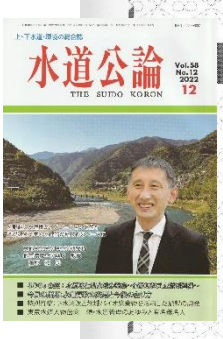
水道公論　58 巻 12 号:78-87, 2022 年 12 月

雑誌の印刷は白黒、元のカラー写真にし、少し追記した



連載

生物屋の緩速ろ過池研究

その15　宮古島から南太平洋のサモアへ

信州大学名誉教授　中本　信忠

1　島国沖縄は本土と違う

沖縄は暖かい黒潮海流の影響があり、島の周囲にはサンゴが発達している。隆起サンゴ礁の小さな島も多数ある。沖縄県の最高峰は石垣島にある於茂登岳（おもとだけ）で標高５２６メートルである。沖縄は毎年、大型台風に何度も襲われる。陸上では熱帯植物が育ち、熱帯果実が育つ環境である。沖縄の環境と本土との環境は大きく異なっている。また沖縄本島、宮古島、石垣島、西表島（竹富町）や、その他の島では環境が異なる（図1）。沖縄の環境は、本土よりは太平洋諸島の島の環境と似ている。

沖縄での緩速ろ過処理の浄水場は戦後、高等弁務官（進駐軍）が指導して建設された事例が多い（図2）。アメリカでは急速ろ過が盛んであるが、沖縄の島民が維持管理できる方法は緩速ろ過と考えたようであった。

宮古島上水道企業団は企業団職員を水道のプロになるように応援していた。企業団職員を水道施設の維持管理などの勉強をするために、沖縄本島や本土の日本水道協会や厚生省（厚生労働省）の水道研修に積極的に参加させていた。必用な旅費や研修費を惜しみなく使うようにと助言していた。しかし参加した研修では大都会の急速ろ過に関する大規模水道施設に関する講習がほとんどで、宮古島は緩速ろ過施設であり浄水場管理には役立たなかった。

この様な時に、雨水利用に注目していた東京都墨田区の村瀬誠さんが袖山浄水場を訪れ、上田市の緩速ろ過の浄水場で学んだ仕組みを解説した。この解説を聞いた渡真利光俊場長はこれまでの水道研修での知識と大きく違うことに驚いた。

そこで袖山浄水場の渡真利場長と池間浄水場職員は１９９７（平成９）年７月８日に信州大学繊維学部を訪ねた。私は上田市の染屋浄水場を案内し、生物処理としての緩速ろ過の話をした。私は同年12月に初めて宮古島に、また卒業生がいる石垣島へも寄った。

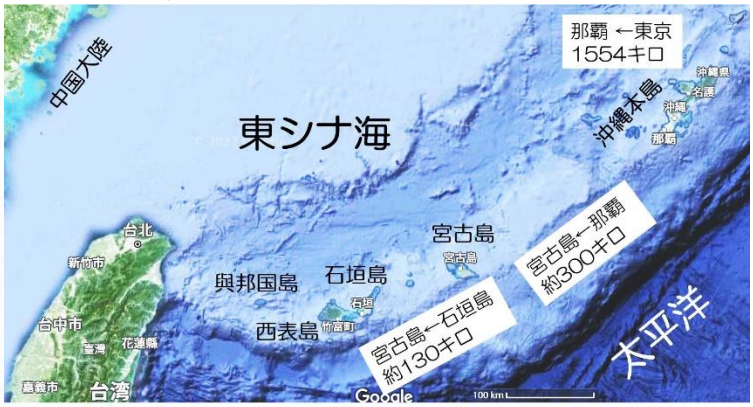
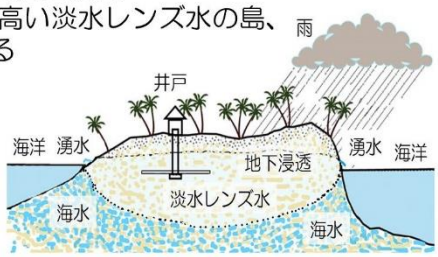


図１　沖縄の位置

水道公論　2022年5月号
68(5):79-87.

生物屋の緩速ろ過池研究
その8 硬度が高い淡水レンズ水の島、宮古島を調べる



https://youtu.be/Nv2VTuauNuU

沖縄は、暖かい黒潮の影響がある島国。本土とは環境が異なる。

宮古島は隆起サンゴ礁の島
山がなく、河川もない。

緩速（砂）ろ過という言葉のイメージが浄化の仕組みの誤解の原因

浅い水深の砂層表面では藻が繁殖

2　宮古島の緩速ろ過池を調べ、遠隔弁操作について考えた

200年前に英国ロンドンで緩速ろ過が完成した時のろ過速度は1時間に10センチメートル（1日に2～3メートル）だった。日本でも世界中でも「緩速ろ過は生物処理」と言うが、実際には「細かな砂での機械的なろ過が主」と考え、ろ過速度は遅い方が良いと考えていた（図3）。

