

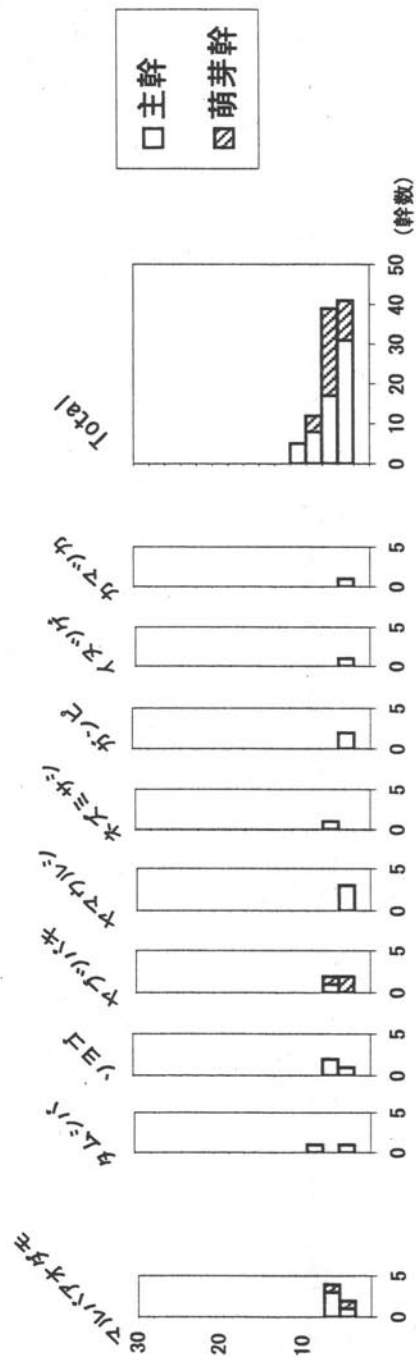
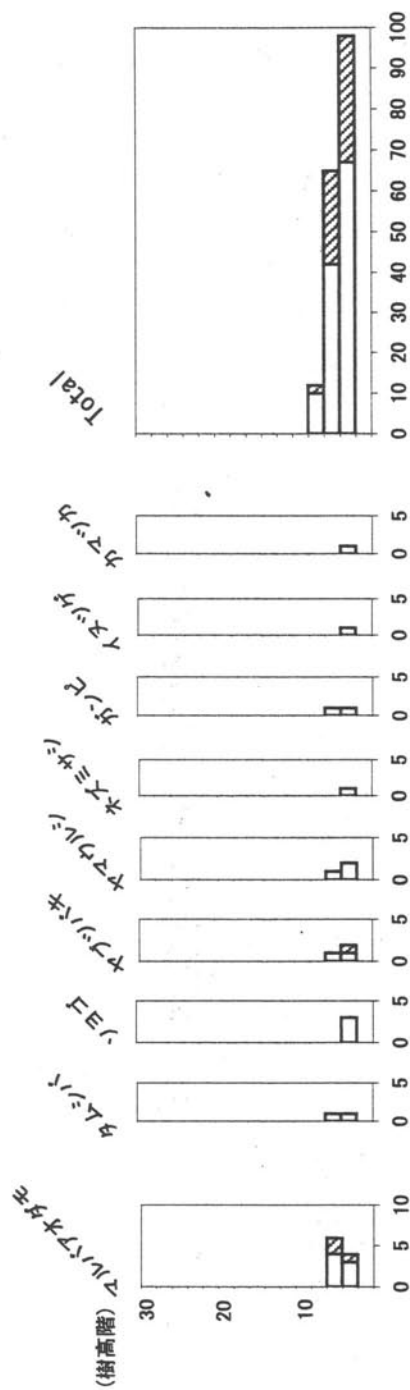


図2-2-31 樹高階分布 (兵庫県P-1区) (2)

