

# SDGs に向けた農業農村工学分野における気候変動研究事例 Case Studies of Climate Change Impacts on Agricultural Water for SDGs

○工藤亮治・増本隆夫

KUDO Ryoji, MASUMOTO Takao

**1.はじめに** 2015年9月に国連持続可能な開発サミットが開催され、17の目標と169のターゲットからなる「持続可能な開発目標 (SDGs)」が採択された。SDGsでは2030年までの開発目標として「持続可能な開発を、経済、社会及び環境という三つの側面において、バランスがとれ統合された形で達成する。」ことが宣言され、環境への配慮が掲げられている。また、具体的な開発目標の一つとして気候変動への適応・対策が大きな課題の一つとなっている。気候変動への適応の前段として必要となるのが、気候変動に対する影響を評価することである。気候変動に対する影響評価研究は様々な分野で行われており、農業農村工学分野でも国内外を対象に多数行われている。本報告では、農業農村工学分野における気候変動研究例として、農研機構農村工学研究部門(旧農工研)が実施している流域水循環や農業用の水資源への気候変動影響評価の事例を紹介する。

**2.評価方法の概要** 農業農村工学分野における気候変動影響の評価は、その水利用量の多さから水田灌漑への影響評価が中心となっている。水田灌漑は、地域の自然条件、社会条件を反映し多様な形態を有するため、影響評価においてはこの水田灌漑を陽に表現する必要がある。そこで、農工研では農業水利用を考慮した水循環モデルを開発し、これを評価モデルとして利用している。このモデルは、複数のサブモデル(積雪融雪モデル、基準蒸発散量モデル、水田水利用モデル、流出モデル)が相互作用することで水田における水利用を考慮した水循環を解析するモデルである。気候変動影響評価では、大気海洋大循環モデル(GCM)による気候変動実験結果を気候シナリオとして用い、空間詳細化、バイアス補正などを施して評価モデルである水循環モデルへ入力し、現在気候下、気候変動下それぞれの出力を比較することで影響を吟味する (Fig.1)。

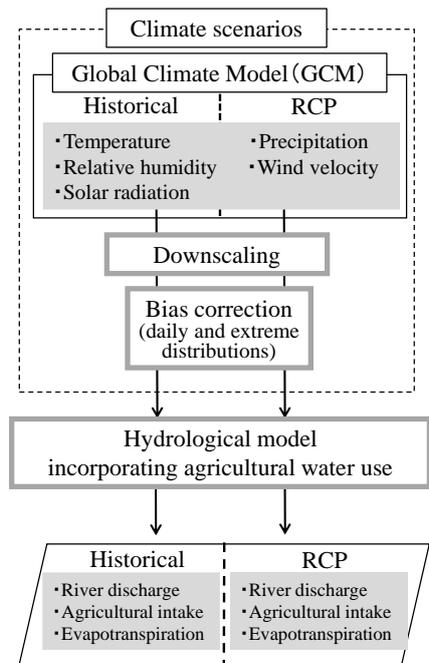


Fig.1 農業水利用への気候変動影響評価の手順  
Schematic diagram of assessment of climate change on agricultural water resources

**3.結果と考察 (1) 気候変動影響のマクロ的評価 Fig.2** に、日本全国を対象としたマクロ的影響評価の例として、代かき期10年確率渇水流量の変化を示す。多くのGCMで東北、北陸で流量が減少する傾向がみられ、傾向の整合性も高い。これらの地域の代かき期河川流量は融雪流出が主であり、気温上昇による積雪融雪過程の変化の影響を受けている。一方、西日本の代かき期の河川流量はほとんどが降水に依存するため、評価のばらつきが大きく傾向の整合性が低い、言い換えれば評価の不確実性が大きい。このように、気候変動によって影響を受けやすい要素や評価の不確実性には地域性がみられる。

**(2) 農業水利施設への影響評価 Fig.2** において、北日本で積雪融雪への影響が顕在化し、不確実性も小さいことが示された。そこで、北陸を対象に農業水利施設への影響評価例を

示す。同地方の関川流域は世界有数の豪雪地帯である一方で、暖地積雪帯であるため気温変化に対して脆弱である。例えば、同流域の農業用ダムでは融雪流出の減少による流入量の減少、及び用水の先使いが起り、5～6月の貯水量が大きく減少している (Fig.3 (a))。また、下流頭首工地点では河川流量が水利権水量を下回る日数が5～6月に大きく増加しており (Fig.3 (b))、

