

モウソウチク資源に対する管理と利用の日中比較  
—鹿児島県と宜興市を事例に—

孫 鵬程

2020年

# 目次

第一章 序論.....	5
1. 背景.....	5
(1) アジアの竹類植物.....	5
(2) モウソウチク.....	6
(3) 日中両国の竹資源管理・利用が直面する問題.....	7
2. 調査地域の選定.....	9
3. 研究の目的と構成.....	11
引用文献.....	13
第二章 中国の管理モウソウチク林の管理, 生産および林分構造.....	15
1. はじめに.....	15
2. 調査地と方法.....	17
(1) 調査地域の概要.....	17
(2) 調査対象地の概要.....	18
(3) 調査方法.....	19
(4) 解析.....	21
3. 結果.....	23
(1) 竹林の管理と生産.....	23
(2) 管理竹林の林分構造.....	28
4. 考察.....	35
5. 結論.....	40

引用文献.....	42
<b>第三章 日本の管理モウソウチク林の管理, 生産及び林分構造の現状.....</b>	<b>46</b>
1. はじめに.....	46
2. 調査地と方法.....	48
(1) 調査地及び調査対象.....	48
(2) 研究方法.....	51
(3) データ解析.....	52
3. 結果.....	53
(1) 竹林管理者の基本状況.....	53
(2) 竹林管理の現状.....	54
(3) 竹材とタケノコの生産・出荷.....	55
(4) 林分構造.....	58
4. 考察.....	63
5. 結論.....	66
引用文献.....	67
<b>第四章 中国の江蘇省宜興市における竹資源利用の現状.....</b>	<b>70</b>
1. はじめに.....	70
2. 調査地と方法.....	71
(1) 宜興市の竹資源と竹産業の概要.....	71
(2) 調査対象の選定と概要.....	72
(3) 調査方法.....	73
3. 結果.....	74

(1) 宜興市における竹資源利用の歴史変遷.....	74
(2) アンケート調査の解析結果.....	76
4. 考察.....	82
(1) 宜興市における竹資源利用の歴史的变化と影響要因.....	82
(2) 竹材加工業者の現状.....	83
5. 結論.....	86
引用文献.....	87
第五章 日本の鹿児島県における竹資源利用の現状.....	89
1. はじめに.....	89
2. 研究方法と対象.....	91
(1) 方法.....	91
(2) 調査対象.....	92
(3) 調査概要.....	93
3. 結果.....	94
(1) 鹿児島県の竹資源と竹産業の概況.....	94
(2) アンケート調査の解析結果.....	96
4. 考察.....	104
5. 結論.....	107
引用文献.....	110
第六章 モウソウチク資源に対する管理と利用の日中比較.....	113
1. モウソウチク林における管理と生産の日中比較.....	113
(1) 竹林管理者.....	113

(2) 竹林管理の仕組み.....	115
(3) 竹材とタケノコの生産・出荷.....	117
(4) 管理竹林の林分構造.....	119
2. 地域のモウソウチク資源の利用に関する日中比較.....	122
(1) 竹産業と竹材加工業者の現状.....	122
(2) 竹製品の品目，用途および竹素材.....	125
(3) 竹素材の調達ルート.....	128
(4) 竹製品の出荷・販売.....	130
3. まとめ.....	131
引用文献.....	132
第七章 総合考察.....	133
1. 第二章～第六章から得られた知見.....	133
2. 今後の日中両国の竹資源管理と利用持続性の維持に関する検討.....	136
3. 本研究のまとめと今後の課題.....	139
引用文献.....	141
謝辞.....	142

## 第一章 序論

### 1. 背景

#### (1) アジアの竹類植物

竹類は分類上ではイネ科に属する植物であり、森林資源の一つとして、世界に約 70 属、1,200 種が現存し、主に熱帯と亜熱帯地域に熱帯性竹類と温帯性竹類が分布しているとされる（内村 2005）。

竹類の生態について、その成長スピードは他の樹木より早く、1日に1メートル以上も伸びることもある（上田 1979）が、モウソウチクでは50～60日間で伸長成長と肥大生長を終える。形成層がないため、それ以上は大きくなり、年輪もない（上田 1979）。したがって、1年目の竹と6年目の竹を比べても、長さやDBH等の差はない。

竹稈の寿命は、マダケ類では、最大20年程度であり、地下茎は10年あまりで枯死するが、地下茎の伸長により毎年若竹になるタケノコが生えてくるため、無性的に生命が続くとされている（上田 1979）。

竹材の特性と有用性に関しては主に、1) 割裂性（割り、剥ぎおよび裂きやすい）、2) 非伸縮性、3) 弾力性、4) 軽量性、5) 表皮の光沢性などの特性が挙げられる（濱田 1996）。竹類は新たな地下茎と稈を毎年生産するため、持続可能な有用資源として産業や環境保全への貢献が期待されている。

アジア地域の竹類の分布面積と種類は他の地域より圧倒的に多く、温帯性の竹類は主に日本と中国に分布している（内村 2005）。アジア各国に多種の竹が生育しており多方面に利用されているが、すべての国について述べることは困難であるため、本研究では日本と中国における代表的な竹種であるモウソウチク資源の管理・利用の実態について考察することとした。

## (2) モウソウチク

モウソウチク (*Phyllostachys pubescens*) はイネ科に属する維管束単子葉植物であり、稈の高さは10~25m, DBHは8~24cmになる。節は稈下部で1輪状, 若いときは短毛がある。枝は稈の中部以上の節に2本ずつ互生している。葉は被針形で長さ4~8cm, 幅4~10mm, 黄緑色で小さくやや薄い(鈴木 1978)。

中国は特に竹資源の豊かな国で, 竹林総面積は720万haであり, 35属, 約400種の竹類が分布し(江 2002), 中でもモウソウチクは竹産業の最重要種で, 主に北緯40度以南の浙江, 江西, 安徽, 福建および広西など7省に集中分布している(楊 2012)。

一方, 日本では230余種の竹類が存在するとされている(鈴木 1978)。竹材またタケノコとして利用されている竹はマダケ, モウソウチク, ハチク, メダケなど約17種類がある(鹿取・岩井 1994)。そのうち, モウソウチクは最大となる種であり, 人間の生活に利用できない部分がない植物である竹類の代表と認識されている(柴田 2003)。

本研究では, 日中両国に存在する竹類の中では最も大型であり, その用途が広くかつ竹材とタケノコの生産量が最も多いモウソウチクを研究対象として取り上げることにした。

## (3) 日中両国の竹資源管理と利用が直面する問題

日本国内の竹材生産量は、1950年代前半から戦後の復興期において木材の代替品として竹材への需要が伸びたことをきっかけに急増した。1960年にピークを迎えて、年間竹材生産量は約40万トンに達した。しかしながら、その後竹材代替品の普及、マダケの一斉開花枯死および竹材輸入の自由化などの影響で、日本における竹材の生産・利用および竹産業には大きな変化が生じた（表-1.1）。

表-1.1 近年の日本の竹産業の歴史的変遷

	脅威	対策	結果
1960年代	マダケの開花枯死	マダケの代替竹を利用	竹材流通構造の変化
1970年代前後	石油製品の進出	竹製品の高付加価値化	産業維持
1990年代	安価な竹製品の輸入	早掘りタケノコなど競争を避ける商品の開発	竹林経営者の意欲喪失 竹林管理の放棄

柴田（2003）の記述を整理したもの

現在、日本の管理竹林の面積は減少し続けており、日本の全竹林面積のおよそ3分の2は管理を受けていない竹林であるとされている（柴田 2003）。また、放置竹林の自然拡大が特にモウソウチクで全国的な問題となっている。それに加えて、竹林管理者の高齢化・後継者難による管理不足に起因する竹材・タケノコ生産量の減少（片野田・井手 2005）、竹材伐採専業者（切り子）の消失（岩井 2005）など、竹林の管理・生産という側面における多くの課題に直面している。

さらに日本国内の竹資源の利用に関しては、竹材需要の減少や竹材・竹製品輸入品の増加による竹産業の衰退に伴う、竹材関連加工業者数の減少（鹿取・岩井 1994）、竹材伐採・搬出コストの高騰（伊藤ら 2010）、竹材供給と需要のミスマッチ（全日本竹産業連合会情報交換会から 2018）など、竹資源の供給と産業利用に関する様々な問題が提示されている。

中国の場合は、全国的に竹林の管理・生産水準の低下（李ら 2007；李ら 2005；鍾 2002）、森林調査の精度が低いことによる地域によるモウソウチク資源賦存量推定値の不明確さがあり、竹材・タケノコを生産量が多い反面、品質が低下している（鄭 2001）。また、竹材伐採・搬出に関わる人件費などの竹林管理コストの増加（丁 2019）、竹材伐採やタケノコ収穫にかかわる技術と設備の不足（張 2009）などの課題も示されている。近年、このように竹林管理コストの増加や管理者の経営意欲の低下などの原因で、管理頻度の減少による放置竹林発生事例の増加（史ら 2013）などの問題も見られるようになっている。また、竹



資源の産業利用には、竹産業の発展に関わる地域的格差の存在（楊 2012）、竹材・タケノコ加工の関連業者が増加しているにもかかわらず、製品品目が単一化していること（李ら 2005）、1次加工品の生産を中心に全般的に竹材・タケノコ製品の付加価値が低下していること（李・林 2004）など、多く課題が報告されている。

以上を踏まえて、日中両国の竹資源管理と利用は異なる発展段階にある一方で、共通の課題があることが背景として存在しており、将来的には中国においても、日本のように竹資源の低質化、放置竹林の増加および地域竹産業の衰退などの課題に直面する可能性があると考えられる。

しかし、これまでの竹資源の管理・利用に関する研究には自国内の特定の地域に着目したものが多く、日中両国を同時に研究対象として取り上げ、国際的な視点から竹資源管理・利用の現状と課題を包括的に論じる研究は行われていない。

## 2. 調査地域の選定

日本では、国内における代表的な竹材・タケノコ生産地である鹿児島県を調査対象地域として選定した。鹿児島県は年間平均気温は17.9℃、年平均降雨量は2,300mm、温帯と亜熱帯気候帯に属している（鹿児島県気候 オンライン）。2016年3月時点で、全国1位の17,661haの竹林面積を有しており、主にモウソウチク林9,241ha(52.3%)、メダケ林816ha(4.6%)、ホテイチク林1,872ha(10.6%)およびマダケ林1,522ha(8.6%)により構成されている（鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係 2016）。2016年時点で県内のモウソウチクの竹材生産量は755.8千束であり、全国一位であった（全竹連情報 2017）。

中国においては、世界の温帯性竹の分布域に位置し、地理的な距離が近く、竹類の生育環境も鹿児島県と最も類似する江蘇省、浙江省、安徽省の3省を調査の候補地とした（図-1.1）。

江蘇省では年平均気温は16.1℃、年平均降雨量は1,294.6mmで、亜熱帯モンスーン気候帯に属し（江蘇省気象庁 オンライン）、省内における竹林は主に南部の宜興市に集中して分布している。宜興市内ではモウソウチク林面積は13,260ha、立竹本数は約2,400万本であり、江蘇省全体のモウソウチク林総面積の58%、立竹本数の44%強を占めている（単・馬 1997）。また、2003年時点では省内に120余社の竹材・タケノコ加工関連業者が存在し

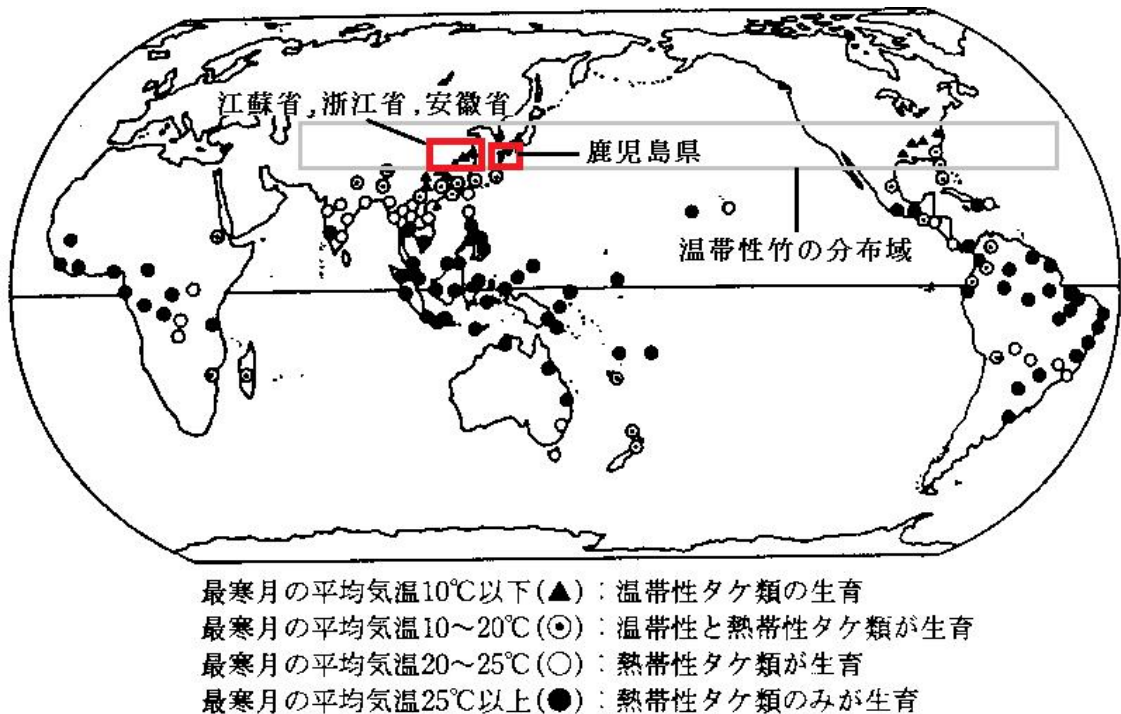


図-1.1 調査対象地の地理位置

1) 内村 (1994) p.32 で提示された図「年間降水量 (1,000 mm以上) と年平均気温から見た世界のタケの分布」に基づいて作成。

ていた（宋・銭 2003）。

浙江省は、年平均気温は 16.8℃、年間降水量は 1,386mm で、亜熱帯モンスーン気候帯に属している（浙江省気候 オンライン）。本省のモウソウチク林総面積は 66.27 万 ha で、主に安吉県、衢州市、湖州市、遂昌県、慶元県、臨安区、金華市、黄岩市、竜泉市および龍遊県など 11 地区に分布している（王ら 2012）。省内の竹材・タケノコ加工関連業者に関しては、2011 年時点で 6,000 余社が現存し、そのうち、竹材加工業者はおよそ 5,000 社、タケノコ加工業者は 400 社前後であった（巴・朱 2012）。

安徽省に関しては、年平均気温は 16.0℃、年間降水量は 947mm で、亜熱帯モンスーン気候帯に属している（安徽省気候 オンライン）。本省のモウソウチク林総面積は 27.73 万 ha で、主に黄山市、安慶市、六安市、宣城市および池州市など 17 の市に分布している（黄 2004）。省内の竹材・タケノコ加工関連業者に関しては、2009 時点で 967 社の竹材・タケノコの加工業者が存在していた（安徽省人民政府辦公庁 2010）。

このように 3 省における竹類の生育環境は概ね類似している一方で、浙江省と安徽省の竹林面積および省内の分布地域は江蘇省よりはるかに広く、竹材・タケノコ加工の業者数も江蘇省より著しく多かった。また、調査期間及び調査経費上の制約で、江蘇省、浙江省および安徽省の 3 省をすべて調査対象にすることは困難であった。

そのため、3 省の竹類の生育環境、モウソウチク資源の賦存量および竹材・タケノコ加工業者の数という地域の現状と、調査の実現可能性を考慮した上で、本研究では日本の鹿児島県のモウソウチク林面積および現存している竹材・タケノコ関連業者の数といった規模の点から類似している地域として江蘇省宜興市を調査対象地として選定した。

### 3. 研究の目的と構成

本研究では、重要な森林資源としてのモウソウチクに関して、日本の鹿児島県と中国の江蘇省宜興市における 1) 管理竹林の管理、生産および林分構造と 2) 竹資源の利用の現状と課題を把握・解明し、比較分析を通じて、総合的な視点から日中両国におけるモウソウチク資源の持続的かつ有効な利用に向けた提案を行うことを目的とした。

研究は 7 章から構成されている (図-1.2)。第 1 章では、アジアの竹類および日中両国における竹資源管理・利用に関する背景と課題を整理し、調査地および本論文全体の目的と構成について述べた。

第 2 章と第 3 章では、江蘇省宜興市と鹿児島県における竹林管理主体に対するアンケート調査および管理竹林での林分調査の結果から、両地域のモウソウチク林の管理、生産および林分構造の現状をそれぞれ解析した。具体的には 1) 竹林管理主体の属性、2) 竹林での管理と施業方法、3) 竹材・タケノコの生産・出荷の状況、4) 管理竹林の林分構造、の 4 つの側面についてそれぞれの現状を把握し、考察を行った。

第 4 章と第 5 章では、江蘇省宜興市と鹿児島県における竹材・タケノコ加工の関連業者に対するアンケート調査を行い、両地域の竹資源の調達や利用の現状を解析した。具体的には 1) 竹材・タケノコ加工業者の属性、2) 竹材・タケノコ製品の品目、用途および原材料、3) 原材料の調達ルート、4) 竹材・タケノコ製品の出荷・販売の状況、の 4 つの側面についてそれぞれの現状を把握し、考察を行った。

第 6 章では、第 2 章～第 5 章から得られた知見を総括し、両地域の竹資源の管理と生産に関わる 4 つの側面および竹資源の利用に関する 4 つの側面という、合計 8 つの項目について比較分析を行い、得られた結果から、日中両国における竹資源の持続的管理と利用について考察した。

最後に第 7 章では、日中両国の今後の竹資源の管理やその利用に関して持続性維持の観点から検討を行い、今後の課題を示した。

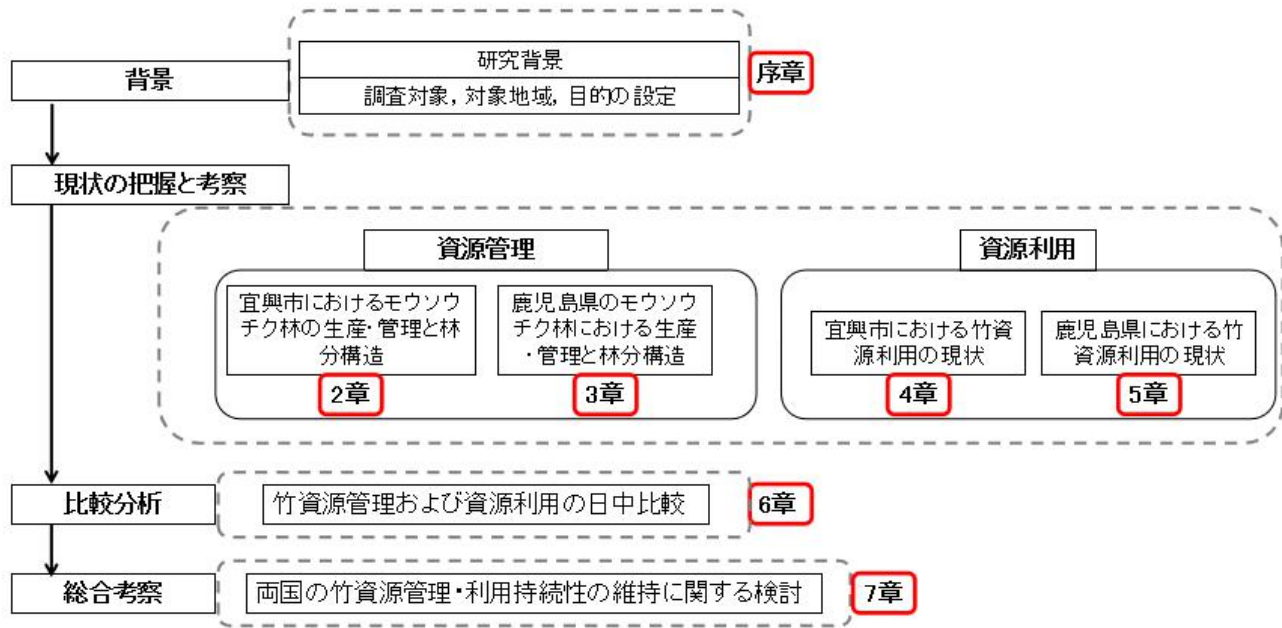


図-1.2 本論文の構成

引用文献

- 安徽省人民政府办公厅(2010)安徽省人民政府办公厅関与加快竹産業発展的意見. 安徽省人民政府办公厅 66
- 安徽省気候 (オンライン) <https://ja.climate-data.org/アジア/中国/anhui-883/> (参照 2020-4-20)
- 巴承, 朱永法 (2012) 浙江省竹産業発展現状与对策分析. 経済研究導刊 171:175-178
- 単樹模, 馬湘泳 (1997) 「江蘇省誌・地理誌」. 江蘇省地方誌編集委員会, 江蘇古籍出版社, 第 10 章 2-3
- 丁峰 (2019) 「規模経営讓竹林増効」. 2019-12-24 安吉県新聞記事.  
<http://ajnews.zjol.com.cn/ajnews/system/2019/12/24/032083966.shtml> (参照 2020-4-1)
- 濱田甫 (1996) 暮らしに生きる竹. 春苑堂出版社
- 黄功琴 (2004) 安徽竹類資源現状及開発利用研究. 林業調査設計(4):13-14
- 岩井吉彌 (2005) 竹材及びタケノコ生産の変遷と課題 - 鹿児島を事例として -. 森林応用研究 14:1-8
- 伊藤崇之, 村上勝, 谷山徹 (2010) 竹利用のキーは伐出のコスト. 森林科学 58:20-23
- 江沢慧 (2002) 世界竹藤. 遼寧科技出版社
- 江蘇省気象庁 (オンライン) 江蘇省気象局公式サイト [www.jsmb.gov.cn](http://www.jsmb.gov.cn) 「宜興気候概要 2012. 4. 1」 (参照 2016-11-13)
- 鹿取悦子・岩井吉彌 (1994) 鹿児島県の竹産業の構造: 竹材の生産・流通・加工の分析. 京都大学農学部演習林報告 66:76-91
- 片野田逸朗・井手幸樹 (2005) 造林地に侵入したモウソウチクの繁殖過程とその継続的な皆伐による駆逐効果. 九州森林研究 58:63-66
- 鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係 (2016) 鹿児島県のタケノコ・竹材生産の現状. タケノコ生産者養成講座資料
- 鹿児島県気候 (オンライン) <https://ja.climate-data.org/アジア/日本/鹿児島県-2411/> (参照 2020-5-1)
- 李智勇, 林徳栄 (2004) 中国竹産業発展現状及其对策. 中国農村経済 4:24-28
- 李智勇, 王登挙, 樊宝敏 (2005) 中国竹産業発展現状及其政策分析. 北京林業大学学報 (社会科学版) Vol. 4 No. 4
- 李嵐, 朱霖, 朱平 (2007) 中国竹資源及竹産業発展現状分析. 南方農業 11(1):6-9
- 鈴木貞雄 (1978) 日本タケ科植物総目録. 学習研究社
- 柴田昌三 (2003) モウソウチクと日本人. 日緑工業誌 28(3):406-411
- 宋健法, 錢洪涛 (2003) 走竹産業化道路, 壮宜興林業経済. 江蘇緑化(5):24-26

- 史紀明, 張紀林, 教忠意, 汪有良 (2013) 毛竹対杉木林入侵効応初步調査研究. 江蘇林業科学 40(1):7-10
- 上田弘一郎 (1979) 竹と日本人. NHK 出版社
- 内村悦三 (1994) 「竹」への招待. 研成社 p. 32
- 内村悦三 (2005) タケと竹を活かす, タケの生態・管理と竹の利用. 林業改良普及双書 No. 148. 全国林業改良普及協会
- 王宏, 応葉青, 王晞月 (2012) 浙江毛竹林生態經營技術的 PRA-DPSIR 評価. 世界竹藤 10(5):1-6
- 楊開良 (2012) 我国竹産業發展現状与対策. 經濟林研究 Vol. 30 No. 2:140 - 143
- 鄭郁善 (2001) 21 世紀毛竹林生態經營戰略. 竹子研究彙刊 20(3):15-19
- 張培新 (2009) 「中国竹郷」竹産業考察報告. 竹子研究彙刊 28(3):1-5
- 鍾懋功 (2002) 我国竹業現状与發展探討. 竹子研究彙刊 21(4):22-27
- 全竹連情報 (2017) 全竹連 46(3):37
- 全日本竹産業連合会情報交換会から (2018) 竹需要のミスマッチに「コーディネーター」を. 特産情報 40(3):18-21
- 浙江省気候 (オンライン) <https://ja.climate-data.org/アジア/中国/zhejiang-888/> (参照 2020-4-20)

## 第二章 中国の管理モウソウチク林の管理，生産および林分構造

### 1. はじめに

中国は特に竹資源の豊かな国で，竹林総面積は720万haであり，約35属，400種の竹類が分布し（江 2002），主に北緯40度以南の浙江，江西，安徽，福建および広西など7省に集中分布している（楊 2012）。中国の竹産業の産出額は1981年の3.49億元から1999年には200億元まで伸び，農村地域の経済発展の重要な一環となっている（江 2002）。中国の竹林は環境保全や地域の持続可能な発展にも価値があることが認められており（Andrew *et al.* 2017；楊 2012），竹産業の持続的な発展には，重要な意義があると考えられる。

中国国内レベルの竹産業に関する多くの既往研究では，竹産業発展に見られる地域的格差の存在，竹資源の管理・生産水準の低下などに関して全国共通の課題が報告されている（李ら 2007；李ら 2005；楊 2012）。

地域レベルの竹産業の研究に関しては，モウソウチクの主産地である浙江省や福建省などの南部地域における事例研究（Andrew *et al.* 2017；柳ら 2018；王 2016；呉 2007）が多く見られ，それらの研究はマクロな分析視点から地域の竹産業の現状と方向性を捉えて，個別農家や生産合作社の竹林管理水準と生産効率の低下（李ら 2005）などの課題を提示している。施ら（1998）は中国における竹に関する研究の蓄積に地域間格差が著しいことに言及しているが，特に竹材の年間生産量が1,000万本未満の江蘇，貴州および河南省などの地域（李ら 2007）における竹資源の生産・利用，竹林経営管理，竹産業などに関する新たな事例研究が少なく，中心的な産地以外の地域研究が求められている。

竹資源の持続的経営・管理は竹産業の基盤と考えられ，竹林管理・生産の先進国である日本では，国内の各地域における竹林管理・生産者を対象とした事例研究（岩井 2005；中島 2001；中島 2002；田村 1994 など）が数十年前から進められてきた。しかし，中国では，浙江省（王ら 2012；蔣ら 2015）以外では，個別農家を対象とした地域研究は少ない。ミクロな視点による，竹資源の管理主体としての個別農家などを対象とした事例研究の蓄積はいまだ十分ではないと考えられる。

上述のように，現在では，竹資源経営・管理水準の低下は中国国内各地域における共通の課題となっているが，地域別の竹資源の経営・管理などの研究の蓄積に関しては，地域間格差も見られる。したがって，中国の竹産業や竹資源の経営・管理の現状を把握するためには，引き続き各地域における最新の事例研究を蓄積していくことの重要性が高い。

さらに，個別農家などの管理主体の竹林管理方法や年間の作業スケジュール，そして管理の対象になっている竹林の林分構造を同時に把握，分析した研究は少なく（黄ら 2008），竹林における適切な管理および竹資源の有効利用には，竹林の林分構造と資源量を正しく



把握する必要がある (Kleinn and Morales 2006;井上ら 2010)。

一方, 近年の中国では, 竹産業に関わる国際的交流や協力の重要性を論述した報告 (李ら 2007 ; 李ら 2005 ; 楊 2012) も見られるようになっている。中国においても, 日本の竹産業 (任 2015)や世界各国の竹産業の現状 (包・李 2005)に関する研究が行われているが, 日本では, 特に中国の竹資源の経営・管理に関する研究が少ない。中国の竹資源の経営・管理の実情を知ることは, 日本の竹林管理・利用の在り方を考える上で有益な情報になると考えられる。

そこで本章では, 中国江蘇省宜興市にある管理モウソウチク林を対象として取り上げ, 聞き取り調査によって竹林管理の現状を把握し, プロット調査によって林分構造を明らかにするとともに, 対象地域の竹林の経営・管理と生産の実態を詳細に提示することで, 宜興市における竹資源の経営・管理の現状と課題を明らかにすることを目的とした。

## 2. 調査地と方法

### (1) 調査地域の概要

宜興市は江蘇省の最南端, 浙江省に接する地域に位置し, 面積約 1,996.6 km<sup>2</sup>, 総人口 108.19 万人の地域である (宜興市 オンライン)。年平均気温は 16.1°C, 年平均降雨量は 1,294.6mm で, 亜熱帯モンスーン気候帯に属している (江蘇省気象庁 オンライン)。森林面積 40,000ha 弱のうち, モウソウチク林面積は 13,260ha, 立竹本数は約 2,400 万本であり, 江蘇省全体のモウソウチク林総面積の 58%, 立竹本数の 44%強を占めている。主に市南部丘陵地帯における太華鎮 (以下 T 鎮) と湖父鎮 (以下 K 鎮) に集中分布している (単・馬 1997)。

竹資源の産業利用に関しては, 宜興市は 2000 年前後に, 欧米輸出向けを中心とする竹フローリングなどの竹建材の生産をきっかけとして, 当時国内最大級の竹建材加工と輸出を行う地区となり, その後, 竹カーテン, 竹家具などの生産も本格化した。国内のモウソウチク主産地 (浙江省, 福建省, 江西省など 10 産地前後) の中でも, 竹資源の伝統的利用から産業型開発利用への転換が最も早く認められた地区である (張 2002)。

これらに加えて, 竹資源の観光利用の事例として, 「宜興竹海風景区」がある。風景区は宜興市中心部から南西に 31 km, 江蘇, 安徽, 浙江三省との境界部に位置し, 東西の幅は 400 km, 総面積約 1.5 万 ha に及ぶものである。そのほとんどがモウソウチクの純林によって構成されており, 中国華東地区で最も面積が広いモウソウチク純林の分布地域である (劉 2018)。

## (2) 調査対象地の概要

中国では，2008年から「集団林権制度改革」政策が全土で実施され，現在では，多様な林業経営形態が形成されている（平野 2013）。宜興市には世帯請負経営の農民世帯（以下個別農家）を中心に，林業生産合作社（以下生産合作社），法人経営など，多様な竹林管理主体が存在している。一方，それら主体の竹林管理に関する既往研究はなく，今後の林地経営の多様化・流動化に伴い，各経営主体の経営・管理の現状把握および評価を行うことが必要と考えられる。そこで本研究は個別農家，生産合作社および法人経営という三つの竹林管理主体を調査対象とし，主体ごとの竹林管理および管理竹林の林分構造を把握することとした。なお，本研究において，「林業生産合作社」とは，農民專業合作社の一種であり，農家世帯請負経営制度を前提として，農林産物の生産・経営および関連サービスの提供などを行う5名以上の農民主体により自発的に成立した地区性合作經濟組織（農民專業合作社法 2006）のことである。

個別農家は主にT鎮とK鎮に集中的に分布している。T鎮は市の竹産業の中心地域であり，竹材1次加工工場，竹フローリングなどの竹材および竹材1次加工品を大量に必要としている加工業者が集中的に分布しているため，周辺に原竹生産を中心としたモウソウチク林を管理している個別農家が多数存在している。一方，K鎮には「竹海風景区」の周辺に，多くの農家民宿や農家レストラン，農林体験施設などに相当する「農家楽」（方・山本 2016）が集中的に分布している。1998年の「竹海風景区」の成立に伴い，従来の專業竹林経営農家が農家楽へと経営の中心を転換した。現在では，タケノコと竹材の双方を生産するためにモウソウチク林を管理している個別農家が多く存在している。

生産合作社に関しては，K鎮にある2011年に設立された「宜興市里塢生態養殖專業生産合作社」という原竹・タケノコの生産を中心とした林業生産合作社を調査した。組合員約170人はすべて地元の兼業農家である。2017年2月時点で，生産合作社は107haのモウソウチク林と小面積の胡桃林を経営・管理している。

法人経営主体に関しては，市の中心部から西へ5kmの所に位置し，比較的広い面積の竹林を管理している「南岳山莊」という市民への農林体験の提供を行っている経営主体を調査した。周辺地域には，約157haの天然モウソウチク林が現存し，2001年から山莊の法人経営者が地元の政府と契約して，そのうちの約76haの竹林を観光・タケノコ掘り体験の目的で経営・管理している。

## (3) 調査方法

主な調査方法は，宜興市における竹資源の管理・利用に関する歴史資料や統計データの整理，竹林管理主体（合計 56 主体）への聞き取り調査および管理竹林（7 箇所）における林分調査である。図-2.1 に調査対象地域の位置を示す。

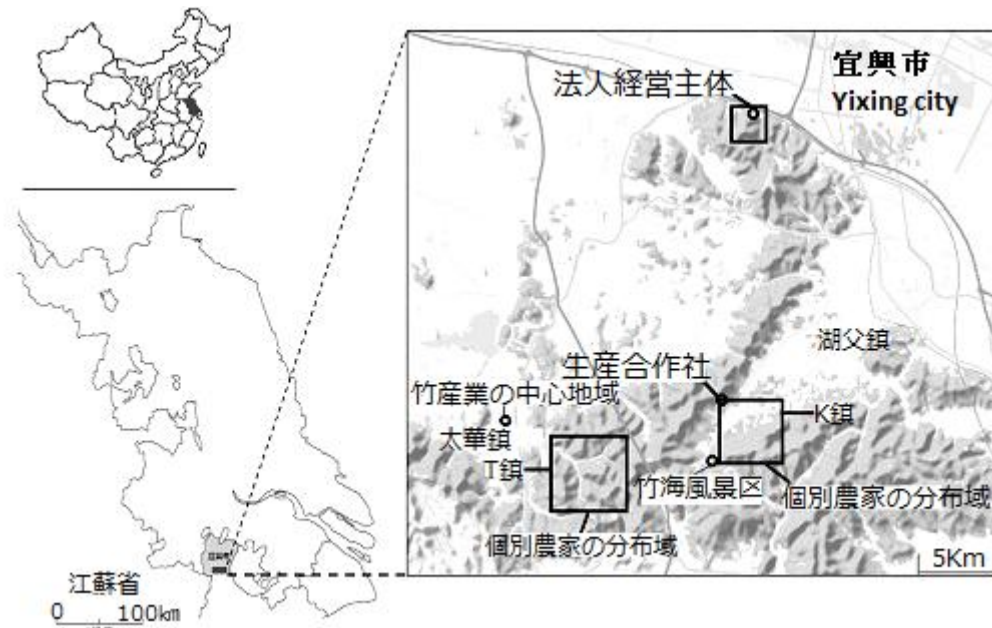


図-2.1 調査地の位置と各竹林管理主体の分布

中国では一般市民を対象にした調査が極めて困難なこと（艾ら 2013），さらに農村部における農家の住所が不明確なこと，高齢者に対する意識疎通が困難なことなどから，郵送等の方式でアンケート調査を行うのは極めて困難であると想定した。そのため，T 鎮と K 鎮にある地域の林政・森林資源管理，森林資源調査等の役割を果たしている林業工作所の責任者に調査の意図を説明した上で，地元の竹林と農家の実情に精通した地元出身の 2 人の担当者（T 鎮出身 1 人，K 鎮出身 1 人）を同行者として派遣してもらい，村での聞き取り調査を行った。具体的には各竹林経営主体の許可を得た上で，竹林管理に関する質問票を用いた聞き取り調査を行った。また，モウソウチク純林分布地域における個別農家の小面積の管理竹林の位置とアクセスルートを空中写真（Provincial geomatics of Jiangsu 発行の 2014 年 1 月に撮影した 1/2,000 の空中写真）や林道地図などで確認することが困難であったため，竹林管理者に同行してもらい竹林まで案内してもらおうと同時に，対象竹林における林分調査を行った。聞き取り調査と林分調査は 2016 年 9 月から 2018 年 2 月の間に実施した。

質問票を用いた聞き取り調査に関しては、2016年9月に法人経営主体（1戸）、2017年2月に生産合作社（1戸）、2017年7月から9月に個別農家（54戸）、合計56主体を対象に行った。質問票の調査項目は主に、1) 管理竹林の面積、2) 竹林労働者の人数、3) 竹林施業の内容、時期およびコスト、4) 原竹・タケノコの生産・出荷、に関するものであった。調査地と調査対象の概要を表-2.1に示す。

表-2.1 経営形態別の調査対象と所在地の概況

調査地	管理主体	調査主体数	村の数	全世帯数	竹林合計面積 (ha)
T 鎮	世帯請負経営	41	7 (調査村数:7)	6,773	4,480
K 鎮	世帯請負経営	13	7 (調査村数:5)	7,464	2,400
	生産合作社	1			
市郊地区	法人経営	1	—	—	157

宜興市統計局「宜興年鑑2016」、*「太華鎮鎮誌」*、*「湖父鎮誌」*の三つの資料を参考にした。モウソウチク林の面積は1995年時点、調査地の全世帯数および村の数は2015年時点の状況を示したものである。

林分調査に関しては、個別農家（5主体）、法人経営（1主体）、生産合作社（1主体）の管理竹林から合計7箇所を選択して調査した。7箇所の調査対象林ではそれぞれ3つの方形プロットを設定した。聞き取り調査によると法人経営や生産合作社以外の個別農家が管理している竹林面積のほとんどが3ha以下であったため、加久ら（2014）の調査方法を参考にして10m×10mの方形プロットとし、プロットの経緯度、標高、傾斜を記録した。久米村ら（2009）に従い、調査プロット内のタケノコおよび倒伏竹稈以外の立竹を対象に毎竹調査（立竹密度、平均立竹胸高直径、稈齡、稈の位置の測定）を実施した。具体的にはまず、直径巻尺を用いて0.1cm単位で胸高直径を測定した。さらに、管理者により竹稈に発生した年が記載されていた場合はその年を稈齡として記録した。新竹・枯竹の確認に関しては、新鮮な稈鞘があるものを1年生（新竹）、調査時点で立ち枯れおよび稈折れなどで枯死しているが稈と根がつながっているものを枯竹とした（高田ら2017）。プロットのエッジに接する横と縦方向に10mの巻尺2本をx-y軸として設置し、各稈の根元のx、y座標を0.1m単位で記録することによって稈の位置を測定した。

## (4) 解析

林分調査結果に関しては, 各調査プロットの林分の差異を明らかにするため, プロットごとに胸高断面積合計 (BA), 胸高直径変動係数 (CV), 新竹率 (1~2 年生の稈の割合), 枯竹率, 推定稈重をそれぞれ算出した。

今回の調査では竹稈を伐倒することができなかったため, 各プロットの地上部現存量に関する稈重, 枝重および葉重の測定はできなかった。そのため, 稈重を推定するために, 周(1998)の記述に従って宜興市でサンプルとして伐採された 300 本のモウソウチクの胸高直径, 稈重, 枝葉重に対する測定から得られた稈重 (W) と胸高直径 (D) 関係の計算式

$$W = 0.1527D^{2.1756} \quad (1)$$

を用いて各プロットにおける稈の胸高直径に応じた稈重を推定した。

各プロット内の稈の胸高直径の分布状況を把握するため, 胸高直径変動係数 CV (標準偏差/平均値) を算出した。この係数は, 変動係数が小さいほど稈径のばらつき度合いが小さいことを示す。

