

課題名 E-0906 国際都市間協働によるアジア途上国都市の低炭素型発展に関する研究

課題代表者名 加藤久和(財団法人地球環境戦略研究機関シニアフェロー)

研究実施期間 平成21～23年度

累計予算額 126,107千円(うち23年度 36,199千円)
予算額は、間接経費を含む。

研究体制

- (1)アジア途上国都市における低炭素型発展施策とその推進メカニズムに関する研究(九州大学)
- (2)日本の自治体における低炭素社会構築及び地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究(法政大学)
- (3)アジア途上国都市と日本の都市との低炭素型発展パートナーシップの形成・推進に関する研究((財)地球環境戦略研究機関)

研究概要

1. はじめに(研究背景等)

中国、インドを始めとするアジア各国の経済成長および都市化の進展に伴ってアジア都市部のCO₂排出は今後ますます増加すると考えられる。したがって将来アジア諸都市がエネルギー高依存型社会に拘束されないためには、低炭素型経済発展の経路を選択する必要がある。アジア途上国においては貧困や公害、そして気候変化への適応など、持続可能な発展に関わる多様な課題があり、低炭素社会の構築のみを目的とした施策を実施することは難しい。そうした中、いくつかのアジア途上国都市が先駆的に多様な問題を同時に解決する低炭素型発展施策に取り組み始めている。

また、アジア途上国都市における温室効果ガスの排出量については、国別インベントリは作成されているものの、マクロによる推計がほとんどであり、個別の排出量や個別の低炭素施策の促進策についての研究はいまだ不十分である。日本及びアジア途上国における低炭素型都市づくり施策の効果とその評価方法については環境研究総合推進費(代表:井村秀文名古屋大学大学院教授、H20—22年度)によって実施されたが、井村教授らによる研究は都市レベルでのGHG排出量把握のための技術的な手法に力点があるのに対し、本研究は、意欲的取り組みを行っている日本の都市との連携を軸として特に家庭・中小企業及び地方政府が密接に関わる部門におけるボトムアップ型の低炭素型発展施策を効果的に展開することを促進するメカニズムに着目している点で、相互補完的な研究内容となっている。

2. 研究開発目的

本研究は、いくつかのアジア途上国都市における低炭素型発展、とりわけ民生、交通、廃棄物分野での家庭・中小企業における省エネ、環境調和型の行動がいかなる施策、インセンティブ手段によって可能になるかを明らかにし、アジアの低炭素社会構築の効果的方策を明らかにする。その上で、神奈川県や北九州市などの日本の自治体との国際協働によって、アジアの発展段階が異なる都市における低炭素型発展施策のボトムアップ型の取り組みを促進するためのメカニズムについて、具体的な方策を提案することを目的とする。

サブテーマ1では、地理的要因と経済発展段階の異なる4都市(大連市、重慶市、バンコク都、ホーチミン市)において、住宅、家庭、中小企業、交通、廃棄物・下水処理に関する低炭素型発展の阻害・促進要因を調査・提言する。サブテーマ2は、環境モデル都市等の国内の自治体を対象として、低炭素施策の地域展開の実態を把握し、施策の促進・阻害要因、政策波及分析を行い、アジア都市への施策の波及・移転可能性について考察する。サブテーマ3では、国際都市間ネットワークの役割、効果、成功要因についてのレビュー、国際協働に向けてのアクター、動員可能な資源の調査を行い、国際協働メカニズムについて提言することを目的とする。

3. 研究開発の方法

(1)アジア途上国都市における低炭素型発展施策とその推進メカニズムに関する研究

本研究では、まず、アジア途上国都市における低炭素実現のための基礎的分析を行うことを目的として、低炭素に向けての課題の特定、これらの課題の都市による相違性、特に経済発展段階による違いの整理を行った。

次に、地域における課題についてその状況、要因、今後の対応策などを整理、分析するため、アジアの代表的都市として4都市(寒冷地として大連市、温暖地として重慶市、発展段階が進んだ地域としてバンコク都、発展途上にあるホーチミン市)を対象に詳細な現地調査を行うことにより低炭素発展施策を調査した。具体的には、

主要ステークホルダーに対する調査(住宅、家庭、中小企業、交通、廃棄物など)を行い、アンケートや実測などによるデータ収集及びそれらのデータをもとにモデル施策による削減量の推計を行った。これによりアジア低炭素施策の整理とともに現地調査地におけるgood practiceおよびその効果についての推計を試みた。

各調査項目の研究方法を列記する。

1)住宅:対象住宅を選定し(大連市4戸、重慶市4戸、バンコク都4戸、ホーチミン市6戸)、基礎データ(図面、家族構成、生活スケジュール、住設・家電機器、電気・ガス使用量)を収集、整理した。それらを用いて、用途別(冷暖房、給湯、家電、照明、調理)エネルギー使用量を求め、住宅の省エネ化を進める方策・技術(エネルギー使用、機器の入れ替えなど)の効果について、それらの効果の推計を行い、促進方策を分析した。

2)家庭:4都市において生活様式の異なる数か所を対象に、アンケート調査を実施した(福岡市202件、大連市2,413件、重慶市410件、バンコク都422件、ホーチミン市1,245件)。家電・自動車の購入状況、エネルギー使用状況、環境意識、ライフスタイルについて調査し、これらを省エネ型の消費行動に移行するための条件と施策を分析した。

3)中小企業:4都市において、省エネに関する個別技術や制度(直接規制、課税、排出量取引、自主協定、格付け、ラベリング、ESCOなど)のヒアリング(大連市4社、重慶市2社)やアンケート調査(バンコク都111社、ホーチミン市88社)を行い、インセンティブの理論的分析や企業の環境保全・省エネ行動に影響を与える要因分析を行った。

4)交通:ホーチミン市、バンコク都で、GDPを用いた自動車保有率予測とロジット型交通手段選択モデルを用い、自動車利用から公共交通利用へ交通需要をシフトさせるための要因分析を行った。

5)廃棄物・下水処理:大連市、ホーチミン市、バンコク都で基礎資料を収集し、廃棄物、排水処理に起因するGHG排出量予測シミュレーションを行った。

(2)日本の自治体における低炭素社会構築及び地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究

本研究では上述の3つの研究課題に対し、計13の調査項目を設定し、表(2)-1に示す手法を用いて調査研究を実施した。

表(2)-1 サブテーマ2の研究課題、調査項目及び調査手法

研究課題	調査項目	調査手法	2009	2010	2011
(1)日本の都市における低炭素型発展を促進する施策手法(個別手法と促進手段)の解明	①都市におけるCO ₂ 排出特性の分析・把握	データベース調査、統計解析	○		
	②低炭素施策の実施状況の把握	データベース調査、アンケート調査、統計解析	○	○	
(2)日本の都市における効果性等の観点からみた低炭素施策モデルの作成	③低炭素施策の効果性・効率性、促進要因・阻害要因の分析と促進要因モデルの検討	文献調査、ヒアリング調査、ワークショップ	○	○	○
	④低炭素施策に係る政策過程分析、政策波及分析の実施	文献調査、ヒアリング調査	○	○	
	⑤低炭素施策の国際的連携・波及分析	文献調査、ヒアリング調査			○
	⑥低炭素施策の構造化に関する検討、総合分析	文献調査、ヒアリング調査	○		○
	⑦自治体の低炭素施策指標の検討、試行及び課題抽出	文献調査、アンケート調査、ヒアリング調査、統計解析		○	○
	⑧アジア都市の低炭素施策指標に関する調査	文献調査、ヒアリング調査、専門家評価			○
(3)アジア途上国都市との国際連携の促進要因の解明	⑨途上国連携方策の実施状況及び課題の把握	データベース調査、文献調査	○		
	⑩低炭素対策等の国際連携事例調査	データベース調査、文献調査、ヒアリング調査		○	
	⑪環境国際協力に係る市民意識構造の把握	文献調査、市民意識調査、統計解析	○	○	
	⑫日本都市とアジア都市との国際連携の可能性調査	アンケート調査、ヒアリング調査			○

	⑬環境国際協力に係る市民行動構造分析	アンケート調査（訪問面接及びWeb調査）			○
○研究成果の発信	・都市ワークショップ、国内シンポジウム及び国際ワークショップの開催	ワークショップ・シンポジウムの開催	○	○	○

(3) アジア途上国都市と日本の都市との低炭素型発展パートナーシップの形成・推進に関する研究

1) 都市間ネットワークの事例研究

都市間ネットワーク活用のメリットを明らかにするため、ネットワークを通して得られる行政資源を人材、技術、資金、情報、権威・権力の5つに分類し、既存の都市間ネットワークの事例から動員可能な行政資源を明らかにした。主に、環境自治体会議（1992）、クリーンな環境のための北九州イニシアティブネットワーク（KIN）（2000-2010）、低炭素都市推進協議会（2008）の3つのネットワークを対象に聞き取り調査を行った。

2) 過去の国際連携の成果・課題分析

聞き取り調査により、過去の国際連携・協力がその後の政策展開にどのような影響を及ぼしているかを分析した。調査は、過去1～5年の間に日本において開催された国際会議、国際ネットワーク、ODA研修等に参加したタイ、ベトナムからの政府・自治体および研究機関等の参加者に対し、反構造的インタビュー形式で行われた。

3) 二都市間連携の事例調査

本研究では、日本の地方自治体による都市間連携の中で、JICAの草の根技術協力を行った2事業、即ち築上町—金壇市における「金壇市における環境教育に基づく豚糞尿液肥利用の耕畜連携支援プロジェクト」、及び大分市—武漢市における「都市型近代農業及び農業政策アクションプラン策定支援事業」に焦点を絞った。事業担当者への聞き取り、現地開催の事業成果発表会における情報収集、事業関係者間対話の開催を通し、事業概要、経過及び具体的な成果について調査を行った。共通した特徴を抽出し、連携による成果と課題、並びに促進・阻害要因を分析した上で、互恵的な都市間連携構築に向けた提言を行った。

4) 国際フォーラムの開催

2011年11月20～21日、中国遼寧省大連市大連理工大学において、「大連ワークショップ—バイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協働」が開催された。本会合は、大連理工大学の協力を得て運営、開催された。会合には、大学研究機関より中国バイオガス学会、天津大学、地方政府代表として中国から遼寧省、大連市、日本から築上町、大木町に加え、主催・共催機関の代表およびスタッフを含む約20名が参加した。

また、2012年2月1～2日の二日間にわたり、サブテーマ2と共同で「低炭素アジアに向けた日本・ベトナム・タイ共同国際都市ワークショップ2012」を法政大学市ヶ谷キャンパスにて開催した。調査協力都市であるアジア3都市（タイ・バンコク都、ベトナム・ホーチミン市、ダナン市の自治体担当者を含む17名）が参加し、アジア都市向け低炭素施策指標体系（案）ならびに国際都市間連携の効果的手法について議論を行った。

5) 課題全体の成果とりまとめ

課題間の研究成果の共有と課題全体の成果のとりまとめを行った。平成23年度は、サブテーマ代表者および研究協力者を含む全体会合を計4回開催し（アドバイザー会合2回に加えて）、課題間の共通性の特定、横断的な分析を行った。

4. 結果及び考察

(1) アジア途上国都市における低炭素型発展施策とその推進メカニズムに関する研究

エネルギー使用及び低炭素発展に影響を与える要因（気候、所得、都市化度、エネルギーアクセスなど）について、その関係を既存研究、データをもとに整理し、発展段階と低炭素行動の関係をまとめた。気候、所得、エネルギーアクセスなどは主要な要因として関係しており、一般的には、寒冷地ほど、所得がふえるほど、化石燃料資源量が増えるほど、エネルギー使用量が高くなるが、エネルギー供給構造や自動車利用割合などによってエネルギー使用量が都市の低炭素化に影響する。また、人々にインセンティブを与える要因がどのような仕組みで生じるのかについての理論的分析によれば、エネルギーが公共財として供給される状況では人々の省エネインセンティブが失われることを示した。

次に調査項目ごとの結果、考察を列記する。

1) 住宅：東南アジアでは日本と違い給湯のエネルギー消費が少ないため、他の分野の省エネに対するインセンティブが重要であり、省エネマークの普及などの政策によりライフスタイルの変化や家電機器の高効率機器への変更を求めることも重要である。バンコク都、ホーチミン市においては、今後、大幅な冷房用エネルギーの需要増加が見込まれ、伝統的なパッシブクーリング手法の再評価が望まれる。

2) 家庭：東南アジアでは省エネ商品購買へのインセンティブ付与、省エネラベル及び3R系エコラベルの整備、環境に優しいライフスタイルを見せること（実証）が必要であり、意識啓発と規制措置の両方の策を講じる必要が

ある。一方、社会的な活動に対する評価が高いため住民参加やパートナーシップ型の低炭素活動支援が有効である。以上、家庭部門では、経済発展段階、地域性、文化などの人々の意識の差を踏まえた活動が重要であり、政府の規制や環境教育といった啓発を地域の優先度に従って実施していくことが重要である。

3) 中小企業：省エネに対するインセンティブはコスト削減などの経済的な要因や補助金などが大きい。また、社会的評価なども省エネ行動のインセンティブになる可能性がある。省エネによる削減の余地が大きいことから、政府による規制のデザイン、情報提供、経済的なインセンティブの供与が重要となる。バンコク都、ホーチミン市ではCSRへの意識と省エネ行動の間に相関がみられた。CSRへの意識を高めるために表彰制度などを導入することが望ましい。多くの中小企業は省エネに貢献する意思を示しながらも、現実の行動に結びついていない。中小企業が直面している問題点はコスト面の制約、情報不足であり、これらを解決するために日本の国内CDM制度に類似した制度を設計し、同時に制度を円滑に機能させるための仲介組織を設立することが適切である。

4) 交通：公共交通のサービス向上が見込まれるならば、自家用車、バイク利用者の60%が公共交通に乗り換える意思があり、60%の人が公共交通の料金設定を今より30%またはそれ以上下げることが望ましいと考えている。また、運転間隔を10分以内にすることで15~26%の公共交通への乗り換えが予測され、これにより5%のCO₂削減が見込まれる(ホーチミン市)。また、公共交通の利便性向上、公共交通の完成と連結、Park & Rideシステムの導入、中心市街地の交通規制、低排出車の奨励、モビリティマネジメント、市民教育が必要である(バンコク都)。交通部門においては、駅までのアクセス距離が重視されていることから、この点を留意した都市計画の設計がなされることが重要である。人々の役割としては自転車の利用促進に向けた活動が望まれる。

5) 廃棄物・下水処理：廃棄物処理に関連するGHG排出量は都市全体の数%程度であるが処理装置や処理方法の変更によりGHG発生量が大きく異なる可能性がある。埋立処分場におけるガスの寄与が大きいこと、適正な排水処理はCO₂削減に寄与することが指摘できる。また、コンポスト化などの施策もGHG削減に寄与することから住民の役割も重要である。

また、課題全体の分析枠組みに沿って、アジア都市において低炭素型発展施策に必要な資源(ヒト、モノ、カネ、情報、権威)と低炭素化に必要な要素・要因(行政、政治、社会経済)のマトリックスを作成した。

表-(1)-2 アジア途上国都市における低炭素型発展施策に必要な資源と要素・要因

行政	○モビリティマネジメントの専門家養成 ○下水処理、廃棄物処理の専門家の育成	○Park & Rideシステムの導入 ○食品廃棄物処理のコンポスト化 ○下水処理管理の適正化と改善	○省エネ機器導入への財政支援 ○CDM類似システムの導入 ○低排出車の奨励	○優良事例やコスト削減効果の高い省エネ活動についての情報提供 ○家庭ごみの3R施策	○住宅の省エネ性能評価システムの導入 ○3Rによる製品製造段階のGHG排出制限の強化
政治			○地域暖房設備の低炭素化		○サービス向上による公共交通への誘導 ○地下鉄の整備
社会	○地住民参加型省エネ活動の促進 ○省エネ専門家の育成	○パンプクーリングの再評価		○省エネ、エコラベルの推進	
経済		○冷房の省エネ対策の啓蒙 ○バイオガス利用の促進	○住宅設備機器・家電の高効率化 ○太陽熱温水器の普及促進	○グリーン消費の促進	○優良事例への評価・表彰制度
	ヒト	モノ	カネ	情報	権威

(2) 日本の自治体における低炭素社会構築及び地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究

表(2)-1で示された13の調査項目と研究成果の発信に関して、結果及び考察を述べる。

①都市におけるCO₂排出特性の分析として、全国の市区町村を対象に分析調査を実施し、都市別時系列排出実態、基礎的地域特性、都市規模・立地特性に注目した排出特性による類型化等について知見を得た。分析結果から排出部門別に地域特性との関係を見ると、製造業及び全合計では産業特性が、業務部門では1人あたり所得が、家庭部門及び民生合計では気候条件が、運輸部門では可住地人口密度が影響力の高い結果が得られた。

②低炭素施策の実施状況の把握に関して既存データベースによる低炭素施策の実施状況及び実施パターン

の分析、110市区町村対象のアンケート調査を実施し、低炭素施策の取組課題の体系化や施策実施に係る要因等に関する結果を得た。分析結果から、都市特性類型と実施施策との関係等を見ると、実施率の高い施策は排出類型にかかわらず共通しており、人口規模が大きい自治体ほど施策の種類が多かった。数量化Ⅲ類を用い、低炭素施策の実施パターンを分析した結果、寄与率4%以上の軸が3つ検出され、第1軸「自然系－人工系」、第2軸「社会システム系－公共事業系」、第3軸「新技術系－在来技術系」を表わしていると解釈できた。これに基づき自治体を5種に類型化し、実施パターン別の施策実施状況をみたところ、人口規模が小さいほどA自然-社会システム型の割合が大きくなり、人口規模が大きいほどC人工-公共事業型の割合が大きくなること明らかとなった。

③低炭素施策の効果性・効率性等の検討として、13自治体を対象としたヒアリング調査を実施し、施策の正当性、妥当性、効果性及び効率性、促進要因及び阻害要因、施策波及性及び参加プロセスに関する分析を行った。その結果、自治体が直接実施する施策に比べて、市民参加型施策の方が費用対効果の高い傾向である等の成果が得られた。これらの分析結果を総合的に検討し、またワークショップ議論等の分析から、自治体に関わる様々な要因に着目して低炭素施策を一層促進する要因を析出し、施策促進要因モデルを作成した。

④低炭素施策に係る政策過程分析、政策波及分析の実施では、先行研究をもとに低炭素施策の政策過程分析、政策波及分析に係る調査を実施し、先駆的な対策の促進・阻害要因、地球温暖化対策事業所計画制度の実効性と波及性について、行政法学的視点や政策過程論的視点からの知見を得た。

⑤低炭素施策の国際的連携・波及分析では、北九州市と中国天津市の環境生態都市建設を事例に、国際連携につながる施策の波及・移転に関する分析を行った。北九州市が自らの負の遺産を修正していく過程をわかりやすくメッセージングし、国際的な正当性を得た実績をもって、中央政府も前面に出て交渉にあたる必要性が高いなどの研究成果が得られた。

⑥低炭素施策の構造化に関する検討、総合分析として、既存資料及びこれまでの研究結果をもとに、自治体低炭素施策の構造化に関する検討を実施し、低炭素自治体の概念と低炭素施策の構築の方向性等に関して知見を得た。構造化分析では、低炭素施策がどのように構造されていくのかという過程に着目した「動態的な意味での構造化」と、低炭素施策はどのような体系・関係性で構成されているかという全体構成に着目した「断面的な意味での構造化」という2側面を抽出した。低炭素施策を個別施策(個別の事業・対策の取組)と基盤的施策(計画や条例等の個別対策を包括する取組)を分けた場合に、個別施策と基盤的施策、推進要件、促進要因の間には循環的構造が存在することを解明した。

⑦自治体の低炭素施策指標の検討、試行及び課題抽出として、アンケート結果やヒアリング結果をもとに低炭素施策指標案を作成し、この指標を用いて地域類型別の低炭素施策評価手法の提案を行うとともに、内子町を事例に低炭素施策指標による適用の可能性を検討した。施策指標の試行と課題抽出では、指標検証調査を実施し、回答調査結果をもとに指標の重み付けを見直す等の改良を行い、算定方式による指標値を算出した。この結果から、今後の低炭素施策指標の活用方策と自治体環境基本計画への実装化に向けて方向性を明確化した。

⑧アジア都市の低炭素施策指標に関する調査では、ホーチミン市、ダナン市、バンコク都、大連市、重慶市の5都市において行政担当者の記入及び専門家評価に基づき低炭素施策指標値の算出と分野別レーダーチャート解析を実施した。これによりアジア都市の施策特性を把握するとともに、アジア版低炭素施策指標について適用可能性について考察した。

⑨途上国連携方策の実施状況及び課題の把握では、市区町村の既存資料と自治体ヒアリング調査から、途上国連携方策の実施状況と事例の類型化、国際連携の課題抽出、低炭素施策に関する途上国連携方策の促進要因・阻害要因等を分析した。とくに低炭素施策の国際協力事業を促進するために有効と考えられる市民交流要素を持つ事業拡大、市民団体と協力する事業の発展等について考察した。

⑩低炭素対策等の国際連携事例調査では、地域レベルの市民・NPOや中小企業によるアジア都市との連携に関して、ヒト、モノ、カネの調達・活用方法等の課題を整理し、低炭素化分野における中小企業等による国際連携事業の促進・阻害要因、自治体の役割と国際連携イメージを考察した。

⑪環境国際協力に係る市民意識構造の把握として、北九州市と横浜市において環境国際協力に関するアンケート手法による意識調査を実施し、市民の賛否構造の把握と政策への応用、市民参加型低炭素事業の推進要件等に関して知見を得た。例えばカーボン・クレジットを通じた途上国低炭素型発展への貢献可能性に係る市民の支持構造を分析した結果、クレジット利用により自市の掲げる温室効果ガス排出削減目標達成の総費用が減る場合にはクレジット利用が支持され、かつ国内での取得と途上国からの取得とのバランスのよい利用が最も支持されることが明らかとなった。

⑫日本都市とアジア都市との国際連携の可能性調査では、日本の都市が有する公共技術として廃棄物処理、水質管理、大気モニタリングといった単体技術に加えて、ごみ分別⇒中間処理⇒最終処分代表される対策パッケージが有効であることの知見を得た。また、現状の国際協力の促進要因としては「相手国の意向」が強力で

あることから、技術提供の際にはアジア都市自らが維持管理していける「適正技術」を優先すること、様々な要因を背景に、従来のような一方向型の「持ち出し型国際協力」は限界に近づいており、今後はビジネス展開につながったり、CDMを活用したりするなど相互に利益がもたらされるWin-Win型の国際連携の重要性が増すこと等を明らかにした。

⑬環境国際協力に係る市民行動構造分析では、ダナン市と北九州市において環境協力に係る市民意識構造と市民参加事業について分析した。分析結果から、2都市間の国際協力として、ダナン市は施設整備、環境教育、資金援助を、北九州市は飲み水、川等の汚染対策、ごみ減量や処理方法改善が協力分野に挙げられ、北九州市の利益につながる協力事業に対する市民意識の重要性について把握した。

研究成果の発信として、研究期間の毎年度、自治体関係者を中心に研究者等の参加を得て、低炭素施策先進事例の分析と研究成果の意見交換を議題として低炭素都市ワークショップを開催した。中間年の2010年11月には、自治体関係者、研究者、企業関係者、市民、NPO等の参加のもとで国内シンポジウムを開催し、低炭素施策の先進事例報告や研究成果報告を行った。さらに、最終年の2012年2月には、地球環境戦略研究機関との合同でバンコク都、ホーチミン市、ダナン市の行政担当者及び研究者が参加して、アジア都市への低炭素施策指標の適用可能性及び低炭素社会に向けた都市間連携のあり方について国際ワークショップを開催した。

(3)アジア途上国都市と日本の都市との低炭素型発展パートナーシップの形成・推進に関する研究

1)都市間ネットワークの事例研究

環境自治体会議、クリーンな環境のための北九州イニシアティブネットワーク(KIN)、低炭素都市推進協議会を事例に、人材、技術、資金、情報、権威・権力の5つの資源分類を枠組として、ネットワークを通して動員可能な資源を分析した。以下に、資源別の考察結果を示す。

人材：都市間ネットワークにおいて、事務局はサービスの提供者、構成員は受益者として見られがちであるが、ネットワークの機能向上には自治体など構成員を含めた人的資源の動員は必須である。では、誰をどのように動員するのか。まず、情報を持つ主体、技術を持つ主体、資金を持つ主体、権威を持つ主体、のようにネットワークの目的を達成するために必要な行政資源を保有する主体を特定しなければならない。

技術：ネットワークを通じて得る技術には、地域性を加味した現地化技術と市や国を超えた標準的技術の二つのタイプがある。KINでは地域性に見合った技術の提供により地域の課題解決の糸口が見つかり、自治体会議および協議会ではLAS-E・CASBEEが客観的な評価や系統立てた政策立案や実施の一助となった。技術の特性や条件に応じてその提供手法も一様ではなく、KINのコンポスト技術の普及やLAS-Eの導入においては、現地での個別研修が採用され、CASBEEはワークショップ形式で技術伝達がなされた。このように個々の構成員のニーズとネットワークの課題に合わせた整合性の高い技術やノウハウとその提供者、またその伝達方法の見極めが重要となる。

資金：資金面においては、3事例何れにおいても自立的で安定した調達には至っていない。環境自治体会議のように併設する研究所が行う研究調査や環境自治体スタンダード(LAS-E)のアドバイザーの対価を得るケースがある一方で、日本の自治体やネットワークは中央政府の資金援助に依存する傾向が強い。

情報：情報資源の価値を高める上で情報共有の形態および課題設定が重要となる。いずれの事例においても、会議の開催、ウェブサイトへの情報掲載、報告書の出版など情報の発信・共有はネットワークの主要な活動となっている。環境自治体会議では年1回共通目標の達成状況の報告を義務付け、協議会およびKINにおいても、WGやワークショップ等において参加都市に発表の機会を設け、情報交換の場と位置付けている。ただ、こうした情報交換は一過性や一方向性が否めない。また、ネットワークの規模が大きくなるにつれて議題が広範に渡り議論が分散しやすく、適任者(適切な部局)の招聘が困難になる。反対に、行政の縦割りに合わせた議題設定を行うと、都市政策の俯瞰的な議論が展開しにくい。こうした状況を回避するためには、参加都市の重点政策や課題を事前に調査し、関連性の高い情報の類型化・細分化を行い、個々の関心事項に見合った情報を集約する必要がある。

権威・権限：3事例で挙げられたように、権威的資源には、共通目標の設定によるゆるやかなしぼり、インフォーマルな交流を通じた仲間意識の構築、継続的参加によるオーナーシップ、環境モデル都市などの第三者評価、参加者間の競争意識、などがある。また、権威的資源の多くは副次的効果が期待できる。資金の調達との関連性は広く認められており、第三者評価を受けている、環境モデル都市に認定されている、等の権威的条件は、補助金、低金利ローン等を含む資金の獲得に繋がりやすい。また、1)国ないし国際機関から支援を直接もらう契機を得る、2)自治体の中での他部局との関係で環境局(または担当局)が優位になる、3)市長の関心や地元のマスコミの関心を引き外部へのアピール効果が高まる、などの効果も明らかとなった。

2)過去の国際連携の成果・課題分析

国際会議、国際ネットワーク、ODA研修等への参加者への聞き取り調査により、国際協力・連携後の様々なフォローアップ方法が明らかになった。

国際協力や都市間ネットワークがその後の政策展開に与える影響は、研修コースやワークショップ等、目に見える都市間連携活動のみならず、その情報伝達手法および政策的背景との関連性など、プロセス全体に効果性を高める要因があることがわかった。特に、政策的背景との関連性、都市間ネットワークに出席する自治体職員のレベル、ネットワークから持ち帰った情報や技術の伝達方法によって効果が大きく左右される。こうした結果を受け、都市間ネットワークが新たに担うべき機能と効果的な活用に対して、政策・制度的背景の考慮、キーパーソンの巻き込み、ネットワークのプロセスの把握、持続的・自立的な活動を支える制度・組織の設置、継続性と発展性、持続的なネットワークの構築、ガバナンスの補強、能力開発に関する提案がされた。

3) 二都市間連携の事例調査

築上町と金壇市の事業においては、液肥の有効利用により、水稻の増産、栽培コストの削減、液肥利用拡大への波及等の効果が得られた。一方、大分市と武漢市の事業においては、武漢市側の3高モデル(高生産量、高価値、高収益)と3省モデル(省労力、省土地、省コスト)の推進力度強化や農民の意識改革と、大分市側の武漢市におけるセリ種子の栽培成功や新ビジネスの誕生等の成果が得られた。

両事業の共通した成功要因として、政策との整合性を有し、経済的効果との連動を保ち、各ステークホルダーの積極的参入を確保した、主にこの3つの要素が挙げられる。政策との整合性を考慮した上での事業計画作成、参加者及び地域住民の意識改革や能力開発の促進が事業の成否に関わる先決条件で、経済的効果の付随の有無が事業の推進力度と方向性を大きく左右する。更に、事業の円滑推進・実行に必要なステークホルダーの参入を確保し、選択と集約により、相乗効果を最大限に発揮できる仕組み作りも重要である。

一方、両事業の共通した阻害要因として、背景(風土習慣)、実施体制及び目的意識の違いが考えられる。相手国の社会的背景や慣習について、よく理解した上で事業に望むことが、入口での失敗を避ける良策で、実施体制構築と同等に、持続性と安定性を保つことも重要である。不十分なすり合わせにより生じた目的意識のギャップも、是正しなければ最終ビジョンからの乖離を招き、都市間連携事業は限定的な効果しか得られない。

4) 国際フォーラムの開催

a) 大連ワークショップ—バイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協力—

「大連ワークショップ—バイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協力—」では、都市間協力による事業推進やその方法の模索を目的に、より二都市間連携の具現化を図るため、分野を特化し、バイオガスの有効利用と地域の活性化に関する取組紹介、日中のバイオガス事業および廃棄物管理における政策的・技術的・社会的課題の特定を行った。結果として、地域資源管理とバイオガス利活用の可能性、バイオガスの残さ(液肥)利用と地域発展、中国国内のバイオガス技術・政策の展開、遼寧省および大連市におけるバイオガス利用などが議論され、連携の可能性が示唆された。

b) 低炭素アジアに向けた日本・ベトナム・タイ共同国際都市ワークショップ2012

サブテーマ2を担当する法政大学と共同で開催された「低炭素アジアに向けた日本・ベトナム・タイ共同国際都市ワークショップ2012」は、2012年2月1-2日の二日間にわたり、法政大学市ヶ谷キャンパスにて開催された。これまで本調査に協力してきた研究者およびタイ、ベトナムの自治体担当者を含む17名が参加し、アジア都市向け低炭素施策指標体系(案)なら

びに国際都市間連携の効果的手法について議論を行った。国際都市間連携に関して、参加のメリット・デメリットが明らかになるとともに、ネットワークがどのように機能すべきかについての提案がなされた。その中で、国際的な自治体を含む専門家グループの構築やネットワークによるフォローアップ(定期的な情報交換・発信)の強化が挙げられた。

5) 課題全体の成果とりまとめ

サブテーマ1が担当したアジアの都市における低炭素施策とその推進メカニズム調査、サブテーマ2で担当した日本の自治体における低炭素社会構築と地球環境問題への都市組み促進施策、



図(3)-1 低炭素型発展に向けたアジア・日本都市の分類とネットワーク

サブテーマ3のアジアと日本の都市との低炭素型発展パートナーシップの形成・推進に関する研究、それぞれの研究成果を共有し、総体的に分析を行った。研究結果を突き合わせ、低炭素都市が備えるべき要素・要因を政治・行政・経済・社会という4つの次元で表した。また、施策実施に必要な資源をヒト・モノ・カネ・情報・権威の5つに分類し、低炭素施策の阻害・促進要因を明らかにした。

アジア・日本の都市の低炭素施策実施状況およびその他経済社会的要因をまとめた結果、都市の規模や発展段階に準じて、アジア・日本それぞれ4つの類型に分類することができた(図(3)-1参照)。

5. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

事例調査からアジア都市におけるライフスタイルの違いが明らかになり、エネルギー消費構造が気候、風土、ライフスタイルなどによって異なることを明らかにした。都市によって低炭素の課題と政策の内容が異なること、例えばバンコク都においては交通対策が最も重要であること、などが認識された。中国では寒冷地、温暖地におけるエネルギー消費構造の差が明確に判明し、地域暖房の過剰供給、対策効果などがシミュレーションにより実証的に示された。また、東南アジアでは冷房用エアコンの使用状況がエネルギー消費の鍵となること、パッシブ手法の再評価も有効であることを指摘した。住民アンケートでは、各国と日本の違い、都市・農村、所得階層、学歴、都市別などの対比により、環境意識、行動、ライフスタイル、エネルギー供給構造、対応策がどのように異なるのかが明らかになった。企業が省エネを進める動機についてもアンケート調査によりCSR等との関連が明らかとなった。また、中小企業においても、省エネルギーとコスト削減が両立すること、つまり省エネルギーの余地がまだ十分に残されていることが確認された。交通、廃棄物部門については最新の分析手法の適用により、今後の実証的分析への論点、方向性が示された。公共交通機関へのシフトによるGHG削減効果、適切な排水処理によるGHG削減効果なども定量的に推計できた。

また、文献調査、データ分析、アンケート調査、ヒアリング、市民意識調査、関係者ワークショップ等の研究手法により、日本の都市における低炭素施策の推進手法と促進・阻害要因の解明、日本都市とアジア都市との国際連携の課題等を分析し、アジア都市における低炭素型発展を支援するメカニズム提案に寄与する成果を得た。具体的には、第一に、日本都市の低炭素型発展を促進する施策手法に関し、事務レベル、事業活動、地域社会の3つの領域における低炭素施策の構造化に関する分析結果を得た。また自治体環境行政における効果的な低炭素施策のあり方について分析し、アジア都市にも適用性を有する低炭素施策の立案に係る知見を導出した。これらは、行政学・政治学や政策科学の学問分野において新たな研究知見を蓄積するものであり、学術的意義が認められる。第二に、このような低炭素施策の推進に係る知見を、自治体施策の分析結果と統合化することにより、首長の基本政策との整合、人事交流による施策の技術情報やノウハウ蓄積、地域の研究機関・大学等の活用などに係る「低炭素施策促進モデル」を開発した。併せて、低炭素施策の枠組みと標準的な施策項目・施策水準を自らチェックすることができる「低炭素施策指標体系」を提案した。こうした研究成果は、上記と同様に行政学・政治学や政策科学の分野に研究知見を豊富にする意義を持つ。第三に、日本とアジア都市間の国際連携に関して、日本都市内部における国際連携に関する促進要因と障壁を抽出し、日本都市から連携協力が可能となる行政的資源や技術のあり方、シーズを解明し、国際連携施策の展開の方向性について成果を得た。これらは、アジア都市との低炭素施策連携を実施するに際して有用な知見であり、国際協力学や国際開発学の分野に貢献する意義を持っている。

国内外の既存都市間ネットワークへの聞き取りおよび文献調査を基に、都市の環境改善ならびに低炭素化に資するネットワークの特徴と都市間ネットワークを通して動員しうる行政資源を総体的に分析した。これにより、大きく分けて2つの課題が明らかになった。一点目は、低炭素施策の実施・移転に必要な行政資源の確保、二点目は、国際的な都市間連携を行う際に必要となる能力の確保である。行政資源を人材、技術、資金、情報、権威・権限の5つに分類することで、不足する資源や改善すべき調達方法を指摘し、都市間ネットワーク活動における各アクターの役割を提示することができた。二点目については、特に日本を含むアジア都市において、意味するところが大きい。ヨーロッパで見られる自発的な相互学習とは異なり、アジアにおいては、経済的・社会的インフラの未整備やコミュニケーションギャップ、既存の課題との優先比較、など都市間連携を阻む要因が多く存在する。本研究において、都市の規模や発展段階、特性別に都市が類型化されたことで、効果的な都市間連携手法が明らかになるとともに、アジア諸都市の背景ならびに気候変動問題特有の課題に対応するネットワークの新しい役割が示された。アジアおよび日本の都市の低炭素型発展に関する現状を捉え、国際都市間連携による相乗効果の創出促進に向けた都市間ネットワークの役割を都市の発展段階や政策的背景別に整理したことは、今後さらに拡大する都市レベルの低炭素活動とネットワーク活動を支援する点で科学的意義が大きい。

(2) 環境政策への貢献

現地の各都市での担当者へのヒアリング、議論や、サブテーマ3と共同で行った、関係都市の担当者を招へい

した国際ワークショップを通じて、本研究成果を報告するとともに、意見交換を通じて、情報のインプットを行った。重慶大学主催の国際シンポジウムにおいて、招待講演を行い、アジアおよび欧米の研究者への情報を提供した。アジア各都市は低炭素化に向けた政策を実行し始めている状況であり、今回の対象都市であるバンコク都、ホーチミン市でも温暖化行動計画を策定している。今回の研究成果は、国際共同研究機関と共催した国際シンポジウム(バンコク都、ホーチミン市で開催)などを通じて、両都市の担当者をはじめ、関係者に報告、提供された。今後、両都市での温暖化行動計画の実施に向けてより具体的な提言を行っていく予定である。

また、日本都市における低炭素施策の立案や推進、またアジア都市への低炭素分野の国際連携等に関する有用な知見や研究成果を析出することにより、環境政策への貢献を果たすことができた。具体的には、次のような環境政策への貢献が認められる。第一に、行政レベルで応用可能な低炭素施策の促進モデルを構築し提案し、我が国で初めてとなる低炭素施策指標を開発し、自治体行政を対象として施策指標を試行し、課題抽出と点検・見直しを実施することを通じて、実装可能な低炭素施策指標の運用に係る有効な知見を集積した。第二に、研究成果は、本研究のワークショップのほか、様々な国際会議やシンポジウム、関係学会、各種研究会等を通じ広く発信しており、日本の自治体環境行政に活用されることにより、地域の低炭素施策の一層の推進に貢献することができた。第三に、国際連携に関しては、日本の都市における環境分野の国際連携に係る促進要因と障壁を解明し、日本側から発信・提供しうるヒト、モノ、情報等に係る行政資源を明確化したことにより、アジア都市の低炭素施策における国際連携手法に関する知見を集積し、今後の都市間連携の具体的なイメージを明示する等の成果が得られた。また、アジア都市を招聘した国際ワークショップ等によりアジア都市版低炭素施策指標(案)の適用可能性を分析し、今後の普及に向けて課題と効用を解明し、今後、アジア都市レベルの一層の低炭素型発展に積極的に貢献することが可能となった。

本研究によって得た知見は、既に国際都市間連携を実施している大都市や先進都市のみならず、海外とのネットワークを持たない都市や低炭素施策の導入が進んでいない都市にとっても、低炭素施策の具現化と相互利益を含めた国際連携(従来の国際協力＝一方向の支援とは異なって)の可能性拡大に貢献する。近年の国内の低炭素都市に関する政策的動向(スマートシティ、環境未来都市構想、低炭素まちづくり法案、等)に加え、途上国の適切な緩和行動(NAMA)への国際支援等、低炭素に対する都市の責任や役割が、内容・範囲ともに拡大している。本研究で示される効果的な都市間ネットワークの活用は低炭素化に必要な資源の補完機能を強化し、都市間連携による相乗効果を高めるものであり、国内外の政策への関連性が高く、そうした傾向を促進するものである。また、今後、東アジアサミット(EAS)環境的に持続可能な都市(ESC)等の既存ネットワークに本研究成果を反映することで実質的な政策効果が期待できる。

6. 研究成果の主な発表状況

(1) 主な誌上発表

<査読付き論文(抜粋)>

- 1) S.Hori and T. Fujita: Journal of Novel Carbon Resource Sciences,1,24-28(2010)
“Incentive mechanisms for the development of a low-carbon society in Asia,”
- 2) T.Fujita: International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability,7,5, 17-24(2011)
“The effectiveness of environmental matching agreements among asymmetric countries”
- 3) Y.Fan,T.Hayashi and K.Ito: Proc. of International Conference of Sustainable development in Building and Environment SuBDE2011(2011)
“Coupled simulation of BES-CFD and performance assessment of energy recovery ventilation system for office model”
- 4) 馬場健司:エネルギー資源学会論文誌、31,2,1-9(2010)
「地方自治体における気候変動政策の実効性と波及性—地球温暖化対策事所計画書制度—」
- 5) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠:環境科学会誌、23,4,284-296(2010)
「政策マトリックスとチェック手法に基づく自治体エネルギー政策の分析・評価」
- 6) 中口毅博:環境科学会誌、23,4,297-306(2010)
「市区町村の地球温暖化対策の実施パターンと類型化に関する研究—2008年の全国市区町村の対策実施状況に基づく分析—」
- 7) 中村秀規:IGES白書IIIアジア太平洋における持続可能な消費と生産:資源制約を乗り越えてアジアは豊かさを実現できるか、第5章、pp. 89-111.(2010)
「アジアで持続可能な消費に向けた地域主導の取組みを成功に導く要因:地方政府が果たすべき将来的な役割とは」,

- 8) 菊澤育代:東アジアへの視点,22.3.23-36(2011)
「日中環境協力の変遷と今後のビジネス展開—北九州市の事例—」

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 1) 青木一益、田中充、中口毅博、馬場健司、増原直樹:環境科学会誌,22,6号,421-425(2009)
「環境科学会シンポジウム2009 中・長期目標達成に向けた地球温暖化対策の現状と課題」

(2)主な口頭発表(学会等)(抜粋)

- 1) 長崎健吾,林徹夫,野村幸司:日本建築学会研究報告九州支部,49,2,409-412(2010)
「アジア低炭素社会実現に向けた住宅用エネルギーの低減に関する研究その1 中国都市部集合住宅の省エネルギーに関する実態調査」
- 2) 木村浩巳、小河誠、田中充:第18回環境自治体会議ちっご会議(2010)
「日本の自治体における低炭素社会構築および地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究」
- 3) 田中充、小河誠:日・中自治体環境エネルギー政策情報交換会(2010)
「日本の自治体における低炭素社会構築および地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究」
- 4) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠:日本計画行政学会第33回全国大会(2010)
「地方自治体の低炭素施策の構造化に関する研究～庁内実行計画の実態分析を中心に」
- 1) Ikuyo Kikusawa: International Workshop on Local Initiatives towards a Low Carbon Asia, March 14, 2011 (2011) Kitakyushu, Japan,
‘Building a Platform for City-city networking towards a Low Carbon Society’

7. 研究者略歴

課題代表者:加藤 久和

東京大学法学部(公法コース及び政治コース)修了、外務省、国連環境計画(UNEP)を経て、現在、(財)地球環境戦略研究機関シニアフェロー

研究参画者

(1)1):林徹夫

1950年生まれ、九州大学大学院単位取得、清水建設を経て、現在、九州大学教授(炭素資源国際教育研究センター兼総合理工学研究院エネルギー環境共生部門)

2):近藤加代子

1960年生まれ、名古屋大学大学院単位取得、九州芸術工科大学を経て、現在、九州大学教授(炭素資源国際教育研究センター兼芸術工学研究院環境計画部門)

3):藤田敏之

1969年生まれ、東京大学大学院修了、東京理科大学を経て、現在、九州大学准教授(炭素資源国際教育研究センター兼経済学研究院)

