

13 カ 月 太 陽 の 国

②

村 下 敏 夫

エチオピアは 草原であって砂漠ではない。しかし 大方の日本人は 国土の大部分が砂漠である と考えているかもしれない。 そのような人は アジスアババの空港において 町までの沿道に広がる芝生と緑の濃いユーカリの林を見たとき エジプトやスーダンの空港でえがいていたイメージとはまったく違うことに とまどっている。

青ナイル川やアワシユ川によって深く刻みこまれたアビシニア高原は 雨季になると 1m先も見えないほどの激しいしゅう雨に見舞われる。はじめの頃 国道沿いの民家が道と庭との間に木の橋をかけているのを見てふしぎに思ったが 一時の洪水で橋が必要になることがあるのであろう。 エチオピアの地図には 草原地帯のところに「洪水にかりやすい」と明記してあるのがある。 道路図には かならずといってよいほど 全天候道路と乾季道路とが明記してあるのも この辺の事情によるのであろう。 民家は 岩石からなる小高い丘の上に点在している。 乾季になると 草原に湧く水や川湖の水を汲みに下りてくる。 火山地帯の草原の土壌は火山灰や火山砂の塊であって 粘着力が強く 水通しがよいし また保水力もよい。 この火山質の土壌が水を含むと 壁土のようにねばり 長靴にベツリとくっついて 歩きにくい。 このような土質であるから 後の半年が乾季であっても 植物は土壌水分をたっぷりと吸いとっていくことができるのであろう。

草原に湧く水は 人間の飲み水であり 牛や山羊 ドンキーの飲み水でもある。 谷間の崖から——多くの場合火山砕屑物と湖沼堆積物との境から湧く水は 村共有の財産であり 社交場でもある。 草原のくぼみに 雨期に溜った天水は大きな池をつくり 乾季の2~3カ月間は人畜の飲料水になる。

住民は 水溜りまで水ガメを背負っていく。 雨期明けからの時間がたつにつれて 水汲みの距離は だんだんと遠くなる。 ある不便な町では この時期の水汲みがたいへんで 女たちは往復 20km の道のりを3時間もかけて運ぶという。

日本では 水汲みは かつて女の仕事であった。 若い嫁ごは 水汲みと洗濯で 半日を井戸端ですごした時代もあった。 いまでは生活改善によって 水道方式で水をまかなうことができるようになった。 エチオピアでも 水汲みは女と子供の仕事である。 男たちは 唯一の財産である家畜の放牧に専念しなければならない。 女たちは 25~30ℓも入る鉄製の水ガメを背負い 片手にカン詰のあきカンをもって 多分使用が定まっているであろう湧き水のところへ 朝のうちに集まってくる。 そして 白濁した水を汲み 時間の余裕のあるものは近くで洗濯して 緑の芝生の上に白いシャツ(婦人が着る正装の白衣)を乾かす。 空カンは 水を汲むときと水ガメが満水になったときの波止めになる。 子供はヤカンをもって 手伝にやってくる。

アジスアババには 大きな水道用の貯水池があり 現在第2貯水池がイタリアのコンサルタントの手で 築造中である。 首都周辺の町にも 水道用の水井戸が掘ってある。 定刻になると 町役場の職員がきて 水ガメ一杯何セントかの水料金を徴収する。 その時間になると共同水栓のまわりに水ガメをもった女たちが集まってくる。 ドラムカンをころがしてくる少年もいる。 給水は 午前と午後の2回であったように記憶しているがこの時が女たちに楽しい井戸端会議の時間なのであろう。 水の料金は 日本円に換算して 1m³あたり75円ぐらいになる。 東京の水道料金の約3倍である。 この国では 食事だけだと 1家族1日150円で生活ができ 山羊1頭が900円から1,500円で買える。 このような物価

