

原著論文

群馬県南西部・安中市大谷地区の竹林の拡大過程について

大森威宏

群馬県立自然史博物館：群馬県富岡市上黒岩1674-1
(ohmori@gmnh.pref.gunma.jp)

要旨：典型的な里山景観がみられる群馬県安中市大谷地区で地形図解析と現地調査から竹林拡大の過程を考察した。1979年修正測量による2万5千分の1地形図では、現地調査範囲には竹林が2地点記入され、総面積は0.97haであった。竹林は2001年と2013年にはそれぞれ31箇所(30.6ha)、45箇所(57.2ha)まで増加していた。竹林に変化した部分の以前の土地利用の多くは桑畑と森林(二次林)で、それらが複合した地点と周縁部で竹林化が著しかった。安中市における竹林拡大は集落や桑畑の周縁に小規模に存在した養蚕材料採取用のマダケの藪が養蚕衰退により管理が放棄され、桑畑とともに隣接する森林にも侵入することによって拡大していったと考えられる。調査地域では農村の高齢化と後継者不足により管理放棄はさらに進行し、何の施策もとらない場合さらなる竹林化の進行が予想される。

キーワード：群馬県安中市, 里山, 竹林, 桑畑, 管理放棄。

Expansion of bamboo forests in Oya, Annaka City, southwestern area of
Gunma Prefecture, central Japan

OHMORI Takehiro

Gunma Museum of Natural History: 1674-1 Kamikuroiwa, Tomioka, Gunma Prefecture
(ohmori@gmnh.pref.gunma.jp)

Abstract: Typical satoyama landscapes were found in the study area, in Annaka City, Gunma Pref., central Japan. Two bamboo forests were designed in the geographical map surveyed in 1979 and they were estimated at 0.97 ha. Bamboo forests were expanding and their total area was estimated to be 30.6 ha and 57.2 ha in 2001 and 2013 respectively. Most of the areas becoming bamboo forests were from mulberry fields and secondary forests, especially the edges of these lands. Bamboos planted in the vicinity of houses and mulberry fields to make tools for sericulture expanded to abandoned mulberry fields and invaded to adjacent forests. Since both mulberry shrubs and bamboos were little managed because of the decay of agriculture, bamboo will continuously expand in the study area.

Key Words : Annaka, Gunma, satoyama, bamboo forest, mulberry field, abandoned.

はじめに

管理放棄による竹林の拡大は西日本を中心に各地で指摘されており、これに伴う森林植生の竹林への変化、生物多様性の低下や土砂災害の危険性の増加が指摘されている(Okutomi *et al.*, 1996; 鳥居・井鷲, 1997; 鳥居, 1998; 瀬嵐ほか, 1989; 日浦ほか, 2004)。群馬県南西部に位置する安中市大谷地域は雑木林と農耕地からなる里山景観が卓越するが、竹林の拡大傾向が認められ、タケの稈密度の増加にともなって林床植物の個体数や種多様性の減少が指摘されていた(大森, 2002)。また、放置された竹林はイノシシの生息環境として重要な役割を果たし、このことが周囲の農耕

地へのイノシシの出没を促進している可能性も示唆されている(たとえば姉崎ほか, 2011)。

既存の竹林拡大の研究はタケノコ収穫目的としたモウソウチク林を対象としたものが大部分である(たとえば鳥居・井鷲, 1997; 鈴木, 2008)。一方、群馬県では管理放棄によって拡大した竹林の大部分はマダケである。これは、群馬県が全国有数の養蚕県で、養蚕用具にマダケ材が重用されたことに関係すると思われる。化学繊維の開発や和服市場の衰退に加え、近年は中国などの海外産の安価な生糸との競争によって、現在養蚕業は国内では絶滅危惧産業と言っているほど衰退した。全国最大のシェアをもつ群馬県でも繭生産量は1978年から2008年の間に約20,000tから161tまで減

