慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	環境問題解決における企業の役割と保有する機能を活かす為の考察
Sub Title	
Author	山本, 昌央(Yamamoto, Masachika) 小幡, 績(Obata, Seki)
Publisher	慶應義塾大学大学院経営管理研究科
Publication year	2016
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2016年度経営学 第3215号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40003001-00002016-3215

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

慶應義塾大学大学院経営管理研究科修士課程

学位論文（　　2016　年度）

論文題名

環境問題解決における企業の役割と保有する機能を活かす為の考察

主　査	小幡 績　　准教授
副　査	浅川 和宏　　教授
副　査	岡田 正大　　教授
副　査	

氏　名	山本 昌央

論 文 要 旨

所属ゼミ	小幡 績 研究会	氏名	山本 昌央

（論文題名）

環境問題解決における企業の役割と保有する機能を活かす為の考察

（内容の要旨）

環境問題は世界的な社会問題となっており、解決に向けて、各国の政府やNPO・NGOといった民間団体が中心となり取組みを行っているものの、その根本的な解決が成されないまま問題は深刻化の一途を辿っている。

この環境問題を速やかに解決する為には、技術開発・革新の機能を持つ企業の積極的な取組みが必要であると考える。これまで環境問題に取り組んできた政府や民間団体は、社会的課題の解決という存在目的の上で積極的な取組みを行ってきているが、技術的な側面から環境問題の解決にアプローチする事は困難であり、規制や課金、啓蒙活動による世論の誘導といった手段を通して、技術的な機能を保有する企業の参画を促してきた。しかしながら、企業側はそれらの取組みに対応するという受動的な対処に留まっており、その機能を十分に発揮し環境問題の解決に貢献してこなかった。企業の持つ、技術開発・革新の機能を環境問題の解決に活かす為には、企業の目的である収益の獲得を達成しつつ、持続的にその問題に取組む動機を創り出すことが可能なアプローチ方法を検討する必要があると考える。

その原因を解決する手段として、政府を含むエコシステムの構築を提言したい。環境問題の発生している環境に関わるエコシステムを構築する事で、その問題解決に有効な機能を保有する企業の機能を最大限発揮させることが可能となる。また、その問題解決を目的とした市場の形成が成される事で、企業のより積極的に取組む為の動機を生み出す可能性があると考える。

本研究では、環境問題と経済的課題が密接に関わる日本の人工林を対象としてその方法を検討し、今後の環境問題解決に向けた取組みに貢献する事を目的とした。

日本の人工林は、日本の国土の約 30%に当たる 1,029 万 ha の規模を持つ。元々は、林業という 1 次産業を行う場として人為的に作られたが、事業自体が長期的な視点での投資が前提になる点、木材需要の低迷、輸入木材との競争激化による事業性の低下が起きている。その結果、放置林や適切に管理されない森林が増加し、地球温暖化抑制効果の低下、生物多様性の低下等、様々な環境問題を引き起こしている。問題解決の為には、林業を再度活性化させる事で森林が適切に管理される事が必要となる。しかしながら、林業の現場では、集約化が進まず規模の経済性が働かない、林道等のインフラが不足し、人的労働力に依存した施業に終始している等、木材生産コストが高止まりする様々な課題がある。これらの課題の根本原因は、未熟な路網整備状況にある事を特定した。

路網整備を行う為、政府から補助金等が支給されているが、林業事業者の低収益性や規模の問題から、本来理想としている路網整備状況には至っておらず、結果として林業の活性化が進まない状況となっている。上記のエコシステムを構築する事で、その主体となる企業を中心に人工林における環境問題解決、すなわち、林業の持続的な発展が可能となる可能性があると考える。また、林業の魅力が増すことで産業として成長し、様々企業の収益の受け皿となる可能性があると考える。

目次

第 1 章　はじめに 5
1-1　環境問題の現状 5
1-2　環境問題への取組み 8
1-2-1　政府による取組み 8
1-2-2　民間団体（NPO・NGO）による取組み 11
1-2-3　企業による取組み 12
1-3　各主体における役割と制約要因 14
1-4　環境問題解決に向けた技術的・心理的障壁 18
1-5　本論文の問題意識 20
第 2 章　企業における環境問題への取組みに関する研究 23
第 3 章　本研究の目的 30
第 4 章　研究方法 31
4-1　研究対象とするフィールドに関して 31
4-2　研究の方法 32
第 5 章　日本の人工林の現状と環境問題 33
5-1　日本の人工林の現状 33
5-2　日本の人工林の抱える環境問題 42
5-3　環境問題解決の手段としての林業 46
5-4　日本の林業の現状 48
5-4-1　日本の木材市場の現状 48
5-4-2　日本の林業の抱える課題 54
5-4-3　林業の課題解決に向けた取組み 67
5-5　政府側から見た林業 72
第 6 章　林業の課題解決と環境問題の解決 77
6-1　林業の活性化を通じた人工林の環境問題解決 77

6-2　林業の活性化及び人工林の環境問題解決におけるグランドデザイン 84
第 7 章　他の環境問題の事例と本提言の整合性 93
7-1　他の環境問題への本研究内容の提言の適応 93
7-2　ごみ問題 94
7-3　水質汚濁 95
7-4　大気汚染 96
第 8 章　考察 98
第 9 章　本研究をさらに発展させるために 104
謝辞 105
参考文献 106
巻末資料 110
・　王子木材緑化株式会社 110
・　特殊東海製紙株式会社 117
・　三井物産株式会社 125
・　日刊木材新聞社 131
・　住友林業株式会社（新居浜山林事業所見学） 136
・　住友建機株式会社 149
・　コマツ（株式会社小松製作所） 156
・　コベルコ建機株式会社 163
・　林野庁 169

第１章　はじめに

1-1　環境問題の現状

環境問題は、年々深刻化している。代表的な環境問題として、メディアに取り上げられるものとして、地球温暖化、水質汚濁、ごみ問題、生物多様性の低下等がある。これらの課題は、長期に渡って社会的害悪を人類に対して及ぼすのみならず、一定の閾値を超えた場合に解決が不可能もしくは解決に向けた取組みに膨大なコストを発生させるという不可逆な影響を及ぼすことが指摘されており、近年、これらの課題解決に向けて各国の政府が連携し解決に向けた枠組みを設定する、また、NPO・NGO と言った社会課題の解決を目的とした団体が啓蒙活動や地道な活動を実践している。

ここで、個別の問題に関して簡単に触れる事で、それらの環境問題がどの様な社会的な害悪を及ぼしているかを明らかにしたい。

地球温暖化は、産業革命以降、急速に排出量が増加した温室効果ガス[1]によって、地球から本来反射されるはずの赤外線及び遠赤外線が地球の大気内に滞留する事で地球全体の温度が上昇する現象であり、その影響は異常気象や氷床[2]（南極大陸の氷床や、寒冷地に形成される氷河等）が溶け出すことで起きる海面上昇によって居住や産業地としての利活用が可能な陸地が減少する等の弊害、また、高緯度地域の気温上昇に伴う疫病の蔓延、気温上昇に伴う気候変化に起因する農業生産量の低下と食料難といったより大きな社会的な課題となって人類に影響を与える可能性が指摘されている。

水質汚濁に関しても同様に企業の財・サービス生産活動の過程で使用されるもしくは、その結果排出される汚染物質によって淡水資源[3]が汚染され、結果として利用可能な水資源が減少する問題である。その水質汚濁の影響は、製造業の生産コストの上昇や東南アジアや内陸国で摂取されるタンパク質の劣化などを招く可能性が指摘されている。

---

[1] CO_2やメタンガスなど炭素を中心に構成され常温の状態において気体で存在する物質。エントロピーが大きく、これらの物質を再合成し減少させるためには、膨大なエネルギーが必要となると言われている。

[2] 氷床とは、南極大陸の氷床や、寒冷地に形成される氷河等、大地の上に存在する氷を指す。

[3] 淡水資源とは、河川を流れる水及び地下水を指す。

ごみ問題に関しては、日常生活から排出されるごみと、産業廃棄物として排出されるごみとに分けられる。いずれのごみに関しても、物質過多の社会形成が 1 つの問題となっている。また、それらの物質が製品の状態にある時、高い耐久性を求められる事から、ごみとなった後も分解されにくく且つ、再利用の方法に関しても現状高コストである事から、長期間にわたって地球上に存在し続ける事となる。その結果、周囲の自然環境、生活環境を汚染し公衆衛生上の問題を引き起こすだけではなく、一部の汚染物質が生物濃縮によって生態系の中に蓄積され、結果的に人類の健康に甚大な害を及ぼすことが既に報告として挙がっている。また、生物による誤食によって生物自体の生息数の減少を招いている事態も報告されている。

生物多様性の低下に関しては、学術的に未解明な生物種の生態を把握しないままそれらの生物が絶滅に追い込まれる、もしくは、絶滅に至る原因が不明なまま生物が減少していくことを止められないと言った、生態学的な問題のみならず、現在人類が受けている様々な生態系サービスの恩恵が被れなくなる可能性が指摘できる。生態系サービス[4]を金額換算すると、約 33 兆 US ドル／年の規模となるともいわれており、これらの無償で享受できていたサービスに代わる産業をコストに算入させた社会の実現は不可能に近いとも言える。

これらの環境問題に関する記載は、その影響の全てを網羅して内容ではない。また、現在、確認されているもしくは予測されている影響以外にも、予測不能な様々な害悪が人類に影響を及ぼす可能性がある。

では、これらの環境問題は、なぜ、解消されないのであろうか。一般的な世論でも環境問題は速やかに解決すべきという前提は共有されている。また、それらの課題解決に向けて、政府を中心に様々な取組みがなされ、世界中の国々がこれらの問題をこれ以上深刻化させない為の枠組みを制定し、その枠組みを元に各国で規制や課金といった制度設計を行い実行している。しかしながら、これらの問題の深刻度は年々増す一方である。また、別の視点で見ると、環境問題の解決と同等もしくはそれ以上の優先度をもって進められている政策に、経済的課題の解決があり、場合によっては、ある国がその国の経済的課題の解決を優先する

4 生態系サービスの代表的なものとして、昆虫類（特に蜂等）による受粉活動が挙げられる。このサービスによって過大な労務コストを掛けずに食糧生産が可能となっている。

あまりに環境問題解決の為の国家間の枠組みに批准しないといった事例[5]も存在する。この状況は、環境問題をはじめとした社会課題が外部性を保有している事に起因する。外部性とは、生産者や消費者の行が、別の生産者や消費者に影響を与えているにもかかわらず、その事が市場価格に反映されていない事である[6]。この概念を、地球温暖化という環境問題に当てはめると、企業が自社の事業に加味するコストは、ある生産財の製造・販売にかかるコストのみであり、その消費者もその生産財のコストを前提に購買を行うが、その生産財を製造・販売する過程で排出される温室効果ガスの与える環境負荷のコストは参入しない。しかしながら、その他の一般人や企業はその温室効果ガスに起因する地球温暖化の影響を受ける為、その環境問題への対応コストを支払うか、もしくはその影響を我慢して受け入れなくてはならない。また、環境問題は長期的に徐々にその影響を顕在化させる為、その害悪に気付かず、そのコストの支払いを先延ばしにされがちであるという側面も併せ持つ。

つまり、そこに環境的な害悪が発生する可能性はあるものの、それらの対応コストを支払う主体がいないという事から、その影響が深刻化するまで放置される、もしく、政府が必死に警鐘を鳴らしても解決に向けた取組みが進みづらいという結果となる。

また、外部性を持つ案件に関しては、政府が中心となって取組むものであるという暗黙の合意が形成されており、他の主体による能動的な取組みが行われづらいという面もあると考える。

結果として、環境問題が問題であるという共通認識はあるものの、その解決に向けた効果的な取組みが実行に移されづらい、という状況のまま大きく改善されていない現状である。

---

5 各国間で温室効果ガスの排出を抑制する目標を定めた京都議定書が締結されなかった際に、アメリカは自国の経済的課題の解決が速やかに進まない事を懸念して批准しなかった

6 ミクロ経済学Ⅱ（ロバート・S・ピンダイク，ダニエル・L・ルビンフェルド）

1-2　環境問題への取組み

1-2-1　政府による取組み

政府の機能は、主に規制と課金による制度設計を行い、企業やその他の主体の行動を制限するもしくは変える事で、社会課題解決の為の取組みの場を創造する事である。規制とは、法制度の変更によって企業やその他の主体の取組みに制約を掛ける事で、社会課題の解決への参加を促す手段である。課金とは、課税や補助金といった方法によって、企業やその他の主体の取組みに制約をかけるもしくは、インセンティブを提供する事で参加を促す手段である。

政府はこれらの２つの手段を用いて様々な環境問題の解決に取組んでいる。

具体的な規制の事例としては、自動車の排ガス規制[7]が挙げられる。また、課金の事例としては、再生可能エネルギー普及に向けた、再生可能エネルギー固定買取り制度[8]がある。

排ガス規制では、政府によって自動車の排出ガスに含まれる窒素化合物の排出量上限を定め、その排出ガスの基準に基づき減税措置や罰則等の規定を定めた。その結果、企業は技術開発によってその規制に準じた仕様のエンジンを開発し市場に提供した。

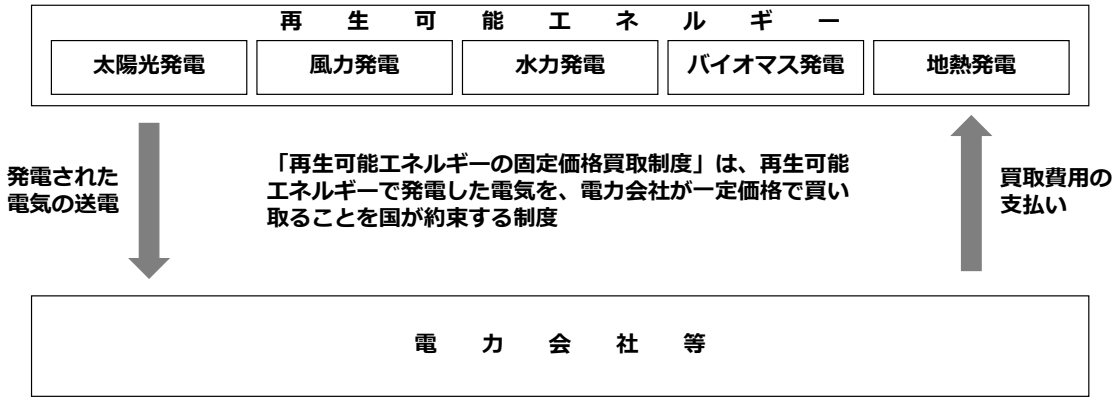
また、再生可能エネルギー固定買取り制度では、一定期間、市場価格より高額な価格で電力を買い取るというインセンティブを制度化する事で、多くの事業者に新たな事業機会を提供する事となった（付表 1-1・1-2）。その結果、制度施行以前と比べて急速に再生可能エネルギーが普及する事となった（付表 2）。

---

7 排ガス規制の対象となるのは、NOX と表記される、窒素酸化物である。これらの排ガスに含まれる有害物質の健康への影響や、酸性雨の原因となる事から排ガス中の含有量を制限する規制を行った。

8 再生可能エネルギーとは、太陽光発電、バイオマス発電、水力発電、風力発電、地熱発電を指す。同制度では、これらのエネルギー源で発電された電力を一定期間（原則 20 年間）、市場価格より高額に設定された価格で一定期間買取りを行う制度。その買取り価格は電源によって異なっている。

付表１-１_再生可能エネルギー固定買取制度



※資源エネルギー庁 なっとく！再生可能エネルギーより著者作成

付表１-２_再生可能エネルギー固定買取制度（平成28年度 2016年4月～2017年3月）

太陽光発電（10kW未満）

区分	余剰買取		ダブル発電・余剰買取	
	出力制御対応機器設置義務なし	出力制御対応機器設置義務あり	出力制御対応機器設置義務なし	出力制御対応機器設置義務あり
調達価格（¥/kWh）	31円	33円	25円	27円
調達期間	10年間		10年間	

太陽光発電（10kW以上）

調達価格（¥/kWh）	24円+税
調達期間	20年間

風力発電

区分	20kW以上	20kW未満	洋上風力
調達価格（¥/kWh）	22円+税	55円+税	36円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

水力発電

区分	1000kW以上30,000kW未満	200kW以上1,000kW未満	200kW未満
調達価格（¥/kWh）	24円+税	29円+税	34円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

水力発電（既設導水路活用中小水力）

区分	1000kW以上30,000kW未満	200kW以上1,000kW未満	200kW未満
調達価格（¥/kWh）	14円+税	21円+税	25円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

バイオマス発電

区分	メタン発酵ガス	間伐材等由来の木質バイオマス	
		2,000kW未満	2,000kW以上
調達価格（¥/kWh）	39円+税	40円+税	32円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

バイオマス発電

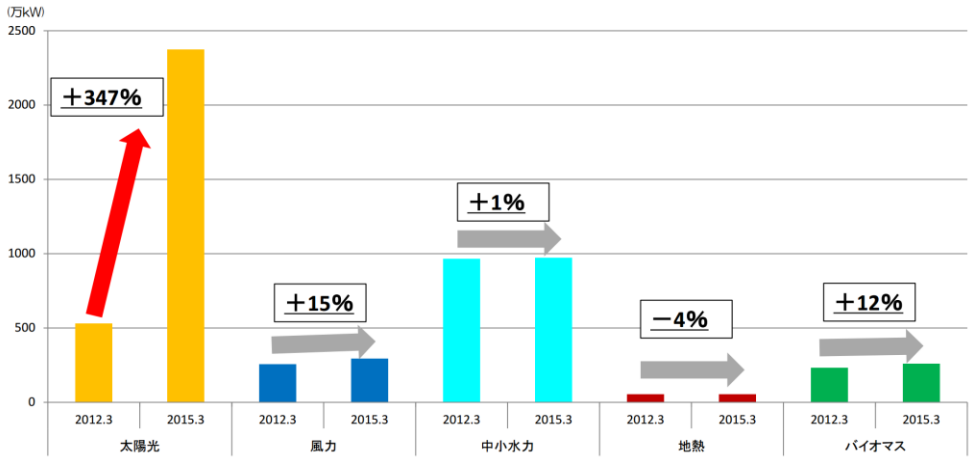
区分	一般木質・農作物等に由来するバイオマス	建築資材廃棄物	その他のバイオマス
調達価格（¥/kWh）	24円+税	13円+税	17円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

地熱発電

区分	15,000kW以上	15,000kW未満
調達価格（¥/kWh）	26円+税	40円+税
調達期間	15年間	15年間

※資源エネルギー庁 なっとく！再生可能エネルギーより著者作成

付表2_再生可能エネルギー導入量推移



※固定価格買取制度認定実績等より資源エネルギー庁作成

1-2-2　民間団体（NPO・NGO）による取組み

民間団体の設立目的は社会課題の解決である。その課題解決に向け、民間団体は自発的な活動を展開し、様々な協力者を得ながら活動の規模を拡大している。また、その活動の意義を啓蒙する活動の一環として、企業や政府に提言を行う事で、自らの活動目的の更なる進展を目指している。さらには、企業の活動を監視し、企業の活動が民間団体の理想とする状況と乖離する場合には、世論の圧力という形をとって、それらの活動を是正する働きも持っている。

具体的な事例としては、森林認証制度[9]が挙げられる。森林認証制度の目指す姿は、違法伐採を排除し、持続可能な森林資源の保護、保全[10]である。この認証を受けた木材は適切に管理された森林から切り出された資源であるとの認証を受ける事が可能で、その認証材を利用している事を、認証材を取り扱う企業は自社のブランド構築や商品販売の為のマーケティングに活用することが出来る。現在、これら認証材を使用した商品は木材製品から木材チップを使用する紙まで幅広く展開されており、一部の政府が建設する施設に関しても認証材を活用する事が受注上の条件に加味されるなど、市場に広く浸透している。

9　森林認証制度には、WWF が中心となっている FSC、欧州の木材関連事業者が中心となっている PEFC 認証がある。これらの認証制度においては CoC 認証（Chain of Custody）という木材流通段階で適切に認証が管理されている事を担保する為の認証とセットになっている。

10　FSC は森林保護を目的としており、PEFC 認証は森林保全を目的としている。

企業側も、これらの認証材をある一定量扱う事を受け入れており、自社の資材調達に影響を与えている。これらの認証は、世界中の森林で進んでおり、現在、認証林の総面積は 445 百万 ha に及ぶ（付表 3)。

付表3_森林認証林面積の推移

地域	2005年 面積(千ha)	2010年 面積(千ha)	2015年 面積(千ha)	2005年比	全森林 面積(千ha)	認証率
アフリカ	1,690	5,530	7,450	441%	674,000	1.1%
アジア	6,100	9,340	20,100	330%	593,000	3.4%
欧州	90,400	111,000	174,000	192%	1,005,000	17.3%
北中米	146,000	199,000	222,000	152%	705,000	31.5%
南米	8,480	12,800	18,000	212%	864,000	2.1%
オセアニア	6,460	7,360	12,800	198%	191,000	6.7%
合計	259,000	345,000	455,000	176%	4,030,000	11.3%

※FSC及びPEFC HPより著者作成

また、認証団体側からも木材取扱い業者や木材由来の日用品メーカーに対する監視が行われており、年間の取扱量の推移や調達方針が適切に管理されているかと言った細かな項目の調査が行われている。企業側としては、自社のブランドを維持する目的で、それらの項目に適切に回答する動機が発生し、結果として認証材取扱いを進めている結果となっている。

1-2-3　企業による取組み

企業の目的は収益最大化である。その収益を最大化する為には自社の事業が継続されている事が前提となる。その事業の継続の為に、政府や民間団体の提言に対して対応している。企業においては、それらの対応を通じた取組みが環境問題への取組みに繋がっていると言える。また、近年では、企業の社会的責任を問う動きが投資家の間からもあがっており、その対応の一環として CSR への取組みが広がっており、一部には CSR 推進の専門部署を擁している企業もある。

しかしながら、それらの取組みは政府や民間団体に比べると存在目的が違う事も原因の 1 つではあるが、受動的であると言わざるを得ない。企業の環境問題への取組みは現時点では、政府から発信された規制や課金、民間団体から提言された内容への対応である。能動的な取組としては、一部のスタートアップ企業

がそれらを実践しているに過ぎず、企業の持ちうる機能が環境問題に十分に発揮されているとは言い難い。

1-3　各主体における役割と制約要因

前述の通り、政府、民間団体（NPO・NGO）、企業にはそれぞれの存在目的と機能に起因する役割と制約要因が存在する。

まず、役割に関して言及する。

政府においては、存在目的が社会課題の解決であり、その目的を遂行する為の機能として規制・課金を活用した制度設計を行う事とで、市場を創出する事で他の主体を巻込む事が可能である。言い換えれば、外部性のある社会課題の為の場を創造する事が役割であると言える。

民間団体においては、存在目的が社会課題の解決であり、その目的を遂行する手段として、啓蒙活動やロビー活動、世論を味方につける事によって制度設計に関する示唆を提供している。その結果、多くの主体をその妥当性を持った活動に巻き込むことが可能であり、目的遂行を後押ししている。民間団体においても、外部性のある社会課題に対して多くの主体を巻込む事が役割であると言える。

企業においては、自社の財・サービスを通じてより良い社会の実現を行う為に、自ら技術開発・技術革新を行う事が可能である。また、ビジネスチャンスと十分なリソースがあれば、地理的な制約を飛び越えて新たな場での価値提供活動を行う事も可能である。企業の役割とは、技術開発・技術革新とリソースを活用したあらゆる場所における価値提供活動を行う事が役割であると言える。この価値提供活動には、顧客（企業・消費者）の抱える様々な課題解決も含まれている。

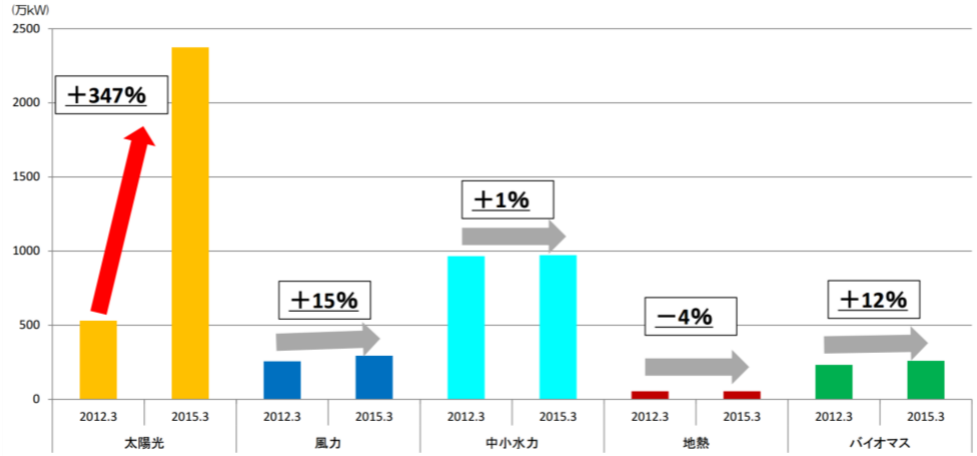
一方で、各主体には、活動の制約要因も存在する。次にこの制約要因に関して言及する。

政府においては、自ら技術開発・技術革新が行えず、また、政府の管轄する範囲のみにその影響力の行使が留まる事が制約要因であると考える。その機能を使用する為には他の主体の参画が重要となる。

この制約要因のもたらす弊害として、再生可能エネルギー固定買取り制度の内包する害悪を紹介したい。同制度が施行されて以後、再生可能エネルギー源の

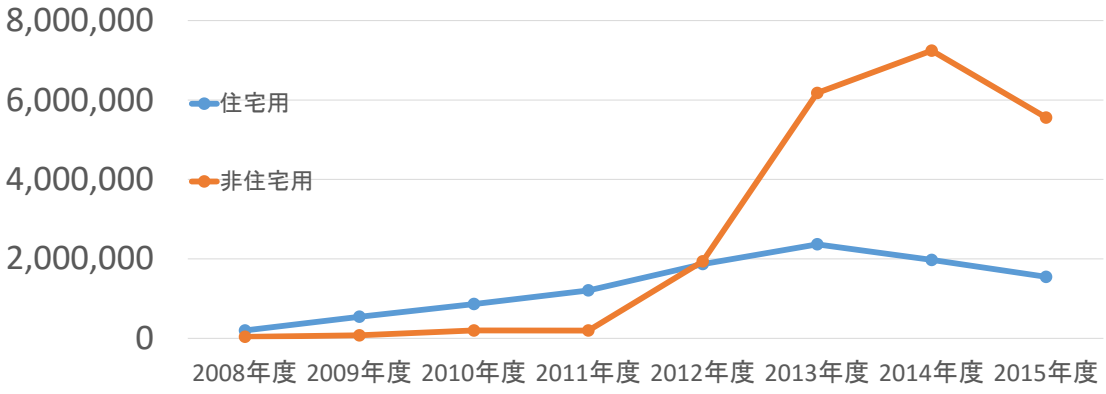
普及は飛躍的に伸びている。ただ、その伸びを見ると件数ベースでは太陽光発電システムの普及が圧倒的である（付表 2（再掲）、付表 4）。

付表2_再生可能エネルギー導入量推移



※固定価格買取制度認定実績等より資源エネルギー庁作成

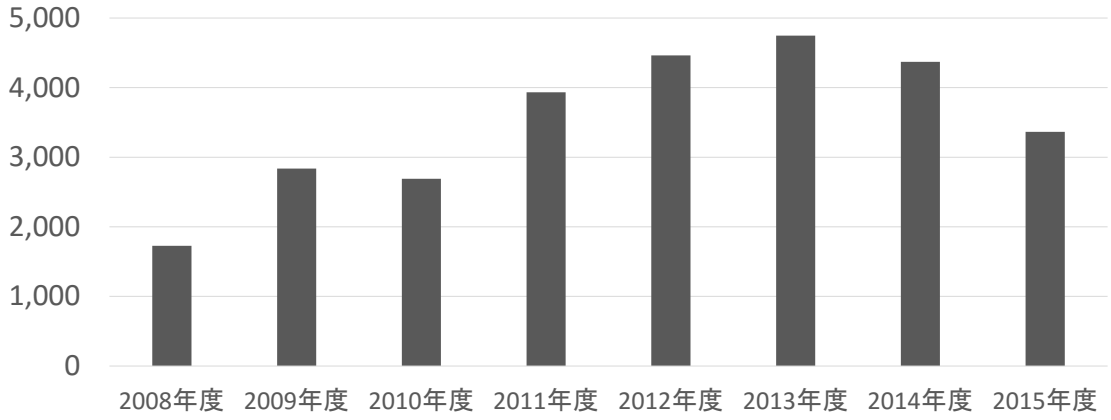
付表4_太陽電池モジュール出荷量推移（kW）



※JPEA 統計資料より著者作成

これは、最も簡便で多くの事業者が参入できた結果であるが、これによってエネルギー源の偏重の問題が指摘されている。太陽光発電は本来、気象条件等に左右されやすい不安定なエネルギー源である為、送電網を管理する電力会社側にとっても送電線への負荷が大きい電源である。また、発電効率も決して高いわけではない為、十分な発電量を確保する為に広大な面積を必要とする。その結果、本来環境に優しいはずの電源を設置する為に広大な山林を切り開く等の環境破壊が行われている。さらに、多種多様な事業者が参入したことによって、設置後の消費者クレームが上昇しているという事例も報告されている（付表 5）。

付表5_太陽光発電に関わる消費者からの相談件数（件）



※独立行政法人 国民生活センター 統計情報より著者作成

これらのことは、政府の行った市場形成の為のインセンティブ構造の不備が招いた弊害であると言える。自ら、技術革新が困難な政府としては、企業の参入が社会課題の解決には必要であるものの、適切な市場ではない市場を制度不備によって設計したことで、結果的に本来起きなかったはずの社会課題を巻き起こしてしまったと言える。

民間団体においては、活動規模が小さい事、また政府同様、技術開発・技術革新が困難である事が制約要因となる。また、活動の為の収益源が限定的である為、その取組みを拡大する過程で、本来の目的が形骸化し組織の維持の為の活動となる可能性が指摘できる。

その事例として、先に述べた森林認証制度を取り上げる。現在、森林認証には、FSC と PEFC という 2 つの存在目的の異なる団体が存在する。その団体間では、それぞれの認証の正当性をめぐって論争が巻き起こっており、企業がどちらの認証を取入れるかにおいて混乱を招く事例が起きている。また、認証団体の規模を拡大する為に、十分な審査が成されないまま政治的理由で認証を取得する森林も存在する。その結果、認証が突如取り消されるという事も起きており、企業にとって調達リスクが発生し、取組むことがリスクである、と判断されるケースもある。また、森林認証を得た商品は拡大しているものの、その認証取得及び維持のコストを商品価格に転嫁できておらず、コストは企業の持ち出しの状況が続いている。これらの状況は、認証団体にとっては認証取得を増やすことが目的となっており、それらの付加価値を訴求する作業は企業任せになっているという制度の形骸化の結果であると考える事が出来る。

企業においては、企業の存在目的が最も大きな制約要因となる。企業の存在目的である収益最大化という命題を達成する為には、取組む課題に対して事業としての十分な魅力があるとことが前提となり、企業ごとに規定された収益性を下回った場合、企業は撤退を判断する事に繋がる。結果として、本来解決すべき社会課題であっても企業側としては取組むことが出来ないという判断となる場合がる。

社会課題解決に向けて、これらの主体が効果的に取組む為には、これらの役割と制約要因を整理した上で、取り除くことの出来る制約要因を取り除き、活かすべき機能をより有効に活用する事が必要となる。上記の役割と制約要因の内、最も取り除きやすい制約要因は、企業における収益最大化という項目ではないかと考える。政府と民間団体の制約要因は、各主体の保有する機能の問題であり、また、その機能獲得の為には資金的余裕と、これまで蓄積された技術が必要となる。一方で、企業の制約要因を取り除く為には、そこに収益機会が存在すればよい事となる。その為の場を何らかの方法で創造出来れば企業は社会課題解決を自らの事業機会とみなし、収益性を追求しながら自ら保有する技術力を発揮する事が可能となる。その技術力の有効な活用こそが、これまで以上に環境問題を効果的に解決する手段に繋がると考える。

1-4　環境問題解決に向けた技術的・心理的障壁

前述の通り、環境問題解決への取組みにおいて、企業には心理的な障壁があり、政府及び民間団体においては技術的な障壁があると言える。ここでは、政府、民間団体、企業が 1 つの主体として環境問題解決に向けて取組む際にこれらの障壁がどの様に作用し克服しなければならないかを説明する。

まず、心理的な障壁に関して述べる。

心理的な障壁として考えられるものとして、企業の目的は収益最大化がある。企業は収益を最大化した上で、事業によって収益を得た上で、企業の所有者である投資家に対してリターンを提供する事が求められている。また、不確実な将来への投資意思決定が困難であるという課題もある。同程度のリターンを期待できる案件であれば、より不確実性の低い短期的な案件されるべきであるというものである。不確実性が高ければ、本来期待したリターンが何らかの要因によって変動する可能性が高まる。企業は投資によるリターンの算定を根拠に事業計画を立てる。その上で将来の変動が大きくなることは計画の見直しを迫られる危険性がある為、短期的に収益が期待できる案件への選好度が高まる為である。この変動は、リターンがマイナスの場合だけでなく、プラスの場合であっても企業の意思決定にネガティブに働く可能性がある。その例が、販売数量が予想をはるかに上回る際に運転資本の調達が困難となり場合によっては資金繰りの悪化によって黒字倒産するなどの事例が挙げられる。さらには、保守的な投資決定の傾向も心理的障壁となる。本業が順調であれば、あえて収益が期待できるか分からない新たな分野に取組むインセンティブが発生しないというものである。

これらの心理的障壁は、環境問題解決を事業として捉える事が困難である重要な要因となる。環境問題は本来外部性が高く、企業は支払うべきコストとして認識されづらい。また、その事業を通して価値を提供するべき顧客が不明確であり、さらには、その価値が提供できたとしても個人レベルでは価値の大きさが細分化されすぎており、対価を支払うに十分な価値として認識されにくい。その為、収益性が担保できないという問題がある。また、解決までの時間軸が通常の事業と比べて超長期に及ぶ為、投資の不確実性が高くなるという性質も併せ持っている。さらに、企業の本業がそれほど不安定でない限り、環境問題という課題にあえて投資を行ってまで成長を志向する事は困難であると考える。

環境問題解決には、技術開発や技術革新を行いより良い解決策を生み出す事が不可欠である。その為に乗り越えるべき技術的障壁としては、継続的な技術開発が可能であり、さらには、その技術開発の水準を高いものとする技術の蓄積が成されている事が重要である。また、自社のリソースのみではなく、他社の保有する技術との融合によってより良いソリューションを提供する取組みも必要となると考える。

これらの技術的障壁を政府、民間団体が行う事は機能面から困難であると言える。

これらの障壁を克服し閑居問題を解決に導く為には、それぞれの主体が持ち得る機能と障壁をそれぞれが補完し合う事で取組むことが必要と考える。

1-5　本論文の問題意識

本論文で最も主張したい問題意識は、環境問題を効率的かつ効果的に解決する為には、企業の積極的な取組みこれまで重要となると考えるが、その企業に積極的な取組みを促す為の事業とはどのようなものであるかという事である。

環境問題は地球規模の課題となっている。その問題の解決に向けてあらゆる団体が取組みを行っている。政府においては、国際的な枠組みへの参加を進め各国が合意する環境問題への取組みの目標値を設定し、その目標値を達成するべく、規制や課金などの手段を通じて企業や団体、国民の参加を促す仕組みを取り入れている。また、NPO や NGO と言った非営利の民間団体においては、環境問題を解決する事を目的とした活動を、各団体の価値観の元に展開し、独自に環境保全活動への取組みを行い、その活動への参加を市民や一部の企業に促し、また、政府や企業に対するロビー活動を通じて提言を行う事で第三者の目線で監視を行っている。企業においても、近年、自社が提供する商品やサービスに環境問題を配慮した素材を使用する、環境負荷の低い商品やサービスを提供する、また、自社の CSR 活動を通じた社会貢献を積極化させ、その活動内容を自社のアニュアルレポートを通じて対外的に公表している。

一方で、これらの取組みが環境問題の解決に明確な糸口を提供しているとは言えない状況である。環境問題の解決に向けて、あらゆる国の政府、民間団体、企業がそれぞれの役割と特徴を生かした取組みを行ってはいるものの、依然として地球環境の状況は徐々に悪化し続けていると言わざるを得ない。この状況が生じる理由として、先進国の温室効果ガス排出量が依然として高止まりしており、新興国においては現在の経済をさらに発展させるべく化石燃料の使用量が今後も伸び続ける可能性があり、現実問題として温室効果ガスの排出量が増加しているという点、また、人口増加や新興国の経済発展によって、利用可能な地下水を含む淡水資源量[11]の消費量が増大している点、同様の理由により食料確保の問題が発生し、新たな農地開発先として森林が伐採されている点が指摘できる。これらの環境問題が深刻化する事で、この問題が社会に与える負の影響は

11 世界で利用可能と言われる淡水資源量は、地球上の水の量（約 14 億㎞ 3）の内、0.77%であると言われている（地下水：0.76%、河川・湖沼：0.01%）　国土交通省 平成 15 年度版 日本の水資源

今後もさらに大きなものとなる。その為、現在より効率的かつ効果的な環境問題の解決手法を開発する必要があると考える。

では、その環境問題を従来よりも、効率的かつ効果的に解決する為の手段とはどのようなものであるか。そのような革新的な方法の為に最も必要な事は、技術革新であると考える。前述の通り、政府は外部経済性を持つ社会課題の解決に向けて規制や課金といった手段を通じて、市場と参加する企業が何をしなくてはいけないかという枠組みを作る。NPO や NGO といった民間団体は、社会課題の解決に向けて自らも動き、周囲にも参加を促す事でその活動の輪を広げていこうとする。しかしながら、この 2 つの取組み主体には、社会課題の解決という目的に対して積極的に活動する事は、彼らの設立意義から見ても正当性のある事であるものの、新たな技術を開発し、技術を通じて社会に優れた材・サービスという形で新たな価値を提供するといった企業が日常的に行っている取組みを行う事が出来ない。

一方で、企業は自社の保有する技術やノウハウを活用し、社会に対して有益となる材・サービスを提供し、その対価として収益を得る。その収益を最大化し、新たな技術や新たな領域に再投資を行う事で自社の価値を最大限に高め続ける事を目的として活動を行う。その為、その投資に見合った対価が得られない領域であると判断すれば、その領域から撤退し資源の損失を最小限に防ぐといった行動を選択する。その為、外部経済性の高い環境問題という取組みに対しては何らかのインセンティブがあれば積極的に参入するものの、メリットがない場合は他の主体に比べて消極的な対応を行う事となる。但し、技術開発、技術革新の面においては、企業は他社との競争の中で、自社の商品やサービスをより良いものとし、より多くの対価を獲得す事を目的として研究開発投資を行う。また、これまで蓄積してきた技術、保有するノウハウを活用し他の事業領域に進出する等、技術・ノウハウを核とした戦略を構築している。企業にとって、環境問題という領域が収益性のある、投資に値するものであると判断するのであれば、積極的な研究開発、技術革新を行いその問題に対する効率的かつ効果的な解決策を見出す可能性が高いと考える。以上のことから、今後深刻化する環境問題の解決には企業の積極的な関与が重要となると考えられる。しかしながら、その活動の制約要因として、その領域に企業にとっての収益機会がある事が前提となる。その収益機会は、政府側が補助金等を拠出する事で、企業に参入のインセンティブ

を付与しその制約要因を取り除き、企業の取組みを促すことで創出されるケースもあるが、そのインセンティブに依存した企業の参入には限界もある。企業のより積極的な関与を実現する為には、企業が環境問題の解決自体を事業領域として捉え、その取組みを通じて収益を獲得する事が出来る事業を創出する事が必要となると考える。そのような事業を創出する事が可能であれば、企業にとっても新たな収益機会となり、またこれまでの事業とは異なる競争の少ない事業として成長機会を獲得する事にも繋がると考える。さらに、その事業が成長し、その事業領域内での競争が生まれる事で、その技術はより効率的かつ効果的なものへと進化し、環境問題の解決自体が加速する。

その方法とはどのようなものであるかを、研究を通じて明らかにする事で、企業に対して新たな成長機会の発見への知見を提供する事が可能であり、環境問題の解決にも貢献する事が可能となるのではないかと考える。

第 2 章　企業における環境問題への取組みに関する研究

国際気候会議の開催、様々な環境規制の施行や強化、資源・エネルギー価格の高騰、環境問題に対する世論や顧客の環境意識の高まり、環境保護団体の圧力、投資家が投資をする際の企業の選択の際に環境問題に配慮しているかを指標に取り入れる、または投資先の企業に環境への十分な配慮を要請する等、環境問題が企業の事業活動に与える影響は大きくなり続け、企業の事業戦略の中で環境問題への対処は欠かすことの出来ない要素として認識され、各企業の経営においても環境経営を目指す動きが進んでいる（毛, 2011）。

