



**WORLD COFFEETM
RESEARCH**

年次報告書 2018

コーヒーの未来を創造する
**Creating the future
of coffee**



目次

WCRとその活動について	4
WCRのパートナーシップ・アプローチ	6
先端研究	14
応用研究	24
多地域実証試験	34
農場試験	40
技術継承	48
2018年度財務状況	55
運営チーム・メンバー・パートナー	57

本報告書について

本報告書は、2018年1月1日から2018年12月31日までの、World Coffee Research (WCR)の活動、重要事項および各種成果について記載するものである。

左写真：知識の継承— 40歳の経験豊富なコーヒー科学者でありWCR実験コーディネーター Francisco “Paco” Anzueto 氏と、WCRの新しい分子育種家 Lucile Toniutti 氏。
写真提供： Devon Barker (@devonbarker)

World Coffee Research(WCR)について

2012年に、コーヒー栽培を天然資源の保護を実現しつつ、コーヒー愛好家の需要の増大に見合った収益性の高い、持続可能な生活の手段とするには、コーヒー農業への投資が不可欠であるとの認識に基づき、WCRは世界各国のコーヒー業界により非営利の共同研究機関として設立された。WCRは、コーヒー生産者に能力を与えるために、世界各国のコーヒー産業が農業改革に投資することを可能にしている。



ミッション

良質なコーヒーを育み、保護し、その供給を強化するとともに、コーヒー生産者の生活を向上させること。

WCRの活動について

WCRは、コーヒーの未来を確かにする共同研究を実施している。

WCRは、コーヒー遺伝子学及び農業学分野における高度な応用研究を活用し、特に気候変動のような脅威に直面しても、生産者がある抵抗性と収益性を高めることができるよう、新品種、農業学的アプローチ、市場機会の創出に取り組んでいる。

WCRは生産国および世界各国において、先進的な科学者や研究機関をパートナーとして共同で研究を実施している。

WCRの技術パイプラインは、世界各国の高品質なコーヒー供給を深刻な脅威から保護し、コーヒー生産者の収益性を改善するソリューションを提供している。

影響力

農業科学の進歩を活用することで、以前では不可能と思われた水準まで、コーヒーの収穫量、品質、気候変動に対する抵抗力、そして生産者の生活を劇的に向上させることができる。

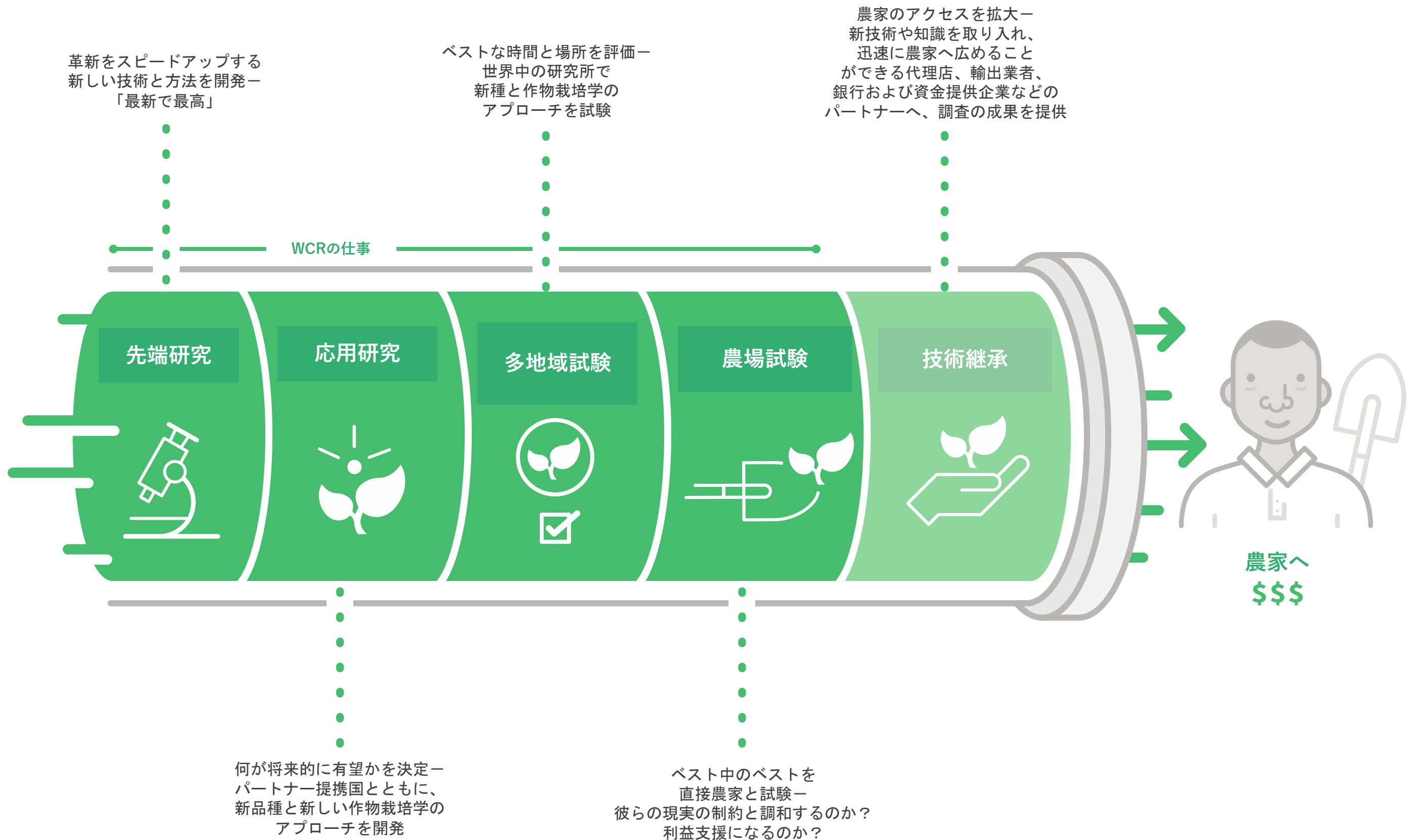
WCRの地球規模の研究の目的は、以下を実現することにある。

- ✓ コーヒーの品質向上
- ↑ コーヒー農場の生産性と効率向上
- 💰 コーヒー生産者の収益性向上



グアテマラ・モンタネッロ the Solola Tribeの Manuelle Tzorin 氏と新しい交配雑種第一代 (F1異種交配)のコーヒー樹。Tzorin 氏は小規模農家の間で行われている交配雑種第一代 (F1異種交配)の研究に参加している。彼は今のところ、コーヒー葉サビ病の被害を受けてきた今までのカトゥーラ (Caturra)種よりも、異種交配種を好んで選択している。
写真提供: Devon Barker 氏 (@devonbarker)

技術のパイプライン



オープンでグローバルなコラボレーション WCRのパートナーシップ・アプローチ

WCRでは、意欲的な研究課題に取り組み、現地の研究機関、コーヒー団体、政府、そしてNGOとの緊密な協力体制を構築している。その手始めとして、世界各地において、現地のコーヒー研究機関や団体の戦略に合わせた活動の連携を図っている。それと併せて、WCRと世界各国が共同で実施できる研究活動についてお互いに合意をしている。


WCRは、27の政府機関と研究組織をはじめとする67のパートナーと協業している。

全リストは、p.65を参照

WCR所在地


フランス ヨーロッパのヘッドクォーター	米国 米国のヘッドクォーター	エルサルバドル 試験農場
-------------------------------	--------------------------	------------------------

協業機関



メキシコ / 中米 / カリブ海地域

- GUATEMALA - ANACAFE
- HONDURAS - IHCAFE
- MEXICO - INECOL
- COSTA RICA - CATIE
- EL SALVADOR - CSC
- NICARAGUA - INTA
- COSTA RICA - ICAFE
- PANAMA - MIDA
- JAMAICA - JACRA
- DOMINICAN REPUBLIC - CODOCAFE
- PUERTO RICO - Department of Agriculture, UPR
- REGIONAL - PROMECAFE
- 地域全体



アフリカ

- DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO - INERA, UCB
- CAMEROON - IRAD
- KENYA - KALRO
- UGANDA - NaCORI
- ZIMBABWE - CRI
- MALAWI - DARS
- RWANDA - RAB, NAEB
- REGIONAL - IITA
- 地域全体



南米

- COLOMBIA - CIAT
- BRAZIL - Funarbe/UFV
- PERU - JNC



アジア / オーストラリア

- INDIA - CCRI
- INDONESIA - ICCRI
- AUSTRALIA - Southern Cross University
- VIETNAM - WASI
- PHILLIPINES - Local government
- EAST TIMOR - East Timor government

サステナビリティの再定義

コーヒーの未来の命運を握る

農業の研究開発

明らかに言及できること：もしコーヒー生産者にとり、コーヒー農業が機能しなければ、彼らはコーヒーの栽培をやめるであろう。実際に、エルサルバドル、コスタリカやケニアなど世界中の多くの国で、すでにこのような事態が起きている。コーヒー生産者は、干ばつから病気被害まで、また低価格から信用不足まで、あらゆる課題に直面している－そして彼らの土地のより収益性の高い利用方法は何かを考え始める。もし生産者が、コーヒーで十分なお金を得られないなら、土地をデベロッパーに売り、ほかの収益性のある作物を栽培し始めるなどして、もはや彼らにとりコーヒーの環境や社会的持続性などは問題にはならなくなるだろう。

最近特に恐れているのは、焙煎者や消費者に供給可能なコーヒーの種類が多様性であろう。農家がより効率的に作業出来るように支援する研究と開発に対して、多大なる投資をしているブラジル、ベトナム、コロンビアと、長期間にわたり競争できる生産国はそう多くないかもしれない。

農家の減少とオリジンの多様性の減少

－世界中のコーヒー生産者が収益性を維持し農業を継続するための意義のある革新と投資なしでは、これがコーヒーの将来であろう。

各国のコーヒー調査期間や大学と共同で実施しているWCRの農業研究開発の目的は、コーヒーの高まる需要に応じその一方で自然資源を保護することで、コーヒーの栽培を収益性の高い事業として維持する事である。

農業研究開発は、収益性の改善に焦点をあてる時に特に力を発揮する。これは従来の農業研究開発においてはまれであり、これまでは生産歩留まり、病気被害などにより焦点があてられていた。しかしそれはWCRの業務における核となる焦点である。会員が投資したグローバル・コーヒー・モニタリング・プログラムは、コーヒー農家の農場で直接何百もの試験をするネットワークである。農家の人々を参加調査員として招き、どの改善種とどの農業学経験のコンビネーションが、最も高い生産性、最高品質のコーヒーを生み出すかなどを研究するが、最も重要なのは最大の収益性である（p.41参照）。

「農家に技術があれば、コストが抑えられ市場で最後まで優位でいられるのは、ごく当たり前のことだ。だからこそ、我々は研究に投資を継続する必要があり、そうすれば小規模農家も生計を立てる事ができる。」

－Edwin C. Price氏 テキサスA&M大学 農業経済学者



効果的な投資

コーヒーのような樹木作物の世界的な投資対効果率は、88%になっている。

ほかの作物にくらべて、コーヒー農業研究開発に対する投資は、驚くほど低い。世界中における主要な樹木作物の中で最下位に低迷している。125の野生種から、アラビカ種とロブスタ種の60種以下が、全世界の商業用コーヒーの生産を支えるように開発されてきた。

作物 種 → 品種

トウモロコシ
トウモロコシ属 (MAIZE)

6 → 20,000

リンゴ
リンゴ属 (MALUS)

62 → 7,500

オレンジ
ミカン属 (CITRUS)

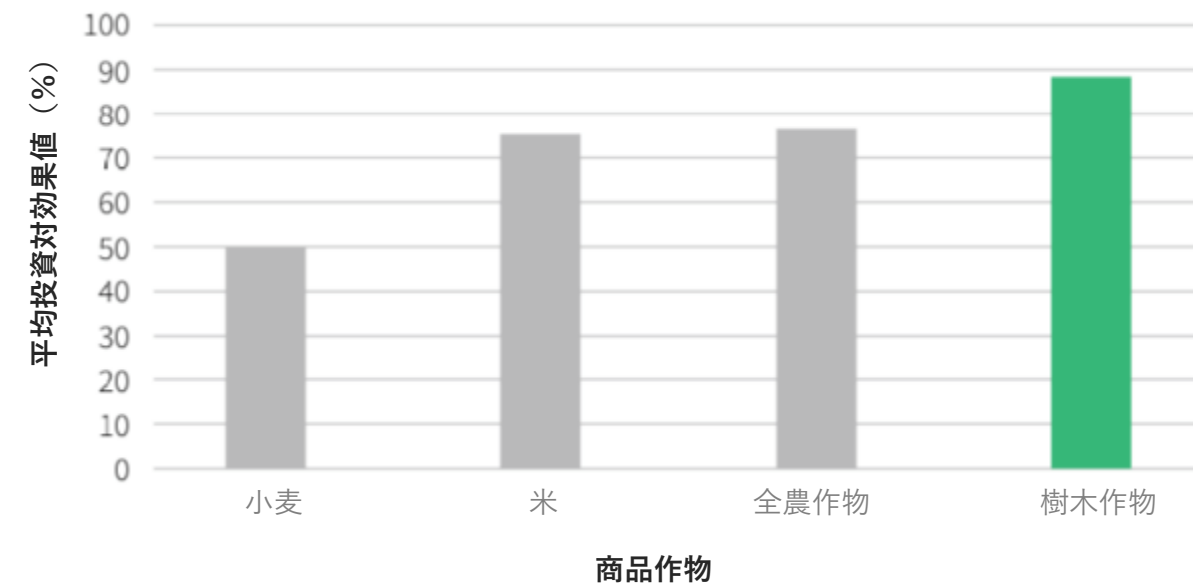
33 → 1,200

コーヒー
コーヒーノキ属 (COFFEA)

125 → 60

他の作物経験から、コーヒーの研究開発への投資は利益を生むという力強い前兆を、私たちに与えてくれた：一般的に農業研究開発の投資対効果中間値は約40%である。樹木作物への平均効果値はそれよりも高い：88%である。

各作物の農業研究開発への投資対効果の平均値



病気や害虫から、灌漑や施肥、遺伝学や気候への適応に至るまで、コーヒーの研究開発には、農家の生産性と収益を向上させるための多くの技術分野がある。これらの分野でWCRがしているいくつかを発見したければ、本書を読み進めてほしい。

「防御のための軍への投資を自分が攻撃されるまで待っていたら、あなたは負けてしまうでしょう。コーヒーの研究開発軍を築くべきときは昨日です。気候変動、コーヒー葉さび病、収穫量の減少といった課題はすでに私たちに襲いかかってきているのです。」

– Tim Schilling氏 WCR 最高経営責任者

出典：Royal Botanic Gardens, Kew; Missouri Botanic Gardens; UPOV

2018スナップショット

2018年に私たちが したことと発見したこと



アフリカ向けの新しいコーヒー育成拠点を開設

p.27参照

「新しく非常に適応性の高い品種の創出は、アフリカ全体の
コーヒー生産性と品質向上を改善するだろう。」

– Job Chemutai 氏

ウガンダ国立コーヒー研究所(NaCORI)

