

洪水時の水田状況を再現した圃場レベル湛水試験による水稻被害評価 Evaluation of Damages on Paddies according to a Flood examination in field scale

○皆川裕樹* 北川 巖* 坂田 賢* 岡元 英樹** 青羽 遼*** 三浦 一将****
○MINAKAWA Hiroki・KITAGAWA Iwao・OKAMOTO Hideki・AOBA Ryo・MIURA Kazumasa

1. はじめに

水田域に備わる多面的機能の一つである洪水緩和機能は、豪雨時に雨水を貯留することで流域内の浸水被害を軽減する可能性を秘めており、田んぼダムに代表されるようにこの機能を活用した地域レベルの取り組み事例も増加している。一方で、豪雨時の水稻冠水は主な減収要因の一つであり、日本全国で見ると例年数十億円程度の被害が発生している。そのため、水田を利活用した流域管理を計画的に実施するには、水稻被害が許容範囲で収まる冠水条件を見出し、被害リスクを十分に想定した上で、流域全体で被害の最小化を目指す最適な方策を検討することが望まれる。その方策検討の基礎データとなる水稻冠水被害の推定にむけて、これまでに水稻ポット試験によって様々な冠水条件を設定し、最終的な収量調査結果を整理した減収尺度を策定してきたが¹⁾、本研究では、より実際の現場に近い状況で被害特性を評価するため、圃場レベルでの水稻冠水試験を実施した。ここでは、その手法及び結果について報告する。

2. 圃場レベルの冠水試験方法

農研機構農村工学研究部門の敷地内にある試験水田において、田面全体を掘り下げて人工的に冠水状況を再現することが可能な試験圃場を整備した (Fig. 1)。1枚の圃场面積は 20a 程度で、畦畔高が通常の対照区と、40cm～80cm 程度の人工湛水が可能な試験区で構成される (Fig. 2)。なお、それぞれの区画は、2枚ずつ整備した。2016 年より、この試験圃場で水稻栽培を開始し、特定の生育時期に人工的に水稻を冠水させる試験を圃場レベルで実施してきた。試験の実施時期は、ポット試験で減収率の高かった幼穂形成期から出穂期を対象に、幼穂形成期～穂ばらみ期に 30cm と 60cm 冠水、穂ばらみ期～出穂期に 15cm、30cm、60cm 冠水の 5 通りの条件とした。水深を深くするための圃場への入水作業は 3 日間行い、最大水深での冠水期間は 1 日とした。

3. 試験時の水位変化状況

Fig. 3 に、試験を開始した 2016 年度に測定した対照区および試験区の水位データを示す。図

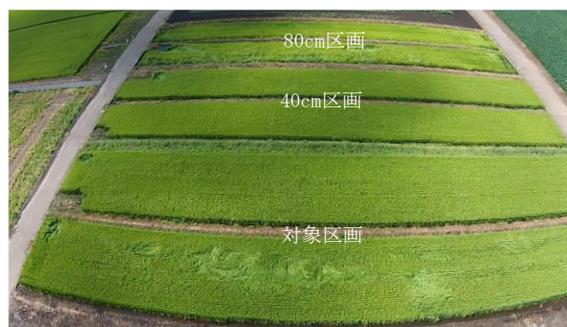


Fig.1 試験圃場の空撮写真
Aerial photography of a test field

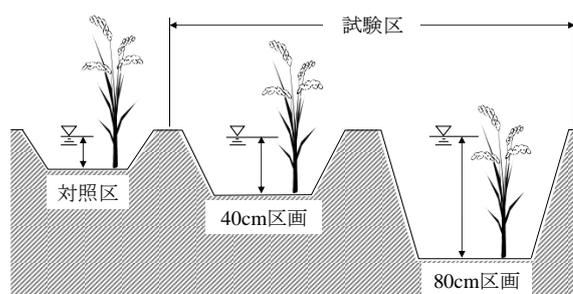


Fig.2 試験圃場の断面図と設計水位
Cross view of the test field and design water level in each field

* (国研) 農研機構 農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

** 北海道立総合研究機構 上川農業試験場 Kamikawa Agricultural Experiment Station, HRO

*** 秋田県立農業試験場 Akita Prefectural Agricultural Experiment Station

**** 秋田県鹿角地域振興局 Akita Prefectural Kaduno Regional Development Bureau

キーワード：冠水被害リスク、水稻減収尺度、許容湛水深、洪水防止機能

より、この時ターゲットとした穂ばらみ期および出穂期に、試験区で水位が上昇して湛水状況が再現されていたことがわかる。また、この年の8月中旬および下旬に発生した100mm/3d 超の降雨イベント時にも水位上昇してが確認された。