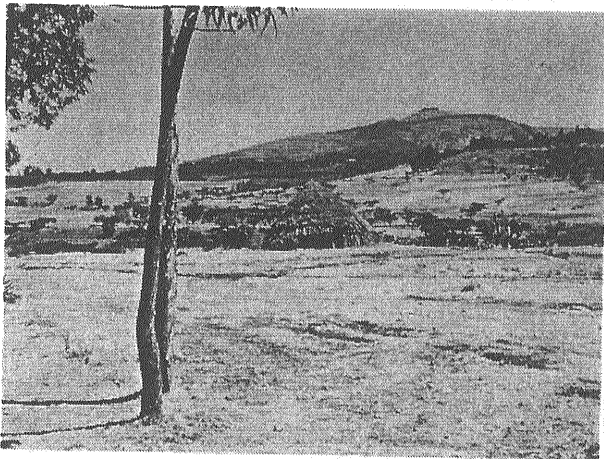
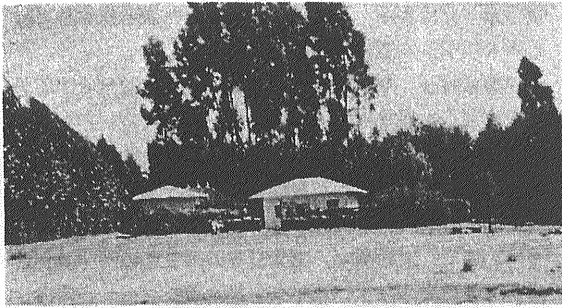


図11 セバタの農村風景 前方の山は標高3,000m前後の火山

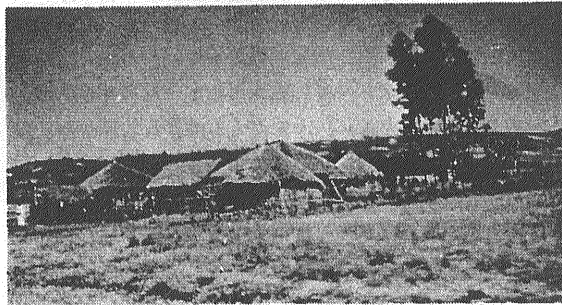
にくらべると 水の料金はかなり高く 生活費に占める割合はいたって大きい。そこで 現金が支払えない家は てくてく歩いて 水汲みに出かけなければならない。水源に権利のないものは くぼみになったところを掘ってジワジワと湧き出す水を 根気よく汲みとって 一日のささえにする。アジスアババの南20kmのところにあるアカキ市には 日本鋼管の合弁会社があって トタン板を製造している。この製品は エチオピアの住生活を変えたといわれるほど広く利用されている。わらぶきの家はトタン板の家が変わり 垣根のかわりにも使用されている。この会社は 地元のために 15時になると 柵外にある水栓を開く。この時間になると 水ガメを背負った女たちが どこからともなく集まってくる。

アムハラ族につづいて勢力をもっているガラ族は 水

井戸の手掘り技術にたけている。ただ この井戸が掘れるのは 湖成堆積物が露出している地帯で 井戸の深さは30mぐらいまでである。ある浅井戸について調査したのは 雨期が終わって3カ月経った後の水深が 2~3mあった。日本と同じように つるべで汲みとっているが 井戸には嚴重なフタがしてあって 錠までついている。ある町の川のほとりにある浅井戸も同様に 老人がそのそばで水番をしていた。女たちは 老人に挨拶をして 水ガメに井戸水を汲みとっていた。朝起きたとき 彼らが使う水の量は ごくわずかである。さく井現場でも カン詰のカン一杯ぐらいである。それだけの水でうがいをし 顔を洗う。使用したあとの水は また別のことに使う。調査中に親切にしてくれたエチオピア人の家では 水道料金が月に600円から900円であるという。アジスアババの水道料金は 1m³あ



