

三田市フラワータウンにおける モウソウチク林の皆伐後の植生動態

石田 弘 明¹⁾・服 部 保¹⁾・今 西 朋 子²⁾・加 藤 文³⁾・
高 比 良 響³⁾・豊 木 麻 由³⁾・山 田 真 紀 子⁴⁾・山 崎 香 陽 子⁵⁾

Vegetation Dynamics of the *Phyllostachys pubescens* Forest after Clear-cutting in Flower Town, Sanda, Hyogo Prefecture

Hiroaki ISHIDA¹⁾, Tamotsu HATTORI¹⁾, Tomoko IMANISHI²⁾, Aya KATO³⁾,
Hibiki TAKAHIRA³⁾, Mayu TOYOKI³⁾, Makiko YAMADA⁴⁾, Kayoko YAMAZAKI⁵⁾

Abstract

Recently, range expansion of bamboo forests has been observed in various parts of western and eastern Japan, and this phenomena has become a very important problem for conservation of local ecosystems. It seems that the most certain method to prevent range expansion of bamboo forests is to convert the forests into other vegetation. Therefore, we studied the vegetation dynamics of the *Phyllostachys pubescens* forest after clear-cutting in Flower Town, Sanda, Hyogo Prefecture, in order to examine the effectiveness of clear-cutting for converting bamboo forests into other vegetation. Clear-cutting of the *Phyllostachys pubescens* forest was carried out on June and July, 1997. From September, 1997 to May, 1999, floristic composition and layer structure of the vegetation formed after clear-cutting was surveyed using the phytosociological method. The results showed that *Phyllostachys pubescens* declined remarkably due to clear-cutting. *Zanthoxylum ailanthoides*, *Albizia julibrissin*, *Rhus javanica*, *Mallotus japonicus* and so on, which were not found in the *Phyllostachys pubescens* forest, appeared after clear-cutting. The vegetation formed after clear-cutting was identified as Rubo-Aralietum elatae Miyawaki et al. 1971. From the results, it is considered that clear-cutting is very effective in converting *Phyllostachys pubescens* forest into other vegetation.

Key words : bamboo forest, clear-cutting, *Phyllostachys pubescens*, vegetation dynamics, range expansion

はじめに

モウソウチク、マダケ、ハチクを構成種とする竹林は、かつてタケノコ生産や竹材生産のために植栽され、維持・管理されてきた。しかし、1960年代以降の農山村を取り巻く社会状況の変化や竹林の利用価値の低下などに伴っ

て、竹林はしだいに利用されなくなり、放置されるようになった。その結果、タケ類が周辺の樹林内へ侵入し分布を拡大しつつあることが、東日本および西日本の各地で認められるようになってきた(奥富・福田, 1991; 鳥居・井鷲, 1997; 鳥居, 1998)。このような竹林の分布拡大は、里山の種多様性や景観性などに負の影響を与え

¹⁾ 兵庫県立人と自然の博物館 生物資源研究部 Division of Biological Resources, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo, Yayoigaoka 6, Sanda, 669-1546 Japan

²⁾ 橿都市緑地研究所 Landscape Associates of Creating Over Head Plain, Ishidunishi-cho 7, Sakai, 592- 8332 Japan

³⁾ 神戸大学大学院 総合人間科学研究科 Graduate School of Cultural Studies and Human Science, Kobe University, Tsurukabuto 3-11, Nada-ku, Kobe, 657-0011 Japan

⁴⁾ 大阪府立大学大学院 農学生命科学研究科 Graduate School of Agriculture and Biological Sciences, Osaka Prefecture University, Gakuen-cho 1-1, Sakai, 599-8531 Japan

⁵⁾ 株式会社 地域環境計画 Chiiki-Kankyo-Keikaku Co., Ltd., Akutagawa-cho 1-15-18, Takatsuki, 569-1123 Japan

る(服部ほか, 1995)だけでなく, 社寺に孤立的に残されている照葉樹林やスギ・ヒノキの人工林などにも同様の被害を与え, ひいては地域の生態系の多様性を低下させる可能性がある。このような事態を回避するためには, 竹林を適切に管理し, その分布拡大を阻止する必要がある。

竹林の分布拡大を阻止するための方法としては, 周辺の樹林内へ侵入したタケ(タケノコ)を, 伐採や掘り取り等によって全て除去するという方法が考えられるが, 竹材およびタケノコの利用価値が失われている今日において, 毎年大量に発生するタケ(タケノコ)を将来にわたって除去し続けることは困難な場合も多いので, 管理に費やす労力, 経費, 時間等を考えると, 最も確実に効果的な方法は皆伐等によって竹林を他の植生に転換することであると思われる。しかしながら, そのような管理を行った例はほとんどなく, また竹林の植生転換方法について検討した研究例も全くみられない。

筆者らは, 竹林の植生転換方法の検討を目的として, 兵庫県三田市フラワータウンの南公園に広がるモウソウチク林を対象に, モウソウチク林の皆伐後の植生動態を調査した。本論文では, その結果について報告すると共に, 竹林の植生転換方法としての皆伐の有効性についても考察した。

調査地と調査方法

調査地の概要

調査は, 兵庫県三田市のニュータウンであるフラワータウンの周辺部に位置する, 南公園と呼ばれる面積約15ha, 海拔200m前後の緑地において行った(Fig. 1)。

調査地一帯は瀬戸内気候下にあり, 年降水量は1500mm前後, 年平均気温は約13.6°Cである(気象庁, 1958, 1959)。地質は砂岩, 泥岩, 礫岩などが互層をなす神戸層群から構成されている。

