

(研究資料)

ヒノキ壮齡林の養分現存量

岩川 雄幸⁽¹⁾・吉田 桂子⁽²⁾・井上輝一郎⁽³⁾

Osaji IWAGAWA, Keiko YOSHIDA and Kiichiro INOUE: On the Nutrient Contents of Mature *Chamaecyparis obtusa* Forests
(Research note)

要旨: 48~50年生のヒノキ林, 3林分について, 鉍質土層, A₀層, 低木類, ヒノキ地上部の養分含有量を調べ, 2, 3の考察を行った。

鉍質土層中(深さ50cm)に, N 5~7t/ha, P₂O₅ 0.7~1.7t/ha, K₂O 25~27t/ha が含まれており, 置換性の塩基類は CaO 0.74~1.20t/ha, MgO 0.26~0.37t/ha, K₂O 0.26~0.91t/ha が含まれていた。

A₀層の乾物重量は全般に少なく2.6~4.3t/haであったが, 低木類の繁茂した林分では, 比較的多い傾向がみられた。A₀層には N 22~39kg/ha, P₂O₅ 2~4kg/ha, K₂O 4~10kg/ha, CaO 42~68kg/ha, MgO 6~9kg/ha が含まれていた。

ヒノキ地上部の養分含量は, N 302~349kg/ha, P₂O₅ 75~117kg/ha, K₂O 262~324kg/ha, CaO 634~750kg/ha, MgO 86~109kg/haであった。これらの養分量は, 葉および幹への分布割合が大きく, 枝への分布割合は前2者に比べて比較的小さかった。しかし, CaOは枝への分布割合が大きく, 他の養分と異なった分布傾向がみられた。

1. ま え が き

林木および土壌中の養分含有量ならびに, それらの林分内での分布状態を明らかにすることは, 森林生態系における養分循環の解明の基礎資料を提供するだけでなく, 林地の地力維持, さらに森林の生産力向上をはかる施業技術を確立するための基本として重要と思われる。

わが国の森林の乾物ないし養分現存量の調査は, 主としてスギについて行われ, ヒノキについては比較的少ない。この種の資料は, 地域, 立地条件, 林分構成などの諸因子の違いによる相違が予想されるので, 各種の地域ないし条件下における調査結果の集積が必要であろう。

この報告は, 四国支場造林研究室が四国地方のヒノキ林の現存量調査を行った際に一部の調査地において, 土壌および林木の養分現存量について共同調査を行う機会を得たので, その結果を取りまとめたものである。調査結果は, 調査地域が限定されており, 試料数も少ないが, ヒノキ林における一つの事例として報告する。

この調査を実施するに当たり, 共同調査の機会を与えていただいた四国支場造林研究室長 安藤 貴博士, 乾物現存量の調査資料ならびに分析試料の提供をお願いした同造林研究室員各位, 調査の一部にご協力をいただいた関西支場土壌研究部長(前 四国支場土壌研究部長)佐藤 俊技官に感謝の意を表します。また本稿の取りまとめに際しご懇篤なご教示とご指導を賜った林業試験場土壌部部長 河田 弘博士, 同土壌部肥料科長 原田 洸博士, 同土壌部調査科長 久保哲茂技官に心よりお礼を申し上げます。

2. 調査地の概要

調査地は、高知県、窪川営林署管内、森が内山国有林 35 林班である。地質は中生代の四万十帯に属し、基岩は砂岩および頁岩よりなる。地形は満壮年期的地ぼうを呈し、長大な斜面を形成している。

調査林分は次の 3 か所を選んだ。P-1*) は中腹小尾根状の凸形斜面、方位 N10°W, Bc 型土壌, P-2*) は中腹平衡斜面、方位 S80°W, Bb(d) 型土壌, P-3*) は山脚微凹形斜面、方位 N75°E, Bb(d) 型土壌で、いずれも海拔高 340~450 m, 傾斜は 35° 前後の急斜地である。

これらの林分の概要は、Table 1 に示すとおりである。各林分の地位指数 (40 年生時の樹高 : m) は、Bb(d) 型土壌の、P-2, P-3 では約 16 で良好な生長を示していたが、Bc 型土壌の P-1 は 12 で、前 2 者に比べて明らかに劣る。また、各林分の本数密度比数は P-2, P-3 は 70~75 であったが、P-1 は 91 で過密であった。

