

卒業論文

高知県檜原町における林業の 後継者不足についての考察

慶應義塾大学 経済学部
大沼あゆみ研究会 9期
学籍番号 20914772
田中 遼生

環境都市モデルに選出されている高知県檜原町は、林業や風力発電を中心とした様々な環境配慮型の政策を行なっている。環境モデル都市としての成功は、地方の代表として選ばれた檜原町にとって不可欠である。しかし、檜原町では過疎・高齢化問題が生じており、それに伴い林業の後継者が確保出来ないという問題に直面している。90年代に檜原町で行われたアンケート結果によると、後継者がいると回答した林家はわずか27%にとどまっている。原因は雇用不足と住宅地の不足である。

雇用不足に関しては木材価格の下落が大きく影響している。例えばスギ素材価格は1980年には約37200円/m³であったものが、2004年には14700円/m³と1980年の半額以下になった。住宅地の不足に関しては森林が91%を占める檜原町では住宅面積が元から少なく、さらに中古物件の流通システムが整備されていないため、移住者を迎えようにも迎え入れられない状況にある。

この問題を解決する為に、本論では町を森林と労働者を受け入れる住宅地の2つから成り立っているものとし、この適切な割合を分析する。そして、その結果をもとに「風車基金」を利用した後継者確保のための政策を提案する。

「明日こそは」と言っていたら、

明日こそは墓場行きになってしまう。

ツルゲーネフ

目次

1. 高知県檜原町（ゆすはらちょう）	
1.1 檜原町の基本情報.....	4
1.2 環境モデル都市.....	5
2. 過疎・高齢化	
2.1 過疎化と資源管理の放棄.....	9
2.2 檜原町における過疎・高齢化.....	12
3. 檜原町の林業	
3.1 檜原町林業の歴史.....	15
3.2 FSC 森林管理認証と木質ペレット産業.....	16
3.3 木材価格の推移.....	17
3.4 森林の公益的機能について.....	22
4. 国内林業の転換期	
4.1 「森林・林業再生プラン」.....	24
4.2 「緑の新規就業」.....	25
4.3 「緑の雇用」.....	26
4.4 「中山間地域等直接支払制度」.....	26
5. モデル分析	
5.1 地域間労働者移動モデル.....	28
5.2 住宅地建設による効果の分析.....	30
5.3 シミュレーション.....	34
5.4 考察.....	36
5.5 政策提言.....	40
6. 結論.....	42
参考文献.....	43
あとがき.....	45

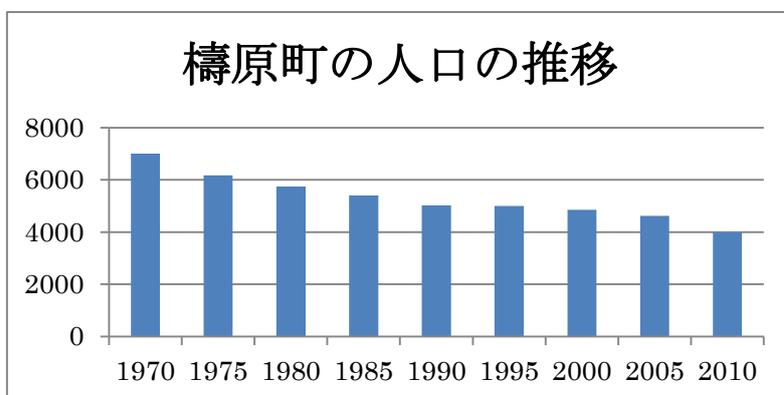
1. 高知県檮原町（ゆすはらちょう）

高知県にある檮原町というところに私は注目した。なぜなら人口4千人にも満たない檮原町が政府の掲げる「環境モデル都市」に選ばれたからである。環境モデル都市には他にも人口365万人の横浜市や、檮原町の5倍以上の面積を誇る富山市などが選ばれており、小さな町である檮原町に一体どのような環境政策ができているのか興味を持った。この章では檮原町の情報とともに、何故私がこの地方の小さな町に注目したのかを説明する。

1.1 檮原町の基本情報

檮原町は高知県の西部、四万十川の上流域に位置する町である。町への主要交通アクセスは自動車であれば高知から2時間、電車の最寄り駅は須崎駅と土佐大正駅であるが、ここからさらにバスで70分程度かかる。町の面積は23,651haであり、人口は2012年11月時点で3,779人である。少子高齢化に伴う人口減少が町の課題となっており、毎年80~90人程度の人口が減少している。高齢化率は40%を超えており、過疎・高齢化が同時に進んでいる。人口問題研究所の今後の予測では2035年には町内人口は3,000人を下回り、高齢化率は46%超となる見込みである。

図 1



出典：総務省統計局のデータより作成

<http://www.jinko-watch.com/shicho/1632.html>

檜原町の特徴はその広大な森林面積であり、町面積の 91%にあたる 21,500ha を占める。そのうち民有林は 70%、国有林は 30%を占める。民有林の 73%がスギ・ヒノキを主とする人工林であり、自然林を主とする国有林に比べて手入れを必要とする。檜原町の林業に関しては第三章で深く言及する。

就業者数を産業別に見ると、第一次産業従事者が 35.4%、第二次産業が 28.1%、第三次産業が 36.5%となっている。県平均では第三次産業の占める割合が 60%を越えているのに対し、檜原町は第一次・二次産業従事者の占める割合が多い。檜原町の耕作面積は極めて低く、町面積の 1.5%にすぎない。収穫物を販売しない農家が過半を占め、販売をしても年間 100 万円未満が 9 割近くを占める規模にすぎない。ここから林業が檜原町を代表する産業だということが読み取れる。

1.2 環境モデル都市

自然資源を豊富に持つ檜原町は、現在「環境モデル都市」に選定されている。環境モデル都市とは政府の支援のもと、低炭素化社会を実現すべく高い目標を掲げて先駆的な取組にチャレンジする都市である。現在では 13 の自治体が認定されており、大都市、地方中心都市、小規模都市、特別区の 4 つに区別されている。

環境モデル都市一覧

大都市	地方中心都市	小規模都市	特別区
北九州市	飯田市	下川町	千代田区
京都市	帯広市	水俣市	
堺市	富山市	宮古島市	
横浜市	豊田市	檜原町	

自治体ごとに独自の具体的なプランを策定しており、檜原町は木質バイオマス地域循環モデル、CO₂森林吸収プロジェクト、CO₂削減プロジェクト、人・仕組みづくりプロジェクトの 4 つを主としている。木質バイオマスに関しては間伐材などから木質ペレットを生産し、ペレットストーブ等の燃料として活用するとともに、ペレット販売により事業収入を得て、循環モデル事業を展開している。森林

吸収プロジェクトにおいては間伐を促進し、森林の公益機能を発揮する森林づくりを行なっている。CO₂削減プロジェクトでは風力・小水力・太陽光発電を積極的に導入している。人・仕組みづくりプロジェクトではあらゆる世代の人材育成と、都市との交流により地域活力の創出し、低炭素社会づくりの取組を持続に行えるよう努めている。

禰原町は以上のプランで中期目標として50%、そして2050年までに70%の二酸化炭素放出削減を目標としている。以下の表1で禰原町のみ削減目標の欄に吸収量とあるように、禰原町の森林の二酸化炭素削減能力には大きな期待が寄せられている。表2は具体的な二酸化炭素削減および吸収量の推移と目標である。2050年までに森林の二酸化炭素吸収量には高い目標が定められており、適切な森林管理と労働力の確保が必要とされている。

表 1 各環境モデル都市の二酸化炭素削減目標

都市名	人口	面積	基準年	削減目標(中期)	削減目標(2050)
北九州市	99万人	488 km ²	2005	30%(2030)	50～60%
京都市	147万人	828km ²	1990	40%(2030)	60%
堺市	84万人	150km ²	2005	15%(2030)	60%
横浜市	365万人	437km ²	2004	30%/人以上(2025)	60%/人以上
飯田市	11万人	659 km ²	2005	家庭部門 40～50%(2030)	70%
帯広市	17万人	619 km ²	2000	30%(2030)	50%
富山市	42万人	1,242 km ²	2005	30%(2030)	50%
豊田市	42万人	918 km ²	1990	必達30%(2030) チャレンジ50%(2030)	必達50% チャレンジ70%
下川町	3,900人	644 km ²	1990	32%(2030)	66%
水俣市	29,000人	163km ²	2005	33%(2020)	50%
宮古島市	55,000人	205 km ²	2003	30～40%(2030)	70～80%
禰原町	5,000人	237 km ²	1990	50%(2030) ※エネ転除< 吸収量3.5倍(2030)	70%※エネ転除< 吸収量4.3倍
千代田区	45,000人	12 km ²	1990	25%(2020)	50%

出典：「環境モデル都市構想」

表 2 二酸化炭素削減量および吸収量の推移と目標

部門目標年次		1990	2000	2005	2010	2020	2030	2040	2050
排出量	産業部門	7386	7986	7113	6116	4056	3106	2655	2330
	業務・その他部門	1994	3328	3522	3131	1821	979	498	216
	家庭部門	5951	7131	6837	5621	3910	2934	2026	1451
	運輸部門	8303	9403	9315	8125	5881	4588	3799	3285
	エネルギー転換部門	0	-1214	-489	-1398	-9373	-20766	-31068	-41369
非エネルギー起源 CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O		2975	1906	1658	1643	1615	1595	1574	1555
代替フロンガス等3ガス		58	57	57	53	46	30	28	15
森林吸収		16200	48800	62000	57400	52900	56400	61600	70200
差し引き系		10466	-20201	-33986	-34109	-44944	-63934	-82088	-102716

出典：「地域資源を活かす温暖化対策」

禰原町は森林以外に風にも恵まれた土地でもあるため、その特徴を活かして風力発電も行なっている。1999年に総工費4億4千5百万円をかけて、国内でも屈指の風況を誇る四国カルストに建設された発電機は28%という高い利用率を誇る。売電単価は11.5円/kwであり、年間平均売電額は3,500万円である。

