

コーヒーの栽培体系、植え付けから収穫・調整まで

－インドネシア・トラジャの事例－

谷本 寿男(国際社会学科)
片倉 芳雄(人間環境学科)
澤登 早苗(人間環境学科)
桑原 大輔(キーコーヒー株式会社
SCM本部調達チーム)

はじめに

コーヒーは世界的な飲み物であり、日本人にとっても、非常に身近な存在となっている。しかし、日本で目にするコーヒーは、自宅や喫茶店で飲む液体のコーヒー、あるいは焙煎された豆や粉である。最近は、フェアトレードに関する書物も刊行され、コーヒーの花や実の写真なども掲載されている。また、コーヒー樹も観葉植物としての売られているが、日本では商業的な栽培はほとんど行われていないため、コーヒーの栽培関連の紹介は限られている。

この研究ノートは、2006年度から開始した恵泉女学園大学とキーコーヒー株式会社との共同研究「コーヒーチェリーかすの堆肥化とその農家への展開」の一部として、インドネシア・トラジャ地域の集約的なアラビカコーヒーの栽培体系についてまとめたものである。参考事例として機械化の進むブラジルの大規模コーヒー栽培の写真も紹介した。

本ノートの作成では、研修資料の提供、写真などの転載に際して、キーコーヒー株式会社およびP.T. Toarco Jaya社から格別の配慮をいただいた。ここに謝意を示したい。

I. P.T. Toarco Jaya社Pedamaran農園のコーヒー栽培の事例

インドネシア南スラウェシ州タナ・トラジャ県にあるP.T. Toarco Jaya社のPedamaran農園を例に、アラビカコーヒーの栽培から乾燥・精選までの工程を写真で示した。(写真1-1～15)

1. コーヒーの種類



写真1-1
コーヒー樹(アラビカ種)



写真1-2
コーヒー樹(ロブスタ種)



写真1-3
コーヒー樹(リベリカ種)

2. コーヒーの栽培と管理



写真1-4
栽培の状況

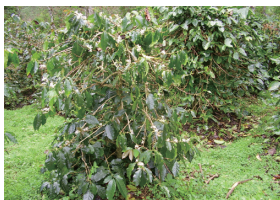


写真1-5
開花



写真1-6
コーヒーの花

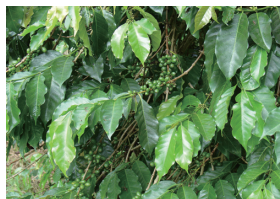


写真1-7
結実

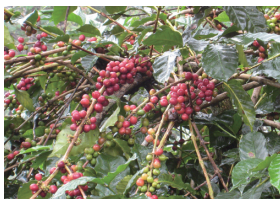


写真1-8
成熟したコーヒーチェリー^{注1)}



写真1-9
摘み取り



写真 I-10
コーヒーチェリーの脱肉



写真 I-11
パーチメントの天日乾燥



写真 I-12
コーヒー豆の選別・精選



写真 I-13
コーヒーチェリー



写真 I-14
コーヒーチェリーかす(左右)と
パーチメント(中央)



写真 I-15
パーチメントかす(左右)と
コーヒー豆(中央)

II. コーヒーの栽培と管理

トラジャ地域のコーヒー栽培農家が長い間に培ってきた独自の栽培方法を尊重しつつ、Pedamaran農園で創りあげてきた栽培技術を踏まえて作成されたP.T. Toarco Jaya社のコーヒー栽培農民向けの栽培手引書の内容を示す。

1) 実生苗の育成

(1) 土壌害虫がいない細かい土を20-25cmの厚さに敷き、そこに土壌消毒剤 (Furandan 3G) を混ぜる。これを用いることによって健全な根が生長し、種子が腐敗することがない。また、この薬を用いることによって、隣り合わせの種が互いに影響を受けることがなく、また根が腐ることがない。



写真 II-1
発芽

(2) 発根し双葉が開いた苗は、速やかに鉢上げする。その時に状態の悪い苗を取り除く。これにより、根の状態が良好な苗を容易に得られ、苗をビニー

ルポットに入れる時に、根が折れることがない。

- (3) 苗は、1本ずつバラして、1つのビニールポットに1本ずつ入れる。苗を入れた袋は重ねることなく、横に1列に並べる。こうすると、水を均等に与えることができ、苗の生存率が高くなる。また、苗の茎部分が折れることを防ぐことができる。

2) 鉢上げ

- (1) 鉢上げ用のビニールポットは、深さ25cm、直径15cmのものをいれば、7-8ヵ月間は圃場に植え付けせずにすみ、苗が曲がったり、主根が折れることがなくなり、圃場に植え付けるときに根を切る必要がない。

