呈した。その後、今回の意見交換会のまとめを行うとともに、この意見交換会を継続していく希望を提案して閉会した。

写真－2　国交省事務局（正面）と協会側出席者（写真左側）

技術論文

大規模第三紀層地すべりにおける機構解析
―南垣外地すべりの事例―

岐阜県多治見建設事務所　河川砂防課　三浦　修一
基盤地盤コンサルタンツ株式会社　岐阜事務所　風間　大

1. はじめに

南垣外地すべりは、岐阜県南東部の瑞浪市街の北方に位置する（図―1）。

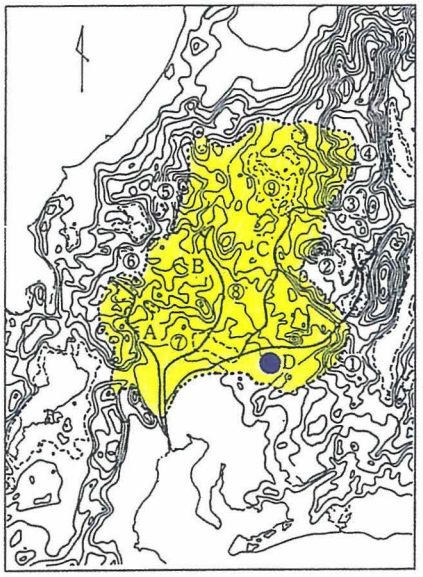
全体の地すべりの規模は、幅約800m、長さ約300mと大きい。

地すべり頭部には連続した滑落崖が認められ全体地すべりの末端部には複数の小地すべりを包有している。

地すべり変状は、末端部の護岸などに集中して発生し、昭和60年度より末端小ブロックを対象に調査および地下水排除工を中心とした対策工が施工されてきた。

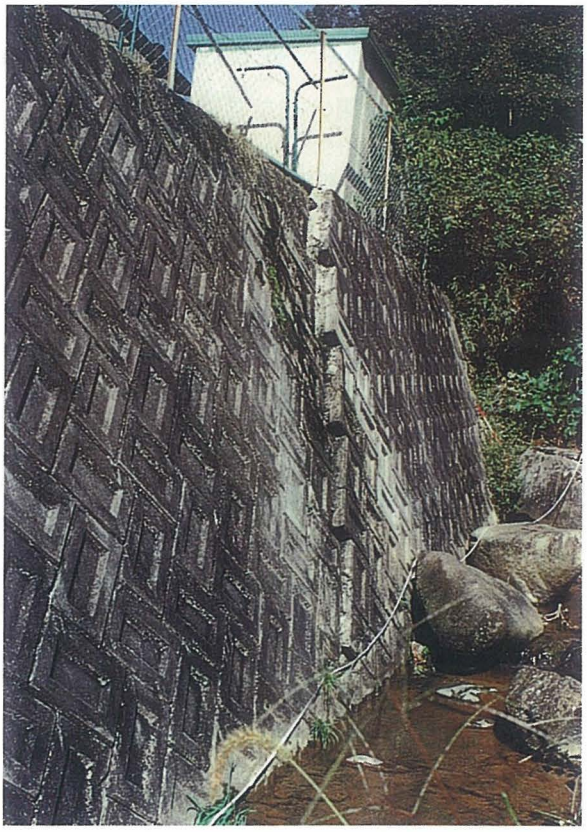
しかし、平成元年度に、①尾根部滑落崖の変状拡大、②末端小ブロックにおけるパイプ歪計深部での顕著な変動、③地すべり地区の末端部に施工された護岸工のクラックの変状拡大が確認された（写真―1～写真―2）。

これらの現象は、大地すべりブロックの顕在化を示すものであり、その詳細な規模および運動性を把握する必要が生じた。



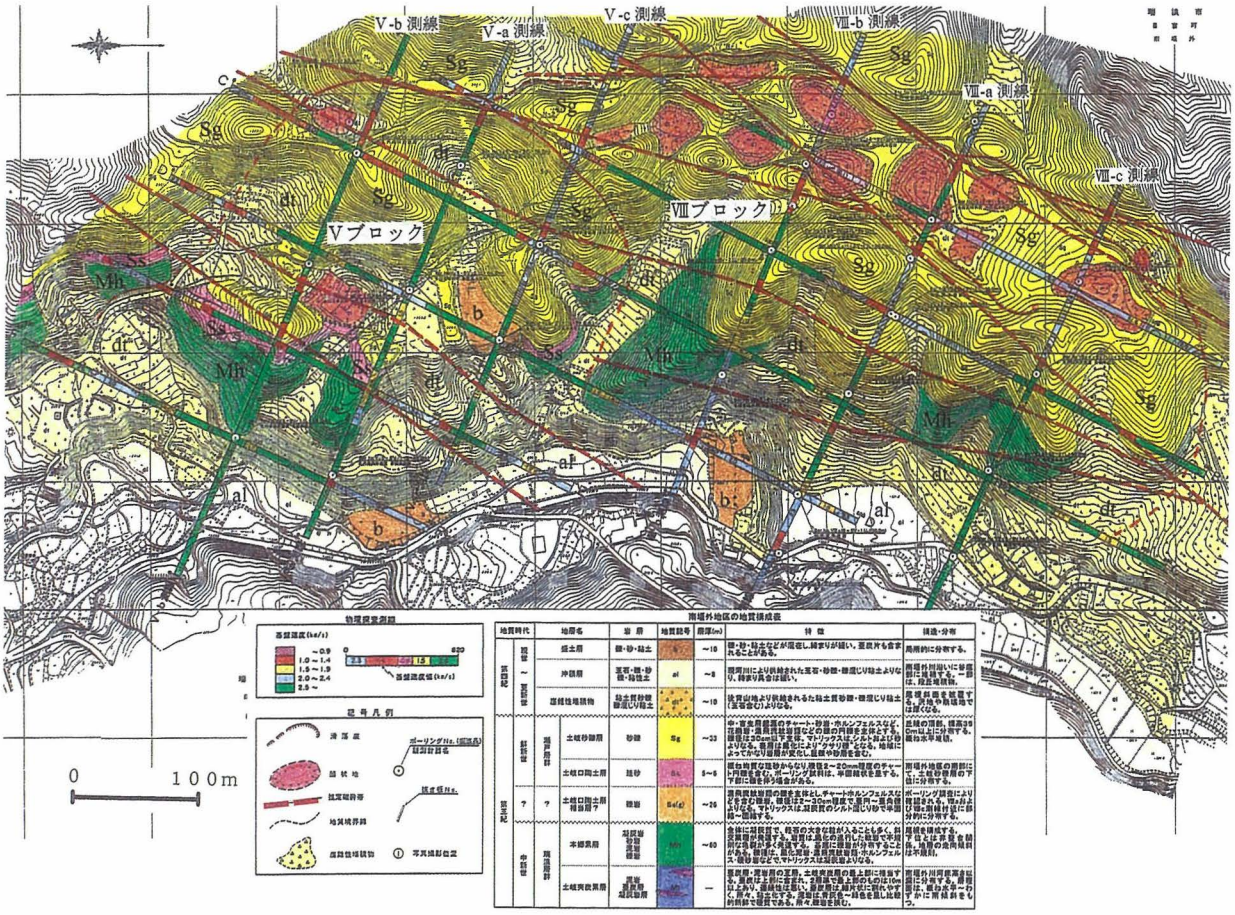
図―1　調査位置図

本稿は、上記の結果を受け、南垣外地区における大地すべりブロックの機構解析を行った事例について報告するものである。



写真―1　護岸の変状

写真―2　ヌキ板の変位状況



図－2　南垣外地すべり；地質平面図

2. 地形・地質

本地すべり周辺は、尾根斜面末端に日吉川の支流である南垣外川が流れ、尾根との標高差は、約80～100mである。

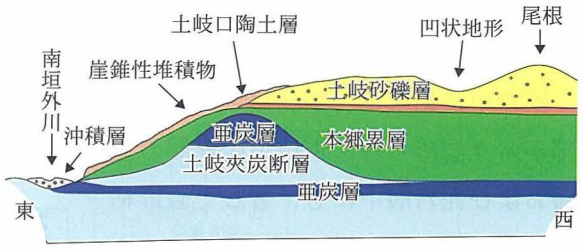
地質は、下位から中新統下部・中部の瑞浪層群土岐夾炭累層、本郷累層。鮮新統の瀬戸層群土岐口陶土層、土岐砂礫層が分布し、各層は不整合関係で接する（図－3）。

弾性波探査による調査では、多数の低速度帯が捉えられており、地すべりブロックを北東－南西方向に横断する破砕帯が複数存在するものと推定される。

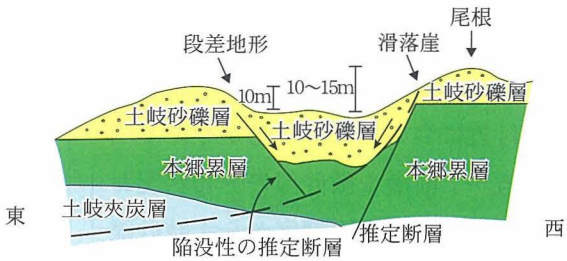
その他地形的な特徴として山稜部に複数の凹地状地形が存在する（図－2）。

深さはいずれも10m以浅で、直径が20～50m程度であり、凹地内から流出する小河川はない。凹地内でのボーリング調査では土岐砂礫層が周辺の不整合面深度より深く分布し、礫層の乱れ、N値の低下が認められている。

これらのことから凹地状地形の形成は地すべり活動に伴う陥没現象によって生じたものと推定される（図－4）。



図－3　概略地質断面模式図



図－4　凹地形の概略地質断面模式図

3. 地すべり機構

3−1　地すべりブロック

本地区の地すべりブロックは、Ⅰから Ⅷ に分類される大小の地すべりブロックよりなり、現在は大ブロックであるⅤブロックおよびⅧブロックを調査対象としている。

Ⅷブロックは、Ⅴブロックおよび小ブロックを内包する本地区の最大ブロックであり、頭部に明瞭な滑落崖（H=0.5～3.0m）や陥没地形が認められる。また、南垣外川沿いの押し出し変状も顕著である。地すべり規模は、幅約800m、長さ約300mである。Ⅴブロックは、Ⅷブロックの南半部に位置し、幅300m、長さ350mの規模を有する。頭部滑落崖は明瞭でⅧブロックの滑落崖と連続しているが、Ⅴブロック側では陥没帯が消滅している。

調査・観測は、Ⅴブロックを含めた地すべりブロック全体に対し縦断・横断方向に各6側線を設け、側線の交点付近に傾斜計および水位計を用いた観測点を計20地点配置している。

3−2　すべり面深度の判定

本地すべりのすべり面は、ボーリングコアの性状、孔内傾斜計等の観測および弾性波探査の結果に基づき決定している。

コア観察では、本郷累層の凝灰岩・砂岩・礫岩中に粘土化～礫状コアの破砕脆弱部が所々認められ、土岐夾炭累層の亜炭層および泥岩層中にも、著しく破砕粘土化したコアが認められる。

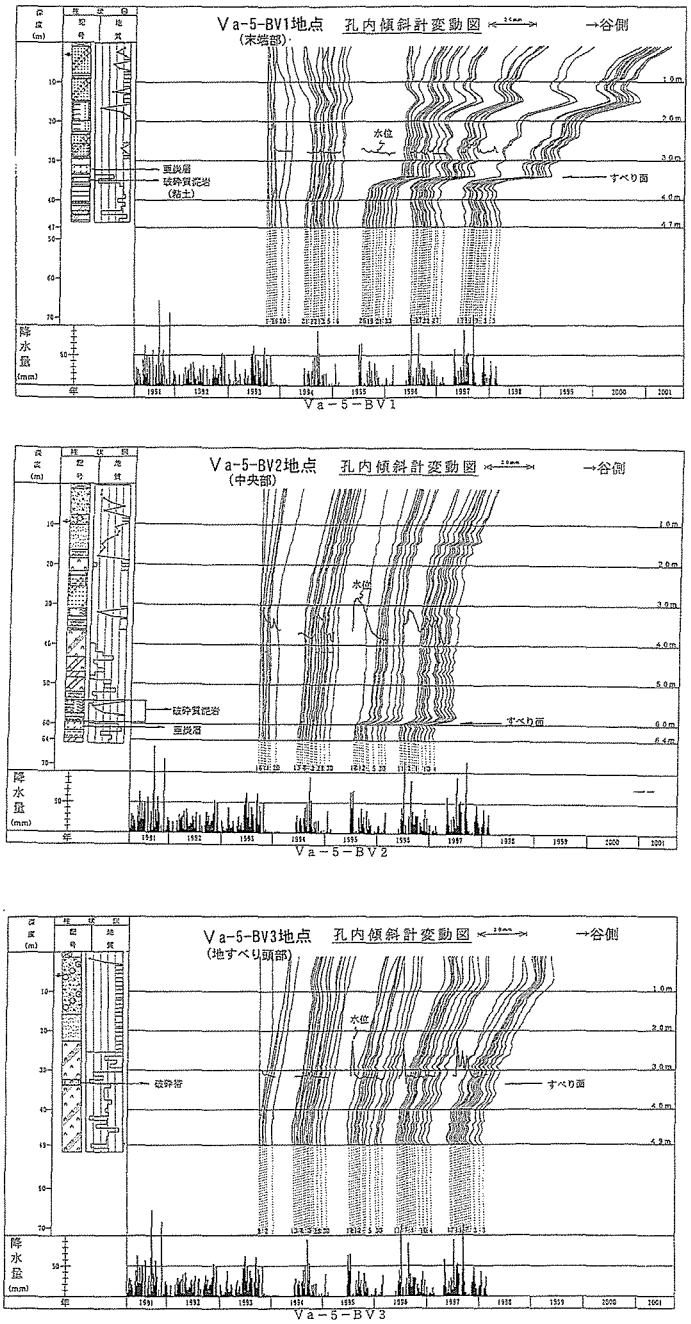
これらの破砕脆弱部は、傾斜計の変動深度と概ね一致し、ブロック末端～中部では、土岐夾炭累層中に明瞭な変動が捉えられている(図−5；Ⅴブロック主測線)。

頭部付近については、変動がやや不明瞭であるが、断層や破砕部の分布状況および基盤速度層の上面深度から土岐砂礫層～本郷累層中に存在するものと推定される。

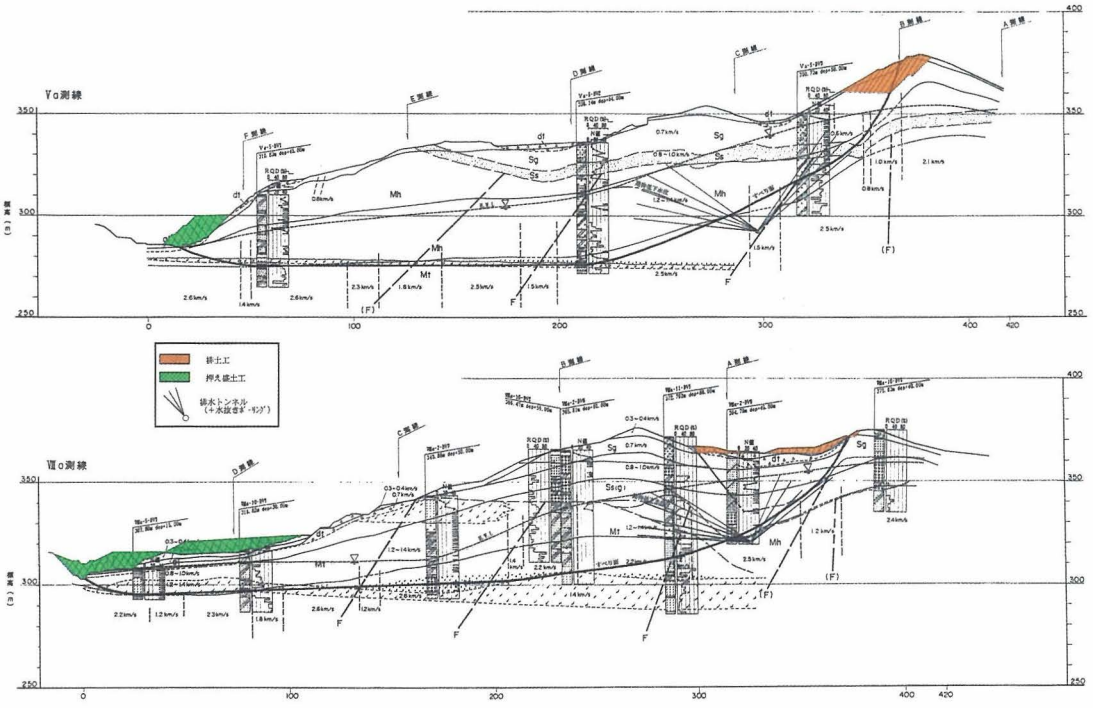
以上よりすべり面は、山頂部の滑落崖を頭部として高角度（40～60°）の円弧状をなし、斜面中央～末端は、亜炭層上面もしくは亜炭層内にほぼ水平から緩やかな曲線と推定される。(図−6) また、すべり土塊の層厚は、Ⅴ・Ⅷブロック共に最大60m前後と推定される。

3−3　地すべりの発生機構

現在までの調査結果および観測結果から本地すべりの発生機構は以下のように推定される。



図−5　孔内傾斜計変動図（Ⅴ−a測線）

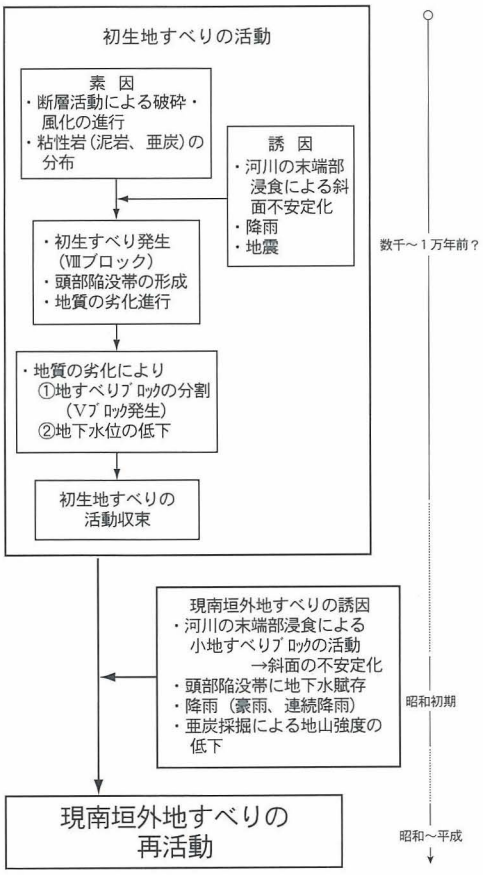


図―6　南垣外地すべり；地質断面図（上：Ⅴ-a測線、下：Ⅷ―a測線）

本地区周辺の山体を構成する第三系は、断層活動の影響により風化・破砕が進行し、雨水の浸透し易い地山状態にある。このため南垣外川の河床洗掘が進んで斜面全体が不安定な状態となり、降雨または地震をきっかけに陥没帯を伴う初生地すべり（Ⅷブロック）が発生したと考えられる。

発生時期は、現在の地形の開析度が30%程度であることから数千年～1万年前と推定される。また、現在の陥没帯は幅約50mであることから、移動量がそれに近いと想定すると、地すべり活動がかなり活発であったことが予想され、地すべりの発達過程での地質の劣化からブロックの分割化が進行し、Ⅷブロック内に地すべり（Ⅴブロック等）が生じたと推定される。

その後は、地すべり発生当初に比較的地表面近くにあった地下水位が地質の劣化や亀裂の発達により現在の水位付近（GL―20～40m）まで低下し、初生地すべりの活動も徐々に収束したと考えられる。



図―7　地すべり機構の概要

このような状況から近年発生している地すべり活動は、河川浸食の再開から南垣外川付近で小地すべりが生じる様になり、斜面が再び不安定化し、初生地すべりが再活動したものと考えられる。

また、平成5年、同11年には、頭部付近の地下水位が上昇し、地すべり変動が発生した。

これは、頭部の陥没帯が地質構造上雨水を集中させやすく、頭部付近に高水位を招きやすい状態にあるためと考えられ、現南垣外地すべりが再活動に至る大きな要因となっている。

なお、本地区やその周辺では戦中戦後の亜炭採掘が盛んであったため、地すべりの再活動には亜炭採掘による影響が関与した可能性もある。

4. 地すべり対策工

南垣外地すべりでは、地すべり頭部で高い水位を形成しており、降雨と地すべりの活動が比較的連動している箇所が多く認められている。

したがって、本地区の地すべりの対策工としては、地すべり頭部の高地下水位帯の水位低下を目的とした抑制工が有効と考えられる。

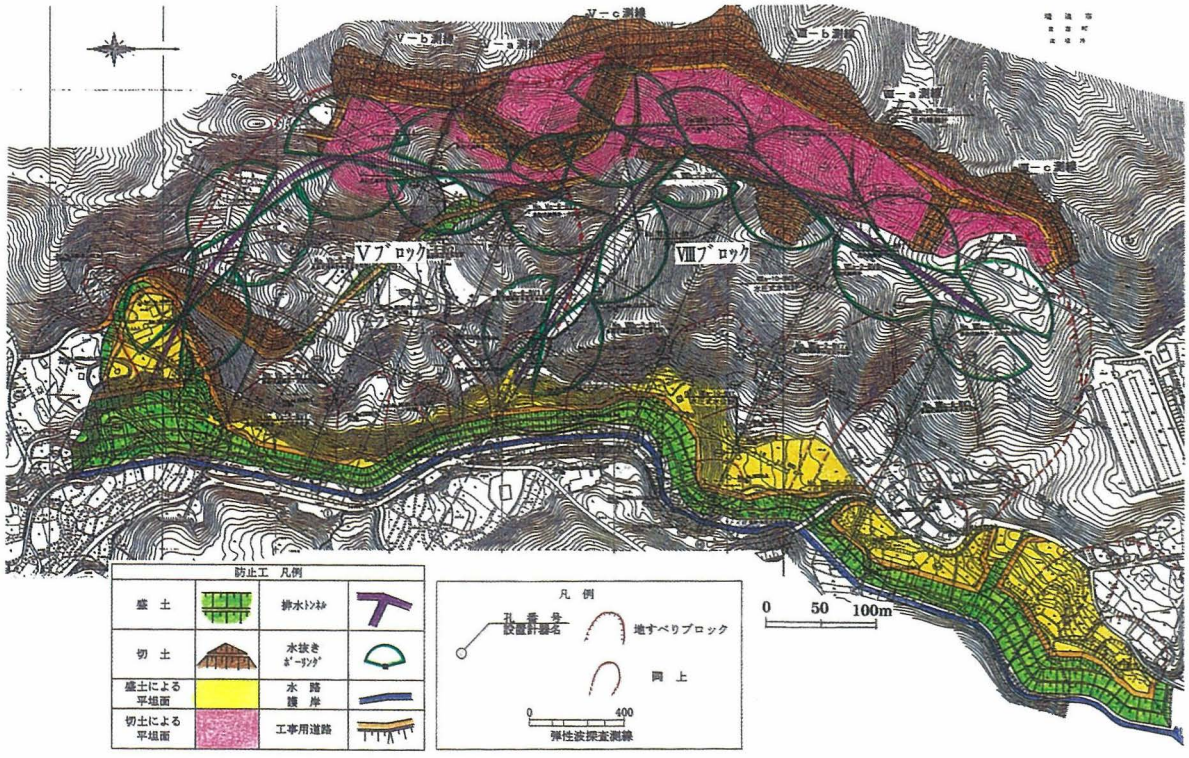
ただし、頭部付近の地下水位は、GL－20～40mにあり集水井を中心とした地下水排除工では、経済的に不利な点が多いと判断され、排水トンネルに水抜きボーリングを併用した方法を用いている。