禰原町は現在「風車基金」というものを設けており、風力発電による売電から得られる年間3,500万円の収入を前述したプロジェクトを実施するための基金としている。具体的には太陽光発電設備の設置には1kw当たり20万円の補助、ペレットストーブの設置には本体価格の25%の補助、間伐を行なった森林所有者に1ha当たり10万円の交付金を与えている。2011年末には4,600万円の基金残額があった。風車基金により禰原町は再生可能エネルギーで再生可能な森林を整備するという循環型社会を実現していると言える。

間伐面積が目標値に達したこともあり、現在では間伐に対する交付金支給はストップしている。また、太陽光発電設備に関しても、すでにある程度普及した為、これ以上大幅に増えることはないと考えられている。つまり風車基金の新しい用途を考える必要があり、禰原町は新しい政策を行える環境にある。



2012年12月7日 檜原町にて筆者撮影

2. 檮原町の過疎・高齢化

過疎・高齢化という言葉は誰もが耳にしたことはあるだろうが、都会に住んでいる人をはじめ、多くの人が実際にどういった状況なのかを目にする機会はない。この章では過疎・高齢化がいかに深刻かを説明する。

2.1 過疎化と資源管理の放棄

過疎地域からの人口流出は、高度経済成長期のような激しいものではなくなっているものの、昭和 60 年以降、それまで低下していた人口減少率は再び増加する傾向が続いている。地域差はあるが、過疎地域においては、日本の高齢化を 17 年も先取りして高齢化が進んでいると言われている。

特に林業を経済的基盤としてきた山村地域では、「過疎地域」から「限界集落」、「消滅集落」への移行が予想され、問題視されている。「限界集落」は過疎化などで人口の 50%以上が 65 歳以上の高齢者になってしまい、社会的共同生活の維持が困難になっている集落を指す。「消滅集落」はその名の通り住民が 0 名になってしまった集落を指す。2000 年の時点で「限界集落」となっているのは全国でも高知県長岡郡の大豊町のみであるが、2015 年には 51 自治体、2030 年には 144 自治体が「限界集落」になると言われている。

表 3 は 65 歳以上の所有土地面積の状況を示したものである。高齢者の土地所有面積はどれも高いが、そのなかでも山林の割合が他と比べて高いことがわかる。森林所有者、つまり林業従事者の高齢化が進んでいることを表している。表 4 は今後消滅が危惧される耕地・林野面積を示したものであるが、耕地面積に比べて森林面積の方が高いことがわかる。この 2 つの表から高齢化により森林が放棄され、管理が行き届かなくなる可能性が高いことが読み取れる。

表 3 65歳以上の所有土地面積の状況

	所有土地の合計	現住居の敷地	農地	山林	現住居の敷地以外の宅地
所有面積	430	23	122	270	15
所有面積割合	38.3%	34.8%	31.3%	42.7%	42.9%

出典：国土交通省「管理放棄地の現状と課題について」より作成

表 4 今後消滅が危惧される集落の耕地・林野面積

	全国	消滅する可能性のある集落		
			10年以内に消滅	いずれ消滅
集落数	62,273	2,638(4.2%)	423(0.7%)	2,215(3.6%)
耕地面積(万ha)	466.1	6.8(1.4%)	0.9(0.2%)	5.8(1.2%)
森林面積(万ha)	1,392.7	50.4(3.6%)	8.3(0.6%)	42.2(3.0%)

出典：国土交通省「管理放棄地の現状と課題について」より作成

高知県における過疎問題は深刻である。図2の地図を見れば明らかだが、一部を除きほとんどの市町村が過疎市町村、もしくは過疎地域を含んでいる。過疎地域の全県に占める割合は、面積で76.7%、人口で25.2%となっている。過疎地域の人口は、昭和35年の35万5千人をピークに減少を続け、平成17年には20万1千人となっており、ピーク時の56.6%までに減少している。県内においては高知市への一極集中が進み、また、過疎地域の市町村においても、役場など町の機能が集積している地域への集中が見られ、周辺の地域ほど人口の減少や高齢化が著しくなっている。

図 2 高知県の過疎市町村地図



出典：全国過疎地域自立促進連盟

<http://www.kaso-net.or.jp/map/kochi.htm>

表 5 は消滅した集落の資源管理状況別に集落数を記したものを各圏別に分けたものである。九州圏は半数を超える消滅集落の資源管理が良好であるが、四国圏は 34.8% にすぎない。過疎・高齢化により資源管理が行き届かなくなり、荒廃させてしまう恐れがあると考えられる。

表 5 各圏域の消滅した集落の資源管理状況別集落数

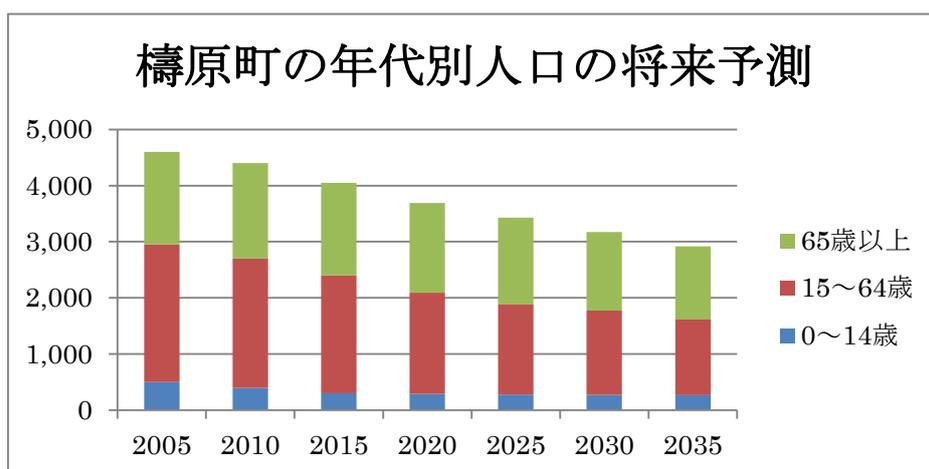
	消滅集落跡地の資源管理の状況				
	良好	やや荒廃	荒廃	無回答	合計
東北圏	9(40.9%)	9(40.9%)	4(18.2%)	0(0.0%)	22(100%)
四国圏	8(34.8%)	10(43.5%)	4(17.4%)	1(4.3%)	23(100%)
九州圏	26(56.5%)	14(30.4%)	5(10.9%)	1(2.2%)	46(100%)

出典：国土交通省「管理放棄地の現状と課題について」より作成

2.2 檮原町における過疎・高齢化

過疎・高齢化は檮原町のみが抱えている問題ではなく、地方の町の多くが直面しているものである。檮原町が小規模都市の環境モデル都市として成功を収めるためには、この過疎・高齢化に対して有効な解決策を講じる必要がある。図3は檮原町の年代別人口の将来予測を示したものである。2035年に町内人口は3,000人を下回り、高齢化率は46%となる見込みである。内訳をみると65歳以上の高齢者にあまり変化がないのに対して、65歳未満の働き盛り、または学童の人口が約800人減少する見込みとなっている。檮原町でこの予測通り過疎・高齢化が進行すれば、労働人口は減少し続け、資源管理が行き届かなくなる恐れがある。

図 3



出典：「地域資源を活かす温暖化対策」

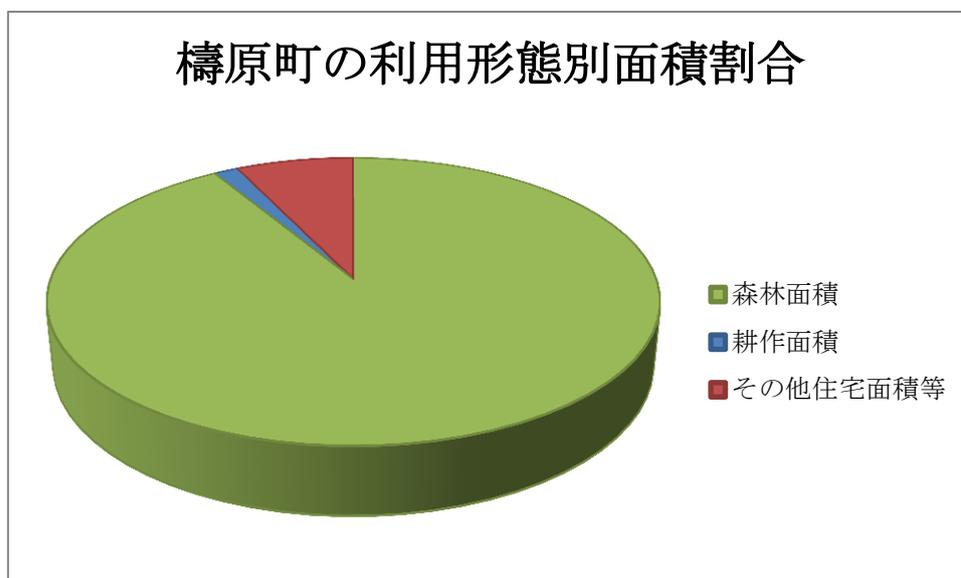
檮原町で起きている過疎・高齢化の根本的な原因を調べるために私は実際に檮原町を訪れた。以下の文章は檮原町の役場に勤める那須さんの過疎化に関する意見である。

「過疎化の問題に関しましては、「環境モデル都市」の認定を受けておりますので移住希望者は多いのですが、定住対策の町営住宅を建設できない状況でございます。平地が少ないので、適地がなかなか無い事と中古住宅の流通システムが無い

事が原因と思われます。GW・お盆・正月に息子や孫が帰省するための住宅は手放さないのが町民意識の実情です。」

この意見からも檜原町の過疎化の原因の 1 つは居住地の不足だと考えられる。居住地の不足している理由はもともと森林面積が広いため居住スペースが少ないことと、中古物件の流通システムが整備されていないことである。下の円グラフを見ると住宅面積の割合の少なさが顕著であり、住宅面積は町面積の 10%にも満たない。

