

速 報

茨城県における水田転換畑と畑地で
栽培されたパン用コムギ品種
「ゆめかおり」の生育診断値、
収量および品質の差異山脇賢治・澤田寛子・福嶋陽
(農研機構中日本農業研究センター)

要旨：茨城県において水田転換畑と畑地で栽培されたパン用コムギ品種「ゆめかおり」の生育診断値、収量と品質を比較した。止葉展開期の SPAD 値や NDVI は転換畑で畑地より低かった。転換畑では出穂期に窒素追肥を行ったが、乳熟期の SPAD 値や NDVI は転換畑で畑地よりやや低かった。その結果、収量とタンパク質含有率は転換畑で畑地より低かった。転換畑でのタンパク質含有率を高めるためには、生育診断に基づく窒素追肥が有効と考えられ、従来の SPAD 値よりも簡便な NDVI が利用できる可能性が示された。

キーワード：NDVI, 灰分, 水田転換畑 (転換畑), SPAD 値, タンパク質含有率, パン用コムギ, 「ゆめかおり」.

日本においては、消費者の国産志向の高まりを受け、パン用コムギの栽培が広がりつつある。パン用コムギでは、子実のタンパク質含有率を高めることが重要で、窒素追肥によってタンパク質含有率を高める研究が進められている¹⁾。茨城県においては、パン用コムギ品種「ゆめかおり」が 2010 年に認定品種に採用され²⁾、現在は約 400 ha にまで普及している。その多くは畑地で栽培されており、今後さらに生産量を高めるためには、水田転換畑 (以下、転換畑と記す) での栽培が必要となる。しかし、パン用コムギのタンパク質含有率は、畑地より転換畑で低い傾向にあり³⁾、転換畑でパン用コムギを栽培する上での問題となっている。そこで、本調査ではパン用コムギ品種「ゆめかおり」が栽培されている茨城県の転換畑と畑地において生育診断

値、収量と品質を調査し、問題点の整理と解決策を探った。

材料と方法

本調査は茨城県古河市の利根川沿いの生産者圃場で行った。全体で約 13 ha の圃場は、緩やかに傾斜しており、低い土地では転換畑、高い土地では畑地として利用されている。土壌は転換畑と畑地ともに灰色低地土である。前作は転換畑ではイネ、畑地ではコムギであった。基肥 (窒素、リン酸、カリ ($\text{kg } 10 \text{ a}^{-1}$)) は、転換畑ではベストマッチ緑化用 555 を用い 14.0、14.0、14.0、畑地ではベストマッチ麦用 828 を用い 8.4、3.6、2.4 であった。これらは化成肥料と被覆肥料を組み合わせたものである。播種は 2021 年 11 月 13～17 日に 20 cm 間隔の条播で行った。播種量は、転換畑では $6.5 \text{ kg } 10 \text{ a}^{-1}$ 、畑地では $4.8 \text{ kg } 10 \text{ a}^{-1}$ であった。出穂期は 4 月 25 日、成熟期は 6 月 10 日であった。転換畑においては、4 月 24 日に追肥として窒素 $4.6 \text{ kg } 10 \text{ a}^{-1}$ をドローンで散布した。

生育調査は転換畑 2 圃場と畑地 2 圃場で行った。各圃場の面積は、転換畑①と転換畑②はともに約 88 a、畑地①と畑地②はそれぞれ約 19 a と約 49 a であった。各圃場において任意の 4 地点に調査区 (1.8 m^2 , 3 条 \times 3 m) を設置し、データを収集した。止葉展開期の 4 月 18 日と乳熟期の 5 月 18 日に SPAD-502 (コニカミノルタ) を用いて SPAD 値、GreenSeeker (Trimble 社) を用いて正規化植生指数 (NDVI) を測定した。収穫調査は 6 月 7 日に行った。子実の容積重とタンパク質含有率は、ブラウエル穀粒計と近赤外成分分析装置を用いてそれぞれ測定した。灰分の測定は強熱灰化法で行った。

結果と考察

止葉展開期において、SPAD 値と NDVI とともに転換畑で畑地より低かった (第 1 表)。転換畑では湿害症状が見られ、1 圃場内での変異が大きく、SPAD 値と NDVI が極端に低い地点が認められた。転換畑でのみ窒素追肥を行った後の乳熟期においても、SPAD 値と NDVI は、転換畑と畑地との差異は小さくなったものの、転換畑で畑地より低かった。