(2)1):田中充

1952年生まれ、東京大学大学院理学系研究科修了、現在、法政大学社会学部及び同大学院政策科学研究科教授

2):小河誠

1947年生まれ、京都工芸繊維大学大学院繊維学系研究科修了、現在、法政大学地域研究センター客員研究員

(3)1):加藤 久和

1944年生まれ、東京大学法学部(公法コース及び政治コース)修了、外務省、国連環境計画(UNEP)を経て、現在、(財)地球環境戦略研究機関シニアフェロー

2):森秀行

京都大学大学院工学部工業化学科修士課程修了、環境省、アジア開発銀行、国連環境計画(UNEP)等を経て、現在、(財)地球環境戦略研究機関 副所長

3):菊澤育代

ダルハウジー大学自然資源管理修士課程修了、現在、(財)地球環境戦略研究機関 北九州アーバンセンター 研究員

E-0906 国際都市間協働によるアジア途上国都市の低炭素型発展に関する研究

(1) アジア途上国都市における低炭素型発展施策とその推進メカニズムに関する研究

九州大学

炭素資源国際教育研究センター	林 徹夫
炭素資源国際教育研究センター	近藤 加代子
炭素資源国際教育研究センター	藤田 敏之

<研究協力者>

九州大学工学研究院都市環境部門	外井 哲志
北九州市立大学国際環境工学部エネルギー循環化学科	石川 精一
九州大学東アジア環境研究機構	篠崎 真美
九州大学炭素資源国際教育研究センター	野方 大輔

平成21～23年度累計予算額：38,657千円

(うち、平成23年度予算額：11,096千円)

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

経済成長および都市化の進展により、アジア都市部のCO₂排出は今後ますます増加すると考えられる。都市民生部門を低炭素型発展に導くためには、アジア各都市が有するその固有の条件、環境を十分認識し、対応を考慮する必要がある。本研究は、都市の有する諸条件、環境、人々の考え方の違いを明らかにし、都市における効果的な民生部門の低炭素型発展に必要な政策、インセンティブを明らかにすることを目的としている。平成21年度においては、気候の異なる中国の2都市（大連市、重慶市）を対象に、エネルギー使用の状況を実測調査により計測し、人々のライフスタイルや中小企業の省エネインセンティブについて住民アンケートおよび企業アンケートにより調査を行い、実態、課題の明確化、および効果的な削減方法の推計を行った。平成22年度は、発展段階の異なるアジアの2都市（バンコク都、ホーチミン市）を対象に、エネルギー使用の状況を実測調査により計測し、人々のライフスタイルや中小企業の省エネインセンティブ、公共交通への転換、廃棄物処理について住民アンケート、企業アンケートおよび現地データを収集した。平成23年度はこれらの収集データを解析し、実態、課題の明確化、および効果的な削減方法の推計を行った。都市のエネルギー使用は気候、電化製品の普及、ライフスタイルが大きく影響し、寒冷地では暖房、温暖地・蒸暑地ではクーラーの所有の有無や使用度が影響する。アンケート結果は人々の省エネ行動、リサイクル、環境に対する考え方が各都市で異なることが指摘できる。企業へのヒアリング、アンケートでは、コスト削減が省エネへのインセンティブとなることが示された。公共交通への転換は駅までの距離が要因となる可能性があること、適切な排水処理はGHGを削減することなど判明し、このようなインセンティブに合わせた政策制度の検討が必要であることが示唆される。

【キーワード】 低炭素型発展、都市の特徴、ライフスタイル、エネルギー使用、インセンティブ

1. はじめに

中国、アセアンをはじめとするアジア各国の経済成長および都市化の進展に伴って、アジア都市部のCO₂排出は今後ますます増加すると考えられる。特に、経済発展に伴う家電製品の普及やライフスタイルの変化、交通需要の増大により交通部門におけるCO₂の急激な増加が生じている。

こうした中、アジアの各都市においては、低炭素型発展に向けた取り組みも進んでいる。自治体レベルの取り組みだけを見ても、中国の大連市においては「大連市100社企業省エネアクションプラン」、タイのバンコク都においては「温暖化アクションプラン」、ベトナムのホーチミン市においては「気候変動に対応するホーチミンプログラム（策定中）」などがある。しかしながら、このような各都市の取り組みにおいても、都市の特徴や置かれている状況によって対策の優先順位が異なっており、都市の低炭素型発展を導くためには、アジア各国の都市が有するその固有の条件、環境（気候、経済発展段階、住民のライフスタイル・考え方、エネルギーアクセス）を十分考慮する必要がある。また、自治体や市民、企業が能動的に低炭素社会を構築していけるような、インセンティブや行動を考慮した対策を提示することが必要である。これらの条件は、都市により、また、発展段階の進展とともに変化するものであり、住宅での計測や住民アンケートなどの実証的手段によって、解明されることが必要である。また、こうしたインセンティブの提示にあたっては、企業や人々の行動やベネフィットを経済学的な分析により理論的に裏付けていくことが有効である。本研究では、以上の認識のもと、各都市の現地の大学との共同研究によって、代表的な都市での住宅エネルギー使用の計測、アンケート、自治体へのヒアリングなどを通じてこれらの分析を行ったものである。

2. 研究開発目的

本研究は、アジア途上国都市における低炭素型発展、特に民生、交通部門、中小企業での現状を調査し、省エネ行動がいかなる施策、インセンティブによって可能になるかを分析し、アジアの都市の低炭素型社会構築の効果的方策を明らかにすることを目的とする。そのため、調査対象を「住宅」、「家庭」、「中小企業」、「交通」、「廃棄物・下水処理」の5部門に大別した。あわせて、サブテーマ3における日本とアジアの都市間協働による国際協働ネットワークにむけてのアジアのニーズと可能性について情報を提供することを目的としている。こうした調査を通じて、アジア途上国の低炭素型発展に向けて、日本およびアジアの経験の共有、ベストプラクティスを通じた低炭素社会実現の基礎資料とする。

3. 研究開発方法

アジア各国の都市について、気候、経済発展等の低炭素社会に影響を与える要因を調査するとともに、タイプの異なる4都市（大連市、重慶市、バンコク都、ホーチミン市）において、都市の担当者などへのヒアリングや調査を行った。次に、各都市において、大学（大連理工大学、重慶大学、タマサート大学、ホーチミン工科大学）との共同研究として、情報収集、データ解析などによる実証分析を行うとともに、主要な論点についての理論分析をおこなった。調査の概要は以下の通りである。

(1) 住宅：各都市において、対象住宅（各都市計4～6戸、80～150m²程度、1～6人居住）を選定し、実測調査（間取および使用機器）と居住者へのインタビュー（生活スケジュールとエネルギー使用量）を行った。この結果からの住宅の用途別エネルギー消費量（2次エネルギー換算）を算出し、本邦の住宅と比較した。さらに、平成23年度にはタイ・コンケン県（農村部）での調査を独自に行った。これらの結果から住宅の省エネ化を進める方策・技術の効果についての推計を行い、促進方策を分析した。

(2) 家庭：家庭の行動・意識の特徴を明らかにするために、環境意識、エネルギー使用実態、などについて市民アンケートを実施した。大連市においては高校・中学を抽出しその保護者を対象に2,400標本、重慶市においては個別訪問により400標本、バンコク都およびホーチミン市では都市部および周辺部でバンコク都422標本、ホーチミン市1,245標本の回答を得た。また、平成23年度にはタイ・コンケン県（農村部）で、近代化過程で生じている住環境およびライフスタイルの変化について調査した。これにより、環境知識、エネルギー使用実態、環境政策などについての意識、行動を調査、分析した。

(3) 中小企業：大連市、重慶市では企業に対して、アンケートを行い、企業の省エネに対する現状、インセンティブを調査、分析した。バンコク都、ホーチミン市では両都市の周辺領域の企業を対象として省エネルギー、CSR（企業の社会責任）に関するアンケート調査を実施した。アンケート項目は、属性、エネルギー利用実態、省エネルギー対策への関心、省エネルギー機器に対する選好、環境意識・知識、環境対策や環境機器全般に関する選好、CSRの意識などからなる。また、また数企業を直接訪問し、ヒアリング調査を行った。これをもとに省エネインセンティブに与える要因を明らかにした。

(4) 交通：ホーチミン市では、開発途上国における交通手段の消費エネルギーに着目し、低炭素社会を実現するための公共交通機関の整備効果、特にCO₂削減効果について検討した。バンコク都では、都民を対象に実施した交通手段利用の意識調査に基づき、交通手段選択モデルを作成し、高架鉄道スクンビット線の延伸後の交通部門におけるエネルギー消費量・CO₂排出量の削減量を算出した。

(5) 廃棄物・下水処理：大連市では基礎的な資料を収集するとともに、温室効果ガス排出の課題を検討した。バンコク都、ホーチミン市では廃棄物・下水処理データから、処理段階における温室効果ガス（GHG：CO₂、CH₄、N₂O）排出量を、処理方法、処理用のエネルギー源、燃料の代替利用、供給されたエネルギー源、コンポスト化のそれぞれについて算定した。また、GHG排出量に関連する3Rや処理プロセス、収集システムについて調査した。

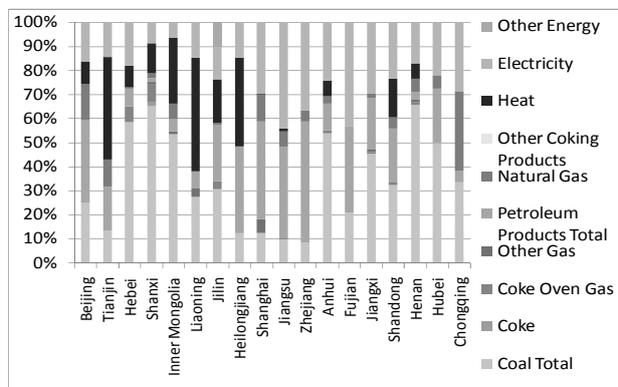
4. 結果および考察

(1) 低炭素都市の要因分類

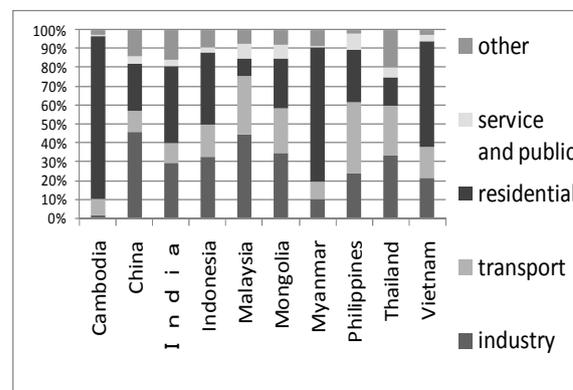
気候が地域のエネルギー消費に影響すること、また、寒冷地ほどエネルギー消費が高いことは、多くの先行研究で明らかにされている。特に中国北部は同緯度の地域に比べて、2～3倍もエネルギー消費が高いことが知られている。この原因として、中国統計を用いて、家庭のエネルギー源を分析した結果、中国北部地方の熱エネルギー利用の割合が高く、中国では給湯需要が低いことにかんがみ、地域暖房供給のウエイトが高いことが推測された（図(1)-1）。

経済発展が進むとエネルギー使用量が増加することはすでに知られているが、セクター毎には、

発展段階の進化とともに、家庭、製造業から交通、サービス部門へシフトしていくことが指摘される。各国のセクター別エネルギー使用割合は大きく異なっており（図(1)-2）、都市の特徴に合わせた対応が必要なことが推測される。



図(1)-1 中国各州の家庭エネルギー供給
中国能源統計年鑑データを加工¹⁾



図(1)-2 アジア各国のセクター別消費
I E A データから作成²⁾

(2) 低炭素に向けた都市の事例調査

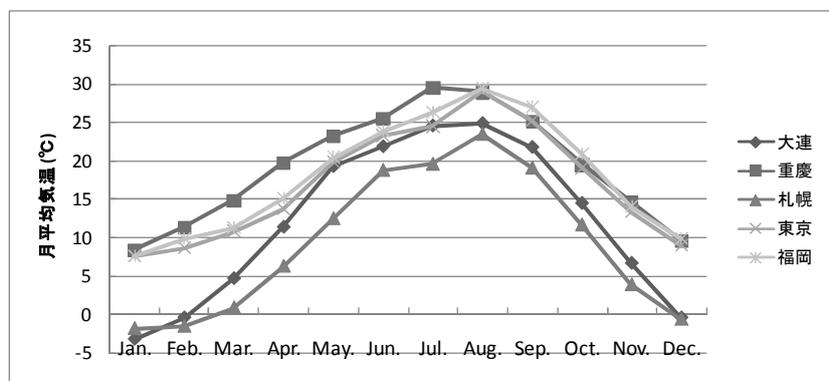
大連市、重慶市、バンコク都、ホーチミン市の4都市を調査し、課題とニーズを把握した。大連市では企業の省エネプロジェクト、環境共生住宅、重慶市ではバイオガス、バンコク都では交通対策やビル、ホーチミン市では住宅や企業の省エネなどに取り組んでいる。これらの4都市は、いずれも中心部人口が600万人程度であり、大連市と重慶市は気候が異なること、バンコク都とホーチミン市は気候がほぼ同じで発展段階が異なるなどの特徴がある。

1) 住宅

a. 大連市、重慶市

中国の都市部の住宅はほとんどが集合住宅である。そこで、共同研究機関の計らいで、一般的と考えられる共同住宅内住戸（各都市計4戸、100～120m²程度、2～5人居住）を抽出し、実測調査と居住者へのインタビュー（聞き取り調査）を行った。

図(1)-3に大連市、重慶市および本邦各都市の月平均気温を示す。



図(1)-3 大連市、重慶市、札幌市、東京都、福岡市の月平均気温の推移

(調査項目)

住宅仕様：面積、高、位置/階数、建設年、入居時期、断熱の有無、家族構成と室用途

生活様式：生活時間、在宅時の在室場所、入浴回数、洗濯回数、炊飯の頻度

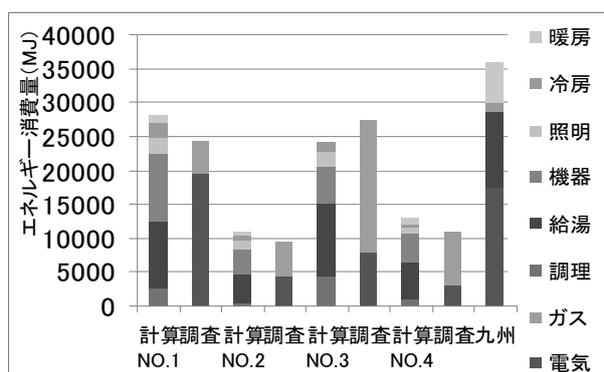
冷暖房：機種、設置場所、機器仕様、使用時間、設定温度

家電機器、照明器具：設置場所、消費電力量、使用スケジュール

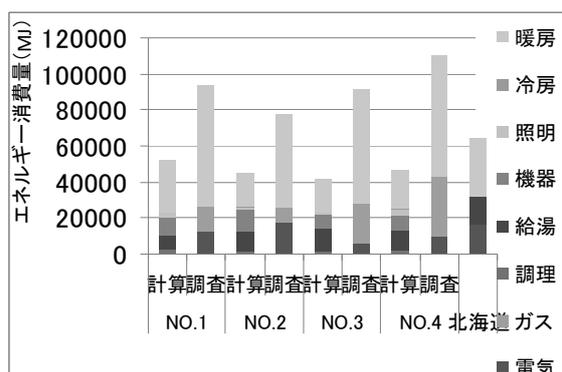
エネルギー使用量：電気、ガス、水道(料金or使用量)、地域暖房料金(契約床面積)

この結果から当研究室で開発したTotal Energy Simulator を用いて、冷房、暖房、照明、機器、給湯、調理部門の用途別エネルギー消費量（2次エネルギー換算）およびCO₂排出量を算出した。さらに、エネルギー消費割合の大きい家電機器の高効率機器への変更(大連市、重慶市に共通)、大連市における地域暖房プラントの燃料変更および機器高効率化の影響を試算した。

エネルギー消費量の調査結果(図中では調査と表記)と用途別推定結果(図中では計算と表記)を以下に示す。図(1)-4、(1)-5には参考のため、文献³⁾による本邦の調査結果(重慶市では九州、大連市では北海道)を併記する。また、大連市の暖房は全戸が地域暖房であり、床面積に応じた定額制のためにエネルギー使用量は不明である。そこで、「計算」では全室・全日・設定温度18℃とした暖房負荷を暖房用エネルギー消費量とし、「調査」は文献⁴⁾に基づく算定を行った。調査および推定から得られた、特徴的な点を列記する。



図(1)-4 重慶市のエネルギー消費量



図(1)-5 大連市のエネルギー消費量

①住宅仕様：大連市の窓は全てペアガラスで断熱への配慮が見られる。重慶市は政令都市として、飛躍的に住宅の建設が進んでおり高層化が進んでいる。概して、日本の住宅と同程度である。

②生活様式：毎日入浴や湯はりをする習慣はない。日本と同様に、毎日洗濯機を使用する家庭もあれば、月一回程度で残りは手洗いという事例も有り、給湯負荷は日本に較べて小さい。

③家族構成・生活習慣：共働きが一般的であり、子供も政策的に1人のため、家庭内でのエネルギー消費は日本より少ない傾向にあるが、家電機器等の所有率は日本と同程度である。

④冷房使用状況：大連市はほぼ利用無し。重慶市は夏期三ヶ月間程度利用

⑤暖房使用状況：大連市では11月～2月、全館24時間の地域暖房である。オーバーヒートも懸念され、暖房用エネルギーの使用量が大きい。重慶市では1月～2月に暖房を使用する。

この結果から、家電機器の高効率機器への変更効果を試算した。テレビについては現存機器を消

費電力 26Wの機種に変更、冷蔵庫では現存機器を消費電力120Wの機種に変更、エアコンでは現存機器をCOP=6の機種に変更を仮定した。その結果、重慶市では10.7%、大連市では3.3%のエネルギー消費削減効果が見込まれる。さらに、大連市において地域暖房プラントの燃料変更（石炭を天然ガスに変更）、熱供給効率変更（60%から85%）の試算を行った。CO₂排出量は、熱源の変更で43.9%、燃料石炭での効率変更で29.4%、燃料および効率の改善の併用効果では60.9%の排出量削減が見込まれる。

b. ホーチミン市、バンコク都

調査住宅の概要を表(1)-1、-2に示す。また、年間エネルギー消費量を表(1)-3、4に示す。

表(1)-1 ホーチミン市の住宅構成

No	床面積 (m ²)	階数/種別	構造	家族構成	家電台数			照明 (W)	
					TV	Re	AC	Fl	Cd
H-1	44	4階/集5階	RC+煉瓦	夫(26),妻(26),妹(22)	1	1	1	260	120
H-2	111	平屋/戸建	煉瓦	夫(53),妻(45),子(25),子(22),嫁(22),祖母(80)在宅	1	1	1	440	0
H-3	123	平屋/戸建	煉瓦	夫(48),妻(45),子(16),子(22),祖母(69)在宅	1	1	0	580	0
H-4	86	2階建/戸建	RC+煉瓦	姉(38),弟(34)	2	1	2	740	0
H-5	104	3階建/戸建	RC+煉瓦	夫(60),妻(56)在宅,子(22)	2	1	1	400	390
H-6	258	3階建/戸建	RC+煉瓦	夫(50),妻(45),子(22),子(18)	1	1	2	594	594

表(1)-2 バンコク都の住宅構成

No	床面積 (m ²)	階数/種別	構造	家族構成	家電台数			照明 (W)	
					TV	Re	AC	Fl	Cd
B-1	51	2階/戸建	木造	女(65)在宅	2	1	1	250	60
B-2	73	平屋/戸建	煉瓦	夫(34),妻(28),子(5) 祖母(51)在宅	1	2	1	210	0
B-3	155	2階/戸建	煉瓦	夫(68)在宅,妻(64)在宅, 子(37),甥(15)	1	1	2	310	0
B-4	40	8階/集9階	RC+煉瓦	女(36)	1	1	2	240	0

表(1)-3 HCMCの年間使用量

No	電力 (kWh)	ガス(LPG) (kg)	水量 (m ³)
H-1	2,172	43	188
H-2	6,363	バイオガス	地下水
H-3	1,659	52	地下水
H-4	6,000	27	390
H-5	3,256	48	186
H-6	3,348	86	180

表(1)-4 バンコク都の年間使用量

No	電力 (kWh)	ガス(LPG) (kg)	水量 (m ³)
B-1	1,494	15	100
B-2	4,080	60	276
B-3	5,313	72	500
B-4	1,336	10	20

また、平成23年度にタイ東北部のコンケン県ムアンコンケン郡スィラー地区ダンボン村の戸建住宅（6戸）の住宅構成とエネルギー使用量を表(1)-5、(1)-6に示す。

表(1)-5 タイ・コンケン県の住宅構成

住宅	床面積 [m ²]	種類	階数	構造	窓仕様	家族人数	家族構成
No.1	123	戸建住宅	1	煉瓦	1	2	妻(57歳),夫(55歳)
No.2	163	戸建住宅	2	1階煉瓦	1	3	夫(53歳),妻(50歳) 娘(29)

				+2階木造			歳)
No.3	149	戸建住宅	2	1階煉瓦 +2階木造	1	2	夫(54歳) 妻(50歳)
No.4	147	戸建住宅	2	1階煉瓦 +2階木造	1	2	夫(48歳) 妻(44歳)
No.5	214	戸建住宅	2	1階煉瓦 +2階木造	1	3	夫(47歳), 妻(47歳) 祖母 (68歳)
No.6	237	戸建住宅	2	煉瓦	1	3	祖父(66歳), 祖母(57歳), 女 孫(7歳)

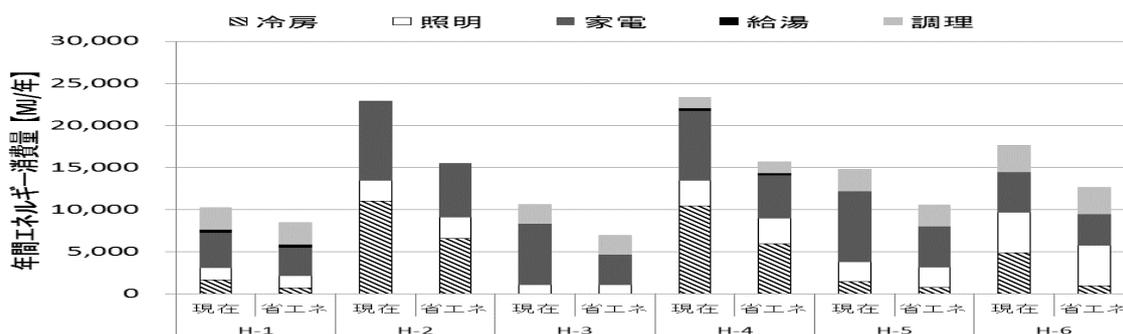
表(1)-6 タイ・コンケン県の年間使用量

住宅	電力 (kWh)	ガス (kg)	水
NO.1	2,315	99	地下水, 雨水
NO.2	965	40	地下水, 雨水
NO.3	2,605	99	地下水, 購入水
NO.4	965	66	地下水, 雨水
NO.5	2,315	86	地下水, 雨水
NO.6	1,640	79	地下水, 雨水

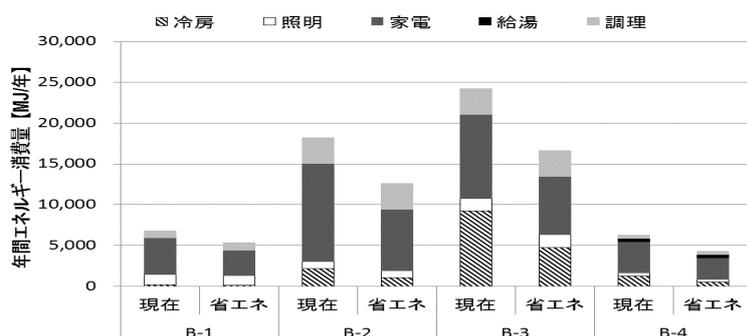
表(1)-7 省エネルギー機器の仕様

エアコン						
冷房能力(kW)	2.2	2.5	2.8	3.6	4	5.6
平均COP	6.2	6.2	6.2	5.6	5.5	5.2
TV						
サイズ(型)	19	22	24	26	32	37
平均消費電力(W)	32	42	40	63	87	97
冷蔵庫						
容量(L)	~ 140	141 ~ 200	201 ~ 250	251 ~ 300	301 ~ 350	351 ~ 400
平均消費電力(W)	39	38	47	46	45	49

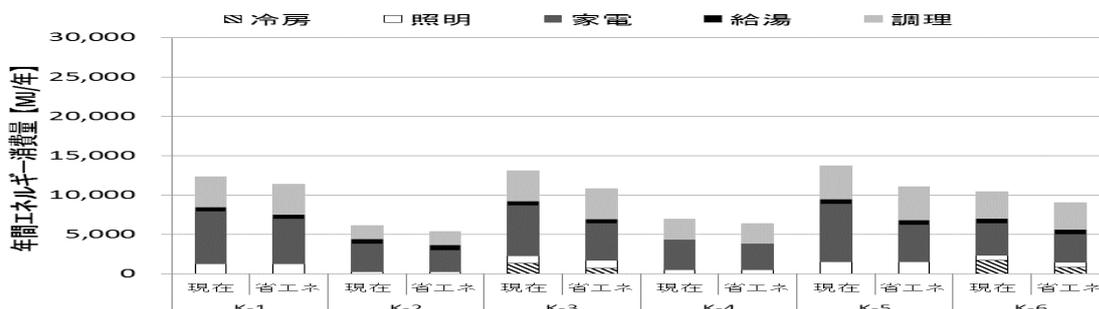
タイ・バンコク都(4戸)、ベトナム・ホーチミン市(6戸)、タイ・コンケン県(6戸)で省エネ対策を検討する。対策は、①屋根と外壁に高反射塗料(反射率85%)を塗装する、②エアコンのCOPを現在の高効率に変更し設定温度25℃以上にする、③普及率および使用頻度が高い冷蔵庫、TVを現在の省エネルギー機器に変更する、の3つである。省エネルギー機器の仕様⁴⁾を表(1)-7に示す。



図(1)-6 ホーチミン市の住宅のエネルギー消費削減効果



図(1)-7 バンコク都の住宅のエネルギー消費削減効果



図(1)-8 コンケン県の住宅のエネルギー消費削減効果

住宅用トータルエネルギーシミュレータによる、ホーチミン市、バンコク都およびコンケン県の住宅別エネルギー消費量削減効果の予測を図(1)-6～8に示す。削減率は平均で、ホーチミン市が冷房15%と家電17%、バンコク都が冷房9%と家電20%、コンケン県が冷房7%と家電11%となった。家電エネルギーのほうが、エネルギー消費量全体に占める割合が大きいため削減効果が高くなる。

2010年のエアコンの需要⁵⁾は2005年比で、タイ1.5倍、ベトナム4.0倍と世界平均1.4倍を上回っており、特にベトナムでは需要が急激に増えている。今後もこの傾向が継続すれば、冷房エネルギー消費が大きくなり、対策①、②による削減効果はさらに高くなると考えられる。また家電機器において、タイでは1994年から省エネ・ラベリング制度が実施され、消費者への情報発信、製造業者や小売店等への啓発効果もあり省エネルギー意識が高い。家電機器購入時、ラベルを重視する人は80～90%というアンケート結果⁶⁾がある。ベトナムでは、この制度を2011年11月から適用することが決定され、冷蔵庫、TV以外の機器も制度対象となり、対策③以上の削減効果に期待できる。

2)家庭

a. 重慶市、大連市

環境意識、エネルギー利用の状況、省エネ行動などに関して、地域による違い、学歴による違い、所得階層による違いなどの視点から分析するため、大連市と重慶市において、アンケート調査を実施した（実施期間2009年10～12月）。比較のために日本でも独自に調査を行っている。重慶市と福岡市では標本の偏りが発生しないように調査場所と調査方法を設定して調査を実施し（訪問調査および留置調査）大連市では中学高校の保護者を対象に調査を実施した。回答数は大連市2413（農村部447、都市部1966）、重慶市410（農村部202、都市部208）、福岡市202（農村部36、都市部166）である。

・環境知識・環境意識

温暖化に関連する環境知識と環境意識（行動意欲）は、中国の都市住民と日本人との間には大きな差はないが、中国農村住民との間には存在した。特に温暖化原因についての知識を農村では7割が持っていなかった。知識の有無は学歴および所得水準と強い関係を有する。テレビの普及率100%を考えると、主な原因はマスコミを通じた政府の環境啓発の方法にあると考えられる。

・エネルギー利用

調査によって浴室、台所、暖房のエネルギー源の変遷を把握した。暖房は大連市では地域暖房および石炭利用、重慶市ではエアコンが多い。大連市では浴室給湯に電気と太陽温水器の利用が増えている。重慶市では炊事用燃料で、石炭や木材から電気、天然ガス、およびバイオガスへの転換が進んでいる。大連市農村では太陽温水器の普及が46.7%、重慶市農村ではバイオガス・ダイジェスター（以下BD）の普及が26.2%であった。所有ランク別の所有率では、太陽温水器もBDも、高所得層ほど利用が多く、低所得層にはほとんど普及していない。農村の場合、低所得層が多いために、一層の普及には価格の低廉化と現行の補助金の強化が必要である。

・省エネへの意識、行動

中国においては、暖房用エネルギーの使用量が多く、経済発展に伴う急激な家電製品の普及も進んでいる。家電・自動車の所有時期・所有台数の調査結果から、中国都市部では1990～95年ごろからテレビ・冷蔵庫・洗濯機の大量普及が始まり、他の家電製品および自動車が1995～2000年にかけて普及期に入った。農村部は都市部より5年から10年程度の遅れで大量普及に入った。テレビは都市部の過半で1家に複数台、エアコンは、重慶市の都市部では7割で複数台、3割で1部屋1台程度の所有率に達している。

エコライフスタイル（資源の節約や自然を生かした暮らし方）、省エネライフスタイル（家電のエネルギーの節約行動）、環境消費行動（エアコン・自動車・カーシェアリング等への選好）の3種類についての意欲と実行度を訊ねた。その結果、中国各都市において家電スイッチのon・offは行うものの温度調整（暖房や冷房の）への意識は低いことや、特に重慶市においてエアコン購入時の重要要素として省エネマークへの認識が低いことなどがあげられる。これらは、省エネ家電への買い替えへ、省エネマークの広報が重要であることを示唆する。自動車の利用削減対策についても、日本では公共交通機関の整備に期待する割合が高かったが、中国ではカーシェアリングへの期待が高かった。これは、中国における、公共交通機関の未整備と自動車を持っていない層が相当いることを示唆しているものと考えられる。

・所得階層^(注1)による違い

環境配慮型ライフスタイルへの指向性は、経済的に豊かになるほど、若年層ほど弱くなる傾向がある。予備調査では4つのエアコンをフル稼働させた省エネ基準の新築マンションよりも、窓を開けた古マンションの方が涼しく電気代は4分の1であった。機器に頼らないライフスタイルが急速に失われる一方で、商品のエコな買い方や使い方は普及せず、かつ豊かさとともにエコライフへの配慮が弱化している。これらは、これは、将来的な経済発展の進展とともに低炭素型社会が失われていく危険性を示唆している。

・政策手法への選好

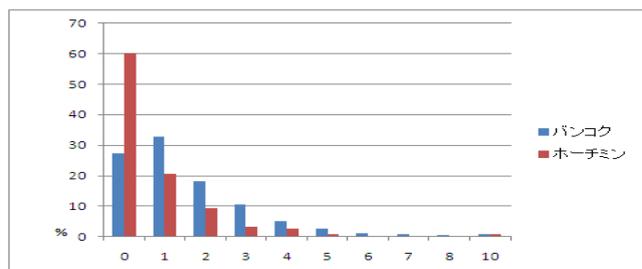
有効と考える環境政策の手法を、中国人の70%は規制を支持し、課税による政策誘導の支持率も47%（都市部）、30%（農村部）であった。中国人は、より規制等の政府主導の施策が必要と考えている可能性がある。温暖化防止に有効な政策として日本人が家庭レベルで実践する環境行動を支持するのに対して、中国人は政府や企業が行う行動を支持した。中国では家庭が環境行動の主体である意識は日本よりも弱い。

（注1）所得を聞くことはできなかったため、家電の所有数により所得階層分類を行った。

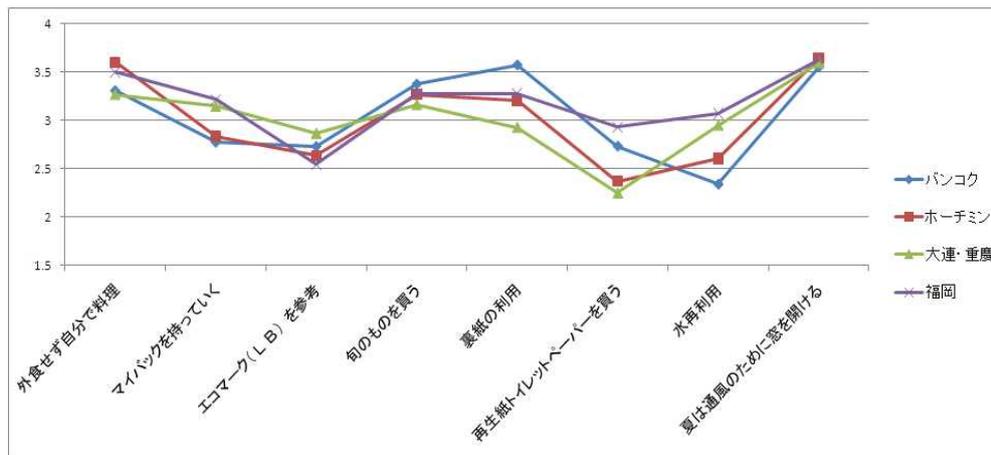
b. バンコク都、ホーチミン市

平成22年度は環境意識、エネルギー使用実態、などについて市民アンケートをバンコク都、ホーチミン市の都市部および周辺部において2010年8月から10月にかけて実施した（バンコク都422標本、ホーチミン市1,245標本）。訪問調査によれば、バンコク都はホーチミン市よりも家電普及率、自動車普及率が高く（図(1)-9）、平均的な生活水準も高い、またエコマーク等の整備も進んでいる。このため、資源節約型ライフスタイル（図(1)-10）や家電省エネライフスタイル（図(1)-11）を都市により比較すると実践される行動は異なっていた。例えばマイバック持参は、法制度化された大連市、重慶市と運動が盛んな福岡市で高い。再生紙利用はリサイクルが進んでいる福岡市とバンコク都が高い。冷暖房の温度設定行動は福岡市とバンコク都で高く、コンセントを抜く行動は福岡市以外で高い。また、地球温暖化対策としては自動車の減少をあげる率やエアコンの購入でエコマークを重視する率が高い。

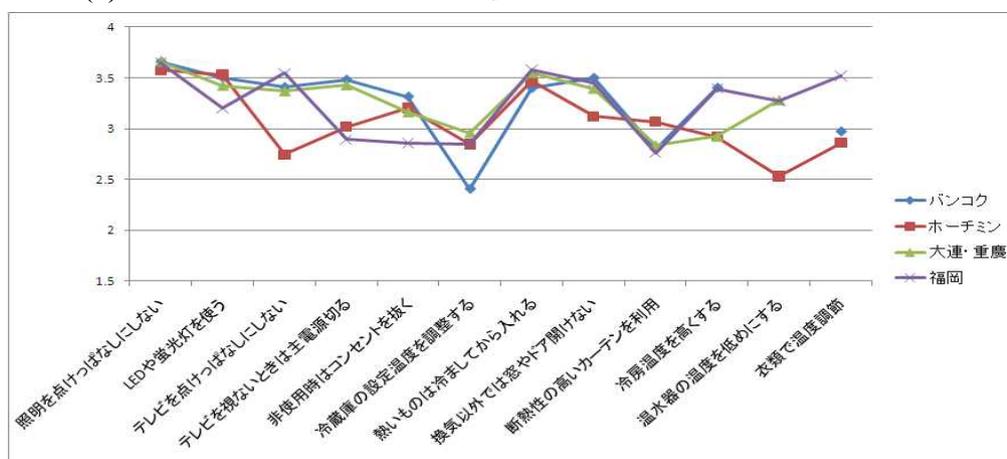
次に、電気料金とどのような要因に相関係数が高いかを検討した（表(1)-8）。収入、住居面積が両都市で共通の正相関である。ホーチミン市ではエアコン所有数、使用時間と電気代との正の相関が明白である。すなわち、ホーチミン市ではエアコンの所有者と非所有者が区分され、エアコンの影響が電気代に明確に表れる。一方、ライフスタイルと水道代・電気代との相関も明確である。両都市共に、通風配慮行動が如実にマイナスの相関が出ている。エアコンを使うか、窓を開けるかの行動の違いが出ている。また、コンセントを抜くという行動もマイナスであった。ホーチミン市では温暖化原因認識や温暖化防止意向などの環境意識もマイナスの関係となった。



図(1)-9 エアコンの普及率（家庭の所有台数）



図(1)-10 エコライフスタイルの比較



図(1)-11 省エネライフスタイルの比較

表(1)-8 水道代・電気代に関する相関

(暖色は正、寒色は負：濃い順に有意水準<0.01,<0.05,<0.10)

		年齢	性別	収入	面積	エアコン所有数	太陽能温水器所有数	エアコン利用期間月	エアコン日数乾季	エアコン日数雨季	エアコン時間乾季	エアコン時間雨季
ホーチミン	水道料金			0.101	0.121	0.119	0.083		0.142	0.284		
	雨季電気代			0.152		0.248		0.190	0.174	0.242		
	乾季電気代			0.282	0.086	0.365		0.195	0.134	0.205		0.262
バンコク	水道料金			0.333	0.361							
	雨季電気代	0.132		0.391	0.520							0.109
	乾季電気代	0.084		0.367	0.436							

		環境意識・知識	外食せず自分で料理	マイバックを持っていく	エコマーク(LB)を参考	旬のものを買う	裏紙の利用	水再利用	夏は通風のために窓を開ける	照明を点けっぱなしにしない	テレビを点けっぱなしにしない	冷蔵庫の設定温度を調整する	冷房温度を高くする	シャワーの節水	非使用時はコンセントを抜く
ホーチミン	水道料金	-0.101	-0.129			-0.075	-0.146		-0.169	-0.094	0.077				
	雨季電気代				0.065				-0.106			0.089	0.109		-0.073
	乾季電気代	0.084		0.073	0.081				-0.126			0.150	0.214		-0.084
バンコク	水道料金		0.136								0.105			-0.088	
	雨季電気代							-0.191	-0.095		0.125	-0.110			-0.158
	乾季電気代							-0.119			0.108	-0.086			-0.170

c. タイ農村住宅におけるライフスタイル調査

タイ東北部の農村地域（コンケン県ムアンコンケン郡スィラー地区ダンポン村）において、2011年3月に生活の近代化過程で生る住環境およびライフスタイルの変化について調査し、低炭素の面から課題を抽出した。集落（125世帯）の住居形態を類型化、各類型で典型的と考えられる住居16軒に対して訪問調査を行い、「日中の居場所とそこでの行為」、「冷房機器の使用」、「住居の

評価や変化」の希望等についてのヒアリングを行った。まず、村の住宅をピロティに着目して以下の4つに分類した。

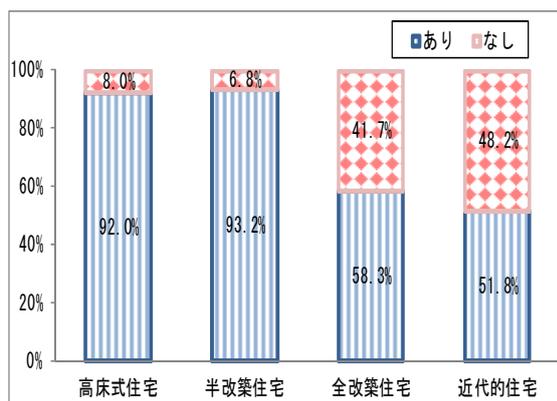
①高床式住居。木造で1階部分には壁がない。

表(1)-9 住居形態の内訳

住宅形態内訳	村の総計	訪問世帯
高床式住宅	25	2
半改築住宅	74	6
全改築住宅	72	3
近代的住宅	56	5
総計	227	16

表(1)-10 住居形態と居場所

	屋外		室内	
	半屋外(ピロティ・軒下)	庭など	1階室内	2階室内
高床式住宅	1	0	0	(1)
半改築住宅	5	0	1	0
全改築住宅	2	0	1	0
近代的住宅	1	1	3	0



図(1)-12 コミュニケーション機能の有無

②高床式住居の1階部分を一部室内化した高床式半改築住居（以下、半改築住居）。1階は三方が開かれたピロティ。

③高床式住居の1階部分を全て室内化した高床式全改築住居（以下、全改築住居）。1階は壁で閉じられている。半改築、全改築住居は、2階は木造、1階はコンクリートやブロック造である。

④近代的住居。主にコンクリート造で欧米型の接地床の住居であり、1階は壁で閉じられている。

表(1)-9に住居形態の内訳を示す。また、図(1)-12は、椅子やテーブル等が設置されて、コミュニケーション機能を持つ屋外空間の割合である。全改築住居、近代的住居では、コミュニケーションをとる屋外空間を持たない割合が大きくなっている。

・居場所と生活行動

高床式、半改築住居の主な居場所は、1階ピロティである（表(1)-10）。就寝以外は全てこの場所で活動している。高床式、半改築住居ともに、ピロティを日中の主たる居場所とする理由は、「室内が暑い」、「通りかかった近隣の人と話せる」が多い。全改築住居では比較的若い世代は室内でテレビやパソコン、高齢の祖父母等は屋外の日陰ですごしていた。近代的住居では、テレビやパソコンなど室内を主たる居場所としている家が多い。一方、妻は1日中テレビを見てすごすが、夫は室内を好まず1階の小さな屋根の下ですごすなど、家族で居場所が割れる場合もあった。また高齢者夫婦は、子どもが建ててくれた近代的住居は暑いため、庭の日陰ですごしていた。どの類型でも半屋外空間ですごす人は、近隣とのおしゃべりをしてすごすか、ゴザ織りなどの仕事をしている（表(1)-11）。室内ですごす人は、テレビを見てすごす人が多い。1日8時間以上テレビを見ているという人もいた。

・エネルギー消費について

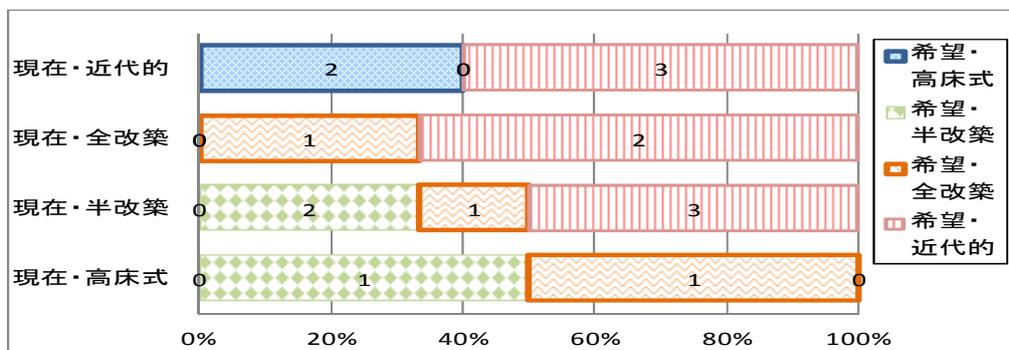
表(1)-12は日中の主たる居場所とエネルギーの使用を示す。半屋外空間ですごす人は、ほとんど冷房機器を使用していない。半屋外空間は、日陰で涼しく、風通しがよいため、扇風機の使用を必要と感じない世帯が多かった。伝統的で、テレビやエアコンに頼らないエネルギー消費の少ない暮らし方である。室内ですごしている住人は、何らかの冷房機器を使用していた。床をタイル張りにして、直接床に座って涼をとる家が多い。しかし壁で囲んだ室内は暑く、扇風機やエアコンがないと長時間すごせない。室内で過ごす人は冷房機器をつけてテレビやパソコンを長時間して過ごす人が多い。

