

1. 概要

【公表】

研究交流課題名	サブ10nm ワイヤ；その新しい物理と化学		
日本側 拠点機関名	東京大学		
研究代表者 所属・職・氏名	大学院理学系研究科・准教授・長谷川 修司		
相手国側	国名	拠点機関名	研究代表者 所属・職・氏名
	中国	Tsing-Hua University	Department of Physics・Professor・Qi-Kun XUE
	韓国	Seoul National University	Department of Physics・Professor・Young KUK

2. 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」、あるいはその他のナノスケール構造体に関し、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、その他、トピックスを限ったセミナーを数回計画しており、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ろう。本計画では上述のナノワイヤ・ナノ構造体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。また、若手研究者を対象にしたナノサイエンスに関するSpring/Summer Schoolを開催し、そのレクチャーノート単行本として出版し、若手に国際経験を積ませる企画も行う。これらの研究交流活動やスクールを通して、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、若手研究者の参加と活動を積極的にすすめる。

3. これまでの研究交流活動の進捗状況

①研究交流目標に対する進捗状況について記入してください。

(1) 共同研究の遂行：それぞれのグループ間で、それぞれの研究テーマでの共同研究は着実に進展しており、論文発表や学会発表の形で成果が出始めてきた。試料の提供+先端計測、実験+理論計算、博士研究員の長期派遣、シンクロトロン放射光の共同利用などさまざまな形での共同研究が進展している。これら個々の共同研究のいくつかは、A3フォーサイトプログラム無しで自走できるほどに確固たるものになっているように見える。

(2) 全体会議・セミナーの開催：第1回全体会議を船橋(2006年)、第2回目を済州島(2007年)、第3回目を北京(予定)(2008年)で開催し、参加メンバーグループのほとんどが出席して研究成果を報告しあい、情報を交換した。また、その他にトピックスを限ったセミナーを日光(2006年)および草津(2007年)で開催し、顔なじみになった日中韓の研究者どうしの親睦を図った。このような継続的な交流は人的ネットワークの構築に有効に働いているように感じる。

(3) Spring/Summer Schoolの開催：第1回 Summer Schoolを2006年夏にソウル国立大学で、第2回目を2007年夏に精華大学で開催し、第3回目を2008年5月に東京大学物性研究所で開催する。第1回目の Summer Schoolのレクチャーノートは韓国の出版社 SOWHA社から単行本として出版され、世界中で販売されている。第2回目の Schoolのレクチャーノートは現在編集中であり、2008年末までに中国の出版社から出版される予定。このような活動は、大学院生や博士研究員レベルの若手研究者にとって国際感覚を養う極めて教育的な場となっているようだ。第3回目の Schoolの準備も最終段階となっている (<http://hasegawa.issp.u-tokyo.ac.jp/A3SpringSchool.htm>)。

②目標を達成するために実施したこれまでの交流について、「共同研究」、「セミナー」及び「研究者交流」の交流の形態ごとに、交流人数の総計と交流活動の概略を記入してください。