また、地下水排除工のみでは所定の安全率（Fs=1.20）が不足するため頭部排土および末端押え盛土により補う対策工としている（図－8）。

5. おわりに

南垣外地すべりは、地質状況が複雑で断層運動による破砕・風化の進行が主な地すべりの素因となっており、河床標高付近にほぼ水平に分布する粘性岩も地すべりブロックの規模に関る要因だと考えられる。

地すべり対策工は、排水トンネル施工のための安定性確保（Fs=1.05）を目的とした排土・押え盛土を実施中で、全体工事からみればまだ初期段階の状況にあるが、今後も地すべり観測を通して地すべりの動向および対策工の効果を検証し、より効果的な対策工を施工していく予定である。



図－8 地すべり防止工平面図

技術論文

山岳トンネル取り付け橋梁橋脚部に出現する断層破砕帯について

株式会社応用地学研究所　名古屋支店
牛田 英徳・添田 三博

1. はじめに

中部地方は地震の発生による地震断層や活断層、これに伴う断層破砕帯が数多く存在している。断層破砕帯は、走向・傾斜、規模及び性状によっては構造物の構築に対し大きく影響を与えることから、分布状況の把握は非常に重要な問題となる。一般的に断層破砕帯の調査は、ボーリング調査と物理探査を併用し行われるが、本報告では、3孔のボーリング配置、及び結果に基づき幾何学的手法（ある空間における3点が既知点であるならば3点を通過する平面は求まる）を用いて断層の走向・傾斜及び規模について特定を行い、橋脚部への影響の有無について検討を行った事例についてのべる。

2. 地形・地質概要

本調査地の地形は、標高900m以上の山地が連なる山岳地帯で、斜面傾斜30～45度の急勾配を呈しかなり急峻である。この山間部を流下する河川は、北－南方向に蛇行しながら流下している。山地は、河川により下刻され現河床と尾根部との比高差は500m以上である。斜面状況は山頂より比較的急峻な勾配を持ちつつ高度を下げ、河川付近ではV字谷状を呈する。尾根部は大局的には南北方向が卓越するが、断層系に起因しているものと考えられる北東－南西方向に延びるものも存在する。谷部は、尾根に斜行する方向に延びいずれの谷も深く形成されている。河川沿いには河岸段丘による現河床との比高差10m程度の平坦部が形成されている所も存在する。

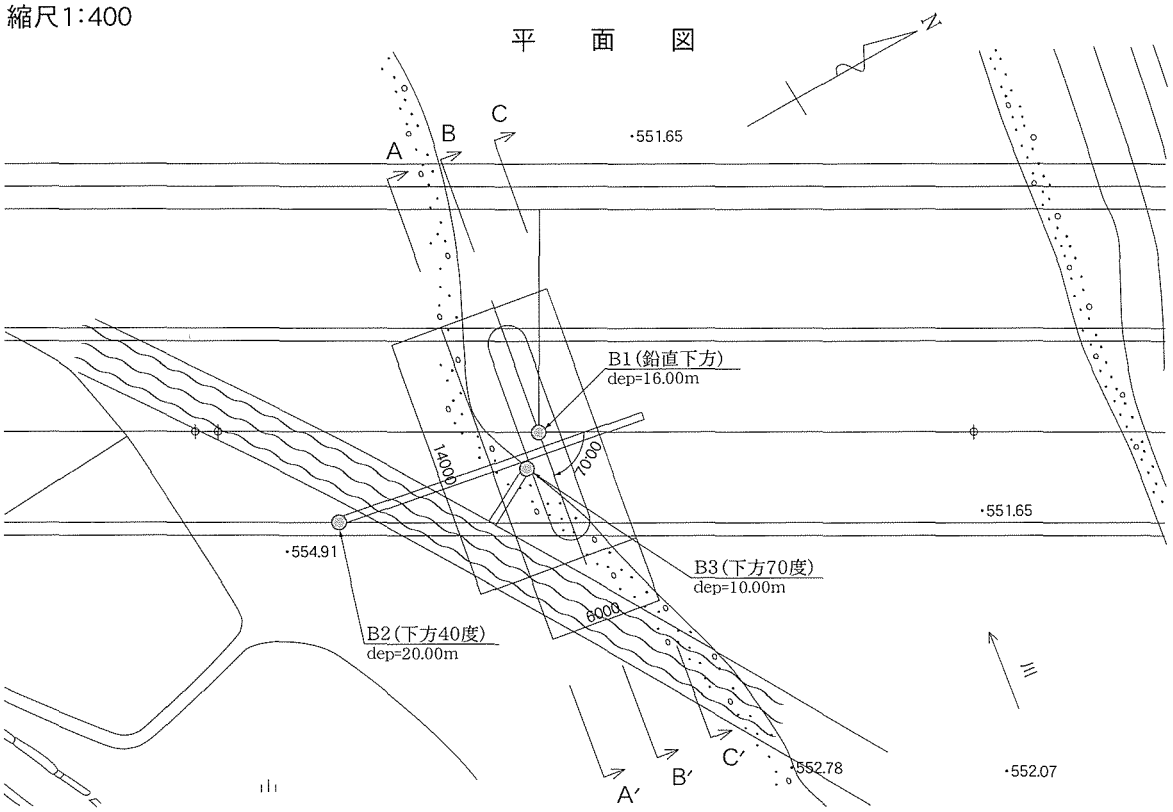
調査地の地質は、基盤岩類として形成年代の古い順より中生層、白亜紀後期－古第三紀初期の火山岩類及びこれに関連する貫入岩類、未固結の地表被覆層としては小規模の段丘堆積物、沖積層並びに斜面部の崩積土などの斜面堆積物が分布している。

地質構造は、北東－南西方向性の断層群が存在しており、地形的なリニアメントとしても明瞭である。場所によっては未固結の断層破砕帯や断層粘土を伴うことから恐らく第四紀に活動したものであると考えられている。

3. 確認された断層破砕帯について

ボーリングは、図－1に示す3ヶ所において実施し、B－1（鉛直）、B－2、B－3（斜め）の順で掘削を行った。

ボーリング結果から明らかとなった断層破砕帯の性状は、劣化帯を伴う比較的新しい断層粘土を主体としており、コアは、粘土状～粘土混じり礫の層状を呈する。粘土状部分は、低～中位の含水状態にあり軟質な状態を示した。礫状部分は、径2～10㎜程度の角礫を主体としやや軟弱な状態を示した。岩級区分は、両者ともにD級に相当する。なお、断層粘土と礫状部との接触角は、俯角60度程度を示し、断層を挟んで下位側（左岸側と予想）の岩盤は、風化が著しく進行しD～C_L級、上位側（右岸側と予想）の岩盤は、亀裂が発達するが比較的良好で変質の認められないC_L～C_M級に相当し、断層の上、下で性状を大きく異にした。

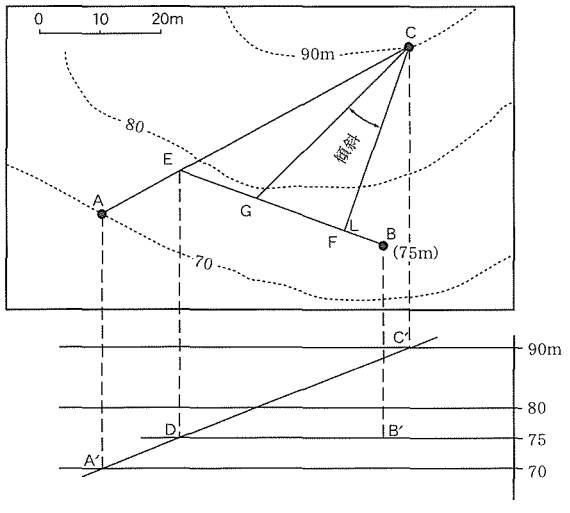


図－1　調査位置平面図

4. 断層破砕帯の走向・傾斜の検討

4－1　断層破砕帯の走向・傾斜を求める方法

走向・傾斜を求める方法は図－2及び以下に示す手順を参考に行った[1)]。



図－2　高度の異なる3点に露出する地層面の走向・傾斜を求める方法　「地質調査と地質図」朝倉書店；1995

①任意の方向に地点A、B、C（断層境界面）の高さの等高線断面を描き、これに3点から下した垂線と該当する高さの等高線との交点をA′、B′、C′とする。

②中間高度Bの等高線（75m）と$\overline{A'C'}$（この地層のAC方向の断面）との交点Dからこの等高線に垂線を立て、$\overline{AC}$との交点をEとする。E、Bはともにこの地層上にあって高度75mの地点であるので、$\overline{EB}$は水平線で、この地層の走向である。

③CよりEBに垂線CFを下し、EB上にBとCの高度差（15m）に等しくFGをとる。この時、∠FCGがこの地層の傾斜角である。傾斜の方向はC→Fである。

4－2　B－1孔より推定される断層破砕帯

B－1孔で確認された断層の走向・傾斜によっては、橋脚基礎に大きな影響を与える事が予想されたため、断層の走向・傾斜を確実に特定し、橋脚基礎位置との関係を明らかにしておく必要が生じた。地表地形状況、B－1孔のコア観察などから以下に示す可能性が考えられた。

①河川の流路が直線状に流下する場合、その方向に地質構造がある場合が考えられ、確実性

が比較的高い。・・・N80° W

②既存報告書から既往の断層の走向は、北東－南西方向ないし、北西－南東方向のものが卓越する。・・・N50° E、ないしN50° W

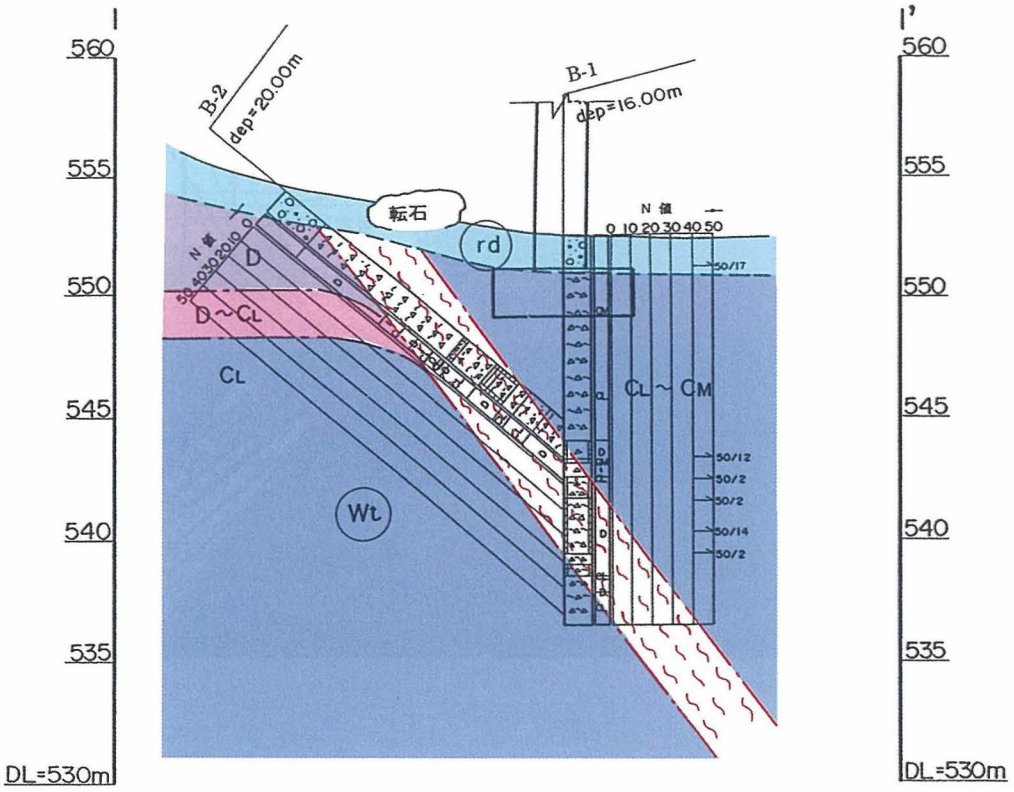
③傾斜はボーリングコアのせん断面より60～80度の高角度であると予想される。

4－2　B－1、B－2孔より推定される断層破砕帯

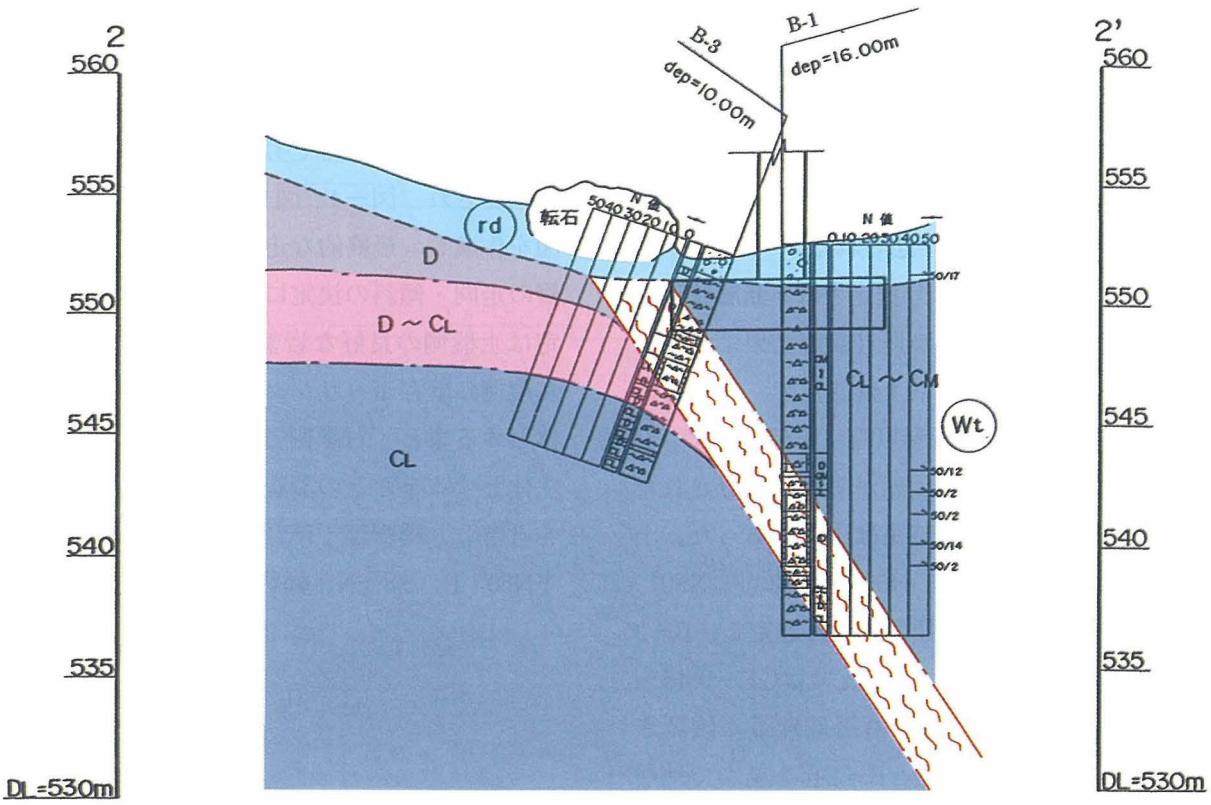
B－1孔の掘削結果及び既往調査結果より断層を境界とし地表浅部側（上盤側）で、比較的良好なC_L～C_Mクラス、断層以深（下盤側）で、D～C_Lクラスの劣化した状態が明瞭に区分されたが断層の走向・傾斜の特定は困難であった。上記②で述べた観点から、N50° E、ないしN50° Wで北側（上流側）に傾斜すると想定し、B－2孔の実施を決定した。B－2孔ではGL－9.45～15.75m間で劣化帯を含む断層破砕帯が確認され、図－3に示すB－1孔とB－2孔を結んで地層想定断面図を作成し検討を行った結果、断層の走向は、ほぼN－W～60° E方向で北側（上流側）に傾斜すると予想した。

4－3　断層破砕帯の走向・傾斜の確定

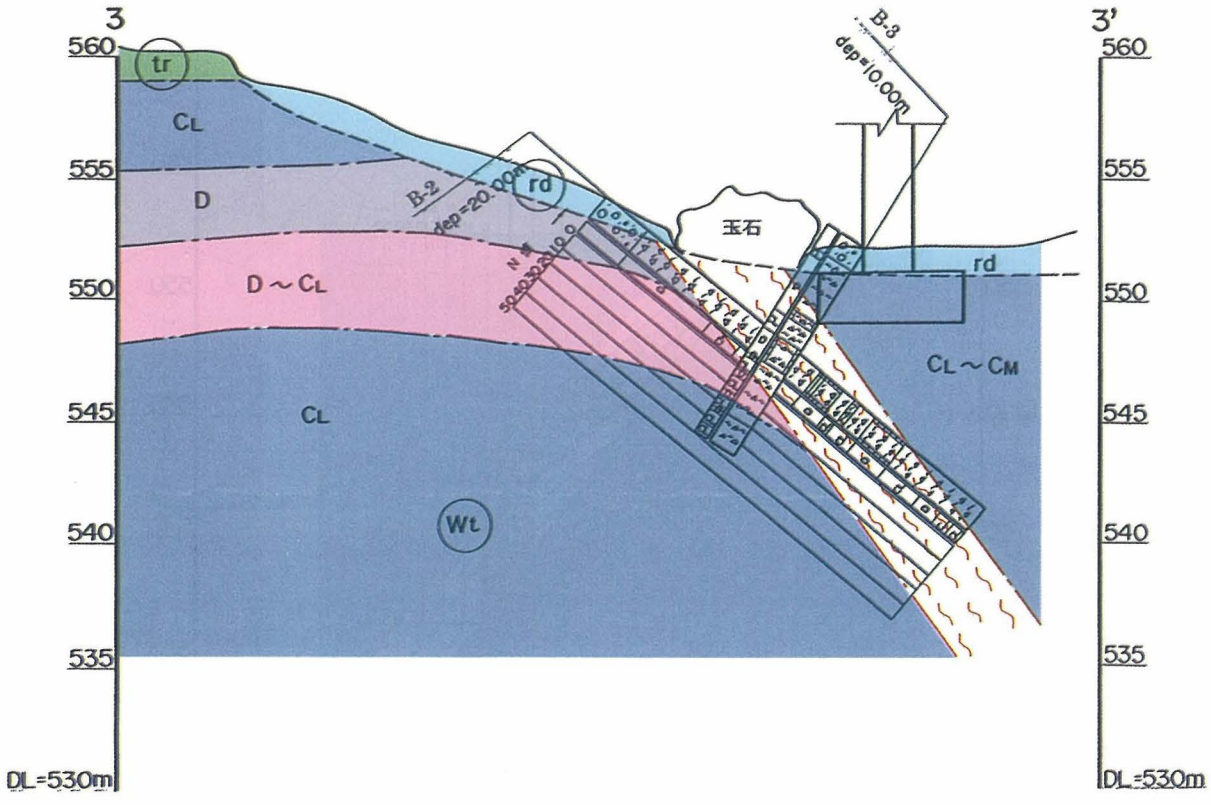
B－1、2孔掘削時に予想された断層を確実にするためにB－3孔を掘削した。その結果、GL－3.65～6.10m間で劣化帯を含む断層破砕帯が確認され、図－4、図－5（P.34）に示す断面図を作成し、最終的な走向・傾斜を求めた。断層の走向・傾斜の決定に際して断層境界面の特定は上盤側の良好な岩盤の断層面を基準にし、左岸側の既存ボーリングが下盤側の劣化岩盤主体とする事と、右岸側で良好な上盤側の岩盤を主体とする事などの調査地全体の岩盤分布状況を考慮し、橋脚部で確認した断層の走向・傾斜をN60° E・58° N、幅約5.5mと決定した。



図－3　B－1～B－2孔模式断面図



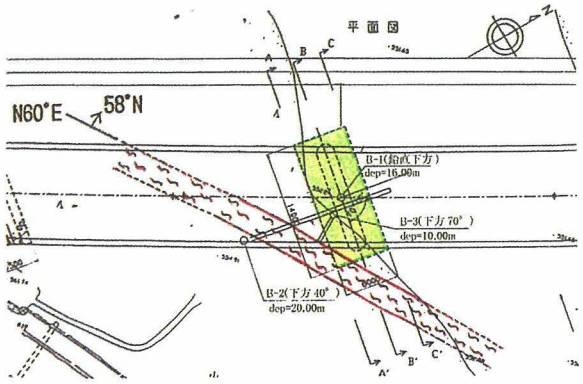
図—4　B-1～B-3孔模式断面図



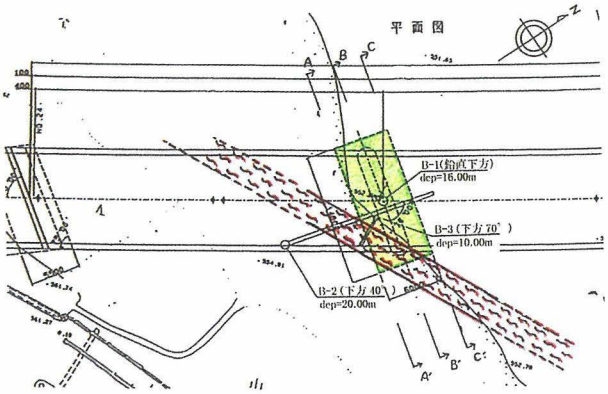
図—5　B-2～B-3孔模式断面図

5. 断層破砕帯と計画基礎との関係

ボーリング結果から得られた断層の走向傾斜と計画フーチングの位置関係を図－6、図－7に示す。図－6から地表面付近の断層は、計画フーチングの一端（上流左岸側）を掠める程度であるが、北側に傾斜をすることから図－7に示すように計画掘削底盤（支持地盤）付近では、かなりの範囲に断層が出現することとなる。以上の結果から当断層は、コア状況から比較的新しく軟弱な状態にあること、計画フーチングを横断するように広がることなどから橋脚基礎に対しては影響が大きく、位置の変更、または橋梁形式の変更が必要であるとの結論に至った。



図－6　現況地表面断層通過位置模式図



図－7　フーチング下面断層通過位置模式図

6. まとめ

断層破砕帯の規模などを把握する手法としては地表地質踏査、高密度電気探査などの物理探査、ボーリング調査などで、これらが単独又は併用して実施される。

今回の事例では、周辺の地形状況を参考としながらボーリング調査を段階的に実施、検討を加え、より有効な配置を行う事により断層の走向・傾斜を特定することが可能であるとの結論を得た。ただし、本事例のようにボーリングで当初より断層破砕帯を確認することは希なケースにあたると考えられ、構造物の規模が大きな場合、重要度が高い場合等においては、他の調査手法を併用し、将来にわたって安全な構造物を構築するための調査資料を得ることが重要であると考える。

参考文献

1）坂　幸恭：地質調査と地質図、朝倉書店、1995.

