



パーム油栽培の生物多様性に対する影響

The impact of palm oil culture on biodiversity

原文は

<https://www.greenfacts.org/en/oil-palm-biodiversity/index.htm#1>

翻訳：久保田裕+上田昌文

Level 1 ハイライト

1. パーム油はどのように製造され、その重要性は何か？

1990年代以降、パーム油は、主にその高収量作物のために、加工食品に広く使用される世界的な商品となっている。それは西部アフリカと南・中央アメリカに生息するアブラヤシの木から生産されている。しかし現在、パーム油の最も高い生産地はインドネシアとマレーシアとなり、世界全体に85%を提供している。特に世界全体のパーム油の約40%を生産しているのが小規模生産者であることがこの業界では非常に重要なことである。

新鮮なヤシの実を収穫した後、粉砕して種子と果実の果肉から別々に油を抽出する。種子からの油は主に石鹸や工業用、加工食品用に使用され、果実からの油は食料生産に使用される。パーム油農園では、1ヘクタールあたり3.8トンの油が取れる。ちなみに菜種油は0.8トン、ひまわりは0.7トン、大豆は0.5トンである。

世界の生産量のほぼ75%が食料品、特に食用油や加工油脂（マーガリンなど）に使われているが、昨今ではバイオ燃料の生産にも使われている。

2. アブラヤシ生産が生物多様性に与える影響は？

アブラヤシ栽培の開発による生物多様性への主な直接の影響は、アブラヤシ植林前の既存の森林伐採と、焼畑による従来住んでいた動物の生息地の喪失である。世界の一部の地域では、最大50%の森林減少がパーム油の生産に起因している可能性がある。ただしこれに関連しては、小自作農園は工業用よりも多様性に気を配る傾向がある。アブラヤシ農園が開かれて、オランウータンやトラのような種が追放されると、野生生物と人間の間の衝突もまた増加する可能性が高い。

ブタやヘビのような主にいわゆるジェネラリスト種〔訳注：色々な種類の餌を食べる生物〕は、そのアブラヤシ農園から産出される油種子がブタの飼料になり、またそこに集まる鼠やリスがヘビの餌になっているので、そこで成長できることになる。プランテーション労働者にとってはそのブタを食肉用に、ヘビを皮の材料にするために捕獲・販売すれば追加の収入源となっている。

しかし、植物油の需要が高まっていること、および同じ栽培地域でアブラヤシが他の油作物よりはるかに多くの油を生産できることを考えると、パーム油生産を止めることが生物多様性に対する実質的なよい影響を生む最善の解決策というわけではないかもしれない。実際、他の農業も生物多様性に大きな影響を与えていることは明らかである。

3. 生物多様性以外にパーム油生産の影響はあるか？

パーム油生産のその他の間接的な影響には、森林伐採に関連する温室効果ガスの排出（CO₂、メタン、亜酸化窒素など）、土地の伐採のための火気の使用、水質、淡水種の多様性、アブラヤシに関連する侵入種、害虫の繁殖の影響、そしてそれらの駆除による二次的影響が挙げられる。

4. アブラヤシが生物多様性に与える影響を軽減するために何ができるか？

アブラヤシ栽培の影響を緩和するために使用される主な戦略は、政府の規制から自主的な行動に至るまでの行動として、天然林と泥炭地の損失に対処することである。生物多様性を考慮せずにアブラヤシを拡大することは国際的な生物多様性政策と両立せず、アブラヤシ開発許可の取得をめぐる汚職や共謀など、土地統治の困難なことと直接的なつながりは十分にある。

予測される悪影響を相殺し最小化するために、いくつかのステップを踏むことができる。

それは以下の通りである：

- 回避：影響がそれほど深刻にならないよう、それが起こる前に対処する。
- 復元：影響を受けた生物多様性の現場復元
- 補償と相殺：失われた資源を取り替えるか、代替案を提供し、最終的な好影響を確実にする。

