

オロミア州

アラビカ種小規模生産者の明るい未来提案パッケージ

2024.11

アラビカ種コーヒーのふるさとエチオピアから

「コーヒーの2050年問題」を考える



環境省



コーヒーという情熱

※このパンフレットは「環境省令和6年度気候変動に脆弱な小規模コーヒー生産者の明るい未来提案業務事業」の一環で、キーコーヒーが作成しました。



目次

 Chapter 1.

気候変動とコーヒーの関係

 Chapter 2.

エチオピアコーヒーに対する気候変動の影響

 Chapter 3.

コーヒーの未来のために

Chapter 1.

気候変動と コーヒーの関係



コーヒーが飲めなくなる？

「コーヒーの2050年問題」とは

コーヒーは我々にとって最も身近な飲み物のひとつだが、近い将来、気軽に飲めなくなってしまうかもしれない。

その原因は、気候変動。世界で生産されるのコーヒーの約6割は「アラビカ種」が占めているが、温暖化に伴う気候変動で、アラビカ種コーヒーの栽培に適した地域が2050年までに半減するといわれている。

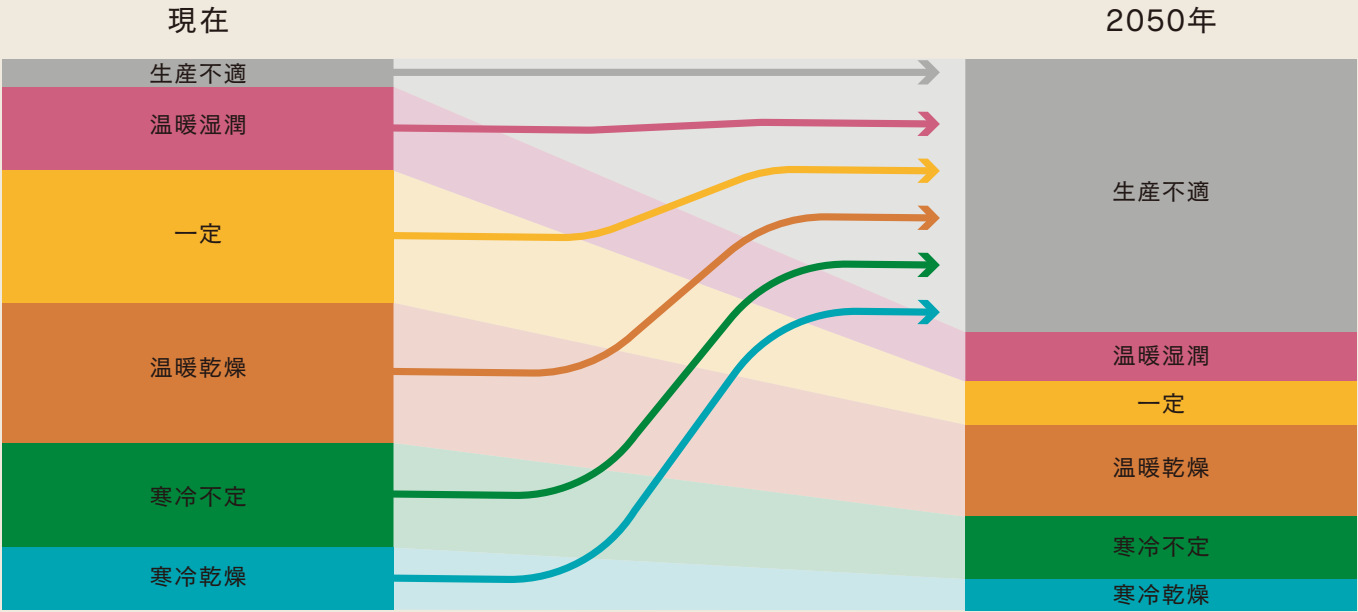
この「コーヒーの2050年問題」によって、コーヒーの生産量の減少だけでなく品質の低下、価格の高騰といった問題が引き起こされる懸念がある。

コーヒーが飲めなくなるだけではない。

全世界でコーヒー栽培に従事する小規模生産者は2,500万人にもものぼると言われている。

小規模生産者の多くは、現在のところ気候変動に対して有効な解決手段を持たない。

温暖化によってこれまでのようにコーヒーが栽培できないことで、小規模生産者の生活にも大きな影響があると考えられる。



出典：Christian B. et al., Multiclass Classification of Agro-Ecological Zones for Arabica Coffee: An Improved Understanding of the Impacts of Climate Change, PLOS, 2015

