

1.1 テンカワンオイル（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

テンカワン(*Shorea* 属の一部)は、アジアの熱帯多雨林の主要樹種であるフタバガキ科樹木のうち、種子に含まれる油脂（オイル）が食用などに利用されるもので、インドネシアのカリマンタン及びスマトラでは約15種が有用なテンカワンとして確認されている(ITTO, 2011)。特に西カリマンタン州には生息数が多いと言われる。また、IUCNの絶滅危惧種リストには下記13種のテンカワンが登録されている。このテンカワンから抽出されるオイルは、カリマンタンの先住民であるダヤック系住民によって、伝統的な儀式やランプ油、食用油、保湿剤などとして利用されてきた。また、テンカワンを含む有用な樹木を屋敷林(テンバワン：伝統的に受け継がれてきた多様な有用樹からなる森)や慣習林として守り続けることが、伝統行事の継承や森林保全の意識醸成につながってきた。インドネシアの環境林業省としても、非木材林産物としてのテンカワンの森林保全及び経済的価値に着目し、利用促進に向けた調査を実施している (Maharani et al., 2016)。



図 1-1. テンカワンの実（フタバガキ科の特徴であるプロペラ型の羽） 図 1-2. Tengkawang Laya の実（長さ約 2.5 cm 程度）が特徴。旋回しながら落ち、風で遠くに飛ばされる）

近年、特にアジアの熱帯林地域では、こうしたテンカワンが生育する天然林が伐採され、収益性の高いオイルパーム農園に転換される傾向にある。インドネシアでの栽培面積は2000年代から急速に増加し、毎年50万haものオイルパーム農園が開発され、2014年には740万haにまで達している(ボルネオ保全トラスト・ジャパン, 2017)。これらの大半は、元々は生産林や保安林として保全・利用されてきた国有林が劣化し、転換可能な生産林（転換林）として区分変更された土地が対象である。NGOのSawit Watchによると、2012年には27万haもの森林がオイルパーム農園に転換されたと言われている。企業の事業権(コンセッション)取得によるプランテーションが転換面積の多くを占めるものの、周辺農家が一定栽培面積と資材を提供されてオイルパーム生産を行う中核農園システム(プラズマ)の他、屋敷林や農地をアブラヤシに転換する小農も増えてきている。



図 1-3. 近年急速に拡大するオイルパーム農園(作業効率を高めるため除草剤を多用している)。

このような状況に危機感を抱く西カリマンタン州の住民グループや研究者、NGO、企業関係者など約 80 の個人・団体が集まり「テンカワン・ネットワーク」が 2016 年に設立された。事務局は西カリマンタン州に本拠を置く NGO(YRB: Yayasan Riak Bumi)で、テンカワンの付加価値化や利用促進によって住民の森林保全へのインセンティブを高めると共に、生物多様性や文化・慣習の保全・継承を図ることを主な目的としている。

テンカワンオイルは工業用としても、カカオバター代替油脂、化粧品、薬の原料等としてこれまでも利用されており、日本を含む先進国での市場の可能性は極めて高いものと考えられる。しかし、賦存量が多い(数百万トン)とされる西カリマンタン州では、その現況が調査されておらず、既存の搾油工場(2 か所のみ)における生産量は年間数百トン程度である。つまり、適切な加工施設の欠如、種子の適切な採取、流通網の未整備のために未利用のまま残されている可能性がある。そこで、本調査では新たな工場建設を含めたビジネス促進を検討するため、ポテンシャルや課題を明らかにすることを目的とする。

1.1.1.2 ビジネスモデルの作業仮説

本調査では、テンカワンオイルが持つ多様な用途のうち、食用油と化粧品としての用途を想定する。食用油はマーケットの需要量が大いため、住民自身による屋敷林などからのオイルパーム農園への転換に歯止めをかけるような、地域住民への森林保全に対するインセンティブとなることが期待される。そのような大規模な需要に応えられうる生産体制、(住民の能力・理解の向上、組織化、適切な立地への専門工場の建設など)、流通体制について検討する。

また、大規模な生産体制の整備には時間がかかると考えられるため、環境保全のための熱帯林保全や地域住民、とくに先住民の生活向上、文化の継承などの付加価値を評価してプレミアム価格で販売でき、かつ、比較的小規模な需要についても検討する。

1.1.1.3 調査方法

調査にあたっては、前述のテンカワン・ネットワークと協働して活動を行っている国際耕種株式会社を調査実施者として選定した。

(1) テンカワン種子の収穫に関する調査方法

テンカワンは結実周期が不安定であり、かつ現在の賦存量に関する信頼すべきデータがない。そこで、販路および用途を検討するため、潜在賦存量、価格、品質について調査した。調査はYRB (Yayasan Riak Bumi)に委託し、テンカワンの実を出荷している村を直接訪問し、聞き取りを行った。対象は西カリマンタン州内の8県、73村(図1-4)である。村長や助役、集荷人などから聞き取りを行ったが、交通アクセスの問題から電話で聞き取りを行った村も1割程度あった。

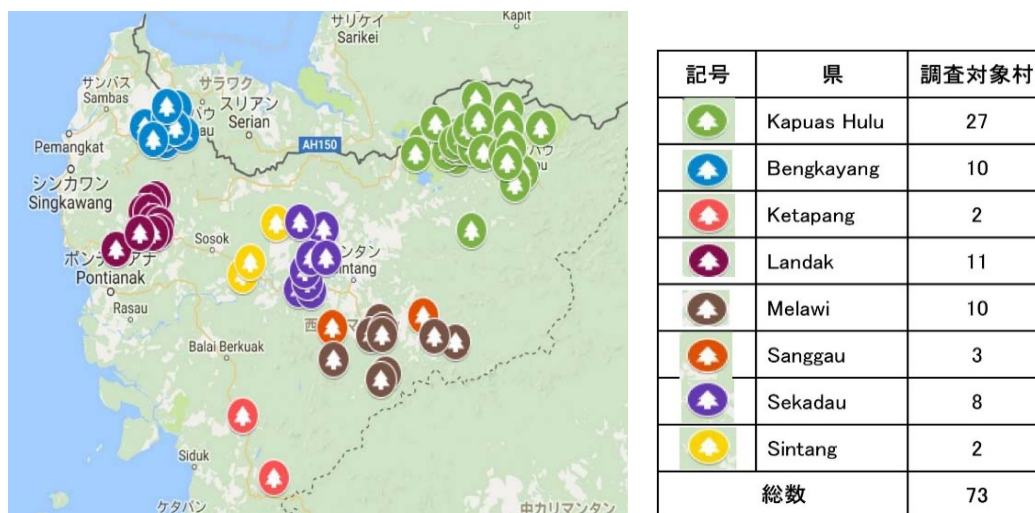


図1-4.テンカワン賦存量調査の対象村の分布（インドネシア西カリマンタン州の73村）

(2) テンカワンオイルの製造に関する調査方法（調査対象地）

搾油方法は、手作業と搾油機の2種類である。前者についてはカウンターパートであるYRBが改良してきた方法があり、それを中心に調査した。搾油機を用いて行う工業規模の方法については、工場から聞き取りを行った。

テンカワンオイルを搾っている工場は西カリマンタン州に2つある。1つはシンガポールに本拠を置くWilmar International社の子会社であるP.T. Wilmar Cahaya Indonesia,Tbkである。Wilmar International社は世界のパーム油の3分の1を生産している世界最大のパーム油企業で50以上の国に製造・販売ネットワークを持ち、500以上の工場を有している。子会社であるP.T. Wilmar Cahaya Indonesia,Tbk.はインドネシアに2つの工場（西ジャワ州と西カリマンタン州）を有するが、コンタクトができなかったため、テンカワン・ネットワークに加盟するシントアン県のP.T.Gunung Hijau Masarangを対象に、実地・聞き取り調査を行った。また、P.T.Gunung Hijau Masarangのテンカワン脂をサンプルとして、成分分析も行った。

P.T.Gunung Hijau Masarang は、地元から寄付された場所に Masarang 財団の融資をうけて工場を建設している。この地域はオイルパーム農園開発に反対の活動をしてきたことで知られおり、工場の設立者である Willie Smits 氏もこの目的に同調し、オランウータンを森へ還すための訓練センターも開設している。

