

S. Dモデルによる近畿圏の水需給構造

京都大学工学部 正員 高橋琢馬

京都大学工学部 正員 池淵周一

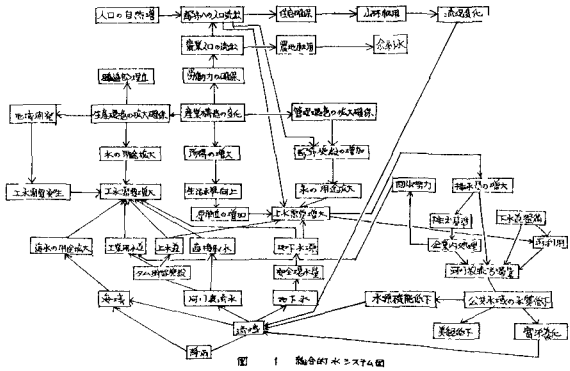
国 鉄 正員 〇藤岡繁樹

1. はじめに

本研究は予想される水不足、最近の水質低下による環境汚染問題にかんがみ、情報が需要側から供給側に流れるという従来のパターンに加えて、供給側および排出汚染側から需要側へのフィードバックループを組み入れたシステム・ダイナミックスモデルにより、将来の近畿圏の水需給構造、および水にかかわる社会構造を予測し、今後の水資源計画を策定する上で必要な情報を与えようとするものである。

2. 水需給構造、および水をとるまわりの社会構造の構成

モデルは有限な水資源を軸に、降雨から、汚されて排出されるまでの過程を供給システム、需要システム、排出システムとし、その中でまた、家庭用水、業務用水、工業用水などの流れを考えている。供給側は、河川表流水、地下水、海水より直接取水、あるいは浄化過程を経て、家庭用水、業務用水、工業用水に姿をかえる。需要側は、工業用水と業務用水が工業の発展状況により、家庭用水が、人口により決まり、排出汚濁は、各用水



より排出されるもののうち、下水処理等による処理のおおぼしいものが河川に放流されることになる。以上の関係を図示したのが図1である。

3. システム・ダイナミックスの基本概念

ある時点における値(レベル)により、つぎの時点に移る時の増加量(レート)を何らかの考え方で決定してやれば、つぎの時点のレベルの予測が可能となる。このレートが意志決定にあたり、他の要素とのかかわり合いをもつようにし、社会構造のシミュレーションモデルとするわけである。

4. 水需給構造のシステム・ダイナミックスモデル

モデル化にあたり、筆者らは、15のレベルを設定した。すなわち、総人口、1次産業就業人口、2次産業就業人口、耕地面積、転換可能耕地面積、宅地面積、事業所敷地面積、埋立可能面積、工業出荷額、下水道普及率、工業用水直供給量、水源開発可能量、上水道供給量、冷却用海水供給量、回収水量である。供給および排出汚染側から需要側へのフィードバックは、工業出荷額の伸びが、i)事業所敷地面積の対前年度比、ii)水不足の場合は、水不足をすべて、かぶることになる、冷却用海水の対前年度比、iii)工業からの河川放流汚濁量が水質基準を越える時は、下水道普及率の対前年度比、の3つのうち、いずれか

伸びがもっとも少なくなるものに従うとして、導入した。以上を含めたトータルシステムを図示したのが、図2・表3である。

5. シミュレーションの結果と考察 【家庭用水・業務用水】

ひとりあたりの水需要、ノ世帯あたりの水需要は、昭和50年において既述の傾向からすれば、水の無駄使いを自粛しなければならなくなる。水荒化がすすめば、なお一層の節水が必要となる。

【工業用水】

河川表流水、地下水、海水、回収水による供給が、需要を満たすのは、昭和50年代半ばまでで、昭和60年前後には堪しい不足となり、工業成長の足を引っ張ることになる。

【排出汚濁】

各用水から河川に排出される汚濁量が、水質基準を満足するのは、許容1300濃度5ppmにおいて、昭和50年代中期に2年程、10ppmにおいて、

昭和50年代半ばから、昭和50年にかけての28年程、25ppmになり、常にという結果となった。ちなみに水質基準は、1ppmで類型AA、水道1級、5ppmで類型C、工業用水1級、10ppmで類型E、工業用水3級であり、25ppmは基準外となっている。つぎに汚染の原因を考えてみると、現在は、工業のせいということができるが、企業努力による排出汚濁量の減少で昭和50年代中期からは、生活による汚濁量より少なくなり、以後主因が移り、汚染の性格が変わる。これは汚濁量を減少しようとする努力が、企業に比べて、一般生活の方が足りないためであって、今後生活による汚濁量の軽減という点に着目し、根本的対策を構する必要がある。

6. あとがき

水資源の3要素、つまり量、質、価格のうち、価格からのアプローチシステムが十分に入っていないため、広汎な水資源計画の策定には、問題はあがあるが、全体をみわたせば、健全な社会の発展のためには、単独でなく、あらゆる面において、新しいアイディア、政策の必要が事が明らかとなった。

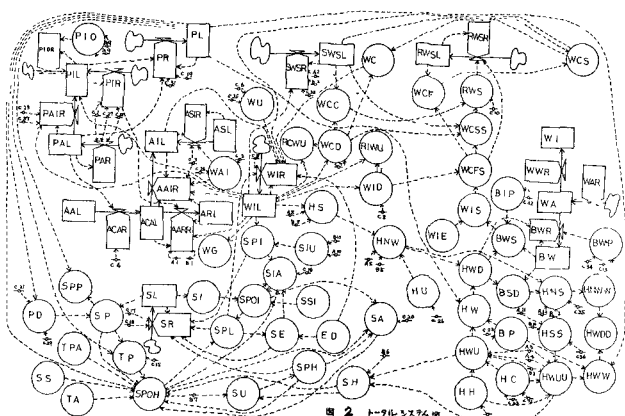


図2 トータルシステム図

AAR	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPOI	工業の河川取水と上水とを混合
AAL	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
AAR	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
ACAL	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
ACAL	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
AIL	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
AIL	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
ASIR	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
ASL	新設する工場への取捨し	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
BP	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
BSD	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
BW	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
BWP	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
BWR	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
BWS	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
ED	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HC	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HH	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HNS	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HNW	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HS	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HSS	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HU	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HW	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HWDD	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合
HWU	上水と上水とを混合	HWU	野水と上水とを混合	SPP	下流域の河川取水と上水とを混合

表3 記号の説明