都市撤退（リバース・スプロール）に関する計測手法の開発とその適用*

Development and Application of the New Index to Diagnose Reverse Sprawl*

谷口守**・松中亮治***・妹尾一慶****
By Mamoru TANIGUCHI **・Ryoji MATSUNAKA ***・Kazunori SEO ****

１．背景・目的

高度経済成長期以降の急激な人口増加やモータリゼーションの進展などに伴い，都市形態は変容し，都市の郊外化が急速に進行した．急速な郊外化は様々な面で都市における弊害を生み，特に，郊外化の進行に対応しきれないまま無秩序な開発が進行した郊外部の市街地では，現在に至るまでスプロール現象と呼ばれる都市問題を蓄積させている．

しかし，人口減少社会へと移行しつつある近年，需要や開発志向の低下などに伴い，地区内の建築物が消失していく都市撤退が新たな現象として明らかとなってきている．もし，これらの現象が無秩序に進行するならば，開発時に発生したスプロール以上の都市問題をもたらす可能性がある．そのことから，今後，都市撤退の進行を地区レベルで把握できる評価手法が必要と考えられる．

しかし，都市撤退に着目した先行研究は，リバース・スプロールの定義を行った実態分析[1]や居住地立地誘導検討のために撤退・再集結地区特定法を構築したもの[2]などわずかしかなく，都市撤退の進行そのものを評価する指標は未だ考案されていない．一方，スプロールの定量化についてはそのコストに着目したもの[3]，メッシュごとの建築物数ランクからスプロール進行の概要をモデル化したもの[4]，街路へのアクセス性を変数として市街化モデルを構築したもの[5]，地区内の道路率や人口密度からスプロール地区を分類したもの[6]など多くの既存研究が存在する．ただし，指標化を念頭においた研究では街路のみに着目したり，メッシュなど地区単位で一意的に決まる指標が中心で，建築物単位で生じる土地利用変化の特徴を十分に反映できる指標は存在しなかった．

また，本指標の概念である建築物同士の位置的関係を取り扱った先行研究には，建築物の独立性を周囲の建築物との距離から定義したもの[7]，建築物間距離から建築物の近接性を定量化したもの[8]，空地を隣接距離と隣接関係から分類するモデルを構築したもの[9]などがある．ただし，建築物の周囲に設定する一定領域との重複関係から隣接を定義し，その隣接状況から都市撤退の非効率性評価を可能とした本研究とは主旨が異なる．

これらを踏まえ，本研究では，地区内で発生する都市撤退の非効率性を建築物同士の隣接状況からミクロな視点で評価できる指標を考案するとともに，開発に関しても同様の指標を考案する．また，市街地形成時の整備手法が異なる郊外部の市街地に評価指標を適用し，開発及び都市撤退の非効率性を市街地のタイプごとに定量分析する．

２．本研究の特徴と分析対象地区

（1）本研究の特徴

本研究では，まず，同地区における2時点の住宅地図を照合し，前時点と比較して建築物が新たに建設されている変化を「開発」，前時点と比較して建築物が消失している変化を「都市撤退」として抽出する．さらに，住宅地図上に建築物単位で抽出した開発及び都市撤退の分布状況・進行状況に着目し，それらの非効率性を評価できる指標を考案する．ただし，開発の進行に伴う非効率性を「スプロール度」として捉え，都市撤退の進行に伴う非効率性をスプロールと表裏の関係にある点に着眼し，「リバース・スプロール度」として捉え議論を進める．

本論文では，スプロール度を評価するスプロール指標として視点が異なる4つの指標，リバース・スプロール度を評価するリバース・スプロール指標として視点が異なる2つの指標を考案する．また，考案したそれぞれの評価指標を市街地形成時の整備手法が異なる郊外部の3地区に適用することで，市街地のタイプ別に開発及び都市撤退の非効率性を様々な視点から比較分析する．

（2）分析対象地区について

本研究では，地方中心都市の岡山市において，全国都市パーソントリップ調査の対象としてランダムに選ばれた 30 住区のうち，最寄り駅までの距離条件等から判断して同程度の開発ポテンシャルを持つ郊外部の 3 地区を対象とする．ただし，選定した 3 地区は市街地形成時の

*キーワーズ：地区計画，土地利用，市街地整備，都市撤退
**　正会員，工博，岡山大学環境学研究科
***　正会員，博（工），岡山大学環境学研究科
****　正会員，姫路市役所
〒700-8530 岡山市津島中3-1-1　TEL・FAX 086-251-8921

整備手法がそれぞれ異なり，計画性に乏しいスプロール市街地である岡山市赤田，土地区画整理事業が行われた市街地である岡山市平田，一時期に開発が進められた一体的開発市街地である岡山市富士見町の３地区である．(表－1，図－1)

また，いずれの地区も4時点の住宅地図を使用しているが，開発及び都市撤退を抽出する際の分析データとして，土地利用変化を分析した変化期間，各変化期間に該当する地区内の開発建築物及び撤退建築物の総数を表－2に示す．

