

6-5. 地下ダム貯水状況の評価

以上の調査・観測結果にもとづいて、図 6.7 に示すような流れにしたがって、地下ダムの貯水メカニズムについての解析を行った。

ここでは、具体的な解析過程は省略し、解析結果のみを報告する。

なお、ここで用いた解析方法は、利用できるデータの制約等から非常に簡略なものであり、今後、改善する余地も多く残されている。

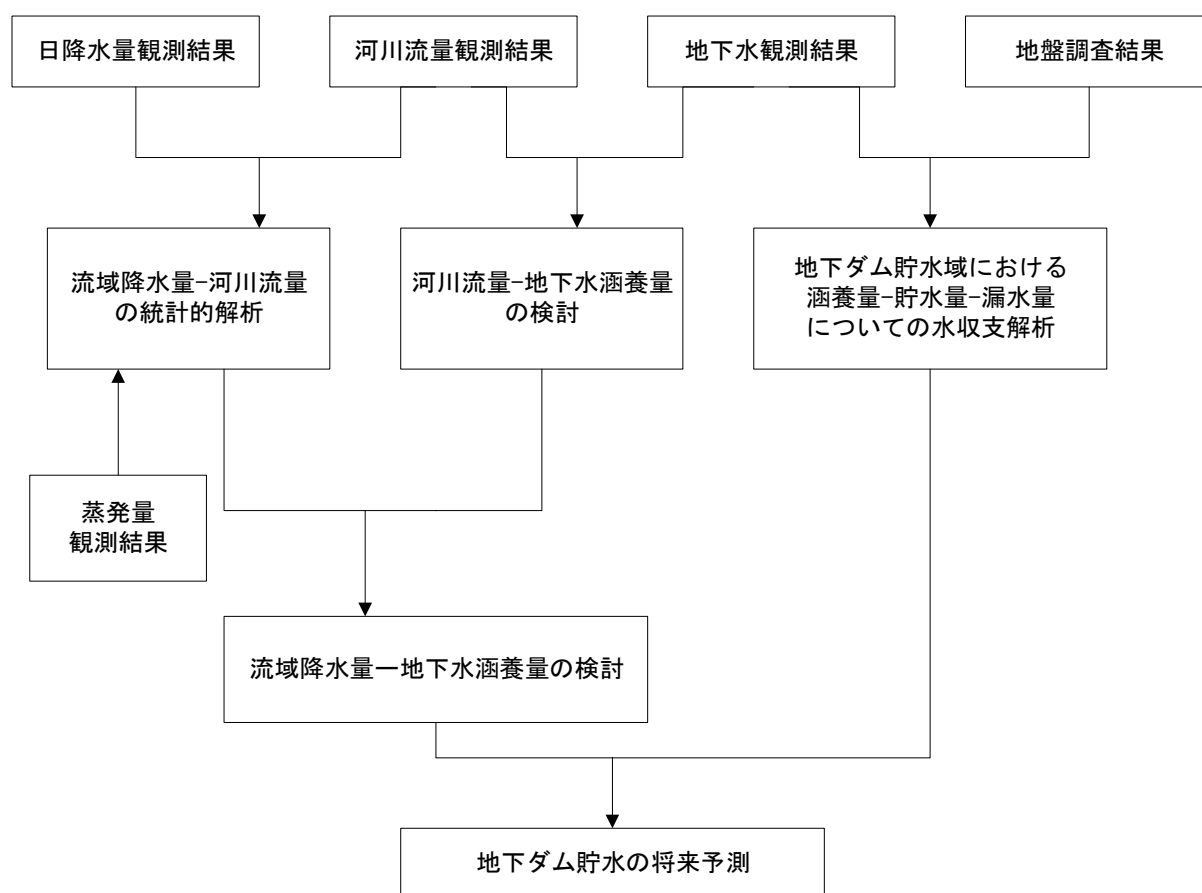


図6.7 貯水メカニズム解析の流れ図

(1) 流域降水量と河川流量の関係；

ナレ村の旧幹線道路がコロongo川を横断する地点での日河川流量と、コロongo川流域での日降水量（*）との統計的解析により、図 6.8 に示すような関係式が求められた。

