

広域アクセシビリティ改善の自然系土地利用への影響分析

A Model Analysis on Deforestation and Urbanization due to
Accessibility Improvement in the Suburban Areas

土井健司**・岡本直久***
By Kenji DOI and Naohisa OKAMOTO

1. はじめに

道路整備とその周辺の土地利用の計画・規制の連携の低さに起因して、都市郊外部においては1)飛び地的・単機能的な拠点開発、2)幹線道路沿いの商業・レジャー系施設の連担立地、および3)市街化圧力の波及に伴うスプロールの進行等が顕著に見られる。さらに、その結果として広域的な自然系土地利用の減少とそれに起因した地域レクリエーション資源の質的低下を招くという事態が各地に見られる。今後、広域ネットワーク整備、また、それと併せた広域的レクリエーション計画が求められてくるとき、市街地と自然系郊外地との一体的整備を図るための計画手法の確立が早急に必要とされる。

本研究は、こうした計画手法の在り方を検討する上で必要とされる基礎的情報の提供を目的としている。なお、都市域周辺部での自然系土地利用の変化機構に関する幾つかの調査や実態分析¹⁾は既に試みられており、特に沿道地域を対象とした土地利用変化の類型化²⁾、土地利用計画およびその下での規制手法の実効性^{3), 4)}などについて知見が蓄積されてきている。しかし、都市域に比べ利用可能なデータの制約が大きいこと、および林地、農地および宅地が混在する地域での土地利用現象の多様性等を理由に、現象予測方法の構築には至っていない。

こうしたことから、本研究では、まず地域の自然的利用度に関する指標化を行い、これに基づき東京圏の郊外観光地域の一つである房総地域を対象として近年の自然系土地利用の変化の特徴付けを行う。その後、共分散構造分析の適用により土地利用変化を規定する諸要因の因果構造を解明し、自然系土

地利用の変化に関する動的予測方法の提案を試みる。

2. 郊外レクリエーション地域の土地利用の実態

(1)対象地域と使用データの概要

近年、高規格道路の整備に伴い大きな変貌を遂げつつある首都圏の房総地域を例として、自然系土地利用の変化および開発の実態を捉える。現状において、房総地域における自然系土地利用の占める割合は、森林面積が51%、農地面積が32%という状況である(1990年時点)。

1970年代後半からの地目別の土地利用面積の変化を房総全域およびそのうちの幹線道路沿道地域について示したものが図-1である。これより、沿道地域においては森林および農地の割合が1976年から90年の14年間のうちに67%から58%へと大きく減少しており、自然系土地利用の減少が顕著に見られる。

(2)土地利用計画・規制の影響

わが国における自然系土地利用の保全は、国土利用計画法と自然環境保全法を基本法とし、その下で自然公園法、森林法、農振法、都市緑地保全法および都市計画法等の個別規制法によって図られてきている。各規制法は、地域指定とその下での開発行為の許可、転用制限等を主な内容とするが、その効果

表-1 使用データ

①道路ネットワークデータ 主要地方道以上を対象としたネットワーク上の所要時間 平日12時間交通量(道路交通センサスに基づく)	1977, 90年
②観光施設の立地データ 千葉県観光協会による観光施設統計、レジャーランド総覧およびヒアリング調査	1977~90まで毎年
③観光交通需要データ 「千葉県観光入り込み客数調査」による市町村別入り込み客数データを使用。	1977~90まで毎年
④土地利用状況および土地利用規制データ 「千葉県土地利用現況把握調査」および「国土数値情報」の1km, 100mメッシュデータ	1978, 82, 90年
⑤地価データ 国土庁公示地価、千葉県基準地価、都市近郊林地価格および田畑売買価格調査	1990年

* キーワード：地域計画, 土地利用

** 正会員 工博 東京工業大学情報環境学専攻助教授

(〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1)