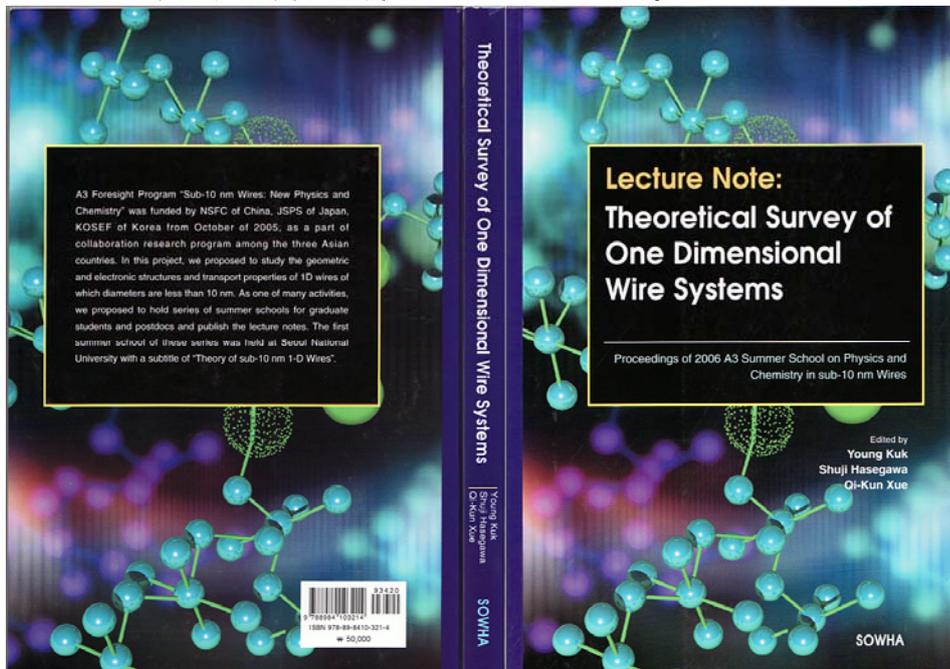
（１）共同研究（延べ交流人数：22人）

一部の例を紹介する。論文や学会発表として共同研究の成果を発表できている場合もあれば、まだ発表の段階までいっていないものもあるが、着実に共同研究の実績が上がっている。

- ・清華大学と東京大学の共同研究：清華大学から東京大学に長期派遣された博士研究員を中心に、シリコン表面の2次元電子状態のラッシュバ効果について研究を進展させた。
- ・ソウル国立大学と名古屋大学の共同研究：名古屋大学で合成されたフラーレン・ナノチューブ関連物質をソウル国立大学でSTM/S測定し、新たな知見が得られた。
- ・韓国延世大学と物質材料研究機構の共同研究：シリコン表面上に形成された金属ナノワイヤの構造の研究
- ・北京大学と東京理科大学の共同研究：カーボンナノチューブ成長のための触媒の研究
- ・Pohang 大学・高麗大学と東京大学の共同研究：韓国側で作成されたナノワイヤを東京大学で近接場光学顕微鏡で分光計測して新たな知見を得た。
- ・高麗大学と東京大学・大阪大学：高麗大学で合成された二重層カーボンナノチューブを利用して東京大学と大阪大学でSTM用探針を作成。
- ・北京大学と東京大学：東京大学のSTM観察結果の理論的解釈を北京大学が担当。

（２）セミナー（延べ開催回数：10回、延べ交流人数：214人）

キックオフ会議1回（2005年北京）、全体会議を3回（2006年船橋、2007年濟州島、2007年北京）、トピカルなセミナー2回（2006年日光、2007年草津）、Summer Schoolを3回（2006年ソウル、2007年北京、2008年柏）などを開催した。同一グループが継続的に顔を合わせて情報交換や共同研究の議論などを行うことは、人的ネットワーク作りに非常に効果的であった。また、Summer Schoolは、若手研究者にとって非常の教育的であり、単行本として出版されたレクチャーノートは、A3プログラム以外のナノサイエンス研究者にとって良い教科書となっている。下図は、第1回 Summer School(2006年ソウル国立大学で開催)の出版されたレクチャーノートの表紙である。このようなレクチャーノートシリーズの単行本を今後も出版していく予定である。



（３）研究者交流（延べ交流人数：13人）

共同研究打ち合わせや、博士研究員や大学院生のリクルートなどのさまざまな形態の交流目的で研究者交流を行った。この研究交流が、その後、博士研究員の長期派遣などの形で実を結んでいる。

③これまでの交流を通じて、申請時の計画がどの程度進展したか、「学術的側面」、「社会への貢献」及び「若手研究者の養成」の観点から記入してください。

○学術的側面

半導体表面上のナノワイヤや2次元電子系、あるいはカーボンナノチューブなどのナノワイヤなどについて、さまざまな新しい知見がこの3年間で当グループ内の研究者が発見している。それらは、当該分野で極めて重要な進展をもたらすものも含まれている。そのいくつかを紹介する。

- (1) カーボンナノチューブ成長のための触媒：従来、この触媒として鉄やニッケルなど遷移金属の微粒子が主に使われてきたが、当グループの日本・中国の研究者によって、貴金属微粒子もカーボンナノチューブ成長の触媒となることが発見された。これは、今まで予想されていなかったことであり、従来の触媒作用の考え方を見直す契機となった。
- (2) シリコン表面上のナノワイヤ構造の相転移：ナノワイヤなどの擬1次元金属系に特有な金属絶縁体転移（パイエルズ転移）の詳細なメカニズム、およびその欠陥の影響を日本・韓国の共同研究で明らかにすることができた。これは、原子スケールのナノワイヤ系での典型的な例となり、その論文は多数の引用を受けている。
- (3) シリコン表面上に形成された金属超薄膜の表面電子状態のラシュバ効果：この効果によって、表面電子状態がスピン分裂していることを示し、さらには、表面状態と超薄膜の量子井戸状態が相互作用することによって、量子井戸状態もスピン偏極していることを日本・中国の挙動研究で発見した。これは、非磁性体でのスピン分裂バンドをスピントロニクスに利用できる可能性を示したもので、重要な発見である。現在、その論文を投稿準備中。
- (4) カーボンナノチューブ探針：走査トンネル顕微鏡（STM）用の探針として、カーボンナノチューブを利用すること、特に、二層カーボンナノチューブの可能性を試した。金属被覆した多層カーボンナノチューブがSTM探針として利用できることが本グループの日本・韓国の共同研究によって示されていたが、二層ナノチューブでの探針作成は前例が無かった。条件を整えれば作成可能であることがわかったが、強度に難点があり、実用にはならないこともわかった。

