

# ‘あきたこまち’の収量、玄米のタンパク質含有率及び品質に 対する施肥窒素の影響

|       |  |
|-------|--|
| 誌名    | 愛媛県農業試験場研究報告 = Bulletin of the Ehime Agricultural Experiment Station |
| ISSN  | 03887782   |
| 著者    | 鳥生, 誠二<br>木村, 浩  |
| 巻/号   | 38号  |
| 掲載ページ | p. 9-12  |
| 発行年月  | 2004年3月  |

# ‘あきたこまち’の収量、玄米のタンパク質含有率及び品質 に対する施肥窒素の影響

鳥生 誠二・木村 浩

## 要 旨

窒素肥料の施用量が‘あきたこまち’の収量、玄米のタンパク質含有率及び品質に対する影響を4月植えの早期栽培と6月植えの普通期栽培で検討した。収量と玄米のタンパク質含有率は施肥量が増える  
と増加したが、玄米の品質に対する影響は小さかった。収量は穂肥量よりも基肥量、玄米のタンパク質  
含有率は基肥量よりも穂肥量の影響が大きかった。

キーワード：あきたこまち、施肥量、収量、玄米品質、玄米タンパク質含有率

## 1. 緒 言

愛媛県では、1980年代の主力品種であった‘日本晴’の食味評価低下によって作付面積が減少したため、それを補う品種として‘あきたこまち’が1992年に奨励品種となった(鳥生ら 1992)。本品種は食味が優れ、また‘コシヒカリ’よりも短稈で倒伏に強いことから急速に普及し、1995年から本県の作付け第1位となり、2000年以降は‘ヒノヒカリ’に次いで第2位を維持している。しかしながら、‘あきたこまち’の検査等級の1等米比率は58% (食料事務所報告 1992～1997年の平均)であり、さらに玄米のタンパク質含有率も‘コシヒカリ’より高いことから、改善が要望されている。その対策として施肥量の削減が有効と想定されたため、窒素肥料の施肥量(以降、施肥量とする)が‘あきたこまち’の収量、タンパク質含有率、玄米の品質に及ぼす影響を総合的に検討したので、結果の概要を報告する。

## 2. 試験方法

試験は1997年から1999年の3年間、北条市上灘波の愛媛農試圃場で実施した。水稻の栽培法は稚苗の機械移植栽培で、4月下旬植えの早期栽培と6月中旬植えの普通期栽培の2作型で、基肥量及び穂肥量を変えて栽培した。栽植密度は17.5～17.6株/m<sup>2</sup>とした。

移植時期は、1997年の早期栽培が4月25日、1998年の早期栽培が4月30日、普通期栽培が6月15日、1999年の早期栽培が4月30日、普通期栽培が6月9日とした。施肥量(N kg/a、以下同様)は、1997年が基肥0.2、0.5、0.8の3段階、穂肥0.2、0.4の2段階を組み合わせた計6区、1998年と1999年が基肥0.3、0.6の2段階と穂肥0.3、0.6の3段階の組み合わせた計6区とした。穂肥時期は1997年が6月22日、1998年の早期栽培が6月19日、普通期栽

培が7月21日、1999年の早期栽培が6月21日、普通期栽培が7月24日とした。

収穫株数は各試験区当たり60株とし、脱穀と籾すり後に玄米をテストグレーダー(サタケ社製)で調製し、粒厚1.8mm以上(1997年は1.7mm以上)を精玄米とし、玄米水分14.5%でのa当たり重量を算出した。玄米の品質は米粒判別機(静岡精機RN-2000)で調査し、品質の優れる良質粒歩合を検討対象とした。なお、玄米の検査等級は農林水産省松山食糧事務所に調査を依頼した。玄米のタンパク質含有率は、ケルダール法で窒素含有率を調査した後5.95を乗じ、さらに水分含有率で補正して乾物重量当たりで算出した。

試験規模は1区17.5m<sup>2</sup>の2～3区制とした。

## 3. 結 果

### 3.1 早期栽培

早期栽培での収量、玄米タンパク質含有率及び玄米品質を表1に示した。1997年についてみると、施肥量の増加により収量が増加した。しかし、玄米のタンパク質含有率は8.0～8.2%であり、施肥量の影響はほとんどなかった。また、玄米の検査等級も施肥量に関係なく大半が2等であり、格付け理由は心白粒や未熟粒であった。