*** 正会員 工修 東京工業大学工学部土木工学科助手

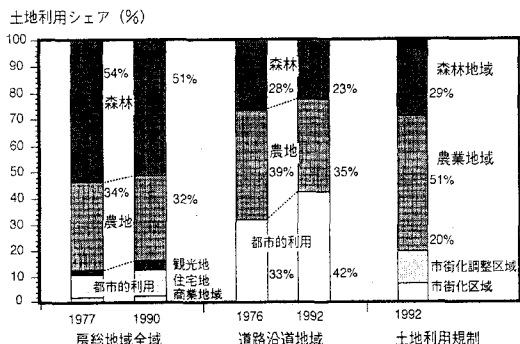


図-1 土地利用変化の実態

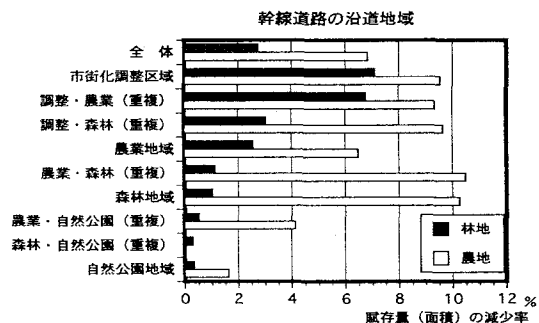


図-2 地域指定と自然系土地利用の変化

を見るために指定地域ごとの自然系土地利用の賦存量変化を捉えたものが図-2である。

特に林地については、市街化調整区域およびそれと農業振興地域の重複指定地域が非常に高い減少率を示しており、次いで市街化調整区域と森林地域の重複指定地域、農業振興地域が3%前後の減少率を示していることがわかる。

市街化調整区域における減少率が高い値を示す背景には、表-2のような近年の土地利用開発に関する規制緩和の影響が存在すると思われる。

3. 自然系土地利用変化のメカニズム

ー郊外レクリエーション地を対象としてー

(1) 自然系土地利用の賦存状況の指標化

まず、地域における自然系土地利用の賦存状況を把握するために、次のような指標化を行う。

$$S_i = \sum_k g_k \frac{a_{ik}}{A_i} \quad (1)$$

ここに、 S_i は地域*i*の総合的な自然的利用度、 a_{ik}

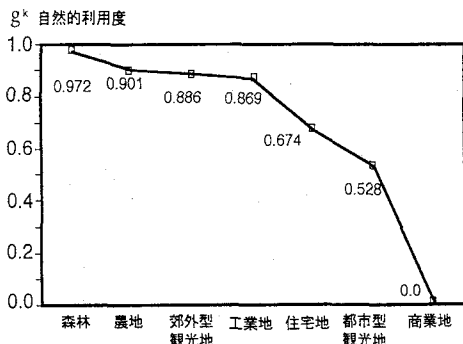


図-3 形態別の自然的利用度

表-2 市街化調整区域における規制緩和の動き

1982年：開発許可の開発行為の適用拡大
非農家の分家住宅や自然系土地利用と調和のとれたレクリエーション施設に拡大。
1983年：5ha規制の適用
調整区域の計画開発の規制要件が5haまで緩和することが可能となる。
1986年：開発許可の開発行為の適用拡大
大規模流通業務施設、大規模既存集落内にある一定要件の建築物に拡大。
1987年：集落地域整備法の創設
地区計画に定められた内容に基づく開発行為は許可対象とされる

は地域*i*における形態*k*の土地利用面積、 A_i は地域*i*の全面積、 g_k は形態*k*の自然的利用度を表す。ここで取り上げる土地利用形態は林地、農地から工業地、住宅地および商業地までの7種の形態である。この指標は土地利用を各々の形態の自然的利用度によって重みづけることによって地域の総合的な自然的利用度の把握を行うものである。

形態別の自然的利用度 g_k については、土地の高度利用度に対する市場評価値である地価を用い、次のように定義する。

$$g_k = 1 - \frac{\text{形態}k\text{の地価}}{\text{商業・業務地の地価}} \quad (2)$$

自然的利用度 S_i を用い、自然系土地利用の賦存状況の低下は S_i 値の減少として捉えられることになる。図-4は、東京都心部からの交通所要時間の変化と各地の自然的利用度 S_i の変化の関係を示したものであり、概ね所要時間の短縮の改善により自然的利用度低下がもたらされていることが読みとれる。ただし、都心からの所要時間が120分を越える

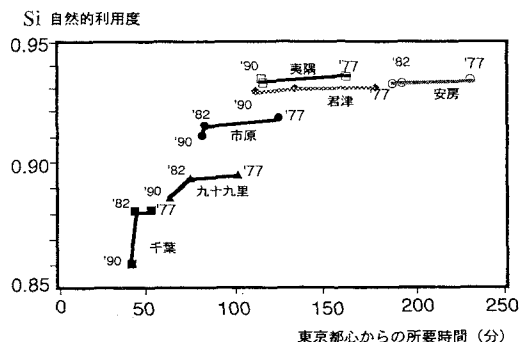


図-4 アクセシビリティの変化と自然的利用度

地域においては所要時間改善の影響は見られない。

(3) 共分散構造分析による因果構造の把握

アクセシビリティ改善が自然系土地利用の減少をもたらす理由としては、①大都市部からの都市化圧力を波及させることによる都市的利用の促進、および②レクリエーション性を向上させることによる観光開発の促進という2つの要因が考えられる。