３．評価指標に関連する概念

（1）ロットの位置付け

本研究では，一単位の用途で活用される最小の敷地として，形状を多角形に近似したロットを定義し，ロット同士の隣接状況を評価する．想定するロットは建築物に付随する外構[1]を含むものであるが，着目する1つの建築物に1つのロットが対応するように設定するため，着目する建築物の数とそれに該当するロットの数は一致する．また，本分析では，建築物を伴わない農地や空き地，駐車場などにも着目するが，それらにおいても最小の敷地単位で同様のロットを想定して取り扱う．

（2）隣接条件の定義

本研究で定義したロットのうち，評価指標に適用していくロットを‘抽出ロット’とし，隣接状況を判断する上で，隣接の対象となり得る周囲のロットを‘対象ロット’と表現する．抽出ロットに着目したとき，各辺上の点における外向きの法線の集合のうち，辺からの距離が4m(閾値)以内(建築基準法における道路幅員を参考)である長方形のエリアを各辺における‘隣接領域’と定義し，抽出ロットの各辺における外向きの方向を‘領域方向’と定義する．(図－2)定義上，隣接領域及び領域方向は多角形に近似した抽出ロットの辺数と一致する．

また，抽出ロットの隣接領域のうち，周囲の対象ロットとの重複部分が一部でも存在するもの(図－2では，対象ロット①のみが該当)を隣接条件が成立している隣接領域と見なし，それに該当する領域方向数(図－2では，上方向のみで１)を抽出ロットにおける‘隣接数’と定義する．そのため，抽出ロットにおける隣接数は隣接条件を満たす領域方向数であり，抽出ロットとの隣接が成立している対象ロットの数とは必ずしも一致しない．

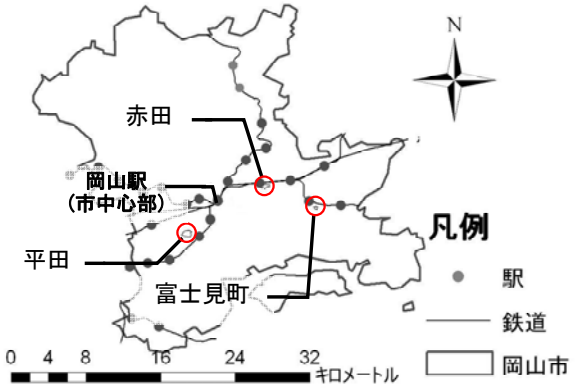
（3）制約条件の設定

本研究では，上記の隣接条件とは別に，該当する領域方向に対して隣接の成立自体を考慮しない制約条件を設ける．例えば，建築基準法で定義される幅員4m以上の街路が抽出ロットの辺に接している場合(図－2では，抽出ロットの左方向が該当)，その領域方向に対しては，隣接領域に対象ロットが重複し得ないことより，隣接そのものが想定され得ない．このような隣接の成立自体を制約する物理的・公共的な条件を制約条件として位置付ける．(具体的には，幅員4m以上の街路，物理的に開発不能な土地，公園，地区の境界を指す)この制約条件により，対象ロットとの隣接が存在し得ないと判断できる

表－１　分析対象地区の概要[10]

対象地区	人口(人)			面積(ha)	市の中心地までの距離(km)	最寄りの鉄道駅	最寄りの駅までの距離(km)
	1995年	2000年	2005年				
岡山市赤田	1944	2017	1976	29.1	4.3	JR山陽本線高島駅	0.6
岡山市平田	2236	2463	2881	※45.2	4.7	JR瀬戸大橋線備前西市駅	1.2
岡山市富士見町	622	579	581	7.4	8.6	JR赤穂線大多羅駅	0.9

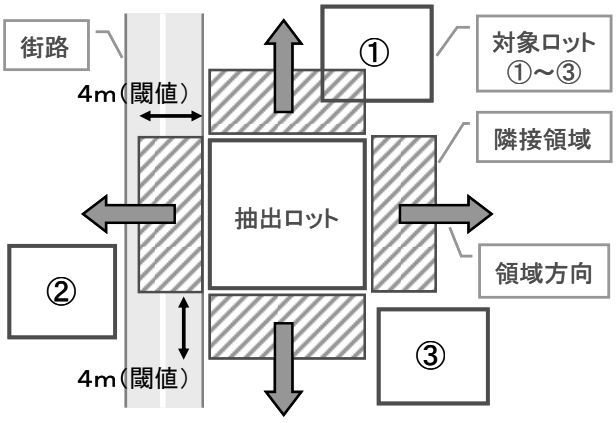
※ 抽出面積(土地区画整理事業が行われた部分に限定)



図－１　分析対象地区の位置

表－２　住宅地図による分析データ

対象地区	変化期間				開発建築物数(上段),撤退建築物数(下段)			
	変化Ⅰ	変化Ⅱ	変化Ⅲ	全変化	変化Ⅰ	変化Ⅱ	変化Ⅲ	全変化
岡山市赤田	1976年～1994年	1994年～1999年	1999年～2005年	1976年～2005年	233	57	34	312
					7	8	23	34
岡山市平田	1978年～1994年	1994年～1999年	1999年～2005年	1978年～2005年	286	75	80	432
					10	22	24	50
岡山市富士見町	1977年～1994年	1994年～1999年	1999年～2005年	1977年～2005年	37	1	3	41
					2	1	4	5