← 図12 農村地帯にみられる家々



← b フラぶきの農家

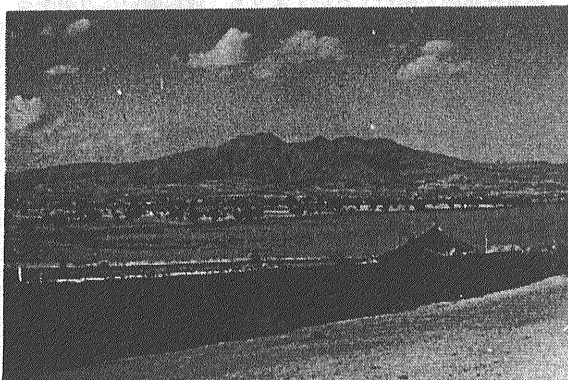
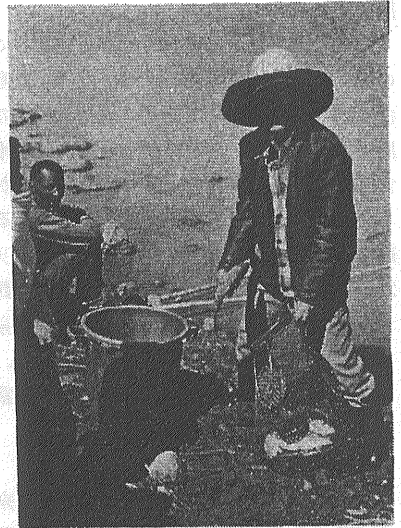


図13 雨期にできる湖のような水溜り 2~3カ月間は生活水源になる



a ユーカリの林に囲まれた地主の家 屋根はトタン板

← 図14 ダムの水も貴重な生活用水である。これはアカキダムでドイツ鋸がよくつれる写真は日本大使館員の田村さん



← 図15 水汲みは女の宿命的な仕事である

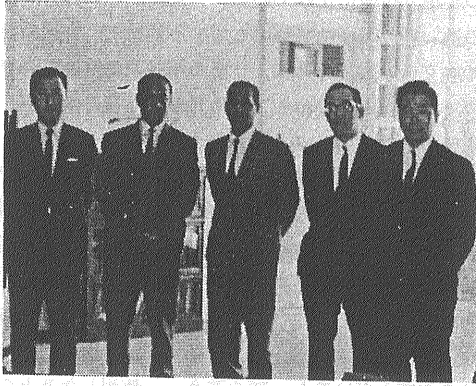


図16 公共事業省大臣室で 左から 坂上団員 大臣 ダウィット氏 蔵田団長 筆者

たり75円であるから 1カ月の使用水量は 10m^3 前後の勘定になる。

なお 地下水の水質は いたって良好である。日本の場合 湖成堆積物中の水は カナケに富み 有機物を多く含むのが特徴であるが エチオピアの地下水は 硬度も鉄も少ない。ただ新しい噴火山の堆積物中の水は 含有成分に富んでおり とくに硫黄成分が目立って多い。さきに アジスアババの宮廷の近くにある国営の温泉を紹介したが この温泉には 重炭酸ナトリウムイオンが $2.2\text{g}/\ell$ も含まれている。ナザレスの西方にあるアワシュ川に近い谷間には 天然に良質の温泉が湧出して 部落の人たちが水浴を楽しんでいた。エチオピアは火山国であるが 日本のように変化に富んだ泉質のものは 残念ながら見かけなかった。

日本には 中国大陸の文明とともに伝来した井戸掘りの技術が古くからあったが 今日の深井戸掘りの技術は 明治の中 末期に輸入されたパーカッション機やロータリー機とともに アメリカから入ってきたものである。エチオピアにも水井戸を掘る技術があって すでに紹介したようにガラ族の特技である。井戸の形は 日本の場合と同じで 素掘りで 30m ぐらいまで進み 上の方を石積みしている。この国にロータリー機が入って 最初的水井戸が完成したのは 1956年である。日本は 1913年であったから エチオピアの方が43年おくれている勘定になる。この井戸は アメリカ大使館1号井で 深さは506フィートであった。