フラワータウンには, 里山に由来する各種樹林が緑地として公園や周辺部に残されている。これらの大半はコナラアベマキ群集やアカマツモチツツジ群集であるが, 一部の緑地にはモウソウチク林も分布している。特に, 今回調査地とした南公園には, 約1.7haというかなり大規模のモウソウチク林が広がっている。このモウソウチク林は自家用のタケノコ生産のために植栽されたものに起源し, 1960年代の航空写真をみるとその面積は現在よりはるかに小さいものであった。その後, モウソウチク林一帯はニュータウン用地として買収され, 緑地として残されたが, 放置されたために, モウソウチクは隣接する廃屋, 放棄水田, 二次林(コナラアベマキ群集, アカマツモチツツジ群集, クヌギ群落; 服部, 1995)に侵入し, 現在ではモウソウチク林の面積は当初の10倍以上に達している。

モウソウチク林の分布拡大は今後も継続し, 植生景観の単純化や種多様性の低下などをもたらし, 南公園の緑地機能に多大な損失を与えることが予測される。このような状況下にある南公園を保全する最も有効な方法はモウソウチク林を皆伐することであると考えられる。筆者らはフラワータウンの管理者である兵庫県北摂整備局新都市部にモウソウチク林の皆伐を提案した。それに基づいて, 新都市部は1997年6~7月に総額約500万円の整備費用を投じてモウソウチク林(総面積約1.7ha)の皆伐を行い(Photo 1), さらに翌年8~9月には, モウソウチク林の再生を阻止するために, 再生したササ状のモ

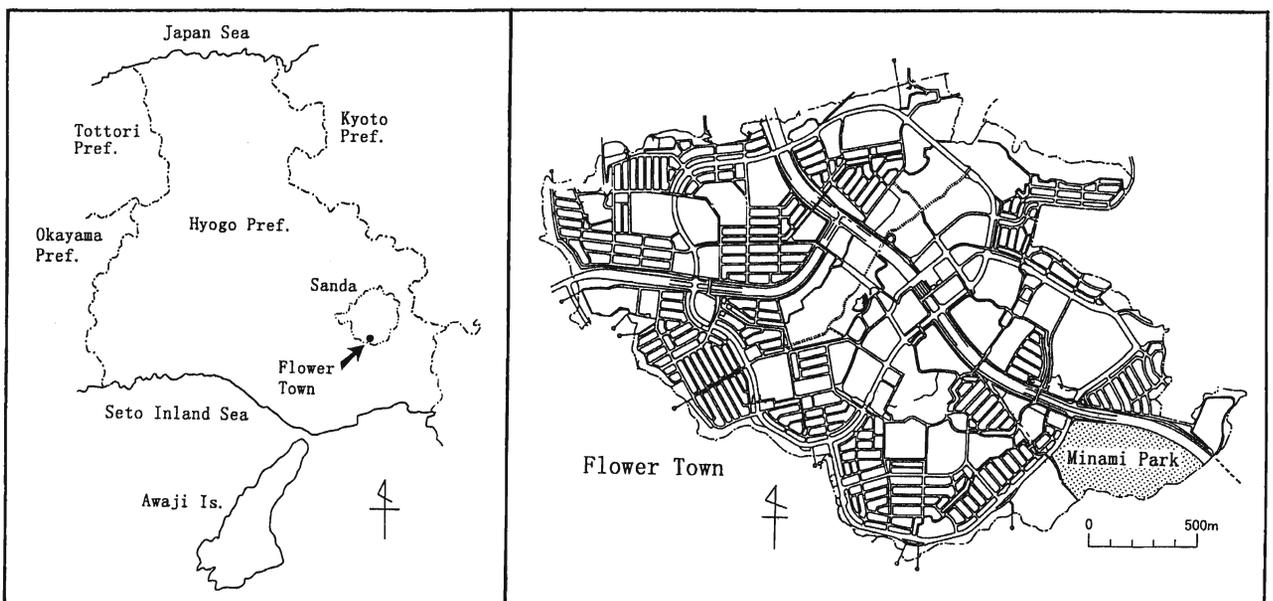


Fig. 1. Map showing the location of study site.

ウソウチクの伐採を実施した。なお、伐採した竹桿は林外へは持ち出さず、その場に残置した。

調査方法

調査地に広がるモウソウチク林の大部分は、前述したように二次林（特にクヌギ群落）がモウソウチクの侵入によって竹林化したものであるが、この竹林化した林分はモウソウチクが完全に優占している林分とクヌギの高木が混生している林分とに大別される。本研究では、前者の林分を対象として調査を行った。

調査対象としたモウソウチク林の皆伐後の植生動態を明らかにするために、皆伐前のモウソウチク林と皆伐後裸地状態となった場所に新たに成立した植生の調査を植物社会学的方法（Braun-Blanquet, 1964）に従って行った。調査面積は、皆伐前のモウソウチク林については100m²、皆伐後に成立した植生については4m²～12m²とした。皆伐前のモウソウチク林の調査は1996年6月に行い、計4枚の調査資料を得た。皆伐後に成立した植生の調査は、モウソウチク林が皆伐された2ヶ月後の1997年9月に第1回目の調査、皆伐後1年目の1998年6～7月に第2回目の調査、皆伐後2年目の1999年5月に第3回目の調査をほぼ同じ場所で行い、計31枚の調査資料を得た。