第1回



- 483 -

兵庫P-2

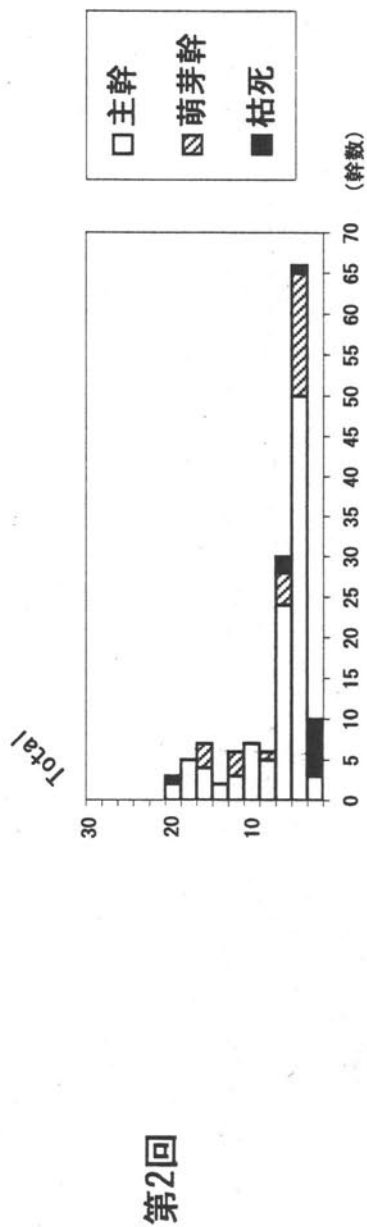
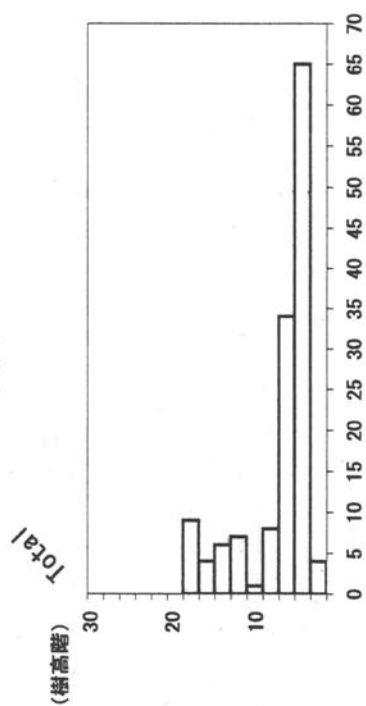


図2-2-3② 樹高階分布 (兵庫県P-2区) (2)

