

平成 19 年度試験研究成果書

| 区分 | 指導 | 題名 | ピーマン及びトマト雨よけ普通栽培における化学肥料削減技術 |
|---|--------|--------|------------------------------|
| [要約] ピーマン及びトマト雨よけ普通栽培で、有機態窒素 50% 配合肥料による基肥と化学肥料または有機態窒素 100% 液肥の追肥を組み合わせることにより、また C/N 比約 7 の豚ふん堆肥の基肥施用と化学肥料の追肥を組み合わせることにより、化学肥料由来の窒素成分を 3 割～7 割削減する施肥技術を開発した。 | | | |
| キーワード | 有機配合肥料 | 化学肥料削減 | 生産環境部 土壌作物栄養研究室 |

1 背景とねらい

特別栽培農産物等生産技術の確立に向けて化学肥料削減技術の開発を行ってきたが、果菜類は追肥の比重が大きく技術確立が遅れていた。そこで、有機配合肥料、有機態窒素 100% の液肥、豚ふん堆肥を利用した施肥技術を検討した。

2 成果の内容

- (1) 有機配合肥料を利用した施肥技術
- ア 基肥には有機態窒素 50% 配合肥料を用い、窒素分量は基準量の 3～5 割増しとする。追肥は通常の化学肥料または有機液肥(有機態窒素 100%)を用い基準量の 2～4 割減(追肥回数は同じ)とし、合計の窒素成分は基準量並とする。(表 1、2)
 - イ 追肥に化学肥料を用いる場合、化学肥料由来の窒素成分は基準施肥体系の約 3 割減(18～22kg/10a)となるが、収量はほぼ同等である(表 1、3)。追肥に有機液肥を用いる場合、同じく 6～7 割の減(8～12kg/10a)となり、収量も約 1 割減少する。(表 1、3)
- (2) 豚ふん堆肥を利用した施肥技術
- ア 基肥には C/N 比約 7 (乾物当たり 5.1%N) の豚ふん堆肥を用い、含まれる窒素の 5 割が有効として基準量の 5～7 割増し相当量を施用する。追肥は化学肥料で基準量より 4～5 割減らす(追肥回数はピーマンでは同じ、トマトでは樹勢により初回を省く)。(表 1～3)
 - イ これにより化学肥料由来の窒素成分は基準施肥体系の 7 割減(8～10kg/10a)となり収量は同等に確保される(表 1、3)が、リン酸等の土壌養分が蓄積する(表 4、5)ので次作以降の栽培においては土壌診断と堆肥の成分の確認を行う。

3 成果活用上の留意事項

- (1) 有機配合肥料、豚ふん堆肥は緩効的であることから、基肥重点あるいは窒素の有効率を 5 割として試験した。有機液肥は通常の液肥より緩効的であったため収量が低下したと考えられる。(図 1)
- (2) C/N 比 17～20(乾物当たり 2.1～2.7%N) の牛ふん糞堆肥を用いても収量は確保できるが、多量に施用する必要がある、リン酸、カリが急激に土壌に蓄積する(表 1～5)ので施肥代替には適さない。
- (3) 肥沃度の低い新規の圃場では利用しない。

4 成果の活用方法等

- (1) 適用地帯又は対象者等 県内全域、農業普及員等農業指導者
- (2) 期待する活用効果 特別栽培への取り組みが促進される。

5 当該事項に係る試験研究課題

(H17-39)(2000)有機物利用によるトマト減化学肥料栽培技術の開発(H17-19 令達)
 (H16-19)(1000)健康な土の維持管理技術の開発(H18-19 県単)
 (H19-44)(3100)野菜畑作物における特別栽培農産物等生産技術の開発(H19-22 県単)

6 参考資料・文献

- (1) 平成 16 年度試験研究成果書「窒素濃度の高い堆肥を用いたキャベツ、スイートコーン 50% 減化学肥料栽培技術」
- (2) 平成 12 年度試験研究成果書「キャベツ、スイートコーンにおける岩手町大規模養豚団地産発酵豚ふんの利用法」

7 試験成績の概要 (具体的なデータ)

