

竹林の拡大状況からみた大学緑地の環境保全と適正利用

Bamboo stand expansion in an on-campus green belt

鈴木 亮*・鈴木晃志郎*

Ryo SUZUKI

Koshiro SUZUKI

摘要

竹林は、適正な管理をおこなえば竹材・タケノコの生産が可能となる森林資源である。しかし近年、放置された竹林はやぶ状化が進み、周囲林への拡大が問題となってきた。竹林は広義の里山の一部であり、竹林の拡大は二次林としての里山の荒廃と表裏一体の関係にある。

本論文は、首都大学東京の所有する松木日向緑地の持続可能性について、主に竹林拡大の観点から問題点を探ることを目的とする。当該緑地の二次林としての管理・運営上の問題点については、すでに別稿(鈴木・鈴木 2009)で論じた。本論文は、里山の荒廃が竹林の拡大状況とどれほど関係しているかについて、定量的に把握することをめざす。まず、現地踏査および GIS を用いた植生分布解析により緑地内の竹林の分布面積を計測した。同時に移転以前からある竹林(古竹林)と移転後に拡大した竹林(新竹林)内の稈密度を測定し、大学移転前(1984年)と現在(2008年)の間で竹林拡大の状況の解明を試みた。分析の結果、竹林の分布面積は、移転前の 3.2ha から現在の 4.3ha へと 1.4 倍拡大していることが明らかになった。また、古竹林と新竹林の竹密度は、それぞれ平均 72 本、90.3 本(／100 m²) でありいずれも過密状態にあることがわかった。竹林の拡大を防止するには、皆伐や整理伐による竹林の適正管理を図る必要がある。大学側がその予算や人力を賄うことは難しい。教職員、学生、地域住民が一体となった計画的な管理体制の構築が不可欠となる。

I. はじめに

1.1 竹林の拡大問題

タケはそれ自体が観賞の対象となるのみならず、農業用資材、建材として利用し、またタケノコを食用に供するため、古くから栽培されてきた。タケ類のうち、モウソウチクは 1700 年代に輸入され栽培された帰化植物であるが、かつて生活資材としてタケが高頻度利用されていた時代には、定期的な伐採により生息域の適切な管理がなされていた(鳥居 2003)。しかし、安価な輸入タケノコやプラスチック製品が登場し普及すると、次第に竹林はその存在価値を失い、放置されるようになる。

農山村の過疎化や高齢化に伴う二次林全体の荒廃は、これに追い打ちを掛けた。やがて放置された竹林はやぶ状化し、野生化して周囲部に拡大し始めた(大野ほか 2004; 山本ほか 2005)。近年、特に西日本各地の里山において、放置され野生化した竹林の拡大は大きな問題となりつつある(守村 2006; 藤井ほか 2005)。

竹林の荒廃が進んだ高度経済成長期は、折しも、各

地で急速な都市化とニュータウン開発が進んだ時期でもある。このため、竹林の拡大現象は近年までほとんど注目されておらず、むしろ宅地造成などの影響から減少傾向にあるとの見解が多かった(小椋 1988; 狩野 1995)。実際、1975 年には約 13 万 ha あった竹林生産面積は、林野庁の特用林産基礎資料平成 12 年版によると 2000 年に約 6 万 ha へと減少している。

しかし、鳥居・井鷲(1997)の指摘にもあるとおり、それらの多くは「タケノコ畑や竹材生産林の面積を積算したもので、自然に分布を広げた竹林の多くは統計に含まれていない」(p.31)。いわば野生化したこれらの竹林の拡大が注目されるようになったのは、ごく最近になってからのことである。

1.2 竹林拡大問題の現状

竹林の拡大が深刻な問題として認知されるようになったのを反映し、1990 年代後半ごろから竹林の拡大傾向を計測する研究が、徐々に蓄積されるようになってきた。その多くは、より問題が深刻な西日本をフィールドにしている。

山口県下の中山間地域における竹林の拡大状況を調査し、18 年間で 57% の面積増加を明らかにした山本は

*首都大学東京大学院都市環境科学研究科観光科学専修
〒192-0364 東京都八王子市南大沢 2-2 (パオレビル 10F)
e-mail mapping@comp.metro-u.ac.jp

か(2004; 2005)、鹿児島県始良郡蒲生町の2地域を対象に、踏査による相観植生図を作成して、1970年代からの30年間で、竹林面積が約2.5倍に拡大したと指摘する片野田(2003)などはその好例である。わずか10年ほどの間に、竹林拡大が西日本全域に及ぶ深刻な問題として認知されていったようすがうかがえる。

竹林の拡大は、止まらないものなのだろうか？鹿児島県蒲生町をフィールドに現地踏査を行い、竹林の侵入を抑制するミクロな要因の抽出を試みた片野田(2003)は、直接的には表層土の欠如が抑制要因に大きく関わっているとした。水路・過湿地・急傾斜・露岩などの自然条件、および作業路の造成や伐採などの人為的要因が竹林の侵入抑制要因となるという。しかし、広葉樹林の樹冠が高くても、竹との直接的な接触によって樹皮が枯損し、次第に樹冠が低くなることによって、タケの侵入は進むと指摘している。