工場がある Gunung Mali 村は、ダヤック人を主とする約 230 世帯（約 500 人）が居住している。村へのアクセスは大変悪く、道路が泥まみれになる雨季には、乗用車での通行はかなり困難となる。この地域でテンカワン採集地域は、いずれもかなり斜度のある丘陵地形にある。

(3) 販路についての調査方法

テンカワンオイルは化粧品原料、保湿剤、カカオバター代替油脂、蠟燭の材料、石鹸の材料など用途が広い。日本の油脂業界ではテンカワンオイルはイリッペバターという名前で認識されており、テンカワンオイルの名称は油脂業界でもあまり知られていない。しかし、1990 年代には約 500 トン輸入していたことから、カカオバター代替油脂として販売できれば多くの販売量が見込める。

また、シアバターと同じような組成を持っていることから、保湿剤や化粧品、コスメの業界も可能性があると思われる。そこで、化粧品として販売する場合の品質等を把握するため、ハーブとアロマセラピー関連業者から聞き取りを行った。加えて、コスメ用原料として使用する場合、特に酸価（AV）や過酸化値（POV）、匂い、色などが問題となることから、精製するためのコストの見積もりを精製メーカーに依頼した。

表 1-1. 調査項目

(1) テンカワン種子の収穫に関する調査方法
①世帯数・人口・総面積・収穫量（最小量とその収穫年、最大量とその収穫年）、②予想される次の収穫年と収穫量、③テンカワンの種類とその構成比、④テンカワン林の所有形態、⑤テンカワン林の土地区分、⑥集荷業者名とその販路、販売価格、⑦情報提供者と連絡先、⑧聞き取り日
(2) テンカワンオイルの製造に関する調査方法
①搾油工程・テンカワン実の買取価格、②集荷、加工コスト③機械、建屋の価格、④の他設備費 ⑤人件費 ⑥年間搾油量とそれにかかる期間/人工⑦販売価格、及び販路（用途）⑧地域住民との関係 ⑨テンカワン実の品質管理、⑩テンカワンオイルの品質管理（保管方法）⑪同規模の工場を建設するために必要な資金⑫その他

1.1.2 インドネシアの森林とテンカワン

1.1.2.1 インドネシアの森林

東南アジア地域は、南米アマゾン、アフリカコンゴ盆地と並ぶ熱帯林の宝庫であり、特にインドネシアはアジア地域でもっとも豊富な森林を有している。FAO の森林資源評価

2015 によれば、森林面積は 9 億 1 千万 ha、(わが国の森林面積の約 35 倍)であり、国土の 50%以上を占めている。

一方、同じく FAO の森林資源評価 2015 によれば、2010-2015 年の期間でも、年間 68 万 4 千 ha (国内森林面積の 0.7%、東京都の面積の 3 倍以上) の森林が失われている。その要因の一つとして、オイルパームプランテーションが指摘されている。FAO/WWF による Living Forests Report 2015 によれば、オイルパームのプランテーションは、家畜、大豆、紙パルプなどとならんで世界の熱帯林減少の主要な要因として挙げられている。図 1-5 はインドネシアにおける 1995 年以降のオイルパームプランテーションの拡大を示している。

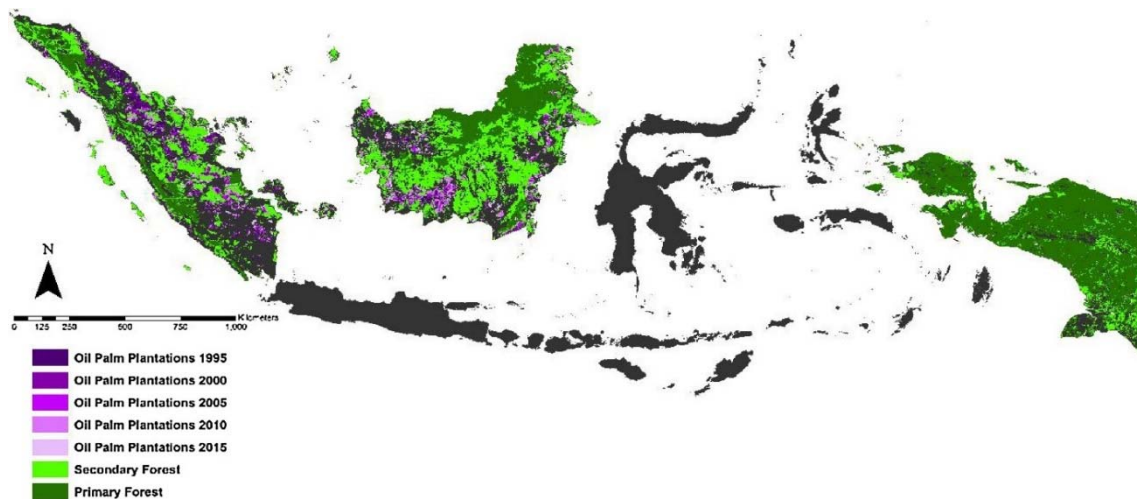
表 1-2. 世界の森林面積と森林減少面積 (出典 : FRA2015 より調査実施者が加工)

世界の森林面積上位 10 カ国

正味の森林減少面積の上位 10 カ国 (2010-2015)

	国名	森林面積 千 HA	陸地面積 に占める 割合 %	世界の森林 面積に占め る割合 %
1	ロシア連邦	814,931	50	20
2	ブラジル	49138	59	12
3	カナダ	347,069	38	9
4	米国	310,095	34	8
5	中国	208,321	22	5
6	コンゴ民主共和 国	152,578	67	4
7	オーストラリア	124,751	16	3
8	インドネシア	91,010	53	2
9	ペルー	73,973	58	2
10	インド	70,682	24	2

	国名	年間純減 少面積千 HA	2010 年の森林 面積における割 合 %
1	ブラジル	984	0.2
2	インドネシア	684	0.7
3	ミャンマー	546	1.7
4	ナイジェリア	410	4.5
5	タンザニア	372	0.8
6	パラグアイ	325	1.9
7	ジンバブエ	312	2
8	コンゴ民主共和 国	311	0.2
9	アルゼンチン	297	1
10	ボリビア	289	0.5



K.G. Austin et al, "Shifting Pattern of oil palm Driven Deforestation in Indonesia and implications for Zero-Deforestation Commitment"

図 1-5.世界のオイルパームプランテーションの拡大

1.1.2.2 インドネシア西カリマンタン州の森林とテンカワン

インドネシアにおけるアブラヤシ農園開発の多くは、国有林の転換可能な生産林（転換林）として区分された土地において、アブラヤシ企業が事業権（コンセッション）取得により操業をしている。テンカワンが残存する天然林は、山岳地や丘陵に位置する「国立公園」や「保安林」に限定されてきており、一部では慣習的な採集・利用が認められているものの、国有林に位置付けられることから住民による利用・出荷には法制上の制約がある。住民が合法的に利用できるテンカワンの林は、国有林以外の土地（APL）や屋敷林が主となるが、これらの森林も小規模農家によるアブラヤシへの転換が進んでいると言われていいる。西カリマンタン州における土地利用の変化（図 1-6）を見てみると、企業によるアブラヤシ農園（oil palm by large estate）は統計データが得られた 2007 年以降増加を続けており、これは国有林（転換林）の転換によって面積を拡大してきたと考えられる。一方、小規模なアブラヤシ農園（oil palm by smallholder）は 2010 年頃から微増してきているが、稲作農地（Wetland and Dryland paddy）には減少が見られない中、屋敷林を含むガーデン（インドネシア語の Kebun）に急激な減少が見られる。アブラヤシ開発による経済効果に対して、テンカワンなどの有用樹種で構成されていた屋敷林が犠牲になっていることが推察される。