持続可能なパーム油に関する円卓会議⁽¹⁾のように、原生林の開拓を避け、河川を保護し、火災を防ぎ、汚染を管理することを生産者に義務付ける自主的な認証システムがある。過去 10 年間で、森林破壊の問題に対する国民の意識が高まるにつれて、「ゼロ・デフォレステーション（森林減少ゼロ）を達成します」という個々の企業のコミットメントが増える傾向があり、パーム油産業はこのレベルのコミットメントが最も高い分野の 1 つである。半数以上の企業がそのようなコミットメントを持っている。生物多様性条約⁽²⁾（CBD）もアブラヤシと生物多様性に直接関連する政府間目標を設定した。

生産国政府もアブラヤシと森林破壊に関する国際的な議論に応答している。インドネシアの森林減少モラトリアムのようにアブラヤシが栽培されている国や、アムステルダム宣言⁽³⁾のようにパーム油を輸入する国では、完全に持続可能なサプライチェーンを支える政策が存在する。

¹ rspo.org/about 

² www.cbd.int/ 

³ www.euandqvc.nl/documents/publications/2015/december/7/declarations-palm-oil 

5. パーム油の将来は？

植物油の世界的な需要は急速に伸びている。2050 年の需要は 2008 年の 2 倍になると予測されており、2013 年の約 1 億 6,500 万トンから 3 億 1000 万トンの需要が増加している。例えば、より良い管理やより生産的な品種の使用を通じて現在の生産の収量を増やすことは可能だが、パーム油生産は投資家にとって経済的にもうかる試みであるため、必ずしもそれ以上の開発や土地転換を行わないとは限らない。

アフリカや南アメリカではまだ比較的生産量が少ないアブラヤシを栽培する余地があるが、これらの地域でのアブラヤシ農園の拡大による環境への影響は十分に検討されていない。

6. パーム油生産の影響に関する私たちの知識が不足している点は何か？

さらなる調査を必要とする最も重要な点は以下のとおりである。

- アブラヤシ開発の社会文化的小よび経済的影響
- さまざまな植物油作物の空間的分布
- 制約を理解し、将来の拡大をモデル化するための過去のアブラヤシ拡大のモデリング
- 地域の気候と水環境に対する大規模な拡大の影響
- 生産者にとって最適な生物多様性管理のコストと利点
- アブラヤシの領域中でどのように生息動物が生き残って移転するか
- 伝統的なアブラヤシ生産の生物多様性の価値、小規模システムの実現可能性と生産性、およびそのようなシステムの保全上の利点の特性。

Level 2 長めの要約

1.世界的にパーム油の重要性は何か？

アブラヤシは、大豆と菜種に次ぐ世界の植栽面積では 3 番目に大きい油料作物である。その高い収量のため、油料作物に割り当てられた全作物に使われる土地の 10%未満の中でアブラヤシはその内の約 35%で生産している。パーム油はパルミチン脂肪酸を多く含み、世界の生産量のほぼ 75%が食品、特に食用油や加工油脂（マーガリンなど）に使われている。パーム核油はラウリン脂肪酸が多く、主に石鹸や工業用、そして加工食品に使用されている。

パーム油はバイオ燃料の製造にも使用されているが、米国では再生可能燃料基準でバイオマスベースのディーゼル燃料でライフサイクルの温室効果ガス排出量を 20%削減することが求められている。また米国環境庁（EPA）の分析によりバイオ燃料は、再生可能燃料としての資格を得るために必要なこの最低基準を満たしていないことが判明した。ヨーロッパにおけるいくつかのバイオ燃料を混合した場合のシナリオのもとに、地上での温室効果ガスの排出をモデル化した研究では、調査対象となった全ての従来の供給原料の中でアブラヤシが最大の排出原単位（消費されたバイオ燃料のメガジュール当たりの排出）を有することがわかった。アブラヤシの原単位は大豆の 1.5 倍で、これは 2 番目に排出量の多い原材料であり、その大部分はアブラヤシ開発のための東南アジアの泥炭地の排水からの二酸化炭素排出量によってもたらされている。