Table 1. 調査林分の概要
Surveyed forests

林分番号 Stand No.	林 齢 Age (Year)	平均樹高 Mean height (m)	平均胸高直径 Mean D. B. H. (cm)	立木密度 Stand density (No./ha)	本数密度比 Stand density ratio	林分材積 Stand volume (m ³ /ha)	地位指数 Site index	植 生 Vegetation
P-1	50	13.7	14.9	3,192	90.9	412	12.0	ヒノキ 5, コジイ 3, サカキ 2, ヒサカキ 2, ツバキ 2, シキミ 1, モッコク 1, アカガシ 1, ウラジロ 1, チジミザサ+
P-2	48	17.6	21.4	1,600	74.5	503	15.8	ヒノキ 5, ヒサカキ 3, サカキ 2, サザンカ 2, クロバイ 1, ツバキ+, ヤブニッケイ+, アカガシ+, シシガシラ 1, キジノオシダ 1, トオゲシバ+
P-3	50	17.8	22.2	1,434	70.2	472	16.0	ヒノキ 5, ヒサカキ 4, サカキ 4, ツバキ 3, アカガシ 3, アオガシ 2, コガノキ 1, クロガネモチ+, シキミ+, シロダモ+, ヤブニッケイ+, ガクウツギ+, シシガシラ 1, ウラジロ 1

注) 林齢, 平均樹高, 平均胸高直径, 立木密度, 林分材積は文献 6) より引用。

3. 調査および分析方法

各調査林分の主林木の現存量調査は、四国支場造林研究室員の手によって行われた。以下のヒノキの地上部各部位の乾物量の値は、その調査結果⁶⁾を引用させていただいた。

伐倒木のうち、胸高直径階に応じて 3 本の供試木を選んで各部位ごとに平均的試料を採取し、分析用試料とした。

注) *) : P-1 は文献 6) の調査区 K-IV, P-2 は K-III, P-3 は K-II である。

また、調査林分内に 10 m×10 m の小区画を設け、低木類をすべて刈り取り、葉、枝、幹の各部位ごとに生重量を秤量し、一部を分析試料として採取した。さらに 1 m×1 m の A₀ 層重量を 2~3 個所について秤量し、分析試料を採取した。これらの試料は実験室に持ち帰り、水分の測定を行うとともに 60°C で熱風乾燥後粉砕、1 mm で篩別して分析に供試した。

調査林分ごとに土壤の代表断面を設定し、断面調査ならびに分析試料の採取を行った。

土壤の一般理化学的性質の分析は、林野土壤調査方法書⁸⁾に準拠して行ったが、全炭素、全窒素は C-N コーダー法、塩基置換容量はセミマイクロ SCHOLLENBERGER 法、有効態 P₂O₅ は 0.2N HCl 浸出法、全 P₂O₅、全 K₂O は HNO₃-HClO₄ 法により湿式分解後、後記の方法で定量した。また、植物体および A₀ 層は、窒素は KJELDAHL 法、その他の無機成分は HNO₃-HClO₄ 法によって湿式灰化後、次の方法により定量した。土壤の有効態 P₂O₅ は浸出液中の Fe をフェロシアン化鉄として除去後、SnCl₂ (H₂SO₄ 系) による Molybdenblue, 全 P₂O₅ は NH₄VO₃ (HClO₄ 系) による Vanadomolybden yellow, 植物体および A₀ 層の P₂O₅ は 1-2-4 Amino-naphthol sulfon 酸 (HClO₄ 系) による Molybdenblue の比色法を用いた。各試料とも CaO, MgO は原子吸光法, K₂O は炎光法によった。

4. 調査結果

4-1. 土壤の断面形態、理化学的性質および養分含有量

調査林分の土壤断面形態、土壤の理化学的性質は Table 2~3 および Fig. 1 に示すとおりである。

各調査林分の土壤断面形態の特徴は、ほぼ標式的な Bc, B₀(d) 型土壤と同様であったが、崩積土の P-3 は全層を通じて石礫にすこぶる富んでいた。透水性は、崩積土の P-3 は全層にわたって大きく、良好であったが、匍行土の P-1 では A 層は比較的大きかったが下層は小さく、P-2 は全層が小さく、いずれも良好とはいいがたかった。

