

## 小麦品種「チクゴイズミ」の容積重およびタンパク質含有率の変動要因と向上対策

田中 浩平<sup>1)</sup>・福島 裕助<sup>2)</sup>・陣内 暢明<sup>2)</sup>・大賀 康之<sup>2)</sup>

(1)福岡農業総合試験場筑後分場・2)福岡農業総合試験場)

Effects of several factors on the bulk density and the grain protein content of a wheat cultivar, "Chikugoizumi"

Kohei TANAKA, Yusuke FUKUSHIMA, Nobuaki JINNOUCHI and Yasuyuki OGA  
(Fukuoka Agric. Res. Cent.)

小麦の流通は民間主体に移行し、実需者のニーズに応じた品質の高い小麦の生産が急務となっている。小麦の容積重やタンパク質含有率は製粉性やめん品質に及ぼす影響が大きい(渡辺 1989, 松葉 1999)ことから、民間流通における品質評価の重要項目となっている。

容積重は品質取引でのプレミアム対象の項目であり、その向上が求められている。しかし、容積重の向上を目的とした試験事例は少なく、播種期や播種量、施肥法等の栽培法と容積重の関係は明らかではない。一方、九州産小麦のタンパク質含有率は値が低めであり、その向上と安定化が求められている(氏原 1990, 田谷 1999)。タンパク質含有率は土壌や施肥からの窒素供給の影響が大きく、穂ばらみ期から穂揃期頃の窒素追肥により増加する(高山ら 2000)。しかし、タンパク質含有率と栽培法との関連は明確ではなく、出穂期前後の窒素追肥は一般には実施されていない。

そこで、本研究では主力品種のチクゴイズミを用いて圃場条件や播種期、播種量、施肥量などを変えて容積重やタンパク質含有率の変動要因を検討し、品質向上のための栽培法を明らかにした。

## 材料および方法

試験は福岡県農業総合試験場(福岡県筑紫野市)の砂壤土水田において、1995～1998年(播種年)の4か年実施した。前作は水稻で排水は良好であった。供試品種はチクゴイズミで、11月12～30日に小型の播種機を用いて1畦(140cm)に4条、ドリル播で播種した。

圃場は堆肥の施用や深耕によって地力の向上を図った高地力圃場と、堆肥無施用で標準耕の低地力圃場の2筆を用いた。この2筆の圃場において播種期、播種量および穂肥(第2回追肥)量の3要因を組み合わせる試験を実施し、容積重やタンパク質含有率に対する各要因の影響を調査した。

播種期は11月12日の早播、11月20日の標準播、11月30日の晩播の3水準を設けた。播種量は10a当たり4kg及び8kgの2水準、穂肥は10a当たり窒素1kgおよび3kgの2水準として、穂肥は2月下旬～3月上旬に施用した。

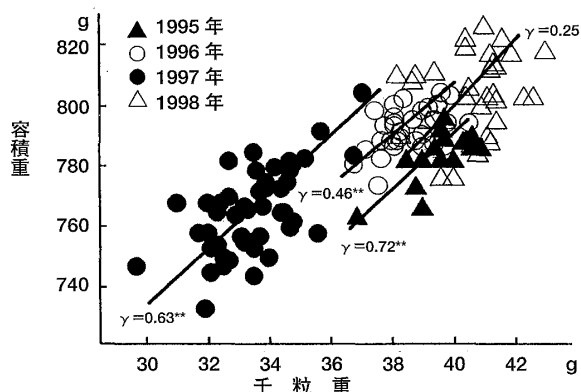
1995年は播種量についてのみ検討した。1996, 1997年は上記の播種期、播種量、穂肥量に加えて、さらに穂肥の施用時期について検討した。施用時期や施用量は第2表に示した。1998年は播種期、播種量、穂肥量に加えて、さらに穂揃期追肥について検討した。施用時期や施用量は第3表に示した。試験は1区12～14㎡、各要因4～16反復で実施した。

