

ネギにおける窒素施用法の違いによる環境負荷低減効果の検証

齋藤正明・菊地幹之・松波寿弥*

(福島県農業総合センター・*農研機構 東北農業研究センター)

Inspection of the Environmental Load Reduction Effect on Different Nitrogen Application Methods
of Welsh Onion

Masaaki SAITO, Motoyuki KIKUCHI and Hisaya MATSUNAMI*

(Fukushima Agricultural Technology Centre・*NARO Tohoku Agricultural Research Center)

1 はじめに

平成11年7月に制定された「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律」に基づくエコファーマーの認定者数は増加を続け、全国で216,287名(平成24年3月末現在)となっている。その内福島県の認定者数は21,091名と全国トップクラスである。そこで、持続性の高い農業生産方式の導入による環境負荷低減効果について検討するため、ネギ等について窒素の施肥試験を行い、収量および窒素溶脱量について調査したので報告する。

2 試験方法

(1) 試験場所

福島県農業総合センター 畑地用ライシメーター
(縦:横:深さ=2.0×2.0×1.0m)

(2) 供試土壌

黒ボク土、褐色低地土、灰色低地土、褐色森林土

(3) 供試作物

2007年度:年2作、ブロッコリー(品種;ピクセル、
株あたり15個体)、キャベツ(品種;金系201EX、
株あたり18個体)

2008~2010年度:年1作、ネギ(品種;夏扇3号、
株あたり180個体)

(4) 区の構成

表1に示したように、作物への窒素供給量が同レベルとなるように各資材の肥効率を考慮して有効態窒素量を算出し、施肥量を設定した。減肥区では、化学肥料を3割減肥し、不足分の窒素を牛ふん堆肥で補った。また、緩効区では初期生育を確保するため、速効性肥料(硝磷安加里555)を窒素換算で全施肥量の30%混合して作条施用し、これ以外の区では全層施肥した。また、緩効区については2009年より作物による肥料の利用率を向上させるための局所施肥と3割程度の減肥を併用した。なお、試験期間中、各区はそれぞれライシメータの同一枠で継続し

て試験した。

(5) 試料採取と分析

1) 浸透水試料

ライシメーター下端より排出される浸透水は、自作の自動採水装置を用いて採取した(図1)。

本装置は貯留水量を自動計測しつつ、200Lに達する毎に試料ボトルに自動採水される。また、1ヶ月ごとの浸出量および窒素溶脱量を算出するために、毎月10日前後に装置内に残っている水を計量・採取後、完全に排水した。試料はオートアナライザー(Autoanalyzer3, BLTEC)を用いた全窒素濃度の測定に供した。

2) 作物体試料

各作物を収穫した後、根部を除き、重量を測定した。根部はほ場に戻し、小型ロータリーを用いて土壌中にすき込んだ。

3 試験結果及び考察

(1) 地上部生重量

処理区別の作物体地上部重は有機区が最も大きかった(表2)。また、減肥区では試験3年目以降から全ての土壌タイプにおいて標準区より増加した。これは、堆肥由来窒素の供給が増加したためと推察される。緩効区は2009年度以降行った局所施肥による3割減肥においても、2009年の褐色低地土を除き、標準区に比べて増加した。

(2) 窒素溶脱量

土壌タイプ別のライシメーター浸透水の窒素溶脱量は、黒ボク土>灰色低地土>褐色低地土>褐色森林土の順に多かった(表3)。これは、土壌タイプの違いによる土壌有機物量に関係すると推察される。また、処理区別の窒素溶脱量は無植生区および有機区が概ね標準区に比べ高く推移し、褐色森林土を除く減肥区および緩効区(2009年度~)は標準区以上で推移した。これは、各試験区における窒素供給パターンと作物の生育パターンの相違に起因すると考えられる。

4 ま と め

堆肥施用に伴う化学肥料の減肥や緩効性肥料を利用した効率的施肥技術の導入により、地上部生重量は標準区以上で、窒素の溶脱量を低減させることから、環境負荷低減効果があることを確認した。ただし、その効果の程度は、ほ場の土壌タイプにも影響