私は日射量が多い宮古島での生物活性の変化を測定するため、ろ過池流入水とろ過水の溶存酸素濃度を測定し（図4）、同時にろ過速度を調べた。ろ過速度の経時変化を調べたところ、夜間に、ろ過を一時的に止めていることに気づいた。また、ろ過速度を急に変更していたのに気づいた。私は石垣島の石垣浄水場でも、生物活性を測定したことがあるが、この浄水場でも、ろ過池の弁操作を遠隔で自動的に行っていて、急にろ過を変更させている事に気づいた。

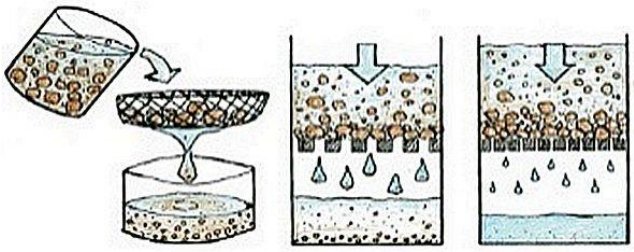


図3　緩速砂ろ過のイメージ

図4　溶存酸素濃度測定

上田市の場合、ろ過速度の調節はろ過池の状態を見ながら手動でハンドルを操作し、急にろ過速度を変更することはなかった。ろ過速度を変えると損失が連動して変わることを実感できた（図5）。宮古島では管理棟の室内で、遠隔操作により簡単に弁操作ができ、ろ過速度を簡単に変更させていた。ろ過池の状態を見なくても操作ができた。

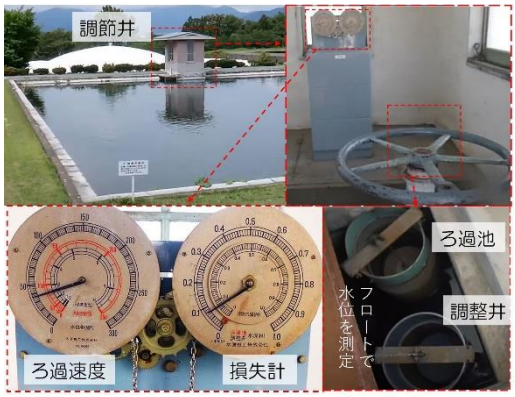


図5　上田市のろ過池調節井

緩速ろ過は細かな砂でのゆっくりとしたろ過が基本との考えが水道関係者の常識であった。ろ過池の操作を遠隔で自動化できる浄水場では、ろ過池の状態を直接に観察しないでも、ろ過流量を簡単に調節することができた。生物群集による浄化なのにろ過池砂層表面で活躍する生物群集のことを考えていなかった（図6）。

自動化している浄水場ではろ過池の状態を直接に見ないのが普通であった。緩速ろ過は機械的な篩いろ過が基本と考え、ろ過を止めても、急激にろ過速度を変更しても構わないと考えていた。そのため、浄水池にろ過水が満杯になるとろ過を止めることをしていた。しかし、流れがある環境で活躍している微小生物は流れが急に止まったり、急激にろ過速度が変わると、生物群集は驚いて逃げたり萎縮したり、流されたりした。この様な状態だと砂層上部に留まっていた汚れがろ過層深くまで入り、濁りがろ過水まで、また通過するリスクが考えられた。

群馬県高崎市の若田浄水場では、遠隔で弁操作をしていた。この浄水場ではビールの醸造工場のために、できるだけ水質が良い水道水を供給しようとしていた。急激な弁操作をすると水質が悪くなるのに気づいていて、人為的な弁操作

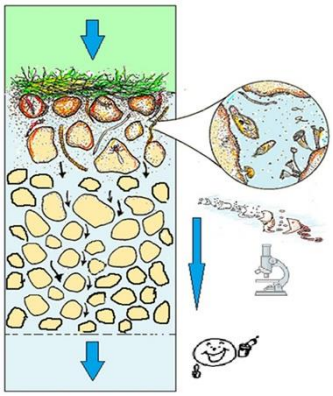


図6　生物群集の活躍

緩速（砂）ろ過池では、藻と微小動物が活躍。
藻は砂層表面。微小動物は餌があるところにしかいない。

高崎の浄水場は、キリンビールの醸造工場で喜んで使ってもらえるためにはと、常に考えていた。

生物群集の活躍を解説

水道公論 2022年1月号
58(1) 70−80.
生物屋の緩速ろ過池研究
その4 ビールが守った
生物浄化

図7　ビールと緩速ろ過

をできるだけ少なくし、またろ過速度の変更も、できるだけしないようにしていた（図7）。

しかし日本各地を見学すると、ろ過を止めたり、急激なろ過速度を変更する浄水場は、ろ過池の弁操作を遠隔で自動化している浄水場で見られることが多かった。

私は水道の専門家だけでなく、普通の人でも「緩速ろ過は生物群集による浄化」と理解できる解説本を書くことにした。そこで『生でおいしい水道水―ナチュラルフィルターの緩速ろ過技術』を2002（平成14）年5月に築地書館から出版した（図8）。

また宮古島の浄水場を1997（平成9）年から何度も学生を連れて調査をさせてもらったお礼に、「おいしい水を求めて―宮古島の水」（動画解説）を2004（平成16）年3月に家庭用ビデオカメラで制作して差し上げた。この動画で「緩速ろ過は自然界で活躍する生物群集の働きの賢い活用が緩速ろ過」と解説した（図9）。