技術論文

DDAによる落石解析事例

サンコーコンサルタント株式会社　名古屋支店
萩原　育夫

1. はじめに

落石対策工の検討では、落石便覧[1]に代表される経験的手法によって落石の落下形態や運動エネルギー等を推定することが多い。ただし、斜面傾斜が変化に富んでいる時などは経験的手法の適用が困難であり、数値解析手法（数値シミュレーション）が挙動解析等に用いられる。

落石に関する数値解析手法は、①質点モデルによる解析手法と②不連続体モデルによる解析手法に大別される（表－1）。現時点では、各解析手法とも2次元モデルを対象とするものが主体となっているが、解析に用いるパラメータや機能は使用するソフトよって様々である。本報告では、比較的最近の不連続体モデル手法であるDDA法の解析事例を示すとともに、解析モデルやデータ等の構築方法について検討した結果について報告する。

表－1　落石の数値解析手法の概要[2]

区 分	質点モデルによる解析手法	不連続体モデルによる解析手法
落石の表現方法	質点 （通常は円形）	不連続面に境されたブロック
主要な解析パラメータ	反発係数 摩擦係数 （確率変数）	剛体バネ定数 粘性減衰係数
主要ソフト	土木研究所 （1989） 桝田他（2001）	ＤＥＭ ＤＤＡ

2. 解析手法の概要

DDAはShi and Goodman[3]によって開発された、弾性体多角形ブロックの相互運動を動的（準静的）に解析する手法である。DDAにおけるブロック運動系は、基本的には

［Ki］［Di］＝［Fi］

［Ki］：係数マトリックス

［Di］：変形マトリックス

［Fi］：外力マトリックス

の釣り合いの式によって表現され、タイムステップ毎のブロックの接触・変形状態等から、係数マトリックス及び外力マトリックスを組立て、時々刻々のブロックの変形（変位・変形・歪み）を求めるものである。ブロックの接触（貫入）問題には剛体バネの概念が導入されており、剛体バネに関するひずみエネルギー最小化原理を用いて釣り合い式が解かれる。

本報告では、Shiが開発した2次元解析ソフト（Unix版、1995年）に、速度減衰に関する改良を加えた解析ソフト[4]を使用した。

3. 解析対象斜面の概要

対象斜面は、比高=40～50m、傾斜=70°程度の岩盤斜面を主体とする。斜面下部には傾斜=20°程度の崖錐斜面が形成され、斜面末端部には斜面に沿って道路が伸びている。

岩盤は新第三紀の硬質な流紋岩質凝灰岩からなり、数10cm～2m程度の間隔で割れ目が発達しブロック化している。崖錐斜面は未固結の礫質土から構成され，概ね植生に覆われる。

地表踏査等の調査結果から想定された崩壊形態・規模を表－2に示す。本報告で示す解析事例はϕ1.5～2.0mの落石を対象としたものであ

り、下部斜面での斜面傾斜が大きく変化しているため、経験的な評価方法の適用が困難となっている。

表—2　崩壊規模・形態の想定

規模	想定される崩壊形態
小規模	φ10 ～30cmの落石（斜面全般）
中規模	φ1.5～2m程度の落石（上部斜面）
大規模	緩い流盤割れ目による岩盤滑落（斜面上部）

4. DDAによる落石解析

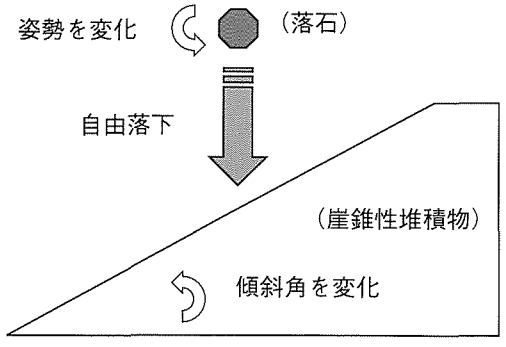
(1) 解析手順

解析パラメータ等の検証を目的として予備解析を実施した後、現況斜面モデルと対策工を考慮したモデルの2種類を対象として解析を実施した。

(2) 予備解析

対象斜面では、傾斜が大きく変化する崖錐斜面での落石挙動が重要なポイントと捉え、落石と崖錐斜面を想定したものを予備解析モデルとした（図—1参照）。検証するデータ項目は表—3に示す項目の他、衝突時の落石の姿勢と斜面傾斜角をパラメータ化した。

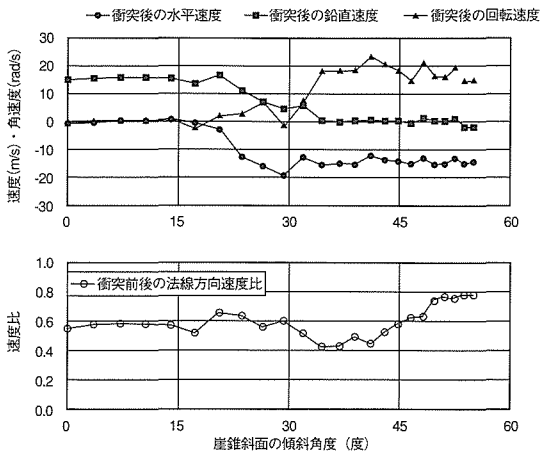
予備解析結果の例を図—2に、また予備解析結果から得られた、各パラメータの解析結果に与える影響の程度を表—4に示す。予備解析結果から、ヤング率等の物性データよりも衝突時の落石の姿勢が解析結果を相対的に大きく左右することが確認された。



図—1　予備解析モデル概念図

表—3　予備解析　検証データ項目

データ項目	設定した範囲
ヤング率(崖錐)[kN/m²]	1,000～10,000
ヤング率(落石)[kN/m²]	1,000,000～10,000,000
剛体バネ定数　[kN/m]	1,000,000～5,000,000



図—2　予備解析結果（例）

表—4　予備解析結果の概要

データ項目	衝突前後の法線方向速度比 変動巾
ヤング率 剛体バネ定数	0.1程度
落石・斜面の姿勢	0.4程度

(3) 現況斜面に関する落石解析

予備解析の結果及び、当該斜面では落石等の詳細な形状モデルを設定（特定）することが困難であることを考慮し、落石の姿勢を解析パラメータ化して、複数の解析結果を集計して落石の挙動を評価するものとした。具体的には、落石及び斜面の形状モデルは現地調査結果をもとにある程度単純化して作成し、全体に影響の無い範囲で落石に射出速度を与えて落下経路・姿勢を変化させるものとした。また、ヤング率等の物性データに関しては、岩石試験結果と予備解析結果をもとに、落石の姿勢によって変化する衝突前後の速度比（斜面法線方向）が、既存の現場実験資料[5]で報告されている反発係数と同程度となるように設定した。

主要な解析データを表—5（P.38）に示し、解析結果例を図—3（P.38）に示す。解析結果図か

らは、落石の初期速度をわずかに変化させることによって落下経路（跳躍の仕方）が明瞭に変化する状況が読みとれる。また、崖錐斜面上方の形状が比較的一様な箇所での解析結果は

跳躍量　＝1～3m程度

落下速度＝18～20m/s程度（落下高=30m）

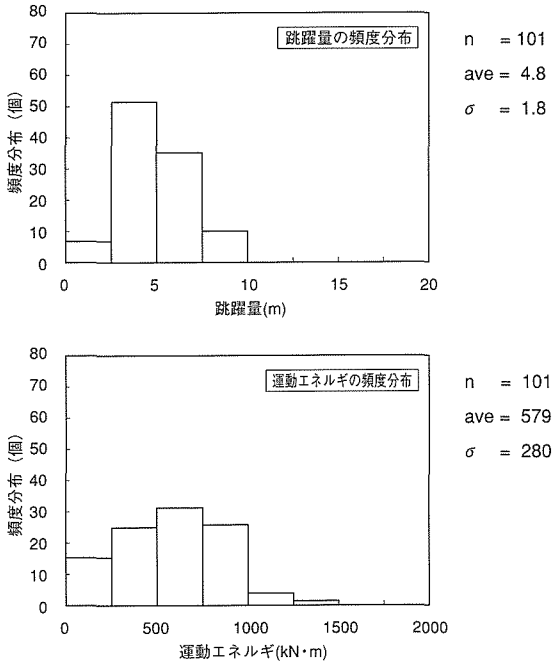
を示しており、落石対策便覧[1]で示されている経験値と概ね同様の値を示した。

図－4に、解析結果をもとに道路到達地点での落石の跳躍量と運動エネルギをまとめた結果（全101ケース）を示す。集計結果から、

跳躍量＝5m程度

運動エネルギ＝600 kN·m程度

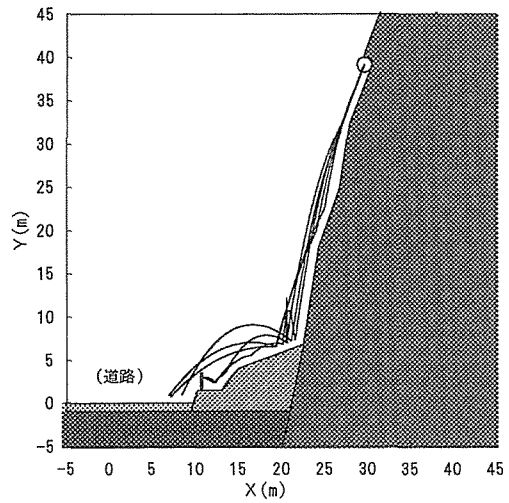
の落石が道路に到達する可能性が高いものと考えられ、現況の防護柵の仕様と比較することによって、対策工の必要性が確認された。



図－4　解析結果集計（現況斜面）

表－5　主要解析データ

データ項目			データ値
単位体積重量	（崖錐）	[kN/m³]	25
〃	（落石）	[kN/m³]	19
ヤング率	（崖錐）	[kN/m²]	500,000
〃	（落石）	[kN/m²]	3,500
速度減衰係数		[kN･s/m]	0.5
落石の初期速度		[m/s]	0.0～2.0 (0.02刻みで変化)
時間刻み巾		[s]	0.01
許容最大変位率		[－]	0.002

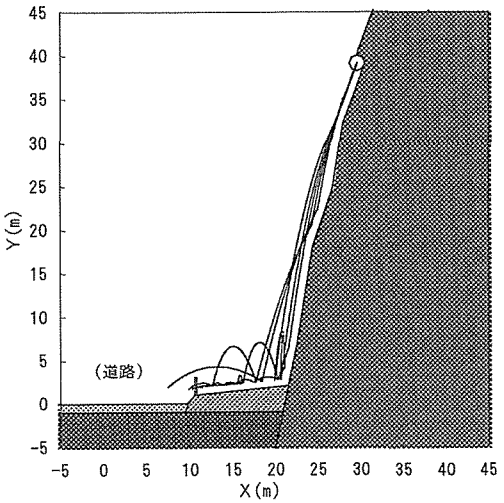


図－3　解析結果図例（現況斜面）

(4) 対策工を考慮した落石解析

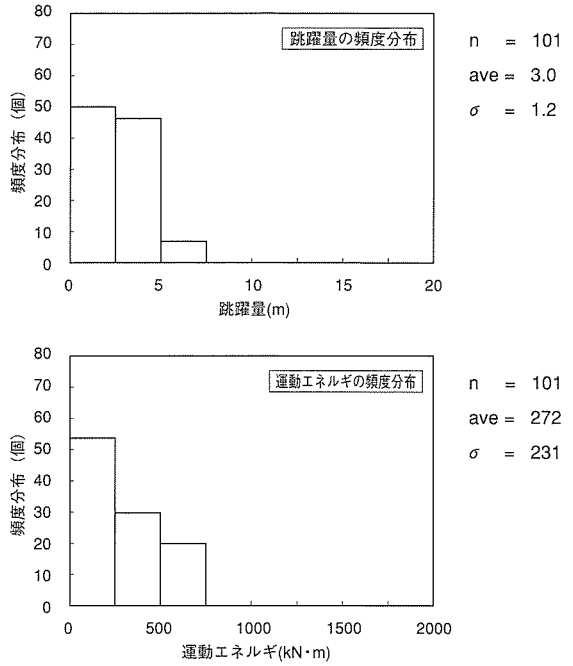
落石防護策として、崖錐斜面を整形した際（落石ポケットの設置）の地形モデルを使って上記と同様な解析を実施し、防護効果について検討した。

図－5に解析結果例を、図－6に解析結果の集計結果（全101ケース）を示す。解析結果から、斜面の整形によって落石の横方向の跳躍が小さくなる傾向が認められるとともに、落石の跳躍量等は現況斜面の場合よりも低下し、落石ポケットとしての効果が確認された。



図－5　解析結果例（落石ポケット）

なお、対策工の検討においては、これらの解析結果をもとにして、配置位置・高さ・設計強度等の設計条件を定量的に抽出し、対策工の比較検討・詳細設計を行った。



図－6　解析結果の集計（落石ポケット）

5. 考察

今回の落石解析は、解析データに関する検証資料が限られたことから、解析パラメータを用いて落石挙動の範囲を推定したものであり、解析データに関する不確定要素を、解析パラメータを介在させることによってシミュレートした解析として位置づけられる。比較的小規模な落石に関しては、詳細な形状モデルを作成（特定）することが通常困難であり、データの検証に用いる現場資料等も一般に限られることが多いことから、このような解析パラメータを介在させたシミュレーションが効果的と考えられる。

また予備解析結果から、衝突時の落石の姿勢によって回転の仕方が変わるとともに、法線方向の速度比も変動することが確認された。既存文献資料等における落石実験では、反発係数を使って落石挙動が整理される場合が多いが、落石の回転状況に関するデータは限られている。落石の数値解析手法には種々のもの提案されているが、落石の運動機構自体が複雑で不明な点が残されているため、どの手法が最も実用的かを判断するのは困難である。ただし、今回の適用事例からは、数値解析手法の適用や精度向上に関して、

・予備解析等による解析パラメータや解析手順の検証
・数値解析手法に対応付け現場実験の実施や落石資料の蓄積

が重要と考えられる。

参考文献

1）日本道路協会,落石対策便覧,2000
2）小村辰彦,落石シミュレーションの3次元化、第9回不連続性岩盤解析実用化研究会(システム総合研究所)、p.1～23, 2001.
3）G.H.Shi,R.E.Goodman , Two Dimensional Discon-tinuous Deformation Analysis , Int. J. Anal. Methods Geomech. , Vol.9,pp.541-556, 1985.
4）大西有三,不連続性を有する岩盤の解析手法の変遷,電力土木,No.270,pp.3-11, 1997.
5）古賀泰之,伊藤良弘,鷲田修三,森下義,落石の運動軌跡の予測法に関する検討,土木技術資料,Vol.31,No.8, 1989.

1

技術論文

樋門、樋管周辺の点検について

日本物理探鑛株式会社 技術本部　渡辺　文雄・武田　研
日本物理探鑛株式会社 中部支店　中村　文紀

1. はじめに

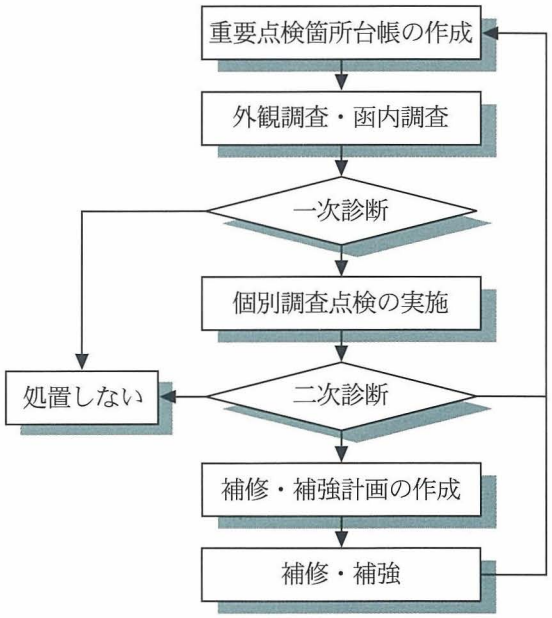
梅雨の末期や台風シーズンになると、毎年どこかで大水が発生する。河川堤防は洪水から市民生活を守る根幹的な施設であり、安全性の高い堤防を整備していくことが重要である。近年、都市部の重要な河川では「スーパー堤防」と称される高規格の堤防に改修されつつあり、洪水や地震など自然災害に強い街づくりを目指しているのもこの一環である。けれども、国内には一級河川だけでも109水系、総延長87,000km以上あり、流域すべての堤防を高規格化することはできない。したがって既存の堤防において弱い部分を見つけだし、その部分の補修や改修によって安全度を高めることが必要と考えられる。

水害から守る働きをする堤防は連続した土構造物であり、洪水防御の立場で考えると、樋門や樋管などの河川構造物周辺には空洞化が生じやすい。そしてこの空洞が成長することによって、堤防の安全性が低下する可能性が高い。事実、過去の洪水履歴をみてみると、樋管や樋門等付近において破堤している場合が多い。そこで、既設樋門等およびその周辺の堤防を詳細かつ客観的に観察・評価し、必要に応じて対策を講じておくことが重要である。

建設省（国土交通省）では、平成11年に既設の樋門や水門を対象に、過去の経験と技術的知見に基づいて効率的な点検を実施するために『樋門等構造物周辺堤防点検要領（案）個別要領書（案）』[1]を作成し、研究ならびに検証を実施してきた。また平成13年度以降『樋門等構造物周辺堤防点検要領』[2]（以下要領という）に従って、全国の樋門等構造物周辺堤防点検を実施する計画である。本報告では、我々が経験した樋管周辺の調査手法などについて紹介する。

2. 調査の流れ

調査は図－1のように実施される。すなわち、重要点検箇所台帳の整備を行った後、対象となる構造物ならびにその周辺の堤防において外観調査や函内調査を実施する。このデータを基に一次診断を実施する。一次診断で十分な安全性が確保できないと判定された場合には、個別調査（連通試験や開削調査など）を実施し、二次診断を行う。二次診断の結果、処置が必要と判断された場合は、補修や補強を行う。



図－1　構造物周辺堤防点検の流れ
（『樋門等構造物周辺堤防点検要領』を参考に簡略化）

3. 地表で観察される変状例

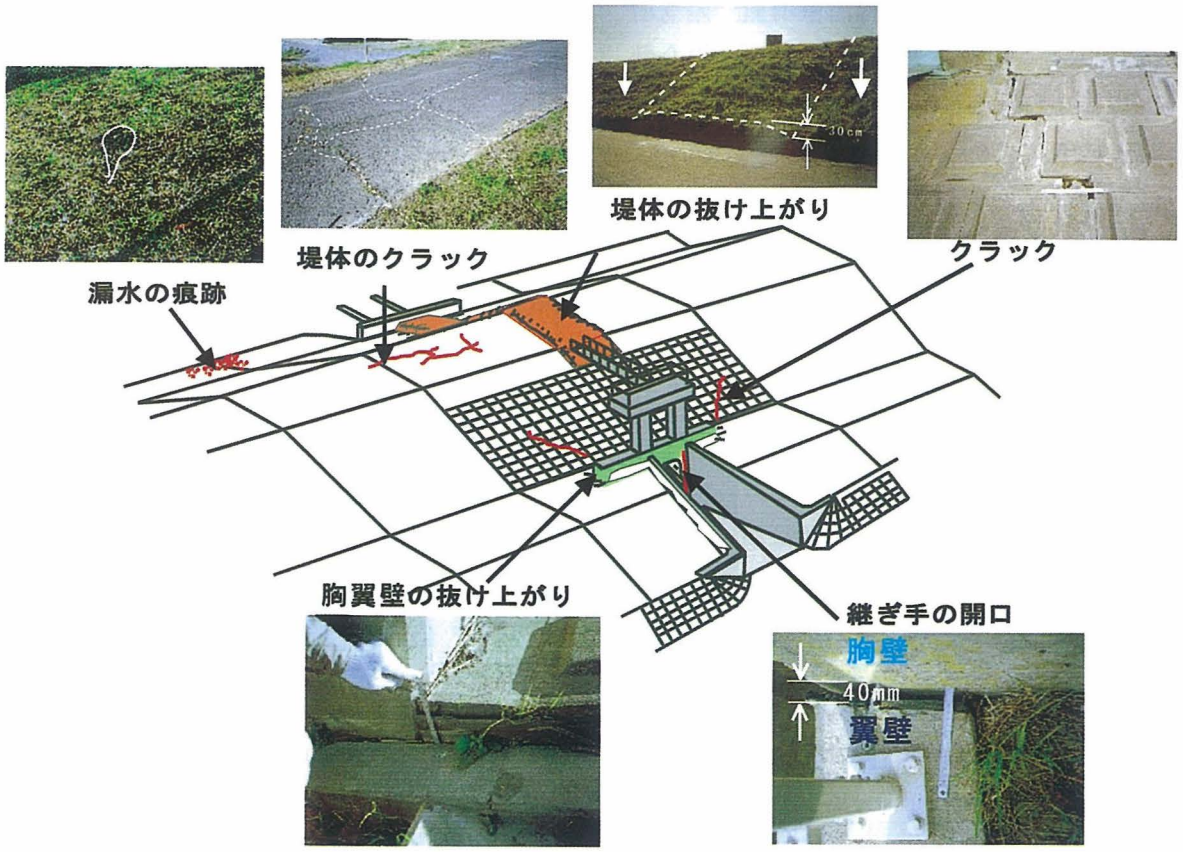
堤体や構造物にみられる代表的な変状を図－2に示す。これらの変状は、堤体内において地

