

## 展 望

## 地質コンサルタントが果たしてきた役割と将来展望

THE ROLE OF ENGINEERING GEOLOGISTS/GEOTECHNICAL CONSULTING ENGINEERS IN THE LAST CENTURY AND A VIEW FOR FUTURE

大矢 暁

Satoru OHYA

応用地質(株)会長

(〒102-0073 東京都千代田区九段北 4-2-6)

**Key Words** : *engineering geologist, geotechnical consulting engineer, geo-environment, natural disaster mitigation, construction management, historical review*

## 1. はじめに

私は、建設関連業と呼ばれている、測量業、地質調査業、建設コンサルタント業の中で主として地質調査業に長年係わってきた。最近では、この3業種間の垣根は大変低いものになり、多くの測量会社・地質調査会社も建設コンサルタント業登録を行い、総合的な建設コンサルタントを志向するようになってきている。業務の多様化、総合化を進め、よりソリューション・オリエンテッドなコンサルタント企業に発展させようとしている。

いずれにしても、部分的な委託業務を実施すればよかつたコンサルタントから、総合的な業務を計画段階から設計・施工段階まで、さらに維持補修段階まで含めて実施することが求められる時代になった。

私の主たる経験は地質に関するものであり、また、地質調査業の業界団体である全国地質調査業協会連合会では常任理事や技術委員長をしており、地質調査関係の資料や統計にはアクセスしやすい。

地質調査業も他の建設関連業と同じく、最近の公共建設投資の縮減や民間投資の抑制により、事業量は大きく落ち込んでおり、経営改革を求められている。そこで、地質コンサルタントの立場から建設関連業全体の問題について歴史的な展望を「地質コンサルタントが果たしてきた役割と将来展望」という題でまとめることとした。

## 2. 社会経済体制の概観

図-1は国際経済学者で知られる桐淵利博が社会・経済体制の変遷を概念的にまとめた図である<sup>1)</sup>。桐淵は過去約150年間の日本の体制を幕藩体制、明治憲法体制、55年体制、そして近い将来生まれるであろう

平成新体制の4段階に分けている。

また、やや安定した体制といえる期間の間には、古い体制から新たな体制に移行する変革期があるとした。

このような見方から桐淵は、現在を55年体制からいずれ確立するであろう平成新体制に移行する歴史的にも大変大きな変革期と捉えている。構造改革が叫ばれている現在を単なる不況期ではなく政治・経済体制の構造的な変革期として捉える必要があるとしている。

## 3. 明治憲法体制と応用地質学の役割

## (1) 地質学の導入

地質学という学問が日本に導入されて以来すでに130年が経過した。日本地質学会が設立されたのが1893年でありその年10月に地質学雑誌1巻1号が刊行されている。この号の「地質学雑誌刊行の趣旨」では「地震・火山の噴火を始めとして、地表に起こる森羅万象はみな地質学の研究対象であり、これらの複雑な現象の中にその法則性を発見し、鉱山や炭田の開発、土木事業の基礎として役立てる学問であり、さらに地質学は自然に対する観察力を養うのに最も適した学問である。それにより地球の歴史や構造を明らかにすることができ、きわめて重要な学問であるが一般には広くその重要性が認識されておらず、学会を組織し地質学雑誌を刊行することにより、専門家の研究発表の場とし、学生の指導書とし、さらに実業家の参考になることを期待する。」と述べられている<sup>2),3)</sup>。

今でもそのまま通用するよう思う。このような、土木建設や自然災害など社会との強い結びつきの中で捉えられた地質学はどのように育ってきたのか、地質コンサルタントはどのような成長をしてきたのか、そ

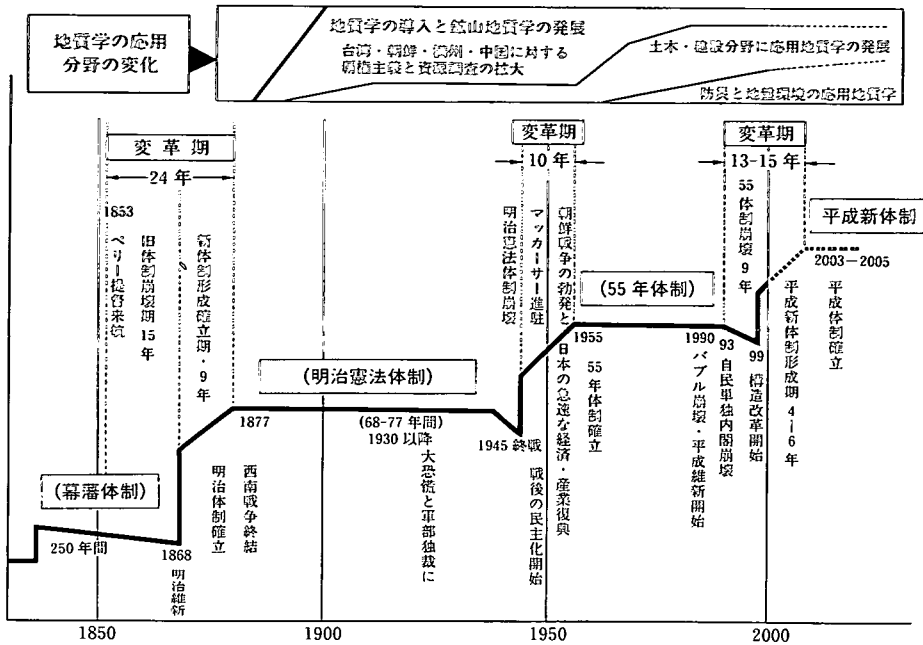


図-1 社会・経済変化と体制の革新 (概念図) (桐淵利博の図に一部加筆)

して今後どのような発展をしていくのであろうか。

## (2) 応用地質学=鉱山地質学の時代

日本に地質学が導入された130年前、日本は明治維新により、新しい体制を模索している頃であった。

明治維新により、日本は近代的な国家としての歩みを始めた。明治・大正・昭和と続いた明治憲法体制の日本では、あらゆる面で欧米の科学技術を導入した。地質学もその一つであった。地質学は導入初期において、もっぱら日本の地質を明らかにすることに力を注いだ。その応用面においては鉱山資源の開発に重点が置かれた。