少している（政府統計による）。これに伴い、桑畑の一部は群馬県の中山間地では果樹園や野菜畑に転用されるとともに、管理放棄が進行した。さらに、生活用具、農具、土木資材としての竹材も現在プラスチックや金属に取って代わられ、マダケのタケノコの利用も自家消費と一部直売所での販売にとどまっている。これらのことから、現在需要に見合うだけのマダケの利用はないと思われる。

2001年に筆者が安中市大谷地区で行った竹林分布調査から10年以上が経過し、前回と現在の竹林の分布を比較するとともに、里山管理が行われていた1970年代末の地形図の土地利用と2001年、現在の竹林の分布を比較することによって、調査地域において竹林が拡大していく過程を考察することを本研究の主目的とした。さらに、群馬県では主要なタケの種類がモウソウチクではなくマダケであること、養蚕業の衰退から桑畑の放棄と竹林の増加が密接に関係していることも予想されることから、過去に竹林拡大が報告された地域の事例と比較し、安中地域の竹林拡大の特性を解明することも目的とした。

なお、本調査のうち2001年分現地調査は群馬県立自然史博物館自然史調査・人里及び周辺地域生物調査の一部とし

て行われ、データ解析は群馬県立自然史博物館第44回企画展「コレもソレもアレもイネ科」の資料作成の一環として行われた。

方 法

(1) 調査地域

調査地域は群馬県南西部に位置する安中市大谷地区とそれに隣接する安中市野殿地区の一部で、東西3km、南北2kmの範囲である。調査地域は北緯36度18分～20分、東経138度56分～139度58分、海拔150～290mの範囲にある。調査地域の新生代新第三紀に形成された丘陵には雑木林が卓越し、これに樹枝状に伸びた水田とその周辺の集落、台地・段丘上の桑畑が混交したモザイク状の里山景観を形成している（図1）。主要な河川は調査地域の東南東から西北西方向に流下し、調査地域の南側は丘陵に接して台地状の地形になっており、調査地域の北側の隣接地域は桑畑として広く利用されていたのに対して、南側の隣接地域は比較的急峻で複雑な水系丘陵地が卓越し、コナラを主体とする二次林が大部分を占めている（図1）。また、集落に接して比較