図－２　隣接に関連する概念図

方向を差し引いた領域方向数(図－2では，左方向を除く3方向)を‘隣接可能数’と定義する．ゆえに，隣接可能数とは可能であると考えられる隣接数の最大値と一致し，抽出ロットにおける対象ロットとの隣接数はいかなる場合も隣接可能数以下となる．

４．スプロールに関する評価指標の考案

スプロールに関する評価指標として，散布度，乱雑度，脆弱度，不調和度という４種類のスプロール指標(Sprawl Index：SI)を考案し，以下に示す．いずれの評価指標も2時点間の比較で抽出される地区内の開発建築物(抽出ロット)に着目しており，それら各々の隣接状況を評価指標に適用していくことで地区全体としてのスプロール度を算出[(2)]している．なお，指標値は0～1の間で変動し，1に近いほどスプロール度は高くなる．

（1）スプロール指標(散布度)：SI_{sd}

スプロール指標(散布度)では，スプロールをまとまりの無い単独開発の進行として捉え，地区内における開発の進行パターンを散らばり度合いの観点から評価している．本指標では，個々の開発建築物が互いにまとまっているほどスプロール度が低く，逆に個々の開発建築物が散らばっているほどスプロール度が高くなる．よって，本指標は比較する2時点間での開発がどの程度，計画性に欠けたばらついたものであるかを地区単位で把握する際に有効と言える．(図－3)以下に，スプロール指標(散布度)の評価式を示す．

$$SI_{sd} = 1 - \frac{\sum_{d=1} a_d^{db}}{\sum_{d=1} A_d} \qquad (1)$$

a_d^{db} ：個々の開発建築物のロット[抽出ロット]における，他の開発建築物のロット[対象ロット]との隣接数

A_d ：個々の開発建築物のロット[抽出ロット]における隣接可能数

（2）スプロール指標(乱雑度)：SI_{dd}

スプロール指標(乱雑度)では，スプロールを市街地拡散に寄与する無秩序な開発として捉え，地区内における開発の進行エリアを建築物密度の観点から評価している．本指標においては，建築物密度が高い(周囲を囲む建築物が多い)場所(市街地内部など)での開発ではスプロール度が低く，逆に建築物密度が低い(周囲を囲む建築物が少ない)場所(市街地端部など)での開発ではスプロール度が高くなる．よって，本指標は比較する2時点間での開発がどの程度，地区内の無秩序なエリアで進行しているかを把握する際に有効と言える．(図－4)以下に，スプロール指標(乱雑度)の評価式を示す．

$$SI_{dd} = \frac{\sum_{d=1} a_d^{nb}}{\sum_{d=1} A_d} \qquad (2)$$

a_d^{nb} ：個々の開発建築物のロット[抽出ロット]における，建築物を伴わない(農地，空き地，単独の敷地を有する駐車場など)ロット[対象ロット]との隣接数

A_d ：個々の開発建築物のロット[抽出ロット]における隣接可能数

（3）スプロール指標(脆弱度)：SI_{fd}

スプロール指標(脆弱度)では，スプロールをインフラ整備の不十分な土地における開発として捉え，インフラ整備の一つである幅員4m以上の街路との隣接状況(開発建築物が幅員4m以上の街路と接し，その街路と直接出入りが可能か否か)から，緊急車両等の進入を考慮した際の防災面での脆弱性を評価している．本指標においては，幅員4m以上の街路と接する開発の割合が高いほどスプロール度が低く，逆に幅員4m以上の街路と接する開発の割合が低いほどスプロール度が高くなる．よって，本指標は比較する2時点間での開発がどの程度，防災面の脆弱な環境下で進行しているかを把握する際に有効と言える．(図－5)以下に，スプロール指標(脆弱度)の評価式を示す．なお，脆弱度のみ，評価指標の性質上，該当するロット数の割合により算出される．

$$SI_{fd} = 1 - \frac{l_d}{L_d} \qquad (3)$$

l_d ：幅員4m以上の街路と接する開発建築物のロット数

L_d ：開発建築物のロット総数

（4）スプロール指標(不調和度)：SI_{id}

スプロール指標(不調和度)では，スプロールを地区レベルでの一貫性が欠如した開発として捉え，開発に伴う計画性の低さをロット分割の不均一性から評価している．本指標においては，周囲の建築物と均一なロット形状を有する開発の割合が高いほど不調和度が低く，逆に周囲の建築物と不均一なロット形状を有する開発の割合が高いほど不調和度が高くなる．よって，本指標は比較する2時点間での開発がどの程度，無秩序な敷地形状で

