

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23404022

研究課題名(和文) 中国における低炭素都市づくりに向けての計画制度システムの現状と課題

研究課題名(英文) Investigation on planning system implemented for low carbon city in China

研究代表者

沈 振江 (Zhenjiang, Shen)

金沢大学・環境デザイン学系・教授

研究者番号：70294543

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,600,000円、(間接経費) 4,380,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、2007年から国土主体機能区計画における中国の環境問題の取り込みを明らかにした上、2009年5月から国家戦略として発足した海西経済区を取り上げ、発展計画の段階にCO2の排出量削減を計画し、地域開発の事業地区のエネルギー評価指標を事業評価にしていることを明らかにした。低炭素都市づくりの実現には、持続可能な開発モデル地区として選ばれた平タン実験区、アモイ市では、地域開発のフレームワークの検討には、国の21Agendaによって作成された持続可能な開発の評価指標を適用していること、都市空間戦略レベルでは、新材料、グリーン建築、公共交通などの面で計画基準を設けていることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：We are attempting to investigate planning system of China for achieving low carbon city. In China, the National Economic and Social Development Twelfth Five-Year Plan and the Agenda 21 of China, have programmatic descriptions in sustainable and low-carbon development. A series of action plans are implemented at the national level. By taking Economic Zone on the Western Coast of the Taiwan Straits as a case study, we attempts to sketch out the general governance framework on low carbon city, and meanwhile to analyse the problems existing in the process. We analysed how the economic zone implement innovations in low-carbon development policies and planning measurements. Low-carbon-oriented planning involves some new planning elements and components. It requires some adjustments to existing planning indicators, such as clean energy applications, energy efficiency standards for housing and office buildings, the density of land development, reductions in motor vehicle and so on.

研究分野：工学

科研費の分科・細目：都市計画・建築計画

キーワード：環境問題 地域開発 省エネルギー 都市緑化 環境保全型工業団地 持続可能な開発実験区 都市交通 緑建築

1. 研究開始当初の背景

持続可能な社会と地域開発は、近年、取り上げられた重要な課題であり、国連では「持続可能な開発に関する世界首脳会議」(WSSD:World Summit on Sustainable Development)が立ち上げられている。欧米、日本などの先進国において、ポスト都市化社会の時代になり、新たな基盤整備の需要が少ないので、持続可能な社会をテーマにして、環境保全、高齢者福祉問題、雇用確保、地球温暖化への対応、自転車の利用、車社会からの脱出、などの課題が重視されている。

一方、中国の場合、都市化が急速に進み、経済発展と自然環境保護の矛盾、貧富格差が突出し、環境負荷は限界に近づいている。中国では、クリーン経済とエコ産業を進展させ、汚染物質の排出を削減する努力が必要である。本研究グループは、中国の環境課題に応じて、都市地域開発などの経済社会発展に関連する政策だけではなく、自然資源利用と環境保全、地球規模の環境問題を研究に取り込み、特における持続可能な開発戦略、省エネルギーとCO₂や廃棄物削減の対策を視野に入れ、中国では、地域計画を検討するには、どのように計画制度を設計したのか、空間計画への環境問題の取り込みについて、どのような実態があるか、を解明することとしている。

2. 研究の目的

海外学術調査の目的について、まず、中国の国土計画レベルでは、すなわち、国土主体機能区計画に基づいて、エネルギー消費と環境生態などの計画対策は、どのように取り込まれているのか。そして、中国の海西経済区を取り上げ、実態調査とデータの分析により、都市化の過程において、地域計画と地域開発の関連計画制度や事例地区の資料収集を行い、計画段階において用いられる都市化の評価基準、環境関連の評価指標などを明らかにし、必要とされている空間計画の戦略、省エネルギーと排出量削減などの環境問題への対策は、地域・都市計画の計画手法、地域開発の施策に対してどのように反映されているのか、その実態を明らかにする。

3. 研究の方法

研究方法としては、中国側研究者の協力のもとで、中国の国土計画、海西経済区の地域計画の策定、計画政策の意思決定に関する実態調査を実施する。具体的には、資料収集、現地調査、ヒアリングなどの手法をとり、中国において、国土計画のレベルで環境保全、自然資源の負荷力などの調査分析、地域の産業計画で取り上げられているクリーン産業、車やエネルギー産業などの課題、環境計画で取り上げられている省エネやCO₂や廃棄物

