

日中韓フォーサイト事業 平成20年度 実施報告書

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	東京大学
中国側拠点機関：	清華大学
韓国側拠点機関：	ソウル国立大学

2. 研究交流課題名

(和文)：サブ10nmワイヤ；その新しい物理と化学
(交流分野：ナノサイエンス)

(英文)：sub-10nm wires；new physics and chemistry
(交流分野：Nanoscience)

研究交流課題に係るホームページ：<http://www-surface.phys.s.u-tokyo.ac.jp/a3foresight/>

3. 開始年度

平成17年度（4年目）

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：東京大学

実施組織代表者（所属部局・職・氏名）：大学院理学系研究科・准教授・長谷川 修司

研究代表者（所属部局・職・氏名）：大学院理学系研究科・准教授・長谷川 修司

協力機関：東京理科大学、理化学研究所、岡山理科大学、物質・材料研究機構、
名古屋大学、大阪大学、早稲田大学、(株)日立製作所、産業技術総合研究所
東北大学、青山学院大学、東京工業大学、広島大学

事務組織：東京大学理学系研究科等事務部

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) Tsing-Hua University

(和文) 清華大学

研究代表者（所属部局・職・氏名）：(英文) Department of Physics・Professor・Qi-Kun XUE

協力機関：(英文) Peking University、Beijing University of Technology、

Institute of Physics (The Chinese Academy of Sciences)、
Institute of Materials Reserch (The Chinese Academy of Sciences)、
Hong Kong University of Science and Technology
(和文) 北京大学、北京工科大学、物理研究所 (中国科学院)、
金属材料研究所 (中国科学院)、香港科学技術大学

(2) 韓国側実施組織

拠点機関：(英文) Seoul National University

(和文) ソウル国立大学

研究代表者 (所属部局・職・氏名)：(英文) Department of Physics・Professor・Young KUK

協力機関：(英文) Ajou University、Gwangju Institute of Science and Technology、
Pohang University of Science and Technology、Korea University
Yonsei University、SAIT、Cheju National University

(和文) 亜洲大学、光州科学技術院、浦項工科大学、高麗大学、延世大学、
サムスン総合技術院、国立済州大学

5. 全期間を通じた研究交流目標

本計画の目的は、日本・中国・韓国での当該分野の研究者の交流・共同研究を通じ、原子鎖・分子鎖やシリサイドナノワイヤ、カーボンナノチューブなど、さまざまな種類の「サブ 10nm 幅のナノワイヤ」に関し、それらの作成・合成、物理的・化学的特性、および機能化などについて包括的な研究を行うことにある。これら 3 国には、この分野で極めてアクティブな研究を行い、世界をリードしている研究者が多数いるので、それらの研究者が密接に情報交換、研究者・試料の相互交換および共同研究などの交流を促進することにより、さらに実り多い成果が期待でき、この分野での欧米を凌駕した優位的立場を維持することができると考えている。本計画では参加研究者が一同に会するシンポジウムを 3 回計画しており、そこでの相互啓発と議論は研究進展のために極めて貴重な機会となる。本計画では上述のナノワイヤのデバイスへの応用展開など具体的な応用を目指すわけではないが、本計画によって進められる基礎的研究は、そのような応用研究にも極めて重要な知見をもたらすものと信じている。具体的には、下記の形態での研究交流を計画している。また、これらの研究交流活動を通して、日中韓の大学院生を含む若手研究者同士のネットワーク作りを促進し、10年20年後の研究者コミュニティに貴重な財産として残すことを最重要使命と考えている。そのため、若手研究者の参加を積極的にすすめる。

1. 全体会議の開催

中国 (平成 20 年度)、韓国 (平成 21 年度)、日本 (平成 22 年度) で主要メンバーが参加する全体セミナーを開催し、相互交流・共同研究の促進をはかる。また、若手研究者の育成のため、サマー (スプリング) スクールを開催し、そのテキスト