Inagi and Trii(1998)は、土地利用図および空中写真を用い、京都府においてモウソウチクが侵入した広葉樹林で1953年から1985年にかけての林分構造の分析をおこなった。その結果、日本の広葉樹林は樹冠がモウソウチクの稈高より低く、また日本の森林の3分の2は二次林であり、針葉樹林も樹冠がモウソウチクより低いことなどから、竹林の拡大は今後も続くとした。

同様に西川ほか(2005)も、竹林が広葉樹林へ置き換わった例は、ほとんどが人為的な伐採によるものであり、「現在ある竹林が自然状態で他の植生に置き換わる可能性はかなり低い」(p.406)と指摘している。

1.3 竹林拡大と自然条件

竹林の分布拡大と地形との関係を調べた事例としては、熊本県戸島山で1982年～2003年間の竹林の拡大傾向を調査した林・山田(2008)が、組織的かつ信頼性の高いデータを提供している。空中写真解析、踏査および聞き取りを用い、空間的自己相関によるコンピュータ・シミュレーションを援用した分析により、竹林の拡大は尾根よりも斜面で、斜面よりも平地で、それぞれ有意に速い傾向が認められた。

またタケの分布密度と傾斜との関係については、山本ほか(2004)の報告がある。それによると、マダケやハチクは10℃程度の傾斜で基準面積あたりの本数が最も高い値を示したのに対し、モウソウチクの場合は傾斜角42℃の時に最大の値を示し、タケの種類によって分布傾向に差があることが示された。

京都府男山および滋賀県八幡山を対象に、年次の異なる地形図、土地利用図、空中写真を併用して竹林の分布拡大傾向を調査した鳥居(1998; 2003)は、光の獲得

競争において成長速度の速いタケは有利なため、地形条件にはそれほど左右されず、平均して年に2～3m程度で分布域を拡げていることを明らかにした。

竹林に隣接する土地被覆と竹林拡大との因果関係については、福岡県糟屋郡篠栗町および八女郡立花町を対象とし、1967年～1995年の空中写真および数値地図をもとにデジタルオルソフォトを作成して分析した、西川ほか(2005)の研究がある。分析の結果、広葉樹林への侵入拡大が全体の40%に達し、放棄状態にある耕作地への侵入の2倍近くに達していた。しかし、侵入率自体は、被覆物の少ない草地のほうが高いことも分かった。拡大の進行速度に土地被覆の影響はそれほど確認されず、既往の研究で指摘されているとおり、おおむね年平均1m～3mの範囲に収まっていた。

1.4 GISによる竹林拡大傾向の分析

竹林拡大パターン分析の研究は、GISを用いたものが多い。宮崎県高岡町において竹林の管理状況が異なる2地区を対象とし、空中写真をGIS上にとりこんで過去30年間の竹林面積の時系列変化を解析した甲斐・辻井(2004)は、タケノコや竹材利用のため集約的に管理がなされていた地区ではあまり増加が認められなかったのに対し、管理があまりなされてこなかった地区では、竹林の拡大が最大で6倍にまで達していることを明らかにした。

大野ほか(1999)は、竹林を拡大と縮小それぞれ4類型に大別した。この分類を用いた明石ほか(2006)は、福岡県直方市新入地区において、1986年～2000年間で竹林の変化をGISで解析した。その結果、群落数は52から31へ減少したが、群落のサイズは約1.3平方kmから3.6平方kmへと拡大し、群落間の結合が起きていることが確認された。また、前年の群落の周囲から環状に広がる形の拡大が最も多く見られた。

大阪府作成の1968年～1992年の地形図および2000年のデジタルマッピングデータと、2002年のQuickBird衛星画像(分解能60cm)を用いて同定した大阪府岸和田市の竹林拡大状況を、大野ほか(2002)の分類指標を用いて分析した大野ほか(2004)は、1968年以降、顕著な拡大傾向を示していた竹林が、1992年と2002年の間では高止まり傾向に転じ、いわば飽和状態に達しつつあることを明らかにした。周辺土地利用との相関関係について解析した結果をもとに、彼らは市街化に伴う開発の影響が大きいのではないかと指摘している。

以上のように、竹林拡大は日本各地で極めて深刻な問題となっており、拡大防止策の樹立が必要である。そのためには、竹林拡大の現状やパターン(速度や方

向性)、拡大要因の把握が必要であるが、それらの知見はまだ限られている。そこで本研究は、首都大学東京南大沢キャンパス内にある松木日向緑地での竹林拡大状況を定量的に把握することを目的とする。