そこで、以下では共分散構造分析を適用し、都市化圧力およびレクリエーション性と自然系土地利用の賦存状況との因果関係に関する分析を行う。なお、ここでは次のようなモデルを採用した。

測定方程式 $X = \lambda_x \xi + \delta$ (3)

$$Y = \lambda_y \eta + \varepsilon \quad \dots (4)$$

構造方程式 $\eta = B \eta + \Gamma \xi + \zeta$.. (5)

ここで、 X および Y は観測対象となる外生変数と内生変数であり、 ξ および η は潜在外生変数と潜在内生変数である。 $\delta, \varepsilon, \zeta$ は誤差項、 $\lambda_x, \lambda_y, B, \Gamma$ はパラメータである。ここでは、潜在内生変数(η)として、自然系土地利用への適地度、地域のレクリエーション性および都市化圧力を取りあげる。自然系土地利用の賦存状況を規定する要因として、地域の自然系土地利用への適地度、地域のレクリエーション性、都市化圧力および土地利用規制に着目し、これらの関係を捉えたところ図-5のような因果関係が確認された。パスダイアグラムの矢印に付

表-3 分析に用いた観測変数

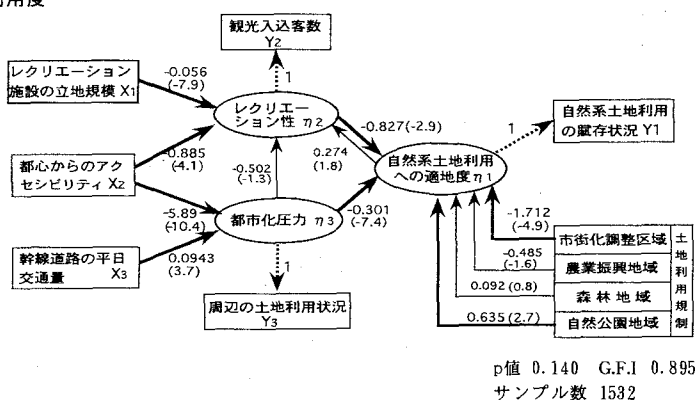
観測外生変数：

X1	レクリエーション施設立地規模 (ha)
X2	都心部からの道路所要時間 (分)
X3	幹線道路の平日交通量 (千台/12hr)
X4	土地利用規制 (市街化調整区域, 農薬振興地域,
~ X7	森林地域, 自然公園地域)の指定の有無 [0, 1]

観測内生変数：

Y1	自然系土地利用の賦存状況 (無次元)
Y2	入込客数 (人)
Y3	周辺地域の土地利用状況 (無次元)

X1 レクリエーション施設立地規模 (ha)
X2 都心部からの道路所要時間 (分)
X3 幹線道路の平日交通量 (千台/12hr)
X4 土地利用規制 (市街化調整区域, 農業振興地域,
～ X7 森林地域, 自然公園地域の指定の有無 [0, 1])



図一五 自然系土地利用をめぐる要因間のパス図

した数値は、因果係数を示しており、括弧中の数値はその有意性を示すt値である。これより、土地利用規制に関する因果係数を除き有意性の高いパラメータ値が得られていることがわかる。推定結果より、1)自然系土地利用の賦存状況が自然系土地利用への適地度という概念によって説明されること、2)この適地度に対して、レクリエーション性と都市化圧力が共に負の影響を有すること、および3)レクリエーション性にはアクセシビリティと観光施設の立地規模の影響に加え、自然系土地利用への適地度が寄与しており、この適地度が高い地域ではレクリエーション性は低いという傾向が捉えられた。また、土地利用規制の影響として、市街化調整区域の指定は自然系土地利用の賦存状況を低下させる傾向にあることが捉えられている。

4. 自然系土地利用変化の動的把握方法

(1) モデルの考え方

ここでは、3章において有意性が示された「自然

系土地利用への適地度」という構成概念を用い、土地利用現象を次のような過程として表現する。

①都市系利用への転換需要の発生：自然系土地利用への適地度の減少または都市系土地利用への適地度の上昇によって、当該地域における自然系土地利用の相対的有利性 U_i が低下する場合に、都市系利用への転換需要が生じる。