コーヒー育種家



どのように農家の収益性を改善するか
前例のないデータを生成する農場実証試験の
大規模ネットワークの拡大

p.40参照

「私の農場で、これらの実地作業をすべて行うことで、
将来的に私のコーヒーの品質が向上すると確信している。」

– Raphael Baluku 氏 西ウガンダのコーヒー農家

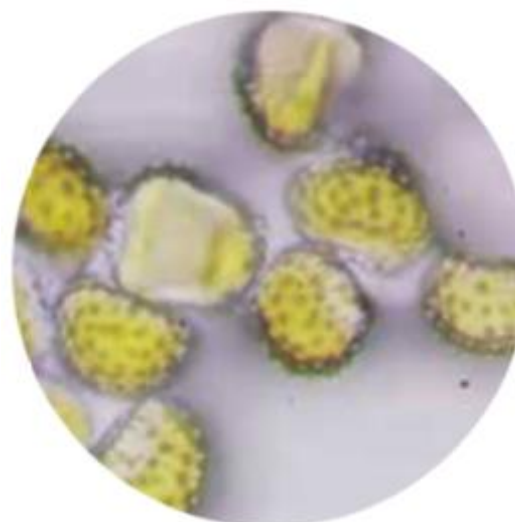


illycaféとLavazzaが率いるイタリアの
パートナーシップによる、完全オープン
アクセスのアラビカ種コーヒーゲノムを発表

p.15参照

「官民セクターのコラボレーションの素晴らしい例であり、
すでに気候変動の被害に直面している世界中のコーヒー
生産者を支援するための重要なステップである。」

– Andres Illy 氏 Illy Café 会長



コーヒーの葉さび病ゲノムを配列決定する
世界初の取り組みを開始

p.20参照

「コーヒーの葉サビ病は、何百年も前から存在している。
一掃することはできないが、蔓延を避けることはできる。
私たちのツールボックスに幅広い解決策を適用すること
により、農民が葉サビ病と共存することが出来る程度に
まで、葉サビ病を制御するのを助けることが出来る。」

– Christophe Montognon 博士

WCR 最高科学責任者



花粉のない植物を予測する分子マーカーの
画期的な発見

p.16参照

「この発見により、種によって繁殖ができるかもしれ
ない新しいF1交配雑種を育成するための時間と資金
を大幅に増やすことが出来る。」

– Lucile Toniutti 氏

WCR 分子段階品種改良者



先端研究

革新のスピードを加速



コーヒー農業の研究開発のスピードを上げるために、WCRは「可能にする」知識、技術、そして方法を生み出すことに取り組んでいる。これらにより、世界中のWCRの研究者やパートナーの研究センターは、育成や農学研究をより迅速、効率的に、またより良い結果を持って実行することが出来る。2018年に、私たちはいくつかの飛躍的進歩を遂げた。

最初の完全オープンアクセスのアラビカ種ゲノム



アラビカ種のコーヒーゲノムを配列決定するための10年にわたる努力には、複数の科学者チームがかかわってきた。2018年に、世界中のコーヒー研究者が利用する最初の完全オープンアクセスのアラビカ種ゲノムを公表することをWCRは光栄に思う。オープンアクセスのゲノム研究は、コーヒー栽培の未来を確実にする化学的努力を加速し、コーヒー品種改良者に強力な分子ツールを提供するだろう。

ゲノムについて：

- illycafé、Lavazza、Istitute di Genomica Applicata、IGA Technology Services、DNA Analytica、Trieste、Udine、Padovaおよびベローナの各大学とのパートナーシップ。
- **36,864**：ゲノム断片を細菌人工染色体（BAC）をクローン化し、384クローンを96プールに順番に配列する。
- **488億**：132ゲノム相当の塩基対が生成された。
- **1.3GB**：k-mers解析に基づくゲノム推定。
- **96**：AbySSおよびSSPACEソフトウェアを使用して、独立した集合体を作成。
- **1億5100万**：最終配列に含まれる塩基対で、164,254のScaffold配列に分割された。
- **78,311**：予測され、機能的な注釈がつけられた遺伝子の数。
- worldcoffeeresearch.org/genome からオンラインでダウンロード可能



現地で作業中のWCR分子育種家 Lucili Toniutti 氏

新しいアラビカ交配雑種第一代（F1）は、過去30年間において、コーヒー農家にとり最も重要な技術革新であるが（詳細はp.28参照）、現在高価であり量産には困難である。小植物体のクローンを生成するのではなく、種子として交配雑種第一代（F1）を大量生産することが可能であれば、F1雑種のコストと入手可能性は著しく改善されるであろう。WCRの研究者Lucili Toniutti氏はCIRADおよびAGIと共同で、新たにリリースされたオープンアクセスゲノム（p.15参照）を使って、この現実に一歩近づくための大きな進歩を遂げた。

Lucili Toniutti氏は、自然発生の突然変異を持つ親から生まれた樹木個体群を研究した。：正常な花粉生産ができない（「雄性不稔」と呼ばれる形質）である。交配雑種第一代（F1）が、一つの雄性不稔の木と交配する時は、交配雑種第一代（F1）を安価に大量複製するために確立される安価な種子の群生を可能にする。戦略は、最初に追加の雄性不稔品種を開発することを含む。しかし雄性不稔を選択した植物を特定するのは費用と時間がかかる－開花時に花粉の生産を確認する必要があり、それは樹木が成熟して花を咲かせるまでの2～3年を要する。対照的に、雄性不稔がDNAマーカーを使用して識別することができれば、チェックは6週齢の若い植物でもできる。

Lucili Toniutti氏の調査結果は2つである。

1. 彼女は、C.アラビカのC.カネフォラ・サブゲノムの第7染色体において、雄性不稔を制御しているゲノムの主要領域を発見した。ひとつの仮説は、カネフォラ・サブゲノム上の余計な欠損が、雄性不稔の原因であるということだ。
2. 彼女は、品種改良者により新しい交配雑種第一代（F1）交配をするための雄性不稔候補をすぐにでも選別できるいくつかのマーカーを特定した。

「この発見は、種によって繁殖することができるかもしれない新しい交配雑種第一代繁殖のための時間と資金の大きな利得を可能にする。」

－Lucili Toniutti氏 WCR 分子段階品種改良者

品質とは何か？ 品種改良の対象を絞り込む

コーヒー品種改良者が、カップの品質向上を真に課題に組み入れるためには、品質の客観的な目標を定義する必要がある。これは、コーヒー購入者による品質の認識に関連した特定のコーヒーフレーバーまたはアロマ、およびそれらの属性がコーヒー生豆内部の特定の化学的要素または遺伝的屬性と関連しているかどうかを探すことを意味する。

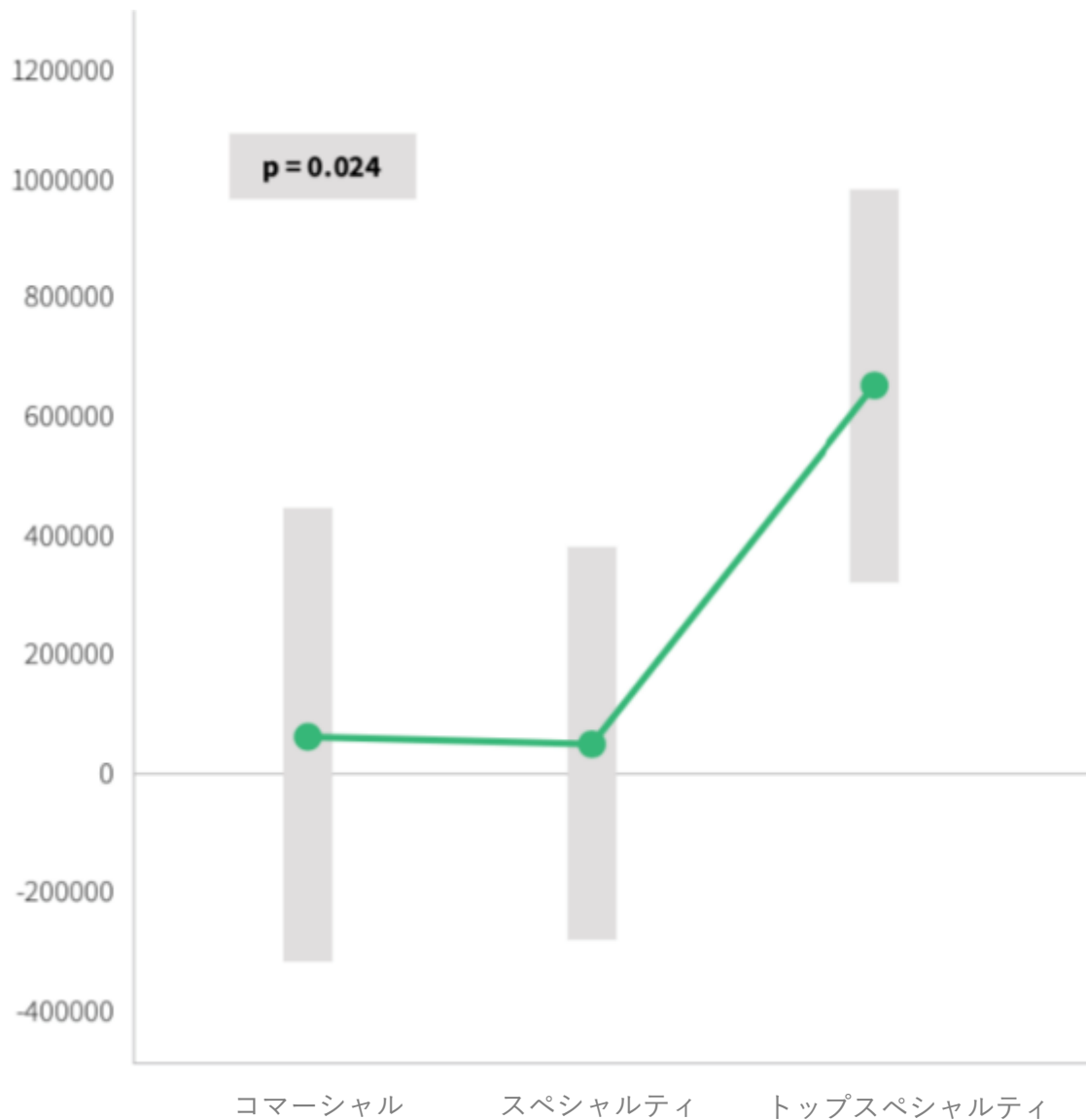
これを行うのは困難である：個々の買い手は、品質が何を意味するかについて、異なる定義と認識を持っている。しかし、2018年にWCRは、コーヒーの品質を選別し、それをコーヒー生豆サンプルの化学的要素に関連付けるための新しいアプローチをテストした。徴候検出方法を使用し、60のコーヒーサンプルを、熟練されたカップパーにより「スペシャルティ性」により試飲と採点がなされた。統計的クラスター分析で、コーヒーが3つの品質カテゴリーに分類出来ることが明らかになった。それを、「トップスペシャルティ」「スペシャルティ」「コマーシャル」とした。

WCR Sensory Lexiconと揮発性有機化学分析を使用した感能記述分析は、サンプルの代表的なサブセットに対して行われ、下記が明らかになった。

- ・トップスペシャルティクラスターのコーヒーには、「ネガティブ」なフレーバーまたはアロマ属性が無く、そして2つ以上の好ましいフレーバーまたはアロマ属性があった。
- ・見つかった様々な揮発性有機化合物の中でリモネンと呼ばれる化合物が最も識別された。（これは、その有無が、コーヒーが分類される品質カテゴリーがどれか予測されるということである）－p.18のグラフを参照

リモネンは、熟練したカップーにより認識されているように、コーヒーの品質にとって、良好な化学物質の尺度となることが判る。これは、カップの品質が望ましい結果である場合に、品種改良者が繁殖個体群中のリモネンの有無を選別する方法を開発するものである。リモネンに関連する分子マーカーを探ることは、遺伝的進歩をさらに加速するだろう。そのようなマーカーは、品種改良のための品質の可能性を決定するために、以前には使用されていない遺伝物質（非商業品種、あるいはアラビカ種およびロブスタ種の野生関連種さえも含む）を試験するためにも使用出来る。

95%の信頼性がある品質クラスター間のリモネン含有量の差



揮発性有機化合物（VOC）分析は、リモネンが熟練したカップーによって認識されるように、コーヒーの品質にとって良好な化学物質の尺度となることが判った。その存在は、トップスペシャルティクラスターのコーヒーサンプルと高い相関関係があった。リモネンは、かんきつ類、花、フルーティーな香りに関連があることが文献に記述されている。

世界的な新しい育種の個体群



コアコレクションには、育種者が新しい異種交配をする際に使用できる100種類の遺伝的に多様なアラビカの木が含まれている。コアコレクションは、最近ルワンダのルボナ研究所に送られた。

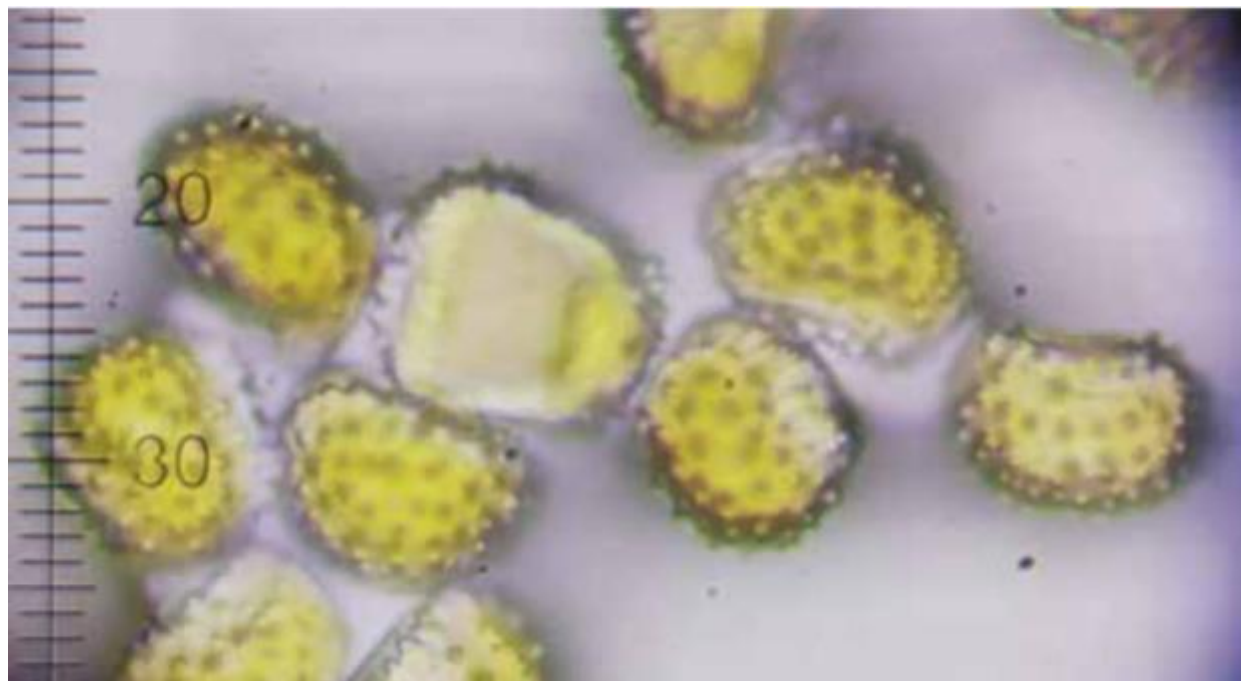
改良されたコーヒー品種を製造するためには、あらゆる場所の品種改良者が「品種改良された個体群」、つまり風味、生産高、耐病性、優れた台木、または経済的および環境的影響のために利用できる遺伝的に多様な木の個体群にアクセスする必要がある。品種改良された個体群は、地域の状況、農家のタイプ、および市場に合わせて調整された高性能品種を育てるために、品種改良者が使用する原材料である。

