

コーヒーチェリーかす堆肥による有機農法の 農家への展開に関する基礎研究

片倉 芳雄(人間環境学科)
谷本 寿男(国際社会学科)
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

この報告は、2006年度からスタートしたコーヒーチェリーかすの堆肥化とその農家への展開に関する研究のうち、2007年度の研究成果を取りまとめたものである。2006年度には、地元で容易に入手できるコーヒーチェリーかす、水牛糞、稲わらを混合、発酵させ堆肥化する基礎的な実験を行い、その成果として非常に簡便な方法で良質な堆肥が生産できることを報告した^{注1)}。

今年度は、2006年度の成果に基づき、2007年7月と12月の2回の現地調査において、1) 堆肥作りに利用可能な原料の確保に関する検討、堆肥施用による土壌改良効果把握のための試験計画の検討、ならびに2) 農家への有機農法の展開に不可欠なコーヒー栽培農家のコーヒー生産の基礎情報の収集を行った。以下にこれらの調査から得られた成果を報告する。

I. 研究の内容

1. 研究の目的

この研究の対象地域のインドネシア南スラウェシ州タナ・トラジャ県は、コーヒーの一大生産地である。本研究の目的は、まず地元にある資源の有効活用という視点から、従来は廃棄・放置されるなど必ずしも活用されていなかった収穫・脱肉後のコーヒーチェリーかすに、水牛の糞、稲わらといった地元で容易に入手できる資源を混ぜ合わせ、3か月間程度発酵させることで非常に簡便に堆肥を生産する技術・手法を開発することである。この堆肥作

りは、トラジャ地域では伝統的な技術であり、このような伝統技術を少し改良することによって、農家においても採用しやすい技術となると想定している。また、堆肥を作る施設は、トラジャの伝統的なバンブー(熱帯の竹の仲間)の活用技術を採用している。なお、堆肥化の実験を進めているP.T. Toarco Jaya社のPedamaran農園における堆肥化試験では、収穫期に大量に発生するコーヒーチェリーかすに対応するため、堆肥の熟成過程での切り替えし労力の軽減をねらい、斜面にテラスを設ける方式を採用した。

このコーヒーチェリーかすの有効活用による堆肥化の目処がついたことから、次の目的として、コーヒーチェリーかす堆肥の施用に加え、芯止め、整枝・剪定、老木の台切り更新といった栽培管理の技術を農家に展開し、コーヒーの生産性(量と質)の向上による収入増を図ることにおいている。最終的には、日陰樹(シェードツリー)として多様な樹種を導入するなど環境にやさしいコーヒー栽培への展開を進め、深刻化している森林伐採を伴った新規のコーヒー栽培地開発を抑制することで、森林・土壌・水といった自然環境を保全していくことにある。

2006年度には、基礎研究として、コーヒーチェリーかす堆肥作りの簡便な技術の開発を行い、良質な堆肥ができることを確認した。今回の2007年度の研究では、堆肥作りのための原料の確保策の検討ならびに堆肥の施用効果を把握するための比較試験圃場の選定を行った。さらに、農家へのインタビュー調査による基礎情報の収集を行い、コーヒー栽培管理に対する農家の取り組みの傾向を明らかにした。

2. 研究の体制

本研究は、図-1に示すように、恵泉女学園大学とキーコーヒー株式会社の共同研究チームのアドバイスに基づき、P.T. Toarco Jaya社Pedamaran農園の実験チームがコーヒーチェリーかすの堆肥化の技術の開発を進め、また、P.T. Toarco Jaya社の栽培技術普及チームの支援を受け、共同研究チームが有機農法の農家への展開のための組織・体制作りに係わる調査を行うという体制となっている。

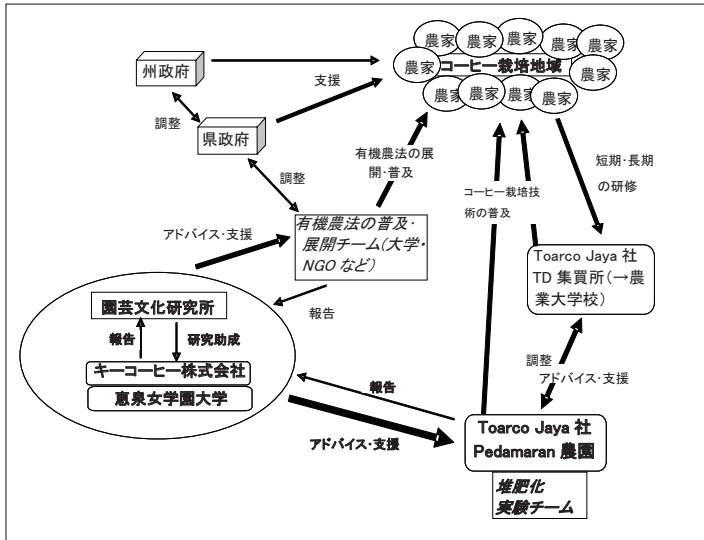


図-1 研究実施の模式図

3. 研究の実施方法

本研究では、2007年度の研究目的を達成するために、7月と12月に2回の現地調査を実施し、表-1に示す5つのステップの活動を行った。

表-1 2007年度の研究のステップと内容

| 研究のステップ | 時期 | 内 容 |
|---------|--------|---|
| ステップ-1 | (4-6月) | 2006年度の成果に基づき、Pedamaran農場に設けられたコーヒーチェリーかす堆肥化施設に関し、投入資材の配分比率、投入資材の代替物などの検討を行った。また、農家のコーヒー栽培の実態を調査するための調査項目を検討した。 |
| ステップ-2 | (7-8月) | 第一回の現地調査では、Pedamaran農場においてコーヒーチェリーかすの堆肥化のための投入資材の確保策の検討、新たなシェードツリーの候補樹の選定などを行った。また、農家への展開・普及関係では、コーヒー栽培農家を訪問し、栽培に係わる基礎的な情報を収集した |

| 研究のステップ | 時期 | 内 容 |
|---------|---------|---|
| ステップ-3 | (9-11月) | 第一回現地調査の結果に基づき、研究チーム内の検討会を行い、第二回現地調査では、Pedamaran農場においてコーヒーチェリーかす堆肥の有効性を圃場試験で検証するために、有機圃場と対照圃場の選定に係わる基礎調査を実施することを決定した。 |
| ステップ-4 | (12月) | 第二回現地調査を実施し、コーヒーチェリーかす堆肥の有効性を比較検証するための有機圃場と対照圃場を選定した。また、収穫・脱肉後の調整過程で発生するパーチメントやシルバースキンなどの固形分の堆肥原料化、発酵・水洗時の廃液などの圃場への還元を含め、Pedamaran農園のゼロエミッション化を方向付けた。他方、第一回農家調査に引き続き、6軒の農家からコーヒー栽培関係の情報を収集した。 |
| ステップ-5 | (1-3月) | 第一回現地調査および第二回現地調査で得られた成果に係わる議論を行い、2007年度の研究報告として取りまとめた。また、P.T. Toarco Jaya社がコーヒー栽培農家への技術普及活動で活用しているテキストの日本語訳を行い、本報告とは別の研究ノートという形で報告書にまとめることとした。 |