なお、植物の和名および学名は大井・北川（1992）、中池（1992）に準拠した。

結果と考察

皆伐前のモウソウチク林

皆伐前のモウソウチク林の階層は3層または4層に分化する（Table 1）。高木層の高さは12～18m、植被率は80～95%で、モウソウチクが圧倒的に優占している。低木層に生育する植物は少なく、アラカシ、ヒサカキ、アオキ、ネズミモチなどがわずかに生育しているにすぎない。草本層には、ヒサカキ、ネズミモチ、ヤマウルシ、コナラ、カキノキなどの実生や稚樹のほか、ナガバジャノヒゲ、ツタ、オニドコロ、フジ、サルトリイバラなどの草本類やツル植物が生育している。植被率は0.5～1%と極めて低い。高い常在度で生育している種は、アラカシ、ヒサカキ、アオキ、ネズミモチ、イヌツゲなどの耐陰性の高い常緑高木・低木類に限られている。

調査対象としたモウソウチク林は、前述したようにコナラーアベマキ群集、アカマツモチツツジ群集およびクヌギ群落がモウソウチクの侵入によって竹林化したものであるが、その林内には、前述の群集および群落に高い常在度で出現するコナラ、アカマツ、ヤマボウシ、タカノツメ、モチツツジ、コバノミツバツツジ、ヤマツツジ、リョウブ、ヤブムラサキ、ムラサキシキブ、コックバネウツギ、コバノガマズミ、ミヤマガマズミ、ウリカ

Table 1. Floristic composition of the *Phyllostachys pubescens* forest in Flower Town, Sanda.

Running No.		1	2	3	4
Relevé No.		R25	R26	R27	R28
Exposition		S80E	S20E	N75E	S10W
Inclination		15	20	33	5
Quadrat size (m ²)		100	100	100	100
Tree layer (B)	Height (m)	12	15	14	18
	Total coverage (%)	80	90	80	95
1st shrub layer (S1)	Height (m)	2	2.5	2	6
	Total coverage (%)	5	7	6	15
2nd shrub layer (S2)	Height (m)				2
	Total coverage (%)				1
Herb layer (K)	Height (m)	0.3	0.2	0.3	0.3
	Total coverage (%)	1	0.5	1	0.5
Number of species		16	14	14	15
<i>Phyllostachys pubescens</i>	モウソウチク	B	5	5	5
<i>Aucuba japonica</i>	アオキ	S1	+	+	+
		K	+	+	+
<i>Quercus glauca</i>	アラカシ	S1	1	+	2
		K	+	+	+
<i>Eurya japonica</i>	ヒサカキ	S1	+	1	+
		K	+	+	+
<i>Rhus trichocarpa</i>	ヤマウルシ	K	+	+	+
<i>Wisteria floribunda</i>	フジ	S1	+	+	+
		K	+	+	+
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	ツタ	B	+	+	+
		S1	+	+	+
		K	+	+	+
<i>Quercus serrata</i>	コナラ	K	+	+	+
<i>Ilex crenata</i>	イヌツゲ	S2	+	+	+
		K	+	+	+
<i>Dioscorea tokoro</i>	オニドコロ	K	+	+	+
<i>Diospyros kaki</i>	カキノキ	K	+	+	+
<i>Smilax china</i>	サルトリイバラ	K	+	+	+
<i>Evodiopanax innovans</i>	カノツメ	K	+	+	+
<i>Ophiopogon ohwii</i>	サカサバ	K	+	+	+
<i>Ligustrum japonicum</i>	ネズミモチ	S1	+	+	+
		S2	+	+	+

Other companions. In R25: *Styrax japonica* コナラ K+, *Hedera rhombea* ヤブヅタ K+, *Acanthopanax sciadophylloides* コナラ S1-, K+, *Euonymus oxyphyllus* ツツジ K+, *Pleioblastus chino* var. *viridis* 雑草 K+, ; in R26: *Rhynchosia acuminatifolia* オシロイバナ K+, *Cleyera japonica* サカキ S1-, *Ardisia crenata* マリヨウ K+, *Cephalanthera erecta* キンラン K+, ; in R27: *Elaeagnus pungens* ササヅカミ S1+, *Akebia trifoliata* ミつばアけび S1+, ; in R28: *Pueraria lobata* クズ K+, *Kadsura japonica* ササズラ K+, *Ilex chinensis* ササキ S2+, *Camellia japonica* ヤブツバキ K+, *Liripe platyphylla* ヤブラン K+.

エデなど（服部, 1995）はほとんどあるいは全くみられない。これらの種はいずれも、耐陰性が低い上に、樹高がモウソウチクのそれよりも高くなることは極めて稀なので、侵入したモウソウチクに上層を覆われて被陰されたために衰退あるいは絶滅したものと考えられる。里山の生物多様性の重要性とその保全の必要性が叫ばれている今日、このような竹林の分布拡大による二次林の種組成の単純化や種多様性の低下は、里山の保全を考える上で極めて重大な問題であるといえる。

皆伐後の植生動態

1. モウソウチクの動態

モウソウチク林の皆伐後に成立した植生の調査結果を

Table 2に示した。この表より、皆伐2ヶ月後にはすでにモウソウチクが再生していることがわかるが、これらはいずれもササ状で (Photo 2)、通常のモウソウチクとは大きく様相を異にしていた。また、個体数はわずかであった。皆伐後1年目の6~7月には、皆伐2ヶ月後に比べてはるかに多くのモウソウチクが再生したが、これらのモウソウチクも大半はササ状で、桿の直径は2cm前後、高さは最高でも2m程度であった。通常、モウソウチクの桿の直径は15~20cm、高さは発筍後2~3ヶ月で10mに達するものも少なくないことから、皆伐によってモウソウチクがいかに衰退したかがよくわかる。このようなモウソウチクの劇的な衰退には、皆伐による物理的損傷に加えて、皆伐の時期も大きく関係していると考えられる。つまり、皆伐の時期が、モウソウチクが翌年の再生産に備えて養分を貯蔵し始める初夏 (内村, 1994) であったために、モウソウチクは再生に必要な養分を十分に確保することが出来ず、その結果翌年のタケノコの生長が著しく抑制されたものと考えられる。