図 4



出典：「新興林業地における組織化と担い手の再編」より作成

また、もう 1 つの過疎化原因として挙げられるのが雇用不足である。檜原町内に存在する仕事が限られているため、仕事を求めて町外に出ていく人が後を絶たない。表 6 は檜原町と全国の求人倍率¹を示したものであるが、檜原町の数字が全国の平均を大きく下回っていることがわかる。檜原町を管轄する須崎公共職業安定所の平成 18 年度の新規求人数は、2,720 人（月平均 227 人）となっており、

¹ 求職者 1 人あたり何件の求人があるかを示すもの。一般に求人倍率が高い社会は、企業がより多くの労働者を求めており、それだけ経済に活気があると考えられる。

産業別の新規求人構成比は、医療・福祉業が 24.3%と最も高く、次いで卸売・小売業、飲食店が 23.6%、製造業が 21.7%、建設業が 12.9%などとなっている。

また、ここ数年の新規求人数の動向を見ると、平成 13 年度からわずかながら上昇しており、平成 18 年度の新規求人数は平成 13 年度より 17.5%増加となっている。有効求人数は平成 18 年度の月平均値は 555 人となっており、平成 13 年度と比較すると、24.1%の増加となっている。一方、有効求職者数の月平均値は、平成 18 年度では、1,441 人となり、平成 13 年度と比較すると、28.6%の減少となっている。この結果、常用有効求人倍率は、平成 13 年度の 0.22 倍から、平成 18 年度は 0.39 倍と上昇しているものの低水準で推移しており、本地域における完全失業率は、5.5%（平成 17 年国勢調査）で平成 12 年と比較すると 3.5 ポイント悪化しており、地域内の求職者にとって非常に厳しい雇用情勢が続いている。

表 6 檮原町と全国の求人倍率

	有効求職者数	有効求人数	有効求人倍率 (須崎所)	有効求人倍率 (全国)
平成 17 年	17,451	7,110	0.41	0.95
平成 18 年	17,431	6,765	0.39	1.06
平成 19 年	18,757	7,255	0.39	1.04

出典：檮原町役場のデータより作成

<http://www.town.yusuhara.kochi.jp/2010/11/17/koyoukeikaku.pdf>

3. 檮原町の林業

前章では檮原町の厳しい雇用状況を説明したが、この章では町の主要産業である林業と、林業が生み出す雇用について述べる。豊かな森林資源を利用した檮原町の政策に触れながら、これからの林業について考察する。

3.1 檮原町林業の歴史

檮原町は全面積のうち、91%が森林を占め、耕地はわずか1.5%にすぎないことから、山の活用のあり方が町を左右する地域である。檮原町は1950年代後半から農林家の手によってスギの植林が大規模に進められたことによりつくられた典型的な戦後の振興林業地域である。そして、その過程において積極的な政策対応がとられてきたところに特徴がある。

第一に、1985年の町の地域振興計画において「木の里づくり運動」をかかげて、地域発展戦略として林業振興をその基軸に置いたのである。第二に、林業推進の担い手として森林組合が中心的役割を果たし、間伐促進総合対策事業などの国の政策事業を積極的に導入してきた。その結果、1980年代から1990年代前半にかけて、檮原町の要間伐面積に対する年間実施面積比率は17%に達した。これは高知県平均の7%を大きく上回る。第三に、自営生産林家が育成されてきたことがあげられる。町単独の間伐材出荷奨励金制度などによって1980年代半ばから農林家の間伐材出荷量は増加傾向をたどった。このように1980年代は町と森林組合が協力し、地域林業の形成に向けて大きく前進した。

そして1990年代に入ると、協議会の結成、森林作業班の近代化、情報システムの構築、大型製材工場の完成の他、自主的な林産企業組合の設立や素材業者の組織化が行われ、林業のシステム化段階に到達している。

檮原町は町づくりの基本理念としてこれまで培ってきた自然を大切に活かし矯正する暮らしを営む「共生と循環の思想」と先人たちの築き上げてきた地域社会の「絆」を挙げている。このような理念が昔から伝統的に受け継がれたからこそ、風力発電などの環境対策を積極的に行えたのである。林業でも檮原町は先進的な取り組みをいくつか行っているため、それについて説明する。

3.2 FSC 森林管理認証と木質ペレット産業

梶原町の代表的な取り組みの1つが FSC²森林管理認証の取得である。FSCは、国際的な森林認証制度を行なう第三者機関のひとつで、森林環境を適切に保全し、地域の社会的な利益にかなない、経済的にも継続可能な森林管理を推進することを目的としている第三者機関である。FSCの森林認証制度は、森林の管理や伐採が環境や地域社会に配慮して行なわれているかどうかを信頼できるシステムで評価し、それが行なわれている森林を認証する。そして、その森林から生産された木材や木材製品に独自のロゴマークを付け、市場に流通させる。消費者は、FSCのロゴマークの付いた製品を選ぶことで、適切な森林管理を行なっている林業者を支援することができ、それが森林保全に貢献することになる。



出典：Wikipedia commons

梶原町森林組合は 2000 年 10 月に日本で二番目に FSC 森林管理認証を取得した。認証取得にあたっては、森林組合が管理者となり、参加する山林所有者を取りまとめて認証を取得するグループ認証の形をとっている。これは日本初となる試みであった。認証取得時の参加メンバーは 97、認証林面積は約 2,249ha であ

² FSC は Forest Stewardship Council の略であり、日本語で森林管理協議会と訳される。

ったが、5年後の更新審査時には認証林面積は11,000haを上回り、その後も毎年順調に面積が拡大している。

表 7 FSC 認証林の推移

区分	2000年認証取得時		2001年年次審査		2002年年次審査		2003年年次審査		2004年年次審査	
	人数	面積	人数	面積	人数	面積	人数	面積	人数	面積
私有林	94	1206.57	193	2292.84	521	5235.39	674	6371.28	854	7836.7
町有林	1	658.88	1	658.88	1	658.88	1	702.44	1	658.88
県有林	1	94.83	1	94.83	1	94.83	1	94.83	1	94.83
民有林計	96	1960.28	195	3046.55	523	5989.1	676	7168.55	856	8633.97
国有林	1	289.13	1	289.13	1	289.13	1	289.13	1	289.13
計	97	2249.41	196	3335.68	524	6278.23	677	7457.68	857	8923.1

出典：「雲の上の町の FSC 認証林」より作成

認証に参加するメンバーが増え続けている理由の一つに、認証林には構原町から間伐に対して1haあたり10万円の交付金が支給されることがある。結果的に2001年から2005年までの5年間で5,300haの間伐が実施された。

FSC 森林管理認証に加えて、矢崎総業(株)からの木質バイオマス事業の提案を受けて、構原町、構原町森林組合、矢崎総業、高知県で「木質バイオマス地域循環利用プロジェクト」を発足させた。これは構原町の林業の活性化を図り、森林整備の際に出る間伐材および製材所の端材などの未利用材をペレット化し、燃料として活用することにより、森林資源の循環利用を目指すものである。間伐材を原料とした木質ペレット製造工場は2008年4月から町内で稼働を開始している。日量7.2t、年間1,800tのペレットを生産することが出来る。工場で製造されたペレットは30円/kgで販売され、矢崎総業が販売・流通を担っている。

このようにFSC認証の取得や木質ペレット産業の開始と、構原町は林業において新たな価値を創出すべく様々な試みを行ってきた。しかし、構原町の林業にはまだ課題も残されている。

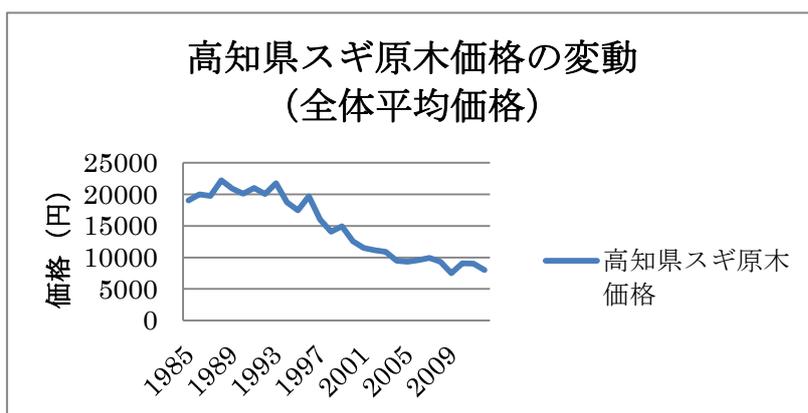
3.3 木材価格の推移

FSC 認証取得前の1999年度と取得後の2005年度を比べると森林組合が経営

する製材工場の製品販売単価は約 41,000 円から約 51,000 円へと 24%も伸びた。全国では 11%下がっているので FSC 認証取得効果がうかがえる。販売量も伸びており、2001 年の認証木材の販売量は 616 m³だったが、2005 年には 2,637 m³と 4.3 倍になった。

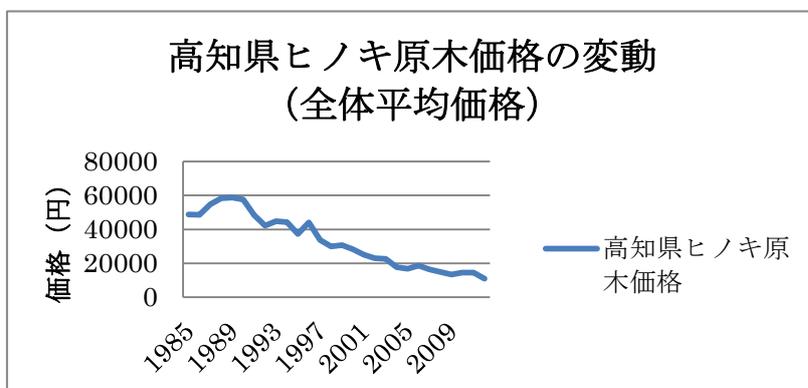
同時に課題もある。それは FSC 認証取得後も上がっていない仕入原木単価の引き上げである。以下の 2 つのグラフは高知県のスギ・ヒノキ原木価格の変動を表したものである。2000 年の FSC 認証取得後も原木価格が下がり続けていることがわかる。スギの原木価格はピークの 1988 年には 22,000 円を超えていたものが、現在では半分以下にまで減少している。ヒノキではピーク時の約 1/6 まで原木価格が下がっており、高知県の林業に大きな打撃を与えている。

