

水田の機能の多様化

農村工学研究所 農地・水資源部長 中 達雄

1. はじめに

日本の農業にとって水田は、生産基盤の主体であり世界に誇る貴重な資源である。その水田の役割や価値は、時代とともに変化してきた。戦後の65年間を見ても、開田等による食料確保や米の増産のための農地から、1960年代以降の旧基本法農政下における圃場整備事業及び肥料等の投入や農業機械の導入等の栽培技術により土地生産性と労働生産性を飛躍的に向上させる対象としての農地、一方、1960年前半頃から顕在化した米過剰生産問題を背景に、1970年代～1980年代以降は、水田農業の構造的な対策としての生産調整の時代を迎え、減反や転換畑による汎用化を進める農地へと変化してきた。さらに、環境面では、1990年代に入り農業の多面的機能の発揮が重要視され、国土保全機能を中心とする環境保全機能への期待や昨今では、生物多様性等の地域全体での生態系を保全する機能が水田には求められている。

また、本年3月に閣議決定された「新たな食料・農業・農村基本計画」の主な内容に、2020年の食料自給率の目標が供給熱量ベースで50%と設定され、現状から10%程度の食料自給率向上が求められている。この目標の達成には、基盤が整った水田を周年にわたって有効に活用する麦、大豆、米粉用米及び飼料用米の作付け増が必要となる。このため、関連する品種の育成

や栽培体系が開発され、これを可能とする基盤としての農業用水の確保や排水性のより一層の向上等の水田の高機能化が求められている。

ここでは、水田基盤を中心に水田に求められる多様な機能と水田の現状や技術開発の進展を踏まえ、今後の水田に関する技術開発の方向について考える。

2. 水田の整備と水田の果たす役割

1) 水田とは

一般に水田とは、「灌漑設備を有し、湛水を必要とする稲等の作物を栽培する耕地」であり、このため、畦畔に囲われた地表面が水平な耕地である。

しかし、一言で水田といっても、生産面からの発展から見れば、灌漑設備を持たない天水田、人工的な灌漑施設を持つ水田、暗渠等の排水機能を有する乾田、労働生産性を向上させる大区画水田、新規作物の導入を可能とする排水機能が高度化された汎用化水田（転換畑）へと、その機能を向上させてきた。一方、環境面から見た場合には、本来の水田の機能を活用することにより、洪水調節水田、地下水涵養水田、水質浄化水田及び生態系保全水田等としての機能の保全と発揮も重要である。また、その形態から棚田では、景観上の美しさや歴史的・文化的な価値を有する水田としても貴重な存在であり、谷地

田は、水田を含めた地域の生態系の保全の観点から重要な資源である。このように、水田は、日本の国土の重要な要素であり、我々の生活に密着している資源である。

表－1では、生産面から各水田の名称とその機能や意味について整理した。

2) 水田面積の変化とその整備

2008年度時点では、全国の耕地面積は、約463万haである。この内、田は、約252万haで耕地面積の54.4%を占めている。しかし、米の消費の減少により昭和36年時点で約338万ha存在していた水田が、平成3年では、282万haへと減少して現在に至っており、長期的な減少傾向が続いている。ここ10年間では、年間1.3万ha～2万ha減少している。減少の要因は、自然災害の他、宅地等への転用、耕作放棄及び田畑転換である。

最近の統計では、水田面積の約4割が減反の対象となり、食用米は、水田面積の6割の約160万haで生産されている。また、水田面積の中で

約30万haは、作付けが行われていない不作付けの状況である。

水田の30a区画以上の整備率は、農林水産省によれば、2006年度までに、約6割に向上し、平地農業地帯では、その整備率が7割に達している。この整備による経営規模拡大と労働時間の短縮により稲作の生産費は、2/3に縮減されると言われている。また、整備実施地区では、耕作放棄地が著しく減少し、さらに、水田の排水改良により、畑作が可能になることで、耕地利用率が向上すると言われている。水田の整備は、水田の有効活用とその保全に重要な事項である。

3) 水田の水利用

日本の年間の水使用量の約2/3の約550億m³/年（取水量ベース）が農業用水に使用され、その実に約95%が水田で利用されている。このため、水田の水利用は、水資源の利用にとって重要な位置にある。水田に利用される農業用水の働きは、流域から水・物質の恩恵を受け、これを食料生産に役立て、その使用した水資源を再