の削減に関する環境総量規制など、こういった計画課題と環境対策が実際、どのように空間計画、地域開発に導入されていくか、その実態と課題を明らかにしたい。

4. 研究成果

平成23年度から平成25年度まで、科研の交付期間中に、下記のような研究事項を実施し、雑誌論文13編、学会発表16編、図書や資料集9編をまとめた。

具体的には、中国の国土計画では、機能区を線引きするようにしているが、省エネルギー対策とCO₂などの排出量削減対策に関して、計画段階において多くの指標として取り込まれている。なお、中国の地域計画と地域開発において、経済圏域を設定し、計画フレームワークに関連して、持続可能な開発戦略、省エネルギー対策とCO₂や廃棄物の排出量削減対策などの指標化をはかり、事業評価の基準として制度化されていることが分かった。なお、都市レベルでは、それぞれのモデル都市において、公共交通や緑建築やグリーン産業などの推進対策があり、都市空間開発戦略計画の形で取りまとめることがわかった。

そして、関連の指標は21世紀アジェンダの持続可能な開発指標をベースにしていることも分かった。近年は、スマートシティの理念を取り入れ、低炭素都市づくりも大きな転換点に迎えていることも明らかとなった。

研究事項1 中国における国土計画と地域計画の新しいありかた

本研究では、2007年から中国が環境生態、自然資源の保全などの環境問題対策を取り入れ国土主体機能区を計画している実態を明らかにした。

中国の国土計画と地域計画に関して、発展計画、土地利用計画や都市計画との関係を解明し、国土主体機能区と生態計画との連携も考察した。東北大学で開催された国際フォーラムで成果を発表し、国際誌で研究論文を公表した。

部門計画に関して、国土計画のエネルギー政策と関連した研究成果として、中国の全都市を対象に住宅のソーラーエネルギー利用の可能性を評価した。なお、中国ではないが、ベトナムのエネルギー消費を考慮したコミュニティのスマートグリッドの導入可能性を検討した。なお、交通部門に関して、CO₂の削減も目標としている中国の新幹線の開発を取り上げ、日本、台湾との比較を行い、武漢大学で開催された国際シンポジウムで成果を発表した。

また、国レベルの持続可能な開発実験区と環境保全型のエコ工業団地の調査に関して、清華大学との協力で実施し、エコ工業団地に関する研究成果を発表した。

研究事項 2 海西経済区における地域開発のフレームワークと環境問題

地域の空間戦略計画の策定過程において、地域開発の基本方針・課題とフレームワークの検討では、経済需要と産業構造だけではなく、環境問題への配慮、開発との矛盾、その解決方策などを調査する。

2009年5月から国家戦略として取り込んできた海西経済区を取り上げ、発展計画の段階では、CO₂の排出量削減計画があること、地域開発の事業地区におけるエネルギー評価指標を事業評価にしていることを明らかにした。地域開発のフレームワークの検討では、地方政府は国の21Agendaによって作成された持続可能な開発方針と評価指標等に基づいて、低炭素都市づくりへの実現を目標にしていることが分かった。多くの開発地区では、低炭素都市づくりを開発や建設の目標にしていることも明らかであった。

地域開発のフレームワークと環境問題の取り込みに関して、アモイ大学、北京師範大学や中国科学院地理所の研究者に依頼し、アモイ、北京の都市交通の資料収集と計画評価を行った。なお、低炭素都市づくりと深くかかわる都市緑化の建設に関して、台湾大学、台北科技大学の研究者に協力してもらい、日本のクールシティ対策も関連して、台北市の都市緑化と天津市の都市緑化に関する研究成果を国際シンポジウム論文集の編集を通して成果を発表した。

さらに、環境資源や防災の取り込みについて、水資源の利用や水価格の設定に関して、日本の事例を取り上げ、中国への示唆を検討した。防災観点から、日中の比較を通して洪水と道路建設の問題点を指摘した。地域開発と深くかかわる港や空港の建設に関して、日本との比較視点で、台湾と中国、日本の港建設を比較し、台湾の国際シンポジウムで成果を発表した。

