

6-2. 気象・河川流量観測結果

地下ダムを建設した「化石谷」は、コロongo川（Kolongo）に沿って埋没している可能性が高い。このため、地下ダムに貯留される地下水の涵養には、コロongo川流域での降雨が強く関係していると思われる。また、この地域は半乾燥地域であるため、降雨によってもたらされる水の多くが蒸発散によって失われていると思われる。

したがって、地下ダムによる貯水効果を定量的に検討するには、地下水位だけでなく、コロongo川流域の降水量、蒸発散量、コロongo川の河川流量が重要である。しかし、これらの観測は現地機関によってはほとんど行なわれていない。そこで、本事業の一環として、これらについての観測も実施した。

(1) 日降水量観測；

日降水量観測は、地下ダム建設地点であるナレ村クリカレ地区（Koulikare）と同村コソソコーレ地区（Kossonkore）の2箇所で1997年に開始し、さらに、コロongo川上流域のワノビアン村（Ouanobian）及びニョカ村（Noka）でも1998年に開始した。表6.2に、ナレ村クリカレ地区での降水量観測結果を示す。

表 6.2 ナレ村クリカレ地区における 1997～2002 年の降水量

観測年	月降水量 (mm)									年降水量 (mm)	穀類収穫状況
	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	N-F**		
1997*	0.5	19.9	31.9	73.9	123.9	81.0	102.0	35.0	0	468.1	不作
1998*	0	1.3	55.2	90.8	139.5	157.4	138.9	28.6	0	611.7	豊作
1999	0	0.7	13.1	26.8	166.0	189.4	178.2	0	0	574.2	並み
2000	0	8.3	0.9	56.1	112.6	43.5	74.8	20.7	0	316.9	大凶作
2001	0	0.1	20.3	52.0	113.1	169.6	43.5	6.7	0	405.3	並み
2002	0	3.0	75.6	80.2	131.0	166.1	77.8	67.8	0	601.5	豊作

* 1997年と1998年のデータはナレ村コソソコーレ地区のものであるが、これらはクリカレ地区の降水量とほぼ同様とみなすことができる。

** 月降水量の最後の欄の「N-F」は、11月から翌年の2月までの合計雨量を表している。

表6.2に示されているように、2000年の年降水量は316.9 mmしかなく、住民によれば「前代未聞の干ばつ年」であった。2000年の雨季直後から2001年の雨季直前にかけて、地下ダム貯水域の地下水位は著しく低下したが、この地下水位の異常低下は2000年の異常渇水によってもたらされたものと推察される。

コロongo川流域での年降水量を表6.3に示す。上流域（流域の西南西方向）ほど降水量が多くなる傾向にある。

表 6.3 コロンゴ川流域とその周辺における年降水量

(単位：mm)

	コロンゴ川流域での年降水量 (*1)			流域外 (*2)
	Koulikare	Ouanobian	Noka	Kaya
地下ダムからの距離	地下ダム位置	約 15 km 上流	約 35 km 上流	約 50 km 上流
1998 年	611.7	601.2	616.8	709.6
1999 年	574.2	718.2	696.1	900.8
2000 年	316.9	— (*3)	642.1	639.4
2001 年	405.3	460.4	570.1	504.3
2002 年	601.5	488.8	791.5	— (*4)
平均	501.9	567.2	663.3	688.5

*1：本事業による観測。 *2：ブルキナ・ファソ気象局による観測。
*3：欠測が多いため記載せず。 *4：データ未入手。

(2) 蒸発量観測；

地下ダム建設地点のナレ村クリカレ地区において、2000年8月から、蒸発皿に入れた水の蒸発量を計測する方法で、可能蒸発量を観測した。

表 6.4 に、2000年8月から2002年12月までの観測結果を示す。なお、これらの数値は、強風によって蒸発皿から吹き飛ばされたことによる水損失量を補正してある。