稈長は、畑地では 103～106 cm、転換畑では 81～89 cm と、

第 1 表 パン用コムギ品種「ゆめかおり」における生育診断値・収量・品質の転換畑・畑地間差異。

	生育診断値				収量関連形質				品質関連形質		
	止葉展開期		乳熟期		稈長 (cm)	穂数 (m^{-2})	千粒重 (g)	収量 (g m^{-2})	容積重 (g L^{-1})	タンパク質 含有率 (%)	灰分 (%)
	SPAD 値	NDVI	SPAD 値	NDVI							
転換畑①	35.5 \pm 3.7	0.63 \pm 0.09	35.3 \pm 5.5	0.62 \pm 0.08	81 \pm 8	419 \pm 120	45.3 \pm 1.8	374 \pm 173	829 \pm 6.1	10.1 \pm 0.5	1.58 \pm 0.04
転換畑②	40.9 \pm 1.0	0.79 \pm 0.03	41.4 \pm 4.0	0.72 \pm 0.01	89 \pm 5	541 \pm 45	46.1 \pm 1.0	495 \pm 41	832 \pm 4.0	11.2 \pm 0.4	1.48 \pm 0.03
畑地①	47.8 \pm 1.7	0.89 \pm 0.01	45.1 \pm 3.3	0.75 \pm 0.02	103 \pm 3	590 \pm 33	40.7 \pm 1.2	524 \pm 39	820 \pm 5.9	12.2 \pm 0.9	1.65 \pm 0.05
畑地②	47.0 \pm 0.8	0.87 \pm 0.03	44.3 \pm 3.4	0.76 \pm 0.02	106 \pm 3	607 \pm 89	40.5 \pm 1.2	510 \pm 47	814 \pm 5.8	12.1 \pm 0.9	1.66 \pm 0.05

表中の値は平均値 \pm 標準偏差 (n=4, SPAD 値のみ n=40)。SPAD 値は、止葉展開期では止葉の 1 枚下の葉、乳熟期では止葉を測定した。なお、測定部位は葉身の中央部とした。千粒重と収量は水分 12.5%、容積重、タンパク質含有率、灰分は水分 13.5% でそれぞれ換算した。

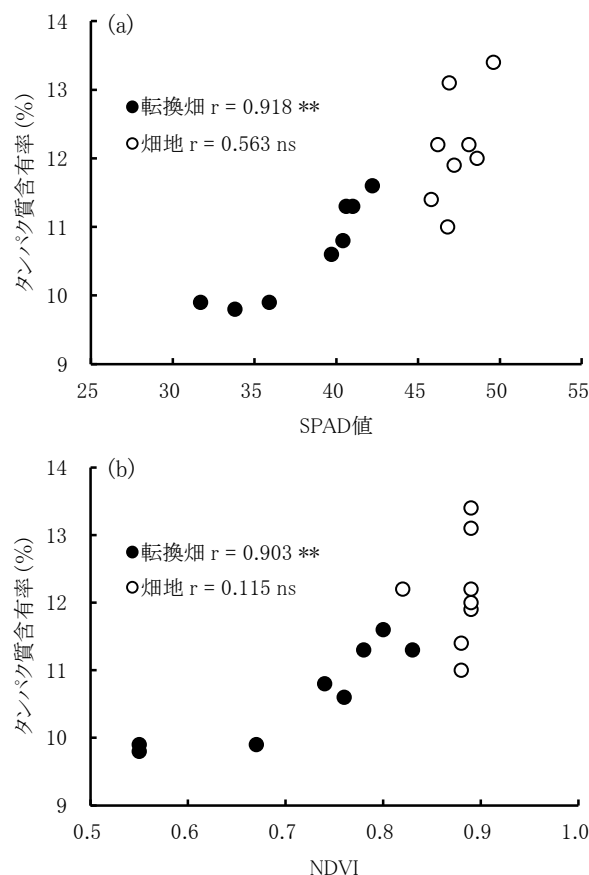
畑地で転換畑より約 20 cm 高かった (第 1 表)。収穫期において、転換畑では稈長が短く、倒伏が見られなかったが、稈長の長い畑地では多くが倒伏していた。穂数は転換畑で畑地より少なく、千粒重は転換畑で畑地より重かった。収量は、転換畑では $374\sim495\text{ g m}^{-2}$ 、畑地では $510\sim524\text{ g m}^{-2}$ と、転換畑で畑地より平均で約 83 g m^{-2} 低かった。湿害症状が見られた転換畑では、止葉展開期の生育診断値が低く、穂数が少なく、そのため収量が低かったと考えられる。一方、畑地では、止葉展開期の生育診断値が高く、生育がやや過剰であったため、倒伏や千粒重の低下が認められたと考えられる。

