

近畿地方建設局 正会員 稲田 裕
 近畿地方建設局 正会員 ○日野峻栄

1) まえがき

貯水池の統合操作の主要事項は、要約すると、観測、降雨予測、シミュレート、最適操作であるといえる。このうち、観測については、テレメーター設備等機器の進歩により、数多くの観測資料を迅速に収集できるようになった。また、シミュレートについても、流出計算法の研究開発、実測データの積み重ねにより精度が向上するとともに、電子計算機の導入により計算時間が大巾に短縮されてきた。しかし、降雨予測については、気象学的に解明されねばならない事項が数多くあり、また、最適操作方法については、最近多くの研究が行なわれているが、何をもちて最適とするかとか、その解析方法については今後さらに研究を要する課題が多い。

この報告では、このようなことから、現在淀川ダム統合管理事務所で実際に実務として行なっている統合操作方法について紹介する中で、とくに台風性の降雨予測方法についてその例を報告するとともに、最適操作方法についても一部を紹介する。

2) 淀川流域の概要

淀川は、わが国最大の湖・琵琶湖から流れ出る宇治川、奈良県・三重県から流れくる木津川、京都府の桂川の三大支川からなり、京都・大阪府界で三川合流し、淀川本川となり大阪湾に注いでいる。(図-1)

流域面積は表-1のとおりで、琵琶湖流域が全体の半分強を占めている。このため、淀川は、流域面積に比して洪水流量が小さく、渇水流量の大きい河川である。

3) 淀川流域の貯水池群

淀川流域には、図-1に示すとおり、琵琶湖(瀬田川洗堰)、天ヶ瀬ダム、高山ダム、青蓮寺ダム、室生ダム等の貯水池群があり、これらを統合的に操作することにより、洪水被害ならびに渇水被害の軽減を図っている。

4) 洪水時の統合操作

淀川ダム統合管理事務所で行なっている高水流量管理の概略をフローで示すと図-2のようになる。

1) 水文情報の収集

淀川流域内には、雨量テレメーター、水位テレメーター等約100局のテレメーター局があり、ここから送られてくる情報を電子計算機を通して表示盤およびディスプレイ装置に表

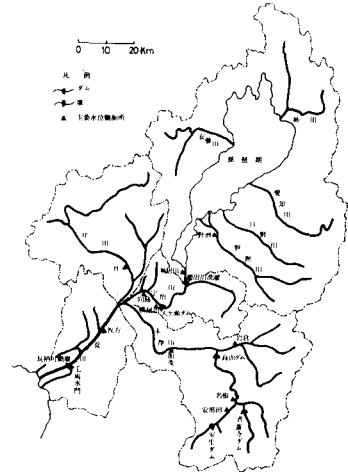


図-1 淀川流域図

表-1 流域面積

河川名	流域面積	山地・平地比率		流域比率
		山地	平地	
琵琶湖	3,848 Km ²	59%	41%	52.9%
宇治川	506	87	13	6.9
木津川	1,596	92	8	21.9
伊賀川	514	86	14	
名張川	616	97	3	
その他	466	92	8	
桂川	1,100	82	18	15.1
桂川	944	83	17	
鴨川	156	73	27	
淀川本川	231	31	69	3.2
合計	7,281	71	29	100.0

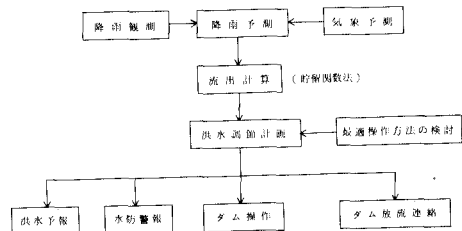


図-2 高水流量管理フロー

示している。

ii) 降雨予測

降雨予測の方法は大別して、気象学的に行なう方法、統計的に行なう方法、両者の組合せによる方法等がある。また、原因別に、台風によるもの、前線によるもの、低気圧によるもの等に分けられるが、これらの予測についてはそれぞれその手法も異なってくる。淀川水系の場合は、表-2のように、大きな洪水は台風によるものが多いので、以下には、台風による降雨の予測についてのべる。

iii) 台風による降雨の予測

a) 日本に上陸または接近した既往の台風約800個の中から、台風の強さ、方向、速度等のよく似た台風を抽出し、その台風による降雨量も検索するシステムができています。これにより、現在発生している台風がどの程度の降雨をもたらす可能性があるのか、おおよその見当をつけることができる。

b) 台風の位置と降雨（洪水波形に大きな影響をもつ主降雨、図-3参照）との関係を統計的に解析した結果、表-3のようになり、主降雨の始まる時刻、終る時刻が、台風の進行位置によっておおよその推定をつけることができる。

c) 台風のコースは、500mbの等高線の状況、台風の強さ等の気象条件から予測が可能となった、昭和40年の24号台風（6524号台風）の例について予測結果を示すと図-4のとおりである。一方、台風のコースと降雨の関係は、望月の研究⁽¹⁾にあるが、この手法を用いて降雨を予測すると図-5のようになり、かなり精度で降雨予測が可能である。

iv) 洪水流出計算

流出計算は、図-6のような模式図で、貯留関数法を用いて行なっている。

v) 洪水調節計画

洪水被害の軽減のため、ダム群による洪水調節を効果的に行なう必要がある。現在、そのための最適操作方法の検討を行なっているが、現在までの段階では、淀川に発生する通常の台風性の洪水では、青蓮寺、室生、高山ダムでは、名張川、宇陀川、木津川の洪水低減を図るような調節を、また、天ヶ瀬ダムでは、宇治川および淀川本川の洪水低減を図るような調節を行なうとよいことがわかったが、さらに、一般的な洪水における最適操作方法について、ダム下流河川の改修の進捗状況にも加味しながら検討を加えていく予定である。