企業が環境への配慮を怠ったが故に、世論から強い批判を浴びた事例は少なくなく、その 1 つの事例としてあげられるものが、1995 年ロイヤル・ダッチ・シェルが老朽化した石油掘削施設であるブレント・スパーをそのまま北海に沈めようとした際に、国際的な環境保護団体であるグリーンピースが猛烈な抗議活動を行い、その当時のメディアも大々的に批判した例がある。この事例では、環境に配慮しない対応が批判にさらされることで、同社は経営判断を変更せざるを得なくなった。また、この事件をきっかけとして、「経済」「社会」「環境」という 3 つの要素を経営に反映し、利害関係者に説明すべきであるというトリプルボトムライン[12]の考え方が広まったともいわれている。

これまでは、多くの企業が環境基準や規制に対して、従属的に対応するケースが主流であったが、今日では、自ら積極的に環境経営計画を策定し、環境活動と企業の競争力を結び付けた上で経営の成果の向上に向けた取組みが試みられている。

これらの動きの変化に合わせて、経営学の分野でも、環境問題に対する企業の取組みを CSR（Corporate Social Responsibility）として捉えられていたが、現在では、CSV（Creating Shared Value）として捉えられている。CSV とは、2011 年に Michael E. Porter と Mark R. Kramer が提唱した概念であり、企業が事業を営む地域社愛の経済条件や社会条件を変更改善しながら、自らの競争力を高める方針とその実行と定義されている。CSR と CSV の最も大きな違いは、CSR は、企業が営利活動を行う際に社会に対して、責任を果たす為のコス

[12]企業を財務パフォーマンスのみで評価するのではなく、企業活動を環境・社会・経済という 3 つの側面から評価する―つまり、企業活動を持続的発展の観点から、経済だけでなく、環境と社会の側面からも総合的に評価する考え方

トであると認識されるのに対して、CSV は、社会や環境といった企業が事業活動を行うフィールドの課題を、その事業を通じて解決を目指すことにより、企業価値を高める為の営利活動であると捉える事が出来る。

その動きはゼネラル・エレクトリック社、プロクター&ギャンブル、トヨタと言った世界有数の企業にも広がっている[13]。

これらの事例のように、企業における環境問題への取組みは拡大を続けている。しかしながら、この取組みがどの様に企業の成長に繋がっているかという点に関してはイメージしづらい部分も多分に含んでいると考える。仮に、これらの活動が、環境意識が高まり、競合他社もそれに追従する為、企業にとっては取り組まざるを得ない「コスト」であるのであれば、企業が必要以上に環境問題に対して取組みを行うインセンティブは小さくなる為、環境問題解決に向けた各社の強みを活かした戦略は展開されにくい状況であると考える。対して、これらの活動が、企業が今後の成長領域であると認識しているもしくは、その活動自体が他のコストを下げる、新たな競争優位性を獲得する事に繋がるのであれば、わずかずつでもその事業領域において、より優れた財・サービスを提供できる機能を獲得しようというインセンティブが働く事となる。そのような「営利活動」であるのであれば、企業にとって環境問題への投資意欲が今後さらに高まり、環境問題の解決に対して企業の果たすことの出来る役割が大きくなり続けると考える事が出来る。

上記の内容を検証するべく、いくつかの先行研究を紹介したいと考える。

環境問題への取組みを経営に反映する能力を、環境経営という。この環境経営は、社会の持続可能な発展のために、企業が自然環境と調和した経営を行うという考え方である。環境経営は、「環境関連規制の対応だけでなく、環境保全への取組みを経営方針に反映し、製品やサービスを含め、自然環境への対応を経営戦略の重要な位置づけ、環境に与える影響に合配慮しつつ、企業の持続的な成長を目指す経営」と定義される（毛, 2010）。この環境経営と経営成果の結びつきが

[13] GE では、現 CEO のジェフ・イメルトによって「エコマジネーション」というビジネス・イニシアチブが提唱され、同社の経営戦略に織り込まれている。P&G では、同社のあらゆる経済活動の環境負荷を下げる取組みが進められている。「資源の保全」「再生可能資源」「廃棄物を資源」にという 3 つの活動分野を定め、4 つの項目からなる長期ビジョンを定めた上で取組みを行っている。トヨタも環境を経営の最重要課題の一つとして位置づけ、トヨタ環境チャレンジ 2050 において 6 項目のチャレンジを掲げ取組みを行っている。

どの様なものであるかを明らかにした研究を取り上げる事で、企業が環境問題への取組みが将来的にも継続される価値があるか否かを示したいと考える。

例えば、企業にとって環境保全を行う事はコストとなり得る。しかしながら、環境負荷の少ない高度な資源生産の実現は競争力に繋がる。その観点から考えれば、環境活動[14]の実施は、企業の経営における中心的な課題として捉える事が出来る。つまりは、積極的に環境活動を行う企業においては、競争力や経済的成果が大きくなると言われている（Porter and Linde, 1995）。同様に、環境活動が事業戦略や本業の経済活動により近い領域で行われることで、企業の競争優位に繋がるとする研究もある（Porter and Kramer, 2006）。これらの研究事例では、環境問題は企業にとって自社の競争力を強化する機会となり得る事を示しており、その課題解決への取組みが将来の収益を生み出す源泉ともなり得ると捉える事も可能である。

では、それらの環境経営、環境活動が企業経営に対してどのように正の影響を与えるのであろうか。企業活動には、財・サービスを開発し新たな価値を社会に提供するという、価値提供活動と、株主や他のステークホルダーが求める企業価値最大化を達成するという、企業価値を高める活動がある。価値提供活動では、研究開発、商品開発、技術革新、生産管理、マーケティング、アフターサービス等がある。企業価値最大化に向けた活動としては、会計管理、財務管理、IR 等の活動が挙げられる。これら一連の活動に対して、企業が取り組む環境経営がどの様に関わるのかを示していく。

企業にとって、自社の技術革新は、市場に対して新たな価値を提供し、収益を上げる上で欠かすことが出来ないものとなっている。企業が環境活動を行う場合、環境に配慮した技術を自社の経営資源に取り入れる必要性が生じる。これらの環境に配慮した技術を企業内に蓄積する際に、それらを行っていない企業との間で競争力の源泉となる経営資源の差が生じる。これらの環境活動のベストプラクティスは企業経営に対して直接的にではなく、そのプロセスにおけるイノベーションやそれらの活動の実行能力を獲得するという点で、企業経営にプラスに働くという性質がある事が示されている（Christmann, 2000）。また、環境活動に積極的に取組み、環境成果を高める事を目的とした経営を行う事で、企

14 環境活動とは、企業の社会的責任を果たす為の活動（CSR）ではなく、その取組みが経済的成果に結びつく活動を指す。

業の名声や組織文化、ノウハウなどの無形資産を蓄積することで、競争力が高まり経営成果を高める事も示されている（Rosso and Fouts, 1997）。これの研究が示している事は、環境活動は企業の競争力に対してプラスに働く事例があるという事実であるが、その効果は企業業績に対して直接的ではなく間接的に働く事を示している。その為、環境活動を通じて企業の競争力を向上させることに焦点を置いた戦略を構築する場合は、短期的視点ではなく長期的視点を持つことが重要となる。また、環境活動によって獲得することが出来るこれらの経営資源は、その取組みを行った企業が経験として蓄積するものである点も重要である。経験によって蓄積される資源である為、模倣困難性も高く、環境経営を実践する事による持続的な競争優位性を獲得する事にもつながる可能性を示唆していると考える。

一方で、企業価値最大化に向けた取組みに関しての研究も進められている。企業はステークホルダーの求める価値を提供する為に、経営活動を通じて自社の保有する価値を最大化するように努める。ステークホルダーは、その価値の恩恵を求めて、その企業に対して投資や、労働力の提供を行い、そのリターンを獲得する。

環境活動を行っているか否かは、投資家のリスク分散投資行動に影響を与える。投資家は投資リスクの最小化を目的として分散投資を行う。環境活動を行っている企業は、投資家にとって分散投資を行う先として認知されることが少なくなく、企業が行う環境活動のコストを支払う事は、将来の企業の優位性に繋がる（Wallich and McGowan, 1970）。また、環境事故が起きた際に、環境活動にコミットしている企業ほど、株主価値の損失が少なくなるという事も示されている（Godfrey, Merrill and Hansen, 2009）。これらの研究からも、環境経営に取り組む企業とそうではない企業との間に、差異が生じている。世論における環境意識が高まる事で、それに対応するように投資家側の判断基準に環境活動という項目が織り込まれつつある。これらの変化によって、企業が環境活動に取り組むインセンティブが大きくなってきていると考える事が出来る。

また、企業側から見た場合、ステークホルダーが適切な判断を促し不当な評価を受けないようにIR等の活動を通じてステークホルダーに対して情報提供を行っていく。企業はその情報の非対称性を解消し、正当な評価を受ける為にIRというコストを支払う。環境活動はそのようなコストを低減する効果を持ち、環境

成果は、利益増加とコスト削減という 2 つのメカニズムによって経済効果に影響することが研究によって示されている（Ambec and Lanoie, 2008）。利益増加の源泉として、企業イメージの向上や消費者による評価の向上が要因となるもの、また、環境成果を競争優位の源泉となる企業の長期的成長の資源を活用することで収益を獲得する。コスト削減に関しては、資金調達する際の資本コストの削減や IR やトラブル時の対応コストの削減、従業員の満足度向上による労働生産性の向上、人材確保のコスト削減、組織の一体感の醸成など様々な面で企業のコスト削減に繋がる事が示されている。

つまり、環境活動は企業が目指す企業価値の最大化という目標に対して、短期的にではなく長期的なプラスの効果を及ぼすものであるとの見方をすることが出来る。環境活動は短期的に見ればコストを追加的に支払うという側面がある事も否定はできないものの、継続するほど効果が大きくなるものであり、長期に渡って取組みを行う事が競合他社との差別化に繋がると共に、将来支払う可能性のあるコストが低減されるという点で、企業が取り組むに十分に値する活動であると考える事が出来る。

これら、環境活動に取り組む事で享受できる恩恵は、全ての企業が獲得できるものであるかの議論が必要となる。環境活動を経営に取り入れる、環境経営の事業性は、企業の環境保全と利益の追求が両立する事を前提としている。環境経営を環境活動と事業活動に分けた場合、両者にはコストとベネフィット、リスクとチャンスが共存しているという共通点が存在する（毛, 2011）。環境活動に伴うリスクやチャンスは、研究開発やマーケティングなどの事業活動に伴うリスクやチャンスと大きく変わらない事が示唆されている（Vogel, 2005）。両社とも企業の長期的かつ持続的な競争優位に関わる点においても共通している。一方で、相違点もある。1 つ目の相違点は、それぞれの目的である。事業活動が経済的成果を追求する事が目的である事に対して、環境活動は環境成果と経済成果を両立させることを求めている。2 つ目の相違点として、活動の結果である。事業活動は企業の売上や利益の増加と言った経済的成果に直接的に結びついているのに対して、環境活動はイノベーションの促進、実現や企業の名声の向上と言った間接的に経済成果と結びつきうる成果を想定している。その為、事業活動への取組みと環境活動への取組みに対するモチベーションの源泉、維持の方法も異なる事が想定される。また、事業活動では企業と顧客の取引関係は明確だが、環境

活動で反企業と利害関係者の取引関係は暗黙的で長期的な取引となる事を示す研究もある（Marom, 2006）。

この様に企業が従来取り組んできた事業活動と環境活動の間には共通点もあるものの、相違点も存在する。この相違点に柔軟に対処し、自社が環境経営に取り組んだうえで、全ての企業が同じように恩恵を享受できるのであろうか。ある研究では、環境成果を含む社会的成果と経済的成果を調査した 159 の実証研究を精査し、「環境成果が高い企業は経済的成果も高い」と示した研究が 63%、「環境成果の高い企業の経済的成果は低い」が 15%、「環境成果と財務には関係がない」が 22%であったことを報告している（Peloza, 2009）。環境成果が高い企業の経済成果が高いと示されている実証研究が半数以上に及ぶ一方で、この内容で注目すべきは、環境成果が高くても、経済成果に結びついていな事例も相当数あるという点である。また、別の研究では、30 年にわたる実証研究によって、社会的成果と経済的成果との関係の間には正の相関がある事が示されている（Margolis and Walsh, 2003）。このように、環境成果を含む社会的成果と経済的成果の因果関係を明らかにする事を対象にした研究は多く存在するものの、それぞれに相反する分析結果が導き出されている。研究を行う際の各成果の定義や尺度と言った点にも課題があると考えるが、企業間に複数存在する差異によってこのような差が生まれるものでもあると考え事が出来る。今後、環境活動に対して企業がより積極的に取組むようになる為には、どのような差異によって経済活動への結びつきに差が生じるのか、また、どのような企業が経済活動に結びつけることが出来ているかを明らかにする必要がある。

そこには、企業が環境活動を経済成果に結びつけることを困難にする何らかの障壁があると考えられる。その、障壁の 1 つとして、環境技術の採用における障壁を挙げる事が出来る（Shrivastava, 1995）。企業が環境技術を採用するにあたっては、新たな研究開発の実施、その領域における情報収集の実施、組織の意思決定プロセス、実行プロセスの変更、社員への教育コストが新たに発生する。さらに、社内に蓄積された既存の技術の不足や、技術の発展方向性の不明確さなどを明瞭にした上で、取組みを推し進めていくことが必要となる。さらには組織文化の変革が必要となる場合もある。この観点から、環境経営を有利に進める事

が出来る企業を考察した研究では、環境経営において環境技術[15]が企業の価値連鎖期於ける一連の活動に影響を与える事から、技術革新能力を持っている企業が独自の競争優位を築くことが可能になるという指摘をしている（Shrivastava, 1995）。同様の示唆を与えている研究といて、高いイノベーション能力を保有する企業ほど、高い環境成果とリターンを生み出すことを示したものもある（King and Lenox, 2002）。この際の技術革新能力、高いイノベーション能力を獲得する上で重要な事は、企業の環境活動へのコミットメントの強さと関連があり（Rosso and Fouts, 1997）、その取組みが前述の通り、人材や企業の衛生、環境政策への影響力と言った企業経営における無形資産の獲得に繋がり、模倣困難な資源として企業の競争優位性に貢献すると考える事が出来る。

このように、環境経営は近年、研究分野としても注目が集まっており、様々な観点からの研究が進んでいる。その研究内容からも、環境活動が企業の競争力の醸成に繋がる事や、企業の経営成果に繋がっていることが示唆されている。この様に、将来の成長を目指す企業においても新たな成長の機会が環境問題の解決という事業領域に眠っている可能性があり、それらへの取組みの仕方によっては従来とは異なる企業の競争力を獲得し、模倣困難な事業を創り上げる事で競争優位性の確保に繋がる可能性を秘めていると考える事も出来る。しかしながら、環境問題の解決を事業として捉えた場合、その問題の解決が生み出す価値が、経済外部性を有している事、また、超長期の視点での取組みが必要となる点など、企業が積極的に取組みにあたっての課題が依然として多く横たわっている事も確かであると言える。

[15] 環境技術とは、Shrivastava（1995）によって、「エネルギーと天然資源を保存し、人間活動の環境への負荷を最小限に抑え、自然環境を保護する生産設備、方法、手順、製品デザイン、及び製品出荷メカニズム」と定義されている。

第３章　本研究の目的

本研究では、環境問題の解決に対して有効な手段であると考えられる、企業の機能を如何に取込むかを提言することを目的としている。これまで記載した通り、環境問題の解決に向けて各主体が様々な取組みを展開しているが、その成果は十分とは言えない現状である。その一方で、日に日に環境問題から発生する害悪は深刻化しており、その早期の解決が望まれている。

その様な状況下で、企業の保有する技術開発能力、技術革新能力は環境問題解決に向けて欠かすことの出来ないリソースであると考える。この企業の機能を取込む為には、企業が投資を行う動機が生じない経済的な課題を同時に解消可能な方法を検討し、実行可能性の高い方法論への言及が必要となると考える。その様な手段を検討するにあたって、企業の経済活動と環境問題が密接に関わりあるフィールドを選択し、その経済的な課題を如何に解消し企業の持つ機能を発揮する場を創り上げる為の手段を検討する事とする。

第 4 章　研究方法

4-1　研究対象とするフィールドに関して

本研究では、日本国内に広がる人工林を研究対象のフィールドとして選択する。この人工林は企業もしくは個人が林業という事業目的で人為的に造林した森林であり、その放置によって発生する環境問題を内包している。この、放置の原因は、人工林の造林目的である、経済活動の停滞が原因となっている。この、経済活動の原因、つまり人工林の抱える経済的な課題を解決する事が、人工林の放置抑制に繋がり、結果的に環境問題の解決に繋がる。

この課題解決に向けた方法の検証を通じて、環境問題解決に向けた企業の機能の活かし方を検証したいと考える。

4-2　研究の方法

本研究では、以下の順にて研究を進める事とする。

①. 人工林における環境問題がどの様な過程で起きているのかを確認する。
②. 人工林の抱える経済的な課題の根本原因に迫る。
③. 課題解決に向けた仮説を構築し、その仮説の妥当性を検証する事とする。

①. に関しては、文献、書籍に記載された情報をもとに人工林において現在懸念されている、もしくは顕在化している環境問題に関する情報の収集、理解を進める。
②. に関しては、文献、書籍に記載されている情報及び社有林を保有し、その管理を継続的に行っている企業及び森林組合へのインタビュー、実際の林業の現場の見学、林業従事者へのインタビューを行う。この調査を行う事で、人工林における林業が抱える経済的な課題の根本課題の究明を行う。
③. に関しては、その根本原因の解決策の検討を行う。根本原因の解決の糸口となる企業へのインタビュー及び人工林の課題解決に関する政策窓口へとなっている農林水産庁林野庁へのインタビュー及び仮説提案を行う。

これらの検証を行う事で、日本の人工林における経済的な課題解決及び環境問題解決に向けた新たな示唆を得ると共に、他の環境問題の解決に本研究から得られた示唆を活かすことの意義を提言したいと考える。

第 5 章　日本の人工林の現状と環境問題

5-1　日本の人工林の現状

日本は国土の約 3 分の 2 を森林が占めている森林大国[16]である。森林率を OECD 諸国で比較すると、日本はフィンランドに次いで第 2 位となっている[17]（付表 6)。その森林の内訳を天然林、人工林で分けると、天然林は森林全体の約 60%である 1,343 万 ha[18]を占め、人が植え育てた人工林は約 40%に相当する 1,029 万 ha を占める。人工林を構成する主要樹種の面積構成比はスギが 44%、ヒノキが 25%、カラマツが 10%となっている。これらの主要樹種がどの程度の構成になっているかは、全国一律ではなく気候や標高等の地理的条件によって差異がある。

付表6_各国の森林面積及びOECD加盟国の森林率

森林面積上位10ヶ国（2015年）

順位	国名	森林面積（千ha）	森林率（%）
1	ロシア連邦	814,031	48
2	ブラジル	493,538	58
3	カナダ	347,069	35
4	アメリカ	310,095	32
5	中華人民共和国	208,321	22
6	コンゴ民主共和国	152,578	65
7	オーストラリア	124,751	16
8	インドネシア	91,010	50
9	ペルー	73,973	58
10	インドネシア	70,682	22

OECD加盟国　森林率上位10ヶ国（2015）

順位	国名	森林面積（千ha）	森林率（%）
1	フィンランド	22,218	73.1
2	日本	24,958	68.5
3	スウェーデン	28,073	68.4
4	大韓民国	6,184	63.7
5	スロベニア	1,248	62.0
6	エストニア	2,232	52.7
7	オーストリア	3,869	46.9
8	スロバキア	1,940	40.3
9	ノルウェー	12,112	39.8
10	ニュージーランド	10,152	38.6

※林野庁 世界森林資源評価2015 より著者作成

人工林の多くは終戦直後や行動経済成長期に木材の伐採跡地に造林されたものが多くを占めており、1966 年に 5.6 億㎥であった人工林の森林蓄積量は 2012 年には 30.4 億㎥まで増加し、現在も増加し続けている[19]（付表 7)。

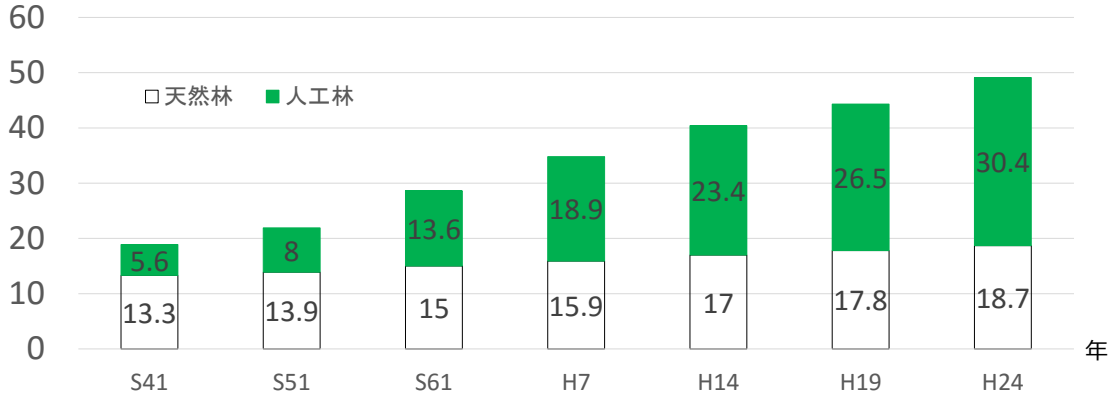
16 日本の国土面積 3,779 万 ha に対して、森林面積は 2,508 万 ha となっている（平成 27 年度林業白書より)。

17 国際連合食糧農業機関（Global Forest Resources Assessment 2015）による。

18 旧薪炭林等の里山林を含む

19 平成 27 年度林業白書より

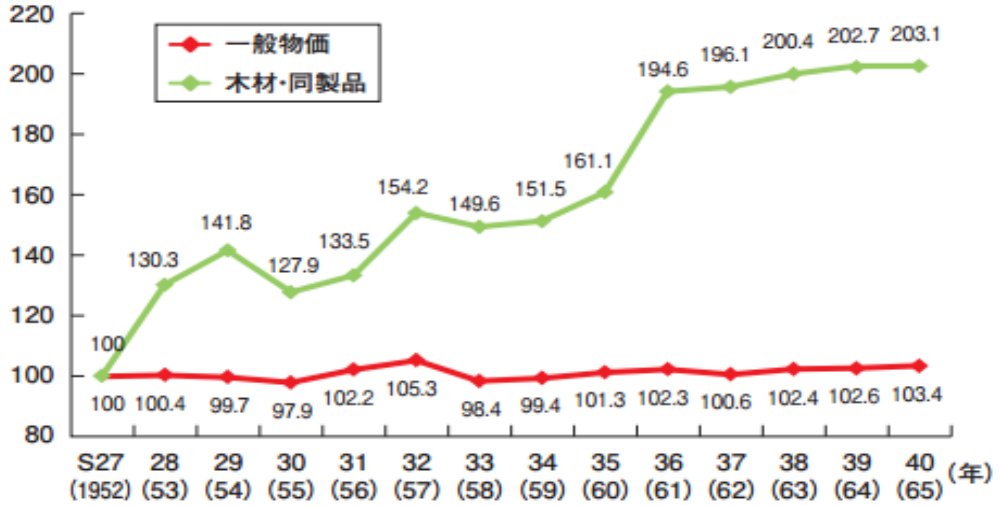
付表7_日本の森林蓄積の推移（億M3）



※林野庁資料より著者作成

日本では古来より森林資源を建築用材、薪炭等の燃料、農業用の肥料、家畜のえさ等として利用されてきた歴史がある。日本の人工林が現在の姿となったのは、第二次世界大戦後である。戦後復興における住宅建築用木材の需要が増加に転じた一方で、石油やガスへの燃料転換や化学肥料の使用が一般化したため、それまで薪炭用材や肥料としての用途として活用されていた広葉樹等の里山の利用が減少していった。当時需要が多かった木材の用途としては、建築用材、梱包用材、土木建設用材である。これらの用途には、スギ、マツ等の針葉樹の需要が大きかった。しかしながら、当時の国産針葉樹の供給量は多くなく、一般物価指数がほぼ横ばいで推移していたのに対して、木材物価指数は 2 倍を超える上昇となった（付表 8）。

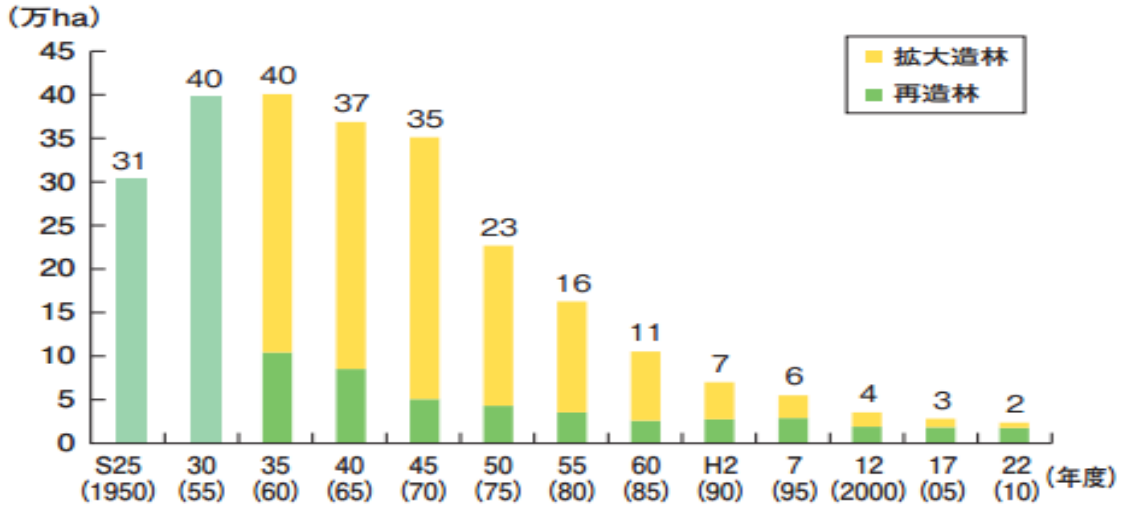
付表8_日本における木材製品物価指数及び一般物価指数の推移



※日本銀行調べ　東京卸売物価指数

このような背景から、国内における木材の大幅な増産を望む声が大きくなり、天然林の伐採と人工林化が進んでいくこととなった。当時、木材を供給する目的で木材の伐採を行った跡地には早期に森林回復を促す観点から、建築用材等としても需要を見込む事が可能であり、成長の早い針葉樹の植栽が進められることとなった[20]。この戦後の造林事業は、森林所有者が自ら行うもの以外にも、森林所有者が自らの努力では植栽出来ない箇所に関しては、森林開発公団[21]や造林公社[22]が当面の費用を負担する分収造林方式による森林整備が行われた。これらの造林は昭和 40 年代半ばまで、木材需要への対応を行う為に、毎年約 40 万 ha 弱の造林が行われた。その後、これらの人工造林事業は 1971 年度から急速に減少し、1978 年度にはピーク時である 1962 年度の約 2 分の 1 となる 15 万 ha となった（付表 9）。

付表9_日本における造林面積の推移（S25、S30は拡大造林・再造林の区分はない）



※林野庁「林業統計要覧」

その理由は、造林対象地が減少したこと、権利関係が複雑で造林が進めにくい森林であったこと、木材価格の低迷により伐採が行われなくなったこと、労賃や苗木代等の経費が増大したことなどがあった[23]。

---

20 これらの針葉樹の植栽の内、広葉樹林の伐採跡地等への針葉樹の植栽を「拡大造林」という。この拡大造林の区分は 1960 年以降に設定された。

21 現在の独立政府法人森林総合研究所

22 現在の森林整備法人

23 平成 25 年度森林・林業白書（林野庁資料）

1960 年代に日本の山林において拡大造林が急速に進められている一方で、海外からの木材調達も進められていた。政府は同時期に制定された、貿易・為替自由化計画大綱等に基づき、木材輸入の自由化が段階的に進められ、昭和 30 年代を通じて丸太、製材、合板、単板等の輸入が自由化されていった。昭和 40 年代になると、高度経済成長の下で木材需要は拡大を続けたが、需要は外材丸太によって賄われ、国産材の供給はむしろ減少し林業生産活動は低迷していった。

しかしながら、拡大造林時に植栽された木材はその後も成長を続け、2010 年代の現在、伐採に適した樹齢となっている。日本における 1,000 万 ha の人工林の内、10 齢級以上の高齢化した人工林は 2012 年 3 月末時点で 523 万 ha に及んでいる。また、9 齢級以下の人工林においても 504 万 ha に及び、これらの人工林も今後時間と共に伐期を迎える事となる。

これらの人工林の多くは、単一樹種によって構成される単層林である場合がほとんどである。この単層林において効率的に木を育成する為に造林時には比較的密集した状態で植栽される。その後、木の成長に応じた下刈り[24]や間伐[25]、枝打ち[26]等を行う事で市場価値の高い木材が育成される。しかしながら、木材輸入量の増加とそれに伴う木材の価格下落によって、これらの作業の採算がとりづらくなり、採算が合わない人工林においてはこれらの作業が行われていない、またそこからの木材生産も行われてない「放置林」が増加し続けている。この放置林の問題を解決する為に、現在、国や地方自治体が中心となって林業に対する支援策を展開している（後述）。

人工林においては、前述の通り古くから木材供給の場としての役割が求められてきた。その木材の需要が減少し、また、海外からの輸入材が増加する中で、日本の人工林に求められてきた木材供給の場という役割は過去と比較して小さくなりつつあると言える。一方で、近年、森林に公益的な役割を期待する動きが強まりつつある。具体的にどのような役割が期待されているかを、林野庁の公開資料を元に説明する。

---

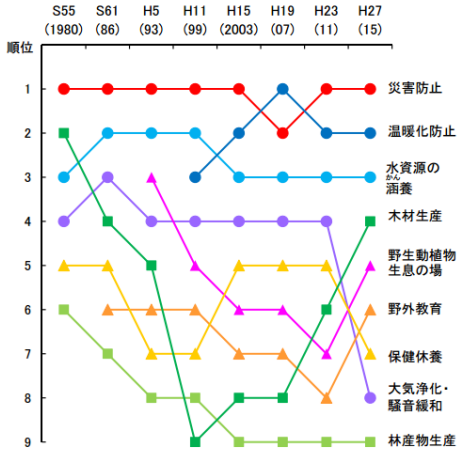
[24] 下刈りとは、植栽した木の成長を妨げる可能性のある林床に生える、目的とする木以外の植生を刈り取る作業を指す

[25] 間伐とは、成長の悪い木を間引きする事を指す。この作業を適切に行う事で残った木の成長を促し、径の太い木材を育成する事が可能となる。

[26] 生育途中の木の枝を切り落とす作業を指す。この作業を行う事で、節の少ない製品価値の高い木材を生産する事が可能となる。

1980 年には上位であった「住宅用建材や家具、紙などの原材料となる木材を生産する働き」は 2011 年では順位を大きく落としている（付表 10）。それに対して、「山崩れや洪水などの災害を防止する働き」や「二酸化炭素を吸収する事により地球温暖化防止に貢献する働き」、「水資源を蓄える働き」と言った、公益的な役割に関しては一貫して高い順位を維持している。

付表10_国民の森林に期待する役割



総理府「森林・林業に関する世論調査」（昭和55年）
「みどりと木に関する世論調査」（昭和61 年）
「森林とみどりに関する世論調査」（平成5年）
「森林と生活に関する世論調査」（平成11 年）
内閣府「森林と生活に関する世論調査」（平成15年、平成19年、平成23年）
農林水産省「森林資源の循環利用に関する意識・意向調査」（平成27年）
※回答は、選択肢の中から3つまでを選ぶ複数回答
※：選択肢は、特にない、わからない、その他を除いて記載

このような、森林に期待する公益的な役割を満たすには、森林の有する多面的な機能を発揮することが出来る状態に森林を維持する必要がある。このような変化によって、従来の林業基本法をより公益的な側面への対応を可能とした、森林・林業基本法が 2001 年に制定された。

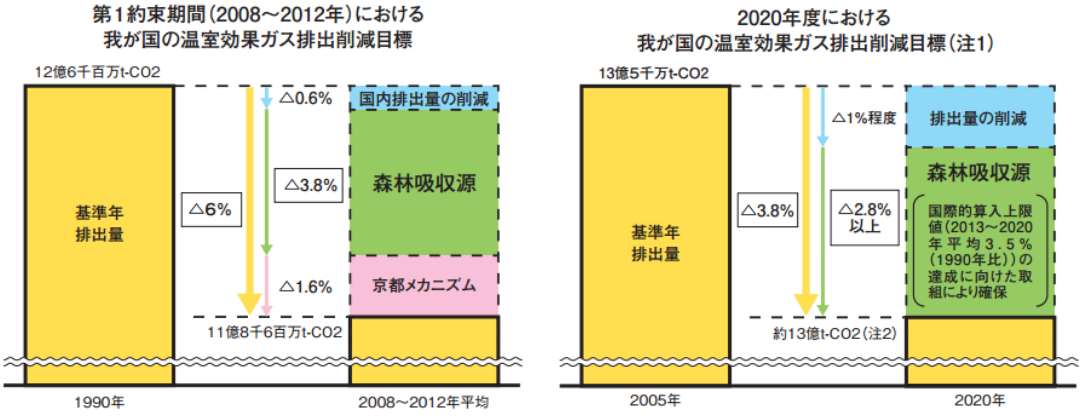
この時に制定された、森林・林業基本法では、森林整備について、地域の特性に応じた造林、保育及び伐採の計画的な推進、林道の整備、優良種苗の確保等を、森林所有者のみならず、国・地方公共団体を含めた多様な主体によって推進する事となっている。また、同法に基づき策定された、森林・林業基本計画では森林の有する多面的機能のうち、特に発揮されることを期待される機能に応じて、全国の森林を「水土保全林」「森林と人との共生林」「資源の循環利用林」の 3 区分に分けた。3 機能区分は 2011 年に国ではなく地域主導によって区域の設定が行えることとなったが、重視すべき機能に応じて森林を区分しのぞましい森林の姿と、その姿を実現、維持する為の森林整備の在り方を示す政策は現在も継続されている。

この期待される機能に大きく注目が集まった事例が、地球温暖化防止への貢献である。その 1 つが 1997 年の気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（COP3）における京都議定書等の採択である。その内容は、2008 年から 2012 年までの

5 年間の第 1 約束期間における温室効果ガスの排出量の各年平均を、原則として基準年である 1990 年の水準と比較し、日本においては 6%削減する事を定めたものである。

日本では、その履行の為、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき、京都議定書目標達成計画を策定し、目標とする 6%のうち森林吸収原対策により 3.8%を削減する事としており、森林に期待される役割は極めて大きいものとなった（付表 11）。

付表11_温室効果ガス削減目標における森林吸収源対策の位置づけ



※林野庁資料より

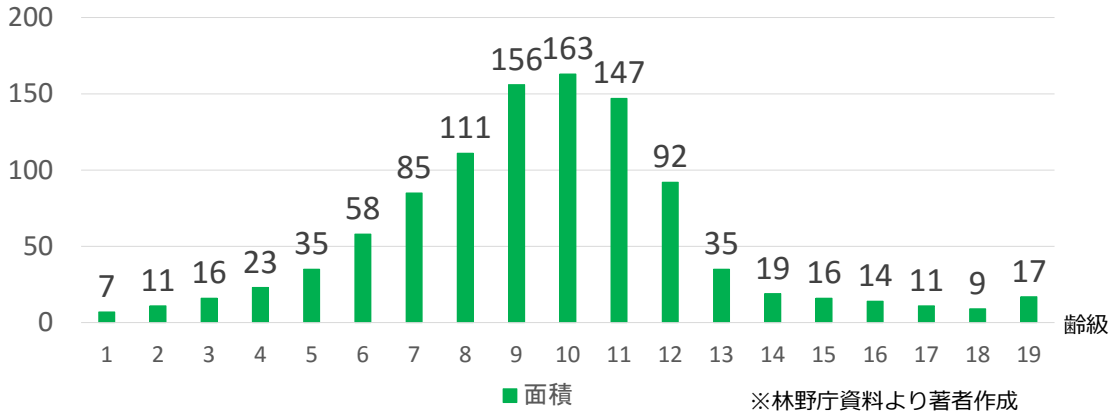
その中で、育成林[27]においては 1990 年以降に適切な森林施業が行われた場合に森林経営として吸収量が算入される事から、第 1 約束期間以前は 35 万 ha 程度で推移していた我が国の間伐面積を、第 1 約束期間には年平均で 55 万 ha とし、森林整備面積の拡大を図った。この実現の為、林野庁では、森林吸収原対策としての間伐等について、毎年補正予算で追加的財源を確保しつつ、2008 年に成立した、森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法に基づく措置も活用した間伐を展開している。

その後、現在に至るまで、森林吸収源対策の為の森林の適切な管理を実施する為に様々な取組みが行われてきている。しかしながら、現在、日本の約 50%の人工林は 9 齢級以下であり、これらの人工林の保育及び間伐等の適切な管理を行う事が重要となっている。また、残りの約 50%は 10 齢級以上の高齢級の人

27 育成林とは、森林を構成する材木を皆伐により伐採し、単一の樹冠層を構成する森林として人為的に成立させ維持する森林（育成単層林）、及び森林を構成する材木を択伐等により伐採し、複数の樹冠層を構成する森林として人為的に成立させ維持する森林（育成複層林）を指す。

工林であり、これらの成熟した森林資源においては、木材等生産機能と地球温暖化防止機能の発揮の観点から、成熟した森林資源を伐採し利用した上で、跡地に再造林を行う、森林の若返りが求められている（付表 12）。

付表12_人工林の齢級別面積（万ha）



その根幹をなす日本国内の林業は、依然として、小規模零細事業者が多くの森林を所有しているという構造上、施業[28]の集約化（規模を求めた林業が実施出来ない）、路網整備及び機械化の立ち遅れ（合理的な生産活動が困難）等、生産性が低い状況にあり、木材価格が低迷する現在において、森林所有者の林業に対する関心が大きく低迷している現状がある。

この、林業の低迷によって、前述の人工林に期待される役割が発揮できない状況が生まれつつあり、その機能を発揮するべく、林業の現場に対する政府からの補助施策が継続的に行われているという側面がある（付表 13）

28 林業に関わる作業を行う事を施業という。

付表13_林業に関わる補助事業一覧

（内、民間事業者向け）

NO.	事業名	目的	内容	平成28年度予算 ※（）内 庁費
01	国家森林資源データベース	森林吸収量の算定・報告の為のデータベースの整備・管理	国家森林資源データベースの運用 国家森林資源データベースのシステムの保守等	21、045（23,770）千円
02	マツノザイセンチュウ抵抗性品種開発技術高度化事業	マツ枯れ被害対策	より強いマツノザイセンチュウ抵抗性品種を開発することにより、マツ 枯れ被害の減少に貢献	20,040（22,790）千円
03	苗木安定供給推進事業	主伐後の再造林の推進の為の苗木の安定供給	花粉発生源対策採種園の整備等 コンテナ苗受給拡大 花粉症対策苗木の供給拡大 花粉症対策苗木への植替えの促進	164,201（97,360）千円
04	森林環境保全総合対策事業	森林環境保全実施の為の情報収集・分析・調査・技術開発	世界遺産の森林生態系保全管理の推進 スギ・ヒノキ花粉の飛散量推定等の推進	87,956（90,436）千円
05	施業集約化の加速化	施業の集約化及び新たな技術導入による林業の効率化	森林経営計画作成・集約化に必要となる地域活動への支援 森林境界の明確化／森林経営計画作成・施業集約化の条件整備への支援／森林情報高度利活用技術開発事業	336,012（323,696）千円
06	森林資源・森林吸収量算定基礎調査事業	持続的な森林経営の分析・評価及びデータ収集	森林生態系多様性基礎調査 森林吸収源インベントリ情報整備事業	581,434（581,602）千円
07	森林・山村多面的機能発揮対策	森林の多面的機能発揮の為の地域住民等の活動支援	地域環境保全　森林資源利用 教育・研修活動　森林機能強化 森林・山村多面的機能発揮対策評価検証事業	2,462,105（2,500,000）千円
08	REDD+推進民間活動支援事業	民間企業のREDD+参入支援	民間企業の参入障壁の技術的解決策の調査 情報の収集・分析 普及啓発活動	70,000（72,000）千円
09	途上国森林減少・劣化防止推進事業	途上国における森林減少・劣化対策支援を推進	途上国森林保全プロジェクト推進事業 途上国森林劣化対策整備事業 途上国森林減少等要因影響分析調査事業	69,000（76,000）千円
10	途上国持続可能な森林経営推進事業	途上国における持続可能な森林経営の導入推進・支援	途上国持続可能な森林経営推進事業	56,000（58,000）千円
11	林業技術革新プロジェクト	施業の効率化の推進の及び林業の技術革新	森林作業システムの高度化 低コスト造林技術実証・導入促進	150,200（178,388）千円
12	木材加工設備導入利子助成支援事業	木材加工・製造事業者の設備導入等への利子助成	設備導入資金助成支援 支援対象選定事務費助成	3,769（5,100）千円
13	特用林産振興総合対策事業	きのこ原木問うの安定供給体制確立・需要創出	特用林産物の生産体制の強化 きのこ生産資材の安定供給体制の構築 きのこ生産の維持・回復対策 特用林産物の新需要創出の促進	24,532（25,000）千円