政府機関で水を担当しているのは 公共事業省である。ここには 青ナイル川やアワシュ川の総合開発を担当している大規模な組織がある。地下水開発も もちろん その下部機構である水資源庁開発部の担当で 1954年に アメリカの援助で設立され 1959年に打ち切られるまで

継続された。当初は アメリカのさく井機2台と技術者で発足し 最盛時には技工6名 地質屋1名 技術者1名 事務員1名という多勢のこともあった。1960年以降は エチオピア人だけの組織で 現在は総員約150名で運営され 現有機械は ケーブル式8台 ロータリー式10台である。このほかに軍隊が4台のロータリー式を所有している。

水井戸が所望される目的は

- 1) 都市の生活用水
- 2) 牧畜用水
- 3) 工業用水
- 4) 遊牧民の定着化を図るための用水
- 5) 国境防衛基地の用水

などである。そのなかでも 遊牧民の定着化の問題は 頭の痛いところで 東南部の国境では 遊牧民をめぐってのトラブルが多いとの話である。

水資源庁は 国内全体の水資源の調査 管理をする目的で発足した役所で 1年間に10~15本ぐらいの割合で さく井を行なっている。最近では 政府計画のさく井工事以外に 地方官庁や民間企業からの受託工事をも請け負っており いずれのさく井機も3~4の予約をかかえている。工事費は 実費計算の形であるが さく井はあくまで井戸仕上げまでで 揚水ポンプのすえ付け 配管工事などはやっていない。したがって 水道用の目的で掘った井戸が 配管設備費不足のために 立派な建物の中で休んでいたり 牧畜用の水井戸がポンプ購入がおくれているために 1年近くも雨ざらしになっているのが 見受けられた。公共事業省の大臣は かつては水資源庁の開発部を担当した人で 博士の称号もっている。今の部長も発足当時から技術者で カナダに留学していたという人だけあって 頭脳明せき 記憶力にたけ 政府や民間が掘った水井戸の位置および仕事は 狂いなくそらんじている。だから 分厚いさく井地質柱状図を開いてさがすよりも 彼に聞いた方が手取り早いことがしばしばあった。

民間のさく井企業には イタリアのミラノに本社をもつエチオピア支店があって 1956~57年頃から仕事をしている。これが古い方で 最近ではアメリカや西ドイツの会社が進出している。これらの会社は 政府の下請け工事をするかわら 土質調査や基礎工事などもあわせて行なっている。行動範囲は 首都アジスアババおよびその周辺である。ドイツの会社は 逆循環のロータリーさく井機を使用していた。この機械は 基礎工事の分野では わが国には国産品もあって よく使用

されているが 水井戸の分野では 西ドイツの技術を導入して やっと試験段階に入ったというところである。

エチオピアでは 水井戸に使用するケーシング ポンプ類は 一切輸入品でまかなっている。日本でもかつては同様で、ケーシングはアメリカ製品であって、これが和製となったのは1927年である。また 今から10年ほど前まで、水井戸ポンプの王座についていた深井戸タービンポンプ(ボアホール ポンプ)は 1927年に同じくアメリカから輸入され、また現在一世を風靡している水中モーターポンプは 1951年に西ドイツから輸入された。それから10年を経ない中に、日本人は外国製品に劣らないポンプを製作するようになった。そこでエチオピアの水井戸の値段は 日本にくらべて少々高い。掘る位置の地層の硬さや深さによっても違うが、水資源庁では深さ150フィートで 大体1mあたり77~79米ドルである。しかも、値段は一昨年の第1回調査時よりも30~40%ほど上がっている、ということであった。

調査の期間中に 3本の水井戸掘さくの現場を見学し、また揚水試験や電気検層を指導する機会があった。日本と工法の点で相違していて、興味ある点があったので紹介したい。

1) さく井機は、ロータリー式もしくはケーブル式との兼用である。工事用水が手やすく得られないから、掘さく泥水用の水はタンクローリーで運搬する。また広大な土地でしかも民家が少ないから、工事現場の敷地はゆったりとしていて、うらやましい。