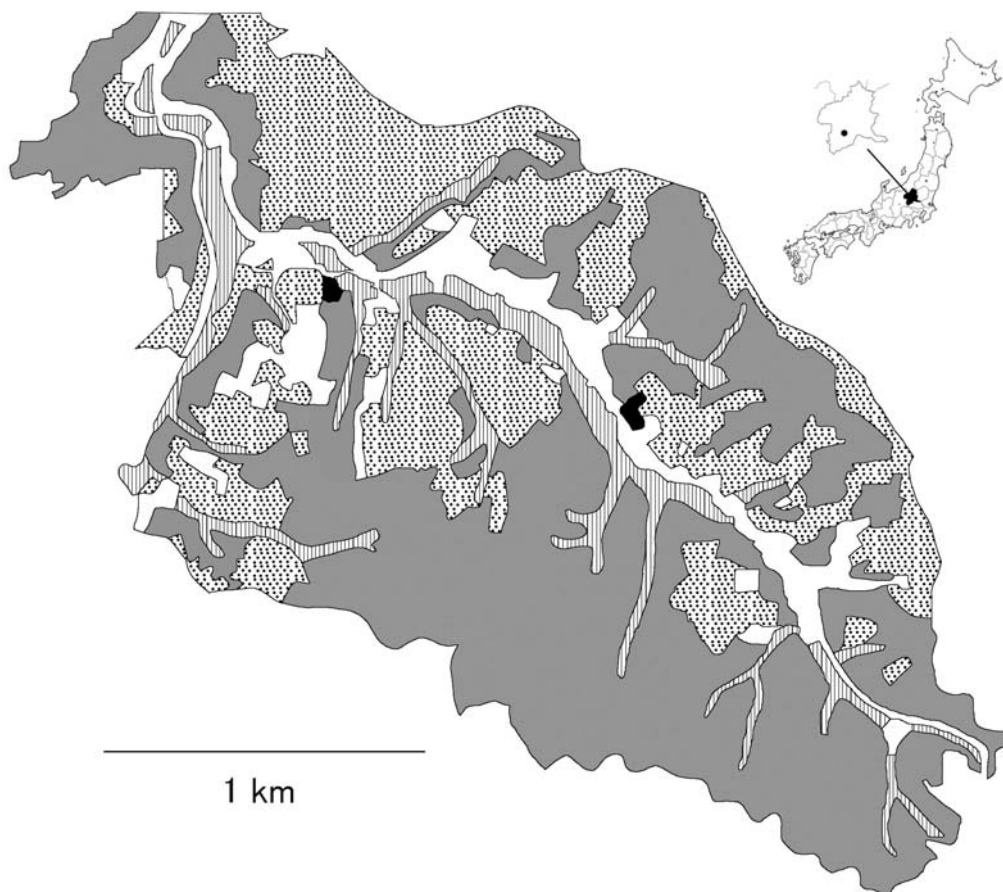


図1. 調査地の1979年の土地利用。黒色：竹林，灰色：森林，黒点：桑畑，縦線：水田，白抜き：その他を示す。2万5千分の1地形図「富岡」の土地利用境界より作成。森林の大部分は落葉広葉樹林で伐採地とスギ植林が一部含まれる。その他には道路、宅地・社寺、畑、果樹園、開放水面（河川・溜池）が含まれる。

の小規模なモウソウチク林が存在するのを除いて、調査地域の竹林の大部分はマダケ林である（大森，2002）。

調査地域が含まれる安中市は県の中心都市の高崎市の隣に位置するにもかかわらず、最も多かった1995年の人口が64,853人であったのに対して2010年には61,053人まで減少し、65歳以上の高齢者人口比率は2010年現在全国平均より約4%高い27.1%であった。2005年10月現在の調査地域と一致する安中市大谷地区の営農地面積は16.07haに対し耕作放棄地は16.00haであった（群馬県農業集落統計表による）。

安中市は群馬県の中でも富岡製糸場に近い位置にあり、県内の養蚕の中心地の一つであった。1975年には現在の安中市（安中市と碓氷郡松井田町）の桑園面積は1186.6haに達し3467戸が養蚕に従事していた（1975年世界農業センサスによる）。2000年の安中市の樹園地面積は351.2ha（うち83.9haが耕作放棄地）、樹園地を有する農家は906戸に減少し、さらに2005年には176.3ha（うち20.4haが耕作放棄地）・409戸まで減少した（統計上「桑園・養蚕業」が廃止されたため、養蚕業を含む「樹園地」の面積で示した。安中市の樹園地には桑園以外に果樹園（ウメ、ナシなど）を含む：2000年、2005年世界農林業センサスによる）。

(2) 現地調査

2001年11月11日と12月11日、調査範囲を踏査して竹林（地形図上に面として記録できる広がりをもった*Phylostachys*属からなる藪）が分布していた範囲を2万5千分の1地形図「下仁田」の上に記録した。踏査は農道を含む車道部分については原動機付自転車を使用し、原動機付自転車が乗り入れられない箇所は徒歩で記録した。その後2013年12月7日と12月12日、2001年の調査記録を記入した地形図をもとに徒歩によって竹林の範囲を目視確認した。

