

植生タイプ別調査

I 再生ポテンシャル調査

1. 調査項目

それぞれの植生タイプの対照区において、表1に示す項目について調査を行った。

表1 再生ポテンシャル調査項目

調査項目	調査内容
1. 毎木調査	・ 種名、樹高、胸高直径、剥皮状況を記録
2. 倒木・根株調査	・ 大きさ、位置、コケの被度(%)および優占種(属レベルまで) ・ 生育する林冠構成種の実生、稚樹について種名、個体数、高さを記録
3. 岩の調査	・ 位置を記録 ・ 林冠構成種の実生、稚樹について、種名、個体数、高さを記録(約2 m ² 程度のサンプリング調査)
4. 林床植生調査	・ 高さ1.3m未満の林床植物について、種名、高さ(種別最高値)、被度(%)を記録(小方形区内)
5. 実生調査	・ 高さ20cm以上1.3m未満の木本について、種名、高さを記録(小方形区内) ・ 高さ20cm未満の木本について、個体識別を行い、種名、高さを記録(小方形区内の1m×1m枠内)
6. 結実量調査	・ シードトラップ(開口面積1 m ²)による結実量の記録
7. 埋土種子調査	・ 土壌サンプル内種子の目視による確認 ・ 土壌サンプルの播きだしによる確認
8. 菌根菌調査	・ 菌根菌および腐生菌の子実体の種類および確認位置の記録
9. 環境条件に関する調査	・ 林冠の開空率 ・ 土壌水分量、光量子密度、林内温湿度

※太字は、H15年度からの継続調査および補足調査分(今回報告)

2. 調査時期

各調査項目の調査工程について、表2に示す。なお、平成16年度調査は平成15年度調査の継続調査および補足調査として実施したものである。

表2 植生に関する調査項目および調査工程

調査項目	調査対照区		調査工程										
	柵内	柵外	平成15年			平成16年							
			9月	10月	11月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
① 毎木調査	○	○	←→										
② 倒木・根株調査	○	○	←→										
③ 岩の調査	○	○	←→										
④ 林床植生調査	○	○	←→										
⑤ 実生調査	○	○	←→										
⑥ 結実量調査	○	○	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
⑦ 埋土種子調査(目視による確認調査)	○	○			●								
(撒き出し調査)	○	○					←→						
⑧ 菌根菌調査	○	○		●				●	●	●	●	●	
⑨ 環境条件に関する調査	○		←→			←→							→

太字:今回報告する分(⑥結実量調査は、H16.9調査分まで)

2-1 種子供給（結実量調査）

1. 調査方法および調査時期

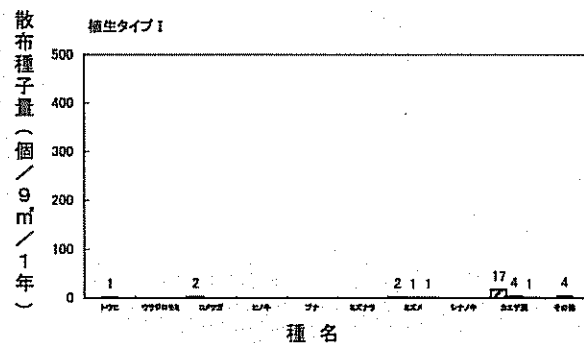
各植生タイプにおける散布種子量を把握するために、各調査対照区内における9つの小方形区付近に、シードトラップ（開口面積1 m²）を平成15年9月から平成16年11月にかけて設置し、林冠構成樹種の結実量調査を行った。現地で回収した種子については、シードトラップごとに種子量と樹種を記録した。

2. 調査結果

各植生タイプにおける種別の散布種子量を図1に示す。種子散布量については、平成15年9月～平成16年9月の期間内に確認された種子の合計数で示した。なお、平成16年10、11月調査実施分については、現在分析中である。

調査結果の概要を以下に示す。

- ・ 植生タイプⅠは、カエデ類、ミズメ等の風散布種子が少数供給されるのみであった。
- ・ 植生タイプⅡ、Ⅳは、林冠の主要構成樹種であるトウヒ、ウラジロモミ等針葉樹の種子供給が確認された。
- ・ 植生タイプⅢは、林齢の若い林であるためか、林冠の主要構成樹種であるトウヒ、ウラジロモミの種子散布量は、植生タイプⅡ、Ⅳに比べ少なかったが、供給されていた。また、ミズメといった先駆性の高い樹種の種子供給が多く確認された。
- ・ 植生タイプⅤ～Ⅶは、林冠の主要構成樹種であるブナ、ミズナラ等広葉樹の種子供給が確認された。また、カエデ類の種子供給が多く確認された。

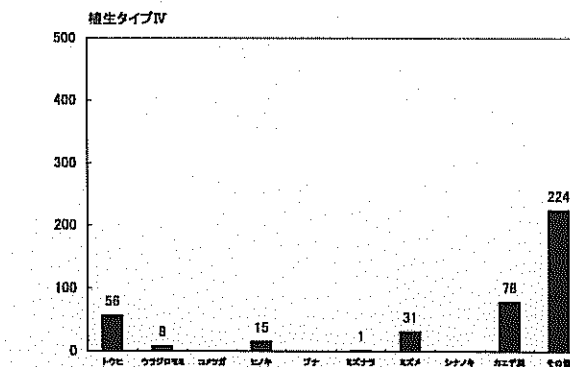
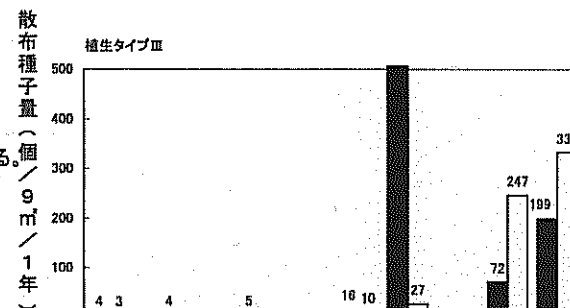
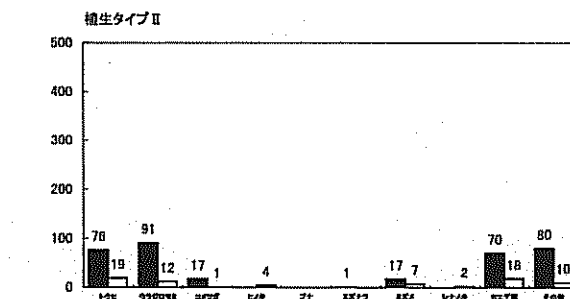


ミヤコザサ草地

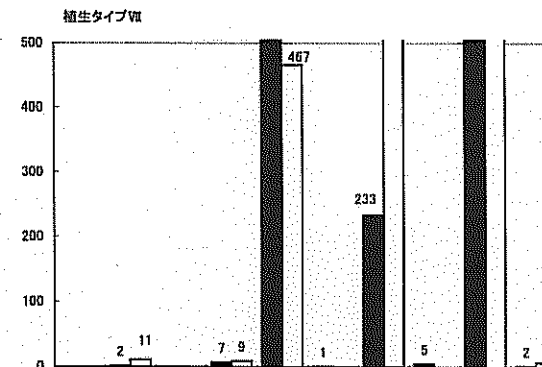
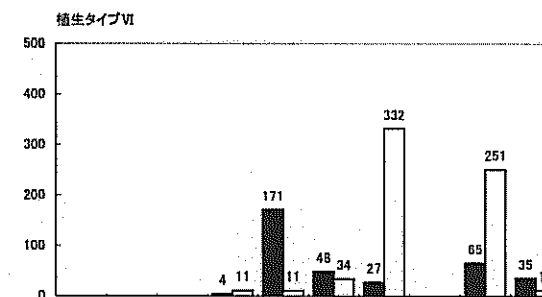
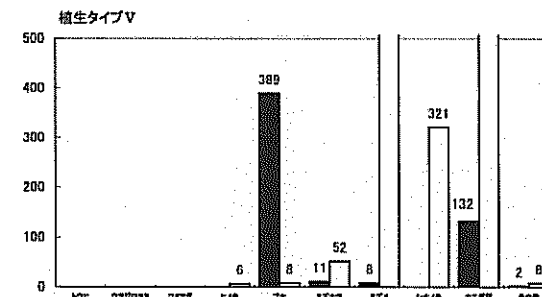
※ シードトラップの設置期間: H15.9~H16.9
 シードトラップは、各調査対照区に開口部面積1m²のものを9個設置しており、散布種子量は9個の合計値で示した。
 植生タイプ I は、柵内、柵外対照区に加え、既設柵内に対照区がある。
 植生タイプ IV は、柵内対照区のみである。

凡 例	
	既設柵内対照区
	柵内対照区
	柵外対照区

- ・植生タイプ I は、カエデ類、ミズメ等の風散布種子が少数供給されるのみであった。
- ・植生タイプ II、IV は、林冠の主要構成樹種であるトウヒ、ウラジロモミ等針葉樹の種子供給が確認された。
- ・植生タイプ III は、林齢の若い林であるためか、林冠の主要構成樹種であるトウヒ、ウラジロモミの種子散布量は、植生タイプ II、IV に比べ少なかったが、供給されていた。また、ミズメといった先駆性の高い樹種の種子供給が多く確認された。
- ・植生タイプ V~VII は、林冠の主要構成樹種であるブナ、ミズナラ等広葉樹の種子供給が確認された。また、カエデ類の種子供給が多く確認された。



トウヒ林



ブナ林

図 1 各植生タイプにおける種別散布種子量

2-2 埋土種子

1. 調査方法および調査時期

各植生タイプにおける埋土種子の種類を把握するために、各調査対照区内の9つの小方形区付近において、1小方形区あたり1000cm³の土壌サンプルを平成15年11月中旬に採取し、土壌中に含まれる林冠構成樹種の種別種子量調査を行った。

採取した土壌は、目視により確認できるサイズの種子について判別した。判別後、確認された種子はまき出し調査に供するために土壌サンプル内に戻した。土壌サンプルは冷蔵庫（5℃）に保管し、平成16年5月に大阪府高槻市内の圃場において、バーミキュライトとピートモスを1：1で混合した育苗箱上にまき出し、平成16年5月～10月にかけて発芽した実生の種類を確認した。調査期間中、育苗箱を設置した圃場では、遮光率50%の寒冷紗を設置し、スプリンクラーによる自動灌水を行った。

なお、タイプIVについては表土採取が困難なため調査対象から除外した。

2. 調査結果

各植生タイプにおける土壌サンプル中の目視確認による種別種子量を表3に、まき出し調査により確認された実生の種類を表4に示す。

調査結果の概要を以下に示す。

- ・ 植生タイプIでは目視確認による調査、まき出し調査ともに、木本種（高木種）の埋土種子は確認されなかった。
- ・ 植生タイプII～VII（IVは調査を実施していない）では、目視確認による調査でトウヒ、ウラジロモミ、ブナなどの主要な林冠構成種である高木が確認されたが、まき出し調査では、実生は確認されなかった。
- ・ 全ての植生タイプにおいて、まき出し調査により、カマツカ、ナナカマド、リョウブ、ツルアジサイなどの低木～亜高木や、イトスゲ、ヒメミヤマスマレ、イチゴ類などの草本類が確認された。
- ・ これらの結果から、埋土種子からの再生は、トウヒ、ウラジロモミ、ブナ、ミズナラ等の主要な林冠構成種については期待できないが、草本層～亜高木層の構成種については、少ないながらも可能性はあると考えられる。

表3 目視確認による種別種子量

数字は確認数

各土壌サンプル9000cm³中(平成15年11月採取)

種名	既設 柵内	I		II		III		V		VI		VII	
		柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外
木 本 種 (高木種)	トウヒ	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-
	ブナ	-	-	-	-	-	-	2	5	6	1	12	2
	ミズメ	-	-	-	-	10	-	-	1	-	-	1	1
	ウラジロモミ	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-
	カエデ属	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-
	ヒメコマツ	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
木・ ツル (低)	クロヅル	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
総種数		0	0	0	4	3	0	1	2	2	3	3	2

*植生タイプIVについては、表土採取が困難なため、調査を実施していない。

表4 まき出し調査により確認された実生の種類

-は確認なし

各土壌サンプル9000cm³中(平成15年11月採取)