モウソウチク林の再生を阻止するために、皆伐後1年目の8~9月にササ状のモウソウチクの伐採を行った。しかし、その翌年、すなわち皆伐後2年目の5月には皆伐後1年目と同様にササ状のモウソウチクが多数再生し、さらには、マダケ程度の太さ (直径10cm前後) のモウソウチク (Photo 3) も調査区外ではあるが頻りに観察された。このように、ササ状のモウソウチクを伐採したにも関わらず、モウソウチクの再生力があまり低下せず、むしろ逆に回復の兆しをみせたのは、以下の3つの理由のいずれか、あるいはそれらがいくつか重なったためと考えられる。すなわち、(1)2年程度であれば、モウソウチクは養分の補給がほとんどなくても貯蔵養分によってある程度再生することが可能であること、(2)ササ状のモウソウチクを伐採した時期が8~9月であったために、それ以前に、再生に必要な養分をある程度補給することが出来たこと、(3)一部のササ状のモウソウチクが刈り払われずに生き残ったために、それによって1年間を通した養分補給が可能になったこと、が理由と考えられる。

2. 階層構造および優占種の動態

皆伐2ヶ月後に成立した植生 (以下、初期相と略す) の群落高は0.3m前後と低く、階層は1層である (Table 2)。常在度の高い種としては、カラスザンショウ、ナンキンハゼ、ネムノキ、アカメガシワ、ベニバナボロギク、ヒヨドリジョウゴ、スズメウリなどが挙げられるが、いずれの種についても被度は低く、優占種は特に認められない。次に、皆伐後1年目に成立した植生 (以下、1年目相と略す) についてみると、群落高は1.2~2mと初期相よりも高くなり、階層構造も複雑化して2層となっている。上層には、再生した高さ1.5m前後のササ状のモウ

ソウチクのほか、カラスザンショウ、アカメガシワ、ネムノキ、ヨウシュヤマゴボウなどが高い常在度で生育している。優占種は植分によって異なるが、モウソウチクやカラスザンショウの優占する植分が多い。次に、皆伐後2年目に成立した植生 (以下、2年目相と略す; Photo 4) についてみると、階層は1年目相と同様に2層構造を示すが、群落高は0.6~2mと1年目相よりも全体的に低く、また上層に高常在度で出現し優占する種は再生したササ状のモウソウチクだけである。これは、前年に行われたササ状のモウソウチクの伐採の際に、1年目相の上層に生育していたカラスザンショウ、アカメガシワ、ネムノキなどがモウソウチクと一緒に伐採されてしまったからである。従って、もし、皆伐後1年目に行った伐採の際にモウソウチクだけを択伐していたならば、皆伐後2年目にはカラスザンショウやアカメガシワなどの夏緑性の木本類が優占する低木林がみられたものと推察される。

3. 種組成の動態

モウソウチク林の種組成が皆伐後にどのように変化したのかを明らかにするために、皆伐前のモウソウチク林の調査資料に皆伐後に成立した植生の調査資料を加えて総合常在度表を作成した (Table 3)。

皆伐前のモウソウチク林と皆伐後に成立した植生の種組成を比較すると (Table 3)、後者には、前者と比較してカラスザンショウ、ナンキンハゼ、ネムノキ、タラノキ、ヌルデ、アカメガシワ、センダン、クサギ、イヌザンショウなどの夏緑性の木本類や、ヒヨドリジョウゴ、ヨウシュヤマゴボウ、セイタカアワダチソウ、アキノノゲシ、ベニバナボロギク、スズメウリ、ノゲシ、テリミノイヌホオズキ、オニタビラコ、オオアレチノギク、ダンドボロギク、オヤブジラミ、ハナイバナなどの1年草や夏緑性の多年草が特徴的に出現していることがわかる。これらの種はいずれもモウソウチク林の皆伐後に発芽・生長したのと考えられるが、この内、カラスザンショウ、ナンキンハゼ、ネムノキ、タラノキ、ヌルデ、アカメガシワ、センダン、クサギ、イヌザンショウ、ヨウシュヤマゴボウ、ベニバナボロギク、オオアレチノギクなどについては、土壌シードバンク (soil seed bank) を形成することが知られている (中越ほか, 1983; 梅原・永野, 1984; 藤井, 1997) ことから、これらの種の皆伐後の出現は主として埋土種子の発芽によるものと考えられる。森林群落の二次遷移では、埋土種子が遷移を進める原動力として重要な役割を果たしていることが知られているが (Olmstead & Curtis, 1947)、本調査地におけるモウソウチク林の皆伐後の遷移にも埋土種子が同様な役割を果たしていると考えられる。なお、埋土種子の発芽は、皆伐に伴う地表面照度の増大や地温の上昇、または

Table 2. Floristic composition of the vegetation formed after clear-cutting of the *Phyllostachys pubescens* forest. I: Aspect found two months after clear-cutting, II: Aspect found the next year after clear-cutting, III: Aspect found the following two years after clear-cutting.

