

地方都市の土地利用構想と郊外地域における農業施設整備構想に関する方法論的研究*

Methodological Study on Land Use Planning in Local City and Project Planning of Urban Facilities at its Suburban Area*

春名 攻**・村上 秀明***・内藤 誠一朗****

By Mamoru HARUNA**・Hideaki MURAKAMI***・Seiichiro NAITO****

1. はじめに

我が国では人口減少時代を迎え、今後、少子高齢化の進展が危惧されている。2007年問題に代表されるように、産業界における労働力の減少が起こり、田園地域住民の高齢化が今後、著しく進行する事は必須である。

また、一般的に都市部を中心に第二次・第三次産業が発展し、これらの産業に従事する人々の生活水準は上昇したが、地方部のとりわけ郊外地域では、様々な外的要因により農林業が発展しなかったために、都市部（工業・サービス業）と郊外地域（農業）との所得格差が拡大した。

そこで、本研究では、地方都市郊外地域を都市部との位置付け論として方法論的アプローチから議論し、地方都市における都市施設整備に関する方法論的考察を行う。また、滋賀県草津市を対象地として取り上げ、当研究室で継続して行われてきた大規模農業公園に関する研究と2009年の春に立地する郊外大型商業施設（イオンモール草津（仮称））を考慮し、滋賀県草津市郊外地域における都市施設整備構想およびバスシステム整備計画を提案し都市施設構想の評価を行うものとする。

2. 対象地の概要（図-1）

対象地である滋賀県草津市は、琵琶湖に面し、遠く西北に比良山系の眺望が望めるなど、豊富な自然に囲まれた環境にある。一方で、江戸時代に街道として栄えた経緯から、市の中心部では草津宿本陣に代表される街道文化を今日まで残しており、地域特有の歴史文化資源をもった都市となっている。つまり、地方都市の魅力である豊富な自然環境・歴史資源を数多く有した都市であると



図-1 対象地位置関係図

言うことができる。このような現況から、昨今、草津市では豊かでゆとりのある生活環境を求めて移転してくる人々が増加し、大都市のベッドタウン化が進んでいる。また、内陸の丘陵部での大学立地により若者が多数流入しており、都市に活力を与えている。

一方、都市環境の面から言及すると、一般的な田園地域と比べ問題は少ないものの、都市の郊外部は土地の高度利用が進んでおらず、利便性の高い地域の形成に至っていない。交通環境の点でも公共交通機関の乏しい地域では、自動車保有率が高く、広域通過交通と地区内交通の混在から都市内での交通混雑が日常的となっており、主要な幹線道路の整備など都市全体の視点からの早急な交通体系整備が必要であると考えられる。さらに、生活環境の面では、人口増加に対応した生活道路や公園などの基盤整備の遅れ、文化・学術基盤など成熟した生活環境の不足が見られ、これらの問題への対応に迫られている。これらの対策として、持続可能で継続的なまちづくりを行うには、効果的な施設利用が必要であると考えられる。

3. 郊外地域農業施設整備構想

* キーワーズ：地域計画，土地利用，公園・緑地
** 正員，理工博，立命館大学環境システム工学科
滋賀県草津市野路東 1-1-1BKC East Wing 4F
Tel : 077-561-2736
E-mail : haruna@se.ritsumei.ac.jp
*** 非会員，理工修，大阪府
**** 学生員，理工修，立命館大学理工学研究科
E-mail : rv005043@se.ritsumei.ac.jp

(1) 農業施設整備形態

本研究においては、滋賀県草津市山田地区に当研究室で長年研究されており、建設を想定している大規模農業公園施設を核として、農業集客施設の複合化整備を行い、琵琶湖湖岸沿いの地域の活性化・農業地域の活性化に繋げていく事を目的としている。

また、本研究で検討している整備計画の他に、琵琶湖博物館、水生植物公園などが立地する烏丸半島付近の地域にはバブル期に計画され、バブル崩壊により中断されていた開発計画が再度取り上げられ、将来的にリゾート施設が建設される計画が存在していることから、こういったレジャー施設とも連携を図りながら相乗効果を作り出していける効果的・効率的な施設整備を行っていく必要がある。

(2) 道の駅とイオンモールとの連携

農業集客施設の複合化整備構想を進める上で、リゾート施設・レジャー施設との連携という観点から琵琶湖の湖岸沿いに活用できる既存の農業集客施設として注目したのが「道の駅」草津・グリーンプラザからすまでである。また、この地域には、大規模商業施設であるイオンモールが滋賀県草津市、新浜町の近江大橋取り付け道路沿道に立地する。また、これら道の駅、大規模農業公園施設、イオンモールの立地距離はほぼ等距離である。今後この地域に大規模農業公園施設を核とした農業集客施設の複合化整備を進め、更にイオンモールと連携することによって琵琶湖湖岸に散策空間を創造することもできると考えられる。

