

地球温暖化に対応するための技術に関する研究



環境研究部 道路環境研究室長 並河 良治

1. 研究の背景と目的

わが国は、地球温暖化問題において、気候変動枠組条約に示された目標の達成を目指した抜本的な国際的・国内的取組を持続的に進めていくことが求められています。特に、1997年気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)において採択された京都議定書に関する、先般モロッコで開催された第7回締約国会議(COP7)での合意への対応など、わが国の責任と任務は極めて大きいものとなっています。

わが国においては、地球温暖化(以下、単に「温暖化」と称す)に影響を及ぼす温室効果ガスの大部分である二酸化炭素(CO₂)の排出量のうち、民生部門(家庭・業務)からが2割強、運輸部門からが2割程度、特に自動車からがそのうちの9割近くを占めています(図-1)。京都議定書の中で第一約束期間(2008～2012年)での日本におけるCO₂等の温室効果ガスの削減目標は、1990年比6%の削減となっています。これを基に設定した、2010年での削減目標(民生部門は増分0、運輸部門は増分17%まで許容)と1997年時点での排出量を、1990年を100%として部門別に整理すると、表-1のようになっています。いずれも大幅な

削減が求められています。

以上のことを含め、温暖化の原因やその影響は、わが国の社会活動や国土保全に深くかかわりを持っているため、幅広い分野を包含した総合的な取組が求められています。そのため、総合科学技術会議の重点分野である「環境」プロジェクトの中に、「地球温暖化研究イニシアティブ」が定められ、関係6省が連携して研究を進めることとしています。

本研究は、「地球温暖化イニシアティブ」の中で、国土交通省として実施するとした研究をプロジェクト研究として総括的に進めるものです。

2. プロジェクト研究の構成

本研究所では、環境研究部長をリーダーとし、表題に該当するプロジェクト研究を平成13年度から立ち上げ、環境研究部、河川研究部、建築研究部、住宅研究部、高度情報化研究センター、危機管理技術研究センターの6つの部・センターの連携を図りながら平成16年度まで研究を進めることとしています。

このプロジェクト研究では、「温室効果ガスの削減」と「温暖化による災害の軽減」を研究のアウトカムとし、大きく4つのテーマに分類できます。

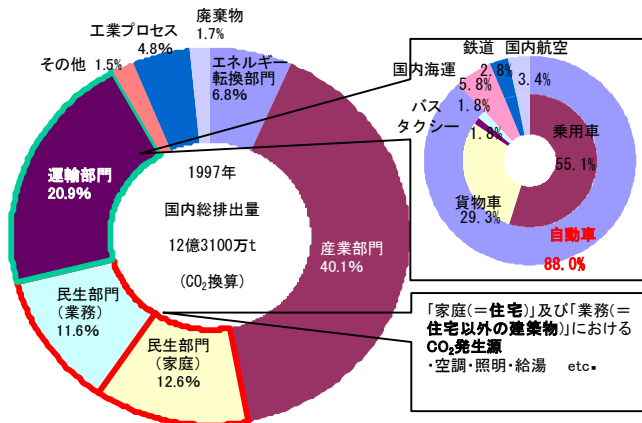


図-1 日本国内の排出源別寄与割合(1997年)

表-1 2010年時点の削減目標

	1990年	1997年	2010年
民生部門	100%	→13%増	→100%(13%減が必要)
運輸部門	100%	→21%増	→117%(4%減が必要)

