

サイゴンの水

村下敏夫

去る3月15日から26日までの約10日間、サイゴン水道拡張計画調査の目的でベトナム共和国の首都サイゴンへ出張した。そのときの見聞を本ニュースに投稿するようにと依頼が再三あったが、どうしても気がすまなかった。その理由をうまく説明することができないが、率直にいえることはニュースなどからえがいていたサイゴンのイメージと現実とがあまりにも大きく違っていたからである。これは筆者だけではなかった。第2次世界大戦後の暗くてみじめな生活を経験した人たちが「戦後のサイゴン」を「戦後の東京」におきかえて想像するのは無理からぬことであろう。人間生活に欠かせない水道の水源調査であるから、町のことにふれないわけにはいかないし、さりとて、わずか10日ほどの滞在で正確に実情を伝えることはできない。思案のあぐく、和平協定成立後の入国であるからという依頼の趣旨にそって、帰国後40日目に投稿を決心したが、執筆中も気が重かった。

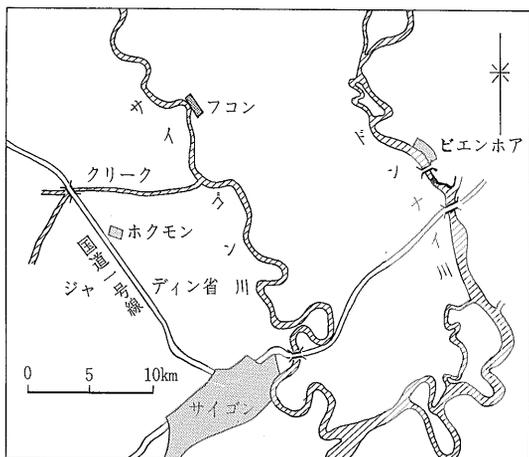
い町だったようである。しかし、こんどの戦争で美しかった町がさんざんに荒されたので、その当時の町の姿は、観光パンフレットや先の第2次大戦の時にこの地を知っている人たちから見聞するしかないが、それでも町の中には、タマリンドの並木道、並木に囲まれブーゲンビリアなどの常夏のあざやかな花を生け垣にした高級住宅が残っていて、昔の面影をとどめている。

サイゴンの人口は現在330万人とも350万人ともいわれている。第2次大戦後には45万人程度であったから、急激に人口が膨張した町である。都市への人口の集中化は世界的傾向であるといわれているが、30年前にわずか50万人たらずだったサイゴンの人口が、1982年には500万人、2000年には800万人に達するだろうという予測である。したがって、町は周辺に向かってふくれ上がり、ニュータウンの計画、住宅の建築が進められているが、なかには飲み水がなくて入居できない状態にある立派な高層住宅もある。

サイゴン首都圏はジャディン省の中にある特別市で、北緯約11度、東経約107度の位置にあり、東にサイゴン川をひかえ、標高は約5mである。年降水量は約2,000mm、乾期は12月から4月までの5ヵ月である。気候がよくて涼しい時期でも、日中の気温は30℃近くまで上昇し、もっとも暑い4月には40℃近くになるという。サイゴンは「アジアのプチ・パリ」ともいわれ、フランスの保護国だった時代につくられた緑に囲まれた美し

サイゴン水道の水源は河川水と井戸水とであるが、井戸水は予備水源で現在は休止している。水道の普及率は60%、料金は日本円に換算して1m³あたり約14円、料金の徴収率は100%であるという。

主水源はドンナイ川の表流水で、サイゴンの北々東約22kmのところにあるビエンホアの町で取水している。取水量は日量40万m³である。ドンナイ川は流域面積



第1図 調査地域の略図



第2図 サイゴンの市街地

が 23,000km² 信濃川の約 2 倍の面積をもつ大河で 取水地点での濁度は 17~20ppm であるという。

この水道はアメリカの援助によって完成したもので 通水開始は1966年であった。サイゴンとビエンホアとの中間に よく管理された浄水場がある。サイゴンの水道水は安心して飲める。「安心して」という言葉はこの国の水道担当者にとって意外なようであったが 日本大使館の人たちは今も生水を飲まず かならず沸かしている。日本の水道水はどこでも衛生的に安全であるから生水を飲むときでも一々気にしないが 発展途上国の水道にはえてして非衛生的なものがある。筆者は以前 アフリカで飲み水に苦労した経験があったので サイゴンに着いてすぐに調査団員から「生水オーケー」と教えられたときにはうれしかった。われわれの調査団は 団長をはじめ大半のメンバーが水道分野のオーソリティであったから 現地に着くと水道水の検査を行なったそうである。浄水場で測定した水源の温度は 30.5°C 導電率は80マイクロモー 外気温は 34°C であった。