表(1)-11 日中の居場所と生活行動

ID	日中の居場所	テレビを見る	インターネット	近隣とおしゃべり	仕事
高床式	3 室内・外			●(外)	
	6 ビロティ・軒下			●	
半改築住宅	1 ビロティ・軒下			●	
	7 ビロティ・軒下			●	
	8 ビロティ・軒下			●	
	10 ビロティ・軒下			●	
	9 ビロティ・軒下			●	
	14 室内	●			
全改築住宅	15 ビロティ・軒下			●	●
	13 室内(夫) ビロティ・軒下(妻)	●(夫)		●(妻)	
	2 室内	●	●		
近代的住宅	5 ビロティ・軒下(庭)			●	
	16 室内(半屋外の店先)			●	●
	12 室内(妻) ビロティ・軒下(夫)	●(妻)		●(夫)	
	4 室内	●			
	11 室内(妻) ビロティ・軒下(夫)	●			●

表(1)-12 日中の居場所とエネルギーの使用

ID	日中の居場所	エアコン	扇風機	シーリングファン	テレビを見る	インターネット
高床式	3 室内・外					
	6 ビロティ・軒下					
半改築住宅	1 ビロティ・軒下					
	7 ビロティ・軒下					
	8 ビロティ・軒下					
	10 ビロティ・軒下					
	9 ビロティ・軒下				●	
全改築住宅	15 ビロティ・軒下					
	13 室内(夫) ビロティ・軒下(妻)		●		●(夫)	
	2 室内		●		●	●
近代的住宅	5 ビロティ・軒下(庭)					
	16 室内(半屋外の店先)					
	12 室内(妻) ビロティ・軒下(夫)		●		●(妻)	
	4 室内	●	●		●	



図(1)-13 現在の住居形態と住みたい住居

表(1)-14 年齢と住みたい住居

	高床式住宅	半改築住宅	全改築住宅	近代的住宅
20代	0	0	0	1
30代	0	0	1	1
40代	0	0	0	4
50代	2	2	1	2
70代	0	1	1	0

表(1)-13 現在の住宅の満足度

	とても不満	やや不満	やや満足	とても満足
高床式住宅	0	0	1	1
半改築住宅	0	2	2	2
全改築住宅	0	0	2	1
近代的住宅	0	1	1	3

・現在の住居形態と満足度と変化の希望について

表(1)-13によれば、どの住居類型でも満足度は高いが、図(1)-13のように住居形態の変化の希望が

多い。近代的住居以外の住人は、より新しい住居形態を好んでいる。近代的住居の住人は高床式住居と近代的住居に二分されている。40代以下ではほとんど近代的住居を好み、50代以上では高床式およびその改築形態を好む（表(1)-14）。近代的住居に住んだものの高床式住居がよかったと考えているのは、屋外を居場所としている50代夫婦と50代男性である。近代的住居を肯定した人は、冷房機器を使ってテレビを見ている40代の女性たちであった。

3) 中小企業

a. 大連市、重慶市

企業の省エネへの意識、行動を調査するため、大連市と重慶市においてヒアリングを行うと共に、企業に対するアンケート調査を実施した。中国における企業調査は、困難な面があり、調査回答企業数が大連市4企業、重慶市2企業にとどまっている。

重慶市でのヒアリングでは、「省エネルギー促進政策は設備更新に対する補助金以外は積極的に行っておらず、エネルギー消費、炭素排出ともに原単位を減らすことにつとめている。」とのことであった。大連市では企業に対する省エネルギーは厳しく監督され、生産効率の悪い企業を閉鎖するという強引な手段も用いており、ヒートポンプなど省エネルギー技術の導入に対しては国からも市からも補助金による支援を行っているが、低炭素化社会の実現という目標は定めていないとのことであった。これらのヒアリングによって、国策である省エネルギーについては熱心に行われているが、炭素排出の削減については政策立案者の視野に入っていないことが実感された。

重慶大学の協力により重慶市内の中小企業2社に対して行ったヒアリングによると、企業は環境保全の必要性を認識しており省エネルギー技術も適用しているが、エネルギー担当部署を設立するまでは至っておらず、インセンティブを与える補助金政策が必要であることが示された。大連理工大学の協力により行った大連市でのアンケート調査では、回答した企業ではいずれも省エネルギー技術を用いており、補助金によって新しい省エネルギー機器を導入する意思もある。補助金を得た場合の投資回収年数は2社が3年以下を選んでおり、費用に対する意識の高さがうかがえる。他方、具体的にどのような方法で省エネルギーを導入するのかを検討している企業は1社にとどまった。具体的な省エネルギー対策の方法を検討しない阻害要因として、技術力不足を挙げるとともに、省エネルギー機器導入コストの高さが挙げられている。企業のCSRの視点からの環境対策の意識をもっている事例もあった。施策の促進要因として「政府や社会の監督」を上げ、「政府の補助金や優遇政策」といった政府主導型の省エネルギー政策を重要とする企業もあれば、「各々の企業の経営者の意識の高さ」を重要とし、「トップの理解・支援が十分あるかどうか」が重要であるとするコメントもあった。このように総じて、補助金などの支援策を希望する意見が強いが、企業の意識の高さを指摘する意見もあり、現在、アジア各国で導入が進められている企業の自主的な取組（協定）や格付けによるインセンティブなどの有効性への判断に示唆を与えるものと思われる。

b. バンコク都、ホーチミン市

ヒアリング調査の結果からは、訪問した「企業と政府との関係の強さ」、「省エネルギーによって投資コストを考慮してもコスト削減が見込まれること」、「補助金を獲得できること」が企業にとっての動機付けとなっている。また、環境への意識は高く環境保全行動やCSR活動も活発であ

るが、低炭素社会に対する関心はそれほど高くないことなどが明らかになった。

アンケート調査についてはバンコク都111社、ホーチミン市88社（全項目に回答したのは50社）の回答が得られた。回答した企業は主に中小企業である。アンケート結果から得られた知見をまとめると、以下のようになる。

- ・ 両都市の企業において電力が主なエネルギー源である。
- ・ 省エネルギー機器に対するニーズとしては照明機器が多く、さらにバンコク都ではコンプレッサー、回転数制御、ホーチミン市ではエアコンが多い。
- ・ 省エネルギー技術はあまり利用されておらず、今後導入のニーズが大きい。
- ・ 環境対策の必要性は認識されているが実際の行動は積極的には行われていない。
- ・ 規模が大きい企業のほうが省エネ・環境対策に積極的である。
- ・ バンコク都の企業は地域コミュニティ、ホーチミン市の企業は行政機関との連携を重視している。

結果として、ヒアリングを通じてバンコク都においては省エネルギーとコスト削減が両立するという意識があること、つまり省エネルギーの余地がまだ十分に残されていることが確認された。

c. アンケート調査結果の定量的分析

22年度に行ったバンコク都、ホーチミン市でのアンケート調査をもとに、企業の環境保全・省エネルギー行動に影響を与える要因について検証し、効果的な政策を提案する。また21年度に行った大連市、重慶市の調査結果ともあわせて定性的考察を行う。

①バンコク都

中小企業111社の回答結果にもとづき、省エネルギー行動を決定する要因をさまざまな角度から検討した結果、CSR（企業の社会的責任）への意識の向上が一定の重要性をもつことが示された。表(1)-15は、企業の省エネ行動に関する意識やパフォーマンスを数値化した3種類の省エネ指標（省エネ設備導入ダミー: Saving service score、省エネスコア: Saving score、将来省エネ設備導入スコア: F saving score）を従属変数とし、CSRスコア: CSRSCORE、企業規模スコア: SIZESALES、電力消費スコア: E CONSUMPTION、バイオマスダミー: BIOMASS、補助金: SUBSIDY、投資回収期間: INVEST PERIODの6種類の変数を説明変数としてロジットモデル、最小二乗法(OLS)を用いて回帰を行った結果を示している。CSRスコアは省エネダミー、将来省エネ導入スコアと有意な正の相関をもっており、とくに将来省エネ導入スコアとは5%の水準で有意であることが注目される。直観的に重要な要因と考えられる企業規模スコアは省エネダミーとは有意な正の相関をもつが、将来省エネ導入スコアとの間の有意な相関は確認されなかった。

以上より、バンコク都の中小企業の省エネルギー行動を促進するためにCSRへの意識を高めるための情報提供や表彰制度が重要であるという政策示唆が得られる。

Dependent variable	(1)			(2)			(3)		
	Saving service d			Saving score			F saving score		
Estimation method	Logit			OLS			OLS		
CSRSCORE	0.372 *	0.367	0.431 *	0.057	0.046	0.043	0.299 **	0.243 *	0.239
	(1.75)	(1.54)	(1.77)	(1.05)	(0.81)	(0.80)	(1.98)	(1.65)	(1.62)
SIZESALES	0.468 **	0.573 **	0.650 **	0.070	0.059	0.078	-0.025	-0.064	-0.030
	(2.14)	(2.19)	(2.35)	(1.08)	(0.86)	(1.20)	(-0.14)	(-0.37)	(-0.16)
E_CONSUMPTION	0.013	0.130	0.054	-0.054	-0.024	-0.018	0.260	0.334 **	0.331 *
	(0.05)	(0.43)	(0.18)	(-0.49)	(-0.21)	(-0.15)	(1.54)	(2.00)	(1.95)
BIOMASS	0.667	0.448	0.707	0.261	0.281	0.251	0.320	0.561	0.410
	(1.35)	(0.79)	(1.31)	(1.64)	(1.49)	(1.44)	(0.91)	(1.49)	(1.16)
SUBSIDY		-0.922 **			0.011			0.164	
		(-2.41)			(0.16)			(1.23)	
INVEST_PERIOD			-0.494			-0.027			-0.090
			(-0.96)			(-0.21)			(-0.30)
CONSTANT	-1.724 ***	1.246	-1.648 **	0.937 ***	0.902 ***	0.955 ***	0.901 ***	0.372	1.114 ***
	(-2.69)	(0.80)	(-2.05)	(5.17)	(2.87)	(4.51)	(2.59)	(0.70)	(2.59)
R-squared				0.083	0.075	0.079	0.111	0.142	0.116
Pseudo R2	0.118	0.206	0.157						
N	103	97	96	105	98	97	105	98	97

***: Significant at 1% level.

**: Significant at 5% level.

*: Significant at 10% level.

表(1)-15 省エネルギー行動に関する回帰分析の結果（バンコク都）

② ホーチミン市

ホーチミン市についても、中小企業50社の回答結果を分析し、省エネルギー行動促進要因としてCSRへの意識が重要であることが示された。分析においては、まずどのような省エネルギー行動を各企業が行っているかについての詳細な回答結果（この質問項目はホーチミン市でのアンケートにのみ含まれている）をもとに、各省エネ行動を運用、保守、投資に分類することによって「省エネ段階スコア: Saving stage score」を定義した。このスコアを従属変数とし、バンコク都での分析と同じくCSRスコア、企業規模スコア、電力消費スコア、バイオマスダミー、補助金、投資回収期間の6種類の変数を説明変数として回帰分析を行った結果が表(1)-16に示されている。(1)のケースでは、CSRスコアは省エネ段階スコアとは5%の水準で有意であり、企業規模に関する変数よりも強い相関となり、また重回帰係数も高くなっている。

以上より、ホーチミン市の中小企業についても企業の省エネルギー行動を促進するためにCSRへの意識を高めるための情報提供や表彰制度が重要であるという政策示唆が得られる。

Independent variable	Dependent variable: Saving stage score		
	(1)	(2)	(3)
CSRSCORE	3.347 ** (2.14)	2.376 (1.47)	2.427 (1.37)
SIZESALES	2.995 * (1.86)	2.743 (1.46)	2.162 (1.37)
E_CONSUMPTION	-0.951 (-0.59)	-0.770 (-0.43)	-0.637 (-0.39)
BIOMASS	3.104 (0.72)	5.216 (1.00)	5.061 (1.07)
SUBSIDY		0.030 (0.02)	
INVEST_PERIOD			3.162 (1.03)
CONSTANT	6.363 * (1.92)	7.568 (1.27)	4.613 (1.00)
R-squared	0.196	0.180	0.216
N	41	36	36

***: Significant at 1% level.

**: Significant at 5% level.

*: Significant at 10% level.

表(1)-16 省エネルギー行動に関する回帰分析の結果（ホーチミン市）

③4都市の定性的分析

平成21年度に調査対象とした中国の2つの都市については、アンケートまたはヒアリングにより回答が得られた企業数は重慶市において2社、大連市において4社と、定量的な分析を行うには不十分なものであった。ただし実際のヒアリング結果、アンケートの回答結果を概観することにより、4都市全般にわたる結果として以下の点が指摘できると思われる。

まず4都市のいずれにおいても、中小企業の低炭素社会への関心は低く、気候変動は大企業や先進国の企業にのみ関係する問題であるという意識が強い。しかし省エネルギーや環境全般に対する関心は予想以上に高い。経済的に豊かな都市（大連市、バンコク都）にある企業ほど、省エネルギーへの意識が高いと思われる。ただ中小企業の省エネルギーへの関心は高いものの、実際の省エネ行動には結びついていない。アンケート回答結果およびヒアリング調査から、その要因はコスト面での制約および情報不足であることが類推される。

そこで日本で2008年に導入された国内クリーン開発メカニズム制度（国内CDM制度または国内クレジット制度）を、アジア諸国の中小企業におけるエネルギー使用量削減のための政策として提案したい。もともとCDMは京都議定書に明記された炭素排出量取引の1つの形態であり、先進国が途上国において炭素削減プロジェクトを行い、実現された削減分をクレジットとして買い取るという制度である。日本の国内CDM制度においては、大企業（共同実施者）、中小企業（削減事業者）がそれぞれ上述の先進国、途上国の役割を果たす。

九州地区の国内CDM制度について、実際に制度に参加した数社の削減事業者および共同実施者と削減事業者の間に入るソフト支援機関にヒアリングを行った結果、この制度は主に小規模事業者に対する省エネ診断などの情報提供機能、そして補助金として省エネ行動（炭素削減）を促進するためのインセンティブ機能を有することと、そのなかでソフト支援機関が取引業者間のマッチングや取引費用低減という意味で非常に重要な役割を果たしていることが判明した。これらの機

能は、まさに本研究で分析対象としたアジア諸国の中小企業における省エネルギー促進阻害要因を減少させることに貢献するものと思われる。したがってこれらの国で日本の国内CDM制度に類似した制度を設計することと、中間的なソフト支援機関を設立することが有効な政策として示唆される。

4) 交通

一般に途上国の都市においては、交通部門のエネルギー消費は低い、一部の都市においては重要な課題となっている。特に、バンコク都においては、交通部門のCO₂排出が4割近くを占めており、バンコク都においては最も優先度の高い対策となっている。また、交通問題は低炭素社会への障害のみならず、交通渋滞や大気汚染に伴う経済損失も生じている。21年度においては、バンコク都を訪問して、バンコク都における長期計画、交通対策を聴取するとともに、低炭素社会を実現するための交通に関する政策の現状と効果を整理するとともに、CO₂削減に関する施策の具体的な効果を定量的に評価する方法について予備的考察を行った。

交通分野の具体的な施策として検討すべき施策として、コンパクトシティ化、公共交通ネットワークの整備や、自動車の通過交通を迂回させ渋滞を緩和させるための環状道路・バイパスの整備がありうる。自動車そのものの保有と利用制限に関する施策では、自動車の共同保有(カーシェアリング)や、自動車購入時の課税、エコカーへの補助金、燃料税(環境税)、駐車規制やロードプライシング、パークアンドライド、交通需要管理(TDM)などがある。このような各施策の効果は、基本的に、(自動車の走行台数) × (その走行状態でのCO₂の排出量) の削減効果を対象地域全体で加え合わせることによって推定できる。たとえば、高速道路ネットワークの整備効果は、走行時間短縮効果、走行経費削減効果、交通事故減少効果を対象として算出する方法が可能であり、この方法を用いて、九州地域での高速道路の整備効果を試算すれば、1,230千t-CO₂/年と推定される。このように、今後、バンコク都をはじめアジアの都市において、CO₂排出量の削減に資する交通政策を体系的に整理し、各施策のCO₂排出量削減効果を定量的に算定することによって、環境政策における交通政策の費用対効果を明らかにして、施策の優先順位をつけることができると考えている。

a. ホーチミン市

ホーチミン市において、アクセス(出発地から駅まで)・イグレス(駅から目的地まで)の交通手段をバスとし、運行間隔を10分としたケースの公共交通手段選択率を表(1)-17に示す。対象地域における都市鉄道の選択率は16%~34%であった。これを基に、運行間隔別、アクセス・イグレスの組合せ別に対象地域全体のCO₂削減割合を示したのが表(1)-18である。同表から運行間隔が短ければ効果が高いことが分かる。また、運行間隔が10分程度でアクセス・イグレスにバスを使う場合に約5%、自転車を用いる場合に8%のCO₂が削減されており、自転車利用は効果が大きいことが示されている。なお、都市鉄道を用いることによってエネルギー効率は上がるものの、駅へのアクセス・イグレス交通が発生し、目的地までのトリップ距離が相対的に長くなるため、公共交通の選択確率の上昇ほどにはCO₂の削減割合は大きくない。

公共交通選択率	1区	Binh Thanh区	2区	Thu Duc & 9区
1区	0.32	0.16	0.26	0.24
Binh Thanh	0.16	0.30	0.18	0.20
2区	0.26	0.18	0.33	0.18
Thu Duc & 9区	0.24	0.20	0.18	0.34

表(1)-17 公共交通手段選択率

アクセス・イグレス	運行間隔		
	5分	10分	15分
バス・バス	5.89	4.89	4.23
バイク・バイク	6.04	5.04	4.33
バイク・バス	5.99	4.98	4.28
自転車・自転車	11.10	8.09	6.05

表(1)-18 CO₂削減割合(%)

本研究のケーススタディでは、ホーチミン市に都市鉄道を導入することで5%程度のCO₂削減効果が得られる。アクセス・イグレス交通として自転車推進も同様に効果的であり、公共交通の利便性を高めることが低炭素社会実現のためには必要である。また、より多くのCO₂削減のためには、今後、駅周辺の人口密度を高め、駅までのアクセス距離を短くする都市計画の実施や自転車促進政策が望まれる。

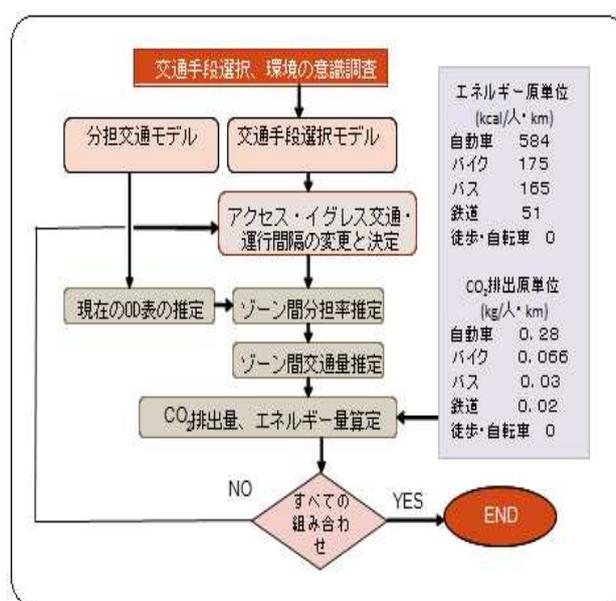
b. バンコク都

タイのバンコク都は交通計画の遅れが原因で、世界的に見ても渋滞が頻発する国である。

そこで、バンコク都民を対象に実施した交通手段利用の意識調査に基づき、交通手段選択モデルを作成し、2011年8月に延伸した高架鉄道スクンビット線の延伸後の交通部門におけるエネルギー消費量・CO₂排出量の削減量を算出する。研究の基本的な流れを図(1)-14に示す。延伸前後のエネルギー消費量・CO₂排出量をそれぞれ計算し、その差を都市鉄道の整備効果とする。このために、まず人口データより現在のOD表の推定を行い、次に交通手段利用の意識調査結果よりバンコク都における交通手段選択モデルの作成を行う。最後に各交通機関の分担率、交通手段別交通量を求め、交通手段ごとのエネルギー原単位・CO₂排出量原単位を用いて排出量を算出する。

① バンコク都のOD表推定

スクンビット線の延伸効果を算出するためには、現在のOD表が必要であるが、バンコク都のOD表は1990年のものしか存在しないため、最近の人口データからOD表を作成した。交通需要推定範囲は対象とするスクンビット線の沿線8区のみ限定し、さらにゾーンは沿線区内に存在する駅の駅勢圏とした。スクンビット線には22の駅が存在するため、まず、8つの区を22のゾーンに分割し、自動車保有別の生成原単位を用いて、各ゾーンの人口データより発生集中交通量を算出し



図(1)-14 研究のフローチャート

た⁷⁾。次に、表(1)-19のモデル式を用いて分布交通量を算出し、現在のOD表を推定した((1)-20)。

表(1)-19 分布交通量モデル

ゾーン間モデル	$T_{ij} = A_j * D_{ij}^\alpha / \sum A_j * D_{ij}^\alpha$
ゾーン内モデル	$T_{ii} = k * G_i^\alpha * A_i^\beta$

T_{ij}:ゾーン ij 間交通量
D_{ij}:ij 間の距離(km)
G_i:iゾーン発生交通量
A_i:iゾーン集中交通量
k, α, β :パラメータ

表(1)-20 現在のOD表 (一部抜粋)

Tij	Mo Chit	Saphan Kwai	Bang Chak	Punnawithi
Mo Chit	18418	7513	11029	13866
Saphan Kw	9663	5509	3998	4986
Bang Chak	6315	4427	23811	15804
Punnawithi	5951	5647	15326	40169

※1つの区に複数の駅が存在する場合は隣接する駅間の距離の中間地点で作為的に線引きを行い、駅勢圏を定めた。

表(1)-21 交通手段利用の意識調査内容

調査範囲	バンコク都、その他郊外の2エリア サンプル数 422部
調査内容	個人属性(性別、年齢、職業、収入など) 自動車、バイク、自転車について(保有状況、使用目的など) 公共交通機関の利用について(利用状況、利用目的など)

表(1)-22 交通手段選択モデル

説明変数	パラメータ	t値	判定
X1: 運行間隔(min)	-0.05925	-3.556	**
X2: 所要時間(min)	-0.00324	-0.9046	
X3: 費用(baht)	-0.02473	-4.0671	**
データ数		129	
尤度比		0.213	
的中率		69.767	

※*5%で有意、**1%で有意

$$V_1 = -0.05925X_1 - 0.00324X_2 - 0.02473X_3$$

$$V_2 = -0.00324X_2 - 0.02473X_3$$

$$P_1 = \exp(V_1) / (\exp(V_1) + \exp(V_2))$$

V₁: 公共交通機関の効用 V₂: 自動車の効用
P₁: 公共交通機関を選択する確率

② 交通手段選択モデル

バンコク都の市民を対象に2010年に実施した交通手段利用の意識調査の結果を用いて、公共交通機関と自動車の二項選択ロジットモデルを作成する。調査内容を表(1)-21に示す。分析により、表(1)-22の交通手段選択モデルが得られた。表(1)-22において変数のパラメータの符号条件は全て妥当であり、運行時間と費用の変数としての統計的有意性は高い。所要時間の有意性は高くないが、時間抵抗として必要な変数であるために採用した。この結果を用いて、各交通機関の選択率を算出する。

③ 選択率推定とエネルギー・CO₂削減量

得られた交通手段選択モデルに自動車・バス・鉄道の運行間隔・所要時間・費用の各データを入力して選択率を推定するが、しかし、バスの時刻表が入手できず、料金体系が不明であるため全トリップに対してバスの選択率は35%という既存の選択率を用いた⁸⁾。このため、バスの交通量は延伸前後で変化しないと仮定した。全トリップからバスのトリップを除いたOD表とアクセス・イグレスの交通手段毎に算出した選択率を用いて、自動車・鉄道ごとのOD表を作成した。さらに、交通手段毎の各ゾーン間の平均距離、エネルギー原単位⁹⁾を乗じて、エネルギー消費量・CO₂排出量を算出し、延伸前後でその差を求め、スクンビット線の延伸効果とした。アクセス・イグレスの交通手段を変えた場合の結果を表(1)-23に示す^{注(1)}。エネルギー消費量に関しては、約14億kcal/日(原油約35klに相当)の削減効果が期待されるという結果が得られたが、これはスクンビット線沿線区内の交通エネルギーの約23%に相当する。また、CO₂排出量に関しては、約700 t/日前後の削減効果が期待される。これは沿線区内の交通によるCO₂素排出量の約25%に相当する^{注(2)}。年間に換算すると、同量のCO₂を吸収するためには約500km²の森林が必要となる¹⁰⁾。これはバンコク都

の面積の約30%（ほぼ福岡市面積）に相当する広さである。以上より、スクンビット線の延伸は低炭素社会実現・都市環境保全のために効果を挙げていることが分かる。表(1)-23から分かるように、端末交通に自転車を利用した場合の効果は大きいと考えられるので、自転車の利用促進を目指した都市計画やモビリティマネジメントが効果的である。例えば、自転車道の整備・駅周辺の駐輪場の整備のほかに駅の近距離に居住する市民に自転車利用を呼びかけるなどが有効であろう。バスは代表交通と端末交通の双方で利用されるので、環境負荷の小さいバスの導入も効果的である。本研究の成果以外にも、P & R駐車場の整備や公共交通料金の低廉化(現在、スクンビット線の延伸区間は運賃が無料になっている)などの政策が効果的であると考えられる。

表(1)-23 鉄道の選択率と削減量

アクセス	イグレス	平均選択率(%)		エネルギー消費量(億kcal/日)				二酸化炭素排出量(t/日)				(km ²)	(%)
		延伸前	延伸後	延伸前	延伸後	削減量	削減率	延伸前	延伸後	削減量	削減率		
徒歩	徒歩	20.1	37.4	63.8	48.8	15.0	23.6	2771.5	2040.7	730.9	26.4	519.7	33.1
自転車	自転車	20.8	38.6	63.5	47.9	15.6	24.6	2754.3	1995.9	758.4	27.5	539.3	34.4
バス	バス	16.5	31.7	65.8	53.5	12.3	18.7	2850.6	2231.7	619.0	21.7	440.1	28.1
バイク	バイク	20.3	37.8	64.4	50.1	14.3	22.2	2793.4	2087.4	706.0	25.3	502.0	32.0
自転車	バス	18.6	34.8	64.7	50.9	13.8	21.3	2804.6	2123.3	681.3	24.3	484.4	30.9
バイク	バス	18.4	34.4	65.1	51.9	13.2	20.3	2821.4	2177.9	643.5	22.8	457.5	29.2

注(1) BTSの選択率が平均35%前後と比較的高い割合を示しているのは、オープン価格として2012年の5月1日まで無料で運行していることが大きな原因であると考えられる。5月2日以降は15パーツの徴収が予定されている。

注(2)自動車には1人で乗ることを仮定して、計算を行った。

【仮定】

本研究では、多くの仮定を用いた。代表的な仮定をここに示す。

- ①人口は区ごとに一様に分布しているとする。
- ②自動車は30km/h、バイクは20km/h、バス・自転車は15km/h、徒歩は4.6km/hとする。
- ③自動車の燃費は13km/l、バイクは35km/lとする。
- ④バスの運賃は初乗り7bahtとする。
- ⑤エネルギー原単位、CO₂排出量原単位は図(1)-16-2のように定める⁹⁾。
- ⑥自動車の移動距離はgoogle mapに従う。

5) 廃棄物、下水処理

a. 大連市

アジア都市部の廃棄物・下水分野に係わる分野での温室効果ガスの排出に伴う問題を抽出し、その解決のための低炭素化施策の促進策を提言する目的で、平成21年度は大連市で廃棄物・下水分野に関する基礎的な資料を収集した。

中国全土では、廃棄物の収集・埋立は70%で、大連市は90.45%と高い。家庭ごみの65~75%は有機物であるが、コンポスト化やメタンガス利用は、分別していないので、大連市の田舎では少ない。また、リサイクル(段ボール、缶、ペットボトル、ガラス瓶、金属、家電製品)は個別にされており、把握できない。産業廃棄物や危険物は、処分方法は決まっていないが、収集・処分会社で行っている。中央政府から、廃棄物量を2020年には2005年の50%削減目標が出されている。

大連市の2005年の都市下水排出量137.54m³で、処理率は76%に達している（2007年）。春柳河污水処理場の処理方式は、沈砂池→最初沈殿池→嫌気・好気生物処理→最終沈殿池→紫外線消毒の下水処理プロセスの他、汚泥脱水、除臭池などがあり、約5,000m³/hが処理されている。

工場排水の大部分は、工場内で処理し海域に直接放流され、一部分の受入れ基準に達した処理排水が、都市排水システムに入るようになっている。工業排水の主な排出業界は石油加工業と化学工業業界で、そのうち石油加工業が2億4,756万t（同57.9%）、化学工業業界が1億4,423万t（同33.7%）である。2005年の工業用水総量は122,989万t、工業排水排出量は42,769万tである。

b. バンコク都、ホーチミン市

バンコク都、ホーチミン市で収集したデータから、廃棄物および下水処理に起因するGHG排出量を算出し、表(1)-24に示す。また、表(1)-25にバンコク都、ホーチミン市における今後の目標および計画を示す。

表(1)-24 バンコク都、ホーチミン市における各GHG排出量

	バンコク都		ホーチミン市	
	t/年	t-CO ₂ /年	t/年	t-CO ₂ /年
産業廃棄物の焼却に伴うCO ₂			123,000	123,000
産業廃棄物の焼却に伴うCH ₄			0.00224	0.0470
産業廃棄物の焼却に伴うN ₂ O			7.43	2,300
コンポスト化に伴うCH ₄	6,320	(133,000)	16,000	(336,000)
コンポスト化に伴うN ₂ O	474	(147,000)	962	(298,000)
燃料代替等としての利用に伴うCO ₂			128,000	128,000
産業排水処理に伴うCH ₄			144	3,020
生活排水処理に伴うCH ₄	323	(6,780)	6,690	(140,000)
生活排水処理に伴うN ₂ O	58.8	(18,200)	560	(174,000)
下水処理場の電力 (kWh)	50,000,000	19,400		
合計		324,000		1,200,000
人口	5,720,000	8,780,000		
1人当たりのCO ₂ 排出量		0.0567 (0.0533)		0.137 (0.108)

表(1)-25 バンコク都、ホーチミン市における今後の目標および計画

	バンコク都	ホーチミン市
廃棄物の削減	・ ゴミ1,000t/日削減	
リサイクル・資源化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 13.7%リサイクル ・ 3色リサイクル用バックの普及 ・ 環境研究所と工業会でシステム確立 ・ 49.7%コンポスト化 ・ 3処分場で11MWのメタン発電 ・ 排水リサイクル11,600,000m³/年 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1～2のリサイクル工場の設置 ・ 3～7のコンポスト工場の設置 ・ 1～2のエネルギー回収工場の設置 ・ 処分場でメタン発電
廃棄物処理		・ 1～2の焼却工場の設置

一般に、高度な処理方法ほどそれ自体のGHG排出量は減少するが、処理に使用されるエネルギーの影響が懸念される。しかし、バンコク都の場合、生活排水処理を活性汚泥法で行った場合、処理電力由来のGHG排出量は全体の43.7%であり、全体としては未処理よりも遥かに少ない。

また、廃棄物処理に関しては、廃棄物自体の低炭素対策よりも3Rを促進することにより、間接的に低炭素社会の創造に大きく寄与できる。有機性廃棄物を埋立て処分するよりもコンポスト化した方がGHG排出量は少ない。また、生活排水処理に関しても、活性汚泥法等の高度な処理を行った方が低炭素化に繋がる。

以上の解析結果からバンコク都、ホーチミン市に対して、次の提言をおこなう。

・バンコク都

- ① 3Rのための廃棄物収集システムおよび料金徴収制度の確立。
- ② 産業廃棄物の中間処理。
- ③ エネルギー回収および温室効果ガス排出量削減のための廃棄物処分場および焼却施設の適正な維持管理。
- ④ 廃棄物処分場排水の適切な処理。
- ⑤ N₂O排出量削減のための下水処理場における活性汚泥処理の適正な運転。
- ⑥ エネルギー回収および温室効果ガス排出量削減のための下水汚泥の適切な処理。
- ⑦ 下水道処理区域と浄化槽等処理区域の分離。
- ⑧ 下水道料金徴収制度の確立。

・ホーチミン市

- ① 3Rのための廃棄物収集システムおよび料金徴収制度の確立。
- ② 産業廃棄物の中間処理。
- ③ エネルギー回収および温室効果ガス排出量削減のための廃棄物処分場および焼却施設の適正な維持管理。
- ④ 廃棄物処分場排水の適切な処理。
- ⑤ 温室効果ガス排出量削減のためのラグーンにおける適切なエアレーション。
- ⑥ エネルギー回収および温室効果ガス排出量削減のための下水汚泥の適切な処理。
- ⑦ ラグーンから活性汚泥処理への転換。
- ⑧ 下水道処理区域と浄化槽等処理区域の分離。
- ⑨ 下水道料金徴収制度の確立。

(3) 低炭素型発展施策とその推進メカニズム

1) 発展段階と低炭素行動

エネルギー使用および低炭素行動に影響を与える要因（気候、所得、都市化度、エネルギーアクセスなど）について、その関係を既存研究、データをもとに整理し、発展段階と低炭素行動の関係をまとめた。気候、所得、エネルギーアクセスなどは主要な要因として関係しており、一般的には、寒冷地ほど、所得がふえるほど、化石燃料資源量が増えるほど、エネルギー使用量が高くなるが、エネルギー供給構造や自動車利用割合などによってエネルギー使用量が都市の低炭素化に影響する。また、人々にインセンティブを与える要因がどのような仕組みで生じるのかについての理論的分析によれば、エネルギーが公共財として供給される状況では人々の省エネインセンティブが失われることを示した。

本研究は都市政策・交通政策、農業政策、資源節約が低炭素行動に与える影響を事例で明らかに

したものであるが、自治体などのヒアリングの際には日本の自治体との連携可能性について検討した。さらに、国際シンポジウム等を通じて研究成果の海外発信も努めた。

2) 住宅

気候帯・経済発展段階が異なる4都市で対象住宅を選定し、基礎データ（図面、家族構成、生活スケジュール、住設・家電機器、電気・ガス使用量）を収集、整理した。それらを用いて、用途別（冷暖房、給湯、家電、照明、調理）エネルギー使用量を求め、住宅の省エネ化を進める方策・技術（エネルギー使用、機器の入れ替えなど）の効果について、それらの効果の推計を行い、促進方策を分析した。その結果、各都市によってエネルギーの使い方が異なること、例えば、大連市における暖房部門のエネルギー消費が大きな割合を占めること、従って、地域暖房プラントの改善などの効果が高いことが分かった。また、日本と違い給湯のエネルギー消費が少ないため、他の分野の省エネインセタイプが重要であり、省エネマークの普及などの政策によりライフスタイルの変化や家電機器の高効率機器への変更を求めることも重要である。バンコク都、ホーチミン市においては、今後、大幅な冷房用エネルギーの増加が見込まれ、伝統的なパッシブクーリング手法の再評価が望まれる。

3) 家庭

4都市において、都市部と農村部の違いや所得別のライフスタイルの違いを考慮して、生活様式の異なる数か所を対象に、生活調査を実施した。調査は、各地域においてアンケート方式で実施し、家電・自動車の購入状況、エネルギー使用状況、環境意識、ライフスタイルについて調査し、これらを省エネ型の消費行動に移行するための条件と施策を分析した。その結果、中国の2都市では、環境対策は企業や政府がやるものという意識がまだ強いが、自動車の共同利用など地域の状況に対応した施策や、伝統的な地域のライフスタイルに基づく省エネ施策を進めていくことが重要である。東南アジアでは省エネ商品購入へのインセンティブ付与、省エネラベルおよび3R系エコラベルの整備、環境に優しい生活スタイルを見せること（実証）が必要であり、意識啓発と規制措置の両方の策を講じる必要がある。一方、社会的な活動に対する評価が高いため住民参加やパートナーシップ型の低炭素活動支援が有効である。以上、家庭部門では、経済発展段階、地域性、文化などの人々の意識の差を踏まえた活動が重要であり、政府の規制や環境教育といった啓発を地域の優先度に従って実施していくことが重要である。

4) 中小企業

中小企業に対し、ヒアリングやアンケート調査を行い省エネルギーに関する個別技術や制度（直接規制、課税、排出量取引、自主協定、格付け、ラベリング、ESCOなど）のヒアリングやアンケート調査を行い、インセンティブの理論的分析を行った。すなわち、それぞれの施策のインセンティブは企業と消費者の利得で説明できることを示した。さらに地方政府への聞き取り調査などにより、制度の現状と効果について情報を補完し、省エネルギーの実践企業についてエネルギー関係データの収集、分析により、省エネルギーの促進要因などを整理した。

中小企業部門においては、省エネインセンティブはコスト削減などの経済的な要因や補助金などが大きい。また、世間の評判なども省エネ行動のインセンティブになる可能性がある。省エネの

余地が大きいことから政府による規制のデザイン、情報提供、経済的なインセンティブの供与が重要となる。バンコク都、ホーチミン市ではCSRへの意識と省エネルギー行動の間に相関がみられた。CSRへの意識を高めるために表彰制度などを導入することが望ましい。多くの中小企業は省エネルギーに貢献する意思があるのに現実の行動に結びついていない。中小企業が直面している問題点はコスト面の制約、情報不足であり、これらを解決するために日本の国内CDM制度に類似した制度を設計し、同時に制度を円滑に機能させるための仲介組織を設立することが適切と思われる。

5) 交通

ホーチミン市、バンコク都のみの調査である。GDPを用いた自動車保有率予測とロジット型交通手段選択モデルを用い、自動車利用から公共交通利用へ交通需要をシフトさせるための要因分析から、公共交通ネットワークの改善について検討、提案した。公共交通のサービス向上が見込まれるならば、自家用車、バイク利用者の60%が公共交通に乗り換える意思があり、60%の人が公共交通の料金設定を今より30%またはそれ以上下げることが望ましいと考えている。これらの点から、運転間隔を10分以内にするだけで15~26%の公共交通への乗り換えが予測され、これにより5%のCO₂削減が見込まれる（ホーチミン市）。また、公共交通の利便性向上、公共交通の完成と連結、Park & Rideシステムの導入、中心市街地の交通規制、低排出車の奨励、モビリティマネジメント、市民教育が必要である（バンコク都）。交通部門においては、駅までのアクセス距離が重視されていることから、この点を留意した都市計画の設計がなされることが重要である。人々の役割としては自転車の利用促進に向けた活動が望まれる。

6) 廃棄物・下水処理

大連市、ホーチミン市、バンコク都を対象都市として基礎資料を収集し、廃棄物と排水処理の現状およびデータの推計を行った。廃棄物処理については、GHG排出量は都市全体の数%程度であるが処理装置や処理方法の変更によりGHG発生量が大きく異なる可能性がある。埋立処分場におけるガスの寄与が大きいこと、適正な排水処理はCO₂削減に寄与することが指摘できる。廃棄物部門については、廃棄物の削減、水質浄化、リサイクルの促進のための施策が重要である。また、コンポスト化などの施策もGHG削減に寄与することから住民の役割も重要である。

以上、結果を要約したものが表(1)-26である。

表(1)-26 アジア途上国都市における低炭素型発展の阻害要因と促進施策

対象項目	阻害要因対策と促進施策
住宅	<ul style="list-style-type: none"> ○住宅設備・家電機器の高効率化 ○住宅の省エネ性能評価システムの導入 ○地域暖房設備の低炭素化（大連市） ○冷房省エネ対策（設定温度、冷房時間）の啓蒙（BKK、HCM） ○パッシブクーリング（日射遮蔽、通風、設置床）の再評価（BK、HCM）
家庭	<ul style="list-style-type: none"> ○家庭ごみの3R施策（消費行動・分別行動誘導ラベル）の推進 ○省エネ、エコラベルの推進 ○グリーン消費の啓発教育 ○地域コミュニティに立脚した住民参加型省エネ活動の推進

	<ul style="list-style-type: none"> ○太陽熱温水器の導入（大連市） ○バイオガス利用（重慶市）
中小企業	<ul style="list-style-type: none"> ○優良事例やコスト削減効果の高い省エネ活動についての情報提供 ○省エネ機器導入への財政支援 ○省エネ研修、エネルギー監査の専門家育成 ○優良事例への評価・表彰制度の導入 ○インセンティブ付与のためのCDM類似システム導入
交通	<ul style="list-style-type: none"> ○サービス向上（運転間隔、料金）による公共交通への誘導 ○モビリティマネジメントの専門家養成 ○低排出車の奨励 ○Park & Rideシステムの導入（BKK） ○地下鉄の整備（HCM）
廃棄物・排水処理	<ul style="list-style-type: none"> ○3Rによる製品製造段階のGHG排出制限の強化 ○食品廃棄物処理のコンポスト化 ○下水処理、廃棄物処理の専門家の育成 ○下水処理管理の適正化（活性汚泥法でのN₂O発生抑制）（大連市、BKK） ○下水処理方法の改善（活性汚泥法への転換）（HCM）

また、課題全体の分析枠組みに沿って、アジア都市において低炭素型発展施策に必要となる資源（ヒト、モノ、カネ、情報、権威）と低炭素化に必要な要素・要因（行政、政治、社会経済）のマトリックスを作成した（表(1)-27）。

表(1)-27 アジア途上国都市における低炭素型発展施策に必要な資源と要素・要因

行政	<ul style="list-style-type: none"> ○モビリティマネジメントの専門家養成 ○下水処理、廃棄物処理の専門家の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ○Park & Rideシステムの導入 ○食品廃棄物処理のコンポスト化 ○下水処理管理の適正化と改善 	<ul style="list-style-type: none"> ○省エネ機器導入への財政支援 ○CDM類似システムの導入 ○低排出車の奨励 	<ul style="list-style-type: none"> ○優良事例やコスト削減効果の高い省エネ活動についての情報提供 ○家庭ごみの3R施策 	<ul style="list-style-type: none"> ○住宅の省エネ性能評価システムの導入 ○3Rによる製品製造段階のGHG排出制限の強化
政治			<ul style="list-style-type: none"> ○地域暖房設備の低炭素化 		<ul style="list-style-type: none"> ○サービス向上による公共交通への誘導 ○地下鉄の整備
社会	<ul style="list-style-type: none"> ○地住民参加型省エネ活動の促進 ○省エネ専門の家育成 	<ul style="list-style-type: none"> ○パッシブクーリングの再評価 		<ul style="list-style-type: none"> ○省エネ、エコラベルの推進 	
経済		<ul style="list-style-type: none"> ○冷房の省エネ対策の啓蒙 ○バイオガス利用の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ○住宅設備機器・家電の高効率化 ○太陽熱温水器の普及促進 	<ul style="list-style-type: none"> ○グリーン消費の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ○優良事例への評価・表彰制度
	ヒト	モノ	カネ	情報	権威