進行しているかを把握する際に有効と言える．(図−6)
以下に，スプロール指標(不調和度)の評価式を示す．

$$SI_{id} = 1 - \frac{\sum_{d=1} a_d^{sbb}}{\sum_{d=1} a_d^{eb}} \qquad (4)$$

a_d^{sbb} ：個々の開発建築物のロット[抽出ロット]における，境界が一致[3]する建築物のロット[対象ロット]との隣接数

a_d^{ed} ：個々の開発建築物のロット[抽出ロット]における，建築物を伴う(開発建築物または既存建築物)ロット[対象ロット]との隣接数

上記で考案した評価指標の適用例として，基盤整備(地区内の街路配置)のレベルを変化させた簡便な格子モデル(図−7)を用い，その算出結果[4]を表−3に示す．その結果，3種類のモデルの指標値は異なる傾向を示していると言え，特に，基盤整備が最も充実したパターン3においてスプロール度が低くなる結果が得られた．

5．リバース・スプロールに関する評価指標の考案

リバース・スプロールに関する評価指標として，散布度，乱雑度という２種類のリバース・スプロール指標(Reverse Sprawl Index：RSI)を考案し，以下に示す．いずれの評価指標も2時点間の比較で抽出される地区内の撤退建築物(抽出ロット)に着目しており，それら各々の隣接状況から地区全体としてのリバース・スプロール度を算出[5]している．なお，指標値は0〜1の間で変動し，1に近いほどリバース・スプロール度は高くなる．

（1）リバース・スプロール指標(散布度)：RSI_{sd}

リバース・スプロール指標(散布度)では，リバース・スプロールをまとまりの無い単独撤退の進行として捉え，地区内における撤退の進行パターンを散らばり度合いの観点から評価している．本指標においては，個々の撤退建築物が互いにまとまっているほどリバース・スプロール度が低く，逆に個々の撤退建築物が散らばっているほどリバース・スプロール度が高くなる．よって，本指標は比較する2時点間での都市撤退がどの程度，計画性に欠けたばらついたものであるかを地区単位で把握する際に有効と言える．(図−8)以下に，リバース・スプロール指標(散布度)の評価式を示す．

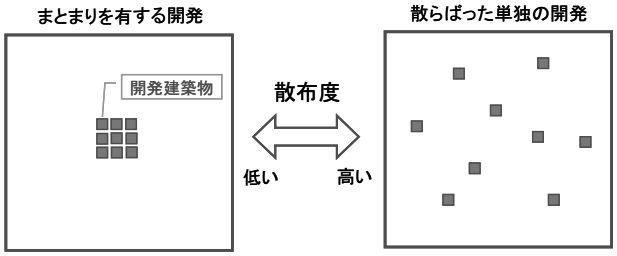
$$RSI_{sd} = 1 - \frac{\sum_{r=1} a_r^{rb}}{\sum_{r=1} A_r} \qquad (5)$$

a_r^{rb} ：個々の撤退建築物のロット[抽出ロット]における，他の撤退建築物のロット[対象ロット]との隣接数

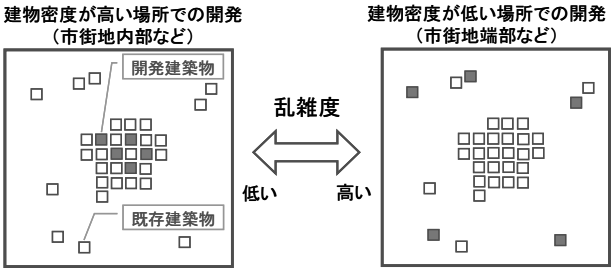
A_r ：個々の撤退建築物のロット[抽出ロット]における隣接可能数

（2）リバース・スプロール指標(乱雑度)：RSI_{dd}

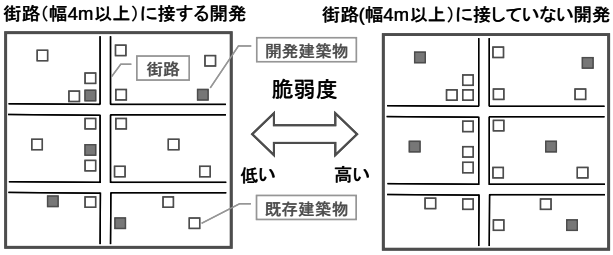
リバース・スプロール指標(乱雑度)では，リバース・スプロールを市街地密度の低下に寄与する非効率な都市撤退として捉え，地区内における都市撤退の進行エリアを建築物密度の観点から評価している．本指標においては，建築物密度が低い(周囲を囲む建築物が少ない)場所(市街地端部など)での都市撤退ではリバース・スプロ



