

## 効果的・効率的な草津川廃川跡地利用構想に関する実証的研究

An Empirical Study on Effective and Efficient Land Use Planning of a Vacant Lot of Kusatsu River

春名 攻\*, 馬場 美智子\*, 中岡 良文\*\*

BY Mamoru Haruna\*, Michiko Banba\*, Yoshifumi Nakaoka\*\*

### 1. はじめに

バブル経済崩壊以降、経済状況の不安定が原因で国や地方の財政事情も圧迫されて来ており、都市・地域基盤施設整備への投資財源も厳しい制約を受けている。このような状況の下では、限られた財源の中、必要な都市整備事業を効果的・効率的に促進し、更なる発展をどのように進めていくかは、従来にも増して大きな課題となっている。<sup>1)</sup>

現在、滋賀県草津市・栗東町域での草津川放水路事業に伴う廃川敷跡地利用事業の検討において、都市整備事業としてどのような利用方法を構想し、それらをどのような事業化方法によって実現していくかが大きな問題となっている。そこで、住民の意向を取り入れつつ、事業費を可能な限り最小限におさえることで、事業の成立性向上を追求した計画検討を行うことが主な事業主体である草津市にとって重要であると考えた。本研究では、最適計画モデルを用いて複数の施策や整備目標を設定し、数値計算を行いその計算結果の分析にもとづいて、システム論的に本問題に関する検討を行った。

### 2. 草津川廃川敷跡地利用における基本方針

草津川は、平成13年度末に川を切り替えて、放水路に水を流す予定となっている。草津川は堤体が市の中心に行くほど高く積み上げられた天井川で、図-1に示すように市の中央を東西方向に横断している。現在東西を結ぶ交通網の整備が遅れていることから、廃川跡地を道路として利用することが望ましいと考えられるが、草津市住民の意見としては、跡地を公園利用する要望も強く、これらを調整した跡地利用計画が求められている。

そこで現在、慣例行政機関の提案する草津川廃川跡地整備基本計画(素案)<sup>2)</sup>では、「将来の豊かな空間整備(ゆとり、うるおい、活力、安心)」を土地利用計画のコンセ

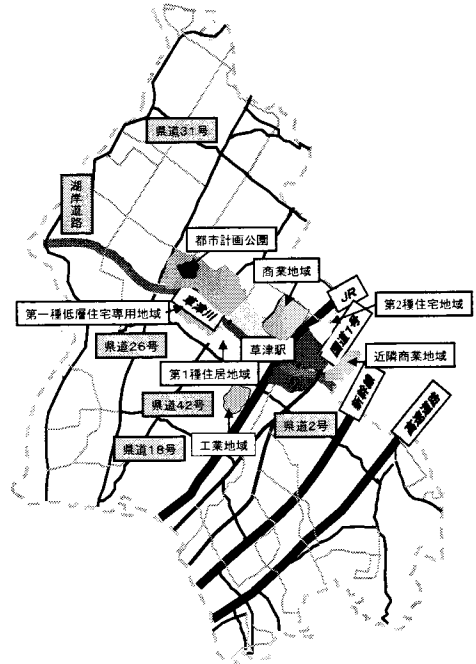


図-1 草津川周辺の土地利用と交通網の現状

プトとして、「緑」、「交通」、「防災」、「歴史空間の保全」機能の導入を図ることになっている。「歴史的空間」としての堤体の保存は、JR東海道線から国道1号線までの1kmとしている。「緑」は、湖岸から山地部の緑地を繋ぐ緑道として「緑の中の道路」を実現することとしている。また、まちづくりに寄与する道路機能として、これまで分断されてきた南北方向の交通の流れを、堤体を切り下げ、平面交差することで円滑化していくこととしている。

本検討において、跡地には全区間4車線の道路整備を想定し、同時に「緑」を基本軸とした「緑の中の道路」を実現するために植樹帯と歩道(サイクリングロード)を設けることとした。また、市の掲げる基幹公園整備計画にもとづき、目標整備量に対して最低整備率を設定し、堤体を切り下げたあとの平地を公園・緑地として整備していくこととしたが、広い敷地が確保できるゾーンでは都市施設を整備していくものと想定した。本研究では、図-2に示すように、対象地を13のゾーンに分割し検