区別が必ずしも明確ではないとしても、アブラヤシは大部分を「小自作農」セクターが占め、国によっては大農場保有者と比較して「小自作農」がパーム油農園の 94%を占めるに至っているところもある。

2.パーム油はどのように生産されているか？

パーム油は、アフリカ産のアブラヤシの木に由来する。現在パーム油田が最も集中している地域はインドネシアとマレーシアで、世界の生産量の 85%を占めている。またそれは西アフリカと南アメリカでも栽培されている。1990 年代以来、それは、その高収穫率のおかげで、加工食品に広く使用されている世界的な商品となっている。パーム油農園では、1ヘクタールあたり 1 トン（アフリカ）から 3.8 トン（インドネシア）の油が生産されます。これに対して、菜種は 0.8 トン、ひまわりは 0.7 トン、大豆は 0.5 トンである。

アブラヤシは熱帯植物種である。それは、光合成能力を最大にするために、高い降雨量、適切な日射量および高い湿度を必要とする。アブラヤシの栽培は、それがアグロフォレストシステム（農業と林業の共生）の一部であるアフリカを除いて、ほとんど単栽培で行われている。ヤシの木はそれらの樹冠が重ならないように約 10 メートル離れて植えられる。植えて 3 年後、木は実を結び始め、約 10 年後に生産がピークに達する。25 年後、木は高くなりすぎ収穫が困難となり、そして収量は減少する。その後、農園ではそれらが伐採され、新しいヤシの木に植え替えられる。収穫は主に手作業で行われるため、アブラヤシ栽培は労働者需要につながる。この高い労働力の要求により、アブラヤシは多くの地域で重要な労働者家族のための生計手段となっている。

新鮮な果物は約 2 週間ごとに収穫され、別々に内側の種子と外側の果実から油を抽出するために粉碎される。果実からの油は食用に使われ、種子からの油は主に石鹸や工業用だけでなく、加工食品にも使われる。

アブラヤシ農園は、4 つの主なタイプに分類でき、さまざまな形態をとっている。

1. 大企業によって管理されている産業用プランテーションは、独自の工場を持ち、数千ヘクタールを所有している。
2. 中規模の事業者は 25～1000 ヘクタールで会社登記なし。
3. 小規模農園は通常 50 ヘクタール未満の家族経営の農場として運営され、外注での加工処理に依存している。
4. アフリカでは一般的にアグロフォレストリーの設定の小規模農園で生産された油は主に地元で消費される。

小規模生産の正確な定義は地域や国によっても異なるが、世界のパーム油の約 40%を生産しているため、この分野では非常に重要な役割を担っている。

3. パーム油生産が生物多様性に与える影響は何か？

アブラヤシ栽培の生物多様性に対する主な直接の影響は、アブラヤシ植林前の森林伐採や火災によるそこに住む動物の生息地の喪失である。世界的に見て、アブラヤシの植林による全森林減少の 0.5%未満の中で、世界のいくつかの地域では、森林減少の最大 50%がパーム油生産に起因している。マレーシアでは、アブラヤシ栽培の拡大の大部分は森林地帯を犠牲にして行われた。アブラヤシは、以前は農地、牧草地、または低木地だった地域にも植えられていた。2005 年から 2015 年の間に生じたボルネオの原生林の面積の減少の 50% (2.1 Mha) は産業用アブラヤシ農園が作られたことが原因である。

生物多様性を考慮しないアブラヤシの拡大は、国際的な生物多様性政策と合致しない。アブラヤシ農園は、それが代替する熱帯雨林よりもはるかに多様性が低く、森林が転換されると種の多様性は著しく減少する。アブラヤシの最終的な影響は、げっ歯類、ヘビ、地元の人々の間に複雑な相互作用を生み、そしてヤシのプランテーションに取って代わられた天然林の生態系サービスの喪失につながる。