1894~95年の日清戦争の講和条約により台湾・澎湖島を領有し、1904~05年の日露戦争の講和条約により、南樺太の領有・満鉄権獲得を果たした。1910年日韓併合、1932年満州建国宣言と植民地化を進め、鉱山資源調査は国策として韓国・満州・樺太に及ぶようになり、さらに中国に触手を伸ばすようになった。

桐淵のいう明治憲法体制のもとで、日本は覇権主義を拡大し、1937年に日華事変が始まり、1938年には石油資源開発法、重要鉱物増産法、国家総動員法などの重要法案を公布し、北支開発会社設立、興亜院設置、満州鉱山株式会社が設立された。翌1939年には満州鉱業開発株式会社鉱産資源調査所設立、華中鉱業株式会社設立などが進められている。1941年に太平洋戦争に入ったことから、あらゆる資源を国内および

植民地で調達することが必要になり、当時の台湾、朝鮮、満州、中国、仏領インドシナを含めて資源開発に特別な力が注がれ、多くの地質調査技師が活躍をした。

この間に、日本の交通機関として普及したのは鉄道であった。1889年東海道線開通、1901年山陽線開通、1908年台湾縦貫鉄道全通、1911年中央線全通、さらに長大山大岳鉄道トンネルの建設に挑み、1931年清水トンネル完成(当時世界最長)、1933年15年の歳月を必要とした難工事の丹那トンネルを開通させた。鉄道建設は重要な国家事業であり、鉄道建設にかかわる土木地質学の発展は重要な応用地質学の一分野を創った<sup>2),3)</sup>。

また、1923年に発生した関東地震では、その直後から復興局により東京・横浜地区の本格的な地質調査が実施された。はじめて実施された第四紀堆積平地の地下地質調査であり、これは、都市土木に係わる、あるいは都市の地震防災に係わる応用地質学の誕生と言う意味で画期的なもので、世界的に誇ることのできる詳細な都市の地盤地質図が作成された<sup>4)</sup>。

しかしながら、明治憲法体制下において、とくに1910年から1945年にかけての応用地質学の主役は国家の要請による資源開発であった。この時代は、一口に言って応用地質学イコール鉱山地質学と言ってよい時代であった。

## 4. 終戦後の変革期における応用地質学

### (1) 体制の動き

1945年の敗戦で日本は明治憲法体制から自由主義・民主主義の体制に大きく変革した。敗戦後10年間の変革期を経て、1955年に自民党一党支配の体制ができ上がり、日本は1960年代、1970年代を通じて経済活動を大きく発展させた。桐淵はこの時代を「55年体制」と呼び、1945年から1955年までの10年間は「体制の変革期」と呼んでいる。

1949年の中華人民共和国の成立は、アメリカの極東政策を180度転換するきっかけになり、1950年に起こった朝鮮戦争にアメリカは積極的に参加した。同時に、日本に警察予備隊を作り、1951年には対日講和条約を日米安保条約と抱き合わせで結び、日本を極東における自由主義・資本主義の砦とする政策を進めた。そのために必要な日本の経済復興を支援し、ようやく日本の工業立国への移行、自立経済の見通しが明確になった。

### (2) 土質力学の導入と地質工学の誕生

この期間に進められた、米軍の基地建設に関連して、欧米で大戦中に急速に発展した土質力学の知識や、土質試験法・土質調査法の技術が導入され、新しい地盤を調査する技術分野として注目されるようになった。この動きは、未固結の堆積層に対する、地質調査に新しい息吹を与えるものとなり、地盤工学会（当時は土質工学会）の設立を促した。

また、カスリーン台風（1947年）、アイオン台風（1948年）による利根川堤防の決壊などは治山・治水事業の必要性を喚起し、総合治水事業としてのダムの建設計画が策定されたが、ダム建設地点の選定には地質技術者が活躍した。当時電力ダムの建設では電力中央研究所の地質・地球物理研究者の貢献が大きい。応用地質学的な貢献として、基礎岩盤の評価に風化の要素を加え、風化岩盤区分が策定され、設計計画に貢献した。また、物理探査とくに屈折法地震探査による岩盤の弾性波速度と物性との関係、風化岩盤区分との関係が研究され、ダム建設のための応用地質学的研究が進み、総合的な地質調査法の研究が進んだ。同じように、物理探査の結果と地質調査の結果を総合的に解析して、鉄道トンネルの設計や施工に利用する研究が国鉄の技術研究所で進められた。建設省土木研究所の地質技術者はダムや高規格の道路の建設に対する調査法の確立に大きな貢献をした。

戦後10年間の前半は興廃した国土の中であって、学問や研究よりも生きることに精一杯と言って良い時代であったが、その中で、東京大学の最上武雄、港湾

技術研究所の石井靖丸、土木研究所の福岡正巳などは欧米の土質力学を日本に導入する上で大きな貢献をした。

この時期の応用地質学は、まだ石炭を始め資源の開発に主役が置かれてはいたが、土質工学や物理探査学の知識をインテグレートして建設工学との関わりを強めていく準備期間であったと言える。

## 5. 55年体制における地質コンサルタントの役割

### (1) 建設事業の大発展

1955年に自民党一党独裁の体制が確立し、いわゆる55年体制がスタートした。この体制は世界的に見ると冷戦構造の体制であり、1989年にベルリンの壁が壊れ、1991年にソ連邦が瓦解するまでの35年間にわたって世界を、そして日本を支配する体制になった。日本における応用地質学の立場から見ると55年体制の大きな特徴は、鉱山事業の衰退と建設事業の大発展である。

この期間に、日本の建設事業はきわめて急速な発展を遂げた。公共建設事業としては高速道路の建設、高速鉄道網の建設、港湾・空港設備の建設拡充、治水・利水を目的としたダムの建設、下水道、通信網などのインフラ整備など、社会資本整備が急速に進められるようになった。民間の産業・工業の発展は設備投資を必要とし、また産業都市に人口が集中したことから住宅産業、不動産事業の急速な発展を促した。国ならびに民間の建設総投資額は80年代末には80兆円に達し、GDPに占める建設投資比率は18%を超えるまでになり、世界一の建設投資/GDP比率を記録する状況になった（図-2、表-1）。

数字で言うと1960年の建設総投資は2.6兆円であった。10年後の1970年にはこれが6倍近い13兆5000万円まで伸びた。その10年後1980年の建設投資額は49.7兆円、さらに10年後1990年は何と81.4兆円と日本の国家予算に匹敵するような建設投資が行われたのである<sup>2),5),6),7)</sup>。