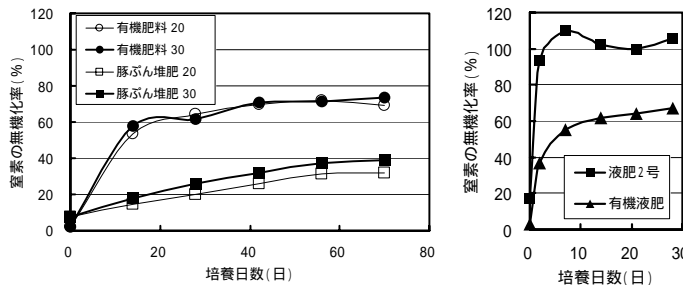
表1 試験区の構成と施肥量等

| No. 区名 | 平成17年度 | | | | 平成18年度 | | | | 平成19年度 | | | |
|----------|---------------|--------|--------|---------|---------------|--------|--------|---------|---------------|--------|--------|---------|
| | 室素施肥量(kg/10a) | | 堆肥(牛) | | 室素施肥量(kg/10a) | | 堆肥(牛) | | 室素施肥量(kg/10a) | | 堆肥(豚) | |
| | 基肥 | 追肥 | 合計 | (t/10a) | 基肥 | 追肥 | 合計 | (t/10a) | 基肥 | 追肥 | 合計 | (t/10a) |
| 1 対照区 | 12(12) | 14(14) | 26(26) | 0 | 12(12) | 16(16) | 28(28) | 0 | 12(12) | 15(15) | 27(27) | 0 |
| 2 堆肥区 | 5(5) | 8(8) | 13(13) | 7.5(75) | 0 | 11(11) | 11(11) | 7.5(60) | 0 | 8(8) | 8(8) | 1.0(40) |
| 3 堆肥区 | 5(5) | 8(8) | 13(13) | 3.8(38) | 0 | 11(11) | 11(11) | 3.8(30) | 6(6) | 8(8) | 14(14) | 0.7(28) |
| 4 有機+化成区 | 20(10) | 8(8) | 28(18) | 0 | 15(8) | 11(11) | 26(19) | 0 | 16(8) | 12(12) | 28(20) | 0 |
| 5 有機+有機区 | 20(10) | 8(4) | 28(14) | 0 | 15(8) | 13(0) | 28(8) | 0 | 16(8) | 12(0) | 28(8) | 0 |
| 1 対照区 | 栽培試験なし | | | | 15(15) | 18(18) | 33(33) | 0 | 15(15) | 18(18) | 33(33) | 0 |
| 2 堆肥区 | 栽培試験なし | | | | 6(6) | 10(10) | 16(16) | 8.5(68) | 0 | 10(10) | 10(10) | 1.2(46) |
| 3 堆肥区 | 栽培試験なし | | | | 6(6) | 10(10) | 16(16) | 4.3(34) | 6(6) | 10(10) | 16(16) | 0.9(34) |
| 4 有機+化成区 | 栽培試験なし | | | | 23(12) | 10(10) | 33(22) | 0 | 23(12) | 10(10) | 33(22) | 0 |
| 5 有機+有機区 | 栽培試験なし | | | | 23(12) | 10(0) | 33(12) | 0 | 23(12) | 10(0) | 33(12) | 0 |

- 注: 1) 室素施肥量の()内は化学肥料由来分。堆肥の()内は全室素量。
 2) 各区共通で土づくり用の牛ふんおがくず堆肥(畜産研究所産)を4t/10a(H18トマトのみ2t)施用。肥料、堆肥は全面(追肥のみマルチ内)施用。耕起深は約18cm。土壌は腐植質普通非アロフェン質黒ボク土(ハウス2棟)。
 3) No.1区の施肥は農作物施肥体系の標準施肥体系にほぼ従った。基肥は果菜専用(15-16-15)。追肥は尿素複合液肥2号(10-4-8)(No.2~4区も同様)。
 4) No.2,3区ではH17,18は牛ふん粗穀堆肥を用い、No.2区では全室素の2割、No.3区では4割が有効と仮定してNo.1区の基肥並~3割増に相当する量を施用した。H19は豚ふん堆肥を用い、両区とも全室素の5割が有効と仮定し、No.2区では堆肥だけでNo.1区基肥の5~7割増相当量、No.3区では6kgの化学肥料とあわせて5~7割増とした。追肥は室素でNo.1区の3~5割減(H17,19トマトのみ1回目の追肥を省略、他はNo.1区と同じ追肥日)とし、有効と仮定した施肥代替堆肥中の室素を含めた施肥室素量はほぼNo.1区並みとした。
 5) No.4,5区は基肥に有機態窒素50%配合肥料を用い、No.1区の3~7割増の室素量とした。追肥(No.4区:化学肥料、No.5区:有機肥料)はNo.1区の2~4割減(H17トマトのみ1回目の追肥を省略、他はNo.1区と同じ追肥日)として合計の室素量はほぼNo.1区並みとした。

表2 供試した施肥代替堆肥と有機配合肥料、液肥等

| | |
|-------------------|--|
| 施肥代替堆肥 (No.2,3区) | H17,18: 牛ふん粗穀堆肥(大地肥2号)現物 N0.8~1.0(乾物 2.1~2.7)、P ₂ O ₅ 1.1~1.5、K ₂ O1.1~1.5%、C/N17~20.水分63% H19: 豚ふん堆肥(白ゆり豚有機)現物成分 N3.9(乾物 5.1)、P ₂ O ₅ 4.2、K ₂ O1.6%、C/N7、水分24% |
| 有機配合肥料等 (No.4,5区) | 基肥用(各年)12-6-6、有機態N50%配合の粒状肥料、追肥用(H17)14-1-14、有機態N50%配合の粒状肥料、追肥用(H18,19)5-2-3、有機態N100%の液肥(有機入り液肥532)=有機液肥 |



豚ふん堆肥はH19の施肥代替堆肥、有機肥料は基肥用肥料の配合原料(有機態窒素源)。液肥の培養温度は25。いずれも栽培圃場の土に各資材を一定量添加し、畑状態で室内培養した。別に行った圃場埋設試験(5~7月)での窒素の分解率は41日目では有機配合肥料(基肥用)が85%、牛ふん粗穀堆肥(H17施肥代替堆肥)が約20%であった。