を単行本またはレクチャーノートとして公開する。

2. トピックス別研究集会の開催

研究テーマの近いメンバーが集まり、他の国際会議等と合同で、またはそのサテライト・ミーティングとして、小規模の研究集会を随時開催し、研究交流を促進する。

3. 相互訪問・共同実験の促進

相互訪問・滞在によって、メンバーの研究室の所有する実験機器などを相互に利用し、研究の幅をお互いに広げる。

4. 論文集の発刊

このプログラムでの共同研究・相互交流の成果を論文集を電子ジャーナルに出版する。

6. 平成20年度研究交流目標

1. 研究者交流および共同研究の推進

それぞれの研究グループが相互訪問し、共同研究を進める。特に、助教や博士研究員、大学院生(博士課程)レベルの若手研究者を派遣・招聘して実働する。

2. 第4回全体会議の開催

全体会議を中国にて(場所は未定)11月から2月の間で予定している。この会議は、平成20年度前期に開催予定であったが、四川大地震の影響で開催を延期していたものである。3年間の共同研究の成果を発表して情報交換するとともに、新たな共同研究の可能性を探る。

3. セミナー・シンポジウムの開催

2009年1月に雫石で開催される国際シンポジウム「表面・ナノ科学シンポジウム」(応用物理学会薄膜表面物理分科会主催)を合同で行い、当A3プログラムのメンバーを参加させる予定である。それによって、当A3プログラムチーム外の研究者との交流および情報交換を促進する。

7. 平成20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下さい。)

7-1 研究協力体制の構築状況

(1) 研究者派遣による研究協力体制の構築:

昨年度までに進めてきた共同研究をさらに発展させるために、日中韓相互に研究者を派遣して実行した。

(2) 実験試料の提供による研究協力体制の構築:

- ・ 高麗大学から東京大学へ実験試料(マンガンフタロシアニン分子)が提供され、中国から東京大学物性研究所に研究者を招聘し、上記の試料を東大の設備を使って走査トンネル顕微鏡・分光の実験を遂行し、新しい成果が出た。

- ・ 東京大学と韓国延世大学との間で表面相転移に関する共同実験を遂行した。
- ・ 名古屋大学からソウル国立大学にも試料（ピーポッドナノチューブ）が提供され、低温型走査トンネル顕微鏡による計測が行われた。
- ・ 東京大学物性研究所でのゲルマニウム 1 次元系に関する実験結果の解釈に対して、中国物理研究所で理論的解釈がなされた。
- ・ 東京大学とポーハン工科大学が酸化亜鉛ナノワイヤの成長制御とその光物性に関して、近接場光学顕微鏡による共同研究を行った。
- ・ 東北大学が理論的研究、中国科学院が実験的研究を行い、カーボンナノチューブの光学的特性に関する共同研究を行った。

7-2 学術面の成果

- (1) 清華大学と東京大学大学院理学系研究科の協力のもとで高感度の表面磁性測定装置を製作・立ち上げ、表面希薄磁性の研究が開始された。それにより、今まで不可能とされてきた単一原子層の磁化状態を光磁気カー効果の測定によって検出できることがわかってきた。また、表面電気伝導測定装置により、磁性不純物原子による近藤効果および RKKY 相互作用効果を検出することに成功した。これは、単一原子層の 2 次元系で世界初めての成果である。
- (2) 韓国ソウル大学から提供されたマンガフタロシアニン分子を、1 原子層の金属が覆ったシリコン結晶上に吸着させ、その表面電子のスピンと吸着したマンガ原子のスピンとの相互作用を示す結果が低温型走査トンネル顕微鏡の測定によって得られた。実験は東京大学物性研究所の装置を用い、中国清華大学から招聘した大学院生が行った。この成果は、1 原子層の電子と局在スピンとの近藤効果を世界で始めて検出したことになり、画期的な成果となり、共著論文を投稿した。
- (3) ゲルマニウム結晶上の 1 次元電子状態に関し、東京大学物性研究所の走査トンネル顕微鏡で明らかになった現象を、中国北京大学の理論物理学者が理論計算によって説明することに成功した。それにより、表面電子の散乱過程と構造変化の関係が詳細に説明された。
- (4) 名古屋大学でのナノカーボン試料作成技術とソウル国立大学での極低温型走査トンネル顕微鏡での計測技術を結合し、ナノチューブの太さやピーポッド構造による電子状態の違いを明らかにする研究を行った。これは、ナノチューブの 1 次元電子系についての基礎物性の研究として重要であるばかりでなく、ナノチューブデバイスの基礎研究としてもきわめて重要である。
- (5) 東北大学と中国科学院との共同研究により、カーボンナノチューブの光学特性を理論・実験両面から共同研究を進めた。

