



EARTH & FOREST

土木学会地球環境委員会

***** 目次 *****

巻頭言「Act Globally (大局からの行動を)」	金沢大学 玉井信行	P.1
委員会報告 - 第 10 回環境シンポジウム報告 -	東京大学 荒巻俊也	P.2
委員会報告 - 持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグサミット)の結果概要 -	環境省 島田幸司	P.5
技術紹介「エアロゾルは温暖化を抑制するか?」	北海道大学 太田幸雄	P.8
環境キーワード小辞典	三井共同建設コンサルタント 泉浩二	P.10
編集後記	編集責任者 天野玲子	P.10

巻頭言「Act Globally (大局からの行動を)」

委員長 金沢大学 玉井信行

Think Globally, Act Locally は地球環境問題のスローガンの一つであった。リオ・デジャネイロでの国際連合会議 10 周年を期して開かれた、2002 年 8 月のヨハネスブルグでの「環境と開発の会議」は全体的には目覚ましい成果は得られなかったが、水問題では進展が見られた、という報道もある。当委員会は「ヨハネスブルグ会議の詳細を読み解く」試みを企画しており、皆さんの協力により成功させたいものである。



札幌で行われた土木学会では、途上国における温室効果ガス削減機構共同実施に関する研究討論会を環境系三委員会の共同で開催した。温室効果ガス削減事業の共同実施では、日本のための行動という側面はもちろん持っているが、途上国への社会経済的貢献度は高いか、世界全体の削減目標へ貢献できるか、という規範で行動することが求められる。また、自立循環型都市の構築に関する研究小委員会も有識者の講演と議論を中心として、今年度活動を開始している。この議論においても、個人の欲望に基づく消費行動から都市全体を考えると意識と行動の変化が求められている。今や Act Locally では不足で、Act Globally (大局からの行動を)が求められている。

各国政府の判断基準は国益である。したがって、地球環境問題においては国益を超越した NGO の活躍が期待される由縁である。

委員会報告 - 第 10 回環境シンポジウム報告 -

実行委員会委員 東京大学 荒巻俊也

1. はじめに

第 10 回地球環境シンポジウムは、平成 14 年 7 月 16～17 日の日程で、東京都（国立オリンピック記念青少年総合センター）にて開催された。なお今年度は第 10 回という節目にあたるシンポジウムであったことから、論文発表、パネル展示の他、地球環境シンポジウム 10 周年記念特別企画として、「環境問題の世界的潮流と土木の取り組み：この 10 年」と題した特別セッション（市民公開講座）を初日の午後で開催した。



初日に台風 7 号が関東地方を直撃し、東京地方でもお昼前には豪雨となったため、会場の準備、講演者、参加者の交通の便等が心配されたが、特に大きな混乱はなかった。また、悪天候により心配された参加者も昨年よりは少なくなったものの 2 日間を通じて 179 名を数え、特別セッションには外部の方も含めて 130 名程度の方が参加された。

2. 論文発表

47 件の論文のうち、41 件が 3 会場、計 13 セッションで口頭により発表された（うち 1 件は直前辞退）。また今年度よりポスター発表の枠を設けたが、6 件の論文がポスターにより発表された。論文の内容は、例年のように地球環境問題の事象面及び社会面の双方に広がる幅広いテーマの論文が集まった。

論文発表セッションは 3 会場に分かれて行ったため、いくつかのセッションでは聴衆数がやや少ない状態となったが、活発な質疑応答が行われた。ポスター発表セッションについては、発表数が少なかったためパネル展示と同じ部屋で行った（写真 1）。これらについては、初日の午前中に 1 件 3 分程度でポスター内容を簡単に紹介する時間を設け、昼食後 30 分のコアタイムを設けて、質疑応答の機会とした。