II. コーヒーチェリーかす堆肥の有効活用のための基礎調査

1. コーヒーチェリーかすの堆肥化

2006年8月に農園内にNo.1堆肥製造施設が、また2007年6月にはNo.2堆肥製造施設が完成し、現在は2か所でコーヒーチェリーかすと水牛糞、稲わらを原料とするコーヒーチェリーかす堆肥が製造され農園内で有効利用されている。今後、2008年、2009年と、さらにあと2か所増設される予定で、2009年度中には合計4か所で堆肥の製造が本格的に行われることとなっている。

製造された堆肥は、色、臭いなど外観からは良質な堆肥であることが確認された。また、成分分析結果(表-2)では、鶏糞と比較して窒素(T-N)、リン酸(P_2O_5)、石灰(CaO)、苦土(MgO)の含量は低い傾向であるが、カリ含量は高く、一般に多用される牛糞と比べても遜色のない肥料としての形質をそなえたものと推測される。

表-2 コーヒーチェリーかす堆肥の成分

| 肥 料 | T-C (%) | T-N (%) | C/N 比 | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O (%) | CaO (%) | MgO (%) |
|--------------|------------|------------|----------|--------------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| チェリーかす堆肥No.1 | 6.2 | 2.41 | 2.6 | 1.42 | 4.22 | 1.56 | 0.40 |
| チェリーかす堆肥No.2 | 6.2 | 2.12 | 2.9 | 1.54 | 7.73 | 1.58 | 0.42 |
| 乾燥鶏糞* | 26.8 | 3.65 | 7.3 | 6.41 | 3.01 | 11.3 | 1.42 |
| 乾燥牛糞* | 36.1 | 2.29 | 15.8 | 2.56 | 2.41 | 2.24 | 1.06 |

* 農林水産省生産局農産振興課監修「土壌改良と資材」、pp.220～222、財団法人日本土壤協会発行、2003

2. コーヒーチェリーかす堆肥の施用試験

(1) 圃場試験の立案

2008年度から3年を目途として、圃場においてコーヒーチェリーかす堆肥を用いた施用試験を実施し、それがコーヒーチェリーの収穫量や品質に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。対照区は慣行的栽培方法(化学肥料・除草剤施用)とし、試験計画の詳細は表-3にまとめた通りである。コーヒーチェリー堆肥施用区:コーヒーチェリーかす堆肥使用(3月、10月)、除草剤不使用、対照区:化学肥料(10月1回)、除草剤使用)。これは、Pedamaran農園において、コーヒー栽培による環境への負荷を極力抑え、地域資源を有効活用する循環型コーヒー栽培に切り替えていくことを狙ったものである。キーワードとして、ゼロエミッション、循環、環境配慮、地域資源の活用などがあてはまる。

表-3 Pedamaran農園における有機栽培試験計画

| Pedamaran農園における有機栽培試験計画 |
|---|
| <p>1. 目 的</p> <p>Pedamaran農園にて製造したコーヒーチェリーかす堆肥の利用による、農園内での循環型有機農法の具現化を検討するため、農園内で圃場試験を行うこととした。そのため、コーヒーチェリーかす堆肥施用を中心とした有機栽培管理と、従来から行われてきた慣行栽培管理(化学肥料・農薬使用)との栽培比較試験を行うための詳細計画を立案した。</p> |

2. 試験方法

1) 試験区画の選定

試験区は、対照区(Control)すなわち定期的に化学肥料を施用し、除草剤を使用する慣行栽培管理を行う区と、チェリーかす堆肥区すなわちチェリーかす堆肥を施用し、かつ除草剤を使用せず手除草し刈り取った草をマルチする方式で栽培管理する2つの区を設定した。

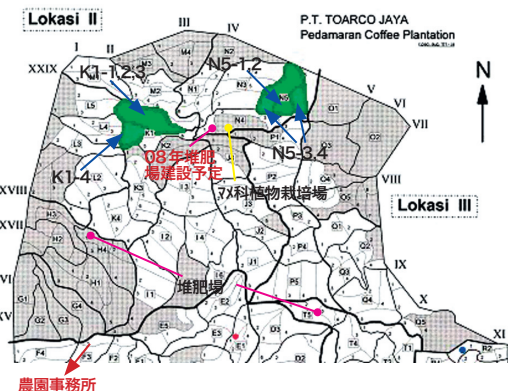
この栽培試験を行うにあたり、基本的な要因であるコーヒー樹の品種・樹齢(ただし生産樹)・栽植密度・本数、土壌・シェードツリー・日照等の様々な条件を、できる限り同一にするようにエリアの選定を行った。栽培試験の結果(効果)は、チェリー収穫量の詳細な調査及びコーヒー樹の生育、土壌の性質等によることとする。

選定したエリアは、ロカシIIのウィラヤN5—ブロック1,2,3,4及びウィラヤK1—ブロック1,2,3,4で、これらは上記の条件に加え、樹勢が平均して良好で個体差が比較的小さいことが選定した理由である。対象エリアの総コーヒー樹数は11,910本で約9.2haを有する。各ウィラヤを各々2区画(対照区,チェリーかす堆肥区)に分け、合計4区画に分けた。

選定した4エリアの基礎的性質

| LOKASI | II | II | II | II |
|---------|-----------------|--------|--------|--------|
| WILAYAH | K1 | K1 | N5 | N5 |
| BLOK | 1, 2, 3 | 4 | 1, 2 | 3, 4 |
| 面積 | 約2.8ha | 約2.2ha | 約2.2ha | 約2.0ha |
| 品種 | PM種 | PM種 | PM種 | PM種 |
| 樹齢 | 12年 | 12年 | 8年 | 8年 |
| 本数 | 3,220本 | 3,185本 | 2,825本 | 2,680本 |
| 土壌 | 殆どが粘土質・僅かに砂質が混在 | | | |

※各WILAYAH毎につき、どちらかのエリアでチェリーかす堆肥施用区を設定する



2) 試験方法(栽培管理法)

対照区は従来通りの栽培管理法を踏襲し、チェリーかす堆肥施用区ではチェリーかす堆肥施用に加え、除草に関してはカバークロープ(特に草丈の高い一年草)をできる限り生長させた後に草刈りし、①刈り草をマルチ材としてコーヒー樹周辺に積極的に投与し、②根圏土壌の柔軟化、物理性の向上(透水性・保水性の向上など)の効果を狙った管理を行う。なお、堆肥施用量については、従来施用してきた鶏糞との比較も兼ね、従来と同量の3.5kgとした。ただし、堆肥中の窒素、リン酸、カリの各成分含有量と対照区の各成分施用量とが同一となるようにする。その他の栽培管理については上表の通りとした。

