

黄河中流域都市群におけるフリンジの土地利用に関する研究
～鄭州市を対象として～

リモートセンシング フリンジ 土地被覆

正会員 ○杜 守帥* 佐藤誠治**
同 小林祐司*** 姫野由香****
永富太一* 金 興萬*

1. はじめに

1-1. 研究の背景と目的

中国経済は急速な発展を遂げてきた。この発展は、地域発展戦略に基づいているものである。すなわち、東部（沿海）の大発展から西部（内陸）の大開発へ、そして東北振興へと引き継がれている。東部と西部の間に存在する中部都市（内陸部）の経済・産業をさらに発展させ、各地域を有機的に連携させようという試みが行われている。このため、中部地区は、都市化が急速に進むことが予想される。しかし、都市化の進展により人口、産業が都市へ極度に集中する現象を呈しており、交通騒音、大気汚染、水質汚染等環境問題が発生している。また、都市内部および郊外地区の土地利用が激しく変化している。持続可能な都市発展を実現するためには、環境に配慮しながら都市開発を計画的に進めることが重要である。都市計画で対象となる地域は、市街地、生産系緑地、自然系緑地などがあり、都市と農村が共存する空間であるといえる。このことから、中国のような急速に発展している状況をもつ国家にとっては、都市と農村における諸計画を総合的かつ一体的に遂行することは極めて重要である。現在、鄭州を中心に洛陽、開封などを含んだ“中原都市群経済圏”の形成が進んでおり、前述したような問題が今後、顕在化してくることが懸念されている。

このような背景のもと、本研究では、リモートセンシングデータを活用して、中国内陸部の鄭州市の土地被覆を把握し、その土地利用変化を明らかにする。都市内部と周辺部の土地利用変化を分析し、都市環境について考察する。この結果により、都市化により生じる問題や課題を明らかにし、今後あるべき発展や環境保全の方向性等を示すことを目的とする。本研究は、中国における環境保全の方向性を示すだけでなく、広域的に見れば、東アジア圏全体の環境保全、生態系の保全等と強く関係しており、このような問題点、課題に対して提言可能な知見を得ることができると考えている。

1-2. 既往関連研究の整理と本論の位置付け

既往研究として都市フリンジの土地利用の把握と手法の適用を行った研究がある。その中に、集落社会の地域の形成要件である農業的土地利用構造とその変化を主要視点として、集落単位の農地保全の条件を検討した藍澤他¹⁾の研究、都市近郊や平地農村、中山間地域のように地理的、社会経済的な立地条件の異なる農村地域について、現在の農家の農業基盤の現況や、農業経営状態の観

点から農地保全の要件を検討した藍澤他²⁾の研究、調整区域内集落实態を把握し、階層分析法による集落の開発許容適性評価を行い、開発許容集落の選定を検討した馬他³⁾の研究、市街地調整区域における開発許可・建築許可の運用実態、宅地と農地の変化実態を捉えて、その両者を比較し、及び地理属性との関連性の考察を分析した田中他⁴⁾の研究がある。

これらの研究は、都市フリンジにおける農業的土地利用構造や調整区域の集落实態に着目し、農地保全、集落開発の検討等を行ったものである。しかしながら、都市化の過程において市街地や緑地、草地の変化に着目し、政策制度と変化要因を検討し、フリンジの土地利用構造について取り扱った例はみられない。そこで本研究では鄭州市の市街地、緑化と農地間の変化動態を抽出し、その変化要因を検討する。これにより市街地の土地被覆変化と都市フリンジの土地利用を比較し、鄭州市と周辺の環境保全のあり方について考察する。

2. 分析の方法と流れ

このような背景のもと、本研究では、リモートセンシングデータを用いて、1993年と2003年における中国内陸部にある鄭州市の土地被覆変化を把握し、市街地の変化とフリンジの土地利用状況を明らかにするとともに、その周辺の環境を考察する。研究の方法は以下のとおりである（図-1参照）。