付表13_林業に関わる補助事業一覧（続き）

（内、民間事業者向け）

NO.	事業名	目的	内容	平成28年度予算 ※（）内 庁費
14	「緑の新規就業」総合支援対策	国産材安定供給に向けた新規就業者の確保・人材育成	「緑の雇用」現場技能者育成推進事業 林業労働安全推進対策 多様な担い手育成事業	5,726,908（5,896,009）千円
15	森林施業プランナー育成対策事業	林業の発展に必要な森林施業プランナーの育成支援	全国的に一定の質を確保するための取組 地域ブロックごとにより実践力のあるプランナーを育成するための取組	58,907（0）千円
16	新たな木材需要創出総合プロジェクト	様々な建築物の木質化の推進・新たな木材需要創出	都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及 地域材利用促進	1,215,476（1,446,536）千円
17	地域材の安定供給対策	需給情報の共有化及び地域材の安定供給体制の構築	需給情報共有化対策事業 森林認証材普及促進対策事業 民国連携木材流通対策	201,097（242,583）千円
18	林業施設整備等利子助成事業	林業事業者の設備投資等への融資制度の充実	最大２%の利子助成を講じることにより、金利負担の軽減	454,458（449,030）千円
19	地域林業・木材産業機械設備リース導入支援事業	林業機械・木材加工設備のリースによる導入支援	高性能林業機械等リース導入支援 木材加工設備リース導入支援	215,216（-）千円

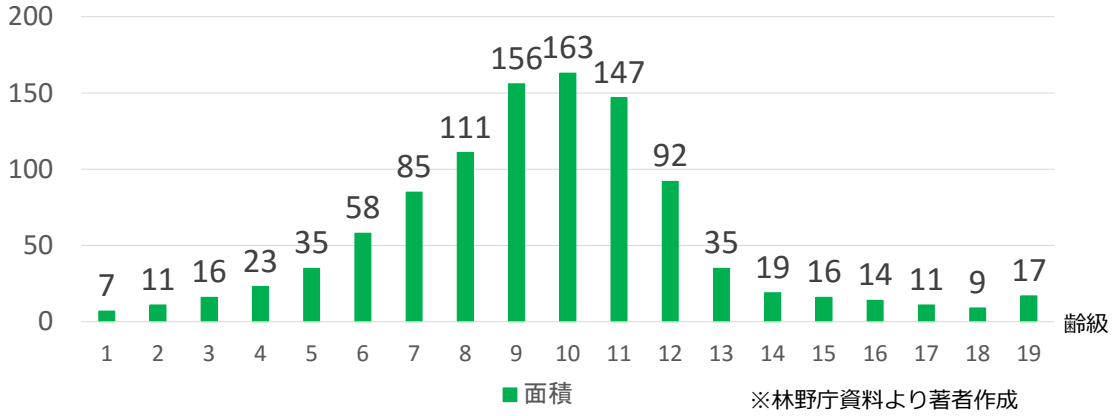
※林野庁が公表している補助事業（平成28年度）より著者作成

5-2　日本の人工林の抱える環境問題

現在、日本国内における人工林には様々な環境問題が顕在化しつつある。その１つが地球温暖化防止に向けて期待される森林におけるCO_2固定量の低下である。２つ目が人工林における生物多様性の低下である。

CO_2固定量の低下は、現在、日本にある人工林の多くが伐採期と言われる高齢化した森林が多い事に起因する。人工林の齢級別面積を見ると、10 齢級[29]以上の人工林が全体の 51%を占めており、高齢化した状態にあると言える（付表 12（再掲））。

付表12_人工林の齢級別面積（万ha）



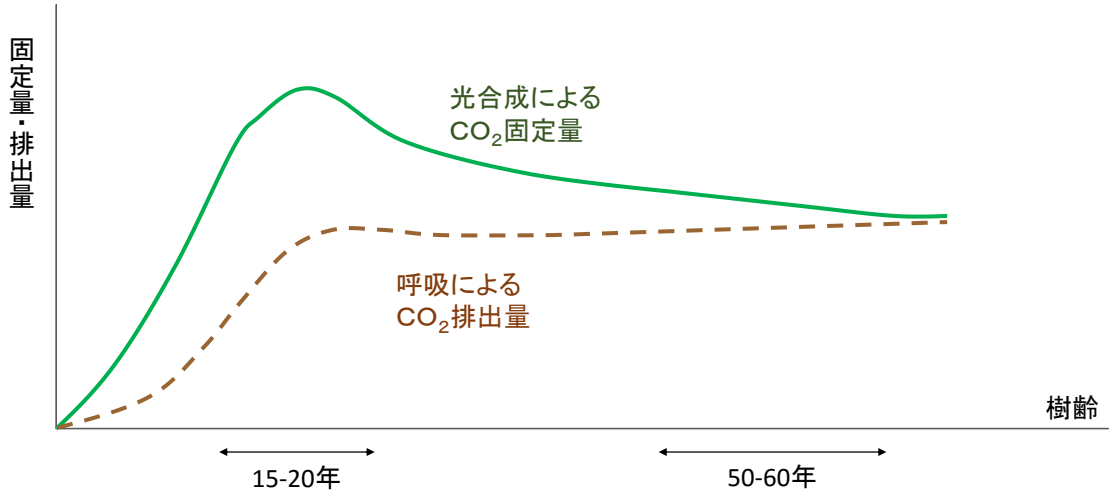
またこのまま推移した場合は、平成 32 年度末には約 7 割の人工林が 10 齢級以上の高齢化した人工林なると言われている[30]。人工林の主要な構成樹種となっている針葉樹では、樹齢 15 年～20 年で光合成によるCO_2固定量がピークとなり、その後急激に低下する。一方で材積の拡大と共に呼吸によるCO_2排出量は拡大し続ける。このCO_2固定量とCO_2排出量は樹齢 50 年から 60 年ごろに均衡状態となる（付表 14）。

---

29 齢級（人工林）は、林齢を 5 年の幅でくくった単位である。苗木を植栽した年を 1 年生として 1～5 年生を「1 齢級」と数える。

30 林野庁「森林資源の現況」（平成 24 年 3 月 31 日現在）

付表14_ＣＯ２固定量及び排出量の推移



※（独）森林総合研究所 資料より作成

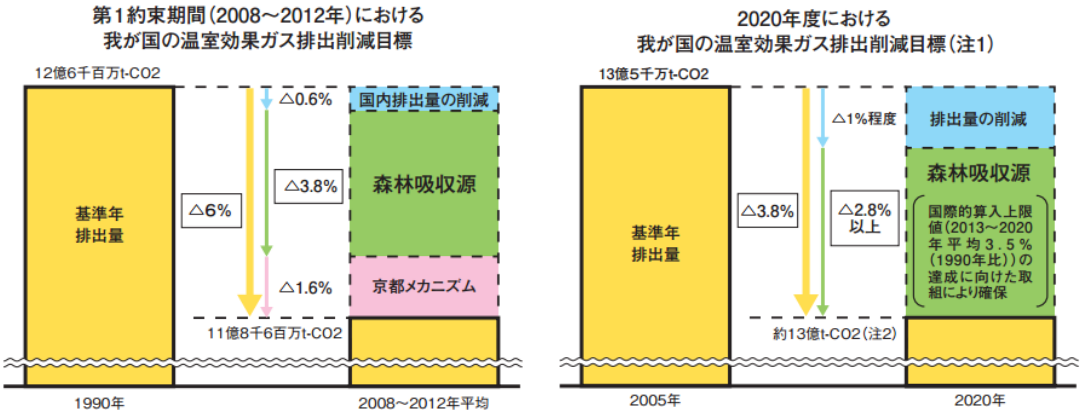
つまり、樹齢が高くなるほど、森林に期待できるＣＯ２固定量は小さくなり、最終的にはＣＯ２を固定する機能を失うと言い換える事も出来る。森林は温室効果ガスの吸収源として有望視されている。しかしながら、現在の人工林を放置しても温室効果ガスの吸収源としての機能は発揮されない上に、再造林を行う事で新たな温室効果ガスを吸収する機能を持つ森林を再生産する事が出来なくなる。

一方で、地球温暖化を防止する国際的な枠組みである、京都議定書第２約束期間において、削減義務を負わない国であっても、森林吸収量等を報告し審査を受ける事が義務付けられている。その差異に、1990 年以降に人為活動[31]が行われている森林において吸収されたＣＯ２全てを吸収量としてカウントを行う事となっている。また、2005 年の基準年排出量[32]から 2020 年度の削減目標であるの 3.8％の削減量の内、森林吸収源として期待されている内訳は 2.7％に及ぶ（付表 11（再掲））。

31 人為的活動とは、新規植林、再植林、森林経営を指す。新規植林及び再植林は、1990 年時点で森林でなかった土地に植林を行う事を指す。森林経営とは、1990 年以降に行った間伐等の森林整備を指す。日本は、戦後の大造林によって 1990 年以前に現在の人工林のほとんどが形成されており、森林経営によるＣＯ２吸収量のカウントとなる。

32 2005 年基準年排出量は、13 億 9,700 万ｔ－ＣＯ２

付表11_温室効果ガス削減目標における森林吸収源対策の位置づけ



※林野庁資料より

また、2030 年度の温室効果ガス削減目標である 26%の内、森林吸収量として確保を見込んでいる数量は 2013 年度比で 2.0%である[33]。これらの事から、人工林における温室効果ガスの削減の重要性が理解できる。

生物多様性の低下は、人工林が産業目的に植樹され、その後、放置されることが原因となって引き起こされる。本来、森林とは様々な樹齢の樹木が繁茂する。また、植栽も様々な樹種によって構成されている。これによって樹種間の競争が発生し、林冠に占める樹木の面積や、樹高がモザイク状に入り乱れた森林が形成される。この為、森林のいたるところに林床まで光が届く場所が存在している。新たな植物はその光が当たる林床を中心に新しい生態系を構築していく。そのような場には、植物だけではなく、植物や腐葉土を食物とする昆虫類や小動物が集まり、それらの生物を食物とするより生態系の行為に位置する生物が生息するようになる。このような現象が森林全体で起きる事で、多様性に富んだ生態系が維持されている。

一方で、人工林は前述の通り産業目的で人為的に針葉樹の単一樹種によって形成された森林である。これを単層林と呼ぶ。人工林における植栽は、広面積に同一時期に行われる為、その成長のスピードも同程度となる。この為、ある一定時期を過ぎると、林冠全てがその人工林を構成する樹種で埋まる事となる。その結果、林床に届く光は極端に低下し、他の植物の生育は困難となり、その植物に食物を依存していた昆虫類や小動物の生育も困難となる（付表 15）。

[33] 約束草案、地球温暖化対策計画

付表15_適切な管理が進まず多様性が失われた人工林

※ 日本の木の家情報ナビより

また、その人工林を構成する樹種に関しても成長の妨げとなり、小径木と呼ばれる材積の小さい樹木が多くなり、風災や土砂災害に対して脆弱な森林となるだけでなく、それら小径木の市場価格は極めて低いため、収益性の全くない木材となる。

以上のように、人工林は産業目的で人為的に造林されている為、天然林では当たり前に起きている、自律的な生態系の維持が困難となる。その結果、深刻な環境問題を引き起こす可能性を秘めている山林であると言える。

5-3　環境問題解決の手段としての林業

人工林の環境問題は前述した通り、産業目的で人為的に造林されているが故に引き起こされている。この環境問題を解決する手段の 1 つが、人工林の本来の目的である木材生産を産業として循環させることであると考える。

地球温暖化防止への貢献度の低下に関しては、木材を適切な樹齢で伐採し再造林する事で解消される。生物多様性低下に関しては、付加価値の高い木材を生産するプロセスそのものが問題を引き起こしている原因を取り除く取組みとなる。ここでは、人工林の本来の目的である産業、つまり林業がこれらの問題の解決にどのように貢献するかを確認する。

林業は、山林を活用し様々な用途に活用可能な木材（用材）を生産する産業であり、現在でも地方の一次産業の 1 つとして行われている。林業のプロセスは山林の裸地に苗木を植栽し、その木材を長期間育成する事で市場価値を高めていく。その期間は一般的には 50 年から 60 年程度となる（付表 15）。

付表15_林業の施業プロセス

※林野庁資料より著者作成

植栽当初は比較的高い密度で苗木を植え、その成長に合わせて間引き、つまり間伐を行う事で生育の良い木材を選別する。その後、伐採期（前述の樹齢 50 年～60 年程度）に到達した段階で全量伐採を行い、木材として市場に販売する。その後、伐採地に新たな苗木を植栽する事で再生産を行う循環型の産業である。

木材はその成長過程でCO_2を固定し木材として利用され続ける間そのCO_2を材の中に維持する事から、環境に優しい素材として認識されている。

人工林における環境問題の 1 つが、高齢化した人工林の伐採を行わない事による地球温暖化抑制効果の減少、つまりは高齢化した人工林におけるCO_2固定機能の低下と、再造林が行われない事によるCO_2固定可能な山林の占有であっ

た。この問題は、林業が循環する事で解消される。本来、適切であると言われている伐採期に伐採を行い、再造林を行うというプロセスが維持される事でこの機能を維持する事が可能となる。言い換えれば、林業が事業として行われているのであればこの環境問題は解決すると言える。

次に、生物多様性の低下に関して考える。この環境問題の要因は、人工林において適切な人為的管理がなされない事が原因であった。この管理とは、木材を育成する際の、間伐のプロセスを指す。間伐が適切に行われる事で、林冠に空間が生じ、結果的に林床の光環境が改善する。また、間引きを行う事で林床に他の植物が生育する空間が生じる。光環境が改善する事、空間が生じる事で新たな生態系が構築され、生物多様性は向上する。この環境問題に関しても林業が産業として適切に循環する事で解消可能であると考える事が出来る。

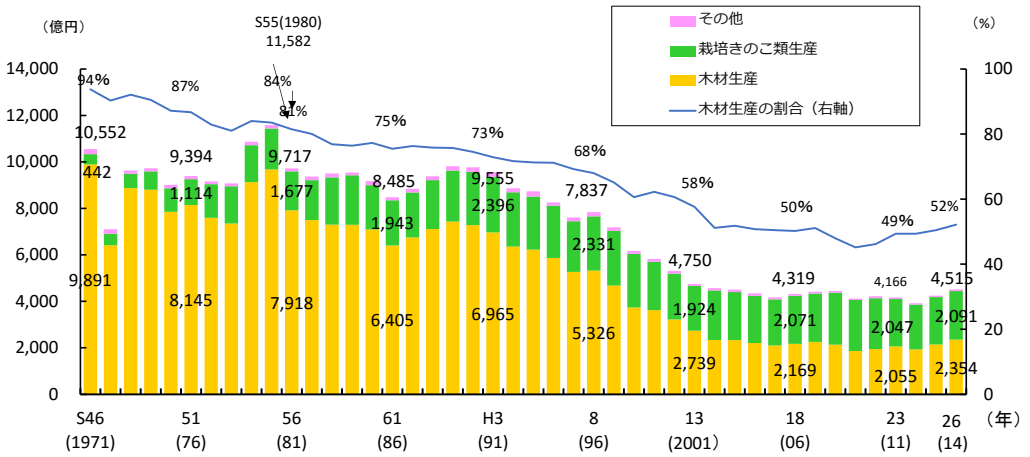
以上のように、人工林における環境問題の解決は林業が産業として適切に循環しているか否かが重要な要素であり問題解決の為の手段となり得ると考える。

5-4　日本の林業の現状

5-4-1　日本の木材市場の現状

日本における林業産出額[34]は、昭和 55 年の約 1.2 兆円をピークに減少してきており、近年は約 4000 億円前後で推移している。林産産出物ごとの生産高を見ると、産出額がピークであった昭和 55 年時点では木材生産額が 9,674 億円であり、栽培きのこ類生産額は 1,762 億円であったが、平成 26 年時点では、木材生産額が 2,354 億円であり、栽培きのこ類生産額が 2,091 億円である（付表 16）。

付表16_林業産出額の推移

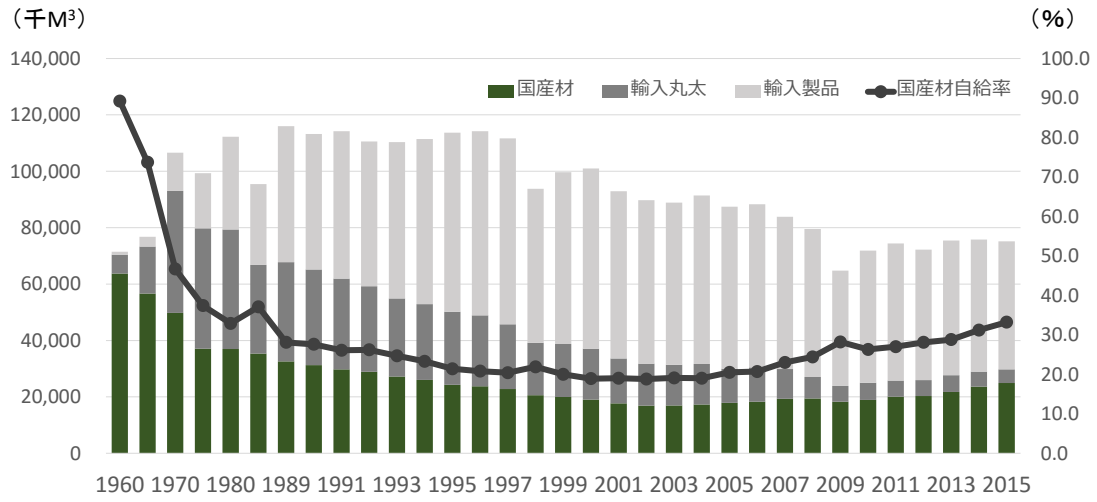


※林野庁 森林・林業白書 平成27年度

この事から、日本の人工林における木材生産高が著しく落ち込んでいる事が分かる。また、国産材の自給率も大幅に落ち込んでおり、昭和 30 年代にはほぼ 100%であった自給率が、平成 27 年時点では 33.3%まで落ち込んでいる。しかしながら、現時点の国産材自給率は若干回復した状況であり、自給率が最低であった平成 14 年では 18.8%にとどまっていた（付表 17）。

34 林産産出物には、木材生産と栽培きのこ類生産が含まれる。

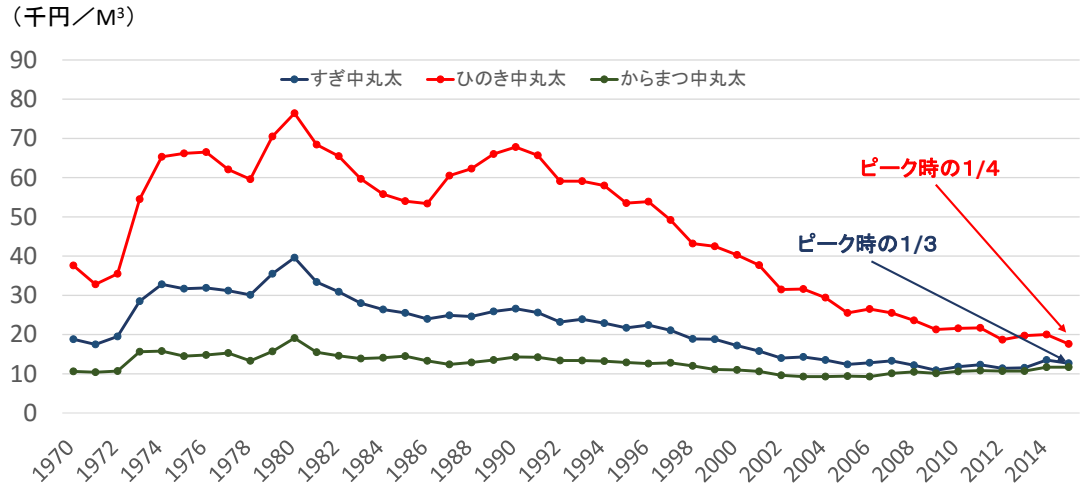
付表17_国産材自給率の推移



※林野庁 木材需給表 平成27年度

木材の価格動向をみると、国産材の主要樹種となっているスギ、ヒノキ、カラマツの価格は、それぞれ昭和 55 年時点でM³（立米）当りスギで 39,600 円、ヒノキで 76,400 円、カラマツで 19,100 円であったものが、平成 27 年時点でスギ 12,700 円、ヒノキ 17,600 円、カラマツ 11,700 円といずれの樹種でも大きく下落している。特にヒノキの落ち込みは大きく、ピーク時の 1/4 の価格まで下落している（付表 18）。

付表18_木材価格の推移

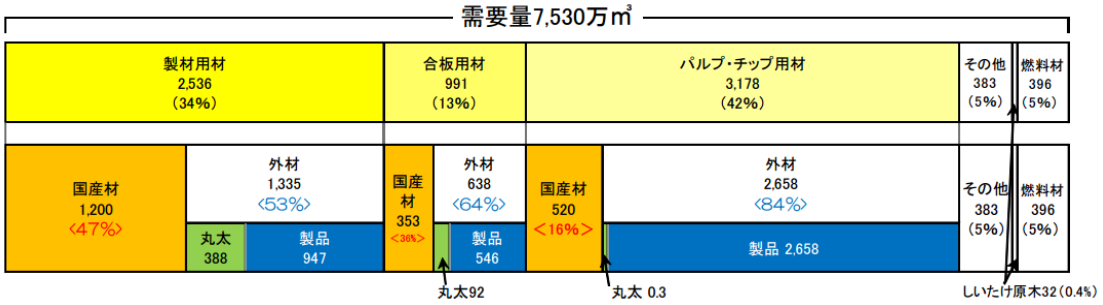


※農林水産省　木材需給報告書・木材価格より著者作成

この木材生産額の下落、国産材自給率の下落、木材価格の下落は日本の林業に大きな負の影響を及ぼしている。その主な原因は、海外からの木材輸入量の増加

に伴う価格競争及び、木材需要の低迷が挙げられる。輸入木材（丸太、製品を含む）は昭和 35 年前後から徐々に増加し、それに伴い国産材の需要を減少していった。平成 27 年の木材需給構造を見ると、製材用材では海外からの輸入品が 53%、合板用材が 64%、パルプ・チップで 84%となっており、いずれも高い水準を維持している[35]（付表 19）。

付表19_国産材の需要構造



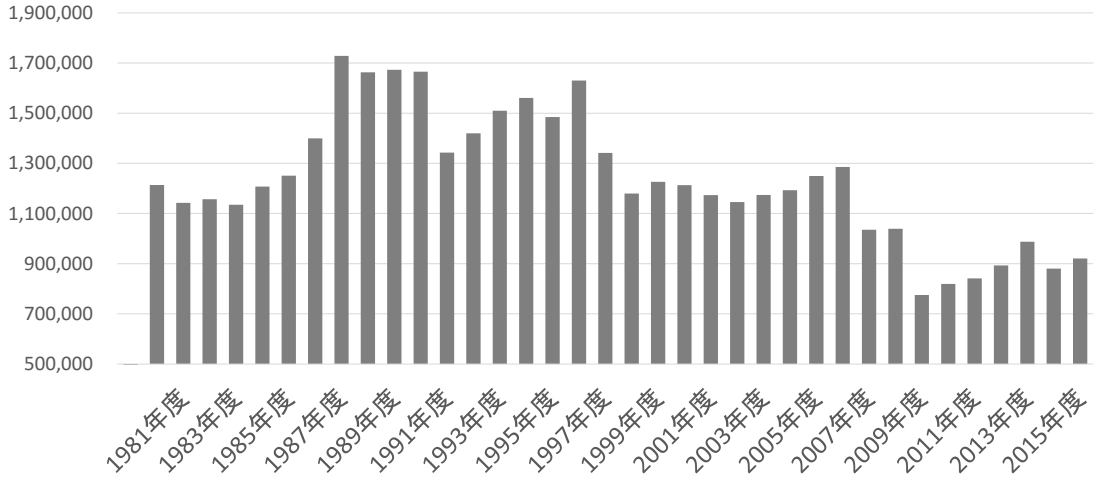
※林野庁 平成27年木材需給表
その他用材には、加工材・再生木材・構造用集成材等が含まれる
燃料材とは、木炭・薪・燃料用チップ及びペレットである
数値は丸太換算値

また、木材の需要側の変化に日本の木材生産額の減少に影響を与えている。木材の主要用途であり、付加価値の高い A 材[36]を使用する住宅建築において、建築物の材料の多様化、また、少子化に伴う新築住宅着工戸数の減少が起きている。この事によって、木材を利用する市場が縮小し、木材の価格競争が激しくなっている（付表 20）。

35 製材用材は、主に建築用途に使用される。合板用材は建築用途、建設土木用途、家具等の基材としての用途が主なものである。パルプ・チップは製紙向けが多い。

36 A 材とは建築用途の構造材に使用される木材。B 材とは合板等、木材を 2 次加工した製品の製造に使用される木材、C 材とはチップ・パルプ等の製紙業に使用される木材、D 材とは燃料用に使用される木材を指す。

付表20_日本における住宅着工戸数推移（戸）



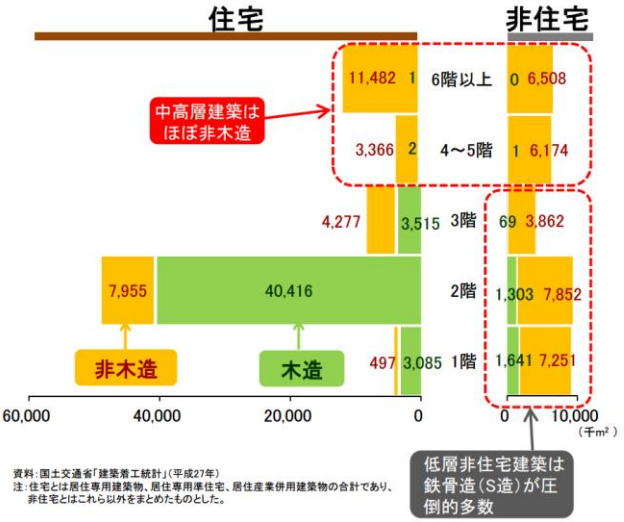
※国土交通省　都道府県別住宅着工戸数より著者作成

価格競争にさらされた場合、後述するように、生産コストの高い国産材は、相対的にコストの安価な海外からの輸入木材に対して競争劣位となる。この生産コストの高さは、植栽時に想定した収益性を加味した育林コストが反映されていることも要因の 1 つであるが、日本の林業に広がる非合理性によるものも大きい。その結果、国産材の出材を見送るもしくは、最もコストのかからない放置するというインセンティブが山林所有者に働く事となる。

現在、林野庁を中心として、国産材の活用に向けた取組みを積極化させている。その 1 つが、非住宅分野への木材利用の拡大である[37]。この取組みは、公共建築物における木材利用の促進に加えて、これまで木造かが進まなかった中高層建築物やオフィスビル、商業施設等の低層非住宅建築物の木造化・木質化により木材利用を進めようとする取り組みである。平成 27 年時点における非住宅の木造化はほとんど進んでいない（付表 21）。

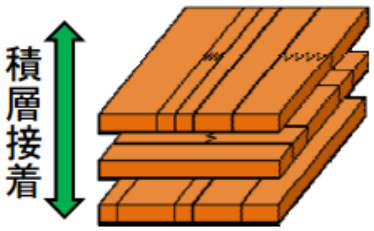
[37] 森林・林業・木材産業の現状と課題 平成 28 年 10 月

付表21_階層別・構造別の着工建築物の床面積（H27年）



これらの建築物に使用することが出来る、ＣＬＴ[38]（付表 22）や耐火部材等の開発普及を進め、住宅着工の低迷による A 材の需要拡大に向けた市場創造を行っている。

付表22_ＣＬＴ（Cross Laminated Timber／直交集成材）

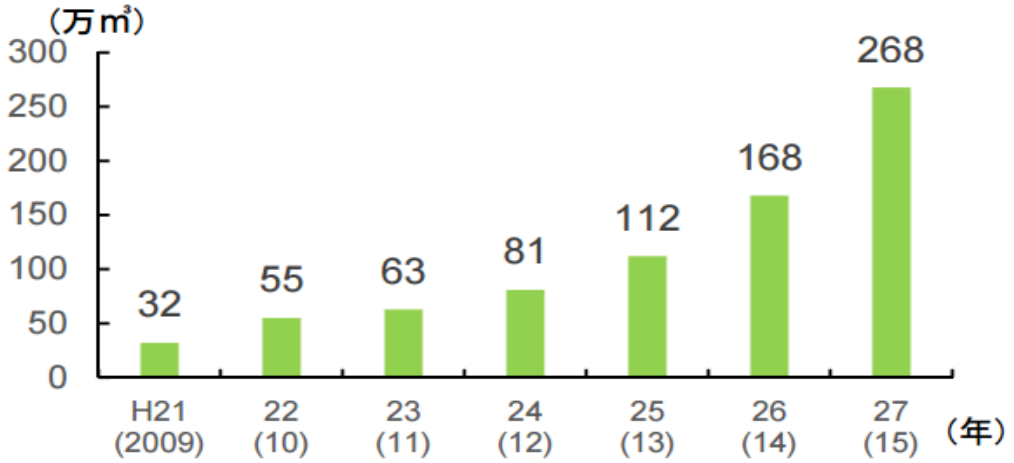


※林野庁 森林・林業・木材産業の現状と課題より抜粋

また、木質バイオマスエネルギーの利用を活性化させる取組みも行われている。木質バイオマスは再生可能エネルギーの 1 つとして注目されており、山林に間伐や伐採されたまま残存していた林地残材の有効活用を目的としている。間伐材等由来の木質バイオマス利用量は年々増加しており、平成 27 年時点では 289 万 M^3 となっている（付表 23）。

[38] CLT とは Cross Laminated Timber（直交集成板）の略で、ひき板を繊維方向が直行するように積層接着した重厚なパネル。欧米を中心にマンションや商業施設などの壁や床として普及している。日本でも、平成 28 年 4 月に CLT 関連の告示が交付・施行された事で、今後の利用が見込まれている。

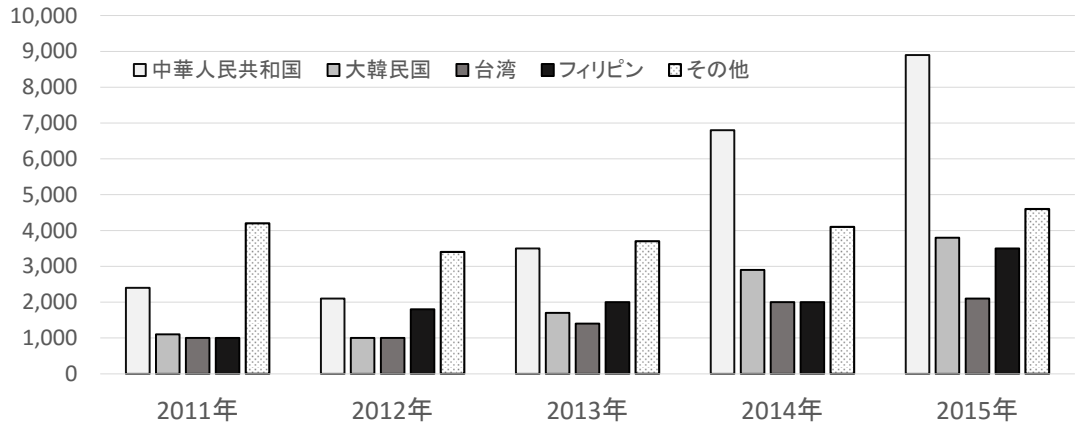
付表23_木質由来バイオマスの利用量推移



※林野庁 森林・林業・木材産業の現状と課題より抜粋
平成26(2014)年までは、林野庁木材利用課調べ。
平成27年は、林野庁「平 成27年 木質バイオマスエネルギー利用動向調査」及び林野庁「平成27年 特用林産物生産統計調査」。

更には、新たな市場の開拓を海外に求める動きも出てきている。縮小する日本国内の木材市場から、需要が見込めるアジア地域（主に中国・韓国）に向けて輸出する事例が増加し、平成 27 年の木材輸出額は 229 億円と実額としては大きくはないものの、対前年比で 29%増となっている（付表 24）

付表24_国産材輸出量推移（百万円）



※財務省　貿易統計より著者作成

しかしながら、いずれの取組みにおいても、輸入木材との競争が発生する可能性が高く、競争力の低い現状の国産材の需要がどの程度伸ばすことが出来るかが懸念される。それぞれの市場が活性化するにつれて、顧客はより低コストである商品を求めるようになる。そのような事態となれば、価格競争力の低い国産材が再び市場から追い出される可能性も指摘できる。

その様な事態に陥らない為にも、木材の需要側だけではなく、供給側の抜本的な改革を通じた競争力向上を達成する必要があると考える。

5-4-2　日本の林業の抱える課題

日本の林業の活性化が環境問題解決に繋がる可能性を先に述べた。その為の取組みとして、現在、新たな国産材市場の創造を行う動きが起きてきている事も前述の通りである。しかしながら、木材の需要側を改革するのみでは国産材の利用が伸びる可能性は薄い。その理由は、国産材の需要、ひいては林業の活性化には木材の供給側にある問題点を解決する必要がある為であると考える。

本研究では、文献・書籍から従来指摘されている問題点と実際に社有林を保有し、過去に林業を行っていたもしくは、現在も林業を継続している企業及び林業の現場におけるインタビューを通じて、その問題の実態に迫る事で、林業活性化のボトルネックを把握する作業を行い、明らかとなったボトルネックをどのように解決すべきかを検討する。

日本の国産材が海外からの輸入材に対して競争劣位にある現状は、国産材の価格競争力が弱いためであるとしてきした。価格競争力が弱い要因として、日本の林業が高コスト体質であるという指摘が出来る。この高コスト体質が故に、収益性が低く、結果的に林業を行わない、また、行ったとしても一部の範囲に留めるといった事態になっているのではないかと考える。

その、高コスト体質の原因とは何か。

多くの書籍で指摘されている事が、人的労働力に依存した施業構造にあると言われている。人的労働力に依存した施業構造となっている要因は、1つ目に日本固有の山林の地形と気象条件にあると言われている。2つ目に、林業を行う為のインフラが十分に発達しておらず、高性能林業機械[39]が施業現場まで入る事が出来ないという現状がある。

1つ目の地形や気象条件による要因は、日本は急峻な山林が多く、そのような地形で施業を行う場合、高性能林業機械の搬入が困難で、また伐採した木材の搬出にも小さな機械しか使用できない為、結果的に人的労働力を活用せざるを得ないという問題がある。また、気象条件に関しては、降水量が多く山林内の土壌

[39] 一般に林業に使用され、処理能力の大きい機械を高性能林業機械という

がぬかるみ易いため機械がスタックしてしまい高額な高性能林業機械を導入しても活用しきれない為であるともいえる。このような気象条件下では、比較的早い速度で移動する事が可能なホイールタイプの高性能林業機械の導入する事が不可能であり、導入が出来たとしても移動速度が比較的遅いキャタピラータイプの高性能林業機械となる。結果、人的労働力に依存した施業を行わざるを得ない状況が生じているという。

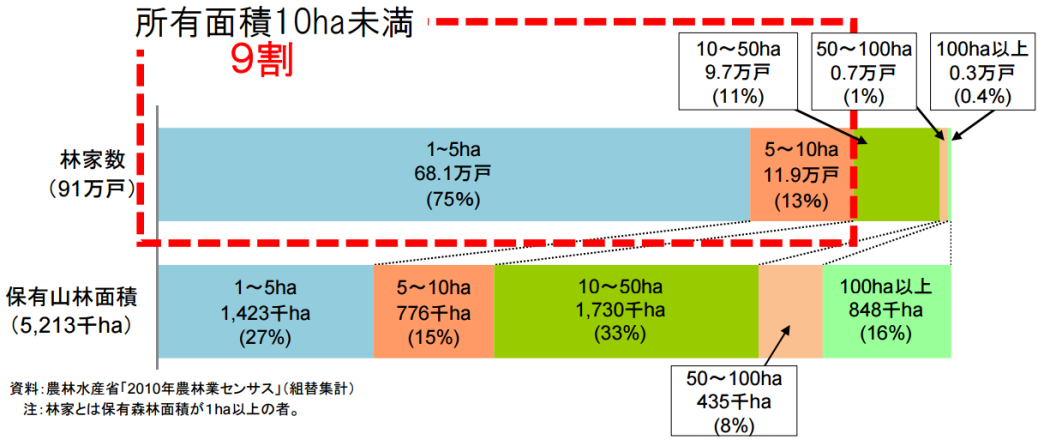
2 つ目の林業を行う為のインフラが未整備であるという要因は、新たに林業を行う際に高性能林業機械の活用を妨げる要因となる。また、伐採した木材の運搬効率が悪くなることから、木材生産コストを押し上げる要因となる。

上記の 2 つの観点から、日本の林業においては、日本に合った高性能林業機械の開発を行う事が、活性化に繋がる取組みとして効果的である、との仮説を元にインタビューを行った。

インタビューを行った先は、王子木材緑化株式会社、東海特種製紙株式会社、三井物産株式会社、住友林業株式会社（新居浜山林事業所見学）、日刊木材新聞社である。日刊木材新聞社以外のいずれの企業も比較的規模の大きな社有林を有しており、過去に林業を行っていたもしくは現在も継続して林業を行っている企業である（インタビューの詳細は巻末付録を参照）。

多くのインタビュー先で指摘があった点が、山林の集約化の重要性である。日本においては、小規模な山林所有者が多く所有面積 10ha 未満の山林所有者が全体の 90%を占めている（付表 25）。

付表25_所有者別の山林保有面積



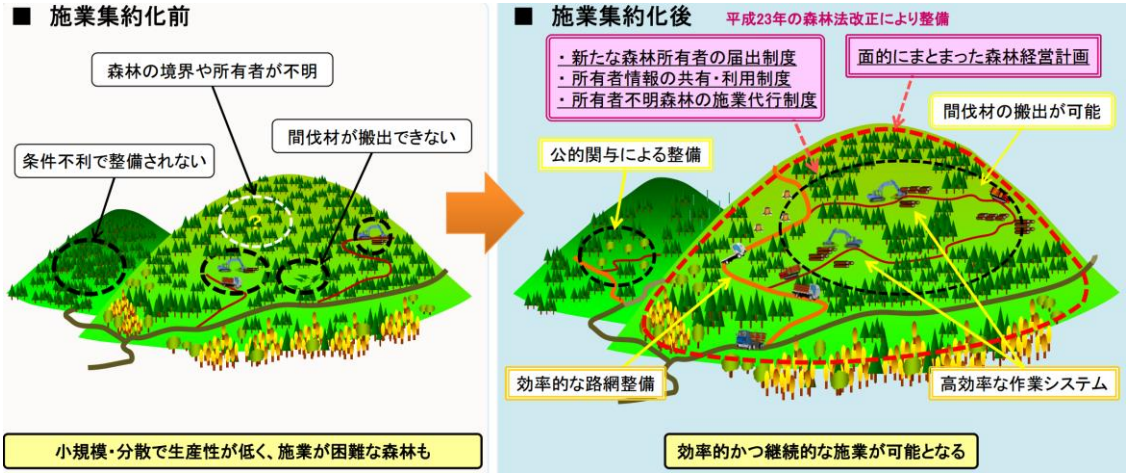
※林野庁　森林・林業・木材産業の現状と課題　平成28年7月より抜粋

また、その小規模山林所有者には個人で山林を所有する者も多く、施業効率の面から林業を行っていないもしくは、山林の近隣に住んでいない所有者もいる。この山林の集約化が進む事で、「出来る事が増える」という事を述べたインタビュー先もあった。この問題を海外と比較すると、海外では政府が主導し集約化を進める事で大規模な林業を行う事が可能となっているという。また、この出来る事を突き詰めていくと、インフラの整備の自由度が広がり、効率的な森林作業道[40]の敷設が可能となるとの指摘があった。

この森林作業道の敷設状況を海外と比較すると、日本と比較的地形が似ていると言われているオーストリアで路網密度[41]が 44m／ha、ドイツで 64m／ha となっており、日本の現状 10m／ha と比べて大きく発展している事が分かる。この路網密度の差が輸入材のコスト競争力の源泉であるとの指摘もあった。路網密度を高めるだけであれば、誰かがコストを負担して敷設を進めればよい。しかしながら、効率的な施業を実現する為の森林作業道を敷設する事で路網密度を拡大する為には、山林の集約化が必要となる。

個人の山林所有者が多い山林では、権利関係の調整が難航し、効率的な森林作業道の敷設が困難となる場合がある（付表 26）。

付表26_山林集約化と路網整備



※林野庁　森林・林業・木材産業の現状と課題　平成28年7月より抜粋

40 森林作業道とは、山林内で実際に伐倒・造材等の作業を行う為のインフラのことを指す。これ以外にも、林業専用道路等が含まれる。森林作業道は所有者のいる山林内に敷設する事から、その所有権は山林所有者に帰属する。一方で、林業専用道は多くの林業事業者が使用する事から、公共物として扱う。