（* Nare/Koulikare, Ouanobian, Noka, Kaya での降水量観測記録より流域降水量を推定した。）

(2) 河川流量と地下水涵養量との関係；

2000年及び2001年の河川流量の観測値と地下水涵養量の推定値から、両者の関係は次のように推定される。

$$\text{地下水涵養量} = \text{「7月～10月の河川流量」} (*) \text{ の約 } 10 \sim 15\% \\ \text{（*ナレ村地内を流下する河川流量）}$$

(3) 流域降水量と地下水涵養量の関係；

(1)及び(2)の関係式により、コロンゴ川流域における降水量観測結果から地下水涵養量を見積ることができる。

(4) 地下ダム貯水域の規模；

地下ダム貯水域における縦断測量の結果、地表面の勾配は約 0.65/1000 である。また、貯水域での地下水観測井の掘削結果から、貯水域における「化石谷堆積物」(地下ダム貯水層)の層厚は、地下ダム建設位置における層厚と大差ない。そこで、地下ダム貯水層の底面の勾配も地表面の勾配に等しいと仮定することにより、地下ダム貯水域の規模を以下のように推定した。

- ・ 貯水域の幅： 平均約 150 m (推定最小値)
- ・ 最大貯水時の貯水域： 上流約 13.4 km までの領域
- ・ 地下ダム満水時の水位： -3 m
- ・ 貯水層の容量： 約 9,000,000 m³
- ・ 最大貯水量： 約 1,800,000 m³ (貯水層の有効間隙率を約 20%と仮定)

(5) 地下ダム貯水域での水収支解析結果；

地下ダム貯水域での地下水涵養量、貯水量、漏水量についての水収支解析の結果、地下ダム建設以降の貯水状況は表 6.5 のように推定される。

表 6.5 地下ダム貯水状況の推移

(単位：m³)

	(1) 地下水涵養量	(2) 漏水量	貯水増加量 (1)-(2)	乾季末貯水総量 (貯水増加量累計値)
1998年雨季	1,200,000		(1,200,000)	(1,200,000)
～1999年乾季末		990,000	210,000	210,000
1999年雨季	1,200,000		(1,200,000)	(1,410,000)
～2000年乾季末		990,000	210,000	420,000
2000年雨季	750,000		(750,000)	(1,170,000)
～2001年乾季末		990,000	-240,000	180,000
2001年雨季	1,200,000		(1,200,000)	(1,380,000)
～2002年乾季末		990,000	210,000	390,000
合計	4,350,000	3,960,000	390,000	390,000

注：地下ダムによる貯水は、実質的には 1998 年の雨季から開始された。

(6) 地下ダム貯水の将来予測；

表 6.5 に示されているように、地下ダム貯水域からの漏水量は年間約 990,000 m³程度と推定される。よって、2000 年のような異常干ばつがあると、その翌年の乾季末には貯水量が前年より減少する事態が生じる。

しかし、このような激しい干ばつは滅多に生じないと考え、平均的な年間地下水涵養量を 2001 年 (約 1,200,000 m³) の 90%程度 (約 1,100,000 m³) と仮定すれば、将来の地下ダム貯水状況は以下のように推定される。

- ① 雨季期間中の地下水涵養 (貯水量の増加) によって地下ダムが「満水」状態になるのは、2005 年の雨季になると予測される。この時の貯水量は約 1,800,000 m³である。
- ② しかし、貯水域からの漏水によって、2006 年の乾季末 (～雨季初頭) の貯水量は約

