

インドネシア産業から見るチーク不足解決

下平 京右 橋本 雄太 邵 裕志 前菌 未来

要約

独自に日本企業に対して行った取材によると、三大銘木のひとつである高級材のチーク材供給量は不足している。これは、チーク材の需要に対して供給が追いついていないからだと考えられる。本論文では、チーク材増産の可能性が最も高いインドネシア、とりわけボルネオ島に着目する。しかし、ボルネオ島ではアブラヤシ・プランテーション産業が発展しており、チーク産業と競合することが懸念される。アブラヤシ・プランテーション産業は経済的利益をもたらす一方で、労働・環境面での不利益をもたらす。とりわけ、インドネシアとマレーシアにしか生息しないオランウータンに着目し、アブラヤシ・プランテーションの被害を考えた。オランウータンは絶滅危惧種であると同時にアンブレラ種に指定されている。アンブレラ種の保護は最終的に森林全体の保護につながる。よって、チーク材の持続的供給・プランテーションの抑制・オランウータンの保護の三要素を満たす“オランウータン・フレンドリー・フォレストリー”という政策を打ち出す。日本企業は、カリマンタン州政府に補填金を提供することで、長期的に見てチーク産業により利潤を得る。また、カリマンタン州政府は補填金を得ることによりプランテーションにおける機会費用を補填し、持続可能なチーク材製品の生産を目指す。また、日本企業は“オランウータン・フレンドリー・フォレストリー価格”としてチーク材製品を販売し補填金を回収し利潤を生み出す。モデル分析としては日本企業が利潤を最大化する際に、カリマンタン州政府が便益を最大化する林業を考慮し、その林業について日本企業が政策を施行するかについて検討する。以上より、ボルネオ・オランウータンの生息地保全、アブラヤシ・プランテーションの面積拡大抑制、チーク材製品の持続可能な輸入を目指す政策を考え、その有意性を分析することを本論文の目的とする。

キーワード：チーク材, アブラヤシ・プランテーション, オランウータン

目次

はじめに

第1章 チーク材について

1-1 チーク材とは

1-2 日本におけるチーク材について

第2章 インドネシアの現状

2-1 インドネシアについて

2-2 インドネシアのチーク材について

2-3 ボルネオ島

第3章 インドネシアのアブラヤシ・プランテーションについて

3-1 アブラヤシとは

3-2 パーム油について

3-3 アブラヤシ・プランテーションの拡大

3-4 プランテーションの問題点

第4章 オランウータンについて

4-1 オランウータンについて

4-2 アブラヤシ・プランテーションとオランウータンの関係

第5章 現状政策と問題点

5-1 チーク林業の現状対策と問題点

5-2 アブラヤシ・プランテーションの現状対策と問題点

5-3 オランウータン保護の現状対策と問題点

第6章 政策提言

6-1 政策の目的

6-2 政策の概要

6-3 政策の実現可能性

第7章 モデル分析

7-1 分析の目的

7-2 政策後の日本政府に対する分析

7-3 政策後のカリマンタン州政府に対する分析

7-4 政策後のカリマンタン州政府の便益最大化

7-5 日本企業にとっての政策の有意性

7-6 モデル分析における考察

結論・参考文献

はじめに

世界 3 大銘木と聞いてその名を何人が答えられるだろうか。銘木とは主に希少価値や鑑賞価値を有する木材の総称である。その中でも明治時代以降ヨーロッパ家具などで使われていたウォルナット・マホガニー・チークを世界 3 大銘木と呼ぶようになった。コンクリート建築が増えつつある現在においても需要の高いチーク材に着目したのが本論文の作成きっかけである。その中で、チーク材だけでなく環境保全も同時にできないかという意図の下、本論文を作成した。

第 1 章 チーク材について

1-1 チーク材とは

チーク材とはチーク (teak) というクマツヅラ科チーク属の落葉高木から採れる木材である。チークの植物名は *Tectona grandis* と表記され、自生地であるインドのサンスクリットではサカ (Saka)、ミャンマー (ビルマ) では Kyoon、タイでは May Sak、インドネシアでは、Kayu Jati と呼ばれている。樹高は 30~45m あり南アジアから東南アジアの熱帯モンスーン気候地域に分布している植物である。チークは金褐色~赤褐色の心材と黄白色の辺材で辺心材の差は明瞭である。心材に黒~紫色を帯びた縞状の模様が出る場合もある。独特の油のような芳香があり材面はワックスをかけたような感触がある。年輪に沿って導管が少し集まっているので半環孔材のような木目になっている。肌目は少し粗い感じもするが光沢のある美しい材面を形成している。加工性や乾燥性は、重硬なわりには容易で木彫等の細かい作業も可能である。チークは弾力があるため強さがあり、よく乾燥したものは狂いにくい性質を持っている。また、耐久性・耐虫害・腐朽性が高く水湿にも強いので、船舶や外装にも適した木材である。耐候性の高さを生かして船舶の甲板はチーク材を賞用されており、さらに船舶の内装・家具にも使われている。ここから、建築外装材や内装材・家具・建具等にも展開されてきたのだと思われるが高級材として普及した。また、突板合板 (スライスペニヤ) として使われることも非常に多く、内装壁材・家具甲板等幅広く利用されてきた。



図 1.1 チーク材の写真

出典：株式会社クラフティズム

<http://www.craft-ism.com/gallery/page/topics/columun1.html>

チーク材は、マホガニー、ウォルナットとともに世界 3 大銘木の 1 つに数えられ世界中でとても人気のある木材である。高級列車として知られるオリエント急行や 20 世紀を代表する豪華客船クイーンエリザベス 2 号の内装などにも用いられている。乾燥後のチーク材の安定性は大変よく耐久性も高いので、現在でもヨーロッパアンティーク家具などでチーク材がよく見受けられる。インドでは 2000 年以上前から使われ始め、現在でも、1000 年以上前に建立された寺院などでチーク材は見られる。

現在、チーク材が採れるのは主に、インドネシア・タイ・ミャンマー・インドである。このうち、インドネシア・ミャンマー・インドの 3 国は人工林と天然林を合わせた現存するチーク林面積の約 60% を占めている。だが、2012 年の FAO のグローバルチーク資源と市場評価¹によるとミャンマーでは政府の方針により 2015 年からチーク材の生産量を減少させる。インドでは人口増加が著しいため国内需要が更に増大、国外へ輸出する余力はないと予測される。そこで、2 章においてチーク材増産の可能性のあるインドネシアについて着目していく。

¹ 国際連合食料農業機関 <http://www.fao.or.jp/detail/article/801.html>

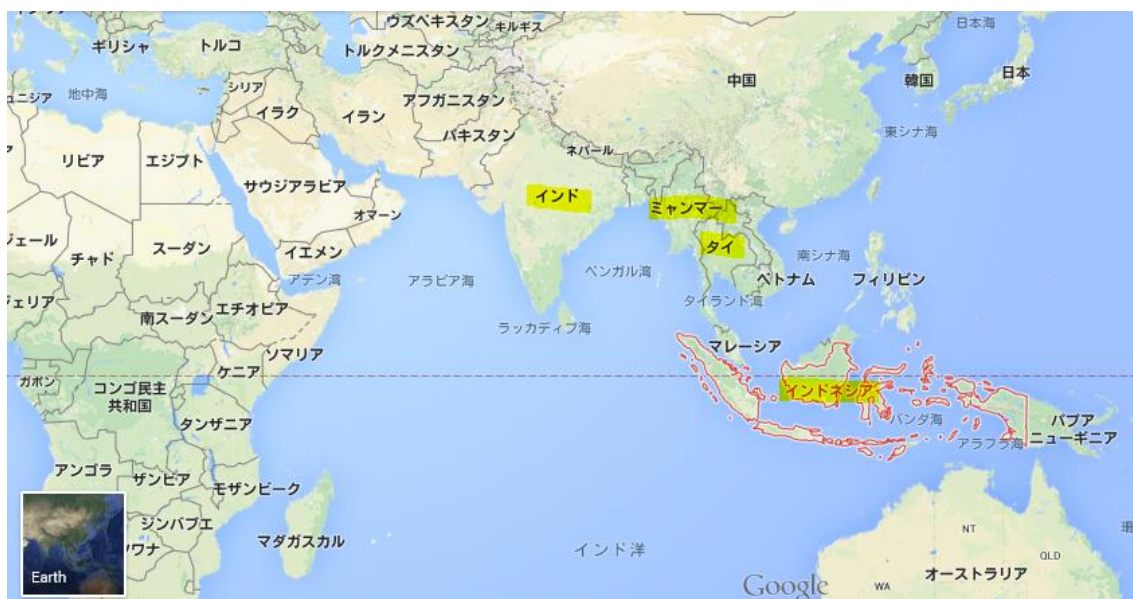


図 1.2 チーク材の主要栽培地域

出典：Google マップ

<https://www.google.co.jp/maps/place/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%89%E3%83%8D%E3%82%B7%E3%82%A2/@18.4231822,109.8703798,3z/data=!4m2!3m1!1s0x2c4c07d7496404b7:0xe37b4de71badf485>

1-2 日本におけるチーク材

次に、日本におけるチーク材について述べる。2012年のFAOのグローバルチーク資源と市場評価によると、世界的に天然チーク材が減少し品質が悪化しているという。その一方で、人工チークによって高品質チーク材を生産することは可能だということも示している。天然チーク材の減少・品質悪化に伴って、現在、実際に日本の企業ではチーク材が不足しているかを調査した。

実際にチーク材を扱う日本の企業に電話をして聞き取り調査を行った。今回取材を行った企業は30社である。企業には「チーク材の世界的不足という記事を見たが実際の日本におけるチーク材供給はどのような現状か」という質問を行った。企業によって質問の返答の内容は異なるが総じて30社中22社が「チーク材の供給が不足」、30社中8社「当面のところ、供給は十分である」という結果を得られた。約73%の企業がチーク材の供給が不足していると回答し、チーク材の日本への供給は不足していると判断できる。

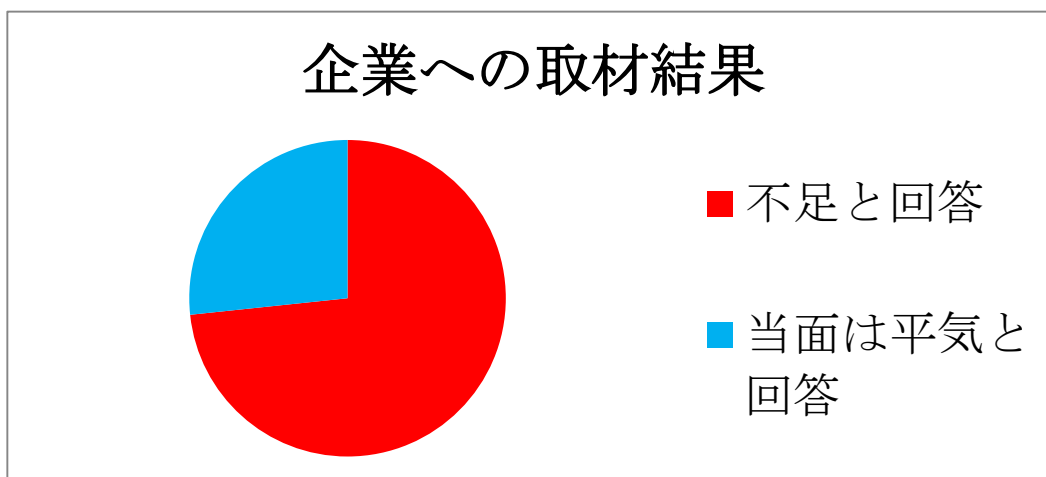


図 1.3 チーク材を扱う日本企業への電話取材結果

第2章 インドネシアの現状

2-1 インドネシアについて

インドネシアは1万以上の島々の集合体から成る共和制国家である。2011年データブック・オブ・ザ・ワールド²によると国土面積は1,919,440km²であり、日本の5.08倍にあたる。首都はジャワ島に位置するジャカルタである。人口は22,997万人であり、日本の1.8倍にあたり世界4位の人口を有する。その大半はイスラム教徒で世界最大のイスラム人口国である。経済規模は日本の10%ほどでまだまだ発展途上である。島の中央部にあるボルネオ島はマレーシア・ブルネイと共有しており島の名前は一般的にはボルネオ島、インドネシアとしてはカリマンタン島という呼び名で通っている。気候としては主要な島々が赤道下に散在しているため高地を除きほぼ全土が熱帯(Af・Aw)で高温多湿の海洋性気候である。ジャワ島東部や小スンダ列島では10～3月は北東貿易風の影響で雨季となるが6～9月はオセアニア大陸から乾いた風が吹き込み乾季となる。ジャカルタでは年平均気温は27.4度、降水量は1903.4mmとなっている。

² データブック オブ・ザ・ワールド 2011年度版 発行所 二宮書店



図 2.1 インドネシア共和国の位置

図・情報：海外旅行ガイド

<http://www.w-tabi.com/detail/a00016.html>

2-2 インドネシアのチーク材について

インドネシアをはじめとして世界各国では天然林からのチーク材生産だけでは供給が足りずチークの植林が行われている。FAO の TEAK RESOURCES AND MARKET ASSESSMENT 2010 によると植林が盛んな国はインドとインドネシアである。インドとインドネシアだけで世界のチーク植林面積の約 70%を占めている（図 2.2 参照）。

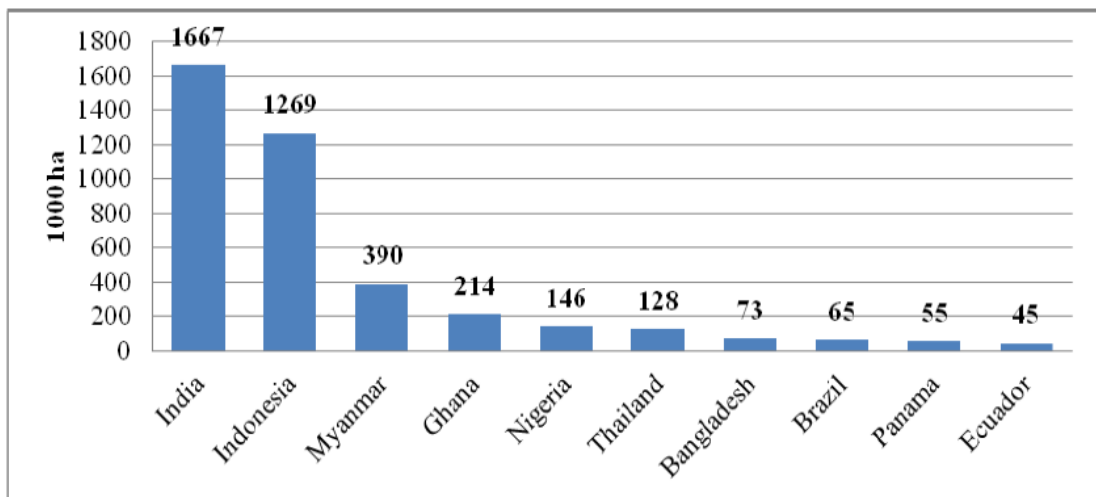


Figure 4: Ten countries with the largest area of planted teak forests (1 000 ha)

