

天然林の施業に関する研究（第1報）

ヒノキ天然生林皆伐による土壌の化学的性質の変化について

中 村 健

Studies on Treatment of Natural Forest (I)

Annual change in chemical properties of soil where natural forest of *Chamaecyparis obtusa* S. et Z. were cleared.

TAKESHI NAKAMURA

I. 緒 言

森林土壌は森林の植生状態によつて著しく影響を受ける。天然力に依存する事の大きい、林業にあつては森林の合理的施業法によつて常に地力の維持、生産力の増大につとめねばならぬ。

かかる見地から林況の変化が土壌の理化学的性質に与える影響を明らかにし、森林の合理的取扱方を確立する事は極めて重要な事柄であると思われるので、ここにその一端としてヒノキ天然生林を皆伐した場合の土壌の化学的性質の変化について実験を行つた。尚本研究は京大森林経理学研究室の一貫した研究テーマとして継続せられている「林況の変化が土壌に及ぼす影響に関する研究」の一部として行つたもので、試料も同研究室において採取されたものを使用した。又本研究を行うに当り終始御懇切なる御指導と御援助を賜つた同研究室岡崎文彬教授、柴田信男教官に深甚の謝意を表する次第である。

II. 実験材料及び方法

供試材料は同研究室に於て1950年11月長野営林局管内小川事業所内のヒノキ天然生林分より採取せるもので、(I) 特殊皆伐施業林(末伐跡地) (II) 1947年度伐跡地 (III) 1942年度伐跡地 (IV) 1937年度伐跡地、及び(V) 1927年度伐跡地の5ヶ所について土壌断面各層より採取されたものである。尚これらの土壌は伐採年次は異なるが伐採前の林況、地況及び気象条件などはなるべく近似したところをつとめて選んでもらつたのであるがそれが出来なかつた所もある。

尚採取地は第1表に示すように皆伐後1~2年以内に植栽されているのであるが、試料採取に當つて皆伐年度の新しいものは植栽による影響は殆んどなく、又古い皆伐地の場合には植栽木の影響をさける為出来る丈疎開している部分を選んだ。而も幸いヒノキ林分はうつ閉が極めて遅いので皆伐の影響を長く受けていたものと見做して差支えないと思う。

(第一表) 試料採取地の植伐状況

試料番号	I	II	III	IV	V
林 班	258	41	47	175	174
伐採年度	未伐跡地	昭和22年	同 17年	同 12年	同 2年
造林年度		同 24年	同 18年	同 14年	同 4年

なお林況の変化が土壌に及ぶ影響と採取箇所の相異による土壌の差異との関係の判断に於ての誤りをさける為同一林分に於て採取年次を異にして皆伐後の経年と土壌との関係についても検討を加えている事は云うまでもない。

これらの土壌につき夫々全有機物、純腐植、アルカリ可溶腐植、全窒素量等の変化と腐植化の程度及び Wacksman 氏法による分割定量を行い冷水及び温水可溶物、エーテル及びアルコール可溶物、へ

ミセルローズ、セルローズ、蛋白質等につきその化学的变化を実験した。

II. 実験方法

土壤中の全有機物については Tiurin 法を用い参考として灼熱損量を求めた。但し数値は総て絶乾細土に対する重量百分率によつて表した。

純腐植は 3% の H_2O_2 を用い純腐植を酸化分解した後変化を受けざる未分解有機物につき Tiurin 法により炭素を定量し、予め定量せる全炭素量より之を減じて純腐植に由来する炭素量とし、これに係数 1.724 を乗じて純腐植量とした。腐植化の程度を表すには土壤中における全有機物に由来する炭素量に対し、純腐植に由来する炭素量の百分率をもつて腐植化の程度を示すこととした。

アルカリ可溶腐植は Grandeau 氏の アンモニア浸出法により、全窒素は Kjeldahl 氏法によつて定量した。

然るに Waksman 氏によれば純腐植をアルカリにて定量するは不正確であり、且つアルカリは腐植酸のみならず他の有機物質をも溶解することを指摘し、又フルボ酸の如き水溶性物質は生成せられた場所から流亡することも考えられ、前試験結果から直ちに各試験地土壤における腐植化作用を論ずるのは妥当でないと思われるので Waksman 氏等により提唱せられている土壤腐植の分割定量法も併用して行うこととした。