アブラヤシ栽培でなされる単一栽培の一般的な性質を考慮に入れると、プランテーションでの 1 つのキャノピー（林冠）の層構造[訳注：林冠（りんかん）とは森林において、太陽光線を直接に受ける高木の枝葉が茂る部分を指す]が単純で、落葉がほとんどなく、低木の植生および木質の堆積物が欠如し、より開放的なキャノピーができなくなっている。よって、アブラヤシが容認する種の多様性は天然林のそれより低いことに驚くべきことではない。

小規模農園は、工業用農園よりも多様性に気を配る傾向がある。アブラヤシ農園が確立され、オランウータンやトラのような種が追放されると、野生生物と人間の間の衝突も増える可能性が高い。アブラヤシ農園と森林が混在する景観では、農園は森林地域との生態学的なつながりを維持することが可能になる。

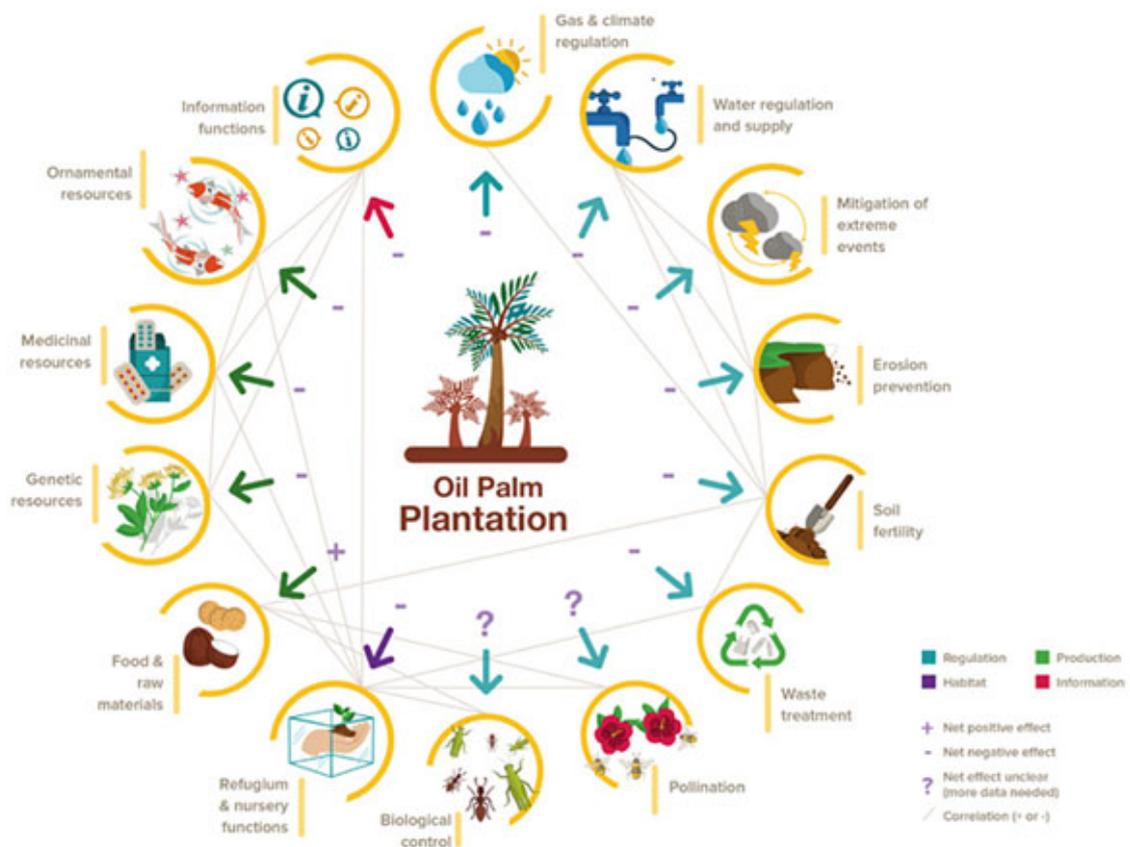
主に豚やヘビのようなジェネラリスト種[訳注：色々な種類の餌を食べる生物]の一部は、アブラヤシ農園に落ちている種子が豚の食糧になり、およびヘビのえさになるラットやリスのようなげっ歯類がアブラヤシ農園に集まるので、アブラヤシ農園で生きることができる。また農園労働者はブタは食肉にするために、ヘビは皮を利用するために捕獲する。

