

# カメルーン熱帯林における

## 土壌微生物の基質利用特性に基づく土壌養分環境の評価

濱口由紀子

キーワード：基質誘導呼吸法、土壌微生物、土壌呼吸、養分制限

### 1. 背景

コンゴ盆地熱帯林の北限に位置するカメルーン東部州には貧栄養な土壌であるオキシソルが分布しているため、当地域における持続的な土地利用法を確立するためには土壌養分環境に留意する必要がある。現在は、当地域の典型的な台地上に広がる赤色土壌において農民の主生業である焼畑農業が営まれている。一方で、台地の縁に当たる地形には黄色土壌が分布するが現在はあまり利用されていない。著しい人口増加が予測される今後は、土地利用圧が高まる事で台地の縁においても耕作が行われる可能性があるものの、養分動態は未だ明らかではない。また耕作圧が高まる事により、休閑期間の短縮や常畑化が余儀なくされる可能性がある。先行研究<sup>1)</sup>によると典型的な台地赤色土壌における開墾2年目の耕作地では土壌微生物に利用可能な窒素とリンの量が一時的に増大する事や、土壌微生物にとっての養分環境が開墾前の森林植生の特徴を引き継いでいることが報告されている。しかし開墾による影響がどの程度継続するかは明らかでない。そこで本研究では地形や耕作期間が土壌養分環境に及ぼす影響を評価するため、養分循環を駆動する土壌微生物を指標とし、微生物増殖を制限する養分を明らかにすることを目的とした。

### 2. 材料と方法

台地の上に位置するカメルーン東部州 Andom 村近郊の典型的な赤色森林土壌 (FRup) および台地の縁の黄色森林土壌 (FRedge)、FRup に隣接する台地上の開墾後5年が経過した赤色耕地土壌 (CRup5) を用い、室内培養実験を行った。添加基質は土壌微生物活性の制限要因となる炭素 (C) および窒素 (N)、リン (P) の3元素を用い、C 添加、CN 添加、CP 添加、CNP 添加の4処理を行った。各添加基質が微生物の増殖にとって制限要因となっていれば微生物が増殖し呼吸量の急激な増加が起きると考え、CO<sub>2</sub> 放出速度 (土壌呼吸速度) を基質添加後5日間にわたり1~2時間ごとに測定した。また考察において先行研究で得られた開墾後2年目の耕地土壌 (CRup2) のデータを用いた。

### 3. 結果と考察

全てのサンプルでCP添加によって微生物の比増殖速度 (SRI) がC添加に比べて顕著に増加し、またCNP添加の最大呼吸速度がCP及びCN添加に比べて増加した。したがって、Pは初期の土壌微生物の増殖速度を制限した事と、CとPまたはCとNが十分に存在して初めてNまたはPが微生物増殖を制限したことが明らかになった。FRedgeでは、Cのみの添加では微生物増殖が引き起こされず、また全処理においてSRIと最大呼吸速度 (CO<sub>2</sub>Max) がFRupよりも小さかった。したがってFRedgeでは、CよりもNおよびPが微生物増殖を制限したこと、利用可能なNとPの量に関しては素早く利用される量及び蓄積量ともにFRupよりも小さいことが明らかになった。また、CRup2ではCN、CP、CNP処理のSRIがFRupと比べて著しく大きくなっていったが、CRup5ではCP処理のSRIのみがFRupよりも有意に小さな値を示した。したがって、素早く利用されるNとPの量が開墾後2年間の耕作期間中に一時的に増加したものの、その後3年間の耕作期間を経てPはFRupと同じ量に戻り、Nの量はFRupに比べて有意に減少した。またCRup5のC、CN処理のCO<sub>2</sub>MaxがFRupよりも小さいことより5年間の耕作によって素早く利用されるPの蓄積量は少なくなったことが示された。以上より、微生物増殖を制限する養分因子は開墾前の森林植生の特徴を受け継ぐが5年間の耕作によって素早く利用されるNの量とPの蓄積量が減少したことが明らかになった。5年間の耕作期間によってすぐに利用されるPの蓄積量が元来の森林植生に比べて有意に小さくなったことから、持続的な土地利用のためには5年以下の耕作期間ごとに休閑期間を設けることが望ましい。また、台地の縁に当たる地形の黄色土壌は典型的な台地上に広がる赤色土壌に比べて貧栄養であるが、養分吸収力の高いキャッサバを栽培することで、当地域における穀物生産に寄与することが出来ると考えられる。よって、両地形の森林を利用した焼畑農業が当地域における持続的な土地利用のための方法の一つとして示唆された。

1) Fujimori (2014). Evaluation of soil nutrient status using substrate utilization characteristics of soil microbes: Application to Oxisols in eastern Cameroon.