

II. 論文

■一般論文

- 交通研究室の歩み

■IBSフェローシップ論文最終報告

- 北欧諸国における地域循環型社会形成が都市形成に果たす影響
- アメリカにおける地域クラスターの形成と都市形成の関連性—オースチン都市圏を対象として

交通研究室の歩み

History of Transport Research Division

宮本 成雄* 鈴木 紀一** 牧村 和彦***

By Shigeo MIYAMOTO, Norikazu SUZUKI and Kazuhiko MAKIMURA

1. はじめに

交通研究室はIBS設立（1964年）当初からの研究室であり、2007年4月に組織改編され改名されるまで^{注1)}、40年以上続けてきた伝統ある研究室である。

本稿は、来年度からの一般財団法人化にあたり、これまでの研究室の歩みを当時の室長に振り返ってもらったものである。

本稿は3つの章に分けている。2章では、IBS創立から現在の交通研究室の基となった、交通計画研究室誕生までの流れを中心に整理し、3章、4章では、それ以降、現在に至るまでの「交通研究室」の主な活動を振り返って見ている。

2. 1964年～1990年

交通研究室は、IBS創立からある研究室である。現在の都市交通を中心とした調査研究の研究室としての基礎ができたのは比較的新しく、1983年12月に設立された都市交通計画研究室がベースとなっている。この都市交通計画研究室（後に交通研究室となる）誕生に至った流れを整理してみる。

(1) IBS創生期の交通研究室

交通研究室は、経済やシステムを専門とする研究員で構成され、他の研究室とともに、高速道路や幹線道路の整備に必要となる経済諸量の予測、交通需要量の予測・配分、その経済効果計測といった業務を中心に行っていた。

IBSの設立の背景には、高速道路や幹線道路などの社会資本整備に対して、科学的・計画的立案手法に基づき、それらの合理的政策決定や意思決定に資することがあり、交通研究室は、IBSの設立目的の

最も特徴的なテーマの一つを荷ってきていたと言える。

○1967年の交通研究室

・小林八一、上條悦司、加納體吉、奥津滋、国久莊太郎、福島千哲

(2) 東京都市圏総合交通体系調査と交通研究室

1968年から始まった、第1回東京都市圏総合交通体系調査は、当時の専務理事（故佐々木恒一氏）をプロジェクトリーダーに、当時の主な研究室であった、交通、経済、都市計画、統計数理、OR研究室などから、オールIBSのプロジェクトチームで対応していた。この調査で、いわゆるパーソントリップ調査の原型が固められ、これ以降、東京都市圏の総合交通体系調査は、文字通り、“都市の交通”を総合的に扱うことから、都市計画との接点が強調され、交通・都市計画・経済を中心とした研究員からなるプロジェクトチームの編成によって対応するようになった。東京都市圏に対しては、その規模から、チームの研究員・情報員は、IBS研究室とは独立した形で、“推進本部”所属として、業務遂行がなされた（現在も同じ）。

この当時の交通のテーマは、オールIBSのテーマでもあり、交通に関連する各研究室の総力を結集した都市の交通体系の策定であったと言っても過言ではない。

○1970年の交通研究室（室長なし、グループリーダー制）

・上條悦司、石野定勝、島崎豊彦、堀江照彦、奥津滋

(3) 地方都市の総合交通体系調査と交通研究室

1972年から、総合都市交通体系調査は、仙台など地方でも展開され、大都市圏とは異なり、地域に密着した都市の交通という面から、都市計画や地域

*理事 **企画室 ***道路計画研究室

計画との接点により強調、重要視され、仙台、沖縄、宇都宮、浜松などの総合交通体系調査には、都市計画研究室を中心に、交通や経済研究室の“都市計画”と“交通”に精通したメンバーからなるプロジェクトチームによる業務展開がなされてきた。地方都市の特色ある総合交通体系の確立、土地利用と交通の整合などをテーマとしていた。

この時期の交通研究室は、やはり経済やシステムなどの研究員からなっているが、設立以来の交通研究室とは、少しずつ性格を変え、都市交通システム分析などの新しいテーマも展開してきている。

○1977年の交通研究室（室長なし、グループリーダー制）

・上條悦司、新明正史、杉田浩、・奥津滋、佐藤昭平

○1979年（室長なし、グループリーダー制）

・杉田浩、瀧内淳一郎、本間政仁、山根敬生、佐藤昭平

(4) 都市交通計画研究室のスタート

1983年東京都市圏の第2回総合交通体系調査が終了し、“推進本部”のスタッフが、IBSに戻ることになり、研究室の再編が行われた。この時期、都市の総合的な交通に関する業務の増大があり、都市計画研究室とは別に対応する必要があり、都市交通計画研究室が新しく設立された。従来の交通研究室の中心となっていた経済・システムなどの研究員は、経済研究室等に配属され、それまでの交通研究室は、都市の交通を中心的に扱う都市交通計画研究室として生まれ変わった。（この時の研究室再編では、都市交通計画、都市計画、経済、言語情報、環境資源、海外プロジェクトの各研究室と東北事務所に整理された）。

また、これまでの研究室には、室長がいなく、グループ制が採られ、研究室の中は、2~3人毎のグループに分けられ、それぞれにグループリーダーがおり、どちらかといえば、群雄割拠の体制であった。1983年の研究室の再編は、同時に、グループ制から、室長制に変え、研究室としてのまとまりと研究室ごとに一定のスタッフ構成を可能とする体制となった。

当時の都市交通計画研究室は、パーソントリップ調査等を中心に、都市交通需要予測、駅前広場計画等の都市交通施設計画業務、連立関連業務、都市開

発に関連する地区交通計画、ならびにそれらに関するマニュアル検討などの都市交通の様々な側面からの調査研究業務に対応していた。

○1983年都市交通計画研究室（'83年所報より）

・宮本成雄、本間政仁、佐藤昭平、林一成、中本良一、鈴木奏到

その後都市交通計画研究室は、研究員の増員とその成長に伴い、それぞれの専門領域がより発揮できるよう、1988年には、社会システム研究室（このとき、都市交通計画研究室は、交通研究室の名称に）を、1991年には、交通計画研究室と交通研究室とに分割された。

○1988年交通研究室（'87~88年所報より）

・宮本成雄、佐藤昭平、鈴木奏到、中本良一、鈴木聡、中野敦

2章筆者宮本の交通研究室長までの流れ

1968年入所→OR研究室→都市計画研究室→1978年第2回東京都市圏総合交通体系調査推進本部→1983年都市交通計画研究室室長（1988年交通研究室長）

3. 1991年から2001年

筆者が足かけ10年いた東北事務所から東京に戻った翌年から、交通計画研究室の室長となり、その5年後に、交通研究に一本化され、その室長を5年程度勤めさせていただいた。当時の概要を以下に振り返ってみる。

(1) 当時のスタッフ

1991年11月に交通関連研究員は、交通研究室長の佐藤昭平と新設の交通計画研究室長に鈴木紀一で共通のメンバーとして、現在室長である中野、牧村のほか僅か3人で総勢7人の人員体制であった。

その後、情報処理室のメンバーが7人加わり、1996年には、順次新人が加わり研究員10人、情報員が5人の規模に、更に2001年には研究員13人、情報員4人と10年間に概ね2倍の陣容となった。

陣容の強化に伴って、順次活動の場を広げていった。当初は、国の政策立案支援のプロジェクトに加え、東京都市圏を中心に活動していたが、栃木県、石川県、沖縄県とパーソントリップ調査に係わった地域で、その後、地域の課題に対応して種々の調査

を展開するようになっていく。

(2) 10年の調査研究の変遷

a) TDM施策が脚光を浴びはじめる

バブルの崩壊を契機に、国では交通需要マネジメント施策（以下TDM施策）や交通システムマネジメント施策などのコンセプトが重要との認識が高まり、わが国への導入可能性に関する調査研究が始まった。当時は、都市構造の見直しをテーマとする分科会と発生交通をマネジメントする施策を検討する分科会が設置された。1990年から1992年まで3年間精力的に検討が行われ一定の成果をまとめたものを、「都市交通問題の処方箋」として大成出版より出版させていただいた。当時は、道路交通センサスのデータやPT調査データを詳細に解析するとともに、余暇時間の活用やライフスタイルの変化についても議論を幅広く行い、TDM施策の活用・実効性について、望月氏（都市再生機構）と深夜まで議論し、こんな状況で余暇時間の活用を議論する資格はないと感じたこともあったと記憶している。今も、古くて新しい課題として、厳然として重要なテーマであり、しかも実効性については、必ずしも容易でないテーマである。

b) 整備新幹線への対応

当時は、整備新幹線としては3線5区間が公表されていた。但し、新幹線駅については、はっきりとしたコンセプトが無かったため、鉄道局主導で新幹線駅部の検討が始まった。IBSは、1993年から1995年「運輸経済研究センター」の下で、西鹿兒島駅、熊本駅、富山駅、福井駅を対象に検討を行った。地元県、市、当時の鉄道建設公団を含め関係者の関心の高さは言うまでもなく、地元メディアも非常に関心が高いため、コンセプトとポンチ絵の提示についても、細心の注意を払った事を鮮明の記憶している。また、駅部検討でありながら、駅前広場まで検討範囲を広げたことは、当時としては画期的であった。（一般に鉄道側の駅部とは、改札の中を指す）

c) 沖縄モノレールの実現

沖縄第2回PT調査を担当していたこともあり、1994年から1995年にかけて、「ゆいれーる」の事業認可のための資料づくりをお手伝いした。当時は、それより以前にも本省に何回か事業認可のための資料が提出されており、IBSとしても関連する全ての情報を把握する必要があったため、過去の資料を全て沖縄県から取り寄せた。新たに過去と整合したス

