

土木学会の活動

— 地球温暖化問題に焦点をあてて —

Activities of the Japan Society of Civil Engineers Struggling against
Global Warming and Climate Change

土木学会地球環境委員会
三村 信男*

Nobuo Mimura

Abstract; Global environmental issues, global warming in particular, draw people's attention today. This is because the COP3 meeting of the UN Framework Convention for Climate Change is planned to be held in Kyoto on December, 1997. Since civil engineering is expected to play an important role to prevent global warming, and to mitigate its impacts, the standpoints of the civil engineering and the present activities of JSCE are reviewed. The tasks of JSCE is also examined toward struggling against global warming and climate change.

KEY WORDS; global environmental issues, global warming, civil engineering, JSCE

1. はじめに

1997年に入って地球温暖化問題への関心が再び高まっている。新聞やテレビで、地球温暖化や気候変動の影響、国際的な温室効果ガス削減交渉の様子を目にする機会が多くなっているが、それは、本年12月に「気候変動枠組み条約第3回締約国会議（COP3）」の京都開催が予定されているためである。

1980年代末から地球規模の環境問題は一挙に世界の重要問題として認識されるようになった。1992年にブラジルで開かれた「地球サミット」には、環境問題を議題にして世界160ヶ国の首脳が集合した。この場では、「生物多様性条約」や国際的な行動計画である「アジェンダ21」とともに、温暖化防止に向けて「気候変動枠組み条約」が締結された。1994年に発効したこの条約の温室効果ガスに対する規制目標は2000年までにとどまっており、国際的に合意された21世紀における削減目標はない。これを決めようというのがCOP3京都会議の目的である。

しかし、地球規模環境問題の悪化を懸念する広範な声がある一方で、世界各国には様々な立場があり、温室効果ガス削減交渉がスムーズに進むとは考えられない。交渉を難航させているのには、現実的な削減の見通しが明らかでないことも要因の1つである。価値観やライフスタイルの変更、経済的・法律的な規制・誘導と並んで、工学技術はそのための鍵を握る分野である。土木学会も、工学技術を担う学会の1つとして真剣にこの課題に取り組む必要がある。

土木学会は1990年代初めから、活発に地球規模環境問題の解決に向けた研究に取り組んできた。京

* 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

Center for Water Environment Studies, Ibaraki University

都会議を前にした現時点で、改めて、地球環境問題に関わる土木技術の正と負の側面を率直に見つめたい。そして、その上に私達が今後取り組むべき地球環境問題解決の方向を検討したい。以下では、温暖化・気候変動に焦点をあてて考察を進め、場合によって地球規模の環境問題全体に触れることにする。

2. 土木技術と地球温暖化問題の関わり

(1) わが国の土木技術

土木技術は、それぞれの国の風土に根ざして、長い年月をかけて、国土を形成する基幹技術として発展してきた。日本では国土の70%以上が山地であり、そこに源を発する河川は急流として降雨や洪水、土砂、陸域の物質を海に向けて運搬している。平地は、海岸付近の沖積平野や河川の氾濫源に限られ、狭い地域に人口や資産、社会・経済活動の大部分が集中している。また、中緯度に位置し四方を海に囲まれているため、多彩な自然環境に恵まれている反面、わが国は台風、集中豪雨・豪雪、洪水、高潮、地震、津波、地滑り等といった自然災害に悩まされてきた。

こうした地理的自然的条件を背景にして、わが国では古くから治山、治水そして農業等の基盤整備を図る土木技術の発展が国土形成にとって不可欠の条件であった。近代以降においても、土木技術の中心的な使命の一つは国土保全と防災であり、達成されてきた成果は、住民の安全な生活を保障する土台になっている。さらに、土木技術は産業や国民生活に活動基盤を提供するために大きな役割を果たしている。戦後、国土の復旧と経済成長を目指して新幹線や高速道路、港湾、空港等の交通インフラやエネルギー施設、水道、地下開発、人工島など多様な社会基盤の整備が進められてきた。

これらは自他共に認める土木技術の歴史的役割である。しかし、地球環境問題という新しい視点で見るとき、私達は土木建設事業・土木技術に正の側面と負の側面があることを認識できる。

