

真の低コスト稲作のための巨大区画水田の圃場水利施設と水管理
 An analysis of farm ditch and drain systems on huge rice paddy fields
 for reducing rice production cost in Japan

石井 敦*

ISHII Atsushi*

1. はじめに

日本の平野部でも、国際競争力をもった真の低コスト稲作農業は可能であり、担い手に農地を利用集積し、集落を超えた地域のゾーニングを行って集積した農地を集団化し、5ha 以上の巨大区画水田群として連坦して整備し、250 馬力を超える大型トラクター等で直播稲作を行うことで、農業経営体の専従員あたりの経営規模を 60~80ha/人に拡大でき、それにより豪州なみの稲作生産コストが実現できるはずである¹⁾。

その場合、巨大区画水田は、単に区画規模が大きだけでなく、用排水施設のレイアウトや施設規模も大規模経営体に適したものに再編すべきであり、それにより用水管理の方法も変わる。

本稿では、巨大区画として整備した水田ゾーンの水利施設に求められる姿と水管理について、国内外の事例を参照・分析して論考する。

2. 巨大区画水田整備のためのゾーニング

大規模稲作経営体は複数の専従員から構成されることが望ましいため、経営体の全体規模は数百 ha 以上になり、集落の範囲を超える地域となる。また、こうした地域には当面の稲作継続を希望する農家や露地野菜栽培・施設園芸希望者等、大規模経営体以外に多様な農業者が存在し、その耕作地が地域内に分散しているから、必要な農地の区画規模や水利、通作の点からそれぞれに適したエリアを選定してゾーニングを行い、それぞれの営農に適した農地・圃場施設を整備する必要がある²⁾。経営地の集団化は、利用権のみ集団化する「耕作地調整」により可能であり、すでに各地に実施例がある。

本稿で論考の対象とするのは、このうち、巨大区画として整備するゾーンの水利施設・用水管理である。

3. 圃場水利施設の配置・規模とその規定要因

農地の区画規模および圃場水利施設の配置・規模は、基本的には農地の所有形態によって規定される³⁾。

現在の標準的な圃場水利施設整備は昭和 40 年代にデザインされたもので、農家の経営規模が 1ha 程度で、圃場整備後も耕作地が 2~3 箇所分散するため 30a 標準区画となり、これに個別的水管理が可能ないように用排水路が配置されたため、米国・豪州の水田地帯と比べて水路密度が極めて高くなっている。

一方、豪州の典型的な大規模稲作農場 (farm: 下図) では、5ha 程度の耕区 (Bay) が 4 枚程度連坦して用水管理単位の Paddock を形成し、Paddock 内は田越して用水管理を行っているため、圃場水利施設の密度が現在の日本の水田と比べて極めて低くなっている⁴⁾。

現在、日本でも 5ha を超える巨大区画水田を連坦して整備している地区が散見されるようになったが、しかし、小用排水路等の圃場水利施設は 30a 標準区画の場合とほとんど変わっておらず、高い密度で配置されている。圃場水利施設を削減すれば、後記のように、圃場整備の建設事業費が削減でき、また、現在、担い手稲作農業で問題とされている圃場水利施設の維持管理や配水労力の問題はほとんど解消されるから、今後はその実現に取り組むべきである⁵⁾。

4. 30a 区画水田の巨大区画化による施設節減

現在の 30a 標準区画で整備済みの地域で、巨大区画水田への再整備をする場合、農区 (6ha) について均平および畦畔撤去を行って 1 枚の巨大区画とし、これを連坦させれば、用水は支線水路から直接給水す

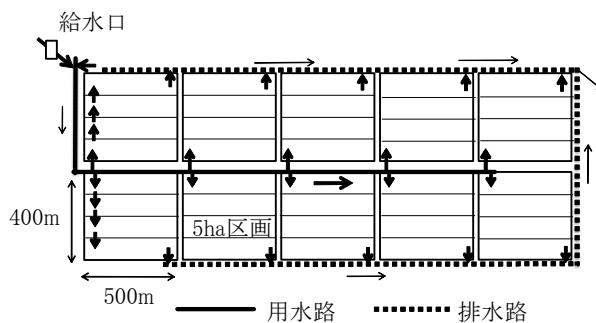


図 オーストラリア巨大区画水田の概念図

* 筑波大学生命環境系, Faculty of Live and Environmental Sciences, University of Tsukuba
 コスト削減、巨大区画水田、水利施設、維持管理、水管理、節水

ればよく、また、地表排水は支線排水路に直接落水できるから、小用排水路は削減することが可能なはずである。地下排水用の暗渠が必要な場合は、集水渠を農区中央に埋設し、支線排水路に連結させればよい。また、連担する巨大区画水田間で田越し灌漑・排水を行えば、支線用排水路も削減できる可能性もある。