種名	既設 柵内	I		II		III		V		VI		VII	
		柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外
木 本 種 (高木種)	リョウブ	-	-	○	○	○	○	-	-	○	○	○	○
	ミズメ	-	-	-	-	○	-	-	-	○	-	-	-
	コシアブラ	-	-	-	-	○	-	○	-	-	-	○	-
	アオハダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
	カマツカ	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
	ナナカマド	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
	キハダ	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-
	タラノキ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-
木・ ツル (低)	ツルアジサイ	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○
	サルナシ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
	ツツジsp.	○	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-
種数(木本)計		1	1	0	1	2	5	1	2	0	3	1	5
草 本 種	クマイチゴ	-	○	-	○	○	○	○	-	○	○	-	○
	イトスゲ	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	-	-
	ヒメヤマスミレ	○	○	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○
	ハスノハイチゴ	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-
	シシガシラ?	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-
	サワオトギリ	-	○	○	-	○	-	-	-	-	-	-	-
	ナガバモミジイチゴ	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
	ヒメイ	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
	バライチゴ	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-
種数(草本)計		2	5	2	3	4	4	4	1	2	2	0	3
総種数		3	6	2	4	6	9	6	6	1	5	3	7

*調査期間平成16年5月～10月

*まき出し調査実施場所:大阪府高槻市

*植生タイプIVについては、表土採取が困難なため、試験を実施していない。

2-3 菌根菌

1. 調査方法及び調査時期

森林の再生ポテンシャルを検討する上で、森林の地下部における根圏微生物は植物の生育と密接に関わっていることから、各植生タイプにおいて発生する菌根菌および地上生の腐生菌の子実体に着目し調査を行った。

各植生タイプの調査対照区において、調査対照区における菌根菌および地上生腐生菌の子実体発生箇所について地図上にプロットを行った。調査は、平成15年10月、平成16年6月～10月の期間中、毎月1回調査を行った。

2. 調査結果

(1) 平成16年6月～10月の調査結果

5ヶ月の調査期間中に得られた子実体発生箇所数について、植生タイプごとに菌根菌（アカモミタケ、ドクベニタケ等）と腐生菌（ミイノモミウラモドキ、ツエタケ等）に分けて合計し、図2に示した。

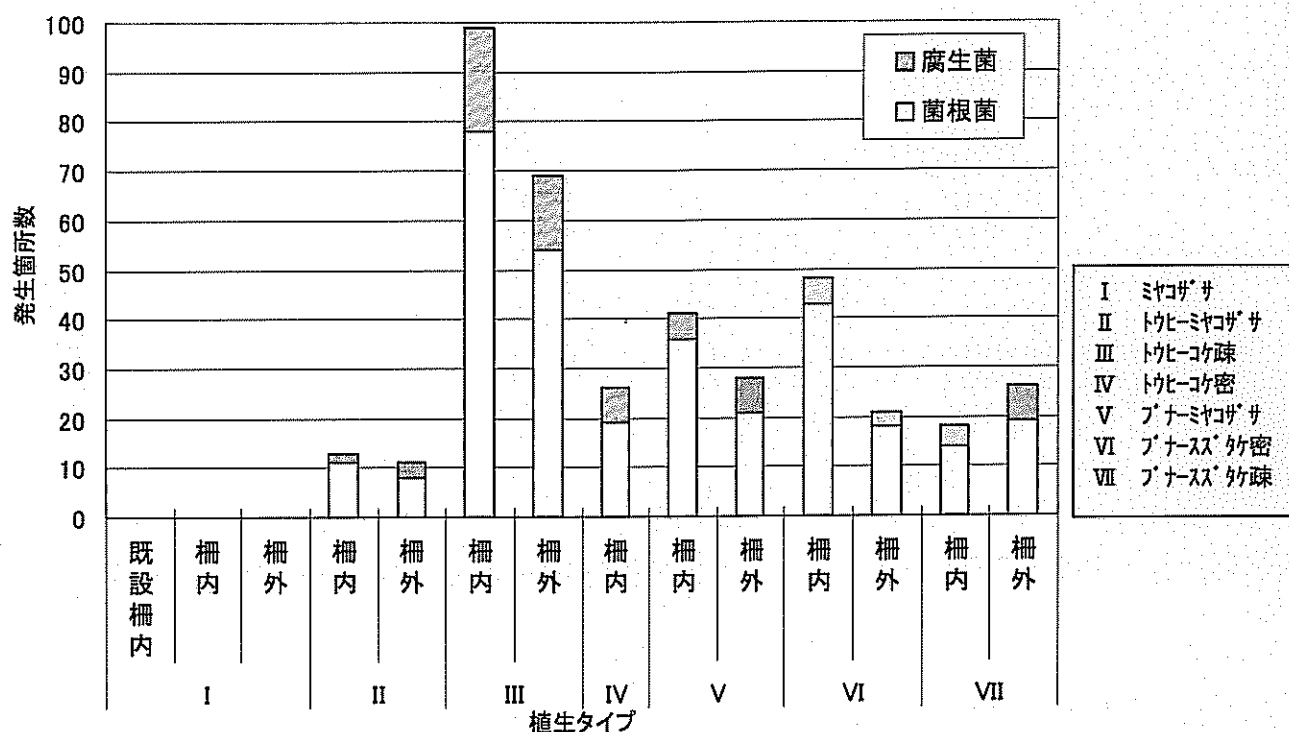


図2 植生タイプ別子実体発生箇所数 (H16. 6-10月)

- 1) ミヤコザサが密に生えている植生タイプⅠでは、菌根菌、腐生菌にかかわらずまったく子実体の発生が確認できなかった。数は少ないがトウヒ等の樹木が生育していることから、菌根菌の子実体が発生してもよいと考えられるが、ササの密生により、子実体の発生が阻害されていることが考えられる。
- 2) もっとも多くの菌根菌が見られたのは植生タイプⅢ（トウヒーコケ疎）で、最も少なかったのは植生タイプⅡ（トウヒーミヤコザサ）であった。理由は不明であるが、ミヤコザサの密度が高いと菌根菌の子実体発生は減少する傾向がある可能性が考えられる。菌根菌子実体発生量を目安にした場合は、植生タイプⅢ（トウヒーコケ疎）がもっとも再生ポテンシャルが高いと判断される。
- 3) 植生タイプⅦ（ブナースズタケ疎）を除いて、柵内の方が、柵外よりも多くの子実体が確認できた。

(2) H15 年 10 月と H16 年 10 月の調査結果の比較

子実体発生量は防鹿柵の設置に伴う環境条件等の変化による影響を受けることが考えられるため、防鹿柵設置以前のデータとの比較を行った。防鹿柵設置以前の状況を示すデータとしては、昨年（H15 年 10 月）の調査結果がある（図 3）。植生タイプⅠの既設柵内を除いて、他の防鹿柵はこの調査以後に設置されたものである。H15 年 10 月の調査結果では、その後設置した現在の柵の内外で菌根菌子実体発生量に大きな差が見られることから、防鹿柵設置以前でも柵予定地内外で菌根菌子実体の発生に影響を及ぼす条件が大きく異なっていたことがわかる。

この H15 年 10 月の調査結果と、柵設置後の H16 年 10 月の調査結果（図 4）を比較した。以下に植生状況ごとに結果をまとめた。

・下層がミヤコザサの植生タイプ：

植生タイプⅡ、Ⅴのミヤコザサが生育している調査区では、1 年前のデータと比較して柵内の子実体発生量が減少していた。これは、防鹿柵設置によりミヤコザサの生育が促進されたため、菌根菌子実体発生が阻害された可能性がある。しかし、年間を通じての調査結果（図 2）では植生タイプⅡ、Ⅴで柵内の方が子実体発生量が多く、防鹿柵設置前の傾向が維持されていた。ただし、同じ月でも気象条件は毎年異なることから、子実体の発生量には年次変動が見られる。

・下層にミヤコザサがほとんど存在しない植生タイプ：

植生タイプⅢでは、H15 年 10 月の調査結果と H16 年 10 月の調査結果の比較で、柵外の子実体発生量に差はなく、柵内の発生量は大きく増加しており、柵設置による効果が認められた。

・ブナ林の植生タイプ：

植生タイプⅥ、Ⅶのブナ林の植生タイプでは、柵内外とも腐生菌の発生量が減少していた。これは昨年と今年で調査時（10 月）の気象条件が異なっており、それが腐生菌子実体発生種や量の違いに影響を与えたことも考えられる。

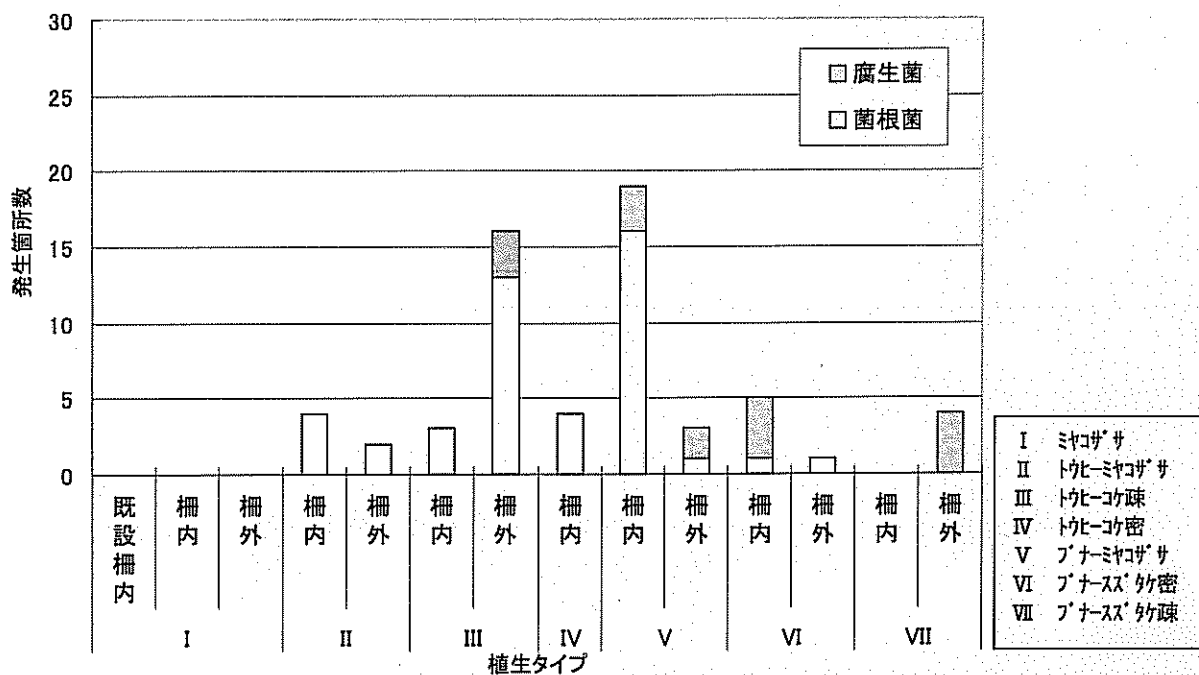


図3 植生タイプ別子実体発生箇所数(H15. 10月)