7-3 若手研究者養成

- (1) 2009年2月22-26日にかけ、中国アモイで全体会議および若手研究者による研究発表会を開催した。日中韓の若手・中堅研究者による口頭発表は高いレベルのものが多く、また、大学院生などによるポスター発表でも活発な討論が行われた。フォーサイトプログラムを日中韓の同じグループで3年以上続けているが、若手育成の成果が実感できる会議であった。このような国際的な雰囲気の中かで大学院生をはじめとする若手研究者が研究発表および討論を行う機会をさらに増やしていく予定である。実際、応用物理学会が主催する国際シンポジウム「表面・ナノ科学シンポジウム2009(SSNS'09)」に今年から当A3プログラムが共催し、若手に、欧米の研究者に混じって成果を発表・討論する場を提供することにした。来年以降も継続する予定である。

7-4 社会貢献

- (1) 平成20年度後期には、本フォーサイトプログラムの大きな特徴である、若手研究者および大学院生を対象としたナノサイエンスに関するスクールを開催しなかったが、平成21年度には、韓国で開催することが、上記アモイ会議での打ち合わせでできた。そのサマースクールでは、論文の書き方および投稿、査読者とのやりとりの仕方など研究者として身につけておくべき基本的な知識の講義を行うと同時に、若手研究者による自身の研究発表を行う、プレゼンテーションの仕方の訓練も行う予定である。このように、本プログラムでは、最先端の研究を共同で行うばかりでなく、大学院生等に対して研究者としての基礎体力を養成することも大きな活動の目的としている。
- (2) 若手ネットワークの形成：当プログラムは、若手育成と若手同士のネットワークの構築を最重要趣旨の一つに挙げている。大学院生を含む若手研究者の間のネットワークが構築されれば、10年20年後の研究者コミュニティの中で貴重な財産となると考えられるので、本プログラムの最も重要な使命は、日中韓での若手研究者間のネットワーク作りとしたい。これは、3年程度で共著論文となる研究成果より、はるかに重要であろう。欧米では、国をまたいで教授同士が若手研究者の時代からお互いによく知っているという場合が多く、そのようなネットワークを若手時代から築いているのが彼らの最大の強みとなっている。アジアでもそのような人的ネットワーク作りを10年20年かけて行うべきと考える。本A3プログラムでは、現在教授になっているメンバー同士の交流より、大学院生を含む若手研究者同士のネットワーク作りを重視している。

7-5 今後の課題・問題点

本年度は、終了・継続の年で半期ずつに分断されたため、予算が細切れることがなかった。その反面、1年を通した計画的な活動ができなかったが、タイミングの良い時

期に開催された国際会議に便乗しながら、結果的には活発な交流活動ができたと考えている。今までの3年間の活動によって、共同研究や交流活動が軌道に乗り、定常化してきており、研究グループによっては他の予算による本格的な共同研究を計画しているところも出てきている。また新グループの参加によって新しい展開も見られた。このように、おおむね順調に進み、来年度以降のより飛躍的な活動が期待されている。

7-6 本研究交流事業により発表された論文

平成20年度論文総数 8本

うち、相手国参加研究者との共著 1本

うち、本事業がJSPSの出資によることが明記されているもの 4本

(※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入して下さい。)

