



## 安全な水への挑戦

### ベトナムで初の高度浄水処理設備導入

矢山 将志

北九州市の姉妹都市であるベトナム・ハイフォン市は、北九州市が国内特許を有する上向流式生物接触ろ過設備（Upward Bio Contact Filtration 略称：U-BCF）を、ベトナムで初めて導入した。U-BCFとは、微生物による自然浄化作用を利用するもので、通常の凝集沈殿ろ過方式では処理が困難な物質を効果的に除去する技術である。本稿では、U-BCF導入の経緯、またベトナムにおける今後のU-BCF展開を紹介する。  
キーワード：上向流式生物接触ろ過、U-BCF、高度浄水処理

#### 1. はじめに

ベトナムの首都ハノイの東約100kmに位置するハイフォン市の人口は180万人で、その規模からベトナム第三の都市と位置付けられている。また、ハイフォン市は、サイゴン港と並ぶ国際港を有し、郊外には外国企業の工場が多く進出するなど、国際色豊かな港湾・工業都市として発展している（図—1）。

そのハイフォン市の水道事業を運営するハイフォン市水道公社では、北九州市上下水道局が日本国内で特許を有している上向流式生物接触ろ過設備（Upward Bio Contact Filtration 略称：U-BCF）を、当市の小規模浄水場（ビンバオ浄水場：処理量5,000m<sup>3</sup>/日）に整備した。この整備工事を北九州市海外水ビジネス推進協議会の会員企業のベトナム現地法人が受注し、平成25年5月に着工、同年12月に完成させたものである。

東南アジアの公共水道において、日本の高度処理技術が導入されるのは、本件が初めての事例である。

更に、ハイフォン市は大規模な浄水場（アンズオン

浄水場）へのU-BCF導入を日本政府に対して要請し、これを受けた独立行政法人国際協力機構（JICA）は、無償資金協力を前提とした協力準備調査を現在実施している。

#### 2. U-BCFについて

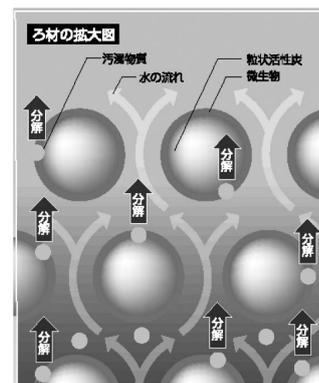
今回、ハイフォン市水道公社が導入を決めた上向流式生物接触ろ過設備（U-BCF）は、高度処理の一つに分類され、北九州市上下水道局が約11年間研究を重ねて開発した技術である。

除去の仕組みは、図—2に示すように、微生物による自然浄化作用を利用しており、通常の凝集沈殿ろ過方式では処理が困難な物質を効果的に除去することができる。除去性能は、原水中の有機物を3割～4割分解するとともに、多量に塩素が必要となるアンモニア態窒素や溶存マンガンを6割～9割程度除去することができる。

この設備の特許について、北九州市が処理方式につ



図—1 ハイフォン市位置図



図—2 U-BCF 施設ろ過材拡大図

いての「製法特許」(特許第 3831055 号)を取得し、(株)鋼環境ソリューションが U-BCF の一部品に係る「物の特許」(特許第 4299396 号)を取得している。

北九州市上下水道局では、U-BCF を市内 2 つの基幹浄水場に導入しており(写真-1)、国内の他都市においては、現在までに 9 つの浄水場に導入されている。この処理は原水中の微生物を利用して処理するため、薬品を一切使用する必要がなく、維持管理費を安く抑えることができる。さらに処理の前段階に設置するため、既存の浄水場の改造が不要である(図-3)。これらの特徴が、水道料金が安価で値上げが非常に難しい東南アジアにおいて、高度処理が導入できた一番の要因である。



写真-1 U-BCF 施設 (本城浄水場)

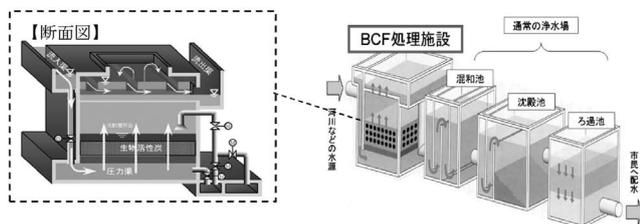


図-3 U-BCF 概略図

### 3. ハイフォン市の水道

ハイフォン市の近代水道は、フランス統治下時代の 1905 年に開始され、以降 100 年余の歴史を有している。近年の急速な都市化と工業化が招く河川の汚染により、ハイフォン市の水道原水は、生活雑排水による有機物汚染の度合いを示す指標の一つであるアンモニア態窒素が年々上昇し、通常の浄水処理設備しか持たな