(2) 土木建設事業の地球環境負荷

地球温暖化にとって土木建設業は、環境負荷を与える経済活動の1つである。わが国では、土木建設業はGDPの約1/5を占める大きな産業となっているが、それに対応してエネルギーの消費及び二酸化炭素の排出という点でも大きな割合を占めている（図-1）。

建設分野に関連する発生原因は、構造物の建設、鉄鋼・セメント等の資材生産や建設機械の製造、建設活動に伴う輸送などがあげられる。建設業に関連する活動を全てとらえると、エネルギー消費ではわが国全体の約37%を占めており、このうち建設資材の製造が9%になっている。一方、二酸化炭素の発生量でみると、わが国全体の34%に達している。この他に、建設部門の二酸化炭素排出負荷が約20%、他産業・運輸・民生部門の負荷が80%という別の試算もある。こうした差は、建設活動の範囲や試算方法の違

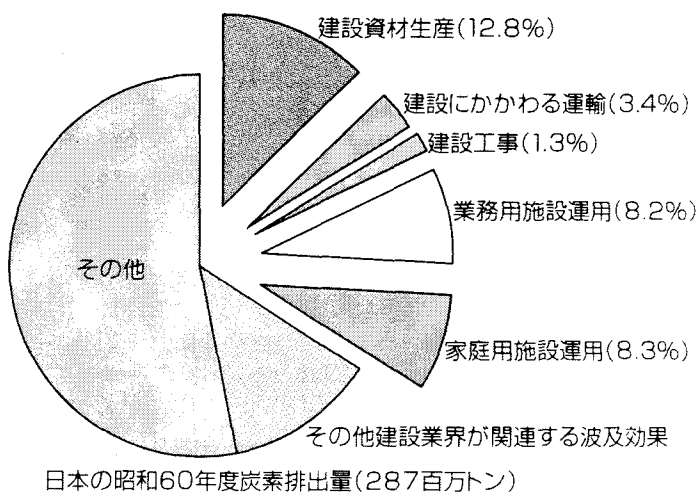


図-1 建設業からの二酸化炭素排出割合

いによるもので今後明確な検討が必要であるが、いずれにしても建設業の地球環境負荷は小さくない。

また、地球環境問題が提起した問題の一つに、地域から地球規模まで自然生態系をどう保護、保全するかという問題がある。熱帯林の伐採など自然環境（自然資源）の大規模な利用、改変が進んだ結果、二酸化炭素の吸収能力が減少している。それにとどまらず、地球生物圏の存続基盤が減少・劣化していると警告されている。人類の持続的な発展を保障するためには、これらの健全性の確保が不可欠である。

表-1 土木学会の取り組みの経過

年月	土木学会・地球環境委員会	常置委員会の活動
1989年		*各常置委員会で検討始まる。
1990年 4月		衛生工学委・環境システム委 「地球規模環境問題に関するワークショップ」
1991年 6月	「地球規模環境問題ニワークショップ」	水理委 アゲールシンポ（年1回）開始
1992年 6月 10月	土木学会地球環境委員会 設立 設立シンポ「地球時代の土木」	環境システム委 地球環境都市パ〇ル展 （大阪、神戸、東京、山形）
1993年 6月	第1回地球環境シンポジウム	
1994年 3月 6・7月	土木学会「地球環境行動計画」 （アジェンダ 21/土木学会）発表 第2回地球環境シンポジウム	エネルギー土木委 調査研究報告書 海岸工学委 「地球温暖化の沿岸影響」 出版
1995年 7月	第3回地球環境シンポジウム	
1996年 3月 7月 8月 9月 12月	第4回地球環境シンポジウム ISO14000環境管理システム講習会 アジェンダ 21/土木学会 簡易版・英語版作成	環境システム委 ワークショップ 「環境コストと産業・企業」開催 水理委員会 水シンポジウム（鳥取市） 海岸工学委 報告書 「沿岸域のあり方」
1997年 7月 8月 11月	第5回地球環境シンポジウム 環境管理システム&LCA講習会 地球温暖化防止シンポ 「温暖化防止に向けた技術の可能性」	

