



UNISOKU 2017

Newsletter

会社概要

商号	株式会社ユニソク
代表取締役社長	駿河正次
設立	昭和49年11月
所在地	大阪府枚方市春日野2丁目4番3号
資本金	5000万円
事業	走査型プローブ顕微鏡・ 高速分光「研究開発分野」にて事業
取引銀行	京都銀行・三菱東京UFJ銀行・商工組合中央金庫
社員数	44名

COMPANY PROFILE

TRADE NAME	UNISOKU CO., LTD.
CEO	Shoji Suruga
FOUNDATION	NOV. 1974
LOCATION	2-4-3 Kasugano, Hirakata, Osaka, Japan
CAPITAL	50,000,000 JPY
BUSINESS	Manufacturing and sales of our own UHV LT SPM and kinetic spectroscopy system, research and development
BANKS	Bank of Kyoto, The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ, The Shoko Chukin Bank
EMPLOYEES	44

沿革

昭和49年11月('74)	株式会社ユニオン測器を設立。旋光計、光散乱測定装置の販売を開始。資本金2,500,000 円
昭和56年10月('81)	商号を株式会社ユニソクと変更。ストップフロー・レーザー分光システムを販売開始
昭和60年10月('85)	増資…資本金5,000,000 円
昭和61年4月('86)	大気中で使用する走査型トンネル顕微鏡を完成、販売開始
平成元年8月('89)	超高真空STM 装置を製品化、販売開始
平成2年10月('90)	増資…資本金10,000,000 円
平成3年10月('91)	極低温超高真空STM を製品化、販売開始
平成9年10月('97)	増資…資本金25,000,000 円
平成10年7月('98)	事業拡大のため本社を移設
平成11年8月('99)	2K 強磁場環境極低温超高真空STM 装置を製品化、販売開始 (NEDO プロジェクトにて開発)
平成14年10月('02)	400mK 強磁場環境極低温STM 装置を製品化、販売開始 (NEDO プロジェクトにて開発)
平成14年10月('02)	韓国市場に参入
平成15年10月('03)	米国市場に参入
平成16年8月('04)	中国市場に参入
平成18年2月('06)	2006年ナノテク大賞 自社技術による走査型プローブ顕微鏡
平成18年12月('06)	枚方市より「ものづくり事業者表彰式」の優秀賞を受賞
平成19年3月('07)	JST 先端計測機器開発による4 プローブSPM 装置を製品化、販売開始
平成19年4月('07)	大阪府より「新技術開発功労者」で表彰 極低温走査型プローブ顕微鏡
平成22年9月('10)	株式会社ユニソクは株式会社東京インスツルメンツのグループ会社になる
平成23年9月('11)	Unisoku-TII Instruments 有限公司を北京に現地法人設立
平成23年10月('11)	世界市場に参入 (ヨーロッパ、アジア、オーストラリア…)。増資…資本金50,000,000 円
平成24年6月('12)	生産能力拡大のため第一工場完成
平成24年12月('12)	希釈冷凍方式40mK 極低温強磁場STM システムを製品化、販売開始
平成26年3月('14)	経済産業省「グローバルニッチトップ企業100選 (電気電子部門)」に選定
平成28年7月('16)	第二工場完成で生産能力2.5倍、作業環境を改善

