

地球観測技術等調査研究委託事業

高解像度気候変動シナリオを用いた大都市圏の
風水害脆弱性評価に基づく適応に関する研究

平成22年度
成果報告書

平成23年3月

文部科学省 研究開発局
独立行政法人 防災科学技術研究所

本報告書は、文部科学省の地球観測技術等調査研究委託事業による委託業務として、独立行政法人防災科学技術研究所が実施した平成22年度「高解像度気候変動シナリオを用いた大都市圏の風水害脆弱性評価に基づく適応に関する研究」の成果を取りまとめたものです。

課題概要

本提案課題は、

- 1) 過去から将来にわたる適応策としての高解像度土地利用変化シナリオの作成と、それを考慮した水平格子間隔 5 km の空間詳細な地域気候変動シナリオを大都市圏で作成し、
- 2) 風水害脆弱性評価、東京都担当者との意見交換を踏まえた気候変動適応戦略に加えて、包括的な持続可能性についても考慮する新たな適応シミュレーション技術の開発・支援による土地利用適応シナリオを作成することを目標とする。

人間活動に起因する地球温暖化による気候変動の影響は、生態系、淡水資源、食糧、産業、健康など広範囲の分野に及ぶ。緩和策を講じたとしても気候変動は数世紀にわたって続くため、今後さらに頻度が上がる可能性がある異常気象（極端な高温、台風・梅雨などによる集中豪雨、渇水）が海面上昇等と重複して発生した場合、これまでのリスク評価に基づく都市・地域計画では対処できないことが懸念される。そのため、異常気象に伴う水災害・農業被害の頻度や規模など気候変動影響の特性及び社会システムの脆弱性変化について分析・予測・評価を実施し、大都市圏における気候変動影響への適応策を検討することが急務となっている。

現在、気候変動による影響評価の主流のアプローチは、全球気候モデルと地域気候モデルまたは統計的手法によるダウンスケーリングによって将来の全球・地域における気候変動の潜在的影響を評価するトップダウンアプローチである。しかしながら限られた計算機資源で地域の適応戦略の検討を行うのに十分な数多くの高解像度シナリオ実験を行うのは現実的ではなく、社会経済シナリオ、全球・地域気候モデルにも様々な不確実性がある。また、風水害においては人口の変化や沿岸地域の土地利用変化など人間社会システムの脆弱性の変化が大変重要である。

本課題では、リスク評価や防災に重点を置き、自然／人為による気候変動・変化に対する脆弱性を評価し、その脆弱性を軽減させる適応・緩和策の評価に注目する脆弱性アプローチ（ボトムアップアプローチ, Pielke Sr. et al., *Eos*, 90(45), 2009）によって、現在主流のトップダウンアプローチを補完する研究を提案する。

低炭素化社会と気候変動へ適応した社会の実現のために、自治体の適応戦略の策定・検討に資する科学的知見を提供することを目的として、

1. 過去から現在の土地利用変化情報を用いた地域気候モデルの現在気候再現実験結果及び過去の災害データを用いて、影響モデルによる風水害、農業被害の頻度や規模などについて脆弱性評価を実施し、社会システム、資源を脅かす要因を定量的に評価する（豪雨頻度・強度、低温・高温、有効降雨、人口変化など）。
2. トップダウンアプローチによる将来の土地利用変化シナリオ、地域気候シナリオを用いて、気候変動・変化が風水害の脆弱性に及ぼす相対的な影響の大きさについて分析する。
3. 風水害脆弱性評価に基づき、都市経済モデルによって適応シナリオを分析し、東京都担当者との意見交換を踏まえて、気候変動に対する適応戦略の検討を行う。