5) 渇水時の統合操作

現在行なっている低水流量管理のフローを示すと図-7のようになる。

i) 降雨予測

表-2 淀川の洪水発生頻度

		1885年以降					
原因別	月別	6	7	8	9	10	計
台風	風	1	3(2)	8(1)	10(3)	4(3)	26(9)
前線又は低気圧		1	4	2		1(1)	8(1)

枚方水位4.5 m以上洪水
()は5.5 m以上洪水

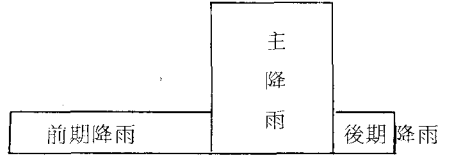


図-3 台風性の降雨

表-3 台風の位置と主降雨

	木津川		桂川	
	平均	σ	平均	σ
始め	N 32.2°	1.0°	N 32.6°	1.0°
終り	34.5°	0.5°	34.8°	0.2°

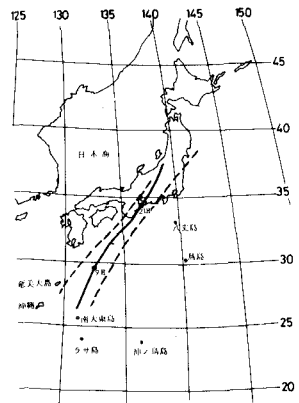


図-4 6524号台風のコース

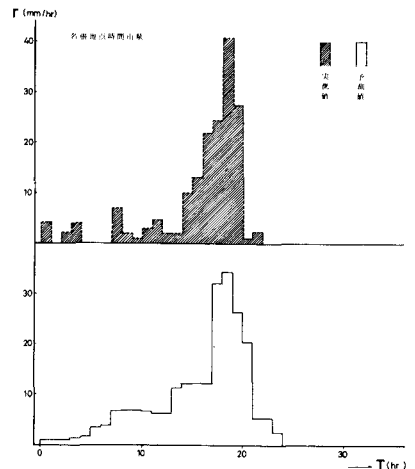


図-5 6524号台風による降雨の予測

低水流量予測を行なうための降雨予測は、1ヶ月～数ヶ月という長期の予測が必要であるので、過去の実測降雨を統計処理し、この統計値を降雨予測の目安にするとともに、気象的な手法として、500mb等高面と降雨量の関係を調べておき、等高面の予測から降雨量を予測する方法を検討している。

ii) 低水流出計算

流出計算は、図-8のような模式図で、タンクモデル法を用いて行なっている。

iii) 渇水補給計画

ダム群を有効に使って、渇水被害の軽減を図るため、各貯水池の渇水補給・貯留の計算を行ない、貯水池の使用予測が行えるようなシステムになっているが、今後はさらに、その渇水規模に応じた水需要の充足度と各貯水池の使用計画との関係について、最適操作方法の検討を行なっていきたい。

6) あとがき

以上、統合操作に関する概要を報告したが、そのうち、台風性の降雨予測についてはかなりの精度で予測ができることをのべた。さらに今後は、前線性、低気圧性の予測、低水用の長期予測についても検討を進めていく予定である。

また、最適操作方法についても、洪水調節においては、洪水被害が水系全体で最少になるような操作方法等の検討を進めるとともに、渇水補給についても、渇水規模に応じた貯水池群の使用と取水制限率との関係についても検討を進めていく予定である。

なお、貯水池群の操作方法は、洪水調節・渇水補給のいずれの場合も、予測の精度（信頼度）によって大きく影響されるので、予測の精度と貯水池の余裕のとり方等についても、今後検討を加えていく予定である。

参考文献

- (1) 望月邦夫：「淀川の治水計画とそのシステム工学的研究」、昭和45年

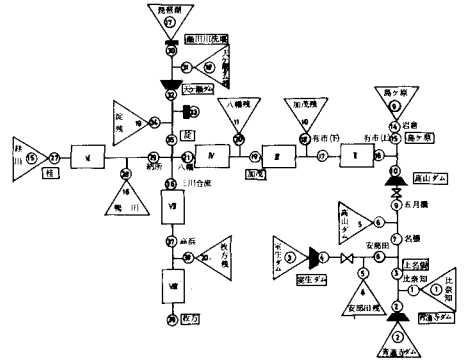


図-6 洪水流出計算模式図

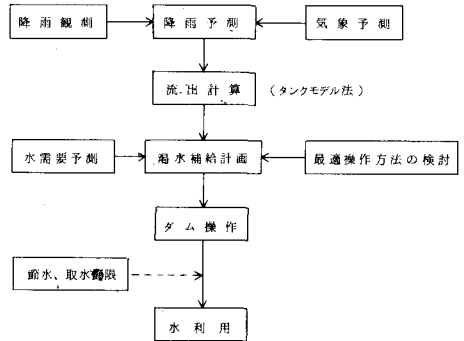


図-7 低水流量管理フロー

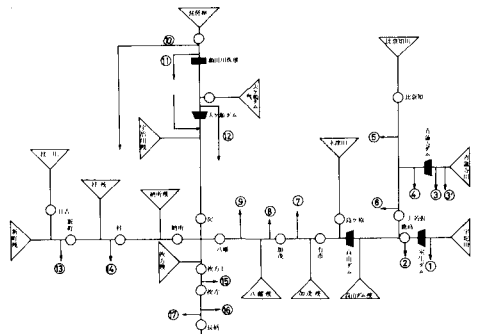


図-8 低水流出計算模式図