(3) 過去の土地利用の推定

1994年発行の国土地理院2万5千分の1地形図「富岡」図幅（1979年測量第2回改測）の土地利用記号から、調査地域の土地利用を森林、桑畑、水田、竹林、その他に分類して、その輪郭を作成し、これをフラットヘッドスキャナーで取り込み画像ファイル化した。その他の土地利用には道路、住宅地・社寺敷地、畑、果樹園、開放水面が含まれる（図1）。調査地域の森林植生は、スギ植林地が北東部の高標高域のごく一部にあるほかはコナラを主体とする二次林のため、森林として一つにまとめた。また地形図上で広葉樹林の範囲内に荒地記号が存在したが、2001年に行った現地調査の状況からこれらはキノコ原木採取のための伐採地（1970年代後半にはすでに薪炭目的の伐採は終了している）で、萌芽更新によって二次林に再生するため、今回の土地利用では森林に含めた。地形図から判読して作成した土地利用の画像ファイルと2001年と2013年の竹林の分布図の画像ファイルをレイヤー化し、2001年及び2013年の竹林の分布面積

を地形図上の土地利用分類ごとに算出した。面積はそれぞれに該当する部分を黒色に塗りつぶし2階調化してtifファイルを作成し、黒色部のビット数を算出して面積を測定するパソコンソフト（黒面積計算STD：恒河社製）を用い、地図上の1km²に該当する面積からの比例計算によって求めた。地形図から判読すると、調査範囲の土地利用は森林が213.9ha、桑畑が116.3ha、水田が41.0ha、竹林が0.97ha、その他が47.0haであった。ただし、地形図上では道路や河川は実際の幅よりも広く表現されるため、「その他」に分類された部分の面積は過大に評価されている可能性がある。

結 果

1979年測量が行われた2万5千分の1地形図「富岡」図幅で、竹林と判読できる範囲は2箇所の0.97haであった（以下1979年の竹林とする）。2万5千分の1地形図上に表現できる竹林は2001年には31箇所、2013年には40箇所まで増加した。1979年の竹林はいずれも2013年まで存続し続けていた。2001年から2013年の間に新規に出現した竹林と面積が増加した竹林はそれぞれ19箇所、18箇所であったのに対し、消失した竹林と縮小した竹林はそれぞれ2箇所ずつにとどまった（表1）。縮小原因は耕地（畑）整備、道路工事、伐採であった。

面積が拡大した竹林について、2001年の周縁と2013年の周縁の距離の最大値から拡大速度を計算した結果、 $8.1 \pm 6.77 \text{m/yr}$ であった。18箇所中5箇所では拡大面積は $2.6 \sim 3.2 \text{m}^2/\text{yr}$ の値を示したのに対して、4地点で $10 \text{m}^2/\text{yr}$ を示し、最大は $26.7 \text{m}^2/\text{yr}$ に達した。

竹林は2001年、2013年にはそれぞれ30.6ha、57.2haまで拡大していた（表2、図2）。1979年から2001年までに竹林化した部分の地形図上での土地利用は14.3haが森林、14.5haが桑畑、0.1haが水田、0.7haがその他であった（表2）。さらに2001年から2013年の間に竹林化した部分の地形図上での土地利用は14.0haが森林、14.2haが桑畑、0.4haが水田、0.3haがその他であった（表2）。

2001年と2013年の竹林のうち、1979年の森林と桑畑から遷移したものについて、それぞれの地形図上の土地利用の

表1. 2001年と2013年の竹林数の比較。

新規：2013年のみ記録，継続：2001年，2013年ともに記録，統合：拡大により2013年他のパッチに吸収，消失：2001年のみ記録された竹林を示す。
拡大，維持，縮小は2001年に比較した2013年の竹林面積の増減を意味する。

