

機関番号：52301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20560499

研究課題名(和文) 都市環境に関わる諸施策を総合評価する統合型モデルシステムの研究

研究課題名(英文) A STUDY ON THE INTEGRATED MODEL SYSTEM EVALUATING POLICIES OF THE URBAN ENVIRONMENT

研究代表者

森田 哲夫(MORITA TETSUO)

群馬工業高等専門学校・環境都市工学科・教授

研究者番号：71419084

研究成果の概要(和文)：交通、土地利用、民生等の分野における多様な施策が都市活動に与える影響を予測し、都市活動の変化が環境、生活の質、経済に与える効果を多面的に定量評価する統合型のモデルシステムを開発した。本研究では、全体モデルシステムの要素モデルである水環境評価モデルと生活の質評価モデルを改良し、全体システムに組み込むことにより、都市環境施策が水環境、生活の質に与える影響についてケーススタディを行った。

研究成果の概要(英文)：We have developed the model system to express how the various policies of transportation, land use and quality of life influence on the urban activities. The model system will be able to evaluate quantitatively the effects on environmental load, quality of life and economics. In this study, we improved on the aquatic impact assessment model, and developed the sub-model on quality of life from the viewpoint of water/green environment.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学 ・ 土木計画学・交通工学

キーワード：地域都市計画

1. 研究開始当初の背景

地球温暖化対策推進法が2005年6月に改正・公布され、温室効果ガスを一定量以上排出する者に、排出量を算定し国に報告することが義務づけられるなど、削減目標達成に向けた取り組みを定量的に評価することが求められている。これに対応し、大学や研究機関等は、施策効果を定量的に評価するためのデータベース、土地利用・交通モデル、評価モデルシステムの構築を進めている。

都市環境に影響を与える施策を考えると、交通、土地利用、民生等に関する様々な分野の施策が存在することがわかる。また、複数

の施策を組み合わせることも考えられるため、都市環境に関わる諸施策を評価するモデルには、これら多様な施策効果について総合的に評価できることが求められる。評価指標についてみると、例えば、CO₂、NO_x排出量は局地的濃度が問題とされることはなく全体の排出量が問題となるのに対し、NO₂は局地的濃度が問題となる。このように、施策の影響を1つの指標だけで評価することは十分ではなく、複数の指標を組み合わせる必要がある。また、施策の効果は環境負荷の削減にとどまらず、生活の質や経済といった社会的・経済的影響も与えるため、多

面的な評価の視点が必要であると考えられる。以上の背景を踏まえ、研究代表者らは、交通、土地利用、民生等の諸施策が都市環境に与える効果を多面的、かつ視覚的に表現する定量評価モデルシステムを開発している。

また、地球温暖化の進行に伴う降水パターンの変化や海面上昇は、都市の水環境に多大な影響を与えることになる。近年のゲリラ豪雨の影響を見ても、ダムや堤防、都市内の排水処理システムのみに対応を任せるのではなく、土地利用や都市施設の配置も含めて流域全体で対応することが求められている。特に、都市計画の計画段階において水環境への影響を踏まえながら都市構造や土地利用計画を検討・立案することが必要である。このような背景を受け、水環境評価が可能なモデルの開発を進めることとした。

さらに、近代以降の工業化・都市化の中で、水辺の風景は変貌したが、近年の生活の質に対する人々の欲求の強まりなどの社会状況変化の中で、のびのびとした歩行空間、身近な水辺や緑などの自然とのふれあい、町並みの美しさ、あるいは地域の個性の感じられる歴史的環境などの快適な環境に対する人々の関心が高まってきている。しかし、生活の質評価に関する研究は数多いが、水・緑環境に着目したものはみられず、水・緑環境に関わる施策の評価を行うための研究蓄積は十分ではないと考えられる。以上より、河川や公園などの水・緑環境を含む生活の質の評価構造を明らかにし、生活の質の評価モデルを構築し、水・緑環境に関わる施策の評価を行うことが課題である。