コーヒーの栽培適地の変化予測※

現在アラビカ種を栽培している面積のうち、コーヒー栽培に適さない生産不適の割合が2050年に50%となる。ただし、すべての地域が同じように影響を受けるわけではない。最高気温が高く乾季が長いブラジル、インド、ニカラグアなどの地域は気候変動の影響を受けやすく、栽培適地が減少する。赤道付近で気温と降雨量が安定しているコロンビア、ケニア、エチオピア、インドネシアなどの地域は気候変動の影響を比較的受けにくいと予測されているが、品質低下のおそれがある。

※2050年代の気候を予測するために、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第5次報告書 (AR5) の19の全球モデル (GCM) を使用した。RCP6.0を選択した。

コーヒーができるまで

コーヒーの栽培品種はアラビカ種とカネフォラ種の2種が主に栽培されている。
カネフォラ種の中で、栽培品種のロブスタが有名なことから、カネフォラ種はロブスタと呼ばれることが多い。

【アラビカ種】

【学名】 *Coffea Arabica*
【和名】 アラビカコーヒーノキ

エチオピア高原が原産地と考えられており、主に標高1,000～2,000mで栽培され、平均気温は15～24℃、降水量は1,500～2,000mmが栽培に適している。フルーティーで複雑な甘味や酸味、フローラルな香り等が特徴。



【カネフォラ種】

【学名】 *Coffea Canephora*
【和名】 ロブスタコーヒーノキ

西アフリカが原産地であると考えられており、主に標高200～800mで栽培され、平均気温は24～30℃、降水量は2,000～2,500mmが栽培に適しておりアラビカ種よりも病虫害に強い。
味わいは苦みが強く、酸味が少ない。



開花から収穫まで（エチオピアの例）



- ベルグ (2月～5月): メインの雨季の前に降る最初の雨で、コーヒーの開花、果実の着果、初期生育の主な時期である。
- キレムト (6月～9月): メインの雨季。この時期はコーヒーの果実の最終的な成熟期である。9月末頃には降雨量が急激に減少し、キレムトは終わりを告げ、乾季が始まる。コーヒーの産地では、一般的に乾季の気温は高く、雨季の気温は低い。
- ベガ (10月～1月): 長い乾季。コーヒーの収穫と精選が行われる。

精選

私たちが普段飲んでいるコーヒーは、種子にあたる。種子をコーヒーの実から取り出して焙煎できる状態にする工程を精選といい、大きく分けて「非水洗式」と「水洗式」がある。収穫後、適切に精選を行わないと、カビ臭等が発生する。精選はコーヒーの品質を大きく左右する。

- 非水洗式 (ナチュラル): コーヒーを果肉ごと乾燥させ、乾燥した状態で種子を取り出す。
- 水洗式 (ウォッシュド): 収穫後すぐに果肉を取り除いてから発酵、水洗した後に乾燥させる。

「気候変動に脆弱な小規模コーヒー生産者の明るい未来提案業務」

“アラビカ種コーヒーのふるさと”エチオピアでコーヒーの可能性を探る

本プロジェクトについて

- **目的**
 - ー 気候変動リスクに直面する小規模生産者に必要な適応策の調査
 - ー アラビカ種の原産地として知られるエチオピアの遺伝資源保全とその活用の提案
- **概要** エチオピアの政府機関やコーヒーの生産地を訪問し、現地の気候変動の実態や適応策を調査。現在のアラビカ種コーヒーの保全状況および小規模生産者の適応課題を洗い出し、支援策を打ち出す。