8. 平成20年度研究交流実績概要

8-1 共同研究

平成20年度前期に終了した共同研究を発展させる形を取り、下記の研究を行った。

- ① 東京大学—高麗大学—清華大学：極低温型走査トンネル顕微鏡・分光法を用いた超伝導原子層についての共同実験を行った。鉛アイランドに超伝導磁束量子が形成されることを走査トンネル分光法によって明らかにし、その特性がアイランドのサイズと形状に依存することがわかった。
- ② 東京大学—北京大学：ゲルマニウム表面構造の変化と電気伝導に関する実験（東京大学）・理論(北京)大学の共同研究を行った。ゲルマニウム・ダイマーのフリップ・フロップがSTM探針からの電流によって誘起されることが東大グループによって実験的に発見されたが、そのメカニズムとして、電流の非弾性散乱による過渡的な遷移構造の形成を経ることを理論計算から明らかになった。
- ③ 東北大学—中国物理研究所・清華大学：カーボンナノチューブの光学的特性について、日本側が理論、中国側が実験の共同研究を行った。ラマン散乱分光の実験結果と構造との相関が理論的に明らかにされた。
- ④ 東京大学・大阪大学—高麗大学：カーボンナノチューブ（CNT）からの電子の電界放射特性の研究のための共同研究を実施した。二層CNTや多層CNTからの電流エミッションの閾値電圧や経時変化の違いが明らかになった。
- ⑤ 名古屋大学—ソウル国立大学：カーボンナノチューブ（CNT）やピーポッドの試料提供および走査トンネル顕微鏡での電子状態の共同研究を継続した。CNT中にフラーレン分子等を挿入することにより、CNTの電子状態（バンドギャップ）が変調を受けることを走査トンネル分光法によって明らかにされた。
- ⑥ 東京大学—高麗大学—清華大学：カーボンナノチューブ（CNT）の角度分解光電子分光

測定のために、長尺高配向の試料作成を行い、東京でその測定を行った。CNT の配向および純度が不十分なため、期待したほどはっきりした角度依存性を見出すことができなかった。

- ⑦ 東京理科大学—北京大學：単一カーボンナノチューブ（CNT）の光物性の研究のため、試料作成・提供および顕微ラマン・発光計測を共同で行った。成長条件や支持基板によって光学特性が著しく影響を受けることを見出した。
- ⑧ 東京大学—延世大学：表面ナノワイヤ構造の電子状態と相転移の研究のため、相互に大学院生などを派遣して共同実験を行った。インジウムナノワイヤ列に各種の不純物を導入することで表面電子バンドにキャリアドーピングすることができること、しかし、それと同時にキャリア散乱による移動度の低下を招くことが明らかになった。
- ⑨ 早稲田大学—岡山理科大学—ソウル国立大学：ナノチューブやナノ構造に関する理論的研究を共同で行った。従来、秩序・秩序相転移と考えられていた表面構造の相転移が、秩序・無秩序相転移の効果を取り入れても実験結果（バンドギャップ形成）を説明できることが理論的に指摘されたが、それを実験的に確認する方法はまだ確立していない。

8-2 セミナー

今期は下記の3回のセミナーを実施した。

1. 第4回全体会議 (S-1) (平成21年2月22日～26日、中国・アモイ)

この会議は、平成20年度前期に開催予定であったが、四川大地震の影響で開催を延期し、今期に実施したものである。3年間の共同研究の成果を発表して情報交換するとともに、新たな共同研究の可能性を探った。3年間の数々の共同研究の成果がオリジナル論文としてすでに出版されており、その内容の確認、把握も行った。また平成21年度の活動計画を議論し、夏ごろ韓国で若手研究者対象のサマースクール、秋に日本で小規模な研究会を行うことを決めた。

2. 国際シンポジウム「表面・ナノ科学シンポジウム2009(SSNS'09)」(S-2)

(平成21年1月27日～30日、日本・雫石)

このシンポジウムは、応用物理学会薄膜表面物理分科会が毎年開催しており、今回、当A3フォーサイトチームとの共同開催となった。欧米及び日中韓から研究者が参加し、ナノサイエンスに関する最新の研究発表討論を集中的に行った。その内容は、当A3フォーサイトチームのテーマと密接に関わるものであり、当チームより参加したメンバーは、チーム内だけでなくチーム外の研究者との交流・情報交換を促進することができた。平成22年1月開催のシンポジウムも当A3プログラムの日本側PIが議長を務め、共催の形を取ることになった。

3. 「第5回表面科学とナノテクノロジーに関する国際シンポジウム (ISSS-5)」 (S-3)

(平成20年11月9日～13日、日本・新宿)

このシンポジウム(社)日本表面科学会が主催する国際会議であり、本A3プログラムが全面的に開催に協力するとともに、本A3プログラムのメンバーが研究発表(発表論文の共著を含む)を行った。このISSS-5のテーマが本A3プログラムのそれと同じく、ナノワイヤ等のナノ構造に関するものである為、互いに密接な関わりを持つ。両者間で緊密な連携を取り、講演者・若手研究者の滞在費負担などの形で協力し、当該分野で求心力のある国際会議となった。