図9　おいしい水を求めて―宮古島の水

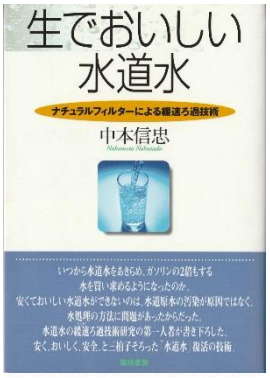


図8　縦書きの解説本

4　同じ環境の島国に研修に行かせたい

私は生物群集の活躍による浄化処理の緩速ろ過は、寒い地域より暖かい地域に向いていると上水道企業団職員へ解説をしていた。

渡真利浄水場長は企業長になり「職員を大洋州などの島国に研修に行かせたい」と言っていた。そこで、私は緩速ろ過の仕組みを短い章で図や写真を用いて解説する冊子をつくることを企業長に提案した。企業長から「企業団職員が日本語解説の冊子を持参して大洋州の島国で解説しても良いが、日本語だけだと相手が理解できない」と言われた。そこで私は日本語冊子だが、英語がわかる人でも理解できるように章題、図や写真の解説で章の英語要約を併記するようにしたいと提案した。その結果、企業団からは報告書として印刷経費を負担してもらい2005（平成17）年8月に築地書館から『おいしい水のつくり方』副題は『生物浄化法―飲んでおいしい水道水復活のキリフダ技術』として印刷することができた（図10）。後日、この報告書は表紙などを改めて築地書館から市販本としてして出版してもらった。

図10　技術解説本

5　JICA研修を始める

宮古島上水道企業団はJICA（国際協力機構）の「草の根技術協力事業」という技術協力があるのを知り、水に困っている発展途上国の人々に生物浄化法の技術を伝えようと考えた。企業団は「緩速ろ過を使用した上水道の管理技術研修」（地域提案型）を申請し、2006（平成18）～2008（平成20）年度の3年間の事業が採択された。サモア、ネパール、ラオスなどから宮古島に来てもらい袖山浄水場で研修を行った。私は水循環と水利用、緩速ろ過処理の解説をした。生物群集による浄化という観点を強調した。また濁り対策での最新の上向流粗ろ過をバケ

宮古島上水道企業団へ技術解説本を報告書として作成した。
この本を、後に築地書館から市販本として出版した。

宮古島で、2006 年から JICA 研修を始めた。

バケツモデルで上向流粗ろ過を解説

図11　JICA研修

ツモデルで解説をした（図11）。この上向流粗ろ過は日本には導入されていないが、濁り対策で薬品を使わず弁操作だけで維持管理ができ、省エネなので勧めた。

事業3年目の２００８（平成20）年10月は地下水利用の宮古島だけでなく、石垣島の表流水取水の石垣浄水場も見学した。研修では宮古島上水道企業団への報告書「おいしい水のつくり方」（図10、前出）を配り、補足で英語の多数のスライド資料などを配った。また信州大学の研究室で２００４（平成16）年に作成した「おいしい水を求めて―宮古島の水」を見せ解説もした（図9、前出）。研修生から「英語の字幕スーパーがあった方が良い」と言われ、２００７（平成19）年10月の研修に間に合わせて英語字幕スーパーを入れた。

宮古島では研修生を受け入れ、歓迎会などをしたが、イスラム教徒がいると、お祈りや食事が異なり戸惑った。そこで研修生は沖縄の島と同じ様な環境の島国と食事の心配がない国の方が気楽という事になった。私は研修に使う英語資料を時間をかけて作成していた。大学の講義を考えると研修生が３～４名でなくても、もっと多くても私の負担は同じと思った。

研修で使った英語資料を浄水場へ差し上げたら、企業団の上地昭人工務課長から「先生の資料は全部英語なんだよな」と言われてしまった。そこで私は大変であったが、研修生に渡した英語資料を日本語に訳して浄水場へ差し上げた。

6　事後研修でサモアへ

南太平洋のサモアに緩速ろ過施設があり、ＪＩＣＡ研修には毎回１名の研修生（メキMr. Meki Taula、フィリポMr. Filipo Wright、イラサMs. Irasa Mauala）が参加していたので、研修の事後調査でサモアに行こうということになった（図12）。そこで最終年度の10月研修の直後、上地課長と私は11月8日成田発ニュージーランド経由でサモアへ行き17日に帰国した。

日本水道新聞　2008(平成20)年8月28日

沖縄の水道　＝防災の日特別座談会＝
2008(平成20)年7月

出席者：山村尊房・厚生労働省健康局水道課長、上地昭人・宮古島市水道局水道技術管理者・工務課長、沖縄県企業局、那覇市、沖縄市ほか

https://www.cwsc.or.jp/files/pdf/suidopaper.pdf

図12　沖縄の水道座談会

サモアには緩速ろ過による浄水場が４カ所建設されていた。ウポル島の首都アピア向けには３カ所（アラオアAlaoa、フルアソウFuluasou、マロロレイMalololelei）、サバイ島に１カ所（パラウリPalauli）あった。ウポル島の緩速ろ過池の形状は円形で、ドイツの援助で１９８４（昭和59）～１９８７（昭和62）年に建設された（図13）。緩速ろ過池は、雨期の豪雨での濁りで日詰まりし困ったようで、急遽、沈澱池と最新の上向流粗ろ過池が２０００（平成12）年に導入されたことがわかった。サモア水道公社の人は円形の施設はドイツのJoseph River会社が建設しＪＲタイプと言っていた。