○社会への貢献

- (1) 2006年に開かれた国際シンポジウム ISSS-10（東京大学物性研究所主催）および2007年に開かれた ACSIN-9（応用物理学会主催、於 東京大学生産技術研究所）において、当A3フォーサイトプログラムのメンバーの何人かが招待講演を行ったり、その他の多数のメンバーの一般講演を中心とするセッションを開催した。そのような活動を通じて、当該分野の「コミュニティ」に対して当A3メンバーの存在感をアピールし、同時に、A3メンバー以外の研究者との交流を深めることができた。特に、欧米諸国の研究者に対して、日中韓の研究レベルの高さを示すことができたことと自負している。
- (2) Summer School のレクチャーノート単行本として出版することにより、ナノサイエンス・コミュニティに対して大きな貢献をしていることになる。この分野は進展が速く、多方面に研究が分離しているため、その基礎事項に関する良い教科書が無いのが現状である。そのため、本レクチャーノートは当A3グループ以外の研究者にも良く読まれるものと思われる。

○若手研究者の養成

本A3プログラムの活動全般に若手研究者が積極的に関わっている。たとえば、日光および草津で開かれたセミナーでは、座長をすべて学生たちが行い、セミナーを盛り立てた。また、Summer School での議論、およびレクチャーノートの編集作業はすべて日中韓の若手研究者が協力して行った。このような具体的な作業を通じて、若手研究者たちは国際感覚を自然な形で身につけると同時に、若手だけの人的ネットワークが形成されつつある。このような経験を通して、日中韓で「人」を知ることは、10年後20年後に生きてくる貴重な財産になると考えている。欧米に比べて、人的ネットワークの乏しさが日中韓の弱点であったが、1、2年でそれを克服するのではなく、10年後にこの弱点を克服する重要な布石となっていることは間違いない。

4. 事業の実施体制

①若手研究者養成の体制

若手研究者が身につけるべき能力・資質等の向上に資する仕組みを構築し、それをどのように機能させているか記入してください。

我々のA3グループにおいては、前述の Summer/Spring School の活動が、若手研究者養成の仕組みとなっている。2006年夏にソウル国立大学で第1回目を開催し、2007年夏には清華大学で第2回目を開催した。第3回目を2008年5月に東京大学物性研究所で開催することになっており、その準備もほぼ完了した（詳しくは、ホームページ <http://hasegawa.issp.u-tokyo.ac.jp/A3SpringSchool.htm> 参照）。そこでは、日中韓はもとより、欧米からも著名な研究者を招聘し、1講師あたり90分×4コマのレクチャーをしていただく。その様子をビデオ撮影し、Power Point ファイルを講師からいただき、日中韓の受講生が協力してレクチャーノートの原稿を作成する。それを最終的に講師自身がチェック・校正して単行本として出版する。この過程で、受講生である若手研究者が主体的に原稿を作り、編集を行う。このような具体的な共同作業を通じて、単に英語の講義のビデオを英文に起こすことで英語の訓練になるというだけでなく、日中韓の若手研究者レベルでの人的ネットワークが形成され、自然な形で国際感覚を身につけられているように見受けられた。単に、研究室単位での共同研究によって培われる国際感覚とは少しちがった形を経験できる非常に良い機会のように思えるので、今後もこれを継続していきたいと考えている。

また、当A3フォーサイトプログラムでは、全体会議の他に、トピックスを限ったセミナーもいくつか開催している。そこでは、おもに若手研究者による研究成果報告だけでなく、セミナーの司会進行（座長）を若手に任せる形をとることを慣例としている。これも若手研究者に非常に良い刺激となり、有益な仕組みと考えているので、今後も継続して行いたい。