エチオピア連邦民主共和国

首都：アディスアベバ

言語：アムハラ語、オロモ語等

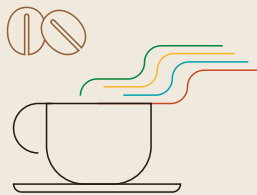
民族：オロモ族、アムハラ族、
ティグライ族等約80の民族

宗教：キリスト教、イスラム教他

面積：約112.7万km²

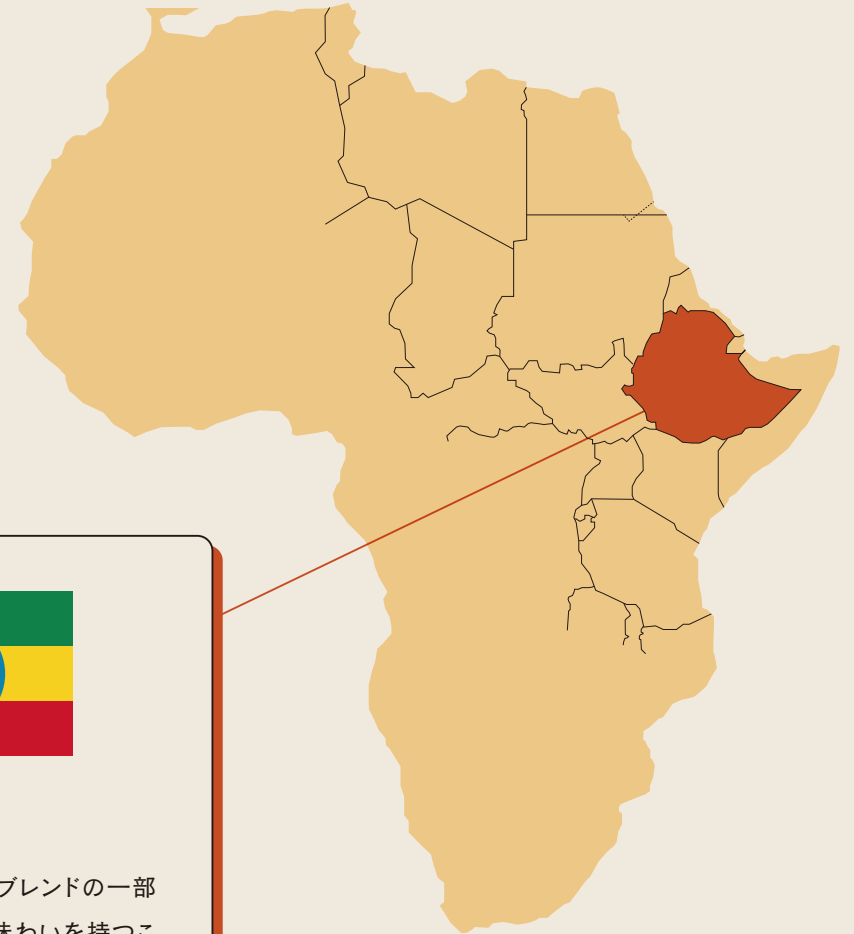
(日本の約3倍)

人口：約1億1,300万人(2022年)



日本におけるエチオピアコーヒー

エチオピア産のコーヒーは日本では「モカ」と呼ばれ、シングルオリジンやブレンドの一部に使用して、広く親しまれている。他のオリジンには出せない特有の香りと味わいを持つことが特徴。全日本コーヒー協会の「コーヒーの需要動向に関する基本調査(2022年)」で「好きなコーヒー豆の種類」として、最も支持を得ている。



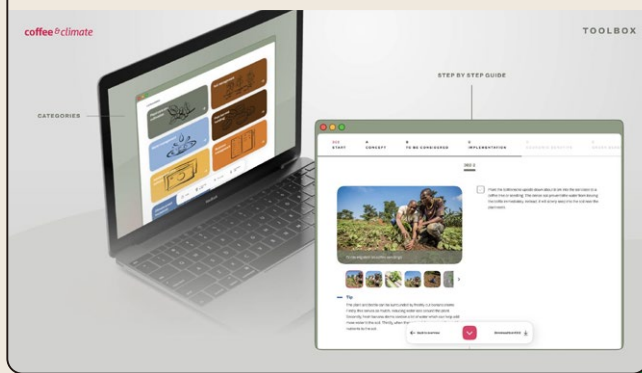
コーヒーにおける気候変動適応策

1.

気候変動適応策を 検索できるWEBアプリ

coffee&climateは、2010年に設立されたヨーロッパの団体で、インドネシア、エチオピア、タンザニア、ウガンダ、ブラジル、ホンジュラス、グアテマラの小規模農家とコーヒー生産に対する気候変動の適応に取り組んでいる。

coffee & climateツールボックスという小規模生産者、農業普及員、コーヒーの専門家向けのコーヒー栽培に関するWEBアプリでは、25を超える適応策および緩和策の実例が紹介されており、継続的にレビューおよび更新が実施されている。スマートフォンやパソコンからアクセスでき、多言語にも対応している。



<https://coffeeandclimate.org/>

2.