8-3 研究者交流(共同研究、セミナー以外の交流)

それぞれの研究グループが相互訪問し、共同研究を目指した研究者交流を進めた。具体的には、中国(Tsing-Hua University)、韓国(Pohang University of Science and Technology)の教授を東京大学に招聘し、人的交流を行った。

当A3プログラムは開始から3年半が経過しており、研究者交流よりは、実質的な共同研究を重点的に遂行しているのが実情であり、研究者交流は、途中からメンバーに加わった研究者(Grey、八井)による交流、もしくは共同研究を補助する形の交流にとどめている。今後は共同研究の充実とともに、教授レベルではなく、大学院生などの若手研究者による共同研究を通じた交流を進める予定である。

9. 平成20年度研究交流実績総人数・人日数

9-1 相手国との交流実績

(単位：人/人日)

派遣先 派遣元		日本	中国	韓国	合計
		日本			
日本	実施計画		27/81	5/16	32/97
	実績		13/71	1/4	14/75
中国	実施計画	8/44		(2/6)	8/44
	実績	1/4		(0/0)	1/4
韓国	実施計画	16/66	(32/96)		16/66
	実績	18/108	(0/0)		18/108
合計	実施計画	24/110	27/81	5/16	56/207
	実績	19/112	13/71	1/4	33/187

※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。)

※日本側予算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。(合計欄は()をのぞいた人・日数としてください。)

9-2 国内での交流実績

実施計画	実績
13/50 (人/人日)	34/111 (人/人日)

10. 平成20年度研究交流実績状況

10-1 共同研究

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-1	研究開始年度	平成17年度	研究終了年度	平成22年度	
研究課題名	(和文) 表面ナノワイヤ・ナノ薄膜・ナノドットの物性 (英文) Physical Properties of Surface Nano-wires, -films, and -dots					
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 長谷川修司・東京大学・准教授 (英文) Shuji HASEGAWA・University of Tokyo・Associate Professor					
相手国側代表者 氏名・所属・職	<中国側> Qi-Kun XUE・Tsing-Hua University・Professor <韓国側> Young KUK・Seoul National University・Professor					
交流人数 (※日本側予算によらない交流(中国-韓国間の交流)についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流					
		派遣先	日本 (人/人日)	中国 (人/人日)	韓国 (人/人日)	計 (人/人日)
	日本	実施計画		0/0	3/10	3/10
		実績		1/8	1/4	2/12
	中国	実施計画	2/20		(2/6)	2/20
		実績	0/0		(0/0)	0/0
	韓国	実施計画	4/20	(2/6)		4/20
		実績	3/38	(0/0)		3/38
	合計	実施計画	6/40	0/0	3/10	9/50
		実績	3/38	1/8	1/4	5/50
	② 国内での交流 0人/0人日					
20年度の研究 交流活動及び成 果	<p>【概要】平成20年度に前期終了した共同研究を発展させる形を取り、新たな研究を行った。主にシリコンやゲルマニウム単結晶表面上に形成されるナノワイヤ・ナノ薄膜、ナノドットに関して、その構造や相転移、電子状態、電気伝導、磁性などの物性について系統的な研究を行い、ナノスケール特有の物理を解明した。</p> <p>【特徴】本プログラムに参加している日中韓の研究者は、この研究分野では世界的に指導的立場におり、それぞれの得意とする研究手法を組み合わせることによって、他の追随を許さない系統的な共同研究がなされた。具体的には、①量子サイズ効果を利用したナノ構造の形成とその構造および超伝導特性の評価測定 ②高分解能角度分解光電子分光法による電子バンド構造の評価測定 ③表面電気輸送の高感度測定 ④走査トンネル顕微鏡での構造操作及び高精度電子状態測定 ⑤第一原理理論およびモデル理論による構造・物性予測、などを総合的かつ有機的に組み合わせることで系統的な研究を進めた。</p>					