なお、優秀な講演論文に与えられる地球環境講演論文賞は、表彰小委員会による厳正な審査を経て、次年度シンポジウムにて表彰される。

3. パネル展示

出展数は昨年度を下回り 24 点であったが、会場の広さには十分余裕があり、第一日目の昼食後 30 分のコアタイムの時間帯には活発な議論が繰り広げられた（写真 1）。内容としては、企業からの地球環境に資する技術の紹介に関する展示が多かったが、それ以外にもさまざまな環境改善に関する取り組みなどに関する展示も出展された。

なお、地球環境技術賞及び地球環境貢献賞は下記のパネルに決まり、二日目閉会式にて表彰された。



写真 1 ポスター発表&パネル
展示会場の様子

< 地球環境技術賞 >

「海水耐性植物と地球温暖化防止」

大成建設株式会社

「セメントを使わない高強度石炭灰固化体の開発」

四国電力株式会社

< 地球環境貢献賞 >

「身近な川の環境保全活動は地球環境保全につながるか？」

柳瀬川流域川づくり市民懇談会 宮本善和

「学社連携による環境学習カリキュラムの開発」

独立行政法人土木研究所 吉富友恭、岐阜県羽鳥郡川島町立川島小学校 埴岡靖司、
大阪大学 今井亜湖・松下幸司・前迫孝憲

「都市公団における建替事業の建物分別解体・回収の取組み」

都市基盤整備公団

4.10 周年記念企画：特別セッション「環境問題の世界的潮流と土木の取組み：この10年」(市民公開講座)

玉井信行地球環境委員会委員長の挨拶に続き、青山俊介同副委員長（エックス都市研究所代表取締役）より、「地球環境と土木：10年の軌跡」と題する基調講演が行われた。これは、1992年の本委員会設立以降の活動に対する公式の自己総括というべきものであった。

次に「地球環境を守る土木技術」と題し、土木界における地球環境保全の先進的事例として、過去に土木学会環境賞を受賞した業績やプロジェクトを代表し、清水建設（湾岸戦争の爪痕・クウェート国汚染土壌の浄化に取り組む）、間組（産業副産物を活用した海における食糧増産への挑戦）、横浜市下水道局（ゼロエミッションを目指した下水道のトータルシステム）にその苦勞を語っていただいた。受賞内容については、既に土木学会誌等で詳しく紹介されているが、会場からの意見としては「有益な情報を得ることができた」とするものが多く、このような行事で改めてスポットを当てる意義は大きいと感じられた。その反面、土木技術の巨大化（構造物およびプロジェクト）志向の影響が地球環境保全技術の分野にも感じられるとの指摘もあった。

またゲストのツルネン・マルテイ参議院議員より、「自然が回復する条件」と題する特別講演をいただき、21世紀の新しい「エコ社会の建設」に向けた土木工学への期待を語っ



写真2 特別セッションの様子



写真3 特別セッションの様子

ていただいた。ツルネン氏の数々の具体的提案、とりわけ地下都市整備は、狭い国土の有効利用と地上の環境再生につながることから聴衆の注目を集めていた。一般にこのような地下工事は多大なコストを伴うものであり、コンセンサスを得るまでには多くのハードルが存在すると思われるが、ヘルシンキの地下教会の事例は一見の価値がある。

最後に、本委員会特任幹事でもある西岡秀三氏（独立行政法人国立環境研究所理事）のコーディネートにより、「地球環境の10年：土木にできたこと・まだできていないこと」と題する約1時間のパネルディスカッション（パネラーは青山・ツルネンの2氏に加え、地球温暖化による海面上昇影響研究の第一人者である本委員会委員の三村信男・茨城大学教授）が行われた。作る土木から保全する土木への転換、技術進歩ではなく蓄積した技術の有効活用とシステム化や、土木工学（ハード）から「市民工学」（ソフト）への脱皮などが議論された。またフロアーからは、土木工学で扱われる地球環境とはあくまで人間中心の環境ではないかとする指摘や、地球環境の劣化を防ぐ研究のみならず、劣化した地球環境のもとでの人類の適応策の研究の必要性を説く意見も寄せられた。

