

上海の工業化に関する水環境容量からの考察

正会員 尾島俊雄<sup>\*1</sup> 同 高橋信之<sup>\*2</sup> 同 岩佐幹生<sup>\*3</sup>  
 ○同 須藤哲夫<sup>\*4</sup> 同 赤羽誠<sup>\*5</sup>

(1-1) 研究の目的・背景

本研究は、中国の近代化を考える上での最重要課題の一つである工業の発展について、上海市にエリアを設定し、その水環境容量を算定することにより、可能性を探るものである。

上海市は現在、工業生産高・人口において開放都市（中国が現代化政策の一環として重点的に対外経済開放を進行している沿岸部の都市）の中で最大であり、都市人口比、教育水準等が高い。したがって上海は、中国の工業化を考える上で注目されるべき都市である。

工業の立地に必要とされる諸要素—原材料・エネルギー・労働力・土地・用水等のうち、その地域において充足されるべき要素として用水、特に淡水に注目し、その供給可能性を発展の可能性を規定する容量と考え上海市の工業発展可能性を考察する。

(1-2) 研究の手法

上海市への水の流入量と農業用水量を算定し、都市・工業用水量を得て、それに対し都市用水量、回収率、業種パターンを設定し、日本の工業用水原単位を用いて金額として算出した。図-1に流れ図を示す。

(2-1) 上海地域への流入量の算定

上海地域への流入量の算定にあたっては、太湖水系を考え、長江については、海水の湖上があるため、これを除外した。また、太湖を巨大な貯水池として利用し、貯留し有効に使う量について算定した。算定の方法は、一年を通しての水収支を考え、(1)・(2)式により行った。

$$P = ET + \Delta S + Of \quad \text{----- (1)}$$

$$I = If + Pl - El \quad \text{----- (2)}$$

$$* Of = If$$

ここに、P; 太湖上流域の全降雨量 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
 ET; 太湖上流域の蒸発散量 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
 $\Delta S$ ; 貯留量ただし年間を通しては無視できる。  
 Of; 流出量 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
 I; 太湖への水の入力 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
 If; 太湖への流入量 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
 Pl; 湖面への降雨量 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)  
 El; 湖面からの蒸発量 (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>)

(1)式は太湖上流における水収支式であり、(2)式は太湖へ入ってきて留めることのできる水の量である。この結果を表-1に示す。

\*参考文献 水の循環 権根勇著 共立出版

\*資料 江蘇湖泊志 支那の水利問題 生活社

図-1 水環境容量算定流れ図

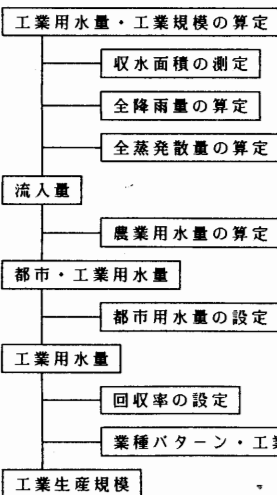


表-1 太湖流域(太湖流入部)の水収支

	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY.	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	ANUAL
降水量(mm)	48	58	84	94	94	180	147	142	130	71	51	36	1135
全降雨(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	720	870	1260	1410	1410	2700	2205	2130	1950	1065	765	540	17025
蒸発量(mm)	19.5	33.6	73.3	70.3	118.5	134.6	168.4	52.9	84.4	63.2	36.4	27.1	982.2
実蒸散量(mm)	13.7	23.5	51.3	49.2	83.0	94.2	117.9	107.0	57.1	44.2	25.5	19.0	687.6
実蒸発量(mm)	17.6	30.2	66.0	63.3	106.7	121.1	151.6	37.6	76.0	56.9	32.8	24.4	884.0
全蒸発散(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	215	369	806	773	1304	1430	1853	1682	929	695	401	299	10806
流失量(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	505	501	454	637	107	1220	353	449	1021	370	364	242	6218

(2-2) 農業用水量

農業用水量については、灌漑用水の計画手法により水使用の中心である水田について算定した。その結果を表-2に示す。

$$\text{算定式 } ((B + C - E) + D) \times A = G$$

表-2

灌がい用水の需要量	
A. 耕地面積 (km)	2 6 6 7
B. 葉面蒸散量 (mm)	6 3 0 . 0
C. 田面蒸発量 (mm)	2 0 8 . 8
D. 代播き水 (mm)	2 0 0 . 0
E. 有効雨量 (mm)	3 5 1 . 9
F. 純用水量 (mm)	6 8 6 . 9
G. 需要量 (10t)	1 8 3 1 . 9 6

