

秋田県大曲市における平成15年度冷害下の水稻生育と養分吸収の特徴

加藤直人・西田瑞彦・住田弘一*

(東北農業研究センター・農業・生物系特定産業技術研究機構本部)

Growth and Nutrients Uptake of Paddy Rice at Omagari, Akita Prefecture
under Cool Summer Condition in 2003

Naoto KATO, Mizuhiko NISHIDA and Hirokazu SUMIDA*

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region, *Headquarters of National Agriculture and Bio-Oriented Research Organization)

1 はじめに

2003年は、冷夏の影響で障害不稔やいもち病が発生し、東北全体の水稻の作況指数は80と大きく低下した。しかし、秋田県南地方は一部の地域を除き障害不稔の発生が少なく、比較的被害が軽微であった。ここでは、秋田県南に位置する東北農研センター水田利用部で実施されている三要素試験や有機物連用試験の結果から2003年冷害下における水稻の生育と養分吸収の特徴を解析した。

2 試験方法

下記の試験を、水田利用部場内の灰色低地土水田で実施した。

(1) 試験Ⅰ (三要素試験)

1968年に開始された試験で2003年で36年目となる。窒素、リン酸、カリウムの各養分欠如区、三要素施用区、無肥料区のほかに、稲わら堆肥を10a当たり1~4トン、化学肥料に上乘せして連用した試験区を供試した。品種はキヨニシキ。各養分欠如区を除き、窒素とカリウムを基肥6kg、幼穂形成期追肥2kg/10a施用し、リン酸は8kg/10aを全量基肥とした。

(2) 試験Ⅱ (稲わら連用試験)

1990年から13年間継続して稲わらを600kg/10a施用し、2003年は家畜ふん堆肥を1トン/10a施用した試験区と、有機物を施用しない試験区を供試した。品種はあきたこまち。窒素とカリウムは基肥6kg、追肥2kg/10a施用し、リン酸は8kg/10a全量基肥。

(3) 試験Ⅲ (家畜ふん堆肥連用試験)

1988年から継続して家畜ふん堆肥を2トン/10a施用している試験であり、対照区として堆肥無施用区を供試した。ただし、この圃場には、1968年から20年間、家畜ふん堆肥が現在の無施用区に2.4トン/10a、施用区に4.8トン/10a施用されていた前歴があり、土壌の可給態窒素(風乾土、30℃4週間湛水培養)は、堆肥無施用区でも140Nmg/kg、堆肥施用区は210 Nmg/kgと多い。このため、平年においては堆肥施用区で著しい倒伏が見られる。品種はあきたこまち。窒素施肥は、堆肥無施用区で5+4+2kg/10a、堆肥施用区は3+2+2kg/10aで、リン酸とカリウムは8kg/10a全量基肥。

3 試験結果及び考察

(1) 試験Ⅰ

三要素区や無カリ区ではほぼ平年並みの収量であったが、無リン区、無窒素区、無肥料区のような低栄養条件下では総粒数が平年よりも著しく少なく、6~15%程度減収した(表1)。

一方、稲わら堆肥施用区では、総粒数の減少が軽微であり、また登熟歩合が向上したことにより、平年と同等かそれ以上の収量が得られた。成熟期乾物重も精玄米収量と同様の傾向が見られた。

窒素吸収は、全体的に平年よりも少なく、特に無肥料区や無窒素区では平年を大きく下回った(表1)。リン酸、カリウムも養分欠如区での吸収量が平年よりも著しく少なく、一方、稲わら堆肥を多量に連用した試験区ではほぼ平年並みの吸収量であった。ケイ酸吸収量も全体的に少なく、特に三要素区では成熟期のわら中の濃度が6.9%と極めて低く、吸収量は1983年以来の調査した年度のなかで最も少なかった。ただし、稲わら堆肥多量施用区では、ほぼ平年並みのケイ酸吸収量であった。

(2) 試験Ⅱ

1993年の冷害と同様に籾／わら比と千粒重が低下したが、有機物施用区では、その他の収量構成要素が平年並みであり、収量もほとんど低下しなかった(表2)。一方、無施用区では総粒数の低下が著しく、収量も平年比82%と低かった。出穂期は平年より1~3日程度の遅れであった。

(3) 試験Ⅲ

何れの試験区でも総粒数と千粒重が平年を下回ったが、家畜ふん堆肥施用区では登熟歩合が平年を上回り、その結果、精玄米収量は施用区で平年並み、無施用区で7%の減収となった(表3)。出穂は、平年に比べて1日程度の遅れで、稈長は短く、倒伏は見られなかった。あきたこまち(試験Ⅱ、Ⅲ)の乾物重の平年に対する指数の推移を図1に示した。6月中旬までの好天によって初期生育が旺盛であったことを反映して、幼穂形成期の乾物重は平年を上回ったが、成熟期では平年を下回る場合が多かった。