写真-2 ハイフォン市の河川の様子

いハイフォン市の浄水場では、処理が困難となることから、その対策が喫緊の課題となっていた(写真-2)。このような背景の中、北九州市との交流が始まった。

### 4. 北九州市とハイフォン市の関係

2009 年 4 月、北九州市とハイフォン市は、両市の発展に向けた交流、都市開発及び環境保全の調和を目指す技術協力を推進するため、「日本国北九州市とベトナム社会主義共和国ハイフォン市との友好・協力関係に関する協定書」を締結した(写真-3)。

この提携を契機に、上述の問題を抱えるハイフォン市水道公社は、北九州市上下水道局に問題解決に向けての技術協力を要請した。これを受け、北九州市上下水道局は、2010 年～2012 年の 3 年間、JICA 草の根技術協力事業「有機物に対する浄水処理向上プログラム」を実施し、ハイフォン市が直面する水道原水問題の解決に向けての技術的な支援を行った。

ハイフォン市水道公社は、この技術協力に多くの幹部職員を参加させ、U-BCF やその他の日本の高度処理技術を学んだ。1 年間の実証実験(写真-4)や研修の結果、維持管理費用が安価となる U-BCF をハイフォン市にとって有効で導入可能な設備として候補にあげ、協議の結果、ビンバオ浄水場への導入が決定されたのである。



写真-3 締結式の様子



写真-4 実証実験の様子

今回 U-BCF が導入されたビンバオ浄水場は、ハイフォン市が所有する浄水場の中でも比較的小規模な浄水場である。しかしながら、本事業は地道な技術協力

から、日本企業の水ビジネス案件受注へと繋がった非常に良い事例であり、ハイフォン市の独自資金（ハイフォン市民から収納した水道料金）によって実施されることから、北九州市の技術がベトナム国に輸出可能な技術であることを証明するものであり、水ビジネスとしては、大きな一歩であるといえる。

また、本事業の着工式が2013年5月30日に実施され、同日、北九州市上下水道局とハイフォン市水道公社は、「ベトナム国におけるU-BCF普及に向けた相互協力協定」を締結した。これは、同様の水質汚染問題を抱えるベトナム国の水道事業体に、広くこのU-BCFを普及させていくために締結したものである（写真—5、6）。

2014年4月には、北九州市とハイフォン市は、友好・協力協定から姉妹都市協定を締結し、その関係をより強固なものとしており、両市の友好交流の更なる深化を目指している。



写真—5 ビンバオ浄水場のU-BCF



写真—6 U-BCF普及に向けた相互協力協定  
左：田中文彦 上下水道局理事、  
右：ブ・ホン・ズン ハイフォン市水道公社総裁

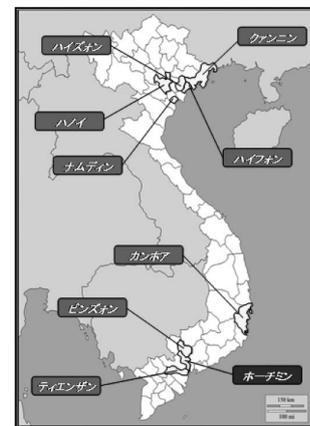
## 5. 今後の展開について

小規模浄水場へのU-BCF導入を成功させたハイフォン市水道公社は、次のステップとして大規模浄水場であるアンズオン浄水場（処理量100,000m<sup>3</sup>/日）にU-BCFを導入するため、日本政府に対して援助を要請した。ベトナムからの要請を受けた独立行政法人国際協力機構（JICA）は、無償資金協力を前提とした協力準備調査を行うこととなった。

この事業に、北九州市海外水ビジネス推進協議会の会員企業を含む共同体が参画しており、今年度の業務完了を目指しているところである。本市もJICAのアドバイザーとして、この調査業務に参画している。

ハイフォン市のアンズオン浄水場に本格的なU-BCFが整備されることになれば、ベトナム国の多くの水道関係者にU-BCFを直接目で見てもらうことのできるショーケース的な役割も担う施設として大いに期待している。

また、前述の相互協力協定に基づき、北九州市上下水道局は、ハイフォン市水道公社と協力して、水道水源の汚染に苦慮しているベトナム国の水道事業体にU-BCFを普及させるための取り組みを行っている。例を挙げると、2014年にはベトナム最大の都市であるホーチミン市で、実証実験を現地実施し、U-BCFの有効性を1年かけて検証したところである。また、ベトナム国の主要7都市（図—4）では、北九州市職員とハイフォン市水道公社が7都市を直接訪問してU-BCFを紹介し、現地水質調査等、初期調査を実施した。今後は、調査対象都市に対して、事業化に向けた取り組みを更に進めていく予定である。



図—4 ベトナム全土へ展開

我々としては、このU-BCFは、ベトナム国の「安全な水の供給」に貢献できる公共水道設備であると確信しており、日越間において、「Win・Win」の関係で進めていくことのできる水ビジネス案件として、大きな期待を膨らませているところである。

JICMA

### 【筆者紹介】

矢山 将志（ややま まさし）  
北九州市上下水道局  
海外・広域事業部 海外事業課

