

論文内容の要旨

論文題目 CO2 排出量と建設コストによる
都市再編成政策の評価手法に関する研究
—長岡市のコンパクト化を事例として—

氏名 和田 夏子

1. 研究の目的

低炭素社会に向けた CO2 排出量削減の重要性が叫ばれる中で、都市計画の分野でも都市のコンパクト化政策等を総合的に評価する手法が必要である。都市をコンパクト化させるということは、都市の部分的な再開発などとは違い非常に大掛かりな再編成である。その効果を評価するためには、概算であっても現実に即した CO2 排出量にかかわる要素が網羅されている総合的なものでなければならない。また、現況の都市を 30 年かけて再編成するのか、40 年なのか 50 年なのかの再編成期間によって、更新時期を迎える建物の割合なども変わってくるため CO2 排出量やコストは大きく変わってくる。より現実に即した評価であるためには、時間軸も考慮する必要がある。

本研究では、主にコンパクト化を念頭に都市の再編成政策の評価手法を提案し、それを長岡市に適用し、提案した評価手法を検証する。具体的には下記の 3 つである。

- ① 都市のコンパクト化において、目標とする都市像とそれに至る都市の再編成過程を一括してシナリオと呼び、このシナリオとして包括的な都市再編成政策を、CO2 排出量とコストで評価する手法を提案する。
- ② 都市の再編成のシナリオは再編前の都市形態に大きく依存するので、長岡市を事例に再編成政策のシナリオを試作し、上記 2 つの評価をあてはめ、CO2 排出量とコストの評価を行う。
- ③ 評価手法を長岡市へ適応した本研究の成果を既往研究の成果と照らし合わせ、それぞれの比較検証を行う。また、本研究の評価手法を長岡市に適用ことで明らかになった本評価手法の有効性を考察する。

2. 都市再編成政策の評価手法の提案

都市再編成政策の評価手法として重要な点は、

- ①都市形態に関わる CO2 排出のすべての要素を含む総合的な評価手法とすること
- ②再編成過程と運用期間を含む長期にわたる包括的評価であること
- ③再編成の目標としての都市像は量的にだけで記述されたモデルでなく、空間像と再編成の時間軸を伴ったプログラムを伴うものであること

を論じ、評価手法の提案を行った。

時間軸と空間像を伴ったシナリオに対応できる CO2 排出量とコストの算出方法を、再編成時と運用時の評価として整理した。その際、再編成期間の設定の違いによる廃棄量や新設量の違い等も反映できる現実に即した評価とするため、建物の寿命曲線を用いる方法を提案した。

実務的には、都市の再編成シナリオの空間像と再編成期間を設定し、現況と再編成後の都市施設・農林業用地と用途構造別の建物面積を設定することにより CO2 排出量とコストが算出できるように、既往研究と長岡市の実際の工事实績を用いて、必要な原単位の算出を行った。

3. 都市再編成政策の評価手法の長岡市への適用

本研究の評価手法を長岡市に適用して計算を行った結果、長岡市の都市の再編成政策については、コンパクト化シナリオとして単心シナリオ、非コンパクト化シナリオとして市場シナリオ、そして、現況を踏まえた中間的なシナリオとしては都市の中のポテンシャルの高い場所が多数ある現況の都市構造を残して縮小させた多心シナリオが設定でき、シナリオ相互の CO2 排出量とコストの諸関係においては、下記の結論を得た。



図1 市場シナリオイメージ 図2 単心シナリオイメージ 図3 多心シナリオイメージ

- ① 単心シナリオは、運用時の CO2 排出量は市場シナリオの 2/3 になるが、再編成過程において市場シナリオの 1.3 倍の CO2 を発生してしまう。
- ② 多心シナリオは、運用時の CO2 排出量を市場シナリオの 24%減らす、再編成過程では市場シナリオの 1.1 倍程度の増加にとどまる。
- ③ 再編成過程とその後の運用時の累計の CO2 排出量が最少になるのは、多心シナリオで再編成後 14 年、単心シナリオで 37 年かかる。単心シナリオでは再編成期間も含めると

80年近くかからないと優位にならない。

- ④ コスト評価においては、CO2 排出量ほど顕著に有利ではないが、多心シナリオが有利である。
- ⑤ 再編成の行政的困難さも考えると、既存の都市骨格を重視して緩やかに市街地を縮小させていく多心シナリオが最も有利である。
- ⑥ 一人あたりの運用の CO2 排出量で現況と比較すると、都市形態を変えるだけで全活動の CO2 排出量を、単心シナリオで 14.68%、多心シナリオで 6.08%削減できる。
- ⑦再編成のための行政コストを評価しても、約 30 年たてば多心シナリオが市場シナリオよりも有利になる。

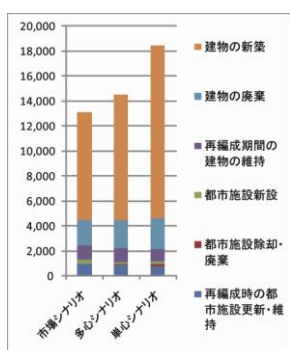


図4 都市再編時のCO2 排出量 (単位 千t)