これらの方法で栽培管理し、各区のコストを算出してチェリーかす堆肥施用区の費用対効果を考察する。営農的観点からチェリーかす堆肥区の栽培管理法にコストメリットがあれば、今後の農園での栽培管理に適用する計画である。

(2) コーヒーチェリーかす堆肥施用試験予定地の土壌調査

上記のコーヒーチェリーかす堆肥施用試験を実施するにあたり、選定した試験区画の開始時の土壌状態を把握しておくため、2007年12月17日、土壌物理性(土壌硬度・透水性)の測定を行った。

①測定方法

試験に用いる予定の2区画から、各2樹ずつ選んで(測定地点1~4)、1樹あたり土壌硬度は4か所で、透水性は2か所で測定した(写真-1)。

測定地: Pedamaran農園

測定地点1 N5-4-1

測定地点2 N5-4-2

測定地点3 K1-2-1

測定地点4 K1-2-2

2006年度7月調査時に用いた方法に準じて、特別な器具を用いることなく、現地ですぐ入手可能な器具を用いて測定を行った。

・器具等: ①鉄棒(直径20mm×1m 先端尖鋭形) ②金属の直管(内径55mm×0.3m) ③メジャー ④時計 ⑤水

・土壌硬度の測定: コーヒー樹の主幹より約30cmのところ4か所を選び、鉄棒を人力で挿入し、その挿入された深さを測定した。



写真-1 土壌の透水性の測定(左)と硬度の測定(右)

・透水性の測定: コーヒー樹の主幹より約30cmのところ2か所を選び、金属製直管を10cm挿入し、そこへ水を管上部まで入れて、5分及び10分後の液面低下距離を測定した。

② 土壌調査結果

土壌硬度・透水性の測定結果を表-4に示した。土壌硬度は、N5-4-1に測定値のやや大きなバラツキがみられたが、K1-2-1・K1-2-2と比べN5-4-1・N5-4-2の硬度は低い傾向がみられた。透水性については、どの区も非常に低い値であった。これはいずれも土壌が粘土質であるうえ、測定時期が雨期にあたり、数日前から連日の降雨があり、土壌水がほぼ飽和状態にあったことが影響しているものと考えられた。

土壌硬度・透水性では、測定値間のバラツキや区間差はみられるものの、試験設定上、土壌の問題はないものと考えられる。

表-4 コーヒーチェリー堆肥施用試験実施予定地の土壌特性

| 測定地点 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|----------|----------------------|------|--------------|------|----------------|--------------------------|-----------------|-----------|
| | Organic試験区 | | | | 対照区(慣行栽培区) | | | |
| 圃場区分 | N5-4 | | N5-4 | | K1-2 | | K1-2 | |
| 土壌区分 | 砂状土 道路上部のテラス | | 安山岩の風化? | | 砂状土 道路下のテラス | | 安山岩? 道路上の傾斜地 | |
| 土壌硬度(cm) | | | | | | | | |
| 測定1 | 23.0 | | 28.0 | | 20.0 | | 19.0 | |
| 測定2 | 29.0 | | 21.5 (傾斜の山側) | | 23.5 | | 20.0 | |
| 測定3 | 27.5 | | 27.0 | | 20.5 | | 27.0 | |
| 測定4 | 38.0 | | 26.0 | | 24.5 | | 27.5 | |
| 平均 | 29.4 | | 25.6 | | 22.1 | | 23.4 | |
| 透水性(mm) | 測定1 | 測定2 | 測定1 | 測定2 | 測定1 | 測定2 | 測定1 | 測定2 |
| 5分後 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15分後 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 1.0 |
| 観察 | | | | | | | | |
| 樹体 | 良好 | | | | 着果良好 | | | |
| 根 | 根色 | 白 | 白 | 白 | 白 | 白 | 白 | 白 |
| | 細根の多少 | 細根あり | 細根少い | 細根多い | 白 少ない | 白 少ない 細い 細根表層のみ | 白 細根あり | 白 細根あり |
| | 根張り | 良好 | 太い根のみ | | | | | |
| 土壌 | | | | | | | ミミズ確認 | |
| 施肥 | 2007年のコンポスト、パーチメント施用 | | | | | | | |
| その他 | | | | | | | 3年連続で高収量 | |

3. 堆肥作りのための原材料の確保

堆肥作りを年間通して安定・永続的に行うため、入手しやすい材料を確保する必要がある。今後の堆肥材料としては、水牛糞に加えて豚糞についても活用を検討する。豚糞は臭いがきついことから取り扱いが敬遠されがちであることから、初めは少し時間が経過したものをパサールから入手して活用することを検討する。また、稲わらに加えて、あるいは代替として、圃場内の草類 (Rumput Gajaなどのイネ科植物、プリメニアなどの豆科植物など) や雑草類の活用が検討に値し、また、コーヒー豆の乾燥・調整過程で発生するパーチメント(殻、粉)、シルバースキン、その他ホテアオイなどの水草も堆肥資材として有効である。

園内における堆肥の製造については、コーヒーチェリーかすが排出される時期だけでなく、年間を通じて行うことを検討する。現在、水牛糞については、年間を通じてパサールから譲り受けており、堆肥材料として用いない期間中は、直接圃場に撒いているという報告があったが、堆肥製造施設の有効活用の観点からも、コーヒーチェリーかすを加えないトラジャの伝統的な堆肥 (Pupuk Kandang) 作りを応用した堆肥製造を行うことも検討に値する。

4. 脱肉処理廃液の処理

コーヒーチェリーの脱肉処理過程で発生する濃度の高い廃液は、タンクなどに貯めて、圃場に運び、直ちに土壤に散布するようにする。圃場への散布にあたっては、運びやすい、流しやすい場所を選定し、圃場にゆっくりと浸みこませる。

一方、濃度が薄いものについても、極力、圃場に還元することとするが、外部の川に排出する場合には、川に流れ込むまでの流路が長くなるように改修し、その流路で有機物を吸着・分解する仕組みを作り、水質の浄化を図る。たとえば、パーチメントを入れた袋や砂袋、炭袋(コーヒー豆などを入れる麻袋にパーチメント、砂、炭を入れる)を置き、それらの間にホテアオイやガマ、あるいはカヤツリグサなどを植えることで、これらによる吸着・吸収・分解作用による水質浄化を行う。また、パーチメントをもちいて薫炭を作り、吸着剤として利用することも検討する

5. 有機圃場の管理の方向性

現在、有機栽培を実践している圃場では引き続き有機栽培を行い、その面積を次第に拡大していく。

(1) マルチ及び土止めの実践

シェードツリー(被陰樹)などの枯れた枝や、背が低いシェードツリーの枝(カリエンダ)を折り、マルチとして積極的に用いる。特に、新梢が次から次へと発生してくるようなシェードツリーの場合には、定期的に枝を折、それをマルチとして用いることが可能である。さらに、雑草やマメ科の植物、Rumput Gaja(イネ科のススキのようなもの)などを積極的に活用することにより、除草剤(ラウンドアップなど)の削減を図ることも可能となろう。

