

B-20 タイ・バンコク首都圏と チャオプラヤ川下流域の水環境問題 第7回途上国の環境問題を見て考える全国学生ツアー

○須藤 泰幸^{1*}・梅津 靖弘²・坪田 恵美³・邊見 充⁴・与賀田 隆史⁴
Pongsak Suttinon³・松下 潤⁵・辻 和毅⁶・村上 雅博³

¹木更津工業高等専門学校環境都市工学科 (〒292-0041千葉県木更津市清見台東2-11-1)

²高知工科大学社会システム工学科 (〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185)

³高知工科大学大学院基盤工学専攻 (〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185)

⁴九州大学大学院工学府都市環境システム工学専攻 (〒812-8581 福岡県福岡市東区箱崎6-10-1)

⁵芝浦工業大学システム工学部環境システム学科 (〒337-8570 埼玉県さいたま市見沼区大字深作307)

⁶不二グラウト工業株式会社 (〒810-0041 福岡県福岡市中央区大名2-9-29)

* E-mail: c02528@inc.kisarazu.ac.jp

1. はじめに

(1) 途上国の環境問題を見て考える全国学生ツアー

発展途上国を中心に人口が増加し続け、都市に人口が集中する傾向にある。発展途上国の多くでは、経済発展を目指して、急激な工業化に伴う都市化が著しく進んでいる。急激な経済成長は、水質汚濁や大気汚染、廃棄物問題といった様々な環境問題を引き起こしているため、発展途上国の現状を直接に自身の眼を通して知ることには意味がある。今回、我々が参加した土木学会環境工学委員会海外環境教育に関する小委員会「途上国の環境問題を見て考える全国学生ツアー」（以下、本ツアー）は途上国を主体とする海外の環境問題の現場を視察し、現地の技術者や研究者および学生との交流・意見交換を行うことを主目的としており、途上国の環境問題と直面することの出来る絶好の機会であった。

本ツアーは過去に、タイ、インドネシア、マニラ、バングラディッシュ、ヨルダン、ベトナム等の国を訪問している。今回は日本の政府開発援助(ODA)を受けてアジアを代表する大きな経済成長をとげたタイの首都圏バンコクを訪問した。同国は経済成長後に表れた新しい政策課題の一つである環境の保全と再生、また以前から顕著であった洪水問題の対策に取り組んでいる。

本ツアーではバンコク首都圏および近郊のチャオプラヤ川流域における自然・環境および人々の暮らし、文化そして社会の実態を視察・体験できた(写真1, 2)。



写真1 都市化の進むバンコク



写真2 チャオプラヤ川沿いで生活する人々

2. ツアー概要

バンコクは、チャオプラヤ川が流域の洪水氾濫原沖積平野の上に開かれたタイの首都であり、面積約1,569km²、人口約564万人の大都市で、文化・教育・社会・経済におけるタイの中心である¹⁾。タイの人口増加率は2.51%(2005-2015年)²⁾と予想されており、さらに都市化が進むものと考えられている。急激な経済成長と高い人口密度を持つバンコク首都圏では、地下水の過剰揚水による地盤沈下や水質環境や洪水氾濫が大きな都市問題となった。表1に、本ツアー日程の概要を記す。

表1 本ツアー日程の概要

3月6日(月)	日本発⇒バンコク到着(同夜)
3月7日(火)	・バンコク市内都市環境問題視察：チャオプラヤ川低湿地帯(クリーク)運河クルーズ、市内新交通システム(スカイトレイン)、市内中心部地盤沈下問題 ・チュラロンコン大学交流会(講義)：首都圏バンコクの環境問題、東京・バンコク雨水流出制御システム比較(バンコクとアジアの都市環境政策)
3月8日(水)	・バンコク市内都市環境問題視察：バンコク首都圏庁(BMA: Bangkok Metropolitan Administration) 敬愛訪問、ラタナ・コシン下水処理場(BMA)、クルン・カセム都市雨水排水処理場(BMA) ・文化施設(ワットプラケオ・ワットアルン)見学
3月9日(木)	・バンコク市内都市環境問題学生交流ミニツアー：ゴミ処理・雨水排水・水質汚染、給水施設等の見学(チュラロンコン大学/アジア工科大学学生による現地案内) ・チュラロンコン大学土木工学科学生交流会：両国学生間の研究交流・懇親会
3月10日(金)	・チャオプラヤ川中下流域の水管理(遊水池)見学 ・アユタヤ(仏教寺院遺跡)見学
3月11日(土)	バンコク発(前日夜)⇒日本着

(1) チャオプラヤ川と運河と人々のつながり

チャオプラヤ川はタイのバンコクなどを流れる、国内の大きな河川のひとつである。バンコクにおけるチャオプラヤ川の川幅は広く、流れは穏やかであり、物資の運搬、交通に適している。バンコクでは、都市開発を進めた時に運河開拓で掘られた土を都市の地盤として利用した。