2. 研究の目的

研究開始当初の背景を受け、本研究では、次の3つの目的を掲げ、研究を進めた。1つめは、人口・経済モデルと統合した水環境・評価モデルを構築することである。パーソントリップ調査が実施される広域都市圏を対象とし、水資源施策、都市アメニティ施策による水環境（河川の水質・水量、水辺・浜辺へのアクセシビリティ等）の変化を、人口・経済モデルと連動（統合）しながら推計し、評価指標を算出するモデルを構築する。2つめは、活動モデルを受けた生活の質評価モデルを構築する。ここでは、統合型の活動モデル（人口・経済、交通、水環境）から算出される変数を入力し、生活の質（利便性、快適性、安全性等）を評価する生活の質評価モデルを構築した。3つめは、上記の2つの要素モデルを組み込んだ都市環境施策を総合評価する統合型モデルシステムを構築することである。

3. 研究の方法

(1)モデルシステムの全体構成

提案するモデルシステムは、都市環境施策

による人口・経済、交通、水環境の変化を表現する活動モデル、都市活動変化による生活の質、水環境、経済、交通等への影響を総合評価する評価モデルの2層構造である。本モデルシステムの特徴は、水環境、生活の質からの評価を加え、市民の評価視点を入れた広域都市圏を対象とするモデルシステムであることと、多面的な評価指標を総合化する「総合評価モデル」を内生することである。

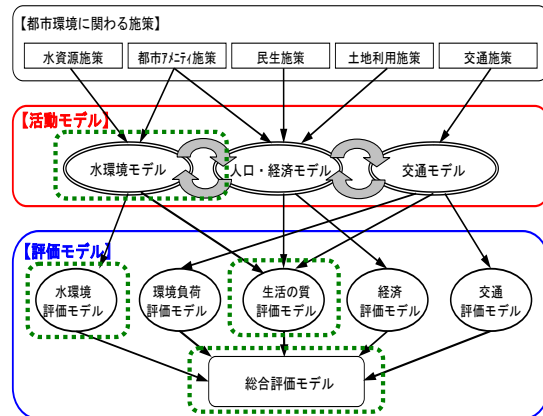


図-1 モデルシステムの全体構成

(2)水環境評価モデル

本研究の水環境モデルは、都市内河川の流量や水質といった水環境の評価が可能なモデルである。土地利用・交通モデルの下位にアタッチメント型のモデルとして水環境評価モデルを組み込むために、人口分布と土地利用を関連づける人口-土地利用変換モデルを用意することや、土地利用の変化が水循環や物質循環に与える影響を評価可能な水環境評価モデルを構築することに特色がある。

水環境評価モデルは、水循環モデルと物質循環モデルからなる。水循環モデルは、河川、地下水などの挙動を説明する自然系水循環モデル、上下水道や工業・農業用水における水の流れを説明する人工系水循環モデル、水質汚濁物質の発生と挙動を説明する汚濁物質移流モデルにより構成される。物質循環モデルは、住宅等からの排出負荷量モデルと、水質評価を行うタンクモデルからなる。

(3)生活の質評価モデル

本研究においては、水・緑環境に関わる施策の効果を、生活の質により評価することを目的としている。施策により都市や地区の特性が変化し、生活の質の評価値が変化すると考えられる。例えば、緑地整備であれば、緑地までの所要時間が短縮し、周辺環境が向上する。親水空間の整備であれば、快適に散歩できる空間が創出され、快適性を変化させる。また、既往研究より、生活の質評価は、個人属性の影響を受けることがわかっている。

以上を考慮し、本研究においては、個人属性、地区特性の客観的な変数が、生活の質の

潜在変数に影響を及ぼすことを仮定するモデルを構築した。これにより、水・緑環境に関わる施策の評価が可能になると考える。モデル形式は、共分散構造モデルとする。共分散構造モデルは、変数間の因果関係を矢線で表したパス図により、複雑な統計モデルをグラフィカルに表すことで、直観的にわかりやすく表現することができる。設定したパス図は、図-2のとおりであり、客観的変数（個人属性、地区特性）、潜在変数、アンケート調査による主観的評価値を統一的に扱うパス図を仮定する。