ラオスのアグロフォレストリー によるコーヒー栽培

「アップラオコーヒー」では、2017年からラオス・ルアンナムタでコーヒー栽培を行う少数民族と協力し、適度な日照条件を保つためのシェードツリーを導入し、樹木の間で農作物を栽培するアグロフォレストリーを実施している。

これにより、広大な地域で自然のランドスケープと生態系が回復し、近年初めてコーヒーが収穫された。気候変動によって南部の伝統的なトップ生産地の栽培条件が変化中、この地域のコーヒー生産地としての可能性を証明するのが、その品質である。



<https://uplao.org/>

3.

気候変動の影響に備えた 品種栽培試験の取組

キーコーヒー株式会社は、コーヒーに関する国際的な研究機関「World Coffee Research」と協業し、インドネシア・スラウェシ島トラジャの直営農園でIMLVT(International Multi-Location Variety Trial)に参加している。IMLVTは世界各地から選抜されたコーヒーの優良品種を16カ国の生産地で試験栽培し、気候変動や病害虫への耐性を持ちながら、豊かな味わいも兼ね備えた品種を発掘するプロジェクトであり、将来の気候変動に対して、適応できる品種の予測などに役立てられる。



<https://www.keycoffee.co.jp/sustainable/imlvt.html>



Chapter 2.

エチオピアコーヒーに対する 気候変動の影響



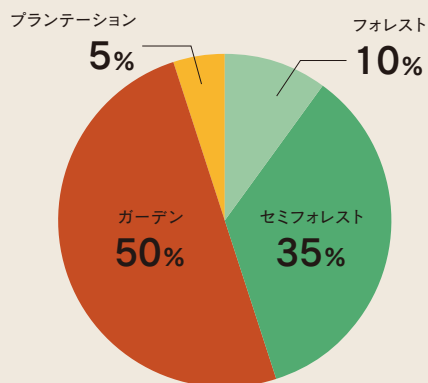
エチオピアのコーヒー栽培の現状

コーヒーの木にとって、森林は気温の緩衝や風や豪雨からの保護となる。樹木の健全な生育と収穫量を増やすのに適した条件を提供してくれる重要な存在だ。それだけではない。森林の養分や水分を蓄える働きは土壌や流域を保全・保護するほか、炭素の貯蔵や森林に住む生き物を通じた受粉の補助といったさまざまな役割も果たしている。エチオピアにおいても、森林は多様な動植物の棲み家でもあり、生物多様性の保全にも欠かすことはできない。

また、コーヒーはエチオピアの人々にとって日常生活の一部であり、重要な文化である。世界的に知られている「コーヒーセレモニー」のほか、コーヒーは結婚や出産といった大きなイベントや、地域の祝いの席などでも必ず飲まれている。コーヒーは、エチオピアの文化そのものと言っても過言ではない。

4 様式

エチオピアのコーヒー栽培は「フォレスト(森林)」「セミフォレスト(半森林)」「ガーデン(小規模農園)」「プランテーション(大規模農園)」の4様式に分類される。森林または半森林でのコーヒー栽培が全体の約半数を占めており、生産性は低いものの環境負荷が少なく、生物多様性が維持された栽培が行われている。



40%

エチオピアの輸出額のうち、コーヒーが占める割合。エチオピアGDPの4-5%を占め、コーヒーはエチオピア経済にとって重要な役割を担っている。

224万人

コーヒー生産に従事する小規模生産者の数。エチオピアの25%以上の国民が直接または間接的にコーヒーバリューチェーンに関与している。

50万t

コーヒーの年間収穫量。アフリカでは最大の世界第5位の収穫量を誇る。国内消費量が非常に多いのも特徴で、生産量の約半分は国内で消費されている。

74万ヘクタール

エチオピア国内のコーヒーの栽培面積。小規模農家が多いことから正確な集計ができず、実際はさらに広いと予想されている。



エチオピアコーヒーの

6つの優位性

エチオピアコーヒーには「唯一無二の香味特性」「多様な遺伝子の保全による育種資源」「アラビカ種にとって理想的な栽培条件」「高品質な生産に適する高地」「環境負荷の少ない栽培方法」「豊富な労働力」という6つの優位性がある。中でも、他のオリジンでは決して引き出すことのできない香味を守ることがコーヒー産業にとって重要な課題と考える。