図 2.2 世界のチーク植林面積

出典：TEAK RESOURCES AND MARKET ASSESSMENT 2010

インドネシアにおけるチーク人工林は、1886年にジャワ島中部地域において天然に生育していたチークを育苗し植林したのが始まりであると言われている。それ以降、チークの造林はジャワ島で広範囲に渡って行われてきた。現在、主にチークはボルネオ島とジャワ島で植林と生産が行われている。日本企業である住友林業株式会社も東カリマンタン州と東ジャワ州において、ベースライン調査・間接的影響調査・リスク調査・アカウンティング手法を導入した事業性調査など様々な検証を行った上で植林・林業事業を行っている。

需要に対応すべくホルモン剤による肥大化や品種改良から生まれたゴールデンバイオチークと呼ばれるスーパーチークも出てきている。1年間の生育状況は、管理次第ではあるが苗の草丈30~40cm、茎の直径1.0~1.5cmのものが樹高5m、株元の直径4.0~6.0cmと樹高は6倍、直径では4倍と生育は非常に早いのが特徴である。

2-3 ボルネオ島について

本論文ではチーク材の栽培地としてボルネオ島を選択する。理由は2点ある。1点目に島の森林面積がインドネシアで最大という点である。2点目にチーク林業と競合する産業が少ないという点である。

インドネシアは1万以上の小さな島々から成り立っている。その中でも経済的に主要な島はボルネオ島・スラウェシ島・スマトラ島・ジャワ島の4島である(図2.2を参照)。

図表 23-3 地域別にみた名目 GDP の産業別構成比(全国=100%)

	全国	スマトラ	ジャワ	小スンダ	カリマンタン	スラウェシ	マルク・バプア
全体	100.0%	23.4%	58.1%	2.7%	9.2%	4.5%	2.0%
第1次産業	14.9%	5.2%	6.3%	0.6%	1.1%	1.4%	0.3%
農業(穀物)	6.7%	1.5%	3.9%	0.3%	0.3%	0.5%	0.1%
農業(非穀物)	3.3%	1.9%	0.7%	0.1%	0.3%	0.4%	0.0%
畜産業	1.8%	0.4%	1.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%
林業	1.1%	0.7%	0.1%	0.0%	0.2%	0.0%	0.1%
漁業	2.0%	0.8%	0.5%	0.1%	0.2%	0.3%	0.1%
第2次産業	41.4%	10.6%	22.3%	0.6%	5.7%	1.0%	1.2%
鉱業	9.7%	4.3%	0.7%	0.3%	3.2%	0.2%	1.0%
製造業	24.4%	4.8%	16.9%	0.2%	2.0%	0.4%	0.1%
石油・ガス	3.5%	0.7%	1.4%	0.0%	1.4%	0.0%	0.1%
非石油・ガス	20.9%	4.1%	15.4%	0.2%	0.7%	0.4%	0.1%
公益業	1.4%	0.1%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
建設業	6.0%	1.4%	3.6%	0.2%	0.4%	0.3%	0.1%
第3次産業	43.7%	7.7%	29.5%	1.4%	2.4%	2.1%	0.5%
卸売・小売	15.6%	3.0%	10.5%	0.3%	1.0%	0.6%	0.2%
ホテル・レストラン	3.4%	0.3%	2.7%	0.3%	0.1%	0.1%	0.0%
輸送・通信	7.1%	1.5%	4.3%	0.3%	0.5%	0.4%	0.1%
金融・不動産	8.1%	1.0%	6.3%	0.2%	0.3%	0.3%	0.1%
その他	9.5%	2.0%	5.7%	0.4%	0.6%	0.7%	0.1%

(注) インドネシア全国の GDP に占める比率が 1.2%を上回っている産業・地域を黄色、0.5%ポイント下回っている産業・地域は青色でシャドーしている

(出所) NESDB 統計より作成

図 2.3 インドネシアにおける島々の経済的比較

出典：インドネシアの国土政策事情 http://www.jbic.go.jp/wp-content/uploads/inv-report_ja/2012/10/2983/jbic_RIJ_2012004.pdf

ボルネオ島・スラウェシ島・スマトラ島・ジャワ島の4島を比較すると、森林面積はボルネオ島・スマトラ島・スラウェシ島・ジャワ島の森林面積割合はボルネオ島・スラウェシ島・スマトラ島・ジャワ島の順に大きい(図 2.3 参照)。チークの栽培可能性を考えると森林面積の広さは必要なため、森林面積・森林保有割合が最大なボルネオ島がインドネシアの島の中で最適な島だと言える。

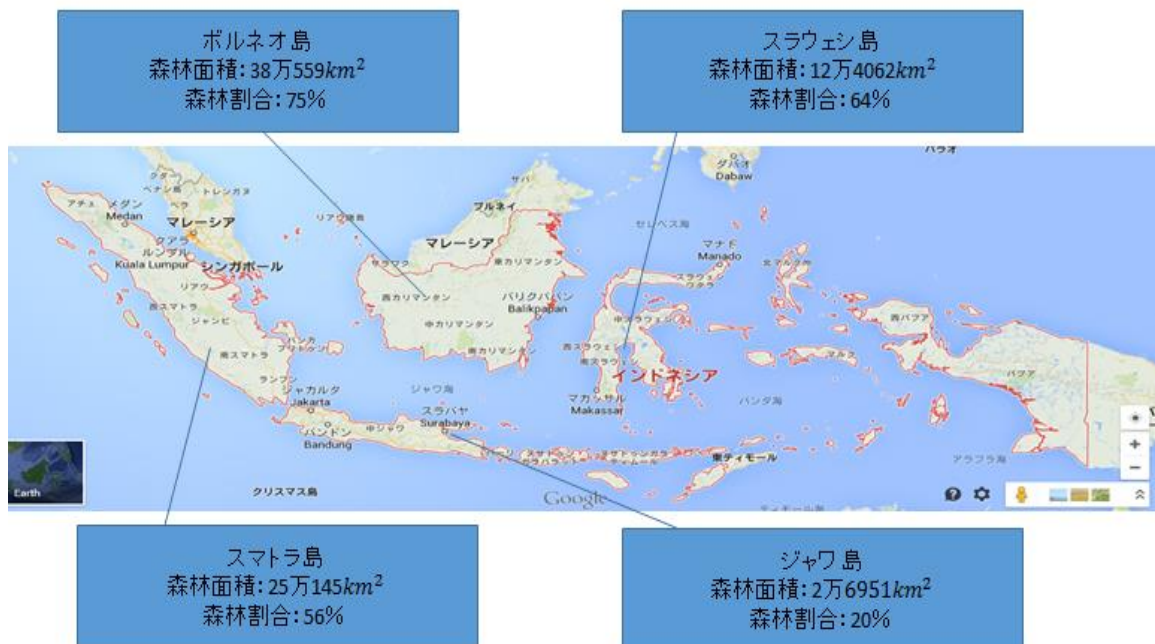


図 2.4 インドネシアの森林面積・割合

図の出典：Google マップ

<https://www.google.co.jp/maps/place/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%89%E3%83%8D%E3%82%B7%E3%82%A2/@0.7021684,118.5861525,5z/data=!4m2!3m1!1s0x2c4c07d7496404b7:0xe37b4de71badf485>

情報：国土交通省 国土計画局

http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/report/0903_indonesia.pdf

インドネシアの産業別構成比は図 2.3 で示した経済的に主要な 4 島の中で、スマトラ島・ボルネオ島・ジャワ島・スラウェシ島の順番で林業が盛んである。ジャワ島では 2 章 2 節で説明した通り、実際にチーク材の栽培が行われている。しかし、ジャワ島には首都のジャカルタがあり人口の流入により森林が急速に切り開かれている（図 2.5 参照）。2008 年、国土交通省の諸外国首都問題等国土政策分析調査³によるとインドネシアにおける都市化の傾向は年々上昇しており、ジャワ島でも更なる都市化の進展で林業の将来性は低いと考えられる。

³ 平成 20 年度 諸外国の首都問題等国土政策分析調査

http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/report/0903_indonesia.pdf

スマトラ島では、図 2.3 の通り林業は発達しているものの、アブラヤシ・ゴム・タバコ・茶をはじめとする大規模プランテーションも同様に発展しており林業と競合する産業が発達している。

一方、ボルネオ島では金や鉄などの鉱物資源や石油・ガスなどの天然資源を利用した第 2 次産業しか発展しておらず、これからの林業の将来性は高いと考えられる。ボルネオ島で進んでいるアブラヤシ・プランテーションについては 3 章で述べる。

図 ジャワ島の森林伐採：1600 年－2000 年

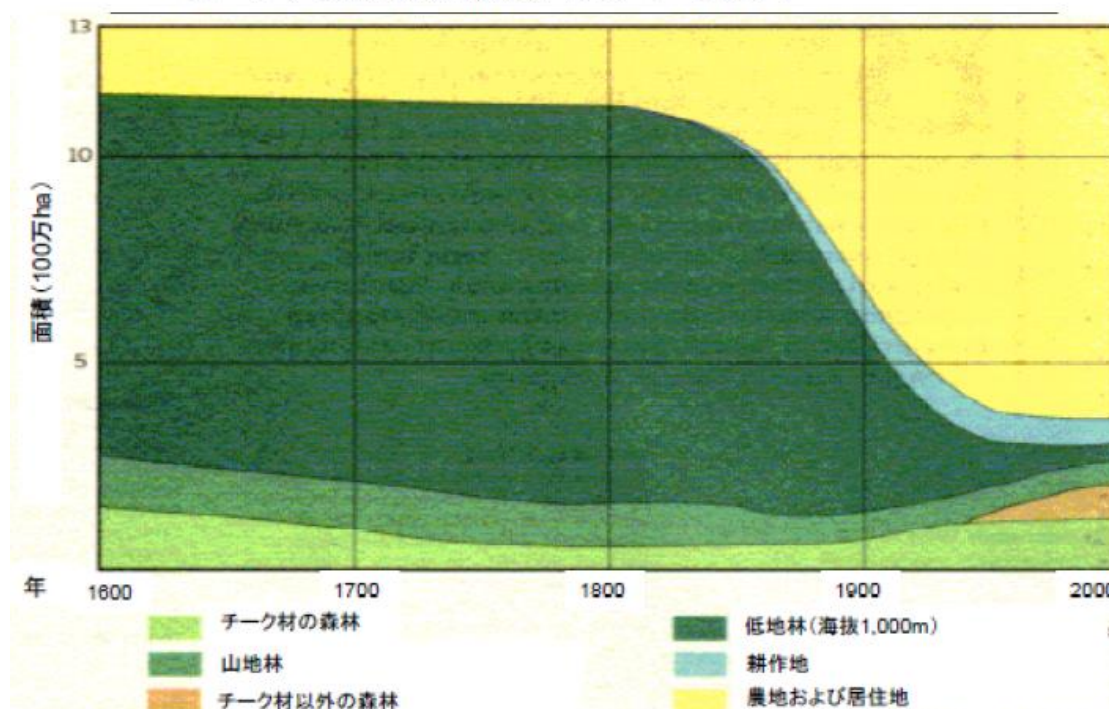


図 2.5 ジャワ島の森林外面積の拡大

出典：国土交通省 国土計画局

http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/report/0903_indonesia.pdf

第 3 章 インドネシアのアブラヤシ・プランテーション

3-1 アブラヤシとは

アブラヤシはヤシ科・ココヤシ亜科・アフリカアブラヤシ族に属し、西アフリ

カ原産のギニアアブラヤシ(*Elaeis guineensis*)と中南米原産のアメリカアブラヤシ(*Elaeis oleifera*)がある。アブラヤシからパーム油と呼ばれる油が採取される。一般にパーム油の原料となっているのはギニアアブラヤシである⁴。正確にはアブラヤシの実から採れる油は果肉部分から得られるパーム油、種子部分から採れるパーム核油がある。

アブラヤシは 15~20m とココヤシに比べて背が低く幹が太いヤシである。赤道を中心に北緯 17~南緯 20 度に位置する東南アジア・アフリカ・中南米で栽培されており、年間雨量 1,500~2,000mm、最低気温 22~24℃、最高気温 29~30℃、日照時間 5 時間以上の高温多湿な気候が栽培に適している。この生育条件は低地熱帯雨林の分布と重なる。さらに、オランウータン・スマトラトラ・ボルネオゾウ・スマトラサイ・マレーバクなど絶滅に瀕している大型哺乳動物の残り少ない生息域とも重なる。オランウータンを中心とする野生生物の保護に関しては 4 章で述べる。

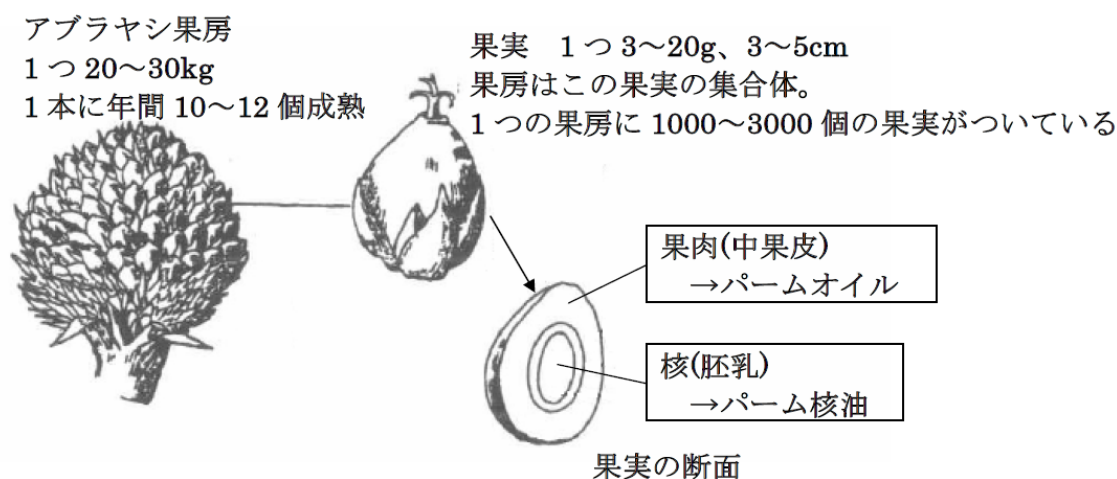


図 3.1 アブラヤシの写真

出典：「近くて遠い油のはなし」

特定非営利活動法人 アジア太平洋資料センター (PARC)