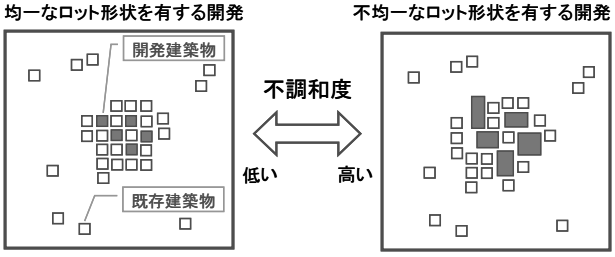
図−３　スプロール指標(散布度)の概念図



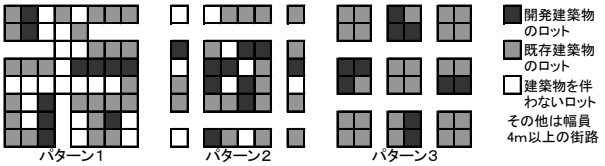
図−４　スプロール指標(乱雑度)の概念図



図−５　スプロール指標(脆弱度)の概念図



図−６　スプロール指標(不調和度)の概念図



図－７　格子モデル(スプロール度)

表－３　格子モデルにおけるスプロール度

スプロール指標	パターン1	パターン2	パターン3
散布度	0.636	0.692	0.400
乱雑度	0.333	0.346	0
脆弱度	0.600	0.200	0

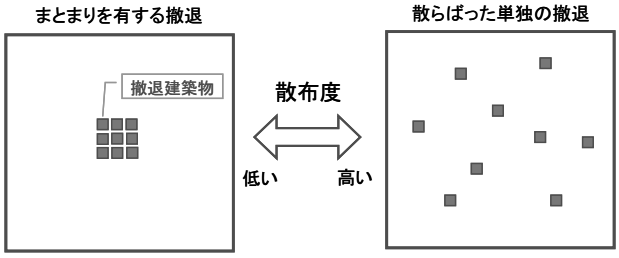
ール度が低く，逆に建築物密度が高い(周囲を囲む建築物が多い)場所(市街地内部など)での都市撤退ではリバース・スプロール度が高くなる．よって，本指標は比較する2時点間での都市撤退がどの程度，地区内の無秩序なエリアで進行しているかを把握する際に有効と言える．(図－9)特に，乱雑度の低い都市撤退は地区レベルで見ると市街地のコンパクト化に寄与する撤退として評価でき，また乱雑度の高い都市撤退は市街地の空洞化に寄与する撤退として評価できる．以下に，リバース・スプロール指標(乱雑度)の評価式を示す．

$$RSI_{dd} = \frac{\sum_{r=1} a_r^{eb}}{\sum_{r=1} A_r} \qquad (6)$$

a_r^{eb} ：個々の撤退建築物のロット[抽出ロット]における，建築物を伴う(開発建築物または既存建築物)ロット[対象ロット]との隣接数

A_r ：個々の撤退建築物のロット[抽出ロット]における隣接可能数

上記で考案した評価指標の適用例として，基盤整備(地区内の街路配置)のレベルを変化させた簡便な格子モデル(図－10)を用い，その算出結果を表－4に示す．その結果，基盤整備のレベルが高いパターン2の方がパターン1と比べてリバース・スプロール度が低くなる結果が得られた．



図－８　リバース・スプロール指標(散布度)の概念図

６．評価指標の適用

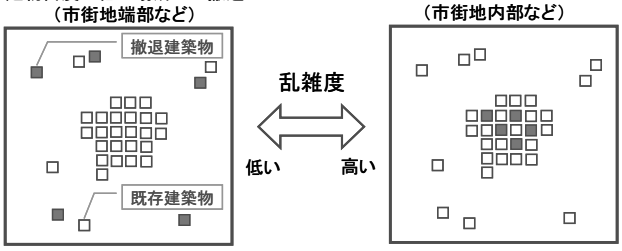
本章では，市街地形成時の整備手法が異なる3地区に対し上記で考案したスプロール指標及びリバース・スプロール指標を適用し，分析結果を提示する．以下に，適用例としてスプロール市街地である岡山市赤田の全変化(図－11)，土地区画整理事業が行われた市街地である岡山市平田の全変化(図－12) 及び一体的開発市街地である岡山市富士見町の全変化(図－13)を示すとともに，各地区の変化期間ごとに算出したスプロール度(図－14)・リバース・スプロール度(図－15)及び変化Ⅰ～Ⅲにおけるスプロール度の平均値(表－5)・リバース・スプロール度の平均値(表－6)を示す．

（1）スプロール指標を用いた分析結果

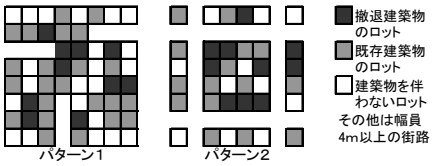
本分析では，変化期間ごと(表－2で提示)に抽出した全ての開発建築物を対象に，ロット単位で個々の隣接状況を評価し，4種類のスプロール指標に適用していく．なお，岡山市富士見町の変化Ⅱ及び変化Ⅲの分析においては，開発建築物数自体が少ないことより分析から除外している．本研究で考案したスプロール指標を分析対象地区である3地区に適用すると，以下のことが明らかとなる．

1) スプロール市街地である岡山市赤田では，いずれの指標も比較的高い値で推移しており，効率性を欠いた開発が地区内で進行していると言える．まず，散布度からは地区内の開発が比較的散らばったものであること，乱雑度からは建築物が外部(自然的土地が有するある一定のエリア)方向に拡散する開発であることが読み取れる．また，脆弱度や不調和度では，他の2地区と比較しても高い値となっており，街路網やロット分割の面での非効率性が顕著となっている．