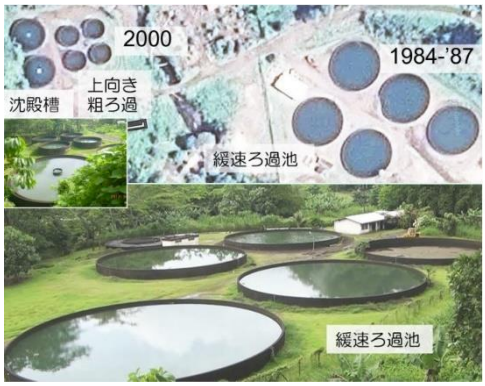


図13　アラオア浄水場

ウポル島のフルアソウ浄水場には円形の施設と四角（矩形）の浄化施設もあった。またサバイ島の緩速ろ過施設は四角（矩形）の浄化施設であった。上向流粗ろ過池

2008年の座談会で海外へと話題が

2008 年、サモアへ行き、最新技術の上向流粗ろ過の実施設があったのに本当に、驚いた。

ドイツ型は丸形のろ過池だったが、EU 型は四角であった。

も四角（矩形）で急速ろ過池の逆洗方法を真似た構造であった（図14）。

四角（矩形）の浄化施設は円形の沈澱池と上向流粗ろ過が２０００（平成12）年に完成した後にＥＵ援助で２００２（平成14）年～２００３年に建設された。そのため四角（矩形）の浄化施設をＥＵタイプと言っていた。

サバイ島の水源河川は伏流水の割合が多く、降雨があっても濁りが少ないのでろ過閉塞しにくく、ろ過継続は長く、沈澱池やろ過池では糸状緑藻が繁殖し、緑藻を捕食する巻き貝も見られた。

緩速ろ過国際会議で濁り対策で注目されていた上向流粗ろ過の実施設がサモアにあったのに私は本当に驚いた。この最新の濁り水対策の上向流粗ろ過はブラジルのベルナルドとスイスのウェゲリンが１９８８（昭和63）年のロンドンで開催された緩速ろ過国際会議で発表した技術であった（図15）。その後国際共同研究が行われ、１９９６（平成８）年にスイスから指針が出版された。この指針が出版された数年後の２０００（平成12）年に、実施設がサモアに建設されていた。

図14　ＥＵ式緩速ろ過

図15　粗ろ過解説

7　サモアの賢い浄化システム

アラオア浄水場はサモアの首都アピアの東半分の約２８００世帯、２万２０００人に給水する施設であった。サモアの施設は外部動力を一切使わず自然流下を利用して緩速ろ過（生物浄化法）で浄化する仕組みであった（図16）。またろ過池や沈澱池などの形状が円形で、水圧で壁が変形しにくい賢い形状であった。また円形なので浮上した藻が角（隅）に集積しにくい構造であった。

アラオア浄水場の場合、河川の流木などをバースクリーンで除き（図17）、沈澱池、多層式上向流粗ろ過池、砂ろ過池、ろ過流量調節弁、ろ過水調節槽を経由して海抜１００メートルの調整槽から自然流下で市内の配水池へ給水する方式であった（図18・19）。

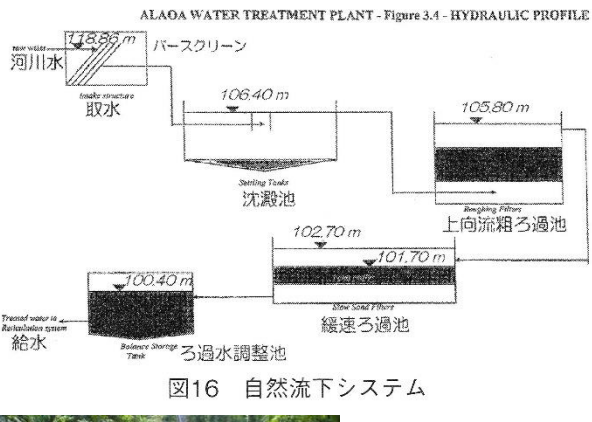


図16　自然流下システム

図17　水源調査

上地さんはサモア水道公社の倉庫からＪＲタイプの指針を見つけだした（図20）。この指針には２０００（平成12）年４月最終稿（Final April 2000）との記述があり、何度も修正を繰り返したものと思われた。この指針を注意深くみると本文の記述と図表の表記がまだ異なる記述があるのに気づいた。

指針の前書きに、基本システムとし沈澱池への表面負荷は１時間に１メートル、粗ろ過池は１・５メートル、砂ろ過池は０・２メートル（１日４・８メートル、当時の標準ろ過速度）とあった。し