- (2) 鉢上げ用土には、表土と細かい砂と堆肥（pupuk kandang^{注2)}）を容積比1:1:1で混ぜたものを用いる。

- (3) 化学肥料（Fospat Alam: 磷酸系）を、鉢上げ用土30リットルに対して100gの割合で混ぜる。土そのものは、根の成長を抑制することがない。この施肥によって、根がよく伸長し、苗の根腐れがなくなり、土壌の酸性化も抑制される。また、苗を圃場に植え付けるまで追肥を行う必要はない。

- (4) 鉢上げを行う際には、移植の2週間前までに土をビニールポットの上まで一杯に入れ、水を十分に与えておく。これを行うことで、鉢上げをした後の根の曲がりや横への広がり過ぎを防げる。



写真 II-2
双葉が開いた苗



写真 II-3
鉢上げされた苗



写真 II-4
鉢上げされ、本葉が展開した苗



写真 II-5
鉢上げの準備

3) 圃場への植え付けの準備

(1) 傾斜地に苗を植え付ける場合には、テラスを切らないようにする。テラスを切ると、表層土を用いて埋め戻すことができなくなり、植え付け穴を下の層まで掘ることになる。

(2) 植え付け穴は十分に大きく掘る。穴の大きさは60cm x 60cm x 60cmが望ましい。表層土と下層土は別々に置き、埋め戻すときは表層土を穴の底に入れ、根の位置に十分な養分のある表層土が来るようにする。根の伸張が石や硬い層によって阻害されていないことを確認する。



写真 II-6
植え付け穴の準備

(3) 十分な量の堆肥を混ぜた表層土をよくほぐして、隙間がないように植え付け穴に埋め戻す。また、植え付け穴には、化学肥料 (Fospat Alam) 100gを入れる。この追肥の効果によって、植え付けられた苗の生育が良くなり、根の拡がりも大きくなって、高い生産性が期待できる。また、水分不足による苗の乾燥も抑制される



写真 II-7
植え付け穴の埋め戻し

4) 圃場への植え付け

(1) 最低7ヵ月以上たった健康な苗を圃場に植えるようにする。その目安は、1対の側枝が出ていることである。このような苗では、植え付け後の活着が良く、速く成長する。また、このような状態の苗を植え付けることで、それより若い苗の場合に比べて、植え付け後の成長が良好となる。



写真 II-8
苗の植え付け

(2) 植え付けるときには、根が曲がらないようにする。根が曲がった状態で植え付けられた苗は、6-12ヵ月ほどで枯れてしまうことがある。枯死しなくても、正常な成長が見られず、枝枯れを生じるなど、十分な成長が得られ

ず、将来的に高い生産性を期待することはできない。

- (3) 植え付けに最適な時期は、トラジャ地域では3月から4月である。この時期は、曇天が多く、雨が強すぎず、日光も強すぎることがないので、苗の植え付けに適し、植え付け後の土壤中の水分含量が高すぎず、根が障害を受けることがなく、根腐れすることがない。
- (4) 養分吸収の競合が起こることがないように、植え付けた幼苗の周囲の雑草や石などの障害物を取り除く。

5) 施肥

- (1) 毎年、3月に1本当たり3-5kgの堆肥を与える。これは土壤肥沃度の維持および向上につながる。また、乾期における干ばつの危険性が低くなり、施肥の効果が高まる。
- (2) 11月と5月に肥料を与える。特に生産量の多い木に対しては11月と5月に化学肥料を与える。これによって、収穫後の生産性の高い枝の発生が促進され、また、花芽形成も進み、開花と果実の生長が促進される。
- (3) 結実過多の場合、1月か2月に追肥を行い、果実の生長、成熟を助ける。結実過多によって枝が枯れこむ危険性を少なくする。



写真 II-9
堆肥の施用



写真 II-10
化学肥料の施用

6) コーヒー樹の理想的な仕立て方

- (1) 主幹上部を芯止め(トッピング)し、樹高は160-170cmに抑える。これによって、病虫害の防除や摘み取り作業が容易になる。
- (2) 芯止めすれば、傘状に枝が伸長して展開する。



写真 II-11
芯止めされたコーヒー樹



写真 II-12
整枝・剪定

7) 生産樹への施肥

- (1) 木の生育と収穫量を向上させるために、10月に生産樹1本あたり尿素150-200g、重過磷酸石灰 (TSP) 100g、塩化カリウム (KCl) 50-100g、ドロマイト 200-250gを与える。
- (2) 4月には、尿素200g、TSP50gを施す。なお、3月に堆肥を与えている場合には、4月に化学肥料を施す必要はない。

8) 病虫害防除

- (1) 病虫害防除のためには次のような薬剤を使用する。葉のさび病に対しては除菌剤のAnvilおよびCoBoxを、炭素病(CBD:coffee berry disease)にはThiodanを、白および緑のダニにはSupracide、線虫防除にはFuradanを使う。