なお、都市レベルの都市空間戦略計画では、新材料、グリーン建築、公共交通などの計画基準を設けていることを明らかにした。また、低炭素都市づくりを目指した都市デザインガイドラインの検討方法について、中国の事例地区を取り上げ、デザインガイドラインの内容を考察し、可視化を試みた。

研究事項 3 海西経済区における地域開発の実態

海西経済区における地域開発において、厦門地区、福州地区、三都澳地区を中心に、海西経済区における地域開発を展開していることが分かった。これらの地区を中心に、国土主体機能区計画、空間戦略計画、環境計画に基づいて行われる地域開発プロジェクトとその実態を調査する。

その中に、持続可能な開発モデル地区とし

て選ばれた福州地区の平タン実験区、厦門地区のアモイ市では、持続可能な指標を用いて、都市空間戦略や計画基準の作成実態を明らかにした。中国科学院の研究者と共同的に、アモイ市における低炭素都市づくりの事例地区に関して資料収集を行い、アモイ市の関連指標をまとめ、資料集(中国語)の編集や国際シンポジウム論文集の編集を通して成果を発表した。なお、成都市の関連地区を対象として調査を実施した。ほかには、全国のほかの持続可能な開発地区の事例を取り上げ、計画デザインの方法をより具体的に考察した。

研究事項 4 海西経済区における総量規制と削減の取り込み実態

空間戦略計画、地域開発で定められた開発プロジェクトに基づいて、環境計画による総量規制の策定、地域ごとのエネルギーの消費量、排出量の算出、地域の削減目標と方法などの検討に関して、中国の多くの都市では、評価指標を検討した後、都市シミュレーションに取り入れていることがわかった。本研究では、アモイ市における空間戦略、たとえば緑住宅や交通計画の計画対策、平タン実験地区における関連の評価指標を中心に調査を実施した。そして、北京市、銅仁地区では、環境総量規制などの視点から、地域開発や都市空間戦略で定められた総量規制をコントロールするため、シミュレーションの方法で交通計画や土地利用上の計画課題を模索することにしている。

さらに、海西経済区ではないが、補足調査として、総量規制を満たすため、全国で取り込んでいるエコ環境保全型の工業団地の開発地区の資料収集、青島市静脈産業の取り込み、成都市の震災復興地区の取り込みなども調査した。

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 13 件)

- 1). ZJ. Shen, ZH. Lei, XF. Li, K. Sugihara, Design Coordination Regarding Urban Design Guidelines Using Google Earth, International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, Vol. 1, No. 3, 2013, 53-68(査読有) [DOI: 10.14246/irspsd.1.3_53]
- 2). ZJ. Shen and M. Kawakami, Overview: Spatial Planning for Achieving Sustainable Urban Forms, Spatial Planning and Sustainable Development, Vol.4. In Strategies for Sustainability, Springer, 2013,