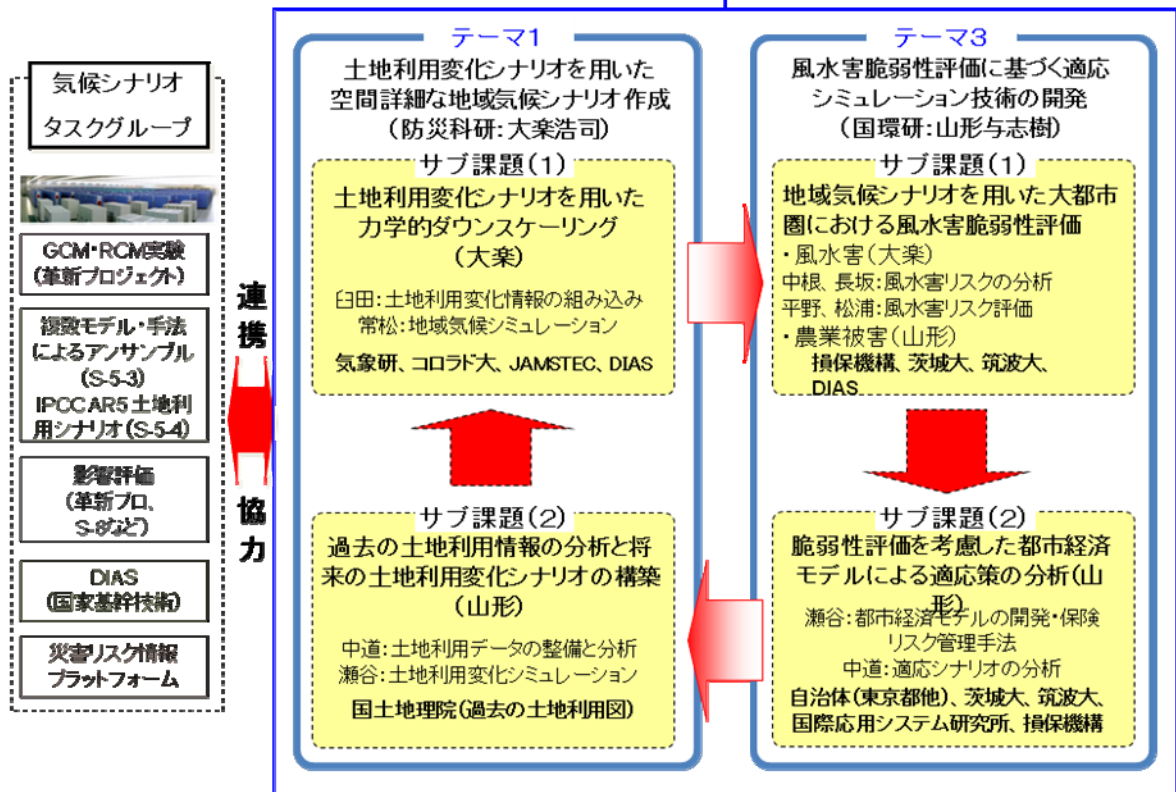


図2 課題の研究実施体制

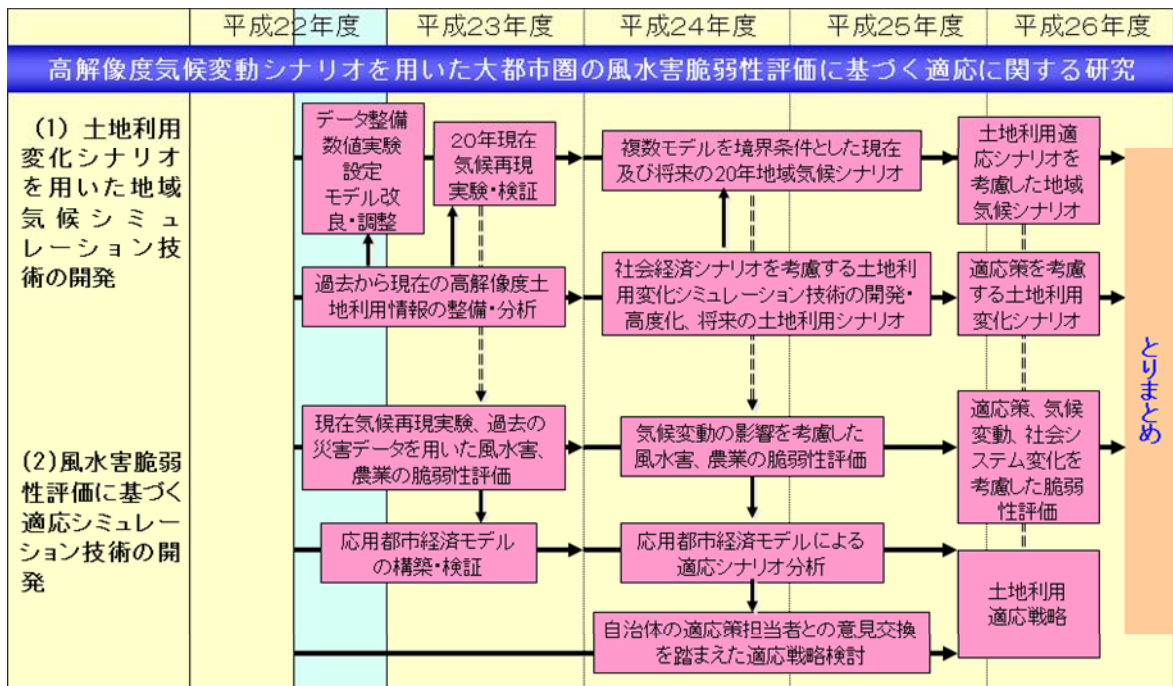


図3 研究課題の年次計画

テーマ 1 土地利用変化シナリオを用いた地域気候シミュレーション技術の開発

過去から将来にわたる適応策としての高解像度土地利用変化シナリオの作成手法と不確実性の検討、それを考慮した東京都市圏における水平格子間隔 5 km の空間詳細な地域気候変動シナリオの開発に取り組む。

H22 年度の気候変動適応研究推進プログラム「高解像度気候変動シナリオを用いた大都市圏の風水害脆弱性評価に基づく適応に関する研究」の研究テーマ 1 は、サブテーマ 1「東京都市圏における詳細な土地利用情報を組み込んだ力学的ダウンスケーリング手法の開発」とサブテーマ 2「過去の土地利用情報のデータ整備・分析」から構成される。研究対象地域は東京都市圏である。

サブテーマ 1-1 東京都市圏における詳細な土地利用情報を組み込んだ力学的ダウンスケーリング手法の開発

建物密度や建物平均高さ、人工排熱量などの土地利用情報を、地域気候モデルの陸面過程に組み込む研究開発に取り組み、地域気候モデルの高度化を行う。

(a) 地域気候シミュレーション技術の開発・調整

図 4 と図 5 は、地域気候モデルの境界条件 (JRA25/JCDAS) で駆動した地域気候モデルで計算された地上気温および降水量のバイアスを、京大防災研で作成された解析プログラムを利用して主要河川流域単位で比較したものである。現在気候の観測値はアメダスデータを利用している。2m 気温については、標高のデータを用いて標高補正を行った。

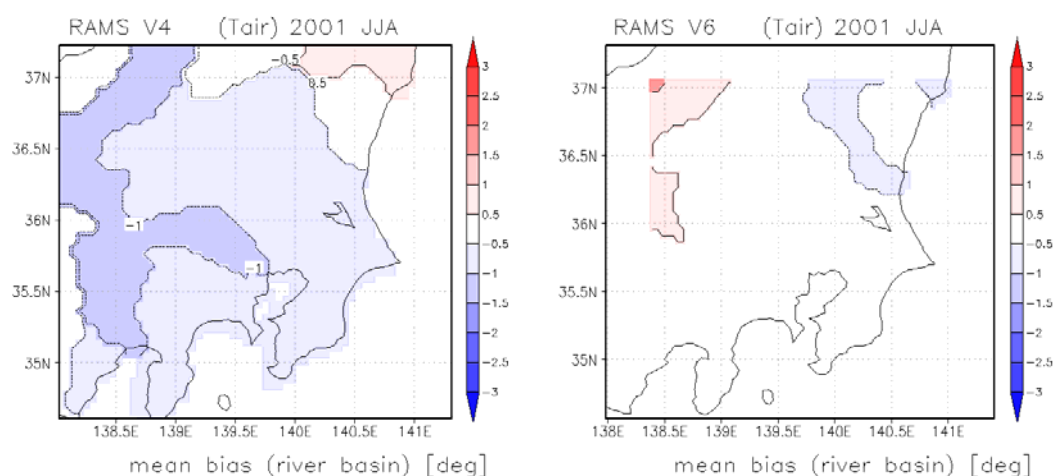


図 4 AMeDAS に対する 2001 年夏季平均 2m 気温バイアス (差、単位は K)。主要河川流域毎に評価して分布図を作成した。左図：モデル改良・調整前、右図：モデル改良・調整後