あきたこまちの茎葉窒素濃度の平年に対する指数を図2に示した。茎葉窒素濃度は全体的に平年よりも低かったが、特に幼穂形成期で著しく低く、このため一穂粒数が減少したと考えられた。幼穂形成期の窒素吸収量は、試験Ⅱの有機物無施用区を除き平年並みであり、穂数の確保につながったが、その後の吸収量は平年に比べて少ない傾向であった(データ省略)。

表1 三要素試験における水稻キヨニシキの生育収量と成熟期の養分吸収(1983年～2002年の平年に対する指数)

試験区	精玄米重	総籾数	登熟歩合	千粒重	成熟期 乾物重	窒素 吸収量	リン酸 吸収量	カリウム 吸収量	ケイ酸 吸収量
三要素	97	92	101	101	90	87	92	83	72
無カリ	104	95	102	103	99	92	98	84	87
無リン	85	66	102	106	77	85	75	72	84
無窒素	94	80	103	104	82	79	76	78	82
無肥料	87	73	101	105	74	76	74	71	78
堆肥1t	101	95	105	101	97	93	93	89	92
堆肥2t	104	97	107	100	99	97	97	92	90
堆肥3t	105	95	109	101	100	93	100	95	99
堆肥4t	103	94	107	101	100	94	100	96	101

表2 稲わら連用・家畜ふん堆肥施用の効果 (試験Ⅱ、あきたこまち)

	精玄米重 g/m ²	穂数 本/m ²	一穂籾数 粒	総籾数 千粒/m ²	登熟歩合 %	千粒重 g	稈長 cm	籾/わら比	出穂期
無施用区	480 (82)	414 (86)	61 (95)	25.4 (82)	92.1 (98)	21.1 (91)	71.0 (93)	0.84 (88)	8/3
有機物施用	565 (97)	490 (105)	62 (94)	30.2 (98)	91.8 (100)	21.0 (92)	75.2 (98)	0.85 (86)	8/7

()内は1996年～2002年の平年に対する指数

表3 家畜ふん堆肥の連用効果 (試験Ⅲ、あきたこまち)

	精玄米重 g/m ²	穂数 本/m ²	一穂籾数 粒	総籾数 千粒/m ²	登熟歩合 %	千粒重 g	稈長 cm	籾/わら比	出穂期
無施用区	581 (93)	447 (97)	63 (94)	28.2 (91)	95 (104)	22.3 (95)	74.8 (94)	1.07 (96)	8/3
家畜ふん堆肥施用	649 (101)	526 (100)	64 (89)	33.5 (88)	94.1 (119)	21.4 (94)	76.2 (86)	1.06 (96)	8/5

()内は平年(1999年～2002年の4年間)に対する指数

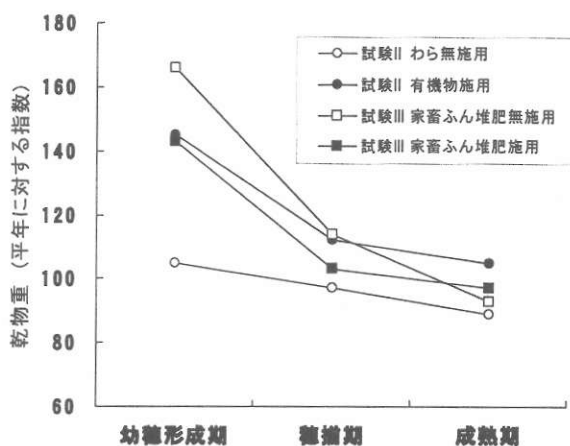


図1 あきたこまちは乾物生産量の推移

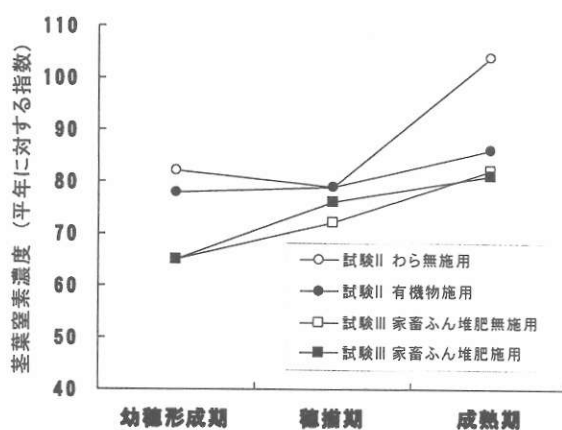


図2 あきたこまちは茎葉窒素濃度の推移

4 まとめ

2003年は、各養分の吸収が少ない傾向があり、特に養分欠如区での減少が著しかった。また幼穂形成期頃の稲体窒素濃度が低く、このことによって一穂籾数が減少し、減収に結びついた場合が多かった。一方、長期間にわたる有機物の上乗せ施用によって土壌の可給態窒素が

増加している場合には、低栄養状態が緩和されて総籾数の減少が軽微となり、大きな減収につながらなかったと考えられる。平年において籾数が過剰気味で倒伏も著しい試験Ⅲの家畜ふん堆肥長期連用試験区では、冷夏の影響により適正籾数となり、また倒伏もしなかったことが登熟歩合の向上につながり、平年並みの収量となった。