History

Nov. 1974	Establishment of Union Sokki Co., Ltd. Started the sales of Polarimeters and Light Scattering Spectrometers.
Oct. 1981	Changed the trade name to UNISOKU. Started the sales of Stopped Flow and Laser Photolysis Systems.
Oct. 1985	Increased capital to 5,000,000 JPY.
Apr. 1986	Completed and started the sales of Scanning Tunneling Microscopes for use in the atmosphere
Aug. 1989	Productized and started the sales of Ultra High Vacuum STM System.
Oct. 1990	Increased capital to 10,000,000 JPY.
Oct. 1991	Productized and started the sales of Ultra Low Temperature Ultra High Vacuum STM System.
Oct. 1997	Increased capital to 25,000,000 JPY.
Oct. 1998	Relocation of the head office due to business expansion.
Aug. 1999	Productized and started the sales of 2K High Magnetic Field Ultra Low Temperature Ultra High Vacuum STM System
Oct. 2002	Productized and started the sales of 400mK High Magnetic Field Ultra Low Temperature High Vacuum STM System.
Oct. 2002	Entered into Korean market
Oct. 2003	Entered into U. S. market
Aug. 2004	Entered into Chinese market
Feb. 2006	Received Nanotech 2006 "Evaluation and Measurement Award" for Scanning Probe Microscopes with UNISOKU's own Technologies.
Dec. 2006	Received the Excellence Award in "Manufacturing Business Award Ceremony" from Hirakata City.
Mar. 2007	Productized and started the sales of 4 Probe SPM System by JST Development of Systems and Technology for Advanced Measurement and Analysis
Apr. 2007	Awarded as "Person of merit for new technology development" from Osaka Prefecture for Ultra Low Temperature SPM.
Sep. 2010	UNISOKU becomes a group company of Tokyo Instruments Inc.
Sep. 2011	Establishment of UNISOKU-TII Instruments Co., Ltd. in Beijing, China, as an overseas affiliate.
Oct. 2011	Entered into global market (Europe, Asia, Australia, etc.) Increased capital to 50,000,000 JPY.
Jun. 2012	Completion of the first factory due to business expansion.
Dec. 2012	Productized and started the sales of Ultra Low Temperature High Magnetic Field STM System with Dilution Refrigerator.
Mar. 2014	Chosen as a "GLOBAL NICHE TOP 100" company from the Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan
Jul. 2016	Completion of the second factory expanded 2.5 times in productivity, improving working environment

Message from CEO

ごあいさつ



ユニソクはお客様の成果を通して便利で豊かな社会の実現と科学技術の発展に貢献しています。

Our duty is to bring about rich and convenient society through our customers' research results, and to contribute to development of scientific technologies

ユニソクと TII グループは成長しています

グローバルイノベーション

ユニソク製品 (STM 走査型トンネル顕微鏡) の世界シェアは 6 割を越え、世界中にくまなく納入し、さらなる知名度、ブランド力の向上を心がけています。

国内、海外企業との営業・技術・資本提携を推進し、グローバル化・IoT で時代の先端を行く成長企業を目指します。

ユニソク製品を使用した世界中の研究機関・大学による研究成果は毎年 Nature, Science などに多数掲載されています。

自社開発製品の世界展開が評価され、経産省より、GNT-100 (グローバルニッチトップ 100) に選定されています。

2012 年の第一工場建設に引き続き、2016 年 7 月に第二工場が完成。プローブ顕微鏡のさらなる需要拡大により生産能力を 2.5 倍に拡張、作業環境の改善

取組み

Mutual Satisfaction を推進し、お客様、取引先、同業者、社員と共に満足・共存共栄・ウィンウィン・企業連携・提携・協業の関係を築いています。

産学連携を重視「創造」、実用化を加速「スピード」グローバル連携・協業

光計測を強みとする TII グループ東京インスツルメンツと表面科学分析のユニソクとの連携により、プローブ顕微鏡と光を融合した世界初の計測技術にチャレンジしています。

時代の変化、流れに素速く対応し、成長します。

成長分野に進出、原子サイズ分光イメージング

基本姿勢

アフターサービス、製品保証を最優先します。

お客様の問題解決に TII グループで協力します。

標準化、モジュール化とともに品質向上に努め、製品の信頼性で顧客満足度を高めます。

IoT を意識しながら、生産効率・技術の向上、コスト削減、ムダの削減で納期厳守を推進していきます。

ユニソクの財務内容は「安全性」「収益性」「成長性」が高く評価され優良企業としてランクされています。



UNISOKU and TII Group Are Growing

Globalization

UNISOKU STM (Scanning Probe Microscope) has more than 60% global share. We deliver our products throughout the world. We always have in mind improving UNISOKU's brand and popularity.