図 5



出典：構原町森林組合「高知県スギ原木価格の変動」より作成

図 6



出典：構原町森林組合「高知県ヒノキ原木価格の変動」より作成

表 8 は全国の山元立木価格と製材品価格の推移を示したものである。山元立木価格の減少度合いが製材品価格に比べて大きいのがわかる。さらに図 7 は全国のスギ素材価格の内訳とその推移を示したものである。素材価格は 1980 年には約 37,200 円/m³であったものが 1985 年には約 26,500 円/m³と約 7 割水準に低下し、2004 年には 14,700 円/m³と 1980 年の半額以下になった。注目したいのがほぼ森林所有者の手取りと考えるとよい立木価格である。1980 年の 26,600 円/m³から 2000 年には 8,747 円/m³まで下がっている。また、立木価格が素材価格に占める割合も 1980 年には 72%であったものが 2004 年には 40%まで圧縮されている。運材費に大きな変動がないことから考えると、素材価格の下落が最も大きく影響したのは立木価格、すなわち森林所有者の手取り部分である。

表 8 山元立木価格、製材品価格の推移 (単位: 円/m³)

	山元立木価格			製材品価格		
	スギ	ヒノキ	マツ	スギ正角	ヒノキ正角	マツ正角
1980	22,707	42,947	11,162	70,400	141,500	58,200
1985	15,156	30,991	7,920	51,100	88,400	45,900
1990	14,595	33,607	7,528	59,700	115,900	55,800
1995	11,730	27,607	5,966	56,700	100,600	57,100
2000	7,794	19,297	4,168	47,300	75,700	50,100
2001	7,047	18,659	3,869	44,700	73,000	49,000
2002	5,332	15,571	3,168	42,000	69,100	49,100

出典「林業労働力確保法の実務解説」より作成

図 7 素材価格の内訳構成推移

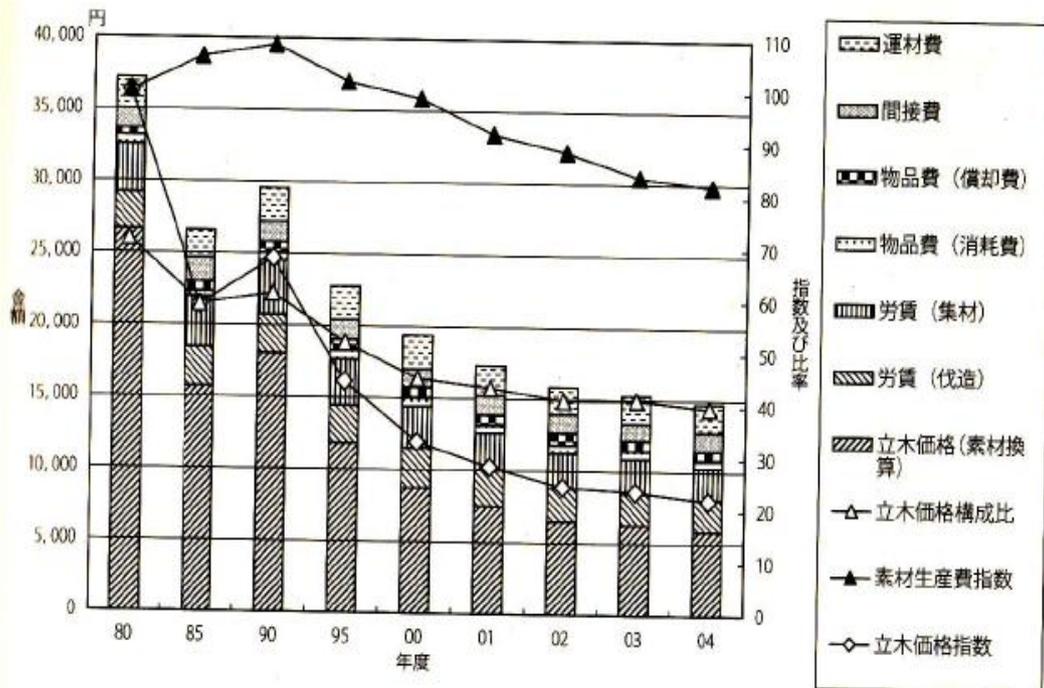


図9-1 素材価格（市場等着）の内訳構成推移（スギ、全国）

注1：昭和55年度および60年度「立木市場動態調査報告書」、平成2年度「立木価格変動動向要因分析調査報告書」、平成7～16年度「素材生産費等調査報告書」により作成。

注2：指数は1980年度を100とした値、比率は%である。

出典：「森林・林業・木材産業の将来予測」

表9は、年齢別林業就業者と雇用者率の推移を示したものである。木材価格が1980年をピークとしてその後は下落の一途をたどってきたことに伴い、雇用労働の割合も低下し続けた。つまり、人を雇ってまで林業経営を行うことが困難になり、自家労働力に依存して経営を行うというような傾向を強めている。

表 9 年齢別林業就業者と雇用者率の推移

単位：100人、%

		15~29歳	30~39歳	40~49歳	50~59歳	60歳以上	雇 用 者 率	
林 業 就 業 者 数	1970	2,131	245(11.5)	602(28.3)	656(30.8)	375(17.6)	253(11.9)	76.7
	1975	1,790	139(7.8)	340(19.0)	660(36.9)	415(23.2)	235(13.1)	77.1
	1980	1,655	103(6.2)	211(12.7)	564(34.1)	551(33.3)	227(13.7)	77.0
	1985	1,399	78(5.6)	146(10.4)	343(24.5)	586(41.9)	246(17.6)	73.1
	1990	1,075	54(5.0)	93(8.6)	198(18.4)	468(43.6)	262(24.4)	69.5
	1995	858	50(5.8)	75(8.7)	141(16.4)	283(33.0)	309(36.0)	66.2
	2000	718	50(7.0)	69(9.6)	104(14.5)	203(28.3)	292(40.7)	64.2

出典：「森林社会学への道」より作成

檜原町でも同様に林業の収入が下落し続けたため、森林所有者は後継者の育成まで手が回らない状況に陥っている。これにより檜原町は林業の後継者不足に悩んでいる。1990年代に檜原町で行われたアンケート結果によると、後継者が既にいる、もしくは将来いる予定と回答した林家はわずか27%にとどまっている³。

図9は地方別林業作業員数の将来推計を示したものである。四国の林業作業員数の低下が一番激しいことがわかる。高知県に位置する檜原町もこのままでは林業作業員が減り続けるだろう。過疎・高齢化で労働力の低下が起きているなかで、新しい林業労働力を取り込むことが出来ない現状は、林業が主要産業の檜原町において深刻な問題である。広大な森林面積を持つ檜原町だからこそ、労働力不足によって森林管理の放棄が起きやすいと考えられる。

³ 栗栖祐子「新興林業地における組織化と担い手の再編」1998

図 7

図 17-2 地方別林業作業者数の将来推計
資料：「国勢調査」

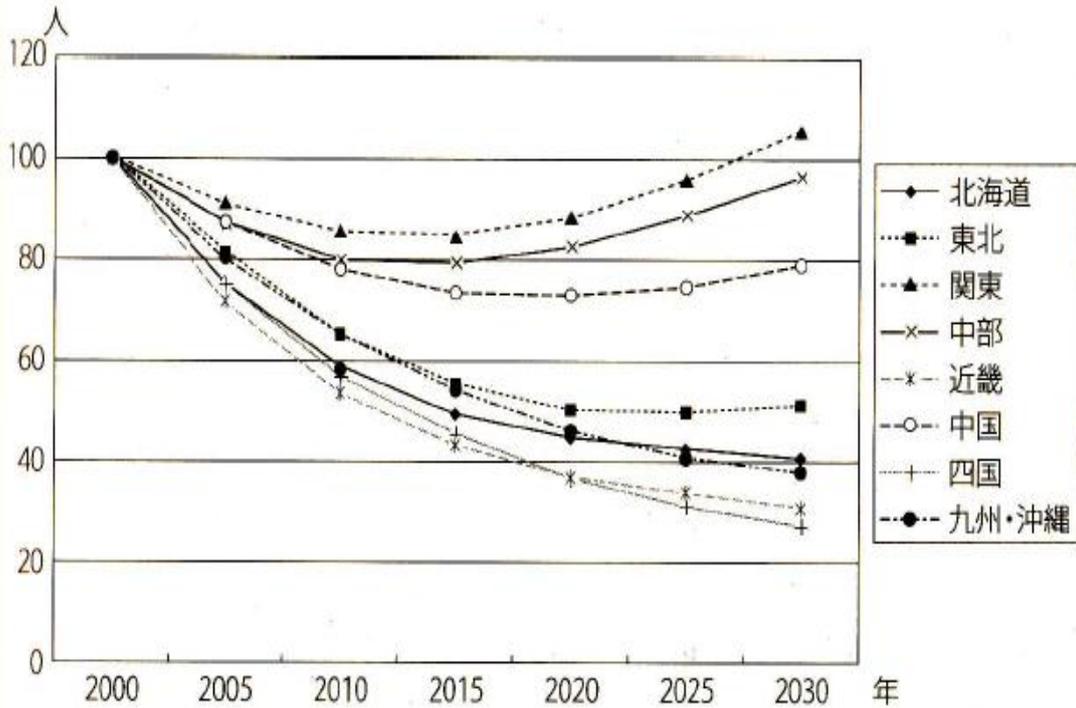


図 17-3 地方別林業作業者数の将来推計 (2000年=100)
資料：「国勢調査」

出典「森林・林業・木材産業の将来予測」

3. 4 森林の公益的機能について

後継者を確保出来なければ、禰原町の森林の管理はいずれ行き届かなくなり、結果的に木材の価値や森林の公益的機能が減少してしまう。公益的機能に関しては、農山村の機能を直接的な経済機能の視点から見ると、農業や林業での生産機能ということになるが、実は役割はもっと多面的である。市場価値としては換算されにくいいため、必ずしも十分な評価がなされてはいないが、過疎地域は森林地域として国全体に自然環境面を通じて大きく貢献している。森林地域は土壌の保水機能によって洪水や土砂流出を防ぎ、国土の保全に貢献する。また、自然のダムとして水を貯水し、都市部に水資源を供給する。そして、二酸化炭素を吸収し、