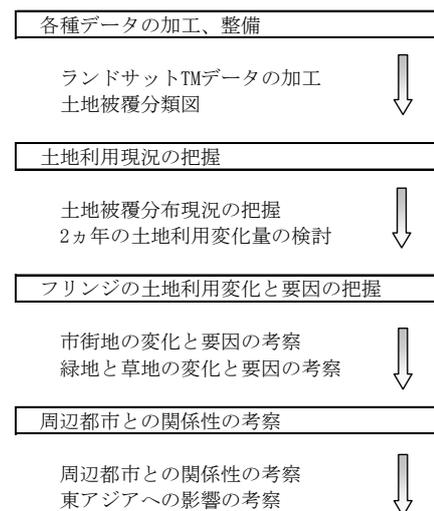


図-1 研究のフロー

はじめに、土地被覆分類図を作成し、2カ年の土地被覆の変化量を抽出する。その変化要因と中国政府が発令

した政策を背景に考察を行う。

次に、市街地と緑地・草地の変化から、この 10 年間で土地利用の変化状況を考察するために、都市基盤や政策制度に着目し、都市のフリンジの土地利用変化要因を考察する。

そして、都市内部及び隣接都市への影響などについて考察し、今後の課題を述べる。

3. 鄭州市の概況

鄭州市は、河南省の省都で、省の政治、経済、文化、科学技術等の中心で、六つの区、五つの市、一つの県、三つの国家レベルの開発区からなる。悠久なる歴史を持っている都市であり、八古都の一つである。中国中部地域の開放都市と重要な商業貿易センターであり、全国の南北を貫く要衝である。東側は開封市、西側は洛陽市、南側は許昌市、北側は黄河を挟み新郷市が位置している。全市総面積は 7,446.2km²、総人口は 708 万人、そのうち市区面積は 1,010.3 km²、市区の人口は 340 万人である (図-2 参照)。

鄭州市の北部は黄河に接し、西は嵩山を配し、東南部は黄淮平原が広がり、西高東低の地形になっている。西部は山地と丘陵が多く、全市面積の 2/3、東部の平原は全市面積の 1/3 を占めている。

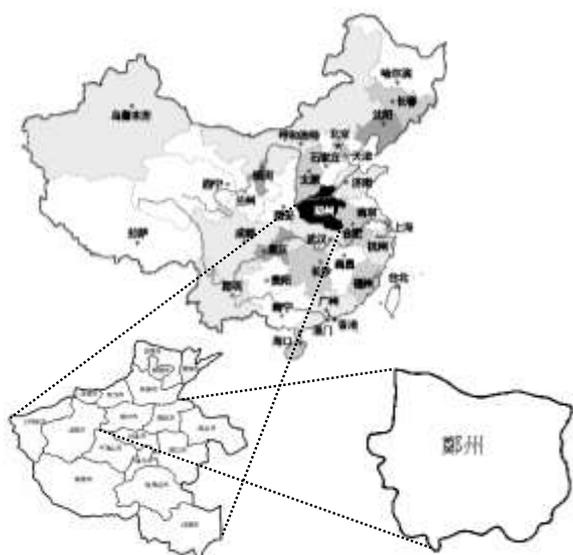


図-2 鄭州市の行政区位置図

4. データの構築及び土地被覆の状況

ランドサット TM データ及び ETM+データを用いて、教師付き分類最尤法により、土地被覆分類図を作る。教師付き分類法とは、予め対象とする地域の予備知識 (グランドトゥースデータ) がある場合に、水域・市街地・樹林など分類すべきカテゴリーを決め、この地域 (トレーニングエリア) の分光反射特性を調べる。次に、類似特性を持つ場所を同じカテゴリーに分類していき、これをいくつかのカテゴリーに対して行い、最終的に解析対象

地域を分類する方法である。この方法を用いて、1993 年と 2003 年の土地被覆分類を作成する (図-3 参照)。

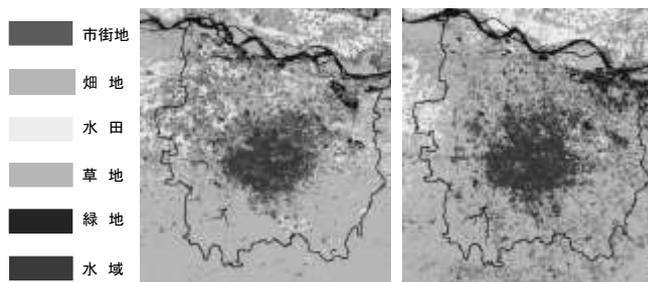


図-3 鄭州市 1993、2003 年度土地被覆分類図

図-3 からみて、鄭州市は過去の 10 年間で市街地が大きく拡大しており、土地被覆の変化が顕著である。鄭州市各種土地被覆の変化を抽出し、その変化量を表-1 にまとめた。表-1 は二カ年度の土地被覆割合と土地被覆の変化量を示している。