稈の空間分布様式の解析方法に関しては, m-m\*回帰分析法 (Iwao 1968)を用いた。m は区画あたり稈本数の平均値を示し, m\*は区画あたり稈本数の平均こみあい度を示す。m\*は

$$m^* = \frac{\sum_{i=1}^n xi(xi-1)}{\sum_{i=1}^n xi} = \frac{\sum_{i=1}^n xi^2}{\sum_{i=1}^n xi} - 1 \quad (2)$$

(xi は, 調査区画における第 i 番目の方形区にいる稈の数を示す)

によって算出した。

m-m\*回帰分析法においては, m と m\*は

$$m^* = \alpha + \beta m \quad (3)$$

の計算式で線形関係となる。切片  $\alpha + 1$  の値は稈分布の基本単位の平均サイズを示し,  $\alpha$  値が大きくなるに従い分布の基本単位となる集団のサイズが大きくなる。 $\beta$  値は稈分布の集中度を示している。 $\beta \approx 1$  のときはランダム分布,  $\beta < 1$  のときは一様分布,  $\beta > 1$  のときは集中分布していることを示している。なお, 調査プロット面積の拡大により稈の分布様

式が変化する可能性があるが, 本研究では既往研究(上田・沼田 1961; 阿久津ら 2012)と同じ調査プロット面積(10m×10m)で, 竹林における稈の空間分布を調べた。

さらに, 竹林施業を中心とした密度管理(柴田 2003), すなわち稈の伐採基準と伐採強度による立竹密度の変化が胸高直径, 胸高直径変動係数(CV), 新竹率などの林分指標にどのような影響を与えているのを明らかにするため, 立竹密度と胸高直径, 胸高直径変動係数(CV), 新竹率などの林分指標間の関係を Pearson の相関分析によって解析し, 各林分指標の間に線形の間関係を認めた場合は回帰分析により回帰式を求めた。なお, 調査した 21 プロットの中で 7 プロットで枯立稈はわずかに確認されただけであったため, 枯竹率と他の林分指標値間の相関分析は行わなかった。統計処理には統計ソフト SPSS 22.0 (IBM SPSS Statistics Version 22) を用いた。

### 3. 結果

#### (1) 竹林の管理と生産

##### 1) 管理主体別の原竹・タケノコ生産の現状

竹林管理責任者 56 人のうち 55 人が男性、1 人が女性であり、50 代が最も多く、経営者の平均年齢は 55.7 才であった（図-2.2）。竹林労働従事者数に関しては、法人経営では 7~8 人、管理竹林の面積が比較的広い生産合作社では 10 人以上、個別農家では 1~2 人で、平均は 1.9 人であった（図-2.3）。管理竹林の面積をみると、法人経営主体が 76ha、生産合作社が 107ha の竹林を管理していた。一方、ほとんどの個別農家は 3ha 以下の竹林を管理していたが、5~10ha の比較的広い面積の竹林を管理している個別農家も見られた。また、個別農家の竹林経営・管理の今後の意向に関しては、94%が管理をそのまま維持する、6%が竹林を他人に譲渡する意向があることが示された。

56 管理主体における原竹とタケノコの年間平均生産量の関係を図-2.4 に示す。調査では、すべての管理主体が原竹の生産をしていたことを確認した。原竹の年間平均生産量に関しては、法人経営主体が 560 本/ha、生産合作社が 200 本/ha、個別農家が 969 本/ha

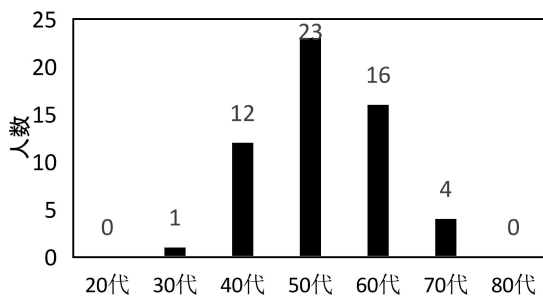


図-2.2 竹林管理者の年齢分布

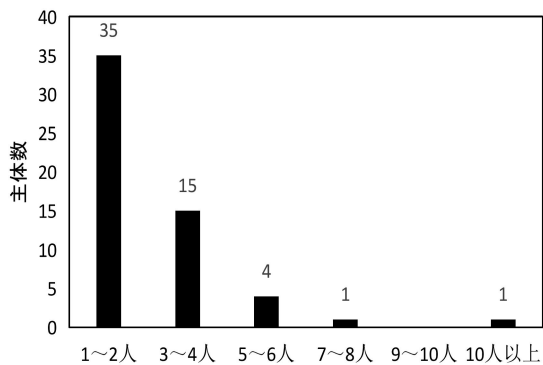


図-2.3 56 の竹林管理主体の雇用以外の竹林労働従事者数の分布



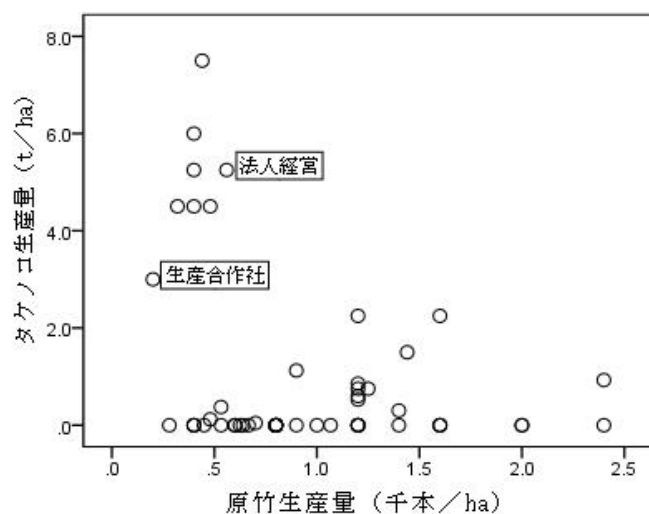


図-2.4 56の竹林管理主体における原竹とタケノコの年間平均生産量の関係

であった。また、調査では56主体のうち22主体がタケノコの生産も行っていることが確認された。タケノコの年間平均生産量は法人経営主体が5.25t/ha、次いで生産合作社が3.00t/ha、個別農家の平均が2.23t/haであった。

## 2) 竹林施業

竹林施業の内容に関しては、54戸の個別農家のうち、53戸が除草作業を、54戸が間伐作業を、9戸が施肥作業を行っていた。法人経営主体に関しては、除草、地下茎管理（中国における一部の地域では8月に一部の地下茎の先端をタケノコとして掘り出す作業によって地下茎管理を行なっている(周 1998)）および間伐作業を行っていた。生産合作社に関しては、除草と間伐のみの作業が行われていた。なお、調査の結果、竹林における間伐では、1~3年生の稈は伐採せず、4年生の稈を選択的に伐採し、5年生以上の稈を皆伐することで、全伐出量を竹林総蓄積量の1/4前後にするのを基準としていることが示された。このことは、周(1998)が示した竹林の稈齢構造と竹材の性質を考慮した竹材の伐採基準と一致していた。施業頻度をみると、個別農家は主に年1回の除草と施肥、2年に1回の間伐作業を行っていた。法人経営主体は主に年1回の除草と地下茎管理作業および2年に1回の間伐作業を、生産合作社は年1回の除草と不定期の間伐作業を行っていた。各管理主体の竹林施業時期の分布を表-2.2に示す。除草作業は主に6~8月に、間伐作業は主に9~12月に行われる傾向が認められた。施肥作業はタケノコ収穫後の4~5月と地下茎の伸長後で同時にタケノコの収穫後でもある11~12月の二つの時期に行われていた。

表一2.2 56 の竹林管理主体の各作業時期の分布

主体整理番号	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			+	+	□	□			▲	▲	+	+
2			+	□	□					▲	▲	+
3			+	+	□	□				▲	▲	
4				+	+			□	□			▲
5				+	+			□	□	▲	▲	▲
6			+					□	□		▲	▲
7				□	□				▲	▲	+	+
8						□	□		▲	▲		
9						□			▲	▲		
10			+	+		▲	▲		□	□		
11* (生産合作社)						□	□			▲	▲	
12				+	+				□	□▲	▲	
13						□			▲	▲		
14						□	□	□		▲	▲	▲
15						□	□		▲	▲		
16*						□	□			▲	▲	
17*								□	▲	▲	▲	▲
18*								□	□	▲	▲	
19*								□	□	▲	▲	
20*								□	□	▲	▲	▲
21*								□	□	▲	▲	
22									□	▲	▲	▲
23*									□	□▲	▲	▲
24								□	□	▲	▲	▲
25*								□	□	▲	▲	▲
26*								□	□	▲	▲	▲
27*								□	□	▲	▲	▲
28								□	□	▲	▲	▲
29				□	□					▲		
30						□	□		▲	▲		
31						□	□			▲		
32									▲			
33*						□	□		▲	▲	▲	▲
34*						□	□		▲	▲		
35*						□	□		▲	▲		
36						□	□			▲	▲	
37*						□	□			▲	▲	
38						□	□			▲	▲	
39*						□	□			▲	▲	
40						□	□			▲	▲	
41						□	□			▲	▲	▲
42 (法人)						□	□	○		▲	▲	
43						□	□			▲	▲	▲
44						□	□			▲	▲	
45								□	□▲	▲		
46*								□	□	▲	▲	
47								□	□▲	▲	▲	
48						□	□			▲	▲	▲
49*						□	□		▲	▲	▲	
50*						□	□			▲	▲	
51*						□	□	□	□	▲	▲	
52									▲	▲		
53									▲	▲		
54						□	□		▲	▲		
55								□	▲	▲		
56						□	□		▲	▲	▲	
除草		□										
施肥		+										
伐採		▲										
地下茎管理		○										

除草作業については、1 主体が行っていない (32 番)。

伐採作業については、番号に \* が付いている主体 (合計 20 主体) は表で示した主な伐採期以外の時期においても行っていた。

## 3) 竹林施業コスト

56 管理主体の各竹林施業のコストを図-2.5 に示す。人件費などを含む除草作業のコストに関しては、年間 75,000 円/ha 未満が多く見られた。施肥作業に関しては、多くの個別農家が自家製のたい肥および市販のたい肥 (7.5~10 円/kg) を中心に施用しているため、コストは比較的安く抑えられていた。伐採・搬出作業のコストは竹林の立地条件 (林道からの距離、傾斜、標高など) により大きく変動しており、伐採などの施業を外注しなかった 2 主体以外では、およそ 50,000~157,500 円/ha の範囲内であり、90,000~135,000 円/ha が多かった。主体別の管理作業コストの差異に関しては、生産合作社は他の管理主体より比較的高い伐採と除草コストを示しており、竹林の立地条件が主な原因と考えられた。また、法人経営主体の管理している竹林はアクセスの良い都市近郊に位置するため比較的安い伐採コストを示している一方で、タケノコ掘り体験と竹林景観維持のため除草作業のコストが比較的高かった。また図-2.5 の伐採と除草コストの関係について、相関分析を行った結果正の相関が認められた (Pearson の相関係数  $r = 0.620$ ,  $p < 0.001$ ) ことから、伐採コストの高い竹林においては除草コストも概ね高かった。

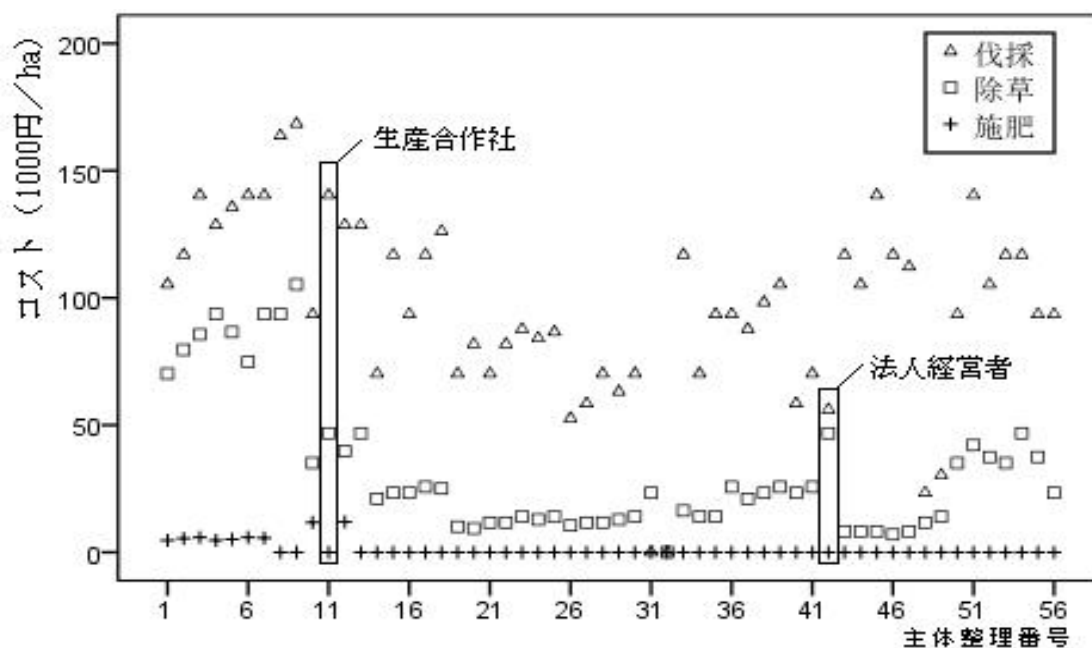


図-2.5 56 の竹林管理主体の施業コスト

①横軸に示した主体の番号は表-2.2 と対応したものである。②1 元=15.6 円 (2018 年 6 月 20 日時点の為替レート)。  
 ③伐採について、2 主体の施業コストが不明であったため、図中ではコストを 0 円として示した。④除草について、1 主体が施業を行なっていなかったため、図中ではコストを 0 円として示した。⑤地下茎管理のコストは全主体において不明であったため、図には示さなかった。

#### 4) 原竹・タケノコの流通

原竹は主に伐採作業直後に搬出されており，個別農家および法人経営主体で生産された原竹は，主に9～11月の間にT鎮および隣接する浙江省にある竹材仲卸業者を經由して，地元および省外の竹材1次加工工場やフローリング工場などに出荷されていた。生産合作社は一年を通して不定期に伐採を行っており，搬出された原竹は主に隣接する浙江省の竹材1次加工工場へ，また細い稈（DBH5.0cm前後）は中国の東南沿海地域へノリの養殖材として出荷されていた。タケノコの流通に関しては，T鎮の個別農家は4月および11～12月の間に掘り出されたタケノコのほとんどを干物に加工し，自家消費していた。生産合作社では4月および10月中旬に生産されたタケノコの70%～80%が干物に加工されて自家消費され，残りのうち生鮮食品として約10%が地元の飲食店や市場に，10%前後が地元のタケノコ缶詰工場へ出荷されていた。法人経営主体は4～5月，7～8月（地下茎タケノコ）および11～12月の三時期にタケノコを生産し，主に施設の宿泊者およびタケノコ掘り体験の観光客に販売していた。

## (2) 管理竹林の林分構造

## 1) 林分概況

調査を行った 21 プロットの標高, 傾斜を表-2.3 に示す。全プロットは  $N31^{\circ} 9' \sim N31^{\circ} 20'$ ,  $E119^{\circ} 32' \sim E119^{\circ} 45'$  の範囲内に分布していた。標高の範囲は 20m~502m, 傾斜度は  $2^{\circ} \sim 32^{\circ}$  の間であった。また, プロット 18 は標高 500m を超える山の頂部に位置するため, 高い管理コストや管理者の高齢化に伴い近年はあまり手入れがされておらず, 放置に近い状態であったが, それ以外のプロットはすべて定期的に管理されていた。

表-2.3 調査プロットの位置

主体	PLOT	標高 (m)	傾斜 (°)	
法人経営	P-1	34	20	
	P-2	20	11	
	P-3	25	5	
生産合作社	P-4	186	32	
	P-5	175	22	
	P-6	49	29	
	P-7	160	22	
	P-8	184	19	
	P-9	102	2	
	P-10	250	18	
	P-11	254	20	
	P-12	232	2	
	個別農家	P-13	200	27
		P-14	394	7
		P-15	467	32
P-16		117	8	
P-17		280	31	
P-18		502	26	
P-19		246	30	
P-20		211	25	
P-21		231	5	

表-2.4 各プロットの林分指標値

主体	PLOT	立竹密度 (本/ha)	平均 DBH (cm)	DBH 変動係数 (CV)	新竹率 (%)	枯竹率 (%)	胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	推定稈重 (t/ha)
法人 経営	P-1	4,300	11.1	0.13	37.2	2.3	42.19	125.75
	P-2	3,400	11.3	0.09	23.5	0	33.21	98.75
	P-3	4,000	10.8	0.13	35.0	0	37.39	110.93
生産合 作社	P-4	6,000	7.8	0.25	16.7	1.7	28.61	80.59
	P-5	3,500	10.7	0.12	20.0	0	31.93	94.52
	P-6	3,600	8.7	0.14	22.2	1.7	21.88	62.55
世帯請 負経営	P-7	2,300	10.0	0.14	34.8	0	18.41	53.92
	P-8	3,100	10.9	0.17	16.1	0	30.03	89.56
	P-9	3,700	10.6	0.12	18.9	0	32.86	97.02
	P-10	4,900	8.7	0.15	24.5	0	29.66	84.78
	P-11	4,200	10.7	0.12	30.9	0	38.04	112.54
	P-12	4,000	9.4	0.13	23.0	0	28.15	81.49
	P-13	3,100	8.8	0.17	41.9	0	19.31	55.39
	P-14	5,000	8.9	0.21	14.0	0	32.78	94.74
	P-15	5,500	7.9	0.24	14.5	12.7	28.89	82.09
	P-16	3,700	10.1	0.12	10.8	0	29.80	87.26
	P-17	4,100	7.7	0.17	7.3	7.3	19.45	54.47
	P-18(放置)	11,300	5.8	0.23	2.7	24.8	31.45	84.46
	P-19	3,800	11.6	0.11	18.4	0	40.46	121.31
	P-20	3,700	9.9	0.15	13.5	0	29.24	85.57
	P-21	3,700	10.7	0.11	27.0	8.1	34.14	101.11
平均値		4,348	9.6	0.15	21.6	2.8	30.38	88.51
標準偏差		1,750	1.5	0.04	9.9	6.0	6.39	19.85

全プロットの稈密度, 稈の DBH, 胸高直径変動係数, 新竹・枯竹率, 胸高断面積合計, 推定稈重を表-2.4 に示す。全調査プロットにおける稈密度の平均は 4,348 本/ha であった。そのうち, 1~2 年生稈 (新竹) の平均密度は 938 本/ha で, 全稈の 21.6% を占めていた。枯竹は 21 プロットのうち 7 プロットのみで出現し, 平均本数は全稈密度の 2.8% であった。稈の平均 DBH は 9.6 cm, 各プロットの稈の平均 DBH は 5.8~11.3 cm に分布し, 極端に細い稈 (DBH5.0 cm 以下) または太い稈 (DBH13.0 cm 以上) の本数は少なかった。プロットごとの稈平均 DBH には差が認められたが, プロット 18 を除くと各プロット間の稈平均 DBH の差は小さかった。また, CV の平均値は 0.15, 平均胸高断面積合計は 30.38 m<sup>2</sup>/ha,

推定稈重は 88.51t/ha であった。

## 2) 稈齡構造

法人経営主体が管理している竹林（表-2.3 の P-1, P-2 及び P-3）では各竹稈に発生した年が直接書きこまれていたため、稈齡構成を分析した。他の管理主体においては書きこみがなかったため、稈齡構成の分析は行わなかった。P1～P3 の稈齡構成を図-2.6 に示す。その結果、3つのプロットにおける稈齡構成が近いことが示され、平均して、1～2年生稈が 48.8%、3～4年生稈が 15.5%、5年生稈が 32.2%、6年生以上稈が 3.5%であった。周(1998)が記した集約管理下にある竹材・タケノコ混用生産林の適切な年齢構造は 1～2年生稈 30.0%、3～4年生稈 37.0%、5～6年生稈 30.0%、7～8年生稈 3.0%であり、これに類似しているといえる。3つのプロットではともに 3～4年生の稈の比率が比較的低い結果となったが、2012～2013年は凶作年で新稈の発生数が少なかったとの管理者による情報からこれが原因と考えられた。なお、調査は伐採時期（10～12月）前の8月に実施したため、5年生および6年生以上の稈が間伐されず林内に残っている状態であった。

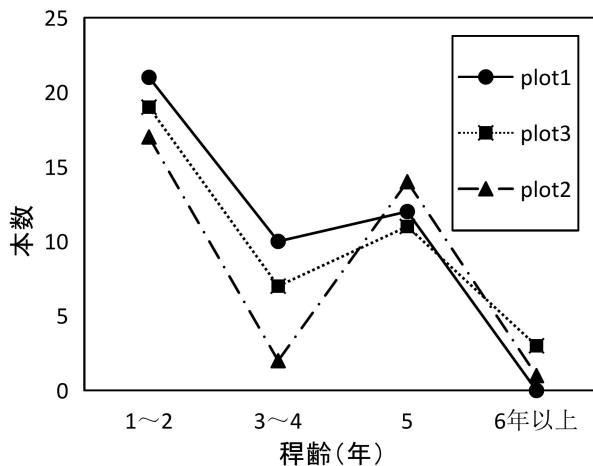


図-2.6 プロット1～3における稈の稈齡構成

## 3) 稈の空間分布

全調査プロットにおける稈の空間分布の調査結果を図-2.7に示す。また、稈の空間分布様式に関する  $m$ - $m$ \*回帰分析法を用いた解析の結果を表-2.5に示す。全21プロットのうち、6プロットが集中分布 ( $\beta > 1.02$ )、3プロットがランダム分布 ( $0.98 \leq \beta \leq 1.02$ )、12プロットが一様分布 ( $\beta < 0.98$ )であり、一様分布に偏っている傾向が示された。さらに、すべてのプロットにおける稈の分布単位を示す  $\alpha$  値がかなり低い値 ( $< 1$ )を示したことから、全プロットにおける稈の分布単位が小さい、すなわち間伐によって、地下茎の側芽成長により近い距離に2本以上の稈が成立することがほとんどないような管理が行われていることが示された。全般に、主に小さい分布単位で稈が一様分布している傾向があるという解析結果になった。

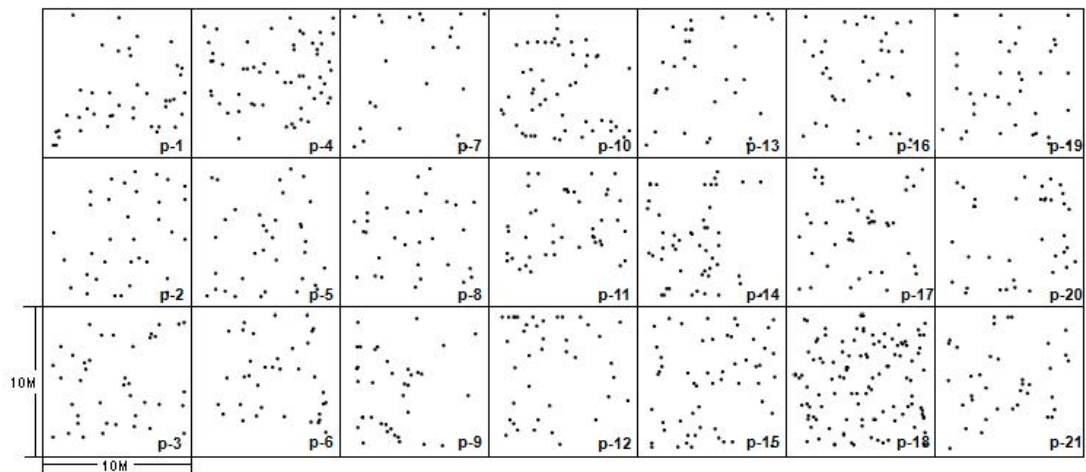


図-2.7 調査21プロットにおける稈の空間分布



表-2.5 稈の空間分布の  $m-m^*$ 回帰分析の結果

PLOT	$m^* = \alpha + \beta m$		R <sup>2</sup>	分布様式
	$\beta$	$\alpha$		
1	1.6856	-0.3698	0.9897	集中
2	1.0306	-0.1899	0.9987	集中
3	0.9459	0.0465	0.9978	一様
4	1.0892	-0.0165	0.9964	集中
5	0.9019	0.0891	0.9987	一様
6	0.9192	0.1939	0.9975	一様
7	0.8753	0.1954	0.9877	一様
8	0.9081	-0.0401	0.9993	一様
9	1.1109	0.4603	0.9799	集中
10	0.9986	0.2272	0.9971	ランダム
11	0.9416	0.1964	0.9962	一様
12	1.1385	0.2554	0.9961	集中
13	0.9042	0.3811	0.9954	一様
14	1.2552	0.2190	0.9988	集中
15	1.0077	0.1548	0.9995	ランダム
16	0.9698	-0.0315	0.9996	一様
17	0.9194	0.6065	0.9876	一様
18	0.9809	0.1651	0.9996	ランダム
19	0.9152	-0.0145	0.9971	一様
20	0.9495	0.2024	0.9987	一様
21	0.8753	0.2091	0.9948	一様

$0.98 \leq \beta \leq 1.02$  : ランダム分布

$\beta < 0.98$  : 一様分布

$\beta > 1.02$  : 集中分布

## 4) 各林分指標間の相関

稈密度, 稈の平均 DBH, 胸高直径変動係数 (CV), 新竹率間の関係を見るために, これらの指標の相関分析を行った。その結果, 稈密度と稈平均 DBH の間には, 高い負の相関が認められ (Pearson の相関係数  $r = -0.712$ ,  $p < 0.001$ ), 稈密度の増加に伴い平均 DBH が低下することが示された (式 (4))。また, 稈密度と新竹率の間にも, 負の相関が認められ (Pearson の相関係数  $r = -0.516$ ,  $p = 0.017$ ), 稈密度の増加に伴い新竹率が低下する傾向が見られた (式 (5))。次いで, 稈密度と胸高直径変動係数の間には, 高い正の相関が認められ (Pearson の相関係数  $r = 0.629$ ,  $p = 0.002$ ), 稈密度の増加に伴い胸高直径のばらつきが上昇することが示された (式 (6))。さらに, 稈平均 DBH と胸高直径変動係数の間には, 高い負の相関が認められ (Pearson の相関係数  $r = -0.809$ ,  $p < 0.001$ ), 平均 DBH の増加に伴い胸高直径のばらつきが低下することが示された (図-2.8)。最後に, 稈平均 DBH と新竹率の間には, 正の相関が認められ (Pearson の相関係数  $r = 0.475$ ,  $p = 0.029$ ), 平均 DBH の増加に伴い新竹率が増加する傾向が見られた。それ以外の林分指標間には明らかな相関が見られなかった。

稈密度の変化に伴う平均 DBH, 新竹率, 胸高直径変動係数の変化を図-2.8 に示す。上述の相関が認められた林分指標について回帰分析により求めた回帰式は, 以下のようになった。

$$\text{稈密度 (X) と平均 DBH (Y)} \quad Y = 1.679X^{-0.403} \quad (R^2 = 0.546) \quad (4)$$

$$\text{稈密度 (X) と新竹率 (Y)} \quad Y = 125.395X^{-1.349} \quad (R^2 = 0.460) \quad (5)$$

$$\text{稈密度 (X) と胸高直径変動係数 (Y)} \quad Y = 0.069X^{0.533} \quad (R^2 = 0.360) \quad (6)$$

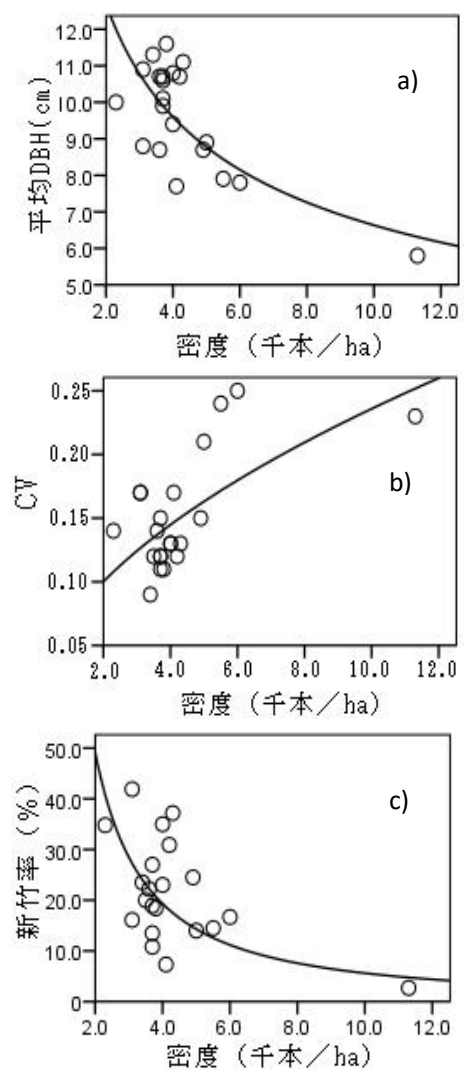


図-2.8 稈密度の変化に伴う各林分指標の変化

a) 平均 DBH, b) CV, c) 新竹率

## 4. 考察

### 1. 管理主体と竹林維持・管理の現状

竹林管理者の平均年齢は 55.7 才で 50 代が最も多かったが，竹林労働従事者数の平均は個別農家では 1.9 人であり，後継者が少ないことが示唆された。日本の竹林所有・管理者の年齢を調査した既存の研究（田村 1994；中島 2002；田中 2016；鈴木ら 2010）と同様に，高齢化の傾向が認められた。竹林所有・管理者の高齢化が放置竹林増加の一つの要因であり（栗田・包清 2010；鈴木 2008；高田ら 2017），竹林における日常的労働力の不足および管理後継者の減少により，現在管理されている竹林は今後，日常的な維持・管理の頻度が低下する可能性が高いと考えられる。

竹林施業に関しては，管理主体によって施業時期に差が見られる一方で，施業内容に関しては，法人管理主体以外の生産合作社および個別農家の間にほとんど差異が認められなかった。すなわち，日本の集約的な竹林管理に見られるような根伏せ，土入れ，裏止めなどの竹林施業（柴田 2003）は認められなかった。これは，鈴木（2008）の千葉県大多喜町タケノコ生産林における調査で報告された粗放的管理の仕組みと類似したものであり，宜興市における現行の竹林施業はタケノコあるいは原竹のいずれかに特化した集約的な施業の仕組みとは言えないと考えられる。以上のことから，T 鎮と K 鎮地域における管理モウソウチク林では，竹材とタケノコの両方を得ることを目的とした定期的な粗放管理が行われていることが明らかになった。

## 2. 原竹とタケノコの生産

上述の管理によって、原竹の平均生産量は948本/haであり、その伐出量は調査竹林における平均稈密度4,348本/haのおよそ1/5であった。このことから、中国の竹材用林における一般的伐出量（竹林稈密度の約1/4）（周 1998）より少ないことが明らかになった。タケノコの平均生産量はおよそ2.4t/haで、1981～1986年の宜興市のタケノコ専用林における平均生産量29.9t/ha（周 1998）の1/10であった。また、観光産業が発達しているK鎮にある個別農家および市街地の法人経営者のタケノコ生産量は、T鎮の個別農家より多かった。一方、竹材の工業利用が発達しているT鎮における個別農家では原竹生産が中心であり、タケノコの生産は自家消費のみでわずかであった。以上のことから、宜興市の管理竹林における原竹およびタケノコの生産は管理主体別および地域別に差があり、原竹とタケノコともに、生産量は既存の研究（周 1998）に記された数値より少ない結果となった。

以下では、このような原竹とタケノコの生産に影響を与える諸要因について検討する。まず、竹材代替品の流行による需要減少と原竹買取価格の低迷（今回の聞き取り調査により地元の原竹買取価格は2011年の10,950円/t前後から2016年の約7,000円/tまで低下したとの情報が得られた）が起き、青果タケノコの需要低迷により干物に加工されたタケノコが調査地で多く見られたことなどから、竹林管理主体の生産意欲が低下していることが考えられた。次に、タケノコの掘出作業コストに関してみると、2016年時点では専門家を雇用する場合は1人3,500～5,500円/日であり、竹林の地形、標高、傾斜などの立地条件によりコストがさらに増加する可能性もあるが、1日100kg前後のタケノコを掘り出すことが可能であった。しかし前述のような粗放的な管理によって生産されたタケノコは高価なものではなく（今回の聞き取り調査により2016年時点では、早掘りが160～210円/kg、普通掘りが30～60円/kg）、雇用などのコストから考えると収益性が低いことがわかった。

原竹の伐採・搬出コストに関しては、伐採および林道までの搬出作業はすべて人力でなされており、1人1回の搬送量は概ね150kg（胸高直径8.4cmのモウソウチク8本程度）であった。専門家を雇用するコストは1人4,700～9,500円/日（平均として7,100円/日）で、竹林の立地条件と林道までの搬送距離によりコストが増加する可能性もあり、原竹販売総収入の半分以上を占めていた。その雇用コストは浙江省安吉県の1人6,200円/日（丁 2019）と大きな差が見られなかった。一方で、日本では、山口県の放置竹林での伐採作業を行う労働者の賃金が12,000円/日（上村 2014）、石川県における竹林（稈密度4,400～5,900本/ha）での整備には、伐採・運搬等を含む人件費はおよそ11,092～16,311円/日（石川県農林総合研究センター 2015）などの事例があげられる。現時点では、日本の竹材の伐採・運搬に関わる人件費が中国より高い傾向が示唆された。

以上3つの状況を考察すると，需要低迷による生産意欲の低下，そして，タケノコ掘出しおよび竹材伐採・搬出作業に関わる人件費の増加が原竹とタケノコを生産を制限する二つの要因と考えられた。大野ら（2002）は集落や市街地から離れた場所から順次管理放棄されることによって竹林の拡大が進行していることを報告しており，本調査地においても，竹林管理コストの増加や管理者の高齢化により林道から離れた竹林の管理頻度が低下し，放棄される可能性が高いことが危惧される。

原竹・タケノコを生産をあわせてみると，図-2.4に示したように，宜興市の各竹林管理主体の間で原竹・タケノコを生産量にばらつきがあることが示された。また，図-2.4から，56の管理主体を概ね1) タケノコ生産を中心，2) 原竹生産を中心，3) 原竹とタケノコの両方とも生産量が少ない，の3つのグループに分類できると考えられた。一方で，宜興市では原竹とタケノコの両方を収穫する混用モウソウチク林が多く見られるが，原竹とタケノコを生産量とも多い主体は今回の調査で確認できなかった（図-2.4）。このことは竹林を粗放的に管理していることで裏付けられた。管理主体別に原竹・タケノコを生産量に差があることに関しては，前述した管理主体が観光地また竹材加工業者の集中分布地に近いという地理的な影響要素の他に，グループ化された主体間の竹林管理・生産の各要素の比較を通じて影響要因を抽出することも必要と考えられた。今回の調査は宜興市の管理モウソウチク林における管理・生産の全体像を包括的に把握することを目的と設定したため，各管理主体をグループ化した解析は今後の課題としたい。

### 3. 管理モウソウチク林の林分構造

粗放管理されたモウソウチク林に関する調査の結果、稈密度が 4,348 本/ha、平均胸高直径が 9.6 cm、推定稈重が 88.51t/ha であることが明らかになった。稈密度に関しては、周 (1998) が提案した粗放管理のモウソウチク林の適切な稈密度 (5,550~6,750 本/ha) と集約管理のモウソウチク林の適切な稈密度 (2,250~3,000 本/ha) との中間に位置していたが、柴田 (2010) の提案した混用林の適切な稈密度 (4,000~5,000 本/ha) と一致していた。また、宜興市に隣接する浙江省全域の竹材・タケノコ混用林における 2012 年時点の平均稈密度である 2,245~2,500 本/ha (王ら 2012) より高いことも明らかになった。さらに、既往研究 (廬ら 1992) では、宜興市 T 鎮および周辺地域における 22 ヶ所のプロット (1 ヶ所あたりの面積約 333 m<sup>2</sup>) における林分調査の結果として、稈密度が約 3,450 本/ha、平均胸高直径が 9.2 cm、稈重量が 66.93t/ha という報告もある。本研究結果と比較すると、1992 年から 2016 年の間に、宜興市の管理モウソウチク林の稈密度、平均胸高直径および稈重量はともに増加していることが明らかになった。平均胸高直径の増加はわずかであったが、稈密度には 898 本/ha という著しい増加が認められ、前述したように原竹伐採量が過去と比べ減少したことが主な原因と推測される。さらに、伐採の強度と頻度は竹林の稈密度に影響する最も大きな要因と考えられる。前述した標高の高いあるいは林道から遠く離れた竹林の伐採コストは非常に高いことから、それらの竹林では伐採の強度と頻度が比較的低く、稈密度が比較的高い傾向が見られた (表-2.2 と表-2.3 から、高標高や急傾斜のプロット (P-4, P-10, P-14, P-15, P-18) における稈密度が比較的高い傾向がある)。

稈胸高直径の変動係数 (CV) は、竹林資源利用率に関わる一つの重要な指標として把握する必要がある (鄒 2012) と考えられる。本調査で得られた 21 プロットのプロットの稈の DBH 変動係数 (表-2.4) と既往研究 (陸 2009) の結果 (低海拔に位置する粗放管理されたパルプ用モウソウチク林の稈密度が 3,600 本/ha、稈の DBH 変動係数が 0.11) を比較してみると、P-2 以外すべてのプロットにおける稈の DBH 変動係数が 0.11 を上回り、さらに稈密度が比較的高いプロット (P-4, P-8, P-13, P-14, P-15, P-17 及び P-18) における稈の DBH 変動係数は 0.11 より著しく大きいことが認められ、稈径のばらつき度に関しては既往研究と大きな差異が見られた。前述したように宜興市は竹材 1 次加工業者や竹製品加工業者が多数存在しているため、それらの業者は同一基準の竹素材を大量、かつ安定的に必要としていることを考えると、稈径の均質度が高い林分の維持を目的とする竹林施業の検討が必要であろう。

竹稈の空間分布は竹林の林分構造を評価し、持続可能な竹林経営・管理に関わる一つの重要な指標であり (黄ら 2008)、小面積林分の空間構造を精確に把握することは、林分の持続的経営・管理および特化した生産にあたって非常に重要である (Pommerening 2006)。本調査では、宜興市の粗放管理された竹林における稈は、主に小さい分布単位で一様分布している傾向があることが明らかとなった。鄧ら (2011) は浙江省の人為的干渉のない天然

