

水利用計画における農業用水量の推定法

東京大学農学部 正会員 ○岡本雅美・華山 謙

1 まえがき

ある水系で、水資源の利用計画をたてようとするれば、その水系の水需給の分析が前提となるから、水系の供給力の分析とともに、水需要量の評価が適確になされる必要がある。

各種の利水の水需要量を評価するにあたって、水田農業の発達した日本にあっては、水田群の必要水量の評価が重要である。なぜならば、日本では、水系の渇水量にくらべて沖積平野の発達していない天竜川・熊野川などの諸河川をのぞけば、水田農業用水が、現在すでにその渇水量の全量を取水して、利根川を中心とする首都圏の水系に最も典型的にみられるように、農業用水がその渇水量の全量を取水している沖積平野の大河川に、大量の都市用水需要が新たに介入してきているところに、日本の水需給問題の基本的な性格があるからである。

このように、既存の農業用水と、新規の都市用水との対立という形で水利紛争が起るのが、最近の日本の水利用計画の問題点のひとつとなっている。だから、水系の総合的な水利用計画をたてるにあたっては、農業用水の必要水量を、上・工水など他の需要形態の必要水量とともに、適確につかなくておかなければならない。

ところが、一般に農業用水が「慣行水利権水量」と称している水量は、その必要水量はもちろん、実際の取水量をはるかにこえている。本来、水利用計画は水量の分配計画でもあるわけだから、推定した必要水量は、関係農民はもとより、他の利水の人達をも納得させるだけの説得力をもつものでなければならない。この意味で、筆者らは、用水量とは計画概念であると考える。

だが、このように考えると、水田用水量の推定法は未だ確立したものとはいえない。農業水利の実態を丹念に調べないで、観念的な用水量概念にもとづいて積算したり、あるいは、安易に「必要水量」を測定するということでは、妥当な水田用水量の推定はできない。前者は技術者の独善にすぎず、後者は一般的にはきわめて困難である。なぜなら、農業用水の取水量は、水源河川の流量や降雨量はもちろん、取水形態や水管理形態によっても大きく変化するから、過去の取水実績が知られても、そのうちのどの値を計画用水量とみなすべきかが分らない場合が多い。

筆者らは、事実在即しながらも明確にとらえがたいものについては、安全側にぎりぎりの限度をシミレートすることが、事実近く、かつ、強い説得力をもつものと考えている。

2 問題の限定

農業関係でも「用水量」という概念はきわめて多様に、勝手な使いかたをされている。ここでは、水利用計画をたてるのに必要な「施設用水量」ないし「ピーク用水量」の推定法を取扱う。

これまで、水田農業のピーク用水量は、植付期に出現すると考えられていた。だが、これはなお検討を要する問題である。そこで、まず、植付けてから刈取りまでの「養生期」間中の必要水量の推定法として、筆者らの考案した、CB法(Critical Block Method)を報告する。

3 養生期用水量の推定法

1. 従来の方法

現在、広く使われているのは「減水深法」である。この方法では、対象地区内の水田の減水深の総和を必要水量とみなす。だが、この方法による推定値は、実際の必要水量より過大となりやすい。それは地区内での用水の還元・再利用を無視するからである。

かといって、水田群で蒸発散によって実際に失われる水量を必要水量とみなすことは、過少で危険である。水田農業では、地区外への浸透や流出を、まったくなくしてしまうことはできないからである。

2. C B 法

これに対して C B 法は、筆者らの属する水利調整研究会が、数年来共同で行なってきた水利計画の研究にあたって、妥当な農業用水量を推定するために、新沢嘉芽統が思いつき、志村博康が 2, 3 の河川に適用した方法を、筆者らが一般化して発展させ、広域水田群に適用して成功した。

3. 養生期の用水の特徴

養生期の期間中は、必要水量が確保されている限り、水田群の用排水は全体としてはほぼ定常状態になっていると想定される。1枚の水田をミクロにみれば、水の流れは定常とはいえないであろうが、水利計画上問題となるのは広い水田群の、かつ、半旬平均程度にならした値でよいから、この仮定は許されよう。

4. ブロックの種類

水利計画の対象となる水田群を、その用排水系統にしたがっていくつかのブロックに分け、上・下流のブロック相互の間で行なわれる用水の還元・再利用の関係を考慮すると、計画地区内のすべての水田群の用水を充足するために水源で取水すべき必要水量に対する寄与の仕方をみると、ブロックは次の 3 種類にわかたれる。

N B 上流ブロックからの還元水だけで、そのブロックの必要水量がまかなえるブロック。水源必要取水量に対する寄与は、0。

C B そのブロックからの還元水が地区内で再利用されないか、または、その下流は N B だけのブロック。寄与は、減水深と面積の積和。

R B そのブロックからの還元水が下流の他のブロックで再利用され、かつ、下流が N B だけでないブロック。寄与は、簡単にいえば、蒸発散量と面積の積和。

5. ブロックの連結

C B 法を適用するには、地区内の水田群を適当なブロックに分けて、ブロック相互間の還元・再利用関係を示すブロック図が必要である。

いま、このようにして、広域水田群をブロックに分けて、その用排水の還元・再利用関係をブロック図にして示すと、それがどんなに複雑なものであっても、6つの基本的な要素に分解できて、水源必要水量を簡単にシミュレートすることができる。

図において、Q はブロック群全体の水源必要取水量、B はブロック、D は各ブロックの必要水量、R は還元量、E は蒸発散量であり、ブロックに番号をつけて、英大文字の添字に用いて区別する。

6. CB法の利点

1. ブロック図さえできあがれば、各ブロックの種類を判別するだけで、容易に水源必要取水量が求まる。判別は易しい。

ロ. 減水深値は、土性・地下水位・地形などによって異なるうえに、きわめてバラツキが大きい。だが、 C^B 法は減水深法にくらべて、減水深値の誤差にたいしてより安定である。

ハ、減水深の測定は、かなりの労力と時間をくうが、C B 法ではC B の水田群でだけ測ればよい。

ニ、粗いブロック図によるシミレートは、より精細なブロック図によるシミレートによるより、大きな推定値となる。作業を粗くしても、水利計画上、安全側である。

4 C B 法の具体的適用例

C B 法を実際に低平広域水田群に適用した。対象地区は、渡良瀬川待矢場用水地区である。

C B 法によってシミュレートした値は、過去の取水実績と、現地農民（土地改良区）からの聞き取りからも妥当と判断された。

5 あとがき

この研究にあたっては、農林省利根川農業水利調査事務所の中川前支所長はじめ、所員の皆様にお世話になった。お礼申上げる。

ブロック・ダイアグラム例