Species

❖ 唯一無二の香味特性

他のどのオリジンにも表現できない特有の香味があり、世界中のコーヒー愛好家を虜にしてきた。

❖ 多様な遺伝子の保全による育種資源

アラビカコーヒーの原産地であり、数千年前からコーヒーが自生してきた。12,000種以上もの多様なコーヒーの遺伝子が保全されている地である。



Environment

✔ アラビカ種にとって理想的な栽培条件

冷涼な気候と適度な降雨量、肥沃な土壌を有しており、高品質な生産にも適したアラビカコーヒーの生育にとって理想的な環境といえる。

✔ 高品質な生産に適する高地

国土の半分以上を高原が占めており、その平均標高は約2,300m。それらの高原台地には、高品質コーヒーの栽培に適した耕作地が豊富にある。



Cultivation

✔ 環境負荷の少ない栽培方法

コーヒーは伝統的な農法で栽培されており、化学肥料や農薬などは殆ど使用していない。森の中で栽培することも多く、環境負荷が少なく、生物多様性の保全にも役立っている。

✔ 豊富な労働力

約1.1億人と世界第10位の人口で、若年層の割合も高い。人口の約80%が農村部に住んでいることから、農業人口の比率も非常に高く、豊富な労働力がある。



エチオピアでは高品質なコーヒーが栽培され世界中で広く親しまれている

コーヒー栽培に適した環境と気候変動の影響

アラビカコーヒーの栽培に必要な環境とは

アラビカコーヒーの栽培には、年間平均20℃程度の気温が望ましい。また、昼夜の寒暖差が大きい方が上質なコーヒー豆が育つ。暑すぎても寒すぎてもコーヒーの木は十分に育つことができない。雨季と乾季がはっきりと分かれていることも重要である。雨が開花のシグナルとなり、雨季が始まると一斉に開花することで、十分な収穫量が期待できる。