トーリーづくりのために、段ボール箱で8箱近くの資料を、一週間で整理して、予測・解析方針を短時間でまとめ、本省対応を重ね、事業認可が確実との連絡が入った時、思わず「おめでとうございます」と叫んでしまった。マスタープランなど長期計画を主な仕事としていると、検討結果が実現する場面を経験できる機会は限られており、私にとっても貴重な経験であったし、今でも良い機会に恵まれ感謝している。

d) 従来の調査内容からの変革

1992年から始まった宇都宮都市圏のPT調査では、自動車交通の適正化を念頭に、将来の自動車分担率を現況に留めるような公共交通網とTDM施策をパッケージで提案した。このように公共交通を重視し、しかもパッケージで提案した第一号の都市圏として当時は、都市計画中央審議会でも紹介された。その後、TDM施策や公共交通重視の施策は各地で提案されていく事となり、現在に至っている。一方、都市OD調査をより地域にふさわしい検討内容にしていくべきとの検討が国で行われており、1998年に新都市OD調査が各地で実施された。その一つ日光都市圏（日光市、今市市、藤原町）を担当させていただいた。ここでは、観光客（自動車利用、鉄道利用）を対象に、地域内の周遊状況の実態を把握し、環境保全の観点から、P&BRや公共交通整備（バス）の提案を行った。従来の都市OD調査に対して、調査対象、調査内容、提案内容が全く異なった調査を行うことができた。現在であれば、GPS等で調査も簡易に実施できる可能性が高いと思われる。

e) 重要性が増したバス交通

1999年以降、地域全体のバス網についての検討が始まった。地方都市圏における公共交通の骨格は、今後ともバスが中心であるがその合理的検討を行政が主導で行っていたとは言い難い状況であり、TDM施策などを実施しようとする、バスサービスの問題を放置できなくなったため各地で行政課題として認識されるようになり検討が始まったと認識している。当初は、コミュニティバスのように一部の地域に限定されていたものが、利用者の観点と路線運営の効率性を念頭に現在のバス網全体の再編についての検討へと拡大していった。一方で、過疎地域などの路線維持についても、重要な課題として取り上げられるようになってきた。IBSでも青森市のバス再編計画や宇都宮市のバス活性化等の調査を行いはじめ、

補助の枠組みの拡大に伴って、各地でお手伝いさせていただきノウハウの蓄積に努めている。

f) 自転車交通への取り組み

1994年に久留米市から鉄道高架事業に伴う駐輪場の検討プロジェクトの依頼を受けた。かねてより、従来の駐輪場の規模算定方法に改善の余地が多々あると感じていたため、新たに走行環境を加味した検討を行った。その後、自主研究として東京海洋大学の兵藤先生にも参画していただき、他の地域でも同様な調査を実施し、更なる手法の改善を行い、その結果を交通工学研究会に「自転車走行環境に着目した鉄道端末自転車需要予測方法の提案」として投稿し、交通工学研究会論文賞受賞を1998年頂いた。プロジェクトを展開する中で我々の感じている問題意識が、研究レベルでも一定の水準を満足している事に自信を持つことができた事と、それを支えて頂く外部研究者との繋がりや内部スタッフの充実にIBS全体の力強さを感じている。

g) その他

1998年に「金沢国際交通まちづくりシンポジウム」をお手伝いし、ストラスブル市、ポートルランド市から市長・副市長を招待し、ライトレールとまちづくりのシンポジウムを行ったこと、北海道で初めて、1998年から札幌都心交通ビジョンをお手伝いし、TDM施策を中心とした歩行・回遊ができる都心を提案し、2001年度に市民の中に大きな議論を巻き起こした事など、幅広い活動を展開できたことも、スタッフの充実があってこそ出来ることであった。

(3) まとめ

1990年代は、バブル崩壊と併に道路整備重視から自動車交通の適正化に視点が移り、それに伴ってTDMや公共交通計画が重要視される中で、IBSの取り組みも、新たな対象に対して、調査方法や検討手法の刷新に対して臨機応変に対応せざる終えなく、それを支える学識経験者とのネットワークなどより一層に重要となった時期でもあった。

3章筆者鈴木紀の交通研究室長までの流れ

1978年入所→都市計画研究室→東北事務所→1991年交通研究室室長

4. 2002年～現在

2002年から交通研究室は、牧村と鈴木（紀）の2室長体制となり、2007年から牧村の1室長体制となっている。現在15名のスタッフで運営している。

2000年頃から、従来行ってきた長期的な総合交通計画の策定業務に加えて、交通計画技術の開発と実用化に関する調査研究（需要予測に関する技術、移動体観測に関する技術他）を中心に、歩行者研究、行政マネジメントやモビリティマネジメントに関する研究、ITSに関する研究、世界の道路行政に関する研究など、調査研究テーマも多岐に渡ってきたと言える。

(1) 歩行者研究

国が主導で中心市街地における歩行者交通の行動実態を捉え、交通計画立案の支援となる基礎情報の調査研究が1996年頃から始まった。この当時、実務では中心市街地の回遊行動の実態は全くと言っていいほど調査研究されておらず、歩行者行動特性からみた中心市街地の交通問題についても十分把握されていなかった。そこで、宇都宮、沼津、浜松、高崎の4つの中心市街地をモデル都市として、歩行者回遊行動を把握する調査体系を新に構築し、来街手段別の回遊特性や大規模店舗と商店街の利用特性など様々な視点から今後の交通計画に資する知見や基礎情報を体系立ててとりまとめることができた。浅野先生（早稲田大学）、木下先生（明星大学）、山田晴利先生（東京大学）、田雑氏（本庄市）などの先生方との議論は、大変充実したものであった。

また、1998年からは万歩計を用いた歩行実態の調査研究を進め、宇都宮の郊外商業施設と横浜での歩行実態の比較調査研究、さらにはバンコクとの国際比較などのご支援をさせていただいた。

(2) 世界の道路行政に関する研究

1995年頃から国が主導で先進諸国の道路行政に関する調査研究が進められた。わが国の社会資本ストックの現状を整備延長や舗装延長のような量の指標だけではなく、多車線化率、環状道路整備率といった質の指標として捉え、客観的な指標の下、わが国の交通政策の課題と今後の方向性を議論した勉強会であった。当時の研究部長（国久氏（建技研顧問））をプロジェクトリーダーに、経済社会研究室と

連携してプロジェクトを進めたものである。行政組織の仕組み、財源制度、社会資本の量と質のストック、国レベルの長期計画、交通政策、交通運用など精力的に調査研究が進められた。多くの研究員が本プロジェクトに関わることができ、中村先生（武蔵工大）、森地先生（政策研究大学院大）、杉江先生（広島大）、杉山先生（早稲田大）、原田先生（東大）などの長年のご指導のもと、海外交通政策のエキスパートを数多く輩出するに至っている。

(3) 移動体観測技術の実用展開

1998年頃から移動体観測に関する調査研究の機会を与えていただき、国が中心となり人や車の移動体研究が開始された。当時はGPSやPHS、ナビ、RFIDタグ、画像などから収集される移動体データを対象に、交通計画分野への利用可能を模索していた。2000年には都内タクシー（20台）とトラック（20台）にカーナビを搭載し、都内の交通状況をモニタリングする試みが始められ、NHKのおはよう日本に取り上げられたのがついこの前のように懐かしい。また、国が主催する「IT交通データに関する研究委員会（座長：石田東生先生）、2000-2001年」では、委員会と6つのWGを運営し、精力的に調査研究が進められ、非常に多くの方々にご指導ご支援いただいた。研究会の成果により、全国の渋滞損失時間をアウトカム指標とし、プローブ情報を用いたモニタリング手法や算定方法がこの時期確立し、実用化に至っている。また、2005年の道路交通センサスの旅行速度調査への活用、ヒヤリハットデータを用いた道路交通安全効果への活用、履歴データを用いた道路時刻表の活用、路上工事マネジメント分野への実用化など、この当時議論していた基礎研究の成果が様々な地域や分野に広がってきている。

(4) モビリティマネジメント

交通需要マネジメントの調査研究を進めている中、1つの論文を原田先生（東京大学）にご紹介いただき、モビリティマネジメントの調査研究を始めるきっかけをいただいた。それは1997年9月のロンドンで開催されたPTRCでのAmpt女史が発表した論文であり、オーストラリアで彼女らが進めているトラベルブレンディングに関する研究論文であっ

た。脳天から衝撃が走るとはまさにこのことであり、今でもあの時の衝撃は忘れられない。その後室員2名（中嶋康博、佐藤和彦）が先進都市のアデレードやパースを訪問し、具体的な取り組みを肌で触れ、日本への適用性も非常に高いと実感した。特に地域住民との対話を通じたコミュニケーションによる手法は、PT調査の家庭訪問調査のノウハウと一部通じるところがあり、日本流の手法開発に着手したのが2004年頃であった。

IBSでは、福岡のプロジェクトを支援させていただき、この時の成果は、JCOMMの第1回のデザイン賞を受賞するに至った。前例のない中、井上先生（福岡大）、藤井先生（東工大）、谷口先生（つくば大）の方々のご指導の下、日夜コミュニケーションの手法、グッズ類に関するアイデア、効果計測の手法論などを議論し、商店街の空きスペースにサポートセンターを設置し、室員自ら家庭に出向き、真冬の中、地域住民の多くの方々と直接ふれ合えた経験は、とても貴重な宝物となったと言える。

(5) 官民連携による交通データ高度化

2005～2006年頃から、民間が収集する交通データと行政が保有するデータの共有、相互利用に関する調査研究のお手伝いをさせていただいている。商用車のプローブ情報や会員制のプローブ情報などが本格的に普及し始めた時期である。民間のプローブ情報と行政が保有する道路交通情報を上手く組み合わせることで、例えば都市圏全体の渋滞傾向やCO₂の交通モニタリングが安価に実現できること、イベント情報（事故や工事等）を組み合わせることで、道路の旅行時間信頼性評価やその原因の解明に役立つこと、トラカンの交通量データと融合することで、交通現象のより深い理解が可能となることなど、実データを用いて実証させていただいた。