新規	継続			統合	消失
	拡大	維持	縮小		
19	18	6	2	3	2

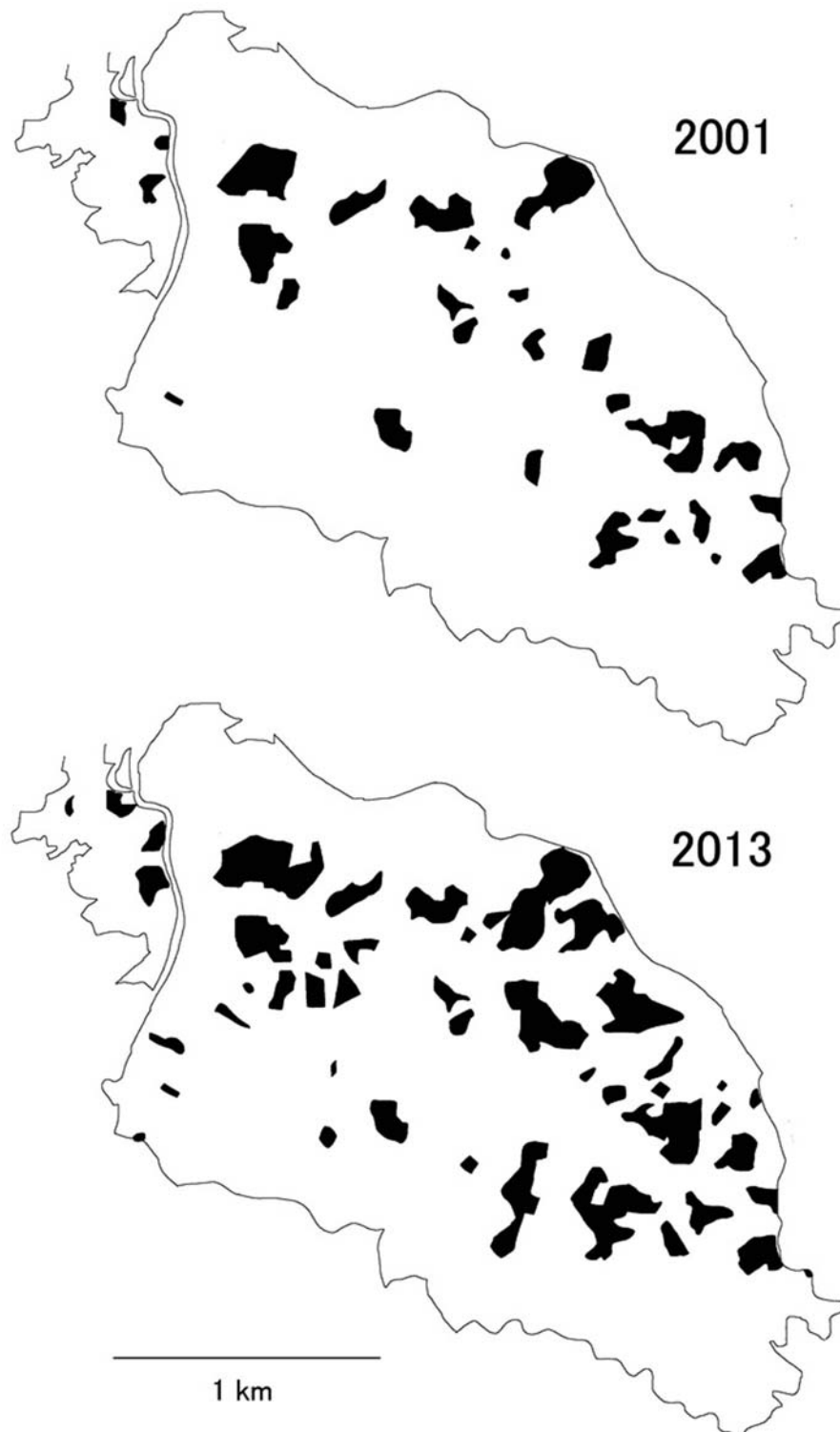


図2. 2001年(上)と2013年(下)における竹林の分布.

中での位置を比較すると、森林、桑畑ともに他の土地利用と複合する場合が最も多く、次いで別の土地利用に接する場合が多く、森林または桑畑に囲まれて竹林が出現することは限定的であった(表3)。竹林が後に成立した1979年の複合土地利用の大部分は森林と桑畑相互であった。竹林化した場所は集落が存在する川沿いの地域と、台地に連続す

る北側の丘陵部で多く、調査域南部の二次林が大規模に広がる地域には竹林は分布しなかった(図2)。これに対して、2001年から2013年の間に減少した竹林は2.30haで、地形図上の土地利用は桑畑1.28ha、普通畑0.56ha、森林0.47haであった(表2)。

表2. 土地利用ごとの竹林拡大面積・減少面積.