日向緑地は 1991 年の大学移転時に大学敷地となったが、それ以前は地域住民の入会地として利用されてきた。大学の敷地になったことによって竹林を含む緑地全域の利用や管理がなくなり、現在まで放置されている。このような状況から、松木日向緑地内では、急速な竹林拡大が起こっている可能性が高いと予想される。そこで、大学移転前（利用されていた時期）と現在での緑地内の竹林面積を、GIS（Geographic Information System: 地理情報システム）を用いて解析し、大学の管理以後に竹林がどの程度拡大したかを定量化する。また、移転前から存在する竹林と移転後に拡大した竹林での林内構造を比較する。具体的には以下の課題を検証した。

1. 日向緑地内の竹林はどの程度拡大しているか。
2. 古竹林の方がより竹密度が高くなっているか。
3. 新竹林では古竹林より他の樹種が生育しているか。
4. 斜面の角度と竹密度に関係はあるか。

以上の結果をもとに、松木日向緑地内の竹林拡大状況とその防止策について提言する。

II. 方法

2.1 調査対象地

松木日向緑地は、東京都西部の多摩丘陵上に位置する、総面積 13ha ほどの斜面林である。東京都立大学が用地を取得し、1991 年に大学移転が行われた。移転に際して丘陵地の山頂部分は校舎群建設のためほぼ造成されたものの、丘陵南側の稜線の縁に沿って広がる斜面林は、開発前の地形や武蔵野の原風景を保全することを目的に維持された（東京都南多摩新都市開発本部 1977）。

大学当局は、緑地への地下水の供給を維持するため、また構内の美観を保つため、調整池を作り、磁器タイルで歩道の透水性を高めたほか、緑地を含む大学敷地に 17 万 2 千本に及ぶ植栽を行った（Corridor No.6、1992）。総面積は 219.533 m²におよび、そのうち保存緑地は 130.493 m²（およそ 6 割）、植栽緑地は 89.040 m²である（東京都事務局総務課 1992）。しかし、移転時こそキャンパス内の緑化に高額の経費をつぎ込んだものの、その後は緑地の管理に必要な予算が十分に配分されず、緑地の管理は手薄な状態のまま現在に至っている。

2.2 竹林面積の推定

本研究では、GIS を用いて、大学移転前と現在の竹林面積を比較し、拡大状況を推定する。移転前の緑地の植生分布把握には、東京都南多摩新都市開発本部によって行われた植生調査のデータを用いた。また現在の竹林分布は、2005 年に行われた調査の植生図（草野保氏から提供）を基に、現場踏査によって修正を施す方法を採用した。既に述べたとおり、GIS を用いた竹林拡大研究の多くは、基図の作成にあたって空中写真や土地利用図を用いているが（e.g. 大野ほか 2002、2004; 甲斐・辻井 2004）、この方法では比較的広い範囲の全体的な拡大傾向は知ることができても、ミクロな分布・拡大傾向の把握は難しいためである。なお、解析には ESRI 社の Arc GIS 9.2 を用いた。

空間解析に用いるデータの作成手順は次の通りである。まず調査報告書に示された移転前の植生図および踏査により確認した現在の植生図をスキャンし、画像ファイルにした。次に、それぞれのファイルと数値地図 25,000（国土地理院発行）を GIS ソフトに取り込み、各図の座標を合わせた。続いて、植生図内の竹林部分をデジタル化してポリゴン・データとし、その面積を計測することで、移転前と現在の竹林面積を推定した。

なお、移転前から現在までの竹林の面積拡大率は、次の式から求めた（大野ほか 1999）。

$$r = (\log(S2) - \log(S1)) / t$$

S2 = 移転前の竹林面積 (ha)、S1 = 現在の竹林面積 (ha)、t = 期間 (year)。

2.3 竹林内の竹密度の比較

放置された竹林は、竹密度が高密度化する傾向があり、そのことがさらに周辺部への拡大を促進させる。そこで、緑地内にある竹林群のうち、移転前から存在していた竹林（古竹林）と移転後に拡大した竹林（新竹林）内の竹密度を比較することにした。

まず竹林分布図をもとに、古竹林と新竹林の場所をそれぞれ 3 か所選定し、各林分内に 10 m x 10 m の方形区を設置した。次に、各方形区内に存在する竹を直径 4 cm 以上と直径 4 cm 未満に分け、それぞれのサイズクラスで老齡竹、枯死竹、若齡竹の本数を数えた。このとき、樹木の本数と胸高直径、傾斜角度も記録する。傾斜角度は、各調査区ごとに 3 点測り、その平均を取った。そして、各方形区間で竹密度、老齡竹、枯死竹、若齡竹の比率や樹木個体数、胸高断面面積を比較した。