土壌の硬度が高い、水はけが悪いなど土壌に起因する生育障害が発生しやすい圃場では、このような方法で積極的にマルチを行い、その効果について定期的にモニタリングすることも重要である。このようなマルチを行っていくことにより、土壌の柔軟化を促し、根(細根)が伸張し易くなり、養分吸収を高め、樹勢の改善に結びつく可能性が考えられる。

(2) シェードツリー

現在植えられているカリエンダ等のマメ科植物や、育苗されている果樹類、周辺の森にある自生の植物、特に、木材としても利用価値が高く、樹高が高くなるUru(ウル)や、アルベシア(東チモールで用いられている樹種、園内や周辺地区に自生している)など多樹種を積極的に導入していくことによって生態系、環境の保全を図っていきたい。

また、園内の景観維持も重要であることを考えると、農園、事務所、工場を結ぶ道路沿いにはこれらの高木を植え、その根元にクローバー(アカツメクサ、シロツメクサ)などの宿根性のマメ科植物を播種するとよい。

(3) 化成肥料の使用

現在、圃場にはコーヒー樹1本あたり、窒素としてUrea(尿素)が100g、カリとしてKCl(塩化カリ)が60g、リン酸のフォスホマグが125g施肥(10月)されているが、これは年間4億Rp. に上る額であり、農園の営農経費に占める割合も大きい。これらの施肥量を下方修正していく必要があるのではなかろうか。また、フォスホマグには、イオウ成分が含有されており、Pedamaran農

園が、基本的に火山灰系の酸性土壌であることから、イオウ成分含有肥料の施用は、土壌の酸性化を早める危険性が高いと考えられる(現場では、フォスホマグに消石灰を加えて使用しているとのこと)。今後は、イオウ成分を含まない肥料を使うよう考えたい。

(4)薬剤の削減

農園では、除草剤としてラウンドアップが1.2cc/樹(年2回、3月と10月)、また殺虫剤(蟻対策)としてAcodanが1.5cc/樹(年1回、1月)が使われている(ともに有機圃場を除く)。

除草剤などの薬剤との決別には、大きなリスクが伴い、また決断も必要となるが、土壌改良の目的からも、できるだけ雑草類を伸ばしてから(60cm程度まで)刈り取り、マルチに活用していくこととする。薬剤費(年間数千万Rp.)と人件費の比較を行い、ここでは、雑草のマルチ材化による土壌改良効果も加味して考える必要がある。

Ⅲ. 有機農法展開のための農家調査

1. 農家調査の前提条件

7月の第一回現地調査では、わずかな時間であったが、トラジャの人たちの気質について聞く機会があった^{注2)}。それらは、「一般的には、Malas(怠惰)で約束を守らない。同族意識が強く、他人を信用しない。葬式のために全財産を使ってしまうため、お金に執着する。教育熱心。」という非常に厳しい言葉に集約される。有機農法の農家への展開という視点から、これらの点をとらえ直してみると、幾つかの可能性がでてくる。例えば:

- (i) お金に執着 ← 儲かることが分かれば、有機農法は受け入れる?
- (ii) 他人を信用しない、同族意識が強い ← 同族関係を上手く活用した展開を図れば、可能性はある?
- (iii) 教育熱心 ← 学ぶという基本は有しており、学びの姿勢を活用すれば、道は拓ける?

ということがいえよう。また、気質として、教育熱心という一方で、“知っている”と“実行する”との間に大きな乖離があるとの指摘もあった。これは、P.T.Toarco Jaya社スタッフによる今までの種々の技術指導を通じて、例えば、

古くなり生産性の失われたコーヒー樹を改植更新や台切更新することなく、これらの更新作業を知識としては“学んだ、よって知っている”ということが、“なるほど、分かった。なら、やろう”という実行に展開しない状況を示すものである。この、“知っている”と“実行する”との間の大きな乖離を結びつけるような方策が採れるか否かが、有機農法の農家への展開の成否をにぎっているといってもよいであろう。

2. 調査の目的、項目及び位置

(1) 目的

本年度の農家調査では、上に示すような前提条件のもとで、どうすれば有機農法が農家レベルで受け入れられるのかという解を得ることを目的として、7月の第一回現地調査では、コーヒー栽培農家の一般事情をインタビュー方式で調査し、12月の第二回現地調査では、コーヒーの栽培管理を重点に、同じくインタビュー方式で調査した(写真-2~4)。



写真-2 第一回
インタビュー(Sapan地区)



写真-3 第一回
インタビュー(Uma地区)



写真-4 第二回
インタビューPerangian地区)

(2) 調査項目と調査位置

第一回調査では、家族構成、居住年数、土地、コーヒー栽培面積・本数、所得源、肥料・農薬の使用といった基本的な項目を採り上げ、第二回調査では、所有面積、コーヒーの栽植本数などとともに、コーヒーの栽培技術、特に、芯止め、台切り、剪定といった技術面と、コーヒーチェリーかすの活用方法、肥料や農薬の使用といった項目を採り上げた。これら2回の調査の質問表は、添付-1に示すとおりである。

これらのインタビューは、第一回調査では、居住地ベースで5か村の8農

家、第二回調査では、同様に5か村の6農家であり、各農家の居住地とインタビューの場所を添付-2に示す。

3. 調査結果のまとめ

第1回及び第二回の現地調査時の農家調査の総括表をそれぞれ添付-3、添付-4に示す。

(1) 家族数と居住年数

Terata居住の1農家を除き、すべて農家が、先祖の代から、あるいは50年、100年以上も住んでいると答えていた。これは、相当前に、人口圧力などの理由で、ランテパオなどの平地部分から山に入り込み、居住しはじめたものと推測される。なお、今回のインタビュー対象者は、全員がトラジャ族であった。特徴として、子沢山の大家族であり、「教育費が重たい」という声に示されるように、子供の教育には熱心である。

(2) 所得源

コーヒーが主たる生産活動であり所得源であるが、コーヒー豆の生産・販売だけでは、家族をまかなうだけの所得は確保できていない。コーヒーを除けば、所得源は非常に限定的であり、果実(Teron, Markisaなど^{註3)})を市場で売却して収入を得ている農家もあるが、それによる収入はわずかである。

急峻な地形や1,000mを越える標高といった自然条件のために、水田を所有しても、家族の消費をまかなうだけの米の収穫量を確保できない農家が大半を占める。一部は水田を全く所有せず、主食の米はすべて市場で購入という農家もある。

(3) 素朴な自然農法

化成肥料や農薬は使わず、先祖伝来のpupuk kandang^{註4)}とよばれる堆肥を使用した栽培が行われている。しかし、その施肥量は非常に限定的との回答を得た。その原因は、家畜糞や草類などの堆肥の原料の量的な制約が原因ではないかと推測される。コーヒーチェリーかすを加えた堆肥作りが、次項で述べるごとく1軒の農家で行われていたのは、特筆すべきことといえよう。