- 1-11(査読有)
[DOI:10.1007/978-94-007-5922-0_1]
- 3). Huang, G.W., Characterization of Nitrate Contamination in an Arid Region of China, *Journal of Environmental Protection*, Vol. 4, No.7A, 46-52, 2013(査読有)
[DOI: 10.4236/jep.2013.47A006]
- 4). Huang, G.W. Validation of Late Season Cornstalk Nitrate Test under Different Natural and Social Environments for Better Fertilizer Management in China, *Oriental Journal of Chemistry*, Vol. 29, No.4, 2013(査読有)
[URL: www.orientjchem.org/?p=1052]
- 5). DM. Zhang, ZJ. Shen and AR. Dang, The potential and feasibility of solar power generation to meet the demand of household electricity consumption in Chinese cities, *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, Vol.1(2),2013(査読有)
[DOI:10.14246/irspsd.1.2_45]
- 6). GW. Huang, ZJ. Shen, A Vulnerability Study from Water Perspective on the Largest City of China, A Vulnerability Study from Water Perspective on the Largest City of China, *Spatial Planning and Sustainable Development*, Vol.4. In *Strategies for Sustainability*, Springer, 2013, 443-454(査読有)
[DOI:10.1007/978-94-007-5922-0_25]
- 7). Y. Long, QZ. Mao, ZJ. Shen, Urban Form, Transportation Energy Consumption, and Environment Impact Integrated Simulation: A Multi-agent Model, *Spatial Planning and Sustainable Development*, Vol.4. In *Strategies for Sustainability*, Springer, 2013, 227-247(査読有)
[DOI:10.1007/978-94-007-5922-0_13]
- 8). Y. Ma, ZJ. Shen, M. Kawakami, K. Suzuki and Y. Long, Agent-based modelling of water price negotiation for domestic water management in deurbanisation society of Kanazawa City, Japan, *International Journal of Society Systems Science*, Vol.5(1),2013 (査読有)
[DOI: 10.1504/IJSS.2013.052005]
- 9). GW. Huang, X. Li and MG. Ma, Long-term environmental impact assessment of agricultural land transition a comparative case study, *International Journal of Society Systems Science*, Vol.5(1), 2012(査読有)
[DOI:10.1504/IJSS.2013.05200]
- 10). ZJ. Shen, B. PAI, Y. MA and M. Kawakami, Comparison of High-speed Railways between Japan to Taiwan and Main Land China, *Journal of International City Planning*, 2012(査読有)
[URL なし]
- 11). Y. Ma, ZJ. Shen, DY. Zhou and K. Wang, A Planning Tool for Simulating Urban Growth Process and Spatial Strategy of Urban Development in Chuandong, China, Vol. *Geospatial Techniques in Urban Planning*, *Advances in Geographic Information Science*, 2011, 27-48(査読有) DOI
[DOI:10.1007/978-3-642-13559-0_2]
- 12). 沈 振江, 海西経済区の構想とこれからの地域開発, *日本都市計画学会都市計画 特集論文*, No.290, 2011, 47-50(査読無)
[URL: ci.nii.ac.jp/naid/10029078210]
- 13). Y. Long and ZJ. shen, An urban model using complex constrained cellular automata: long-term urban form prediction for Beijing, *International Journal of Society Systems Science*, Vol.3(1/2), 2011, 159-173(査読有)
[DOI: 10.1504/IJSS.2011.038938]
- [学会発表](計 16件)
- 14). B. PAI, ZJ. SHEN, JH. LIU, and YL. WANG, The Influences of Highway development on Spatial Distribution between Osaka prefecture and Aichi Prefecture, *The Proceedings of 2014 workshop on urban planning and management "Sustainable Low Carbon Society"*, Kanazawa, Feb.7-8,2014
- 15). JZ. Wang, MY. Li, LC. Bian and ZJ. Shen, Indicator System for Low-Carbon Urban Development in Xiamen City, China, *The Proceedings of 2014 workshop on urban planning and management "Sustainable Low Carbon Society"*, Kanazawa, Feb.7-8,2014
- 16). LX. Yao, B. Jiao, WX. Gu, HL. Fang, and