2) 作業時間は、朝9時から夕方6時までで、13時から15時までの2時間はランチタイムである。さく井現場での出張旅費は、日本円に換算して、家付きで1日あ

たり300円前後、家がないときには900円ぐらいである。家というのは、日本流にいう飯場ではなく、一軒の立派な家である。超過勤務は、手当てがないかぎりしない。日本では万一事故があれば、徹夜してでも応急処置をする。しかしこの国では能力と勤務時間に応じて給料が支払われている——いや自分の能力を相手を買っているのであるから、それ以上の作業にはそれ相当の報しゅうが必要である——という彼らの考え方のほうが、あるいは正しいのかも知れない。しかも、彼らは日本人のように短気ではない。ある水井戸は、折角掘ったが汲み上げ量が非常に少ないので、ケーシングを抜き上げてふたたび仕上げることになった。日本では出来の悪い水井戸は、再仕上げするよりも掘り替える方が早いと判断されると放棄して掘りなおす。ところが、彼らはゆっくりと時間をかけて、ケーシングを抜き上げる。1日に数cmというわずかな抜き上げを、深度100mもの井戸で試みる。そして1カ月以上もかかって成功させる。ケーシングが外国製品であるから、この位のギセイは止むをえない、と彼らは説明する。日本でも大正の初め頃の水井戸は、これと同じような「ねばり」で仕上げたのかもしれない。

3) ケーシングセット前に、裸孔内の排泥作業は徹底して行なわれる。ただし、岩石地帯だけのことで、ケーシングがスムーズに入るように、ペーラーで仕上げる意義は大きい。そのほかの理由としては

- (イ) 帯水層の透水性が悪いので、掘さく中にできた粘土壁をきれいに掃除する
- (ロ) 揚水中に砂を吸い上げて、ポンプの磨耗が起こらないように、裸孔をよく掃除しておく
- (ハ) ケーシング後のペーリングが簡単なうえに、揚水量の増加が図られる

