

沖縄県の低生産性土壌改良（酸度矯正・有機物施用）に関する研究

宮丸直子（沖縄県農業研究センター）

沖縄県には、国頭マーヅ（赤黄色土）、大東マーヅ（赤黄色土）、島尻マーヅ（暗赤色土）、ジャーガル（陸成未熟土）という母材および理化学性の異なる土壌が分布する。国頭マーヅおよび大東マーヅは酸性土壌であり、作物生産性向上のためには酸度矯正が必要である。また、すべての土壌に共通して、有機物含量が少なく地力が低い。そこで、酸度矯正および有機物施用に着目し、沖縄県の低生産性土壌改良に関する研究をおこなった。

1) 大東マーヅにおける有機物分解の制限要因

土壌中の有機物のうち、作物への養分給源である易分解性有機物について、沖縄県内畑土壌作土の実態調査をおこなった。大東マーヅでは易分解性有機物が他の土壌に比べて多かったが、作物への養分供給能の指標である可給態窒素は他の土壌より低かった。大東マーヅの易分解性炭素が有機炭素に占める割合は土壌pHと有意な負の相関があり、培養試験による大東マーヅの有機物分解率は、土壌pHと有意な正の相関があった。これらのことから、低pHが土壌微生物による有機物分解を抑制し、易分解性有機物からの養分供給が制限されていると考えられた。改善対策として、大東マーヅを酸度矯正すると有機物分解率が増加し、窒素供給量が増加することが培養試験およびポット試験によって確認された。

2) 持続性の高い酸度矯正技術の確立

酸度矯正資材として炭カルが一般的であるが、粉状で効果が速やかに発現する反面、溶脱によって効果が半年程度しか持続しないという問題があった。沖縄県の基幹作物であるサトウキビ1作の栽培期間は1年～1年半であり、炭カルでは効果的な酸度矯正が困難である。一方、沖縄県では石灰岩が県内各地で豊富に産出し、道路の路盤材を生産する場合に副次的に生じる粗砕石灰岩には粉状～数mm程度の様々な粒子が含まれる。そこで、南大東島の農家圃場（大東マーヅ）で粗砕石灰岩と炭カルによる酸度矯正効果を比較したところ、粗砕石灰岩では少なくとも2ヶ年半効果が持続し、サトウキビも増収した。また、土壌微生物による有機物分解活性が増加し、可給態窒素も改善した。このように、酸度矯正によって土壌微生物による有機物分解活性が増加し、土壌からの養分供給能が高まる圃場試験でも確認された。

3) 緑肥と堆肥の長期連用が土壌の各種性質に及ぼす影響の比較

有機質資源に乏しい沖縄県では、有機物施用において堆肥ばかりでなく緑肥の利用が重

要である。しかし、有機物の種類により作物収量や土壌の理化学性に及ぼす影響は異なるため、ジャーガルの有機物長期連用試験圃場において、緑肥と堆肥の連用が作物収量と土壌の物理性・化学性・生物性に及ぼす影響を比較検討した。スイートコーン収量は、化肥区に比べて緑肥区では11%、堆肥区では7%増収した。窒素投入量は緑肥区より堆肥区が多いが、土壌の可給態窒素は10年間を通して緑肥区が堆肥区よりやや高く維持されたためではないかと考えられた。可給態窒素と微生物バイオマスには正の相関があり、緑肥区と堆肥区の微生物バイオマスは、化肥区に比べてそれぞれ約70%、60%高かった。土壌呼吸活性も同様な結果であり、ジャーガルにおいて緑肥連用は堆肥連用と同様に微生物バイオマス・活性の維持増進に有効であった。また、有機炭素や全窒素の増加効果に比べて、微生物バイオマスの増加効果が大きく、ジャーガルにおける有機物連用は微生物性改善に非常に有効であることが示された。物理性については、現物で25 Mg ha⁻¹の有機物連用では、ほとんど改善効果はみられなかった。

4) 緑肥鋤込み後の土壌微生物性の変動

緑肥のような新鮮有機物を土壌に施用した直後は、糖類を分解する微生物が増殖し、急速に有機物が分解することによる作物の発芽阻害等が懸念される。そこで、緑肥施用後の土壌微生物相の変動を変性剤濃度勾配ゲル電気泳動（PCR-DGGE法）によって解析した。その結果、緑肥施用約1週間後まではコマツナの発芽阻害がおり、この期間は糸状菌の多様性指数も低下した。その後、コマツナ発芽率は増加し、糸状菌の多様性指数も緑肥施用前のレベルに回復した。このように、緑肥施用の場合には土壌微生物性の一時的な悪化に注意する必要がある。

5) 緑肥による土壌流出防止技術の確立

これまでに農耕地からの土壌流出防止技術として、畑面下部のグリーンベルト、畝間の草生マルチ等、様々な対策技術が開発されてきた。しかし、対策コストや労力の増大に見合う農家への直接的なメリットが乏しいことから、対策の実施は十分に進んでいない。そこで、緑肥をカバークロップとして評価し、農家にメリットのある土壌流出防止技術の確立を目指した。現地圃場試験によって、サトウキビ畑の休閑期間に緑肥を栽培すると、土壌流出を裸地状態の1/2～1/3に減らせることが明らかとなった。後作のサトウキビも緑肥鋤込みにより7%増収し、農家が取り組みやすい技術であると考えられた。