兵庫P-3

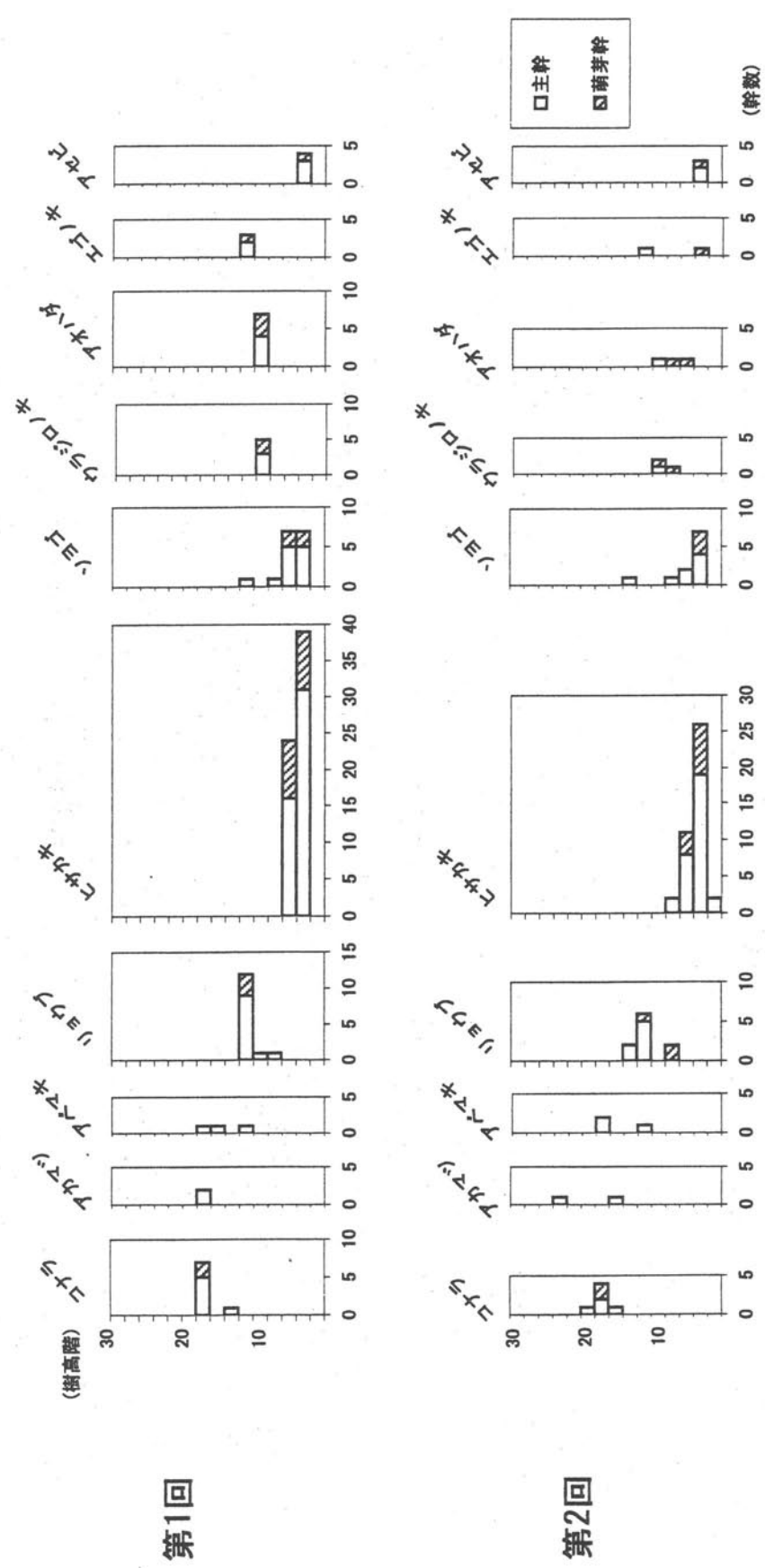
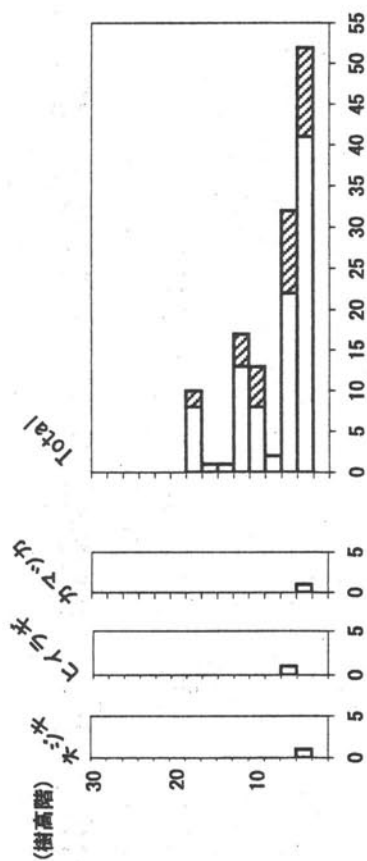
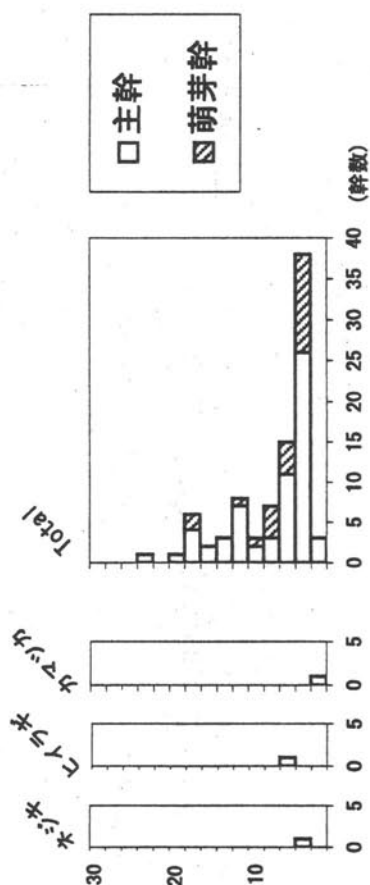


図2-2-3③ 樹高階分布 (兵庫県P-3区) (1)

兵庫P-3



第1回



第2回

図2-2-3③ 樹高階分布 (兵庫県P-3区) (2)

2-2-5. 健康度の変化

群落構成種の健康度について比較した結果を表 2-2-4 に示した。

なお、健康度の調査結果は基本的に 0 から 4 の正数であるはずだが、兵庫県では小数点まで表示した数値が多かった。理由は、健康度を樹勢、樹形、枝伸、梢枯、葉密、葉形、葉大、葉色、葉枯の 9 つの項目でそれぞれにつけ、それを平均値で表してためである。

