



KANAGAWA

神奈川県
自然環境保全センター

ISSN 1342 - 3762

神奈川県自然環境保全センター

研究報告

第 29 号

Bulletin of the

Kanagawa Prefecture Natural Environment Conservation Center

No. 29

2002. 3

目 次

論 文

丹沢山地ブナ帯のニホンジカ生息地におけるフェンス設置後5年間の林床植生の変化

田村 淳・山根正伸 1

地理情報システムを利用した緑地の緊急避難場所としての評価—神奈川県西部地震を想定して—

中嶋伸行 7

短 報

ヤナギマツタケ菌床栽培における高温抑制処理の効果（予報）

藤澤示弘 15

ニホンジカ生息数調査におけるカメラセンサ法の適用—丹沢札掛での試行結果—

山根正伸・三橋正敏 19

資 料

丹沢山地におけるブナハバチ大発生の経過とブナの被害実態

越地 正 27

神奈川県自然環境保全センター椿園の品種目録

田村 淳・三橋正敏 35

東丹沢・堂平における2001年の気象統計—気温・雨量の観測結果—

中嶋伸行 41

丹沢山地ブナ帯のニホンジカ生息地における フェンス設置後5年間の林床植生の変化

田村 淳*・山根正伸*

The forest floor vegetation change for five years
at small exclosures constructed on the habitat
of Sika deer (*Cervus nippon* Temminck) in the cool temperate
zone of Tanzawa Mountains

Atsushi TAMURA and Masanobu YAMANE

要 旨

田村 淳・山根正伸：丹沢山地ブナ帯のニホンジカ生息地におけるフェンス設置後5年間の林床植生の変化 神奈川県自環保セ研報29 : 1-6, 2002 ニホンジカの影響により林床植生が退行した丹沢山周辺のブナ群落とサワグルミ・シオジからなる湿性群落にフェンスを設置し、二時点間でフェンス内外の林床植生の変化を調べた。その結果、5年経過した時点でフェンス外は両群落ともに退行の進行を示す変化がみられたが、フェンス内では退行の停止の兆しが認められた。また群落により回復の内容が異なることがわかった。これらより、フェンスの効果は大きいと考えられた。

I はじめに

丹沢山地のブナ帯では、1980年代後半からニホンジカ（以下、シカ）による林床植生への影響とその拡大が指摘されている（遠山・坂井, 1993）。1993年にはシカが植生に及ぼす影響を明らかにする目的でフェンスが多数設置された。フェンスによりシカの採食圧を除去することで以前と同様の植生に戻る可能性を検討するためには、同一場所において時系列で植生の変化を調べる必要がある。

そこで本研究では、フェンスの設置によりシカの採食圧を除去した植生と、フェンス外で採食圧のかかる植生という両条件下で、設置後5年経過した林床植生の変化を調べた。林床植生の変化について言及するためには植物の種生態を調べる必要があるが、本報告では種組成と植物高に焦点をしぼり議論する。

その結果、シカの採食圧を除去すると林床植生の退

行がとまり回復へ向かうこと、群落のタイプにより回復の程度が異なることが明らかになったので報告する。

II 調査地および方法

調査地は、丹沢山周辺のブナ帯の典型的な植生であるブナ群落とサワグルミ・シオジなどの湿性群落である。林床植生の状態から前者をスズタケ群落、後者をムカゴイラクサ群落とした。1993年にシカの採食圧を除去するためのフェンス（一边2m、高さ1.5m）を両群落の閉鎖林冠下にそれぞれ70基、30基、合計100基設置した。

1993年と1998年に二群落のフェンス内外で出現植物の種名と、木本種ごとに最大高を調べた。これらから各群落のフェンス内外における平均出現種数、常在度、木本種の植物高を算出し、二時点の変化を比較した。また、1998年にはフェンス内外で地上部の

*神奈川県自然環境保全センター研究部 (243-0121 厚木市七沢657)

植生を刈り取った。刈り取りは、処理区内に50cm×50cmの方形区を設置して行った。刈り取り後室内に持ち帰り、60°Cで通風乾燥して重量が減少しなくなった時の数値を記録し、地上部現存量とした。

統計的処理は、平均出現種数および平均高には二標本t検定、現存量には一標本t検定を用いた。有意水準はいずれも5%を基準とした。

植物の種名は『神奈川県植物誌2001』(神奈川県植物誌調査会編、2001)に従った。

なお、調査地の光環境は、二時点間に台風などの自然擾乱による林冠の破壊はなかったことから、大きく変化しなかった。

III 結 果

1 出現種数

二時点の両群落ともにフェンス内外で出現種数に差異はなかった(図1)。また、二時点の変化で有意な増加は認められなかった。

調査開始時のムカゴイラクサ群落では、フェンス内で平均16.7種、フェンス外で平均17.0種出現した。1998年にはフェンス内で15.9種、フェンス外で16.9種となった。いずれもフェンス外で種数が多く、また5年間で種数が減少する傾向があったが、有意な差ではなかった。

一方、スズタケ群落では、調査開始時のフェンス内で17.5種、フェンス外で16.1種が出現した。1998年にはフェンス内で17.7種、フェンス外で15.3種が出

現した。二時点の有意な変化は認められなかつたが、1998年の平均種数はフェンス内で有意に多かつた。

2 常在度

二時点で常在度が2ランク以上変化した種は、ムカゴイラクサ群落のフェンス内で5種、フェンス外で1種、スズタケ群落のフェンス内で4種、フェンス外で4種あった(表1)。ほかの種には2ランク以上の変化はなかつた。

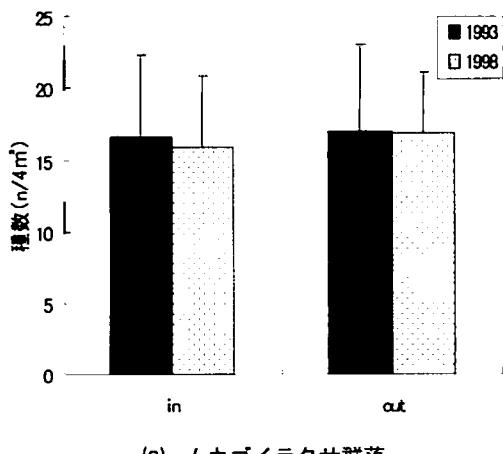
ムカゴイラクサ群落のフェンス内では、常在度がムカゴイラクサ、アオダモで高まり、ミヤマチドメ、ミズ、イヌタデで下がつた。フェンス外では、ウラジロモミ1種の常在度が高まつた。スズタケ群落のフェンス内では、常在度がモミジイチゴで高まり、オオモミジ、サワシバ、ヤマボウシで下がつた。フェンス外では、ミズの常在度が高まり、イタヤカエデ、コミネカエデ、イヌシデが下がつた。

3 植物高

両群落とともにフェンス内では対象とした木本種すべてに5年間の伸長成長が認められ、うち13種は有意に成長していた(図2)。一方でフェンス外では有意な伸長成長を示す種はなかつた。逆に、5年経過して植物高が有意に減少した種が4種あつた。

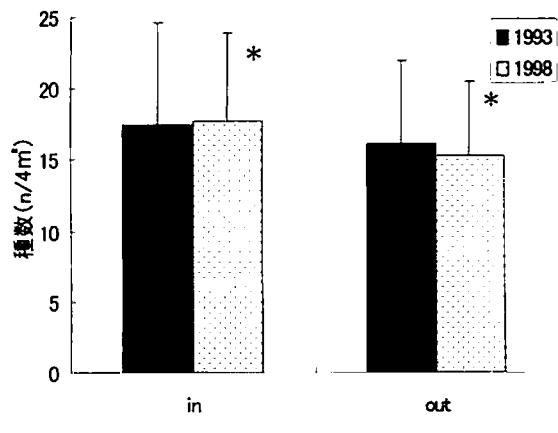
4 現存量

フェンス設置後5年経過した時点の現存量は両群落とともにフェンス内で多かつた(図3)。また、群落



(a) ムカゴイラクサ群落

凡例: in, フェンス内; out, フェンス外; *, p<0.05



(b) スズタケ群落

図1 二時点における平均出現種数の変化

表1 常在度表

(a) ムカゴイラクサ群落

種名	1993	1998	1993	1998
	out	out	in	in
ムカゴイラクサ	III	IV	III	V
アオダモ	I	II	I	III
ミヤマチドメ	IV	IV	IV	I
ミズ	III	II	III	I
イヌタデ	II	I	II	
ウラジロモミ		II		I
クワガタソウ	IV	IV	IV	III
タニタデ	II	II	III	IV
オオバノヤエムグラ	III	II	II	II
イヌシデ	III	II	III	III
タニギキョウ	III	II	III	II
ミヤマタニソバ	II	III	II	II
イタヤカエデ	II	II	II	III
ケヤキ	II	III	II	III
ツルマサキ	II	II	II	II
コボタンヅル	III	II	III	II
アシボソ	II	III	I	II
イロハモミジ	I	II	II	III
チヂミザサ	II	II	II	II
サワシバ	II	II	II	I
ツルシロカネソウ	I	II	II	II
ウツギ	II	I	II	I
シコクスミレ	II	I	II	II
イワガラミ	II	I	I	II
バライチゴ	II	I	II	I
マツカゼソウ	I	II	II	II
ミヤマイボタ	I	I	II	I
ホソエノアザミ	I	I	II	I
イヌトウバナ	I	II	I	I
シオジ	I	I	I	II
ヘビノネゴザ	II	I	I	I
コアカソ	II	I	I	I
ミヤマタニタデ	II	II	I	I
サルナシ	I	I	I	I
ミツバコンロンソウ	I	II	I	II
コカシスグ	II	I	I	I
スズタケ	II	I	I	I
モミジイチゴ	I	I	I	I
ヤマカモジグサ	II	I	I	I

以下、略

(b) スズタケ群落

種名	1993	1998	1993	1998
	out	out	in	in
モミジイチゴ	II	II	I	III
オオモミジ	III	II	IV	II
サワシバ	II	II	III	I
ヤマボウシ	II	I	II	
ミズ	II	IV	II	II
イタヤカエデ	IV	II	III	II
コミネカエデ	IV	II	II	II
イヌシデ	III	I	III	II
スズタケ	V	IV	V	V
アオダモ	IV	III	IV	IV
クワガタソウ	III	IV	IV	III
イワガラミ	III	III	III	IV
ミヤマイボタ	III	III	II	III
サルナシ	II	II	III	II
ツルマサキ	II	II	III	II
マメザクラ	II	I	II	II
バライチゴ	I	II	II	III
ミヤマタニソバ	I	II	I	II
ヘビノネゴザ	I	II	II	II
イヌトウバナ	II	II	II	II
タニタデ	I	II	I	II
オオバノヤエムグラ	II	II	II	I
ツルアジサイ	II	I	II	II
タニギキョウ	II	II	II	I
ホソエノアザミ	I	II	I	II
リョウブ	II	I	I	II
ウツギ	II	I	II	I
クロモジ	II	I	II	I
クマシデ	II	II	I	I
ブナ	I	II	I	II
コカンスグ	II	I	II	I
シナノキ	I	I	I	II
ヤマカモジグサ	I	II	I	II
ミヤマタニタデ	I	I	I	II
アブラチャン	I	I	II	I
ニシキウツギ	I	I	II	II
トウゴクヒメシャラ	I	I	I	II
ホソエカエデ	I	I	I	II
マルバダケブキ	I	II	I	I

以下、略

の比較ではフェンス内外ともにスズタケ群落で多かった。

ムカゴイラクサ群落では、フェンス内で42.2g/m²、フェンス外で16.4g/m²となり、フェンス内で有意に多かった。スズタケ群落においても、フェンス内で277.0g/m²、フェンス外で80.6g/m²となり、フェンス内で有意に多かった。

IV 考 察

調査開始当初の両群落の植生状態を、1964年に報告されたイワボタンーシオジ群集(宮脇ほか, 1964)、ヤマボウシープナ群集(宮脇ほか, 1964)と比較すると、調査面積、場所の違いを考慮しても、マツカゼソウやマルバダケブキといった不嗜好植物の顕在、スズタケの桿高の低下といった違いが認められ、シカによる植生の変化が著しいことがわかる。

シカによる顕著な植生変化は大野・小関(1997)や村上・中村(1997)、古林・山根(1997)も認めており、イワボタンーシオジ群集ではフタリシズカ等シカの不嗜好植物の常在度が高くなつたこと(大野・尾関, 1997)、ヤマボウシープナ群集ではミヤマチドメ、ヤマカモジグサなどの退行指標種の増加(大野・尾関, 1997)、マルバダケブキといった不嗜好植物の増加(村上・中村, 1997)、スズタケの退行(古林・山根, 1997)が指摘されている。したがって、調査開始当初において、調査地はすでにシカの採食の影響を強く受けて林床植生が退行した状態にあつたと判断できる。林床植生の退行が強まつたのは1980年代後半からで(羽山ほか, 1994)、その原因是暖冬化によると考えられており(山根, 1999)、調査開始時点では退行が5年程度持続していた可能性がある。

調査開始後5年経過した植生の変化をみると、ムカゴイラクサ群落でシカの採食圧が続いている対照区では、常在度と植物高に大きな変化がなく依然として退行した状態が続いていると考えられる。また、二時点間で平均出現種数に差異はないことから、種の入れ替えを繰り返しながら退行が持続していると考える。

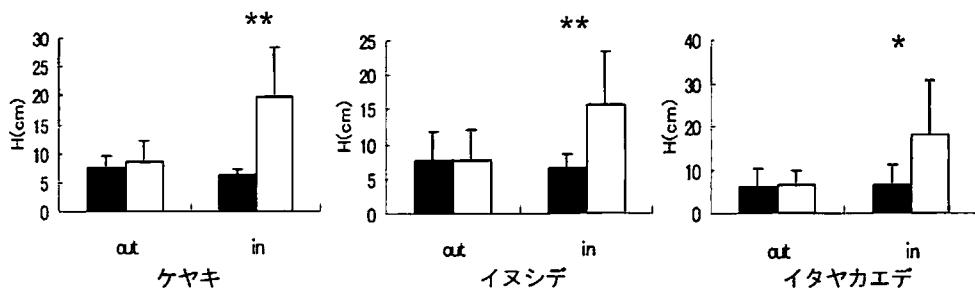
一方、シカの採食圧を除去した場合、退行がとまると考えられた。それは、ミズ、イヌタデなどの常在度が下がつたこと、ケヤキなど3種の木本の植物高も有意な成長が認められたことによる。ミズ、イヌタデは

一年生草本で、一年生草本は可塑性に富み環境条件の変化に対して反応の幅がある(河野, 1974)ため、退行地に出現しやすいことが示唆される。調査した二時点間で光環境に大きな変化はなかつたことから、これら2種の減少は、採食圧除去に起因する林床植生の現存量増加にともなうものと推測できる。

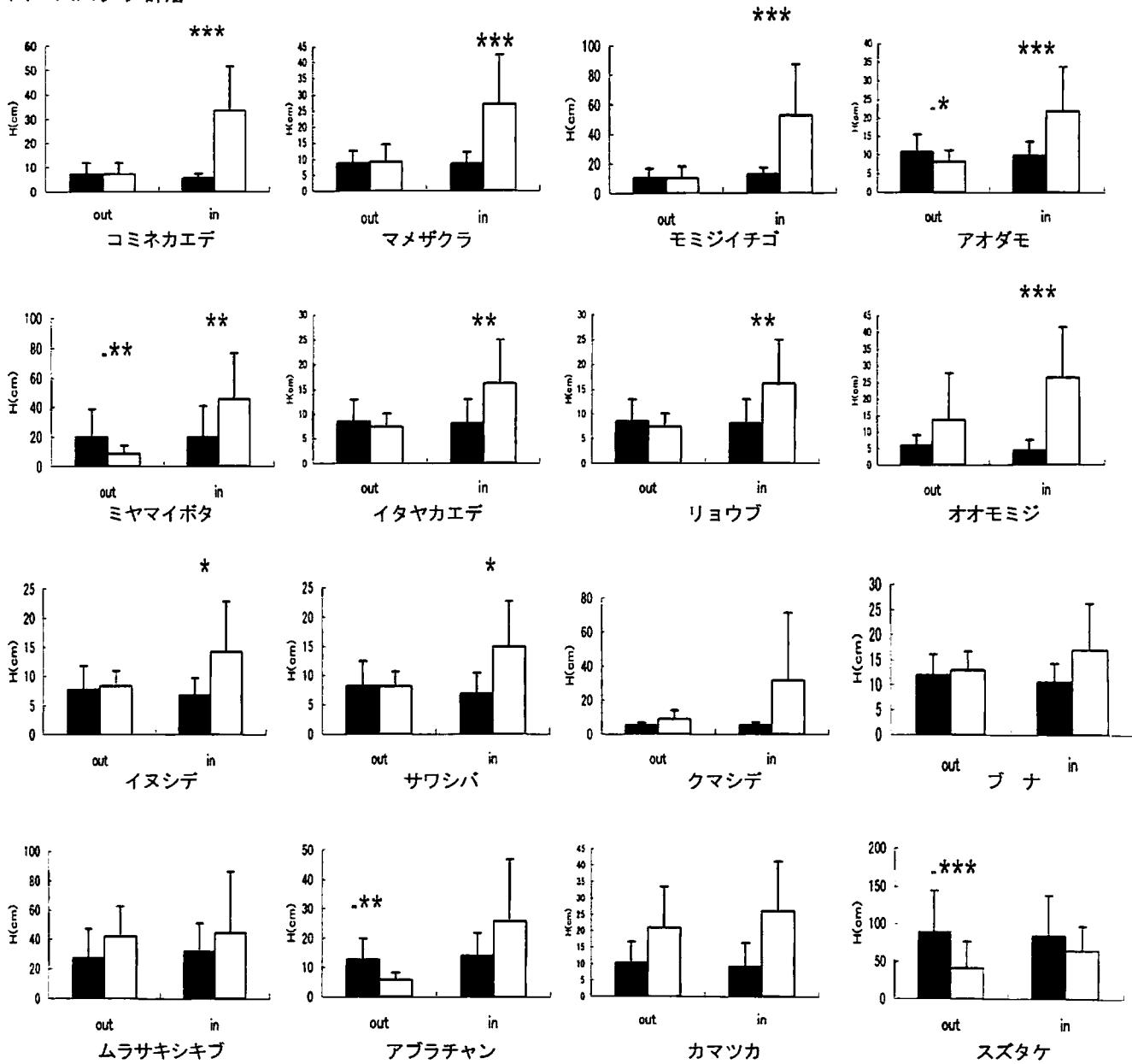
スズタケ群落の対照区では調査開始時よりもさらに退行が進んでいると考えられた。これは、一年生草本のミズの常在度が高まつたこと、ミヤマイボタ、アオダモなどの木本3種とスズタケに有意な植物高の低下が認められたことによる。しかし、平均出現種数に変化はなく種の入れ替えがみられることから、5年間の変化は小さかつたと考えられる。大野・尾関(1997)も、ヤマボウシープナ群集ではヤマカモジグサなどを除き大きな種組成的変化はないと報告しており、本結果と一致している。これらから、シカの採食圧が持続しても、村上・中村(1997)が示した退行草原には5年から10年の期間では移行しないことが示唆される。これは、植物種が消失する一方で上層木から種子が供給される限り、種の移出入がシカの採食圧下で平衡状態にあるためと考えられる。しかし、アメリカでは50年以上シカの採食圧が持続した森林では植物相の48~81%の種が消失したと報告されている(Rooney, 2001)。丹沢の場合ブナの大気汚染による衰退(越地, 1995)、ウラジロモミ、アオダモなどのシカの樹皮剥ぎによる枯損が拡大しており、さらに上層木の枯死が進行すると退行草原になる可能性も否定できない。