2) 土地区画整理事業が行われた市街地である岡山市平田では，必ずしも指標が低い値とはなっておらず，散布度及び乱雑度は高い値となっている．地区内における開発の立地パターンのみに着目すると，無秩序な開発パターンを呈していると言える．ただし，地区内の基盤整備が進んでいることから，脆弱度及び不調和度は低い値を示しており，開発パターンにおける非効率性を緩和している．



図－９　リバース・スプロール指標(乱雑度)の概念図



図－10　格子モデル(リバース・スプロール度)

表－４　格子モデルにおけるリバース・スプロール度

リバース・スプロール指標	パターン1	パターン2
散布度	0.765	0.583
乱雑度	0.471	0.375

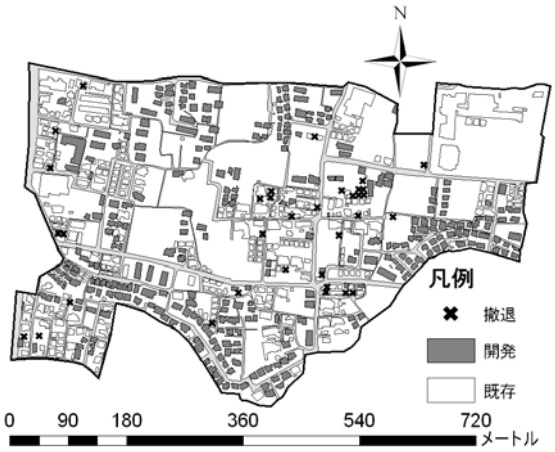
3）一体的開発市街地である岡山市富士見町では，スプロール指標が全体的に低い値を示している．これは，一体的開発が終了すると，それ以降はスプロール的な開発が抑えられることを意味している．

（2）リバース・スプロール指標を用いた分析結果

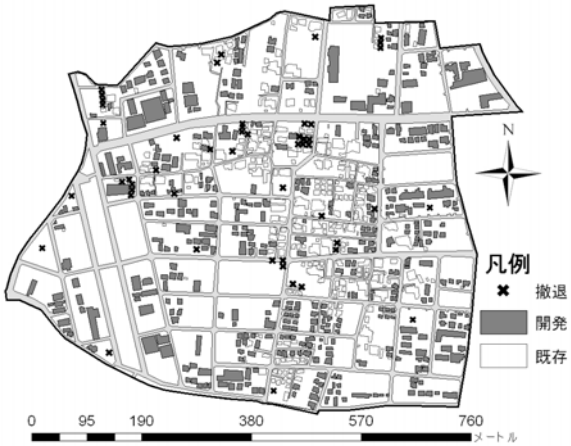
本分析では，変化期間ごと(表－2で提示）に抽出した全ての撤退建築物を対象に，ロット単位で個々の隣接状況を評価し，2種類のリバース・スプロール指標に適用していく．なお，岡山市富士見町の分析においては，撤退建築物数自体が少ないことより分析から除外している．本研究で考案したリバース・スプロール指標を岡山市赤田及び岡山市平田に適用すると，以下のことが明らかとなる．

1）スプロール市街地である岡山市赤田では，散布度及び乱雑度が共に高い値となっており，非効率な都市撤退が生じていると言える．散布度に着目すると，指標値が1でないことから必ずしも全ての都市撤退が単独で生じているわけではないが，地区全体で評価すると散らばった都市撤退であることが読み取れる．また，乱雑度に着目すると，地区内の都市撤退が比較的建築物で囲まれた場所で生じており，歯抜け状に生じる非効率な都市撤退であることが読み取れる．特に，スプロール市街地においては開発が撤退建築物を覆うように進行するケースも見られるため，より一層乱雑度が高くなっていると考えられる．

2）土地区画整理事業が行われた市街地である岡山市平田では，散布度及び乱雑度が共にスプロール市街地と比較して低い値となっており，ある程度の秩序を内在した都市撤退であると言える．散布度に着目すると，スプロール市街地と比べて単独撤退の割合が低く，土地再編の可能性を秘めたまとまりを有する都市撤退であることが読み取れる．また，乱雑度に着目すると比較的，自然的土地に接する場所で建築物が撤退しており，市街地整備の流れにおいて建物更新という形で都市撤退が生じたことが理解できる．



図－11　岡山市赤田の全変化(1976年～2005年)



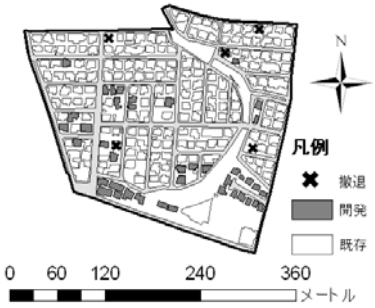
図－12　岡山市平田の全変化(1978年～2005年)