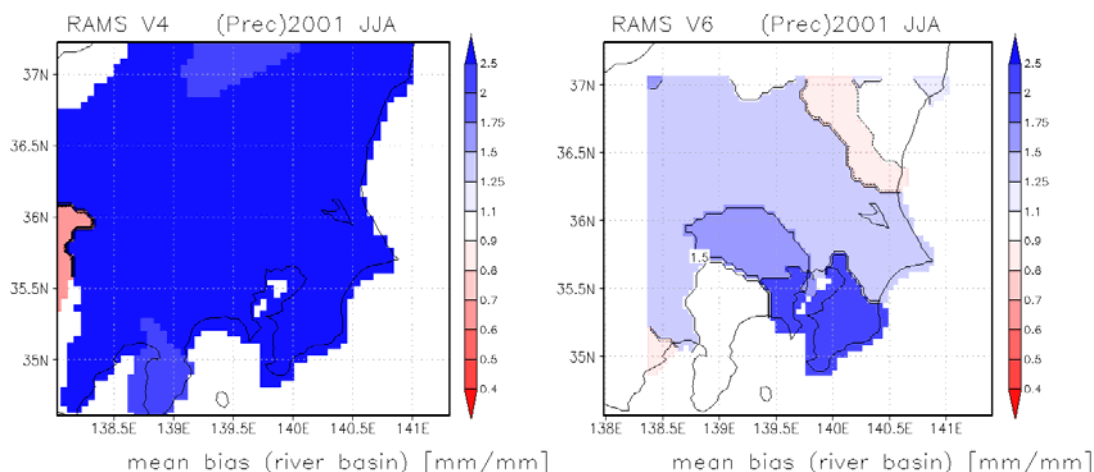


図5 図4と同じ。ただし、アメダスに対する各要素の、夏季平均降水量のバイアス（比）を主要河川流域毎に評価したもの

シミュレーションには、地域気候モデル「NIED-RAMS (Regional Atmospheric Modeling System modified by National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention)」を使用した。モデルの計算設定は、計算領域の中心座標を北緯 35.95 度、東経 139.70 度とし、水平格子間隔は 5km、水平格子数は x 方向、y 方向共に 60 グリッドである。鉛直格子数は 33 で高度約 2 万 m までを計算領域とした。

降水に関するスキームの調整、陸面過程モデルの改良、都市キャノピーモデルの導入、入出力インターフェースの改良などを行った。改良・調整前のモデルでは、2m 気温に低温バイアスがあり（図 4 左）、降水量においては、200%以上の大きな過大評価が見られた（図 5 左）。改良・調整を進めているモデルでは、2m 気温のバイアスが 0.5K 以下（図 4 右）、降水量に関しては依然として過大評価気味であるけれども、改良前に比べてバイアスが大きく低減した（図 5 右）。

(b) 過去の土地利用データ（潜在自然植生）の地域気候モデルへの組み込み

本サブテーマでは、サブテーマ 1 - 2 において作成される潜在自然植生、明治からの過去の土地利用データの整備、及び地域気候モデルへの組み込み作業を進めている。

本年度は、『新版 日本国勢地図 (1990)』（以下「日本国勢地図」と呼ぶ）および『日本植生便覧 改訂新版 (1994)』（以下「日本植生便覧」と呼ぶ）からデジタル化した 2 種類の潜在自然植生データを用いて、「人為的攪乱のない土地利用」を一つのシナリオとした地域気候シミュレーションを行う準備を進めている。なお、潜在自然植生とは、一切の人間の干渉を停止したと仮定したときに現状の立地気候が支持し得る植生のことである。

潜在自然植生を用いた気候シミュレーションを行うことで、その結果を、次に実施する「人為的攪乱を含んだ現在および将来の土地利用」を用いた気候シミュレーション結果と比較することができ、これにより、都市化等の人為的影響が、東京都市圏の気候にどのような影響を及ぼしているのか、あるいは将来どのような影響を及ぼすのか、評価・予測することができる。

業務の成果

(b)-1 潜在自然植生のデジタル化

日本国勢地図および日本植生便覧に附属している「日本の潜在自然植生図」(図 6) をスキャンし、GIS で扱うことのできるファイル形式 (ESRI Shape 形式) へデジタル化した。また、デジタル化後、潜在自然植生図の属性 (図 6 の凡例に対応するもの) を付した。

(b)-2 潜在自然植生と Olson の植生分類との突き合わせ

NIED-RAMS では、陸面の物理過程を扱うモデルとして、Land Ecosystem-Atmosphere Feedback model (LEAF) が用いられている。LEAF モデルによる日本の土地・植生分類とその地理的分布は図 7 と表 1 に示すとおりであり、各分類に応じてそれぞれ陸面パラメータ (Land Surface Parameter: LSP) が割り当てられている。この LSP を用いることで、NIED-RAMS による陸面過程のモデル計算が可能になる。

表 2 に示すように、LEAF モデルによる土地・植生分類は、Olson の土地・植生分類 (Global Ecosystems Legend; Olson, 1994; 表 3) と対応付けられている。このため、先に日本国勢地図および日本植生便覧からデジタル化した潜在自然植生データを Olson の土地・植生分類と突き合わせることで、潜在自然植生に LSP を付与することが可能になり、間接的に潜在自然植生データを LEAF モデルに取り込むことができる。これにより、人為的攪乱のない過去の土地利用をシナリオとした地域気候シミュレーションを実施する。

