

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

平成25年 9月17日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 農学研究科地域環境科学専攻

職 名・学 年 博士後期課程2年(日本学術振興会特別研究員DC)

氏 名 吉 岡 秀 和

助成の種類	平成25年度・若手研究者在外研究支援・国際研究集会発表助成	
研究集会名	35th IAHR WORLD CONGRESS (第35回国際水圏環境工学会世界大会)	
発表題目	Application of a conforming Petrov-Galerkin finite element scheme to analysis of longitudinal dispersion phenomena in open channel networks (邦題: 適合Petrov-Galerkin型有限要素スキームの開水路網における移流分散現象解析への応用)	
開催場所	中華人民共和国, 四川省, 成都市, Century City International Convention Center	
渡航期間	平成25年 9月 8日 ~ 平成25年 9月14日	
成果の概要	タイトルは「成果の概要/報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()	
	交付を受けた助成金額	150,000 円
	使用した助成金額	150,000 円
	返納すべき助成金額	0 円
	助成金の使途内訳	国際会議参加料, 宿泊費, 渡航費の一部として150,000円 ----- ----- ----- -----
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)	

成果の概要

京都大学大学院農学研究科 地域環境科学専攻 水資源利用工学分野
博士後期課程(日本学術振興会特別研究員 DC) 吉岡 秀和

国際研究集会名：IAHR 35th WORLD CONGRESS (第35回国際水圏環境工学会世界大会)

開催地：中華人民共和国四川省成都市

発表課題名：Application of a conforming Petrov-Galerkin finite element scheme to analysis of longitudinal dispersion phenomena in open channel networks

(邦題：適合 Petrov-Galerkin 型有限要素スキームの開水路網における移流分散現象解析への応用)

採択者は、貴材団の助成を受け上記の国際研究集会へ参加し、自身の研究成果に関する講演発表を行った(写真1)。以下では、本研究集会の概要ならびに講演発表を行った研究成果の概要について報告する。

研究集会の概要：

採択者の参加した研究集会 IAHR WORLD CONGRESS は隔年開催の国際研究集会であり、第35回目となる今回は、平成25年9月8日から13日にかけて中華人民共和国四川省成都市において開催された。本研究集会は数多くの国際研究集会を主催する国際水圏環境工学会 (IAHR) のメインとなる最大規模のものであり、毎回、世界中の高名な研究者や技術者が集結している。本研究集会は、水工学分野における最新の研究についての知見を交換し、喫緊の課題である水資源と水環境に関する環境問題の解決に貢献することを大きな目的としている。つぎに、本研究集会の抽象およびフルペーパーの受理状況について述べる。本研究集会には80ヶ国から2,161件の抽象が提出されており、そのうち1,886件が受理された。抽象が受理された者は、フルペーパー(8~12ページ)を提出しなければならなかった。本研究集会では1,375件のフルペーパーが提出され、そのうち1,195件が受理された。講演発表の形態は、口頭発表またはポスター発表のどちらかであった。採択者らは口頭発表を行った。受理された全抽象は Proceedings of the 35th IAHR World congress として出版された。また、受理された全フルペーパーはUSBメモリにPDF形式で収録され、講演発表者全員に配布された。本研究集会では、通常の講演発表以外に10件の基調講演が行われた。その中でもとくに、Wolfgang Rodi 博士 (Karlsruhe Institute of Technology) による、自由水面流れに対する最先端の数値解析手法に関する講演 (Large Eddy Simulation in Hydraulics: the Method and its Potential) は大変興味深く、今後の水工学分野における大規模数値計算の必要性を強く示唆するものであった。なお、第36回目となる次回の IAHR WORLD CONGRESS は、2015年6月28日から7月3日にかけてオランダのハーグで開催予定である。

