

**日中韓フォーサイト事業**  
**平成 26 年度 実施報告書（平成 22～26 年度採用課題用）**

### 1. 拠点機関

日本側拠点機関：	東北大学
中国側拠点機関：	北京大学
韓国側拠点機関：	仁荷大学

### 2. 研究交流課題名

(和文)：階層的ヘテロ流れのモデリング、シミュレーションとその材料科学への応用

(交流分野：計算論的応用数理学)

(英文)：Modeling and Simulation of Hierarchical and Heterogeneous Flow Systems with Applications to Materials Science

(交流分野：Computational Applied Mathematics)

研究交流課題に係るホームページ：[http://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/mathematics\\_unit/japanese/](http://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/mathematics_unit/japanese/)

### 3. 採用期間

平成 26 年 8 月 1 日～平成 31 年 7 月 31 日

(1 年度目)

### 4. 実施体制

#### 日本側実施組織

拠点機関：東北大学

実施組織代表者（所属部局・職・氏名）：総長・里見 進

研究代表者（所属部局・職・氏名）：原子分子材料科学高等研究機構・教授・西浦 廉政

協力機関：東京大学、京都大学

事務組織：東北大学国際交流課

#### 相手国側実施組織（拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。）

(1) 中国側実施組織：

拠点機関：(英文) Peking University

(和文) 北京大学

研究代表者（所属部局・職・氏名）：(英文) School of Mathematical Sciences・Professor・

Pingwen ZHANG

協力機関：(英文) Xiamen University

(和文) 厦門大学

(2) 韓国側実施組織：

拠点機関：(英文) Inha University

(和文) 仁荷大学

研究代表者（所属部局・職・氏名）：(英文) Department of Mathematics・Professor・  
Hyeonbae KANG

協力機関：(英文) KAIST (Korea advanced institute of science and technology),  
Chungnam National University

(和文) 韓国科学技術院、忠南大学校

## 5. 研究交流目標

### 5-1. 全期間を通じた研究交流目標

あらゆる現象の記述、理解、予測、さらにそれから生み出される実体的なもののデザインに数理的方法論は不可欠である。それなくしては網羅的、経験的となり、また他分野への応用も難しくなる。計算機の発達により、数理モデルが考案されれば、大規模計算はある程度可能となるが、現在我々が抱える大きな問題として次の3点がある。一つは既存の枠組みでは記述が困難な新たな現象が多数発見され、それらを如何に数理の土俵に乗せられるのかという「モデル化問題」、二つ目はモデルの解析、計算で得られた膨大なデータから何を取り出すかという「抽出問題」、そして3番目は計算結果そのものの「信頼性問題」である。本事業における最大の目標は、物質と流れを伴うヘテロ複合現象に対する多彩なダイナミクスに対し、既に大きな蓄積のある日中韓の数理科学者が結集することにより、それらのモデル化と計算法を飛躍的に発展させると共に、さらに新たな計算トポロジーの方法を介在させることにより、上記3つの課題に対し包括的な解決への大きな枠組みを与えることである。5年後に向けて3国の既存の滞在型 visitor center を核とする新たなネットワーク型 Virtual Institute を形成し、持続的発展を図る。若手人材育成についても各機関のプログラムを活用しつつ、人的フローを加速し、ジョイントディグリー制度への貢献も目指す。

研究課題としては日中韓数値解析セミナーの長い蓄積を基盤に「階層的ヘテロ流れ」のモデル化と計算、さらにその「材料科学への応用」に焦点を当てる。モデル化においては、流れ場とカップルしたフェーズフィールド型モデルなどいくつかの基本部材モデルを基盤として複雑ヘテロ問題への拡張を図る。同時に計算アルゴリズムの高機能化と信頼性を飛躍的に向上させる。抽出問題においてはこれまでにない新たなトポロジカル手法を導入する。これは材料科学や流れの問題において全く新たな革新的骨組抽出方法論であり、3次元複雑モルフォロジーの遷移はもちろんのこと、時系列データ解析など他分野へも大きな力を発揮すると期待される。信頼性問題においても計算トポロジーは得られた計算データの大枠としての品質保証を与える可能性を秘めており、従来の数値解析的手法との組み合わせ

わせにより斬新な枠組の構築を目指す。

東北大学には Tohoku Forum for Creativity という訪問滞在型センターが平成 25 年に発足し、北京大の BICMR、韓国の CAMP と合わせ、5 年後には日中韓 3 国の訪問滞在型研究交流を促進する Virtual Institute の最重要ハブを東北大学に構築することを目指す。