表-1 土地被覆の割合 (単位 : pixels)

	1993年		2003年		変化量	変化率
市街地	122,342	13.74%	155,850	17.50%	33,508	3.76%
畑地	350,229	39.33%	363,011	40.77%	12,782	1.44%
水田	109,366	12.28%	42,936	4.82%	-66,430	-7.46%
草地	153,478	17.24%	165,688	18.61%	12,210	1.37%
緑地	112,748	12.66%	109,136	12.26%	-3,612	-0.41%
水域	42,288	4.75%	53,830	6.04%	11,542	1.30%
総計	890,451	100.00%	890,451	100.00%		

※図-3 で示した市域内のピクセル

表によると、1993 年から 2003 年にかけて、市街地が 33,508 ピクセル、畑地が 12,782 ピクセル、草地が 12,210 ピクセル増加した。また、水田が 66,430 ピクセル、緑地が 3,612 ピクセル減少している。このように、ピクセル数の変化量からみても、市街地が大幅に拡大していることがわかる。これは、中国経済の急激な発展の背景の下で、人口が都市に集中し、都市基盤整備も急速に進んだためであると考えられる。この 10 年間、鄭州市と同じく他都市のほとんどが拡大傾向であることがわかっている。

また、畑地がやや増加し、逆に水田が大幅に減少しているが、これは、鄭州市が農地の効率的運営のために生産物の調整 (種類や量) を行った措置である可能性が極めて高い。さらに、草地が増加し、緑地がやや減少しているが、これは、森林伐採や農耕地からの土砂流出を問題視した中国政府が、退耕還林 (耕作した畑をもう一度林に戻す) 制度を施行したことが一つの要因としてあげられる。

5. 鄭州市フリンジ土地利用の把握

鄭州市は「二七広場」から幹線道路を放射状で整備し、都市の外部で環状道路を三本設定している。「二七広場」

は商業業務機能が集積し、交通機結節点としての機能も有している当該地区の中心である（図-4 参照）。250mメッシュデータを用いて、鄭州市での 1993 年と 2003 年の市街地を抽出し、その市街地の分布図を作成した（図-5、図-6 参照）。図-5、図-6 は鄭州市 1993 年と 2003 年市街地の分布図である。色が濃いところは市街地の割合が高く、薄いところは市街地の割合が低い。次に、二カ年の市街地変化を把握した（図-7 参照）。図からみて、この 10 年間で、市街地が幹線道路に沿って拡大していることがわかる。特に、幹線道路の両側市街地の変化量が顕著である。また、図-7 の実線部においては、「鄭東新区」という大規模な新都市の建設が進行している地区である^{注 1)}。中国の土地は一般的に都市部では国有、農村部では村民委員会による集団所有（公有）である。日本と比較した場合、私有権が存在しないため、大規模開発は比較的に容易であると考えられる。この計画により、鄭州市東北部での市街化が大幅に拡大した。今後も、鄭東新区での市街地の拡大と緑地の減少が続くものと予想される。

