

## 様式 C-19

# 科学研究費補助金研究成果報告書

平成 21 年 3 月 31 日現在

研究種目：基盤研究（C）  
研究期間：2007～2008  
課題番号：19580013  
研究課題名（和文） 山間山地地域の作物生産における現地栽培調査 25 年後の変容解析と地力維持対策  
研究課題名（英文） Analysis of change in crop production after 25 years of the former field survey in the mountainous areas, and organic soil management  
研究代表者：堀内 孝次（HORIUCHI TAKATSUGU）  
岐阜大学・応用生物科学部・教授  
研究者番号：40026547

### 研究成果の概要：

山間山地地域を対象とした現地栽培調査から、作物栽培の生産基盤である地力維持方式として、対象全域で堆肥など多様な有機肥料に加えて化学肥料が補完的に施用されている。他方、“緑肥、野草、わら”の利用には地域差が存在しており、これらの地域特殊性は経営耕地規模や耕地の地形条件が大きく影響している。また、土壌の地力維持として微生物資材を用いることで有機性廃棄物である生ゴミ堆肥素材等の施用効果が高まった。

### 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2008 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

### 研究分野：作物学

科研費の分科・細目：農学・作物学・雑草学

キーワード：山間山地、有機肥料、化学肥料、微生物活性、緑肥、野草、生ゴミ堆肥、自給的農業

#### 1. 研究開始当初の背景

昭和 57、58 年度に文部科学省科学研究費助成により、山間山地地域を対象にした全国各地域の作物栽培について現地調査を行った。この中で作物栽培に関する地域共通性と特殊性の特徴が地形や経営規模等による作物選択の関係から明確化された。特に耕地の有

効利用と栽植様式との対応関係とその実験的評価等が示された。これらを総括し、最終的に山間山地地域での作物生産方式の今後の方向性がモデル化された。

#### 2. 研究の目的

前回の研究から 25 年後の今日、前回の調査

地の作物栽培でどのような変容振りがみられるかを分析するため、(1) 山間山地地域の作物生産について、栽培学的見地から地力維持の現状把握と技術的課題の解析を目的とした現地調査を行う。(2) 実験的には地力維持に焦点を合わせ、その具体的維持法について有機性廃棄物の堆肥利用の可能性をポット実験によって検討する。

### 3. 研究の方法

調査対象地点の選定は(1) 25年前に2年間にわたって実施した全国的な地域別調査地と、これに加えて全国農業改良普及協会資料を参考にして先進的生産事例の中から山間山地地域を抽出し、再度2007~2008年に計39地点の現地調査を対象市町村役場の支援を得て実施する。また、実験については(2) 山間山地の立地条件に即した作付方式に配慮しながら、地力維持を高めるために有機物投入を中心とした有機性堆肥素材に注目した。本実験では最近、対象地域にも導入されつつある生ゴミ堆肥を取り上げ、その施用効果を高めるために微生物資材も併用し、これらの混用効果を地力維持の観点からポット実験により検討した。実験設定は、①微生物資材の造成と、②造成微生物資材の使用による生ゴミ堆肥素材の施用効果をコマツナの生育量から評価した。

### 4. 研究成果

#### (1). 現地栽培調査結果

栽培形態の特徴の一つは、生産者の高齢化と担い手(後継者)の不足による生産縮小の結果生じる自給的農業の増加と、この問題解消のための対策として近年みられる農業法人化の増加である。経営規模からすると前者は耕地面積規模が小さく、後者は受託耕作も含め耕作面積規模が大きい両極分化の特徴がみられる。

今回の調査結果から地力維持法に関する

地域の特徴は、2点に整理できる。

①その一つは、堆肥・有機質肥料と化学肥料が対象全地域で使用されている地域共通性である。その内容は堆肥あるいはナタネ油粕などの有機質肥料を主体とし、補完的に使用量を抑制した減化学肥料栽培の環境保全型地力維持技術である。

②二つ目は、地力維持素材としての“緑肥、野草、わら”の利用頻度に地域差が存在する地域特殊性である。経営耕地面積規模の大きい北海道では緑肥が多く使用されるのに対し、小規模耕地面積が広く分布している中部、近畿、四国、中国、沖縄では野草の使用が頻繁で、地理的自然生態に準拠した地力維持が図られている。また米麦のわらは、北海道や九州で比較的使用度が高くなっている。

全体的な特徴としては以下のものであった。

1) 今日、山間山地地域でも化学肥料使用を抑えた堆肥や有機肥料主体の減農薬減化学肥料栽培が一般的である。それでも化学肥料は減量による使用が広くなされており、緩効性の被覆肥料も浸透している。これらの点は調査全地域の共通性でもある。

2) 地域特殊性として、耕地への投入有機物の種類には地域差が認められる。即ち、緑肥は大規模耕地の北海道や関東甲信と九州の一部で積極的に利用されているのに対し、地形状、中~小規模耕地の多い中部、近畿、四国、中国、沖縄ではカヤ、ススキ等の野草が多く利用され、自然環境に密着した地力維持が図られている。