年可能蒸発量は 3,700 mm に達している。可能蒸発量は4月が最も多く、8月が最も少ない。

表 6.4 ナレ村クリカレ地区における可能蒸発量

(2000年8月～2002年12月の平均値)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
月間蒸発量 (mm)	306	327	424	476	413	310	281	183	197	259	246	255	3,703
日平均蒸発量 (mm)	9.9	11.7	13.7	15.9	13.3	10.3	9.0	5.9	6.6	8.4	8.2	8.3	10.1

(3) 河川流量観測；

地下ダムへの地下水涵養源となっていると思われるコロongo川の河川流量を推定するため、同河川の断面形状が簡単に計測できる箇所において、河川流速と河川水位を観測した。観測箇所は、旧幹線道路がコロongo川を横断する箇所と、現在の幹線道路が同河川を横断する箇所の2地点である。

コロongo川での観測は、1998年から2002年までの5年間行なったが、信頼性の高い観測結果は2000年と2001年の2年間しか得られなかった。この観測結果から算出すると、旧幹線道路上の観測箇所における河川流量は次のようになる。

- ・ 2000年の河川流量： 約 6,000,000 m³/年 (異常渇水年)
- ・ 2001年の河川流量： 約 11,000,000 m³/年

6-3. 貯水域における地下水位の変化

(1) 地下ダム貯水効果の検証；

図 6.3 に、地下ダム建設後の1998年10月2日(乾季初期)と、1999年2月19~24日(乾季中期)の2時期における地下ダムの貯水状況を示す。

この2時期とも、地下ダムの貯水水位は、地下ダムの下流側の地下水位よりも4.5~6.5 m高い。また、これらの貯水水位は、地下ダム建設前の同じ季節の地下水位よりも約2.5~5 m高くなっている。このような地下水位観測結果から、地下ダムにより貯水効果が生じていることが検証できた。

(2) 地下ダム貯水水位の「季節変動」；

しかし、図 6.3 の2時期の観測結果の比較から明らかなように、乾季に入るにしたがって貯水水位は低下していく。地下ダム貯水域から揚水が行なわれているが、その揚水量は貯水量からすれば微々たるものであり(2002年乾季末の貯水量が約400,000 m³と推定されるのに対し(6-5参照)、揚水量は年間約3,000 m³(7.(1)参照))、揚水によって貯水水位の低下が生じているとは考えられない。

地下ダム貯水水位のこのような「季節変動」は、毎年繰返されている。これを示す一例として、地下ダムの上流約200 mに設置した地下水観測井P-4(オールストレーナー型観測井)での1998年6月から2003年2月までの地下水位の継続観測結果を図 6.4 に示す。同図には、地下ダム建設前の地下水位と比較するために、地下ダム建設地点に設置されていたB-2-4観測井での1996年11月から1997年11月までの地下水位も示した。

(3) 地下ダム貯水水位の経年変化；

図 6.4 に示した貯水水位の観測結果から、以下のような地下ダム貯水水位の経年変化の特徴を読み取れる。

- ① 毎年、雨季に上昇した貯水水位が、乾季末~雨季初頭の5~6月までに約2.5~4.5 m低下することを繰り返している。
- ② 2001年の乾季末~雨季初頭を例外とすれば、乾季末~雨季初頭の「最低水位」は年とともに徐々に上昇している。
- ③ 2000年の雨季の貯水水位は前年までと比べて非常に低く、乾季末~雨季初頭の「最低水位」も2001年には低下した。これは、2000年にナレ村周辺が異常渇水に襲われたことが影響していると推測される。また、2001年雨季の貯水水位も低いが、コロongo川上流域でのこの年の雨量が2000年より少なかったことを反映している可能性がある(表 6.3参照)。このように、地下ダムの貯水水位は、流域の降水量と密接な関係があると推測される。

以上のように、地下ダム貯水には顕著な「季節変動」が認められるとともに、異常渇水年