②転換需要の顕在化：自然系土地利用の相対的有利性がある閾値 δ_i を超えて減少する場合に、自然系から都市系への土地利用転換が顕在化する。

以上の仮定に従い、自然系利用から都市系利用への転換を表現する確率モデルを次のように構築する。

$$P_i^t = \text{Prob} [U_i^t > \delta_i^t] \quad \dots(6)$$

$$U_i^t = V_{iu}^t - V_{in}^t \quad \dots(7)$$

ここに、 P_i^t は t 期以前に自然系土地利用がなされていた地域 i が都市系土地利用へと転換する確率、 U_i^t は都市系利用への適地度 V_{iu}^t と自然系利用への適地度 V_{in}^t の差として定義される。 δ_i^t は土地利用転換に対する抵抗を表す。

上式に基づき、次のようなロジット型の土地利用転換モデルが得られる。

$$\Delta L_{in}^t = -L_{in}^{t-1} \frac{1}{1 + \exp[-(U_i^t - \delta_i^t)]} \quad (8)$$

上式において、 L_{in}^{t-1} は前期における自然系土地利用の賦存量、 ΔL_{in}^t はその変化量である。また、転換抵抗を規定する主要な要因は土地利用規制 G_i^t であると考えている。

なお、自然系および都市系土地利用への適地度については、3章の結果より次のように表現する。

$$V_{ik}^t = \begin{cases} \eta_n G_i^t & : k = \text{自然系} \\ \eta_u G_i^t + \theta_u E_i^t & : k = \text{都市系} \end{cases} \quad \dots(9)$$

ここに、 G_i^t は t 期における地域 i への都市化圧力、 E_i^t は地域 i のレクリエーション性である。また、 η_n は自然系土地利用に固有の係数パラメータ、 η_u, θ_u は都市系土地利用に固有の係数パラメータである。

(2)パラメータの推定結果

3時点の土地利用データを用いてパラメータ推定

表-4 土地利用転換モデルの推定結果

説明変数		パラメータ値(t値)	
適地度差	都市化圧力 G	$\eta_u - \eta_n$	4.873 (6.25)
	レクリエーション性 E	θ_u	1.250 (2.14)
転換抵抗	土地利用規制 C	β	
	市街化調整区域指定	β_r	-2.829 (-4.03)
	農業振興地域指定	β_a	-0.692 (-1.16)
	森林地域指定	β_f	0.145 (1.72)
	自然公園地域指定	β_p	5.427 (1.25)
	定数項	γ	3.644 (6.21)
	尤度比		0.334
	相関係数		0.875
	サンプル数		1532

Note: 転換抵抗 $\delta = \beta \cdot C + \gamma$ ()内はt値

を行った。最尤法を用い、幹線道路の沿道地域を対象としたモデル推定の結果を表-4示す。

5. おわりに

本研究はアクセシビリティの改善が自然系土地利用に及ぼす影響に焦点を絞り、その定量化のための方法論の提示を試みたものである。実態分析およびモデル分析を通じて得られた知見を以下にまとめる。

1) 広域アクセシビリティは、都市化圧力とレクリエーション性への影響を介して自然系土地利用の賦存状況に影響を及ぼしている。

2) アクセシビリティ改善に伴うレクリエーション性の上昇が自然系土地利用への適地度を低下させること、および適地度の低下がレクリエーション性を向上させるという構造が存在し、両者の相乗作用の結果として郊外地における自然系土地利用の減少が顕著に見られている。

3) 自然系土地利用の減少は、土地利用規制のうち、特に市街化調整区域の指定地域に顕著に見られ、モデル分析からも市街化調整区域の指定はむしろ林地等の減少を促進する効果をもつことが捉えられた。

参考文献

- 1) 小柳・山形・笹谷・志摩：バイパスおよび旧道の沿道土地利用と空間的特徴に関する研究。日本都市計画学会学術研究論文集, No. 20, pp.685-690, 1992.
- 2) 滝沢・徳丸・堤：関東周辺におけるゴルフ場立地の変遷。日本不動産学会学術講演会梗概集, No.1, pp.117-120, 1985.
- 3) 中村：市町村国土利用計画と土地利用基本計画の地域区分に関する研究。日本都市計画学会学術研究論文集, No. 27, p.73-78, 1992.
- 4) 和田：市街化調整区域等における開発許可制度による開発と樹林地の保全に関する研究。日本都市計画学会学術研究論文集, No.27, pp.79-84, 1992.