(3) 農業集客施設複合化構想

上記から、開発対象地に「道の駅」草津・グリーンプラザからすまを大規模農業公園や散策空間を訪れる拠点として役割を果たすことの出来る農業集客施設の複合化を目的とした施設整備を行うこととする。そして、農業公園を核とした農業集客施設の複合化整備は年齢・性別を問わない新たな雇用機会の創出、地域における農業振興の促進、散策地域の創造などにより日常的に自然や農業と接してもらえるような機会の創出などをその目的としている。また、先に述べた立地条件を踏まえた整備を行うことによって、農業を主とする大規模農業公園施設の魅力向上、地元農業の活性化、ひいては地域の経済効果の向上が予測され、この農業集客施設整備事業における採算性・成立性も十分に考慮できると考えられる。

そして、これら複合整備された施設間の回遊性を高めるため、また、一部急速な都市化に追従できていない地域の交通手段としてバスシステム整備計画案策定を行い、草津市全体の地域活性化に結びつく効果的な連携施策についても検討を行う。

4. 農業施設整備計画モデルの定式化

本研究では、大規模農業公園施設を含めた農業施設の複合化構想として道の駅の再編成や、対象地に新規立地予定であるイオンモールなどの草津市郊外地域を結ぶバス交通システムに関して計画モデルを構築する。さらにこれらの連携施策が行われると、草津市郊外地域の回遊性が増し、利用者（地域住民・来訪者）が快適に過ごせる空間となり、各施設間の総来訪者数が増すと考えられる。そこで、農業施設整備計画モデルでは、道の駅を利用した農業施設における複合化施設整備計画モデルや草津市郊外地域に導入を検討するバス交通システム整備モデルを構築し、対象地域の施設総利用者数の最大化を目指す。

(1) 道の駅施設最適規模算定モデル

$$Max U^{total} = \alpha_0 (u_1)^{\alpha_1} (u_2)^{\alpha_2} (u_3)^{\alpha_3} \dots (u_k)^{\alpha_k}$$

$$u_i = \beta_i \ln X_i + \varepsilon_i$$

制約条件：開発用地内の整備可能面積

$$\sum_{i=1}^l X_i \leq A_{outside}$$

U^{total}	: 道の駅施設に対する来訪者の総合満足度
u_i	: 拡充・導入施設 <i>i</i> の規模に対する来訪者の満足度
X_i	: 拡充・導入施設 <i>i</i> の整備面積
$\alpha, \beta, \varepsilon$: 各種パラメータ
$A_{outside}$: 導入施設の屋外整備可能面積

(2) 道の駅施設来訪者数最大モデル

$$Max P_{agn} = rQ_{agn} \exp \left\{ \sum_{i=1}^n U_i(\delta_i, S_i) \right\}$$

制約条件：

$$S_{agn} = \sum_{i=1}^n S_{agn}^i \leq S_1$$

$$C_{apk}^{con} = C_{pk}^{con} + \sum_{i=1}^m i C_{ca}^{con}(\delta_i, S_i) + \sum_{i=1}^k i C_S^{con}(\delta_i, S_i) + \sum_{i=1}^l i C_{agn}^{arr}(\delta_i, S_i) \leq N$$

$$T_{agn} = T_{agn}^{rea} + T_{agn}^{bas} \geq M$$

P_{agn}	: 道の駅施設の総来訪者数
Q_{agn}	: 道の駅施設の来訪者数の母集団
r	: 来訪確率
δ_i	: 道の駅施設内に導入・整備される各施設の種類

V_{ij}^l	: 回遊回数が <i>l</i> 回目のときの地区 <i>j</i> 施設 <i>i</i> の利用者数
er_{ijk}	: 地区内で施設 <i>k</i> から施設 <i>i</i> に回遊する確率
V_{ij}	: 地区施設 <i>i</i> の総利用者数
Q	: 回遊回数

S_i	: 道の駅施設に導入・整備される各施設の規模
U_i	: 道の駅施設に導入・整備される各施設の効用関数
S_{agn}	: 道の駅施設内に整備される各施設の総面積
S_{agn}^i	: 道の駅施設内に整備される各施設の各面積
S_1	: 道の駅施設の敷地面積
C_{apk}^{arr}	: 道の駅施設の初期整備総費用（初期投資金額）
C_{apj}^{arr}	: 敷地の土地造成費
C_{rj}^{arr}	: 道の駅施設自体の整備費
C_{agn}^{arr}	: 道の駅施設内の各施設の整備費
C_{ins}^{arr}	: 道の駅施設整備費用の上限
N	: 道の駅施設整備費用の上限
C_{tra}^{es}	: 土砂運搬費などその他必要諸経費
T_{agn}	: 道の駅施設から公共に納める税収
T_{agn}^{rea}	: 道の駅施設内の農地及び各施設の固定資産税
T_{agn}^{bas}	: 道の駅施設内の行う事業に対する法人税
M	: 都市基盤整備を行うために確保する税収の額