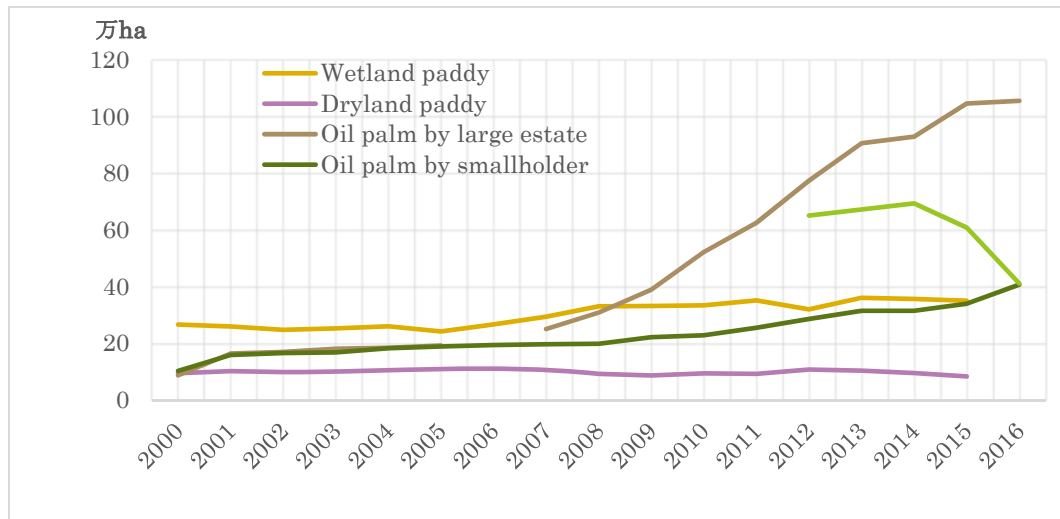


図 1-6. 西カリマンタン州における土地利用の変化（BPS Kalimantan Barat を基に作成）

西カリマンタン州においてテンカワンが多いとされる 73 村（8 県）を対象に聞き取り調査を実施した結果（表 1-3）、調査対象地全体の最低生産量は 1,930 トン、最高生産量は 6,048 トンと推計された。テンカワンの樹種および豊凶の年にバラツキがあることがあることから、実際には州全体においてこの平均（4 千トン）程度の種子が生産されていると見積もることできる。ダヤック系住民は昔からの慣習に基づいてテンカワンの森林を利用・管理してきた。これらの森林を、林業大臣令（2009 年 50 号）による土地区分のうち慣習林（Hutan Adat）として指定を受けて、正式な権利が与えられれば森林保全が促進されることが期待できる。しかし、この指定には持続的に森林を管理・利用するための計画を作成する必要がある上、テンカワンがある森の多くはアクセスが困難な僻地にある等の課題を抱えている。

表 1-3. 西カリマンタン州におけるテンカワン賦存量調査の結果

No	県	年間生産量（t）		村の数
		最低	最高	
1	Kapuas Hulu	646. 00	1, 893. 00	27
2	Landak	436. 00	1, 316. 00	11
3	Ketapang	320. 00	1, 230. 00	2
4	Sintang	215. 00	530. 00	2
5	Melawi	105. 00	407. 00	10
6	Bengkayang	91. 80	252. 00	10
7	Sekadau	85. 00	270. 00	8
8	Sanggau	32. 00	150. 00	3
計		1, 930. 80	6, 048. 00	73

1.1.2.3 ダヤック人にとってのテンカワン

カリマンタンのダヤック系住民（以下、ダヤック人と称する）にとって、テンカワンの木は先祖から受け継がれてきた土地の歴史を示すものであり、実を集めて揚げ物や灯り、薬などの用途に用いてきた。伝統的なテンカワンの搾油は居住地から離れたところで隠れて行われ、搾油中に他人に話しかけられると期待通りのものができないと信じられてきた。また、地域の人々の経験ではテンカワンは最初に花をつけ始める樹木であり、マンゴーやドリアンなどの果実の結実状況を予想する指標としても活用されてきた。

テンカワンの花が咲く時期になるとたくさんの人が風邪やデング熱に罹ることから、かつて病気が蔓延する季節のことを「テンカワン風邪の時期」(Renggap Engkabang)と言われた。この時期に病気に罹るのを避けるため、人々はテンカワンの花を摘み、炊きたてのご飯の上に載せた。これはテンカワンがその人々に対して怒らないことを願うものであった。他の慣習として、テンカワンの花が咲き始めると、ダヤック人は Ngampun と呼ばれる儀式を行う。これは自然を支配する神に赦しを乞い、テンカワンの花が咲いてから実をつけるまでみんなが病気にかからないように祈るものであった。この時期には各家ではお供えのごちそうが並べられ、鶏が生贄として捧げられた。

また、テンカワンの収穫においては、収穫時期を推定する方法が伝統知識として蓄えられており、慣習的な方法で収穫されていた。ダヤック人の長老によれば、収穫の分担や分配は村内において共同作業として決められたが、オープンで公平なものであった。しかし、今の世代ではそうした慣習が廃れてきており、伝統的な知恵が生かされることが少なくなっている。

1.1.3 対象製品の生産・流通の現状と課題

1.1.3.1 対象製品の概要

(1) 西カリマンタン州のテンカワンの種類と割合

オイルが採れるテンカワンはカリマンタン島には 10 種あり、西カリマンタン州にはそのうち 8 種がある。これらのうち一番実が大きく、経済価値が高いと思われるのは *Tengkawang tungkul (Shorea stenoptera)* である。73 村での賦存量調査から、大半の村において *Tengkawang tungkul* が存在していることが判明した。表 1-4 は、村内で収穫量が多いテンカワンの上位 5 種類を示す。その他が 38% とかなり多いが、テンカワンの呼び名が集落によって異なるため、上記の 5 種類のいずれかである可能性もある。マーケットに乗せていくことを考えた場合、最も大きい種子を有する *Tengkawang tungkul* をメインに考えていくことが適切と言える。

表 1-4. 賦存量調査の対象村における主要テンカワン種の生産量と割合

No	テンカワンの種類	最大収穫年の生産量(kg)	割合(%)
1	Tengkawan tungkul	2,738	45.3
2	Tengkawang layar	453	7.5
3	Tengkawang cerindak	331	5.5
4	Tengkawang rambai	186	3.1
5	Tengkawang bintang	29	0.5
6	その他	2,310	38.2
計		6,048	100



図 1-7. Tengkwang tungkul の実



図 1-8.未精製のテンカワンオイル

(2) 食用油としての需要

テンカワンオイルはインドネシア以外ではイリッペナッツバター、あるいはイリッペバターとして知られている。イリッペ(illipe)とは、タミール語でアカテツ科のインドバターの樹(*Madhuca butylacea*)、モア (*M. longifolia*)、マーワ (*M. latilolia*) の種子から搾油される不乾性油を意味する。テンカワンオイルと同じく料理用（揚げ物やバターライスなど炒め物）、灯用、肌の保湿剤等に利用されたものであるが、これによく似た性質を持っていたため、テンカワンオイルもイリッペバターと称されてきた（渡辺 1996）。

また、100 年以上にわたってカカオバター代替油脂として使われてきた。日本においては、不二製油がインドネシアから 1990 年代当初までテンカワンの実を 1,000 トン輸入し、国内で精製しており、その後も約 600 トン輸入していた（渡辺 1996）。不二製油が輸入したテンカワンまたはテンカワンオイルはカカオバターの代替油脂として使われたようである。しかし、インドネシアが 2012 年に種子としての輸出を禁止してからは、他の植物油脂と混ぜ合わせた上で植物油脂製品として精製・輸出しており、生産量や輸出量に関する情報を得ることが困難となっている。また、EU チョコレート規格の下で製菓用油脂の配合に許可されている 5 つのエキゾチック油脂=EU Five にも、テンカワンオイルは位置づけられている。その理由は POST (パルミチン酸・オレイン酸・ステアリン酸の結合からなる油脂成分)

が高濃度であることによるものである。また、20℃での SFC（固体脂含量）が他の油脂に比べて比較的高い（製菓用油脂ハンドブック Ralph E. Timms 著、佐藤清隆監修 2010）。成分組成はカカオバターやシアバターに似ており、ステアリン酸 39.9%、オレイン酸 30.5%、パルミチン酸 17.9%などが主要な油脂成分となっている。