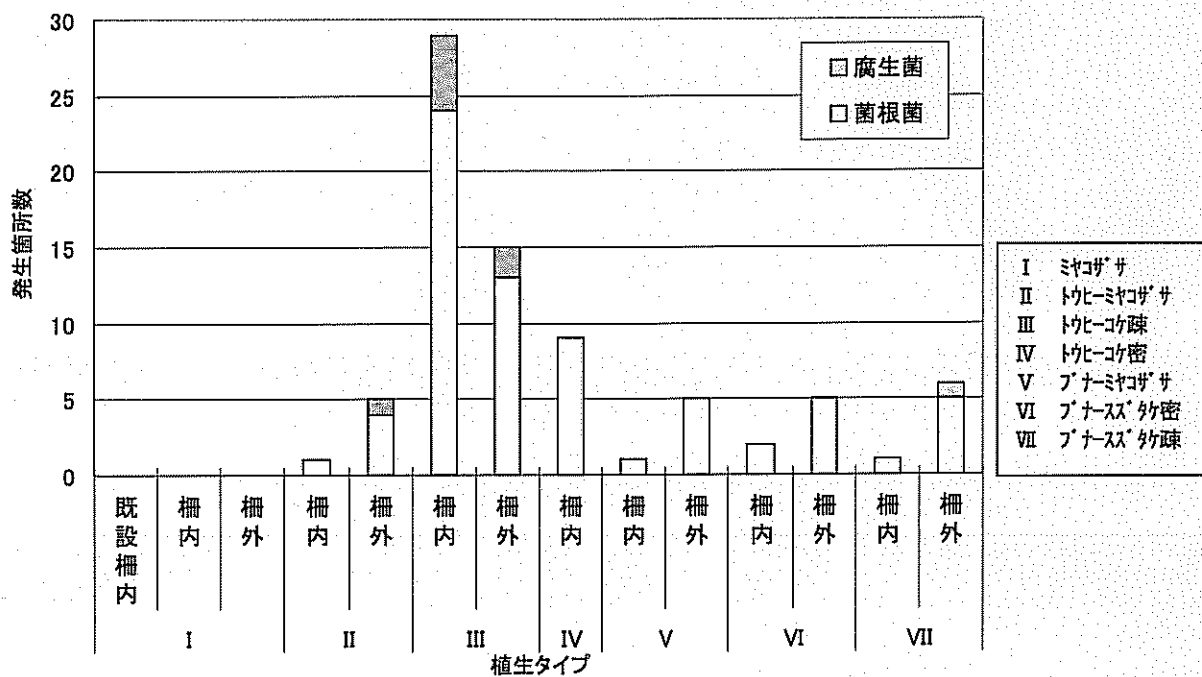


図4 植生タイプ別子実体発生箇所数(H16. 10月)

2-4 環境条件

3. 調査方法および調査時期

各植生タイプの環境条件を把握するために、林内温湿度、土壌水分量、光量子密度、及びミヤコザサ下における光量子密度について調査を行った。各項目の調査方法は以下のとおりである。

- ・ 林内温湿度、土壌水分量、光量子密度

植生タイプⅠについては既設柵内対照区、その他の植生タイプについては柵内対照区の代表的な地点1ヶ所にデータロガーを設置し、自動計測により連続記録を行った。測定期間は平成15年9月23日～11月28日、平成16年5月2日～11月24日である。

温湿度計：地上1.5mにセンサーを設置して測定を行った。なお、平成16年度調査時より、百葉箱内にセンサーを設置して測定を行った。

土壌水分：地表から30cm下にセンサーを埋設して測定を行った。

光量子密度：地上1.5mにセンサーを設置して測定を行った。

- ・ ミヤコザサ下における光量子密度

植生タイプⅠ、Ⅱ、Ⅴについて、林床のミヤコザサ下における光量子密度を手動により測定した。

なお、各植生タイプの標高は以下のとおりである。

植生タイプ	標高
Ⅰ (ミヤコザサ)	1645m
Ⅱ (トウヒーミヤコザサ)	1580m
Ⅲ (トウヒーコケ疎)	1585m
Ⅳ (トウヒーコケ密)	1570m
Ⅴ (ブナーミヤコザサ)	1570m
Ⅵ (ブナースズタケ密)	1455m
Ⅶ (ブナースズタケ疎)	1460m

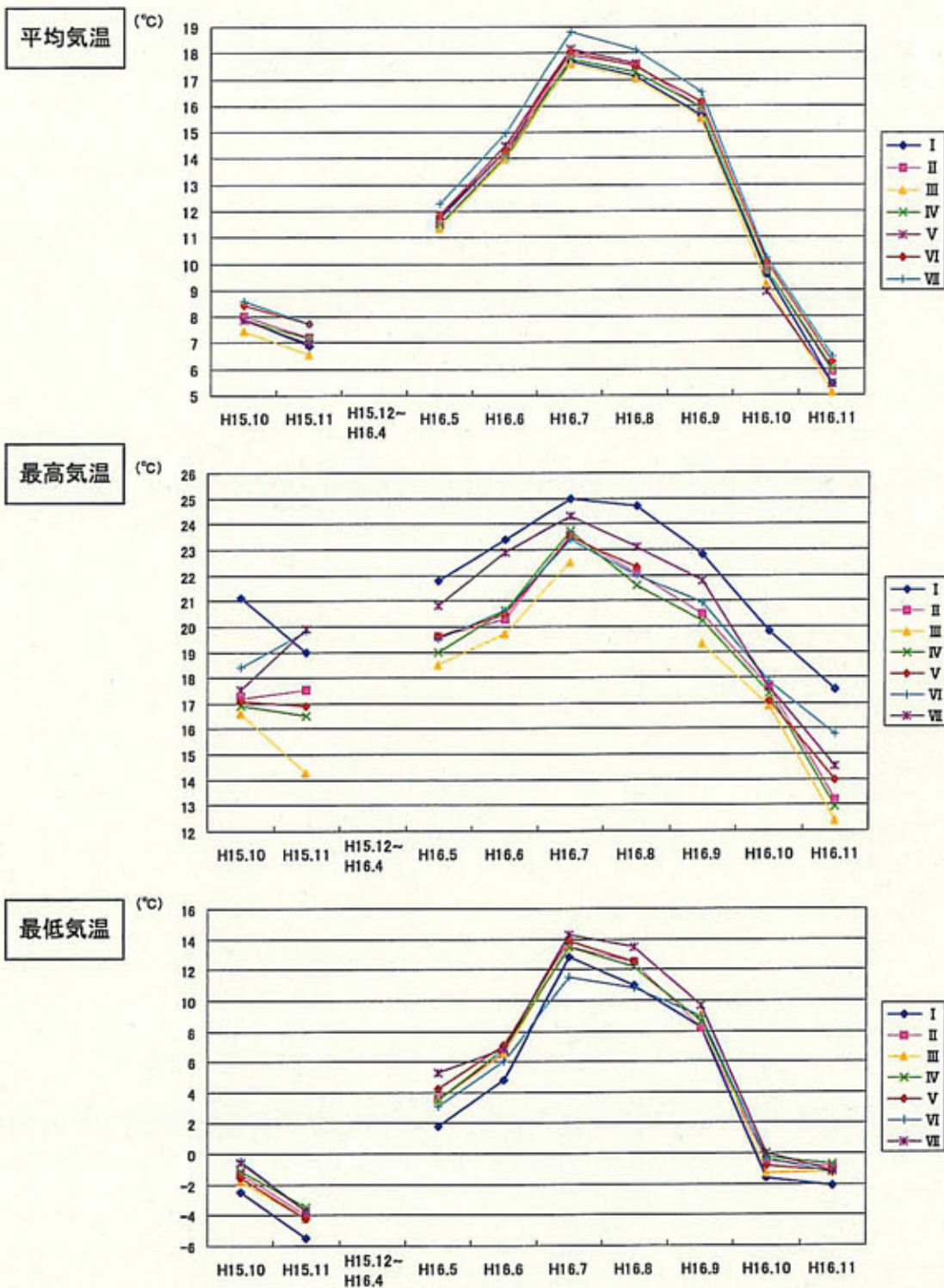
4. 調査結果

1) 林内温湿度

各植生タイプにおける月間平均気温、最高気温、最低気温の推移を図5に、月間最低湿度の推移を図6に示す。

調査結果の概要を以下に示す。

- ・ 平均気温が最も低いのは植生タイプⅢ、最も高いのは植生タイプⅦであった。
- ・ 植生タイプⅠは最高気温が最も高く、最低気温が最も低くなっており、寒暖の差が激しい。
- ・ 秋、春季の湿度の低い時期の最低湿度は各植生タイプともに20%～25%程度で、差が小さいが、夏場の最低湿度は差が大きくなり、植生タイプⅠ、Ⅴが他の植生タイプに比較してやや低い。

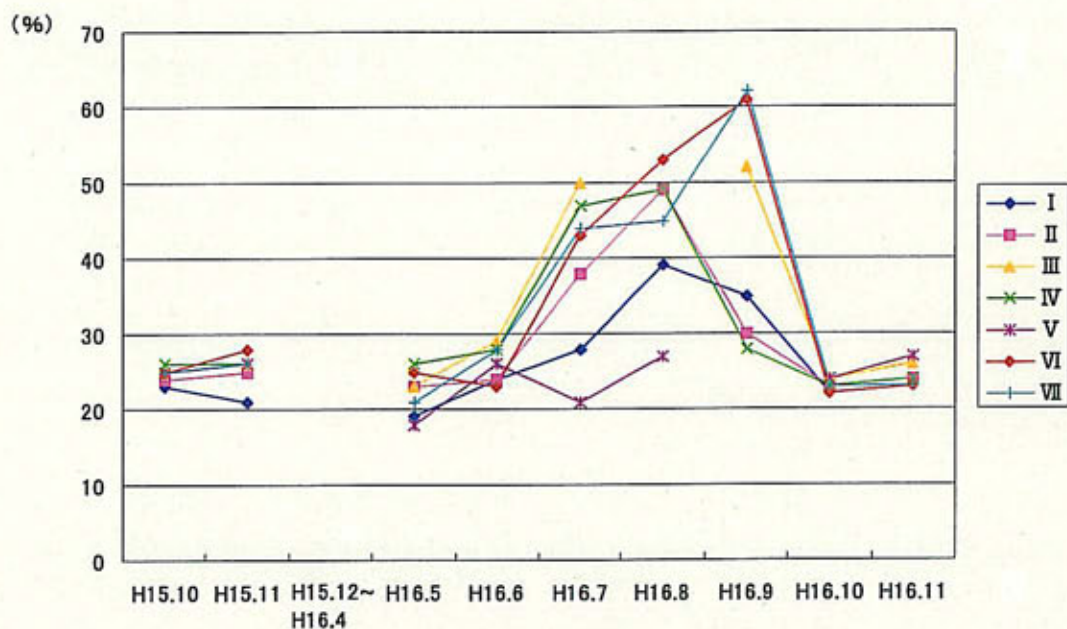


*閉山期（平成15年12月～平成16年4月）は計測を行っていない。

*植生タイプⅢ：7/21～8/25の間、計器の故障により欠測したため、8月の集計は省いている。

*植生タイプⅤ：8/25～10/6の間、計器の故障により欠測したため、9月の集計は省いている。

図5 各植生タイプの月間平均気温、最高気温、最低気温の推移



* 閉山期（平成 15 年 12 月～平成 16 年 4 月）は計測を行っていない。

* 植生タイプⅢ：7/21～8/25 の間、計器の故障により欠測したため、8 月の集計は省いている。

* 植生タイプⅤ：8/25～10/6 の間、計器の故障により欠測したため、9 月の集計は省いている。

図 6 各植生タイプの月間最低湿度の推移

2) 土壌水分量

平成 16 年 5 月 2 日～11 月 24 日までの計測記録を集計した結果、各植生タイプにおける体積含水率*の月間最低値の推移を図 7 に、体積含水率と日別雨量の推移を図 8 に示す。

調査の結果、土壌水分量が最も高いのは植生タイプⅦであり、以下高い順にⅢ、Ⅱ、Ⅵ、Ⅴと続き、最も低いのは植生タイプⅠであった。土壌水分量が最も低い植生タイプⅠについても、体積含水率で 30%以下になることはなかった。その他の植生タイプについても体積含水率で 40%以下になることはなく、各植生タイプの土壌水分量は恒常的に比較的高く保たれているといえる。

* 体積含水率＝水分量 (cc) /体積 (cm³)