## 5-2. 平成 26 年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

3つの拠点大学：東北大学、北京大学、仁荷大学を核として階層的ヘテロ流れのモデリング、シミュレーションとその材料科学への応用に関する全体像と研究体制の構築に向けて、11月に韓国（済州島）で第一回セミナーを開催する。同時にそこでの成果を受け、冬期に具体的なテーマ設定と研究チーム編成の確定及び準備的検討のため、2回程度、共同研究を実施する。日本側は暫定的に流体・数値解析グループと材料・トポロジーグループの2つに分けて研究テーマの設定と今後5年間のロードマップを策定する。より具体的には流体・数値解析グループでは、様々な流体现象の数理解析・数値解析・シミュレーション手法の新展開を目指して、3カ国の関連する研究者の参加によるワークショップを実施する。参加研究者の研究内容の紹介と、それぞれの国における研究者の研究動向などの紹介などを通して、今後各テーマで3カ国の研究者が次年度以後のフォーカスされた研究セミナーや共同研究シーズ等を中期的視点から検討する。

材料・トポロジーグループの共同研究においては、3カ国間での参加研究者のバックグラウンドを確認し、フォアサイト期間全体を通しての研究テーマの方向性を設定することを目的とする。特に、材料科学に対する計算トポロジー、力学系、離散幾何学、データ解析を用いた新たな数学的課題設定の可能性を議論し、詳細なテーマの絞り込みを行い、準備的検討に取りかかる。

上記の共同研究の形式は、H26年度は参加研究者による通常の研究発表に加えて、全体討論の機会を設け、参加者全体の共通理解を深めるとともに、次年度以降の全体像を共有することを目指す。またこれらの実施時期については平成 26 年度冬期に3日間程度の期間で開催する予定である。なお、上記2つのグループ分けはあくまで暫定的なものであり、研究の進展と共に編成替えを随時行う。

### <学術的観点>

階層的ヘテロ流れにおける「モデル化」「抽出問題」「計算信頼性」に対して、3カ国の知見を集約することにより、数理的デザイン原理の確立に向けての第一歩が踏み出される。具体的には流体现象の高機能シミュレーション技法の開発、とりわけ乱流統計理論、境界層理論の数学的理解の数理的・数値的研究の日本側のこれまでの研究蓄積と中韓の知見を統合することにより、今後の新たな問題発掘とその発展の機会が得られる。中韓で盛んな液晶系のソフトマター研究とその材料科学への応用を学ぶ貴重な機会でもある。また計算トポロジーという新たな数理的測定法を導入することにより、局所と大域の関係が自然に

導入され、規則系、不規則系という枠にとらわれない柔軟な数理モデル化、計算論の確立を3カ国で目指す最初の重要なステップとなる。

<若手研究者育成>

若手育成については、チュートリアル型、トータルイマージョン合宿型、交流型を行っていき、今年度はチュートリアル型を中心にセミナー、研究者交流の機会に実施する。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

今年度については、特にありません。

## 6. 平成26年度研究交流成果

（交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。）

### 6-1 研究協力体制の構築状況

平成26年11月に韓国の済州島にて日中韓3国による第1回セミナーが開催された。併設会場での韓国SIAMの開催もあり、3件のPlenary lectureを聞く機会にも恵まれ、盛況なセミナーとなった。同時に3国の若手研究者の交流の場として大きな機能を果たしたことは協力体制を作る上で有益であった。また研究テーマの設定と今後5年間のロードマップの大枠を策定した。これを受けて共同研究テーマ R-1「階層的ヘテロパターンと流れの数理と計算」及び R-2「計算トポロジー、力学系、離散幾何の材料科学、生命科学への応用」に関する会合を平成27年2月11日～13日に北京大学において、さらに A3 ワークショップ「渦力学の展開」を2月16日～17日に京都大学において開催した。北京大学においては2つの共同研究課題の合同開催であったが、これは相互のテーマが深く関係する内容もあり、シーズの発見においては有益であった。またこれを北京における数学センター拠点 BICMR で実施できたことは、中国の研究協力体制の現状を知る上で貴重であった。京都大学における渦力学のワークショップでは、具体的な共同研究に発展する素地が得られた。以上の活動の成果として具体的なテーマ設定と主たる研究チームメンバーについて以下のような候補が立ち上がった。