盤の沈下などが徐々に発生し、その結果として変形が地表に現れたものと考えられる。変状進行のプロセスの模式を図−3に示す。

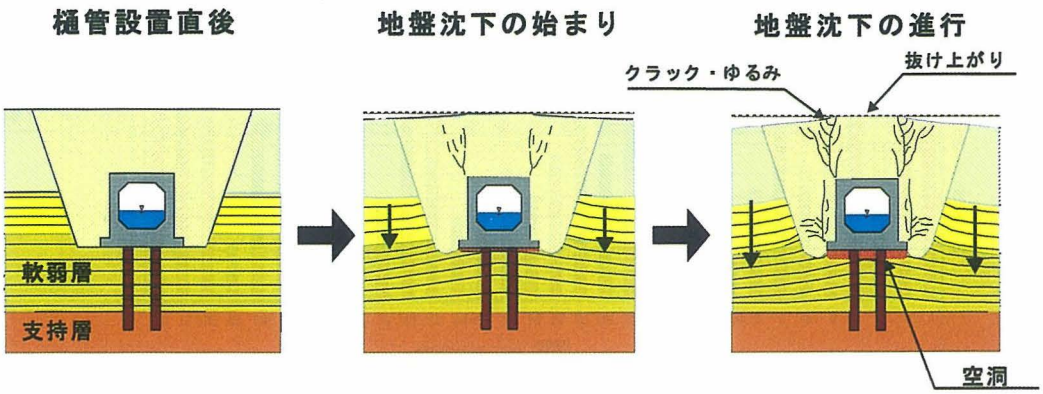
4. 一次調査方法とその結果

一次診断に供される調査は、堤防あるいは構造物に現れる『異常』を目視観察するのが主体であり、現地で注意深く観察することが肝要である。また、被災の履歴、空中写真の参照なども適宜観察内容に加えることが望ましい。

竣工後ある程度の年月を経た樋門周辺では、詳細に観察すると、護岸の張りブロックに亀裂が生じていたり、継ぎ目部分に隙間があいているなどの『異常』が時々発見される。けれどもこれらの変状が認められるからといって、すぐに危険であるとはいえない。ある程度の許容範囲があるはずである。したがって多くの場合、ひとつの現象で安全あるいは危険を判断することは難しく、観察結果の客観的かつ総合的判断が求められる。



図−2　樋管等の周辺に認められる変状の例



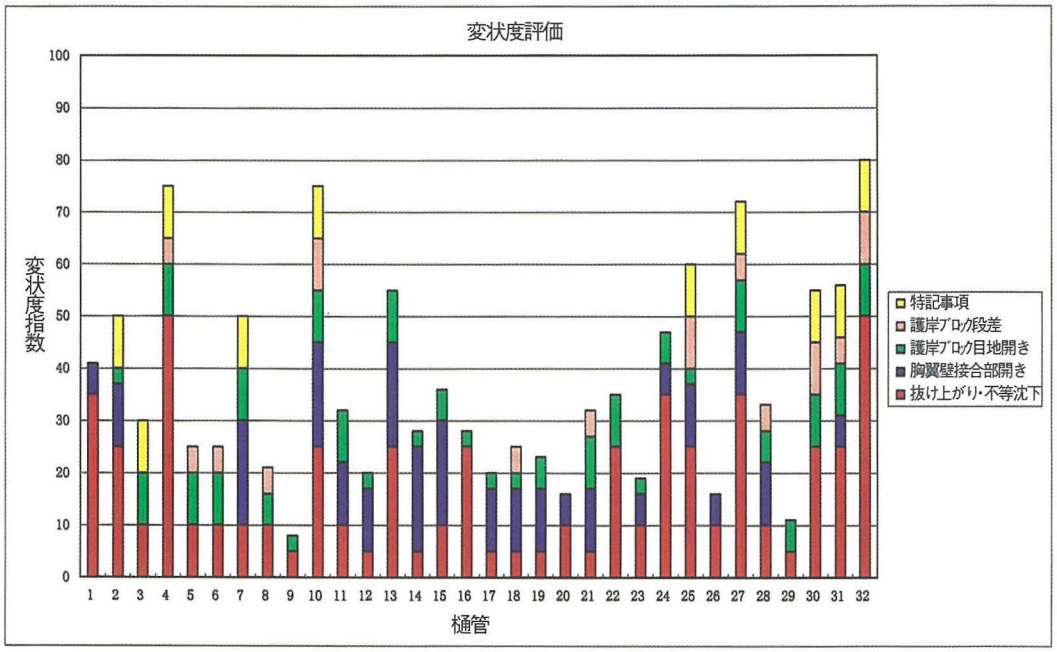
図−3　変状進行のプロセス

そこで我々はある河川において実施した外観観察結果を数値化（点数化）する試みを行ったので紹介する。この調査では、「堤体抜け上がり」または「護岸不等沈下」「胸翼壁接合部開き」「護岸クラック・目地開き」「護岸段差」の4項目に着目し、それぞれの数値が大きいほど変状度が高いと考え、表－1に示す変状度評価基準を作成し、基準に従って変状度評価を実施した。しかし、数値として表現できない特筆すべき変状も無視できないことから、評価（配点）は低くおさえるものの、「特記事項」という項目を追加した。変状度評価基準は5項目の合計が100点になるように配点し、各項目には変状の度合いに応じて0～1.0の質値を設定している。項目ごとの配点に質値を乗じて項目の点数を求め、5項目の合計点数を変状度指数としてその樋管の変状度を評価した。したがって、すべての項目において大きな変状がある場合は変状度指数が100となり、反対に変状が全く認められない場合は0である。

表－1に示した評価基準は一例であって完全なものではない。樋門等の構造物は構造物の形式、基礎形式、大きさなどがまちまちであり、加えて基礎地盤の土質構成もバラエティに富んでいることから、単純に評価基準を作成できない。流域の地盤特性や変状の特徴全体を把握して、例えば対象河川ごとに項目、配点や質値を決めていく必要があろう。図－4は表－1に従って変状度評価をした例である。

表－1　変状度評価基準

配点	項　　目	評　価　値	質値
50	堤体抜け上がりまたは護岸不等沈下	なし	0
		6cm未満	0.1
		6cm以上12cm未満	0.2
		12cm以上24cm未満	0.5
		24cm以上42未満	0.7
		42cm以上	1.0
20	胸翼壁接合部開き	なし	0
		1.0cm未満	0.3
		1.0cm以上2.0cm未満	0.6
		2.0cm以上	1.0
10	護岸目地開き	なし	0
		0.5cm未満	0.3
		0.5cm以上1.0cm未満	0.6
		1.0cm以上	1.0
10	護岸段差	なし	0
		5cm未満	0.5
		5cm以上	1.0
10	特記事項	あり	1.0



図－4　変状度評価例

5. 二次調査方法とその結果

我々が実施した調査では、図－4に示した評価をもとに、変状度の高い構造物に対して函内の観察および連通試験を行った。この点は要領とは異なっている。（要領では函内観察も、一次診断を行う資料としている。）函内観察では、不等沈下やクラックなどの変状の観察に加えて、コンクリートの劣化（中性化やジャンカ）や底版のレベル変化についても観察した。函内観察の例を写真－1に示す。

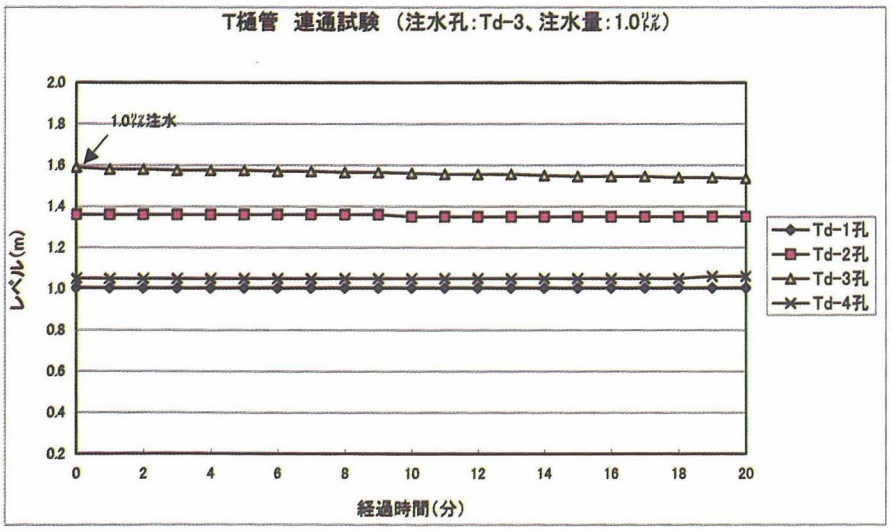
連通試験は堤防を横過する構造物に沿った空洞や水みちの有無あるいはその連続性を確認する試験である。堤体上からボーリングマシンを用い、あるいは函内の底版にコアドリルで複数の孔を削孔する。そのうちの1孔に水を注ぎ込み、水頭差を利用して底版裏に水圧を伝播させ、同時に他の孔で水頭の時間変化を観測する試験である。写真－2は底版掘削法で連通試験を実施している状況である。また図－5は連通試験データの一例である。注水孔から水をわずか1.0リットル入れても20分間で水頭が6～7cmしか低下していない。また他の孔の水位変化も全く認められない。当該樋管の他の孔に注水した試験結果も同様のパターンを示していることから、この樋管の止水効果がきわめて良好であると判断した。

底版掘削法による連通試験を行うにあたっては、削孔前に当社の鉄筋探知機（型式名TW－9028）を用いて配筋のない地点を選定し、極力函体に損傷を与えないように配慮した。

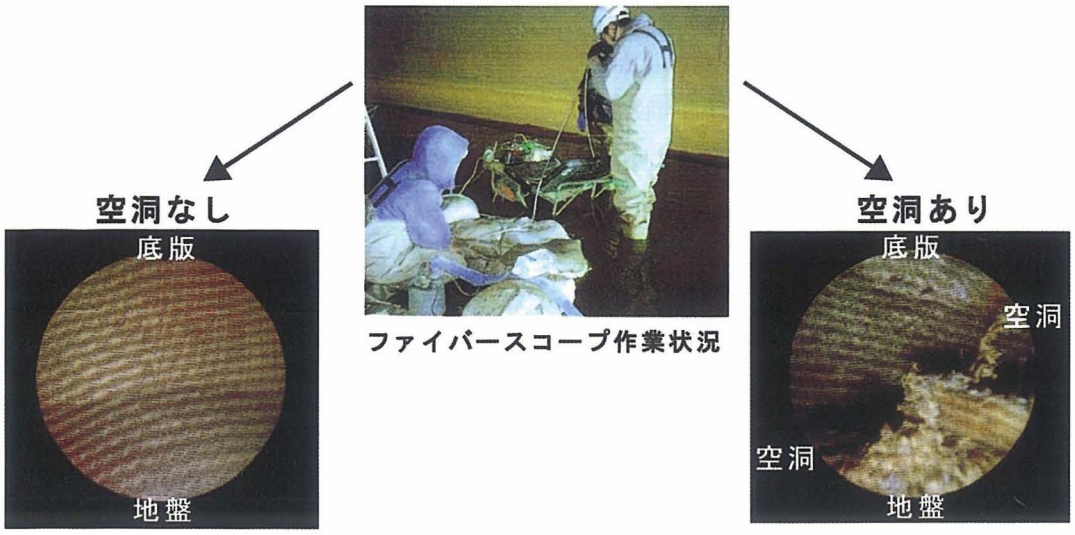
さらに連通試験後にファイバースコープを用いて孔底の状況を確認した。コンクリートと地盤の間に空隙があると写真－3（P.44）のような写真が得られる。

写真－1　函内目視観察と底版の水準測量

写真－2　連通試験状況（底版掘削法）



図－5　連通試験結果（良好な場合）



写真－3　ファイバースコープで空隙を確認

6. その他の調査方法

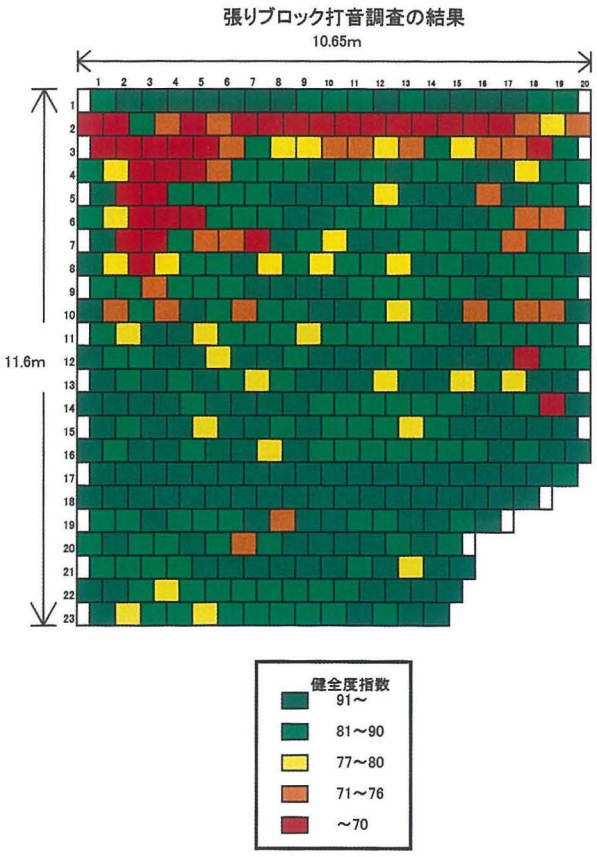
堤防や河川構造物における安全性確認調査の技術開発は、以前から行われてきた。非破壊試験の代表である物理探査法を例にとるならば、電気探査[3]、浅層反射法[4]、地中レーダ、さらに張りブロック背面下の空隙検知のために打音調査[5]などの適用が試みられている。

電気探査や浅層反射法は土木を対象とした調査に適用されている。面的な物性の違いを可視的に表現できるため、今後これらの技術の利用度はますます高まると考えられる。資源調査などでは古くから電気探査や反射法を適用してきたが、これらは深部地下構造の概略を求める手法であり、堤体調査のように地表面からたかだか10m、深くても20mまでの地盤性状を詳細かつ的確に求めるには、計測パラメータの変更や新たな解析方法、加えて解釈技術の開発が必要であり、現在鋭意研究開発が進められている。

地中レーダは周知のとおり電波を地盤内に送信し、その反射波を地表で観測し地盤性状を把握する探査法である。海底面下の地盤状況を音波で求める音波探査の陸上版と位置づけられる。地中レーダの利点は簡便なため安価に調査ができる反面、鉄筋などが分布すると探査が困難になることや、地盤内の多数の反射情報と空隙などとを対応させることが容易でないといった欠点を有している。

打音調査の歴史は古い。物を叩いた音を聴覚判断することにより、亀裂や空洞の有無を熟練者が判断する方法であり、現在でも構造物の健全度判断に用いられる重要な検査法である。計測機器を用いた打音調査も開発されているが、その多くは波形解析にフーリエ変換を用いている。近年の研究では、聴覚とフーリエ変換は対応がつきにくいことが指摘されていて、ウェーブレット変換などを利用した新たな研究[5]が始まっている。図－6は張りブロック背面の空洞の存否を確認するために実施した打音調査の評価図である。主として打撃音の残響の長短をパラメータに用いて空隙の有無判断を試みている。

物理探査法に用いるパラメータ、たとえば地盤の比抵抗や弾性波速度と、堤防の健全度を評価する土木工学上のパラメータは必ずしも一致していないが、物理探査法の有する堤防や構造物を壊すことなく面的にとらえることができる点を利用し、今後も物理探査は、連通試験など直接手法と組み合わせて利用されることと思われる。



図－6　打音判断図

7. まとめ

樋門、樋管などの構造物周辺を点検する調査方法の概要を示した。また空洞探査に用いられる物理探査手法の現状について述べた。

本稿を作成するにあたっては、国土交通省（旧建設省）の関係部署のご指導を賜った。また浅層反射法に関する研究に関しては（独）土木研究所稲崎富士主任研究員にご助言をいただいた。さらに日本物理探鑛株式会社吉村弘顧問ならびに福間敏夫技師長には、本報告に関わる河川技術について広範なご指導をいただいた。記して感謝する次第である。

参考文献

1）建設省治水課（1999）：樋門等構造物周辺堤防点検要領（案）個別要領書（案）.

2）国土交通省治水課（2001）：樋門等構造物周辺堤防点検要領.

3）建設省土木研究所（1998）：高密度電気探査手法による堤防内部構造探査手法に関する共同研究報告書，共同研究報告書整理番号第193号.

4）稲崎富士（2001）：極浅層反射法探査用小間隔ランドストリーマーの開発，物理探査学会第104回学術講演会論文集，pp127－131.

5）渡辺文雄・岡嶋真一・中川博・風嵐健志・児玉一夫・松村武文（1998）：ウェーブレット解析を応用した構造物周辺の地盤空洞調査，応用地質第38巻第6号，pp349－358.

技術論文

地下レーダの探査条件拡大の可能性

住鉱コンサルタント株式会社
小林 浩久・高取 亮一

1. はじめに

レーダは物体からの電磁波反射の到来方向と反射往復時間から物体位置を推定するものであり、これを地下に応用したものが地下レーダである。

地下レーダには様々な形式、測定方法、使用する周波数がある。地質調査の分野ではインパルスシステム、プロファイル測定の周波数400M～1GHzが多く利用されている。また、調査対象は埋設管、空洞などの調査、遺跡調査などが主体である。

当社では使用するアンテナや測定周波数が複数から選択できるMala Geoscience社製地下レーダ（RAMAC／GPR）を用い、様々な条件、一般に不利な条件での探査を行い、比較的良好な結果を得たのでここに報告する。

2. インパルス地下レーダの不利な探査条件

一般的な地下レーダは次のような探査条件は不利と考えられる。

・不整地、特に急傾斜地

整地用の機械形状のものが多く不整地や急斜面では測定自体が困難となる（写真－1）。

・地表の障害物

探査地点近傍の地表に、ガードレールやストーンガード、パイプライン等著しい反射を示す障害物が見られる場合、その影響が大きい（写真－2、3）。

・地中の障害物

廃棄物のような人工地盤では、電磁波を強く反射する金属ゴミなどが不規則に混入するため、これが探査の障害となる。

写真－1　不整地、急傾斜地での探査

写真－2　地表の障害物・ストーンガード

写真－3　地表の障害物パイプライン

・水面下

水の比誘電率は81と比較的高い。このため、電磁波は水面で多く反射し、水中では減衰率が高いため、水面下の探査は不利と考えられる。

3. 探査結果

1）不整地、特に急傾斜地

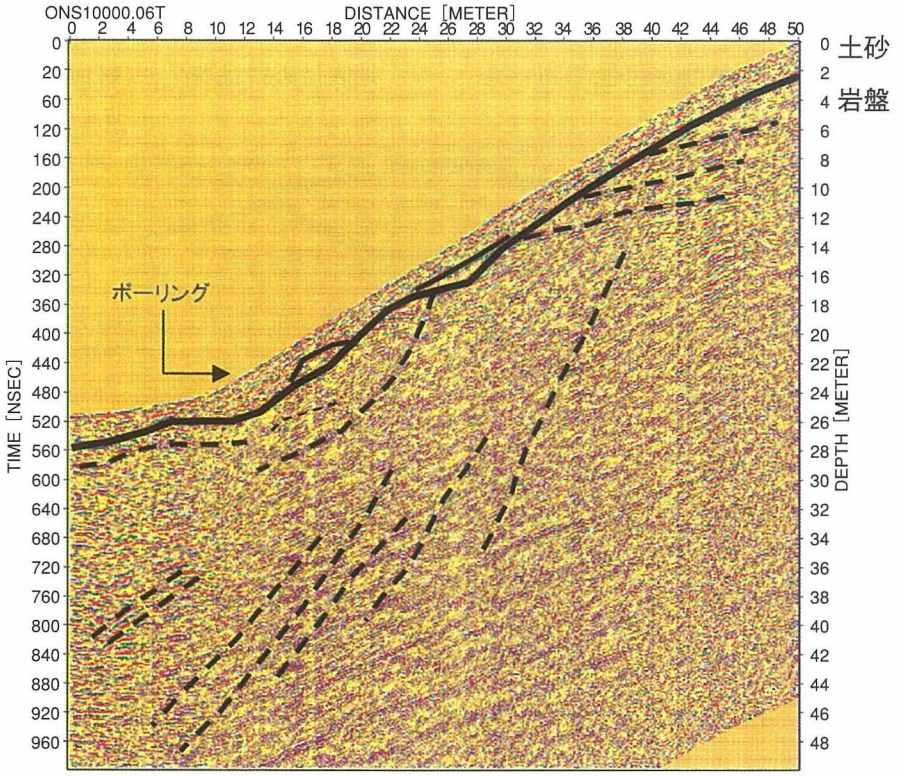
可搬性の高いアンテナ本体を利用しているため、不利な地形条件でも探査可能であった（写真－1）。

探査結果は地形の傾斜を考慮し、コンピュータによる画像処理を行った（図－1）。

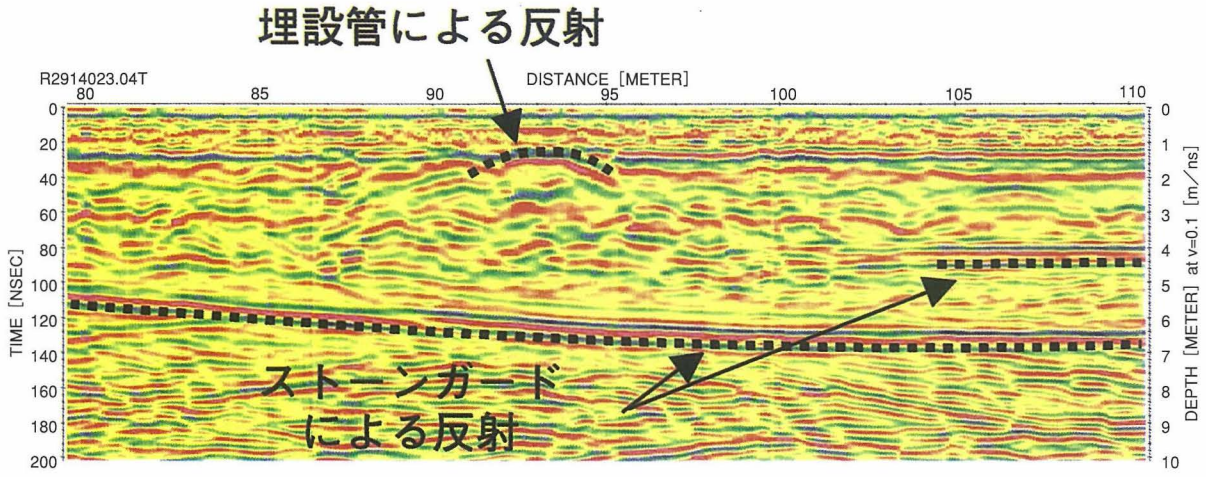
探査により斜面上を覆う土砂地盤と岩盤を把握することができた。また、やや不明瞭であるが岩盤中の地質構造も捕らえることができた。

2）地表の障害物

地表に金属製品等の障害物があると、その反射が強く、探査結果に影響を与える。道路で実施した例では探査測線と平行に存在するストーンガードの影響が表れている（写真－2、図－2）。