WCRコアコレクションは、アラビカの遺伝的多様性を代表する100種類のコーヒー個体群である。私たちのパートナーとともに、この遺伝的に多様で品種改良プールから選ばれた特性に対して、品種改良された個体群をつくるために務めていく。コアコレクションは、WCR品種改良家により積極的に使用されていて、その仕事をサポートするため、世界中で他の品種改良者にも配布されている。

- ・ 4：コアコレクションを受け取った拠点数（ルワンダのルボナにある新規のアフリカの繁殖拠点【P.27参照】、コスタリカのCATIE、コスタリカのスターバックスFinca Alsacia、エルサルバドルにあるWCRの研究所Flor Amarilla）
- ・ 14：新規交配雑種第一代（F1）作成のために使用された現在までのコアコレクション登録数
- ・ 3：2018年に広範囲なデータ評価が完了したコアコレクション拠点数（栄養成長データ、および一部の拠点の収量とカップ品質データ）

さらに、WCRはCIRADとともに、サビ病耐性と気候変動への適応のために、アラブスタ（C.アラビカx C.カネフォラ）異種交配の個体群を研究している。

敵を知る：コーヒーの葉サビ病ゲノム



Purdue大学の研究者たちは、コーヒーの葉さび病ゲノムの配列を決定しようとしている。

コーヒーの葉サビ病は、世界中のコーヒー農家が直面する最大の課題のひとつである。2012年の流行以来、この病気は、特にラテンアメリカでのコーヒー生産に大きな打撃を与えた。しかしながら、サビとの戦いは、ひとつの重要な事実により持続的に妨げられてきた。：私たちは真菌類に関して知識を欠いていた。

2018年に、WCRは、その生殖過程から注釈付きゲノムに至るまで、コーヒーの葉サビ病の生物学の包括的な理解を深めるために、世界的に有名な葉サビ病専門家であるM.Catherine Aime博士に率いられるPurdue大学と共に新しい偉大な研究を開始した。この研究の最も重要な目標のひとつは、研究者がコーヒーの木に現れるサビを素早くまた安く試験して、それがどの種属か見分けることを可能にする分子マーカーの開発である。

これまでの作業の重要事項：

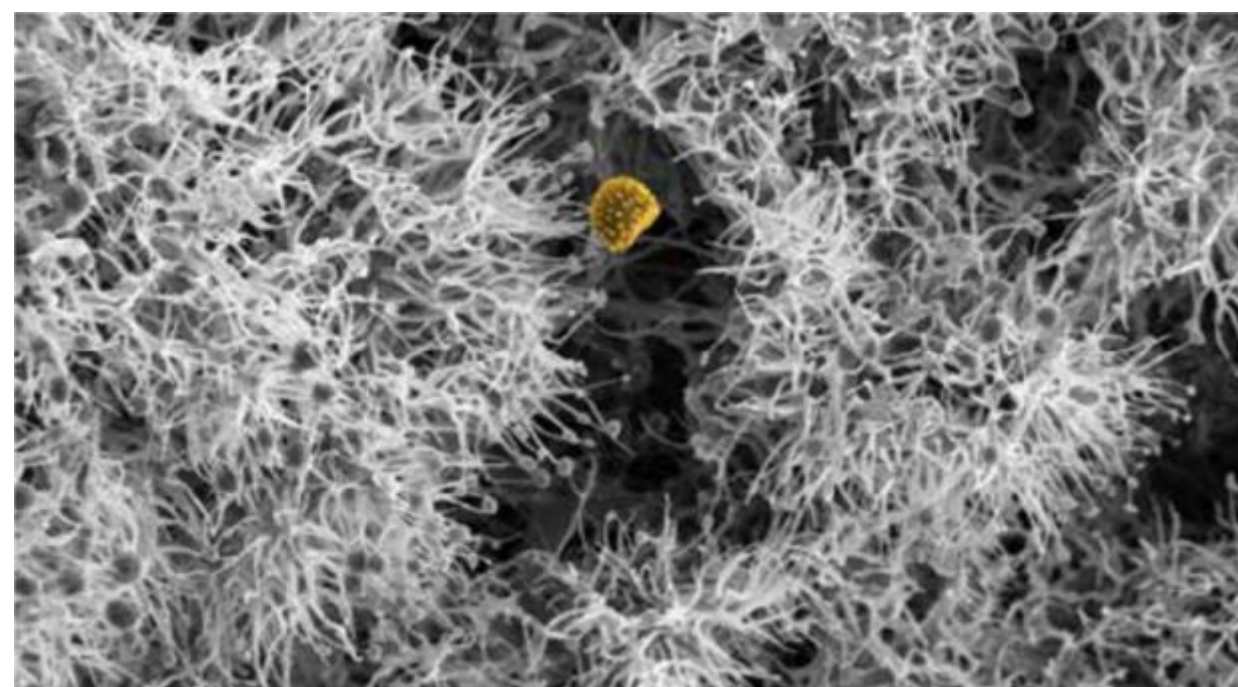
- ・ **19**：H.vastatrix racesの迅速な判別のための分子マーカーの候補数
- ・ **6億**：2019年初頭に完成した初期フェーズにおいて、完了し構築された解読数
- ・ **6**：ゲノム構築に使用されているサビ標本数
- ・ **8**：葉サビゲノムに取り組んでいる学生と博士号取得者の数
- ・ **1,280**：Aime博士の研究室がゲノムに費やした人の時間数
- ・ **4**：ゲノムを組み立てるのに必要なコンピューター計算に要した月数

コーヒー葉さび病の生物学防除

高価な殺菌剤や害虫駆除剤が、農園の害虫や病気を駆除する唯一の方法ではない。野生では、コーヒー葉サビ病それ自体に天敵がいる。「伝統的な生物学的コントロール」は、その天敵を再結合する。WCRは、ブラジルのFederal Vicosa大学のRobert Barret博士、Harry Evans博士と協力して、サビの天敵のいくつかを特定し評価している。研究者たちは、博士課程の学生チームと一緒に、野生のコーヒー森林で収集されたサンプルの評価に、2018年の大半を費やした。

重要事項：

- ・ **4**：アフリカの地元パートナー科学者と協力して、野生でコーヒー葉サビ病と共存する微生物を収集するための収集ミッション数
- ・ **1,509**：分離された微生物数
- ・ **12**：葉サビ病に侵された農場から分離され、潜在的な寄生物防除剤として選択された真菌（例：葉サビ病抑制に有望）
- ・ **9**：健全なコーヒー樹木から分離され、潜在的な内生性「ボディガード」生物防除候補として選択された真菌（例：葉サビ病抑制に有望）
- ・ **22**：発表を待つ、研究の一部として記載されている新種数
- ・ **6**：博士号のいくつかの論文は、この研究に基づいて完成されたか、または進行中である。－学生は、パラグアイ、カメルーン、コロンビア、エチオピア、メキシコから参加している。



さびの群生を破壊した真菌Akanthomyces（新しく発見された種）によって囲まれたコーヒー葉さび胞子（オレンジ色に染色）のマイクロスコープ走査画像

写真提供: Robert Barreto

これまでの主な成果は次のとおりである：

- コーヒーのさびを攻撃する菌の多様性は非常に広い—コーヒーよりもコーヒーのさびに多くの真菌性病原体がある。天敵の棚には多くの選択肢がある。
- コーヒー植物に対する葉さび病の重症度の低下に関して、コーヒー葉サビ病の生物学防除剤としての使用のための正確な選別は、管理条件下で殺菌剤使用に匹敵する効果があることを示すことができる。
- 博士論文の完成：「アフリカのコーヒーに関連するトリコデルマ属種：分類学およびコーヒー葉サビの生物学防除と植物成長促進のための潜在的用途」

Federal de Vicosa大学 Maria del Carmen Herrera Rodriguez著

最初の国際的共同および基礎的ロブスタ研究会

気候変動が、世界のコーヒー生産に影響を及ぼし続けているので、アラビカ種のコーヒーは、気温の上昇、植物病害の増加、およびその他の要因により、多くのコーヒー生産地で、その自生能力を失いつつある。インドのようないくつかの国々で、農家は、すでに多くを一般的に病気に抵抗力があり、アラビカ種より熱に強い*Coffea canephora* (ロブスタ種) に切り替えている。このトピックは、10月2日–3日にロンドンのインターナショナル・コーヒー機構 (ICO) で開催された、最初の国際的、共同で基礎的ロブスタ研究計画会の焦点であった。会議の目的は、世界規模でのロブスタ育成努力のための主要研究開発の優先順位について共通のビジョンを議論、定義、共有することである。

参加者

WCRとネスレが共催したこの会議には、ICOやCIRADの代表者、コートジボワール、インドネシア、インド、ウガンダ、ベトナム、メキシコなど生産国のロブスタ研究センター、Promcafeのメンバー、ネスレ、Jacobs Douwe Egberts、Lavazza、Mercon Group、Neumann Kaffe Gruppeを含むコーヒー企業など、世界中の関係者が集まった。



ロブスタコーヒー部門の関係者は、ロブスタ育成のための基礎研究の優先順位を議論するためにロンドンで会議を開催した。

主な要点：

- ロブスタ産地は、干ばつ増加と気温上昇に直面している。ベトナムでは線虫が大きな脅威となり、コートジボワールではコーヒー葉さび病が急増している。
- ロブスタ繁殖の2つの主目的は、ロブスタの標準品質の向上 (クリーンカップ、苦味の低下) と、新しくより高品質のロブスタ種の創出である。
- *C.canephora* は、幅広い遺伝的多様性がある。(*C.arabica* よりもはるかに広い)。さらに *C.canephora* を、*C.congensis* または *C.lilberica* のような他の二倍体種と交配することが容易である。コートジボワール農学研究所 (CNRA) には、世界最大のコーヒー生殖質コレクションがある。CNRAの遺伝資源コレクションの維持、評価、使用を支援することが最優先事項であることが合意された。
- ほとんどのロブスタ農家は、現在入手可能な最良の品種を使用していない。；その理由は、効率的な品種の欠如から、気候変動からの回復力があるとされる古い品種を廃棄する事を農家が躊躇している為、等多岐にわたる。



応用研究

育種と農業学研究を通してコーヒーの未来を創造する

これまでコーヒー業界は、コーヒーの品種改良とコーヒー農業のための高度な農業学研究をするために世界的な努力をして来なかった。先端研究における突破口を利用して、世界中のWCRの科学者とパートナーは、新しい品種と農業学的アプローチを生み出している。

世界的なコーヒー品種改良戦略－世界中の拠点ネットワーク

世界的基礎研究機関であるWCRの目的はコーヒー品種改良の世界的な拡大を促進することで、それは国立研究所、大学または民間企業により行われている。私たちがパートナーと共に創造する品種改良革新を支援する知識は、国際的法律や条約に従い、WCRの「No GMO」方針に反しない限り利用可能である。

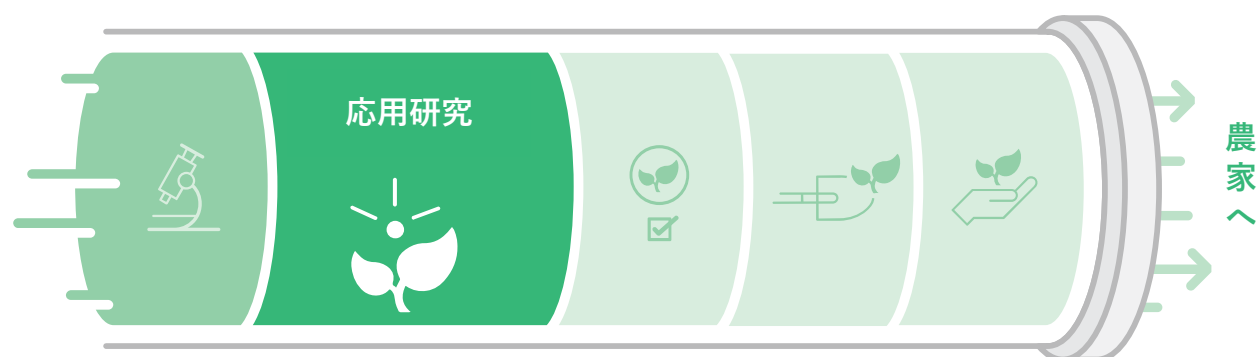
そのため2018年に世界規模でのコーヒー育種の迅速な拡大を支援するための基盤が設備された：それは地元パートナーが主催者となり、WCRが支援する地域育種拠点のネットワークである。WCRの最先端研究が拠点到に貢献する一方、地域の国々はそれぞれの目標に向かい新規の交配のため拠点を利用する。

品種改良拠点とは何か？

- 品種改良拠点とは、地域（例：中央アメリカ、東アフリカ、アジア）における最も優れた資源を活用して、参加する国々のニーズに合う新しい品種を生み出す効率的なシステムである。
- 品種改良拠点は、地域（品種改良拠点の主催国）に位置し、その主催国の国立コーヒー研究所により主導されている。
- 品種改良拠点は、その位置する国だけでなく、その周辺地域にも貢献する。品種改良拠点は、周辺地域からの育種者に彼らの元来あった特定の問題を解決する交配を可能にする。
- 品種改良拠点は育種者がトレーニングを受けることが出来、学生が地元および国際的な大学と連携して学び論文（修士号や博士号）を仕上げることができる。

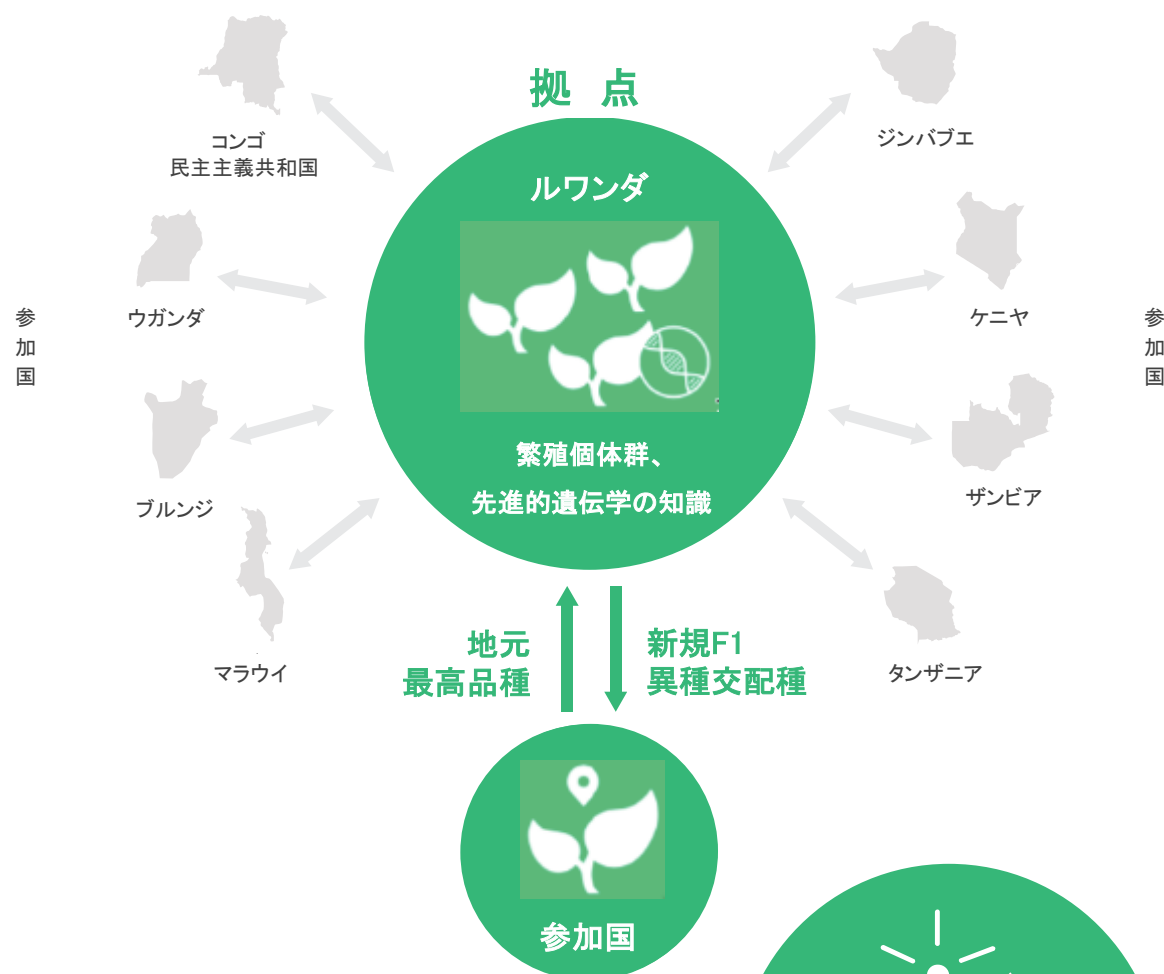
WCRの役割は、品種改良前の資料、経験、および世界中の他の拠点や試験拠点とのWCRの連携のネットワークを提供することである。