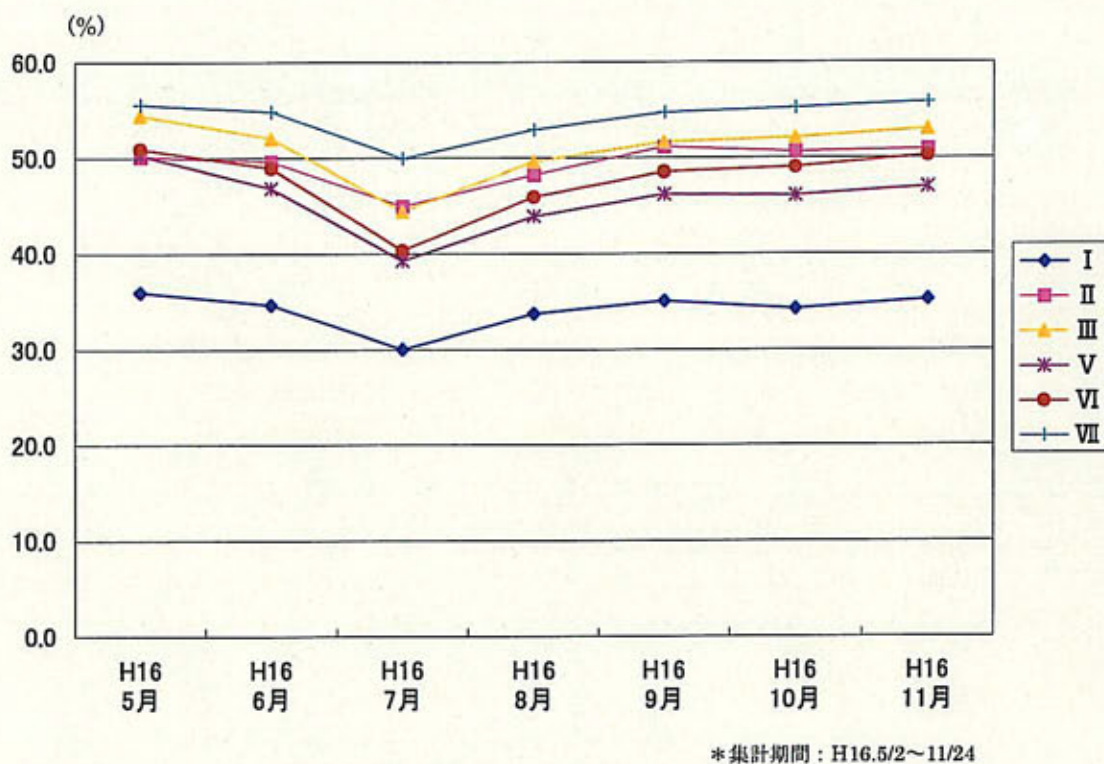
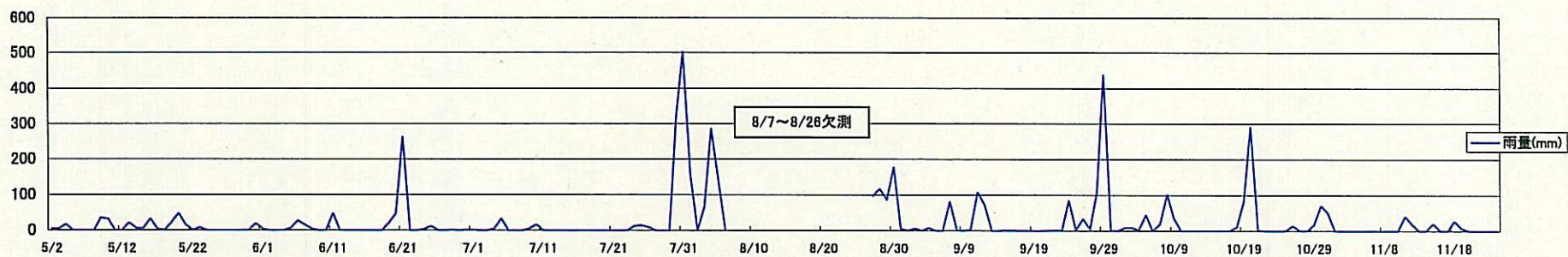
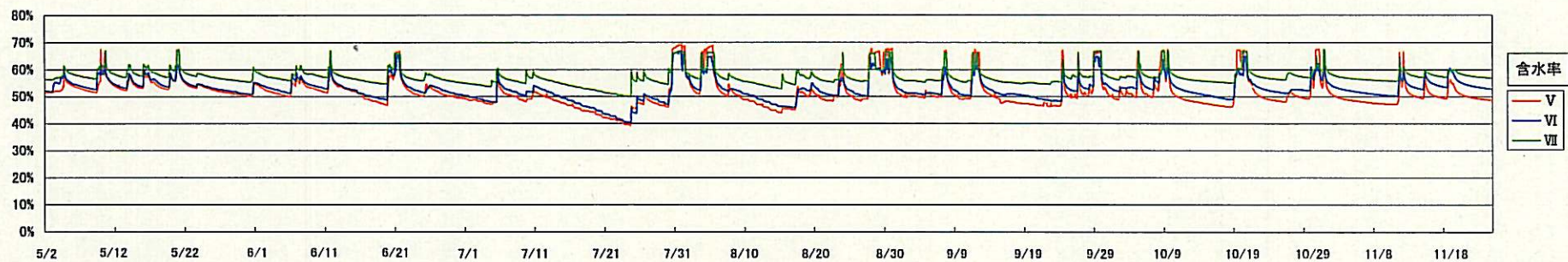
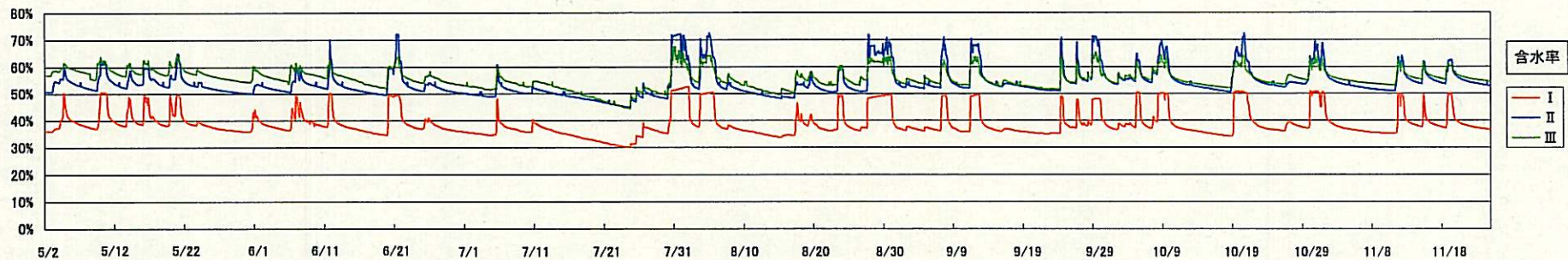


図 7 各植生タイプの月間最低体積含水率の推移



- 含水率: 体積含水率=水分量(cc)/体積(cm³)×100%
- 集計期間: 2004/5/2~11/24
- 雨量データは、ビジターセンター設置の気象観測計によるもの

図8 各植生タイプの体積含水率と日別雨量の推移

• 土壌水分が最も低いのは植生タイプ I であるが、体積含水率で30%以下になることはなく、約35~50%の間で推移していた。また、その他の植生タイプでは、約45~70%の間で推移していた。

3) 光量子密度

平成 16 年 5 月 2 日～11 月 24 日までの計測記録を集計した結果、各植生タイプにおける月間の積算光量子密度の推移を図 9 に、光量子密度の推移を図 10 に示す。

月間の積算光量子密度は、林冠が開いた環境である植生タイプ I を 100% として比較すると、トウヒ林（植生タイプ II～IV）で約 5～10%、ブナ林（植生タイプ V～VII）で落葉期（5、10、11 月）14～30%、展葉期（6～9 月）2～13%であった。

