

スペースシンタックス理論を用いた都市形態解析と市街地開発動向

猪八重拓郎， 外尾一則， 永家忠司

An Analysis of Urban Configurations by Using Space Syntax Theory and The Development Trend

Takuro INOHAE, Kazunori HOKAO, Tadashi NAGAIE

Abstract: The purpose of this study is to clarify the development trend and the urban configuration in Mikatsuki area, Saga prefecture. This area is located in Ogi city and contiguous Saga city. The area has been urbanized rapidly for the last two decades. Ogi city is designated city planning area, however Mikatsuki area is outside of city planning area. And then, Most of buildings have been developed by the agricultural land act. At first, we analyzed urban configuration by space syntax theory. Next, we described development trend by farmland diversion. Finally, we clarified the relationship between characteristics of development and urban configurations.

Keywords: 開発動向 (Development trend) , 都市形態 (Urban configuration) , スペースシンタックス理論 (Space syntax theory)

1. はじめに

人口縮減型の社会の中で，土地利用を適切にコントロールしていくことは重要な問題であり，特に郊外部におけるスプロール的な市街地拡大は当然抑制されるべきである．しかしながら，地方都市には未都市計画指定都市や未線引き都市が多く，また線引き都市の周辺にこうした都市が位置するという状況も多いという現状があり，市町村の範囲を超えた広域的な土地利用コントロールの検討を進めていくことも重要である．

郊外部の土地利用コントロールに関しては，姥浦ら¹⁾の論文に詳しいが，特に都市計画区域外における問題として，開発圧力のない山間部のみならず，中核都市近郊の平野部であっても都市計画区域外ということがあり，立地や用途のコントロールが不十分である旨が指摘されている．このように，平野部における都市計画区域外の

地区では特にスプロール化の懸念がより大きいものと考えられる．

一方，近年の都市形態に関する研究を概観すると，Hillier, B.ら²⁾によって開発されたスペースシンタックス理論を適用した都市形態解析の研究^{3),4),5),6),7),8)}の蓄積が進んでおり，都市形態の解明の一助となっている．しかしながら，都市形態解析という視点からスペースシンタックス理論を用いたこれらの研究においては，対象とする地区スケールを重層的に扱った研究は，木川らの研究³⁾に一部みられるが，その蓄積は未だ少ない．また更に，スケールという観点から複眼的に都市形態と開発動向について分析された研究は管見の及ぶ範囲ではみられない．

そこで本研究の目的を，1) スペースシンタックス理論を用い，分析する地区のスケールを変化させることにより都市形態の持つ意味を解釈すること，2) 開発動向と都市形態との関連性について分析することの二点とする．

猪八重：〒840-8502 佐賀市本庄町 1

佐賀大学低平地研究センター

Tel: 0952-28-8830, E-mail: d3236@cc.saga-u.ac.jp

2. 対象地区の概要

三日月地区は、小城市の東部に位置し、佐賀市の市街化調整区域に隣接している。小城市は、平成 17 年 3 月 1 日に、小城町、三日月町、牛津町、芦刈町の小城郡 4 町が合併し誕生した。小城市では、小城地区、牛津地区が都市計画区域内であり、三日月地区、芦刈地区については都市計画区域外で、集落を除いてはほぼ農業振興地域となっている。また、合併前の小城町、牛津町は未用途地域指定であり、三日月町、芦刈町は未都市計画区域であった。小城市総合計画⁹⁾において、市街地整備の現況と課題として、近年、三日月地区をはじめとして佐賀市のベッドタウンとしての宅地開発に伴い、スプロール化現象が見られ、都市基盤整備の非効率化が懸念されていることが言及されている。図 - 1 に三日月地区及び周辺市町村の位置及び都市計画区域、市街化区域を示す。

