

## 土壌動物の役割と保全

誌名	農林水産技術研究ジャーナル
ISSN	03879240
著者	中村, 好男
巻/号	14巻9号
掲載ページ	p. 42-44
発行年月	1991年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 土壌動物の役割と保全

中村 好男

日本ではどこにでも見られるフトミミズを添加した大麦の生育は、播種後30日からミミズ添加個体数の増加と共に良く、その傾向は収穫時にさらに顕著となった。また化成肥料施用に対し、ミミズ8個体添加では茎葉(乾物)重が90%、収量(子実重)が83%であった。茎のCa、Mg含量、子実中の全窒素に対する蛋白態の比率が高く、さらに茎長の伸びが著しく、とくに最上位の節間が伸びる(土壌の種類や作物の品種を変えてもその程度の差はあるが共通していた)など特異な現象があらわれた。収穫時の土壌には多数のミミズ生活孔がみられ、硬度は無ミミズ区の約1/20の小さい値でかなり膨軟であった(板倉1980)。これらミミズ添加による変化は、ミミズの毎日の生活(活動)による理化学性に改善が土壌中で連続的に生じた結果である。

ミミズの活動で目につくのは排糞である。年間120 t/haとも、表層0~6 cmの土壌が20年間で全てミミズの腸を通過するという。牧草生産量がミミズの生息数に比例することから、ニュージーランドでは草地へのミミズ移植は国家事業である。その基本は、1886年の名著に負うとおもわれる。「鋤は人間の発明中最も古く、最も価値あるものの一つである。しかし人間の出現より遙か以前に、土地はみみずによって実際

規則的に耕され、なお且つ耕され続くのである。世界史上に、斯かる文化の低い動物で、かくも重要な役割を演じたものが他に沢山あるかどうかは疑わしい」(ダーウィン著、谷田訳)。かように高く評価されたミミズを、いまでは畑で目にすることは稀になった。作物の反当収量を増加させることに主眼をおいた近代化農法がその原因というのが巷の定説である。

### 1. ミミズは開拓精神薄弱!?

ミミズ(大型の)はいなくても、畑の土にはそれでも微小な動物が生息することは衆知のごとくで、殺線虫剤を注入して土中の動物を根絶やしすることに努めている。ところでその線虫の6割(草地の個体数の)が細菌食といわれる。土壌中にはその線虫を捕食するヒメミミズ、トビムシ、ダニなど多種多様な土壌動物が存在する。土壌動物は9動物門にわたる動物の総称(最近発刊の検索図説には原生・脊椎動物門を除く7門14綱64目604科を収録)で、それぞれの動物は多数の種類からなる。例えばミミズは6千種、ササラダニ1万種、トビムシ4千種が世界から記録されている。

土中での機能(活動)をもとにこれら土壌動物は2群に分けられる:

食う食われる関係にある→生物調節群  
土の改変に関わる →環境形成群

Yoshio NAKAMURA: Significance of soil animals and their preservation in agricultural soils

前者は、たとえば作物病原微生物を菌食性トビムシで発病を抑制させるなど、生物防除に活用される動物群である。また後者はこの菌食性トビムシの生活場であり、作物生産の場である土壌の性質改変に関わる動物群である。造成土壌や各種生態系の調査は、この動物群に新しい土地に先駆的に侵入する動物とそれに引き続く（食う）動物、さらにある程度出来上がった後に移住し、飛躍的にその土地を改変する動物の存在を示唆している。ミミズはどうやら後者であるらしい。とすれば、草地に人工移植されたミミズの、生息地拡大の推移が図1のごとく2～3年は微々であるが、その後急激に拡大すること；また無耕起・無農薬・無化成肥料で、都市林の下草を野積みした堆肥のみを施用した畑では、ササラダニやトビムシなどの小型動物は施用開始当初から高密度になる（施用有機物からの移入か）が、ミミズは3年目以降から密度を増し、陸稲収量は4年目に急増し化成肥料施用区の73%に達した；などのことの説明がつけられそうである。さらに土の健康（私の定義は次章）回復は、4～5年との説もあり、ミミズ生息地拡大曲線と符合する(図1)、その関連説明が待たれる。

## 2. 土壌圏と土壌動物

土壌動物の生息場、土壌圏は気・固・液相からなり、土壌動物は土壌微生物とともに土壌圏の固相（生物部分）を構成する。土壌圏は記すまでもなく作物を生産し、その有機物を分解する。さらに水分調整など地球資源の維持保全機能を果たし、われわれの命をささえる。この3機能はミミズの毎日の生活といえよう。すなわち作物の残渣を分解し、彼等の生活孔を雨水は通過し、前記のごとく作物生産に寄与する。当然ながら、土壌圏の3機能に他の多種多様な土壌動物も関連し、土壌微生物もしかりである。ところでこの土壌動物と土壌微生物は互いに関連し合う；例えば動物の食べ物としての微生物