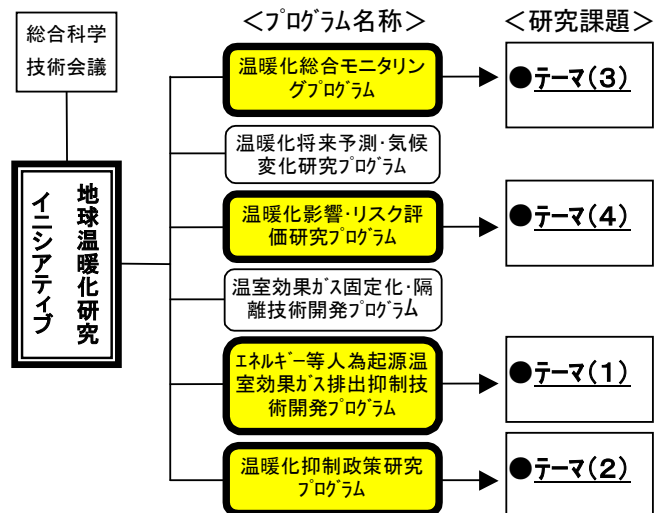


図-2 地球温暖化研究イニシアティブの各プログラムの紹介

3. 環境負荷低減・自然共生型の建築・都市整備技術に関する研究

民生部門(家庭・業務)のCO₂排出量には、住宅やそれ以外の建築物において消費される電力等を生産する際に排出されるCO₂も含まれています。国民の大部分にとって重要な生活・活動の場である住宅・建築物及びそれらの集積体である都市を、環境負荷等を削減する循環型へと再構成していくことはCO₂の排出量削減にもつながり、わが国の都市を持続可能なものとするために重要な課題となっています。

このため、本テーマでは、建築・都市整備においてエネルギー・環境負荷の低減と廃棄物の抑制を図るために、「エネルギー・資源を極力外部に依存しない自立循環型建築システム及び関連する都市基盤計画技術の開発」と、「再生可能かつCO₂削減に効果的な木材の利用を拡大する建築構造技術の開発、解体時等における廃棄物抑制のための木造建築技術及び材料・部材の再資源化技術の開発」を実施します。

本テーマの概要を図-3に示しており、それぞれの研究課題における研究内容は、以下のとおりです。

(1) エネルギー自立循環型建築・都市システム技術の開発

①「自立循環のための住宅・都市システム最適化技術の開発」として、住宅における各種負荷低減技術や伝統的工法の調査を踏まえ、燃料電池や自然エネルギー等の自立型エネルギー及び排水再利用等の循環型システムの住宅への適用可能性、また都市市街地レベルでの自

立循環を支える技術等を開発します。

②「IT技術の活用による計測・診断・維持管理システムおよび普及システムの開発」では、IT技術を利用して、エネルギーの消費量や室内外の環境の計測・評価等を行うシステムや、維持管理システムの開発を、モデル住宅による実証研究を通して行います。

③「建築環境性能評価・表示システムの構築」では、建築物における負荷低減・居住環境向上に資する要素技術の評価や、自立型エネルギー源等の定量的な評価についての検討を行います。

(2) 低環境負荷・資源循環型木質建築技術の開発

①「木材活用型低環境負荷建築構造技術の開発」においては、木材の活用により環境負荷を抑制した部材・構造骨組等の開発と、その耐火防火性能の確保技術、構造性能評価法の開発等を行います。写真-1に、通路を鉄筋コンクリート造、教室を木造とした学校建築の試設