4. 試験結果と考察

冠水処理を行った水稻について、生育状況及び収量への影響を調査すると、圃場内の水稻には生育に多少のバラツキがあることから、ピンポイントで生育時期を指定するポット試験結果と比べて減収や生育への影響が小さい傾向が見られた。そこには、入水作業の際にポット試験のように最初から最高水位にならず、水深が徐々に上昇したことも影響している可能性がある。また、15cm～30cmの冠水処理では、対照区と試験区でほぼ同じ収量となった。このことから、冠水に脆弱な幼穂形成～出穂期を通して数日程度であれば30cm未満の水深を維持しても水稻に大きな減収は発生せず、被害は許容できるレベルで収まると考えられた。しかしながら水深が60cmになると圃場レベルでも大幅な減収が発生し、ポット試験の知見を裏付ける結果となった。また倒伏も発生したことから、被害評価の際には冠水による減収に、倒伏の影響を加算する対処する収量構成要素から見ると、幼穂形成期～穂ばらみ期の穂の形成が進む段階では粒数の減少と不稔の増加が、穂ばらみ期から出穂期までは穂数が減少するなど、生育時期毎の特徴が現れた (Table 1)。

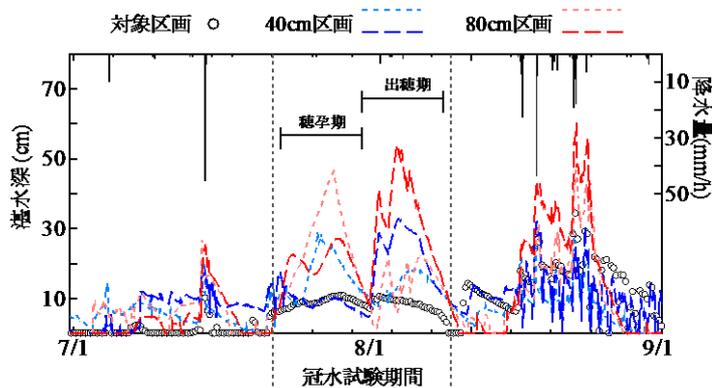


Fig. 3 対照区及び試験区の水深の推移 (2016年)
Shift of water depth in control and test fields

Table 1 圃場レベルでの水稻冠水試験実施後の生育状況
Growth situation of rice plants after conducting the flooding test in field scales

生育期・湛水深	2016年					2017年				
	穂数 (本/m ²)	草丈 (cm)	穂長 (cm)	1穂粒数 (粒)	不稔割合 (%)	穂数 (本/m ²)	草丈 (cm)	穂長 (cm)	1穂粒数 (粒)	不稔割合 (%)
対照	350	105	18.6	105	5.8	350	105	18.6	105	5.8
穂孕～出穂期・15cm	346	105	18.4	103	6.8	346	105	18.4	103	6.8
幼穂形成～穂孕期・30cm	334	103	18.7	101	5.4	334	103	18.7	101	5.4
穂孕～出穂期・30cm	385	105	19.1	105	7.5	385	105	19.1	105	7.5
幼穂形成～穂孕期・60cm	370	102	17.2	92	10.7	370	102	17.2	92	10.7
穂孕～出穂期・60cm	281	101	19.1	116	5.4	281	101	19.1	116	5.4

5. まとめと今後の予定

圃場レベルでの水稻冠水被害の評価に係る一連の試験手順および結果を示した。その結果、より現場に近い状況で水稻の冠水被害を評価することができた。現在、東北や北海道の主要水稻品種でも同様の試験結果を得ており、これらを集約して広域で利用可能な減収尺度データを整理する。さらに、冠水は米の食味に関わる玄米タンパク含有量にも影響することがわかってきており、新たな被害評価項目としての利用を検討する。最終的に、水田の洪水防止機能を有効活用するための許容湛水管理手法の提案を目指す。

謝辞：本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発 (H27～H31)」により実施されたものである。

引用文献：1)皆川裕樹 他 (2016)：洪水時の流域管理に向けた水田域の水稻被害推定手法、農業農村工学会論文集、84(3)、I_271-I_279