### (2) 地質工学の発展と地質調査業の確立

土質力学の導入は軟弱地盤を対象とする土木・建設工事に大きな役割を果たすようになった。それまでの地質学では沖積層や洪積層の堆積物のような未固結の堆積層に対しては、詳細な調査を行うことがなく、またその物性に関して数量的に扱うことをしていなかった。日本の地質は大変複雑であることから、未固結堆積層においても、連続性が悪くポーリングを主体とし

体制	55年体制（自民党一党支配）										不安定		連立								
内閣	鳩山	石橋	岸	池田	佐藤	田中	三木	福田	大平	鈴木	中曽根	竹下野	海部	宮沢	細川	羽田	村山	橋本	小淵	森	小泉

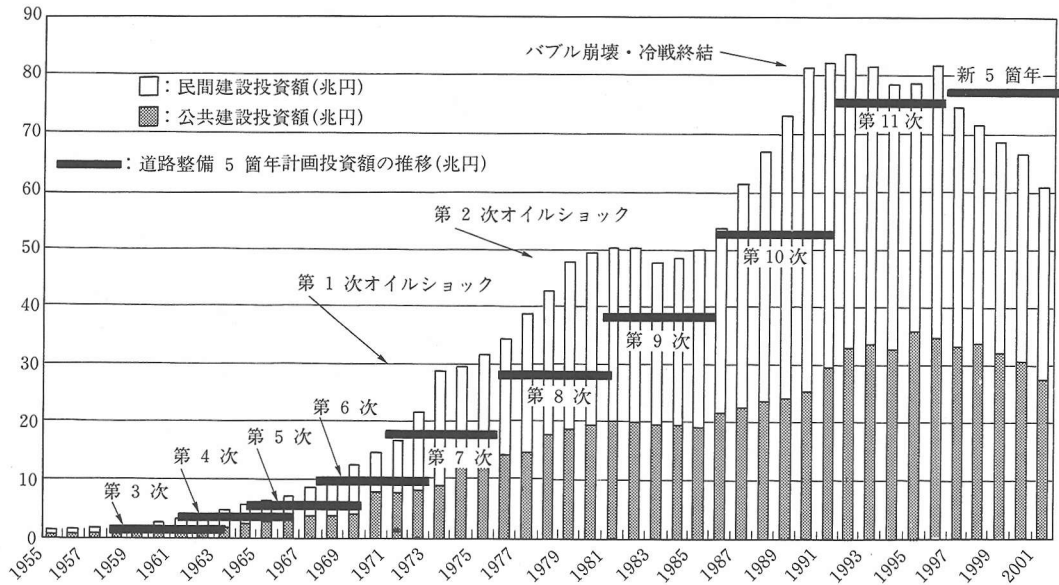


図-2 1955年以後の建設総投資額の推移ならびに道路予算の推移

表-1 国内総生産・建設総投資・地質調査事業量の推移

体制	年度	国内総生産 (A) (兆円)	建設投資 (B) (兆円)	地質調査 (C) (億円)	B/A (%)	C/B (%)
55年体制 (バブル期)	1984	305	48.5	1,198	15.9	0.25
	1985	324	50.0	1,285	15.4	0.26
	1986	339	53.6	1,360	15.8	0.25
	1987	356	61.5	1,475	17.3	0.24
	1988	380	66.7	1,649	17.6	0.25
	1989	406	73.1	1,758	18.0	0.24
	1990	439	81.4	2,014	18.5	0.25
	1991	475	82.4	2,078	17.3	0.25
	1992	483	84.0	2,333	17.4	0.28
	1993	488	81.7	2,513	16.7	0.31
連立内閣の時代 (変革期)	1994	492	78.8	2,419	16.0	0.31
	1995	502	79.0	2,801	15.7	0.35
	1996	515	82.8	2,493	16.1	0.30
	1997	520	75.2	2,189	14.5	0.29
	1998	514	70.8	2,262	13.8	0.32
	1999	514	70.3	2,147	13.7	0.31
	2000	514	70.4	1,864	13.7	0.26
	2001	519	67.1	1,675	12.9	0.25

特記事項：  
 1. 建設総投資額に対する地質調査費は0.25-0.3%である。この比率は欧米でもほぼ同じである。1995年兵庫県南部地震の関係で0.35%になったが、1997年以後競争が激しくなり0.25%に低下した。  
 2. 建設総投資額のGDPに占める比率は1990年には18.5%に達した。2001年には12.9%に縮減した。欧米では6-8%である。

た地質調査の結果を地質学的に検討して地層の連続性や不整合関係を検討することが大変重要であることが理解されるようになり、地質学的な知識と土質工学的

な知識とを合わせた総合的な地質解析の必要性が増大した。

土木・建設に役立つ地質工学という新しい工学が急

速に発展した。このような新しい工学は地質学のアカデミックな世界では重要視されず、主として地質調査の実務に關与する国立研究所の地質技術者、民間会社で調査の実務にかかわる地質技術者が貢献した。

ちなみに、私が働いてきた応用地質(株)はこのような「地質工学の創造」をミッションに掲げ大きな貢献をしてきた会社の一つである。その前身である(財)深田地質研究所は、地質学と土木・建設工学の境界領域を開拓することを目的に掲げ、新しい地質学の応用分野を開拓することを目指して昭和29年(1954年)に創立された初めての民間地質研究所である。創立時にわずか7人でスタートした深田地質研究所は、1952年に急増する依頼地質調査業務を実施するコンサルタント事業部門を独立させて応用地質(株)を設立したが、急増する建設事業に対応して急速にその事業量を伸ばし、1995年には1400人の規模の会社に成長した。応用地質(株)以外にも土質・地質調査を実施する多くの会社が1950～1960年代に誕生し土質調査・地質調査の実務に当たるようになった。

一般的に言ってこれら地質調査会社の事業の内容は建設に關する地質調査・土質調査・岩盤力学的試験・地盤の挙動観測・解析・設計、地震防災などの自然災害調査/対策検討、環境調査などであり、70%以上の受注は、公共建設投資にかかわる官公庁の建設事業によっている。

地質調査業全体の規模については、全地連の統計資料で1999年の年間事業量が約2200億、登録業者数が1200社、全地連の会員事業者数929社という状況にある。このような事業は各種の官公庁、公共企業体、民間から発注されるものであるが、主要発注機関別に地質調査事業量を示すと表-2のようになる<sup>5),6)</sup>。