７．結論と考察

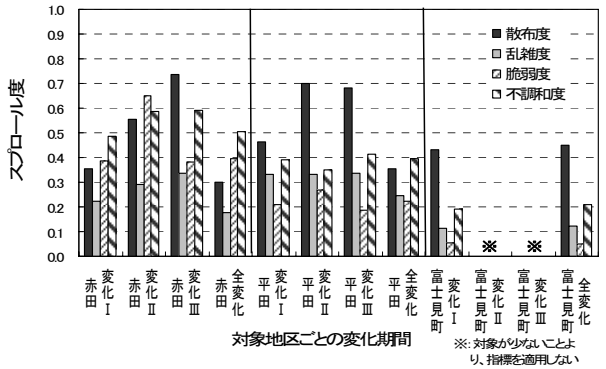
評価指標の考案及び上記の定量分析で得られた結果を整理すると以下のようになる．

1）本研究では，任意の2時点間における土地利用変化の非効率性に着目し，時間的に同次元でありながら異なる視点で評価可能な数種類の指標を開発，都市撤退の両側面から考案した．

2）既に，いずれの地区においても都市撤退は確認できるが，本指標の適用により，それらの発生割合及び進行に伴う非効率性は市街地形成時における整備手法の違い



図－13　岡山市富士見町の全変化(1977年～2005年)



図－14　各地区におけるスプロール度

表－５　スプロール度の平均値(変化Ⅰ～Ⅲ)

対象地区	ⅰ)*SI*(散布度)	ⅱ)*SI*(乱雑度)	ⅲ)*SI*(脆弱度)	ⅳ)*SI*(不調和度)
岡山市赤田（開発）	0.547	0.283	0.473	0.555
岡山市平田（開発）	0.615	0.333	0.221	0.385
岡山市富士見町（開発）※は除く	0.432	0.114	0.054	0.190

によりそれぞれ異なることが定量的に分析できた.

3) 非計画的に形成されたスプロール型地区においては,開発に伴うスプロール度が高いとともに，都市撤退に伴うリバース・スプロール度も高いことが明確に示された.特に，当地区は非効率な開発と非効率な都市撤退が同時に進行しており，二重の非効率性を内在した土地利用変化がなされている.

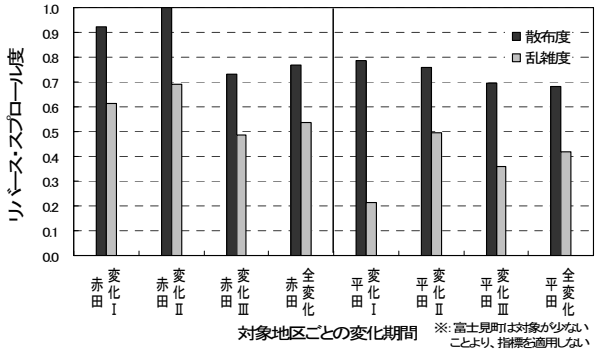
4) 土地区画整理事業が行われた市街地では，開発・都市撤退共に，ある一定の非効率性を内在していると言える．しかし，スプロール型地区と比べてその程度は小さく，市街地更新としてのある程度の秩序が確認できる.

5) 高度成長期に一体的に開発された市街地では，市街地形成後に追随的な開発が進行しにくく，また，進行した開発に着目しても基盤整備の存在により，地区内の秩序は維持されている．一方，都市撤退においても，現段階においてその発生割合は低く，非効率な都市撤退が顕在化していないことが示された.

6) 対象地区におけるスプロール指標の適用により，市街地のタイプに即したある程度妥当な結果が得られた.併せて，スプロールとは裏返しの現象を同様の概念で評価したリバース・スプロール指標の妥当性もある程度提示できたと言える.

８．おわりに

本研究では，開発及び都市撤退の進行形態を非効率性という観点から評価できる指標群を考案するとともに,市街地形成時の整備手法がそれぞれ異なる3地区への適用を行った．今回提案したスプロール指標，及びリバース・スプロール指標は簡便なものではあるが，市街地形成時の整備手法により都市撤退の非効率性が異なること



図－15　各地区におけるリバース・スプロール度

表－６　リバース・スプロール度の平均値(変化Ⅰ～Ⅲ)

対象地区	ⅴ)*RSI*(散布度)	ⅵ)*RSI*(乱雑度)
岡山市赤田（都市撤退）	0.884	0.598
岡山市平田（都市撤退）	0.746	0.356

が明確に示された．特に，スプロール市街地ほど撤退時のリバース・スプロール度が高くなることが示され，スプロール市街地は二重に非効率であるという問題を客観的に提示した点は，本研究の成果と言える．上記のように，スプロールとリバース・スプロールにはある程度の因果関係が見られ，その理由の一つには，街路網や区画割などの基盤整備の条件が双方の非効率性に影響していることが挙げられる．そのため，地区内の基盤環境が改善されない限り，開発時の非効率性はある一定のレベルで都市撤退時に引き継がれるものと考えられる.

