

環境工学委員会における 地球温暖化問題への取組

藤原 拓^{1*}・渡辺 義公²・船水 尚行³・村尾 直人³

¹高知大学教育研究部自然科学系農学部門（〒783-8502 高知県南国市物部乙200）

²北海道大学環境ナノ・バイオ工学研究センター（〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目）

³北海道大学大学院工学研究科（〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目）

* E-mail: fujiwarat@kochi-u.ac.jp

環境工学委員会では、個別の研究のみならず小委員会活動として、地球温暖化問題に対して長年にわたり積極的に取り組んできた。本稿では、「地球環境問題小委員会」、「下水道施設を核としたエネルギー・バイオマス利活用システムの最適化に関する小委員会」および「地球温暖化を考慮した水環境管理に関する小委員会」による地球温暖化問題への取組を報告し、地球温暖化下における高度な環境管理の方向性について議論した。

Key Words : *Committee of Environmental Engineering, Countermeasures, Environment management, Global Warming*

1. はじめに

環境工学委員会は、土木学会の方針に従い、環境を保全する工学として環境工学をとらえ、学問としての体系化を図るとともに、環境安全を保障する社会を技術面から実現させるところに重点をおいた研究、調査およびこれらの推進をはかることを目的としている。地球環境問題は、環境工学分野にとって重要な研究・調査対象分野の一つであり、環境工学の各分野は地球環境問題と密接な関係を有していることから、本委員会に関連する多数の研究者・技術者により精力的な調査・研究が行われてきた。本稿では、地球環境問題の中でも地球温暖化問題に焦点を絞り、環境工学委員会としての取り組みの経緯および現在の取組状況について報告する。

2. 地球環境問題小委員会における取組¹⁾

平成11年度に環境工学委員会の中に「地球環境問題小委員会（小委員長：津野洋京都大学教授）」が設置された。平成11年度には（財）鉄鋼業環境保全技術開発基金より環境助成を得て、「都市における

地球温暖化の影響とその抑制方策に関する研究」が実施された。温室効果ガスは、電気・ガス等の消費、工業製品の生産、輸送・交通など、都市生活に伴い消費されるエネルギーの生成のために排出される量が多いことから、本研究では都市に焦点を当て、都市生活に伴うエネルギー消費構造を、家庭生活での消費、オフィスビルでの消費、都市交通による消費、上下水道による消費、固形廃棄物処理による消費の観点から解析を行った。さらに、原単位と併せて都市構造と温室効果ガスの排出解析を行い、都市活動における省エネルギーあるいは温室効果ガス排出抑制について、可能性のある対策例を提示した。

平成16年1月には小委員会活動の一環として、（社）土木学会の重点研究課題「環境共生型エネルギーの持続可能社会への適用に関する研究」に関するシンポジウムを東京大学にて開催した。本シンポジウムでは、主にバイオマスエネルギーに注目して、①バイオマスエネルギー利用による温室効果ガス削減効果の解析、②循環型地域を目指す統合型シナリオ分析アプローチ、③循環型社会の形成に貢献する新世代型メタン発酵技術、④下水汚泥の嫌気性消化の現状、⑤下水処理場を核とした有機質廃材の資源化技術、⑥下水汚泥の活性炭化とその利用、の6件

の講演とともに総合討論を行った。

3. 下水道施設を核としたエネルギー・バイオマス利活用システムの最適化に関する小委員会における取組

平成18年度に「下水道施設を核としたエネルギー・バイオマス利活用システムの最適化に関する小委員会（小委員長：京都大学津野洋教授）」が設置された。下水道は下水を収集・処理する過程で資源・エネルギーを消費する一方で、汚泥や下水熱など大きなエネルギーポテンシャルを有している。したがって、下水道は、エネルギー問題への対応とCO₂排出量の削減による地球温暖化防止の観点から、エネルギー的に自立して環境負荷を軽減するとともに、バイオマスや熱の収集、運搬、資源化も視野に入れ、資源・エネルギー循環の形成に寄与する必要がある。本小委員会では、下水道における省（創）エネルギーと資源循環の可能性およびその促進技術について、主にカーボンニュートラルのバイオマス資源である汚泥を対象に検討し、さらに水を含む下水道の未利用エネルギーや資源利用についても検討している。具体的には、下水道を活用した都市におけるエネルギー回収システム、都市下水・廃棄物のバイオマス・エネルギー利用技術、都市下水・廃棄物のバイオマス・エネルギー利用の評価・解析の3つの視点から議論を行っている。