モウソウチク林（枯立稈を含む稈密度が 6,520 本/ha）において稈が集中分布していたことを報告している。顧ら(2016)は福建省の集約的経営が行われているモウソウチク林（稈密度 5,516 本/ha）における稈がランダム分布していたことを報告している。また、朱ら(2014)は粗放管理されたモウソウチク林（稈密度 3,663 本/ha）における稈が一様分布に近いことを示した。本調査では稈密度が比較的高い(4,000 本/ha 以上)プロット(P-1, P-4, P-10, P-12 及び P-15)における稈が集中またはランダム分布することを示し、一方、稈密度が比較的低い(4,000 本/ha 以下)プロット(P-3, P-5, P-6, P-7, P-8, P-13, P-16, P-19, P-20 及び P-21)における稈が一様分布することを示した。以上のことから、本研究で得られた結果は上述の既存研究の分析結果と一致しており、稈密度の高い林分における稈が集中あるいはランダム分布、稈密度の低い林分における稈が一様分布を示すことが明らかになった。稈の分布様式に差異が生じる原因に関しては、竹林の立地や土壌などの自然条件のほか、主に原竹・タケノコの収穫、あるいは土返し作業といった人為的管理を通じて土壌の異質性が改善される(朱ら 2014)ことによると考えられる。

林分平均 DBH の大小は土壌水分など生育条件の影響を受ける(豊田ら 2005)とされるように、各林分指標は生育地の自然環境の影響により変動するため、各林分指標間の相互関係を検証する必要もあると考えられる。本調査で得られた各林分指標の関係については、図-2.8 に示したように、稈密度が大きくなるにつれて、稈の DBH および新竹率は低くなり、胸高直径変動係数は高くなった。上述の林分指標間の関係は、王ら(2018)がモウソウチクの DBH と立竹密度は、Yoda *et al.* (1963)の生物個体群の密度効果に関する  $3/2$  乗則に準じて、林分密度の増加により稈間競争が始まる段階から、稈密度が大きくなるにつれて、稈の DBH は低くなると指摘した内容と一致していた。そのほかの既存研究(Zhang *et al.* 2007; 童ら 2002; 陳ら 2007; 陳ら 2001)においても稈密度と DBH 間の関係には同様の結果が示されている。



## 5. 結論

本研究では56の竹林管理主体に対する聞き取り調査および7箇所（合計21プロット）の管理モウソウチク林における林分調査を通じて、宜興市の管理モウソウチク林における管理と生産の現状、詳細な林分構造の把握および各林分指標間の関係を検証することができた。さらに、個別農家、生産合作社および法人経営という三つの異なる管理主体の間では、竹林の管理、生産および竹林の林分構造（表-2.6）にそれぞれ差異があることを明らかにした。生産合作社と個別農家に比べて、法人経営主体の管理するモウソウチク林では比較的優れた林分指標が認められた。

宜興市では、山間部に分布している混用モウソウチク林よりも、都市近郊に位置するタケノコ生産を主目的とした観光体験モウソウチク林において、利用目的に応じた適切な竹林管理が行われていることがわかった。一方で、原竹・タケノコの買い上げ価格と需要の低迷、管理コストの増加などの影響から、原竹・タケノコの生産量は過去より減少している。このことは1992年から2016年の間に管理モウソウチク林の稈密度が898本/ha増加していることで裏付けられていると考えられた。また、竹林の立地条件が伐採、除草などの施業コストに影響する大きな要因と考えられ、立地条件が比較的悪い（アクセスしにくい、林道から遠く離れ、標高の高いところに位置するなど）竹林の施業コストが高くなるため、管理頻度の低下、あるいは林分構造の劣化などにつながる管理放棄が発生する可能性があると考えられる。それに対して、比較的良好的な立地条件（林道から近い、平坦地、低標高のところに位置する）によって管理コストが低い竹林は今後、伐採などの人件費が

表-2.6 主体別にみた管理モウソウチク林の各林分指標

主体	林分指標						
	平均稈密度 (本/ha)	DBH (cm)	DBH 変動係数	新竹率 (%)	枯竹率 (%)	胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	推定稈重 (t/ha)
法人経営	3,900	11.1	0.12	31.9	0.8	37.69	111.81
生産合作社	4,367	9.1	0.17	19.6	1.1	27.57	79.22
世帯請負経営	4,407	9.4	0.16	19.9	3.5	29.51	85.71

表-2.6 で示した各林分指標値は表-3 の主体別各プロットの林分指標の平均を求めたものである（例えば法人経営主体の管理したモウソウチク林の平均稈密度はプロット1、プロット2、プロット3における稈密度の平均を求めたものである）。

増加しない限り管理がそのまま維持される可能性が高いと考えられる。また，宜興市では原竹およびタケノコの両方を生産する混用林が多く見られた。今後，竹材・タケノコの需要が低迷し続けるなどの課題に直面した場合，日本のように高品質のタケノコまたは竹材の生産に特化した林分の造成・維持に関する新たな管理方策を検討する必要性が生じる際には，本研究で提示した管理モウソウチク林の林分の現状および各林分指標間の関係などの検討が有用であると考えられる。

今回の調査では，調査の参加人数および期間などの制約があったため，各調査プロットの傾斜度，標高以外の立地条件に対する調査および分析は行わなかった。竹林の林分構造は，維持管理の影響を受けるのみならず，標高，傾斜度，斜面方位など，様々な要素にも左右されるため，竹林の立地条件を考慮したより精緻な解析が期待される。

## 引用文献

- 阿久津瞳, 逢沢峰昭, 松英恵吾, 大久保達弘 (2012) 栃木県那須烏山市におけるモウソウチク林の分布と周辺群落への侵入. 宇大演報 48 : 139-151
- 艾海提江買買提, 比屋根哲, 都里昆阿合買提 (2013) 中国と日本における大学生の自然・緑地景観に対するイメージ・評価の相違, 新疆農業大学と岩手大学における事例調査. 日林誌 95 : 297-304
- Andrew F, Kin WC, Zhao HZ, Li Y (2017) Sustainability, space and supply chains: The role of bamboo in Anji Country, China. Journal of Rural Studies 49:128-139
- 包英爽, 李智勇 (2005) 国外竹産業的發展現狀及趨勢. 世界竹藤通訊 3(4) : 40-42
- 陳双林, 吳柏林, 張德明, 盛方清, 胡建軍 (2001) 筍材兩用毛竹林冠層結構及其生產力功能研究. 林業科学研究 14(4) : 349-355
- 陳宝昆, 楊宇明, 張国学, 孫茂盛, 石明 (2007) 雲南東南部天然沙羅竹林分結構規律的研究. 竹子研究彙刊 26(2) : 11-18
- 單樹模, 馬湘泳 (1997) 「江蘇省誌・地理誌」. 江蘇省地方誌編集委員會, 江蘇古籍出版社, 第10章 2-3
- 鄧英英, 湯孟平, 徐文兵, 陳永剛, 婁明華, 趙明水 (2011) 天目山近自然毛竹純林的竹稈空間結構特徵. 竹子研究彙刊 30(1) : 11-16
- 方琳, 山本信次 (2016) 中国浙江省における大学生の農村・農家樂に対する意識の現狀, 杭州市桐廬県の農村における農家樂の将来的發展のための課題. 日林誌 98 : 295-300
- 顧琪, 陳霜霜, 彭悅, 黃偉量, 王舒惊, 秦鵬, 洪為, 王福昇 (2016) 集約經營模式下毛竹的空間分布格局. 南京林業大學學報 40(1) : 162-168
- 黃麗霞, 袁位高, 黃建花, 朱錦茹, 潘愛華, 周侃侃, 林海礼, 温莉娜 (2008) 不同經營方式下毛竹林的林分空間結構比較研究. 浙江林業科技 28: 48-51
- 平野悠一郎 (2013) 中国の集団林權制度改革の背景と方向性. 林業經濟 66(8) : 1-17
- 井上昭夫, 菅秀雄, 北原文章 (2010) タケにおける材積式の今日的意義. 森林技術 814 : 30-31
- 石川県農林総合研究センター (2015) 竹の伐採から加工までの低コスト生産の試み (2015-2-17). 石川県農林総合研究センター林業試験場業務資料
- 岩井吉彌 (2005) 竹材およびタケノコ生産の変遷と課題 - 鹿児島を事例として -. 森林応用研究 14 : 1-8
- Iwao S (1968) A new regression method for analysis the aggregation pattern of animal populations. Res. Popul. Ecol. 10:1-20
- 江沢慧 (2002) 世界竹藤. 遼寧科技出版社 p-3
- 蔣靈華, 毛朝明, 吳恒祝, 段慶新, 方仲相 (2015) 浙江省松陽縣毛竹林經營現狀調查与分析.

世界竹藤 13(5):28-34

- 上村巧 (2014) 伐採や搬出の手間は? コストは?. (竹林整備と竹材・タケノコ利用のすめ方. 全国林業改良普及協会編, 全国林業改良普及協会). 176-187
- 江蘇省気象庁 (オンライン) 江蘇省気象局公式サイト [www.jsmb.gov.cn](http://www.jsmb.gov.cn) 「宜興気候概要 2012. 4. 1」 (参照 2016-11-13)
- Kleinn C, Morales HD (2006) An inventory of *Guadua* (*Guadua angustifolia*) bamboo in the coffee region of Colombia. *Eur J For Res* 125:361-368
- 久米村明, 寺岡行雄, 竹内郁雄 (2009) 放置モウソウチク林の林分構造と地上部現存量. 鹿児島大学農学部演習林研究報告 36:1-8
- 栗田融, 包清博之 (2010) 地域景観の保全に資する地域住民の利用可能性からみた竹の活用条件に関する考察. *ランドスケープ研究* 73 (5) : 659-662
- 加久美雪, 藤原道郎, 大藪崇司, 澤田佳宏, 山本聡 (2014) 兵庫県淡路島における竹稈重の推定にもとづく持続的な竹稈の燃料利用と竹林管理の可能性. *環境情報科学 学術研究論文集* 28 : 19-24
- 李智勇, 王登举, 樊宝敏 (2005) 中国竹産業発展現状及其政策分析. *北京林業大学学报 (社会科学版)* Vol. 4 No. 4
- 李嵐, 朱霖, 朱平 (2007) 中国竹資源及竹産業発展現状分析. *南方農業* 11(1):6-9
- 劉少才 (2018) 華東第一竹海: 宜興竹海. *南方農業* 12(10)1-4
- 柳麗娜, 藩建平, 田立斌, 董国庭, 張宏亮 (2018) 浙江省安吉県毛竹林業園区現状調査及分析. *世界竹藤* 16(2):49-52
- 陸新邦 (2009) 毛竹紙漿竹林均一度及整齊度研究. *湖北林業科技* 158:15-18
- 盧義山, 徐宜良, 李聖厚 (1992) 江蘇毛竹林生産力類型区的劃分及分析. *江蘇林業科技*(3) : 1-5
- 中島章文 (2001) 都市近郊における竹林の管理・経営の実態 京都市近郊のタケノコ生産地を事例にして. *森林応用研究* 10-1:1-7
- 中島章文 (2002) 竹材生産者の現状と竹林管理の実態 京都府亀岡市を事例として. *森林応用研究* 11-1:1-6
- 農民專業合作社法 (2006) 中華人民共和國第 10 屆全國人民代表大會常務委員會. 中国法制出版社
- 大野朋子, 加我宏之, 下村泰彦, 増田昇 (2002) 岸和田市における竹林の変容形態と集落・市街地との関係性に関する研究. *ランドスケープ研究* 66:547-550
- Pommerening A (2006) Evaluating structural indices by reversing forest structure analysis. *Forest Ecology and Management* 224(3):266-277
- 任敬軍 (2015) 近百年日本竹産業興衰史研究. *世界竹藤* 13(2):43-46
- 施必青, 方偉, 王学勤 (1998) 我国毛竹研究文献分析. *竹子研究彙刊* 17(4):71-74

- 柴田昌三 (2003) モウソウチクと日本人. 日緑工業誌 28(3):406-411
- 柴田昌三 (2010) 竹資源の新たな有効利用のための竹林施業. 森林科学 58:15-19
- 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
- 鈴木重雄, 正本英紀, 井坂利章, 古川順啓, 東彰一, 大田直友, 鎌田磨人 (2010) 徳島県阿南市における竹林所有者と住民の竹林拡大に対する課題認識の差異. 景観生態学 15(1):1-10
- 高田真莉子, 逢沢峰昭, 中山ちさ, 大久保達弘(2017) 群馬県における竹林の分布と林分構造を基にした荒廃の指標化. 宇大演報 53:27-41
- 田中美香 (2016) 栃木県茂木町の「美土里館」における竹の伐採と活用の実態. ランドスケープ研究 (オンライン論文集) 19:83-90
- 田村和也(1994) 竹材生産者の現状: 施業方法と流通構造の関連について. 日林関西支論:3
- 丁峰 (2019) 「規模経営讓竹林増効」. 2019-12-24 安吉県新聞記事.  
<http://ajnews.zjol.com.cn/ajnews/system/2019/12/24/032083966.shtml> (参照 2020-4-1)
- 童書振, 盛緯彫, 張建国(2002) 杉木林分密度効応研究. 林業科学研究 15(1):66-75
- 豊田信行, 得居輝, 松岡真悟 (2005) モウソウチクの林分構造と混交による樹木の生長変化. 愛媛県林技研報 23:29-34
- 上田弘一郎, 沼田真 (1961) 原生竹林の更新とその生態学的研究. 京都大学農学部演習林報告 33:1-26
- 王宏, 応葉青, 王晞月(2012) 浙江毛竹林生態經營技術的PRA-DPSIR評価. 世界竹藤 10(5):1-6
- 王海霞 (2016) 江西竹産業發展現狀与対策. 世界竹藤 14(2):43-46
- 王平, 林樹燕, 範亭亭, 張玉, 李芳, 凡美玲, 方水元, 王福昇, 董麗娜, 時培建(2018) 南  
京紫金山毛竹平均胸径与立株之間的關係. 安徽農業科学(7):106-108
- 吳清榮(2007) 浅析福建省永泰県竹業經營現狀与發展对策. 世界竹藤 5(1):34-37
- Yoda K, Kira T, Ogawa KH, Hozumi K(1963) Self-thinning in overcrowded pure stands under cultivated and nature conditions. Journal of Biology 14:107-129
- 楊開良(2012) 我国竹産業發展現狀与対策. 經濟林研究 Vol. 30 No. 2:140 - 143
- 宜興市 (オンライン) 中国宜興市政府公式サイト. [www.yixing.gov.cn](http://www.yixing.gov.cn) 「宜興概況 2015. 7. 27」 (参照 2016-10-2)
- 張剛 (2002) 宜興建材竹産業刮起市場旋風. 中国建材 10:67-68
- Zhang JW, Oliver WW, Ritchie MW(2007) Effect of stand densities on stand dynamics in white fir (*Abies concolor*) forest in northeast California. Forest ecology and management 244:50-59
- 周芳純 (1998) 竹林培育和利用. 南京林業大学「竹類研究」編集委員会

鄒躍国 (2012) 毛竹林種群結構特徴变化的海拔効応研究. 竹子研究彙刊 31:17-21

朱強根, 金愛武, 婁艷華, 唐世剛, 邱永華 (2014) 毛竹種群空間格局及分株間関連性, 重複空間点格局分析. 世界竹藤 12(5):1-8

### 第三章 日本の管理モウソウチク林の管理，生産及び林分構造の現状

#### 1. はじめに

1736年に渡来したとされる帰化植物であるモウソウチク（青葉 1989）は昔から日本で資源として高い価値が認められ，竹材やタケノコの利用が積極的に行われてきた。しかしながら，安価な竹材製品の輸入増加，マダケの開花枯死，竹材生産者の高齢化などの影響で，1980年代から竹材の国内生産は減少し始め，竹林管理放棄のきっかけとなった（柴田 2010）。近年，管理竹林の面積は減少し続けており，日本各地の里山地域を中心にモウソウチクを主とした竹林の管理放置による拡大が多く報告されている（Okutomi et al. 1996；鳥居・井鷲 1997；Isagi and Torii 1998；Suzuki and Nakagoshi 2008）。そのため，拡大竹林と竹木混交林の隣接地への侵入などによる農山村地域における景観悪化（栗田・包清 2010），生物多様性の喪失（山口・井上 2004；鈴木・中越 2008）など，放置竹林をめぐって生態学，社会学などの多くの視点から研究が進められてきた。

放置竹林に関する研究が多く見られる一方で，管理が維持されている竹林に関しては，1950年代から生産性を向上させることに焦点を当て，竹林の林分構造や生理に関する研究が多く行われてきた（沼田 1955；上田ら 1959；内村 1973；鈴木・成田 1975）。しかし近年，管理竹林に関する新たな事例研究やデータの蓄積は非常に少ない状況にある。個々の小面積竹林の管理，生産および林分構造の現状と変化を詳細に捉えた研究はほとんど展開されていない。特に林分構造については，主に放置モウソウチク林を対象に，プロット調査で稈密度，胸高直径，稈高，新竹率，稈重量などの林分指標を把握・分析した研究が圧倒的に多い（豊田ら 2005；久米村ら 2009；加久ら 2014；高田ら 2017）。筆者が把握した限りでは，管理モウソウチク林を対象として竹林生産に関わる定量分析の展開や林分構造の解明に関する新たな事例研究は存在しなかった。

竹資源の有効かつ持続的な利用の検討には，放置竹林の現状把握，拡大防止策などを考えると同時に，今まで管理が維持されてきたモウソウチク林の生産形態と林分構造の現状を把握することが，竹林の管理維持や生産持続性の確保および林分改善などを検討する上で有用と考えられる。

一般的に竹林の適正な経営・管理による竹材・タケノコの持続的生産は地域における竹産業の基盤と考えられ，岩井（2005）は鹿児島県の竹産業はタケノコの生産によって支えられていることを指摘した。そのため，国内の代表的なタケノコ生産林の管理形態と林分構造などの現在の状況を把握することは重要であると考えられる。鹿児島県は，全国1位の竹林面積を有し，特に県の北部地域には高品質のタケノコを生産するモウソウチク林をはじめとする管理竹林が多数存在している。したがって，鹿児島県における管理モウソウ

チク林の管理・生産及び林分構造の現状について詳しく調査することは，管理モウソウチク林の現状を示す研究事例として意義あるものと考えられる。

そこで，本章では管理竹林の分布が多い鹿児島県北部地域において，管理モウソウチク林の管理・生産状況，林分構造の現状および課題を明らかにすることを目的とした。具体的には，県下の竹材・タケノコに関する関係部局や竹林管理者に対する聞き取り調査を通じて，竹林管理・生産の現状を明らかにし，加えて林分調査で管理モウソウチク林の林分構造について調査・解析した。



## 2. 調査地と方法

### (1) 調査地及び調査対象

鹿児島県は2019年4月時点で、18,337haの竹林面積を有し、総立竹量5,487千束であった（鹿児島県森林経営課 2019）。県内地区別の竹資源現存量と竹材・タケノコ生産量を表-3.1に示す、北薩（薩摩川内市，阿久根市，出水市，さつま町，長島町を含む区域）と始良・伊佐地区の竹林分布面積と総立竹量が県内で上位を占めていた。また，鹿児島県地区でもタケノコ生産量が多く，竹林面積も広い。

県内の竹林の所有形態と管理規模に関しては，全竹林面積のうち約80%が私有林で，大規模所有者は少なく，個々の私有林の所有面積のほとんどが0.3ha以下と非常に小規模である（鹿取・岩井 1994）。竹林の経営方針に関しては，1965年頃までは県内のモウソウチク林は主に竹材とタケノコの両方を収穫する混用生産林であったが，輸入材の増加や石油製品の進出などの影響による国産材の需要減少により1970年以降からタケノコ生産林の経営へと方針を転換した（林野庁 2004）。現在では，主に北薩地区，始良市および日置市を中心とした産地で多くの小面積タケノコ生産林が散在している（岩井 2005）。

表-3.1 鹿児島県内地区別の竹資源現存量と竹材・タケノコ生産量

地区	資源量（2019年）		竹林生産（2018年）	
	竹林面積（ha）	立竹量（千束）	竹材（千束）	タケノコ（t）
鹿児島	5,402	937	5.5	1,154.2
南薩	566	200	0.2	29.2
北薩	5,705	2,384	474.2	4,366.0
始良・伊佐	2,743	1,092	143.7	417.6
大隅	2,431	757	0.0	98.4
熊毛	1,268	93	0.0	11.7
大島	221	23	0.0	10.4

1) 鹿児島県森林経営課の業務資料「地域森林計画書.（平成31年4月1日）」に基づいて作成。

2) 鹿児島地区はいちき串木野市，日置市，鹿児島市を含む区域，北薩地区は薩摩川内市，阿久根市，出水市，さつま町，長島町を含む区域，始良・伊佐地区は伊佐市，湧水町，始良市，霧島市を含む区域のことである。

3) 資源量は2019年，竹材・タケノコ生産量は2018年時点のものである。

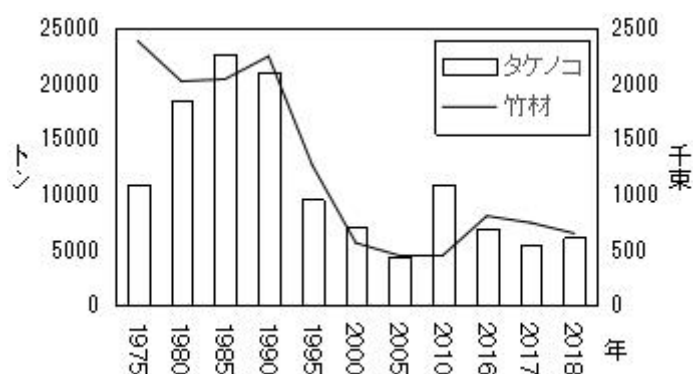


図-3.1 鹿児島県における竹材・タケノコ生産量の推移

1) 鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係の業務資料「鹿児島県のタケノコ・竹材生産の現状. タケノコ生産者養成講座資料. 2018」により作成。

竹林生産について，図-3.1 に鹿児島県における竹材・タケノコ生産量の推移を示した。竹材とタケノコともに，1990年以降から2005年にかけて生産量はいずれも大幅に減少したが，竹材生産は2010年以降県内のパルプ生産の本格化により生産量がわずかに回復した。タケノコ生産量は2010年以降減少傾向にあるが，概ね豊作（表年）と凶作（裏年）により生産量が変動している。表-3.1 に示したように，現在では竹材の生産は北薩と始良・伊佐地区，タケノコの生産は北薩，始良・伊佐および鹿児島地区で集中して行われている。

また，上述のタケノコ生産林以外の他目的で管理されているモウソウチク林（竹材・タケノコ混用生産林，竹材専用生産林，観光竹林など）に関しては，筆者の把握の限りでは既往研究はみつからなかった。一方で，タケノコ生産林から恒常的に竹材が生産されており，これが竹材生産量全国一を支える大きな要因になっている（岩井 2005）とされていることから，県内における竹材専用生産林や混用生産林の存在は少ないと判断した。また，観光竹林と竹林公園の数も少なく，モウソウチク林の管理規模は小さいことも判明した。そのため，本研究では鹿児島県を代表する管理竹林としてタケノコ生産林だけを対象として調査を行った。

前述のようにタケノコ生産林は小面積かつ散在して分布することから，県内すべての管理林分を調査することは困難である。そのため，具体的な調査対象の選定においては，県内のタケノコ生産に関わる実証事業が行われている鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係に今回の調査概要と目的を説明した上で，当局が2009～2010年に県内竹林管理体制策定のために現状調査が実施された2つの生産モデルモウソウチク林を代表例として扱うこととした。第1の生産モデル竹林は始良市北山に位置する1960年前後から竹材用林として管理を開始した0.6haのモウソウチク林であり，2009年第1回始良地区竹林コンクールで最優秀賞などを受けた竹林である（以下 対象1）。第2の生産モデル竹林は北薩のさつま町に位置する1961年頃からタケノコ生産を目的として管理を開始した1ha程度のモウソウ

チク林であり，2009～2010年川薩タケノコ品評会およびさつま町タケノコ品評会で優秀賞を受けた竹林である（以下 対象2）。

2009～2010年時点の調査では，対象1と2の1) 竹林の位置と面積，2) 地形（傾斜度，方位，標高，土質），3) 管理状況（肥培管理，密度管理，災害管理），4) 林分指標（平均稈径，稈密度，新竹数，伐竹量），5) タケノコ生産の状況（早掘りタケノコ・普通掘りタケノコの生産量，出荷回数など）の各項目のデータがすべて記録された。さらに，対象2の竹林管理者については2003年と2006年～2014年間のタケノコ青果出荷（出荷日，出荷量，出荷金額，出荷単価，出荷回数）に関する詳細データがすべて記録された。

以上のように，県内に現存している管理竹林のうち，過去の竹林管理・生産状況と林分構造のデータが確実に記録・保存され，加えて適切な管理によって竹林コンクールで受賞したことなど優れた林分が維持されている竹林の存在は極めて少なく，このような履歴がわかる竹林は他にないと考えられた。そこで，本研究では上述2つの竹林を対象とした調査によって，過去の調査データとの比較，タケノコ青果出荷の経年データの整理と解析を行った。

なお，調査経費と期間の制約から調査対象を増やすことができなかつたため，今回の調査結果は鹿児島県内における管理モウソウチク林の現状を包括的に把握したものではない。このことから，今回の調査を通じて得られたデータの考察は鹿児島県内の管理モウソウチク林の実情が必ずしも十分に反映されているとは言えないことが前提となることを確認しておきたい。

## (2) 研究方法

主な調査内容は，鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産系の業務資料の整理，対象1と2の竹林管理者への聞き取り調査，対象竹林における林分調査，対象2の2003年と2006～2014年タケノコ生産に関わる記録データの整理，対象1と対象2の2009～2010年時点の林分調査データの整理と現状との比較である。

聞き取り調査では質問票を用いて，竹林管理者の基本情報（竹林労働者人数と年齢，竹林面積など），竹林の歴史，過去の竹材・タケノコ生産の履歴，竹林施業の内容と時期，竹材とタケノコの生産量・出荷量などの情報を収集した。

林分調査では，2つの対象林においてそれぞれ3つの方型プロットを設定した。2つの調査対象林の面積が1ha以下のため，加久ら（2014）の調査方法を参考にして10m×10mの方型プロットを設定し，プロットの標高，傾斜度，傾斜方位，土質を記録した上で，調査プロット内のタケノコおよび倒伏竹稈以外のすべての立竹を対象に毎竹調査（稈密度，立竹胸高直径（以下 DBH，直径巻尺を用いて0.1 cm単位で測定した），稈齢，稈の位置）を実施した。稈齢に関しては，稈に記載されていた発生年を稈齢に換算して記録した。稈の位置の測定には，プロットの林縁に接する横と縦方向に10mの巻尺2本をx-y軸として設置し，各稈の根元のx，y座標を0.1m単位で測定した。なお，調査は4月から6月のタケノコの伸長期を避けて，2017年3月28日から31日の間に行った。調査対象林における各調査プロットの位置を図-3.2に示す。

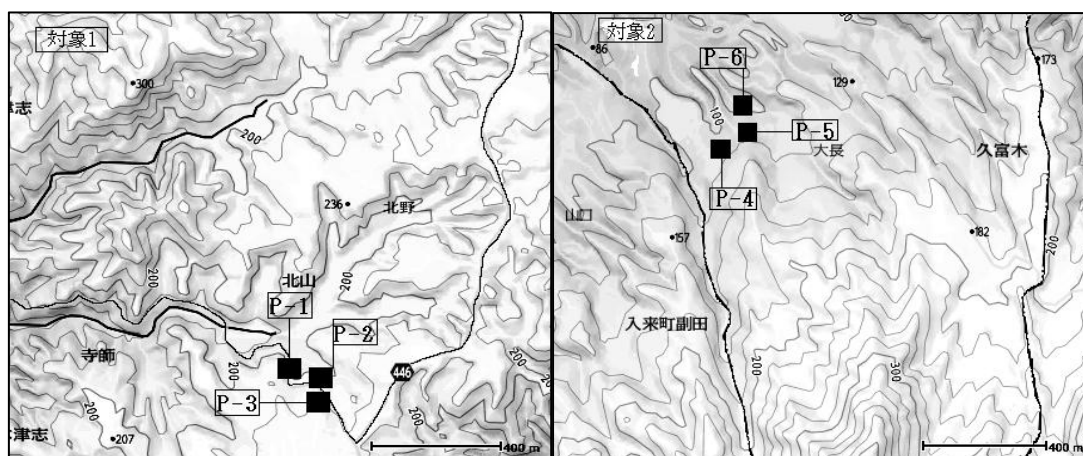


図-3.2 対象地における調査林分の位置

1) 対象1は始良市北山に，対象2はさつま町久富木に所在する。

### (3) データ解析

対象竹林の林分構造を明らかにするため，各プロットにおける稈密度，DBH，胸高断面積合計（BA），稈径のばらつき度を示すDBHの変動係数CV（標準偏差／平均値），新竹率（1～2年生稈の比率）をそれぞれ計算した。各プロット内の稈のDBHに関する分散の特徴を考察するために，プロットごとに稈のDBH階級図および稈のDBHの最大・最小値，四分位数値を計算して箱ひげ図を作成した。また年齢別稈のDBHの差異を検討するためにt検定を，タケノコ青果の出荷量と出荷の平均単価間の関係を考察するために相関分析（Kendall相関係数）を行った。統計処理には統計ソフトSPSS 22.0 (IBM SPSS Statistics Version 22)を用いた。また，稈の空間分布データの解析方法に関しては，第2章と同様にm-m\*回帰分析法（Iwao 1968）を用いた。

### 3. 結果

#### (1) 竹林管理者の基本状況

対象1（70代の竹林管理者が2人であった）は1960年から約0.6haのモウソウチク林を現在まで管理してきた。当初はすでに管理されている竹林で，大径で良質な竹材の生産が中心で，生産された竹材は主に地元の竹材商社などを經由して外国へ輸出されていた。1960年代後半から1970年にかけて，円高や輸入竹材の増加などが原因で竹材生産からタケノコ生産に転換した。

対象2（70代2人，80代1人，合計3人の竹林管理者であった）に関しては，1961年から約1haのタケノコ生産中心のモウソウチク林の経営・管理をはじめた。生産されたタケノコ青果は全国に，加工向けのタケノコは地元の加工工場に出荷されていた。現在もタケノコの生産を目的として竹林管理を継続している。

## (2) 竹林管理の現状

対象1では，密度管理（間伐），肥培管理（施肥，中耕，除草）および災害管理（土留め，スギの防風樹帯の設置，獣害対策として電気柵の設置）といった施業によって竹林を管理していた。年に1回の密度管理としては5年以上の稈を中心に10～11月頃に間伐作業を行っていた。施肥に関しては6月に鶏糞たい肥とタケノコ専用肥料を，9月に有機肥料とタケノコ専用肥料を，11月に鶏糞たい肥，タケノコ専用肥料および有機肥料を施用していた。中耕作業は年に1回（10月頃），除草作業は年間5～6回の頻度で行われていた。また，今回調査した林分（P-1, P-2, P-3）は緩傾斜地にあるため（傾斜度10°前後），土留め作業（等高線方向に2～4mの間隔で，長さ3～5mに玉切りした竹稈を2段重ねる）も行っていた。

対象2では，密度管理（間伐），肥培管理（施肥，中耕，除草），防災管理（ウラ止め，土留め，獣害対策として電気柵の設置）という竹林施業が行われていた。年に1回の密度管理に関しては，11月に5年生以上の稈を中心とする間伐を行っていた。施肥作業に関しては，2月に硫安（窒素だけの単肥），7月にタケノコ専用肥料，8月にたい肥，10月にタケノコ専用肥料，11月に硫安が施用されていた。中耕作業は年に1回（10月），除草作業は夏から冬の時期内で3～4回行われていた。また，対象1と同様の土留め作業も確認した。なお，上述の施業は基本的には管理農家が自ら行っていた。

### (3) 竹材とタケノコの生産・出荷

対象1では2016年時点のタケノコ総出荷量は1,336.2kgであり，そのうち，タケノコ生産協同組合や個人商店に青果として出荷された超早掘りタケノコ（10月上旬）は90.0kg，早掘りと普通掘りタケノコ（12～4月）は455.2kgであり，それ以外にJAに出荷される加工用のタケノコが791.0kgであった。竹材生産に関しては，土留め用以外のほとんどの間伐材が地元の竹パルプ加工事業体へ出荷されており，2016年の出荷量は約12,000kg，収入は104,000円ほどであった。対象2では2016年時点のタケノコ総生産量は約4,000kgで，そのうち1,000kgがタケノコ青果として出荷され，3,000kgが加工用タケノコとして北薩地区の農産加工工場へ出荷されていた。また竹林からの間伐材はほとんどが土留め作業のために消費され，一部はチップ・燃料用として出荷されているが，量は不明であった。

タケノコ生産・出荷の実態をより明確にするため，対象2の過去（2003年と2006～2014年）のタケノコ出荷の詳細データ（出荷日，出荷回数，1回あたりの出荷量，出荷単価）を解析した。図-3.3に対象2の2003年のタケノコ青果出荷状況を示した。出荷期間は概ね10月から4月前半まで，合計出荷回数は45回であった。出荷量と出荷単価に関しては，10～12月の間の超早掘りタケノコが少量（100kg以下）かつ高価格（1,000円/kg以上）で出荷され，1月から3月後半までの早掘りタケノコの出荷量（100～400kg/回）の増加に伴い単価が減少（600～800円/kg）していた。4月には出荷量はピーク（400～1,500kg/回）になり，単価は最も低い（50～200円/kg）時期となっていた。なお，本文では2003年時点のデータのみを図として示した，2006～2014年の毎年のタケノコ青果出荷状況も図-3.3と類似し，おおむね出荷日の推移により1回あたりの出荷量が増加し，出荷単価が低減していた。

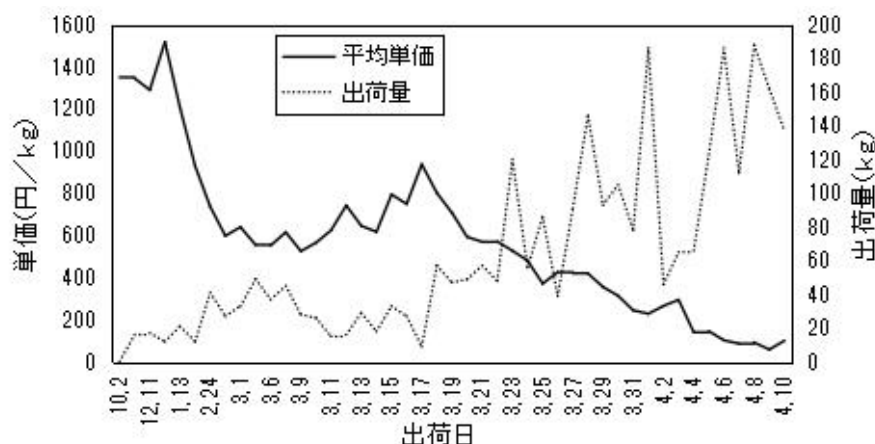


図-3.3 2003年の対象2のタケノコ青果出荷状況（出荷回数合計45回）

- 1) 図ではタケノコ青果の出荷状況のみを示しており，加工用タケノコの出荷は含まれていない。
- 2) 出荷期間は概ね当年の10月から翌年の4月前半までであった。



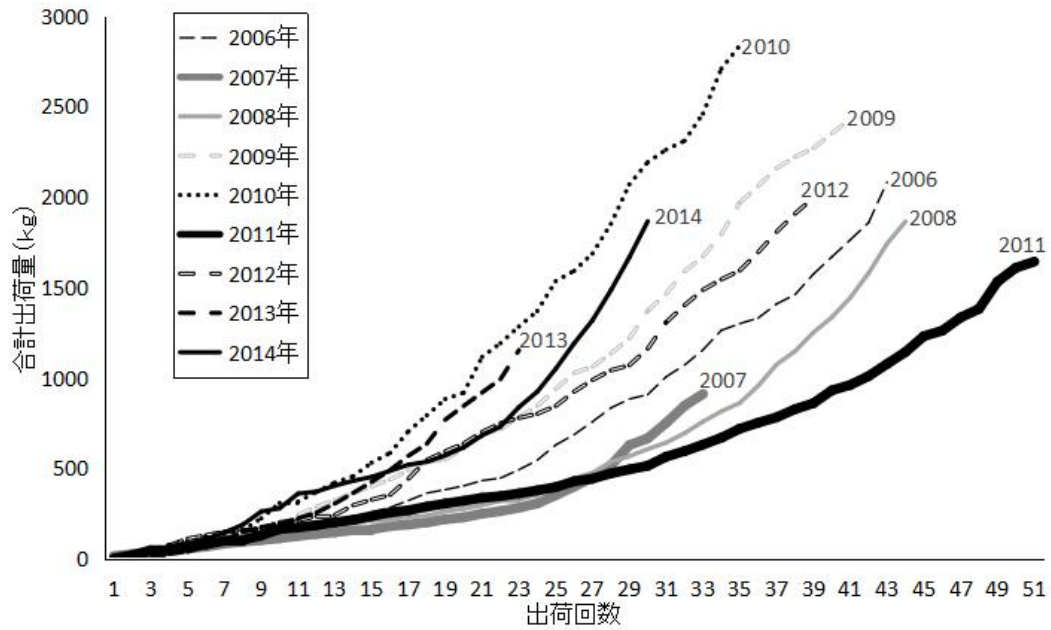


図-3.4 2006～2014年における対象2のタケノコ青果出荷量と出荷回数

- 1) 図ではタケノコ青果の出荷状況のみを示しており、加工用タケノコの出荷は含まれていない。
- 2) ここでは合計出荷量は毎回の出荷量の累計である。

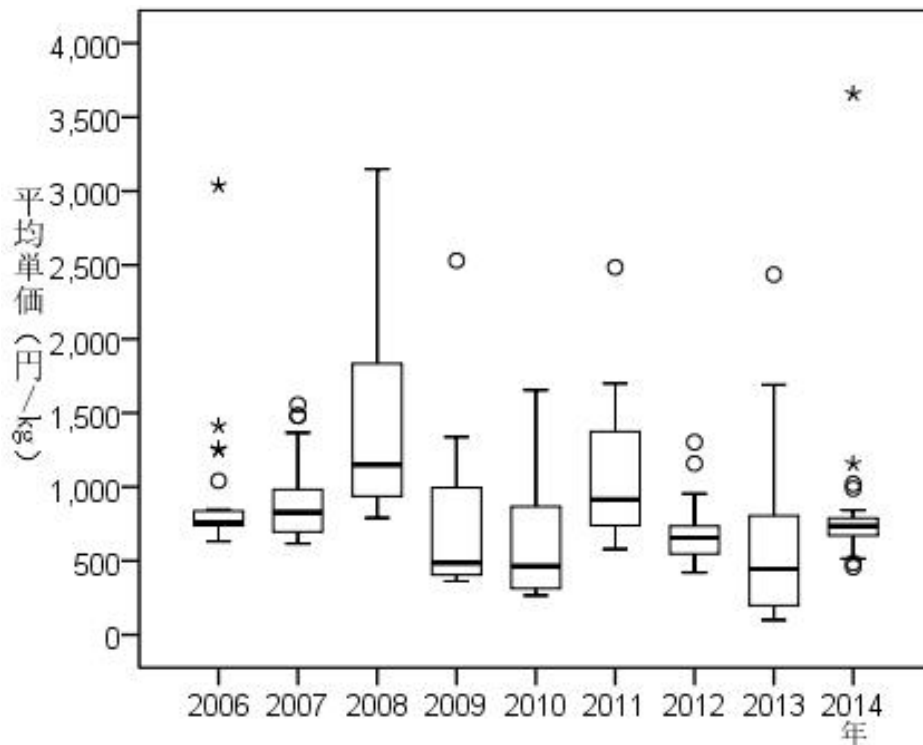


図-3.5 2006～2014年における対象2のタケノコ青果の平均単価

10月頃生産された超早掘りタケノコの出荷単価は毎年他の時期と比べて著しく高いことから、本図では異常値 (○, \*) として現れている。

図-3.4には対象2の2006～2014年におけるタケノコ青果出荷量と出荷回数の経時変化を示す。10月～翌年4月のタケノコ青果の出荷回数は23回から51回，合計出荷量は910kgから2,837kgであった。タケノコ青果出荷量と出荷回数には年によって増減があったが，大きな変動は認められなかった。図-3.5は同じ期間のタケノコ青果の平均単価の経年変化を示す。出荷の時期別には単価の変動が激しい(86～3,660円/kg)一方で，平均の出荷単価はおおむね500～1,000円/kgの範囲内で，年によって出荷の平均単価の激しい増減は認められなかった。