なお、現在は、日本国勢地図および日本植生便覧からデジタル化した潜在自然植生データを Olson の土地・植生分類に突き合わせる作業を行っている。

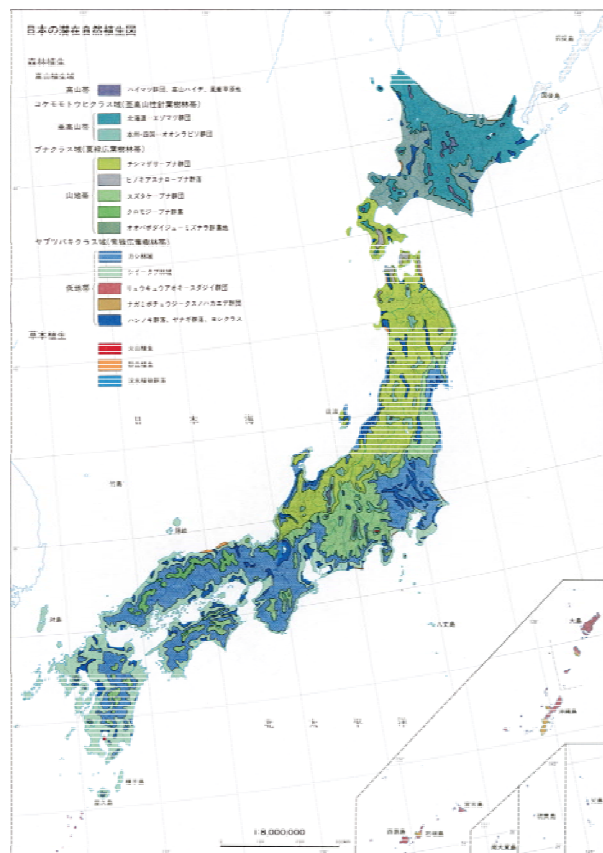


図 6. 日本の潜在自然植生図。(『新版 日本国勢地図 (1990)』より)

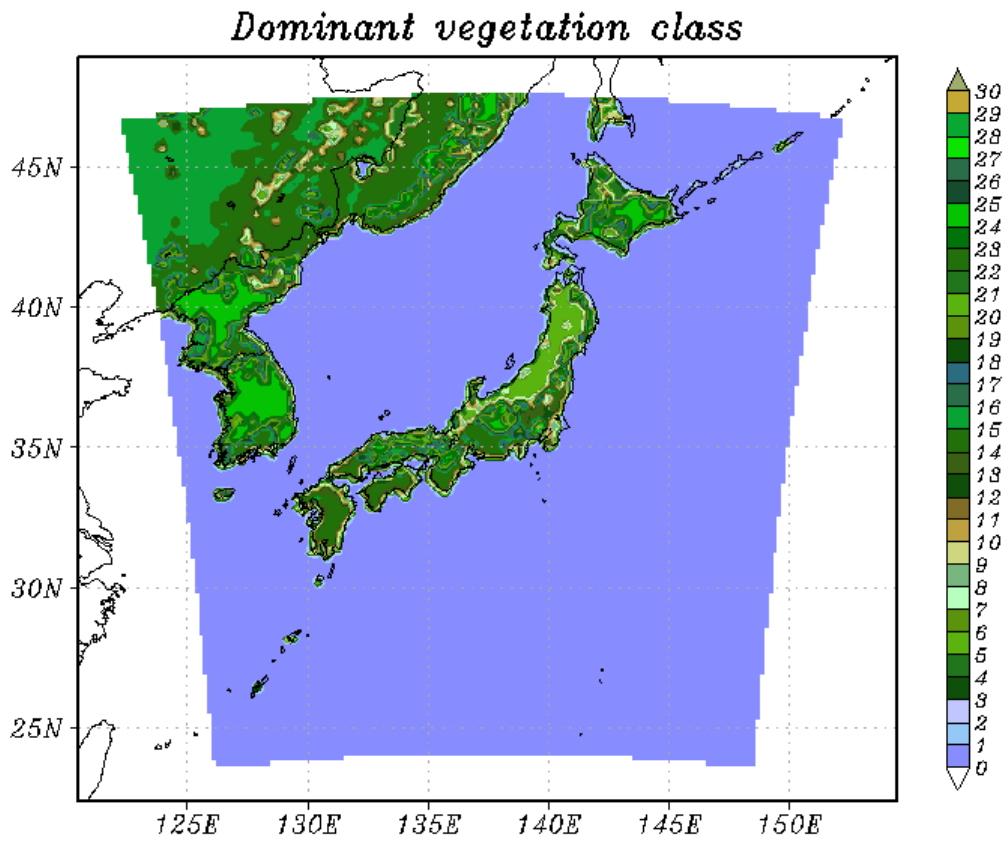


図7 LEAFモデルによる日本の土地・植生分布（凡例については表1を参照）

表 1. LEAF モデル(LEAF-2)による土地・植生分類. (Walko and Tremback, 2005 より)

LEAF-2 CLASS # AND DESCRIPTION
0 Ocean
1 Lakes rivers streams (inland water)
2 Ice cap/glacier
3 Evergreen needleleaf tree
4 Deciduous needleleaf tree
5 Deciduous broadleaf tree
6 Evergreen broadleaf tree
7 Short grass
8 Tall grass
9 Desert
10 Semi-desert
11 Tundra
12 Evergreen shrub
13 Deciduous shrub
14 Mixed woodland
15 Crop/mixed farming
16 Irrigated crop
17 Bog or marsh
18 Evergreen needleleaf forest
19 Evergreen broadleaf forest
20 Deciduous needleleaf forest
21 Deciduous broadleaf forest
22 Mixed cover
23 Woodland
24 Wooded grassland
25 Closed shrubland
26 Open shrubland
27 Grassland
28 Cropland
29 Bare ground
30 Urban and built up

表 2 LEAF モデル(LEAF-3)の土地・植生分類と Olson の土地・植生分類との対応表 (Olson の分類については表 3 を参照) (Walko and Tremback, 2005 より)

Olson	LEAF-3	Olson	LEAF-3	Olson	LEAF-3	Olson	LEAF-3
1	19	27	13	53	18	79	3
2	8	28	14	54	17	80	2
3	4	29	18	55	17	81	3
4	5	30	4	56	12	82	20
5	6	31	4	57	12	83	0
6	7	32	4	58	7	84	17
7	9	33	14	59	10	85	17
8	3	34	14	60	3	86	17
9	11	35	6	61	10	87	4
10	16	36	6	62	10	88	14
11	10	37	4	63	11	89	7
12	2	38	7	64	14	90	3
13	17	39	7	65	18	91	3
14	1	40	15	66	18	92	3
15	0	41	15	67	18	93	3
16	12	42	6	68	18	94	3
17	13	43	7	69	13	95	3
18	14	44	7	70	6	96	3
19	18	45	15	71	5	97	8
20	4	46	16	72	4	98	12
21	10	47	16	73	11	99	7
22	2	48	16	74	12	100	6
23	17	49	16	75	0	101	18
24	0	50	8	76	0	102	15
25	0	51	8	77	0	103	15
26	12	52	8	78	0	104	15

表 3 Olson の土地・植生分類 (Global Ecosystems Legend; Olson, 1994)