(6) バス交通選択モデル

$$Max P_i = \frac{\exp(u_i)}{\sum_{k=1}^n \exp(u_k)}$$

$$u_i = \alpha_0 + \sum_{a=1}^b \alpha_a X_a$$

制約条件:

$$\sum_{i=1}^j M_i \geq \sum_{m=1}^n C_m$$

P_i	: 交通手段 <i>i</i> の選択確率
u_i	: 交通手段 <i>i</i> に対する効用
X	: 各種サービス内容
α	: 各種パラメータ

(3) 道の駅施設利潤最大モデル

$$Max Z_{agn} = Z_{sf} + Z_{ca} + A - C_{agn}^{con} / RD - T_{agn}^{rea} - T_{agn}^{bas} - C_{agn}^B - C_{agn}^P$$

制約条件: 道の駅施設来訪者数最大モデルと同じ

Z_{agn}	: 道の駅施設の総利潤
Z_{sf}	: 道の駅施設内の体験農園施設の総利潤
Z_{ca}	: 道の駅施設内の利益のある施設の利潤
A	: 道の駅施設への補助金
C_{agn}^{con} / RD	: 道の駅施設の整備費の償却費用
T_{agn}^{rea}	: 道の駅施設の固定資産税
T_{agn}^{bas}	: 道の駅施設の法人税
C_{agn}^P	: 道の駅施設の運営費
C_{agn}^B	: 道の駅施設の人件費

(7) バス利用者数算定モデル

$$V_{bus} = r_{bus} Q \sum_i^6 \sum_k^6 \beta_i r_k$$

V_{bus}	: バス利用者数（地域住民）
r_{bus}	: バス選択確率
Q	: 母集団
β_i	: 利用頻度選択肢 <i>i</i> の選択割合（アンケート調査より）
r_k	: 利用頻度選択肢 <i>i</i> の利用頻度（アンケート調査より）

(4) 主目的施設来訪者数推計モデル

$$V_{ij}^0 = V_i^D \times \frac{\exp(U_{ij})}{\exp\left(\sum_{j=1}^P U_{ij}\right)}$$

V_{ij}^0	: 地区 <i>j</i> の <i>i</i> 目的施設の第一目的来訪者数
U_{ij}	: 地区 <i>j</i> の <i>i</i> 目的施設の効用
P	: 都市の中で選択できる地区数

(8) 各施設総来訪者数算出モデル

$$Max V_i = \sum_{l=1}^Q V_i^l$$

$$V_i^l = V_i^{l-1} + \sum_{k \neq i}^N (er_{ik} \times V_i^{l-1})$$

$$V_i(s) = rQ \exp U_i(s)$$

(5) 施設内総利用者数推計モデル

$$V_{ij}^l = V_{ij}^{l-1} + \sum_{k \neq i}^N (er_{ijk} \times V_{ij}^{l-1})$$

$$V_{ij} = \sum_{l=1}^Q V_{ij}^l$$

V_i	: 施設 <i>i</i> の総利用者数
Q	: 回遊回数
V_i^l	: 回遊回数が <i>l</i> 回目の時の施設 <i>i</i> に回遊する確率
er_{ijk}	: 地域内で施設 <i>k</i> から施設 <i>i</i> に回遊する確率
V_i	: 施設 <i>i</i> への来訪者数
r	: 来訪確率

表-1 最適解算出結果

説明変数名	効用 (理論値)	整備面積 (m ²)
駐車場	2.526583216	811.4
農園レストラン	4.498988323	180.0
生鮮野菜直売所	3.707306284	501.2
花・ハーブ直売所	3.663673877	491.4
加工品販売所	4.495913608	180.0
休憩施設	4.400106369	180.0
預かり・宅配施設	3.597399144	95.9
レンタルサイクル施設	2.736435671	60.0
総合効用	4.241448216	

総合効用の最大値は5

表-2 モデル適用結果 (雇用)

区分	人数
社員	22
パート・アルバイト	184

表-3 モデル適用結果 (利潤・税収)

区分	
初期投資金額 (円)	440,000,000
農業集客施設の複合化を目指した道の駅施設の集客人数	616,438
農場集客施設の複合化を目指した道の駅施設の利潤 (円)	58,774,028
税収	48,536,448