を受けた。

また、有機質肥料の施用は、地上部生重量および窒素吸収量を増加させるものの、窒素溶脱量も多い結果となった。その要因として、養分供給パターンが作物の生育パターンと合致しないこと、窒素供給量が想定よりも多かったことが考えられた。

表1 施肥設計(窒素) (kg・10a⁻¹)

| 年度 | 2007年度 | | 2008年度 | 2009年度 | 2010年度 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | ブロccoli | キャベツ | ネギ | ネギ | ネギ |
| 標準区 | 20 (20) | 21 (21) | 32 (32) | 32 (32) | 32 (32) |
| 減肥区 | 34 (20) | 36 (21) | 54 (32) | 54 (31) | 54 (32) |
| 有機区 | 31 (20) | 32 (21) | 50 (32) | 38 (32) | 38 (32) |
| 緩効区 | 20 (20) | 21 (21) | 32 (32) | 22 (22) | 22 (22) |
| 無植生区 | 20 (20) | 21 (21) | 32 (32) | 32 (32) | 32 (32) |

- ・標準区 福島県施肥基準に基づき化成肥料施肥量を設定
- ・減肥区 化成肥料を標準区から3割減肥し、不足分の窒素を牛ふん堆肥で補充
牛ふん堆肥 肥効率 30% (2007~2009年)、35% (2010年)
- ・有機区 有機質肥料(有機7'レト666)
有機質肥料肥効率 65% (2007~2008年)、85% (2009年)、90% (2010年)
- ・緩効区 緩効性肥料(エコグ M424) + 速効性肥料(硝酸安加里555)
速効性肥料は全施肥量の30%混合、2009年より3割減肥+10局所施肥併用
- ・無植生区 施肥量は「標準区」と同様で、作物の栽培は行わない

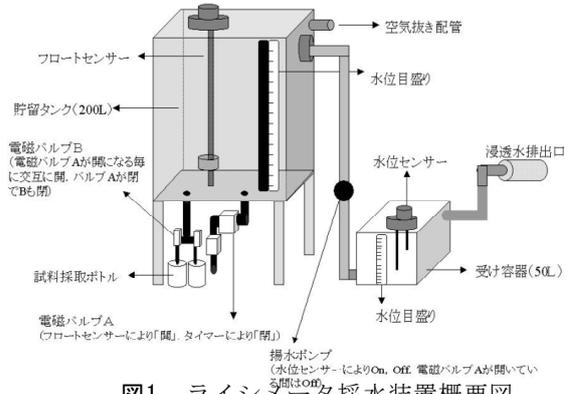


図1 ライシメータ採水装置概要図

表2 地上部生重量

| 土壌タイプ | 処理区名 | 2007年度 | | 2008年度 | | 2009年度 | | 2010年度 | |
|-------|------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|-------|
| | | (t・10a ⁻¹) | (%) |
| 褐色低地土 | 標準区 | 8.8 | (100) | 12.2 | (100) | 7.5 | (100) | 5.9 | (100) |
| | 減肥区 | 8.3 | (93) | 10.9 | (89) | 9.4 | (125) | 6.5 | (111) |
| | 有機区 | 9.8 | (111) | 13.5 | (110) | 9.8 | (131) | 8.4 | (144) |
| | 緩効区 | 9.9 | (112) | 11.8 | (96) | 6.4 | (85) | 6.7 | (115) |
| 灰色低地土 | 標準区 | 10.8 | (100) | 11.7 | (100) | 7.6 | (100) | 7.1 | (100) |
| | 減肥区 | 11.2 | (104) | 11.3 | (97) | 9.2 | (121) | 9.2 | (130) |
| | 有機区 | 11.8 | (110) | 14.9 | (127) | 11.0 | (145) | 9.0 | (127) |
| | 緩効区 | 11.0 | (102) | 14.1 | (121) | 9.9 | (131) | 8.6 | (121) |
| 黒ボク土 | 標準区 | 7.9 | (100) | 10.8 | (100) | 5.6 | (100) | 4.6 | (100) |
| | 減肥区 | 7.9 | (100) | 11.8 | (109) | 6.5 | (117) | 5.8 | (127) |
| | 有機区 | 8.1 | (102) | 12.9 | (119) | 8.6 | (155) | 6.0 | (132) |
| | 緩効区 | 7.5 | (95) | 11.4 | (105) | 6.3 | (114) | 5.1 | (112) |
| 褐色森林土 | 標準区 | 6.3 | (100) | 7.2 | (100) | 4.8 | (100) | 5.8 | (100) |
| | 減肥区 | 4.8 | (75) | 11.0 | (153) | 11.3 | (234) | 8.2 | (142) |
| | 有機区 | 6.2 | (98) | 13.8 | (192) | 11.3 | (235) | 8.9 | (154) |
| | 緩効区 | 6.6 | (105) | 7.9 | (111) | 7.1 | (148) | 7.6 | (130) |