井戸水を水源とした水道は 1890年から1930年にかけてできた。この国がフランスの保護国となったのは 1884年であったから サイゴンの町づくりと平行して水道がつくられたのであろう。水井戸は50~60m以浅で鉄分が多いのが特徴である。水使用の最盛期には約40本の井戸から日量15万 m³ の地下水が汲み上げられた。40本の井戸は面積約25km² の範囲に分散していたが これだけの水量を汲み上げると水位が異常に下がり 南側の井戸から塩分量が増加してきた。しかし 汲み上げを 8万 m³ ぐらいに保っていたときには 塩分増加の傾向はほとんどなかった。ドンナイ川系の水道が完成するとともに 水井戸は予備水源に格下げされ 現有水源

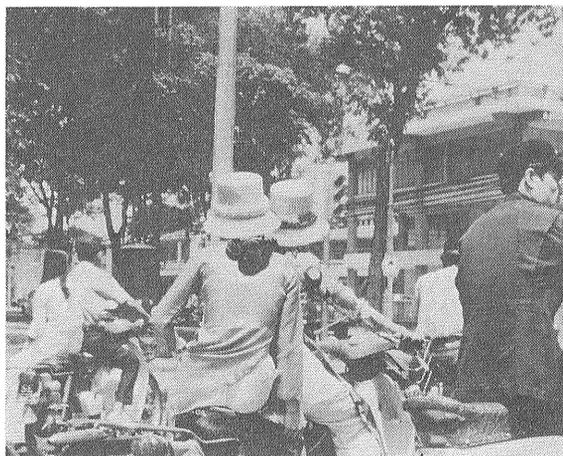
として稼動するのは浅井戸 2本と深井戸 1本で 取水量はあわせて 1.6万 m³ である。

サイゴン水道の現有施設は 1980年までの需要に対処できる能力をもっていたが 昨年すでにフル操業を行なっても全需要にこたえられない状態になった。そしてなお140~150万人の市民が水道のない生活をおくっており しかも人口の急激な増加によって未給水人口は増加する一方である。

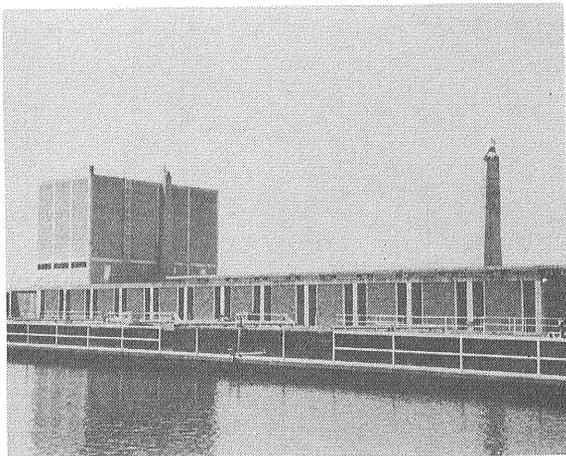
今年のテト(ベトナムの旧暦新年)は 和平協定成立後初のテトであったせいか水道水の使用量が多く ドンナイ川系だけでは水不足となって補給のために水井戸を急ぎょ運転した。長い間井戸を使用していなかったので 汲み出した水には鉄イオンが多く 「赤い水」と市民から苦情が続出し ついに中止した。本質的に サイゴンやその周辺の深い地下水には遊離炭酸と鉄イオンが多く酸性である 上記の鉄イオンは 8.2ppm であったが これは極端な例のようで 今回の調査地であったホクモン地区の深い地下水はほぼ0.2~0.5であった。

このような給水事情であるが 水道水源の拡張が急にはできないので 来年も今年のような水使用の状態であれば どんなに市民から苦情があっても 水井戸を運転しなければならぬのが サイゴン首都圏水道の実情のようである。