BOX ヘビの場合

少なくとも 8 種類のアジアのヘビがアブラヤシ農園に生息し、そして獲物の量の増加に応じてヘビの密度が増加させた証拠がある。この増加は、地元の人々が持続可能な形でヘビを収穫する量を向上させ、それが今度は彼らの自然界の資源から収入量を向上させることに結びつけた。それにもかかわらず、アブラヤシの拡大が一握りのヘビ種が恩恵を受けるだけで、他の多くのヘビが窮地に追いやられている。東南アジアには 400 種以上のヘビが生息しているが、アブラヤシ農園で繁殖することが知られているのは 8 種（2%）のみだ。他の種類のヘビは、アブラヤシ農園が置き換わる以前の天然林以外では生息できない特殊な生態を持っていて、おそらく以前生息していた範囲の広い地域から駆逐された。

アブラヤシの栽培と開発は生物多様性に重大な悪影響を及ぼす。アブラヤシの生物多様性の影響を他の農業システムと直接比較することは困難だが、他の農業も生物多様性に大き

な影響を与えることは明らかだ。例えば、アマゾンでは、1 億 5000 万ヘクタールの森林が失われており、そのうちの約 80%が牛の牧場によるものである。もう 1つの主要作物である大豆も生物多様性—それはブラジルやアルゼンチンの自然生態系と比較して貧弱な鳥の多様性を支えているわけだが—に大きな悪影響を及ぼしている。しかし、植物油の需要が高まっていること、および同じ栽培地域でアブラヤシが他の油作物よりはるかに多くの油を生産できることを考えると、パーム油生産を止めることが生物多様性に対する実質的なよい影響を生む最善の解決策ではないかもしれない。



アブラヤシ農園は、一次および二次熱帯雨林と比較した場合、生態系機能に主に負の最終的な効果をもたらす。ここでいう「最終的な効果」とは、アブラヤシ農園のが与える生態系への影響の全部をプラスまたはマイナスで計量して出したという意味ではなく、そのうちの大多数もしくは最も優勢な影響がどちらになっているかで考えているという意味である。

4. パーム油生産の他の影響は何か？

パーム油生産のその他の間接的な影響には、森林破壊に関連する温室効果ガスの排出、土地の伐採のための火気の使用、水質、淡水、種の多様性、アブラヤシに関連する侵入種、

害虫の波及効果およびその駆逐の二次的影響が含まれる。

●**二酸化炭素**：パーム油農園は高い炭素吸収率を維持でき、その油は化石燃料に取って代わる可能性があります。森林が伐採され泥炭地が枯渇したときに放出される二酸化炭素を補うには数十年かかる。しかし、長期的には、化石燃料がプランテーションの施肥、加工および輸送において、あるとしても最小限に抑えられるのなら、パーム油が直接化石燃料に取って代わった場合に、理論的にはカーボンニュートラル、さらにはマイナス排出を達成することは可能である。より長い成熟期にもかかわらず、アブラヤシは同等量のバイオ燃料を生産するために必要な土地の桁数が少ないため、より長期的にカーボンプラスの成果を達成する可能性は、森林に代わる他の油作物よりもかなり大きい。しかしいくつかの研究は、「森林がどのように伐採されたかにもよるが、森林転換によって失われた炭素を、バイオ燃料の使用によって節約される炭素排出で補うためには、75～93 年かかるだろう」と示している。