1 Urban	34 Tropical Degraded Forest	67 Coastal Wetland, SE
2 Low Sparse Grassland	35 Corn and Beans Cropland	68 Coastal Wetland, SW
3 Coniferous Forest	36 Rice Paddy and Field	69 Polar and Alpine Desert
4 Deciduous Conifer Forest	37 Hot Irrigated Cropland	70 Glacier Rock
5 Deciduous Broadleaf Forest	38 Cool Irrigated Cropland	71 Salt Playas
6 Evergreen Broadleaf Forests	39 Cold Irrigated Cropland	72 Mangrove
7 Tall Grasses and Shrubs	40 Cool Grasses and Shrubs	73 Water and Island Fringe
8 Bare Desert	41 Hot and Mild Grasses and Shrubs	74 Land, Water, and Shore (see Note 1)
9 Upland Tundra	42 Cold Grassland	75 Land and Water, Rivers (see Note 1)
10 Irrigated Grassland	43 Savanna (Woods)	76 Crop and Water Mixtures
11 Semi Desert	44 Mire, Bog, Fen	77 Southern Hemisphere Conifers
12 Glacier Ice	45 Marsh Wetland	78 Southern Hemisphere Mixed Forest
13 Wooded Wet Swamp	46 Mediterranean Scrub	79 Wet Sclerophylic Forest
14 Inland Water	47 Dry Woody Scrub	80 Coastline Fringe
15 Sea Water	48 Dry Evergreen Woods	81 Beaches and Dunes
16 Shrub Evergreen	49 Volcanic Rock	82 Sparse Dunes and Ridges
17 Shrub Deciduous	50 Sand Desert	83 Bare Coastal Dunes
18 Mixed Forest and Field	51 Semi Desert Shrubs	84 Residual Dunes and Beaches
19 Evergreen Forest and Fields	52 Semi Desert Sage	85 Compound Coastlines
20 Cool Rain Forest	53 Barren Tundra	86 Rocky Cliffs and Slopes
21 Conifer Boreal Forest	54 Cool Southern Hemisphere Mixed Forests	87 Sandy Grassland and Shrubs
22 Cool Conifer Forest	55 Cool Fields and Woods	88 Bamboo
23 Cool Mixed Forest	56 Forest and Field	89 Moist Eucalyptus
24 Mixed Forest	57 Cool Forest and Field	90 Rain Green Tropical Forest
25 Cool Broadleaf Forest	58 Fields and Woody Savanna	91 Woody Savanna
26 Deciduous Broadleaf Forest	59 Succulent and Thorn Scrub	92 Broadleaf Crops
27 Conifer Forest	60 Small Leaf Mixed Woods	93 Grass Crops
28 Montane Tropical Forests	61 Deciduous and Mixed Boreal Forest	94 Crops, Grass, Shrubs
29 Seasonal Tropical Forest	62 Narrow Conifers	95 Evergreen Tree Crop
30 Cool Crops and Towns	63 Wooded Tundra	96 Deciduous Tree Crop
31 Crops and Town	64 Heath Scrub	99 Interrupted Areas (Goodes Homolosine Projection)
32 Dry Tropical Woods	65 Coastal Wetland, NW	100 Missing Data
33 Tropical Rainforest	66 Coastal Wetland, NE	

サブテーマ 1 - 2 過去の土地利用情報のデータ整備・分析

(1) 業務の内容

(a) 担当者

所属機関	役職	氏名	具体的な実施業務内容
独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター	主席研究員	山形 与志樹	サブテーマ研究グループ統括
同	ポストドクフェロー	中道 久美子	土地利用データの整備と分析
同	アシスタントフェロー	瀬谷 創	
同	リサーチアシスタント	村上 大輔	

(b) 業務の目的

大都市圏における過去・現在の高解像度土地利用変化情報（都市部の3次元構造や沿岸域の埋め立ても含む）を整備・分析し、社会経済シナリオ・適応策を考慮する土地利用変化シミュレーション技術の開発・高度化を行い、将来の土地利用変化シナリオを作成する。

(c) 平成22年度業務目的

建物密度や建物平均高さ、人口、賃料といった、地域気候モデルの陸面熱水交換過程および土地利用・交通・経済の相互作用を扱う応用都市経済モデルの構築のために必要不可欠なデータセットの整備を行う。

(2) 平成22年度の成果

(a) 業務の要約

建物密度や建物平均高さ、人口、賃料といった、地域気候モデルの陸面熱水交換過程および土地利用・交通・経済の相互作用を扱う応用都市経済モデルの構築のために必要不可欠なデータセットの整備を行った。

地域気候モデルの陸面熱水交換過程および土地利用・交通・経済の相互作用を扱う応用都市経済モデルに必要なデータセットとして、国勢調査、商業統計、住宅・土地統計調査、事業所・企業統計調査、社会・人口統計体系、地域メッシュ統計、パーソントリップ調査データ等の既存統計データ、あるいは民間会社が整備している不動産（賃料）デ

ータ、建物築年数データ、及びこれらを図示するための GIS ポリゴンデータについて、1980 年代以降、東京都市圏もしくは全国の町丁目～市区町村単位で整備を行った。

(b) 業務の成果

1) 研究結果

平成 22 年度は、過去の自然災害の立地（人口分布）・地代・土地利用への影響を検証するために必要な、過去の統計データのデータベース化を行った。データ整備は、入手可能性を考慮して、1980 年～2005 で、おおよそ 5 年おきにデータを収集した。具体的な整備項目は、次である。

- ・ 土地被覆データ : リモートセンシング画像の分類（ランドサット）
- ・ 社会経済データ : 国勢調査（5 年前の居住地、世帯数等）
: 事業所・企業統計、商業統計（従業者数等）
: 住宅・土地統計調査（所得等）
- ・ 地代データ : 地価公示（地代の代理指標）
- ・ 賃料データ : 民間会社より購入
- ・ 交通データ : 東京都市圏パーソントリップ調査
: 道路交通センサス

図 8 に、世帯密度（世帯/km²）の変遷の例を示す（市区町村；75; 85; 95; 05 の 4 時点）。また、不動産データに環境・リスク情報が与える影響に関するリスク分析のための手法開発を行い、応用地域学会でその内容についてアドバイスを得た。