また、パスモなどのICカードの行動履歴情報を官民が共有利用できる環境が構築される時期、行動履歴データの活用を踏まえたデータベースや指標算定手法を研究開発させていただいた。パスモの急速な普及に伴い、東京圏の日々の行動履歴を活用できる環境が出来たことは、今後の交通行動調査や交通行動理論、ネットワーク解析等、様々な研究開発に応用されていくことが期待される。

(6) おわりに

調査研究プロジェクトに参画させていただき、多くの若手研究員が育ってきており、伝統的な交通計画技術を継承しつつ、いつまでも新たなテーマに果敢に挑戦していく研究者でありたいと思っている。

4章筆者牧村の交通研究室長までの流れ

1990年入所→交通研究室→2003年交通研究室室長
→(2007年道路計画研究室長)

注1) 2007年4月から、交通研究室は道路計画研究室へと改名している。

北欧諸国における地域循環型社会形成が都市形成に果たす影響

Influence of the Construction of Regionally Sustainable Society on Urban Development in Scandinavia

山下 潤*

By Jun YAMASHITA

1. はじめに

本稿では、北欧諸国における循環型社会・持続可能な社会の形成にかかわる取り組みを対象に、EU、国、地域などさまざまなレベルにおける動きが都市形成に及ぼす影響を検討するため、スウェーデンの諸都市を事例とし、各都市で展開されている地球温暖化対策を対象として、その展開と成果を論じる。まず次章で、スウェーデンにおける温室効果ガスの排出状況と、それを踏まえた地球温暖化政策を論じる。ついで地域的な地球温暖化対策である環境目標にもとづく都市計画、自治体レベルでの持続性に向けた転換事業への助成事業、渋滞税について3~5章で述べる。最後に6章で上述した内容をまとめる。

2. スウェーデンにおける温室効果ガスの排出状況と地球温暖化政策

スウェーデンは、1997年にCOP3の際に締結された京都議定書で、削減義務を有する附属書I国に分類され、基準年である1990年比で4%の排出増が認められている。1990年における温室効果ガス排出量は約72百万t-CO₂である。

(1) 温室効果ガスの排出状況

2006年時点の温室効果ガス排出量は、65.7百万t-CO₂であり、基準年に比べて8.7%削減される一方で、同期に国民総生産(GDP)は43.9%増加している。このことは、スウェーデンは絶対的デカップリングを達成したことを示している。ここで着目すべきは、この削減量に森林吸収による削減分が含まれていない点にある。

(2) 地球温暖化対策と関連した法制度

スウェーデン国内での環境政策を進めるにあたり、大きな影響を及ぼしているのは1998年に制定された環境法典と、その具体的な指針ともいえる16の環境目標である。1995年にEUに加盟したスウェーデンは1998年に、自然資源法を含む既存の15の環境関連個別法を包括する総合的な環境法典を国会で決議し、1999年から施行している¹⁾。

環境目標は国会で議決された、持続的な発展へ向けた進捗状況を表すための持続可能性指標といえる。各目標は複数の中間目標により構成されており、中間目標の総数は2008年7月現在で72である。これら16目標のうち、第1目標の「気候変動への影響軽減」と第15目標の「良好な建造環境」は地域・都市計画と関係している。これらの目標は各々1個と7個の中間目標によって構成されている。後述する環境法典にもとづく地球温暖化対策との関係で着目すべきものは、(1)第1目標の第1中間目標で、

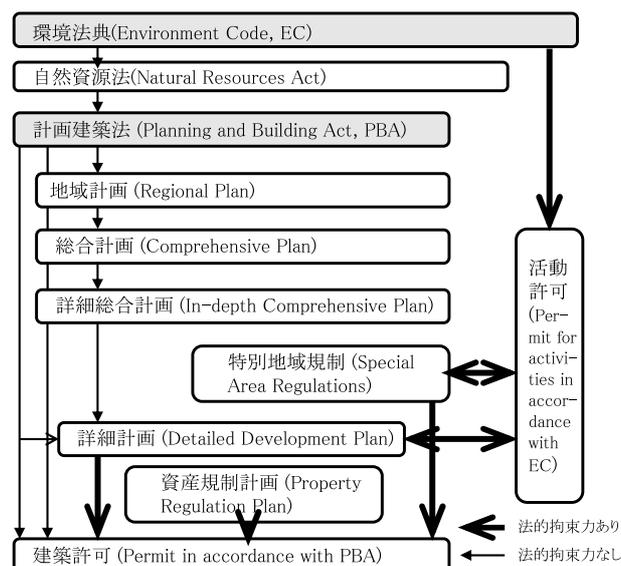


図-1 スウェーデンにおける空間計画制度体系

*九州大学

温室効果ガスの削減量に、森林吸収や、排出量取引を含む京都メカニズム（柔軟的措置）にもとづく削減量を含めない点、(2) 第15目標の第1中間目標で、地域・総合計画を中心とする各種の計画や事業で考慮すべき事項が、①交通、②文化財、③緑地・水域等の自然環境、④エネルギーの4分野とされた点、(3) 第15目標の第6中間目標で、建物内でのエネルギー効率に関して、単位面積あたりのエネルギー消費量を2020年までに20%、2050年までに50%削減する一方で、2020年までに建造環境で熱エネルギー源として化石燃料を使用せず、再生可能エネルギー利用を増加させる点にある。これら(1)

から(3)までの項目は、後述する地球温暖化対策全般(ポイント(1))、地域・都市計画に対する戦略的環境アセスメントを通じた地球温暖化防止対策への貢献(ポイント(2))、政府が展開した地域投資事業(LIP)による、主に民生部門の排出量削減をめざした地球温暖化対策(ポイント(3))との関係で重要な役割を果たす。

(3) 地域・都市計画関連の法制度等

スウェーデンにおける地域・都市計画関連の法体系に関しては、その中心的な存在である計画建築法が1987年と1999年に改正されることで、地域政

部門	事業名称	措置の目的・概要	導入時期	措置の種類					削減量(百万t-CO ₂)				
				規則	他の法制度	税	助成措置	他の経済的手法	啓発	2005	2010	2015	2020
全般	地域投資事業(LIP: Local Investment Programme)	自治体レベルでの持続性に向けた転換事業への助成	1998~2003				○			1.5	1.5	1.5	1.5
全般	気候投資事業(KLIMP: Climate investment programme)	LIPの後継事業。GHG削減事業に対する助成。Klimaの後継事業が検討中。	2003~2007				○			0.5	0.5	0.5	0.5
全般	環境法典(Environmental Code)制定	法の目的は持続可能な発展。環境品質目標(environmental quality objectives)が法の指針を示している。	1999年~		○								
全般	気候情報キャンペーン	気候変動に関する情報提供	2002~2003					○					
エネルギー(含む交通)	エネルギー税	燃料、電気等の使用に対する課税	1957~			○							
エネルギー(含む交通)	二酸化炭素税	燃料、電気等の使用時のCO ₂ 排出量に応じて課税	1991~			○							
エネルギー(含む交通)	再生可能エネルギーからの電気供給増大事業	再生可能エネルギーへの変更に対する助成	1998~2002				○			7	10	19	38
エネルギー(含む交通)	電力認証制度	再生可能エネルギーの利用促進	2003~					○					
エネルギー(含む交通)	EU排出権取引制度	化石燃料使用の削減	2005~					○					
エネルギー(含む交通)	電力利用削減に対する助成事業	電気による暖房から地域熱供給へ転換した場合に助成	1998~2002				○			0	0	0.8	0.8
エネルギー(含む交通)	グリーン購入に対する助成事業	産業界において省エネ型の電気製品・システムへの買い替えのための助成	1998~2002				○						
エネルギー(含む交通)	エコラベル	冷蔵庫、洗濯機、乾燥機、オーブン等の家電品に対するエコラベル制度	1995~		○			○					
エネルギー(含む交通)	エネルギー利用に関する助言に対する助成	市民・企業でのエネルギー利用効率を高めるための助言を促進するため、国から自治体へ助成	1998~					○					
エネルギー(含む交通)	エネルギー効率化に関する建物規制	暖房に関する効率的なエネルギー利用を促進	1999~		○								
エネルギー(含む交通)	建物のエネルギー性能に関するEU指令の実施	エネルギー効率の高い建造物の建築	2002~		○								
エネルギー(含む交通)	エネルギー効率改善事業	二重・三重窓への転換への減税措置等	2005~					○					
工業プロセス	環境法典を考慮した一般規則	年間最低20万t-CO ₂ 相当のPFC削減	1999~		○					0	0.2	0.2	0.2
工業プロセス	HFCに関するEU規制の実施	2010年までに15万、2020年までに40万t-CO ₂ 相当のHFCを削減	2004~		○					0	0.15	0.25	0.4
交通	自動車燃料税	道路交通に伴う社会費用の内省化				○				3.2	3.4	3.5	3.8
交通	社用車の個人利用に関する課税	社用車は害して大排気量であるため、個人利用した場合、燃料に応じて課税	1997~			○				0.2	0.2	0.2	0.2
交通	バイオ燃料に対する減税	バイオ燃料に対する二酸化炭素税とエネルギー税の免税	2004~			○				0.3	0.4	0.4	0.4
交通	低排出車の導入促進に関する措置	Flex Fuel車に対する免税・減税、公共機関での低排出車購入への助成、ストックホルム市の渋滞課金制度等	2002~				○			0.1	0.2	0.2	0.2
交通	低排出車新規生産への自動車工業の関与促進	EU環境大臣会議の決定にもとづき、1995年比で2008年の排出量を25%削減するよう自動車工業へ働きかける	1998~					○					
廃棄物	自治体の廃棄物計画に対する規制、特定製品に対する生産者責任に関する規制(1991年)、廃棄物税(2000年)、未分別可燃ごみの廃棄禁止(2002年)、有機系廃棄物の廃棄禁止(2005年)	廃棄物の減量と再資源化促進によるメタンガス排出削減	1991~		○	○	○			0.8	1.4	1.7	1.9
合計(百万t-CO ₂)									13.6	18	28.3	47.9	
削減率(%)									18.9	24.9	39.2	66.5	