III. 実験結果及び考察

実験結果は第 2 及び第 3 表に示したようである。以下少しく考察を加えたいと思う。第 2 表によると F 層に於ては灼熱損量、全有機物量及全窒素量は未伐採森林地に最も多く、皆伐後年数経過に伴つて減

第 2 表 土壤各層に於ける有機物変化の実験結果

(単位%)

土 壤 層 試 料 項 目	F					H			A				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	I	II	III	IV	V
灼熱損量	80.76	71.49	47.56	47.95	54.69	67.62	25.83	38.89	12.32	16.44	19.97	19.40	18.98
全有機物	71.94	61.77	44.44	40.15	49.83	97.18	29.89	37.60	10.95	15.67	21.39	20.61	20.39
純腐植	14.99	10.79	18.60	20.83	27.53	50.68	24.86	25.22	9.52	13.77	17.84	17.03	17.03
腐植化の程度	20.85	17.44	41.85	51.95	55.22	52.15	83.16	67.08	86.93	87.90	85.26	82.61	83.52
アルカリ可溶腐植	5.24	4.95	8.40	9.20	9.12	9.84	5.48	6.20	2.48	5.36	5.64	4.76	4.52
全窒素	0.46	0.41	0.38	0.24	0.37	0.54	0.38	0.28	0.09	0.14	0.15	0.12	0.12

第 3 表 土壤有機成分

(単位%)

項目	エーテル可溶物			冷水可溶物			温水可溶物			アルコール可溶物			ヘミセルローズ			セルローズ			蛋白質		
	F	H	A	F	II	A	F	H	A	F	II	A	F	II	A	F	H	A	F	H	A
I	2.47	3.22	0.48	1.82	1.29	0.52	4.92	3.75	1.48	2.83	0.88	0.73	27.28	26.21	9.93	8.08	2.90	0.14	2.88	3.37	0.56
II	2.28		0.52	1.58		0.55	4.53		1.48	2.72		0.80	25.94		11.46	7.62		0.48	2.56		0.88
III	1.45	0.28	0.63	1.13	0.74	0.52	3.21	5.91	2.00	1.87	0.57	0.96	19.05	8.90	14.19	4.21	1.75	0.46	2.38	2.38	0.94
IV	2.19	5.75	1.64	1.35	0.96	0.50	3.70	2.29	2.19	0.87	0.44	1.01	16.58	16.10	13.56	2.73	2.88	0.88	1.50	1.75	0.75
V	1.81		1.18	2.13		0.88	3.63		2.01	1.18		1.01	23.92		15.61	4.15		1.02	2.31		0.75

少し或る年度以降 (本実験の結果は 8~13 年) 再び増加する結果を示した。これは森林状態に於て長年月に亘つて地表層に堆積されていた有機物が皆伐により分解が促進せられた結果であると考えられる。

皆伐年次の古いものに於て有機物が再び増加する傾向のあるのは、第二次植生に由来する新しい有機物の添加によるものと推察せられる。又純腐植量、アルカリ可溶腐植及び腐植化度は同一の傾向を示し

皆伐によつて一時減少するが、その後は次第に増加し前者と稍々その趣を異にしている。この点については更に Waksman 氏の分割定量を併用して検討を行つた。H層に於ては灼熱損量、全有機物量、純腐植量、及びアルカリ可溶腐植は未伐採林地に最も多く、皆伐後急速に減少し後再び増加した。

次にA層は前二層と反対の傾向を示し灼熱損量、全有機物量、純腐植量、アルカリ可溶腐植及び全窒素量は未伐採林地に最も少く、皆伐後はその経過年数の増すに従つて増加するが、或る年次以降（本実験の結果は3～8年）は再び減少する結果を示した。

土壌有機物の腐植化作用を更に検討するため、前述の Waksman 氏等により提唱せられた方法によつて各試験地土壌の腐植をその組成成分に分割定量した。その結果は第3表のようである。

上表によればF層におけるエーテル及びアルコール可溶物、冷水及び温水可溶物、セルローズ、ヘミセルローズ並びに蛋白質は未伐採森林地に最も多く、皆伐放置後次第にその量を減ずるか一定年度以降（8～13年）再び増加し、灼熱損量、全有機物量、及び全窒素量と同様の傾向を示した。

H層に於ても之等の変化はF層と略々同様で一部例外を除いては未伐採林地に最も多く、伐採後減少し後再び増加する傾向が見られ、これらは灼熱損量、全有機物量、純腐植量及びアルカリ可溶腐植と同様の变化を示した。