キーワード：都市計画、地域計画、土地利用

\*正会員 立命館大学理工学部 環境システム工学科

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1

TEL 077-561-2736 FAX 077-561-2736

\*\*学生会員 立命館大学大学院 環境社会工学専攻

討を行うこととした。

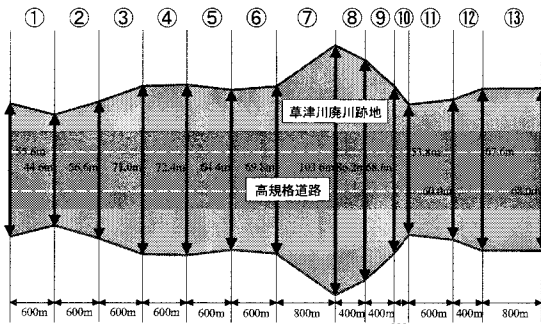


図-2 対象地のゾーン

### 3. 跡地整備事業主体と方法に関する考察

本研究では、事業主体として草津市を中心に検討を行った。上位行政機関である滋賀県は、道路と歩道・植樹帯を整備し、事業費を負担することとなっている。草津市にとっての課題は、残りの跡地を利用してどのような都市整備を行っていくかである。

草津市は跡地に公園と公共施設整備を行うものとするが、公共施設としては既存の都市施設を廃川跡地へ移動させるのに加え、現在草津市において構想されている都市施設整備を行い、残りの跡地は、公園と都市施設以外の敷地を将来における公共用地として転用することとして検討を行った。移転させる都市施設としては、草津駅東地区に立地している公共施設とした。これらの公共施設の近隣には大規模な空閑地が存在し、その利用を駅前中心地区の活性化に役立てることが現在検討されている。そこで、これらの公共施設を廃川跡地に移動させることによって地価が高い元の土地を売却し、その売却益を施設整備費として活用できると考えるものである。

草津市が負担する事業費としては表-1のような項目が挙げられる。ここで、草津川は天井川であるため場所によって堤体の高低差が大きく、切盛土量が多く発生す

表-1 草津市の事業収支項目

| 支出項目              |              |
|-------------------|--------------|
| 都市施設整備事業          | 小学校整備費       |
|                   | 公園整備費        |
| 区画整理事業            | その他の都市施設整備費  |
|                   | 区画整理区域造成費    |
|                   | 住民移転先土地購入費   |
|                   | 住民移転先土地整備費   |
|                   | 住民移転先宅地造成費   |
| 草津川廃川跡地買取額        | 住民移転先区画道路整備費 |
|                   | 移転補償費        |
| 草津川廃川跡地整備費の草津市負担額 |              |

| 収入項目          |
|---------------|
| 草津駅東地区遊休地売却額  |
| 草津川廃川跡地遊休地売却額 |

るため土工を中心とした整地・造成費が発生する。これらの費用は施工計画時に発生するため現段階では県・市の負担に関する検討は行われていないため、ゾーンごとの整備面積に応じて振り分けることとした。

次に、跡地整備事業に関連して計上される収入項目としては、草津駅東地区遊休地売却額と草津川廃川跡地遊休地売却額があげられる。整備後の残地としての遊休地の価値は公共が所有する資産ストックと考えられることからそれをここでは収入項目として考慮することとした。

### 4. 都市施設整備計画のための最適計画モデル

本研究では、このようなシナリオの下で、効率的財源運用探索のための草津川廃川跡地利用検討のための最適計画モデルを構築した。その概念図を図-3に示す。

草津市は整備目標とする公園面積の不足の一部分を廃川跡地で整備するが、公園整備目標面積の達成率である公園整備率を、最低整備率として制約条件に加えた。また、総事業費は、事業費の合計から収入を差し引いて結果的に草津市が負担する額として計算した。