図-2 スウェーデンにおける近年の主要な地球温暖化対策

策・計画における総合的な視点と、計画策定段階からの環境への配慮が盛り込まれるようになった。1999年の地域計画関連法の改正により、上述したように自然資源法は環境法典に包括されたことから、計画建築法もその傘下に入った。このことは、地方自治体が環境保全をより意識して地域計画を策定せざるをえなくなったことを意味する（図-1）。

(4) 地球温暖化対策

近年展開された地域・都市計画と関連した地球温暖化対策を図-2で示した。この表から、各分野に横断的な対策も含めて、多くの分野で対策がたてられていることがわかる。このなかで排出削減量が多い対策は、全般分野のLIPと気候投資事業(Klimp)、エネルギー分野のエネルギー税と二酸化炭素税、交通部門の自動車燃料税、廃棄物分野での廃棄物税を含む諸政策であることから、LIPとKlimpを除けば、スウェーデンの地球温暖化対策の主体は租税であることがわかる。

図-2で示したLIPとKlimpは自治体を中心とした地域的な対策といえる。加えて削減量は少ないが、上述したように環境法典下に計画建築法がおかれ、建築計画法のもとで各県・コミューンは地域計画や総合計画を策定していることから、環境法典にもとづく対策や、交通分野における低排出車の導入促進に関する措置のうち、ストックホルム市で2007年8月から恒久的な実施が決定された渋滞税も地域

表-1 現住人口・将来人口と計画戸数

(a)実数	人口		将来人口(2030年)		計画戸数(2030年)
	2004/5年	BAU案	代替案1	代替案2	
Storvreta	6,176	6,875	9,150	8,150	1,900
Björklinge	3,591	4,010	4,200	4,210	250
Bålänge, Lövsälöt	2,933	3,355	3,920	3,430	400
Vattholma	1,466	1,745	1,960	1,960	200
Vänge	1,232	1,500	2,960	1,480	900
Gunsta, Länna, Almunge	1,926	1,930	3,900	6,870	2,000
Knutby	690	690	815	815	150
Skyttorp	679	680	1,050	1,050	150
Järlåsa	472	475	600	600	25
Gävsta	600	740	970	970	150
Ramstalund	296	300	300	300	25
合計	20,061	22,300	29,825	29,835	6,150

(b)百分率	人口		将来人口(2030年)		計画戸数(2030年)
	2004/5年	BAU案	代替案1	代替案2	
Storvreta	30.8	30.8	30.7	27.3	30.9
Björklinge	17.9	18.0	14.1	14.1	4.1
Bålänge, Lövsälöt	14.6	15.0	13.1	11.5	6.5
Vattholma	7.3	7.8	6.6	6.6	3.3
Vänge	6.1	6.7	9.9	5.0	14.6
Gunsta, Länna, Almunge	9.6	8.7	13.1	23.0	32.5
Knutby	3.4	3.1	2.7	2.7	2.4
Skyttorp	3.4	3.0	3.5	3.5	2.4
Järlåsa	2.4	2.1	2.0	2.0	0.4
Gävsta	3.0	3.3	3.3	3.3	2.4
Ramstalund	1.5	1.3	1.0	1.0	0.4
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

的な対策に含まれるといえる。本稿の課題が、持続可能な社会形成にかかわる取り組みが都市形成に及ぼす影響であることから、これら環境法典、LIP、渋滞税にもとづく対策を以下で論じる

3. 環境法典による地球温暖化対策 —総合計画に対する戦略的環境アセスメントの適用—

2001年に制定された戦略的環境アセスメント(SEA)に関するEU指令にもとづき、土地利用計画に関しては、計画建築法の4章「総合計画」と5章「詳細計画」ならびに、環境法典の6章「EIAと意思決定」が改正されることで、2004年7月末にスウェーデン国内法へのSEA制度の導入を完了した。事例としたウプサラ市の場合、1990年に策定した総合計画に代わり、2030年を目標年とした新たな計画(総合計画2006)を2006年に策定しているが、その策定過程で、既存市街地外に新築される住宅による環境の影響が大きいと予想されたことから(表-1)、上述した環境目標と関係する交通・

表-2 LIPの全事業におけるCO₂削減量と投資・補助額ならびにその割合

a) 実数値

事業分類	CO ₂ 削減量(千t/年)	全投資額(百万SEK)	環境事業関連投資額(百万SEK)(a)	補助金(百万SEK)(b)	補助率(%) (b/a)	事業数
エネルギー効率	753.7	6,559.4	6,301.3	1,165.7	18.5	380
エネルギー効率化・省エネ	138.4	1,967.6	1,689.8	397.1	23.5	209
交通	61.1	1,736.0	1,501.3	454.1	30.2	181
廃棄物	29.7	1,362.4	1,349.8	329.6	24.4	183
多角事業	12.3	5,060.3	1,919.0	482.9	25.2	86
製造業	1.1	185.3	176.4	48.4	27.4	35
上下水道	0.7	1,120.7	1,134.6	389.7	34.4	244
建築物対策	0.5	577.3	682.2	187.6	27.5	32
事業支援対策	0.5	491.5	435.7	248.0	56.9	256
水・土壌処理	0.1	779.2	779.2	352.4	45.2	26
環境保全・生物多様性	0.0	570.6	619.9	314.9	50.8	190
その他	0.0	19.5	22.6	5.7	25.3	12
未分類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8
合計	998.1	20,429.8	16,611.7	4,376.2	26.3	1842

参考: 1SEK=20円

b) 構成比(%)

事業分類	CO ₂ 削減量	全投資額	環境事業関連投資額	事業数
エネルギー効率	75.5	32.1	37.9	20.6
エネルギー効率化・省エネ	13.9	9.6	10.2	11.3
交通	6.1	8.5	9.0	9.8
廃棄物	3.0	6.7	8.1	9.9
多角事業	1.2	24.8	11.6	4.7
製造業	0.1	0.9	1.1	1.9
上下水道	0.1	5.5	6.8	13.2
建築物対策	0.1	2.8	4.1	1.7
事業支援対策	0.1	2.4	2.6	13.9
水・土壌処理	0.0	3.8	4.7	1.4
環境保全・生物多様性	0.0	2.8	3.7	10.3
その他	0.0	0.1	0.1	0.7
未分類	0.0	0.0	0.0	0.4
合計	100.0	100.0	100.0	100.0

エネルギー等に関して、SEA が実施された。最終的に、代替案1で最も CO₂ 排出量が少ない点に鑑み、表-1の最右列で示したように、主に中心市街地西側のヴェンゲと東側のグンスタ、レンナ、アルムンゲの4中心地への人口配分を厚くしたかたちで、総合計画2006が決定された。このことから、土地利用計画に関するスウェーデンのSEAは、環境法典や環境目標等が有機的に連携し、環境負荷軽減をもたらすツールといえる。

4. 地域投資事業 (LIP) による地球温暖化対策

(1) LIP の概要

LIPは、スウェーデン政府が主導した地域的な地球温暖化対策である地方自治体への助成制度であり、助成期間は1998-2002年の5カ年であった。1990年前後の数年間はスウェーデンの不況期にあたり、失業率が上昇したことから、LIPの目的は、主軸である環境面での持続可能性の増進に加えて、雇用に関する事項も含んだ。LIP全体で1,842事業が展開され、これら事業に対して、最終的に約44億SEK(880億円)の補助金が160のコミューンと2つのコミューン連合に交付され、1842事業を通じて、年間約百万tのCO₂が削減された(表-2)。1998年から2002年の5年間で民生部門における温室効果ガスの削減量が195.6万t-CO₂であり、LIPによる削減量はこの値の約半数(51.6%)にあたり、民生部門での温室効果ガス削減にLIPは大きく貢献したといえる。

CO₂削減量の構成比をみた場合、エネルギー転換、

表-3 電気・熱エネルギーの需給バランス

a) 2002					
項目・細目	供給 (MWh)	割合	項目・細目	需要 (MWh)	割合
電気	4,728	40.6	電気	5,592	48.6
風力	(4,723)	(99.9)	屋内	(3,717)	(66.5)
太陽光	(5)	(0.1)	ヒートポンプ	(1,875)	(33.5)
温水	4,264	36.7			
ヒートポンプ	(3,963)	(92.9)	温水	3,282	28.5
太陽熱	(301)	(7.6)	冷水	2,642	22.9
冷水	2,642	22.7	域内	(154)	(5.8)
ヒートポンプ	(2,642)	(100.0)	域外	(2,488)	(94.2)
合計	11,634	100.0	合計	11,516	100.0

(Person (2005)により作成)

b) 2004					
項目・細目	供給 (MWh)	割合	項目・細目	需要 (MWh)	割合
電気	5,714	50.4	電気	6,558	49.3
風力	(5,708)	(99.9)	屋内	(4,821)	(73.5)
太陽光	(6)	(0.1)	ヒートポンプ	(1,387)	(21.1)
温水	3,499	30.9	送電	(350)	(5.3)
ヒートポンプ	(3,172)	(90.7)	温水	4,650	34.9
太陽熱	(327)	(9.3)	冷水	2,105	15.8
冷水	2,115	18.7	域内	(75)	(3.6)
ヒートポンプ	(2,115)	(100.0)	域外	(2,030)	(96.4)
合計	11,328	100.0	合計	13,313	100.0

(E.ONの資料により作成)

エネルギー効率化・省エネの割合がいずれも高く、これら2部門で約9割をしめる。これらエネルギー関連2部門のうち、地域熱供給によるCO₂削減量が最大であり、全1,842事業によるCO₂削減量(994,104t)のうち、地域熱供給による削減量(603,941t)が全体の60.5%をしめる。このことから、地域熱供給を中心とした事業例として、以下では、マルメ市の臨海部再開発地域にあるBo01地区の事業を紹介する。

