

黄河下流引黄灌区における農業の水利用実態 — 山東省潘庄引黄灌区・禹城市を事例として —

Agricultural Water Use of Irrigation District in the Lower Huang He (the Yellow River), China — Case Study of Yuchang, Panzhuang Irrigation District, Shandong —

○盛内洋代* 井上 京* 阿布都沙拉木 加拉力丁* 松岡延浩** 欧陽 竹† 施 来成††

MORIUCHI Hiroyo, INOUE Takashi, Abdisalam JALALDIN, MATSUOKA Nobuhiro, OUYANG Zhu, SHI Laicheng

1 はじめに

近年、中国では人口増加や経済発展にともない、水資源問題が深刻化している。中国の穀物生産に大きく寄与している黄河は、もともと水資源の乏しい条件下にある。水資源保全と農業の持続的発展のため、地域の総合的かつ合理的な水利用計画の確立が求められている。本報告では、黄河下流に位置する山東省潘庄引黄灌区・禹城市を事例とし、農業の水利用実態について検討する。

2 研究方法

1) 地域概要 潘庄引黄灌区は山東省の北西部、黄河下流に位置する(図1)。禹城市は灌区の中流部に位置し、半乾燥地域に属する。華北平原の典型的農業地帯であり、コムギ、トウモロコシ(二毛作)への灌漑が必要とされる。

2) 調査方法 調査は、禹城市の辛店鎮沙河にある中国科学院禹城実験基地(沙河地区)、および安仁鎮黄庄村(黄庄地区)で実施した。各調査地区の概略図を図2, 3に、調査項目を表1に示す。沙河地区には現在、黄河の水は直接送水されていない。また、現地の有効間隙率を把握するため、2004年8月に黄庄地区において揚水試験を実施した。

3 結果と考察

1) 沙河地区 試験圃場で観測された降雨と地下水位変動を図4に示す。地下水位の変動パターンは、2002-2003年と2004年で異なる。2002-2003年では、地下水位は-2~-4mの範囲で急激な低下・上昇が日単位で生じている期間があり、これは地下水の揚水によるものと考えられる。一方、2004年では地下水位が-1~-2mの範囲にあり、揚水による急激な水位低下・上昇は認められない。この変動パターンの違いは、地下水位と水路水位との相対的位置関係に起因している。本地区では圃場脇に排水路が開削され、水路床は圃場面より約1.9m低くなっている。2002-2003年は排水路に水は存在せず、灌漑には地下水を利用していった。一方、2004

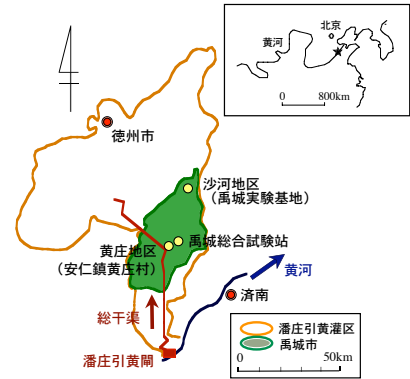


図1 調査地の位置
Location of Study Area

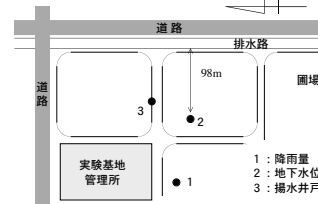


図2 沙河地区の概略図
Schematic Map of Shahe District

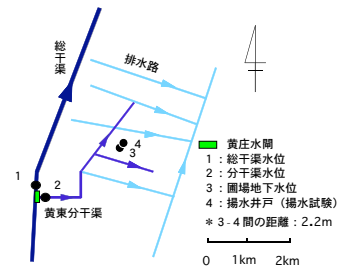


図3 黄庄地区の概略図
Schematic Map of Huangzhuang District

* 北海道大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

** 千葉大学園芸学部 Faculty of Horticulture, Chiba University

† 中国科学院地理科学与資源研究所 Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, CAS

†† 中国科学院寒区旱区環境与工程研究所 Cold and Arid Regions Environment and Engineering Research Institute, CAS

キーワード: 浅層地下水, 反復利用, 地下水涵養, 灌水量

年は排水路の水を灌漑に使用していた。農家は周囲の水状況に応じて利用しやすい水を優先的に灌漑に使用している。

2) 黄庄地区 総干渠水位, 分干渠水位, 圃場地下水位を図5に示す。総干渠, 分干渠の水位から取水状況が把握できる。分干渠への取水は, 灌漑で需要の増大する3月から5月に間断的に実施されている。地下水位には, 降雨への応答とともに分干渠の水位, すなわち取水の影響が認められる。総干渠から取水した水が直接灌漑に使われるだけでなく, 地下水を涵養していることがわかる。また, 本地区の地下水位も沙河地区と同様の急激な低下・上昇を示し, 重力灌漑と合わせて地下水揚水灌漑の実施が伺える。