Ⅲ. 結果

3.1 竹林面積の変化

分析の結果、松木日向緑地内の竹林は 1984 年から 2008 年の 24 年間に全体で約 1.4 倍面積が拡大していることが明らかになった(表 1)。移転前の 1984 年時点では、大小 17 の竹林分が存在したが、そのうち 11 林分で面積の拡大が認められた(他の林分と結合したものを含む)(図 1)。拡大した林分は、面積に変化が見られない 1 つを除き、どれも 1.5 倍以上に増加している。残りの 5 林分で面積が減少し、そのうち 1 つは完全に消滅した。減少、消滅した林分のうち 3 つはマダケ林であり、そのうちの 2 つ(林分 2 と 13) は隣接するモウソウチク林の拡大により減少していた(図 1)。林分 17 のマダケ林は、大学移転時の植栽により消滅したと思われる。

またモウソウチク林は、林分 1、6、15 で減少が確認された。このうち、1 と 15 は大学移転時の植栽により伐採されたものと考えられる。

表 1. 林分ごとの種、面積、面積比、拡大率
 拡大率は $(\log(A_1) - \log(A_0)) / t$ と計算した。

林分	種	面積 (m ²)		面積比 (A ₁ /A ₀)	拡大率
		1984 (A ₀)	2008 (A ₁)		
1	モウソウチク	7716.6	3625.6	0.5	-0.013
2	マダケ	285.7	133.3	0.5	-0.014
3	モウソウチク	1474.9	2514.4	1.6	0.008
4	モウソウチク	119.3	林分3と結合		
5	マダケ	769.8	2277.3	3.0	0.020
6	モウソウチク	3185.4	2797.5	0.9	-0.002
7	モウソウチク	385.0	1468.2	2.8	0.019
8	モウソウチク	136.2	林分7と結合		
9	モウソウチク*		1013.4		
9	モウソウチク	1417.5	4337.6	3.1	0.020
10	モウソウチク	4835.8	7264.7	1.5	0.007
11	モウソウチク	1118.5	1118.5	1.0	0.000
12	モウソウチク	593.8	1424.2	2.4	0.016
13	マダケ	1136.4	919.9	0.8	-0.004
14	モウソウチク	3200.5	4903.1	1.5	0.008
15	モウソウチク	2386.0	9220.8	1.8	0.011
16	モウソウチク	2612.7	林分15と結合		
17	マダケ	231.9	0	0.0	
合計		31606.1	43245.8	1.4	0.006