- ZJ. Shen, Spatial planning studies of Sustainable development of Resource-based cities, The Proceedings of 2014 workshop on urban planning and management "Sustainable Low Carbon Society", Kanazawa, Feb.7-8,2014
- 17). T. Phuong and ZJ. Shen, Application of Solar Distributed Generation System in Urban Regeneration Project; A case study in Ho Chi Minh City, Vietnam, The Proceedings of 2014 workshop on urban planning and management "Sustainable Low Carbon Society", Kanazawa, Feb.7-8,2014
- 18). X. JIN and ZJ. SHEN, The related research of low carbon industrial park -Theory, development and features of eco-industrial park, The Proceedings of 2014 workshop on urban planning and management "Sustainable Low Carbon Society", Kanazawa, Feb.7-8,2014
- 19). K.Sugihara, ZJ. SHEN, Automatic Generation of 3D Building Models with General Shaped Roofs for Sustainable Development, The 3rd International Conference on Green Building, Materials and Civil Engineering, Taiwan, Aug.22-23, 2013
- 20). YL. YANG, ZJ. SHEN and X. JIN, Ecological industrial park in China: Policy, current issue and future, Proceeding of Workshop on Urban Planning and Management "Low Carbon City in Chinese Cities", Kanazawa, Feb.18-20,2013
- 21). XF. LI and ZJ. SHEN, Environment Design of Affordable Housing by the Green Building Standard A Case study in Tianjin, China, Proceeding of Workshop on Urban Planning and Management "Low Carbon City in Chinese Cities", Kanazawa, Feb.18-20,2013
- 22). MM. HAN and ZJ. SHEN, Green design and buildabel space in Japan, Proceeding of Workshop on Urban Planning and Management "Low Carbon City in Chinese Cities", Kanazawa, Feb.18-20,2013
- 23). T. Phuong and ZJ. SHEN, Review on design guideline for smart grid system in urban district in North American and European countries, Proceeding of Workshop on Urban Planning and Management "Low Carbon City in Chinese Cities", Kanazawa, Feb.18-20,2013
- 24). ZJ. Shen, Environmental capacity assessment and sustainable development in urban and regional planning system of China, International Forum for Ecosystem Adaptability Science (招待講演), Sendai, 2011.11.16-18
- 25). ZJ. Shen, High-speed Railways from Japan to Taiwan and Main Land China, International Seminar on High-Speed Rail (HSR) and Urban Spatial Development, Wuhan,2011.8.6-8
- 26). ZJ. Shen, Sea & Air policy in Japan and Main Land China, International Symposium on Twin Port and Twin Airport (招待講演), Taiwan, 2011.12.5-6
- 27). G.W. Huang, A DIAGNOSTIC STUDY ON WATER-RELATED URBAN VULNERABILITY IN THE LARGEST OF CHINA, Proceedings of Spatial planning and sustainable development 2011, Kanazawa, 2011.7.29-30
- 〔図書〕(計 9 件)
- 28). Y. LONG and ZJ. SHEN, Geospatial Analysis to Support Urban Planning in Beijing, Springer, in press.
- 29). 馬妍·沈振江, 中国低炭生態都市發展調查報告 - 廈門市(中国語), SPSP Press, 2014
- 30). ZJ. SHEN (Ed), The Proceedings of 2014 workshop on urban planning and management "Sustainable Low Carbon Society", Kanazawa, Feb.7-8,2014
- 31). ZJ. Shen (Ed), Special issue on Green Design in Asian Cities, International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, 2013
- 32). ZJ. Shen, M. Kawakami and K. Suzuki, Special Issue on: "Urbanization and Environmental Issues in East Asia", International Journal of Society Systems Science, Vo5(1), 2013
- 33). GW. Huang and ZJ. Shen (Eds.), Special

Issue on Low carbon city in Asian Cities, International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, 2013

- 34). M. Kawakami, ZJ. Shen, JT. Pai, XL. Gao and M.Zhang (Eds.) Spatial Planning and Sustainable Development, Vol.4 in Strategies for Sustainability, Springer, 2013
- 35). ZJ. Shen (Ed), Proceeding of Workshop on Urban Planning and Management “ Low Carbon City in Chinese Cities ” Kanazawa, Feb.18-20, 2013
- 36). M. Kawakami and ZJ. Shen, Proceedings of Spatial planning and sustainable development 2011, SPSD Press, Japan.

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

<http://urbaneastasia.jimdo.com/spsd-workshops/workshop-2014/>

<http://urbaneastasia.jimdo.com/spsd-workshops/workshops-2013/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

沈 振江 (Shen Zhenjiang)
金沢大学・環境デザイン学系・教授
研究者番号：70294543

(2)研究分担者

川上 光彦 (Kawakami Mitsuhiro)
金沢大学・環境デザイン学系・教授
研究者番号：40110605
杉原 健一 (Kenichi Sugihara)
岐阜経済大学・経営学部・教授
研究者番号：80259267
黄 光偉 (Guangwei Huang)
上智大学・教授
研究者番号：30292882
馬 妍 (Yan Ma)
金沢大学・自然科学研究科・博士研究員
研究者番号：60646777

(3)連携研究者

鈴木 克徳 (Suzuki Kazunori)
金沢大学・環境保全センター・教授
研究者番号：30467120