Running No.	I											II											III										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Relevé No.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B26	B27	B28	B29	B30	B31	B32	B33	B34			
Exposition	S	S65E	N	E	N10W	S62W	-	N75E	-	E	S25E	S70E	S	S	S80E	N20E	N20E	S80E	S15E	N60E	N68E	N68E	S80W	S80W	S80W	S20W	W	S50E	N70E	N70E	B34		
Inclination	14	13	27	30	24	5	-	33	-	15	29	4	30	30	4	25	4	18	4	40	28	28	20	18	17	9	12	17	35	35	-		
Quadrat size (m ²)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4	1.6	1.5	1.4	4	4	4	4	4	4	4	9	9	9	9	12	9	9	9	9		
Shrub layer (S) Height (m)												1.7	1.6	1.5	1.1	1.3	1.4	1.2	1.4	1.2	1.6	1.6	1.5	1.2	1.2	1.2	1.5	1.2	1.2	1.5	1.5		
Total coverage (%)												85	100	100	20	46	85	30	13	2	100	90	2	15	15	10	5	5	5	5	2		
Herb layer (K) Height (m)	0.7	1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	1	0.3	0.6	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.3	0.8	0.8	0.7	0.3		
Total coverage (%)	10	20	2	10	5	18	14	20	10	10	11	55	70	60	65	15	8	50	55	65	20	26	40	60	30	30	65	45	90	85	50		
Number of species	14	19	12	15	22	19	24	22	22	19	14	28	34	33	28	20	12	25	28	28	25	26	35	37	26	39	27	37	43	34	30		
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> カラスサンショウ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	4	.	3	5	3	.	.	5	4	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Albizia julibrissin</i> ねしき	K	1	1	+	1	1	1	1	1	+	.	3	1	1	4	1	1	2	2	3	1	2	1	1	.	+	1	1	2	2	2		
<i>Sapium sebiferum</i> ナンキンハゼ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum lyratum</i> ヒヨドリシヨウゴ	K	+	1	+	+	+	+	+	1	.	+	1	+	1	1	+	+	+	+	1	1	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Phyllostachys pubescens</i> モウリウチク	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	+	1	1	3	1	+	1	1	+	+	+	+	1	1	1	1	+
<i>Ligustrum japonicum</i> ねすみそ	K	+	1	.	1	.	.	+	+	.	1	1	.	1	.	1	+	1	1	1	2	1	1	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Phytolacca americana</i> ヨウシュヤマゴホウ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhus trichocarpa</i> ヤマウルシ	K	1	1	.	+	1	.	+	+	.	.	.	.	1	+	+	1	1	1	.	.	.	.	+	.	1	+	+	+	+	
<i>Rhus javanica</i> ヌルデ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Smilax china</i> サルトライハダ	K	+	+	.	.	.	.	+	+	1	.	+	.	1	+	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Youngia japonica</i> オナモミ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Mallotus japonicus</i> アカカシ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	+	.	.	.	+	+	+	1	+	+	2	1	1	2	2	
<i>Solidago altissima</i> セイタカアワダチソウ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aralia elata</i> タラシ	K	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> ツタ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron sumatrensis</i> オオアザミ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	1	+	1	1	+	+	+	.	
<i>Quercus glauca</i> アヲカシ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

Table 2. (Continued)

Running No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
<i>Quercus glauca</i> アヲカシ	K	+	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crassocephalum crepidioides</i> ヘニホナホロキク	K	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i> ヘクノカスラ	K	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	+	+	1	.	+	.	1	.					
<i>Melia azedarach</i> センダツ	K	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	1	+	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus serrata</i> コナラ	K	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> アキノナゲシ	K	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	1	.					
<i>Lysimachia japonica</i> コナスビ	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	1	1	1	.	+	.	.					
<i>Opilismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i> 千子ミササ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.				
<i>Wisteria floribunda</i> フジ	K	.	.	.	.	1	1	+	.	+	+	.	1	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	K	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Melothria japonica</i> スズメウリ	K	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	+	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ilex rotunda</i> クロガサネ子	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus sumatranus</i> コジキイチゴ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.			
<i>Commelina communis</i> ヲコウキ	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Sonchus oleraceus</i> ノケシ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.		
<i>Ophiopogon ohwii</i> ナカバシヤノヒゲ	K	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus acutissima</i> クヌギ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	+	.	.	+	.		
<i>Hedera rhombea</i> キツタ	K	.	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Carex breviculmis</i> アサギ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	
<i>Gramineae</i> spp. イネ科 spp.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pueraria lobata</i> クズ	K	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cymbidium goeringii</i> シュンラン	K	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erechtites hieracifolia</i> タノホロキク	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	+	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum photeinocarpum</i> テリミノイヌホオズキ	K	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> ノブドウ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Akebia trifoliata</i> ミツハアケビ	K	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia princeps</i> ヨモギ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Liriope platyphylla</i> ヤブラン	K	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ardisia japonica</i> ヤブコウジ	K	.	.	.	.	+	+	1	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i> ヒメジヨオン	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bothriospermum tenellum</i> ハナイバナ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ophiopogon japonicus</i> シヤノヒゲ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Torilis scabra</i> オヤブシラミ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i> オニナゲシ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vitis saccharifera</i> アマヅル	K	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clerodendron trichotomum</i> クサキ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Evodiopanax innovans</i> カカノツメ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex lenta</i> ナギリスガ	K	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex tristachya</i> モエギスケ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Celastrus orbiculatus</i> ツルメモトギ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ilex pedunculosa</i> ヲヨコ	K	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex</i> sp. スガ属 sp.	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera japonica</i> スイカスラ	K	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis corniculata</i> カクハミ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> イヌナシヨウ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ilex crenata</i> イヌツゲ	K	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

石田 弘明・服部 保・今西 朋子・加藤 文・高比良 響・豊木 麻由・山田真紀子・山崎香陽子

Table 2. (Continued)