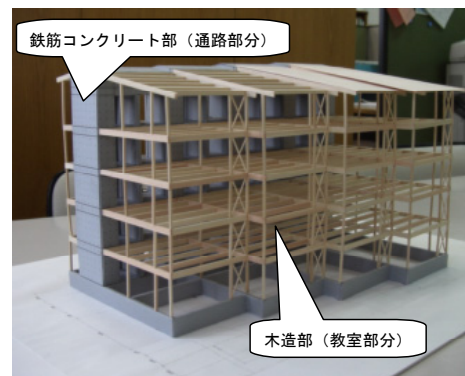


写真-1 木材を活用した学校建築の試設計画

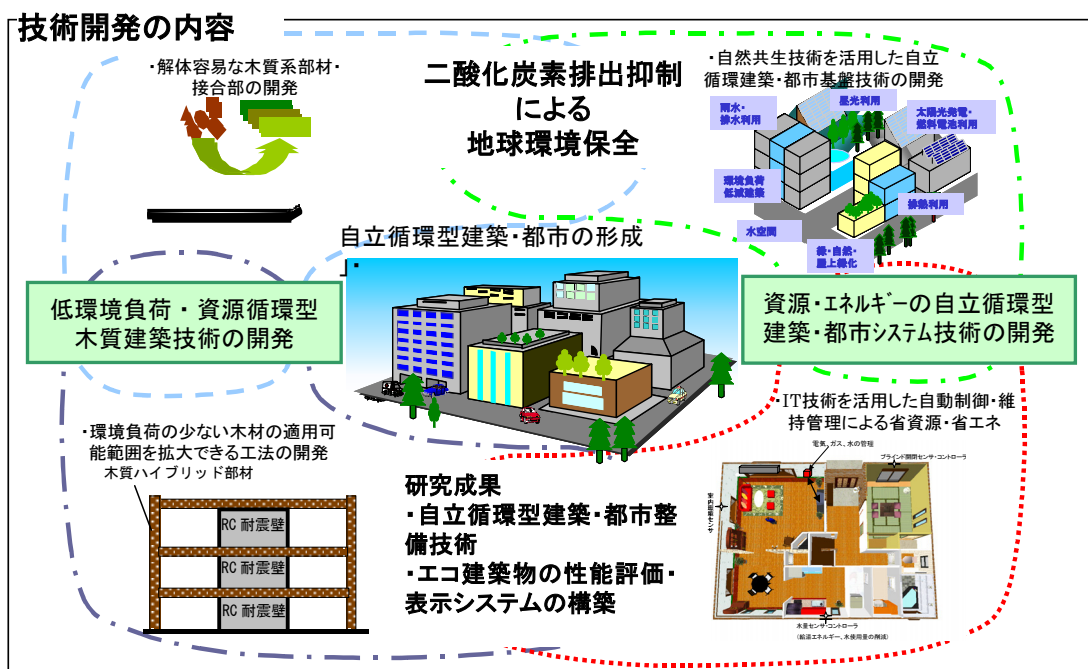


図-3 「環境負荷低減・自然共生型の建築・都市整備技術に関する研究」の概要

●特集1：環境

計例の模型写真を示します。

②「木質系建築廃棄物発生抑制技術の開発」では、分別・再資源化が容易な木質部材や、建築廃材の再資源化技術がもたらす廃棄物発生抑制効果に対する評価技術や抑制技術の普及方策等を開発します。

4. 交通部門における二酸化炭素排出量の削減施策効果に関する研究

自動車からのCO₂排出量削減方策として、自動車の燃費向上に加え、多くの施策メニュー、例えばロードプライシング、低公害車の普及促進、環状道路・バイパスの整備などが提案されています。本テーマでは、①「各施策の削減効果の予測」を行い、各施策に関する費用対効果などを整理するとともに、効果的・効率的に施策を実行するために、物理的な削減効果の予測だけに留まらず、②「施策に対する社会科学的な検討も含む総合的評価や合意形成促進手法の提案」を行います。

②の社会科学的な評価手法について、「低公害車の普及促進」という施策を例に、図-4に例示しました。まずはじめに、①CO₂排出量の少ない低公害車の普及によるCO₂削減効果を予測します。低公害車の普及により、交通量が変化しなくても総排出量は効果的に減少すると考えられますが、現在低公害車の普及はさほど進んでいません。そこで、何故受け入れられない（受容性が低い）のかを明らかにすることを目的に、この施策についてa)「評価軸の設定」b)「評価」c)「受容性向上方策の検討」及びd)「施策の再評価」を実施し、十分な効果があると評価されれば、実施可能なe)「施策の提案」を行うといった手順で社会科学的に分析します。

本テーマでは、評価軸の設定手法や受容性向上方策の種類・規模、また受容性そのものの計測手法についても確立していないため、本テーマでCO₂排出量削減施策に対する社会科学的な視点を含めた評価手法の確立に取り組むものです。

5. 地球環境の衛星モニタリングに関する研究

総合的な温室効果ガス削減の一環として、緑化によるCO₂吸収源対策が求められています。京都議定書においては、森林のCO₂吸収が規定され、我が国におけるCO₂削減目標6%のうち森林吸収が3.7%を分担しており、極めて大きな効果が期待されています。地球温暖化対策推進大綱においても森林整備の推進並びに都市緑化等の推進が重点取り組み課題とされており、効果的な対策を進める上で、植生の正確なモニタリングによるCO₂の固定量、吸収量の算定が必要となり、小規模緑地が点在する都市部近郊域における植生分布の正確な把握が重要となっています。また、都市域等の植生把握は都市環境の改善対策、ヒートアイランド対策並びに流域の植生変化から斜面災害リスクや流出変化による、災害ポテンシャルの把握等に利用することも考えられています。