容積重はリットル重測定器を用いて、小麦子実の1リットル当たりの重さを測定した。タンパク質含有率は原麦全粒を粉碎し、ケルダール法で全窒素を測定後、タンパク係数5.70を乗じて算出した。水分は13.5%換算で示した。

## 結 果

## 1. 容積重と千粒重の関係

第1図に千粒重と容積重の関係を示した。データは4



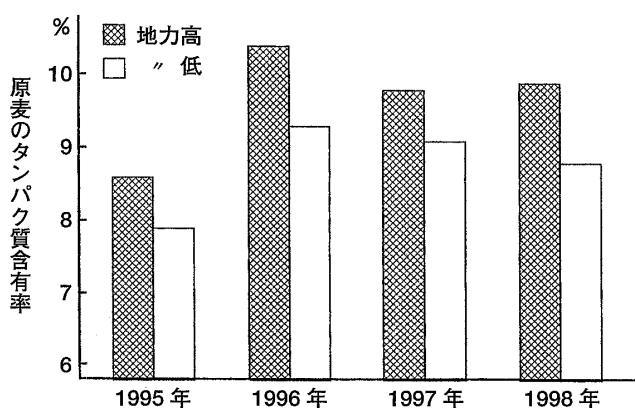
第1図 千粒重と容積重

キーワード：小麦，栽培法，タンパク質含有率，窒素追肥，容積重

か年の全データを図示した。容積重は千粒重と相関が高く、1998年を除いて有意な正の相関が認められた。1997年は登熟期の天候不良で不作となり、全体的に千粒重と容積重は軽くなった。

## 2. 圃場の地力と原麦のタンパク質含有率の関係

第2図に地力の異なる2筆の圃場別原麦タンパク質含有率を示した。データは各年の全データ平均値を図示した。どの年においても、地力の高い圃場ではタンパク質含有率が高く（各年とも5%水準で有意差有）、タンパク質含有率に対する圃場の肥沃度の影響が大きいことが明らかであった。



第2図 圃場の肥沃度とタンパク質含有率

## 3. 播種期と容積重、タンパク質含有率との関係

容積重は1997年は早播と晩播が、1998年は標準播と晩播が重くなり、2か年平均では晩播が重くなる傾向が認められた（第1表）。タンパク質含有率は1996年は標準播がやや高い傾向で、1997年は晩播が1998年は早播が高

く、年により傾向が異なった。千粒重は晩播が重く、収量は早播がやや劣り、検査等級は標準播が優れる傾向が認められた。

## 4. 播種量と容積重、タンパク質含有率との関係

播種量を10a当たり8kgから4kgに減ざると、有意差はないが、各年とも容積重は重くタンパク質含有率は低くなる傾向が認められた（第1表）。千粒重は重くなり、収量と検査等級には大きな差は認められなかった。

## 5. 穂肥量と容積重、タンパク質含有率との関係

穂肥窒素施用量を増やすと、容積重に変化はなかったがタンパク質含有率は各年とも増加した（第1表）。千粒重には大差なく収量は増肥区が多かったが、検査等級は増肥区が劣る傾向が認められた。

## 6. 穂肥施用時期及び穂揃期追肥施用量とタンパク質含有率、容積重との関係

穂肥の施用時期を遅くするとタンパク質含有率は増加する傾向が認められ、出穂前2日から出穂後13日に施肥すると有意に増加した（第2表）。容積重も施用時期が

第2表 穂肥施用時期とタンパク質含有率、容積重、収量、検査等級

| 穂肥<br>時期 | 1996年    |         |         |          | 穂肥<br>時期 | 1997年    |         |         |          |
|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|
|          | タン<br>パク | 容積<br>重 | 精麦<br>重 | 検査<br>等級 |          | タン<br>パク | 容積<br>重 | 精麦<br>重 | 検査<br>等級 |
| 日        | %        | g       | kg/a    |          | 日        | %        | g       | kg/a    |          |
| -42      | 9.6a     | 790a    | 41.8a   | 1.9a     | -35      | 9.1a     | 764a    | 35.4a   | 2.5a     |
| -27      | 9.7a     | 790a    | 42.1a   | 2.5b     | -18      | 9.1a     | 774a    | 35.4a   | 2.4a     |
| -12      | 9.7a     | 793ab   | 41.8a   | 2.5b     | -2       | 9.6b     | 770a    | 31.1b   | 4.0b     |
| +3       | 10.4b    | 797b    | 40.1a   | 2.4ab    | +13      | 9.9b     | 772a    | 29.9b   | 4.3b     |