図－1　不整地・急傾斜地の探査結果



図－2　地表障害物が測線と平行な場合の探査物結果（写真－2の場合）

このように地表障害物が平行に存在する場合、障害物の距離と探査（目的の埋設管）深度が異なるよう測線を配置し、使用する周波数を考慮することで、目的物体（埋設管）の反射を得ることができた。

地表の障害物を横断する方向で探査する場合（写真－3）、その影響を受け、その区間では画像が乱れる。

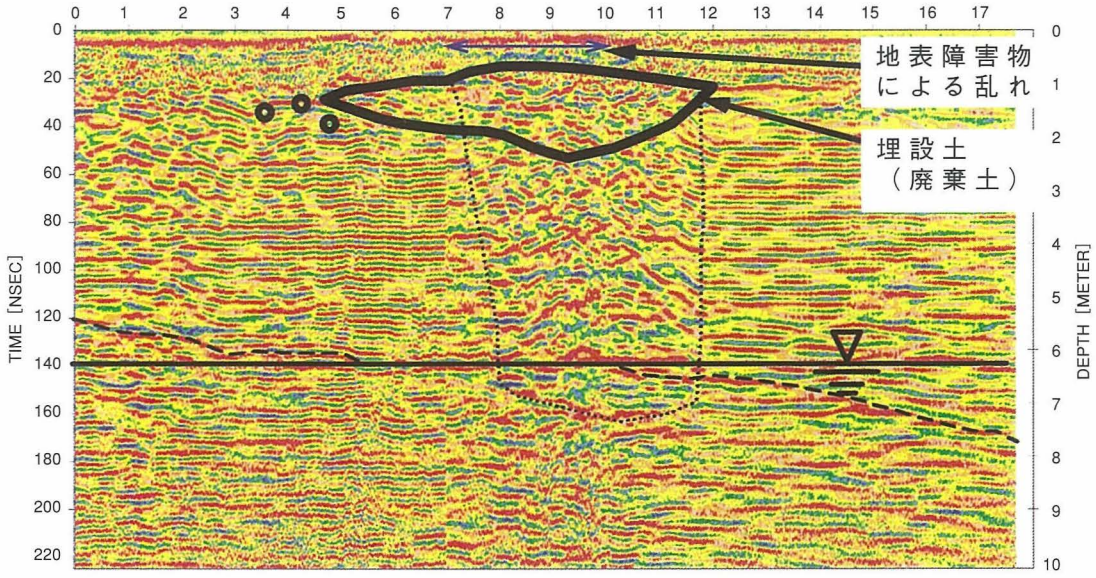
今回の探査例では、対象となった埋設土（廃棄土）の分布を捕らえている。障害物の区間では乱れが大きく、不明瞭であるが前後の区間のデータと合わせ、埋設土が推定可能であった（図－3）。

3）地中の障害物

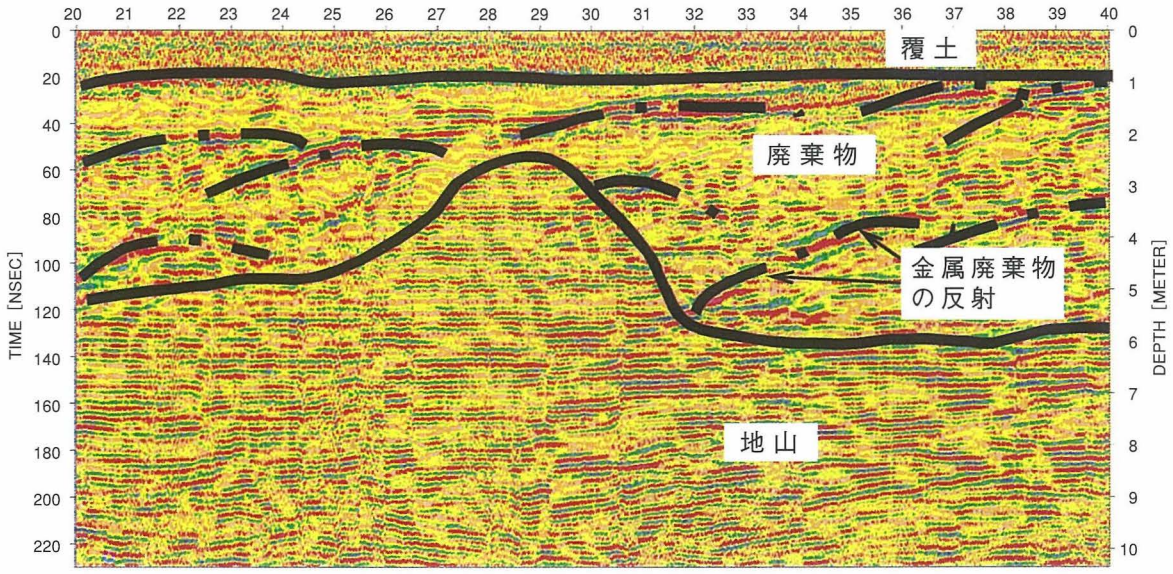
廃棄物の処分場を対象にその埋め立て範囲を推定する探査を行った。廃棄物など人工的な地盤での探査では、金属製の廃棄物などが地中の障害物となる。

地中の障害物については、測線配置などでの対応はできない。比較的低周波の電磁波を用い、探査結果についてフィルター等の処理により、障害物の影響を小さくし、地山線を推定した（図－4）。

地表付近には覆土がほぼ均一に分布する。こ



図－3　地表障害物が測線を横断する場合の探査結果（写真－3の場合）



図－4　地中障害物が存在する場合の探査結果

の下位には不規則に反射が見られる廃棄物が、その下位には起伏のある地山が捕えられた。

4）水面下

地表面に水たまりがある場合や水中（水底）の探査の場合、水面が電磁波を反射し、探査の障害となることが多い。また、水中では電磁波の減衰率が高く、さらに深部の探査は困難となる。

今回の地表面に水たまりが存在する場所で探査を行った（図−5）。水たまりの箇所では多重の反射が見られ、影響を受けているが、細粒砂岩〜泥岩中に狭在する凝灰岩を捕らえている。

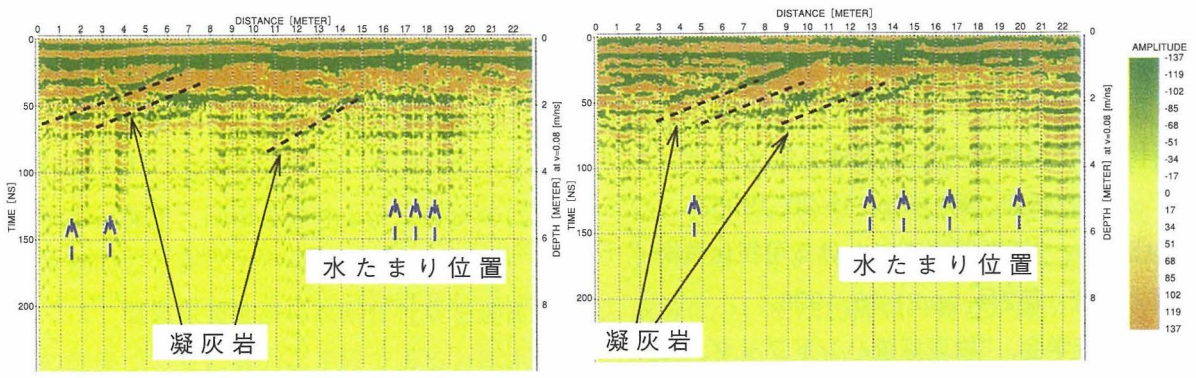
この他、水面に探査用のボートにアンテナ測定器を載せ水中（水底）の探査を行った。この探査により精度の高い水底地形を把握することができた。また、水底に埋設されている探査物の形状についても捕らえることができた（図−6）。

4. 検討

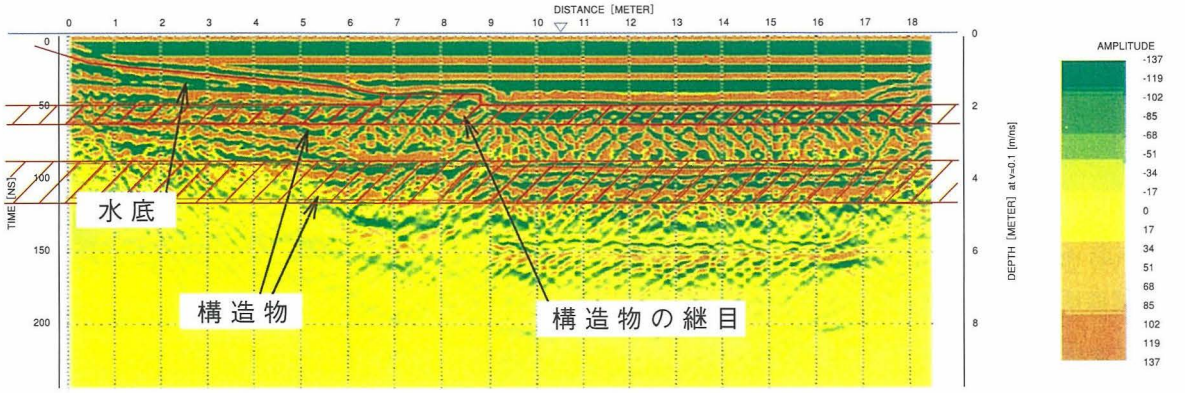
地下レーダの探査で不利となる条件が存在する場合でも、測線の配置や使用する電磁波の周波数などを考慮して探査すると、良好な探査結果を得ることができる。

これらのことから、今後も地質調査分野における地下レーダの適用範囲を拡大できる可能性がある。特に水上からの探査により水底の構造を把握できたことは、地下レーダの新たな利用の可能性を示している。

今後は、アンテナ形状に関する検討や電気探査などの他の探査法を併用した検討を行い、精度を高め、地下レーダの探査条件の拡大を検討したい。



図−5　水たまりのある場所での探査



図−6　水中（水底）の探査結果
（深度は地盤を念頭に検討したため、実際と異なる）

5. 参考文献

馬場秀人，千葉昭彦，小林浩久，中川清盛，棚瀬充史，“GPRによる埋設ピットの探査，”全地連「技術フォーラム’98」講演集，pp241-242, Sep. 1998.

平野浩史，中司龍明，“レーダ探査によるトンネル空洞調査，”全地連「技術フォーラム’98」講演集，pp243-244, Sep. 1998.

岡田聡，辻雅規，軽部文雄，柴田昌児，“埋蔵文化財調査における地下レーダー探査の適用事例，”全地連「技術フォーラム’99」講演集，pp165-166, Sep. 1999.

山崎淳，槇野豊，“物理探査による城址堀調査事例，”全地連「技術フォーラム’99」講演集，pp163-164, Sep. 1999.

田中謙次，Adam O'Neill，“地下レーダー探査によるため池の調査，”全地連「技術フォーラム’98」講演集，pp239-240, Sep. 1998.

白川和靖，大久保伸介，“地下レーダーによるトンネルとモルタル吹付斜面の空洞調査事例，”全地連「技術フォーラム2000」講演集，pp157-158, Sep. 2000.

西村康，“遺跡探査による地下のイメージング，”地質と調査，第2号，pp.15-20, 1998.

杉山雄一，“活断層調査における可視化技術，”地質と調査，第2号，pp.21-26, 1998.

物理探査学会，“物理探査ハンドブック，”第7章，pp399-421. 1998.

石井克己，“黒井峰遺跡における地下レーダ探査の役割，”物理探査，第44巻第6号，pp.419-425, 1991.

木村應志，坂山利彦，兼崎幸雄，“電磁波反射法による地中埋設物探査技術について，”物理探査，第44巻第2号，pp.81-91, 1991.

鈴木浩一，小田義也，谷和夫，茂木透，林泰幸，城森明，“野島断層における3次元比抵抗法とステップ式連続波地下レーダー法探査ートレンチ調査地点での比抵抗測定結果ー，”物理探査，第49巻第6号，pp.511-521, 1996.

永島祐二，“浅部地下での物理探査法による埋設管，空洞調査，”物理探査，第50巻第6号，pp.544-554, 1997.

脇田喜之，山田寛喜，山口芳雄，藤本京平，“地中探査レーダ用T-bar fed slot antenna，”電子通信学会論文誌（B），vol.J83-B, no.2, pp207-215, Feb, 2000.

富澤良行，荒井郁男，“符号化パルス地中レーダの一方式，”電子通信学会論文誌(B), vol. J83-B, no. 10, pp1462-1470, Oct, 2000.

濃尾平野周辺の温泉事情

岐阜大学工学部土木工学科
佐藤　健

クアハウス？

岐阜県と三重県の自然環境保全審議会温泉部会委員を務めており、何かおもしろい話が聞けるものと編集子が期待し、原稿を依頼したものと推察する。温泉部会といっても、温泉巡りをするわけではない。温泉を目的にした土地掘削や汲み上げに必要な動力装置の許可申請に対し、科学的見地に基づいて、申請が妥当かどうかを判断して、その結果を知事に答申することが主たる仕事である。したがって、私が本稿で貢献出来るのは、温泉部会の活動を通して感じた濃尾平野周辺（岐阜、三重）の温泉事情と温泉地の抱える課題について、参考となる事柄をお伝えすることである。

最近の健康ブームにも乗って、クアハウス、スパリゾートなどと呼ばれる温泉保養施設が各地に建設されつつある。クア（Kur）はドイツ語で治療、保養、回復を意味し、ドイツでは温泉社交館のことをクアハウスと呼んでいる。我が国では、温泉保養施設は高齢化社会を迎える国民の健康づくりに有力な手段であると厚生労働省が判断して、クアハウスのモデル施設造りを応援している。こうした多目的型の新しい温泉に加えて、旧来の温泉も根強い人気を得ている。空前の温泉ブームを経て、現在では全国2600カ所に温泉地が存在し、源泉数は2万5千本に達する（環境省調査結果）。温泉地間の集客競争は激しくなっており、温泉地ごとの差別化に精を出すあまり、過剰な設備投資によって廃止に追い込まれた温泉地もいくつかある。一方で、水圧低下や泉源の枯渇など頭の痛い問題に積極的に立ち向かう動きが、濃尾平野周辺の温泉地に生まれつつある。「温泉」の持続的発展を目指した動きが、この地域から生まれようとしていることは大変喜ばしい。濃尾平野周辺における温泉事情と課題について情報発信し,自然環境保全審議会温泉部会委員としての責任を果たすこととする。

風雪53年温泉法

1948年制定の温泉法は今でも効力を発揮している。温泉法によれば、地中から湧き出る温水や鉱水、水蒸気、その他のガスで、温度が摂氏25度以上か、イオンなどの成分が一定量以上含まれていれば、「温泉」と認定される。「温泉」として営業するには、都道府県知事に申請して許可を得る必要がある。また、営業者は施設の見やすい場所に「温泉」の成分を掲示しなければならない。「○○温泉」となっていても、成分表示のない場合は「温泉」として認知されていないことになる。お湯に浸かるときに成分表示の有無、その内容を点検するのもおもしろい。成分については19種類の物質が細かく決められている。そのうちのどれかを規定量以上含有するものであれば、摂氏25度以下のいわゆる冷泉であっても「温泉」になる。規定物質としては、例えば、溶存物質（ガス性のものをのぞく）では、泉源水1キログラム中に総量1000ミリグラム以上含有されることとなっている。地下水環境基準に照らすと問題になりそうな物質も、「温泉」としての成分含有量の規準を満たすうえで大切な水質形成要因である。濃度表示がパーセント濃度になっている点は気になるが、温泉法の規準は水質基準とは全く別物であり、成分表示に飲用と明記してある以外は、むやみに温泉水を飲まない方がいい。

温泉法の趣旨は、温泉を保護し、利用の適正化を図り、公共の福祉の増進に寄与することにある。したがって、知事には、許可の取り消し、温泉採取の制限命令、原状回復命令、立ち入り検査などに加えて罰則等の強い権限が認められている。戦後経済復興のなかで、温泉地の保護と育成を背景に制定された経緯がある。「温泉」の所管省は環境省である。法の施行から50年以上経ち、経済、社会情勢は大きく変化してきている。温泉地自体も様変わりしている。クアハウス、スパリゾートなどは旧来の温泉地とは全く違う新しい温泉の形態である。温泉法は実態と乖離するところが多く、見直す時期に来ているとの議論もある。私も賛成である。とくに、温泉法に地球環境的な視点を加えたい。温泉も、限りある貴重な天然資源であり、温泉の保護、利用の適正化に関心を持っていただきたい。

温泉事情

温泉地は全国に2500カ所、源泉数は2万5千本あり、10年前に較べ、地点数で400カ所、源泉数で5千本増加している。岐阜県でも、この10年間に温泉地があっという間に増え、県内99市町村のうち62市町村に温泉がある。竹下首相時代「ふるさと創生一億円事業」が提案され、基金のほとんどが温泉掘削に充てられ、源泉数が急速に増加した。

岐阜、三重の浴用・飲用目的の温泉の現状を表－1に掲げた。両県合わせて、源泉総数は677本、そのうち、260本は未利用の源泉である。掘削の許可申請を出して泉源を掘り当てたにも関わらず、温泉として利用していない。この背景はいろいろ考えられるが、温泉を投機対象に考え、周辺を乱開発した節が見受けられる例もいくつかある。

温度の欄に水蒸気と記載されているものは、岐阜県上宝村、白川村の温泉である。摂氏25度未満、摂氏25度～42度の源泉は沸かしてから入浴することになる。泉質の分析は泉源に対して行われ、加温した状態での成分分析は行われていない。加温すると成分変化する物質もあり、利用目的が浴用の場合は、摂氏43度程度に加温した状態で成分分析を行うべきであると主張する委員もいる。特に、炭酸水素イオンが豊富であっても、浴用のために加熱すれば炭酸ガスとなって気散してしまう。イオウ、硫化水素、ラドンなども加熱によって変質する成分である。

湧出量（未利用も含む）は自噴が20,000ℓ/min、動力によるものが105,000ℓ/minとなっている。源泉数で除して1本当たりの湧出量を算出すると、自噴井戸が100ℓ/min、動力装置付き井戸が200ℓ/min程度になる。温泉として採算がとれる湧出量の目安は、おおよそ100ℓ/minである。そのような基準で判断すれば、岐阜、三重、両県の温泉は比較的湧出量が豊富と言える。しかし、申請される中には、数リットル/min程度の湧出量しか見込めないものも時々ある。採算がとれるかどうか、個人的には心配したりすることもある。我が国は、自由主義国である。科学的に問題がなければ申請通り掘削は適当と判断される。

最近の温泉掘削は、1000メートル以上の大深度化の傾向にある。掘削の許可申請時は、安心料的な意味も込めて、大深度で申請する傾向が

表－1　岐阜・三重の温泉状況

源泉数	利用源泉		未利用源泉		
	自噴	動力	自噴	動力	枯渇、廃止
677本	69本	348本	124本	136本	17本

湧出量		温度			
自噴	動力	25度未満	25度～42度	42度以上	水蒸気
20,000リットル／分	105,000リットル／分	246本	208本	201本	19本

ある。掘削途中で泉源を見出せば、それ以上は掘削しないので、大きめの深度で許可だけを得ておくのが通例である。掘削しても泉源を見出すことが出来ないときもある。再挑戦は4回までと聞いている。予算的には、深度1000～1500メートル級で、8千万から1億円程度の費用になる。大変なリスクを背負って掘削に入るわけで、かなりの確度で泉源の存在を見極めた後に、掘削位置を決めている。現地調査に出かけた際には、どんな証拠に基づいてこの位置に温泉が出ると判断したのか、内緒で聞く。電探で比抵抗を計る、放射能探査をした、γ線探査をした、などは一般的な返事である。ある井戸屋さんは、「既存井戸と地形図、断層の位置から、この場所で温泉が出ると判断した」と、かなり経験的側面が強いことを指摘した。西部劇のなかで、占い師風の男がY字型の枝で水脈を探すシーンをご覧になった方もみえると思う。そうした世界にかなり近い話を聞いたこともある。

泉源が見つかると、揚湯のために動力装置の許可申請をすることになる。このときに掘削許可された案件が実際にどれくらいの深度で泉源に当たったかわかる。最近は、ポンプの性能向上もあって、かなり大深度まで掘削している。動力装置によるくみ上げは過剰になりがちである。段階揚水試験、水位回復試験の結果を見ると、明らかに過剰揚水であると思われる試験結果がよく提出されてくる。井戸理論に従えば、汲み上げが可逆的変化の範囲内では、水圧低下と揚湯量の関係線はだいたい1：1で推移する。過剰くみ上げによる非可逆変化領域では、揚湯量の増加に較べて水圧低下が大きくなるので、素人でもすぐに判断できる。

温泉は有限な天然資源

表－1に掲げた源泉総数の中には、枯渇あるいは廃止の源泉が17本ある。枯渇と言っても実際には水圧低下（水面低下）によってくみ上げ不能になった源泉で、本当に枯渇したかどうかの判定はできない。泉源の大深度化と動力装置による揚湯は水収支のバランスを崩し、泉源の枯渇化の問題を必ず顕在化させる。温泉密集地では水圧不足、水量不足のため増掘される例もある。温泉水も地下水の一部で、地球上の水循環系の中で、その収支を考える必要がある。温泉水は滞留時間が極めて長い。炭素同位体による年代測定では、深度1000メートル付近の地下水の滞留時間は一万数千年である。海水の滞留時間は3000年、淡水湖は4年、塩水湖は14年、河川水は26日、大気中の水蒸気に至ってはわずか10日、氷河は9100年である。温泉水がいかに滞留時間の長い地下水かよく理解できる。降水起源の水循環系として温泉水を捉えると、温泉水は貴重な天然資源であることがわかってくる。

泉源の劣化は、水圧の低下（水面の低下）として具体的な形で表れる。泉質の変化も継続的に調査されている。陽イオンでは鉄、カリュウム、カルシュウムイオンの減少、陰イオンではフッ素、塩素イオンの減少、硫酸イオンの増加が枯渇の先行指標として役に立つ。非解離成分では、メタホウ酸、メタケイ酸が泉源の劣化とともに減少する。

温泉密集地では、井戸干渉がときどき問題になる。共存共栄のために、当事者間の話し合いが基本であると私は考えている。温泉地の持続的発展を考えるうえで、下呂方式は大いに参考になる。下呂温泉では1974年から共同組合を作り、泉源の集中管理を行っている。摂氏55度の温泉水の安定供給を全施設に続けており、全国のお手本である。「温泉」も限りある資源であることを前提に、温泉地全体の持続的発展のため、痛みを分け合いながら適正利用を続ける組合の姿勢は、他地域にも参考になる。井戸干渉は現地試験すれば明確に結論は出る。私は、お風呂掃除など揚湯を休止した際に、源泉の水位を経時的に計測する方法を提案している。頻繁に行う必要はない。年数回で充分であるが、継続することが大事である。井戸理論では、涵養