②日本側拠点機関の体制

日本側拠点機関としての実施体制、日本国内の他機関との協力体制などの実施・運営体制を記入してください。

この3年間のA3フォーサイトプログラムの活動では、日本側は東京大学大学院理学系研究科が拠点機関として活動を取りまとめてきたが、各セミナーの実施では、東京大学物性研究所や物質材料研究機構のグループが具体的な幹事を務めて協力して行ってきた。今後も、同様の体制で進める予定である。ただし、今後、継続が認められた場合、拠点機関を東京大学内の理学系研究科から物性研究所に移す予定である。その理由は、教育機関である理学系研究科より研究機関である物性研究所のほうが、会議施設や宿泊施設、事務体制などの面で、海外からの研究者を多数受け入れやすい体制となっているため、本A3フォーサイトプログラムの遂行にはより適していると判断したからである。これによって、さらに密な協力体制ができるだけでなく、セミナーや Summer/Spring School の開催などを軽量化・効率化して本事業を推進できると考えている。

③中国・韓国とのネットワークの構築状況

中国・韓国の拠点機関との協力体制、ネットワーク構築状況について、記入してください。

中国の拠点機関は清華大学であり、韓国のそれはソウル国立大学である。それぞれの代表者どうしは旧知の仲であるので、さまざまなイベントに関する打ち合わせも忌憚りの無いメールのやりとりでスムーズに進んできた。また、それぞれの代表者は、他の業務でも多忙を極めているので、代表者に近い中堅レベルの研究分担者が有効に代表者をサポートし、良好な状態でさまざまなイベントを運営することができた。また、それぞれの国の拠点機関を中心としたネットワークだけでなく、A3メンバー間で、個々に共同研究ベースのネットワークがいくつも並列して構築されてきた。その証拠に、博士研究員の長期派遣・招聘をA3メンバーグループ間で行ったり、あるいは、A3メンバーでない研究者を他国のA3メンバーの要請でメンバーに加えたりした。逆に、このような柔軟な運用によって高いアクティビティを維持してきたとも言える。また、博士研究員の長期派遣は、もはやA3プログラムでの予算では対応できないため、他の財源で実現している例が複数ある。このように、我々のA3プログラムは、それを中核にして、他の予算獲得のきっかけとなるケースも出てきており、活動が広がってきている。今後も、さまざまな分野の研究者とのかかわりが広がっていき、グループが大きくなっていくことが予想されるが、これはナノサイエンス分野の特徴であるため、前向きに受け止めて、活動を拡大していく予定である。過去3年間の当A3プログラムの活動を経験してきて、このような研究交流は、欧米との共同研究とは違い、地理的・心理的近さゆえ、研究レベルにとどまらず、もっと密接な人的ネットワークにまで広がっているように感じられる。このような雰囲気と関係を次の中堅・若手世代にまで継承できる仕組みをある程度作ることも本A3プログラムで必要かもしれないと感じている。

5. 事務運営体制

拠点機関全体としての事務運営・支援体制について記入してください。

拠点機関である東京大学大学院理学系研究科の事務運営・支援体制は、現状体制のまま、このA3フォーサイトプログラムを全面的に支援してきた。しかし、通常業務とは異なり、多数の外国人の招聘、あるいは多数の日本人の同時海外派遣を取り扱うので、短期間に相当な事務負担が生じる場面もあった。また、予算システムが日本と中国、韓国で異なるため、戸惑う場面もあった。そのため、一部に通常業務に支障をきたしかねない状況にならざるを得なかった。しかし、全般的には、事務運営・支援体制のお陰で大過なく3年間の活動を実施することができた。

今後、当A3プログラムの継続が認められた場合、教育機関である大学院理学系研究科を拠点機関とするのではなく、研究機関である物性研究所に拠点機関を移すことによって、運営のさらなる効率化が図られると考えているので、そのように変更したいと考えている。

この課題に関連した主な発表論文名・著書名【公表】

下記の項目等について、コーディネーターあるいは参加研究者が実施期間中に既に発表した、この交流に関連する主な論文等を記載してください。コーディネーター・参加研究者の氏名にはアンダーラインを付してください。また、相手国の参加研究者との共著論文には、文頭に○印も付してください。

(a) 学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文又は著書（査読の有無を区分して記載すること。査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限り、査読中・投稿中のものは除く。）