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

事例調査から都市におけるライフスタイルの違いが明らかになり、エネルギー消費構造が気候、風土、ライフスタイルなどによって異なることを明らかにした。都市によって低炭素の課題と政策の内容が異なること、例えばバンコク都においては交通対策が最も重要であること、などが認識された。中国では寒冷地、温暖地におけるエネルギー消費構造の差が明確に判明し、地域暖房の過剰供給、対策効果などがシミュレーションにより実証的に示された。また、東南アジアでは冷房用エアコンの使用状況がエネルギー消費の鍵となること、パッシブ手法の再評価も有効であることを指摘した。住民アンケートでは、各国と日本の違い、都市・農村、所得階層、学歴、都市別などの対比により、環境意識、行動、ライフスタイル、エネルギー供給構造、対応策がどのように異なるのかが明らかになった。企業が省エネを進める動機についてもアンケート調査によりCSR等との関連が明らかとなった。また、中小企業においても、省エネルギーとコスト削減が両立すること、つまり省エネルギーの余地がまだ十分に残されていることが確認された。交通、廃棄物部門については最新の分析手法の適用により、今後の実証的分析への論点、方向性が示された。公共交通機関へのシフトによるGHG削減効果、適切な排水処理によるGHG削減効果なども定量的に推計できた。

(2) 環境政策への貢献

現地の各都市での担当者へのヒアリング、議論や、サブテーマ3と共同で行った、関係都市の担当者を招へいた国際ワークショップを通じて、本研究成果を報告するとともに、意見交換を通じて、情報のインプットを行った。

重慶大学主催の国際シンポジウムにおいて、招待講演を行い、アジアおよび欧米の研究者への情報を提供した。

アジア各都市は低炭素化に向けた政策を実行し始めている状況であり、今回の対象都市であるバンコク都、ホーチミン市でも温暖化行動計画を策定している。今回の研究成果は、国際共同研究機関と共催した国際シンポジウム（バンコク都、ホーチミン市で開催）などを通じて、両都市の担当者をはじめ、関係者に報告、提供された。今後、両都市での温暖化行動計画の実施に向けてより具体的な提言を行っていく予定である。

6. 国際共同研究等の状況

<平成21年年度>

共同研究課題名：

アジア主要都市における低炭素型発展施策とその推進メカニズムに関する共同研究

共同研究機関および担当者：

大連理工大学土木水理学院 陳浜教授（中国・大連市）

重慶大学城市建设および環境工程学院 李百戰学院長（中国・重慶市）

内容：

大連市、重慶市の調査研究を、上記2大学と九州大学の国際共同研究として実施した。福岡市で開催した国際ワークショップ（平成22年2月24日）では、大連理工大学の陳浜教授と重慶大学李百選学院長が、中国における民生部門低炭素の現状とポテンシャルについて調査結果を発表した。

<平成22年度>

共同研究課題名：

アジア主要都市における低炭素型発展施策とその推進メカニズムに関する共同研究

共同研究機関および担当者：

タマサート大学工学研究所 Polprasert所長（タイ・バンコク都）

ホーチミン工科大学 Nguyen Phuoc Dan環境学部長（ベトナム・ホーチミン市）

内容：

上記大学と九州大学の国際共同研究として、バンコク都とホーチミン市における民生部門を中心に低炭素型発展施策について具体的な施策を取り上げて、その環境・開発効果と費用、インセンティブについて対象諸都市で調査研究を実施した。

<平成23年度>

共同研究課題名：

アジア途上国都市における低炭素型発展施策とその推進メカニズムに関する共同研究

共同研究機関および担当者：

タマサート大学 Suwanchai Nitorisavut助教授（タイ・バンコク都）

ホーチミン工科大学 Le Thi Hong Tran環境学副学部長（ベトナム・ホーチミン市）

内容：

バンコク都とホーチミン市においてそれぞれ開催したワークショップでは、九州大学と共同で行った研究調査を踏まえた課題毎の問題提起と都市の課題の共有を行ったうえ、本調査の結果が政策への反映に向けて関係者と議論を行った。

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文（査読あり）>

- 1) S.Hori and T. Fujita: Journal of Novel Carbon Resource Sciences,1,24-28(2010)
“Incentive mechanisms for the development of a low-carbon society in Asia,”
- 2) T.Fujita: International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability,7,5, 17-24(2011)
“The effectiveness of environmental matching agreements among asymmetric countries”
- 3) Y.Fan,T.Hayashi and K.Ito: Proc. of International Conference of Sustainable development in Building and Environment SuBDE2011(2011)
“Coupled simulation of BES-CFD and performance assessment of energy recovery ventilation system for office model”
- 4) T.Kuroda,T.Hayashi,K. Nomura and K.Kondo: Proc. of The Yellow Sea Rim International Exchange Meeting on Building Environment and Energy YSRIM(2012)
“Energy use of Residential Buildings in South-East Asia”
- 5) T.Kawabe,T.Hayashi, K.Nomura and K.Kondo: Proc. of The Yellow Sea Rim International Exchange Meeting on Building Environment and Energy YSRIM(2012)
“Energy use of Residential Buildings in China”

<査読付論文に準ずる成果発表>

特に記載すべき事項はない

<その他誌上発表（査読なし）>

特に記載すべき事項はない

(2) 口頭発表（学会等）

- 1) T.Fujita: Int. Workshop on Local Initiative Towards Low-carbon City in Asia(2010)
“Emissions tax as a measure to control pollutions in China,
- 2) S.Ishikawa and Y. Eguchi: Int. Workshop on Local Initiative Towards Low-carbon City in Asia(2010)
“The Study on Low Carbon policies and Effective Mechanism of the Local Governments in the Fields about Solid Waste and Wastewater in the Cities of the Asian Developing Countries”
- 3) K.Kondo: Int. Workshop on Local Initiative Towards Low-carbon City in Asia(2010)
“Household eco-consciousness and lifestyle in Japan and China”
- 4) 長崎健吾,林徹夫,野村幸司: 日本建築学会研究報告九州支部,49,2,409-412(2010)
「アジア低炭素社会実現に向けた住宅用エネルギーの低減に関する研究その1 中国都市部集合住宅の省エネルギーに関する実態調査」
- 5) 長崎健吾,林徹夫,野村幸司: 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集2010, 501-504
「アジア低炭素社会実現に向けた住宅用エネルギーの低減に関する研究 その1. 中国大連市および重慶市の住宅消費エネルギー調査」
- 6) 黒田朋昭,長崎健吾,林徹夫,野村幸司: 日本建築学会九州支部研究報,50,2,165-168(2011)
「アジア低炭素社会実現に向けた住宅用エネルギーの低減に関する研究 その2.バンコクの住宅消費エネルギー調査」
- 7) 長崎健吾,林徹夫,野村幸司: 日本建築学会九州支部研究報告,50,2,169-172 (2011)
「アジア低炭素社会実現に向けた住宅用エネルギーの低減に関する研究 その3.ベトナム都市部住宅のエネルギー消費に関する実態調査」
- 8) 長谷川貴紀,外井哲志,梶田佳孝: 平成22年度土木学会西部支部研究発表会, 519-520(2011)
「低炭素社会実現に向けた公共交通の整備効果に関する研究 - ベトナムのホーチミンを対象として -」
- 9) 藤田敏之: 国際ワークショップ: アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み(2011)
「タイ, ベトナムの低炭素政策と企業調査結果」
- 1 0) 林徹夫: 国際ワークショップ: アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み(2011)
「アジアの住宅におけるエネルギー消費と二酸化炭素排出」、
- 1 1) 石川精一: 国際ワークショップ: アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み(2011)
「廃棄物・排水処理によるGHG排出量」、
- 1 2) 外井哲志: 国際ワークショップ: アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み(2011)

「日本の交通需要マネジメントと政策的戦略」、

- 1 3) 近藤加代子: 国際ワークショップ: アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み(2011)
「農村開発—バイオガ」」ス利活用による地域活性化」
- 1 4) 黒田朋昭,林徹夫,近藤加代子,野村幸司: 日本建築学会球支部研究報告,51,2(2012)
「アジア低炭素社会実現に向けた住宅用エネルギーの低減に関する研究 その4. タイ・農村部における住宅消費エネルギー調査」

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

- 1) International workshop on local initiative towards low-carbon city in Asia（2010年2月24日、福岡県、アクロス福岡アリーナホール）
- 2) 国際ワークショップ: アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み（2011年3月14日、北九州国際会議場、参加80名）（IGESとの共催）
- 3) Policy and Measures for Development of Low-Carbon Society in the Cities of Bangkok（2011年8月10日、バンコク都スイソテルホテル、参加者約100名）
- 4) Policy and Measures for Development of Low-Carbon Society in the Cities of Vietnam（2011年8月12日、Winsor Plaza Hotel、参加者約50名）

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない

(6) その他

特に記載すべき事項はない

8. 引用文献

- 1) 中国国家统计局:「中国能源統計年鑑」(2008)
- 2) IEA: “Energy balances of non-OECD2009,” (2009)
- 3) 住環境計画研究所:「家庭用エネルギーハンドブック」(2009)
- 4) 日本冷凍空調工業会:「世界のエアコン需要推定」(2011)
- 5) 日本貿易振興機構:「省エネ意識と購買行動(中国・タイ・インド)」(2011)
- 6) 資源エネルギー庁:「省エネ性能カタログ2011冬」(2011)
- 7) JICA; “Medium To Long Term Road Improvement Plan Main Report” pp.218~220, (1990)
- 8) Chamroon Tangpaisalkit:”The Way to Green: Transport sector in Thailand”(2009)
- 9) 森本章倫, 古池弘隆: 土木計画学研究講演集 No.25 (2002)
「交通エネルギー消費の推移と都市構造に関する研究」
- 1 0) 独立行政法人 森林総合研究所 HP :
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/research/dept/22climate/kyuushuuryou/index.html>

(2) 日本の自治体における低炭素社会構築および地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究

法政大学

地域研究センター専担所員（社会学部教授） 田中充
 大学院政策科学研究科兼任講師 小河誠

研究協力者

法政大学地域研究センター特任教授 白井信雄
 法政大学大学院政策科学研究科 木村浩巳
 法政大学地域研究センター客員研究員 増原直樹
 富山大学経済学部准教授 青木一益
 北九州市立大学国際環境工学部准教授 加藤尊秋
 立命館大学経済学部教授 島田幸司
 東京大学新領域創成科学研究科客員研究員 森澤みちよ
 電力中央研究所社会経済研究所主任研究員 馬場健司
 電力中央研究所社会経済研究所協力研究員 金振
 地球環境戦略研究機関特任研究員 中村秀規
 地球環境戦略研究機関研究員 石鍋渚

平成21～23年度累計予算額 42,442千円

（うち、平成23年度予算額 12,183千円）予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

本研究は、日本の都市における低炭素型発展を促進する施策手法を明らかにし、効果性等の観点からみた低炭素施策モデルの構築を行うとともに、アジア途上国都市との国際連携の促進要因について解明することを目的として、平成21（2009）年度から23（2011）年度にかけて、3つの研究課題について13調査項目を設定し、またこれらの結果について研究成果を発信した。

2009年度は、低炭素施策の実施状況の把握、低炭素施策の効果性・効率性の検討、途上国連携方策の実施状況および課題の把握等の7項目を、2010年度は、低炭素施策の促進・阻害要因の分析、促進要因モデルの検討、低炭素対策等の国際連携事例調査等の6項目を、2011年度は、低炭素施策の国際的連携・波及分析、アジア都市の低炭素施策指標に関する調査、環境国際協力に係る市民行動構造分析等の7項目をそれぞれ実施した。研究成果は、各年度に低炭素都市ワークショップを実施し、加えて2010年度は国内シンポジウムを、2011年度は国際ワークショップを開催し、自治体関係者やNPO、アジア都市行政担当者等に積極的に発信した。

主な研究成果として、第一に、日本都市における低炭素施策の構造化に関する知見を集積・分析することにより、地域レベルの低炭素施策モデルと低炭素施策指標を開発した。第二に、環境国際連携に係る促進と障壁の要因を解明し、日本側から発信・提供しうるヒト、モノ、情報等に係る行政資源を明確化した。その成果をもとに、アジア都市の低炭素施策における国際連携手法に関する知見を析出し、今後の都市間連携の具体的なイメージを明示した。第三に、アジア都市を

招聘した国際ワークショップ等によりアジア都市版低炭素施策指標（案）の適用可能性を点検し、今後の普及に向けて一定の見通しを明らかにした。これらの研究成果を活用して、他のサブテーマと連携してアジア都市レベルの一層の低炭素型発展に対して有効な知見を抽出することにより、国際都市間協働の促進に向けて積極的に貢献することが可能となった。

[キーワード] 低炭素施策、促進・阻害要因、低炭素施策指標、国際都市間連携、環境国際協力

1. はじめに

日本の都市におけるCO₂の排出実態は、都市規模や立地特性、産業特性等により差異があり、効果的な低炭素施策のあり方も都市の多様な特性に応じて大きく異なる。そこで、都市の低炭素施策の評価と施策構造の分析を通じて、途上国都市と連携する際の低炭素施策の障壁と可能性等を明らかにするためには、都市特性とCO₂排出構造との相互関係を解明する必要がある。また、各都市において展開されている低炭素諸施策の実態を把握・整理し、施策の正当性・効果性と展開可能性を析出するとともに、施策の立案過程と波及過程を解明することにより、低炭素施策の構造化に関する知見を抽出することが求められる。

これらの背景をもとに、本研究は、2009年度から2011年度の3年間にわたり、①日本の都市における低炭素型発展を促進する施策手法の解明、②日本の都市における効果性等の観点からみた低炭素施策モデルの作成、③アジア途上国都市との国際連携の促進要因の解明、の3つの研究課題について13の調査項目を設定し、またこれらの調査結果に基づく研究成果の発信を実施したものである。調査手法は、文献調査、データベース調査、アンケート調査、ヒアリング調査、市民意識調査、統計解析、専門家評価等により実施した。また、研究成果の発信については、低炭素都市ワークショップ、国内シンポジウム、国際ワークショップを開催した。

①の研究課題では、都市におけるCO₂排出特性の分析・把握、および低炭素施策の実施状況の把握の2つの調査項目、②の研究課題では、低炭素施策の効果性正当性・効率効果性、促進要因・阻害要因の分析と促進要因モデルの検討、低炭素施策に係る政策過程分析と政策波及分析の実施、低炭素施策の国際的連携・波及分析、低炭素施策の構造化に関する検討と総合分析、自治体の低炭素施策指標検討と試行・課題抽出、およびアジア都市の低炭素施策指標調査の6つの調査項目、③の研究課題では、途上国連携方策の実施状況および課題の把握、低炭素対策等の国際連携事例調査、環境国際協力に係る市民意識構造の把握、日本都市とアジア都市との国際連携の可能性調査、および環境国際協力に係る市民行動構造分析の5つの調査項目について実施した（表(2)-1）。

年度別では、2009年度は、①～③の研究課題に対してそれぞれ2項目、3項目、2項目の合計7調査項目を、2010年度は、同様に①～③の研究課題に対してそれぞれ1項目、3項目、2項目の合計6調査項目を、2011年度は、同様に①～③の研究課題に対してそれぞれ2項目、3項目、2項目の合計7調査項目を実施した。また、研究成果については、毎年度に自治体行政担当者を中心とする低炭素都市ワークショップを開催して関係者と意見交換するとともに、2010年度は自治体行政関係者、JICA等の国際関係機関、研究者、およびNPOを含めた市民参加による国内シンポジウムを開催した。2011年度は、ホーチミン市、ダナン市、バンコク都の環境行政担当者と低炭素都市連携国際ワークショップを開催した。

本研究により得られた主な成果として、科学的意義では、日本の都市（自治体）における低炭素施策の推進手法と促進・阻害要因の分析とともに、日本都市とアジア都市との国際連携の課題等を析出し、アジア途上国における低炭素型発展施策の展開を支援するメカニズムの解明・提案につながる成果を得た。また、環境政策への貢献では、日本都市における低炭素施策指標の開発や施策モデルの構築により、地域の低炭素施策の立案・推進に寄与することが可能となり、およびアジア都市への低炭素分野の国際連携等に関する有用な知見やアジア都市版低炭素施策指標（案）を提案することにより、環境政策への貢献を果たすことができた。

2. 研究開発目的：

本研究の目的は、日本の都市における低炭素型発展を促進する施策手法を明らかにし、また効果性等の観点からみた低炭素施策モデルを作成し、提示する。これらの分析を通じて、日本都市とアジア途上国都市との国際連携の促進要因はどのようなものかを解明することである。

具体的には、下記に示す3つの調査設問に答えることを主眼としている。

調査設問：

- ①日本の都市で、地域主導の低炭素型発展の施策手法にはどのようなものがあるか。
- ②日本の都市で、低炭素施策の効果性や効率性、政策過程や政策波及性、さらに低炭素指標施策指標等の観点からみた低炭素施策の構造化が可能かどうか。
- ③アジア低炭素型発展に関わる国際都市間連携に係る日本の都市の実績、および今後の国際連携に対する市民の支持を促進する要因は何か（サブテーマ3と連携）。

これらの研究目的の達成に向けて、本研究は2009年度から2011年度の3年間にわたり実施した。2009年度の研究調査では、既存データベース活用による国内都市のCO₂排出状況の傾向の把握および低炭素施策の実施状況調査、庁内事務および公共事業に係る低炭素施策に係るアンケート調査、先進都市における低炭素施策の効果性等に関するヒアリング調査、国際連携施策の取組状況調査、国際連携に係る市民意識調査等を行い、国内都市における低炭素施策の現状を踏まえたCO₂排出構造の分析、庁内事務および公共事業（直接事業）の低炭素化施策の把握と促進・阻害要因の分析、国際的連携に関する市民意識の把握等を目的として実施した。

2010年度の研究調査では、自治体の地域低炭素施策の取組状況の把握・分析により、2009年度研究成果も含めた総合的な低炭素施策の促進・阻害要因の解明および政策過程・政策波及に係る知見の抽出を実施した。また、自治体施策を対象とする低炭素施策指標の作成と自治体行政への適用に伴う課題の抽出、環境国際協力に係る市民意識構造分析による意識構造の解明、NPO・中小企業による低炭素対策分野のアジア都市等との連携事例調査による取組課題の整理等を目的として実施した。2011年度の研究調査は、3か年研究のまとめとして、低炭素技術・制度等の国際連携調査を中心に、環境国際協力に関する市民意識構造の把握、NPO・中小企業等を含む低炭素取組の国際連携・発展の施策波及分析等を実施した。また、これまでのアンケート結果およびヒアリング結果の総合分析による日本都市における低炭素施策の促進・阻害要因の構造化および低炭素施策モデルの検討を行い、2010年度に開発した低炭素施策指標の日本都市への政策実装化に向けた課題の抽出と点検を行うとともに、アジア都市への展開可能性を踏まえた低炭素施策指標体系（案）の提案することを目的に実施した。

3. 研究開発方法

サブテーマ2では、前述の3つの研究課題に対し、計13の調査項目（細目）を設定し、下記の表(2)-1に示す調査手法を用いて各年度に調査研究を実施した。

表(2)-1 サブテーマ2の研究課題、調査項目および調査手法

研究課題	調査項目	調査手法	2009	2010	2011
(1) 日本の都市における低炭素型発展を促進する施策手法（個別手法と促進手段）の解明	①都市におけるCO ₂ 排出特性の分析・把握	データベース調査、統計解析	○		
	②低炭素施策の実施状況の把握	データベース調査、アンケート調査、統計解析	○	○	
(2) 日本の都市における効果性等の観点からみた低炭素施策モデルの作成	③低炭素施策の効果性・効率性、促進要因・阻害要因の分析と促進要因モデルの検討	文献調査、ヒアリング調査、ワークショップ	○	○	○
	④低炭素施策に係る政策過程分析、政策波及分析の実施	文献調査、ヒアリング調査	○	○	
	⑤低炭素施策の国際的連携・波及分析	文献調査、ヒアリング調査			○
	⑥低炭素施策の構造化に関する検討、総合分析	文献調査、ヒアリング調査	○		○
	⑦自治体の低炭素施策指標の検討、試行および課題抽出	文献調査、アンケート調査、ヒアリング調査、統計解析		○	○
	⑧アジア都市の低炭素施策指標に関する調査	文献調査、ヒアリング調査、専門家評価			○
(3) アジア途上国都市との国際連携の促進要因の解明	⑨途上国連携方策の実施状況および課題の把握	データベース調査、文献調査	○		
	⑩低炭素対策等の国際連携事例調査	データベース調査、文献調査、ヒアリング調査		○	
	⑪環境国際協力に係る市民意識構造の把握	文献調査、市民意識調査、統計解析	○	○	
	⑫日本都市とアジア都市との国際連携の可能性調査	アンケート調査、ヒアリング調査			○
	⑬環境国際協力に係る市民行動構造分析	アンケート調査（訪問面接およびWeb調査）			○
○研究成果の発信	⑭都市ワークショップ、国内シンポジウムおよび国際ワークショップの開催	ワークショップ、シンポジウムの開催	○	○	○

(1) 日本の都市における低炭素型発展を促進する施策手法の解明

①都市におけるCO₂排出特性の分析・把握

日本の全市区町村（約1,800）を対象として、CO₂排出特性を分析・把握した。把握の手法として、（NPO法人）環境自治体会議環境政策研究所が保有する1990年、2000年、2003年排出実績推

定値データベースを利用して、地域要因や類型化に着目した整理・解析を実施した。

②低炭素施策の実施状況の把握

①で実施した類型化をもとに、類型別に施策実施状況が優れた全国110都市を抽出し、それらの都市における低炭素施策の実施状況を整理した。その際、環境自治体会議環境政策研究所が2008年に実施した既存調査結果のデータベースを活用するとともに、同調査では欠落している自治体の事務・事業に関して、独自の低炭素施策実施状況のアンケート調査を実施した。また、調査結果に統計解析を施すことで、都市類型別の傾向を把握するとともに、低炭素施策の構造化に資するデータ整備を行った。

また、地域への低炭素施策の実施状況を解明すること目的に、2009年度実施の110都市と2010年度追加の120都市を合わせた230自治体を対象に、アンケート調査（回収率77%）を行い、各部門・分野別の地域低炭素施策の実施状況の実態、地域施策の促進手段や促進・阻害要因、排出特性別による施策状況等を把握した。

（2）日本の都市における効果性等の観点からみた低炭素施策モデルの作成

③低炭素施策の効果性・効率性、促進要因・阻害要因の分析と促進要因モデルの検討

2009年度に、②の対象（110都市）から13都市を抽出し、低炭素施策の効果性および効率性等の実態分析を行った。効果性に関する研究方法としては、各都市の文献資料を活用して都市データおよび計画書の読み込み・分析、年次報告書等からみた施策の採用および実施状況、住民参加・ガバナンスの程度、コベネフィット（大気質の改善や雇用創出等）の状況をデータ面から収集し、分析を行った。また、効率性については、現地ヒアリングを実施し、特に低炭素施策の効率性（削減費用と効果性との関係）や波及性に係る分析、参加プロセスの効果性と課題（多主体巻き込みの効果と課題）等を抽出・把握した。

2010年度には、②の対象110都市のうちから11都市を選定してヒアリング調査を行い、低炭素施策の正当性および妥当性、施策の効果性および効率性（CO₂削減量とコスト把握により検討）、施策の促進要因・阻害要因等について分析した。これらの分析結果をもとに、地域低炭素施策の促進要因モデルを検討し開発した。

④低炭素施策に係る政策過程分析、政策波及分析の実施

都市における低炭素施策について、主にアクターおよび地域要因（政治、行政、経済、社会等）に注目して、政策形成過程、政策波及過程の基礎理論を整理した。具体的な研究方法として、産業・業務部門対策である「地球温暖化対策事業所計画制度」の自治体所管部署へのアンケート調査およびインタビュー調査を行い、当該制度の実効性と波及性について行政法学的視点や政策過程論的視点より分析した。

⑤低炭素施策の国際的連携・波及の分析

低炭素施策の地域展開および国際連携に積極的に取り組む都市（横浜市・北九州市等）を選定し、各都市の既存文献より低炭素施策の政策過程および政策波及の分析、特に国際連携につながる施策の波及・移転の可能性を検討した。

⑥低炭素施策の構造化に関する検討、総合分析

上記①～④の成果を踏まえて、日本都市の低炭素施策の構造化を検討した。具体的には①～④の調査結果および文献等から、低炭素施策と促進・阻害要因マトリックスの作成、施策の構造化モ

デル案を作成し、効果性・効率性等の観点から提示した。さらに、2009年度と2010年度のアンケート調査およびヒアリング調査の結果をもとに、自治体の地域低炭素施策の実実施動向と促進要因・阻害要因の抽出と構造化に係る総合的分析を行った。

⑦自治体の低炭素施策指標の検討、試行および課題抽出

2010年度は、低炭素施策指標の項目リストおよび指標カテゴリの尺度化を考案し、アンケート調査結果およびヒアリング結果をもとに低炭素施策指標案を作成した。また、施策指標案を用いた地域類型別（寒冷・温暖と都市・農村からなる4類型）の低炭素施策評価手法の提案を行い、内子町について低炭素施策評価の可能性を検討した。

2011年度は、2010年度に開発した低炭素施策指標案を用いて、主要な都市・自治体(2010年度アンケート対象の100自治体程度)を対象に試行し、自治体の低炭素施策の評価を試みた。また、指標適用に伴う課題を抽出し、自治体の低炭素施策の構造化・モデル化を指標体系に整理した「低炭素施策指標」を開発し提案した。

⑧アジア都市の低炭素施策指標に関する調査

日本の低炭素施策指標体系を踏まえて、アジア都市(ベトナム・ダナン市等)における低炭素施策指標(案)の適用可能性について、現地ヒアリングや国際ワークショップ等を通じて検討した。

(3) アジア途上国都市との国際連携の促進要因の解明

⑨途上国連携方策の実施状況および課題の把握

既存文献として(財)自治体国際化協会(CLAIR)のデータベース(環境分野の自治体国際協力事例、300件弱蓄積)や環境省資料を活用して、全国の自治体における途上国連携の状況を分析し、自治体の連携方策に関わる一般的課題を抽出するとともに、低炭素施策に関して上記③の調査と併せて13都市のヒアリング調査を行い、取組実態を把握した。

⑩低炭素対策等の国際連携事例調査

2009年度の自治体の途上国連携方策実施状況調査の結果を踏まえ、地域レベルの市民・NPOや中小企業によるアジア都市との連携について5事例のヒアリング調査を行い、中小企業やNPOにおけるヒト、モノ、カネの調達・活用方法等の課題を整理し、国際連携における促進要因・阻害要因の分析、自治体の果たすべき役割と国際連携の事例イメージを考察した。また、自治体における国際連携の課題を把握するため、自治体公共事業のうち水道事業に着目して文献調査による事例分析を実施した。

⑪環境国際協力に関する市民意識構造の把握

環境国際協力に対する市民の賛否構造の把握および市民参加型低炭素化事業の推進要件を把握するため、北九州市および横浜市において無作為抽出型の一般市民調査を実施した。環境国際協力に対する市民の支持構造の把握、カーボン・クレジットを通じた途上国低炭素型発展への貢献可能性、および市民参加型低炭素化事業の推進要件に関して分析した。

⑫日本都市とアジア都市との国際連携の可能性調査

環境分野における国際連携・協力に対して潜在的な人的資源や技術力を持つ都道府県、政令指定都市等を対象に、アンケート調査、ヒアリング・電話聞き取り、ホームページ調査等により、自治体低炭素施策の国際連携事例の抽出を実施した。特に、自治体の公共事業・公共技術(廃棄物事業、上下水道事業等)のアジア都市への移転の実施可能性に関して、5自治体(都道府県、政令

市)を抽出してヒアリング調査により阻害要因等を検討した。

⑬環境国際協力に係る市民行動構造分析

環境国際協力に対する市民意識構造の把握および市民参加型低炭素化事業の推進の要件を解明するため、アンケート調査手法によりベトナム・ダナン市をフィールドに市民参加型国際連携の可能性を検討した。

⑭研究成果の発信（シンポジウムおよび都市ワークショップ開催による研究成果の発信）

低炭素施策実態調査対象の110都市等の自治体行政関係者を中心に研究者等の参加を得て、低炭素施策先進事例の分析および研究成果の意見交換を議題として、2010年1月28～29日、同年11月18～19日および2011年11月17～18日に低炭素都市ワークショップを開催した。

中間年度の2010年11月19日には、自治体関係者、研究者、企業関係者、市民、NPO等の参加のもとで低炭素都市シンポジウムを開催し、低炭素施策に関する先進事例報告や研究成果報告を行い、広く成果の発信・普及を実施した。

最終年度の2012年2月1～2日に地球環境戦略研究機関と合同で、バンコク都、ホーチミン市、ダナン市の行政担当者および研究者が参加して、アジア都市への低炭素施策指標の適用可能性および低炭素社会に向けた都市間連携のあり方について国際ワークショップを開催した。

4. 結果および考察

①都市におけるCO₂排出特性の分析・把握

既存データベース¹⁾をもとに、都市CO₂排出特性の分析・把握を国内の全市区町村において実施し、都市別・時系列排出実態、基礎的地域特性要因、CO₂排出特性による類型化を試み、排出特性分析に関する有用な知見と基礎資料を得た。また、全市区町村について、時系列のCO₂排出量データとともに、市町村合併対応や人口等の区分分類、農業算出額等の標準化等、分析に必要な各種データを都市別に整理した。

排出特性の把握に先立ち、CO₂排出および対策実施に関連する都市の特性となる要素、統計データの利用可能性等を勘案し、A.気候条件、B.土地利用特性、C.可住地人口密度、D.人口規模、E.産業特性、F.財政条件、G.1人あたり所得の7つの項目から共通する都市類型の枠組みを設定した。これらを、2008年8月1日現在の行政区分（1,820自治体）に対応させるとともに、1990年、2000年、2003年の時系列の1人あたりのCO₂排出量および1990年から2003年にかけての増減を加え、都市別・時系列の排出実態として全国都市のCO₂排出量データベースを作成した。また、都市類型別にCO₂排出状況を俯瞰したうえで統計的手法による要因分析を実施し、部門・地域特性別1人あたりCO₂排出量の傾向および部門別CO₂排出量に影響を与える地域特性を把握した。

2003年の1人あたりCO₂排出量を目的変数とし、7項目の都市特性（上記A～G）を説明変数とした数量化I類による要因分析を行った結果、部門別に偏相関で最もスコアの高い項目をみると、製造業および全合計では産業特性、業務では1人あたり所得、家庭および民生合計では気候条件、運輸では可住地人口密度であった。特に家庭部門に対する気候条件は0.798と高水準にあり、影響力が強いといえる。また、全部門CO₂排出量に対しては、産業特性が最も影響しているとの結果が得られた。

上記の分析結果を踏まえて、CO₂排出構造の特性に応じて都市を類型化し、類型毎の都市の分布や排出傾向を把握した。CO₂排出特性類型について、部門別の組み合わせにより14通りを想定し、

2003年のCO₂排出量データをもとに、構成要素の組み合わせを考慮した特性分類手法の一つである修正ウィーバー法を用い、都市のCO₂排出構造において、どの部門あるいは部門の組み合わせがその都市の特性を代表するかを判定し、類型化した（表(2) - 2参照）。

表（2）-2 CO₂排出特性類型別自治体数・1人あたりCO₂排出量の平均値および増加率

No.	類型名	代表する部門(特性)	分布		1人あたりCO ₂ 排出量	
			自治体数	構成比	(kg-CO ₂ /人)	増加率
1	1種1	製造業	119	6.6%	20,414	-4.5%
2	1種2	業務	6	0.3%	13,606	10.9%
3	1種3	家庭	0	0.0%	-	-
4	1種4	運輸	1	0.1%	7,617	76.1%
5	2種複合1	製造業+業務	3	0.2%	8,866	106.8%
6	2種複合2	製造業+家庭	78	4.3%	6,838	-37.7%
7	2種複合3	製造業+運輸	385	21.3%	9,269	32.0%
8	2種複合4	業務+家庭	16	0.9%	4,008	17.5%
9	2種複合5	業務+運輸	1	0.1%	7,903	43.7%
10	2種複合6	家庭+運輸	61	3.4%	5,690	35.9%
11	3種複合1	製造業+業務+家庭	35	1.9%	6,238	-19.1%
12	3種複合2	製造業+業務+運輸	30	1.7%	8,418	24.6%
13	3種複合3	業務+家庭+運輸	160	8.8%	5,462	-19.9%
14	4種複合	製造業+業務+家庭+運輸	915	50.6%	5,791	6.9%
15	全体		1,810	100.0%	7,211	0.8%

（ここでいう増加率とは1990年に対する2003年の1人あたりCO₂排出量の増加比率を表す）

この結果、CO₂排出特性類型ごとの自治体数の分布については、平均的な排出構造を有する（代表する部門を持たない）4種複合型が915自治体と最も多く、次いで、製造業および運輸が代表する2種複合3型（385自治体。以下略）、製造業以外が代表する3種複合3型（160）、製造業のみが代表する1種1型(119)と続く。1種2～4型や2種複合1・4～5型、3種複合1～2型の8種類の類型においては50に満たず、排出構造からの分類では特定の類型に集中する傾向がみられた。また、1人あたりCO₂排出量の平均値については、最も大きいのは1種1型(20,414kg)であり、次いで自治体数は少ないものの1種2型(13,606kg)と続く。逆に最も小さいのが2種複合4、次いで3種複合3であり、少ない類型では、代表する部門に家庭が含まれるものが多いことが明らかになった。これらの結果から、産業部門が代表する類型の自治体（工業都市タイプ）で排出量が多いとの研究成果が得られた。

②低炭素施策の実施状況の把握

2008年8月時点の全国の市区町村を対象とした既存の施策実施調査の結果（回答自治体数1,111、回収率61%、調査対策51種類）をもとに、自治体の低炭素施策について、取組課題の体系化、施策状況の把握、排出特性と個別手法、低炭素施策の実施パターンについて分析した。さらに、より詳細な施策実施の動向や施策実施メカニズムを把握するため、2009年度と2010年度にアンケート調査を実施し、低炭素施策（庁内事務・庁舎、公共事業・施設、地域施策）の取組状況に係る分析、個別手法と促進手段の関係、低炭素施策の実施パターンおよび施策実施状況と地域ストックとの関係等について分析を行った。ここでは、低炭素施策の個別手法を、地域あるいは地域の各主体に低炭素型の行動、機器、設備、建築、燃料・エネルギーなどを普及するための個別の施策とし、促進手段を個別手法の実施を促進するための包括的、間接的な施策（条例、計画等）としている。分析の結果、以下の知見を得た。

まず、CO₂排出特性や地域別に万遍なく全国110都市を抽出し、それらの都市における低炭素施策（個別手法や促進手段）の実施状況を把握した。次に、抽出した110自治体のうち2008年対策実施状況調査で無回答の自治体を除いた88自治体において実施施策の一覧表を作成した。その結果、CO₂排出特性類型別の施策実施数の全体的な状況として、政令市または県庁所在都市が上位を占めた。また、3種複合3型や4種複合型では実施施策数が20を超える自治体が複数存在するのに対し、1種2型および2種複合2型、2種複合6型の自治体では、実施施策数が15以上の自治体がなく、実施数は他の類型より少なかった。

さらに、CO₂排出特性類型と実施している対策との関係、家庭や産業などの取組課題に対して、促進手段ごとの個別手法の実施状況を整理した。実施率上位対策および排出類型ごとの人口規模別構成比をみると、実施率の高い対策はCO₂排出類型にかかわらず共通しており、人口規模が大きい自治体ほど実施率の高い対策の種類が多かった。

また、数量化Ⅲ類を用い、低炭素施策の実施パターンを分析した。その結果、寄与率4%以上の軸が3つ検出され、第1軸として「自然系－人工系」、第2軸として「社会システム系－公共事業系」、第3軸として「新技術系－在来技術系」を表わしていると解釈できた。第1軸と第2軸のサンプルスコアにより、自治体を5種類に類型化し、実施パターン別の施策実施状況について人口規模別構成比をみたところ、人口規模が小さいほどA自然-社会システム型の割合が大きくなり、人口規模が大きいほどC人工-公共事業型の割合が大きくなること、また人工系の施策を実施している自治体で施策実施数の多い自治体の構成比が高いことが明らかとなった。

次に、上記の110自治体について、①庁内事務・庁舎、②公共事業・施設の低炭素施策に関して行ったアンケート調査の結果は以下の通りである。調査内容は、実行計画の策定状況・計画フレーム、低炭素施策促進手段の実施状況、事務・事業における低炭素施策の実施状況、低炭素施策の実施効果、効果的施策、低炭素施策の促進要因・阻害要因である。調査結果から、実行計画は大半の自治体が策定していたが、それは必ずしも行政分野全体をカバーしていないことが明らかとなった。低炭素施策の実施状況をみると、庁内における省エネ行動等の取組は多くの自治体で実施されている一方、機器、設備建築等の対策や自然エネルギー導入の実施率は概して低かった。公共事業分野における低炭素施策については、自治体の取組に比較的大きなばらつきがみられた。事務の低炭素施策、公共事業の低炭素施策ともに、規模の大きな自治体、あるいは促進手段の実施状況がよい自治体で、総じて施策の実施状況がよい傾向が確認できたが、反面、低炭素施策の実施数が多い自治体で必ずしも大きな削減効果を出しているという関係はみられなかった。

2009年度の①庁内事務・庁舎と②公共事業・施設に係る調査結果を踏まえて、2010年度に③地域社会の低炭素施策に係る実施動向調査を実施し、分析を行った。低炭素自治体の実現は、社会経済構造を変革していく長期的な課題であり、地域社会を巻き込んだ持続的かつ発展的な取組が要求される。温室効果ガス削減量に焦点化される「低炭素化」と、「低炭素化」が社会経済に発展的に構造化されていく「低炭素型発展」との両方の視点を持つことが必要である。そこで、地域施策調査では、先進的な自治体における地域低炭素施策の実施状況を把握するとともに、その取組をこの2つの視点から分析することを試みた。具体的には、現在の施策が地域の低炭素化課題と整合しているのか、また、現在行われている施策は地域の低炭素ストック（地域資源）とどのような関連性を持っているのか、という視点から、地域の低炭素施策の実施内容を評価した。

自治体が低炭素施策を実施するに際してどの部門の削減を重点化しているのかについて確認し

たところ、「家庭部門」が約8割に及んだ。また、業務部門、運輸部門を挙げる自治体も半数程度みられた。一方、重点的対策部門が決まっていない自治体は16%あった。

地域の排出特性と重点部門との整合性について確認したところ、家庭部門に関しては、排出特性の違いにかかわらず多くの自治体で共通的に重点部門ととらえているが、家庭部門以外は概ね地域の排出特性を踏まえたうえで重点部門が選定されている様子が見えてきた。部門別の施策実施状況については、家庭部門の取組は他の部門に比べて相対的に幅広く行われているが、それ以外の部門の取組は先進自治体においてもごく一部の自治体に限られていた。

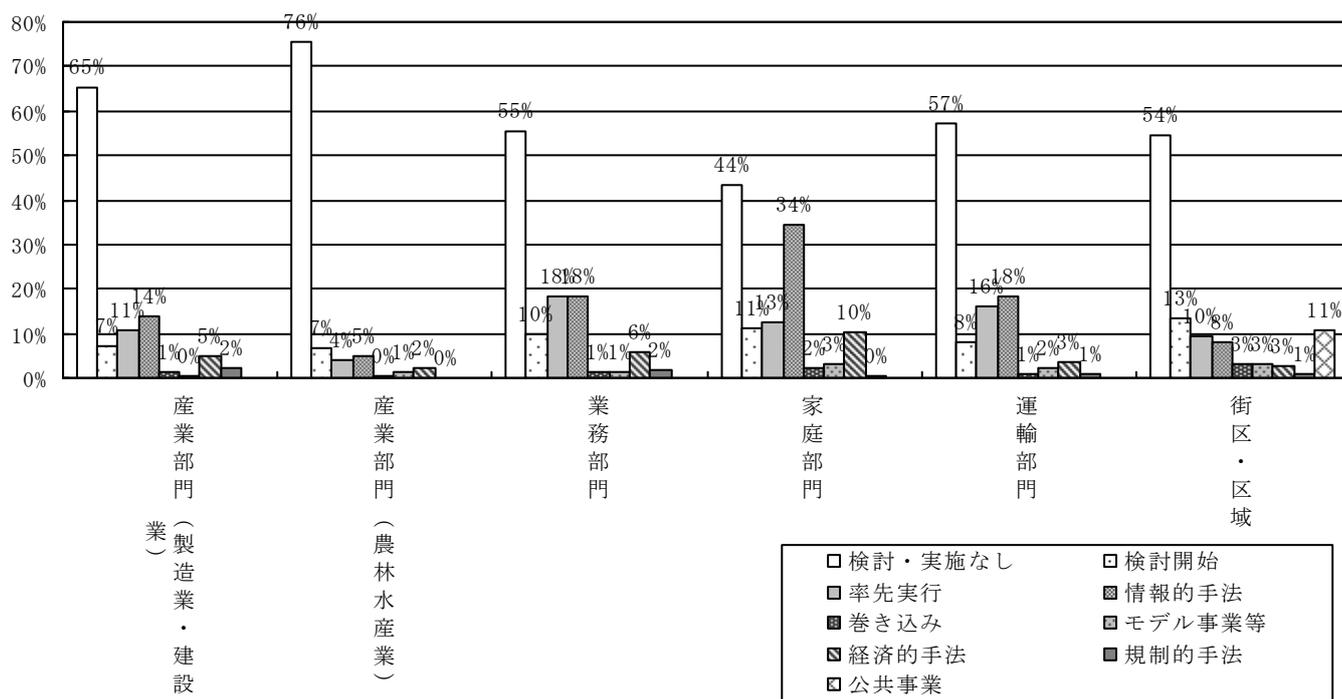


図 (2)-1 分野別・手法別低炭素施策の実施状況 (項目平均実施率)

施策の取組手法について確認すると(図(2)-1)、街区・区域分野を除いて、情報的手法(啓発を含む)が最も多くなっていた。情報的手法以外の手法の実施率は、どの部門においても押し並べて低かった。地域の排出特性と施策実施状況との関係を見ると、明確な関係性はみられなかった。対策の重点部門の選定は排出特性との関係と概ね整合していたが、実際に実施されている施策は排出特性とは必ずしも明瞭な関係にないことが明らかとなった。

本研究では、低炭素型の機器・設備、建築物、資金や、低炭素型の行動を実践し普及する人など派生的に地域に影響を及ぼしながら低炭素社会の形成に寄与するヒト、モノ、カネを「低炭素ストック」ととらえ、このうち、地域のヒト(市民・事業者の取組)について自治体担当職員(政策主体)の視点からみた評価を把握した。事業者の取組に対する評価では、所内のエコオフィス活動、行政の呼びかけへの理解、地域の一員としてのイベント参加等について、相対的に高い評価が多くみられた。市民の取組に対する評価では、エコライフの実践、行政の呼びかけへの理解に加え、設備導入補助金等への応募、イベントへの応募等の取組について相対的に評価が高かつ