1. 粗い表面および表面張力が一様でない表面における濡れ問題  
(K.SVADLENKA, E.GINDER, Xianmin XU, Yana DI)
2. 生体分子の集合体における動的な時空間構造の数理モデルとその計算  
(義永 那津人, 西浦 廉政, Jinhae PARK, Masao DOI)
3. 均質化法と数値解析  
(正宗 淳, Jinhae PARK, Chuanju XU)
4. 材料科学における階層的ヘテロパターンの数理モデルとその計算  
(西浦 廉政, Pingwen ZHANG)
5. 新たな構造安定性問題とその大域ダイナミクス解明への応用  
(國府 寛司, Lan WEN)

## 6. 計算トポロジーの材料科学、生命科学への応用

(平岡 裕章, 西浦廉政, Yuan YAO)

## 7. 回転球面上の渦力学

(坂上 貴之, Sun-Chul KIM, Sung-Ik SOHN)

1～4は共同研究課題 R-1「階層的ヘテロパターンと流れの数理と計算」に、5～6は R-2「計算トポロジー、力学系、離散幾何の材料科学、生命科学への応用」に属するより詳細なテーマである。7については、独立な共同研究課題「回転球面上の渦班の安定性」として平成 27 年度からスタートすることとなった。今後の進展状況により、これらの組み替え、修正は適宜行っていくが、A3 foresight の方向性とテーマの大枠が決まり、3カ国での研究協力体制の構築の第一歩がなされた。

### 6-2 学術面の成果

階層的ヘテロ流れにおける「モデル化」「抽出問題」「計算信頼性」に対して、3カ国の知見を集約することにより、数理的デザイン原理の確立に向けて次のようなテーマが議論された。

1. 粗い表面および表面張力が一様でない表面における濡れは接触角のヒステリシスやスティック・スリップ運動など興味深い現象を伴い、その応用も多数あるが、そのモデリング、数値計算の数学的基盤は未だに確立していない。本フォーサイト事業の共同研究においてその第一歩が開始された意義は大きい。

2. 高分子や液晶、生体高分子などが含まれる複雑流体の動的な性質の数理的構造を理解することによって、多様な現象の普遍的な理解、系統的な分類、そして予測を行うことができると考えられる。さらに細胞運動などの非常に複雑なシステムの基礎科学的な理解によって、バイオミメティック（生体模倣材料）への応用などの可能性も広がると期待される。モデリングやその計算法にはまだ困難な課題が山積するが、極めて発展性の高いこのテーマが本フォーサイト事業において開始されたことの意義は大きい。

3. 球面上の渦度場を非常に多くの渦班によって近似し、その相互作用は界面を多くの点で近似することとなり自然に大規模な数値計算を実施することとなるため高速算法などの開発が重要となることが指摘された。またこの課題は地球流体力学的にも興味深い対象であり、実際、極域の極渦の運動について、その線型安定性と球面の回転の効果の関係、また、不安定な摂動を加えた時の非線型時間発展などが理解されれば、多くの知見がもたらされる可能性があり、この方向への共同研究開始の意義は大きい。

4. 計算トポロジーの材料科学、生命科学等への応用については、新たな非侵襲的数値データ測定法並びに解析法として、3カ国の間でその重要性和ポテンシャルの大きさについては認知が進展した。今後はその時間軸方向においての理論発展が応用上とくに重要であるという点、また計算加速性における改良の必要が指摘された。

### 6-3 若手研究者育成

11月の濟州島における全体セミナーにおいては、同時併催の KSIAM の Plenary Lecture 及びセミナーにおける各分野の研究者による概括的レクチャーにより、本フォーサイト事業の主テーマに関わる若手研究者の理解は大いに進展した。また R-1, R-2 の北京大学での共同研究活動、京都大学での A3 ワークショップ「渦力学の展開」等により、全体として3カ国の若手研究者間の交流が「互いを知る」という段階から、研究協力体制への構築で述べたような共同研究シーズの発見へのステージにつながっていることが確認できた。

### 6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

11月の濟州島における A3 全体セミナー開催は、アメリカ SIAM の SIAM NEWS（2015年1月22日付）においても KSIAM 開催の記事の中にそのことが記載され、極めて多数の研究者が知る良い機会となった。

### 6-5 今後の課題・問題点

3カ国の間での予算規模の違い、また研究費が同時に支給されている国（中国）とそうでない国とがあるため、それらのバランスをとることが実際の運用上で難しい面が生じた。実際、11月の濟州島での全体セミナーでは、韓国側より、日本からの参加者数の縮小を希望するという要請があり、このことは日本側の予算執行に若干の支障を生じさせる結果となった。