スズタケ群落でシカの採食圧を除去した場合、樹木の更新が促進されることがわかつた。これは対象とした全木本の植物高が高まる傾向があつたこと、特にコミネカエデ、アオダモなどの木本10種に有意な樹高成長が認められたことによる。この要因として、採食圧の除去に加えてスズタケの退行もあげられる(Nakasizuka & Numata, 1982)。スズタケなどササ類は樹木の更新阻害要因であり(Nakasizuka & Numata, 1982; 前田, 1988)、スズタケが密生していた1960年代(宮脇ほか, 1964)には木本は成長できなかつた可能性が高い。調査終了時点のスズタケの桿高は、健全時の1.5~2m(鈴木, 1978)の1/2~1/3程度であり、それでも木本の樹高よりも高いことから、今後の林床植生の遷移方向はスズタケと木本の競争関係により少なくとも二つの方向が考えられる。第一は、

(a) ムカゴイラクサ群落

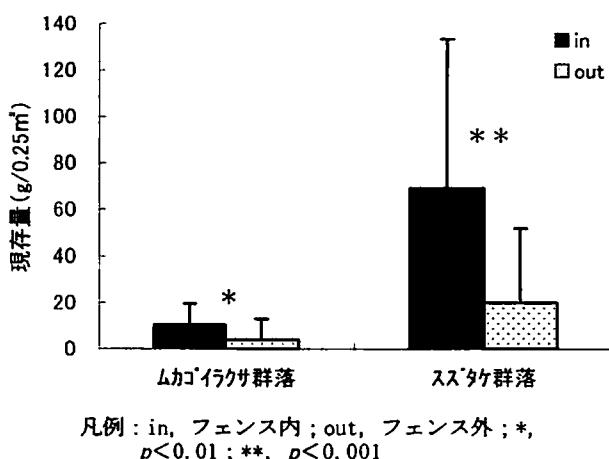


(b) スズタケ群落



凡例 : ■, 1993年 ; □, 1998年 ; in, フェンス内 ; out, フェンス外 ; *, p<0.05 ; **, p<0.01 ; ***, p<0.001 ; -, 低下しているもの

図2 植物高の変化



スズタケの成長が木本を上回る場合で、以前のようにスズタケが密生した林床(宮脇ほか, 1964)へ戻る方向である。第二は、木本の成長がスズタケの成長を上回る場合で、上層木の後継樹が成立する方向である。いずれへと変化するかは、今後の継続的な観察が必要である。

以上よりシカの採食圧を除去した結果、種組成の変化、あるいは木本種の成長により林床植生の退行が止まり回復の傾向が認められた。このことから、フェンスの効果があったと考えられる。しかし、シカの影響の少なかった時代の種組成へ回復するかについては、さらに継続した調査が必要である。

V 謝 辞

本報告の草稿を読んで貴重なご助言をいただいた明治大学農学部倉本 宣博士、ならびに現地調査にあたりご協力いただいた丹沢けものみちネットワークの皆さんに厚くお礼申し上げる。

VI 引用文献

- 古林賢恒・山根正伸 (1997) 丹沢山地長尾根での森林伐採後のニホンジカとスズタケの変動. 野生生物保護 2(4) : 195-204.
- 羽山伸一・古林賢恒・三谷奈保・山根正伸 (1994) 丹沢山地におけるササの退行とニホンジカの状況. WWF Japan Science Report 2(1) : 21-47.
- 河野昭一 (1974) 種の文化と適応. 407pp, 三省堂, 東京.
- 神奈川県植物誌調査会 (編) (2001) 神奈川県植物誌2001, 1580pp, 神奈川県立生命の星・地球博物館, 神奈川.
- 越地 正 (1995) 丹沢山地の2、3の地点における気象の特徴(1). 神奈川県林業試験場研究報告 21 : 51-94.
- 前田禎三 (1988) ブナの更新特性と天然更新技術に関する研究. 宇都宮大学農学部学術報告特輯 46 : 1-79.
- 宮脇 昭・大場達之・村瀬信義 (1964) 丹沢山塊の植生. 54-102. 丹沢大山学術調査報告書. (財) 国立公園協会 (編), 477pp, 神奈川県, 神奈川.
- 村上雄秀・中村幸人 (1997) 丹沢山地における動的・土地的植生について. 122-167. 丹沢大山総合調査報告書. (財) 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会 (編), 635pp, 神奈川県環境部, 神奈川.
- Nakashizuka, T. and Numata, M. (1982) Regeneration process of climax beech forests I. Structure of a beech forest with the undergrowth of Sasa. Jap. J. Ecol 32 : 57-67.
- 大野啓一・尾関哲史 (1997) 丹沢山地の植生(特にブナクラス域の植生について). 103-121. 丹沢大山総合調査報告書. (財) 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会 (編), 635pp, 神奈川県環境部, 神奈川.
- Roony, T. P. (2001) Deer impacts on forest ecosystems: a North American perspective. Forestry 74 (3) : 201-208.
- 鈴木貞夫 (1978) 日本タケ科植物総目録. 384pp, 学習研究社, 東京.
- 遠山三樹夫・坂井 敦 (1993) 神奈川のブナ林. 60pp, (財) かながわ森林財団, 神奈川.
- 山根正伸 (1999) 東丹沢山地におけるニホンジカ個体群の栄養生態学的研究. 神森研報告 26 : 1-50.

地理情報システムを利用した緑地の緊急避難場所としての評価 — 神奈川県西部地震を想定して —

中嶋伸行*

An evaluation of green area as a space for emergency evacuation using geographic information system: a case study for upcoming serious earthquake in the western part of Kanagawa Prefecture

Nobuyuki NAKAJIMA

要 旨

中嶋伸行：地理情報システムを利用した緑地の緊急避難場所としての評価—神奈川県西部地震を想定して— 神奈川県自環保セ研報29 : 7-13, 2002 GISを用いて、神奈川県西部地震を想定した小田原市内の緑地の防災的機能評価を行なった。震度、液状化、火災延焼に関する被害想定から、小田原市の危険度マップを作成した。宅地分布と緑地面積から緊急避難地として重要な緑地を抽出し、形状を表す指標として新たに定義した近円率と、デジタルオルソフォトを利用した樹木構造の確認から、モデル緑地の緊急避難地としての評価を行なった。

I はじめに

現在、神奈川県においては、「東海地震」、「南関東地震」、「神奈川県西部地震」、「神奈川県東部地震」、「神縄・国府津一松田断層帯地震」の5つの地震が想定されており(神奈川県地震被害想定調査委員会, 1999)、このうち、神奈川県西部を震源域とする神奈川県西部地震(以下、「西部地震」という)の切迫性が指摘されている(例えば、石橋, 1994)。西部地震が発生した場合、約11万人が罹災し、最大の被害が予想される小田原市に限っても、避難所避難者は約13,000人に及ぶと推定されている(神奈川県地震被害想定調査委員会, 1999)。

阪神・淡路大震災では、指定避難所自体が被災したり、避難者を避難所に収容しきれなかった例があり(神戸市, 2000)、被災直後から公園や緑地が一時

避難所として大きな役割を果たしたことが報告され(例えば、石川, 2001)、その分析などに地理情報システム(Geographic Information System; 以下、「GIS」という)が効果的に用いられた。

このように、防災分野でGISが広く利用され始めた理由は、(1)地表面で起こる災害を研究するのに地図が極めて重要な情報であること、(2)GISが記録された地理情報を基に、従来は多大な労力を要した重ね合せや抽出といった処理を効率的かつ正確に行うことが可能であること、(3)GISで利用可能なデータ類が整備され始めたこと、などが挙げられる。今後、神奈川県においてもGISの活用が進むものと考えられるが、何を指標としてGISを利用するのかを明確にしていく必要がある。

そこで、GISを用いて、西部地震を想定し、小田原市内の緑地を材料に緊急避難地としての緑地の防

* 神奈川県自然環境保全センター研究部 (243-0121 厚木市七沢 657)

災機能を評価し、GISの有用性と課題について検討した。あわせて、GISで求めることのできる簡単な指標の検討も行なったので、ここに報告する。

本研究は、国補課題「森林のモニタリングと環境の評価に関する研究」において行ったものである。

II 方 法

1 解析の手順

緑地の防災機能評価は、被害想定情報と土地利用情報を重ね合わせて重要緑地を抽出し、これに航空

写真画像を重ね合わせ、総合的な適性を評価するという手順をとった(図1)。

2 使用データ・機器類

本研究に使用したデータ類、ソフトウェア、機器類をそれぞれ、表1、表2、表3に示す。

3 危険度スコアの算出

数値地図25000の小田原市行政界に、標準3次メッシュ¹(約1km×約1km)を緯経度とも4分割したメッシュ²(以下、「250 mメッシュ」という)を重ねた。

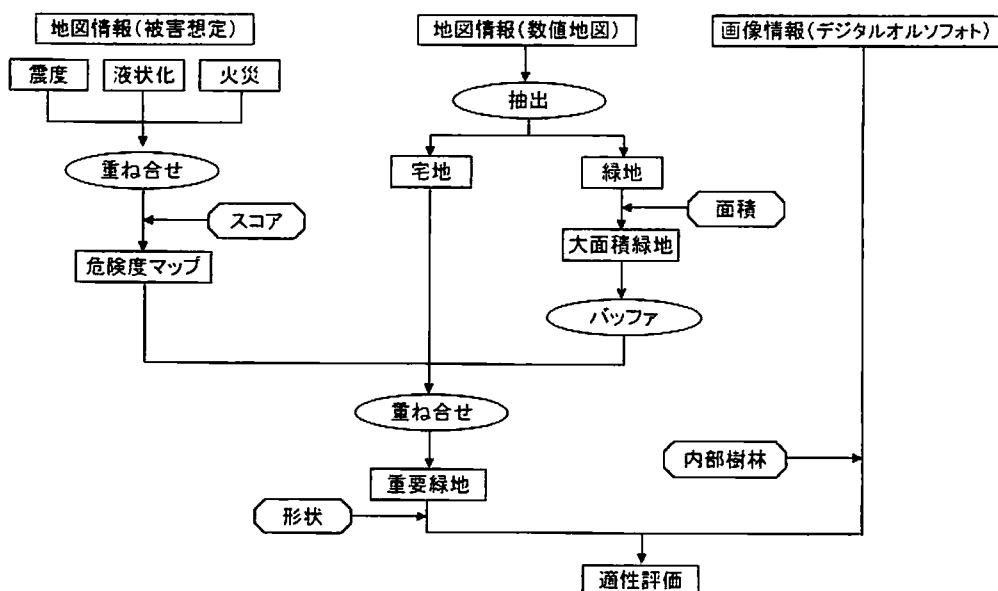


図1 研究フロー図

表1 使用データ

区分	名 称	使用箇所・細分類等	発行者等	作成年度	スケール	概 要
紙 地 図	小田原市 防災マップ	震度分布図、 液状化判定図	小田原市 防災対策課	1996 年	約 250 m × 約 250 m	標準3次 メッシュの 16分割
	神奈川県 地震被害想定 調査報告書	火災延焼想定図 (神奈川県 西部地震)	神奈川県 地震被害想定 調査委員会	1999 年	約 1 km × 約 1 km	標準3次 メッシュ
GIS データ	細密数値情報 (10 m メッシュ 土地利用)	首都圏 1994	国土土地図 センター	1998 年	10 m メッシュ	平面直角座標系
	数値地図 2500 (空間データ基盤)	神奈川 -1	国土地理院	1997 年	1 : 2500	平面直角座標系
	数値地図 25000 (行政界・海岸線)	全 国	国土地理院	1998 年	1 : 25000	平面直角座標系
デジタル オルソフォト	Bird's20	9MC7441、 9MC7443	株 パスコ	2001 年	解像度 20 cm	平面直角座標系

表2 使用ソフトウェア

区分	名称	製造者等
OS	Windows98	Microsoft
GIS ソフト	ArcView 3.2	ESRI
	Spatial Analyst 1.1	ESRI
データ変換ソフト	数値地図変換ツール Ver. 4.41 シェープファイル座標変換プログラム	株 パスコ

表3 使用機器類

区分	名称	規格・性能等
ハードウェア	DOS/Vパソコン	Pentium II、400MHz、メモリ 128MB、HD6.4GB
周辺機器	プリンタ 光磁気ディスクドライブ	A4カラーインクジェット 640MB

この 250 m メッシュごとに、小田原市防災マップ(単位メッシュ約 250 m × 約 250 m)の震度と液状化の可能性、神奈川県地震被害調査報告書(単位メッシュ約 1 km × 約 1 km)の火災延焼の危険性に関する情報を入力し、(A)式で定義した危険度スコア(以下、「P」という)を算出した。

$$P = S \times g + F \cdots \text{(A)}$$

ここで、S は震度のスコア、g は液状化による重みづけ係数、F は火災延焼のスコアであり、各値は表4 のとおりである。これらの値は、阪神・淡路大震災において、小田原市内の予想最大震度と同じ震度(旧震度階級6)を記録した地域(兵庫区、北区、長田区、垂水区、西区)の原因別死者数(神戸市、1996)を参考に決定した。

4 宅地・緑地の抽出

細密数値情報データの各ポイントを中心に 10 m 四方のグリッド^{*3}を作成し、小田原市内の宅地(工業用地、住宅地、商業・業務用地)と緑地(公園・緑地等)を抽出した。

表4 地震時における危険度の評価基準

カテゴリー	区分	スコア	ウェイト
震 度	6 強	50	1.5
	6 弱	30	
	5 強	10	
	5 弱	5	
液状化 可能 性	高い		
	低い		
	なし		
火 灾	延焼拡大	30	1.0
	火災発生	10	
	火災なし	0	

避難地における安全性の最も重要な条件は面積であり、避難地の形状、周囲の状況等によって異なるが、最低一万坪(約4ha)が必要で(田中、1923)、10ha以上あれば一応安全であるとされている(福嶋、1996)ことから、4ha以上の面積を防災上、機能を果たせる緑地の大きさとした。具体的には、隣接したグリッド同士を結合^{*4}し、面積が4ha以上の緑地(以下、「大面積緑地」という)として抽出した。

5 緑地の防災機能評価

避難地の形状は円形が理想で、面積が大きくともその形状が狭長な場合には避難地としての効果が減少する(田中、1923)ため、GIS の演算機能を利用して、次式で定義した「近円率」を算出し、形状を表す指標を求めた。

$$R = LB / LA$$

ここで、R は近円率、LA は当該緑地の実際の周長、LB は当該緑地と同一面積の円の周長である。したがって、当該緑地が円形に近いほど、近円率は 1 に近い値となる。

また、各大面積緑地から一定の距離内にある P が 60 以上の宅地(以下、「R4 宅地」という)の面積を算出し、最大の R4 宅地を有する大面積緑地にデジタルオルソフォトを重ねて、当該緑地の内部構造を調べた。R4 宅地算出にあたっては、避難地が災害時に徒歩で短時間に到達できる範囲内にある必要があるため、便宜的に一律 500 m とした。

6 適性評価

安全な避難地の条件として、面積が最低 4ha 以上

であること、形状が狭長でないことのほかに、緑地内部の樹木の存在があげられる(岩河, 1982)。そこで、安全な避難地の条件として、面積、形状、内部樹木の3要素を取り上げた。

形状の狭長、内部樹木の程度については基準が明確ではないため、便宜的に、形状の狭長については、各大面積緑地において算出した近円率の平均値以上であること、内部樹木については、緑地の外周と内部に樹木が存在することを、安全な避難地の条件とした。

この3要素すべてを満たした緑地を、避難地としての安全性が高いものと評価した。

III 結 果

1 危険度スコアの算出

Pを5段階(0-30, 30-45, 45-60, 60-75, 75以上)に区分した。各階層のメッシュ数とその割合は表5のとおりで、これを図化した「危険度マップ」を図2に示す。

Pが60以上のメッシュは、市面積の8.5%を占め、市の中央部に南北の帯状に集中していた。また、東部の中央付近にもいくつかの塊状にみられた。

2 宅地・緑地の抽出

細密数値情報データを利用して算出した宅地面積は18,665,540m²で、市面積の約16%となった。緑地(隣接グリッド同士を結合)は大小合わせて750個あり、その総面積は1,437,915m²で、市面積の約13%を占めた。

大面積緑地は7個あり、このうち、10haを越えるものは2個あった(表6)。数値地図2500の内水面データを重ねたところ、3個の大面積緑地は酒匂川(一級河川)の河川敷に位置した(図3)。大面積緑地

表5 危険度スコアの階級区分とメッシュ数

スコア	メッシュ数	割合 (%)
0-30	215	11.3
30-45	1,207	63.2
45-60	326	17.1
60-75	88	4.6
75 以上	74	3.9
計	1,910	100.1

の面積合計は517,800m²で、市内全緑地面積の約36%を占めた。

3 緑地の防災機能評価

各大面積緑地の500mバッファ内にあるR4宅地の面積と近円率を表7に示す。

R4宅地の面積が最も広かったのは、市の中央部の南に位置する城址公園であった。城址公園は、面積が128,100m²、近円率は0.52であった。城址公園を含めた7個の大面積緑地の近円率は0.35～0.68で、平均値は0.50であり、城址公園の近円率は平均値をやや上回っていた。

