

## 作土層深度の異なる条件下において AWD 灌漑が水稻の成長に及ぼす影響 Effect of AWD irrigation on paddy rice growth under different crop layer depths

○倉科 稀世紀\* Maskey Sarvesh\*\* 中村 貴彦\*\* 岡澤 宏\*\*

Kiseki KURASHINA\*, Sarvesh MASKEY\*\*, Takahiko NAKAMURA\*\*, Hiromu OKAZAWA\*\*

### 1. はじめに

農業は水の需要が最も高い分野の一つであり、持続可能な水利用の追求が急務となっている。灌漑は農業における水利用の重要な部分を占めており、効率的かつ持続可能な灌漑システムの開発が求められている。なかでも、AWD (Alternate Wetting and Drying) 灌漑は、水田の水管理手法の一つとして注目されている。今後、広い地域に向けて AWD 灌漑の実装を支援するためにも、様々な環境下で AWD の水稻に対する効果を明らかにすることは、持続可能な農業水利用のために重要である。AWD の水分ストレスに対して、作土層の深度が増すことで根系がより深くまで生育されることで AWD 灌漑による水分ストレスが軽減されることが期待され、作物の生育にとって必要な水分や養分の吸収が促進される可能性がある。そこで本研究では、異なる作土層の深さにおいて AWD 灌漑が水稻の生育および収量に与える影響を評価することを目的とする。

### 2. 試験方法

東京農業大学世田谷キャンパス敷地内にある作物栽培実験用網室において 2022 年 6 月から 9 月および 2023 年 6 月から 10 月の期間で栽培試験を実施した。2022 年には、1/5000a ワグネルポット (Pot 1) および直径 30 cm, 高さ 45 cm の独自で製作したポット (Pot 3) で栽培試験を行い、それぞれ作土層の深さは 15 cm, 40 cm とした。また、2023 年には 1/2000a ワグネルポット (Pot 2) で栽培試験を実施し、作土層の深さは 20 cm とした。Pot 1 および Pot 3 においては中央に 1 株移植したポットを 3 反復とした。Pot 2 においては 1 ポットに対して 3 株を等間隔に移植した。品種はコシヒカリとし、水田から採取したローム質の土壌を充填した。水管理方法として、日本で広く行われている中干しなどを行う水管理方法を対照区とし、中干し期および開花期前後を除き間断灌漑を実施する水管理方法を AWD 区とした。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 節水率

試験期間中の Pot 1, 2 および 3 の対照区における灌漑水量はそれぞれ 390.3mm,

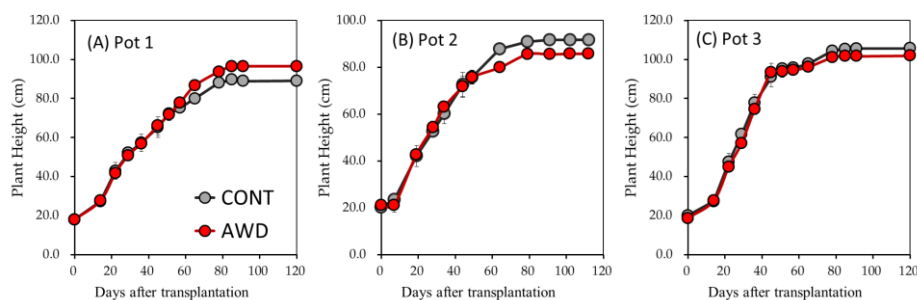
Table 1 栽培試験の概要  
Summary of experimental condition

	Area size	Cultivation period	Basal fertilizer (g)			Add fertilizer (g)			Soil layer depth (cm)
			N	P	K	N	P	K	
Pot 1	1/5000 a	2022/6/1 ~ 2022/9/30	0.04	0.12	0.04	0.10	-	0.10	15
Pot 2	1/2000 a	2023/6/14 ~ 2023/10/4	0.10	0.30	0.10	0.25	-	0.25	20
Pot 3	1/1400 a	2022/6/1 ~ 2022/9/30	0.14	0.43	0.14	0.36	-	0.36	40

\* 東京農業大学大学院地域環境科学研究科 Graduate School of Agro-Environmental Science, Tokyo University of Agriculture \*\* 東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture キーワード: 稲作, 水管理, 間断灌漑, AWD

**Table 2** 収量, 節水率および水生産性  
Yield, water use efficiency and water productivity

	Grain yield (g/pot)	Irrigation (mm/pot)	Water Use Efficiency (%)	Water Input (mm/pot)	Water productivity (kg/pot)
Pot 1 (Soil layer depth = 15cm)					
CONT	6.17	390.3	13.6	0.011	0.56
AWD	6.75	337.9		0.010	0.68
Pot2 (Soil layer depth = 20cm)					
CONT	18.3	637.4	16.4	0.048	0.38
AWD	19.8	533.1		0.043	0.46
Pot3 (Soil layer depth = 40cm)					
CONT	53.9	1648.5	19.1	0.161	0.34
AWD	52.4	1333.1		0.139	0.38



**Fig. 1** 草丈生育の推移  
Trends in plant height growth

630.7mm および 1648.5mm であったのに対して、AWD を実施した区では 337.9mm, 533.1mm, 1333.1mm となった。AWD 区による水管理では、対照区と比較して灌漑回数は半減され、13.6%, 16.4% および 19.1% の節水効果が確認された。

### 3.2 草丈の生育

移植後から一週間ごとに各実験区 3 株について草丈の調査を行った。草丈は、対照区および AWD 区の両試験区とも出穂日頃までおおむね直線的に増加し、登熟期にはほぼ一定値に達した。土壌深度を 15cm としたポットにおける水稲草丈の生育では、対照区に対して AWD を実施した水稲草丈は生長率が良く、最終的な草丈が有意に高くなること示された。しかし、土壌深度が 20 cm および 40 cm における AWD では、登熟期から収穫期にかけて低く生育したことが示された。浅い土壌深度における AWD では、湿潤状態と乾燥状態のサイクルが頻繁に起こることで根系が活発に発達し、水分・養分吸収能力が向上することで生長率が高まる可能性が示唆された。

### 3.3 収量および水生産性

作土層の深度ごとの水管理別のコメ収量および水生産性を調査した。なお、水生産性は灌漑水量と降雨量を足し合わせた投入水量により算出した。その結果、土壌深度が 15cm および 20cm における AWD では対照区よりもそれぞれ 9% 増収したことが確認された。さらに、水生産性においても、両試験区ともに 21% 向上したことが示された。また、土壌深度が 40cm においては 3% 減収されたが、水生産性は 12% 向上したことが確認された。このことから、土壌深度に関わらず AWD では従来の灌漑方法よりも少ない投入水量で同程度の収量を確保することができることが確認された。

## 4. おわりに

作土層深度が異なる条件下において AWD の生育に対する影響の評価を行った。その結果、深度に関わらず AWD により水生産性が向上することが確認された。