4. 地球温暖化を考慮した水環境管理に関する小委員会における取組

図-1に示すように、地球温暖化は水管理に多岐かつ多大な影響を及ぼすとともに、水管理側にも地球温暖化防止への対策が求められている。このような多様な課題を同時に考慮し、総合化しなければ、地球温暖化下における高度な水管理は実現不可能である。そこで環境工学委員会では、個別の独創的・先駆的な水環境に関する要素研究を実施し、その成果を地球温暖化下における水管理の在り方という観点から総合化し、水管理方策の提言をまとめることを目的として平成20年度に「地球温暖化を考慮した水環境管理に関する小委員会（小委員長：北海道大学船水尚行教授）」を設立した。活動では、「地球温暖化との相互関係に着目した水環境の調査研究」、「地球温暖化を考慮した水道水源のリスク管理に関

する研究」、「地球温暖化を考慮した水環境保全技術の開発」の3サブテーマから構成される要素研究を各分担者が実施し、地球温暖化—水環境—人間活動の相互関係に関する最新の研究成果を得る。これに加えて地球温暖化と水環境の問題を総合評価する手法について検討を行う。以上を踏まえて要素研究の成果を総合化することにより、温暖化シナリオに対応した総合的水管理方策に関する検討を行う（図-2）。なお、本研究課題は2007年度財団法人鹿島学術振興財団研究助成に採択された。

本研究の一環として、平成20年6月には群馬大学において、ワークショップ「地球温暖化を考慮した水管理について」を開催した。地球環境問題の影響は貧困国にまず現れ、環境工学関連分野では水と衛生の問題が顕在化する。水の問題は、農業用水と飲料水の両方であり、衛生の問題は、同時に尿尿、有機性廃棄物の問題である。水、大気、土壌、廃棄物を扱う多様な研究者の集団である、環境工学委員会の多くの知を結集して、地球温暖化を考慮した水および衛生管理のための解決策を提言することが期待されている。以上の背景より、本ワークショップでは、①水と衛生と地球温暖化、②地球温暖化で増加する感染症への水処理サイドからの対策、③農業が水環境および温室効果ガスの放出に及ぼす影響、④持続的な廃棄物処理とは何か、の4件の講演を行うとともに、パネルディスカッションを行った。このワークショップは、「地球温暖化を考慮した水環境管理に関する研究」のキックオフに位置づけられ、公衆衛生、水環境保全、地球温暖化、資源問題、貧困問題等の各分野に対してウイン—ウインの技術が求められること、またその際には社会システムや文化面の考慮が必要である等の、今後の研究の進展につながる重要な問題提起がなされた。本年8月末には図-2に示した研究全体の枠組みや方向性についての議論を深化させる目的で研究会を実施し、2008年度末に向けて研究をとりまとめる予定としている。

5. おわりに

環境工学委員会では、個別の研究のみならず小委員会活動として、地球温暖化問題に対して長年にわたり積極的に取り組んでおり、本委員会でも蓄積された知見は地球温暖化対策に対する土木学会の貢献に大いに寄与しうると自負している。また、地球温暖化問題は世界全体で取り組むべき課題であることを鑑みると、地域環境の保全と温室効果ガスの排出抑

制を両立しうる日本の最新の環境工学研究が地球規模での温室効果ガスの排出抑制にも大いに貢献しうると期待される。

謝辞：本稿のとりまとめにあたり、委員会活動にかかわる種々の情報および草稿をお寄せいただいた、京都大学津野洋先生、同山下尚之先生、大阪工業大学笠原伸介先生、山口大学今井剛先生、東京大学福士謙介先生に謝意を表します。また、本稿の第4章

の内容は財団法人鹿島学術振興財団研究助成金により遂行しており、関係各位に感謝いたします。

参考文献

1) 土木学会環境工学委員会地球環境問題小委員会：都市における地球温暖化の影響とその抑制方策に関する研究

(2008. 7. 16 受付)