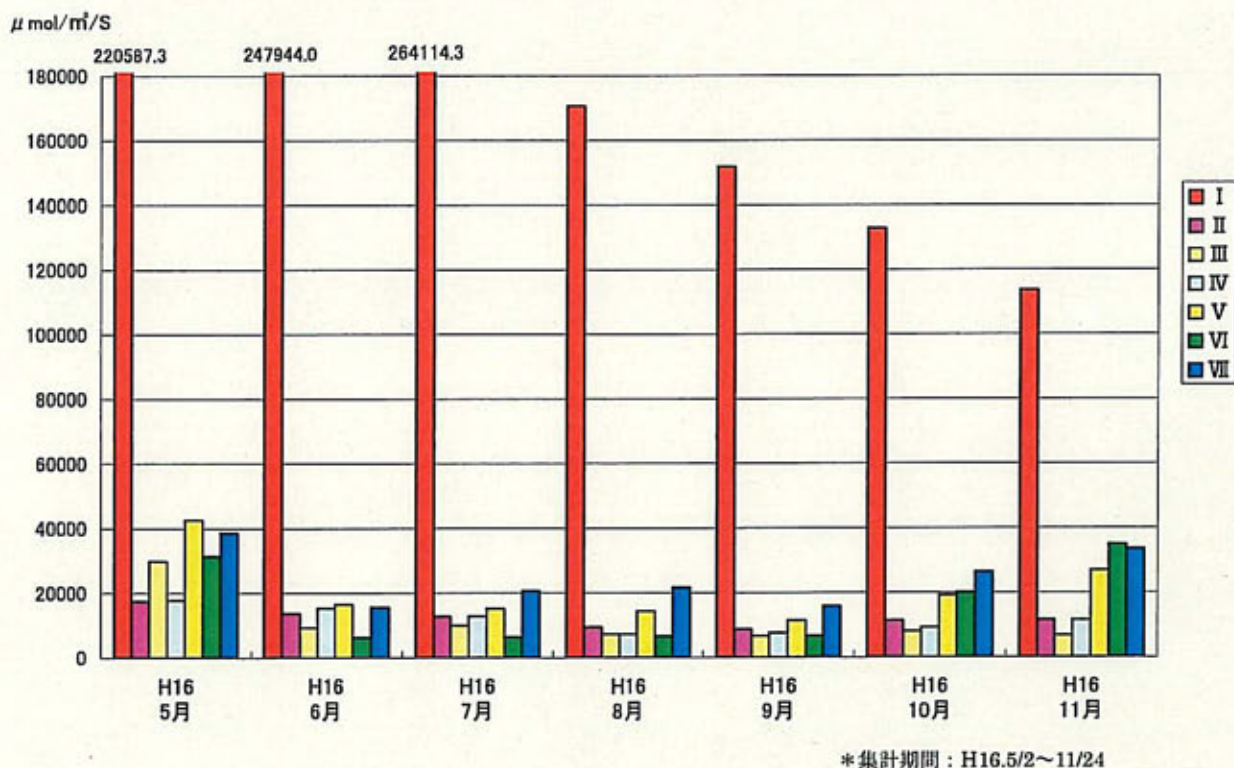


図 9 各植生タイプの月間積算光量子密度の推移

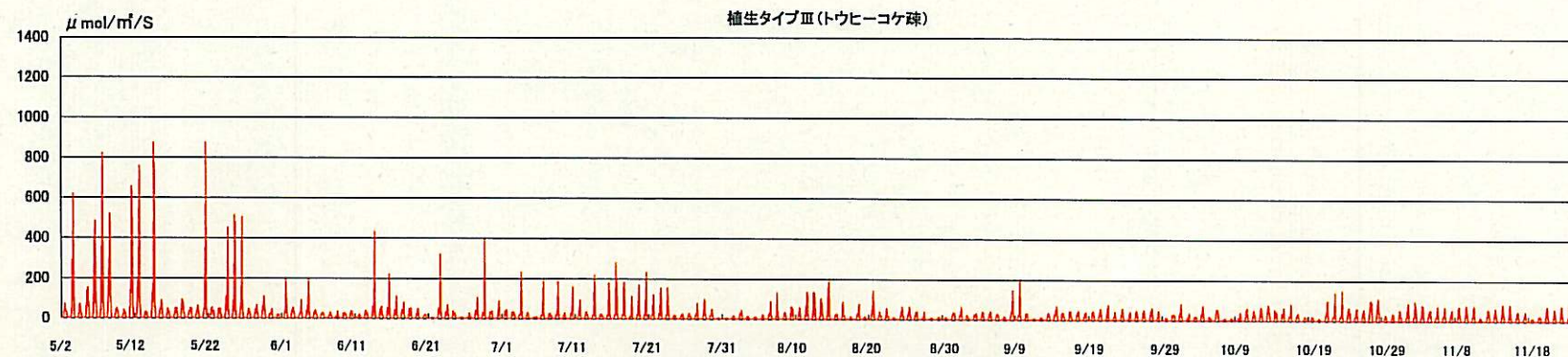
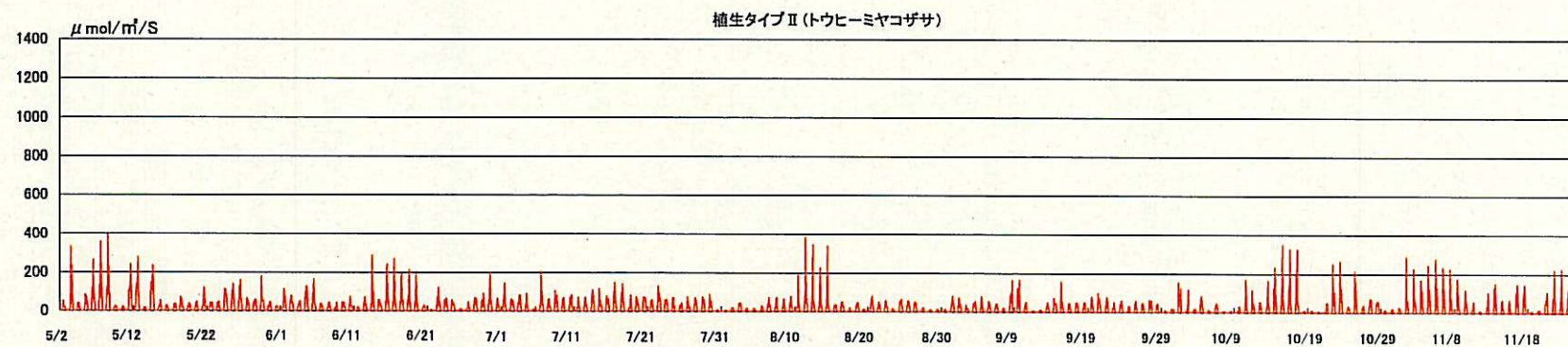
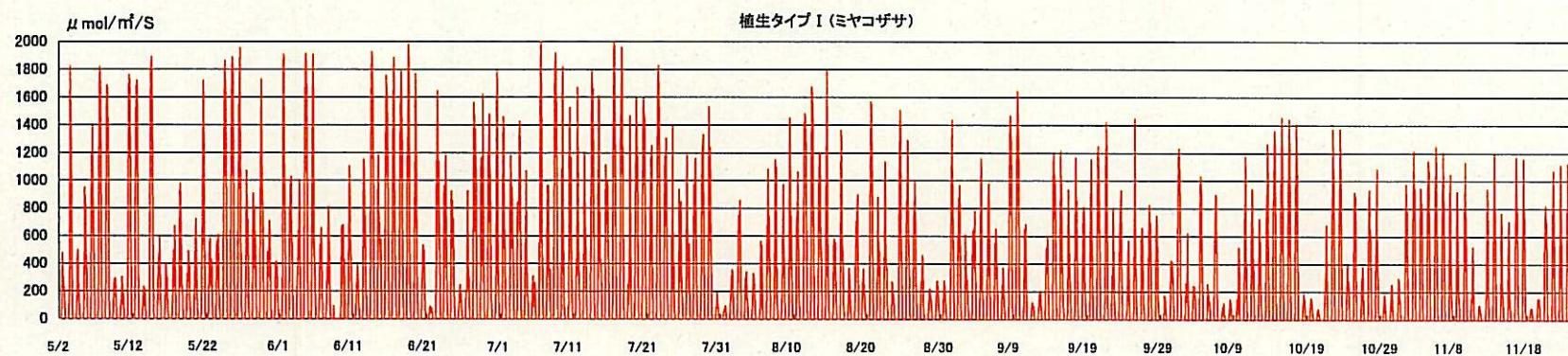


図10 各植生タイプの光量子密度の推移(植生タイプ I ~ III)

・集計期間:2004/5/2~11/24

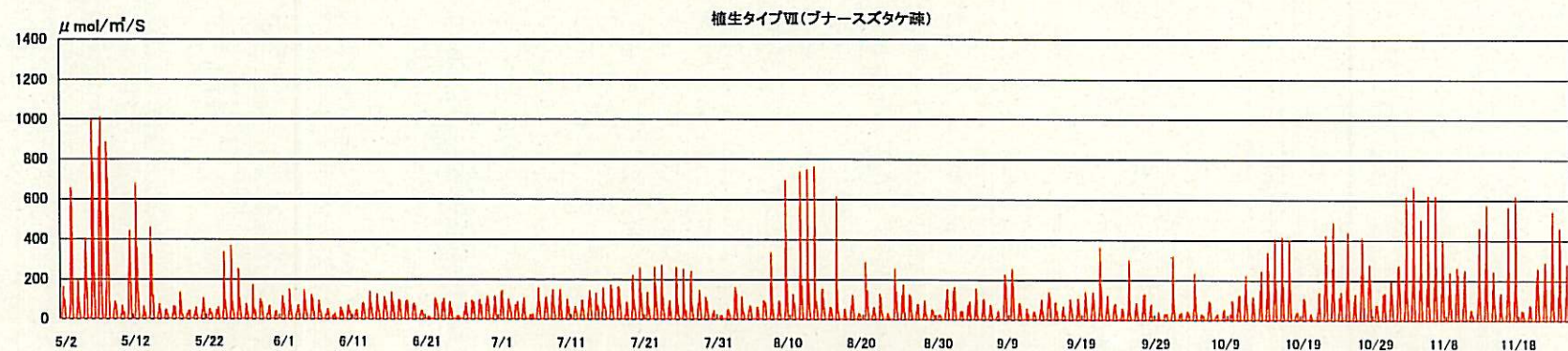
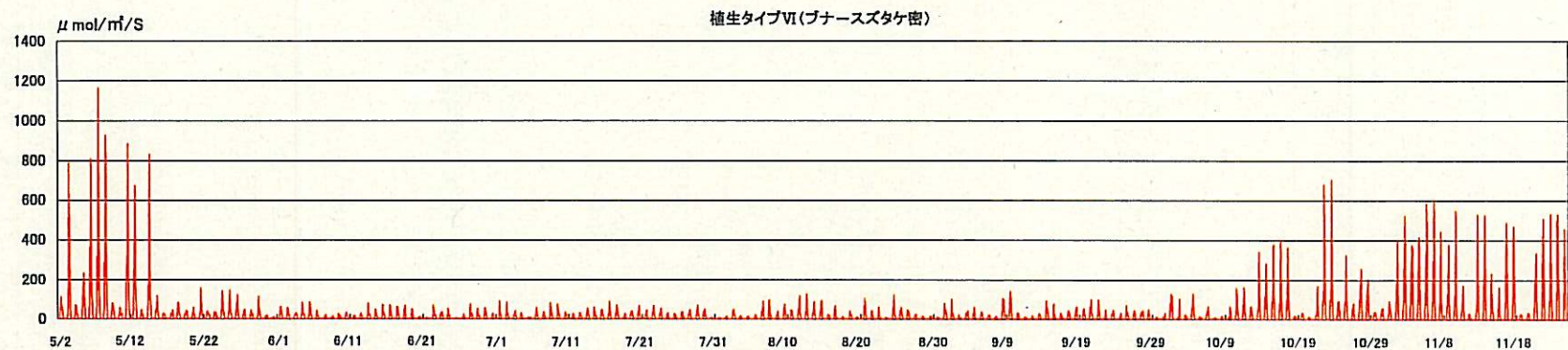
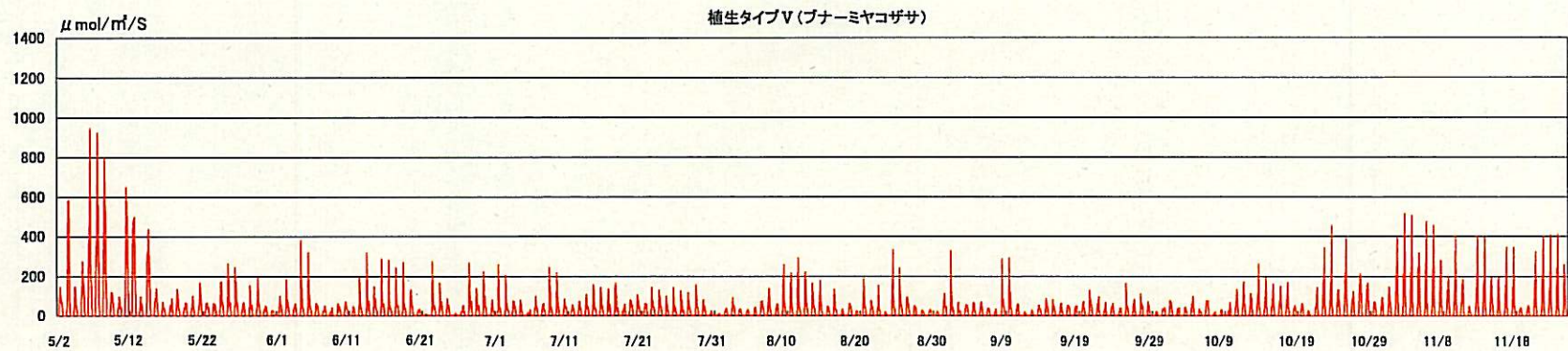


図10 各植生タイプの光量子密度の推移 (植生タイプV～VII)

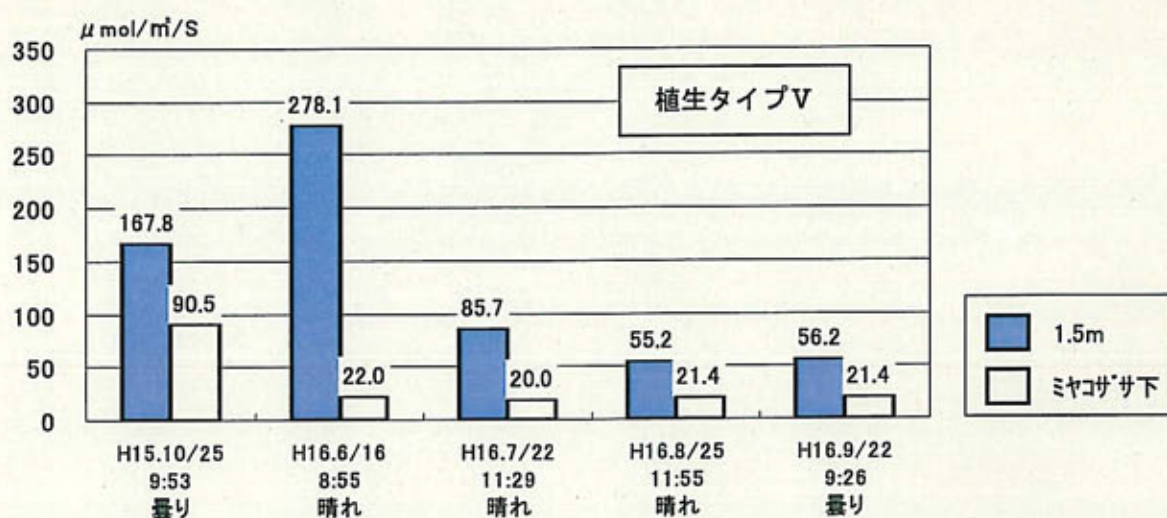
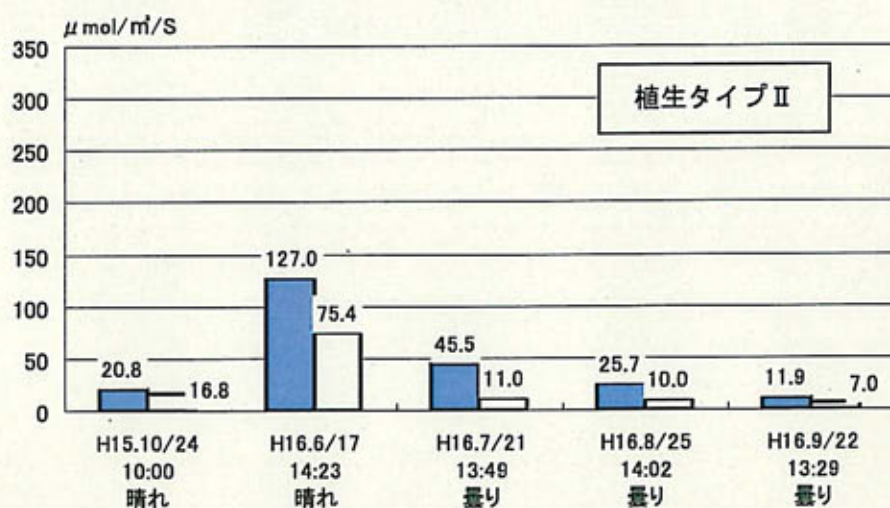
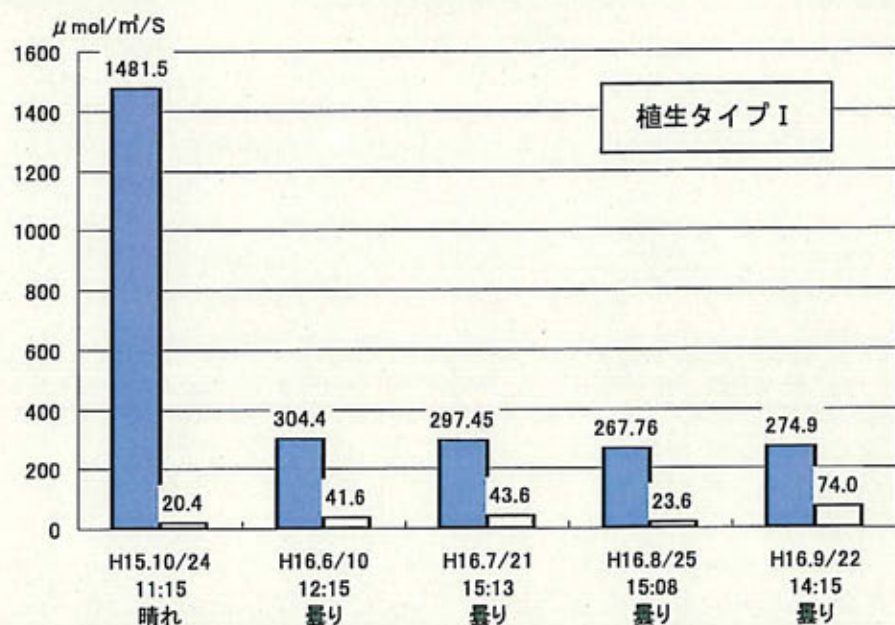
・集計期間: 2004/5/2～11/24