城址公園の、細密数値情報データとデジタルオルソフォトの重ね合せ図を図4に示す。城址公園を撮影したデジタルオルソフォトは、影と区画接合部の色調の違いがあるが、1/1,000に拡大しても鮮明であり、樹木も1本1本確認できた。これにより、城址公園は、10～20m以上の幅をもつ樹林帯で外周を囲まれ、公園の内部にも樹木が多く存在していることがわかった。

また、城址公園には、デジタルオルソフォトで見る限りひと続きに見えるのに、既存のGISデータでは緑地として抽出できない部分が存在した。

表6 小田原市内の大面積緑地

区分	名 称	面 積 (m ²)
Area1	酒匂川左岸河川敷	56,000
Area2	上府中公園	105,100
Area3	酒匂川スポーツ広場(上流)	59,200
Area4	城山陸上競技場	41,200
Area5	城址公園	128,100
Area6	久野靈園	69,900
Area7	酒匂川スポーツ広場(下流)	58,300

表7 各大面積緑地のR4宅地面積と近円率

名 称	R4宅地面積(m ²)	近円率
酒匂川左岸河川敷	116,321	0.39
上府中公園	5,759	0.62
酒匂川スポーツ広場(上流)	82,675	0.52
城山陸上競技場	181,559	0.68
城 址 公 園	580,432	0.52
久 野 靈 園	0	0.35
酒匂川スポーツ広場(下流)	60,012	0.43

この部分は、細密数値情報(10 m メッシュ土地利用)データでは、「その他の公共公益施設用地」に分類されており、明細地図(1/2,000)では「城内」と記載されている。この面積は、10 m 四方のグリッドの近似で 27,000 m²あり、これを避難地として緑地に組み入れると、城址公園の実際の避難地としての面積は 155,100 m²となり、近円率は 0.68 に増大した。

4 適性評価

城址公園は、(1)面積が避難地として一応安全であるとされる基準(10ha)以上であること、(2)形状が狭長の基準とした最低値以上であること、(3)周囲に一定幅の樹林帯があり、内部樹林も多いこと、から判断して、避難地としての適性を十分に有するものと評価した。

IV 考 察

1 緑地の防災機能評価

本研究では、GIS の防災分野での有用性と課題を検討するために、避難緑地自体の面積、形状、内部樹林構造に、立地危険度、宅地分布を加えて緑地の防災的機能評価を行なった。しかし、より実用的な評価を行なうには、緑地とその周辺環境に関する他の要因も考慮し、総合的に検討する必要がある。

考慮を要する要因として、避難緑地に関しては、最狭部幅や内部の可燃建築物・水域の有無、内部樹林の防火力(樹種構成、階層構造)などがあげられる。緑地の周辺で広域火災が発生した場合、一塊としての緑地面積が大きくて狭部の幅が小さければ、この部分で避難地としての機能が分断され、安全性が十分に確保されない可能性がある。また、広域火災時には火災旋風が発生する危険性が高く(山下, 1995)、緑地内に火の粉が飛散する状況も想定される。この場合、緑地内に可燃建築物が存在すると、これに飛び火して緑地内で火災が発生する危険性があり、さらに、緑地内に水域がないと緑地内の火災を消火させることができなくなる。樹木については、落葉時期、樹高、樹冠形状、葉の含油率などの違いによって、輻射熱や火の粉の侵入を遮断する能力に大きな差が生じることが考えられる。緑地の周辺環境に関しては、地域全体の不燃性、消防水利、

避難路の幅員などがその他の考慮する要因としてあげられる。地域の不燃化率が低く、消防水利が整備されていない状況では、広域火災が発生する危険性が高くなり、避難緑地に求められる基準が高くなる。避難緑地への避難路幅員が狭い場合には、建物の倒壊等により避難路が封鎖される危険性が高まり、当該緑地の避難地としての評価は低下する。

避難緑地の防災的評価においては、評価の指標づくりも重要であると考えられる。

本研究では、基準が明確化されていない避難緑地の形状について、これを評価する指標として近円率を提案した。近円率を計算した7個の緑地のうち、下位の3つは、いくつかの緑地塊の集合体状のものや、河川敷沿いの遊水地を兼ねたものであった。また、上位の2つは、運動公園などの方形に近く整備されたものであり、近円率は視覚的な形状とかなり適合していた。

本研究で試算に供したデータは、10 m 四方のグリッドを単位としているため、輪郭部が滑らかではなく、実際の近円率よりやや低い値となっていると考えられる。しかし、同一条件下であれば相対的な比較は可能で、この近円率は、緑地の形状を評価する際の便宜的な指標になり得ると考えられた。

2 GIS利用の効果と課題

GIS データの代表としては、本研究で取り上げた数値地図や細密数値地図などがあげられる。

数値地図 2500(空間データ基盤)は、1/2,500 の大縮尺で、対象物の形状が実体に合っており、属性情報として名称を多くもっているため、対象物の特定に非常に役に立った。

細密数値情報(10 m メッシュ土地利用)は、土地利用に関する分類が16と非常に豊富である。データ形式がポイントのため、境界による対象物の特定ができるないが、各ポイントを中心としたグリッドを発生させることで、近似的な図形として把握できた。

比較的大きな範囲を対象とする場合においては、この誤差はほとんど問題にならないと考えられる。

最近では、高分解能をもつデジタルオルソフォトも比較的安価で入手できる。本研究では、解像度 20 cm という高解像度のデジタルオルソフォトを利用した。

このデジタルオルソフォトは、1ファイルの図画が750 m × 1,000 m(4枚で3 km²)で、1ファイルのサイズは約55MBである。同時に多くのファイルを扱わない限り、本研究で使用した程度のパソコン性能でも支障がないと思われる。

本研究では、デジタルオルソフォトを利用して、城址公園の避難地として有効な面積と近円率の補正を行なった。デジタルオルソフォトは、地図と重ね合せながら実像を確認できるため、既存のデータ等で行なった作業の検証に極めて有効であると考えられる。

GISデータは、現在、多方面で整備され始めているが、スケールや精度、分類などの問題もあり、ひとつのデータだけで目的が達せられることはあまり多くはないと思われる。しかし、城址公園の例のように、既存のデータでも、いくつかを組み合わせることによって対象を明確化させ、目的にあったデータを再構築できる可能性が高い。

また、複数のデータを使用することで、個々のデータの精度の検証や不備を補うことができるという点も重要であると考えられる。

V 謝 辞

本研究を進めるにあたり、株バスコのArcView技術サポートを受けました。株バスコ・総合技術センター 情報技術二部 都市GIS課 高松 学 氏には、GISデータ化にあたり貴重なご助言とご協力を賜りました。小田原市防災対策課、神奈川県防災消防課から貴重な資料を提供していただきました。GISデータ化と資料整理は城真紀子さん、勝又真美さんにお手伝いいただきました。ここに記して、感謝いたします。

VI 引用文献

- 石川幹子(2001) 都市と緑地 新しい都市環境の創造に向けて, 358pp, 岩波書店, 東京.
石橋克彦(1994) 大地動乱の時代, 234pp, 岩波書

店, 東京.

岩河信文(1982) 都市における樹木の防火機能に関する研究, 東京大学学位論文, 183pp.

神奈川県地震被害想定調査委員会(1999) 神奈川県地震被害想定調査報告書, 295pp, 神奈川県, 横浜.

神戸市(2000) 阪神・淡路大震災 神戸復興誌, 1027pp, 神戸市, 神戸.

神戸市(1996) 阪神・淡路大震災 神戸市の記録 1995年, 699pp, 神戸市, 神戸.

田中八百八(1923) 大正の大地震及大火と帝都の樹園, 山林彙報臨時増刊, 29pp, 農務省山林局, 東京.

福嶋 司(1996) 森林を利用した都市防災計画, 森林科学 17 : 2-7.

山下邦博(1995) 多発火災の周辺で発生する火災旋風, 混相流 9(2) : 105-115.

<注記>

*1) 株バスコESRI本部ホームページのダウンロードサイト(<http://www.esrij.com/support/arcview3/index.html>)から、「標準地域メッシュ・ポリゴン作成ユーティリティ」(プロジェクト・ファイル)をダウンロードした。

*2) (1)のURLから、「タイル・ポリゴン作成ユーティリティ」(スクリプト)をダウンロードした。

1 タイル・ポリゴンのサイズは、横11.25°、縦7.5°とした。

*3) 数値地図変換ツールでASC II・ラスター形式に変換し、Spatial Analystでセルサイズ10mのグリッドを作成した。

*4) ArcViewの空間解析ウィザードでディゾルブを行い、AvenueスクリプトConverts multi - part polygons to single - part polygonsを利用して、マルチパートポリゴンからシングルパートポリゴンに変換した。このスクリプトは、ArcViewのオンラインヘルプの次の階層下にある。

スクリプトとエクステンションのサンプル/Sample Scripts/views/General

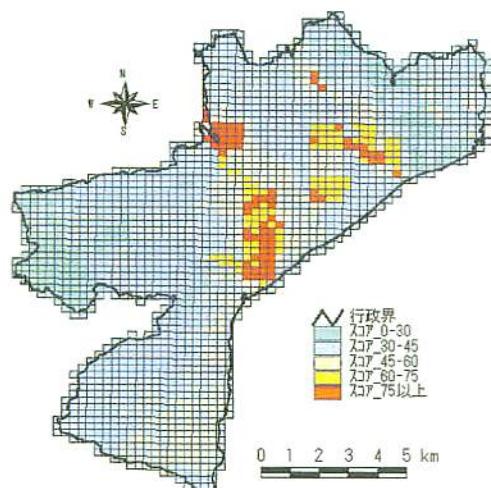


図2 西部地震を想定した
小田原市の危険度マップ

西部地震の被害想定の各要素をGISデータ化し、阪神・淡路大震災の原因別死者者数を参考としたスコア・ウェイトにより算出したスコアを5階層に分け、約250m×約250mメッシュごとに色分けした。

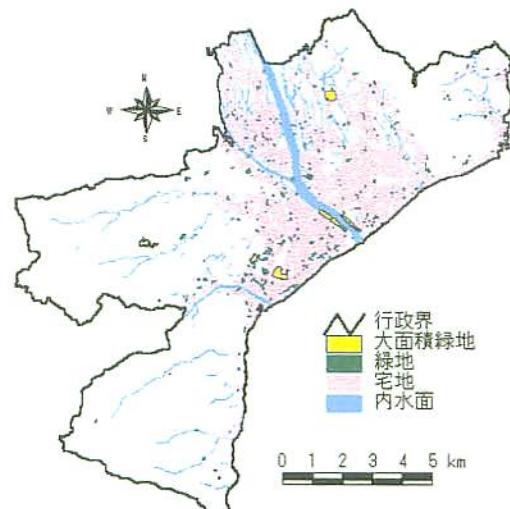


図3 小田原市内の土地利用図

内水面は数値地図2500データ、それ以外の項目は細密数値情報データを利用して作成した。隣接したポリゴン同士を結合し、4ヘクタール以上のものを大面積緑地とした。

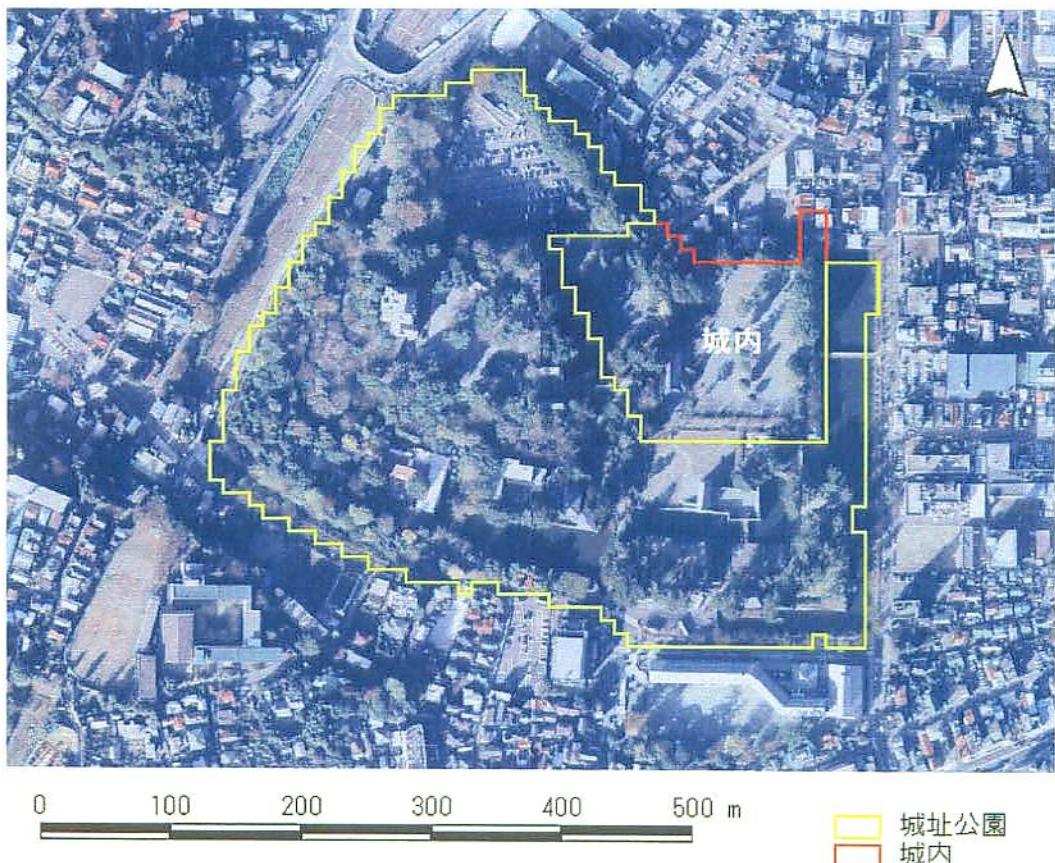


図4 デジタルオルソフォトと細密数値情報データとの重合図

細密数値情報データの各ポイントを中心に10m四方のグリッドを発生させ、緑地に分類されたグリッドで隣接したもの同士を結合させて、小田原城址公園周辺のデジタルオルソフォトと重ね合わせた。

神自環保セ研報29 (2002) 15-18

ヤナギマツタケ菌床栽培における高温抑制処理の効果（予報）

藤澤示弘*

Effect of the high temperature control processing
in sawdust - based cultivation of *Agrocybe cylindracea*
(DC. :Fr.) Maire (preliminary report)

Tokihiro FUJISAWA

要 旨

藤澤示弘：ヤナギマツタケ菌床栽培における高温抑制処理の効果(予報) 神奈川県自環保セ研報29：17-24, 2002 ヤナギマツタケの菌床栽培で、培養中に子実体が形成されて実収量が減少する問題点を克服するため、培養期間後半の昇温処理を試みた。その結果、この昇温処理により培養中の子実体発生を有意に抑制し、実収量を約25%高めることが確認できた。

キーワード：ヤナギマツタケ、菌床栽培、培養途中発生、高温抑制処理

FUJISAWA, T : Effect of the high temperature control processing in sawdust - based cultivation of *Agrocybe cylindracea* (DC. : Fr.) Maire (preliminary report). Bull. Kanagawa Pref. Nat. Envi. Cons. Cent. 29 : 15 - 18 , 2002. In sawdust - based cultivation of *Agrocybe cylindracea*, low quality fructification before yield should be arable as it decreases the total amount of fruiting bodies yielded. For this purpose, the effect of cultivation temperature against fructification was examined. As a result, it was concluded that the higher temperature condition (26 °C) during the latter half period of incubation time significantly suppress the waste fructification, which is effect for increasing the total amount of yield (about 25%).

Keyword : *Agrocybe cylindracea*, sawdust - based cultivation, fructification before yield, control by high temperature.

I はじめに

ヤナギマツタケはボプラやカエデやニレ類などの広葉樹に生える木材腐朽菌で、独特な歯触りと香りを持つ食用きのこである(木内, 1998)。名前の由来は奈良地方の方言であり、マツタケとは無縁であるが美味な菌なのでマツタケの名を与えたものであろう(今関, 1977)と言われている。欧米でも美味なきのことされており、日本では1984年に人工栽培技術が開発された

(木内, 1985)。その後各地で栽培されるようになり、種菌については種苗法に基づく登録品種として現在5品種が登録されている(大森, 2000)。

ところで、従来よりヤナギマツタケの生産は空調施設での瓶栽培が主流である。しかし、空調にかかる経費の問題等から、ヤナギマツタケ生産は普及しにくい状況にあった。

藤澤(2001)は、空調経費が不要な簡易施設におけるヤナギマツタケ栽培の可能性を報告した。この

*神奈川県自然環境保全センター研究部 (243-0121 厚木市七沢 657)

技術は、栽培容器を従来の瓶に替えて袋を使用し、その開口部調節により湿度を確保し子実体を発生させるものである。

しかし、袋栽培には培養中に袋内で子実体が発生する問題がある。一般にきのこは菌糸生長適温より原基形成及び子実体生長適温が低い（衣川, 1982）。

一方、ヤナギマツタケは子実体形成温度が15~24°C、最適温度は20~22°C（木内, 1992）と、生産現場での一般的な培養温度と同程度である。よって、他の栽培きのこに比較して培養中に子実体が発生しやすいと思われる。さらに、従来の瓶栽培では培養期間が20~30日間であるのに対し、袋栽培は培養期間が40~50日間と長く（澤, 2000）、これも培養中に発生しやすい原因と思われる。

培養中に発生した子実体は奇形等により商品価値はほとんどない。しかも、この低品質な子実体が発生することにより、結果的に実収量が低下している可能性がある。

そこで、本研究ではより効率的なヤナギマツタケ袋栽培の試みとして、培養中の子実体形成の抑制を目的に、培養中期より子実体形成適温以上に昇温させることが、袋内発生の抑制および実収量に影響をどう及ぼすかを検討した。

II 材料と方法

1 供試菌株

本研究に使用したヤナギマツタケ(*Agrocybe cylindracea*)は当センター保有の種苗登録品種「しゃき丸」(菌株名 8×S12)を用いた。種菌は乾重量比でスギオガコと精選生米ぬかを1.6:1に混合したものに水道水を加え、湿重量ベースで水分65%の培地を調整し、高圧殺菌後に上記原菌を接種し22±1°C、30日間暗培養後10°Cで90日間保存したもの用いた。

2 培地調整

培地基材には6か月間散水堆積したスギオガコ(2mm目ふるい通過)を、栄養源は精選生米ぬかを用いた。培地組成は種菌培地と同様である。

栽培容器にはシナノポリ製1.2kg用ポリプロピレン製栽培袋SK-12P-25(270)400を用いた。

培地充填量は1.0kgとし、培地の直径と高さは共に12cmに詰め、表面を軽く転圧し木製の棒(直径15mm、長さ140mm)1本を培地中央に挿入し、高压滅菌(121°C60min)した。