が充分であれば、水位回復のスピードは早く、3〜5時間で揚湯前の水位まで回復する。お風呂の掃除をしている間に検査が出来るので、営業にも支障は生じない。水位回復状況を泉源ごとに記録しておき、関係者が自由に閲覧出来るようにしておいてはどうだろうか。泉源に関する情報開示である。

おわりに

温泉地に行くと必ず露天風呂の表示が目に付く。また、旅館を選択する条件として、露天風呂のあるなしは重要である。地下1000メートルから動力装置でくみ上げた地下水を加熱して、露天風呂に利用する。資源・エネルギー効率で考えると誠に不経済である。昔は湧水をそのまま引き込んで露天風呂にした。温泉を利用する目的も湯治が中心であった。今では観光の色彩が強い。このような社会情勢の変化の中で、温泉地も生き残りをかけて企業努力しているが、温泉地の持続的発展には我々の意識改革も必要である。温泉も石油・ガスと同様に、限りある天然資源であると啓蒙することも、自然環境審議会温泉部会委員の務めであると考えている。

岐阜・三重の温泉状況に関する表をまとめるにあたっては、岐阜県健康福祉環境部自然環境森林課、三重県環境部自然環境課の協力を得た。記して感謝申し上げる次第である。

（以上）

覆面座談会
地質調査業の現状認識と愛着

広報委員会　矢野　泰孝
北原　博道

○司会：はじめに

公共工事の削減により先行きは、あたかも暗夜航路の趣きに思われます。そこで、各社の中心的戦力である皆さんの将来への不安なり、業界への提言、苦言を披瀝して戴くことで、後日これを読む経営者の良薬にでもなればと思い企画しました。覆面座談会ということで出席者を技術職Ａとか営業職Ｂと称するのは私の個人的趣味ではないので、勝手にニックネームをつけさせて戴きました。私ども司会の左から時計周りで順にファンキイさん、キーンさん、ノーマンさん、トーイさん、オイスターさん、サニーさんとさせて戴きます。まず、お決まりですが、地質調査業を職業としてて選んだ動機、理由等からお聞きします。ファンキイさんから順にお願いします。

ファンキイ：入社約10年になります。今の会社に入った動機は単純でして、求人パンフレットの「誰でもジオドクターになれる」というキャッチコピーに惹かれこの業界に入ってきました。

キーン：この業界に入って18年になります。学生の時は、この業界とコンサル業界の違いは、はっきり言って解りませんでした。研究室で土らしきものやっていました。就職するとなれば役所、ゼネコン、コンサルのどれかということで、まあコンサルにでも行くかというわけで「土質系のコンサルなら、こういうところがあるよ」と言う先生のアドバイスもあり、今の会社に入りました。

ノーマン：私の場合は、小学生位の頃から化石みたいなものに興味があり、まあそれが学部専攻に繋がり、現在に至ったわけです。それと大学の頃、趣味でやっていたスキューバダイビングも動機の一部のような気がします。

トーイ：小さい時から地理が好きで、大学では地理学を選びました。学んできたことを活かせる職種というか何か関連のあるところへ進みたいと思い就職先を探しましたところ、たまたま地元に地質調査会社があり、会社の説明を聞いて、やってきたことが活かせそうと思いこの業界に入りました。

オイスター：前の会社でも営業をしていました。まあ営業ができるなら、どこでも良かったのですが、当時はバブル期でして、土木業界は景気が良かったものですから、今の会社に入りました。

サニー：私の場合、化石でなく、小さいころ日本沈没というテレビドラマを観て地球の動きとかに興味を持ち、大学に進み、その延長というのも変なのですが、この業界に入りました。

○司会：ISO9000Ｓについて

次に皆さんの会社が取得されているISO9000S（以下9000）についてお聞きします。例えば、9000のデメリットの一つに、生産性の低下が考えられますが、9000のメリット、デメリットについて、率直な意見をお願いします。

サニー：記録を残すという点では良いことかも知れませんが、それを作るのに仕事が増えました。10日仕事をするとしたら、その内１日から２日は9000の書類作りにかかるといった具合です。それに、ちょっとした修正にも紙を使うわけで、資源の無駄使いだと思います。日本にも昔からJIS規格みたいなものあるわけですから、それをわざわざ国際規格にもっていく必要

があるのかという疑問があります。

オイスター：生産に寄与するかどうかは、非常に判断が難しい段階でないかと思います。まだ、これが始まってそんなに時間が経っていないわけです。いうなれば、一つの過度期にいるわけですから、これが生産に寄与し始めるには、もう少し時間がかかると思います。9000は製造業、メーカーには寄与するところ多いと思いますが、我々コンサルについては、もう少し変わった捕え方があっても良いのではと思っています。

トーイ：私個人としては、9000を使って仕事をする側ではなく、創っている立場にいます。規格の文法と現場の文法の差異が大きくてシステムが創りにくい業種ではないかと常々感じています。納期が長くて複雑な業務の場合は打ち合わせであれ、何であれ記録をとることは非常に重要ですし、今までも実際やってきたことですから、それをシステムに表すのは、さ程問題はないと思いますが、時間がなくて小口業務の場合は、非常に難しいと感じています。また、お客さんの方も9000とってもらわないとやりにくくて仕方ないと感じられるケースが、かなり見うけられます。

ノーマン：私もオイスターさんの意見に同感です。9000はもともとメーカー向けなんですね。メーカーには便利なシステムだと思いますが、我々の世界にそのまま持ち込むのは如何なものかと。我々の世界にあうよう、9000を少し調整、組み替えしていかなくてはいけない過度期でないかと思っています。それともう一つ、世界中同じ様にやる必要はないのではないかという気がします。日本は日本なりのやり方にこだわっても良いのではないかと、言いたいところが、かなりあります。

キーン：ノーマンさんの言われたとおり、この規格は完全に輸入ものでして海外に進出する企業では必要かなと思いますが、国内マーケットにおいては、内は内で良いのではないかというところは、確かにあると思います。この9000は、製造業からスタートしたものですが、英国では床屋も病院も取っています。何ら変更もせず、今の規格のまま。床屋は我々と同じで、一品毎に顧客要求が違うサービス業ですから彼等がうまく適用できるのであれば、我々の業界でも廻せない筈がない。日本に入ってきてまだこなれていない上に良く知っているのは製造業の人ばかりですから、それを押しつけてくる。それが我々の業界に適用しづらいということだと思います。現状は、はっきり言って9000の運用は生産性を低下させています。サーベイランスのための9000になっているところは、確かにあります。しかし何はともあれ、全てのトレースがとれるということについては、私は評価できると考えます。

ファンキイ：私は皆さんが先に言われましたので何も言うことはないのですが、実際9000やっていて面倒くさいというのが正直なところです。先程サニーさんが言われた様に9000は非常に時間とられますので、社内で何かの折に「9000なんか止めてしまえ」という声が出る時もあります。正直言って9000取得したからといって何になるのだろという思いをもっています。

司会：その他の観点あるいは問題点

皆さんの意見お聞きして一つに、確かに生産性に負荷を与えていること。もう一つにオイスターさんが言われた「今が過度期であり、もう少し時間が必要ではないか」と言う判断があること。そして9000とは別の日本のやり方があっても良いのではないかという三点が確認されたと思います。他に付け加える点とか、強調すべき観点がありましたら、お願いします。

オイスター：勘違いしてはいけないのは、9000というのは本来品質保証のためのシステムであって、生産性向上のためのシステムではないということです。従って、生産性のコンセプトは殆ど盛り込まれていないと思います。生産

性ばかり目を向けていては、9000そのものの意味が、ずれてくるのではないかと思います。

キーン：今、仮に国土交通省が「9000はいらないよ」と言えば、恐らく皆さん放棄すると思いますね。商売の必須条件として仕方なくやっているだけだと思います。ただ、オイスターさんが言われたように、1994年版では品質保証のコンセプトしか盛り込まれていないのですが、2000年版となると完全に経営システムとして組み込まれますので、今度は生産性のコンセプトも考えないといけないのかなと思います。

サニー：生産性への負荷の点で言いますと9000として出す書類と会社に出す書類と二種類あり、二重に手間がかかっているので非常につらいです。

司会：いずれ解決するのか？

今のようなはなしは、現実に多いのかなと思います。今までに出た問題というか、論点というのは、過度期ゆえの矛盾とか現象であり、いずれは解決するものでしょうか。

キーン：9000の審査員がこの業界のことを解っていませんので、かなりしんどいところありますね。9000で残さなくてはいけない記録というのは、せいぜい十二、三しかない筈なのに.....

トーイ：そのとおりです。全て紙に残せとは言っていないです。

キーン：そうなんです。マニュアルには、書かれていない筈です。例えば契約内容確認書にしても、購買管理の部分でも、金銭的なことは一切書かれていません。それを会社のシステムを創る人なのか、審査員なのか、9000のコンサルの人なのか良く判りませんが「記録としてこういうものを残さなくてはいけないとか、金額が入ってないから契約になっていない」とか言うわけですよ。その様にとんちんかんなことを言うコンサルとか、審査員がいるというのも、記録が多くなっている原因だと思います。

トーイ：帳票を作ろうとする時、正解の分かる者が少ないだけに、経営者の思惑が入ったり、総務とか仕事の流れが分かっていない者が口を挟んだりして、知らぬ間に書類が雪だるま式に増えてしまっている。元々会社にある既存のシステムは、経理とか経営の方から降りてきたものが多く、その中で長年やってきた書式と9000の生産系の品質保証の書式があわないから、両方とも充たす様な変に重いものになっている気がします。9000のコンサルとか審査員が言っている場合もあるのですが、自分達で自分の首を絞めているところも、かなりあると思います。そろそろ2000年版改訂に対応しなくてはいけないのですが、帳票は技術なりの生産部署に創ってもらいますので、また負担をかけることになります。システムを創る立場としては気が重いですね。できれば、全国地質調査業連合会（以下全地連）の方で2000年版で実務にあった軽い雛形を、是非とも出してもらいたいものです。

司会：トレーサビリティ以外の評価点

システムが重いという点は、各社共通の悩みの様ですね。先程キーンさんからトレーサビリティの点で9000は評価できるとの意見出ましたが、他に評価できる点あれば、御意見を伺いたいのですが。

キーン：成果品の品質としては、非常に良くなると思います。今、照査技術者として調査のレポートをチェックしています。まあ、レポートが全てなのかということはさておき、少なくともレポートの面では瑕疵がなくなるというか、少なくなる方向にはいくと思います。

トーイ：同感です。解析データ等成果に関しては、各社とも品質システムとしてチェック体制が確立されていると思います。フィールドワークに始まり、そこからあがったデータを使い解析していく過程は今、殆どコンピュータでおこなっています。そのデータを使い考察結果を取りまとめ、それで検査を受けるわけです。おおもとの現場のデータから考察結果までの各プロセスの検証の点で言いますと、コンピュー

タのところは素人では、その妥当性が検証できないブラックボックスになっておりますので、システマティックな検証が確立されているかというと疑問だと思います。

司会：データ、機器の保証とは

ファオマンのデータの妥当性をどう保証するのかという問題についてはどのようにお考えですか？

オイスター：そこまでは要求されうることはないと思います。生データの保証といった世界に入ってしまえば、どこまで行ってもきりがないのでは。ある程度のところで、ヒューマンティックに流れざるを得ないと思います。9000の観点からして、そこまでは要求されないと思います。

司会：確かに解析ソフトの妥当性と言われても開発会社でないと、不可能でしょうし、そのソフトにしても土研なりの技術認定を受けているとは思えないですね。数値とかデータの保証問題は、きりがないわけでして、どこかでヒューマンティックな信頼関係みたいなもので線引きせざるを得ないというところでしょうか。

サニー：我々の使う機械は特殊ですよね。前の審査の時に審査員に「この機械を造った会社は信用できるのか」と言われましたし、測量機器でも、たまたま社外校正に出した会社が、9000をとっていない会社でして「この検査証は信用できるのか」と言われたこともあります。

キーン：計器はトレーサビリティの対象となりますが、地質の機械は特殊なものばかりですからね。難しいところありますよね。

○司会：地質調査業とは

では、次の課題に移りたいと思います。「社会に貢献する地質調査業」のパンフレットを読んだ感想をお願いします。

ファンキイ：非常に良くできていると思います。私としては、一日も早くジオドクターになりたいと思います。

キーン：良く書けているというのが、正直な感想ですが、現場の技術というものが、あまり述べられていないと思います。ファオマンのスキルがこの文章の大前提としてあるのではないかと思います。彼等からデータが上がってきた後のはなしは、ここに書かれているとおりだと思います。腕の良いフォアマンが減ってきていることが、この業界の受注が減少していることと同様大きな問題なのではないでしょうか。

ノーマン：フォアマン全体としての技術の向上。それと腕の良いフォアマンがリタイアされた後、息子さんなりが継ごうという意欲が湧くようなモチベーションですね。例えば実入りが良いとか。そうしたものがないと、後継者は育たないでしょうね。他業界でリストラされた人がちょっとやってみようかという感じでこの業界に入ってきて、そうした彼等のデータを使わざるを得ないとなれば、必然的にデータの検証に時間をかけざるを得なくなってしまう。ファオマンの養成、確保は業界として、真剣に取り組まなくてはならない重要な問題だと思います。このパンフレットの内容以前の重要課題です。

トーイ：パンフレットを読みましたが、官公庁とか、コンサルとか、ゼネコン向けなのかなと感じました。地質調査業があるということ自体が、PRされていないと思います。友人に「地質調査の会社に勤めている」と言うと、「どういうことをしているのか」と質問され、企業数のわりには一般の認知度が低い業種だと感じています。個人で家を建てる人に対して簡便な調査法も含め、アピールするものがないと、我々の存在はますます厳しい状況になっていくのではないかと思います。

オイスター：良くまとめられた冊子であるとは思います。ここに書かれていることは業界の総論的なものであり、総論から各論に入っていく場合はどうなのかということが、問題だと思います。それに今、時代は大きく変わろうと

しています。業界として気をつけなくてはいけないのは、ジオドクターとかジオコンサルタントという我々の存在証明に対して社会的認知度が不足しているという状況はあるけれど、逆の立場にたって、ジオドクター、ジオコンサルタントとしての社会的要請が、どの程度あるのかということを認識することが、必要であると思います。

トーイ：それと、もう一つジオドクターという言葉が結構使われていますが、弁護士とか、建築士とか個々の能力で評価される職種ではなく、組織の中での機能の総称としての名称がジオドクターであり、どうも個人で勝負できる職種ではないのかなと感じました。

ファンキイ：今、トーイさんが「個人としてのジオドクターではなく、機能としてのジオドクターであり、個々の顔が見えてこないというか、個人では、活躍できない業種ではないのか」と言われたと、理解した上で、うまく表現できないのですが、個人と会社の関係を捕らえた場合、個人が個人で大きくなれないというか、個人の能力で仕事ができない業種というのは、なにかちょっと哀しいところがあると思います。

ノーマン：今の意見は、少し極論の様に思います。個人的に優れた能力を評価されている人であれば、充分に自立できますし、実際にそういう人は、かなり多くいらっしゃいます。また、NPOとして社会に貢献することも充分可能です。要は、個人の能力が本当に問われる時代になったと考えれば良いと思います。

ファンキイ：そうですね。どの世界でも、名を知られる様になれば、個人であろうと組織の中にいようと関係なく評価されるのでしょうから、私も、もう少し頑張ってみようかという気になりました。

司会：宅盤調査、地質調査そしてエンドユーザーへの展開

パンフレットには、トーイさんが言われた、コンシューマーというか、エンドユーザーへの視点はありませんね。いったい誰のためのジオドクターなのか、災害予防も含めた防災を通してのジオドクターであれば良いといった考えもありますが、年間50万戸の住宅を建てる国民へのサポートもジオドクターの役割といえるのではないか。この点については、如何でしょうか。

サニー：宅盤調査は地盤改良工事とセット、つまり改良工事をとるための調査でないかと疑いたくなる様な単価が常識化していると聞いています。一般の人は地質調査＝宅盤調査と思っているかもしれませんよね。全地連は、北は北海道から南は沖縄までの支部を傘下に持っている組織ですから、全地連がエンドユーザーからの引き合いを、幅広い土質の知識と見識をもった傘下企業に紹介すれば、良い成果品がエンドユーザーに提供できると思いますね。ただ、我々ができる単価はおのずとあるわけです。あとはエンドユーザーの選択の問題であり、各個人の自分の資産に対するリスク認識とも関連してくると思います。いずれにしてもエンドユーザーに選択の余地がないというのは、如何なものでしょうか。

キーン：公共工事のマーケットボリュームと比較して、かなり宅盤調査のそれは小さいと思います。公共工事の不足分を補うために取り組む企業もあれば「とてもできない」と判断する企業もあるわけで、そこは、各社の経営判断だと思います。

トーイ：陳情するのも確かに広報活動かとは思います。くり返しますが、もう少し一般の人々に対してもPR活動があっても良いのではないかと思います。少なくともハウスメーカーを通さなくても、直接に問い合わせがあるような自立した業界でありたいと思いますね。

キーン：住宅地盤調査士という資格があるのですね。あれは、全地連としては、何も関わっていないですよね。地質調査技士と住宅地盤調査士が混同されるという事態が起きる可能性

もあり、今後は、タイアップしていくのか、対峙していくのかは判らないのですが、全地連としては、何かお考えなのでしょうか。

司会：何も情報は得ていませんね。中部地質調査業協会としては。

キーン：住宅地盤調査士の試験があるというのを、インターネットで見つけた時はギクリとしました。これで良いのかと思いましたね。宅盤調査を専門にしている会社で地質調査から出た会社は少ないと思います。地質の地の字も知らない人が、報告書を書いているわけで、その人々が創った資格の方が、我々の資格よりも認知度が高いという事態が起こりうる可能性はありますね。その方が幸せなのかどうか。

○司会：エンドユーザーの精神風土

住宅品質確保促進法が施行され、性能評価を売り物とする会社ができましたが、エンドユーザーからの依頼は少ないと聞いています。自分の金で業者を選ぶなり、コンサルタント料を支払うという意識はまだないのかもしれません。これは、恐らく違法コピーがまかり通るといった知的所有権に対する認識の低さと関連してくるのではないかと思います。つまり、形のあるものには対価を支払うが、プログラムとかデザインとか所謂、フィジカルでない知的生産物への対価の支払いを渋る傾向に繋がっていると思っています。こうした精神風土に育った民族にはリスクという目に見えぬものに対して金を払うという認識はでてこないかもしれません。

トーイ：物との対価という考え方はあると思います。例えば、見積りはともかく、施行計画とかを書いても受注できなければ徒労ですよね。役所のプロポーザルにしても採用されなければタダ働きのわけで、本来は採用の可否に関わらず対価が支払われるべきものではないかと考えます。同様に私の場合でも、協力会社に提案してもらっても、その情報というか、知恵に対して対価を支払っていないわけでして、どうも日本人というか、東洋人の精神風土に根ざした、おいそれとは解決できない問題だと感じています。

○司会：現状・認識について

先程、会社と個人という意見がでましたが、昔と違って今は、皆さん充分に後輩を指導する時間もとれないのかなと思います。また上司に相談する機会も夫々が9000を始めとする業務に追われ、非常に乏しいのではないかと考えます。各企業における教育問題も含め、その他現状認識についてお聞かせ下さい。

キーン：教育システムは、昔からなかったと思いますね。今に始まったことではないと思います。教育する時間に関しては、昔から残業、残業の世界でしたから、職人の世界と一緒で見習ってというか、見て覚えてきたようなところが、かなりあると思います。今までのことはさておき、今後のことですね、大事なのは。各社、防災とか、環境といったところに活路を求めていこうとしていますよね。ボーリングとか、弾性波探査とかいう、所謂クラシカルな業務に従事している技術者をシフトさせる教育は、どうすべきなのか。今までのジョブのやり方では教育時間を充分にとれないだろうし、恐らく旧来の徒弟制度みたいな教育では難しいのではと思います。その方策もないまま、シフトしていくのは経営者にとっても不安であり、つらいことだと思います。

ノーマン：キーンさんが言われたとおりだと思います。営業もそうですが、新分野に新たな顧客を求めていかざるを得ないわけです。人数的にこのボリュームをこの業界で養っていくこと自体が、否、もしかして日本でこれだけの人間が今までの年収をもらいながら生きていくこと自体がもう無理になっているのかなと思います。「IT関連で雇用を創出」と言われていますが、「IT関連部署を創ったから明日から行け」と言われても、正直なところ私自身は対応できな

いと思います。それでも、再編せざるを得ない社会環境の直中にいるのだという覚悟はできているつもりです。

トーイ：NTT DoCoMOをはじめ、IT関連業界は、仕組みを創って儲けているわけで我々の業界では発想の転換をして、仕組みを創るとか、新しいニッチを見つけるとかといっても無理ではないでしょうか。土が好きだということで、私は真面目に堅くやることは良いことだと思って今までは、そうしてきたわけですが、どうも世の中の動き見るとやってきたことは、間違っているのかなと感じています。

オイスター：皆さんの言われた通りだと思います。新分野というのは、我々の業界ばかりでなく、他の業界の人も考えているわけですから、他業界から我々の業界へ進出してくる可能性もあるわけですね。そうであれば、我々の業界の中だけで考えるのではなく、社会全体の中で考えないといけないのかなと思います。所謂、業界の人間としては難しいところにいると思います。

サニー：個人的にはいろいろ考えたことあります。若い人はともかく、上の人は地質だけという感じで他にシフトできない人だと思います。我々の業界を見た場合、例えば建設CALSにしても騒ぐ割には、建設関連業界の中では一番電子化が遅れている業界ではないでしょうか。

ファンキイ：業界全体のはなしとしては、皆さん言われたとおりだと思います。私個人としては、教育のはなしに戻ってしまいますが、よく上司に言われるのは「聞くな、質問するな、盗め」と・・・盗むと言う言葉は嫌な言葉でして、そのへんで自分自身今後どうしたら良いのか迷っているところです。

司会：オン・ジョブ・トレイニング

オン・ジョブ・トレイニングと言えばきこえは良いのですが、門前の小僧は、盗んで覚えろというのが、我々の実情のようですね。

ノーマン：どこも一緒みたいですよ。

キーン：同じようなはなしは、建コンの人も含め、色々なところで聞きますね。

○司会：ISO14000Sについて

9000は皆さん取得されていますが、ISO14000S(以下14000)となると、まあゼネコンは建設リサイクル法がありますので当然取得するわけです。イメージとしては、分かりやすい規格なのですが、14000を取得する予定はありますか。ますます記録が増えてしまうのですが。

キーン：つらいでしょうね、先程のはなしで国民に認知されていない業界だということが、逆に良い方向に働くというか、これも哀しいはなしではありますが、まだ取っていないのかという目を向けられることは、なくて済みそうですよね。

