

## 8. 今後の地下ダム建設への提言

以上に述べた砂漠化防止対策モデル事業調査による地下ダム建設の実証試験結果は、日本で開発された「地下ダム技術」が砂漠化の進行しつつある西アフリカ地域に適用できる可能性があることを示している。

一方で、今後、地域の自然・社会条件に適合した実用的な地下ダムを計画・建設していく上では、以下の点に留意する必要がある。

### 8-1. 地下ダム建設位置選定に関して

#### (1) 「化石谷」の評価；

本事業の地下ダムは「化石谷」を利用して建設されたものである。貯水域からの「漏水」という問題が生じたとはいえ、「化石谷」への地下ダムの建設が可能であることが実証されたと思われる。

ニジェール河流域は、「化石谷」が多く分布していると言われており、地下ダム建設に適した箇所が多く存在する可能性がある。

なお、「化石谷」は、浅層地下水が賦存する可能性が高く、また、広い「低地平坦面」を伴うことが一般的なことから、浅層地下水を利用した灌漑農業や牧畜業の開発可能性が高い場所であると考えられる。地下ダム建設に限らず、このような観点からも、今後、「化石谷」の分布やその特性について解明していくことが望まれる。

#### (2) 「化石谷」以外の地質構造；

本事業では、「環状地形」や「ボトルネック型地形」も対象として地下ダム建設適地の調査を行なったが、「化石谷」以外には適した地質構造を見出すことはできなかった。しかし、より詳細な調査を行うことで、「化石谷」以外の地質構造から地下ダム建設適地を見出せる可能性はある。（ただし、格段に多くの調査が必要になるものと考えられる。）

#### (3) 地下水開発可能量推定の困難性；

地下ダム建設位置の選定に際しては、貯水される地下水の量を事前に見積ることが必要である。しかし、「ダム貯水量」を見積ることは、「地上ダム」の場合には比較的容易であるが、地下ダムの場合には以下のような困難が伴う。

- ① 地下ダムの貯水層は「地下」に形成されるため、その形状、容量を正確に調査・計測することが困難である。
- ② 地下ダムの貯水可能量は地層の有効間隙率に規制されるが、貯水層全体の有効間隙率を解明するためには多くの調査が必要である。
- ③ 地下ダムの貯水層への地下水涵養量を正確に推定することが困難である。
- ④ 貯水層における「漏水」箇所の検出、及びその「漏水量」の予測が困難である。

今後の地下ダム建設に際しては、より詳細な調査によって地下ダム貯水量の正確な推定に努めるべきであるが、それでもなお、貯水量推定値には相当大きな誤差が含まれざるをえない。地下ダム建設位置の選定や貯水利用計画の策定に当たっては、この点を考慮する必要がある。

#### (4) 社会経済的観点からの地下ダム建設位置の選定；

本事業はモデル事業であることから、地下ダム建設位置の選定に当たり、水理地質条件を最も優先させた。今後、地下ダムを実用目的で建設する場合は、当然ながら、社会経済的観点も重視する必要がある。

一般に、地下ダムの貯水を利用するためには何らかの「揚水施設」が必要である。また、

貯水の利用地域が地下ダム建設位置から離れている場合は、大規模な「給水施設」が必要となることもある。場合によっては、揚水施設や給水施設の建設費用が地下ダム本体の建設費用を上回ることもありえる。

したがって、地下ダムの建設位置の選定に当たっては、費用対効果を高める上でも、次の点を考慮する必要がある。

- ・ 貯留水の利用人口
- ・ 貯留水を利用した灌漑農業や牧畜業等の開発の可能性

なお、地下ダム貯水域では地下水の循環速度が遅くなるため、汚染された水が貯水域に流入した場合、水質の回復に時間がかかることが予想される。よって、貯水域での土地利用に当たっては、農薬等による水の汚染に留意する必要がある。

## 8-2. 調査方法に関して

### (1) 空中写真の活用；

本事業の調査地域は非常に平坦な地形の部分が多かったため、現地調査に当たっては、空中写真の活用が不可欠であった。空中写真の活用の有効性は、アフリカのように準平原が発達する地域での現地調査全般に言えることである。地形・地質調査等に携わるアフリカの技術者に、空中写真の活用方法を広く普及させていくことが望まれる。

### (2) 地下水観測における留意点；

本事業の地下ダム建設地点の「化石谷堆積物」には「宙水」が存在し、これが地下水位の観測結果に強く影響していることが明らかとなった。「宙水」の存在によって、地下水位の季節変動が実際よりも過大に評価される可能性があることに注意する必要がある。

なお、このような「宙水」は、「化石谷堆積物」に限らず、基盤岩にも出現する可能性がある。

### (3) 水文観測（降雨、河川流量、地下水位など）の重要性；

本事業では、降水量、河川流量、地下水位等について既存の水文観測資料が不足していたため、調査・評価が困難なものとなった。

降水量は、比較的近い地点間でも極端な差異が見られることがあるので、サヘル地帯など水資源が不足している地域においては、降水量観測点をさらに密に配置することが望まれる。また、河川水の挙動は河川水や浅層地下水の開発に大きく関連しているため、同一水系内であっても多くの地点で河川流量を観測することが望ましい。地下水位については、深井戸が掘削されたときの観測記録は比較的よく管理されていたが、浅井戸の地下水位や、地下水の季節変動・経年変化に関する記録は少なかった。こうした地下水位に関する資料は地下水開発全般に必要なとされるものであり、その観測体制や資料管理体制の整備が望まれる。

### (4) 地下ダム貯水域における調査；

8-1の(3)で述べたように、地下ダムの貯水層の形状、容量、水理特性、「漏水」の可能性などについて解明することは困難を伴うが、地下ダム建設に際しては、これらを解明するための調査を重視する必要がある。