(2) LIPの事例—マルメ市Bo01地区—

1998年から2000年にかけてエネルギーや住宅対策を中心とした66の事業がBo01地区で展開された。当該事業に対して、環境関連だけで約5.04億SEKが投資された。このうちの第8事業では、地域で発生した再生可能エネルギーを用いて、地域的なエネルギー需要を満たすことを目的とし、太陽熱収集器、太陽光パネル、風力発電、帯水層を利用したヒートポンプを組み合わせた再生可能エネルギーによる電力・熱供給システムが構築され、事業を実施した結果、地域内の再生可能エネルギーシステムを通じてほぼ100%賄われている(表-3)。

Bo01地域では最大出力2kWの風力発電所が地域内のエネルギー供給の軸となっていたが、全国規模でみると、一次エネルギー供給に対する風力発電の割合は低い。2005年時点の化石燃料のシェアは36.4%であり、バイオ燃料、風力発電、水力発電からなる再生可能エネルギーのシェアは28.8%である。これらに加えて、原子力発電(32.6%)によって、スウェーデンにおける一次エネルギー供給量の

表-4 スウェーデンにおける一次エネルギー供給量(1970-2005年)

a)実数値(TWh)									
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	
石油	350	302	285	210	191	199	197	197	
天然ガス	0	0	0	1	7	8	8	10	
石炭	18	22	19	34	31	27	26	28	
バイオ燃料	43	44	48	63	67	85	91	112	
水力発電	41	58	59	71	73	68	79	73	
風力発電	0	0	0	0	0	0	0	1	
ヒートポンプ	0	0	1	3	7	7	7	6	
原子力発電	0	36	76	173	202	207	168	210	
輸入電力	4	1	1	2	2	2	5	8	
合計	456	463	489	557	580	603	581	645	

b)構成比(%)									
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	
石油	76.8	65.2	58.3	37.7	32.9	33.0	33.9	30.5	
天然ガス	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	1.3	1.4	1.6	
石炭	3.9	4.8	3.9	6.1	5.3	4.5	4.5	4.3	
バイオ燃料	9.4	9.5	9.8	11.3	11.6	14.1	15.7	17.4	
水力発電	9.0	12.5	12.1	12.7	12.6	11.3	13.6	11.3	
風力発電	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	
ヒートポンプ	0.0	0.0	0.2	0.5	1.2	1.2	1.2	0.9	
原子力発電	0.0	7.8	15.5	31.1	34.8	34.3	28.9	32.6	
輸入電力	0.9	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.9	1.2	
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

(Swedish Energy Agency (2006)をもとに作成)

大部分をしめる(表-4)。しかし再生可能エネルギーのうち、風力発電の全供給量への寄与率はわずか0.13%であり、年々増加傾向にあるとはいえ、その貢献度は著しく低いといえる。

(3) LIP の評価

主にスウェーデン統計局の統計を用いて、民生部門でのエネルギー消費に焦点を絞り、LIP による地域熱供給への影響をみると、石油への依存度を下げつつ、電気や地域熱供給への転換を図り、その依存度を高めていることがわかる(表-5)。LIP が実施された1997年以降、事業終了年の2002年までの変化をみると、最終エネルギーの総消費量は1997年と2002年で大きな違いはないが、石油は7.1 TWh 減(対1997年比で21.3%減)となる一方で、地域熱供給は3.5 TWh 増(対1997年比で9.3%増)、電気は2.9 TWh 増(対1997年比で4.2%増)となり、石油から地域熱供給・電気へのエネルギー転換が図られていることがわかる。このような実数値の変化は、石油によるシェアの低下(対1997年比で4.6%減)と、地域熱供給のシェアの上昇(対1997年比で2.3%増)をもたらしている。環境保護庁は1996年以降に使用された灯油に関して、CO₂の排出係数を年間76.2 kg-CO₂/GJであるとしている。この排出係数の値をもとに、1997-2002年間の石油の利用削減によるCO₂削減量を計算すると、194.8万tとなり、同期のLIPによるCO₂削減量が約100万tであり、LIPの全事業が民生部門と関連しているとはいえないが、その大部分が再生可能エネルギー転換であったことから、同部門におけるLIPによる影響が大きかったと推測される。

表-5 民生部門の最終エネルギー消費

a)実数値(TWh)								
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	増減	増減率(%)
石油	33.4	32.1	30.4	30.0	28.2	26.3	-7.1	-21.3
電気	69.6	69.9	69.1	69.0	73.1	72.5	2.9	4.2
地域熱供給	37.6	39.0	39.3	37.3	40.6	41.1	3.5	9.3
バイオ燃料	11.0	10.8	10.2	10.3	10.8	11.3	0.3	2.7
その他	1.9	2.0	2.0	1.9	2.0	2.1	0.2	10.5
合計	153.5	153.8	151.0	148.5	154.7	153.3	-0.2	-0.1
b)構成率(%)								
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	増減	
石油	21.8	20.9	20.1	20.2	18.2	17.2	-4.6	
電気	45.3	45.4	45.8	46.5	47.3	47.3	2.0	
地域熱供給	24.5	25.4	26.0	25.1	26.2	26.8	2.3	
バイオ燃料	7.2	7.0	6.8	6.9	7.0	7.4	0.2	
その他	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	0.1	
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

(Swedish Energy Agency (2006) をもとに作成)

ついで地域熱供給への投入エネルギーをみると、ここでも石油からバイオ燃料への転換が進んでいる(表-6)。この表から、1980年代以降、化石燃料である石油、石炭、LNG・LPGからバイオ燃料への転換が急速に進んでいることがわかり、特に1990年以降、その進展度が急速であることがわかる。LIP が実施された1997年以降、事業終了年の2002年までの変化に着目すると、地域熱供給へのエネルギー投入量は1997年と2002年で2.7 TWhの漸増であるが、石油、石炭、LNG・LPGからなる化石燃料で3.5 TWh 減(対1997年比で26.3%減)、電気ボイラーで0.9 TWh 減(対1997年比で40.9%減)と大幅に減少しているのに対して、その減少分を超えて、バイオ燃料が4.7 TWh(対1997年比で40.9%)の大幅増加となっている。このような実数値の変化は、石油、石炭、LNG・LPGからなる化石燃料と電気ボイラーによるシェアの激減(対1997年比で10.3%減)と、木質バイオマスを中心としたバイオマス燃料によるシェアの大幅な上昇(対1997年比で6.3%増)をもたらしている。

5. スtockホルム市における渋滞税

本章では、2007年8月1日から恒久的な導入が決定されたStockホルム市における渋滞税について論じる。なお先行研究²⁾で本格導入前の社会実験や渋滞税の概要が論じられているため、ここでは主に両事業による交通量やCO₂等の大気汚染物質排出量への影響を論じる。

表-6 地域熱供給へのエネルギー投入量

a)次数値(TWh)								
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	増減	増減率(%)
石油	5.5	6.8	4.7	2.9	4.1	4.4	-1.1	-20.0
LNG・LPG	3.8	4.1	3.4	2.5	3.2	3.3	-0.5	-13.2
石炭	4.0	3.5	2.8	2.4	2.0	2.1	-1.9	-47.5
バイオ燃料	23.9	24.9	23.6	23.8	27.4	28.6	4.7	19.7
電気ボイラー	2.2	1.7	1.5	2.1	1.7	1.3	-0.9	-40.9
ヒートポンプ	6.1	7.4	7.5	7.5	7.6	7.7	1.6	26.2
廃熱利用	3.3	3.9	4.8	4.6	4.9	4.3	1.0	30.3
合計	48.8	52.3	48.3	45.8	50.9	51.7	2.9	5.9
b)構成比(%)								
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	増減	
石油	11.3	13.0	9.7	6.3	8.1	8.5	-2.8	
LNG・LPG	7.8	7.8	7.0	5.5	6.3	6.4	-1.4	
石炭	8.2	6.7	5.8	5.2	3.9	4.1	-4.1	
バイオ燃料	49.0	47.6	48.9	52.0	53.8	55.3	6.3	
電気ボイラー	4.5	3.3	3.1	4.6	3.3	2.5	-2.0	
ヒートポンプ	12.5	14.1	15.5	16.4	14.9	14.9	2.4	
廃熱利用	6.8	7.5	9.9	10.0	9.6	8.3	1.6	
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

(Swedish Energy Agency (2006) をもとに作成)

表一七 各年10月における課税対象地域を通過した自動車台数

年	2004	2005	2006	2007
台数	561,254	528,167	498,016	467,488
対2004年比(%)		-5.9	-11.3	-16.7

(Stockholms stad (2008) もとに作成)

表一八 全通過車両にせめる免税車両・低公害車の割合

年月	全免税車両の割合(%)	低公害車の割合(%)
2007年8月	24	8
2007年9月	24	8
2007年10月	24	9
2007年11月	24	9
2007年12月	24	9
2008年1月	24	10
2008年2月	25	10
2008年3月	25	10
2008年4月	25	11
2008年5月	26	11

(スウェーデン道路庁の資料をもとに作成)

(1) 渋滞税の概要

渋滞税が課されるのはストックホルム市中心部である。土曜・日曜・祝日・祝前日と7月全日を除く平日の午前6:30から午後6:29までに課税対象地域の18の徴収ゲートを通過した車両に、10~20 SEK (1 SEK は約 20 円) が徴収され、朝晩のラッシュ時において課金額が高く設定されており、一日の最大徴収額は 60 SEK である。なお電気自動車、LPG 以外のガス燃料で走行する車両、アルコール燃料自動車等の低公害車は免税対象である。

(2) 本格導入後の成果

社会実験実施以降、ストックホルム市中心部を通過する自動車交通量は年々減少しており(表一七)、渋滞税の導入によりCO₂の大幅な削減が可能になったといえる。CO₂の削減は市中心部を通過する自動車台数の減少だけでなく、免税車両としての低公害車の増加も寄与していると考えられる(表一八)。