サモアに凝集剤を使わない最新の濁り対策があった。

河川が増水して落葉・落枝、砂利などを、自動的に除くために集水場所にはバースクリーンがあった。

円形の沈澱池、上向流粗ろ過は日本でも参考になる。

優れた仕組み。日本でも参考にしたい。
ろ過流量調節弁の位置が素晴らしい。

図18　沈澱池と上向流粗ろ過池

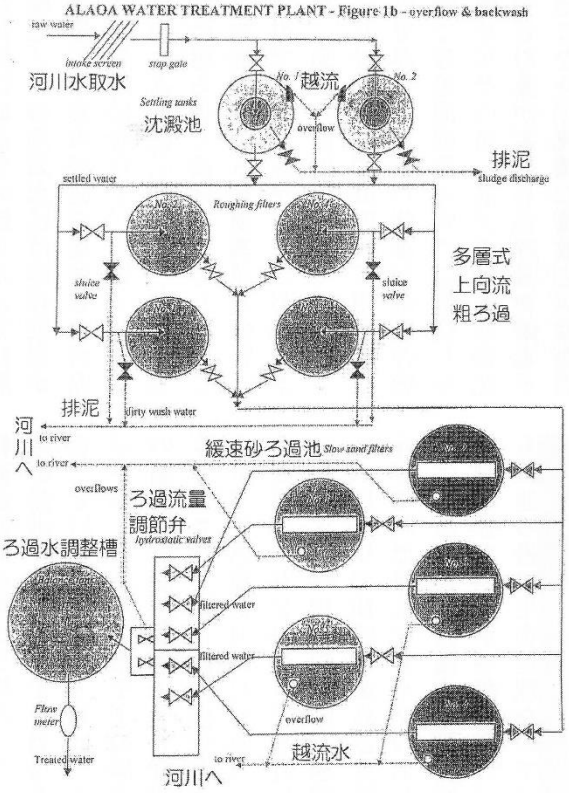


図19　アラオアフロー

かし、本文の中では数値が異なっていた。

1999年沈澱池は2池で沈澱速度は1時間に0・75メートルで上澄を賢く流出させる仕組みであり、沈降した汚泥を、手動のバルブ操作で底から引き抜く仕組みであった（図21）。指針には「沈澱した汚泥が固くならないように少なくとも毎週汚泥を引き抜く」とあった。沈澱池の構造、維持管理の仕方は、日本でも参考になる仕組みであった。しかしサモア水道公社は汚泥の引き抜きを定期的に行わず、指針に従っていなかった。

沈澱池の上澄の水は上向流粗ろ過池の底に流入し、沈澱池で沈まない細かな濁り水は礫表面に吸着させる仕組みである（図22）。指針では「2週間毎に底から蓄積した汚泥を引き抜く」とあるが、実際には、汚泥の引き抜きをしていなかった。

私は上向流粗ろ過実験で、粗ろ過槽から排出した汚泥は微小動物の糞塊が主と気づいた。礫表面に吸着した濁りは微小生物が餌として削ぎ取り、微小動物が細かな濁りを糞塊にして粗ろ過池の底に落ちる仕組みであった。底に集積し

サモアの緩速ろ過指針
2000年4月

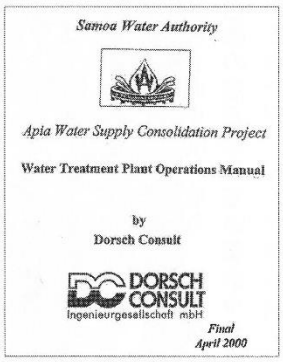


図20　緩速ろ過指針

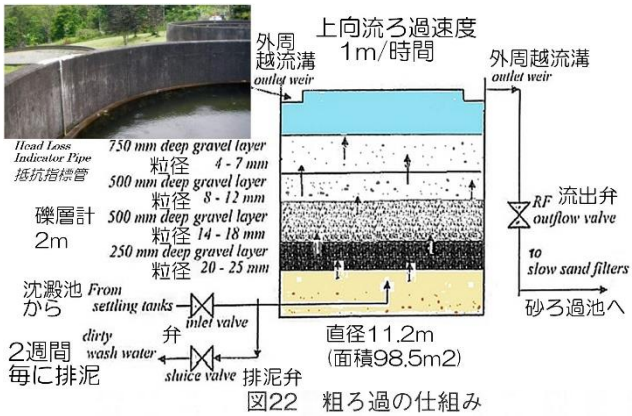


図22　粗ろ過の仕組み

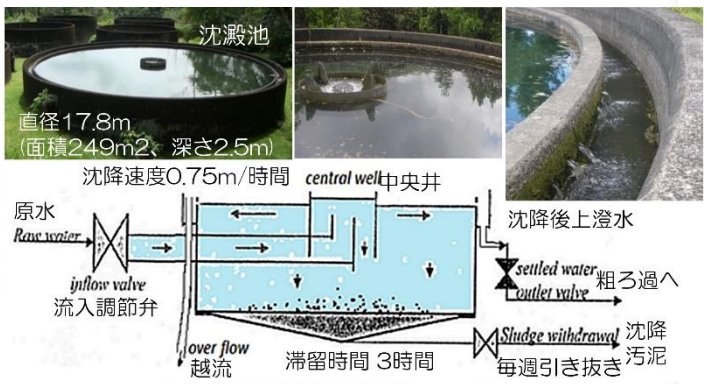


図21　沈澱池の仕組み

沈澱池の仕組みは素晴らしい。

多層式、上向流粗ろ過
礫層の上の水層は深すぎた。

砂が細かい。水深が深い。砂がない。

指針のろ過速度は遅すぎた。

た汚泥は底からの流入水に常に触れた。この流入水には溶存酸素が十分にあるので底に集積した汚泥は嫌気的にならず、生物分解が徹底的に進む賢い仕組みであった。私は粗ろ過も緩速ろ過池と同様に生物群集による食物連鎖系の賢い活用であると確かめることができた（図15、前出）。