た。一方、これら以外の項目については無回答や非該当が多いほか、低い評価が多くを占めた。

行政自身の取組についても、市民・事業者の取組と対応する項目の状況を確認した。自治体行政の自己評価についてみると、多くの項目で市民・事業者への評価に比べて相対的に評価が高かった。全体的には、行政が市民・事業者に幅広く働きかけをしているという自己認識とともに、市民、事業者の取組で評価できる項目は一部に限られているという認識がうかがえる結果であった。ただし、行政の取組に対する自己評価と市民・事業者の取組に対する評価の関係をみると、行政の自己評価が高いほど市民・事業者の評価も高い傾向がみられた。また、市民・事業者の取組の評価が高いほど実施施策の幅や実効性が上がる様子も若干ではあるがうかがえた。

③低炭素施策の効果性・効率性、促進要因・阻害要因の分析と促進要因モデルの検討

日本の都市における効果性等の観点からみた低炭素施策モデルの検討に資するため、前述の調査結果の活用に加え、各自治体の計画文書および報告書等の分析、自治体担当者に対する現地ヒアリング、自治体関係者および研究者の参加するワークショップにおける議論を通じて、低炭素施策の正当性、妥当性、効果性、効率性および波及性について概念整理と現状把握を行い、施策の促進要因および阻害要因を分析した。さらに、低炭素施策への市民参加のプロセスについても現状を把握し、これらの分析結果を総合的に検討して、低炭素施策促進要因モデルを構築した。ヒアリング調査や既存文献調査等の結果、ワークショップ議論等の分析から、以下の知見が得られた。

正当性とは、環境政策や低炭素施策が自治体の基本構想・総合計画にどう位置づけられるかの観点であり、自治体としての低炭素施策推進の熱意の表れの一つと考えられる。

妥当性とは、地域特性と施策との整合性の視点であり、地域特性には産業構成や低炭素関連産業の立地、人口構成、地理的要因や気象条件、めざすべき都市像など様々な要素がある。

効果性とは、施策の全般的な排出削減効果と副次的効果の視点であり、副次的効果（コベネフィット）としては、エネルギーの自給、経済的効果（費用節減や地元事業者への発注）、建築需要増大による市内経済活性化、植物による景観形成、廃棄物の削減、定住促進、地元建築事業者の技術力向上、市民への情報提供・普及啓発、自動車排出ガスの低公害・無公害化など多様な側面があげられた。

効率性とは、施策の費用対効果の視点であり、現時点では市民参加型施策（家庭ごみ減量やリサイクル、エコライフ行動の取組）の方が、自治体が直接実施する施策（道路照明の省エネ化・LED化、実行計画の推進）に比べて、費用対効果が高い傾向がみられた。

波及性とは、施策が他の自治体に伝播し施策化される観点であり、低炭素都市協議会など環境モデル都市を中心とした国内ネットワークへの期待が大きい傾向がみられた。その一方で、国際環境自治体協議会や平和市長会議、JICA国際センター、CLAIRなど国際的なネットワークについても、半数近くの自治体がこれまで、または今後の連携について言及していた。

市民参加については、施策の実施時だけでなく、施策・計画の構想段階から市民・事業者の合意形成を図り、市民等のニーズを適切に把握することが、今後の低炭素施策の強い促進要因になると考えられる。

全体としては、首長からの強い指示（人事・財政面）や基本構想の都市像に低炭素施策を前面に出すこと（あるいは都市像と低炭素施策の関連を明確にすること）で、正当性を高めることが可能となり、低炭素施策の一層の推進に資することになる。また、気候条件、財政条件、CO₂排出量等、

地域特性に適合した低炭素施策を構想・立案することが施策の実施を促進し、施策実施に伴う排出削減効果の向上につながると考えられる。さらに、地域全体のCO₂排出量はもとより施策ごとのCO₂削減量についても可能な限り定量化していくことが、ステークホルダー間における高い評価につながり、次の施策展開を促進する要因になると考えられる。そのためには、排出量・削減効果を適切に、また簡便に推計する手法の洗練が求められる。

上記の分析結果をもとに、低炭素施策の立案や実施の促進・阻害要因に関係すると考えられる主要点について「低炭素施策促進要因モデル」を作成した。このモデルは11の促進要因で構成されるが、自治体の特性に応じて、必要な要因をできるだけ多く満たす場合には低炭素施策がより強い推進力で促進されるのではないかと、いう仮説的なモデルである。以下11の促進要因の概要を整理するとともに、要因の位置づけを図(2)-2に示す。

1) 首長の基本政策との整合（正当性）：首長の政治的公約（コミットメント）と、低炭素施策の基盤的施策となる自治体の条例や計画制度とのリンクや関連づけがなされていること。

2) 地域特性の盛り込み（妥当性）：地域課題を的確に分析し、これを解決するための低炭素化の視点が関連施策・事業に効果的に付与されていること。

3) 人事交流による技術情報やノウハウの蓄積：低炭素施策推進に必要な技術情報やノウハウが、国や他自治体、コンサルタントや企業、NPOとの人事交流、情報交換により獲得されている。

4) 低炭素型発展に向けた担当者像の確保：地域の効果的な低炭素施策推進に向けて、従来の公害防止や自然保護等の環境対策とは異なる職員像が求められていることを認識して、内部での人材育成や研修、技術力養成、研究機関との連携等を積極的に行っていること。

5) 庁内組織・体制の整備：首長の政治的公約や政策方針を、具体的に行政の人事システムや組織体制、財政システムに落とし込んでいること。

6) 公立研究機関やシンクタンクとの連携・活用：技術的側面に係わる低炭素施策の立案・推進について、環境関連の公立研究機関や自治体シンクタンクからの知見や情報提供等の協力を得ており、同時に外部資金獲得も含めた支援を適切に行っていること。

7) 大学等の外部リソースの活用：大学やその他研究機関の立地、研究者のフィールド調査の受け入れ等を行い、それらの科学的知見を低炭素施策の立案・推進に活用していること。

8) 予算・財政資源の確保：低炭素関連の事業予算は一律削減の対象外とするなど、財政資源の確保に必要な措置をとっていること。省エネの取組で削減された光熱費相当分、カーボン・クレジットの売却益や寄付金等を繰り入れる環境基金を設置し、低炭素施策予算に活用している。

9) 国内都市連携の実施：カーボン・クレジットやカーボンオフセット、エネルギー連携等の一形態として都市と農山村の連携事業に積極的な展開を図っていること。

10) 市民参加の促進：計画や対策の策定に対して市民が単に意見を述べる（パブリックコメント）だけではなく、計画の推進・実行段階で主体的に参加したり、太陽光発電設置など低炭素行動に実際に取り組む仕組みの構築に注力していること。

11) 市民向けマーケティングの活用：省エネ相談、環境コンシェルジュ（うちエコ診断）事業や自治体独自のエコポイント事業等により、市民に対する省エネ効果や温室効果ガス削減効果の可視化や見える化を促進して、手ごたえを感じながら行動に取り組んでもらうよう社会心理学的・マーケティング的アプローチを活用していること。

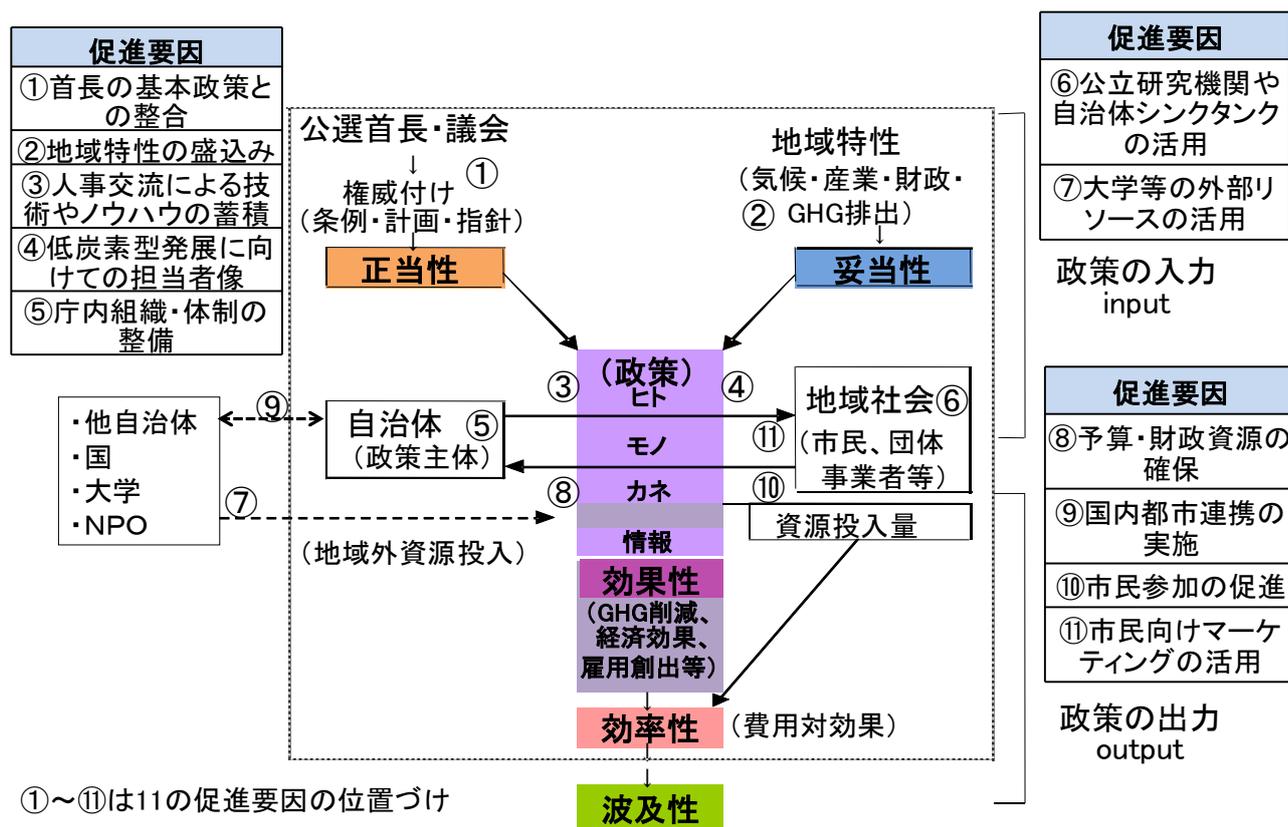


図 (2)-2 低炭素施策の5つの分析視点と11の促進要因の位置づけ

以上の11要因に着目した低炭素施策促進要因モデルについて、23年度に検証分析を実施した。すなわち促進要因を施策推進の要件との関係からとらえ直し、理念的な整理を行った上で、要因モデルを再検討した。分析対象都市には施策実施水準が高い広島市を選定し、その比較・補完対象の都市として札幌市、帯広市、水俣市の4市を抽出した。各都市の環境白書等行政資料によって取組の推進過程を追うとともに、アンケート・ヒアリングのデータを加えて分析を実施した。この結果、11の促進要因モデルのすべてが、いずれかの推進要件（正当性、妥当性、効果性、効率性）を増進することを確認できた。例えば、「庁内組織・体制の整備」という促進要因モデルは、必要な取組の推進に向けて行政内の人的資源の配分・配置を適正化するモデルと言い換えることができる。すなわち、適正な資源配分を通じて施策推進の妥当性を増進することに寄与する要因であることが解明できた。

④低炭素施策に係る政策過程分析、政策波及分析の実施

先行研究をもとに低炭素施策に係る政策過程分析、政策波及分析に係る調査を実施した。まず、政治学・政策過程論の分析視野に基づき、先進自治体の温暖化対策を促進・阻害する要因を探求した。自治体政策過程においては、実効性に優れる先駆策が、誰によりいかに提案・受容され（「アジェンダ化」の視点）、実際にどのような施策として具現化しているのか（「制度化」の視点）、という2つの視点を設定した。このような動学的視点から、東京都・長野県・岩手県・八戸市・葛巻町の政策過程を分析素材とした定性的分析を行った。

得られた主な分析成果は、以下のとおりである。上記自治体では、グリーン・ニュー・ディール

的な政策観（「環境」と「経済」の両立による自律した地域社会経済システムの創発）が志向・先取され、2000年前後の早期より各種先駆策の導入・実施が試みられてきた。しかし、東京都のケースを除き、各自治体で企図された通りの政策パフォーマンスは発揮されていない。首長や地元有力者のコミットメントがアジェンダ化の促進要因となる一方、先駆策を制度化する過程では、国の補助金といった域「外」要因の規定力が強いことや、理念条例の制定や他の自治体の（実効性を欠く）施策の模倣といった手法が多用されることなどが、先駆策推進に欠かせない域「内」アクターのコミットメントをかえって減退させる阻害要因となることが明らかになった。

次に、政策過程論における政策波及分析を用いて、施策が自治体間で波及する現象を観察し、その要因と態様について分析した。視点としては、どのような実効性を持つ政策がより多くの地域に波及するのか、という基本的な視点を設定し、波及の要因と態様について総合的に検討した。

得られた主な結果として、規制的手法については、自治体が起点となったボトムアップ的な波及が、相対的には限定された範囲で観察されている。そこでは、国といくつかの自治体が相互に参照・更新する再帰的循環構造を持ちつつ、それ以外の自治体には一見波及しているようにはみえるものの、一部が骨抜きにされた状態により波及するという「模倣マイナスアルファ」現象が観察される。その担い手として、NGO・市民団体や自治体間ネットワークといったアクターが波及を媒介した可能性があり、ラジカル（急進的）な政策イノベーション（革新）は、このような地域外、国外の様々なアクターと結びついた媒介者によって構成される「イシューネットワーク」

（当該政策の決定過程に影響を及ぼすアクター間の集合的な関係性のうち、多様で開放的な形でアクターが構成するもの）によってもたらされ、政策波及のきっかけづくりとなる。それが地域内、自治体での「地元エスタブリッシュメント（政治勢力）」を核とする地域内のイシューネットワーク中でアジェンダ化、制度化される際に、多くの場合は「模倣マイナスアルファ」の態様により波及していく可能性がある。ここには政策イノベーションの「実効性と波及性のジレンマ問題」と呼ぶべきものが存在し、自治体における低炭素政策の全国規模での底上げには、これを解消し、コベネフィット政策の模倣プラスアルファなどによる政策波及が必要となる。ただし、自発的な地域間協力・連携への期待だけでは、越境性が存在する問題については他地域の政策へのただ乗り誘因が働くため、より積極的な国の関与が必要になると考えられる。

さらに、比較的多くの地方自治体に波及している産業・業務部門対策である「地球温暖化対策事業所計画書制度」を題材として、自治体担当者へのインタビュー調査、質問紙調査で収集された情報やデータをもとに、当該制度の実効性と波及性について行政法学的視点や政策過程論的視点から分析した。

制度設計と運用に影響を及ぼしている要因としては、制度の参照元と、導入プロセスにおいて影響を及ぼしたアクター、CO₂排出量の産業部門構成比の3つが挙げられる。具体的には、都制度を参照した当該自治体の制度の導入プロセスにおいて、首長、委員会や審議会、議会が影響した自治体の制度は、排出削減目標の設定方法をはじめとする実効性確保措置が相対的に厳しい、あるいは行政リソースをより必要とするものとなっている。また、CO₂排出量の産業部門構成比が高い自治体ほど、実効性確保措置がより厳しくないものの、これらの自治体ほど、立入調査を実施し、事業所の省エネ、環境配慮に係る情報を収集しようとしている。

都自身が3段階で実効性を高めていったように、ごく限られた自治体では現時点で可能な制度を導入した上で、運用状況をみながら後に段階的に実効性を高めていくという方法を採用している。

当該制度は、基本的には届出制度であり、制裁措置を執行してまで厳格に運用する自治体は少なく、むしろ行政リソースが相対的に少なくても可能な指導助言という誘導措置を多くの自治体を実施している現状がある。これには、そもそも限られた行政リソースしか投入できない状況などが背景にあると考えられる。その当然の帰結として、多くの自治体は総量削減義務の導入を見据えておらず、広域連合や類似自治体など他者動向の様子見も多い。

当該制度の重要な点は、都が第2段階で導入した誘導措置(指導助言、評価公表スキーム)で、立入調査等で収集した情報・データを分析し、それを次の政策立案に生かしていくことであり、このことを模倣していく必要がある。しかし、そのための行政リソースが不足していることを、本調査結果は示している。したがって、その解決には、不足しているリソースを、国や政策の波及を担う主体、つまり政策移転エージェントが補っていく必要がある。Betsill et alは、政策移転エージェントが具備すべき要件として、情報交換よりは、政治的、財政的リソースや正統性(legitimacy)を挙げている²⁾。つまり、単にベストプラクティス情報の提供だけでは、効果的な政策的学習は発生しないといえる。

このように、ある種の正統性とリソースを持った組織として、国や広域連合のような行政だけでなく、産業界も含めたマルチステークホルダーで構成される組織が、「模倣マイナスマルチ」からでも政策移転エージェントとして機能する必要があると考えられる。こういったプラットフォーム組織が、例えば、都が構築した事業所の省エネや環境配慮に係る情報を収集・分析して指導助言し、評価するノウハウや専門知を共有する環境を提供し、自治体の政策的学習を促す役割を果たすことで、段階的に意味のある(つまり実効性の高い)模倣が達成される可能性があることが明らかとなった。

⑤低炭素施策の国際的連携・波及分析

自治体低炭素施策の「制度化」の対極に位置する「事業化」については、本研究が対象としている環境モデル都市を構成する各種施策の中に数多く含まれる。環境モデル都市が開始されて以降も、経産省の「次世代エネルギー・社会システム実証地域」(以下、スマートコミュニティ)や内閣府の「環境未来都市」など、同種の地域指定型のモデル事業が多く展開されている。これらは、政府の「新成長戦略」ともあいまって、スマートグリッドの国際標準づくり、パッケージ型インフラ輸出など、国際連携を企図したものとなっている。

本研究では、「環境モデル都市」「スマートコミュニティ」「環境未来都市」のいずれも指定を受けている横浜市と北九州市を対象に、国際連携の戦略の概要を把握し、さらに主たる国際的連携先として想定される中国の同種の「環境配慮型都市政策」を取り上げ、その政策過程を分析することにより、国際連携上の留意点について析出を試みた。なお横浜市は、スマートシティについて国際連携の企図を持ちつつも、優位性の高い水ビジネスの国際展開を先行的に実施しようとしており、スマートシティや低炭素施策に係る国際展開が進捗している状況にはないことから、本分析では特に北九州市と中国・天津市の事例に注目する。北九州市の事例分析は、2010年8月および12月に実施した市の元環境局長やアジア低炭素化センター担当者に対するインタビュー調査と文献調査³⁾に基づいており、中国・天津市については、2011年5月に実施した国と地方の政策担当者へのインタビュー調査と文献調査によっている。

得られた知見は以下のとおりである。天津市の分析から、三能原則(環境配慮型都市づくりに係る成功経験をシステム化し、それを模倣可能、実現可能、普及可能なものとする、という原則)に

基づいて「天津中新生態城」が中国全土に波及するような場合には、日本のスマートコミュニティや環境未来都市がめざす国際標準化やパッケージ輸出の機会が出てくる可能性がないわけではない。しかし、日中間の政治・行政体制の相違は非常に大きく、政策を移転していくのは容易ではない。加えて、これまでのモデル地域指定政策事業において技術導入の場の提供者としてしか機能してこなかった自治体が、統合化された政策パッケージを提供する場として機能し得るのか、関連するエージェントがその政策移転を担い得るのか、という点については、不確実性の高い状況にある。

北九州市の国際連携戦略には、次のポイントが挙げられる。第一に、横並び意識ではなく都市間競争から一歩抜け出そうとする危機感、第二に、そのための手段としての過去の政策ノウハウを生かした国際的なレジティマシー（正統性）の獲得、第三に、これらの活動を可能とする政府によるモデル地域指定政策事業の持続的な獲得である。これらは、どの自治体でも可能なことではなく、「制度化」を牽引する東京都の対極に位置する、もう一方の「事業化」の先導的存在といえる。前述のように、個々の技術ではなく、パッケージ化された都市政策全体の獲得をめざすのであれば、自治体レベルと中央政府レベルの二層で交渉にあたる重要性は高い。北九州市が自らの負の遺産を修正していく過程をわかりやすくメッセージングし、国際的な正統性を得た功績は大きく、こうした「実績」をもって中央政府も前面に出て交渉にあたる必要性がある。しかし、課題先進国として、あまりに課題を先取りし過ぎた解決策をパッケージとして新興国に提供しても、相手国や都市のニーズとミスマッチとなる可能性がある。したがって、ハイテクとローテクとの組み合わせや、低炭素だけではなく他の課題をも解決するマルチベネフィット政策によって、共通する地域課題をいかに解決したかの実証結果こそが、国際的に波及していく際に有効なものと考えられる。

⑥低炭素施策の構造化に関する検討、総合分析

A. 低炭素施策の構造化の検討－「低炭素自治体」の概念と方向性の検討

本研究では、自治体行政のあらゆる分野・活動において低炭素化施策が推進される自治体を「低炭素自治体」と規定している。そこで、この低炭素自治体のあり方と施策領域、施策の方向性等に関する基礎的概念について分析し、またその枠組みを検討し、以下のように整理した。

自治体の低炭素施策は、地域における低炭素社会を実現するために、自治体の行政活動全般にわたって実施されるべき低炭素化の取組を意味する。すなわち、自治体低炭素施策の範囲は、自治体の庁内事務、公共事業・現業施設、地域施策の3つの領域において低炭素化が推進される行政施策のあり方である。これは、消費主体の立場から庁内事務等の資源やエネルギー消費に際して低炭素化を実現する「消費主体としての低炭素化」、市民生活や都市活動に関わりの深い公共事業や現業施設の活動に際して低炭素化を推進する「事業主体としての低炭素化」、地域社会を構成する市民や事業者、交通等の関係主体の活動を低炭素化に向けて規制・誘導等するように関係施策を展開する「政策主体としての低炭素化」という3つの領域から構成される。このように行政のあらゆる分野・活動において低炭素化施策が推進される自治体が「低炭素自治体」である。

地域社会への低炭素施策においては、地域社会に低炭素化の取組（排出量削減対策）を普及させていくために具体的な対策の実施における個別手法の導入や設備・技術改善の取組レベルと、個別手段の実施を促進し、それらを効果的に組み合わせることを意図する促進手段の取組がある。自治体低炭素施策では、これらの個別手法と促進手段を地域特性に照らして適切に

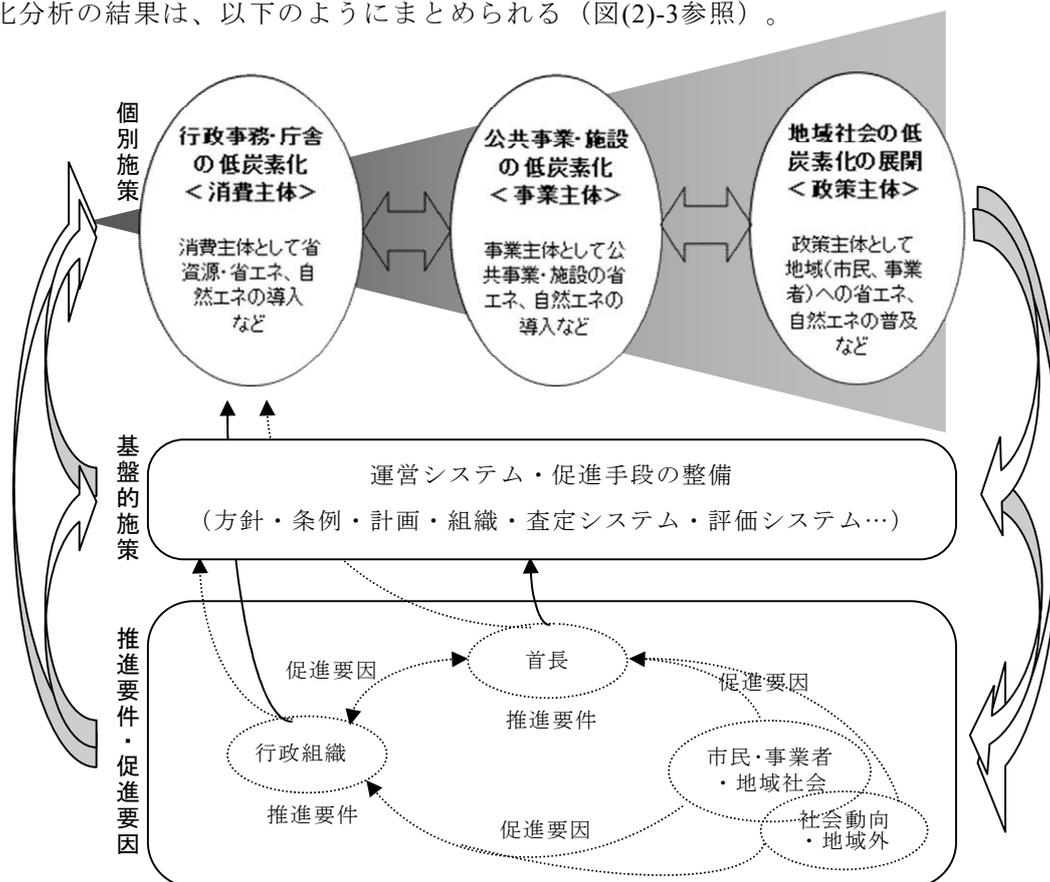
統合して、導入していくことが必要である。

低炭素施策は、地域全体からの排出削減が最終的な目標であり、そのためには関係主体を巻き込む効果的なマネジメントシステムと連携方策を採用し、これを地域施策として展開していく必要がある。この実現のためには、第一に、施策の各領域において庁内行動から公共事業、地域施策への展開という取組の方向性が必要である。第二に、運営管理手法において関係主体を巻き込むために、排出実態の定量化から始まり、主体における意識化、各主体の削減行動、評価・見直し（成果）、主体へのフィードバックを体系的に行う地域社会を対象とするマネジメントシステムが必要である⁴⁾。第三に、行政と地域主体との間の協働について、情報交流・意見交換、合意形成・意思決定への参加、各主体の行動促進という3つの段階的な連携を実現していく必要がある。

B. 低炭素施策の構造化の総合分析

上記の検証に向けて、施策実施水準の比較的高い4自治体を事例として抽出し、低炭素施策の構造化に関する実証分析を行った。低炭素施策の構造化分析では、低炭素施策がどのように構造化されていくのかという過程に着目した動的な意味の「構造化」と、低炭素施策はどのような体系・関係性で構成されているのかという全体構成に着目した断面的な意味での「構造化」という、2つの側面に焦点化した。

構造化分析の結果は、以下のようにまとめられる（図(2)-3参照）。



推進要件（正当性・妥当性・効果性・効率性）

促進要因（他の主体の施策の正当性・妥当性・効果性・効率性を増進するきっかけ・蓄積）

※自治体を政策主体とする低炭素施策に限定した構造である。

図(2)-3 低炭素施策推進構造

低炭素施策の体系は、低炭素化を進める個別施策とその個別施策を促進する基盤的施策に分けられた。政策主体がこれらの施策を実施するには、その推進に対して一定の要件（施策の正当性や妥当性、効果性、効率性等）を満たすことが求められ、これらの要件が不十分な場合に、施策推進の可能性を高めるものが促進要因となる。促進要因は、施策の推進に十分ではない正当性や妥当性、効果性、効率性等の要件を増進することで、施策の推進を促し可能とする。行政組織や地域社会等にこうした要件の蓄積があれば、その分だけ施策が促進される可能性が高まる。個別施策は、推進要件が十分な場合には基盤的施策がなくても推進されるが、基盤的施策があれば、より推進が増進される。その基盤的施策においても推進要件の充足が必要となる。個別施策が実施されると、行政や地域社会に経験や成果が蓄積され、こうした蓄積は、別の施策を推進する際に要件を増進する材料となる。このように個別施策と基盤的施策、推進要件、促進要因の間には循環的構造があることが明らかとなった。このような循環的構造は、施策が円滑に推進されている状況では見えやすいが、円滑に推進されていない状況でも潜在的に存在すると考えられる。

⑦自治体の低炭素施策指標の検討、試行および課題抽出

低炭素施策を地域に展開していくためには、既存施策の促進・阻害要因分析や政策波及分析等を行うとともに、排出量削減に係るパフォーマンス状況や活動・行動の実態を客観的に評価する必要がある。その評価尺度として、低炭素指標の構築が重要な役割を果たす。本研究においては自治体行政を指標の利用主体と位置づけ、指標開発を実施した。

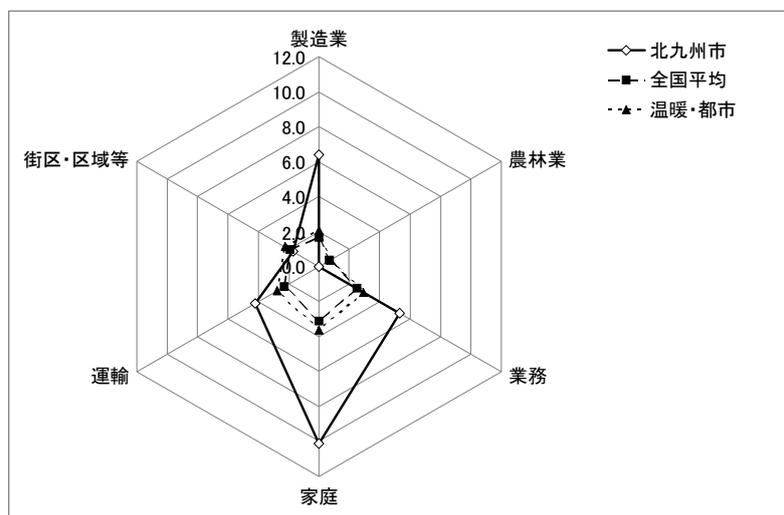
低炭素指標は、その利用主体、利用目的、用途等に応じて様々なものがあり⁵⁾⁶⁾⁷⁾、大きく①低炭素都市（活動）指標（地域の市民・企業を含めた低炭素都市構造や活動を測る総合的な指標群）と、②低炭素施策（行政）指標（自治体の行政施策を中心とした指標群）の2種類が考えられる。本研究における指標の利用目的や機能については、第一に、低炭素施策の選定や温暖化計画策定に利用する目的で、施策体系や政策課題の共有化、対策項目の選定、優先順位の設定といった機能を持ち、第二に、低炭素施策や温暖化計画の評価・見直しに利用する目的で、数値目標の達成状況の把握・評価、施策の進捗状況の把握といった機能を持つ指標を開発することが有用である。

そこで、本研究では自治体温暖化行政に着目して、地域特性によるチェックリスト方式に基づく低炭素施策指標の構築を試みた。すなわち、各種の低炭素施策（100種程度）がどのような都市類型で実施可能か、推奨されるかという標準メニューを作成し、都市類型ごとに“実施されるべき施策”の一覧を示すものとした。これによって、各自治体の低炭素施策の取組水準を測定することができる。

“実施されるべき施策”として現在あまり実施されていない施策も含めて施策メニュー化を行ったところ、既存の施策例から計839が抽出された。これらをデータベース化し、類似のものを統合して体系的に整理した結果、108施策に整理された。これを低炭素施策指標の「アイテム」（施策項目）と呼ぶ。一方、地域の低炭素施策実態調査（アンケート調査、本章①参照）では108施策の実施状況（政策手段の区分）を8（一部の施策については9）の段階で把握しており、この段階区分を「カテゴリ」と呼ぶ。9段階のうち「実施なし」を除いた8つのカテゴリを統合するために、アンケート調査結果を用いて回答パターンに基づく数量化Ⅲ類分析を行った。8つのカテゴリに、数量化Ⅲ類分析結果を踏まえて1～5点をそれぞれ与え、そのうえで中分類ごとの得点の集計として、カテゴリ得点を合計した点を当該中分類の得点とした。

カテゴリのウエイト付け手法については上記の通りであるが、アイテム（施策項目）の間でも温室効果ガス削減効果は大きく異なる。そこで108の施策項目を、効果強度、空間的広がり、時間的広がり の3つの尺度についてそれぞれ3ランクで評価した。効果強度は（1. 間接 2. 直接（効果小） 3. 直接（効果大））、空間的広がり（1. 特定グループに限られる 2. ある程度の広がり 3. 全域・全部が対象）、時間的広がり（1. 効果はその時だけ 2. 効果は時間経過とともに減衰 3. 効果が持続）の尺度である。総合的なアイテム・ウエイトは、効果強度に（空間的広がり＋時間的広がり）を乗じた値とした。

こうした手法に基づきアンケート回答を得た全自治体について低炭素施策指標値を計算し、その特徴を把握するとともに、CO₂排出量（2007年）との関係を総排出量および部門別に分析した。低炭素施策指標の算出例として、北九州市の算出結果を図(2)-4に示した。この結果、排出量の多い自治体が指標値も高い（施策水準が相対的に高いことを含意）とは限らず、排出特性等に対応した効果的な施策が実施されているとはいえない実態が明らかになった。また、愛媛県内子町を例に⁸⁾、低炭素施策の選定や温暖化計画策定への指標の活用方法について検討した。



図(2)-4 低炭素施策指標の算出例（北九州市）

このようにして構築した低炭素施策指標について、算定された指標値がユーザーである自治体行政の感覚からみて妥当であるかを検証するため、168自治体を対象として検証調査を実施した。その結果、全般的な算定結果は概ね妥当と受け止められたが、指標値を構成する施策項目（アイテム）と施策の実施水準（カテゴリ）を個別にみていくと、課題が指摘された。そこで、以下の手順により指標値算定方法を見直し、改善した。

(i) アイテム・ウエイトの見直し

アイテム・ウエイトを構成する軸のうち「効果強度」に「間接・大＝2点」「間接・小＝1点」を加え、すべてのアイテムについて配点を見直した。

(ii) カテゴリ・ウエイトの見直し

これまでのウエイト値を今年度の妥当性調査の結果を反映して補正する改良デルファイ法を採用して補正素点を求め、さらにカテゴリ間の点数差が精度よく反映するように100点満点の比

例尺度化して最終配点を設定した。

以上の新たな算出方法により、すべての自治体の指標値を再計算した結果、都市類型ごとの合計値ランキングと分野別点数ランキングの双方に若干の変化が生じる結果となったが、施策指標体系および算定方法としては総体的に改善を図られ、自治体の行政現場での適用効果を確認することができた。すなわち本研究において開発した低炭素施策指標は、自治体の低炭素施策の選定や実施状況の評価、また低炭素施策計画の作成と点検に活用することが可能である。

⑧アジア都市の低炭素施策指標に関する調査

国内都市で検討した低炭素施策指標をアジアに適用し、アジア都市における低炭素施策の立案と推進、および日本都市・アジア都市との連携・協力、政策移転の可能性の検討等に寄与することをめざし、アジア都市版低炭素施策指標の適用可能性および低炭素施策モデル案について検討した。

まず日本の都市向けに整理した108の低炭素施策項目(アイテム)をアジア都市に適用するため、まだ普及段階にない施策やアジア都市では効果が見込まれず評価対象とすべきではない施策を除外した。最終的にアイテム数を97に絞り込み、アジア都市向けの低炭素施策体系とこれに基づく調査票を作成し、ベトナムのダナン市およびホーチミン市、タイのバンコク都、中国の大連市および重慶市の計5都市を対象に、指標調査を実施した。

ダナン市については、法政大学研究チームが現地市政府を訪問し、温暖化対策担当者に対面形式で調査票の記入を依頼した。ホーチミン市は、地球環境戦略研究機関を通じて市政府の担当者に調査票記入を依頼したほか、アジア都市の調査を実施しているサブテーマ1(九州大学)研究チームにも併せて調査票記入を依頼した。バンコク都、大連市、重慶市については、九州大学に調査票記入を依頼した。それぞれから回収された調査票の回答内容をもとに、指標値を算出する(表(2)-2および図(2)-5参照)とともに、国際ワークショップにおいて結果の検証を行った。

各都市の結果は以下の通りであった。ダナン市は、各分野とも比較的点数が高く、分野間のバランスもよかった。友好港湾都市である川崎市と比較すると、農林業分野では特に差が大きく、ダナン市の方が高かった。これは、ダナン市では都市化・工業化が進む一方で、内陸部には農地が多く残っており、農林業分野の関連施策にも注力されていることが要因として考えられる⁹⁾。

ホーチミン市は、行政担当者による自己評価と外部調査者である九州大学研究グループによる客観的評価を比較することができる。九州大学研究チームによる評価の方が、行政担当者による評価よりも全体的に高い点数であり、特に製造業、家庭分野で顕著な差がみられた。

バンコク都は、農林業分野を除くすべての分野で高い点数を示し、特に製造業、業務、家庭分野ではダナン市・大連市と並んで高得点となった。人口密度が同程度の明石市と比較すると、製造業分野は明石市を大きく上回る点数であるが、その他の分野はほぼ同水準の点数となった。

大連市は、全体的に点数が高く、分野間のバランスも良かった。人口密度が同程度の福井市と比較すると、よく似通ったグラフの形状が認められた。日本の「温暖・都市」の平均と比較すると、製造業、農林業の各分野で大連市の点数が高い。

重慶市は、全体的に高い点数であるが、運輸分野の点数が低いことが目立った。他のアジア都市と比べると、農林業・家庭分野の点数が高かった。人口密度が同程度の富山市と比較すると、業務、家庭、街区・区域分野では近い点数であるが、運輸部門の点数が低かった。

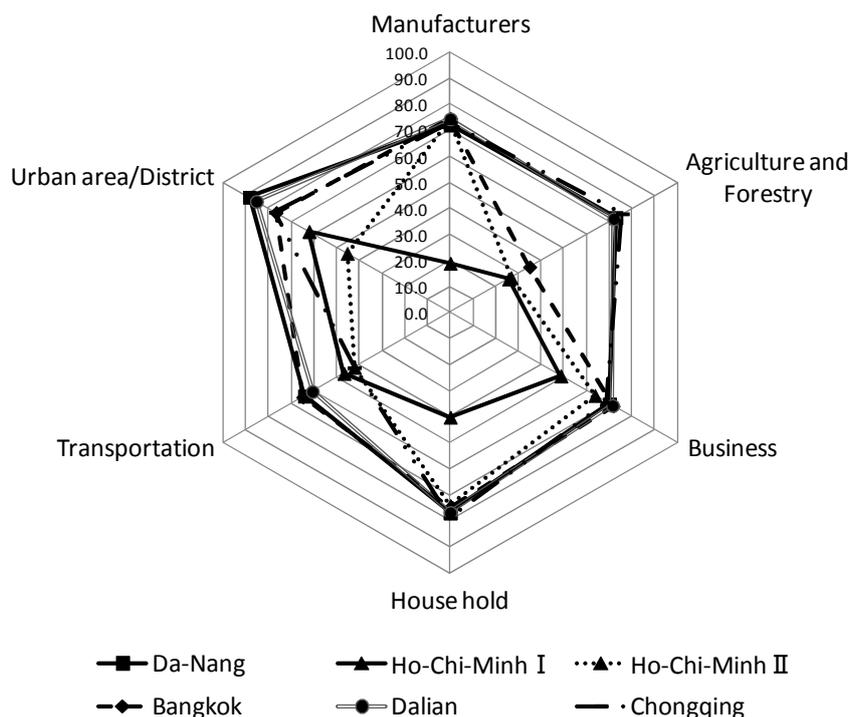
本研究を通して、低炭素施策指標がアジア都市の低炭素施策の実施状況・実施水準を把握し明示

するという点で一定の効用があり、政策面への適用・活用の可能性があることが確認できた。ただし、アジア都市では、日本都市の場合と必ずしも同じ施策項目や施策水準でない可能性があり、アジア都市特有の発展段階に応じた施策項目の設定のあり方や指標値算出結果の表現方法等について、さらに掘り下げた研究が必要である。

表(2)-2 指標値算出結果

都市類型・都市名		合計	製造業	農林業	業務	家庭	運輸	街区・区域
日本都市	寒冷・都市	52.4	43.7	30.6	51.3	64.3	57.0	59.4
	寒冷・農村	23.9	9.0	13.4	14.6	41.6	22.1	34.5
	温暖・都市	56.0	47.8	26.0	55.4	68.2	59.0	67.2
	温暖・農村	38.6	25.5	23.6	42.1	47.0	38.7	45.4
アジア都市	ダナン市	75.7	72.0	72.9	70.2	76.9	64.2	88.5
	ホーチミン市(1)	43.0	18.9	25.7	48.7	40.2	46.8	62.2
	ホーチミン市(2)	55.2	73.9	26.8	63.7	74.2	42.3	45.4
	バンコク都	68.5	74.6	35.0	71.8	74.8	64.9	76.7
	大連市	75.0	74.4	72.0	71.5	76.8	60.7	85.4
	重慶市	70.8	72.9	75.8	69.1	79.0	42.3	77.0

※ホーチミン市(1)は市政府担当者回答、ホーチミン市(2)は九州大学研究グループ回答による算定値。



図(2)-5 アジア5都市の分野別レーダーチャートの比較

⑨ 途上国連携方策の実施状況および課題の把握

日本の自治体の低炭素施策に関する国際協力の実施状況、一般的な課題および今後の促進要因について整理したうえで、温室効果ガス排出量算定に関する国際的動向について取りまとめた。

はじめに環境省が実施した「環境基本計画で期待される地方公共団体の取組みについてのアンケート

ート調査」の関連部分をレビューすることで、都道府県および政令市の国際協力実施率が高いことを確認した。次にCLAIR（自治体国際化協会）がWeb上で公開している自治体の国際協力活動事例¹⁰⁾に対し、公開されている事業名や事業概要に基づいた対象分野の分類と事業概要の簡略化を行い、事例リストを作成した。これを実施主体別の構成比、上位の協力対象国・地域の集計、協力形態別、事業概要による対象分野別に集計することで、国内自治体が行う国際協力の総合的な実施状況を把握するとともに、課題の抽出とその改善策について考察した。

事例の集計作業に際しては、温暖化対策を対象分野とする事例と、事業概要から読み取れる範囲で副次的便益として低炭素施策に分類できる事例とを合わせ、低炭素施策事例とした分析を行った。事業内容による分類、主目的に注目した集計、市民団体が関わる割合の比較などの分析から、低炭素施策の国際協力事業を促進するために有効と考えられる3つの方向性（市民交流の要素を持つ事業拡大、市民団体と協力する事業の発展等）を考察した。さらに13自治体のヒアリング調査結果から、取組内容と課題をまとめ、複数の要因を抽出して国際連携の今後の促進要因を検討した。

また、自治体の低炭素施策および連携方策を検討するにあたり、温室効果ガス排出量算定の課題について考察した。特に自治体排出量の経年比較、他の自治体の排出量や削減実績との比較に際しては、算定範囲、算定の方法論について明確にする必要がある。自治体が管理している自治体施設等の行政活動範囲と、地域的な範囲であるコミュニティ範囲についての排出量算定の課題である。国内では、地方自治体の温室効果ガス総排出量算定方法ガイドラインが策定され、「算定・報告・公表制度」において該当する自治体施設に義務が課せられているが、それらは原則、自治体所有施設に限定された枠組みである。世界的にも、コミュニティ範囲（地域レベル）の排出量把握についての算定範囲設定や算定報告は途上国であるが、政府および他国の自治体とともに協働し、策定すべき重要な基準であることを明らかにした。