- ・トウヒ林の光量子密度は年間を通してミヤコザサ草原の約5～10%程度である。
- ・ブナ林の光量子密度は展葉期でミヤコザサ草原の約5～10%、落葉期では40～50%程度である。

4) ミヤコザサ下における光量子密度

林床のミヤコザサ密度が高い植生タイプⅠ、Ⅱ、Ⅴにおいて、ミヤコザサ下の地表面における光量子密度を平成 15 年 10 月、平成 16 年 6～9 月に一回ずつ手動により測定した。各地点におけるミヤコザサ下の光量子密度と地上 1.5m の光量子密度を図 11 に示す。

ミヤコザサ林床タイプのササ下の地表面の光量子密度は、晴れの日でも $100 \mu \text{mol}/\text{m}^2/\text{S}$ 以下であり、かなり暗いといえる。



*地上 1.5m の光量子密度については、自動計測による同時刻の光量子密度を示した。

図 1 1 ミヤコザサ下の地表面と地上 1.5m の光量子密度

表5 森林植生調査を実施した各植生タイプの状況

対照区の大きさ 上層木・倒木・根株: 900㎡ (30m×30m)、下層植生: 36㎡ (2m×2m×9)、実生: 9㎡ (1m×1m×9)

植生タイプ	Ⅰ ミヤコザサ			Ⅱ トウヒーミヤコザサ		Ⅲ トウヒーコケ疎		Ⅳ トウヒーコケ 密	Ⅴ ブナーミヤコザサ		Ⅵ ブナースズタケ密		Ⅶ ブナースズタケ疎		
	対照区	既設櫛内	櫛内	櫛外	櫛内	櫛外	櫛内	櫛外	櫛内	櫛内	櫛外	櫛内	櫛外	櫛内	櫛外
①剥皮 (H15結果) 生存木剥皮率 (%)		100.0%	76.2%	—	64.2%	83.5%	22.4%	33.5%	56.8%	32.8%	26.8%	18.4%	21.3%	6.7%	46.7%
②上層木 (H≧1.3m) (H15結果) 胸高断面積合計上位種 (㎡/ha)	トウヒ 1.01 ツタウル 0.04 ハマツカ 0.02	トウヒ 1.90 オウケイメイゲツ 0.69 ナカサト 0.56 コヨウツツシ 0.54	なし	トウヒ 26.43 ウラシノロモミ 7.76 ヒノキ 6.46	トウヒ 27.30 ウラシノロモミ 7.23 ヒノキ 6.19	コマツカ 12.17 トウヒ 10.37 ヒノキ 6.32	トウヒ 9.65 コマツカ 7.70 ヒノキ 4.72	トウヒ 42.82 ウラシノロモミ 3.13 ヒノキ 2.42	ブナ 27.19 ウラシノロモミ 9.31 オウケイメイゲツ 4.67	ブナ 15.92 ウラシノロモミ 13.20 オウケイメイゲツ 10.03 ミズナラ 7.22	ミズナラ 29.06 ブナ 14.74 ウラシノロモミ 10.79 ミズノミ 6.80 ブナ 4.50 ヒノキ 4.22	ミズナラ 12.73 ウラシノロモミ 7.08 オウケイメイゲツ 2.61 ミズノミ 3.04	ブナ 23.18 ウラシノロモミ 7.08 イナ 10.96 ミズノミ 3.04	ブナ 29.06 ウラシノロモミ 11.77 イナ 10.96 ミズノミ 3.04	
生存木種数		3	5	0	13	9	14	18	13	9	9	19	25	9	12
生存木本数		4	11	0	74	78	328	229	73	59	88	198	299	45	60
③下層植生 (H<1.3m) (H15結果)															
優占種		ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	イトスゲ	イトスゲ	イトスゲ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	スズタケ	スズタケ	ミヤマシキミ	ミヤマシキミ
最大高 (cm)		81	31	40	32.5	44	22	20	25	26.5	26.5	170	200	40	42.5
④結実量 (H15.9-H16.9) (1㎡×9)															
散布種数		3	6	2	10	9	11	8	11	6	8	8	9	9	7
散布種子数		21	10	2	352	73	848	623	413	541	3618	348	651	1426	2043
⑤実生 (H15結果)															
実生調査区種数 (H≦20cm)		0	0	0	5	3	13	9	13	6	6	2	2	8	11
実生調査区実生数 (H≦20cm)		0	0	0	7	6	78	161	37	13	12	5	7	45	103
⑥倒木・根株 (H15結果)															
倒木数		28	38	99	12	11	40	31	10	14	21	7	13	6	9
実生確認倒木数		0	0	3	11	8	31	28	9	5	9	3	2	4	7
確認実生数		0	0	3	88	27	221	311	137	8	14	3	3	43	118
平均コケ被度 (%)		13.2	7.0	9.2	82.3	70.9	72.6	71.9	82.0	67.1	55.2	68.6	66.9	61.7	51.1
根株数		27	62	32	27	41	69	44	24	9	3	27	24	1	0
実生確認根株数		0	10	1	24	24	52	40	19	4	0	4	3	0	0
確認実生数		0	28	1	123	102	221	386	86	12	0	5	6	0	0
平均コケ被度 (%)		29.5	23.9	25.3	88.9	78.5	59.8	67.2	64.2	58.9	60.0	70.0	68.3	30.0	0.0
⑦埋土種子 (10cm×10cm×10cm×9) (目視およびまき出しによる)															
確認種数 (木本種)		1	1	0	1	6	7	1	—	3	2	4	4	8	6
確認種数 (草本種)		3	7	2	3	4	4	5	—	4	1	2	2	0	3
⑧菌根菌 (H16.6-10子実体調査)															
菌根菌プロット数		0	0	0	11	8	78	54	19	36	21	43	18	14	19
腐生菌プロット数		0	0	0	2	3	21	15	7	5	7	5	3	4	7
⑨環境条件 温度 (°C) (H16.7.1正午)		20.3			19.5		18.3		18.4	19.0		18.7		21.5	
湿度 (%) (H16.7.1正午)		61			73		79		82	62		85		65	
積算光量子密度 (μmol/㎡/S) (H15.9-11, H16.5-11:H=1.5m)		1,573,563			108,923		96,782		103,096	189,855		166,550		232,582	
土壌含水率 (%) (最大値) (H15.9-11, H16.5-11)		67.8			72.6		75.3		—	69.3		66.9		70.6	
土壌含水率 (%) (最小値) (H15.9-11, H16.5-11)		30.0			44.9		44.4		—	39.2		40.3		49.9	
林冠開空率 (%) (H15結果)		70.4	78.3	87.9	13.0	11.8	10.3	10.9	12.8	16.2	13.9	9.1	9.0	10.5	10.3
ササ密度 種名 (H15結果)		ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	ミヤコザサ	スズタケ	スズタケ	スズタケ	スズタケ
平均被度 (%)		87.2	93.0	92.2	87.2	86.7	2.8	6.0	11.7	76.1	67.8	40.6	25.3	+	+

表6 再生ポテンシャル評価結果

植生タイプ	I	II	III	IV※1	V	VI	VII
	ミヤコザサ	トウヒ ミヤコザサ	トウヒ コケ疎	トウヒ コケ密	ブナ ミヤコザサ	ブナ スズタケ密	ブナ スズタケ疎
①鹿による剥皮	有	有	有	有	有	有	有
②母樹	無	有	有	有	有	有	有
③後継樹	無	無	無	無	無	無	無
④種子供給	無	有	有	有	有	有	有
⑤実生	無	有	有	有	無	無	有
⑥定着可能な 倒木・根株※2	無	有	有	有	—	—	—
⑦埋土種子※3	無	有	有	—	有	有	有
⑧菌根菌※4	無	有	有	有	有	有	有
⑨環境条件 ※5							
土壌水分	少	中	多	—	中	中	多
光条件 (高さ1.5m)	強	中	中	中	中	中	中
光条件 (地際)	弱	弱	中	中	弱	弱	中
ササ密度	密	密	疎	疎	密	中	疎
再生ポテンシャル 評価	低	中	高	高	中	高	高

- ※1 植生タイプIVについては、地表が基岩で覆われており、土壌がほとんど無いため、埋土種子、土壌水分は計測していない。
- ※2 ⑥定着可能な倒木・根株については、森林再生の目標となる主な森林構成種が主に倒木・根株上で発芽、更新する植生タイプI～IV（トウヒ等針葉樹が主体の森林）について評価した。植生タイプV～VIIについては、主な森林構成種であるブナ、ミズナラ等の実生が主に倒木・根株上ではなく、地表から発芽するため、評価対象から除外した。
- ※3 ⑦樹林を構成する低木から高木種のうち、埋土種子を形成し、更新する種が確認されたものを「有」とした。
- ※4 ⑧菌根菌の評価は、菌根を形成する菌類（ヌメリアカチチタケ、アカモミタケ等）の子実体を確認されたものを「有」とした。子実体発生の有無についての調査結果であるため、菌根形成ポテンシャルに関してはさらに詳細な調査が必要である。
- ※5 ⑨環境条件については、得られた調査結果を相対的に分類したものであり、この評価がすぐに再生ポテンシャルに結びつくものではない。環境条件によるポテンシャル評価については、今後のモニタリング結果等をふまえて検討する。土壌水分は深さ 30cm の TDR 値、光条件は、高さ 1.5m および地際位置における光量子密度から示した。ただし、地際の光量子密度は、同時に計測した高さ 1.5m の値との相対値から判断した。

II 防鹿柵内の植物相

1. 調査方法および調査時期

各植生タイプにおいて平成 15 年度に設置した防鹿柵内の植物相を把握するために、平成 16 年 5 月～11 月において植物相調査を実施した。

2. 調査結果

各植生タイプの防鹿柵内における植物の確認種数を表 7 に示す。柵内で確認された植物種数は 139 種であった。タイプ毎に比較すると最も確認種数が多いのは植生タイプⅦ（ブナースズタケ疎）であり、97 種が確認された。また、最も確認種数が少ないのは植生タイプⅡ（トウヒーマヤコザサ）であり、36 種が確認された。

