1.1 カポック繊維（インドネシア）

1.1.1　背景・目的と調査方法

1.1.1.1 背景・目的

カポック繊維は、アオイ科（Malvaceae）[1]の落葉高木であるカポック（*Ceiba pentandra*）の果実に含まれる繊維である。カポックは、中米、カリブ諸島、南米北部、西アフリカ熱帯からインド、東南アジアまで世界中に広く生育する。原産地は熱帯アメリカ/熱帯アフリカとされるが、東南アジアの特にジャワ島、スマトラ島、マレーシア、フィリピンなどを中心に、果実から採れる繊維（綿毛）を利用する目的で広く栽培されてきた。この繊維は、枕やクッションなどの寝具や救命胴衣の充填剤として使用されてきた。その他、建材（幹部）、食用油（種子油）、調理用などの燃料（果実の外皮）としても利用されている。

カポック繊維の特徴は、中空率が約 8 割と高いことである。この高い中空率によって、保温性や吸湿性など多様な機能が期待される。このカポック繊維の機能を活かした製品開発が進めば、従来の充填材より大きな市場での販売が進み、カポック生産の一端を担う地域住民の生計向上が期待できる。しかし、カポック繊維の新たな用途については、研究ベースで進められているものの、実際に商品化に至ったものは少ない。

そこで、本事業では、カポック繊維の高機能を活用した新たな用途について調査し、そのサプライチェーンにおける課題と対策について検討した。そのため、日本における製品開発事例に加えて、生産国の生産・加工プロセスについても調査を行った。

調査対象国は、世界で最も輸出量の多いインドネシアとする（図 1-1-1 参照）。日本の繊維商社からの聞き取り調査により、インドネシア産はタイ産に比べ、製品中に混入する果実の皮やゴミなどの夾雑物が少なく品質が良いことも明らかになっている。

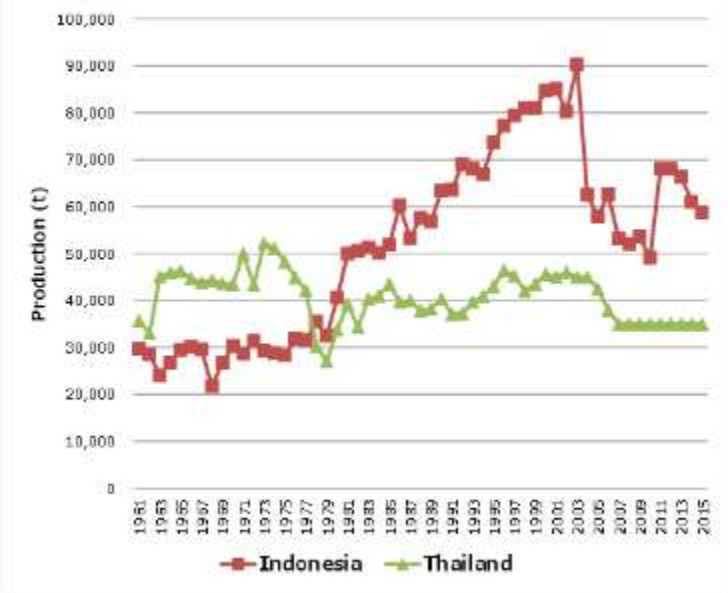

図 1-1-1．インドネシアとタイのカポック繊維生産量の変遷

[1] APGIV による。

1.1.1.2 事業化可能性調査の作業仮説

インドネシア産カポック繊維について、その高機能性を活かしうる用途（製品）の種類、それら加工の課題と対策ついて検討する。したがって、ビジネススケールやターゲットとするマーケットは特定しない。

カポック繊維の加工に関連し、生産国では「夾雑物の混入防止」が、消費国では「長い繊維長」が好まれ「繊維の飛散」が障害となっていることが明らかになった。そこで、本調査においては、①夾雑物の混入防止を実現する生産国の加工技術、②長い繊維長を確保する生産国の品質管理、②消費国における繊維の飛散への対策について重点的に調査を行った。

図 1-1-2．作業仮説

1.1.1.3 調査方法

調査にあたっては、委託先としてインドネシアの森林に十分な知見を有し、日本における調査にもノウハウを持つと考えられる株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバルを選定した。

(1) 調査方法

1） 消費国調査

消費国調査地である日本においては、カポック繊維を取り扱っている繊維商社、油吸着材製造・販売企業、座蒲製造・販売企業、過去にカポック繊維を取り扱っていた紡績会社、衣類販売企業、枕製造・販売企業、カポック繊維を研究対象としている研究者に聞き取り調査を実施し、カポック繊維を用いた商品の種類と加工時の課題について聞き取りを行った。また、文献情報に基づき、事業化が期待される商品について調査した。

2）生産国調査

生産国のカポック繊維生産・販売工程のアクターとして、生産者、仲買人、加工会社、

輸出会社が挙げられる。このうち、本調査では、仲買人、加工会社、輸出会社に聞き取りを行った。生産者への直接聞き取り行えなかったが、仲買人を通して生産者に関する情報を収集した。また、関連する統計データや法規制についてもデータ収集を行った。

- 仲買人

  仲買人は、カポックの木の所有者からカポック果実を買い取る。下表の仲買人を対象として、カポック果実の収穫方法、カポックが生育する土地を所有する地域住民との契約内容、果実の販売価格などについて聞き取りを行った。
- 加工会社・輸出会社

  加工会社および輸出会社は、仲買人からカポック果実を買い取り繊維へと加工する。加工会社が直接輸出する場合もあれば、さらに輸出会社へと販売する加工会社もあった。下記のアクターを対象に、組織の基本情報、果実から繊維への加工・保管・輸送・販売・品質管理などついて聞き取りを行った。また、寝具販売店にも聞き取りを行い、カポック繊維を用いた寝具の販売価格やカポック繊維を用いるメリットやデメリットについて調査した。
- その他

  その他、政府機関に対して、下表の通り聞き取り調査を行った（表.1-1-3)。

(2) 調査対象地

インドネシア最大のカポック繊維生産地である東ジャワ州パスルアン、2 番目に大きい生産地である中央ジャワ州のジェパラを調査地とした。(図 1-1-3)。

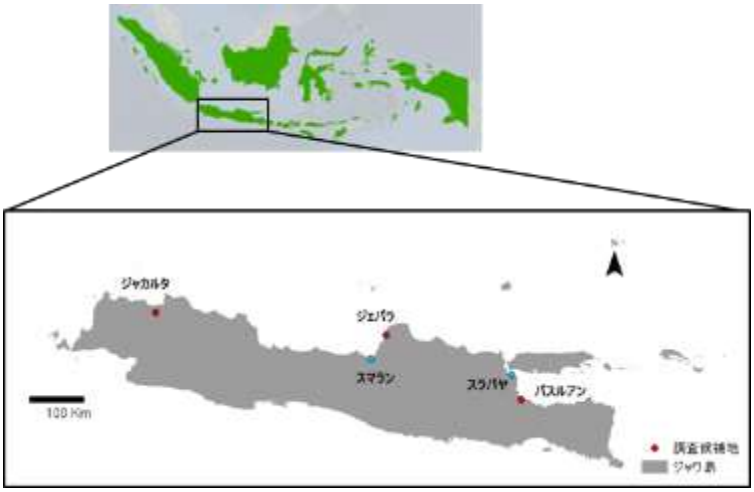

図 1-1-3. 調査対象地の位置図

1.1.2 カポック繊維を用いた産品の活用可能性と障害

1.1.2.1 カポック繊維とは

カポック繊維とは、カポック（*Ceiba Pentandra*）から採れる繊維のことである。樹木を

伐採することなく実から採取され、しかも栽培に農薬や化学肥料を使うことがないため環境負荷の小さい素材として知られる。カポック繊維は中空率が極めて大きく（70-80%）、極めて軽く（綿の 1/8）、エアパック効果で熱伝導率が小さいため断熱効果が高く、また天然の絹のような光沢、ヌメリ、柔らかさを備えている。弾性が高く毛玉に固まりにくく、洗濯後の復元力も大きい。また、カポックの枕はエステル綿より重量感があり頭が逃げにくく、縫いぐるみやクッションに用いればポリエステル綿より触り心地が良く存在感があるなど、その特徴を生かした天然素材として現在も利用されている。

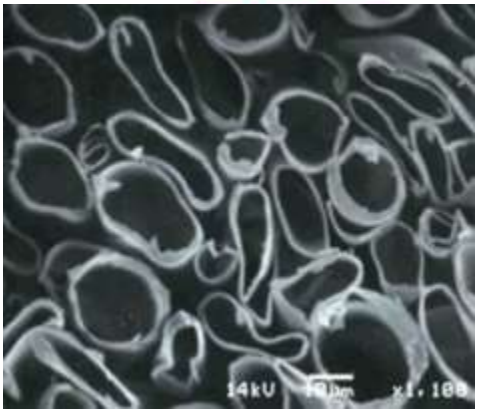

図 1-1-4.カポック繊維の断面図
出典：村中寝具株式会社ウェブサイト

1.1.2.2 カポック繊維のこれまでの利用と需給動向の変化

(1) カポック繊維のこれまでの用途：充填材

従来、カポック繊維は、寝具や救命胴衣の充填材、ソフトボールの芯材として世界中で用いられ、日本では、通称「パンヤ」としても流通し、上記のほか、針山など綿の代替品としても広く用いられてきた。

しかし日本では近年、より廉価なポリエステル等の化学繊維の利用拡大や、カポック繊維特有の課題によってシェアを落としている。例えば、ナオ・シング株式会社[2]は 2000 年代前半までカポック繊維を扱っていたが、現在は取り扱いをやめている。その理由として、①種子や実の殻などの夾雑物があり、取り除くのに手間がかかる、②繊維に土埃が混入し、枕から土埃が出る、③土埃等によって労働環境が劣悪となる、④カポック繊維よりポリエステルの方が安い、⑤カポック繊維の品質が徐々に低下している、⑥カポック繊維は油分を多く含み燃えやすく火気の心配があること、などが挙げられた。

一方、調査対象地のインドネシアでは、現在も枕・布団やクッションの充填材としてカポック繊維が利用されている。インドネシアの寝具販売店やカポック繊維を用いた寝具の使用者からの聞き取りによると、カポック繊維を用いた枕は化学繊維を用いた枕よりも冷たく感じることがメリットとして挙げられた。ただし、冷たく感じる原因は明らかでない。また、インドネシアでは化学繊維よりもカポック繊維の方が安価で、化学繊維が主流となった現在も一定量が販売されている。

