

論文

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^{*1}

— 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 —

明石隆宏^{*2} ・ 伊東啓太郎^{*3} ・ 橋本大輔^{*4} ・ 池田朝二^{*5} ・ 真鍋 徹^{*6}

明石隆宏・伊東啓太郎・橋本大輔・池田朝二・真鍋 徹：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 九州森林研究 59：52—55, 2006 近年、里山や造林地における竹林の拡大が深刻な問題となっている。そこで本研究では、現在放置された竹林であり将来的には市民参加による森林管理が計画されている直方市新入地区を対象に1986年、1993年、2000年の航空写真を用い、竹林および土地被覆の面積変化の把握および比較を行った。GISで解析を行った結果、対象地の竹林は約2倍に拡大していた。さらに2年代の竹林の変容を比較し、群落同士が結合したと思われる箇所の水平、最短距離を算出したところ最大値が約30mであったことから、この地域では、30m以内に複数の竹林群落が存在する場合、約7年間のうちに拡大し、結合する可能性が高いと考えられた。

キーワード：里山、竹林の拡大、市民参加、森林管理、GIS

I. はじめに

近年、里山や造林地において竹林が拡大している。産業構造の変化、あるいは外国からの安価な輸入材の影響を受け、これまで人の手によって管理されていた山は放置され、管理の行き届かない森林へタケが生育を始め、拡大を続けている(1, 5, 6)。竹林の拡大は、生物多様性の低下をまねいたり、里山の景観を変えたり、公益的機能の変化をもたらす可能性もある(6)。現在、地域住民やNPOが中心となり、竹林の分布拡大に対する取り組みが叫ばれているものの、具体的に竹林の拡大地域あるいは、拡大の現状を把握している事例は少ない(1)。そこで、森林資源の適切な管理という視点から竹林の拡大に着目し、市民参加による適切な森林管理方法の検討および竹材の有効利用の検討を目的とし、本論ではその前段階として、福岡県直方市新入地区を対象に、14年間の竹林の動態について、研究を行った。

II. 研究対象地

直方市は、福岡県の北部に位置しており、町の中心部は比較的平坦な地形で、遠賀川が流れており、農業が盛んに行われている地域である。江戸時代は直方藩の城下町として、明治時代は石炭と鉄工の町として栄え、鉄工業の集積や交通の要衝という利便性を生かした都市である(3)。新入地区は直方市西方に位置し、近年になり竹林の拡大が確認されている。新入地区の森林(里山、

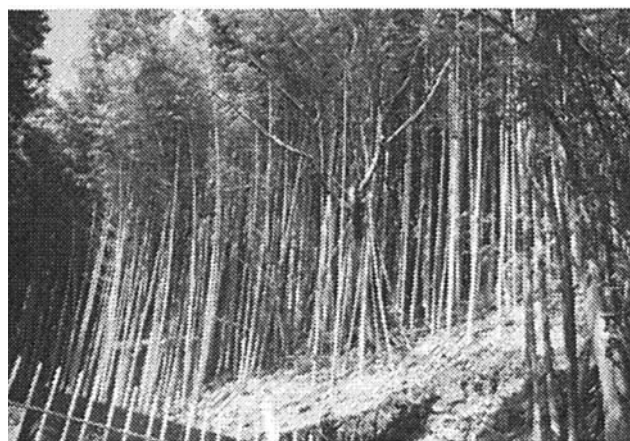


図-1. 新入地区(治山事業現場)の竹林の状況

造林地)は、直方市により市民参加による計画的管理を検討しているため、研究対象地とした。

III. 研究方法

1. デジタルオルソフォトの作成

本研究では、直方市が保有している国土地理院により撮影された1986年、1993年、2000年の新入地区を含む航空写真を基礎資料とした。デジタルオルソフォト作成ソフトウェアとしてMicro

^{*1} Akashi,T., Ito,K., Hashimoto,D., Ikeda,T. and Manabe,T. :Study about the control of bamboo forest expansion in Nogata-city by the citizen's participation - By using the aero-photograph in 14 years -