### 6-6 本研究交流事業により発表された論文

平成26年度論文総数 1本

相手国参加研究者との共著 0本

（※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。）

（※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。）

尚、「本事業名が明記されているもの」以外に、国際会議および国内学会における口頭発表で、本事業の成果として、事業名を言及したものが3件ある。

## 7. 平成26年度研究交流実績状況

### 7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成31年度
研究課題名	(和文) 階層的ヘテロパターンと流れの数理計算				
	(英文) Hierarchical and Heterogeneous Patterns and Flows				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 西浦 廉政・東北大学・教授				
	(英文) Yasumasa NISHIURA・Tohoku University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) China: Pingwen ZHANG・Peking University・Professor				
参加者数	日本側参加者数	11名			
	中国側参加者数	25名			
	韓国側参加者数	0名			
26年度の研究 交流活動	平成26年11月の韓国済州島における全体セミナーを受けて、様々なパターンダイナミクスおよび流体现象の数理解析・数値解析・シミュレーション手法の新展開を目指して、R-2と合同でブレインストーミング型共同研究を北京大学のBICMRセンターにおいて2月11日から13日まで実施した。日本側から9件、中国側から8件の講演があった。参加研究者の研究内容の紹介と、それぞれの国における研究者の研究動向などの紹介がなされた。最終日のまとめの討論において成果の欄で述べるいくつかの具体的な研究課題シーズの提案がなされ、今後に向けて推進していくこととなった。今回の共同研究会合においては、日中間で実施したが、次年度以降はいくつかのテーマに関しては韓国側が参加可能な内容もあり、最終的には日中韓3ヶ国により推進していきたい。				
26年度の研究 交流活動から得 られた成果	<p>具体的なテーマ設定と主たる研究チームメンバーについて以下のような候補が立ち上がった。これらを具体的共同研究のシーズとして開始し、今後のセミナー、研究者交流の実施基盤も整備された。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 粗い表面および表面張力が一様でない表面における濡れ問題 (K.SVADLENKA, E.GINDER, Xianmin XU, Yana DI)</li> <li>2. 生体分子の集合体における動的な時空間構造の数理モデルとその計算 (義永 那津人, 西浦 廉政, Jinhae PARK, Masao DOI)</li> <li>3. 均質化法と数値解析 (正宗 淳, Jinhae PARK, Chuanju XU)</li> <li>4. 材料科学における階層的ヘテロパターンの数理モデルとその計算 (西浦 廉政, Pingwen ZHANG)</li> <li>5. 回転球面上の渦力学 (坂上 貴之, Sun-Chul KIM, Sung-Ik SOHN)</li> </ol>				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) 計算トポロジー、力学系、離散幾何の材料科学、生命科学への応用				
	(英文) Computational Topology, Dynamical Systems, Discrete Geometry and Their Applications to Materials Science and Life Science				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 國府寛司・京都大学・教授				
	(英文) Hiroshi KOKUBU・Kyoto University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) China: Pingwen ZHANG・Peking University・Professor				
参加者数	日本側参加者数	11 名			
	中国側参加者数	25 名			
	韓国側参加者数	0 名			
26 年度の研 究交流活動	平成 26 年 11 月の韓国済州島における全体セミナーを受けて、R-1 と合同でブレインストーミング型共同研究を北京大学の BICMR センターにおいて 2 月 11 日から 13 日まで実施した。日本側から 9 件、中国側から 8 件の講演があった。フォアサイト期間全体を通しての研究テーマの方向性を設定することを目的として材料科学に対する計算トポロジー、力学系、離散幾何学、さらにはデータ解析を用いた新たな数学的課題設定の可能性を議論することとした。そのために北京大学数学教室より新たに力学系研究者*の参加も得られた。中韓、とりわけ韓国においては、この分野は新規分野であり、若手育成も含め、中期的視点から成果の挙がる 3 カ国での共同研究体制を今後整えることを目指した。 * Lan WEN 教授は國府教授との研究交流歴があり、北京大学での開催という貴重な機会であったためゲスト参加を依頼、ワークショップ初日の Chair を担当いただいた。				
26 年度の研 究交流活動から得 られた成果	材料科学や生命科学への新たな数理的手法の開発、とりわけ計算トポロジーや力学系的手法によるデータ解析は世界的にも斬新なアプローチであり、若手を含む日中韓の研究者ネットワークの一つの横串となるテーマとして充実させていくこととなった。この分野は新規分野であり、若手育成も含め、中期的視点から成果の挙がる共同研究体制を整えることを目指した。具体的な共同研究のシーズの候補として次が挙げられた。 1. 新たな構造安定性問題とその大域ダイナミクス解明への応用 (國府 寛司, Lan WEN*) 2. 計算トポロジーの材料科学、生命科学への応用 (平岡 裕章, 西浦廉政, Yuan YAO)				