酸素を供給してくれるのも森林である。

こうした機能は農山村地域が存在することの外部経済であり、過疎地域の公益的機能といえる。これらは都市部が経済効率を追求するうえで排除してきた機能でもある。すなわち都市部は自然環境面から見た場合、独自に完結したシステムを有しているわけではなく、水資源などの根本的な部分を農山村地域に依存しているのである。このように農山村地域の公益的機能による国への貢献は無視出来ないものである。

檜原町は森林整備を促すために、間伐に対して補助金を支給していたが、これは一時的な対策にすぎない。後継者が確保出来なければ、いずれ間伐を行う労働力すら確保出来なくなってしまう。持続的な運営を求められる環境モデル都市として、これから先も森林を管理し、林業を持続的に行うには林業の後継者不足の問題は解決しなければいけない問題である。

4. 国内林業の転換期

木材の価格低下が林業の後継者問題と深く関係していることを説明してきたが、長年停滞してきた日本の林業は今転機を迎えている。

4.1 「森林・林業再生プラン」

農林水産省では、平成 2009 年 12 月に、我が国の森林・林業を再生する指針となる「森林・林業再生プラン」を策定した。「10 年後の木材自給率 50 %以上」を目指すべき姿として掲げ、森林の多面的機能の確保を図りつつ、先人たちが築き上げた人工林資源を積極的に活用して、木材の安定供給体制の確立、雇用の増大を通じた山村の活性化、木材利用を通じた低炭素社会の構築を図ること」としている。

これまで長らく造林、保育の時代にあった日本の林業だが、戦後造林木の成長とともにようやく人工林資源を収穫する時代を迎えつつある。この資源成熟に後押しされて、減り続けた国産材の供給量もようやく増加に転じた。2000 年代半ばから国産材の供給量は増加傾向にあり、それを示したのが表 10 である。2009 年は木材需要の低迷により国産材供給量も減少したが、外材供給量と比べれば相対的に減少幅は小さく、用材自給率は着実に上昇を続けている。

このように資源の成熟と素材生産の活発化が現実のものとなってきたという意味で、日本の林業は 1 つの転換期にあると言える。「森林・林業再生プラン」は、平成 2010 年 6 月に閣議決定された「新成長戦略」で、「21 の国家戦略プロジェクト」の 1 つに位置付けられているのだが、森林・林業に関する施策が国家的な戦略に位置付けられることはこれまでにないことであり、日本の林業には追い風になるであろう。

表 10 国産材供給量と自給料 単位：千m³、%

年	国産材供給量	用材自給率
1980	34,557	31.7
1990	29,369	26.4
2000	18,022	17.2
2001	16,759	18.4
2002	16,077	18.2
2003	16,155	18.5
2004	16,555	18.4
2005	17,176	20.0
2006	17,617	20.3
2007	18,626	22.6
2008	18,731	24.0
2009	18,274	27.8

出典：「地域森林管理の主体形成と林業労働問題」

4.2 「緑の新規就業」

また、農林水産省は、平成 25 年度の予算概算要求で「緑の新規就業」総合支援事業に 32 億 8,500 万円を計上する予定である。林業の担い手の確保・育成を図るため、就業準備段階における資金の給付、既存メニューの新規就業者の確保・育成・キャリアアップ対策等に加えて、安全教育を徹底させるための OJT 研修等の追加的な実施や就業環境を整備する取組の支援を行う。政策目標としては平成 32 年度までに現場管理責任者等 5,000 人の育成と、平成 25 年度までに森林作業道作設オペレーター 1,500 人の育成を挙げている。

4.3 「緑の雇用」

「緑の新規就業」とは別に「緑の雇用」という政策も行われている。「緑の雇用」

は林野庁が打ち出した新規林業就業者の確保・育成策である。2003年度に始まって以降、新規就業者数は目に見えて増加しており、担い手対策として極めて重要な施策となっている。開始当初は年間 95 億円の予算が用意され、現在でも年間予算として 53 億円が計上されている。以下の表は緑の雇用の実績を示したもののだが、毎年 1,000 人以上が研修を終了している。2006 年からは研修の種類が増え、より多様な林業のニーズに応えられるようになった。研修生の直近 3 年間の林業への定着率は 76%である。

表 11 「緑の雇用」の実績

研修年度	研修終了者数
2003	2,268
2004	1,815
2005	1,231

研修年度	基本研修終了者数	技術高度化研修終了者数	森林施行効率化 研修終了者数
2006	832	836	
2007	1,057	677	
2008	1,157	697	276
2009	1,549	745	310
2010	1,598	986	292

出典：林野庁データより作成

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/routai/koyou/pdf/jisseki.pdf>

4.4 「中山間地域等直接支払制度」

中山間地域等直接支払制度は 2000 年度から実施されている制度で、中山間地域などの農業生産性の低い地域において、その条件不利性を補填するために政府が交付金の支払いを行うものである。中山間地域等は農業生産、自然環境保全、

保健休養、景観等、様々な面において重要な地域だが、耕作不利な条件から農業生産性が低く、農業所得・農外所得ともに低い状態となっている。また、農村地域は全国平均よりも高齢化が進んでいるが、特に中山間地域等は高齢化が進行している。このような耕地条件の悪さ、高齢化の進行に加えて、担い手の不足、恵まれない就業機会、生活環境整備の遅れなどにより、中山間地域等の農地では耕作放棄が深刻化しており、このまま放置すれば、国民全体にとって大きな損失が生じる事が懸念されている。そこで、以上のように農業生産条件が不利な状況にある中山間地域等における農業生産の維持を図りながら、多面的機能を確保するために平成12年度から導入されたのが、この中山間地域等直接支払制度である。

2009年は1,008市町村に交付金が配布され、制度の対象面積の82%にあたる664,000haもの耕作放棄の発生を防止した。以下の表は構原町の受給状況を示したものである。合計して4,300万円以上交付されている。この制度は農地のみが対象となるので現状では林業とは関係ないが、農業も林業も高齢化による資源放棄という問題は共通しており、国内林業の将来性を考慮したら、この制度が森林にまで対象が広がる可能性が十分ある。

5. モデル分析

檜原町内では FSC 認証の取得や、ペレット産業の創出などによって、木材価格低下への対策を積極的に実行している。そして政府は有能な林業従事者を育成すべく、様々な政策に資金を投入し、林業の雇用問題の対策をうっている。しかし、檜原町で生じている住宅地の不足という問題に関しては、有効な対策が行われていないというのが実状である。この章ではこの問題についてモデルを用いて分析する。

5.1 地域間労働者移動モデル

まずはどのような条件で他地域から檜原町に労働者が移住してくる、もしくは檜原町から他地域に労働者が流出するのかをみしてみる。

檜原町の労働市場と他地域の労働市場 A の 2 つを想定し、現在、労働者がいる労働市場から他の労働市場への移動を単純なモデルで分析する。労働者は年間賃金 w を支払う労働市場にいるとする。檜原町にいるのであれば年間賃金 w_y 、他地域の労働市場 A にいるのであれば w_A を受け取るとする。労働者は費用 C を負担すれば、もう 1 つの労働市場に移動出来るとする。移動の費用には引越し費用のみでなく、現在の地域の友人との別離や移動先での新たな生活の心理的負担など、移動に伴う心理的費用も含む。移動先の賃金が現在の賃金を上回らなければ、そもそも労働者は移動のインセンティブを持たないので、現在檜原町にいる労働者には $w_A > w_y$ の条件、労働市場 A にいる労働者には $w_y > w_A$ の条件を仮定する。

森林所有者が自分の森林を放棄して他地域で林業を行うとは考えにくいので、林業から林業への労働移動は考えない。よって考えられる移動は 2 つある。それは檜原町の林業から他地域の他産業へ移動する場合と、他地域の林業以外の産業から檜原町の林業へ移動する場合である。労働者は現在いる地域に滞在し続ける場合に得られる賃金の現在価値の和と、他地域に移動した場合に得られる賃金の現在価値の和から移動の費用を差し引いたものを比べ、前者を後者が上回るとき移動を選ぶ。移動の条件は次式のようなになる。

w_A : 他地域の賃金
 w_y : 檜原町の林業の賃金
 ρ : 割引率
 T : 労働市場退出までの年数
 C : 移動費用

檜原町の労働市場から他地域の労働市場 A へ移動する場合

$$w_A - w_y + \frac{w_A - w_y}{(1 + \rho)} + \dots + \frac{w_A - w_y}{(1 + \rho)^{T-1}} > C \quad (1)$$

他地域の労働市場から檜原町の労働市場へ移動する場合

$$w_y - w_A + \frac{w_y - w_A}{(1 + \rho)} + \dots + \frac{w_y - w_A}{(1 + \rho)^{T-1}} > C \quad (2)$$

この数式から読み取れることは3つある。第1に労働移動は地域間賃金格差が大きいほど生じやすくなる。①式の $w_A - w_y$ 、もしくは②式の $w_y - w_A$ が大きいほど2式の左辺が右辺を上回りやすくなる。第2に移動の費用が低いほど、労働移動は生じやすくなる。 C が小さいほど、2式の左辺が右辺を上回りやすくなる。第3に労働者が若いほど、労働移動は生じやすくなる。 T が大きいほど、2式の左辺が右辺を上回りやすくなる。