* 移転後に新しく出現した林分

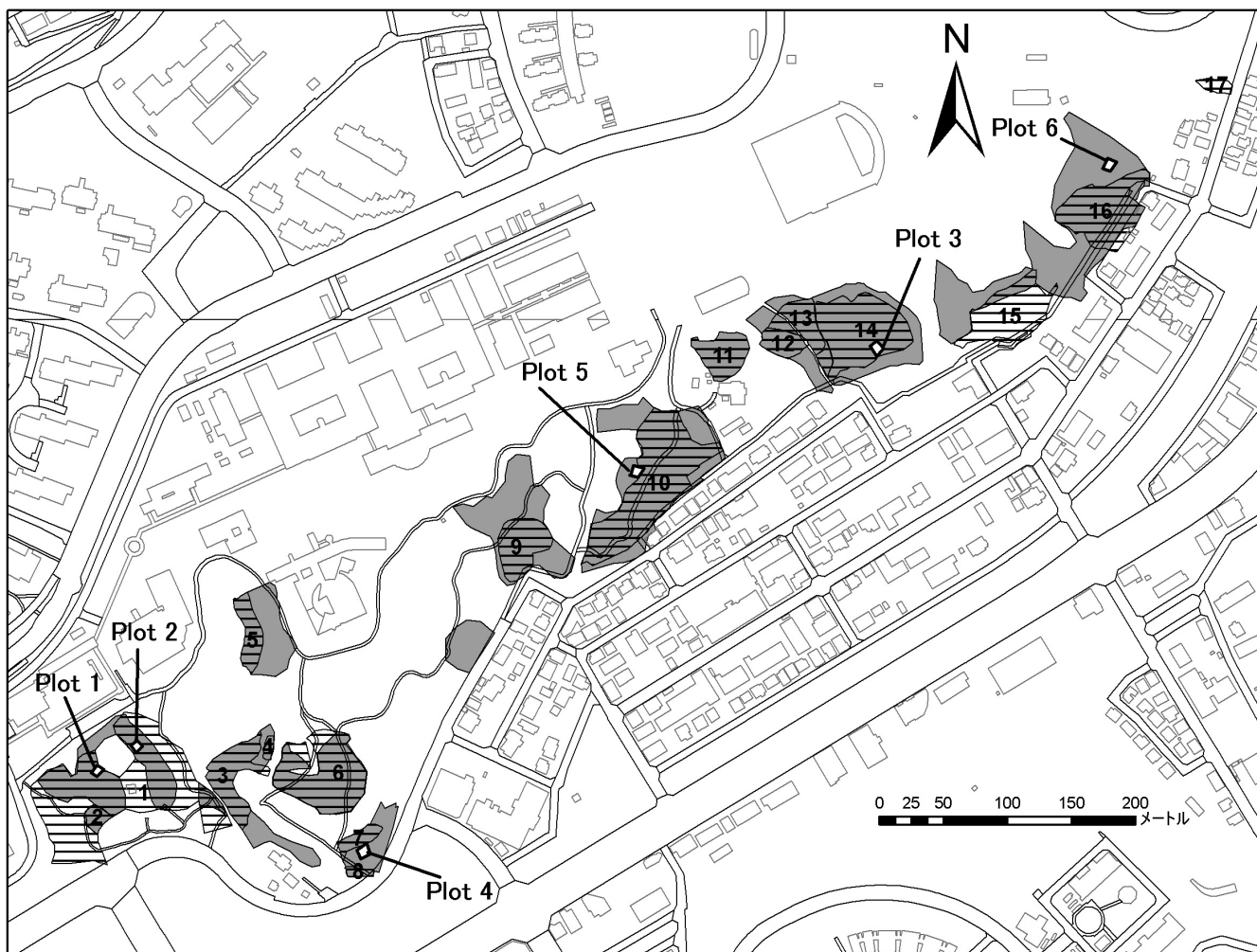


図 1. 日向緑地内の竹林分布

移転前(1984年, 斜線)と現在(2008年, 灰色)の分布を示す。また、竹林構造を調査した6プロットの配置をしめす。1984年の竹林には林分ごとに番号をふった(表1の林分番号と対応)。

3.2 竹林内構造の比較

調査した6プロット内の林内構造は、プロット間で大きく異なっていた。新竹林より古竹林で稈密度が高いという予想に反し、新竹林でより稈密度が高かった（古竹林；平均 72 本/100 m²、新竹林；平均 90.3 本/100 m²）。また、樹木の本数や胸高断面積（BA）も、新竹林でより高い。竹の構成比をみると、新竹林の方が老齡竹の割合が高く、若齡竹、枯死竹の割合が低かった。一方、直径 4 cm 未満の竹の割合は、古竹林が平均 29%で新竹林が 23%であった。稈密度と BA の間には有意な相関は見られなかった ($r = -0.06$ 、 $P = 0.9097$ 、ピアソン積率相関)。また、稈密度とプロットの傾斜角の間にも有意な相関は見られなかった ($r = -0.31$ 、 $P = 0.5485$ 、ピアソン積率相関)。

IV. 考察

4.1 竹林の拡大状況

松木日向緑地内の竹林は 1984 年から 2008 年の 24 年間に約 1.4 倍面積が拡大した。年あたりの拡大率は 0.006 となる。竹林の拡大状況について調べた研究としては大阪泉南地域で 46 年間に 18ha から 207ha に拡大している（拡大率 0.023）とした大野ら(1999)や、大阪岸和田市で 34 年間に 213 ha から 485 ha に拡大している（拡大率 0.010）とする大野ほか (2004)、福岡県直方市新入地区の竹林が 24 年で 2.7 倍拡大した（拡大率 0.018）と報告している明石ほか(2006)がある。竹林面積の拡大率は、もともとの竹林面積にも依存するが(大野ほか 1999)、日向緑地の拡大速度は先行報告例の傾

向と比べると若干低いといえる。

日向緑地の拡大率が低かった理由としては、大学移転時に全面積の 4 割が植栽緑地として造成されたのに伴い、日向緑地で竹林が一部伐採されたことがあげられる。林分 1、15、17 はその部分に該当すると思われる、その結果全体の面積の増加が低く抑えられた。これらの林分を除くと、面積は 1.6 倍となり、拡大率は 0.009 となる。

また、聞き取り調査によると、大学の学生、教員、地元住民等によって緑地の竹林でのタケノコ採集や竹の伐採が、不定期に行われていた。その中でも特に、2002 年頃から約 2 年間は、三宅島噴火の被災者が数多く大学の施設整備業務を請け負っていた。その期間は緑地内もかなりの程度整備され、竹林では整伐が行われたことが分かっている。実際、現在でもそのとき作られた竹の土止めや竹のたな積み跡が残されていた。こうした不定期な竹林利用も、竹林の拡大抑止に寄与した可能性は十分考えられる（鳥谷部ほか 2005）。ただし、一時的な整伐によりかえって竹林が活性化し、拡大が加速したとする事例もあり、分析結果だけでは、その原因を推定することは困難である。

4.2 竹林の拡大傾向

6 プロットでの竹林構造を調べた結果、統計的有意差はないものの、移転後に拡大した新竹林は古竹林と比べ、樹木個体の多い場所（Plot 4、5）か、元々草本群落であった場所（Plot 6）に成立していた(表 2)。特に、移転前にアズマネザサ・ススキ群落であった Plot 6 周辺域は、現在ではモウソウチクの純林が広範囲に広