竹林化前の土地利用は1979年測量の2万5千分の1地形図による。括弧内は地形図の各土地利用面積に対する比率 (%)。

竹林化前の土地利用	竹林拡大面積 (ha)			減少面積 (ha)
	1979 - 2001	2001 - 2013	合計	
竹林	0.97(100)	-	0.97(100)	-
桑畑	14.48(12.4)	14.20(12.2)	28.68(24.7)	1.28(1.1)
森林	14.29(6.7)	14.04(6.6)	28.33(13.2)	0.47(0.2)
水田	0.12(0.3)	0.40(0.1)	0.53(1.3)	-
その他	0.74(1.6)	0.28(0.6)	1.02(2.2)	0.56(1.2)
合計	30.6	28.92	59.52	2.31

表3. 分布拡大した竹林の竹林化前の桑畑及び森林内での位置関係.

単位は地点数。周縁は他の土地利用との境界にそって出現、複合は他の土地利用とまたがって出現したことを示す。

	桑畑			森林		
	内部	周縁	複合	内部	周縁	複合
2001年竹林	1	5	15	1	5	15
2013年竹林	6	3	22	3	4	23

考 察

群馬県安中市の調査地域では竹林は1979年から2001年までの間に1haから30haに増加し、2013年には57haまで増加し、その大部分の1979年時点での土地利用は桑畑と森林（大部分がコナラ二次林）であった（表2；図1, 2）。細かくみると竹林は集落付近と1979年時点の桑畑と二次林が隣接し合う地点で拡大が著しく、森林が単独で広がる調査地域南部では欠落する傾向があった（表3；図2）。管理放棄による竹林の拡大は主にタケノコ収穫を目的とするモウソウチクのもの報告されてきた（鳥居・井鷲, 1997；鳥居, 1998；小林, 2010）。モウソウチクの分布拡大は斜面方位や傾斜よりも周囲の植生の影響を受け、周囲が疎な植生である草地、疎林、荒地へ最も侵入しやすいとされる（鳥居, 1998；西川ほか, 2005）。ただし、京都府のモウソウチク林の場合森林への侵入が主な地域と畑、桑畑、果樹園などの耕作地への侵入が主な地域がある（鳥居・井鷲, 1997）。加えて広葉樹林への侵入の比率も高い事例（西川ほか, 2005；若松ほか, 2011）や、当初草地への侵入が多かったが、後に針葉樹林や社寺林にも侵入するようになった事例も報告されている（小林, 2010）。モウソウチクが隣接する落葉広葉樹林に侵入できるのは、モウソウチクの稈高が周囲の広葉樹林より高く、しかも短期間に伸長するため、容易に群落第一層に達することができるためと言われる（奥富・福田, 1991；奥富ほか, 1991；Okutomi *et al.*, 1996；Isagi and Torii,

1998）。ただし群馬県安中市の調査地域の竹林は主に工作材に用いられるマダケの林である。マダケはモウソウチクよりやや最大サイズが小さいが本木と混生し、亜高木層として生育することもあり（鳥居ほか, 2005）、より本木との競合下で生存できる可能性があると考えられる。

和服の需要減とその後の輸入生糸との競争によって国内の養蚕業は衰退し、養蚕農家の廃業とともに桑畑の畑や果樹園への転換とともに管理放棄が進行した。群馬県でもその傾向は顕著で、2000年の安中市の桑畑を含む樹園地351.2hのうち83.9ha（樹園地全体の23.9%）が耕作放棄地であった（2000年世界農林業センサスによる）。安中市内の桑畑以外の樹園地は生産・観光のための梅園と出荷目的のナシ及びリンゴ畑が大部分を占めるため、この樹園地の耕作放棄地は桑畑が放棄されたものと考えられる。調査地域もかつて養蚕を主体とした安中市の典型的な農村部であるため、1980年頃から2000年までの間に桑畑の管理放棄が急速に進んだと考えられる。