## 7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日中韓フォーサイト事業 第1回合同会議「流体力学と材料科学における数学」 (英文) 1 <sup>st</sup> Joint Conference of A3 Foresight Program “Fluid Dynamics and Material Science”
開催期間	平成26年11月21日～平成26年11月23日(3日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 韓国、済州島、国際コンベンションセンター (英文) Korea, Jeju Island, International Convention Center
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 西浦 廉政・東北大学・教授 (英文) Yasumasa NISHIURA・Tohoku University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Hyeonbae KANG・Inha University・Professor

### 参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (韓国)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	26/ 112
	B.	0
中国 〈人/人日〉	A.	29/ 116
	B.	0
韓国 〈人/人日〉	A.	25/ 75
	B.	0
合計 〈人/人日〉	A.	80/ 303
	B.	0

A. 本事業参加者(参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者(参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間(渡航日、帰国日を含めた期間)としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	3つの拠点大学：東北大学、北京大学、仁荷大学を核として階層的ヘテロ流れのモデリング、シミュレーションとその材料科学への応用に向けての全体像と研究体制の構築に向けての研究動向に関する発表と討論を行う。また若手向けのチュートリアルも開催する。													
セミナーの成果	日中韓による16件の講演がなされ、同時にKSIAMとの同時開催であったため、Irene Fonsecaら3件のPlenary lectureを聞く機会にも恵まれ、日中韓の全体的研究動向のみならず、今後のフォーサイト事業を考える上で、極めて有益であった。連続講演という形でのチュートリアルはKSIAMとの併催のため企画されなかったが、それぞれの講演が全体的視点でなされ、若手研究者にとっても刺激の多い、質の高いセミナーとなった。また具体的な共同研究課題の候補として、濡れ問題、生体分子の集合体におけるソフトマター問題、均質化法と数値解析、材料科学における階層的ヘテロパターンの数理モデルとその計算、回転球面上の渦力学、計算トポロジーの材料科学への応用など多岐にわたるテーマが検討され、今後につながったことは大きな収穫であった。													
セミナーの運営組織	主催（運営）：仁荷大学・教授・Hyeonbae KANG 組織委員：東北大学・教授・西浦 廉政、 北京大学・教授・Pingwen ZHANG													
開催経費分担内容と金額	日本側	<table border="1"> <tr> <td>内容</td> <td>国内旅費</td> <td>金額 463,744 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国旅費</td> <td>818,042 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国旅費に係る消費税</td> <td>65,444 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>合計 1,347,230 円</td> </tr> </table>	内容	国内旅費	金額 463,744 円		外国旅費	818,042 円		外国旅費に係る消費税	65,444 円			合計 1,347,230 円
	内容	国内旅費	金額 463,744 円											
		外国旅費	818,042 円											
	外国旅費に係る消費税	65,444 円												
		合計 1,347,230 円												
中国側	<table border="1"> <tr> <td>内容</td> <td>国内旅費</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国旅費</td> <td></td> </tr> </table>	内容	国内旅費			外国旅費								
内容	国内旅費													
	外国旅費													
韓国側	<table border="1"> <tr> <td>内容</td> <td>会議費</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>国内旅費</td> <td></td> </tr> </table>	内容	会議費			国内旅費								
内容	会議費													
	国内旅費													

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) A3 ワークショップ「渦力学の展開」
	(英文) A3 Workshop on Vortex Dynamics
開催期間	平成 27 年 2 月 16 日～平成 27 年 2 月 17 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、京都市、京都大学
	(英文) Japan, Kyoto, Kyoto University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 坂上 貴之・京都大学・教授
	(英文) Takashi SAKAJO・Kyoto University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文)

#### 参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	5/ 10
	B.	3
中国 〈人／人日〉	A.	0/ 0
	B.	0
韓国 〈人／人日〉	A.	2/ 6
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	7/ 16
	B.	3