表 1-5. テンカワンオイル、シアバター及びカカオバターの成分比較表（単位%）

分析項目	テンカワンオイル	シアバター	カカオバター
飽和脂肪酸			
ステアリン酸	39.9	36-50	33.9
パルミチン酸	17.9	3.0-8.0	26.4
アラキジン酸	2.4	<2	0.6
不飽和脂肪酸			
オレイン酸	30.5	40-50	35.9
リノール酸	0.27	-	3
ヨウ素価	24-65	52-66	36
不けん化物	0.7-2.0	4.0-11.0	-

（出所）テンカワンオイル：日本食品分析センターによる分析結果、シアバター及びカカオバター：Martha Tillaar Group によるプレゼンテーション資料

表 1-6. テンカワン乾燥種子の輸出量の推移

年	輸出量(t)	価格(1000 USD)	単価(USD/jg)
1991	2,845.10	5,750.00	2.02
1992	119.20	7,707.80	2.19
1993	1,999.70	3,703.20	1.85
1994	2,114.30	4,420.30	2.09
1995	212.60	4,420.30	1.88
1996	1,366.70	3,294.50	2.41
1997	477.4	1,266.50	2.65
1998	1,072.10	3,077.60	2.87
1999	-	-	-
2000	799.2	2,036.60	2.55
2001	1,492.90	894	0.6

（出所）ITTO, 2011; Maharani et al., 2016 を基に作成

(3) 化粧品原料としての可能性

テンカワン・ネットワークの発起人の1人である、インドネシアの化粧品メーカー Martha Tillaar Group の Corporate Creative & Innovative Advisor への聞き取りを行った。

当化粧品メーカーにおいては、テンカワンオイルを使用したリップクリームや口紅を製造・販売している。インドネシア国内の需要も伸びつつあるものの、まだ限られている状況である。

□ テンカワンオイルの効能

- 乾燥しがちな肌や唇を保湿する
- しわを減らし、肌の老化を遅らせる
- 傷跡やストレッチマークを元通りにする
- 火傷や日焼けの修復
- 汚い皮膚やザラザラの肌をきれいにする
- 口内炎の治癒
- 乾燥した髪やパーマで傷んだ髪の回復

□ 日焼け止め、クリーム、石鹸、口紅、リップバーム、基礎化粧品、ヘアコンディショナーなどに商品化。

1.1.3.2 テンカワンオイルの生産の現状と課題

(1) テンカワンの実の収穫

テンカワンの収穫期は、2月から3月である。テンカワンの収穫は気候に大きく影響され、雨によってテンカワンの花は落ちて結実しないため、長い乾季があることがのぞましい。

テンカワンの収穫は、木の所有者が家族内で行う。豊作の年は家族外の者にも採らせることがあり、お互いの合意次第で収入を分ける場合もある。収穫した実はまとめて小舟に載せるか、川に流して村まで運ぶ。テンカワンの多くは河岸に生えているため、川を使って運ぶのが一般的であるが、徒歩もしくはバイクを使用する場合もある。収穫した実は殻を外し、直射日光に当てるか下から炙って乾燥させる。乾燥した実は殻が外れやすくなり、種を取り出すことができる。テンカワンの実は休眠期間が極めて短く、落ちてから3日後には発芽を開始し種の油脂成分が失われてしまうため、3日以内に拾い集める必要がある。芽が出始めたテンカワンは価格が安いため、普通は拾われることはない。

仲買人にテンカワンを売る方法は、拾っただけの実(buah telur＝卵状の実と呼ばれる)を売る方法と、前述の乾燥作業を施して売る方法の2通りがある。また販売単位にも2つあり、キログラム(重量)単位で売の場合とビスキットの缶(嵩)単位で売の場合である。一般に拾っただけの実(buah telur)の場合に缶単位で売ることが多いようである。

(2) 集荷

①村レベルでの集荷

仲買人あるいは集荷人は、同じ村に住む、郡単位の集荷業者の信頼を受けた数人の村人であることが多い。また、集荷人自身もテンカワンの採集・販売を行う。集荷業者間での

買取競争は激しく、村人にとってシーズン中に集荷業者を見つけることはさほど困難ではない。種を保管している者は、より高い価格で買ってくれる集荷人を選ぶことができる。

しかし、テンカワンが大豊作で集荷業者が搾油工場から注文された数量を集め終わっている場合、シーズンの最初でも集荷人を見つけることができない場合もある。また、工場を稼働するために必要な量を収集できる見通しが立たず工場が収集しない場合も、テンカワンを販売することは困難である。

②郡レベルの集荷業者

郡レベルの集荷業者は、郡内の村レベルの集荷人からテンカワンの実を買い付ける。群レベルの集荷業者は村の信頼のおける集荷人と関係を持ち、村に適当な集荷人がいない場合には直接自分で実が保管されている家々に出向いて買い付ける。群レベルの集荷業者は、通常県単位の集荷業者あるいは搾油工場と直接契約を結び、シーズン中の集荷量を取り決める。群レベルの集荷業者は、村/集落レベルから県レベル/工場まで運ぶ責任を負っている。通常、群レベルの集荷業者は 50 トンから 100 トンという比較的大規模な実の買い付けができる資金力を持った商売人である。資金力に乏しい場合は、県レベルの集荷業者に資金協力をえてノルマ分の量を集めることもある。

Kapuas Hulu 県 Batang Lupar 郡 Labian 村の集荷業者によると、2014 年～2015 年のシーズンには計 100 トンの実を集め、5,000-6,000 ルピアで燻煙乾燥した実を買い取っていた。買い取る際には手付金を払い、引き取りに来るまで他の業者に売らないように確約させ、後で専用の麻袋に入れて運ぶ。そのテンカワンの実は、Sintang 県の集荷業者に 50 トン、ポンティアナックの工場に 50 トンを販売した。

③県レベルの集荷業者

県レベルの集荷業者は、県の中心都市(ibu kota)で活動している。搾油工場と直接契約して 50 トン～500 トンの実を集めている。ポンティアナックにある工場と契約した数量を達成するために、郡レベルの集荷業者と協力して集荷を行い、工場に運び入れるまで責任を負う。

運搬にはトラックを用い、工場までの運搬費は量によって 200～500 ルピア/kg となる。採算がとれるトラックの最低積載量は、5 トンである。Kapuas Hulu 県の集荷業者は、2014 年に燻煙乾燥した実を 200 トン集め、ポンティアナックの工場に 9,500 ルピアで販売していた。また、Bengkayang 県の集荷業者は、倉庫に 20 トン在庫を抱えており、必要があれば 100 トンを集荷し 8,000 ルピアで販売できるとのことであった。

(3) テンカワン種子の販売先

西カリマンタン州のテンカワン種子の大半は、ポンティアナックの P.T. Wilmar Cahaya Group Indonesia の工場に集められる。この会社は西カリマンタン州において唯一のテンカワンオイルを搾油する会社である。この工場が全ての県レベルの集荷業者に希望量を伝え、

テンカワンの実を集めさせている。契約書には、買取量に加えて希望価格も記載されており、集荷業者は安心して買い付けすることができる。集荷業者1人あたり50トンから500トンの範囲で買取量を設定している。2014年には9人と500トンの契約を結んでいた。もし集荷量が50トンに満たない場合は、工場の側から他の集荷業者と合わせて量を増やすように要請していた。

工場の側から買い取り資金を補助することはないが、契約書によって銀行から融資を受けやすくなっている。買い取り代金は種子が工場の倉庫に収められた後、1日～3日の間で支払われる。2014年の買取価格は実の乾燥度と集荷量に応じて上下し、8,000ルピア～12,000ルピアの間であった。また、実の水分含量が多かったため受け取ってもらえず、もう一度乾燥させて納品したこともあった。

