

土 壌 の 水 溶 性 成 分

— 小型ライシメーターによる測定 —

林業試験場九州支場 川添 強
堀田 庸

1. はじめに

土壌中の水溶性成分の質や量を明らかにすることは地力を解明する上で重要である。筆者らはこれまでに九州各地の各種林分土壌の土壌構造を破壊しないように大型円筒に採取し、インキュベーションを行い、水洗濾法にて水溶性成分を測定してきた^{1,2)}。ここでは大型円筒に採取した土壌を林地土壌内にライシメーターとして設置し、自然条件下で土壌中のチッ素無機化や水溶性成分量を約2年間にわたって測定したのでその結果を報告する。

2. 材料と方法

試験地は支場立田山実験林内の約30年生コジイ天然林(B_C型土壌)、64年生ヒノキ林(B_D)および約30年生コナラ林(B_D(d))と苗畑の裸地の4箇所である。試験はそれぞれの試験地内表層土壌を大型円筒(100cm²×15cm)に6個ずつ採土し、同試験地内に設置したもので既報³⁾—土壌表面よりの蒸発量の測定法と測定例—と併用して行った。それらの供試土壌の化学性を表-1に示す。試験期間は1980年10月より82年11月であり、採水は一連続降雨ごとに行なった。分析方法は既報¹⁾と同じで、無機態N、P、K、CaおよびMgを測定した。

3. 結果と考察

各試験地の約2年間の無機態N、KおよびCaの流出経過を図-1~3、水流出量と無機態NおよびKの関係を図-3~4、各成分の流出総量は表-2に示す。

無機態Nについて 全期間を通じて各試験地の林分土壌より流出した無機態Nの形態はそのほとんどがN_{O₃}-Nであり、NH₄-Nは試験初期にわずかに流出したにすぎない。無機態Nの積算流出経過はいずれの林地でも試験開始の8カ月後の1981年6月より急激な増加を示した。秋期から冬期にかけては一旦ゆるやかな流出であったが、翌年6月から再び急激に増加する傾向を示した。裸地ではこのような急激な流出の増加はみられなかった。この間の無機態Nの流出総量はコジイ>コナラ>ヒノキ>裸地となり、林地では最大417.2kg/ha、最小195.8kg/haであったが、裸地

では19.5kg/haと極端に少なく林地と顕著な差が認められた。

P、K、CaおよびMgについて Pの積算流出経過はいずれの林地でも極めて低い流出量で推移した。その間の流出総量は最大0.76kg/ha、最小0.58kg/haであったが、各林分間の流出量の差は明らかではなかった。(図省略)

Kの積算流出経過はコナラ林は試験当初から急速な流出を始め、その後も盛んに流出する傾向を示した。その間1981年6月と翌年6月には無機態Nと同様に急激な流出を示した。コジイ、ヒノキ林および裸地では流出量はコナラ林に比較して少なかったが、流出パターンはほぼ同じであった。流出総量はコナラ>コジイ>ヒノキ>裸地となり、最大85.7kg/ha、最小20.0kg/haであった。

Caの積算流出経過はコジイ、ヒノキ、コナラ林および裸地とも試験開始から急速に増加する傾向を示した。この急速な流出パターンは2カ年間もつづけて推移し、1981年6月と翌6月には無機態Nと同様に急激な流出の増加がみられた。この間の流出総量はコナラ>コジイ>ヒノキ>裸地となり、最大184.0kg/ha、最小114.3kg/haであった。Ca流出量の林地間の関係はK流出量と同様であり、コナラ、コジイの2林地とヒノキ林では明らかに差が認められた。裸地はヒノキ林の9割前後も流出し、両者間に明らかな差はなかった。

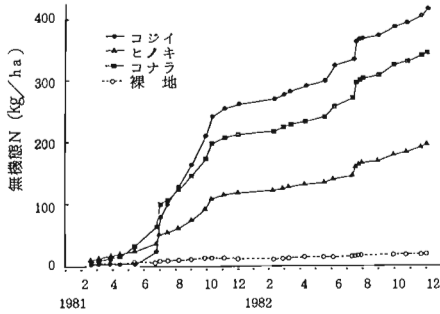
Mgの積算流出経過はいずれの林地でも無機態Nと同様な流出パターンを示した。この間の流出総量は無機態Nと同様にコジイ>コナラ>ヒノキ>裸地となり、最大75.4kg/ha、最小6.5kg/haであった。コジイ林は他の2林地に比べてMgの流出量がとくに多く明らかに差が認められた。裸地の流出量は極端に少なく林地とは明らかに違いが認められた。

以上のように各成分の流出量や流出パターンは裸地や林分のちがいに異なっていた。裸地以外の各成分の流出量の関係をみると、N-Ca、N-Mg、Ca-Mgではかなり高い相関関係が認められたが、N-Kでは直線関係とはならなかった(図省略)。一方水流出量と各成分流出量の関係をみると、Kではほぼ直線関係になったが(図-5)、N、Ca、Mgでは直線関係とはならなかった(図-4、Ca、Mgは図省略)。ライシメ