6. おわりに

本稿では、まずスウェーデンにおける近年の地球温暖化対策を概観し、エネルギー部門でのエネルギー税・二酸化炭素税や、交通部門における自動車燃料税といった租税が、大幅なCO₂削減量をみこめる対策であったことから、スウェーデンの地球温

暖化対策の中心は租税であることを明らかにした。つぎにEU・国レベルの対応として、ウプサラ市を事例に、EU主導で導入されたSEAと、スウェーデンで1999年に施行された環境法典と、その指針ともいえる16の環境目標にもとづく都市計画への影響を論じ、これらの制度が有機的に連携し、環境負荷軽減をもたらすツールとして十分に機能していることを示した。さらに、国レベルの対応として、スウェーデン中央政府が1998年から2002年を事業期間として、自治体レベルでの持続性に向けた転換事業への助成であるLIPによる都市部での地球温暖化対策について、マルメ市を事例として論じ、主に地域熱供給への転換や、地域熱供給においても化石燃料から再生可能エネルギーへの転換を図ることで、民生部門のCO₂削減に大きく寄与していることを明らかにした。最後に、地域レベルでの地球温暖化対策としてストックホルム市の渋滞税に関して論じ、当該制度導入後、対象地域内への流入・通過交通量とCO₂排出量が減少していることから、同制度が地球温暖化対策として有効なツールであることも示した。このようにEU、国、自治体といったさまざまなレベルで循環型社会形成をめざした各種の政策が推進され、都市の構造が改変されているといえる。

謝 辞

黒川洸理事長、矢島隆常務理事、竹内佑一理事、宮本成雄理事をはじめ、財団法人計量計画研究所の皆様には第12回(2006年度)フェロシップ報告書を作成する機会を与えていただくとともに、作成過程において、有益なご助言を賜りました。厚くお礼申し上げます。また紙面の関係上、すべての方々のお名前を列挙することはできませんが、本報告を作成するにあたり、スウェーデン国内の政府機関、自治体、大学・研究所、企業の多くの方々からご助言を賜りました。記してお礼申し上げます。

参考文献

- 1) Swedish Ministry of the Environment: The Environmental Code, Swedish Ministry of the Environment, Stockholm, 2000.
- 2) 英 直彦・矢島 隆: スtockホルムとオスロのロードプライシング, 交通工学, Vol. 43-2, pp. 72-78, 2008.

アメリカにおける地域クラスターの形成と都市形成の関連性—オースチン都市圏を対象として

*Research on the Interrelation between Regional Cluster Formation and Urban Development in the U.S.
— A Case Study of Austin Metropolitan Area*

有田 智一*

By Tomokazu ARITA

1. はじめに—研究の背景と目的

経済社会のグローバル化に伴う都市・地域間競争の激化を背景に、知識創造型産業集積が経済発展を牽引する可能性に着目して、世界各地で産業クラスター政策が進行している。アメリカでは1980年代から産業クラスター形成により急激な成長を遂げた地域がシリコンバレーをはじめ多数存在する。また、近年は「創造都市」(Landry 2000) や、リチャード・フロリダによる「創造階級」(Florida 2008) の議論が注目されている。フロリダの議論では、新しい技術・コンテンツ型産業を担う知識集約型労働者=創造階級が台頭しており、創造階級の人材を如何に地域に集積させるかが都市間競争にとって重要とされる。創造階級の人材は地域間の流動性が高く、生活の質の観点から条件の良い場所を好むため、人材を他地域から吸引し定着させるための生活の質や地域文化を高める政策が重要になる。

テキサス州オースチン都市圏は短期間に大規模なクラスター形成に成功したことで知られている。オースチンはフロリダが示した”Top 10 U.S. Cities: Creativity Index”において全米1位の評価を受けており、創造階級の人材集積により短期間で知識集約型産業中心のクラスター形成に成功したという意味で、上述したフロリダの議論の模範的都市の事例である。オースチンがハイテククラスターとして成長した要因を分析した既往論考として、Smilor, Kozmetsky and Gibson (1988), Gibson and Rogers (1994), Powers (2004), 西澤昭夫他 (2005) においては、80年代における2つの著名なR&Dコンソーシアムの誘致の成功によって他地域から多数のハイテク企業が流入してきた過程、ベンチャー企業支援

活動、及び産官学連携のあり方やキーパーソンの役割の重要性について明らかにしている。しかし、近年のオースチンにおける新たな産業の集積過程や、創造階級を他地域から引きつけるために実施されている具体的な政策については議論されていない。

一方で、アメリカの都市地域計画の分野では都市圏単位での広域計画の重要性の高まりや、近年のニューアーバニズムの新潮流が注目される(小泉2003)。オースチンにおいても、最新のスマートグロース(成長管理)、Transit-Oriented Development (TOD: 公共交通指向開発)などの計画思潮とその実践が試みられており、NPO等を中心とした広域将来構想策定の実践などの報告がある(海道清信他2004, 2005)が、成長管理政策の実効性について、市街地の開発進展の実態と比較した検討は行われていない。

従って、本研究ではオースチン都市圏を対象にして、「産業クラスターの形成要因」及び「成長管理のための政策」の両者の関係性について、特に都市圏形成における郊外部と都心部の関連性、持続可能な都市形成の取り組み等に焦点を当てて調査を実施し、大都市圏スケールでの経済発展政策と都市空間整備の連携策の在り方について示唆を得ることを目的とする。

調査方法は、行政、広域連携機関、大学研究機関、NPOなど産官学連携に関わる関連機関に対するインタビューと資料収集を実施するとともに^(注1)、市街地開発の実態については行政機関より提供された各種GISデータを用いて分析を実施した^(注2)。

** 筑波大学

2. オースチンの概要

1980年代の前半までは、オースチン市はテキサス州政府及び大学のみが主要な雇用先であるような中小都市であった。一方で、自由なミュージシャン・ヒッピーを許容する地域文化の歴史をオースチンは有してきたことでも知られている。人口増加の推移を表-1に示す。1980-2000年の20年間の大都市圏の人口増加率は全米平均が27%に対しオースチンでは114%に達している。2006年時点の市域面積は188,666エーカー(約763平方キロ)、都市人口規模としては全米16位である。

表-1 オースチン市及びオースチン大都市圏人口

	オースチン市	オースチン大都市圏
1980	345,890人	585,051人
2000	656,562人	1,249,763人
2006	718,912人	1,450,746人

注：オースチン大都市圏はBastrop, Caldwell, Hays, Travis and Williamsonの5つのカウンティエリアを含む

1980年代後半から、ハイテク産業都市として急速にオースチンは変貌をとげる。ハイテク産業クラスターとして躍進する契機は、80年代における2件の半導体・コンピューター関連産業のR&Dコンソーシアムの誘致の成功にあることが知られている。これらの進出と同時期に関連企業等の有力企業のR&Dセンターも誘致された。2000年前後の時点では、R&Dが集積し、ベンチャー投資が増加した世界有数のハイテクセンターとして各方面から高い評価を得るまでに至る。

一方で、オースチンの人口密度値(人/平方マイル)は2000年に2,610(1,008/平方キロ)である。主な都市の事例(ニューヨーク:26,401、サンフランシスコ:16,633、ロサンゼルス:7,876、ダラス:3,470)と比較して、極めて低密度である。

このように、オースチンでは20年程の短期間のうちに、地域外からの企業及び創造階級の流入に伴う知識創造型産業の集積が成立する一方、人口急増に伴い低密度拡散型の都市構造が形成されてきた。

3. 産業クラスター発展の経緯と近年の活動

本項では、オースチンの産業クラスター形成要因として、特に他地域からの創造階級の人材を引き付

け、新たな知識集約型産業の集積を促進する方策に関連して、大学内の産学官連携支援組織とオースチン市の果たした役割を中心に記述する。

テキサス州立大学オースチン校(University of Texas, Austin (UT Austin))にInnovation Creativity and Capital Institute (IC2)という研究所が設置されている。これはUT-Austinのビジネススクール学部長を務めてきたコズメツキー氏(Dr. George Kozmetsky)が1977年にUTに設立した組織であり、産学官連携促進、技術の市場化・商用化を意図した地域のシンクタンク機能をもつ。R&Dコンソーシアムのオースチンへの誘致に際し、テキサス州、オースチン大都市圏及び隣接するサンアントニオ市大都市圏、地元関連組織団体との調整活動の主役を果たしたのがコズメツキーとIC2である。IC2による主な活動実績として以下が挙げられる(表-2)。

表-2 IC2の活動実績の事例

- (1) オースチン産業クラスターが今後注力すべき産業分野の分析とビジョンの方向付け(特に半導体、ソフトウェア産業、クリーンエネルギー、バイオテクノロジー、ワイヤレス技術、デジタルメディアとゲーム産業)及びこれに関連したAustin Technology Council, The Digital Media Collaboratory (DMC), Austin Software Councilなどの産業分野別の産学官協議会の設立
- (2) Austin Technology Incubator (ATI), Clean Energy Incubator (CEI), The Texas Capital Networkなどの設立による地域内起業活動の支援
- (3) Technology Commercializationを目的とした調査研究・ビジョニングと世界に開かれたコンファレンス活動
- (4) Technology Commercializationを目的とした教育研修プログラムと修士号プログラム(The Masters of Science in Science and Technology Commercialization (MSSTC) degree)の運営
- (5) フェローシステムにより地元及び世界中の企業家、研究者等とのグローバルな研究調査ネットワーク、世界中の企業との連携体制の構築

オースチンは既存の大規模重厚長大産業をもたず、80年代半ば以降に半導体・コンピューター分野のハイテク分野の産業クラスターとして成長をとげた。近年はクリーン技術分野、ナノテク分野、ワイヤレス技術分野、音楽、映画産業などの新しい知識集約型分野を核とした産業クラスター形成についても積極的に取り組んでいる。例えば、クリーン技術分野については、関連企業が50以上集積し、CEIと市の関連組織が協力してクリーン技術開発促進への支援体制を構築し、R&Dから実際の適用試験までの各段階でのサポート体制を整備している。オースチン市はクリーン技術分野に強い都市として専門機関から全米1位の評価を受けており、CEIの活動が、短期間で新産業分野の育成という成果をあげた