3) 灌水量の推定 日単位の地下水位変動を地下水の揚水灌漑の結果とみなし, 黄庄地区について, 揚水試験の結果をもとに灌水量の推定を行った。

周囲の井戸の分布状況が一様であり, 作付け, 灌漑実施形態も同じであると仮定すると,

$$(\text{灌水量}) = (\text{地下水位低下量}) \times (\text{有効間隙率})$$

$$(\text{給水量}) = (\text{有効雨量}) + (\text{灌水量})$$

と示される。「給水量」を作物に供給される全水量と定義し, 有効雨量は5mm/d以上の降雨の80%とした。灌漑の対象作物をコムギとトウモロコシであるとし, 灌漑期である3月から8月の地下水位低下を対象として, 灌水量, 給水量を算出した結果を表2に示す。中国灌漑排水発展中心¹⁾によれば, 冬コムギと夏トウモロコシの生育に必要とされる全消費水量は, 山東省においてそれぞれ477.5mm, 396.6mmである。コムギとトウモロコシの二毛作圃場では, 年間を通じると計874.1mmの水が必要とされる。表2はこの作物消費水量を大きく上回る結果となった。

4 まとめ

本地域では水の反復利用がなされている。また, 総干渠をはじめとする用水路系統は, 黄河の水を送水するだけでなく, 地下水を涵養する機能も有することが明らかになった。一方, 灌水量の検討結果から, 水利用の効率化を進める余地のあることが示唆された。本研究は, 日本学術振興会科学研究費補助金, ならびに鹿島学術振興財団の補助を受けて実施した。

【引用文献】1) 中国灌漑排水発展中心: 黄河流域大型灌区節水改造戦略研究, 黄河水利出版社, pp. 65-66 (2002)

表1 調査の詳細
Detail of Investigation

調査地区	調査項目	調査期間	備考
沙河地区	降雨量	2002年3月~2004年12月 (2004年5月~2004年8月: 欠測)	転倒マス式雨量計 0.5mm計
	圃場地下水位	2002年3月~2004年12月 (2003年11月~2004年4月: 欠測)	感圧式水位計 1時間間隔
黄庄地区	総干渠水位	2004年8月~2004年12月	感圧式水位計 1時間間隔
	分干渠水位	2004年3月~2004年12月	感圧式水位計 1時間間隔
	圃場地下水位	2004年3月~2004年12月	感圧式水位計 1時間間隔

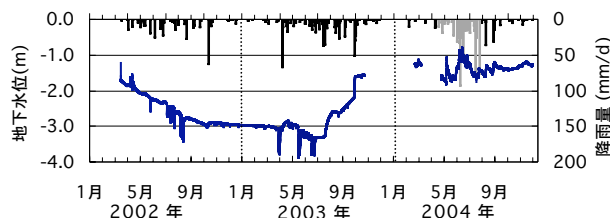


図4 降雨と地下水位変動 (沙河地区, 2002~2004)
Rainfall and Groundwater Level
(Shahe District, 2002~2004)
* 降雨量の2004年5月~8月は禹城総合試験場のデータで代用

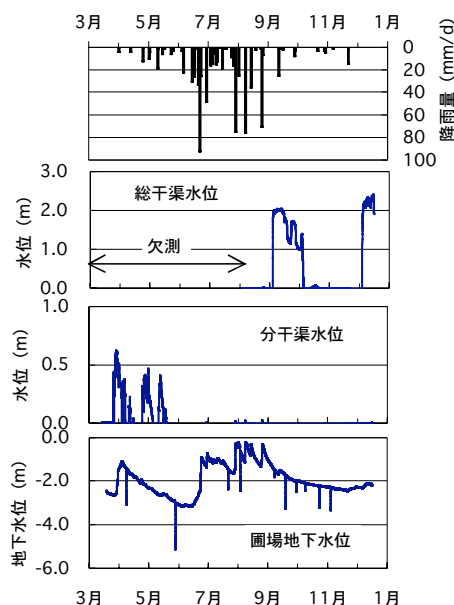


図5 黄庄地区 (2004)
Huangzhuang District (2004)

表2 灌水量, 給水量の推定結果
(黄庄地区, 2004)
Estimation of Irrigation Water and Supplied
Water (Huangzhuang District, 2004)

延べ地下水位 低下量 (m)	有効 間隙率 (%)	地下水揚水灌漑 による灌水量 (mm)	有効雨量 (mm)	給水量 (mm)
4.75	9.4	447	640	1087+ α

α : 重力灌漑による灌水量