サイゴン首都圏水道の水源調査を日本が行なうようになったのは ベトナム戦争後の経済復興に本格的に取り組み始めた南ベトナム政府から 1970年10月に日本政府に対して大規模な経済・技術協力の要請があり その中に水道施設の整備拡充に関するものがあったからである。71年1月に第1回調査団が編成されて サイゴン・ダナン・ロンスエンの都市の上水道拡張計画に関する基礎調



第3図 ラッシュアワー(サイゴン) バイクは日本製で 自動車事故のことをホンダアクシデントという。



第4図 ドンナイ川系水道の浄水場 右前方はサージタンク

査が行なわれた。その調査報告書はサイゴン首都圏の水道について

1. ドンナイ川系水道の拡張
2. サイゴン北方での地下水開発
3. サイゴン川上流からの取水

という拡張計画案を具申した。

これをふまえて第2回調査団が昨年3月から5月にかけて上記2の調査を行ないホクモン地区での地下水取水の可能性を示唆した。

以上2回の調査と南ベトナム政府の要請によって第3回調査団が編成され筆者もそれに参加した。調査期間は昨年12月5日から今年の3月31日まで調査の目的は

1. ホクモン地区において地下水開発の量的調査を行なう。
2. サイゴン川について水道水源としての取水量を調査する。
3. 取水可能な水源について上水道の概略のフィージビリティスタディを行なう。

で3の目的は調査期間中に追加された。

なお第1回調査団が具申した1の拡張計画案は現在アメリカのコンサルタント会社が行なうことで準備がすすめられている。増量目標は35万 m^3 であるが技術的な理由で15~20万 m^3 程度にとどまるだろうとされている。また市内の配管系統を整理する必要がありこれについてはアジア開発銀行が融資する話があり近いうちに国際入札の運びになるだろうということであった。

ホクモン地区で開発した地下水はサイゴンの西部に送られる計画である。ドンナイ川系の水道はサイゴンの東部から市内に入っているため水道施設の末端にあたる西部地区では水圧が下がり給水事情が悪い。そこでサイゴン首都圏はかつてアメリカのコンサルタント会社が「地下水の豊富な地区」とレポートしたホクモン地区に注目したのである。

サイゴン首都圏の水道主水源はあくまでもドンナイ川であるがドンナイ川系の改良工事だとえ20万 m^3 が増量になってもその完成時点では人口の伸びから推定して水不足になる。したがって地下水はドンナイ川系の拡張工事が終了して恒久水源となるまでの間の「つなぎ」としての役目をする事になるだろう。なお現在

の推定では1982年に人口500万人に対して給水量は日量で約100万 m^3 2000年の800万人に対して200万 m^3 が必要になるという。

サイゴンの南は中国山地に源を發しラオス・カンボジアを通り南シナ海に注ぐメコン川によって形成された広大なデルタである。ここは南ベトナム人の胃袋を満たすに十分な栄養を蓄えた土地である。筆者の成長期は食糧不足で毎日が空腹とのたたかいというみじめな時代であった。この経験が和平協定成立後のサイゴンも同様であろうと想像させたが肉・鳥・野菜・果物が豊富なのに驚いた。この土地で長く生活している日本人は難民にも餓死者がでたことはないし解放戦線による68年のはげしかったテト攻勢のときも今と変わらなかったという。

デルタの地下にはメコン川によって運ばれた土砂が厚く堆積してその中に地下水が豊富に存在している。新しい水道の水源として期待がかけられているホクモン地区はデルタの北縁に近く周囲をサイゴン川に通じるクリークで囲まれている。クリーク沿いの低地は湿地帯となっているが集落はそれより1~2m高い高台にある。町の中心はサイゴンの北西約20kmのところカンボジアの首都プノンペンに通じる国道1号線沿いにある。サイゴンの周囲20kmの地点は解放戦線が首都攻撃の拠点としていた重要なところであったようで和平協定成立以前にはホクモン郊外での野外作業は危険だとされていたが筆者がこの地に行ったときには町の中はサイゴン市内と変わらぬ賑わいぶりでありクリークのそばにも南ベトナム政府の国旗がひるがえっていた。その旗のもとで政府軍が監視をつけ警察が通行人の身分証明書をチェックしていた。そして農民たちはアメリカ製のポンプで野菜畑をかんがいしおじぎ草やブーゲンビリアの花が咲く庭さきでサイゴン市場へ出荷する大根を家じゅう給出で洗いクリーク沿いの低地ではひばりの声を聞きながら田植を始めていた。