<http://www.parc-jp.org/video/sakuhin/siryou/palmoil.pdf>

アブラヤシは約 3 年で葉の付け根に最初の花房が現れ、やがて全ての葉の付け根に花房が付く。花房には雄花房と雌花房がある。雄花は黄色で小さく現れて

⁴ 「近くて遠い油のはなし」

特定非営利活動法人 アジア太平洋資料センター (PARC)

<http://www.parc-jp.org/video/sakuhin/siryou/palmoil.pdf>

から 3～4 日で花粉を作る。雌花も黄色い花で 10～12 個で一つの花序を作り、この花序が集まって花房になっている。花粉の飛ぶ距離はあまり長くないのでマレーシアやインドネシアのプランテーションでは虫(ウィービル; *Elaeidobius Kameronicus*; ゾウムシ)を使い受粉させている。この虫は西アフリカのカメルーンから持ち込まれたものである。受粉後、約 155 日で果実が成熟する。成熟前の 2～5 週間に、果肉の中でパーム油が種子の中でパーム核油が作られる。2013 年パーム油白書⁵によるとアブラヤシは多年生の生物で 30 年以上も実をつけるが樹齢 9 年から 18 年が最も単収が高い。収穫は発芽から 3 年～4 年半後に始まり 18 年をすぎると収穫量が減りはじめるので通常 25 年ほどで伐採され植え替えられる。収穫量減少の根本的な解決方法は、古い樹木を除き新しい生産性の高いアブラヤシに植え替えることである。しかし、植え替えると 3 年以上は収穫ができず収穫のピークを迎えるまでには 8 年かかる。



図 3.2 実際のアブラヤシの現状

出典: Kids 環境 ECO ワード

http://www.eco-word.jp/html/02_sinrin/si-15.html

⁵ 2013 年 パーム油白書 発行＝特定非営利法人 ボルネオ保全トラスト・ジャパン

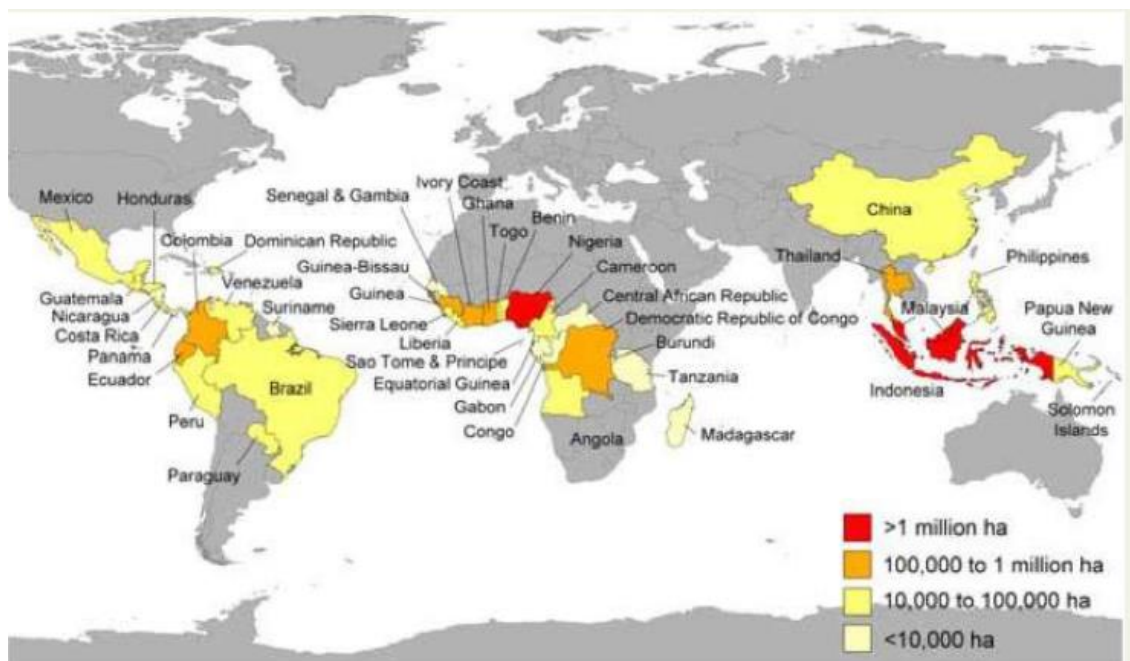


図 3.3 アブラヤシ生産地域

出典：WWF 「持続可能なパーム油：RSPO、世界的な流れとその将来」

<http://www.wwf.or.jp/activities/files/20130903a.pdf>

3-2 パーム油について

パーム油とは、アブラヤシの果肉から採れる油である。果肉の油含有量は 45～50%と高く、成熟した果実をさわると油がにじみでるほどだ。果肉にはリパーゼという酵素が含まれていて収穫した瞬間から油を分解してしまう。分解が始まると遊離脂肪酸が増えるのでこの遊離脂肪酸の含有量で品質が分かれている(3～45%、パーセンテージが低ければ低いほど高品質)。良質の油を得るためには、果実を収穫後できるだけ早く原則 24 時間以内に搾油することが必要である。カロチンを多く含むためオレンジ色をしており独特の匂いがあるが、精製によって脱色・脱臭できる。油の性質はその油に含まれている脂肪酸で決まる。パーム油はオレイン酸とパルチミン酸を多く含む。オレイン酸の融点は 63℃、パルチミン酸の融点は 16.3℃であるため「分別」する(脂肪酸ごとに成分を分ける)と溶ける温度の違う油を作ることができる。ちなみに、高融点部はパームステアリン、中融点部はパームミッドフラクション、低融点部はパームオレインと呼ばれる。パームステアリンはマーガリン・ショートニングに、パームミッドフラクションはチョコレートに、パームオレインは揚げ油・スプレー油・マヨネーズ・

マーガリン・ショートニングに使われる。

パーム核油はアブラヤシの種子(胚乳)から採れる油で種子の油含有量は 44～53%である。ヤシ油(ココナッツ油)とよく似た性質を持つ。腐りにくい飽和脂肪酸、ラウリン酸を約 50%含むため揚げ油・スプレー油などによく使われる。口どけが良いためラクトアイスによく利用されている。オレイン酸も 14～18% 含んでいるので水素添加によって溶ける温度を変えることもできる。日本ではほとんどが食用に使われているが、けん化率(石けんになりやすい率)が高いため石けんや洗剤にも利用される。

パーム油は 2005 年に生産量 1 位だった大豆を抜いて世界で最も生産される植物油になった。そのうち約 85%がインドネシアとマレーシアの 2 ヶ国のみで生産されている。パーム油は他の植物油と比べて様々な長所がある。

1 点目に単位面積あたりの収穫量が大きいということである。2012 年のパーム油白書によると 1ha あたりの油の収穫量はパーム油が 3.75 トン、菜種油 0.71 トン、ひまわり 0.51 トン、大豆 0.4 トンとパーム油は群を抜いて単収が高い。

2 点目に 1 年を通じて収穫が可能であるということである。プランテーションを行うということは収益性が高い 1 つの製品の価格・生産量に大きく左右されるということである。プランテーションを行うには少しでも安定性が高い方が有利である。その面でアブラヤシは 1 年を通じて栽培できる点で有利だ。

3 点目に用途が多岐に渡ることである。即席麺・マヨネーズ・スナック菓子・アイスクリーム・石鹸・洗剤・塗料・化粧品などスーパーマーケットでよく見られる商品にパーム油が幅広く使われている。スーパーマーケットにあるパック入り製品の半分以上にパーム油が使われているとまで言われるほどである。普段の生活では気づきにくい日本国民一人当たり年に約 4～50消費している。

以上の 3 点の理由から、パーム油の需要は増大しパーム油生産は右肩上がりに増えている。

●国別パーム油生産量(1000MT)

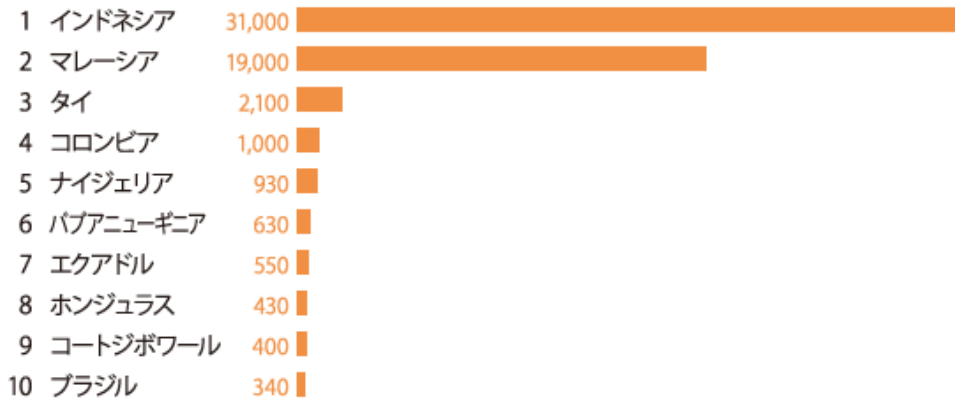


図 3.4 各国のパーム油の生産量

出典：WWF 「持続可能なパーム油の調達と RSPO」

http://www.wwf.or.jp/activities/upfiles/WWF_RSPO_20130807.pdf

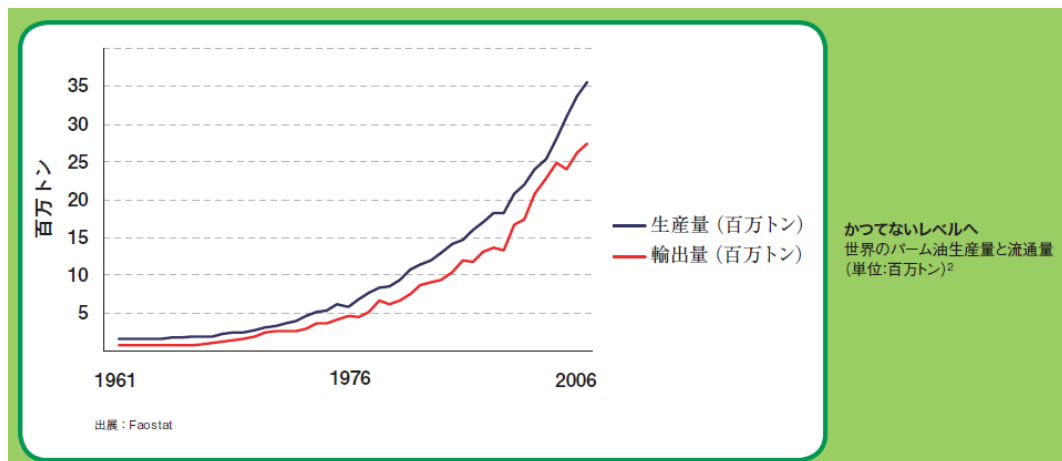


図 3.5 パームオイルの生産量・輸出量

出典：WWF 「アブラヤシ、大豆と熱帯雨林：生命の戦略」

http://www.wwf.or.jp/activities/forest/lib/0904strategy_for_life/0904a_strategy_for_life.pdf

3-3 アブラヤシ・プランテーションの拡大

インドネシアにおけるアブラヤシ・プランテーションは年々増加傾向にある。インドネシアによるアブラヤシ栽培は、オランダによる香辛料貿易が発端で農業開発が行われたのは1830年頃である。インドネシアではすぐにプランテーションが始まったわけではなく、最初は「強制裁培」という政策の導入であった。

これは住民の耕地の 5 分の 1 に輸出用の作物を栽培させ、生産物を地租として徴収する制度である。ジャワ島では砂糖・コーヒー・タバコ・茶・キナ、スマトラ島ではゴム・タバコ・ココヤシ・茶・コショウなどが栽培された。この制度は 1850 年まで続いた。その後、1870 年に農地法が改正され、民間企業が 75 年もの長期間、ジャワ島で 360ha、その他の島で 2,500ha までの土地を借りることが可能になりプランテーションが本格的に始まる。企業が長期間借りることのできる自由国有地では、コーヒー・茶・キナ・香料などが作られた。この時のプランテーションの主力作物である砂糖は灌漑と労働力が必要であったため、インドネシア人所有の土地を企業が借りる形で栽培された。1920 年代砂糖の栽培が行き詰まり、ゴムやアブラヤシがプランテーションの新しい主力作物として注目を集めた。それまではジャワ島での開発が主であったが、これらの作物に気候的に適しており、さらに広い土地のあるスマトラ島にプランテーション開発が移っていく。

現在ではインドネシア全体でアブラヤシ・プランテーションの面積は 1080 万 ha 行われている。アブラヤシ・プランテーション企業と小規模農家は栽培面積を増やしており 2011 年から 2013 年の間の年平均は 63 万 ha の割合で増えている。過去 10 年間における増加面積の年平均が 50 万 ha であったのに比べて年平均自体も増加していることが分かる。

オランダの植民地時代にスマトラ島で初めてプランテーションが行われたことからプランテーションはスマトラ島で最も行われており、スマトラ島がインドネシアの島々の中で最も適した環境が整っている。インドネシア政府は新たにボルネオ島とスラウェシ島でのアブラヤシ栽培を奨励するようになった。FORESTS news⁶によると 2020 年までにさらに 400 万 ha のアブラヤシ・プランテーションを追加的に増加させようとして予定している。本論文ではこの 400 万 ha に対する対策を打ち出す。

しかし、アブラヤシ・プランテーションの生産量には様々な限界がある。

まず 1 点目に連作障害の危険性である。連作障害とは毎年同じ場所に同じ作物を栽培することで土壌の養分が不足したり、病原菌や有害線虫が多くなり作物が育たなくなることである。ボルネオ保全トラスト・ジャパンによるとインドネシアのアブラヤシ・プランテーションでも、毎年同じ土地でアブラヤシを育て

⁶ FORESTS news <http://blog.cifor.org/17798/fact-file-indonesia-world-leader-in-palm-oil-production#.VHcL188cTIW>

ることで土地が痩せ最近では肥料を使う量が多くなり、連作障害が起こりつつあると述べられている。熱帯バイオマス社会の再生という書籍にも企業や小農による集約的なアブラヤシの生産への集中が土地の劣化を促しているとする。