なお、日本では、禅寺で坐禅を組む際に用いられる坐蒲の充填物として現在も販使われており、これら製品は一般消費者向けにも販売されている。

[2] https://www.nao-thing.co.jp/

インドネシアでカポック繊維が充填材として
使われている布団

日本で一般消費者向けに販売されている坐蒲
出典：Feel the ZEN ホームページ

（2）カポック繊維の国際的な需給動向

インドネシアとタイでは近年のカポック繊維生産量は、2003~2004 年頃から生産量が減少している（図 1-1-1 参照）。インドネシアの最大の生産地である東ジャワ州では、2012 年頃の約 3 万 5 千トンをピークに生産量は年々減少傾向にある（図 1-1-5）。化学繊維の需要増加に伴うカポック繊維の需要低下がその最大の原因であるが、これに伴い、インドネシア国内ではカポックの木から他の有用樹種への置き換えも並行して進んでいるとされる。。

一方で、近年ヨーロッパやアメリカを中心にカポック繊維を他繊維と混紡し、その糸を用いた衣類の生産が行われるようになった（次節で詳述）。そのため、インドネシアのカポック加工会社への聞き取りによると、需要は増加に対して供給が追い付いていない状態にある。また、マレーシア、インド、スリランカ、バングラデシュからの需要もあるが、特にマレーシアやインドからの需要が高まっており、今後もその傾向は続くとの見通しであった。

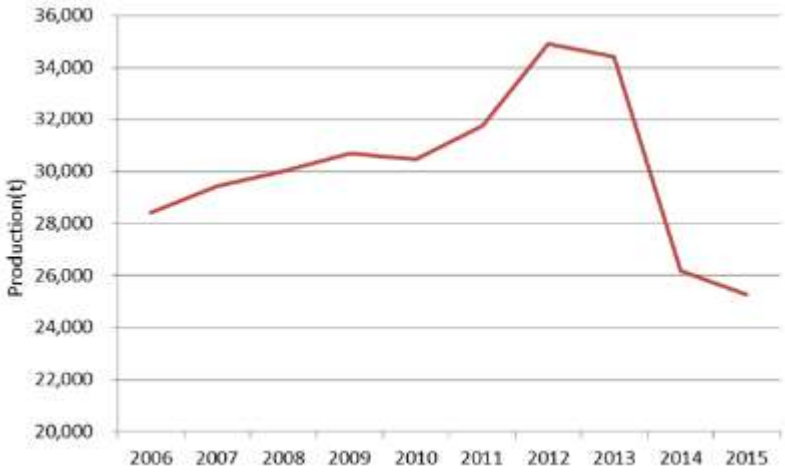

図.1-1-5 インドネシア東ジャワ州のカポック繊維生産量の変遷

1.1.2.3 カポック繊維の新規用途

本調査では、従来の充填材に加えて、カポック繊維の新たな用途を検討した。既に製品化し販売されているものからまだ実証研究段階で製品化していないものまで、用途に関し広く情報収集し、各用途の特長と製品化の課題を明らかにした。その結果、以下の活用用途が明らかになった（表 1-1-1)。調査方法は、文献調査および事業者等への聞き取り調査である。

表 1-1-1．カポック繊維の活用用途一覧（出典：OCG)

	活用用途	概要
従来	寝具・クッション	・枕や布団、クッションなどの充填材　・干さないと硬くなる、洗えないなどの理由から現在使用量は減少
	救命胴衣	・カポック繊維の約 70~80%が中空状態→自重の 35 倍の重さを浮かせることができる ・現在カポック繊維を使用した救命胴衣はほとんど販売されていない
	ソフトボール芯	・芯素材として利用　・現在では、より加工コストが安いコルク芯に代替 ・ボールメーカーの出荷割合としてカポック繊維を利用したボールは約 1 割
A	天然繊維油吸着材(オイルキャッチャー、オイルフェンスを含む)	・河川および港湾等における油流出事故、機械周りの漏油、食用油の排水処理など幅広い用途 ・天然繊維油吸着材が日本国内でのカポック繊維の使用用途としては一番多い（繊維商社への聞き取りより） →カポック繊維の夾雑物を取り除く必要がほとんどない →カポック繊維の特徴である油吸着性能が高いことを最大限生かせる
B	テキスタイル	・カポック繊維を紡績し、ジーンズ、シャツ、帽子、腹巻き、靴下などの衣類として販売される カポック繊維を混紡した素材の特徴 1．軽量、2．ふくらみがある、3．保温性が高い、4．吸湿発熱効果、5．しっとりやわらかなさわり心地 紡績用途としての課題 1．繊維が軽量である為、加工時に他製品に飛散混入する可能性があること、2．果実の皮やゴミなどの夾雑物を紡績時に取り除く必要があること、3．繊維長が短く表面が平滑であるため、紡績しにくいこと →綿等他の素材と混紡する必要有
C	プラスチックコンポジット	・近年環境保全の観点から、天然素材を用いた素材開発が進められている ・プラスチック繊維とカポック繊維によるプラスチックコンポジットで、工業製品の軽量化が期待できる
D	吸音材	・繊維の中空率が高いことから、繊維中の細孔内で音エネルギーの一部が熱エネルギーとして消費される ・多孔質型吸音材として利用（特に高音域で吸音能力を発揮） ・現在日本で吸音材としのカポック繊維の利用は確認できていない
E	水質改善	・油分を取り除いたカポック繊維による、汚濁水からの粘土粒子除去についての文献が存在 ・商品化については不明

(1) 天然繊維油吸着材

１）用途の特長：高い親油性

この油吸着材は、現在の日本における最大の用途である。カポック繊維の強い吸着力と親油性を活かした製品で、海面での油流出や工場や工事現場での油漏れなどの対策に利用されている。販売されている商品の種類によって機能に差はあるが、、自重の約 30 倍以上の鉱物油や植物油を吸収する商品もある。他の化学製品に比べても吸着量が多いため作業時間やゴミの量の削減にもつながる。さらに、比重が軽く（0.05）油のみを吸着するため、油を吸っても水面に浮かび回収が容易である。また化学製品と比

べ、焼却処理も簡単で有害物質の排出が抑えられるとされる[3]。

2）品質基準

現在販売されている油吸着材には、シート状、ピロー状、チューブ状、マット状等様々な種類があり、各形態によって製品化のプロセスも異なる。このうち、網袋にカポックを詰めたピロータイプを販売している谷口商会によると、加工に特別な工程は不要で、輸入したカポック繊維をそのまま手作業で網袋に詰めているという。ただし、繊維が飛散しやすいため、作業者はマスクと眼鏡をかけ、さらに作業場は蚊帳のようなネットで囲いカポック繊維が飛ばないよう対策している。そのほかの形態で販売されている吸着材がどのような製造プロセスを経ているのかについては、企業秘密に属するとのことで、情報を入手することができなかった。そこで、市販されているシート状商品を購入し、その構造等を見たところ、カポック繊維のシートをポリエチレンなどの化学繊維で挟んだ形状となっていた。

3）需要の見通し：今後も持続傾向か？

カポック繊維以外の油吸着材として、ポリプロピレンや珪藻砂を用いたものが販売されている。ポリプロピレンの油吸着材は自重の 10 倍程度、珪藻土のものは自重 1 倍程度の油を吸着する。したがって、カポック繊維（自重の 30 倍）は圧倒的に油吸着量が多いと言える。通販サイト「モノタロウ」での価格は、カポック繊維が 825 円/kg、ポリプロピレンが 1,950 円/kg であり[4]、安価で油吸着量がより多いカポック繊維への需要は今後も続くと見通される。

なお、谷口商会によると、高速道路会社の NEXCO や官公庁に販売し、交通事故等の油漏れが起こる事故の際に使用されている。また、2018 年 7 月で西日本を中心に発生した「平成 30 年 7 月豪雨」の際にも購入され、使用された。

シートタイプの油吸着材（オイルキャッチャー）
出典：カクイホームページ

油の海上流出時の吸着材使用の様子
出典：カクイオイルキャッチャーカタログ

[3] URL: http://www.takara-sangyo.co.jp/processor/pdf/oil_catcher.pdf
[4] カポック繊維：TRUSCO 製「オイルキャッチャー天然繊維」660 円/10 枚（1 枚 80g）
ポリプロピレン：JOHNAN 製「油吸着材アブラトール」3,900 円/25 枚（1 枚 80g）

表 1-1-2.油吸着材を販売している企業一覧（出典：OCG）

No.	会社名		
1	カクイ株式会社	5	ユタカトレード株式会社
2	谷口商会株式会社	6	株式会社　活充企画
3	鈴木油脂工業株式会社	7	株式会社　オベロン
4	TMY 環境整備合同会社	8	バーダルプランニング　株式会社

（2）テキスタイル

カポック繊維を用いた衣服や布地を販売した実績をもつ企業に聞き取り調査を行い情報収集した。

1）用途の特長：新素材によるテキスタイル

カポック繊維を綿と混紡した製品が製造されている。カポック繊維は中空率が高いため、軽くて保温性があり、肌触りもシルキーでソフトな布ができ、これらの特徴を生かした靴下やシャツ、ズボンなどが販売されている。先述のとおり、カポック混糸の衣類は、日本だけでなくヨーロッパやアメリカなどでも販売され需要が伸びている。

従来、カポック繊維は繊維長が短く表面が平滑であるため紡績が難しく、長くテキスタイルとして用いられてこなかった。しかし、1980 年代に綿などその他の天然繊維と混紡する技術が開発されたことから、徐々にカポックを用いたテキスタイルが販売されるようになった。綿に限らず化学繊維との混紡も可能であるが、天然繊維というカポック繊維の特長を活かすため、天然素材との混紡が好まれる。その他、テキスタイルにした際の染色ムラなどを避けるため、染色の特質などが似ている繊維が混紡素材として好まれる。

2）品質基準：長い繊維長と夾雑物の除去

繊維長が長いこと、夾雑物が少ないことが重視される。繊維長は、上記のとおり混紡機の性質上、長いものの方が好まれる。通常、綿の繊維長は長いもので 28.6-30.8mm、短いもので 20.6mm 以下である[5]。一方、カポック繊維は、本調査では長いもので 20.5mm-30mm であった。カポック繊維のなかにはより短い繊維もあると推察されるため、テキスタイル用途では繊維長が長い高品質な製品を購入することが求められる。