	【成果】上記の系統的な研究により、表面ナノ構造で発現する新規な物理現象とその制御法が解明され、基礎物理としての価値だけでなく、ナノテクノロジーの基礎となる成果があがった。	
日本側参加者数		
	150 名	1 4 - 1 (日本側参加者リストを参照)
中国側参加者数		
	75 名	1 4 - 2 (中国側参加研究者リストを参照)
韓国側参加者数		
	93 名	1 4 - 3 (韓国側参加研究者リストを参照)

10-2 セミナー

—実施したセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-1			
セミナー名	(和文) 独立行政法人日本学術振興会日中韓フォーサイト事業 第4回全体会議			
	(英文) JSPS A3 Foresight Program The 4 th Meeting			
開催時期	平成21年 2月22日 ~ 平成21年 2月26日 (5日間)			
開催地(国名、都市名、 会場名)	(和文) 中華人民共和国・アモイ・アモイ大学			
	(英文) China・Xiamen・Xiamen University			
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 長谷川修司・東京大学・准教授			
	(英文) Shuji HASEGAWA・University of Tokyo・Associate 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)	Qi-Kun XUE・Tsing-Hua University・Professor			
参加者数	①日中韓フォーサイト事業の経費を受けて参加した人数・人日数 (その内、共同研究経費により支給したのものについては、カッコ内にも記入のこと)		計	
	日本側参加者	13/71 (1/8) 人/人日	13/71 (1/8) 人/人日	
	中国側参加者	0/0 (0/0) 人/人日		
	韓国側参加者	0/0 (0/0) 人/人日		
	②本事業の経費の支給を受けずに参加した人数		計	
	日本側参加者	4人	4人	
	中国側参加者	0人		
	韓国側参加者	0人		
	①と②の合計人数		17人	
	セミナー開催の目的	このセミナーは平成17年、18年、19年に引き続いて開催された第4回目の全体会議セミナーである。第1回セミナーを契機に開始されたそれぞれのグループ間での共同研究の現状と成果を報告し合い、さらに密に共同研究および研究者交流を進めることを目的に開催する。このようなセミナーを同じメンバーで継続的に行うことは、共同研究の推進と交流にとってきわめて重要で意義深い。本プログラムでは焦点を絞ったテーマで進めているので、それぞれの立場からのコメントや討論がすぐに共同研究や研究発展に結びつくため、密度の濃い討論が可能となる。		

セミナーの成果	<p>(1) グループ間の共同研究および個別的な研究成果が報告され、活発に議論された。学術的な成果を具体的に挙げれば、①表面ナノ構造でのナノ磁性物性の解明、とくに、単一分子の磁性を走査トンネル顕微鏡で測定、単一原子層の磁性を電気抵抗の変化として検出することに成功した。②表面ナノ構造でのナノ電子輸送物性と構造変化の解明、とくに、電荷密度波転移における不純物の効果を走査トンネル顕微鏡と電気伝導測定によって解明、③カーボンナノチューブ関連物質の構造制御とナノ光物性の解明と新規応用の展開、とくに、カーボンナノチューブからの電子および光子の放射特性と構造との相関の解明、④ナノ物性の理論構築、とくに、表面相転移における構造揺らぎの効果の理解の深化、⑤近藤効果の包括的研究、とくに、走査トンネル分光と電気伝導による相補的な研究の展開、等である。</p> <p>(2) お互いの専門分野や関心が近い研究者の集団の為、それぞれのグループで得られた成果が直ちに他のグループに影響を与え、直後に波及効果が挙げた。例えば、表面近藤効果を異なる実験手法によって捉えることに別々のグループが成功し、それについて有意義な議論がなされた。これによって、他の追随を許さない包括的な研究を推進することができた。</p> <p>(3) 学術的な面だけでなく、人的交流も促進され、本プログラムを超えた形での今後の交流・共同研究に発展につながった。特に、東京大学物性研究所の長谷川（幸）グループの低温型走査トンネル顕微鏡が世界的にトップレベルの性能を持つので、ソウル大学から学生がその装置を利用しに長期にわかって日本に滞在した。今年夏に韓国で若手研究者のためにサマースクールを、秋に日本で小規模な研究会を開催することになった。</p> <p>(4) 以上の成果はプログラムの終了時に、各研究者が論文として取りまとめ、それらを一括して電子ジャーナル e-Journal of Surface Science and Nanotechnology ((社)日本表面科学会刊行) に掲載し、広く研究者コミュニティにアピールする。</p>	
セミナーの運営組織	<p>開催責任者：Qi-Kun XUE・Tsing-Hua University・Professor 日本側責任者：長谷川修司・東京大学・准教授</p>	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<p>内容 国際航空賃、日本国内移動費・滞在費（日本分） 金額 1,133,261 円</p>
	中国側	<p>内容 セミナー開催費用 金額 2,000,000 円 中国国内移動費・滞在費（日本、中国、韓国分）</p>
	韓国側	<p>内容 国際航空賃、韓国国内移動費・滞在費（韓国分） 金額 500,000 円</p>