2点目に病害の危険性である。アブラヤシに生えるガノデルマというキノコは致命的なアブラヤシ樹幹腐敗病を引き起こす。感染すると葉が枯れ、樹幹の内部から腐敗し生産量は減る。樹木の幹の外側に円錐形に成長し胞子を撒き散らすので、プランテーション全体に広がっていく。解決策としてはガノデルマに汚染された土地は放置するか、他の作物を栽培することが薦められている。しかし、小農もプランテーションも長期の単一種栽培に大規模な投資を行っているため、そのような措置がとられることはめったにない。現状では、感染した樹木を切って新しく樹木を植え替えられているが一度汚染された土地ではその樹木も早々に感染されると考えられる。現在、汚染されているエリアは作付面積の約4%にすぎないが実行可能な解決法がないため問題は徐々に広がりつつある。

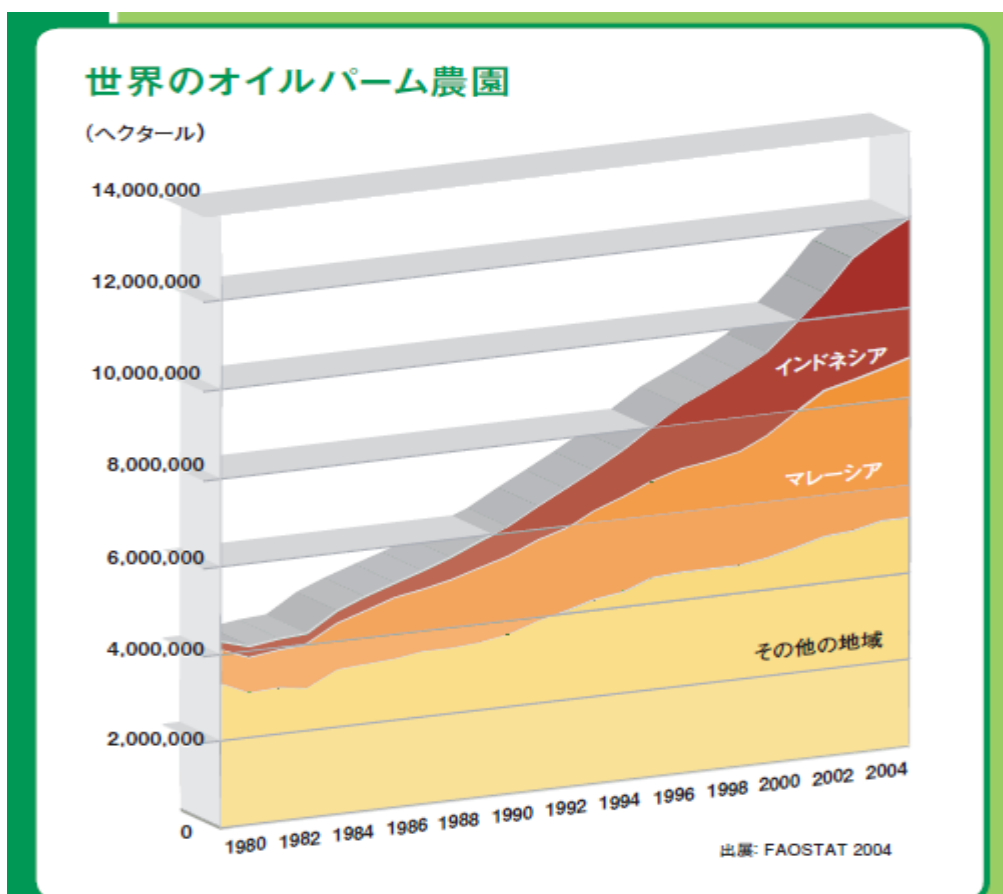


図 3.6 インドネシアにおけるアブラヤシ・プランテーションの面積
出典：WWF 「アブラヤシ、大豆と熱帯雨林：生命の戦略」

3-4 プランテーションの問題点

アブラヤシ・プランテーションによる問題点は複数ある。一般的な問題点を以下に箇条書きする。(以下、WWF「持続可能なパーム油の調達と RSPO」から引用)

① 熱帯林・泥炭湿地林などの伐採

保護価値の高い自然林や泥炭湿地林などが伐採され、完全に失われる。

② 森林火災

農園造成を目的として森林伐採の前や後に「火入れ」をすることは禁止されている。しかし、実際は違反が横行し、時には周辺の森林にまで延焼することがある。

③ 生物多様性の消失

東南アジアの熱帯林は、絶滅の危機に瀕しているオランウータン・スマトラトラ・アジアゾウなどの大型哺乳類を筆頭に貴重な野生動植物の宝庫とも言われている。熱帯林を農園に変えることで、生物多様性に致命的な影響を与える。

④ 気候変動

熱帯林や泥炭湿地林の伐採、火入れなどの直接的な影響に加え、搾油工場においても排水由来のメタンガスなど様々な段階で温暖化ガスを大量に排出する。

⑤ 土地を巡る先住民などとの紛争

それまで土地を利用していた先住民や地域住民の同意を得ずに一方的に開発を進め生活の糧を奪ってしまう例が多く報告されている。

⑥ 土壌侵食

熱帯林伐採により土壌侵食が進み、表土の流失を招く。また、農園で使用する有害性の強い農薬や化学肥料などによる周辺の汚染、搾油工場からの有機物に富む排水による河川の富栄養化も問題となっている。

⑦ 労働と安全問題

農園においては健康や労働安全への配慮が乏しい劣悪な労働環境や低賃金、移民労働者の不当な扱い、児童労働など様々な社会的公正を欠く労使問題が指摘されている。

本論文では、とりわけ生物多様性の喪失におけるオランウータンの絶滅について言及する。オランウータンはインドネシアとマレーシアにしか生息していない絶滅危惧種であるため重要性が高いと判断した。

第4章 オランウータン

4-1 オランウータンについて

オランウータンは、哺乳綱サル目ヒト科オランウータン属に分類される生物である。生息地は、マレーシアとインドネシアの2地域のみであり、特にボルネオ島とスマトラ島に生息している。その中でもボルネオ島に集中的に生息している。オランウータンは現存する最大の樹上性動物であり、野生下ではオトナの雄は体重 80 kg 以上、オトナの雌は 35~40 kg とされている。一生の大部分を木の上で過ごし、地面に下りてくることはほとんどない。また、オランウータンの遺伝子 (DNA) の 96% はヒトと一致している。人間に遺伝的に近いこともあり、成長がとても遅く、性成熟するのは 15 歳前後、寿命は 60 歳程度とされている。オランウータンは 6~9 年に 1 回、1 頭のコドモしか出産しない。この出産間隔は陸上棲哺乳類の中では最長で、ゾウなどの大型哺乳類よりも長い。成長が遅いこともあり、1 頭の雌が一生に生むコドモの数は 4~7 頭とされている。



図 4.1 オランウータンの写真

出典 : MalaJa Borneo

<http://www.malaysia-borneo.com/animal/info/orang-utan.html>

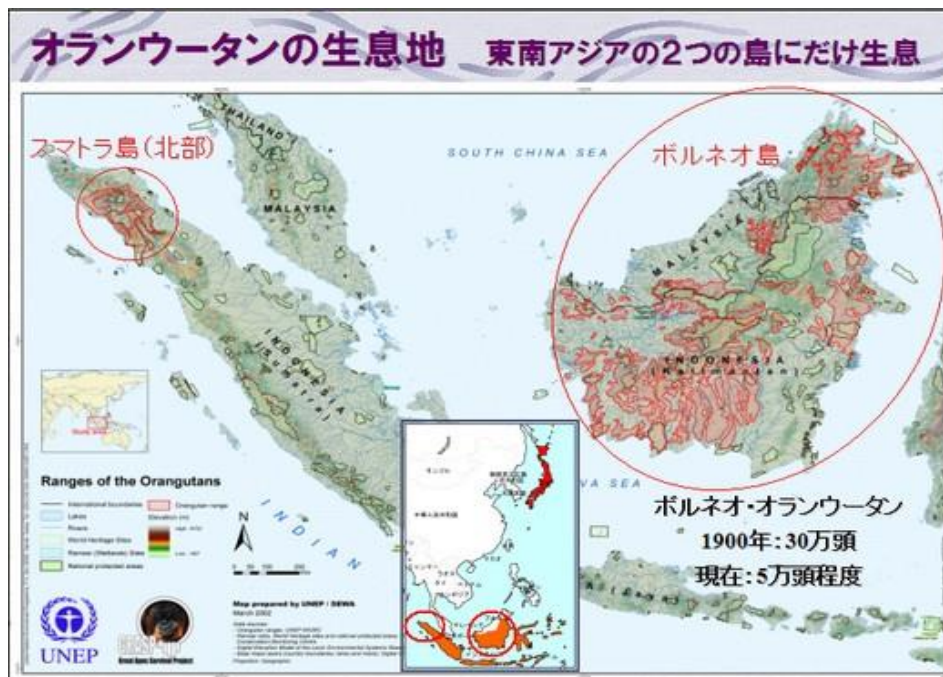


図 4.2 オランウータンの生息地について

出典：NPO 団体 BOS ホームページ

<http://bos-japan.jp/orangutan/index.html>

オランウータンには、ボルネオ・オランウータンとスマトラ・オランウータンの2種類がいる。2013年2月現在、ボルネオ・オランウータンは12,000～16,000頭、スマトラ・オランウータンは9,000頭あまり生存するとされている。ボルネオ・オランウータンは1980年以降60%減少し、スマトラ・オランウータンは1993年から2000年のわずか8年足らずの間に50%が減少したと言われている。生息地の減少や分断、食用やペット目的の密猟などにより、オランウータン全体の生息数は激減し、100年前に比べると約92%も減った。ボルネオ・オランウータンは、レッドリスト EN 絶滅危機 I B 類に、スマトラ・オランウータンは、レッドリスト CR 絶滅寸前種に指定されている。

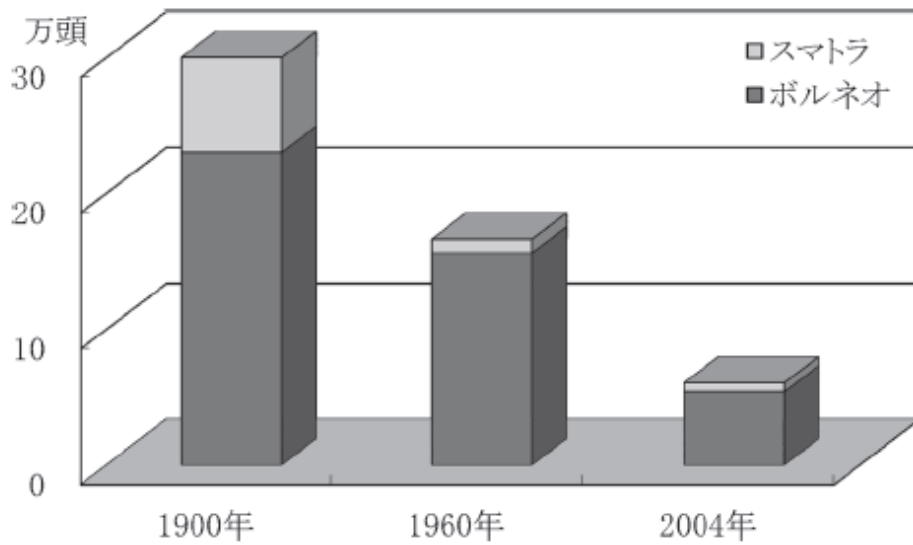


図 2 オランウータンの生息数の変化

図 4.3 スマトラ島・ボルネオ島におけるオランウータンの生息数

出典：「オランウータンの生態と保護」

http://www5f.biglobe.ne.jp/~nouko/89_20.pdf

4-2 アブラヤシ・プランテーションとオランウータンの関係

オランウータンの減少原因は複数存在する。森林伐採・森林火災・密猟・アブラヤシ・プランテーションの進展などが挙げられるが、特にアブラヤシ・プランテーションが最大の原因とされる。以下の図 4.4 にオランウータンの個体数・サバ州の丸太生産・パーム油農地面積の関係をまとめる。

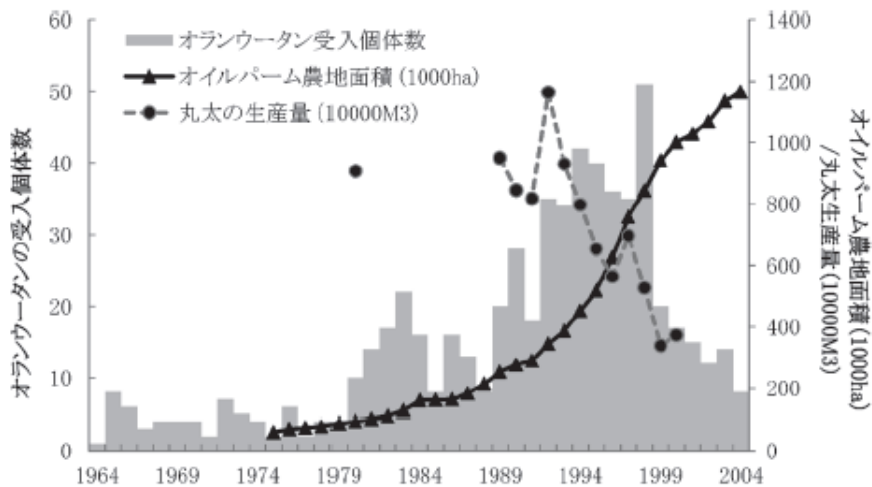


図 3 セピロクで保護されたオランウータンの個体数とサバ州の丸太生産、オイルパーム農地面積の関係

図 4.4 オランウータンの個体数・サバ州の丸太生産・パーム油農地面積の関係

出典：「オランウータンの生態と保護」

http://www5f.biglobe.ne.jp/~nouko/89_20.pdf

「オランウータンの生態と保護」によると、「1970年代～1980年代の森林伐採が盛んに行われていた時期に、保護されたオランウータンの個体数が増える一方で、木材（丸太）生産量が激減した1990年代以降も、保護された個体数はさらに増加している。この時は、オイルパーム農園の面積が急増している時期にあたる。2000年代に入ると、受入個体数は1年に10頭未満と1960年代と同程度まで減少している。これは、ほとんどの生息地がオイルパーム農園に転換され、母体となっていた野生個体群が激減してしまったことのあらわれだろう。」とある。実際に、単年度あたりのオランウータン保護頭数と単年度あたりのパーム油拡大面積の関係性を以下に示す（図 4.5 参照）。単年度あたりのパーム油拡大面積の幅が大きいと単年度あたりのオランウータン保護受け入れ頭数が増加する。同様に、単年度あたりのパーム油拡大面積の幅が小さいとオランウータン保護受け入れ頭数が減少する。これより、2者には相関関係があると考えられる。