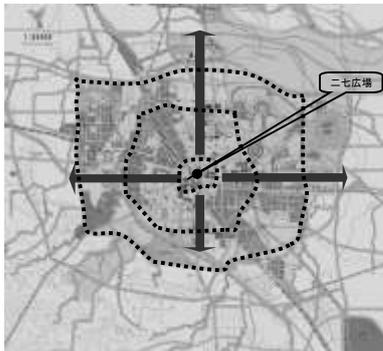


図-4 鄭州市の都市計画図

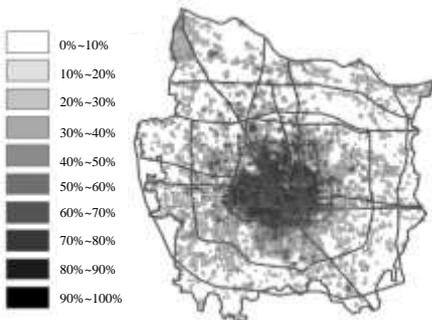


図-5 1993 年市街地の分布図

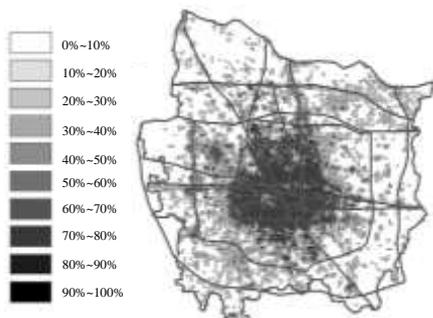


図-6 2003 年市街地の分布図

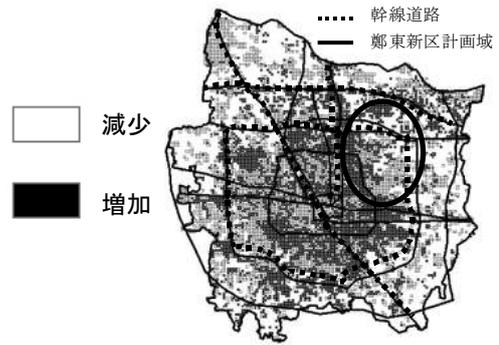


図-7 市街地の変化分布図

次に、草地と緑地を集計し、1993 年と 2003 年の鄭州市の緑化分布図を作成した（図-8、図-9 参照）。図-8、図-9 は鄭州市 1993 年と 2003 年緑地・草地の分布図である。色が濃いところは緑地と草地の割合が高く、薄いところは割合が低い。



図-8 1993 年緑地・草地の分布図

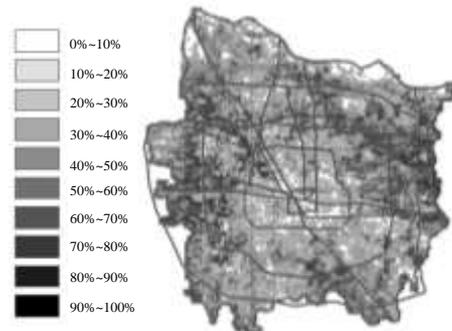


図-9 2003 年緑地・草地の分布図

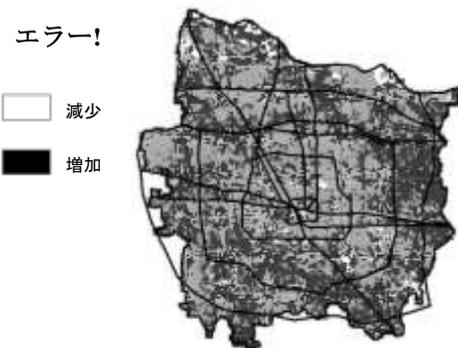


図-10 緑地・草地の変化分布図

図-10はこの10年間鄭州市緑地変化状況である。白いメッシュは緑地・草地が減少し、黒いメッシュは緑地・草地が増加する。図-10からみて、鄭東新区の広範囲で緑地減少の傾向が確認された。しかし、都市全体でみると、緑地・草地は増加傾向にある。これは中国政府が退耕還林、退耕還草（耕作した畑を再度、林地、草地に戻す）制度を実施したため、都市フリンジ付近で緑地の増加が顕著であり、特に市域外縁での増加が著しい。

まとめとして、中国経済の発展に伴い、次のような都市化の問題が考えられる。

- ①公共基盤整備が追いつかず、都市化が市外縁部の比較的整備が容易な幹線道路沿線においてのみ進行し、リボン状開発の傾向がみられる。
- ②生活環境整備が遅れているため、人口集積が進まない地区がある。都市生活基盤施設などの整備が成されないままに、点在した市街地が形成される。いわゆるアーバンスプロールがみられる。
- ③都市内部の緑地が急速的減少している。自然災害などの対策としての退耕還林、退耕還草が市外縁部の部分的な整備に留まっている。

以上のような状況下で現在の鄭州市におけるフリンジの土地利用が形成されたと考えられる。

6. 鄭州市の土地利用と周辺都市との関係について

現在、中原都市群は各都市の特徴的な産業を軸として、都市群が形成されてきた。区域資源を統合し、分業と協力を強化し、都市全体の発展を推進している。四大産業地帯を図-11に示す。

