

流れと単位空間に基づく水路多目的利用の領域区分

樽屋啓之・宮本輝仁・久保田富次郎 (九州農業試験場)

Hiroyuki TARUYA, Teruhito MIYAMOTO and Tomijiro KUBOTA:

Graphic Representation for Multi-purpose Function of Irrigation Channel based on Hydraulics and Ergonomics

従来、農業用水路の有する多目的機能は、役割の多様化に関する認識にとどまっておき、生活・親水に関わる具体的な機能の内容やその機能の発揮に必要な用水量については、十分解明されてこなかった。農業用水の多目的機能(地域用水の機能)に基づく必要水量算定手順については、千賀・小林・角道(1997)の研究があり、その手順は、①水路を取り巻く環境を把握し、水路形態や利用行為の実態を確認する②住民の要望を踏まえて、対象とする機能を設定する③水路ごとに機能の役割分担を明確にし、それをもとに水量を算定する水路上の位置を示す「計画ポイント」を設定する④各計画ポイントで水深、水量、水路構造の要因から必要水量を算定していく⑤計画ポイントごとに算定した必要水量を水系全体で収支を合わせ、それに希釈水量を加えたものを当該地域における地域用水の必要水量とする、という5段階とされている。本研究は、一般化が困難な最も重要な過程であると考えられる手順④を援助するための手法を提案する。

1. 研究方法

1) 調査フィールドは大分県H市S土地改良区管内の輪中地帯に広がる農業用開水路網である。全管内の同一水路区間内の水路構造(水路幅、水面幅、水路深さ、水路材質、水路横断面形状等)を逐一計測し、流量観測を実測する。また、生活・親水系の地域用水機能の分布を調査して、水路区間および水路構造との対応関係を調べる。

2) 第1図のように、横軸を「流速」、縦軸を「水深」に選んだ平面上に、Manningの抵抗則による関係曲線①、および連続式による関係曲線②を表示する。さらに調査によって得られた各機能の存在する地点の水理量をこの平面上にプロットし、各機能の分布する範囲を、水深、流速、水面幅、単位幅流量によって規定し、各地域用水機能が発揮されるための水理学上の領域として求める。

3) 水路空間を構成する長さの要素を尺度とし、第2図のように「地面から水面までの深さ」～「水路幅」の平面上に調査データをプロットする。ここでは単位空間の考え方を導入して考察する。ここに単位空間とは、人間工学の用語であり、人間のある特定の生活行為(掃除、洗面など)を成立させるのに必要な設計上の単位となる空間の意味で使用される。特に人体動作寸法に機能的に必要なものの寸法を加えたものを動作空間といい、それは単位空間を構成する要素である²⁾。

2. 結果および考察

1) 第1図から、洗い場の機能は、単位幅流量(Q/B)が0.05~0.5(m²/s)、水路幅(B)が0.4~0.6(m)の領域にほぼ規定される。引き水については、単位幅流量が0.05~0.3(m²/s)、水路幅が0.2~0.6

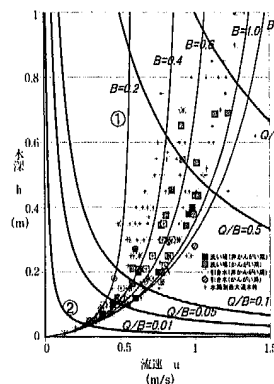
(m)程度となる。また、別途実施した当地区のアンケート調査でも、洗い場に適当な水深として0.4mを中心に回答が集中しており、本考察結果の妥当性を示している。第1図は、水路勾配や粗度が地域内でほぼ一定と仮定して図示したものであるが、本来パラメータや変数の与え方は任意である。勾配や粗度の条件が異なる地域間の比較をする場合、同一地区内の異なる範囲で比較をする場合等には、パラメータや変数の変更、必要に応じて変数の無次元化を行い、目的に叶う平面を選択する必要がある。

2) 動作空間における「床をふく」、「床下にものをしまう」、「はう」などの行為は、標準的な人体寸法をもつ人間の足下から前方最大0.8m以内の範囲で行われ、足下から下方には最大0.4mを要する(前掲²⁾p.64, 66)。第2図における水路幅の範囲は、これらの動作空間によってほぼ説明できる。今回は、水路機能の範囲を定めるにあたって従来の単位空間を援用したが、将来的には「水路で洗う」、「水路から水を引く」などの行為による動作空間を別途の人間工学による実験から定め、より正確な単位空間を設定する必要がある。

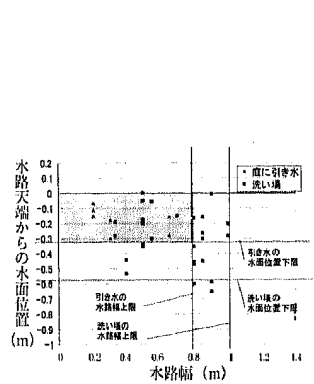
以上のように、従来経験的、個別事例的に行われてきた必要水量算定の過程の中へ、水理学や人間工学など自然科学の視点を導入することによって、より広角で効率的かつ見通しの良いデータ集積を可能とすることが明らかになった。また、今回の調査データはそれらの考察と原単位用水量算定にとって最低限必要な情報であることも最後に強調してまとめたい。

引用文献

- 1) 千賀裕太郎・小林賢一・角道弘文：地域用水の算定手法について 平成9年度農土学会講要, pp.312~、1997.
- 2) 日本建築学会：建築設計資料集3「単位空間I」, pp.59~、丸善、1980.



第1図 水路の流れに基づく多目的機能の領域区分



第2図 水路空間配置に基づく多目的機能の領域区分