表-2 土木学会における常置委員会の活動と研究テーマ

常置委員会	研究小委員会	研究テーマ・活動内容
地球環境委員会	土木建設業環境管理システム研究小委員会 LCA研究小委員会 土木自然学懇談会	・地球環境問題に関する情報，研究の交流 ・環境管理システム ・環境負荷低減のためのライフサイクルアセスメント(LCA) ・自然環境のとらえ方
環境-土木委員会	環境技術小委員会	・環境共生と環境-土木施設 ・自然環境との共生，地域との共生
海岸工学委員会	地球環境問題研究小委員会	・海面上昇・気候変動の沿岸域への影響評価 ・沿岸域における利用・防災・環境保全の調整 ・沿岸域管理計画
海洋開発委員会	海洋環境研究小委員会	・海洋開発に関わる地球規模環境問題 ・閉鎖性水域の環境問題
環境工学委員会	地球規模環境問題研究小委員会	・温室効果ガスの発生源と発生機構 ・トータル環境-消費量低減型排水・廃棄物処理法 ・温室効果防止のための都市・水環境保全システム
環境システム委員会	地球環境研究小委員会 環境保全型都市研究小委員会	・社会経済システムの視点からの問題分析 ・途上国の経済成長と社会資本整備・環境問題 ・エコビルディングアライアンス ・ライフサイクルアセスメント(LCA) ・環境問題に関する市民・企業の意識
原子力土木委員会	新立地部会	・新立地及び立地支援技術 ・人工島技術
建設コンサルタント委員会	第5小委員会 (地球環境問題)	・地球環境問題に対する建設コンサルタントの対応 ・事業の総合評価手法 ・環境行動指針
水理委員会	地球環境水理学(アゲール)小委員会	・陸面-大気水循環共同観測(琵琶湖プロジェクト) ・ユネスコIHP-Asia Friend(アジア河川情報網) ・異常気象に伴う降水と河川環境の変化 ・環境教育及び地球環境に関する大学教育の教材
土木計画学研究委員会		・環境政策における合意形成 ・都市・地域構造 ・地球環境影響の社会被害の評価 ・土地利用変化とCO2排出量

わが国でも、道路の建設や河川改修、住宅団地の建設等によって生物の生息域が後退したといわれることが多い。防災にせよ開発にせよ土木建設工事をすれば何らかの自然環境の改変は不可避であるが、これは自然に直接対峙し働きかける土木分野の特性である。この問題を温室効果ガスの場合のように数量的に把握するのは難しいが、土木建設業の地球環境負荷として、量的質的に認識する努力が必要である。

(3) 環境保全工学としての土木工学

他方、現在の土木工学は環境保全工学としての役割を担っている。下水道や廃棄物処理などいわゆる静脈系の社会基盤の整備やミチゲーションをはじめ生態系の保全とインフラ施設の整備との調和を図るのも土木工学の役割である。地球温暖化問題の解決を考えた場合、環境保全工学としての土木技術が担う課題には、1) 温暖化・気候変動のメカニズムや影響の解明、2) 資源循環型・環境共生型の国土形成、3) 温室効果ガスの吸収源の保全、4) 酸性雨、海洋汚染等広く地球環境問題の解決への貢献、5) 国際的な貢献、などが期待されている。これらの内容は、後に「4. 解決への課題」の中で紹介する。

3. 土木学会の活動の現状

(1) 取り組みの経過

地球環境問題が注目され始めた時、土木学会は、いち早く行動を始めた。1989年頃から様々な常置委員会（土木学会の活動の基礎単位をなす委員会）で地球環境問題への取り組みが模索され始めた。表-1にそれ以降の取り組みの大まかな経過を示すが、1991年には学会としてこの問題に取り組むために「土木学会地球環境委員会」が設立された。地球環境委員会には分野横断的に会員が参加するなど、個別の分野にとらわれない活動が始まった。土木学会としてこのような体制を確立したのは、地球環境問題が人類の未来にとって極めて重要な課題になると認識したからである。

