

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	Binay Sangat
学位の種類	博士（環境学）
学位記番号	環情博甲第2147号
学位授与年月日	令和2年3月24日
学位授与の根拠	学位規則（昭和28年4月1日文科省令第9号）第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項
学府・専攻名	環境情報学府 環境リスクマネジメント専攻
学位論文題目	Sustainable nitrogen management using weed mulch in no-tillage conservation agriculture system
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 小池文人 横浜国立大学 教授 松田裕之 横浜国立大学 教授 酒井暁子 横浜国立大学 准教授 中森泰三 福島大学 教授 金子信博

論文及び審査結果の要旨

Sangat Binay 申請の論文は、日本の自然農や自然栽培と呼ばれる不耕起で雑草草生の状態で作物の栽培を行う農地生態系を物質循環の点から捉え、栽培途中に行う雑草の刈り敷きが窒素の内部循環を高め、不耕起と地表面の被覆を継続することで土壌生物の現存量と多様性を高め、雑草を含めた植物根の現存量が高いことが、作物の窒素利用効率を高めており、土壌への炭素の隔離も進行していることを明らかにした。論文の概要は次のとおりである。

第1章では、「不耕起、有機物マルチ、輪作・混作を基本とする「保全農業」が世界的な広がりを見せているものの、日本では一部の篤農家の実践に留まっていることを明らかにした。一方、「自然農」に見られる雑草の積極的な利用は、日本固有の方法であることも示した。

第2章では、30年以上にわたって不耕起草生、および作物の混植を行っている愛知県新城市の福津農園で、耕起と不耕起の処理を比較し、雑草群集、土壌動物群集および土壌の窒素と炭素の動態を知らべ、耕起により雑草は地下部（根）より地上部に多く投資し、土壌動物の多様性と現存量が大きく低下し、炭素、窒素ともに1年という短期間で不耕起処理に比べて減少しており、長い時間をかけて形成された土壌生物群集が耕起という攪乱にきわめて弱く、外部からの施肥がなくとも不耕起草生では土壌炭素、窒素が維持されることを明らかにした。

第3章では、川崎市にある明治大学黒川農場の不耕起試験地を用いて、刈り取られて農地にそのまま敷かれる雑草の分解過程を追跡した。モデル植物として熱帯から温帯まで広く分布する雑草であるチガヤを用いてリターバッグを作り、緑のまま刈り取って、雑草の刈り払いに合わせて地表に設置した。刈り払いの処理は、ダイズの播種後、0、1、2回とし、ダイズの収穫量、雑草の群集構造、土壌炭素、窒素、および微生物バイオマス量測定した。その結果、刈り払い0回に比べて、1、2回の処理のほうが収穫量が多く、この農地では途中で1回雑草を刈り払いすればよいことがわかった。枯死してから分解が始まる落葉で生じる窒素の不動化は観察されず、刈り払われた雑草からは少なくとも2ヶ月、土壌に窒素が供給されることが明らかとなり、刈り払いが窒素の追肥の効果を持っていた。刈り払い回数に比例して、雑草から土壌に供給される窒素量は増加しており、土壌微生物量も増加していた。これらのことから、不耕起草生で行われる雑草の刈り払いと刈り敷きは、作物と雑草の競争緩和だけでなく、雑草が集めた窒素を作物に再配分する意味を持つことが明らかとなった。

第4章では、横浜国立大学キャンパス内に設置した、耕起／不耕起草生、施肥／無施肥の試験地で栽培試験を行ったコムギの窒素利用効率を示す3つの指標を計算したところ、いずれも不耕起草生栽培の優位性を示していた。窒素利用効率は、全部の処理を通して根量と正の相関が見られ土壌全体の根量が多く、雑草が集めた窒素が刈り払いによって作物に人為的に供給されることが、効率的な窒素循環につながっていることが示された。

第5章では、まとめとして、国連も推進している小規模家族経営の農業に、不耕起草生栽培が有効であることを論じた。

以上のように、本論文は農学者に無視されてきた日本発の農地管理技術である「自然農」を世界的な潮流である「保全農業」に位置づけたものであり、博士（環境学）の学位論文として十分な内容を有すると審査委員全員が一致して認めた。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。