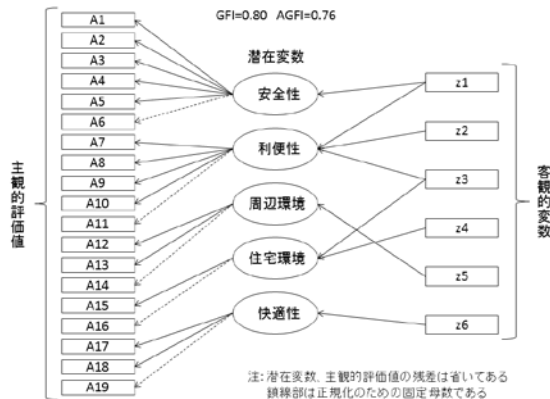


図-2 生活の質評価モデル

4. 研究成果

(1) 水環境評価モデルの構築

土地利用・交通モデルから算出される人口データと雨量分布データ等を入力し、河川流量と水質を評価するモデルを、実績値との精度検証を行いながら開発することができた(図-3)。

水環境評価モデルを用い、仙台都市圏を対象に、土地利用施策、水環境施策に関するケーススタディを行った。仙台都市圏においては、都心居住型の土地利用が開発を抑制することから水環境にとって良好であること、流域保水能力の向上については水資源整備の実施がより効果的であること、水質改善度の向上には下水道施策の実施が効果的であることを明らかにした。

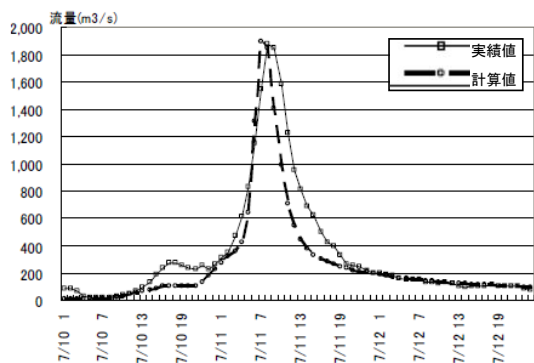


図-3 水量の現況再現

(2) 生活の質評価モデルの構築

客観的変数（個人属性、地区特性）、潜在変数、アンケート調査による主観的評価値を統一的に扱う共分散構造モデルを構築した。水・緑環境に関わる施策として水辺整備、緑地整備の評価を行ったところ、快適性、周辺環境が向上することを確認した(図-4、図-5)。