1時間にわたり絶え間なく熱心な討論が続いたものの、土木を取り巻く主体である市民からの意見が少なかったため物足りないとする声も聞かれた。本特別セッションの成功にご貢献いただいた関係各位に感謝いたします。

5．表彰式

第10回本年度シンポジウムの「地球環境技術賞」及び「地球環境貢献賞」および第9回シンポジウムにおける「地球環境講演論文賞」、「地球環境論文賞（JGEE Award）」の授与が2日目の閉会式にて行われた。第9回シンポジウムにおける「地球環境講演論文賞」、「地球環境論文賞（JGEE Award）」として下記の3件の論文が表彰された。

< 地球環境講演論文賞 >

「建設物の製品連鎖マネジメントの戦略的シナリオの設計と評価」

受賞者：藤田壮、村野昭人、盛岡通

登載誌名：第9回地球環境シンポジウム講演論文集 p145～150

「温暖化による日本周辺の海域環境変化の予測」

受賞者：坪野考樹、仲敷憲和、丸山康樹

登載誌名：第9回地球環境シンポジウム講演論文集 p211～216

< 地球環境論文賞（JGEE Award） >

“Assessment of Water Resource Problems under Climate Change - Considering Inter-annual Variability of Climate Derived from GCM Calculations”

受賞者：K. Takahashi, Y. Matsuoka, Y. Shimada, H. Harasawa

登載誌名：Journal of Global Environment Engineering Vol.7 p17～30

6．おわりに

地球環境委員会10年を記念するこのたびのシンポジウムが成功裡に終わりましたことに、実行委員一同大変喜んでおります。これもご参加いただいた皆様はもとより、論文発表、パネル展示にご応募いただいた方々、多大なご協力をいただきました企業・団体の皆様方のおかげであり、実行委員会を代表して謝意を表します。また、今後とも本シンポジウムへのご参加、ご協力を改めてお願いする次第です。

- 持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグサミット)の結果概要 -

環境省 島田幸司

2002年8月26～9月4日、ヨハネスブルグ(南アフリカ)で持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグサミット)が開催され(首脳級会合は9月2～4日)、世界各国の首脳、関係閣僚、国際機関の長の他、NGOやプレスなど多数が参加した。



このサミットは、持続可能な開発分野における国際的取組の行動計画として「アジェンダ21」が採択された1992年の国連環境開発会議(いわゆる「地球サミット」。リオ・デ・ジャネイロにて開催)から10年目を迎え、同計画の実施促進や新たに生じた課題等について議論することを目的に開催されたものである。

以下に、その結果概要を紹介する。

1. 概観

我が国よりは、小泉総理が出席し(9月2～3日)、演説、ラウンドテーブルへの参加を通じて、持続可能な開発にとって人づくり、とりわけ教育の重要性を強調、「小泉構想」(開発・環境面での人材育成等の具体的支援策)の実施を通じた我が国の貢献の決意を示した。また、川口外務大臣、大木環境大臣を始めとして関係省庁の副大臣・政務官が出席した他、超党派の国会議員団と多数のNGO等が参加した。

会議の成果として4日未明、「実施計画」(持続可能な開発を進めるための各国の指針となる包括的文書)が、主要委員会で採択の後、同日午後4時半すぎ、首脳級全体会合で採択された。また、持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言(首脳の持続可能な開発に向けた政治的意志を示す文書)については、首脳級全体会合で午後8時頃に採択された。今後は、「実施計画」の着実な実施が重要である。

2. 「実施計画」

(1) 経緯 バリでの準備会合では、途上国の開発問題(ODAの対GNP比0.7%問題、債務救済、途上国産品の先進国市場へのアクセス改善等)をめくり先進国と途上国が対立した。今次交渉においては、資金問題は比較的早期に合意が成立した。他方、リオ原則、数値目標(衛生(sanitation)、再生可能エネルギー)等については首脳級会合開始後も交渉が継続された。