第二回調査では、コーヒーの栽培管理方法を重点的にインタビューで確認した。まず、芯止め(トッピング)、台切り、剪定といった技術面については、

ほとんどの農家が「やっていない」と答えていた。「やっている」と答えたのは1軒の農家のみで、理由は「Toarco Jayaのスタッフから聞いたので、行った」ということであり、このような栽培技術を実行している農家はまだまだ非常に少数派であることが判明した。



写真-5
放置された老木



写真-6
高い枝を引っ張っての収穫



写真-7
老木の台切りの例

次に、施肥や農薬に関しては、聞き取りを行った全農家が「化学肥料や農薬は一切使っていない」と答える一方で、トラジャの伝統的な堆肥を「使っている」と答えていた。このことから、トラジャには堆肥を作り、使う伝統・慣習があることから、脱肉後のコーヒーチェリーかすを堆肥に混ぜることの有効性は、それほど時間をかけなくても、何らかのインセンティブがでてくれば、伝わるであろうと推測される。しかし、芯止めや剪定といった栽培技術の農家への普及との有機的な結合がこれからの大きな課題といえよう。

(4) コーヒーチェリーかすの用途

脱肉後のコーヒーチェリーかすについては、大半の農家が「捨てる、あるいはそのまま放置」であり、幾つかの農家は「乾燥後にコーヒー樹の根の周りに撒く」と答えていた。しかしながら、第一回調査では、Landorundun居住の1軒の農家が「Toarco Jayaのスタッフから聞いて、コーヒーチェリーかすを堆肥に混ぜている」と答えていた^{注5)}。



写真-8

脱肉後のコーヒーチェリーかす



写真-9

脱肉後のコーヒーチェリー
かすの放置(自然乾燥)



写真-10

脱肉後のコーヒーチェリー
かすの堆肥化

4. 農家への展開に係わる今後の課題

(1) 農家への展開策

農家への展開の一つの目標は、コーヒーの生産性を高め、所得の向上あるいは貧困の削減に結びつけることにある。そして、今までのように老木を放置する一方で、山に入り込み、森林を焼き払って、コーヒー栽培地を拓くといった乱開発を食い止め、森や水、土壌などの自然環境の保全・回復を図ることである。

それでは、具体的に遠隔地に点在するコーヒー栽培農家に展開するにはどのような方策をとればいいのか。それは、コーヒーの栽培技術を含め、生産と生活の改善運動の展開ではないかと考えられる。コーヒー栽培に係わる技術面の研修などは、P.T. Toarco Jaya社に長年の経験が蓄積されている。他方、食生活を中心に、環境、安全、安心、所得向上といった課題については、従来は必ずしも十分な情報提供が行われてこなかったといえよう。これらの2つを一体化させ、ただ単にコーヒーの栽培技術をその担い手である男性に提供するだけでなく、女性層や子供たちも巻き込んだ研修や実体験の場が設定できれば、より広い視野からの生産・生活改善運動に結びつくのではないだろうか。

そして、“知っている”と“実行する”との乖離の打開策として、やはり何らかのインセンティブを与えることが不可欠であろう。最大のインセンティブは、コーヒーの生産性向上の結果としての所得向上である。ただし、生産性を高め、所得が向上するまでに数年間のタイムラグが発生することから、このタイムラグの間に、なんらかのインセンティブの供与も考える必要がある。

まだまだ机上の空論ではあるが、一つの集落で、やる気のある農家をモデル的に数戸選び(同族意識の強いことを逆に活用する)、これらの農家に対して、生産・生活面両面にわたる集中的・継続的な研修、指導を行い、これらの研修などで習得した事柄を自宅の農園で継続して実践するようなメカニズムが形成されなければならないだろう。ここで、実施項目とその達成度を明確にし、達成された場合には何らかのインセンティブを与える(達成されなければ、ペナルティの付与も考える)。このようなモデル農家の成果を廻りの農家への展開につなげることが考えられる方策である。そのためにも、NGOや大学関係者などによるフォローアップとモニタリングも組み込まなければならない。

トラジャにおいてもよく話題となる「知っている、でも、やらない」「Toarco Jayaのスタッフがやるから、上手く行く。我々がやっても、失敗する」は、農家の思い込みであるとはいえ、農家にとって大きな“徳”(インセンティブ)が実際に目に見えない限り、打破されることはない。現場での研修と実体験を何度も繰り返し、実際に目に見える“徳”を示す必要がある。

Pedamaran農園は、最先端の技術成果を目で確認する見学先としては最高の場であろう。また、Tondolitakの集買所を、まずは日帰りコースの実技研修の場として活用することに可能性がある。さらには、農家にとって一番近いP.T.Toarco Jayaの幾つかの集買所、例えば、UmaやPerangianなどの近くに設置されたモデル農園を活用して、その時期に行うべき、また、次の時期に行うべき技術を1-2時間程度の短期研修で繰り返し行うことも一つの大きな方策といえよう。

(2) 農家のターゲッティング

トラジャのコーヒー栽培農家は、伝統的な家の格式によって、上、中、下の階層に分けられ、戸数で多数を占める上と中の層が、コーヒー栽培農地の多くを持ち、コーヒーの栽培量(木の栽培本数)・収穫量・販売量の大半を占めるという。下の層は、栽培農地、栽培量・収穫量・販売量も限定的である。上と中の層は、コーヒー以外の所得源もあることから、コーヒーの栽培に関する「向上心」は小さいとのことである。他方、下の層は、コーヒーへの所得獲得の依存性が高いが、栽培技術取得の機会が限定的であるとの話である^{注6)}。

このため、従来からのP.T. Toarco Jayaスタッフによる栽培技術面の研修も、当然の成り行きとして、上と中の層が対象となってきたと推測される。

コーヒーチェリーかすを活用した堆肥作りやその堆肥の活用を含むコーヒー栽培技術の農家への展開では、(i) コーヒーの安定的な生産・高品質化といったコーヒー栽培技術や農地のマネジメント力の向上も大きな目的であるが、それ以上に、(ii) 老木の更新や既存のコーヒー樹のさらなる活用によって、山に入り込み、コーヒー樹の新植という自然環境の乱開発を食い止めることも大きな目的となっている。

このため、2008年の現地調査では、上と中の階層の農家とともに、下の階層の農家のコーヒー栽培の状況を実際に調査し、どのようにすれば、コーヒーへの依存度が高い下の階層の農家を対象とする研修が行いえるかを検討してみたい。インドネシアの実態として、上と中の階層の参加を抜きにした研修はありえないことから、上と中の階層の中に、先進的な下の階層の農家を加える方策を検討してみたい。