ことが窺われる。表-2からも窺われるように、IC 2が主導して、育成する新規知識集約型産業分野のターゲットの明確化、地域内での産学官連携組織の形成、ベンチャー起業支援のための企業間連携やインキュベーター機能、創造階級の人材育成プログラムの提供などの活動を実践し成果を上げてきたといえる。

近年の特筆すべきIC 2の活動として、2005年9月に発表された”Digital Convergence Initiative”の事例がある。オースチン大都市圏から南方向のサンアントニオ大都市圏まで通じる都市間高速道路35号線沿いの産業クラスター形成促進のため、個別の産業技術分野毎に地域内の企業・組織が有している技術資産をアーカイブ化し、基礎技術から製品化までの可能性を評価することにより、技術資産の現状に応じて企業間連携の促進や企業誘致を図る仕組みである。現在は、IC 2とAustin-San Antonio Corridor Councilとの共同により2つの大都市圏域をまたがる広域連携プロジェクトとして進められている。

一方、オースチン市経済局の経済成長&再開発課では、産業振興、企業誘致、音楽・映画産業支援等文化政策及び中心市街地における再開発を実施している。特に音楽産業はオースチン市のユニークな地域文化を象徴する産業とされる。全米の他の著名な大都市と比較して、ライブ音楽会場数が人口比で極めて多いため、1991年に”Live Music Capital of the World”を市の公式スローガンとし、地域公共放送でのライブ音楽番組の確保、市庁舎等の公共空間でのライブ活動支援、音楽フェスティバルの開催など、様々なライブ活動支援策を実施している。映画産業についても、気候や風景の良さ、デジタル・ソフトウェア産業の強さ、生活の質や労働環境の良さ、市主催の著名なフィルムフェスティバルの開催等の理由から、専門誌により映画制作地としてオースチンは高く評価されている。市もスタジオ建設等により映画産業支援策を実施している。

また、中心市街地においては、音楽ライブハウス会場の集積地区を活かした形中心市街地活性化政策や、創造階級向けの商業・住宅系再開発を推進している。音楽・映画産業の魅力あるいは中心市街地の魅力向上は、他地域から優秀な人材を引き付けるための戦略的に重要な資産であるとの調査分析に基づき、市の担当部局は各種の支援策を位置づけている。

4. 成長管理政策の展開過程

4-1 テキサス州の政策

一般にテキサス州内部では、市の市域に属さず州のカウンティのみに属し、土地利用規制も適用されないエリアが相当程度存在している。一方で、各市は成長に伴い行政区域を拡張してきた。将来の市の成長の境界線を予め指定し、市域の拡大を計画的に制御するための制度として州法に基づくExtraterritorial Jurisdiction (ETJ) という制度を州は設けている。本制度に基づき、オースチン市では市域境界から外側の5マイルの幅の範囲(他市の市域とETJに属さない地域)をオースチン市のETJとして予め指定し、オースチン市のみが将来当該エリアを併合できること、及び市域外のETJエリアに対し先行的に最小限の市の土地利用規制を適用することが認められている(図-1)。通常の市域併合では、市の行政サービスは全て提供され、投票権が授与されるとともに規制や課税が全て適用対象となり、土地利用規制(ゾーニング、敷地分割規制、敷地計画の審査等)も適用される。ETJとして併合される場合は、市に隣接する土地での開発が市域内に対し影響を及ぼすケースを除き基本的には敷地分割規制しか適用されない。また課税や行政サービス提供もない。

4-2 大都市圏スケールでの成長管理構想

2001年に地域の有力者によって設立されたNPOであるEnvision Central Texas (ECT)は、オースチン大都市圏を全てカバーする範囲を対象に、市民参加のための多数のワークショップを開催し、将来の成長ビジョンの策定活動を行い、2004年に”A Vision for Central Texas May 2004”を発表した。具体的実現手段は含まないビジョンに止まり、他の関連行政機関から正式に承認を受けていないものの、ニューアーバニズムの思潮をリードしてきた専門家であるFregonese Calthorpe AssociatesがECTの活動を支援したこともあり、一般市民に対して最新の成長管理政策の思想を広く普及し、市やCAMPO(後述)の将来構想の策定に影響を及ぼした。

また、CAMPO(The Capital Area Metropolitan Planning Organization: オースチン大都市圏を実質的にカバーする3つのカウンティエリア(Williamson, Travis and Hays)を対象とする大都市圏計画組織(MPO): 1973年設立)においても、大

都市圏スケールでの成長管理構想を提言している。CAMPOは交通関連の連邦予算の計画・執行に関する調整や意思決定を行い、更に交通計画と関連する広域の人口動態や土地利用についても調査を実施している。CAMPOが近年策定した長期構想(“Long Range Transportation Plan CAMPO Mobility 2030 Plan”, “CAMPO 2035 Regional Growth Concept (DRAFT: May 16, 2007)”)においてはECTの構想内容に配慮し、広域成長管理の構想やTOD型の交通計画と駅周辺の複合用途・集約型の開発計画の誘導策を提言している。

4-3 オースチン市における成長管理政策の展開

オースチンでは長期計画策定が市の憲章で義務付けられ、1979年に策定されて以来現在に至るまで改訂されていない。この計画内容は、例えば新たな住宅地開発は低密度の戸建て住宅とする規定がある等、現在の成長管理思想と齟齬のある内容を含み、結果として人口急増に伴う低密度拡散型開発をこれまで許容してきた要因となった。現在(2008年6月末現在)改正のための議論が進行中であり、特に1990年代以降の成長管理を趣旨とした政策内容を反映した改訂案を検討している。

現時点の成長管理政策の骨格は、1997年9月に

条例化された“Smart Growth Initiative”である。これに基づき、開発を誘導する区域(DDZ: Desired Development Zone)と、開発抑制区域(DWPZ: Drinking Water Protection Zone)が指定された(図-2)。DDZでの開発を奨励するため、開発負担金の減額、公共料金払戻しなどによりインセンティブを与える一方、DWPZでの開発に対してはペナルティを課す仕組みが導入されている。

また、市では1994年からTOD政策導入の議論を開始した。これに併せて、オースチン首都圏周辺地域を対象としたCapital Metro(公共交通サービス計画運営組織: 1985年設立)では、ライトレール(LRT)の建設計画を進めてきた。しかし2000年11月の投票においてRegional light rail system(52 mile)の建設案が、2000票未満の僅差で否決された。賛否の地域差が大きく、特に郊外地域の賛成が少なかったため、コミュニティの結束に暗雲がたちこめた。しかし、同時期に始まったECTの活動等を通じてTOD型将来構想への合意形成活動が再度活発化する。Capital Metroは既存貨物線を再活用し予算・総延長とも縮小したLRT建設計画改訂案を策定した。これが2004年11月の投票で60%以上の支持を獲得し、2009年開通を目途にLRTが

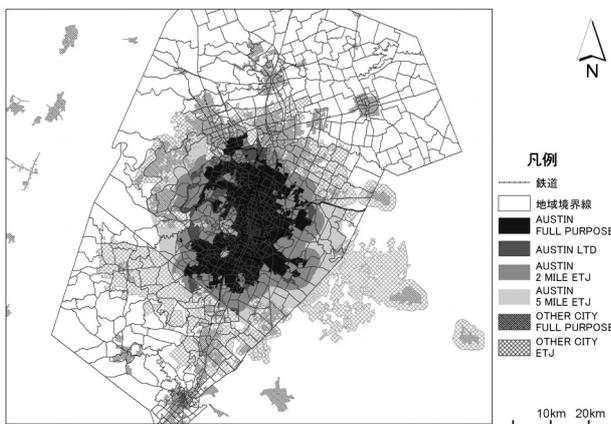


図-1 オースチン市域及びETJエリア図

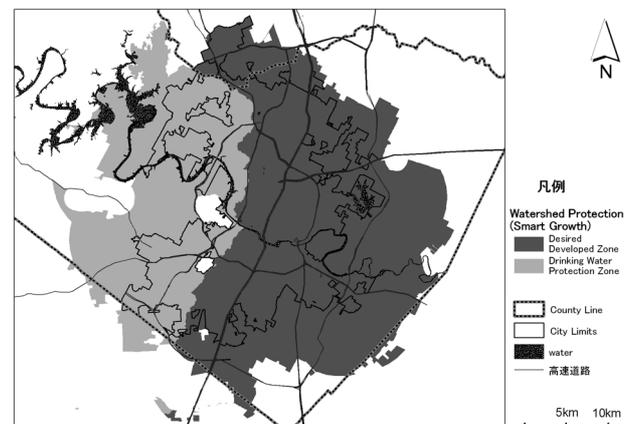


図-2 オースチン市成長管理政策規制ゾーン図

表-3 2035 Sustainable City Initiativeにおけるゾーン別将来人口成長率目標

地域区分	人口 (2006年)	地区面積 シェア	開発可能区域 人口密度 (人/エーカー)	2000-2005 年平均人口成長率	年間人口成長率 目標値	開発可能区域 目標人口密度 (人/エーカー)
Drinking Water Protection Zone(DWPZ)	214,447	37.2%	2.3	4.80%	1.50%	4.5
Urban Zone	321,627	9.6%	8.9	0.92%	2.00%	16.1
Desired Development Zone(DDZ)	389,213	53.2%	2.2	5.29%	5.00%	9.8
Total	925,287	100%	3	3.54%	3.50%	8.4

建設中である。これに併せて市は TOD 条例を 2005 年に成立させ、駅周辺区域に TOD エリア指定を行い、規模別の複合用途型センター地区の指定、駅からの距離に応じて用途と土地利用密度を変化させるゾーンの設定、許容する住宅、複合用途、デザイン、駐車場等の規定を定めている。