竹材生産・利用に関しては，2016年の対象1の伐出量は12,000kgであり，鹿児島県のタケノコ生産林における稈の平均重量約22kg(寺岡・加治佐 2016)を参考にして換算した結果，稈本数は約545本となり，その伐竹量は現在の稈密度4,033本/ha(P-1, P-2, P-3稈密度の平均値)の13.5%であることが明らかになった。しかしながら，過去の調査結果により2010年の伐竹量(730本/ha)は当年の稈密度(2,500本/ha)の約30%で，竹林における伐採強度は過去より減少したことがわかった。対象2の竹林では2010年時点の伐出量(550本/ha)は当時の稈密度(2,500本/ha)の約22%であったが，今回の調査では伐出量が不明のため比較できなかった。伐出された竹材の土留め以外の用途に関しては，対象1では液体燃料加工用から現在はチップ加工用に変化していた。対象2では過去に行っていたチップ加工用の出荷を停止していた。二つの対象林ともに生産された竹材の利用が過去から変化していることが明らかになった。

#### (4) 林分構造

各プロットの立地条件を表-3.2に示す，対象1の3プロット（P-1，P-2，P-3）が始良市の北部地区，対象2の3プロット（P-4，P-5，P-6）がさつま町南部の地域に位置している（図-3.2）。プロットの標高分布は98～210m，傾斜度は8～15°前後，土質はいずれも火山灰土であった。斜面方位は対象1では様々であったが，対象2では概ね北西面と北面であった。九州では高品質タケノコ生産を目的としている竹林では，主として北向きが多い傾向がある（野中 2001）とされており，調査地においても同様の傾向が認められた。

6プロットの稈密度，平均DBH，DBH変動係数（CV），新竹率および胸高断面積合計値を表-3.3に示す。二つの対象林における稈密度の平均は3,917本/haであった。そのうち，新竹（1～2年生）の平均密度は1,197本/haで全稈の30.6%を占めていた。立枯稈や倒伏稈（なお調査時には前年の台風の影響で発生した倒伏稈はすべて除去されていた）は6プロットで出現しなかった。稈の平均DBHは12.0cm，平均胸高断面積合計は45.31m<sup>2</sup>/haであった。6プロットにおける稈のDBH分布を図-3.6に示す。プロットごとの稈の平均DBHは11.6～12.3cmの範囲に分布し，DBHの平均値から極端に離れた稈の数は少なかった。プロットごとの平均DBHには大きな差は見られず，平均DBHの分散（最小DBHと最大DBHの差）もほとんど6.0cm以内となった。また，DBH変動係数（CV）の平均は0.135であったことから，プロットごとの稈径のばらつきは小さいことが示された。

表-3.2 調査対象モウソウチク林の概要

	竹種	面積 (ha)	管理歴	調査 PLOT	立地条件			土質
					傾斜度 (°)	方位	標高 (m)	
対象1	モウソウチク	0.6	約59年	1	10	南面	200	シラス
				2	15	西南面	210	
				3	12	北面	206	
対象2	モウソウチク	1	約58年	4	10	北西面	98	シラス
				5	13	北西面	115	
				6	8	北面	103	

表-3.3 各プロットの林分指標値

対象	PLOT	稈密度 (本/ha)	平均 DBH (cm)	DBH 変動係数 (CV)	新竹率 (%)	胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)
1	P-1	3,400	11.6	0.126	26.5	36.61
	P-2	3,800	12.2	0.144	28.9	45.62
	P-3	4,900	12.1	0.141	38.8	57.88
2	P-4	3,000	11.8	0.142	36.7	33.65
	P-5	4,200	12.0	0.127	23.8	48.07
	P-6	4,200	12.3	0.128	28.6	50.02
平均値		3,917	12.0	0.135	30.6	45.31
標準偏差		612	0.2	0.008	5.4	8.16

\* 新竹率は（1年生と2年生の数/全稈密度）で計算された。

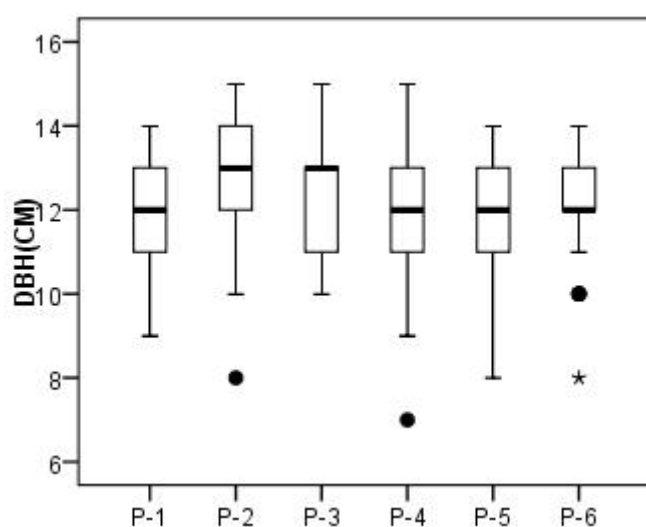


図-3.6 6プロットにおける稈の平均胸高直径の分布

各プロットにおける稈の胸高直径階分布を図-3.7に示す。すべてのプロットにおける稈の胸高直径階分布はおおむね一山型分布に近く、著しい差異は見られなかった。直径の細い稈（DBH5.0 cm以下）と極端に太い（15.0 cm以上）稈は少なく、DBH10.0～11.0 cmの稈の数が最も多く、8.0～12.0 cmの間に稈が集中して分布していた。

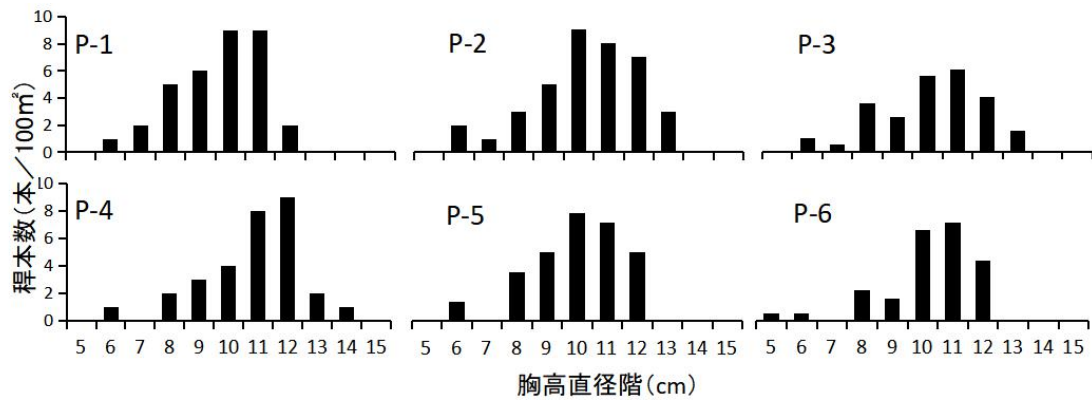


図-3.7 6プロットにおける稈の胸高直径階分布

各プロットにおける稈の齢構造を図-3.8に示す。対象1 (P-1, P-2, P-3) では，1年生18.2%，2年生15.7%，3年生9.1%，4年生23.9%，5年生20.7%，6年生12.4%という齢構成であった。それに対して，対象2 (P-4, P-5, P-6) では，1年生27.2%，2年生1.8%，3年生9.6%，4年生18.4%，5年生44.0%の齢構成であった。なお，対象2における2年生の稈がほとんど存在せず，3年生の稈も少ないことに関しては，2015年8月23～25日の台風15号の強い影響で，稈の堅さに影響する含水率の比較的高い1～2年生稈（石井2010）の倒伏が大量発生したことが主な原因と考えられた。一方，対象1では，前述のように管理モウソウチク林の周辺に台風の被害防止用スギの防風樹帯を設けたことによって台風の被害をほとんど受けておらず，林分はそのまま維持されていた。

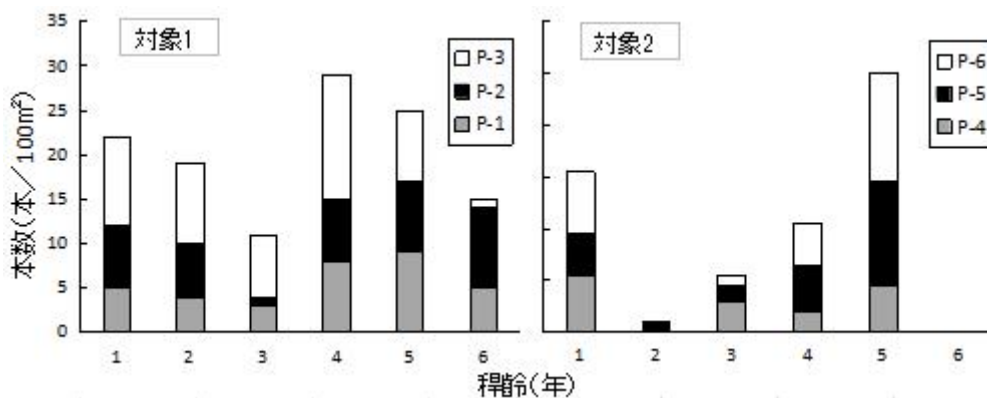


図-3.8 6プロットにおける稈の齢構造

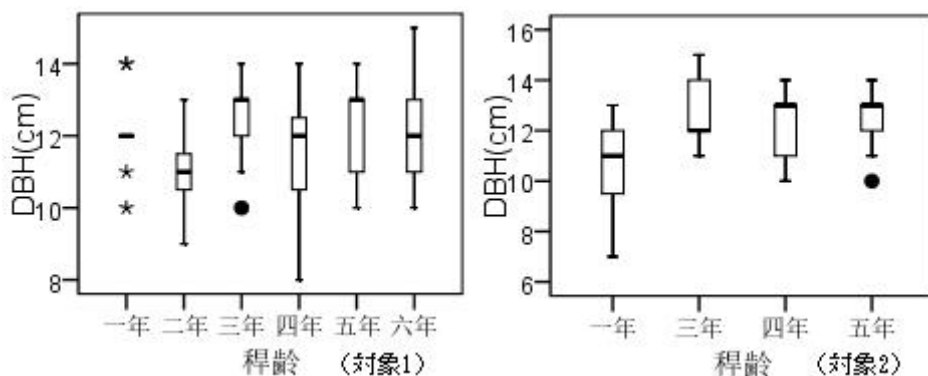


図-3.9 年齢別稈のDBHの分布（左：対象1，右：対象2）

対象2の林分における2年生稈は2本（DBH12と8cm）しかいなかったため、図-9では示さなかった。

稈齢別に稈の平均DBHをみると、図-3.9に示したように、対象1では1年生から6年生稈の平均DBHはすべて11.0cm～13.0cmの範囲内にあり、年齢別稈の間の平均DBH差は微小であった。一方、対象2では年齢別に稈の平均DBHに大きな差はなかったものの、3年生以上稈の平均DBHが大きい傾向が示された。1年生と3年生以上の稈（3年生、4年生、5年生）のDBHについてt検定を実施したところ、1年生の稈のDBHは3年生と比較してDBHが有意に小さかった( $t=-2.622, p=0.026<0.05$ )。また4年生( $t=-2.160, p=0.043<0.05$ )、5年生( $t=-2.686, p=0.012<0.05$ )と比較しても平均DBHは有意に小さかった。これは前述のように台風の影響であると考えられる。

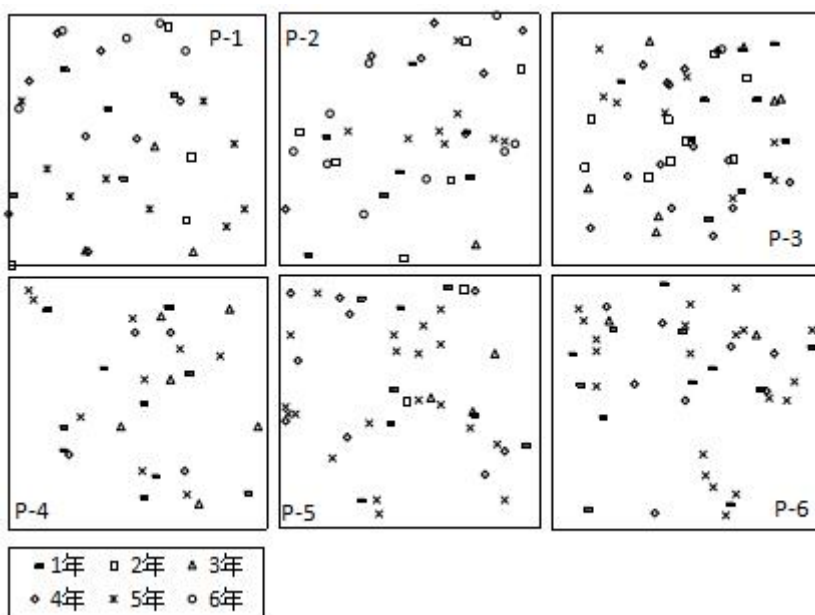


図-3.10 各プロットにおける稈の位置（年齢別）

表-3.4 全立稈の空間分布の  $m-m^*$ 回帰分析の結果

PLOT	$m^* = \alpha + \beta m$			分布様式	
	$\beta$	$\alpha$	$R^2$		
P-1	0.9924	-0.0695	0.9945	ランダム	
対象1	P-2	0.9739	0.1648	0.9986	一様
	P-3	0.9058	0.2239	0.9985	一様
P-4	0.9396	0.3220	0.9850	一様	
対象2	P-5	0.9027	0.3024	0.9973	一様
	P-6	1.0990	0.0982	0.9984	集中

$0.98 \leq \beta \leq 1.02$  : ランダム分布

$\beta < 0.98$  : 一様分布

$\beta > 1.02$  : 集中分布

6プロットのすべての立稈の空間分布について調べた結果を図-3.10に示す。また，全立稈の空間分布様式に関する  $m-m^*$ 回帰分析法を用いた解析の結果を表-3.4に示す。全6プロットのうち，4プロットが一様分布 ( $\beta < 0.98$ )，1プロットが集中分布 ( $\beta > 1.02$ )，1プロットがランダム分布 ( $0.98 \leq \beta \leq 1.02$ ) であり，一様分布になっている傾向が示された。また，すべてのプロットにおける稈の分布単位のサイズを示す  $\alpha$  値がかなり低い値 ( $\alpha < 1$ ) であることから，6プロットにおける稈の分布単位は小さい，すなわち間伐によって，地下茎の側芽成長により近い距離に2本また2本以上の稈が成立することがほとんどないような親竹管理が行われていることが示された。以上から，全般に，稈が小さい分布単位で一様分布している傾向があるという結果になった。

## 4. 考察

### (1) 竹林管理の現状

対象1と2の竹林管理者の年齢はすべて70歳以上で，かつ後継者がいない現状であった。このことは（前掲 オンライン）の提示した川薩地区における竹林生産者の平均年齢が74歳，後継者不足という結果と一致した傾向であった。管理者の高齢化による管理不足がタケノコ生産量減少の一つの原因であり（片野田 2008），加えて竹材の伐採，タケノコの掘出などの作業は高齢の生産者にとって重労働であることから，現在管理されている竹林では今後，日常的な維持・管理の頻度が低下する可能性があると考えられる。管理竹林の林分維持，あるいは今後の委託管理などによる新たな管理主体による管理を考える場合，今までの竹林管理で集積されてきた技術，そして竹林からの生産データ（各年の林分指標，生産・出荷の詳細など）を有用な参考情報として整理・記録し，今後活かしていくことが有効と考えられる。

竹林施業に関しては，対象1と2はおおむね一致していたが，施業の時期と頻度には差異があった。今回の調査結果は，過去に実施された調査（2009～2010年に鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係により実施された調査）の結果と一致し，竹林施業の項目に変化は見られなかった。タケノコの発生時期，発生量およびタケノコの形状などに影響を与える肥培施業（施肥，除草，土留めなど）を詳しくみると，対象1では年3回の頻度で，いずれもタケノコ専用肥料（窒素質肥料）と有機質肥料を併用している一方で，対象2では年5回の頻度で，タケノコ専用肥料，たい肥以外，窒素単肥のみの施用も見られた。このことは，窒素単肥の方が速効性があり現存量に対する効果が大きい（沼田 1962）ため，タケノコの肥培と同時に台風の被害からの林分の回復も目的としたことが理由であると考えられた。



## (2) タケノコの生産及び出荷

以下では，タケノコ生産の量的変化を考察するため，今回の調査結果と前述した過去に実施された調査の結果，および対象2の2003年，2006～2014年タケノコ出荷の既存データとの比較を行う。今回の調査で対象1のタケノコ総出荷量（約2,077kg）は2010年（7,800kg）の約4分の1であった。そのうち，タケノコ青果（909kg）は2010年（2,100kg）の約2分の1，加工向けタケノコ（1,318kg）は2010年（5,700kg）の約5分の1しかなかった。対象2の2016年の総収穫量は約4,000kgであったが，2010年の加工向けに出荷されたタケノコの量が不明であったため，総出荷量の比較ができなかった。一方，タケノコ青果（約1,000kg）は2010年時点（2,837kg）の約3分の1しかなかった，さらに図-3.4に示したように例年のタケノコ青果出荷量よりも低い傾向が見られた。以上の比較を通じて，二つの調査対象林においてはタケノコ青果の生産量が過去より減少していることが示唆された。豊作（表年）と凶作（裏年）および自然災害の影響以外に，国内タケノコの需要低迷，輸入水煮タケノコなどの加工品の増加（岩井 2005），中小産地も含む国内他産地での独自の竹林管理技術の確立と発展による早掘りタケノコ市場の競争激化，竹林労働者の高齢化による労働力の不足などが原因と考えられた。

また，図-3.4と図-3.5に基づいて，対象2のタケノコ青果の出荷量と出荷の平均単価間の関係を見るために相関分析を行った結果，タケノコ青果出荷量と出荷の平均単価の間には，負の相関が認められ（kendallの相関係数  $r = -0.514$ ,  $p = 0.037 < 0.05$ ），図-3.11に示したように，出荷量の増加に伴い平均単価が低下する傾向が示唆された。希少性がありかつ高価な超早掘りタケノコの生産を促進することは，竹林生産の経済効果の向上と竹林労働者の重労働負担の軽減の上で一つの有効な手段と考えられる。

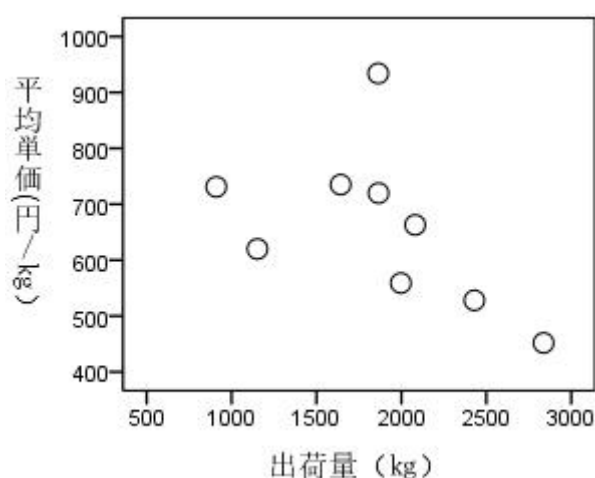


図-3.11 対象2のタケノコ青果出荷量と平均単価の関係

### (3) 管理モウソウチク林の林分構造

林分調査を通じて，対象1と2の平均稈密度は3,917本/ha，平均胸高直径は12.0cm，胸高断面積合計は45.31m<sup>2</sup>/haであることが明らかになった。2010年時点の調査では対象1と2ともに稈密度は2,500本/haであったが，今回の調査により対象1の稈密度が1,533本/ha，対象2の稈密度が1,300本/ha増加していることがわかった。一方で，対象1と2の稈平均DBHは2010年時点（対象1と2とも平均DBHが12.0cm）からほとんど変化が見られなかった。稈密度が顕著に増加したことに関しては，竹林における間伐強度と頻度が過去より低下したためであると推測される。また，既往研究（寺岡・加治佐 2016）は薩摩川内市の6箇所のタケノコ生産林における林分調査を通じて，稈密度は2,583本/ha，平均DBHは12.6cmであることを明らかにしている。県内の地域別にみても，本調査で得られたタケノコ生産林の稈密度が著しく高い一方，平均DBHが若干低い傾向が示された。さらに，柴田（2010）の提示したタケノコ生産林の適切な稈密度（2,000～3,000本/ha）より高いことが判明した。このことは，前述した伐竹量が過去より減少したことと一致している。現在では，県内での竹材伐採専門業者はほとんど存在しておらず，タケノコ農家が自家労働で竹材を伐採していること（岩井 2005），加えて竹林管理者の高齢化に伴い竹稈の伐採・搬出など重労働が困難になっていることから，本調査対象地に限らず，県内の他地域においてもタケノコ生産林の稈密度の増加が顕在化する可能性があると考えられた。

稈齢構成に関しては，調査を3月に行ったため（伐竹作業は一般的に9～11月に行う），5年生以上の稈が竹林中に残っていることから，二つの対象林ともに4年生以上の稈の比率が高い傾向が認められた。対象2では自然災害の影響により本来の稈齢構造が大きく変化し，年齢別稈本数の分布は不規則であった。また，対象1では年齢別の稈平均DBHの差が小さく，およそ12.0cm前後（図-3.9）に分布する一方で，対象2では1年生稈のDBHが比較的低い傾向（図-9）が見られた。対象2の竹林は強風で1～2年生の若齢竹の多くは倒伏被害を受け，これらの林分における生産量は4～5年間は低下すると考えられるため，台風後に発生した新稈のDBHが比較的小さくなっていると考えられた。

稈の空間分布については，6プロットのうち，4プロットにおける稈が一様分布を示したことから，調査地の管理モウソウチク林においては稈が一様分布（稈がほぼ等距離に分布）している傾向があるという解析結果となった。他の管理モウソウチク林における稈の分散構造に関する既往研究は見出せなかったが，千葉県天然マダケ林における稈の分布様式はランダムに近づくこと（沼田 1955），京都天然マダケ林における稈の分布様式は極めてランダムな分布を示したこと（上田・沼田 1961）から考えると，原生竹林と管理竹林における稈の分散構造には顕著な差異が存在すると言える。稈の分散構造に差異が生じる原因に関しては，竹林の立地や土壌などの自然条件のほか，主に竹材やタケノコの収穫，あるいは土返し作業といった人為的管理によって土壌の異質性が改善される（Zhu et al. 2014）ことによると考えられる。

## 5. 結論

本章では鹿児島県におけるタケノコ生産を目的とした管理モウソウチク林の管理・生産状況および管理された竹林の林分構造を明らかにすることを目的に，1) 竹林管理施業，2) 竹材・タケノコ生産と出荷の詳細な内容，3) 管理竹林における稈密度，平均DBH，新竹率，稈の分散構造などの林分指標，の3つに焦点をあてて分析を行った。その結果，二つの竹林管理主体はともに50年以上の長い竹林管理歴があり，竹林管理と竹材・タケノコ生産に関わる技術や知恵が多く蓄積されてきたが，高齢化によって竹林での重労働作業が困難になるなどの課題に直面していることが示唆された。

調査では，二つの対象ともタケノコ生産を中心とした竹林施業を定期的に行っていることが確認されたが，その管理(稈密度が3,917本/ha,平均DBHが12.0cm,新竹率が30.6%)によって，二つの対象竹林は維持されてきたと言える。しかしながら，竹林の生産性から見ると，竹材，特にタケノコの出荷量は過去より減少している傾向が見られた。これは竹材・タケノコ需要の低迷と市場競争の激化，竹林管理者の高齢化により作業が困難になっていることが要因と考えられた。このような竹材・タケノコ生産量の減少は，竹林における稈密度が著しく増加していることとも関係していると考えられた。

今後，竹材・タケノコ生産が低迷し続ける場合，竹林での施業頻度と管理強度の低下により稈密度がさらに増加する可能性があることが示された。そうした中で，管理竹林の林分維持，さらに委託管理などの新たな管理主体による管理を考える場合，これまでの竹林管理で集積されてきた技術，そして竹林からの生産データ(各年の林分指標，生産・出荷の詳細など)を有用な参考情報として整理・記録する必要があると考えられる。現在，竹林作業効率の向上や省力化のための林業機械の開発と実証実験が進んでいる一方で，その研究や実験対象は主に放置竹林となっている(古川 2009;上村ら 2013;村上・山田 2009)。しかしながら，放置竹林や拡大竹林と比べて管理モウソウチク林では林分密度が低く，稈が一様分布し，土留め作業などにより竹林内部における作業空間の広さと作業の容易さが確保されることから，管理モウソウチク林を対象とした林業機械(原竹伐採用の小型グラップル(野田 2014)およびタケノコ掘り補助ロボット(九産大産業ロボット 2015)など)の開発と導入によって作業の持続性と省力化が実現できる可能性が高いと考えられる。

## 引用文献

- 青葉 高 (1989) 園芸植物大事典. 小学館
- Isagi, Y and Torii, A (1998) Range expansion and its mechanisms in naturalized bamboo species, *phyllostachys pubescens*, in Japan. *Journal of Sustainable Forest* 6:127-141
- 石井 哲 (2010) モウソウチクの伐採所要時期及び含水率. 岡森研研報 26:19-28
- 岩井吉彌 (2005) 竹材及びタケノコ生産の変遷と課題 - 鹿児島を事例として -. 森林応用研究 14:1-8
- Iwao S (1968) A new regression method for analysis the aggregation pattern of animal populations. *Res. Popul. Ecol.* 10:1-20
- 鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係 (2018) 「鹿児島県のタケノコ・竹材生産の現状. タケノコ生産者養成講座資料. 2018」
- 鹿児島県森林経営課 (2019) 地区別・樹種別の森林面積と蓄積現状. 「地域森林計画書. (平成 31 年 4 月 1 日)」
- 加久美雪, 藤原道郎, 大藪崇司, 澤田佳宏, 山本 聡 (2014) 兵庫県淡路島における竹稈重の推定にもとづく持続的な竹稈の燃料利用と竹林管理の可能性. *環境情報科学 学術研究論文集* 28:19-24
- 片野田逸朗 (2008) タケノコ栽培における肥培管理の改善, 被膜肥料の選定と施肥基準の再検討. 鹿児島県森技総セ研報 11:1-15
- 鹿取悦子, 岩井吉彌 (1994) 鹿児島県の竹産業の構造: 竹材の生産・流通・加工の分析. *京大演報* 66:76-91
- 上村 巧, 佐々木達也, 伊藤崇之, 鳥居厚志 (2013) 平坦地のモウソウチク林における帯状伐採の作業性. *森利学誌* 28 (1)
- 片野田逸朗 (2008) タケノコ栽培における肥培管理の改善, 被膜肥料の選定と施肥基準の再検討. 鹿児島県森技総セ研報 11:1-15
- 古川 均 (2009) 小面積竹林を対象とする作業システムと問題点, 傾斜地帯幅 5~10m. *日林学術講* 120:M19
- 久米村明, 寺岡行雄, 竹内郁雄 (2009) 放置モウソウチク林の林分構造と地上部現存量. *鹿大演報* 36:1-8
- 栗田 融, 包清博之 (2010) 地域景観の保全に資する地域住民の利用可能性からみた竹の活用条件に関する考察. *ランドスケープ研究* 73 (5) :659-662
- 村上 勝, 山田隆信 (2009) 竹皆伐作業による低コストチップ化システムの開発. *日林学術講* 120:M19
- 九産大産業ロボット (2015) タケノコ掘り補助ロボット.

[http://www.ip.kyusan-u.ac.jp/J/kougaku/tb/sakaki/rmdc2017q/works/work\\_2015\\_06.html](http://www.ip.kyusan-u.ac.jp/J/kougaku/tb/sakaki/rmdc2017q/works/work_2015_06.html) (参照 2020-6-20)

- 沼田 真 (1955) 竹林の群落構造と遷移—竹林の生態学的研究. 千葉大学文理学部紀要 1:221-231
- 沼田 真 (1962) 竹林の生態. 日本林業技術協会
- 前迫俊一 (オンライン) 鹿児島県川薩地区におけるたけのこの生産振興について, 生産者の高齢化などに対応した取組. [www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/.../pdf/21kagoshimaken.pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/.../pdf/21kagoshimaken.pdf)
- 野中重之 (2001) モウソウチクのウラ止め, 福岡県下の実態. 日林九支研論文集 54:173-176
- Okutomi, K. Shinoda, S. Fukuda, H (1996) Causal analysis of invasion of broad-leaved forest by bamboo in Japan. *Journal of Vegetation Science* 7:723-728
- 野田巖 (2014) 点在する資源を効率的に使うには?. (竹林整備と竹材・タケノコ利用のすすめ方. 全国林業改良普及協会編, 全国林業改良普及協会). 188-197
- 林野庁 (2004) 竹林資源と竹産業の変遷と現状及び課題 (岩井担当). 里山林等における地球温暖化防止等のための森林整備に関する基礎調査第 2 章: 87-113
- 柴田昌三 (2010) 竹資源の新たな有効利用のための竹林施業. *森林科学* 58:15-19
- 鈴木健敬, 成田忠範 (1975) モウソウチク林の施業試験. 林業試験場研究報告, 273:75-93
- 鈴木重雄, 中越信和 (2008) モウソウチク稈密度の増加が植物種数に及ぼす影響. 広島植物学研究会. 15:185-192
- Suzuki, S. and Nakagoshi, N (2008). Expansion of bamboo forests caused by reduced bamboo-shoot harvest under different natural and artificial conditions. *Ecological Research* 23:641-647
- 高田真莉子 ; 逢沢峰昭 ; 中山ちさ ; 大久保達弘 (2017) 群馬県における竹林の分布と林分構造を基にした荒廃の指標化. 宇大演報 53:27-41
- 寺岡行雄, 加治佐剛 (2016) 薩摩川内市のモウソウチク資源量と生産可能性について. 薩摩川内市竹資源量把握調査業務委託 (基礎調査) 平成 27 年度業務報告
- 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
- 豊田信行, 得居 輝, 松岡真悟 (2005) モウソウチクの林分構造と混交による樹木の生長変化. 愛媛県林技研報 23:29-34
- 上田弘一郎, 斎藤達夫, 上田晋之助 (1959) 竹林の肥培に関する研究: 三要素試験について. 京大演報 28:13-36
- 上田弘一郎, 沼田 真 (1961) 原生竹林の更新とその生態学的研究. 京大演報 33:27-54
- 内村悦三 (1973) マダケ林の本数管理と生産力について. 富士竹類植物園報告 18:16-29
- 山口 修, 井上升二 (2004) モウソウチクを主とするタケ類の里山林への参入と照葉林への参入. 兵庫教育大学研究紀要 24:81-94

Zhu QG, Jin AW, Lou YH, Tang SG, Qiu YH(2014) Association between spatial patterns and ramets of *phyllostachys heterocycal* cv. *Pubescens* population using replicated spatial point patterns. World Bamboo And Rattan12(5):1-8

## 第四章 中国江蘇省宜興市における竹資源利用の現状

### 1. はじめに

中国における竹産業は地域の持続可能な発展を支える大きな力であり (Andrew et al. 2017; 楊 2012), その持続的な発展には重要な意義がある (王 2016)。その一方で国内における竹林の管理と生産水準の低下や竹産業発展の地域的格差の存在 (李ら 2007; 李ら 2005; 楊 2012), 竹産業生産と流通構造の単一化 (国家林業局 2013), 竹製品付加価値の低下 (呉 2010) など数多くの課題が報告されている。

しかし、これまでの竹産業、竹資源の利用に関する研究 (Andrew et al. 2017; 柳ら 2018; 王 2016; 呉 2007) はモウソウチクの主産地である浙江省や福建省など中国南部地域を対象とした事例調査であり、竹材原料の調達や竹製品の生産・流通について定性的分析行なったものが多い。中国全体の竹資源の生産・利用の全体像として客観的に理解するにはさらなる地域研究の蓄積が求められる。

竹資源の生産・利用に関する既往研究をさらに細分化してみると、国内における竹材生産に関する事例研究 (王ら 2012; 蔣ら 2015) が進められている一方、竹材利用者である加工業者の経営の現状、竹材原料の調達・利用、竹製品の生産・出荷について定量的な分析を行った研究 (川井 1994) は筆者の調べた限りではほとんど見られなかった。竹材加工関連業者の竹原材料の調達・消費などを把握することは、地域の竹資源に対する効率的開発・利用を考える上で重要であると考えられる。また、竹材加工関連業者の歴史、経営の現状および竹材製品の生産・流通に関する把握と評価を行うことも、地域における竹産業発展の持続性を担保する上で必要と考えられる。

このような背景から本章では、前述した中国国内の竹材主産地である浙江、江西、安徽などの7省以外で、華東地区に位置するモウソウチクの中小規模の産地であり、かつ竹材の加工・利用の歴史が長い江蘇省宜興市を調査地とした。市内に現存している竹材加工関連業者を調査対象として取り上げ、アンケート調査によって竹材の加工・利用、竹製品の生産・流通などの現状を明らかにして、地域での竹資源利用の現状を提示・解析することとした。さらに、地域における竹資源利用の歴史の変遷を史料などの文献調査によって整理し、宜興市における竹資源利用の歴史と現状および現状に対する評価を通じて考えられる課題を明らかにすることを目的とした。

## 2. 調査地と方法

### (1) 宜興市の竹資源と竹産業の概要

宜興市は江蘇省の最南端に位置し、面積約 1,996.6 km<sup>2</sup>、総人口 108.19 万人の地域である（宜興市 オンライン）（図-4.1）。年平均気温は 16.1℃、年平均降雨量は 1,294.6mm で、亜熱帯モンスーン気候帯に属している（江蘇省気象庁 オンライン）。市内における現在の森林面積 40,000ha 弱のうち、モウソウチク林の面積は 13,260ha、立竹本数は約 2,400 万本である。宜興市のモウソウチク林は、江蘇省全体のモウソウチク林総面積の 58%、立竹本数の 44%強を占め、主に市南部丘陵地帯における太華鎮（以下 T 鎮）と湖父鎮（以下 K 鎮）に集中分布している（単・馬 1997）。また、T 鎮および周辺地域に竹材一次加工工場、竹カーテン、竹フローリング、単板・建築材など数多くの竹材加工業者が集中分布している。

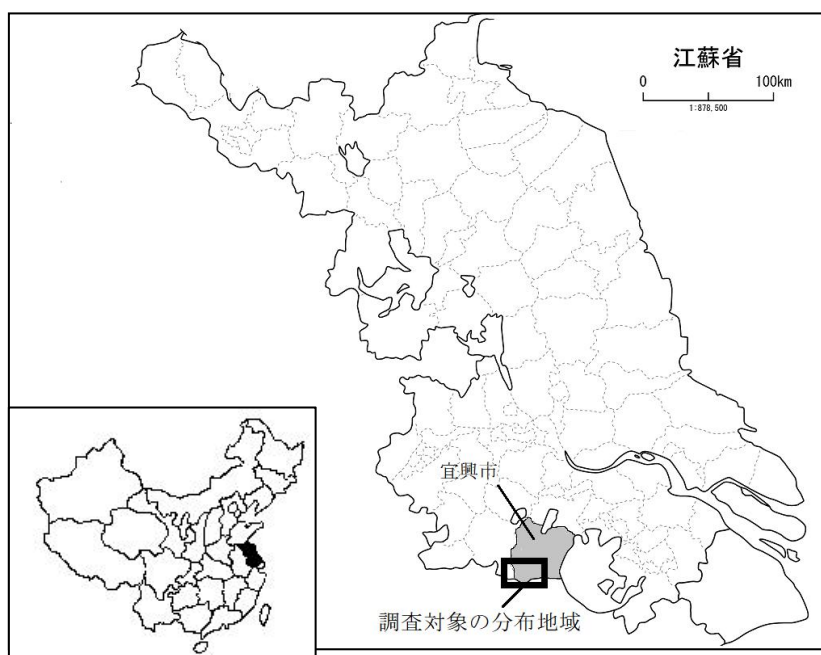


図-4.1 調査対象の所在地

宜興市は、2000 年前後に、欧米向け輸出を中心とした竹フローリングなどの竹建材の生産を開始したことを皮切りに、当時国内最大級の竹建材加工と輸出を行う地区となり、その後、竹カーテン、竹家具などの生産も本格化した。前述した中国国内の 7 つのモウソウチク主産地の中でも、竹資源の伝統的利用から産業型開発利用への転換が最も早く認められた地区である（張 2002）。



## (2) 調査対象の選定と概要

現在宜興市で経営している竹材加工業者の業種、業者数、製品産出などの基本情報を把握するために、既往研究（須賀 2001；梅 2006；金 2015）で行われているタウンページ検索という手法を用いた。日本のタウンページと同じ機能を持っている中国のウェブサイト（順企網 オンライン）では、宜興市にある竹藤製品加工の関連業者の情報（企業名、資本金、在業業況、製品カテゴリー、創業年など）を調べることができる。それを検索した結果、85 の竹材加工関連業者の記録が確認できた。また、85 社のうち、22 社が廃業、63 社が操業中であった（2017 年 6 月現在）。63 社のうち、原竹一次加工が 13 社、竹カーテンが 20 社、合板が 16 社、竹材フローリングが 2 社、家具・生活用品関連が 2 社、竹ペレット（バイオ燃料）が 1 社、竹細工が 3 社、その他（林産物、造園緑化、食品加工、観光サービス）が 6 社であった。

既往研究（童・程 2009）によると、2009 年時点では市の竹フローリングの年間生産量は約 200 万 m<sup>2</sup> で、その輸出額は 4,000 万ドルに近いとされている。2012 年時点では、竹フローリングの年間生産量は 500 万 m<sup>2</sup>、竹カーテンは 300 万 m<sup>2</sup>、竹合板は 15 万 m<sup>2</sup>、水煮タケノコ缶詰は 20 万缶で、それらの製品は主にアメリカ、日本、ドイツ、オーストラリア、カナダ、東南アジア諸国といった合計 30 ヶ国に向けて輸出されていた（柯ら 2012）。なお、中国のウェブサイト（順企網 オンライン）から検索を行った結果ではタケノコ加工の関連業者は見出せなかったため、上述 63 の竹材加工関連事業者のみを調査対象とした。

### (3) 調査方法

#### 1) 文献調査

竹資源産業利用の歴史的変遷（製品の品目、用途、加工方式、出荷先など）を明らかにするため、史料や公的な統計などの文献調査を行った。主に 1) 1950 年代から 2000 年代までの江蘇省における森林の歴史的変遷および森林資源の開発利用の経過などを示す「江蘇省誌 林業誌」（2000）、2) 1910 年代から 1990 年代までの K 鎮における竹林管理、竹製品生産などの歴史資料を掲載している「湖父鎮誌」（湖父鎮誌編委会 1999）、3) 1930 年代から 1990 年代までの T 鎮の竹林事情や竹産業の発展などの史料を掲載している「太華鎮誌」（太華鎮誌編委会 2001）、の 3 つの文献に基づいて関連データの収集・分析を行った。