(3) 想定されるインセンティブ

何をもってインセンティブというか、何がインセンティブになるのかは、参加型開発の永遠の課題といえよう。有機農法の農家への展開にあたっては、(i) やる気のあるモデル農家の選定、(ii) 有機農法の研修（座学と実体験）、(iii) 自家農園での学んだ栽培技術の実施とNGOなどによるフォローアップとモニタリング、(iv) 効果の測定（評価）と周辺農家への普及・展開というステップが踏まれるのであろう。

最初の難関は、農家の選定になる。階層社会のトラジャは当然として、機会の平等、結果も平等が根強く働いている。個々人は、社会のルールに従い、ルールでは前例を尊重しつつ、村長などの顔役の問いかけとそれに対する村民の合意で決められていく。モデル農家の選定は、コーヒー栽培農家との長年の経験を有するP.T. Toarco Jaya社のスタッフとトラジャの大学なりNGOとの共同作業になるであろう。ただし、トラジャの強い血縁関係というのは、プラス面として活用できるポイントとすべきである。

インセンティブとしては、従来からP.T. Toarco Jaya社によって行われてきた研修^{注7)} 参加者へのコーヒー苗の提供などに加えて、自家農園での研修で

学んだ技術の実施と達成度(達成した満足感、誇り)に応じた物質的あるいは金銭的なインセンティブの付与も考えることが必要といえるかもしれない。

(4) Tondolitak集買所の活用

Tondolitak集買所は、本来的には、コーヒー豆の集買およびその後の調整・加工のために設置されたP.T.Toarco Jaya社の施設であり、現状のインドネシア政府からの許可によれば、本来業務から完全にかげ離れた活動の場にすることは許されない。

したがって、農家への展開に際しては、この施設が、立地条件や施設、さらには蓄積された経験などから、研修所としてすばらしい機能を果たす可能性があることを示しておきたい。望まれることは、堆肥作りを含むコーヒー栽培技術の研修を、座学に加えて実体験の場として提供できるように体制強化を図ることである。そして、スタッフの確保、コースの設定、テキストの充実、実体験場としてのコーヒー樹の苗畑からコーヒーチェリーの収穫後に必要とされる機材の設置などが課題となろう。将来的には、1年間の長期、2~3か月間の中期研修の場に格上げしていくことも方向性としては考えられる。しかし、まずは、日帰り研修の機会の場の提供が妥当な方向といえよう。このためには、研修のターゲット層(研修場所、農家の層、男女、年齢構成など)の見極めと教科書の改訂^{注7)}を含む研修内容の方向付けが不可欠といえる。

(5) 小規模なコーヒーチェリーかす堆肥の製造施設

トラジャには、伝統的に堆肥を作り、利用するという慣習がある。従って、Pedamaran農園内およびTondolitak研修所内に、この堆肥作りの伝統技法を採りいれた農家レベルでも採用しうる小規模のコーヒーチェリーかす堆肥の製造施設を作ることを推奨する。この製造施設を研修時に研修生が実際に体験し、研修後には農家レベルで簡単に実践できるようにすることによって、農家への普及が大きな障害もなく進むものと期待される。なお、このような施設の設計にあたっては、農家のコーヒーチェリーの、例えば1週間とか1か月間の収穫量に対応するような規模とするとともに、構造も斜面の利用・平地の利用、竹材料・石積みと草わらの屋根といった幾つかのタイプに分けて行く必要があるだろう。しかし、ここでは、地元の伝統技術の採用が最優先課題である。

(6) フォローアップとモニタリングの必要性

インドネシアは、他の多くの途上国と同様に、ワークショップやセミナーを含む研修大国である。トラジャにおいても多くの農家が、今まで数多くの研修に参加してきたのではなかろうか。しかし、研修後のフォローアップとかモニタリングの実施は、ほとんど行われていないと推測される。研修に参加するインセンティブは、新たな“知識の取得”とともに、“交通費の支給と食事の提供”を受ける場と極論できないこともない。ここに、“知っている”と“実行する”との間の大きな乖離の原因があるのではないかと推測される。さらに書けば、“実行しない”原因には、“実行する知識・知見といった能力はあるが、実行するだけメリットがない”ことも理由として考えられる。上記のごとく座学と実体験の研修の過程で、自家農園での技術の適用を希望する農家に対しては、その実施の項目、手法や技術、タイミングなどと達成度のチェック項目を明示し、研修後のフォローアップとモニタリングのための巡回時にこれらの項目がチェックできるメカニズム作りも、今後の重要な課題として残っている。

おわりに

2007年度は、Pedamaran農園において、コーヒーチェリーかす堆肥の有効性の確認のための比較試験の設定を行った。また、堆肥原料の確保策の検討も行い、幾つかの資源が原料として実際に使われている。この結果、Pedamaran農園のゼロ・エミッション化が今後の方向性として十分に価することが明らかになった。他方、インタビュー調査を通じて、農家のコーヒー生産に係わる基礎情報の収集を行い、コーヒーチェリーかす堆肥作りを含む集約的な栽培技術の農家への普及の可能性があることが明らかになった。

2008年度には、これらの成果をもとに、農家レベルにおいても実施可能なコーヒーチェリーかす堆肥作りのモデル施設の開発ならびに農家の詳細なコーヒー栽培技術の調査を行い、これから農家への栽培技術普及の方策検討といった残された課題に取り組む計画である。

この研究を行うにあたって、キーコーヒー株式会社の方々ならびにP.T. Toarco Jaya社の佐々木徹生産担当取締役、Jabir Amien総務部長、Yusuf Lotong

農園長ほか、関係するスタッフの方々には多大なご支援をいただいた。ここに謝意を示しておきたい。

注1)： 恵泉女学園大学園芸文化研究所報告「園芸文化第4号」2007年5月
pp.172-191

注2)： P.T. Toarco Jaya社のJabir氏、MisilianaホテルのオーナーのAci氏から聴取した。

注3)： トラジャでは、多くの種類の果物が作られているが、標高の高い(約1000m以上)アラビカコーヒー栽培地では、タマリロ(インドネシア語でテロン、teron)とパッションフルーツ(マルキッサ、markisa)が主要な果物として栽培され、栽培農家の貴重な現金収入源となっている。これらは、ジュースとして加工される。

注4)： 水牛、豚、鶏などの家畜の糞に稲わらや草類などを混ぜて発酵させた肥料で、インドネシアでは伝統的に作られている。

注5)： 12月の第二回調査時に、Landorundun居住のこの農家を訪問したが、コーヒーの収穫期ではなかったため、不在であった。2008年度には、聴取を計画している。