3 栽培方法

殺菌後、木製棒を取り除き、1袋当たり約20mℓのオガコ種菌を接種し温度22±1°C、相対湿度約60%、暗黒条件下で14日間培養後、温度を22(対照区)、26、30°Cの3区に設定し、さらに34日間培養した。培養終了後、袋内に形成された原基についてはそのまま生育させ、発生していた子実体は採取し生重量を測定した。発生操作は既報(藤澤, 2001)により行い、収量調査は発生操作日から102日間行った。採取は株中央部子実体の内皮膜が切れる前で、付着培地を取り除き、生重量を測定した。

なお、各試験区における供試培地数は7とした。

III 結 果

1 培養中子実体発生抑制効果

培養終了時に発生していた低品質な子実体重量は、22°C区が27.1±28.8(平均±S.D.)gに対し、26°C区が3.4±9.1g、30°C区は0gであった(図1)。

処理間には有意な差があり(H=11.46, p<0.01)、高温処理区ほど発生抑制効果が認められた。培養中発生が観察された培地数はそれぞれ4, 1, 0袋であった。

2 実収量に対する影響

総実収量は22°C区が195.4±25.0gに対し、26°C

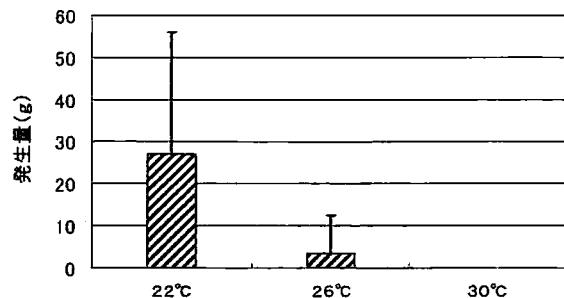


図1 低品質子実体発生量

処理温度別の培地当たり培養終了時(48日間)平均発生量
縦棒はS.D.を示す

区が 244.1 ± 26.6 g、 30°C 区は 168.3 ± 65.3 gであった（図2）。処理温度によって実収量に差が認められ、 26°C 区が最も多くなった（H = 7.24, p < 0.05）。

発生回数は、第1回目発生では全ての区で観察されたが、第2回目発生の観察された培地数は 22°C 区、 26°C 区は全て、 30°C 区では2袋であった。第3回目発生培地数はそれぞれ3, 4, 0袋であった。

各発生に要した日数は、 22°C 区は1回目 5.9 ± 3.7 、2回目 13.4 ± 0.8 、3回目 10.0 ± 12.8 、 26°C 区はそれぞれ 5.9 ± 1.6 、 12.3 ± 0.5 、 20.8 ± 1.7 と同程度であったが、 30°C 区においては 12.6 ± 2.6 、 21.0 ± 11.3 と、約2倍の日数を要した（図3）。

IV 考 察

本研究では、培養中期以降の昇温処理が子実体形成に及ぼす影響を検討した。

木内（1985）は、ヤナギマツタケの子実体形成は 26°C で抑制されると述べており、本研究においても供試菌株は違うものの、同様の抑制効果が認められた。

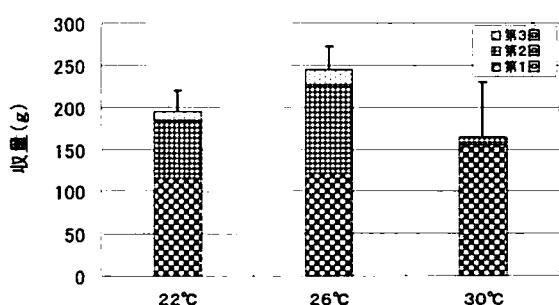


図2 処理温度別実収量

処理温度別の培地当たり平均収量
縦棒は総収量のS.D.を示す

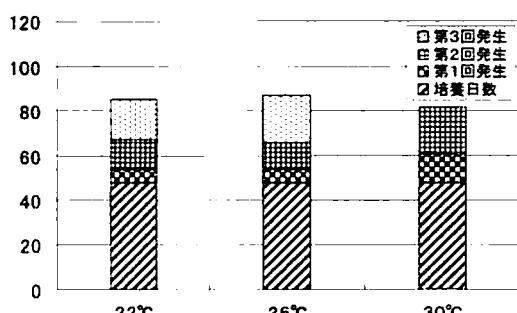


図3 処理温度と発生所要日数

処理温度別の平均発生所要日数

実収量に対する影響では、第3回目発生までの総実収量は対照区に比較して 26°C 区が最大で、約25%増となり 30°C 区は約15%減であった。しかし、発生回数毎に見ると、図2からも明らかなようにいくつかの特徴が見られる。

第1回目発生量は 22°C 区 116.1 ± 18.9 g、 26°C 区 121.7 ± 17.1 gに対し 30°C 区は 154.0 ± 2.6 gと多い。しかし第2回目発生量は 22°C 区 69.2 ± 14.8 g、 26°C 区 104.6 ± 18.0 g、 30°C 区 14.3 ± 29.3 gと、 30°C 区が著しく少ない。

ヤナギマツタケ栽培では発生量は添加栄養源に依存し、オガコはほとんど利用されていない（木内、1985）ことから、栄養源量が同程度であれば子実体発生可能な量も同程度であると思われる。 26°C 区の第2回目発生量が他区より多かった理由は、培養中の子実体発生による栄養源の損失が少なかつたためと考えられる。

供試菌株の瓶栽培における最適培養条件は30日間培養後、7日間の熟成が必要（木内、1997）である。袋栽培においても同様と思われ、 30°C 区では培養中期以降の昇温により熟成が促進され、結果的に第1回目発生量が他区より増加した可能性がある。また、 30°C 区の第1回目発生量が多く第2回目以降発生量が少ない原因として、発生所要日数が他区より長いことからも、菌糸体が高温処理により何らかの影響を受けた可能性が考えられる。

本研究では培養中期以降、 22°C から 26°C に昇温させることにより、培養途中の低品質子実体発生を抑制し、実収量が増加することが確認できた。よって、高温抑制処理による効率的なヤナギマツタケ袋栽培の可能性が示唆された。

一般的に菌糸生長ならびに子実体生長において、変温は恒温より良い結果を生ずるがこの機構は解明されておらず（衣川、1982）、またきのこ栽培における高温抑制処理に関する研究例（例えば、枝ら、1997）も少ない。今後はヤナギマツタケの袋栽培において、最適昇温条件（昇温開始時期、温度、培養日数等）や、高温抑制処理に適した培地基材等の検討を行う必要があると思われる。

V 謝 辞

本研究の実施に当たり、神奈川県環境農政部林務課七沢駐在事務所の木内信行副技幹に貴重なご助言をいただいた。神奈川県自然環境保全センターの木下清子技能技師と角田福子氏には栽培試験に協力を頂いた。神奈川菌床研究会の府川信明氏には本研究の計画段階から示唆に富む意見をいただいた。ここにお礼申し上げる。

VI 引用文献

今関六也(1977) ヤナギマツタケ. 33. 野外ハンドブック・3きのこ. 今関六也編, 247pp, 山と渓谷社, 東京.

枝克昌・大森清寿・鮎澤澄夫・青木貴行・井上貞行(1997) シイタケ菌床栽培(北研600号及び603号)における培養完了後の子実体原基増減に対

する温度の影響. 日応き会第1回大会講演要旨集: 59.

大森清寿(2000) きのこ登録品種200. 158pp, 食用きのこ種菌協会, 東京.

木内信行(1985) ヤナギマツタケの菌糸体生長ならびに子実体形成におよぼす2, 3の要因の影響と子実体の構成成分について. 神林試研報 12:1-24.

木内信行(1997) 品種登録願説明書1-8. 神奈川県

木内信行(1998) ヤナギマツタケにおける突然変異体の遺伝分析. 神森林研研報 24:1-8.

衣川堅二郎(1982) キノコの生理生態. 56-58. キノコの事典. 中村克也編, 492pp, 朝倉書店, 東京.

澤 章三(2000) ヤナギマツタケ. 125-128. きのこハンドブック. 衣川堅二郎/小川眞編, 448pp, 朝倉書店, 東京.

藤澤示弘(2001) 栽培袋を利用したヤナギマツタケの簡易施設栽培. 神自環保セ研報 28:7-11.

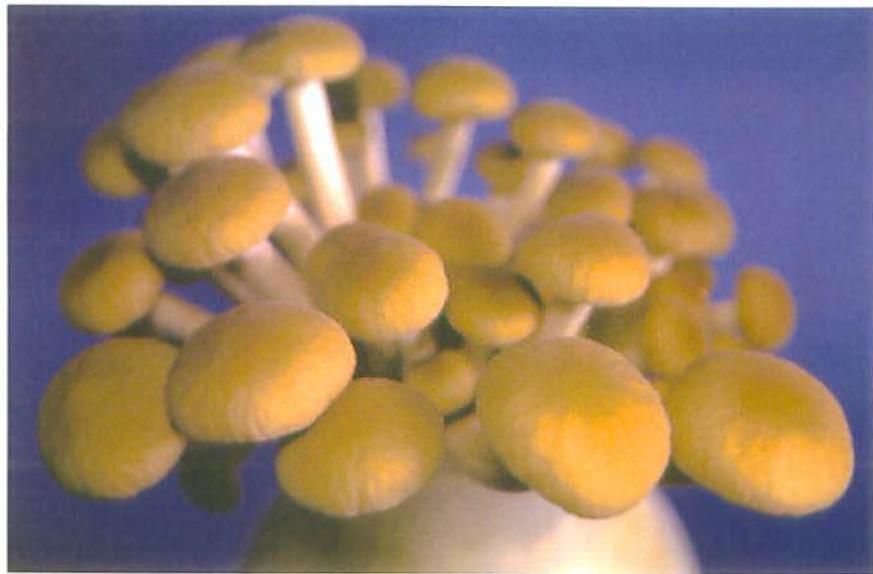


写真1 ヤナギマツタケ



写真2 左:袋栽培 右:瓶栽培



写真3 袋栽培簡易施設発生法
左:培養中 中央:袋を一旦開放後口を絞る 右:子実体発生



写真4 培養完了時子実体形成状況
左:袋では子実体形成 右:瓶では未形成



写真5 培養中に袋内で形成された低品質子実体



写真6 昇温処理による子実体形成抑制状況
左:22°C区 右:26°C区

ニホンジカ生息数調査におけるカメラセンサス法の適用 －丹沢札掛での試行結果－

山根正伸*・三橋正敏*

Applying an infrared - triggered camera censusing for sika deer,
a preliminary study in Fudakake, Tanzawa Mountains

Masanobu YAMANE and Masatoshi MITSUHASHI

要旨

山根正伸・三橋正敏：ニホンジカ生息数調査におけるカメラセンサス法の適用—丹沢札掛での試行結果— 神奈川県自環保セ研報29 : 19-25, 2002 ニホンジカ生息数調査への可能性を論じるため、ヤコブセンほかが開発したカメラセンサス法を2001年11月から2002年2月にかけて東丹沢札掛地区の4地点で赤外線感応自動撮影カメラ装置を用いて試行した。この結果、限られた範囲では条件の良い場所に撮影装置を設置し1週間程度連続して撮影を行うことでニホンジカの生息数を推定できる可能性が示された。

I はじめに

ニホンジカの保護管理において個体数あるいは生息密度の把握は基本作業であり、精度が良く省力的な生息数推定法はそれを支える重要な技術要素である。丹沢山地では区画法がもっぱら生息数推定に用いられてきたが (Maruyama & Furubayashi, 1983 ; 古林ほか, 1997 ; 古林・山根, 1997)、本方法はスズタケなどが密生する見通しの悪い林分での個体の見落としや性や個体サイズの誤認などにより精度が低下する恐れがある。このため、場所を選ばず省力的で、性比や個体群構成が実態を反映して把握できるセンサス法の潜在的需要は大きいと考えられる。

赤外線感応式カメラを用いたシカ自然個体群の生息数調査法（以下「カメラセンサス法」）は、ヤコブセンほか (Jacobson et al., 1997) がアメリカ合衆国

ミシシッピ州でオジロジカ (*Odocoileus virginianus*) を対象に新たに開発したもので、赤外線感応カメラを設置し、その場所を利用した個体を自動撮影し、識別した枝角オスの頭数をベースにして一尖オス個体、メス個体、当歳個体が写真に写る頻度から成獣性比、当歳個体割合などの個体群パラメータを推定し、個体数を算出するものである。ニホンジカ野生個体群への適用では、枝角オスの個体識別の可否、調査期間やカメラの設置数や配置などの具体的手順開発、他の調査法との精度比較などの課題がある。

そこで、本報では、カメラセンサス法の概要を紹介し、本法に適当と考えられる使用機材を用いて、東丹沢山地の札掛地区を選んで、この方法を試行し、実用可能性に関する予備的な検討を行った。

* 神奈川県自然環境保全センター研究部 (243-0121 厚木市七沢 657)

II 材料と方法

調査地は、神奈川県丹沢山地の東部に位置する札掛で、ニホンジカの季節的な行動圏サイズ（永田, 1996）や定住的な行動（大沢ほか, 1994; 永田, 1996）が明らかにされ、区画法による個体数調査が継続的に行われており大まかな生息数が把握されている。また、この地域に生息するシカの数頭には耳標と首輪式のテレメータ発信器が装着されており、本手法のニホンジカへの適応可能性を検討するのに適当な場所である。

今回用いた撮影装置は、すべて赤外線感応式で自動撮影できるカメラあるいはカメラを組み込んだ装置である。国産品はカメラとセンサーの一体型で、製品名はフィールドノート（麻利府商事製、以下 FN）、米国製品はセンサー部とカメラが一つの箱にセットされた製品で、商品名はバックショット35（米国 Foresite 社製、以下 BS35）とフォトスカウト（米国 Highlander Sports 社製：以下 PS）で、ヤコブセンほかが用いた装置と類似の機能を持つ。

ただし、FN は撮影後の次に撮影するまでの間隔設定ができないのに対して、BS35 と PS は、次の撮影までの最低時間間隔を設定ができる点にちがいが

あるが、その他の性能には用いた装置間に大きな差異はない。フィルムは ASA 感度が 400、24 枚撮りの市販品を使用した。

撮影は、2001 年 11 月 22 日から 2002 年 2 月 22 日までの期間に、給餌が時折行われている地点や新しい糞や踏み跡などが認められるケモノ道を 4 地点選んで、期間を異なえてそれぞれ 1 週間から 10 日間連続して行った（図 1）。

地点 1 と地点 2 は直線距離で 200 m と近いが、地点 1 と地点 3 および地点 4 はそれぞれ直線距離で 500 m 以上離れている。撮影地点には、撮影期間中、毎日、野生個体の誘引に草食獣用ペレット飼料あるいは新鮮なアオキ (*Aucuba japonica*) の葉を 1 kg 程度おいた。

撮影した写真は、ヤコブセンらの手順に従い、撮影地点ごとに 1 日単位でニホンジカが写った写真の枚数、標識のついた個体、当歳、1 歳以上のメス、枝角をもったオスおよび一尖角のオス、さらテレメータ発信器などがついた標識個体をそれぞれ区分してそれぞれ出現頻度を撮影日ごとに集計した。また枝角オスは、角のポイント数、その特徴から個体を識別した。そして、識別した枝角個体の頭数を撮影日ごとに確定して、頭数とその内訳を求めた（表 1）。

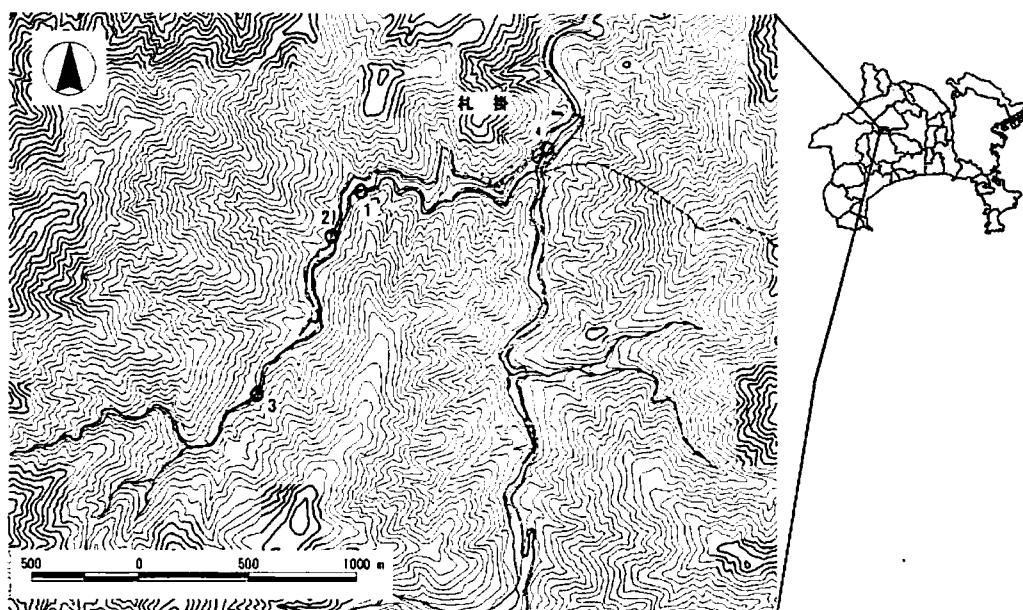


図 1 2001年11月から2002年2月に東丹沢札掛でカメラセンサ法を実施した地点。
番号は、撮影地点を示す。

表1 カメラセンサス法における生息数推定手順

項目	推定式	備考
成獣オス (亜成獣を含む)	$E_b = (B \times P_s) + B$ ここで $P_s = N_{sa}/N_{ba}$	E_b : 推定オス総個体数 P_s : オス 1 尖角個体の割合 N_{sa} : 写真に写ったオス 1 尖角個体の合計出現回数 N_{ba} : 写真に写った枝角オスの合計出現回数 B : 個体識別した枝角オス個体数
成獣メス (亜成獣を含む)	$E_d = E_b \times P_d$ ここで $P_d = N_d/N_b$	E_d : 推定合計成獣メス個体数 P_d : 成獣オスと成獣メスの割合 N_d : 写真に写った亜成獣メスと成獣メスの合計出現回数 N_b : 写真に写った有角オスの合計出現回数
当歳	$E_f = E_d \times P_f$ ここで $P_f = N_f/N_d$	E_f : 推定合計当歳子個体数 P_f : 当歳と(亜成獣を含んだ)成獣メスの割合 N_f : 写真に写った当歳個体の合計出現回数