品種改良拠点は、世界中のWCRの試験拠点ネットワークへ候補品種を送る－国際的多地域品種実証試験（22か国、30以上の拠点）、およびグローバル・コーヒー・モニタリング・プログラム（30か国、1,100拠点）。



現在、世界中のコーヒー研究機関と共同で、新しい品種が開発されている。

- ・今後5年間で発表される最新モデルの品種が、現在農園で試されている。
- ・気候変動に対応できる品種が現在作られている。試験に5年かかり、発表には10年かかる。



どのように機能するか？

- ・各国は、地元の最高品種と品種改良者を拠点に送る。
- ・拠点は、各国の品種改良者が、地元の品種と改善された品種改良個体群との交配で新しい交配雑種第一代 (F1) を作る際、時間の削減と成功率の向上ため、WCRの分子遺伝学ツールを使い支援と訓練をする。
- ・参加国は、地元に新しい品種を持ち帰り、地元の環境で実証試験を実施する。最高の品種が発表される。
- * 各々の主要な地域に対して1つの拠点-アフリカ、ラテンアメリカ、アジア-パートナーである国立コーヒー研究機関により主催されている。

WCRの先端研究は、各国がその地域に相応しい新品種を作り出すために運営する地域の品種改良の拠点に対して、その成果を提供している。

成果

- ・各参加パートナーにより作られ、地元に根付いた新しい品種。
- ・生産者に利益をもたらすコーヒー品種革新の世界的に急激な増加

アフリカにおける品種改良拠点



コンゴ共和国のコーヒー研究者が、ルボナにある新しいアフリカの品種改良拠点を訪問。
(写真左から右へ) Jules Masimane (UCB), Pascal Gakwaya Kalisa (WCR), Christiane Mas (UCB), Lucile Toniutti (WCR), Paul Mulemangabo (INERA), Christophe Montagnon (WCR)

- ・ルワンダ農業組合 (RAB) が主催
- ・2018年、ルワンダのルボナに設立
- ・WCRのコアコレクションを受領-品種改良用プールとなる遺伝子的に異なる100のコーヒーコレクション
- ・東アフリカにおける性能評価のため、WCRにより中米で作られた32のF1異種交配種を受領。それらを、RABによりルワンダで造られた8のF1交配種と比較評価している。
- ・育種開発のスピードアップのために拠点で品種改良者が使用する分子段階での品種改良手法を紹介
- ・地域の品種改良者向けの最初のワークショップは2019年3月に開催予定

交配雑種第一代 (F1) – コーヒー生産者に可能なことを再定義する

その優れた性能により、交配雑種第一代 (F1) は、今後数十年で急激にコーヒー生産を変える可能性がある。

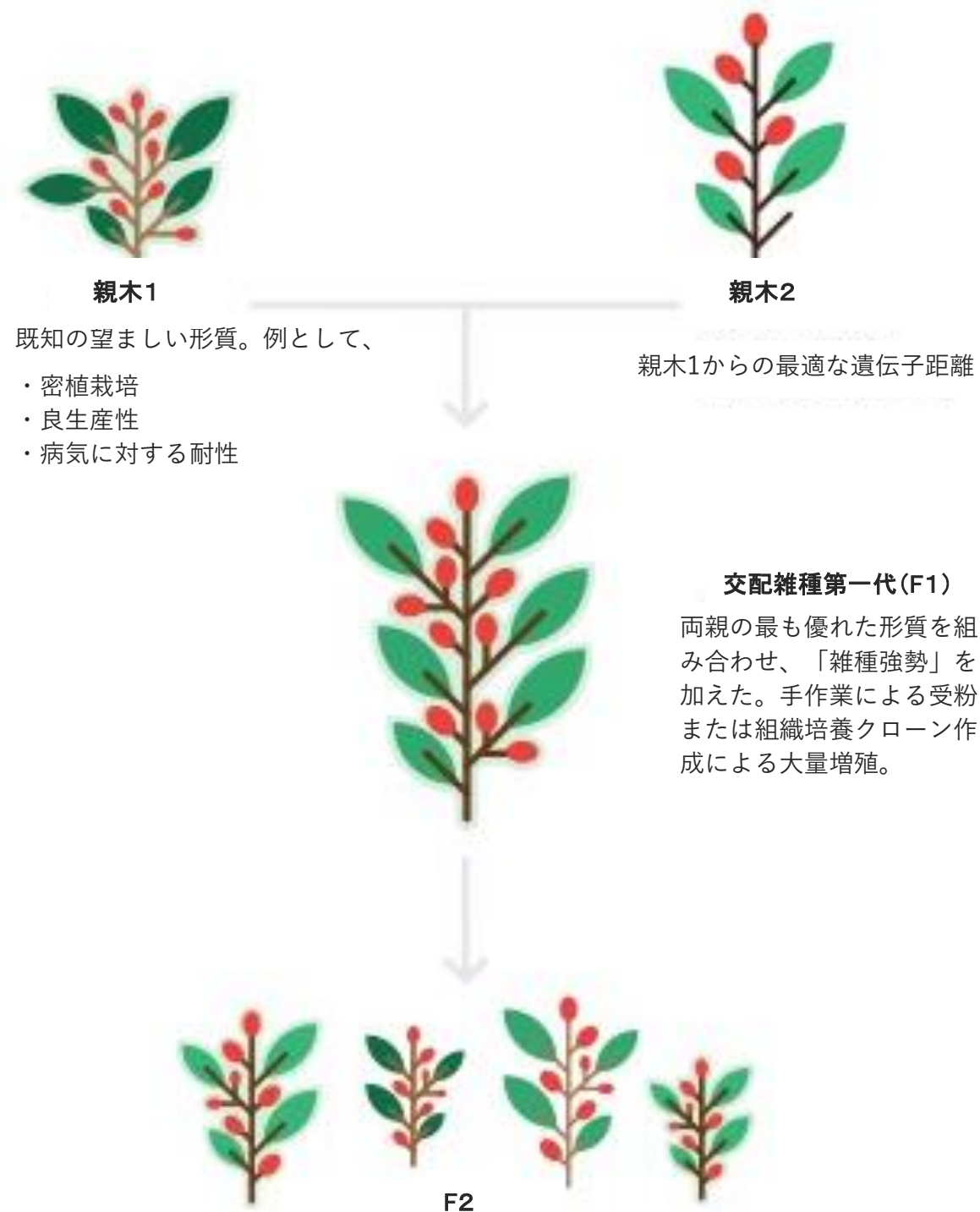
これらの品種は、まだコーヒー農家や業界にとって比較的新しいものだが、これなしで未来を想像するのは困難である。過去に、農家と消費者双方にとって重要な特性を、同じ方法で結びつけることができた品種はなかった。交配雑種第一代 (F1) は、コーヒー生産者が気候変動に直面しても収益性と回復力を維持できるための鍵である。



左から：K'iche' s Tribe の Hector Ixcoy と Juan Alberto Meaquin が、Anacafe のフィールド技術者 Juan Charuc と F1 異種交配品種 Centroamericano の生産性について話している。

写真提供：Devon Barker (@devonbbarker)

交配雑種第一代 (F1) とは何か



第2世代（例として、交配雑種第一代 (F1) の種子から作られた植物）は「対立遺伝子脱落分離」を起こすだろう。性能に大きくばらつきがあり、交配雑種第一代 (F1) の持つ形質の理想的な組み合わせを達成できない植物グループが出来上がる。そのため、農家にはF2種子を使用しないことが推奨される。

交配雑種第一代 (F1) は何が出来るか？

- ・生産性が50%増加
- ・より効果的に病気や害虫に耐える
- ・より天候に耐える（寒さ、暑さ）
- ・幅広い土壌タイプの種類に耐える
- ・初収穫時期は3年ではなく植樹後2年
- ・感応品質評価スコア90以上
- ・ヘクタールあたりの利益増

交配雑種第一代 (F1) についてのよくある質問

交配雑種第一代 (F1) は品種か？

これは遺伝的に離れた2本の親木を交配し、第1世代 (F1) 子孫を使う品種の階級或いは型である。現在多数の交配雑種第一代 (F1) が試験中であり、そのうちのいくつかは数年間で農家向けに発表される予定である。

交配雑種第一代 (F1) が、他品種より優れている理由は何か？

交配雑種第一代 (F1) は、両親の遺伝子的特徴の完全な混合である。このより高い遺伝的可能性は、広範囲の環境にわたり適応できる可能性が高いことを意味する。交配雑種第一代 (F1) は、「雑種強勢」により、高いレベルの適応性と性能があることが知られている—どちらの親よりも多くのチェリーを生産し、病気や害虫に対してもどちらの親よりもより耐性がある。交配雑種第一代 (F1) は、過去の妥協せざるを得ない点の多くを排除する—例えば、コーヒーの葉サビ抵抗性と品質の関係である。交配雑種第一代 (F1) はサビに強い特性を持ちながら、それでもカップング評価90点以上を獲得できる。



Julian Lopezは、グアテマラにある彼の農園で、交配雑種第一代 (F1) Centroamericanoを育てている。
写真提供：Devon Barker (@devonbbarker)

欠点はあるか？

交配雑種第一代 (F1) の主な欠点は、より高価で大量生産が難しいという点である。通常それらは熟練した種苗場から購入する必要がある。節約を試みて自身の農園の優れた交配雑種第一代 (F1) 植物の種を使用すると (これは交配雑種第二代 (F2)、または最初の交配から由来する第2世代であろう)、2本の親木からの優性および劣性形質のすべての様々な組み合わせが第2世代で現れる。農家はきわめて多様性—高い、短い、強い、弱い—がある大量の子植物を得るだろう。しかし、農家が最初に自分の農園で育てた本当に素晴らしいF1のような形状や性質を持つものがわずかしかないのは間違いない。優れた性能を確実に獲得する唯一の方法は、交配第1世代そのもの (例：F1) を手に入れることであり、現在それらを大量生産する主な方法は、研究所でクローンを生産することである。WCRや他の研究所は交配雑種第一代 (F1) のコストを削減し、種子から大量生産を可能にする研究を進めている。

交配雑種第一代 (F1) は高コストの価値があるか？

最終的には費用対利益の選択肢は農家に帰属する。しかし一般的には、交配雑種第一代 (F1) は伝統的な品種に比べて大幅に性能が向上しているため、答えは「はい」であり、高コストは正当化されている。たとえば、交配雑種第一代 (F1) の価格が0.75ドル、従来苗の価格が0.25ドルだったとする。追加の0.5ドルで、交配雑種第一代 (F1) 植物は植えてから3年ではなく2年で収穫があり (収入可能な年数にまるまる1年が加わる)、さらに植物が生産を続ける間、毎年最大で50%生産性が増加する。農家は、病気による損失を被ることも少なくなり、生産に適した環境下であれば高いカップ品質スコアを獲得できる可能性を維持し続けるだろう。2018年のニカラグア・カップオブエクセレンス競技会のトップ20のうち9つがF1異種交配種だった。

今すぐ農家が利用できる交配雑種第一代 (F1) はあるか？

世界のいくつかの地域では存在している。利用可能なF1のいくつかは以下となる：Centroamericano (H1ともよばれる)、Casiopea、Milenio、Mundo Maya、Starmaya Ruiru 11。2018年に、これらのいくつかは世界中のカップオブエクセレンス競技会でトップ10に選ばれた。これらの品種の詳細は、varieties.worldcoffeeresearch.orgを参照のこと。

交配雑種第一代 (F1) は遺伝学的に組み換えされているか？

いいえ。WCRは遺伝子組み換えに反対する方針を持っている。交配は伝統的な方法—文字通り1本の木の花の花粉を他の木の花へ塗り着ける—で行われている。しかしわれわれは、どの親木同士を交配させるかを決めるために先進的な遺伝学を用いている。

交配雑種第一代（F1）品種改良の促進

新しい地域品種改良拠点では、WCRとパートナーが、2025年までに中米とアフリカの農園向けに現地で適応された選択品種を発表することを目指して、次世代のF1異種交配品種の準備を進めている。

- ・54：これまでに作成された交配雑種の数
- ・4：これまでに作成された複合交配雑種の数（交配雑種第一代（F1）と近縁系間の交配）
- ・3：新しい交配雑種が農場で試験されている国の数(エルサルバドル、コスタリカ、ルワンダ)
- ・3：2019年の最終的なカップ品質評価のために、交配雑種が栽培されている高度の数（900、1,100、1,500m）

研究者は、地元の品種改良者や専門家が抱く関心に沿って重要な形質に焦点をあてながら、最も優秀な性能を生み出す交配を評価し選択するだろう。優先目標は以下のようなものである。

- ・耐病性/抵抗性
- ・カップ品質
- ・生産性
- ・気候影響に対する回復力とストレス耐性（干ばつ、熱、光、寒さ）に関する形質
- ・収穫に関連する形質（例：一様な熟成時間）および生産効率（例：矮性/高い）