(2) 我が国の取組 「実施計画」交渉については、我が国は合意達成のため、議長国南アに積極的に協力しつつ、米国を始めとする各国と緊密に協議した。特に、京都議定書に関しては、議長からの要請を受け案文を作成、交渉のとりまとめ役を果たした。また、我が国が主張してきたTICAD(アフリカ開発国際会議)や北九州イニシアティブの文言も調整努力の末、文書の中で言及されることになった。

(3) 各論

「実施計画」に係る交渉において各国の主張が対立した事項など主な注目点は次の通りである。

リオ原則

(イ)「共通だが差異のある責任」については、途上国が環境分野に加え開発分野にも

適用するよう主張したところ、先進国がこれに反対し、資金の箇所に第7原則を忠実に記述することで合意を見た。

(ロ)「予防的アプローチ」については、EU等が「予防原則」とするよう主張したが、他の国々がこれに反対し、「化学物質」及び「科学に基づく政策決定」の箇所に第15原則(予防的アプローチ)を忠実に記述することで合意に至った。

再生可能エネルギー

再生可能エネルギーの普及拡大については、EU等が数値目標を主張し続けたものの、持続可能な開発のためには政策的な柔軟性の確保が必要とする他の国々の主張を踏まえ、全世界又は先進国一律の数値目標を設定することなく、自主性を尊重しつつ、再生可能エネルギーが全世界に占める割合を十分に増大させることで合意を見た。

衛生

衛生について、我が国は「基礎衛生にアクセスできない人の割合を2015年までに半減させる」との目標の導入を当初より積極的に支持し、年限目標の設置に消極的な国とも緊密に協議した結果、この目標が入った形で合意に到った。

資金・貿易問題

ドーハ閣僚宣言やモンテレイ合意(開発資金国際会議合意)等の合意の着実な実施が重要であり、このサミットではこれらの合意を越えるべきでない旨の我が国の主張は基本的に先進国、途上国の間で共有され、特にODA目標、債務については、早い段階で合意が成立した。

京都議定書

我が国は、京都議定書の早期発効への取組が言及されるべく調整に努め、「京都議定書の締結国は未締結国に対してそのタイムリーな締結を強く求める」旨の合意をまとめた。

ガバナンス

我が国は、途上国のオーナーシップとともに、その前提となるガバナンス(「良い統治」)を重視してきたが、持続可能な開発のために国際レベル及び国家レベルでの「良い統治」が不可欠であることが言及された。

T I C A D

90年代前半から、我が国が開催してきているT I C A D(アフリカ開発会議)はアフリカ諸国首脳自身が作り上げたN E P A D(アフリカ開発のための新パートナーシップ)を支援する重要なイニシアティブとして言及された。

世界連帯基金

途上国における貧困を削減し、社会的・人間的開発を促進するため、任意拠出を前提に官民からの寄付に基づく世界連帯基金の設置が検討されることとなった。

科学技術による貢献

科学技術関係では、我が国の提案により、気候変動に関して、組織的観測の推進と統合地球観測戦略の実施の拡大が盛り込まれた。

生物多様性

生物多様性の現在の損失を2010年までに防ぐ措置を講じることが合意され、重要生態系(ホットスポット)の保全などそのための各種施策が盛り込まれた。

化学物質

化学物質の生産・使用が人の健康及び環境にもたらす著しい悪影響を 2020 年までに最小化することを目指すものとされ、P O P s 条約の批准・履行などそのための各種施策が盛り込まれた。

北九州イニシアティブ

アジアの大都市が抱える環境問題を改善することを目的とした「北九州イニシアティブ」がアジア太平洋地域のフォローアップ行動の一つとして言及された。

3．持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言

(1) 経緯 当初は8月27日に議長案が提示される予定であったが、結局、9月2日朝に配布され、閣僚レベルの協議を経て4日の全体会合の閉会を約2時間延長して採択された。我が国もサミット終了までにペーパーをまとめ上げるべく関係国とともに南アに積極的に働きかけた。