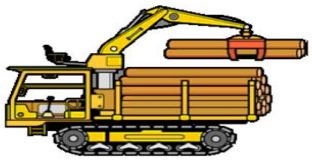
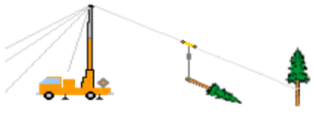
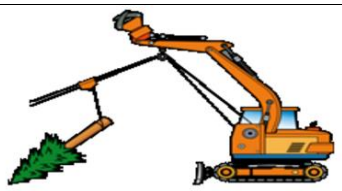
41 路網密度とは山林内においてどの程度の道が通っているかを示す指標となっている。単位は〇〇m／ha である。

例えば、大規模な山林所有者が保有する山林の手前や、その中間に個人が所有する山林があった場合、集約化が成されていなければ、その山林を避ける形で森林作業道を敷設する必要が出てくる。最も効率的な森林作業道整備費用が 100 とした場合、特定の山林を避ける形での敷設では 120 や 150 となる可能性が出てくる。その結果、生産効率が低くなるもしくは、運搬費用が上がる事から、木材生産コストが押し上げられる要因ともなる。

別の観点では、高性能林業機械を用いた林業の合理化の重要性もインタビューで指摘されていた。

林業に使用される高性能林業機械には、様々なものがある（付表 27）。

付表27_高性能林業機械一覧

フェラーバンチャ	伐倒・集積
立ち木を伐採し、切った木をそのまま掴んで集材に便利な場所へ集積する自走式機械。 チェーンソーに代わり最も危険な伐倒作業を行う。	
スキッダ	集材
丸太の一端を吊り上げて、土場まで地引集材する集材専用の自走式機械。主として、伐開された林地内で使用される。	
プロセッサ	枝払い・玉切り
林道や土場などで、全木集材されてきた材の枝払い・測尺・玉切りを行う。これらの作業を連続して行う自走式機械。	
ハーベスタ	伐倒・枝払い・玉切り・集積
従来、チェーンソーで行ってきた、立木の伐倒・枝払い・玉切りの各作業と、玉切りした材の集積作業を一貫して行う自走式機械。	
フォワーダ	集材
玉切りした短幹材をグラップルクレーンで荷台に積んで運ぶ集材専用の自走式機械。	
タワーヤーダ	集材
簡便に架線集材出来る人工支柱を装備した移動可能な集材機。急傾斜地での作業に向いている。	
スイングヤーダ	集材
主索を用いない簡易索張方式に対応し、且つ、作業中に旋回可能なブームを装備する集材機。建設用ベースマシンに集材用ウインチを搭載しアームをタワーとする。	

※林野庁 ホームページより著者作成

現在、日本における高性能林業機械の普及状況は、平成 26 年度の総台数で 7,089 台であり、年々増加傾向にある一方で、稼働率は 50%を割り込む水準となっている（付表 28)。

付表28_高性能林業機械の保有台数推移と稼働率

機種	稼働率（平成26年度末現在）	平成23年度（台）	平成24年度（台）	平成25年度（台）	平成26年度（台）
フェラーバンチャ	38%	101	113	123	143
ハーベスタ	56%	924	1,075	1,174	1,357
プロセッサ	57%	1,369	1,451	1,484	1,671
スキッダ	16%	142	148	142	131
フォワーダ	48%	1,349	1,513	1,724	1,957
タワーヤーダ	13%	149	143	149	144
スイングヤーダ	56%	752	810	851	950
その他の高性能林業機械		303	425	581	736

※林野庁ホームページ　高性能林業機械の保有状況より著者作成

これらの林業機械の多くが、伐倒から造材、運搬に使われるものであり、植栽や育林等に使用されるものは少ない。また、欧米で既に稼働している高性能林業機械を導入したとしても、一部の機械は、日本の規格に合わない機械であり、公道を走行して別の施業現場に移動する事が出来ない等の弊害があるとの指摘もあった。

この点から、日本の現在の事情に合った機械を開発し、その機会を利用する事が可能となれば、日本の林業の合理化が進み活性化に繋がる可能性があると考える。林業の事情を理解した林業事業者と高性能林業機械を供給する建機メーカーの協働によって、日本の林業の現場に即した高性能林業機械の開発を行う事が出来れば現状の高性能林業機械を活用する以上の効果が得られ、また、過大なインフラ投資等を行わなくても林業を活性化する事が可能であり、且つ、高額な投資を小規模な林業所有者に課すことなく機械化による林業の合理化が得られる可能性があると考えた。

林業の現場におけるインタビューからも重要な知見が得られた。

今回、住友林業株式会社山林部の協力のもと、同社が所有する四国の山林において林業の現場でのインタビューを行う事が出来た（インタビュー内容の全体は、巻末資料_住友林業を参照)。

そのインタビューで明らかとなった内容として重要な点は、以下の 3 点である。

①. 林業従事者の高齢化及び若年層の就業者が少ない事によって、従来培われてきた林業に関わる技術の伝承が困難となっている状況及び、今後の林業の継続が困難となっている現状があるという点。
②. 従来進められてきた機械化のみでは、林業の施業の非合理性を十分に解消する事は困難であるという点。
③. 補助金が拠出されているものの、林業や人工林の問題を部分的にしか解消できない状況にある。つまり、補助金による支援が部分最適しか実現できない可能性があるという点。

①に関しては、林業従事者の高齢化率が全産業平均の 10%と比較して 21%と非常に高い[42]という点から、高齢の就業者が多いという現状が明らかとなっている。また、若年層の就業状況を示す指標である、若者率は、全産業平均の 27%を大きく下回り、林業においては 18%となっている[43]。

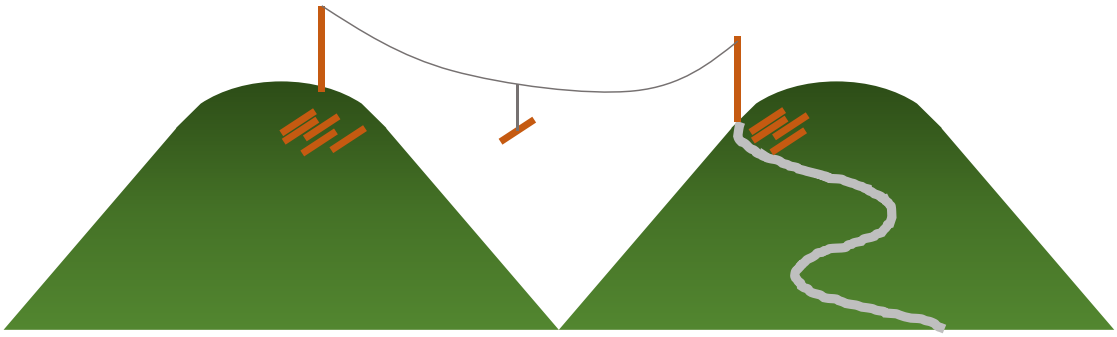
この点において強く懸念すべきことは、これらの高齢化した林業従事者が林業に関わる高度な技術を保有し、現状の施業においてもそれらのノウハウに大きく依存した林業を行わざるを得ないという状況がある点と、その技術・ノウハウを伝承するべき若手が依然として増加しておらず、技術が途絶える可能背がある点が挙げられる。

具体的な技術として今回のインタビューで印象的であった点は、架線集材（付表 29）において重要となる十分な強度を持つ方法でワイヤーを山と山の間に張る作業である。架線集材とは、作業用林道が拡張されていない伐採現場から、トラックに積み込むことが出来る場所まで、長距離のワイヤーを張り、ワイヤーで木材を吊り上げる事で木材の搬出を行う方法である。この架線を張る作業に関する資格である、架線技師は、国家資格として認定されているものの、現場で林業に従事されている方の話では、資格を保有していたとしても十分な強度があり、複数回にわたる木材の搬出を支える事が出来る架線を張る為には、十分な経験が必要であるとの事であった。また、この経験に裏打ちされた技術が無い状況

42 高齢化率とは総数に占める 65 歳以上の割合。平成 22 年の高齢化率は全産業平均で 10%、林業においては 21%と報告されている（森林・林業・木材産業の現状と課題 平成 28 年 10 月 林野庁）
43 若者率とは、総数に占める 35 歳未満の割合。平成 22 年の若者率は、全産業平均で 27%、林業においては 18%と報告されている（森林・林業・木材産業の現状と課題 平成 28 年 10 月 林野庁）

で架線を張る事で、施業の危険度[44]が高まる可能性が極めて高いとの指摘もあった。現在、架線集材によって木材の搬出を行っているような人工林では、今後も継続的に架線集材によって木材の搬出が行われる可能性が極めて高い。その観点からも、しっかりとした技術の伝承を行う必要があると指摘できる。

付表29_架線集材の様子



路網が整備されていない山林　　路網が整備されている山林

路網が整備されていない山林で主伐を実施後、木材の搬送の為に路網が整備されている山林まで架線で釣り上げて輸送する方法

※取材内容及び林野庁資料を元に著者作成

また、若年層の就業に関して懸念すべき点は、技術面だけに留まらない。今後、地方で人口が減少していく中で、以下に林業に従事する人材を獲得するかも重要なテーマとなっている。しかしながら、林業に従事する人材の平均給与は極めて安いという状況がある。これは、収益を上げにくい産業構造の中で、木材生産にかかるコストの低減を続けてきた結果でもあると言えるが、それによって産業の魅力度が著しく低下している。具体的な平均給与は、林野庁の発表によると平成 25 年では 306 万円であると報告されている[45]。対して、全産業の平均は 414 万円であると報告されている。

この給与面からみた産業の魅力度の低さは、今後の労働人口が減少する中で、重大な問題を引き起こす可能性がある。その問題とは、林業よりも魅力度の高い他の産業との人材獲得競争の中で、圧倒的に不利な状況にあるため、更なる人材不足が起きる可能性があると言える。その結果、技術の伝承が途絶え、さらには、林業自体を行う事が不可能な現実に繋がる可能性があると予想される。

---

44 林業に関わる事故は、死亡事故、もしくは重体となる危険性が極めて高いものが多い。現場では事故に対して細心の注意を払っているものの、1 地域で 20 件/年の事故が起きているともいわれている。

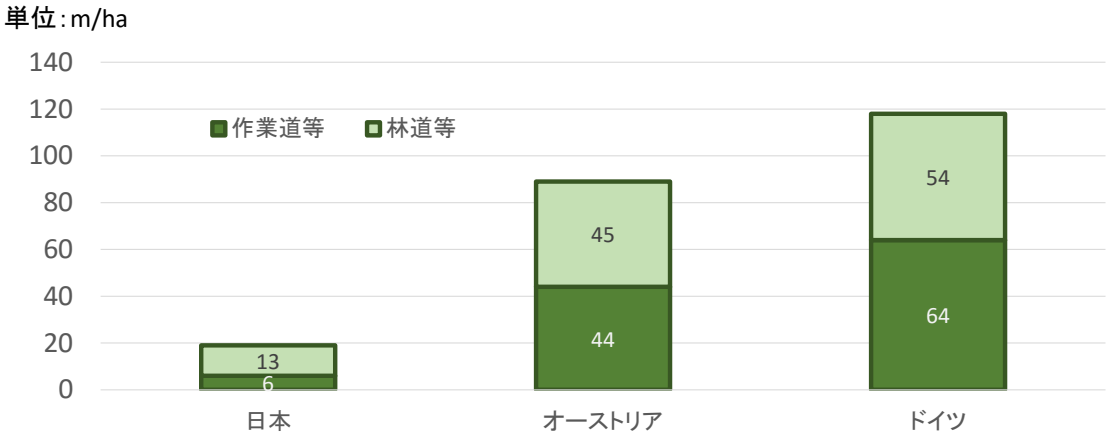
45 林野庁 森林・林業・木材産業の現状と課題　平成 28 年 10 月

これらの点から、人的労働力に依存せず、且つ、従来の技術面の衰退を防ぐための何らかの解決策を打ち出す必要性があると考える。その為の有効な手段としては、機械化によってこれまで個人の保有する技術に依存した取組みを行う事及び作業者の生産性を上げ、少ない人数であっても同等以上の成果を上げる事が検討可能であると考える。但し、その為には先にも記載した現在導入されている高性能林業機械の活用面の課題を解決する必要がある。

②に関しては、①の課題の打開策として有効であると考える事が出来る機械化が、なぜ、浸透しないかという問題にも関係する。

1つ目の理由として、日本特有の地形及び気象条件が大きく影響を与えているという意見があった。日本の国土の地形は急峻な山が多く、森林が平らであるアメリカやロシア等と比べて作業用林業の敷設においてより大きな手間が掛る。しかしながら、同様の地形を有していると言われている欧州のドイツやオーストリアでは作業用林道を含めた林業を行う為の路網密度が日本と比べてはるかに高く（付表 30）、また、大型建機の搬入可能な設計となっているという。また、同地域においてもホイール型のベースマシンが導入されており、山林内の走行速度の点でも大きく後れを取らざるを得ない状況となっている。日本がホイール型のベースマシンを使用した高性能林業機械が利用できない理由は日本特有の気象条件によるものである。これは、林業の盛んな他の国と比べ降水量がはるかに高い点、山林を形成する土壌が雨水によってぬかるみやすい条件を備えている点、これら 2 点の理由が、ホイールタイプの高性能林業機械では現場でスタックしてしまい使い物にならないという事例を引き起こす原因となっている。その為、日本の林業の現場においては、ホイールタイプのベースマシンを利用しているケースは少なく、キャタピラータイプがほとんどの割合を占めている要因となっている。

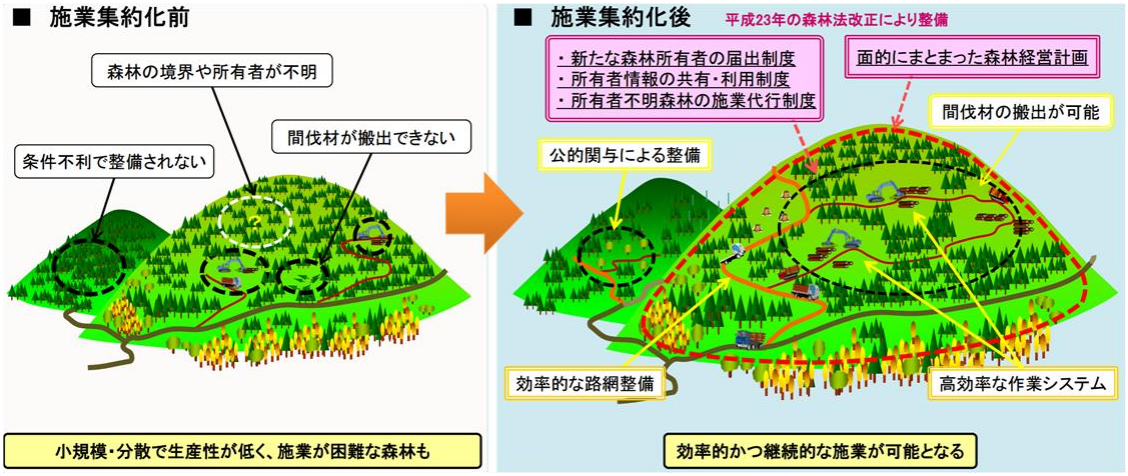
付表30_諸外国との路網密度の比較



※林野庁資料 路網と作業システムより著者作成

2つ目の理由として、山林の集約化がなされていない為、効率的な路網延長か困難であるという側面がある。山林の集約化がどの様に林道敷設に関係するかを、以下の図を使用して説明する事とする（付表 26（再掲））

付表26_山林集約化と路網整備



※林野庁　森林・林業・木材産業の現状と課題　平成28年7月より抜粋

前述の通り、日本の山林所有者の 90%が 10ha 未満の山林を所有する小規模な山林所有者である。それらの所有者が所有している山林がモザイク状に山林を所有しており、林道を敷設する場合、それらの山林所有者の了解を得る必要がある。しかしながら、小規模な山林に林道を敷設した場合、本来そこで伐採可能であった商品価値のある木材の収量が減少する可能性がある。その為、それらの山林所有者に適切に権利配分を行わない限り、合意は困難となる。また、それらの権利配分を適切に行う事が可能であったとしても、その所有者の所在地が不

明確であるという問題もある。1 つの事例として、不在村者の問題がある。不在村者とは、山林を保有していたとしてもその地域に居住しておらず、県内の別の場所もしくは県外に住居を移している場合がある。これらの不在村者の比率は全体の約 1／4 にあたる 24%を占めており、その内、相続時に何の手続きもしていない不在村者は山林保有者のうち 17.6%を占めている[46]。さらに、これらの所有者が全て明確になっていない現状もある。平成 27 年度末における地籍調査の進捗状況では、林地は 44%のみが明らかとなっているに留まる[47]。

上記の通り山林の集約化が路網整備において重要である事、また、その為に説得すべき山林所有者が不明確であるという課題が、日本の林業を活性化する上で重要な解決すべき課題として横たわっている。

では、なぜそれらの山林所有者は儲からない林業の場である山林を手放さないのかという疑問がある。

その理由を、やる気のある山林所有者とやる気のない山林所有者という 2 つの視点から説明する。

まず、やる気のある山林所有者の視点においては、山林を集約化する事が困難であるという点と、それほど収益性が高くない山林を買収する際に、売却に応じさせる為の十分な買値で交渉できないという問題がある。

集約化が困難であるという点に関しては。前述の小規模所有者の問題もあるが、それ以上に、購入したい山林を「誰が所有し」「どのような樹種が」「どのような状況で」「どの程度の量」存在しているかという情報を取得できないという問題が最も大きな影響を与えている可能性が高い。そのような情報を記載した資料を林地台帳という。この林地台帳の情報を開示するか否かは現状、確実地帯の裁量にゆだねられており、多くの自治体ではそれを公開していない。その為、やる気のある山林所有者が閲覧することが出来ない状況が生まれており、積極的な買収交渉を行う事が事実上困難な状況が生まれている。

買収価格の点に関しては、木材の価格が低迷しており、且つ、その価格に見合ったコストダウンが困難な状況において積極的な買収価格を提示出来ないという問題がある。

---

46 農林水産省「2005 年農林業センサス」及び国土交通省「平成 23 年 のうち・森林の不在村者に対するインターネットアンケート」

47 国土交通省調べ

やる気のない山林所有者の視点においては、所有する山林を手放すインセンティブが低いという問題がある。それらの山林所有者は、過去に林業が儲かっていた時期に将来への投資として山林を購入した富裕層が多い。しかしながら、現状においては木材価格が低迷し、また今後の先行きも暗く、林業の合理化が可能なインフラ整備等も十分に行えていない状況において、購入した当時の価格を大きく割り込む価格で売却に応じるインセンティブは極めて低くなっている状況であると言える。さらには、売却をせず、放置していたとしても、その事に対すペナルティはなく、実害を被る事がほとんどない為、最も合理的な選択肢として「山林を放置する事」を選択している状況である。

結果として山林の売買における需要側も供給側も共に消極的にならざるを得ない状況となっており、集約化を進める事が極めて困難な状況となっていると言える。

また、現在、高性能林業機械が導入されている林業の施業は、木材の伐倒を行う段階に偏重しているという状況も明らかとなった。林業は、50～60 年かけて木を育成し、最終的に市場価値の高い木材を生み出す産業である。木材生産の最初は、地拵えという植林を行いやすい場を造る事から始まる。その後、苗木の植栽を行い、下刈り、除伐、間伐と言ったプロセスを経て木材生産を行う主伐を行う（付表 15（再掲））。

付表15_林業の施業プロセス

※林野庁資料より著者作成

現在、高性能林業機械による合理化が試みられているものは、主伐の段階が中心となっている。しかしながら、インタビューの中で得られた知見として、木材を育成するプロセスの重要性である。これらの育成プロセスを適切に行っていないと、結果として市場価値の低い、もしくは販売する事が困難で、粉砕して燃

料用途にしかならない木材しか生産できなくなる。しかしながら、これらの育成プロセスの多くは依然として人為的な作業によって行われているとの事であった。特に、樹高が低く、直射日光を遮る事が出来ない段階である地拵え、植栽、下刈りにおいては炎天下の中作業が行われており、労働者の体力的にも非常に大きな負荷がかかっている。このような状況の解決手段としての機械化も重要なテーマである可能背が指摘できる。

③に関してまず言及すべき点は、日本国内の林業は補助金によってかろうじて継続できているという現状がある点である。その補助金の目的としては林業を通じた山林から発生する可能性のある社会課題の発生を抑制する、もしくは発生してしまった課題を、林業を通じて解決する事が目的である。

それらの補助金は林業のあらゆる場面で支給されており、林業の事業者はそれらを利用している。しかしながら、その補助金にも、支給の仕方における問題点がある現状が明らかとなった。

1 つ目の問題点としては、補助金をどのように支給するかという基準が現場の状況に即していない事である。

2 つ目の問題点としては、補助金がやる気のある事業者を十分に支援する制度となっていない点である。

1 つ目の問題点の事例として、高知県における間伐への補助金を紹介したい。育林の為の施業となる間伐に対しては、作業用林道の整備を同時に行う事を条件に補助金が支給されている。この基準は、基本的に県に決定権が委ねられている。その条件が現場で適切と判断される基準と大きく狩りしている。高知県の間伐に対する補助金では、山林全体の 30%以上の本数を伐採する事を求めている。しかしながら、実際に 30%もの木材を伐採した場合、土砂の流出や、暴風による樹木の倒壊など様々な害悪を引き起こす可能性がある事が指摘されていた。このような状況が十分に加味されずに補助金の基準が定められている事が大きな問題であると考える。その事によって、高知県では過剰な間伐が実施された山林が増加し続けている状況がある。また一方で、そのような補助金が拠出されていたとしても、間伐を実施しない山林所有者が多く、林業の抱える問題の根本的な解決策には至っていない。

さらに、林道の敷設と間伐を同時に実施にするという補助金の支給構造にも問題があるとの指摘があった。この補助金の支給方法では、一時的な補助金によ

る資金を確保する為、また、間伐材の販売による収益を確保する事のみを目的として林道の敷設が行われる。その結果、本来であれば長期的に利用可能な林道を敷設する必要があるにもかかわらず、コスト面のみを重視した林道の設計を行うインセンティブが強くなる。その結果、脆弱な林道が拡大し、その後の施業で利用する事が困難な林道のみが拡大する事となり、林業の全体の時間軸で見たときに高コストな施業となる。

本来であれば、補助金は本当に林業を活性化させることが出来る取組みに対して支給されるべきものである。しかしながら、上記の通り、それぞれの取組みが個別に達成されるように設計されており、次の段階の取組みとのシナジーが発揮されづらい事が問題となる。その結果、林業の活性化に向けた取組みから大きくかい離した状況が継続的に生み出されるという悪循環を引き起こしている可能性があると指摘できる。

5-4-3　林業の課題解決に向けた取組み

これらの林業の現場でのインタビューを含めた調査で明らかとなった課題を解決する為には、林業という産業において技術的な革新が必要となる。その為の方法として、高性能林業機械のベースマシンを提供している建機メーカーに着目した。人的資源に依存した現在の施業を合理化すると共に、将来さらに減少する事が予測される労働力としての人材の代替策として、機械化が有望であると考える点。また、現状の収益性が低い状況を改善する為には、機械化による合理化が重要であると考える点、さらに、現在の高性能林業機械では実現できていない様々な課題を解決する為に、機械のイノベーションによる新たな解決策が必要であり、その海外の現場や、林業以外の用途開発を行っているという建機メーカーのリソースを活用する事が最も有効であると考える点。これらの観点から、建機メーカー側の現状の林業に対する認識を改めて理解し、さらに活用可能なリソースを保有しているか否か、また、そのリソースを林業に導入するインセンティブが建機メーカーにあるか否かを明らかにすることが重要であると考えた。

結論から言えば、建機メーカー側からのみのアプローチでは林業の活性化は困難であることが分かった。

今回、インタビューに協力して頂いた企業は、株式会社小松製作所、コベルコ建機株式会社、住友建機株式会社である。

インタビューを通じて明らかになった点は、以下の点である（インタビューの内容に関しては巻末資料を参照）。

①. 林業を実際に行っている企業とは異なり、建機メーカーは林業のマーケットを魅力的であると認識している点。
②. 海外の事例を導入しようとしても、現在の日本における林業を取り巻く状況では優れた技術であっても導入する事が困難であるという点。
③. 建機メーカーを中心とした林業の活性化は困難であるという点

①に関しては、驚くべきことに、いずれのメーカーも日本の林業というマーケットに魅力を感じており、建機メーカーの立場として今後も林業のマーケットは有望であると考えているとの事であった。その大きな理由としては、日本の林業では、高性能林業機械の購入に対して補助金が拠出されており、購入者側が過大な投資を行うことなく高性能林業機械を購入できるという条件が整っている事が挙げられる。建機メーカーが対象としている他のマーケットでは、補助金が支給されている分野はなく、結果として価格競争が激化し、非常に利益率の薄いビジネス形態となっており、また、その建機を活用するマーケットの相場によって需要に大きなボラティリティがあり、受注が安定しないとの事であった。その観点では、日本の林業というマーケットでは数量こそ他の分野に比べて小さいものの、安定しており且つ利益も取れるとの事で、魅力が相対的に高いとのことである。また、林業の機械化は日本の国策という側面を併せ持っており、当面の間は政府からの補助金が拠出され続ける事が見通しとして立っており、短期的ではなく中長期的に事業を継続できる分野として捉える事が可能であると言われている。

その事を象徴する 1 つの事例として、建機メーカーが出展する展示会（見本市）の事例を紹介する。従来は建機フェア等の名目で、建機メーカー各社が自社の製品を売り込む展示会へ各社が建機を出展する事が習わしとなっていたが、近年はそのような展示会への出展は減少しているとの事であった。その一方で、環境展や林業展へ自社の建機を出展している建機メーカーは増加し続けており、特に林業展においては各社が複数台の建機をそれぞれ出展し積極的に建機を売り込むという光景が増えてきているとの事であった。

しかしながら、②及び③の通り、建機メーカーが如何に林業のマーケットを魅力的と捉えていたとしても林業の活性化を建機メーカーがリードして実現する事は不可能である事も明らかとなった。

②に関しては、現在林業の現場において敷設されている作業用林道の規格の問題と、林業の作業の全貌が不透明であり、ICT 等の新たな技術の導入を困難にしているという現状があるとの事であった。

作業用林業の規格に関しては、前述の利用可能期間が一時的である事を前提とした脆弱な林道である事、及び、定められた規格自体の問題もある。

前者は前述した通りである為、後者に関してここでは詳しく説明する。

現在、日本において林道を設計する際に最低限満たす必要がある林道の規格に幅員を 3.0M 幅に設計する事が記載されている。その 3.0M の幅員の林道を走行する事が可能な高性能林業機械のキャタピラーの幅は 2.5M 以内に納める（オペレーション上の安全面を保証する為に、両端に 0.25M ずつの余裕を持つ必要がある）事が規格として設定されている。その為、多くの作業用林道がその最低限の規格を満たす形で設計されており、その規格内に納めることが出来る建機のみが運用されている。しかしながら、海外ではより高い処理能力を保有する大型の建機が運用されており、その処理能力の差だけでも生産性の差異に大きな影響を与えていると考えられる。インタビューの中で、幅員の設計が 3.5M であれば、より旋回半径が小さく、はるかに大きな馬力の建機を導入する事が出来るためその作業量は大幅に上がるはずであり、作業用林道の規格を広げ、大型建機を導入することが出来る状況を整える事が日本の林業を活性化する為の有効な方法のひとつであるとの主張もあった。

新たな技術の導入に関しては、海外の事例で導入されている、デマンド対応型の施業を実現するシステムの導入が必要であるとの見方もあった。

海外では、木材の需要側の状況を林業事業者がリアルタイムで認識する事が出来るシステムが共有化されており、そのシステムを元にした木材の伐採が行われている。伐採現場では、その日の計画に応じた伐採計画が高性能林業機械上で確認できるインフラが整っており、オペレーターはその指示に基づいてその日の計画をこなすことが出来る。また、翌日に必要な木材の量や樹種、その品質に関してもリアルタイムでアップデートされる為、どの高性能林業機械をどの現場に配置する事が最も効率的か、また伐採した木材を搬出する為のロジステ

ィクスの配置も最適化する事が可能となる。これらの仕組みによって無駄の少ないオペレーションが実現され、日本の林業の現場と比べはるかに生産性の高い施業を実現する事が出来ているとの事である。

しかしながら、日本の林業の現場に同様の手法を即座に導入する事は困難である。日本の林業においては、各林業の実施主体が人的労力に依存し、それぞれが非効率ながらも独自の方法によって取組みを行っているという現実がある。その為、林業の現場で高性能林業機械がどの様に利用されているかが十分に把握できていないのみならず、なぜ、稼働率が低いのかを林業を実施している主体側でも把握できていない。また、この取組みを導入する為には林業という木材生産の側面だけではなく、木材を利用した製品を製造し、それらを利用した最終製造物を製造する、木材産業の商流の川上から川下までを有機的に統合する必要があるが、それが実現されていない。その為、日本の木材生産の現場ではいつ、どこで、どれだけの木材が必要かという情報が断絶されてしまっている。その為、建機メーカーが如何に優れた技術を保有していたとしても、その技術を導入し林業の合理化に十分に活かすことが出来ないという結果に繋がる。

③に関しては、建機メーカーの立場としては林業という領域は魅力的であると考えているものの、林業の現場を十分に把握する事は同業界の立場からは困難であり、林業の活性化をリードする存在とはなりづらい。建機メーカーにとって最もインセンティブが大きい部分は建機の導入部分のみであり、そのインセンティブを持って解消しようと取組むことが出来る課題は、林道の整備のみである。その為、建機メーカーがリードする事で実現されることは林業及びそれを含む木材産業全体においてごく一部分の部分最適しか達成する事しかできない可能性がある。

これらの事例が示すように、当初解決の糸口となると考えた建機メーカー発の技術革新による林業の活性化は事実上困難であることが明らかとなった。林業の活性化の為には、全体を俯瞰し、必要なリソースを見極める事が出来た上で、そのリソースを集める事が出来る事業者の存在が必要である。また、そのような事業者が全体のグランドデザインを描き、そのグランドデザインに基づいたプランを実行する為の手段を実行する事が活性化の解決に繋がると考える。

また、その様な事業者がそのグランドデザインを実行できる場を創り上げる事が必要となる。その為には、現状の林業という民間の企業にとっては参入する

インセンティブが低い事業領域で、そのインセンティブを創り上げ、それを維持する事が必要となる。その役割を果たす事が出来る主体は、社会課題の解決をミッションとしている政府の存在が必要となる。しかしながら、その政府の支援はグランドデザインを描き、あらゆる事業者を巻込みながらそのリソースを有効活用し、林業の活性化を実現する事が出来る事業者を効果的に支援可能な支援策を打ち出すことが必要となる。

つまり、グランドデザインを描くことが出来る企業が中心となって林業の活性化を行い、その企業及びその企業が巻込んだ企業群を政府が効果的に支援するというプロセスを実行する事で、林業の活性化及び林業の活性化を通じた人工林の環境問題の解決が出来るのではないかと考える。

その為には、政府が日本の林業に対してどのような思いをもって取組みを行っているのかを理解する必要があり、その政府にとって林業を支援するインセンティブがどの程度重要な位置づけで認識されているかを明確にする必要があると考える。

5-5　政府側から見た林業

政府が日本の人工林及び林業の現状をどのように捉え、どのような取組みを行っているのかを明らかにするために、農林水産省林野庁へのインタビューを実施した。

同庁において林業は最重要視するテーマであるとの事である。

同庁が林業の活性化によって達成したい内容としては、環境問題を含む日本の国土保全上の課題解決、すなわち社会課題の発生の抑制及び発生した場合の課題解決を含む。また、産業としの林業を活性化すること自体も同庁の目的としてあげられる。林業は地域に根差した一次産業である。その一次産業の活性化を実現する事で、地方の産業創成及び地方の住民の雇用の受け皿を創生するという目的がある。

その為の手段として同庁が打ち出している施策は大きく分けて 2 つある。

1 つ目が林業自体の合理化を図り、国産材のコスト競争力を増す為の施策であり、2 つ目が国産材の利用用途の拡大がある。

1 つ目の林業自体の合理化に関しては、様々な補助金や補助事業を通じた林業のコスト面や経営面を支援し林業を継続的に実施させることを目的としている。補助金にはこれまで述べてきた通り、路網整備及び間伐の実施に伴う補助金や高性能林業機械の購入資金に対する補助金等が含まれる。

この補助金に関して、同庁に対して民間企業への取材時に言われていた、路網整備に関わる補助金のあり方に関する疑問を投げかけてみた。

その疑問とは、「林業の活性化が国土保全や環境問題解決と言った社会課題の解決という側面を持っているのであれば、その為の必要な路網整備の費用は国費でもっと負担されてもよいのではないか。もしくは公共事業として路網整備を実施し、林業自体が実施しやすい環境整備を行うべきではないか。」というものである。それに対する回答としては、「一部、私費で行う必要のある作業用林道の敷設であっても現状の補助金額で不十分であるとはあまり考えていない。また、公共事業で行う場合であれば、その林道の所有権は政府に帰属し、結果として事業者が何らかの手を加えようとした場合に不都合が生じる可能性があり、結果として林業の事業者に不便をかける可能性がある為、その事を検討する事はない。」との事であった。また、民間の意見を取り入れる機会も、林政審議会

等の場に民間を代表する事業者を招いて意見を取り入れているとの事であり、現状の取組みが限界であるとの事であった。

この事からのみでも、林業に携わる事業者とその支援を行う政府の間に考え方や事実の捉え方の乖離があり、その乖離が林業の活性化が進まない現状を引き起こしている可能性を指摘できる。

また、2 つ目の取組みである、国産材の利用用途拡大の観点に関しては、近年新たに強化した取組みであることが明らかとなった。その背景を、林野庁が公開している資料から読み取ると、平成 24 年時点で発表となっている資料[48]では、国産材利用の拡大を言及しているに留まっており、具体的にどのような手段を用いて国産材の利用拡大を進めるかという点に十分にフォーカスされていないのに対して、現時点の資料[49]においては、どの分野を伸ばしていく、またどのような素材を用いてそれらの分野における国産材の活用を推進していくかという観点が明記されている。その具体例として、国産材の安定供給体制の構築、非住宅分野における木材利用の拡大、木質バイオマスエネルギーの利用拡大、海外への国産材輸出等がある。

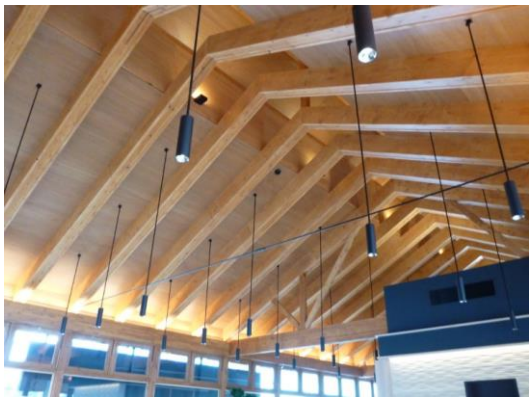
国産材の安定供給体制の構築に関しては、林業によって生産された木材を効率的に市場に届ける手段を指す。現在、日本の木材供給事業者は中小規模の事業者が大半を占めており、またそれらの事業者が分散的に行われ、それぞれの需給情報が十分に共有されていないという現状がある。そのような状況を改善する為、それぞれの保有する情報を効率的に共有する為の方法が協議されている。

48 森林・林業・木材産業の現状と課題 平成 24 年 4 月

49 森林・林業・木材産業の現状と課題 平成 28 年 10 月

非住宅分野における木材利用の拡大に関しては、これまで木造化が進んでいなかった公共建築物や、中高層建築物、オフィスビルや商業施設等の低層非住宅建築物の木造化を進める事を目的としている（付表 31）。その為の手段として、CLT の普及や木質系耐火部材の開発・利用、土木分野への国産材製品の活用が挙げられる。これらの部材を利用する事で、これまで木材で建てられることのなかった建築物により多くの木材を利用することが出来る場を形成する事が狙いである。

付表31_商用施設の木造化の事例



※兵庫県伊丹市のタリーズの事例（住友林業株式会社による施工）

木質バイオマスの利用に関しては、再生可能エネルギー固定買取り制度を利用し、これまで利用が進んでいなかった間伐材等を有効な資源として発電に利用する事を進める取組みであり、前述の通り、間伐材由来の木質バイオマスの利用量は急速に拡大している。現時点で、未利用木材を利用した木質バイオマス発電施設の件数は、設備認定済みで 68 件となっている（付表 32）。

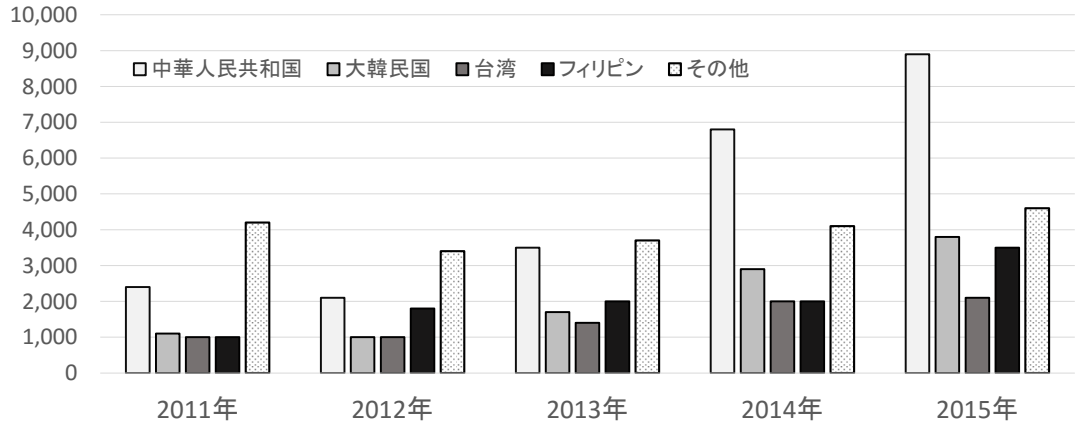
付表32_木質バイオマス発電施設の件数

主な燃料	未利用木材		一般木質 農作物残さ	リサイクル材	計
	2,000kW未満	2,000kW以上			
設備認定済み	19件	49件	104件	4件	176件
内 稼働中	4件	24件	11件	2件	41件

※資源エネルギー庁 固定買取制度情報を元に著者作成

国産材の海外輸出に関しては現状それほど、多くはないものの、安定的に増加してきている（付表 24（再掲））。

付表24_国産材輸出量推移（百万円）



※財務省　貿易統計より著者作成

これらの事例が示すように、政府にとって、林業の活性化は重要なテーマであり、今後もその目的の達成を目指して様々な取組みを展開していくものであると考えられる。一方で、補助制度にしても国産材の利用用途拡大の為の取組みに関しても十分に企業側の意欲が反映されたものであるとは言い難い点が指摘できる。

まず、補助制度に関しては、やる気のある事業者を支援し、その事業者が林業の活性化に十分に貢献出来る環境を整備出来ていない。やる気のある事業者は林業を社会貢献活動として行うのではなく、林業を通じた収益を獲得し、その過程として社会に貢献する事を目的とする。その為には、収益を継続的に獲得しようとする、各社の工夫を支援する制度である必要がある。また、林業という点だけではなく、林業による木材生産から木材を利用する木材産業までの網羅的なつながりの中で収益を最大にすることが重要であり、現状のような、林業のプロセスごとに細分化された補助制度の制度設計では全体最適を達成する事は困難となる。また、国産材の利用用途拡大に関しても、その取組みの推奨のみでは国産材を利用する合理的な理由にはならない。それらに携わる事業者にとって重要な事は、収益を獲得し続ける事であり、国産材を利用する事ではない。国産材が利用するに足る十分な魅力が無ければ、CLT や耐火部材であってもよりコストの安価な外国産材に置き換わる可能性がある。そうなれば、現在の林業の状況が好転することは不可能である。また、国産材を利用する事に対する補助制度を

新たなに立ち上げるという考え方もあるが、そのような補助制度を運用する為の原資が新たに必要となる上、その取組みの波及効果は限定的となる。

これらの懸念点を解消する為には、全体最適を目指す支援制度の展開と、国産材の魅力、つまりコスト競争力を獲得する事が可能な支援制度を実現する必要があると考える。

インタビューを通じて、政府側には、人工林の抱える社会課題の解決に取組むインセンティブは十分にある事が明らかとなった。しかしながら、政府側の取組みのみでは、部分最適を実現する制度設計は可能であっても、その取組みに参画し実行する企業の意欲が十分に反映出来ない為、全体最適を達成する事は困難であると考える。結果として、やる気のある事業者や林業の活性化に貢献することが出来る技術を保有する企業の参加動機を十分に満たす事が出来る状況を創り出すことは困難であると考える。

やる気のある事業者を支援し、その事業者が林業の活性化に向けて力を発揮する為には、事業者の意欲を反映する事が可能な取組み方法を政府と企業が協働で検討し実現する事が重要であると考える。