気候変動の影響

☛ 開花時期のばらつき

コーヒーの花が咲く量は、収穫量に直結する。

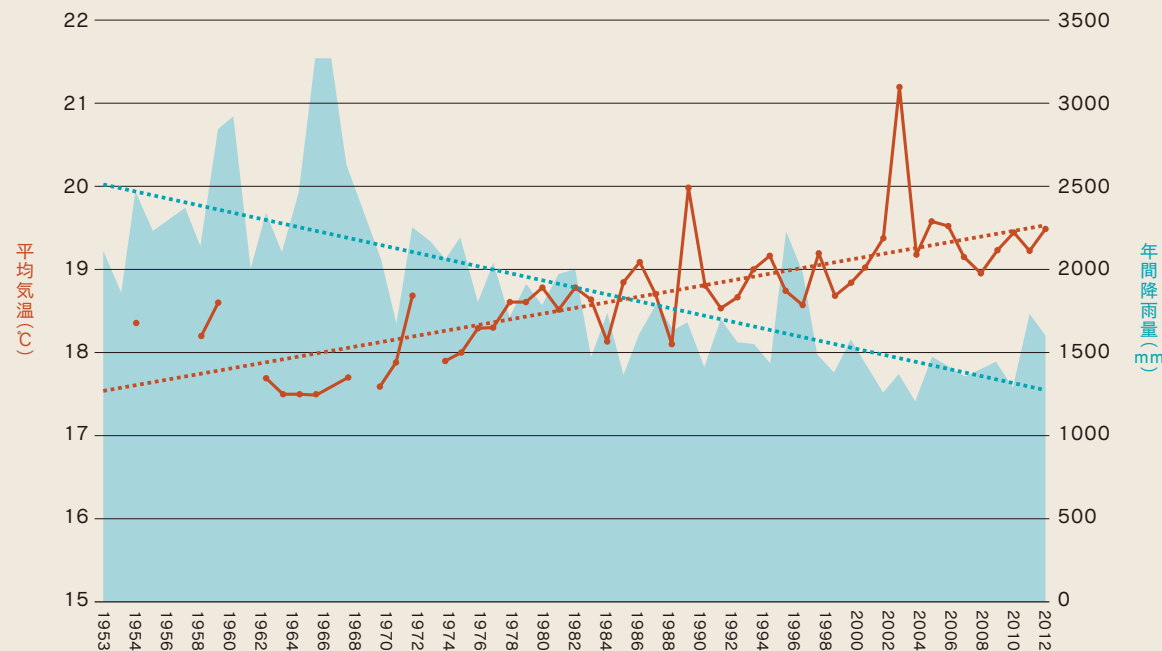
花が咲く時期がばらつくと、コーヒーの収穫時期もばらついてしまう。

☛ 実の成熟と品質

開花後、収穫までの間に雨が多く降ると、実の成熟が悪くなり、品質低下につながる。

☛ 精選への悪影響

収穫後、コーヒーを精選するときに高温が続くと短期間でコーヒー豆が一気に乾燥してまい、味わいが乏しくなる。雨が続くと、カビ臭などが発生し、品質が低下する。



エチオピア南西部のゴア(Gore)における気温と降雨量の長期的推移

エチオピアでは1960年代頃と比較し、年間平均気温が1.3℃上昇しており、2060年代までに1.1～3.1℃、2090年代までに1.5～5℃上昇すると予測されている。また、降雨量は増加する可能性が高いと指摘されているが、エチオピア国内での地域差も大きく正確な予測は難しい。しかし、雨季や乾季のずれや降雨量の変化が起こる可能性は高い。

こういった変化は気候変動の影響が大きいと考えられており、いずれもコーヒーの育成にマイナスの影響を及ぼす。

出典: Coffee Farming and Climate Change in Ethiopia, KEW garden, 2017

Interview 小規模生産者の声①

“ 降雨パターンの変化が収量減と 労働パターンの変化を引き起こす ”

—— あなたがコーヒーを生産している地域で、気候変動の影響を感じることはありますか？

大きな変化があると肌で感じています。特に雨季の降雨パターンが変化しています。

—— 降雨パターンの変化は、コーヒー生産にどのような影響がありますか。

通常エチオピアでは、コーヒーの花は1年に1回だけ一斉に開花し、10月中旬から12月の3ヵ月間が収穫時期です。しかし、昨年は雨の降り方が例年と異なり乾季にも雨が降ったため、本来の開花期ではない時期に花が咲いてしまいました。そのため収穫時期も大幅にずれ、7月から収穫が始まりました。本来の生育サイクルと異なっているためか、生産量は大幅に減少しています。

コーヒーを販売する時期も問題です。私たちは、収穫したコーヒーの約8割を近隣のウォッシングステーションに販売してきました。ウォッシングステーションは9月にならないとオープンしないため、今年のように収穫時期が早まると、収穫したコーヒーを販売することができません。

—— 気候変動に対処するためにはどうしたら良いと思いますか。

私達には雨の降り方をコントロールすることはできません。天気をどうすることもできないのであれば、コーヒー栽培や気候変動の専門家を私たちの生産地に派遣し、どのように対処すれば良いかのアドバイスをしてほしいです。

オロミア州 南西部 ジンマ
シャベソンボ生産組合の生産者



昨年から今年にかけて、降雨パターンが大きく変化し、コーヒーの異常開花による収穫時期の変化と生産量低下が確認された。生産者はトウモロコシやバナナなど複数の作物を栽培している。気候変動により、コーヒーの労働時期の変化が強られるほか、ウォッシングステーションが閉鎖している時期のコーヒーの販売先も見つける必要があり、経済的な打撃も大きく、対策を急ぐ必要がある。

Interview 小規模生産者の声②

平均気温の上昇で、 従来とは異なる場所で コーヒーの生産が可能に



いつからコーヒーの栽培を始めましたか。

10年前からコーヒーの栽培を始めました。私が住むエリアは標高2,500mに位置しており、以前は「寒すぎてコーヒーは栽培できない」と考えられていました。しかし、温暖化の影響で、私の住むエリアでも平均気温が上昇しコーヒーの栽培が可能になったと農業局の人に教えてもらいました。それをきっかけにコーヒーの栽培を開始し、以前はトウモロコシや雑穀の畑だった場所に今はコーヒーを植えています。

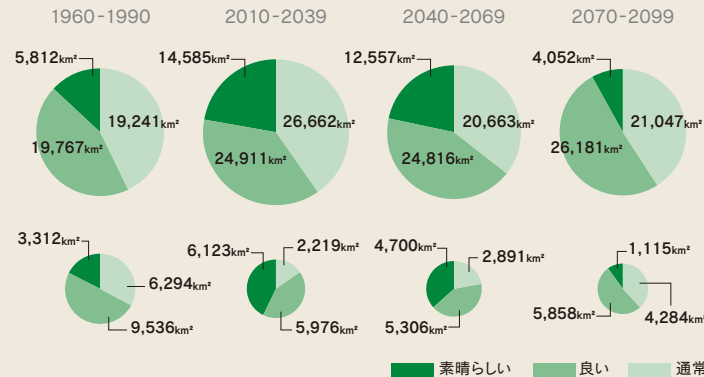
生育状況はいかがですか。

とても良好です。肥料や農薬は一切使用していませんが、木は健康で、収穫もとても満足がいく量です。

お住まいのエリアのコーヒー栽培の特徴は何ですか。

ここはエチオピアのコーヒー産地の中でも標高が高く、他の産地よりも収穫時期が遅くなっています。収穫時期が遅くなればなるほど、市場に出回るコーヒー豆の量が少なくなるため、コーヒー豆を高く販売することができます。