本テーマは、広域のかつ定期的な観測が可能で、近年、分解能化やマルチスペクトル化等の機能向上が著しい衛星並びに航空機搭載センサー等の観測データを用いて、CO₂吸収源の一つとして期待される都市内緑地等を対象とした精緻なモニタリングによるCO₂固定量の算定手法の開発、並びに都市環境の把握、植生変化等からの災害リスクの把握等を目的としています。

今後、①都市緑地分布調査では高分解能衛星データ等

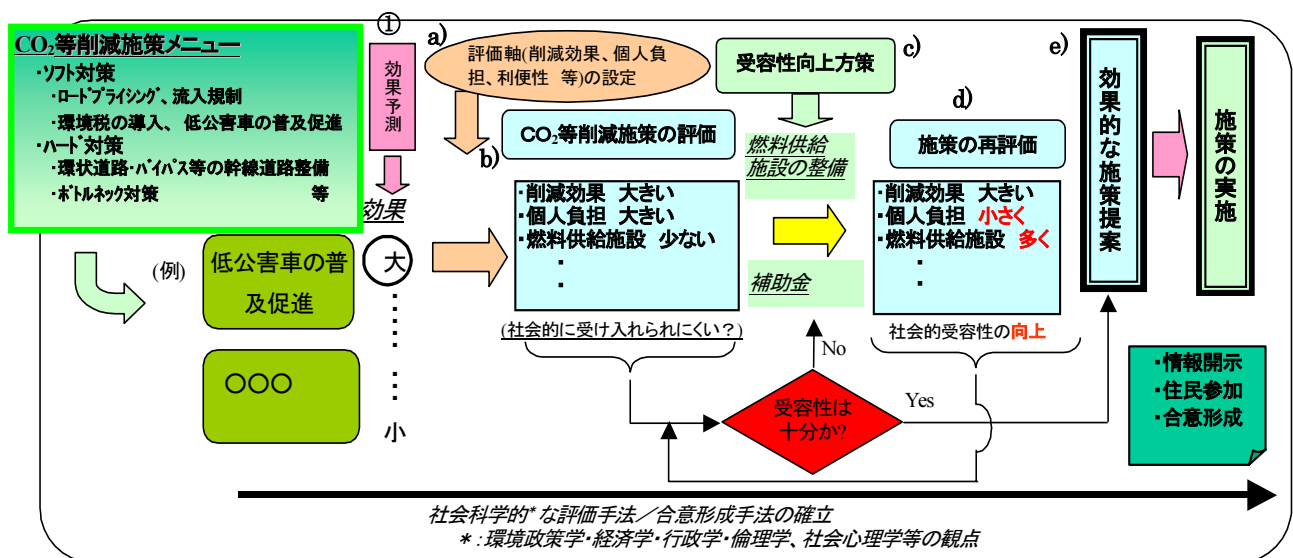


図-4 社会科学的評価手法の概念図

を利用した樹木本数の抽出、樹高の算定、複数時期データや土地利用等のGIS情報を活用して自動抽出の精度向上を検討します。②マルチスペクトル衛星データや航空機ハイパースペクトルデータ等により、樹種判別を可能とする植生分類手法の検討を行います。③樹林地面積、樹木単木単位あたりのCO₂固定量原単位の精査を行い、衛星観測データを利用したCO₂固定量算定モデルの開発を予定しています。④衛星観測データを用いた、都市環境把握、斜面災害、洪水災害等の災害リスクの把握等への応用を検討します。

6. 地球温暖化に対応した災害リスク評価及び軽減対策に関する研究

現在、温暖化の進展による地球規模での環境の変化により、将来我が国における自然環境や降水現象が大きな影響を受けることは十分に予想され、またそれが危惧されています。温暖化が及ぼす降水量への影響は、月や年単位以上の長期間での平均値だけでなく、平均値から大きくはずれた極端な値の出現、すなわち異常多雨や異常少雨の頻発としてあらわれる可能性が示唆されています。また、数日以下の短い時間スケールでの降雨強度にもあられ、豪雨など極端な現象が増えることも予想されています。

