

## 大区画圃場の土壌基盤条件と水稻の生育収量

若松 一幸・鎌田 易尾・金田 吉弘

(秋田県農業試験場)

Effect of Soil Condition in the Large Size Paddy Field on the Growth and Yield of Rice Plants

Kazuyuki WAKAMATSU, Yasuo KAMADA and Yoshihiro KANETA

(Akita agricultural Experiment Station)

### 1 はじめに

近年、水稻の省力低コスト化を図るための一方策として、圃場の大区画化が進められている。秋田県における1ha以上の大区画圃場整備面積は、1999年現在14,500haで、要整備水田面積の12%に達し、年々増加している。一方、基盤整備当初の大区画圃場では、土壌の移動等に伴い、土壌基盤の条件が不均一になりやすい。そのため、土壌窒素の発現量に大きなムラが発生する場面が見られ、過繁茂による倒伏や窒素不足による収量低下など、水稻の生育は非常に不安定になりやすい。本報では、大区画整備初年目圃場における土壌の無機化窒素量、土壌硬度などの分布状況が水稻の生育・収量ムラに及ぼす影響を明らかにしたので報告する。

### 2 試験方法

#### (1) 耕種概要

- 1) 試験年次：2000年
- 2) 供試圃場：秋田農試基盤整備初年目圃場（1ha × 2筆）
- 3) 圃場条件・土壌条件：50×200m・細粒強グライト
- 4) 供試品種：あきたこまち
- 5) 施肥量：基肥 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 各2.0kg/10a（側条施肥）
- 6) 移植月日：5月18日

#### (2) 調査方法

- 1) 土壌硬度：貫入式土壌硬度計（DIK-5520）で収穫後に測定した。
- 2) 無機化窒素量：耕起前に作土を採取し生土状態で30℃4週間培養したときの無機化窒素量を測定した。
- 3) 根域土壌深<sup>1)</sup>：水稻根の大部分が存在すると見られる土壌硬度1MPaまでの深さを根域土壌深とした。ただし、上限を25cmとした。
- 4) 根域土壌無機化窒素量：土壌の仮比重を1.0として、無機化窒素量と根域土壌深から算出した単位面積当たりの無機化窒素量とした（以下、根域土壌N）。
- 5) 生育調査：有効茎決定期、最高分げつ期、幼穂形成期、穂前期、成熟期に1地点につき20株を調査した。
- 6) 収量調査：1地点につき30株×2箇所、計60株の坪刈りにより収量調査を行った。
- 7) 試験区の構成：1筆あたり、短辺10m長辺25mを1メッシュとし、計40区について各調査を実施した。

### 3 試験結果及び考察

#### (1) 収量及び土壌条件マップ

図1に1ha圃場の精玄米収量マップを示した。10a当たりの収量は、A圃場で438~612kg（標準偏差45kg）、B圃場で483~626kg（標準偏差36kg）の範囲であった。

	25	50	75	100	125	150	175	200m
A圃場	522	536	555	550	522	438	475	445
	522	550	568	508	480	503	550	491
	581	606	571	548	515	485	542	492
	531	608	612	593	529	522	546	471
	592	578	577	603	522	481	541	481
B圃場	607	602	597	598	518	525	549	544
	585	593	602	604	508	552	586	535
	583	573	578	626	483	542	540	561
	576	603	604	578	560	505	576	531
	545	604	570	568	574	609	556	484

580~ 550~ 520~ 490~ ~490 kg/10a

図1 1ha圃場における精玄米収量マップ

施肥は、側条施肥による基肥のみであり、収量ムラの要因は土壌窒素の影響が大きいと推察された。図2に作土の無機化窒素量マップを示した。乾土100g当たりの無機化窒素量は、A圃場で4.6~8.8mg（標準偏差1.1mg）、B圃場で

	25	50	75	100	125	150	175	200m
A圃場	7.2	6.8	8.8	8.6	6.0	5.5	5.6	6.9
	7.3	6.2	7.6	7.3	5.5	5.0	5.3	5.6
	6.3	6.8	6.3	6.9	6.6	7.4	5.9	5.8
	8.0	8.2	7.4	6.9	6.2	8.0	5.8	4.6
	8.5	6.6	8.0	8.4	5.1	5.7	5.4	4.8
B圃場	8.5	8.5	8.0	9.2	7.2	7.3	6.5	6.1
	9.4	8.5	8.1	7.9	6.5	5.9	5.9	5.9
	6.7	8.5	9.5	6.4	5.5	6.1	5.8	6.0
	7.7	7.1	8.5	7.7	6.8	6.9	5.4	6.1
	6.1	5.3	7.9	6.8	5.3	6.1	6.1	4.4

8.0~ 7.0~ 6.0~ 5.0~ ~5.0 kg/100g

図2 1ha圃場における作土(0~15cm)の無機化窒素量マップ

で4.4~9.5mg（標準偏差1.3mg）のばらつきがあった。また、図3に示した根域土壌深のばらつきは、A圃場が12~25cm、B圃場が18~25cmであった。

次に、図4の根域土壌Nマップにより、水稻に供給される土壌無機化窒素の総量を示した。m<sup>2</sup>当たりの根域土壌Nは、A圃場で7.3~21.2g（標準偏差3.8g）、B圃場で8.3

