

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	安藤 薫
論文題目	Dynamics of Soil Organic Matter under Slash-and-Burn Agriculture in a Semiarid Woodland of Zambia (ザンビア半乾燥疎開林の焼畑における土壌有機物動態に関する研究)		
(論文内容の要旨)			
<p>アフリカ南東部に位置するザンビアでは焼畑農耕が広く行われているが、近年農地利用の増加に伴い休閑期間の短縮化が進行しつつある。そのため耕作によって減少する土壌有機物が休閑によって十分回復するか危惧される状況となっており、その実態の解明が求められている。当地域の植生は半乾燥疎開林でバイオマス量が小さく、休閑林伐開・火入れ時には、開墾地内に高木あるいは低木を集めて火入れを行った場所、火の入らなかった場所が混在し、火入れ強度の空間的なばらつきが大きい。本論文では、このような火入れの影響を考慮し、耕作・休閑による土壌有機物量の変化を、土壌へ投入される有機物の質・量や土壌から損失する量と関連付けて解明することを目的とした。本論文は次の各章から成っている。</p> <p>第1章は序論であり、この研究の背景を明示するとともに、本論文で取り扱う課題について記述している。</p> <p>第2章では、研究対象地域の気候・植生・土壌および焼畑の農事暦について記述した上で、本研究を通して使用した試験地設定の詳細を記載している。</p> <p>第3章では、休閑地開墾時の火入れが土壌・トウモロコシ生産量に与える影響を評価しており、火入れ強度の増加とともにトウモロコシ生産量は増加する一方、土壌有機物量は減少することを明らかにした。また燃焼バイオマス量が少ない短期休閑で、火入れに際しての土壌有機物減少程度が小さくなる可能性を示した。</p> <p>第4章・第5章では、火入れ強度の異なる区画において、耕作・休閑による土壌有機物量の変化を調査した。火が入った区画では、耕作に際し多量の作物残渣等有機物が土壌に投入され、これが耕作期間中の土壌有機物損失量を上回るため、火入れによって大きく減少した土壌有機炭素量はある程度増加した。しかしその後短期休閑に移っても、それ以上土壌の有機炭素量は回復しなかった。火入れの影響を受けなかった区画では、耕作年数の増加とともに土壌への有機物の投入量が損失量を下回る傾向が強まり、土壌の易分解性有機炭素量が次第に減少した。しかし耕作を3年続けた後の短期休閑では、休閑植生として草本が卓越するため、土壌への有機物投入量が損失量を上回り、減少した易分解性土壌有機炭素量は回復した。一方、土壌窒素量は火入れによってのみ減少し、その後の耕作では火入れ強度に関わらず減少しなかった。しかし火入れによって減少した土壌窒素量は、耕作後の短期休閑では回復することもなかった。</p>			

当地域の焼畑農耕では、火入れ強度が大きい場合に土壤有機物の減少が顕著であるものの、6ヶ月に及ぶ乾季中土壤有機物の分解と溶脱が抑制される結果、耕作による土壤有機物量の急激な減少は起こらないことが明らかとなった。すなわち地上部の植物バイオマスがリターとして土壤に供給されれば、耕作による土壤有機炭素・窒素量の減少は緩やかであり、火入れ強度が弱ければ休閑期間が短期化しても土壤有機物量は著しく減少することはないと考えられた。

第6章は、本研究の成果のまとめと結論にあてられており、当地域では低降水量を反映して作物収量は高くはないものの、焼畑農業を行っている他地域と比べて耕作による土壤有機物減少のインパクトは小さく、短期休閑でも十分に土壤有機物を回復できる可能性が高いと結論付けている。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

半乾燥気候下の限られた休閑林バイオマスを利用する本地域の焼畑農耕では、開墾・火入れに際して、一筆の圃場内でも高木あるいは低木を燃やした場所、火が入らなかった場所というように火入れ強度のばらつきが見られることに特徴がある。このような限られたバイオマスに起因する火入れ強度のばらつきは、土壌温度上昇の程度の違いを通して土壌有機物の燃焼量やトウモロコシ収量の違いをもたらすが、農耕システムの持続性という観点からは、火入れ・耕作によって減少する土壌有機物を短期の休閑で回復させることができるのか、有機物燃焼のばらつきも考慮した上で明らかにされる必要がある。本論文は、このように空間的変異の大きな焼畑耕地において、特に変化を受けやすい易分解性土壌有機物の動態に着目しつつ、土壌炭素・窒素の収支に基づき、火入れ・耕作・休閑を通じた土壌有機物量の変化を追跡したもので、評価すべき点は以下の通りである。

1. 開墾地内に生じた火入れ強度の異なる場所（高木を燃やした区画、低木を燃やした区画、火入れの影響を受けなかった区画）において、火入れ、耕作、短期休閑が土壌有機物動態に与える影響はそれぞれ異なっていることが明らかにされた。

2. 火入れ強度の増加とともにトウモロコシ生産量は増加する一方、土壌有機物量は減少することが明らかにされた。また燃焼バイオマス量が少ない短期休閑で、火入れに際しての土壌有機物量の減少程度が小さくなる可能性が示された。

3. 火入れに際して大きく減少した土壌の有機炭素量は、火入れによって増加したトウモロコシ残渣などの投入によって耕作期間中においても一部回復するのに対し、外部からの投入の小さい土壌窒素は短期休閑後でも回復せず、火を強く入れすぎない方が窒素量を維持できる可能性が高いことが明らかとなった。また火入れの影響を受けなければ、短期の耕作で減少するのは土壌の易分解性有機炭素のみであり、これは短期休閑でも十分に回復しうることが示された。

4. 当地域では、6ヶ月に及ぶ乾季中土壌有機物の分解と溶脱が抑制される結果、耕作による土壌有機物量の急激な減少は起こらないことが明らかとなった。したがって地上部の植物バイオマスがリターとして土壌に供給されれば、耕作による土壌有機炭素・窒素量の減少は緩やかであり、火入れ強度が小さければ休閑期間が短期化しても土壌有機物は著しく減少はしないことが明らかとなった。

5. 以上から、当地域では低降水量を反映して作物収量は高くはないものの、焼畑農業を行っている他地域と比べて耕作による土壌有機物減少のインパクトは小さく、短期休閑でも十分に土壌有機物を回復できる可能性が高いことが明らかにされた。

以上のように、本研究の成果は土壌学、熱帯農学、農業生態学に寄与するところ

ろが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成26年4月10日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降（学位授与日から3ヶ月以内）