この3つ挙げたなかで、第1に挙げた労働移動は地域間賃金格差が大きいほど生じやすくなることについて考察する。前章で説明したように、木材自給率の引き上げや林業従事者への補助金支給などにより、檜原町の林業は好転する可能性が高い。単純な需要と供給の関係で、国産木材の需要が高まれば、その分供給量が増え収入が増加する。加えて補助金が給料を補填することもあり、檜原町の林業の賃金が上昇し、 w_y^* になるとする。この場合先ほどの2式は以下のようになる。賃金が増えたため、 $w_y^* > w_y$ となる。

$$w_A - w_y^* + \frac{w_A - w_y^*}{(1 + \rho)} + \dots + \frac{w_A - w_y^*}{(1 + \rho)^{T-1}} > C \quad (3)$$

$$w_y^* - w_A + \frac{w_y^* - w_A}{(1 + \rho)} + \dots + \frac{w_y^* - w_A}{(1 + \rho)^{T-1}} > C \quad (4)$$

まずは式①と式③を比較する。変わったのは左辺の $w_A - w_y$ が $w_A - w_y^*$ になったことである。これは $w_A > w_y$ の条件下、生じていた地域間格差が縮まったことを示す。格差が縮まることで、構原町から労働市場 A への労働者移動は減る。式②と式④は、 $w_y - w_A$ と $w_y^* - w_A$ の違いである。これは $w_y > w_A$ の条件下、先ほどとは逆に構原町と労働市場 A との地域間格差が広がったことを示す。これにより、より高い賃金を求めて労働市場 A から構原町への労働力移動が増えると考えられる。第 3 章で説明した林業を支援する政策等は、以上のように構原町への労働力移動を促す効果があると考えられる。

5.2 住宅地建設による効果の分析

構原町が林業の後継者を確保出来ない原因は雇用不足と住宅地の不足である。しかし前章で示したとおり、林業が転換期を迎えたこともあり、雇用不足の問題は改善されつつある。そこで、住宅地の不足に着目してモデル分析を行う。

モデルでは住宅地の不足により労働力が確保出来ず、その結果森林の管理が行き届かなくなり始めているという構原町の現状を考慮する。本来なら再生可能資源である森林を利用して利益を生み出せるはずなのだが、労働力不足で森林管理が放棄されており、適切な資源利用が行われていない。そこで放棄されている森林の面積を削り、住宅地を建設することを提案する。環境モデル都市において森林を伐採することは意義に反するかもしれないが、持続的に成功を収めるには労働力の確保は不可欠である。このモデルでは森林・住宅面積の割合がどのように利潤に影響するか考察する。

利潤最大化問題

前提条件として、面積 X の森林があると仮定する。この森林の一部を住宅にすることで労働者を取り入れ、森林割合 A 、住宅割合 B 、労働者数 N の地域 Y にする

と想定する。森林と住宅のみ存在すると仮定するので $A+B=1(0 \leq A, B \leq 1)$ である。労働者は全員林業に従事するとし、森林面積 AX で林業を行い、住宅面積 BX に住むとする。林業には木材の伐採から加工、流通と様々な過程があるが、今回は木材の伐採のみを考慮する。

地域 Y が収容出来る労働者数は住宅面積によって決まるので、労働者1人あたりに必要な住宅面積を S とすると以下のように示せる。

$$N \leq \frac{BX}{S} \quad (1.1)$$

移住希望者はいるが住宅が足りないという橿原町の現状を反映させるため、労働者は住宅面積いっぱいに住むと仮定する。よって数式(1.1)は以下のように表す。

$$N = \frac{BX}{S} \quad (1.2)$$

この条件下で利潤を最大化する森林・住宅割合を求める。まずは森林、住宅それぞれによって生じる利潤と費用を記す。

森林の便益は林業収入と森林の公益機能とする。林業収入は木材価格 p に生産量を掛け合わせたものである。林業は AX の森林面積で N という労働力を用いて行われる。そこで α を生産性係数とし、森林1単位あたりの生産量を以下の生産関数に定義する。

$$N = \alpha \frac{BX}{S} \quad (1.3)$$

数式(1.3)に p を掛け合わせた以下の式を林業収入とする。

$$N = \alpha p \frac{BX}{S} \quad (1.4)$$

この式だと住宅割合が1の時に伐採する森林がないにも関わらず収入が最大となってしまう。そこで労働力が森林面積を超えることがないという前提条件を $AX \geq \frac{BX}{S}$ とおく。

森林の公益機能は第三章で挙げたように土壌の保全、水資源の供給、二酸化炭素吸収など様々だが、モデルでは全てまとめて1単位あたりの森林の公益機能を g

とする。森林面積が多ければ多いほど公益機能は増える。しかし、森林の公益機能は森林が適切に管理されないと下がってしまう。そこで後継者不足によって森林の管理が行き届かなくなれば、森林の公益機能は低下していくことを式に反映させる。労働者1人が管理できる森林面積をMとすると、管理が行き届かない(放棄される)森林面積Dは

$$D = AX - MN \quad (1.5)$$

と表せる。Nは労働者数なので

$$D = AX - M \frac{BX}{S} \quad (1.6)$$

となる。この森林放棄面積Dが大きいほど森林の公益機能gは低下する。公益機能係数をβ、森林放棄係数をmとすると森林の公益機能の便益は以下のように示せる。

$$G = \frac{\beta g AX}{1 + \left(AX - M \frac{BX}{S}\right) m} \quad (1.7)$$

分母が1より大きいほど、管理不足による公益機能の低下幅は大きくなる。管理面積が森林面積を超えることはないので、 $AX \geq M \frac{BX}{S}$ となる。

林業の費用は人件費からなる。固定費は定数なので考慮しない。人件費は賃金率ωと人数に比例するので

$$C_f = \frac{BX}{S} c_1 \omega \quad (1.8)$$

とする。c₁は林業の費用係数である。よって森林による利潤関数は以下のように示せる。

$$\pi_f = \alpha p \frac{BX}{S} + \frac{\beta g AX}{\left(AX - M \frac{BX}{S}\right) m} - \frac{BX}{S} c_1 \omega \quad (1.9)$$

住宅地の便益は人口増加による便益と考える。人口増加によって地域インフラの向上や税収の増加などの便益が発生する。人口1人あたりの便益をiとし、インフラ係数をγとすると住宅地の便益は以下のように示せる。

$$I = \gamma i \frac{BX}{S} \quad (1.10)$$

住宅地の費用は住宅地整備費用である。建設費は基本的には居住者が負担するの

で考慮しない。住宅地整備面積は森林を削る量と一致するので、森林1単位を住宅地に変える費用をC、住宅の費用係数を c_2 とすると、費用関数は

$$C_h = c_2 CBX \quad (1.11)$$

と表せる。よって住宅地による利潤関数は以下のように示せる。

$$\pi_c = \gamma i \frac{BX}{S} - c_2 CBX \quad (1.12)$$

森林による利潤関数(1.9)と住宅地による利潤関数(1.12)を足し合わせたものが地域Yの利潤関数である。地域の利潤関数は以下のように示せる。

$$\pi_M = \alpha p \frac{BX}{S} + \frac{\beta g AX}{1 + \left(AX - M \frac{BX}{S}\right) m} - \frac{BX}{S} c_1 \omega + \gamma i \frac{BX}{S} - c_2 CBX \quad (1.13)$$

A+B=1なのでAを1-Bと置き換えると、

$$\pi_M = \alpha p \frac{BX}{S} + \frac{\beta g (1-B)X}{1 + \left[(1-B)X - M \frac{BX}{S}\right] m} - \frac{BX}{S} c_1 \omega + \gamma i \frac{BX}{S} - c_2 CBX \quad (1.14)$$

となる。この式(1.11)をBで微分することで地域Mの利潤を最大化する住宅割合を求める。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_M}{\partial B} &= \frac{\alpha p X}{S} + \beta g X \left[\frac{(1-B) \left(1 + \frac{M}{S}\right) X}{\left[1 + X \left(1 - B - \frac{MB}{S}\right) m\right]^2} - \frac{1}{1 + X \left(1 - B - \frac{MB}{S}\right) m} \right] - \frac{c_1 \omega X}{S} + \frac{\gamma i X}{S} - c_2 CX \\ &= 0 \quad (1.15) \end{aligned}$$

が成り立つ。以下の表はモデルで使用した記号の一覧である。

X：森林放棄地面積	β ：公益機能係数
A：森林割合	m：森林放棄係数
B：住宅割合	ω ：賃金率
S：労働者1人あたりに必要な住宅面積	c_1 ：林業の費用係数
$\frac{BX}{S}$ ：労働者数	i：人口1人あたりのインフラ向上便益
α ：生産性係数	γ ：インフラ係数
p：木材価格	C：森林1単位を住宅地に変える費用
g：森林1単位あたりの公益機能	c_2 ：住宅の費用係数
M：労働者1人が管理できる森林面積	

5.3 シミュレーション

以上の過程で求められた式を使い、橿原町の現状をエクセルのシミュレーションで設定する。橿原町の現状を設定する上で考慮すべきことが2つある。1つは、橿原町では放棄されている森林に住宅地を建設するような動きや考えは全くない。つまり現在 $A=1$ 、 $B=0$ という状態で利潤が最大化されていると仮定する。2つ目は、前述した通り橿原町は FSC 認証やペレット事業など、林業を活性化するために積極的な姿勢を見せている。一方、後継者の確保に関してはそこまで問題視していなく、有効な対策をうてていない。つまり、橿原町では後継者不足によって森林管理が行き届かなくなり、森林の公益機能が失われてしまうことを考えていないと考えられる。モデルで言えば、数式(1.7)の右辺の分母が1に近いことを示している。よって数式(1.7)の右辺の分母が1になるように森林放棄係数 m を設定する。