シダマ 標高2,500mでコーヒーを生産するドゥグナ コシア氏



出典: Coffee Farming and Climate Change in Ethiopia, KEW garden, 2017

エチオピアにおける コーヒー栽培適地の面積の推移

コーヒーに適した面積の1960年～2099年の推移。(上段: コーヒー産地の移動があり、森林被覆度が増加した場合/下段: コーヒー産地は移動せず、森林被覆度が現在のままの場合)
産地が移動でき、森林被覆度が増加した場合は、2069年までは栽培適地が増え、その後は減少に転じる。産地の移動や森林被覆度が今のまま続くと、コーヒーの栽培可能な土地が減少してしまう。



気候変動によって、より標高の高いエリアに新たなコーヒーの産地ができていることが確認できた。従来の産地に比べて若い木が多いこともあり、生育は旺盛で多くの収量が期待できるようだ。従来の産地への支援と並行し、新たな産地への支援も必要なのかもしれない。

Interview コーヒー業界の声

“ 収穫後の精選工程にも 気候変動の影響が表れている ”

—— ウォッシングステーションでは、どのようなことをしていますか。

私たちは、近隣農家からコーヒーを買い集め、精選しています。具体的には、果肉を除去し、発酵させてパーチメントの周りに付着しているミュシレージ（粘液質）を取り除いてからアフリカンベッドと呼ばれる台の上で攪拌しながら乾燥させるまでの工程を担っています。精選作業に加え、苗木を育てて農家に配布する活動もしています。



非水洗式（ナチュラル）



水洗式（ウォッシュト）

—— 気候変動は、コーヒー生産にどのような影響がありますか。

従来の乾燥期間は15～18日間であったところが、近年は10日間ぐらいで乾いてしまうようになりました。コーヒー豆が急激に乾燥することで、ひびが入り品質が低下してしまいます。

シダマ ウォッシングステーションの経営者



収穫後の乾燥工程において、温暖化に伴う気候変動の影響でコーヒー豆の乾燥日数が短縮され、品質低下を招いている。

Interview 小規模生産者の声③

カビが発生することで、 香味特性に悪影響が及ぼされる

本来降るはずのない時期に雨が降ることで、収穫後にカビが生えて品質が著しく低下することもある。香味特性にとって悪影響である。

——ここ数年で天候は変化しましたか？

はい。降雨パターン・時期が変わったようです。乾季の降雨量と雨天日数が増加していると感じます。

——天候の変化はアラビカコーヒーの栽培にどのような影響を与えますか。

開花時期が異常で、収穫が減少しました。雨が多すぎて、コーヒーの実の成熟にも影響があります。

——収穫したコーヒーはどこに販売していますか。

近所のウォッシングステーションの人が回収に来てくれるので、そこに販売することが多いです。畑の前に収穫したコーヒーの袋を置いておくと、夕方には回収に来てくれます。

ジンマ フォレストコーヒーの生産者



Interview 研究者の声

乾燥に強い品種の普及が、 重要な適応策と考えられる

—— エチオピアのコーヒー産地では、どのような気候の変化がありますか。

乾季・雨季ともに気温が上昇していて、高温と乾燥に悩まされることが増えました。一方で、降雨パターンの変化も見られており、今年は特に雨が多かったです。

—— コーヒー栽培にどのような影響がありますか。

高温は、病害虫の発生を引き起こします。また、乾燥によりコーヒーの葉や苗木の生育が悪くなります。降雨パターンが変化し降雨量が不均等になることで花が結実しないこともあります。

—— 気候変動に対処するためにはどうしたら良いと思いますか。

耐乾燥品種に植え替えるほか、シェードツリーの植樹や灌漑、マルチング、カバークロップなどの農法改善が有効です。気候変動の影響について、生産者へ研修を行うことも必要だと考えます。