Running No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
<i>Aralia cordata</i> ウト	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.		
<i>Viola mandshurica</i> スミレ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Taraxacum officinale</i> セイヨウタンポポ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola grypoceras</i> タチツボ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine flexuosa</i> タネツケハナ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	
<i>Desmodium oxyphyllum</i> ヌスビトハキ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i> ハコハ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Poa acroleuca</i> ミソイチゴツナギ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Digitaria adscendens</i> メヒシハ	K	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i> ヤエムグサ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	2	.	.
<i>Lindera glauca</i> ヤマコウバシ	K	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhus sylvestris</i> ヤマハセ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lonicera gracilipes</i> ヤマウケイ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cinnamomum japonicum</i> ヤブニツケイ	K	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callicarpa japonica</i> ムラサキシキブ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ardisia crenata</i> マノリヨウ	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i> ヒヨドリバナ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron canadensis</i> ヒメカシヨモギ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Broussonetia kazinoki</i> ヒメコウゾ	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lespedeza pilosa</i> ネコハキ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nandina domestica</i> ナンテン	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Millettia japonica</i> ナツブシ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Elaeagnus pungens</i> ナラシロクミ	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola ovato-oblonga</i> ナカハタチツボ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ligustrum lucidum</i> トウネスミチ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca parvigluma</i> トホシカ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hirsuta</i> スズメノエンドウ	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleioblastus shibuyanensis</i> ケネササ	K	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i> コウゾリナ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cinnamomum camphora</i> クスノキ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium glomeratum</i> オランタ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dioscorea tokoro</i> オニトコロ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Celtis sinensis</i> var. <i>japonica</i> エノキ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer crataegifolium</i> ウリカエデ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus densiflora</i> ツカマツ	K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cocculus orbiculatus</i> イソツツラフシ	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Other companions. In B2: *Dioscorea japonica* ヤマノイモ K-1; in B5: *Xanthium canadense* オオオオモミ K-+; in B6: *Magnolia salicifolia* タムシバ K-+, *Euonymus sieboldianus* マミ K-+; in B7: *Pururus grayana* ウラミスギ K-+, *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* ウラヒ K-+; in B9: *Aucuba japonica* ツバキ K-+, *Ilex integra* モチノキ K-+, *Morus bombycis* ヤマブチ K-+; in B11: *Pururus verecunda* カスミギク K-+; in B13: *Lactuca scariola* トゲチシキ K-+; in B14: *Bidens frondosa* ツバキ K-+; in B15: *Polygonum lapathifolium* オオノコギリ K-+, *Gnaphalium japonicum* チヂコギ K-+; in B17: *Euonymus alatus* f. *ciliato-dentatus* コマミ K-+; in B20: *Lolium multiflorum* ネズミムギ K-1; *Rosa paniculigera* ミヤマバラ K-+, *Viburnum wrightii* ミヤマカマズミ K-+; in B24: *Viola violacea* シバズミ K-+; in B26: *Ligustrum obtusifolium* イボタノキ K-+, *Agriponia japonica* キンズメヒキ K-+, *Zanthoxylum piperitum* シンヨウ K-+, *Rubus palmatus* ナカハタチツボ K-+, *Ixeris dentata* コナ K-+, *Hypochoeris radicata* フタナ K-1; in B27: *Pinellia ternata* カラスビシヤク K-+, *Acanthopanax sciadophylloides* コシアブラ K-+, *Festuca myuros* ナギナタカキ K-+; in B28: *Magnolia kobus* コブシ K-+; in B29: *Luzula capitata* スズメノヤリ K-+, *Dryopteris erythrosora* ベコシタ K-+; in B30: *Hemistepta lyrata* キツネアサギ K-+, *Ajuga decumbens* キンツク K-+, *Ilex serrata* ウメトノキ K-+, *Plantago asiatica* オオハコ K-+, *Compositae* spp. キク科 spp. K-+; in B32: *Arthraxon hispidus* コブナクサ K-+, *Eupatorium chinense* var. *angustatum* サケヒヨドリ K-+; in B33: *Rubus crataegifolius* クサイチコ K-+, *Cornus brachypoda* クナミズキ K-+; in B34: *Patrinia villosa* オトコシ K-+.

Table 3. Summarized table of the *Phyllostachys pubescens* forest (A) and the vegetation (B~D) formed after clear-cutting of the forest. B: Aspect found two months after clear-cutting, C: Aspect found the next year after clear-cutting, D: Aspect found the following two years after clear-cutting.