① P-1 区

コドラート全体の健康度の平均値は 3.9 から 4.0 へと増加したが、両者は四捨五入されたため差が大きく見えるだけで、実際には差が 0.1 に満たず、差の値は 0 となった。ほとんどの種で健康度に変化はなく、ソヨゴ、タムシバ、ネジキでわずかに増加し、アベマキがわずかに減少した。

② P-2 区

コドラート全体の平均値は 3.6 から 3.5 へとわずかに減少した。種ごとの健康度を見ると、増加したのはコナラ (+0.7) とアカマツ (+0.3) の 2 種のみで、他の種は差がないかわずかだが減少した。減少したのはアセビ、コバノミツバツツジ、ソヨゴ、ネジキ、ヒサカキ、ヤブツバキの 5 種であった。

③ P-3 区

コドラート全体の平均値は 3.9 から 3.7 へと減少した (-0.2)。健康度が増加したのはネジキのみ (+0.1) で、他の種は差がないかまたは減少した。最も健康度が減少したのはカマツカだが、これは 1 個体しか確認されなかった。個体数の多いヒサカキ (-0.2)、比較的個体数の多いソヨゴ (-0.4)、リョウブ (-0.2) の健康度が減少したことが、全体の健康度の減少につながった。

表 2-2-4 群落構成種の健康度の比較（兵庫県）

種名	P - 1			P - 2			P - 3		
	1 回	2 回	差	1 回	2 回	差	1 回	2 回	差
アオハダ	—	—	—	—	—	—	4.0	4.0	0.0
アカガシ	—	—	—	3.5	3.5	0.0	—	—	—
アカマツ	3.9	3.9	0.0	3.0	3.2	0.3	4.0	3.6	-0.4
アセビ	—	—	—	3.8	3.5	-0.3	3.8	3.8	0.0
アベマキ	4.0	3.9	-0.1	—	—	—	3.8	3.8	0.0
イヌツゲ	4.0	4.0	0.0	—	—	—	—	—	—
ウラジロノキ	—	—	—	—	—	—	4.0	4.0	0.0
エゴノキ	—	—	—	—	—	—	3.8	3.8	0.0
カマツカ	4.0	4.0	0.0	—	—	—	3.3	1.4	-1.9
ガンピ	4.0	4.0	0.0	—	—	—	—	—	—
コナラ	4.0	4.0	0.0	3.0	3.6	0.7	4.0	4.0	0.0
コバノミツバツツジ	4.0	4.0	0.0	3.6	3.3	-0.2	—	—	—
シキミ	—	—	—	4.0	4.0	0.0	—	—	—
ソヨゴ	3.7	3.8	0.1	3.3	3.2	-0.1	3.6	3.2	-0.4
タムシバ	3.9	4.0	0.1	—	—	—	—	—	—
ネジキ	3.8	4.0	0.2	3.8	3.7	-0.1	3.3	3.4	0.1
ネズミサシ	4.0	4.0	0.0	—	—	—	4.0	3.8	-0.2
ヒイラギ	—	—	—	—	—	—	4.0	3.8	-0.2
ヒサカキ	4.0	4.0	0.0	3.9	3.7	-0.2	—	—	—
マルバアオダモ	3.8	3.8	0.0	—	—	—	—	—	—
ヤブツバキ	4.0	4.0	0.0	4.0	3.8	-0.2	—	—	—
ヤマウルシ	4.0	4.0	0.0	—	—	—	—	—	—
リョウブ	3.9	4.0	0.0	—	—	—	3.8	3.6	-0.2
全体	3.9	4.0	0.0	3.6	3.5	-0.1	3.9	3.7	-0.2

注 1：凡例は以下の通りである。

—：確認されなかった種

注 2：表中の数字は、種ごとの平均値の小数点第 2 位を四捨五入した値である。

2-2-6. 実生層の変化

実生層の組成の変化について表 2-2-5 に示した。

① P-1 区

出現種数は、第1回調査の18種から第2回調査の12種へ6種減少し、実生密度の合計も488.9から250.0へと約半分に減少した。それでも他の調査区画と比較すると、実生密度は依然として高い値であった。消失種はコウヤボウキ、モチツツジ、コナラ、シャシャンボ、サカキ、サルトリイバラの6種で、加入種はなかった。共通出現種は12種で、そのうち2回の調査とともに実生密度が比較的高かった種はツクバネウツギ、アラカシ、ヒサカキ、ソヨゴの4種であった。