表－1 各水田の名称とその生産面からの機能等

分類	水田名	特徴と機能
生産面	一般水田	灌漑設備を有し、湛水を必要とする稲等の作物を栽培する耕地
	棚田	一連の水田の傾斜が1/20以上の傾斜水田
	谷地田	台地にはさまれた細長い谷にある水田
	湿田	非灌漑期も地下水位が田面よりあまり下がらず、作土を乾かすことができない排水不良の水田
	乾田	非灌漑期に地下水位が田面よりかなり下にあり、作土を十分に乾かすことができる水田
	汎用耕地	水田を畑作地としても高度に利用できる耕地
	大区画水田	30aよりも大きい区画の水田

注：改訂5版農業土木標準用語事典より作成

表－２ 食料自給率向上を図る上での水田（本地面積）の活用の取組

作物	作付面積 (ha)	課題
主食用米	160 万 (内、裏作麦：約 11 万)	・ 米の需給調整の推進 ・ 稲作農家の経営安定
麦	6 万	・ 単収の向上 ・ 二毛作、水田裏作の飛躍的拡大
大豆	13 万	・ 単収の向上 ・ 不作付地での作付け拡大
飼料作物	8 万	—
野菜	12 万	—
その他 (加工用米含む)	20 万	
調整水田等	20 万	・ 不作付けの解消 (乾田地帯は大豆等、湿田地帯は 飼料用・米粉用米)
計	約 240 万 ha	

注：平成 21 年度 食料・農業・農村の動向、P41 より作成 (2008 年度数値)

含めても、水田を維持する方が社会的負担が少なくなる場合も考えられる。一方、欧米では、比較的農業の環境への負の機能（影響）が指摘されている。

環境保全機能については、日本では、1980年代後半から農林水産省の試験研究機関等において、機能の実態解明やその指標化に関する研究が行われた。これらの成果等を下し、日本学術会議は、2001 年 11 月に農業の多面的機能についての答申を行った。また、貨幣評価が可能な一部の機能について民間シンクタンクが貨幣評価している。この中で、水田に関連する機能では、洪水防止機能が約 3 兆 5 千億円/年、河川流況安定機能が約 1 兆 5 千億円/年と貨幣評価の中で大きな位置を占めている。

2000 年代後半からは、水田の環境保全機能に関する研究の進展に伴い、地域が一体となった実践が行われている。洪水防止（緩和）機能で

は、新潟県を中心に水田に洪水を一時貯留し、下流等への洪水を緩和する水田の水管理活動が実践されている。これを「田んぼダム」と称し、水田の排水口を改良して、降雨時の水田からの排水の流出抑制を行うことにより、水田のダム機能を発揮する取組みである。

水田灌漑は、地域の地下水涵養にも大きな役割を発揮しており、日本の地下水の 19.6% を占めていると試算されている。有名なものが、熊本地域であり、約 100 万人の全生活用水が地下水で賄われ、周辺流域の水田等における地下水涵養の重要性が指摘されている。

さらに、水田は、生き物にとっての人工湿地であり、鳥や水生生物の貴重な生息地である。最近では、地域の環境全体を再生する意味から、水田の保全が進んでいる。兵庫県等では、コウノトリの野生復帰のためのえさ場の確保等を目指して圃場整備の中で多様な型式の水田魚道及び

生態系保全水路等の環境整備を推進し、農家等が行うその維持管理の方策について検討を行っている。

4. 水田の高機能化

2020年までに総合食料自給率を50%(カロリーベース)に引き上げるためには、生産面では、水田をフル活用した米粉用・飼料用の米の大幅増産と麦・大豆等の国内生産の拡大が重要となっている。今後の飼料用米や麦・大豆等の生産性を着実に向上させるには、安定的な用水確保が可能であり、かつ排水性等の水田の最適な水分制御が可能な高度な機能が必要となる。転換畑では排水性の改善が不可欠であるが、用排分離による乾田化や排水が過度に強化されると畑作物が干害を受けやすくなることが指摘されている。今後、水田には、多様な作物に対して湿害と干害の両者を回避できる好適な水分環境や土壌環境を提供できる機能が要求されると考