表 2. 日向緑地内の 6 調査区での竹林構造

大学移転前から存在する古竹林と移転後に拡大してできた新竹林内それぞれに 3 方形区(10 m x 10 m)設置した。各方形区内の老齡竹、枯死竹、若齡竹の本数と割合(%)を直径 4 cm 以上と直径 4 cm 未満のサイズクラスごとに示す。また、樹木の本数と胸高断面積合計（BA）、傾斜角度、移転前の植生タイプを示す。

	古竹林						新竹林					
	Plot 1		Plot 2		Plot 3		Plot 4		Plot 5		Plot 6	
	4 cm ≥	4 cm <	4 cm ≥	4 cm <	4 cm ≥	4 cm <	4 cm ≥	4 cm <	4 cm ≥	4 cm <	4 cm ≥	4 cm <
稈本数												
老竹	11	1	4	21	86	1	50	28	11	3	96	6
(%)	(34.4)	(3.1)	(8.2)	(42.9)	(63.7)	(0.7)	(42.7)	(23.9)	(57.9)	(15.8)	(71.1)	(4.4)
若齡竹	13	0	3	6	12	0	5	0	3	1	19	0
(%)	(40.6)	(0)	(6.1)	(12.2)	(8.9)	(0)	(4.3)	(0)	(15.8)	(5.3)	(14.1)	(0)
枯死竹	7	0	2	13	34	2	12	22	1	0	12	2
(%)	(21.9)	(0)	(4.1)	(26.5)	(25.2)	(1.5)	(10.3)	(18.8)	(5.3)	(0)	(8.9)	(1.5)
計	32		49		135		117		19		135	
樹木												
本数	2	5	2	0	0	0	12	13	7	2	0	3
BA (cm ²)	194.5		1039.4		0		5290.4		2924.2		13.7	
傾斜	41.8		27.3		31.8		0.0		29.0		34.0	
移転前の植生	モウソウチク・シラカシ・ケヤキ群落		モウソウチク・シラカシ・ケヤキ群落		モウソウチク・カキノキ群落		アズマネザサ・ススキ群落		シラカシ・モウソウチク群落		アズマネザサ・ススキ群落	

がっていた。この状況は、樹木個体の少ない環境では竹林が急速に拡大するとした先行研究の指摘と一致する(西川ほか 2005)。また、Plot 4、5のように、たとえ直径 30 cm を超える大径木が複数本も存在していても、竹林は侵入しうることがわかった。

一方、林分の稈密度や齡構成を決める要因については不明瞭であった。放置された竹林では、時間が経過するほど林内に枯竹、老齡竹、倒竹が増し、竹密度が極めて高くなると予想される。しかし、本研究の結果にその傾向はみられなかった。山本ほか(2004)は、モウソウチクは傾斜角 42 度の時に稈密度が最大になることを示した。しかし、本研究の結果からは、モウソウチクの稈密度とプロットの傾斜角の間にも関係は見られなかった。

4.3 竹林拡大に関する 3 つの仮説

本研究では、10m²の限られた方角内の植生を、6 地点で観察したため、得られた測定データからは竹林拡大のメカニズム全体を論じられるほど明瞭な傾向は得られていない。しかし野外調査を通じて、今度の課題となるいくつかの興味深い傾向を観察できた。ここで仮説として提唱し、今後の課題としておきたい。

1 つ目は、「急斜面または崖の場所で稈密度が極めて高くなる」との仮説である(写真 1)。観察したほとんどの地点で、同様の傾向が認められた。おそらく、崖の上または下の平地から拡大進行した竹の地下茎が、崖にぶつかることで進行を阻まれ、その場所で稈を多数伸ばすようになったのではないだろうか。

いくつかの先行研究により、竹林は林地よりも被覆物のない草地で拡がりやすく、地形条件にはそれほど左右されないと指摘されてきた(西川ほか 2005; 鳥居



写真 1 急斜面に密生する竹

筆者撮影。左側にあるような「えぐれた隆起地」には、竹の根や地下茎の密生している様子が観察できた。

1998; 2003)。しかし、それらは竹林の拡大が速いか遅いかを検討しただけで、拡大速度と稈密度や地下茎の伸張状況との関係を検証したわけではない。周知の通り、竹は地下茎で互いに養分を補い合いながら拡大する植物である。その正確な伸張特性を理解するには、空中写真判読や踏査だけでなく、地下にまで目を向けた研究が必要ではないかと考えられる。

2 つ目は、「竹の密集する急斜面や崖自体が、竹林による浸食作用によって形成される」という仮説である。竹林は発育に伴い根系が地中の浅い部分にびっしりと密生する。その結果、土壌が持ち上げられて地盤が緩くなり、斜面崩壊が起こりやすい状況となる。そのことで、段階的に崖が形成される可能性があるのではないかと。実際に、竹林内での斜面崩壊の危険性は先行研究でも指摘されている(山本ほか 2004)。特に傾斜面を好むとされてきたモウソウチク林は、実際は斜面を好むのではなく「放置すれば斜面を形成する」竹種である可能性がある。この可能性を検証することは、竹林のみならず里山保全全体の問題を考える上でも、極めて意義があるといえよう。