表 7 植生タイプ防鹿柵内に確認された植物種数

植生タイプ	確認種数
I（ミヤコザサ）	39
II（トウヒーマヤコザサ）	36
III（トウヒークケ疎）	53
IV（トウヒークケ密）	47
V（ブナーマヤコザサ）	61
VI（ブナースズタケ密）	80
VII（ブナースズタケ疎）	97
合計	139

*確認種リスト（別添）は、限定された防鹿柵内での調査結果であり、希少種の位置の特定につながることから、非公表扱いとする。

Ⅲ 動物

調査は表1に基づきミクロな生息環境の変化に対応して種構成や群集が変化すると考えられる群を対象に昨年度から今年度にかけて周年を通したデータの収集を行った（表9）。なお、本調査は、植生の変化とともに、動物群集がどのように変化するかを今後継続的にモニタリングしていくものである。

表8 今年度植生タイプ別に調査を行った動物調査と生息に関わる環境条件

	調査項目	生息に関わる環境条件
哺乳類	地上性小型哺乳類調査	地表地中環境、ササの疎密等
鳥類	区画センサス調査	森林の階層構造、餌の量等
昆虫類等	地表性甲虫類調査	地表環境（湿度、温度、餌他等）
	大型土壌動物調査	土壌環境（湿度、温度、餌他等）
	ガ類調査	植物の多様性、特定の植物の存在
	食材性昆虫調査	植物の多様性、倒木、枯木
	クモ類調査	森林の階層構造、餌の量等

表9 植生タイプ別に調査を行った動物調査項目及び調査工程

調査項目	調査対照区		調査工程									
			平成15年					平成16年				
			6月	9月	10月	11月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
①地表性小型哺乳類調査	○	○		●	●				●			
②鳥類区画センサス	○	○							●			
※テリトリーマッピング調査			●						●			
③地表性甲虫類調査	○	○		●	●			●	●	●	●	●
④大型土壌動物調査	○	○			●			●				●
⑤ガ類調査		○						●	●	●	●	●
⑥食材性昆虫類調査	○	○							●	●	●	
⑦クモ類調査	○	○			●			●			●	

※ テリトリーマッピング調査は本年6月に補足的に2ルートで実施。

おおまかな植生との対応はあるが、植生タイプと厳密に一致しているわけではない。

1. 地上性小型哺乳類調査

1) 調査方法

各対照区において生捕り式のシャーマントラップを使用し、1 調査地点あたり 25 個のトラップを 5m 間隔、5 行 5 列 (20×20m) の方形区に設置した。餌はピーナツバターで炒めた食パンを用いた。捕獲は 3 晩実施した。調査地は各対照区のコドラート設置地点 (14 地点) で実施した。

2) 調査結果

表 10 各植生タイプでのシャーマントラップによる捕獲個体数
(頭/100 トラップナイト)

植生タイプ	I	II	III	IV	V	VI	VII	合計
調査地点数	3	2	2	1	2	2	2	14
トラップナイト	213	147	112	57	137	129	80	875
ヒミズ	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
スミスネズミ	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
ヒメネズミ	2.8	8.2	7.1	10.5	12.4	17.1	11.3	9.1
アカネズミ	0.0	2.7	1.8	0.0	5.8	1.6	2.5	2.1
合計	3.3	10.9	10.7	10.5	18.2	18.6	13.8	11.5

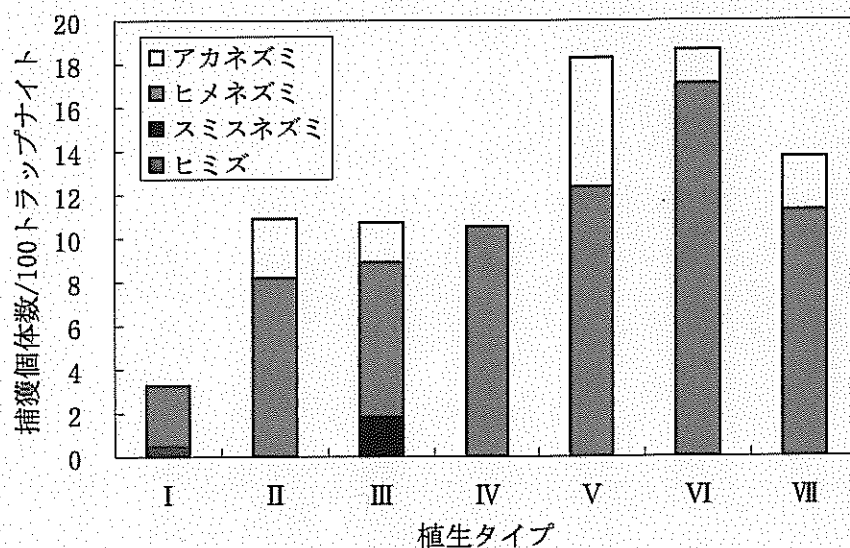


図 12 各植生タイプでのシャーマントラップによる捕獲個体数
(頭/100 トラップナイト)

捕獲個体数は、広葉樹が優占する植生タイプ V、VI、VII で多く、次いで針葉樹が優占する II、III、IV で、ミヤコザサのみの植生タイプ I は捕獲数が最も少なかった。いずれの植生タイプともヒメネズミが優占種となっていた。

2. 鳥類区画センサス

1) 調査方法

植生タイプ別に対照区として設置されている 30m×30mの固定枠を調査範囲とした。柵内と柵外のそれぞれに調査員を1名ずつ配置し、同時に 30 分間の連続観察を行い、区画内に出現した鳥の種類、個体数、行動等を記録した。センサスは、同じ場所において午前と午後に1回ずつ2回実施した。また、区画内では確認できないが、区画近隣に出現した鳥種を補足的に記録した。

2) 調査結果

表 1 1 植生タイプ別区画センサス結果

植生タイプ	タイプⅠ			タイプⅡ		タイプⅢ		タイプⅣ	タイプⅤ			タイプⅥ		タイプⅦ	
柵内外	既設柵内	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	
種数	1	1	1	3	1	4	3	2	7	3	1	6	2	3	
合計個体数	1	2	2	7	3	5	3	2	18	4	1	13	5	3	
ジュウイチ						・		・							
ツツドリ						・									
ホトトギス						・	・								
アカゲラ	・		2						1	1		1	3	・	
コゲラ								・	2		1	1			
ミソサザイ	・	・	・	4	・	1		・	・	・	・	2	・	・	
ルリビタキ				・	・	1	・	1	・						
ウグイス	1		・												
メボソムシクイ				・	・	1	・								
キクイタダキ					3		1							1	
オオルリ				・		・		・		・		・	・	・	
ヒガラ	・			2	・	2	1	・	8	2	・	5	・	1	
ヤマガラ		2						1	1			3			
シジュウカラ				・					4	1		1	・	・	
ゴジュウカラ								・	1						
カケス	・		・	1			1		1				2	1	
ハシブトガラス		・					・								

(数字は個体数 ・印は区画の近隣で出現した事を表す)

植生タイプ別の結果は以下の通り。

・タイプ I

アカゲラ、ウグイス、ヤマガラが確認された。アカゲラは既設柵外のトウヒの枯木に営巣しており、コケなどの巣材を運んだり、巣の周りで警戒したりする個体が見られた。ウグイスは、柵内のササの中で囀る個体を確認できた。ヤマガラはツツジや枯木にとまり、採餌していた。

・タイプ II

柵内ではミソサザイ、ヒガラ、カケスが、柵外ではキクイタダキが確認された。柵内にはミソサザイのテリトリーがあり、切り株上で囀ったり、警戒声を出したりする個体が頻繁に見られた。これらの個体が柵内に滞在した時間はおおよそ 12 分 30 秒であった。柵外のキクイタダキは、トウヒの樹冠内を移動する個体が見られるだけであった。

・タイプⅢ

ミソサザイ、ルリビタキ、メボソムシクイ、キクイタダキ、ヒガラ、カケスが確認された。出現個体数は少ないが、柵内では1個体のミソサザイが約10分間囀るのが確認された。柵内と柵外で共通して確認できた種はヒガラで、トウヒの樹冠で囀る個体が見られた。

・タイプⅣ

ルリビタキとヤマガラの2種でそれぞれ1個体しか確認されなかったが、ルリビタキの滞在時間はおよそ24分で、柵内で連続して囀る個体が見られた。

・タイプⅤ

本植生タイプは最も出現種数が多く、柵内でアカゲラ、コゲラ、ヒガラ、ヤマガラ、シジュウカラ、ゴジュウカラ、カケスの7種が確認された。柵外で確認された種は全て柵内で確認されており、柵内外での共通種は多かった。しかし、柵外で出現する個体数は4個体で柵内の18個体に比べ非常に少なかった。柵内外を問わず、ヒガラは2～3個体で出現することが多く、のべ出現個体数は8個体であった。また、ヒガラの滞在時間はのべ約1時間で、今回の調査の中では最も長かった。本植生タイプの柵内では、ヒガラの他にも、コゲラ(16分)、シジュウカラ(24分)、ゴジュウカラ(10分)など、滞在時間の長い種が多く見られた。柵内で確認できたコゲラは成鳥と幼鳥の2個体で、給餌しているところが見られた。この柵内、もしくは近隣で繁殖しているものと考えられる。

・タイプⅥ

アカゲラ、コゲラ、ミソサザイ、ヒガラ、ヤマガラ、シジュウカラの5種が柵外で確認されたが、柵内で確認されたのはコゲラの1種のみであった。ヒガラは2～3個体の小さな群れで出現し、樹冠で鳴きながら移動して、採餌する個体が見られた。柵内にはミソサザエのテリトリーがあり、連続して22分間囀る個体が見られた。

・タイプⅦ

アカゲラ、キクイタダキ、ヒガラ、ヤマガラ、カケスの5種が確認された。柵内ではアカゲラのオス、メス両個体を確認でき、調査中警戒声を出したり、調査者の近くにまで接近したりなどの行動が見られ、柵内もしくは近隣で営巣している可能性が高いと考えられた。このため、アカゲラの柵内のべ滞在時間は約30分と、今回の調査では2番目に長い滞在時間であった。

※鳥類テリトリーマッピング調査

1) 調査方法

昨年度5ルートで行った調査結果を補足するため、今年度はおよそ1kmのルートを新たに2本設定し、片側50m(両側100m)の範囲を観察しながら、種毎に確認位置を記録した。

1ルートにつき6回の調査を実施。テリトリーが把握できたものについて、テリトリー数を集計した。

2) 調査結果

表12 ルート別出現鳥類とテリトリー数

種名	ルート1 正木峠	ルート2 中道	ルート3 日出ヶ岳	ルート4 大台教会下	ルート5 七ツ池	ルート6 大台山の家	ルート7 松浦武四郎
	ミヤコザサ	トウヒ ミヤコザサ	トウヒ ミヤコザサ	ブナ スズタケ密	ブナ スズタケ疎	ブナ ミヤコザサ	ブナ スズタケ密
	2003. 6	2003. 6	2003. 6	2003. 6	2003. 6	2004. 6	2004. 6
ジュウイチ		○	○				
カッコウ					○		
ツツドリ		○					
ホトトギス		○	○			○	
アオゲラ					○1		○
アカゲラ	○		○1		○1	○	○
オオアカゲラ					○		
コゲラ			○		○	○	○
ミソサザイ	○1	●10	●7	●11	●12	●5	●8
コマドリ		○2		●3	●5		
コルリ						●5	○1
ルリビタキ	○3	●12	●10				
アカハラ					●9		
メボソムシクイ	○	●7	●6				
エゾムシクイ						○1	
キクイタダキ				○1			
キビタキ					○1		
オオルリ		●5	●5	●6	●11	○1	●5
コガラ					○		
ヒガラ	○1	●4	●3	○1	●9	●5	●3
ヤマガラ	○1	○	○	○2	●3		○
シジュウカラ	○1	○	○	○	●7		○
ゴジュウカラ		○	○		○	○	
キバシリ		○	○1				
カケス		○		○	○	○	○
ハシブトガラス			○		○	○	
計	7	14	14	8	17	11	10