(2) 内容 各国が直面する環境、貧困等の課題を述べた上で、清浄な水、衛生、エネルギー、食料安全保障等へのアクセス改善、国際的に合意されたレベルのODA達成に向けた努力、ガバナンスの強化などのコミットメントを記述している。

4．我が国の対応

(1) 「タイプ2」文書(約束文書)

「タイプ2」とは、持続可能な開発のため各国政府、国際機関とともに行う具体的プロジェクトであり、我が国はODAも積極的に活用して、水、森林、エネルギー、教育、科学技術、保健、生物多様性等の分野での30のプロジェクトを用意(国連事務局に登録)、サミットの際にも我が国の取組を発表した。

(2) サイドイベント

政府、国会議員、地方自治体、関係諸団体、NGO等が共同で「日本パビリオン」を設置。展示の他に、我が国の公害克服経験、アフリカ支援(TICAD、ネリカ米)、水、森林問題への取組(東アジア開発イニシアティブ)等につき連日セミナーを実施した。期間中延べ1.5万人の来訪者を記録した。

5．広報・NGO

(1) 広報 「小泉構想」など我が国の取組を内外プレスに積極的に広報した。議員代表団もNGOや各国議員団と積極的に意見交換し、広報に積極的に貢献した。その結果、「オールジャパン」としての我が国の環境・開発への取組は国際社会に広く示された。

(2) NGO 日々のNGOとの意見交換のほか、政府代表団に加わったNGO・地方自治体等とも緊密な意見交換を行い、交渉の状況等を詳細に説明し、NGO側より種々の助言を得た。

技術紹介「エアロゾルは温暖化を抑制するか？」

委員 北海道大学 太田幸雄

近年、温室効果ガスの増加に伴う地球の温暖化が危惧されている。一方、大気中には煤や硫酸粒子、海塩粒子、土壌粒子などの微粒子も存在しており、これらの微粒子（大気エアロゾル）も日射を散乱吸収することにより気候に影響を与えている。IPCCの報告によると過去100年間で地球の平均気温は約0.6℃上昇しているが、一方温室効果気体の増加のみを考慮したモデルでは、過去100年で約1℃気温が上昇しているとの結果が得られ、観測値を説明できなかった。これに対してワシントン大学の Charlson 等は、二酸化硫黄の排出量を仮定し硫酸エアロゾルの増加を考慮することにより、ほぼ実測値（観測値の地球平均値）と一致する結果を得た。すなわちこれまでに硫酸エアロゾルが地球を冷却してきたと主張した。



しかしながら大気エアロゾルには、上述のように硫酸エアロゾルの他に煤、有機物粒子、海塩粒子、土壌粒子等が存在しており、気候影響の評価においてはこれらすべての成分を含めたエアロゾル全体の冷却効果を評価しなければならない。将来の地表気温の上昇量の予測は、人間生活や生態系への影響の評価さらには温暖化のための対策費の見積もりを大きく左右するだけに、より高い精度での予測が求められており、そのためにエアロゾルの地球温暖化抑制効果に関する研究が注目されるようになってきた。

二酸化炭素等の温室効果気体は、反応性が低くほぼ地球規模に渡って拡散・輸送されるために温暖化も地球規模で生じるが、大気エアロゾルは様々な発生源から様々な種類のものが排出され、さらにその大気中での存在時間（寿命）が1週間～10日程度と短いために、地域毎にその濃度も組成（成分割合）も様々に異なっている。そのため大気エアロゾルの温暖化抑制効果も地域毎にかなり異なると考えられる。日本、韓国、中国を含む東アジア域は、特にエアロゾルの発生量が多い地域であることから、東アジア域におけるエアロゾルの温暖化抑制効果の評価が重要なテーマとなってきた。