3 つ目は、「樹木個体と竹とは、地下部でも厳しい競



写真 2 竹と樹木の地下での競争

筆者撮影。竹の地下茎が地上部へ顔を出し、そこから上へと稈が伸び、地下には細い根系が無数に生えている様子が観察できる。この写真の場合、真上に生えていた樹木が稈部の伸張圧によって真っ二つに破碎され、枯死したことが分かる。

争をおこなっている」という仮説である。従来は、竹が樹木の林冠を超えて伸長することにより、光の獲得競争で竹が優位に立つと考えられてきた(鳥居 2003; Saroinsong et al. 2006)。しかし、前述のように、竹が土壌を持ち上げる作用があるならば、樹木を根系ごと土壌から押し上げ、樹木の根系を破壊するか機能を低下させる可能性がある。事実、現地調査に際しては、その可能性を示唆する状況が幾つも観察された(写真2)。これらの仮説を検証するためには、竹の地下茎の分布状況や伸張特性と地形の関係についての研究が必要である。既往の研究は地上部の観察に力点を置き、地下の分析はまだほとんど手つかずのままであるが、竹林の特性を正しく理解するには、地下部も含めた総合的な研究の進展が求められよう。

V. おわりに

本研究の分析の結果、首都大学東京南大沢キャンパスの松木日向緑地内の竹林は、総じて拡大傾向にあることが分かった。ただし、その傾向は先行研究で示された拡大速度よりも少なかった。不定期ながらも竹林を利用してきたことが拡大抑止に寄与した可能性がある。これ以上の拡大を防止するためには、今後は組織的・計画的な竹林管理が必要となつてこよう。

竹林を完全に駆除する方法として、最も一般的なのは皆伐による駆除である。しかし、竹は地下茎を通じて栄養を供給することができる植物である。現状で地上部のみ皆栽をおこなっても、すぐに回復してしまう可能性が高い。皆栽後の竹林再生過程を調べた藤井ほか(2005)によれば、皆栽後、残された母竹林から遠い場所では、ササ状の竹による迅速な光合成生産が行われ、母竹林に近い場所では母竹林からの栄養供給が行われることにより、竹は約1年で母竹に近い竹を伸ばすことができるまでに回復したという。竹林の完全駆除には数年間にわたって皆伐を続ける必要がある。

拡大防止を目的に竹林の適正管理を図る方法としてもう一つ考えられるのは、やぶ状になった現在の竹林を竹林として維持し、健全化することで緩やかに拡大を抑制する方法である。

大阪府(2005)が発行するリーフレット「竹やぶを竹林にするために」によれば、健全化とは竹林の整理伐を行い若齢竹だけを低密度に維持した状態をさし、健全化した竹林では良質な竹資源が持続的に利用できるという。健全化は、①枯竹、老齢竹、倒竹、不良竹の整理伐、②伐竹の枝払いと玉切り(3~5mの長さに切りそろえること)、③玉切りした竹を竹林斜面に積み上

げるたな積みの3行程があり、一連の作業で整備できる面積は、4人一組で1日平均400m²であるという。この計算に基づき、首都大学東京の現在の竹林面積4.3haを健全化するのに要する労力を試算すると、4人一組で108日かかる。さらに、たな積みした竹を利用する場合にはその運搬作業が加わる。

これまでの大学の予算配分や管理体制から考えても、緑地内の全竹林の皆伐するための予算や人力を、今後大学側が継続的に供給することは難しい。したがって、教職員や学生、さらに地域住民を積極的に取り組んだ竹林管理を展開することが不可欠といえる(明石ほか2006)。たとえば、竹材やタケノコの採集を自由に行えるよう竹林を開放する、竹を使った学習の場を提供する、竹材やタケノコ採集の専門業者に一定区画の採集権をあたえ管理を委託する、などのように、竹資源の利用を促すことで、結果的に竹林の適正利用を進める取り組みが有効かもしれない。

松木日向緑地についていえば、2008年から生命科学コースの加藤英寿助教を代表者として、竹林伐採事業と生協の生ごみと竹粉を混ぜて作る堆肥の生産を柱とした産学公連携推進プロジェクトが始められている。このプロジェクトでは、緑地内の竹林の一部を試験的に伐採し、伐採区域と被伐採区域での生物相の変化をモニターすることを計画している。また、伐採した竹は、粉碎し生ゴミと混ぜて緑地内の実験圃場にて堆肥化を試みるという。このほか、伐採、運搬、粉碎、堆肥化の作業にかかる人件費も予算に含まれており、一定面積の竹林の健全化または駆除が期待されよう。

これらのうち、いずれの対策が松木日向緑地の保全・管理運営と適正利用に即して望ましいかを考えていくことは、大学が自らの所有する緑地をどのような場所と位置づけたいかを考え直す作業といえる。運営当局と教員・学生、場合によっては地域住民を含めた、緑地保全・管理のマスタープランづくりが必要であろう。