以上のような考えに基づいて草津市の行動を最適計画モデルとして定式化した。目的関数は総事業費用で、その最小化をめざすが、制約条件として各ゾーンの公園整備率と導入都市施設の利便性を考慮した配置区間、さらに*i*ゾーンにおける施設導入許容量とした。これにより各代替案における導入都市施設の種類の配置を決定する。この最適計画モデルは、草津川廃川跡地に導入を想定した都市施設の種類の配置を決定する (0、1) のナップサック問題として定式化した。図-4に示すようなフローに従い数値計算を行い、各施策・パターンごとに事業費が最小となる施設の種類の配置を求めた。解探索の方法

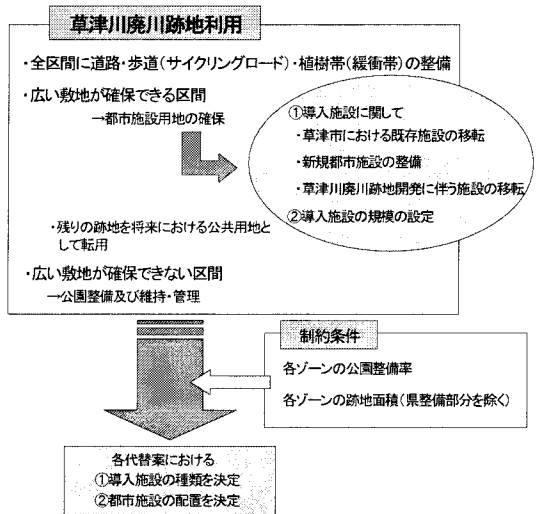


図-3 最適計画モデルの概念

として、遺伝アルゴリズム (GA) を用いて近似解を探索し組み合わせ数を絞り込み、その中から最適解の探索を行うこととした。以下にモデルを示す。

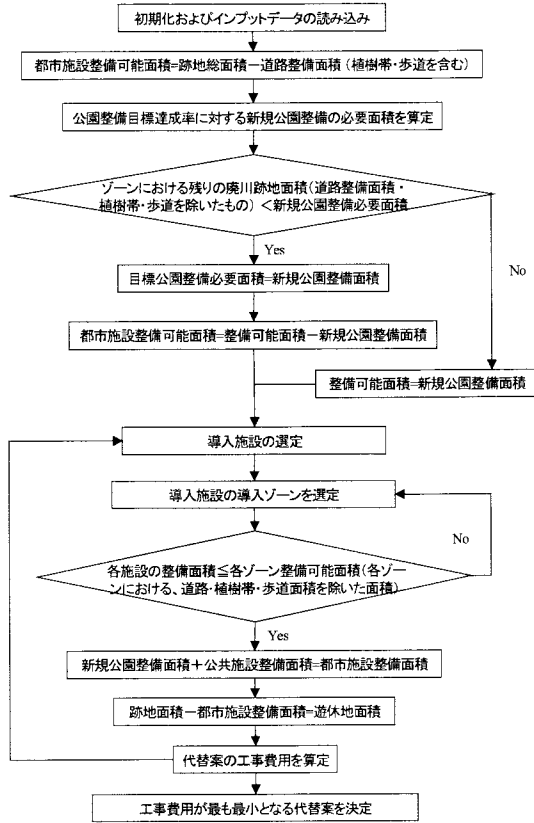


図-4 数値計算のフロー

$$C^{total} \rightarrow \text{Minimize}$$

$$C^{total} = C^{pay} + C^{social} + SC - P^{total} - sub - p^{higashi\_section}$$

$$C^{social} = \sum_i C_j^{con} \cdot x_{ij} + \sum_{i=1}^{13} c_i^{park} + RC + C^{soil}$$

