

S. ロモデルによる近畿圏の水需給構造

京都大学工学部 正員 高津琢馬
 京都大学工学部 正員 池端周一
 国 鉄 正員 ○藤田繁樹

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ことの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、将来的な近畿圏の水需給構造、および水にかか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、および水をとりまく社会構造の構成

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、工業用水と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、あるいは淨化過程をへて、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、排出汚漏は、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ばばほ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(レイト)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は可能となる。このレイトが意志決定にあたり、他の要素とのかかわり方をもつようにし、社会構造のシミュレーションモデルとすむわけである。

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。すなはち、総人口、1次産業就業人口、2、3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、工業用水道供給量、水資源開発可能量、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、かぶることになつて、iii)冷却用水の対前年度比、iv)工業からの河川放流水漏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

伸びがもつとも少なくて済むものに従うとして、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、1世帯あたりの水需要は、昭和50年において既成の傾向からはずれ、水の無駄使いを自肅しなければならなくなってきた。水洗化がすすめば、なお一層の節水が必要となる。

[工業用水]

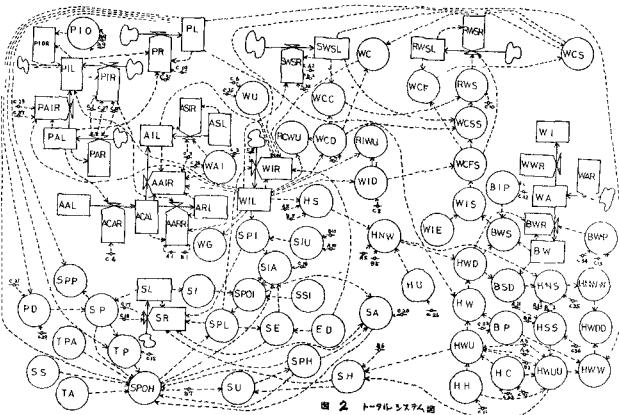
河川表流水、地下水、海水、回収水による供給が、需要を満たすのは、昭和50年代半ばまで、昭和60年前後には堪え、不足となり、工業成長の足を引っぱることになる。

[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には、許容BOD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60年にかけての28年程、25ppmになると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は基準外となる。つぎに汚染の原因を考えみると、現在は、工業のせいかどうかできりが、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なり、以後主因が移り、汚染の性格がかかる。これは汚濁量を減少しようと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ふ点に着目し、抜本的な対策を構ねる必要がある。

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、広域的水資源計画の策定には、問題はあるが、全体をみわたせば、健全な社会の発展のために、単独ではなく、あらゆる面において、新しいアイデア、政策の必要性が明らかとなつた。



AAIR	湖地から河川への取水レート	HWUJ	野水機械用野水	SPOI	工業用水河川水洗い場
AAL	湖地面積	HWW	野水機械用野水(底流用)	WA	下水処理場(人1人に対する)
AARR	湖地から河川への取水レート	PAIR	1.2×1.2×2底流蓄積レート	SS	下水処理場の水洗い場
ACAL	湖地面積	PAR	1.2×1.2×2底流蓄積レート	SSI	湖地の水洗い場
ACAR	湖地面積	PD	1.2×1.2×2底流蓄積レート	SU	湖地の水洗い場(人1人に対する)
AAR	湖地面積	PIL	2~3次元人口	SWSL	下水処理場の水洗い場
ARL	湖地面積	PIO	2~3次元人口	SWSP	下水処理場の水洗い場
ASIR	工場用排水レート	PIOR	2~3次元人口	TA	農業用水による水洗い場
ASL	1段立工場用排水	PIOR	2~3次元人口	TP	人1人に対する人口
BIP	上水道に占める工業用水割合	PIR	2~3次元人口	TPA	上水道用排水による水洗い場
BP	上水道面積	PL	人口密度レート	WA	下水処理場の水洗い場
BSO	上水道不足率	PR	人口密度レート	WAI	水洗い場の水洗い場
BW	上水道需要量	RCWU	河川水洗工水月平均	WAR	水洗い場の水洗い場
BWP	上水道需給率	RIWU	河川水洗工水月平均	WC	河川水洗工水月平均
BWR	上水道需給率	RWS	河川水洗工水月平均	WCC	河川水洗工水月平均
BWS	上水道余剰水	RWSL	河川水洗工水月平均	WFS	河川水洗工水月平均
ED	上水道需給率の偏差数	RWSR	河川水洗工水月平均	WIS	河川水洗工水月平均
HC	上水道需給率の偏差数	SA	火薬加工場卸却水	WIE	河川水洗工水月平均
HH	上水道平均人頭数	SE	酒類加工場卸却水	WIL	河川水洗工水月平均
HNS	上水道平均飲食水	SH	鉱業排水(人1あたり)BOD	WIR	河川水洗工水月平均
HNW	上水道需給率(底流用)	SI	鉱業排水(人1あたり)BOD	WIS	河川水洗工水月平均
HNWW	上水道需給率(底流用)	SIA	全工業の水洗工水月平均	WI	河川水洗工水月平均
HS	上水道需給率(底流用)	SIL	工業用水月平均	WID	河川水洗工水月平均
HSS	上水道需給率(底流用)	SL	DIDAOの水洗工水月平均	WIE	河川水洗工水月平均
HU	上水道需給率(底流用)	SP	火薬加工場卸却水	WIL	河川水洗工水月平均
HW	上水道需給率(底流用)	SPH	酒類加工場卸却水	WIR	河川水洗工水月平均
HWD	上水道需給率(底流用)	SPI	工業洗浄水	WIS	河川水洗工水月平均
HWDD	上水道需給率(底流用)	SPL	火薬加工場洗浄水	WG	河川水洗工水月平均
HWU	上水道需給率(底流用)	SPOH	火薬加工場洗浄水、洗浴場水	WPOH	河川水洗工水月平均

表3 記号の説明