

土壌乾土効果が大きい年次の水稲品種「はえぬき」の籾数制御技術

森 静香・柴田康志・横山克至・安藤 正・藤井弘志・中山芳明*

(山形県立農業試験場庄内支場・*山形県農業技術課)

Control of Grain Numbers of Rice Cultivar "Haenuki" Effected by Air-Dried Paddy Soil before Submergence

Shizuka MORI, Yasushi SHIBATA, Katsushi YOKOYAMA, Tadashi ANDO, Hiroshi FUJII and Yoshiaki NAKAYAMA*
(Shonai Branch, Yamagata Prefectural Experiment Station・*Division of Yamagata Prefectural Government Office)

1. は じ め に

平成 13 年 (2001 年) において山形県では、本田での土壌乾土効果が大きく、移植後の高温で生育中期まで生育量が大きかった。これは、籾数過剰並びに高温登熟で品質低下の著しかった平成 6 年および 11 年に類似した生育経過であり、籾数過剰が懸念された。これをふまえて籾数制御と窒素栄養の適正化を行うための技術対策として、中干し日数の延長と穂肥窒素量の調節を現場において実施した。

ここでは、この技術対策の根拠とその検証、並びに現場への対策の影響について報告する。

2. 試 験 方 法

以下の試験においてことわりのないものについては「はえぬき」を供試し、幼穂形成期追肥窒素量は $2\text{g}/\text{m}^2$ とした。

(1) 表 1 について

- 1) 場所: 庄内支場作柄診断圃場標準区
- 2) 施肥窒素量: 基肥 (全層) $6\text{g}/\text{m}^2$ 、
- 3) 試験年次: 平成 6 年~13 年 (1994 年~2001 年)
- 4) 乾土効果の予測方法: 耕起後の連続無降雨日数による方法⁽¹⁾ および入水前までに最も乾燥したと思われる状態の土壌を作土深 15cm まで採取し、外観観察で白乾、半乾、生土に土塊をわけ、白乾土の割合により予測する方法 (鳥山ら⁽²⁾ の応用法) の組合せ
- 5) 移植後の気温: 庄内支場観測データより算出

(2) 表 2 について

- 1) 場所: 庄内支場
- 2) 施肥窒素量: 基肥 (全層) $7.5\text{g}/\text{m}^2$ 、
- 3) 試験年次: 平成 9 年~10 年 (1997 年~1998 年)
- 4) 処理区: 中干し 10 日間、中干し 20 日間、湛水 (中干し 20 日間と同様の期間に常時湛水)
- 5) 中干し開始時期: 有効茎数の 9 割到達時
- 6) 処理期間: 平成 9 年 6 月 24 日~7 月 14 日
平成 10 年 6 月 20 日~7 月 10 日

(3) 表 3 について

- 1) 場所: 庄内支場 作柄診断圃場無窒素区
- 2) 品種: ササニシキ
- 3) 試験年次: 昭和 52 年~平成 12 年 (1977 年~2000 年)
- 4) 稲体窒素吸収量: ケルダール分析

(4) 表 4 について

- 1) 場所: 庄内支場
- 2) 処理区: 表 2 に同じ
- 3) 中干し開始時期: 有効茎数の 9 割到達時
- 4) 処理期間: 6 月 22 日から 7 月 12 日

(5) 表 5 について

- 1) 場所: 山形農試、庄内支場の各作柄診断圃場
- 2) 処理区: 穂肥窒素量 $2\text{g}/\text{m}^2$ 、 $1\text{g}/\text{m}^2$

3. 試験結果及び考察

各年次ごとの乾土効果の程度において、乾土効果が大きい (最大連続無降雨日数が 6 日以上) 年次は平成 6 年、8 年、11 年および 13 年であった。このうち平成 6 年および 11 年においては、5 月 10 日から 6 月 30 日の移植後の平均気温が高く、6 月 30 日までの生育量も大きく、籾数が過剰な年次であった。さらに、両年次においては登熟期間の気温も高く、白粒による品質低下がみられた。平成 13 年は、6 月 30 日までの気温・生育量とも両年次と同様の経過であった (表 1)。

平成 13 年に実施した技術対策の根拠を、中干し日数の延長は表 2、穂肥窒素量の調節は表 3 に示した。

中干し終了時の土壌の外観は、中干し 10 日間終了時で小ヒビが入ってかかたが少しへこむ程度、20 日間終了時で黒乾亀裂で足跡がつかない程度であった。一穂籾数および m^2 あたり籾数は、20 日間の中干しにおいて常時湛水したものより 1 割程度減少した。また、20 日間中干しすると千粒重が向上し、玄米タンパク質含有率が 0.2% 低下した。一方乾土効果が大きいと想定した場合、10 日間の中干しでは収量の向上はみられるが、一穂籾数は低下せず玄米タンパク質含有率においても低下しなかった (表 2)。このことから、中干しの日数を通常の 2 週間程度より延長することが籾数制御に有効であると判断した。

次に、昭和 52 年から平成 12 年の過去 25 年間の庄内支場における作柄診断圃場ササニシキ無窒素区において、6 月 30 日および成熟期の稲体窒素吸収量を乾土効果の程度ごとに平均値と両時期での差を求め、乾土効果が並での差を 6 月 30 日以降の稲体の必要とする標準的窒素量とし、乾土効果が大きくおよび小とで比較した。乾土効果が大きい場合は、並より $0.5\text{g}/\text{m}^2$ 多かった (表 3)。この過剰量を地力由来の差として穂肥窒素量を減らす判断をした。