また、市の中心部からわずか 3 マイル弱の距離に立地する Robert Mueller 旧空港再開発計画 (287 ha) は、2000 年に市で検討が開始され、TOD 型計画が全面的に採用された。この全体計画は全米ニューアーバニズム会議から賞を受けており、市の方針を実現させた先導的プロジェクトである。

更に、市では現在 (2008 年 7 月現在) ”2035 Sustainable City Initiative” という新たな成長管理政策を検討している。内容は a) 人口増加の予測 (2035 年までに 160 万人程度の人口増を見込む)、b) スプロール防止 (人口定着を現状の範囲におさめる)、c) (TOD とは別に) 新たな複合用途集約型の土地利用誘導のためのゾーニングの創設、などが提言されている。2006 年の市の人口及び面積 (市域及び ETJ エリア含む) は 925,287 人・401,992 エーカーであり、人口密度は 2.3 人/エーカーである。2035 年までに人口成長率が年平均 3.5% で継続する前提で合計 250 万人を現在のエリアに収容すると想定しており目標人口密度は 6.3 人/エーカーとしている。また、成長制御のため 3 つのゾーン設定を行いゾーン別の開発誘導目標を定めている (表-3)。Urban Zone では現状の近隣特性を維持しつつ開発を誘導する。Desired Development Zone (DDZ) で大半の開発を誘導し、同時に公共交通整備とオープンスペース (1,000 人当たり 25 エーカー) の確保を図る。Drinking Water Protection Zone (DWPZ) では開発を抑制し成長率を下げるにより未開発エリアを 55,000 エーカー程度保全し、また DWPZ 開発権を DDZ に移転することにより 20,000 エーカーの保全を図る制度を検討している。

5. 市街地開発進展の実態と課題

GIS データ^(注2)を使用し 1990 年以降の開発過程について分析した結果は以下の通りである。

- (1) 中心市街地と比較して郊外地域の人口・住宅数増加は、数及び増加率とともに高い。特に ETJ エリアや市域外部でも増加が著しい。結果とし

て郊外での低密度スプロールが進展している。

- (2) 大規模な雇用をもつオフィスは市域の縁辺部に分散立地している傾向にある。一方で市域内部には未利用地や農地が相当点在している。
- (3) 所得階層分布は概ね市の東部で低く西側で高い。
- (4) 90 年代において戸建て住宅地に加えて新たなオフィスや商業施設が郊外に進出する傾向も確認される。特に西側の湖周辺区域で、郊外型オフィス、商業施設と高額所得者向けの戸建て住宅地開発 (最低敷地規模 1 エーカー (4,000m² 前後)) が拡大している。この区域は DWPZ 指定区域であるが、成長率が高く低密度開発が進展している。この周辺はオースチン市以外の小規模自治体が多く、複数の市の ETJ がせめぎ合い、市域、ETJ 及びその外部にまたがって連担した開発が進展するケースもみられる (図-3 及び 4)。ETJ や市域外ではゾーニングの適用がなく、面的開発の進展がスプロールを

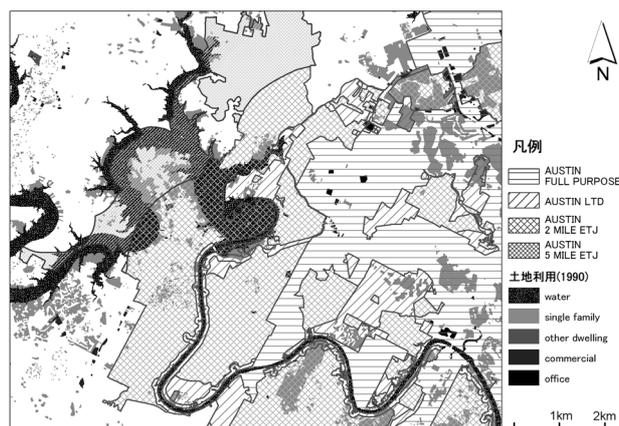


図-3 オースチン市西部湖付近の土地利用現況図 (1990 年)

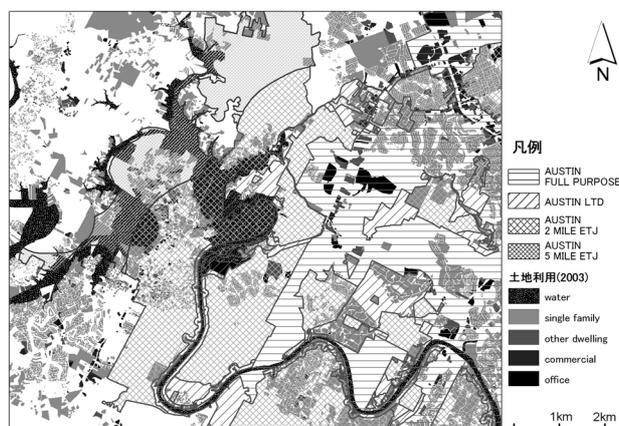


図-4 オースチン市西部湖付近の土地利用現況図 (2003 年)

更に悪化させる懸念がある他、税収面でオースチン市へ貢献していないという問題も抱えている。

6. 結論

オースチン都市圏は多様な知識集約型産業分野を擁するクラスターとして成長しており、現在でも広域都市圏レベルでの産官学連携による様々な取り組みがIC2を中心に実施されている。また、創造階級の人材引き付けを目的として、中心市街地の魅力向上のための再開発や音楽文化の育成支援など生活の質を高める政策も意識的に実施されている。

しかし、創造階級の人材を引き付けてきた「生活の質」は、気候の温暖さ、景色の良さ、多様な地域文化や寛容な気風、多様な文化活動、アウトドアの余暇、そして生活コストの低さという点であるとされてきた、これらは都市計画分野の範疇ではない要因もある。一方で、急速な成長に伴い、交通混雑、過度な開発の進展、生活コストの上昇等で「生活の質」が低下する懸念が高まっている。

今後は、社会的公正、階層の多様性やアフォーダビリティの確保に配慮した都市政策が課題となる。例えば、創造階級向けの郊外戸建て住宅地開発地は開発抑制ゾーンに立地していたケースも多いが、今後は郊外戸建て指向であった創造階級を中心部の複合用途型高密度市街地へ誘導し、多様な階層との共存を促進する課題があろう。

しかし、現状では産業クラスター関連分野におけるアドホックな広域連携・産官学連携の成果と比較して、都市計画分野では必ずしも各関連機関の連携が良好ではない。成長管理やTOD型開発誘導についてのビジョン策定活動は広域レベルで優れた活動が行われている。しかし、ECTやCAMPOのビジョンを実現する実効性ある規制手段が欠如している。市の提示する将来市街地の人口密度目標も極めて低密度に止まり、DWPZなどやETJ、市域外部などで進展する開発への規制誘導手段も現状では不十分であり、LRTの建設等も順調に進展していない。

これらの原因として、ECTやCAMPOの対象範囲のずれや、州政府、オースチン市及び周辺自治体との広域での都市計画・土地利用政策の連携が不十分である点が指摘されよう。州レベルの土地利用規制が欠如し市域外での規制手段がない。また、広域

地方政府として土地利用規制の権限を持つポータランドMETROとは違い、CAMPOは交通分野のみに権限が限定され、連邦交通予算執行に際して、個別自治体に対し土地利用政策に係る条件づけを行う権限がない。

今後は州政府及びCAMPOなどの大都市圏スケールの広域自治体連携組織、及び個別の自治体間において連携を図り、公共交通計画と土地利用規制を統合した法的規制誘導手段を整備する必要がある。

謝 辞

本調査の実施にあたり特に海道清信様、朽木昭文様、Jobaid Kabir様に多大な御配慮を頂きましたことに対して記して感謝申し上げます。またインタビュー等にご協力頂いた皆様にも感謝申し上げます。最後に、本調査は、IBSフェロウシップ研究助成金を受けて実施したものであり、財団法人計量計画研究所に対して感謝申し上げます。

補注

1) 主要インタビュー先は以下の通りである。

- ・ University of Texas, Austin, Innovation Creativity and Capital Institute (IC 2) 及び Austin Technology Incubator, 及び Lyndon B. Johnson School of Public Affairs
- ・ Lower Colorado River Authority (現地調査協力者)
- ・ City of Austin, Economic Growth & Redevelopment Services Office, 及び Neighborhood Planning and Zoning Dept.
- ・ Austin Energy
- ・ CAMPO (Capital Area Metropolitan Planning Organization)
- ・ ECT (Envision Central Texas)

2) 使用したデータソースは、オースチン市提供データ(行政区画、ゾーニング及び土地利用現況)及びCAMPO提供による人口推計等のデータである。

ftp://coageoid01.ci.austin.tx.us/GISData/Regional/coa_gis.html

http://www.campotexas.org/programs_gis.php

参考文献

- 1) Richard Florida, “The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life”, 2008, Basic Books. (井口典夫訳、「クリエイティブ資本論」、ダイヤモンド社、2008)
- 2) Gibson and Rogers, “R&D collaboration on Trial”, Harvard Business School, 1994
- 3) 海道清信他、「オーステインモデルによる地域経済発展とスマートグロース 1~4」、『地域開発』2004.8-11
- 4) 海道清信他、「米国における持続可能な地域発展を目的とする地域振興型 NPO の活動とその形成過程に関する研究」、『日本都市計画学会 都市計画論文集』No.40-3, 2005, pp.61-66.
- 5) 小泉秀樹他、「スマートグロースーアメリカのサステイナブルな都市圏政策」、2003、学芸出版社
- 6) Charles Landry, ” The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators”, 2000, Earthscan Pubns Ltd. (後藤和子訳、「創造的都市」、日本評論社、2003)
- 7) 西澤昭夫他、「大学発ベンチャー企業とクラスター戦略」、2005、学文社
- 8) Smilor, Kozmetsky and Gibson, “Creating the Technopolis”, Ballinger Publishing Company, 1988
- 9) Powers, “Building the Austin Technology Cluster”, Federal Reserve Bank of Kansas City, 2004.