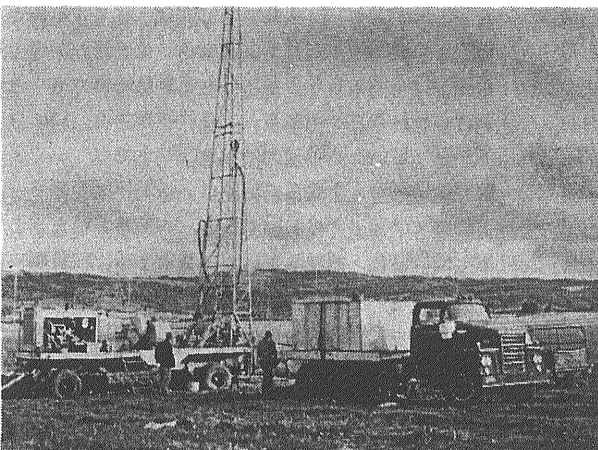


図17 スルルタのさく井現場 機械はフェリング社製 通信所の水源井である

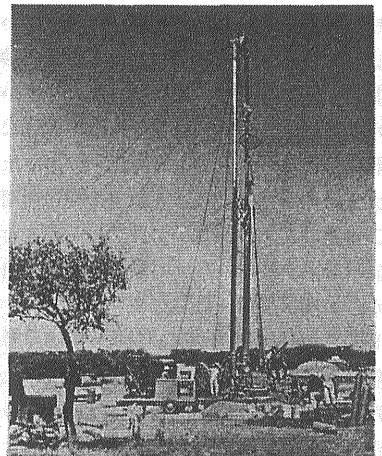


図18 アメリカのワテンコー社が行なっている水井戸の掘さく現場

帯水層の透水性は、地層が火山砕屑物や湖成堆積物である関係上、いたって悪く、係数にして 10^{-3} ~ 10^{-5} cm/sである。そこで粘土壁を完全に洗い落しておかないと水みちがつかない、さきに紹介したようにケーシングを抜き上げた井戸はこの泥ざらいが不十分であったためである。またポンプを大事に使うことは輸入に頼る国にとってはもっとも当然なことである。日本では裸孔の状態で洗浄ができるのは、いわゆる岩盤を掘さくしたときだけである。それでも裸孔が崩かいするのではないかと懸念して、ほとんど行なわない。彼らの説明によると、崩かいすれば、今と同じように掘り直すだけだという。むしろ裸孔内に空洞ができた方が、多くの地下水が採れてよいともいう。排泥のやり方には、すぐには納得しかねる点もあるが、掘さく中の泥水はできるかぎり除去して、より大量の地下水を得ようという考え方には大いに共鳴する。

4) ケーシングと孔壁の間には、砂利を充填して上部の帯水層から地下水が井戸内に流入するような工法が用いられている。帯水層の透水性がわるいので、汲み上げポンプの容量は小さくてすむ。ポンプが小さいからケーシングの口径も小さい。したがって口径200mm程度のものがもっとも多かったと記憶している。

採水層は単層であるから、ストレーナーの位置は井戸底の近くについている。火山地帯での水井戸の一例にすぎないが、ストレーナーの位置が地上探査や電気検層の結果からも透水性のよい帯水層の下位にある不透水層の位置になっている。そこで部長に質問したところ、地下水の状態が宙水(ちゅうみず)のこともあるので、砂利充填を行なって、上水(うわみず)が井戸の中に流れこむようにしてある、という解答であった。

砂利充填の本来の目的は、これとは異なるが、掘さく中の泥水をきれいに洗い落した帯水層から地下水が効率よくケーシング内に流れこむように、砂利の大きさも荒目にしてあるのは、水に悩む国の知恵かも知れない。なお、単層採水は日本でも大正の頃にはよく行なわれていた。多くても二層採水であった。ところが大量の水がほしいという要望と昭和初期の不景気による工事費のダンピングが、ストレーナーを多層にわたって設けるようになった。帯水層には、独自の水圧があるから、水圧を同一にした水理公式どおりの水量は、けっしてえられない。むしろ高い水圧の層から低い水圧の層へ地下水が流れこんで、結果的には水量の少ない水井戸になっていることがある。最近このことがわかってきて、単層採水の利点が見直されるようになったが、画

一的に作業を進めなければこんがらかってしまう。エチオピアではこの工法が合理的である。

5) ストレーナーの開孔率は、日本のよりははるかに少ない。その理由は次のような経済的な点にあった。

- (イ) イタリア製のケーシングは、肉厚が薄くて強度がないから開孔率が上げられない
- (ロ) どんなケーシングでも、孔を多くあけると砂が入りやすくなって、ポンプを痛める

6) 水井戸の地質柱状図をみて気付いたことは、揚水量についての記載が綿密である、という点であった。中でも感心したのは、「注意」書きとして

「42ガロン毎分の割合で揚水すると、井戸は15分で空になる」
 「計算した安全揚水量は、地表面下148フィートで、40ガロン毎分である」
 「最大揚水量は、地表面下400フィートで、89ガロン毎分と計算される」

などという説明がついたことである。これらの試験は、ベラー法によって行なわれているようだ。安全揚水量という用語は、一つの地下水盆に対しての用語であるというように理解していたら、個々の井戸に対しても用いることがあることを知った。昨年来日した地下水研修コースの研修生も、二とおりの使い方が、と教えてくれた。