次に、1998年についてみると、精玄米重は最小施肥量(基肥0.3kg/a+穂肥0 kg/a区)の48.7kg/aから最多施肥量(基肥0.6Nkg/a+穂肥0.6Nkg/a区)の63.3kg/aの範囲にあり、施肥量が多くなると収量も増加した。玄米タンパク質含有率は7.1～7.6%にあり、基肥量よりも穂肥量の影響が大きかった。良質粒歩合は施肥量が多くなるとやや減少する傾向にあった。玄米の検査等級は、基肥0.6kg/a+穂肥0.6kg/a区が乳白で2等米になった以外いずれも1等米であった。

1999年では、精玄米重は50.9～62.9kg/aで、施肥量が

表1 施肥量と早期栽培での収量、玄米タンパク、外観品質

| 年度   | 基肥<br>(Nkg/10) | 穂肥  | 精玄米重<br>(kg/a) | 玄米タンパク<br>(%) | 良質粒歩合<br>(%) | 検査等級  | 格付理由     |
|------|----------------|-----|----------------|---------------|--------------|-------|----------|
| 1997 | 0.2            | 0.2 | 58.3           | 8.0           | —            | 1,2   | 心白, 乳白   |
|      | 0.2            | 0.4 | 60.9           | 8.2           | —            | 2,2   | 〃        |
|      | 0.5            | 0.2 | 58.4           | 8.1           | —            | 2,2   | 〃        |
|      | 0.5            | 0.4 | 62.7           | 8.1           | —            | 2,2   | 〃        |
|      | 0.8            | 0.2 | 61.4           | 8.1           | —            | 2,2   | 〃        |
|      | 0.8            | 0.4 | 64.0           | 8.1           | —            | 2,2   | 〃        |
| 1998 | 0.3            | 0   | 48.7           | 7.3           | 85           | 1,1,1 | —        |
|      | 0.3            | 0.2 | 54.5           | 7.5           | 85           | 1,1,1 | —        |
|      | 0.3            | 0.4 | 57.8           | 7.5           | 81           | 1,1,1 | —        |
|      | 0.6            | 0   | 56.1           | 7.1           | 83           | 1,1,1 | —        |
|      | 0.6            | 0.2 | 59.0           | 7.4           | 84           | 1,1,1 | —        |
|      | 0.6            | 0.4 | 63.3           | 7.6           | 80           | 2,1,2 | 乳白       |
| 1999 | 0.3            | 0   | 50.9           | 7.8           | 74           | 1,2,2 | 乳白       |
|      | 0.3            | 0.2 | 54.6           | 7.9           | 74           | 1,2,2 | 乳白, 基部未熟 |
|      | 0.3            | 0.4 | 57.2           | 8.1           | 74           | 1,1,2 | 乳白       |
|      | 0.6            | 0   | 57.5           | 8.0           | 75           | 1,2,2 | 乳白, 基部未熟 |
|      | 0.6            | 0.2 | 59.8           | 8.2           | 76           | 1,1,1 | —        |
|      | 0.6            | 0.4 | 62.9           | 8.4           | 75           | 2,1,2 | 基部未熟     |

注) 検査等級は2あるいは3区の実数

多くなると収量が増加した。玄米のタンパク質含有率は7.8~8.4%であり、穂肥量が多くなると増加した。良質粒歩合は約75%で、施肥の影響は認められなかった。玄米の検査等級は、乳白や基部未熟により約半数が2等米であった。

### 3.2 普通期栽培

普通期栽培での収量、玄米タンパク質含有率及び玄米品質を表2に示した。1998年についてみると、精玄米重は51.5~60.6kg/aの範囲であり、施肥量が多くなると収量が増加した。玄米タンパク質含有率は7.1~7.7%の範囲にあり、穂肥量の影響が大きかった。しかし、良質粒歩合に対しては施肥量の影響が認められなかった。玄米の検査等級は、充実不足等で大半が2等米であった。

次に、1999年についてみる。精玄米重は36.9~52.3kg/aの範囲で、施肥量が多くなると収量が増加した。玄米のタンパク質含有率は7.3~7.9%であり、穂肥量による変動が大きかった。穂肥量が多くなるとやや増加した。玄米の検査等級は、大半が1等米であった(表2)。

### 3.3 施肥量と収量、玄米品質、玄米タンパク質含有率との関係

1998年と1999年の成績を基に、施肥量と収量、玄米タンパク質含有率、良質粒歩合との重回帰分析及び分散分析の結果をまとめたのが表3である。施肥量と収量との

間には、1998年と1999年の両作型ともに高い正の相関が認められ、収量に対しては基肥量及び穂肥量ともに有意に作用したが、回帰式の係数からは穂肥量よりも基肥量の影響が大きいがわかる。

また、施肥量と玄米タンパク質含有率との間にも、1998年と1999年の両作型で収量よりもやや低い正の相関が認められた。また、分散分析の結果からは、1999年の早期栽培を除き穂肥量だけが有意に作用しており、影響は基肥量よりも穂肥量が大きかった。