橿原町の現状を表したのがシミュレーションデータ1のB列である。まず、X、S、p、g、 ω 、I、C に任意の値をおいた。この数値の大きさは重要ではない。前述した通り A には1、B には0の値をおく。そしてセル B11 の値は数式(1.7)の右辺の分母を1にするよう設定した。行20は数式(1.15)であり、この値が0ならば利潤が最大化されている。それぞれの調整係数である α 、 β 、 γ 、 c_1 、 c_2 を変数セル、B20を目的セルとし、値が0になるようソルバーを使った。この結果は後継者不足の問題を考慮していない場合は森林割合が1、住宅割合が0で利潤が最大

化されていることを示している。

次に後継者不足によって森林の公益機能が失われてしまうことを考慮してシミュレーションを行う。これは単純に数式(1.17)の右辺の分母を 1 より大きくなるよう m を設定すれば良い。その結果がシミュレーションデータ 1 の C 列である。この 2 つを比較すると行 19 に変化を与えていることがわかる。後継者不足によって生じる損失を考慮することにより利潤が下がっている。C20 のセルが 0 ではないことから、後継者不足の問題を考慮した場合、現在の森林・住宅割合では利潤が最大化できていないことがわかる。

シミュレーションデータ 1

	A	B	C
1	X	20	20
2	A	1	1
3	B	0	0
4	S	1	1
5	BX/S	0	0
6	α	5.550009	5.550009
7	p	1	1
8	g	1	1
9	β	2.60771	2.60771
10	M	1	1
11	m	0.05	0.08
12	ω	1	1
13	$c1$	4.19264	4.19264
14	i	1	1
15	γ	1.250547	1.250547
16	C	1	1
17	$c2$	0.000206	0.000206
18			
19	πm	52.15419	32.59637
20	$\delta \pi m / \delta B$	0	19.55782

次に C 列の利潤を最大化する住宅・森林割合を求める。任意に与えた数値と各係数はそのままである。D3 を変数セル、D20 を目的セルにして、その値が 0 になるよう設定してソルバーを使う。その結果がシミュレーションデータ 2 の D 列である。セル D20 が 0 になったことから、後継者不足の問題を考慮した場合の利潤が最大化されたことがわかる。C 列と違うのは A と B の値である。後継者不足

によって失われる森林の公益機能の減少幅を下げるために、公益機能を発揮している森林本体を削ってでも住宅面積を増やした方が良いという結果が出た。

シミュレーションデータ 2

	A	B	C	D
1	X	20	20	20
2	A	1	1	0.895285
3	B	0	0	0.104715
4	S	1	1	1
5	BX/S	0	0	2.094306
6	α	5.550009	5.550009	5.550009
7	p	1	1	1
8	g	1	1	1
9	β	2.60771	2.60771	2.60771
10	M	1	1	1
11	m	0.05	0.08	0.08
12	ω	1	1	1
13	c1	4.19264	4.19264	4.19264
14	i	1	1	1
15	γ	1.250547	1.250547	1.250547
16	C	1	1	1
17	c2	0.000206	0.000206	0.000206
18				
19	πm	52.15419	32.59637	42.37528
20	$\delta \pi m / \delta B$	0	19.55782	0

5.4 考察

モデル分析によって森林の公益機能を守るために、森林を切るという矛盾した考えが不可能ではないことが証明できた。それではどのような場合にそのような事が可能で、逆にどのような場合には適切でないのか検証する。一次関数は検証する必要がないので、計算簡略化のために数式(1.7)の後継者不足を考慮した森林

の公益機能 $\frac{\beta g A X}{1 + (A X - M \frac{B X}{S}) m}$ のみに着目する。

改めて説明するが、数式(1.7)の分子は森林から得られる公益機能であり、分母は管理が行き届かないことによって公益機能が低下することを表している。つまり森林が多いほど得られる公益機能は高くなるが、逆に住宅地が少なすぎると労働者不足による森林放棄が生じ公益機能が下がってしまう。この適切な割合を求

めるために森林放棄係数を調整して、2つの場合をシミュレーションしたものが以下のデータである。

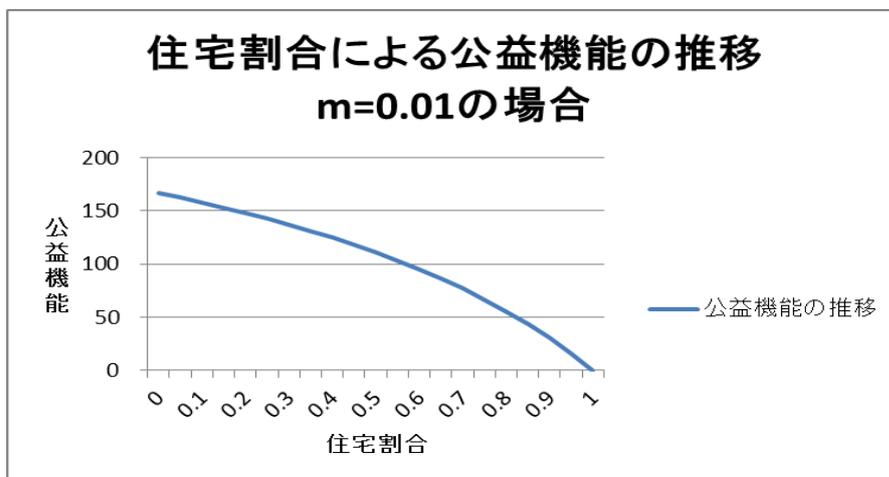
シミュレーションデータ 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	A	B	m	G		A	B	m	G
2	1	0	0.01	166.6667		1	0	1	9.52381
3	0.95	0.05	0.01	162.3932		0.95	0.05	1	10.55556
4	0.9	0.1	0.01	157.8947		0.9	0.1	1	12
5	0.85	0.15	0.01	153.1532		0.85	0.15	1	14.16667
6	0.8	0.2	0.01	148.1481		0.8	0.2	1	17.77778
7	0.75	0.25	0.01	142.8571		0.75	0.25	1	25
8	0.7	0.3	0.01	137.2549		0.7	0.3	1	46.66667
9	0.65	0.35	0.01	131.3131		0.666667	0.333333	1	133.3333
10	0.6	0.4	0.01	125		0.6	0.4	1	-40
11	0.55	0.45	0.01	118.2796		0.55	0.45	1	-18.3333
12	0.5	0.5	0.01	111.1111		0.5	0.5	1	-11.1111
13	0.45	0.55	0.01	103.4483		0.45	0.55	1	-7.5
14	0.4	0.6	0.01	95.2381		0.4	0.6	1	-5.33333
15	0.35	0.65	0.01	86.41975		0.35	0.65	1	-3.88889
16	0.3	0.7	0.01	76.92308		0.3	0.7	1	-2.85714
17	0.25	0.75	0.01	66.66667		0.25	0.75	1	-2.08333
18	0.2	0.8	0.01	55.55556		0.2	0.8	1	-1.48148
19	0.15	0.85	0.01	43.47826		0.15	0.85	1	-1
20	0.1	0.9	0.01	30.30303		0.1	0.9	1	-0.60606
21	0.05	0.95	0.01	15.87302		0.05	0.95	1	-0.27778
22	0	1	0.01	0		0	1	1	0

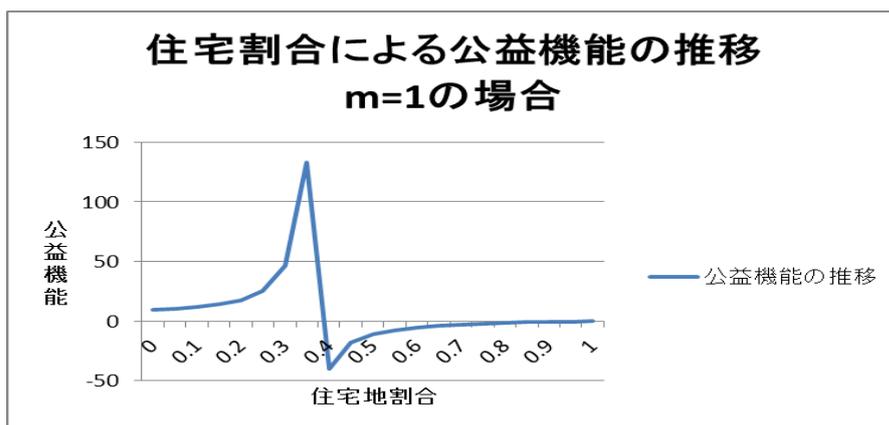
m=0.01 の場合は森林放棄によって低下する公益機能の幅が小さい、m=1 の場合は森林放棄によって低下する公益機能の幅が大きいことを示す。この2つの場合を比較すると違いが2つあることがわかる。1つ目は森林の公益機能の最大値が変わっていることである。2つ目は住宅・森林割合の変化が与える公益機能への影響が違うことである。

1つ目に関しては、後継者不足の問題を考慮した場合の方が当然ながら森林の公益機能は低くなるだけのことである。注目したいのが2つ目の違いである。以下の2つのグラフは住宅割合によって公益機能の値にどう影響を与えたかを表したものである。

グラフ 1



グラフ 2



m=0.01 の場合は住宅割合を少しでも増やした時点で森林の公益機能が下がってしまう。つまり住宅割合が 0 の場合に公益機能は最大となっている。一方 m=1 の場合は住宅割合を一定の値まで増やすことで公益機能が最大になっている。これは森林放棄によって低下する公益機能の幅が小さい場合は、森林面積を減らすことによって消失する公益機能の方が大きいので住宅割合はいらなくなる。逆に森林放棄によって低下する公益機能の幅が大きい場合は、森林面積を減らすことによって消失する公益機能の方が小さいので適切な割合まで住宅割合を増やすと結論づけられる。

m=1 の場合の森林の公益機能の推移が特殊な動きをしていることについて考察する。ある一定の値（シミュレーションの場合は $B=0.333333$ ）まで森林を削

り住宅地を増やすことによって公益機能を最大化することができる。そしてその値を超えると、公益機能は急激に下がり、最終的に住宅しかない場合、森林自体がなくなるので公益機能の値は 0 となる。この急激な下落の原因は数式

$$(1.7) \frac{\beta g A X}{1 + (A X - M \frac{B X}{S}) m}$$

の設定である。住宅割合 B の値が変化していき、分母が負の値になると同時に公益機能は一転して大きな負の値になってしまう。しかし、本モデルでは $A X \geq M \frac{B X}{S}$ と条件づけているので、公益機能が負の値になってしまう住宅割合は考慮しなくてよい。