第 6 章　林業の課題解決と環境問題の解決

6-1　林業の活性化を通じた人工林の環境問題解決

ここまで、様々な書籍・資料や林業に関わる企業や政府へのインタビューを通じて人工林の抱える環境問題の現状と、その人工林を事業の場とする林業の現状や課題を明らかにしてきた。また、そのプロセスを通じて現在までに検討され取組まれてきた林業の活性化に向けた取組みの有効性やその取組み自体の課題を明らかにしてきた。その結果、現状の取組みではそれぞれの取組みの効果が部分的となり、本来達成すべき林業の全体を合理化し、産業としての正常な姿を創り上げる事が困難となっている。林業における産業としての正常な姿は、林業を行う事によって付加価値が増大し、その増大した付加価値が林業の産業としての魅力を増大させ、新たな技術、新たなリソースを保有する企業がその産業に参画し、より高度な産業形成を行うことで付加価値を増大させ続ける事が出来る姿を指す。一方で、現状の部分的に効果を上げる取組みからでは、その姿の全体をイメージする事が困難であり、イメージできたとしても、その全体像を達成する為の支援が不十分である為、実現は事実上困難であると考える。

しかしながら、林業を活性化する事が人工林における環境問題をはじめとした社会課題を解決する上で有効な手段である事は各事業者、政府においても共通した認識であり、今後も林業の活性化が人工林における課題を解決する為の最も有効な手段である事は変わりがない。

今回の研究から、林業の活性化には、これまでのような政府発信の取組みではなく、やる気があり、且つ、林業を含めた木材産業全体を最適化することが出来るノウハウを保有する企業がリーダーとなってあらゆる取組みをコーディネートする事が重要となると考える。その取組みにおいて政府もこれまでとは異なる方法で、林業の活性化を支援する事が求められる。つまり、企業と政府が協働し、これまでとは異なるアプローチで林業の活性化を目指すことが重要であると考える事が出来る。

企業がリーダーとなって林業の活性化を進めるとはどのような事を指すのか。今回の研究でも様々な補助金が林業という産業に支給され、林業に携わる事業者がそれらを利用している状況を説明してきた。そのような補助金への企業の関わり方は、政府から出される施策への「受け身」の対応であり、言い換えるな

らば、「政府発信の制度への対応」という面が強かった。この取組みの方法では、政府側は林業へ関わる事業者が真に何を求めており、どの事業者がどの様なリソースを保有しており、そのリソースをどのように活かすことが出来るのかという点で、情報が不十分なままに制度を設計し、発信している状況であった。また、企業側においても、政府が発信する補助金等の制度に自社の意欲が十分に反映されていないものであっても、その制度に従って対応を行う事が、慣例や習慣として身についており、その状況を改善する事が少なかった。

企業がリーダーとなるという事は、企業が林業の活性化に向けた取組みの全体像を描き、その実現の為にどのようなプロセスやリソースが必要であるかを明らかにし、既存のプロセスの改善や改革を行いつつ、現状保有していないリソースに関しては他の事業者の参画を促しながらリソースを補てんする取組みとなる。また、それらの協力事業者の集団内でリソースの共有や競争を促すことで、新たな技術革新を引き起しながらその付加価値を増大させる取組みを継続させることが求められる。さらに、そのような取組みを行う事で、これまで林業に関心のなかった企業が自発的に参画や投資を行う事が実現される仕組みである事が重要となる。

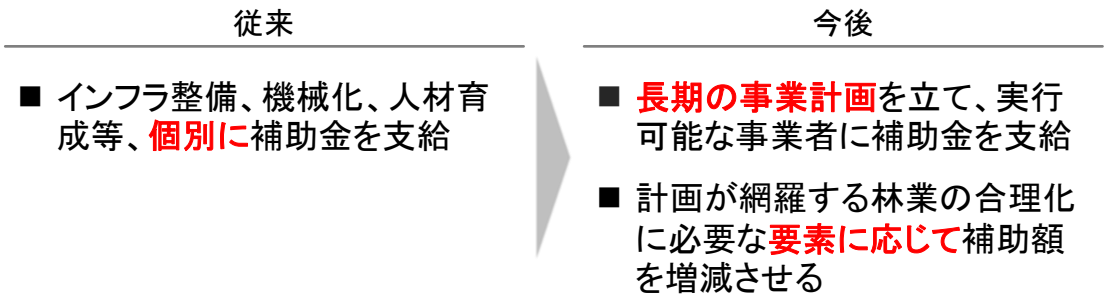
その為には、リーダーとなる企業が林業及び木材産業全体を網羅する活性化に向けたグランドデザインを描く必要がある。政府の役割は、そのグランドデザインの実行を政府の機能である課金や規制を行う事で持続的な取組となるように支援する事である。ここで重要な点は、この政府の支援は、これまでのような企業の意欲を十分に反映していないものではなく、企業の意欲を十分に反映し、やる気のある事業者の取組みを効果的に支援するものである必要がある点である。その為には、企業側から、政府に対してグランドデザインとその妥当性を提示し、政府に対して、企業が保有するリソースと企業がどの様な取組みを行う事が出来るかという情報の開示であり、どのような支援があればそれらの取組みが実行可能であるかという支援の必要な場面の情報提供である。このような、企業がリーダーとなった取組みによる林業の付加価値の増大と、その取組みを効果的に支援する政府の動きの整合性を取る事が可能となるのであれば、リーダーとなった企業が描いたグランドデザインに基づいた林業の活性化は可能となると考える。

この取組みを実行する過程で有効と考える 1 つの手段は、現行の補助金制度の変更である。この変更案は、リーダーとなる企業もしくは企業団体から政府に対して提示されるべき内容であると考える。

現在、路網整備や高性能林業機械の導入、人材育成等、林業に終える個々のプロセスに対して補助金が支給されている事は前述したとおりであるが、この補助制度を、「長期の事業計画を立て実行可能な事業者に補助金を支給する」「計画が網羅する林業の合理化に必要な要素に応じて補助額を増減させる」という形に変更する。この変更の狙いは、林業において課題となっている、発展性があり、長期的に活用する事が出来る路網整備を促す事、機械化や IT 化等、林業の合理化に必要な要素を速やかに林業に取り入れる事、やる気のある事業者を効果的に支援する事である（付表 33）。

付表33_補助制度の変更案

提案内容	■ **補助金の支給方法を変える**
目的	■ **発展性のある**林道を引く ■ **機械化・IT化**等の合理化を速やかに進める ■ **やる気のある事業者**をより支援する



「長期の事業計画を立て実行可能な事業者に補助金を支給する」「計画が網羅する林業の合理化に必要な要素に応じて補助額を増減させる」という内容に補助制度を変更する事で、林業の 50～60 年に渡る施業を見据えた計画を立て、それを実行するという、林業が長期的な事業であるという観点を補助制度に取り入れる事が出来る点、また、林業の合理化に必要な要素を企業自らが発見し、それを創意工夫によって効果的に取入れる事が出来るという企業の自発性に対する補助がなされるようになるという点で有効な制度運用が可能となると考える。

この制度変更が有効となる背景には林業を取り巻く外部環境の 1 つに大きな変化が起きるという事が挙げられる。その変化とは、人工林の所有者の情報が明記されている林地台帳が平成 29 年 4 月 1 日より公開されるというものである。前述の通り、この林地台帳の公開は、これまで自治体によって公開されていない場合が多くあった。その為、やる気のある林業事業者は山林の集約化を行おうとしても、どこの誰にアプローチするべきかが不明確であり集約化によって規模を追求する事が困難であった。しかしながら、森林法の改正によって、平成 29 年 4 月 1 日より、市町村が所有者等の情報を林地台帳として整備・公表することが規定された[50]。この法改正の背景には、林業事業者の団体が林地台帳及び森林簿の公開と有効活用を望む声を上げ続けていたという現実がある。それらの声を反映し、法改正が実現したが、この林地台帳の公表によって、これまで集約化が困難であった山林の集約化を企業が自発的に行う事が可能となる。この外部環境変化の起きるタイミングで、補助金制度の変更を行う事で、林業に関わる事業者の置かれた現状を大きく改善する事が可能となる。

まず、やる気のある事業者に関しては、山林を積極的に集約化し、自社の事業として合理的な林業を展開する事が可能となる。合理化の為には、山林の集約による規模の経済性の追求だけではなく、機械化・IT 化を通じた事業全体の効率化を同時に勧める事が可能となるという側面も含まれる。そのようなプロセスを通じて、コスト競争力の高い林業及び木材生産を実現可能な林業を行う事が可能となる。

やる気のない事業者に関しては、これまで放置していた山林の売手（つまり、やる気のある林業事業者）が登場する事で、山林の売却を行う事が出来る環境が生まれる。これによって、これまで売りたくても売れないという状況からの脱却が実現される。

林業の施業を行う事業者に関しては、効率化・合理化の進んだ環境で林業に従事する事が可能となる為、生産性の高い施業を実施する事が可能となる。また、これまで実現する事が困難であった林業の利益の再配分が可能となる為、個人の収入の増加も実現出来る事から、林業に従事する労働者の増加も期待できる。また、機械化等が進むことによって、合理的かつ安全な環境下で労働に従事することが出来る環境が整備される。

---

[50] 森林・林業・木材産業の現状と課題 平成 28 年 10 月 林野庁

高性能林業機械を供給する建機メーカーに関しても、林業の合理化に伴う機械化の促進によって、自社の保有する記述を十分に活かすことが可能な環境が整備される。また、建機メーカー側から林業事業者に対して、どのような取組を行えば、高性能林業機械を利用した合理化をより進める事が出来るのかといった提案が展開されることも期待できる。

最後に、これまで林業に参画してこなかった事業者に関しても、林業が魅力的な市場として成長するにしたがって、これまで林業に導入されてこなかった様々なリソースを林業という産業の現場に持ち込む事で、さらに林業という産業の付加価値を向上させることを期待する事も可能となる。

この様な取組みによって林業の活性化が実現され、人工林の抱える環境問題の解決も実現されることとなる。前述の通り、人工林の環境問題は林業の衰退と密接に関わっていた。林業の活性化という経済的課題を解決する事で、人工林の環境問題という社会課題の解決が同時に達成される。これは 1 つの可能性を示唆する事が出来る。つまり、環境問題という外部性が大きく本来、政府等の社会課題の解決をミッションとする主体が中心となって取組むべき課題であっても、その課題に隣接する経済的課題を発見し、その経済的課題の解決に向けて企業がリーダーとなって取組む事が出来れば、同時に社会課題の解決も達成できる可能性である。また、そのような取組みを通じて、企業は自社の成長の為の新たな事業領域を獲得する事が可能であると共に、社会課題の解決に貢献する企業であるという重要なブランドを得る事が出来る。

その為の手段として企業がリーダーとなりグランドデザインを描き、グランドデザインの元に様々なリソースを多くの企業との協働を通じて確保し企業群として取組むプロセスは、企業群によるビジネス・エコシステムの構築の概念と類似している。ビジネス・エコシステムの事例としては、マイクロソフトの事例やウォルマートの事例が良く参考にされる。マイクロソフトは、Windows という OS のプラットフォームを提供する事で、そのプラットフォーム上で活用可能な様々なアプリケーションを多様な企業が開発する事で、利用者の利便性を向上させ、プラットフォーム自体の魅力を増大させ続けている。また、ウォルマートは、受発注システムを構築し、様々なサプライヤーに対してその受発注システムを提供する事で、サプライヤーの在庫管理の低減や、配送ネットワークのコ

スト低減と言った便益を向上させ、相互に付加価値を高め合う事を実現している。

これらの事例が示す通り、企業間でビジネス・エコシステムを構築する事で、自社のリソースのみでは実現する事が困難な革新を起こし、相互の便益や顧客の便益を向上させることで付加価値を増大させ新たな市場の魅力を築く取組みが様々な事業領域で現れてきている。

このビジネス・エコシステムの概念は、本来、生物学における生態学で使用されてきたエコシステムの概念である。様々な生物が生息する自然環境において、それぞれの生物のふるまいは他の生物のふるまいに影響を与えている。その別の生物のふるまいは、他の多くの生物のふるまいにさらに影響を与えている。その相互関係の絶妙なバランスの中で生態系は構築されており、それぞれが何らかの恩恵を与えあっている。この、相互の営みが生態系の維持とその生態系の発展に大きな影響を与えているという考え方である。

その生態学上のエコシステムには、キーストーンと呼ばれる生物が重要な役割を果たしているという事例が紹介されている[51]。その１つが北極海に生息するラッコの事例である。その生態系からラッコがいなくなった場合、その生態系のバランスが大きく乱れ、他の生物の生存に致命的な影響を与え、生態系そのものを崩壊させてしまうという研究がある。これは、ラッコの生態が影響を与えている生物群が多く、ラッコを介してバランスがとられているためである。

このキーストーンの役割は、ビジネス・エコシステムにおいても同様に重要であると考えられている。先の事例では、マイクロソフトやウォルマートがこのキーストーンに位置する。これらの企業が何らかの要因でビジネス・エコシステムから撤退する事でそのビジネス・エコシステムは崩壊する可能性が高い。つまり、これらの企業がビジネス・エコシステムの付加価値の増大に重要な役割を果たしており、市場としての魅力を維持する為の重要な役割を果たしている事を意味する。

今回の林業の事例でも、ビジネス・エコシステムの構築が重要である。そして、林業が魅力的な市場であるという状況を維持し、企業の参画を促す動機付けを行い、参画した企業が協働で林業の付加価値を増大させる取組みを牽引する役目を負うキーストーンの役割は重要となる。しかしながら、林業の場合は、現時

[51] キーストーン戦略－イノベーションを持続させるビジネス・エコシステム－より

点で魅力を維持するインセンティブが企業側に大きくない事が課題である。その課題の解消の為に、政府側が企業の取組みを効果的に支援するという役割を担う必要があると述べた。

この事を、キーストーンの役割に沿って明記すると、次の通りとなる。

キーストーンの役割は、「維持する役割」と「引っ張る役割」に分ける事が出来る。「維持する役割」とは、企業が参画するに足る魅力を維持する事を指す。「引っ張る役割」とは、参画した企業間のリソースの共有を促し、新たな価値創造活動を通じて魅力を増大させ続ける取組みを継続する事を指す。

この様にキーストーンの役割を分けると、「維持する役割」は、社会課題の解決をミッションとする政府が担い、「引っ張る役割」に関しては、経済的な価値を増大させる事を目的とする企業が担う事が望ましい。このキーストーンの役割分担によって、林業という市場に参入する魅力を維持し、参画した企業の能動的な取組みを実現する事が出来る。その際の政府の維持する方法は、参画した企業からの提言に基づくことでより効果的にその魅力を維持する取組みに繋がり、企業のパフォーマンスも最大限発揮する事が出来るものと考える事が出来る。

総括すると、林業の活性化を通じた人工林の環境問題の解決は可能である。その為には、企業がリーダーとなって林業の活性化のグランドデザインを描き、その実行に必要なリソースを確保する事が必要である。そのリソースの有効活用を通じた価値創造の為には、ビジネス・エコシステムを構築する事が必要であり、グランドデザインを描いた企業がキーストーンの役割を担い、参画した企業の取組みをけん引する事が必要となる。しかしながら、そのビジネス・エコシステムを維持する面に関しては、社会課題の解決をミッションとし、課金や規制によって企業の取組みを支援する事が可能な政府の支援を促すことが重要となると考える。

6-2　林業の活性化及び人工林の環境問題解決におけるグランドデザイン

日本の林業を活性化し、現在、林業が抱える経済課題の解決を通じた環境問題の解決を行う為にはどのようなグランドデザインが必要であるか。最も重要な点は、林業が継続的に実施され、人工林が人為的に遷移[52]を繰り返すことが可能な状況を創り出す事であると考える。

ここまで、日本の林業が活性化していない原因について調査し、活性化に向けた手段として、企業がリーダーシップを取り、林業を含めた木材産業の課題を解決するグランドデザインを描き、そのグランドデザインを実行する為に政府を巻込んだビジネス・エコシステムを形成する事で課題に取組むべきであるという検討してきた。では、そのビジネス・エコシステムにおいて実行するグランドデザインとしてどのようなものが適切であるのか。

実行するべきグランドデザインには、現在、林業において解決されていない課題が網羅的に解決可能な要素が含まれている必要がある。その要素とは、集約化、機械化、IT 化による情報ネットワークの構築、労働生産性の構築、流通改革、林業及び育林への投資及び資金調達手法の構築、労働者への教育が含まれる（付表 34）。これらの要素を満たしたうえで、複合的に連携した体制を構築する事で林業の活性化への第一歩を踏み出すことが出来るものと考える。

[52] 遷移とは、生物学の分野において、ある環境条件下での生物群集の日周期的な変化を指す言葉である。具体例としては、火山の噴火によって荒廃した土地に、地衣類、コケ植物、草本植物、木本植物といった順に生物が参入し新たな生物群集によって自然環境が形成されるプロセスを指す。人工林の場合は、人為的に形成された単層林である事から、伐採後、植樹が行われ新たな生物群が人為的に形成され、育林を通じて市場価値の高い木材を生産し、その後新たに伐採、植樹が繰り返される事を指す。

付表34_林業における課題と解決が必要な理由

課題	課題により発生する問題	課題解決による効果
山林の集約化が実現していない	・効率的な路網整備が困難 ・規模の追求が困難	・効率的な路網整備が可能となる ・木材生産において規模の経済を追求可能となる
路網密度が未発達	・機械化が困難 ・配送コストの低減が困難 ・長期に渡る利用が困難	・高性能林業機械を合理的に導入可能 ・長期的に木材生産コストの低減が可能
高性能林業機械の稼働率が低い	・人的労働力に依存した施業 ・木材生産コストが高止まり ・設備投資の遅れが発生	・林業の機械化による生産性向上 ・木材生産コストの低減 ・危険作業の機械への切り替えが進む
ICT技術の導入が進んでいない	・アナログな施業の継続 ・デマンド対応が困難 ・施業習得に時間がかかる	・デマンド対応型の施業の実現 ・デジタル化された操作・技術習得が可能となる ・情報の共有が容易となる
若年労働力の確保	・高齢化による担い手の減少 ・技術習得・技術伝承が困難 ・労働力の減少による林業衰退	・技術の伝承・新技術の導入の促進 ・継続的に林業に従事する労働者の確保
非効率な木材流通構造	・高コストな木材生産工程 ・国産材の付加価値向上が進まない ・デマンド対応型の流通が困難	・国産材の付加価値向上に向けた連携が容易になる ・デマンド対応型の施業の実現
金融サービスが未発達	・資金調達手法が限定的 ・先行投資型の林業が困難	・資金調達手段の多様化 ・設備投資等が進めやすくなる ・外部の経営視点の導入
労働者への教育手段が限定的	・経営視点を持った従事者育成が困難 ・技術習得まで時間が必要 ・新たな技術導入が進まない	・経営視点を保有する従事者の増加 ・技術習得の期間の短縮化 ・適切な技術導入が進む

※取材及び公表資料を元に著者作成

検討すべきグランドデザインは以下の通りと考える。

①. グランドデザインを描くべきプレイヤーは、林業だけではなく木材産業の全体像も俯瞰することが出来る事業者である事が望ましい。仮に全体を俯瞰する事が現状では困難な事業者であっても、自社のリソースがどのプロセスで活かすことが出来るかを明確化し、その取組みに共感する事が可能な事業者とアライアンスを組み、グランドデザインの設計に携わる事で林業の活性化に貢献する事が出来る。

②. 集約化の観点では、公開される林地台帳の情報を参画企業全体で共有することが可能なインフラを構築する事が必要となる。その為には、ICT の技術を導入する事が必要となる。

③. 機械化の観点では、建機メーカーと土木事業者とのより緊密なアランアインスを実現する事が望ましい。現在の機械化を進めるにあたっての課題は。路網インフラの不足と脆弱性である。

④. IT 化の観点では、現在欧米で実践されているデマンド対応型の木材生産を実現する事、また、日本の人工林のどこがどの様な状況にあるかを的確にモニタリングする事が出来るシステムの構築と共有が必要となる。その為の技術として、現状日本の林業の現場に十分に取入れられているとは言い難いITの技術を取り入れる事が重要となる。

⑤. 労働生産性の向上に関しては、現在の木材生産能力をどのように向上させるべきかという検討を行う事が可能な経営人材の育成と導入が必要となる。

⑥. 流通改革の観点では、無駄の多い原木から木材産業事業者[53]、またその木材を使用して新たな製品を製造するメーカー、その製品を利用する住宅事業者・家具製造事業者等の木材のバリューチェーンに関わる事業者が参画し、それぞれの観点から国産材の魅力を底上げする取組みが必要となる。

⑦. 金融の観点では、林業という現場、また人工林という資源形成の現場に対する融資や投資を行うスキームを構築し、資金の面で林業の活性化に貢献する事が求められる。

⑧. 教育の観点では、林業に従事する労働者に対して、これまで培われてきた技術を伝承するだけでなく、新たに導入する技術をどのように使うか、また2次産業で徹底して行われているカイゼン活動の知識・ノウハウを移植する事が求められる。

①に関して、グランドデザインは、課題全体を俯瞰する事が出来るリソースを保有する企業が描くべきである。その理由は、一部の課題解決に導く最適解が実は全体最適を損なう可能性がある為である。また、全体最適を達成する為には、現状の様々な要素がどのように繋がっているか、また、導き出した解決策がどの様なつながりを持っているかが重要となる。さらに、グランドデザインを実現する為に形成される、ビジネス・エコシステムでは継続的に付加価値を増大させることを目的としているが、この継続的な付加価値の増大という観点でも全体を俯瞰し、全体最適を達成する為にはどのような次の打ち手を選ぶべきかという判断が行える必要がある。

[53] 木材産業事業者とは、ここでは製材業者、プレカット業者、合板・パーチクルボード等の木材二次加工品を製造するメーカーを指す。

林業の活性化において、この全体とはどの範囲を指すのか。林業は人工林という場を利用して木材を生産し、木材産業事業者へ供給する産業である。しかしながら、そのバリューチェーンの下流において外国産材との価格競争によって取引量が低迷し日本の林業が衰退しているきっかけとなっていた。また、木材の伐採においても需要側の状況が把握できていない状況で伐採作業を進めざるを得ない現状を鑑みると、林業のみの改革ではなく木材産業も含めた改革を行う必要があると考える。

但し、この様に林業から木材産業まで全体に渡って俯瞰する事が出来る企業は多くない。その一方で、林業の課題に気付き自社のリソースやアイデアを活かした課題解決を行いたいという企業側が登場する可能性も否定できない。そのような企業にとってもグランドデザインを描く事は可能である。その為の方法は、一般的な企業戦略において重要な概念となっているポジショニング戦略と類似する。企業は、ある事業領域に解決されていない課題を発見した時、その課題に対して自社のリソースをどのように活かすことが出来るかという観点で、市場参入及び競争に打ち勝つための戦略を立てる。自社の参入によって、その事業領域に新たな価値を提供し、それが十分な収益に結びつくのであれば企業は参入を意思決定する。同様に、林業における課題に関しても林業という事業領域に新たな価値を提供できるのであれば参入の検討のインセンティブが発生する。その価値をより大きなものとし、一過性ではなく継続的な収益確保の機械とする為には、自社にないリソース、ここでは林業から木材産業全体を俯瞰する事が出来る能力を保有するプレイヤーとのアライアンスを組むことで、グランドデザインの設計に参画し、自社のリソースやアイデアをより効果的に活かすことが出来る市場形成を行う事が出来る可能性がある。

この観点から、グランドデザインを描く作業は、全体を俯瞰する事が可能な企業が行う必要がある一方で、そのグランドデザインの設計には、企業の規模に関係なく、リソースやアイデアを保有する企業からのアプローチでもきっかけを作る事が可能である。

②に関しては、平成 29 年 4 月より公開される林地台帳に記載された情報を活かする為のインフラの導入を指す。この情報は、林業を実際に手掛ける事が可能な事業者だけではなく、林業に必要な高性能林業機械を製造する建機メーカーや木材を加工する木材産業事業者にとっても有用な情報となる。林地台帳の情

報は林業において規模の経済性を追求し、林業の合理化を速やかに実現するという点において重要な情報源となる。その規模の経済性の追求のプロセス、また、合理化のプロセスにおいて現在小規模山林所有者が保有している人工林の上京が予めデータベースとしてまとめられているのであれば、どのような木材の生産に適した山林なのか、どのような路網整備を行う事が有効なのか、どのような高性能林業機械を導入するべきなのか、最適な木材配送手段と現時点で必要としている木材はどの人工林に生育しているのか等、あらゆる情報収集のコストが低下する。また、情報が整理されている事で、事業への取組みにおける不確実性が解消され、結果的に速やかに目的に応じた施策の実現が可能となる情報インフラとして活用する事が可能となるという点で重要である。

③に関しては、前述の建機メーカーへのインタビューの内容と重複する部分が多いが、現在、建機メーカー各社が海外の林業の現場や他の事業領域において開発・導入している技術・ノウハウを日本の林業の現場に導入する事を期待している。また、現在の作業用林道の敷設において、高性能林業機械が導入できない課題があるという点で土木事業者を巻込んだ適切で発展性のある路網整備を実現する事も重要なテーマとなる。本研究から路網整備状況や整備された路網の設計内容が高性能林業機械の導入に対して重要な要素であることが明らかとなったように、林業を実施するインフラの設計という部分においてもこれまでになかったリソースを活用する事で林業の合理化が可能となると考える。また、インフラを整備する事で将来的には、建機メーカーの既存の技術・ノウハウだけではなく、将来的に開発されると考えられる技術の導入も速やかに行う事が可能であり想定上の効果を上げる事が期待できる。

④に関しては、これまで林業に参画してこなかったが、他の産業において事業の合理化を達成する為に導入されている IT 技術を林業に導入し、従来ではなし得なかったイノベーションを引き起こす事を期待している。1 つのアイデアとして、デマンド対応型の伐採を実現する為の情報ネットワークの構築と、林業を行っている現場において手軽に正確な情報を受取り、あらゆる作業者が使用可能なインターフェイスの導入や、育林の段階において適切な管理方法や管理時期をモニタリングしながら施業を実現する為の情報共有インフラの構築などが有効であると考える。そのようなインフラはこれまで様々な場面で試みられてきた可能性があるが、現時点でデマンド対応型の施業が実現可能な情報インフラ

の存在はなく、また、育林等における管理方法や時期の情報共有もアナログなやり取りが中心である。アナログでのやり取りは、良い面もあるものの一般的には正確性に欠ける事と、情報の非対称性が生ずる原因となる事、また、情報伝達にコストが発生するといった観点で、産業の合理化を行う為にはIT技術の活用がより有効であるとみなされる場合が多い。現時点において林業だけではなく木材産業もIT化が進んでいない産業の1つである。そのような事業領域においてはIT化等、これまでになかった技術が貢献する場面が多く、導入による合理化の成果も大きなものとなる為、この分野の企業の参画は大きく期待が出来るものと考える。

⑤に関しては、林業に経営の観点をより導入する事で、従来の施業を継続するのではなく、事業として常にコスト削減や付加価値の向上の観点を取入れていくことを期待している。現在林業に従事している事業者の多くは、他の産業と比較し経営リテラシーがそれほど高くないとの指摘がある。林野庁の公表資料においても、「優れた経営力を有する林業事業体の育成が課題」であると述べられている[54]。日本の林業では、前述の通り、欧米の木材生産量と比較した場合に大幅に劣った労働生産性であるという課題が指摘されている。これまで、その課題を解決する為の手段として高性能林業機械の導入による機械化や、路網インフラの整備と言った改善案が提示されているが、その改善案を実際に現場に落とし込む役割を担うのが林業事業体であり、この林業事業体の経営リテラシーの多寡がその改善案の成否を握る。他の産業においては、経営能力に優れた経営者がマネジメントの要となり様々な合理化案を実践する、もしくは外部のコンサルティングファームを活用する事で自社に不足する経営リテラシーを取込み、企業としての競争力向上を図っている。一方で、取材を通じて明らかとなった点は、この様な合理的な経営を実践している林業事業体が少ないという現状である。その点から考えれば、他の産業で実践されている仕組みが林業の現場においても機能する仕組みを形成する事が必要となる。その為に、グランドデザインを描く企業が、経営リソースを収集し、それを林業の現場に合わせた形で落とし込む役割を担う事が重要となると考える。1つの可能性として、経営コンサルティングを活用している林業事業体の営業利益率は、活用していない事業体に比べ

[54] 森林・林業・木材産業の現状と課題 平成28年10月 林野庁

て高い約 1%高い水準となっている[55]。この観点からも、林業において経営リテラシーを導入する事で労働生産性を高める働きがある事が期待できる。

⑥に関しては、林業という事業領域だけではなく、木材産業全体で国産材の魅力を向上させ、その魅力を活かした製品づくりを如何に実践していくかという、木材の商流の川下側から日本の木材のマーケット創出を期待している。林業の現場におけるコスト低減が林業の活性化に重要な視点である事は変わりないが、コスト削減努力の起爆剤として、バリューチェーンの川下側の事業者の参画を促し、需要の受け皿を創造する事が重要となる。現状においては、コスト競争力が乏しい状況であっても、需要者側が木材生産者側にどのようなソリューションを望んでいるかを共有する事で、木材生産者側がどの様な方向に進化すべきかを明示する事が出来る。このような、バリューチェーンが一体となった取組みを行う事で、林業の循環を支える事が可能となると考える。

⑦に関しては、金融サービスの拡充によって林業へ投資資金が流入し、必要な時に必要な資金を適切な方法で確保する事が可能な環境を整備すると共に、木材資源を投資資源とみなした投資家を呼び込む事で、林業への取組み自体の価値向上に貢献する事が出来ると考える。林業の現場では様々な局面で資金が必要とされる。その具体的な事例としては高性能林業機械の購入であるが、現状多く見られる自社の資産としての購入だけではなく、リースやレンタルと言った部分への切り替えも、林業事業者の固定費負担を軽減する為には重要な取組事項となる。一方、リースやレンタルと言った仕組みが普及する為には、リース事業者やレンタル事業者が建機を保有する事が必要となり、高性能林業機械という資産を評価し、適切にファイナンスする仕組みが必要となる。また、その事業に合わせた保険の組成も必要となると考える。このように、金融事業者が林業の合理化に果たす役割は大きい。さらに、投資案件として林業を評価可能な事業者の参入も必要となる。現在、日本においては森林資源への投資は小さく、現状の森林資源は有望な投資領域とみなされており、森林投資ファンド等も存在している（滝口，2010）。森林資源への投資が進む事で、森林資源の価値が向上し、山林保有者及び林業へ従事する事業者においても人工林を適切に管理し、価値の高い山林を保有しようとする意欲が増す可能性がある。そのような状況とな

[55] 財務省が公表している法人企業統計によると、経営コンサルタント等を活用している林業に関わる法人の営業利益率は 3.2%であるのに対して、活用していない法人は 2.1%にとどまっている。

れば、人工林の循環を支える 1 つの重要な要素となる。但し、小規模な林業事業者が保有する山林は、面積やそれに伴う蓄積された木材資源が小さく、投資としての魅力が小さい。この課題を解消する為には、個人もしくは小規模事業者が保有する山林を適切に評価した上で証券化し、投資に組成する機能が必要となる。この仕組みが確立できれば、小規模な山林という資源の流動性も上がり、林業の集約化や様々な所有者の保有する山林にまたがった大規模な林業の実現も可能となる可能性があると考える。

⑧に関しては、林業に従事する労働者に対して適切な教育を行う事で、これまで培われてきた技術の正確な伝承や、新たな技術を主体的に取込み自身の従事する林業を合理化する為の知識を得る場を造る事で、人的資源の観点から林業の活性化を行う事を目的としている。現在、日本においては緑の雇用制度によって林業に関する技術やノウハウを得る林業大学校を設立し、林業の就業に必要な知識の習得を行う学生に給付金を支給する事で、林業への新規就業者の獲得を目指した制度が進められている[56]。また、林業への就業後も、林業作業士（フォレストワーカー）の育成に向けて、安全・効率的な作業に必要な知識・技術等の習得の為の 3 年間研修を支援し[57]、現場管理者（フォレストリーダー)、統括現場管理責任者（フォレストマネージャー）の育成への支援も行われている。現在のこれらの取組みによって、林業の新規就業者数は徐々に増加しているものの、一部の意見では、土木事業会社が従業員に資格を取得させるための利用を行っている等、直接的に林業に携わる労働者が本当に増加しているかを不安視する声もある。実際に林業の現場の取材時には、上記の支援制度を受けた上で就業している労働者はおらず、企業内での技術・ノウハウの移管に関しても現場での作業ベースで行われていた。また、その方法も体系化されておらず、事業者や教える側の人員によって大きくバラつきがあるものと考える。このような教育機関を増加させるだけではなく、教育方法の観点でも改善の余地が大きいと考える。改善すべき点として、2 次産業の現場では常識的に実施されているカイゼンの知識を植え付ける、また、組織のマネジメントの観点での教育を行う事で、目標設定を行い、その達成度を適切に評価した上で労働者のインセンティブ付け

---

56 林業就業に必要な知識等の習得を行う学生等への給付金を支給している。支給額は、1 人当たり最大 150 万円/年を 2 年間支給。

57 林業作業士への支援は、1 人当たり 9 万円/月等がある。

に活かす手段を新たに導入する必要があると考える。また、オンライン教育や遠隔教育、また、外部研修機関による林業従事者に向けた研修の実施など、他の産業で行われている技術を導入する事も検討可能であり、また高い効果を上げる可能背があると考える。

ここまで記載してきた通り、林業の活性化に向けたグランドデザインには、現在の林業の現場に既に導入されている物だけではなく、他の産業では普通に行われている事を導入する仕組みが重要となる。また、このグランドデザインを実現する為には、1 社のリソースでは不可能であり、様々な強みを持つ事業者が適切なプロセスに対して効果的なソリューションを提供する事が重要となる。この観点からも、ビジネス・エコシステムを構築し、多くの事業者の参入動機を満たすことが出来る事業を全体最適の観点で構築する必要があると考える。企業の意欲に基づいた仕組みの構築が重要となる点でも、グランドデザインの実現には、企業のリーダーシップが重要となる。リーダーシップをとる企業は、ビジネス・エコシステム自体が健全に機能する状態を様々な企業とのリレーションの元にマネジメントし、ビジネス・エコシステム全体の付加価値を向上させより魅力的な市場を形成するという重要な役割を担う。

さらに、グランドデザインを実現する為のビジネス・エコシステムにおいて企業の取組みを適切に支援し、ビジネス・エコシステムが維持される状況を政府の力を用いて創り上げる必要があると考える。

第 7 章　他の環境問題の事例と本提言の整合性

7-1　他の環境問題への本研究内容の提言の適応

本研究では、日本の人工林の抱える環境問題を対象として、その環境問題を解決する為に日本の林業の経済的課題に着目し、林業の活性化を通じた人工林の環境問題解決の枠組みを検討してきた。しかしながら、環境問題は前述の通り多岐に渡り、且つその問題特有の事情を抱えている。その環境問題の解決に関してもこれまで様々な主体が取組みを行ってきているものの、その解決は依然としてなされていない。

本研究で検討した、企業がリーダーとなり政府の支援を得ながらビジネス・エコシステムを形成し、隣接する経済的課題を解消しながら魅力的な市場を形成し、多くの企業を巻込みながら環境問題の解決にも企業のリソースを活かしていく取組みは、他の環境問題においても有効な手段の 1 つとなり得ると考える。その理由は、企業の保有するあらゆる技術やノウハウ、技術開発・革新能力は環境問題が保有するあらゆる課題の解決にとって有効であり、そのリソースを活用する事でこれまで解決がなされなかった課題が解決される可能性がある事、また、あらゆる環境問題には隣接する経済的課題があり、1 社単独ではその経済的課題の解決が困難であっても、多くのリソースを相互活用し多面的な取組みを行う事で、その課題解決のハードルが下がるだけではなく、魅力的な市場へと姿を変え、参画する企業にとっては自社の新たな成長戦略の 1 つとして認識される可能性がある点であると考える。企業の投資対象として十分な魅力を備えた仕組みを導入する事で、企業リーダーシップによる環境改善はあらゆる環境問題でも可能となると考える。

以下に、環境問題の代表例として、ごみ問題、水質汚濁、大気汚染を取り上げ、本研究で検討した仕組みが適用可能であることを示す。

7-2　ごみ問題

ごみ問題は、先進国だけではなく、新興国においても重要な課題となっている。その原因は、大量生産・大量消費による必要とされる財が飽和状態にある事、また、買い替えのサイクルが早い事から、ものの価値が陳腐化しやすい事、また、過剰包装等の理由から、本来、根本的には必要のないものを消費している事による、大量廃棄が要因となる。

この解決策として、リサイクルを進める動きが活発となっているが、現実にはリサイクルコストの方がバージン原材料から製品を製造するコストを上回っており、商品の価格競争の観点からリサイクルが進まない点にある。リサイクル製品の流通拡大の為には、リサイクルコストの低減が必要となり、そのコスト削減の手段として、分別等の推進や技術開発によるリサイクルの低コスト化が必要となると考える。

この様な問題に対して、ビジネス・エコシステムはどのように機能するか。ごみ問題が抱える経済的課題の 1 つであるリサイクルコストの低減の観点から検討する。技術によるリサイクルコストを下げる為には、その技術を保有する企業が積極的にその技術を開発するプロセスを生み出す必要がある。現状はその技術開発が可能なリソースを保有していたとしても、その企業にとっては十分に魅力的なマーケットが創造されておらず、積極的に投資を行う事は不可能である。しかしながら、ごみ問題は社会的な課題である為、政府側にはそれらの問題を何らかの形で解消するインセンティブがある。つまり、政府側には企業が発案したアイデアを支援によって具現化する動機がある。この事から技術を保有する企業が他の企業や、関連する流通事業者、廃棄物処理業者とアライアンスを形成し、政府側に適切な支援を求めれば支援を取り付ける事が出来る可能性がある。この様に政府の支援によって、ビジネス・エコシステムを維持し、アライアンスを組んだ事業者と設計したグランドデザインに基づいた新たなリサイクル製品の市場を形成する事で、市場は魅力度を増し、ごみ問題の解決がこれまで以上に進む状況を作る事が出来ると考える。

7-3　水質汚濁

水質汚濁は、先進国においては様々な規制の施行及び下水道整備により、ある一定の解決がもたらされている。しかしながら、現在においても新興国においては規制が未整備である、下水道設備の不足等によって清浄な水資源が減少するという課題が発生している。

清浄な水は、公衆衛生の観点からも、また産業育成の観点からも重要な課題である。公衆衛生面では、清浄な水が利用できない事によって疫病が発生し、医療コストの増大や、将来の重要な労働力の確保を行えない等の 2 次的な社会課題に繋がる。産業育成の観点では、製造業等で使用する水の浄化コストの増大や、地下水利用による地下水の汚染、農業用水の減少等の問題に発展する可能性が指摘できる。

水質汚濁に関わる経済的課題として、産業育成の観点を取り上げる。企業は清浄な水を低コストで入手するインセンティブがある。その為の設備として上下水道等のインフラ敷設や水質浄化装置の開発等が必要となる。1 社のみではそれらの仕組みの導入はコストが課題となり困難であるが、社会課題の解決という観点を取入れる事で、政府からの支援や、工業用水の利用という以外にも医療機関や上下水道整備を行う企業、実際の装置を開発し運用する企業など、様々な企業の参入動機を満たすこととなる。

この課題においても、清浄な水の利用という観点でのグランドデザインを描き、清浄な水に関わる事業者や、その適切な運用を支援する事業者、団体を巻込む事で様々なリソースが市場に提供される仕組みを作り上げることが出来る。結果として、水質汚濁という環境問題が低コストで解決されるだけではなく、その問題の解決自体が魅力的な市場となり、参入した企業間のリソースの共有、競争による新たな技術革新の促進が行われ、市場全体の付加価値を向上させながら環境問題の解決を加速度的に進める事が可能となると考える。

7-4　大気汚染

大気汚染は、主に新興国の経済発展に際して、石炭発電所や排気ガスの天元措置がなされていない自動車等の内燃機関を保有する輸送車両の使用によって引き起こされている事が問題となっており、これらの問題によって住民の健康被害等も報告されている。また、今後、これらの大気汚染物質が大気中に蓄積する事で、酸性雨を引き起こし、建築物への直接的被害のほか、農作物や林野における動植物の枯死に繋がると言った 2 次的な被害も懸念される問題である。

これらの問題を解消した事例として、先進国における、自動車排ガス規制による排気ガスに含まれる窒素酸化物の削減や、高燃費内燃機関の搭載による、そもそもの化石燃料の使用削減等の措置によって大気汚染を解消した事例が挙げられる。特に、輸送車両の燃費向上は、それらの製品を購入する消費者の生活コストや輸送車両を利用した事業を行う事業者のコスト削減のニーズに合致し、爆発的な普及を見せている。

この事例は、大気汚染という環境問題に隣接した経済的課題が、輸送車両であれば消費者のコスト削減に繋がるという直接的に遡及効果があり、その経済的課題を解決する事が大気汚染の削減に繋がった事例となる。また、発電所を発生源とする大気汚染の場合、発電コストを下げる、また、発電用燃料から効率的にエネルギーを取り出すことによるコスト削減効果や調達リスクの低減等と言った経済的課題の解決が大気汚染という社会課題の解決に繋がった理由として考える事が出来る。

特に、日本においては、輸送車両に使用する化石燃料や主力電源となっている火力発電所の燃料となる化石燃料は、ほぼ全量海外からの調達に依存しており、それらの化石燃料の輸入コストや輸入量は消費者の生活に直結する経済的課題として認識されている。このように経済的課題と大気汚染という社会課題のつながりが明確である場合、企業の保有する技術を製品の付加価値として付与する事が容易である。また、それらの技術が市場に浸透しない場合であっても、企業側が主体的に政府に働きかけ、社会課題の解決を目的とした規制や課金を通じてそれらの技術が普及する市場形成を促すことが可能となる。また、それらの施策の実行に関しても、どのような制度設計にすれば社会課題の解決を市場原理に取り入れる事が出来るかが明確である為、全体最適を達成する制度設計を行いやすい。