EUタイプでは四角（矩形）なので浮上してきた藻などが風の影響でろ過池の角（隅）に集積しやすく、その角（隅）の砂面上に沈降した藻が蓄積し、呼吸で酸素不足になり、死滅し腐敗し、砂が黒くなることがあった。一方、JRタイプの砂ろ過池は円形で浮上した藻は風で流されやすく、一カ所に集積しにくい構造であった（図23）。

指針では砂層の砂の粒径は0・15～0・60ミリ、指針の図面では0・15～0・4ミリの細かな砂層が1メートルである。日本の緩速ろ過用の砂の規格は0・30～0・45ミリであり、サモアの指針の砂の粒径や実際の砂と比べると細か過ぎ、ろ過抵抗が大きくなりやすいと思われた。

ろ過砂の下は30センチメートルの礫層で、粒径が異なる礫が3層あった。指針の前書きには標準ろ過速度は0・2メートル（1日に4・8メートル）と記載されているが、サモアの浄水場の図面ではろ過速度は1時間に0・125メートル（1日に3メートル）とあった。

英国ロンドンのテムズ水道では、1985（昭和60）年にろ過速度を1日に9・6メートルと速める実験を行っていたのに、ドイツのコンサルは、ろ過速度に関する最新情報を把握していなかった（図24）。私も緩速ろ過は生物処理なので、砂は細かくする必要はなく、ろ過速度は早い方が良いと思っている。

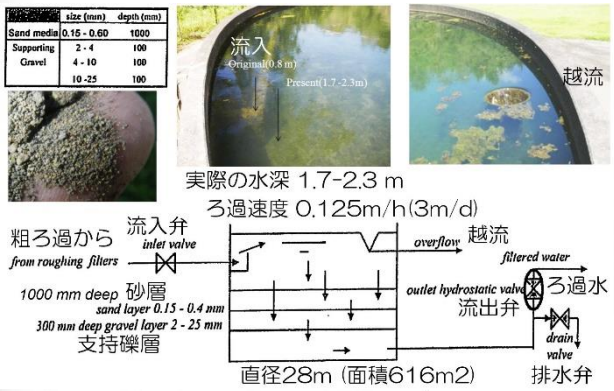


図23　緩速ろ過の仕組み

水道公論 2022年10月号
58(10) 93－104.
生物屋の緩速ろ過池研究
その13 テムズ水道の
ろ過池を調べる

https://youtu.be/zbxjUdFdKTk

図24　テムズ水道調査

8　全池を見ながらろ過調節

ろ過池への流入量を調節する弁は各ろ過池の脇にあるが、ろ過流出量を調節する弁は、ろ過池脇になく、5池全て弁はろ過池と調整池の間に1カ所に集められてあり、全ろ過池のろ過流量も1カ所で見ることができた（図25）。

また場内の5つのろ過池は管路で連結しているので1つのろ過池の流出量を調節すると、他のろ過池へも影響した。そこでろ過流出調節棟の屋根の上の調節ハンドルで全てのろ過池の状態を見ながら手動で調節する賢い構造であった。全てのろ過池の流出の状態も同時に見ることができ、全てのろ過池の水位、バルブの開閉度とろ過流量を把握しながらハンドル操作ができた。

流量調節を遠隔で管理棟内で操

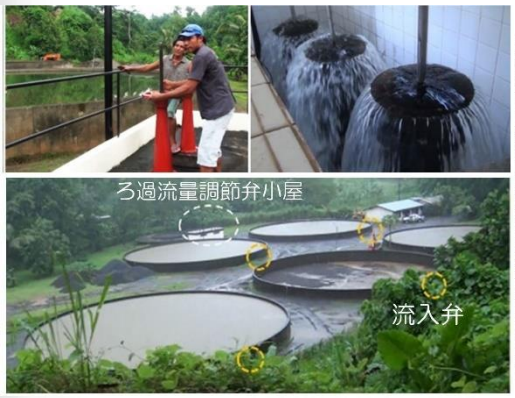


図25　賢いろ過調節弁

全ろ過池の状態を見ながら、
ろ過流量を調節する。

作ができると良いようだが、生物群集による浄化であるろ過池の状態を観察しなくなりやすい。サモアのろ過流量調節方法を日本の浄水場でも取り入れたいと思った。

9　緩速ろ過は生物浄化法と解説

サモアではJICA研修に参加した研修生と一緒に急ぎ足でサモアの全ての緩速ろ過施設、取水状況を見て回った。

JRタイプのろ過池の水深は1・7～2・3メートルと深かったが、フルアソウ浄水場にある四角（矩形）のEUタイプのろ過池を調べると水深が2・4メートルもあり、ろ過砂が全く無い状態であった（図26）。またEUタイプのろ過池の設計上のろ過池の水深でも1・5メートルもあった。水深が深いEUタイプのろ過池は目詰まりしやすく、目詰まり後の砂層表面の削り取り作業も大変であった。そのためか、視察した時はろ過池5池の内、3池が使われていなかった。