次に $m=1$ の場合に利潤が最大化される住宅割合について考察する。注目すべきなのは数式(1.7)の $(A X - M \frac{B X}{S}) m$ なので、先ほどのシミュレーション結果の E 列にその値の推移も追加したのがシミュレーションデータ 4 である。利潤が最大化されている住宅・森林割合ではその値が 0 になっている。つまり分母の値が 1 になり、後継者不足による公益機能の消失がなくなるまで住宅割合を増やすことで利潤を最大化している。10 行以降は $(A X - M \frac{B X}{S}) m$ の値が負になっているので条件を満たしていない。森林を削ることによって失われる公益機能よりも、後継者不足によって失われる公益機能の方が大きい場合は、森林を余すことなく管理出来るようになるまで森林割合を下げ、住宅割合を上げると結論づけられる。

シミュレーションデータ 4

	A	B	C	D	E
1	A	B	m	G	$(A X - M \frac{B X}{S}) m$
2	1	0	1	9.52381	20
3	0.95	0.05	1	10.55556	17
4	0.9	0.1	1	12	14
5	0.85	0.15	1	14.16667	11
6	0.8	0.2	1	17.77778	8
7	0.75	0.25	1	25	5
8	0.7	0.3	1	46.66667	2
9	0.666667	0.333333	1	133.3333	0
10	0.6	0.4	1	-40	-4
11	0.55	0.45	1	-18.3333	-7
12	0.5	0.5	1	-11.1111	-10
13	0.45	0.55	1	-7.5	-13
14	0.4	0.6	1	-5.33333	-16
15	0.35	0.65	1	-3.88889	-19
16	0.3	0.7	1	-2.85714	-22
17	0.25	0.75	1	-2.08333	-25
18	0.2	0.8	1	-1.48148	-28
19	0.15	0.85	1	-1	-31
20	0.1	0.9	1	-0.60606	-34
21	0.05	0.95	1	-0.27778	-37
22	0	1	1	0	-40

5.5 政策提言

分析により後継者不足の深刻度によって適切な森林・住宅割合が変わることがわかった。次に、そのような状況下で利潤を上げる政策を簡潔ながらも提案する。第一章で述べたように風車基金は新しい用途を必要としているので、この基金を資金として政策を行うとする。

モデルでは住宅面積いっぱい労働者を収容すると仮定したが、現実ではそんな単純に労働者は移住して来ない。現状では移住希望者が多い構原町でも、住宅割合を増やした場合に住宅地が労働者で埋まらないということも考えられる。そこで地域間労働者移動モデルで得られた3つの結論をもとに移住希望者を増やす政策を提案する。

1 つ目に考えられるのが賃金を上げることで地域間格差を広げることである。これに関してはすでに FSC 認証やペレット事業などの対策を行なっている。風車基金を労働者に直接現金支給という考え方もあるが、これは現実的ではないだろう。

2 つ目に考えられるのが移動費用を風車基金で一部負担することである。これは現金支給よりは実現的である。例えば神奈川県小田原市で実施されている「定住促進モデル事業」では小田原市に新しく転入し新幹線を利用して通勤する者を対象に、新幹線新規通勤費補助金として年間5万円を助成している。構原町では新幹線の代わりに車に代替することができる。都市移住者からすると、地方での限られた交通手段はかなりの心理的負担になるが、車を支給、もしくはレンタルすることでこの負担を軽減できる。他にも岐阜県高山市では「若者定住促進事業助成金」という制度が行われており、若者の定住者の家賃を一部負担している。家賃負担も心理的負担を軽減する手段の1つである。

3 つ目に労働者が若いほど移動が生じやすくなることを利用して、若者を対象とした移住キャンペーンを行うことを提案する。2 つ目の移動費用の一部負担を若者対象に行うことで、移住希望者を増やすことができると考えられる。

次に利潤最大化モデルをもとに、後継者確保のための政策を提案する。ここでは1人あたりに必要な住宅面積に着目する。なぜならこの値が小さくなれば、より少ない住宅面積で多くの労働者を受け入れられ、住宅地整備のために森林伐採

費用の削減にもつながるからである。そこで私は廃校跡地の利用を提案する。例えば人口 1248 人、高齢化率 34.9%の熊本県菊池市では都市から人を呼ぶために中学校の廃墟跡地を宿泊、体験学習、人材育成等に利用しているが、廃校が存在する檜原町でも同様の政策ができる。教育設備に整っており、収容力もある廃校跡地を後継者の育成所、そして寮として利用することで、1 人あたりに必要な住宅面積を減らすことができる。

以下のデータはシミュレーションデータ 2 で得られた D 列の結果の利潤が最大化されている状態において、S の値を変化させたものである。S の値が小さくなることで利潤が大きくなっていることがわかる。また、労働者 1 人あたりが管理出来る森林面積を上げることによっても、1 人あたりに必要な住宅面積を下げることと同じ効果を期待できる。例えば最新林業機器の導入や、教育を熱心に行うことで、1 人あたりの管理面積を上げることができる。

シミュレーションデータ 5

	A	B	C
1	X	20	20
2	A	0.895285	0.895285
3	B	0.104715	0.104715
4	S	1	0.9
5			
6	πm	42.37528	48.55058

6. 結論

町の森林資源を有効活用するために森林を削ることが不可能ではないことをモデル分析により証明した。森林を削ることが有効なケースは、後継者不足によって失われる公益機能が大きい場合である。森林を削ることによって失われる公益機能よりも、後継者不足によって失われる公益機能の方が大きければ、住宅割合を増やすことが正当化される。

檜原町では第一章で述べたように 2050 年までに高い二酸化炭素削減目標が課されており、森林放棄による公益機能の消失は大きな損失にあたる。つまり森林を持続的に機能させるために、後継者の確保は檜原町の重要課題であると考えられる。よって今回考えた住宅と森林のモデル、1 人あたりに必要な住宅面積を減らす、もしくは労働者 1 人あたりの森林管理面積を増やす政策は十分実現性がある。

檜原町が環境モデル都市として成功を収めるためには、森林資源の有効活用が不可欠である。今までは林業の収入を上げることに注力してきたが、これからは深刻化していく後継者不足の問題を直視し、他地域から労働力を受け入れる政策が必要とされている。

参考資料

- 依光良三. (2001). 流域の環境保護. 日本経済評論社.
- 関満博. (2003). 市町村合併の時代/中山間地域の産業新興. 新評論.
- 橋本徹. (1994). 過疎地域のルネッサンス. 暁星.
- 栗栖祐子. (1998). 新興林業地における組織化と担い手の再編.
- 慶應義塾大学産業研究所. (2002). アジアの経済発展と環境保全. 太平印刷社.
- 厚生労働省職業安定局雇用開発課. (2004). 林業労働力確保法の実務解説. 労務行政.
- 国土交通省. (2009). 管理放棄地の現状と課題について. 国土交通省.
- 三井昭二. (2010). 森林社会学への道. 日本林業調査会.
- 志賀和人. (2011). 地域森林管理の主体形成と林業労働問題. 日本林業調査会.
- 森林総合研究所. (2006). 森林・林業・木材産業の将来予測. 日本林業調査会.
- 森林文化協会. (2012). 森林環境 2012. 朝日新聞出版.
- 西野寿章. (1998). 山村地域開発論. 大明堂.
- 中澤純治. (2012). 過疎地域における産業振興. 高知大学.
- 檮原町森林組合. (2010). 雲の上の町の FSC 認証林. 檮原町森林組合.
- 藤田佳久. (2011). 山村政策の展開と山村の変容. 原書房.
- 内閣官房. (2010). 環境モデル都市構想. 内閣官房.
- 和田武. (2011). 地域資源を活かす温暖化対策. 学芸出版社.
- 檮原町森林組合. (2012). 高知県スギ原木価格の変動. 檮原町森林組合.
- 檮原町森林組合. (2012). 高知県ヒノキ原木価格の変動. 檮原町森林組合.

「環境モデル都市－産学官民の連携による低炭素都市の実現－」村上周三(2009)

http://www8.cao.go.jp/cstp/sangakukan/sangakukan2009/bunkakai_pdf

「管理放棄地の現状と課題について」国土交通省(2009)

<http://www.mlit.go.jp/common/000051706.pdf>

「自発雇用創造地域の区域」(2008)

<http://www.town.yusuhara.kochi.jp/2010/11/17/koyoukeikaku.pdf>

「全国過疎地域自立促進連盟」(2010)

<http://www.kaso-net.or.jp/map/kochi.htm>

「平成22年度梶原町中山間地域等直接支払制度の実施状況について」(2011)

<http://www.town.yusuhara.kochi.jp/H23-kouhyou.pdf>

「緑の雇用の実績」(2012)

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/routai/koyou/pdf/jisseki.pdf>

「梶原町基本統計」(2010)

<http://www.jinko-watch.com/shicho/1632.html>

「梶原町の環境モデル都市に関する取組」梶原町役場(2009)

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/tkk2009/45yusuhara_PM_Jap.pdf

おわりに

環境モデル都市のことを知るまで聞いたこともなかった檜原町という地名だが、調べていくうちに檜原町が持つ自然資源の大きな可能性に強く興味を持った。一度、調査のために現地まで足を運んだのだが、環境モデル都市に選ばれているにも関わらず深刻化している過疎・高齢化に驚かされたと同時に、都心に住んでいる私にとっても他人事ではないと感じた。この経験をきっかけに檜原町の問題を直視し、研究にも熱が入った。

論文の執筆にあたり、大沼先生をはじめ、澤田さん、ゼミ生の仲間たち、取材に快く応じてくださった民宿「花の家」の女将さん、森林組合の方々、檜原町環境整備課的那須さんに心から御礼を申し上げたい。