その後、土木学会は、地球サミットの精神と呼びかけに答えて、1994年に「土木学会地球環境行動計画－アジェンダ21/土木学会」を発表した。この行動計画は、土木学会の過去の経験を踏まえながら、未来に向かって自らの課題を示したものであった。アジェンダ21/土木学会はその後、要約版と英語版が作成され、大学や高専での教育や国際的な交流に利用されている。

(2) 活動の内容

地球環境問題に対する取り組みは、個々の分野において日常的、継続的に進めることにこそ意味がある。土木学会における活動は、地球環境委員会だけでなく、広く様々な常置委員会で取り組まれてきた（表-2）。これらの活動は、1) 温暖化・気候変動のメカニズムの解明、2) 気候変動の影響評価、3) 温室効果ガスの直接的な排出削減策、4) 低負荷型の国土・地域の計画、5) 環境教育及び専門知識の普及、等といった広範な分野に広がっている。

4. 解決への課題

私達は、地球環境問題の解決のために土木工学が様々な形で役割を果たす必要があると考えている。「土木学会地球環境行動計画－アジェンダ21/土木学会」の中で表明しているその方向性は、広く地球環境問題を対象にして次のようなものである。

(1)地球環境の改善に貢献する土木工学の形成

土木工学と地球環境問題の関係には正負の二面性があるが、その解決は土木技術の寄与なくしては達成できない。そうした自覚に立って、土木事業と地球環境との関わりを常に研究しながら、地球環境と社会・文化に対して最適な社会基盤を整備するシステムを探索する。

(2)人類と生物の共存を可能にする新しい土木工学の展開

土木事業の環境負荷の1つは生物を含む自然環境の改変であり、また、地球環境問題の論点の一つは、生物との共生である。生物環境の保全を抜きに持続的な開発は成り立たないという認識に基づいて、生物多様性の保全を目的に、生物との関わりを組み込んだ新しい土木工学の展開を図る。この中には、開発に伴う自然破壊の補填としてのミチゲーションを含めた環境創造という方向性も含まれている。

(3)温暖化・気候変動の影響構造の解析と対応技術・システムの開発

地球温暖化・気候変動は長く自然と向き合ってきた土木工学がその蓄積を生かすべき分野である。温暖化・気候変動による海面上昇、水文循環の変化、砂漠化などの発生機構と影響の評価に一層取り組む。このために、地球科学分野と協力すると共に、防災、土壌侵食対策、水資源開発、沿岸環境保全等の領域で対応技術を開発する。

(4)資源循環型国土・都市づくりの技術開発

地球温暖化をはじめ地球環境問題の解決は、結局は日本全体あるいは地域全体の構造が省エネルギー・省資源型になるかどうか大きく依存している。これまでの大量消費、使い捨ての生産消費構造を、リサイクルを始め人間活動の負荷を最小化する方向に転換しなければならない。さらに、環境共生都市という理念も打ち出されている。省エネルギー・省資源・資源循環型の地域、環境共生都市の計画手法とそれを可能にする技術、材料技術の開発に取り組む。

(5)酸性雨、海洋汚染等種々の地球環境問題の解決に貢献する土木工学の構築

土木工学が貢献できる問題は、大きく広がっている。酸性雨、海洋汚染、人口・食糧問題などあらゆる地球環境問題の解決に貢献する土木工学の構築を図る。

(6)国際的な指針と技術の開発

わが国の土木技術は今後国際的な場で貢献が求められることが多くなると予想される。そのために、必要な国際的に通用する指針の構築や日本の土木技術を途上国などの国情（自然、風土、社会経済）に適合した技術に発展させる。

(7)途上国の土木工学の発展と人材育成への協力

地球環境の影響は対応基盤の弱い途上国に厳しく、また、これらの国々の経済発展の態様が地球環境の未来を大きく左右する。こうした視点から、経済発展、環境公害対策、地球環境問題の解決を可能にする途上国の土木工学の発展とそれを支える土木技術者・研究者の養成を支援する。

以上の課題の実現のためには、これまでの活動を一層強化する必要がある。さらに、土木工学が担うべき解決の戦略を明確にしていく不断努力が必要である。土木界以外の方々と意見を交わし、様々な分野の方々と協力しながら、地球環境問題の解決のために私達の専門知識と技術を生かしす道を更に追求したい。