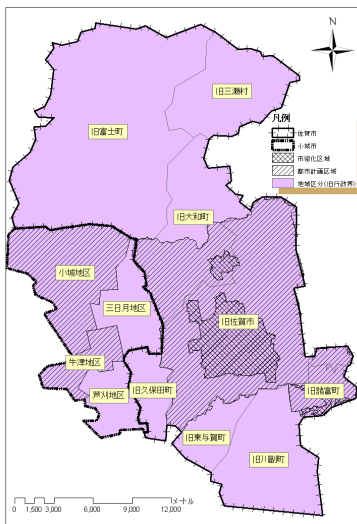


図 - 1 対象地区の位置と都市計画区域

3. スペースシンタックス理論を用いた都市形態解析

3. 1. スペースシンタックス理論について

スペースシンタックス分析の基本的概念にはコンベックススペース (Convex Space) とアクシャルライン (Axial Line) が存在する。コンベックススペースとはその名の通り凸状空間であり、すべての内角が 180 度未満となる空間である。このコンベックススペースにより対象空間のオープンスペースが分割され、コンベックスマップとして表現される。SS 理論におけるオープンスペースとは、人が移動できる空間と定義されている。また、アクシャ

ルラインとはもっとも多くのコンベックススペースを貫くように引いた直線であり、なるべく少ない本数でコンベックスマップ上のすべてのコンベックススペースを貫くように、最も多くのコンベックススペースを貫くものから順に引いた直線であり、その集合体をアクシャルマップと呼ぶ。

本研究においてはアクシャルラインに関係する指標のうちインテグレーション値 (Integration Value) を用いて分析を行う。インテグレーション値を求めるためには RA (Relative Asymmetry) (式 1) を求める必要がある。この値は対象とする地域全体から見た相対的な深さ (Mean Depth) を表しており、この値が大きいほど対象とする範囲の中でその空間 (アクシャルライン) は深く入り組んだところにあるとされ、そこに移動するためには多くの空間 (アクシャルライン) を経由する必要があるということを示す。

$$RA = \frac{2(MD - 1)}{k - 2} \quad (\text{式 1})$$

ただし

MD: 全てのアクシャルラインからの深さを平均したもの

k: アクシャルラインの総数

RA は対象とする範囲の規模によって影響を受けるため、他の対象エリアとの比較を可能にするために Dk (式 2) によって算出される補正係数を用い、式 3 によって標準化を行う。さらに RA を標準化した値 RRA の逆数を取った値がインテグレーション値 (式 4) となる。

$$Dk = \frac{2(k(\log_2(\frac{k+2}{3}) - 1) + 1)}{(k-1)(k-2)} \quad (\text{式 2})$$

$$RRA = \frac{RA}{Dk} \quad (\text{式 3})$$

$$IntegrationValue = \frac{1}{RRA} \quad (\text{式 4})$$

一般にインテグレーション値が高い場合、他の空間からのアクセスが容易で対象エリアの中心的場所である一方、インテグレーション値が低い場合、他の空間からのアクセスが容易ではない分離された空間であることを示している。

3.2. 都市形態の分析結果

3.2.1. インテグレーション値にみる三日月町の都市形態の特性

図-2はそれぞれ三日月地区内のインテグレーション値の分布状況を示している。また、同時に人口増加の状況も図上に重ねている。西部中央の人口増加が比較的大きな地区においてはインテグレーション値の比較的大きいアクシャルラインが分布している。

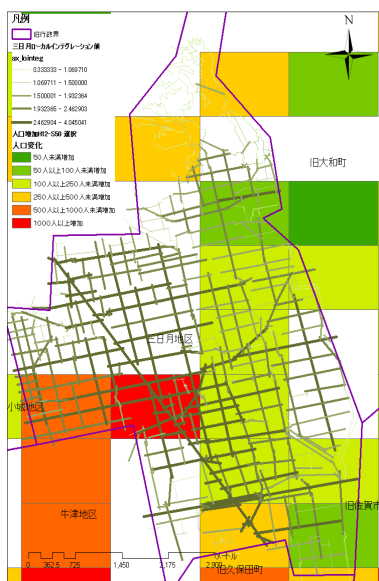


図-2 インテグレーション値(三日月)

3.2.2. インテグレーション値に見る三日月地区及び周辺地域の都市形態の特性

さて次に、近接した地区を含めたスケールでの形態の分析を行う。ここでは、広域的な移動効率という観点から三日月地区がどのような都市形態の特性を有しているか、インテグレーション値による分析結果(図-3)をもとに考察する。

