

水利の水機能と合理的な水利調整へのアプローチ

Roles of Water in Water Use and an Approach to Rational Water Use Adjustment

小林 久*
Hisashi Kobayashi*

1. はじめに-水の水機能と水利

水は、生活や社会の様々な場面で利用されている。調理、洗浄、水浴、農業、漁業、冷房、発電、舟運、景観、防火など、利用の目的は多様で、水がなければ、わたしたちの生活や社会は成り立たないといつてよい。

なぜ、水は多様に使われるのか？その特性から説明することもできるが、水には多様な資源性と機能があると説明することもできる。水は、飲用、かんがいのように「量」を消費する資源である。また、洗浄や水浴、冷却や流域の汚染を引き受ける水質汚濁という清浄さや水温という「質」を消費する資源でもある。水を利用して電力や動力という「エネルギー」も生産もできる。水域の生態系や景観を保全し、「環境」を維持する役割もある。

一方、浸水や洪水のように、水は災害を及ぼすものとしても生活や社会と関わりをもっている。また、水は循環・連続的で、利用する位置により有利、不利がある資源であるため、とくに独占的な利用においては社会的な合が必要になる資源である。様々な利用され、社会との関わりが大きいため、用水組合、漁業組合、水防組織、川の環境を守る会などが各地にあるように、水の関係者は多岐にわたる。

このような背景から、水の利用・保全・対策には、社会的な協調や合意を必要とすることが多く、社会秩序を形成・維持する機能もある。歴史的経緯を経た水利調整や権利主体の形成により、水利用には今でも地域社会の秩序維持の役割が隠されている可能性があるといつてもよい。

したがって、多様な水利を水のもつ多様な機能に着目して客観的に評価することができれば、水

利調整のための合理的な枠組みを提案できる可能性がある。

わたしたちの研究では、このような水資源の特性、水利の役割、調整の現状や課題を認識したうえで、どのような尺度で水循環の健全性を測り、それぞれの水利が循環過程の資源利用として妥当であるか／妥当でないかを評価し、新たな水利と既存の水利をより合理的に調整する考え方を提示することをめざしている。

2. 研究の方法

水の利用は循環過程の資源利用といえる。このため、水利は水循環の健全性や循環過程における利用の妥当性という切り口で、合理性を評価できる可能性がある。

そこで研究では、第一に水利が水力利用のように水の「量」と「質」を消耗しない「位置エネルギーの消費」、飲用、かんがいのように水自体を消耗する「量の消費」、衛生の維持や浄化という「質の消費」および生態系維持や循環性資源生産の保全という「環境的貢献」という異なった水の水機能利用に分けられるという視点に立つ。また研究では、多様な水利には、農林産物の生産環境を含む水源地域の持続性と社会秩序の維持という共通した側面からの評価の必要性にも着目する。

そのために本研究では、具体的な対象地を選定し、第一に「利水実態調査」を行って利水実態・状況（取水量、利用目的、利用者など）を把握する。第二に、「河川環境・生物調査」を行うことで、現水利と河川環境維持の関係を明らかにし、利水の影響・問題を抽出する。第三に、対象地の「水利の歴史調査」により、追加された水利がどのよ

*茨城大学農学部 College of Agriculture, Ibaraki University

キーワード：水循環、水の資源性、水利調整、水力エネルギー、環境維持

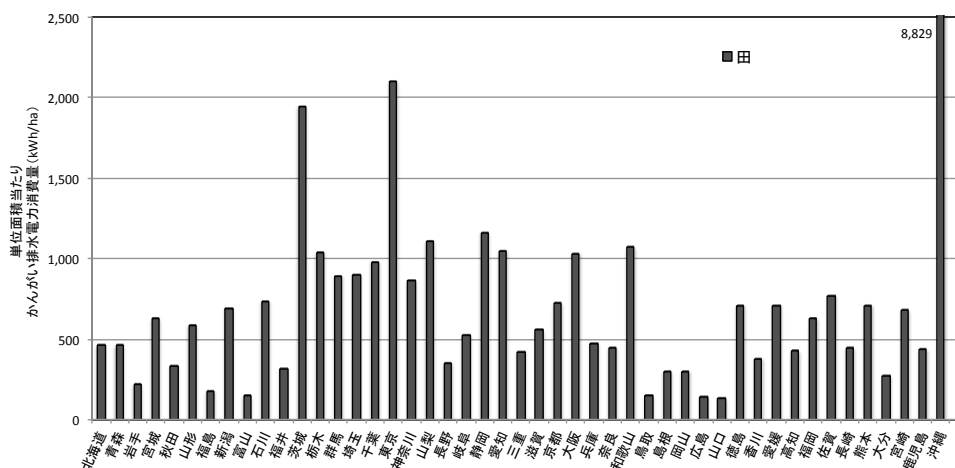


図1 都道府県別かんがい排水のha当たり農事電力消費¹⁾

うに調整されてきたかを明らかにし、どのような水機能の利用に対して、どのような調整手法が、誰によって適用され、どのような関係者で合意されたかを明らかにしたうえで、調整の妥当性を評価する。これらの検討・分析に基づき、「水機能評価フレーム」を考察し、とくにエネルギー利用（小水力開発）という新たな水利が付加する具体的なケースを対象に、Co-designなどの試行を通して、水機能から見た水利の評価、社会秩序の維持という視点に立つ水利の合理的な調整方策を提案する。

3. 水利とエネルギー

ここでは、「位置エネルギーの消費」に着目して、水のエネルギーという機能と農業水利の合理性について、予察的に考察する。

かんがい排水のために消費する農事電力量（平成14年度）は、全国で約16億kWhに及ぶ。都道府県別の水田1ha当たりの年間の農事電力消費量（図1）は、全国平均605kWh（2.2GJ）/haで、約2,000kWh（7.2GJ）/haの県もある。ポンプの動力に電動機以外の原動機が使われることも多いので、生産する食料エネルギー（米収量5t/ha、73GJ/ha）に対するかんがい排水のエネルギー消費は、決して小さいとはいえない。

地形を活かして自然流下でかんがい排水することは、位置エネルギーの合理的な利用で、エネルギーを消費しない農業水利といってよい。自然流

下による配水が難しい低平な農地は、大きな平野を中心に少なくはない。しかし、多くの河川では河口から10～20km上流で、河床勾配が1/2,000より急となり、流域には自然流下による農業水利が可能な農地が多い。エネルギー消費型の用水が便利だからといって、むやみに農業施設を電化することの是非は、水機能の合理的利用という側面から、しっかりと論じられなければならない²⁾。

4. おわりに

水には、「量的資源性」、「質的資源性」、「エネルギー的資源性」、「環境機能」、「社会秩序機能」があるといえる。多様な水利の秩序を適正で持続的なものとするためには、水の機能に着目した合理的な水利の評価軸を示し、関係者で調整や合意形成を行うことが必要と考えられる。たとえば、エネルギーという機能からだけでも、水利のエネルギー的な合理性、社会や環境への影響、さらにエネルギー生産、生産される価値の分配など多様な側面から水利を捉え、関係者の調整や協調に役立つ指針提示が必要とされている。

謝辞：研究は科研費（26310301）により実施している。

文献

- 1) 農業電化協会，農業用電気供給統計。
- 2) 小林久（2014）水の機能と社会的役割，水利用のエネルギーと水のエネルギー利用（環境科学シンポジウム2014，資源間コンフリクトと環境ガバナンス），環境科学会誌27（6），387。