共通出現種のうち、実生密度が増加したのはツクバネウツギとコバノミツバツツジのみで、その他の10種は実生密度が減少した。特にツクバネウツギの実生密度の増加は大きく、第1回調査時の47.2本/㎡から第2回調査時の88.9本/㎡へと、約42本/㎡増加し、RDも第2回調査時には35.6を記録した。一方第1回調査時に最も実生密度が高かったヒサカキは125.0本/㎡であったが、第2回調査時は22.2本/㎡と1/5以下に減少し、RDも25.6から8.9まで減少した。その他、第1回調査時に比較的実生密度の高かったアラカシ、ソヨゴ、シキミも大きく実生密度を減少させ、それぞれ第1回調査時の66.7本/㎡、61.1本/㎡、22.2本/㎡から、第2回調査時の27.8本/㎡ (-38.9本/㎡)、44.4本/㎡ (-16.7本/㎡)、2.8本/㎡ (-19.4本/㎡) になった。

② P-2 区

出現種数は17種から16種へと1種減少し、実生密度の合計も76.0本/㎡から39.0へと減少した。消失種は落葉樹のコバノミツバツツジ、タムシバ、リョウブ、常緑樹のアセビ、ネズミモチ、ヒイラギ、ソヨゴ、木本性ツル植物のサルトリイバラのあわせて8種で、加入種は落葉樹のみでクロモジ、スノキ、マユミ、コシアブラ、アオハダ、アカシデ、ムクノキの7種であった。共通出現種は2回の調査とともに実生密度が高いヒサカキを含む9種であり、出現種の種構成は大きく変化した。

2回の調査を通じて実生密度が低かった。第1回調査では常緑樹の実生の割合が高かったが、第2回調査時には落葉樹が多く加入し、実生密度が高くなった。第1回調査時に実生密度が高かった常緑樹のヒサカキ、シキミ、アカガシの3種は、第2回調査時に実生密度を減少させ、それぞれ10.0本/㎡、15.0本/㎡、13.0本/㎡から7.0本/㎡、3.0本/㎡、6.0本/㎡となった。それでも第2回調査時に最も実生密度が高かったのはヒサカキであった。第2回調査時には加入種であるコシアブラも実生密度が比較的高く、6.0本/㎡であった。第2回調査時に多く確認された落葉樹の加入は、林冠を形成していたアカマツの枯死により生じたギャップに侵入したと考えられる。優占種であるアカマツの実生は出現しなかったが、アカガシの実生は2回を通じて確認された。

③ P-3 区

出現種数は18種から22種へと4種増加し、実生密度の合計も109.0本/㎡から180.0

本/㎡へと大きく増加した。消失種はタムシバ、ウワミズザクラ、ヒイラギの3種で、加入種は木本性ツル植物が多く4種（アオツヅラフジ、ノブドウ、テイカカズラ、ムベ）で、その他コナラ、エゴノキ、ソヨゴが確認され、あわせて7種であった。共通出現種は特に生活形に特徴はなく、15種であった。

共通確認種の実生密度の変化は大きく、第1回調査時に最も実生密度が高かったヒサカキは、28.0 本/㎡から 7.0 本/㎡へと、大きく実生密度を減少させた。同様にコウヤボウキも 11.0 本/㎡から 3.0 へと減少させた。一方第1回調査時に実生密度が 3.0 本/㎡と低かったヤブコウジは、第2回調査時に 89.0 本/㎡と大きく増加した。実生密度の合計値の増加は、主にヤブコウジの実生密度の増加によった。その他、林冠木であるアラカシも、実生密度を 2.0 本/㎡から 8.0 本/㎡へと増加させた。

表2-2-5 実生層の組成(兵庫県)