著者（参加研究者を含む主な著者全員の氏名を、論文と同一の順番で記載すること）、題名、掲載誌名、発行所、巻号、pp 開始頁－最終頁、発行年をこの順で記入すること。

(b) 国際会議における発表（口頭・ポスターの別、査読の有無を区分して記載すること）

著者（参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること）、題名、発表した学会名、論文等の番号、場所、月・年を記載すること。発表者に○印を付すこと。

(c) 国内学会・シンポジウム等における発表：(b)と同様に記載すること。

(a) 査読有

○Z. Q. Shi, X. Wu, C. R. Wang, X. Lin, and H. Shinohara, Isolation and Characterization of $Sc_2C_2@C_{68}$:A Metal-Carbide Endofullerene with a Non-IPR Carbon Cage, *Angewandte Chemie, Wiley-VCH*, 45, 2107-2111, 2006

○C. R. Wang, Z-Q. Shi, L-J. Wan, X. Lu, L. Dunsch, C-Y. Shu, Y-L. Tang and H. Shinohara, $C_{64}H_4$: Production, Isolation, and Structural Characterizations of a Stable Unconventional Fulleride, *Journal of American Chemical Society, ACS*, 128, 6605-6610, 2006

H. Konishi, S. Honda, M. Kishida, Y. Murata, T. Yasuda, D. Maeda, K. Tomita, K. Motoyoshi, S. Yoshimoto, R. Hobaru, I. Matsuda, J-G. Lee, H. Mori, K. Oura, S. Hasegawa, and M. Katayama, Synthesis of Metal-Alloy-Coated Nanowires toward Functional Scanning Probe Microscope, *Japanese Journal of Applied Physics*, 45, 3690-3692, 2006

T. Hirahara, T. Nagao, I. Matsuda, G. Bihlmayer, E. V. Chulkov, Yu. M. Koroteev, P. M. Echenique, and S. Hasegawa, Role of Spin-Orbit Coupling and Hybridization Effects in the Electronic Structure of Ultrathin Bi Films, *Physical Review Letters, APS*, 97, 146803, 2006

○B. P. Zhang, K. Shimazaki, T. Shiokawa, M. Suzuki, K. Ishibashi, and R. Saito, Stimulated Raman scattering from individual single-wall carbon nanotubes, *Applied Physics Letters, AIP*, 88, 241101, 2006

○S. H. Kim, W. I. Choi, G. Kim, Y. J. Song, G. H. Jeong, R. Hatakeyama, J. Ihm and Y. Kuk, Cesium-Filled Single Wall Carbon Nanotubes as Conducting Nanowires: Scanning Tunneling Spectroscopy Study, *Physical Review Letters, APS*, 99, 256407, 2007

○Ki Kang Kim, Jin Sung Park, Sung Jin Kim, Hong Zhang Geng, Kay Hyeok An, Cheol-Min Yang, Kentaro Sato, Riichiro Saito, and Young Hee Lee, Dependence of Raman spectra G band intensity on metallicity of single-wall carbon nanotubes, *Physical Review B, APS*, 76, 205426, 2007

○Cheol Jin Lee and Byeongchul Ha, Electronic structure and field emission properties of in-situ potassium-doped single-walled carbon nanotube, *Applied Physics Letters, AIP*, 90, 023108, 2007

○Chan Jun Park, Duck-Kyun Choi, Jinkyong Yoo, Gyu-Chul Yi, Cheol Jin Lee, Enhanced field emission properties from well-aligned zinc oxide nanoneedles grown on the Au/Ti/n-Si substrate, *Applied Physics Letters, AIP*, 90, 083107, 2007

Plaskin Vadim Yu, Joa Sang Beom, Lee Heon Jul and Choi Chi Kyu, Etching of Silicon Substrates by Using a Plasmatron, *Journal of the Korean Physics Society, Korean Physical Society*, 50, 723-727, 2007

○Seung Il Jung, Sung Ho Jo, Hee Sung Moon, Jae Myung Kim, Dong-Sik Zang, and Cheol Jin Lee, Improved Crystallinity of Double-Walled Carbon Nanotubes after a High-Temperature Thermal Annealing and Their Enhanced Field Emission Properties, *Journal of Physical Chemistry, ACS Publications*, 111, 4175-4179, 2007

○Guozhen Shen, Di Chen, and Cheol Jin Lee, Fabrication of Coaxial Zn/ZnS Core/Shell Fibers on a Large Scale, *Journal of Physical Chemistry, ACS Publications*, 111, 5673-5676, 2007