III 結 果

1 撮影画像

3種類の撮影装置による個体の写り方に大きな差異は見られなかったが、設置箇所と撮影時間帯による差異が見られ、開けた平坦地に設置した地点1と地点4では、一度に5頭以上が写った写真が多く、斜面上のけケモノ道近くに設置した場合では一頭ないし数頭であった。

撮影時間帯別では、昼間の撮影ではほとんどの写真に写っている個体は明瞭で、個体が重なった写真や、頭部が画枠からはずれている場合などを除いて、サイズや性、角の有無やその識別などは容易であった。ただ、広場に設置した地点4の場合、カメラからおよそ10m以上離れて写った個体が単独の場合や座った状態ではサイズの判別が難しいこともあった。

一方、夜間の撮影では、5m以上離れた位置で写り込んだ場合、フラッシュ光が十分に届かないため、輪郭や眼のみが写った画像となっていた。また、地点3において林道上を撮影範囲としてカメラを設置したケースでは、通過する登山者や車などが頻繁に写り込んでおり、目的とするニホンジカの撮影が少なかった。

明らかに重複した個体が撮影されていたのは、撮影地点間の近い地点1と2で、標識個体のほか、角

あり個体で同一個体が観察された。そこで、この2点をまとめて処理した。

2 各地点で撮影された個体

地1と地點2(以下「林道入り口」とよぶ)、地點3、地點4でそれぞれ観察期間に野生個体が撮影された写真は388枚で、その5割は林道入り口、4割強が地點4で撮影された。林道入り口と地點3、地點4における、一日あたりのニホンジカが写った平均の写真数は、それぞれ 16 ± 1.0 枚(平均±標準偏差、 $n=12$)、 2.4 ± 1.3 枚($n=10$)、 24.3 ± 2.0 枚($n=7$)と、地點により平均撮影枚数は異なっていた。

標識のある同一個体は、オスとメスがそれぞれ1個体づつ林道入り口でのみ撮影された。

枝角オスの撮影頻度は、地點林道入り口が97回、地點3が11回で、地點4が41回と林道入り口で多かった。一尖オスは林道入り口でのみ写っており、その頻度は16回と少なかった。成獣メスおよび当歳の写った写真の頻度は、オスと同様、林道入り口と地點4で多く、当歳は地點3では撮影されなかつた。

個体識別は、枝角オスでは角の分枝の発達状況、テレメータ発信器を装着している個体は容易に識別でき、その他の個体も角の形や大きさから同一個体の判別は問題なく行えた。メス成獣と当歳の識別は、臀部および耳の内側の模様によって識別できる場合があったが、必ずしも写真にこれらの部位が明

瞭に写っていないため確実な識別は困難であった。

以上から、シカ生息数算出のベースとなる枝角を持ったオス個体数は林道入り口、地点3、地点4ではそれぞれ4頭、1頭、1頭となり、これをもとに成獣メス、当歳、一尖オスの割合を求めることができた(表2)。

3 推定生息数

林道入り口、地点3、地点4を別々に集計して合計した生息数は、有角オスが合計で7頭、成獣メスは合計で19頭、当歳は10頭と推定された。成獣性比は1:2.71、成獣メスと当歳の比は1:0.53となつた(表3)。

地点1、地点3、地点4における撮影開始からの経過日数による推定頭数の変化をみると、地点1では6日目以降に、地点3と地点4では5日以降に、総数とその内訳の両方がほぼ安定していた(図2)。

IV まとめ

今回、米国で開発されたカメラセンサス法をニホンジカに適応できるかを、餌が乏しく餌による誘引が可能と思われる冬期に絞って予備的に検討した。

この結果、野性個体が集まっている場所では個体数推定に十分な撮影が行えること、比較的狭い範囲

表2 2002年1月から3月に東丹沢札掛の一部
区域で実施してカメラセンサス法の結果

項目	地点1	地点2	地点1と2 一括処理	地点3	地点4
写真に写った成獣メスの頻度	36	19	55	13	438
写真に写った枝角オスの頻度	70	25	95	11	41
写真に写った一尖オスの頻度	16	0	16	0	0
写真に写った当歳の頻度	16	13	29	1	193
識別済み枝角オスの個体数	3	2	4	1	1
識別済み一尖オスの個体数	1	0	1	0	0
写真に写った標識オス個体の数	1	1	2	0	0
写真に写った標識メス個体の数	1	1	2	0	0
写真に写った不明個体の頻度	11	9	20	1	90
標識個体が写った写真数	44	19	63	0	0
シカが写っている写真数	81	113	194	24	170
標識オス個体	1	1	1	0	0
標識メス個体数	1	1	1	0	0
成獣メス割合	0.67	1.12	0.79	1.27	12.88
成獣メスに対する当歳割合	0.44	0.68	0.53	0.08	0.44
枝角オスに対する一尖オスの割合	0.23	0.00	0.17	0.00	0.00
識別した枝角オス個体数	3	2	4	1	1
標識個体が写った写真数	44	19	63	0	0
カメラ法による推定生息数	9	7	12	4	20
内訳					
成獣オス(オス角有り) 個体数	4	2	5	1	1
成獣メス個体数	3	3	4	2	13
当歳個体数	2	2	3	1	6

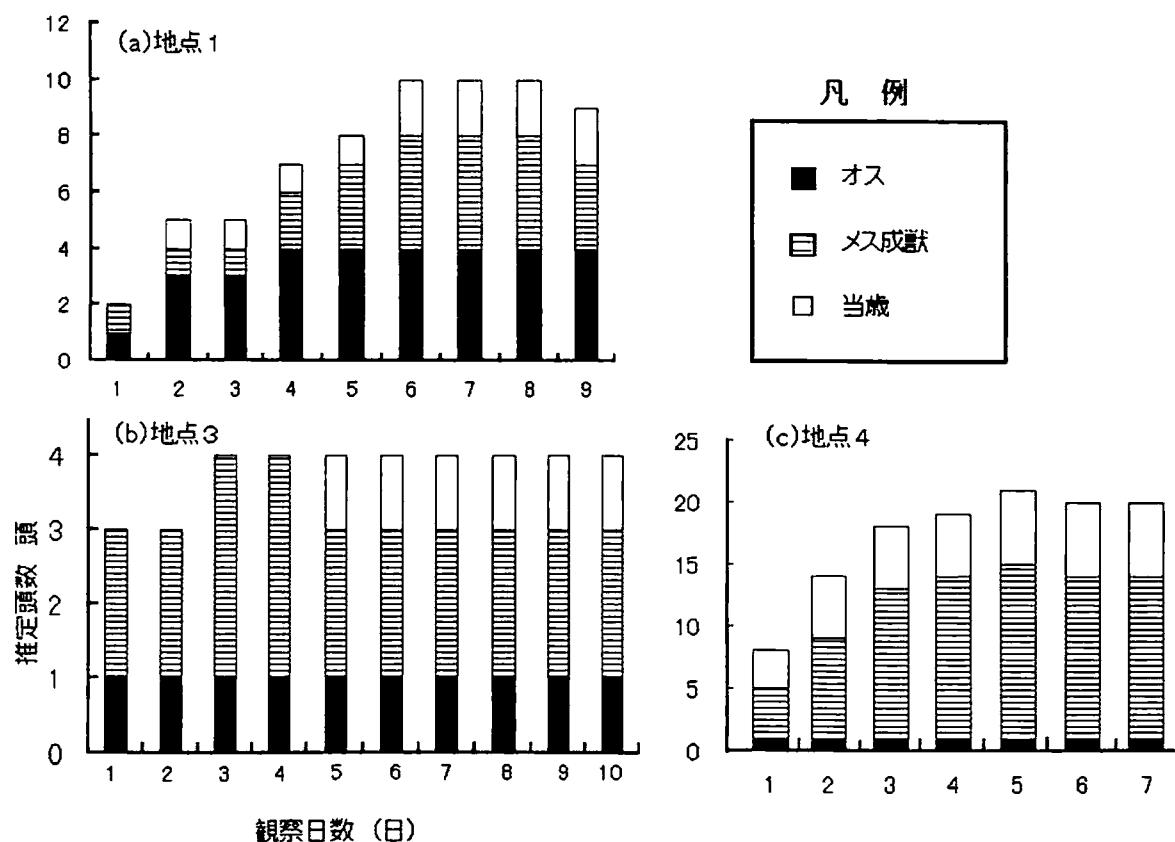


図2 2001年11月から2002年2月に東丹沢札掛の一部区域で実施した
カメラセンサス法における推定生息数の推移

表3 2001年11月から2002年2月に東丹沢札掛の
一部区域でカメラセンサス法を実施して
求めたニホンジカ生息数とその内訳

性・サイズ		頭数
オス	4尖	(a)
	3尖	(b)
	2尖	(c)
	1尖	(d)
	不明	(e)
メス	成獣・亜成獣	(f)
当歳子		(g)
不明		(h)
合計	(= a+b+c+d+e+f+g+h)	(i)
成獣メスの割合(= f / (a+b+c+d+e))		2.71
1尖オスの割合(= d / (a+b+c+e))		0.17
当歳の割合(= g / f)		0.53

を対象にした場合では枝角オスの個体識別が容易なこと、撮影期間は連続して5~7日以上必要なことなどがわかった。

また、500 m程度離れた地点どうしでは、標識個体と枝角オスから判断して重複した個体の撮影は無

かったと考えられた。札掛に生息する野生個体の冬期行動圏サイズが50 haを上回らないこと（永田, 1996）から、メスグループの重複利用もなかった可能性が高い。

以上から、カメラセンサス法が比較的限られた面積における野生ニホンジカの個体数推定に適応可能だと思われた。しかし、野生個体の正確な生息頭数や行動を平行して調べていないため、どの範囲に生息しているシカが撮影されたかは不明であり、撮影されなかつた個体の割合も明らかではなく、生息密度への換算や推定精度の具体的な検討は行うことができない。

このため、標識個体を増やすと同時に、ヤコブセンほか (1997) が行ったようなカメラを格子状に多数配置した検討や、捕獲一再捕獲法の結果との比較が必要と思われる。また、餌による誘引は冬期以外に効果が低いと考えられるので、他の季節での適用可能性についても調べる必要があるだろう。今後の課題としたい。

V 引用文献

古林賢恒・山根正伸(1997) 丹沢山地長尾根での森林皆伐後のニホンジカとスズタケの変動. 野生生物保護 2 (4): 195-204.

古林賢恒・山根正伸・羽山伸一・羽太博樹・岩岡理樹・白石利郎・皆川康雄・佐々木美弥子・永田幸志・三谷奈保・ヤコブ・ボルコフスキイ・牧野佐絵子・藤上史子・牛沢理(1997) ニホンジカの生態と保全生物学的研究. 319-429, 丹沢大山自然環境総合調査報告書. 神奈川県, 635pp, 横浜.

Jacobson H. A., J. C. Kroll, R. W. Browning, B. H. Koerth and M. H. Conway (1997) Infrared-triggered cam-

eras for censusing white-tailed deer. Wildlife Society Bulletin 25 (2): 547-556.

Maruyama, N. and K. Furubayashi (1983) Preliminary examination of block count method for estimating numbers of sika deer in Fudakake. J. Mamm. Soc. Japan 9: 274-278.

永田幸志 (1996) 丹沢山地の植林地帯に生息するニホンジカ (*Cervus nippon*) の行動圏と餌環境. 平成7年度東京農工大学大学院農学研究科修士論文, 50p.

大沢洋一郎・古林賢恒・山根正伸・羽山伸一・永田幸志(1994) 紙餌が植林地のシカに与える影響(継続). 第1期・第2期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成成果報告書, 148-167.

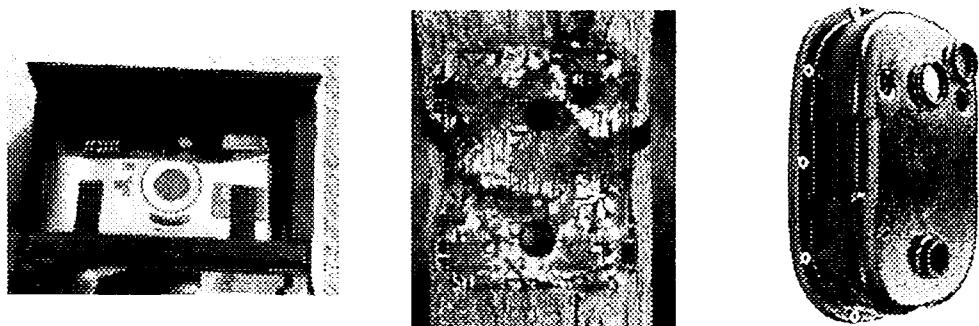


写真1 2001年11月から2002年2月に東丹沢札掛の一部区域で実施したカメラセンサス法に用いた赤外線感応式自動撮影装置。左からフィールドノート、フォトスカウト、バックショット35。



写真2 2001年11月から2002年2月に東丹沢札掛の一部区域で実施したカメラセンサス法による撮影画像。左上が地点1、右上が地点2、左下が地点4における撮影。

丹沢山地におけるブナハバチ大発生の経過とブナの被害実態

越地 正*

*Observations on the outbreak of *Fagineura crenativora* and its damage to beech (*Fagus crenata*) in Tanzawa Mountains*

Masashi KOSHII

I はじめに

近年、全国各地でブナ、モミ、シラビソ等の森林衰退や立ち枯れが目立つようになり、その原因解明の調査が行われるようになった。

神奈川県でも丹沢山地において森林衰退現象がみられ、1990年から森林衰退調査を行ってきた。その結果、森林衰退要因としては、ブナの高齢化、大気汚染等の環境変化に加えて、最終的には病害虫がダメージを与えるという複合要因によるものと考察した（越地ら、1999）。

ブナの食葉性害虫としてはブナアオシャチホコ (*Quadricalcarifera punctatella*) の大発生が報告されている（鎌田、1989）が、ハバチ類によるブナの食害については、ブナヒメハバチ (*Priophorus hyonosanus*) の記載があるのみであった（Okutani, 1959）。

今回、丹沢山地で大発生したハバチは、属レベルで新種の *Fagineura crenativora*、和名を「ブナハバチ」として報告された (Shinohara et al., 2000)。さらに、同論文によりブナハバチの生活史や北海道から九州までの広範囲にわたり生息していたことが明らかにされた。丹沢山地でのブナハバチの最初の記録は、1993年に丹沢山頂付近で大発生したと報告されている（山上ら、1997）。

著者らは丹沢山地でのブナハバチ被害を最初に目撃したのは、1993年である（越地ら、1994）。その

後、ブナハバチの食害によるブナへの被害状況を中心に調査を行ってきた。今回は、ブナハバチの発生経過や、ブナへの被害の推移等について資料的に取りまとめたので報告する。

なお、本報告にあたり、種の同定をしていただいた国立科学博物館昆虫第一研究室篠原明彦博士、調査方法やとりまとめについて指導助言をいただいた林業科学技術振興所主任研究員滝沢幸雄氏、東海大学文明研究所長山上明氏、元神奈川県森林研究所研究部長鈴木清氏に厚くお礼申し上げます。

II ブナハバチの発生経過

1 第1期の発生

ブナハバチ被害を最初に確認したのは、1993年6月24日である。場所は、西丹沢の檜洞丸山頂の標高1500m付近の南東斜面である。その状況はブナの葉を食害している幼虫の糞がさらさらと雨でも降っているような音がしており、林床のマルバダケブキの葉等に糞が溜まっているのが観察された（写真1、写真2）。同年7月9日にブナの被害調査をしたところ食害を受けたブナは十数本認められ、被害面積は数ha規模のものであった。

1994年6月16日に前年と同じ檜洞丸付近で観察したところ、ブナハバチの被害が認められた。被害は前年より拡大し、35本の被害木を確認した。前年に被害を受けたブナの葉は小型で黄緑色をしてい

* 神奈川県自然環境保全センター研究部 (243-0121 厚木市七沢 657)

た。葉がほとんど食べ尽くされた激害木には、部分的な枝枯れが認められた（写真3）。

1995年8月2日の調査では新たな被害木はほとんど観察できず、被害は終息したと考えられた。ブナの高齢木は葉全体が褐色となり、急激に枯れたと判断できるものが5本認められた。

なお、1993年はブナ種子の豊作年であったため、1994年春期には丹沢山地一帯では稚樹の発生が多くなった。東丹沢の丹沢山北東側の上堂平において、これらの稚樹を食害しているブナハバチの幼虫が認められたが、高齢木への被害はみられなかった。

2 第2期の発生

ブナハバチ被害は終息したかにみえたが、1997年には東丹沢一帯のブナ林に大発生が認められた。

丹沢山の北東側の上堂平では1997年5月27日にブナハバチの幼虫の発生がみられ、6月11日には根元周辺から幼虫が幹に上っていくのが観察された（写真4）。6月30日の調査では幼虫の発生は認められなかつたが、丹沢山周辺のブナ林が広範囲にわたって被害を受けたことが明らかになり、その被害面積は100ha規模と推定した。被害状況は地域によって差がみられたが、ブナの葉を全部食べ尽くす激害木が多くみられた箇所としては、丹沢山の東側尾根の標高1300m付近と1500m付近であった。（写真5、写真6）。

8月24日にヘリコプターで空中から被害状況を観察した。その結果、丹沢山周辺だけでなく、檜洞丸、大室山、加入道山までのブナ林に葉の変色が認められたことから、ブナハバチによる被害は丹沢山地一帯のブナ林に発生したと推定した。

また、食害を受けた後に再生した葉は、10月の紅葉期になっても緑色をしていた（写真7）。

1998年には上堂平で5月13日に幼虫の発生を確認した。丹沢山の頂上付近では1週間ほど遅れて発生するようであった。また、西丹沢の檜洞丸では5月22日に幼虫の発生が認められた。全体的に被害程度は、西丹沢では被害は減少傾向にあったが、東丹沢では、前年度の激害地であった箇所を中心に被害がさらに拡大しているようであった。

この年の大きな変化としては、6月9日に根元周辺から幼虫が幹にそって大量に上っていくのが観察

されたが、これらのブナハバチに天敵となる寄生蜂が多く認められたことである（写真8）。

1999年の発生状況は、東丹沢の上堂平で5月21日、西丹沢の檜洞丸では6月8日に幼虫の発生を観察した。また、6月17日の調査では幼虫大発生の時期を過ぎていたせいか幼虫が幹に大量に上っていく状況はみられなかつたが、前年同様にブナハバチの天敵となる寄生蜂が幼虫を襲っている状況が観察された。