根拠についての検証は以下のとおりであった。

中干し程度は根拠 (平成 9~10 年) においてと同様であった。乾土効果の大きい平成 13 年において、20 日間の中干しで湛水したものより一穂籾数で 7%、 m^2 あたり籾数で 13% 減少し、千粒重の向上、玄米タンパク質含有率の低下がみられた (表 4)。

穂肥窒素量の調節の検証について、はえぬきの標準的な穂肥窒素量である $2\text{g}/\text{m}^2$ より、50% 減肥した $1\text{g}/$

m²ではm²あたり粗数が6から9%減少し、玄米タンパク質含有率が0.2%低くなった(表5)。

平成13年における現場への技術対策の影響について、各農業改良普及センターが調査し、山形県農業技術課がまとめた結果は以下のとおりであった。中干しの実施状況は庄内地域で実施率が94%で前年の90%を上回り、6月18日現在で実施率が11%と作付面積の1割程度で早い時期から中干しを行った。また、中干し日数については庄内地域で15日間行った割合が65%で、16日から20日間までが1割を占めており、現場での中干しへの意識が強かった。穂肥窒素量の割合については、庄内地域で1.5g/m²程度が64%、1g/m²程度が18%と1.5g/m²までの割合が82%を占めており、穂肥窒素量の調節は大部分で実施された。

東北農政局山形統計情報事務所が調査した現場の粗数状況については、庄内地域において一穂粗数が平年の2%少なくなった。乾土効果が大きかった平成6年および11年においてそれぞれ平年の110%および105%であったことから、平成13年は粗数制御がなされていたものと考えられた。

表1 乾土効果が大きい年次における移植後の気温と生育および粗数(作況は、はえぬき標準区)

年次	平均 気温 5/10~ 6/30	平均気温 登熟期間 6/30	生育量 6/30	m ² 粗数 ×100	白粒 歩合
6	高19.2	高27.4	291	345 (110)	18.1
8	並18.3	低22.6	272	327 (104)	1.0
11	高18.8	高26.3	318	321 (102)	24.6
13	高19.1	並24.2	293	339 (108)	2.9

*耕起～入水までの最大連続無降雨日数が6日以上
の年次

*生育量:草丈×茎数

表2 対応技術の根拠(中干し日数の延長について、平成9・10年、庄内支場)

処理	m ² 穂 数	1穂 粗数	m ² 粗 数 ×100	千粒重 g	収 量 g/m ²	玄米 タ/ハ ⁰ ク %
湛水	555	66.8 (100)	371 (100)	22.4	613	7.8
中干 10日	574	67.6 (101)	388 (105)	22.6	662	7.8
中干 20日	553	58.1 (87)	322 (87)	22.8	616	7.6

*平成9・10年は乾土効果が平年並の年次であったことから、乾土効果が大きいことを想定して基肥窒素量を7.5g/m²とした。追肥窒素量は両年次において2g/m²。

4. ま と め

これまで、中干し程度と穂肥窒素量の調節は単独の技術としての認識があったが、粗数を制御するうえでは両技術の組合せが有効であることが示された。しかし、地力や稲体の栄養条件などによって、同じ程度の中干しでも必ずしも同様な粗数制御効果が得られない場合も考えられる。土壌条件や生育量に対応した中干し程度および穂肥窒素量の調節で、どれだけの粗数制御がはかれるか検討する必要がある。

引 用 文 献

- 1) 中西政則ら. 1989. 水稻生育前期における土壌窒素無機化量の推定方法について. 土肥誌 60: 60-62.
- 2) 鳥山和伸ら. 1988. 湛水前の土壌乾燥が土壌窒素の無機化量に及ぼす影響の定量的把握. 土肥誌 59: 531-537.

表3 対応技術の根拠(穂肥窒素量の調節について) 乾土効果と窒素吸収量との関係(昭和52年～平成12年、庄内支場作柄診断は無窒素区、ササニシキ)

乾土 効果	窒素吸収量(g/m ²)			窒素吸収量の差 (g/m ²)
	6/30 ①	成熟期 ②	②-①	
大	2.9	8.8	5.9	0.5
並	2.6	8.0	5.4	
小	2.3	7.1	4.8	-0.6

表4 対応技術の検証(中干し日数の延長について) 中干し日数と粗数の関係(平成13年、庄内支場)

処理	m ² 当 穂数	1穂 粗数	m ² 粗数 ×100	千粒重 g	収 量 g/m ²	玄米 タ/ハ ⁰ ク %
湛水	474	75.5 (100)	358 (100)	22.4	511	6.7
中干 10日	494	70.0 (93)	346 (97)	22.3	532	6.8
中干 20日	505	61.9 (82)	332 (87)	22.6	544	6.5

*基肥窒素量6g/m²、追肥窒素量2g/m²

表5 対応技術の検証(穂肥窒素量の調節について、平成13年、山形農試および庄内支場)

場所	追肥 窒素 量 g/m ²	m ² 穂 数	1穂 粗数	m ² 粗数 ×100	千粒 重 g	収 量 g/m ²	玄米 タ/ハ ⁰ ク %
農試 本場	2	533	65.4 (100)	349 (100)	22.6	632	7.0
庄内 支場	1	497	66.2 (101)	329 (94)	22.2	611	6.8
庄内 支場	2	519	65.5 (100)	340 (100)	22.8	624	7.6
庄内 支場	1	501	61.5 (89)	308 (91)	22.9	605	7.4