1984年から2001年までの18年間の地質調査事業量を示したのが図-3である<sup>6)</sup>。55年体制の末期、バブル経済の時代から、1993年にかけては建設総投資の伸びに支えられて地質調査事業量も右肩上がりの成長を示した。日米経済協議による内需拡大の圧力に対して公共事業を増やして内需の拡大策が計られた結果である。1995年は阪神・淡路大震災による影響で突出した事業量を記録したが、1996年以降急速に事業量を減らし、市場規模は約2/3に減少した。

全地連でアンケート調査したところによれば、地質調査企業で働いている地質、地学、資源系技術者は約3300名を数えることができる。このうち大学を出ている技術者の数は2700～2800人程度である。いずれにしても、地質学科、あるいは資源系学科出身の科学者・技術者に対して、最大のマーケットになった(図-4)<sup>5),6)</sup>。

この時期には実際の建設事業にかかわる仕事を通じ

表-2 発注機関別地質調査事業量  
(全地連資料による1999年の事業量)

発注機関	金額 (百万円)	構成比率 (%)
国等の機関	58,607	27.3
建設省	29,144	13.6
農林水産省	3,181	1.5
運輸省	2,907	1.4
日本鉄道建設公団	1,516	0.7
日本道路公団および道路関係3公団	9,327	4.3
住宅・都市整備公団	1,306	0.6
水資源開発公団	1,325	0.6
その他	9,900	4.6
地方自治体	93,604	43.6
民間の機関	62,531	29.1

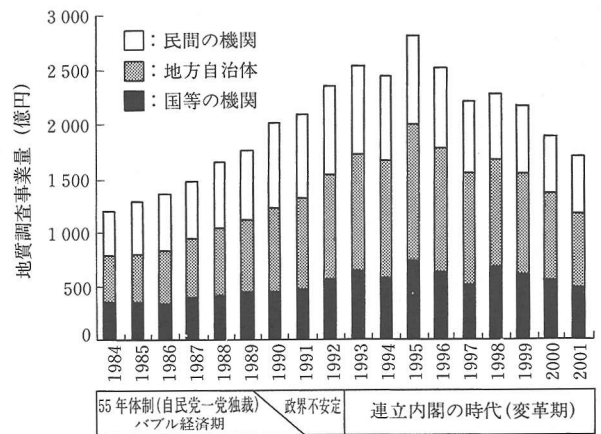


図-3 過去18年間の地質調査事業量の推移

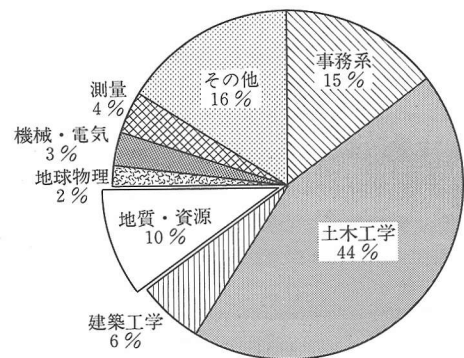


図-4 地質調査業の職員の出身学科別分布

て土木工学の技術者と地質の技術者が一緒に一つのプロジェクトに取り組み新しい地質工学の創造を進めてきたと言える。その中で必然的にいろいろな基礎科学(地質学・物理探査学・土質力学・岩石力学・地下水

水理学など)と工学(基礎工学・地震工学・土木工学など)とのインテグレーションが図られていった。従来の概念で言えば学部・学科横断型の教育を必要とする地質工学は大学のカリキュラムにはほとんど含まれておらず、過去数十年間国立研究所を別とすれば、企業を中心として土木・建設のための地質調査を実践する中で作られてきたと言うことができる<sup>8),9),10)</sup>。

55年体制のもとで、応用地質学はとくに、以下の分野で大きく発展したといえる。

1. ダムの建設に対して基礎岩盤の地質構造を詳細に調査して、安全な設計に資する情報を与える業務。
2. トンネルの建設に対して、地質を調査し、妥当な設計、工法の選択、工事中の安全確保に資する情報を提供する業務。
3. 長大な切取法面の建設に対して、斜面の安定を検討し、斜面の安定に問題の生じた場合にその対策樹立のための調査検討
4. 継続して発生する地震被害に対して、地震工学と地盤地質学との関係の統合、動的物性の把握。活断層の調査・研究。
5. 第四紀の堆積物に関する地質学的調査研究。土質力学との統合化により、物性の把握・検討。
6. 風化や変質に関する調査研究。
7. 地下水や天然ガスの汲み上げに伴う広域地盤沈下に関する調査・研究

さらに、特殊な安全を必要とする構造物に原子力発電所あるいは原子力関連設備がある。原子力発電設備の基礎地盤の地質構造、物性については特別な調査が要求され、とくに、地震時にも絶対に安全でなければならないということから、一般に原子力発電所のサイト調査だけではなく、半径50 km程度の範囲の地質構造調査、活断層調査などが実施されている。この分野でも、地質学的な調査、土質力学・岩盤力学的な物性にかかわる試験・調査、将来の地震入力レベルを検討するための活断層に関する調査・研究など広い分野にわたる統合的な検討が必要とされてきた。

これらを総合して、地質工学と言うとすれば、55年体制における応用地質学の特徴は建設のための地質工学の発展ということができる。

## 6. 55年体制における環境の問題

### (1) 環境問題を10年ごとに概観する

55年体制下の急速な建設事業の発展は国土開発・インフラ整備に重点がおかれ、経済優先の政策によった。このためにとくに大都市ならびに都市周辺の環境

は劣化した。個々に見るとすばらしい建物ができ、高速道路ができ、新幹線ができ、埋立が進められ、国土の改造が進められてきたのであるが、環境面に対する配慮や都市というものに対する総合的なビジョンや長期計画に欠けるものがあつた。これは急速な経済成長に精一杯対応してきた結果といつてもよいかもしれない。

55年体制において環境対策・防災対策は常に後追いであつた。環境問題は価値観の変化を促している。以下に大変主観的ではあるが20世紀後半の50年を振り返ってみたい<sup>11)</sup>。

1950年代は太平洋戦争で疲弊した国土を抱え、復興優先の時代であつた。1955年には自民党一党独裁の体制、いわゆる55年体制が作られ、国土復興、国土再建の幕開けの時代となつたが、環境に配慮するほどの豊かさはなかつた。人々は生きることに貪欲であり環境は無視された。