マダケの生態的特性や調査地域の土地利用から、調査地域の竹林は集落や桑畑に接して植えられた地形図に表現できない小規模なやぶにあったマダケが、より群落高が低い管理放棄された桑畑に侵入するとともに、コナラ二次林の落葉広葉樹と競合し、排除して一気に広がって成立したと考えられる。竹林の拡大速度は平坦地で高く、尾根と急傾斜地で低い傾向がある（林・山田, 2008）が、管理が難しい急傾斜地でむしろ拡大した例もあった（鈴木, 2008）。調査地域の北側には斜面上部の急斜面にも大規模な竹林が発達していた。これは丘陵北縁が比較的平坦な台地と直接、接しており、尾根というよりも段丘崖状の地形になっていることに加えて、集落から遠く管理が届きにくいと考えれば他地域での過去の調査結果とも矛盾はない。

京都府では竹林分布の低標高域から高標高域へのシフトが記録され、これは管理放棄による高標高域での竹林の増加と都市化による低標高域での都市開発が同時に進行した結果とされた（鳥居・井鷲, 1997）。竹林が自然に消滅する可能性は低く、開発や耕作の継続が考えられうる竹林の減少要因である（鳥居, 1998；大野ほか, 1999）。さらに安中市の調査地域ではすでに人口減少と高齢化が始まっており宅地や工業用地の開発はほとんどないために竹林の縮小はごく限定的であり、結果的に大部分の竹林が拡大したかまたは新規に成立したと考えられる。

マダケはモウソウチクに比べて稈サイズのばらつきが大きい上に純群落以外にも他の樹木と混生し、亜高木層でも生育するため、分布拡大はモウソウチクよりも不規則的で拡大速度などを判断しにくい（鳥居ほか, 2005）。今回の調査では目視確認を基本としたために航空写真判読などと比較すれば竹林の分布範囲を正確に捉えられていると考えられる。ただし、2001年の調査は落葉樹の葉が落ちきらないうちに行われたため、調査経路から離れた地点や二次林と

混交する地点については2013年よりも竹林の範囲が過小に評価された可能性もある。モウソウチクの分布拡大速度は年間2~2.5mとされ (Isagi and Torii, 1998; 鳥居, 1998), 今回マダケ林5箇所を得られた拡大速度の年間2.6~3.2mもその値に近い。ところが, 今回拡大した竹林の中には年間10m以上に達する拡大速度をもつものも存在し, さらに新規に竹林が出現した。ただし, マダケもモウソウチクも60年以上に一度しか開花しないためその実生による新規出現した竹林には分布拡大は期待できない。以上のことから急激に広がったと思われたマダケ林は, 隣接地から根茎で侵入したというより, 二次林の亜高木層や混交林状態で生育していたマダケが高木層で優占したものと考えた方が自然である。

群馬県安中市における竹林は, 集落や桑畑周辺に植栽された小規模な竹やぶが養蚕業の衰退とそれに伴う桑畑の管理放棄に伴い拡大し, さらに二次林を侵食して拡大したと考えられる。その過程は果樹園やマツ林の放棄によって竹林が拡大した大阪府岸和田の事例 (大野ほか, 1999) に近いと考えられる。さらに, 安中市の場合, 亜高木層や混交林状態で生育できるマダケが主体であるため, 突然一斉に竹林が出現したように見える部分が多いことも, 竹林が急増したと感じる背景にあると考えられる。現在西日本ではマダケの天狗巣病が発症し枯死に至る例もみられる (橋本ほか, 2008) が群馬県ではその兆候はない。全国の3次メッシュ (ほぼ1km x 1kmに相当) 内の大型タケ類の有無と, 気候, 地形, 土地利用に関する8つの環境要因 (暖かさの指数 (WI), 年間降水量, 最深積雪量, 表層地質, 斜面傾斜角, 森林率, 農地率, 宅地率) から一般線形モデル (GLM) によって解析した結果によると, 安中市周辺は群馬県で最も竹林が分布できる確率が高い地域である結果が得られた (染矢ほか, 2010)。群馬県でも放置された竹林はイノシシによく利用されることが指摘されている (姉崎ほか, 2011)。調査地域も水田や畑にイノシシの被害が発生しており, このことが耕作者の就労意欲を低下させ, さらに耕作放棄地を招く原因の一つになっている。群馬県安中地域の竹林拡大はこのような地域の産業構造にもとづく背景と密接な関係をもっているため, 今後管理放棄対策・定住対策をはじめとする農村基盤の抜本的な強化を行うとともに竹材やクワの消費のための商品開発と販路拡大を行わない限り, イノシシの被害とともにさらに深刻な状況に陥る可能性があると考えられる。