種を同定するためには成虫標本を採集する必要があったが、1999年5月7日に上堂平で成虫を採集することができた。この標本を国立科学博物館昆虫第一研究室の篠原明彦博士に同定していただいた結果、ブナハバチであることが判明した（Shinohara et al., 2000）。

2000年にはブナハバチ被害は激害のあった2か所を除いて全体的に被害は低下する傾向にあった。

8月26日の東丹沢での調査時には、この一帯で急性枯れが20本程認められた。これらの直接的な枯死原因はブナハバチ被害によるものと考えられた。

III ブナハバチ被害調査方法

丹沢山地は関東地方の南西部に位置する約4万ha（神奈川県分のみ）の独立した山塊である。この丹沢山地のほぼ標高800m以上はブナの分布域とされている。

このうち、ブナ林として集団的にまとまって分布している箇所は、東丹沢では丹沢山（1567m）や蛭ヶ岳（1673m）、西丹沢では檜洞丸（1601m）、大室山（1588m）、加入道山（1418m）などの山頂部周辺やこれらの主稜線沿いの緩斜面に限られる。

調査地は、図1に示すように、第2期発生の1997年に東丹沢では丹沢山周辺に6か所、西丹沢では檜洞丸山頂南側に2か所の固定標準地を設定した。

標準地の大きさは10m×50mとした。標準地内の胸高直径4cm以上の木について立木位置図を作成した。ブナは個体ごとにナンバーリングし、毎年被害状況を追跡調査した。

個体ごとの被害程度は、葉の食害率を目視により次の5段階に区分し判定した。

①激害（被害度4）：食害率90%以上（葉がほとんど食害されたもの）

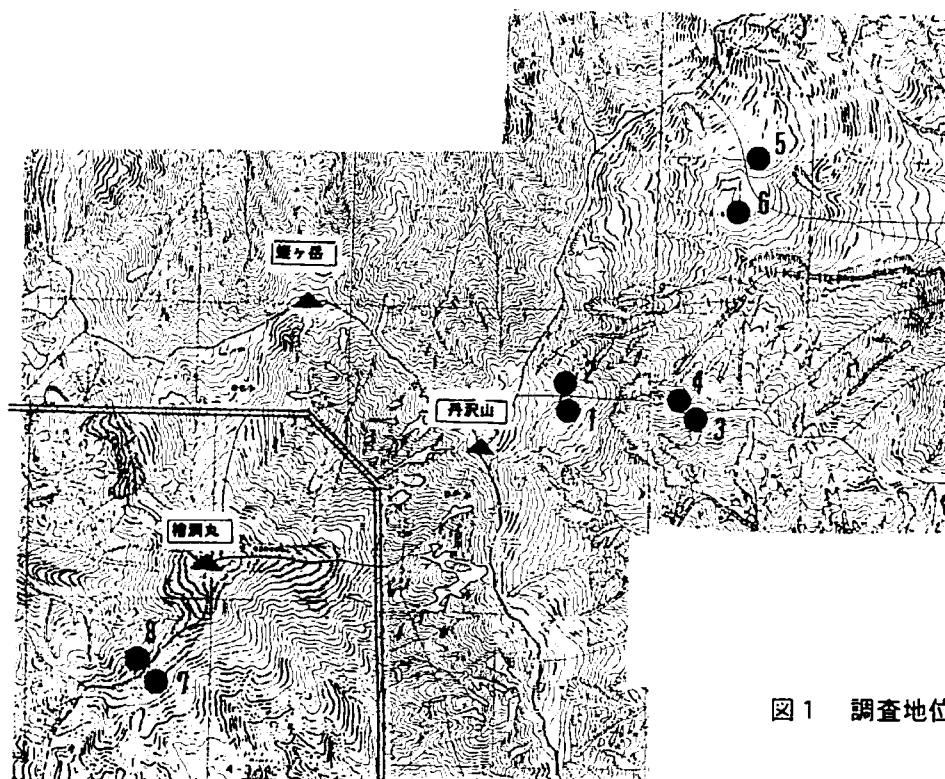


図1 調査地位置図

- ②大害（被害度3）：食害率50～90%（葉が半分以上食害されたもの）
- ③中害（被害度2）：食害率25～50%（葉が大部分残るもの）
- ④微害（被害度1）：食害率25%以下（部分的に食害されたもの）
- ⑤無害（被害度0）：食害無し

固定標準地は、微地形の影響を比較するため、2か所づつ斜面方位の異なる近接する場所に設定した。なお、標準地ごとの被害度は、年度ごとに求めた被害度平均値を3年間の合計値とし、累積被害度とした。その値が、6以上は激害型、3～6未満は中害型、3未満は微害型に区分して表示した。

IV 調査結果と検討

固定標準地における3年間の被害度の調査結果は、表1、図2のとおりである。これらの被害の特徴について被害区分別にまとめた。

1 激害型の林分

(1) No 3 プロット（天王寺南斜面）

当林分は、高木層にブナ、シナノキ、中・低木層に

リョウブ、サワフタギ、ツクバネウツギ、カマツカ等からなる。ブナは300本/ha、胸高直径は7cmから70cmと幅があるが、平均胸高直径41cm、平均樹高14mである。

本林分は1997年に観察した中で最も被害の大きかった場所である。1998年は「激～大」被害が7割以上を占め最大の被害を示したが、1999年には被害はやや低下した。

3年間の推移をみると、激害木は3年間とも20%以上を占めた。ブナは毎年同じ個体が被害を受ける傾向がみられ、繰り返しの被害を受けやすいと考えられた。

一方、無害の木は3年間にわたりほとんど食害されない傾向がみられた。

1999年は標準地内の被害度は低下する傾向がみられたが、標準地の周辺には激害タイプのものがみられ、被害は周辺に拡大していくようであった。

1999年時の立木配置図から被害度別の分布状況を見ると、図3のように同じ被害程度のものが集中する傾向がみられた。

(2) No 1 プロット（丹沢山南東斜面）

当林分は、高木層にブナ、オオイタヤメイゲツ、

イタヤカエデ、シナノキ、ハウチワカエデ、中・低木層にヒコサンヒメシャラからなる。ブナは380本/ha、胸高直径は14 cmから58 cmと幅があり平均胸高直径40 cm、平均樹高19 mである。

1997年は中程度の被害であったが、1998年は「激～大」被害が7割近くを占め、急激に被害が拡大した。しかし、1999年には被害がやや低下した。3年間の推移をみると、激害を受けたブナは、本数的には少ないが年々増加した。この林分も被害を受けるブナは毎年同程度の繰り返し被害を受ける傾向がみられた。

1999年は標準地の周辺にも激害タイプのものが多く観察された。本林分も被害区別の分布状況でみると、No 3プロットと同様(図3)、同じ被害程度のものが集中する傾向がみられた。

2 中害型の林分

(1) No 2 プロット (丹沢山北東斜面)

当林分は、激害型林分No 1プロットの近くにあり、緩い尾根を境に反対側の斜面に位置する。高木層にブナ、オオイタヤメイゲツ、ハウチワカエデ、中・低木層にカマツカからなる。ブナは580本/ha、胸高直径は8 cmから46 cmと幅があり平均胸高直径29 cm、平均樹高14 mである。

1997年では「中」被害であったが、1998年は「大」被害が6割近くを占め被害が拡大した。しかし、1999年には「激～大」被害は認められず、被害は急速に低下した。

(2) No 6 プロット (堂平西斜面)

当林分は、高木層にブナ、ヒノキ、ハウチワカエデ、ホウノキ、中・低木層にアブラチャン、サワフタ、

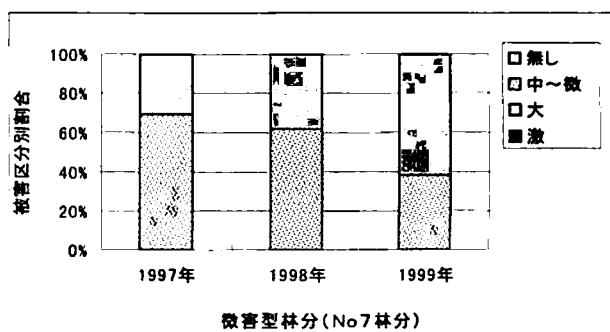
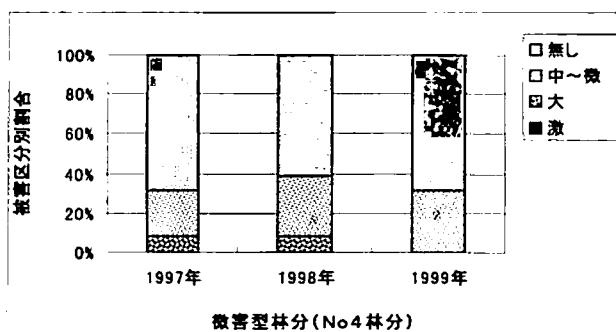
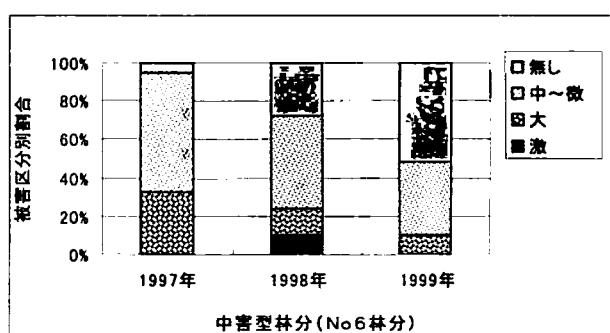
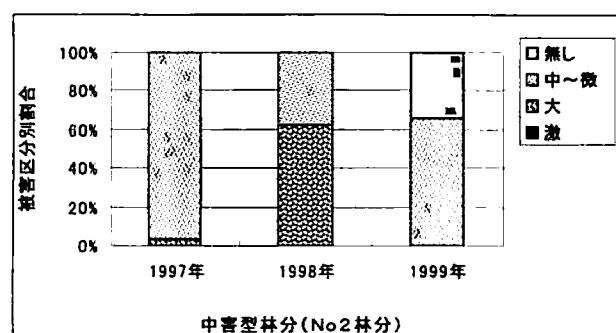
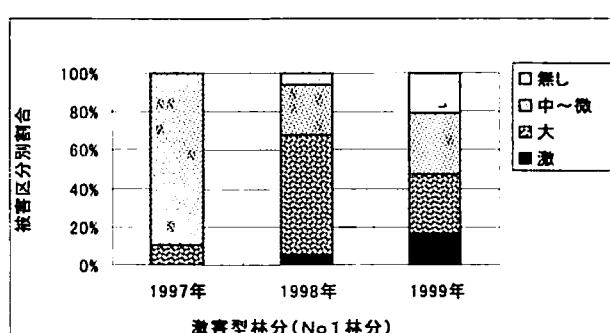
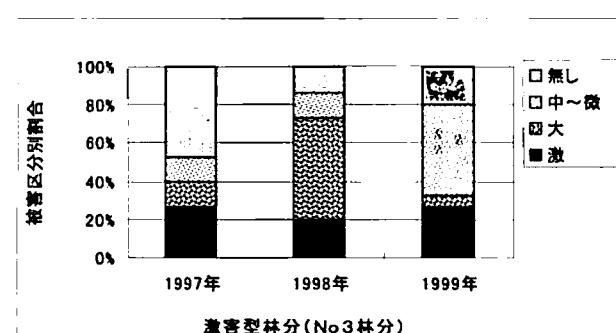


図2 被害程度別の3年間の被害推移

オオバアサガラ等からなる。ブナは420本/ha、胸高直径は13cmから60cmと幅があり平均胸高直径36cm、平均樹高19mである。1997年は「大」及び「中」被害であった。1998年は激害もみられたが、全体として被害は年々低下する傾向がみられた。

3 微害型の林分

(1) No 4 プロット (天王寺東斜面)

当林分は、激害型林分No 3プロットの反対側の斜面に位置する場所にある。高木層にブナ、シナノキ、アオダモ、オオイタヤメイゲツ等、中・低木層にヒコサンヒメシャラ、リョウブ、カマツカ、アブラチャン、サワフタギ等からなる。

ブナは260本/ha、胸高直径は14cmから85cmと幅があり平均胸高直径38cm、平均樹高12mである。図2のように、いずれの年も被害無しが6割以上を占め、被害程度は小さかった。

(2) No 7 プロット (檜洞丸南東斜面)

当林分は、ブナの立ち枯れ被害の大きい場所で、1993年から1994年にかけてブナハバチの被害を受けた場所である。高木層にブナ、中・低木層にヒコサンヒメシャラ、アオダモからなる。

ブナは260本/ha、胸高直径は9cmから80cmと幅があり平均胸高直径39cm、平均樹高13mである。1997年は「中」被害が3割あったが、年々低下した。いずれの年も「微害～無し」被害が7割以上を占め、被害程度は小さかった。

4 ブナの成長と累積被害度の関係

調査した6か所の標準地に含まれるブナの成長と被害度の関係を検討した。ブナの樹高及び胸高直径と累積被害度との関係はばらつきが大きく、一定の傾向はみられなかった。

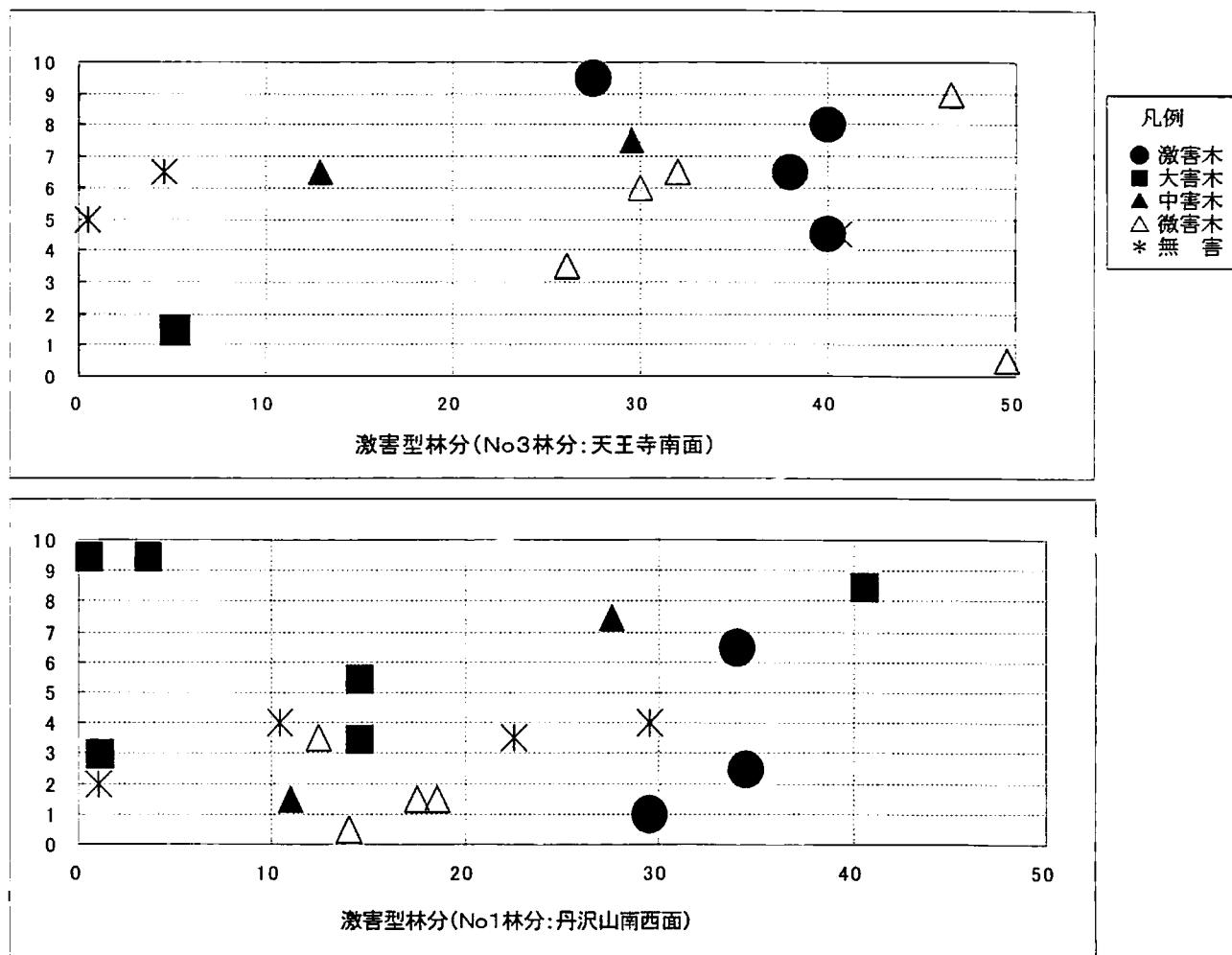


図3 激害型林分の被害度別立木位置図

表1 固定標準地の地形と被害区分

プロット番号	地区名	標高	傾斜度	傾斜方向	累積被害度	被害区分
No 1	丹沢山頂	1440 m	22°	S E	6.3	激害型
No 2	丹沢山頂	1450 m	15°	N E	5.1	中害型
No 3	天王寺	1320 m	8°	平坦～S	6.3	激害型
No 4	天王寺	1320 m	14°	N	1.6	微害型
No 5	堂平上部	1210 m	2°	S	7.0	激害型
No 6	堂平中部	1190 m	9°	S～W	4.3	中害型
No 7	桧洞丸	1520 m	20°	S E	2.3	微害型
No 8	桧洞丸	1520 m	20°	N W	2.1	微害型

5 標準地の微地形と累積被害度の関係

標準地における微地形と累積被害度の関係は、表1のようである。南斜面から南西斜面に激害型が発生する傾向が見られた。その反対側の北斜面は微害型となる傾向がみられた。丹沢山地では標高1000m以上に森林枯損が多く、北斜面は少ないとしている(越地ら, 1998)。北斜面は比較的活力ある健康なブナが生育していることから、ブナハバチの被害にも遭いにくかったのではないかと考えられる。

V おわりに

今回の調査は断片的な記録であるが、丹沢山地におけるブナハバチ被害発生の経過を明らかにすることことができた。

特に問題となる点は、激害型の被害を受けた場合に枯死する個体が発生したことである。一般的に食葉性害虫の被害によって樹木が枯れることはないとされているが、このブナハバチは新葉が展開したばかりの葉を食害するため、ブナの葉を全部食べ尽くすような激害型の被害を受けた場合は影響が大きく、衰弱枯死要因の一つになると判断された。

東京都三頭山のブナ林でもハバチ類の大発生がみられ、2年間の繰り返しの食害によって「枝先枯れ」が多く発生したとしている(桃澤, 1998)。丹沢山地でも、枯死にまで至らなくても枝枯れの発生が目立った。

これらの枝枯れの影響は急性的な被害というより、徐々に衰弱が進む形で現れるものと思われる。

これらについては、今後さらに追跡調査し、その影響をモニタリングしていく必要があろう。

VI 引用文献

- 鎌田直人・五十嵐正俊・金子繁・菱谷文雄(1989) ブナアオシャチホコの食害に伴うブナの大量枯損とその後の経過. 森林防疫 38 : 144-146
- 越地正・鈴木清(1994) 酸性雨による樹木の衰退調査. 神奈川県森林研業報 26 : 60-61
- 越地正・中嶋伸行(1999) 酸性雨による樹木の衰退調査. 神奈川県森林研業報 31 : 40-41
- Okutani, T (1959) Three new species of priophorus from Japan. Transactions of the Shikoku Entomological Society 6 (3) : 36
- 桃澤邦夫(1998) 落葉広葉樹更新試験(1)ブナ林現状把握調査. 平成10年度東京都林試年報 : 73-76
- Shinohara, A., V. Vikberg., A. Zinovjev, Yamagami, A. (2000) *Fagineura crenativora*, a New Genus and Species of Sawfly Injurious to Beech Trees in Japan. Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. A. 26 (3) : 113-124
- 山上明、林長閑、谷晋(1997) ブナ枯れ木穿孔性昆虫類の種組成と密度. 289-305. 丹沢大山総合調査報告書. (財)神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会(編), 635pp. 神奈川県環境部. 神奈川県.