新興国では、大気汚染という環境問題の解決は今後の課題である。しかしながら、既に先進国で進化した技術やノウハウを導入する事で、1 から技術開発を行うコストと時間を削減する事が可能となる。また、初期の技術ではなく、進化した後の技術を導入する事で、期待される改善幅も大きく経済的課題の解決も大きく進展する事となる。これによって、需要側にそれらの技術を導入するインセンティブが大きくなる事から、先進国で行われている以上に効果的で速やかな技術導入が進むものと考える事が出来る。結果的に、新興国であっても大気汚染という社会課題の解決を隣接する経済的課題の解決を通じて実現する事が可能となる。そのきっかけを作る主体は、やはり技術力を保有し、環境問題解決に有効な技術を製品に転嫁する事が出来る企業群であると考える。

第８章　考察

本研究では、環境問題という社会課題を対象とした取組みを企業が主体的に行う事が環境問題の解決を効果的かつ速やかに実現する為には必要であるという問題意識に基づいた研究を行ってきた。

その問題意識の出発点は、従来行われてきたような政府や NPO・NGO といった非営利団体を中心とした課題解決以上に、技術開発・革新能力を持つ企業が主体的に取組む事で課題解決が実現できないボトルネックを効果的に解消できる可能性が高いであろうという考えに基づいている。

では、なぜ、これまでは政府や NPO・NGO といった主体が中心になっていたのだろうか。その理由を説明する理論として、環境問題を含む社会課題といった負の外部性を持つ課題を内部化する為の手段を説明した、コースの定理がある。コースの定理は、ロナルド・コースの提唱した理論であり、費用の掛からない交渉によって相互利益に繋がる場合、所有権の規定に関係なく、交渉結果は効率的であるという原則[58]である。このコースの定理が成立する条件は、関係者間の交渉にかかる費用が発生しない、所有権がいずれかのものであると確定している、という理想的な状況が必要となる。

具体的な例で示すと、ある企業が製造する商品の製造過程で発生する汚染物質が河川の水質を汚染し、下流の漁業従事者が不利益を被るという状況を想定した場合、企業と漁業従事者の間で水質汚濁を解消する為の何らかの交渉を行う際の交渉コストが無視可能であり、且つ、その汚染の現場となる河川が誰のものかという権利が確定している場合にはその権利がいずれに帰属する場合であっても、企業側が水質浄化装置を導入する場合、漁業従事者が同装置を導入する場合に関わらず、結果的に企業側が負担するコスト及び漁業従事者側が負担するコスト共に最も効率的な水準となるがその水準はいずれが所有権を保有していた場合でも変わらない。つまり、当事者間の交渉によって水質汚濁という負の外部性を持つ課題を営利団体間の経済合理性に基づいて解決が可能であるという理論である。

しかしながら、現実には、所有権の確定及び交渉コストが無視できるという理想女権は成立しえない。現実の状況下では、交渉には何らかのコストが発生し、

---

[58] ミクロ経済学Ⅱ（ロバート・S・ピンダイク，ダニエル・L・ルビンフェルド）

また所有権が確定していない場合の方が多い。また、双方の情報の非対称性を解消する為にもコストが発生し、コストを支払ったとしても解消できない場合も想定できる。さらには、交渉の成果は公共財としての性格を保有している。

これらの事から、現実の状況下では政府等の公的機関の介入が合理的な解決には必要であると認識されており、政府の存在意義として社会課題の解決がミッションとなっている。このような性格を持つ、負の外部性を持つ課題の解決を政府や非営利団体が中心となって取組んできた結果、社会課題は政府が中心となって解決するものであるという暗黙の認識が広がっている可能性がある。

但し、環境問題等の社会課題の原因は根深く、その解決の為には様々な技術やノウハウの導入が必要となっている。それらの技術を保有する企業の参画を促す為に、政府は規制や課金といった機能を駆使し制度を造り、非営利団体はロビー活動や企業に対する圧力、啓蒙活動を通じた世論形成を通じた企業の参画を促し、企業は受け身的ではあるものの、それらへの対応を行う形で社会課題への解決に貢献してきた。

しかしながら、本研究で明らかとなった通り、日本の人工林が内包する環境問題に関しては、取組み方を工夫する事で企業は能動的に環境問題を含む社会課題の解決を行う事が可能であり、さらにその取組み自社の収益事業として成長させる可能性がある。その方法とは、第 6 章に示した、社会課題に隣接した経済課題を発見し、その経済課題を解決する為のグランドデザインを設計し、グランドデザインに必要となる機能とその機能を保有する企業を特定し、それらの企業と社会課題の解決をミッションとする政府を巻込んだビジネス・エコシステムを構築し、ビジネス・エコシステム全体の付加価値を拡大しながら新たな機能を取込みながら新たな産業領域に成長させることである。この取組みはまさに、企業リーダーシップによる環境改善となると言える。また、第 7 章ではこの取組みの手段が人工林の環境課題だけではなく、ゴミ問題、水質汚濁、大気汚染といった他の環境問題においても適用できる可能性がある。その為のポイントは、企業が課題解決へのリーダーシップを取りつつも政府というマクロプレイヤーを巻込むという点である。これによって、構築したビジネス・エコシステム自体が維持され、さらに付加価値を増大し多くの機能を取込みながら全体として成長する事が可能となり、その過程で課題の解決が可能となる。

では、この様な概念は全く新しいものなのか。実現可能性を無視した示唆となっていないかに関して、検討する。

実は、今回検討した政府というマクロプレイヤーを巻込みながら企業がリーダーシップを取り課題解決を行った事例は数多く報告されている。

その具体的な事例として、いくつかを参考としたい。

1 つ目の事例として、19 世紀末のドイツの染料メーカーによる政府への働きかけの事例がある。この事例では、ドイツの染料メーカーが当時問題となっていた環境問題の解決に向けて、同国の化学産業の基盤を担っていた染料メーカー群が各企業の保有する機能を活用する事で環境問題の解決を促すことが出来るとの提言を政府に行う事で、政府がそれらの企業がより機能を発揮しやすい市場環境を整備し環境問題解決に、企業と政府が一体となって取組んでいる。その結果、環境問題の解決だけではなくドイツが欧州を代表する化学産業の国に発展する礎となっている。現在では、BASF など、世界的な化学メーカーがドイツから誕生するまでに至っている。

2 つ目の事例として、ドイツのバイエル地方におけるバイオ関連企業の政府への働きかけの例を挙げる。ドイツは、世界的にも有数のバイオ関連企業、主に製薬企業が R&D 拠点を有する国であり、特にバイエル地方はその産業の拠点として強い力を保有していた。しかしながら、ゲノム創薬の技術革新が起きた際に、ドイツはその流れに乗り遅れた。当時、このゲノム革命と呼ばれる動きは、アメリカ合衆国において勃興した。世界中のバイオ企業からの注目を集めた出来事であったが、ドイツ政府側がゲノム創薬やそれに付随する R&D に関わる規制を緩和しなかったために、ドイツのバイオ企業側が R&D の拠点をアメリカ合衆国へと移す動きを取った。これにより、ドイツのバイエル地方のバイオ関連の発展が停滞することなった。相次ぐ企業の R&D 拠点の移設に危機感を募らせた政府側が規制を緩和する事で企業の R&D 拠点の移設を留め、また移設した企業の R&D 拠点を再びバイエル地方に呼び戻そうと取組みを行った。結果、バイエル地方は現時点においてもバイオ関連の技術革新・技術発展が盛んな地域として地位を維持している。

上記以外の事例でも、SARS（重症急性呼吸器症候群）の際に、製薬企業各社が自社の保有する特許を相次いで公開する事で、早急な解決に向けた政府側の

取組みを促した事例や、イギリスの大洪水の際に、IBM 側からの働き掛けによって、政府が洪水に強い都市計画をおこなう動きに着手する等の事例がある。

これらの動きは、企業と政府による市場創造を行う、共進化の事例として経営学の分野でも研究がなされている。

共進化とは、エコシステムの概念同様に生物学、とりわけ生態学の分野から経営学の分野に取り入れられた概念であり、花の構造と花粉媒介を行う昆虫の関係のように、全く種を別にする 2 種類の生物間で見られる事例である。ある種の植物は特定の昆虫しか花粉や蜜が採取できない花の構造を保有している。また、その花に入る事が出来る昆虫は、その植物の花粉や蜜が採取しやすい形を保有している。これらの 2 種は過去からの進化の過程で相互に依存し合うように進化を行ってきた。結果的に、植物側としては、確実に自身の子孫を残す為の花粉の媒介主を確保する事が可能であり、昆虫側としては他の昆虫種と競合することなくその花の花粉や蜜を独占的に採取する事が出来る。

この様に、相互依存的に進化を行うプロセスを上記の染料メーカーの事例やバイオ企業の事例は実践しているものとみなすことが出来る。

実際の経営の現場における共進化とは、企業というミクロプレイヤーのふるまいが、政府というマクロプレイヤーのふるまいに影響を与える事で、双方にとって有利な状況を創り出す事が観測されている（Lehrer Asakawa and Beham, 2011）。特に、企業が R&D を有利に進める戦略を立てる上でマクロプレイヤーとの協働は重要となる。政府側としては、企業が継続的にその土地で R&D を行う事で、その企業からの税収を得るだけでなく、その R&D に関わるすそ野の企業や、それらの企業を含む大きな産業を定着させることが可能となる。また、企業側としては、自社に有利な環境の下で他社との競争に打ち勝つための R&D を実施できる環境を得る事が可能であり、協働による双方の利害が一致する。

本研究で示した内容に関してもこの共進化のプロセスに一致する部分が大きい。企業側としては、人工林の経済的課題を解決する事で新たな事業領域を獲得し、自社の成長につなげる事が可能であり、また、産業全体を大きくする事で将来さらに大きな付加価値を獲得する事ができる可能性がある。一方で、政府は、そのビジネス・エコシステムを維持する事で、政府側が目的としている人工林お社会課題を解決に導くことが可能である。

この観点から、本研究で提言した内容の実現性は決して低いものではなく、取組む価値のある事であると言えると考える。

最後に、社会課題に関わる事業に企業が取組む意義という点でも、本研究で示した取組み方が有効なものであることを示す。

持続的な開発（Sustainable development）[59]という概念が、今後企業の取組みにおいても重要度を増すと言われている。現在、この考え方は「持続的な開発目標（SDGs)」として 2030 年を達成期限とした目標が掲げられている。この目標は、社会課題と企業責任に関する様々なトレンドを統合したまさに『メガトレンド』と呼べるものであり、ステークホルダーの関与や企業価値の創造における指標となるものであると言われている[60]。この目標を如何に達成するかは、企業にとって、長期的成長を可能にする新たなビジネス環境の創出や、政策・投資におけるトレンドの先取り、ステークホルダーホルダー関与の強化、新たな競争ルールの形成を意味するものであり、企業が先んじてこのトレンドを自社の事業に取り入れる事で今後の事業展開を有利に進める事が出来る可能性が指摘できる。

この動きに応じて、投資側の投資判断基準も変化していく可能性がある。その流れの 1 つとして、ESG 投資という投資判断基準が世界的に拡大しつつある。この ESG 投資の規模は、現在の全世界の資産運用残高のうち、約 3 割が ESG 要素を考慮しているといわれ、欧州では約 6 割にも及ぶという報告もある[61]。

更には、先進国での財やサービスが飽和状態にある状況下で、多くのグローバル企業は新興国に新たな市場機会を求め、現地の社会的課題を解決しつつ事業領域を拡大するといった企業戦略のトレンドも存在する。

この様な状況下において、上記のデロイトトーマツの提言にもある通り、このトレンドを無視して企業経営を行う事は、今後は経営上のリスクを拡大させることに繋がりかねない。視点を変えれば、この様なトレンドを理解し、自社の対応可能な社会課題に対して事業として取組む企業は、優良企業としての評価を

---

59 Sustainable development とは、1980 年に国連の「環境と開発に関する世界委員会」で提唱された概念であり、「将来の世代が必要とするものを損なう事なく、現代の要求を満足させる開発」と定義される。国連の世界保全戦略に初出。

60 デロイトトーマツ ホームページより

61 三菱 UFJ 信託銀行 グローバルな ESG 投資の潮流と日本の展望

得るばかりでなく、早期参入におけるノウハウや人脈等の明文化出来ない資産を獲得する事にも繋がる。

本件研究で示した、企業リーダーシップによる環境改善というテーマを企業が実践する事によって受けるメリットは決して小さくなく将来において大きな競争力の差となり顕在化する事も予想できる。

その為のアプローチ方法の 1 つとして、本研究が示している事が参考になれば幸いであると考える。

第９章　本研究をさらに発展させるために

本研究では、日本の人工林を対象として、環境問題の解決に企業がより積極的に関与可能な枠組みを検討した。その結果、人工林の保有する環境問題を解決する為には、日本の林業及び木材産業全体を俯瞰する事が出来る企業が中心となったビジネス・エコシステムを構築し、ビジネス・エコシステムのキーストーンの役割のうち、維持する役割を政府が担い、引っ張る役割を企業が担うと言った仕組みによって、環境問題に隣接する経済的課題を解決すると共に、環境問題自体に企業の技術力等のリソースを活用し解決に導く事が出来る可能性を指摘している。

この取組みに関しては、考察でも述べた通り、民間企業側つまり、ミクロの部分の取組みが、政府側つまりマクロの部分に影響を与える事で、企業と政府の共進化のプロセスを引き起こし、社会課題の解決も導くプロセスと類似しており、実現可能性があり、効果的な手段として活用可能であると考えている。

今後、この研究をより発展させ、社会に有効な研究とする為には、具体的な事例を他の環境問題にまたがって、より詳細により慎重に検討する事が求められる。その手段として、実際にその課題に取り組んでいる企業の経営者の意見を多く集め、定量的なアプローチによってどのような点が最も有効なのか、また、それは事業領域ごとに異なるのかと言った観点での調査が重要となる。

環境問題は、新興国の経済発展、先進国の自国の利益を優先する現状の経済的な取組みによって深刻さを増す可能性が高い。一方で、やはり、環境問題は社会的害悪を引き起こすものであり、解決すべき課題であるという共通認識もある。そのような背景から、今後も環境問題の解決に関する研究は勧められるものであると考える。その際に、本研究で検討した内容は参考とされるべき内容であり、また、その結果として企業や社会に対して貢献できるものであると考える。

謝辞

本研究を進めるにあたり、本当に多くの方の支援を頂きました。

なかでも、1 年間に渡り、私が研究を進めるにあたり活発なディスカッションを促し、的確で建設的な意見をもって研究を価値あるものに導いて頂いた、指導教官であり主査でもある小幡 績 准教授には、最も大きな感謝の意を表したいと思います。日々のディスカッションの中で頂くご意見は、いずれも示唆に富んでおり、新たな考え方の導入や自身の考え方を深める上でなくてはならなかったものであると考えます。心から感謝申し上げます。

また、副査をお願いしておりました、浅川 和宏 教授及び岡田 正大 教授においては、複数回にわたる研究指導や研究の進捗に合わせた貴重なご意見を頂きました。また、修士論文発表会以後も修士論文を完成させるにあたって、研究内容をご理解いただいたうえで様々なご意見をして頂くことで研究において足りない視点や、研究内容をサポートする概念、事例をご紹介頂きました。お二人のお力は、本研究においてなくてはならなかったものであると考えています。感謝申し上げます。姉川 知史 教授においては、指導教官という枠を超えて有意義なご意見を頂きました。重ねてお礼を申し上げます。

さらに、研究を進めるに際してご協力を頂きました、王子木材緑化株式会社、東海特種製紙株式会社、三井物産株式会社、日刊木材新聞社、住友林業株式会社、住友建機株式会社、コマツ（株式会社小松製作所）、コベルコ建機株式会社、林野庁の貴重なお時間を割いてご対応を頂きましたご担当者様においては、インタビューの際に頂いたご意見や各社の経営・事業戦略上の考え方、また公開資料として得る事は出来ない様々な情報を提供いただいたことで、価値の高い修士論文を完成させることが出来ました。

最後に、1 年間、同じゼミナールにおいて、意見を交換し、励まし合い、助け合い、共に学びの時間を共有して頂いた吉川 麻衣子 氏にも厚くお礼を申し上げたいと思います。

ここには書ききれませんが、上記の方々以外にも様々な形でご助力を頂いたことで 1 年間の研究を 1 つの形としてまとめ上げる事が出来ました。この研究が今後何らかの形で社会に貢献出来る事を心から願っています。

改めて、ありがとうございました。

参考文献

外務省、我々の世界を変革する： 持続可能な開発の為の 2030 アジェンダ

環境省、地球温暖化対策計画、平成 28 年 5 月

林野庁、森林・林業白書　平成 25 年度―我が国の森林整備をめぐる歴史―

林野庁、森林・林業白書、平成 24 年度

林野庁、森林・林業白書、平成 25 年度

林野庁、森林・林業白書、平成 26 年度

林野庁、森林・林業白書、平成 27 年度

林野庁、森林・林業・木材産業の現状と課題、平成 24 年 4 月

林野庁、森林・林業・木材産業の現状と課題、平成 27 年 1 月

林野庁、森林・林業・木材産業の現状と課題、平成 26 年 5 月

林野庁、森林・林業・木材産業の現状と課題、平成 27 年 1 月

林野庁、森林・林業・木材産業の現状と課題、平成 28 年 7 月

林野庁、森林・林業・木材産業の現状と課題、平成 28 年 10 月

林野庁、林政審議会 本審議会 議事録、平成 24 年度から平成 28 年度

野村総合研究所、2040 年の日本の森林・林業―持続可能な森林管理・利用を行う為の人材面の課題と対策、2010

三菱 UFJ 信託銀行、グローバルな ESG 投資の潮流と日本の展望、2016

資源エネルギー庁、なっとく！再生可能エネルギー
（http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/）

FSC Japan、FSC 認証取得状況
（https://jp.fsc.org/jp-jp/2-new/fsc-02）

環境省、PEFC 森林認証プログラム
（https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/a04_23.html）

外務省、持続可能な開発
（http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/sogo/kaihatsu.html）

国連広報センター、持続可能な開発
（ http://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/）

デロイトトーマツ、「SDGs を使いこなす」企業が勝ち抜く
（ https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/about-deloitte/articles/dtc/sdgs-outline.html）

赤池学　水上武彦、CSV 経営―社会的課題の解決と事業を両立する

齋藤茂樹 著、イノベーション・エコシステムと新成長戦略

デビッド マギー　関美和、ジェフ・イメルト GE の変わり続ける経営

間仁田幸雄 著、共進化の時代―変貌する社会と企業の自己改革

マルコ・イアンシティ ロイ・レービン 著　杉本幸太郎 訳、キーストーン戦略
―イノベーションを持続させるビジネス・エコシステム

ロバート・S・ピンダイク, ダニエル・L・ルビンフェルド、ミクロ経済学Ⅱ

毛文娟、環境経営と経営成果、2011

滝口敦、日本における森林投資の価値に関する研究、2010

Ambec, S. and P.l. Lanoie、Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview、Academy of Management Perspectives、2008

Christmann, B.E.M.、Effects of ‘Best Practices’ of Environmental Management on Cost Advantage: the Role of Complementary Assets、Academy of Management Journal、2000

Godfrey, P.C., C.B. Merrill, and J.M. Hansen、The Relationship between Corporate Social Responsibility and Shareholder Value: an Empirical Test of the Risk Management Hypothesis、Strategic Management Journal、2009

Ling, A. and M. Lenox、Exploring the Locus of Profitable Pollution Reduction、Management Science、2002

Margolis, J.D. and J.P Walsh、Misery Loves Companies: Rethinking Social Initiatives by Business、Administrative Science Quarterly、2003

Mark Lehrer, Kazuhiro Asakawa and Michael Behnam、Home base-compensating R&D: Indicators, Public Policy, and ramifications for multinational firms、2011

Marom, I.Y.、Toward a Unified Theory of the CSP-CFP Link、Journal of Business Ethics、2006

Peloza, J.、The Challenge of Measuring Financial Impacts From Investments in Corporate Social performance、Journal of Management、2009

Porter, E.M. and C. Van der Linde、Green and competitive: Ending the Stalemate、Harvard Business Review、1995

Porter, E.M. and M.R. Krammer、Strategy & Society: the Link between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility、Harvard Business Review、2006

Rosso, M.V. and P.A. Fouts、A Resource-based Perspective on Corporate Environmental Performance and Profitability、Academy of Management Journal、1997

Shrivastava, P.、Environmental Technologies and Competitive Advantage、Strategic Management Journal、1995

Vogel, D.、The Market for Virtue: The Potential and Limits of Corporate Social Responsibility、The Brookings Institutions、2005

Wallich, H.C. and McGowan, J.J.、Stockholder Interest and the Corporation's Role in Social Policy、In Baumol, W.J. (ed.)、A New Rationale for Corporate Social Policy、1970

巻末資料

・ 王子木材緑化株式会社

企　業　：　王子木材緑化株式会社
日　時　：　2016 年 10 月 11 日（火）14:30～
場　所　：　王子木材緑化株式会社 応接ブース
先　方　：　営業本部 林業部 部長　荒井氏　/　山野氏
録　音　：　不可

【概　　要】

・ 同社は、王子グループにおいて、国内の林業業務を担当するグループ会社。王子ホールディングスとは、国内の林業施業における業務委託契約を締結している。
・ 国内社有林の総面積は、188ha（大阪府とほぼ同面積）。人工林は 41%で SGEC 認証及び CoC 認証を取得している。社有林は全国で 650 カ所に分散しており、約 2/3 が北海道の山林となっている。

【質問内容】

■ 貴社の社有林保有の目的（過去及び現在）、現在の社有林活用状況をご教授ください。

・ 現在、当社が保有している社有林の大部分は、林業経営を目的として取得したものではなく、過去の合併の過程で増えていったものである。保有面積こそ約 19 万 ha と大きいが、約 650 カ所の小規模山林がほとんどとなっている（経営目的であれば、もっと、まとまった範囲の山林を保有しているべき）。
・ 現在は、商業ベースとして成立可能な山林でのみ林業を実施している。
・ 林業として成立しない山林に関して、売却を検討しようにも山林を購入する販売先がほとんどない状態であり、保有するにとどまっている。

■ 国内における山林経営の現状及び、社有林保有企業の山林活用状況を過去と現在に分けてご教授ください。

・ 過去は、山林を採算性や育成樹種の品質に応じてA~Eの5グレードにランク分けをおこなった上で、施業計画を立てていたが、現在では細かな管理を行う事はしていない。
・ 現在の、山林の長期経営計画を立てる際には、都道府県ごとに区分けし計画を立てている。都道府県ごとに区分けする理由は、補助金等の制度が自治体によって大きく異なる為。また、山林によっては外部委託を行うなど、メリハリのある計画実行を行っている。但し、外部委託においても、王子木材緑化側の基準・方法で実行する為の契約書を作成し、その契約に基づいた委託を出来る協力業者・組合に委託する事としている。

■ 山林経営（日本の人工林の有効活用）において、政府の支援が“特に”必要な領域はどの領域と考えますか？また、その支援の現状の活用状況をご教授ください。

・ 道路の整備は、政府の支援が絶対に必要な部分である。現在においても、林業を行う上でのトラック道がない山林が数多く存在する。林業の施業を行う為の、林道は山林所有者が整備する事が必要な領域であるとは考えるが、山林までのトラック道が整備されない点は、山林保有者の責任の範疇ではない。トラック道が無い事で、機械や作業者の搬入出が困難となり効率低下に繋がるだけでなく、伐採した材の搬送も困難。木材価格が低迷しており、わずかでもコストを下げたい状況下において搬送コストは大きなウエイトを占める。効率化及びコスト競争力を向上させる為の観点でも、公共事業としての投資が必要と考える。
・ また、林業はもともと政府の支援が大きな領域であり、業界全体が補助金漬けと言っても良い状況（施業の50～65%の補助が出る）。林業従事者の中には、補助金を満額取得する為にあえてコストを底上げするやり方を行っている（場合によっては推奨している）業者も多く、補助金過多の状況が日本の林業のコスト過剰構造を招いているともいえる。

・ また、あらゆる分野に補助金が適用される事から、施業実施において必要な真のコストが分からなくなっているという現状も想定される。

■ 国産材の付加価値を高める為の取組みとして有効と考えられる取組みはどのようなものである考えますか？

・ 木材カスケード利用における A 材をどのように販売していくかが課題であると認識している。販売先も、国内でどのように販売していくか、海外でどのように販売していくかに分かれる。
・ 現実問題として、従来のような A 材の市場は縮小しつつあり、B 材、C 材と言った用途への転用が盛んになってきてはいるものの、販売価格に大きな差があり、林業経営を維持していくだけの収益が確保できない。
・ CLT を活用した中規模建築物の木造化も、木材の使用領域を広げる手段ではあるが、そこに利用さるのは B 材であり、木材の付加価値を高める取組みにはなっていない。

※A 材：建築における構造材（管柱や横架材）に利用される木材
※B 材：合板、CLT など、木材を別の形状に加工する目的で生産される木材
※C 材：製紙用パルプ等に利用される木材
※D 材：バイオマス燃料などに利用される木材

■ 林業の施業の集約化が重要であると言われていますが、根本的な課題解決に繋がる取組みであると考えますか？その理由と現在の進捗状況をご教授ください。

・ 林業の施業の集約化（林業の団地化）に対しては期待している。林業の施業の集約化に期待する理由は、規模の経済によるコストの圧縮ではなく、これまで、物理的にできなかったことが出来るようになる事。
・ 具体的には、林道の整備による林業作業機械を使用した施業や育材や出材の合理化が可能になる点。

・ 集約化を実施するにあたっても、自社で施業の集約化を行う場合においても、現地の事情（地元との関係・地主の状況）によって実施する際の障壁は大きく、地域との連携が必要となると考える。

■ 木材の流通構造のスリム化が重要と言われていますが、山林経営の抱える課題を根本的に解決する施策となり得ると考えますか？

・ 歴史的に、林業従事者や、木材流通業者が小規模であり、それらの業種が事業を継続していくために複雑な流通形態が必要であったと考える。このような流通形態が形成されている以上、川上側と川下側は利害関係において対立関係となり易く、全ての事業者にとって得になる流通モデルがどのようなものであるかが誰も描けていないのではないか？
・ 一部の事業者において、成功体験が伝えられているが、それらの成功体験が林業の存在する土地ごとにアレンジされ拡大していくことが時間はかかるものの、重要となると考える。無理に統合的な機能を持つ流通を介入させた場合を想定すると、その流通の権力が大きくなり、川上側もしくは川下側が不利益を大きく被る事態になりかねないのではないかと考える。

■ 日本の山林経営と海外の山林経営の大きな違いはどのようなものであると考えますか？

・ 歴史的な組織づくりが日本と海外の林業では異なるのではないか？日本は、個人の財産が欧米に比べて過剰に保護されている傾向があるような気がする。林業経営を考えた場合、個別分散化した山林保有者（林業への取組み意思の有無にかかわらず）の権利を保護しており、山林の集約化が困難な状況が生まれている可能性がある。
・ 林業の施業においても、日本と海外では機械搬入に対する考え方が異なっている。欧米で使用されているホイールタイプの林業機械は日本で使用できる状況ではない（林道の幅や土壌の問題など）。日本において普及している機械は、林業作業用のアタッチメントを通常の重機（キャタピラータイプ）に装着して使用する。

・ 日本では、ホイールタイプを使用する事は困難な環境であり、仕方のない事ではあるものの、作業効率の面で欧米に劣ると考える。

■ 日本の山林経営の低収益性に対して、労務費の与える影響度はどの程度でしょうか？

・ 林業労働者の賃金は、他の産業に比べても安価であり、労務費が高いと考えるのは短絡的。どちらかと言えば、労務効率（稼働効率）の悪さが大きな影響を与える要素であると考える。林野庁では、20M³／人／日の稼働効率が理想と言われているが、現状は 5M³／人／日の稼働効率となっている。
・ また、機械作業の熟練者が少なく、稼働率を下げる原因ともなっている。

■ 林業は事業効率化が進んでおらず、また、効率化への取組み意識も他の産業と比べると低いと言われておりますが、意識定着に向けた取組みはどのようなものが実践されていますか？また、どの程度の効果を上げていますでしょうか？

・ 王子木材緑化においては、林業の効率化は常に意識して取組みを行っている（委託業者や協力業者自体の効率化への言及は無し）。一概に効率化と言っても日本の山林は、土壌や地形が林業施業を行う場所によって大きく異なる。その為、画一的な効率化を定着させることは困難であると考える。
・ 効率化に向けた取組みの中で、重要と考えられる点は、作業をおこなう地域を如何に無駄なく構築する事が出来るかではないか？作業者の移動や重機の搬送など、無駄のない工程を組むことで効率化は達成できると考える。

■ 現在の日本の山林経営に使用されている機械設備は、日本の山林の状況に合っていると考えますか？

・ 重機に関しては、十分な意見を言える立場ではないとして言及無し。

■ 日本の山林が、機械メーカーから投資対象（市場）としてみなされる為には、どのような課題を解決する必要があると考えますか？

・ 重機に関しては、十分な意見を言える立場ではないとして言及無し。

■ 日本の林業施業において、機械化が最も必要であると考える作業はどの工程でしょうか？

・ 倒伐（伐採・倒木）工程においては機械化が重要であると考える。作業効率のみではなく、事故が多いのがこの工程。但し、機械が入れない物理的な制約要因があり、現状はチェーンソーと人的作業による倒伐が行われているのが現状。
・ また、造林作業の機械化も有効であると考える。造林自体には、植林・下刈り・間伐の作業があり、これらは夏の炎天下で行われる為、作業者に過酷な環境での労働を強いている。
・ 機械化が進んでも、著しく工程が早くなるわけではない。

■ 長期的な施業が必要となるという山林経営の実態が、経営上の投資判断に与える影響はどの程度の大きさでしょうか？

・ 現在、王子グループでは、伐採した木材の生み出したキャッシュの範囲内で、再造林から木材生産を行うという計画を取入れている。最終的に少しでもキャッシュが残るのであれば、事業として成立しているとみなす方向で、施業計画を作成している。
・ 計画策定の段階では、補助金の利用を前提としている。
・ 保有する山林が多い事から、この様な施業計画の考え方が成立するのであり、小規模な林業業者では、実施が困難な仕組みであると考える。

■ 施業計画を短期的な事業計画に織り込む為に、どのような工夫をされていますか？

・ 前述の通りの仕組みにより、施業計画を短期的な計画に織り込む仕組みを構築している。
・ 大規模な施業を行う事が出来るだけの保有面積を有している事が、重要となる。

■ 森林及び木材の価値は今後増大すると考えられますか？

・ 再生可能資源としての木材の活用は、今後、注目される状況であると考えている。また、環境面においても、期待が大きいのではないか？
・ 特に、過去、施業の事業性を無視した植林が行われた場所（山林の奥）などは、全く事業性が無く、天然林への更新を行う必要が出てきている。一方で、伐採するだけでも膨大なコストがかかるそのような場所で、以下に更新を行うか？という課題もある。

以上

・ 特殊東海製紙株式会社

企　業　：　特殊東海製紙株式会社
日　時　：　2016 年 10 月 14 日（金）15:00～
場　所　：　特殊東海製紙株式会社 応接ブース
先　方　：　社有林活用チーム　リーダー　鈴木氏
録　音　：　可

【概　　要】

・ 同社は、静岡県に本拠地を置く、製紙メーカー。静岡県の県北（大井川源流部）一帯を社有林として保有している。
・ 国内社有林の総面積は、24,400ha に及ぶが、その中心となる井川山林では 3,000m 級の山岳地が多くを占め、ほとんどが天然林で構成されている。

【質問内容】

■ 貴社の社有林保有の目的（過去及び現在）、現在の社有林活用状況をご教授ください。

・ 同社の創業者である、大倉喜八郎（貿易商）が静岡で栽培されたお茶の輸出に使用する木箱を製造する為の木材を確保する目的で、山林を保有するに至った。一方で、木箱製造以外に、木材自体を利用した事業として、伐採した木材を破砕し、チップに加工する事で製造する事が出来る、製紙業に進出した。その後、より収益が見込める住宅用用材を育成する林業を昭和 57 年まで実施していた。
・ その後、木材価格の下落に伴い、収益が減少及び、台風被害による木材生産の為の管理道路が大きな被害を受け、木材生産を中断、林業から徐々に撤退するに至った。

・ 現在においては、豊かな自然環境を活かした、ネイチャーツアー（宿泊施設の経営・トレッキング・釣り）を中心とした観光業の資源として、社有林を活用している。
・ 上記以外に、一部里山（小規模山林）を保有しているものの、経営的には苦しく、手放すことが出来るのであれば・・・との考えもある。

■ 国内における山林経営の現状及び、社有林保有企業の山林活用状況を過去と現在に分けてご教授ください。

・ 現在、井川山林以外に 45 カ所の小規模な山林を保有している。その山林の植生は、杉・桧が中心となっている。しかしながら、木材を搬出する為のトラック道や林道から大きく外れており、経営上の貢献は望むことが出来ない。現在は、林業関連の補助金を活用しつつ、管理は森林組合に委託している状態となっている。木材の搬出はしていない。
・ それらの山林を保有した目的は、高度経済成長期に製紙会社が設備投資を行う際には備蓄林を保有する事が国の定めで決められていたため。その制度によって、各製紙会社がパルプを増産する為に履行しなくてはいけない義務造林であり、同社もやむなく 45 カ所の山林を購入した。
・ また、その際に山林地主から売りに出された山林は、収益性が低い山林ばかりであった。
・ そのような背景から、収益性の低い山林であっても社有林として保有している現状がある。
・ それらの山林は販売できるものであれば、販売したいと考えている。平成 1 年～5 年の間に、それらの山林の間伐は実施。現在は、間伐を行っておらず、それらの山林に掛っているコストは管理上の人件費や、税金など。

■ 山林経営（日本の人工林の有効活用）において、政府の支援が“特に”必要な領域はどの領域と考えますか？また、その支援の現状の活用状況をご教授ください。

・ 作業用林道や、搬出・運搬用のトラックを林道に付けることが出来るトラック道などの、道路の整備であると考える。
・ 現在、林業の様々な場面に補助金が拠出されているが、林業を行う為には、補助金以上に広規格林道の開設が必要であると考える。
・ 木材は既に、国際的な相場商品となっており、そのような状況下で日本の林業が活性化する為にはコストの節減が重要となる。
・ また、別の観点では、食害を防ぐための（鹿等の野生生物の）防除策の修繕への補助等もあると良いと考える。広域であり修繕も困難。林業を行う方のやる気を起こさせる取組みが必要である。

■ 国産材の付加価値を高める為の取組みとして有効と考えられる取組みはどのようなものである考えますか？

・ 外国産丸太の輸入関税が低い事も木材価格の低下に繋がっている。
・ その様な状況の中で、国産材が欲しい・選ばれる状況を作り出していくことが必要であると考える。消費者が、日本の杉・桧にこだわる為の条件が必要。
・ 例えば、日本人が、近くの木材産地の山林から出材された木材を使用して家を建てる事に満足を得る仕組みや、伝統建築物の良さの再浸透を図る為の取組みが必要ではないかと考える。

■ 林業の施業の集約化が重要であると言われていますが、根本的な課題解決に繋がる取組みであると考えますか？その理由と現在の進捗状況をご教授ください。

・ 施業山林の規模の拡大は林業の収益化には必要な取組みであり、林業の集約化はその為の条件となる。
・ 一方で、集約化を行う為の課題もある。例えば不在地主や所有者不明の山林などが依然として多い事が挙げられる。集約化が行える強制力を持った制度を新たに作り上げる必要があるのではないか？
・ 山林の証券化や山林所有の権利の流動化などが必要であると考える。

・ また、零細企業が多く、林業を集約化したくても、単独企業では、困難であるという状況もある。それらの事業者の保有する山林は小規模である為、集約化した場合の権利の配分、林道を整備した場合の権利の調整が難航する可能性があり、この点においても新たな制度を作り上げていく必要があるのではないかと考える。

■ 木材の流通構造のスリム化が重要と言われていますが、山林経営の抱える課題を根本的に解決する施策となり得ると考えますか。

・ スリム化をおこなう場合でも、残った流通で利益を分け合うだけではなく、山元へ利益還元が成される仕組みが必要。スリム化の後、残った業者で生じた利益（メリット）を分け合う構造が必要。本当に山元へ利益が還元されるかは、疑問である。
・ また、商品価格を維持した状態で、以下に無駄を排除することが出来るかという観点も必要。
・ スリム化が最も影響を与えると考えるのは運賃。運賃の削減効果は大きいのではないかと考える。

■ 日本の山林経営と海外の山林経営の大きな違いはどのようなものであると考えますか？

・ 詳細を把握できていないので、適切な回答が出来ない。

■ 日本の山林経営の低収益性に対して、労務費の与える影響度はどの程度でしょうか？

・ 当社では、森林組合及び関連会社に管理を委託しているので正確には把握できていない。
・ ただ、感覚的には労務費の与える影響度は大きいと考える。林業の 1 日の出材量の理想は 10M³/日。現状は 3M³/日となっている。

・ 生産性（効率性）に関する意識は非常に低いと感じる。工夫しているようには見えない。

■ 林業は事業効率化が進んでおらず、また、効率化への取組み意識も他の産業と比べると低いと言われておりますが、意識定着に向けた取組みはどのようなものが実践されていますか？また、どの程度の効果を上げていますでしょうか？

・ 日本の林業は、昭和 30~40 年代に伐採を行い、その後拡大造林、その後の育成を行ってきたが、それらの保育業務を行ってきたのは森林組合が中心であった。その森林組合の役所仕事のぬるま湯体質が効率化や改善意識の希薄さを生んでいるように考える。
・ 現在、森林組合の競争相手が徐々に増加をしてきている。その為、今後は自然とそのような効率化や改善意識は向上していくのではないかと考える。

■ 現在の日本の山林経営に使用されている機械設備は、日本の山林の状況に合っていると考えますか？

・ 日本の山林が急傾斜であるという問題とセットで考える必要がある。また、過去の拡大造林期に無駄に木を植えすぎたという問題もあるのではないかと考える。
・ 現在主に行われている、土木機械の林業への転用は過剰スペック。
・ 林業基盤の整備・改善が必要となるのではないかと考える。

■ 日本の山林が、機械メーカーから投資対象（市場）としてみなされる為には、どのような課題を解決する必要があると考えますか？

・ 現在の日本に導入されている林業機械の多くは、欧米からの輸入である。日本の林業を行う事業者が直接海外から導入している事例もある（速水林業など）。

・ また、一方で、森林組合が補助金を活用し、実際にはそれほど使われない機械を過剰に保有しているとの話も聞く。
・ また、アタッチメント（林業作業を行う部分）だけではなく、ベースマシンの問題もある。狭い林道で作業できる機械があるかと言えば少ない。
・ 日本の林業の実態に合わせた機械が無いのは、日本の林業機械市場に魅力がない為であり、日本の林業のインフラ（林道等）を現在の機械に合わせていく方が重要かもしれない。

■ 日本の林業施業において、機械化が最も必要であると考える作業はどの工程でしょうか？

・ 10ha の敷地の皆伐・全木集材・再植林が適当な作業。
・ 伐採・出材作業は、現状比較的機械化が進んでいる。一方で、人の関与が大きい植え付け・下刈り・ツル切りにも機械化は必要であると考える。

■ 長期的な施業が必要となるという山林経営の実態が、経営上の投資判断に与える影響はどの程度の大きさでしょうか？

・ 長期的な施業が必要だから投資対象となるか否かではなく、林業利回り（本当に儲かるか否か）が投資判断の重要な判断指標となる。
・ 投下事業費（植林から主伐まで）は現状、回収困難な状況にある。その際に、林業に投資を決めるか否かは、条件の良い土地であるか否かとなる。

■ 施業計画を短期的な事業計画に織り込む為に、どのような工夫をされていますか？

・ 長期方針の施業計画を前提に回答する。
・ 現在、当社において、林業に対する長期の方針はない。森林組合等からお得な話があれば応じている状態。
・ 5 年毎の計画を組んで、履行している状況にある。

■ 森林及び木材の価値は今後増大すると考えられますか？

・ 環境が叫ばれている現在の状況から判断すると森林・林業の価値が下がる事はないと考えている。
・ 現在、ほとんどの産業資材の元となっている石油資源の状況に応じて、木材の価値は大幅に変わっていくのではないかと考える。現在の状況では世界的に見れば植林も進んでおり、木材資源が枯渇する事はないと考える。但し、今後発展していくと考えられるアジア諸国の状況を考えると、木材は不足気味となり、それほど遠くない将来、木材の価値は上がるのではないかと考える。