^{*2} 九州工業大学建設社会工学科 Fac. Engin., Kyushu Inst.Tech.,Fukuoka 804-8550

^{*3} 九州工業大学工学部 Fac. Engin., Kyushu Inst. Tech.,Fukuoka 804-8550

^{*4} 九州工業大学大学院建設社会工学専攻 Fac. Engin., Kyushu Inst.Tech.,Fukuoka 804-8550

^{*5} 直方市役所農業振興課 Sec. Agric. Prom., Nogata City Off.,Fukuoka 822-0017

^{*6} 北九州市立自然史・歴史博物館 Kitakyusyu Muse. Natural Hist. & Human Hist., Fukuoka 805-0071

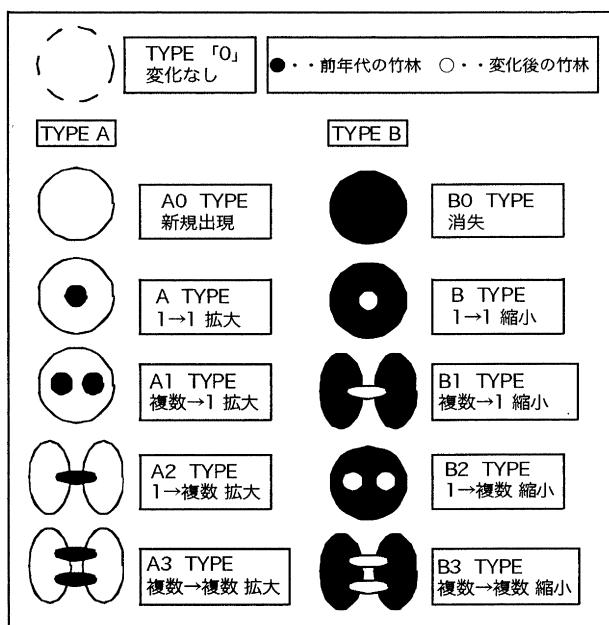


図-2. 竹林変容モデル (大野ら, 2002)

Images社製 TNTmips ver.6.9を用いた。TNTmipsは、デジタルオルソフォト作成、地形解析および画像分類など幅広い解析が可能なソフトウェアである(2)。以下に方法を示す。

- ① EPSON社のスキャナ(ES-7000H)を用いて航空写真のデジタルデータ化を行った。解像度は400dpiで取り込んだ。
- ② 取り込んだ航空写真画像に座標を付与した。地上基準点(Ground Control Point; GCP)を与えるデータは国土地理院発行の数値地図25000(地図画像)を用いた。
- ③ 座標の付与が完了した後、数値標高モデル(国土地理院発行の50mメッシュDEM)を指定して標高情報に由来する歪みを補正した。
- ④ レンズの焦点距離、画像上のレンズの中心位置といった情報を与え、これによりレンズ中心からの系統的な歪みを補正した。画像上のレンズ中心位置は、写真の各辺にあるメスマークを利用して事前に測定しておく。また、航空写真のデジタルデータ化の際に記録した解像度を与えることにより、GCPにより付与された座標情報から撮影高度や撮影時のカメラの傾き等が計算され、これを利用し歪みを補正した。
- ⑤ 補正の完了したデジタルオルソフォトを照らし合わせ、余分な部分を切り出し、繋ぎ合わせて1枚のデジタルオルソフォトを作成した。

2. 土地被覆変遷の把握

前項にて作成したデジタルオルソフォトを用いて各年代、各土地被覆毎(針葉樹、広葉樹、竹林、宅地、道路、田畑、水系、その他)のレイヤー(ポリゴン)を作成した。なお、ここでいう「その他」とは草地・空地等を指して用いる。さらに竹林群落隣接エッジ長のレイヤー(ポリライン)を作成した。作成にあたって、ESRI社のGISソフトArc View 8.3を用いた。またデータは