また、夾雑物には種子や果実皮、ポリプロピレン（PP）がある。特に種子や果実皮が混入しているものは、メーカーから紡績会社/紡織会社に返品されるケースもある。したがって、インドネシア（生産国）での加工時に、夾雑物を排除する品質管理が可

[5] URL:http://corp.world.co.jp/fashion/material/faq.html?M_MATERIAL=18

能となれば、日本でのカポック繊維混の衣類販売の大きな進展につながる可能性がある。

3）加工の課題

・ 繊維の抜け

カポック繊維は、先述のとおり、繊維長が短く捲縮性がなくて通直である。そのため、紡績時に縒りをかけても抜けが発生しやすい。例えば、洗濯を繰り返すと抜けが大量発生するため、衣服が薄くなる場合もある。デニムなど太い糸に加工できれば、糸が強く繊維の抜けが少なくてすむ。しかし、カポックの魅力である滑らかなさわり心地は糸が太すぎると失われるため、バランスが重要な要素となる。

・ 低いカポック繊維の混紡率

紡績するためにその他の繊維と混紡する必要があるが、繊維長が短いため、混紡率は最大で 5 割程度となる。そのため、カポックの軽さや質感を全面に打ち出した商品を生産しづらい。

・ テキスタイルの毛羽立ち・染色ムラ

染色が十分にできない場合がある。黒色に染めた際はカポック繊維の部分だけ白く毛羽立つ場合がある。また、テキスタイルに加工後に発生する繊維の抜けによって、同様に染色ムラがあるように見える場合もある。

・ 夾雑物の混入

ポリプロピレンなどの異繊維が混ざり、衣類にしたときに目立ってしまう。生産地でのカポック繊維の一次加工時に、適正な品質管理ができていないためだとされる。綿でも同じ問題があるがカポックは綿よりも混入率が高い。また、同様に、種子等の夾雑物の混入も解決すべき課題となっている。

・ 加工時の労働環境の悪さ

紡績時に繊維が空中に舞い、埃っぽくなり、労働環境が悪い。

これらのデメリットについて、紡績会社は衣類販売会社に理解してもらう必要があり、販売時に丁寧な説明が求められる。また、衣類販売会社は消費者へのデメリット表示を行い、消費者にも理解してもらう必要がある。

他繊維の混入（出典：キャプ株式会社ウェブサイト）

夾雑物の混入

毛羽立ち

4）需要の見通し

カポック繊維を用いた衣服の販売会社について、インターネットで情報収集した。その結果、表 1-1-3 のとおり、現在ないし過去に販売した実績のある企業が明らかになった。なお、実際には、表 1-1-3 以外にもカポック繊維を用いた衣服/布地の販売会社はあると考えられる。

このうち、聞き取り調査を行った企業はいずれも、2）3）に挙げた課題が販売においても障害になりうると指摘した。例えば、布地に混入した夾雑物のため商品の差し替えが発生し、秋冬商品の販売が遅れた事例もあった。そのため、これらの課題が解決されない限りカポック繊維の取り扱いには消極的とする意見も見られた。

一方で、テキスタイルメーカーにとっては、アパレル企業など顧客の需要が大きく影響する。例えば、2014 年にはあるアパレル企業が植物繊維を使った衣類販売を企画したことで需要が増大した。商品開発における新素材への需要や、カポック繊維の持つ「植物繊維」、「オーガニック」、「環境保全」といったキーワードが業界内で流行すれば需要も増加する可能性も考えられる。

表 1-1-3．カポック繊維混の衣服の販売実績がある企業（出典：OCG）

2018 年度現在カポック繊維混の商品を販売している企業		
No	会社名	カポック繊維混の商品内容
C1	Sunwell 株式会社	生地(B to B)
C2	株式会社三笠	靴下（B to B /C）
C3	コモライフ株式会社	腹巻（B to B /C）
C4	株式会社オールユアーズ	パンツ（B to B）
C5	株式会社フェリシモ	肩・おしりウォーマー（B to C）
C6	株式会社ドゥファミリィ	7 分袖シャツ（B to C）
C7	株式会社ニコル	シャツ（B to C）
C8	株式会社グラト	パイルソックス（B to C）
C9	エディー・バウアー・ジャパン株式会社	ジャケット（B to C）
C10	株式会社アスキュー	7 分袖シャツ、腹巻（B to C）
C11	株式会社コジット	7 分袖シャツ、腹巻、帽子（B to C）
過去にカポック繊維混の商品を販売していた企業		
P1	株式会社シップス	カポック繊維混シャツの販売　（B to C）
P2	倉敷紡績株式会社（クラボウ）	カポック繊維混の衣類製造・販売（B to B）
P3	株式会社ユナイテッドアローズ	カポック繊維混ジャケットの販売（B to C）

（3）化粧品増量剤

化粧下地に使われるメイクアップベースや化粧下地成分と日焼け止め成分を含んだ

BB クリームの増量剤として、カポック繊維を粉砕しパウダー状にしたものが用いられている。他の体質顔料に比べて非常に軽量でかさの高いパウダーとして販売されている。また他の体質顔料に比べて、非常に高い吸油能力があることも特徴である。

（4）プラスチックコンポジット材

1）用途の特長

プラスチックコンポジットとは、プラスチック材料に、他の材料を混ぜ、プラスチック材料の特性の強化や新しい特性の付与を行う材料開発手法[6]である。本調査では、プラスチック繊維とカポック繊維を混合し、プレス成型させる可能性についても検討した。

カポック繊維は中空率の高さが特長であるが、その中空率に伴う軽さと吸音性、断熱性に着目し、車両のドアトリムや飛行機の機体の一部などに用いる可能性について調査を行った。特に、トヨタ自動車が車両のドアトリムにケナフ繊維を用いていることから、ドアトリムについて重点的に調査した。なお、ドアトリムとは車両のドア室内側の内張りパネルのことであり、自動車のインテリア空間を構成する部品である。このドアトリムの内部材としてケナフ（*Hibiscus cannabinus*）や植物由来のプラスチックが使われており 、その上に革等のカバーを張って仕上げられる。カポック繊維を用いたプラスチックコンポジットの場合も、同様の加工が想定される。

ドアトリムの一例
出典：トヨタ紡織株式会社ホームページ

2）品質基準

ケナフなどの植物繊維を内装材として用いる場合は夾雑物が混入しているとカバーの上からの見栄えが悪いため、できるだけ夾雑物が少ないものが好まれる。

3）加工の課題

カポックが軽量で飛散するため、原料ロスが大きい。また、プラスチック繊維とカポック繊維の比重が異なるため、機械などで撹拌して均等に混ぜあわせることが困難な可能性がある。

4）需要の見通し

研究ベースの取り組みは多数あるものの、商業ベースでのプラスチックコンポジット製品の販売例は明らかでない。カポック繊維の価格（後述）や繊維の飛散等の課題が障害になっていると考えられる。

---

6 https://nishioka-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/resarch/plasticcomposite.html

（5）紙幣の偽造防止技術

東海大学、工学部、光・画像工学科の前田秀一教授が、カポック繊維を用いた紙幣の偽造防止に使用する技術を研究している 。この技術はカポック繊維の中空率が高いことを利用し、ブラックライトを当てたり指で擦り熱を加えたりするなど一定の条件下になると混入部分が発光する発光物質を中空構造に注入し、それを紙幣に混ぜ、偽造を防止するものである。

しかし、紙幣として求められる耐久性等の課題もあり、現状、日本での実用化には至っていない。また、紙幣偽造防止技術を開発して、研究結果として発表してもノウハウが明るみになる事で、偽造に悪用されてしまう危険性がある。

また、株券や各種証明書類等の紙幣以外への同技術用いた偽造防止技術の応用や、同技術を用いたカポック繊維を混紡した製品の開発等への応用や技術開発が待たれる所である。

（6）水質浄化用素材

カポック繊維を使い水質を改善する動きやプロジェクトが進められている。鉱山開発などで水に溶けだした水銀をカポック繊維を使って浄化する技術を愛媛大学・総合地球環境学研究所の榊原正幸教授が研究している 。榊原教授の研究対象地であるインドネシアでは鉱石の採掘によって水銀が水に溶けだす等の汚染が深刻な問題となっている。カポック繊維を汚染水の排出口に詰め、粘土粒子をからめ取る試験を実施しており、現在実用化を目指している。しかしカポック繊維に土等がたまり、目詰まりを起こし、水を排出できなくなる等の課題が報告されている。

また、インドネシアでは川で洗濯をすると衣類が黄ばむことがあるため、地域住民が洗濯用に使用する水の浄化手段として、カポック繊維の使用も検討されている。榊原教授が研究対象地としているスラウェシ島にも多くのカポックが生育しており、地域住民自身でカポック繊維を加工し、水質浄化剤として販売し、地域住民の貧困削減に繋がることが期待されている。

1.1.2.4 カポック繊維の価格

これまでカポック繊維の加工に関する課題を挙げたが、ビジネス化を考える上で価格も重要な要因である。

本調査では国内の繊維商社等の買取価格および販売価格を明らかにしていないが、インドネシアからの輸出価格は明らかになった。

カポック繊維の販売価格は品質と加工会社によって異なり（後述）、最も高品質のもので 1.6USD/kg～2.5USD/kg であった。綿花の価格は、豊凶状況によるが、1.5USD/kg～2USD/kg を推移しており、、綿花より同程度ないしやや高い例が多い。日本市場が求める品質水準に応えるならば 2.5USD/kg のグレードがのぞましいことを踏まえると、カポック繊維は綿よりも高コストである。したがって、カポック繊維の今後の需要増加のためには、

価格にみあう付加価値（カポック繊維の高機能性）を活かした用途開発が求められる。

1.1.2.5 小括：カポック繊維を用いた商品開発の課題

以上より、カポック繊維を加工する際の課題は、以下のように整理される。

そこで、生産国調査では、これらの課題に対する解決策について検討するため、生産加工の現状と課題について調査を行った。

- 夾雑物の混入：種子や他繊維が混入し、材料（布地など）の差し替え等が発生する
- 繊維の飛散：繊維の飛散により、労働環境の悪化、原料ロスなどが発生する
- 短い繊維長：紡績時や衣服から繊維の抜けの発生、紡績の困難さにつながる
- 高コスト：綿と比較すると価格単価が高い

