

1. 研究課題名:「上水及び再利用水処理のための革新的ろ過技術の大規模施設への適用」

2. 研究代表者名:

2-1. 日本側研究代表者: 東京大学 大学院工学系研究科 教授 滝沢 智

2-2. 中国側研究代表者: ハルビン技術研究所 土木環境学 教授 ユウ・シュイリ

2-3. 韓国側研究代表者: 韓国大学 土木環境建築学部 准教授 パク・ヘドン

3. 総合評価:( B )

4. 事後評価結果

(1)研究成果の評価について

日本側と中国側の研究により、ろ過膜の性能に関する新たな評価法を考案できたこと、日本側と韓国側との膜汚染に関する研究を組み合わせることによって新たな膜汚染の評価法を確立できたことは、研究成果として評価できる。例えば、従来のろ過水処理技術では、膜に高い圧力をかけ水と汚染物質を分離する方法等がとられており、そのために汚染物質の分子量が小さくなる場合は孔径の小さい膜を利用し、巨大なエネルギーを必要としていた。これに対し、本課題では、有機膜とナノ粒子とを複合させた新しい膜の製造方法の確立を目指し、外部からのエネルギーを全く使用せずに、膜と水分子との相互作用に基づいて水中の汚染物質を除去する画期的方法を見出し、実験的に実証した。

一方、それぞれの国の状況に応じた水処理技術の開発へのフィードバックが充分でない様に思われる。ろ過技術の急速な普及が期待される中国の研究者が技術の実施施設への実証を行うなど、具体的な対策が示されれば良かった。また、水質処理に関する工学的なアプローチだけでなく、制度や政策的な観点も視野に入れて研究の方向性を検討することが望まれる。日本では、種々の技術開発とともに、公共水域水質保全法(1958)、工業排水規制法(1958)、下水道整備 5 力年計画(1963～)、公害基本法(1967)、水質汚濁防止法(1970)、流域別下水道整備計画(1971～)、湖沼水質保全特別措置法(1984)などの施策を順次講じることによって、水域の水質改善に取り組んできた。これら施策の社会的背景と効果に照らして中国、韓国の現状を見ることは、両国の水処理の方向性に対して有益な示唆を与えらると思われる。

中国では、当初目標にした「革新的ろ過膜技術の大規模施設への適用」の観点のみでは、水処理が困難であるという知見のもと、また、東日本大震災から経験した大規模施設の問題点、弱点も考慮し、研究方向の転換が図られた。これは、研究計画としては好ましいことではないが、各国の事情に対する理解を深めた上で適切な研究方向へと舵を切ったという点では評価できる。しかし、中国の水道水源水質の現状認識の不足が、研究方向転換の原因の一つとの見方も出来る、そうした現状把握は、研究計画立案時に検討するか、あるいは研究開始時に最初に実施すべき課題として挙げる事が出来れば良かった。また、新規汚染物質として過塩素酸イオン、臭化物イオンに対する革新的ろ過プロセスの開発も目指していたが、これに対する研究成果についても公表することが望まれる

## **(2) 交流成果の評価について**

日中韓とも研究分担者の約半数が大学院生で構成されており、学生や若手研究者も双方向へ同程度の訪問があり、人材育成や次世代の研究者の相互理解につながる試みがなされた。これらの若手研究者が、今後、この分野の研究交流の担い手として活躍することが大いに期待できる。また、東京大学に留学中の中国人学生が、本研究交流に積極的に貢献し、中国の大学の教職に就くことができたことは非常に評価できる。

この研究交流を通じ、日中韓各国の水道水源の特徴が著しく違うことも明らかになった。例えば、中国の大都市の水供給の実情が具体的に明らかになり、水処理の方向性に関する理解が深まった。本課題での合同調査等がなければ、中国では実態を明らかにすることが極めて難しいという状況を考慮すると、水事情の実態に関する理解が深まったことも大きな成果である。

## **(3) その他(研究体制、成果の発表、成果の展開等)**

3年間の研究成果として、相手国との共著論文は1編みられるが、中国側(ハルビン工業大学)の貢献度が大きい様であり、全体の共同研究の成果としては、アクティビティ、今後の可能性をより高めて頂きたい。また、日本側の研究経過や成果については、年度報告書等で概要は理解できるが、中国、韓国側の成果についてはフォローが難しい様にも思われる。研究の到達点を明らかにし、評価を容易にするためには、当初計画した分担課題に照らして、どのような成果が得られたかを、もう少し具体的に整理して示すことが望まれる。

残念ながら、最終年度の方向転換により、共同研究は振り出しに戻ったような感も否めない。この3年間の成果を無駄にしないためには、新たな課題認識のもとに研究交流を継続・発展させることが不可欠と思われる。本課題の研究代表者らもそうした意識を持っており、今後の研究交流を考えていることは、大いに評価できるので研究交流の今後の発展を期待したい。特に、中国では水源汚染が深刻化しており、本課題の成果がこれらの汚染に対応した処理技術に適用できるかの判断が難しい。このため、中国において膜ろ過技術の普及が実際に進むためにも、本課題の研究交流を継続していただきたい。アジアの隣国とはいえ、歴史的・文化的背景の異なる国家間の環境問題解決型の共同研究は、難しいところが多いとも考えられる。しかし、ひとつでも多くのソリューションを見出し、そのプロセスを通して、信頼関係を築き、交流を継続することに意義はあると考える。