土壤の化学的性質は、各林分とも置換酸度は大きく、pH は低く、強い酸性を呈していた。置換性 Ca, Mg および K 含有率は、P-3 の A₂ 層を除けばいずれの林分も A 層はやや大きい値を示したが B 層では著しく減少し、Ca 飽和度も同様の傾向を示し B 層では極めて小さかった。

各土壤の深さ 50 cm までの土層中に含まれる養分量を、各土層の採土円筒による単位容積当りの細土重量、厚さ、養

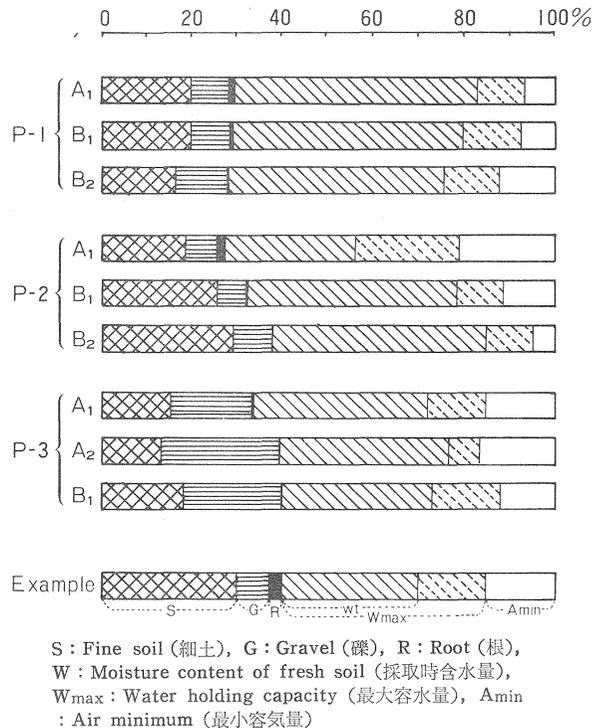


Fig. 1 土壤の自然状態の容積組成
Volume composition of soil in natural condition.

Table 2. 土壤の断面形態および理学的性質
Brief description of profile and physical property of soil

林分番号 Stand No.	土壤型 堆積様式 Type of soil Mode of deposit	層位 Horizon	層厚 Thick-ness (cm)	土性 Tex- ture	構造 Struc- ture	堅密度 Hard- ness	透水性 Water percolation rate (cc/min.)			孔隙量 Porosity		
							5分後 After 5 min.	10分後 After 10 min.	平均 Aver- age	細孔隙 Fine po- rosity	粗孔隙 Coarse po- rosity	全孔隙 Total
P-1	Bc 匍行土 Creep	L	0~1									
		F	0~2									
		A	8	L	gr	軟	110	100	105	47	24	71
		B ₁	22	L	n	堅	24	22	23	44	27	71
		B ₂	30+	L	mass	堅	54	50	52	35	37	72
P-2	B _b (d) 匍行土 Creep	L	0~1									
		F	0~2									
		A ₁	5	C	cr·bk	軟	55	55	55	30	43	73
		A ₂	13	C	bk	堅	—	—	—	—	—	—
		B ₁	12	C	mass	堅	28	27	28	36	32	68
		B ₂	40+	C	mass	堅	13	13	13	38	24	62
P-3	B _b (d) 崩積土 Collu- vial	L	0~1									
		F	0~3									
		A ₁	10	L	cr·bk	軟	310	289	300	36	31	67
		A ₂	14	L	mass	軟~堅	307	267	287	22	38	60
		B ₁	20	L	mass	堅	158	146	152	26	34	60
		B ₂	5+	L	mass	堅	—	—	—	—	—	

注) gr:粒状構造 Granular structure, n:堅果状構造 Nutty structure, cr:団粒状構造 Crumb structure, bk:塊状構造 Blocky structure, mass:カベ状 Massive.

Table 3. 土壤の化学的性質
Chemical property of soil

林分番号 Stand No.	層位 Horizon	Exch. acidity (y ₁)	pH		C (%)	N (%)	C/N	Total (%)		CEC (me./100g)
			KCl	H ₂ O				P ₂ O ₅	K ₂ O	
P-1	A	29.0	3.50	4.40	9.88	0.54	18	0.05	0.69	34.9
	B ₁ 上	22.7	3.78	4.53	4.00	0.28	14	0.03	0.71	18.3
	B ₁ 下	17.8	3.88	4.60	2.42	0.19	13	0.02	0.77	13.5
	B ₂	18.1	3.88	4.77	1.72	0.14	12	0.02	1.45	11.8
P-2	A ₁	26.7	3.65	4.71	10.8	0.45	24	0.08	0.68	33.9
	A ₂	26.4	3.80	4.78	6.36	0.33	19	0.07	0.74	25.6
	B ₁	25.4	3.82	4.90	3.68	0.19	19	0.04	0.81	17.9
	B ₂ 上	19.6	3.90	4.92	2.64	0.15	18	0.04	0.94	14.0
	B ₂ 下	27.2	3.80	4.90	0.96	0.06	16	0.03	0.82	12.5
P-3	A ₁	13.6	3.73	4.80	9.70	0.49	20	0.12	0.97	25.8
	A ₂	27.4	3.61	4.61	4.42	0.24	18	0.09	1.13	18.4
	B ₁	23.2	3.70	4.80	3.11	0.18	17	0.06	1.13	15.5
	B ₂	21.1	3.71	4.93	1.72	0.12	14	0.06	1.33	12.3

Table 4. 土 壌 中 の 養 分 含 有 量 (深 さ 50 cm)
Nutrient contents of soil 50 cm in depth from surface (kg/ha)

林分番号 Stand No.	Total			0.2N-HCl soluble P ₂ O ₅	Exchangeable		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		CaO	MgO	K ₂ O
P-1	6,350	663	24,700	16	990	258	264
P-2	6,620	1,570	26,700	37	1,200	368	911
P-3	5,310	1,660	24,900	31	741	329	275

分含有率を用いて算出し、Table 4 に示した。

鉍質土層中の Total-N 含有量は、3 林分ともあまり大きい違いはなく 5~7 t/ha であった。真下⁶⁾は、関東~東海地方の Bb(d)~Bb 型土壌のヒノキ林の Total-N 含有量は 5~15 t/ha で、多くのものは 8~10 t/ha であったという。これに対して河田⁴⁾は既往の結果を総合し、鉍質土層中の Total-N 含有量は関西以西の森林では全般に低い傾向にあることを指摘しているが、そのうちヒノキ林は 6 t/ha 以下の場合が多いとしている。本調査林分の Total-N 含有量も、これらの関西以西のヒノキ林土壌とはほぼ近似した値を示しているといえる。

Total-P₂O₅ は、P-2 および P-3 では 1.6~1.7 t/ha の値を示したが、P-1 では 0.7 t/ha と約 1/2 以下であった。これは Table 3 にみられるように P-1 は全層を通じて Total-P₂O₅ 含有率が低いことを反映しているといえる。

Total-K₂O は、いずれの林分も約 25~27 t/ha で高い含有量を示したが、Total-K₂O 含有率が高い値を示した P-3 では、全層にわたって石礫含量が多く細土量が少ない (Fig. 1 参照) ため、土層中の含有量としては他の林分と大きい違いはみられなかった。

(On dry basis)

Exchangeable (me./100 g)			Rate of exch. Ca saturation (%)	0.2N-HCl soluble P ₂ O ₅ (mg/100g)
Ca	Mg	K		
5.97	1.58	0.63	17.1	1.03
0.51	0.32	0.17	2.8	0.55
0.24	0.17	0.11	1.8	0.24
0.73	0.38	0.14	6.2	0.75
2.76	0.77	0.86	8.1	1.23
1.53	0.55	0.65	6.0	1.03
0.84	0.60	0.81	4.7	1.14
0.75	0.48	0.41	5.4	1.30
0.44	0.47	0.37	3.5	0.92
4.74	1.41	0.61	18.3	1.22
0.49	0.52	0.23	2.7	1.04
0.36	0.57	0.18	2.3	0.87
0.77	0.88	0.16	6.3	0.44

有効態 P₂O₅ は、Total-P₂O₅ の 2~3% 程度に過ぎず、P-2 および P-3 ではそれぞれ、37 kg/ha、31 kg/ha であったが、P-1 では 16 kg/ha に過ぎなかった。

置換性塩基類は、CaO は 0.74~1.20 t/ha、MgO は 0.26~0.37 t/ha、K₂O は 0.26~0.91 t/ha で、全般に P-2 に比べて P-1 および P-3 では少ない傾向がみられた。

4-2. A₀ 層の乾物重量と養分含有量

A₀ 層の乾物重量と養分含有量を Table 5 に示した。

A₀ 層の乾物重量は、林分により異なり P-1 および P-2 は 2.6~2.9 t/ha であったが、P-3 は 4.3 t/ha で前 2 者に比べて多かった。

ヒノキ林の A₀ 層乾物重量についての調査例は少ないが、原田²⁾は B/c および B/d 型土壌の 28

Table 5. A₀ 層の乾物重量と養分含有量
Dry matter weights and nutrient contents of A₀ layer

林分番号 Stand No.	乾物 Dry matter (kg/ha)	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO	
		(%)	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	(kg/ha)
P-1	2,610	0.85	22.2	0.07	1.8	0.15	3.9	2.36	61.6	0.21	5.5
P-2	2,930	0.76	22.3	0.07	2.1	0.29	8.5	1.43	41.9	0.23	6.7
P-3	4,330	0.89	38.5	0.10	4.3	0.22	9.5	1.57	68.0	0.21	9.1

年生のヒノキ林の A₀ 層乾物重量は、2～3 t/ha であったと報告している。一方、河原⁹⁾ は Bc 型土壌の 40 年生のヒノキ林で 17 t/ha の A₀ 層量を測定したが、この林分は傾斜が 5～6° の緩斜面で、ヒノキ落葉の雨水による流失が少ないために多量の A₀ 層を形成したものと推定している。筆者らが高知県、窪川営林署管内の植栽時から 50 年生までのヒノキ人工林における A₀ 層量を測定した結果では、幼齢林では林齢の増加とともに A₀ 層の乾物重量は漸増し、10～15 年で 3～6 t/ha に達し、それ以降はやや減少してクローネが閉鎖し、林床の下層植生が少なくなった壮齢林では 1.5～3.7 t/ha であった (井上・岩川・吉田：未発表)。

本調査林分の A₀ 層の乾物重量は、P-1 および P-2 では上述の原田らや筆者らの急斜地における結果と類似していたが、P-3 ではやや大きい値を示していた。

ヒノキの落葉は地表に落下後比較的容易に鱗片状に細片化され、雨水によって移動流失しやすいために地表面に堆積しがたいと一般に考えられている。ヒノキ林下の下層植生の繁茂は、降雨時における林冠からの水滴が地表面に与える衝撃エネルギーを緩和して、落葉の飛散、流失をある程度防止する役割を果たしているものと考えられる。一方、及川⁷⁾ は、ヒノキ落葉の移動量は比較的少なく、A₀ 層の堆積しがたい原因として落葉の移動は有力な因子ではないとしながらも、林床植生を刈り取ると、落葉の移動量は明らかに増大することを認めている。

P-3 は、次項の Table 6 にみられるように低木類の乾物重量は他の林分に比べて明らかに大きく、この林分では、低木類の繁茂による落葉の移動流失に対する防止効果が大きく、そのために他の林分に比べて A₀ 層が比較的多く堆積しているものと考えられる。

本調査林分の A₀ 層の各養分濃度を他のヒノキ林²⁾⁹⁾ と比較すると、N、P₂O₅ はほぼ近似していたが、K₂O、CaO、MgO の濃度は高かった。各林分間では、Bc 型土壌の P-1 は他の林分に比べて K₂O 濃度が低く、CaO 濃度がとくに高い傾向がみられた。

A₀ 層の養分含有量は、N は 22～39 kg/ha、P₂O₅ は 2～4 kg/ha、K₂O は 4～10 kg/ha、CaO は 42～68 kg/ha、MgO は 6～9 kg/ha であったが、乾物重量の影響が大きく乾物量の多い P-3 に比べて乾物量の少ない P-1 および P-2 では、とくに濃度の高かった P-1 の CaO、P-2 の K₂O を除くとかなり少なかった。

4-3. 低木類の乾物重量と養分含有量

低木類の乾物重量および各部位別の養分濃度と乾物重量から求めた養分含有量は、Table 6 に示すとおりである。

調査林分内の低木類の乾物重量は、P-3 では 9.1 t/ha であったが、P-1 および P-2 は 2.1～2.8 t/ha

Table 6. 低木類の乾物重量と養分含有量
Dry matter weights and nutrient contents of shrubs

林分番号 Stand No.	部 位 Part	乾 物 Dry matter (kg/ha)	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO	
			(%)	(kg/ ha)	(%)	(kg/ ha)	(%)	(kg/ ha)	(%)	(kg/ ha)	(%)	(kg/ ha)
P-1	葉 Leaves	734	1.30	9.5	0.11	0.8	0.91	6.7	1.39	10.2	0.42	3.1
	枝 Branches	693	0.43	3.0	0.05	0.4	0.42	2.9	1.07	7.4	0.31	2.2
	幹 Stem	1,350	0.20	2.7	0.03	0.4	0.28	3.8	0.53	7.2	0.09	1.2
	合 計 Total	2,780		15.2		1.6		13.4		24.8		6.5
P-2	葉 Leaves	579	1.16	6.7	0.13	0.8	1.12	6.5	1.83	10.6	0.60	3.5
	枝 Branches	759	0.42	3.2	0.06	0.5	0.40	3.0	0.94	7.1	0.23	1.7
	幹 Stem	761	0.18	1.4	0.03	0.2	0.28	2.2	0.48	3.7	0.07	0.5
	合 計 Total	2,100		11.3		1.5		11.7		21.4		5.7
P-3	葉 Leaves	1,950	1.04	20.3	0.15	3.0	1.01	19.7	1.43	27.9	0.42	8.1
	枝 Branches	2,720	0.36	9.9	0.09	2.6	0.37	10.1	0.79	21.5	0.21	5.7
	幹 Stem	4,470	0.17	7.7	0.06	2.8	0.24	10.8	0.50	22.4	0.08	3.6
	合 計 Total	9,140		37.9		8.4		40.6		71.8		17.4

で、前者の約 1/3~1/4 程度に過ぎなかった。一般に樹冠の閉鎖したヒノキ林では、下層植生が減少する傾向がみられるが、とくに間伐の手遅れなどによる過密林分では、ほとんど成立しない場合も見受けられる。低木類の乾物量の少なかった P-1 の立木密度比数は 91 で極めて高かったが、同様に乾物量の少ない P-2 の立木密度比数は 75 で、P-3 の 70 に比べてとくに高いとはいえない。したがって、P-2 の下層植生の少ない原因は、単に立木密度だけでなく、さらに他の要因が加わっているものと思われるが、その詳細は明らかにし得なかった。

各調査林分の養分含有量は、当然のことながら乾物量の多い P-3 が乾物量の少ない P-1, P-2 より大きい値を示した。各養分含有量は、CaO が最も多く 21~72 kg/ha、次いで K₂O の 12~41 kg/ha、N の 11~38 kg/ha、MgO の 6~17 kg/ha と続き、P₂O₅ が最も少なく 2~8 kg/ha を含むに過ぎなかった。

4-4. ヒノキ地上部の乾物重量および養分含有量

各調査林分におけるヒノキ地上部の乾物重量を各部位別に示すと、Table 8 のとおりである。各林分の乾物重量は、約 210~250 t/ha の範囲であった。これらの値は、只木ら¹⁰⁾ の 45 年生のヒノキ林の 255 t/ha、河原⁹⁾ の 40 年生ヒノキ林の 262 t/ha に比べると、P-2 はほぼ類似し、P-1 および P-3 ではやや小さかったが、原田ら²⁾ の 28 年生ヒノキ林の 52~116 t/ha に比べるとはるかに高い値を示した。また、ヒノキ各部位の乾物構成比は、いずれの林分も幹の占める比率が最も大きく 84% を占め、次いで枝は 10%、葉は 6% の順であった。これらのヒノキ地上部の部位別乾物構成比を他のヒノキ林の結果と比較する

Table 7. ヒノキ地上部の養分濃度
Nutrient concentrations of the top of *C. obtusa* (On dry basis)

部 位 Part	林分番号 Stand No.	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)
葉 Leaves	P-1	0.99	0.12	0.82	1.55	0.32
	P-2	0.97	0.18	0.74	1.74	0.29
	P-3	1.19	0.18	0.79	1.72	0.32
枝 Branches	P-1	0.31	0.04	0.22	1.34	0.07
	P-2	0.30	0.04	0.23	0.84	0.06
	P-3	0.35	0.06	0.20	1.06	0.07
幹 Stem	P-1	0.07	0.03	0.07	0.16	0.02
	P-2	0.06	0.04	0.08	0.09	0.02
	P-3	0.07	0.03	0.08	0.11	0.03

Table 8. ヒノキ地上部の乾物重量と養分含有量および各部位の分布
Dry matter weights and nutrient contents of the top and their distribution ratio of *C. obtusa*

林分番号 Stand No.	部 位 Part	乾 物 Dry matter (t/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
P-1	葉 Leaves	11.4 (6)	113 (37)	14 (19)	93 (35)	177 (24)	36 (42)
	枝 Branches	22.2 (10)	69 (23)	9 (12)	49 (19)	298 (40)	16 (19)
	幹 Stem	171.6 (84)	120 (40)	52 (69)	120 (46)	275 (36)	34 (39)
	合 計 Total	205.2 (100)	302 (100)	75 (100)	262 (100)	750 (100)	86 (100)
P-2	葉 Leaves	13.3 (6)	129 (39)	24 (21)	98 (30)	231 (36)	39 (40)
	枝 Branches	25.7 (10)	77 (23)	10 (8)	59 (18)	216 (34)	15 (16)
	幹 Stem	208.2 (84)	125 (38)	83 (71)	167 (52)	187 (30)	42 (44)
	合 計 Total	247.2 (100)	331 (100)	117 (100)	324 (100)	634 (100)	96 (100)
P-3	葉 Leaves	12.8 (6)	152 (44)	23 (26)	101 (35)	220 (35)	41 (37)
	枝 Branches	20.4 (10)	71 (20)	12 (13)	41 (14)	216 (34)	14 (13)
	幹 Stem	179.6 (84)	126 (36)	54 (61)	144 (51)	198 (31)	54 (50)
	合 計 Total	212.8 (100)	349 (100)	89 (100)	286 (100)	634 (100)	109 (100)

注) カッコ内は分布割合。

Remark) Figures in parentheses show distribution ratio (%).

と、前掲の只木らの45年生ヒノキ林における構成比の葉5%、枝5%、幹90%および河原の40年生ヒノキ林の葉7%、枝10%、幹83%とはほぼ一致し、原田らの28年生ヒノキ林における葉15~22%、枝14~15%、幹62~71%に比べて葉の比率が小さく、幹の比率が大きい。林木は、幼齡林では葉の乾物構成比は幹より大きいが、林齡を増すにしたがって幹の乾物重量は年々蓄積されて増大する。閉鎖後の林分では林分葉量はほぼ一定となるので、幹の乾物構成比は次第に大きくなる。したがって、原田らの28年生林分の結果と他の林分の乾物構成比の相違は、林齡の違いに起因するものと考えられる。

ヒノキ地上部各部位の養分濃度を Table 7 に示した。

葉の平均養分濃度は CaO が最も高く、次いで N, K₂O, MgO の順となり、P₂O₅ が最も低い値を示した。また、各養分濃度の林分間における相違は、明りょうな傾向は認められなかった。

枝の平均養分濃度は葉よりも低く、N, P₂O₅, K₂O は 1/3~1/4, MgO は約 1/5 程度に過ぎなかったが、CaO はやや高く、葉の 5~8 割であった。養分別には葉と同様に CaO>N>K₂O>MgO>P₂O₅ の順であった。各養分濃度の林分間の相違は一定の傾向がみられなかったが、P-1 の CaO 濃度が他の林分に比べて高いのが注目された。

幹の平均養分濃度は、いずれも枝よりもさらに低く、養分別の濃度順位は、葉、枝とはほぼ同様の傾向がみられた。また、幹においても枝と同様に P-1 の CaO 濃度が他の林分に比べて高い値を示したが、他の養分濃度は各林分ともほぼ近似していた。

各調査林分の部位ごとの乾物重量にそれぞれの平均養分濃度を乗じて ha 当りのヒノキ地上部の養分含有量を算出し、Table 8 に示した。

N の含有量は 302~349 kg/ha で、その 37~44% が葉に、36~40% が幹に含まれ、両者の分布割合は類似していた。

P₂O₅ の含有量は 75~117 kg/ha で、19~26% が葉に、61~71% が幹に含まれており、N に比べて幹への分布割合は大きかった。

K₂O の含有量は 262~324 kg/ha で、葉に 30~35%、幹に 46~52% が含まれ、P₂O₅ ほどではないがやはり幹への分布割合が大きかった。

CaO の含有量は 634~750 kg/ha で各養分中で最も多いが、枝への分布割合が大きく 34~40% を占め、他の養分と異なった分布傾向がみられた。

原田ら³⁾は、スギ壮齡林において CaO は他の養分に比べて枝への分布割合が大きいことを指摘し、そのほか、原田ら²⁾や河原⁹⁾のヒノキ林の結果も同様の傾向が認められる。しかし、今回の調査結果はいずれの林分も枝への分布割合が異常に高く、幹への分布割合を上回っている。この点は、Table 7 にみられるように、枝の CaO 濃度に比べると幹の CaO 濃度が極めて低いことに起因している。ヒノキ林の養分含有率の調査例は少ないが、原田ら²⁾、河原ら⁹⁾、朝日ら¹⁾の報告では、枝および幹の CaO 濃度はかなりの差違がみられる。本調査林分の枝および幹の CaO 濃度をこれらの結果と比較すると、原田らの枝 0.98~1.64%、幹の心材 0.26~0.27%、辺材 0.21% に比べて幹の濃度が極めて低く、河原らの枝 0.25%、幹 0.11% に比べると枝の濃度が高く、朝日らの枝 0.99%、幹 0.10~0.14% にやや近似している（河原ら、および朝日ら、の結果は CaO % に換算して示した）。

MgO の含有量は 86~109 kg/ha で、37~42% が葉に、39~50% が幹に含まれており、両者の分布割合はほぼ近似していた。

引用文献

- 1) 朝日正美・原 孝秀・春田泰次・八木久義：肥培木の栄養分の分布 (II)，ヒノキ樹体の 4 無機成分，79 回日林講，127~129，(1968)
- 2) 原田 洸・佐藤久男・堀田 庸・只木良也：28 年生の スギ林 および ヒノキ林の養分含有量，日林誌，51，125~133，(1969)
- 3) 原田 洸・佐藤久男・堀田 庸・蜂屋欣二・只木良也：スギ壮齡林の養分含有量に関する研究，林試研報，249，17~24，(1972)
- 4) 河田 弘：森林生態系における養分循環 (総説)，森林立地，XIII，No. 1，1~34，(1973)
- 5) 真下育久：森林土壌の理学的性質とスギ，ヒノキの成長に関する研究，林野土調報，11，1~182，(1960)
- 6) 宮本倫仁・谷本丈夫・安藤 貴：四国地方における ヒノキ人工林の一次生産量測定例，86 回日林講，255~256，(1975)
- 7) 及川 修：斜面に生育するヒノキ林の土と有機物の地表面移動量，日林誌，59，153~158，(1977)
- 8) 林業試験場：国有林野土壌調査方法書，1~47，(1955)
- 9) 四手井綱英・赤井龍夫・斎藤秀樹・河原輝彦：ヒノキ林 (その生態と天然更新)，地球社，375pp.，(1974)
- 10) 只木良也・尾方信夫・長友安男・吉田武彦：森林の生産構造に関する研究 (X)，無間伐の 45 年生ヒノキ林の生産力，日林誌，48，387~393，(1966)