(3-1) 都市用水量・回収率の設定

都市用水量は次のように4種類設定した。

- I-1; 現在の上海の上水供給能力
- I-2; 日本平均レベル (378.0ℓ/d/人)
- PI-1; 大阪府レベル (420.1ℓ/d/人)
- PI-2; 東京都レベル (486.0ℓ/d/人)

I-1, I-2は工業都市として, PI-1, PI-2は脱工業都市としての上海を考えるものとして設定した。

工業用水は回収再利用される性質のものなので, 回収率50%, 74%, 80%, 90%と設定した。74%は日本の平均的な回収率, 80%は関東、近畿に対応し, 90%は北九州に対応している。

この結果の上海の用水使用可能量を表-3に示す。

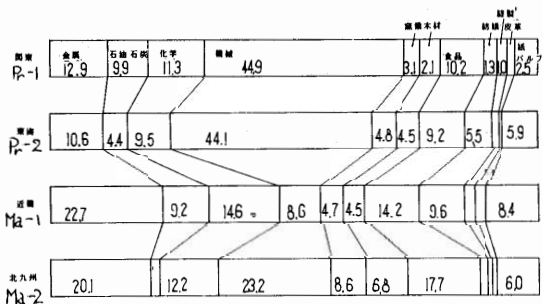
表-3

上海の供給可能水量 (億t)		(下欄の数値は回収率)			
	都市用水	工業用水			
		0%	74%	80%	90%
I-1	13.87	30.01	115.42	150.05	300.10
I-2	18.50	25.36	97.54	126.80	253.60
PI-1	20.80	23.06	88.69	115.30	230.60
PI-2	23.06	20.80	80.00	104.00	208.00

(3-2) 業種パターン設定

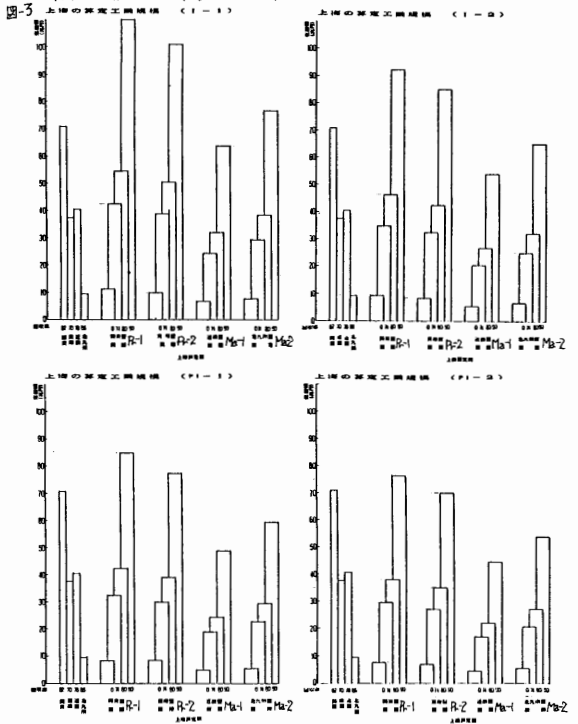
図-2に示す業種パターンを設定した。R1, R2は関東、東海の加工業種主体型のものであり, Ma1, Ma2は近畿、北九州の素材生産型のものである。

図-2



(4-1) 上海の工業規模

算定の結果を図-3に示す。



I-1, I-2のグラフ(工業都市として設定)の回収率74%と80%で比較すると, 上海の工業加工型で建設した場合, 関東の7割程度, 東海と同規模また素材型とした場合, 近畿と同程度であるといえる。

(5-1) 結論

加工型とした場合, 中国は自国内に資源を有するため, 原材料を自給しようとしており, このことは素材不足の際に安易に輸入に頼れない。上海の他の工業地帯は水の少ない地域または内陸であり, 大規模な素材生産に向いておらず, 素材の不足が上海の発展を抑制することが考えられる。また, 素材型とした場合には, 立地的には問題ないが, 飛躍的なレベルアップには不向きであり, 他の中国各都市に比して高い加工の技術水準を上海は持っており, 工場を責任生産制による高利潤の追求は, 利益率の高い加工型への指向性があると考えられる。

(6-1) 終りに

この論文を作成するにあたり, 御指導いただいた尾島先生, 高橋先生, 岩佐氏, 土も協力いただいた柳泰将君に深く謝意を表し終りの言とします。

\*1早大教授 工博 \*2早大研究員 \*3熊谷組(当時早大大学院) \*4早大大学院(当時学部4年) \*5電通(当時学部4年)