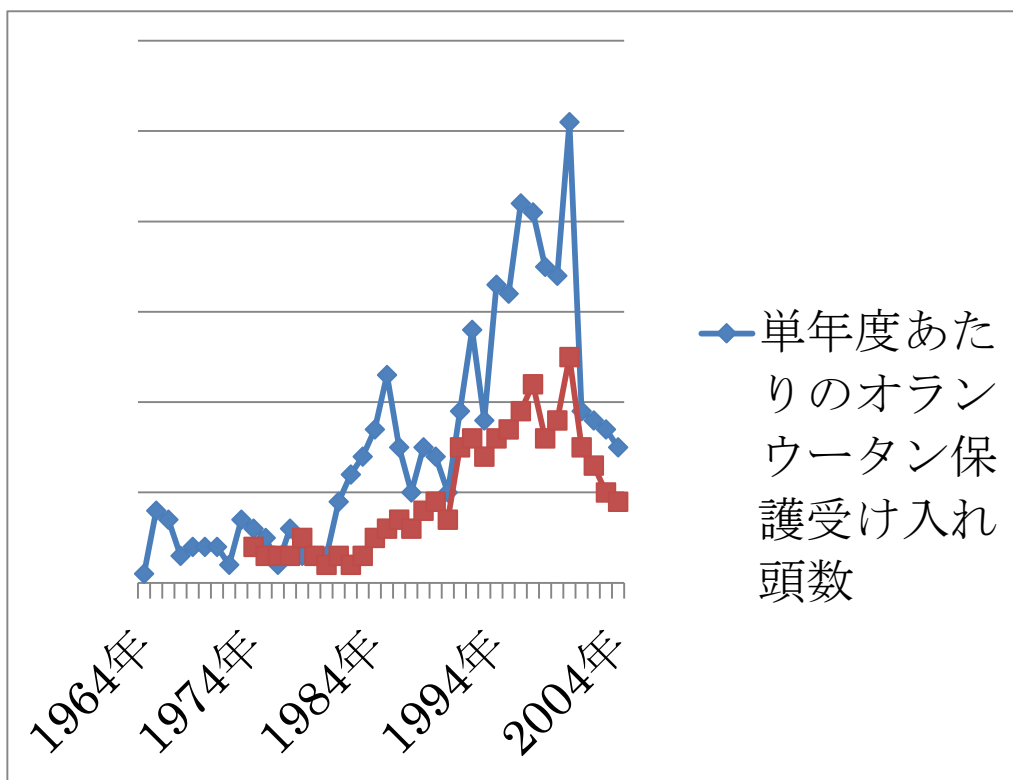


図 4.5 単年度あたりのオランウータン保護受け入れ頭数とオイルパーム拡大面積の関係性

4-3 オランウータンの価値

オランウータンはマレー語で「森の人」という意味を持ち、オランウータンは森に育まれる一方で、移動しながら植物の種や花粉をまき、森林を健康な状態に保つ役目も果たしている。まさに“森を作る人々”であり、森林を維持・発展させるために欠かせない生物となっている。それ故、オランウータンが棲息できることは、熱帯雨林が健全に繁茂していることを意味しており、オランウータンの生存数は熱帯雨林の生態系の健全度を表すバロメーターとなっている。

また、オランウータンはアンブレラ種である。アンブレラ種というのは、その種を保全するための努力をすることによって、まるで傘をさすように他の生物の保全にもつながる種のことである。大型類人猿は広い範囲を動き回り多様な植生を利用し多様な食物を食べるため、アンブレラ種となっている。つまり、オランウータンを守ることは、ひいてはそこに棲む他の多くの動植物を守ることにつながる。オランウータンの保護が森林全体の保護につながると、水源涵養機

能などの森林保全によるメリットも享受できる。

第5章 現状対策と問題点

5-1 チーク林業の現状対策と問題点

チーク材の供給不足への対策は、チーク材の植林面積の拡大である。チーク材の植林状況については1章で前述したとおりである。

問題点は、チーク林業と競合する産業が存在するためチーク栽培面積を増加できていないことである。インドネシアでは、チーク林業はアブラヤシをはじめとする商品作物のプランテーションとの競合に負けるために生産面積を増やせていない。

岩永青史さん・増田美砂さんの「ジャワ島における木材加工企業を中心とした住民林業経営確立への試み」⁷によると「これまで、インドネシアの国有林地外における政府主導の植林のうち、成功したと言えるプログラムはほとんど存在しない。多くの試みと多くの失敗が残った。林業省の提携私有林創出模範プログラムの担当者は、失敗要因は主として市場の未整備であったと分析している。将来的な木材市場を想定することなく、植林だけを促してきたため、持続的な林業が行われなかったということである。」とある。長期的な経営を考えず短期的な利益を追い求めるばかりに、短期的収益の高いプランテーションを優先していたのである。

5-2 アブラヤシ・プランテーションの現状対策と問題点

アブラヤシ・プランテーションに対する政策はRSPOによる認証制度が主である。環境への影響に配慮した持続可能なパーム油を求める世界的な声の高まりに応え、WWFを含む7つの関係団体が中心となり2004年に「持続可能なパーム油のための円卓会議（ラウンドテーブル）」が設立された。通称はその英名“Roundtable on Sustainable Palm Oil”の頭文字をとって「RSPO」と呼ばれる。パーム油を生産するアブラヤシ・プランテーションに関しては、農園開発のための熱帯林伐採だけでなく、その後の農園管理においても様々な問題が指摘

⁷ 「ジャワ島における木材加工企業を中心とした住民林業経営確立への試み」
<http://www.jifpro.or.jp/ntr/documents/NET8342.pdf>

される。そのような現実を踏まえ RSP0 は持続的なパーム油生産に求められる法的、経済的、環境・社会的要件を原則と基準としてとりまとめた。具体的には、以下のような 8 つの原則と 43 の基準を定め、新たに手付かずの森林や保護価値の高い地域にアブラヤシ農園を開発しないこと、労働者・小規模農園との公平な関係などを求めた。透明性へのコミットメント、適用法令と規則の遵守、長期的な経済・財政面における実行可能性へのコミットメント、生産及び搾油・加工時におけるベストプラクティス（最善の手法）の採用、環境に対する責任と資源及び生物多様性の保全、農園、工場の従業員及び、影響を受ける地域住民への責任ある配慮、新規プランテーションにおける責任ある開発、主要活動分野における継続的改善へのコミットメントの 8 つである。

RSP0 が行っている認証モデルには 4 つのモデルが存在する。1 つ目に、アイデンティティプリザーブド（Identity Preserved、IP）である。認証された生産現場から最終製品製造段階に至るまで完全に他のパーム油と隔離され、どの生産農園から得られたのかが特定できる認証モデルである。2 つ目に、セグレーション（Segregation、SG）である。複数の認証された農園から得られた認証パーム油からなり、他の非認証パーム油とは混ぜ合わされることなく、認証油だけで最終製造者まで受け渡される認証モデルである。生産農園を一つに特定できないが、認証農園から生産された原料であることが保証される。3 つ目に、マスバランス（Mass Balance、MB）である。認証農園からの認証油が流通過程で他の非認証油と混合される認証モデルである。物理的には非認証油も含んではいるが、購入した認証農園とその数量は保証される。4 つ目にブックアンドクレーム（Book & Claim、B&C）である。物理的な認証油の移動を伴う 3 つの方式とは異なり、グリーンパーム・プログラムのもとで認証油の証券が生産者と最終製品製造者、販売者との間でオンライン取引されるモデルで、グリーン電力類似の方式といえる。これによりサプライチェーンの認証油流通体制が未整備で調達困難な場合でも、認証生産者を直接的に支援することが可能になりうる。ただし、この方式は将来的に認証油だけの取引が可能になるまでの間の暫定的な仕組みとして位置づけられる。

RSP0 に参加するプランテーションや関連企業等は増えつつあり、2013 年 2 月末には 1100 団体を超え、認証パーム農園の面積も 200 万 ha を越えた。その結果 RSP0 認証油の生産も増加しつつあるが、問題ははまだ RSP0 に対する認知が十分でないこともあり、必ずしも認証油に対する需要が供給に追いついていな

いことである。

5-3 オランウータン保護の現状対策と問題点

オランウータン保護の現状対策としては、RSP0 における取り組み・トランスロケーション・緑の回廊・命の吊り橋の4つが行われている。以下、順に4つの取り組みを紹介し、問題点を上げていく。

RSP0 における取り組みは2章のアブラヤシ・プランテーションに対する現状の対策と問題点で前述した通りである。

トランスロケーションとは、生息に不適切となった土地に生息する動物を人の手によって生息に適する土地に移動させることである。アブラヤシ・プランテーションは森林は大小様々な大きさへと分断する。オランウータンは行動範囲・食料の多様性の側面から大きな森林に生息することが望まれる。そこで、人間の手によって大きな森へと運搬するのである。トランスロケーションの問題点としては、この政策は確かにオランウータン保護にはつながる。だが、オランウータンの減少を促進している原因のプランテーションの拡大を食い止められていない点にある。

緑の回廊とは、プランテーションの拡大によって分断された森林をつなげる政策である。前述の通り、オランウータンをはじめとする野生生物にとって森林の規模がより大きい方が良い。この政策は、特定非営利活動法人のボルネオ保全トラストジャパンが主導として行っており、募金によって運営されている。対象地の購入、対象地管理の委託、違法開拓地の政府への返還、土地の寄付といった方法による土地の確保を計画し進めている。緑の回廊の問題点としては、資金不足によりほとんど政策が進まないことである。これには、2万haの土地が必要と言われているが、現状では0.1%の20haしか実行できていない。

命の吊り橋とは、泳ぎが苦手な水を怖がり向こう岸の森へ川を超えて渡ることのできないオランウータンのために、消防ホースを利用して作った吊り橋を架け移動経路を作ることで、川で分断されている森をつなぎ、生物多様性を保全するプロジェクトである。命の吊り橋の問題点としては、この政策もトランスロケーションと同様にオランウータンの減少を促進している原因のプランテーションの拡大を食い止められていない点にある。

第6章 政策提言

6-1 政策の目的

今までの章で説明した問題点をまとめる。問題点は3点あり、1点目はチーク材の供給が需要に追い付いていない点、2点目にチーク材の栽培可能面積がアブラヤシ・プランテーションの拡大によって失われていく恐れがある点、3点目に熱帯雨林のアブラヤシ・プランテーションへの転換がオランウータンの絶滅を促進するという点である。本論文では、アブラヤシ・プランテーションの拡大を抑え、オランウータンの個体数を維持し、日本へのチーク材の持続的輸入を可能にするような政策を提案することを目的としている。そこで、本論文では“オランウータン・フレンドリー・フォレストリー”という政策を提案する。

6-2 政策の概要

本論文が提言する“オランウータン・フレンドリー・フォレストリー”について説明する。この政策では、まず森林をアブラヤシ・プランテーションに変えようとしているカリマンタン州政府に、チーク林業をする土地に変えるようにさせる。そのために、アブラヤシ・プランテーションにするはずだった森林をチーク林業に変えた面積に応じて、日本政府がカリマンタン州政府に補填金を与える。チーク林業では、アブラヤシ・プランテーションでは保護できなかった森林かつボルネオ・オランウータンを守りながら、生産を行うことができる。ボルネオ・オランウータンを保護しつつ林業を行うことでチーク材に付加価値がつき、その付加価値のついたチーク材を日本で販売することで、日本政府は補填金を回収し利潤を得る。

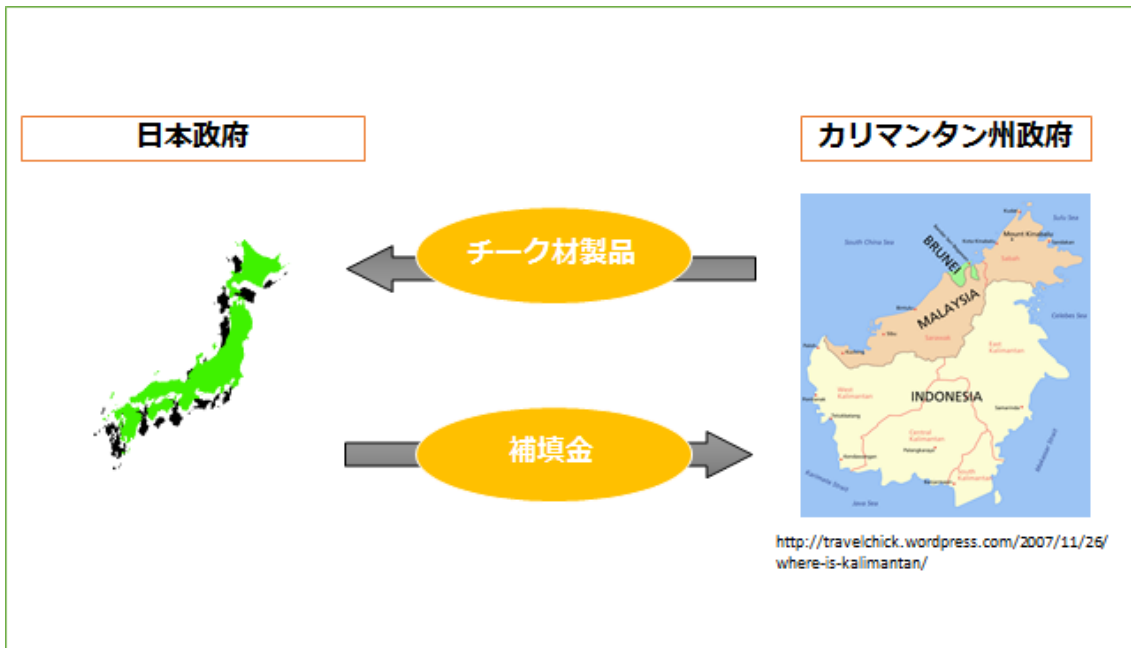


図 6.1 補填金とチーク材の関係

オランウータン・フレンドリー・フォレストリーでは、売却価格を通常のチーク材よりボルネオ・オランウータンの生態系価値を価格に反映した分だけ高くする。チーク材は、現在偽物も出回っているようで、オランウータン保護による付加価値と本物としての信頼感も加えられ、チーク材にブランド価格をつける根拠になる。