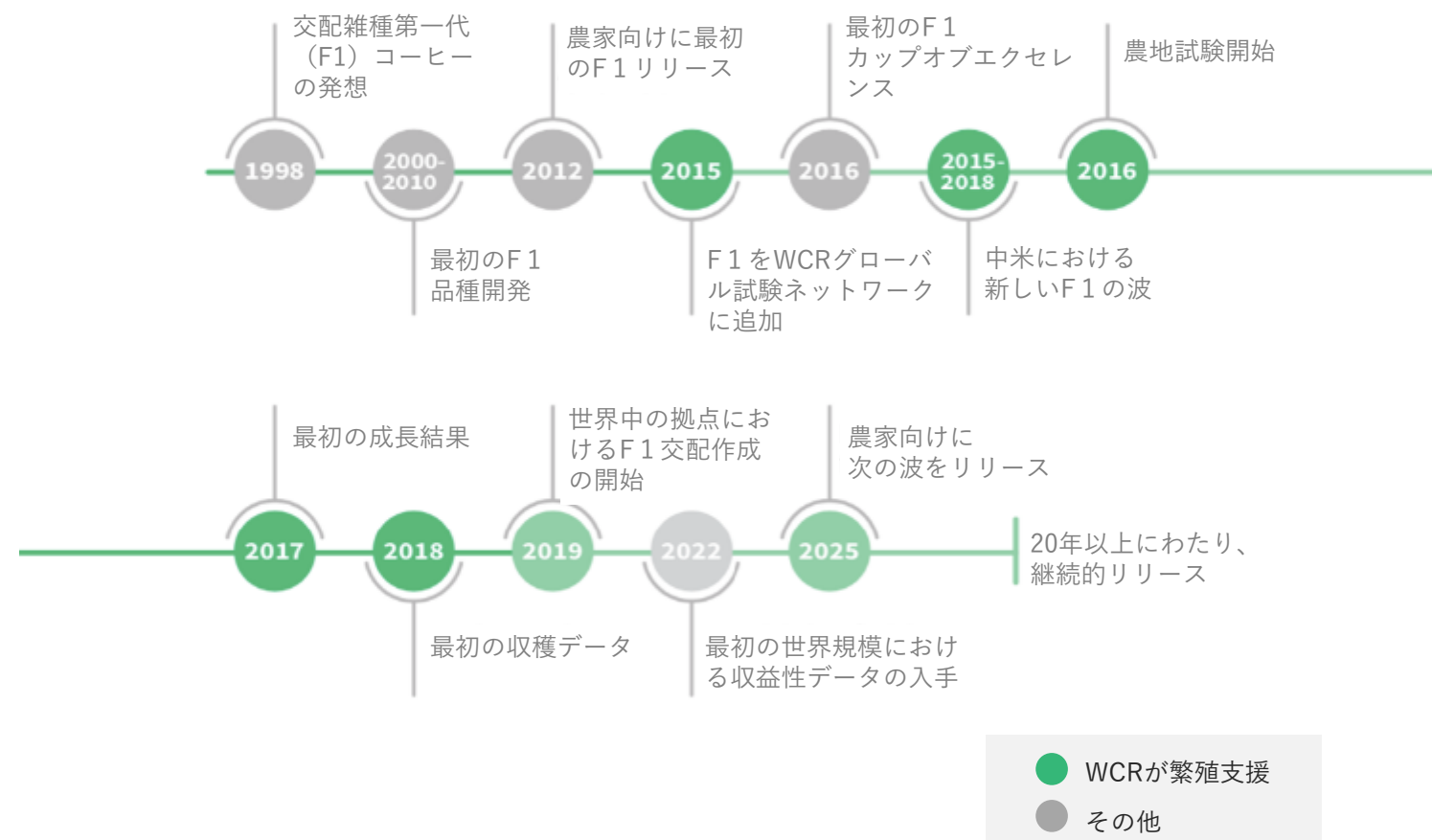


3年目のCentroamerikano F1異種交配樹木に実る緑色のチェリー

写真提供：Devon Barker (@devonbbaker)



これまでにWCRによって作られたF1異種交配種のいくつか





多地域実証試験

私たちの国際的な試験ネットワークで
コーヒー品種を試験



WCRは、22か国のパートナーと共同で、これまでにない国際的な研究試験ネットワーク拠点を構築し、様々な形態や農園での取り組みを試験し、コーヒーの病気や害虫を追跡して管理している。多分最も重要なことは、コーヒー生産国のパートナーと共同研究をしていることだろう。

国際的多地域における品種栽培試験



WCR科学主任Christophe Montagnon氏がニカラグアのIMLVT拠点で、試験デザインについて説明している様子

2012年に始まったWCRの最初の主要プログラムは、世界最大のコーヒー品種性能試験と種子交換－国際的な多地域品種実証試験（IMLVT）－を確立することであった。この試験は31の世界最高アラビカ種を、厳密な試験と評価のために24か国に配布するものである。各参加国は、調査計画を策定、監督、維持し、農学的評価を行う研究者を配属することにより、WCRと共同で試験を運営する。これまでコーヒー生産国間で、このレベルまでの協力関係を実現したプログラムは他にない。

- ・ 31：各国が受領する品種の数
- ・ 22：苗木を受領した国の数
- ・ 8,235：出荷された苗木の総数
- ・ 31：苗木が植樹された拠点の数
- ・ 21：2018年に初めてコーヒーチェリーを生産した試験拠点の数

2018年に、ペルトリコ、ウガンダ、ジンバブエの新しい3か国が苗木を受領した。ルワンダ（3拠点）、メキシコの2か国で新しい試験が実施された。

各国はその品種を観察し、そのうちのひとつ（またはいくつか）が現地の状態に良く適していて、現在の基準より性能が優れていると判断した場合、WCRがその品種の販売を支援している。多くの国々の農家への提供可能な選択肢を劇的に変えることで、農家はより高い収益性を達成する新しくより良いツールに力づけられる。



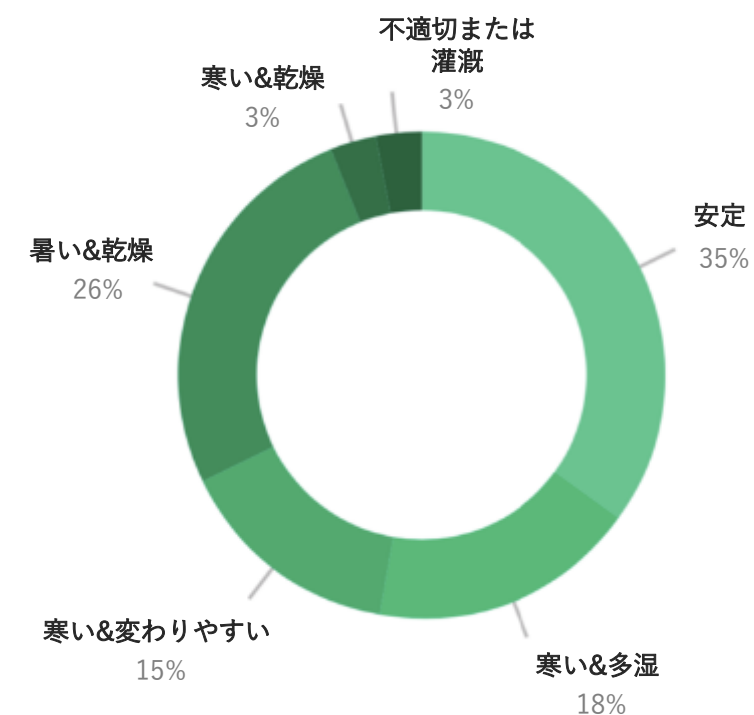
将来の天候に適した品種は何か？

世界中にあるIMLVT拠点は、多様性に富んだ環境のもとに位置しているので、研究者はどの品種がそれぞれの場所において最高の性能を発揮できるかという厳密な評価ができる。これを研究者たちは、遺伝子的特徴×環境（G×E）相互作用と呼んでいる。

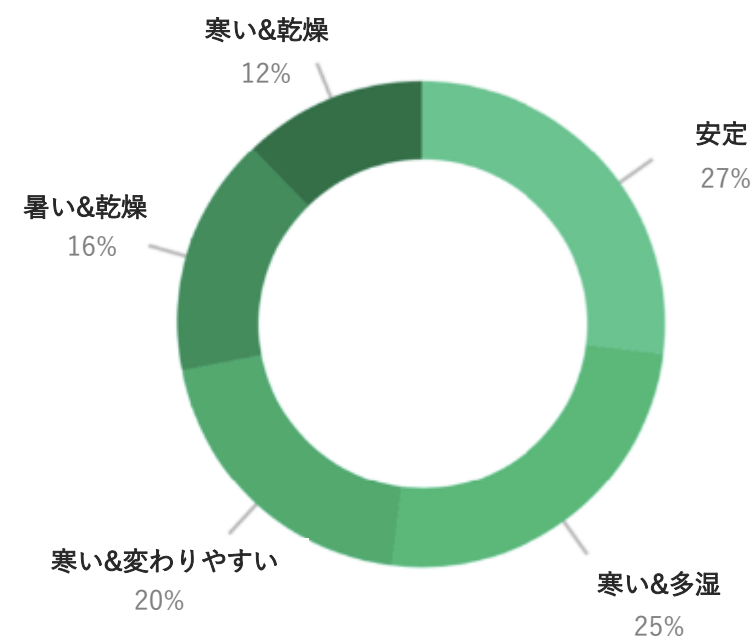
例えば、これまでIMLVT拠点の25%は、暑く乾燥した所に位置していた（右図参照）。現在、これらの場所で栽培されている植物は、これからも同じ農場に20年間成長していくこととなる—しかしながら多くのコーヒー生産国はこの間に、より暑くより乾燥が進むと予測されている。現在IMLVT拠点の暑く乾燥した中でうまく生育している品種は、この先10~20年より暑く乾燥していくと予測されている場所で生活をしている農家にとっては賭けである。

将来、各国がその生育プログラムから新しい品種開発をする場合、各環境にとって最適なものを判断するため、多様な環境にまたがる国際的試験のためのIMLVT試験ネットワークにその品種を送ることができる。

IMLVT 拠点



アラビカ種 生産全体



コーヒーに適した環境についてのIMLVT拠点の割合は、Bunn らにより特定（2015年）

地域

IMVLT:27のパートナー

WCRは、各国の国営のコーヒー機関や研究所と連携して、試験を実施している。各国は試験をの監督、データ収集、コーヒーの収穫およびカップングなどを行うコーディネーターと研究者を配属する。



WCRの多地域品種実証試験の主要スポンサー：

- USAIDが投資し、TechnoServe Peruが率いる、ペルーのコーヒー農園世帯の収入向上を目的としたCoffee Alliance for Excellence (CAFÉ) プロジェクト
- USAIDが投資し、Tetrattechが率いる、南キヴでのコンゴ民主共和国バリューチェーン強化(SVC)の活動

多地域試験ネットワークの拡大

2019年に、我々が複数の国々でロブスタ種に焦点を絞った新しい試験を確立するに伴い、多地域試験ネットワークは大幅に拡大するだろう。さらに、様々な土壌タイプや気候に対する最適な実践手法を特定することを目的として、一連の多地域作物栽培学試験 (MLATs) の確立で、作物栽培学の実践が、様々な環境とどのように相互作用するのかの試験 (「管理×環境」または管理×環境相互作用) を開始する。最初のMLATは、2018年にコンゴ民主共和国に設置された。

パートナープロフィール：IMVLTケニア



ケニアにある2拠点のひとつ、コルにて

IMVLT試験は、コーヒー研究機関の研究者たちにより、ケニアの2拠点に確立された。ケニア西部のコルとケニア中部のルイルである。これらの拠点は、降雨量、土壌、また気温の点で非常に異なる気候である。ケニアは、現在の現地の基準品種 (Batian、K7、Ruiru11、SL28) と比較して開発品種がどのように生育するのかを確認するために、開発品種の性能を注意深く観察する。

- 2014年11月から2017年6月の間に苗木を受領。合計29品種を植栽。早期評価は2017年に開始。
- 初期のデータによれば、品種によって作物栽培学的特性や葉サビ病に影響されやすい面に大きな差がある。
- 初期データは、またいくつかの品種が2拠点間で生育状態が明らかに異なることを示している。最初の遺伝子学×環境評価は2019年に完了する予定。



農園試験

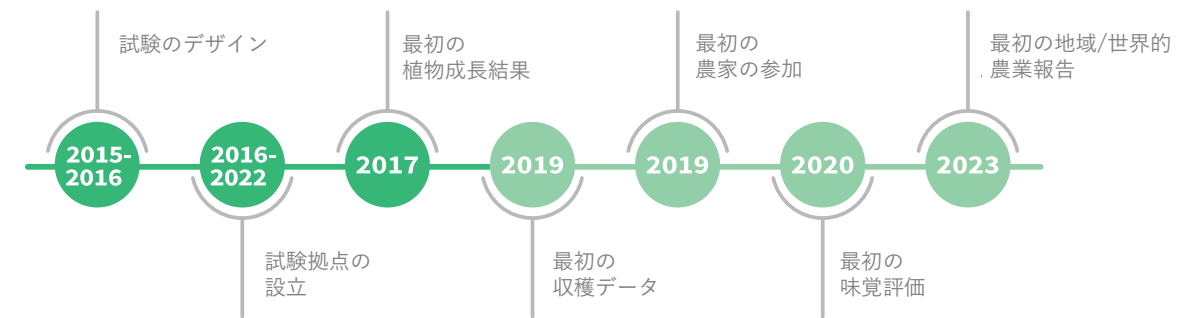
どの品種の組み合わせと作物栽培学のプラクティスが
高収穫、高品質、農家の高収益をもたらすか
に関する生産者による参加型調査



グローバル・コーヒー・モニタリング・プログラム（GCMP）は、コーヒー農家の収益性を評価し改善するためのこれまでにない世界的な取り組みである。WCRの会員サポートは、コーヒー農場の土壌で世界最大の試験ネットワークを構築している（2022年までに1,100拠点）。実際の農場環境において提携農学者の支援の下、農家自身が管理する。この試験では、どの品種と気候、作物栽培学の実践の組合せが、どこで、どの条件下で最高に機能するのかを予測するビッグデータが生成され、またその最初の地域/世界的農業報告は農家にとり最大の効果も提供する。

最終的に、この研究の結果は、コーヒーの生産と品質に対する品種、気候、環境の影響に関する世界的な知識を深めるだろう。またそれは、コーヒー農場の改修、技術導入、気候と病気の監視への投資の影響について、最も包括的なデータを提供する。

- **6**：2018年にプログラムに追加された新しい国の数（ホンジュラス、メキシコ、ペルー、ルワンダ、ウガンダ、コンゴ民主共和国）
- **150**：2018年末までに10か国に設置された農場の試験拠点数（2022年までに1,100の計画）
- **3**：2018年にコーヒーチェリーの最初の収穫を行った拠点数（2016年に設置されたエルサルバドルでの最初の試験から）



これまでにない世界的なコーヒーデータ

農家に異なる方法で物事を行わせることを目的とした伝統的な「デモンストレーションプロット」とは異なり、GCMPの農場での試験は科学的な研究拠点であり、農家自身が研究チームの一員である。収集されたデータは、農場を気候変動に対してより耐性のあるものにするための貸付を保証するのに支援する土壌の情報などを提供する。

大規模農園から小規模農場まで、非常に多様な気候条件と農業システムにわたり、品種と農業実践の科学に基づく世界的なデータセットを初めて提供するためにデータが集約される。これは、どのコーヒー農法がどの場所で最良であるかについての世界的な理解を再定義するだろう。試験で得られた知識は、WCRの会員やパートナーと共有され、彼らのネットワークやサプライチェーン全体に適用され、世界中の農場改善の効果波及に貢献する。

各試験のデザイン



ドローンから見るエルサルバドルに新しく入植されて農場技術試験（OFTT）拠点
写真提供：Roberto Villalta

農場技術試験（OFTT）と呼ばれる各試験拠点では、2つの新品種と気候に対応する作物栽培学の実践手法が、農園がすでに使用している品種と手法に比較して試験される。WCRの科学者、地域の専門家、パートナー組織および農家は、生産者の優先順位、すなわち生産性、病害抵抗性、カップ品質、環境適合性および入手可能性に基づいて、試験に含める品種を決定する。各国の気候に対応する作物栽培学の実践手法のメニューは、地元のコーヒー作物栽培学専門家とのワークショップから開発され、既存の農法システム、その具体的な課題および生産性と利益を改善するための農業実践手法が決定される。それぞれの農家とパートナー組織は、メニューを提示され、彼らが導入したい2つの実践手法を選択する。