駆け足視察後、サモア水道公社職員へ生物浄化法としての緩速ろ過の仕組みと考えてのサモアの浄水施設の維持管理方法、改善点などについて解説をした（図27）。浄水場の外部動力を使わない仕組み、指針の維持管理方法などは大変に良いが、生物処理に対して理解が不足していると指摘した。

図26　使いにくい施設

図27　報告会

サモア水道公社職員は指針に記述されているように、沈澱池や粗ろ過池の排泥を頻繁に行っていなかった。職員が指針や仕組みを理解していなかった。それはサモア水道公社の職員はほぼ全員が任期制職員であり数年で転職したりしていて、技術が継承されにくいことが根本にあった。

サモア水道公社へ私が特に強調したのは「①ろ過砂を補充し水深を浅くする。②現在のろ過砂は細かすぎるので粗い砂で補充する。③サモアは生物活性が良いのでろ過速度を速くする」であった。

またサモアの市街地を歩くと道路から水道水が漏水している場所が多数あり、上地さんは「漏水対策をきちんとしないと、水道会計が成り立たない」と強調した。

サモア水道公社職員から「サモアは火山島で、指針にあるような花崗岩質の固い良質の砂はない。オーストラリアなどから輸入しないといけない。砂を購入する予算がないので補充できなかった」と返答があった。そこで私は「サモアにも良質の湧水があるように、必ずしも花崗岩質の砂である必要がない」と説明した。

またサモアでの漏水割合は60～70％と大きいと言われた。私たちは浄水場での対策だけでなく、水道事業体の経営という面でも漏水対策の重要性を認識した。

さらにサモア水道公社の人から、雨期の濁り水でろ過池まで濁水が流入するので目詰まりしやすいと言われた。熱帯の土壌は細かな泥が多く、熱帯のスコールで濁った水は、沈澱池や粗ろ過でも除ききれないと言われた。

サモアの浄水施設は、ドイツなどで、豪雨がない国の人が設計した施設で、サモアの気候に対する配慮が足りなかった。その証拠に最初は砂ろ過池だけを建設したが、ろ過池がろ過閉塞するので数年後に沈澱池と上向流粗ろ過を増設した（図13、前出）。

私の経験では熱帯の雨期の激しい豪雨を考えると濁り対策で増設した現在の沈澱池と上向流粗ろ過池でも濁り対策として能力不足の

四角のろ過池は設計が悪く使いにくい。

視察で、気づいたところを、解説。

生物群集の活躍というのを理解していない設計の浄化施設だった。

ような気がした。
また指針のろ過速度は標準ろ過速度より遅く、1日に3㍍で、設計者は生物処理への理解が不足していると思われた。

10 宮古島モデルとしてサモアへ

宮古島上水道企業団は宮古島市水道部になった。水道部は企業団だけの国際研修を宮古島だけでなく、沖縄県内の水道事業体と一緒に行いたい考えていた。この意向を2008（平成20）年の「沖縄の水道」の座談会（図12、前出）で上地課長が話したところ、山村尊房（厚生労働省健康局水道課長）さんも応援してくれた。また2008（平成20）年11月に国際研修のフォローアップでサモアに行き、沖縄県の水道関係者でも国際協力ができると自信をもてた。

そこで宮古島市水道局工務課長の上地昭人、宮古島市エコアイランド推進課長補佐の梶原健次、JICA沖縄国際センター課長の玉林洋介、同調整員の串間武志の4名でサモアとソロモンに国際協力事業の実現の可能性を確かめに2009（平成21）年8月16日～8月30日に赴いた。

その報告は「宮古島市太平洋地域「水供給」協力（沖縄・宮古島モデル）現況調査報告」として2010（平成22）年5月に出された（図28）。

その報告を見るとEUが支援して2003（平成15）年に完成した水深が深いろ過池では、藻を繁殖させるために、水深を浅くしていたとあった。また砂を洗浄する大きな機械は、水を大量に使うので、2回しか使われなかったとあった（図29）。また、雨期の泥水対策で困っていると説明されたとあった。

https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11996444_01.pdf

図28　案件調査報告

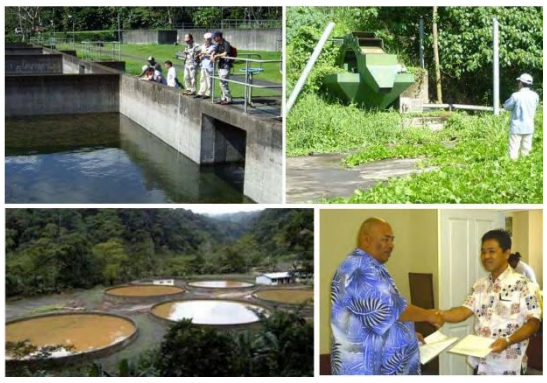


図29　実施計画案提出

報告の最後に、サモア水道公社のタイナウ総裁（Mr. Tainau Moefaaau Taputoa Titimaea, Managing Director）と次の事業実施計画書案（Minutes of Meeting）に署名交換をした。