謝辞

本研究を進めるにあたり、小石澤勝子氏には多くの資料をお見せいただきました。深く御礼申し上げます。また同氏および杉山栄徹氏、安木孝子氏、山岡豊夫氏には、聞き取り調査へのご協力を頂きました。記して感謝いたします。金沢大学大学院自然科学研究科教授の中村浩二先生には、同大学の里山保全活動についてご紹介いただき、ご助言をいただきました。竹林の分布データは、首都大学東京理工学研究科助教の草野保先生よりご提供いただきました。以上の方に御礼申し上げます。本研究は、産学公連携推進プロジェクト「生物

多様性に配慮した緑地管理と循環型社会に対応したキャンパスの構築」(代表:加藤英寿)より、一部助成を受けました。

参考文献

- 明石隆宏・伊東啓太郎・橋本大輔・池田朝二・真鍋徹 2006. 直方市新入地区における市民参加による竹林拡大抑制と里山再生に関する研究—3 年代の航空写真の比較による竹林拡大プロセスについて—. 九州森林研究 59(3): 52-55.
- 大阪府 2005. 竹やぶを竹林にするために～竹林からの恵みを活用するためのマニュアル～.
- 大野朋子・平井潤・丸山宏・前中久行 1999. 地形図を用いた都市近郊林における竹林化の解析. ランドスケープ研究 62(5): 599-602.
- 大野朋子・下村泰彦・前中久行・増田昇 2004. 竹林の動態変化とその拡大予測に関する研究. ランドスケープ研究 67(5): 567-562.
- 甲斐重貴・辻井美香 2004. GIS を用いた九州南部地域の里山における竹林拡大の時系列的変化と要因の検討—宮崎県高岡町の事例—. 宮崎大学農学部研究報告 50(1/2): 73-83.
- 片野田逸朗 2003. 蒲生町西浦地域における竹林拡大の実態. 九州森林研究 56: 82-87.
- 狩野英子 1995. 京都嵯峨野周辺のここ一世紀の竹林分布の変化. *Bamboo Journal* 13: 1-8.
- 河合洋人・西條好迪・秋山侃・張福平 2008. モウソウチク地下茎の年間伸長量と成長様式の解明. 日本森林学会誌 90(3): 151-157.
- 小椋純一 1988. 近世以降の京都周辺竹林の変遷. 京都精華大学紀要 19: 25-41.
- 鈴木晃志郎・鈴木亮 2009. 大学緑地のローカル・コモンズとしての持続可能性について. 観光科学研究 2:
- 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.
- 鳥居厚志 2003. 周辺二次林に侵入拡大する存在としての竹林. 日本緑化工学会誌 28(3): 412-416.
- 鳥居厚志・井鷲祐司 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.
- 鳥谷部直謙・甲斐重貴 2005. GIS と空中写真を用いた竹林動態の時空間的観察—国富町および綾町の事例—. 九州森林研究 58: 123-126.
- 西川僚子・村上択彦・吉田茂二郎・光田靖・長島啓子・溝上展也 2005. 隣接する土地被覆別にみた竹林分布変化の特徴. 日本森林学会誌 87(5): 402-409.
- 橋本佳延・田村和也・服部保 2007. 兵庫県におけるマダケおよびモウソウチクでのタケ類天狗巣病の発症状況. 人と自然 18: 39-44.
- 林加奈子・山田俊弘 2008. 竹林の分布拡大は地形条件に影響されるのか? 保全生態学研究 13: 55-64.
- 藤井義久・重松敏則・西浦千春 2005. 北部九州における竹林皆伐後の再生過程. ランドスケープ研究 68(5): 689-692.
- 守村敦郎 2006. 「おかざき自然体験の森」地区にみる土地利用の変遷. 藝 3: 17-28.
- 山本哲朗・楠木寛士・鈴木素之・島重章 2004. 現地調査と航空写真に基づく山口県内の竹林分布とその周辺環境への影響. 土木学会論文集 No.776/VII-33: pp.107-112.
- 山本哲朗・鈴木素之・長谷川秀人・六信久美子 2005. 山口県下の竹林分布とその拡大状況. 環境地盤工学シンポジウム発表論文集 第 6 回: 委員会主催シンポジウム; No.133.
- 林野庁経営課特用林産対策室 2001. 特用林産基礎資料 平成 12 年版. 農林水産省林野庁.
- Inagi, Y. and Trii, A. 1998. Range expansion and its mechanisms in a naturalized bamboo species, *Phyllostachys pubescens*, in Japan. *Journal of sustainable Forestry* 6(1/2): 127-141.
- Saroinsong, F.B., Sakamoto, K., Miki, N. and Yosikawa, K. 2006. Stand dynamics of a bamboo forest adjacent to a secondary deciduous broad-leaved forest. *Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology* 32(1): 15-20.