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<p>韓国側の参加者(KIM, Sun-Chul 教授・SOHN, Sung-Ik 教授)および数理解析研究所竹広真一准教授、坂上教授による講演会を実施する。参加者として数理解析研究所岡本久教授、カレル・シュワドレンカ准教授、京都大学博士学生（宇田・後藤田）も加わり、渦力学(Vortex Dynamics)に関する研究の現状を詳細に把握する。これに基づき、それぞれの共通の話題などを議論し、今後の共同研究のテーマを模索すると同時に可能であれば、具体的な共同研究テーマの確定を目指す。</p>		
セミナーの成果	<p>韓国からの出席者である KIM 教授(中央大学校)と SOHN 教授(江陵原州大学)、京都大学数理解析研究所の竹広准教授から最近の流体研究に関する紹介を受けて、参加者らとともに様々意見を交換した。KIM 教授は楕円面上渦層の安定性に関する数値解析を、SOHN 教授は流体方程式の解の特異性に関するいくつかの話題を提供した。竹広准教授は球殻上のダイナモ問題についての近年の数値解析の結果が紹介された。また、主催の坂上教授は事前に KIM 教授と SOHN 教授との緊密な議論を行い、互いの研究上の興味や今後の展開の可能性などについて議論を行った。その結果、球面上の極渦斑の安定性の数値解析に関する共同研究の可能性を見出すことができ、共同研究に向けて基礎的な数値計算を開始することとなった。また、本事業参加メンバーの博士課程の学生も参加し、渦力学に関する研究についての動向を知ることができた。本セミナーの成功を受けて来年度もセミナーを開催することが確認された。</p>		
セミナーの運営組織	<p>京都大学・教授・坂上 貴之 京都大学・教授・岡本 久</p>		
開催経費分担内容と金額	日本側	内容	国内旅費（滞在費） 金額 84,800 円
	中国側	内容	
	韓国側	内容	国内旅費 外国旅費

### 7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

所属・職名 派遣者名	派遣・受入先 (国・都市・機関)	派遣期間	用務・目的等
東北大学・教授・西浦廉政	日本・京都・京都大学	H27.1.31～ H27.2.1 (1/2)	京大國府教授・坂上教授との日中韓フォーサイト事業に係る打ち合わせ。（北京および京大でのワークショップ、次年度事業計画について）
東北大学・助教・義永那津人	韓国・大田・忠南大学校	H27.2.21～ H27.2.28 (1/8)	忠南大学校の Jinhae PARK 教授と日中韓フォーサイト事業に係るアクティブソフトウェアの数理的研究についての打ち合わせ。

## 8. 平成26年度研究交流実績総人数・人日数

### 8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	中国	韓国		合計
日本	1		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	( )	0/0 (0/0)
	2		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	( )	0/0 (0/0)
	3		0/0 (0/0)	16/74 (10/38)	( )	16/74 (10/38)
	4		11/50 (0/0)	1/8 (0/0)	( )	12/58 (0/0)
	計		11/50 (0/0)	17/82 (10/38)	0/0 (0/0)	28/132 (10/38)
中国	1	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	( )	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	( )	0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)		0/0 (29/116)	( )	0/0 (29/116)
	4	0/0 (0/0)		( )	( )	0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)		0/0 (29/116)	0/0 (0/0)	0/0 (29/116)
韓国	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		( )	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		( )	0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		( )	0/0 (0/0)
	4	0/0 (2/8)	0/0 (0/0)		( )	0/0 (2/8)
	計	0/0 (2/8)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (2/8)
	1	( )	( )	( )		0/0 (0/0)
	2	( )	( )	( )		0/0 (0/0)
	3	( )	( )	( )		0/0 (0/0)
	4	( )	( )	( )		0/0 (0/0)
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)
合計	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	16/74 (39/154)	0/0 (0/0)	16/74 (39/154)
	4	0/0 (2/8)	11/50 (0/0)	1/8 (0/0)	0/0 (0/0)	12/58 (2/8)
	計	0/0 (2/8)	11/50 (0/0)	17/82 (39/154)	0/0 (0/0)	28/132 (41/162)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)  
 ※本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

### 8-2 国内での交流実績

1	2	3	4	合計
0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/2 (10/20)	1/2 (10/20)

9. 平成26年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	895,414	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	2,171,687	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	228,132	
	その他の経費	0	
	外国旅費・謝金等に係る消費税	173,739	
	計	3,468,972	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		500,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		3,968,972	