図-3に示す分析範囲内において、特に旧佐賀市内におけるD I D地区において、比較的高いインテグレーション値のアクシャルラインが集中している。また、旧佐賀市-三日月地区-牛津地区を結ぶ国道34号線及び旧佐賀市D I D地区-三日月地区-小城地区のD I D地区を結ぶ国道203号線の値が高くなっている。この結果、旧佐賀市D I D地区内の多くの道路は、地区全体に対する移動効率がよく、また、三日月地区を縦横に貫通する2つの国道も地区全体に対する移動効率が高いことが窺

える。

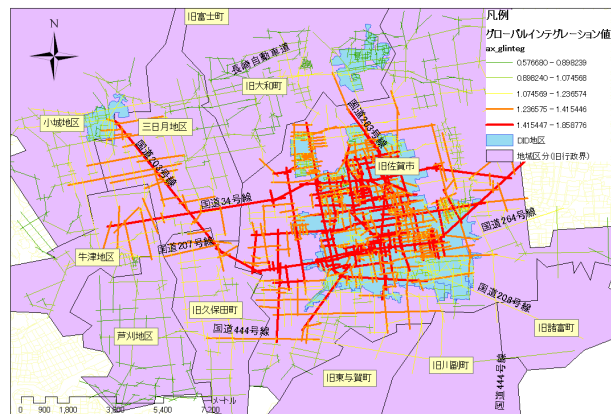


図-3 インテグレーション値(広域)

3.2.3. スペースシンタックス理論による三日月地区の都市形態の特徴についてのまとめ

スペースシンタックス理論を用いることにより、三日月地区の特性として、三日月地区は移動効率の高い2つのアクシャルライン(国道34号線、国道203号線)を地区内に有しており、三日月地区及び近隣地域を含めた広域的な移動効率という意味において、三日月地区は都市形態的に比較的利益であると言える。

4. 三日月地区の開発動向

次に、三日月地区内における開発動向について字レベルで把握することとする。さらに、スペースシンタックス理論による分析結果とあわせ、開発動向と都市形態の関連性について分析を行う。

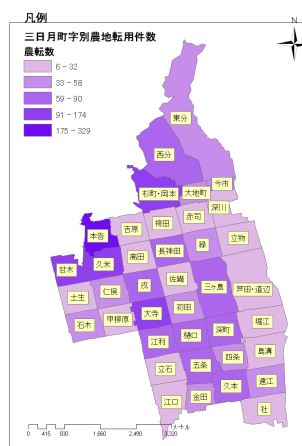


図-4 農地転用件数

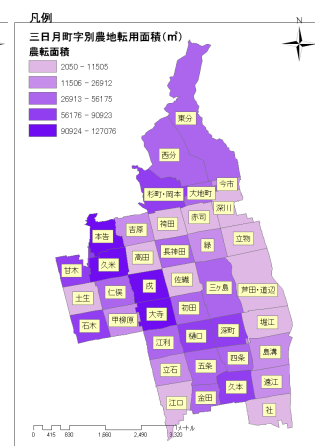


図-5 農地転用面積(㎡)

4. 1. 字別の開発動向

ここでは、三日月地区における開発動向を捉えるため、字別に農地転用について整理を行った。

農地転用件数、面積（図 - 4, 5）についてみてみると、いずれも小城地区のD I Dに隣接する本吉、久米、甘木及び国道203号線沿いの大寺、戌、樋口、深町、久本で高い値を示している。

4. 2. 開発動向と都市形態との関連分析

字別の都市形態について、前章で分析したインテグレーション値を用い、アクシャルラインを字別に分割し、分割されたアクシャルラインの長さによりインテグレーション値を按分し合算したものを字ごとのインテグレーション値の代表値とし分析を進める。

図 - 6 は三日月地区内のみ、図 - 7 は広域のアクシャルマップを用いた分析結果である。両図の示す値は、字別のインテグレーション値の代表値である。これらの図の比較より、地区内のみでの移動効率と地区外を含めた移動効率ではその分布傾向が異なることが読み取れる。