1960年代は日本の経済がようやく成長の軌道に乗り産業が発展した時代である。工業化社会に向けた国土建設の時代であり、環境への配慮は後回し、環境無関心時代といえる。1950年代、1960年代を通じて大量のDDT、BHCなど有機塩素系の殺虫剤が使用された。これらを含む農業廃水は河川そして海水を汚染した。

DDTの大量散布に対してアメリカではレイチェルカーソンが「沈黙の春」を1962年に出版し、当時飛行機などで大量に散布されていたDDTなど農薬による環境汚染と自然環境破壊の危険性を警告し、農薬使用量が増加しつつあつたアメリカやヨーロッパなど先進国に大きな衝撃を与えたのは有名な話である。

日本でも、1960年代後半になって農薬による汚染が目されるようになったばかりでなく、大気・水質・土壌汚染、騒音・震動、地盤沈下、悪臭などいわゆる公害が大きな社会問題になった。1967年には公害対策基本法が施行された。水銀やカドミウムなどの重金属、PCBなどの石油化学製品、石油の投棄、パルプ廃液の投棄等による河川水ならびに海洋の汚染が問題になり、1969年には海水の汚濁防止法が制定され、1970年には海洋汚染防止法が制定された。

1970年代は引き続き経済成長が進められた時代であり、列島改造の時代である。ますます公共工事による社会資本の整備に力が入られた。

急速な産業の興隆は深刻な公害問題を引き起こし、環境問題に関しては公害防止という観点で取り上げられるようになった。日本の経済が世界で注目されるほどに成長する中で、大都市に人口の集中が進み、自動車の台数が飛躍的に増加した。当時使用されていたガソリンにはアンチノック剤として4エチル鉛が混入されていたことから、無機鉛塩や鉛酸化物が微粒子状に

大気中に排出され、光化学スモッグなどが問題になるようになり、4エチル鉛の添加は1976年以降禁止になった。アメリカではマスキー法が議会で提案され、NOx, CO, HCなどを1976年には1970年測定値より90%削減するという画期的な法案が制定された。

1973年には第一次石油ショックが起きたが、日本の経済成長には大きな影響を与えず、引き続き列島改造が進んだ。一口に言えば、列島改造・環境汚染深刻化の時代である。

1980年代はイラン革命の影響を受け、第二次石油危機が起こった時代である。日本ではこの影響で1985年まで産業の低迷が見られたが、その後一転してバブル経済が発展した時代になった。土地価格、株価などが異常に高騰し、ゴルフ場の造成や、都市を中心にした住宅・マンション・社屋・工場など一口に言って乱開発が進められた時代といえる。

この時期には新たな環境問題として、大規模開発に対して環境アセスメントを行い、環境の立場から開発の妥当性を評価するということが始められた。しかし、環境アセスメントによって開発が中止されるということがまれであり、環境アセスメントも開発を進めるための「環境アセスメント」ではないかという批判があった頃であり、消極的環境考慮の時代と言ってよいように思える。

1990年代は、バブル崩壊により不況が進んだ時代。持続可能な社会を作らなければならないという考えが国際的にひろがった。1992年にはリオデジャネイロで国連環境開発会議（地球サミット）が開催された。1997年12月には京都で気候変動枠組み条約締結国第3回国際会議（COP3）が開かれ「京都議定書」がまとめられた。二酸化炭素など6種類の温室効果ガスの排出削減が義務づけられた。「かけがえのない地球」、「持続可能」がキーワードになり、環境重視の時代の幕開けとなった。

そして21世紀、今は毎日の新聞を見て「環境」という言葉がでていないことはないというほどに環境に関心が寄せられるようになった。このような歴史的な価値観の変化、とくに人類の生き残りを基礎にした価値観の変化は、まことに大きな変化である。ようやく半世紀を経て国際的に環境問題に取り組む姿勢ができつつある。21世紀を「環境の世紀」と呼ぶゆえんであろう。

## (2) 環境影響評価について

以上に概観したように、55年体制の始まった以後の15年間にすでに環境問題は大きな問題になっていた。東京では急速な産業の復興に伴って地下水の利用が進み、江東地区の地盤沈下が問題になった。大阪で

も同じ問題があり、新潟では天然ガスを大量の地下水とともに採取したことから局部的には年間60cmに及ぶ地盤沈下が発生した。60年代における農業とくにDDTやBHCの利用は急速に環境を汚染し、全国の河川の魚に奇形魚を生み出すようになった。1964年から8年計画として開始された国際生物学事業計画では自然環境の生態学的構造の解明とその保全に関する地球規模の国際共同研究が進められている。日本学術会議は1965年に「天然林保護区域の設置について」の勧告、1968年には「自然保護法の制定について」の勧告を行っている。

道路・鉄道の建設、供用に伴う騒音・振動問題も大きな社会問題になった。このような背景から1970年の国会は環境（公害）国会といわれるほどの議論を生み、1971年には環境庁の設置が決められた。大石長官は「国土全体の自然保護、自然的な森林や海岸、干潟、河川などそこが自然的な性質を持っているということだけで価値があるものを守るための自然保護法といった法整備が必要である。」という主張をし、1972年には「自然環境保全法」が成立した。

しかし、現実には建設優先の時代が続いた。1980年代には、「生態系の保全」という概念が一つのキーワードとして意識されるようになった。1980年6月にラムサール条約に基づき釧路湿原が指定湿地に登録され、長良川河口堰の問題、春秋林道の建設にかかわる白神山地の自然環境保全問題など、建設と環境保護の問題が具体化してきた<sup>12)</sup>。

環境影響評価についても、1975年以来環境庁による法制化の努力が続けられたが、政府機関内の意見をまとめることができず、「環境影響評価法原案」は1980年の関係閣僚協議会で了承され、1981年に閣議決定しながらも国会審議は難航し1983年審議未了で廃案になった。法制化は頓挫したが、翌年1984年に閣議で「環境影響評価の実施について」が決定され、法によらない制度として手続きを含む環境影響評価が進められるようになった。

このような国の動きに対して、地方公共団体では福岡県が1973年に、川崎市が1976年に条令として、北海道が1978年に、次いで東京都や神奈川県が法制化するなど、実態として環境影響評価は着実に定着していった<sup>12)</sup>。開発により影響を受ける地域住民に、より近い立場の地方自治体が主導権をとるようになったと言ってもよい。しかし、このような国の法制化の遅れは建設工事に関連する環境問題全体について解決を先延ばしする傾向を生み、ある意味では環境後進国といえる状況を生み出した。