図1 施肥代替堆肥、有機肥料、有機液肥等の窒素の無機化率

表3 トマト、ピーマンの収量

| No. | トマトの収量 (kg/a) | | | | ピーマンの収量(kg/a) | |
|-----|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|------------------|
| | H17(A) | H 18(B) | | H 19(A) | H18(A) | H19(B) |
| | 全果実 | 全果実 | 商品果 | 全果実 | 商品果 | 商品果 |
| 1 | 1355 | 2069 | 1456 | 2090 | 1028 | 736 980 |
| 2 | 1393(103) | 2047(99) | 1458(100) | 2200(105) | 1104(107) | 762(104) 968(99) |
| 3 | 1409(104) | 2157(103) | 1434(98) | 2228(107) | 1073(104) | 814(111) 971(99) |
| 4 | 1522(112) | 2110(102) | 1426(98) | 2078(99) | 1209(118) | 746(101) 974(99) |
| 5 | 1360(100) | 2080(101) | 1453(100) | 1854(89) | 1115(108) | 678(92) 893(91) |

供試品種: トマト桃太郎8(自根苗)
 ピーマン: 京ゆたか
 定植日: トマト4/28~5/8
 ピーマン5/1
 収穫終了日: トマト10/3~10
 ピーマン9/28~10/1
 栽植密度: トマト247~277株/a
 ピーマン123~139株/a。
 トマトの商品果は120g以上のA,B品。
 ()内はNo.1区を100とした指数。H19
 トマトNo.5区では1果重が低下した。
 年次の()内はハウス記号(2棟で交互
 作付した)。

表4 肥料成分の施肥量と吸収量(g/m²)

| 成分 No. | 施用(施肥+堆肥) | | | | 作物吸収(トマト+ピーマン) | | | | 差引 |
|--------|-----------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|
| | H17 | H18 | H19 | 計 | H17 | H18 | H19 | 計 | |
| 窒素 | 148 | 58 | 45 | 152 | 28 | 23 | 39 | 90 | 62 |
| 2 | 110 | 107 | 66 | 283 | 26 | 22 | 39 | 87 | 196 |
| 3 | 73 | 74 | 60 | 208 | 26 | 22 | 39 | 86 | 122 |
| 4 | 50 | 58 | 46 | 155 | 33 | 23 | 35 | 91 | 64 |
| 5 | 50 | 58 | 46 | 155 | 31 | 20 | 38 | 89 | 66 |
| リン酸 | 58 | 52 | 47 | 157 | 9 | 5 | 11 | 25 | 132 |
| 1 | 179 | 138 | 75 | 392 | 9 | 5 | 14 | 29 | 364 |
| 2 | 108 | 89 | 69 | 266 | 9 | 5 | 14 | 28 | 239 |
| 3 | 48 | 45 | 41 | 134 | 10 | 5 | 10 | 25 | 110 |
| 4 | 49 | 45 | 41 | 135 | 9 | 4 | 11 | 23 | 111 |
| 5 | 56 | 67 | 48 | 171 | 67 | 41 | 82 | 190 | -19 |
| カリ | 126 | 142 | 47 | 315 | 64 | 40 | 90 | 194 | 121 |
| 1 | 70 | 97 | 48 | 215 | 66 | 41 | 92 | 200 | 16 |
| 2 | 49 | 57 | 42 | 148 | 77 | 41 | 81 | 199 | -51 |
| 3 | 49 | 55 | 40 | 143 | 69 | 36 | 82 | 187 | -44 |

表5 栽培終了後のマルチ内作土の化学性

| No. | pH (H ₂ O) | EC (mS/cm) | 交換性カリ(mg/100g) | | | 可給態リン酸(mg/100g) | | | 可給態窒素(mg/100g) | | |
|-----|-----------------------|------------|----------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|----------------|-----|-----|
| | | | H17 | H18 | H19 | H17 | H18 | H19 | H17 | H18 | H19 |
| 1 | 6.2 | 0.1 | 65 | 96 | 98 | 17 | 17 | 19 | 8 | 9 | 8 |
| 2 | 6.4 | 0.2 | 92 | 160 | 148 | 26 | 43 | 47 | 10 | 20 | 14 |
| 3 | 6.3 | 0.2 | 69 | 113 | 131 | 20 | 25 | 27 | 9 | 13 | 11 |
| 4 | 6.0 | 0.2 | 52 | 86 | 87 | 16 | 18 | 19 | 9 | 9 | 7 |
| 5 | 6.0 | 0.2 | 51 | 89 | 92 | 20 | 19 | 19 | 9 | 11 | 7 |

表4の施肥量には土づくり用の牛ふんおがくず堆肥の成分も含まれる。
 表5のpH、ECはH19の値、可給態窒素はSDS抽出法。
 H17作付け前はpH(H₂O)6.0、交換性カリ63、可給態リン酸13mg/100gであった。両表ともAハウスでの値。