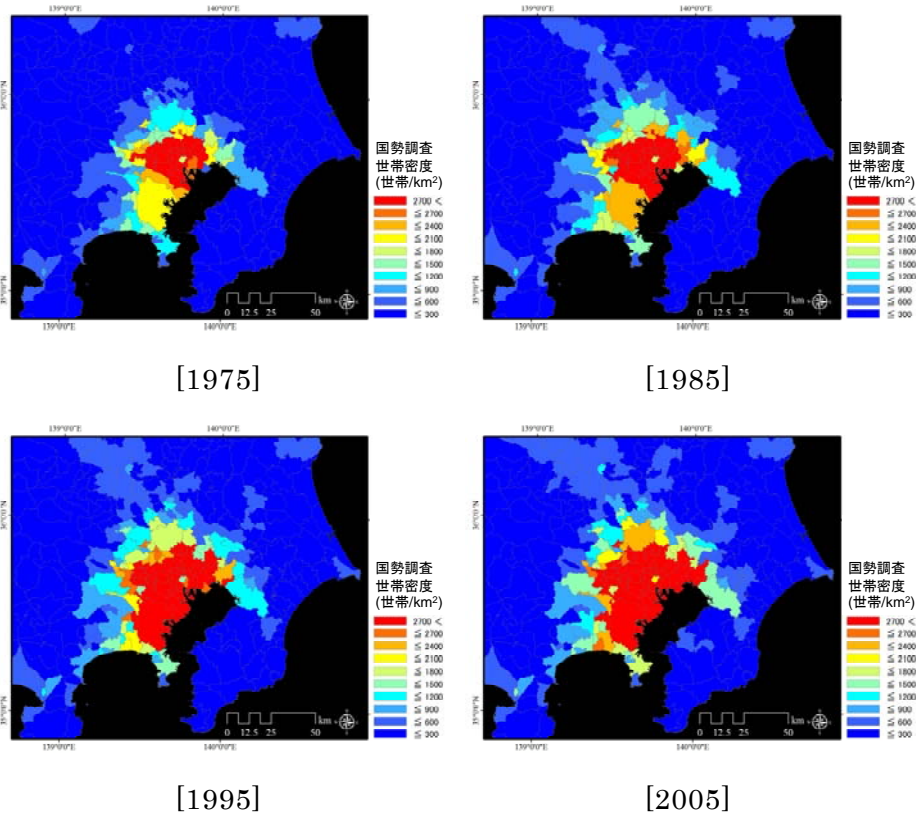


図 8 : 世帯密度 (世帯/km²) の変遷 (市区町村 ; 75; 85; 95; 05 の 4 時点)

2) 結果と今後の課題

作業は予定通り完了し、特に問題となる事項は生じなかった。次年度は、以下(3)に示す予定どおりに研究を行う予定である。

(c) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表した成果 (発表題目、口頭・ポスター発表の別)	発表者氏名	発表した場所 (学会等名)	発表した時期	国内・外の別
Weighted average least squares for spatial econometric model (内容: リスク分析のための手法開発)	瀬谷創・堤盛人・山形与志樹	応用地域学会	2010年 12月4、5	国内

学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

マスコミ等における報道・掲載

なし

(d) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成23年度業務計画案

地域気候モデルの陸面熱水交換過程および土地利用・交通・経済の相互作用を扱う応用都市経済モデルの構築のために必要不可欠なデータセットとして、東京23区全域における建物密度、人口（人口移動）、地域内総生産（GRP）、建物（賃料、築年数、建て方）、所得、交通、資産分布、家計消費データ、都市的土地利用詳細データの整備を引き続き行い、過去20年分のデータ整備を完了させる。

また、建物平均高さは、既往統計調査からの取得が困難であるため、航空機 SAR データから取得する。

さらに、テーマ（1-1）の地域気候モデルの検証に必要な土地利用データの整備も併せて行う。

テーマ 3 風水害脆弱性評価に基づく適応シミュレーション技術の開発

高解像度気候変動シナリオを用いた東京都市圏の風水害に対する脆弱性の評価に基づき、自治体の温暖化対策関連担当者との意見交換を踏まえつつ、特に土地利用分野における気候変動適応シナリオの検討を実施するための、新たな適応シミュレーション技術の開発に取り組む。また、自治体の適応戦略の策定・検討に資するために、風水害脆弱性評価および適応シミュレーションの成果利用の一般化を考慮しながら研究開発に取り組む。

H22年度の研究テーマ3は、サブテーマ1「東京都市圏における風水害脆弱性評価」とサブテーマ2「応用都市経済モデル（土地利用モデル）のプロトタイプ構築、関連自治体との検討会」から構成される。

サブテーマ 3 - 1 東京都市圏における風水害脆弱性評価

地域気候モデルによる現在気候再現実験結果、及び過去の災害データを用いて、風水害、農業被害の頻度や規模について評価し、社会システム、資源を脅かす要因について検討を行うためのデータセットの整備と評価モデルの改良に取り組む。

(a) 風水害データベースの整備

業務の目的

本研究は、風水害について、土地利用・土地被覆、社会経済、気候の変化などを考慮したリスク評価手法の高度化を行うために、過去の風水害と被害との関係について、リスク評価の研究に使えるレベルまで長期水害・被害情報を発掘し、長期間にわたって一貫性のある風水害データベースシステムの作成・整備を目的としている。

業務の概要

本研究でデータベース化を行っているデータは、国土交通省河川局発刊の「水害統計」に記録されている水害の被害記録である。「水害統計」には、昭和36年以降に日本国内で発生した水害について、市町村単位で、河川名、水害原因、浸水面積、建物被害棟数、被災世帯数、被害資産額などの統一的に整理されたデータが収録されており、過去の水害情報に基づいて風水害脆弱性についてのリスク評価を行う際の基礎的な資料として使用することが可能である（表4）。

本研究では、水害統計データをデジタル化した上で、図1のように、地理情報システム(GIS)上で市区町村ポリゴンデータとリンクさせて解析する予定である。そのため、現在、水害統計データにみられるエラーの修正など、デジタル化を進める上で必要となる品質管理を進めている。

