

4) 養分過剰なハウス土壌で堆肥施用をちょっと休もう

北海道立総合研究機構 花・野菜技術センター 研究部 生産環境グループ

1. 試験のねらい

ハウス栽培では、地力を維持するために1年につき10アール当たり4トンの堆肥を施用することが推奨されている。堆肥に含まれる養分のうち主に窒素やリン酸は、その全量を肥効評価することが出来ないため、年々土壌中に蓄積することになる。ところが、長年の堆肥施用によって土壌養分が過剰になってしまった場合の、堆肥施用の判断基準は存在しなかった。

そこで、ハウス土壌の養分過剰を軽減して持続的な土づくりを行うために、土壌理化学性・養分状態に対応した堆肥施用指針を策定した。

2. 試験の方法

(1) ハウス建設後の土壌理化学性の変化

32棟の農家ハウスを実態調査した。このとき、各ハウスの傍にある水田や転換畑の土壌は、ハウスを建設する前の状態を留めている可能性が高いので、各ハウスと水田や転換畑とを比較し、それをハウス化後の変化と見なした。

また、「ハウス化後の年数×年間堆肥施用量」をハウス建設後に施用された堆肥の合計量(以下、累積堆肥施用量)と見なした。

(2) 堆肥施用の休止が作物収量に与える影響

農家での4ハウスと試験場内での2ハウスについて、家畜糞尿由来堆肥の連用と、その年の施用を休んだ場合とで、ハウレンソウ、タアサイ、リーフレタス、シュンギクの収量を比較した。

(3) 堆肥を長期連用したハウスの養分変化

10アール当たり4トン、8トンの牛糞堆肥を26年間連用している道南農試ハウスでの、土壌の熱水抽出性窒素と有効態リン酸の変化を調査した。

3. 試験の結果

(1) ハウス建設後の土壌理化学性の変化

堆肥施用により、土壌の物理性の変化として容積重が低下し、孔隙率と易有効水分量が高まった。つまり、隙間が増えて水持ちが改善された。また

化学性では熱水抽出性窒素、有効態リン酸、交換性石灰・苦土、可溶性亜鉛が蓄積し、可溶性銅が低下した。塩基バランスでは石灰/苦土比、苦土/カリ比が高まった。交換性カリは診断基準値よりやや高い程度に維持されていた(表1)。

(2) ハウス栽培での適切な堆肥の年間施用量

土壌物理性の改善効果から見て10アール当たり4トンが適当であり、これは「北海道施肥ガイド2010」における基準の通りであった。

(3) 養分過剰なハウスでの作物生育

土壌熱水抽出性窒素が15mg/100g、かつ有効態リン酸が200mg/100g程度の農家ハウスでは、堆肥連用区のハウレンソウ生育が当年の施用を休んだ区より劣る傾向にあり、これらの土壌養分は施用を休むと、やや低下する傾向にあった。

(4) 道南農試ハウスでの堆肥施用と養分変化

堆肥を延べ10アール当たり170～180トン程度施用すると、他の資材を投入しなくても土壌の熱水抽出性窒素が15mg/100g、有効態リン酸が200mg/100g以上に達し(図1)、この累積堆肥施用量で土壌物理性も改善されていた。

(5) 堆肥施用を休める条件

10アール当たり4トンの堆肥を4～5年、あるいはそれ以上連用したハウスで堆肥施用を1年休むと、土壌の物理性は変化しないが、熱水抽出性窒素と有効態リン酸は低下する傾向にあった(表2)。このとき、土壌養分の水準に関わらず各種作物の生育や収量は低下しなかった(図2)。

以上のことから、建設後の累積堆肥施用量が10アール当たり180トンに達するか、堆肥施用により土壌の熱水抽出性窒素が15mg/100gを超え、かつ有効態リン酸が200mg/100gを超えたハウスでは、堆肥施用を1年間休むことが適当である。

休んだ後は施用を再開し、4年(延べ10アール当たり16トン)程度を目処に土壌診断値に基づき、改めて施用を判断することにする。

表 1. 水田転換ハウスの土壌理化学性と隣接する水田の化学性・転換畑の物理性との比較

| 地目 | 容積重 (g/100ml) | 孔隙率 (%) | 易有効水 (g/100ml) | 腐植 (%) | 熱抽N (mg/100g) | リン酸 (mg/100g) | 塩基 (mg/100g) | | | 当量比 | | 可溶性 (mg/kg) | |
|----------------|------------------|------------|-------------------|-----------|------------------|------------------|--------------|-----|-----|-------|------|-------------|------|
| | | | | | | | カリ | 石灰 | 苦土 | Ca/Mg | Mg/K | 亜鉛 | 銅 |
| 水田等 (ハウスに隣接) | 89.4 | 65.7 | 8.2 | 8.3 | 5.3 | 19 | 33 | 205 | 34 | 4.4 | 2.4 | 5.3 | 0.59 |
| ハウス (建設後20±9年) | 81.8 | 68.4 | 9.1 | 9.0 | 14.7 | 308 | 46 | 568 | 73 | 5.6 | 3.7 | 35.4 | 0.39 |
| ハウス/水田 変化倍率 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 2.8 | 15.9 | 1.4 | 2.8 | 2.2 | 1.3 | 1.5 | 6.7 | 0.7 |