補-1 除草と中耕

- (1) コーヒー樹の周りの雑草は刈り払う。また、日陰樹(シェードツリー)の下枝なども刈り払う。
- (2) これらの刈り払われた雑草や下枝、さらにはコーヒー樹の整枝した枝なども、コーヒー樹の主幹の周りにマルチ材として敷きつめれば、腐って肥料分となるとともに土壌改良にも役立つ。
- (3) 傾斜地の場合には、日陰樹の下枝やコーヒー樹の整枝した枝などを斜面の下側に集中的に置くことによって、肥料分を含む表層土の流亡が抑えられる。
- (4) なお、マルチ材として敷きつめる場合には、害虫などがコーヒー樹の主幹に取り付かないように、コーヒー樹の主幹の周りを空けておく。
- (5) 水や空気が土壌中に入り込みやすくするために、ときどき主幹周りの表層土の中耕を行う。



写真 II-13
除草とマルチング



写真 II-14
主幹周りの中耕

Ⅲ. コーヒーチェリーの収穫と調整

1) 収穫

(1) コーヒーチェリーが真っ赤になって完熟すれば、ただちに収穫する。これで、脱肉時に、コーヒーの豆の部分が潰れることなく、果肉が分離し、より良い品質のコーヒーとなる。もしも収穫が遅れて過熟すると、コーヒーチェリーが変色して品質が落ちる。



写真 Ⅱ-15
摘み取り

(2) 完熟したコーヒーチェリーと未熟のコーヒーチェリーは分ける。もし混ぜてしまうと、品質低下の原因となる。また、未熟なものは、脱肉時に豆と果肉を分離することが難しくなり、コーヒーの豆の部分がつぶれる原因となる。

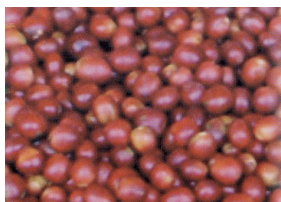


写真 Ⅱ-16
完熟コーヒーチェリー



写真 Ⅱ-17
未熟コーヒーチェリー

2) 脱肉処理

(1) 収穫後、重たいコーヒーチェリーと軽いコーヒーチェリーは水につけて分離する。軽いコーヒーチェリーは、一般的に病害虫の被害を受けて穴が開いていたり、中が空洞となっていることが多いため、水に浮く。これらを一緒に混ぜてしまうと品質低下の原因となってしまう。

(2) 収穫したコーヒーチェリーは、直ちに脱肉処理を行う。収穫後一晩以上のそのまま放置すると、発酵臭や果肉臭がついてしまう可能性が非常に高く、また、パーチメントが変色する。

(3) 脱肉では、十分にきれいな水を使用する。これにより、脱肉が容易にでき、色つやが良く、きれいで、異臭がしない豆が得られる。また、割



写真 Ⅱ-18
脱肉

れた豆や果肉部分がついたままの低品質の豆が少なくなる。

- (4) 脱肉が終わったら直ちに十分な量の水でパーチメントを洗い、ミュシレージ (Mucilage: ネバネバした膠着分) を取り除く。また、病害虫の影響を受けて穴があり、中に空洞があるような豆を取り除くことで、パーチメントの品質が向上する。
- (5) お湯を使って、未熟なコーヒーチェリーの脱肉はしない。お湯を使うと、乾いたときに豆が黒く変色し、品質が大幅に低下する。

3) 発酵

- (1) 発酵は、十分にきれいな場所を選び、タライなどを用いて行う。他の物質の影響を受けやすいので、異臭がするところや汚いところでは行わない。
- (2) 発酵時間は、通常30-36時間である。しかし、もしも十分に発酵したと思われる場合には、一部を取り出し、擦ってみて、発酵の進み具合を確認する。
- (3) 発酵時間は、栽培されているコーヒーの品種と生産地の気温と関係している。発酵時間が短すぎるとネバネバしたミュシレージを洗い流すのが難しく、パーチメントの皮が赤くなり、ミュシレージが残ってしまう。発酵時間が長すぎると、過発酵となり、腐敗臭のあるパーチメントとなる。



写真 11-19
発酵

4) 洗浄

- (1) 洗浄ではきれいな水を使用する。汚い水を用いると、キノコ臭が残る。
- (2) ミュシレージが、夾雑物としてパーチメントに残ってしまわないように、パーチメントをきれいに洗浄する。
- (3) 洗浄が終わったら、直ちに水を切り、天日で乾燥する。



写真 11-20
洗浄

5) 乾燥

- (1) きれいに洗ったパーチメントは、乾燥が不均一にならないように、直ち

に均等にかつ薄く拡げて、天日で乾燥させる。

- (2) 乾燥場は、水が溜まっていないきれいな場所を選び、パーチメントを地面に直接拡げない。もし、コンクリートを敷いた場所がない場合には、水がつかないようにスノコなどを敷いて、その上で乾す。

