

有機物の堆積と土壌の灰白化に関する実験的考察

— 大型円筒を用いた洗滌実験 —

森林総合研究所九州支所 森貞 和仁

1. はじめに

沖縄県に分布しているフェイチシャ（表層グライ灰白化赤黄色土）の生成については、様々な見解がある。^{1, 4, 6-8)}しかし、灰白層の生成には有機物（腐植）の存在が重要な役目をしているという点は多くの見解⁶⁻⁸⁾に共通しているようである。特に山城⁹⁾はAo層、主にH層の役割が大きいと指摘している。そこで、筆者は有機物の役割を検討するため、有機物の影響がほとんどないと見られる下層の鉱質土層から採取した不攪乱試料を用いて室内実験を行った。即ち、Ao層を水で洗滌した後、Ao通過水で不攪乱試料を洗滌して有機物の鉱質土層への影響について検討し、若干の知見が得られたので報告する。

実験の計画立案に際しては森林総合研究所森林環境部土壌物理研究室長堀田庸氏にご指導頂き、試料の採取に際しては沖縄県林業試験場金城一彦氏（現勤務先：琉球大）をはじめ沖縄県林業試験場の多くの方々にご協力頂いたことを記して、謝意を表します。

2. 材料及び実験方法

通常の採土円筒を深くした大型円筒（ステンレス製、100cm³×15cm）を用いて、沖縄県林試南明治山試験地から土壌構造を破壊しないようにしてフェイチシャ（gRYb₁）のB層土を採取し、石英砂を充填したポリロートに取り付けて実験に用いた。フェイチシャ試料は林野土壌層断面図集³⁾の断面7で深さ100cmの所から採取した（表-1, 2参照）。同時にフェイチシャの表面層からAo（H）層を採取し、土壌試料と同様に石英砂を充填したポリロートを取り付けた空の大型円筒に、生重で約200g（現地¹⁾のAo生重¹⁾95g/100cm³の倍量）を充填して実験に用いた。

実験は川添・堀田²⁾の水洗滌装置を用いて、まずAo層を水洗滌し、通過した水で大型円筒試料の洗滌を繰り返した。実験期間中の培養方法、洗滌時間は川添・堀

田²⁾に準拠して行い、約2週間おきに洗滌を繰り返し、合計24回（延べ51週）洗滌した。一回の洗滌水量はAo層では約1000mlとし、土壌ではAo通過水の内の約800ml（降水量80mm相当）とした。

通過した水についてpH, C, NH₄-N, NO₃-N, Ca, Mg, K, Na, Fe, Alを測定した（ただし、NH₄-N, NO₃-N, Alについては土壌通過水のみ）。pHはガラス電極法、Cはガスクロ法、Nは蒸留法、その他は原子吸光法によった。

3. 結果と考察

各成分の総流出量を表-3に示した。

(1)有機物の流出経過：期間中にAo水によって供給された有機物量は724mgで、その内の413mgが流出した（図-1参照）。一回毎の流出をみると供給量の変化に対応して流出量も変化した。流出率は概ね約60%で推移し、大きな変化はみられなかった。

(2)無機態窒素の流出経過：アンモニア態窒素と硝酸態窒素では流出時期や流出経過に違いが認められた。アンモニア態窒素は当初から流出したが、硝酸態窒素は、当初殆ど流出せず、4ヶ月後位から流出しはじめた。また、流出経過をみると、アンモニア態窒素では流出量が頭打ちになる傾向がみられたのに対し硝酸態窒素では流出量が増加する傾向がみられた。

(3)塩基の流出経過：塩基類の内、Caは蓄積傾向にあったが、その他は流出傾向が顕著であった。Caについて一回の流出をみると流出率が他の塩基に比べると安定しており、収支では漸増傾向がみられた。Mgについて一回の流出率をみると、当初120%から最高47%まで上昇しその後低下したが、収支をとると後半流出が急速に増加する傾向がみられた。Kについてみると一回の流出率は変動が大きく、一定の傾向がみられなかったが収支をとると、前半急速に流出し、後半横ばいになっていた。Naについては一回の流出をみると当初大量の流出がみられたが、急速に流出量が横ばいになり、