整理番号	S-2			
セミナー名	(和文) 独立行政法人日本学術振興会日中韓フォーサイト事業 国際シンポジウム「表面・ナノ科学シンポジウム 2009(SSNS'09)」			
	(英文) JSPS A3 Foresight Program 「The International Symposium on Surface and Nano Science 2009(SSNS'09)」			
開催時期	平成 21 年 1 月 27 日 ~ 平成 21 年 1 月 30 日 (4 日間)			
開催地 (国名、都市名、 会場名)	(和文) 日本・岩手郡雫石町・雫石プリンスホテル			
	(英文) Japan・Iwate, Shizukuishi・Shizukuishi Prince Hotel			
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 長谷川修司・東京大学・准教授			
	(英文) Shuji HASEGAWA・University of Tokyo・Associate 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)				
参加者数	①日中韓フォーサイト事業の経費を受けて参加した人数・人日数 (その内、共同研究経費により支給したものについては、カッコ内にも記入のこと)		計	
	日本側参加者	4/16 (0/0) 人/人日	11/48 (0/0) 人/人日	
	中国側参加者	0/0 (0/0) 人/人日		
	韓国側参加者	7/32 (0/0) 人/人日		
	②本事業の経費の支給を受けずに参加した人数		計	
	日本側参加者	0 人	0 人	
	中国側参加者	0 人		
	韓国側参加者	0 人		
	①と②の合計人数		11 人	
	セミナー開催の目的	<p>この国際シンポジウムは、応用物理学会薄膜表面物理分科会が毎年開催しており、今回、当 A3 フォーサイトチームが共同で開催することになった。欧米及び日中韓から研究者が参加し、ナノサイエンスに関する最新の研究発表討論を集中的に行う。</p> <p>その内容は、当 A3 フォーサイトチームのテーマと密接に関わるものなので、当チームメンバー、特に若手研究者を参加させ、チーム内だけでなくチーム外の研究者との交流・情報交換を促進する。これによって、チーム内での研究活動が益々活発化するものと期待している。このような小規模でトピックスを絞ったセミナーは欧米では頻繁に行われているが、アジアでは極めて珍しく、当 A3 フォーサイトチームのメンバーがさまざまな研究者と交流を図ることにより、若手研究者の成長が期待できる。チーム外との</p>		

		交流を促進することは、～2008.9 終了時の評価コメントにもあり、そのようなチャンスは今後も作り、活動を積極的に進めていきたい。
セミナーの成果		<p>(1) チーム外の研究者との交流・情報交換により、チーム内の研究活動の活発化、研究者のレベルアップがなされた。とくに、SSNS 会議は、走査トンネル顕微鏡の世界的権威が集まる会議なので、チームからの発表に関して、有意義な議論をしていただいた。逆に、チーム内の成果を発表することによって世界に広めるのに効果的にであったように感じる。参加した若手研究者は、トップレベルの研究者同志の議論を見聞きして良い勉強になったことと思う。</p> <p>(2) 日中韓だけでなく欧米の一流の研究者との議論によって、当該分野に関する総合的な知識を取得し、表面・ナノ科学の研究者コミュニティのなかで、より求心力のある研究者フォーラムへと発展していくものと期待できる。実際、来年の SSNS も本 A3 プログラムが共催して開催することが決まった。</p>
セミナーの運営組織		開催責任者：長谷川修司・東京大学・准教授
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 日本国内移動費・滞在費（日本、韓国分） 会議参加登録費（日本、韓国分） 金額 1,021,800 円
	中国側	内容 金額 0 円
	韓国側	内容 国際航空賃、韓国国内移動費・滞在費（韓国分） 金額 750,000 円