#### 2) アンケート調査

本研究では 3 つの文献（鹿取・岩井 1994; 岩井 2005; 岩井 2008）に基づいてアンケート調査票を作成した。調査票の主な設問項目は、1) 業者の基本情報に関する設問：創業後年数、事業内容、従業員数および収益変化、2) 竹材原料に関する設問：取り扱う竹材の名称、産地、消費量など、3) 竹材製品の生産に関する設問：製品の規格、生産効率、不良品率、生産量など、4) 竹材製品の出荷に関する設問：製品の名称、年間出荷量、出荷単価、出荷先など、とした。

2018 年 8 月 10 日～15 日の間に上述 63 の竹材加工関連事業体に調査の内容と目的を説明するため電話した結果、20 社から調査の協力を得ることができた。アンケートは、2018 年 8 月中旬から 9 月に工場を訪問し、20 の事業体の責任者によって、自由記述回答法及び選択肢の中から該当する選択肢を選ぶプリコード回答で記入する方法で実施した。すなわち、本章では、上述の 20 事業体から得られた結果について分析を行った。

### 3. 結果

#### (1) 宜興市における竹資源利用の歴史的変遷

文献調査の結果を用いて、宜興市における1910年代～2000年代までの用途別の竹製品の品目、生産方式、出荷先などのデータを整理して表-4.1に示した。その結果、1916年～1949年の間は、竹籠、椅子、シート、床、天秤棒などの生活用具および農用道具を中心に、個人の手加工で生産を行っており、製品は主に宜興市および江蘇省内に加えて、浙江省、山東省にも少量出荷されていた（江蘇省誌林業誌 2000）。1950年代には、個人の竹製品生産主体の増加と200人規模の竹製品加工工場の成立により稲用かご、箒（年平均生産量100万本ほど）、農業用籠（年平均生産量10万個）などの農業用具の生産量が急増し、江蘇省、山東省に加えて外国への輸出も始まった（太華鎮誌編委会 2001）。1960年代後半～1970年代には、生活用品や農業用具の他、箸、カーテン、工芸品等の生産も本格化し、個人の手加工機械加工混合型工場と国営の機械加工量産型工場の成立によって上述の竹製品の安定した大量生産が可能となった。中国全土、さらには東南アジア、アフリカやラテンアメリカへの輸出が始まった。1980～1990年代には、農業用具の生産量が減少し、竹カーテン、竹シート、フローリング、竹材1次加工品、竹工芸品などの生産が中心となっていた。この時期には、小規模の個人企業と大規模国営の機械加工量産型業者の増加により欧米、日本、東南アジア諸国への竹製品の輸出が本格化した（太華鎮誌編委会 2001；湖父鎮誌編委会 1999）。2000年以降は輸出向けの竹カーテン、フローリング、建築合板、生活用品の大量生産が基本となり、農業用具と竹細工などは生産量は減少し、主に宜興市内で流通していた（太華鎮誌編委会 2001）。以上のように、宜興市においては1916年～2000年代までの間に用途別にみた竹製品の品目、生産方式、出荷先などについて大きな変化があったことが明らかになった。

表-4.1 宜興市における竹資源利用の歴史的変遷

年代	主な製品	生産方式	卸先			
			市内	省内	国内	国外
1916~1949年	籠, 天秤棒		○			
	椅子, シート, 床	個人手加工型	○	○		
	各種農用道具		○	○		
1950年代	農用カゴ, 箒などの道具 (40~70万組/年)	個人手加工型	○	○		
	小型家具(椅子, シート等)		○	○		
1960年代後半	籠(10万個/年) 箒(100万本以上/年)	200人規模の手加工機械加工混合型工場	○	○	○	○
	小型生活用品, 竹細工	個人手加工型		○		
	家具, 容器など		○	○		
1970年代	カゴ, シート, 竹細工	個人手加工型	○			
	家具, 竹材1次加工	手加工機械加工混合型工場	○	○	○	
	箒, カーテン, 工芸品など	国営竹材専門加工場			○	○
1980年代	カーテン, シート, 工芸品	小規模の機械加工工場		○		○
	フローリング	大規模国営企業				○
	タケノコ缶詰	手加工機械加工混合型工場				○
1990年代	カーテン, シート	小規模の機械加工工場		○	○	○
	フローリング	大規模国営企業				○
	竹材1次加工	個人加工場	○			○
	日用品, 工芸品(100余種)	中外合資会社			○	○
2000年以降	カーテン, シート, 合板	個人的機械加工量産型工場			○	○
	フローリング	大規模国営と個人の機械加工量産型工場				○
	生活用品, 竹材1次加工	小規模の手加工機械加工混合型工場	○	○	○	○

- 1) 生産方式の区分は先行研究(鹿取・岩井 1994)に提示された竹製品の生産類型を参考にしたものである。
- 2) 卸先に記した「国内」は主に浙江省, 山東省などの地域, 「国外」は主に東南アジア, アフリカ, ラテンアメリカ, ドイツ, イタリア, 日本, カナダ, アメリカ, オーストラリアなどである。
- 3) 1980年以降には, 農用道具, 竹細工などはわずかな生産量となったため表には示していない。

(2) アンケート調査の解析結果

1) 製品別加工業者の経営の現状

表-4.2 に取扱製品による回答者の属性を示した。その内訳は、竹材加工 14 社、原竹加工（伐採後の原竹を晒して青みを抜き、原竹を割るなどの加工を行う）5 社、バイオ燃料 1 社の合計 20 社であった。竹材加工の 14 社は、竹カーテン 4 社、竹合板 5 社、竹フローリング 1 社、医療用綿棒 1 社、竹製寝具 1 社、生活用品 1 社、竹細工 1 社に分類された。

表-4.2 取扱製品に基づく回答者の属性

製品別加工業者	業者数	割合 (%)
竹カーテン	4	20
合板	5	25
竹フローリング	1	5
綿棒 (医療用)	1	5
寝具 (竹シート)	1	5
生活用品 (ブラシ等)	1	5
竹細工	1	5
原竹加工	5	25
バイオ燃料	1	5
合計	20	100

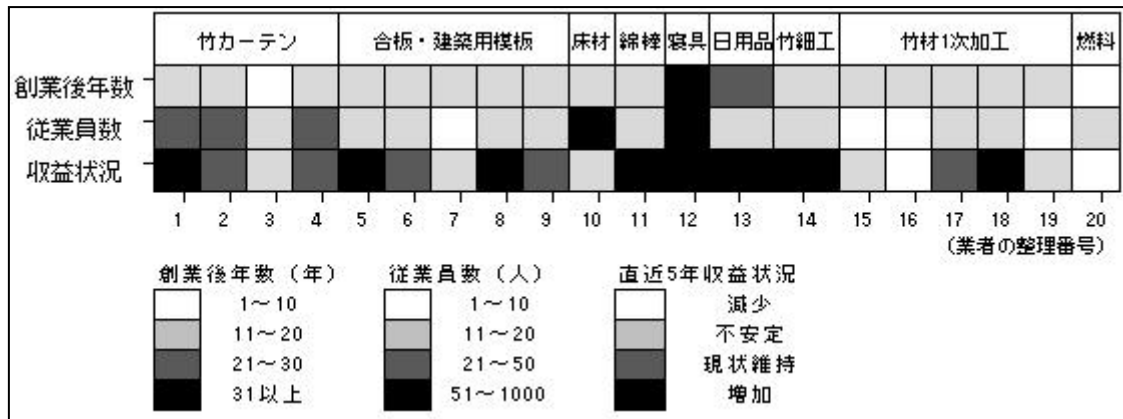


図-4.2 回答を得た 20 業者の属性

従業員数に関しては、床材業者が 600 人前後、寝具（竹シート）業者は 500 人程度とのことであった。

各業者の現状を把握するため、創業後年数、従業員数、直近の5年の収益状況を調査した結果を図-4.2に示した。創業後年数に関して、最も古かったのは創業36年の寝具（竹シート）業者であったが、創業11～20年近くの業者が最も多く、全体の85%を占めていた。また10年未満の新規業者は今回の調査においては2社（竹カーテン1社とバイオ燃料用竹ペレット1社）しかなかった。従業員数に関しては、竹フローリングおよび寝具業者は500人以上であったが、それ以外のほとんどの業者は中小規模の経営を行い、11～20人の雇用が多いことがわかった。収益に関しては、竹材1次加工業者1社と燃料業者（合計2社）において、収益が減少していることが示された。その一方で、綿棒、日用品、寝具、竹細工及び一部の竹カーテン、合板業者（合計8社）では、収益増加の傾向が見られた。全体として、20業者のうち、2社（10%）の業者の収益が減少、5社（25%）の業者の収益が不安定化している一方で、5社（25%）の業者の収益が現状維持、8社（40%）の業者の収益が増加していた。

#### 2) 各業者の竹材製品の詳細および竹素材

上記20業者の製品の詳細と原料の利用状況を把握するため、竹材製品の品目、用途、および原材料の種類・産地を調査した結果を表-4.3に示した。表-4.3から、各竹材製品のうち、製品規格が比較的揃った製品としては竹カーテン、合板、フローリング、竹材半製品および竹ペレットの五つが示された。竹カーテンの1巻の平均長は34m、横幅は1.7～2m、重さは約50～65kgであった。道路、橋梁建設の型枠としての合板に関しては、1枚の長さは250cm、横幅は120cm、厚さは1.5cm、重さは約25～35kgであった。竹フローリング材1枚の平均長は915～1,870mm、横幅は125～140mm、厚さは12mm、含水率は約8～12%であった。竹材半製品としては、竹糸（丸棒）、割竹、や足場用材などが含まれていた。竹糸（丸棒）の長さは1～1.7m、直径は2～5mm、また割竹の場合、長さが1～1.7m、横幅が6～15mm、厚さ2～5mmが規格であった。足場用材に関しては、1枚の長さは142cm、横幅は80～100cm、厚さは0.5cm前後、重さは約10kg前後であった。最後に、バイオ燃料用としての竹ペレットに関しては、1粒の長さは3～4cm、直径は2～3cm、含水率18%以下が規格であった。

表-4.3 調査対象とした主な竹製品の名称, 用途および原材料

カテゴリ	業者	主な製品	用途	原材料 (○市内産 △省外産 ○△両方を使用)		
				モウソウチク	マダケ	その他
竹カーテン	1			○△		
	2	半製品, 完成品の竹カーテン	生活用	○△		
	3			○△		
	4			○△		
5	道路, 橋梁建設用型枠, 合板			○△		
合板	6	道路, 橋梁建設用型枠, 竹集成材		○△		
	7	竹積層材, 橋梁建設用型枠, 合板	建築, 工業用	○△		
	8	道路, 橋梁建設用型枠		△		
	9	道路, 橋梁建設用型枠, 合板		○△		
フローリング	10	竹フローリング	内装用	○△		
綿棒	11	医療用綿棒	医療用	○		
寝具	12	手加工高級竹シート	生活用		○	水竹, 斑竹
生活用品	13	ブラシ, ホテル用品, 生活雑貨	生活用	○△	○△	
竹細工	14	籠, 竹帽子, 編組品, インテリア品	生活用		△	ハチク, 斑竹
	15	竹糸, 竹チップ, 足場用材, 養殖用筏		○		
竹材半製品	16	竹糸, 足場用材, 養殖用筏	加工,	○		
	17	竹糸, 竹垣材, 養殖用筏, 足場用材	建築, 養殖用	○△		
	18	竹糸, 竹チップ, 足場用材		○△		
	19	竹糸, 竹チップ, 足場用材, 養殖用筏		○		
バイオ燃料	20	竹ペレット	燃料用	○		

1) 「水竹」: 学名(*Phyllostachys heteroclada f. heteroclada*), 稈の長さが6m, DBHが3cm前後, 中国の黄河流域以南の地域に生育し, 編組品および生活用品などとして用いる(庚 1996)。

2) 「斑竹」: 学名(*Phyllostachys bambusoides f. lacrima-deae*), 稈の表面に褐色の斑紋がランダム状に現れ, 編組品および竹材加工などとして用いる(江蘇省植物研究所 1977)。

3) 「竹糸」とは, 原竹1次加工工場で生産された長細い丸棒状の竹材半製品の1種であり, 一般規格として長さは1~1.7m, 直径は2~5mmである。

原竹の種類に関しては, 寝具と竹細工以外のすべての業者がモウソウチクを利用していたことから, 宜興市においてはモウソウチクが各業者にとって最も一般的な種と位置づけられた。また, マダケは寝具, 竹細工, 日用品の業者に取扱われているが, 利用している業者は比較的少ないことがわかった。それ以外の竹に関しては, ハチク, 水竹

(*Phyllostachys heteroclada f. heteroclada*) (庚 1996)および斑竹(*Phyllostachys bambusoides f. lacrima-deae*) (江蘇省植物研究所 1977)が主に竹細工業者と寝具業者により利用されていた。なお, 竹細工業者は自社でハチクを割く加工および剥ぐ作業を行い,

稈の表層部分（さらに剥ぐ作業で4層に分離し、1層の厚さは約0.1～0.4mm）のみを利用し、第1～2層の剥ぎ材は主に高級インテリア商品および工芸品に、第3～4層の剥ぎ材は竹帽子や各種の籠の編み作業に使われていた。寝具業者では同様に、水竹および斑竹の表層部分（剥ぐ作業で4層に分離し、1層の厚さ約0.6～1mm）のみを利用し、残りの部分はすべて廃棄していた。

また、綿棒、生活用品業者は竹材仲卸業者や伐竹業者から原竹を直接入荷して自社の工場で1次加工を行っていた、それ以外のほとんどの業者は他社の竹材半製品（表-4.3で示した竹材1次加工業者によって生産された半製品）を利用していた。以下に、宜興市の竹材1次加工業者におけるモウソウチク原竹に関する一連の利用を詳しく述べる。3年生以上のモウソウチク（平均の長さが12～13m、DBHが11～12cm）の利用を基本としており、原竹先端の細い部分（長さ約6～7m）は養殖業の資材として、稈の中央部分（長さ約6m）は竹カーテンやフローリングなどの半製品になる竹糸また竹チップとして選別利用している。これらに利用できない傷や穴のある部分は足場の原材料として利用されている。根元の部分および加工する際発生した竹端材や粉塵などは燃料として、個人企業、発電所などの会社が回収して利用している。

原竹の産地に関しては、竹素材のすべては中国国内産（表-4.3）であり、輸入材の利用は今回の調査では確認できなかった。竹カーテン、合板、フローリング、生活用品、および2社の原竹加工業者（合計12社）が宜興市産と他省産半製品（今回の調査では、主に江西、安徽、浙江および福建省の4地域からの材料の利用が確認できた）の両方を利用しており、さらに1社の合板業者は他省産半製品のみを利用していたことから、竹素材を大量、かつ安定的に必要とする業者で宜興市産材と他省産材を併用する傾向が見られた。綿棒、竹材半製品を生産する業者（合計4社）は宜興市産原竹のみを利用しており、竹ペレットを生産する業者は、今回の調査対象業者以外では、市内の他の竹材関連業者の廃材も回収して利用していた。なお、竹素材の入荷期に関しては、原竹加工業者以外（今回の調査では、雨天などの影響で竹材半製品の天日乾しができない状態が続くと、生産を中止する場合もあることによって安定的な生産ができないことによるほか、良質な竹材生産には伐採の適期があることが確認された）では、半加工品を利用することから、すべての業者が通年入荷していた。



3) 竹材製品の生産

2018年時点における各業者の主な竹材製品の生産の実態（生産効率、不良品率および生産量）を表-4.4に示す。機械導入により製品の量産が行なわれている竹カーテン、合板、フローリング、医療用綿棒および原竹加工業者の生産効率と生産量がともに高い一方で、近年における新たな製品の開発、生産技術の改良および市場調査などの取り組みは今回の調査では確認できなかった。それに対して、手加工を必要とする寝具、生活用品及び竹細工業者の生産効率および生産量は比較的低いことが認められた。寝具業者は編組技術に関する研修会を年数回行っており、生活用品及び竹細工業者は国内の竹製品やホテル用品に関する博覧会、取引先との情報交換などを通じて、新製品の開発および品質改良などの取り組みを行っていることが今回の調査で確認できた。また、製品の不良品率に関しては、竹糸および竹チップという竹材半製品で最も高かったのに対して、竹カーテン、竹細工、および寝具などの業者は不良品に対しても手作業で修復しているため、全体的に不良品率が低くなっている傾向が認められた。

表-4.4 2018年時点での各業者における生産の実態

カテゴリ	主な製品	生産効率	不良品率	生産量（1日あたり）
竹カーテン	半製品, 完成品竹カーテン	10m/1h (機械1台)	5%以下 (手作業で修復)	100m/台 (横幅1.7~2m)
合板	道路, 橋梁建設用型枠	25~30分/枚	1~2%	70~72枚/1人 (1枚の規格: 25×12×1.5cm)
フローリング	フローリング	40分~2時間/枚 (注文により工程が変わる)	1%以下	4,800~5,000m <sup>2</sup>
綿棒	医療用綿棒	不明	4~5%	3トン程度
寝具	高級シート	一人3m <sup>2</sup> /日	1%以下	60枚程度 (1枚の平均規格: 3.6m <sup>2</sup> (1.8m×2m))
生活用品	ブラシ	一人40本/h	不明	5,000本程度
竹細工	竹帽子	一人7個/日	不明	100~120個
	インテリア用竹シート	一人4m <sup>2</sup> /日	不明	50~60m <sup>2</sup>
	農用, 生活用籠	一人5個/日	不明	70~80個
竹材半製品	竹糸, 竹チップ(半製品)	4~6本/1秒 (天日乾燥の時間除外)	7~10%	注文により生産量が変わる
バイオ燃料	足場用材(完成品)	8枚/h (一人の手編み作業)	不明	1人で50~60枚 (1枚の規格: 142×80×0.5cm)
	養殖用筏(完成品) 竹ペレット	— 2t/h	不明 —	480~500本 20t前後

4) 竹材製品の出荷・販売

2018年時点における業者の主な竹材製品の出荷の実態（出荷量，販売価格，出荷先の業態および卸先地域）を表-4.5に示す。出荷量と販売単価を合わせて見ると，寝具（竹シート）や生活用品業者以外の業者が安価な竹材製品あるいは半製品を大量生産・出荷していることが読み取れる。また，寝具業者で生産されたシートの年間出荷量が他の業者に比べて比較的少ない一方で，販売価格は最も高いことが認められた。竹材半製品（丸棒，足場用材など）は他製品より販売価格が比較的低い傾向も見られた。製品別の出荷先に関しては，竹カーテン，フローリングおよび生活用品（ブラシ）はすべて国外向けに，合板，綿棒，寝具及び竹細工の製品は国内全域に，竹材1次加工品と燃料用竹ペレットは省内中心に出荷されていた。上述製品の卸先には竹材加工会社，発電所，貿易会社，問屋，養殖業者，総合商社なども含まれており，業態は多様であった。

表-4.5 2018年時点での各業者の主な竹材製品出荷の詳細

カテゴリ	業者	主な製品	出荷量	販売単価（円）	卸先	卸先地域
竹カーテン	1	各種オーダーメイドの半製品，完成品竹カーテン	約 32 万㎡	132~428 円/㎡	貿易会社	東南アジア（一部国内）
合板	5	道路，橋梁建設用型枠	12 万枚前後	331~1,820 円/枚	建設会社	国内全域
フローリング	10	竹フローリング	1.5 万トン	不明	貿易会社 総合商社	国内（約5%） 国外
綿棒	11	医療用綿棒	960 トン前後	不明	医療会社	国内全域
寝具	12	手加工高級竹シート	20,000 枚前後	17,000~30,000 円/枚	問屋，個人会社	国内全域
生活用品	13	ブラシ	150 万本	299~450 円/本	海外取引会社	欧州各国
		竹帽子	30,000 枚	200 円/枚	個人会社	国内全域
竹細工	14	籠	15,000 個程度	300~2,000 円/個	問屋，個人会社	国内全域
		インテリア用竹シート	25,000 ㎡	900~1,300 円/㎡	ホテル，問屋	国内全域
竹材半製品	18	竹糸	1,200 トン前後	0.16~8.5 円/本	竹カーテン， タケフローリ ング業者など	市内
		足場用材	18,200 枚前後	99~1,165 円/枚	建設会社	省内，全国
		養殖用筏	176,000 本	16~20 円/本	養殖業者	省内，東南沿海
燃料	20	竹ペレット	6,000 トン前後	14,060 円/トン	発電所など	省内

1) 1元=15.6円（2018年6月20日時点の為替レート）。

2) 海外における卸先地域に関しては，竹カーテンが主に，タイ，シンガポール，韓国，日本であり。竹フローリングが欧米，オーストラリア，ドイツなどであった。

3) 本表で示した業者以外の11業者の竹カーテン，合板および竹材1次加工業者の製品出荷量に関する情報は収集できなかったため，示していない。

## 4. 考察

### (1) 宜興市における竹資源利用の歴史的変化と影響要因

江蘇省誌林業誌，湖父鎮誌，太華鎮誌の3つの文献調査の結果（表-4.1）から，1910年代～2000年代の間の宜興市における竹材関連製品の品目，生産方式，出荷先などには大きな変動があったことが明らかになった。具体的には，農用，小型生活用品から竹カーテン，フローリング，合板などへの製品品目の変化，農家の個人手加工から大規模機械型量産への加工方式の変化，および市内や省内から全国または国外へという竹製品の出荷先の変化があった。このような変化の要因を以下に整理する。まず，中国では2000年代の間の竹産業の急速な発展に伴う原竹の処理技術および加工技術の開発（与 2011），そして日本商社による生産技術と設備の移入（柴田 2003）によって，品質の安定した竹製品の量産ができる技術的・設備的条件が成立したことが挙げられる。次に，宜興市は江蘇省省内におけるモウソウチク資源の賦存量と竹材産出量がもっとも高い地域であり（廬ら 1992），1970年代以降T鎮及びK鎮地域の竹林における林道建設の強化（江蘇省誌林業誌 2000）があったことが，市内における原竹の調達や産業型開発利用における有利な側面となったことが明らかになった。そして，近年における欧米などの海外における竹カーテン，フローリングなど木材の代替製品に対する市場需要の増加，地域における竹材に対する1次加工を行う原竹加工業者の増加（張 2002；童・程 2009；竇・余 2008）も契機となった。この点については，鹿取・岩井（1994）が鹿児島県の竹材加工業では戦後になって技術の導入と割竹加工業者（竹材1次加工業者）の増加により竹材加工産業が飛躍的に伸びたことを指摘している点に類似していると考えられる。

## (2) 竹材加工業者の現状

今回の調査を通じて、現状では寝具以外のほとんどの業者が創業 10～20 年以内と新規中小業者であり、大半を占めていることが示された。一方で、文献調査の結果（表-4.1）から、1970 年代以降に竹カーテン、フローリング、シートなどを製造する業者は既に存在したことが明らかになったが、宜興市における製品別の竹材加工業者の数を提示した既往研究は見つからなかったため、それら早期に創業した業者の現状は今回の調査では解明できなかった。一方、本研究では、同じあるいは類似した製品特に竹材半製品、竹カーテンおよび合板製品を生産している業者が地域内に複数存在していた。このことは、既往研究（王 2016；董 2009；呉・王 2000；欧陽ら 2012）で示されている浙江省の安吉県や江西省、湖南省における竹材半製品、竹カーテンおよび合板業者の割合が高いことと共通していた。地元や省外における同じ製品を生産している新規業者がさらに増加する場合、日本のように生産過剰で価格の低落や過当競争が起こることによる製品の低質化（鹿取・岩井 1994）などの可能性があると考えられた。また、図-4.2 で示したように過去 5 年間の各業者の収益状況から、収益が減少また不安定な状態にある竹材半製品業者、竹カーテンおよび合板業者が比較的多いことから、同様の可能性が考えられる。

表-4.4 と表-4.5 で示された各業者の生産実態、出荷量、販売価格から見ると、竹カーテン、合板、竹材半製品および竹ペレット業者は主に安価な製品の大量生産・出荷で経営を維持しているという特徴が示唆された。それらの業者は取引先からの注文製品の生産が中心となっていたが、製品の開発や品質の向上、不良品率の改善および加工機械や器具の改善などは今回の調査では確認できなかった。竹フローリング業者の経営は製品の輸出に依存しており、浙江省や福建省などにおける同業者の増加による競争の激化や、海外市場における需要の低下および米中貿易摩擦などの影響（杭・許 2013）による製品輸出力の減少によって、業者の収益が減少している傾向が認められた。一方で、生活用品および竹細工業者は国内にける竹製品博覧会などを通じて、消費者のニーズに応じた製品およびホテル向けの消費品、インテリア製品の開発などを行って経営を展開しており、それによって収益の増加に成功していると考えられた。寝具業者に関しては創業後年数が最も長く、地元の労働者の雇用および編組に関わる加工技術の研修会により手加工従業者の育成を行っていた。今回の調査では、1 枚のシートの想定耐用年数は概ね 10 年以上であることが確認されており、年間生産量は比較的少ないものの耐久性が高いことから、販売価格が比較的高い傾向にあることが認められた。竹ペレット業者に関しては創業後年数が 3 年と最も短く、地域において竹資源のバイオマス利用に関する取り組みを展開する一方で、原料の調達と保存場所の確保に関わる膨大なコストおよび原材料の乾燥加工技術の未熟さなどが問題となっていることが確認された。さらにこれは業者の年間生産・出荷量が多いにもかかわらず

ならず、生産コストが高いことが収益減少の主な影響要因となっているためであると考えられた。

全体として、付加価値の比較的低い製品・半製品を生産している業者は主に製品の大量生産によって経営を維持していた。このことは鹿取・岩井（1994）の「中国の加工業者は、新しい商品を開発することはほとんどなく」という指摘とほとんど変わっていない状況と考えられた。今後新規業者の参入や雇用などの生産コストが増加する場合、経営が困難になることが懸念される。それに対して、市場調査に基づいた製品の開発、販路の開拓などに取り組んでいる業者およびある程度ブランド化された伝統竹製品を生産している業者は生産の持続性が確保できていると考えられた。

各業者の原料調達に関しては、表-4.3 に示したように、20 業者のうち 13 業者が宜興市産及び省外産（主に安徽、浙江、江西および福建省）のモウソウチク材を併用している状況が判明した。今回の調査地は江蘇、安徽および浙江省の三省の隣接地に位置し、いずれもモウソウチク資源の賦存量が多くかつ加工業者の分布が多い地域である。そのため、一部の竹材半製品業者は浙江省や安徽省産モウソウチク原竹も調達しているといえる。しかし、原竹の伐採・搬出に関わる人件費高騰などの影響で、宜興市内の原竹生産量が竹材加工業者の原料需要を満たしていない状況にもあると考えられた。さらに、今回の調査では、竹材半製品を通年大量に必要としている竹カーテンや合板業者が原料の在庫を確保するために、竹材の1次加工産業が発達している江西や福建省など他省から半製品を年を通して調達していることも主な原因として考えられた。また、既往研究（董 2009）では、隣接する浙江省安吉県の竹材加工業者の増加が見込まれる反面、地域内における利用可能な竹資源の供給不足の深刻化とともに、多くの竹材1次加工業者が省外に流出し、省外で加工された1次製品を再び地元へ供給している実態が示された。宜興市（モウソウチク林面積 13,260ha、原竹生産量約 300 万本/年（董・程 2009））と安吉県（モウソウチク林面積 58,400ha、原竹生産量約 3,300 万本/年（柳ら 2018））の原竹年間生産量を比較すると、宜興市の竹材原料の生産・供給力は高いとは言えない。それに加えて宜興市では「竹海風景区」の設定など竹資源の観光への利用が促進されてきたことも考えると、今後宜興市における特に山間部の原竹伐採・搬出作業に関わる人件費が増加する場合、地元の原竹生産量および原竹1次加工業者が減少また省外へ流出する可能性が高いと考えられる。

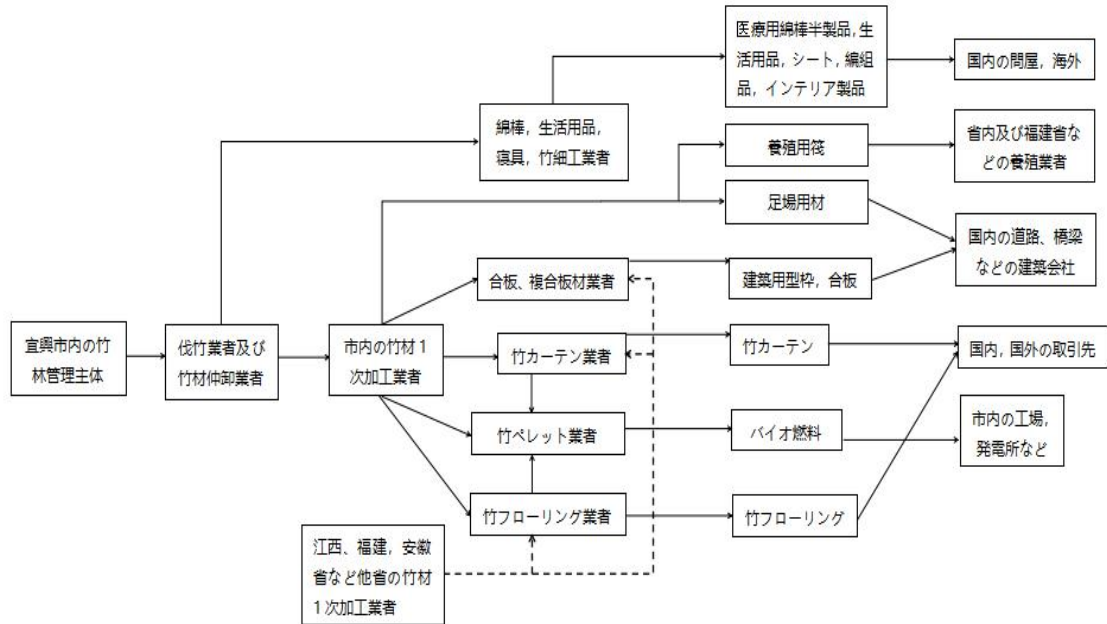


図-4.3 宜興市における竹資源利用のフロー

以上の調査結果と考察を踏まえて、宜興市における竹資源利用の全体構造を図-4.3に示した。原竹は主に伐竹業者及び竹材仲卸業者を経由して1次加工業者、生活用品、寝具および竹細工業者へ出荷されていた。生活用品、寝具、竹細工業者は自社で原竹の1次加工と製品の加工の両方を行っていた。それに対して、竹カーテン、合板、フローリングなどの業者は材料を地元及び省外の竹材1次加工工場に依存し、半製品に対する加工のみを行っていた。最終的な竹材製品のうち、竹カーテン、フローリング及びブラシなどの生活用品は主に欧米、東南アジア諸国などへの輸出が、寝具、綿棒、インテリア製品、建築用合板、足場、養殖材などは中国全域への出荷が、竹ペレットは主に省内での販売が中心となっており、それぞれ消費地を確保していた。

## 5. 結論

本研究では中国の江蘇省宜興市における竹材加工の関連業者に対するアンケート調査および史料などの文献調査によって、宜興市の竹資源利用に関する現状と課題および歴史の変遷を明らかにすることを目的に、1) 1910年代から現在までの主な竹材製品の品目、生産方式および出荷の歴史的な変遷、2) 竹材加工関連業者の経営の現状、3) 各業者の製品の詳細、4) 各業者の生産の実態、5) 各業者の製品の出荷の現状、の5つに焦点をあてて分析を行った。その結果、宜興市の竹材加工業は1960年代以降の外国からの生産技術・設備の導入などを契機とした急速な発達ともなっており、製品品目、加工方式および出荷先に大きな変化があったことが認められた。現段階における竹材加工業者の特徴を経営の現状、製品の生産および出荷の面からまとめると以下ようになる。

全体的に業者の創業年数は短く、同じカテゴリの製品を生産している業者が複数存在していた。そのうち、竹材1次加工、竹カーテン、合板、竹材半製品などの業者では年間生産量が多いにもかかわらず、販売価格が安い、すなわち薄利多売で、収益の増加が見込まれる業者は少なかった。一方で、新製品の開発、販路の開拓などに取り組んでいる生活用品、竹細工などの業者およびある程度ブランド化された伝統竹製品を生産している寝具業者では収益が増加している傾向が見られた。また、宜興市内で生産された竹材製品は主に海外や国内全域に出荷されており、省内や市内への出荷は竹ペレット以外ほとんど見られなかった。

表-4.1に示したように、1970年代以降には地域の竹製品の品目が概ね固定化し、今回の調査でも業者による新たな竹材製品の開発、また新たな分野での応用はほとんど見られなかった。今後、竹カーテン、合板およびフローリングにおける同業者の新規参入により競争激化が起こることを防ぐため、市場調査などに基づいた自社の独自性を持つ製品の開発、加工機械や器具の改善による品質向上の努力をすることが長期的な対策として考えられる。

## 引用文献

- Andrew F, Kin WC, Zhao HZ, Li Y (2017) Sustainability, space and supply chains: The role of bamboo in Anji Country, China. *Journal of Rural Studies* 49:128-139
- 单樹模, 馬湘泳 (1997) 「江蘇省誌・地理誌」. 江蘇省地方誌編集委員会, 江蘇古籍出版社, 第10章 2-3
- 竇營, 余学軍 (2008) 世界竹産業の発展与比較. *世界農業* 351(7):18-21
- 董敦義 (2009) 安吉竹産業逆境中謀發展. 浙江省林業局「産経縦横. 2009. 3」:26-27
- 庚伯介 (1996) 「中国植物誌 9(1)」. 科学出版社. p-306
- 蔣靈華, 毛朝明, 吳恒祝, 段慶新, 方仲相 (2015) 浙江省松陽県毛竹林経営現状調査与分析. *世界竹藤* 13(5):28-34
- 杭竹, 許元棟 (2013) 宜興地板的独家经营模式. *中国檢驗檢疫* 3:46-48
- 岩井吉彌 (2005) 竹材及びタケノコ生産の変遷と課題 - 鹿兒島を事例として -. *森林応用研究* 14:1-8
- 岩井吉彌 (2008) 竹の経済史. 思文閣
- 鹿取悦子・岩井吉彌 (1994) 鹿兒島県の竹産業の構造: 竹材の生産・流通・加工の分析. *京都大学農学部演習林報告* 66:76-91
- 川井秀一 (1994) 中国竹材合板工場見学記. *木材工業* 49(2):90-92
- 湖父鎮誌編委会 (1999) 湖父鎮誌. 中央文献出版社
- 江蘇省誌林業誌 (2000) <http://jssdfz.jiangsu.gov.cn> 江蘇省地方誌編纂委員会. 方志出版社
- 江蘇省氣象庁 (オンライン) 江蘇省氣象局公式サイト [www.jsmb.gov.cn](http://www.jsmb.gov.cn) 「宜興氣候概要 2012. 4. 1」 (参照 2017-11-13)
- 江蘇省植物研究所 (1977) 「江蘇植物誌(上)」. 江蘇人民出版社. p-153
- 柯建生, 单奇华, 錢洪涛, 周小冬 (2012) 宜興市における竹産業の現状と發展対策. 中央財政林業科学普及項目報告 (「2012」TJS02)
- 国家林業局 (2013) 全国竹産業發展計画 (2013~2020年). 国家林業局
- 金徳謙 (2015) 高松市における讃岐うどん店の立地分析. *日本観光研究学会誌* 26-2:39-48
- 廬義山, 徐宜良, 李聖厚 (1992) 江蘇毛竹林生産力類型区的劃分及分析. *江蘇林業科技* (3):1-5
- 李智勇, 王登举, 樊宝敏 (2005) 中国竹産業發展現状及其政策分析. *北京林業大学学报 (社会科学版)* Vol. 4 No. 4
- 李嵐, 朱霖, 朱平 (2007) 中国竹資源及竹産業發展現状分析. *南方農業* 11(1):6-9
- 柳麗娜, 藩建平, 田立斌, 董国庭, 張宏亮 (2018) 浙江省安吉県毛竹林業園区現状調査及分



析. 世界竹藤 16(2):49-52

梅林(2006) コンビニエンスストアにおける立地特性及び施設発生予測分析. 日本建築学会  
技術報告 12-24: 345-348

欧陽碩龍, 沈堅, 丁定安, 艾文勝 (2012) 湖南林業科技 39(5):92-95

須賀英之(2001) 都市型産業の発展と進化: タウンページの分析から. 那須大学都市経済研  
究年報 1: 72-85

柴田昌三 (2003) モウソウチクと日本人. 日緑工誌 28-3: 406-411

太華鎮誌編委会 (2001) 太華鎮誌. 江蘇古籍出版社

童明龍, 程琳 (2009) 江蘇宜興竹地板産業発展探討. 世界竹藤 7(2):38-40

吳智勇, 王雲珠 (2000) 安吉竹業發展現状与思路. 竹子研究彙刊 19(4):76-79

吳清榮(2007) 浅析福建省永泰県竹業經營現状与發展对策. 世界竹藤 5(1):34-37

吳平 (2010) 中国發展竹産業的優勢, 問題与对策. 世界竹藤 8(6):29-31

王宏, 応葉青, 王晞月 (2012) 浙江毛竹林生態經營技術的 PRA-DPSIR 評価. 世界竹藤  
10(5):1-6

王海霞 (2016) 江西竹産業發展現状与对策. 世界竹藤 14(2):43-46

与文吉 (2011) 中国高性能竹纖維複合材料的研発進展. 木材工業 25-1:6-8

楊開良(2012) 我国竹産業發展現状与对策. 經濟林研究 Vol. 30 No. 2:140-143

順企網 (オンライン) <http://wuxi.11467.com/yixing/>. (参照 2017 年 11 月 3 日)

宜興市 (オンライン) 中国宜興市政府公式サイト. [www.yixing.gov.cn](http://www.yixing.gov.cn) 「宜興概況 2015.  
7.27」 (参照 2017-10-2)

張剛 (2002) 宜興建材竹産業刮起市場旋風. 中国建材 10: 67-68

## 第五章 日本鹿児島県における竹資源利用の現状

### 1. はじめに

竹類は日本全国に生育しており、昔から道具、資材、日常生活や農業、漁業などの中では欠かせないものとして存在してきた（鹿取・岩井 1994）。しかしながら、1970年頃から始まった安価な竹材製品の輸入増加、マダケの開花枯死、竹材生産者の高齢化などの影響で、1980年代から竹材の生産は減少し始め、竹林管理放棄のきっかけとなった（柴田 2010）。現在、管理竹林の面積は減少し続けており、日本の全竹林面積のおよそ3分の2は管理を受けていない竹林であるとされている（柴田 2003）。また、放置竹林の自然拡大が特にモウソウチクで問題となっており、豊田（2016）はモウソウチクが国産竹資源の価値低下する中で、資源から駆除対象へ評価が逆転した一つの事例であると指摘している。