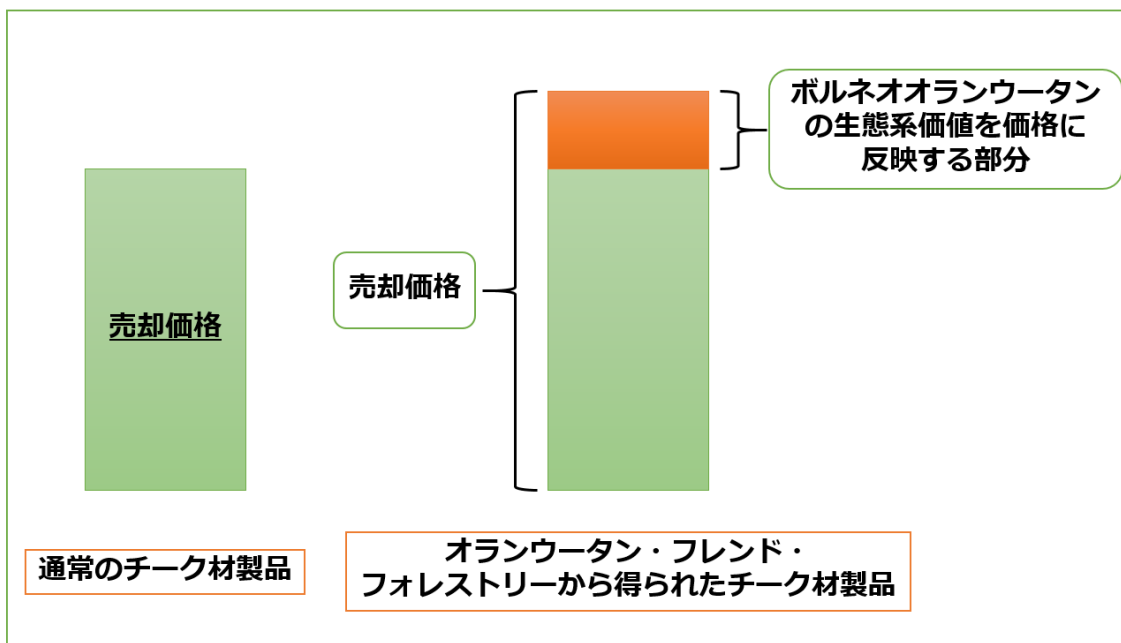


図 6.2 付加価値についての説明

6-3 政策の実現可能性

本論文では、林業とオランウータン保護の両立を目指している。アブラヤシ・プランテーションの増大が森林面積を減らし、オランウータンの生息面積が減少し絶滅に迫りやっていると 4 章で見てきた。本章では、実際に林業とオランウータン保護の両立が成り立つかどうかを示す。

2 章で述べたとおり、住友林業株式会社はボルネオ島でチークをはじめとする植林事業を行っている。2002 年度の住友林業株式会社が行ったインドネシア共和国東カリマンタン州及び 東ジャワ州における植林事業調査⁸によると、環境的影響に関して「マイナス影響は特に見出せない。植林地が成長するに伴い生物多様性は増加している。私たちの調査時にも野生のオランウータンが何回か見られた。」とある。

また、国立科学博物館人類研究部に所属するオランウータン研究者の久世濃子さんは、自身の論文「オランウータンの生態と保護」において「オランウータンを保全する為に最も重要なことは、生息地である熱帯雨林の保全である。低インパクト伐採など、注意深く管理された森林経営を行えば、オランウータンの保全と持続可能な林業の両立は可能だろう。」と語っている。また、「1980 年代頃までは、オランウータンは原生林（伐採等、人間活動の影響を受けていない森林）でしか生息できないと考えられていたが、1990 年代以降、伐採後の二次林にもオランウータンが生息している」という報告がある。一次林と二次林でオランウータンの生態を比較した研究もいくつか行われており、二次林の方が一次林に比べて食物環境が悪く生息密度も低い、という報告がある一方で、アカシア植林地も利用するなど、生息環境の変化に応じて柔軟に採食行動を変化させる可能性も指摘されている。一方で、森林へのダメージを最小限に抑えるような低インパクト伐採を行うのであれば、オランウータンの生存と森林経営の両立は可能という報告もある。サバ州のデラマコット保存林は、1997 年に FSC 認証を修得し、持続可能な森林経営を目指している。1999～2012 年に発表された、ネスト・センサスやカメラトラップを用いた研究から、この保存林ではオランウータ

⁸ インドネシア共和国東カリマンタン州及び 東ジャワ州における植林事業調査 [http://gec.jp/main.nsf/jp/Activities-Feasibility Studies on Climate Change Mitigation Projects for CDM and JI-FS200207](http://gec.jp/main.nsf/jp/Activities-Feasibility%20Studies%20on%20Climate%20Change%20Mitigation%20Projects%20for%20CDM%20and%20JI-FS200207)

ンをはじめ、ゾウやバンテン（水牛）などの希少な大型哺乳類の生息数が比較的安定していることが報告されている。」ともある。

林業とオランウータンを含めた生態系の保護は両立可能であり、本論文が提案する政策の“オランウータン・フレンドリー・フォレストリー”の実現可能性はあると考えられる。

第7章 モデル分析

7-1 分析の目的

政策前におけるカリマンタン州の総便益の純現在価値より、政策後におけるカリマンタン州の総便益の純現在価値の方が大きくなるような条件と、政策後における日本政府の総便益の純現在価値が正になるような条件を同時に満たしつつ、政策後のカリマンタン州政府と日本政府を合わせた社会的総便益が最大になるように求める。

7-2 政策後の日本政府に対する分析

これより、我々の政策がカリマンタン州政府と日本企業ともに有意性を持ち、チーク材製品の持続可能な輸入ならびにアブラヤシ・プランテーション拡大抑制、ボルネオ・オランウータンが生息する森林を保全することに対しての有効性を示してゆく。

まず、我々の政策を施行する後での日本企業での社会的総便益の純現在価値を表す式を設定する。

《仮定》

- ・政策が行われない場合、現存する森林面積 (I) は全てアブラヤシ・プランテーションになるものとする。
- ・日本がチーク材製品を扱えるのは11年目からとする。
- ・オランウータン・フレンドリー・フォレストリー製品を扱うことによる間接的便益 (B_V) は、プランテーション企業への補填金 (C_S) に比例する。
- ・日本企業は、収入の μ 分だけカリマンタン州政府に補填金を与えるとする。
- ・チーク材製品の貿易取引が始まる以前の補填金は取引開始後の補填金と同等

の金額とする。

- ・貿易市場でのチーク材製品価格 P_T とチーク材製品の価格 P_i の関係式は $P_T = \alpha P_i (0 < \alpha < 1)$ となる。
- ・需要関数は変動せず、供給関数は変動する。

《文字の設定》

I : 現存する森林面積

W : 林業を行う面積

P_i : チーク材製品の価格

P_T : 輸入時のチーク材製品価格

P_F : フレンドリー価格

y_T : チーク材製品量

y_F : フレンドリー価格でのチーク材製品均衡量

μ : フレンドリー価格の比率

ρ : 補填金に対するフレンドリー価格製品による内外効果の比率

D_j : チーク材製品の国内需要関数

S_j : チーク材製品の国内供給関数

π_j : チーク材製品の利潤関数

B_j : チーク材製品による収入

C_j : チーク材製品の費用

B_F : フレンドリー価格製品による収入

C_F : フレンドリー価格製品の費用

B_V : オランウータン・フレンドリー・フォレストリー製品を扱うことによる間接的便益

C_S : プランテーション企業への補填金

《各関数の設定》

チーク材製品による収入 : $B_j = P_i y_T$

チーク材製品の費用 : $C_j = P_T y_T + \frac{i}{j} e^{\frac{y_T}{i}}$

フレンドリー価格製品による収入 : $B_F = P_F y_F$

フレンドリー価格製品の費用 : $C_F = P_T y_F + \frac{i}{j} e^{\frac{y_F}{i}}$

チーク材製品の国内需要関数： $D_j = i(\log k - \log lP_i)$

チーク材製品量： $y_T = i \log(W + 1)$

オランウータン・フレンドリー・フォレストリー製品を扱うことによる間接的便

益： $B_V = \mu\rho P_i y_F$

プランテーション企業への補填金： $C_s = \mu P_i y_F$

$i, j, k, l, \rho > 0$

《純現在価値の算出式》

$$NPV_j = \sum_{t=2}^{3n} (B_j + B_V - C_j - C_s)(1+r)^{-(t-1)}$$

まず、日本国内における利潤関数 π_j は以下のようなになる。

$$\pi_j = B_j - C_j$$

これに、関数の設定を代入すると以下のようなになる。

$$\pi_j = P_i y_T - \left(P_T y_T + \frac{i}{j} e^{\frac{y_T}{i}} \right)$$

y_T について一階の条件を解くと、チーク材製品の国内供給関数 S_j は以下のようなになる。

$$S_j = i \log\{(1 - \alpha)jP_i\}$$

また、チーク材製品の国内需要関数 D_j は以下のように設定する。

$$D_j = i(\log k - \log lP_i)$$

よって、チーク材製品の均衡価格 P_i^* は以下のようなになる。

$$P_i^* = \sqrt{\frac{k}{jl(1-\alpha)}}$$

よって、チーク材製品均衡量 y_T^* は以下のようになる。

$$y_T^* = i \log \sqrt{\frac{jk(1-\alpha)}{l}}$$

ここで、我々の政策でのフレンドリー価格 P_F は以下のように設定できる。

$$P_F = (1 + \mu) \sqrt{\frac{k}{jl(1-\alpha)}}$$

フレンドリー価格の下では以下の図に表すように供給関数に変動する。

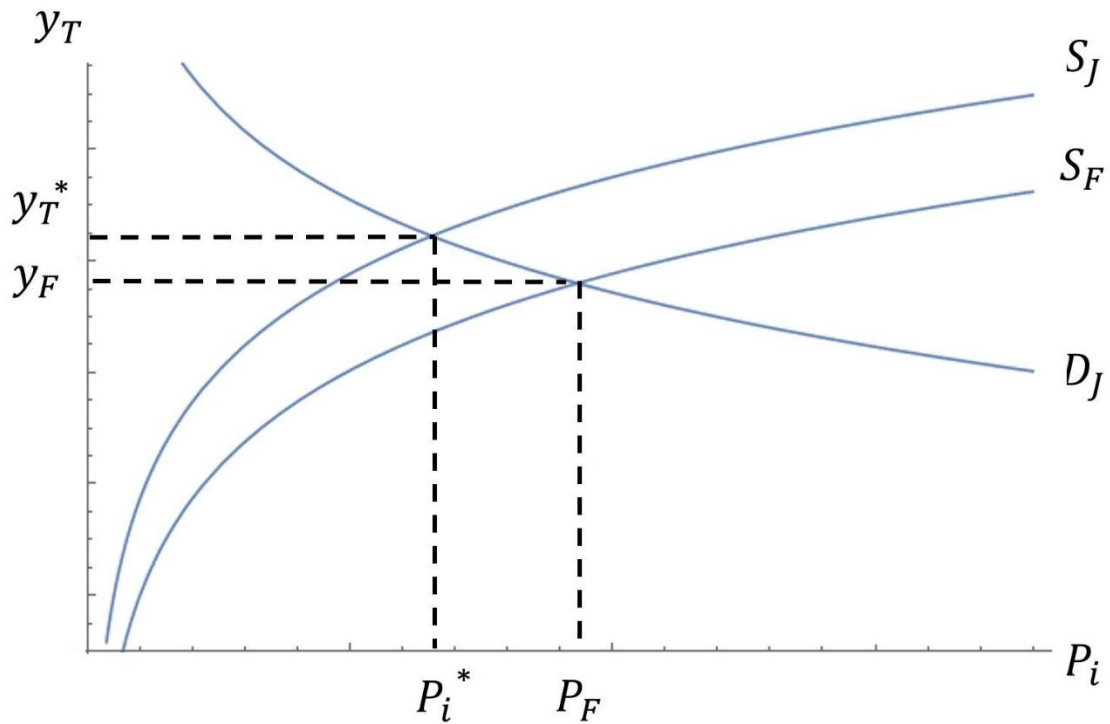


図 7.1 国内市場での需給均衡

よって、フレンドリー価格でのチーク材製品均衡量 y_F は以下のようになる。

$$y_F = i \log \frac{\sqrt{jkl(1-\alpha)}}{l(1+\mu)}$$

チーク材製品量 y_T の設定と y_F より μ と W の関係について整理すると以下のようになる。

$$h(W) = \mu = \frac{\sqrt{jkl(1-\alpha)}}{(W+1)l} - 1$$

また、チーク材製品による収入の純現在価値は以下のように設定できる。

$$\sum_{t=1}^{3n} (B_J)(1+\theta)^{-(t-1)} = 10 \cdot 0 + 10B_J \frac{1}{1+\theta} + 10B_J \frac{1}{(1+\theta)^2} + \dots + 10B_J \frac{1}{(1+\theta)^{3n}}$$

n を無限大にすると以下のようになる。

$$\frac{10B_J}{\theta}$$

次に、アプランテーション企業への補填金の純現在価値は以下のように設定できる。

$$\sum_{t=1}^{3n} (C_s)(1+\theta)^{-(t-1)} = 10C_s + 10C_s \frac{1}{1+\theta} + 10C_s \frac{1}{(1+\theta)^2} + \dots + 10C_s \frac{1}{(1+\theta)^{3n}}$$

n を無限大にすると以下のようになる。

$$10C_s \frac{1+\theta}{\theta}$$

次に、オランウータン・フレンドリー・フォレストリー製品を扱うことによる間接的便益の純現在価値は以下のように設定できる。

$$\sum_{t=1}^{3n} (B_V)(1+\theta)^{-(t-1)} = 10 \cdot 0 + 10B_V \frac{1}{1+\theta} + 10B_V \frac{1}{(1+\theta)^2} + \dots + 10B_V \frac{1}{(1+\theta)^{3n}}$$

n を無限大にすると以下のようになる。

$$\frac{10B_V}{\theta}$$

次に、チーク材輸入等による費用の純現在価値は以下のように設定できる。

$$\begin{aligned}
NPV_J &= \sum_{t=1}^{3n} (C_J)(1 + \theta)^{-(t-1)} \\
&= 10 \cdot 0 + 10C_J \frac{1}{1 + \theta} + 10C_J \frac{1}{(1 + \theta)^2} + \dots + 10C_J \frac{1}{(1 + \theta)^{3n}}
\end{aligned}$$

n を無限大にすると以下のようなになる。

$$\frac{10C_J}{\theta}$$

よって、政策後の日本企業の社会的総便益の純現在価値は以下のように設定できる。

$$NPV_J = \frac{10}{\theta} \{B_J + B_V - (1 + \theta)C_s - C_J\}$$

この式に各関数の設定を代入すると以下のようなになる。

$$NPV_J(\mu) = \frac{10}{\theta} \left\{ (1 + \mu + \mu\rho)P_i y_F - (\alpha + \theta\mu)P_i y_F + \frac{i}{j} e^{\frac{y_F}{t}} \right\}$$