しかし、施肥量と良質粒歩合との間で有意な相関が認められたのは、1998年の早期栽培と1999年の普通期栽培だけであった。その場合の相関係数も0.6程度と低く、1999年の普通期栽培では穂肥量が有意に作用したが、他の場合では基肥量と穂肥量の影響がなかった(表3)。

## 4. 考 察

愛媛県では、‘あきたこまち’は極早生品種に分類され、4月植えの早期栽培から6月植えの普通期栽培まで、幅広い時期で栽培されている。‘あきたこまち’は‘コシヒカリ’と並ぶ代表的な良食味品種であり、良食味米を生産する上で施肥法が重要である。

まず、‘あきたこまち’の収量に対する施肥量の影響を検討する。一般に、著しい倒伏状態を除き多肥により多収となる。本試験でも最大の倒伏程度が中以下であった

表2 施肥量と普通期栽培での収量, 玄米タンパク, 外観品質

| 年度   | 基肥<br>(Nkg/10) | 穂肥  | 精玄米重<br>(kg/a) | 玄米タンパク<br>(%) | 良質粒歩合<br>(%) | 検査等級  | 格付理由 |
|------|----------------|-----|----------------|---------------|--------------|-------|------|
| 1998 | 0.3            | 0   | 51.5           | 7.2           | 77           | 2,2,2 | 充実不足 |
|      | 0.3            | 0.2 | 53.6           | 7.5           | 77           | 2,1,2 | 充実不足 |
|      | 0.3            | 0.4 | 58.1           | 7.7           | 80           | 2,2,2 | 充実不足 |
|      | 0.6            | 0   | 56.2           | 7.4           | 80           | 2,2,2 | 充実不足 |
|      | 0.6            | 0.2 | 57.8           | 7.5           | 80           | 2,2,2 | 充実不足 |
|      | 0.6            | 0.4 | 60.6           | 7.7           | 79           | 2,2,2 | 充実不足 |
| 1999 | 0.3            | 0   | 36.9           | 7.4           | 90           | 1,1,1 | —    |
|      | 0.3            | 0.2 | 43.0           | 7.5           | 89           | 1,2,1 | 着色   |
|      | 0.3            | 0.4 | 46.4           | 7.7           | 88           | 1,1,1 | —    |
|      | 0.6            | 0   | 41.2           | 7.3           | 90           | 1,1,1 | —    |
|      | 0.6            | 0.2 | 46.6           | 7.5           | 89           | 1,1,1 | —    |
|      | 0.6            | 0.4 | 52.3           | 7.9           | 88           | 1,1,1 | —    |

注) 検査等級は2あるいは3区の実数

表3 施肥量と収量, 玄米タンパク, 良質粒歩合の重回帰及び分散分析

| 項目           | 作型  | 年度   | 重回帰分析 |    |                           | 分散分析 |    |
|--------------|-----|------|-------|----|---------------------------|------|----|
|              |     |      | 重相関係数 |    | 回帰式                       | 基肥   | 穂肥 |
| 収 量          | 早 期 | 1998 | 0.93  | ** | $Y=19.4X1+13.6X2+43.8$    | **   | ** |
|              | 早 期 | 1999 | 0.88  | ** | $Y=19.7X1+9.9X2+45.3$     | **   | ** |
|              | 普通期 | 1998 | 0.87  | ** | $Y=12.6X1+9.2X2+47.9$     | **   | ** |
|              | 普通期 | 1999 | 0.88  | ** | $Y=15.3X1+17.12X2+32.4$   | **   | ** |
| 玄 米<br>タンパク  | 早 期 | 1998 | 0.81  | ** | $Y=-0.185X1+0.611X2+7.29$ | NS   | ** |
|              | 早 期 | 1999 | 0.74  | ** | $Y=0.889X1+0.611X2+7.46$  | *    | *  |
|              | 普通期 | 1998 | 0.85  | ** | $Y=0.259X1+0.722X2+7.18$  | NS   | ** |
|              | 普通期 | 1999 | 0.63  | *  | $Y=0.185X1+0.225X2+7.28$  | NS   | *  |
| 良 質<br>粒 歩 合 | 早 期 | 1998 | 0.56  | NS | $Y=-3.93X1-4.53X2+85.8$   | NS   | NS |
|              | 早 期 | 1999 | 0.26  | NS | $Y=3.30X1+0.611X2+73.0$   | NS   | NS |
|              | 普通期 | 1998 | 0.40  | NS | $Y=5.56X1+1.64X2+75.6$    | NS   | NS |
|              | 普通期 | 1999 | 0.66  | *  | $Y=-0.74X1-3.86X2+90.6$   | NS   | *  |