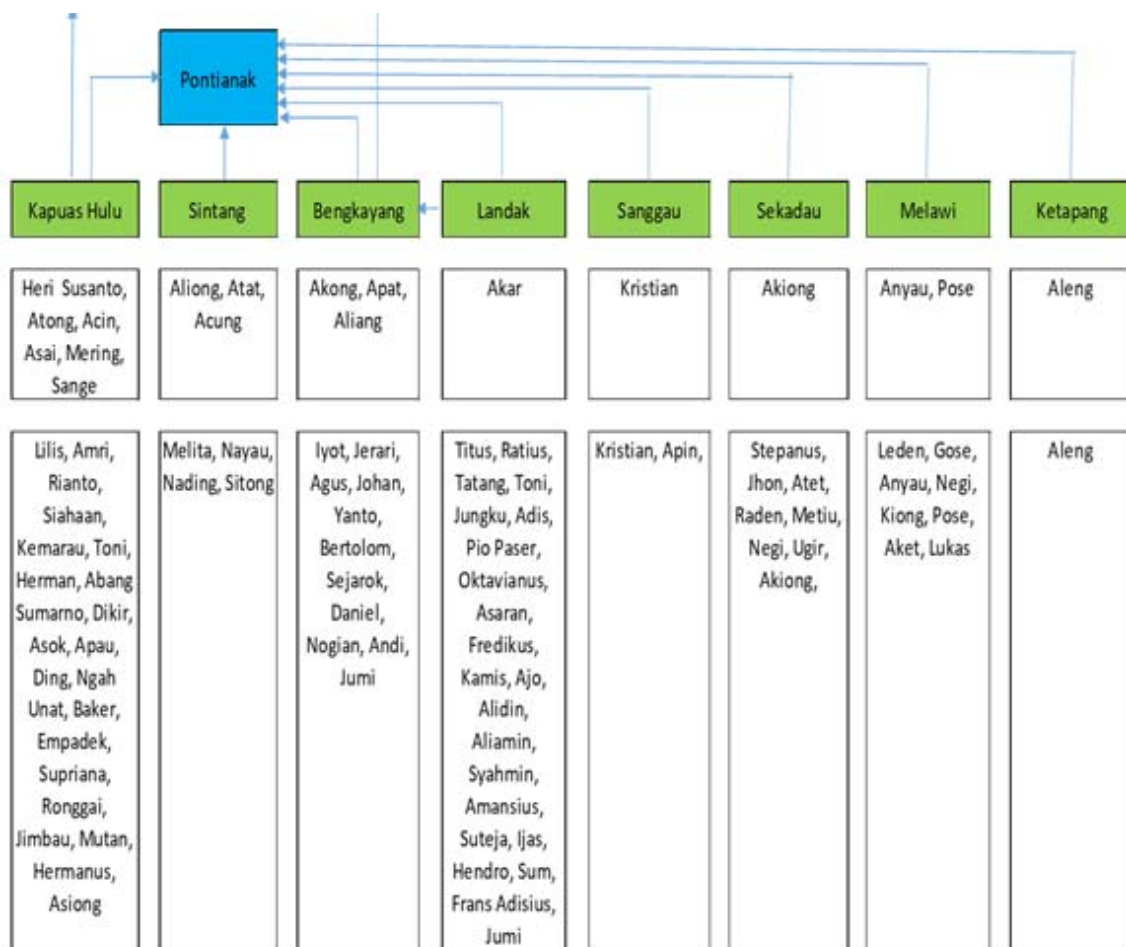


図 1-9. 西カリマンタン州におけるテンカワン種子集荷業者と市場までの流れ（インタビュー結果を基に作成）

(4) 過去の収穫年と今後の収穫時期の予想

最高収穫年の分析をしてみると（表 1-7）、県によって年が違ってくる。2005 年から 2015 年までの 11 年間で 2009 年を除き、ほぼ全ての年でどこかの県が最大収穫年となっていることが分かる。また、次の最大収穫時期については、Kapuas hulu 県など 5 県の

53 村が 2108 年に当たると答えていた。また、Bengkayang 県など 3 県の 18 村では 2019 年、Landak 県の 1 村が 2020 年とされた。2018 年の想定収穫量は 1,847 トン、2019 年は 780 トン、2020 年はわずか 5 トンとなっている。

表 1-7. 西カリマンタン州における県別のテンカワン最大収穫年

県	最高収穫年													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Kapuas Hulu														
Bengkayang														
Landak														
Sekadau														
Sintang														
Sanggau														
Melawi														
Ketapang														

(5) 搾油

テンカワンオイルの搾油法は、①手作業による方法と、②機械を使用する方法がある。

①手作業による搾油法

手作業による搾油法も何種類もあり、それぞれにコストも違う。YRB はそれらの方法を検証して比較的効率的な手作業による製造法を確立している。

a. 手作業によるテンカワン製造コスト

手作業でテンカワンオイルを製造及び包装する場合、一般的には表 1-8 のようなコストがかかる。このコストで 10 トン生産する場合、1 kg 当りのコストは 4,690 ルピアとなる。また、機械・道具などの償却費を除いたランニングコストは表 1-9 のように試算でき、1 kg 当りのコストは 84,690 ルピア(=702 円、6.38 ドル)であった。

表 1-8. 手作業による製造費用

No	機械または道具	個数	価格 (Rp)	小計 (Rp)
A	製造工程			
1	蒸し器	1	6,000,000	6,000,000
2	ミル	1	7,000,000	7,000,000
3	搾り機	2	4,000,000	8,000,000
4	鍋 (ステンレス製)	2	1,000,000	2,000,000

5	ガス式加熱器	2	500, 000	1, 000, 000
6	ガスボンベ	3	300, 000	900, 000
B	包装			
7	電気式シーラー	1	1, 000, 000	1, 000, 000
8	ナイロンの濾過布	1	1, 000, 000	1, 000, 000
9	プラスチック製容器（10t 分）	500	40, 000	20, 000, 000
		総 計		46, 900, 000

表 1-9. 製造におけるランニングコストの試算

No	内 訳	小 計 (Rp)
1	6000Rp/kg のテンカワン実を 50 kg購入し 10 kgのテンカワンオイルを製造	300, 000
2	人件費 4 人日分	400, 000
3	製造したオイルのポンティアナックまでの運送費	100, 000
	総 計	800, 000
	1 kg 当たりのコスト	80, 000

②機械による搾油

西カリマンタン州 Sintang 県において、P.T.Gunung Hijau Masarang(GHM)のテンカワンオイルの製造工場では、機械は全てオランダ人技術者(Theo Smits 氏)の設計・手配によるものである。この工場は月間最大生産量 20 トン規模であり、テンカワンオイルの事業化にはこの程度の規模が必要になると考えられる。



テンカワンオイル製造工場の様子



搾油機のカバーを外した様子
(搾油機内部は 50℃程度に保たれる)



搾りたてのテンカワンオイル



搾油後に濾過されたオイル（しばらくすると固形化する）



図 1-10. P.T.Gunung Hijau Masarang(GHM)の加工工場

【機械による搾油のコスト】

この工場での搾油に関するコストは、表 1-10 のとおりである。20 トンのオイルの生産に必要な資金は、最低でも総設備費 81,200 ドル+操業費 64,540=145,740 ドルとなる。1 kg 当りのコストでは、手作業で製造する場合の 6.38 ドルと比較して、4.039 ドルと 3 分の 2 のコストであった。手作業の場合は 1 時間で約 200 cc しか生産できず、1 日 24 時間×80 日としても 384 リットルにしかない。初期費用が格段に安いというメリットはあるが、テンカワンの種を大量に製造することが難しくなる。

表 1-10. 既存工場におけるテンカワン製造のコスト

設備関係	USD	20t/年の経費	USD	備 考
搾油機 2 台	7, 000	80t 種子代	48, 048	80t 種子→20t オイル
乾燥機	20, 000	種子買取額 (\$/kg)	(0. 6006)	8, 000Rp/kg
コンベヤー	1, 000	人件費	12, 012	20 人×80 日
破砕機	2, 000	労賃 (\$/人/日)	(7. 5075)	100, 000Rp/人/日
機械費総計	30, 000	燃料費	4, 480	軽油 0. 4 \$ /L×7L×20 時間×80 日
機械運搬費	1, 200			
建屋	50, 000			
総設備経費	81, 200	操業費総計	64, 540	初年度に最低限必要な資金 =145, 740 USD
5 年償却	16, 240			
1 kg 当り償却費	0. 812	1 kg 当りの操業コスト	3. 227	
1 kg 当り総コスト				4. 039 USD