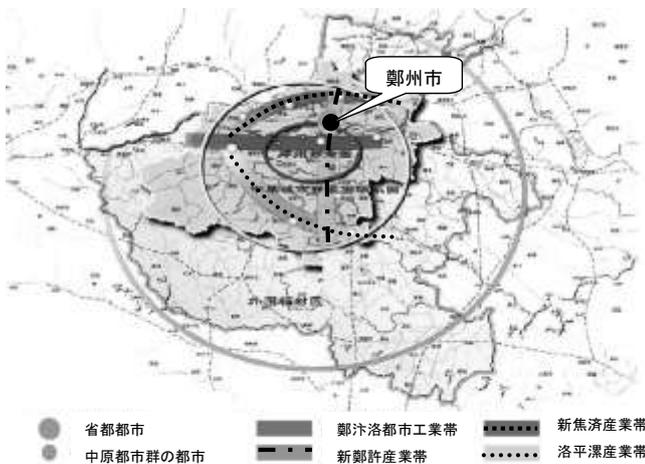


図-11 中原都市群圏域イメージ

鄭州市は中国の南北を結ぶ京広線と東西を結ぶ隴海線という2大鉄道路線が交わる所に位置しており、全国への物流の拠点となっている。また、中原都市群の中心都市で、周辺都市へ強い影響力（経済や産業など）を持っている。これは当然、土地利用などに及ぼす影響も大き

い。特に都市の境域や各都市の郊外において、開発圧力が増し、行政界を超えた連坦市街地を形成するようになるだろう。また、自然・生産系土地利用では、都市郊外の農村部において退耕還林政策の下、農地減少が続き、緑地・草地の増加が予想される。農村産業の調整、基盤整備の推進などにも影響を与えようと考えられる。

7. 総括

本研究は鄭州市の土地被覆変化の要因を中国政府の政策背景も考慮し把握した。また、鄭州市のフリンジの土地利用状況（市街地と緑地・草地の変化）とその変化要因を明らかにしてきた。鄭州市は都市化の過程において、大規模な開発があり、中心部の市街地が大幅に拡大し、緑地が急速に減少していった。しかし、都市周辺部で自然災害を防止するために退耕還林・退耕還草措置を実施し、緑地・草地が増加した。中国の都市化特徴としては国の先導による政策が進んでいる。郊外での大規模な開発において、インフラの整備が大幅に遅れ、生活利便性の向上が図れていない。一方、市街地の人口の過密化、生活排水による河川・湖沼の汚染、自動車交通による交通公害などの都市問題が深刻化している。このように、政府が開発志向型の施策を推進しているにもかかわらず、都市インフラの整備が追いつかないという不均衡な状況にある。都市中心部へ人口が集中するなどの、悪循環に陥っているのが現状である。よって、中国の都市計画においても、例えば、日本の土地区画整理事業のように、対象を基盤整備に重きをおき、整備を進めていく手法が有効であると考えられる。

注記

注1)「鄭東新区」は、鄭州市の東に隣接し、西は107国道を起点に、東は京珠高速道路まで、北は連霍高速道路から、南は空港までの快速道路を境とする150km²が開発区域である。旧市街地とはリニアで結ぶ計画である。初期開発規模は45km²となっている。

<参考文献>

- 1) 藍澤宏, 古川英樹: 農業的土地利用の構造変化からみた集落の農地保全に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, NO. 462, pp. 85~95, 1994. 8
- 2) 藍澤宏, 渡邊大介, 有馬洋太郎, 鈴木直子: 集落立地別による農家の農業観・農業経営意向・農地保全意向の構造化に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, NO. 495, pp. 131~137, 1997. 5
- 3) 馬相烈, 大貝彰: 市街化調整区域における開発許容集落の選定に関する研究〜豊橋市を事例として〜, 日本建築学会計画系論文集, NO. 563, pp. 229~236, 2003. 1
- 4) 田中真悟, 清水裕之, 有賀隆: 地方都市の市街化調整区域における開発行為と土地利用変化の相関に関する研究〜愛知県一宮市を対象に〜, 日本建築学会計画系論文集, NO. 586, pp. 81~88, 2004. 12

* 大分大学大学院工学研究科博士後期課程	工修	Graduate Student Doctor's Course, Graduate School of Eng. Oita Univ. M. Eng.
** 大分大学副学長	工博	Vice President, Oita Univ. Dr. Eng.
*** 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース	准教授・工博	Associate Professor, Architecture Course, Faculty of Eng. Oita Univ. Dr. Eng.
**** 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース	助教・工博	Research Associate, Architecture Course, Faculty of Eng. Oita Univ. Dr. Eng.