えられる。農水省が選定する「農業新技術2008」に選ばれた一筆圃場を対象とした地下水位(暗渠内水位)制御技術は、水田の高機能化を図る要素技術として期待されている。従来には無い、その技術の大きな特徴は、暗渠内水位をある一定値に制御可能な具体的な性能が明示されていることである。この暗渠内の水位制御により、土壌の通気性が確保されると同時に、作物の根群域への水分補給も可能となる。本地下水位制御技術では、地下水位を畑作物の生育に最適なように、任意に設定できることが本技術の優れた性能である。地下に埋設される幹・支線パイプとその上部に位置し直行する補助孔から構成される。水田への用水供給と水田からの排水がこれらのパイプ、補助孔や疎水材等から行われ、圃場の水位を-30cm~+20cmの範囲で任意かつ自動的に制御が可能な機能を有している(図-2)。

栽培分野の研究においても、現在、圃場の地下水位と作物の生産性の関連についての研究が

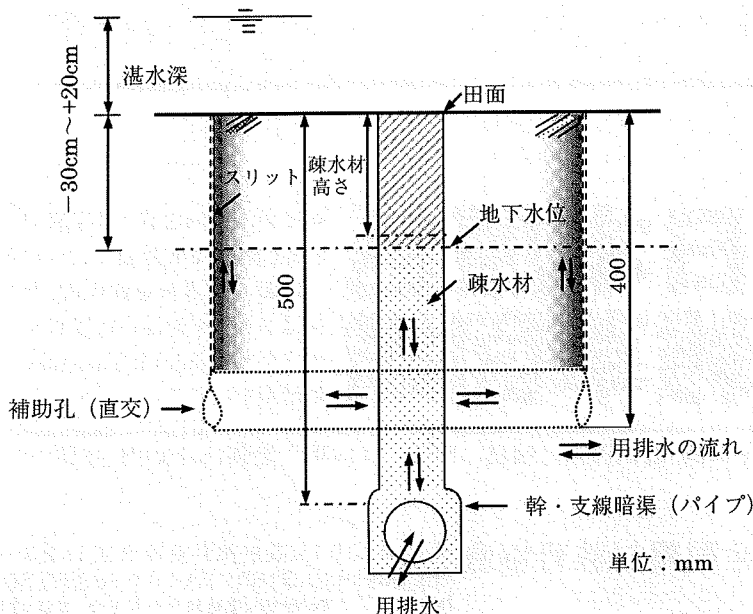


図-2 地下水位制御システムのパイプ及び補助孔の横断構造図

実施されている。農地の高機能化に関連する研究開発においても、作物や栽培技術と有機的に結びつき、各圃場の土壌特性と水移動メカニズムの解明、作物生産に好適な生産・環境性能を提供するための排水改良等の要素技術を開発する必要がある。さらに、これらの要素技術を組み合わせ、広域の地区レベルで圃場の地下水位制御を確実に実現する幹支線排水路や排水機場前面の管理水位などの具体的な目標性能を明らかにした上で、これを実現する最適化研究が必要になると考えられる。

5. おわりに

今後の食料自給率の向上と持続可能な農業を推進するためには、日本が誇る水田の機能の多様性を向上させ、フル活用することが有効である。特に、基幹的なかんがい排水施設が整備されている大規模低平地水田地帯等は、水田の高

機能化の技術開発により、日本の食料供給基地としての役割が益々増すことになるであろう。

・文献

1. 大田垣知己. 2010. 環境再生に向けた挑戦—コウノトリ育む水田環境の整備—. 農業農村工学会誌. 78(6): 7-10.
2. 冠 秀昭・千葉克己・石川 毅・加藤 誠. 2008. 本暗渠内の水位を調節した転換畑の土壌水動態について. 農業農村工学会誌. 76(9): 25-30.
3. 農林水産省. 2010. 食料・農業・農村の動向.
4. 吉川夏樹・長尾直樹・三沢真一. 2009. 田んぼダム実践流域における洪水緩和機能の評価. 農業農村工学会論文集. 261: 41-48.
5. 農研機構農村工学研究所. 2009. 地下水位制御システム (FOEAS) 調査・設計・施工マニュアル (案): 3-5.

新版

日本原色 雑草図鑑

雑草の全体的な感じは写真で、識別のポイントとなる細部は細密図で、という最もわかりやすい図鑑の基本形を作り出した初の図鑑。主要種はステージを追った写真を、類似雑草は区別点がわかるような写真を掲載。すべての種の生活型を記号で示す。560余種。写真1,020点。

沼田真・吉沢長人／編集 B5判 414頁 定価10,290円(本体9,800円)

全国農村教育協会 〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL.03-3839-9160 FAX.03-3833-1665
<http://www.zennokyo.co.jp>