

農業水利サービスの Heuristic と Kahneman のシステム 1 問題  
 Heuristic of Irrigation Service and Kahneman's System 1

○丹治 肇\* 桐 博英\* 中矢哲郎\*  
 TANJI Hajime KIRI Hirohide NAKAYA Tetsuo

1. はじめに

農業水利研究では灌漑が適切に設計、建設、管理されることが研究の大きな目的である。ここでは、設計、建設、管理を通じて実現する農業水利の機能を農業水利サービスと呼ぶ。サービスの中心である管理の研究では、図 1 のように、土地改良区または農家に水管理についてヒアリングを行い問題点がないか質問を行い、問題点がある場合には原因を探して、解決を図る。この研究手法では、回答者である土地改良区または農家の判断が合理的であるとの前提に立っている。もしも、この前提に誤りがある場合には、研究は正しい結果にたどり着かず、同じ手法を用いた過去の膨大な研究成果も誤りである可能性が生じる。ここではこの**合理性の前提**の誤謬について検討する。

2. Kahneman の Slow and Fast

人間が考えられているよりはるかに非合理的な判断を行うことは、行動経済学や心理学で最近明らかになってきた。Saimon は限定合理性(bounded rationality)を提唱した。ここでは 2002 年にノーベル経済学賞を受賞した Kahneman に従って不合理な判断を考える。2011 年の Thinking, Slow and Fast で Kahneman は人間の意思決定システムは便宜的に判断の早い(Fast)システム 1 (直観 intuition)と判断の遅い(Slow)システム 2(推論 reasoning)の 2 種類に分けられるという。表 1 にシステム 1 とシステム 2 の違いを筆者なりに、要約した。農業水利学(須らく科学)は、判断が遅くても間違いのないシステム 2 を目指すので、判断が速いが間違いも多いシステム 1 の取り扱いが問題になる。ここでは、これを**システム 1 問題**と呼ぶ。

3. 研究方法

図 1 の問題なし(No)は、システム 1 と 2 では一致しない。システム 1 の No はシステム 2 では No を保証せず、システム 2 が Yes の場合には無誤謬の前提は誤りになる。そこで、愛知用水を対象に、2012 年と 2013 年に、改良区職員、農家、管理班、ため池の池守から水管理についてヒアリングを行なった。調査時点では、システム 1 と 2 の区別を考えてい

\*農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：システム 1 問題，判断システムマッチング問題，番水

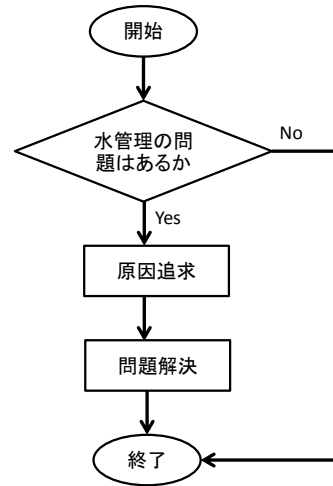


図 1 農業水利研究の手順

表 1 システム 1 と 2

項目	システム 1	システム 2
判断	Fast	Slow
判断基準	主観的	客観的
判断根拠	説明できない	説明できる
Heuristic	強い	弱い
判断のバイアス	大きい	小さい
観測	なし/事後	事前

なかったので、研究デザインはケースコントロール研究になる。

#### 4. 結果と考察

愛知用水は、それまであったため池に注水する形で事業が設計され、幹線水路（1次水路）と支線水路（2次水路）と場合によっては更に3次水路を通じてため池に注水する。受益面積の7割がため池掛りである。これらの1～3次水路は、水資源機構の施設で、水資源機構は1次水路を管理し、2次と3次水路は土地改良区に管理委託されている。3次水路は、土地改良区が更に管理区・管理班に管理委託している。1次水路から2次水路への分水量は流量計で常時監視されている。ため池への注水量には流量計が設置されているが、その値は現地で監視出来るだけで、記録は残らない。ヒアリングの結果では、1次と2次水路は管理ルールに沿った操作が行われる。一方、農家が管理する3,4次水路の操作については、具体的な操作の判断基準を聞き出すことができなかった。ヒアリングの結果、水管理は、前年の実績ルールを踏襲していること、農家は周辺の水田の田植えの時期など水利用の同期が図られることがわかった。同期を図る方法は「阿吽の呼吸」という返事であった。これから大きく **Heuristic** に依存した水管理がなされていると解釈できる。

2～4次水路の水管理がシステム1に相当するか、システム2に相当するかを検討した結果を表2に示す。3次水路はシステム2に分類したが、2次水路よりも、システム1的な性格が強く、場合によってはシステム1で管理されている。以上から次の結論が得られる。

- (1) 幹線に近いほどシステム2の、末端に近いほどシステム1の水管理が行われている。
- (2) 図2のようにシステム1と2を区別した研究デザインをすべきである。過去の研究にはこの2つを混乱して、間違った結果を得たものがある。
- (3) システム2と1の水管理の接続点で需給調整とは別の判断システムマッチング問題が発生している。
- (4) システム1の水管理は不合理なので、システム1と2のシステム翻訳機を作るか、強制的にシステム2に転換をすべきである。番水は **Heuristic** を破壊してシステムを1から2に変える手法の一つである。

#### 5. 謝辞

本研究は JST の RISTEX の問題解決型サービス科学研究開発プログラム「農業水利サービスの定量的評価と需要主導型提供手法の開発（研究代表者 飯田 俊彰）」の支援をうけた。ヒアリングでは愛知用水土地改良区の支援を受けた。

表2 水路システムと管理レベル

項目	2次水路	3次水路	4次水路
判断	48時間前	48時間前	即時
判断根拠	説明できる	説明できない	説明できない
Heuristic	降雨を配慮	降雨を配慮	降雨を配慮せず
観測	事前	必要時	なし
判定	システム2	システム2	システム1

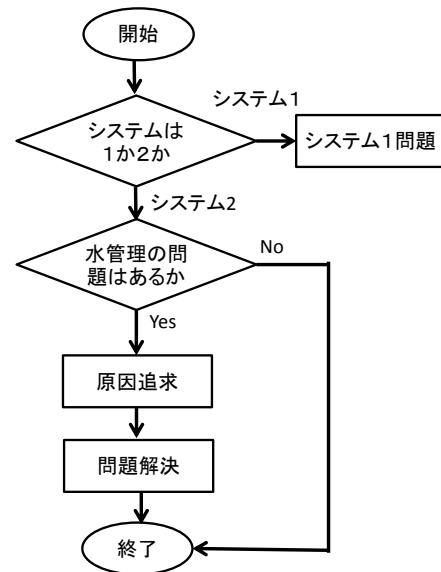


図2 農業水利研究の手順