●**亜酸化窒素**：アブラヤシ農園では、亜酸化窒素を大気中に放出することが確認されている。亜酸化窒素は長寿命で強力な温室効果ガスであり、地球温暖化係数は二酸化炭素より 265～298 倍大きいと推定されている。

●**メタン**：アブラヤシ農園およびパーム油の生産は、メタンの重要な発生源になる可能性がある。メタンは、大気中の温室効果の 2 番目に重要な要因であり、成層圏の水蒸気、オゾン、硫酸塩エアロゾル、その他のさまざまな大気化合物の寿命など、大気特性へのさまざまな追加的な影響をもたらす。メタンは嫌気性分解中に形成され、一般的には無酸素水や廃液と関連している。そのため、パーム油工場の廃水やパーム農園内およびその周辺の水域の処理に使用される嫌気性の貯水池が主な原因である。

●**イソプレン**：マレーシアでのある研究では、アブラヤシ農園が単位面積あたりの交換面積の約 7 倍のイソプレンを排出したと推定している。イソプレンは、水蒸気の凝縮を制御する大気の性質に影響を与え、雲量と降雨量に影響を与えられている。イソプレンは汚染された環境でスモッグとオゾンを促進するヒドロキシルラジカルの生成を含むプロセスに関与する。このように、アブラヤシ農園は工業中心地周辺の大気汚染を悪化させ、人々と環境にもっと広い影響を及ぼす。

下流の水質は肥料、農薬、その他の化学物質の影響を受ける。すべて地域の排水に影響を及ぼし、水質と水生生物の生息地に影響を与える。現在ではほとんどの工場からの排水はできるだけ最小限に抑えられることが一般的になっているが、地元の河川への流出は水生生態系に深刻な影響を与えることが知られている。また、パーム油やその他の土地開発からの栄養分やシルトの放出は、漁業やサンゴ礁を含む近くの水生生物の生息地に悪影響を及ぼすと考えられている。

5. アブラヤシが生物多様性に与える影響を軽減するために何ができるか。

アブラヤシ栽培の影響を緩和するためにとられてきた主な戦略は、政府の規制からボランタリーな活動に至るまでのさまざまな手段で、天然林と泥炭地の損失に対処することであった。産業の持続可能性に焦点を当てた取り組みによって、生物多様性の直接の喪失の主な原因、すなわちパーム油栽培を拡大する際に生じる土地の伐採と火災、に対応することになった。たとえいくつかの小規模自作農地が、よく管理された大規模プランテーションよりも、野生生物を駆逐してしまうことのダメージを強く受けているかもしれないとしても、マレーシア半島からの予備調査では、アブラヤシ小規模自作農地ではわずかながらではあるものの高いレベルの生物多様性が示されている。ただしこれはその地域の特性に応じた結果とみなせるかもしれないが、熱帯地域によくみられる他のパーム油農園にもあてはまるという具合に一般化はすべきでない。

植物油の需要増加や用地取得・開発の政治経済など、根本的な原因に取り組むための努力はそれほど多くありません。汚職やアブラヤシ開発許可の取得をめぐる共謀など、土地統治の弱さの間の直接的な関連は、森林管理に関する学術文献およびアブラヤシに関する「灰色の文献」[訳注：価値があるのに灰をかぶったままになっている文献]に詳しく記載されている。