1.1.3 生産国における生産・加工工程と課題

1.1.3.1 カポック樹の栽培

(1) 生態･形態的特徴

カポック（*Ceiba pentandra*）はアオイ科（Malvaceae）の落葉高木で、東南アジアを中心にインドやアフリカにも生育し、インドネシアでは全国に分布している。標高0-900m に分布し、常緑広葉樹林や落葉樹が多く存在する湿潤林だけでなく、拠水林や乾燥林でも生育する。また、カポックの多くは二次林の先駆種として生育する。なお、木の幹や枝に短い刺がある。

カポックの木々

カポックの若木の幹の刺

（2）成長と発育

カポックは通常 10～30m、最大 70m の高さまで成長する[7]。カポックの生育は早く、発芽後から 4~5 年で結実に至る[8]。花は黄色がかった白色で、連なった房状に複数の花をつけ、夜間に開花し、強力な香りを漂わせる。果実は開花後 80～100 日後に成熟し、約10～30cm の大きさになる。果実の中には 120~175 粒の種があり、その周辺は少し灰色

[7] URL: http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Ceiba+pentandra
[8] URL: https://www.feedipedia.org/node/48

がかった白色の繊維（綿）で覆われている。果実は成熟する前は水分を含んでいるため緑色だが、成熟するに従って水分が失われ、成熟後は茶色に変色する。その後、果実が割れ、果実内の繊維が露出し、風にのって繊維と種子が散布する。樹齢 5 年~50 年の木では、1 本当たり 300～400 個の果実が結実すると言われ、結実開始から 8 年は果実の生産量は増加し続ける。また、果実の経済的に採算のあう経済寿命は 60 年間とされる。

カポックの果実
成熟し、乾燥した果実は茶色に変色する

成熟前の果実

成熟前の果実の断面。黄色い粒が種子
それを覆うように繊維（綿）が詰まっている

成熟し乾燥した果実

左から、成熟したカポック果実、断面図、果実の中核部
分にある芯、芯の周りにある繊維（綿）
断面図の黒く見えるものは種子

成熟したカポック果実の外皮を剥いた際の側面と外皮内面
果実内には粒状に繊維が詰まっている

カポックでは開花・結実時期とそれ以外の時期で、求められる生育環境が異なる。開花時や結実時は乾燥した気候、それ以外の時期では多量の降雨が適している。通常、生育環境は平均年間降水量が 750～3,000mm で乾期が 4 カ月以下とされるが、乾期の年間降水量が 150～300mm の地域に限られる。また、夜間温度が 17℃以下の地域では花粉の発生が抑制され、結実が促進されないため、北緯・南緯 20 度以上の地域や海抜 1,500m 以上の地域での生育には適していない。また、カポックは浸透性が非常に高い土壌に適し

ている[9]。

（3） カポックの栽培

播種後、3 日以内に発芽し、3～4 カ月かけて芽を伸ばす。生育は早く、発芽後 6 週間には約 29cm、51 週目には約 63cm に成長する。

（4）カポックの賦存量

カポックの多くは森林区分でいう権利林に育成し、土地所有者に植物の所有権も認められている。したがって、カポックの利用と伐採も所有者の裁量となる。本調査のなかでも、多くのカポックが農地や農地横の道端に生育していることを確認している。そのため、政府はカポックの賦存状況を把握できていない。

一方で、国営公社（PT Perkebunan Nusantara）が大規模なカポック農園を東ジャワ州 Banyuwangi に保有しているが、この農園面積やカポック繊維の生産量については調査時間内に公社への調査許可が下りなかったため明らかにすることができなかった。

（5）関連法・施策

上述の通り、カポックは主に権利林に生育しているため、果実の収穫はカポックが生育する土地の所有者の裁量によっており、政府の管理の範囲外である。

1.1.3.2 カポック果実の収穫

（1）カポック樹へのアクセスと収穫作業

1）カポック樹へのアクセス

国有林以外に所有権がはっきりしている森林は権利林とよばれ、インドネシアの森林面積の約 9%を占めている。東ジャワ州林業局への聞き取りによると、カポックは主にこの権利林に生育している。

カポック果実の収穫は、カポックが生育する土地の所有者に許可を得れば、基本的に誰でも行うことができる。カポック果実を加工会社に卸す仲買人（Pemborong）は、カポックが生育する土地所有者と、1 年から最大 20 年単位でカポック果実の収穫権を得る契約[10]を交わしている。契約期間が 20 年という長期にわたる背景には、近年カポックが減少傾向にあるため、確実に長期にわたってカポック果実を確保し続けるという目的が推測される。契約書は村役場に保管されている。所有者が仲買人に無断でカポック樹を伐採した場合、所有者は罰金を支払う義務を負うが、これまで契約違反行為は報告されていない。

契約金額は、土地に育成する木の本数によって決定される。カポック樹は樹齢や土の肥沃度、乾燥度などの生物学的・物理的環境によって結実する量が異なってくる。そのため、

---

[9] URL: https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Ceiba+pentandra

[10] 聞き取りを行った仲買人 5 人のうち 4 人が 1 年単位で契約を交わしていた。1 人のみ 20 年単位であった。

契約金額（木の本数）に対して果実収穫量が見合わないこともあり、契約時に結実する量を育成環境も考慮したうえで契約を行う仲買人もいる。東ジャワ州 Pasuruan の仲買人 Moktar 氏の場合は、1 本当たり約 50 万 Rp である。約 200 本のカポックを所有する地域住民は 1 年で 1 億ルピアを稼ぐなど、地域住民の生計への影響は大きい。

ただし、果実が被食される等の害虫被害にあった果実は、繊維の質も悪く加工に手間もかかるため、加工会社への販売価格も落ちる。そのため、できる限り害虫が少ない土地が好まれる。

2）収穫作業

収穫作業

収穫作業は、仲買人が雇用する作業者によって行われる。①木に登り果実を枝から落とす作業、②地面に落ちた果実を拾い袋詰めする作業からなる。①②の作業を別々の者が行う場合もあれば、同じ者が行う場合もある。カポックは成長すると最大 70m を超える高木になるが、木登り時には命綱を着けないため、木に登る者は一定の木登りの技術が必要とされる。本調査では、木登りに縄を用いる方法と、竹を用いた道具を用いる方法の 2 種類を確認しているが、いずれも高い筋力とバランス感覚が求められる。収穫作業にかかる労働投入量は、果実量によって、果実量の多い木だと 7~8 本/日、少ない木だと 14 本/日である。果実収穫量に換算すると、35～40kg/日である。

木に登り、カポックの果実を落とす作業の様子

落ちたカポックの果実を拾い袋に入れる様子

カポックを枝から落とす道具

カポックを枝から落とす道具（拡大）

収穫作業のコスト（賃金および労働力）

木に登り果実を落とす作業は難易度が高く体力も必要なため、仲買人から支払われる賃金も高い（表 1-1-4）。なお、Norianto 氏が雇う作業者は一日 4 時間のみの作業時間の為、賃金が安くなっている。

表.1-1-4 各作業者に対する賃金（出典：OCG）

仲買人名	果実を落とす作業者の賃金（Rp/日）	果実を拾う作業者の賃金（Rp/日）
M 氏	100,000	75,000
S 氏	100,000	60,000
N 氏	40,000	30,000
H 氏	130,000	50,000

収穫作業の時期

これらの収穫作業者は、近隣に住む農家が多い。しかし、カポック収穫期である 8 月から 11 月は米の収穫時期とも重なるため、仲買人は農家の都合も考慮する必要がある。果実は、雨に濡れると品質が悪くなる。また、成熟してから時間が経過した果実は皮が割れ繊維が露出するため品質が悪く、加工会社が買い取りを拒むことが多い。したがって、雨季の前、かつ果実が割れる前までに収穫を終わらせる必要がある。しかし、近年は乾期と雨期の境が曖昧で、収穫のタイミングが難しくなっているという。仲買人のなかには、果実が収穫できなくなるリスクを避けるため、果実が緑色で中に水分が含まれる時期でも収穫を開始する場合があった。乾燥した果実と同様に、収穫後に地面で天日干しを行い、乾燥させる作業を行えば品質上の問題はない。

外皮が割れ、中身の繊維が露出している果実

収穫した果実を仲買人宅の庭で干している様子

3）加工工場による果実買取

害虫被害のない良品質の果実は、比較的高く販売される。また、収穫時期は果実の供給量が多いため価格は安いが、収穫時期を過ぎ果実の供給量が少なくなると、収穫時期の 10 倍以上の値となる（表 1-1-5。そのため、仲買人は収穫時期に売り控え、高騰時に販売する戦略を取っている。加工会社は買い取り価格が安い収穫期に 1 年分を買い取りたいものの、資金と保管場所が制限となり必ずしも実現しない。特に資金については、カポック果実は現金で買い取るため、手元の現金不足は大きな制限要因となる。

近隣の加工会社への輸送コストは仲買人が負担し、仲買人のトラックやバイクによって輸送する。聞き取りを行った東ジャワ州や中央ジャワ州内の仲買人の多くは加工会社近くに倉庫を構え、輸送費のコストを抑えていた。しかし、バリ島、スラウェシ島、カリマンタン島などの外島から果実を仕入れる場合の輸送費は加工会社が負担するケースも見られた。

表 1-1-5.仲買人の加工会社への販売価格（出典：OCG）

仲買人	通常品質 (Rp/kg)	良品質 (Rp/kg)	高騰時 (Rp/kg)
M 氏	3,000	3,100	45,000
S 氏	3,000	-	-
K 氏	3,000	3,500	-
H 氏	-	-	3,500

（2）収穫における課題

収穫効率の低下

2000 年頃までは、一つの土地にまとまった形でカポック樹が植栽されていることが多く、収穫作業が行いやすかった。しかし、現在はカポックの資源量が減少し分散しているため、2000 年頃と同じ収穫量を確保するためにはより多くの場所で収穫する必要がある。そのため、労働コストや時間がかかる。

仲買人による売り控え（課題と利点の両面性あり）

加工会社の資金不足、および仲買人の売り控えのため、加工会社は品薄期に高価格で買い取らざるをえない。しかし、加工会社への輸送コストや収穫コストを仲買人が担っていることを考慮すると、品薄期の高額販売によって仲買人がコストを回収できている可能性もある。品薄期の高額販売の影響評価については、より詳細なデータ収集と分析を行う必要がある。