当研究室では、3年前から長崎県五島列島福江島において大気エアロゾルの散乱係数と吸収係数、および大気の上端から地表までの全大気中に含まれるエアロゾルの総量に比例する量である光学的厚さと、化学成分に関する観測を開始している。さらに今年度からは、文部科学省科学研究費特定領域研究「東アジアにおけるエアロゾルの大気環境インパクト」の一環として、奄美大島、宮古島、小笠原父島においても同じような観測を開始しており、これらの観測を4年間継続する予定である。

エアロゾルの温暖化抑制効果を評価するためには、まず第一に対象とする領域におけるエアロゾルの光学的厚さの季節別分布を把握しなければならず、このためには人工衛星によるリモートセンシングが有効である。ただしこのリモートセンシングにおいては、対象とする地域におけるエアロゾルの正確な散乱吸収特性が必要である。我々の観測では5地点とはいえエアロゾルの光学的厚さと散乱吸収特性および化学組成についての4年間の実測値が得られることから、それらの結果を基に衛星輝度データを用いて東アジア域におけるエアロゾルの光学的厚さの分布を高精度で求めることができる。

本研究では、以上の結果を基にエアロゾルによる日射の散乱吸収効果を大気大循環モデ

ルに取り込み、東アジア域において大気エアロゾルが現状と比べて今後増加した場合あるいは減少した場合の各地域の地表気温の変化量を予測評価することを目的としている。

参考として、粒径 $2\mu\text{m}$ 以下の大気エアロゾルの顕微鏡写真を写真 1 に示す。右の写真は冬季に北大工学部屋上で採取したもの、左の写真は春季に福江島で採取したものである。福江島の写真中の一番大きな粒子の直径が $1\mu\text{m}$ である。縮れた糸くず状のものが煤粒子、立方体のものは海塩粒子、円形（球状）のものは有機物粒子あるいは硫酸粒子と思われる。札幌（写真右）においては煤粒子が非常に多く、一方福江島（写真左）においては海塩粒子と思われる立方体の粒子が見られる。

また、2001 年 4 月の奄美大島における大気エアロゾルの 1 日毎の化学成分濃度の測定結果を図 1 に示す。特に 4 月 10～16 日には黄砂が飛来してきており、土壌粒子（soil）濃度が増加しているが、一方硫酸塩成分(SO_4^{2-})および煤粒子(EC)の濃度も増加している。すなわち黄砂は中国大陸の奥地で発生するが、都市・工業地域の多い沿岸部を横断して飛来することから、同時に人為起源の成分も多量に飛来してくるものと思われる。