竹に関しては、多面的機能評価、資源の管理・利用など様々な角度からの研究が求められている（鳥居 2011）。さらに竹林を管理竹林、放置竹林、拡大竹林、竹木混交林という四つのカテゴリー（柴田 2010）から見ると、カテゴリー別の竹林に関する多くの研究が見られる。拡大竹林と竹木混交林に対しては、モウソウチク林拡大の実態、現存量の把握（篠原ら 2014）、竹林の拡大防止（石井 2009）、効率的な駆除（鳥居・上村 2018）、竹林の適正な管理の支援（池野ら 2012）などの研究がある。管理竹林に対しては、モウソウチク林の管理技術（森ら 1983）および林分構造（鈴木・成田 1975）などの研究がある。放置竹林に対しては、放任モウソウチク林の林分構造（渡辺 1985）、モウソウチクの地上部現存量の推定（村上ら 2006）、竹林伐採・搬出に関するコスト（渡辺 2014）などの研究がある。

また近年、竹林の炭素貯留の生態的機能に関する研究（後藤ら 2008 ; Isagi *et al.* 1993 ; Isagi. 1994）も多く見られるようになった。後藤ら（2008）は放置竹林や拡大竹林における竹林生態系の炭素貯留量が他の森林よりもかなり少ないことを明らかにした。竹林の炭素貯留効率を高めるためには、地上部の竹稈の定期的な伐採が有効、すなわち稈の密度管理が重要と考えられる。生態学の視点から見ても、竹林の適切な管理と竹材の活用は放置竹林の増加している現在において喫緊の課題と考えられる。

竹資源の活用に関しては、竹文化と竹資源を活用した地域の活性化（特産情報編集部 2016）、放置竹林の資源化グループの構築（深澤 2017）、竹に関する技術者の育成制度の構築（特産情報編集部 2017）、建築を通じた竹資源の大量利用の提案（柴田 2018）などの報告がある。その中で竹材供給と需要のミスマッチ（全日本竹産業連合会情報交換会から 2018）が新たな問題点として指摘されており、竹材供給側と需要側の実態を把握する必要があると考えられる。

竹材生産に関わる業者に関する研究については、竹材供給側としての竹材生産業者の実態を提示した研究（工藤・岩井 1997;中島 2001;中島 2002;田村 1994）や、竹材需要側の竹材加工業者の実態を把握した研究（鹿取・岩井 1994;岩井 2005）がある一方で、2010年以後竹材加工業者の現状を把握した研究は多くはない。

本研究は竹資源の産業利用が最も多く行われている鹿児島県を事例として、モウソウチクを代表とした竹資源利用の現状に着目した。鹿児島県の竹資源利用と竹産業に関して、鹿取・岩井（1994）は国内竹材需要が減少し、竹材・竹製品輸入品の増加した1960～1990年代における鹿児島県の竹産業の維持要因を解明した。岩井（2005）は鹿児島県竹材産業の変遷を1970年代前後の発展期、1970～1990年代の第1変化期、1990～2000年代の第2変化期という三段階に分けて、各段階における影響要因、製品別業者数と竹製品の品目構成などの変化をそれぞれ解析した。森田（2009）は2007年前後の県内竹資源の現状と用途別竹材利用の概況を提示した上で、安価な輸入品の増加などが原因で、県の竹林や竹材利用を取り巻く環境は厳しい状況にあることを指摘し、竹の活用に関する今後必要となる事項を整理した。

一方で、前述した既往研究に関しては、1) 鹿児島県川内市・姶良市加治木地区の一部の原竹生産・竹材加工業者の現状のみを把握し、県内他地域における関連業者の状況が提示されず、業者の現状に対する分析は地域的に限定されており、2) 各業者の雇用、収益などの経営状況、消費した竹材の量、産地、種類などの具体的なデータの提示が不十分であり、3) 竹炭・竹酢液の生産に関するデータを明確に提示していない、などの課題があった。県のタケ資源利用の現状を把握するためには、県内全域の竹材・タケノコ関連業者を対象にして調査を行い、竹材・タケノコ製品の生産・流通について具体的に論じることが必要であると考えられる。

そこで、本章では鹿児島県全域における竹材・タケノコ関連業者を対象として、業者の経営状況、竹材・タケノコの利用状況、そして製品の出荷などのデータに関する解析を行った上で、県内の地域ごとの竹資源の利用現状と特徴を把握し、竹産業の構造的変化と影響要因を考察した。さらに鹿児島県の現段階における竹資源の利用と竹製品の流通の実像をより鮮明化するとともに、今後の竹産業の活性化を考えるための知見を得ることを目的とした。

## 2. 研究方法と対象

### (1) 方法

本章においては鹿児島県の竹材・タケノコ関連業者へのアンケート調査の結果を中心とした統計分析、鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係の公開資料（2016年）および林野庁の特用林産物生産統計調査データ（2004年）の整理を行った。本稿はこれらの調査で得られた情報に基づき構成されている。

なお、調査対象地域に関しては、原竹一次加工業者が存在せず（岩井 2005）、原竹生産業者が数社しか存在しなかったことに加えて、それらの業者の詳細を公表している資料や文献も存在しなかったため、本章においては比較的業者数が多く、かつ竹資源利用の多様性を持つ竹材・タケノコ加工業者に着目することにした。

(2) 調査対象

鹿児島県竹産業振興会連合会（鹿児島県 オンライン）とタウンページ鹿児島（タウンページ オンライン）の検索結果によって確認できた合計 45 社の竹材・タケノコ加工業者を今回の調査対象とした。図-5.1 に 45 業者の分布を示した。なお、本研究において、「竹材・タケノコ加工業者」は、原竹の曲りを直す加工、漂白加工、玉切りして一定の長さに切断する加工、割加工などのうち、これらの加工作業を 1 つ以上行った上で生産されたもの（岩井 2008）また原竹（竹炭・竹酢液、パルプなどを生産する場合）・タケノコを加工し、多様な商品を生産・出荷している業者と定義した。また、鹿児島県竹産業振興会連合会のオンラインサイトとタウンページの検索結果では島嶼部の事業者は見出せなかったため、鹿児島県九州本土地域の事業者のみを調査した。

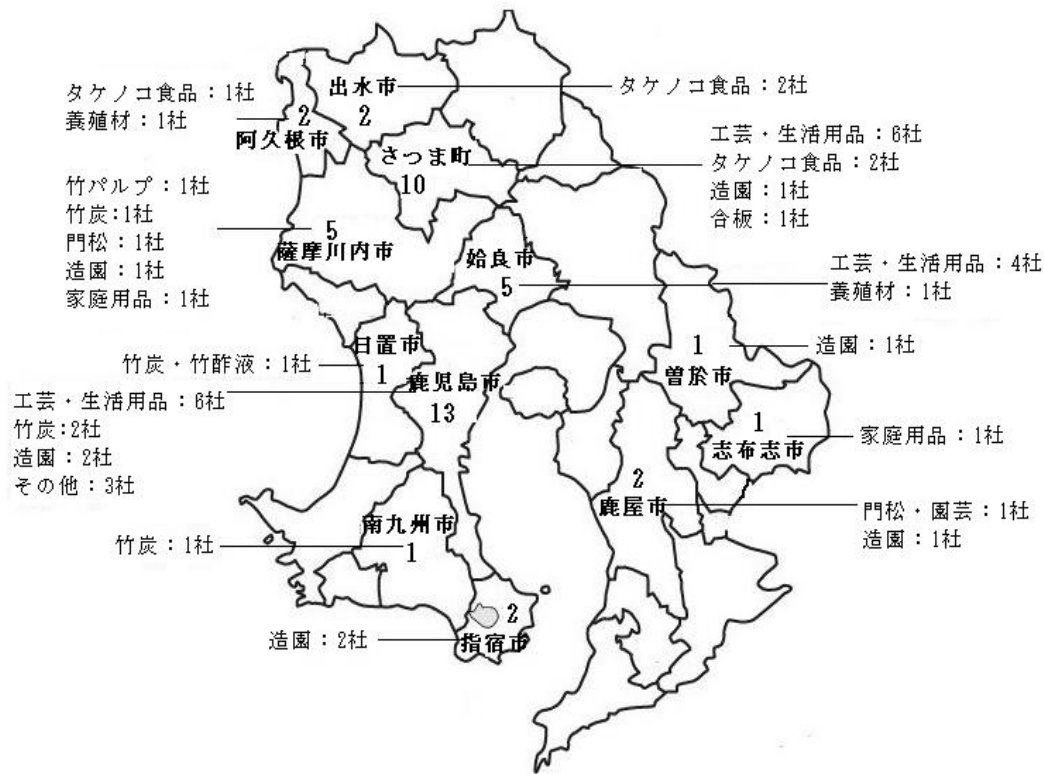


図-5.1 鹿児島県における竹材・タケノコ関連の 45 業者の分布

### (3) 調査概要

本章では三つの文献（鹿取・岩井 1994;岩井 2005;岩井 2008）に基づいてアンケート調査票を作成し、鹿児島県竹産業振興会連合会の許可を得た上で郵送調査法（林 2002）で2018年8～10月に調査を行った。

調査票の主な設問項目は、1) 業者の基本情報に関する設問：責任者の年齢と性別、創業後年数、事業内容、従業員数、収益変化など、2) 竹材・タケノコ原材料の消費に関する設問：取り扱う竹材・タケノコの名称、産地、国産と輸入別の年間使用量など、3) 竹材・タケノコ製品の出荷に関する設問：製品の名称、年間出荷量、出荷先など、とした。アンケートは、自由記述回答法及び選択肢の中から該当選択肢を選ぶプリコード回答法で実施した。

### 3. 結果

#### (1) 鹿児島県の竹資源と竹産業の概況

鹿児島県は2016年3月時点で、全国1位の17,661haの竹林面積を有し、それらは主にモウソウチク林9,241ha(52.3%)、メダケ林816ha(4.6%)、ホテイチク林1,872ha(10.6%)およびマダケ林1,522ha(8.6%)により構成されている(鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係2016)。竹林の地域別の分布に関しては、北薩地域(薩摩川内市、阿久根市、出水市、さつま町、長島町を含む区域)と伊佐市5,705ha、鹿児島地域(いちき串木野市、日置市、鹿児島市を含む区域)5,237ha、始良・伊佐地域(伊佐市、湧水町、始良市、霧島市を含む区域)2,488haとなっている(鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係2016)。また県の竹林面積は、1993年から2016年の間に、主に管理放置により15,800ha(濱田2014)から17,661haに増加した。県内におけるモウソウチク林の周辺林地への平均侵入速度は2.1m/year(片野田・井手2005)と報告されている。

原竹と伐採後の原竹を晒して青みを抜いた竹、そして原竹を縦方向に細く分割した竹(割竹)などを含めた竹材(鹿取・岩井1994)の生産量に関しては、1988年の69,000トンを経済ピークに代替材や輸入品の増加により10,000トン程度まで激減した。2010年からは竹紙生産の本格化により竹材生産量は20,000トン前後に回復した。2016年時点でモウソウチクの竹材生産量は755.8千束で、全国一位であった(全竹連情報2017)。竹材産地に関して、鹿取・岩井(1994)は県南部のシラス土壌で育った竹は柔らかく、竹材として加工用に適していないことから、シラス土壌の少ない北部に竹材生産が集中していることを示した。竹材の分野別の利用に関しては、2016年時点で、パルプ用75%、水産用18%、工芸用3%、竹炭用3%、農林用1%という状況であった(鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係2016)。現在、県内の竹林面積が増加している一方で、パルプ用以外の竹材需要は低迷が続いており、上記用途のための竹材生産量は2011年以降増加の傾向は見られなかった。

タケノコ生産に関しては、日置市、薩摩川内市、出水市、始良市という四つの主産地で、10月下旬から12月までの間の超早掘りタケノコ、1月から3月下旬までの間の早掘りタケノコ、4月の普通掘りのタケノコと缶詰加工用のタケノコの生産が現在も行われている。図-5.2には2002年から2014年までのタケノコ生産量の推移を示した。豊作(表年)と凶作(裏年)によりタケノコの生産量は変動しているが、激しい増減は見られなかった。

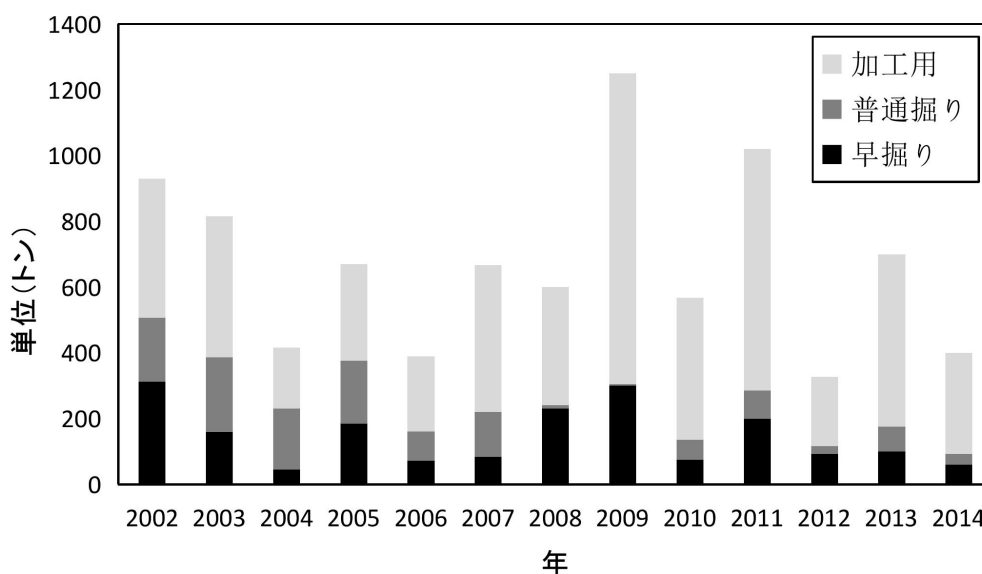


図-5.2 鹿児島県年次別タケノコ生産量の推移

鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係の資料「鹿児島県のタケノコ・竹材生産の現状」に基づいて作成した。年次データはその年の10月から翌年の4月までの生産量を示したものである。タケノコ生産量の増減に関しては、豊作（表年）と凶作（裏年）が概ね隔年に現れ、たけのこの発生量に差があることが知られている。

竹材とタケノコを生産額に関しては、竹材の生産額は1998年時点で2.74億円であったが、2014年には1.87億円に減少していた。一方で、タケノコを生産額は1998年には13.4億円であったが、2014年には16.0億円に増加していた（鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係 2016）。



(2) アンケート調査の解析結果

1) アンケート調査

アンケート配布数 45 枚のうち回収数は 29 枚、回収率は 64.4%であった。29 件のうち、竹細工 3 業者、生活雑貨・日用品業者 2 業者、および漁業養殖材 1 業者（合計 6 業者）は経営難、経営者の高齢化などの事情で廃業また他事業に転換していたため、無効回答として扱い、最終的な有効回答数は 23 件（51.1%）となった。以下ではこの 23 件の結果について分析を行った。

2) 製品別加工業者の経営の現状

表-5.1 に製品別の加工業者数を示した。加工業者は竹材加工 18 社、パルプ利用 1 社、タケノコ関係 4 社の合計 23 社であった。竹材加工業者について製品別にみると、生活雑貨・日用品の業者数が 5 社と最も多く、次いで竹集成材・単板などと造園および竹炭・竹酢液製品の業者がそれぞれ 3 社であった。一方で、防災製品と農業・漁業用材関係の業者は 1 社であった。また、タケノコ関係 4 社のうち、2 社がタケノコ加工の専門業者、残りの 2 社はタケノコ以外に野菜の加工も行っていた。タケノコの加工時期は、モウソウチクが 4 月から翌年 3 月、マダケが 7 月から翌年 6 月である。図-5.3 には 23 業者の地域分布を示したが、北薩地域、始良市、鹿児島地域に集中して分布していた。

表-5.1 製品別による調査対象の分類

	製品別加工業者	業者数	割合 (%)
竹材	花器・竹器・編組品	2	8.7
	竹集成材・単板など	3	13.0
	生活雑貨・日用品	5	21.7
	防災	1	4.4
	造園	3	13.0
	農業・漁業用材	1	4.4
	竹炭・竹酢液製品	3	13.0
パルプ	竹パルプ製品	1	4.4
タケノコ	タケノコ加工食品	4	17.4
	合計	23	100



図-5.3 回答を得た 23 業者の県内における分布

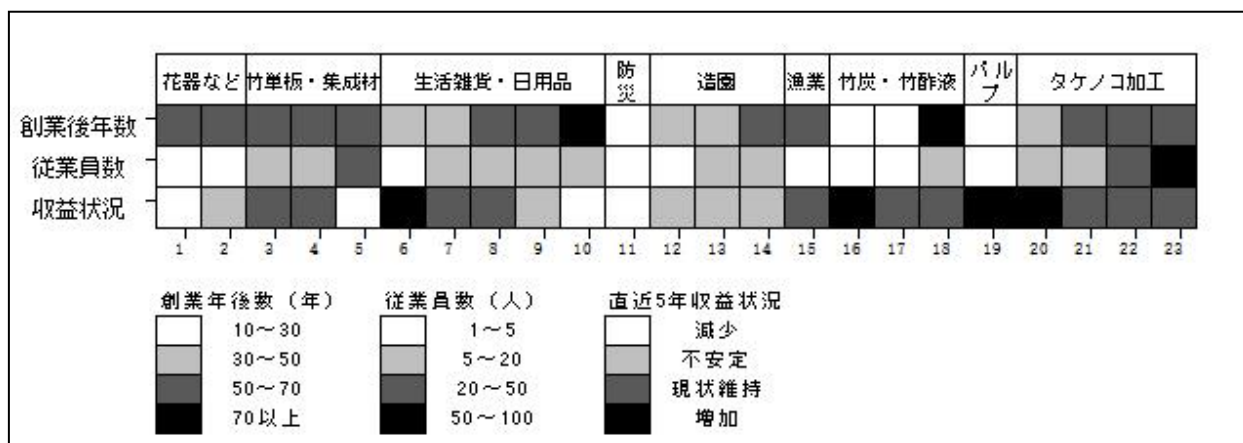


図-5.4 回答を得た 23 業者の現状

パルプ業者の従業員数に関しては、業者のウェブサイトによると、会社全従業員数は784名(2019.3.31現在)(Chuetsuオンライン)であった。本図では全従業員数ではなく、竹チップ集荷業務関連の従業員数だけを示した。

各業者の現状を把握するため、創業後年数、従業員数、直近5年の収益状況を調査した結果を図-5.4に示した。創業後年数に関して、最も古かったのは創業72年の生活雑貨・日用品業者で、創業60年近くの業者が最も多かった。およそ80%の業者が創業40年以上であることがわかった。また10年未満の新規業者は今回の調査においては出現しなかった。従業員数に関しては、パルプ業者以外、ほとんどの業者が中小規模の経営を行い、10人以下の雇用であることがわかった。一方、多くのタケノコ関係業者では20人以上を雇用し、竹材業者よりも雇用数が多い傾向が認められた。収益に関しては、小規模の花器・竹器の業者や防災用品の業者において、収益が減少あるいは不安定になっていることが示さ

れた。事例として、2000年代に創業した防災用品業者は、中国の浙江省および江蘇省にある原竹一次加工工場と2010年前後に契約して、竹材半製品を安定的に入荷して防風パネルなどの防災用品を大規模に生産していた。しかしながら、近年日本国内における需要減少に伴い生産量が大幅に縮小し、手加工作業員も当時の10名程度から2名まで減少しており、2018年現在では、業者自体が設計事業に本業を転換し、鹿児島県内産の竹材を使った防災用品の少量生産を副業として継続していた。小規模の造園資材業者においては収益の増減があり、不安定であるが、竹集成材・単板、生活雑貨・日用品、タケノコ加工など比較的規模の大きな業者は経営を現状維持していた。竹パルプ、機能性竹炭・竹酢液製品や一部の生活雑貨・日用品業者では、収益増加の傾向が見られた。全体として、23業者のうち、17.4%の業者の収益が減少、21.7%の業者の収益が不安定化、43.5%の業者の収益が現状維持、17.4%の業者の収益が増加しているという現状であった。

### 3) 各業者の竹材・タケノコ製品の名称、用途および竹素材

竹材19業者とタケノコ4業者(表-5.1)の製品の詳細と原料の利用状況を把握するため、竹材・タケノコ製品の品目、用途、および原材料の種類・産地を調査した結果を表-5.2、表-5.3に示し、現在消費されている竹材・タケノコ原材料の種類・産地に関する特徴を見た。さらに表-5.2で示した製品の品目を先行研究(鹿取・岩井 1994; 岩井 2005)に提示された竹製品の品目との比較を行うことによって、品目構成の変化を考察した。

表-5.2 竹材関連 19 業者の主な竹製品の名称, 用途および竹素材

業者	主な製品	用途	竹素材			
			(○国産材 △輸入材 ○△両方を使用)			
			モウソウチク	マダケ	メダケ	その他
1	花籠, 茶籠, 菓子籠, 買物籠など	伝統工芸用	○△	○	○	トラダケ
2	生け花用花器, 茶室用花器, 籠網, 足ふみ	伝統工芸用	○	○		
3	鬼おろし, 箸, 調理用品など	台所用	○	○	○	
4	調理・食卓・業務用品, インテリア商品	生活雑貨用	○△	○		コサンダケ
5	箸, 調理ベラ, 竹製小鉢, 珍味皿など	台所用	○△	○		
6	竹集成材, 単板など	工業用	○	○		
7	箸, 丸棒など	生活用	○			
8	竹尺, 測量用具	業務用	△			
9	門松	行事用	○△	○		
10	門松	行事用	○			
11	門松, 芝止串, 園芸用主柱, ハウス割竹など	園芸, 農業用	○	○	○	
12	カキ養殖材	漁業用	○			
13	竹製防風パネル, 土砂流失防止柵,	防災用	○			
14	庭木などの造園用の竹	観賞用	○	○		ダイサンチク, リョクチク
15	テーマパーク, 街路樹, 庭木用の竹	観賞用	○	○		クロチク
16	竹炭, 竹酢液, 竹集成材, 竹ロータリー単板など	農業, 工業用	○			
17	竹炭, 竹酢液, 竹炭微粒粉, 竹パウダーなど	農業, 生活用	○			
18	竹炭シート, 竹炭触媒塗料, 竹炭還元塩, 竹炭内装仕上げ材など	建築, 工業用	○			
19	竹紙, 竹紙シャトン, 竹配合上質紙など	生活用	○			

「その他」の竹について：①「トラダケ」：(ウンモンチク) 雲紋竹の別称, ハチクの変種, 稈の表面に褐色の斑紋がランダムに現れる。②「コサンダケ」：中国原産, (ホテイチク) 布袋竹の別称, 釣り竿のグリップ, 竹筆, 造園資材などとして用いる。③「ダイサンチク」：東南アジア原産, 地下茎は短い, 株立ち状で生育し, 観賞用が多い。④「リョクチク」：台湾原産, 主にタケノコの生産, 庭園木として利用される。⑤「クロチク」：中国原産, 発生後二年目から稈や枝が自然に黒変する, 建築材, 庭園木などとして利用される。

表-5.3 タケノコ関連 4 業者の商品の名称, 用途および原料

業者	主な製品	用途	原料タケノコの種類 (国産○ 輸入△)				
			モウソウチク	マダケ	ハチク	ダイミョウチク	その他
1	タケノコ水煮缶詰, 袋詰	食用	○	○	○		ホテイチク
2	タケノコ青果, 加工食品	食用	○	○		○	コサンダケ
3	タケノコ水煮	食用	○	○			ホテイチク
4	タケノコ青果, 水煮缶詰, 味付けタケノコ	食用	○				

「その他」の竹について：①「ダイミョウチク」：中国南部・台湾原産, カンザンチク (唐竹) の別称, 主に造園用。タケノコの発生が比較的遅い, 竹の皮が紫色をしている。

竹材・タケノコ原材料の種類に関しては、すべての竹材・タケノコ関連業者がモウソウチクを利用していたことから、モウソウチクが各業者にとって最も普遍的な竹種と位置づけることができると考えられた。また、マダケも花器・竹器・編組品、生活雑貨・日用品、造園、そしてタケノコの加工など数多くの業者により取扱われ、幅広く利用されていることが分かった。トラダケ、ダイサンチク、リョクチク、クロチクなど、稈の形態や模様の特徴のある竹は主に竹細工、造園業者により利用され、ホテイチク、コサンチク、ハチクなどは主にタケノコとして食用にされていた。

次に、竹材・タケノコ原材料の産地に関してみると、タケノコ加工には竹種を問わず、すべて県内産のタケノコが利用されていた。モウソウチク以外の竹材はすべて日本国内産であり、生活雑貨・日用品、門松などを製造する4業者が日本国内産、中国産の両方を利用しており、さらに竹尺業者では中国産材のみを利用していったことから、同一基準の竹素材を大量、かつ安定的に必要とする業者が、安価な輸入材を使う傾向が示唆された。日本国内産竹材に関しては、原竹を必要とするパルプ、造園、農業用材などの業者が県内産のものを利用する割合が高い一方で、竹材半製品を中心に原料として用いている生活雑貨・日用品業者は熊本県産の割竹、晒竹などの半製品のみを利用しており、県内の原竹一次加工業者が現存していないと述べた先行研究（岩井 2005）と一致する結果となった。

製品の品目構成に関しては、生活雑貨・日用品業者が最も多く、アンケートの記述と付属社内資料により、6業者で合計800種以上の製品が確認できた。先行研究（鹿取・岩井 1994；岩井 2005）と比較した主な結果を以下に述べる。漁業・農業、造園、そしてデザインがほぼ決まっている花器などの伝統工芸分野（鹿取・岩井 1994）における品目の構成は本調査の結果と概ね一致していた。建築用分野においては、土壁の下地材、天井、欄間などの伝統品目が先行研究と比べてほとんど見られなくなっており、その代わりに単板、集成材などの生産を行う業者が多く見られた。生活雑貨・日用品分野においては、特に台所などの日用品について、ある業者は1990年代年から、観光客向けの土産を中心としたおよそ200種の竹工芸品製品の生産を行っており、2017年には、生活雑貨・日用品から美術工芸品まで広範囲にわたって、800種以上の竹製品を開発・生産していた。すなわち、先行研究より数多くの品目が新たに確認できた。それらの製品は、竹独特の素材感である弾力性や清涼感を最大限に表現し、現代の生活様式にマッチした、耐久性・実用性と審美性を兼ね備えたデザインを重視するという特徴を持っていると考えられた。竹炭・竹酢液分野においては、高付加価値を持つ新製品の開発が行われており、先行研究よりも多分野での応用が確認された。

#### 4) 竹材の調達ルートおよび消費量

業者の竹材調達ルートに関しては、今回の調査で以下四つのルートが確認された。1) 小規模の花器・竹器・編組品業者は、県内の兼業原竹生産者に用途に応じた高品質の原竹(2018

年時点の買取価格：35～50 円/kg) を少量ずつ注文して入荷するパターンを基本としていた。2) 農業・漁業用材と竹炭業者は、原竹生産業者を経由せず、竹林所有者と直接の取引を行い、竹林現場で利用する材を選別・伐採後購入していた（2018 年時点の買取価格：漁業用 5～10 円/kg, 竹炭加工用 10～15 円/kg）。3) 生活雑貨・日用品業者は、主に熊本県の人吉地区産の油抜き、乾燥、割りなどの一次加工が行われたマダケとモウソウチクの製品を通年入荷していた。4) パルプ業者に関しては、自前で新たな調達網を構築していた。具体的にはタケノコ生産農家の竹林管理で生じる間伐材（2018 年時点の買取価格：4～7.7 円/kg) を農家自らが 20 km 圏内の竹チップ加工事業体（合計 10 社）に搬送し、長さ 5～40 mm, 幅 5～40 mm, 厚さ 5 mm 以上の規格でチップ化された後パルプ業者に供給するという安定かつ効率的な調達体制が確立されていた。なお、竹林整備の間伐材の産地に関しては、北薩地域産 79%, 県内他の地域産 13%, 熊本県産 8%であった。

図-5.5 には用途別竹材の消費量を示した。竹材は「束」単位で取引され、1 束はモウソウチク 1 本またはマダケ 2～40 本、約 25kg（風乾後の重量）に相当する。図-5.5 から、生活雑貨・日用品、花器・竹器・編組品、および造園分野において比較的多種類の竹の利用が見られた。それ以外の業者ではほとんどモウソウチクのみ利用であった。生活雑貨・日用品の生産には、5 つの業者で年間 40 万束以上のモウソウチクと 1 万束以上のマダケが消費され、モウソウチクとマダケの消費量が最も多い分野であった。次いで多かったのはパルプ業者で、年間 30 万束以上のモウソウチクが消費されていた。それ以外の業者については、ほとんどが 1 万束未満の消費量であった。

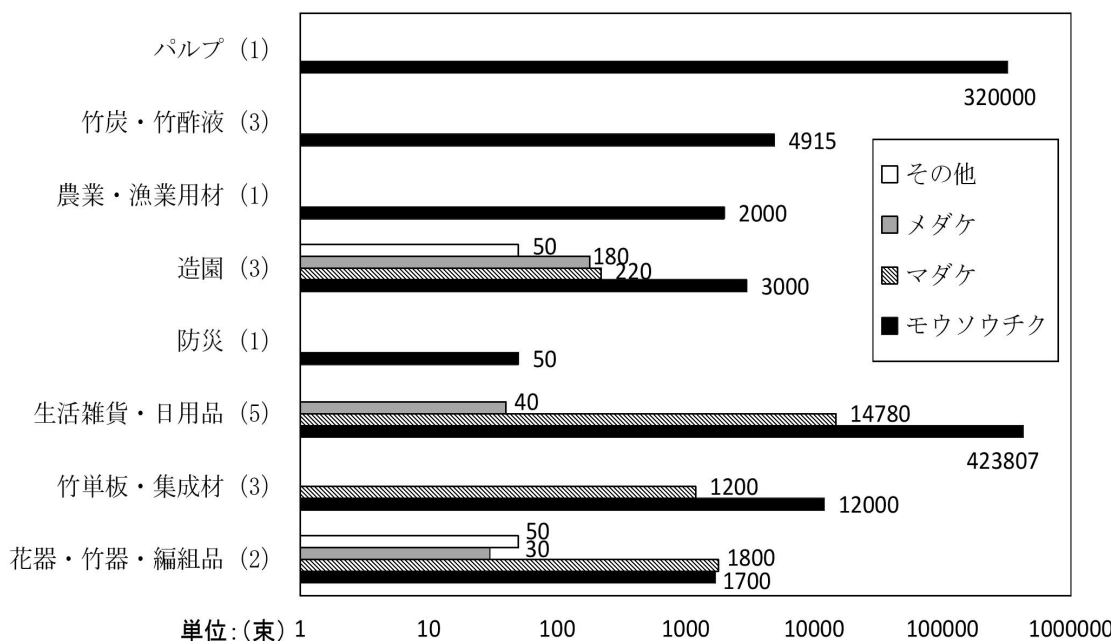


図-5.5 2018年用途別の竹材年間消費量

1) 横軸は対数表示である。 2) ( ) 内の数字は業者数を示す。3) 防災用の防風パネル，土砂流失防止柵を生産する業者はモウソウチクの材以外の枝葉部分も年間2トン程度使用している。4) 生活雑貨・日用品業者はコサンダケ，一部の造園業者ではダイサンチク，リョクチク，クロチクなどの竹を少量取り扱っているが，量が不明であったため，図に示していない。

また，業者は北薩地域，始良市，鹿児島地域の三つの地域に集中的に分布していた。北薩地域にはパルプと生活雑貨・日用品などの大量生産を行う業者が多数存在し，県内における竹材消費量の最も多い地域であった。始良市には，花器・竹器・編組器，造園などの小規模業者があり，主にモウソウチクとマダケを利用するが，量は相対的に少なかった。鹿児島地域には生活雑貨・日用品，竹炭・竹酢液，造園業者が分布しており，モウソウチクとマダケを中心に，メダケ，ダイサンチクおよびクロチクなど，多種類の竹の利用が行われていた。

5) 竹材・タケノコ製品の出荷・販売

2018年度における各業者の竹材・タケノコ製品の出荷状況を表-5.4, 表-5.5に示し、竹材・タケノコ製品出荷の全体的な傾向と県内の地域ごとの特徴について分析した。全体的

表-5.4 2018年度の県内地域別17業者の竹製品出荷の詳細

地域	業者	品目	出荷量	卸先	卸先地域	
北薩	1	花器・竹器	100~150個	卸売・問屋	岐阜・堺	
		籠網	6,000個	個人	鹿児島県内	
		足ふみ	2,000個	会社	高知県	
	2	門松	150~200組	会社	鹿児島県内	
	3	生活雑貨・日用品	100万組	問屋	大分・大阪	
	4	竹集成材	30トン	法人	関東	
	5	竹バルブ製品	2,700トン	会社	全国	
始良市	6	カキ養殖材	1,000本	生産組合	鹿児島県内	
		機能性竹炭製品	100kg	卸売	鹿児島県内	
		8	トラダケバック	15個	個人	全国
		9	調理バラ	46,000本	問屋	大分・大阪
	孫の手		7,000本	問屋	大分	
	青塗菜箸		10,000膳	問屋	大分・大阪	
	青塗小鉢		10,000個	問屋	大分・大阪	
	10	竹尺	30万本	商社・問屋・小売	全国	
	11	丸棒・箸・単板	不明	卸売	全国	
	鹿児島	12	竹炭	12トン	サービス業	鹿児島県内
			竹酢液	1,000トン	卸売	福岡県
竹集成材			12m <sup>3</sup>	製造業	阪神地区	
竹ロータリー単板			1,200kg	製造業	阪神地区	
竹単板			60m <sup>3</sup>	製造業	鹿児島県内	
13		台所用品, 業務用品	不明	問屋	大分	
14		門松	300組	個人会社	鹿児島県内	
15		門松・排水用竹	不明	会社・個人	鹿児島県内	
		芝串	20万本	会社	鹿児島県内	
		ハウス用割竹	300本	個人	鹿児島県内	
16	竹製防風パネル	300枚	会社・個人	鹿児島県内		
	土砂流失防止柵	400枚	個人	鹿児島県内		
	竹炭触媒塗料	不明(受注生産)	個人・卸売	全国		
17	竹炭シート	不明(受注生産)	量屋	鹿児島県内		
	竹炭還元塩	不明	卸売	全国		

上記地域以外の2業者(指宿市の造園関係1業者, 曾於市の造園関係1業者)に関しては出荷量が不明であったため、表に示していない。

表-5.5 2018年度の県内地域別4業者の主なタケノコ加工品出荷の詳細

地域	業者	品目	年間出荷量	卸先	卸先地域
北薩	1	モウソウチク筍水煮	150トン	量販店・食品問屋	全国
		マダケ筍水煮	18トン	量販店・市場	全国
		ホテイチク筍水煮	7トン	量販店・市場	全国
	2	フレッシュ筍	5,000缶	業務・食品関係業者	全国
		水煮筍袋詰め	36,000袋	学校給食	全国
	3	青果筍	10トン	卸売市場	大阪・東京
筍缶詰		50トン	加工メーカー	全国	
業務用水煮筍缶詰		300トン	商社・業務スーパー	全国	
水煮筍缶詰(小)		150トン	生協・スーパー	全国	
鹿児島	4	水煮筍缶詰	220トン	業務卸売	全国



な傾向としては、台所用品を中心とした生活雑貨・日用品の出荷量が最も多く、ほとんどが大分・大阪の間屋など県外へ出荷されていた。造園資材、門松、およびカキ養殖材などについては、県内向けに出荷される割合が高かった。出荷先は県外の間屋・卸売業者を中心とするが、県内の個人や生産組合なども含まれており、業態は多様であった。しかしながら、すべての製品は日本国内向けの販売であり、輸向向けの製品は今回の調査では確認できなかった。

次に県内の地域ごとの竹製品出荷の特徴について以下に整理した。まず、北薩地域においては、竹製品出荷量が県内一位であった。生活雑貨・日用品は大分と大阪の間屋に、花器・竹器・編組器は岐阜と堺に、農業・漁業用品は県内に出荷されていた。また、タケノコ水煮缶詰などは全国の量販店・スーパー・卸売市場、さらに学校の給食等へも出荷されていた。始良市においては、食卓・調理用などの台所用品が中心に大分と大阪の間屋に、竹尺が全国の商社・間屋・小売業に出荷されていた。鹿児島地域においては、竹集成材・単板などが関西へ、高付加価値の機能性竹炭製品がネット販売などを通じて全国に販売されていたが、造園資材などのほとんどは県内の会社また個人などへ出荷されていた。

#### 4. 考察

本章では、鹿児島県における業者の経営、竹材の調達・利用、製品の出荷に関する三つの現状を把握し、竹製品の品目構成の変化、竹材利用と竹製品出荷の地域ごとの特徴を分析した。以上を踏まえて鹿児島県の竹産業の構造的変化と影響要因を以下に整理する。

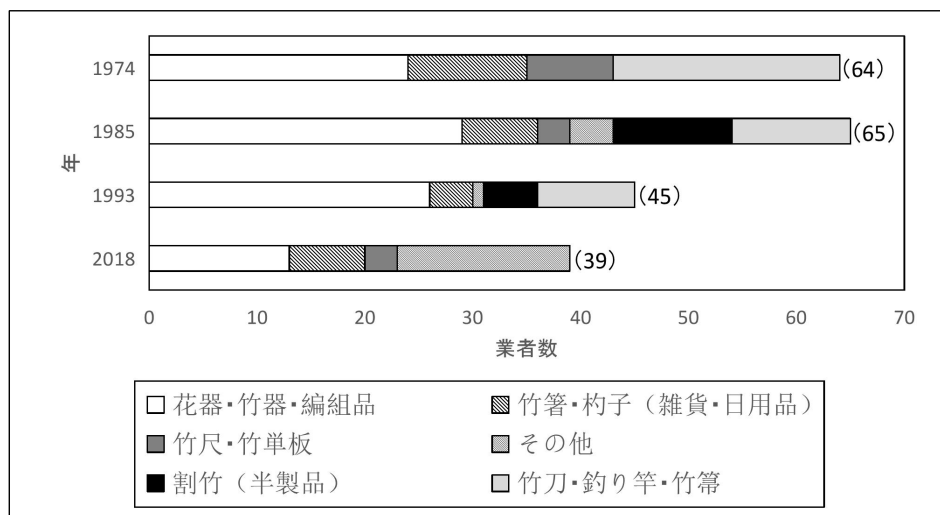


図-5.6 鹿児島県内製品別の竹加工業者数の変化

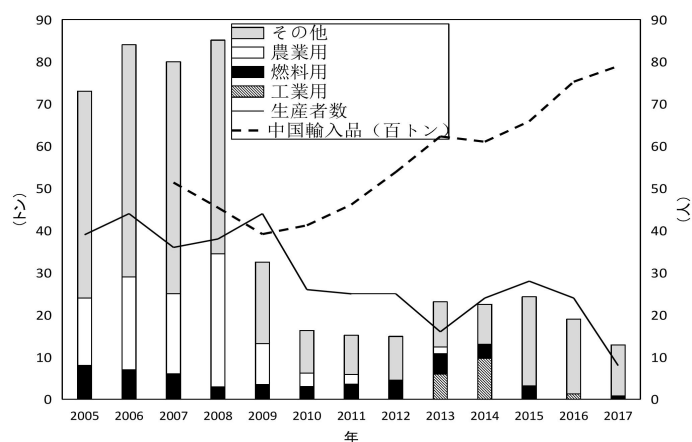
( ) の数字は業者数の合計を示す。1974～1993年次のデータは岩井（2005）から引用した。2018年次のデータは鹿児島県竹産業振興会連合会の名簿およびタウンページ鹿児島島の検索結果より作成した（合計45社、6社が経営終了）。「その他」は防災用品、造園、農業・漁業用材、竹炭・竹酢液製品、竹パルプ、タケノコ加工などの業者を示している。