1.1.3.3 加工プロセス

カポック果実は、下記プロセスによって繊維に加工される。本節では、それぞれの加工プロセスの概要と、製品化の課題の対処ついて検討する。

図 1-1-6..カポック果実から繊維への加工プロセス

今回の現地調査では、次表の加工会社を対象に聞き取り調査をおこなった。いずれの加工会社も海外への輸出実績があり、カポック繊維の品質によって価格を変えて販売している。

表 1-1-6.加工会社のリスト（出典：OCG）

会社名	所在地	カポック年間繊維生産量	輸出先
PT Dewisri	東ジャワ州パスルアン	160 トン	中国、インド、マレーシア
PT Randu Indo Prima	東ジャワ州パスルアン	600 トン	インド、マレーシア、バングラデシュ
PT Randu Sentosa	東ジャワ州パスルアン	不明。しかし在庫は 5000 トン存在	ドイツ、シンガポール、中国、マレーシア、インド、アメリカ
PT Agro Raya	東ジャワ州スラバヤ	不明。しかし在庫は 500 トン存在	中国、インド、オーストリア、オランダ、ドイツ、イギリス、スペイン、カナダ
PT Rajo Java Kapok	東ジャワ州パサールパン	85 トン	ドイツ、マレーシア
CV Priskilla	中部ジャワ州ジェパラ	600 トン	アメリカ、マレーシア、シンガポール、コスタリカ、デンマークなど複数のヨーロッパ諸国、インド、トルコ
Ude Makmur Jaya	中部ジャワ州スマラン	168 トン以上	シンガポール、台湾、中国、インド、デンマーク

（1）外皮の除去と繊維・種子・芯の分別

まず、果実の外皮を除去し、果実の中にある繊維、種、芯を選別する。果実は先が丸まったナイフ様の道具で半分に割り、芯を取り除き、外皮についている繊維と種を先述の道具で掻き出して取り出す。この時点では種と繊維は完全には選別せず、後の異物除去の工程で機械を使って行う。虫食いが多い果実の場合は芯と繊維の癒着が強く、選別作業に時間を要する。また虫食いされている芯近くの繊維は黒ずんでいることが多く、品質の悪さを示す指標になっている。

1 つの果実あたり、繊維は 20%含まれる。また、芯（7%）は攪拌させ目の粗い繊維に加工して、インドネシア国内用の繊維として販売される。

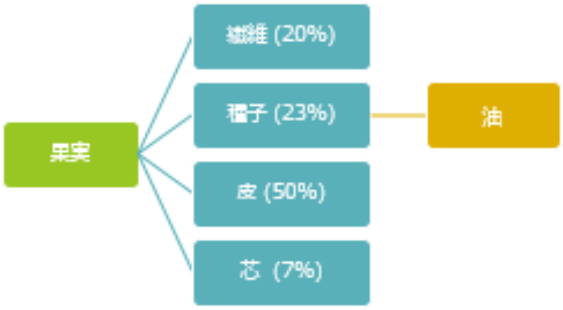

図 3-1-7.果実あたりの各部位の割合

外皮を割り果実の中身を取り出す様子

外皮を割る際に用いられる道具の一つ
地域によって用いられる道具は異なる

蟻によって穴の開いた果実

蟻による食害により、黒ずんでいる果実の中身

選別作業は主に女性が従事し、全て手作業で行う。しかし、細かい繊維が舞う中での長時間作業は重労働であり、近年この作業に従事する女性が減少している。また、カポックと米の収穫時期が重なるため、人員確保が難しい。海外からの需要も高まっているためより大量に生産したいところであるが、労働力確保が難しいため、機械化による効率化を検討している加工会社もある（聞き取り対象のうち 2/4 社）。うち 1 社は以前機械を導入した経験があったものの、手作業の方が選別の精度がよい理由で機械化を取りやめた。

なお､選別作業を行う女性の賃金は PT Bintang 加工会社では出来高制で 6,000Rp/kg で、人によっては最大で一日 100kg 選別することができる。

除去した外皮は可燃性が高いため、作業を行う女性に無料で分配され家庭用燃料として調理時などに使用され、PT Rajo Java Kapok は食品加工会社に 167Rp/kg で燃料用として販売している。

（2）繊維･芯の乾燥

選別された繊維及び芯は別々に天日干しし、1 時間～1 日乾燥させる（次図参照）。その際、乾燥時に繊維が風で飛ばないようにネットで四方を覆う。また、加工会社によっては乾燥のムラを無くすために乾燥中に繊維の下層部分を上層部分に反転させ、均一に日光が当たるようにする。

カポック繊維を天日干ししている様子

天日干しする際に繊維を反転させる道具

（3）繊維から異物の除去

繊維と芯を乾燥させた後、まだ種や皮、ゴミなどの異物が付着しているため、攪拌機を用いて繊維から異物を除去する。加工会社によっては、最大 4 回別々の攪拌機を用いて繰り返し異物除去を行っていた。芯は何度も攪拌されることで、元々の固い芯が柔らかくなり、繊維質の触感に変化する。

攪拌機

攪拌機入口に繊維を入れる作業者

（4）ブロワーによる選別

攪拌機で異物を除去した後、ブロワー（送風機）によって高所から繊維を吹き出し、一定以上の距離を飛んだ繊維を商品にする。その飛距離により品質グレード付けされる。より長く飛んだ繊維は、異物が少なく繊維長が長い。一番遠くまでを飛んだものが A ランク、その次が B ランク、最低品質が C ランクというように品質分類される。設定距離以下の距離までしか飛ばなかった繊維はもう一度攪拌機にかけられる。

既述のとおり海外の取引先から要求される繊維の条件として、紡績用には長い繊維長が求められるが、加工会社では繊維長は特に意識せず専らブロワーによる飛距離に基づいて品質分類を行っている様であった。

なお、C ランクは夾雑物の混入率が高いため、主に国内向けに販売される。そのため Ude Makmur Jaya は Grade B までは US ドルで、Grade C はルピアで販売している。

ブロワ―内の様子
上部から繊維が噴出している様子がうかがえる

繊維の吹き出しが終わったブロワ―内

表 1-1-7. 加工会社のカポック繊維のグレード別販売価格（出典：OCG)

加工会社名	Grade A	Grade B	Grade C
PT Dewisri	20,000Rp	18,000Rp	17,000Rp
PT Randu Indo Prima	23,000Rp	21,000Rp	-
PT Randu Sentosa	22,000Rp	17,000Rp	10,000Rp
PT Agro Raya	20,000Rp	19,000Rp	-
PT Rajo Java Kapok	23,000Rp	21,000Rp	18,000Rp~19,000Rp
CV Priskilla	2.5USD	2USD	1.5~1.6USD
Ude Makmur Jaya	2USD	1.74USD	20,700Rp

（5）プレス

ブロワ―後、品質別に分けた繊維を木箱に入れ、プレス機で圧縮する。例えば、PT Dewisri はまず 25kg のプレス機をかけ、その後 100kg のプレス機をかける。25kg はインドネシア国内用で、100kg は輸出用である。輸出の取引先によっては、繊維が塊になってほぐれにくくなるためプレスを緩めるように要求されることもある。CV Priskilla の場合、電動のプレス機は用いず、手動の機械を用いて弱めのプレスを行っている。

写真奥が繊維を木箱に詰めている作業者
繊維が大量に舞うため顔を覆って作業をしている
手前がプレス機

梱包後再度プレスを行う様子
写真奥が、プレスが完了した梱包済み繊維

（6）カポック繊維の保管

カポック繊維は梱包された状態で出荷まで保管される。また、外皮の除去及び繊維、種子、芯の選別時の繊維のままで長期間保存されることもあり、1 年間以上は保存が可能である。

1.1.3.4 流通プロセス（対日本向けの輸出）

（1）輸出入に関する法規制

インドネシアにおいて、カポックに限った輸出制限は設けられていない。一方、日本への輸入においては、カポック繊維は植物防疫法の輸入禁止植物に指定されておらず、通常の植物検疫手順を踏めばよい。したがって、インドネシア政府が発行する植物検疫証明書のみが必要である。

（2）輸出方法

インドネシア国内の輸出会社（Expedisi）によって、海運で輸送される。カポック繊維の生産地に近い主要港（スラバヤ・スマラン）から日本までは、約 20 日かかる。

入港すれば繊維商社等の購入者が輸入・輸送業務を引き受け、油吸着材や寝具などの最終製品製造・販売企業に販売する。現在、もしくは過去に日本でカポック繊維を取り扱った実績のある繊維商社で確認できているものは以下の通りである。

表 **エラー! 指定したスタイルは使われていません。**-2-8 現在、もしくは過去に日本でカポック繊維を取り扱った実績のある繊維商社（出典：OCG）

名前	取扱内容
豊島株式会社	過去にも取り扱っていたが、需要が続かなかった為、取扱を停止していた。 顧客からの需要に応じて、今後も取扱の可能性あり。
大阪イケダ物産	現在も取り扱っている。
山忠綿業	過去に取り扱い有。現在の取り扱いは不明。
服部猛株式会社	過去に取り扱い有。現在の取り扱いは無い。
元廣	過去に取り扱い有。現在の取り扱いは無い。

（3）輸出コスト

スマラン・スラバヤから東京まで、小コンテナ（6.5t）の場合は約 1,000US ドル、大コンテナ（16.5t）の場合は 1,500US ドルが必要である。この費用には保険代や検疫作業に必要な費用も含まれる。

1.1.4 カポック繊維を用いた商品開発の課題への対処の可能性

カポック繊維を用いた商品開発の課題として、夾雑物の混入、短い繊維長、繊維の飛散、高コストの 4 点が挙げられた。これらの課題について、生産国における加工状況も踏まえつつ、対処法について検討する。

（1）夾雑物の混入への対処

夾雑物は、種子等と他繊維の 2 種類がある。

まず、夾雑物（種子等）が混入する要因は、加工プロセスの異物除去の不徹底（もしくは限界）と異物除去後の混入である。夾雑物除去のため攪拌機にかける回数は、加工会社によって異なる。したがって、購入時には、撹拌回数とサンプル購入が重要となる。なお、撹拌回数が多い商品は、加工コストの増加に伴い販売価格も高くなる。