■ 現在、貴社が保有している環境林において観光事業を実施されているとの事ですが、具体的にはどのような事業を展開されているのでしょうか。

・ 現在は、2 カ所のロッジ及び 9 棟の登山小屋の管理運営の委託を受けている。宿泊者は 20,000 人/年。1 人当たりの宿泊費が約 10,000 円であり、200 百万円/年の売上を上げている。採算性に関しては、粗利率で 10%程度を確保している。
・ 観光事業を行っている場所までの道路は 1 本でアクセスが悪い。自然条件によっては顧客数が伸びない、もしくは物理的に来ることが出来ない場合もあり、赤字の年も数年に一度はある為、事業としては不安定と言わざるを得ない。

■ 貴社が実施されている、環境林における観光業は CSR としての取組みでしょうか？もしくは、収益事業としての取組みでしょうか。

・ 会社としては収益事業として取組みを行っている。あまり採算を期待する事が出来ない林業よりは観光業の方が、社有林を有効活用出来ていると考える。

■ エコツーリズムの普及は、環境省も注目をされている取組みですが、今後も拡大を検討されているのでしょうか？また、事業自体の現時点における採算性はどの程度のものでしょうか？

・ 当社としては観光事業として今後も当事業を推進していきたいと考えている。但し、当社の保有している社有林の中に位置する山林は全国的には十分な特徴を備えているとはいいがたい（100 名山ではあるものの）。今後、どのような特徴を魅力として伝えるか、どのように伝えるかを模索している。その為の手段としてガイドの育成も進めている。
・ また、山林だけではなく、そこを流れる渓流も観光資源として活用し、完全予約制の釣り場として提供している（4,000 円/日）。

■ その他

・ 現在、新規の林業事業体も徐々にではあるが増加してきている。そ林業機械のリース等のニーズがあると考える。実際に機械のリースも増えてきている。
・ 但し、一通りの機械を保有しているものの、機械の稼働率が上がっていないという課題がある。

以上

・　三井物産株式会社

企　業　：　三井物産株式会社
日　時　：　2016 年 10 月 18 日（火）15:30～
場　所　：　日本生命丸の内ガーデンタワー内・ビジネスエアポート
先　方　：　環境・社会貢献部　社有林室　對馬氏
録　音　：　可（インタビュー内容を事前に確認する事を条件とする）

【概要】

・　同社の社有林は、国内の 74 カ所・約 44,000ha の面積を保有している。その社有林にて国際的な森林認証である FSC 認証及び国内の森林認証制度 SEGC 認証（PEFC 認証と相互認証）を取得している。
・　三井物産株式会社が山林を所有し、出材された木材は三井物産フォレスト株式会社を通して市場に流通される。

【質問内容】

■　<u>貴社の社有林保有の目的（過去及び現在）、現在の社有林活用状況をご教授ください。</u>

・　旧三井物産（財閥解体前をそのように呼称を分けている）が、1886 年に清国での鉄道建設用の枕木を輸出したのが、木材事業の始まり、1909 年に木材商内用の資源として、本格的な山林取得を開始した。木を切って売る事が当初の目的であった。北海道の山林保有が最初であり、その後、保有面積を拡大していった。
・　財閥解体以後、当社の林業の担当は山林部に移ったものの、外材の輸入・国内における拡大造林期を経て 1985 年に山林部が廃止され、その業務は三井物産林業に移った。その後、主管部署を、CSR 推進部を経由し、現在の環境・社会貢献部となった。山林管理は、三井物産フォレストに

担当が移り、林業という側面だけではなく林業と CSR・社会貢献的側面に重点を移してきている。

■ 国内における山林経営の現状及び、社有林保有企業の山林活用状況を過去と現在に分けてご教授ください。

- 現在の木材価格は、桧で比較するとピーク時の約 40,000～50,000 円/M^3 から約 17,000 円/M^3 まで下落している。一方、木材を生産するコストは、M^3 当り造材が約 10,000 円、運賃が 2,000～3,000 円、これに追加して管理コストと育林コストがかかる。
- 当社のルールでは、木を切ったらコストは回収しなくてはならない。その為、コストが安価な山林での施業が中心となっている。特に本州は難しい状況。本州の山林の造材コストは北海道の約 3 倍となっている。
- 現状の取組みとして、山の管理や山をフィールドとした環境教育分野への進出を社会貢献活動の一環として行っている。FSC 認証を取得したのも 1 万 ha 以上の民間の所有者では、初めてである。
- 収益性を考えると難しい社有林の活用状況に関しては、社会貢献活動の一部として、社有林を教育活動のフィールドとして他企業が利用することもある。

■ 山林経営（日本の人工林の有効活用）において、政府の支援が“特に”必要な領域はどの領域と考えますか？また、その支援の現状の活用状況をご教授ください。

- インフラ整備、特に林道整備において政府の支援が重要であると認識している。ドイツ・オーストリアといった海外の事例では、林道が公共事業として整備されていると聞いている。
- 林道が整備されることで、造材コスト・運賃において大きな差が生まれる。
- 木材価格が下がっている中、自社では林道の整備は不可能である。

■ 国産材の付加価値を高める為の取組みとして有効と考えられる取組みはどのようなものである考えますか？

・ 国産材の使用を推奨するケースはあるが、木材価格には反映されていない。
・ 木材の単価は今後も市場価格で流通されるのではないだろうか。相手（顧客）が選びやすい木材を創っていくことが重要であり、その為の手段として森林認証の取得があると考えている。

■ 林業の施業の集約化が重要であると言われていますが、根本的な課題解決に繋がる取組みであると考えますか？その理由と現在の進捗状況をご教授ください。

・ 山林の団地化は必要。インフラを整備する意味でも必要であると考える。現状、小規模な林業家が多い。
・ 長野県の社有林では、地元の森林組合の森林経営計画に参画し、他所有者も含めて 3 者共同でインフラを通す取組みを実施中である。
・ 団地化は必要であるものの、不在地主や所有者不明、また、権利の調整等で調整が困難なケースが多く、その取組みを進めたいと考える森林組合も苦労していると聞く。

■ 木材の流通構造のスリム化が重要と言われていますが、山林経営の抱える課題を根本的に解決する施策となり得ると考えますか？

・ 流通を通している事で無駄が多いとは認識している。
・ 通常の山元は営業力が低いため、工場直販が困難であるという面があり、流通のスリム化がなかなかなしえない状況にあると言える。
・ 三井物産の場合は、グループ会社の三井物産フォレストがもともと営業部隊を持っていたため、工場直販を行っているケースもあり、無駄を一部解消できているとも言える。

■ 日本の山林経営と海外の山林経営の大きな違いはどのようなものであると考えますか？

- インフラが整っている点、また、海外（ドイツ）では工場直販の体制が整っている点が大きく異なる。また、山林経営と工場が一体となっている場合も有る。インフラが整っている事から、高性能林業機械の使用も活発。
- また、日本同様に小規模な林業従事者が多いものの、業界の構造が異なっており、小規模な林業従事者でも収益を得る事が出来る仕組みになっている
- また、インフラの普及による造材コストの差異だけではなく、天然更新が多く、造林・保育コストが小さい点、また、伐採される木材の材積が日本と比べて大きい点が全体のコスト削減にも繋がっている。

■ 日本の山林経営の低収益性に対して、労務費の与える影響度はどの程度でしょうか？

- 労務費の与えるインパクトは大きい。林業機械の導入・集材方法・搬出方法等、効率化を行う余地は大きいと考える。

■ 林業は事業効率化が進んでおらず、また、効率化への取組み意識も他の産業と比べると低いと言われておりますが、意識定着に向けた取組みはどのようなものが実践されていますか？また、どの程度の効果を上げていますでしょうか？

- 全ての林業に携わる事業者の効率化への意識が低いわけではないが、中には効率化に向けた意識が低い森林所有者もある。
- 過去、利益が出ている際に、効率化に向けたインフラ投資が成されていなかった。当時は、ヘリコプターで出材したとしても利益が出た時代であり、効率化に向けた投資意欲が出てこなかった。

・ 北海道のインフラ整備は本州に比べ進んでいるのではないか。

■ 現在の日本の山林経営に使用されている機械設備は、日本の山林の状況に合っていると考えますか？

・ 導入する機械によっては日本の山林経営に合っていない場合がある。例えば、タワーヤーダなどは、日本の林道で作業が出来る仕様になっておらず、活用できる範囲が限られている。また、日本の公道を走行する事が出来ない機械も存在しており、現場間の移動が困難な場合がある。これらのように、実用性が乏しい機械がある事も事実。
・ 一方で、近年、日本仕様に機械を改善していこうという取組みが始められている。元々の規格が異なっていたため、使用することが出来なかったが、このような変化は少しずつだが起きてきている。高額でオーバースペックのものが多いのも事実ではある。
・ 日本メーカーのものはメンテナンスにおける心配は無いが、機械そのものの耐久性が低い等の課題があると認識している。

■ 日本の山林が、機械メーカーから投資対象（市場）としてみなされる為には、どのような課題を解決する必要があると考えますか？

・ 国の方針が変化する必要があるのではないか。まずは、機械が入る事の出来る山をつくる、インフラ整備を進めていくことが重要。

■ 日本の林業施業において、機械化が最も必要であると考える作業はどの工程でしょうか？

・ 伐採作業においても機械化が進む必要がある。また、集材においては、日本の規格に合わない機械ではなく、日本の山に入ることの出来る架線集材機械（タワーヤーダなど）が導入される必要性があると考える。

■ 長期的な施業が必要となるという山林経営の実態が、経営上の投資判断に与える影響はどの程度の大きさでしょうか？

・ 現在、三井物産では社有林における林業を、社会貢献活動の一環として施業を行っている。その為、社有林自体も事業用資産として算入していない。

■ 施業計画を短期的な事業計画に織り込む為に、どのような工夫をされていますか？

・ 上記の通りで、社会貢献活動に必要な予算の中で行っているものであり、短期的な事業計画に算入させることはしていない。

■ 森林及び木材の価値は今後増大すると考えられますか？

・ 木材の金銭的価値は今後、大きく変化しないのではないかと考えている。一方で、木材や森林の持つ社会的な価値は高まるのではないかと考える。
・ 森林の持つ、公益的な価値は既にあるが、今後、さらに期待が高まると考えられる為、適切な管理を行うことが、山を持つ企業・個人の義務だと考える。

以上

・ 日刊木材新聞社

企　業　：　日刊木材新聞社
日　時　：　2016 年 10 月 18 日（火）18:30～
場　所　：　日刊木材新聞社応接
先　方　：　取締役 営業編集統括 編集部長　橋本氏
録　音　：　可

【概要】

・ 同社は木材及び建材業界、住宅業界に焦点を当てた専門誌を作成する企業。
・ 同業界においては、関連する中小企業から大企業まで幅広く購読されている。

【質問内容】

■ 国内における山林経営の現状及び、社有林保有企業の山林活用状況を過去と現在に分けてご教授ください。

・ 現在の社有林を保有する企業における社有林の取扱いは、活用というよりも保有という場合が多いのではないか。保有する事で、企業における環境経営や企業のブランド価値の向上と言った面で将来に活かしている場合が多いと考える。
・ 植林から伐採までが長期にわたる為、適切な森林経営が出来ている例は少ないと考える。
・ 一方で、今後 10 年程度では国産材への期待が高まりそうな機運があり、国産材が事業として成立しそうな段階ではあると考える。例としては、中国木材が山林を購入しているケースがある。

■ 山林経営（日本の人工林の有効活用）において、政府の支援が“特に”必要な領域はどの領域と考えますか？また、その支援の現状の活用状況をご教授ください。

・ 間伐への補助金が無いと林業の施業自体が困難となるという実態がある。但し、補助金の拠出元が環境税で徴収した資金等、何らかの林業と紐づいている資金源ではない点が問題ではある。
・ 現在、緑の雇用と言った若手層の就業に関わる政策がある。それらの若手が就業するきっかけとして、補助金がある事の意味はあると考える。

■ 国産材の付加価値を高める為の取組みとして有効と考えられる取組みはどのようなものである考えますか？

・ 木を余すことなく使い切るという事が大事なのではないか。
・ 木材の主用途である、建築資材から、端材をチップとして利用するなど、投入した資源を余すところなく使うという事を進める必要があると考える。

■ 林業の施業の集約化が重要であると言われていますが、根本的な課題解決に繋がる取組みであると考えますか？その理由と現在の進捗状況をご教授ください。

・ 林業の集約化の前段階として、基本のインフラが整備されていない。そのインフラには、山の持ち主の特定などが含まれる。
・ 集約化の進捗状況は地域によって異なっている。集約化を進める上では、人と人とのつながりが重要であり、不在地主の問題等で集約化が進まない地域もある。
・ 林野庁は頑張っているものの、この問題を解消しなければ、集約化はなかなか進まないのではないか。

■ 木材の流通構造のスリム化が重要と言われていますが、山林経営の抱える課題を根本的に解決する施策となり得ると考えますか？

- 流通構造が複雑だから林業が上手くいっていないわけではないと考える。流通をカットする事で解決する問題ではない。
- 現在の流通にも機能がある。(特注加工等の) 細やかな対応を含む木材の価値を上げる為の取組みの 1 つであり、流通の多様性を否定する事でこれまで高く売れていたものが安価になるという懸念もある。
- 流通が介在する事で、仕分け能力が上がり、付加価値が上がっている面もある。

■ 日本の山林経営と海外の山林経営の大きな違いはどのようなものであると考えますか？

- 海外の林業では、規模が大きくまた、1 つの業態が多くの商品を生み出す事業を多数手がけているケースが多いのではないか。
- 一方で日本は、小規模で分散型の経営である。
- スウェーデンの事例では、小規模な森林保有する業者が多いが、それらを束ねて大規模に経営をおこなう仕組みが出来ている。

■ 日本の山林経営の低収益性に対して、労務費の与える影響度はどの程度でしょうか？

- 木材価格の低迷、下落が山林経営の低収益性に与えるインパクトの方が大きい。
- 労務費は微増している程度。

■ 林業は事業効率化が進んでおらず、また、効率化への取組み意識も他の産業と比べると低いと言われておりますが、意識定着に向けた取組みはどのようなものが実践されていますか？また、どの程度の効果を上げていますでしょうか？

・ 林業の作業現場と、事務所の距離が遠い事も問題であると考える。移動時間に時間を取られている事も非効率性を生んでいる原因であると考える。
・ また、作業者（委託業者）が補助金頼みである点も問題。
・ 民間企業の場合は、効率性を上げる為の試みを行っている場合もある。

■ 現在の日本の山林経営に使用されている機械設備は、日本の山林の状況に合っていると考えますか？

・ 現在が転換期ではないか。現在、オーストリアなどの欧州の機械を効率的に導入しようという試みがあると聞いている。また、それらの機械を日本の山林に合わせようという動きもある。また、一部では開発も進められているという。
・ 機械設備の問題以上に稼働率が問題であると考える。

■ 過去に、日本のメーカーで林業機械を開発・製造していたメーカーはどこでしょうか？

・ イワフジ工業、UOTANI、諸岡など。
・ コマツはベースマシンの提供を行っており、装着するアタッチメントは、輸入品を使用している。

■ 日本の山林が、機械メーカーから投資対象（市場）としてみなされる為には、どのような課題を解決する必要があると考えますか？

・ 日本の山林が投資対象とみなされていないわけではないと考える。
・ 用途が細分化され、多くなっているのは事実。
・ 補助金の要件に乗せることが出来るメーカーの商品が売れている。

■ 日本の林業施業において、機械化が最も必要であると考える作業はどの工程でしょうか？

・ 現在、チェーンソーを使用した人的作業を行っている伐採作業は機械化が必要であると考える。
・ その後工程（アトコウテイ）に関しては比較的、高性能機械が導入されている。

■ 森林及び木材の価値は今後増大すると考えられますか？

・ 価値は増大するものと考えている。
・ 木材は天然資源としてサステナブルな資源。但し、その利用に関しては、適切に管理がなされている事が条件である。
・ 途上国が木材の消費を増やすかが、どの程度価値が増大するかの要因と考える。

以上

・　住友林業株式会社（新居浜山林事業所見学）

企　業　：　住友林業株式会社　山林部　新居浜山林事業所
日　時　：　2016 年 10 月 26 日（水）～10 月 27 日（木）
場　所　：　住友林業株式会社　新居浜社有林（施業現場）
先　方　：　山林部　新居浜山林事業所　所長　杉山氏
録　音　：　実際の林業施業現場であり、録音困難

【概　　要】

・　住友林業株式会社は、国内に約 46,000ha の社有林を保有しており、社有林の保有規模としては第 3 位の位置づけにある。現在も、山林の買収を進めており、林業への積極的な取組み姿勢を見せている。
・　また、他の企業と比べて、比較的まとまった範囲に社有林を保有している事から、他の企業と比べて林業を行いやすい企業であるともいえる。
・　とは言え、同社の林業を取り巻く環境も良好とは言えず、採算性の悪い林業を行っている場所も少なくない。

【取材記録】

■　新居浜山林事業所が管轄する山林に関して

・　住友林業株式会社が四国に保有する山林は、総面積約 14,800ha であり、その内、人工林（杉・桧によって構成される山林）は約 60%程度となっている。現在、林業の施業はこの人工林において行われている。
・　これらの社有林は、愛媛県（東予・中予・南予）及び高知県の一部にまたがっており、それらの多くは急峻な山岳部に位置している。同地において林業の盛んな地である、久万高原地域（南予）においても、条件が十分とは言いづらい場所が同社の社有林となっており、他の地域及び海外からの輸入材に比べて施業の条件は良いとは言えない環境下での施業が行われている事が分かった。

- 過去、山林を取得した経緯は、住友財閥が同地で銅山経営を行った時期までにさかのぼる。当時、銅山経営を行う為の木材（坑木や燃料用の木材）を調達、育成する事を目的として、同地の山林を切り開き、また、伐採後に植林し継続的に資源を調達する事を目的とした山林経営を行っていた。
- その後、住友財閥が解体された後も、住友林業株式会社が同地域の山林の管理及び継続的な木材生産を目的として山林を保有し続け、継続的な管理を行っているとの事である。
- 新居浜山林事業所が保有する山林では、杉と桧の生産が行われている。いずれの材においても、急峻な山林環境下で木材生産が行われている。

■ 新居浜山林事業所に特有な施業実態

- 四国に保有している山林は、他の地域と比べても急峻な山岳地帯に位置しており、施業を行いやすい場所に位置しているとはいいがたい。今回、訪問させて頂いた際に、アテンド頂いた新居浜山林事業所の杉山所長からも、他の地域と比べて林業に適していない場所に位置している林業施業現場が四国には多くあるとの話を伺った。
- その様な環境下で、林業を行う際には機械設備に頼る事が困難であり、従来行われてきていた人的労働力に頼った林業が現在も多く行われているという。
- その１つが、山の尾根間にワイヤーを張る事で集材を行う、架線集材というものがある。場所によっては、1km 以上の距離のワイヤーを張り、無線を駆使した集材を行っている。そのような集材方法をとっている事から、安全面への配慮の必要性が高まり、作業の効率性が他の地域に比べて損なわれていると言わざるを得ない。
- また、林業の施業現場までの作業道が十分に敷設されていない、もしくは、伐採した木材をトレーラーで搬送する為の林道が十分に整備されていない事から、木材の搬送においても中間土場を必要とする山林がある等、林業の効率化に向けて改善すべき点は多いと感じた。

- しかしながら、それらの林業の改善策に対しては、同社単体として対応可能な努力を既に過去から行っており、今後に向けた抜本的な打ち手が多くないという現状も理解できた。今後、抜本的な解決の為には、インフラの敷設が重要となるが、それらは、林業を活性化したいと考えている政府も一体となり、公共事業の一環として行うべき側面が大きいと強く感じた。
- 更に、林業を継続させるためには、伐採後、再度植林を行い、山林を育成する（約 60 年間）事が重要となるものの、伐採とは異なり、作業に対する対価が発生しないフェイズである事、また、高性能林業機械が十分に発達・普及していない作業である事から人的労働力に頼った施業を行わざるを得ない状況であるとの事である。その一方で、それらの技術を十分に保有した作業者数が減少しており、また、若年層の就業状況も悪化しているため、木を切れても再植林が困難であるとの現状があるとの事であった。
- その原因の 1 つとして、林業従事者の給与が他の仕事と比べても低賃金であるとの問題がある。同じ賃金であれば、より安全な仕事が他にあり、現在、林業に従事している作業者によっても、今後、林業に対する優先順位が下がる可能性が懸念される。
- この就労者が減少している現状は、育林だけでなく、伐採及び集材の作業においても課題をもたらしている。その 1 つに、作業技術の伝承という問題がある。例えば、架線集材を行う際にワイヤーを張る際の強度や方向決めなどの作業が発生するが、これらは架線技師の資格を勉強しただけでは、架線を張る事は出来ず、現場での訓練が必要となる項目である。しかしながら、これらの技術も若手の就労者が入らない、継続しないという現状においては伝承が困難であり、これまで実施できた作業自体が今後できなくなるという懸念があるという。
- 四国の地理的・地質・インフラ普及状況等を鑑みた場合、日本国内においても有数の過酷な林業の施業現場であることは明白である。

■ 林業施業における機械設備の導入状況

- 今回訪問した施業現場では、伐倒はチェンソーを用いて行っており、その伐倒した木材をプロセッサやハーベスタを用いて造材し、フォワーダを用いて作業道を搬送し、グラップルを用いてトレーラーに積み替えるという作業を見学することが出来た。多くの場合、フォワーダ以外は、建機（主にパワーショベル）をベースマシンとしてアタッチメントとして高性能林業機械が装着されていた。
- それらの機械は常に動いている訳ではなく、作業が発生している箇所での稼働が中心であった。これらの機械の稼働率に関しては、林業の作業現場の状況による影響が大きいという。1 現場において、複数の同一機械が配置されている場合もあったが、100m 以上離れた伐倒現場と積み込み作業現場を効率的に動かす（燃料費や安全面も含めて）為には、どうしても複数台の機械を配置せざるを得ない場合があるとの事であった。
- この点からも林業作業の効率化は現場で行える範囲内ではある程度進んでおり、この効率性を飛躍的に伸ばす為には、政府側の支援によるインフラの普及や、画期的な技術革新が必要となるものとの感想を得た。
- 一方で、育林現場においては、急峻な斜面にチェンソー1 本で地拵えを行っている等、人的労働力に依存した作業が中心であった。地拵え作業自体は付加価値を生みづらい作業ではあるものの、下刈りや間伐作業における効率化を達成する上での重要な作業であり、将来に向けて避けては通ることの出来ない施業であるとの事であった。
- 今回見学した現場における機械の導入状況・活用状況は、施業のフェイズにおいて大きく 2 分される。伐採から造材のフェイズに関しては、比較的機械が導入されており活用方法にはムラがあるものの、人的労働力の代替手段もしくは効率化の手段として活用されている一方で、育林フェイズに関しては機械化がほぼ進んでいない状況であった。結果、木材を切る事は出来ても、植える事が出来ない状況が生み出されており、木材生産効率に影響を及ぼしているものと考えられた。
- 欧米型のホイールタイプの林業機械の導入に関しては、日本特有の地質学上の特性および気象上の特性（降水量が多いなど）から、導入する事は難しいとの事であった。作業道自体が土壌むき出しの場所が多く、ホ

イールタイプではぬかるみでスタックする事が予想される。その結果、作業性は著しく低下する事から、キャタピラタイプのベースマシンのみが稼働している状況である。

■ 新居浜山林事業所を通して見た、日本の林業における課題

・ 日本の人工林には、国有林（国が保有している）、公有林（地方公共団体や自治体が保有している）、私有林（民間企業や個人が保有している）の 3 種類の山林が存在している。現時点における木材生産量では、公有林からの出材が極めて多く、私有林からの出材は比率としてとても小さい状況である。公有林の林業は公共事業としての側面を持っており、多くは地方の森林組合が担っている状況にある。多額の補助金を活用した施業を行っており、林業を請け負う側としても私有林と比べても資金化しやすいという現状である。私有林においても利用できる補助金等は利用しているものの、資金化の程度で比較すると公有林に劣る。この結果、私有林の施業を委託される林業事業者側も、公有林での仕事を優先する可能性が懸念される。
・ また、林業の施業に従事する労働者の給与が、他の産業と比べて極めて低額であるという点も、日本の林業における大きな課題であるという。実際に四国で林業に従事する労働者の平均給与は 300 万円／年を切る額であるという。対して、林業の作業は、極めて過酷な肉体労働が必要となり、また、安全面においても事故死の危険性が高い。その為、若年者の林業従事者が増えていない現状を生み出している。一方で、林業の作業自体は、特殊なノウハウが必要な場面も多く、また、一歩間違えれば事故死の危険が伴う事から、一定の期間の技術習得期間が必要となる。しかしながら、前述の通り、若年層の従事者は一向に増加しない一方で、現在就業している労働者の平均年齢は 60 歳～65 歳を超えており、技術の伝承の問題及び今後 10 年後、現在と同等水準の林業の施業が行えているか否かも疑わしい状況下である。現在の林業を継続する上でも、現在、林業の施業現場において実施されている様々な技術が何らかの手段で伝承されていく環境を作る必要がある。

- 更に、林業の危険・低年収等の事情によってもたらされている、若年従事者が増加しないという現象の弊害の 1 つに、林業に従事する労働者のリテラシーレベルが高くないという状況がある。この為、日常の作業を改善し、1 人当たりの集材量を上げようという意識が十分に浸透せず、必要な作業を必要とされるままにこなせば良いという意識で作業を行っている従事者も多いとの事である。その為、他の産業（同じ 1 次産業においても、2 次産業であればなおさら）と比較して、効率化・合理化に向けた取組みが進展しづらい状況にあると考えられる。
- 林業のもう 1 つの側面である、植林から育林においても大きな課題が存在する事が分かった。伐採した木材を搬出した後に発生する作業である、「地拵え」「植林」「下刈り」「間伐（特に定性間伐）」は良質な木材を生産する上で重要となる作業だが、現状、機械化は進んでおらず、また、これらが行われる環境での機械化自体が困難な場所も広範囲に存在する事が分かった。
- この、作業が困難である事から、現在よりも多くの木材を伐採する事が可能であったとしても、その後の植林が困難であり、結果的に木材が再生産する事が困難な状況を生み出している（実際に地拵えの現場を見学したが、急傾斜な山の斜面を、チェンソー一本で作業を行っており、遠目に確認しただけでも極めて過酷な労働である事が分かった）。

■ 林業施業現場でのインタビュー

➢ 株式会社とされいほく

①. どのように従事者に技術の習得を促しているのでしょうか。

- 基本は、見て学び覚える事が中心。細かく教えるにしても、作業が滞り、目標となる出材量を実現出来なくなっては意味がない。我々も、先輩方からそのように教えられてきた。また、何がどの様に危険か、どのような作業を行えば安全かに関しては、机上で

教えられるものではなく、現場で教える方が理解されやすいと考えている。
・ その様な状況であるがゆえに、人が続かないのかもしれない。

②. 林業に従事しているモチベーションはどのような事でしょうか。

・ 林業への思いは、山が好きだから。小さいころから、山が身近にあり、その山をいい状態にしておきたいという思いが強い。

③. 作業の効率化等へ向けた指標はどのようなものを用いているのでしょうか。

・ 作業の効率化への具体的な指標はない。今日よりも 1 か月後、さらに多くに出材が出来る方法に改善していこうという思いが無いわけではないが、人によっては、今日一日、決められたことさえすればよいという考えの者もいるのは事実。個人によって取組み状況はバラバラ。

④. 林業の活性化に向けてはどのような状況作りが必要と考えますか。

・ 材価を上げて、給与が今よりも多く入る状況作りが重要。給料がとても安く、人が来ないし続かない。

⑤. 林業の施業にはどのようなチームで臨むものでしょうか。

・ 基本は 3 人から 4 人／チームで作業を行う。これは伐採に関して。他の作業では、もっと少ない人数で作業を行っている場合もある。

⑥. 現在使用されている機械の選定条件はどのようなものでしょうか。

・ 林業の現場によって使用する機械やそれらの台数は様々。選定条件は壊れない事。日本製は壊れやすい。海外製の方が、耐久性があり、長時間稼働させることが可能である。

⑦. 林道の整備状況に関して、林業の施業に与える影響はどの程度であると考えますか。

・ 道の整備状況が林業の施業に与える影響は大きい。補助金としての支出よりも、支援、例えば公共事業として林道の整備はされるべきと考える。

➢ 大川村森林組合

①. 住友林業の実施する林業に関する印象はどのようなものでしょうか。

・ 営利企業でありながら、林業の施業をしっかりと継続してきていると考えている。多くの社有林を保有する企業は、林業自体を実践していないケースもある。

②. 森林組合が林業において果たす役割はどのように考えていますか。

・ 現在の状況下において、山を保有している所有者が、「保有している山をどうしたらよいか分からない」状況が多くある。極端な話をすれば、林業に関係するブローカーが来れば、山の所有者をだますことが出来る状況である。そのような中で、森林組合として、山林保有者の側に立って山林の団地化や間伐、最終的な皆伐等、様々な取組みを行っている。
・ 木材は、大きくしすぎても小さすぎても価値が下がる。その事を理解していない山林保有者の利益を最大化する為の指導にも取り組んでいる。

・ 所有者が理解できるように説明を行い、森林組合に対して安心感を持ってもらえるよう、きちんとした対応をしていくことが重要となる。その過程を経て、良い山にする為のアドバイスを行い、収入を得る為の林業を行うか、収益性の低い山であれば環境保全林として手入れのみを行っていくか、判断を行えるようにアドバイスを行っていく。

③. 林業に対する補助金の弊害が取りざたされているが、その点をどのように考えていますか。

・ 高知県では、間伐の際に全体の 30%の木を伐採しないと補助金が出ない。実際には、30%も切れば、間伐としてはやりすぎの状況であり、地滑りなどの危険性を高めてしまう。大川村森林組合では、高知県に対して、地滑り地では 30%未満の間伐であっても補助金が拠出される制度を認めてもらうよう申し入れをしている。
・ この例のように、補助金の制度が良いと言われる施業の実現を阻害している場合もある。
・ 治山と林業の両立が図れる制度が必要であると考える。

④. 山林の集約化・団地化に取り組まれているとの事ですが、集約化・団地化の重要性及び、困難な点はどのようなものであると考えていますか。

・ 山林の集約化・団地化には所有者が経営計画に同意する必要。実際には、1 件ずつ同意をとり調整をする。実際には、不在地主や地権者が高齢化している等の問題が多い。また、国土調査が住んでいて、所有区分が明確になっているかが重要であり、地権者が分からないといった問題を回避できている。これは、森林組合だから得ている情報、信用を活用しており、森林組合だから出来る取組みであるともいえる。

- 団地化のメリットは、小規模山林（1～数 ha）の山林では作業量のみが多くなり、原価が膨大になるが、団地化する事で、コストを圧縮し、生産性を向上させることが可能となっている。
- 団地化の進め方は、広域面積を保有している地権者から声をかけて合意形成を行っている。団地化後の権利配分の方法に関しては、組合の計算に任せてもらう方法をとっている。この事も合意形成の際に説明し、合意を得るようにしている。この際にも、森林組合と地権者との信頼関係が重要となる。また、団地化後の作業道をどのように引くかにも十分に注意を払う。地権者の合意だけではなく、水源確保や災害回避等の点にも留意し、複数回の調査の上で作業道を敷設する事となる。

⑤. 林業の施業の効率化に関して、どのように取組むべきであると考えていますか。

- 補助金はもともと、森林組合育成事業として拠出されており、林業の活性化を目的としたものであった。その事業補助によって当時は収益的に潤っていたが将来に繋がる投資は行われてこなかった。
- 本来であれば、補助金無しで林業を行い、林業従事者自身が施業を効率化する事が必要であると考えるものの、補助金が無ければ林業自体が行えないという現状もある。補助金は麻薬の様なもの。
- 補助金が本当に必要なのは、伐採ではなく山を育てる育林に関して。切った木材の販売収益によって、再度植林を行い、管理を行うべきであるが、現在はそれが出来ない状況となっている。特に、保育林までは補助金が必要となる。理想とされる、1,000 本／ha の山にする為のプロセスに補助金が必要となる。
- 出材後、全量市場に運ばれるが、その市場での手数料を減らすことも効率化への取組みの 1 つとなる。山で選別し、製材工場へ直接運ぶ、また、チップやバイオマス燃料向けに搬出する等、木

材を余らせることなく使用する事も必要であり、全量利用による木材 1 本あたりの売上のかさ上げも積極的に行っていくべきであると考える。

- また、コスト面の指標を明らかにし、無駄と思われるコストを削減していく。現場間で差異はあるものの、これらのデータを蓄積する事で、将来的には精度の高い見積をすることが出来るようになると考える。
- 人財育成の面に関しては、完全に人が張り付いて教えていく必要があると考えている。その為には、補助金のみで不十分である。山の見方、見積り方法等、現地で実際に体験しないと理解できない部分も有、場所によっても大きな差異がある。また危険度も高い為、1～2 年程度は付いて教える必要があると考える。
- 機械設備の操作に関しては、センスも重要で、全てを教える事は困難。

⑥. 林業を継続的に行う事の価値とはどのようなものであると考えていますか。

- 日本の林業は、木材生産としての役割以外にも、国土を守るという役割もある。山を守る事で国土を守る事にもつながる。
- 20 年以上前までは、しっかりと手が加えられた山ばかりであった。しかしながら、材価が下がって 20 年、手入れがされていない山が増えてきた。その結果どのようなことになるかは、誰も分からない。
- 林業には顕在化していない社会的な価値があると考える。
- また、地方創生の観点では、特に当地の場合、山で仕事をしないとほかに仕事がない場合もある。林業の衰退が地域社会に与える影響はそのような点でも大きいと考える。

➢ 久万高原社有林における委託業者

①. 林業の現場において、どのような機械設備を使用するのか、また、どのような手段を用いて施業を行のかはどのように決めているのでしょうか。

- 現場の地形や植生状況によって判断をする。林道からの距離や搬出のし易さも考慮に入れてどのような作業手順を行うかを決めていく。

②. 施業効率を上げる為の取組みはどのような事を行っているのでしょうか。

- 伐倒の際の倒し方には注意している。また、手入れされている山とそうではない山と比較すると、手入れされている山の方が明らかに効率がよい、体感的に効率性が倍になると思う。

③. 人材育成に関してはどのような方法で行っているのでしょうか。

- 基本的には、見て盗む事と、分からなければきちんと聞く事を心がけるようにしている。一通り覚えるまでの期間は、2 年から 3 年程度必要。
- また、安全面に関しては講習会等も活用している。一連のそれらの講習会を経た上で、実際の作業を教えていく。その後、色々な状況を経験し覚えていく。
- 育林に関する経験はあまりなく、今後、覚えていく必要がある。

④. 林業の魅力や思い入れとはどのようなものでしょうか。

- 自分の思うように作業が出来る点。
- 20 年前は、林業一本で飯を食えた。

・ 自然の流れ、そのサイクルの中に、自分が参加できているという実感も魅力の 1 つ。育林は大切なことであるという気付きもある。
・ 現在は、育林作業が出来る人も高齢化で減少し続けている。育林作業は、お金がかかるだけで、また、自分の体を使って行うしかない為、伐採に比べて過酷。

以上

・ 住友建機株式会社

企　業　：　住友建機株式会社
日　時　：　2016 年 11 月 18 日（金）15:00～
場　所　：　住友建機株式会社　応接ブース
先　方　：　営業本部　応用機担当　主査　見坂氏（住友建機販売㈱）
　　マーケティング部　マーケティンググループ　主査　河上氏（住友建機㈱）
録　音　：　可

【概　　要】

・ 同社は住友重機械工業グループの 1 社であり、日本を代表する建機メーカーである。他の建機メーカーと比べ、一般的用途の建機ではシェア上位を他社に譲るものの、特殊用途向けの建機ではシェア上位を占めている。中でも、金属スクラップの船積み用建機及び林業用の高性能林業機械においては他社に先んじて参入し、現在、シェア 20%超を保有している。
・ 他社の林業用高性能建機担当者からも一目置かれる存在となっている。
・ 同社では、高性能林業機械の仕様検討担当者 1 名、マーケティング担当者 1 名で高性能林業機械開発側との調整及び全国の営業担当者のバックアップを行っている。また、建機販売の対象は世界にも広げており、世界的なニーズの発掘、販売支援も行っている。

【質問内容】

■ 建機メーカー各社様にとって、林業用の機械市場をどの様に捉えていらっしゃいますでしょうか？魅力ある市場でしょうか、もしくは、今後もあまり魅力的ではない市場でしょうか。

・ 高性能林業機械セグメントは、当社として力を入れているセグメントのNo.1 もしくは No.2 に数えられる。もう 1 つは、鉄スクラップ用の機械（金属スクラップ）。
・ 近年、建機メーカー各社が高性能林業機械市場に積極的に参入していると感じている。各社とも、日本の林業市場はまだまだ成長途上にあるとの認識を持っており、他の建機と比べて、市場の変動が少なく堅調に推移する市場であると考えているものと考える。実際に、鉄スクラップの市場は相場の変動が大きく、その相場に機械の価格、販売台数も左右される。
・ 一方で、高性能林業機械市場は、政府側の関与が大きく、補助金によって保たれている市場であり、今後も堅調に推移する見込みが高い。そのような市場は、建機市場において少なく、その観点からも、林業というセグメントは建機メーカーから見ると魅力的であると考える。
・ 実際に、各社の林業用高性能機械を外部に PR する場としての展示会の利用において、建機展に建機を展示する日本メーカーは現在撤退してないが、環境展には数社が展示、際に行われた福知山の林業展では、各社が積極的に出展をしていた。
・ また、この林業展に来る顧客を見ても、非常に意欲的で質の高い顧客が来場していると感じている。

■ 現在、海外メーカーによって開発された高性能林業機械が多く普及していますが、なぜ日本製の高性能林業機械が普及していないのでしょうか。歴史的背景があれば、それも踏まえてご教授ください。

・ 日本の高性能林業機械は、アタッチメント（実際に作業する部位）とベースマシン（走行したり、操作したり、アタッチメントを制御したりする部位）に分かれる。日本の建機メーカーの多くはベースマシンの供給に特化しているが、それらの建機メーカーが組んでいるメーカーに海外メーカーが多い為、海外メーカー製品が市場に投入されている。
・ 各社のアライアンス状況では、CAT が KETO、当社は KESLA、コベルコは全方位的に採用、日立建機は Waratah と組んでいる。

・ これらのアタッチメントを建機メーカーが製造する事はない。当社を含む日本の建機メーカーが行う事は、海外のハーベスタなどのアタッチメントをまわす（稼働させる）ベースマシンを、VOC（顧客の声）を元に開発する事となる。そのアタッチメント会社のどこと組むかによって、建機メーカーの色がつくこととなる。

■ 林業従事者の高齢化が進み、技術伝承が途絶え、日本の林業が衰退する可能性が懸念されていますが、高性能林業機械を新たに開発し労働力の代替をする事で、これらの問題は解決すると考えますでしょうか。

・ 当社としては、高性能林業機械に使用されるベースマシンを大型化する事が1つの解決策となると考える。現在、日本で整備されている林道の幅員は一般的には3M幅となっている。その幅員では、排気量の小さいキャタ幅（車両走行用のキャタピラーの幅）が2.5Mの機械までしか通すことが出来ない。この幅が何か法的拘束力のあるもので決まっている訳ではないものの、林業・木材製造業労働災害防止規定に記載されている、「走行路は車両幅の1.2倍の幅員を確保する事」という規定を一般的なベースマシンのキャタ幅に合わせた解釈としている為であると考えている。
・ しかしながら、2.5Mのキャタ幅を持つ建機では、2.8M幅のキャタ幅を持つ建機に比べて旋回半径が大きく、作業性が低くなるという特徴がある。2.5Mのキャタ幅を持つ建機の旋回性能を小さくすればという意見もあるが、林業のみでの用途用に開発すると結果高コストとなり商用ベースに乗らない為、メーカー側としては対応が困難である。
・ この様な事情を踏まえた上で、走行路の幅員を広げ、投入するベースマシンの大型化が実現できるのであれば、それだけでも生産性は大きく向上するものと考えている。
・ また、日本と類似の地形を有しているニュージーランドでは、超大型の建機を導入する事で林野庁が掲げている一日の生産量の10倍以上の伐採量を確保している。これらの事からも高性能林業機械の大型化が林業の生産性向上に寄与する貢献度は大きいと言えると考えている。

・ 建機が大型化すれば、装着できるアタッチメントもより作業量が大きいものを装着することが出来る。現在、林業の効率化の為に導入が進んでいるハーベスタは、建機に装着可能なアタッチメントの中で最も燃料を必要とする（圧力を強烈に掛ける必要がある）。ベースマシンが大型化すれば、その必要とされる圧を生み出すことも出来る。簡単な試算となるが、幅員を 3.5M とし、2.8M のキャタ幅を有するベースマシンを投入した際には、生産性が倍になる。
・ 先に行われた、協議会でも高性能林業機械を大型化する事による林業の生産性向上の提案は高く評価された。
・ また、林業の施業の現場以外に、木材の流通側で使用される建機（グラップル等）の大型化も有効な手段であると考えている。流通側のコスト削減も林業の活性化には有効な手段ではないか。具体的な例としては、バイオマス発電所の丸太を保管する土場で使用するグラップルに、エレベーター式（人が搭乗するコックピット）の大型機械を導入する事で、安全面を確保しつつも処理能力を向上せた事例もある。