研究成果の概要：

採択者らによる講演発表は、河川や灌漑排水システムなどの開水路網に生じる移流分散現象に対する適合 Petrov-Galerkin 型有限要素法に立脚した精緻かつ効率的な数値解析手法の開発に関するものである。ここで、「適合」という単語は重み関数や補間関数の正則性を満足した、数値解の厳密解への一様収束性を Hilbert 空間で定義されたノルムに関して保証する有限要素法を意味する。本発表では、放物型の偏微分方程式として与えられる移流分散方程式を強形式ではなく弱形式を介して定義することで、既往の数値手法が直面しうる水路網の分合流点における方程式の特異性(解の連続性や正則性など)や数値計算アルゴリズムの複雑化(非効率的な反復解法の適用など)の2点が回避できることを示している。すなわち、数理解析と数値解析の両側面から、開水路網に生じる移流分散現象に対する全く新しい解析手法を提案している。また、提案する手法をテスト問題および実問題に適用し、その有用性を示している。実問題では、滋賀県高島市桂地区にある農業用排水システムにおける水質挙動の解析を対象としている。

本研究結果の一部は既に査読付き研究論文集に受理されている (Yoshioka *et al.*, in press). また、本発表で開発した数値手法は開水路網における水面波の伝搬を支配する非線型偏微分方程式の数値解析へと適用されている (吉岡ら, 2013). 講演発表の質疑応答では、提案する解析手法のループを有する開水路網における移流分散現象に対する適用性についての質問を頂いたが、本解析手法はループの有無に寄らず問題なく適用できるものであると回答した。

最後に、本研究集会への参加を通じ、自身の今後の研究を発展させる貴重な情報を得ること、水工学分野に関する世界的な研究動向を俯瞰することができたと同時に、世界各国の多くの優秀な研究者の方々と面識を持つことができた。このような機会を与えてくださった公益財団法人京都大学教育研究振興財団の皆様にご心より感謝申し上げます。

参考文献:

- [1] 吉岡秀和, 宇波耕一, 藤原正幸 (2013) 連結グラフ上における Burgers 型方程式モデルとその開水路水理学への応用, 数理解析研究所研究集会: 非線型波動現象の数理と応用. (発表予定, 講究録執筆予定)
- [2] Yoshioka H., Unami, K., and Fujihara M., Internal boundary conditions for solute transport equations in locally one-dimensional open channel networks, *Journal of Rainwater Catchment Systems*. (in press)

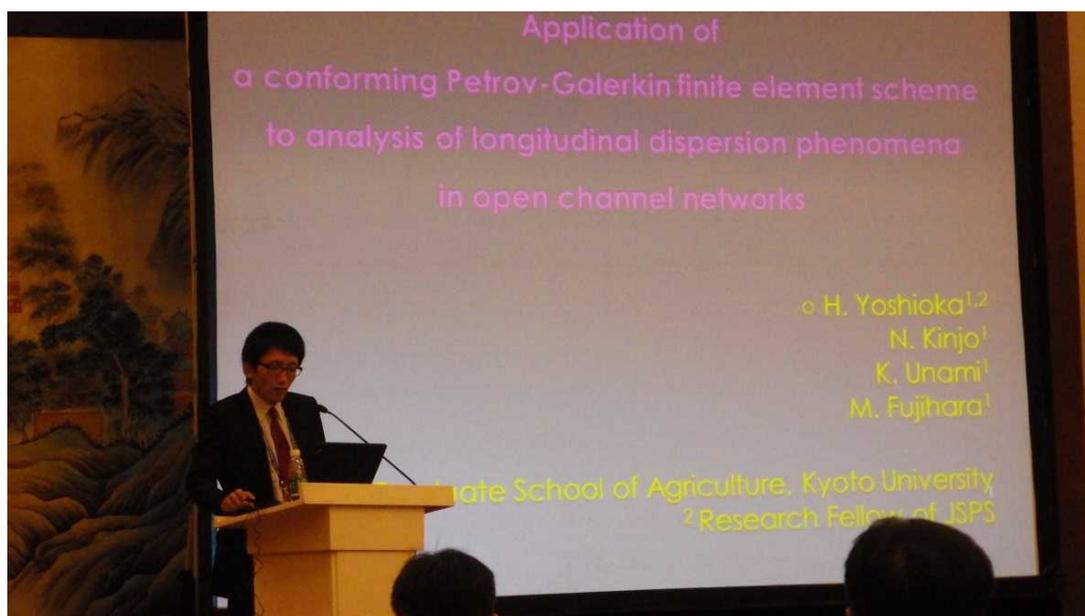


写真 1 : 講演発表を行う採択者