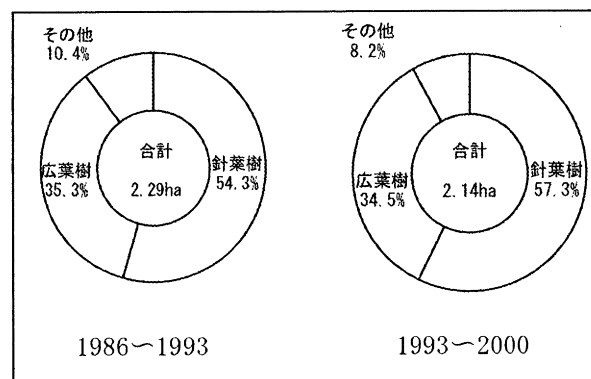


図-3. 竹林へ遷移する以前の土地被覆

座標系をUTM(ユニバーサル横メルカトル)第52帯として作成した。なお、作成したシェープファイルは、表計算ソフトにより面積・距離を算出した。

3. 竹林変容タイプの分類

本研究では大野ら(4)が考案した竹林変容タイプモデルを用い、竹林拡大の実態を客観的に把握し、さらに大野らのデータと比較する事により、竹林の拡大が確認されている地域の傾向把握を試みた。

GISの空間解析機能を用いて、個々の竹林レイヤーを前年度の竹林レイヤーとオーバーレイし、その動態を類型化した。モデルは図-2に示す。類型化に際しては、前年代と規模・形状が変化していないタイプを0タイプ、前年代と比較して規模が拡大したものをA系列、規模が縮小したものをB系列とした。次いで、各系列を細分化し、前年度存在しないものが新たに出現したものをA0、消失したものをB0タイプ、一つの竹林がそのまま拡大したものをA、そのまま縮小したものをBタイプ、複数の竹林群落が増大し一つの竹林群落となったものをA1、複数の竹林群落が縮小し一つの竹林群落となったものをB1タイプ、一つの竹林群落が増大し複数の竹林群落に分裂拡大したものをA2、一つの竹林群落が増大し複数の竹林群落に分裂縮小したものをB2タイプ、複数の竹林群落が増大し複数の竹林群落となったものをA3、複数の竹林群落が増大し複数の竹林群落となったものをB3とした(4)。

IV. 結果と考察

1. 土地被覆の面積変化

新入地区における土地被覆の面積変化を表-1に、竹林へ遷移する以前の土地被覆の割合を図-3に示した。1986年から2000年にかけて、対象地の針葉樹は7.2ha、広葉樹は1.9ha共に減少していたが、竹林は6.6haから11.0haと約2倍となっていた。対象地全体で0.32ha/yearの拡大を見せている。その他の土地被覆に関しては田畑が5.5ha減少、宅地が2.3ha、道路が0.96ha共に増加していた。さらに図-3より竹林は主に針葉樹を侵食し拡大していることがわかる。このことから最低でも1986年以降、対象地の森林は事実上管理放棄されており、その結果竹林が拡大していると推測される。

表-1. 土地被覆の変遷

	単位 (ha)		
	1986年	1993年	2000年
針葉樹	23.99	20.98	16.81
広葉樹	10.40	9.67	8.53
竹林	6.57	8.86	11.00
田畑	29.15	24.93	23.63
宅地	10.62	11.62	12.90
道路	5.73	6.42	6.69
水面	5.08	5.39	5.11
その他	21.50	25.17	28.37

2. 竹林群落隣接エッジ長

竹林群落の周囲に接する土地被覆の長さを表-2に示した。1986年から2000年にかけて竹林群落隣接総エッジ長は、10182.6mから12877.6mと2695.0m伸びていた。竹林群落の周囲に接する土地被覆の長さもそれぞれ伸びていた。特に針葉樹、広葉樹に接する竹林の長さの増加が顕著であるが、1986年の時点で竹林はこれらに接する長さが長かったので、この結果は妥当であると判断した。ここで最も注目されるのは、竹林群落の周囲に接する土地被覆の中でも、宅地および道路に接する長さが共に約2倍に伸びていた点である。この原因としては、タケの利用価値の低下および林業従事者の減少・高齢化に由来する里山・造林地の管理放棄によるものと思われる。タケは地下茎によってその個体数を増殖させるため、繁殖状況を比較した場合、硬い地盤よりも地下茎が伸長しやすい柔らかい地盤で繁殖すると考えられている(7)。このように地盤条件を考慮すると、宅地・道路に接する竹林が増加することは地盤の安定性および安全面上好ましくない。今回の結果によりその距離は伸び続けている事が明らかになったことから、宅地・道路に接する竹林の管理は急務の課題であろう。