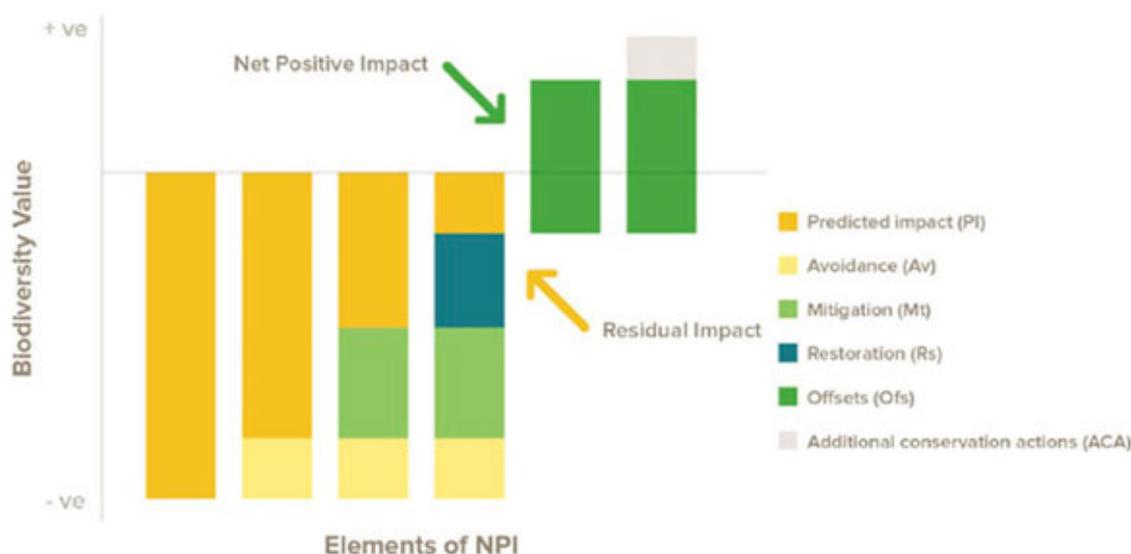
過去 20 年間にわたり、業界の持続可能性に取り組むために、幅広い環境ガバナンスの取り組みが生まれている。これらには、自主的な認証と企業のコミットメント、国家主導の規制、ハイブリッドランドスケープアプローチ[訳注：ある土地・領域とそこに住むヒトとがどう調和していけるのかを多様な観点から描き出す方法]が含まれる。これらの取り組みの間には高い相補性があり、それらは一緒になって広い保全範囲とステークホルダーをカバーしている。現時点では、業界における持続可能性のための取り組みの有効性を示す証拠はまだ限られている。

アブラヤシや生物多様性の保全に直接関連する政府間目標を設定するために、さまざまな国際機関やプロセスが関与している。これらには、生物多様性条約 (CBD) (1)、国連の 17 の持続可能な開発目標の大部分(2)、および気候変動と砂漠化に関する条約が含まれる。例えば、2011 年-2020 年(3)の生物多様性のための CBD 戦略計画の 20 の特定の愛知目標は、アブラヤシの生産と消費に直接関連している。

予測される悪影響を相殺して最小限に抑えるために緩和措置を講じることができるステップの数は、次のとおりである。

- 回避：影響を軽減して深刻度を下げる前に対処する。

- 復元：影響を受けた後の生物多様性の現場復元。
- 補償と相殺：失われた資源を取り替えるか、代替案を提供し、最終的な好影響を確実にする。



たとえば、緩和の階層 (Mitigation (Mt)) は、影響の回避、避けられない影響の最小化、現場での復旧、そして必要に応じて補償または生物多様性の相殺を含む、プロジェクトのライフサイクル全体にわたる一連の手順である。

持続可能なパーム油に関する円卓会議(4)のように、生産者が原生林の開拓を避け、河川を保護し、火災を防ぎ、汚染を管理することを要求する認証制度がある。過去 10 年間で、森林破壊の問題に対する国民の意識が高まるにつれて、「ゼロ・デフォレステーション（森林減少ゼロ）を達成します」という個々の企業のコミットメントが増える傾向があり、パーム油産業はこのレベルのコミットメントが最も高い分野の 1 つである。半数以上の企業がそのようなコミットメントを持っている。

政府の介入に関しては、インドネシアの森林減少モラトリアムのようにアブラヤシが栽培されている国や、完全に持続可能なサプライチェーンを支えるアムステルダム宣言(5)のようにパーム油を輸入する国に政策がある。