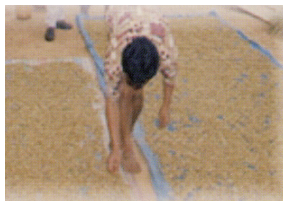


写真 II-21
天日乾燥

- (3) 濡れた状態のパーチメントをそのままプラスチックなどの袋に入れると、発酵臭が発生する原因となる。
- (4) 速く乾くように、また水分量が均質になるように、だいたい1時間に1回程度、天地返して攪拌する。1-2日間天日干しを行ったら直ちに出荷する。

6) 貯蔵

- (1) 乾燥終了後のパーチメントを袋に入れたまま長時間貯蔵しておくと、品質が劣化する。
- (2) コーヒーの匂いや、色、味に影響を及ぼすような物質、例えば、石油類、油、雨水などと一緒にしたくない。乾燥したパーチメントと湿った状態のパーチメントとを混ぜない。もし、混ぜてしまうとカビが発生する。
- (3) たった1日であっても、袋を密封するとカビが発生する原因となる。また、完全に乾燥したパーチメントを再度濡らさない。もし、濡らしてしまうとカビが豆の内部まで入ってしまう。

7) 運搬

- (1) パーチメントを運搬する前に、運搬用の機材をきれいにして、移り香の原因となる石油類や殺虫剤、丁子、カカオなどの匂いが強いものと混載しない。また、長時間、パーチメントの入った袋を車に積んだままにしたくない。
- (2) 雨の場合には、パーチメントが濡れないようにする。雨にぬれると、コーヒーの品質は低下する。



写真 II-22
運搬

補-2 コーヒーチェリーかすの活用

脱肉後のコーヒーチェリーかすは乾燥させて、マルチ材として使われていることが多い。しかし、コーヒーチェリーかすを家畜の糞や稲わら・雑草などと混合し、十分に発酵させれば、良い堆肥(pupuk kandang)になる。



写真 II-23

放置されたコーヒーチェリーかす

おわりに

このノートは、2007年度の共同研究の第二回現地調査の際の“そういえば、コーヒーの栽培といった情報が、日本語の文献ではあまり見当たらない。この機会に、栽培関係の作業内容の紹介をしよう”という話から始まった一連の作業の成果物である。原典のP.T. Toarco Jaya社が作成したコーヒー栽培農家向けの研修資料に示される専門用語の日本語訳などに際しては、キーコーヒー株式会社のトラジャ事業の関係者の方々から多大な助言をいただいた。

今後、P. T.Toarco Jaya社へのフィードバック、さらに英訳・インドネシア語訳をすすめ、トラジャ以外の地域におけるコーヒー栽培農家へのインプット資料として整備することも計画している。

参考：ブラジルのコーヒー栽培の事例

平坦で広大な土地のブラジルでは、大型機械を駆使したコーヒー栽培が行われている。(写真Ⅲ-1～9)



写真 III-1
栽培状況



写真 III-2
ピボット方式の灌漑施設



写真 III-3
大型機械による収穫



写真 III-4
大型機械による収穫



写真 III-5
大型機械による収穫



写真 III-6
完熟コーヒーチェリー



写真 III-7
機械による選別



写真 III-8
天日乾燥

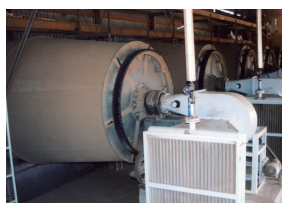


写真 III-9
乾燥機による乾燥

注1):本ノートで使っているコーヒー関係の幾つかの用語の定義を、全日本コーヒー協会編「世界のコーヒー生産国」(社) 全日本コーヒー協会 1985年に従って示しておく。

コーヒーチェリー=外皮+果肉+内果皮+シルバースキン+種子(コーヒー豆)

コーヒーチェリーかす=外皮+果肉

パーチメント=内果皮+シルバースキン+種子(コーヒー豆)

パーチメントかす=内果皮+シルバースキン

シルバースキン=種子(コーヒー豆)の外側の薄い皮(銀皮)

コーヒー豆=コーヒーの種子

注2):pupuk kandangは、牛や鶏などの家畜の糞と稲わらや雑草などを混ぜ合わせ、発酵させた堆肥で、インドネシアでは伝統的に使われている。

原典

1. P.T. Toarco Jaya社「Pengelolaan Kebun Kopi Arabika」(アラビカコーヒー農園の栽培管理) 2007
2. P.T. Toarco Jaya社「Proses Pengelolaan Kopi」(コーヒーの調整と管理) 2007

参考文献

Rene Coste 「COFFEE The Plant and the Product」The Macmillan Press LTD, London,1992