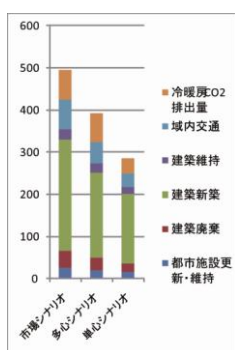


図5 運用時1年あたりのCO2 排出量(千t)

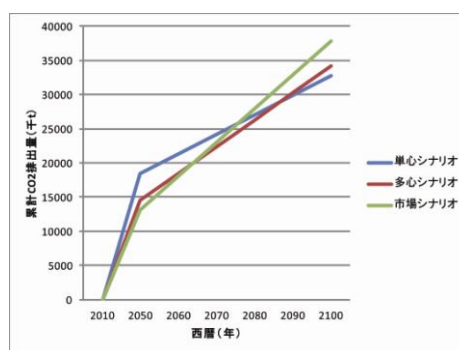


図6 都市再編成時と運用時の累計のCO2 排出量 (単位 千t)

4. 評価手法を実都市に適用した際の妥当性と有効性

本研究で提案した都市再編成政策の評価手法の正当性を科学的に検証することは不可能であるが、実都市への適用を行った結果を考察して、本研究の評価手法を既往研究との比較検証を行い、妥当性を確認した。また、本研究の評価手法は、都市形態に関わる CO2 排出要素を包括的に含み、目標とする都市像への再編成とその後の運用を総合的に評価する手法であるが、都市再編成シナリオの再編成時と運用時の累計の CO2 排出量とコストを比較評価するだけでなく、CO2 排出のそれぞれの要素に関して、次の様な有効性があることが、実都市に適用することにより明らかになった。

- ① 空間像の設定を細かく変えた際に、対応した評価簡単に計算できる
- ① 再編成シナリオの空間像と再編成スケジュールの設定条件を変えた際の CO2 排出量の寄与が推測できる。
- ② 運用時の CO2 排出量におけるそれぞれの要素の寄与が分かるので、今後の都市政策の重点を決める一助となる
- ④一人あたりの全 CO2 排出量のうち都市形態に関わる要因による CO2 排出の寄与が推測できる

これまでの自治体のコンパクトシティ構想は定性的な議論が多く、政策による CO2 排出量やコストに関する定量的な評価や目標設定を行っているところは少なかった。本研究の評価手法の上記の4つの有効性により、各自治体は、空間像を持ったコンパクトシティ構想を定量的な目標設定をもって作成することが可能になる。空間像や再編成期間の設定条件の違いを CO2 排出量やコストの予測に簡単に反映できるため、空間像を共有しながらの目標設定が可能になる。また、富山市で行われているような交通による CO2 削減による目標設定だけでなく、都市のコンパクト化に関わる様々な要素についての CO2 排出量削減目標の設定も容易になる。本研究の評価手法は、各自治体が、低炭素都市に向けたより具体的な政策を立てる上でも、妥当であり有効な手法であると言える。

5. 結論

本研究では、CO2 排出量とコスト削減に関わる要素を総合的に含む都市再編成政策の評価手法とはどうあるべきかを検討して提案し、長岡市という実都市に適用して都市再編成シナリオの作成と評価を行い、各政策の CO2 排出量と建設コストの諸関係に関する結果を得た。また、実都市に適用することにより本研究の評価手法の妥当性と有効性を確認できた。

6. 課題と展望

本研究においては、都市再編成政策の評価手法を提案しそれを長岡市という実都市に適用することにより、長岡市においてはどのようなコンパクトシティを目指すべきかについては議論を行うための土台を整理した。現況に即したシナリオを作成し都市の再編成時とその後の運用時の CO2 排出量とコストを総合的に評価すると、既存の都市骨格を残した多心シナリオのコンパクトシティが目指すべき都市像であるという結果となった。多心シナリオは、単心シナリオと比べると現況を生かせる部分が増えるため再編成に伴う行政的困難さも少ないと考えられる。次の課題は、この多心シナリオのコンパクトシティをどうすれば実現できるかである。拡大する都市と異なり、縮小するダウンゾーニングにおいては市民の合意を得るのが難しいであろうと考えられる。都市計画の規制によって、ある時から多心シナリオの市街地範囲以外には一切建物が建てられなくなれば市街地範囲外の地価は急落し、市街地範囲内の土地代が上昇することが考えられるため、市街地範囲外になる土地の地主の賛同は得られないであろう。今後全国的に人口が減少し、魅力的で持続可能な都市だけが生き残れるとしたら、個人個人の土地単位で考えるのではなく都市全体の将来像考え、都市全体の総合的な土地の価値を高くする（あるいは人口減少によっても下落を最小限に抑える）方法を考える必要がある。都市のコンパクト化を実現は、評価手法や具体的な空間像を持った都市像とともに、土地所有の方法までも考慮した実現に向けた政策と合わせてはじめて可能になるものである。