

地下ダム流域の水環境を含めた灌漑利用と受益者意識の評価に関する研究

Study on Evaluation of Irrigation Utilization Including Water Environment and Beneficiary Consciousness in Irrigated Areas of the Underground Dams

○ 中野拓治*, 中村真也*, 森田賢治**, 岩崎日佐男**, 久貝一文**, 伊数学***

NAKANO Takuji*, NAKAMURASHIYA*, MORITA Kenji**, IWASAKI Hisao**, KUGAI Kazufumi**, ISHIKI Manabu***

1. はじめに

沖縄本島南部地域は、沖縄県の糸満市と八重瀬町の畑地1,352 haを対象に米須と慶座の2ヵ所の地下ダム築造(国営沖縄本島南部水利事業(1992年~2005年))によって地下水の畑地への灌漑用水がなされる一方で、地下水の硝酸性窒素等による水環境の悪化を懸念し、水資源の保全に向けた取組も行われている。そこで、本研究では、沖縄本島南部地域(以下、事業地域という)を事例に、水環境を含めた灌漑利用と受益者意識について検討・考察したので、その概要を報告する。

2. 研究方法

本研究では、事業地域の灌漑面積、栽培作物等の灌漑利用情報の収集と受益者の意識アンケートを行った。アンケート調査は、2022年4月に受益農家の総代役員63名を対象にアンケート票を配布・回収して実施した。質問項目は、被験者の属性に関する6項目(性別、年齢、営農エリア、営農形態、営農作物・営農面積、農作物販売方法)、灌漑利用と効果・負担に関する7項目、地域の自然環境と水環境の現状に関する4項目である。事業地域の水環境把握のため、湧水7地点の硝酸性窒素濃度等の水質観測調査(1993年~2018年)を実施した。また、野菜、花き、果樹等の施設栽培圃場(15地点)と露地栽培圃場(8地点)を対象に土壌分析調査(分析項目:pH, EC, 全窒素, 有効態リン酸, 交換性陽イオン, 塩化物イオン)を行うとともに、営農栽培作物の生育状況情報を収集・整理した。

3. 結果と考察

3. 1 灌漑利用状況と受益者意識

事業地域における灌漑利用の状況として、2018年の灌漑面積は458 haであり、野菜(223 ha)が全体の過半近くを占め、サトウキビなどの工芸作物(81 ha)、花卉(79 ha)、果樹(24 ha)、穀物(19 ha)、豆類(6 ha)、牧草(4 ha)等の順となっていた。年間灌漑水量は、作物別に野菜が744千m³、花卉と工芸作物がそれぞれ618千m³、115千m³の使用量となっており、野菜、花卉、工芸作物で全体水量の9割を占めていた。事業地域では、野菜の灌漑面積が全体の過半近くを占め、野菜、花卉、サトウキビなどの工芸作物を主体とする多様な営農が展開されている。

アンケート結果として、「地下ダム灌漑水は農作物の栽培・販売に役立っているか」との設問に関しては「大いに役立っている」(88%)と「ある程度役立っている」(9%)の回答が9割強を占め、「役立っていない」(3%)を大きく上回った。「役立っている」ものとしては、「ハウス施設の灌水」と「干ばつ時の灌水」がそれぞれ全体の2割強で、「収量・収入の増加」と「作物の品質向上」がそれぞれ全体の2割弱を占め、「台風等時の除塩」と「農機具・施設の洗浄」がそれぞれ全体の1割であった。灌漑利用の効果に関しては、全体の概ね半数の回答が「ハウス施設や干ばつ時の栽培作物への灌水」で、残り3割程度は「灌水に作物の品質向上や収量・収入の増加」、2割程度が「台風等時の除塩や農機具・施設の洗浄」を挙げており、事業地域の灌漑利用が作物生育に必要な水量を補うことに加え、作物の品質向上に寄与し、除塩・農機具・施設の洗浄等の営農活動に重要な役割を果たしていることと認識されていた。

「地下ダム灌漑水の利用による地域の農業や営農への変化」に関する回答は、「良くなった」が全体の9割強を占め、「変わらない」(6%)を大きく上回った。「良くなった理由」として「サトウキビ以外の色々な作物の栽培可能」の回答が全体の2割強と最も多く、「干ばつによる作物被害の軽減」、「経営規模・施設園芸の増加」、「作物の品質向上」がともに全体の2割弱、「収益安定・経営改善」(1割強)、「後

*琉球大学 University of The Ryukyus, **内閣府沖縄総合事務局 Cabinet Office Okinawa General Bureau, *** 沖縄本島南部土地改良区 Okinawa-hontonanbu Land Improvement District