○：確認種(右の数字はルート上でのテリトリー数)

●：出現頻度(全調査中10個体以上確認された)の高かった種

昨年度調査の結果からミヤコザサ草原のルート1では出現個体数が少なく、下層植生の貧弱なルート5では地表で採食するアカハラが多く見られるなどの傾向が判明していた。

今年度調査したルート6(主にブナミヤコザサ)、ルート7(主にブナスズタケ密で沢から離れたルート)の特徴としては以下のようなことが挙げられる。

- ・他のルートで確認されていないコルリがルート6、ルート7で確認され、なかでもルート6で個体数及びテリトリー数が多かった。
- ・他のルートで確認されていないエゾムシクイがルート6で確認された。
- ・ルート7に隣接した溪流沿いのルート4ではコマドリが確認されていたが、ルート7では確認されなかった。

3. 地表性甲虫類調査

1) 調査方法

調査にはピットフォールトラップを使用し、ベイトには食用酢を用いた。30m×30mの各対照区の1辺から約1m外側に離れたライン上に30個のトラップを約1m間隔で2昼夜設置した。

2) 調査結果

詳細は現在解析中。得られた種のうちで地表性甲虫の中では大型であり、かつ移動能力が比較的高いと考えられるオサムシ類についての結果を示す。

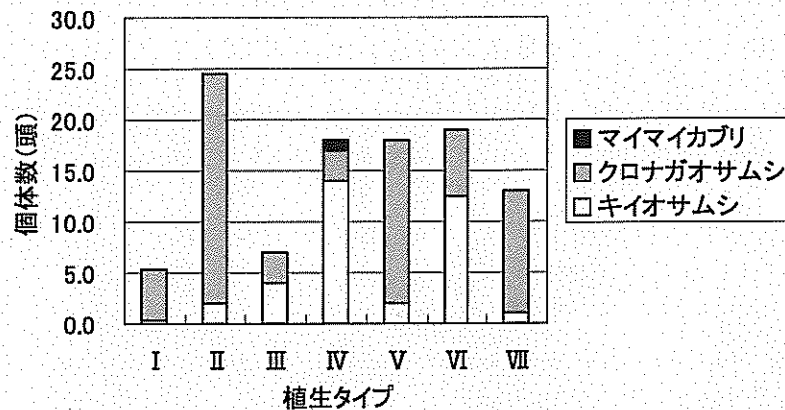


図2 植生タイプ別のオサムシ類の捕獲個体数

キイオサムシ、クロナガオサムシ、マイマイカブリの3種が捕獲された。この3種の主な食性は主に、ミミズ類、鱗翅類（チョウ目）の幼虫、カタツムリである。もっとも捕獲個体数が多かったのは植生タイプIIであったが、これは9月のクロナガオサムシの捕獲個体数が多かったためであると考えられる。マイマイカブリは植生タイプIVからのみ確認された。植生タイプIでは、既設柵内でクロナガオサムシの他にはキイオサムシが1頭捕獲されたのみでオサムシ群集が貧弱になっていることが示唆される。

また、昨年度調査で初めて確認された未記載の固有種のチビンデムシ *Apterocatops* sp. は、植生タイプIII及びIVでも確認された（昨年は植生タイプIVとVIで確認）。

4. 大型土壌動物調査

1) 調査方法

植生タイプ別の対照区毎に1m×1mのコドラート5個分の土壌A層A₀層を篩い、実験室に持ち帰った後、ツルグレン装置を用いて抽出した。抽出は48時間以上行った。また、50cm×50cmのコドラートのハンドソーティング法も行ない、調査結果を比較検討することとした。

2) 調査結果

詳細は現在解析中。

5. ガ類調査

1) 調査方法

植生タイプ別の柵内対照区でボックス式ライトトラップを一晚設置し、採集されたガ類を同定・分析した。これら調査は新月の日に実施した。

2) 調査結果

詳細は解析中。6月、8月、9月の3回（7月は未分析）で、123種2014個体の大型ガ類が採集された。各植生タイプ別の優占種を見ると、タイプ別によりかなり違っていることが確認された。植生タイプ間のクラスター解析ではタイプⅡ～タイプⅦではある程度の類似性が確認されたが、草本に依存する種や移動性のある種が多いⅠの群集は他とは明らかに異なっている。

表 1 2 各植生タイプの上位 5 種とその食草

地点Ⅰ	個体数 食草	地点Ⅴ	個体数 食草
ウスイロアカフヤガ	52 オオバコ科、セリ科、タデ科	タカムクシャチホコ	66 ブナ
オオバコヤガ	30 タデ科、イラクサ科、オカノトラノオ	シロスジエグリシャチホコ	46 カエデ類
タマナヤガ	20 多食性で成虫に移動性がある	ウスイロアカフヤガ	27 オオバコ科、セリ科、タデ科
コウスチャヤガ	16 主に草本 成虫に移動性	Pheosiopsis sp.	22
アカフヤガ	16 キク科、リンドウ科	スジシロコヤガ	19 クマザサ類
地点Ⅱ	個体数 食草	地点Ⅵ	個体数 食草
ムジホソバ	41 地衣類	タカムクシャチホコ	66 ブナ
スジシロコヤガ	37 クマザサ類	ヒメヤママユ	46 カエデ類
エソキシタヨトウ	34	Hexafremam sp.	27 オオバコ科、セリ科、タデ科
ウスキシタヨトウ	22	ウスキシタヨトウ	22
モンキヤガ	16	シロスジエグリシャチホコ	19 クマザサ類
地点Ⅲ	個体数 食草	地点Ⅶ	個体数 食草
ハイイロシャチホコ	14 カエデ類	キシタミドリヤガ	77
シロスジエグリシャチホコ	10 カエデ類	タカムクシャチホコ	56 ブナ
スジシロコヤガ	8 クマザサ類	ムジホソバ	51 地衣類
ノンネマイマイ	8 多食性	ヒメキホソバ	37 地衣類
コウスチャヤガ	6 多食性	モンキヤガ	34
ヒメヤママユ	6 多食性		
アカフヤガ	6 キク科、リンドウ科		
地点Ⅳ	個体数 食草		
ノンネマイマイ	19 多食性		
ウスイロアカフヤガ	17 オオバコ科、セリ科、タデ科		
シロスジエグリシャチホコ	15 カエデ類		
スジシロコヤガ	15 クマザサ類		
アカフヤガ	12 キク科、リンドウ科		
タカムクシャチホコ	12 ブナ		

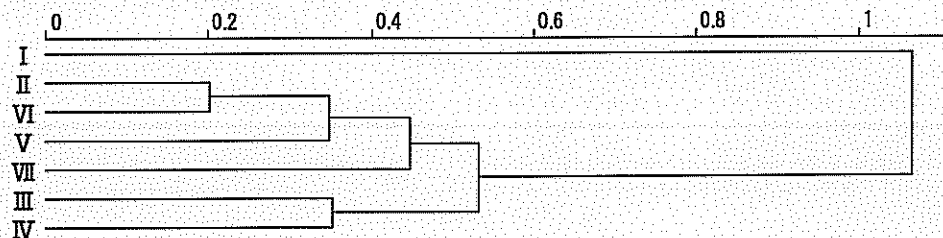


図 3 群平均法による植生タイプ別のガ類群集のクラスター解析結果

- ・クラスター解析は、類似性の高い群集をグループ化する群集分類の一手法で、サンプル間の類似度を計算し、分類結果は上記の様にデンドログラムで表す。
- ・目盛りの数値は、相違の度合いを表しており、この場合数値が低いほど群集間の類似性が高いことを示している。

6. 食材性昆虫類調査

1) 調査方法

植生タイプ別の対照区にカイロモン（誘引剤）として α -ビネンとエタノールを使用し、衝突板トラップ（白色）を設置し、2昼夜経過後に回収して同定分析を行なう。

2) 調査結果

現在、同定分析中。

7. クモ類

1) 調査方法

植生タイプ別の対照区に隣接して設定した10m×10mの範囲で、30分間にピーティング法、スウィーピング法、シフティング法、石起こし等で発見されたクモを全て採集し、生息場所を地表、草本（1m以下）、木本（1.3m以上）に分けて整理分析した。

2) 調査結果

詳細は解析中だが、昨年の秋と合わせて未同定種を含む117種が採集されている。

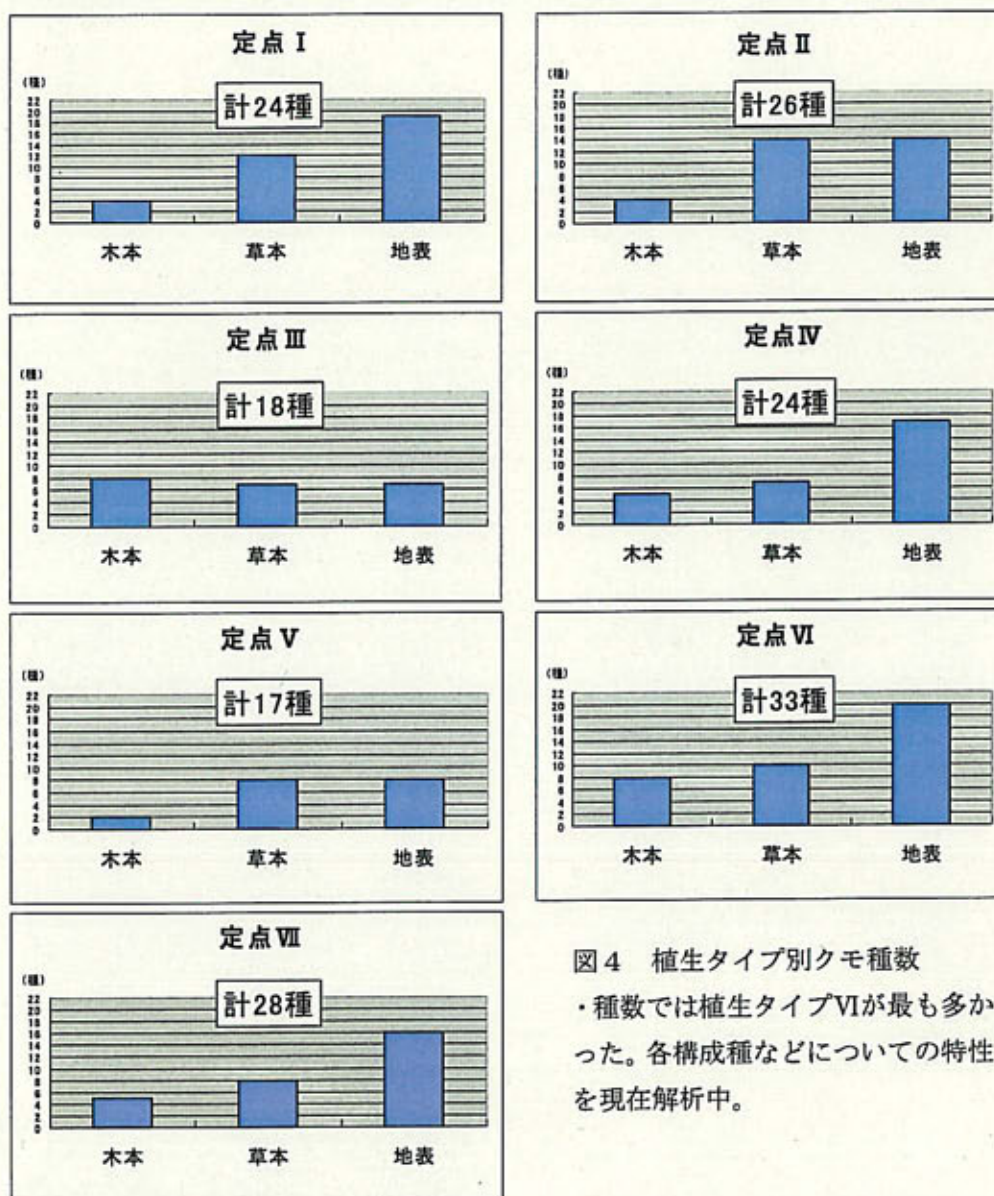


図4 植生タイプ別クモ種数

・種数では植生タイプVIが最も多かった。各構成種などについての特性を現在解析中。