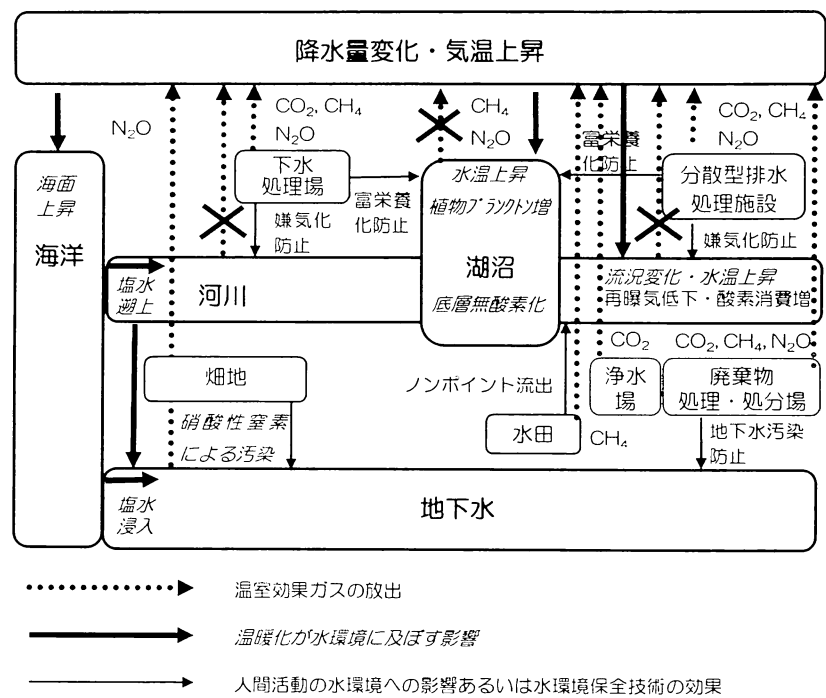


図-1 地球温暖化と水環境の相互関係

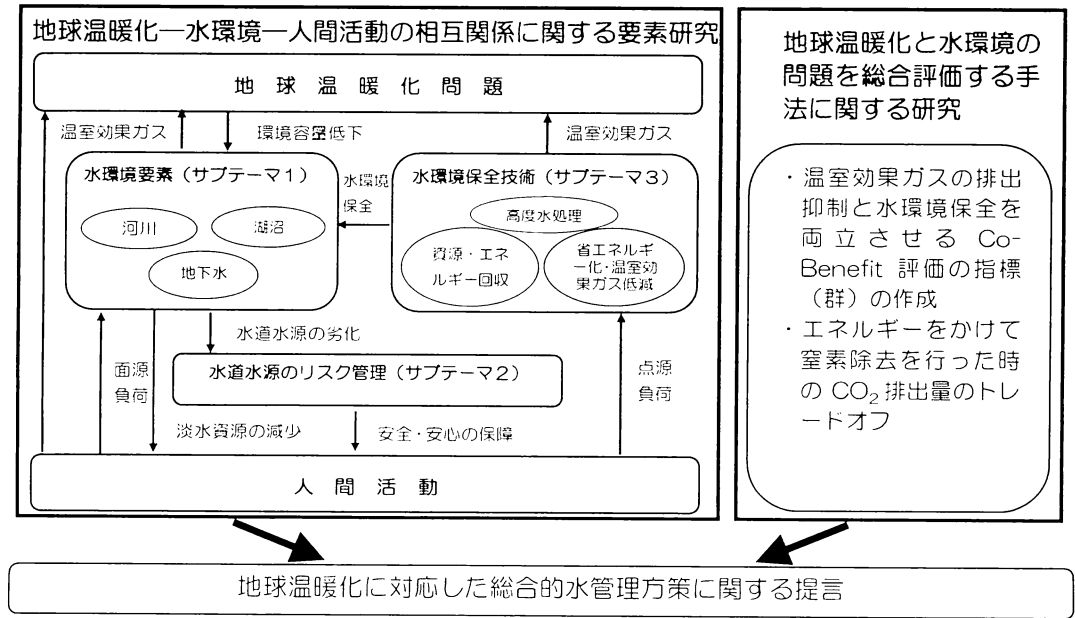


図-2 研究の枠組みと全体構成