

途上国の新しい水資源開発戦略

丹治 肇(農村工学研究所)

1. メコン川の水資源開発の現状と課題

メコン川では、今後、開発に伴い、灌漑用水、工業用水、上水の需要が拡大すると思われま。量的には、灌漑用水需要が大きく、上水需要は、バンコクやホーチミンのようなメガ都市では問題になりませんが、それ以外では、灌漑用水の一部の転用で足りま。ただし、安全な水というインフラの整備は量にかかわらず、重要な問題になります。一方、供給を増やすためには、現在の水資源供給を理解する必要があります。メコン川では、雨季には、水田が水不足になることはあまりなく、田植え時期、連続干天時期に補給が必要になります。その不足量は大きくなく、河川からの取水やダムからの放流で補うことができます。一方、乾季には、河川流量が減ってしまうので、灌漑ダムの開発が必要になります。これには、例外があり、ラオスの一部は、支川からのポンプ揚水で、ベトナムメコンデルタのクリークでは、メコン川からの取水で対応しています。しかし、例外は、乾季でも水のある恵まれた場合なので、基本的には、需要増に見合うダム建設が必要になります。

このとき、第1の問題は需要増の予測の方法で、特に面積あたりの灌漑水量の推定が課題です。

第2の問題は、ダム建設のコストと建設方法です。これについては、メコン川委員会と世界銀行のレポートは、今後発電ダムの建設が進むので、発電ダム開発に伴う流量増強で、灌漑用のダムは本川からの取水については不要としています。しかし、発電ダムの運用は不安定なこと、多目的ダムでなく発電ダムのみによる灌漑用水補給の事例がないことから、発電ダムに水源を頼ることは危険です。基本的に最低限の灌漑ダムは整備すべきです。

2. 水田灌漑開発の果たした役割と問題点

第1の問題は、より根本的です。実際の面積あたり、灌漑用水量を国、地区毎に調べると、大きなばらつきがあります。表-1はメコン川の水田の単位用水量を示しています。典型的な灌漑開発は東北タイや南中ラオスで見られるもので、20-30mm/dの用水量を必要としています。ベトナムのメコンデルタはより小さな値ですが、この地域は洪水対策として、クリークが整備されています。日本国内では、有明海のクリークの排水改良や干拓に相当する開発です。乾田が湿田よりも単収が高く、排水強化が行われるため、水田灌漑開発が行われると単位用水量は増加する傾向にあります。

表-1 メコン川の水田の単位用水量

| 単位用水量 | |
|-------------|-----------|
| 地域 | 用水量(mm/d) |
| 北ラオス | 50-1,000 |
| 東北タイ, 南中ラオス | 20-30 |
| カンボジア | 4-5 |
| ベトナムメコンデルタ | 14 |

つまり、技術革新により単位用水量当たりの穀物生産性は低下する傾向が見られます。世界銀行はこうした灌漑施設の低い水生産性は不適切な水管理にあると考え、水管理の改善や参加型住民管理を拡大しています。

一方、光合成に必要な灌漑用水量を試験圃場で調べると、水稻の場合、どこでも1作あたり、約700mmでばらつきは小さくなります。この間のギャップ、地区毎のばらつきの原因が課題です。面積あたり水

量が変化すれば、渇水のリスクも変化します。

低い水生産性や一作当たりの単位用水量のばらつきの原因は、粗放な水管理の問題ではなく、水管理に内在する限界合理性とリスク管理の問題と考えています。

リスク管理に対する水田湛水のバッファ容量を考えるとばらつきを説明できます。これは、水稻の収量が、水不足に対して、極めて弾力性が低いために生ずる現象です。水資源を制約条件とした収量モデルを作るときには、タイプ分けが必要になるということです。

3. 今後のエネルギー・水資源・食料制約

次に、カンボジア、ラオス、ベトナムのメコン川の開発が、流域の中で開発のもっとも進んでいる東北タイのレベルに追いつく場合を考えますと、少なくとも30年くらいの開発期間が必要になります。大規模な社会基盤整備では、次の30年に起こる社会変化を予め組み込んでおく必要があります。考えられる社会変化は、エネルギー、水資源、食料の制約と世界的な人口減少であろうと思われま。表-2は2000年基準の化石燃料の可採年数です。石油は、過去40年間はほぼ40年で推移してきましたが、最近では、石油採掘のピークに達したというピークオイル説が強まっています。また、温暖化を考えると今後、石油と石炭の利用は限られてくると思われます。今後、天然ガスとウランを原料にしたエネルギー開発が進むと思われまますが、それらも2050-60年頃には減少していくと思われ、その間の残された時間に自然エネルギーの利用拡大を図ることが必要になります。

自然エネルギーの利用では、自然エネルギーによる発電だけでなく、送電システムや末端の利用システムも、交流と直流に置き換えるといった再編整備が必要になり、そのために必要な時間は、現在の社会基盤システムの整備に要したのと同じ程度と思われま。つまり、30-50年程度の移行期間を想定する必要があります。

水節約の強化、穀物の水生産性の改善が必要になると思われま。

表-2 化石燃料の可採年数(2000年基準)

| 出典 出版年 種類 | エネルギー白書 2008 | サイクルブック 2004 |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| 石油 | 40.5* | 43 |
| 天然ガス | 69 | 63 |
| 石炭 | 154 | 206 |
| ウラン | 62** | 63 |

4. 水資源開発の新しい方向

これらに合わせた土地利用と資源配分のシステムが必要になります。今後の灌漑システムは、節水型であるだけでなく、節エネルギー型になり、電力システムと同じように分散処理型に向かうと思われま。灌漑システムでは、エネルギー効率のよい、自然エネルギーに適した、エネルギー自立(自給)型のシステムが求められると思われま。そのようなシステムは小規模の貯水池を多数含んだ分散型灌漑システムになると思われま。その意味では、今後、メコン川流域に導入されるであろう灌漑技術は、固定電話の普及を飛び越して、携帯電話が普及したように、分散型の先端技術になると思われま。

この点で、日本国内の技術開発が、メコン川の開発に強く結びつく状況になっていくと思われま。