注) 目的変数Y: 収量 (kg/a), タンパク質含有率 (%), 良質粒歩合 (%)

X1: 基肥窒素量 (Nkg/a), 穂肥窒素量 (Nkg/a)

\*\*は1%水準, \*は5%水準で有意差あり, NSは有意差なし。

ことから、施肥量が多くなると確実に収量が増加した。収量への影響は穂肥よりも基肥が大きく、この関係は年次間や作型を通じて認められた。

施肥量と玄米タンパク質含有率との関係は次のとおりである。1997年産では、施肥量が増えると玄米タンパク質含有率も増加し、その影響は基肥量よりも穂肥量で大きかった。炊飯米の食味は、玄米タンパク質含有率が増加すると低下するとされており、米の主産県では低玄米タンパク質米の生産に取り組んでいる(堀野1996, 石間ら1974, 二宮2003, 佐藤ら1998, 梅谷2003)。

施肥量と品質との関係について、まず米粒判別機で調査した良質粒歩合を検討する。施肥量と良質粒歩合との

相互関係が認められたのは、1998年の早期栽培( $r=0.67$ \*)と1999年の普通期栽培( $r=0.66$ \*)だけであり、施肥量の影響は小さいと言える。

次に、玄米の検査等級について検討する。1998年の早期栽培と1999年の普通期栽培では大半が1等米に対し、1997年の早期栽培と1998年の普通期栽培では大半が2等米、1999年の早期栽培では1等米と2等米が混在した。それらの中で、唯一1998年の早期栽培で多肥による等級低下が認められた。施肥量が多くなると籾数が増加するため、籾当たりの澱粉配分量が少なることから等級低下が想定されたが、本試験の年度や作型を通じ、施肥量と検査等級との関係は明確でなかった。

ところで，本県の施肥基準による‘あきたこまち’の窒素施肥量は基肥が3～4 kg/10a，穂肥が4 kg/10aとなっている（愛媛県農林水産部農業経営課 2003）が，その施肥量で玄米タンパク質含有率が高い場合には，穂肥量の低減が有効である。なお，玄米の品質の向上には，施肥量の削減効果が少ないため，調製時のグレーダーの網目を大きくすることによる充実不良玄米の除去，収穫時期の適正化等の対策が必要である。

### 引用文献

愛媛県農林水産部農業経営課(2003)：愛媛県施肥基準(平成15年度版)。  
堀野俊郎(1996)：ミネラル含量タンパク質含有率からみた良食味米.前重道雅編著稲作の技術革新と経営戦略－21世紀を見すえて－養賢堂, 147-152.  
石間紀男・平 宏和・平 春枝・御子柴 穆・吉川誠次(1974)：

米の食味に及ぼす窒素施肥及び精米中のタンパク質含有率の影響.食総研報29, 9-15.

二宮淑恵(2003)：水稻品種「ヒノヒカリ」の低蛋白米生産のための生育診断に基づく穂肥施用技術，米麦改良2003(6), 27～37.

佐藤 徹・齊藤祐幸・有坂通展・市川岳志・種田貞義・高野 隆・上田 徹・樋口泰浩・佐々木康之(1998)：コシヒカリの食味に影響する要因及び玄米窒素の制御，新潟農試報35, 35～44.

鳥生誠二・池内浩樹・住吉俊治・兼頭明宏・久保井健・永野森信・有馬義幸(1992)：水稻奨励品種‘あきたこまち’について，愛媛農試研報32, 68～78.

梅谷 威(2003)：売れる「福岡の米」づくり運動－福岡県における良質米生産の取り組みについて－米麦改良2003(3), 25～35.

### Effects of Nitrogen Application on Grain Yield, Quality and Protein Content In Rice Cultivar ‘Akitakomachi’

Toriu Seiji and Kimura Hiroshi

#### Abstract

This experiment was conducted to determine effects of nitrogen application on grain yield, quality and protein content in rice cultivar ‘Akitakomachi’ grown in early and normal season culture.

Nitrogen fertilizer was applied at the rate of 0.2 to 0.8 kg/a for basal dressing and 0 to 0.4 kg/a for the topdressing at the panicle formation stage. The grain yield and protein content in grain increased with increasing amount of nitrogen application. Grain quality was little affected by nitrogen application. Grain yield was highly affected by basal dressing compared to ear dressing. Protein content in grain was highly affected by ear dressing compared to basal dressing.

*Key words* : Akitakomachi , fertilizer application, yield, grain quality, protein content in grain