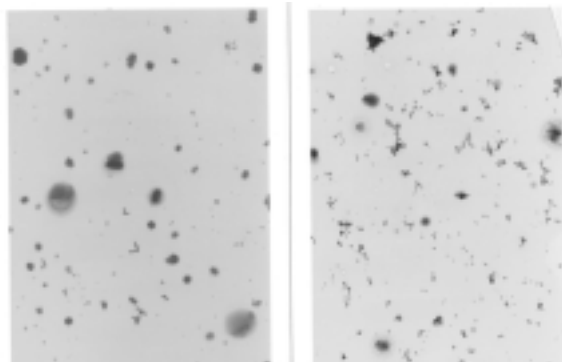


写真 1 . 粒径 $2\mu\text{m}$ 以下のエアロゾルの顕微鏡写真（左：福江島、右：札幌）

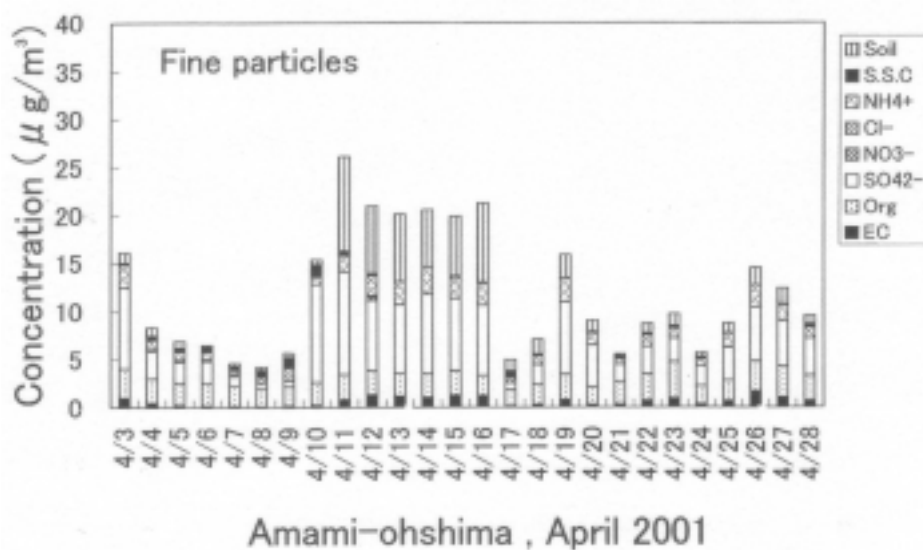


図 1 . 2001 年 4 月に奄美大島において測定された大気エアロゾル成分濃度

本号では、環境の人・生物・社会に対する安全・安定限界を評価し、地球の持続性を保つことに関連した以下のキーワードを紹介いたします。



「環境容量」

ある環境指標で示される人・生物・社会に対する安全・安定限界。自然科学的には、「自然の浄化力で浄化可能な環境汚染の限界、自然資源の再生力で再生可能な環境資源の利用限界」と表現される。社会科学的には、「将来世代の生存を脅かさず利用できる資源量・環境汚染量」という表現もされる。環境容量は空間、時間スケールの取り方により異なりその算定には不確実性が伴う。しかし、種々の試みがなされ、京都議定書による温室効果ガス排出削減目標は環境容量への適合の第一歩を踏み出したにすぎないが、この考え方を背景に国際社会の政策レベルで採用された例とされる。

「持続可能社会」

上記の環境容量が守られていることは持続可能社会の必要条件の一つと考えられる。また同時に、持続可能であるためには、現代世代の世界中の人々が環境容量を公平に持ちうる社会でもあらねばならない。このような持続可能社会の構築のための要素としての「環境容量」とその「分配の公平」は以下のような性格をもつ。

要素	主な性格	持続可能社会構築に向けての各要素のあり方
環境容量	技術依存性	環境・資源効率向上による単位環境容量当たりサービスの増加 環境容量自体の増加
	社会依存性	過剰消費の抑制 価値観の見直しによる幸福観の脱物質化
分配の公平	社会依存性	社会の仕組みの改善

持続可能社会は、少なくとも人間の基本的生存権（BHN）の満たされた、「環境（環境容量）」の側面他、「社会（公正）」、「経済（効率）」の側面からも持続可能なものでなくてはならない。この3者のトレードオフ関係を克服したところに持続可能社会の実現可能性がある。

編集後記

今回のニュースレターは、「地球環境シンポジウム 10周年記念企画」と、「持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグサミット)」の開催を受けて盛り沢山の内容となりました。しかも、「持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグサミット)」については、地球環境委員会外の 環境省 島田幸司課長代理 に書いて頂きました。ますます、興味深い内容のものになるよう、編集委員一同頑張っていきたいと思っております。

発行：(社)土木学会 地球環境委員会
〒160-0004 東京都新宿区四谷1丁目無番地
<http://www.jsce.or.jp/committee/global/>

ニュースレターについての問合せ
編集責任者 天野玲子(E-mail: amanor@kajima.com)
編集委員 渡邊弘子 長澤大次郎

地球環境委員会についての問合せ
事務局 丸畑明子(E-mail: maruhata@jsce.or.jp)
Tel. 03-3355-3559 Fax. 03-5379-0125