■ 育林フェイズにおける林業の機械化の潜在的ニーズがあると考えていますが、その方面における高性能林業機械の開発投資を検討されていますでしょうか。

・ 専用機を製造する必要が出てくるため、結果的に高額な投資を強いる事となり、機械の導入は進まないのではないかと考える。
・ また、製造メーカー側としても、十分に採算がとれると判断できるものでなければ開発を行う事が出来るようなものではない。
・ よって、現時点では検討をしていない。

■ これまで開発してきた建機の技術・ノウハウはこれからの高性能林業機械に活かせると考えますでしょうか。活かせるとすれば、どのような活用の仕方が検討できますか。

・ 当社では、VOC を徹底的に収集した上で、自社の建機開発やアタッチメント会社とのアライアンスに反映している。また、排ガス規制対応等、標準機と呼ばれる他の用途向けの仕様に関しても、応用機に反映し、応用機であっても基準をクリアできる仕様として市場に投入している。
・ 更に、自社内の技術だけではなく、顧客がどの様に使い、どのような成果を上げているかを、「森友」という当社発行の情報誌を通じて我々の顧客に反映している。その情報誌を通じて、全国の顧客の間に優れた取組み事例や問題点解決の波が波及していくことを期待しているし、実際にそのような成果も上がってきている。

■ 日本の林業の現場におけるインフラが未発達な現状は、高性能林業機械開発に対してどの程度の足かせとなっていると考えていらっしゃいますか。また、その前提条件を所与のものとした場合の機械開発の可能性はありますでしょうか。

・ インフラが未発達な状況があったとしても、建機メーカーとしては設計の手を増やす必要性はなく、メーカー側の負荷は低いと考えている。
・ また、そのような状況を改善するにあたっても、事例があるものを活かしてはどうか。海外、特にニュージーランドのような林業の生産性が極めて高い地域の事例を活かすのであれば、その事例を真似る事で解消が可能になるのではないかと考える。
・ また、この問題とも関連するが、日本の政府が目標としているベンチマークがずれているのではないかという考え方も出来ると考える。なぜ、欧米の事例をベンチマークとしているのか。なぜ、ニュージーランドのような極めて生産性の高い地域が達成している生産量を目標値としないのか。より大きな目標を立てた場合、それを達成する為の手段としてインフラ敷設の優先順位が上がる、また、インフラをどのように敷設するかの方法論が変わるのではないか。また、その目標が達成できた際の収益性の高さが、そのインフラ投資を後押しする事に繋がるのではないかと考える。

・ インフラ敷設の目標値を、インフラの ha 当たりの総延長ではなく、どれだけの材を生産するかと言った生産性のベンチマークを立てる事がより重要なのではないかと考える。

■ 現在、国有林を活用した高性能林業機械の研究・開発が進められておりますが、この取組みは有効な取組みといえるでしょうか。もしくは、民間企業同士（林業会社と建機メーカー等）がアライアンスを組んで開発するべきものでしょうか。

・ 現在、高性能林業機械開発に対して国が支援する制度は、その期間が 1 年間と短期であり、また、その評価も試作機が動けばよいというものである為、建機メーカーの立場としては有効な機会と言えるものではない。
・ また、アライアンスを組むことによって、何が有利になるかという視点も、開発・製造側の立場から考える必要がある。特定のどこかとアライアンスを組むことで、商談が有利となる可能性も否定はできないが、新しい様々な視点も必要となる。また、大手企業と中小企業とではどのような機械が必要かというニーズの違いもある。
・ 当社としては、全国のユーザーの様々な VOC に基づいた製品開発を子なっている。また、メーカーとしても数が出る製品を製造する必要がある。
・ 新たなモノを開発するメーカーと量産機メーカーとの動きの違いともなる。当社は量産機メーカーであり、偏った用途の製品を開発する事は難しい。

■ 日本の林業の生産性向上に向けて、建機メーカー各社様が果たせると考える役割はどのようなものが考えられるのでしょうか。

・ 機械の供給を通じて出来る事は、これまで出来なかったことを可能にし、生産性を向上させることである。生産性の向上は、収入に直結する。現在の収入では林業が維持できないのは多くの方の共通認識である。その収入を上げる為に機械メーカーが果たすことが出来る役割は少なくない。
・ 安価・高性能・使える機械の導入を支援し、メーカー・山元・木材利用者の 3 社が Win-Win となる状況を作り出すことが必要となると考える。

■ その他

・ 植栽に関しては、アタッチメントで良いものがあれば、今後検討していくこともあり得る。しかしながら、現状において商用ベースとして魅力が乏しい。その為、新規の投資として検討する事は困難である。当社に出来る事は、パワーショベルメーカーとして出来る事に限定される。

・ 住友建機グループの社風として、取組む領域においては小さなセグメントであっても No.1 を目指すというものがある。これは、当社の社長も公言しており、社内に対してもそのような指示が飛ぶことから、社員も意識している。
・ 高性能林業機械においては、当社は現在そのポジションに近い位置にいる。その為、今後も林業の現場の VOC をしっかりと聞き、そのニーズに合った製品を供給し、顧客の成功事例を波及させることが出来るという役割を担うことが出来ると考えている。

以上

・ コマツ（株式会社小松製作所）

企　業　：　コマツ（株式会社小松製作所）
日　時　：　2016 年 12 月 1 日（木）10:00～
場　所　：　コマツ　応接ブース
先　方　：　建機マーケティング本部　林業機械事業部　主査　白井氏
録　音　：　可

【概　　要】
・ 同社は日本最大の建機メーカーである。IoT を活用した KOMTRAX を搭載した建機を開発する事で、建設用建機、鉱山用建機において高いシェアを有している。
・ 林業機械に対しても、他社同様、建機供給を行っており、同社の強みである IoT の活用により林業現場の効率化や現場作業の改善を行おうと取組みを行っている。

【質問内容】
※質問を行う前に、様々な話を聞くことが出来た。有用な情報であると考え、記載する

・ 企業はどのように設立されるか。企業は設立趣意書に基づき設立され、それに同意した出資者や金融機関等から資金調達を行い、材・サービスを提供して社会的なニーズを満たしている。
・ その活動の制約となる要因としては、法律、収益性である。企業が活動を継続する為の必須要素として、収益は絶対的なものであると考える。収益性が無ければ企業そのものが成立しない。また、競合他社や投資家、顧客からの影響も多分に受ける。さらに、CSR 活動によりステークホルダーを重視する姿勢を見せるなど、企業意地の為の取組みも行っている。
・ 企業がプレイヤーとして何かに取り組むのであれば、企業価値が重要な指標となる。企業価値はその時点でのステークホルダーの価値の総和であると考えている。

・ これらの事から考えると、企業を変える為には公権力にアプロ―チをせざるを得ない。

・ 林業を考えた場合、人工林が問題となっているが、国土としての林業をどうするか、と木材ビジネスとしての林業をどうするかと言った分け方も考え得る。木材ビジネスとして林業を捉えた場合、全ての人工林を林業によって維持する事は出来ない。人工林には国有林と民有林があるが、その違いは林業として成立するか否かである。その指標は収益性となる。国有林は、国が民間では収益性が見込めないと考えた人工林として捉える事も出来る。木材ビジネスとしての林業を考えた場合、コアとなる要因はなにか。収益に合った生産が継続できるか否かではないのか。

・ コスト・作業性を上げる為であれば、機械化も必要であると考える。その差異に、単位を変更すべきではないかとも考える。現在の林業の生産性を図る為の単位は、1 人当たりの木材生産量となる。鉱山の場合は、時間当たりであったり、体積（生産量）当りの価格やコストであったりとなっている。それらの一次産業で使用されているスタンダードな単位に帰る事も林業の生産性を改善する上では重要となると考える。

・ 日本と海外の高性能林業機械の差は大きい。海外の機械は巨大化しすぎており、輸送制限の観点から日本に入れる事が出来なくなっている。林業先進国と言われるスウェーデンでは 75t 積載のトラックで木材を運ぶ。この運送効率の差が巨大すぎてコストの差に繋がっている。
・ また、林業事業体の差も大きい。林業事業体は民間と森林組合に分ける事が出来る。日本の森林組合は中小規模のものが多くあり、且つ、それらの生産性が低い。対してスウェーデンでは 4 社のみとなっている。また、スウェーデンで民間企業と森林組合の競争が激しい。日本では、森林組合が小規模であり、高コスト。赤字の組合が 3 分の 1 という状況。さらに、補助金が課題に供給されている。その為、高コストな組織であっても生きながらえる事が可能であり、改善も進まない。

・ 産業構造も異なっていると考える。日本の林業から始まる木材産業はデマンドプル型の産業となっていない。本来は供給側と需要側は一体であるべきであると考えるが、山元・製材業者・その先の木材事業者が一体化していない。結果として材価が下がるうえにコスト高となり収益性が悪化する。結果として、最後に動く団体が森林組合となっている。しかしながら、この森林組合が誰の為の施業を行っているか。

・ コマツとして林業の活性化に対してどのような貢献が出来るか。
・ デマンドプル型の伐採にすべきであると考える。スウェーデンでは既に行われている。その為には、木材産業のサプライチェーンの改善が必要となるのではないか。また、需要地を定義し、そこに対して適切な木材を適切な量供給する事も必要となるのではないか。一部ではそのような動きはあるものの、現在においても木材の需給バランスを議論する場は需給調整員会と呼ばれる場であり、その場で将来の予測に基づいた需給調整が行われているが、その決定が実需と乖離している。
・ また、造材の現場の可視化も出来ていない。その為、需要の状況に応じたジャストインタイムでの供給が出来ない。また、カンバン方式等の他の産業で行われている効率的な生産体制に向けた改善が出来ない。スウェーデンで使用されている高性能林業機械にはこの仕組みが搭載されている。どの需要者がどの様な木材をどの程度必要としているかがネット経由で確認可能であり、その状況に応じた伐採・木材生産が行われている。このようなスマートフォレストリーを日本でも実現する必要があるのではないかと考える。

・ 類似地域としてよく挙げられるのはドイツ、オーストリア、スイスである。これらの地域で開発されたヘッド（アタッチメント）をベースマシンに装着し使用するのは日本独自のやり方であると考える。やり方はあるものの、日本独自のマーケットの魅力が小さい。その理由は市場規模が小さいためである。
・ 現在の旧態然とした機械は、20 年前の技術をベースにしたものがほとんどであるにも拘らず、現在もこれらの機械の購入に対しても補助金が支給されている。高性能林業機械の稼働率管理、デマンドプル型の林業を実現する為

にも、どのような機械であれば補助金を支給するのかといった制約要因を決める必要があるのではないかと考える。

・ 企業が自助努力において最大限の成果を発揮する為に、補助金の集中と選択が必要という話が挙がったが、企業が法律や制度を上回って活動する事は困難である。その理由としては企業が存在する上で無視する事の出来ない、ステークホルダーへの配慮の観点がある。実際に企業は企業努力を常に行っているが、さらに一歩先に進む為には、産業の構造を変える必要があり、その為には、政府の力が重要となる。
・ 他の建設機械分野では補助金等は拠出されておらず、市場からの評価を得て収益を上げる為には、企業努力を継続する以外に方法はない。一方、多額の補助金が支給されている林業機械の分野においてはこれからではないかと考える。

・ 林業において施業の集約化を求める声が、林野庁からも上がっており、林業の効率化を進める為の有効な手段と言われているが、その為の制度整備が未発達であると考える。一般の不動産開発や区画整理等では、地権者への権利配分の方法が予め制度として決まっており、地権者の権利を保護し、権利を有する土地の範囲に基づいて収益が配分される仕組みが出来上がっている。林業においては、この点の制度がしっかりと定まっておらず、現状のままでは集約化はなかなか進まないのではないかと考える。

・ 企業の行動を変える為には、ルールを変える必要がある。ルールを変える事が出来るのは政府であり、林業分野においても活性化を実現する為には政府がより積極的に動く必要があるのではないかと考える。

・ 民間企業での先鋭的な取組みとして、北信州森林組合が行っている、船腹予約に合わせた施業の実現を挙げる事が出来る。この取組みにはコマツも高性能林業機械の提供という形で協力している。その仕組みは、林業を「見える化」している事がポイントである。

・ 欧州で林業が行われている山林は、複層林が多い。その中で、必要とされているものを伐採していく。再造林も行われている。

・ 林業の活性化に向けて、一般の業務を経験した人が参入する事で、林業現場の改革が進むのではないかと考える。

■ 建機メーカー各社様にとって、林業用の機械市場をどの様に捉えていらっしゃいますでしょうか？魅力ある市場でしょうか、もしくは、今後もあまり魅力的ではない市場でしょうか。

・ 建機の中で、堅調に推移しており、市場規模としては小さいもののその市場に機械を供給するだけの魅力はあると考える。

■ 現在、海外メーカーによって開発された高性能林業機械が多く普及していますが、なぜ日本製の高性能林業機械が普及していないのでしょうか。歴史的背景があれば、それも踏まえてご教授ください。

・ ベースマシンを作る建機メーカーとアタッチメントを製造する企業は共にパートナーとして機械を開発してきている。海外のアタッチメントが進んでいるのであれば、そのアタッチメントを装着する事が可能であり、日本の山林で使用することの出来るベースマシンに取り付けることが出来るよう建機メーカーを合わせていく。

■ 林業従事者の高齢化が進み、技術伝承が途絶え、日本の林業が衰退する可能性が懸念されていますが、高性能林業機械を新たに開発し労働力の代替をする事で、これらの問題は解決すると考えますでしょうか。

・ アスクバーナー社（チェーンソーメーカー）によるチャンピオンシップの開催等、技術を競う場を提供する事で、技術伝承が進む場を提供できる可能性もある。そのような取組みを行う事で、ストーリーとしてつながった機械の普及が可能となる。

■ 育林フェイズにおける林業の機械化の潜在的ニーズがあると考えていますが、その方面における高性能林業機械の開発投資を検討されていますでしょうか。

・ 育林は地形に過度に依存する為、それに合わせた高性能林業機械を開発する事は困難ではないかと考える。十分な対価（コスト）を支払えば、その作業に従事する人は来てくれるのではないかと考える。

■ これまで開発してきた建機の技術・ノウハウはこれからの高性能林業機械に活かせると考えますでしょうか。活かせるとすれば、どのような活用の仕方が検討できますか。

・ 先のディスカッションの記載を参照

■ 日本の林業の現場におけるインフラが未発達な現状は、高性能林業機械開発に対してどの程度の足かせとなっていると考えていらっしゃいますか。また、その前提条件を所与のものとした場合の機械開発の可能性はありますでしょうか。

・ インフラの整備状況以外にも問題は複数存在している。まず、林業の現場でどのような事が行われているかを「見える化」する事も重要であると考える。
・ 先のディスカッションの記載を参照

■ 現在、国有林を活用した高性能林業機械の研究・開発が進められておりますが、この取組みは有効な取組みといえるでしょうか。もしくは、民間企業同士（林業会社と建機メーカー等）がアライアンスを組んで開発するべきものでしょうか。

・ アタッチメントメーカーとのアライアンスが中心となっている。林業の現場のニーズを把握し、それに合ったアタッチメントを装着できるベースマシンを投入していくことで対応している。

■ 日本の林業の生産性向上に向けて、建機メーカー各社様が果たせると考える役割はどのようなものが考えられるのでしょうか。

・ 先のディスカッションを参照

以上

・ コベルコ建機株式会社

企　業　：　コベルコ建機株式会社
日　時　：　2016 年 12 月 1 日（木）14:00～
場　所　：　コベルコ建機株式会社　応接ブース
先　方　：　営業促進部　環境マーケティンググループ　佐藤氏
　　企画本部　人事労政部　人事グループ　西村氏
録　音　：　可

【概　　要】

・ 同社は、神戸製鋼株式会社を親会社に持つ、国内の建機製造大手の一社である。林業機械には 30 年前に進出していたものの、10 数年前に一度撤退し、林業が改めて注目された 7 年前に再度参入した経緯を持つ。
・ 現在、高性能林業機械のアタッチメントを付けるベースマシンの製造を主に手掛けている。
・ 同社の現在の強みは、排出ガスを削減し、エコに貢献する建機の製造を強みとしており、この強みは林業用機械にも生かされている。
・ 現在、高性能林業機械の営業促進に携わる人員は、佐藤氏のみであり、販売実務は拠点の建機営業担当が担う体制を保有している。

【質問内容】

■ 建機メーカー各社様にとって、林業用の機械市場をどの様に捉えていらっしゃいますでしょうか？魅力ある市場でしょうか、もしくは、今後もあまり魅力的ではない市場でしょうか。

・ 正直申し上げるとどちらともないとの回答となる。全世界的な建機のマーケット全体と比較すると、小さい市場である。しかしながら、同社の建機販売の市場である、土木用途及び金属スクラップ用途の建機市場と比べると、市

場の変動が非常に少なく安定している堅実なマーケットであるとの認識を持っている。

- また、仕様に関しても専用の仕様としているものの、大きなカスタマイズは必要が無い。
- 海外の高性能林業機械マーケットに目を向けると、欧州を中心とした市場となっているが、同市場でのスタンダードはキャタピラー式ではなくタイヤ式。使われ方自体も大きく異なっており、当社が日本で販売している建機が参入する余地は小さい。
- 更に、現在も高性能林業機械の導入が進んでいない東南アジア諸国では、日本の仕様はオーバースペックであり、コスト的な面でもニーズにマッチしない。
- 日本の林業の状況を考えると、現在、林業活性化に向けて政府からの大きなバックアップが行われている状況であり、林業の市場のベースは政府が担っているともいえる。その為、補助金が潤沢に拠出されており、補助金を元に成立している。この為、他の市場と比べると建機の購入が今後も堅調に推移するという予測も可能であり、そのような市場は建機に関して林業以外には無い為、その点では魅力的であるともいえる。
- また、バイオマスがらみで大企業が参入しているケースが増えてきており、一貫したシステムを持つ企業が参入している事は喜ばしいと考えている。一方で、中小企業の生き残る余地は小さくなる可能性がある。
- 補助金も今後、3 年間は出続けるのではないかと考える。
- メーカー側として実施が求められているアフターサービスも、林業の施業現場の地理的条件上、十分に行う事は難しい。
- 魅力の程度は今後も継続すると考える。

■ 現在、海外メーカーによって開発された高性能林業機械が多く普及していますが、なぜ日本製の高性能林業機械が普及していないのでしょうか。歴史的背景があれば、それも踏まえてご教授ください。

- 海外製の高性能林業機械が多いとの事だが、海外製が多いのはハーベスタのみ。過去の経緯として、グラップルで保持した状態でチェーンソーを使用し

ていた、もしくはグラップルソーを使用していたケースが多いが、その施業の効率化の為にハーベスタの導入が進んでいる。これらのグラップル及びグラップルソーは大半が国産の製造であった。

・ また、新しい高性能林業機械としてのフェラーバンチャーザウルスは松元システムエンジニアリングという国産メーカーのものである。

■ 林業従事者の高齢化が進み、技術伝承が途絶え、日本の林業が衰退する可能性が懸念されていますが、高性能林業機械を新たに開発し労働力の代替をする事で、これらの問題は解決すると考えますでしょうか。

・ 高性能林業機械は、林業従事者の労働力の代替ではなく、その作業を高効率化する為のものであると認識している。この高効率化に向けた取組みは今後も進むと考える。今後も機械化は進み続けると考える。
・ 林業における若年労働者は増加しており、事業登録者数も増加している。土木事業者が林業業者化しているとも聞く。
・ 若者は、機械に乗りたくてこの産業に入ってくる。肉体労働は嫌がられている。
・ その様な若者の就業支援を行う必要がある。
・ その為には、林業のイメージである３K のイメージを改善する必要がある。また、賃金面の安定性が悪い。これは、特に小規模事業者で顕著であると考える。
・ 中には、社長の思いに賛同し、林業に従事している人も多い。
・ リテラシーの問題はあるかもしれない。

■ 育林フェイズにおける林業の機械化の潜在的ニーズがあると考えていますが、その方面における高性能林業機械の開発投資を検討されていますでしょうか。

・ 建機メーカーとして対応できる、また対応を考えるのは育林フェイズまでとなる。メーカーとしても、育林フェイズにおける高性能林業機械はメーカーとしてもあまり魅力を感じないのではないか。

・ 可能性としては、地拵えの作業の機械化は考えられる。しかしながら、アタッチメント機械製造会社に依存的に進める事となるだろう。

■ これまで開発してきた建機の技術・ノウハウはこれからの高性能林業機械に活かせると考えますでしょうか。活かせるとすれば、どのような活用の仕方が検討できますか。
※これまで蓄積したものの、同社の製品に反映されなかった技術も含め解答

・ 当社の建機開発、製造のプロセスとして、都度どのような技術やリソースが社内にあるかを棚卸しながら次期モデルを開発している。その為、既にあるが現在活用されていない技術を別の用途に転用して新たな製品を生み出す事は考えにくい。

■ 日本の林業の現場におけるインフラが未発達な現状は、高性能林業機械開発に対してどの程度の足かせとなっていると考えていらっしゃいますか。また、その前提条件を所与のものとした場合の機械開発の可能性はありますでしょうか。

・ インフラ（主に作業用林道）は徐々に延長されつつある。その点では、今後、インフラの整備状況が林業活性化の足かせになっている現状は改善されていくのではないかと考えている。
・ 一方で、現在の林業の現場では、事故率が非常に高い。その為、投入する建機においても作業現場の安全面に十分に配慮しなければならない。また、現場において建機を製造するメーカー側が予期しない使われ方をしていという状況もある。その為、故障が起こるという状況にもなり得る。
・ 建機メーカーとしては、安全に使用してもらえる装備を高性能林業機械に装着する等の措置を行っている。
・ 高性能林業機械を運転する為の習熟期間は不明。メーカー側として特別な研修等は行っていない。現状は、林災防（林業木材製造業労働災害防止協会）の行っている教育のみとなっている。

■ 現在、国有林を活用した高性能林業機械の研究・開発が進められておりますが、この取組みは有効な取組みといえるでしょうか。もしくは、民間企業同士（林業会社と建機メーカー等）がアライアンスを組んで開発するべきものでしょうか。

・ 未開発の林業現場のインフラを拡張する為のアタッチメント開発は松元システムエンジニアリング等で進められている。ベースマシンメーカーとしては、スイングヤーダがメインとなる。そのようなショベルカーが核となった上で、どのような事業領域に進出するかを決定している。
・ 他業者と組む場合は、アタッチメントを製造するメーカーと組んで開発を進めていく。
・ 現場のニーズをヒアリングベースで製造する建機の仕様を決定していく。例として、13t の旋回範囲の狭さのものに足回りを強化した建機を製造するなどが挙げられる。
・ 特定の業種とタイアップしてしまうと商品の仕様に偏りが出てしまう可能性があり、それを懸念している。アタッチメントメーカーとのアライアンスを組むことは検討出来る。

■ 日本の林業の生産性向上に向けて、建機メーカー各社様が果たせると考える役割はどのようなものが考えられるのでしょうか。

・ その時点、時点においての求められている林業の施業が実現できるか否かが重要となると考える。アタッチメント製造会社、建機製造会社が現場や顧客のニーズを発掘し叶えていくことが必要。その為に、海外の技術を取り入れる事も行う。
・ 林業の活性化の流れとしては、政府側が計画を立て、アタッチメントの機能を拡充し、ベースマシンを通してその求められている機能を実現する事となると考える。

■ その他

- 林業従事者の賃金の安定化の為には、A 材を作る事、その A 材の材価が上がる事が重要。一方で、搬出費用やコストは上がっている。
- コストを下げるにしてもこれ以上の余裕はほとんどないと考える。
- また、補助金をもらう為には作業量を確保していかなくてはならい。その作業量を確保できる施業や労働力が必要となるが賃金の面が課題となる。
- 目標とするマイルストーンの見直しが必要との話もあるが、現状は大幅な技術革新が無ければ無理ではないかと考える。

- 現在、コベルコ建機における高性能林業機械の立ち位置は、当社が製造する特殊機械（建物解体・産業廃棄物処理・金属スクラップ・林業）の中の 15%ほど。特殊機械分野への柔軟な対応がコベルコの強みであると考え、この点は今後も活かしていきたいと考えている。

- 現場へのヒアリングは常に行っている。このヒアリング結果を元に、4～5 年に 1 回は次期モデルへの更新を行っている。この期間が、建機のモデルチェンジの一般的な時間軸でもある。

- 林業が現在の状況となっている根本原因は、山元にお金を返して上げられていない事ではないかと考える。お金の循環が流通業者間で回っており、山元に還元できていない。
- 産業林においては収益があがり、その収益で再造林まで出来れば理想であると考えている。その為には、再造林における補助の見直しも必要であると考える。

以上

・ 林野庁

団　体　：　林野庁
日　時　：　2016 年 12 月 16 日（木）16:00～
場　所　：　林野庁　応接ブース
先　方　：　広報官　間島氏
録　音　：　可

【概　　要】

・ 林野庁は民有林政府と国有林野事業をおこなう農林水産省の外局。
・ 日本国における森林資源の保護・保全及び人工林における林業の活性化に向けた様々な政策決定を行う団体である。
・ また、林業産出物の流通活性化といった商流の川下に関する取組みも担う。
・ 政策決定時には、林政審議会等の場において、民間事業者からの意見を参考にしながら政策の詳細を決定する。

【質問内容】

■ 日本の人工林の抱える課題を解決する為に、最も必要な点はどのような事でしょうか。その課題を解決する為に林業を活性化する事はどの程度の貢献度を持っているとかんがえますか？

・ 林野庁が大きく掲げている政策目標は、林業の成長産業化である。日本の森林資源は、戦後、拡大造林によって形作られ、現在利用期にあるが十分に活用されていないという課題を抱えている。
・ 資源の有効活用によって地域に林業を改めて興し、林業が地域に根付くことで地域の産業の基盤となり、地域活性化・地域創生を目標としている。
・ 過去には、台風等の被害によって土砂災害等が発生し、植林を行う事で災害対策という意味合い、また、木材資源が必要とされている中で、戦後、膨大

な努力をして植林をしたものの、様々な外部環境変化によって国産材の自給率が大きく減少していった。

- 現在、当時植林した木材が利用期にあり、木材需要を創出する事で林業を再度活性化する事を目標としている。その為に、現在、外材を利用している場であったり、コンクリート等で建設している建築物を木造化する事を狙いとしている。
- 木材加工事業者に関しても、それほど高くないか価格であれば国産材を利用してもよいというマインドはあるが、安定的に供給する体制づくりが間に合っておらず、そのような体制を構築する事が重要。
- その木材流通に関する点で、それぞれに関わっている事業者がそれぞれの役割をしっかり担っていくことを望んでいる。
- CLT や耐火木材を開発する事で、住宅分野及び非住宅分野といった木材の需要が大きい領域において国産材の利用を推進している。
- また、木質バイオマスと言った分野においても国産材の利用が進んでおり、A～D 材まで、国産材の利用が進むよう、技術開発・実証・現場での採用を進めている。さらに、今後の取組みとしては、国産材の輸出やセルロースナノファイバーと言った利用を促す為の技術開発や用途開発を進めていく必要があると考えている。
- 安定供給という観点も重要。現在、山を所有している方がどこにいるのか、また、必要な木材がどこに存在するかが不明確な現状は、法改正等の整備を行う事で、施業を活性化し、安定的に流通する為の取組みを進めている。安定的に搬出する為の取組みとしては、路網整備や高性能林業機械の導入が必要となるが、その為には、外国産の機械だけではなく、国内オリジナルの機械開発も必要となると考え、その点も支援している。
- これらの取組みを通じて、現在 3～5M3 の個人当りの生産性を、10M3 程度まで向上させることで安定供給と、山元への還元が実現すると林野庁は試算している。
- 人財育成の観点では、林業大学校等によって就労者の教育を進め、林業従事者を確保・教育し、労働生産性を向上させる為の取組みも進めている。この点に関しては、現場で高い意識を保有する人財を育成する事で、現場レベルでの改善活動を促すことも必要であると考える。

- 実際に、山で働きたいという若者も徐々に増えている。労働環境を改善し、施業方法を改善する事で、それらの就労者が定着する事が望めるのではないかと考える。
- 現状、それぞれの領域で課題はあるものの、徐々にであっても、改善が進んでいると考える。
- 木材の需要側では、様々な課題解決の糸口が見えてきたが、木材生産側には非常に多くの課題が山積している。とはいえ、一部の森林組合や林業事業体の中には高い生産性を確保する事が可能な団体も増えてきており、それらの取組みを横展開する為の支援も重要であり、そのような取組みを進めていく必要があると考える。
- 山林所有者側で、放置した方が良いという判断をする方もいる。山元に儲けが残る仕組みが必要となる。その為には、製材工場の規模の拡大と言った方法でコストを下げる、もしくは集材の段階でのコストを下げると言った取組みも必要となると考える。国際相場商品である以上、流通の中間に発生しているコストを下げる為の取組みが必要となる。切ったものを植える為の費用を捻出する為に、製材工場等の川下側からの相互支援も重要となると考える。
- もう一度、植えるという取組みを循環させるための取組みは今後も必要となる。
- どの程度、林業を行う山林にするか、公益的機能のみを発揮するかという、どのような森づくりをするかは、市町村森林整備計画によって線引き決めている。林野庁は全体の方針を決め、県が基準をつくり、市町村単位において林業をどの程度行うか、林業を行わない山林をどの程度の範囲とするかという計画を決めていく方法となっている。
- 全ての山林で林業を行うという取組みを行う事は現実的ではない。過去に植林した場所まで行く道が消えている、また、植林した時と大きく様相が異なるという事情を加味した上で、林業を行う是非を決定する。
- 育成単層林・育成複層林・天然林への移行を目指す森林等、区分けをするが、いずれの場合であっても、適切な管理が必要となる。その手間の投資を回収する為にも、林業が実施できる範囲では林業をしっかり実施しお金に変えていく取組みをする必要がある。

■ 課題解決に向けて様々な施策を提言・実施されていますが、優先順位を付けた場合、どのような順位付けとなると考えますか？

・ 政府側では、優先順位を付ける事は難しい。特にというのであれば、時間と資金が必要な施策という観点で考えれば、山側の安定供給の課題が東急額という点で相対的に高額になっている。ならざるを得ない状況であるともいえる。
・ これまで、何十年と課題であった国産材が徐々に利用されるようになったという点で、その動きが停滞しないように、政府側の支援として後ろから支えるという取組みが必要であるとも考えている。
・ 山から伐採された木材が適切に流通するようにするための川下の経済活動を支援する事も必要となる。その経済活動に安定的に国産材を供給できる体制を作る、維持する事も重要となる。鶏か卵かの関係であり、どれが重要という順位付けは困難。いずれも相互的に意味がある。
・ 各施策は単独で進めていくものではない。これまでは、単独でそれぞれの課題に対して支援をしてきたが、今後はそれぞれが繋がっているという観点で支援をしていく必要があると考えている。特に川上側はどれか１つだけ支援したとしても、結果的にどれも動かないという結果になる可能性が高いと考える。

■ インタビューを通じて、林道の整備等、補助制度では不十分という声も聞かれました。現在の補助制度を改定し、より民間の力を発揮する為の林業に関する政策を実施する事は困難なのでしょうか？

・ 山の中に入っていく道は、公共事業として実施している。国と県と市町村の負担において、トレーラーが通るような林道は敷設されている。
・ そこから先の、作業道に関しては補助事業として支援している。補助率という観点では、工夫次第では手出しなしでできるはずではないか。作業道まで公共事業として実施した場合、設計し線形を決めた上で敷設する林道にする必要がある。従来、作業道は現場の作業者が経験と勘に頼って敷設する道であり、作業者側の自由度を担保している。

・ 補助率を挙げてほしいという要望に関しては、理解できるが限られた予算内で実施可能な範囲でやらざるを得ないという状況にもある。
・ 作業道に関しても、山林の公益的機能を加味した上で、国が 70%、残りの30%を県・市町村・個人の負担で分担している。直轄事業ではない為、10 分の 3 は個人負担となる。直轄事業とした場合、土地ごと国の所有物となる為施業が困難となる可能性がある。

■ 環境問題等の社会課題の解決が、今後企業の新たな事業領域となる可能性があると考えますでしょうか？その為に、政府が果たす役割はどのようなものであると考えますか？また、そのような状況を整備した上で、民間企業に期待する役割はどのようなものであると考えますか？

・ 個人的な見解としては、CSV というものに対して政府側が支援する事は実は企業にとって邪魔なものとなり得る可能性がある。CSV は企業自身が自らの取組みとして行う事で実行可能となる事ではないのだろうかと考える。
・ もし、企業側から本当に必要であるという事であれば何等かやりようがある可能性はあるとは思うが。
・ 現時点において、CSR や CSV の一環として、山元から山林を賃借する等して、間伐や森林の整備を行うものに対しては地方自治体等からの支援・補助が事実として入っている現実はある。

■ 現在、林野庁様が進めております、森林・林業基本計画では、林道整備（森林作業道・林道含む）の路網密度の理想を 63m/ha とされていますが、比較対象としているオーストリア（89m/ha）、ドイツ（119m/ha）と乖離があります。この乖離はどのような理由から生じるものでしょうか？また、理想水準を達成する目標年度はいつ頃を予定されているのでしょうか？

・ 森林林業基本計画そのものが持っている、5 年後、10 年後、20 年後、将来として明記している状態であり、いつという事は決めていない。通常は 10 年計画で設計している。目標を立て、その目標に至るマイルストーンとして中間の目標を立てている。

- 将来の目標は理想としての目標であり、詳細な時期決定自体は仔細に定める事が、外部環境の変化等を加味すると難しい。
- 数字自体は、ドイツ等と同程度の密度とする事を目的とした参考数値ではなく、日本独自で路網整備を行っていく個別状況を加味している。例えば、地形や地質上の特性等を加味した実際に路網整備が可能かどうかという事も加味する必要がある。
- 欧州に関しては、地盤が固いという事が路網整備を行うにあたって、アドバンテージが大きいという事がある。日本と事情が異なる側面を反映する事が必要。
- 欧州と単純に路網密度を比較するのではなく、地形等を加味した場合、作業システムをどのように日本に合わせていくか、という点が重要。欧州のような大型の重機を山林に入れて大規模な林業を行っていくことは現時点で花困難。将来の技術革新等によって可能となる可能性は排除できないとは考えている。
- 日本は日本のやり方で生産性をあげていく。現状の日本の林業の生産性を挙げる事は、伸びシロが大きく（改善の余地が大きい)、それほど困難を伴わないと考えている。現状の生産性を 10m³／人日にあげていくことは可能であろうと考える。
- 木材を国内で使用するという観点では、欧州並みの水準は必要ない。国産材の輸出を考えるのであれば、より高い生産性が必要となる可能性はある。
- 10m³／人日が達成できたのであれば、次は 20m³／人日という水準を目標に抱える必要がある。
- 林政審等で欧州の水準はどうなっているのかという質問がある為、参考資料として記載しているものの、肉薄する水準の目標として掲げている訳ではない。

■ 現状から理想状況までの路網整備費用を試算すると、莫大な金額となります（1 万円/m で試算した場合約 3 兆円強)。しかしながら、現在拠出されている補助金を平均補助率を元に充当したとしても、不十分ではないかと考えております。この点に関して、どのような事情を織り込んでの補助金額の算定を行っているのでしょうか？

・ 目標とされている路網密度すべてに予算的な担保がされている訳ではなく、この目標を達成する為にあらゆる努力を行うという説明となる。
・ 他の分野での技術革新等で生産性が向上することが起きた場合、全体のバランスを加味した上で再設計をする必要があり、全てを予算として配分すること自体は現時点では不確実。
・ 予算が不十分であるという認識をしている。毎年 1,000 億円程度の補正予算を要求し、森林環境税等を通じて恒久的に森林環境整備を行う為の財源を確保する為の方法を検討している。
・ 路網自体は今後も伸ばしていく必要があり、また敷設した路網自体もメンテナンスを行う必要がる事は認識しており、その目的を達成する為の予算として何とか確保した。
・ 他の政策への予算配分との兼ね合いや優先順位によってどの程度予算が確保できるかという中で、予算を決定している。

■ 現在、林業の活性化に向けて様々な補助策を実施されているかと思います。しかしながら、一方で森林に求める効用も過去から変化してきていると考えます。その点を踏まえた上で、補助金を通じて民間がどの様な役割を果たすことを期待されていますでしょうか？

・ 現在の林野庁の施策という観点では、川下側の予算が増えたという事実がある。川下側で国産材をしっかり使用する環境を整備する事を目的としている。
・ そのうえで、林業の再生産を促す事をする為には、山元がしっかりと伐採する、また伐採後、しっかりと植林を行うという事を認識した腕取組みを行ってもらう事が必要。
・ 木材価格が下落しても、川下側の利益率は実はあまり変化していないが、山元側の利益率が大きく目減りし、資金を山元に還元する事が出来なくなっているという現実がある。
・ その観点から、川下側だけが利益を大きく取るのではなく、川上側も一体のものとして利益配分を行い、経済的な循環を実現する事が必要となると考えている。なかなか、資本主義経済の中では実現困難かもしれないが。

・ 徐々にではあるが、川下側の事業者が山林側への投資や配慮を行うと言った事例も出てきた。
・ 森林林業の補助金は、山や木材の公益的機能を発揮してもらうという目的がある。個人だけではなく、多くの国民の安全・安心を担保する為の機能を有しているという側面を保有しているという点で、林業の循環を実現しなくてはいけないという認識を持ち、林業の循環を実現するような役割を民間事業者にはお願いしたいと考えている。

■ 補助金の拠出先を決定する上で、各プレイヤーがどの様にふるまう事を想定されたのでしょうか？また、検討時に上がったプレイヤーも含め、現在の補助金の拠出先となった理由も教えて頂けますでしょうか？

・ 補助金は大きく分けると、公共事業と非公共事業の 2 種類に分かれる。公共事業は、公的なものとして誰もが認めるものとして出し先が決まっている。一方で、非公共事業は出し先が決まっておらず、例えば、国産材を多く使用する人に補助金を拠出するなど、設計の自由度が高い。
・ 公共予算は基本、出し方が決まっている為、出す相手は変える事は出来ないが、もらう人たちが誰を相手にするかは、補助金を受け取る側の判断で決める事が出来る。
・ 非公共予算は、オーダーメード予算である為、最初からルールが決まっている訳ではない。誰を相手にするかという点は、制度を設計する段階で決定されるという制度となる。その上で財務省と折衝し、どの程度の予算とするのか、また期間はどの程度か、と言ったことを決定する事が必要となる。
・ 補助金の出し先を変えるのであれば、非公共予算となるが、何を目的とした補助金とするのか、また、その効果がどの程度見込まれるのかと言った内容を踏まえた上で提言してもらう事で、採用される可能性はある。その際に、その提言がマスを対象としている事、また、いままで使われていなかったことに木材を使用すると言った新たな視点を取り入れる必要がある。

■ 森林・林業に関わる施策を決定する上で、様々なご意見を取入れられている事と存じます。その際に重要視された意見とはどのようなものでしたでしょ

うか？また、現場の状況・関連企業からの提言はどの程度の頻度で受け入れ、政策に反映されているのでしょうか？

- 森林林業計画を 5 年毎に改定している。
- 今回の目玉は、林業の成長産業化であり、平成 23 年に作成した森林林業計画では、森林林業の再生という文言で盛り込まれていた。それが変わった背景には、具体的に成長産業となる可能性がある技術や需要が出現したことを反映したものであると考える。
- 従来、戦後の造林後、人工林の成長フェイズであり、その当時は公益的機能という観点での取り組みがほとんどであった。その過程で、森林林業の再生を目指した制度を林野庁が主導で検討してきたが事業者側が動かなかった。川上側のみにフォーカスを当てた政策では効果が芳しくなかった。
- その過程で川下側にもフォーカスを当て、林業から木材産業全体を流れとして捉え林業の循環をまわしながら人工林を維持管理していく必要性を感じている。
- 大きくは、林政審という場で、民間事業者からの意見をヒアリングする。
- また、地方自治体の幹部や林野庁担当者が実際に現地に赴いて現地の事情を加味した上で、大きな方向性を決め、林政審議会の委員からの意見をヒアリングし、国会で国会議員の意見を取入れながら政策を創り上げていくというプロセスを踏んでいる。
- 実際に計画を策定する際には、全国各地でキャラバンを組み地方の意見も組み入れながら政策は形作られていく。
- 森林林業基本計画という形で取り纏めるのは 5 年に 1 度だが、実際には日々作成をしている。作成において、様々な意見を取り入れている。
- 林政審のメンバーには各界の方が参画している。県職員・自治体・森林組合・林業関連企業・マスコミ・学者・NGO/NPO 等の非営利組織が入っており、まんべんなく広く日本を代表する意見を聞くことが出来るメンバーに参画して頂いている。
- 林政審で指摘されたことは、計画の中に反映するようにしている。議事録は、林野庁のホームページで公開し、情報の透明性を保っている。その林政審では計画の骨子を議論し、その後、林野庁職員が肉付けする形で具体的な計画

に落とし込んでいる。どのような方の意見を聞くべきだという、優先順位付け等は特にしていない。最終的に作成されたものを答申に付議する。

・ 林野庁としては、民間団体の意見をしっかりと取入れているし、取り入れたいと考えている。〇〇に補助金が必要と言った意見も含めた幅広い意見を聞き、それを計画に落とし込む事を意識している。

以上