その計画書は「①宮古島市提案事業の協力内容、②沖縄県企業局の地域別研修内容、③サモア水道公社の運営体制、責任体制の確認、④日本の協力および他のドナーとの協力状況の確認」である。

また、ソロモンに関しては、緩速ろ過の浄水場がないので、協力しにくいと報告にあった。

11 サモアとの縁

1969（昭和44）年10月に海洋調査船での西サモアに寄港しサモアの人達の歓迎を受けた（図30）。サモアの警察官もアピア市のマーケットでも男性は腰巻（ラバラバ）をしていた（図31）。村に行くと屋根と柱だけの集会場があり周囲に家があった。子供たちもラバラバを着けていた（図32）。この時会ったサモアの人達は太った人はほとんどいなかった。どうも、ここ数十年でサモアの人達は太ったようだ。

また、停泊中に「宝島」、「ジキル博士とハイド氏」などの著者スティーヴンソン（Robert Louis Stevenson）の舘を訪問した。まさか39年後の2008（平成20）年にこの舘近くのアラオア浄水場

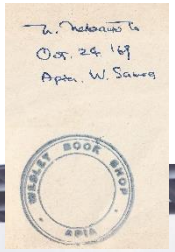
図30　歓迎ダンス、訪問者と

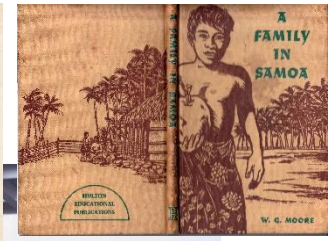
2009年に再度、サモアへ協力調査。

中本は1969年に海洋調査船でサモアへ寄港した。

Robert Louis Stevenson の舘にも寄った。この近くに Alaoa 浄水場があった。

1969年10月24日にサモアで本を購入した。





昔のサモア人は太っている人はほとんどいない。

図31　40年前のサモア人は太っていない

図32　子供たちも腰巻

花里信彦さんが、ドイツが浄水場を建設したときに、協力隊員として協力していた。

に行き、その後も何回も行く様になるとは思わなかった。

2017（平成29）年4月の佐久市長選の新聞記事に花里信彦さんの紹介記事でサモアの水道施設建設に協力したとあった。驚いて花里さんに会いに行った（図33）。花里さんはドイツ支援でアラオア浄水場を建設していた1984（昭和59）年から1987（昭和62）年に（図13、前出）JICA青年海外協力隊員として協力していた。「当時の水道水は無処理で濁った水を、そのまま飲んでいた」と教えてくれた。日本はウポル島とサバイ島との連絡船を日本の無償資金でサモアへ供与した。当時、花里さんはJICA無償資金担当で、連絡船（Lady Samoa）の供与式に参加した。

その後、金城進（名護市職員）さんがJICA青年海外協力隊員としてサモアに派遣され1990（平成2）年12月から2年間水道に関わった。金城さんも「現在の沈澱池と上向流粗ろ過池があった場所は、ジャングルだった」と教えてくれた。金城さんは20年後から再び、サモア水道公社へのJICA支援事業に関わりだし現在も続けている。

図33　花里さんの著書

12　緩速ろ過は生物浄化法

緩速ろ過技術は生物現象の賢い活用で地域により生物現象が異なる。日本でも市町村の上下水道職員の数が減り、他の部門への異動も多くなっている。そのため水道部でも専門技術者が減り、自然界のおいしい湧水を人工的につくる緩速ろ過への理解者が少なくなっている。サモアも日本と同じ様な感じがした。サモア水道公社の職員は技術系でも全員任期制職員で構成され、海外の研修で技術を学んでも、学んだ技術が継承されにくかった。

2000年前に英国で病原菌が除ける緩速砂ろ過技術が開発された。当時、細かな砂をゆっくりと通過させて不純物を除く技術と考え緩速ろ過Slow Sand Filterと言われた。私は生物群集による浄化なのに名前で誤解されてきたと気づいた。生物群集による浄化なので生物浄化法Ecological Water Purification Systemと名前を変える必要があると思った。そこで2005（平成17）年に宮古島上水道企業団への報告書としてまとめた『おいしい水のつくり方』（図10、前出）を築地書館から出版した。その後、15年以上も経過し日本や海外で新しい知識と経験が増えたので、大幅増補改訂して、信州大学繊維学部同窓会の千曲会から市販本として『おいしい水のつくり方―2』（図34）を出版してもらった。参考にしてくれるとうれしい。

信州大学繊維学部同窓会
千曲会
〒386-0018
上田市常田3−8−37
Tel：0268-22-4465
E-mail：schikuma@siren.ocn.ne.jp
1,500円本体＋150円税
＋250円送料

図34　唯一の技術解説本