トーイ：地質調査の場合、物を造っていませんから、近隣の人に悪い印象をもたれていないと思います。ですから、躍起になって取ろうという気になれないですね。電気はこまめに消すとか、こんなに儲からない時代ですから言われなくても、コピーは両面取っていますし、実際にやっていることですから敢えて取る気になれないですよ。経費のことを考えたら取得するのは、もっとあとで良いと思います。

キーン：この業界、14000となると、やはり今トーイさんが言われたように官公庁からの外圧がないと、9000と違ってセールスアピールにならない規格ですから、自主的に取る気になれないですね。

○司会：我々の新分野とは

14000で期待できるのは、14015(サイトアセスメント)の早急のISO化でしょうね。14015に関連して地盤環境も含めた新分野への取り組み状況は、如何でしょうか。

トーイ：全くの新分野へ進出する勇気はないですね。地盤環境の分野は現在取組中です。

本格的にやるには、化学的ノウハウとか、技術者も必要みたいですが、現段階では地下水採取とか土壌採取という地質調査の技術の応用のところでしか対応できていません。何よりも、仕事をとること自体が難しいです。

オイスター：景気がこんな状況ですから、新分野の成熟するスピードも遅いと思います。我々が進出していっても、事業として成り立つのには時間がかかると思います。経営のバランスの取り方が難しい気がします。

ノーマン：我々の業界は応用がききにくいので、新分野への対応は難しいですね。それよりも再編成が進めば当然新たな状況が生まれると思いますので、それがいうなれば新分野になるのかなと考えます。我慢してその時まで生き残って待つというところでしょうか。

キーン：地質の技術では他分野への応用しづらいので、シフトしにくい業界と思います。リストラをせずに今までの地質の技術者をシフトさせようとすれば、先程言いました教育の問題がネックになりそうに思います。

ファンキイ：皆さんの意見に同感でして、新分野への対応は難しいと思っています。座して待つには企業の体力必要ですが、そう考えると悲観的になります。

○司会：地盤環境について

全地連傘下に地盤環境の協同組合ができましたよね。恐らく地質屋がパラレルにシフトする分野はこれが一番良いと考えてのことだと思います。地盤環境の調査は、負の遺産処理ですから、予算がタイトの上、今年度推定では、せいぜい800億円といったところです。この小さなパイにゼネコン、プラントメーカー、我々地質調査会社等が手をのばしているわけです。パイが小さい割には、参入企業が多すぎます。この分野で我々の仲間でパイを、分け合うのはまず無理だと思いますが、この点、如何でしょうか。

トーイ：土地の側面として可視的な部分では不動産評価があり、地盤の物理的特性も含めたところは、守秘義務により不可視となっているのは、ずるいと思います。法律を変えてもらって一定面積以上の土地売買には調査を義務付けるという方向になれば、マーケットは広がると思います。

オイスター：マーケットとしては、脚光あびているのですが、これをやる立場として考えられる問題点は、一つに経済性があげられます。また法令があっても誰にも迷惑をかけていないという汚染サイトの主張に対して、強制できる合理性がないことも問題の一つです。一番の問題は、情報公開の不足だと思います。いずれにしても非常に緩やかな成長しか見込めないと思っています。その間をどう凌ぐかということの方が問題ではないでしょうか。

キーン：環境的な鑑定書がないと土地売買できないという様な法律でもできればかなり期待できると思うのですが。

サニー：東京都が10月1日施行で3000m^{2}以上の土地売買に調査を義務付けたと、聞いています。いずれ政令指定都市に波及していけば、マーケットが拡大する可能性がありそうに思います。ただ、今までのはなしを伺うと、マーケットが拡大しても営業的な難しさは、課題として残りそうですね。

トーイ：ゼネコンやプラントメーカーに対峙して営業的に勝つのは、非常に難しいと痛感しています。汚染サイトに関する情報が開示されていて、ヨーイドンで勝負できる現状ではないので、最初の情報収集のところで勝負ついてしまっています。

キーン：現状では、もともと汚染サイトに出入りしている彼等には勝てっこないわけですよね。情報開示が望まれますね。

○司会：後輩への一言。

最後に今後、我々の世界に入ってくる後輩へのアドバイス等ありましたら、お聞かせ下さい。

サニー：大学の後輩が「この業界に入りたいのでアドバイスを」と言われても、閉鎖的ですし、つぶしのきく業種でない点が問題です。その後輩が個人的につぶしがきき、いざという時すぐ転換できるタイプでなく、地質だけで入ってくるとなると、業界の将来性を考えれば、薦めにくいですね。

オイスター：業界としては明るいネタがないわけです。我々の業界だけのはなしでもないわけですから、前向きに、まずはチャレンジという人であれば「まあやってみたら」ぐらいのことなら、言えますかね。

トーイ：土が好きだとか、何となく土木が好きだとかということで、この業界に入ってきた人は多いと思います。どのみち、全ての業界が厳しい状況下にあるわけですし、元々金儲けが好きだとか、ドコモみたいに仕組みを創りたいという人は、入ってこないと思いますから、土が好きだという人は、たとえ、倒産するリスクがあっても、入ってくるのではないでしょうか。

ノーマン：新分野へ展開していかざるを得ない状況であれば、その分野に見合った今までの学部出身者ではない様々な分野の出身者が入ってくる可能性があるわけですよね。そうなれば、その会社としては、生き残る方にランクされるということではないでしょうか。

キーン：単に来たいというのであれば[止めておけ]というでしょうね。特定の小さなマーケットでしか生きられない業種ですが、仕事としては面白いから探究心がある人なら、入ってきても良いと思います。自分の子供に「お父さんの仕事はどういう仕事」と聞かれた時、小学生にはまず説明できないわけでして「友だちや先生に聞かれたら、しがないサラリーマンと答えておけ」と言うしかないわけですよ。私達の成果は、ゼネコンやコンサルの人と違って、探究心は満足できても、哀しいかな、仕事の特殊性で仕方ないのでしょうが、何も残っていないですよね。形あるものを求める人には、入ってから後悔したくなければ、止めた方が良いと言うしかないでしょうね。業界としては、くり返しますが、ある決められた枠のマーケットしかないのが現実ですから、そこに不安があるようなら「我々の世界には来るな」と言いたいですね。

ファンキイ：正直言いまして、あまり薦めたくないのが本音です。それでも人それぞれですから、土と岩が好きであれば「一度はやってみたらどう、但しリスクは自分の責任で買いなさい」ぐらいのことは、言えるのかなと思います。

○司会：まとめ

今までお聞きして、我々の業界がおかれている厳しい状況を反映した不安みたいなものは、充分窺い知れたと思います。また逆に地質調査という職業への愛着も、不安以上にお持ちであると汲み取れました。皆さんの真摯さ、健全な思考を良い方向に導くことが、今こそ、経営者に求められているのかなと、強く感じました。そして不安を共有して戴くことで、当座談会が皆さんに若干のカタルシス効果をもたらしたことを期待しまして、終わりにしたいと思います。本日は貴重な意見を戴き有難うございます。

中部地方整備局防災訓練参加報告

防災委員会　山本　篤

中部地質調査業協会では、旧建設省中部地方建設局との間で締結した『災害時における中部地方建設局所管施設の緊急的な災害応急対策の支援に関する協定書』に基づき、毎年9月1日（防災の日）に防災訓練を行なっています。
本年度は第4回目にあたり、9月1日は土曜日のため9月4日（火）に実施しました。

＜訓練内容および経過＞

7：00　判定会召集
8：30　警戒宣言発令
8：55　中部地方整備局地震対策本部より中部地質調査業協会に『本部設立』確認の電話が入り、本部設立終了及び待機中の返事をする（写真－1）
9：00　静岡県を含む7ブロック長に電話にて出動人員、機材の集計を依頼
9：15　地震対策本部より地震発生の緊急連絡が入る
『震源地は御前崎北40km川根町で震度7』
応急復旧に対応できる実施体制の情報要請あり
9：23　三重、長野、岐阜、愛知B、愛知A、愛知C、静岡ブロックより逐次報告あり
10：50　各ブロックを集計（下記資料）の上、『中部地方整備局地震対策本部』へFAXにて連絡
11：00　訓練終了

平成13年9月4日10時50分発信
中部地方整備局災害対策本部　御中

中部地質調査業協会
災害応急対策本部

災害応急対策派遣動員表

	地質技術者	土質技術者	地滑り技術者	ボーリング機械
愛知Aブロック	27名	27名	11名	36台
愛知Bブロック	32	37	12	33
愛知Cブロック	42	34	14	50
三重県ブロック	10	26	2	27
岐阜県ブロック	8	14	1	12
長野県ブロック	10	9	14	15
静岡県ブロック	46	43	32	57
総　計	175	190	86	230

写真－1

常設委員会報告

総務委員会活動報告

委員長　下川　裕之

1. 総論としての報告

平成13年度は常設委員会の改変に伴い、各委員会の担当内容に大なり小なりの変更が生じました。会員の皆様には所属委員会の変更で「また、一から」という方も多く、何かとご負担をお掛けしておりますが、それにも関わらず積極的にご参画頂いておりますことを記して御礼申し上げます。

本年度から総務委員会活動のかなりの部分を占めていた地質調査技士検定試験の運営、及び地質調査技士登録更新講習会の運営が、新設された「登録検定委員会」に委ねられました。これは、「本来の事業活動をより充実させよ」という通常総会における会員の皆様の総意であると受けとめています。

13年度の総務委員会の事業計画は、7項目（第41回通常総会資料参照）を数えます。これらの事業計画に積極的に取り組むとともに、特に「対外的な折衝窓口」としての活動を最重点項目として位置付けています。

我々が「社会に貢献する地質調査業」（全地連資料）を目指していく上で、また社会資本整備の速度が今までどおりではないこれからの経済状況において、地質調査が貢献できることのために外部へのアンテナ機能のグレードを上げておくこと、そして信号をできるだけ見落とさないように、読み落さないよう努めることは大事なことであろうと思われます。従って、総務委員会も対外的な折衝活動を強化して行きたいと考えています。

2. 具体的な活動の報告

平成13年8月に中部地方整備局と中部地質調査業協会（全地連を含む）において「地質調査に関する意見交換会」を開催しました。以下にはその経過について報告致します。

平成13年度の始めに、中部地方整備局より地質調査業関係者と意見の交換を図りたい旨のお話がありました（平成13年4月）。

当協会は日常の活動の中で「そういう機会がないものか」と念じていましたので、開催をお願いすべく準備をし、開催の要望書（中部地方整備局長宛て）を提出させて頂きました（平成13年5月～6月）。

以後、4回に亘って中部地方整備局（窓口企画部技術管理課）において開催についての打合せを重ねました。このような整備局幹部と意見交換の場を設けることは、全地連所属の地区協会の中では初めてのことであるため、全地連にも2回出向き協議を行っています（平成13年7月～8月）。

これらの準備を経て開催された「地質調査に関する意見交換会」（平成13年8月29日）の内容は、既に会員各社に配布された資料のとおりであります。

初めての「意見交換会」は、議題に十分踏み込んだものだったとは言い切れないかもしれません。しかしながら、議論の場を持てたこと、これからも継続して意見交換の場を設けていくことになったことなど、大きな収穫があったと考えます。

「意見交換会」では、企画部長望月常好様（当時）を始めご出席の企画部、建政部、河川部、道路部、港湾空港部等関係部局の皆様には真剣に地質調査業の声をお聞き頂いたこと、また対等な立場でお話をして頂いたことは誠に感謝に絶えません。有難うございました。また、開催にかかるご指導を頂いた技術管理課長補佐川西光照様に御礼申し上げます。

最後に、急遽の要請にも関わらず「議題アンケート」対し、率直かつ真摯なご意見をお寄せ頂いた会員の皆様に謝意を表します。

常設委員会報告

登録検定委員会

委員長　佐藤　安英

本委員会は、従来総務委員会及び研究委員会が行ってきた「地質調査技士資格検定試験」及びその「受験者対象講習会」と「地質調査技士登録更新講習会」の企画運営を主たる活動として、今年度新たに設置された委員会です。

地質調査技士資格検定試験は、毎年7月の第1土曜日に全国一斉に実施されており、今年も7月7日に滞りなく終了した。試験は(社)全国地質調査業協会連合会の「地質調査技士資格検定委員会」で作成したマークシート方式による択一選択問題と記述式問題が午前に、午後は全地連より委嘱された中部地質調査業協会の試験官16名による口答試験です。午前の試験時間は9時より12時までの3時間で、試験監督は当委員会のメンバー8名が2名1班で行いました。今年の試験では試験問題に大きな誤りや訂正もなく、また不正もなく終えられたことは、試験問題の作成者及び試験監督員のみならず、受験者の真摯な受験姿勢によるものと感謝しています。口答試験は午後1時より8班に分かれて行われました。一班あたり24～25名に対し一人約7分前後の間に受験者の人柄と技術力を判定評価しようというものです。

不正防止及び公平性の上から午前の試験は全国一斉に同時に開始されなければならないが、中部では会場の中小企業センターの開館時間が午前8時50分であるため、結果として試験は9時8分から13分頃に開始された。開館後各試験室に走りこみ、受験票を机の上に順番に置いた後、試験問題・マークシートと記述式の答案用紙及びマークシート記入上の注意書きを各受験者の机上に配布して、受験者を試験室に入場させるにはあまりにも時間に余裕がなく、来年は新たに中小企業センターに代わる交通至便な試験会場を探さなければならないように考えています。

この受験者を対象とした講習会は、試験の約二週間前の6月21日(木)に愛知県産業貿易館西館会議室に127名の出席をもって開催されました。5名の方が仕事などの都合で欠席され、受講申込金を無駄にしましたことはまことに残念でした。本講習会はボーリングに関する幅広い領域にわたって豊富な経験を積まれた講師陣が熱意をもっての講義ですから、地質調査技士資格検定試験の受験者のみならず、会場に余裕がある場合には一般の方にも受講していただきたいと思います。きっと後日お役に立つことでしょう。まだこの講習会をお受けになったことがない方は、今後振るって参加されるよう切望しております。

「登録更新講習会」は、地質調査技士の有資格者が5年ごとに登録更新していただくために開催されるもので、再教育と同時に最新の地質調査技術、ならびに最近の地質調査業を取り巻く環境、或いは社会的状況などを含めたはばひろい講義内容で、平成13年11月16日・17日の両日に受験者対象講習会の会場と同じ愛知県産業貿易館西館会議室で開催しました。受講者は156名でした。

この講習会は、全国9つある地区協会ごとに10・11月の間に適時開催され、当該地区協会でなくとも他の地区協会による講習会でも受講可能であるが、講義の中に各地区が独自に企画した講義がある。13年度の本協会においては、中部地区で最近頻発する災害事例を引用した「中部（濃尾地域）のジオハザードとジオドクターとしての役割」というテーマで、技術研究委員長による興味深い講義がありました。

以上のように、本委員会は地質調査技士資格に係わる業務中心で、地質調査技士の皆様あっての委員会であると同時に、地質調査技士の皆さんから愛され、厚い信頼が得られるようがんばっていこうと委員全員気を引き締めています。

13年度地質調査技士資格試験結果（中部協会関係）

受験申込者	197名
受験者	178名（欠席者17名）
合格者	58名（合格率約33%）
合格点	136点／200点満点.

常設委員会報告

積算委員会の活動報告

委員長　井戸　忍

平成13年度から中部地質調査業協会の委員会構成が、常設7委員会に改められた。委員会の新設・名称変更・役割変更が相次いだが、積算委員会だけは名称も役割も変更がなかった。これは、積算委員会の活動内容が、他の委員会の活動と重複していない事の現れであろう。

積算委員会の活動内容は、①発注者に対する陳情活動　②発注者からの依頼に対する応答　③積算研修会の実施　④全地連積算委員会との連絡の四項目である。活動の大部分が協会の外部を向いているという点に、他の委員会とは違った特異性があるように思われる。

委員も12名を数え、他の委員会に比べて約2倍の人数が所属している。これは、積算の大本である歩掛版が調査編と工事編の二つに分かれていることに対応するための措置で、地質調査を主たる業務とする会員と、ボーリング関連工事を主たる業務とする会員とが委員に任命されているので、全体の人数も多くなっている。

積算委員会のメイン活動は、何と言っても発注者に対する陳情である。平成13年度における陳情のテーマは、以下の3点とした。

1. 地質調査には専門業者をご活用下さい
2. 積算の適正化についてのお願い
3. 現場状況に応じた運搬仮設費適用のお願い

1.は、地質調査の専門性を訴えることで、分離発注の継続をお願いしようとするものであり、協会として、また、業界として、永遠に訴え続けるべき課題であろうと考えている。

2.は、公共事業の削減に加えて価格競争にさらされつつある現在、発注者が要求している業務内容に見合った積算がされていないと、企業の維持が困難になると考え、業務内容と積算内容とをマッチさせて下さいと訴えたものである。

3.は、現場状況にそぐわない仮設・小運搬方法で発注されるケースがあるので、その是正を求めたものである。なかでも小運搬の方法については、次のような考えから、人肩運搬を採用しないようお願いした。

人肩運搬は、計画としても積算としても簡便であることや、他に適当な運搬方法がなかったことなどもあって、多用されてきた経緯がある。クレーン付トラックとクローラ運搬車の使用が一般化したこの頃では、人肩運搬する比率は減少してきており、山間部ではモノレールの使用が一般化している。それでもまだ、人肩運搬している現場が数多くある。作業者の腰痛対策として、成人男子が継続作業時に取り扱う重量は、体重の35～40%まで、最大重量は30kgと言われている。これらの取扱重量は、不整地を担いで歩く場合を想定したものとは考えられないので、ボーリング機材を担いで運搬することは、過酷な労働の一つと言わざるを得ない。さらに、不整地を重い機材を担いで歩くことは、足を踏み外したりすることもあって、危険な作業でもある。このような過酷で危険な作業は、業界にとってのマイナスイメージであり、安全作業の推進と作業者の確保という点で、将来的には業界の存立を危うくする危険性を秘めているとも考えられる。したがって人肩運搬の根絶は、業界を挙げて取り組むべき課題の一つであろう。代替の方法として、「モノレールによる運搬」を提案し、「索道による運搬」と比較したパンフレットを作成して配布した。

平成13年度の陳情では、全地連の作成した「社会に貢献する地質調査業－地質調査業を理解していただくために－」も配布した。この小冊子は、地質調査業の役割や将来展望・取り組むべき課題などについて、対外的広報用にまとめられたものである。末尾には発注者から得た地質調査業についてのアンケート結果もまとめられており、業界内部の者にとっても興味深い内容となっているので、一読をお勧めしたい。

常設委員会報告

研修委員会報告

委員長 伊藤 重和

研修委員会は今年度新しく発足した委員会ですが、前年度までいくつかの委員会で分担していた研修会や講習会（地質調査技士の登録更新講習は除く）をすべてこの委員会にひとまとめとし、協会員に対して調査技術、業界の動向および安全衛生の啓蒙を行うことを最大の目的としています。

主な活動内容として、

1. 現場研修会（旧研究委員会担当）
2. 技術講習会（　〃　）
3. 新春技術懇談会（旧情報化委員会担当）
4. 全地連が主催する講習会の運営（　〃　）
5. 安全衛生特別教育（前年まで総務委員会担当）

などを掲げており、やや欲張りすぎかも知れませんが、どれも大変重要な活動であると思います。また昨年10月から日本応用地質学会を含む6学会と全地連及び傘下の地区協会により本格運用されましたジオ・スクーリングネット（土質・地質技術者のための生涯学習ネット）の周知徹底や情報発信につきましても、当委員会の目的からして積極的に関与していく必要があると感じています。

さて今年度の活動について少し紹介させていただきます。今年度は冒頭に触れましたとおり委員会の再編成があり、それに伴う構成委員の交代により活動の開始がやや遅れましたが、まず11月上旬に現場研修会を実施いたしました。

巡検内容として飛騨トンネル、小鳥トンネルにおけるTBMやNATM工法、国道41線木賊洞（久々野町）の落石対策工や平成11年9月に台風による予想外の大雨で大規模崩落を起こした東海北陸自動車道（美濃ー美並間）の法面工事等の防災対策工、地震災害の爪跡として阿寺断層を選び、周辺地質背景の修得を踏まえた有意義な研修会となりました。またこの研修会では新しい試みとして「飛騨地学研究会」という地域の地質関連研究会との交流会を宿泊地の高山市内で実施いたしました。忙しい2日間ではありましたが、運営にあたりまして絶大なるご協力を賜りました国土交通省、日本道路公団、また当協会の講師等、関係各位に厚く御礼申し上げます。

次に本年度の全地連関連の講習会としまして、標準貫入試験のJIS改正や電子納品に伴うボーリング現場のIT化を中心とした現場技術に関する講習会を12月に実施し、多数の参加をいただきました。

また本年2月にはこれまで旧情報化委員会が2度にわたり実施してきました新春技術懇談会を、昨今全国的に問題となっている土壌、地下水汚染をテーマとして実施いたしました。もともとこの懇談会は中部地区の技術トピック的な講演をもとに各協会員の技術責任者クラスが意見交換をしたり、日常業務の問題点などを議論する場という位置づけでありましたが、この趣旨を今後も引継いで実施していきたいと考えております。

繰り返しになりますが委員会活動の開始時期が遅れたことにより、掲げている活動内容のすべてが今年度内に実施できないかも知れませんが、安全衛生の特別教育を含め、協会員がどのような研修会、講習会を望んでいるのかをアンケート等によりしっかりと把握し、ニーズにあった活動を続けていくことが重要であると思います。近年建設業や建設関連業に限ったことではありませんが、大変厳しく、また激しく移り変わる社会情勢において、的確かつ俊敏に対応することが業界や企業に求められているわけで、当委員会にはその一助となるような活動が必要であるということを常に念頭に置きながら尽力していきたいと思います。

常設委員会報告

近年の広報委員会活動

委員　北原　博道

昨年度の「広報宣伝委員会」は、今年からの組織編成に伴い「広報委員会」となりました。広報誌の編集の他、昨年までは情報化委員会に所属していた、ホームページ作成ＷＧとも合体し、広報委員8名、HP作成WG6名、プラス副理事長の計15名の大所帯となりました。

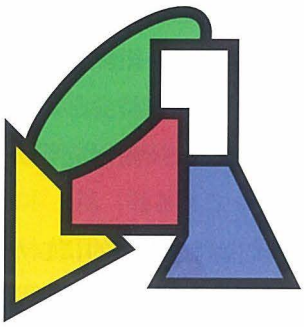
広報委員会は、中部地質調査業協会の機関誌としての「土と岩」の編集・出版を通して、過去40年間にわたり、協会活動と協会員の業務活動等を広く知らしめることを目的とし、広報・宣伝活動をしてまいりました。皆様の御協力のお陰で、今年は記念すべき50号を発刊することが出来ます。

昨年度は協会創立40周年を迎え、武田委員長の強力なる指導のもと、年間9回の編集会議を開き、40周年記念行事に合わせた記念誌の発行と、通常の「土と岩」49号の発刊を無事終了させることが出来ました。