気温上昇に伴う積雪融雪過程の変化が農業水利施設の管理に大きな影響を及ぼすことが懸念される。

(3) 気候変動と水資源開発の複合的影響の評価  
メコン河中流域に位置するラオスは約70の水力発電ダムの建設計画が存在しており(2010年時)、流域水循環や既存水利施設への影響が予想される。特に乾季の発電放流はダム下流において河川周辺のポンプ灌漑として利用されるため、(結果的に)農業水利用にとっても重要な資源となっている。そこで上流に3基のダムが建設されているナムグム1ダムを対象に、気候変動とダム建設の影響を評価した (Fig.4)。図より、雨季(5～10月)には気候変動とダム建設の複合的な影響により、渇水年の雨季総流入量が大きく減少すること、乾季(11～4月)には上流ダム建設の影響が相対的に大きく現れ、ダム建設による流域貯留容量の増加によって流入量が大きく増加していることがわかる。このように、流域内の水資源開発と気候変動は既存水利施設の運用に複合的な影響を与えるため、開発圧力の高い地域では総合的な影響を考慮することが重要となる。

**4.おわりに** 農業水利用には自然条件、社会条件に起因する地域性がある。こうした農業水利における地域性を考慮した影響評価が農業農村工学分野の一つの柱となると考えられる。

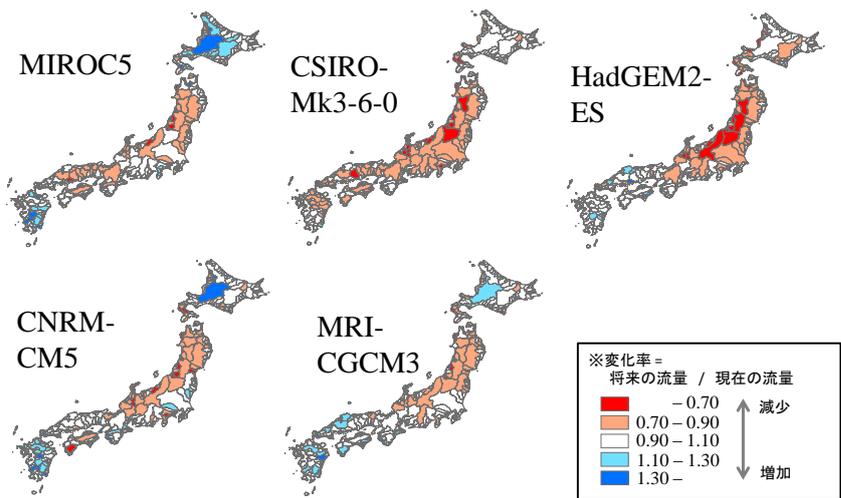
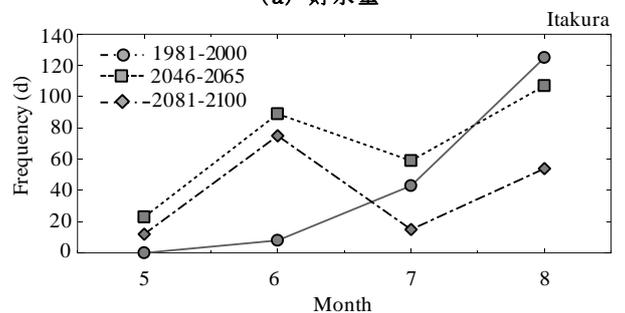
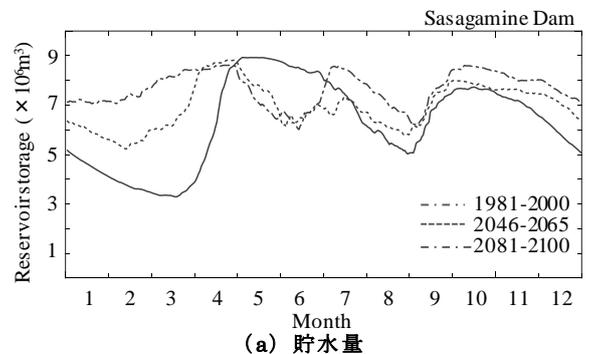


Fig.2 代かき期10年確率渇水流量の変化  
Changes in available water resources for puddling period



(a) 貯水量  
(b) 河川流量が水利権水量を下回る日数  
Fig.3 農業水利施設への影響評価例(関川流域)  
Example of assessment of climate change impact on management of water use facilities

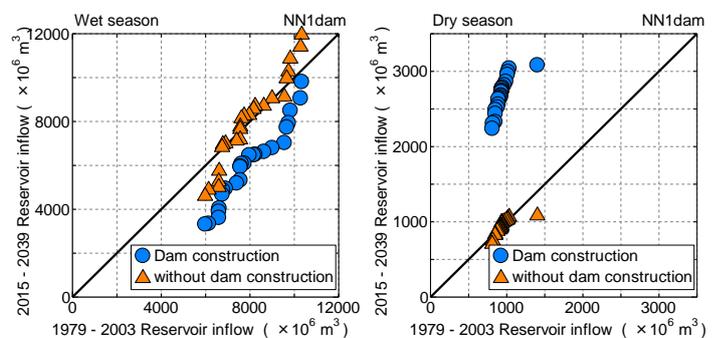


Fig.4 ナムグム1ダムの雨季・乾季別総流入量の比較  
Comparison of Total inflows of the Nam Ngum1 Dam during rainy and dry seasons