$$x = (0,1)$$

$$P^{total} = \sum_i (A_i - S_i^{con} - L_i) \cdot C_i^{land}$$

Subject to

$$A_i - L_i \geq S_i^{con}$$

$$\lambda_i \geq \alpha$$

$$\lambda_i = \frac{pa_i^{park} + fa_i^{park}}{ta_i^{park}}$$

ただし、

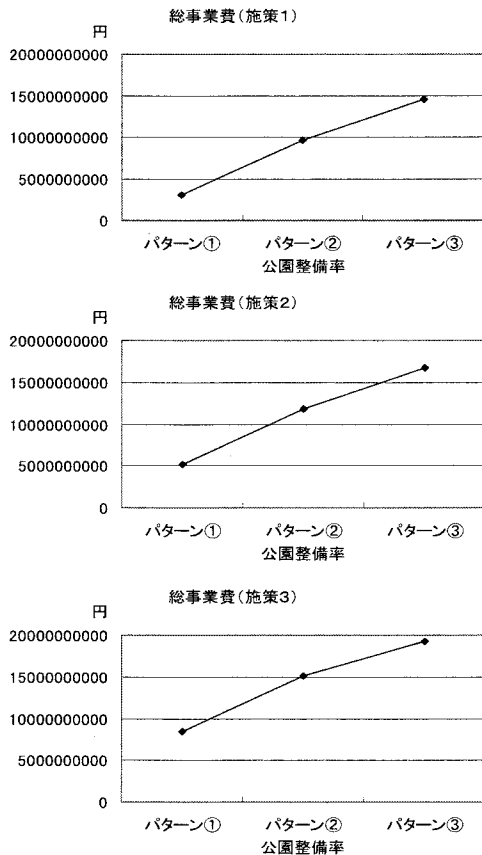
$$\frac{pa_i^{park} + (a_i^{total} - a_i^{road} - a_i^{sidewalk} - a_i^{plant})}{ta_i^{park}} < \alpha \text{ の場合は、}$$

$$fa_i^{park} = a_i^{total} - a_i^{road} - a_i^{sidewalk} - a_i^{plant} \text{ とする。}$$

$C^{total}$  : 総プロジェクト費用、 $C^{pay}$  : 滋賀県から草津川廃川跡地 (県整備部分を除く) の取得費用、 $C^{social}$  : 社会基盤整備費用、 $P^{total}$  : 遊休地の価値、 $sub$  : 国からの補助金、 $C_j^{con}$  : 施設  $j$  の建設コスト、 $x_{ij}$  : 施設  $j$  が  $i$  ゾーンに配置されるかを示す変数、 $A_i$  :  $i$  ゾーンにおける廃川跡地の総面積、 $S_i^{con}$  :  $i$  ゾーンにおける都市施設の総面積、 $L_i$  :  $i$  ゾーンにおける最低公園整備面積、 $C_i^{land}$  :  $i$  ゾーンの地価、 $\lambda_i$  : 各ゾーンごとの公園整備目標達成率、 $\alpha$  : 公園整備目標最低達成率、 $pa_i^{park}$  :  $i$  ゾーンにおける現状での公園整備面積、 $fa_i^{park}$  :  $i$  ゾーンにおける新規公園整備面積、 $ta_i^{park}$  :  $i$  ゾーンにおける目的公園整備面積、 $a_i^{total}$  :  $i$  ゾーンにおける草津川廃川跡地面積、 $a_i^{road}$  :  $i$  ゾーンにおける道路整備面積、 $a_i^{sidewalk}$  :  $i$  ゾーンにおける歩道整備面積、 $a_i^{plant}$  :  $i$  ゾーンにおける植樹帯 (緩衝帯) 面積、 $c_i^{park}$  :  $i$  ゾーンにおける公園整備費用、 $SC$  : 草津川廃川跡地整地費における草津市の負担額、 $RC$  : 区画整理にかかる費用、 $C^{soil}$  : 土量運搬費