- 800,000 m³に減少する。
- ③ 2006年の雨季に、推定どおり約 1,100,000 m³の地下水涵養量が得られれば、地下ダムの最大貯水量の約 1,800,000 m³まで貯水され、残りの約 100,000 m³は地下ダムを越流する。
 - ④ これ以降、雨季の貯水量が約 1,800,000 m³（満水）であったものが、翌年の乾季末には約 800,000 m³に減少する、というサイクルが繰返される。

なお、以上の地下ダム貯水量の評価においては、「化石谷堆積物」とその直下の基盤岩風化層を地下ダムの「貯水層」としてモデル化し、その中の貯水量のみを対象とした。そして、この「貯水層」から流出していく地下水を「漏水」と位置づけている。しかし、基盤岩への「漏水」は、基盤岩への地下水涵養でもある。上述の水収支解析では、地下ダム建設以降 2002年乾季末までの「漏水量」は累計約 4,000,000 m³に達するが、これは、この量の地下水が地下ダム周辺の基盤岩中に涵養されていることを意味する。これだけの地下水全てが地下ダム周辺の基盤岩中にとどまっているわけではないだろうが、相当な量が基盤岩中に「貯水」されている可能性がある。

流域降水量 X (m³/日) とナレ村での日河川流量 Y (m³/日) の関係式

5・6月期： $Y = 0.022X + 29,000$ (相関係数 0.615)

7～10月期： $Y = 0.057X + 38,000$ (相関係数 0.656)

ただし、流域降水量 X (雨量×流域面積) を算出するには、以下の雨量補正値を用いるものとする。

ここに、E：該当月の平均日蒸発可能量 (mm)

流域 A1・A2： $\{(3 \text{ 日前雨量} - 3.4E) + (2 \text{ 日前雨量} - 3.4E)\} \div 2$

流域 A3： $\{(2 \text{ 日前雨量} - 1.0E) + (1 \text{ 日前雨量} - 1.0E)\} \div 2$

流域 A4： $\{(2 \text{ 日前雨量} - 0.6E) + (1 \text{ 日前雨量} - 0.6E)\} \div 2$

流域 A5： 当日雨量 - 0.6E

* (日雨量 - E) ≤ 0 の場合には、これを 0 とする。

流域区分の概略は下図のとおり。

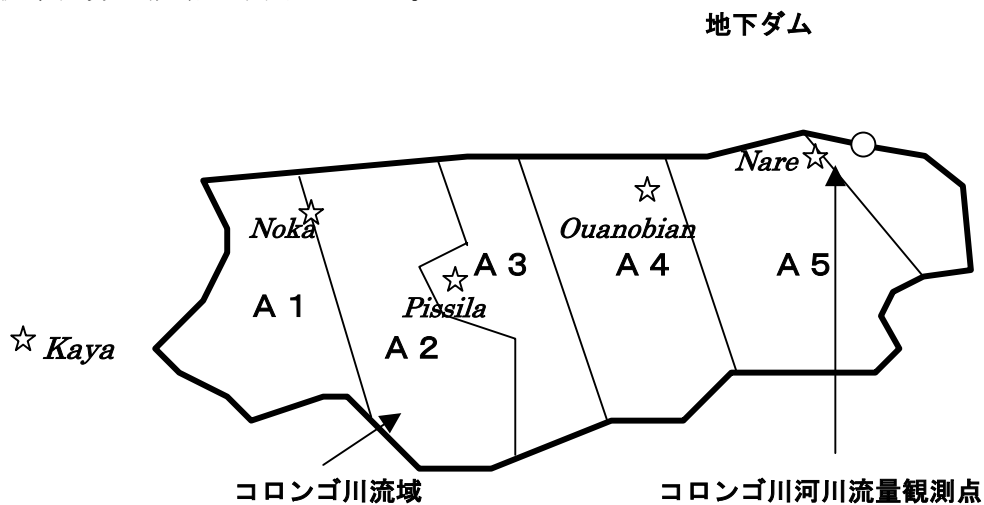


図 6.8 ナレ村コロongo川観測点における日河川流量と流域降水量の関係