注1) 施用時期は出穂前後日数で示す。施用量は窒素2kg/10a。

2) 同一英文字間には5%水準で有意差無。

第1表 播種期、播種量、穂肥量と容積重、タンパク質含有率、収量、検査等級

| 要因  |       | 1995年   |          | 1996年   |          | 1997年   |          | 1998年   |          | 平均      |          |         |         |          |
|-----|-------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|----------|
|     |       | 容積<br>重 | タン<br>パク | 容積<br>重 | タン<br>パク | 容積<br>重 | タン<br>パク | 容積<br>重 | タン<br>パク | 容積<br>重 | タン<br>パク | 千粒<br>重 | 精麦<br>重 | 検査<br>等級 |
| 播種期 |       | g       | %        | g       | %        | g       | %        | g       | %        | g       | %        | g       | kg/a    |          |
|     | 11/12 | —       | —        | —       | 10.2     | 764     | 8.8      | 786     | 9.5      | 775     | 9.5      | 36.9    | 47.2    | 3.5      |
|     | 11/20 | —       | —        | —       | 10.4     | 752     | 9.7      | 800     | 9.0      | 776     | 9.7      | 36.5    | 48.5    | 2.6      |
|     | 11/30 | —       | —        | —       | 9.5      | 765     | 10.3     | 801     | 8.9      | 783     | 9.6      | 37.7    | 48.7    | 3.6      |
|     |       |         |          |         | ns       | *       | * *      | *       | ns       |         |          |         |         |          |
| 播種量 | 8kg   | 783     | 8.3      | —       | 10.2     | 756     | 9.8      | 794     | 9.3      | 778     | 9.4      | 37.0    | 49.4    | 3.0      |
|     | 4kg   | 784     | 8.2      | —       | 9.8      | 760     | 9.5      | 799     | 9.0      | 781     | 9.1      | 38.2    | 48.9    | 2.5      |
|     |       | ns      | ns       |         | ns       | ns      | ns       | ns      | ns       |         |          |         |         |          |
| 穂肥量 | N：3kg | —       | —        | 794     | 10.1     | 758     | 9.9      | 797     | 9.4      | 783     | 9.8      | 37.2    | 48.4    | 2.7      |
|     | N：1kg | —       | —        | 791     | 9.5      | 758     | 9.3      | 797     | 8.8      | 782     | 9.2      | 37.6    | 47.1    | 2.0      |
|     |       |         |          | ns      | *        | ns      | *        | ns      | *        |         |          |         |         |          |

注1) 播種量は10a当たり。苗立数は8kg区が $\text{m}^2$ 当たり約180本/ $\text{m}^2$ 、4kg区が約90本/ $\text{m}^2$ 。

2) 検査等級は1(1等上)～6(2等下)で示す。

3) \*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差有。nsは有意差無。

遅いほど増加する傾向がみられた。収量は 1996 年は差はみられなかったが、1997 年は施用時期が遅いほど減収する傾向がみられた。検査等級は施用時期が遅いほど低下する傾向が認められた。

出穂前 41 日の穂肥に加えて出穂後 2 日の穂揃期にさらに窒素 2kg 追肥すると、タンパク質含有率が増加し容積重も増加する傾向が認められた（第 3 表）。収量は増加し検査等級に差はみられなかった。