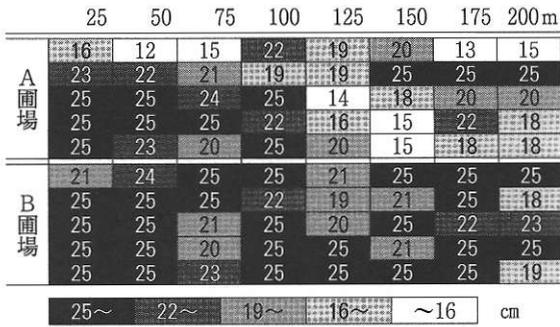


図3 1 ha 圃場における根域土壌深マップ

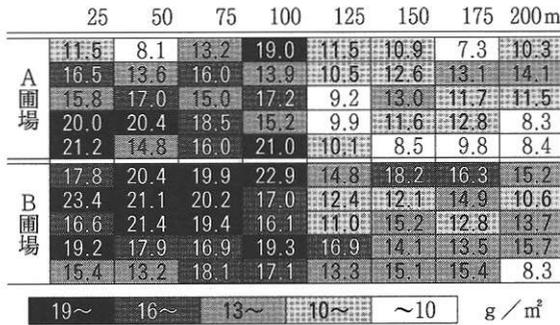


図4 1 ha 圃場における根域土壌無機化窒素量マップ

次に、精玄米収量と最も相関の高い根域土壌Nが、水稻生育に影響を及ぼす時期について検討した。表2に示すように、根域土壌Nと水稻の生育は、幼穂形成期以降に正の相関が高まる傾向が見られ、特に穂揃い期から成熟期にかけて影響が強く現れることが明らかになった。

表1 土壌条件と収量及び収量構成要素との単相関

圃場	項目	玄米重	全重	穂数	一穂粒数	総粒数	登熟歩合	千粒重
A	無機化窒素量	0.53**	0.56**	0.29	0.23	0.38*	0.03	0.10
	根域土壌深	0.55**	0.45**	0.25	0.45**	0.51**	0.01	0.42**
	根域土壌N	0.72**	0.66**	0.37*	0.45**	0.60**	0.02	0.37*
B	無機化窒素量	0.48**	0.38*	0.43**	0.26	0.50**	0.01	0.36*
	根域土壌深	0.49**	0.40*	0.19	0.19	0.26	-0.03	0.22
	根域土壌N	0.61**	0.48**	0.46**	0.31	0.54**	-0.01	0.39*

注. \*\*は1%水準で有意, \*は5%水準で有意

表2 根域土壌無機化窒素量と水稻生育との単相関

圃場	項目	有効茎決定期	最高分げつ期	幼穂形成期	穂揃期	成熟期
A	草丈	-0.41**	-0.48**	0.12		0.64**
	穂数	-0.03	0.19	0.29	0.36*	0.37*
	葉色	0.15	-0.04	0.44**	0.56**	0.42**
	物重	-0.20	-0.20	-0.08	0.09	0.61**
B	草丈	-0.05	-0.11	0.24		0.56**
	穂数	0.20	0.21	0.36*	0.43**	0.46**
	葉色	-0.13	0.05	0.15	0.41**	0.63**
	物重	-0.27	0.07	0.05	0.24	0.37*

注. 1) \*\*は1%水準で有意, \*は5%水準で有意

2) 穂揃期葉色は第2葉, 成熟期葉色は第1葉(止葉), 成熟期草丈は全長

~23.4 g (標準偏差3.4 g) のばらつきが認められた。また、根域土壌Nマップは、作土の無機化窒素量マップや、根域土壌深マップよりも明らかに精玄米収量マップと類似性の高いパターンを示した。

(2) 土壌条件と水稻の生育収量

図5に示すように、無機化窒素量、根域土壌深とも精玄米収量と正の相関を示したが、根域土壌Nが精玄米収量とより高い相関を示した。また、表1に示すように、根域土壌Nは、全重、穂数、総粒数などとも相関が認められ、作土の無機化窒素量や根域土壌深よりも高い相関を示すことが明らかになった。このことから、大区画圃場における土壌窒素無機化量の判定には、根域を考慮することが重要と考えられた。

4 ま と め

大区画圃場の土壌条件が水稻の生育・収量に及ぼす影響を検討し、根域土壌無機化窒素量が、水稻の収量に強く影響することを明らかにした。また、大区画圃場における土壌窒素無機化量の判定には、根域を考慮することが重要であることが示唆された。さらに、根域土壌無機化窒素量は、幼穂形成期以降の生育に影響を及ぼし、穂揃い期から成熟期にかけて影響が強く現れることを明らかにした。

引用文献

- 1) 鳥山和伸. 2001. 大区画水田における地力窒素ムラと水稻生育. 土肥誌 72(3): 453-458

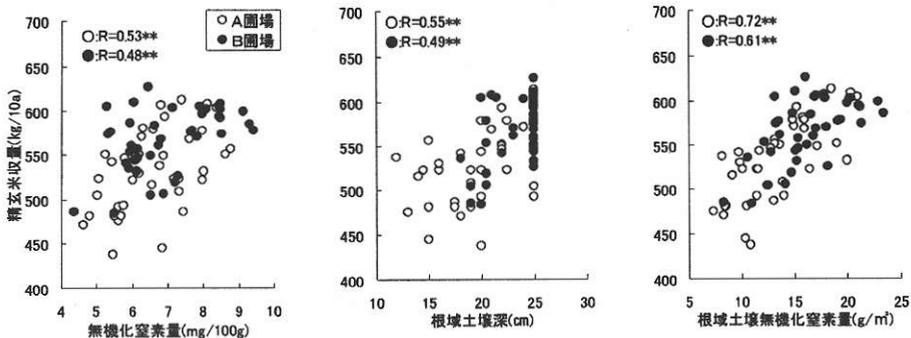


図5 無機化窒素量及び根域土壌深・根域土壌無機化窒素量と精玄米収量の関係