写真1 ブナハバチの食害状況
(檜洞丸 : 1993. 6)



写真2 マルバダケヅキの葉に積もった糞
(檜洞丸 : 1993. 6)



写真4 幹に上る老熟幼虫
(天王寺 : 1997. 6)



写真3 食害による枝枯れ
(檜洞丸 : 1994. 6)



写真5 激害型林分状況（天王寺：1997.6）



写真6 激害木の状況（天王寺：1997.6）



被害直後（6月30日）

写真7 被害直後と秋季の変化（丹沢山頂：1997）



秋季（10月8日）



写真8 幼虫を襲う寄生蜂
1998.6

神自環保セ研報30 (2002) 35-39

自然環境保全センター椿園のツバキ品種目録

田村 淳*・三橋正敏*

Variety list of Camellias in the arboretum of the Kanagawa Prefecture Natural Environment Conservation Center

Atsushi Tamura, and Masatoshi Mitsuhashi

I はじめに

この報告は、2001年3月に自然環境保全センター椿園に現存する品種を再検討してその目録と位置図をとりまとめたものである。

椿園は、当センター研究部（旧林業試験場）が昭和43年に大磯から当地に移転した際に、大磯にあった品種を移植して造成された。昭和53年には163品種355本があったと記録されている（神奈川県林業試験場、1979）。

しかし、その後の枯死や品種名の再検討により、現在134品種186本が存在している。その多くは江戸時代に作出された古典的なツバキである。本報告にあたり、品種の同定をしていただいた森下和彦先生ならびに同定作業にお手伝いいただいた中山博子さんに感謝します。

II ツバキの品種一覧

品種名は津山 尚・二口善雄『日本椿集（1966）』に従った。順番は五十音順に記載した。

なお、この本に記載されていない品種はこれまでの樹名板に従いその品種名を記録した。それについては一覧表で*印を付した。

椿園の品種一覧表

No.	品種名	読み	本数
1	明石潟	アカシガタ	5
2	赤臘月	アカラウゲツ	1
3	秋の山	アキノヤマ	1
4	曙	アケボノ	1
5	天の川	アマノガワ	2
6	綾川絞	アヤカワシボリ	1
7	荒獅子	アラジシ	2
8	伊豆の日暮*	イズノヒグラシ	1
9	岩根絞	イワネシボリ	1
10	歌枕	ウタマクラ	1
11	蝦夷錦	エゾニシキ	4
12	応縫寺*	オオエンジ	1
13	大唐子	オオカラコ	1
14	大白玉	オオシラタマ	1
15	大虹	オオニジ	1
16	沖の石	オキノイシ	1
17	乙女	オトメ	1
18	阿蘭陀紅	オランダコウ	4
19	限り	カギリ	1
20	神楽獅子	カグラジシ	1
21	鹿児島	カゴシマ	1
22	笠松	カサマツ	1
23	加茂本阿弥	カモホンアミ	1
24	唐糸	カライト	2
25	狩衣	カリギヌ	1
26	寒椿	カンツバキ	2

*神奈川県自然環境保全センター研究部 (243-0121 厚木市七沢 657)

No.	漢名	カタカナ名	本数	No.	漢名	カタカナ名	本数
27	菊冬至	キクトウジ	4	68	鈴鹿山	スズカヤマ	1
28	紀州司	キシュウツカサ	1	69	墨染	スミゾメ	1
29	君が代	キミガヨ	1	70	草紙洗	ソウシアライ	1
30	京唐子	キョウカラコ	1	71	染川	ソメカワ	1
31	京牡丹	キョウボタン	1	72	多福弁天	タフクベンテン	1
32	錦魚椿	キンギョツバキ	1	73	玉垂	タマダレ	1
33	銀世界	ギンセカイ	1	74	玉牡丹	タマボタン	1
34	熊坂	クマサカ	4	75	太郎冠者	タロウカジャ	2
35	黒椿	クロツバキ	1	76	千年菊	チトセギク	1
36	見驚	ケンキョウ	1	77	朝鮮椿	チョウセンツバキ	1
37	源氏唐子	ゲンジカラコ	1	78	蝶千鳥	チョウチドリ	1
38	源氏車	ゲンジグルマ	1	79	蝶の花形	チョウノハナガタ	1
39	碁石	ゴイシ	1	80	月見車	ツキミグルマ	1
40	紅乙女	コウオトメ	3	81	鶴の毛衣	ツルノケゴロモ	1
41	紅獅子	コウジシ	1	82	天人松島	テンニンマツシマ	1
42	紅牡丹	コウボタン	2	83	唐錦	トウニシキ	1
43	古金欄	コキンラン	2	84	鶴の子	トリノコ	1
44	黒龍	コクリュウ	1	85	錦重	ニシキガサネ	1
45	黒龍絞	コクリュウシボリ	1	86	抜筆	ヌキフデ	1
46	御所車	ゴショグルマ	1	87	能牡丹	ノウボタン	1
47	小紅葉	コモミジ	3	88	白乙女	ハクオトメ	1
48	嵐巣黒	コンロンコク	1	89	白雁	ハクガン	2
49	黒佗助	クロワビスケ	1	90	白獅子	ハクジシ	1
50	盃葉	サカズキバ	1	91	白太神楽	ハクダイカグラ	1
51	四海波	シカイナミ	1	92	白牡丹	ハクボタン	1
52	獅子頭	シシガシラ	1	93	羽衣	ハゴロモ	1
53	日月	ジツゲツ	1	94	初瀬山	ハツセヤマ	1
54	絞唐子	シボリカラコ	1	95	花車	ハナグルマ	1
55	絞繻子	シボリジュス	2	96	花橘	ハナタチバナ	1
56	絞臘月	シボリロウゲツ	1	97	春の台	ハルノウテナ	1
57	繻子重	シュスガサネ	1	98	光源氏	ヒカルゲンジ	1
58	酒中花	シュチュウカ	1	99	日暮	ヒグラシ	1
59	春曙紅	シュンショウコウ	2	100	一重弁天*	ヒトエベンテン	1
60	昭和の曙	ショウワノアケボノ	1	101	一筋*	ヒトスジ	1
61	昭和の暁	ショウワノホマレ	1	102	緋の蓮花	ヒノレンゲ	1
62	蜀紅	ショクベニ	1	103	仏蘭西白	フランスジロ	1
63	白菊	シラギク	1	104	紅荒獅子	ベニアラジシ	1
64	白玉	シラタマ	1	105	紅唐子	ベニカラコ	1
65	白玉絞	シラタマシボリ	2	106	紅車	ベニグルマ	3
66	白佗助	シロワビスケ	2	107	紅千鳥	ベニチドリ	1
67	数奇屋	スキヤ	1	108	紅妙蓮寺	ベニミョウレンジ	2

No.	漢名	カタカナ名	本数	No.	漢名	カタカナ名	本数
109	紅侘助	ベニワビスケ	5	122	妙高	ミョウコウ	1
110	弁天	ベンテン	1	123	妙蓮寺	ミョウレンジ	2
111	弁天神楽	ベンテンカグラ	1	124	無類絞	ムルイシボリ	1
112	ト伴	ボクハン	1	125	紅葉狩	モミジガリ	1
113	星車	ホシグルマ	2	126	紋繻子	モンジュス	3
114	不如帰	ホトトギス	3	127	藪椿	ヤブツバキ	2
115	本村白	ホンムラジロ	1	128	雪牡丹	ユキボタン	1
116	舞麒麟	マイキリン	1	129	雪見車	ユキミグルマ	1
117	窓の月	マドノツキ	1	130	横川絞	ヨコガワシボリ	1
118	三浦乙女	ミウラオトメ	4	131	乱拍子	ランビョウシ	1
119	眉間尺	ミケンジャク	3	132	両面紅	リョウメンコウ	1
120	峰の雪	ミネノユキ	1	133	和歌の浦	ワカノウラ	2
121	都鳥	ミヤコドリ	1	134	鷺の山	ワシノヤマ	1

III 引用文献

神奈川県林業試験場（1979）昭和53年度神奈川県林業試験場業務報告、53-54。

東丹沢・堂平における2001年の気象統計 — 気温・雨量の観測結果 —

中嶋伸行*

Meteorological statistics in 2001 at Dodaira, the eastern part
of Tanzawa Mountains
- the Air Temperature and Rainfall -

Nobuyuki NAKAJIMA

I はじめに

近年、丹沢山地では、天然のブナ・モミをはじめとした森林の衰退、下層植生の退行、生物種の減少や単純化といったさまざまな問題が表面化し、その原因解明や対策が急がれている。しかし、山地の自然条件は非常に厳しく、丹沢山地においては、最も基礎的な気象に関する継続調査もほとんど行われていないのが現状である。

そこで、当センター研究部では、丹沢山地の気象の特徴を把握し、森林の保全・再生対策に資するため、1994年から堂平地区をはじめとする2、3の地点で気象の観測を実施してきた。

今回、堂平地区における2001年の気温および雨量の観測結果をとりまとめたので、ここに報告する。

なお、当センター研究部における気象の観測は、成果の発表を目的としたもの(気象業務法第6条第2項の一)ではなく、森林の保全等に関する研究を目的として行っており、気象業務法第6条第1項の例外規定により、省令で定める技術基準に従つたものではない。

II 方 法

1 調査地

本調査は、神奈川県愛甲郡清川村宮ヶ瀬地内・堂平地区(以下、「堂平」という)において行った(図1)。

堂平は、丹沢山の北東に位置し、観測施設は、東経 $139^{\circ} 10' 39''$ 、北緯 $35^{\circ} 28' 37''$ 、標高1,100mの南斜面、山腹施工跡地にある。ここは、草地状態の法面で、障害物のない開けた場所である(写真1)。

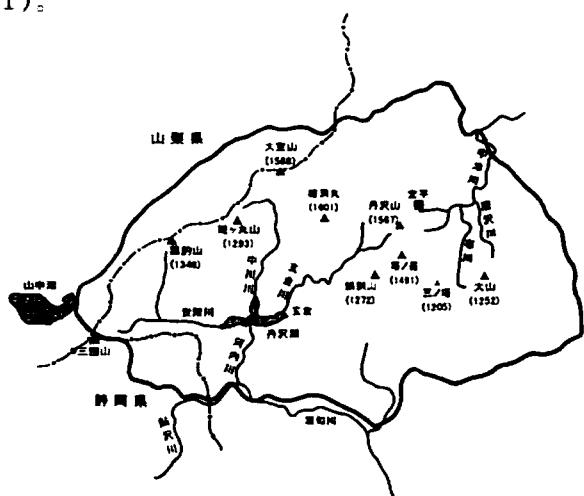


図1 観測地位置図

* 神奈川県自然環境保全センター研究部 (243-0121 厚木市七沢 657)

2 観測方法

気温は、測定機器取付用ポールの地上約1.8m、自然通風式シェルター内に温度センサーを固定して測定した(写真2)。

雨量は、高さ約10cmのコンクリートベースの上に固定した、受水口の高さが地上約55cmの転倒マス式雨量計で測定した(写真3)。



写真1

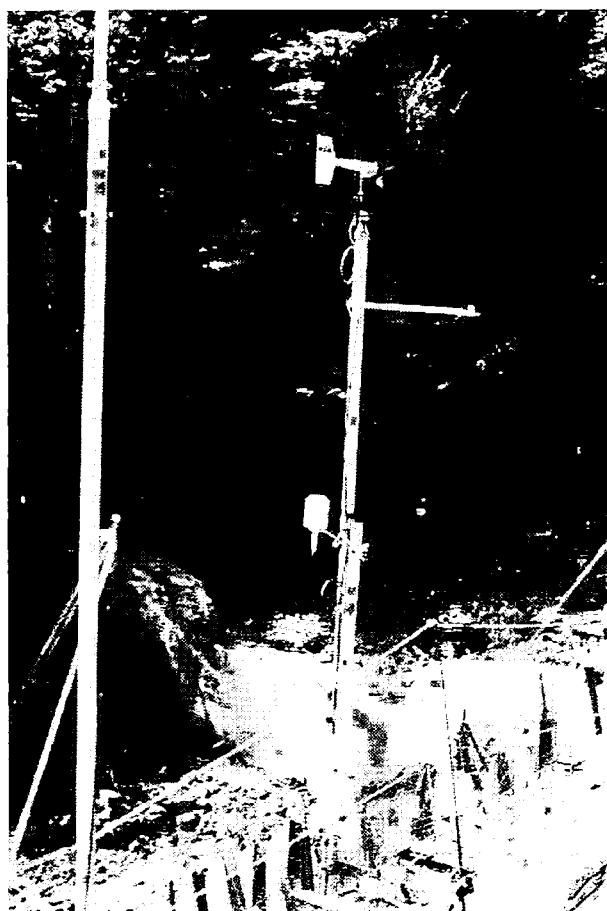


写真2

データの記録は、気温、雨量とともにデータロガーにより、10分間隔で行った。

機器の仕様と性能は次のとおりである。

○温度センサー

白金測温抵抗体 Pt100 Ω

(MP100TST-010、ロトロニクス社製)、

測定範囲 -30 ~ 70°C、分解能 0.1°C、

精度 ± 0.35°C

○雨量計

0.5 mm転倒マス式

(No. 34-T、(株)大田計器製作所製)、

受水口径 φ 200 mm

測定精度

① ± 3% (20 mmを越える時)

② ± 0.5 mm (20 mm以下)

○データロガー

気温 : KADEC - US (コーナシステム(株)製)

測定範囲 -200 ~ 200°C、

測定精度 ± 0.2°C (-20 ~ 80°C)

分解能 0.02°C

雨量 : KADEC - UP (コーナシステム(株)製)

パルス積算入力、測定範囲 1 ~ 5V

測定精度 1 カウント (-20 ~ 80°C)

分解能 1 パルス

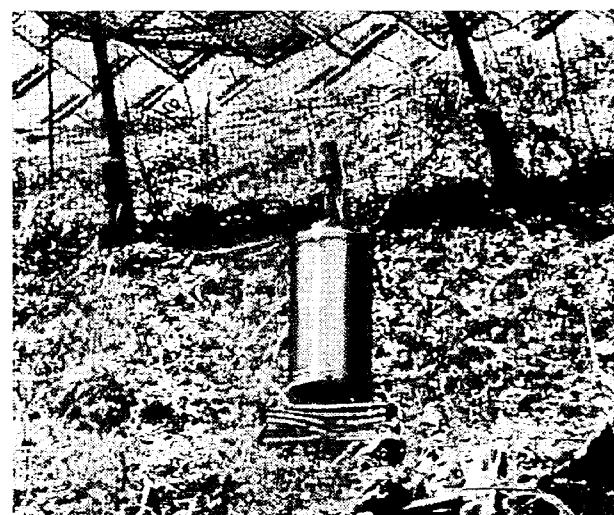


写真3

3 観測資料

気温は、2001年1月1日から2001年12月31日までの観測値を用いた。

雨量は、雨量計が降雪に対応していないため、降雪期間を除く4月1日から11月30日まで(以下、「雨量観測期間」という)の観測値を用いた。

なお、気温、雨量とともに、欠測はなかった。

III 結 果

1 気 温

2001年の年平均気温は9.2°Cで、観測を開始した1994年から2000年までの平均値9.4°Cよりやや低かった。なお、2001年の観測値を加えた1994年から2001年までの年平均気温も9.4°Cであった。

1月の月平均気温は-2.3°C、6月および7月の月平均気温は、それぞれ16.2°C、21.3°Cであった(表1)。1994から2001年までの観測期間内において、1月の月平均気温は過去最低であり、6月および7月の月平均気温は過去最高であった。

10分間隔瞬間値では、最高が30.7°C(7月13日13:10)で、最低が-10.0°C(1月15日1:20、2月17日3:00)であった。

2 雨 量

雨量観測期間の積算雨量は、2,636.0mmであった。月別にみると、雨量の最も多かったのは9月で、月

積算雨量は791.0mmであった。最も少なかったのは7月で、月積算雨量は51.5mmであった(表2)。とくに、7月の上旬(1-10日)および中旬(11-20日)の積算雨量は、それぞれ、1.5mm、1.0mmに過ぎなかった。

雨量観測期間内の日雨量の最大は306.0mm(9/10)であった。これは、1994年の観測開始以来、381.5mm(1999.8.14、熱帯低気圧豪雨)、332.5mm(1998.8.28、北関東・南東北豪雨)に次ぐ第3位の記録である。

雨量観測期間内の1mm以上の降水日数は、雨量と同様、9月が最多で(18日)、7月が最少(4日)であった。雨量観測期間の合計日数は94日で、降水日率は38.5%であった。

IV おわりに

気象の観測では、設置条件の違いにより観測結果に大きな差が生じることがある。本観測地は周囲に障害物はないが、斜面の中腹に位置するため、とくに雨量については、観測誤差が大きい可能性がある。本報告の数値を利用する場合には、誤差を含んでいることを前提としていただきたい。

丹沢山地の当該地域を代表する値を得るために、数多くの観測値から異常値等を検出していく必要があり、観測施設の増設とネットワーク化が望まれる。

表1 堂平の月別平均気温(2001年)

(単位: °C)