注6)： 現地調査時に、P.T. Tarco Jaya社の佐々木氏およびJabir氏から聴取した。

注7)： 研修で使われている栽培手引書「P.T. Toarco Jaya PETUNJUK SINGKAT TENTANG: 1.PENGELOLAHAN KEBUN KOPI ARABIKA, 2.PROSES PENGELOHAAN KOPI, 3. CARA PENGELOLAHAN BUAH KOPI YANG BAIK 2007」をもとに、園芸文化No.5 (pp.66-78)に「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-」を投稿した。この研究ノート作成にかかわる作業を通じて、この栽培手引書の内容について、幾つかの項目を改定することが必要との理解となった。それらは、例えば、1)自家苗を作るとして、どういう豆を選ぶか、2)農家では、化学肥料や薬剤は使われていないことを踏まえ、堆肥(特に、コーヒーチェリーかす堆肥)の施用のみとし、化学肥料や薬剤関係の記述は、参考程度にとどめる、3)栽培技術で「知っているが、やらない」項目となっている芯止め、台切り、側枝の剪定などは、もう少し具体的に写真などを加えて詳述し、その効果なども明示的

にする、などである。また、P.T. Toarco Jaya社が作成し、農家などに配布しているカレンダーについても、当該月(2か月毎)に行う作業について、写真とともに、その説明をインドネシア語とともにトラジャ語によって行えば、研修効果を補強することになるといえよう。

添付-1 農家へのインタビュー項目(第一回および第二回現地調査)

添付-2 インタビュー対象農家の居住地(第一回および第二回現地調査)

添付-3 インタビュー調査の結果(第一回現地調査)

添付-4 インタビュー調査の結果(第二回現地調査)

添付-5 第一回現地調査日程

添付-6 第二回現地調査日程

添付 - 1 : 農家へのインタビュー項目

1. 第一回現地調査(2007年7月)

| |
|--|
| 名前 (nama) |
| 家族構成 (berapa keluarga) |
| 住所 (alamat) |
| いつから住んでいるか(前はどこに住んでいたか) (berapa lama setempat, dulu tinggal di mana) |

| |
|---|
| 土地は、どれくらい持っているか (berapa luas tananya) |
| 土地は、すべて所有しているか(借地はあるか、誰から借りているか) (punya dili atau pjmjam) |

| |
|--|
| コーヒーの木は何本ぐらい持っているか (berapa pohon kopi semuanya) |
| コーヒー以外に、どんな作物を作っているか(米、野菜、豆は栽培しているか) (selain kopi, ada tanaman padi, sayur buah dll) |
| コーヒーの木は、家からどれくらいのところに植わっているか (家の周りのコーヒーの木は、何年ぐらい経っているか) (dekat rumah, umur pohon kopi berapatua) |
| 遠いところは、いつごろ植えたのか(歩いて、どれくらいかかるのか) (yang jauh dari rumah, umur pohon kopi berapa tua) |

| |
|---|
| コーヒーからは、どれくらいの収入か (dari tanaman kopi, berapa setahun pendapatannya) |
| コーヒー以外には、なにが収入源か (年間どれくらいか) (selain kopi, ada pendapatannya) |

| |
|---|
| コーヒーの木には、肥料や農薬は使っているか (untuk kopi, pupuk and obat kimia dipakai) |
| 脱肉後のコーヒーチェリーは、どのように使っているか (buah kopi setelah dikupas dipakai untuk apa) |

| |
|--|
| コーヒーの栽培技術は、だれから学んだか (teknis tanaman kopi diajar siapa) |
| 農業普及員は、普及活動に来ているか (PPL kopi datang dari Dinas Pertanian) |

| |
|--|
| 有機栽培のことを聞いたことはあるか (perna dengar tanaman organic) |
|--|

2. 第二回現地調査(2007年12月)

| |
|-------------|
| 氏名 (nama) |
| 住所 (alamat) |

| |
|--|
| 土地 (luas tana) |
| コーヒー栽培面積 (untuk tanam pohon kopi) コーヒーの木の数 (berapa pohon kopi) |

| |
|--|
| コーヒーの木の管理 (pengelolaan pohon kopi) |
| 指導は誰から (teknisnya dari mana) |
| 古くなった木の処理 (pengelolaan pohon kopi tua) |
| 主幹の剪定/切り戻しは (pankas batang pokok) |
| 枝の剪定は (pankas batang kecil) |
| どういう肥料 (pupuk yang nama dipakai) |
| どういう農薬 (obat yang nama dipakai) |
| 堆肥 (pupuk kandang) |
| 誰から作り方を学んだか (bikin pupuk kandang, belajar dari mana) |
| 何を混ぜ合せているか (bikin kandang, apa dicampur) |
| コーヒーの木に年間どれくらいの量 (berapa kg kandang digunakan satu pohon kopi setahun) |
| 効果はあると感じるか (pakai kandang, ada dampak baik) |

| |
|--|
| コーヒーチェリーの処理 (pemakaian sisa buah kopi) |
| 果肉部分は、どうしているか (buah kopi, digunakan untuk apa) |
| 有機肥料に混ぜているか (buah kopi dicampur untuk kandang) |
| 混ぜているなら、誰から学んだか (teknis bikin kandang sama buah kopi, diajarkan dari mana) |

添付-3：インタビュー調査の結果(第一回現地調査)

| 氏名 (年齢) 居住地 (居住期間) 家族数(内、子供) 所有面積 (所有者の証明) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|--|--|--|---|---|--|--|
| Lada氏 (54歳) Pulu Pulu (100年前にランパオ から) | P. Tandji氏 (50歳代) Una 先祖の代から | Yohanes氏 (58歳) Pulu Pulu 親の代から | Simon氏 (50歳代) Saan 先祖の代から | Gerson氏 (30歳) Saan 100年以上 | Tandi氏 (40歳代) Landoundun 25年前から以前は、ミ アンカに居住 | Herman Lumbadi (30歳) Terata 先祖の代から | | |
| 10人(8人) 5ha (納税証明) | 7人(5人) 3ha (納税証明) | 11人(9人) 5ha (納税証明) | 8人(6人) 5ha (証明なし) | 家の周り 1ha (古木) 遠隔地 4ha 速い | 家の周り 1.5ha (古木) 速隔地 1ha | 家の周り 1ha 900米若木:400米、古木: 500本) | 家の周り 1ha 8人(6人) 1ha (不明) | 家の周り 10箇所に分散 速い土地で、1km |
| コーヒの木の数 | (不明: 数えたことがない) | 家の周り 1ha (古木) 速隔地 2ha (徒歩2時間の距離) (不明: 数えたことがない) | 家の周り 5ha (新しい木) 速隔地 なし | 200本/ha | 1000本程度 | 800米若木:400米、古木: 500本) | 家の周り 1ha (不明) | 1500本程度 |
| 水田 | 少々 (自給にも不足) | 少々 (自給にも不足) | なし (菜は、サハンの市場で 購入) | 少々 (自給にも不足) | 少々 (自給にも不足) | 02ha (自給にも不足) | なし | なし |
| 果樹 | ゼロン、マルキヤガ (サハンの市場で売却) | ゼロン、マルキヤガ (サハンの市場で売却) | なし | サツマイモ、豆 | サツマイモ | ゼロン、マルキヤガ (サハンの市場で売却) | 豚、鶏(水牛は売却) | 豚、鶏 |
| 野菜 | 小豆、(自家消費) | 小豆、(自家消費) | サツマイモ、豆 | サツマイモ | サツマイモ | サツマイモ | 豚、鶏(水牛は売却) | 豚、鶏 |
| 家畜 | 豚、水牛、鶏 | 豚、水牛、鶏 | 豚、水牛、鶏 | 豚、水牛、鶏 | 豚、水牛、鶏 | 豚、水牛、鶏 | 豚、鶏(水牛は売却) | 豚、鶏 |
| コーヒー栽培 | 肥料 (材料) | 肥料 (材料) | 肥料 (材料) | 肥料 (材料) | 肥料 (材料) | 肥料 (材料) | 肥料 (材料) | 肥料 (材料) |
| コーヒーの虫類保 持者指導 | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから | 挿し木 捨てる(放置) Teorco Jayaスタッフから |
| 収入源 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシア、カリマンタ ンで働く子供からの送 金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 |
| 副 その他 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 |
| 関心ごと | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 | コーヒー豆の売却 農特産物で少々 マレーシアで働く子供か らの送金 |
| インタビュー：日 インタビュー：場所 | 2007.7.24 Uma農買所 | 2007.7.24 Uma農買所 | 2007.7.24 Uma農買所 | 2007.7.25 Saanの市場 | 2007.7.25 Saanの市場 | 2007.7.25 Saanの市場 | 2007.7.25 Saanの市場 | 2007.7.25 Landoundunの道路 |
| インタビューは、Teorco Jaya社の普及担当課長のAndreas氏の通訳(ランジャ語-インドネシア語)を介して行なった。 | | | | | | | | |