オロミア州 ジンマ農業研究センター (JARC) コーヒー研究グループ



高温や乾燥による植物体へのダメージや品質低下が懸念される一方で、今年は特に雨が多く、乾燥と多雨という非常に複雑な状況であることがわかった。エチオピアコーヒーの生産性、品質の向上に関する研究を行うJARCでは、「耐乾燥品種」の育種や普及に取り組んでいる。種子や苗の販売を行っているが、その販売量は限定的であり、生産者は自分の畑や森林からコーヒーの種子や苗を入手していることも多いのが現状である。耐乾燥品種の普及推進は、重要な適応策といえるだろう。



気候変動の影響による

コーヒーの品質の変化

エチオピアでは恵まれた栽培条件により、優れた香味特性を持つコーヒーが栽培されてきた。
しかし、気候変動による影響で年間の平均気温や降雨量変動し、いくつかの課題が生じている。

気温の変化 降雨パターンの変化

①開花異常による生産量減少

降雨パターンが変化することによる開花不順、降雨量の減少や乾季が長引くことによる生育不良が発生し、生産量が減少。

②病害虫の発生

さび病、コーヒーベリーボラー、コーヒー炭疽病などコーヒーにとって深刻な病虫害が発生しやすくなり、収量と品質の低下を招く。

③精選品質の低下

収穫後の乾燥工程において、以前より高温のため乾燥日数が短縮され、豆にひびが入りやすくなり、品質が低下する。また、本来降るはずのない乾季に雨が降ることで、カビが生えやすくなる。どちらも香味特性にとって悪影響である。

④栽培適地の変化

気候変動により、エチオピア国内におけるコーヒーの栽培適地が変化している。従来の産地に対する適応策だけでなく、新たな産地開拓も並行して進める必要がある。

⑤販売先の変更を余儀なくされる

収穫時期が変化することで、農家は販売先が見つからないこともある。異常気象による急激な変化に、商流がフレキシブルに対応できていない。農家の生計に大きなインパクトを与えている。



Chapter 3.

コーヒーの 未来のために



エチオピアコーヒーのための

明るい未来提案①

コーヒーの木の更新、 新植の推進

● ポイント:

生産性の高い4～10年目の木の構成比を高める

気候変動の影響に対して、収穫量を維持するためには、生産性の高い樹齢の木の割合を高めることが重要である。アラビカコーヒーの木は植え付け後2年目までは幼木のため収穫量は少なく、4～10年目の収穫量が多いことが知られている。

圃場のコーヒーの木をブロック毎に管理する方法で定期的な植え替えを実施し、4～10年目の構成比を高めることで、生産性の高い状態が維持できる。





エチオピアコーヒーのための

明るい未来提案②

コーヒー豆の 乾燥方法の変更

●ポイント:

ハンドパルパーを使用して乾燥時間を短縮

エチオピアでのコーヒーの精選方法は、コーヒーの実ごと天日で乾燥させる非水洗式が一般的である。天日での乾燥は気候変動の影響を直接受けやすい。乾燥期間中に降雨があると乾燥が進まず、期間が長期化しカビ等の発生による品質低下が多く発生する。対策としては収穫直後に果肉を除去する方法が有効だが、エチオピアではウォッシングステーションでの大規模な設備で行うことが一般的であり、農家単位で果肉を除去する方法が普及していない。ハンドパルパーを使用することで、農家ごとに果肉を除去することができる。脱肉してから乾燥させることで、コーヒー豆の乾燥期間を短縮することができるため、カビの防止につながる。また、運搬などの作業性も向上することが期待できる。

エチオピアコーヒーのための

明るい未来提案③

高標高地域での コーヒー栽培への転換

● ポイント:

畑や放牧地からコーヒー栽培に転換することで
生計向上のチャンスとなる

気候変動の影響により2050年には世界のコーヒー生産適地が半減すると予測がある中で、高標高地域などエチオピアの一部地域では栽培適地が増加する可能性があることが示唆されている。以前はコーヒー栽培に適さない高標高地域で畑や放牧地として利用されていた土地が気温上昇によりコーヒーの栽培が可能となっており、今後もこうした地域は拡大していくことが予想される。新たな地域でのコーヒー栽培は、そこに住む農家の新たな生計向上手段となる可能性がある。





コーヒーの 未来を守るために

私たちの元に1杯のコーヒーが届くまでには、
さまざまな人の物語があり、
さまざまな想いが込められている。

はるか昔から受け継がれてきたコーヒーの物語。

コーヒーが持つ多様性や文化を次の世代に伝えるために、
何ができるのだろう。

それは、ほんの少しのことかもしれない。
その少しの“何か”が、
これからの世界を支えていくと信じて。