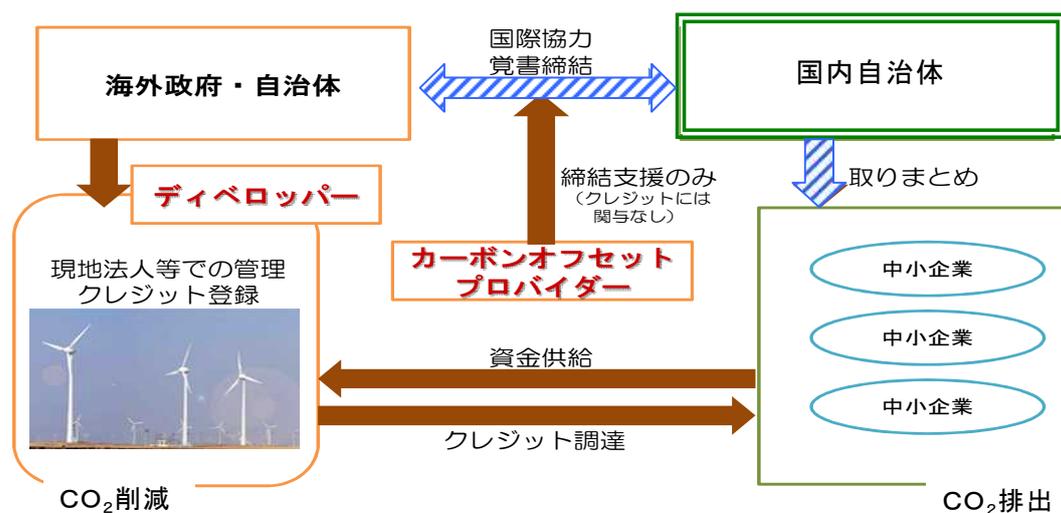
⑩低炭素対策等の国際連携事例調査

国際連携を実施している中小企業やNPO等の先進事例を文献調査およびヒアリング調査により分析するとともに、自治体が主導して国際連携を行っている水道事業について文献調査を行い、国際連携ネットワーク構築のための知見を整理した。行政、市民、NPO・NGO、中小企業等が関わる国際連携事例は、インターネットや関係機関（CLAIR、外務省、JICA等）のデータベースを活用し、アジア地域での連携を中心に69事例について情報収集を行い、低炭素化の視点から分類して定量分析を実施した。分析結果から、NPOや自治体等では「緑化事業」「環境教育・啓発等」の割合が多く、中小企業では「エネルギー」「廃棄物・リサイクル」の割合が高いことが明らかとなった。次に、その中の代表的な20事例について定性分析を行い、その結果として、農地開発と植林事業が中心であること、途上国では水質改善が課題であること、環境教育による人材育成が一体化していることなどを明らかにした。さらに、20事例の中から継続的に取組がなされている5事例を選び、ヒアリング調査を実施した。聞き取りで特に注目したのは国際連携活動の阻害・促進要因であり、各団体が国際連携で抱える課題と、その克服方法について掘り下げて分析を行った。現地の天候リスクやクレジットの信用保証の難しさなどの事業独自の阻害要因も挙げられていたが、資金確保の困難さや現地情報収集の難しさ、技術を持つ中小企業の連携が必要といった共通した要因が見出された。

近年、自治体が主導する水道事業部門の国際連携が大きく進展していることから、事例調査を行

った。先進的な自治体では、株式会社を設立することで蓄積した水道事業技術の移転可能性を高めようとしている例がみられた。

以上の国際連携事例に関する調査結果から、国際連携における促進要因として国際ネットワークの充実の重要性、中小企業のフットワークと社会貢献意識が挙げられる。阻害要因については、中小企業の国際展開に対する自治体支援スキームの不足、事業資金確保の困難さなどが挙げられる。これらの調査結果を踏まえて、自治体と地域の中小企業・NPO等が係わる国際連携のパターンを考察した。すなわち、①中小企業主導、②NPO主導、③自治体主導（図(2)-6）の3パターンについて、具体的なテーマを設定して国際連携イメージの提案を行った。



図(2)-6 カーボンオフセットに関する自治体の連携イメージ

①環境国際協力に係る市民意識構造の把握

環境国際協力に対する市民の賛否構造の把握と政策への応用、および市民参加型低炭素化事業の推進要件を把握するために、環境国際協力における実績がある北九州市、横浜市を対象に、無作為抽出型の一般市民調査を実施した。北九州市、横浜市の20歳以上男女、各都市1,757人（二段階無作為（住民基本台帳から抽出））に対して調査票を郵送配布・郵送回収し、督促1回を行った。発送は2010年2月に、回収は同年2～3月に実施した。この結果、横浜市662名、北九州市683名より有効回答を得た。調査結果として、具体的な都市間の環境協力事業の認知度は両市とも回答者の2割から5割であり、両市ともに回答者の約8割が今後の環境協力推進に肯定的であった。市の環境国際協力については、両市とも環境教育に役立つこと、途上国の環境問題解決、国際協力について誇れる都市となること、市内関連企業の海外展開に役立つこと等がこの順で重視されており、北九州市では北九州市のみに選択肢とした越境環境問題への対処を重視する回答者が最も多かった。横浜市では途上国の環境問題解決を重視する回答者の比率が北九州市のそれよりも有意に多く、一方で北九州市では市内雇用を重視する回答者の比率が横浜市よりも有意に多かった。また、都市間環境協力に対する市民の態度は、1)途上国に対する協力自体を重視する—市内への還元・メリットを重視する、2) 経済的なメリットを重視する—環境問題の解決を重視する、という2つの軸のもとに分布しており、横浜市の国際志向と北九州市の市内志向といった傾向が確

認された。

2010年度では、2009年度調査回答者を対象に追加詳細調査を実施し、既存および新規の自治体環境国際協力の仕組みに関して市民の考えに基づいて評価を行なった。その結果、途上国や地球環境の問題に関心のあるグループは、既存の環境国際協力に対して、それ以外のグループより支持的であるが、その中には国による途上国からのカーボン・クレジットを利用した地球温暖化対策には否定的なグループが存在する。また、事業の認知度が高い市民ほど環境国際協力に支持的である。また、途上国における低炭素型発展分野に特有の、環境国際協力の新しい仕組みとしてカーボン・クレジットの利用が考えられる。カーボン・クレジットの取得先として国内の他地域および途上国を想定した場合、クレジット利用により在住する市の掲げる温室効果ガス排出削減目標達成の総費用が減る場合には、クレジット利用が支持され、かつ国内での取得と途上国からの取得とのバランスのよい利用が最も支持される。ただし、市の排出は市内で削減すべきとしてクレジットの利用に反対する市民、クレジット利用は国内のみにすべきとする市民もみられる。途上国における温室効果ガス排出削減以外の発展便益（コベネフィット）がある事業からクレジットを取得する場合には、途上国からのクレジット取得に対する支持が強まるが、市内での削減を重視する市民にはそうした傾向はない等の結果が得られた。

⑫日本都市とアジア都市との国際連携の可能性調査

2009年度および2010年度の調査結果を踏まえて、2011年度に日本都市とアジア都市との間の国際連携の可能性について分析を実施した。その結果、以下の7点が主な成果として得られた。

第一に、環境分野の国際協力の実施状況について、日本都市が実際に連携・協力している分野としては、65都市のアンケート調査の結果から水環境、大気環境、温暖化対策、廃棄物、環境行政、環境教育分野がそれぞれ30事例を超え、多かった。第二に、国際協力の促進要因として最も回答が多かったのは「相手国の意向」で7割近くに達し、次に首長の指示や支持、庁内・関係課の理解が半数を超え多くなっている。第三に、環境分野で提供可能な技術としては、水関係（水質管理および下水道）、また廃棄物処理・処分に関する技術において、日本都市の強みがあることがわかった¹¹⁾。ただし、アジア都市で求められているのは、いわゆる「ハイテク」だけではなく、アジア都市自らがメンテナンスしていけるような「適正技術」である点に注意が必要である。第四に、自治体が有している強みは、「福岡方式」のような廃棄物の最終処分、あるいは水質管理・大気環境モニタリングといった単体技術だけではない。多くの都市で必要とされているのは、ごみ分別⇒中間処理⇒最終処分に代表される一連の対策パッケージであり、水道についても、浄水＋水質管理＋料金徴収＋普及啓発というセットの伝達が有効と考えられる。第五に、ヒアリング実施の5都市で把握されていたのは、全体的に公共技術に関する強みであり、域内中小企業の国際連携につながる技術の発掘は途上であることがわかった。第六に、自治体の国際協力に関する基金は低金利の状況下では運用益が先細りであり、自治体の一般財源についても、昨今の財政難の中では捻出には限界がある。今後もJICA事業等の国レベルの財源活用が鍵となる。一方、「受益関係が明確になれば」という条件付で、水道等の企業（独立）会計の活用の可能性は残されている。第七に、国際会議や国際環境自治体会議CITYNETといった都市間ネットワーク加盟をきっかけに、具体的な事業化に至るケースも複数みられた。こうした都市間ネットワークが適切な財源やアジア都市のパートナーを日本都市へ紹介する機能の強化が求められている。

表(2)-3 日本都市の国際協力事業に伴う資源マトリックス

政治	<ul style="list-style-type: none"> ・(前)市長のリーダーシップ(広、横、京) ・アジア窓口として発展という市長の強い意向(福) ・国際交流を重視する知事の姿勢、他の東北県との良い意味でのライバル関係(新) 				
行政	<ul style="list-style-type: none"> ・職員の技術力向上を意図(横) ・職員の技術力向上、組織の活性化(福) ・局内に(水ビジネス)プロジェクトチーム設置(横) ・国際化意識の向上、職員の士気高揚(京) 	<ul style="list-style-type: none"> ・下水や家庭ごみの処理。特にごみの分別、埋立、焼却、リサイクル(広) ・スマートシティの海外展開のもくろみ(横) ・「福岡方式」は市が有する技術 ・他に浸水対策、雨水対策技術にも強み(福) ・ハードおよびソフトの技術全般について移転を考慮(京) 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際協力基金運用益を活用(広)⇒伸び悩み ・市の100%出資で海外展開のため企業設立(横) ・海外派遣期間中の人件費をJICAが補填(横) ・企業会計(水道)から国際連携の費用捻出(受益が課題、福) ・国やJICAの財政的支援を希望(京) 	<ul style="list-style-type: none"> ・(研修の)複数プログラムを準備し、研修員がテーマを選択(広) ・適正な廃棄物管理の技術ノウハウをパッケージ化(福) ・国によって文化が異なることは尊重(福) ・水道料金徴収の仕組みや普及啓発に強み(横) ・京都議定書発祥の地として京都の情報を発信することが重要(京) 	<ul style="list-style-type: none"> ・CITYNET会員都市からの要請(横) ・北東アジア経済発展国際会議を毎年開催(新) ・ICLEI(国際環境自治体協議会)のネットワークを活用した事業展開。今後も独自の都市間連携ではなく、外部組織を活用した連携を希望(京)
社会	<ul style="list-style-type: none"> ・自都市の経験広め、伝えてもらう目的(広) ・専門家派遣は市環境財団が担当(財団であれば小回りが利く、福) 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋立処分場のガス回収がCDM方法論として認定(福) 	<ul style="list-style-type: none"> ・行政の助成(基金、横) ・地域内の経済的手法(横) ・NPOと連携してJICA草の根協力資金獲得(新) 		<ul style="list-style-type: none"> ・JICAとの包括連携協定(横) ・JICAとの継続的実績と信頼関係が重要(福)
経済	<ul style="list-style-type: none"> ・中国黒竜江省のビジネス拠点に中国人連絡員を配置。県職員、同省職員と連携(新) 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域内企業の技術発掘(広、進行中) ・地域内企業の技術調査(横) 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業費は国や企業の資金を活用(横) 	<ul style="list-style-type: none"> ・市内企業に海外状況を情報提供、フォーラム等(横) 	<ul style="list-style-type: none"> ・日揮/JFEとの包括協定に中小企業参画を位置付け(横)
	ヒト	モノ・技術	カネ	情報	権威・権力

凡例： 広：広島市、横：横浜市、福：福岡市、新：新潟県、京：京都市

全体として、様々な要因を背景として、これまでの一方向型の「持ち出し型国際協力」は限界に近づいており、今後は、ビジネス展開につながったり、CDM(クリーン開発メカニズム)を活用したりするなど相互に利益がもたらされるWin-Win型の国際連携の重要性が増すと考えられる。これらの結果を総括し、日本都市が国際連携に際して提供可能な資源を抽出し(表(2)-3参照)、日本都市およびJICA等の国際機関に対する提言をまとめた。

⑬環境国際協力に係る市民行動構造分析

ベトナム・ダナン市に対する北九州市民の協力を想定し、2011年度に両市民に対する社会調査を

実施した。その結果、次の研究成果が得られた。

A.ダナン市民調査

ダナン市街部で訪問面接を行い、世帯を代表して回答可能な142人を調査した。日常生活で困難を感じる環境問題として騒音と大気汚染を挙げる人が比較的多かった。一方、飲料水の水質や川や海の汚れを挙げる人は少なかった。ダナン市に対する都市間国際協力の形態としては、施設整備、環境教育、資金援助の順に希望者が多かった。資金援助よりも環境教育が求められている点は興味深い。

B.北九州市民調査

インターネット調査により成人2,125人から回答を得た。回答者は、資金の使い道として国際協力と市内事業のいずれを優先するかにより、国際協力に対する考え方がかなり異なる。市内事業を優先する人の場合（全体の31.8%）、国際協力の結果として北九州市に雇用増や排出権を利用した産業振興の形で利益が生じることを重視している。一方、国際協力を優先する人（全体14.2%）の場合、現地の環境問題改善を第一に考え、北九州市での利益はあまり考えない傾向にある。残りの54%は、国際協力と市内事業のいずれを優先すべきか明確な考えを持たない回答者であった。

北九州市民が考える環境国際協力の分野としては、飲み水汚染対策、川や海の汚染対策、ごみの減量や処理方法改善が中心である。これは、かなり強力なマインドセットとなっており、例えば、ダナン市民調査では、飲み水汚染対策や川や海の汚染対策への需要が小さいことが示されているが、この結果を提示しても北九州市民の回答はあまり変化せず、依然としてベトナム都市には飲み水汚染対策や川や海の汚染対策で援助すべきとの回答が多くみられた。

C.途上国都市と北九州市の連携に対する示唆

北九州市民で環境国際協力への資金拠出を支持する層は14.2%と少数であった。これに対し、環境国際協力よりも市内事業への資金投入を求める層は31.8%である。ただし、後者の層でも多くは北九州市の環境国際協力の継続自体には賛成しており、方法に問題があると感じている。このため、北九州市が今後も環境国際協力を続けるには、前者以外の層への訴えかけが必要となる。その一つの形は、雇用増や排出権を利用した産業振興などの形で北九州市に利益が生じる形態である。このような日本側にも利益を求める考え方が市町村の環境国際協力のよって立つ基盤に影響しつつあることは、すでに加藤・中村（2011）¹²⁾でも指摘した。本調査結果もこのような社会的な流れと符合しており、避けがたいものと考えられる。

北九州市民は、市が行う環境国際協力の分野についてかなり強固な印象を形成している。市の環境国際協力事業の広報においては、この点の考慮が必要である。上下水道や廃棄物処理など市民が自市の強みと理解している事業については、広報結果の浸透が早い可能性がある。一方、今後、現地での重要性が増す他分野（例えば道路交通対策）については、事業を行う場合は一段と丁寧な説明が求められるであろう。

⑭都市ワークショップ、国内シンポジウムおよび国際ワークショップの開催

一連の研究を通じて得られた調査結果や研究成果について、自治体関係者を中心に意見交換を行う「低炭素都市ワークショップ」を毎年度開催した。2009年度は、2010年1月28～29日にワークショップを開催し、低炭素施策に関する研究成果発表と意見交換を実施した。2010年度は、11月18日～19日に法政大学九段校舎で実施し、自治体職員に加えて関心を持つ研究者やNPO等との意見交換を実施した。2011年度は、日本都市における低炭素施策の方向性およびアジア都市との国際

連携をテーマに11月17日～18日に法政大学新一口坂校舎で開催した。これら計3回のワークショップ開催により、低炭素施策の実施上の課題と促進・阻害要因、施策促進モデル、国際連携のあり方等について自治体職員、研究者、NPO等との意見交換を行うとともに、研究成果を広く共有して、課題抽出等の検討に資することができた。

次に、自治体職員、研究者、市民等に研究成果を広く発信することを目的に、「低炭素都市シンポジウム」を中間年の2010年11月19日に法政大学市ヶ谷キャンパス・ボアソナードタワー会議室で実施した。内容としては基調講演が2テーマ（龍谷大学堀尾正毅教授および東洋大学／国立環境研究所 藤田壮教授）、報告が4テーマ（飯田市、北九州市、IGES、法政大学）であった。自治体職員、市民等の129名の幅広い参加が得られ、参加者アンケートの結果も概ね好評であった。

また、最終年の2012年2月1日～2日には、地球環境戦略研究機関・法政大学共同開催により「低炭素都市連携国際ワークショップーアジア低炭素化に向けた都市の取り組み」を法政大学市ヶ谷キャンパス80年館で開催した。海外からバンコク都、ホーチミン市、ダナン市行政担当者（5名）および大学研究者等の計17名の参加を得て、アジア都市への低炭素施策指標の適用可能性および低炭素社会の都市間連携のあり方について討論した。プログラムは2つのセッションで構成され、セッション1は低炭素施策指標をメインテーマとして「アジア都市への低炭素施策指標の適用可能性に関する調査」「ダナン市における低炭素施策実施の現状と課題」「ベトナムにおける環境教育」を実施した。セッション2は都市間連携のあり方をテーマとして「低炭素社会に向けた都市間連携プラットフォームの構築」「ホーチミン市における低炭素施策と国際都市間連携」「バンコク都における低炭素施策と国際都市間連携」を取り上げ、意見交換を行った。

5. 本研究開発により得られた主な成果

（1）科学的意義

本研究では、文献調査、データ分析、アンケート調査、ヒアリング調査、市民意識調査、関係者ワークショップ等の多様な研究手法により、日本の都市（自治体）における低炭素施策の推進手法と促進・阻害要因の分析、また日本の都市とアジア都市との国際連携の課題等を分析し、アジア途上国における低炭素型発展施策の展開を支援するメカニズム提案に寄与する成果を得た。以下、①日本の都市における低炭素型発展を促進する施策手法の解明、②日本の都市における効果性等の観点からみた低炭素施策モデルの作成、③アジア途上国都市との国際連携要因の解明、という3つの研究課題に即して、本研究の科学的意義を述べる。

第一に、日本都市の低炭素型発展を促進する施策手法に関しては、国内で先導的に取り組む環境モデル都市等を対象に実態アンケート調査等を実施し、事務レベル、事業活動、地域社会の3つの領域における低炭素施策の構造化に関する分析結果を析出した。また、自治体環境行政における効果的な低炭素施策について個別手法（個別の対策分野毎の取組）と促進手段（個別対策を包括的に実施する計画、条例等の取組）の観点から分析し、国内都市はもとよりアジア都市にも適用性を有する低炭素施策の立案に係る知見を導出した。これらの研究成果は、行政学・政治学や政策科学の学問分野において、「自治体低炭素施策の推進」という特徴ある政策領域における新たな研究知見を提供・蓄積するものであり、学術的意義が認められる。

第二に、このような低炭素施策推進手法に係る知見を、特に自治体施策の促進・阻害要因の分析結果と統合化することにより、施策の正当性や効果性等の観点からみた首長の基本政策との整合、

人事交流による施策の技術情報やノウハウ蓄積、地域の研究機関・大学等の活用など、11の要因に着目した「低炭素施策促進モデル」を解明し開発した。併せて、実施すべき低炭素施策の枠組みと標準的な施策項目（メニュー）と施策水準を自ら評価しチェックすることができる「低炭素施策指標体系」を提案した。こうした研究成果は、自治体環境行政の低炭素施策の効果的推進に向けて寄与するものであり、上記と同様に、行政学・政治学や政策科学の分野において先進的な研究知見を豊富にするものである。

第三に、日本とアジア途上国の都市間の国際連携に関しては、日本の都市における低炭素施策分野の国際連携の取組実態の分析や市民レベルの意識調査等の結果から、行政内部における国際連携に関する促進要因および障壁を抽出し、日本都市からアジア都市へ連携協力が可能となる行政的資源や技術のあり方、シーズを解明し、今後の国際連携施策の展開の方向性について提案する成果を得た。これらは、今後、日本都市がアジア都市との低炭素施策において連携を強化し実施するに際して、有用な知見となるものであり、国際協力学や国際開発学の分野に貢献する意義を持っている。

（２）環境政策への貢献

本研究を通じて、日本の都市における低炭素施策の立案や推進、またアジア都市への低炭素分野の国際連携等に関する有用な知見や研究成果を析出することにより、環境政策への貢献を果たすことができた。具体的には、以下のような環境政策への貢献が認められる。

第一に、日本都市における低炭素施策の強化・拡充に関して、施策手法の構造とその促進・阻害要因を分析し、および施策の正当性と効果性、波及性等に係る知見を解析することにより、行政レベルで応用可能な低炭素施策の促進モデルを構築し提案した。また、我が国で初めてとなる低炭素施策指標を開発し、具体的な自治体行政を対象として施策指標を試行し、課題抽出と点検・見直しを実施することを通じて、実装可能な低炭素施策指標の運用に係る有効な知見を集積した。

第二に、このような研究成果は、本研究におけるワークショップのほか、様々な国際会議やシンポジウム、関係学会、各種研究会等を通じ広く発信しており、日本の自治体環境行政に活用・展開されることにより、地域の低炭素施策の一層の推進に貢献することができた。実際、ワークショップやシンポジウムの自治体参加者やNPO等から、環境行政や温暖化対策等への反映や取組に関する有益な知見が得られたとの評価が寄せられ、環境政策への実装化に道を開いた。また、参加した複数の自治体（狛江市、小田原市等）から、研究成果を生かす計画策定や施策づくりに向けた事業連携や情報提供の依頼を受けており、現場レベルの環境政策において具体的貢献を果たしている。

第三に、国際連携に関しては、日本の都市における環境分野の国際連携に係る促進要因と障壁を解明し、日本から発信・提供しうるヒト、モノ、情報等に係る行政資源を明確化したことにより、アジア都市の低炭素施策に対する国際連携手法に関する知見を集積し、今後の都市間連携の具体的なイメージを明確化する等の成果が得られた。また、アジア都市を招聘した国際ワークショップ等によりアジア都市版低炭素施策指標（案）の適用可能性を分析し、今後の普及に向けて課題と有効性を解明した。これらの研究成果は、サブテーマ間の研究成果を統合化して活用することにより、今後、アジア都市の一層の低炭素型発展に積極的に貢献することが可能となっている。

6. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文（査読あり）>

- 1) 馬場健司：エネルギー資源学会論文誌、31,2,1-9(2010)
「地方自治体における気候変動政策の実効性と波及性—地球温暖化対策事所計画書制度—」
- 2) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠：環境科学会誌,23,4,284-296(2010)
「政策マトリックスとチェック手法に基づく自治体エネルギー政策の分析・評価」
- 3) 中口毅博：環境科学会誌,23,4,297-306(2010)
「市区町村の地球温暖化対策の実施パターンと類型化に関する研究—2008年の全国市区町村の対策実施状況に基づく分析—」
- 4) 青木一益：環境科学会誌,23,4,321-331(2010)
「東京都『CO₂総量削減義務・排出量取引制度』に見る政策波及の可能性—自治体政策過程における合意形成作用を手掛かりに—」
- 5) 増原直樹：環境科学会誌,23,4(2010)
「温暖化対策の実現可能性評価に関する試案—環境モデル都市アクションプランを例として—」
- 6) 馬場健司、田頭直人、田中充：環境システム論文集,38,27-36(2010)
「環境NPO・市民団体のアクター間関係と影響力評価—気候変動政策への関与を中心として—」
- 7) 中村秀規、加藤尊秋：環境科学会誌,24,2,89-102(2011)
「自治体による環境国際協力に対する市民の支持構造：地球温暖化に関する国際都市間連携への示唆」
- 8) 馬場健司、田頭直人、金振：環境科学会誌、25.2.73-86(2012)
「産業・業務部門における低炭素政策波及の可能性と促進・阻害要因」
- 9) 金振、馬場健司、田頭直人：都市計画論文集、46.3.973-978(2011)
「政策形成・執行過程からみた中国の環境配慮型都市政策」
- 10) H.NAKAMURA and T.KATO: Energy Policy, 39. 4337-4348(2012)
“Climate change mitigation in developing countries through interregional collaboration by local governments: Japanese citizens’ preference.”
- 11) 加藤尊秋、中村秀規：環境科学会誌、24.4.341-352(2011)
「市町村のエコポイント事業を通じた市民の環境国際協力—エコポイントの寄付に着目して」

<査読付き論文に準ずる成果発表>

- 1) 青木一益、田中充、中口毅博、馬場健司、増原直樹：環境科学会誌,22,6号,421-425(2009)
「環境科学会シンポジウム2009 中・長期目標達成に向けた地球温暖化対策の現状と課題」

<その他誌上発表（査読なし）>

- 1) 馬場健司：第37回環境システム研究論文発表会講演集,112-121(2009)
「低炭素地域社会づくり政策過程における不確実性の解消と実効性の向上に向けた一考察」
- 2) 中村秀規、加藤尊秋:IGES Discussion Paper (2010)
「自治体による環境国際協力に対する市民の認知と支持との関係」
- 3) 青木一益、青木卓志:富大経済論集,56,1,137-172(2010)
「低炭素社会の創発に向けた分権型インセンティブ・ストラクチャーの構築を目指してー地方自治体を主体とした温室効果ガス削減策の基本構想と制度設計試案ー」
- 4) 青木一益:富大経済論集,56,2,129-163(2010)
「先駆的な自治体温暖化防止政策の成否をめぐる政策過程分析ー施策の促進・阻害要因の析出を中心にー」
- 5) 田中充:地域イノベーション,3,55-61(2011)
「自治体低炭素施策の構造化に関する研究」
- 6) T.KATO and H.NAKAMURA: International Leader Training Program for Sustainable Use of Water and Resources, The University of Kitakyushu. Proceedings of the Japan-Vietnam Joint Symposium on Sustainable Urban Environmental System, 21-24 (2012)
“Japanese citizens' views on international environmental cooperation: A case study of Kitakyushu City.”
- 7) H.NAKAMURA and T,KATO: An experimental social survey of Yokohama and Kitakyushu. IGES Discussion Paper, GC-2011-01 (2012)
“Japanese citizens' views on using voluntary carbon offsets for collaboration with developing countries”
- 8) 中村秀規、加藤尊秋：IGES Discussion Paper, GC-2011-02（2012）
「自家用車利用に関するカーボンオフセットと途上国低炭素型発展支援：北九州市民の自動車利用に関するオフセット意向分析。」
- 9) H.NAKAMURA and M.ELDER: IGES Policy Brief (2012)
“Practical measures to promote Japanese local governments' environmental collaboration with developing countries with citizens' support.”
- 1 0) 中村秀規、マーク・エルダー：IGES Policy Brief（2012）
「地方自治体による環境国際協力とそのため資金調達」
- 1 1) H.NAKAMURA and H.MORI: Climate Change Mitigation and International Development Cooperation. Oxon, UK: Routledge, 61-96(2012)
“International intercity collaboration and its potential application in low carbon development, in Fujikura, R., and Toyota, T (Eds.)”

- 1 2) 田中充：地域イノベーション、3.55-61 (2011)
「自治体低炭素施策の構造化に関する研究」
- 1 3) 田中充、木村浩巳、小河誠、増原直樹：日本計画行政学会第 34 回全国大会 研究報告要旨集,153-156(2011)
「地方自治体の低炭素施策の構造化に関する研究」
- 1 4) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠：環境科学会 2011 年会 環境科学会、214-215(2011)
「日本の自治体における低炭素施策の実態と促進課題」
- 1 5) 木村浩巳、田中充、小河誠、増原直樹：土木学会環境システム委員会 第 39 回環境システム研究論文発表会講演集、275-280 (2011)
「日本の自治体の低炭素地域施策の実施動向に関する研究」
- 1 6) 金振、馬場健司、田頭直人：第 30 回エネルギー・資源学会発表会講演論文集, 4(2011)
「政策形成・執行過程からみた中国の環境配慮型都市政策」
- 1 7) 金振、馬場健司、田頭直人：日本公共政策学会 2011 年度研究大会報告集, 334-357(2011)
「政策形成・執行過程からみた中国の環境配慮型都市政策」
- 1 8) 金振、馬場健司、田頭直人：日本計画行政学会第 33 回全国大会報告要旨集, 234-237(2011)
「地方政府の役割に着目した中国の環境配慮型都市政策」
- 1 9) 金振、馬場健司、田頭直人：第 39 回環境システム研究論文発表会講演集、303-308(2011)
「中国における環境配慮型都市政策の形成過程の分析」

(2) 口頭発表 (学会等)

- 1) 木村浩巳、小河誠、田中充:第18回環境自治体会議ちっご会議(2010)
「日本の自治体における低炭素社会構築および地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究」
- 2) 田中充、小河誠:日・中自治体環境エネルギー政策情報交換会(2010)
「日本の自治体における低炭素社会構築および地球環境問題への取り組み促進施策に関する研究」
- 3) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠:日本計画行政学会第33回全国大会(2010)
「地方自治体の低炭素施策の構造化に関する研究～庁内実行計画の実態分析を中心に」
- 4) 増原直樹、木村浩巳、小河誠、田中充:日本計画行政学会第33回全国大会(2010)
「自治体における低炭素施策の促進要因・阻害要因に関する研究」
- 5) 加藤尊秋、中村秀規:環境科学会シンポジウム「自治体における低炭素社会づくりおよび都市間連携の可能性」(2010)
「市民による環境保全活動と国際協力:エコポイント事業に着目して」
- 6) 中口毅博、多比良康彦:環境科学会シンポジウム「自治体における低炭素社会づくりおよび都市間連携の可能性」(2010)
「日本の市町村におけるCO₂排出特性と地域特性の関係分析」
- 7) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠:環境科学会シンポジウム「自治体における低炭素社会づくりおよび都市間連携の可能性」(2010)
「自治体温暖化対策実行計画の動向と策定課題に関する研究」

- 8) 増原直樹、木村浩巳、小河誠、田中充:環境科学会シンポジウム「自治体における低炭素社会づくりおよび都市間連携の可能性」(2010)
「自治体における低炭素施策の費用対効果に関する考察」
- 9) 増原直樹:環境自治体会議「温暖化対策悩み共有フォーラム」(2010)
「市町村における『低炭素型地域づくり』の促進要因と阻害要因」
- 1 0) Kazumasu Aoki: Progressive Low Carbon Measures: Case Studies of the Policy Processes at the Tokyo Metropolitan Government, Nagano and Iwate Prefectures. September 18, 2010, 2nd UNITAR/Yale 2010 Conference on Environmental Governance and Democracy, Yale University, USA.
‘Determinants of the Possibilities and Impossibilities of the Japanese Local Governments’
- 1 1) Nakamura, H., Kato: Proceedings of the Japan-Taiwan Bilateral Symposium on Environmental Science and Technology, pp.21-22, September 1-2, 2010, Kitakyushu Science and Research Park, Japan.
‘T. Citizen's attitudes towards international intercity environmental cooperation’
- 1 2) Nakamura, H., Kato: Proceedings of the Japan-Vietnam Joint Symposium on Sustainable Urban Environmental System, pp.106-114, September 24, 2010, Da Nang University of Technology, Vietnam.
‘T. Japanese citizen's views on international intercity environmental cooperation: A comparison of Kitakyushu and Yokohama’
- 1 3) Nakamura, H., Kato: An Experimental Survey Offering an Actual Offsetting opportunity. EcoBalance 2010, 12 Nov. 2010, Tokyo, Japan.
‘T. Motivation of Japanese Citizens to Utilize International Carbon Crediting and Individual Offsetting’
- 1 4) 中村秀規、加藤尊秋: 環境科学シンポジウム(2011)
「市民のカーボンオフセットによる国際連携の可能性と現状—横浜市民・北九州市民の事例—」
- 1 5) 加藤尊秋、中村秀規、肥田野登: 環境経済・政策学会 2011 年大会 (2011)
「調査謝礼選択における選択肢の順序効果: カーボンオフセットと商品券」
- 1 6) 田中充: 第 19 回環境自治体会議新居浜会議 (2011)
「中長期を見据えた温暖化対策と私たちの暮らし」
- 1 7) 田中充: 日本公共政策学会研究大会 (2011)
「地球温暖化対策と地域づくり・地域活性化」
- 1 8) 田中充: 第 3 回 持続可能なアジア太平洋に関する国際フォーラム (2011)
「日本の自治体における低炭素社会構築の課題」
- 1 9) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠: 環境科学 2011 年会 (2011)
「日本都市における地域低炭素施策の実態と促進課題」
- 2 0) 田中充、木村浩巳、小河誠、増原直樹: 日本計画行政学会第 34 回全国大会 (2011)
「地方自治体の低炭素施策の構造化に関する研究」
- 2 1) 田中充: 低炭素都市推進国際会議(2012 年)

- 「日本の自治体における低炭素社会構築の課題」
- 2 2) 木村浩巳：環境自治体会議「温暖化対策悩み共有フォーラム」(2011)
「市町村における『低炭素地域づくり』の現状と課題」
- 2 3) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠：環境科学会 2011 年会(2011)
「日本の自治体における低炭素施策の実態と促進課題」
- 2 4) 中口毅博：環境科学会 2011 年会(2011)
「CO₂排出特性による市区町村の類型化と低炭素施策の関係に関する研究」
- 2 5) 増原直樹、木村浩巳、小河誠、田中充：環境科学会 2011 年会(2011)
「低炭素施策の促進要因モデルとその活用法」
- 2 6) 増原直樹、木村浩巳、小河誠、田中充：日本計画行政学会第 34 回全国大会(2011)
「自治体における低炭素施策促進要因モデルの提案」
- 2 7) 金振、馬場健司、田頭直人：第 30 回エネルギー・資源学会研究発表大会 (2011)
「政策形成・執行過程からみた中国の環境配慮型都市政策」
- 2 8) 金振、馬場健司、田頭直人：日本公共政策学会 2011 年度研究大会 (2011)
「政策形成・執行過程からみた中国の環境配慮型都市政策」
- 2 9) 金振、馬場健司、田頭直人：日本計画行政学会第 34 回全国大会 (2011)
「地方政府の役割に着目した中国の環境配慮型都市政策」
- 3 0) 金振、馬場健司、田頭直人：第 39 回環境システム研究論文発表会 (2011)
「中国における環境配慮型都市政策の形成過程の分析」
- 3 1) 金振、馬場健司、田頭直人：日本都市計画学会第 46 回学術研究論文発表会 (2011)
「政策形成・執行過程からみた中国の環境配慮型都市政策」
- 3 2) 田中充、木村浩巳、小河誠、増原直樹：日本計画行政学会第 34 回全国大会 (2011)
「地方自治体の低炭素施策の構造化に関する研究」
- 3 3) 田中充、木村浩巳、増原直樹、小河誠：環境科学会 2011 年会 環境科学会 (2011)
「日本の自治体における低炭素施策の実態と促進課題」
- 3 4) 木村浩巳、田中充、小河誠、増原直樹：土木学会環境システム委員会 (2011)
「日本の自治体の低炭素地域施策の実施動向に関する研究」
- 3 5) 中口毅博：環境科学会年会(2011)
「主体間連携による自治体の低炭素社会づくりの可能性」
- 3 6) 中村秀規：JICA研究所公開セミナー (2012)
「低炭素型発展に向けた国際都市間連携の可能性」

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

- 1) 低炭素都市ワークショップ（2010年1月28～29日、法政大学九段校舎、参加36名）
- 2) 低炭素都市ワークショップ（2010年11月18～19日、法政大学九段校舎、参加49名）
- 3) 低炭素都市シンポジウム（2010年11月19日、法政大学ボアソナータワー、参加129名）

- 4) 低炭素都市ワークショップ（2011年11月17日、18日、法政大学市ヶ谷キャンパス新入口坂校舎501教室、101教室、参加44名）
- 5) 低炭素都市連携国際ワークショップ（IGES・法政大学国際ワークショップ「アジアの低炭素化に向けた都市の取組み」）2012年2月1日、2日、法政大学市ヶ谷キャンパス80年館、参加17名）

（5）マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない

（6）その他

- 1) 増原直樹：環境科学会奨励賞（2012）

8. 引用文献

- 1) 中口毅博（2009）「自治体温暖化政策の実施状況の定量的分析－実施率の変化およびCO₂排出量との関係の分析－」『日本公共政策学会2009年度研究大会報告論文集』2009年6月、pp.350-357.
- 2) Betsill, M. M. and Bulkeley, H. (2004) Transnational Networks and Global Environmental Governance: The Cities for Climate Change Protection Program, *International Studies Quarterly*, Vol. 48, pp. 471-493.
- 3) 北九州市(1998)『北九州市公害対策史』。
- 4) 田中充(2002)「環境基本条例の制定」田中・中口・川崎編『環境自治体づくりの戦略』、pp.27-51、ぎょうせい。
- 5) USEPA (2004) *Climate Change Indicators in the United States*, 76pp.
- 6) Department for Environment Food and Rural Affairs (2003) *Review of UK Climate Change Indicators*. (Revised Jan 2004), 74pp.
- 7) Canadian Council of Ministers of the Environment (2003) *Climate, Nature, People: Indicators of Canada's Changing Climate*.51pp.
- 8) 内子町(2009)「平成21年度環境基本計画シート」37pp.
- 9) People's Committee of Danang City (2008) : *The Plan for "Developing Danang: The Environmental City."* People's Committee of Danang City.
- 10) CLAIR（2009）「自治体の国際協力活動事例検索」
<http://www.plaza-CLAIR.jp/jichitai/>
- 11) 日立環境財団・発行（2011）「特集：気候変動と途上国支援」『季刊 環境研究』第160号。
- 12) 加藤尊秋、中村秀規：環境科学会誌, 24.4.341-352(2011)「市町村のエコポイント事業を通じた市民の環境国際協力ーエコポイントの寄付に着目して」

(3) アジア途上国都市と日本の都市との低炭素型発展パートナーシップの形成・推進に関する研究

財団法人地球環境戦略研究機関 加藤久和・森秀行・菊澤育代

<研究協力者>

財団法人地球環境戦略研究機関北九州アーバンセンター 黄堅

平成21～23年度累計予算額：45,008千円（うち、平成23年度予算額：12,920千円）

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

サブテーマ（3）では、サブテーマ（1）で得られたアジア途上国の低炭素型発展施策を進める上での障壁および促進メカニズムおよびサブテーマ（2）で得られた日本の自治体の現状を踏まえつつ、アジア途上国都市と日本の都市との低炭素社会づくりに関する国際協働のメカニズムについて提言することを目的とした。1年目には、ネットワーク組織・制度分析、国際連携活動分析を行った。都市間プラットフォームにおいて相互利益を創出するため、a.低炭素政策と施行に係る技術協力、b.アジアの途上国における低炭素型環境・エネルギービジネスの推進協力、c.共同炭素クレジット事業、d.カーボンオフセットの4つの活動が提案された。また、公共部門における初期需要の創出がグリーン産業の成長に寄与することを指摘し、グリーン共同購入パートナーシップが提案された。2年目は、低炭素型発展に向けた都市間連携プラットフォームおよび都市主導型ステークホルダーネットワークの発展について調査を実施した。民間セクターの巻き込みによるネットワークの自立性と継続性、長期専門家派遣や現地視察等の人的行政資源の交換によるオーナーシップの醸成効果が指摘されたほか、連携を促す組織・制度設計の重要性が明らかとなった。3年目は既存の都市間ネットワークの事例研究、国際連携の成果・課題分析、二都市間連携の事例調査を行った。ネットワークを通して動員される行政資源を人材、技術、資金、情報、権威・権限の5つに分類し、ネットワークの双方向性を確保する人的資源の把握、地域適用性の高い技術と標準化を要する技術の提供等、都市間ネットワークの機能性向上を促す要因が明らかとなった。また、毎年、国際フォーラムを開催し、研究成果の発表および自治体担当者等関係者による都市間連携に関する現状と課題の共有を行った。最後に、サブテーマ間の調整・協議を通し、課題全体の成果がとりまとめられた。アジア・日本都市の規模、発展段階、特性による低炭素型発展に向けた国際都市間連携が類型化され、ネットワークに求められる新しい役割が明示された。

[キーワード] 都市間ネットワーク、国際都市間連携、アジア都市、低炭素型発展、行政資源

1. はじめに

都市は、低炭素社会を構築する上で重要な役割を果たす。締約国会議に代表される気候変動問題の国際的な政策プロセスや国家の法的・政治的対策は、自治体レベルの具体的な行動を促している。都市レベルの行政機関（Political jurisdiction）は実際にCO₂排出量の削減を達成する最も適当なポ

ジションであると同時に、都市はエネルギー消費や廃棄物の排出に対する責任が重く、都市レベルで解決されるべき課題は多い。しかし、多くの自治体にとって気候変動という地球規模の問題への対応は経験値の低さや行政資源の不足から、負担が大きく単独での行動が困難である。こうした課題を解決する助けとなることを目的とし、アジア諸都市によって形成される国際都市間ネットワークには、ICLEI、CITYNET、クリーンな大気のための北九州イニシアティブ、Clean Air Initiative for Asian Cities (CAI-Asia)などがある。ICLEIやCAI-Asiaは低炭素型発展施策についての促進プログラムを実施しているほか、CITYNETも独立法人国際協力機構（JICA）および横浜市の支援を得てアジア途上国都市での温暖化対策を含む環境教育に関する能力強化事業を実施している。また、国内ネットワークとしても、2008年12月、全府省と環境モデル都市などの市町村をメンバーとする低炭素都市推進協議会が内閣官房地域活性化統合事務局によって設立された。2011年1月に発表された新成長戦略実現2011では、総合的なグリーン・イノベーション戦略の策定、「環境未来都市」構想の推進等が明記され、同年11月の世界低炭素成長ビジョンでは、東アジア低炭素成長パートナーシップ構想および低炭素社会シナリオの策定等が組み込まれるなど、日本国内の総合戦略においても、都市の役割と低炭素化の重要性が明確化してきている。また、2012年に入り、国土交通省による低炭素まちづくり法案が発表され、さらに都市の低炭素化が加速してきている。しかしながら、ヨーロッパの環境先進都市では、水平的な自治の形態として国境を越えた都市間ネットワークが優良事例の相互学習および移転を促進する役割を果たしている一方で¹⁾、アジアの中小都市の多くは、既存の課題への対応、低炭素型施策に関する意識の欠如、社会的基盤の未整備等の理由から、都市間ネットワーク等で得た知識や事例を具現化、模倣する能力が備わっていない。あるいは、先進都市の例に倣いマスタープランの策定や庁内の再配置など体制を整えつつも、具体的行動に及んでいない²⁾³⁾。

2. 研究開発目的

こうした背景から、アジアの低炭素型発展に関する国際連携を体系化し強化することは、有用で且つ既存の組織を活用するといった点で実現可能性が高い。このことから、サブテーマ3では、国際都市間ネットワークの役割、効果、成功要因についてのレビュー、国際協働に向けてのアクターおよび動員可能な資源の調査、先進都市の低炭素発展に関する国際協働事例研究を行うとともに、低炭素型発展国際協働フォーラムの試行的実施を通じて国際協働メカニズムに関する提言を行うことを目的とした。

3. 研究開発方法

平成21年度は、既存都市間ネットワークの拡充または新規設置によるアジア低炭素型発展に関する国際都市間連携プラットフォームの組織・制度、および低炭素型発展に関する国際都市間連携活動の内容を提案した。平成22年度は、国際都市間ネットワークの役割、効果、成功要因についてのレビュー、国際協働に向けてのアクター、動員可能な資源の調査、低炭素型発展国際協働フォーラムの試行的実施を通じて国際協働メカニズムに関する提言を行った。ネットワーク、および低炭素化に要する行政資源の調達を促すネットワーク内のガバナンス機能について分析し、研究枠組みに基づきプラットフォーム上の都市間のアクター別役割と保有資源の明確化を行った。また、都市レベルで実施されている低炭素化に資する資金メカニズムの事例を分析し、展開可能