農家に焦点をあてる：Antonio Arevalo（La Libertad、エルサルバドル）



「私は、コーヒー生産を信じている、収益性のあるものだ。」

— Antonio Arevalo 氏

かつてアラビカ種生産で有名だったエルサルバドルのTierra Bajaの農場で収益を上げることは、Antonio Arevalo氏にとりますます厳しくなっている。彼の農場は1,000メートル以下にありアラビカ種には低地である。そのため彼は、風味に基づくプレミアム用には彼のチェリーを販売することはできない。近年、彼は世界的気候変動による干ばつに苦しんでいる。またこの高度でのコーヒー葉サビ病の流行により、菌による損失を最小にするサビ病抵抗力品種を入手することが必要である。2017年に、彼はサビ病抵抗力があると思われる木を受け取ったが、間違った品種だった。その結果、Antonio Arevalo氏の新しい木は葉サビ病が出ている—大打撃である。

しかしGCMPを通じて、Antonio Arevalo氏は自分の農場で試験するために、遺伝的に純粋でサビ病抵抗力のあるアラビカ種樹木を入手できた。彼はMarsellesa（サビ病抵抗力のある純粋系統品種）とCentroamericano（新しいF1異種交配品種）を受領した。彼は2例の異なる植栽距離と異なる一時的なシェイドを作り、それらを試験している。Antonio Arevalo氏は、慎重な測定を行い、どの組み合わせが最も利益をもたらすかを評価するために、ABECAFE（Asociacion de Beneficiadores y Caficultores de El Salvador）からの他の生産者と協力して取り組んでいく。

Antonio Arevalo氏にとり、GCMPは他国の農家より重要である。現在エルサルバドルには、苗木生産の監視（健康な樹木と遺伝子学的トレーサビリティの確保）、生産者への新品種の提供、普及プログラムや研修プログラムの提供をする専門の公式な機関がない。このプログラムが、アクセスが難しいと思われていた作物栽培学者の支援と遺伝子学的に純粋な品種と彼を結び付けた。

一日の終わりに、彼は自分の農園を全面的に改修する貸し付けを担保するために、彼のデータを銀行に持ち込むことができるだろう。彼は、アラビカ種がうまくいかないならロブスタ種に切り替えることを考えている—実際それらがどのように生育するのか様子を見るために1,000のロブスタ種クローンを植樹した。Antonio Arevalo氏が、増え続けているロブスタ種への切り替えをするアラビカ種生産者のひとりになるとすれば、それは数少ない農家しか持てない自分の農園での厳密なデータに基づく情報で決定したということだろう。



パートナーハイライト：Great Lakes Coffee、ウガンダ

西部ウガンダにて、Great Lakes Coffee農学者指導の農家との農業ビジネストレーニングセッション
写真提供：Koen Sneyers Photography

Muthaganzwa Sanairi氏は、ここ数か月間多忙である—土地を整備し、苗木を受領し、厳密に格子状に設計された農場にコーヒーの木を植樹するため、西部ウガンダの農家と共に働いた。Muthaganzwa Sanairi氏は、100%トレーサブルなコーヒーを調達している家族経営のコーヒー輸出会社であるGreat Lakes Coffeeの農学者である。

Great Lakes Coffeeは、WCRと協力してGCMPの一環として、農場で何百もの試験を実施している24社のうちの1社である。GCMPの各試験を実施するために、WCRは、生産者が試験を導入し継続することを支援し、および5年にわたる厳密なデータ収集を支援することを生産者に確約するパートナーを特定しなければならない。

通常WCRは、試験の50%の資金を負担し、サプライチェーンパートナーが残りの半分を負担する。普通は彼らの作物栽培学専門のスタッフを参加農家とともに業務出来るように派遣している。

そのような農家の一人がRaphael Baluku氏である。彼の農場は、道路に隣接していて、隣人たちは小さなコーヒーの木を見ながら運転して通り過ぎていく。

Raphael Baluku氏は言う。

「それは、毎日その道を通る近隣の農家の方々の注目を浴びている。彼らは私に多くの質問をする。」

それらの木々には、農場の既存の品種、SL14と新しい2つの品種—SL28とBatianが含まれている—また改善された作物栽培学の実践がある。すぐにRaphael Baluku氏と隣人は、試験からどのような知識が得られたか、またどのように彼らの農園にそれを活かせるかを確かめる機会を持つだろう。Muthaganzwa Sanairiの最も重要な役割のひとつは、農場での支援作業の日々を通じて、近隣の農家を招いてその試験から学ぶことを支援することである。











しかし、試験から学びを得るのは農家だけではない。Great Lakes Coffeeのようなパートナーも、彼らの支援する拠点から膨大な数のデータにアクセスすることが出来る、それは品種の生育状況や生産への影響を与える要因に関する報告書、土壌特性、年間気候データ、作物の成長、有病率や生豆とカップの品質などを含む。全体として、試験はパートナーが投資し彼らのサプライチェーンを強化するための豊富な情報をパートナーに提供する。

「すでに私は、改善された未来を見ている—私は、新しい品種を自分の農場に植栽し、他の管理方法を学んだ。私の農場で、これらすべての実地作業をすることは、私のコーヒーは将来的により良くなるだろうという確信を与えてくれる。」

— Raphael Baluku 氏

26のパートナー

情報発信は、GCMPの研究デザインに組み込まれている。各試験は、できるだけ多くのサプライチェーンパートナーと協力するように構成されている – 通常は農場、同様にその協同組合、輸出業者、また農場で直接技術指導をするNGOも含まれる場合もある。パートナーは、農場と彼らのバリューチェーンで行われる試験を後援し、それはその一方、地域レベルで農場の収益性を高めている。下記は、2018年に設立された試験のためのサプライチェーンパートナーと投資パートナーである。

	グアテマラ ALFONSO ANZUETO CARLOS RIVAS FEDECOVERA FECCEG FUNDA ECO HANNIS R. NEUMANN STIFTUNG / USAID
	エルサルバドル ABECAFE
	ホンジュラス HANNIS R. NEUMANN STIFTUNG / USAID HONDUCAFE/EFICO
	コスタリカ BENEFICIADORA SANTA EDUVIGES ECOM RUIVARBO S.A.
	ペルー TECHNOSERVE PERU / USAID ECOM (ASOCASEL)
	ニカラグア ECOM CATHOLIC RELIEF SERVICES MERCON
	メキシコ CAFE CALIFORNIA (NEUMANN GROUP)
	ルワンダ C. DORMANS (ECOM) INTERNATIONAL WOMENS COFFEE ALLIANCE RWACOF (SUCAFINA) RWANDA TRADING COMPANY (WESTROCK) SUSTAINABLE HARVEST
	ウガンダ GREAT LAKES COFFEE / KEURIG DR. PEPPER UGACOF (SUCAFINA)
	コンゴ民主主義共和国 UNIVERSITE DE BUKAVU AND COOPERATIVES / USAID

グローバル・コーヒー・モニタリング・プログラムの主要スポンサー：

- WCR会員
- USAIDが投資し、Hanns Neumann Stiftung Foundationが率いるAlliance for Resilient Coffee
- USAIDが投資し、ペルーのTechnoServeが率いる、ペルーのコーヒー農場世帯収入向上を目的としたCoffee Alliance for Excellence (CAFÉ)プロジェクト
- USAIDが投資し、Tetrattechが率いる、南キヴでのコンゴ民主共和国バリューチェーン強化 (SVC) の活動
- EFICO
- Keurig Dr.Pepper



パートナーと共に

あなたのサプライチェーンにおいてより賢い農業を実践し、向上した生計を立てていこう。

グローバル・コーヒー・モニタリング・プログラムのパートナーとなる
ご関心のある方は下記までご連絡をお待ちしております。

info@worldcoffeeresearch



技術継承

健康な植木と生産者にとっての新しい知識を得る



世界で最高の樹木と農業実践手法は、もしそれらを必要とする農家にとってそれが利用可能でないならば価値がない。WCRは、種苗会社でも出張サービス会社でもないが、私たちの仕事は、最高の新しい技術と知識をつくり試験するだけではない。それは農家が利用しやすいものにするプログラムにまで及ぶ。

コーヒーで欠如している種苗分野



ほとんどのコーヒー植木は、遠隔地で未訓練の小規模種苗場で生産されている。

写真提供：Devon Barker (@devonbbarker)

新しい木を植える時期になると、ほとんどの農家は、自分たちの農場か近隣の農場から集めた、あるいは地元の小さな種苗場から入手した種子から新しい木を作る。自分たちの植物を自分たちで作り自己充足している農家、といえば表面的に聞こえはよい。しかし多くの場合、それは収益性に対する重要な制約となっている。

何故か？ 大多数の農家は自分たちの農場で生育している品種を知らず、収益性を高めることができるより適切な品種を知らず、またより良い樹木の入手経路を持っていない。サビ病抵抗性があるか？ 干ばつに耐えられるか？ 市場に出すために求めている品質か？ 農家はこうした情報を入手できないか明確に知らない。農家が自分たちの持っているものの知識を持たず信頼も出来ない場合、彼らは大きな危機にさらされる。

地元の種苗場から入手した樹木が、農家が自分たちで生産したものより優れていることはめったにない。ほとんどの場合、これらの種苗場は地元の農場や関連機関から種子を入手または購入しているが、種子の遺伝的純粋さを考慮していない。言い方を変わると、彼らはしばしば自分たちが販売する品種が何なのかははっきりと知らないのである。技術支援を受けることが出来ない大多数の種苗場所有者にとり、トレーニングは限られているか存在しない。

WCR種苗場開発プログラム

2018年、WCRは、小規模農家を巻き込んだ強力でプロフェッショナルなコーヒー種苗分野を、長期間の目標に向かって支援する新しいプログラムに乗り出した。WCR種苗場開発プログラムは、世界中の小規模農家に対して、遺伝子的に純粋で健康な種苗を生産する能力を種苗場が持てるように作られた。種苗場のスタッフは、植物生産とビジネスマネジメント双方の最適実践手法に関して訓練され、遺伝子的に純粋な種苗在庫を提供するように支援された。

数年後、プログラムは、小規模農家にとり改善され抵抗力のある品種が入手できるように拡大し、増産と利益へと牽引していくだろう。またプログラムはコーヒー農業のコミュニティに強力な農業組織をつくり、新しい企業家ビジネス機会を創出している。

- ・ **2** : 技術トレーニングのガイドブックを作成 (2019年に入手可能になる)
- ・ **5** : 2018年に活動が活発だった国の数 (ペルー、プエルトリコ、ホンジュラス、コスタリカ、ニカラグア)
- ・ **23** : 2018年にトレーニングをした種苗場の数
- ・ **250万** : 2018年にトレーニングした種苗場により生産された種苗数
- ・ **1千万以上** : トレーニングした種苗場から2019年に出荷が期待される植木数

コーヒーの種苗と植木を改善した主要なWCRのスポンサー :

- ・ ペルーのTechnoServeが率いる、コーヒー生産者の収入を改善するためのCoffee Alliance for Excellence (CAFÉ)プロジェクト
- ・ 米国農務省が投資し、TechnoServeが率いる、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、エクアドルにおける米国でのコーヒーとカカオのビジネス機会を最大限にするプログラム (MOCCA)
- ・ 米国国際開発庁が投資し、TetraTechが率いる、南キヴにおけるコンゴ民主共和国バリューチェーン強化の活動 (SVC)
- ・ スターバックス財団
- ・ Keurig Dr.Pepper

焦点：ハリケーン・マリア後のプエルトリココーヒー部門の再建



Hacuebda MoraikaのRamon Reyes農園における、ハリケーンMariaにより損害に会ったコーヒー樹木

2017年9月、ハリケーン・マリアは、プエルトリコの農園に散々な惨害を与えた。推定では2000万本の樹木 (島の約15~30%にあたる) が植え替えられなければならなかった。同時に、ハリケーンにより島の新しい種植えが厳しい影響を受けた。WCRは島の地元関係者コンソーシアムと共に、プエルトリコの種苗場の再建を確かなものにし、コーヒーの栽培を継続したいと願う生産者に長期的な成功を保証する可能な限り最高の品種を島の農家が入手できるように活動している。この事業に主要な出資をしたのは、スターバックス財団だった。

「このプログラムで、私たちはプエルトリコのコーヒーの未来の一旦を担う機会を持った。良い収穫は正しい種苗の世話から始まるという基礎を知り、私たちが島のコーヒーに対して直接的なインパクトと保証をもつことができることの純粋な一例である。」

—Virginia Rivera氏 スターバックスコーヒー プエルトリコ

WCRがPROMECAFEに参加

2018年11月、WCRは、中米、メキシコ、ペルー、ドミニカ共和国、ジャマイカの国家機関が合同で設立した団体である技術開発とコーヒー栽培現代化 (PROMCAFE) のための中米地域協同組合プログラムの正会員 (技術パートナーとして) になることを承認された。このパートナーシップを通して、WCRは、地域をまたがり、生産者と研究結果を共有し、改善された技術を継承する強力な財団をつくるために作業を続ける。

気候に順応する農園刷新を現実にする

古い病気のコーヒー樹木を、新しい、病気抵抗があり、高品質の品種に、地元の状況に合わせて気候に順応する農業実践手法とともに取り替えることは、コーヒー生産のきらめく未来を確かにする判断基準であることに誰も反対しないだろう。古い農場の刷新は、コーヒー葉サビ病蔓延によりコーヒー生産が急激に下落しているエルサルバドルにおけるほど重要な場所はないだろう。（2010/2011年と2013/2014シーズン間で70%下落）

しかし彼らの農場を刷新するためには、生産者は信用貸しに頼る必要がある。歴史的に銀行は、コーヒー生産者に貸し渋りをする。低金利ローン対象の良い候補となるためには、コーヒー生産者は、彼らが企画した改革でどのように投資対効果が得られるか、また彼らの農園が気候変化に直面しても生き残れることを示す必要がでてくる。

WCRは、この目標を正確に成し遂げる意思決定支援ツールを構築するようにIDB Investから問い合わせがあった。土地参照-意思決定支援システム（DSS）は、特定の品種、気候順応実践手法、その他生産の主要制約や気候変動などのリスクをそれぞれの農園の既存の環境土壌に適合して減少させる要因を推奨する。言い換えれば、それは農家と投資家双方に、今後35年における気候変動の予測を考慮に入れつつ、何をすべきかを伝えてくれる。

試験的な意思決定支援ツールは、3社の輸出業者に管理、所有または運営されているエルサルバドルの115の農場に焦点をあてる。すべて115農園のGPS位置に対して詳細な気候変動を予測することにより実施する、それとともにその他土壌の浸食、生物多様性、農業生態学の部類といったような生物物理学的特徴、なども予測の対象となる。ユーザーは、各特定の位置でリアルタイムに投資対効果に対する直近の予測をするために、異なる改革プランに参加できる。（例：何%の土地を改革するか、品種の選択、シェイドの割合、肥料の組み合わせなど）ツールは、コーヒー農場の放棄防止（現在30%）、深刻な労働者危機、コーヒー栽培地の転換、農業的に環境に優しくない使用、などを食い止め、エルサルバドルの改革に対する投資の増加を支援することが期待されている。