本テーマでは、こうした降水量の変動が水害、土砂災害、渇水等の災害リスクに与える影響を評価し、これら災害リスクの軽減対策手法を提案するものです。

(1) 水害への対応

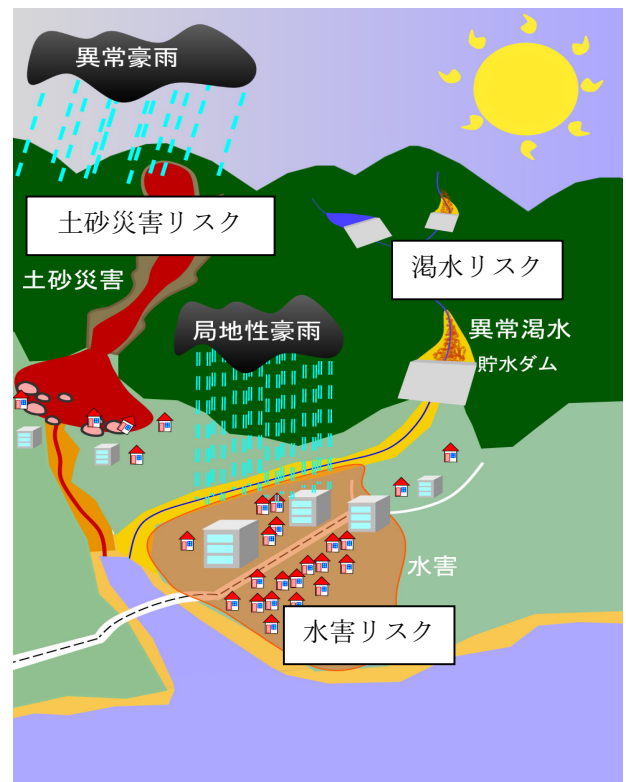
温暖化による降水量の変化が洪水被害に及ぼす影響を評価するため水害リスクの変化について評価を行います。水害リスクの評価指標を設定して、水害リスク評価モデルを開発し、国内のモデル河川流域において、想定した降雨変動等のシナリオに基づき、水害リスクの変化について検討・評価を行います。また、あわせて水害リスクの軽減対策についても検討します。

(2) 土砂災害への対応

降水量の変化が、土石流や斜面崩壊などの土砂災害の発生にどのように影響するかについては不明な点が多くあります。本テーマでは降雨強度や降水量の増大により、土砂災害の発生のタイミング、また災害を引き起こす土砂移動の規模や頻度がどのように変化するかといった観点から、降水量の変化が土砂災害の発生に及ぼす影響について評価します。リスク評価結果から、そのリスク軽減対策手法も視野に入れて検討します。

(3) 渇水への対応

温暖化によって生じる洪水・渇水リスクは、現状では不確実な部分が多いのですが、異常少雨による、水資源賦存量(年降水量のうち水資源として期待される最大量、人間が利用可能な水資源量の最大値)の変化が予想されています。本テーマでは、この変化とそれに伴うダム貯水量の減少など水資源開発施設への影響を予測して対策を検討すると同時に、ダム等施設の運用技術が洪水及び渇水のリスク軽減にどのように寄与するかを評価します。これらのリスク評価を総合的に実施して、災害リスクの軽減方策を得ることが期待されます。



図ー5 地球温暖化による災害リスクの概念

7. おわりに

以上、本プロジェクト研究の4つのテーマについて述べてきましたが、対象としている温暖化の抑制または温暖化による災害リスクの軽減は極めて重要なものです。本プロジェクト研究の成果は、それぞれの分野での環境政策への反映や、基礎的・基盤的研究として民間が主体となる実用化への足がかりとなることが期待されています。その役割を果たすため、社会ニーズに対応して各分野の科学的知見や技術を総合化することも念頭において、本プロジェクト研究間もさることながら、他の研究機関等との連携・協力も図りながら、着実に研究を進めてまいります。