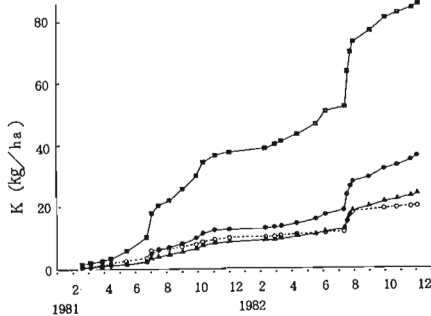
ーターには植物を植栽していないので、養分吸収は無視してよいと考えられる。それ故、Nの流出は地温が高く有機物の分解が盛んになる時期に増大するものと考えられる。Ca、Mgの流出もNの流出パターンとはほぼ同じなので、これらの流出は有機物の分解によるものか、NO₃-N濃度上昇による土壌溶液中のイオンバランスによるものと推測される。これらに対比してKの流出は流出水量と相関が高いので、流出の機作はNなどとは異なっていると推測される。なお、有機物含量の多い林地と少ない裸地との各成分流出総量を比較すると、N、K、Mgは林地の方が極端に多いが、Caではその差はそれほどではなかった。このように、土壌中における水溶性成分の動態については不明な点もかなりあるが、今後は土壌有機物の分解や土壌母材の諸性質などと関連づけてより詳細に説明する必要があるであろう。

表一 土壌の化学性

プロット	土壌型	層位	pH		C%	N%	C/N
			H ₂ O	KCl			
コジイ	B _C	A	4.7	4.1	7.5	0.47	16
		B ₁	4.7	4.2	2.21	0.15	15
		B ₂	4.8	4.2	0.52	0.06	9
ヒノキ	B _D	A	4.6	4.1	7.87	0.44	18
		B ₁	4.6	4.2	2.77	0.17	16
		B ₂	4.7	4.1	0.87	0.09	10
コナラ	B _D (d)	A	4.5	4.0	6.43	0.44	15
		B ₁	4.6	4.2	4.89	0.30	16
		B ₂	5.0	4.2	1.07	0.08	13
裸地 (苗畑)		0~5cm	5.2	4.2	2.21	0.17	13
		5~10	5.1	4.2	2.04	0.17	12
		10~15	5.0	4.1	1.94	0.13	15



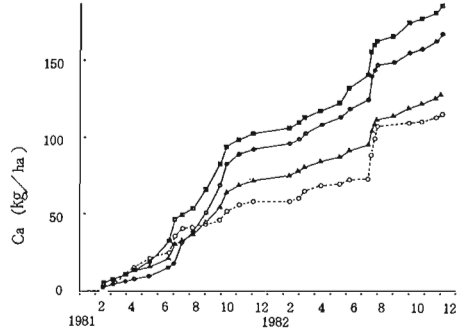
図一 無機態窒素の流出経過 (積算値)



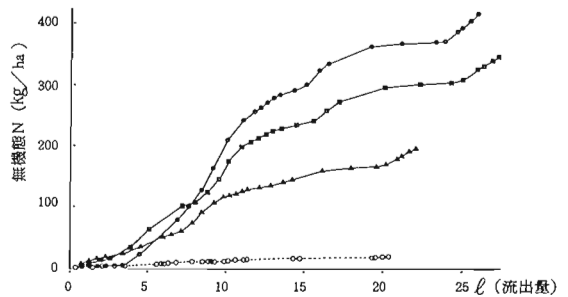
図二 カリウムの流出経過 (積算値)
(凡例は図一に同じ)

引用文献

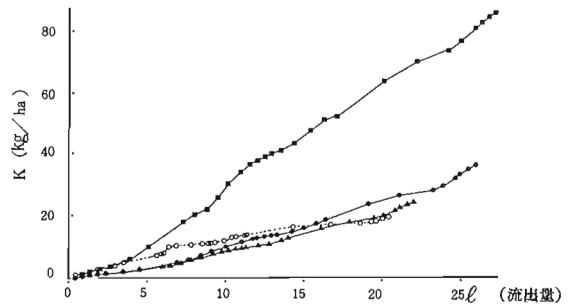
- (1) 川添強・畑田庸：90回日林論，189～190，1979
- (2) ————：日林九支研論，35，131～132，1982
- (3) 明石謙男・畑田庸・川添強：92回日林論，179～180，1981



図三 カルシウムの流出経過 (積算値)
(凡例は図一に同じ)



図四 水流出量と無機態窒素流出量 (積算値)
(凡例は図一に同じ)



図五 水流出量とカリウム流出量 (積算値)
(凡例は図一に同じ)

表二 各林地の成分流出総量 (kg/ha)

プロット	NH ₄ -N	無機態N	P	K	Ca	Mg
コジイ	18.0	417.2	0.64	36.4	166.7	75.4
ヒノキ	1.1	195.8	0.58	23.9	127.4	30.9
コナラ	2.9	347.0	0.76	85.7	184.0	41.0
裸地	2.1	19.5	0.59	20.0	114.3	6.5