第 3 表 穂肥および穂揃期追肥量とタンパク質含有率、容積重、収量、検査等級

| 施用<br>量 | 1998年    |         |         |          |
|---------|----------|---------|---------|----------|
|         | タン<br>パク | 容積<br>重 | 精麦<br>重 | 検査<br>等級 |
| Nkg/10a | %        | g       | kg/a    |          |
| 2 + 0   | 9.1a     | 806a    | 61.5a   | 2.3a     |
| 0 + 2   | 9.4ab    | 818a    | 61.3a   | 2.0a     |
| 2 + 1   | 9.1a     | 802a    | 67.0b   | 1.5a     |
| 2 + 2   | 9.8b     | 818a    | 65.7b   | 2.2a     |

注) 施用時期は出穂前 41 日 + 出穂後 2 日の 2 回。

## 考 察

容積重は小麦子実の充実度の指標であり、容積重の重い原麦は製粉性が良い（渡辺 1989, 柴田 1990）。容積重が重く充実の良い小麦を生産するためには、登熟が良好で千粒重が重くなる栽培条件を明らかにする必要がある。小麦のタンパク質含有率も製粉性やめん品質に対する影響が大きく（渡辺 1989, 松葉 1999）、施肥を中心としたタンパク質制御技術確立する必要がある。

本試験では、容積重は播種期が遅く播種量が少ないほど増加する傾向がみられた（第 1 表）。このことから、従来の栽培法（田中ら 1996）よりもやや播種期を遅らせ播種量を減ずることで、千粒重が重くなり容積重の向上を図ることが可能と考えられる。播種量を減らすとタンパク質含有率が低下する傾向が認められたが、タンパク質含有率は穂肥の増肥により増加した（第 1 表）ことから、穂肥を中心とした追肥重点の施肥を行うことにより増加できると思われる。

積極的にタンパク質含有率を増加させる目的で、穂ば

らみ期から穂揃期の窒素追肥が検討されている（江口ら 1969, 谷口ら 1999, 高山 2000）が、本試験でも出穂前 2 日～出穂後 13 日頃に窒素 2kg/10a の追肥を行うことによりタンパク質含有率が増加し容積重も向上した。しかし、年次によっては収量や検査等級が低下した（第 2 表）。さらに、タンパクの増加により小麦粉の粉の色が劣るとの報告（江口ら 1969, 谷口ら 1999, 高山 2000）が多いことから、穂ばらみ期から穂揃期の窒素追肥を一律に実施することは困難と思われる。今後、窒素追肥が有効な条件について土壌条件や品種、栽培面から検討する必要がある。

## 摘 要

小麦品質評価の重要項目である容積重とタンパク質含有率について「チクゴイズミ」を用いて検討し、変動要因と向上対策について以下の点を明らかにした。

1. 容積重は千粒重と相関が強く、千粒重が重い場合は容積重も重くなった。
2. タンパク質含有率は圃場条件の影響が大きく、肥沃度の高い圃場では含有率が高かった。
3. 容積重は播種期をやや遅らせて播種量を減らすと増加した。タンパク質含有率は穂肥窒素施用量を増やすと増加した。
4. 出穂前 2 日から出穂後 13 日に窒素追肥を行うとタンパク質含有率と容積重が増加したが、年次によっては収量、品質の低下がみられた。

## 引用文献

- 江口久夫ら 1969. 中国農試報 A17: 81 - 111.  
 松葉捷也 1999. 農業技術 54 (5): 216 - 221.  
 柴田茂久 1990. 米麦改良 10 月号: 12 - 22.  
 高山敏之 2000. 農業および園芸 75 (4): 437 - 445.  
 田中浩平ら 1996. 日作九支報 62: 43 - 45.  
 谷口義則ら 1999. 日作紀 68 (1): 48 - 53.  
 田谷省三ら 1999. 麦類種子貯蔵蛋白質制御技術の現状と展望. 農林水産省農業研究センター: 48 - 61.  
 氏原和人 1990. 日作九支報 57: 92 - 97.  
 渡辺 修 1989. 米麦改良 10 月号: 2 - 11.