アラビカ品種カタログ+WCR認定SM



下記から無料でオンラインで
ダウンロード可能
varieties.worldcoffeeresearch.org



認定種苗場を探す/
認定種苗場になる
varieties.worldcoffeeresearch.org/verified

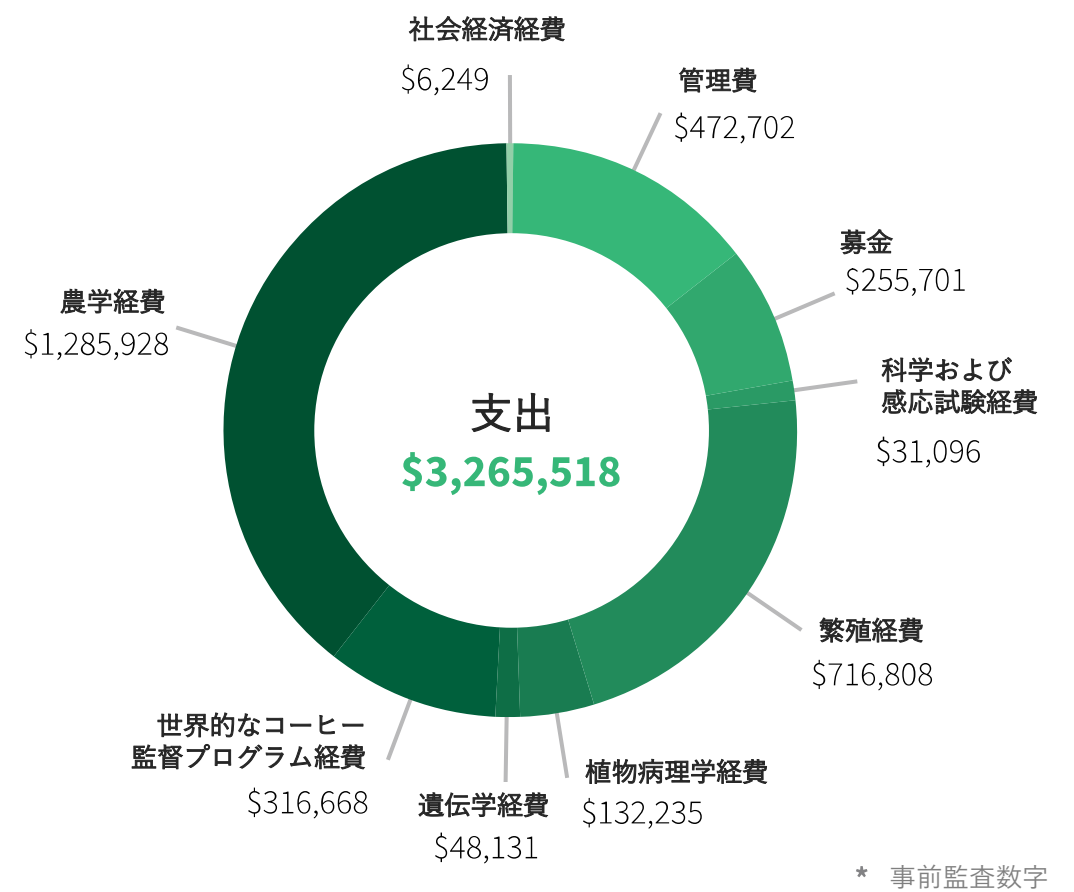
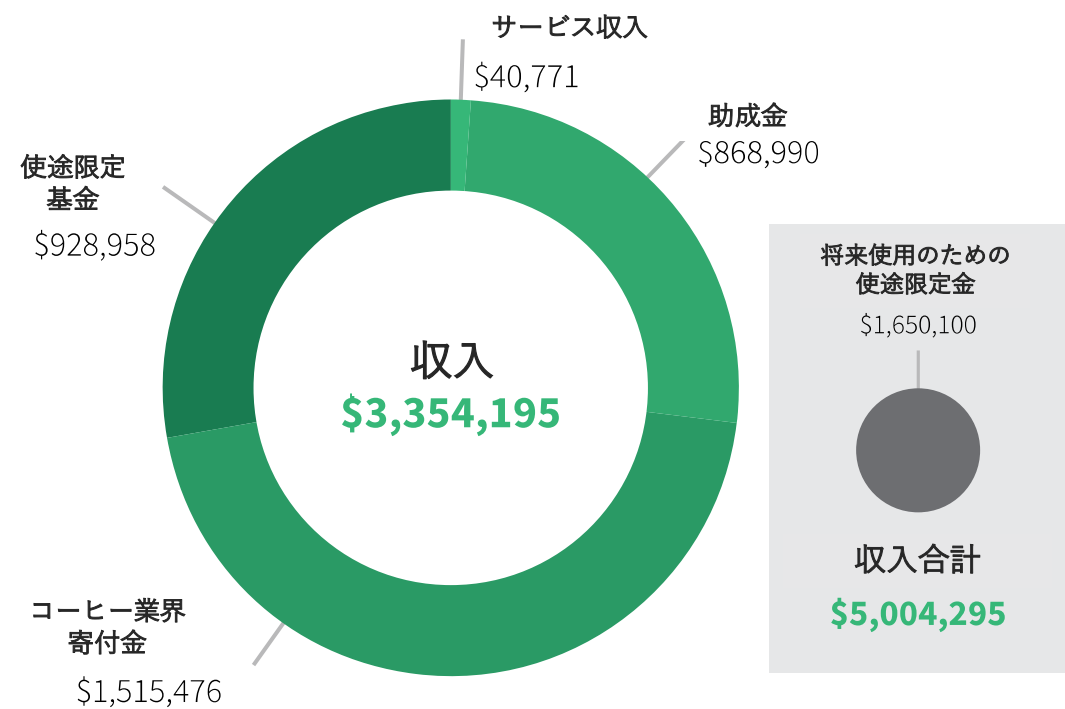
コーヒー生産者は、どの品種が彼らの状況と必要性に最適であるかということに関して、知識のある意思決定をすることが出来るべきである。そのため、WCRはオンラインのオープンアクセスのカタログを作成している。

- **11**: 2018年に追加した新しい品種数
- **6**: カタログにより網羅された新しい国の数（ケニア、マラウイ、ルワンダ、ウガンダ、ザンビア、ジンバブエ）

カタログは、ユーザーが健康で遺伝子的に純粋な植物のための信頼できる情報を容易に見つけることができるよう、WCR認定SM種苗場登録台帳と統合されている。

2017年に、WCRは、中米でWCR認証プログラムを立ち上げた。WCR認証は、コーヒー種苗生産者と種苗場が健康で遺伝的に純粋であることを認定する初めての世界的基準である。プログラムは、コーヒーバリューチェーンは種苗に始まり、すべてのコーヒー生産者は健康な植木を入手する価値があることを認識している。

今後10年間における再植栽と広大なコーヒー土壌の革新をする努力として、認証プログラムは、種苗場が世界中の生産者に数10億の健康で遺伝的に純粋な樹木を提供する能力があることを認定することを目的としている。



2018年度末財務状況

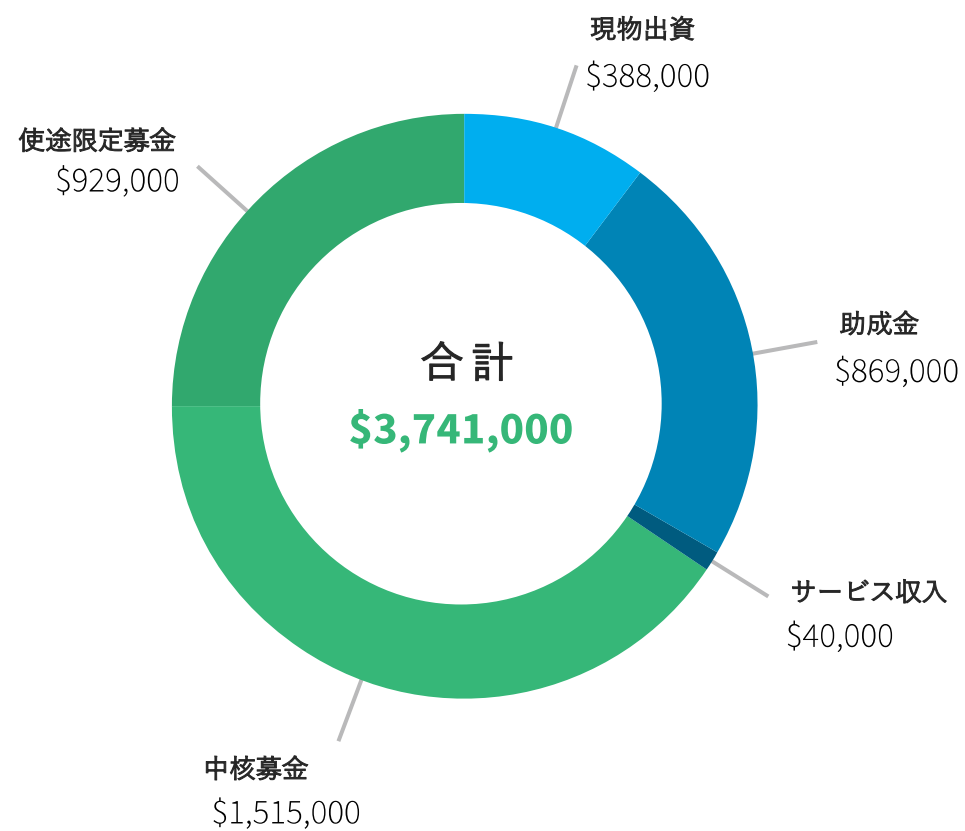
現金：\$1,771,892 その他資産：\$2,529,845
 負債：\$606,148 純資産：\$3,695,589

総計：\$4,301,737

投資効果

助成金、公的募金、サービス収入と併せて、パートナーからの現物出資を活用することにより、私たちはWCR会員寄付の効果を増大できる。

コーヒー業界の寄付者による寄付金1ドルあたり、**WCR \$ 1.53**の価値ある研究を実施している。



チーム

私たちの中心となる科学と運営チームは、そのコーヒー業界、遺伝学、植物科学と病気、感応科学に関する専門知識を活用して、意欲的な研究課題を設定して、実践している。

- Tim Schilling, *CEO*
- Christophe Montagnon, *Scientific Director*
- Kraig Kraft, *Global Programs Director*
- Danielle Knueppel, *Global Coffee Monitoring Program Director*
- Greg Meenahan, *Partnership Director*
- Hanna Neuschwander, *Communications Director*
- Siaska Castro, *Administration and Finance Director*
- Salvador Urrutia Loucel, *Latin American Regional Director*
- Julio Alvarado, *Research Technician*
- Francisco (Paco) Anzueto, *Breeding and Agronomic Experiments Coordinator*
- James Astuhuaman, *Peru Country Representative*
- Sara Bogantes, *Central America GCMP Coordinator*
- Josue Callejas, *El Salvador Country Agronomist*
- Elly Castro, *Nicaragua Country Agronomist*
- Elisabeth Fillmore, *Communications Assistant*
- Nicole Freeman, *Contracts & Grants Manager*
- Pascal Gakwaya Kalisa, *East Africa GCMP Coordinator*
- Koleen Hall, *Business Manager*
- Molly McLain, *Partnership Associate*
- Viviana Medina, *Puerto Rico Coordinator*
- Maureen Namugalu, *Uganda Country Agronomist*
- Maud Nicolas, *WCR Europe Business Manager*
- Jose Paiz, *Guatemala Country Agronomist*
- Solene Pruvot-Woehl, *IMLVT Project Leader*
- Sylvain Roulain, *Research & Development Agronomist*
- Hector Andres Santos Rojas, *Honduras Country Agronomist*
- Lucile Toniutti, *Molecular Breeder*
- Emilia Umaña, *Nursery Development Specialist*

2018年に、WCRチームは28名に拡大した。

科学諮問委員会

それぞれの分野でトップに立つ世界的に著名な科学者たちが、自らの時間を割き、**WCR**の研究課題に関する指針とフィードバックの提供に尽力している。

- M. Catherine Aime, *Fungal Pathology Expert, Purdue University*
- Walter Baethgen, *Climate Change Expert, Earth Institute, Columbia University*
- Elisabeth Guichard, *Sensory Expert, French National Agronomic Research Institute (INRA)*
- Kyle Murphy, *Socioeconomics Expert, Jameel Poverty Action Lab (J-PAL)*
- Seth Murray, *Quantitative Genetics Expert, Texas A&M University*

理事会

WCRの理事会メンバーは、世界各国のコーヒー企業を代表するリーダーや有識者で構成される。彼らは、方向性を決定したり、結果を監督したり、舞台裏での熱心な取り組みをしている。

- Tracy Ging, *S&D Coffee and Tea (Chair)*
- Shawn Hamilton, *Java City (Treasurer/Secretary)*
- Mike Keown, *Farmer Brothers (Vice Chair)*
- Mario Cerutti, *Lavazza*
- Regina Chin, *National DCP/Dunkin'*
- Frank Dennis, *Swiss Water*
- James McLaughlin, *Intelligentsia Coffee*
- Monique Oxender, *Keurig Dr. Pepper*
- Eric Poncon, *ECOM*
- Edwin Price, *Center on Conflict and Development, Texas A&M University*
- Ric Rhinehart, *Specialty Coffee Association*
- Matt Saurage, *Community Coffee Company*
- Marc Schonland, *Royal Cup*
- Brett Smith, *Counter Culture Coffee*
- Furio Suggi Liverani, *illycaffè*
- Jim Trout, *The J.M. Smucker Company*
- Doug Welsh, *Peet's Coffee & Tea*
- Keith Writer, *Bettys & Taylors of Harrogate*

共同研究者と学生

世界中の研究者と大学院生が、**WCR**の中心となる科学者スタッフにより重要と特定された課題とプロジェクトに取り組んでいる。

- M. Catherine Aime, *Purdue University*
 - Jacques Avelino, *CIRAD*
 - Roberto Barreto, *Universidade Federal de Viçosa, Brazil*
 - Benoit Bertrand, *CIRAD*
 - Espoir Bissimwa Basengere, *Universite Catholique de Bukavu*
 - Melanie Bordeaux, *Fundacion Nicafrance*
 - Jean-Christophe Breitler, *CIRAD-INECOL*
 - Christian Bunn, *CGIAR*
 - Edgar Chambers, *Kansas State University*
 - Jane Cheserek, *KALRO, Kenya*
 - Phillipe Courtel, *Fundacion Nicafrance*
 - Harry Evans, *Universidade Federal de Viçosa*
 - Joseph Kimemia, *Kenya*
 - Trish Klein, *Texas A&M University*
 - Rachel Koch, *Purdue University*
 - Sarada Krishnan, *Denver Botanical Gardens*
 - Simon Martin, *Rwanda Agriculture Board*
 - Christiane Mas, *Universite Catholique de Bukavu*
 - Elias de Melo, *CATIE*
 - Fabienne Moreau, *ADNiD*
 - Paul Mulemangabo, *INERA/RAB*
 - Luciano Navarini, *illycaffè*
 - Surya Prakash, *CCRI, India*
 - Carlos Rodriguez, *Starbucks*
 - Sara Sarmiento Salcedo, *postdoctoral fellow, Universidade Federal de Viçosa*
 - Susanna Schuller, *JNC, Peru*
 - William Solano, *CATIE*
 - Paul Songer, *Songer & Associates*
 - Ucu Sumirat, *ICCRI, Indonesia*
 - Paulo van der Ven, *RD2 Vision*
- ### 学生
- Julio Alvarado, *master's student, Illy University*
 - Kifle Belachew, *Ph.D. student, Jimma University*
 - Fabián Echeverría Beirute, *Ph.D. student, Texas A&M University*
 - Marina Bracale, *Ph.D. student, Universidade Federal de Viçosa*
 - Taya Brown, *Ph.D. student, Texas A&M University*
 - Adans Augustín Colmán, *Ph.D. student, Universidade Federal de Viçosa*
 - Jorge Diaz-Valderrama, *graduate student, Purdue University*
 - Terratas Kijpornyongpan, *graduate student, Purdue University*
 - Miraine Ndacnou, *Ph.D. student, Universidade Federal de Viçosa*
 - Thaisa Nobrega, *Ph.D. student, Universidade Federal de Viçosa*
 - Maria del Carmen Herrera Rodriguez, *Ph.D., Universidade Federal de Viçosa*
 - Juan Whiting, *Ph.D. student, Foundation for Conflict and Development*