ホクモンには立派な簡易水道がある。深さは8m口径は3mで調査時の静水位は1.2m水温25°C導電率24マイクロモでこれから推定すると溶存成分の少ない地下水である。民家の井戸は5~6mの深さで口径は大人がやっとはいれる程度飲料用と雑用とに分けて使用している家もある。

ホクモンに自噴井があるということを知りサイゴンに到着したとき調査員から聞いた。非常に興味があったの

で 一日その井戸を見学に行った。 井戸の深さは4m ぐらいで 高台とクリーク沿いの低地の中間にあった。 あいにく自噴は止まっていたが 調査団がこの付近で野外作業をしていた2月頃までは水が湧いていたという。 周囲の地形から推測すると 湿地帯の水は高台の地下水が湧き出たもので 雨期と乾期では湿地帯の面積や湛水深が大幅に変動する。 自噴井一湧水井というのが正しいかも知れない—は 高台の地下水位が高くなる雨期から乾期の前半にかけて活動し 湿地帯に地下水をせせと排泄していたのであろう。

広大な土地での地下水調査は 電気探査の方法でまず行なわれた。 日中40°C 近い炎天下であったから測定機の故障に悩まされ スネイクやサソリに驚きながら 政府軍の護衛のもとで作業が進められた。 しかし 和平協定成立前の行動範囲には限度があったようだ。

前記のように 今回の調査の主目的は地下水開発の量的把握であったから さく井が実施された。 さく井の目的は 開発量の計算に必要な水理定数を求めることと 第2回調査で約100m 以深に存在すると推定された塩水層の確認とであった。 さらに 電気探査結果の解析に必要な地質と地下水の水質の試・資料をえるために離れた3地点に深さ100m までのボーリングを実施した。

上記の地下水調査と平行して別の一班は サイゴン川の流量と水質をフコンの町で調査した。 サイゴン川は流域面積が5,200km²で 木曾川・雄物川とほぼ同じ大きさの川であるが 河川勾配がゆるいので河口から100km も上流でなお潮汐の影響を1m も受ける。 濁度はフコンで100ppm。 サイゴン川に関する水文資料は皆無にひとしかつたので 観測値はそのまま貴重な資料と

なった。 しかし より正確な流量調査を行なうために潮汐の影響がないさらに上流の地点にまでさかのぼることは 現在の政治情勢では不可能であった。

これら2つの調査は政府軍の協力をえて終了したが 調査団がサイゴンに到着した頃は和平協定成立のきざしが見えながらその周辺で戦鬪がくりかえされていたので 団員の心労は大変なものであったろうと推察される。 その当時の模様は 調査当初の現場代理人として活躍された内藤幸穂博士が帰国後海外技術協力事業団に提出した報告書から うかがうことができる。

—戦時下にある南ベトナムにおいて しかも市街地から遠く離れた地点における作業を必要とする上記2作業において 小職が特に意を用いたところは調査団の Security の問題にあった。 特に調査団到着の翌朝発生したタントイハの火薬庫の爆発は 調査団にとっては少なからざる衝撃であった。 そのため大使館と協力して南ベトナム政府に調査団の安全を守るための要請をくり返して行なった。 (中略) そうかといって依然戦斗状態にある国においては 100%の安全を保証しうるものは何もない。 この点小職としては 現地に残した調査団の安全について一抹の不安を感せずにはいられない—

なお 地下水調査のあと残した水井戸は サイゴン首都圏が水井戸として使用することになった。 水位の降下3mで日量3,000m³の地下水を汲み上げることができると水井戸は ホクモン地区の人たちの生活のうるおいに役立つことであらう。

第3回調査団をもって サイゴン水道拡張計画調査は終了した。 ホクモン地区での地下水開発のメドはついていたが サイゴン川の流量の評価はついにできなかった。 これが解決しないかぎり サイゴン川を水源とする水道