一方、他繊維の混入を防ぐためには、作業従事者が防護服などを着用する必要がある。しかし、本調査の結果、そのような対処を行っている加工会社はいなかった。すべての加工プロセスにおいて、作業従事者は普段着を着用しており、他繊維が混入する可能性は非常に高い。この背景には、長年にわたってカポック繊維の主用途が充填材であったことがある。充填材として利用する場合には他繊維の混入は問題とならないため、その対策がとられてこなかった。今後、カポック繊維のテキスタイル利用の需要が高まるならば、現地の気候にあった防護服の導入について検討する必要がある。

（2）繊維長の短さへの対処

カポック繊維は、ブロワーにかけられ、夾雑物の混入度合によって選別される。聞き取り調査の結果、夾雑物が少ないもの（より遠くに飛んだ繊維）ほど繊維長が長いとのことであった。紡績においては、5mm 程度の繊維長の差でも大きく影響する。そのため、カポック繊維の購入時には、グレードが高い繊維を購入する必要がある。

（3）加工時の繊維の飛散への対処：テキスタイルを除く

消費国の加工プロセスにおける繊維の飛散は、テキスタイル・プラスチックコンポジット・寝具の用途において課題となっていた。油吸着材の加工プロセスは明らかになっていないが、同様に繊維の飛散は発生していると推測される。

本調査では、加工時の繊維飛散への対処方法として、湿式不織布技術の応用について検討した。なお、この不織布技術を応用する用途として、テキスタイルは除く。

湿式不織布とは

湿式不織布とは、繊維を糸状に加工することなくからませて作る布を指す。一般的に、紙と同じ製法で作られ、水などと混ぜ合わせた繊維を均一に網に載せ、圧力や熱で脱水し、水素や樹脂などで結合させる[11]。乾式不織布より短い繊維が使用でき、ガラス繊維など様々な繊維を用いることができる。

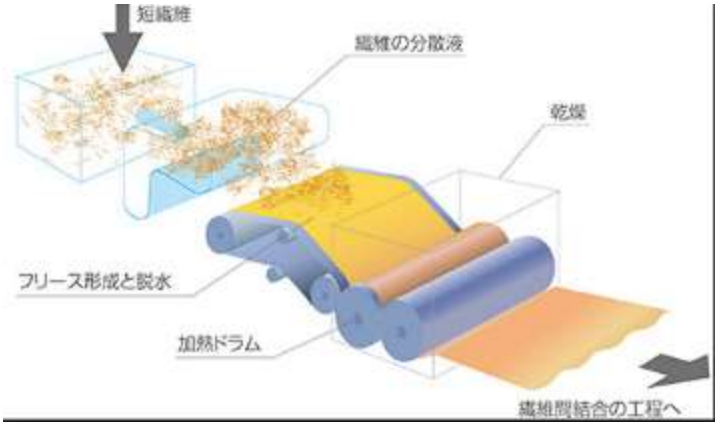

図 1-1-7．湿式不織布の製造工程（日本バイリーン株式会社ウェブサイト[12]より転用）

湿式不織布工程の応用で期待される用途

本調査では、湿式不織布を応用する用途として、プレス成型するプラスチックコンポジットを想定している。プレス成型には、プラスチックシートでカポックシートを挟んだもの、ポリプロピレン繊維とカポック繊維を混ぜ合わせてプレス成型する方法の 2 種類がある。いずれの場合も、水に濡らすことによって繊維の飛散を防止することが期待される。また、カポック繊維とポリプロピレン繊維の比重が違うため混ざらないという課題に対しても、水中で撹拌することによって混ぜ合わせることができると期待される。

必要なカポック繊維の前処理

カポック繊維は、救命胴衣に用いられていることからもわかる通り、撥水性に優れている。撥水性に優れる要因は、水の帳面表力が大きくカポックの中空部に入れないことが挙げられる[13]。しかし、精錬処理を行えば、中空構造を保持したまま吸水性を高められることが明らかになっている（金山ら、2003）[14]。したがって、湿式不織布の製造工程に用いるまえにカポック繊維の精錬処理を行う必要がある。

---

11 URL: 株式会社大八洲 http://oyashima.co.jp/picup/picup_002.html
12 URL: http://www.vilene.co.jp/about/nonwoven/how.htm
13 URL: https://www.hnof.co.jp/wp/wp-content/themes/nichiyu/images/pdf/oil_setsumeishiryou.pdf
14 URL: http://www.aichi-inst.jp/owari/research/report/owari_2003_02.pdf

1.1.5 カポック繊維を活用した製品開発の基礎資料：クロス SWOT 分析

カポック繊維を活用した商品について、日本の企業が商品化を検討する際の基礎資料を提供するため、テキスタイル、油吸着材、寝具、プラスチックコンポジットについてクロス SWOT 分析を行った。クロス SWOT 分析とは企業等のマーケティング戦略を分析する手法で、商品の、Strengths（強み）、Weaknesses（弱み）、Opportunity（機会）、Thread（脅威）の 4 項目から、内部環境や外部環境について分析し、事業化へ向けた方向性や改善策を検討する。

1.1.5.1 テキスタイル

カポック繊維を活用したテキスタイルについて、事業化を目指す際の方向性や戦略を示すため、クロス SWOT 分析を行った。以下に、その結果を示す。

（1）強み(S)×機会(O)

- ❖ 天然繊維という素材の長所を生かした製品開発とマーケティングを行う。
- ❖ 天然繊維であり化石燃料を使用せず、再生産が可能で環境に与える悪影響が少ないことや、生産者が利益を得ることで持続的に森林保全へ貢献できることのストーリーを売りに出来る。現段階では、機能性のみに注目されている状況が見て取れるため、「森林保全への貢献」がアピールすることにより、より高い付加価値を生むことが出来るため、さらなる強みと機会の増大を目指すことが可能となる。
- ❖ 「高い機能性×森林保全」商品として積極的な消費者へのアピールが可能であり、魅力ある商品開発が可能となる。

（2）強み(S)×脅威(T)

- ❖ 綿よりも優れる機能性、手触り感などの良さと、付加価値としての「森林保全への貢献」をアピールすることで、消費者の関心と市場の拡大を目指す。
- ❖ 生産国においてより良質なカポック繊維の生産・加工を行う。

（3）弱み(W)×機会(O)

- ❖ カポック繊維の混紡技術については、技術開発例があるが、さらなる混紡技術の向上・開発を行うことにより、弱みを克服し、機会増大へと繋げることが出来る。
- ❖ 生産地におけるカポック繊維生産者及び加工業者における品質向上を行う。特に夾雑物の排除に力を入れる。
- ❖ 加工技術開発と加工作業環境の改善、よりよい環境を整えることで、安定的に労働者を確保できるようになり、より安定したカポック繊維の生産を目指す。
- ❖ インドネシア、カポック繊維業界の育成（技術開発・向上、技術・情報交換等）。
- ❖ カポック繊維業界における国際見本市の開催し、生産国、消費国相互の情報や技術交換を実現し、課題の克服とさらなる機会の増大を目指す。

（4）弱み(W)×脅威(T)

- ❖ 生産国であるインドネシアにおいて、良質な生産者、加工業者の育成をする。
- ❖ 良質な生産者、加工業者の育成のためにも、インドネシア国において、カポック繊維業界の組織化を行い、カポック繊維の生産、流通、販売に関わる関係者間において、市場情報や消費動向についての情報交換、情報発信、技術交流等の場を設ける。
- ❖ 本邦のテキスタイル業界も、上記のような団体が存在すれば、生産国へのアプローチがしやすくなるため、安定した原料調達やより品質のよい原料調達のきっかけとすることが出来るようになる。

表 1-1-9．SWOT クロス分析結果【テキスタイル】

	S 強み ・ 天然素材 ・ 中空で軽い(中空率 70-80%) →高い撥水性能、水に浮く ・ 高い断熱性(保温性) ・ 高い弾力性(綿以上) ・ やわらかい手触り(綿以上) ・ 吸湿性がよく、かつ、乾燥も早い ・ 無農薬、無化学肥料(エコ素材)	W 弱み ・ 原料の品質が安定しない(産地等により繊維長等の品質が異なる) ・ 夾雑物が多く、加工前に除去が必要 ・ 比較的繊維長が短く、捲縮がなく、切断しやすく、非常に軽いため紡績が難しい ・ よって、紡績・混紡時に繊維が飛散しやすい(労働環境の悪化、火災発生リスク増、コストアップ) ・ 混紡率に限界（強みが生かせない) ・ 保管は火気厳禁 ・ 本邦での取扱商社が限られる ・ 耐久性
O 機会 ・ インドネシアのビジネスしやすい環境 ・ インドネシアは、カポック繊維生産量世界シェア 1 位 ・ タイ産よりも品質が良い(長繊維)とされる ・ 比較的簡単な手続きで原料輸入可能(インドネシア政府発行の植物検疫証明) ・ 森林保全と生産国における生産者の生計向上への貢献 ・ 混紡技術開発	(1) 強み(S)×機会(O) ・ 天然繊維という素材の長所を生かした製品開発とマーケティング ・ 消費者へのアピール：機能性×森林保全 ・ 天然繊維であり化石燃料を使用せず、再生産が可能で環境に与える悪影響が少ないことや、生産者が利益を得ることで持続的に森林保全へ貢献できることのストーリー	(3) 弱み(W)×機会(O) ・ カポック繊維の混紡技術向上・開発 ・ 生産地における品質向上(加工業者、生産者) ・ 加工技術開発と加工作業環境の改善 ・ インドネシアカポック繊維業界の育成(技術開発・向上、技術・情報交換等) ・ カポック繊維業界における国際見本市の開催
T 脅威 ・ 綿が品質、量、価格、加工性においてより有利 ・ インドネシアでの生産量、生産者が減っている傾向 ・ 高品質で、機能性も高い化学繊維の台頭と低価格化	(2) 強み(S)×脅威(T) ・ 綿との違いと良さ、機能性と、付加価値(森林保全への貢献と機能性等)をアピール ・ 良質な原料の生産加工	(4) 弱み(W)×脅威(T) ・ 良質な生産者、加工業者の育成 ・ 生産地におけるカポック繊維業界の組織化(良質な生産者、加工業者、現地商社等による市場情報や消費動向についての情報交換、情報発信、技術交流等)

出典：OCG

1.1.5.2 油吸着材についての方向性・戦略

カポック繊維を活用した油吸着材について、事業化を目指す際の方向性や戦略を示すため、クロス SWOT 分析を行った。以下に、その結果を示す。

（1）強み(S)×機会(O)