性を図った。さらに、サブテーマ1と共同で国際ワークショップ「アジアの低炭素化に向けた都市の取組み」を開催し、アジア・日本の都市の低炭素化に携わる行政担当部局、民間企業、NGOから代表者を集め、低炭素施策移転の可能性を探った。

平成21～22年度に実施した文献調査、実態調査を受けて、最終年度（平成23年度）は、（1）都市間ネットワークの事例研究、（2）過去の国際連携の成果・課題分析、（3）二都市間連携の事例調査、（4）国際フォーラムの開催、（5）課題全体の成果とりまとめを行った。

（1）では、都市間ネットワーク活用のメリットを明らかにするため、ネットワークを通して得られる行政資源を人材、技術、資金、情報、権威・権力の5つに分類し、既存の都市間ネットワークの事例から動員可能な行政資源を明らかにした（表(3)-1参照）。主に、環境自治体会議（1992）、クリーンな環境のための北九州イニシアティブネットワーク（KIN）（2000-2010）、低炭素都市推進協議会（2008）の3つのネットワークを対象に聞き取り調査を行った。

表(3)-1：都市の低炭素化に必要な行政資源の分類

資源	詳細
人材	自治体、民間企業、大学、研究機関、市民団体、その他プロジェクト毎に徴集される専門家などの「人材」
技術	GHG測定ツール、エネルギー管理システム、上下水道管理、廃棄物処理、メタンガス回収などの「技術」
資金	国際機関からの援助、民間からの直接財源、環境配慮型ローン、グリーン税、CDM等の「資金」
情報	都市のCO ₂ 排出量など地域性の高い「情報」、国の助成金に関する情報や他都市の先進的な低炭素方策など外部から得られる「情報」
権威・権力	環境配慮商品の認証や環境モデル都市への認定などの「権威」、ルール・規制などを含む「権力」

（2）では、聞き取り調査により、過去の国際連携・協力がその後の政策展開にどのような影響を及ぼしているかを分析した。調査は、過去1～5年の間に日本において開催された国際会議、国際ネットワーク、ODA研修等に参加したタイ、ベトナムからの政府・自治体および研究機関等の参加者に対し、反構造的インタビュー形式で行われた。国際会議・研修等で扱われたテーマは、大気汚染管理、廃棄物管理、市民参加型環境管理等、従来から自治体が抱える環境に関する課題が選択された（低炭素関連の研修・会議参加者はまだ数が限られており、目立った成果が把握しにくい）。対象者は、国レベルでは、天然自然・環境省、工業省、自治体レベルでは、天然自然・環境局、公害管理局、非政府機関からは環境政策研究所等に所属する計10名（うち1名はメールによる返答）であり、役職レベルは、部長・局長級から役職を持たない若い職員までが含まれた。聞き取り対象者は以下のとおりである（表(3)-2）。

表(3)-2：国際連携分析 聞き取り調査対象リスト

調査日	場所	機関	所属・役職	対象者
June 20, 2011	DEQP	Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand	Environment Information Centre, Department of Environmental Quality Promotion	Dr. Worawan Nakbanpot
June 20, 2011	Ministry of Industry	Department of Primary Industries and Mines, Ministry of Industry, Thailand	Director, Bureau of Logistics	Ms. Anong Paijitprapapon
June 20, 2011	Department of Industrial Works	Department of Industrial Works, Ministry of Industry, Thailand	Water Technology and Industrial Pollution Management Bureau	Ms. Chantaraskul Kajeewan
June 20,	UN Building	UN-HABITAT Bangkok,	Project Assistant	Ms. Pornpun

2011		Thailand		Pinweha
June 30, 2011	JICA Kyushu	Nonthaburi Municipality, Thailand	Municipal Clerk	Ms. Pornsri Kichtham
August 8, 2011	Department of Industrial Works	Department of Industrial Works, Ministry of Industry, Thailand		Dr. Sirakarn Leungsakul
August 9, 2011	PCD Office	Pollution Control Department, Thailand	Environmental Professional Level	Mr. Chaiya Boonchit and Ms. Kullacha Tanakwang
August 9, 2011	PCD Office	Pollution Control Department, Thailand	Environmental Professional Level	Ms. Wassana Jangprajak
August 11, 2011	DONRE	Department of Natural Resources and Environment (DONRE), Ho Chi Minh City, Vietnam	Waste Management Division	Ms. Anh Vo Thanh Huynh
August 11, 2011	email communications	Vietnam Environmental Agency, Vietnam		Mr. Giang Phan Thanh

(3) では、特定の共通課題を持つ二都市間の連携における課題や成果を分析するため、JICA 草の根技術協力事業を実施する国内外4都市を対象に事例調査を実施した。日本の地方自治体による都市間連携の中で、JICAの草の根技術協力を行った2事業、即ち築上町—金壇市における「金壇市における環境教育に基づく豚糞尿液肥利用の耕畜連携支援プロジェクト」、および大分市—武漢市における「都市型近代農業および農業政策アクションプラン策定支援事業」に焦点を絞り研究を行った。研究開発方法として、事業担当者への聞き取り、現地にて開催された事業成果発表会における情報収集、事業関係者間対話の開催を通して（表(3)-3）、事業概要、経過および具体的な成果について調査を行った。

表(3)-3：聞き取り調査対象リスト

日程	時間	対象自治体	対象部門	対象者
2011.8.4	10:00~12:00	築上町	産業課	課長補佐 田村啓二氏
2011.8.17	14:00~15:30	大分市	企画部文化国際課国際化推進室	室長 廣瀬正具氏
				次長 渡邊裕美氏
			商工農政部農林水産課	参事 重松勝也氏
				主査 後藤鈴代氏
2011.8.23	14:00~16:30	武漢市	社会科学院 新農村研究センター	主任 王鉄氏
2011.9.23	14:00~15:00	金壇市	農林局	副局長 呉国岑氏
2011.9.26	9:30~12:00	武漢市	農業局種植業処	処長 王啓発氏
			野菜技術サービスセンター	センター長 易詠生氏
			東西湖区走馬嶺村	農家 楊加雄氏
			黄陂区農業技術推進普及センター	処長 許永波氏
			社会科学院都市経済研究所	所長 呉永保氏
			社会科学院科研処	処長 董実忠氏
国際交流サービスセンター	部長 全淑麗氏			

上記の基礎調査を踏まえた上で、2事業の特徴を抽出し、連携による成果とその課題、並びに促進・阻害要因を分析した。更に、互恵的な都市間連携構築に向けた提言を行った。

(4)では、2011年11月20~21日、中国遼寧省大連市大連理工大学において、「大連ワークショップーバイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協働」が開催された。本会合は、大連理工大学の協力を得て運営、開催された。会合には、大学研究機関より中国バイオガス学会、天津大学、地方政府代表として中国から遼寧省、大連市、日本から築上町、大木町に加え、主催・共催機関の代表およびスタッフを含む約20名が参加した。バイオガスの有効利用と地域の活性化に関する取組紹介、日中のバイオガス事業および廃棄物管理における政策的・技術的・社会的課題の特定、都市間協働による事業推進やその方法の模索を目的に参加機関の代表者が発表を行った。主に、バイオガス技術および政策の現状と展開、ならびに都市間連携における課題と可能性について具体的な議論が展開された。

また、2012年2月1-2日の二日間にわたり、サブテーマ2と共同で「低炭素アジアに向けた日本・ベトナム・タイ共同国際都市ワークショップ2012」を法政大学市ヶ谷キャンパスにて開催した。調査協力都市であるアジア3都市（タイ・バンコク、ベトナム・ホーチミン、ダナン）の自治体担当者を含む17名が参加し、アジア都市向け低炭素施策指標体系（案）ならびに国際都市間連携の効果的手法について議論を行った。

(5)では、課題間の研究成果の共有と課題全体の成果のとりまとめを行った。平成23年度は、サブテーマ代表者および研究協力者を含む全体会合を計4回開催し（アドバイザー会合2回に加えて）、課題間の共通性の特定、横断的な分析を行った。

4. 結果および考察

<平成21年度>

平成21年度は、まず、途上国都市と日本都市で共有可能な低炭素型発展個別手法や政策手段を特定した。国際都市間協働および都市ネットワークの効果が重視されてきている中で、日本の地方自治体にとってのメリット、特に発展途上国との協働に伴う効果を明確化し、国際都市間協働や日本およびアジアにおける都市ネットワークを考察し、発展の可能性を分析した。

次いで連携する主体および活動内容から見た連携モデル案作成では、アジアの低炭素型発展に向けた国際都市間プラットフォームに参画する都市が実施しうる4つの活動を提案した—1) 低炭素政策と施行に係る技術協働、2) アジアの途上国における低炭素型環境・エネルギー事業の推進協働、3) 共同炭素クレジット事業、4) カーボンオフセット。建築分野、企業のエネルギー効率、家庭の消費、廃棄物と排水処理、交通などの技術協働における優先課題の他、各部門並びに行動計画において、低炭素型発展につながるインセンティブ・メカニズム、規制、情報提供、教育などを含む政策研究が重要である。

そして連携プログラムへの参加や連携活動実施の日本および途上国の地域主体にとってのメリットを明らかにした。官による初期需要の創出はグリーン産業の成長に大きく寄与するため、地方政府によるグリーン購入の効果は大きい。しかし地方政府による新分野でのグリーン購入には、資金面で課題がある。そこで、具体的な連携活動案の一つとして「グリーン共同購入パートナーシップ」による自治体の低炭素機器や次世代自動車の共同購入を提案した。

<平成22年度>

平成22年度は、都市間ネットワークを活用し、低炭素化に要する行政資源の補完、相乗効果の生成が重要であるという前提の下に調査を行った結果、次のようなことが明らかとなった。低炭素事業の継続性や頑健性を高めるためには、民間企業の関与の高い資金調達方法の検討を進める必要がある。長期専門家派遣や現地訪問等により、技術や情報等、他の行政資源の流通を促進する傾向が顕著になりつつある。人材交流により参画自治体・団体のオーナーシップ醸成効果が期待できる。情報資源においては、ウェブベースで普遍的に伝達されるもの以上の情報価値、例えば現地で得る実践・経験型の情報や、各地域のニーズや条件に見合った形に整理された情報が今後高い価値を持つ。プラットフォーム参加者の保有する行政資源を有効的に活用するため、ガバナンス機能を高めることが求められる。そのためには、相互補完を実現する各アクターのオーナーシップの醸成とネットワーク機関間の連携を促す組織・制度作りが重要となる。各アクターの能力開発と資源の動員を促進するためには、ネットワーク運営者が中心となるネットワークガバナンス（階層的組織とは異なる）の形成が政策プロセスに必要となる。

<平成23年度>

（１）都市間ネットワークの事例研究

国際的な都市間連携：従来日本において都市間連携と言うと、姉妹都市同士の文化交流イベントや交換学生プログラムなど親善・友好的な関係の構築が主目的であった。また、政府開発援助（ODA）や自治体の独自予算を利用した技術協力や資金援助のような国際協力も長年に渡り行われてきた。しかし、近年、途上国の急速な経済発展と日本の経済成長率の低下から、都市間協力において税金が海外援助に用いられる現状に疑問が投げかけられるようになってきた。また、日本政府は、平成22年6月に閣議決定した新成長戦略に「環境未来都市」構想を位置づけ、政策を一体的なコンセプトとしてアジアに輸出する意図を明示した⁴⁾。こうしたことから、一過性の傾向が強い財政支援型・慈善型国際協力ではなく、日本の地域経済発展に還元し、継続性の高い技術・政策の移転によりアジア都市の低炭素化を促進する動きが活発化してきている。これを象徴する動きとして、2010年6月北九州市にアジア低炭素化センターが開設し、これまで自治体が行ってきた国際環境協力を市域内のビジネス展開につなげるはこびとなっている。一方、アジア途上国側の視点から国際協力を捉えると、いわゆる箱モノ輸出と呼ばれるような技術移転により高機能な設備が投入されながらも、管理・運営能力が伴わず持続性に欠ける海外支援が問題視されてきた。そのため、事業の継続を保障する能力開発や制度作りまで一貫した総合的な協力への要求が高まってきている。実効性・継続性の高い低炭素施策の展開を実現するには、技術と政策を統合した施策のパッケージ化やこれに要する資源の補完機能を高めた都市間連携が必要となってくる。

実際、リオサミット以降、国を超えた地方公共団体のネットワーク活動が活発化し⁵⁾、リオ以前に発足したCITYNET（1987）やイクレイ-持続可能性をめざす自治体協議会（ICLEI）（1990）を先駆けに、1980年代後半から90年代にかけて、自治体を対象とした国際ネットワークの活動が目立つようになった。カナダのバンクーバーを拠点とするSustainable Cities International（1993）やオーストラリア・ブリスベン市議会が主導するAsia Pacific Cities Summit (APCS)（1994）、スペイン・バルセロナに事務局を構えるUnited Cities and Local Governments (UCLG)（2004）など世界各地で都市レベルの持続可能性に関連したネットワーク活動が広まった。また、1993年に発足し

た ICLEI Cities for Climate Protection (ICLEI CCP)に続くように、2000 年代には気候変動問題を主要課題とした都市ネットワークが次々と出現した（表（3）-4）。

一方日本国内においても、環境自治体会議（1992）、環境市民（1992）、ICLEI 日本事務局（1993）のほか、市区町村内の多様なアクターの協力を促す環境パートナーシップ組織として、とよなか市民環境会議が全国第1号として1996年に発足し、現在全国で70以上の自治体がローカルアジェンダ21に沿って活動している⁶⁾。2000年には環境閣僚会議をきっかけにアジアの自治体、国、国際機関の連携による国際ネットワーク、クリーンな環境のための北九州イニシアティブが発足し、その事務局が北九州市に置かれた。近年では、2008年に低炭素都市推進協議会が設立され、気候変動問題への政策的対応が、より緊急性の高い課題として取り扱われるようになった。気候変動問題に対する都市の具体的な取り組みの推進と相互的な都市間連携の実現に向け、都市間ネットワークの新たな役割が期待される。その役割として、低炭素施策の実施に必要な行政資源の提供や交換への貢献と多様なアクター間の多角的で実質的な連携支援が挙げられる。

表(3)-4：世界の都市ネットワーク

ネットワーク	設立	構成員	出資元	事務局の場所	活動概要
CITYNET	1987	世界20以上の国・地域から76団体	横浜市	横浜市(会長)、ムンバイ事務所、他4国別支部	地方自治体による持続可能な人間の居住性向上を支援
ICLEI	1990	世界1,200以上の都市、国、団体		ドイツ・ボン、他11地域事務所	地域レベルでの持続可能な開発の推進：人材養成、知識共有、技術コンサルタント、等
環境自治体会議	1992	国内54自治体		東京	自治体環境政策の推進、関連情報のネットワーク作り
環境市民	1992	国内の個人団体	会費、寄付	京都	持続可能で豊かな社会・生活に向けた事業活動
ICLEI日本	1993	国内20都府市区		東京	地域レベルでの持続可能な開発の推進：人材養成、知識共有、技術コンサルタント、等
ICLEI CCP	1993				地域の緩和と適応を促進する手段や機能の提供とアドボカシー
Sustainable Cities International	1993	CIDA、40以上の都市やコミュニティ		カナダ・バンクーバー	ネットワークを通して都市の持続可能性を促す活動を支援・促進
APCS	1994	世界115都市の参加(2011年大会)		ブリスベン市議会	アジア太平洋地域の都市におけるビジネス、貿易、投資、経済効果を課題とする隔年会議
ANMC21 ¹	2000	アジア11大都市		東京都	国際社会におけるアジア地域の重要性向上、危機管理、環境対策、産業振興などの共通課題への取り組み
北九州イニシアティブ	2000 - 2010	アジア太平洋地域62都市	環境省、UNESCAP、北九州市	北九州市	アジア太平洋地域における都市環境の向上
CAI-Asia	2001	229の都市、政府、NGO、国際機関、企業	ADB、WB、USAID	フィリピン、中国、インド	大気汚染の軽減とGHG排出の削減を促す政策や行動促進(2000年代後半からGHG削減をClean Airに加える)
UCLG	2004	95カ国から1,000を超える都市		スペイン・バルセロナ	国際社会において民主的な地域の自治の促進
C40 ²	2005	58都市		アメリカ・ニューヨーク(持ち回り制)	世界の大都市を中心に気候変動問題に対して、意味のある持続可能な関連活動を支援

¹ アジア大都市ネットワーク 21

² C40 Cities Climate Leadership Group

ICAP ³	2007	32の国・地域		ドイツ・ベルリン	世界的なキャップアンドトレードシステムの構築へ寄与
低炭素都市推進協議会	2008	国内200以上の自治体、企業、団体	内閣官房	内閣官房、北九州市(会長)	低炭素型の都市・地域づくりの取組の裾野拡大や環境モデル都市の優れた取組の全国展開
UNEP CN ⁴	2008	190以上の地域、都市、国、企業		ケニヤ・ナイロビ	温暖化に対する世界の対応・活動を支援し、つなげる
ACCCRN ⁵	2009	アジア4カ国から10都市	ロックフェラー財団		貧困層や脆弱な人々の気候変動への耐用力を養うためのモデル・手法の構築

*網掛け部分：気候変動を主要な取り組み課題としたネットワーク

以下に、環境自治体会議、クリーンな環境のための北九州イニシアティブネットワーク(KIN)、低炭素都市推進協議会を事例に、人材、技術、資金、情報、権威・権力の5つの資源分類を枠組として、ネットワークを通して動員可能な資源を分析した。

人材：

都市間ネットワークにおいて、事務局はサービスの提供者、構成員は受益者として見られがちであるが、ネットワークの機能向上には自治体など構成員を含めた人的資源の動員は必須である。では、誰をどのように動員するのか。まず、情報を持つ主体、技術を持つ主体、資金を持つ主体、権威を持つ主体、のようにネットワークの目的を達成するために必要な行政資源を保有する主体を特定しなければならない。低炭素都市推進協議会におけるCASBEE都市の開発では、指標開発で知見を持つ研究機関と指標の利用者となる自治体、法的拘束力または指標やツールの標準化を行う国が関与している。国が事務局を担うため参加母体数が大きいことも普及促進要因の一つである。一方で、環境自治体会議はネットワーク内に政策研究所を併設し、KINは研究機関が事務局を務めている点で、技術・情報の創造と技術の普及・情報発信の両方の機能を備える。これはネットワークの理念と行動に一貫性が保持できる一方で、多様な知識や意見の融合に劣るといふ側面も持つ。この点を緩和するためには、多様なアクターの巻き込みとアクターの主体性の確保が重要となる。つまり、課題や重点分野に応じて大学・研究機関の専門家や企業の技術者を構成員として受け入れ技術やノウハウを主流化するとともに、受動的な参加から能動的な参加を促すことである。一例として、環境自治体会議ならびに協議会では構成員が全国大会やWGを主催し、構成員の主体的活動が組み込まれている。事務局機能の一部が構成員に移管されることで、事務局が新たな役割を担うことも可能となる。構成員の特性を分析し実質的な都市間連携を促すマッチング機能はネットワークの有効性を高める一手となる。

技術：

ネットワークを通じて得る技術には、地域性を加味した現地化技術と市や国を超えた標準的技術の二つのタイプがある。KINでは地域性に見合った技術の提供により地域の課題解決の糸口が見つかり、自治体会議および協議会ではLAS-E・CASBEEが客観的な評価や系統立てた政策立案や実施の一助となった。技術の特性や条件に応じてその提供手法も一様ではなく、KINのコンポスト技術の普及やLAS-Eの導入においては、現地での個別研修が採用され、CASBEEはワークショップ形式で技術伝達が行われた。このように個々の構成員のニーズとネットワークの課題に合

³ International Carbon Action Partnership

⁴ UNEP Climate Neutral Network

わせた整合性の高い技術やノウハウとその提供者、またその伝達方法の見極めが重要となる。

資金：

資金面においては、3事例何れにおいても自立的で安定した調達には至っていない。環境自治体会議のように併設する研究所が行う研究調査や環境自治体スタンダード（LAS-E）のアドバイザーの対価を得るケースがある一方で、日本の自治体やネットワークは中央政府の資金援助に依存する傾向が強い。KINでは、事務局が主体的に資金調達を進め、会合の開催や実証事業に対して国際援助機関の支援を受けたが、多様な資金源の安定確保には至らなかった。海外では、アジアの大気保全に取り組む非営利研究機関 CAI-Asia が民間セクターを巻き込んだ資金調達の手法を取り入れている。援助機関や民間企業から関心のあるプロジェクトに対して個別に資金を集める方法と、ネットワークの運営全般に対して出資する機関をネットワークの投票会員とし、事業の方向性や分野において発言権を与える方法を採用している。日本においても、低炭素関連の事業を主流化する企業も増加していることから、必ずしも CSR による資金援助（基幹事業とは関係なく環境に寄与する活動を支援する等）ではなく、ビジネスの一環として出資する可能性もある。都市間ネットワークが事業性の確保と自立的なネットワーク運営には、民間企業の寄付や市場原理を用いた事業の展開も考慮されるべきである。構成員の先行投資（会費含め）を促すインセンティブ、複数機関からの資金源の確保、民間セクターの巻き込みによる事業性の確保など、多様な資金提供者の関与による中立性または独自性の確立は、ネットワークの趣旨の再確認や社会情勢の変化を察知するためにも有効である。

情報：

情報資源の価値を高める上で情報共有の形態および課題設定が重要となる。いずれの事例においても、会議の開催、ウェブサイトへの情報掲載、報告書の出版など情報の発信・共有はネットワークの主要な活動となっている。環境自治体会議では年1回共通目標の達成状況の報告を義務付け、協議会およびKINにおいても、WGやワークショップ等において参加都市に発表の機会を設け、情報交換の場と位置付けている。ただ、こうした情報交換は一過性や一方向性が否めない。また、ネットワークの規模が大きくなるにつれて議題が広範に渡り議論が分散しやすく、適任者（適切な部局）の招聘が困難になる。反対に、行政の縦割りに合わせた議題設定を行うと、都市政策の俯瞰的な議論が展開しにくい。こうした状況を回避するためには、参加都市の重点政策や課題を事前に調査し、関連性の高い情報の類型化・細分化を行い、個々の関心事項に見合った情報を集約する必要がある。また、ネットワークは構成員の要望に応えるだけでなく、分野横断的な問題提起や国際情勢・枠組など都市レベルのアクターが見落としがちな議題やビジョンを提示する役割を担うべきである。一方、構成員である自治体／受益者は、1) 政策実施に伴う課題、2) 政策の方向性、3) 個々の強み・提供可能な行政資源に関する情報をネットワークにインプットすることが要求される。これは、一種の PR であり、地元大学や研究所など協力者の発掘や共通課題を抱える他都市との連携に繋がりやすくなるというメリットがある。

権威・権限：

3事例で挙げられたように、権威的資源には、共通目標の設定によるゆるやかなしぼり、インフォーマルな交流を通じた仲間意識の構築、継続的参加によるオーナーシップ、環境モデル都市な

どの第三者評価、参加者間の競争意識、などがある。また、権威的資源の多くは副次的効果が期待できる。資金の調達との関連性は広く認められており、第三者評価を受けている、環境モデル都市に認定されている、等の権威的條件は、補助金、低金利ローン等を含む資金の獲得に繋がりがやすい⁷⁾。また、1) 国ないし国際機関から支援を直接もらう契機を得る、2) 自治体の中での他部局との関係で環境局（または担当局）が優位になる、3) 市長の関心や地元のマスコミの関心を引き外部へのアピール効果が高まる、などの効果も明らかとなった。ネットワーク活動が与える権威・権力は、これまで行政資源としての認識が薄かったが、これらの分析から施策の推進およびネットワーク参加のインセンティブを与える資源として大きな役割を果たしていることがわかる。

最後に、都市間ネットワークの活動を行政資源別に分析することによって、ネットワークの事務局が提供するサービスや資源とその他の構成員が提供する資源が明らかになった（表（3）－5）。ネットワーク事務局は提供者ではなく、行政資源の動員者としての役割を強く認識し、ネットワーク本来の特性である双方向性を強めることにより、資源へのアクセスや質の向上を促すことができる。本来ネットワークは持続することが最終目標ではなく、課題に応じて柔軟に組織化、再組織化する⁸⁾ものであるという認識のもと、都市間ネットワークの存在価値や役割を問い直す必要がある。

表(3)-5：ネットワーク主体が提供またはネットワークを活用して獲得する情報資源

	環境自治体会議	北九州イニシアティブ	低炭素都市推進協議会
人材	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境自治体会議(事務局) ● 国内 54 自治体⁶⁾ ● 構成員の人的資源としての貢献(年次大会の開催、白書作成における情報提供を依頼) 	<ul style="list-style-type: none"> ● IGES(事務局) ● アジア太平洋より62都市、国内より北九州市を含む6自治体 ● KITA⁷⁾、ESCAP、ICLEI等の支援機関 	<ul style="list-style-type: none"> ● 内閣官房地域活性化統合事務局(事務局) ● 200を超える地方自治体、政府関係機関、民間、研究機関⁸⁾ ● 構成員によるWGのとりまとめ(例：横浜市-グリーンエコノミーWG)
技術	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境自治体スタンダード(LAS-E)の開発と研修 ● 補助金申請書作成支援および政策提案・事業実施支援 ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● パイロット事業および現地ワークショップを通じたコンポストの能力育成・普及啓発、スタディツアー ● GHGインベントリ作成(ICLEI、IGESの協力による) 	<ul style="list-style-type: none"> ● ● 都市の低炭素評価ツール「CASBEE都市」の開発と活用方法の伝達(構成員であるIBEC⁹⁾の協力による)
資金	<ul style="list-style-type: none"> ● コンサル業務等によるネットワーク運営費用の獲得 ● 調査・事業の請負による資金獲得 ● 構成員への事業費提供なし 	<ul style="list-style-type: none"> ● 会費収入なし ● 間接的に構成員への事業費提供あり(UN-ESCAP、APFED等) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事務局(内閣官房)が運営費負担 ● 構成員への事業費提供なし(関連情報の提供と資金獲得支援) ● 会費収入なし

⁶⁾ 2011年8月現在

⁷⁾ (財)北九州国際技術協力協会

⁸⁾ 2011年11月現在

⁹⁾ (財)建築環境・省エネルギー機構

	<ul style="list-style-type: none"> ● 会費(5万円/年) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境省・北九州市による補助(運営費、部分的な事業費) ● 参加自治体の支出(コンポスト普及事業等実費負担) ● 個別事業・イベントへ少額融資 ● 外部資金・基金の活用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 都道府県による市区町村支援(例:北海道-道内の協議会参加市町を都道府県枠の助成対象者として推薦)
情報	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境自治体白書の出版(共通目標約200項目の達成状況の報告等) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 分野別セミナー(廃棄物管理、下水道管理に関する官民パートナーシップ、都市の大気質管理、産業配置転換、等) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 関連助成金制度等に関する情報提供 ● 130を越す地方公共団体への一斉情報発信
	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境自治体白書のデータ提供 ● 全国大会やブロックごとの連絡会における定期的な活動進捗報告、地域性の高い情報交換 	<ul style="list-style-type: none"> ● スラバヤ、ダッカ、ホーチミン等、積極的な都市の優良事例 ● 会合等における情報交換 	<ul style="list-style-type: none"> ● 総会やWGを通じた情報交換(先進的な取組、現地視察)
権威・権限	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通目標の設定(制約・強制力は持たない) ● 事務局との一対一の意見交換、年次会合開催等、構成員のコミットメント 	<ul style="list-style-type: none"> ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境モデル都市としての評価、施策実施状況の公開
	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境自治体白書のCO₂排出量推計一覧による総体的な自市町村の評価 ● 共通目標設定による緩やかなしげり ● 長期的な人間関係の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ● パートナーシップの構築およびオーナーシップの醸成 ● 先駆的都市となることによるブレゼンスの高まり ● 相互的な活動の監視(目標と活動状況のウェブページ掲載) ● 継続参加による仲間・競争意識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境モデル都市の認知(予算獲得率の向上) ● 進捗状況の評価公開(都市間競争) ● 環境モデル都市への選定可能性向上(選考にもれた自治体の加盟の動機)

*各資源列の上段(網かけあり)はネットワーク事務局が保有し提供が可能な資源、下段(網かけなし)は事務局以外が提供する資源を示す。

(2) 過去の国際連携の成果・課題分析

国際会議、国際ネットワーク、ODA研修等への参加者への聞き取り調査により、国際協力・連携後の様々なフォローアップ方法が明らかになった。以下に、調査結果の抜粋を示すとともに、全体を通じた分析結果を提示する。

1) Ms. Anong Paijitrapapon, Director, Bureau of Logistics, Department of Primary Industries and Mines, Ministry of Industry, Thailandへの聞き取りより:

大気環境保全管理研修(2005年実施JICA研修)において北九州市のエコタウンを視察したタイの担当者は、エコタウン概念に感銘を受け、帰国後、ラヨン県、サラブリ県、アーディティヤ県に対し既存の工業団地のエコタウン化マスタープラン作成に向けた提案書を提出した。北九州で得たエコタウン概念に、近隣コミュニティとの対話、地方の工場・自治体・政府のごみゼロおよび資源循環への誓約などを加え、工業団地と周辺社会との連携を重視したエコタウンの設立を含めた。提案書は、所属部局を越え事務次官まで上げられ、運営委員会の設置につながった。運営委員会は、工場局、タイ工業団地公社、工業振興局、工業経済局等、工業省管轄内の複数部局によって構成された。研修に参加した担当者自身は、委員会立ち上げ以降、人事異動により担当部局より離れたが、工場局およびタイ工業団地公社によって引き継がれ、ラヨン県マーブタープット工業団地におけるモデル事業の促進につながっている。2010年にはアジア資源循環推進事業として北九州市とラヨン県間でエコタウン協力の検討調査事業が実施されている(JICA研修と

の直接的なつながりは明確ではないが、担当者が研修を受講してから4年後にこの検討調査事業が実施されたことから、当該国際研修が波及効果を与えた第一ステップとして考えられる)。この政策移転に寄与した要因の一つとして、参加者の役職レベルが挙げられる。この研修参加者は、当時工業省一次産業・鉱山局の上級環境専門家であり、帰国後すぐに秘書官に昇格するなど、高い役職に就いていたことから、決定権を持つ人物との距離が近かった。こうしたことから、提案が承認されやすく、会計年度の途中であったにも関わらず補正予算の申請が可能となった。

2) Ms. Anh Vo Thanh Huynh, Waste Management Division, Department of Natural Resources and Environment (DONRE), Ho Chi Minh City, Vietnamへの聞き取りより：

ベトナム・ホーチミン市天然資源環境局の担当者は、北九州市における廃棄物回収・処理費用の回収システムについて学び、類似システムの導入について検討を始めた。ホーチミン市では、廃棄物管理への市民参加が進まず家庭でのごみ分別が失敗に終わっているという経緯があった。このため、対象を大型店舗やレストラン、宿泊施設に絞り、小売のリサイクル業者を巻き込み、規模の拡大を図るなど、ごみの分別とリサイクルを進めてきた。費用の回収は市が取り組む次の試みとして受け入れられた。しかし、北九州市が採用するシステムを適用するのではなく、ホーチミン市の状況において適用可能な費用回収の手法を模索している。通り（道）の広さに合わせて各家庭から固定の処理費用（廃棄物税）の徴収を行う方法（所得水準と居住区域がある程度比例するという想定）と各家庭から排出されるごみの量に応じて処理費用を決める方法など、北九州のごみ袋の有料化以外の様々な手法が提案されている。新しいシステムの導入に関して部局内で議論が進められているが、24の地区と355の行政区の自治委員会への提出と承認が必須であるため、委員会との協議を始め、環境管理局、下水道局、建設局など他部局との調整が求められる。この例では、市民の認識不足と一般廃棄物の処理費用の負担という従来の政策的課題に対し、費用回収がヒントとなり、協議の発展につながった。

3) Dr. Worawan Nakbanpot, Environment Information Centre, Department of Environmental Quality Promotion, Ministry of Natural Resources and Environment, Thailandへの聞き取りより：

タイ科学技術環境省の好環境促進局の職員は、アセアン地域循環型社会の構築研修に参加し、特定の政策や技術の適用ではなく、廃棄物管理研修プログラム自体の立ち上げを提案した。該当職員は、廃棄物の専門家ではなく、情報技術および広報を専門としており、そういった立場から研修で得た知見をどのように活用するかを検討した結果、省庁・自治体の担当所管の研修プログラムの立案につながった。ただ、研修や環境教育は所管が異なり、公害管理局等担当部局を巻き込むには提案書の作成や調整等、通常の担当外の業務が多く負担が大きかった。研修プログラムのように広範囲に効果を及ぼす事業に発展したことは、研修参加者が広報担当であったことに所以するところが大きい。が、そもそも彼女が研修参加者として選考された要因は英語能力の高さであった。廃棄物担当局からも候補者が挙がっていたが、英語の試験結果により選考されなかった。また、アセアン地域循環型社会の構築研修に参加していた他国の研修員は、廃棄物管理関連部局から派遣されていたが、英語能力に乏しく、詳細についての議論や質問がなされなかったとの報告もあった。

4) Ms. Pornsri Kictham, Municipal Clerk, Nonthaburi Municipality, Thailandへの聞き取りより：

タイ・ノンタブリの自治体職員は、継続的に国際都市間ネットワークに参加することで段階的に自都市の環境政策を発展させてきた。2001年に発足した北九州イニシアティブネットワークに参

加し始めたころは、ノンタブリでは確立された廃棄物管理手法が存在せず、埋立地に無処理で投棄されるのみであった。ネットワークを通して他都市の先進的な処理方法を学び、自都市にて廃棄物管理事業を促進し始めた。ネットワークへの参加は新事業立ち上げへのインセンティブになると同時に、ネットワーク内で要求される進捗報告が良いプレッシャーになった。彼女は、市長に直接報告できる立場にいたことで、首長の同意を得ること、首長をネットワークに参加させることが可能であった。このため、政策決定者自ら他都市の活動を見聞きする機会ができ、リサイクル活動に非常に積極的になった。また、庁内の他の幹部職員に対しても、ネットワークで得た情報を視覚的に訴え同意を得てきた。限られた予算と能力の中でリサイクルを進めるため、経済的インセンティブのはたらく一部の資源や汚染度の高い廃棄物から分別を進めた。また、パイロット地区を設定し、少しずつ範囲を拡大する方法で市内全土に活動を普及させた。蛍光灯の改修や有機廃棄物の回収によるコンポスト事業などは、ネットワークで他都市の活動を知り始めた事業の例である。EUなど先進都市の施策を模倣する場合には、市民意識の違いや回収システムの違いなど、越えるべき課題は大きい。こうした場合、市民の目に触れやすいバス停を使った宣伝や、公民館での自治体職員による講義など、地域性に見合った方法で市民の協力を仰いできた。

5) 分析

上記の事例を含め、本聞き取り調査から、共通する要因と課題が明らかになった。まず、参加者の選考時における課題である。JICA研修のような国同士の枠組を利用して国際連携を行う場合、研修案は研修提供国と受け入れ国の上層機関（外務省等）を通過し、関連省庁や自治体等、候補機関に降りてくる。この場合、国の意向が反映され、必ずしも該当研修を必要とする組織に機会が与えられる訳ではない。候補者立案の要請を受けた組織・部局は、適当な職員を任命する、または組織内で公募する。後者（公募）の場合、個人の関心がより尊重され、その結果、個人個人の経験値および能力の向上は期待できるが、組織のミッションや政策への反映側面は弱くなる。これは、若い職員や研究員に多く見られる傾向で、多くの場合、帰国後のフォローアップが報告書の提出や内部での情報共有に留まる。また、選考時において、英語能力が最終選考の決定打となることも、参加者の専門性と研修内容の不一致や政策的意味合いの欠如を引き起こす要因となっている。また、一つ目の事例で示したように、参加者の役職レベルが、その後の政策展開に影響を与える。これは、国際都市間連携に参加する動機や背景とも関連するが、役職レベルが高い職員ほど、所属する部局の任務を認識し、習得した知見を既存の政策や課題へ活かす能力が高い。国際的な議論の場を任務として捉えるか、個人のスキルアップとして捉えるか、参加者の意識の差がフォローアップの方法や活動の拡がりに関わることが明らかとなった。

次に、会議や研修時における課題として、言語の壁と議題と参加者の関心の不一致が挙げられた。英語での進行時に議論が活発化しない、または逐次通訳に時間を費やすなどの課題に対する指摘があった。また、セッションの内容と参加者の期待の不一致も、議論の拡がりを阻む要因となる。極度に高度な技術の紹介（アジア途上国都市にとっては特に）や一般理論などの必要性が指摘され、参加者の知識レベルやニーズとの相応性を考慮した具体的かつ適用性の高い情報が期待されている。

また、研修参加後のフォローアップの過程と手法が施策の実現度に影響することがわかった。報告義務の有無（フォーマル・インフォーマルな報告の場の設定）、情報共有の範囲（直属の上司への報告、所属部局内の報告、関連部局・担当者を含めた報告）や方法は様々であるが、報告書

の提出およびデータベース（共有フォルダ等）への保管に留まるケースもめずらしくない。参加する会議や研修の内容が、既存の政策課題や進行中の事業に直接的に関連し、既に政策立案・計画の組織体系が整っている場合、所属部局の長が、知識共有のための部局内セミナーや部局を超えた関係職員を集めたセミナーを開催させることが多い。

これに関連し、国際連携を行う際の組織・制度的な背景の重要性が指摘できる。廃棄物管理計画、廃棄物の発生防止計画、3R戦略計画・関連法・ガイドラインなど、国際連携を行う目的（何を習得したいか）と既存政策・課題が具体的であるほど、効果が高まる。既存事業に直接連結できる場合、情報を共有するカウンターパートが存在し、関連部局との連携に対する姿勢も積極性が期待できる。専属（担当）部局の特定、作業部会（対策委員会）の設置、担当者の任命などが、習得した知見の活用や共有範囲を広げる要因となり、こうした対応は、政策的な背景との結び付きが強い。

習得した知識や技術を自国で活用する際、予算獲得の問題、地域条件に合わせた調整作業が発生する。参加者の役職レベルや動機付けにより予算獲得の可能性および新規事業立案能力が異なる。また、3つ目の事例にも示されたように、能力開発を政策立案・実施の一部としてプログラム化することは、施策の横展開を促進する効果がある。また、国際会議で紹介される先進事業を自国・都市の社会的条件や既存インフラにどう転換できるかを模索する動機や能力の開発の重要性が指摘できる。先進国と途上国の市民意識の違いが条件となる場合は、啓蒙活動からのスタートとなり、狭い範囲から広い範囲、単純から複雑、経済的価値から環境的価値など段階的手法が有効となる。コストを伴う場合は、地域住民が納得する費用回収システムの模索が必要であり、密度の高いコミュニケーションが重要になる。

6) 提案

国際協力や都市間ネットワークがその後の政策展開に与える影響は、研修コースやワークショップ等、目に見える都市間連携活動のみならず、その情報伝達手法および政策的背景との関連性など、プロセス全体に効果性を高める要因があることがわかった（図-（3）-1）。特に、政策的背景との関連性、都市間ネットワークに出席する自治体職員のレベル、ネットワークから持ち帰った情報や技術の伝達方法によって効果が大きく左右される。こうした結果を受け、都市間ネットワークが新たに担うべき機能と効果的な活用方法として、以下の提案を行った。

政策・制度的背景の考慮：

自治体等のネットワーク参加者が、ネットワークの提示するミッションや議題に対し、どれだけ関連性の高い政策的課題を持っているかが、ネットワークを通して得られる資源の活用度に影響を与える。提示された議題に対し、政策的な位置付けが明確であるほど、施策や技術の導入に対応できる組織や制度が整えられやすい。ネットワークが提供するコンテンツと都市の政策体系および組織・制度形成のマッチングが重要となる。

キーパーソンの巻き込み：

都市間連携の効果性を高めるためには、組織の選考のみならず、どのレベルの誰を選択するかが重要となり、参加者には、技術の適用可能性の判断、政策立案、協力者を巻き込む能力、または、政策的決定者のバックアップが求められる。

ネットワークのプロセスの把握：

ネットワークをプロセスとして捉えた都市間連携手法のデザインが重要である。都市間ネットワ

ーク活動では、国際会議やワークショップなど、開催期間中のインプット、アウトプットに焦点があてられる傾向があるが、その前準備と事後のフォローアップ、それを行う体制にも目を向けなければならない。何を目的に参加するのか、得た資源をどこで活かすのか、新しい施策を導入する体制としてどのような可能性があるか、ネットワークへのフィードバックと改善またはスケールアップのためのループはできているか、などフローを捉えたネットワーク活動が展開されなければならない（図（3）-1）。

持続的・自立的な活動を支える制度・組織の設置：

プロセスとしてネットワーク活動を捉えた場合、誰がどのようにヒト・モノ・カネ・情報・権威の行政資源を動員するのかが確立されていなければならない。ネットワーク活動に直接参加する者、窓口となる部局、施策の実施に関係・協力するステークホルダーの対話する場、立ち上げ・運営における責任者、活動の評価システム、などアウトプットのイメージを具現化するプロセスに必要な制度や組織を形成することが重要となる。

継続性と発展性：

ネットワークは、そもそも可変性が高く、時代や状況の変化に応じて、組織化・再組織化を繰り返すものであるが、様々な機関や団体がそれを活用するに至るには、継続的な情報交換および活動の進化が必須である。ネットワークが自治体等の参加者を誘導したい方向性や自治体等が解決したい課題は、繰り返し情報発信や協議を重ねることで互いの理解が深まる。また、二都市間協力においては特に、信頼関係の構築に継続性が必須である。研修生として来日した若い政府職員が、年月を経て意思決定が行える役職に昇進し、二都市間の覚書の締結をもたらすなど、継続的なコミュニケーションが関係性の強化に影響する例も見られる。また、特定の二都市間協力を行う間、内部の体制は段階的に整えられる。例えば、局内に国際課を設置する、英語・中国語などコミュニケーションに必要な語学の研修を実施する、または言語能力に長けた職員を雇用する、重点分野の統一化により関係部局間の連携が強まる、など長期的に国際協力に携わることで組織・制度的な発展が見られる。

持続的なネットワークの構築：

ネットワークに持続性を持たせるためには、ネットワークの結節点を増強することが必要である。ネットワークの運営主体（事務局）とそのメンバーの間関係性の構築だけでなく、あらゆるメンバー間のコミュニケーションの強化が、ネットワークの結節点（ハブと呼ばれる）を構築し、ネットワークの頑健性を高める。また、事業性（ビジネス面）を確立し、公設民営的な低炭素施策の実施が持続的なネットワークの活用には必須である。自治体ネットワークに民間企業が主要アクターとして関わるよう、地域産業を取り込んだビジネス促進型のネットワーク形成が有効である。低炭素社会構築の役割と機能が都市に降りてきていることから、地域に根差した低炭素型技術や政策の促進が望まれる。