3. 竹林の動態

表-4に各年代における竹林群落数とその平均サイズを示した。さらに先に述べた通り、個々の竹林の動態について明らかにするために、GISの空間解析機能を用いて、個々の竹林レイヤーを前年代の竹林レイヤーとオーバーレイし、その動態を類型化した。その結果を表-3に示した。竹林群落数は、1986年は52、1993年は43、2000年は31と年々減少していた。これに対し平均サイズは

表-3. 竹林変容タイプ

TYPE	単位 (個所)	
	1986~1993	1993~2000
0	3	4
A0	11	5
A	5	6
A1	13	7
A2	0	0
A3	3	0
合計	32	18
B0	4	5
B	2	2
B1	2	1
B2	0	1
B3	0	0
合計	8	9

表-2. 竹林群落隣接エッジ長

	単位 (m)		
	1986年	1993年	2000年
総エッジ長	10182.6	12566.5	12877.6
針葉樹	5178.5	6034.5	6261.1
広葉樹	3405.1	4676.4	4304.6
田畑	345.6	338.0	371.7
宅地	387.3	515.9	752.3
道路	176.6	231.9	332.5
その他	689.5	769.8	855.4

1986年から2000年にかけて約3倍に増加していたことから、竹林群落の消失もしくは竹林群落同士の結合が起きたのではないかと推測される。そこで大野ら(2002)が考案した竹林変容タイプのモデルを用い、その動態把握を試みた。その結果、1986~1993の間に拡大タイプA系列が32、縮小タイプB系列が8カ所、1993~2000の間に拡大タイプA系列が18、縮小タイプB系列が9カ所確認された。両年代間において共に拡大タイプA系列の方が多く、その中でもA1タイプが最も多かった。つまり複数の竹林群落が拡大し、1つの群落に結合したタイプが最も多かったと考えられる。これは、大野らの結果と同様の結果である事から、竹林の拡大が確認されている地域では、竹林が拡大し、群落同士の結合が起きているケースが多いと推察された。さらにA1タイプの拡大が起きた箇所において前年代の竹林群落間の水平・最短距離を算出した。その結果、両年代間で最大値29.37m、平均値10.32mであった。この結果から、30m以内に竹林群落が複数存在する場合、約7年間の内に拡大し、結合する可能性があるとして推測された。

V. まとめと今後の課題

1) デジタルオルソフォトを用い福岡県直方市新入地区における土地被覆変遷の把握を行った。2) その結果、竹林は約2倍にその分布を拡大していた。3) さらに宅地・道路に接する竹林も増加していることから、これらに接する竹林の管理は急務の課題であると言えるだろう。4) 続いて、竹林変容タイプでは、拡大タイプA1の増加が顕著であった。

今後、対象地の森林を適切に管理していく上で、緑地保全地域や風致地区等の指定が必要になると思われる。都市緑地保全法によると、地方公共団体は、緑地の所有者と管理協定を締結してその管理を行うことが可能であるので、緑地の所有形態を明確にし、直方市と住民が一体となって管理を行える仕組み作りが求められる。

今回の研究から、竹林拡大の経年変化に関する知見が得られた。今回の結果および今後の研究成果を、行政・住民に情報提供する

表-4. 竹林群落の個数と平均サイズ

	1986年	1993年	2000年
竹林群落数 (個)	52	43	31
平均サイズ (m)	1263.1	2060.7	3549.0

ことで、適切な森林管理の体制作りをサポートしていきたい。なお、竹林拡大の経年変化については今後も追跡調査を行い、さらに竹材の有効利用の検討を今後の課題としていきたい。

引用文献

- (1) 小泉圭吾ほか (2003) *Bamboo Journal* 20:33-43.
- (2) 光田 靖ほか (2000) 九州大学農学部演習林報 81:1-11.
- (3) 直方市ほか (2003) 直方市高次森林機能モデル林造成事業研究成果.
- (4) 大野朋子ほか (2002) *ランドスケープ研究* 65 (5) :603-608.
- (5) 鳥居厚志・井鷲祐司 (1997) *日本生態学会誌* 47:31-41.
- (6) 鳥居厚志 (1998) *日本生態学会誌* 48:37-47.
- (7) 山本哲朗ほか (2004) *土木学会論文集* 776 VII-33:107-112.
(2005年11月11日 受付：2006年1月25日 受理)