調査面積 種数	兵庫P-1(アカマツ群落)				兵庫P-2(アカマツ群落)				兵庫P-3(コナラ群落)			
	第1回		第2回		第1回		第2回		第1回		第2回	
	36		36		100		100		100		100	
	18		12		17		16		18		22	
	実生密度	RD	実生密度	RD	実生密度	RD	実生密度	RD	実生密度	RD	実生密度	RD
常緑針葉高木												
ネズミサシ	5.6	1.1	2.8	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-
ヒノキ	-	-	-	-	1.0	1.3	1.0	2.6	-	-	-	-
落葉広葉低木												
ツクバネウツギ	47.2	9.7	88.9	35.6	-	-	-	-	-	-	-	-
コバノミツバツツジ	13.9	2.8	22.2	8.9	1.0	1.3	-	-	-	-	-	-
コウヤボウキ	11.1	2.3	-	-	-	-	-	-	11.0	10.1	3.0	1.7
ミヤマガマズミ	8.3	1.7	5.6	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-
コバノガマズミ	5.6	1.1	2.8	1.1	-	-	-	-	15.0	13.8	12.0	6.7
モチツツジ	5.6	1.1	-	-	-	-	-	-	5.0	4.6	1.0	0.6
コガクウツギ	-	-	-	-	3.0	3.9	3.0	7.7	13.0	11.9	11.0	6.1
クロモジ	-	-	-	-	-	-	1.0	2.6	2.0	1.8	7.0	3.9
スノキ	-	-	-	-	-	-	1.0	2.6	-	-	-	-
マユミ?	-	-	-	-	-	-	1.0	2.6	-	-	-	-
ヤマツツジ	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	5.5	7.0	3.9
落葉広葉高木												
ヤマウルシ	16.7	3.4	11.1	4.4	5.0	6.6	1.0	2.6	5.0	4.6	4.0	2.2
コナラ	13.9	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.6
タムシバ	-	-	-	-	4.0	5.3	-	-	-	-	-	-
リョウブ	-	-	-	-	3.0	3.9	-	-	2.0	1.8	-	-
コシアブラ	-	-	-	-	-	-	6.0	15.4	-	-	-	-
アオハダ	-	-	-	-	-	-	1.0	2.6	-	-	-	-
アカシデ	-	-	-	-	-	-	1.0	2.6	-	-	-	-
ムクノキ	-	-	-	-	-	-	1.0	2.6	-	-	-	-
ウワミズザクラ	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.9	-	-
エゴノキ	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.9	2.0	1.1
カスミザクラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.6
常緑広葉低木												
ヒサカキ	125.0	25.6	22.2	8.9	10.0	13.2	7.0	17.9	28.0	25.7	7.0	3.9
シャヤンボ	27.8	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シキミ	22.2	4.5	2.8	1.1	15.0	19.7	3.0	7.7	-	-	-	-
アセビ	19.4	4.0	11.1	4.4	3.0	3.9	-	-	5.0	4.6	6.0	3.3
ヤブコウジ	-	-	-	-	1.0	1.3	1.0	2.6	3.0	2.8	89.0	49.4
ネズミモチ	-	-	-	-	1.0	1.3	-	-	1.0	0.9	1.0	0.6
ヒイラギ	-	-	-	-	1.0	1.3	-	-	2.0	1.8	-	-
常緑広葉高木												
アラカシ	66.7	13.6	27.8	11.1	-	-	-	-	2.0	1.8	8.0	4.4
ソヨゴ	61.1	12.5	44.4	17.8	6.0	7.9	-	-	-	-	2.0	1.1
イヌツゲ	11.1	2.3	8.3	3.3	3.0	3.9	3.0	7.7	4.0	3.7	4.0	2.2
サカキ	5.6	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アカガシ	-	-	-	-	13.0	17.1	6.0	15.4	-	-	-	-
ヤブツバキ	-	-	-	-	4.0	5.3	2.0	5.1	-	-	-	-
木本性ツル植物												
サルトリイバラ	22.2	4.5	-	-	2.0	2.6	-	-	3.0	2.8	8.0	4.4
アオツツラフジ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	1.7
ノブドウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.6
テイカカズラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.6
ムベ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.6
総計	488.9	100.0	250.0	100.0	76.0	100.0	39.0	100.0	109.0	100.0	180.0	100.0

* 実生密度:100m²あたりの実生個体数 RD: 相対優占度(%)

* 相対優占度は実生密度の総計に対する各種の密度の比率として求めた

2-2-7. 草本層の変化

草本層の組成の変化について表 2-2-6 に示した。

① P-1 区

出現種数は第1回調査時の2種から第2回調査時の3種へと1種増加したが、共通確認種は全くなく、確認種は全て入れ替わった。消失種はコシダとワラビの2種で、加入種はコウヤボウキ、サルトリイバラ、ウラジロの3種であった。