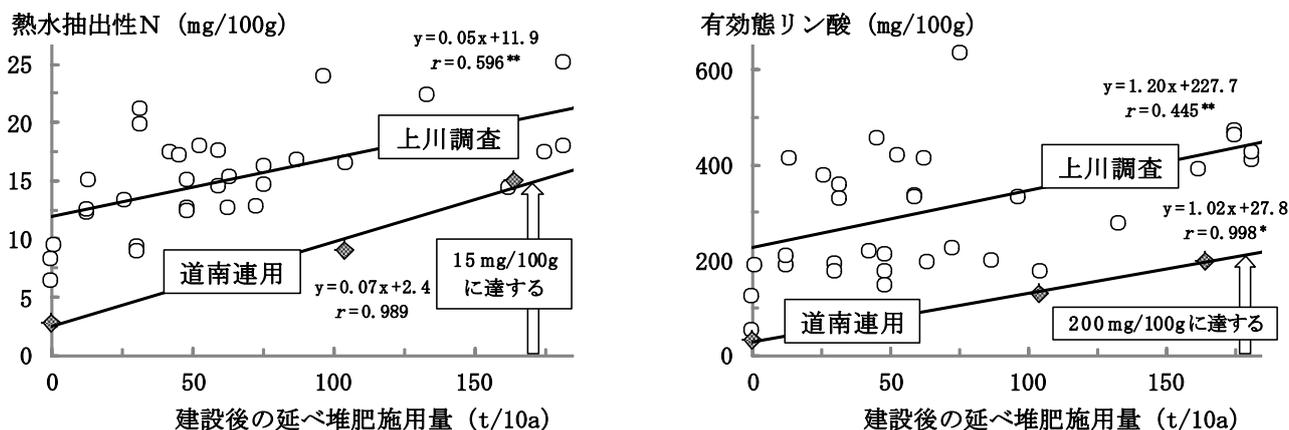


図 1 延べ堆肥施用量と土壌養分の変化との関係 (左: 熱水抽出性窒素, 右: 有効態リン酸)

注) 道南連用: 道南農試で 0, 4, 8 t/10a を 26 年間連用, 上川調査: 上川管内農家 32 棟。

表 2. 堆肥施用の休止が土壌の理化学性に与える影響 (堆肥連用 4, 5 年目, 細粒灰色台地土)

| 連用量 (t/10a) | 当年 施用 | 容積重 (g/100ml) | 孔隙率 (%) | pF1.5~2.7 (g/100ml) | 腐植 (%) | 熱抽N (mg/100g) | 有効態リン酸 (mg/100g) | 塩基 (mg/100g) | | | 可溶性 (mg/kg) | |
|----------------|----------|------------------|------------|------------------------|-----------|------------------|---------------------|--------------|-----|----|-------------|------|
| | | | | | | | | カリ | 石灰 | 苦土 | 亜鉛 | 銅 |
| 0 | - | 129 | 50.3 | 12.5 | 4.3 | 2.9 | 28 | 30 | 224 | 29 | 5.7 | 1.94 |
| 4 | + | 106 | 59.3 | 12.9 | 4.6 | 4.6 | 78 | 42 | 258 | 47 | 13.1 | 1.52 |
| 4 | - | 111 | 57.2 | 13.3 | 4.5 | 4.4 | 72 | 35 | 251 | 43 | 13.0 | 1.53 |
| 8 | + | 111 | 56.9 | 15.5 | 4.9 | 6.3 | 132 | 63 | 260 | 67 | 20.5 | 1.20 |
| 8 | - | 109 | 57.9 | 16.1 | 5.0 | 5.2 | 125 | 53 | 248 | 57 | 18.1 | 1.31 |

注) pF1.5~2.7は易有効水量。

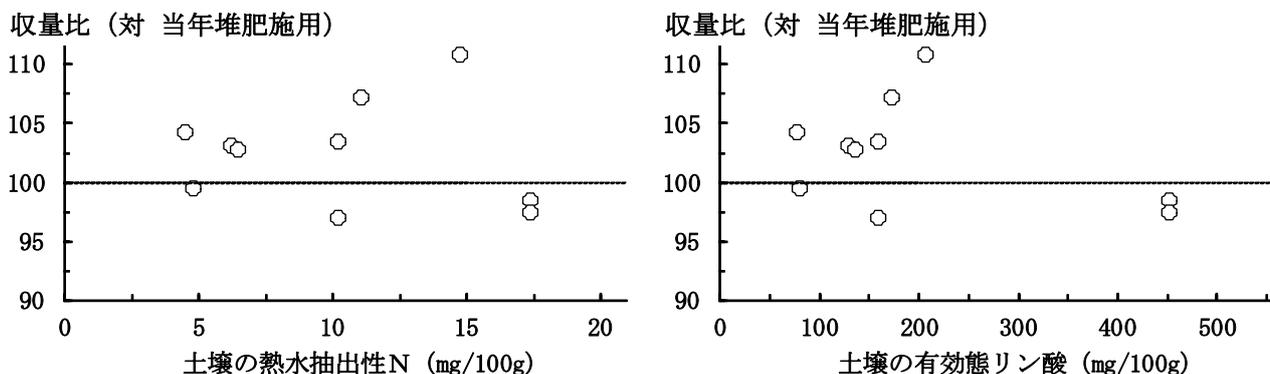


図 2 堆肥連用ハウスで当年施用を休止したときの各種軟弱野菜の収量比