(出所：聞き取り結果を基に作成)

【製造工場 (GHM) のオペレーション】

既存のテンカワン工場では、延べ 160 人の農民からテンカワンの乾燥種子を購入している。買い取り価格は 2017 年には 8,000 ルピアだったが、2018 年は 10,000 ルピアで買い取っている。GHM では燻煙乾燥の種子も天日乾燥の種子も同じ扱いであるが、P.T.Wilmar

Cayaha Indonesia では燻煙乾燥を好む傾向が見られた。GHM 工場から出荷されるテンカワンオイルはオランダに送られ、精製を経て主にコスメ商品に使われるため、POV（過酸化値）が高くなる燻煙乾燥の種子は受け取らない方針としている。乾燥程度は硬さで判断するが、乾燥の程度で特に区別することはなく、全て同じ価格で引き取ることにしている。ただ、初年度は乾燥が不十分な種子はあえて買い取らず、工場側が求める乾燥程度を住民に周知させたという。乾燥が不十分な種子は工場の乾燥機で追加乾燥をかけ、十分乾燥させてからラインに入れている。

テンカワンの種子の収穫時期は 1－3 月である。収穫した種子は乾燥後できる限り速やかに搾油することが望ましいことから、工場の稼働は毎年 3 か月程度となる。その間は、機械、特に発電機を 1 日に 3 回各 1 時間休ませるほかは稼働させており、1 日 20 時間稼働となる。現在、テンカワン工場はインドネシア人のプロダクションマネージャーとコーディネーターの 2 人を中心として事業を回しており、運営主体は現地の農民組合である。

【工場での保存】

工場で搾油されたテンカワンオイルは、19 リットル入りの PVC 容器に入れられ、通常 5 年程度は保管できるようである。80 日間で搾った油を倉庫内にストックし、価格が合う顧客が見つかれば出荷する。現在、このオイルは、全てオランダの化学品専門商社 IMCD に卸されている。

【工場出荷時の価格】

工場で製造したテンカワンオイルの工場出荷時価格（1 kg 当り）を、表 1-11 にまとめた。本価格は輸出関税を含んでおり、別途、工場からジャカルタまでの 1kg 当り運搬費として 3,000～5,000 ルピア（0.23 ドル～0.38 ドル）がかかる。実際に輸入する際には、これに船積み料金が加わる。

表 1-11. テンカワンオイルの工場出荷時価格

テンカワンオイルのグレード	5 トン以上	5 トン以下
A グレード（白色）	10 USD	12 USD
B グレード（黄色）	8 USD	10 USD
C グレード（黄色・煙臭あり）	4.6 USD	5 USD

（出所：聞き取り結果を基に作成）

（5）精製

本工場で製造したテンカワンオイルは、主にコスメ用のオイルとして販売されており、特に POV(過酸化値)、AV（酸価）、色が重要な指標となる。Masarang 財団からのデータシート（表 10）によると、工場出荷時におけるこれらの価は高く、精製しなければコスメ用原料として使い物にならない。また、インドネシアにおいても精製できる工場が無いた

め日本のオイル精製メーカーで精製を行う場合には、5 トン以下の場合で 1 kg 当り 1,000 円、5 トン以上だと 700 円程度の費用がかかる。また、他の精製専門ではない大手オイルメーカーの場合は、400 kg で 1 kg 当り 2,500 円であった。バッチ方式で精製するため、400 kg 以下は全て 100 万円の費用が必要となり、専門業者の方が精製コストは抑えられると見られる。また、Masarang 財団の工場で製造されたテンカワンオイルは、オランダの工場で精製され、POV3 以下、AV2 以下、無臭白色の製品とした上で、コスメ関連企業に販売されている。

日本にテンカワンオイルを輸入して精製する場合と、IMCD から輸入する場合のコストを検討した。扱い量によって価格は変動するものの、いずれの場合も IMCD から輸入する場合の方がコストは低く、さらに IMCD から輸入した方が、欧州の厳しい動物実験などの倫理的基準をクリアしている保証がある。こうしたことから、現時点では日本で精製するよりも、欧州で精製された製品を輸入する方が現実的であると考えられる。



図 1-11.精製前（左）と脱色・脱臭・AV・POV 処理済（右）のテンカワン

1. 1. 3. 3 テンカワンオイルの輸出に関する法規制

(1) インドネシア国内の流通における法規制

テンカワンオイルの生産・加工においては「非木材林産物（NTFP）」に関する法規制を遵守し、流通においては「植物油脂」として分類された規程に基づくことになる。特に、国有林として位置付けられた保安林(HL)や生産林(HP)に分布するテンカワンを採集・加工する場合には、適切な認可を得ることが求められている。

(2) 保安林における非木材林産物の採集

保安林で採集できる非木材林産物として、籐や蜂蜜、果樹、キノコなどがある。テンカワンも種子や果実として、この中に含まれる。採集においては、以下のような配慮・管理が必要となる。

(3) 生産林における非木材林産物の採集の規定と許可

生産林で採集できる非木材林産物としては、籐、蜂蜜、果樹、香木、木皮、薬用植物などがあり、採集に関する規定がある。また、生産林における非木材林産物採集の許可については、以下のように定められている。

(4) 国有林からの非木材林産物の採集

国有林からの非木材林産物の採集においては、生産報告書に記載された採集量に基づいた事業権（PSDH）を支払うことが義務付けられるが、商業目的でなく伝統的にコミュニティに利用されてきた慣習林については、これに当てはまらない。PSDH は国有林から分配された森林産物の価値を補完するものであり、林産物に応じた基準額に応じて算出される。

テンカワン種子の場合：

基準額 = トン当たり 4,000,000 ルピア

PSDH = 6 % × 基準額もしくは 240,000 ルピア × 採集量（トン数）

(5) 非木材林産物の流通

国有林からの産物を輸送するにあたっては、インドネシア政府による正式な許可を得ていることを証明するため、複数の書類を携行していなければならない。

(6) 輸出手続き

非木材林産物の輸出にあたっては、輸出申請や関税などの手続きが含まれる。一般的には、以下のような手順で進められる。

- ・インドネシアの法律によって輸出が禁止されている品物でないかを確認
- ・輸出先において許可が認められている品物かどうかを確認
- ・買手によって合意を得た商品であり、書類に記載された適切なスペックおよび量であるかの確認
- ・税関における許可証の申請
- ・税関による輸出許可証（NPE）の発行
- ・品物の積載・出荷・支払い

(7) 輸出に関する法令

1970 年代には 5 万トンものテンカワン種子（原料）が輸出されていたが、2012 年の貿易省大臣令（No.44/M-DAG/PER/7/2012）において、原料の輸出が全面的に禁止された。このことから、テンカワン種子ではなく、加工された油脂として輸出することが必要となった。

(8) 輸出関税

インドネシアから輸出される木材、カカオ、パームオイルなどの品物の輸出においては、

特別関税規程（No.75/PMK/011/2012）に示された関税額の支払いが必要となる。ただし、テンカワンオイルのように量が少ないものについては、「特定品物の輸出に関する法令（No.20/1997）」に基づく手続き・関税が求められる。