Kazuhiro MORISADA (Kyushu Res. Ctr., For and Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860)

Experiment on the relationship between organic matter and bleaching of soil Watering experiment to use soil sampling cylinder

収支は後半横ばいになった。

Fe, Alの流出経過をみると、一回毎の流出量は回を重ねるにしたがって減少し、流出が頭打ちになる傾向がみられた(図-2参照)。Feについては流出率についても急速な減少傾向がみられた。

(4)まとめ：川添・堀田⁹がgRYb₁の表層土壌を用いて行った水洗滌では塩基類の流出はほぼ直線的に増加する傾向を示した。このことは水洗滌では一回毎の流出率に大きな違いはないことを示している。今回のAo水を添加した実験ではFeやMgのように成分によって流出率や流出経過が大きく変動したものがあつた。実験に用いた土壌の層位が違うのでそのまま比較することは出来ないが、Ao水で供給された有機物のうち約40%は鉍質土壌中に留まったことになっており、土壌に留まった有機物が塩基類の流出に影響を及ぼしたものと考えられる。土壌の灰白化は土壌中の着色物質が移動することによる。有機物がこの移動に関与している

表-1 供試土壌の化学性

試料名	深さ(cm)	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	y ₁
No. 7	0-5	4.13	3.14	30.4
	5-10	4.02	3.18	29.9
	10-15	4.12	3.16	28.9

表-2 供試土壌の粒径組成

試料名	深さ(cm)	粘土%	微砂%	砂%	土性区分
No.7	0-5	29.8	33.9	36.3	LiC
	5-10	29.0	33.1	37.9	LiC
	10-15	31.7	31.3	36.9	LiC

表-3 各成分の総流出量 (mg)

試料名	C	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Ca	Mg	K	Na	Fe	Al
Ao水	724.0	—	—	19.3	12.7	18.0	15.8	5.6	—
gRYb水	412.7	24.1	64.6	9.9	25.6	27.6	54.9	66.8	57.0

とすると、有機物を添加することで着色物質が移動すると考えられる。今回の実験結果では、着色物質の一つと見られる鉄分がAo水の作用で動くことは確認されたといえよう。今後、微細構造の観察や洗滌後の土壌の分析等を行い今回の洗滌実験でみられた物質の移動について更に検討する必要がある。

引用文献

- (1) 有光一登：林試研報, 317, 67~112, 1982
- (2) 川添 強・堀田 庸：90回日林論, 187~188, 1979
- (3) ————・—————：91回日林論, 131~132, 1980
- (4) 三土正則ほか：ペドロジスト, 21, 111~122, 1977
- (5) 農林省林業試験場：林野土壌層断面図集3, pp. 38, 日林協, 東京, 1978
- (6) 竹下敬司・山盛 直：97回日林論, 187~190, 1986
- (7) 八木久義ほか：日林誌, 68, 417~424, 1986
- (8) 山城栄光：日林九支研論, 33, 69~70, 1980

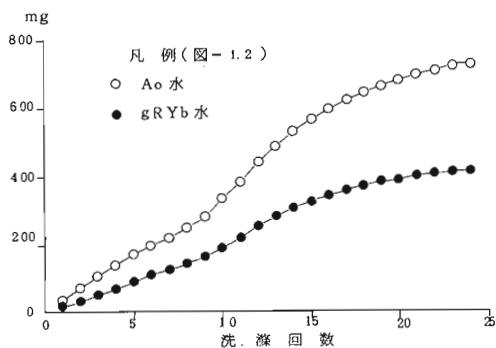


図-1 有機物の流出経過

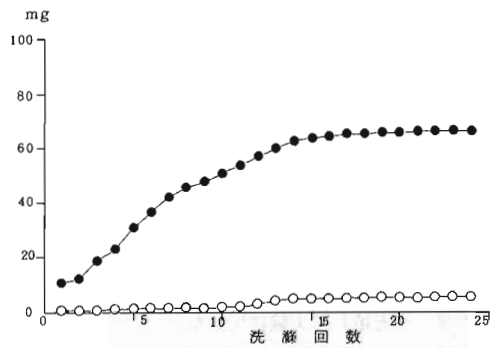


図-2 鉄の流出経過