本研究で考案した評価指標の指標値のみで地区を判断することには注意が必要であるが，様々な視点から捉えた本指標を複合的に活用することにより，地区レベルでの土地利用変化を定量的に把握することがある程度可能となる．今後の課題としては，指標の安定性を複数の地区で確認するとともに，リバース・スプロールを地区レベルでマネジメントする仕組みを構築する中で，本指標を活用していくことが考えられる.

補注：

(1)住宅の敷地内で住居の周りに作られる塀，生垣，庭,車庫など.

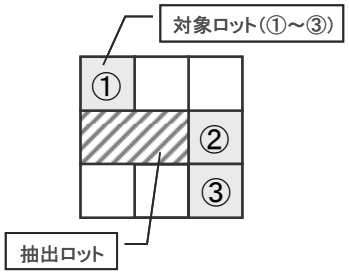
(2)スプロール指標におけるΣ式は地区内で抽出した開発建築物の隣接数または隣接可能数を個々に足し合わせるものであり，結果として，全ての開発建築物の隣接状況を反映させた地区単位で唯一に決まるスプロール度を算出している.

(3)境界の一致とは，同程度の幅員を持つ対象ロットが1つの領域方向に対してただ1つ隣接し，かつロットの境界を互いが過不足無く共有しているものと定義する．例として，図－16の格子モデルを示す．図－16において,

抽出ロットに対する対象ロット①の隣接は共有している辺に過不足が生じているため境界が一致しているとは見なさないが，対象ロット②の隣接は共有している辺に過不足が無いため境界が一致していると見なす．なお，対象ロット③は隣接そのものが成立していない．

(4)均一な格子で形成される図ー3の格子モデルでは，条件により不調和度がいずれも0となるため，評価対象から除外する．

(5)リバース・スプロール度の算出では抽出ロットが撤退建築物となるものの，それ以外はスプロール度の算出方法(補注(2))と同様の概念である．



図ー16　境界の一致を示す格子モデル

参考文献

1) 氏原岳人・谷口守・松中亮治：市街地特性に着目した都市撤退(リバース・スプロール)の実態分析，都市計画論文集，No.41-3，pp.977-982，2006.

2) 加知範康・加藤博和・林良嗣・森杉雅史：余命指標を用いた生活環境質(QOL)評価と市街地拡大抑制策検討への適用，土木学会論文集D，Vol.62，No.4，pp.558-573，2006.

3) 黒川洸・谷口守・橋本大和・石田東生：スプロール市街地の整備コストに関する一考察，ー先行的都市基盤整備のコスト節減効果に関する検討ー，都市計画論文集，No.30，pp.121-126，1995.

4) 塚口博司：スプロール地区における街路網計画に関する一考察，都市計画論文集，No.26，pp.235-240，1991.

5) 三谷哲雄・山中英生：スプロール市街地における集散街路の市街地形成効果に関する一分析，都市計画論文集，No.27，pp.205-210，1992

6) 大久保紀明：大都市周辺自治体における市街地整備の効果とその課題，ー千葉県野田市における地区類型と整備実績の考案からー，都市計画論文集，No.30，pp.133-138，1995.

7) 斉藤千尋：配置構成による建物の独立性 ー浦安市市街地を事例とした近接する建物の数，距離，規模の分析ー，都市計画論文集，No.34，pp.649-654，1999.

8) 市古太郎・権昌希：既成市街地における建築物の「近接性」の定量化に関する研究 ー世田谷区太子堂地区を対象にー，都市計画論文集，No.37，pp.7-12，2002.

9) 市古太郎：法線走査法による建物隣接空地の定量化，ー空地の直和分解モデルとその実装ー，都市計画論文集，No.39-3，pp.679-684，2004.

10) 岡山市役所：岡山市の統計情報(HP)，http://www.cit.okayama.okayama.jp/soumu/toukei/index.htm，2005.12閲覧

都市撤退（リバース・スプロール）に関する計測手法の開発とその適用*

谷口守**・松中亮治***・妹尾一慶****

本研究は，近年着目され始めた新たな現象の一つである都市撤退と従来からの現象であるスプロールに着目し，それらの非効率性を地区レベルで評価できる指標を考案したものである．その際，従来の指標で用いられる建築物率や道路率などよりもさらに変動が激しい個々の建築物の変化に着眼し，建築物単位における土地利用変化の評価を行った．また，本研究で考案した指標を市街地形成時の整備手法が異なる3地区に適用することで，市街地のタイプ別に都市撤退とスプロールの実態を分析した．その結果，市街地形成時における整備手法の違いが撤退時における非効率性の度合いに影響していることが定量的に示された．

Development and Application of the New Index to Diagnose Reverse Sprawl*

By Mamoru TANIGUCHI **・Ryoji MATSUNAKA ***・Kazunori SEO ****

The purpose of this study is to suggest indexes to evaluate the pattern of urban retreat and development in the district. To analyze features of urban retreat and urban sprawl, indexes were applied on three different types of residential zones. Results showed, that features of urban retreat are different in different types of residential zones. In particular, it is clarified that urban retreat goes disorderly in a these there residential zone types.