- ・一般的には、輸出関税 = 輸出関税率 × 品物の量 × 基準額(HPE) × 交換レート
- ・もしくは、関連省庁からの申請に基づく財務大臣の決定による額

表 1-10. 非木材林産物に関する法規制や手続き等

非木材林産物の利用に関する法規制
・ 森林管理計画に関する大統領令 2008 年第 3 号 ・ 非木材林産物に関する林業省令 2007 年第 35 号 (No1/Menhut II/2007) ・ 非木材林産物の採集・加工に関する林業大臣令 2009 年第 46 号 (No. 46/Menhut II/2009) ・ 国有林由来の非木材林産物の手続きに関する林業省令 2014 年第 91 号 (No. 91/Menhut II/2014) ・ 国有林由来の非木材林産物の手続きに関するガイドライン BUK Perdirjen2014 年第 15 号 ・ 国有林由来の非木材林産物の最終認可に関する西カリマンタン州条例 2015 年第 78 号
保安林における非木材林産物の採集
・ 自然なかたちで生産されたものの採集 ・ 環境に危害を与えない ・ 森林の主な機能を減少、転換、排除させない ・ 森林の周辺に居住するコミュニティのみが許可を得られる ・ 持続可能な生産を超える過度な採集を禁止 ・ 法律で保存が指定されている森林産物の採集を禁止 ・ 1 年を最長として許可を与えられる
生産林における非木材林産物の採集
・ 1 世帯当たりが採集できる最大量は年間 20 トンまで ・ 採集許可は 1 年間 ・ 保存が指定されている木材の伐採禁止 ・ 重機を使用しない
採集のための許可
・ 採集許可の申請は個人あるいは共同組合による ・ 事業権が発行されていない森林、もしくは事業者の許可を得たエリアでの採集 ・ 毎月活動報告書を作成する ・ 違法伐採や家畜・火災に起因する危害から森林を守る ・ 規定に基づく採集量に応じた事業権 (PSDH) の支払い
非木材林産物の流通
・ 非木材林産物原料の産地証明書 (Invoicing) ・ 非木材林産物の製品証明 (Notes) ・ 輸送許可証

1.1.3.4 テンカワンオイルの流通の現状と課題

(1) 日本への輸入に関する法規制

日本では、コスメ製造・販売会社（A社）が、ショレアステノブテラ脂という名称で化粧品原料登録しており、輸入に関して特に問題なく進めることが期待できる。ただし、食品用油脂として輸入する場合は、食品衛生法に則って国内で検査し、検査結果を提出することが求められる。

(2) 日本への流通コスト

360kgのテンカワンオイルを日本に輸入し、日本で精製する場合、表1-12の通り、最も安い精製業者を使ったとしても、1kg当りコストが2,763円、高い業者で4,541円となる。このことから、単価を高く設定できるコスメ用原料の市場をターゲットとすることが望ましいと言える。

表 1-11. テンカワン（360kg）を日本へ流通する場合のコスト

費用項目（360kgの場合）	ドル	円	備考
原料価格	3,600	403,200	360kg x 10 USD
工場からジャカルタまでの輸送費	138	15,508	360kg x Rp5000/13000 (Rp/\$)
コンテナへの積み入れ労賃	292	32,704	最低価格 = Rp. 3,800,000 ÷ 13,000
ジャカルタにおける FOB（上記総計）	4,030	451,412	
日本までの船積運賃	30	3,360	
通関費用（業者による概算見積り）		180,000	
輸入代金総計	4,060	634,772	1,763 円/kg
精製コスト（360kgの場合）			
①1000 円/kgの場合		360,000	
②1,000,000 円/360 kgの場合		1,000,000	
総コスト（360kgの場合）			
①1000 円/kgの場合		994,772	634,772+360,000
②1,000,000 円/360 kgの場合		1,634,772	634,772+1,000,000
kg当りコスト			
		2,763	994,772 ÷ 360
		4,541	1,634,772 ÷ 360

一方、20 フィートコンテナ分を輸入する場合のコストは、表1-12のとおりである。精製コストが700円/kg程度となることから、kgあたりの総コストは1,668円（700+968）となる。これは、360kgの場合より約1,100円分の下げることができる。

表 1-12. テンカワン（1 コンテナ分）を日本へ流通する場合のコスト

20 フィートコンテナ満載 =14. 368 kgの場合	ドル	円	備考
原料価格	114, 912	12, 870, 144	14. 368 kg × 8USD
ジャカルタまでの輸送費	5, 525	618, 800	14. 364 kg x Rp. 5. 000/13, 000 (Rp/\$)
コンテナへの積み入れ労賃	450	50, 400	5, 850, 000Rp ÷ 13, 000 (Rp/\$)
F O B ジャカルタ（上記総計）	120, 887	1139, 344	
日本までの船積み運賃	1, 500	168, 000	
通関費用（業者による概算見積り）		200, 000	
輸入代金総計		13, 907, 344	968 円/kg
精製コスト			
精製コスト			700 円/kg

1. 1. 3. 5 テンカワンの販売の現状と課題

(1) コスメ商品の原料

コスメメーカーあるいは原料を供給していると思われるサプライヤー企業に対して、聞き取り調査を行った。シアバターやカカオバターに成分が類似しているものの、価格はそれらよりも高い。カカオバター、シアバターとも卸価格は 1,500 円～2000 円が相場であるが、テンカワンオイルは、2,763 円～4,541 円となっている。聞き取り調査の結果をもとに、これらの価格差の解決策を検討した。

① エシカル商品としての販売

コスメ製造・販売会社（A 社）は、「100%植物性原料」「動物実験反対」「過剰包装なし」「手作りコスメ」「エシカルバイイング」「パームオイルフリー」等をポリシーとしており、入浴剤などのコスメ商品を国内店舗及びインターネットにより販売している。A 社では、毎年約 360 kg のテンカワンオイルを扱っているものの、調達先が不明であったことに加え、エシカルな活動の産物としてできているものを扱いたいとのことから、Masarang 財団とも連携しつつ出荷体制の整備を図っている。また、A 社は新しいキャンペーンの一環として、インドネシア現地においてテンカワンオイルのプロモーションビデオの作成を予定している。本ビデオのようなメディアも活用しながら、インドネシアの森林がオイルパームによって急速に消失している問題、それを解決するために Masarang 財団が地域産業の促進を通じて成果を上げていることなど、エシカル商品として販売することで、テンカワンの認知度を上げるための取組みが期待できる。

表 1-13. テンカワンオイルが使われている製品（A 社）

カテゴリー	商品名	内容量	税込 価格
フェイスマスク	ご褒美の週末 Oatifix	60g	1,050
スクラブ	ラブラブラブ	130 g	1,160
保湿バーム	グリースモイスチャライジング	50 g	1,130
スタイリングクリーム	Dirty ヘアクリーム Dirty	95g	1,370
ソリッドボディローション	ワンスアポンナタイムソリッドボディローション	115 g	1,430
ソリッドリップスクラブ	シュガープラムフェアリー ソリッド リップスクラブ	15 g	1,080
リップグロス	キスリップグロス The Kiss	4g	1,080
ボディローション	トワイライトムーンボディローション	95 g	1,400

②石鹸の原料

テンカワンオイルはステアリン酸の含有量が多いことから、洗浄力の強い洗い上がりになり、石鹸としての事業化も期待できる。石鹸を原料として使う場合のメリットは AV、POV、臭い、色などコスメ商品の場合はシビアに評価される部分が、あまり気にならなくなる。これは、廃油を石鹸原料としてリサイクルすることが広まったことから分かる。油脂組成については肌への浸透性やしっとり感、洗い上がりなどに大きく影響するため重要であるが、上記の指標についてはほぼ問題とならない。既存のオーガニックコスメ石鹸の値段を参照しつつ、混合物、形状、包装などを工夫して、700 円～1500 円前後の価格で販売できる可能性がある。



図 1-12. Masarang が製造して欧州で販売しているテンカワンソープ（テンカワンオイルを 20%配合している。左は原料である Tengkwang tungkul の実）

(2) カカオバター代替油脂、食用特殊油

カカオバター代替油脂としての利用に関しては、かつて不二製油が年間数百トンのテンカワン種子（＝オイル換算約 100 トン）を輸入していたという論文の記載から、この量が 1 つの指標になる。

ユニリーバが 1000 トン/年の最低必要量として 2.5 ドル/kg で買い取ることから、カカオバター代替油脂を扱うメーカーから同等の条件が求められると想定された。カカオバターの輸入価格は表 1-14 のとおりである。なお、テンカワンは臭いがありそのままカカオバターの代わりに使うことは無理であり、脱臭処理の他、AV、POV もできるだけ低くしなければ、チョコレートの品質に影響するという指摘を受けた。