引用文献

- 姉崎智子・高山広規・坂庭浩之・石田忠義 (2011) : 群馬県太田市八王子丘陵において捕獲されたメスのイノシシの胃・腸内容物と利用生息環境. 群馬県立自然史博物館研究報告, (15) : 137-145.
- 橋本佳延・服部 保・岩切康二・田村和也・黒田有寿茂・澤田佳宏 (2008) : タケ類天狗巣病による西日本の竹類の衰退. 保全生態研究, 13 : 151-160.
- 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? 保全生態研究13:55-64.
- 日浦啓全・有川 崇・ドゥラドゥルガ バハドゥール (2004) : 都市周辺山麓部の放置竹林拡大に伴う土砂災害危険性. 日本地すべり学会誌, 41 : 323-334.
- 小林勇介 (2010) : GISを用いた竹林の分布変化の研究 - 京都府西南部における事例 -. 地理学論集, (85) : 42-50.
- Isagi, Y. and Torii, A. (1998) : Range expansion and its mechanisms in a naturalized bamboo species, *Phyllostachys pubescens*, in Japan. *Journal of Sustainable Forestry*, 6 : 127-141.
- 西川僚子・村上拓彦・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 : 402-409.
- 大森威宏 (2002) : 群馬県西部丘陵地における雑木林植生と竹林拡大の影響. 群馬県立自然史博物館自然史調査報告書, (2) : 25-30.
- 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 : 599-602.
- 奥富 清・福田裕子 (1991) : 竹林の拡大とその機構に関する生態学研究 - 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.
- Okutomi, K., Shinoda, S. and Fukuda, H. (1996) : Causal analysis of the invasion of broad-leaved forest by bamboo in Japan. *Journal of Vegetation Science*, 7 : 723-728.
- 奥富 清・篠田茂之・広田義明 (1991) : 竹林の拡大とその機構に関する生態学研究 - とくにモウソウチク林の広葉樹林侵略について -. 第38回日本生態学会大会講演要旨集, 83.
- 瀬嵐哲夫・丸喜美子・大森美紀・西井武秀 (1989) : 竹林構造と遷移の特性 - 雑木林の竹林化 -. 金沢大学教育学部紀要 (自然科学編), (38) : 25-40.
- 鈴木重雄 (2008) : タケノコ生産地域における竹林の分布拡大過程 : 千葉県大多喜町の事例. 植生学会誌, 25 : 13-23.
- 染矢 貴・竹村紫苑・宮本 駿・鎌田磨人 (2010) : 自然環境情報GISと国土数値情報を用いた日本全域の竹林分布と環境要因の推定. 景観生態学, 15 : 41-54.
- 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・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・奥田史郎・酒井 敦 (2005) : 竹林の分布拡大パターン - モウソウチクとマダケの比較 -. 第52回日本生態学会大会講演要旨集, 237.
- 若松伸彦・林 麻美・米林 伸 (2011) : 熊谷市郊外における竹林の分布拡大と土地利用の関係. 地球環境研究, 13 : 95-100.