添付－5：2007年度第一回現地調査日程

恵泉女学園大学人間社会学部
 片倉芳雄(人間環境学科)
 谷本寿男(国際社会学科)
 キーコーヒー株式会社
 桑原大輔(現地参加)

| 日程 | 時刻 | 活動等 | 泊地 |
|-----------------------|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 7月21日 (土) 〈移動〉 | 11:00 17:00 20:30 21:30 | 成田発(GA-881) バリ空港着 (Mr.Yosaと打ち合わせ) バリ空港発(JT-740) マカッサル空港着 | マカッサル Santika Hotel, Makassar |
| 7月22日 (日) 〈移動〉 | 8:20 11:30 17:00 18:00 | マカッサル発(借上げ車) パレパレ着【昼食】 ランテパオ着 Toarco Jaya社佐々木氏、桑原氏と打ち合わせ | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 7月23日 (月) 〈調査①〉 | 9:30 19:00 | 1. Toarco Jaya社Pedamaran農園にて打ち合わせ&調査(1) 1) 2006年度基礎研究のフォロー 2) 有機農法の農家への展開にかかわる議論 3) 現場の調査(有機農法地区、堆肥化実験地区) 2. Misiliana Hotelのアチ氏と意見交換 | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 7月24日 (火) 〈調査②〉 | 8:30 | 1. 現場調査① 1) Uma集買所見学 2) Uma集買所で農家へのインタビュー① | ランテパオ Misiliana Hotel,Toraja |
| 7月25日 (水) 〈調査③〉 | 8:30 | 1. 現場調査② 1) Sapanの市場を見学 2) Sapan市場で農家へのインタビュー② 3) Tondo Litak集買所を見学 4) 農家へのインタビュー③ 2. Misiliana Hotelのアチ氏と意見交換 | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 7月26日 (木) 〈調査④〉 | 午前 12:00 | 1. チーム内議論と資料整理 2. Toarco Jaya社Pedamaran農園にて打ち合わせ&調査(2) 1) 調査結果の報告と議論 2) 今後の研究、調査の検討 3) 排水処理の議論、水質調査 | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 7月27日 (金) 〈移動〉 | 9:00 18:00 19:30 | ランテパオ発(借上げ車) マカッサルSantika Hotel着 松井氏(アジ研)、芳島氏(JICAマカッサル)他と会食 | マカッサル Santika Hotel, Makassar |
| 7月28日 (土) 〈移動〉 | 午前 16:50 17:50 19:00 | 資料整理 マカッサル空港発 GA-621 バリ空港着 赤松氏(元東京造形大)、佐々木さんと会食 | バリ JATRA Hotel |
| 7月29日 (日) | 午前 22:00 | 赤松氏と佐々木さんとFSの現場を訪問し、意見交換(バリの孤児院でボランティアの堀口あかねさん/国際3年が同行) バリ空港発(GA-880) | 機中 |
| 7月30日 (月) | 8:30 | 成田空港着 | |

添付－6：第二回現地調査日程

恵泉女学園大学 片倉芳雄(人間環境学科)
 澤登早苗(人間環境学科)
 谷本寿男(国際社会学科)
 キーコーヒー社 桑原大輔(12月17日のみ)

| 日程 | 時刻 | 活動等 | 泊地 |
|-----------------------|----------------------------------|--|--------------------------|
| 12月15日 (土) | 11:00 16:30 19:00 | 成田発(GA-881) バリ空港着 佐々木さん、赤松さんと面談 | バリ Hotel Harris Tuban |
| 12月16日 (日) | 9:00 10:10 11:30 19:00 | バリ空港発(GA-620) マカッサル空港着 マカッサル発(借上げ車) ランテパオ着、佐々木氏、桑原氏、福原氏と打合せ | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 12月17日 (月) | 8:00 9:00 午後 | ホテル発 Toarco Jaya社農園にて打合せおよび調査 1)有機圃場、堆肥製造施設、 2)土壌調査(有機区、対照区 3)シェードツリーの検討 | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 12月18日 (火) | 8:00 10:30 14:30 | ホテル発 コーヒー栽培農家の調査 1)Terata地区、2)Landorundun地区 Toarco Jaya社で打合せ | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 12月19日 (水) | 8:00 10:30 15:00 | ホテル発 コーヒー栽培農家の調査 1)Perangian地区 Toarco Jaya社で打ち合わせ | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 12月20日 (木) (休日) | 9:00 12:00 午後 | ホテル発、Namggala地区の見学 ホテル着、資料整理(コーヒー栽培関係の研修資料の 翻訳作業など) | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 12月21日 (金) | 8:00 9:00 午後 | ホテル発 Toarco Jaya社農園にて打合せおよび調査 1)追加土壌調査(対照区)、2)水質調査など | ランテパオ Misiliana Hotel |
| 12月22日 (土) | 8:00 16:00 19:00 | ランテパオ発 マカッサル着 アジ研松井氏、JICA芳島氏、総領事館佐久間氏他と会食 | マカッサル Santika Hotel |
| 12月23日 (日) | 11:00 12:10 15:00 22:10 | マカッサル空港発(JT-741) バリ着、佐々木さん、赤松氏と意見交換 成瀬氏の工房訪問(バナナ繊維を使った紙作り) バリ発(GA-880) | 機中 |
| 12月24日 (月) | 8:30 | 成田空港着 | |