7-3 政策後のカリマンタン州政府に対する分析

これより、我々の政策を施行した後におけるカリマンタン州政府のアブラヤシ・プランテーションとチーク林業による社会的総便益の純現在価値の関数を設定する。

《仮定》

- ・単位面積あたりのアブラヤシ・プランテーションでの単位面積当たりの資本価格(K_A)は一定のものとする。
- ・連作障害は2期目(1期を30年とする)から、一定の比率で起こるとする。
- ・連作障害によって2期目以降は δ の割合で収入が減っていくとする。

- ・パーム油が採れる期間は、1期あたり26年とする。
- ・チーク材製品生産は11年目から行われる。
- ・アブラヤシ・プランテーションは30年周期、チーク林業は10年周期で考えるとする。
- ・カリマンタン州政府は、日本国内のチーク材製品均衡量 y_T^* を満たすようにチークを生産する。

《文字の設定》

P_A : パーム油の価格

P_O : オランウータンの生態系価値

y_A : パーム油の生産量

K_T : チーク林業での単位面積当たりの資本価格

B_A : プランテーションによって得られる収入

B_T : チーク材生産によって得られる収入

B_O : オランウータンを保護することによって得られる環境的便益

B_S : 日本企業から得られる補填金

C_A : プランテーションでの生産費用

C_T : チーク材製品での生産費用

θ : 10年周期での割引率

《各関数の設定》

パーム油の生産量 : $y_A = a \log(I - W + 1)$

プランテーションでの生産費用 : $C_A = cdK_A(I - W)$

プランテーションによって得られる収入 : $B_A = bP_A y_A = abP_A \log(I - W + 1)$

チーク材製品での生産費用 : $C_T = mK_T W$

林業によって得られる収入 : $B_T = \alpha P_i^* y_F$

オランウータンを保護することによって得られる環境的便益 : $B_O = P_O W$

日本企業から得られる補填金 : $B_S = \mu P_i y_F$

$a, b, c, d, m > 0$

《純現在価値の算出式》

$$NPV_I = \sum_{t=1}^n \{(B_A \delta^{t-1} - C_A)(1+r)^{-(t-1)}\} - 10C_T$$

$$+ \sum_{t=2}^{3n} (B_J + B_V - C_J - C_S)(1+r)^{-(t-1)}$$

まず、アブラヤシ・プランテーションによる利潤の純現在価値は以下のように設定できる。

$$\sum_{t=1}^n (B_A \delta^{t-1} - C_A)(1+r)^{-(t-1)}$$

$$= (B_A - C_A) + (\delta B_A - C_A) \frac{1}{1+r} + (\delta^2 B_A - C_A) \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + (\delta^n B_A$$

$$- C_A) \frac{1}{(1+r)^n}$$

n を無限大にすると以下のようになる。

$$\frac{1+r}{1+r-\delta} B_A - \frac{1+r}{r} C_A$$

次に、チーク林業による利潤の純現在価値は以下のように設定できる。

$$-10C_T + \sum_{t=2}^{3n} (B_T - C_T)(1+\theta)^{-(t-1)}$$

$$= -10C_T + 10(B_T - C_T) \frac{1}{1+\theta} + 10(B_T - C_T) \frac{1}{(1+\theta)^2} + \dots + 10(B_T$$

$$- C_T) \frac{1}{(1+\theta)^{3n}}$$

n を無限大にすると以下のようになる。

$$-10C_T + \frac{10(B_T - C_T)}{\theta}$$

次に、ボルネオ・オランウータンを保護することによって得られる環境的便益の純現在価値は以下のように設定できる。

$$\sum_{t=1}^{3n} (B_o)(1 + \theta)^{-(t-1)} = 10B_o + 10B_o \frac{1}{1 + \theta} + 10B_o \frac{1}{(1 + \theta)^2} + \dots + 10B_o \frac{1}{(1 + \theta)^{3n}}$$

n を無限大にすると以下のようになる。

$$10B_o \frac{1 + \theta}{\theta}$$

次に、補填金を得ることによる収入の純現在価値は以下のように設定できる。

$$\sum_{t=1}^{3n} (B_s)(1 + \theta)^{-(t-1)} = 10B_s + 10B_s \frac{1}{1 + \theta} + 10B_s \frac{1}{(1 + \theta)^2} + \dots + 10B_s \frac{1}{(1 + \theta)^{3n}}$$

n を無限大にすると以下のようになる。

$$10B_s \frac{1 + \theta}{\theta}$$

以上をまとめると政策後のカリマンタン州政府の社会的総便益の純現在価値は以下のように設定できる。

$$NPV_I = \frac{1 + r}{1 + r - \delta} B_A - \frac{1 + r}{r} C_A - 10C_T + \frac{10(B_T - C_T)}{\theta} + 10B_o \frac{1 + \theta}{\theta} + 10B_s \frac{1 + \theta}{\theta}$$

この式に各関数の設定を代入すると以下のようになる。

$$NPV_I(\mu, W) = abP_A \log(I - W + 1) \frac{1+r}{1+r-\delta} - cdK_A(I - W) \frac{1+r}{r} \\ + (P_O - mK_T) \frac{10W(1+\theta)}{\theta} + (P_T + \mu P_I) y_F \frac{10}{\theta}$$

これより、各パラメーターに対して実数を設定する。

$$a \rightarrow 5000$$

$$b \rightarrow 26$$

$$c \rightarrow 30$$

$$d \rightarrow 0.1$$

$$e \rightarrow 2.73$$

$$i = 2.5 \times 10^2$$

$$I \rightarrow 2.0 \times 10^4$$

$$j = 400$$

$$k \rightarrow 1.0 \times 10^5$$

$$l \rightarrow 0.5$$

$$m \rightarrow 2$$

$$r \rightarrow 0.3$$

$$\alpha = 0.9$$

$$\delta \rightarrow 0.01$$

$$\theta \rightarrow 0.1$$

$$\rho \rightarrow 0.05$$

$$P_A \rightarrow 1000$$

$$P_O \rightarrow 700$$

$$K_A \rightarrow 500$$

$$K_T \rightarrow 300$$

これより、これら実数を用いて式を整理する。

まず、チーク材製品の均衡価格 P_i^* は以下のようになる。

$$P_i^* = 39.8$$

次に、チーク材製品均衡量 y_T^* は以下のようになる。

$$y_T^* = 2.1 \times 10^5$$

次に、フレンドリー価格 P_F は以下のようになる。

$$P_F = 39.8(1 + \mu)$$

次に、フレンドリー価格でのチーク材製品均衡量 y_F は以下のようになる。

$$y_F = 2.5 \times 10^4 \log\left(\frac{5.0 \times 10^3}{1 + \mu}\right)$$

次に、 μ は以下のようになる。

$$\mu = h(W) = \frac{5.0 \times 10^3}{1 + W}$$

次に、政策後の日本企業の社会的総便益の純現在価値 NPV_J は以下のようになる。

$$NPV_J(\mu) = 6.3 \times 10^3 \left(\frac{1}{1 + \mu}\right)^{0.00004} + 5.6 \times 10^6 (1 - 0.5\mu)(1 + \mu) \log\left(\frac{2.8 \times 10^3}{1 + \mu}\right)$$

次に、政策後のカリマンタン州政府の社会的総便益の純現在価値 NPV_{I2} は以下のようになる。

$$NPV_{I1}(\mu, W) = 1.3 \times 10^8 + 4.5 \times 10^3 W + 9.9 \\ \times 10^6 (1 + \mu)(9 + 19\mu) \log\left(\frac{5.0 \times 10^3}{1 + \mu}\right) + 1.3 \times 10^8 \log(20001 - W)$$

7-4 政策後のカリマンタン州政府の便益最大化

カリマンタン州政府は日本国内のチーク材製品均衡量 y_T^* を満たすようにチーク材製品を生産するが、この制約条件下でもカリマンタン州政府全体における社会的総便益を最大化するように行動すると考えられる。したがって、これよりカリマンタン州政府における社会的総便益について考察し、カリマンタン州政府にとっての最適化行動を確認する。

まず、カリマンタン州政府は政策後のカリマンタン州政府の社会的総便益の純現在価値 NPV_I が最大化されるように行動するので、 NPV_I を最大化するような林業を行う面積 W とオランウータン・フレンドリー・フォレストリーのプレミア価格の比率 μ について考察する。

$$h(W) = \mu = \frac{l}{jk}(W + 1)^2 + \alpha - 1$$

より

$$\begin{aligned} NPV_I(W) = & abP_A \log(I - W + 1) \frac{1+r}{1+r-\delta} - cdK_A(I - W) \frac{1+r}{r} \\ & + (P_o - mK_r) \frac{10W(1+\theta)}{\theta} + \left(\alpha + \frac{\sqrt{jkl(1-\alpha)}}{(W+1)l} - 1 \right) \times \frac{1}{j}(W+1) \\ & \times \log(W+1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV_I(W) = & 1.3 \times 10^8 + 1.8 \times 10^4 W + 1.3 \times 10^8 \log(20001 - W) \\ & + \frac{5.0 \times 10^5}{(1+W)^2} (2.8 \times 10^3 + W)(6.0 \times 10^3 \\ & + W) \log \left\{ \frac{2.8 \times 10^3(1+W)}{2.8 \times 10^3 + W} \right\} \end{aligned}$$

したがって、政策後のカリマンタン州政府の社会的総便益の純現在価値 NPV_I は林業を行う面積 W によってのみ表すことができる。この関係を図で表すと以下のようなになる。

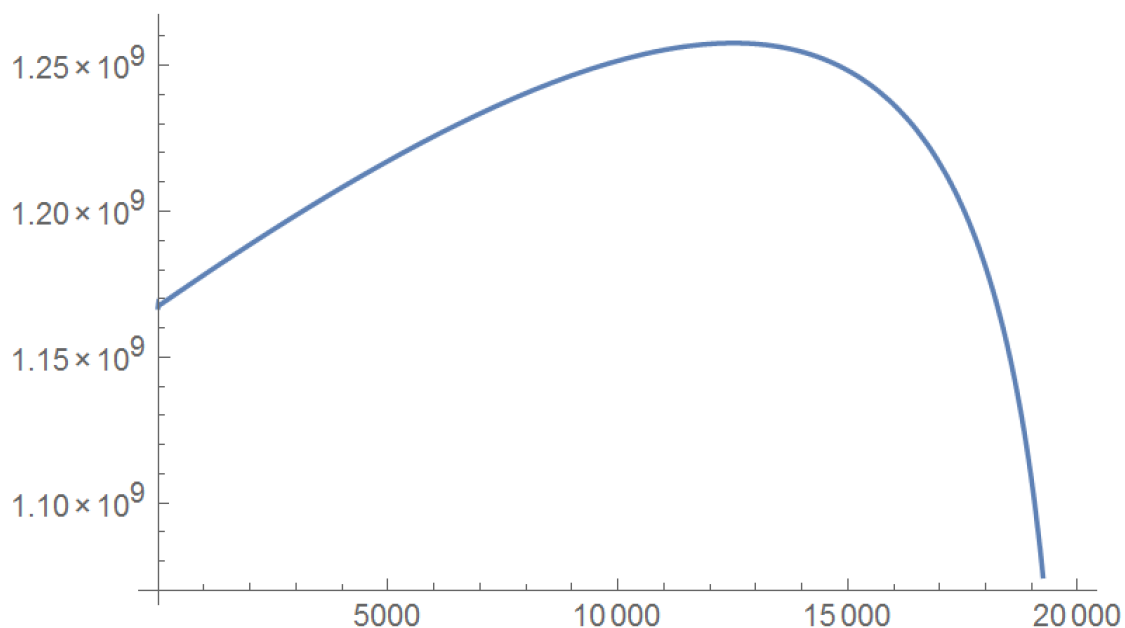


図 7.2 政策後のカリマンタン州政府の社会的総便益の純現在価値 NPV_I

よって、この図からカリマンタン州政府が NPV_I を最大化する最適化行動を読み取ることができる。

$$\text{Max } NPV_I(W) = 1.3 \times 10^9 (W = 1.3 \times 10^4)$$

以上より、カリマンタン州政府は政策を施行することが分かり以下の林業面積を満たすように行動する。

$$W = 1.3 \times 10^4$$

7-5 日本企業にとっての政策の有意性

これより、カリマンタン州政府が最適化行動をする時に日本企業にとって我々の政策が有意であるかについて考察する。なぜなら、チーク材製品均衡量 y_T^* は

日本国内市場の需給均衡によって定まるが、カリマンタン州政府が採る最適化行動によって日本企業にとって社会的便益が増加しなければ政策の有意性を示すことが出来ないからである。

$$NPV_j(\mu) = \frac{10}{\theta} \left\{ (1 + \mu + \mu\rho)P_i y_F - (\alpha + \theta\mu)P_i y_F + \frac{i}{j} e^{\frac{y_F}{i}} \right\}$$

$$h(W) = \mu = \frac{l}{jk} (W + 1)^2 + \alpha - 1$$

日本企業の社会的総便益 NPV_j にパラメーターを代入し、 W について整理すると以下のようなになる。

$$NPV_j(W) = 64 \left\{ \frac{2(1+W)}{2.8 \times 10^3 + W} \right\}^{0.004} + \frac{2.2 \times 10^3}{(1+W)^2} (1.4 \times 10^4 + 5W)(-7.0 \times 10^3 + 5W) \log \left\{ \frac{2.8 \times 10^3 (1+W)}{2.8 \times 10^3 + W} \right\}$$