また、「ゼロ・デフォレステーション」の約束をしている企業は、サプライチェーンの上流で行動の変化を促進する強力な立場にある。購入者の要求は、十分なインセンティブや保護を優先させる能力のない、認証されていない中小企業や小規模農家など、あまり目立たない生産者たちを持続可能性の実行にむけて引っ張っていくためのこ入れポイントとして役立つと考えられている。最終的には、この分野における持続可能性の取り組みの大部分が互いに補完しあうこと、そしてこれらの保全的介入が一緒になると個々のものよりも広い範囲をカバーすることを強調することが重要である。それらは異なる保護範囲を持ち、

異なるスケールで適用され、そして異なる利害関係者と市場を対象としている。



上記はアブラヤシ業界におけるさまざまな持続可能性ツールとイニシアチブ(取り組み)の関係性から選択された相互作用の概略図。矢印は、持続可能性の目的を達成するためにツール/イニシアチブが他のイニシアチブによって明示的に使用されている関係を示している。すべての既存の関係、イニシアチブまたはツールが表されているわけではないことに注意。むしろこれは、アブラヤシセクターの環境ガバナンスにおける問題のつながりが複雑な面を持っていることを示すための図である。

¹ www.cbd.int/ 

² www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/ 

³  www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf

⁴ <https://rspo.org/about> 

⁵ www.euandgvc.nl/documents/publications/2015/december/7/declarations-palm-oil 

6. パーム油の将来は？

植物油の世界的な需要は急速に伸びている。2050年の需要は2008年の2倍になると予測されており、2013年の約1億6,500万トンから3億1000万トンの需要が増加している。例えば、これまでよりもすぐれた経営方法やよい生産性の高い品種を使うことで現在よりも生産量を上げることが可能になっているわけだが、だからといってさらなる開発や土地転換はしなくてよい、ということにはならない。というのも、パーム油生産が投資家にとって実入りの良い試みであるためだ。

まだ生産量が比較的少ないアフリカや南アメリカでは、これからアブラヤシの栽培を増やしていけるわけだが、これらの地域でのアブラヤシ農園の拡大による環境への影響は十分に検討されていない。

生産国政府は、アブラヤシと森林破壊に関する国際的な議論にも反応している。

- 例えばブラジルでは、バイオディーゼルの生産と利用のための国家計画とブラジルの森林法がアブラヤシの持続可能な開発に関連するいくつかの規制文書で定められている。
- 2011年に発行されたインドネシアの森林利用許可証発行の一時停止は、「原生林」と「泥炭地」での新しいアブラヤシ用の借地の割り当てを禁止することで、アブラヤシ開発に関する環境問題に対処している。同年、農業省はインドネシアの持続可能なパーム油認証システム（ISPO）を開始した。
- マレーシアの持続可能なパーム油システムは、環境保護、天然資源、生物多様性、生態系サービス、そして新しいプランテーション開発のためのガイドラインを含む 7 つの原則に基づいている。
- パーム油を使用しているが生産していない政府は、パーム油の輸入および購入に対して、前向きな目標と制限を設定している。いくつかの輸入国政府は、アブラヤシに関連するとみなされる持続可能性に対して政策的な対応をとっている。

こうしたことはあるにしても、代替品が登場する可能性もあり、それは、南アフリカのワイン産業で生物学的防除剤として使用され、パーム油と同様の脂質成分構成を持つ油を生産することができる酵母、*Metschnikowia pulcherrima* かもしれない。

7. パーム油生産の影響に関する私たちの知識が不足している点は何か？

さらなる調査を必要とする最も重要な点は以下のとおりである。

- アブラヤシ開発の社会文化的小および経済的影響
- さまざまな植物油作物の空間的分布
- 制約を理解し、将来の拡大をモデル化するための過去のアブラヤシ拡大のモデリング
- 地域の気候と水環境に対する大規模な拡大の影響
- 生産者にとって最適な生物多様性管理のコストと利点
- アブラヤシの領域中でどのように生息動物が生き残って移転するか
- 伝統的なアブラヤシ生産の生物多様性の価値、小規模システムの実現可能性と生産性、およびそのようなシステムの保全上の利点の特性。