表 1-14. カカオバターの輸入価格（2016 年）（出所：財務省統計）

輸出元	数量 (kg)	金額 (1000 円)	単価 (円/kg)
マレーシア	13,402,019	9,469,073	707
インドネシア	5,540,854	3,790,738	684
オランダ	2,405,575	1,815,333	755
シンガポール	1,243,625	842,018	677
スペイン	460,000	310,983	676
フランス	373,752	296,727	794
タイ	80,000	59,214	740
コロンビア	66,675	60,191	903
ベルギー	6,144	6,113	995
ブラジル	5,280	4,010	759
アメリカ合衆国	991	2,724	2,749
ペルー	306	853	2,788
合計	2185,221	16,657,977	706

1.1.4 ビジネスモデル

1.1.4.1 ビジネスモデルの提案

カカオバター代替油脂など食品用油脂として流通できれば、より多くの取引量が期待できる。しかし、現状では価格の開きが大きく、量も確保できないため、長期的な目標として設定するのが妥当である。短期的に着手できるビジネスとしては、少量から OEM で作ることができるため、石鹸が有力である。テンカワンオイルの特徴である保湿性や肌に潤いをもたらす効果などをアピールしながら、エシカルコスメ、オーガニックコスメのメーカーに石鹸をはじめとして他のコスメ製品への利用を働き掛けて行くことが求められる。そして、ある程度社会的に認知され、供給量確保の目途がついた段階で、カカオバター代替油脂等の食用油脂業界へ販売するビジネスモデルが考えられる。

表 1-15. テンカワンの事業化が期待される製品と概要

タイプ	製品	ターゲット企業	優位性	市場規模	課題
短期	石鹼	自社で製造（OEM）販売する他、こだわりの石鹼製造販売企業	エシカルであること ステアリン酸が多いので洗浄力が強い	4 万トン～5 万トン （浴用固形石鹼）	市場認知 ブランディング
中長期	コスメ製品	エシカルコスメ、オーガニックコスメメーカー	エシカルである	一社数百 kg A 社＝360 kg	市場認知 ブランディング 価格を超えた価値創出
長期	カカオバター代替油脂等食品用油脂	不二製油等大手グローバル油脂メーカー	エシカルである SDGs 達成に貢献する	千トン単位	ブランディング、供給量確保 価格

1.1.4.2 事業化の阻害・制限要因と解決策

(1) インドネシア（供給側）での阻害要因と解決策

集荷の調査で明らかになったように、P.T. Wilamar Cahaya Group Indonesia は、西カリマンタン中に細かくテンカワンの実のネットワークを持っている。そこで新たな事業を展開するとすると、彼らとの競争が予想される。しかし、今回の賦存量調査結果から、Wilmar との契約集荷量を超え、未だ収穫されていない種子がかなりあることが分かった。サハン村での聞き取り調査の結果、落果時期が集中しているため拾いきれず発芽してダメになる実がたくさんあるとのことであった。買取量と価格を確約することができれば、地域住民がより労働量を投入し販売する可能性もある。ひいては、テンカワンオイルの市場が大きなものになれば、テンカワンを残し森林保全をするインセンティブにもなり得る。また、各村のテンカワン賦存量とキーパーソンを熟知している郡レベルの集荷業者とも協力関係を築く必要がある。

西カリマンタン州においては、当面は Masarang 財団で生産されたテンカワンオイルを輸出することが考えられる。しかし、日本市場の需要が拡大すれば、新たな工場建設が必要となる。その際の工場建設費用（最低 2 千万円）の負担が課題となるが、エシカル商品の販売を通してブランディングができていれば、ソーシャルファンディング等を通じて資金調達する可能性がある。

(2) 日本（販売側）での阻害要因と解決策

販売面での阻害要因は、現段階ではまず知名度の低さである。テンカワンの認知度を上げるため、A 社のような企業との協力によるキャンペーンビデオを作成し、映像を通じて広くインドネシアの森で起きている問題とテンカワンオイルの魅力を発信していく方法等が考えられる。また、ダヤック人にとってテンカワンは文化の中核と言えるものだが、テンカワンの森がなくなるとはダヤック人の文化的アイデンティティが喪失することを意味する。Web サイトや雑誌などあらゆる可能性を通じてダヤック文化が身近に感じられるような活動を展開し、エシカル層へ働きかける方法も考えられる。

また、日本人向けの現地ツアーも考えられる。ダヤック人の文化やテンカワンの位置づけ、インドネシアの森林減少とオイルパームの関係性等を認知するきっかけになると考えられる。実際に、2017 年度に調査実施者が他事業においてテンカワンツアーを実施した結果、テンカワンオイルのマーケティング活動に関心を持つ参加者がいた。また、NHK ジャカルタ支局の取材を受けた毛か、中小・大手化粧品メーカーから問い合わせがあり、開発部での検討が進められている。

1.1.4.3 森林保全や生計向上への寄与

非木材林産物としてのテンカワンは、毎年の豊凶はあるものの継続して採集することができ、オイルを抽出することによって付加価値をつけることができる。西カリマンタン州においてテンカワンの賦存量調査の対象とした村の大半は、ドリアンなど果樹や非木材林産物による収入を含む農業活動を主な生計としている。現金収入源が限られる中で、テンカワンのように地域で得られる資源の活用は、生計に占める効果大きい。実際、Masarang 財団による既存処理工場がある村では、テンカワンの採集及び搾油によって毎年 3 ヶ月程度の雇用が創出され、住民の収入が 8~16% 向上している。テンカワンオイル需要が伸び、同様の処理工場が建設されることによって住民の生計が多様化し、小規模農家によるオイルパーム農園転換に歯止めをかけることが期待できる。

化粧品の製造・販売を行う A 社では、テンカワンオイルから生成されるイリッペバターを 8 つもの製品に使用しているが、シアバターと似た成分としての化学的特性に加えて、オイルパーム拡大に歯止めをかけるエシカルな産品であることを唱っている。効能や成分の観点から需要を伸ばすことはハードルが高いが、今後、社会貢献や倫理的購入（エシカル・バイング）といった考え方が日本の企業・消費者に浸透することによって可能性が広がる。

また、西カリマンタンにおいて設立された「テンカワン・ネットワーク」は、テンカワンの付加価値化や利用促進によって住民の森林保全へのインセンティブを高めると共に、生物多様性や文化・慣習の保全・継承を図ることを目指している。この背景には、オイルパーム農園の拡大によって身近な天然林が減少し、テンカワンと共に受け継がれてきた伝統や慣習が廃れてきていることへの住民の危機感がある。古来より西カリマンタンには広大な熱帯林が広がり、森林との共生によって自然への崇敬の意識が儀式や慣習に反映され、

代々受け継がれてきた。テンカワンに代表される天然林を保全していくことは、慣習や文化の継承にとどまらず、森林保全の意識を次世代に伝えることにも貢献する。オイルパーム生産によって経済的な価値観が浸透し、森林資源に対しても経済的な観点のみによって価値を決めるような考え方がインドネシアでも一般的になりつつある中、テンカワンと共に生きてきたダヤック人のような貴重な文化・慣習を残していくことは、地域を超えて広く森林保全の大切さを伝えることにもつながる。

1.1.4.4 さいごに

テンカワンの事業化としては、先述のように、短期的には石鹸、中長期的にはコスメ製品やカカオバター代替油脂としての活用が期待できる。既存製品と比較して、化学性・成分に目立った特徴が現時点で見えないところ、熱帯林保全やダヤック系住民の伝統文化の継承、オイルパームに歯止めをかける…といった、社会・倫理的な価値を高めるような取り組みが重要となろう。特に欧米においては、2020年までにオイルパームを含む植物油による森林破壊を止めるためのトレーサビリティ改善や認証制度設立に欧州議会が合意した他、非財務情報である環境・社会・ガバナンスを指標とする投資（ESG 投資）に向けた動きが進んでいる。こうした流れを受け、日系企業においても「森林破壊ゼロ（ゼロ・デフォレステーション）」を原料調達方針とする他、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ（SDGs）」への貢献を目標に掲げる企業も出てきている。これまでの CSR としての貢献・責任だけでなく、オイルパームのような自然環境に影響を与える原料調達をリスクとしてとらえ、事業の継続性のためにより環境や社会に配慮しようとする動きも広まりつつある。民間企業や消費者が、熱帯林の状況について適切な情報・理解を得ることにより、テンカワンの森の保全への意識が高まり、エシカルな製品として認知されることも期待できる。