2018年、WCRは、我々の科学的アジェンダの遂行を助ける
世界中の42名の研究者と協働した。

WCR会員

会員

WCRの会員は、大小の様々な企業や機関から成り、コーヒー研究に関する世界的な課題の策定に寄与している。彼らの支援は、活気に満ちた持続可能なコーヒーセクターの基盤となっている。

2018年は、156社/名の企業と個人から、WCRの活動への支援を受けた。前年度に比べて51%の増加である。

\$250,000 to \$500,000



\$100,000 to \$249,999



\$50,000 to \$99,999

- Allegro Coffee
- Caravela Limited
- Community Coffee Company
- Foodbuy
- illycaffè
- Jacobs Douwe Egberts - JDE
- Mars Drinks
- Peet's Coffee & Tea
- Probat Werke
- Rogers Charitable Fund
- S&D Coffee

\$20,000 to \$49,999

- La Marzocco
- Massimo Zanetti Beverages
- Royal Cup Coffee
- Swiss Water Decaffeinated Coffee

\$10,000 to \$19,999

- Beck Flavors
- Counter Culture Coffee
- Descamex
- EFICO - King Baudouin Foundation
- Falcon Coffees
- Fres-Co System USA
- Gaviña & Sons
- Intelligentsia Coffee
- Java City
- Key Coffee
- Louis Dreyfus Company Suisse
- OLAM Specialty Coffee
- Philz Coffee
- Sucafina
- Taylor's of Harrogate
- Walker Coffee Trading

\$1,000 to \$9,999

- Arab Coffee Co.
- Atlas Coffee Importers
- Batdorf & Bronson
- C-Coop
- Cafcom
- Camel Coffee Co.
- Coffee by Tate
- Coffee Libre
- Driftaway Coffee
- DRWakefield
- Dunn Brothers Coffee
- Equator Coffee & Teas
- Honey Coffee/Izaki Coffee Co.
- InterAmerican Coffee (US)
- Irving Farm Coffee Roasters
- Kaldi's Coffee
- Kickapoo Coffee Roasters
- Kyokuto Fadie Co.
- Mr. Espresso
- OLAM Specialty Coffee of Europe
- Origin Coffee
- Orsir Coffee Co.
- Pacific Espresso
- Rainforest Alliance & UTZ
- Rave Coffee
- Sarutahiko Coffee
- Singing Rooster
- Single O
- Small Batch Coffee Roasters
- Specialty Coffee Association of Japan

\$1,000 to \$9,999

- Specialty Coffee Association UK Chapter
- Sustainable Harvest
- Sweet Maria's
- Tata Coffee
- The Coffee Source
- The Seed
- Toa Coffee Co.
- Transcend Coffee
- Vides58 Coffees
- Wilbur Curtis
- Workshop Coffee

Up to \$999

- Amcafe USA
- Be Brave
- BlendIn Coffee Club
- Blowback Coffee Roasters
- Bolt Coffee Company
- Brian Gaffney
- Bridge Coffee Co.
- Buckman Coffee Factory
- Café Cultura Laboratorio
- Café Virtuoso
- Calendar Coffee
- Camino Real Coffee Roasters
- Caravan Coffee
- Colour Coffee Roasting
- Crankhouse Coffee
- Crop to Cup Coffee Importers
- Curve Roasters
- Dark Woods Coffee
- Dispatch Coffee
- Fulcrum Coffee
- Genius Shan Highlands Coffee
- Greenway Coffee Company
- Huckleberry Roasters
- InterContinental Coffee Trading
- Ken's Koffee
- Marigold Coffee
- NEAT Coffee
- Nicolas Rivolta
- North Fork Coffee Roasters
- OLAM International
- Ome Project
- Ozo Coffee
- Pedro Ros Casanova
- Prescott Coffee Roasters
- Raquel Lohmann
- Red Cedar Coffee Co.
- Red Goni Coffee
- Rimini Coffee
- Roast House Coffee
- Rose N Crantz Roasting Co.
- Rose Park Roasters
- Ross Street Roasting
- Roundtable Coffee Works
- Sightglass Coffee - Jake Robinson
- Spyhouse Coffee
- Square Mile Coffee Roasters
- Square One Coffee Roasters
- Taf Coffee
- Taiwan Coffee Laboratory
- The Beautiful Bean
- The Excellent Cup
- This Side Up Coffee
- Tony's Coffee
- Vessel Roasters
- West Cork Coffee

チェックオフ・プログラム協賛者

チェックオフ・プログラムを通じて、焙煎業者や輸入業者は、グリーンコーヒーの購入1ポンドにつき数セントを寄付することでコーヒーの未来を自ら支援することが出来る。

チェックオフに参加する輸出入業者

- Atlantic Specialty Coffee
- Atlas Coffee Importers
- Be Green Trading
- Bourbon Specialty Coffees
- Cafe Imports
- Cafe Imports Europe
- Cape Horn Coffee
- Caravela Coffee
- Caravela Limited
- Condesa Co Lab
- Crop to Cup Coffee Importers
- Descamex
- DRWakefield
- East Africa Coffee Company
- Engelhart Commodities Trading Partners
- Falcon Coffees
- Greencof
- Hacienda La Minita
- InterAmerican Coffee (UK)
- InterAmerican Coffee (US)
- InterContinental Coffee Trading
- La Bastilla Estates Coffee
- MTC Group
- N.J. Douek
- Nordic Approach
- OLAM International Limited
- OLAM Specialty Coffee
- OLAM Specialty Coffee Europe
- Onyx Coffee
- Paragon Coffee Trading
- Racafé
- Red Goni Coffee
- RGC Coffee
- Royal Coffee
- Singing Rooster
- Sustainable Harvest
- Swiss Water Decaffeinated Coffee
- The Coffee Source
- This Side Up Coffee
- Trabocca
- Twin Trading
- Volcafe Specialty Coffee
- Walker Coffee Trading
- Zephyr Green Coffee

小売業者

NDCP and Dunkin'

チェックオフに参加する焙煎業者

- Allegro Coffee
- Blowback Coffee Roasters
- Bolt Coffee
- Café Virtuoso
- Calendar Coffee
- Camino Real Coffee Roasters
- Campos Coffee
- Caravan Coffee
- Chameleon Cold Brew
- Clifton Coffee Roasters
- Coffee by Tate
- Coffee Factory
- Colour Coffee Roasting
- Counter Culture Coffee
- Crankhouse Coffee
- Curve Roasters
- Dark Woods Coffee
- Dave's Koffiebranderij
- Dispatch Coffee
- Driftaway Coffee
- Dunn Brothers Coffee
- Equator Coffee & Teas
- Fortitude Coffee Roasters
- Greenway Coffee Company
- Huckleberry Roasters
- Intelligentsia Coffee
- Irving Farm Coffee Roasters
- Java City
- Kaldi's Coffee
- Ken's Koffee
- Marigold Coffee
- Mr. Espresso
- NEAT Coffee
- North Fork Coffee Roasters
- Origin Coffee
- Ozo Coffee
- Philz Coffee
- Prescott Coffee Roasters
- Quaffle
- Rave Coffee
- Rimini Coffee
- Roast Factory
- Roast House Coffee
- Roast N Crantz Roasting
- Rose Park Roasters
- Ross Street Roasting
- Roundtable Coffee Works
- Sample Coffee Roasters
- Single O
- Small Batch Coffee Roasters
- Spyhouse Coffee Roasting Co.
- Square Mile Coffee Roasters
- Square One Coffee Roasters
- Taylor's of Harrogate
- The Beautiful Bean
- The Excellent Cup
- Tony's Coffee
- Veneziano Coffee Roasters
- Vessel Roasters
- West Cork Coffee
- Workshop Coffee

パートナー

コーヒー研究機関からなるWCRの世界的ネットワークには、大学、コンソーシアム、公的機関、民間企業の研究部門を含む研究所などが参加している。未来に向けた課題に対処する上で必要な協力的かつ協調的アプローチのモデルとなる機関ばかりである。

2018年は、92のパートナー企業と機関が、私たちの世界的なコーヒーの協調的研究開発に貢献した。

- ABECAFE, El Salvador
- ACRN African Coffee Research Network
- ADNiD
- AFCA Africa Fine Coffees Association
- Alfonso Anzueto
- ANACAFE Guatemalan National Coffee Association
- Beneficiadora Santa Eduvigis, Costa Rica
- C. Dorman, Rwanda
- Café California Mexico
- Carlos Rivas
- CATIE Tropical Agricultural Research and Higher Education Center, Costa Rica
- CIAT International Center for Tropical Agriculture
- CCRI Central Coffee Research Institute, India
- CIRAD French Agricultural Research Centre for International Development, France
- CodoCafe
- Cohonducafe
- Conservation International
- CRI Coffee Research Institute, Zimbabwe
- CRS Catholic Relief Services
- Crop Trust, Germany
- Department of Agricultural Research Services, Malawi
- EMBRAPA CAFÉ Brazilian Coffee Research Consortium
- ECOM
- EFICO Foundation, Belgium
- European Union Horizon 2020 Program
- FECCEG, Guatemala
- FEDECOVERA, Guatemala
- Finca Aquiares, Costa Rica
- Fundación Fonalledas, Inc., Puerto Rico
- FNC Cenicafe, Colombia
- Fundação Aggie de El Salvador
- FundaECO, Guatemala
- Global Coffee Review
- Great Lakes Coffee Company, Uganda
- Hacienda Barbara Panama
- Hanns R. Neumann Stiftung, Germany
- Hiu Coffee/Union Hand Roasted
- Honducafe
- ICAFE Costa Rica
- ICCRI Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute
- IHCAFE Honduras
- Illycafe, Italy
- INECOL Institute of Ecology, Mexico
- INERA National Institute for Agricultural Research, Democratic Republic of Congo
- IWCA International Women's Coffee Alliance
- J. Hill & Cia, S.A. de C.V., El Salvador
- JACRA Jamaica Agricultural Commodities Regulatory Authority
- JNC Junta Nacional de Peru

- KALRO Kenya Agricultural and Livestock Research Organization
- KAWACOM, Uganda
- Keurig Dr. Pepper
- La Marzocco, Italy
- Mercon Coffee Group
- MIDA Panama
- Ministry of Agriculture of Peru
- Molinas de Honduras
- MZCPCU, Malawi
- NACORI National Coffee Research Institute, Uganda
- NAEB, National Agricultural Export Development Board, Rwanda
- NCCL Northern Coffee Corporation Ltd., Zambia
- Nicafrance, Nicaragua
- Norman Borlaug Institute for International Agriculture at Texas A&M University
- NSF International
- OLAM International Ltd.
- Procesadora del Sur Peru
- PROMECAFE – Regional Cooperative Program for the Technical Development and Modernization of Coffee Culture
- Puerto Rico Coffee Roasters
- Purdue University
- RAB Rwanda Agricultural Board
- Radio Lifeline
- RD2 Vision
- Rogers Family
- RTC Rwanda Trading Company
- Ruivarbo, Costa Rica
- Rwacof, Rwanda
- Rwashoscco, Rwanda
- San'a University, Yemen
- Songer & Associates
- Southern Cross University, Australia
- Starbucks and the Starbucks Foundation
- Sucafina, Switzerland
- Sustainable Harvest Coffee Importers
- Tetrattech
- Texas A&M Center for Coffee Research and Education
- TechnoServe Peru
- UCB Catholic University of Bukavu, Democratic Republic of Congo
- UCC Ueshima Coffee, Japan
- UFV Universidade Federal de Viçosa, Brazil
- UGACOF, Uganda
- USAID United States Agency for International Development
- USDA United States Department of Agriculture
- UTZ, The Netherlands

提携組織

- ACE Alliance for Coffee Excellence
- CQI Coffee Quality Institute
- ICO International Coffee Organization
- NCA National Coffee Association
- SCA Specialty Coffee Association
- SCAJ Specialty Coffee Association of Japan

ゲノム関連に関する記者補足説明:

—Bacterial Artificial Chromosome : 通称BAC. 大きなDNA をクローニングするときに使うベクターの事。ゲノムの配列を読むときは数百のKbpの断片にする為にこのベクターを使う。

Kbp : Kallikrein binding protein

—クローニングベクター : バクテリア人工染色体。

Vector : 大腸菌を宿主とする人工染色体ベクター。大腸菌プラスミドの一種。F プラスミド。

—Genome : 染色体上の遺伝子が持つ情報。二倍体。生物が機能的に完全に生活する為に必要な遺伝子群を含む染色体の一組。全遺伝子情報 (染色体と言うと物質の名前に近いイメージで、遺伝子情報を持っていると言う意味合いを含めた、遺伝子情報の総称とか言うことも有り、イメージしにくい)、遺伝子の1つでは無く総合的に1個体を作るに必要な全情報。)

—K-mers : K-mer とは次世代シーケンサー(NGS) のデータ解析に欠く事の出来ない基礎技術である。NGS が出力したリードの塩基配列を決まった文字数に切り出したもの。K-mers 解析、K は塩基数、mer は単位(塩基)。K5 なら5塩基と言う意味。得られた塩基配列の長さで、どの位短いものをエラーとしてはじくとか、何塩基なら推定するゲノムの大きさになるとか、断片が何種類出てくるかとか、数学的に解析する手法の事。

—Sequencer : 1種類の電子楽器(シンセサイザーなど) の使用タイミングを事前に設定した通り、自動的に送り出す装置。DNA などの塩基配列を解析。DNA の塩基配列、アミノ酸配列を解析する装置。ここで言うのはDNA の塩基配列を測定するときを使う機械の事。

—Scaffold : 幾つかの断片(クローンゲノム) が連結されたものをScaffold と言う。これ等のScaffold(台、足場)が更に大きく連結されれば、染色体の全体像も見えてくることになる。

—ABySS, SSPACE software : これらは解析ソフトの名前 (Assembled Soft の名前)

Contig(コンティグ) DNA 配列断片群を重ね合わせて(アライメントとして)できるコンセンサス配列や、それを構成する配列断片群の事を指す。

— Contig Scaffold : ゲノム(染色体の方がイメージしやすい)を短い断片にする。ワードの中の言葉で、これを上述のシーケンサーで塩基配列を読む。短くされているので繋げる必要がある。そこで使われるのが各種ソフトウェア(ABySS, SSPACE software 等いろいろある。)がここでは使われている。最初の短い断片と言うのはランダムに切られているので、それぞれの断片で少しずつずれているので、被っているところを探して繋げる作業をする。少し繋がって長くなった配列がContig。これでもまだ短いので、更に繋げる作業を別のソフトで行う。これでできた更に長い配列がScaffold。SSPACE software はここで使う。これをさらに繋げて染色体にまとめる。この際にABySS とかを使う。

コーヒーの未来を確かにする



あなたの寄付を



優れた研究に

チェックオフ・プログラムを通じて、焙煎業者の皆様は、協賛する輸入業者からコーヒー生豆をキロ単位またはパウンド単位購入する際に、数セントをご寄付いただくことで、私たちの活動をご支援いただけます。協賛パートナーのリストをご参照いただきまして、コーヒーを救う活動にご協力ください。下記ウェブサイトをご参考ください。

worldcoffeeresearch.org/checkoff

直接の投資については、下記担当Greg Meenahanまでご連絡ください。

greg@worldcoffeeresearch.org