次に表土に於ては前二者と反対の結果を示し、一部例外もあるが未伐採林地に最も少く、皆伐後次第に増加し後再び減少し、前述の有機物の变化と同様の傾向を示した。

Waksman 氏等は森林腐植中セルローズ、ヘミセルローズ及びエーテル、アルコール可溶性物質を多量に含み、リグニン様物質が少量である場合はその腐植は未だ腐植化作用が進んでいないものであるとし、また Nemec 氏もアルコール及びベンゾールに可溶性成分の量が多いものは然らざるものに比し腐植化度低く腐植化作用緩慢であるとした。

これらの Waksman 及び Nemec 氏の説に従えばF層及びH層の有機物は皆伐により急速に分解が促進せられ、7～8年はそのまま進行するものようである。しかしその後は第二次植生の新しい有機物の添加によつて再び未分解のものを増すに至るものの如くである。

A層に於て逆の関係を示しているのはF層又はH層よりの透過に由来するものと考えられる。

V. 摘 要

1. 本報告はヒノキ天然生林を皆伐放置した場合の土壌の化学的性質の変化について実験した結果を報告したものである。

2. 供試材料は木曾ヒノキ天然生林の昭和2年～同22年度伐跡地及び比較対照区として未伐採森林地の土壌を用いた。之等の土壌のF層、H層及びA層につき、灼熱損量、全有機物量、純腐植量、腐植化の程度、アルカリ可溶腐植、全窒素量及びWaksman 氏法による土壌有機物の分割定量を行つた。

3. F層及びH層に於ては一部例外を除きエーテル及びアルコール可溶物、冷水、温水可溶物、ヘミセルローズ、セルローズ並びに蛋白質は未伐採林地に最も多く、皆伐した場合は8～13年位までは皆伐年次の古いほど少ない傾向が明らかである。

本実験に於て皆伐後13年以上経過したところでは逆にこれらが増加しているようであるが、それは皆伐跡地に造林せられたヒノキが造林地に侵入して来た地床植物による新しい有機物の補給によつたものと解せられる。

次にA層に於てはF層、H層と略々逆の関係を示しているのは上層有機物の分解物が雨水によつて透過したのと考えられるがなお検討を要する。

5. ヒノキ天然生林に於て長年月に亘つて蓄積した堆積物は皆伐によつて急速に分解をなし、跡地に植栽されたとしても7～8年乃至13年位は皆伐の影響を強く持続し、F層及びH層の有機物の分解は促進せられA層中に有機物並びに窒素源などを透過することから、皆伐は別としても適当な疎開を与えることは必ずしも一概に嫌気すべき施業ではないように考える。

VI. 引用文献

1. Waksman, S. A, Tenney, F. G. : Soil science 30. 1930
2. 石原 供三 : 北海道林業試験場報告 12. 1933
3. 柴田 信男 : 杉植栽林に於ける不成績の研究 (IV) 1939
4. 大政正隆, 柴本武夫 : 土壌調査報告書
5. 大政正隆, 森 経一 : 林業試験場報告, 1937

Summary

1. This report concerned with the result of chemical properties in case of natural forest of *chamaecyparis obtusa* S. et Z. were cleared.

2. On the material for study, author used the soil in cut-over area from 1927 to 1947, and the soil of wooded area in order to comparison, which is collected in natural forest of *chamaecyparis obtusa* S. et Z. in Kiso area.

3. It was clearly observed that in F and H layers tend to most abundance of ether and alcohol extract, water and hot water extract, hemicellulose, cellulose and protein despite sectional exceptions, and in case of clear cutting were held, they decrease up to 8~13 years if it leaves to chance after cleared. Where passed into 13 years, they increase convrsely.

A horizon shows the inverse relation to H and F layers; in this layers writer found a increase in them up to some years and a decrease thereafter again.

4. The accumulated substances amassed for a long time in natural forest of *chamaecyparis obtusa* S. et Z. begin to decomposition rapidly by clear cutting.

The influence of this maintains strongly up to 8~13 years in spite of planting are held in this area, and promote decomposition of onganic matter in F and H layers and saturate the organic matter and nitrogeneus source to A horizon.

From these results the anthor concluded that it is not always dislike treatment to allow for moderate sparseness exclusive of the clear cutting.