この関係を図で表すと以下のようなになる。

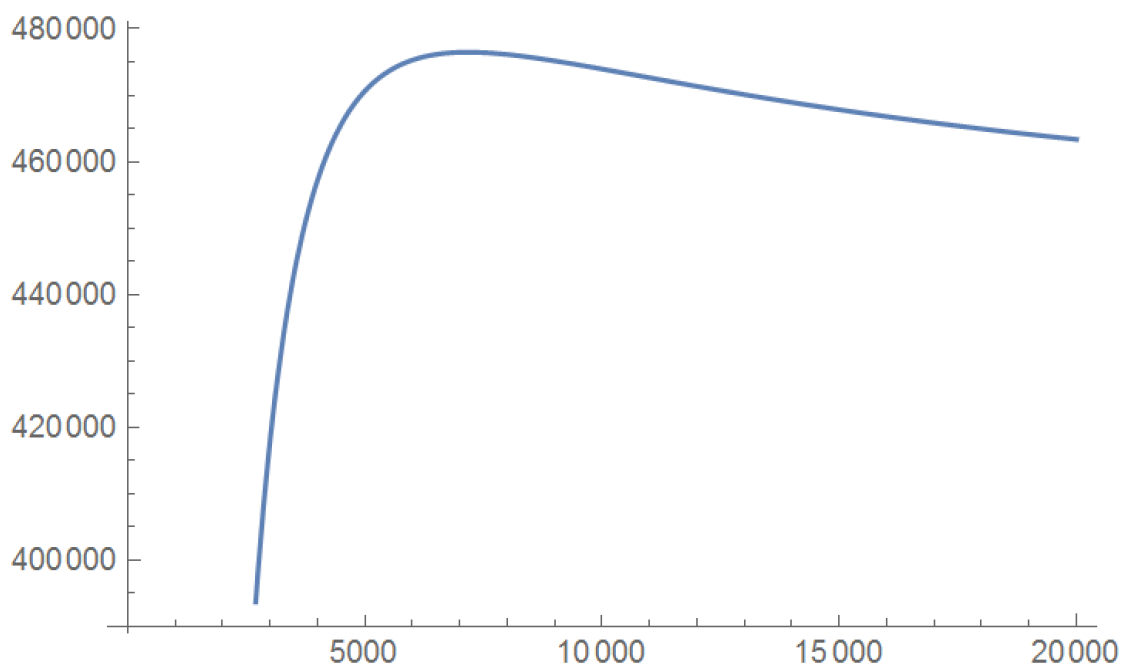


図 7.3 政策後の日本企業の社会的総便益の純現在価値 NPV_J

よって、この図から日本企業は我々の政策を施行することで社会的総便益が増加するということが読み取れる。これを式に表すと以下のようなになる。

$$NPV_J(1.3 \times 10^4) = 4.7 \times 10^5$$

したがって、日本政府にとって我々の政策の有意性を示すことができる。

7-6 モデル分析における考察

これより、日本企業がカリマンタン州政府との貿易において主導権を握っている場合について行動するときについて考察する。日本企業が利潤を最大化するように林業を行う面積 W は決定される。その際は、日本の利潤のみしか考えておらず、オランウータン・フレンドリー・フォレストリー製品を使うことでの内外部効果を考慮していない。内外部効果とは、内外部効果とは企業のイメージアップや従業員の労働への意識向上などの市場を経由せず金銭的に表すことができないが企業にとってプラスとなる効果をもたらすものである。つまり、日本企業が利潤最大化のみならず、内外部効果を考慮した際に便益を最大化する場合について考察する。

まず、 NPV_J を最大化する林業を行う面積 W と NPV_J の関係は以下のようなになる。

$$\text{Max } NPV_J(W) = 4.8 \times 10^5 (W = 7.0 \times 10^3)$$

W がこの式のように設定される場合、政策後のカリマンタン州政府の社会的総便益の純現在価値 NPV_I は以下のようなになる。

$$NPV_I(7.0 \times 10^3) = 1.2 \times 10^9$$

よって、カリマンタン州政府が最適化行動をした場合と日本企業が便益を最大化させるときについてまとめると以下のようなになる。

	NPV_J	NPV_I	W
日本企業が社会的総便益を最大化する場合	4.8×10^5	1.2×10^9	7.0×10^3
カリマンタン州政府が最適化行動をする場合	4.7×10^5	1.3×10^9	1.3×10^4

図 7.4 両者の便益最大化行動による結果

以上より、貿易において日本企業が主導権を握って行動する場合は日本企業にとって便益が最大化され、林業を行う面積 W は比較的小さくなることが読み取れる。また、カリマンタン州政府が最適化行動を採る時は林業面積が比較的に大きくなる。したがって、我々の問題意識からするとカリマンタン州政府が最適化行動を採ることによって、ボルネオ・オランウータンの生息地は保全され、アブラヤシ・プランテーションの拡大が抑制できると考えられる。

また、フレンドリー価格の比率 μ と林業を行う面積 W の関係性について考察する。実際に、カリマンタン州政府が政策前における森林について所有権を有し、カリマンタン州政府自身が最適化行動を採る場合のフレンドリー価格について考える。併せて、日本企業が貿易において主導権を握り、日本企業の便益を最大化させる場合のフレンドリー価格について考える。

μ と W の関係は以下のように表すことができる。

$$\mu = \frac{\sqrt{jkl(1-\alpha)}}{(W+1)l} - 1$$

これを図で表すと以下のようなになる。

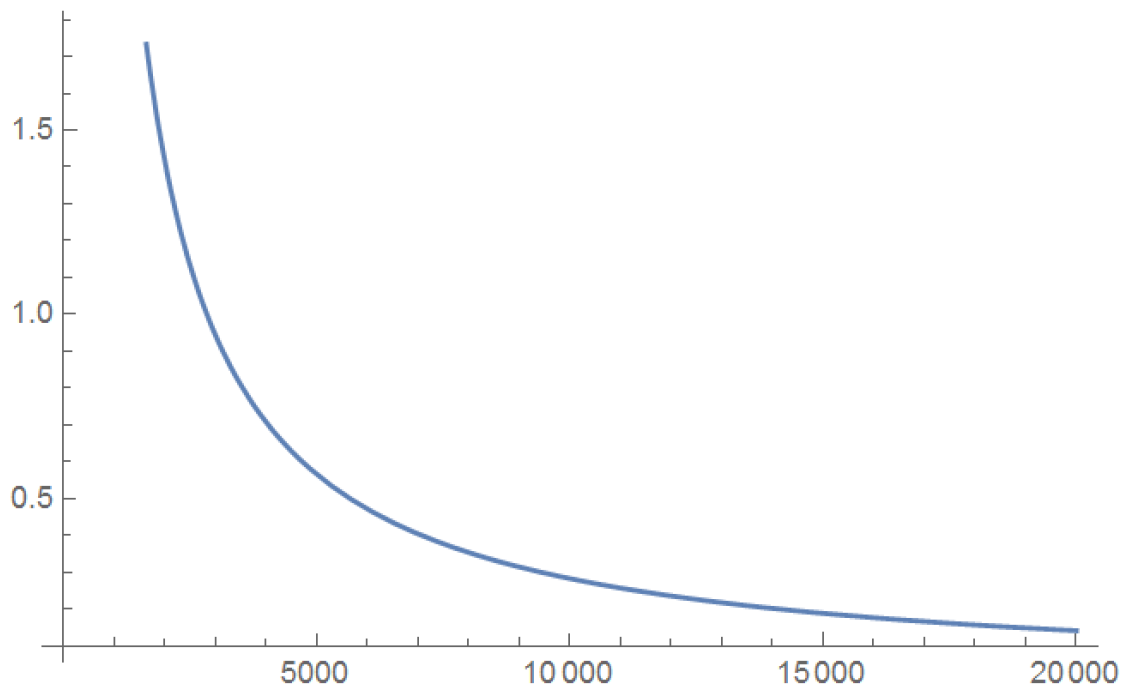


図 7.5 フレンドリー価格の比率 μ と林業を行う面積 W の関係性

この図より、日本企業が社会的総便益を最大化する場合とカリマンタン州政府が最適化行動をする場合について μ を整理すると以下のようなになる。

	μ
日本企業が社会的総便益を最大化する場合	0.40
カリマンタン州政府が最適化行動をする場合	0.22

図 7.6 各国の便益最大化行動による μ

以上より、日本企業が貿易において主導権を握り自身の便益を最大化させるように W を決めることが出来る場合のフレンドリー価格は通常のチーク材製品の価格の 1.4 倍の価格になることが分かる。また、カリマンタン州政府が森林の所有権を持ち、自身の便益を最大化するように行動する場合のフレンドリー価格は通常のチーク材製品の価格の 1.22 倍の価格になることが分かる。つまり、チーク材製品を買おうと考えている消費者にとってはカリマンタン州政府が最適化行動を採る方がチーク材製品を安く買うことが出来ると考えられる。以上の状況を下の表にまとめる。

	日本企業	カリマンタン 州政府	チーク材製品 消費者
日本企業が社会的総便益を 最大化する場合	望ましい	望ましくない	望ましくない
カリマンタン州政府が最適 化行動をする場合	望ましくない	望ましい	望ましい

図 7.7 各国の便益最大化行動による各主体の状況

よって、我々の政策ではカリマンタン州政府が最適化行動を採ると考えて政策を行うので上図の下段が我々の政策で満たすことが出来ると考えられる。

結論

我々の政策の目的は、カリマンタン州においてボルネオ・オランウータンの生息地保全、アブラヤシ・プランテーションの面積拡大抑制、チーク材製品の持続可能な輸入を目指す政策を考え、その有意性を分析することであった。理論上ではあるが、カリマンタン州政府は環境的便益等を考えた時にアブラヤシ・プランテーションのみを行うのではなく、日本企業と協力してチーク材製品を生産する方が便益を大きくすることが分かる。また、日本企業は持続的にチーク材製品を扱うことにより利潤を得ることが出来る。さらには、ボルネオ・オランウータンの生息地を保全することが出来るため、生物多様性を保全することに繋がると考えられる。

最後に、本論文を作成するにあたってお手伝いいただいた大沼先生・澤田さん・竹村さん・小村さん・4年生の皆様、また、取材に協力していただいた企業の方々に心より感謝を申し上げます。ご協力ありがとうございました。

参考文献

「国際連合食料農業機関」 <http://www.fao.or.jp/detail/article/801.html> (最終アクセス日 2014/11/30)

「データブック オブ・ザ・ワールド」 2011年度版 発行所 二宮書店

「海外旅行ガイド」 <http://www.w-tabi.com/detail/a00016.html> (最終アクセス日 2014/11/30)

「インドネシアの国土政策事情」 http://www.jbic.go.jp/wp-content/uploads/inv-report_ja/2012/10/2983/jbic_RIJ_2012004.pdf (最終アクセス日 2014/11/30)

「Google マップ」
<https://www.google.co.jp/maps/place/%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%89%E3%83%8D%E3%82%B7%E3%82%A2/@0.7021684,118.5861525,5z/data=!4m2!3m1!1s0x2c4c07d7496404b7:0xe37b4de71badf485> (最終アクセス日 2014/11/30)

「国土交通省 国土計画局」
http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/report/0903_indonesia.pdf (最終アクセス日 2014/11/30)

「近くて遠い油のはなし」 <http://www.parc.jp.org/video/sakuhin/siryou/palmoil.pdf> (最終アクセス日 2014/11/30)

「2013年 パーム油白書」 発行＝特定非営利法人 ボルネオ保全トラスト・ジャパン

「Kids 環境 ECO ワード」 http://www.eco-word.jp/html/02_sinrin/si-15.html (最終アクセス日 2014/11/30)

「WWF 持続可能なパーム油：RSPO、世界的な流れとその将来」

<http://www.wwf.or.jp/activities/files/20130903a.pdf> (最終アクセス日
2014/11/30)

「WWF 持続可能なパーム油の調達と RSPO」

http://www.wwf.or.jp/activities/upfiles/WWF_RSPO_20130807.pdf (最終ア
クセス日 2014/11/30)

「FORESTS news」 <http://blog.cifor.org/17798/fact-file-indonesia-world->

[leader-in-palm-oil-production#.VHcL188cTIW](http://blog.cifor.org/17798/fact-file-indonesia-world-leader-in-palm-oil-production#.VHcL188cTIW) (最終アクセス日
2014/11/30)

「WWF アブラヤシ、大豆と熱帯雨林：生命の戦略」

[http://www.wwf.or.jp/activities/forest/lib/0904strategy_for_life/0904a
_strategy_for_life.pdf](http://www.wwf.or.jp/activities/forest/lib/0904strategy_for_life/0904a_strategy_for_life.pdf) (最終アクセス日 2014/11/30)

「MalaJa Borneo」 <http://www.malaysia-borneo.com/animal/info/orang->

[utan.html](http://www.malaysia-borneo.com/animal/info/orang-utan.html) (最終アクセス日 2014/11/30)

「NPO 団体 BOS」 <http://bos-japan.jp/orangutan/index.html> (最終アクセス

日 2014/11/30)

「オランウータンの生態と保護」

http://www5f.biglobe.ne.jp/~nouko/89_20.pdf (最終アクセス日
2014/11/30)

「ジャワ島における木材加工企業を中心とした住民林業経営確立への試み」

<http://www.jifpro.or.jp/ntr/documents/NET8342.pdf> (最終アクセス日
2014/11/30)

「インドネシア共和国東カリマンタン州及び 東ジャワ州における植林事業調

査」 [http://gec.jp/main.nsf/jp/Activities-Feasibility Studies on Climate Change Mitigation Projects for CDM and JI-FS200207](http://gec.jp/main.nsf/jp/Activities-Feasibility%20Studies%20on%20Climate%20Change%20Mitigation%20Projects%20for%20CDM%20and%20JI-FS200207) (最終アクセス日 2014/11/30)

「熱帯バイオマス社会の再生-インドネシアの泥炭湿地から-」
川井秀一・水野広祐・藤田素子 編 京都大学学術出版

電話による取材協力企業

- DESIGN GALLERY CITACITA デザインギャラリーチタチタ
<http://www.craft-ism.com/gallery/page/topics/shopinfo.html> (最終アクセス日 2014/11/24)
- ギギ living
<http://www.gigiliving.com> (最終アクセス日 2014/11/24)
- Qstyle (株式会社アジアンファクトリー)
<http://q-style.info> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 家具蔵
<http://www.kagura.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- PasarRaya
<http://www2.odn.ne.jp/pasarraya/> (最終アクセス日 2014/11/24)
- please
<http://www.please-co.com/furniture.html> (最終アクセス日 2014/11/24)
- SCANTEAK
<http://www.scanteak.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 府中家具
<http://www.fuchukagu.com> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 網中木材株式会社
<http://www.aminaka.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 山本造船
<http://www.yamamotozousen.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 高田製材所
<http://mokuzaikan.com> (最終アクセス日 2014/11/24)

- あずま工芸株式会社
<http://www.azumakogei.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 足立ヨット造船
<http://www.adachi-yacht.com> (最終アクセス日 2014/11/24)
- hustnet
<http://www.hust.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 普代産業
<http://www.fudai-sg.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- sun wood
<http://www.sun-wood.com> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 木想商家
<http://www.muku-flooring.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- フルタニランバー
<http://www.furu-tani.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- ニッシンイクス
<http://www.nissin-ex.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 東京工営
<http://www.tokyokoei.com> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 工房商店
<http://www.kobo-trading.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 株式会社東商会
<http://www.azuma-shokai.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 木魂
<http://www.muku-flooring.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 遠藤銘木産業
<http://endou-meiboku.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 株式会社ハラダ
<http://www.harada-mat.com> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 日本金属工芸研究所
<http://www.jmaac.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)
- 株式会社渋谷
<http://www.shibutani-group.co.jp> (最終アクセス日 2014/11/24)

- コンフォートマート

<http://www.comfort-mart.com> (最終アクセス日 2014/11/24)