今後、データベース化した水害統計データに基づいて、水害規模や被害額と水害発生頻度との関係などについての解析を進め、モンテカルロ・シミュレーションなど統計的方法

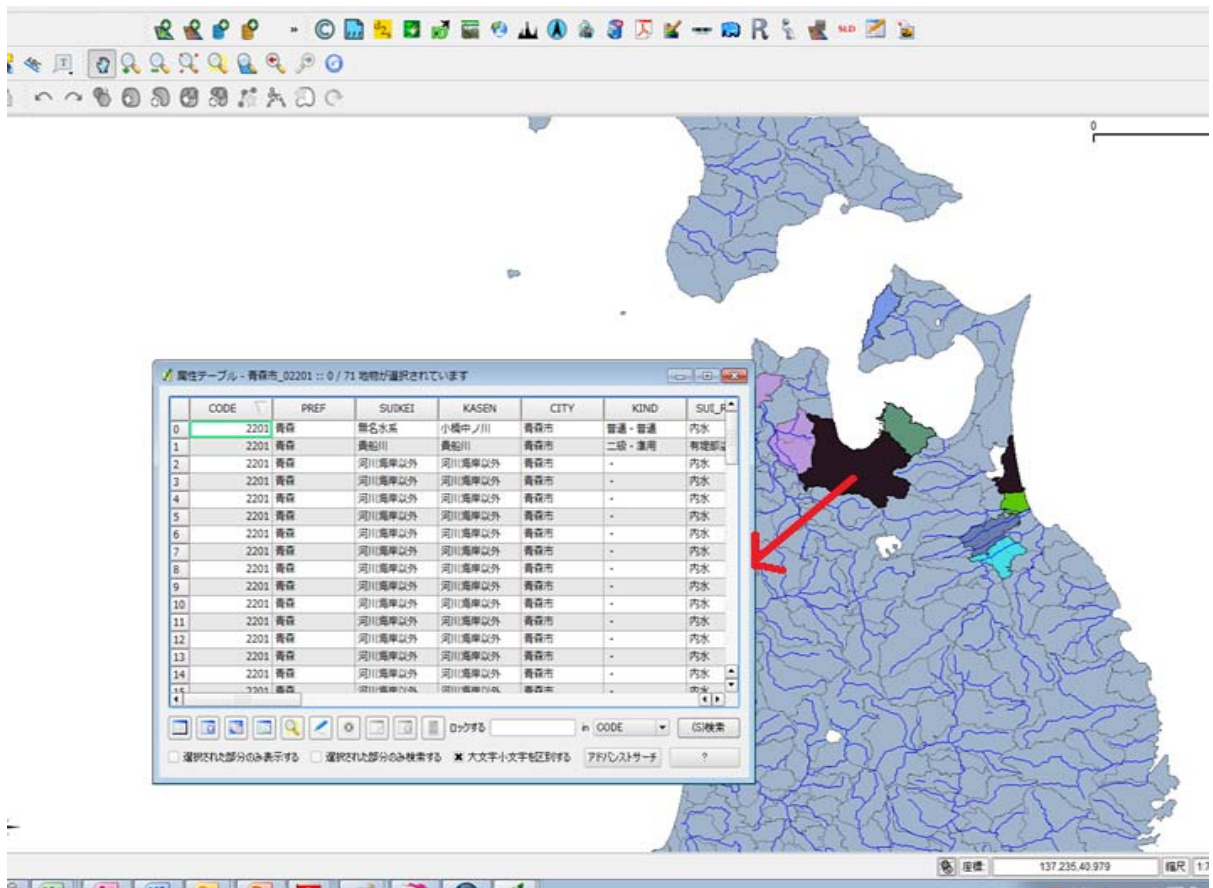


図9 市町村ポリゴンデータとリンクさせてGIS上に表示した水害データ：2002年の事例

(b) 水害評価モデルの改良

業務の目的

地域気候モデルによる現在気候再現実験結果、過去の災害データ、過去の土地利用データを用いて、風水害、農業被害の頻度や規模について評価し、社会システム、資源を脅かす要因について検討を行うために評価モデル（洪水流出・洪水氾濫モデル）の改良・整備を目的としている。

業務の概要

大規模災害によるリスク評価においては、分布型流出モデル、洪水氾濫モデルによる氾濫計算、モンテカルロシミュレーションなどを含むリスク評価モデルを用いる。洪水氾濫モデルは3つのモデル（流出モデル、河道モデル、氾濫モデル）から構成されており、氾濫域推定精度向上のため土木研究所（1996）を参考に、河道モデルと洪水氾濫モデルを相互に連結して越流による流量低減・越流氾濫計算・越流水の河川戻り等を考慮出来るよう改良を行った。