キーワード：地下ダム流域、灌漑利用、アンケート調査、事業効果、水環境

継者の増加」(5%)であった。地下ダム水の灌漑利用によって、サトウキビ栽培から野菜・花き・果樹など商品性の高い作目に転換することが可能となり、収益の安定と経営の改善が図られ、農家の後継者の増加に寄与していると認識されていた。「地下ダム灌漑水は地域経済や地域社会に貢献しているか」との設問に関しては、「大いに大いに貢献している」(69%)と「ある程度貢献している」(27%)の両方の回答で9割以上を占めていた。地元農作物の販売拠点である「うまんちゅ市場」では、灌漑利用面積の拡大に伴って売上額と来客数が増加しており、地元農産物の販売等を通じた地域の活性化も灌漑利用による地域経済や地域社会への貢献について多くの被験者が意識する背景になっているものと推察された。

3. 2 水環境の状況と受益者意識

事業地域7カ所の湧水地点における平均硝酸性窒素濃度は、地下ダム築造が開始された1993年から1996年までは10mg/L程度の濃度水準で推移した後、1997年から低下しはじめ2002年には最も低い5.8mg/Lの値を示した。地下ダムが供用開始した2005年には平均硝酸性窒素濃度は7.6mg/Lであり、その後、2010年から2018年までの間は6.5~7.8mg/L(平均:7.1mg/L)と地下ダム供用開始時とほぼ同じ濃度水準で推移していた。地下ダム築造期間中においては、工芸農作物等の作付面積の減少に伴う化学肥料の施用が流域内の湧水の硝酸性窒素濃度の低下に関与していることが示唆された。地下ダム供用開始後においては、耕地面積が変化しない中で化学肥料の施用が多くなる野菜と花卉・果樹の作付面積が増加しているものの、湧水中の硝酸性窒素濃度はほぼ同水準で推移しており、硝酸性窒素濃度の上昇は生じていないものと考えられた。

アンケート結果として、「地下ダム建設後の地域の水環境(地下水の水質・水量)への変化」に関する回答は、「変わった」と「変わらない」がそれぞれ全体の4割弱と3割弱で、残りの3割程度が「分からない」であった。「地域の水環境変化の要因」には、全体の6割弱の被験者が「人間活動」と回答し、「気候変動」(3割弱)の回答の概ね2倍となっていた。「人間活動による水環境変化の要因」に関する回答は、多い順に「かんがい利用」、「化学肥料使用」、「生活排水」、「家畜ふん尿の流出」、「降雨時土砂の流出」、「開発行為」で、「かんがい利用」を「人間活動による水環境変化の要因」として挙げているものは全体の約2割(21%)であった。「かんがい利用」を「人間活動による水環境変化の要因」と回答した被験者が施設栽培圃場での野菜、花卉、果樹などの営農活動を通じて、営農におよぼす灌漑水の水質状況に敏感となり、灌漑水の水質に関心が高くなっている可能性があるものと考えられた。

調査圃場には、ピーマン・キュウリ・ゴーヤ(果菜)、レタス(葉野菜)、ニンジン(根菜)、インゲン(豆類)の作物が栽培され、露地栽培圃場では作物の生育障害は認められない一方で、一部の施設栽培圃場では営農障害が生じていた。土壌分析結果と営農状況調査から、ナトリウム吸着比、カルシウム含有量、塩基飽和度、全窒素がそれぞれ0.5以上、200mg/kg以上、110%以上、2,000mg/kg以上の領域の土壌では、作物の生育不良や生育障害が発生しているものと推察された。事業地域の灌漑水には、窒素等の栄養塩類を含めて作物の成長に必要な元素が溶存し、灌水による施肥効果が期待できる一方で、施設栽培圃場では塩類集積や栄養塩の過剰蓄積が起り易い営農環境下にあり、これらのことが被験者の意識に影響している可能性が示唆された。事業地域においては、地下水の硝酸性窒素濃度の上昇等による水環境の大きな変化は生じていないものの、施設栽培圃場では、作物の種類や生育ステージに応じて、塩類集積や栄養塩の過剰蓄積が生じないように灌水方法や施肥量の管理を適切に行うことが必要である一方、灌漑によって供給される窒素成分で施肥効果が期待されるため、圃場への施肥量の低減等を通じた営農経費の節減の可能性も示唆された。

4. まとめ

事業地域の地下ダム灌漑水は、サトウキビ栽培から野菜・花き・果樹など高収益作物に転換することを可能とし、作物生育の水分補給を通じた生産性の向上と安定性の確保に加え、作物の品質の安定と向上、台風等時の除塩による農作業の軽労化や農機具・施設の洗浄等に活用され、地域経済の発展や地域社会の活性化に寄与しているものと考えられる。地下ダム流域の地下水の硝酸性窒素濃度の上昇等による水環境の悪化は認められないものの、施設栽培圃場では塩類集積や栄養塩の過剰蓄積が生じないように灌水方法や施肥量の管理に留意することが必要である。地下ダム流域の環境保全に留意しつつ、地下ダムの持続可能な灌漑用水の利用を通じて、事業地域の農業農村振興に貢献することが期待される。