- ❖ 天然繊維という素材の長所を生かした製品開発とマーケティングが可能である。
- ❖ 高い油吸着性能×エコな素材のアピール
- ❖ 購入する自治体や国、企業等が熱帯林保全へ貢献できるとの付加価値を訴求する

（2）強み(S)×脅威(T)

- ❖ インドネシアにおけるカポック繊維生産環境の整備を行う。よりよい環境を整えることで、安定的に労働者を確保できるようになり、より安定したカポック繊維の供給、生産を目指す。
- ❖ 繊維の価値を再認識し、インドネシア国内での生産者、加工業者等の育成を行う
- ❖ 日本側からは外部要因となってしまうが、需給ギャップを埋めるべく、インドネシア政府によるカポック繊維生産奨励キャンペーンや投資促進策を行う。
- ❖ 化学繊維ではなく、再生産可能な天然素材であることの良さや、付加価値(森林保全への貢献と機能性等)をアピールし、最終消費者である油吸着材購入者の関心を喚起する。

（3）弱み(W)×機会(O)

- ❖ 本邦取扱業者情報の整理、取扱商社側からの積極的な情報発信(宣伝)
- ❖ 夾雑物、土埃等のより混入の少ないカポック繊維生産・加工技術の開発

（4）弱み(W)×脅威(T)

- ❖ カポック繊維の本邦取扱商社とインドネシア側商社や加工業者とのリンクの構築と情報交換（国際シンポジウムや国際見本市の開催等）
- ❖ カポック繊維生産・加工時の繊維の飛散防止策の検討

表 1-1-10．SWOT クロス分析結果【油吸着材】

	S 強み ・ 天然素材(発熱量が比較的少なく焼却処理しやすい、使用後の処理が比較的容易) ・ 中空で軽い(中空率 70-80%) →高い撥水性能、水に浮く ・ 油吸着性能が高く、かつ吸着油の再漏出が少ない ・ 水は吸わない、油を吸っても水に浮く ・ 無農薬、無化学肥料(エコ素材) ・ 夾雑物の混入もある程度許容できる	W 弱み ・ 保管は火気厳禁 ・ 本邦での原料取扱商社が限られる ・ 加工時に繊維や土埃が舞い上がり、労働環境が悪化する ・ 充填は主に手作業
O 機会 ・ 事故や災害等において、活用されており、一定の需要があり、製品販売が既になされている ・ インドネシアは、カポック繊維生産量世界シェア 1 位 ・ 比較的簡単な手続きで原料輸入可能(インドネシア政府発行の植物検疫証明) ・ タイ産も輸入されている。 ・ 森林保全と生産国における生産者の生計向上への貢献	(1) 強み(S)×機会(O) ・ 天然繊維という素材の長所を生かした製品開発とマーケティング ・ 高い油吸着性能×エコな素材 ・ 購入する自治体や国、企業が熱帯林保全へ貢献できる	(3) 弱み(W)×機会(O) ・ 本邦取扱業者情報の整理、取扱商社側からの積極的な情報発信(宣伝) ・ 夾雑物、土埃等のより混入の少ないカポック繊維生産・加工技術の開発
T 脅威 ・ インドネシアでの生産量、生産者が減っている傾向 ・ 高品質で、機能性も高い化学繊維の台頭と低価格化 ・ ヨーロッパでのカポック繊維の需要の高まり(オイルキャッチャー、その他原材料として)	(2) 強み(S)×脅威(T) ・ インドネシアにおけるカポック繊維生産環境の整備 ・ 繊維の価値を再認識したインドネシア国内での生産者、加工業者等の育成 ・ 需給ギャップを埋めるべく、インドネシア政府によるカポック繊維生産奨励キャンペーンや投資促進策の実施 ・ 綿との違いや天然素材の良さ、付加価値(森林保全への貢献と機能性等)をアピール	(4) 弱み(W)×脅威(T) ・ カポック繊維の本邦取扱商社とインドネシア側商社や加工業者とのリンクの構築と情報交換(国際シンポジウムや国際見本市の開催等) ・ カポック繊維生産・加工時の繊維の飛散防止策の検討

出典：OCG

1.1.5.3 寝具の方向性・戦略

カポック繊維を活用した寝具について、事業化を目指す際の方向性や戦略を示すため、クロス SWOT 分析を行った。以下に、その結果を示す。

(1) 強み(S)×機会(O)

- ❖ 天然素材、エコであることのアピール
- ❖ カポック繊維を用いた座蒲を購入することで「森林保全への貢献」が出来ることを消費者にとっても、かつそれを販売する企業イメージの向上としても、付加価値を訴求できる。(天然繊維であり化石燃料を使用せず、再生産が可能で環境に与える悪影響が少ないことや、生産者が利益を得ることで持続的に森林保全へ貢献できることのストーリー)

（2）強み(S)×脅威(T)

- ❖ 天然素材の良さ、付加価値（森林保全への貢献と機能性等）をアピールが可能
- ❖ 良質な原料の生産加工
- ❖ インドネシアにおけるカポック繊維生産環境の整備する

（3）弱み(W)×機会(O)

- ❖ 生産地におけるカポック繊維の品質向上。
- ❖ 夾雑物、土埃等のより混入の少ないカポック繊維生産・加工技術の開発
- ❖ 寝具製造現場における労働環境の改善
- ❖ インドネシアカポック繊維業界の育成（技術開発・向上、技術・情報交換等）
- ❖ カポック繊維本邦取扱業社情報の整理、取扱商社等からの原料卸・販売についての情報発信(宣伝)を行う

（4）弱み(W)×脅威(T)

- ❖ 良質な生産者、加工業者の育成
- ❖ 寝具製造現場におけるカポック繊維の飛散防止技術の考案（労働環境の改善）
- ❖ 生産地におけるカポック繊維業界の組織化を行い、良質な生産者、加工業者、現地商社等による市場情報や消費動向についての情報交換、情報発信、技術交流等の場を設ける。

表 1-1-11．SWOT クロス分析結果【寝具】

	S 強み ・ 天然素材、無農薬、無化学肥料(産品の性格上、エコであるほうがよい) ・ 中空で軽い(中空率 70-80%) ・ 紡績は不要(原材料の充填のみ)	W 弱み ・ 土埃、木の枝や樹皮、果皮等の夾雑物が多く、除去に手間がかかる ・ 充填作業時に繊維や土埃が舞い上がり、労働環境が悪化する ・ 捲縮率が低く、より多くの原料を充填する必要 ・ 長期間使用するとへたる為、中身を取り出し、天日干しを行う必要がある ・ 保管は火気厳禁 ・ 本邦での原料輸入商社が限られる
O 機会 ・ インドネシアは、カポック繊維生産量世界シェア 1 位 ・ 比較的簡単な手続きで原料輸入可(インドネシア政府発行の植物検疫証明) ・ 森林保全と生産国における生産者の生計向上への貢献	(1) 強み(S)×機会(O) ・ 天然素材、エコであることのアピール ・ 消費者へのアピール：特に「森林保全への貢献」 ・ 天然繊維であり化石燃料を使用せず、再生産が可能で環境に与える悪影響が少ないことや、生産者が利益を得ることで持続的に森林保全へ貢献できることのストーリー	(3) 弱み(W)×機会(O) ・ 生産地における品質向上(加工業者、生産者) ・ 夾雑物、土埃等のより混入の少ないカポック繊維生産・加工技術の開発 ・ 労働環境の改善 ・ インドネシアカポック繊維業界の育成(技術開発・向上、技術・情報交換等) ・ カポック繊維本邦取扱業社情報の整理、取扱商社等からの原料卸・販売についての情報発信(宣伝)
T 脅威 ・ 寝具の充填材としては、化学繊維をはじめ、多くの代替品がある ・ 原料価格の上昇傾向？ ・ インドネシアでの生産量、生産者が減っている傾向	(2) 強み(S)×脅威(T) ・ 天然素材の良さ、付加価値(森林保全への貢献と機能性等)をアピール ・ 良質な原料の生産加工 ・ インドネシアにおけるカポック繊維生産環境の整備	(4) 弱み(W)×脅威(T) ・ 良質な生産者、加工業者の育成 ・ 充填時の繊維の飛散防止技術の考案(労働環境の改善) ・ 生産地におけるカポック繊維業界の組織化(良質な生産者、加工業者、現地商社等による市場情報や消費動向についての情報交換、情報発信、技術交流等)

出典：OCG

1.1.5.4 プラスチックコンポジットの方向性・戦略

カポック繊維を活用したプラスチックコンポジットについて、事業化を目指す際の方向性や戦略を示すため、クロス SWOT 分析を行った。以下に、その結果を示す。

（1）強み(S)×機会(O)

- ❖ 天然素材、機能性のアピール
- ❖ 天然素材であり、特に「森林保全への貢献」、「環境を保全します」的なアピールが出来れば、カポック繊維を用いたドアトリム等の内装用品などプラスチックコンポジット部材を製造販売する企業のブランド力やイメージアップを図ることが可能となる。

- ❖ 同様に、同産品を使用するユーザーへもアピールが可能であり、同産品を使用した車を購入することで、ユーザーが森林保全への貢献できるという付加価値をもたらすことが可能となり、顧客満足度の向上に繋げられる。

（2）強み(S)×脅威(T)

- ❖ 天然素材の良さ、付加価値（森林保全への貢献と機能性等）を生かした、技術開発、商品開発する。
- ❖ カポック繊維を原料として製品加工する際の生産環境の改善を行い、よりよい環境を整えることで、安定的に労働者を確保できるようになり、より安定したカポック繊維の生産を目指す。

（3）弱み(W)×機会(O)

- ❖ 生産地におけるカポック繊維の夾雑物を減らす品質向上(加工業者、生産者)
- ❖ 製品開発・研究
- ❖ カポック繊維取扱本邦商社等の情報の整理、取扱商社側からの積極的な情報発信(宣伝)

（4）弱み(W)×脅威(T)

- ❖ さらなる技術開発を行い、製品製造技術を確立する。プラスチックコンポジットへのカポック繊維の活用については、現段階で、この点が最優先課題である。
- ❖ 加工時の繊維の飛散防止技術の考案等、作業・労働環境を改善し、よりよい環境を整えることで、安定的に労働者を確保できるようになり、より安定したカポック繊維の生産を目指す。
- ❖ 生産地におけるカポック繊維業界の組織化を行い、良質な生産者、加工業者、現地商社等による市場情報や消費動向についての情報交換、情報発信、技術交流等の場を設ける。