利根川、荒川、鶴見川流域を対象として、各種データセットの整備及びモデルの検証・改良を進めている。

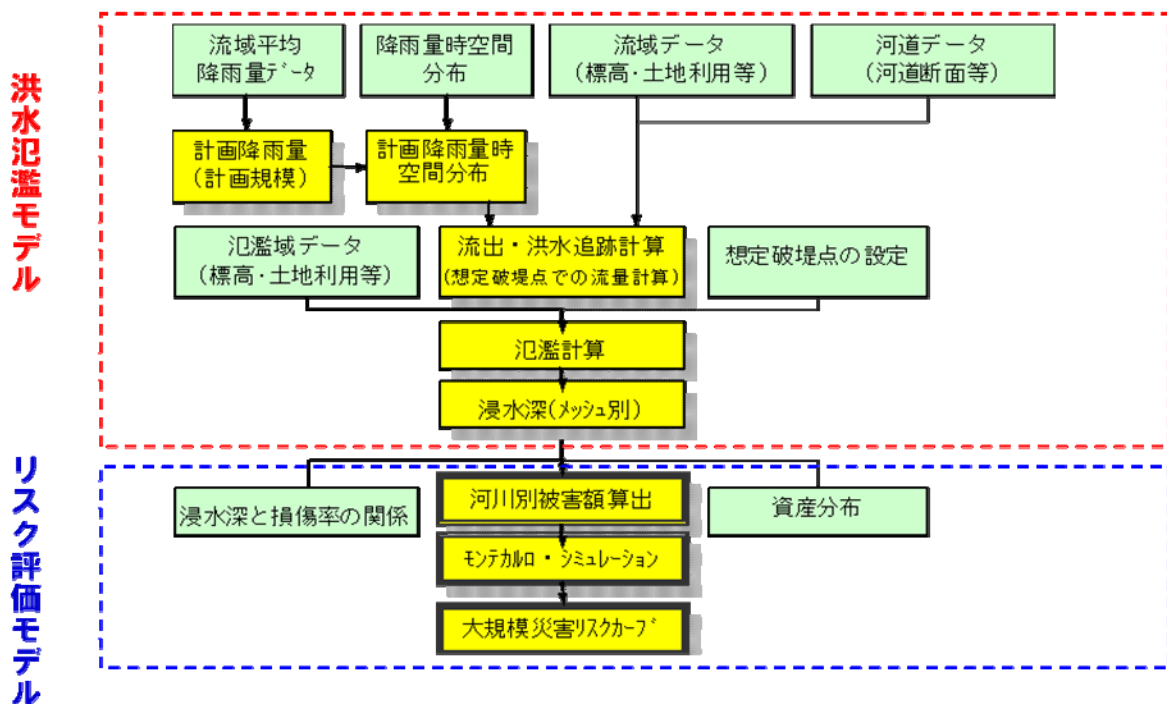


図 10 市町村ポリゴンデータとリンクさせてGIS上に表示した水害データ:2002年の事例

サブテーマ3-2 応用都市経済モデル（土地利用モデル） のプロトタイプ構築、関連自治体との検討会

(1) 業務の内容

(a) 担当者

所属機関	役職	氏名	具体的な実施業務内容
独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター	主席研究員	山形 与志樹	サブテーマ研究グループ統括
同	アシスタントフェロー	瀬谷 創	都市経済モデルの開発
同	ポスドクフェロー	中道 久美子	
同	リサーチアシスタント	嶋田 章	適応シナリオの分析 データ整備・解析時補助

(b) 業務の目的

風水害脆弱性評価に基づき、リスク管理の視点から都市経済モデルによって適応シナリオを分析し、東京都担当者との意見交換を踏まえて、都市・地域における気候変動に対する適応戦略の検討を行う。

(c) 平成22年度業務目的

低炭素化・防災・高齢化などの多面的かつ現実的な視点も考慮した土地利用としての適応シナリオの検討・構築に必要な応用都市経済モデルのプロトタイプの構築に取り組む。

(2) 平成22年度の成果

(a) 業務の要約

低炭素化・防災・高齢化などの多面的かつ現実的な視点も考慮した土地利用としての適応シナリオの検討・構築に必要な応用都市経済モデルのプロトタイプの構築に取り組んだ。

応用都市経済モデルのプロトタイプの構築を行い、複数の仮想的シナリオの構築に取り組むことができた。本年度に構築したモデルはプロトタイプであり、今後は研究の主眼であるリスク情報を取り込んでいく必要があること等、今後の検討課題を抽出した。

また、モデルの構築・適応策の検討のために関連分野の研究者と勉強会を2回実施した。(1回目は、都市経済モデルの専門家であり、2回目は住民参加型都市計画の専門家である)。これにより、モデル開発の方針、適応策のあり方について示唆を得た。

(b) 業務の成果

1) 研究結果

応用都市経済モデルをベースとする、経済均衡モデルのプロトタイプを構築した。ただし、現時点のプロトタイプモデルでは、研究の主眼である災害リスクについて考慮していない。平成22年度は、プロトタイプモデルへのリスク情報の導入方法について、専門家との勉強会を通して検討し、図に示すような、次年度(平成23年度)の具体的な定式化とモデルへのリスク情報導入のための示唆を得た。また、不動産データに環境・リスク情報が与える影響に関する予備的分析を行い、不動産金融工学学会でその内容についてアドバイスを得た。

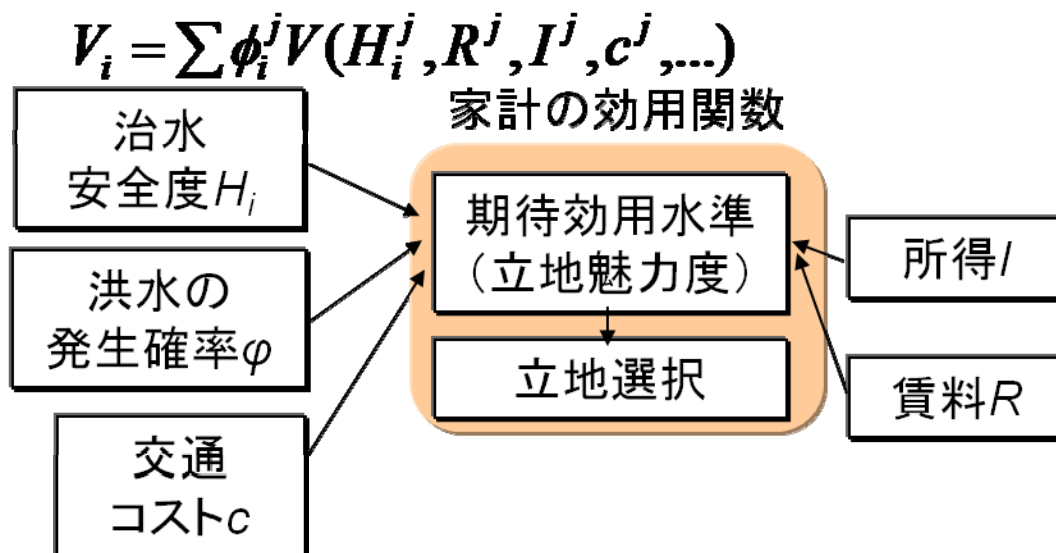


図 11 : 水害リスクを考慮した土地利用モデル

2) 結果と今後の課題

作業は予定通り完了し、特に問題となる事項は生じなかった。次年度は、以下(3)に示す予定どおりに研究を行う予定である。

(c) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表した成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表した場所（学会等名）	発表した時期	国内・外の別
環境性能評価が不動産価格に与える影響の時空間波及分析（内容：予備的リスク分析）	山形与志樹・村上大輔・瀬谷創・堤盛人・川口有一郎	不動産金融工学学会	2011年 2月19日	国内

学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

マスコミ等における報道・掲載

なし

(d) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成23年度業務計画案

風水害に対するリスク管理のみならず低炭素化・高齢化などの多面的かつ現実的な視点も考慮した土地利用としての適応シナリオの検討・構築に必要な応用都市経済モデルのプロトタイプ構築に取り組むとともに、統計データを用いてモデルの高度化を目指す。具体的には、既往のリスクを考慮した土地利用・交通モデルが、対象範囲が数 km 程度の領域に限られ、かつ経済理論的にいくつかの問題点が指摘できることから、経済学的に精緻でかつ大規模地域に適用可能なモデルを目指す。