「土と岩」の記事は時代によって変遷をしておりますが、近年の編集方針は、その時のトピックスを捉え、特集記事を組んでいます。一昨年の48号では「中部圏のビックプロジェクト」を、49号では「新世紀に向けて」を特集記事としております。また、散文として地質業界以外の分野の専門家から、地質・地形・水などと関係の深い事柄を書いていただくなど、柔らかい記事も入れ、変化を持たせた内容となっております。勿論、技術論文や技術研修会報告などの硬い内容の記事も入れ、皆様の業務の参考として頂くことも忘れてはいません。

今年からはHP作成WGも加わり、協会のホームページの作製・変更を担当しており、ホームページ通して“より多くの人に、より親しみ易く、より簡単に”協会の広報活動ができると信じております。

編集委員会では、長年親しんできた「土と岩」の黄色の表紙を、この50号からビジュアルな表紙に変え、より見易い編集を目指していきます。



表紙は今回号でご覧のとおり、中部地方の地形のレリーフを採用しました。裏表紙のマークは、中部地質調査業協会員の主な活動地域5県をデザイン化したものです。愛知県は赤、岐阜県を緑、三重県を黄色、長野県は白、静岡県は青としています。これら表紙・裏表紙のデザインについては、会員の応募したデザインを基に、原案を尊重しつつ、編集委員の修正意見も入れながら決定しました。表紙デザインの募集に、応じて頂いた協会員の皆様には、この場を借りてお礼を申し上げます。

広報誌は、協会員のみならず読者の協力によって支えられていますので、今後ともより一層のご支援をお願い致します。

常設委員会報告

技術研究委員会報告

委員長 馬場 千児

平成13年度の中部地質調査業協会の役員改選ならびに、常設委員会の組織改定に伴い、旧研究委員会は、技術研究委員会として新しくスタートする事になった。技術研究委員会の担当内容は、以下の通りである。

① 会員各社の技術向上を目的にした技術研究の促進

② 地盤工学会及び応用地質学会諸行事への協賛及び協力

③（社）全地連発行「地質と調査」の拡大編集委員会への参画

④ 地質調査技士関連講習会への講師派遣

上記内容において、技術研究活動については平成13年度中に取り組む課題設定を行い、実質的には平成14年度から活動を開始する予定である。学会関係での今年度の成果としては、次の活動を実施した。

・ 地盤工学会中部支部「東海水害の教訓」
　平成13年4月の出版協力（投稿）。

・ 地盤工学会中部支部共同主催「第10回調査・設計・施工技術報告会」
　平成13年6月、論文発表ならびにパネルデイスカッションの企画協力。

・ 日本応用地質学会中部支部講演会
　平成13年7月、協賛。

・ 地盤工学会・国土交通省中部地方整備局主催パネルデイスカッション「河川堤防の新世紀」
　平成13年9月へのパネラー派遣。

当委員会はまだ発足して日が浅いが、各委員共々、当協会の技術研鑽や中部地域の各発注機関の皆様方への高度な調査技術を提供する主幹委員会として発展したいと思います。

ドナウ川支流ティサ川堤防破堤の瞬間 ' 01.3.6.
ハンガリーの Mr. Nagy Laszlo (OVF 上級顧問) を通じて Mr. Gyorgy Magyari のご厚意により提供された写真

地盤工学会中部支部編集協力「東海水害の教訓」の表紙

常設委員会報告

防災委員会の現状と今後

委員 山本　篤

防災委員会は本年度より特別委員会から常設委員会に仲間入りし、将来は防災に関わる協会活動の確立と実践を目指しています。

現在は、毎年9月1日の『防災の日』に行なわれる国土交通省中部地方整備局防災訓練に参画し、『災害時における中部地方整備局所管施設の緊急的な災害応急対策の支援に関する協定書』に基づき、愛知，岐阜，三重，長野南信，静岡地区80社の協力を得て動員人数および機材提供の集計を行い、中部地方整備局地震対策本部へ報告しています。

この訓練も今年度で4回目を迎え、各社の対応も当初と比べるとスムーズに運び、2時間で集計報告まで終わらせる事が出来、だいたい定着したと評価しています。

今後は、昨年の『東海豪雨』による河川災害、岐阜県国道41号の斜面災害，土砂災害等を踏まえ、事前防災に対し委員会として何らかのアクションを起こしたと考えています。

また、最近たびたび新聞紙上に取り上げられる『東海地震』については、平成13年6月に中央防災会議(東海地震に関する専門調査会)より新モデルが発表され、震源位置が10km西側に修正されたことで、愛知県東部も相当の被害が予想されるようになりました。さらに中部地区のもう一つの巨大地震『東南海地震』では三重，愛知，岐阜の3県にとって『東海地震』より被害が大きい可能性があり、協会としての防災対策に関わる調査等への真剣な取り組みが問われるところです。

防災委員会は“緊急的な災害応急対策”と“震災後の復旧対策の体制(全国規模)”を考慮に入れた各社の人員，機材の情報をまとめ、中部地方整備局地震対策室に提出させるなどより一層の協力体制を確立できると思います。

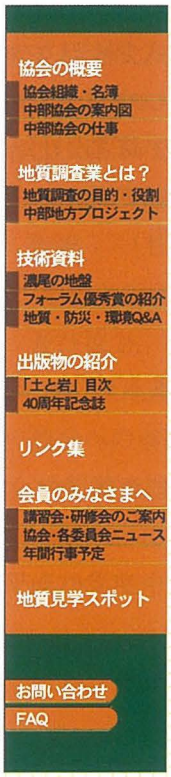
防災委員会のメンバーは下記の通りです。委員長・副委員長は原則として協会理事長・副理事長が勤めることになっています。

防災委員会メンバー

委員長　　加藤辰昭（冨士開発　株式会社）
副委員長　坪田邦治（基礎地盤ｺﾝｻﾙﾀﾝﾂ株式会社）
委　員　　山本　篤（梶谷エンジニア株式会社）
委　員　　鈴木修司（株式会社　栄基礎調査）
委　員　　石黒亢郎（三裕　株式会社）

ホームページ・トピックス

広報委員会・ホームページWG　渡辺 博文



中部地質調査業協会

●当協会のホームページも、皆様の御協力・御支援のもとに満2歳を迎えることができました。平成13年度からは、委員会組織の改変に伴い広報委員会のもとにワーキングの運営が行われるようになりました。

現在ホームページWGでは、会員の皆様に協会行事や各委員会活動状況をお知らせするとともに、一般の方々にも協会活動・地質調査業に対し理解を深めて頂き業界のイメージアップを図るよう、委員の皆さんが仕事の傍ら定期的に内容の更新作業を行っております。8月からは新たに2名の方が委員に加わり、意見やアイデアを出して頂いております。先の40周年記念誌の紹介やホームページの写真募集（トップページ等）も行っております。

今後は、協会誌「土と岩」の中から一般向けのものを掲載したり、協会員の個人のホームページでも関連する内容であればご紹介したいと思っております。ただいま企画・検討中のものとしては、協会員の会社紹介コーナーや関連資格取得のための応援コーナー、出前講師などがあります。また、災害情報や業界を取り巻く最新情報などにも力を入れていきたいと考えております。

一般の方々や協会員の皆様に分かり易く、お役に立てるようなホームページにしていきたいと思っておりますので、是非ご意見やご感想をお寄せ下さるようお願い致します。委員一同、皆様のアクセスをお待ちしております。

協会ホームページ　URL　http：//www.i-chubu.ne.jp/~cb-gsea/

Emailアドレス　cb-gsea@mb.i-chubu.ne.jp

【ホームページWGの委員構成】

リーダー	渡辺	博文	(株)東京ソイルリサーチ		
サブリーダー	矢野	泰孝	(株)アオイテック		
コーディネータ	坪田	邦治	基礎地盤コンサルタンツ(株)		
委　員	内山	博賀	川崎地質(株)	蓮池　美景	基礎地盤コンサルタンツ(株)
委　員	新実	智嗣	(株)応用地学研究所	若宮ひとみ	冨士開発(株)
新委員	石黒	有子	朝日土質(株)	瀬古　卓弘	東邦地水(株)

Copyright(C) 1999 中部地質調査業協会

「土と岩」49号 読者アンケート結果

広報宣伝委員会

1. はじめに

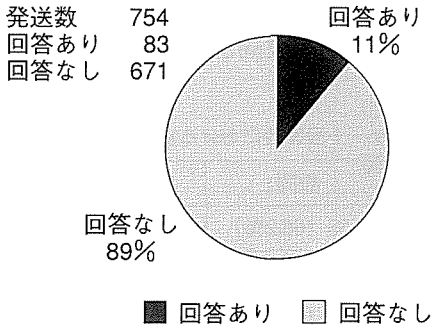
アンケート調査は、「土と岩」の掲載内容や編集方針について、読者各位のご意見やご希望をお聞きし、本誌をより充実した「会誌」にすることを目的として、No.45より開始され今回で5回目となります。

今回の発送数は754、と前回より大幅に増やしましたが、アンケートの回答数は、表－1経年アンケート回答数に示すように、前回より減少した結果となりました。

回答率でみますと、16.4%から11.0%へと、5.4ポイント下がりました。

表－1　経年アンケート回答数

	発送数	回答数	回答率(%)
No.45	754	50	6.6
No.46	651	73	11.2
No.47	635	77	12.1
No.48	615	101	16.4
No.49	754	83	11.0



図－1　アンケート回答率

2. アンケート発送先と回答数・回答率について

機関別の発送先、回答数、回答率は表－2に示すとおりです。

回答数は、国官公署・公団・学校関係が28、中部地質調査業協会員が17、と前回よりやや増加したのに対し、そのほかの機関では減少しました。

回答率は、いずれの機関も減少しました。

表－2　機関別アンケート発送数および回答数（No48号と49号）

	発送数	回答数	回答率(%)
国官公署・公団・学校関係	175	28	16.0
愛知県・同県市町村等	225	15	6.7
岐阜県・同県市町村等	103	11	10.7
三重県・同県市町村等	122	6	4.9
地区協会・試験組合等	20	5	25.0
中部地質調査業協会員等	109	17	15.6
不　　明		1	
合　　計	754	83	11.0

3. アンケート調査集計結果について

アンケート調査は、No.49「土と岩」の読者アンケートとして、はがきにて回答を求めたもので、設問の内容は以下の4点です。

設問1.「土と岩」49号について、特に印象に残った記事・論文。
設問2.「土と岩」49号について、技術的に参考となった記事・論文。
設問3. 今後の発刊に対するご意見。
設問4. その他

回答数における設問別の回答数は下表のとおりです。

表−3　アンケート回答数における設問別回答数

	設問1	設問2
回答数	55（66.2%）	45（54.2%）
83	設問3	設問4
	23（27.7%）	15（18.1%）

設問別のアンケート結果の内容は以下にまとめます。

■設問1.（特に印象に残った記事・論文）

特集記事の回答が42（回答率は76%）と多く、特集の関心が高かったと思われます。

この回答の内訳は「徳山ダムいよいよ本体着工」が14、「プロジェクトマネージメント考」が13、「電子入札の導入について」が10、「飛騨トンネル」が5となっています。

技術論文の「表面探査法による地盤調査の実例」が3、「花崗岩地域におけるトンネル調査」が3、技術研修会参加報告が5、また、散文「21世紀は土でない土の時代」への回答が3ありました。

■設問2.（技術的に参考となった記事・論文）

5編の技術論文が掲載され、全般に興味が示されているようで、「岩盤クリープによる斜面崩壊例」の回答が比較的多くありました。

■設問3.（今後の発刊に対する意見）

・中部地域のプロジェクトに関する記事、地域の特徴ある記事・論文（地形地質など）の掲載。
・東海豪雨などの災害、防災に関する記事や論文の掲載。

などの要望があり、地域の特徴やタイムリーな記事、防災に関するご意見が目立ちました。

また、クライアント側の技術的な意見の掲載、技術論文を増やすことや、新技術・新工法の掲載スペースの設置、のご意見もありました。

散文「21世紀は土でない土の時代」は、ユニークとの意見もあり、好評のようでした。

■設問4.（その他）

・地質教室のような素人向けのコーナーの設置。
・技術研修会の資料の配布。
・技術論文などの充実。

など、多数の要望がありました。

今回のアンケート結果で、中部地域に関する記事・論文についての関心の高いことが改めてわかりました。

アンケート結果は、読者の方々からの貴重な資料であり、今後もさらに「土と岩」が充実した内容となるよう、努力していきたいと考えています。

最後に、アンケート調査にご協力していただいた各位に対し、深く感謝いたします。

（文／森下康之）

中部地質調査業協会会員名簿

会社名	代表者	住所	電話番号
㈱アオイテック	小川　博之	名古屋市北区上飯田南町2－45－1	052-917-1821
青葉工業㈱名古屋支店	井戸　忍	名古屋市北区黒川本通4－32－1	052-915-5331
朝日土質㈱	大橋　英二	岐阜市須賀4－17－16	058-275-1061
㈱飯沼コンサルタント	飯沼　忠道	名古屋市中村区長戸井町4－38	052-451-3371
㈱応用地学研究所名古屋支店	小野田義輝	名古屋市東区相生町30	052-934-2321
応用地質㈱中部支社	馬場　干児	名古屋市守山区瀬古東2丁目907	052-793-8321
川崎地質㈱中部支店	淺田　延正	名古屋市名東区高社1－266　ラウンドスポット一社ビル	052-775-6411
㈱キンキ地質センター名古屋支店	梅村　逸雄	名古屋市昭和区雪見町1－14	052-741-3393
基礎地盤コンサルタンツ㈱中部支社	坪田　邦治	名古屋市西区菊井2－14－24	052-589-1051
㈱岐阜ソイルコンサルタント	佐藤　一彦	岐阜市下奈良2－5－1	058-277-6813
協和地研㈱	駒田　貞夫	松阪市郷津町166－8	0598-51-5061
熊金ボーリング㈱	小林　雅夫	飯田市大王路1－5	0265-24-3194
計測地質㈱	北川　満	津市美川町3－6	059-227-9005
興亜開発㈱中部支店	石川　彰	名古屋市天白区原2－2010	052-802-3121
㈱興栄コンサルタント	小野　優	岐阜市中鶉4－11	058-274-2332
国土防災技術㈱名古屋支店	中村　俊彦	名古屋市千種区今池5－1－5　今池ビル	052-732-3375
サンコーコンサルタント㈱名古屋支店	水藤　政勝	名古屋市中村区椿町21－2　第2太閤ビル	052-452-1651
㈱栄基礎調査	鈴木　修司	名古屋市守山区本地が丘1702	052-779-0606
三祐㈱	石黒　亢郎	名古屋市中村区名駅南1－1－12	052-563-5541
㈱シマダ技術コンサルタント名古屋営業所	妹尾　俊美	名古屋市名東区つつじが丘609	052-773-9281
㈱新東海コンサルタント	二夕月清文	津市江戸橋1－92	059-232-2503
杉山コンサルタンツ㈱	杉山　信行	久居市新町680－4	059-255-1500
住鉱コンサルタント㈱名古屋支店	北原　博道	名古屋市東区葵1－13－18　サッサセンタービル	052-933-1444
西濃建設㈱名古屋支店	森元　東洋	名古屋市中村区名駅南3－2－11	052-561-3541
㈱ダイム技術サービス	磯貝　洋尚	名古屋市天白区平針2－1906　ＫＭビル	052-801-0955
㈱ダイヤコンサルタント中部支社	伊熊　俊幸	名古屋市熱田区金山町1－6－12	052-681-6711
大成基礎設計㈱名古屋支社	田上　博彰	名古屋市中区伊勢山1－1－1	052-323-3611
㈱大星測量設計	朝倉　邦明	名古屋市緑区大高町字東正地69－1	052-623-1287
㈱大和地質	大久保　卓	名古屋市中川区八剱町4－28－1	052-354-5700
玉野総合コンサルタント㈱	前田　晉	名古屋市中村区竹橋町4－5	052-452-1301
地質工学㈱名古屋営業所	尾尻　敏彦	名古屋市北区御成通1－4	052-981-2131
中央開発㈱中部支店	酒川　和男	名古屋市中村区牛田通2－16	052-481-6261

会　社　名	代　表　者	住　　所	電話番号
中央復建コンサルタンツ㈱中部支社	横山　康夫	名古屋市中区丸の内3－13－1　セプトン丸の内ビル	052-961-5954
㈱中部ウエルボーリング社	佐藤　安英	名古屋市千種区東山通5－3	052-781-4131
㈱帝国建設コンサルタント	篠田　徹	岐阜市青柳町2－10	058-251-2176
㈱トーエネック	山田　久雄	名古屋市港区千年3－1－32	052-659-1205
東海ジオテック㈱	杉浦　市男	豊橋市明海町33－9	0532-25-7766
㈱東海環境エンジニア	鈴木　誠	名古屋市中川区尾頭橋3－3－14	052-331-8121
東海地質工学㈱名古屋支社	森下　康之	名古屋市中村区剣町243	052-413-6231
㈱東京ソイルリサーチ名古屋支店	市川　巧	名古屋市中村区名駅3－9－13　ＭＫビル	052-571-6431
㈱東建ジオテック名古屋支店	都留陽次郎	名古屋市南区笠寺町字迫間9－2	052-824-1531
東邦地水㈱	伊藤　重和	四日市市東新町2－23	0593-31-7315
南海カツマ㈱	勝眞　宏	熊野市井戸町4935	05978-9-1433
㈱日さく名古屋支店	中島　彰夫	名古屋市中川区富田町大字千音寺東尼ヶ塚117－2	052-432-0211
㈱ニチボー名古屋支店	福山　徹	名古屋市中区栄2－14－5　フマビル7F	052-232-3850
日特建設㈱名古屋支店	藤本　秀男	名古屋市中村区名駅3－21－4　名銀駅前ビル	052-571-2316
日本基礎技術㈱名古屋支店	大江　信夫	名古屋市中村区亀島2－14－10　フジ・オフィスビル	052-451-1680
日本地質コンサルタント㈱	伊藤　邦昭	岐阜市芥見南山2－4－26	058-242-2121
㈱日本パブリック中部支社	澤田　啓治	名古屋市中川区高畑5－207	052-354-3271
日本物理探鑛㈱中部支店	下川　裕之	名古屋市中村区並木2－245	052-414-2260
冨士開発㈱	加藤　辰昭	名古屋市千種区唐山町3－30	052-781-5871
復建調査設計㈱名古屋支店	曽我　祐人	名古屋市東区葵1－26－12　一光新栄ビル	052-931-5222
松阪鑿泉㈱	岩本　俶和	松阪市五反田町1－1221－5	0598-21-4837
㈱松原工事事務所	野口　敦庸	名古屋市天白区植田山3－1806	052-783-7201
松村工業㈱	松村多美夫	岐阜市薮田東1－6－5	058-271-3912
丸栄調査設計㈱	川口　勝男	松阪市船江町1528－2	0598-51-3786
村木鑿泉探鉱㈱	村木　秀之	名古屋市熱田区西野町1－2	052-671-4126
明治コンサルタント㈱名古屋支店	片平　宏	名古屋市名東区藤森2－273	052-772-9931
名峰コンサルタント㈱	原　紀男	名古屋市西区市場木町64	052-503-1538
大和開発㈱	金子　達夫	岐阜県郡上郡大和町剣971－1	0575-88-2199
㈱ヨコタテック名古屋支店	川上　正昭	名古屋市西区那古野1－15－18	052-565-9252
ライト工業㈱名古屋支店	小林　政二	名古屋市中村区畑江通4－22	052-481-6510

賛助会員名簿

会社名	代表者	住所	電話番号
旭ダイヤモンド工業㈱名古屋支店	富塚　俊介	名古屋市中村区烏森町4－74	052-483-5121
㈱カノボーリング名古屋支店	斉藤　義彰	名古屋市緑区大高町字丸の内73－1	052-621-7059
㈱神谷製作所	神谷　仁	埼玉県新座市馬場2－6－5	0484-81-3337
澤村地下工機㈱	澤村　忠宏	名古屋市東区新出来1－9－22	052-935-5516
田辺産業㈱	田辺　誠	名古屋市守山区小六町9－21	052-793-5161
東邦地下工機㈱名古屋営業所	住友　信二	名古屋市守山区脇田町1513	052-798-6667
名古屋ケース㈱	伊藤　正夫	名古屋市熱田区桜田町5－5	052-881-4020
㈱マスダ商店	増田　幸衛	広島市西区東観音町4－21	082-231-4842
松下鉱産㈱	松下誠一郎	名古屋市昭和区車田町1－38	052-741-1321
㈲ワイビーエム名古屋販売	丸山　敏雄	名古屋市天白区菅田1－1208	052-804-4841

編集後記

全世界を震撼させた米同時テロから日も浅い残暑の中での後記です。

平成12年の中部地質調査業協会40周年に引き続いて、記念となる「土と岩」第50号の発刊です。まず、お馴染みの黄色い表紙から、会員への公募・お知恵拝借を踏まえて、中部を意識したデザインに刷新しました。また、「自然災害」特集号を企画し、特に自然災害に対する行政の対応や考え方等の執筆を、官界で直接携わっておられる方や学会専門識者にお願いし、都市水害・土砂災害・地震に関わる3編の特集記事を掲載できました。

特別寄稿は、中部地質調査業協会の創設から40余年の長きに渡って協会運営にご尽力された伊藤武夫様に、協会秘話を含めた歴史をさらっと語っていただきました。

中部地方整備局との意見交換会報告は、主に入札契約制度・CALS／ECおよび防災業務についての意見交換をまとめたものです。初めての試みですが、身近な課題も含めた官界と業界の意思疎通への扉のように思えます。

協会員の自由課題による技術論文は5編を収め、最新の話題や新技術に関わる内容の論文が主流を占め、また若い技術者にとって社外発表の機会ともなっているようです。

散文「濃尾平野周辺の温泉事情」は、「ワインと地質」「水とコーヒー」「土でない土の時代」に続くエッセイ・シリーズで、脳細胞の更新と読者の安らぎになればと思っています。

広報委員会企画の「覆面座談会」は、社会全体が萎縮してしまったかのような錯覚を覚える中、地質調査業を生活の糧に生きる中堅社員の方々に、厳しい現状や将来不安への吐露と、そこから生まれるべき打開策を語っていただきました。この中に業界が進むべきヒントかピントが隠されているのではないでしょうか。

協会からは、「防災訓練参加報告」（防災委員会）、「常設委員会報告」、「ホームページ・トピックス」（ワーキング・グループ）、「アンケート結果」（広報委員会）の4編です。この内「常設委員会報告」は、協会の実働部隊である委員会が平成13年度より再編されたことにより、この機に新たな各委員会の業務等を紹介しています。

最後に、お忙しい中ご寄稿いただいた執筆者の皆様には心より感謝致します。また、読者の皆様には忌憚のないご意見をアンケートにおよせ戴きたくお願い申し上げます。

広報委員会