5. モデル適用結果

本研究で提案した農業施設整備構想に関して滋賀県草津市の地域住民および広域来訪者を対象に意向・意識を求めるためのアンケート調査を行った。その結果から、前述したモデルによる実証的分析を行った。同時に草津市内の地域回遊性を高めるために、導入するバスシステムに関するモデルの実証的分析を行った。モデルの適応結果を表-1、表-2、表-3、表-4、表-5 に示す。表-1、表-2、表-3 に示される結果のように新たな雇用の創出・農業施設単独における利潤・税収があるということが示される。そして、表-4 に示すように償還計画を策定したところ、20年目において累積利潤が黒字に転換していることから、事業成立性も示すことができた。また、表-5 に表すように本研究において地域内の回遊性を高めるために提案したバス交通システムについての適応結果についても、本研究での提案後のバス選択率が向上しているということと、またレンタルサイクル・自転車の移動手段を選択している利用者も多く、車の選択率が低下していることから自動車以外の交通手段による回遊性を高めることができるということを示すことができた。

6. おわりに

本研究では、農業を中心とした地方都市の活性化を目的とした地方都市の土地利用と、農業施設整備構想に関して提案した。そして、今回導入する施設の効用を用い

表-4 モデル適用結果 (償還計画)

区分	1年目	5年目	10年目	15年目	20年目
經常収入	377,821,400	355,941,829	345,090,475	334,712,219	324,786,437
經常支出	248,510,924	248,510,924	248,510,924	248,510,924	248,510,924
税引前利益	129,310,476	107,430,905.2	96,579,550.53	86,201,295.21	76,275,513.02
法人税 (国税)	38,793,142.8	32,229,271.57	28,973,865.16	25,860,388.56	22,882,653.91
法人税 (地方税)	3,724,141.709	3,094,010.071	2,781,491.055	2,482,597.302	2,196,734.775
固定資産税	6,019,163.266	4,669,569.699	2,982,577.739	2,284,154.822	628,657.3833
税金総計	48,536,447.78	39,992,851.34	34,737,933.95	30,627,140.69	25,708,046.06
税引後利益	80,774,028.23	67,438,053.9	61,841,616.58	55,574,154.52	50,567,466.95
借入金返済額	22,000,000	22,000,000	22,000,000	22,000,000	22,000,000
利息	0	6,230,400	4,646,400	2,798,400	477,400
借入金返済残高	440,000,000	352,000,000	242,000,000	132,000,000	22,000,000
当年度純利益	58,774,028.23	39,207,653.9	35,195,216.58	33,574,154.52	28,567,466.95
累積純利益	-381,225,972	-312,792,346	-206,804,783	-98,425,845.5	6,408,550.648

表-5 モデル適用結果 (バス選択確率)

効用値		3.799093			
区分	係数	変数	交通手段	選択率	
本数	0.533647	2.856887	自動車	27.42%	
大きさ	-0.00363	20	徒歩	13.82%	
時間	-0.19449	4	バイク	5.68%	
運賃	-0.01506	100	自転車	25.66%	
定数	4.631261		バス	27.42%	
決定係数		0.511611			
重相関係数		0.71527			

バス無料化

交通手段	選択率
自動車	17.91%
徒歩	9.03%
バイク	3.71%
自転車	16.75%
バス	38.01%
レンタルサイクル	14.59%

地域住民のバス交通利用者数	
延べ利用者 / 年	509614.084

た整備計画により最適な整備面積を求め、雇用の増加及び集客数についても算出を行った。そして、事本施設整備構想における事業成立性について示すことができた。

今後の課題として、整備スケジュールや事業化段階の経年変化を表現した動的最適化を取り扱うモデルの開発、来訪者数減少などに伴うリスクアナリシスの検討、バスシステム恒久化の為、LRTなどの新たな交通基盤整備施策や環境への影響の把握などが挙げられる。

参考文献

- 1) 春名 攻：都市環境の創造 現代地域課題と地域創造 3，法律文化社，1993
- 2) 春名 攻：亀田弘行，池淵周一共著：新体系土木工学 確率・統計解析，技報堂出版，1981
- 3) 滋賀県企画県民部企画課：滋賀県長期構想「新・湖国ストーリー2010」，1998
- 4) 滋賀県企画県民部企画課：滋賀県中期計画「自然と人間がともに輝くモデル創造立県・滋賀」，2007
- 5) 中島弘樹：地方都市郊外における地域農業企業システム整備構想に関する実証的研究，立命館大学修士論文，2007
- 6) 草津市都市計画課：草津市都市計画マスタープラン，2006
- 7) 草津市企画部企画調整課：第4次草津市総合計画くさつ2010ビジョン，1998