なお、給水口・排水口が少なくなると、各口から圃場の端までの距離が大きくなると、圃場端への初期用水の到達や地表排水に要する時間の増大が懸念されるが、米国・豪州や日本の大潟村等でみられるように、農作業の一環として圃場内に仮溝を掘ることで地表灌漑・排水の速度を速めることが可能である。

5. 圃場水利施設削減の効果

小用排水路、給水口、排水口といった圃場水利施設の削減によって、前記のように

- 1)圃場整備事業の建設費のコスト削減
- 2)水路の維持管理労力・費用の削減
- 3)圃場の水管理労力の削減

といった費用・労力の大幅な削減効果がある。また、1)は、自然災害や水田の洪水調節地利用で農地が被害を受けても、復旧に要する費用が安いということで、水田の災害等に対する回復力の向上にもつながる。

ほか、以下のコスト削減等の効果が見込まれる。

4)開水路での整備：水田に給水する用水路が開水路の場合、上流水田の耕作者が引水時に水路をせき止めることも可能で、耕作者間の引水の調整が必要なことが多く、また、水路内のゴミ取りや草刈り等の日々の管理も必要になる、といった理由から、現在、小用水路や支線用水路といった圃場用水路のパイプライン化が進められている。パイプラインの場合は、下流への送水が遮断されることはないから引水調整の必要性は軽減され、また、休作田・転作田があれば必要性はさらに少なくなる。また、水路内のゴミの除去や草刈り等の日々の管理の手間もない。

しかし、巨大区画水田のゾーン内では、単一の経営体が営農をしており、他の経営体との引水調整の必要はない。また、圃場用水路の延長も短くなるため、日々の管理に要する労力も軽減される。そのため、開水路で整備しても大きな問題は生じないはずである。実際、豪州の大規模稲作経営体では、農場内の用水路はいずれも開水路である。

開水路は建設費が抑えられる外、軽微な修理や点検を専門業者でなく農業経営体が自前で行えることで、大規模経営体が専従者の余剰労働力を有効に利用し、維持管理費用を安く抑えることが可能になる。

5)送水エネルギーの節減：用水路をパイプラインで整備する場合でも、小用水路の省略によって送水に要するエネルギー(摩擦損失)を大幅に節減できる。摩擦損失は原理的にはパイプの延長に比例し直径の5乗に反比例するから⁵⁾、延長が長く口径が小さい小用水路の廃止は送水エネルギーの削減効果が高く、ポンプで加圧送水する場合等では電力使用量が大幅に削減される可能性がある。

6)節水：水田面積あたりの排水口の数的大幅に減ることで、掛け流し灌漑を行った場合の、排水口からの管理用水量の量が減少する。また、隣接する巨大区画水田の間で田越し灌漑を行えば、管理用水量はさらに削減可能となる。また、水管理労力の節減(上記2))により、大規模経営体の水管理がこまめに行われ、掛け流しの頻度が少なくなる可能性もある。

豪州の巨大区画水田で営農するある農場では、年間を通して paddock ごとに間断灌漑を行っており、水田の灌漑用水量は日平均で 10mm 程度に抑えられている⁴⁾。これは、灌漑用水の割当制に加え、こうした圃場施設の節減の効果によるものと考えられる。

6. おわりに

平成 28 年度に策定された土地改良長期計画に基づいて「農業農村整備に関する技術開発計画」が定められ、「大区画化に合わせた末端水路の効率的な再編整備技術」が新たに検討すべき技術的課題としてあげられた。早急の技術調査研究により、圃場水利施設の節減が事業として推進されることを期待したい。

参考文献

- 1) 石井敦：国際競争力をもった低コスト稲作農業の可能性、自立と連携の農村再生論(岡本雅美監修)，東京大学出版会，45-63 (2014)
- 2) 石井敦：平野部水田地帯のジグソーパズル方式の「都市農業」の提言，農業農村工学会誌，84(11)，31-34，2016
- 3) 新沢嘉芽統・小出進：耕地の区画整理，岩波書店，1963
- 4) 石井敦：5ha 巨大区画によるオーストラリア水田農業の実態分析，農業農村工学会誌，80(3)，29-32，2012
- 5) 農林水産省農村振興局監修：巨大区画水田の創出，土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 計画「ほ場整備(水田)」技術書 373-378，2013
- 6) 佐藤改良：佐藤改良，(1997)，運転費用の負担を考慮したパイプライン管径決定のあり方，農土誌，65，731-736