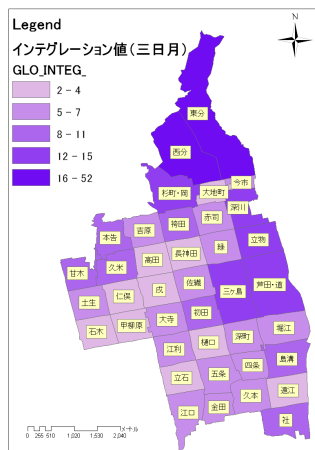


図 - 6 インテグレーション値
(三日月地区内)

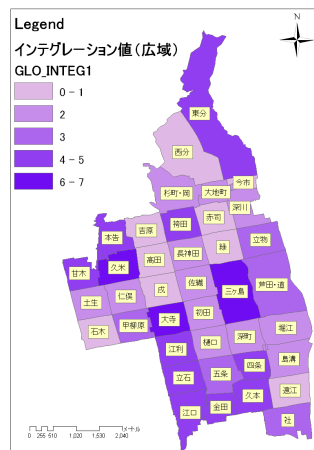


図 - 7 インテグレーション値
(広域)

また、表 - 1 は、各インテグレーション値と農地転用件数及び面積との相関分析を行った結果である。この結果、三日月地区内のみでのインテグレーション値と農地転用件数及び面積とは有意な相関関係は見られなかった。

一方、広域的な範囲設定から得られたインテグレーション値については、農地転用の件数と農地転用の面積に関してやや弱い相関関係が確認できた。

これらの結果を踏まえると、三日月地区は都市形態的には三日月地区内ではなく、地区外の移動効率に対応して形成されていることが推察される。

表 - 1 相関係数

	インテグレーション値 (三日月地区内)	インテグレーション値 (広域)
農地転用件数	0.033	0.470**
農地転用面積	-0.001	0.478**

** 1 %水準で有意

5. まとめ

スペースシンタックス理論を適用し、複眼的に都市形態を捉え、農地転用による開発動向との関連性の一端を明らかにした。スペースシンタックス理論による都市形態解析は、移動効率に主眼を置いているため、本研究においては必ずしも対象地区の都市形態の全容が明らかになったわけではない。しかし、移動効率という都市形態における非常に重要な要素を解明していくひとつの手がかりになるのではないと思われる。また、空間スケールを変化させてスペースシンタックス理論を適用することにより、市街地形成の空間的な指向性としてその市街地がどのような範囲のシステムの中に位置づけられるのかを数値的に解明することが可能になることが期待される。

【参考文献】

- 1) 姥浦道生, 和多治 (2008) 「郊外部及び広域的土地利用コントロールから見た制度改正の課題」都市計画 272, pp.031-036
- 2) Hillier, B. and Hanson, J.(1984), The Social Logic of Space, Cambridge University Press
- 3) 木川剛志, 古山正雄 (2006) 「スペース・シンタックスを用いた地方都市の近代化に伴う形態変容の考察」日本都市計画学会都市計画論文集 No.41-3, pp.229-234
- 4) 木川剛志, 古山正雄 (2004) 「都市エンタロピー係数を用いた都市形態解析手法」日本都市計画学会都市計画論文集 No.39-3, pp.823-828
- 5) 木川剛志, 古山正雄 (2005) 「スペース・シンタックス理論を用いた「京都の近代化」に見られる空間的志向性の分析」日本都市計画学会都市計画論文集 No.40-3, pp.139-144
- 6) 木川剛志, 加嶋章博, 古山正雄 (2007) 「スペース・シンタックスを用いた台北市の近代化過程の考察」日本都市計画学会都市計画論文集 No.42-3, pp.373-378
- 7) 永家忠司, 外尾一則, 猪八重拓郎 (2007) 「防犯環境設計における監視性、領域性の特性評価及び犯罪不安の関連について - スペースシンタックス理論におけるアクシャルラインとイソピスタを用いて - 」日本都市計画学会都市計画論文集 No.42-3, pp.505-510
- 8) 荒屋亮, 竹下輝和, 池添昌幸 (2005) 「スペースシンタックス理論に基づく市街地オープンスペースの特性評価」日本建築学会計画系論文集第 589 号, pp.153-160
- 9) 小城市 (2007) 「小城市総合計画」pp.63