	A	B	C	D
No. of Rel.	4	11	11	9
Species appeared characteristically in the vegetation formed after clear cutting				
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> カラスサ ^ン シヨウ	・	V	V	V
<i>Sapium sebiferum</i> ナンキンハセ ^ク	・	V	V	III
<i>Albizia julibrissin</i> ネムノキ	・	V	V	III
<i>Solanum lyratum</i> ヒヨト ^リ シ ^{ヨウ} コ ^ク	・	IV	V	V
<i>Phytolacca americana</i> ヨウシユヤマコ ^ホ ウ	・	III	V	III
<i>Rhus javanica</i> スル ^テ	・	III	IV	IV
<i>Mallotus japonicus</i> アカメカ ^シ リ	・	IV	III	II
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> アキノノゲ ^シ	・	I	II	IV
<i>Crassocephalum crepidioides</i> ヘ ^ニ ハ ^ナ ホ ^ロ キ ^ク	・	III	III	II
<i>Paederia scandens</i> var. <i>mairei</i> ヘクソカス ^ラ	・	II	I	IV
<i>Melia azedarach</i> センタ ^ン	・	II	III	II
<i>Melothria japonica</i> スズ ^メ ウリ	・	II	IV	・
<i>Sonchus oleraceus</i> ノゲ ^シ	・	II	I	III
<i>Solanum photeinocarpum</i> テリミノイヌホオス ^キ	・	I	III	・
<i>Vitis saccharifera</i> アマヅ ^ル	・	I	II	・
<i>Ophiopogon japonicus</i> シ ^ャ ノヒゲ ^ク	・	+	II	II
<i>Youngia japonica</i> オニタビ ^ラ コ	・	I	IV	V
<i>Aralia elata</i> タラ ^ノ キ	・	・	IV	V
<i>Solidago altissima</i> セイタカアワタ ^チ ソウ	・	・	IV	V
<i>Erigeron sumatrensis</i> オオアレチノキ ^ク	・	・	IV	IV
<i>Ilex rotunda</i> クロカ ^ネ モチ	・	・	V	I
<i>Oplismenus undulatifolius</i> var. <i>japonicus</i> チ ^ヂ ミサ ^サ	・	・	III	III
<i>Lysimachia japonica</i> コナス ^ビ	・	+	II	IV
<i>Rubus sumatranus</i> コシ ^キ イ ^チ コ ^ク	・	・	II	III
<i>Artemisia princeps</i> ヨモ ^キ	・	・	I	III
<i>Erechtites hieracifolia</i> タ ^ン ト ^ホ ロキ ^ク	・	・	IV	・
<i>Commelina communis</i> ツユク ^サ	・	+	III	II
<i>Quercus acutissima</i> クヌ ^キ	・	・	II	III
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> ノブ ^ト ウ	・	・	+	IV
<i>Carex breviculmis</i> アオス ^ケ	・	・	I	III
<i>Carex tristachya</i> モエ ^キ ス ^ケ	・	・	+	III
<i>Erigeron annuus</i> ヒメ ^シ ヨ ^{オン}	・	・	I	III
<i>Clerodendron trichotomum</i> クサ ^キ	・	・	+	III
<i>Sonchus asper</i> オニ ^ノ ゲ ^シ	・	・	II	II
<i>Celastrus orbiculatus</i> ツルウメ ^ト キ	・	・	II	I
<i>Oxalis corniculata</i> カタ ^ハ ミ	・	・	+	II
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> イヌサ ^ン シヨウ	・	・	+	II
<i>Desmodium oxyphyllum</i> スス ^ビ ト ^ハ キ	・	・	+	II
<i>Viola grypoceras</i> タチツ ^ホ スミ ^レ	・	・	I	I
<i>Taraxacum officinale</i> セイヨウタン ^ホ ホ	・	・	+	II
<i>Viola mandshurica</i> スミ ^レ	・	・	+	II
<i>Bothriospermum tenellum</i> ハナイ ^ハ ナ	・	・	・	IV
<i>Torilis scabra</i> オヤ ^ア ジ ^ラ ミ	・	・	・	IV
<i>Aralia cordata</i> ウ ^ト	・	・	・	II
<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i> ヤ ^エ ム ^ク ラ	・	・	・	II
<i>Stellaria media</i> ハコ ^ハ	・	・	・	II
<i>Poa acroleuca</i> ミ ^ゾ イ ^チ コ ^ツ ナ ^キ	・	・	・	II
<i>Cardamine flexuosa</i> タ ^ネ ツ ^ケ バ ^ナ	・	・	・	II
<i>Erigeron canadensis</i> ヒ ^メ ム ^カ シ ^ヨ モ ^キ	・	・	・	II
<i>Cinnamomum camphora</i> クス ^ノ キ	・	・	・	II
<i>Pinus densiflora</i> ア ^カ マ ^ツ	・	・	・	II

Table 2. (Continued)

	A	B	C	D
No. of Rel.	4	11	11	9
<i>Nandina domestica</i> ナンテン	•	•	•	II
<i>Viola ovato-oblonga</i> ナカバタツボ ^{スミ}	•	•	•	II
<i>Lespedeza pilosa</i> ネコハキ ^ス	•	•	•	II
<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i> ヒヨドリバナ	•	•	•	II
<i>Cerastium glomeratum</i> オランタ ^ス ミミナグ ^ス	•	•	•	II
<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i> コウゾ ^リ ナ	•	•	•	II
Companions				
<i>Phyllostachys pubescens</i> モウソウチク	4	III	V	V
<i>Ligustrum japonicum</i> ネズミモチ	2	IV	V	V
<i>Rhus trichocarpa</i> ヤマウルシ	3	II	IV	V
<i>Smilax china</i> サルトリイハ ^ラ	2	IV	III	IV
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> ツタ	3	III	IV	II
<i>Quercus glauca</i> アラカシ	3	III	II	III
<i>Eurya japonica</i> ヒサカキ	4	III	I	II
<i>Quercus serrata</i> コナラ	2	II	II	III
<i>Wisteria floribunda</i> フジ	2	III	II	II
<i>Ophiopogon ohwii</i> ナカバ ^ス ジ ^ス ヤ ^ス ヒ ^ス ゲ	1	III	I	I
<i>Hedera rhombea</i> キツタ	1	II	•	III
<i>Pueraria lobata</i> クズ	1	I	II	II
<i>Liriope platyphylla</i> ヤブ ^ラ ン	1	III	•	I
<i>Akebia trifoliata</i> ミツバ ^ス ア ^ス ケ ^ス	1	I	I	II
<i>Evodiopanax innovans</i> タカ ^ス ツメ	2	•	II	II

土壌の乾燥によって可能になったものと考えられる。

Table 3 をみると、皆伐後に特徴的に出現する種の出現傾向は皆伐後の経過時間の長短に応じて差があり、カラスザンショウ、ナンキンハゼ、ネムノキ、ヒヨドリジョウゴ、ヨウシュヤマゴボウなどのように皆伐後の極めて早い段階から出現するものや、ハナイバナ、オヤブジラミ、ハコベ、ウド、ヤエムグラなどのように皆伐後1年以上を経てから出現するものなどがある。このような種の出現傾向の違いをもたらす要因としては、埋土種子の発芽特性が種によって異なること（例えば、発芽に要する時間に差があることなど）や、周辺からの種子の飛来が確率的要因により左右されるために皆伐跡地への種の侵入時期が不揃いであることが挙げられる。

皆伐後に成立した植生の植物社会学的位置づけ

ヤブツバキクラス域の伐採跡地に成立する先駆性群落については、タラノキークサイチゴ群集 (Rubo-Aralietum elatae Miyawaki et al. 1971) が報告されている (大場・菅原, 1980)。本群集は、アカメガシワ、ヌルデ、タラノキ、クサギ、カラスザンショウなどの陽地生の木本類を主要構成種とする夏緑低木群落で、上級単位としてはアカメガシワークサギ群団 (Clerodendro-Mallotion Ohba 1971)、クズートコロオーダー (Discoreo-Puerarietalia lobatae Ohba 1973)、ノイバラクラス (Rosetea multiflorae Ohba, Miyawaki et Tx.