## 5. 数値計算

ここでは、草津駅東地区から廃川跡地に移転させる都市施設の規模と、公園整備目標達成率による事業費を比較検討することとした。整備する都市施設の規模を、現状維持、現状の 120%、現状の 150% の 3 種類をそれぞれ施策 1、施策 2、施策 3、また各施策の公園整備目標達成率を 30%、50%、70% の 3 パターンとして合計 9 通りの数値計算を行った。小学校に関しては施設の性格上、ゾーン 8 に配置を限定することとした。また、ここでは国による補助金は事業費の半額として計算した。新規に整備する施設はここでは総合福祉施設のみとした。数値計算結果を図-6 に示す。すべての施策・パターンにおいて 200 億円以内となった。計画年度を約 20 年間として、ここで想定した事業を 20 年以内に完了すると考えると、年間約 10 億円の予算が必要ということになる。現在草津市の財政市支出状況を見ると、土木費として年間 10 億円が計上されていることから、すべての予算をこの事業に投資することは不可能であるとしても、ある程度は現実的な数字となった。次に、図-7～9 に施設配置結果を示す。ここでは、すべての紙面の都合上施策 2 の配置結



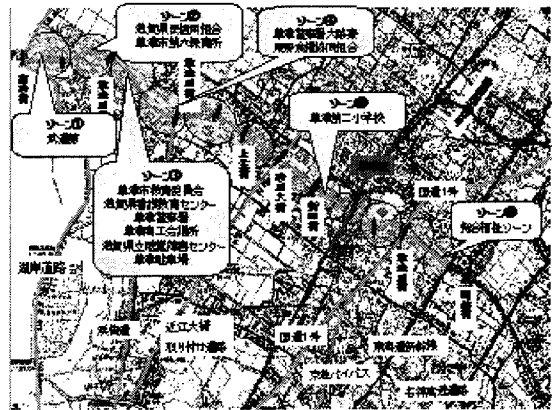
図—6 各施策・パターンの数値計算結果

果を示す。公園整備率 30%と 50%では、総合福祉ゾーンが利便性のよい立地点に配置される結果となった。今回は、小学校以外の公共施設の性格を考慮して配置に制約をおこななかったため、市の中心地の近くに立地されるべき施設が端のゾーンに配置されるなどの結果となった。

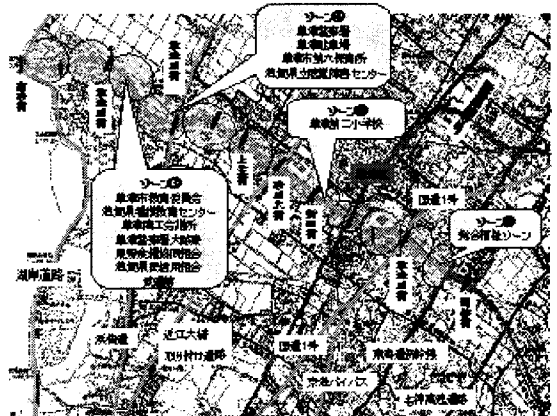
## 6. おわりに

本研究においては、総合的検討が必要な都市整備問題である草津川跡地利用構想に対し、限られた都市財源の効果的・効率的運用を目指しつつ、住民居住環境問題への要請と生活利便性の向上という相反する課題を総合化するための実践的・合理的な計画案を評価・検討するための方法に関する検討を行った。

ここでの成果としては、本問題を検討するためのシステムフロー及び最適計画モデルを構築し実証的に検討を行った。また、遺伝アルゴリズムを導入することにより、組み合わせ最適化問題を解くための計算のアルゴリズムを開発することができた。そこでは、事業費の比較において有意な数値計算結果が得られ、事業としての実現性を確認することができた。また、施設配置結果に関しては、施設配置における諸条件の整理や、施設利用者の行



図—7 施策2・公園整備率 30%の施設配



図—8 施策2・公園整備率 50%の施設



図—9 施策2・公園整備率 70%の施設

動特性が反映されていないなどの問題が残っているが、今後は、これらの点を留意した多面的な計画評価システムを検討していく必要があると考える。

## 参考文献

- 1) 遠藤宏一 (1994) : 地域開発の財政学, 大月書店
- 2) 草津川廃川跡地利用検討協議会 (2000) : 草津川廃川跡地整備基本計画 (素案)