図-5.6に、鹿児島県製品別竹加工業者数の経年変化を通じて、竹産業の構造的変化を示した。1974年から2018年にかけて、全体的に業者数が減少していることが読み取れる。伝統的竹工芸品に該当する花器、釣り竿、竹刀など（渡辺 2001）を加工している業者に関しては、花器・竹器・編組品業者は1993年以降約半分近くに減少し、特に釣り竿、竹刀などの加工業者と割竹などの竹材半製品業者の減少が著しかったが、今回の調査ではそれらの業者の存在は確認されなかった。一方、伝統的竹工芸品加工業者以外の生活雑貨・日用品、造園業者などの割合は過去より増加した。竹炭・竹酢液業者の数は既往研究で示されず、変化は不明であった。以上のことから、鹿児島県竹産業の構造に関しては、およそ40年間で製品別の業者数に大きな変動があったことが読み取れた。

次に、県の竹産業の構造的変化の影響要因を整理する。花器・竹器・編組器などの伝統的竹工芸品加工業者の減少については、国内における需要減少による経営困難、熟練技術を持つ職人の高齢化による営業中断が直接的な原因と考えられる。今回の調査では、比較的大きな生産規模を持つ業者が多品種の竹器の量産を行い、大分、大阪の間屋などに出荷

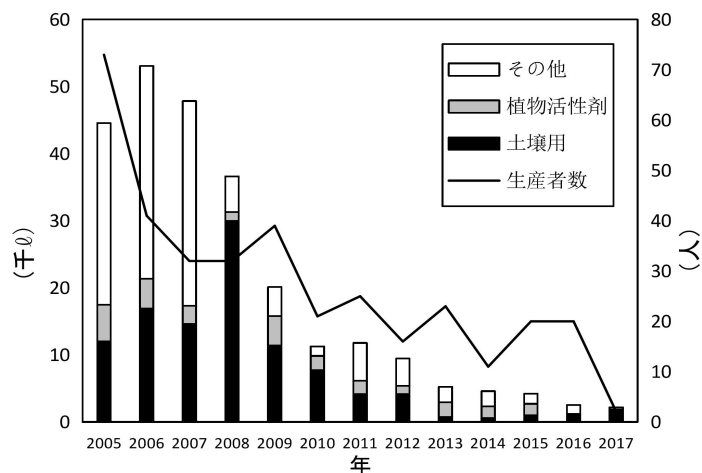
していた。一方、問屋からの大量発注を受けることのできない零細な小規模業者は主に比較的高価な手作り品を少量生産し、全国向けのインターネット販売などを行って、経営を維持していることがわかった。

今回の調査では、生活雑貨・日用品業者の割合が先行研究（鹿取・岩井 1994;岩井 2005）よりも増加したが、業者は竹専用の加工機械や器具の改善を常に行っており（南日本新聞 1986）、市場調査に基づく、消費者の要望に応じた商品の開発、および製品製作に適した研磨装置や切断加工機械の考案、竹材の形質にあった装置の開発・改善などが行われていること（鹿児島県林業振興課 2007）が示された。新たな生産設備と生産技術の導入による品質の安定した製品が連続的に生産できる方法の確立が主な理由であると考えられる。



図一5.7 鹿児島県における竹炭の用途別生産量内訳と生産者人数、輸入量の変化

林野庁「特用林産物生産統計調査」（平成 17～29 年分データ）に基づいて作成した。輸入に関するデータは中国からの竹炭輸入量のみを示している（中国は輸入シェアの 9 割以上を占める）。



図一5.8 鹿児島県における竹酢液の用途別生産量内訳と生産者人数の変化

林野庁「特用林産物生産統計調査（平成 17～29 年分データ）に基づいて作成した。

竹炭・竹酢液業者については、業者数および竹炭の生産・利用に関する量的な把握を記した文献が見られなかったため、林野庁の特用林産物生産統計調査の2005～2017年分のデータに基づいて、2000年以降鹿児島県の竹炭・竹酢液の用途別生産量と生産者人数の変化を図-5.7と図-5.8に示した。竹炭・竹酢液の年間生産量と生産者数はともに12年間で大幅に縮減していた。竹炭の生産はかつては農業、燃料や工業的な消費により支えられていたが、現在はサービス業、食品用、内装材など多分野での少量消費により維持されていることがわかった。既往研究では、福岡県八女地区の事例を通じて竹炭の大量使用法が確立されていないことや、安価な輸入品により、国内で産業として育ちにくいこと(藤井 2008)、また、安定した需要先が少ないこと(森田 2009)が原因として提示されている。図-5.7と今回の調査結果から、国内の竹炭生産は、かつての大量生産・利用から現在においてはサービス業、食品、建築内装材など多分野で利用される、高付加価値を持つ竹炭製品の少量生産・消費に移行してきたと考えられた。また、Anu G, Ajit K (2008)は竹炭・竹酢液の生産は他の竹製品と比べ、高度な技術と機械設備投入の必要性が相対的に少なく、新規中小業者が市場に参入しやすいことを示している。竹炭・竹酢液製品は応用分野が広く、利用ポテンシャルが高いことから、今後、高付加価値化および輸入品と競合しない販路が構築できれば、竹炭・竹酢液の生産による竹資源の持続的利用が推進できると考えられる。

タケノコ加工業者は、外国産タケノコ商品の輸入量が増加している状況の中でも、安定的な経営・販売を維持していた。今回の調査では、輸入品と競合しにくい一般家庭や一人暮らし向けの小容量缶詰などを直接スーパー・量販店などへ出荷し、学校の給食にも使用されていることが明らかとなり、現代のライフスタイルに対応した商品の販売と販路の開拓が経営を支えている大きな要因であると考えられる。

## 5. 結論

鹿児島県の竹資源利用においては、国外竹製品輸入量の増加、国内の建築・農業などの分野における需要減少、および伝統的竹工芸品加工職人の高齢化、経営難などの影響が認められた。その中で、生産技術・設備の向上、開発による製品の高付加価値化、そして輸入品と競合しない販路の開拓が多くの業者の経営を維持してきた大きな要因であると考えられた。

製品別業者数に関しては、1970年代から2018年にかけて、花器・竹器・編組品等の伝統的竹工芸品加工業者の継続的な減少、生活雑貨・日用品等業者の増加、そして1990年以降の製品別業者数の偏りの減少などの傾向が見られ、製品別業者数が大きく変動する量的な変化が示された。

竹製品の品目構成に関しては、かつての手作りや量産型伝統製品の生産から、現在においては便利さや実用性を追求した生活雑貨・日用品を中心とした多品種量産型竹製品の生産へと重心を変化させてきたという質的な変化が示唆された。

製品別業者数および竹製品の品目構成の変化があった一方で、県内竹材の調達・利用に関しては、1990年以降から現在にかけて県内のパルプ、生活雑貨・日用品、造園資材、竹炭・竹酢液などを目的とした加工用の需要により県内産材が消費されるという自給的な体制にほとんど変化は見られなかった。すなわち岩井（2005）の記述した「県内産竹材の多くが県内で消費される体制」は現時点でも継続していると考えられた。しかしながら、県内の原竹一次加工業者の消失に伴い、竹材半製品の調達・利用体制は大きく変化した。竹産業において原竹一次加工業者の存在は非常に重要であるが（John and Nigel 2007）、現在は鹿児島県内には原竹一次加工業者が存在せず、県内産原竹はいったん熊本へ運搬され、そこで割加工などをして再び県内に供給される（林野庁 2004）。しかしながら、原竹は空洞を持つ植物で実材積が少ない割に容積が大きくなり運搬コストがかかること（内村 2008）から考えると、現存の体制で生産された半製品は生活雑貨・日用品などの業者にとって安価な原料とは言えないと考えられる。県内における竹材運搬等のコスト削減のためには、原竹一次加工業者の再興について検討する必要があると考えられる。

県内産の竹炭・竹酢液については2008年まで一定の生産量を保有していたが、その後中国からの安価な竹炭の輸入などの影響を受け大幅に減少した。中国からの輸入品は1990年代の竹刀、割竹、竹材半製品などをはじめ、現在においても竹材半製品、竹炭・竹酢液に影響を及ぼしており、その傾向は鹿児島県だけではないと考えられる。竹産業の維持を考えるにあたって、中国における竹製品の生産・流通・販売などの実情についても把握する必要があるだろう。

また、高品質竹材を求める花器・竹器・編組器などの伝統的竹工芸品加工業者が今後も減少し続ける場合、県内産の良質竹材への需要・生産がさらに低下することが懸念される。

花器・竹器・編組品など伝統的竹工芸品の生産に精通し、特殊な手加工の技術がある職人の高齢化や生産の中断により、生産に関わる技術や知恵の消失も危惧されることから、将来的な生産者の確保と地元特有の技術や知恵を継承していくことが重要であると考えられる。

## 引用文献

- Anu Gupta, Ajit Kumar(2008) Potential of bamboo in sustainable development.  
Asia-Pacific journal of management research and innovation 4(3):100-107
- Chuetsu (オンライン) 会社概要. <http://www.chuetsu-pulp.co.jp/company/outline.html>  
(参照 2019-9-4)
- 藤井透 (2008) 竹資源利用に向けた産地形成の可能性と課題. (竹の基礎科学と高度利用技術. 藤井透編, ジーエムシー) . 68-73
- 深澤義則 (2017) シンプル・小規模・低投資「放置竹林の資源化ループの構築」. 特産情報 38(6) : 22-23
- 後藤誠二郎・巳夏那・河合洋人・張福平・賈書剛・西條好迪・秋山侃 (2008) 放棄竹林生態系の現存量ならびに炭素貯留量の推定に関する研究. システム農学 24(4) : 243-252
- 林知己夫 (2002) 社会調査ハンドブック. 朝倉書店:157-180
- 濱田甫 (2014) 改めて知る, 竹の威力, 魅力. 平成 26 年度竹の情報発表会 発表資料
- Isagi Y, Kawahara T, Kamo k(1993) Biomass and net production in a bamboo *Phyllostachys bambusoides* stand. Ecological Research 8:123-133
- Isagi Y(1994) Carbon stock and cycling in a bamboo *Phyllostachys bambusoides* stand. Ecological Research 9 : 47-55
- 岩井吉彌 (2005) 竹材及びタケノコ生産の変遷と課題 -鹿児島を事例として-. 森林応用研究 14 : 1-8
- 岩井吉彌 (2008) 竹の経済史. 思文閣
- 石井哲 (2009) 竹林拡大防止技術に関する研究. 岡山県林試研報 25 : 13-32
- 池野優子・松井孝典・加藤悟・町村尚 (2012) 竹林資源管理支援のための環境・経済評価モデルの開発. 環境システム研究論文集 40:455-464
- John Marsh, Nigel Smith(2007) New bamboo industries and pro-poor impact- lessons from China and potential for Mekong countries. Enterprise development and micro finance 18(2-3):216-240
- 鹿取悦子・岩井吉彌 (1994) 鹿児島県の竹産業の構造: 竹材の生産・流通・加工の分析. 京都大学農学部演習林報告 66 : 76-91
- 工藤達朗・岩井吉彌 (1997) 滋賀県南部における竹産業の展開過程. 森林応用研究 6 : 1-4
- 片野田逸朗・井手幸樹 (2005) 造林地に侵入したモウソウチクの繁殖過程とその継続的な皆伐による駆逐効果. 九州森林研究 58:63-66
- 鹿児島県環境林務部森林経営課特用林産係 (2016) 鹿児島県のタケノコ・竹材生産の現状. タケノコ生産者養成講座資料

- 鹿児島県林業振興課（2007）「調書（2）卓越した技能の概要（2007-2-26）」．業務資料  
鹿児島県（オンライン）鹿児島県竹産業振興会連合会会員情報．  
<http://www.pref.kagoshima.jp/ad06/sangyo-rodo/rinsui/tokuyo/gaiyo/tikutantikusaku.html>（参照 2018-7-1）
- 林野庁（2004）竹林資源と竹産業の変遷と現状及び課題（岩井担当）．里山林等における地球温暖化防止等のための森林整備に関する基礎調査第2章：87-113
- 森格良・宇都宮東吾・豊田信行（1983）モウソウチク林の管理技術に関する研究．愛媛県林業試験場研究報告 8：131-137
- 村上桂太・竹内郁雄・寺岡行雄（2006）鹿児島県におけるモウソウチク林の地上部現存量．九州森林研究 59：121-124
- 森田慎一（2009）鹿児島にみる竹資源と用途別竹材利用．（現代に生かす竹資源．内村悦三監修，創森社）．50-63
- 中島章文（2001）都市近郊における竹林の管理・経営の実態 京都市近郊のタケノコ生産地を事例にして．森林応用研究 10-1
- 中島章文（2002）竹材生産者の現状と竹林管理の実態 京都府亀岡市を事例として．森林応用研究 11-1
- 南日本新聞（1986）「かごしまチャレンジ企業」．1986-2-28 新聞記事：7
- 鈴木健敬・成田忠範（1975）モウソウチク林の施業試験—林分の成長と収穫に対する密度と施肥の効果—．林業試験場研究報告 273：75-93
- 柴田昌三（2003）モウソウチクと日本人．日緑工業誌 28(3)：406-411
- 柴田昌三（2010）竹資源の新たな有効利用のための竹林施業．森林科学 58：15-19
- 柴田昌三（2018）竹資源を使った社会のイノベーションを竹建築から考える．特産情報 39(7)：26-27
- 篠原慶規・久美朋宣・市橋隆自・小松光・大槻恭一（2014）モウソウチク林の拡大が林地の公益的機能に与える影響 —総合的理解に向けて—．日林誌 96：315-361
- 田村和也（1994）竹材生産者の現状：施業方法と流通構造の関連について．日林関西支論 3
- 鳥居厚志（2011）破竹の勢い．森林総合研究所 関西支所研究情報 100：1
- 鳥居厚志・上村巧（2018）放置竹林の把握と効率的な駆除技術．森林研究・整備機構森林総合研究所関西支所
- 豊田信行（2016）モウソウチク研究の変遷について．森林科学 78：47
- 特産情報編集部（2016）第56回全国竹大会．特産情報 37(6)：20-23
- 特産情報編集部（2017）「竹の伐り子技術伝承は待ったなし 竹産業情報交換会から」．特産情報 39(2)：24-27
- タウンページ（オンライン）<https://itp.ne.jp/kagoshima/>（参照 2018-7-5）
- 内村悦三（2008）タケの生育環境と生態．（竹の基礎科学と高度利用技術．藤井透編，ジュー



エムシー) : 15

渡辺政俊 (1985) 竹林の生態的特徴に関する研究 (II) 放任モウソウチク林の林分構造.

Bamboo J 3:7-17

渡辺政俊 (2001) 伝統的竹工芸品に関わる竹産業の現状. 富士竹類植物園報告 45 : 23-33

渡辺政一 (2014) 竹林整備と竹材・タケノコ利用のすすめ方. 全国林業改良普及協会

全竹連情報 (2017) 全竹連 46(3):37

全日本竹産業連合会情報交換会から (2018) 竹需要のミスマッチに「コーディネーター」

を. 特産情報 40(3) : 18-21

## 第六章 モウソウチク資源に対する管理と利用の日中比較

## 1. モウソウチク林における管理と生産の日中比較

## (1) 竹林管理者

第2章および第3章で示された宜興市と鹿児島県における竹林管理者の基本状況に基づいて、竹林管理者の所有形態、経営・管理の方式、管理者の平均年齢、管理している竹林の面積、および竹林労働者数という5つの主要要素を表-6.1にまとめ、鹿児島県と宜興市との比較分析を行った。

竹林の所有制度と管理している竹林の面積に関しては、鹿児島県では、全竹林面積のうち約80%が私有林で、大規模竹林所有者は少なく、所有面積はほとんどが0.3ha以下と非常に小規模であった。このことは鹿取・岩井(1994)も指摘している。一方宜興市では、農家世帯請負経営制度(林地使用権、林木所有権および利用権の外部移転といった権利が保証されている(平野 2013))によって竹林を経営・管理し、ほとんどの個別農家は3.0ha以下の竹林を管理していたが、5.0~10.0haの比較的広い面積の竹林を管理している個別農家も見られた。両国を比較した結果、中国における竹林管理者が保有している竹林の平均面積は10倍程度日本より広いことが示唆された。

竹林管理者の平均年齢については両国とも高齢化の傾向が示されている中で、日本で高齢化が深刻化していることが推察された。竹林労働者数については大きな差は見られず、いずれもおおよそ2~3人であった。日本では世帯の少人数化と後継者世帯の農林業離れが、中国では農山村地域における出稼ぎによる若年層労働者の流出がそれぞれ進んでおり、今後の竹林経営・管理において直接の担い手を確保することは両国において重要な課題となっていることが示唆された。

表-6.1 竹林管理者の各要素の比較

	竹林所有形態	経営・管理の方式	管理者平均年齢 (歳)	竹林面積 (ha)	竹林労働者数 (人)
日本(鹿児島県)	主に私有林	個人中心	73.0	0.3以下	1.9
中国(宜興市)	農家世帯請負経営	個別農家, 林業生産 合作社, 法人	55.7	3.0以下	2.5

以上のように、竹林の管理者では、管理者の高齢化、竹林労働者の減少および後継者難が両国の共通的な課題となっていた。中国では竹林管理者の保有している竹林の平均面積が日本より広い傾向が示されており、今後管理の担い手不足などによる大面積の管理放棄竹林の発生、また管理頻度の低下による林分の劣化などが危惧される。しかし一方で、中国では個別農家以外に、林業生産合作社、法人などの管理主体が多様に存在していることに加えて、竹林の委託管理などが可能であることから、維持管理のできない竹林を別の管理主体に移転することによる竹林の管理放棄の発生するリスク低減が可能であると考えられる。

## (2) 竹林管理の仕組み

第2章の結果(1)，(2)および第3章の結果(2)で示された宜興市と鹿児島県における竹林施業の現状に基づいて，密度管理(間伐)，肥培管理(施肥，除草，中耕)および防災管理(ウラ止めなど)，地下茎管理といった竹林管理の主な施業の時期と頻度を表-6.2にまとめ，宜興市と鹿児島県との比較分析を行った。なお，宜興市では原竹・タケノコ混用林を中心に調査を実施したのに対して，鹿児島県ではタケノコ生産林を対象に調査したため，両地の管理モウソウチク林での施業内容は多少異なっている。このことからここでは，今回の比較分析を通じて得られた知見は両国のモウソウチク林での管理の実情が必ずしも十分に反映されているとは言えないことが前提となることを述べておきたい。

表-6.2から密度管理において，両地域の間伐の時期はおおむね一致したものの，間伐の頻度には差異が認められた。鹿児島県では良質のタケノコを生産する上で必要な親竹の更新および適切な林分密度の確保のために，間伐の頻度は宜興市の竹材・タケノコ用林を上回る傾向が見られたが，伐竹の基準については両地域とも5年生以上の稈を中心に行っており，同様であった。

肥培管理に関しては，施肥と除草の実施時期に大きな差は見られなかった一方で，鹿児島県の施肥と除草の年間頻度は宜興市より高いことがわかった。さらに，肥料の種類に関しては鹿児島県ではタケノコ専用肥料，有機肥料，硫酸，鶏糞たい肥などの施用が確認さ

表-6.2 竹林施業の項目，時期および頻度における比較

		密度管理		肥培管理		防災管理	その他
		間伐	施肥	除草	中耕	ウラ止め	地下茎管理
時期 (月)	鹿児島県	10~11	2~3 6~11	7~11	10	4~5	—
	宜興市	9~12	4~5 11~12	6~8	—	—	4~5
頻度 (回/年)	鹿児島県	1	3~5	3~6	1	1	—
	宜興市	2年1回	1~2	1	—	—	1

- 1) 宜興市では，伐採作業は，56主体のうち20主体では表で示した主な伐採期以外の時期にも行われていた。
- 2) 鹿児島県では，表で示した主な竹林の施業項目以外に，一部の竹林管理者は土壌と肥料の流失を防ぐための土留め作業および台風被害防止用のスギ防風樹林帯の育成および獣害対策として電気柵の設置といった防災管理も行っていた。

れたのに対して、宜興市では自家製および市販のたい肥のみの施用であった。

防災管理に関しては、鹿児島県では主に台風被害や獣害を防ぐためのウラ止め、土留め、スギの防風樹帯の設置、電気柵の設置を行っていた。一方、宜興市では干害（1978年と1994年に発生し、それぞれ100万本と90万本のモウソウチクが枯死した。）以外には、災害発生がほとんどないことに加えて、モウソウチク純林地帯であるために個々の管理竹林の境界が不明確であることから、鹿児島県のような防災管理のための施業はほとんど行っていないのが現状であった。

その他の管理施業に関しては、宜興市では一部の管理主体において地下茎管理（中国における一部の地域では8月に一部の地下茎の先端をタケノコとして掘り出す作業によって地下茎管理を行なっている（周 1998））も行なっていた。日本では地下茎管理を伴う竹林管理に関する研究は筆者の把握の限りでは認められなかったことから、中国特有の竹林管理施業の一つと考えられた。ただし、日本でもかつては主に関東において夏季に地下茎制御を目的とした管理が行われていたことが知られている。

全体的に、宜興市における管理モウソウチク林では、間伐、除草および施肥という基本的な施業は行われているものの、根伏せ、土入れ、裏止めなどの施業はほとんど見られなかった。すなわちほとんどのモウソウチク林が粗放的な管理を受けていると考えられた。それに対して、鹿児島県では、間伐、除草および施肥という基本的な施業を比較的高い頻度で行うことに加えて、中耕、ウラ止め、土留め、獣害対策としての電気柵の設置などの施業も行い、集約型の竹林管理であった。また、同じ竹林施業内容については両地域の施行時期は概ね一致したものの、施業の年間頻度に差が示された。

宜興市では、前述のように竹林管理者の保有している竹林の平均面積が日本より広く、5～10haの比較的広い面積の竹林を管理している個別農家も見られた。また現時点では、原竹の伐採搬出に関わるコストが原竹販売総収入の半分以上を占めていることが第2章の「竹林施業とコスト」で示されたことから、伐採以外の施肥および除草などの施業コストや人件費の側面から考えると、広い面積の竹林で日本のような施業の項目の追加および頻度の高い集約管理の実施は、現段階よりはるかに高いコストがかかる可能性が高いと考えられた。このことから、今後宜興市において竹林の集約的管理に向けた取組みの促進を考える場合には、1ha以下の小面積のモウソウチク林を中心に考えるべきであると考えられた。

## (3) 竹材とタケノコの生産・出荷

第2章の結果(3)および第3章の結果(3)で示された2017～2018年の宜興市と鹿児島県における竹材とタケノコの生産・出荷の現状に基づいて、収穫時期別にみたタケノコ生産量および竹材の年間生産量を表-6.3に、タケノコ・竹材の出荷単価及び出荷先を表-6.4にまとめ、鹿児島県と宜興市との比較を行った。

両地域のタケノコの年間生産量を比較すると、4月の普通掘りタケノコ生産量には大きな差が見られなかったものの、超早掘りや早掘りタケノコ生産量において鹿児島県は宜興市を大きく上回っていた。一方で、竹材の生産量に関しては宜興市が鹿児島県より多い傾向が示された。表-6.4のタケノコの出荷単価に示したように、鹿児島県では超早掘りや早掘りタケノコ生産量は少ない一方で、その単価が普通掘りよりはるかに高いことから、超早掘りや早掘りタケノコの生産は鹿児島県と宜興市の竹林管理・経営において非常に重要であると考えられた。

宜興市では竹材・タケノコ混用林が多数存在していたが、タケノコ生産林はわずかであった。また、宜興市の混用林で生産されたタケノコの97.9%が出荷単価の最も安い普通掘りタケノコであり、早掘りタケノコはわずか2.1%であった。さらに宜興市ではタケノコの専門加工業者はほとんど存在せず、市で生産された普通掘りタケノコのほとんどが干し筍として自家消費されていた。竹材生産に関してはある程度の量が確保されていたが、今

表-6.3 2017～2018年のタケノコと竹材の平均生産量の比較

	タケノコ (kg/ha)				竹材 (本/ha)
	超早掘り (10～12月)	早掘り (1～3月)	普通掘り (4月)	合計	
鹿児島県	275 (8.4%)	679 (24.5%)	2,159 (67.1%)	3,113	638
宜興市	—	50 (2.1%)	2,350 (97.9%)	2,400	948

表-6.4 2017～2018年における竹材とタケノコの出荷に関する比較

		超早掘り (10～12月)	早掘り (1～3月)	普通掘り (4月)	竹材
出荷単価 (円/kg)	鹿児島県	1,000以上	600～800	50～200	8.7
	宜興市	—	160～210	30～60	7.0
出荷先	鹿児島県	生産協同組合 個人商店	生産協同組合	農産加工工場	竹パルプ加工 事業体
	宜興市	—	観光客, 個人商店	直販所, 自家消費	竹材仲卸業者

回の調査により宜興市の原竹買取価格は2011年の10,950円/t前後から2016年の7,000円/t程度まで低下しており、今後竹材代替品の普及による需要減、竹材伐採・搬出に関わる人件費の増加などによって、竹材の生産量を現状維持または増加することは困難であると考えられた。以上のことから、宜興市では、今後竹林管理主体の竹林収入の確保および生産コストの抑制のため、鹿児島県のように、出荷単価の比較的高い超早掘りや早掘りタケノコの少量生産に取り組むべきであると考えられた。

## (4) 管理竹林の林分構造

第2章の結果(4)および第3章の結果(4)で示された宜興市と鹿児島県の管理モウソウチク林におけるプロット調査(宜興市では21プロット, 鹿児島県では6プロット, すべて100 m<sup>2</sup>の方形プロットである)から得られた結果(稈密度, 平均DBH, DBH変動係数, 新竹率, 胸高断面積合計および稈の空間分布様式)に基づいて, カテゴリ主成分分析(CAT-PCA)を行った。調査プロットの各林分指標におけるカテゴリ主成分分析の2次元配置を図-6.1に, カテゴリ主成分分析の結果を表-6.5に示した。その分析結果に基づいて鹿児島県と宜興市の管理モウソウチク林の林分構造の相違と特徴の解明を試みた。なお, カテゴリ主成分分析(categorical principal component analysis)は, データの次元数を削減する一方で, 複数のカテゴリー変数を同時に数量化する分析方法である。各プロットの稈密度, 平均DBH, 新竹率などの林分指標に関するデータおよび二つの調査地間の相違と特徴を図で視覚的に示すことができる。

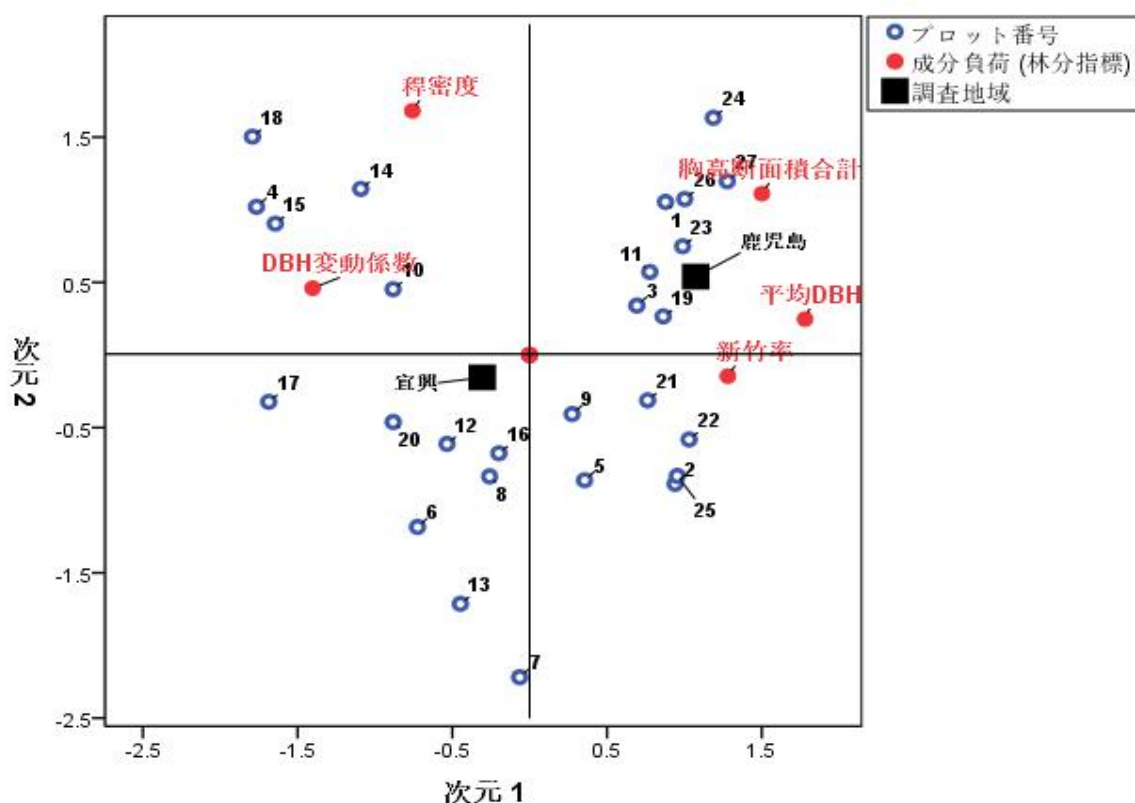


図-6.1 調査プロットの各林分指標におけるカテゴリ主成分分析 (CAT-PCA)結果の2次元配置

1) プロット番号(合計27個)のうち, 1~21番(合計21個のプロット)は宜興市において調査したプロット, 22~27番(合計6プロット)は鹿児島県において調査したプロットである。



表-6.5 調査を行った全 27 プロットの林分指標におけるカテゴリ主成分分析結果

	次元	
	1	2
稈密度(本/ha)	-0.399	0.885
平均 DBH (cm)	0.938	0.130
DBH 変動係数	-0.739	0.243
新竹率 (%)	0.675	-0.077
胸高断面積合計 (m <sup>2</sup> /ha)	0.790	0.585
累積寄与率 (%)	53.293	24.160
固有値	2.665	1.208

図-6.1 の第 1 次元についてみると、プロット (4, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20) が負の値を、プロット (5, 7, 8, 9, 16) が 0 に近い値を、プロット (1, 2, 3, 5, 9, 11, 22, 23, 24, 25, 26, 27) が正の値をそれぞれ示した。値が正から負になるにつれて、稈の平均 DBH、新竹率および胸高断面積合計が増加していた。このことから、鹿児島県の管理モウソウチク林の稈平均 DBH、新竹率および胸高断面積合計は宜興市より高い傾向にあることが認められた。

第 2 次元については、プロット (2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 16, 20, 22, 25) が負の値を、プロット (3, 9, 17, 19, 21) が 0 に近い値を、プロット (1, 4, 10, 11, 14, 15, 18, 23, 24, 26, 27) が正の値をそれぞれ示した。値が正から負になるにつれて、稈密度及び DBH 変動係数が増加していた。すなわち、管理モウソウチク林での稈密度及び DBH 変動係数に関しては、鹿児島県と宜興市の間に大きな差異が見られなかったが、宜興市の方がやや高い傾向が認められた。

また図-6.1 においては、稈密度と DBH 変動係数を示す点の間の距離が近いことから、二つの林分指標の間に正の相関があることが読み取れる。同様に稈の平均 DBH、新竹率および胸高断面積合計の間にも正の相関が示された。このことは第 2 章の結果 (4) で示された、中国の管理モウソウチク林では稈密度が高くなるにつれて、DBH 変動係数が増加し、平均 DBH と新竹率が減少するといった関係と一致していた。

次に、調査プロット内の稈の空間分布についてみると、宜興市では、全 21 プロットのうち、6 プロットが集中分布、3 プロットがランダム分布、12 プロットが一様分布となり、一様分布が多い傾向が示された。鹿児島県では、全 6 プロットのうち、4 プロットが一様分布、1 プロットが集中分布、1 プロットがランダム分布となった。以上のことから、宜興市では管理主体の竹林管理の頻度と強度に差があるため、稈が集中またはランダム分布している管理竹林が一部で見られるが、鹿児島県と宜興市ともに、管理モウソウチク林における稈は一様分布になっているとみなせると考えられた。

以上の比較分析から、林分構造を比較すると、全体として、宜興市の管理モウソウチク林では稈密度と DBH 変動係数が鹿児島県よりやや高く、稈平均 DBH、新竹率および胸高断面面積合計は鹿児島県より低いものの、稈の分布は一様分布となっており、概ね一致していた。

## 2. 地域のモウソウチク資源の利用に関する日中比較

## (1) 竹産業と竹材加工業者の現状

第4章の結果(2)および第5章の結果(2)で示した宜興市と鹿児島県の竹材関連の加工業者に対する調査(宜興市では現存63社のうち20社に、鹿児島県では現存45社のうち23社に対する調査を行った。)から得られた結果(業者の創業後年数、雇用人数および収益変化)に基づいた両地域の比較分析を通じて、鹿児島県と宜興市の竹材加工関連業者の現状について相違と特徴の解明を試みた。

まず、両地域の竹産業の構造の相違を明らかにするために、鹿児島県と宜興市における製品カテゴリ別の業者数を図-6.2に示した。鹿児島県では工芸・日常生活用品および造園関係の業者の割合が高い一方で、竹炭・竹酢液、タケノコ加工業者およびパルプ業者などの業種はわずかであり、原竹1次加工、竹カーテンなどの業者は存在していなかった。それに対して、宜興市では竹カーテン、原竹1次加工および合板業者の割合が高い一方で、工芸・日常生活用品などの業者が少なく、竹炭・竹酢液、タケノコ加工などの業者は存在していなかった。以上から、両地域の竹産業の構造は著しく異なっていることが示された。

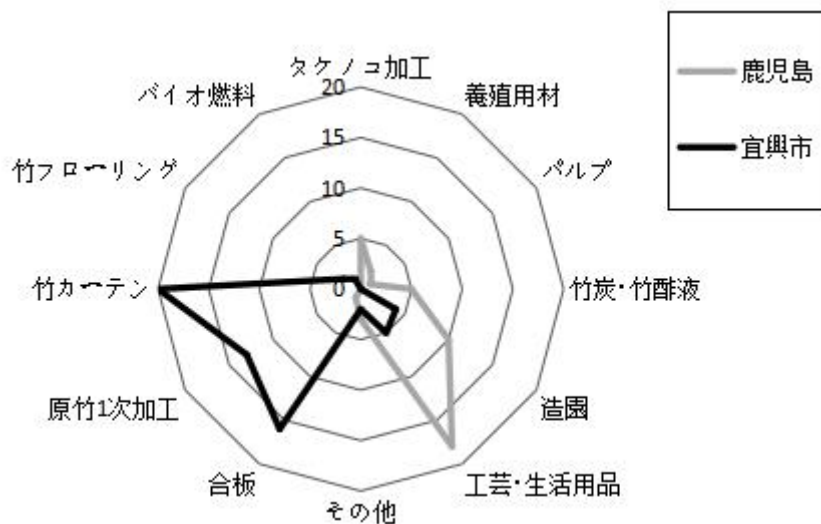


図-6.2 鹿児島県と宜興市における製品カテゴリ別に基づく業者の数

宜興市では(順企網 オンライン)での検索で63社の存在を、鹿児島県では(タウンページ オンライン)での検索で45社の竹材・タケノコ関連業者の存在を確認した。本図は以上の検索結果に基づいて作成した。

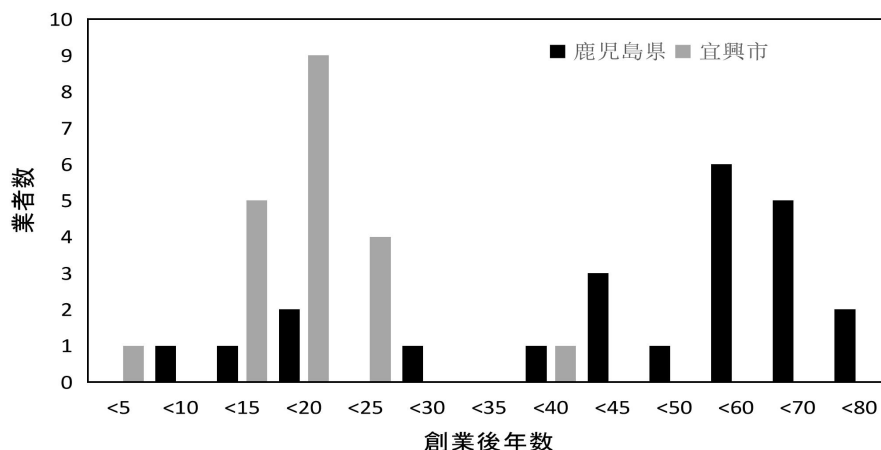


図-6.3 鹿児島県と宜興市における竹材・タケノコ関連業者の創業後年数

宜興市では調査を実施した 20 業者，鹿児島県では 23 業者の情報を示す。

鹿児島県と宜興市における竹材・タケノコ関連業者の創業後年数を図-6.3 に示した。宜興市での業者の創業後年数は 3～36 年の範囲であり，創業後 15～20 年の業者が最も多かった。一方，鹿児島県では創業後年数は 9～72 年の範囲で，創業後 60～70 年の業者が最も多かった。また，およそ 80%の業者が創業後 40 年以上を経過していた。全体として鹿児島県の竹材・タケノコ関連業者の創業後年数は宜興市より長く，宜興市では新規業者が比較的多い傾向が認められた。

次に，両地域における竹材・タケノコ関連業者の雇用人数を図-6.4 に示した。宜興市では，竹フローリングおよび寝具業者では 500 人以上であったが，それ以外のほとんどの業者が中小規模の経営を行い，11～20 人の雇用が多かった。それに対して，鹿児島県ではパルプ業者（2019 年 3 月時点 784 名）以外のほとんどの業者が中小規模の経営を行ってい