表 1-1-12. SWOT クロス分析結果【プラスチックコンポジット】

	S 強み ・ 天然素材、無農薬、無化学肥料(産品の性格上、エコであるほうがよい) ・ 中空で軽い(中空率 70-80%) →できるだけ重量を軽くしたい自動車として重要な性質 ・ 高い断熱性 ・ 高い防音性能 ・ 吸湿性がよく、かつ、乾燥も早い ・ ケナフより低コスト	W 弱み ・ 夾雑物が多く、加工前の除去が必要 ・ 加工時に繊維が飛散しやすい(労働環境の悪化、火災リスク増、コストアップ) ・ 保管は火気厳禁 ・ 本邦での取扱商社が限られる ・ 実用化例がない(研究開発が必要)
O 機会 ・ 特に高級車等では、天然素材やエコ、森林保全への貢献等がより評価される土壌があると思われ、アピールポイントになる ・ インドネシアは、カポック繊維生産量世界シェア 1 位 ・ 比較的簡単な手続きで原料輸入可能 ・ (インドネシア政府発行の植物検疫証明) ・ 森林保全と生産国における生産者の生計向上への貢献	(1) 強み(S)×機会(O) ・ 天然素材、機能性のアピール ・ 森林保全への貢献 (企業ブランド、イメージ向上)	(3) 弱み(W)×機会(O) ・ 生産地における品質向上(加工業者、生産者) ・ 製品開発・研究 ・ カポック繊維取扱本邦商社等の情報の整理、取扱商社側からの積極的な情報発信(宣伝)
T 脅威 ・ 原料として採用されない可能性 ・ インドネシアでの生産量、生産者が減っている傾向 ・ 他の天然繊維との競合(ケナフ繊維等)	(2) 強み(S)×脅威(T) ・ 天然素材の良さ、付加価値(森林保全への貢献と機能性等)を生かした、技術開発、商品開発 ・ 生産国におけるカポック繊維生産環境の改善	(4) 弱み(W)×脅威(T) ・ さらなる技術開発(プラスチックコンポジット製品開発) ・ 現地でのカポック繊維の労働環境の改善 ・ カポック繊維の飛散防止技術の考案等、作業・労働環境の改善 ・ カポック繊維の本邦取扱商社とインドネシア側商社や加工業者とのリンクの構築と情報交換(国際シンポジウムや国際見本市の開催等)

出典：OCG

1.1.6 インドネシアの森林保全と生計向上への寄与

1.1.6.1 インドネシアの森林保全への寄与

(1) インドネシアの森林減少・劣化の要因

インドネシアの森林面積は、日本の面積の約 2.4 倍にあたる約 91 万 km² で、同国陸地面積約 190 万 km² の 47.7%（2015 年当時）を占めている。ブラジル、コンゴ民主共和国に次ぐ世界 3 位の熱帯林保有国であるが、1970 年代前半から森林開発や木材生産等が活発化した結果、1990 年から 2015 年の 25 年間に、ブラジルについで最も多い約 27 万 5 千 km² の森林が失われた（表 1-1-13）。

表.1-1-13 インドネシアにおける森林面積と森林率

年	1990	2000	2005	2010	2015
森林面積合計	1,185,450	994,090	978,570	9441-10	910,100
原生林	-	494,530	483,100	471,670	460,240
天然再生林	-	466,340	448,880	424,620	400,400
人工林	-	33,220	46,590	48,030	49,460
国土面積	1,904,570	1,904,570	1,904,570	1,904,570	1,904,570
森林率	62.2%	52.2%	51.4%	49.6%	47.7%

（注：2015 年は推定値）

インドネシアにおける森林減少・森林劣化の増加の背景には、森林火災、天然林の他用途への転換（産業植林、プランテーション、移住）、違法伐採などの直接的な要因に加えて、伐採許可制度に由来する問題、先住民を含むコミュニティ同士の頻繁な衝突の要因ともなっている不明確な土地所有権制度、地方分権化の過程での混乱などの諸問題が指摘されている[15]。

（2）インドネシアの森林保全の現状

インドネシアは国家中期開発計画（2015-2019）を策定し、その中で自然資源のガバナンスとコミュニティによる参加を向上させることを目指している。また、2011 年から現在まで森林モラトリアム政策を実施し、原生林や泥炭地での森林伐採のライセンス発行を止めた。

さらに、インドネシア環境・林業省は森林法（1999 年第 41 号）に基づく森林区分に従って保全地域を設定した。地域住民の森林保全への参加と権利保護が明文化された。さらに 1999 年の地方分権化法によって、それまで中央政府が管轄していた森林管理及び自然資源の保全に関する権限を、州やその下の地方政府へと委譲している。しかし、この分権化によって許認可の乱用が起こったため、伐採に関する権限は中央政府へと戻されている。また、中期森林国家プログラム（2015-2019）を策定し、この中で 5 つの政策課題を掲げ、森林保全を進めている。

インドネシアの森林行政区分は、国が管理する国有林とそれ以外の県民林（民有林）に分けられる。国有林はさらに、自然保護林、保安林、制限生産林、恒久生産林、転換可能森林に分けられる（定義は表 1-1-14 を参照）。国有林以外に所有権がはっきりしている森林は権利林とよばれ、インドネシアの森林面積の約 9%を占めている。東ジャワ州林業局への聞き取りによると、カポックは主にこの権利林に生育している。権利林においては、森林内の樹木や非木材林産物の所有権が権利林の所有者に認められ、自由に処分することができる。

[15] URL: http://www.jofca.or.jp/_files/publication/A04.pdf

表.1-1-14 インドネシアの森林行政区分（出典：OCG）

森林区分	定義	面積（百万 ha）
自然保護林	動植物の多様性とそのエコシステム保全機能の発揮を期待される森林	23.3
保安林	洪水防止、土砂崩壊保全、水源涵養などの機能発揮を要求される森林	31.6
制限生産林	生産林でありながら公益的機能も併せて期待される森林	22.5
通常生産林	木材生産を第一義的に期待される森林	36.6
転換森林	将来農地転換が予想される森林	22.8

（3）カポック繊維生産と森林保全

カポック繊維の生産地においては、農業収入に加えて、カポック果実による収入も大きな比重を占めている。しかし、今後カポック果実による収入が減少すれば、カポック樹を維持するインセンティブが低下することが懸念される。実際に、パスルアンでは、有用樹種である sengon（***Falcataria moluccana***）への植え替えが発生していた。このケースでは、同じく樹木への植え替えであったが、森林からの土地利用転換も懸念される。権利林を森林として保全するためには、権利林所有者のカポック樹保全インセンティブを保持するため、カポック果実による収入の確保/拡大が必要とされる。

1.1.6.2 地域住民の生計向上への寄与

カポック繊維のサプライチェーンで、生計収入に影響をうける地域住民は、カポック樹のある土地所有者、収穫作業の従事者である。それぞれが得る収入を算出した。

（1）土地所有者の生計向上への寄与

カポック樹が生育する土地所有者は、仲買人とカポック樹の本数に応じて販売契約を結ぶ。その平均価格は 500,000Rp/本である。カポック樹の平均本数を 10 本と仮定すると 、現状において、仲買人との契約額は 5,000,000Rp/年と推定される。

表 1-1-15.土地所有者の生計向上への寄与

	現在
平均価格（Rp/本）	500,000
住民が所有するカポックの平均本数	10
年間の収入（Rp/年/人）	5,000,000

（2）収穫作業従事者への寄与

果実の収穫作業には、近隣の地域住民が従事していた。収穫作業のうち木登りの平均賃金は 92,500Rp/日で、作業日数は年間約 48 日である。そのため、現状の収穫作業による年間収入は 4,440,000Rp/人である。また、収穫作業で果実を拾う地域住民の平均賃金は 53,750Rp/日で、同じく年間作業日数は約 48 日である。そのため、現状の収穫作業による

収入は 2,580,000Rp/年である。

表 1-1-16 木登りの生計向上への寄与

	木登り従事者	果実拾い従事者
平均賃金（Rp/日/人）	92,500	53,750
作業日数（年）	48	48
年間の収入（Rp/年/人）	4,440,000	2,580,000

参考資料

（1）聞き取り調査の対象一覧

生産国の仲買人		
	組織名	活動内容
1	Moktar 氏	PT Bintang にカポック果実を卸す
2	Suleiman 氏	PT Bintang にカポック果実を卸す
3	Aptulo Cendono Jadi Kauman 氏	PT Bintang にカポック果実を卸す
4	Mohamed Norianto 氏	PT Bintang にカポック果実を卸す仲
5	Hariyanto 氏	Jepara で複数の加工会社にカポック果実を卸す
生産国の加工企業		
	組織名	活動内容
1	PT Dewisri	カポック果実を仲買人から買い取り、果実から繊維を取り、夾雑物を取り除いたものをインドネシア国内や海外へ販売している
2	PT Randu Indo Prima	同上
3	PT Randu Sentosa	同上
4	Raja Karpet	過去にカポック繊維加工を行っていた。現在はカポック繊維を買い取り、枕を生産し、マレーシアやシンガポールに輸出を行う
5	PT Bintang	PT Dewisri と同じ
6	PT Rajo Java Kapok	同上
7	CV. Priskilla	同上
8	Randu Jaya Mandiri	同上
9	Supro 氏	同上
10	Ude Makmur Jaya	同上
11	Central Kasur Kapuk Murni	カポック繊維を用いた寝具販売店
12	Toko Family	カポック繊維を用いた寝具販売店
生産国の政府機関		
	組織名	活動内容/聞き取り内容
1	Badan Pusat Statistik Kota Surabaya	中央統計局スラバヤ事務所であり、カポックの生産量等の統計情報を公開している/生産量および輸出量
2	Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur Botswana Unified Revenue	東ジャワ州林業局であり、東ジャワ州での林業政策等を管轄/森林やカポックの賦存量、森林区分など

	Service	
3	在インドネシア日本大使館	本調査業務関連では、インドネシアでの日本企業進出可能性等について知見を有している/日本企業の活動の可能性
4	JICA インドネシア事務所	本調査業務関連では、インドネシアでの日本企業進出可能性等について知見を有している/日本企業の活動の可能性
5	JETRO ジャカルタ事務所	本調査業務関連では、インドネシアから日本へのカポックの輸出時の規制等について把握している/輸出に関する法規制等

金山賢治ら（2003）　環境対応型仕上加工技術：カポックの改質技術　あいち産業科学技術総合センター研究報告