第1回調査時の優占種はコシダとワラビの2種であったが、第2回調査時にはサルトリイバラの1種となった。

2回の調査を通じて草本層の植被率は低かった。種組成はワラビとコシダの様な陽地性のシダから、サルトリイバラやコウヤボウキの様な疎林下に出現する種へと変化した。

② P-2 区

出現種は第1回調査時の草本層が確認されない状況から、第2回調査時のサルトリイバラ1種へと増加した。

草本層の発達は極めて悪く、加入種のサルトリイバラも密度が低かった。

③ P-3 区

出現種は第1回調査時の7種から第2回調査時の5種へと2種減少した。消失種はシュンラン、アキノギンリョウソウ、ホソバウマノスズクサの3種で、加入種はナガバジャノヒゲ1種であった。共通確認種はトウゲシバ、ノササゲ、サルトリイバラ、シシガシラの4種であった。

優占種は、第1回調査時は出現種全種（シシガシラ、シュンラン、トウゲシバ、アキノギンリョウソウ、ノササゲ、ホソバウマノスズクサ、ノブドウ）であったが、第2回調査時は、シシガシラ1種となった。2回の調査を通じて、シシガシラ以外の種は点在する程度であり、草本層の発達は悪かった。

表2-2-6 草本層の組成(兵庫県)

種名	兵庫P-1(アカマツ群落)					兵庫P-2(アカマツ群落)					兵庫P-3(コナラ群落)				
	第1回		第2回		RD	第1回		第2回		RD	第1回		第2回		RD
	C	H	C	H		C	H	C	H		C	H	C	H	
総調査面積 (m ²)	36		36			100		100			100		100		
種数	2		3			0		1			7		5		
植被率 (%)	0.5		2.3			0		1			1		5		
群落高 (cm)	100		30			-		10			20		10		
多年生草本															
シュンラン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	15	12.0	-	-
トウゲシバ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	15	12.0	0.1	5
ナガバジャノヒゲ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	10
腐生草本															
アキノギンリョウソウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	15	12.0	-	-
落葉広葉低木															
コウヤボウキ	-	-	0.1	5	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
草本性ツル植物															
ノササゲ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	10	8.0	0.1	10
ホソバウマノスズクサ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	10	8.0	-	5.6
木本性ツル植物															
サルトリイバラ	-	-	0.1	30	88.6	-	-	0.1	10	100.0	-	-	-	-	-
ノブドウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	10	8.0	0.1	2.8
シダ植物															
ワラビ	0.1	100	51.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
コシダ	0.1	20	48.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ウラボシ	-	-	-	0.1	10	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シシガシラ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	20	40.0	0.1	83.3

* C: 被度 (%) H: 最大自然高 (cm) RD: 相対優占度 (%)

* 植被率は調査面積全体の平均値、群落高は調査面積内の最大自然高として示した。

* 相対優占度はメッシュ単位での種ごとの最大自然高と被度の積の合計をその種のバイオマスの代替値とし、全種のバイオマス合計値に対する種ごとの比率として求めた。

* RDにおける数値の網掛けはその区画での優占種を示す

2-2-8. 群落の変化

① P-1 区

調査区全体の DENS. は減少したが、依然として他の調査区に比べて高く、また MAX H が低いことなどから、まだ林齢の若い群落であったと考えられる。林冠木の肥大、樹高成長がともに進み、下層にはヒサカキやコバノミツバツツジの個体が多く見られた。また第1回調査から第2回調査にかけて、林床のワラビやコシダが消失したのに変わってサルトリイバラが加入し、林冠が閉鎖し始め、林床の光環境が悪くなりつつあったことが示唆される。実生層では、アラカシの実生も出現したが、低木層には定着していなかったことから、今後もしばらくはアカマツ・落葉広葉樹混交林が持続すると考えられる。

② P-2 区

アカマツの大径木の枯死とアカガシの肥大成長が認められた。アカマツの大径木の枯死に伴ってできたギャップには、落葉樹種の実生が侵入したと考えられる。林冠構成種のうち、アカマツとコナラは低木層や実生層に個体が見られなかったが、アカガシは低木層や実生層にも個体が多く見られ、やがてアカガシを中心とした常緑広葉樹林に遷移すると考えられる。

③ P-3 区

2回の調査を通じて全体的に大きな変化は見られなかった。林冠を占めるアカマツ、コナラ、アベマキといった落葉広葉樹は、一山型の直径階であり後継個体を持たなかった。しかしこれらに代わる常緑広葉樹種などの加入が見られないため、当面は林冠をコナラ、アカマツが占める林が持続すると思われる。しかし林床ではアラカシが実生密度を増加させ、今後低木層まで定着できるかどうかによって、この林分が今後どのような植生になるかに影響すると考えられる。