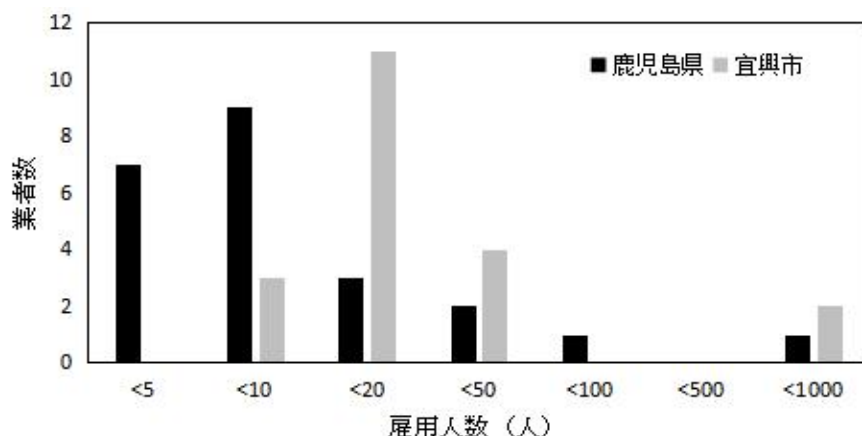


図-6.4 鹿児島県と宜興市における竹材・タケノコ関連業者の雇用人数

宜興市では調査を実施した 20 業者，鹿児島県では 23 業者の情報を示す。

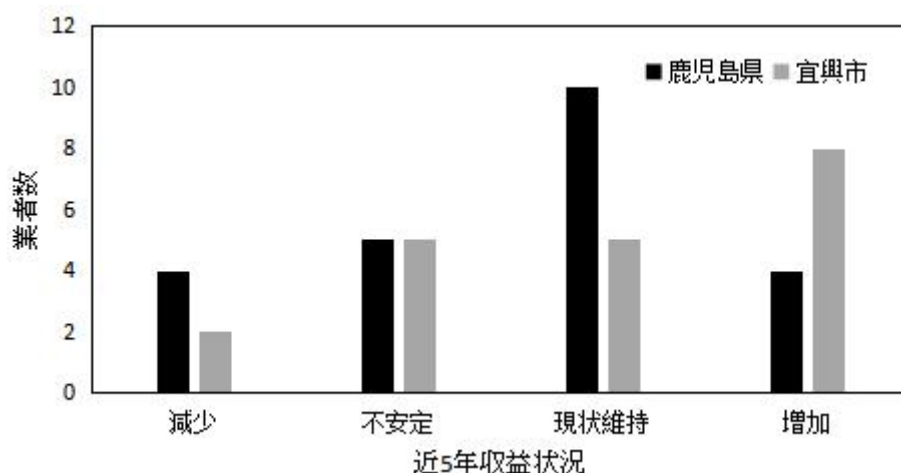


図-6.5 鹿児島県と宜興市における竹材・タケノコ関連業者の過去5年の収益状況

宜興市では調査を実施した20業者、鹿児島県では23業者の情報を示す。

た。認められた傾向としては、タケノコ関係業者は20人以上を雇用しており、竹材業者では10人以下の雇用が多いことであった。以上から、鹿児島県と宜興市とも5～20人を雇用している中小規模の業者が多く見られるが、全体として、宜興市における業者の雇用人数は鹿児島県より多い傾向が認められた。

図-6.5には、両地域における竹材・タケノコ関連業者の過去5年の収益状況を示した。その結果、宜興市では20業者のうち、2社（10%）の業者の収益が減少、5社（25%）の業者の収益が不安定化、5社（25%）の業者の収益が現状維持、8社（40%）の業者の収益が増加、という現状が示された。それに対して、鹿児島県では23業者のうち、4社（17.4%）の業者の収益が減少、5社（21.7%）の業者の収益が不安定化、10社（43.5%）の業者の収益が現状維持、4社（17.4%）の業者の収益が増加、という状況であった。両地域とも不安定化および現状維持の業者が多い傾向が認められた。さらに、宜興市では竹材1次加工業者1社およびバイオ燃料業者1社の、鹿児島県では主に小規模の花器・竹器の業者や防災用品業者の収益が減少しており、両地域に違いが認められた。一方、収益が増加している業種に関しては、宜興市では日常生活用品及び竹カーテンが、鹿児島県では竹炭・竹酢液製品や生活雑貨・日用品が認められ、両地域において生活雑貨・日用品業者の収益が増加している点が共通していることが示唆された。

以上のことから、鹿児島県と宜興市の竹産業の構造には大きな違いがあり、鹿児島県では伝統工芸品業者をはじめとする創業年数の長い業者が数多く存在している一方で、宜興市では新規業者が比較的に多いことが示された。また、宜興市における各業者の雇用人数は鹿児島県より多い傾向が認められた。さらに業者の収益状況については、両地域ともに不安定化もしくは現状維持の業者が多い傾向が認められ、生活雑貨・日用品業者の収益が増加していることが共通していることがわかった。

## (2) 竹製品の品目、用途および竹素材

第4章の結果(3)および第5章の結果(2)で示された宜興市と鹿児島県の竹材関連の加工業者の製品品目、用途および竹原材料の産地のデータに基づいて、両地域の比較分析を行った。なお、宜興市ではタケノコの関連商品については確認できなかったため、竹材製品のみの比較を行った。

鹿児島県と宜興市における調査を実施した竹材製品関連業者(鹿児島県は23業者、宜興市は20業者)の製品の品目を用途別に整理して表-6.6にまとめた。表-6.6から全体として、鹿児島県の竹材製品の品目は宜興市より多い傾向が見られた。また、生活用のカテゴリーにおいては両地域ともに製品の種類が最も多いことが明らかになった。伝統工芸用の竹製品に関しては、鹿児島県では花器をはじめ多種類の伝統製品が生産されている一方で、宜興市においては今回の調査では確認できなかった。園芸用及び農業用においては、鹿児島県では宜興市より製品の品目が多いと同時に、応用分野が広いことがわかった。さらに鹿児島県では、竹炭・竹酢液やその関連製品は日常生活、農業及び建築などの幅広い分野で活用されているのに対して、宜興市では竹炭・竹酢液の製品は確認できなかった。この点が両地域の最も大きな違いであると考えられた。

表-6.6 用途別竹材関連製品の品目における両地域の比較

用途	鹿児島県	宜興市
伝統工芸用	花籠、茶籠、菓子籠、買物籠、 生け花用花器、茶室用花器、籠網	—
生活用	鬼おろし、箸、調理・食卓用品、足ふみ、インテリア商品、 調理ペラ、竹製小鉢、珍味皿、竹炭微粒粉、竹パウダー、 竹紙、竹紙シャトン、竹配合上質紙	ブラシ、ホテル用品、生活雑貨、手加 工高級竹シート、医療用綿棒、竹帽子、 編組品、インテリア品
工業用	竹集成材、単板、竹尺、測量用具、竹ロータリー単板	道路、橋梁建設用合板、竹集成材 竹積層材、足場
園芸用	門松、芝止串、園芸用支柱、ハウス割竹、造園用の竹	竹垣材
農業用	竹炭、竹酢液、竹炭微粒粉	農用籠
漁業用	カキ養殖材	淡水魚養殖材
防災用	竹製防風パネル、土砂流失防止柵	—
建築用	竹炭シート、竹炭触媒塗料、竹炭還元塩、竹炭内装仕上げ材	竹カーテン、竹フローリング
加工用	—	竹糸、竹チップ、半製品竹カーテン
燃料用	—	竹質ペレット

表では、宜興市で調査を実施した20業者、鹿児島県で調査を実施した23業者が生産している製品の情報のみを示した。

次に、両地域における竹材製品の品目構成の歴史的変化に関する比較を行った。その結果を以下に述べる。鹿児島県では、漁業・農業、造園、そしてデザインがほぼ決まっている花器などの伝統工芸分野における品目に歴史的変化はほとんど見られなかった。建築用分野においては、土壁の下地材、天井、欄間などの伝統品目が先行研究（鹿取・岩井 1994；岩井 2005）と比べてほとんど見られなくなっており、その代わりに単板、集成材などの生産を行う業者が多くなっていた。生活雑貨・日用品分野においては、特に台所用品などの日用品を、ある業者は1990年代から観光客向けの土産を中心とするおよそ200種の竹工芸品製品の生産を行ってきており、2017年には、生活雑貨・日用品から美術工芸品に至るまで広範囲にわたる800種以上の竹製品を開発・生産していた。その結果、先行研究よりも数多くの品目が新たに確認できた。竹炭・竹酢液分野においては、高付加価値化された新製品の開発が行われており、先行研究よりも多分野での応用が確認された。宜興市では、今回の調査で確認された竹材製品の品目と江蘇省林業誌、湖父鎮誌、太華鎮誌の3つの文献で提示されている過去の竹材製品の品目の比較を通じて、1970年代以降には地域の竹製品の品目が概ね固定化し、新たな竹材製品の開発、また新たな分野での応用はほとんど見られないことが明らかになった。

以上のことから、鹿児島県では竹材製品の品目は過去と比べて大きな変化があり、業者により積極的な新製品開発が行われており、竹材製品の応用分野が広がっていることが明らかになった。一方宜興市では、鹿取・岩井（1994）が「中国の加工業者は、新しい商品を開発することはほとんどなく」と指摘したように、新製品開発は現在もほとんどなく、1970年代以降、地域の竹製品の品目が概ね固定化したままであることが示された。

次に、竹材関連業者が消費している竹原材料について、竹の種類と産地に関して両地域の比較を行った。まず利用している竹の種類に関しては、両地域ともモウソウチク材を取扱う業者の数が最も多かったことから、モウソウチク材の利用が中心となっていることが共通して認められた。それ以外には、鹿児島県ではマダケも花器・竹器・編組品、生活雑貨・日用品、造園、などを目的として数多くの業者により取扱われ、幅広く利用されており、トラダケ、ダイサンチク、クロチクなど、稈の形態や模様の特徴のある竹は主に竹細工、造園業者により利用されていた。宜興市ではマダケは寝具、竹細工、日用品の業者により取扱われているが、利用している業者は比較的少なく、ハチク、水竹（*Phyllostachys heteroclada f. heteroclada*）（庚 1996）および斑竹（*Phyllostachys bambusoides f. lacrima-deae*）（江蘇省植物研究所 1977）は主に竹細工と寝具業者により利用されていた。以上から、両地域ともモウソウチク及びマダケ材の利用が中心となっていることが明らかになった。

また、鹿児島県ではモウソウチク以外の竹材はすべて日本国内産であったが、同一規画の竹素材を大量、かつ安定的に必要とする生活雑貨・日用品、門松および竹尺などの業者は安価なモウソウチク輸入材も利用していた。一方で、宜興市ではすべて中国国内産竹材

の利用であり、輸入材の利用は今回の調査では確認できなかった。また業者が利用している竹原材料の産地の範囲に関しては両地域の違いが認められた。



(3) 竹素材の調達ルート

第4章の結果(3)および第5章の結果(2)で示した鹿児島県と宜興市の竹材関連加工業者の竹材調達の現状に基づいて、両地域の原竹・竹原材料の流通ルートを図-6.6と図-6.7にそれぞれ示し、流通構造関にする比較分析を行った。

図-6.6と図-6.7から、鹿児島県では竹林所有者と直接の取引で原竹を入荷している業者(農業、漁業および竹炭業者)が存在している一方で、宜興市ではほとんどの原竹が伐

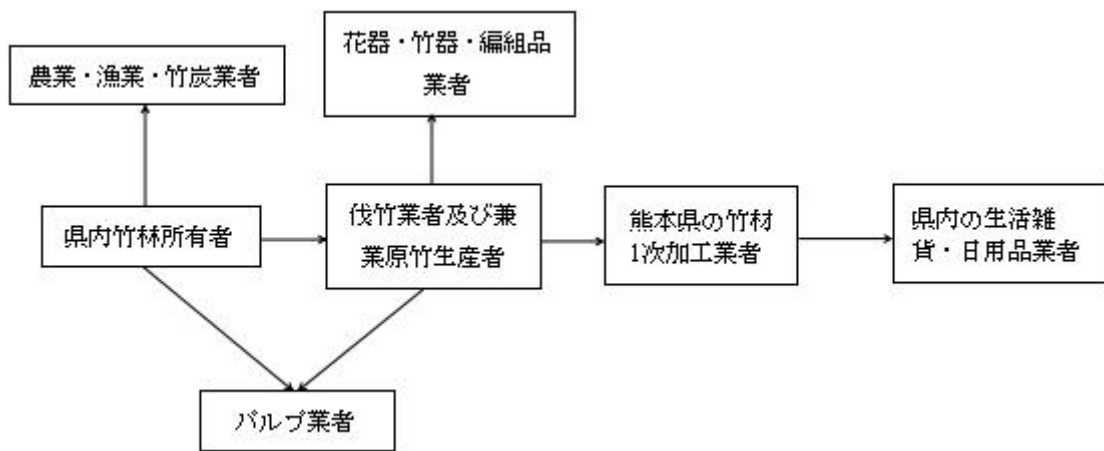


図-6.6 鹿児島県における原竹及び竹原材料の流通ルート

鹿児島県でアンケート調査を実施した23業者の竹原材料の調達ルートに基づいて図を作成した。

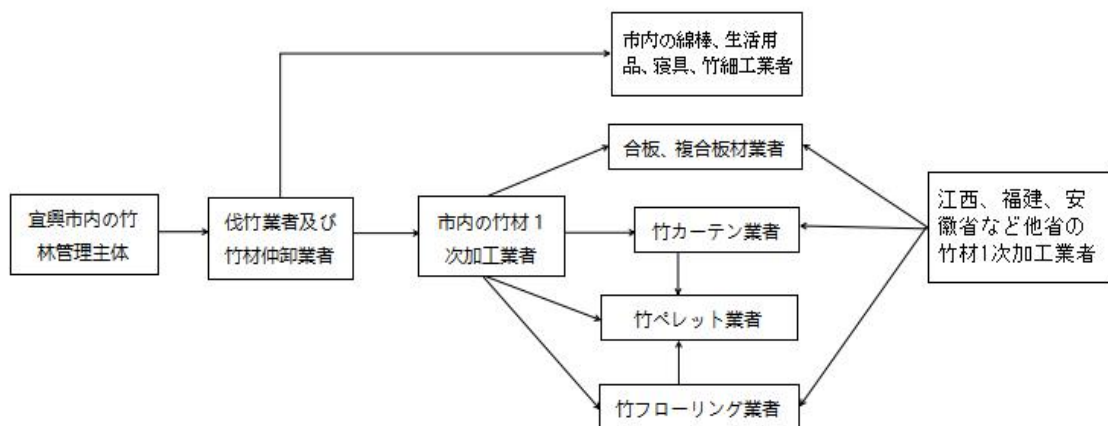


図-6.7 宜興市における原竹及び竹原材料の流通ルート

宜興市でアンケート調査を実施した20業者の竹原材料の調達ルートに基づいて図を作成した。

竹業者また竹材仲卸業者を経由して、竹材1次加工業者、生活用品、竹細工などの業者に供給されていることが明らかになった。

原竹を原料として消費している業者に関しては、比較的品質の高い原竹を必要としている竹細工、編組品業者は原竹生産業者また竹材仲卸業者を経由して竹材を入荷していた。この点では両地域で共通していることが示された。

原竹以外の竹材1次製品などの原料をみると、現在鹿児島県内には原竹一次加工業者が存在せず、県内産原竹はいったん熊本へ運搬され、そこで割加工などを経て再び県内の生活雑貨・日用品業者などに供給されている（林野庁 2004）。すなわち県外の竹材1次加工業者に依存していることが明らかになった。それに対して、宜興市では、綿棒業者や生活用品業者は竹材仲卸業者や伐竹業者から原竹を直接入荷して自社の工場で行っていたが、それ以外の竹カーテン、合板および竹フローリング業者は市内産と省外産の竹材1次製品を併用していた。以上から、いずれの地域においても他地域産の竹材1次製品の利用が確認され、地元産竹材1次製品の供給不足が問題であることが確認できた。

第4章及び第5章の考察で示したように、原竹は空洞を持つ状態で実材積が少ない割に容積が大きくなり運搬コストがかかること（内村 2008）から考えると、両地域における現存の竹材供給体制で消費されている竹材1次製品は生活用品などの業者にとって安価な原料とは言えないと考えられる。竹材運搬等も含めた生産コストを抑える観点から考えると、鹿児島県では県内の原竹一次加工業者の再興、宜興市では市内に現存する竹材1次製品加工業者の省外流出を防ぐ対策について検討する必要があると考えられる。

#### (4) 竹製品の出荷・販売

第4章の結果(3)および第5章の結果(2)で示した鹿児島県と宜興市の竹材製品の出荷・販売の現状に基づいて、両地域における竹材加工関連業者の出荷製品の品目、出荷量および出荷先に関する比較分析を行った。なお、鹿児島県の2018年県内地域別17業者の竹材製品の詳細および宜興市の一部の業者の主な竹材製品の出荷の実態については第4章の結果(3)と第5章の結果(2)の部分で提示したため、ここでは示していない。

竹材製品の出荷量と出荷先については、鹿児島県では全体的な傾向としては、台所用品を中心とした生活雑貨・日用品の出荷量が最も多く、ほとんどが大分と大阪の間屋など県外に出荷されていた。その他の造園資材、門松、およびカキ養殖用材などは県内向けに出荷される割合が高かった。しかしながら、すべての製品は日本国内向けの販売であり、輸出向けの製品は今回の調査では確認できなかった。

それに対して、宜興市では輸出向けの竹カーテン、合板およびフローリングの出荷量が最も多い一方で、生活雑貨・日用品の出荷量は比較的少なく、主に国内向けの出荷となっていた。また、竹材1次製品やバイオ燃料のほとんどが市内の竹カーテン、合板竹フローリング業者および発電所などに出荷されていた。

次に、出荷先の業態に関しては、鹿児島県では問屋・卸売業者を中心に、個人会社や生産組合なども含まれている一方で、宜興市では市内の竹材加工会社、発電所、国内の間屋、建設会社、養殖業者、海外の貿易会社、総合商社などが見られ、両地域とも竹材製品の出荷先の業態は多様であることが特徴として明らかになった。

以上から、竹材製品の出荷・販売に関しては、両地域で大きな違いが認められた。具体的には、鹿児島県では国内向けの生活雑貨・日用品の出荷が中心であり、宜興市では輸出向けの竹カーテン、合板および竹フローリングの出荷が中心となっていた。

### 3. まとめ

第6章では、まず、第2章と第3章で示された両地域のモウソウチク資源の管理・生産の現状に基づいて、1) 竹林管理主体、2) 竹林管理の仕組み、3) 竹材・タケノコの生産、4) 竹林の林分構造の4つの視点における比較分析を通じて、日中両国のモウソウチク資源の管理・生産に関わる相違と共通の課題を考察した。

具体的には、日本と比べて、中国における竹林管理主体が多様に存在していることに加えて、管理竹林の平均面積も広いことが認められたが、竹林施業の項目と施業頻度、および竹林の林分構造からみると管理内容が粗放的であった。管理者の高齢化、竹林労働者の減少および後継者難が両国の共通的な課題となっていた。また、超早掘りや早掘りタケノコの生産は両地域の竹林経営・管理において非常に重要であることが明らかとなった。

次に、第4章と第5章で示された両地域のモウソウチク資源の利用現状に基づいて、1) 竹材関連加工業者の現状、2) 竹材製品の品目および竹材原材料、3) 竹材原材料の調達、4) 竹材関連製品の出荷・販売、の4つの側面における比較分析を通じて、日中両国のモウソウチク資源の利用に関する相違と共通の課題を考察した。

具体的には、鹿児島県と宜興市の竹産業の構造には大きな違いがあり、鹿児島県では伝統工芸品業者をはじめとする創業年数の長い業者が数多く存在している一方で、宜興市では新規業者が比較的に多いことが示された。さらに、宜興市では竹製品に関する新製品開発は現在もほとんどなく、1970年代以降、地域の竹製品の品目が概ね固定化したままであることが示された一方で、鹿児島県では宜興市より製品の品目が多いと同時に、応用分野が広いことが明らかになった。また、いずれの地域においても他地域産の竹材1次製品の利用が確認され、地元産竹材1次製品の供給不足が共通の課題であることが示唆された。

## 引用文献

- 庚伯介 (1996) 「中国植物誌 9(1)」. 科学出版社. p-306
- 平野悠一郎 (2013) 中国の集団林権制度改革の背景と方向性. 林業経済 66(8):1-17
- 岩井吉彌 (2005) 竹材及びタケノコ生産の変遷と課題 - 鹿児島を事例として -. 森林応用研究 14: 1-8
- 江蘇省植物研究所(1977) 「江蘇植物誌(上)」. 江蘇人民出版社. p-153
- 鹿取悦子, 岩井吉彌 (1994) 鹿児島県の竹産業の構造: 竹材の生産・流通・加工の分析. 京大演報 66:76-91
- 林野庁 (2004) 竹林資源と竹産業の変遷と現状及び課題 (岩井担当). 里山林等における地球温暖化防止等のための森林整備に関する基礎調査第 2 章: 87-113
- 顺企網 (オンライン) <http://wuxi.11467.com/yixing/>. (参照 2017-11-3)
- タウンページ (オンライン) <https://itp.ne.jp/kagoshima/> (参照 2018-7-5)
- 内村悦三 (2008) タケの生育環境と生態. (竹の基礎科学と高度利用技術. 藤井透編, ジーエムシー) : 15
- 周芳純 (1998) 竹林培育和利用. 南京林業大学「竹類研究」編集委員会

## 第七章 総合考察

### 1. 第二章～第六章から得られた知見

本研究の第2章～第5章では、鹿児島県と宜興市における「モウソウチク林の管理・生産」、「管理モウソウチク林の林分構造」、「モウソウチク資源の産業利用」に関する現状と課題をそれぞれ把握・解明した。第6章では第2章～第5章から得られた結果に基づいて比較分析を行った。以下に各章から得られた知見を総括する。

第2章では、江蘇省宜興市を調査地として56の竹林管理主体に対する聞き取り調査と管理竹林での林分調査を実施した。その結果、竹林では、原竹とタケノコの両方を得ることを目的として、定期的な粗放管理が行われており、管理主体によって竹林での施業と林分構造に差異があったことが明らかになった。

林分調査の結果、宜興市では、粗放管理によって、竹林の状態は平均稈密度は4,348本/ha、平均DBHは9.6cm、新竹率は21.6%に維持され、稈は一様分布していることが明らかとなった。さらに、稈密度が高くなるにつれて、DBHと新竹率は減少し、稈が集中またはランダム分布に近くなる等、林分指標間の関係も示された。

今後、管理者の高齢化と管理コストの上昇により一部の立地条件の悪い竹林では管理が放棄され、比較的良好な立地条件にあり管理コストの低い竹林だけで管理の維持が継続される可能性が示唆された。持続性を担保できる竹林資源管理・利用の方策を策定する際には、竹林管理主体間の管理方法の差異および竹林施業と林分構造間関係を理解する必要があると考えられた。

第3章では、鹿児島県の始良市とさつま町の2箇所の管理モウソウチク林における林分調査と竹林管理者に対する聞き取りを行った。その結果、管理者の高齢化に伴い竹林での重労働が困難になっている一方で、林分調査の結果(平均稈密度3,917本/ha、平均DBH12.0cm、新竹率30.6%、稈の一様分布)と施業の現状から、対象竹林における管理(密度、施肥および災害管理)は現在も維持されていることが明らかになった。

一方で、国内需要の低迷などの影響から、竹材・タケノコの生産量は10年前と比べて顕著に減少していた。このことは調査林分における稈密度が過去より著しく増加していた変化と対応していたことで裏付けられていると考察された。

また今後、竹林管理を委託管理など新たな管理主体にゆだねて継続する場合、今までの竹林管理で集積されてきた技術、資源生産手法などを参考情報として整理・記録する必要があると考えられる。また、竹林作業の持続化と省力化を検討する際には、作業がしやすい低密度かつ一様分布という特徴を持つ管理竹林を対象とした林業機械の開発と導入が有効であると考えられた。

第4章では、江蘇省宜興市の竹材加工関連業者に対するアンケート調査と文献調査を通じて、地域の竹資源利用の現状と課題、および歴史の変遷を明らかにすることを目的とした。解析の結果、宜興市の竹材加工業は1960年代以降に外国から加工技術・設備を導入したことなどを契機として急速に発達するとともに、製品品目、加工方式および出荷先に大きな変化があったことがわかった。現存している竹材関連業者は近年に設立されたものが多く、同じカテゴリーの製品を生産する業者が複数存在していた。製品品目の定着化、安価な製品の大量生産と輸出および生活用品や編組品などの少量かつ高価な製品の出荷が主な特徴として抽出された。これらから、地域竹産業の持続的発展および竹資源の有効利用を担保するためには、竹材加工業者の側からより積極的に市場調査などに基づいた独自性を持つ製品の開発や、加工機械や器具の改善による品質改良を行うことが重要であると考察された。

第5章では、鹿児島県内の竹材とタケノコ関連業者を対象に、アンケートによって竹資源利用の現状を明らかにし、竹産業の構造の歴史的变化および影響要因について検討した。県内では竹製輸入品の増加、職人の高齢化などの影響で、業者数が1974年から2018年にかけて大幅に減少し、多くの伝統的竹工芸品を生産してきた業者が消失していることが確認できた。

一方、現在も操業している業者で認められる竹材製品の生産は便利性及び実用性を持つ現代生活にマッチした多様な製品の量産に変化していた。すなわち、これらの業者は製品の改良、高付加価値化および販路の開拓によって経営を維持していた。

今後、伝統的竹工芸品生産業者がさらに減少することが懸念される。竹産業の維持のためには、良質な竹材生産ができる竹林の確保、および地元特有の竹材加工技術や知恵を継承していくこと、中国などの竹製品輸出国における竹製品の生産・流通の実情を把握することが重要であると考えられた。

第6章では、まず、第2章と第3章で示された両地域のモウソウチク資源の管理・生産の現状に基づいて、1) 竹林管理主体、2) 竹林管理の仕組み、3) 竹材・タケノコの生産、4) 竹林の林分構造の4つの側面からの比較分析を通じて、日中両国のモウソウチク資源の管理・生産に関わる相違と共通の課題を考察した。

具体的には、日本と比べて、中国における竹林管理主体の存在は多様であるが、管理竹林の平均面積が比較的広い一方で、管理は粗放的であった。管理者の高齢化、竹林労働者の減少および後継者難が両国の共通的な課題となっていた。また、超早掘りや早掘りタケノコの生産は両地域の竹林経営・管理において非常に重要であることが明らかとなった。

次に、第4章と第5章で示された両地域のモウソウチク資源の利用現状に基づいて、1) 竹材関連加工業者の現状、2) 竹材製品の品目および竹材原材料、3) 竹材原材料の調達、4) 竹材関連製品の出荷・販売、の4つの側面からの比較分析を通じて、日中両国のモウソウチク資源の利用に関わる相違と共通の課題を考察した。具体的には、日本と比べて、中国

では竹カーテン，合板などの新規業者が比較的多く，製品品目の定着化および応用分野が少ない傾向が認められた。また，いずれの地域においても他地域産の竹材 1 次製品の利用が確認され，地元産竹材 1 次製品の供給不足が共通の課題であった。



## 2. 今後の日中両国の竹資源管理と利用持続性の維持に関する検討

第2章～第6章から得られた知見に基づき、日中両国の竹資源管理・利用持続性の維持に関して検討を行った結果に基づいて、以下のような考察を行った。

### (1) モウソウチク資源の管理・生産について

第2章と第3章では両国の管理モウソウチク林の管理・生産の現状と課題をそれぞれ把握・解析した。第6章では第2章と第3章の結果に基づき、1) 竹林管理主体、2) 竹林管理の仕組み、3) 竹材・タケノコの生産、4) 竹林の林分構造の4つの側面から、比較分析を通じて、日中両国のモウソウチク資源の管理・生産に関わる相違と共通の課題を考察した。

竹林管理主体に関しては、竹林管理者の平均年齢に関して両国とも高齢化が進んでいるという傾向が示されたが、日本で中国より深刻化していることがわかった。一方で、中国では竹林管理者の保有している竹林の平均面積が日本より広いことが示されたことから、今後管理の担い手不足などによる大面積の管理放棄竹林の発生、また管理頻度の低下による林分の管理状態の悪化などが危惧される。

一方で、中国では個別農家以外に、林業生産合作社、法人など竹林の管理主体に多様性があり、加えて竹林管理主体の外部移転が可能であることから、維持管理のできない竹林を別の管理主体に移転することによって竹林の管理放棄が発生するリスクをある程度抑えることができると考えられた。日本においても、近年、山口県の周防大島町における「タケノコ生産竹林バンク」制度の創設（吉兼 2014）、福岡県の立花、黒木、八女地区の『竹林オーナー制度』の導入（野中 2014）など、竹林管理主体の外部流動・移転の事例が見られる。以上のことから、今後日本と中国における放置竹林の急増の防止および竹林の有効活用には、竹林管理主体という側面から、管理後継者育成などの管理者高齢化対策の他に、竹林管理・経営主体の多様性増加および管理主体の外部流動・委託管理などに関わる制度の成熟化が求められる。

竹林管理の仕組みおよび林分構造に関しては、宜興市の管理モウソウチク林では粗放的な管理が行われているのに対して、鹿児島県では間伐、除草および施肥という基本的な施業が比較的高い頻度で行われており、それ以外に中耕、ウラ止め、土留めなどの施業も行うなど、集約型の竹林管理となっていた。また、同じ竹林施業項目については両地域の施業時期は概ね一致したものの、年間頻度については日本の方が著しく高い傾向が示された。

両地域の粗放的な管理と集約型管理の管理結果の差異を検証するには、管理を受けた竹林の各林分指標を測定することはもっとも有効な手段として考えられる。両地域における

林分調査の結果の比較から、宜興市の管理モウソウチク林の稈密度と DBH 変動係数は鹿児島県より高く、稈平均 DBH、新竹率および胸高断面積合計は低かったが、いずれの地域でも稈の分布様式は一様分布である点で概ね一致していることが明らかになった。

竹林管理の粗放化は宜興市だけでなく、現在では中国の全国的な課題として認識されてきており、各施業の年間頻度や施業項目の追加による管理の集約化を推進するべきと考えられた。しかし一方で、宜興市では、現時点の原竹伐採・搬出に関わるコストが原竹販売総収入の半分以上を占めていたことが提示された（第 2 章）ことから、伐採以外の管理コストや人件費の側面から考えると、広い面積の竹林で日本のような施業項目の追加および頻度の高い集約的管理を行う場合、その管理コストが現段階よりはるかに高くなる可能性が高いと予想された。以上から、今後宜興市における竹林の集約的管理に向けた取組みを促進する際には、1ha 以下といった小面積モウソウチク林での集約的管理の試行を優先的に考慮するべきと考えられた。

タケノコの生産に関しては、出荷単価の最も高い超早掘りや早掘りタケノコの生産は鹿児島県と宜興市とも、竹林管理・経営において非常に重要であることが確認できた。超早掘りや早掘りタケノコの生産量において鹿児島県は宜興市より著しく上回っており、大きな相違として認められた。

宜興市では竹材・タケノコ混用林が多数存在しているが、タケノコ生産林の存在はわずかで、タケノコより竹材の生産が中心となっている。一方で、今回の調査では原竹買取価格の低下が確認され、今後竹材代替品の流通拡大による需要減少、加えて竹材伐採・搬出人件費の増加などが予想されることから、竹材生産の現状維持あるいは増産の可能性は低いと考えられた。

以上から、宜興市では、今後竹林管理主体の竹林からの収入の確保および生産コストの抑制のためには、竹材からタケノコに生産・経営の中心を移す必要があり、鹿児島県のように、出荷単価の高い超早掘りや早掘りタケノコの少量生産に取り組むべきと考えられる。

## (2) モウソウチク資源の産業利用について

第4章と第5章では両地域のモウソウチク資源の産業利用の現状と課題をそれぞれ把握・解析した。第6章では第4章と第5章の結果に基づき、1) 竹材関連加工業者、2) 竹材製品の品目および竹材原材料、3) 竹材原材料の調達、4) 竹材関連製品の出荷・販売の4つの側面から、比較分析を通じて、日中両国のモウソウチク資源の産業利用に関わる相違と共通の課題を考察した。

竹材関連加工業者に関しては、製品カテゴリ別の業者数から、鹿児島県と宜興市の竹産業の構造に大きな差異が認められた。すなわち、鹿児島県では伝統工芸品業者をはじめとする創業後年数の長い業者が数多く存在しているが、宜興市では竹カーテン、合板などの新規業者が比較的多かった。また、竹材製品の品目をみると、鹿児島県では新たな竹製品の開発・生産および応用分野の開拓が積極的に行われており、過去よりも竹製品の種類が増加し、多分野での応用も認められた。それに対して、宜興市では1970年代以降竹製品の品目が概ね固定化し、新たな竹材製品の開発、また新たな分野での応用がほとんど見られなかった。

宜興市では、現状は竹カーテン、合板、フローリングなどの生産が中心となっているが、今後同業者の新規参入による競争の激化、国内外市場の収束による需要の減少などによって、これらの業者および原料を供給する竹材1次加工業者の減少が危惧される。このことから、宜興市にみられる竹資源の産業利用の体制は持続可能なものとは言えないと考えられ、リスク分散型の竹資源利用および竹製品の生産が求められる。すなわち、竹製品およびその応用分野の多様性を増やすことが必要と考えられる。また、竹材加工業者に必要な長期的な対策として、市場調査などに基づいた自社の独自性を持つ製品の開発、加工機械や器具の改善による品質向上などが考えられる。

竹材原材料の調達ルートに関しては、竹林所有者との直接の取引で原竹を入荷・加工している業者（農業、漁業および竹炭業者）が存在している一方で、両国とも竹材の1次製品に依存している業者（生活雑貨・日用品、竹カーテン、合板など）も数多く存在していることがわかった。さらに、両地域とも地元産竹材1次製品の供給不足が問題となっていることが確認できた。竹材運搬等の生産コストを抑えることから考えると、今後鹿児島県では県内の竹材1次加工業者の再興や業者の1次製品・2次製品加工の一体化が、宜興市では市内にある竹材1次製品加工業者の省外流出や減少を防ぐ対策の構築が必要と考えられる。

### 3. 本研究のまとめと今後の課題

大型竹類の一種であるモウソウチクは、必要不可欠の植物資源として日中両国において昔から利用されてきており、経済、環境および伝統文化において高い価値が認められている。そのため、竹資源の管理と利用の持続性が求められている。

しかし、日本では近年、竹材製品の輸入増加や竹林生産者の高齢化などの影響で管理竹林の面積は減少し続けており、全国的に放置竹林の自然拡大が特にモウソウチクで問題とされるなど、竹資源の管理・利用の存続が危惧されている。一方中国においては、竹林の管理と生産水準の低下、竹林からの収入の減少および竹産業の生産・流通構造の単一化など多くの問題に直面している。

今後、中国においても日本のように放置竹林の増加、地域竹産業の衰退などが発生する可能性が高いという問題認識から、両国の竹資源に対する管理や利用の歴史と現状を比較する必要があると考えられる。本研究では、日中比較を通じて、中国の竹資源の管理と利用における現段階の特徴と問題点をより鮮明に提示することができたほか、今後、日本における竹資源管理・利用の持続性の確保に関する対策の策定や取り組みをよりいっそう展開するための知見を得ることができたことは意義があると考えられる。

本研究は日本の鹿児島県と中国の江蘇省宜興市を事例に、モウソウチク資源の管理・利用について、アンケート調査、聞き取り調査および林分調査に基づいて、その現段階の特徴をそれぞれ解析した。

その現状を踏まえて、竹資源の管理・生産（1. 竹林の管理者、2. 竹林管理の仕組み、3. 竹材・タケノコの生産、4. 管理竹林の林分構造）、竹資源に対する利用（1. 竹材加工業者、2. 竹材製品の品目、用途、3. 竹材の調達、4. 竹材製品の出荷・販売）という2つの側面から合計8つの項目で両国間の比較を行った。

以上の現状把握および比較分析から得られた知見を踏まえて、今後の日中両国における竹資源の管理・利用持続性の確保に向けて、以下の5つの提案を行った。

1) 将来的な竹林管理・経営主体の多様性の確保および竹林管理主体の外部流動・移転に関わる制度の成熟化が、両国における放置竹林の増加を防ぐためには一つの有効対策として考えられる。

2) 中国における竹林の集約的管理に向けた取り組みを促進する際には、1ha以下の小面積モウソウチク林での集約的管理の試行が優先的に考慮されるべきである。

3) 出荷単価の高い超早掘りや早掘りタケノコの少量生産に取り組むことは中国において竹林経営や管理の持続性を確保するための一つの方法として重要である。

4) 中国では竹製品の品目および応用分野の多様性を増やす必要があり、リスク分散型の竹資源利用および竹製品の生産が求められる。

5) 日本では地域の竹材 1 次加工業者の再興,あるいは業者の 1 次製品・製品加工の一体化が,中国では地域内現存する竹材 1 次製品加工業者の流出や減少を防ぐ対策の構築が必要と考えられる。

一方本研究では,調査経費と期間の制約から日本の鹿児島県と中国の江蘇省宜興市しか調査できなかった。そのため,今回の結果は日中両国の全国規模での竹資源の管理・利用を包括的に把握したものではない。今後引き続き両国の各地域における最新の事例研究が展開されることが期待される。また,両地域の竹産業構造の違いから,宜興市では原竹・タケノコ混用林を中心に調査を実施した一方で,鹿児島県ではタケノコ生産林を対象に調査せざるを得なかった。このことから,今回の比較分析を通じて得られた知見は両国のモウソウチク林の管理・生産の実情を必ずしも十分に反映できていない可能性もある。比較対象の選定および比較項目の設定に関わる妥当性を考慮したより精緻な解析が今後の課題であろう。

## 引用文献

- 野中重之（2014）竹林オーナー制度.（竹林整備と竹材・タケノコ利用のすすめ方. 全国林業改良普及協会編, 全国林業改良普及協会）. 70-83
- 吉兼洋一（2014）タケノコ生産竹林バンク「金魚島美竹林筍の会」の活動について.（竹林整備と竹材・タケノコ利用のすすめ方. 全国林業改良普及協会編, 全国林業改良普及協会）. 43-54

## 謝辞

本論文は筆者が京都大学大学院農学研究科森林科学専攻博士後期課程に在籍中の研究成果をまとめたものである。研究を進めるにあたり、同専攻環境デザイン学分野の柴田昌三教授から、フィールド調査の進め方や学術論文の書き方など、終始あたたかいご指導と激励をいただき、「竹」研究の道に導いていただいた。心より感謝申し上げます。深町加津枝准教授には、調査の方法や研究の進め方など、常に貴重な助言と励ましを頂きました。誠にありがとうございました。貫名涼助教にも、大変お世話になりました。学術論文の執筆や投稿論文の修正に貴重な助言をたくさんいただいたことに、深く感謝申し上げます。並びに、今西純一大阪府立大学准教授と劉文特定助教には、データ解析などの技術的な面において、折れにふれ貴重な助言をいただきました。ここに深謝の意を表します。

博士論文の審査を引き受けていただいた、同専攻森林・人間関係学分野の神崎護教授と山地保全学分野の小杉賢一朗教授には、貴重な助言をいただきました。深く感謝申し上げます。

鹿児島県での竹林管理者に対するアンケート調査および林分調査の遂行にあたっては、元鹿児島県林務部長の濱田浦氏に、鹿児島県の竹全般に関する貴重な情報を丁寧に教えていただきました。ありがとうございました。

宜興市での竹林管理者および竹材加工業者に対するアンケート調査では、太華鎮林業工作所の湯生良氏に地元の実情や資料などを提供して戴くとともに有益なご助言を戴きました。ここに感謝の意を表します。

鹿児島県における竹材加工業者に対するアンケート調査では、鹿児島県竹産業振興会連合会会長蓑輪暉永氏から調査許可を頂いた他、鹿児島県の竹材・タケノコ製品業者の皆様にご協力頂きました。すべての方々に心より御礼申し上げます。

環境デザイン学研究室のメンバーでは、小田聖龍氏、重原奈津子氏、熊倉早苗氏、笹原千佳氏をはじめとする、多くの方からご助力、ご助言を頂きました。立命館大学の非常勤講師小泉国茂先生には、研究に対して貴重なアドバイスをいただき、日本語を訂正していただきました。以上の方々に心より厚く御礼申し上げます。

最後に、日本留学の8年間、留學生活のすべてを支えてくれた両親に、心から感謝の意を表します。