整理番号	S-3		
セミナー名	(和文) 独立行政法人日本学術振興会日中韓フォーサイト事業 「第5回表面科学とナノテクノロジーに関する国際シンポジウム (ISSS-5)」		
	(英文) JSPS A3 Foresight Program 「International Symposium on Surface Science and Nanotechnology (ISSS-5)」		
開催時期	平成20年11月9日～平成20年11月13日(5日間)		
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本・東京都新宿区・早稲田大学国際会議場		
	(英文) Japan・Tokyo, Shinjuku・Waseda University		
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 長谷川修司・東京大学・准教授		
	(英文) Shuji HASEGAWA・University of Tokyo・Associate 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)			
参加者数	①日中韓フォーサイト事業の経費を受けて参加した人数・人日数 (その内、共同研究経費により支給したのものについては、カッコ内にも記入のこと)		計
	日本側参加者	30/95 (0/0) 人/人日	37/130
	中国側参加者	0/0 (0/0) 人/人日	(0/0)
	韓国側参加者	7/35 (0/0) 人/人日	人/人日
	②本事業の経費の支給を受けずに参加した人数		計
	日本側参加者	0人	
	中国側参加者	0人	
	韓国側参加者	0人	0人
	①と②の合計人数		37人
	セミナー開催の目的	本 ISSS-5 は、(社)日本表面科学会が主催する国際会議であり、本 A3 プログラムが全面的に開催に協力するとともに、本 A3 プログラムのメンバーが研究発表(発表論文の共著を含む)を行う。この ISSS-5 のテーマが本 A3 プログラムのそれと同じく、ナノワイヤ等のナノ構造に関するものである為、互いに密接な関わりを持つ。両者間で緊密な連携を取り、講演者・若手研究者の滞在費負担などの形で協力し、当該分野で求心力のある国際会議となる意義は非常に大きく、また多くの発表から情報収集をし、それに関わる質疑応答・討論を行う為、本事業の活性化にも繋がり、非常に有益なセミナーとなる。	

セミナーの成果	<p>(1) 日中韓の若手研究者レベルでの交流が促進され、当該分野の次世代を担う研究者を育成する機会となった。</p> <p>(2) 当該分野の最先端の研究状況を把握し、総合的な知識の獲得が可能となり、若手研究者のレベル・スキルアップにつながった。</p> <p>(3) A3 フォーサイトプログラム参加者以外との研究者の接触により、A3 プログラムが拡大し、当該分野で求心力のある研究者フォーラムに発展した。</p>	
セミナーの運営組織	開催責任者：長谷川修司・東京大学・准教授	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 日本国内移動費・滞在費（日本、韓国分） 会議参加登録費（日本、韓国分） 金額 2,314,090 円
	中国側	内容 金額 0 円
	韓国側	内容 国際航空賃、韓国国内移動費・滞在費（韓国分） 金額 750,000 円

10-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

① 相手国との交流

（単位：人／人日）

派遣先 派遣元		日本	中国	韓国	計
		日本			
日本	実施計画		2/6	2/6	4/12
	実績		0/0	0/0	0/0
中国	実施計画	1/4		(0/0)	1/4
	実績	1/4		(0/0)	1/4
韓国	実施計画	2/6	(0/0)		2/6
	実績	1/3	(0/0)		1/3
合計	実施計画	3/10	2/6	2/6	7/22
	実績	2/7	0/0	0/0	2/7
② 国内での交流		0人／0人日			

1 1. 平成20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	2,176,200	
	外国旅費	1,097,420	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	202,084	
	その他経費	1,469,425	
	外国旅費・謝金に係る消費税	54,871	
	計	5,000,000	
委託手数料		500,000	
合 計		5,500,000	

1 2. 四半期毎の経費使用額及び交流実績

	経費使用額 (円)	交流人数 (人/人日)
第1四半期		
第2四半期		
第3四半期	2,314,090	38/133
第4四半期	2,685,910	29/165
計	5,000,000	67/298

13. 平成20年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	中国	韓国
平成20年度使用額 (単位：円相当)	5,000,000 円相当	5,000,000 円相当

※ 交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額を、日本円に換算して記入してください。