- * 表中、括弧内の数値は標準区を100とした時の相対値
- * 2007年はブロccoliおよびキャベツの地上部生重量の合計
- * 2008~2010年はネギの地上部生重量

表3 ライシメータ浸透水中の全窒素量

| 土壌タイプ | 処理区名 | 2007年度 | | 2008年度 | | 2009年度 | | 2010年度 | | 期間計 | |
|-------|------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
| | | (kgN10a ⁻¹) | (%) |
| 褐色低地土 | 標準区 | 8.8 | (100) | 11.5 | (100) | 12.7 | (100) | 23.2 | (100) | 56.3 | (100) |
| | 減肥区 | 6.2 | (71) | 8.6 | (74) | 10.6 | (83) | 20.2 | (87) | 45.6 | (81) |
| | 有機区 | 14.3 | (162) | 19.0 | (165) | 17.6 | (138) | 26.3 | (113) | 77.2 | (137) |
| | 緩効区 | 12.2 | (139) | 18.6 | (162) | 13.8 | (108) | 20.6 | (89) | 65.2 | (116) |
| 無植生区 | 27.7 | (314) | 32.9 | (286) | 29.6 | (233) | 33.4 | (144) | 123.6 | (220) | |
| 灰色低地土 | 標準区 | 31.4 | (100) | 27.5 | (100) | 27.6 | (100) | 40.4 | (100) | 126.9 | (100) |
| | 減肥区 | 27.3 | (87) | 25.6 | (93) | 24.4 | (88) | 36.4 | (90) | 113.7 | (90) |
| | 有機区 | 44.6 | (142) | 34.3 | (125) | 32.0 | (116) | 42.2 | (104) | 153.1 | (121) |
| | 緩効区 | 27.8 | (89) | 29.9 | (109) | 24.4 | (88) | 36.1 | (89) | 118.2 | (93) |
| 無植生区 | 54.8 | (175) | 55.2 | (201) | 43.5 | (157) | 56.6 | (140) | 210.1 | (166) | |
| 黒ボク土 | 標準区 | 33.6 | (100) | 34.6 | (100) | 33.4 | (100) | 52.1 | (100) | 153.7 | (100) |
| | 減肥区 | 29.9 | (89) | 31.0 | (89) | 27.6 | (83) | 43.6 | (84) | 132.0 | (86) |
| | 有機区 | 47.2 | (140) | 40.5 | (117) | 37.8 | (113) | 51.1 | (98) | 176.6 | (115) |
| | 緩効区 | 35.4 | (105) | 41.8 | (121) | 34.4 | (103) | 50.9 | (98) | 162.6 | (106) |
| 無植生区 | 58.4 | (174) | 58.6 | (169) | 46.6 | (139) | 67.1 | (129) | 230.6 | (150) | |
| 褐色森林土 | 標準区 | 5.4 | (100) | 8.5 | (100) | 12.6 | (100) | 14.8 | (100) | 41.3 | (100) |
| | 減肥区 | 6.1 | (112) | 6.1 | (71) | 7.6 | (60) | 17.8 | (120) | 37.5 | (91) |
| | 有機区 | 21.9 | (404) | 12.5 | (147) | 13.7 | (109) | 21.3 | (143) | 69.5 | (168) |
| | 緩効区 | 9.6 | (178) | 21.6 | (254) | 6.2 | (49) | 8.8 | (59) | 46.2 | (112) |
| 無植生区 | 18.2 | (335) | 39.2 | (461) | 23.0 | (183) | 28.4 | (192) | 108.9 | (264) | |

- * 表中、括弧内の数値は標準区を100とした時の相対値