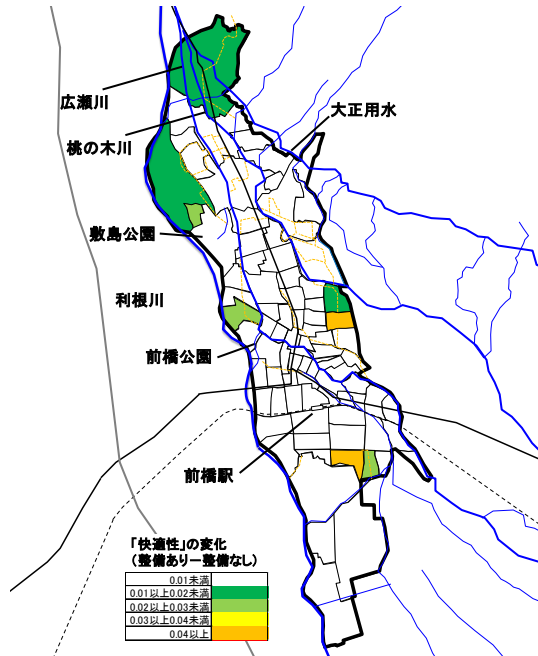


図-4 水辺の整備による「快適性」の変化

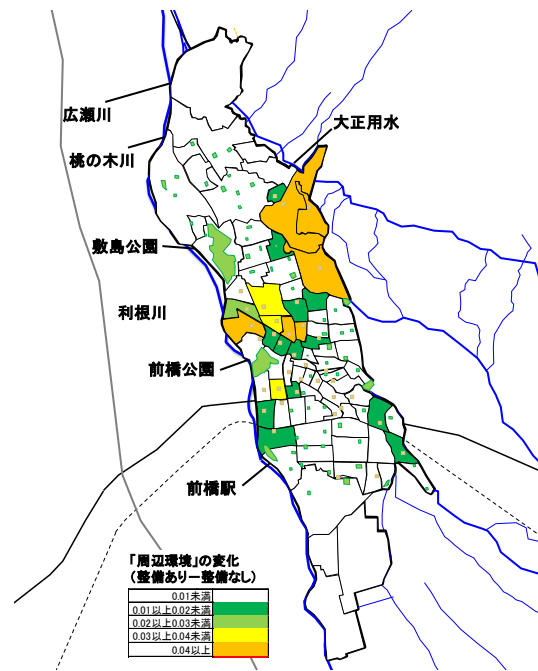


図-5 公園の整備による「周辺環境」の変化

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 森田哲夫、吉田朗、小島浩、馬場剛、樋野誠一、都市環境に関わる諸施策を評価するモデルシステムの提案、土木学会論文集D、査読有、Vol. 64、No. 3、pp457-472、2008
- ② 森田哲夫、馬場剛、吉田朗、小島浩、杉田浩、パーソントリップ調査実施都市圏における総合的な環境評価のためのパッケージモデルの提案、土木学会環境システム研究論文集、査読有、Vol. 37、pp163-174、2009
- ③ 青木清剛、森田哲夫、アクセシビリティと個人属性を考慮した交通環境負荷の推計—高崎市を対象として—、土木学会シビリティタイム、査読有、Vol. 1、No. 1、pp. 43-46、2010
- ④ 森田哲夫、杉田浩、趙勝川、A study on the development of urban environment measure's evaluation model、ICTTS' 2010、査読付、2010

[学会発表] (計9件)

- ① 佐藤祐介、森田哲夫、アクセシビリティに着目した交通環境負荷の小さい都市構造に関する研究、第36回土木学会関東支部技術研究発表会、講演概要集、CD-ROM (IV-18)、2009
- ② 青木清剛、森田哲夫、アクセシビリティと個人属性を考慮した交通環境負荷の推計—高崎市を対象として—、第1回土木学会全国高専学術講演会、2009
- ③ 青木清剛、森田哲夫、小島浩、塚田伸也、水環境に着目した生活の質の評価構造に関する研究、第37回土木学会関東支部技術研究発表会、講演概要集、CD-ROM (IV-45)、2010
- ④ 長塩彩夏、森田哲夫、大塚裕子、塚田伸也、個人属性・地区特性と都市のイメージの関係に関する分析—水環境に着目して—、第37回土木学会関東支部技術研究発表会、講演概要集、CD-ROM (IV-46)、2010
- ⑤ 森田哲夫、杉田浩、馬場剛、塚田伸也、環境多様性に着目した生活の質の評価構造に関する研究、土木学会土木計画学研究・講演集 No. 41、CD-ROM (202)、2010
- ⑥ 大塚裕子、森田哲夫、吉田朗、小島浩、塚田伸也、テキストマイニングによる都市・景観イメージ分析—水・緑環境に着目して—、土木学会土木計画学研究・講演集 No. 41、CD-ROM (132)、2010
- ⑦ 馬場剛、森田哲夫、杉田浩、小島浩、吉

田朗、都市圏における総合的な施策評価のための水環境評価モデルの開発、土木学会第38回環境システム研究論文発表会講演集、pp. 205-213、2010

- ⑧ 牛口聖矢、森田哲夫、長塩彩夏、塚田伸也、大塚裕子、地域に存在するテキストデータによる地域イメージの構成要素に関する分析、第38回土木学会関東支部技術研究発表会、講演概要集、CD-ROM (IV-12)、2011
- ⑨ 木暮美仁、森田哲夫、宮里直樹、小島浩、吉田朗、水・緑環境に着目した生活の質評価モデルの構築、第38回土木学会関東支部技術研究発表会、講演概要集、CD-ROM (IV-46)、優秀発表賞、2011

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森田 哲夫 (MORITA TETSUO)
群馬工業高等専門学校・環境都市工学科・教授
研究者番号：70419084

(2) 研究分担者

吉田 朗 (YOSHIDA AKIRA)
東北芸術工科大学・デザイン工学部・教授
研究者番号：70244986
(H21→H22：連携研究者)
杉田 浩 (SUGITA HIROSHI)
(財)計量計画研究所・上席研究員
研究者番号：70419050
小島 浩 (KOJIMA HIROSHI)
(財)計量計画研究所・東北事務所・主任研究員
研究者番号：90419044
馬場 剛 (BABA TSUYOSHI)
(財)計量計画研究所・環境資源研究室・室長
研究者番号：30419072