ようやく1990年代に入って環境問題は大きな問題としてとらえられるようになった。環境行政を総合的

に進めるため、公害対策基本法と自然環境保全法を根本的に改正・統合し、環境保全の基本理念、基本的施策の枠組みを定めた環境基本法ができたのは1993年である。アメリカで国家環境政策法が制定発効したのが1970年1月であるから、極端に言えばそれに遅れること23年と言うことになる。ちなみに、アメリカの国家環境政策法は、以下の3項目を目的として制定された基本法である。

1. 人間とその環境との間に豊かで快適な調和を増進する国家的な政策を宣言する。
2. 人間環境と生物圏に対する損害を防止・除去し、人間の健康と福祉を増進する努力をする。
3. 国民にとって大切な生態系と天然資源に関する理解を深めること。

この中で人間環境の質に影響を与えるような行為については環境アセスメントを実施することが連邦政府のあらゆる機関に要請されている。

この23年間を振り返ると、日本では残念なことに環境問題については発生した問題の対症療法型、後処理型に終始し、本質的な解決を可能な限り先送りするといった動きがあったように思える。これは現在でも続いており、今年国会を通過した土壤汚染法にしても、関連する地下水汚染の問題については総合的に取り上げず先送りしている感が否めない状況にある。

## 7. 55年体制の崩壊・新たな変革期

### (1) 歴史的な大変革の時代

260年間続いた幕藩体制(徳川時代)が明治憲法体制に移行するまでには長い変革期を必要とした。1853年のペリーの来航が一つの引き金になって旧体制が崩れ始め、その崩壊に15年を要し、維新後西南戦争が終結し新しい体制が確立するまでに9年間を要した。桐淵はペリーの来航からの24年間を変革期と呼んでいる。変革期には保守派・革新派、尊王派・佐幕派、攘夷派・開国派の間に激しい争いが起きたり。

55年体制の崩壊そして平成維新と言える現在の変革期の始まりは、1990年のバブル経済の崩壊にある。世界的に見ると冷戦の体制が壊れ、アメリカとソ連の対決が緩んだことが大きな原因である。ロシアと中国が市場経済を取り入れ、アジア諸国がアメリカやヨーロッパ諸国と直接的に、市場経済をベースとしたグローバルな経済関係を築くようになり、それにより冷戦構造の中で果たしてきた日本の役割が大きく変わったことがこの改革の主要な要素である。

これまでの官主導の統制経済からグローバルスタンダードを取り入れた自由市場経済に移行することが始

められた。この象徴的なものが数年前から始まった金融システムのビッグバンである。自由市場経済の導入のためには、多くの規制の撤廃が必要である。このような規制の撤廃はこれからも続くに違いない。建設業や不動産業は国内産業として今でも多くの規制に保護されている。1997年以後の数年間に公共建設投資は大きく縮減した。今後の数年間にも投資規模の縮減、PFI方式の導入、規制の撤廃を含めてさらに大きな変化が予想される。

グローバルスタンダードの導入は、政治の世界にも、官僚機構にも、産業界にも、教育界にもそして建設業界にも大きな変革を求めることになる。2001年1月には中央省庁の合併が起き、4月には国立研究所が独立行政法人として再組織された。大学の独立法人化も進む計画になっている。

現在の変革は、明治以来続いてきた封建主義・軍国主義の時代を経て、55年体制下における建設・開発優先主義という日本的な統制経済的な体制から、グローバルスタンダードを受け入れた市場経済の体制に変わることが基本である。極端に言えば、明治以来連続と続いてきた、中央政府依存型の体制が地方自治型になり、さらにタックスペイヤーが行政に参加する時代になるという日本の政治経済の歴史を大きく変える時代に遭遇していると言ってもよい。

だから、明治維新前後の改革に比肩できる改革と言うべきか、あるいはそれ以上の大きな歴史的な改革として認識しなければならないように思える。

日本には依然として強固な官僚体制がある。良い悪いは別としてこのような官僚主導型の体制が崩壊しなければ改革は終わらないであろう。外務省問題、道路公団の問題などは、このような官僚体制の大変革のスタートを意味するものであると考える必要がある。

### (2) 変革期は何時まで続くのか

日本が適応しなければならない世界的な構造改革の最大の特徴は、国際基準に適合するボーダレスの大競争体制である。適応するためには、国民の意識および社会構造をより国際的に通用するもの、例えばアメリカ型にしていく必要がある。ところが、不幸にも、歴史的にみて日本の文化、国民性、意識規範、制度はアメリカのそれと比較して著しく異なる。単一民族国家のため、アメリカのような多民族国家で育てられた自由主義原理、民主主義などが根をおろしていない。村社会としての文化、習慣が定着している。英語が下手でアメリカやイギリスの法制や基準になれていない。構造改革の達成に、このような日本の文化、習慣が変わらなければならないと考えると明治維新の変革期のように一世代25年を必要とする長期の変革期になる



可能性がある。

構造改革を推進する上で、これまでの改革にあったような軍事的な圧力は関与しない。政治や経済に働く市場の圧力が基本になる。これは軍事圧力に比べて働き方が遅いと予想せざるを得ない。

55年体制のもとで日本人の生活レベルは向上し人々は今の生活にある程度の満足度を得ている。ハングリー精神が働かず逆に改革を先送りしたいとする大衆の抵抗がある。バブルの崩壊による株価の低落や、不動産価値の下落により1000兆円の資産が消えたと言われているが、これだけの政治/経済の混乱があっても、学生運動が起こるわけでもなく、組合運動が起こるわけでもない。これは改革推進派には厳しい問題で抵抗族には大きな支援材料になっている。

革命的な変化を起こすためには、政治の強力なリーダーを必要とし、有権者の意識変化に支えられた政治ビッグバンが必要である。しかし、このような変化を起こすには今の国民の生活はあまりにも豊かである。政治家と有権者が極度の困難に直面しない限り変革の旗を掲げながらも無変革の不透明時代が継続する可能性が強い。