容積重は、転換畑では $829\sim832\text{ g L}^{-1}$ 、畑地では $814\sim820\text{ g L}^{-1}$ と、いずれも基準値の 833 g L^{-1} に達していなかった (第 1 表)。容積重が転換畑で畑地より重かった要因としては、畑地は倒伏の影響等により千粒重が軽かったことが挙げられる。タンパク質含有率は、畑地では $12.1\sim12.2\%$ 、転換畑では $10.1\sim11.2\%$ と、畑地で転換畑より約 1.5% 高かった。基準値は $11.5\sim14.0\%$ とされ、畑地ではそれを満たしていたが、転換畑ではそれを満たしていなかった。転換畑では出穂期に窒素 $4.6\text{ kg }10\text{ a}^{-1}$ を追肥したものの、施用量をさらに多くする必要があると考えられた。灰分は、転換畑では $1.48\sim1.58\%$ 、畑地では $1.65\sim1.66\%$ と、畑地でやや高い値を示した。基準値は 1.75% 以下とされ、転換畑と畑地ともに基準値を満たしていた。

生育診断値と子実のタンパク質含有率の関係をみると (第 1 図)、止葉展開期の SPAD 値が高いほど、また NDVI が高いほど、タンパク質含有率は高い傾向にあった。しかし、SPAD 値が 45 以上と高く、また NDVI が 0.8 以上と高い畑地においては、SPAD 値や NDVI とタンパク質含有率の関係は不明確であった。これまで茨城県においては、パン用コムギ品種「ゆめかおり」のタンパク質含有率を適正化するための生育診断として SPAD 値が用いられてきたが、SPAD 値は測定に時間がかかるという問題があった。本調査の結果では、SPAD 値が 45 以下、NDVI が 0.8 以下の生育量がやや劣る条件下においては、SPAD 値の代わりに、測定が容易な NDVI が利用できることを示すものであった。

生産者からの聴き取りによると、昨年 (2020 年) 度はタンパク質含有率が基準値より高くなる圃場があり、畑地においては顕著な倒伏が認められる圃場があった。このため、本年 (2021 年) 度は、転換畑と畑地ともに窒素施肥量を減らしたものの、本年度は昨年度より収量が高い傾向にあった。これらの結果、本年度はタンパク質含有率が低くなったのではないかとのことであった。

以上から、本年度においては、転換畑でのタンパク質含有率が低いことが特に問題であった。収量やタンパク質含有率を高めるためには、生育状況や土壌診断により施用量と施用時期を適切に判断することが重要であり、生育量がやや劣る条件下では、NDVI による診断により窒素追肥を行うことも有効と考えられた。



第 1 図 パン用コムギ品種「ゆめかおり」における止葉展開期の SPAD 値 (a)、NDVI (b) とタンパク質含有率の関係。r は相関係数、** は 1% 水準で有意、ns は 5% 水準で有意でないことを示す。

謝辞: 本研究は、農林水産省委託プロ「小麦減肥減農薬」の支援を受けて実施した。現地調査には、株式会社光ファームと茨城県県西農林事務所坂東地域農業改良普及センターにご協力を頂いた。

引用文献

- 1) 水田ら 2021. 日作紀. 90 : 18-28.
- 2) 大越ら 2019. 茨城農総セ研報. 1 : 73-80.
- 3) 島崎ら 2016. 日作紀. 85 : 294-301.

The Differences of Growth Diagnosis Values, Yield and Quality of a Wheat Cultivar 'Yumekaori' for Bread Cultivated in Upland Fields Converted from Paddy and Upland Fields in Ibaraki Prefecture

Kenji YAMAWAKI, Hiroko SAWADA and Akira FUKUSHIMA (CARC, NARO, Tsukuba 305-0856, Japan)

2022 年 8 月 19 日受理. 連絡責任者: 山脇賢治
〒305-8604 茨城県つくば市観音台 3-1-3 農研機構中日本農業研究センター
TEL 029-838-8852, FAX 029-838-8199, yamawakik816@affrc.go.jp