この課題に関連した主な発表論文名・著書名【公表】（続き）

○Hui Zhang, Dong Hoon Shin, Heon Sang Lee, and Cheol Jin Lee, High-Quality Single-Walled Carbon Nanotubes Synthesized by Catalytic Decomposition of Xylene over Fe-Mo/MgO Catalyst and Their Field Emission Properties, Journal of Physical Chemistry, ACS Publications, 111, 12954-12959, 2007

○Heon Sang Lee, Chang Hun Yun, Heon Mo Kim, and Cheol Jin Lee, Persistence Length of Multiwalled Carbon Nanotubes with Static Bending, Journal of Physical Chemistry, ACS Publications, 111, 18882-18887, 2007

N. Fukui, A. Taninaka, T. Sugai, H. Yoshida, S. Heike, M. Fujimori, Y. Terada, T. Hashizume, and H. Shinohara, Placing and Imaging Individual Carbon Nanotubes on Cu(111) Clean Surface Using In Situ Pulsed-Jet Deposition-STM Technique, J. Nanosci. Nanotechnol, ASP, 7, 4267-4271, 2007

○Sunkyung Moon, Woon Son, Nam Kim, Joon Sung Lee, Pil Sun Na, Soon-Gul Lee, Jongwan Park, Myung-Hwa Jung, Hyun-Woo Lee, Kicheon Kang, Cheol Jin Lee and Jinhee Kim, Current-carrying capacity of double-wall carbon nanotubes, Nanotechnology, IOP Publishing, 18, 235201, 2007

○Quan-Hong Yang, Nittaya Gale, Claudio J Oton, Feng Li, Alun Vaughan, R. Saito, Iris S Nandhakumar, Zhi-Yuan Tang, Hui-Ming Cheng, Tom Brown and Wei H Loh, A Raman probe for selective-wrapping of single-walled carbon nanotubes by DNA, Nanotechnology, IOP Publishing, 18, 405706, 2007

○I. Matsuda, C. Liu, T. Hirahara, M. Ueno, T. Tanikawa, T. Kanagawa, R. Hobara, S. Yamazaki, S. Hasegawa, and K. Kobayashi: Electron-phonon interaction and localization of surface-state carriers in a metallic monolayer Physical Review Letters 99, 146805 (2007).

○H. Morikawa(韓国延世大), I. Matsuda, and S. Hasegawa: Absence of Charge-Density Waves on the Dense Pb/Ge(111)- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ Surface Physical Review B, 印刷中.

(b) 国際会議における発表

○K. He, T. Hirahara, I. Matsuda, and S. Hasegawa, Spin-splitting States of Bi-Ag Ordered Surface Alloy on Ag Quantum Well Films, The 9th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (ACSIN-9), 2007年11月13日(東京大)。(口頭)

○Young Kuk, What is different in One-dimensional systems? (Invited Talk) The 9th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (ACSIN-9), 2007年11月12日(東京大)。

○QiKun Xue, Manipulating the Spins of Single Molecules (Invited Talk) The 9th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (ACSIN-9), 2007年11月15日(東京大)。

○QiKun Xue, Quantum Size Effects in Pb/Si(111) System: from 2D Films to 1D Nanobelts (Invited Talk) The 10th ISSP International Symposium on Nanoscience at Surfaces (ISSP-10), 2006年10月12日(物性研, 柏)

○I. Matsuda, Two-dimensional Hume-Rothery Phase of a Metallic Monolayer on the fcc(111) Semiconductor Surface, (ISSP-10), 2006年10月13日(物性研, 柏)(Invited Talk).

○Han Woong Yeom, Phase Transitions of Atomic Wires on Silicon Surfaces (Invited Talk) The 10th ISSP International Symposium on Nanoscience at Surfaces (ISSP-10), 2006年10月13日(物性研, 柏)

(c) 国内学会

○Ke He, 平原徹, 松田巖, 長谷川修司: Spin-splitting state of Bi/Ag ordered surface alloy on Ag quantum-well films, 日本物理学会第62回年次大会, 2007年9月22日(北海道大学)(口頭).

何珂, 平原徹, ○奥田太一, 長谷川修司, 柿崎明人, 松田巖, Dependence of the hybridization gaps of Bi/Ag- $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ grown on Ag (111) quantum-well films on the film thickness and quantum number, 日本物理学会第63回年次大会, 2008年3月24日(近畿大学)(口頭).