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	年平均
-2.3	-0.8	2.3	7.8	12.5	16.2	21.3	18.9	15.6	11.3	6.1	1.0	9.2

表2 堂平の月別雨量(2001年)

(単位: mm)

APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	期間合計
88.0	342.5	153.5	51.5	516.5	791.0	487.5	205.5	2,636.0

付表1 堂平観測地の日平均気温 2001年

日/月	(単位: °C)											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	1.4	0.7	1.9	-1.2	6.6	14.6	23.7	22.5	16.0	14.0	10.3	4.0
2	0.5	-2.5	-1.8	3.7	4.5	15.0	20.6	19.6	16.3	16.3	10.5	4.9
3	-1.2	-1.9	0.2	6.2	4.7	16.0	22.0	22.0	15.0	14.2	8.5	6.2
4	-3.7	-2.0	2.3	1.5	7.5	19.6	24.4	22.8	14.6	12.2	6.5	3.4
5	-2.5	0.4	-1.4	7.6	8.8	15.1	23.8	16.3	14.0	15.0	8.6	4.5
6	-4.1	1.4	3.7	8.4	10.9	13.5	23.1	15.9	15.1	14.4	11.8	4.1
7	-3.8	-1.7	3.2	8.6	12.2	16.4	17.6	16.2	10.2	4.7	1.7	
8	-2.3	-2.0	-3.0	7.5	12.5	14.8	17.4	16.5	18.2	9.8	5.4	0.5
9	-2.0	-4.2	-4.0	9.0	14.0	14.4	19.5	19.3	19.6	10.7	7.3	1.6
10	5.0	-1.6	-2.3	10.0	12.1	14.9	20.8	20.9	20.1	11.5	4.0	0.8
11	1.0	-1.4	-2.9	11.4	11.0	15.4	20.9	19.7	20.4	14.5	5.4	-0.6
12	-1.9	-3.7	-4.5	10.6	11.0	12.0	21.7	19.1	19.1	12.8	5.6	1.9
13	-3.6	-3.8	-3.5	6.5	14.0	13.7	24.3	20.4	17.6	12.4	4.0	6.2
14	-5.5	-5.1	2.2	7.8	15.5	12.6	23.2	21.8	18.4	12.3	4.1	2.4
15	-7.0	-5.2	6.6	9.4	14.7	12.7	22.9	19.9	19.2	10.6	3.9	-1.9
16	-6.6	-2.5	1.4	8.9	13.2	12.4	22.0	19.2	18.6	12.6	6.0	-0.1
17	-5.2	-3.8	3.6	10.7	11.6	14.6	22.2	19.4	18.2	12.2	5.5	1.5
18	-2.8	1.7	6.2	9.5	12.6	18.1	21.2	16.2	19.4	7.0	2.8	-0.6
19	-5.2	2.4	5.8	8.9	12.9	17.9	20.1	15.0	18.2	7.1	3.1	-0.4
20	-2.8	-1.3	8.1	12.5	17.9	18.3	21.8	16.1	15.6	8.3	4.3	-0.4
21	0.1	3.7	8.7	4.0	18.1	13.4	22.8	18.0	13.3	9.4	4.8	-0.8
22	-1.7	5.8	5.3	6.2	13.6	13.5	23.5	20.2	7.0	11.4	6.2	0.0
23	-2.8	5.1	6.0	9.0	12.6	16.3	24.2	21.0	8.2	14.2	6.2	-1.0
24	-3.8	0.3	6.5	9.3	13.6	18.0	24.4	19.7	11.9	11.0	6.2	-0.1
25	0.3	-2.6	7.1	5.5	15.5	21.1	21.7	20.0	13.6	10.1	10.1	-0.7
26	-0.9	-2.8	6.9	4.3	18.8	21.3	18.0	19.6	13.3	8.0	5.4	0.1
27	-3.3	-0.2	4.8	7.4	13.7	21.8	15.4	18.6	15.2	9.7	2.4	-0.8
28	0.3	4.8	5.1	10.5	12.3	19.4	15.1	18.7	13.8	11.1	3.7	-1.3
29	-2.3	-0.1	2.2	10.4	12.3	20.1	18.3	18.2	9.6	11.2	6.5	-1.8
30	-2.6	-0.1	8.5	12.4	19.0	21.2	17.7	11.7	6.6	8.6	-0.5	
31	-2.4	-3.9	2.3	7.8	12.5	16.2	21.3	18.9	15.6	11.3	6.1	9.1
月平均	-2.3	-0.8	5.8	12.5	18.8	21.8	24.4	22.8	20.4	16.3	11.8	24.4
月最大	5.0	2/22	3/21	4/20	5/26	6/27	7/4	8/4	9/11	10/2	11/6	7/4
月最小	-7.0	-5.2	-4.5	-1.2	4.5	12.0	15.1	15.0	7.0	6.6	2.4	-7.0
月起始日	1/10	2/15	3/12	4/1	5/2	6/12	7/28	8/19	9/22	10/30	11/27	1/15
月終了日	1/15	2/15	3/12	31	30	31	31	31	30	31	31	365
データ数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	

付表2 堂平観測地の日雨量 2001年

(単位:mm)

日/月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
1	13.0	0.0	0.0	0.0	3.5	1.0	134.0	0.0
2	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
3	4.0	33.5	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	40.0
4	9.0	0.0	0.0	0.0	1.0	15.5	0.5	3.5
5	0.0	0.0	2.0	0.0	5.0	2.0	5.5	65.5
6	0.0	0.0	8.0	0.0	1.5	0.0	2.0	23.0
7	0.0	0.0	27.0	1.5	6.0	1.5	0.0	0.0
8	0.0	48.0	0.0	0.0	0.5	18.5	14.0	0.0
9	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	100.5	10.5	34.5
10	0.0	0.0	2.0	0.0	32.0	306.0	155.5	30.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	235.0	0.5	0.0
12	1.5	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	3.5
13	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	9.5	0.0	2.5
14	0.0	0.0	49.5	0.0	0.0	4.0	0.0	1.0
15	0.0	0.0	17.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
16	0.0	12.5	1.0	1.0	0.0	4.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	12.5	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	0.0	32.0	0.0
19	10.5	0.0	22.5	0.0	1.5	1.5	0.0	0.0
20	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0
21	1.5	0.0	4.5	0.0	114.5	42.5	0.0	0.0
22	4.0	8.0	2.5	0.0	281.5	9.5	21.0	0.0
23	0.0	75.5	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0
24	2.0	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	6.5	1.5	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.5	0.0	0.0	29.5	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	13.5	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	66.5	0.0
29	10.0	32.5	0.0	0.5	0.0	0.0	19.5	0.0
30	25.5	19.0	3.5	0.0	0.5	29.0	0.0	2.0
31		36.0		0.0	17.5		0.0	4-11月
月合計	88.0	342.5	153.5	51.5	516.5	791.0	487.5	2,636.0
月最大	25.5	75.5	49.5	29.5	281.5	306.0	155.5	306.0
起日	4/30	5/23	6/14	7/26	8/22	9/10	10/10	11/5
1mm以上の降雨日数	11	13	13	4	13	18	12	94
データ数	30	31	30	31	31	30	31	244

神奈川県自然環境保全センター研究報告編集要領

(趣旨)

第1条 この要領は、神奈川県自然環境保全センター（以下「保全センター」という。）における試験研究の成果報告を目的とした「神奈川県自然環境保全センター研究報告」（以下「研究報告」という。）の編集に関して必要な事項を定める。

(掲載原稿の種類)

第2条 掲載する原稿の種類は、次の各号に掲げる
とおりとし、内容は別に定める「神奈川県自然環
境保全センター研究報告投稿規定」（以下「投稿規
定」という。）による。

- (1) 原著論文
- (2) 短 報
- (3) 資 料
- (4) 報 告
- (5) 他紙発表原著論文の要旨
- (6) そ の 他

(研究報告の発行)

第3条 研究報告は、原則として年1回発行する。
ただし、編集委員会が必要と認めた場合はその限
りでない。

(投稿者の資格)

第4条 研究報告への掲載を希望する者（以下「投
稿者」という。）は、次の各号のいずれかに該当す
る者とする。

- (1) 保全センター研究部の職員
- (2) 保全センター研究部職員との共同研究者また
は共著者
- (3) 研究報告編集委員会（以下「編集委員会」と
いう。）が認めた者

(原稿の提出)

第5条 投稿者は、別に定める期日までに、「投稿規
定」で定められた原稿並びに投稿カード（様式1）
を編集委員長が指名した研究報告編集主事（以下
「編集主事」という。）に提出する。

2 編集主事は、提出された原稿をとりまとめ、編
集委員会に報告する。

(投稿原稿の審査)

第6条 前条第2項の規定により報告された投稿原
稿は、編集委員会において審査を行い、採択を決
定する。

2 前項の審査に際し、編集委員会は、あらかじめ
主査を指定し、原稿の閲読を求めることができる。

3 編集委員会は、原著論文の審査に際し、必要に
応じて外部の学識経験者等に査読を依頼し意見を
求めることができる。

4 編集委員会は、必要に応じ、原稿の修正を求める
ことができる。

(原稿の受理及び採択日)

第7条 原著論文については、第5条の規定による
提出日をもって受理日とし、前条の規定による採
択決定の日をもって採択日とする。採択日を当該
論文の第1ページ脚注に記載する。

(原稿の採否の報告)

第8条 編集主事は、第6条の規定により決定した
原稿の採否及び修正等について、投稿者にその
結果を報告する。

(校正)

第9条 前条により採択または修正の報告を受けた
投稿者は、原稿の修正および校正を行い校了原稿
を定期日までに編集主事を経由して編集委員会
に提出する。

2 校正は、原則として2回とする。

(論文等の掲載順序)

第10条 採択された論文等は、原則として第2条第
1号から第6号の順に掲載するものとし、各号の
種類ごとに受付日順に掲載する。ただし、編集委
員会の判断によりこれを変更することができる。
(編集委員会)

第11条 第6条に規定する投稿原稿の審査等を行
うため、保全センター職員で構成される編集委員
会を置く。

2 編集委員会には委員長をおく。

3 編集委員会は、必要に応じて、構成員以外の者
の出席を求め、その意見を聞くことができる。

(その他)

第12条 この要領に定めるもののほか、研究報告
の編集に関して必要な事項は、別に定める。

附 則

この要領は、平成12年4月1日から施行する。

神奈川県自然環境保全センター研究報告投稿規定

1 神奈川県自然環境保全センター研究報告（以下「研究報告」という）は、当センター研究部における研究業績及び関係する調査研究結果を投稿することができる。投稿者資格は神奈川県自然環境保全センター研究報告編集要領（以下「編集要領」）による。

2 原稿の種類は、原著論文・短報・資料・報告・各年度の他紙発表原著論文の要旨・その他とし、その内容は以下のとおりとする。

(1) 原著論文

日英表題、要旨（5字以内のキーワードを添付する）、本文及び図表、参考文献からなり、未発表の内容を含み、十分な考察がなされているもの。

(2) 短 報

日英表題、要旨（省略可）、本文及び図表、参考文献からなり、新規性がありかつ公表の緊急性が高いもの、新たに開発された研究方法や機械の紹介、既成の知見を確認する報文や貴重な測定結果等。

(3) 資 料

表題、データ等からなり、所内研究終了課題の研究成果で得た測定結果、知見などを簡潔にとりまとめたもの。

(4) 報 告

総説・調査報告・国際学会報告等である。

(5) 他紙発表原著論文の要旨

(6) そ の 他

1号から4号に該当しない種類で、研究報告編集委員会（以下「編集委員会」という。）が認めたもの。

3 原著論文、短報、資料は、以下の書式に従う。他も可能な限り従うものとする。なお編集委員会が必要と認めたものはこの限りでない。

(1) 要旨は冒頭に著者名、表題、神奈川県自保セ研報、空白（15文字分）を付加し、これらを含めて和文は500字以内、英文は250語以内とする。要旨中では図・文献・数式などの引用は避

け、行をかえない。

(2) 原著論文の表題は、連報性（I、II等のついた表題）にしない。また、「・・・に関する研究」や「・・・について」などの表現は避ける。

(3) 原稿は、パソコン等に入力して作成し、A4判の白紙に横書きで、横23字×縦42行に整えたものとする。新仮名遣いにより、学術用語以外は常用漢字を用いる。原稿中に欧語を用いるのは、その必要がある場合に限る。なお原稿の長さは特に制限しない。

(4) 印刷所への原稿の入稿には本文を保存したフロッピーディスクを添付する。

(5) 動物・植物の和名は片仮名書きとし、学名はイタリックとする。これらの字体の指定は、太字指定、数式（係数など）の字体指定などとともに下記の例にならってすべて朱書きとする。単位は慣用となっている略字によって記載し、ピリオドをつけない。単位、数は半角表記とする。

Pinus → *Pinus*

(6) 図・表は別紙とし、表題にはそれぞれ通し番号（図1、表1など）をつける。また上端外に著者名、通し番号をつける。表題や注には英文を併記することができる。図・表を入れたいおよその位置を本文該当箇所の右欄外に、図1、表1のように朱記する。

図：コンピュータのグラフィックソフトなどを使用する場合は、PPC用紙に印刷し、希望する縮率を端に記載する。ケント紙などに黒インクで書く場合は、印刷される大きさのおよそ1.2～1.4倍大に書く。鉛筆書きは認めない。トレーシング用紙など薄手のものを用いた場合は、必ず白色厚手台紙にする。図の題および説明は別紙に記載して、引用文献のあとに綴る。

表：大きさは原則として、1ページに印刷できる限度以下とする。表の縦けいは省き、横けいもできる限り省略する。表よりも図が望ましい。表題は表の上に、注は表の下に記載する。

(7) 引用文献はアルファベット順に記載する。本

文中での引用は、該当人名に（年号）あるいは事項に（人名、年号）をつけて引用する。後述の方法で同一人名で同一年号の場合は年号のあとに発表順にa、b、cをつける。)誌名の略記法は和文の場合は慣例により、欧文の場合はForestry Abstractsにならう。巻通しページがある場合は巻のみとし、ないときは、巻(号)併記する。記載方法は下記の例に従う。

例

(a) 雑誌の場合

山根正伸・横内広宣(1991)スギノアカネトラカミキリによる林分内被害量調査法. 日本林学会誌73: 264-269.

Yamane, M., Hayama, S. and Furubayashi, K. (1996) Over-winter weight dynamics in supplementally fed free-ranging sika deer (*Cervus nippon*). *Journal of Forest Research* 1(3):143-153.

(b) 書籍の場合

中川重年(1994)検索入門針葉樹. 188pp, 保育社. 大阪.

Levitt, J. (1972) Responses of plant to environmental stresses. 697pp. Academic Press, New York and London.

(c) 書籍中の場合

小林繁男(1993)熱帯林土壤の瘦悪化. 280-333. 热帯林土壤. 真下育久編, 385pp, 勝美堂, 東京.

Wells, J. F. and Lund, H. G (1991) Integrating timber information in the USDA Forest Service. 102-111. In Proceedings of the Symposium on Integrated Forest Management Information Systems. Minowa, M. and Tsuyuki, S. (eds.), 414pp. Japan Society of Forest Planning Press. Tokyo.

4 投稿者は、別に定める期日までに、原稿2部並びに投稿カード(様式1)を編集委員会が指定した研究報告編集主事(以下「編集主事」という。)に提出する。提出にあたっては、原則としてパソコン又はワープロのフロッピーディスクを添付する。

5 投稿された原稿は、編集要領に基づき審査を行い、掲載の可否を決定するとともに、審査結果により修正を求める場合がある。

6 本文中の番号の記載順序、文章の書き出しは原則として神奈川県文書行政管理規定に従う。

(2000年4月1日施行)

付 則

- 1 この投稿規定は、2000.4.1から施行する。
- 2 旧森林研究所研究報告内規、同執筆要領は廃止する。

神奈川県自然環境保全センター研究報告編集委員会

委員長 石田 哲夫 (所長)
〒243-0121
厚木市七沢657
神奈川県自然環境保全センター内
TEL: 046-248-0321
FAX: 046-247-7545

委員 原田 進 (副所長)
北新居 聖次 (企画情報課)
山本 真一 (研究部)
山根 正伸 (研究部)
斎藤 央嗣 (研究部)

論文及び短報の審査者

神奈川県自然環境保全センター研究報告編集要領第6条3項の規定により29号に投稿された原稿のうち、論文及び短報は編集委員会が依頼した次の審査者が閲読を行った。ここに記して謝意を表します。

倉本 宣	明治大学農学部助教授	農学博士
羽山 伸一	日本獣医畜産大学専任講師	獣医学博士
木内 伸行	神奈川県環境農政部林務課	林業専門技術員
山根 正伸	神奈川県自然環境保全センター研究部	農学博士

CONTENTS

Articles

Atsushi TAMURA and Masanobu YAMANE

The forest floor vegetation change for five years at small exclosures constructed on the habitat of Sika deer (*Cervus nippon* Temminck) in the cool temperate zone of Tanzawa Mountains

1

Nobuyuki NAKAJIMA

An evaluation of green area as a space for emergency evacuation using geographic information system : a case study for upcoming serious earthquake in the western part of Kanagawa Prefecture

7

Short communications

Tokihiro FUJISAWA

Effect of the high temperature control processing in sawdust - based cultivation of *Agrocybe cylindracea* (DC.: Fr.) Maire (preliminary report)

15

Masanobu YAMANE and Masatoshi MITSUHASHI

Applying an infrared - triggered camera censusing for sika deer, a preliminary study in Fudakake, Tanzawa Mountains

19

Notes

Masashi KOSHIJI

Observations on the outbreak of *Fagineura crenativora* and its damage to beech (*Fagus crenata*) in Tanzawa Mountains

27

Atsushi TAMURA and Masatoshi MITSUHASHI

Variety list of Camellias in the arboretum of the Kanagawa Prefecture Natural Environment Conservation Center

35

Nobuyuki NAKAJIMA

Meteorological statistics in 2001 at Doudaira, the eastern part of Tanzawa Mountains - the air temperature and rainfall -

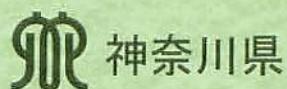
41

平成14年3月 印刷
平成14年3月 発行

編集・発行 神奈川県自然環境保全センター
厚木市七沢657
TEL (046)248-0321
〒243-0121

印刷 (有)嵐コピーサービス
愛甲郡愛川町中津791-2
TEL (046)285-3174
〒243-0303

R100 再生紙を使用しています。



神奈川県

| 自然環境保全センター

厚木市七沢 657 〒243-0121 電話 (046) 248-0321