日本では、15分の汲み上げで空になるような井戸は、水井戸としての資格がないものとして、軽べつされるであろう。しかし、水が乏しい——一井あたりの汲み上げ量が少ないエチオピアの国では、上記のような水といえども貴重である。なお、ここで感心してばかりおれないことがある。水井戸の位置は、注文する側と水資源庁との間で決められるようだが、その際わが国では帯水層がないであろうと考えられる岩盤地帯でも、さく井が行なわれることがある。井戸の深さは、150フィート前後、というのが通例である。すでにいくどか経験した場所だと、深さに増減はあるが、処女地だとおおよそのメドをそこにおいている。工事が始まると、必要な機械器具、消耗品を伝票で請求する。書類に書きこむときたいへんなのは、すべてのチーフがアムハラ語をマスターしているとはかぎらない。なにぶんにも200以上もある文字でできているといわれるアムハラ語であるから、チーフの注文を書類にしてくれる秘書がいる。そこで、必要伝票をととのえて、部長のサインを



図19 ジンマ道路にある水井戸の一つ 川のほとりまで降りていかなければならない



図20 デブレゼイトとモジョとの中間にあるガラ族の掘った水井戸 占いの杖によって探りあてた井戸もあるという

もらう。予定深度150フィートを掘り終わるとベアリングが行なわれる。岩盤地帯であるとチーフから「空井戸」だという報告が部長にとどく。それから善後策が講じられるまでの時間が案外長い。もちろん役所のことだから予算のメドがつかなければ動けないのはどこの国でも同じであろう。そしてチーフに伝えられる言葉は「増し掘り」である。

あるさく井現場でのことである。掘さく地点は粗面岩の露出地帯で水井戸の期待はとうていもてないところであった。案の定空井戸になった。

問 この地点に水井戸を選んだ理由は

答 ここに水を必要とする施設があるからだ

問 さく井前に検討する余地はなかったのか

答 「Try」あるのみだ

とにかく、不言実行——必要だからやってみるのだという信念は、この種の仕事にとっては必要である。そして二度と同じ失敗を繰り返さないことの方がよりいっそう大切なのである。

さく井の主任クラスは日本円に換算して7万円から8万円もらっている。部長課長クラスは12~13万円給料差はほとんどない。この国では1年間に30日間の有給休暇がありそれを積み立てることができる。あるチーフは5年間の有給休暇をためてアメリカへ行きさく井会社で勉強のかたわら現場で働いて1,000米ドルをかせいできたと得意そうだった。

食生活の安い国だからこのぐらい給料が入ると結構ぜいたくできるのではないかと思ってみたがその返事は「ノー」だった。これは長い間現地で会社を経営してきた人の話であるがきびしい就職難のエチオ

ピアでは月給がある者は肉親親せきの者の面倒をみなければならぬ。これはキリストの教えである——求めよさらば与えられん——に基づいている当然の行為だという。アジスアババの町角でも子供や大人たちが恵みを乞う。うるさいと思うことすらある。ところがこの行為は彼らにすれば宗教上の許されていることであって富む者が貧しい者に恵みを与えるのは当然だと考えているであろう。もし恵みがなければ相手も自分と同じように貧しい者だと思おう。

次のことも、その人から聞いた話である。

たとえば技術者が就職するときは学歴証明書ともし前に勤務していた経験があればその証明書を希望する先の経営者に示して給料の交渉を行なう。日本との合弁会社の話だと幹部養成のために有望な現地人を選んで日本で教育するといつの間にか転職するらしい。外国でえた知識はこの国ではのどから手がでるほど必要だし彼らもその会社がベースアップしなければもっと給料のよい会社へ行きたがる。だからベースアップ要求のとき経営者の説明で撤回する者は能力のない者だしその説明を不満として退社する者は優秀で人事管理がむずかしいということであった。終身雇用と年功序列の制度になれている日本人には理解に苦しむことであるが欧米的な雇用制度の面が就職先の少ないエチオピア国にあって興味深い。しかしもっとも深刻な悩みは種族的な差別である。すべての面で優位を占めるアムハラ族に対する不満は1960年の暮におこったクーデターの原因の一つであったともいわれている。

(筆者は 応用地質部水資源課)