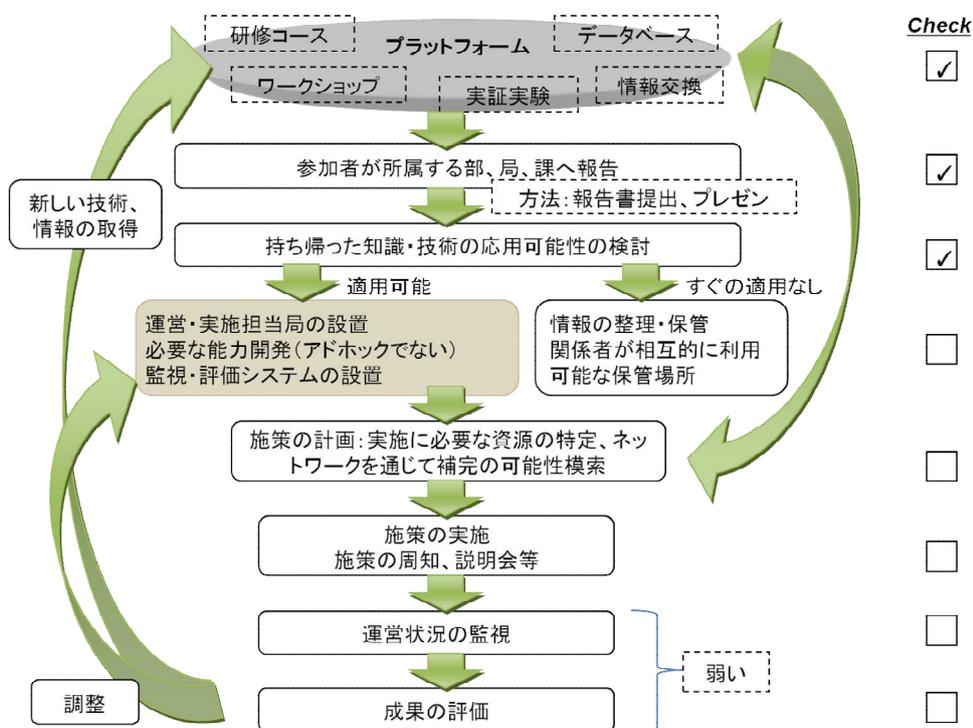
ガバナンス：

国際都市間協力を行うためには、海外都市の規制および制度に関する知識が必要となる。相手都市の対象分野に関する状況（例えばバイオガス促進事業における発生ガスの利用率）を把握するとともに、事業の実施体制や法的な側面支援など、土台の違いは技術の適用可能性以上に大きな課題となる。多くのアクターを巻き込む場合の責任の所在、アカウントビリティ、意思決定の仕組みの明確化は重要であり、共通目標の設定や覚書の締結などによる意識の統一は、内部（庁内・

市内)の協力体制を高めるとともに、相手都市との交流も行いやすくなる。仕組みづくりにおいては、アクセスしやすくユーザーに優しいデータベースの構築や意思疎通のルールづくりが情報共有および資源提供の活性化と互惠性の向上を促す。

能力開発：

他国の法律や制度に関する知識を深めるための能力開発は、自治体のみならず、市内企業など技術移転を実際に担う団体にとっても有効である。また、受動的な参加から能動的な参加を促すためには、参加者同士の情報提供に加え、事業の相互評価や監視能力も高めるべきである。また、キーパーソンを創り出す環境を整えるため、アイデア創出を促す基盤づくりもネットワークの機能の一つとして付け加えられる。運営側のみでなく、参加メンバーを含むネットワーク内の能力を高め、資源フローの交通整理を行うことで、専門性を付加・強化し、ネットワーク間の重複を避け、相互補完的な関係構築につながると考える。



図(3)-1 都市間ネットワーク活動のプロセス

(3) 二都市間連携の事例調査

1) 両事業の成果および成果に対する考察

築上町と金壇市の事業においては、液肥の有効利用により、水稻の増産、栽培コストの削減、液肥利用拡大への波及等の効果が得られた。

当該事業の成功要因として、町・国の政策と一致し整合性を得られたことが前提条件と考える。築上町は、長年液肥の利用を中心に農業の活性化や新しい環境産業の育成に取組み、2008年バイオマスタウン認定を受けた以降は、更に海外都市への協力に積極的に足を踏み入れた。一方、金壇市は国のバイオガス事業発展政策を上手に汲取り、液肥の適正利用方策を模索し、双方の事業

展開分野が町・国の政策と一致したことが大きな原動力となった。

また、築上町の有機液肥・固形堆肥利用者協議会が、金壇市における実地調査、液肥利用促進計画や普及措置に対し提言したことが、地元農家の意識改革に繋がり、円滑な事業推進に役立てた。更に、九州大学や佐賀大学等の専門家による協力も、技術の導入と開発に科学的知見や分析が得られ、金壇市行政と地域住民の信頼獲得にも繋がったと考える。

最後に、液肥利用を現場で粘り強く支え、金壇市との事業を主導で推進してきた築上町産業課の一担当職員の存在が、事業を成功させた重要な人的要因と考える。築上町レベルの小規模都市が国際協力に携わるためには、こうしたキーパーソンの意欲と先導が必須と言える。

一方、大分市と武漢市の事業においては、武漢市側の3高モデル（高生産量、高価値、高収益）と3省モデル（省労力、省土地、省コスト）の推進力度強化や農民の意識改革と、大分市側の武漢市におけるセリ種子の栽培成功や新ビジネスの誕生等の成果が得られた。

当該事業の成功要因として、三農問題（農民の低収入、農村の未発展、農業の未産業化）への重視や両型社会（資源節約型、環境友好型）の実現といった中国国家戦略の転換が大きな要因で、事業を推進する上での土台となった。一方、日本も農業閉塞感からの打開策として、海外協力を通して新たな可能性を模索していた。政策面において、双方の思惑が一致しやすい環境が整っていた。

また、双方に経済的効果が生まれたことが持続性をもたらした。武漢市は日本の食品栽培技術を導入することにより利益が増加し、また日本のJA手法に習った結果、家庭農場の数量拡大、農産品の品質向上やコスト削減等の効果が見られた。一方、大分市はセリ種子の導入等により大きな経済的メリットを達成し、更に九州乳業の武漢市進出等、多元化したビジネスチャンスが生まれ、地域経済の活性化につながった。

更に、双方都市が明確な目的意識と計画に基づき、優れた協力体制を構築したことも大きな要因である。大分市は市役所内各部署間で知識・情報を共有し、言語や技術等の支援体制も確立している。一方、武漢市は社会科学院がリードを取り、農業局や国際交流サービスセンターとの協力関係も築かれていた。職員の能力開発、部局間の協力体制等を含めた組織力の強さが、本事業の成果を最大化した。

2) 両事業共通の成功要因と阻害要因についての考察

両事業に共通した成功要因として、主に三つ考えられる。まず、政策との整合性を有すること。築上町と金壇市の案件では、築上町が国のバイオマスタウン認定を受け、液肥利用を積極的に推進し、金壇市が国の強力なバイオガス産業発展政策を活用し、畜糞尿による環境汚染問題の解決を市の重点政策として方針を打出した。大分市と武漢市の案件では、大分市が農業振興のため、新たな発展可能性を友好都市の武漢市から見出し、武漢市が国の意向に基づき、三農問題の解決や両型社会の構築に取り組んでいたことが、事業を円滑に推進できる堅固な基盤となった。政策との整合性を考慮した上での事業計画作成、参加者および地域住民の意識改革や能力開発の促進が、成否を左右する重要な要素である。

次に、経済的効果との連動を保つこと。築上町と金壇市の案件では、液肥の施用により、水稻の増収、化学肥料コストの削減等の実質的な効果が現れた。大分市と武漢市の案件では、大分市のセリの売上げが1億円を達成、武漢市の農産物の品質向上や企業誘致等、多角的な経済利益を享受できた。経済的効果の付随の有無が事業の推進力度と方向性を大きく左右し、成否の命運を分け

るカギとなる。

最後に、各ステークホルダーの積極的参入を確保すること。両案件では、町・市内部の組織構築や外部大学、関連部局との連携・情報共有に取組み、協力体制を構築できたことが成功につながった大きな要因である。事業の円滑推進、実行に必要なステークホルダーの参入があるか否かが、重要なポイントとなる。また、選択と集約によって、相乗効果を最大限に発揮できる仕組み作りも必要不可欠である。

一方、両事業の共通した阻害要因として、同じく三つ考えられる。まず、日本と中国は背景（風土習慣）に大きな違いがある。中国は近年農業への支援政策が強化されるものの、経済開発分野に比べなお弱い。また、日本の地方政府行政官は農家との関係性が濃く、農家の実態や声をいち早く吸収し政策策定に反映できるのに対し、中国の地方政府担当者は、官僚型のエリート志向を持つ人が多く、パフォーマンス型の視察が多い。その結果、行政と現場との関連性が薄く、上の方針が下まで届きにくい状況にある。相手国の社会的背景や慣習について、事前情報収集や先行都市からの適切な指導、助言を求め、よく理解した上で事業に望むことが、入口での失敗を避ける一つの方法である。

次に、両案件の実施体制に相違点がある。大分市と武漢市は、長年に亘る友好交流の歴史があり、信頼関係が強く体制構築もスムーズに行われた。一方、築上町と金壇市は、プロジェクト実施前の両都市間の交流期間が短く、信頼関係や協力体制の土台をゼロから構築した。また、中国側のプロジェクト責任者の頻繁な更迭によるコミュニケーションの中断や意思疎通の齟齬、最終決定権や責任所在者の不明瞭等の問題が潜んでいた。日本側の強力な協力体制なしには、こうした成果を上げることは難しいと言える。実施体制の構築と同様、持続性と安定性を保つことも極めて重要である。

最後に、日中双方の目的意識にも違いが見られる。大分市と武漢市の案件では、日本は農家の実情に合わせた技術やシステムを提案したいものの、中国は先進農業団地への視察を中心に手配する。実態不明な状況のもと、的を射た指導が行えたのか、疑問が残る。また、築上町と金壇市の案件では、日本側は実証実験で得た成功経験を町全体および周辺地域へ拡大させたいものの、中国側は口頭での意思表示に留まり、次のステップへの移行が見受けられない。このような目的意識のギャップを是正しなければ、最終目的から乖離することを招き、都市間連携事業は限定的な効果しか得られない可能性が大きい。事業を開始する前に、相手の真に望んでいることを見極め、事前打合せ等で十分な議論を重ね、双方の目的意識を事細かくすり合わせ、最終ビジョンとして明確に打ち出さなければならない。

（４）国際フォーラムの開催

1) 大連ワークショップ—バイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協力—

「大連ワークショップ—バイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協力—」では、都市間協力による事業推進やその方法の模索を目的に、より二都市間連携の具現化を図るため、分野を特化し、バイオガスの有効利用と地域の活性化に関する取組紹介、日中のバイオガス事業および廃棄物管理における政策的・技術的・社会的課題の特定を行った。結果として、地域資源管理とバイオガス利活用の可能性、バイオガスの残さ（液肥）利用と地域発展、中国国内のバイオガス技術・政策の展開、遼寧省および大連市におけるバイオガス利用などが議論され、連携の可能性

が示唆された。議論の詳細は以下のとおりである。

地域資源管理とバイオガス利活用の可能性：

バイオガスは、地域資源の活用と廃棄物処理を同時に達成可能なほか、バイオエタノールやバイオマスのガス化等他バイオマスエネルギーと比較しても低コストで管理運営が容易である。バイオガス施設の持続的な運営・管理には、燃料となる生ごみや畜糞の一定量の確保（回収方法）、地域条件や入手可能な資源の特性を考慮した技術の選択など、ソフト・ハード両面での取組が重要である。バイオガス生成のための燃料確保に加え、ごみ分別の徹底により廃棄物処理全体のコスト削減が可能である。資金源においては、中央・地方行政の補助や民間の関与度合いは様々であるが、運営においては民間企業の事業能力を活かすケースが確認された。

バイオガスの残さ（液肥）利用と地域発展：

バイオガスの生成と同時に、残さの液肥としての利用が徹底されなければならない。し尿や家畜糞尿の液肥化は汚泥汚水処理に比べ、経済性・省エネルギー性に優れている。液肥利用の促進には、液肥の製造技術、散布技術（マニュアル散布・パイプの敷設）、社会における技術普及の促進が要となる。バイオガス液肥は、化学肥料の代替として利用すると費用はおよそ1/4に抑えられる。しかし、液肥の品質管理に関する課題は確実に対応されなければならない。日本では、肥料取締法に準じた処理、国の審査基準に沿った肥料登録により液肥の品質が確保されているのに対し、中国では肥料の登録制度は存在するが液肥に関しては未対応である。液肥により生産された農産物は、農薬や化学肥料の費用を抑えられるほか、無農薬の農産物として地域ブランドの確立につながる。こうしたことから、地域への還元ならびに液肥の需要確保を政策に取り込む重要性が確認された。

中国国内のバイオガス技術・政策の展開：

バイオガスは、農村のエネルギー確保、干ばつの防止、衛生面の向上、農作物の付加価値、収入の増加、循環型経済への貢献等、多角的なメリットが認識されている。中国では早くからバイオガス技術が注目され、1950-60年代には政策の重要項目として位置付けられた。しかし、1970年代にかけてバイオガスの導入スピードに品質が追い付かず、維持管理の問題が浮き彫りとなった。1980年代頃から専門委員会の設置やバイオガス協会の設立が進み、同時に技術の開発も進んだ。今後、引き続きバイオガスの利用は増加する見込みで、戸別用バイオガスに加え大中型のバイオガスダイジェスターの導入が注目されている。国は、2008～2010年にかけて50～60億元／年の投資を行っているほか、民間資本の投入も望めるが、汚染浄化（残さ処理）に関する補助が不足傾向にある。今後、法制度や標準化の徹底など、技術の導入を支える政策面での取組が重要である。

遼寧省および大連市におけるバイオガス利用：

遼寧省では、過去10年で急速にバイオガスの利用が増加し、現在ダイジェスター導入数は63万戸に達する。2008～2010年の関連投資額は約11,000～14,000元／年となっており、2006～2007年と比較するとおよそ倍の投資額である。大型プラントへの需要は高いが、現在のところ設置数は少なく、大連市では9割以上が常温発酵（戸別）型である。大中型バイオガスダイジェスターに関しては、技術的な遅れのほか、農民の知識が低く管理体制が整っていないことが挙げられる。一方で、遼寧省から始まった四位一体事業（戸別バイオガスダイジェスター、畜産業、温室栽培、トイレで資源を循環）は定評があり、10畝の畑よりも1つの四位一体の方が価値が高いとも言わ

れる。四位一体を実行する農家の平均収入は、施設の減価償却費等を差し引いても約28,920 元／年が確保され、通常の農家の収入と比べると2割ほど高い。今後、大中型の設置が進むことが見込まれるが、同時に戸別用ダイジェスターの利用減少による施設の過剰傾向も検討課題として残っている。

都市間連携の現状と課題：

連携のきっかけを作るキーパーソンの存在と事業開始後の運営体制の設置は都市間連携において重要である。技術の輸入においては、受け入れ側の求める効果や運営モデル、コストなど現地の条件・現状に合わせた技術の選択、調整が必要である。また、技術は資金を積めば移転は可能であるが、持続的な管理・運営には、意識改革、能力開発、政策との統合など社会システムの構築がより重要となる。ニーズとシーズのマッチングや体制の明確化を行った上で、法制度や基準値の設定また社会組織形成に関して日本の協力が必要である。具体的な都市間協力案として遼寧省をフィールドと考えると、多様な地域が揃っているため、どのような案件であっても条件に応じた地域を提案することが可能である。また、大中型バイオガス事業を実施するのであれば、都市と農村の境界辺りに施設を設置することで、都市の排泄物を主原料とし不足分は養豚場から補給し、ガスは周辺都市住民に供給するという、出口・入口を複数確保するモデルが提案された。

視察：

会議2 日目は、大連弘峰企業集団有限公司生態農業園区を視察した。1997 年に創立された3,000 亩（約200ha）の民営園区では、さくらんぼ、桃、杏、とうもろこし等の農園（ハウス栽培）、養豚場、バイオガス施設（2 機）、従業員の居住施設を設けている。2012 年4 月稼働予定の2 機目のバイオガス施設と合わせ、養豚1 万頭の排泄物を処理しバイオガスを生成し、燃料としての尿の回収、液肥の分配、ガスの供給用に、各施設と農場、農園、ガス利用施設をそれぞれ結ぶパイプが敷設されている。一般農家の収入が2,000 元弱／月であるのに対し、園区内の農家の平均収入は2,500~3,500 元／月を確保している。こうした事例は、農村型ビジネスモデルの確立に役立てられると考える。

2) 低炭素アジアに向けた日本・ベトナム・タイ共同国際都市ワークショップ2012

サブテーマ2を担当する法政大学と共同で開催された「低炭素アジアに向けた日本・ベトナム・タイ共同国際都市ワークショップ2012」は、2012年2月1-2日の二日間にわたり、法政大学市ヶ谷キャンパスにて開催された。これまで本調査に協力してきた研究者およびタイ、ベトナムの自治体担当者を含む17名が参加し、アジア都市向け低炭素施策指標体系（案）ならびに国際都市間連携の効果的手法について議論を行った。国際都市間連携に関して、参加のメリット・デメリットが明らかになるとともに、ネットワークがどのように機能すべきかについての提案がなされた。その中で、国際的な自治体を含む専門家グループの構築やネットワークによるフォローアップ（定期的な情報交換・発信）の強化が挙げられた。議論の詳細は以下のとおりである。

一日目は、サブテーマ2において開発が進められてきた低炭素施策指標について議論した。アジア都市への低炭素施策指標の適用可能性に関する調査の報告として、低炭素施策指標のこれまでの発展経緯と指標構造について説明された。また、ベトナム・ダナン市、ベトナム・ホーチミン市、タイ・バンコク都等における指標調査概要と算出結果および分析結果が発表された。ダナン市からは、ダナン市における低炭素施策実施の現状と課題と題して、ダナン市における環境都市に向けた目標設定やその筋道が示された。ダナン市では、大気質、水質、廃棄物管理等を含む土

地管理、包括的な環境管理に主眼が置かれ、汚染問題の克服、美しく住みやすいまちづくりを目標として中期ビジョンが立てられている。

二日目は、国際都市間連携をテーマに、低炭素社会に向けた都市間連携プラットフォームの構築に関する調査結果の報告および自治体代表者による発表があった。調査報告では、国際都市間協力や都市間ネットワークへの参加者に対して行った聞き取り調査の結果と提言が発表された。都市間ネットワークを通して得られる資源を情報、技術、資金、人材、権威の5つに整理した結果、地域性の高い情報や技術の提供、民間セクターの巻き込みによる事業の継続性確保などが重要であると指摘された。ネットワーク運営にかかるガバナンスのあり方についても、多様なメンバーの新たな役割が提案された。ホーチミン市からは、ホーチミン市における低炭素施策と国際都市間連携として、土地利用計画、水資源管理、エネルギー、農業、廃棄物管理、能力開発、等の分野におけるホーチミン市の低炭素施策が紹介された。人民委員会の委員長を頭とした政策決定組織を中心にアドバイザー機関、科学者、その他外部機関との連携体制が組まれている。また、低炭素型発展を支援する国際協力に期待するメリットとして、知識共有や技術移転、資金援助、新たなネットワークの構築などが挙げられた。バンコク都からは、グリーンな低炭素型成長政策下におけるタイ中央政府との関連性を含む、詳細な低炭素戦略が紹介された。バンコクは、廃棄物管理、緑地整備、気候変動緩和、洪水対策を4つの柱とし、「足るを知る」の哲学に基づく、適度、自己免疫力、合理性を満たす経済、社会、環境の達成への筋道を立てている。また、多くの国際機関から援助を受け、各種の表彰を受けるなど、都市のプレゼンスが明示された。

ワークショップへの参加により、招聘されたアジア都市の低炭素施策担当者の低炭素施策指標に対する関心が高まった。担当者らは、低炭素施策指標に関するヒアリング調査、書面調査ならびに指標に関する事前説明を受けていたが、本ワークショップにおいて、指標の構造や活用イメージ、具体的な都市に適用した算出例等のとりまとめ結果および指標開発者との直接質疑応答を通し、さらに大きな関心を示す結果となった。

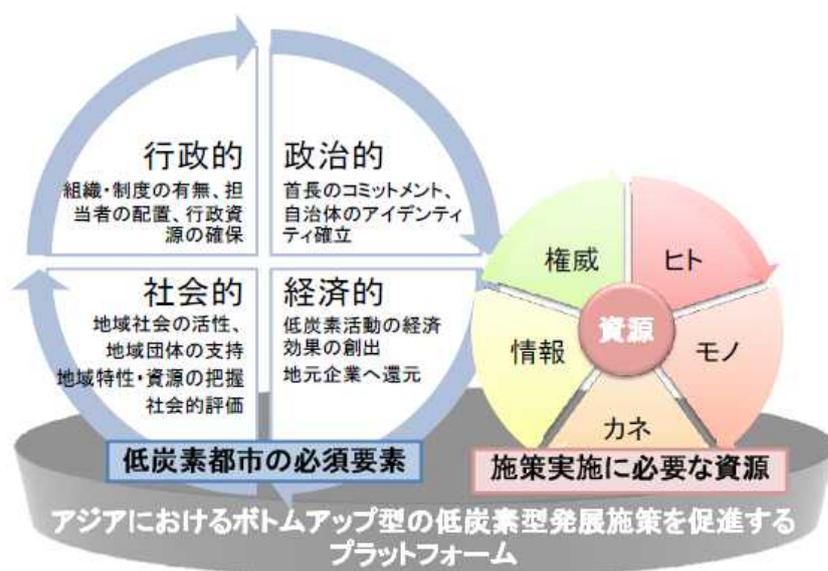
低炭素施策指標の算出結果を行政体へ持ち帰り、施策の実施状況の確認や今後の政策の方向性の検討に活用したいとの意向が示され、今後も継続して、低炭素施策の実施や指標の活用、国際都市間連携等について各都市持ち回りでのワークショップを開催することなどが提案された。

ワークショップ開催後、参加者らは、低炭素施策の各部門別の実施状況を示す資料の提供や担当部局（気候変動担当チーム）内での情報共有など、積極的にフォローアップを行っている様子が報告された。

（5）課題全体の成果とりまとめ

サブテーマ1が担当したアジアの都市における低炭素施策とその推進メカニズム調査、サブテーマ2で担当した日本の自治体における低炭素社会構築と地球環境問題への都市組み促進施策、サブテーマ3のアジアと日本の都市との低炭素型発展パートナーシップの形成・推進に関する研究、それぞれの研究成果を共有し、総体的に分析を行った。研究結果を突き合わせ、低炭素都市が備えるべき要素・要因を政治・行政・経済・社会という4つの次元で表した。また、施策実施に必要な資源をヒト・モノ・カネ・情報・権威の5つに分類し、低炭素施策の阻害・促進要因を明らかにした(表(1)-27および表(2)-3)。低炭素施策を推進する動機や背景別に都市を類型化し、アジアと日本の都市が共通のプラットフォーム上で双方のニーズとシーズを把握できるネットワ

ーク活動を課題全体のイメージとした（図(3)-2）。



図(3)-2 低炭素型発展施策を促進するプラットフォームのイメージ

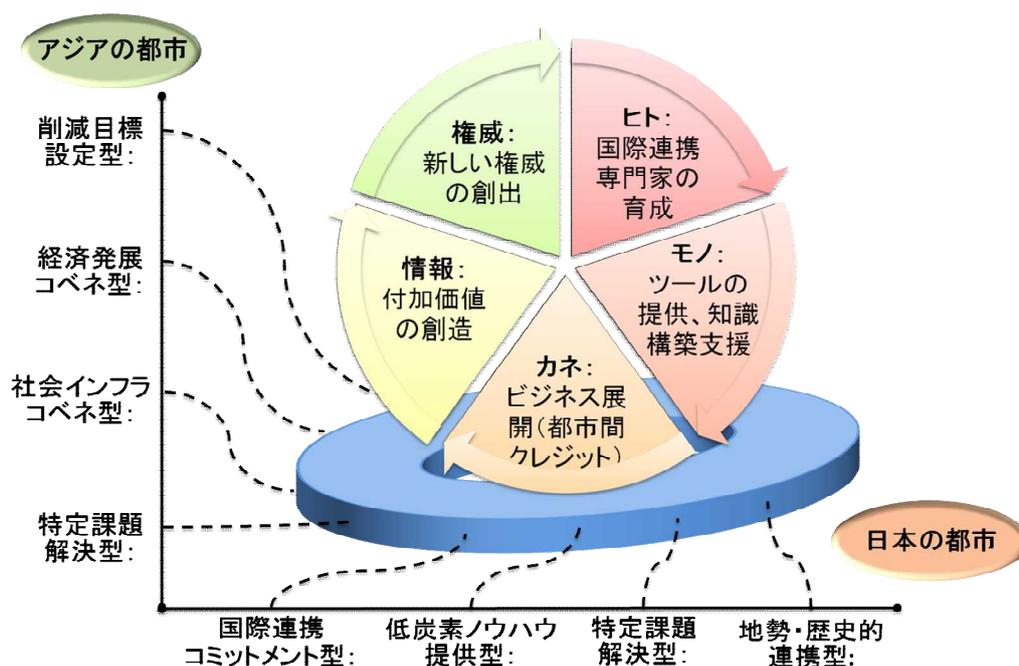
アジア・日本の都市の低炭素施策実施状況およびその他経済社会的要因をまとめた結果、都市の規模や発展段階に準じて、アジア・日本それぞれ4つの類型に分類することができた（図（3）-3）。アジアでは、バンコクやスラバヤの様に国が排出削減目標を設定したことによって、都市の責任と役割が強化され、自治体レベルにおいても低炭素のアジェンダに一定のコミットメントを持つ「削減目標設定型」がある。また、中国に多く見られる型として、急速な経済発展に低炭素を上乘せする形でアジアにおいて先進都市となるべく関連施策の導入や政策的枠組みを進める都市がある。「経済発展コベネ型」とし、例としては中国・大連市、重慶市などがある。ベトナム、フィリピン等、貧困や雇用、医療、水・衛生、災害等、既存の社会的課題を多く抱え、低炭素以外の分野とのコベネフィットの創出が有効である都市を「社会インフラコベネ型」とした。最後に、サブテーマ3の二都市間連携事例調査で見られたように、特定の課題に対して経験値の高い都市を選択し、協力を要請する「特定課題解決型」がある。日本側においては、横浜市、北九州市、広島市に見られるように、長年にわたり海外都市との交流が深く、国際協力を実施する制度や組織を既に整備し、近年では経済的メリットの創出に力を入れている都市を「国際連携コミットメント型」とした。また、川崎市、水俣市、宇部市のように地域発展、市民参加など特定の分野においてノウハウを持ち、政府等外部からの要請に応じて海外研修員の受け入れを行う都市に「低炭素ノウハウ提供型」がある。小規模ながらも特定の課題を抱える都市から協力要請を受け、研修の受け入れや短期的な専門家派遣を行う能力を持つ築上町や大木町などは「特定課題解決型」に分類された。また、従来から姉妹都市協定の締結のような、地勢的な共通性や歴史的な協力関係を育む連携を行う都市は「地勢・歴史的連携型」に分類される。このように都市を類型することで都市の発展段階や政策的背景によって促進要因を絞り込み、それぞれの都市に見合った都市間連携のアプローチが模索しやすくなった。また、低炭素施策特有の課題や近年の国と都市の関

係性の変化に合わせ、都市間ネットワークの役割も発展しつつある。多くのネットワーク活動は、課題をある程度特定しながらも情報共有や一時的なメリットの提供に留まっている。今後、都市間ネットワークには、都市のニーズとシーズを把握する専門員の設置等によりの確なマッチングを行う機能が必要となる。国際連携専門家の育成はネットワークの新たな役割として認識されなければならない。また、都市間クレジット、グリーン購入イニシアティブ等、低炭素特有の課題や国際基準に準じたアカウンティング手法などツールや技術の提供がより一層求められる。都市間連携を行う都市が抱える課題として、自治体や職員の国際連携を行うための能力の欠如が挙げられた。経験値の高い自治体ほど、国際協力室や担当窓口など制度を整え、英語対応の可能な職員も多く抱える。このように国際連携を行う体制・制度作りや能力開発に対する支援も都市間ネットワークを通じて促進できると考える。また、一部のネットワークでは進みつつも、まだ大学や研究機関などの外部組織の知見の活用は限られている。専門知識の構築と持続性・自立性の確保支援のため、自治体以外の協力機関とのネットワークづくりが強化されるべきである。さらに、ネットワークのような第三者の関わりによる効果として、新しい権威の創出がある。これは、多数の自治体が参加するネットワークの中で、共通目標を設定したり、モデル都市のような第三者機関による認定を行うことで、仲間意識や競争意識をはぐくみ、自治体の自発的な行動を促す。都市はそれぞれ置かれた状況が異なることから、得意とする分野や保有する技術が異なり、一都市がどの分野においてもバランスよく能力を保つことは困難である。また、縦割り行政による技術の独立・分散も発生することから、そうした技術やノウハウを、課題を抱える都市の地域や課題に即した施策へ転換しパッケージ化することで、既存の、分散して存在する資源に付加価値を与えることができる。こうした機能が、情報交換や、専門家派遣、研修員の受け入れ、資金協力または資金に関する情報の提供など、従来のネットワークの役割に新たに追加されるべきである。



図(3)-3 低炭素型発展に向けたアジア・日本都市の分類とネットワークの役割

それぞれ異なる特性を持った都市が共通のプラットフォームに集合し、連携・協力のネットワークを組むことにより、様々な資源を動員・補完して低炭素型発展を推進することが可能となる(図(3)-4)。その際、上記で示した新たな役割をネットワークが担い、ネットワークに参加する自治体やその他機関との相互的なコミュニケーションを図ることが重要となる。低炭素施策の立案・実施に必要な資源を分類し、的確に把握すること、また都市の持つ社会的条件や歴史的背景などによって決定される連携の仕方を整理することで、より効果的な国際都市間連携が期待される。



図(3)-4 都市の類型と低炭素型発展施策を促進するプラットフォーム

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

気候変動問題に対して都市が担う役割ならびに責任が拡大する中、都市間の連携体制を確立し、互いの能力を高めることが重要となってくる。都市間連携のあり方、またその中心的存在となる都市間ネットワークの役割を見直すことにより、賦存の資源や能力を最大限に引き出し、都市の低炭素化を加速できると考える。本研究では、国内外の既存都市間ネットワークへの聞き取りおよび文献調査を基に、都市の環境改善ならびに低炭素化に資するネットワークの特徴と都市間ネットワークを通して動員しうる行政資源を総体的に分析した。これにより、大きく分けて2つの課題が明らかになった。一点目は、低炭素施策の実施・移転に必要な行政資源の確保、二点目は、国際的な都市間連携を行う際に必要となる能力の確保である。行政資源を人材、技術、資金、情報、権威・権限の5つに分類することで、不足する資源や改善すべき調達方法を指摘し、都市間ネットワーク活動における各アクターの役割を提示することができた。二点目については、特に日本を含むアジア都市において、国際都市間連携能力の強化が必要となる。ヨーロッパで見られる自発的な相互学習とは異なり、アジアにおいては、経済的・社会的インフラの未整備やコミュニケーションギャップ、既存の課題との優先比較、など都市間連携を阻む要因が多く存在する。本研究において、都市の規模や発展段階、特性別に都市が類型化されたことで、効果的な都市間連携手法が明らかになるとともに、アジア諸都市の背景ならびに気候変動問題特有の課題に対応するネットワークの新しい役割が示された。アジアおよび日本の都市の低炭素型発展に関する現状を捉え、国際都市間連携による相乗効果の創出促進に向けた都市間ネットワークの役割を都市の発展段階や政策的背景別に整理したことは、今後さらに拡大する都市レベルの低炭素活動とネットワーク活動を支援する点で科学的意義が大きい。

(2) 環境政策への貢献

毎年、国際フォーラムを開催し、研究成果の発表および自治体担当者等関係者を交え、都市間連携に関する現状と課題の共有を行った。これにより、都市の低炭素化に向けた都市間ネットワークの活用ならびに都市間連携の意義付けを強化した。

本研究によって得た知見は、既に国際都市間連携を実施している大都市や先進都市のみならず、海外とのネットワークを持たない都市や低炭素施策の導入が進んでいない都市にとっても、低炭素施策の具現化と相互利益を含めた国際連携（従来の国際協力＝一方向の支援とは異なって）の可能性拡大に貢献する。

近年の国内の低炭素都市に関する政策的動向（スマートシティ、環境未来都市構想、低炭素まちづくり法案、等）に加え、途上国の適切な緩和行動（NAMA）への国際支援等、低炭素に対する都市の責任や役割が、内容・範囲ともに拡大している。本研究で示される効果的な都市間ネットワークの活用は低炭素化に必要な資源の補完機能を強化し、都市間連携による相乗効果を高めるものであり、国内外の政策への関連性が高く、そうした傾向を促進するものである。また、今後、東アジアサミット（EAS）環境的に持続可能な都市（ESC）等の既存ネットワークに本研究成果を反映することで実質的な政策効果が期待できる。

6. 国際共同研究等の状況

中国遼寧省大連市大連理工大学との「大連ワークショップーバイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協力ー」共同開催(2011年11月21日)、ならびに事前調査協力

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文（査読あり）>

- 1) 中村秀規：IGES白書IIIアジア太平洋における持続可能な消費と生産：資源制約を乗り越えてアジアは豊かさを実現できるか，第5章，pp. 89-111. (2010)
「アジアで持続可能な消費に向けた地域主導の取組みを成功に導く要因：地方政府が果たすべき将来的な役割とは」
- 2) Hidenori Nakamura (2010) Enabling Factors Promoting Local Initiatives for Sustainable Consumption in Asia: Potential roles of local governments, IGES White Paper III Sustainable Consumption and Production in the Asia-Pacific Region: Effective Responses in a Resource Constrained World, Chapter 5, pp. 93-117.
- 3) 中村秀規：『環境科学会誌』環境科学会，Vol.24, No.2（89－102）（2011）
「自治体による環境国際協力に対する市民の支持構造ー地球温暖化に関する国際都市間連携への示唆ー」
- 4) 菊澤育代：東アジアへの視点,22.3.23－36(2011)
「日中環境協力の変遷と今後のビジネス展開ー北九州市の事例ー」

<査読付論文に準ずる成果発表>

特に記載すべき事項はない

<その他誌上発表（査読なし）>

- 1) Nakamura, H., Mori, H. and Elder, M.: Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, November 2009 (2009)
“Carbon finance for low-carbon community development in East Asia: Cases of the Philippines, Indonesia and China”
- 2) 石鍋渚：栗田匡相・森川裕二・峯田史郎編『地方の国際戦略と地域ネットワーク』所収、pp.61-73、早稲田大学アジア研究機構RUNASIA ViewsシリーズNo.1「アジア地域のネットワーク解析研究拠点構築」（RUNASIA）研究会報告(2010)
「都市間ネットワーク概観およびアジアの低炭素型発展に向けた都市間ネットワーク・プログラムの考察」
- 3) Ishinabe, N.: Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, March 2010 (2010)
“Analysis of international city-to-city cooperation and intercity networks for Japanese national & local governments“
- 4) Nakamura, H.: Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, March 2010(2010)
“Enhancing low-carbon development through international co-operation between cities in Japan and in Asian developing countries : Roles and activities for an international platform on low-carbon city in Asia”
- 5) 石鍋渚：葉山：財団法人地球環境戦略研究機関(2010)
「「グリーン購入パートナーシップ」による低炭素機器・次世代自動車普及戦略の提案：日本のマイナス25%目標達成とアジアでの低炭素型発展を目指して」
- 6) 菊澤育代：月刊Business i. ENECO, 8, (2001)
「再生エネ促進の一翼を担うバイオガスエネルギー」

(2) 口頭発表（学会等）

- 1) 菊澤育代：低炭素都市ワークショップ, 2010年11月19日, 法政大学
「アジア都市間の低炭素国際プラットフォーム構想：都市間ネットワークによる多層的ガバナンス」
- 2) Ikuyo Kikusawa: International Workshop on Local Initiatives towards a Low Carbon Asia, March 14, 2011 (2011) Kitakyushu, Japan,
‘Building a Platform for City-city networking towards a Low Carbon Society’
- 3) 菊澤育代：低炭素都市ワークショップ, 2011年11月18日, 法政大学
「アジア途上国都市と日本の都市との低炭素型発展パートナーシップの形成・推進に関する研究」
- 4) Ikuyo Kikusawa: Policy and Measures for Development of Low-Carbon Society for the Cities of Thailand, August 10, 2011, Bangkok, Thailand,
‘Transportation Strategies towards a Low Carbon City in Japan’
- 5) Ikuyo Kikusawa: Policy and Measures for Development of Low-Carbon Society for the Cities of

Thailand, August 12, 2011, Ho Chi Minh, Viet Nam,

‘Transportation Strategies towards a Low Carbon City in Japan’

- 6) Ikuyo Kikusawa: North-East Asian Conference on Eco-efficiency for Low Carbon, Green Cities, October 17-18, 2011, Suwon, Republic of Korea,
‘Policies and practices of low carbon, green cities in Japan’
- 7) Ikuyo Kikusawa: International Workshop on Local Initiatives towards a Low Carbon Asia 2012 - Policy Index and International City-to-City Cooperation -, February 2, 2012 (2012)
‘Building a Platform for City-City networking towards a Low Carbon Society’

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

- 1) International workshop on local initiative towards low-carbon city in Asia, ACROS Fukuoka Arena Hall, Fukuoka, Japan, February 24, 2010.
- 2) 低炭素都市ワークショップ（2010年11月18～19日、法政大学九段校舎、参加49名）（サブテーマ2担当法政大学との共催）
- 3) 低炭素都市シンポジウム（2010年11月19日、法政大学ボアソナードタワー、参加129名）（サブテーマ2担当法政大学との共催）
- 4) 国際ワークショップ：アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み（2011年3月14日、北九州国際会議場、参加80名）（サブテーマ1担当九州大学との共催）
- 5) 大連ワークショップーバイオガス事業の発展と水平展開に向けた都市間協力ー（2011年11月21日、大連理工大学、参加者約20名）
- 6) 低炭素都市連携国際ワークショップ（IGES・法政大学国際ワークショップ「アジアの低炭素化に向けた都市の取り組み」）（2012年2月1日、2日、法政大学市ヶ谷キャンパス80年館、参加者17名）

(5) マスコミ等への公表・報道等

- 1) Viet Nam News（2011年9月14日、ベトナムの全国版日刊新聞ウェブ版）

8. 引用文献

- 1) Alber, G., & Kern, K. (2009). Governing Climate Change in Cities: Modes of Urban Climate Governance in Multi-level Systems. *OECD Conference*. Paris: OECD.
- 2) Jungrungrueng, S. (2010, 10 8). Regarding low carbom policy measures in BMA. (I. Kikusawa, Interviewer)
- 3) Viet, N. T. (2010, 10 5). Regarding low carbom policy measures in Ho Chi Minh City. (I. Kikusawa, Interviewer)
- 4) 金子憲治, 半沢智. (2010年7月8日). 環境分野を「強い経済」の柱に 民主マニフェストと新成長戦略. 日経エコロジー.

- 5) Betsill, M. M., & Bulkeley, H. (2006). Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change. *Global Governance* 12 , 141-159.
- 6) 高橋秀行. (2004). 環境パートナーシップ活動の進展と課題. 著: 川崎健次, 中口毅博, 植田和弘, 環境マネジメントとまちづくり (ページ: 104-134). 学芸出版社.
- 7) 久保はるか. (2010). 第9章 地方自治体の役割ーネットワークの機能に着目して. 著: 新澤秀則, 温暖化防止のガバナンス (ページ: 213-251). ミネルヴァ書房.
- 8) Ruggie, J. G. (2002). The Theory and Practice of Learning Networks. *Journal of Corporate Citizenship (JCC)* , 27-36.

Study on Low-carbon Development in Asian Developing Countries through International Intercity Collaboration

Principal Investigator: Hisakazu KATO

Institution: Institute for Global Environmental Strategies (IGES)
2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa, 240-0115 Japan
Tel: +81-46-855-3700 Fax: +81-46-855-3709
E-mail: kato@IGES.or.jp

Cooperated by: Kyushu University, Hosei University

[Abstract]

Key Words: Low carbon development, Incentive and disincentive factor, International cooperation, Intercity platform, Policy transfer

This study demonstrates how policies and incentives can effectively build a low-carbon society through international city-to-city cooperation. The research examines the factors having impacts on low-carbon development in the cities of Asia and Japan and proposes an international platform to enhance low-carbon intercity development.

(1) Study on the development and the mechanism of low-carbon society in major Asian cities
The role of the sub-theme 1 is to investigate good practices or policy for low-carbon development in Asian developing cities and to analyse its mechanism. Four target cities, namely Dalian, Chongqing, Bangkok and Ho-Chi-Minh were investigated in the five study areas; residential building, household, small enterprise, transportation and waste treatment. The results of on-site surveys, questionnaires and simulation showed the characteristics of preventing and promoting factors for low-carbon development in each city. Based on the analysis on low-carbon situation in Asia, effective reduction measures were proposed.

(2) Study on Measures for Facilitating the Establishment of Low-Carbon Societies and Approaches to Global Environmental Issues by Municipalities in Japan
Through a three-year study on low-carbon policies of municipalities in Japan, four research results were obtained. First, the implementation patterns of low-carbon policies and a structure of low-carbon measures of Japanese municipalities were identified. Secondly, models of facilitating factors for the implementation of low-carbon measures and for international cooperation were proposed through case studies of Japanese municipalities. Thirdly, knowledge on international cooperation towards low-carbon societies between cities in Asia and Japan was gathered and analysed, and facilitating factors on international cooperation of Japanese cities were concretely

specified. Finally, indicators of low-carbon measures for Japanese cities were developed, and the applicability to five Asian cities was investigated.

(3) Formulation and promotion of low-carbon development partnership between cities in Japan and in Asian developing countries

The study explored the roles and functions of intercity networks by examining the operation of existing networks, which contribute to the low-carbon development at the city level.

Administrative resources needed for low-carbon measures were categorised into five items, namely human, technology, finance, information and authority. This enabled appreciation of key factors for mobilising resources that network members possess. In order to examine the impacts and barriers of international cooperation including international forums and training workshops, a follow-up survey to the participants of past international events was conducted. In addition, a case study on international bilateral city-to-city cooperation was carried out and identified specific challenges regarding communication gaps and institutional readiness.

研究全体の構成

都市の低炭素型施策を促進するため、ネットワーク(垂直的—対政府・国際機関、水平的—対他自治体、内的—市内)上に実効的なプラットフォームを構築し、アジア諸都市の課題・ニーズに対応する日本都市の有効施策の移転やアジア及び日本の都市が単独では供給困難な行政資源(人、情報、資金等)の補完を行う

サブテーマ1: アジア都市の課題特定

アジア

- エネルギー消費・CO2排出特性の分析
- 低炭素型発展阻害要因と課題の抽出
- インセンティブ付与、オーナーシップ醸成メカニズムの検討
- 低炭素型発展のインセンティブ施策提案

サブテーマ2: 日本都市の有効施策発掘

日本

- 低炭素施策の現状とCO2排出構造の解明
- アジア途上国都市との低炭素都市連携事例、施策移転・波及効果等の分析
- 日本都市の低炭素施策の国際的連携の障壁と展開可能性の検討

サブテーマ3: 日本—アジア連携の手法模索

プラットフォーム

- 都市間ネットワークが果たす役割・効果分析
- アジアの課題と日本の施策のマッチング
- 施策や技術の移転、協働事業等を行う基盤メカニズム(プラットフォーム:一定の機能を持つネットワークのハブ)の考案