1973) に所属する。本調査地のモウソウチク林の皆伐後に成立した植生は、前述したように初期相、1年目相、2年目相で種組成に差があり、またモウソウチクも含んでいるが、いずれの相もアカメガシワ、カラスザンショウ、ヌルデといったタラノキークサイチゴ群集の主要構成種を高常在度で有していることから、このタラノキークサイチゴ群集に位置づけられると考えられる。ただし、今回調査した植分は、階層構造が未発達であることに加えて、一年草や夏緑性の多年草が数多く含まれていることなどから、タラノキークサイチゴ群集の未成熟なタイプと捉える方がより適当であろう。

おわりに

モウソウチク林を他の植生に転換するための最も重要かつ必要な条件は、当然のことながらモウソウチクを根絶することである。今回の調査の結果、モウソウチクは皆伐によって多大な負の影響を受け、急激に衰退することが明かとなった。このことから、皆伐はモウソウチク林を他の植生に転換するための方法として極めて有効であるといえる。ただし、モウソウチクは皆伐後もある程度の再生力を保持していることから、モウソウチクを根絶するためには、新たな養分の補給が出来ないように、再生したモウソウチクについても継続的に皆伐を行うことが必要であると考えられる。また、皆伐の時期は、モウ

ソウチクの貯蔵養分量がタケノコの生長などのための養分消費によって最も減少する時期, すなわち初夏の頃(内村, 1994) が適当と考えられる。

今後は, 再生したモウソウチクの皆伐と追跡調査をさらに行い, 再生したモウソウチクの皆伐を何年程度継続すればモウソウチクを根絶することが出来るのかを明らかにしたい。

謝 辞

本論文をまとめるにあたって, 調査の機会を与えていただいた兵庫県北摂整備局新都市部の皆様, 現地調査に御協力いただいた江間 薫氏, (財) ひょうご環境創造協会の矢倉資喜氏, 株式会社里と水辺研究所の田村和也氏, 神戸大学学生の橋本佳延氏および八木健爾氏, 神戸女学院大学学生の竹内梨華氏に深く感謝いたします。

引用文献

Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensozologie, 3 Aufl. Springer-Verlag, Berlin, 865p.
 服部 保 (編) (1995) フラワータウン自然と共生するまちづくり 周辺緑地等調査委託報告書. 兵庫県北摂整備局新都市部, 三田, 156p.
 服部 保・赤松弘治・武田義明・小館誓治・上甫木昭春・山崎 寛 (1995) 里山の現状と里山管理. 人と自然, no.6, 1-32.
 藤井俊夫 (1997) 孤立林における埋土種子相. 人と自然, no.8, 113-124.

気象庁 (編) (1958) 気象庁観測技術資料第 10 号, 全国気温資料 月別累年平均値. 気象庁, 東京, 178p.
 気象庁 (編) (1959) 気象庁観測技術資料第 13 号, 全国降水量資料 月別累年平均値. 気象庁, 東京, 185p.
 中越信和・根平邦人・中根周歩 (1983) アカマツ林の山火跡地における植生回復IV. 初期段階の埋土種子. 広島大学総合科学部紀要IV (基礎・環境科学研究), 8, 87-110.
 奥富 清・福田祐子 (1991) 竹林の拡大とその機構に関する生態学的研究—とくに東京多摩地方における竹林の拡大状況について—. 第 38 回日本生態学会大会講演要旨集, 82.
 大場達之・菅原久夫 (1980) ノイバラ群網の分類. 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), 12, 15-34.
 大井次三郎・北川政夫 (1992) 新日本植物誌 (顕花篇). 至文堂, 東京, 1716p.
 Olmstead, N. W. & Curtis, J. D. (1947) Seeds of forest floor. *Ecology*, **28**, 49-52.
 中池敏之 (1992) 新日本植物誌 (シダ篇). 改訂増補版. 至文堂, 東京, 868p.
 鳥居厚志・井鷲裕司 (1997) 京都府南部地域における竹林の分布拡大. 日本生態学会誌, **47**, 31-41.
 鳥居厚志 (1998) 空中写真を用いた竹林の分布拡大速度の推定—滋賀県八幡山および京都府男山における事例—. 日本生態学会誌, **48**, 37-47.
 梅原 徹・永野正弘 (1984) まきだした森林表土から発達した群落—埋土種子の発芽・定着・成長—. 種子生態, **15**, 30-40.
 内村悦三 (1994) 「竹」への招待—その不思議な生態—. 研成社, 東京, 188p.
 (1999年6月17日受付)
 (1999年9月14日受理)



Photo 1. Clear-cutting of *Phyllostachys pubescens* forest.



Photo 2. *Phyllostachys pubescens* regenerated the next year after clear-cutting.



Photo 3. *Phyllostachys pubescens* regenerated the following two years after clear-cutting.



Photo 4. Vegetation formed after clear-cutting. Photograph was taken the following two years after clear-cutting.