川沿いのほとんどは人々が生活する場となっていた。

写真2 は川沿いに暮らす人々の生活する様子を捉えたも

のである。川沿いの家は高床式になっていて、川の水面の上に家が建てられていた。ほとんどの家に下水道はなく、個別浄化槽が設けられていた。洗濯や水浴は川の水を使って行われており、それらの生活廃水は川に直接流されていた。生活廃水はグレーウォーター(Gray Water)と呼ばれ、チャオプラヤ川の水質汚染の主な原因であるとされており、川の色がはっきりと灰色に変色し汚染されている箇所が多くあった。視察中に川では子供たちの遊ぶ姿も多く見られ、この川は子供たちにとっては恰好の遊び場でもあったと思われる。

川は低質が泥であるために元々茶色く濁っていた。そのため、住民には川の水を汚染しているという意識もなかなか湧かないものだろうと思われた。川と昔から密着した生活をする住民にとって、その生活スタイルを変えることは容易ではないと感じられた。

(2) バンコクにおける地盤沈下問題

バンコクでは市街の到る所で地盤の不等沈下による構造物等への被害が見られた(写真3)。水道管が基礎の不等沈下で折れ曲がってしまったものも見られた(写真4)。

人口増加と急激な都市開発によって水需要が急増し、水道施設の整備が追いつかなくなり、その結果、工場等では過剰な地下水汲み上げが生じ、それに伴い地盤沈下が起こっていると考えられている。



写真3 地盤沈下による大きなひび割れ
(チュラロンコン大学にて)



写真4 折れ曲がった水道管

1977年に地下水法が制定され、地下水障害は抑制されたが、完全に沈静化していないのが現状のようであった。現在、地下水は取水総量を規制しており、持続的に利用する方向で指針を定めていた。

(3) バンコク首都圏開発庁(BMA)による問題解決³⁾

バンコク都市域では、地盤沈下問題により、人口密集地域に雨水、下水が滞水する問題が発生するとともにチャオプラヤ川の洪水リスクが高くなり、これまでも多くの市民生活に多大な被害をもたらしてきた。特に洪水問題は都市化が進んで以来、バンコク市民を悩ませ続けてきた。BMA はバンコクの洪水問題や下水問題に取り組んできており、20 年前から JICA の技術協力を得て総合治水対策と下水道整備に取り組んできている。総合治水対策は「構造的対策」と「非構造的対策」に分けられる。構造的対策では都市部への洪水を防ぐため、遊水池やトンネル放水路を建設するとともに、洪水対策を区分化して開発規制区域を設けるなどしている。非構造的対策は官民協働を促すものである。開発者許可制度 DPP (Developer-Pay-Principle) を規制することで、BMA が負担していた構造的対策にかかる莫大な費用を減らしている。また汚染者負担原則 PPP (Polluter-Pay-Principle) を施行し、廃水を排出しているところから料金を徴収しようという試みもある。これ以外に、洪水危険周知マップなども作成されている。

下水道問題は、海拔が低く地形勾配が殆どないためチャオプラヤ川へのポンプアップが不可欠なため維持管理面での問題をも抱えている。現在、バンコクの下水の約 40% が処理されているが、約 60% はそのまま川に放流されている。BMA では今後、下水処理率 100% を目標に、バンコクの運河、チャオプラヤ川の水質が都市化が進む前の元に戻ることを期待していた。

(4) 日・タイ学生交流会

チュラロンコン大学で行われた日タイ学生交流会では、各学生が現在研究している内容について発表を行った。タイの学生たちは新たな水処理方法についての研究や自国の環境システムの研究について発表し、日本人学生は中国の汚染された川、海水の脱塩技術、河川生態系の保全活動など、様々な環境問題に取り組んでいることを発表した。タイの学生達の環境問題に対する熱心な姿勢が窺えた。環境問題に対する様々な視点や論点を交換することができた。

(5) その他の感想

バンコクは「東洋のベニス」としても知られ、運河が街中を流れている。さらにタイの伝統的な建築を特徴とする非常に美しい寺院も多く見ることができ、バンコク

でも古い地区は観光スポットとしても人気で、特にロイヤルグラウンドパレスは有名である。伝統的な建築物とモダンなビルが調和した非常に興味深い街であった。

3. まとめ

本ツアーを通して、都市化の進んでいるバンコクの状況とそれに伴う環境問題の重大さを痛感した。改善すべき問題は多く、解決することは容易ではないと感じられた。BMA ではこれらのことを重く受け止め、改善に向けて積極的に取り組んでいる。タイの学生たちも次世代のタイを担う者として、強い意思を持っていた。我々は同世代の環境問題に取り組む仲間として、いつか共に活躍したい。

本ツアーで得た貴重な実体験と知識は今後、環境問題を学ぶ上で何事にも勝る糧であることを確信している。

4. 謝辞

本ツアーを遂行する上で、積極的に対応して下さいました BMA の方々、並びにチュラロンコン大学のチャバリット助教授とアジア工科大学の荒巻助教授をはじめ、多くの教職員と学生たちに多大なる感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) BMA ホームページ: <http://www.bma.go.th/>
- 2) Asian Development Bank ホームページ: <http://www.adb.org/>
- 3) BMA, DEPARTMENT OF DRAINAGE AND SEWERAGE, 1999