2-3. 土壌調査

2-3-1. 調査方法及び解析方法

第1回調査および第2回調査における土壌調査の調査地点の位置は不明であるため、ここでは図示しない。第1回調査及び第2回調査の調査内容の詳細を表2-3-1に示した。

第1回調査、第2回調査ともに、3つの重点モニタリング調査地域でそれぞれ1カ所ずつ調査地点を設定し、あわせて3地点で調査を行った。調査地点は各地域の代表的な植生であり、人為攪乱の少ない場所である植生詳細調査地点の隣接地とした。

第1回調査時には、A層と次層だけでなく、断面の層位分化の見られた全ての層について測定および分析を行ったが、サンプル数は不明である。第2回調査では、A層のみでサンプルを採取し、サンプル数は飽和透水係数については1つ、pHと置換酸度については5つ採取した。

このように、調査地点や調査手法などに差が見られたが、第1回調査と第2回調査の結果について比較を試みた。土壌断面調査結果は、第1回調査と第2回調査でほとんど差が見られなかったため、今回は解析を行わなかった。その他の調査項目の解析ではまず、第2回土壌調査の結果を分析した。その後、第1回調査結果についてもとりまとめ、第1回調査結果と第2回調査結果を比較した。

表 2-3-1 土壌調査の詳細（兵庫県）

項目		第1回			第2回		
調査地点		P-1	P-2	P-3	P-1	P-2	P-3
地点数		1	1	1	1	1	1
植生		アカマツ-コナラ 林	アカマツ-アカ ガシ林	コナラ-アカマツ 林	アカマツ群落	アカマツ群落	コナラ群落
調査日		1992.10.29, 1992.11.5, 1992.11.12			1998.2.1	1998.3.19	1998.2.2
調 査 手 法	飽和透水 係数	測定しなかった。			表層より採取した 100cc のコアサンプルを供し、「土壌標準分析・測定法」(1986. 博友社)に従い、測定した。		
	pH	土壌断面の各層位から採取した試料について風乾細土を供試し、「土壌標準分析・測定法」(1986. 博友社)により分析し、置換酸度については「土壌養分分析法」(1970. 養賢堂)に従い測定した。なお、pH、電気伝導度及び置換酸度の測定には風乾細土あたりについて、交換性陽イオン量および陽イオン交換容量には乾細土あたりについてそれぞれ表示した。			表層5カ所から試料を採取し、1つにまとめバルク試料とした後、風乾細土を供し、土壌のpHと置換酸度を「土壌養分分析法」(1970. 養賢堂)に従い測定した。		
	置換酸度						
	電導度				測定を行わなかった。		
	交換性陽イオン						
	陽イオン交換容量						

2-3-2. 第2回調査結果

第2回調査の結果を表2-3-2に示した。

P-1地点では、飽和透水係数が0.0245cm/secと、3地点のうち最も高い値で、透水性が良かったことをがわかる。pH(H₂O)およびpH(KCl)はほとんど3地点で差がなく、それぞれ4.8と3.9と強酸性を示した。置換酸度は17.5mL/100gと3地点中最も低い値であった。

P-2地点では、飽和透水係数が0.00514cm/secと3地点中最も低い値を示し、透水性が悪いことを示した。pH(H₂O)は4.5と3地点中最も強酸性であったが、pH(KCl)は4.0と酸性ではあったが、3地点では最も高い値を示した。置換酸度は22.9mL/100gと、3地点中最も高い値であった。

P-3地点（コナラ群落）では、飽和透水係数が0.01214cm/secと、他の地点と比べて中間的な値であった。pH(H₂O)はP-1地点と同じで4.8と酸性を示し、pH(KCl)も3.8と酸性の値であった。置換酸度は20.2mL/100gと、他の調査地点と比較して中間的な値であった。

表2-3-2 土壌調査結果（兵庫県第2回）

地点名	P-1	P-2	P-3
植生	アカマツ群落	アカマツ群落	コナラ群落
層位	表層	表層	表層
飽和透水係数(cm/sec.)	0.0245	0.00514	0.01214
pH (H ₂ O)	4.8	4.5	4.8
pH (KCl)	3.9	4.0	3.8
置換酸度 (y1)	17.5	22.9	20.2