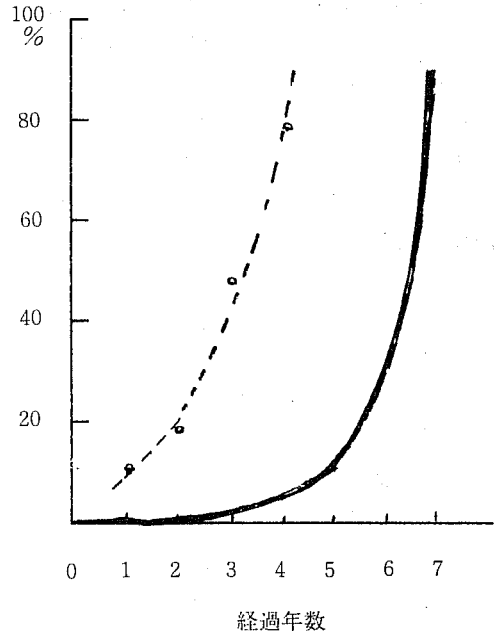


図1 ミミズ移植後の占有面積拡大(実線, Stockdill 1982 から)および無耕起無農薬・無化成肥料・有機物施用条件の陸稲収量(点線, 耕起・農薬・化成肥料施用条件の収量に対する割合, 中村・未発表資料から)の推移

；微生物の食べ物としての動物；相利作用（動物が死ねばそれは微生物にたいし栄養に富んだ基質を形成し、動物の存在により微生物活性のまひ状態が破られる、微生物の胞子の発芽や呼吸が動物の存在により促進される）及び阻害作用。

この土壌圏とその機能を基本に健康な土を定義すれば、「土壌圏の3機能が正常に保たれている土」であり、農業(経営)ではさらに、「高い土地生産性が永続し、無機有機成分が程良い」ことであろう。今後は土壌は無機体との考えを改め、有機体と認識すべきである。さらに土壌中の生物はミミズだけであるとか、土壌微生物だけである、という考えからも脱却すべきであろう。

## 3. 土肥分野と土壌動物

圃場での有機物分解量測定は、土肥分野では

ガラス繊維ろ紙法が、土壤動物（生態）分野ではリターバック法がそれぞれ採用されている。ろ紙法発想の原点は定かでないが、リターバックの網径を極端に狭めたとすれば、土壤動物による攪乱排除かもしれぬ。実際に両法を併用したところ、思惑どおり有機物から採集される土壤動物は種類数、密度（総数）ともバック法で高かった。しかし、ろ紙筒内にも多数の土壤動物が侵入し、むしろバック法よりも高密度の動物もいる（捕食者の不在であろう）。分解量は当然ながらバック法で多かった（板倉・中村1990）。

このバック法では2mm目の網を用い、いわゆる大型土壤動物（ミミズなど）の侵入が妨げられている。有機物分解量が大型土壤動物の関与により飛躍的に増加することは、土壤動物（生態）分野ではよく知られている。最近マイクロコスモによる森林土壤の窒素溶脱が測定され線虫・ヒメミミズ・トビムシ・ササラダニなどの存在により $\text{NH}_4\text{-N}$ は1/6、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は1/7に減少したという。平成2年度成績計画概要集には、土壤窒素無機化関連項目が複数掲載され、インキュベーター段階から診断システムへと進行している現実に、不安を感じる。

かつて、ミミズの生息場で土壤の有機物量を測定したことがある。その数値の高いことについて土肥専門家から“ど素人”と突っ返されたことがあった。たしかに試料土壤調整には混入する根を除けとある。しかしミミズにとっては大事なエサで立派な有機物であり、決してゴミではない。さらにその有機物は作物の栄養源であり、それを除いた数値には意味があるのだら

うか。悩みは尽きない。

#### 4. 土壤動物試験（基礎）から作物試験（応用）へ

前記の無耕起・無農薬・無化成肥料で、都市林の下草の堆肥のみを施用した畑の作物は、いかにも貧弱でとても作物試験といえないことは、自他とも認めるところである。ミミズの生息密度と作物収量の推移から、4～6年以降が土壤動物を因子に加えた作物試験といえるのであり、それ以前は土壤動物試験である。つまり肥料試験では、肥料の施用有無の両区が必要のごとく、土壤動物の効果試験では、土壤動物の生息有無の両区が求められる（残念ながらこれが理解されぬようである）。つまり私のこれまでの仕事は作物への土壤動物の効果試験を可能にする圃場づくりに終わったのであった。

その場づくりを、ここ福島で始めて3年目、当然ながらミミズはいまだ目にする事ができない。どんな手段で土壤動物の効果を判定できるのか、当分頭の痛いことである。

今日、全国の試験場で、土壤動物に関連した作物試験をすぐ開始できるほど準備の整った圃場が存在するといえるだろうか。土壤動物試験（基礎）を作物試験（応用）としていくには、まず圃場づくりから始めなければならない状況の現在、意外とその圃場づくりそのものが土壤動物保全の手がかりをもたらすものであるかもしれぬ。

（東北農業試験場 畑土壤管理研究室長）