3) 近隣に畜産農家が無く、堆肥の入手が困難な小規模耕地では、化学肥料の利用が主体である。米麦のわらは調査全域では補完的な地力維持利用に止まっている。

ここ25年間で変容した新たな点は、生産技術の高度化と経営規模拡大に伴う機械の

大型化や農地等生産条件整備による営農の効率化、農作業の委託等が浸透しつつある一方で、農業のグローバル化に伴う輸入作物の増加、離村による人口の減少と少子化等、平成の合併に伴う零細農家への行政支援の減、農作物の価格下落と米消費量の減少、消費の多様化による作目選択の困難性、条件不利地の耕作放棄による荒廃化などのこれら地域での課題が深刻化している。

このように現地栽培調査結果を踏まえて実施した今回の調査から、山間山地農業では土地の立地条件によって比較的土壌の起伏が小さく面積的にも広い耕地では、大規模機械化農業がこれまでよりも一層拡大しているのに対し、傾斜度の大きい地形にある小規模耕地では零細化が進行して農業経営の両極分化が顕著になりつつあることが分かる。いずれにせよ、今後、これら地域の作物生産の振興を図るには、栽培技術的には生産基盤としての耕地の持続的な生産性を高めることがまず最優先されるべきである。このためには環境保全に配慮し、小規模耕地の多いこれら農村地域での集約的かつ持続的な地力維持方策の技術確立が極めて重要で、このことは耕地率の低いわが国の作物生産上の宿命的課題でもある。

## (2) 有機性廃棄物由来の堆肥素材と造成微生物素材との併用による肥効評価

本実験では地力維持技術として、有機性廃棄物の堆肥利用に関する微生物素材の使用効果の検討を取り上げている。具体的には自然保存池の池底土壌にナタネ油粕等の有機物を加えて土壌微生物活性を高めた新たな造成微生物素材を作成した。この素材を用いて施用有機物の分解促進を図り、作物生育に効果的に働くかを検討した。なお、微生物素材の作成法については、還元と酸化の両条件で堆積させたものを用いた。施用有機物とし

て、近年、山間山地地域でもみられる生ゴミの堆肥化利用を図るため、その半乾燥化処理された堆肥素材に造成微生物素材を混入してその肥効を検討した。

材料および方法：

### ①微生物素材の造成

自然保存池土壌にナタネ油粕、米ぬか、市販微生物素材コンポストを混合し、プラスチック製密閉容器に入れて30℃で8週間、酸化と還元の2条件下で堆積させた。微生物素材造成過程により生じる生育阻害物質の有無については、造成微生物素材の抽出液と幼植物を用いた生育量から確認した。

### ②造成微生物素材の利用と評価

造成した微生物素材と生ゴミ堆肥素材を混ぜて1週間置いたものを表層施用し、コマツナを用いてポット実験による肥効評価を行った。また、混合する造成微生物素材の量を変えて同様に栽培し、施用量についての比較も行った。

実験結果：

### ①堆積期間中の化学特性

有機物を加えることで硝酸態窒素量が増加した。また、有機物および市販の微生物素材を加えるとpHが7付近まで上昇し、有効態リン酸量も増加した。C/N比はナタネ油粕を加えた場合に堆積初期から低く、肥料効果が高いと考えられる。酸化状態と還元状態を比較すると、EC、全窒素量、全炭素量はどの処理区でも酸化状態の方が高くなったが、pHは還元状態の方が高く

幼植物実験では、全ての微生物素材の抽出液で発芽率は90パーセントを超えたため発芽阻害物質はほとんど存在しないと考えられた。

### ②造成微生物素材の利用と評価

微生物素材を施用すると全ての処理区で対照区よりも乾物重が増加し、特に還元状態

の資材で効果的だった。施用量の比較では乾物重は、市販微生物資材のみを加えた処理区の多量施用により増加したが、ナタネ油粕と市販微生物資材を混合した処理区および池底土壌のみの処理区では少量施用で増加した。

以上の結果から池底土壌に有機物および市販微生物資材を混合することで、新たな肥料効果の高い微生物資材が造成できた。また、生ゴミ堆肥素材と造成微生物資材を混用して施用した場合、コマツナの生育は、全ての処理区で無施用区と堆肥素材のみ区よりも促進された。さらに酸化処理と還元処理資材の比較では、コマツナの生育の促進程度は、還元処理による造成微生物資材を用いた方が大きかった。

以上の結果から還元処理由来の造成微生物資材の施用は、生ゴミ堆肥素材に対しても栽培促進効果がみられ、山間山地地域においても作物生産における地力維持手段の一つとして有効であるといえる。

## 5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計1件)

発表者：堀内 孝次

発表表題：山間山地地域の作物生産における地力維持法の解析

発表学会名：日本作物学会

発表年月日：2009年3月28日

発表場所：つくば国際会議所

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

堀内 孝次 (HORIUCHI TAKATSUGU)

岐阜大学・応用生物科学部・教授

研究者番号：40026547

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし