

# 六甲山地花崗岩地帯における照葉樹林の遷移と層土壌の理 化学性との関係

誌名	日本土壌肥料學雜誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	高橋, 竹彦 西村, 晴美 西田, 光孝 市川, 聰 北本, 嘉男 佳山, 良正
巻/号	54巻4号
掲載ページ	p. 303-310
発行年月	1983年8月

## 六甲山地花崗岩地帯における照葉樹林の遷移と

A層土壌の理化学性との関係<sup>\*1</sup>前橋竹彦<sup>\*2</sup>・西村晴美<sup>\*3</sup>・西田光孝<sup>\*4</sup>・市川 聰<sup>\*5</sup>北本嘉男<sup>\*6</sup>・佳山良正<sup>\*7</sup>

キーワード 花崗岩地帯, 照葉樹林, 植生遷移, A層土壌, 粒径組成

前報<sup>1,2)</sup>において、六甲山地花崗岩地帯におけるアカマツ林の遷移とA層土壌および吸収根分布層土壌(0~50 cm 土層土壌)の理化学性との関係を検討した。その結果、全調査地点についてみると、植生遷移の進行とA層土壌あるいは0~50 cm 土層土壌の理化学性との間には一定の関係は認められなかった。しかし、A層土壌あるいは0~50 cm 土層土壌の礫量および粘土量を基準として、調査地点を3グループに区分すると、各グループに属する地点の植生遷移の進行とA層土壌および0~50 cm 土層土壌の理化学性との間には一定の関連があることがわかった。また、各グループに属する地点のA層土壌および0~50 cm 土層土壌は、その粒径組成の特性を反映して理化学性に特徴を示すことが判明した。また、A層土壌および0~50 cm 土層土壌が中程度の礫量(約15~30%)と粘土量(約10~20%)をもつ場合、これらの土壌はアカマツ林構成種の生育、発達に適しており、アカマツ林の遷移を促進し、さらにそれに応じた好ましい土壌の理化学性の変化をもたらすことが推論された。

前報<sup>1,2)</sup>に示したアカマツ林の調査地点は、褐色森林土の分布する山腹あるいは尾根筋肩状の匍行性斜面に位置しており、現存植生のアカマツ林は将来照葉樹林に遷移すると考えられる<sup>3~5)</sup>。

わが国の照葉樹林成立域における現存植生の多くは、アカマツ林を主体とした二次林で、極相林的な森林の存在はきわめて少ない。六甲山地花崗岩地帯に現存する照葉樹林も、ほとんどは小面積の社寺林あるいはその隣接林としてわずかに残存しているにすぎない。これらの数

少ない照葉樹林は、群落構成種の種類組成あるいは隣接する植生から推定して、ほとんどはアカマツ林を経由して成立したものであると考えられる。

本報においては、六甲山地花崗岩地帯に成立している照葉樹林について、その生態区分により推定される遷移段階と遷移に伴う土壌の理化学性、とくにA層土壌の理化学性の遷移との関係について検討を行った結果についてその一部を報告する。

## 1. 調査地点

調査地点は、前報<sup>1,2)</sup>と同じ六甲山地花崗岩地帯における褐色森林土が分布する山腹あるいは尾根筋肩状の匍行性斜面に位置し、そのほとんどが社寺林もしくはそれに隣接する林である。

## 2. 調査および分析法

植生調査地点の設定および植生調査法、ならびに土壌調査地点の設定および土壌の調査と分析法は、前報<sup>1,2)</sup>と同じである。

## 3. 結果と考察

第1図は土壌調査地点を示し、図中の数字は調査地点番号である。六甲山地花崗岩地帯において、調査目的の対象となりうる安定した照葉樹林の数は少なく、本調査地点以外はほとんど存在しない。

調査地点の所在地は次のようである。地点33:塚家市塩尾寺。地点88, 89:神戸市北区再度山大竜寺。地点4, 32:神戸市垂水区伊川谷町太山寺。地点13, 31:神戸市灘区摩耶山天上寺。地点34:神戸市須磨区鉢伏山。

第1表は植生調査結果を基に作成した土壌調査地点における照葉樹林の生態区分および遷移段階を示している。

林木利用の可能な立地条件をもつ都市近郊の山地では、植生破壊が繰り返されるため安定した“植物群落-土壌系”が発達しにくい。これに対して、本調査地点は山地利用からとり残された不良立地、しかも社寺林あるいはその隣接林として主に宗教上の理由から林木利用されな

<sup>\*1</sup> アカマツ林の遷移と土壌の理化学性との関係(第3報)

<sup>\*2</sup> 神戸大学農学部(657 神戸市灘区六甲台町1)

<sup>\*3</sup> 神戸大学農学部(現在, 213 川崎市高津区新作 390-16)

<sup>\*4</sup> 神戸大学農学部(現在, 小西酒造株式会社 664 伊丹市中央 3-5-8)

<sup>\*5</sup> 神戸大学農学部(現在, 兵庫県大河内町立大河内中学校 679-31 兵庫県神崎郡大河内町寺前)

<sup>\*6</sup> 神戸大学農学部(現在, 近畿食品工業株式会社 674 明石市大久保町松蔭西原田 246)

<sup>\*7</sup> 名古屋大学農学部(464 名古屋千種区不老町)

昭和57年11月17日受理

日本土壌肥科学雑誌 第54巻 第4号 p.303~310 (1983)

第1表 土 壤 調 査 地 の

植 生	調査 地点 番号	地 形	高 度 (m)	方 位	傾 斜 (°)	最上層 樹 高 (m)	階層数 <sup>*1</sup>	植 被 率 (%)	推 定 群 落 齢 (年)	
	ウラジロガシ林	33	山 腹 斜 面 中 部	330	S48E	34	20	5	60	>100
ス ダ ジ イ ー ヤ ブ コ ウ ジ 群 団	アカマツ-シイ林	88	山 腹 斜 面 上 部	440	S24E	38	17	5	75	>100
	シイ林	32	山 腹 斜 面 中 部	130	S72W	35	15	5	75	>100
	シイ林	31	尾根筋 肩斜面 中 部	480	N72E	42	20	5	60	>100
	シイ林	89	山 腹 斜 面 中 部	335	S 8W	30	18	5	80	>100
	ウバメガシ林	34	尾根筋 肩斜面 中 部	170	S88E	37	17	5	80	>100
	シイ林	4	山 腹 斜 面 上 部	120	N50W	32	24	5	80	>100
	シイ林	13	尾根筋 肩斜面 上 部	490	S70W	27	35	5	90	>100

\*1 コケ層を除いた草本層以上。

\*2 各土壌調査地点に出現する植物群落の標徴種群および構成種群(クラス, 群団, 上級単位, 群集, 群について)の種数/調査地域に出現する植物群落の標徴種および構成種群(クラス, 群団, 上級単位, 群集, 群について)の総種数×100(%) (出現頻度)。

\*3 アカマツ-モチツツジ群集標徴種群のモチツツジ, タカノツメ, ウンゼンツツジ, スノキ, ナツフジの出現頻度(%)。

\*4 アカマツ-コナラ林上級単位標徴種群のヒサカキ, ソヨゴ, サルトリイバラ, ヤマウルシ, コウヤボウキ, コバノミツバツツジ, ネジキ, ウラジロノキ, アカマツ, コナラ, イスツゲ, ガマズミ, カマツカ, アセビ, コバノガマズミ, ヤマザクラ, クリ, コツクバネウツギ, シャシャンボ, アクシバ, ネザサ, ミヤマガマズミ, リョウブの出現頻度(%)。

\*5 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第1群構成種のネズミモチ, ヤブコウジ, アラクシ, ベニシダ, カナメモチ, テイカカズラ, ヤブニッケイ, ウラジロガシ, サカキ, ヒイラギ, カゴノキ, ヤツデ, シュンラン, アカガシ, マメヅタ, シラカシの出現頻度(%)。

\*6 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第2群(ホソバタブ生態区分種)構成種のホソバタブ, ヒメヤブラン, ツルアリドオシ, モッコク, サネカズラの出現頻度(%)。

\*7 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第3群(ムベ生態区分種)構成種のムベ, シイノキ, モチノキの出現頻度(%)。

\*8 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第4群(ムベ典型)。

\*9 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第5群(ナナメノキ生態区分種)構成種のナナメノキ, クログネモチの出現頻度(%)。

\*10 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第6群(イヌガシ生態区分種)構成種のイヌガシの出現頻度(%)。

\*11 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第7群(ナガバジャノヒゲ生態区分種)構成種のナガバジャノヒゲ, オオイタチシダ, タニヌワラビの出現頻度(%)。

\*12 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第8群(シロダモ生態区分種)構成種のシロダモの出現頻度(%)。

\*13 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第9群(カクレミノ-イヌビワ生態区分種)構成種のカクレミノ, イヌビワ, ヒメユズリハの出現頻度(%)。

\*14 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第10群(ウバメガシ-ヤマモモ生態区分種)構成種のウバメガシ, ヤマモモ, イタバカズラの出現頻度(%)。

\*15 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第11群(イスノキ生態区分種)構成種のイスノキ, タイミンタチバナ, ホソバカナワラビ, リンボクの出現頻度(%)。

\*16 スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第12群(チャノキ生態区分種)構成種のチャノキ, キツタの出現頻度(%)。

\*17 ヤブツバキクラス標徴種群のヤブツバキ, アオキの出現頻度(%)。

\*18 V, アカマツ林の遷移段階後期の初期; VI, 後期の中期。

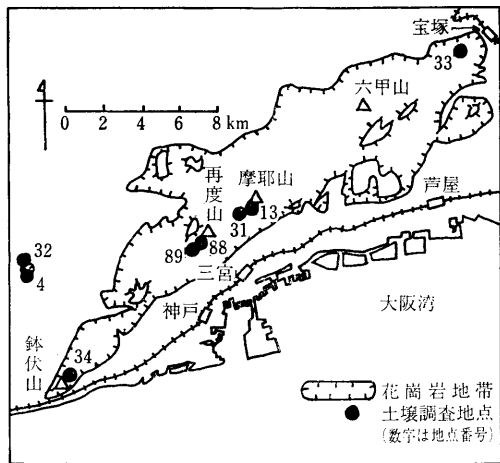
かった急傾斜地に位置しているため, かなり安定した“植物群落-土壌系”が小面積で維持されている。したがって, 調査地点に成立する照葉樹林は匍行性斜面に位置しているがかなり急傾斜(約 30~40°)で, 土壌は全般的に砂礫質で水分保持力が乏しく乾燥しているため, 推定群落齢が高いわりには遷移はあまり進行していない。

調査地点の気象は, 高度が約 330~490 m の地点 33, 88, 31, 89 および 13 では, 神戸(58 m) および六甲

山(865 m)における観測地点の資料<sup>6,7)</sup>から推定して, 年平均気温 13.3~14.2°C, 年降水量約 1500~2000 mm, 吉良<sup>8)</sup>の暖かさの指数 104.8~113.8°C, 寒さの指数 -5.0~-3.2°C で, シイ-カナメモチ群集アカガシ亜群集<sup>9)</sup>の成立する地域に相当している。また高度が約 120~170 m の地点 32, 34 および 4 では, 年平均気温 14.1~14.6°C, 年降水量約 1200~1300 mm, 暖かさの指数 113.0~116.4°C, 寒さの指数 -3.7~-2.0°C で, シ

植物群落区分表

アカマツ- アカマツ- モチツツジ コナラ林上 群集*3		スダジイ-ヤブコウジ群団												ヤブツ バキ *17 クラス	遷移 *18 階
級単位*4	第1群	*5 第2群	*6 第3群	*7 第4群	*8 第5群	*9 第6群	*10 第7群	*11 第8群	*12 第9群	*13 第10群	*14 第11群	*15 第12群	*16 第12群		
80	43	81	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	50	V
80	52	63	0	100		0	0	0	0	0	0	0	0	50	V
80	39	69	20	100		100	0	0	100	67	50	0	0	50	V
80	74	69	0	100		0	100	0	0	0	0	0	0	100	V
0	22	75	20	100		0	0	100	0	33	0	0	50	100	VI
0	43	56	20	67		0	0	0	100	100	100	0	0	50	VI
20	26	63	0	67		50	0	67	100	100	0	100	0	100	VI
40	52	63	0	67		0	0	33	100	0	0	0	100	100	VI



第1図 土壤調査地点

イ-カナメモチ群集カクレミノ亜群集<sup>9)</sup>の成立する地域に相当している。

調査地点の照葉樹林は、二つの遷移段階に区分された。一つはアカマツ-モチツツジ群集標徴種群とアカマツ-コナラ林上級単位標徴種群を構成する種が多く出現するウラジロガン林(地点33)およびシ-カナメモチ群集(地点88, 32, 31)である。これらの林はアカマツが残存(地点32を除く)し、遷移後期の初期段階(アカマツ林の遷移段階V)に該当する。他の一つはアカマツ-モチツツジ群集標徴種群とアカマツ-コナラ林上級単位標徴種群が少なく、スダジイ-ヤブコウジ群団の標徴種群がやや多く出現するシ-カナメモチ群集(地点89, 4, 13)およびウバメガン群落(地点34)である。これらの林は遷移後期中期段階(アカマツ林の遷移段階VI)に該

当する。本調査地域内には遷移後期の後期段階(アカマツ林の遷移段階VII)に位置する極相林と考えられる群落は成立していない。

これらの各植生遷移段階に位置する群落は、いずれもアカマツ-コナラ林上級単位標徴種群およびスダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第1群(照葉樹林の成立初期から群落構成種となっている種群)を構成する種の出現頻度が高いことから、アカマツ林あるいは他の代償林から極相林に移行しつつある途中相であると考えられる。

第1表に示したスダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群の第2~12群を構成する種の出現状態から、調査地点の植生はさらにこまかく生態群に区分された。この生態群の区分結果を基本に、最上層の樹高の高低、階層構造の発達および種類組成から総合的に判断すると、土壤調査地点の植生遷移段階系列は、地点33→88→32, 31→89, 34→4→13の順になることが推定された。

なお、地点33の群落は高木層にアカマツが残存し、亜高木層にウラジロガンとアカシデが優占しているウラジロガン林で、シ-カナメモチ群集アカガン亜群集<sup>9)</sup>に該当するものと思われる。地点88, 31, 89および13の群落は、高木層にシ(優占度2~3)とアカガンが共存し、シ-カナメモチ群集アカガン亜群集<sup>9)</sup>を形成している。地点32および4の群落は、シ(優占度3)が主要高木層の構成種で、カクレミノ、イヌビワ、ヒメユズリハ、タイミンタチバナ、リンボクなどが共存し、シ-カナメモチ群集カクレミノ亜群集<sup>9)</sup>を形成している。地点34の群落は、ウバメガン(優占度3)とヤマモモ(優占度2)が主要高木層の構成種となり、ウバメガン群落を形成している。

第2表 土 壤 の 断 面 形 態

調査 地点 番号	土壌型	層 位	深 さ (cm)	土 色	構 造	緻密度* (mm)	植物根分布	リター堆積 状 (cm)
33	B <sub>B</sub>	A <sub>1</sub>	0~8	10 YR 3/2	黒 褐	粒状中	8	きわめて多 多 あり あり (L層: 3.0cm F : 3.5 H : 3.0)
		A <sub>2</sub>	8~15	10 YR 3/4	暗 褐	粒状小	14	
		B	15~31	10 YR 4/6	褐 褐	—	14	
		C	31~(60)	10 YR 4/4	褐	—	25	
88	B <sub>B</sub>	(H)-A	0~2	10 YR 2/3	黒 褐	粒状微	9	きわめて多 きわめて多 多 多 (L層: 2.0cm F : 4.0 H : 2.0)
		B	2~30	10 YR 4/6	褐	粒状微	13~15	
		BC	30~68	10 YR 5/8	黄 褐	粒状微	13~15	
		C	68~(100)	10 YR 5/8	黄 褐	塊状小	15~17	
32	B <sub>B</sub>	A <sub>1</sub>	0~8	10 YR 3/2	黒 褐	粒状小		多 あり あり あり あり (L層: 2.0cm F : 4.5 H : 2.5)
		A <sub>2</sub>	8~16	10 YR 3/3	暗 褐	塊状小		
		B <sub>1</sub>	16~36	10 YR 5/8	黄 褐	粒状小		
		B <sub>2</sub>	36~60	10 YR 5/6	黄 褐	粒状小		
		BC	60~94	10 YR 5/6	黄 褐	粒状小		
		C	94~145	10 YR 4/4	褐	粒状小		
31	B <sub>B</sub>	A <sub>1</sub>	0~5	10 YR 2/3	黒 褐	粒状中		きわめて多 多 あり あり あり (L層: 1.5cm F : 5.0 H : 2.0)
		A <sub>2</sub>	5~15	10 YR 3/4	暗 褐	粒状小		
		B <sub>1</sub>	15~35	10 YR 4/6	褐	粒状微		
		B <sub>2</sub>	35~56	10 YR 5/6	黄 褐	粒状微		
		BC	56~(120)	10 YR 5/8	黄 褐	粒状微		
89	B <sub>B</sub>	A <sub>1</sub>	0~5	10 YR 2/2	黒 褐	粒状微	7~9	きわめて多 きわめて多 きわめて多 多 (L層: 5.0cm F : 2.0 H : 2.0)
		A <sub>2</sub>	5~15	10 YR 4/4	褐	粒状微	19~21	
		B	15~30	2.5 Y 4/4	オリーブ褐	粒状微	15~17	
		C	30~50	2.5 Y 5/4	黄 褐	—	18~20	
34	rB <sub>A</sub>	A <sub>1</sub>	0~13	5 YR 3/1	黒 褐	粒状小	1	きわめて多 あり あり まれ (L層: ± cm F : 2.0 H : 0.5)
		A <sub>2</sub>	13~24	5 YR 2/2	黒 褐	粒状小	6	
		B	24~38	5 YR 3/4	暗 赤 褐	—	11	
		C	38~(60)	5 YR 5/8	暗 赤 褐	—	21	
4	B <sub>D</sub>	A <sub>1</sub>	0~8	10 YR 3/3	黒 褐	粒状小	6	あり あり まれ まれ まれ なし (L層: 1.0cm F : ± H : 3.0)
		A <sub>2</sub>	8~36	10 YR 5/4	にぶい黄褐	粒状微	15	
		B <sub>1</sub>	36~47	10 YR 5/3	にぶい黄褐	粒状微	15	
		B <sub>2</sub>	47~74	7.5 YR 4/3	褐	粒状微	12	
		BC	74~90	7.5 YR 4/4	褐	粒状小	10	
		C	90~(110)	7.5 YR 4/4	褐	粒状小		
13	B <sub>C</sub>	A <sub>1</sub>	0~7	7.5 YR 2/2	黒 褐	粒状小	10	あり あり あり あり まれ (L層: 1.0cm F : 1.0 H : 1.0)
		A <sub>2</sub>	7~18	7.5 YR 3/3	暗 褐	粒状小	15	
		A <sub>3</sub>	18~37	7.5 YR 4/3	褐	粒状微	10	
		B	37~65	10 YR 4/4	褐	粒状微	11	
		BC	65~(100)	10 YR 4/6	褐	粒状微	17	

\* 山中式土壌硬度計による。

土壌の現地断面調査結果を第2表に示した。各調査地点の土壌は、全般的に礫が多く、孔隙に富み、植物根が深い土層まで分布している。また、ほとんどの土壌は前報<sup>1)</sup>に示したアカマツ林土壌と同様に7.5 YR~10 YRの色相をもち、層位の推移は漸変している場合が多く、4~6層に分化している。また調査地点の土壌は褐色森

林土に属している(地点34は赤色系褐色森林土)が、大半の地点はB<sub>A</sub>~B<sub>B</sub>型で、群落成立立地が不良であるため、植生遷移が進行しているわりにはA層の厚さは薄く15~37 cm(地点88は2 cm)である。また、A層の分化はアカマツ林土壌<sup>1)</sup>よりも遅く、大半の地点はA<sub>1</sub>~A<sub>2</sub>層しか存在していない。各地点の土壌のA<sub>1</sub>

第3表 A 層土壌の理化学性

調査 地点 番号	層位	深さ (cm)	*1 礫量 (%)	*1 粘土量 (%)	*2 容積重 (g/ 100ml)	*2 孔隙率 (%)	*2 含水量 (%)	*2 最小 容水量 (%)	*2 採取時 水分量 (%)	*2 pH			*2 C	*2 N	*2 C/N*	陽イオ ン交換 容量*3 (meq/ 100g)	*2 交換性陽イオン量*3 (meq/100g)				陽イオン (Ca+Mg) 飽和度*3 (%)
										H <sub>2</sub> O	KCl						Ca	Mg	K	Na	
33	A <sub>1</sub>	0~8	6.6	10.1	83.2	68.1	46.7	21.4	26.1	3.74	3.27	3.57	0.15	23.8	7.83	0.78	0.22	0.22	0.35	1.57	13.5
	A <sub>2</sub>	8~15	8.9	9.9	111.8	56.7	41.3	15.4	22.2	3.81	3.70	1.38	0.06	23.0	10.04	0.37	0.14	0.16	0.22	0.89	5.1
88	(H)-A*	0~2	31.6	100.8	61.2	39.7	21.5	18.7	3.83	3.08	3.29	0.14	23.5	11.22	0.34	0.12	0.17	0.16	0.79	4.1	
	A <sub>1</sub>	0~8	21.2	8.5	102.1	59.3	47.0	12.3	27.8	4.18	3.15	6.30	0.27	23.3	19.97	0.58	0.29	0.31	0.24	1.42	4.4
32	A <sub>2</sub>	8~16	16.5	9.0	122.9	52.7	43.0	9.7	24.5	4.08	3.12	1.85	0.08	23.1	8.43	3.47	0.87	0.45	0.23	5.02	51.5
	A <sub>1</sub>	0~5	30.6	6.0	82.4	65.2	41.5	23.7	21.7	4.10	3.15	4.05	0.15	27.0	16.28	0.46	0.15	0.20	0.28	1.09	3.7
31	A <sub>2</sub>	5~15	33.7	7.6	99.1	62.0	42.6	19.4	20.0	4.35	3.75	1.57	0.07	22.4	8.78	0.34	0.08	0.13	0.21	0.76	4.8
	A <sub>1</sub>	0~5	10.1	10.4	78.9	71.2	49.9	21.3	24.2	4.47	3.20	5.59	0.25	22.4	19.05	4.56	0.66	0.39	0.37	5.98	27.4
89	A <sub>2</sub>	5~15	15.1	6.2	113.7	58.0	42.9	15.1	18.5	4.49	3.41	1.04	0.07	14.9	15.66	3.28	0.27	0.25	0.38	4.18	22.7
	A <sub>1</sub>	0~13	30.7	5.5	52.7	79.7	30.2	49.7	12.7	3.01	2.87	6.72	0.29	23.2	17.71	0.98	0.17	0.26	0.24	1.65	6.5
34	A <sub>2</sub>	13~24	15.6	6.9	65.2	73.2	32.5	40.7	11.2	3.08	2.89	6.19	0.32	19.3	13.41	0.79	0.14	0.65	0.19	1.77	6.9
	A <sub>1</sub>	0~8	40.7	8.2	110.0	57.2	47.9	9.4	32.4	5.40	3.72	2.25	0.18	12.5	12.81	4.38	1.48	0.28	0.12	6.26	45.7
4	A <sub>2</sub>	8~36	16.6	22.9	120.9	54.2	44.3	9.9	32.1	5.25	3.52	0.58	0.11	5.3	20.91	2.86	2.04	0.42	0.17	5.49	23.4
	A <sub>1</sub>	0~7	29.2	9.5	82.8	65.6	55.4	10.3	31.6	4.98	3.92	5.24	0.35	15.0	26.20	3.33	0.38	0.35	0.11	4.17	14.2
13	A <sub>2</sub>	7~18	33.7	10.2	84.2	68.4	51.9	16.5	26.4	4.90	4.20	0.88	0.10	8.8	17.56	1.71	0.10	0.32	0.13	2.26	10.3
	A <sub>3</sub>	18~37	22.0	11.0	94.1	64.7	50.5	14.2	23.5	4.89	4.20	0.96	0.11	8.7	16.58	1.00	0.07	0.19	0.19	1.45	6.5

\*1 有機物(腐植)を除いた未篩別原土の乾土あたり。

\*2 未風乾原土について。

\*3 未篩別原土の乾土あたり。

\*4 容積重, 孔隙率, 含水量, 最小容水量, 採取時水分量は 0~5 cm 土層土壌についての測定結果。

層〔(H)-A層を含む〕の厚さは 2~8 cm, A<sub>2</sub> 層の厚さは 7~28 cm (大半は 7~11 cm) で, 地点 13 のみ厚さ 19 cm の A<sub>3</sub> 層をもっている。

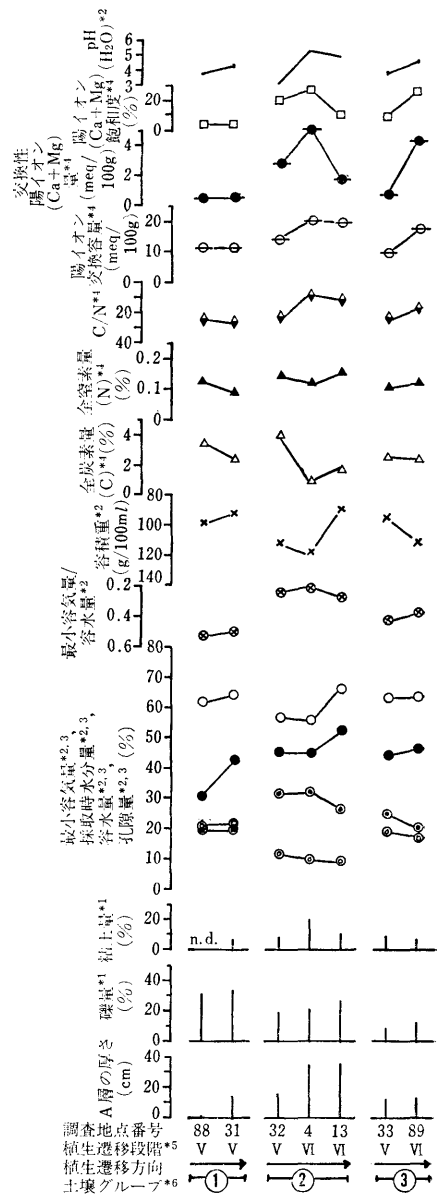
第 3 表に A 層土壤の理化学性を示した。粒径組成をみると, 全地点 (地点 4 の A<sub>2</sub> 層を除く) の粘土量はほぼ同じで  $\leq 10\%$  と少なく, 礫量は地点 33 を除く調査地点のほぼ全土層において  $>15\%$  で, 地点 88 と 31 は  $>30\%$  となっている。また, 地点 32, 34, 4 および 13 の A 層土壤の粒径組成の層位変化は, 上位層のほうが下位層よりも礫量が多く, 粘土量が少なくなっている。これらのことは, 本調査地域に現存する照葉樹林の成立立地が不良で, 植生遷移の進行に応じた安定した“植物群落-土壤系”の発達が容易にもたらされないことを示している。

全調査地点を総合的に比較すると, 植生遷移段階と A 層土壤の粒径組成以外の理化学性との間には顕著な関係は認められなかった。しかし, 植生遷移の進行に応じて A 層土壤の陽イオン交換容量が多少増加する傾向が認められた。

地点 34 のウバメガシ林の A 層土壤は, 孔隙量と最小容気量が多く, 含水量と採取時水分量が少なくきわめて乾燥していること, また容積重が小さく全炭素量と全窒素量が多く, pH が極度に低いことなどから, 本調査地点のなかでは特異的な土壤の理化学性をもっている。これは, 地点 34 に成立している群落が, 本調査地域の極相林として最も普遍的であるシイ林でなく, ヤマモモが優占するウバメガシ林であることに密接な関係をもっているように思われる。

そこで, 地点 34 を除く各調査地点の A 層〔A 層がさらに層位分化している場合は (H)-A~A<sub>3</sub> 層を合わせた土層〕土壤中の礫量および粘土量を基準に, 各調査地点を前報<sup>1)</sup>と同様に三つのグループに区分し, 各グループに属する地点についての植生遷移と A 層の厚さならびに A 層土壤の理化学性との関係を検討した。このグループ区分は次の基準にしたがった。第 1 グループ: A 層土壤において, 礫量  $>30\%$ , 粘土量  $<10\%$ 。第 2 グループ: 礫量 15~30%, 粘土量  $\leq 10\%$ 。第 3 グループ: 礫量  $<15\%$ , 粘土量  $<10\%$ 。なお, 各調査地点の土壤の A 層が細分化されている場合は, 前報<sup>1)</sup>の計算法に基づき算出された A 層土壤全体の値を示した。

各グループに属する地点に成立する現存植生の推定遷移方向は次のとおりである。第 1 グループ: 地点 88 (遷移段階 V)→31 (V)。第 2 グループ: 地点 32 (V)→4 (VI)→13 (VI) (地点 4 のみ粘土量は 19.9%)。第 3 グループ: 地点 33 (V)→89 (VI)。



第 2 図 A 層土壤の理化学性

- \*1 有機物 (腐植) を除いた未篩別原土の乾土あたり。
- \*2 未風乾原土について。
- \*3 ○—○, 最小容気量(%); ⊙—⊙, 採取時水分量(%); ●—●, 含水量(%); ○—○, 孔隙量(%)。
- \*4 未篩別原土の乾土あたり。
- \*5 V, アカマツ林の遷移段階後期の初期; VI, 後期中期。
- \*6 ① A 層土壤中の礫量  $>30\%$ , 粘土量  $<10\%$ 。  
② A 層土壤中の礫量 30~15%, 粘土量  $\leq 10\%$  (地点 4 のみ  $>10\%$ )。  
③ A 層土壤中の礫量  $<15\%$ , 粘土量  $<10\%$ 。

各グループについて、調査地点の植生遷移の進行とA層の厚さならびにA層土壌の理化学性との関係を第2図に示した。A層土壌の理化学性は、A層が細分化されている場合は、礫量および粘土量の算出の場合に準じて、前報<sup>1)</sup>の計算法に基づき算出した。

A層の厚さは、第1グループに属する地点では2~15 cm、第2グループでは16~37 cm、第3グループでは15 cmで、調査地点中で礫量が中位の第2グループに属する地点の土壌が厚くなっている。第2グループに属し、調査地点中で最も遷移の進行した地点4と13(遷移段階VI)のA層の厚さはおのおの36 cmと37 cmで、前報<sup>1)</sup>において示したアカマツ林のなかで最も遷移段階の進んだ地点(遷移段階IV)のA層の厚さ(40 cm)よりも薄い。その原因は前述のように群落成立立地が不良であることに基づくものと思われる。

各グループについて、属する地点の植生遷移とA層土壌の物理性との間には顕著な関係は認められなかった。しかし、含水量については各グループに属する地点の植生遷移の進行に応じて増加する傾向がうかがえる。この理由としては、本調査地域の照葉樹林が粘土量の少ない砂礫質の土壌上に成立しているため、“植物群落-土壌系”の発達に伴いA層土壌の粒状構造化が発達すると、水分を保持しうる細孔隙量が増加するためと思われる。

各グループに属する地点のA層土壌の物理性は、含水量については第1グループ $<3=2$ 、採取時水分量については第1グループ $\leq 3 < 2$ 、最小容気量と最小容気量/含水量比については第1グループ $>3 > 2$ となっている。これは第2グループに属する地点のA層土壌は他地点に比べ、多少水分保持力が大きいことを示していると思われる。しかし、孔隙量と容積重についてはグループ間に有意な差は認められなかった。

本調査地域において最も極相林に近い林分が成立している地点4および13のA層土壌は第2グループに属している。また、地点4および13と同じ遷移段階(VI)に位置している地点89のA層土壌は、含水量が地点13に次いで大きく、最小容気量と最小容気量/含水量比が第2グループに属する地点に次いで小さくなっている。これらのことは、本調査地域の急傾斜地の砂礫質土壌上に発達した照葉樹林が成立するためには、土壌は少なくとも第2グループに属するA層土壌が維持する程度の水分保持力をもつ必要があることを示しているといえよう。

各グループについて、属する各地点の植生遷移とA層土壌の化学性との間には顕著な関係は認められなかった。これは各調査地点の群落が急傾斜地の砂礫質土壌上に成立しているため、“植物群落-土壌系”における安定した

物質の循環や集積がもたらされにくいためであるとも考えられる。

また、各グループに属する地点のA層土壌の化学性については、グループ間に顕著に有意な差は認められなかった。しかし、本調査地域において最も極相林に近い林分が成立している地点4および13のA層土壌は、全炭素量が最も少なく、C/N比が7.7と11.3と低く、陽イオン交換容量とpH(H<sub>2</sub>O)が最も高くなっている。また、地点4および13と同じ遷移段階(VI)に位置する地点89のA層土壌も、地点4および13のA層土壌に次いで全炭素量が少なく、C/N比が低くなっており、陽イオン交換容量とpH(H<sub>2</sub>O)が高くなっている。これらのことから、本調査地域のような急傾斜地の砂礫質土壌上に成立する照葉樹林は、植生遷移に伴い土壌有機物の消費、分解が促進され、腐植化の進んだ土壌有機物が土壌中に残存し、土壌水分と土壌養分の保持力が増加し、よりいっそう発達した植生が成立しうる土壌条件をそなえるようになることが推察される。

照葉樹林の第2グループに属する地点のA層土壌の理化学性、前報<sup>1)</sup>のアカマツ林土壌のなかで最も良好である第2グループのA層土壌の理化学性とを比較すると、照葉樹林の第2グループに属する地点の土壌は全般的には良好でないが、含水量、最小容気量、採取時水分量および最小容気量/含水量比で示されるA層土壌の水分保持力の程度は、アカマツ林<sup>1)</sup>より増加している傾向を示している。とくに最小容気量/含水量比が小さくなっているのが特徴的である。したがって、これらの値(含水量 $\geq 45\%$ 、最小容気量 $\leq 10\%$ 、採取時水分量 $\geq 25\%$ 、最小容気量/含水量比 $< 0.3$ )は、本花崗岩地帯において極相林に近い群落を成立させるために必要な土壌の水分保持条件を示しているといえよう。

本報告において、最も遷移の進んだ植物群落が成立している地点は、第2グループの地点13のシイ林(シイ-カナメモチ群集アカガシ亜群集<sup>9)</sup>)であると考えられる。気候や地形条件はほぼ一定であるが、土壌母材が異なる他地域に成立する照葉樹林の生態区分ならびに遷移段階と土壌の理化学性との関係を調べるうえでの参考に、地点13のA層土壌の理化学性を記載すると次のようである。厚さ37 cm、容積重89.0 g/100 ml、孔隙量66.0%、含水量51.8%、最小容気量14.2%、最小容気量/含水量比0.27、採取時水分量25.9%、全炭素量1.69%、全窒素量0.15%、C/N比11.3、陽イオン交換容量18.55 meq/100 g、交換性陽イオン(Ca+Mg)量1.74 meq/100 g、陽イオン(Ca+Mg)飽和度9.4%、pH(H<sub>2</sub>O)4.89~4.98。



以上からみて、本花崗岩地帯の照葉樹林は急傾斜地の砂礫質土壤上に成立しているが、そのなかでも最も極相林に近い林分(地点4および13)は礫量が中程度(約15~30%)の第2グループに属する土壤上に成立している。この土壤立地の条件は、前報<sup>1)</sup>において報告した花崗岩地帯のアカマツ林が、短期間に遷移し、遷移の進行に応じた好ましい土壤の理化学性をもたらずと推定された条件とほぼ類似している。したがって、本花崗岩地帯におけるアカマツ林を経由して照葉樹林に至る植生遷移と土壤の理化学性との関係を検討するには、中程度の礫量(約15~30%)と粘土量(約10~20%)をもつ土壤上に成立する群落を対象とすべきであろう。しかし、本調査地域の照葉樹林は、急傾斜地に存在するためアカマツ林<sup>2)</sup>について認められたような植生遷移の進行に応じた“植物群落-土壤系”を調査の対象とすることはきわめて困難で、アカマツ林を経由して照葉樹林に至る植生遷移と土壤の理化学性との関係の一貫した把握はきわめて難しい。

#### 4. 要 約

二次林としてのアカマツ林の遷移と土壤の理化学性との関係の研究の一環として、兵庫県下六甲山地花崗岩地帯に成立する照葉樹林について、群落区分および生態区分の結果を基に各遷移段階に位置づけられた群落の成立している8地点のA層土壤の理化学性を調べた。

1) 本調査地域に現存する照葉樹林は、急傾斜地の砂礫質の土壤が分布し林木利用の面で不適当な立地に成立しており、ほとんどは社寺林あるいはその隣接林として宗教上の理由から伐採をまぬがれ、小面積残存している。

2) 調査した照葉樹林の遷移段階は、アカマツ-モチツツジ群集標徴種群とアカマツ-コナラ林上級単位標徴種群を構成する種が多い遷移後期の初期段階と、スダジイ-ヤブコウジ群団標徴種群を構成する種の出現状態がやや極相林に近い遷移後期の中期段階に区分された。

3) 全調査地点を全体的に比較すると、植生遷移の進行とA層土壤の理化学性との間には顕著な関係は認められなかった。さらにA層土壤中の礫量および粘土量を基準に、調査地点を3グループ(第1グループ:礫量>30%, 粘土量<10%。第2グループ:礫量15~30%, 粘土量≤10%。第3グループ:礫量<15%, 粘土量<10%)に区分し検討したが、各グループに属する調査地点のA層土壤の理化学性と植生遷移との間には顕著な関係は認

められなかった。

4) 各グループに属する調査地点のA層土壤の厚さは、第1グループ $\leq 3 < 2$ であった。

5) 第2グループに属する調査地点のA層土壤は、他のグループに属する地点のA層土壤と比べ、採取時水分量が大きく最小容気量が小さく、また最小容気量/容水量比が小さいため水分保持力が大きく、調査地点のなかでは最も極相林に近い林分(地点4および13)を成立させている。

6) 本調査地域において最も極相林に近い林分が成立している地点のA層土壤は、最もC/N比が低く、陽イオン交換容量とpH(H<sub>2</sub>O)が高かった。

7) 本花崗岩地帯におけるアカマツ林を経由して照葉樹林に至る植生遷移と土壤の理化学性との関係の検討は、中程度の礫量(約15~30%)と粘土量(約10~20%)をもつ土壤上に成立している群落を対象とするのが望ましい。

謝 辞 本研究を行うにあたり、ご懇篤な教示と論文校閲の労をとられた名古屋大学熊田恭一教授に深謝するとともに、ご教示とご援助をいただいた神戸女学院大学矢野悟道教授、神戸大学中西哲教授、ならびに適宜なご助言と激励をいただいた神戸大学石沢修一元教授、神戸大学東順三教授に併せて感謝します。

#### 文 献

- 1) 高橋竹彦・西村晴美・西田光孝・市川 聡・北本嘉男・佳山良正: 六甲山地花崗岩地帯におけるアカマツ林の遷移とA層土壤の理化学性との関係, 土肥誌, 53, 227~234 (1982)
- 2) 高橋竹彦・西村晴美・西田光孝・市川 聡・北本嘉男・佳山良正: 六甲山地花崗岩地帯におけるアカマツ林の遷移と吸収根分布層土壤の理化学性との関係, 同上, 54, 124~130 (1983)
- 3) 山中二男: シイノキについての問題と考察, 高知大学教育学部研究報告, 18, 65~73 (1966)
- 4) 鈴木時夫・森 尚: 六甲山の極盛相林, 大分大学学芸学部研究紀要, 6, 29~58 (1957)
- 5) NAKANISHI, S. and HATTORI, T.: A Castanopsis Type Association of the Setouchi District in South Western Japan. *Bull. Yokohama Phytosoc. Soc. Jpn.*, 16, 113~140 (1979)
- 6) 気象庁編: 全国気温資料, 気象庁 (1958)
- 7) 気象庁編: 全国降水量資料, 気象庁 (1959)
- 8) 吉良竜夫: 自然地理II, 福井英一郎編, p. 235, 朝倉書店 (1969)
- 9) 服部 保: 大阪湾岸の自然環境と残存自然植生, 臨海部緑地導入に関する基礎調査, p. 2~31, 運輸省第三港湾建設局 (1975)