イギリスでは経済が傾きかけてからサッチャー政権による再建までに80年がかかっている。また、サッチャーが改革に成功した大きな理由の一つとして北海油田の開発成功がある。イギリス経済に大きな貢献をし、国際的な発言権を増加させたのである。日本では、サッチャーが奇跡的な改革を起こした後ろ盾になったような国際的な発言力を増す資源開発の可能性は残念ながら極めて小さい。

以上のように考えると日本の村社会的ディシプリンが壊れ、習慣や意識が本当に変わるには、そして強大な官僚機構が変革して小さな政府になり、地方分権が進んだ新体制が出来上がるまでには、まだかなりの時間がかかると言えそうである。そのような新しい体制が生まれるまでには、10~15年を要すると考えるべきであろう。

### (3) 当面する変革期における地質コンサルタントの役割

地質コンサルタントの業務はすでに国土改造に伴う大型建設事業の地質調査から、環境重視の社会的要請に応える業務、防災を目的とした既存の社会インフラの維持管理に関する業務に大きくシフトした。環境問題としては、自然環境の保全、生態系の保全が大きな問題になり、また、廃棄物処分に関連して土壌汚染・地下水汚染が大きな問題になった。その他に農業や肥料による土壌/地下水汚染の問題も大きな問題になる。河川、湖沼水の富栄養化の主たる原因は農業における

過剰農業/肥料使用にあるとして注目されるようになった。

21世紀における応用地質学あるいは地質コンサルタントの役割についてはいまだ不透明な所が多いが、おおむね次のような分野に活動の幅が広がると考えられる。

1. Geo-Hazard 分野：自然災害の防災・被害低減に資する地質コンサルタント業務（とくに地震災害と斜面土砂災害）
2. Geo-Environment 分野：地盤環境・地下水環境に関し浄化、保全に関する業務分野、廃棄物の適正処理・管理に必要な地質コンサルタント業務、地球化学、生物学、生態学、海洋学、気象学、さらに社会科学とのインテグレートが必要になる
3. Geo-Information 分野：地盤情報の整理、データベース化。それをもとに、地盤に関するリスクの分析とリスクマネージメント。GIS技術やリモートセンシング技術を含めてあらゆる国土の地球科学的情報、防災、環境情報の整理と管理・利用
4. Geo-Technical Engineering 分野：建設公共投資は過去数年間に大幅に低下し、今後の数年でさらに大きく減少することが予想されているとは言え、今後も土木・建設に関する地質工学の役割は継続するであろう。また、災害の多いわが国では災害復旧に関する事業は継続する。さらに既設の土木構造物・インフラの保全・維持・補修に関する地質コンサルタント業務は継続するに違いない。

いずれにしても、地質コンサルタントが必要とする応用地質学は純粋な基礎科学ではありえない。しかし、人類が地球上に生活する限り、社会の体制が変化して行っても、日本固有の地質特性や地盤物性を調査研究し、安全な社会を構築する上で、地質学を応用することの必要性は間違いなく大きいと考えられる。地質や地形の安定している欧米に比べて日本は自然災害の多い災害列島と言ってもよい国土を抱えており、地質コンサルタントの役割は環境面においても、防災面においても重要であることに変わりはない。

砂防新法や都市再生法、あるいは土壌汚染対策法など最近の法制定は以上に示した分野のうち、とくに1, 2, 3の分野が急速に発展することを予想させる。

### 8. これからのコンサルタントの展望

「流れの中にいる魚には流れが見えない」と言う。

私は、これまでの歴史を振り返って地質コンサルタントがどのような社会体制の中で活躍してきたかを概観したが、過去の流れを見るのは容易である。

すでに述べたように、構造改革を必要とする体制の変革期はどうも今後10～15年と言う期間続くと思われざるを得ない。それであれば、次の新体制下での地質コンサルタントのあり方を考えるよりも、しばらく続く変革期の中におけるコンサルタントのあり方を考えることのほうが重要であろう。

### (1) 建設関連業を見直すことが必要

すでに測量/地質調査/設計コンサルタントという建設関連業三業種間の垣根は大変低いものになっている。これはこの制度がすでに構造的な疲労を起こしているということである。測量も、ボーリング地質調査も、設計や積算業務も当然今後も必要である。しかし、今後検討されなければならないのは、部分委託業務に対応するコンサルタントではなく、真の総合建設コンサルタントの創設・育成である。総合建設コンサルタントは建築における設計事務所、建築士と同じように、計画段階から調査/設計/施工管理/維持管理にいたる全過程において発注者のパートナーとなり技術業務を支援・代行できる責任と役割をもつものであるべきであろう。

### (2) 施工管理の力をつけることが重要

総合建設コンサルタントを業として考える場合問題になることは、現在の地質コンサルタントや設計コンサルタントに施工管理技術の蓄積がないことである。55年体制下では、歴史的に測量、地質調査、設計という技術的な補助業務が分業的な形で委託され、施工管理は責任施工という考えで建設業者に依存するという奇妙な形が生まれた。設計をしながら、あるいは地質調査をしながら、施工段階に発生する問題に対して基本的に責任がないシステムが作られたのである。

例えば、トンネルを例にとると、施工中に予想されていない大湧水が生じたり、強大な土圧で変形したり膨潤があった場合、設計を見直して、工法を変更して対応することが必要になるが、変更計画を立てるのは建設施工業者であって設計コンサルタントでも地質コンサルタントでもない。

発注者の技術力が低下していったにもかかわらず、従来の分業的発注システムが長年維持されたことから、施工時の技術管理、予算管理でいろいろな問題を生じる結果になっている。施工管理に関与することにより建設コンサルタントが施工現場から学び経験を積み、施工における諸問題に対応できる施工技術や管理

技術の蓄積ができていない。また、発注者に代わって問題の解決にあたるという真のコンサルタントの育成が阻まれてきた。極端に言えば地質調査会社は地質調査の報告書を提出すればそれで終わり、設計コンサルタントは設計図と積算をまとめた報告書を提出すればそれで終わりであった。

欧米のコンサルタントのように設計書をまとめて発注者の承認を得た後、業者の選定にまで責任をもち、施工時の技術管理、工程管理、予算管理まで責任をもちようなコンサルタントを育成することが必要と考える。一貫した責任がもてるコンサルタントが育たなければ、諸外国のコンサルタント会社と競合していき力のあるコンサルタントが育つ余地がない。