第5図 水井戸(フコン) 飲料用の共同井戸



第6図 畑地かんがい (ホクモン)

の計画はすすまない。しかし水道計画は急がねばならない。このような諸般の事情からサイゴン川の流量観測はサイゴン首都圏が引きつぐことにして第3回調査団は地下水を水源とし

1. ホクモン地区で150km²の範囲から日量20万m³の地下水を採取する。
2. 地下水の開発に際してはホクモン地区の住民が生活用やかんがい用に使用している10m以浅の地下水に影響を及ぼさないようにして採取する。

という水道計画を報告書としてまとめることが本調査

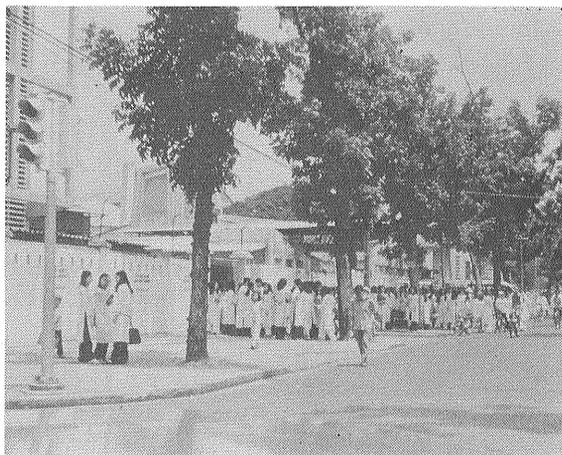
の作業監理委員会で承認された。

和平協定成立後サイゴンの町には明るさが戻ってきたという。1月末以来禁止されていたバーの営業やダンスホール・競馬は4月2日からオープンされた。一年中日中の水銀柱が30°Cを越えるサイゴンではシャワーが欠かせない。政情が安定し生活水準が向上するにしたがって水道水の使用量はますます増えることであろう。とくに衣・食・住の民生安定に力を注ぐ南ベトナム政府にとって水道の拡張事業は緊急を要する重要政策の一つなのであろう。

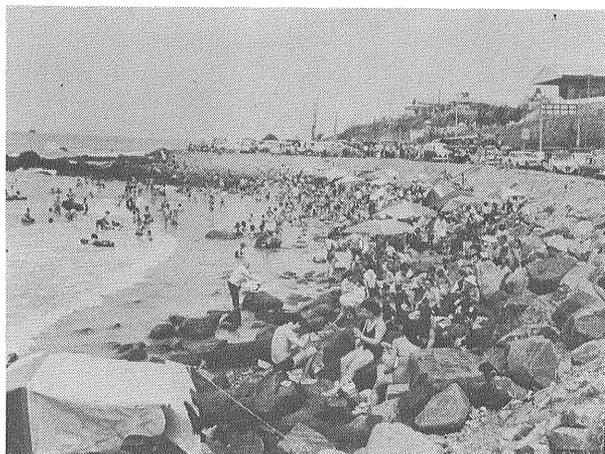
(筆者は 応用地質部)



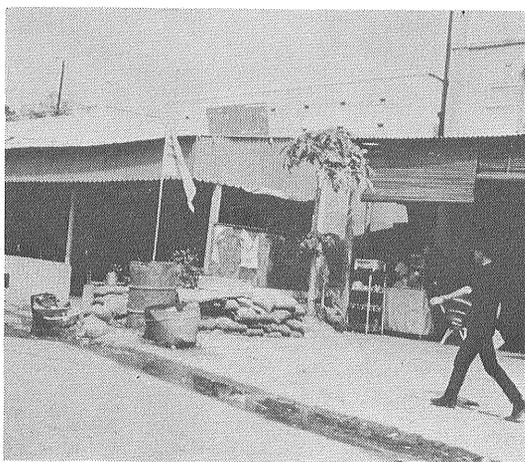
第7図 マーケット(サイゴン) この一角では果物が売買されていた。



第8図 学校の前で(サイゴン) 教育は盛んで3部制で消化している学校もあるという。



第9図 休日の海水浴場(ブンタオ)



第10図 戦闘から身を守るために家の前に積んだ砂袋も今は必要でなくなった(ブンタオ郊外)