建築の場合に丹下健三や黒川紀章などが海外で国際的に評価される設計・施工管理をしてきたことに比べると、土木建設面における建設コンサルタントの役割は中途半端である。施工を実施する建設業者が施工管理に関与するのは建築でも土木でも当然であるが、建築士が現実に行っているように、設計をしたコンサルタントが施工管理や予算管理に責任のある役割をもつシステムが考えられる必要がある。

海外で総合的なコンサルタント業務を実施してきた企業にはすでにそのような力をもっているところがないわけではないが、一般的に言って国内の事業ではそのような発注システムがないこと、制度疲労したシステムが継続したことに問題がある。

### (3) JV方式の活用

また、コンサルタント企業として、複雑化し高度化した内容に応えるため、すべての関連部門に経験のあるコンサルタンツを確保することは容易でない。プロジェクトの内容に応じた専門技術者を企業の枠を超えて組織して、最適なスタッフで取り組むことを可能とするパーティカルJVを認めることが必要であり、JV方式での契約を可能にするべきである。

国交省では公募型と簡易公募型のプロポーザル方式に限ってJVの参加を認めるようになった。例えば、景観に関する専門コンサルタントと詳細設計に強い専門コンサルタントがJVを組むことにより、斬新な設計ができ総合的なコスト削減が可能になるという事例も出てきている。これを施工管理面まで広げる努力が必要である。

JICAのプロジェクトなどではすでにこのようなJVが進められている。プロジェクトを実施する上で必要な業務を分析分類し、それぞれの業務に最適なコンサルタント・技術者を組織して実施チームを編成している。外国の経験のあるコンサルタントを加える場合もある。プロジェクト本位の考え方、そのプロジェ

クトを完成するまでのすべての過程に責任をもつ最適な体制が作られている。主契約コンサルタント会社は全体のコーディネーションに責任をもち、最適なチームを編成し、プロジェクトマネジメントを行うことが普通に行われている。

JV チームは施工業者が決まった後も、発注者と一体となり、場合によっては発注者に代わって施工を管理し、工程を管理し、予算を管理する責任をもつことになる。

10年あるいは15年後に生まれるであろう新しい体制には小さな政府が志向されている。建設公共事業においてそれを実現するには、現在発注者が実施しているかなりの業務を代行できるだけの技術力、折衝力、管理力のある民間コンサルタントが育たなければならない。このような建設工事の管理・実行システムの転換にはいろいろな混乱が伴うに違いない。しかし、建設業者の役割、コンサルタントの役割などを長期のビジョンのもとで明確にし、試行に移す時期にきている。それが建設関連業、建設コンサルタントの改革期における必要な課題ととらえるべきではないかと思うのである。

#### (4) コンサルタントの倫理の向上について

また、総合建設コンサルタントが公共建設事業の執行に責任をもつことになるとすれば、建設業者との馴れ合いや妥協を廃し、発注者はもとより国民に対してより高い責任をもつ倫理観をもたねばならない。

一口に言えば、志をもったコンサルタントが育たなければならない。とくに、防災や環境の問題に関しては、発注者の満足度を高めるだけではなく、地域住民に評価される仕事をしなければならぬ。コンサルタント企業は経営理念や哲学に関しても見直す時期にきていると考える。大競争の時代、真に将来を担うことができるコンサルタントを育成する行政ビジョン、企業ビジョンをもつことが重要である。

## 9. あとがき

繰り返し述べてきたように、現在は日本の政治経済全体にとって大きな体制の変革期である。とくに、建設業において大きな改革が進むことは必至であり、すでに確実にその動きは進んでいる。一方、日本の地質環境は大変に劣悪である。それは、日本列島がプレート境界付近に位置しており、構造地質学的に言えば激しい地殻運動の場になっているためであり、日本の宿命的な問題である。

21世紀における重要な課題を「安心して安全に暮らせる社会の創出」とするならば、防災に関係しても、環境に関係しても国土の地形、地質環境をより深く理解することが必要である。その意味で地質技術者が今後も重要な貢献していくであろうことに疑問の余地はないが、地質調査業あるいは地質コンサルタント業がこれまでのように独立した建設関連業として存続していくことは大変難しい時代になったといえる。より総合的なコンサルタント事業として存続していくことは大変難しい時代になったといえる。より総合的なコンサルタント事業の中で地質工学が活かされる社会の仕組みが作られることが必要であり、地質技術者にとっても新しい時代のニーズにこたえることができるマルチファンクショナルエンジニアに自己改革をすることが求められる。従来の枠にこだわらない、新しい潮流を作り出すことが、個人にとっても、企業にとっても、また業界団体にとっても必要である。

20年後に社会は大きく変わっているに違いない。過去にしがみつくのではなく、将来を先取りできる理想的な総合コンサルタントの創出を目指して、建設関連業全体としてこれからの10年をその準備期間として位置づけることが重要である。

#### 参考文献

- 1) 桐淵利博：千五体制の崩壊と21世紀への展望：サイモン・フレイザー大学での太平洋地域経営対話フォーラムにおける講演テキスト：「日本の復活を願って一民間で働くものの立場から」、1999。
- 2) 大矢 暁：21世紀における応用地質学：地質学会「明日を拓く地質学」, pp. 27-53, 2001。
- 3) 日本地質学会：日本の地質学 100年, 1993。
- 4) 復興局建築部：東京および横浜地質調査報告, 1929。
- 5) (社)全国地質調査業協会連合会：地質調査業の経営戦略ビジョン—地球時代の知識情報サービスを目指して—：全地連発行資料, 1996。
- 6) (社)全国地質調査業協会連合会：地質調査業の21世紀ビジョン—市場が求める産業システムの構築にむけて—：全地連発行資料, 2002。
- 7) (社)日本建設業団体連合会他：2002建設業ハンドブック, 2002。
- 8) 岩松 暉：大学における地学教育と地質調査業, 応用地質, Vol. 32, pp. 184-187, 1991。
- 9) 大矢 暁：産業界から見た地学教育に対する要望, 地学雑誌, Vol. 1, No. 6, pp. 757-763, 1996。
- 10) 佐藤 正：今地学を考える—学術会議地質学関連での討議から—, 地学雑誌, Vol. 105, No. 6, pp. 676-681, 1996。
- 11) 村井俊二：豊かなまちづくりへの提言：東京大学生産技術研究所 ICUS/INCEDE 設立一周年記念講演会, 2002。
- 12) (社)土木学会編：日本土木史—1996~1990—, 丸善, 1992。

(2002.9.6 受付)