We aim to be a growing corporation, advancing in sales, technology, and capital tie-up, cutting edge with globalization and IoT.

Numbers of research and study reports using UNISOKU products are published on "Nature", "Science", etc.

Our original products are highly evaluated globally. UNISOKU was awarded as GNT-100 (Global Niche Top 100) from Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan.

Our first factory was built in 2012, and second factory was completed in July 2016. Our productivity of probe microscopes expanded 2.5 times, Improvement of working environment.

Endeavors

Promoting "Mutual Satisfaction", we are building up satisfaction, mutual prosperity, win-win, business partnership, cooperation relationship with our customers, fellow traders and employees.

"Creation" valuing industry-academy cooperation. "Speed" accelerating practical application. Global partnership, cooperation.

By cooperation of Tokyo Instruments, advantage in optical measurements, and UNISOKU, surface analysis, we are challenging for world's first measuring technology combining probe microscopes and optics.

We grow up adapting to changes and quickly catching up with the times

Advancing into growing market, atomic size spectroscopic imaging

Basic approaches

Our No.1 priority is after sales support and product warranty

TII group put together the effort for our customers' problem solving

We improve quality with standardization and modulization. We also improve customer satisfaction by the reliability of products.

Being aware of IoT, we will boost in productivity, technologies, cost cuts, reduction of waste, to meet the deadlines definitely

UNISOKU's financial affairs are highly evaluated in "safety" "profitability" and "growth". We are ranked as good-standing company

Management Philosophy

- Contributing to development of Science
- Aiming No. 1 in nanotech measurement

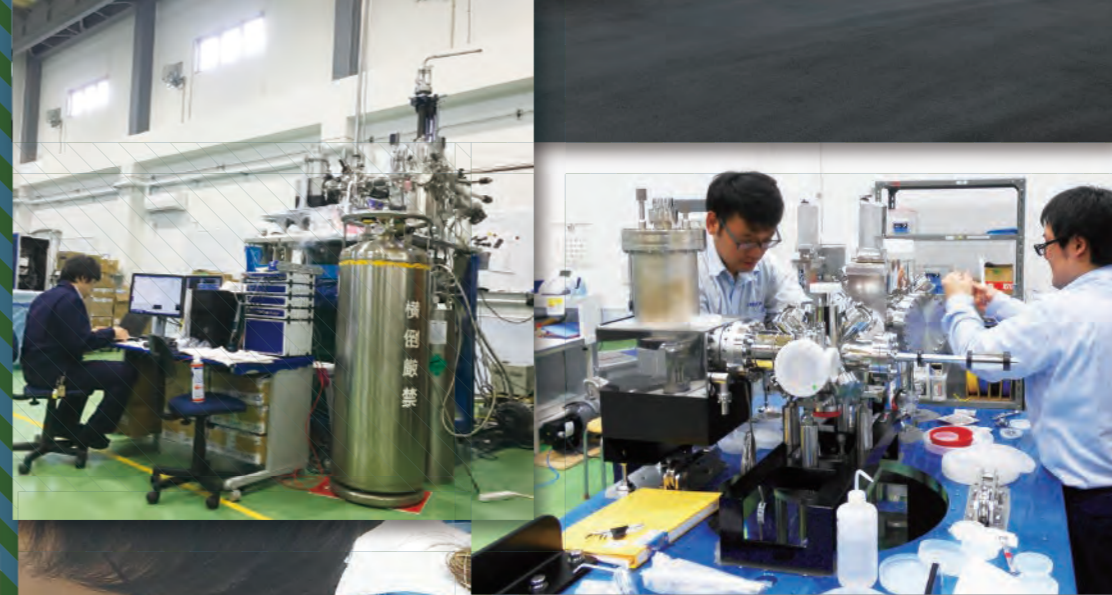
Management Policy

Speed
Challenge
Positive Thinking

本社 Head office



第二工場 2nd Workshop



第一工場 1st Workshop

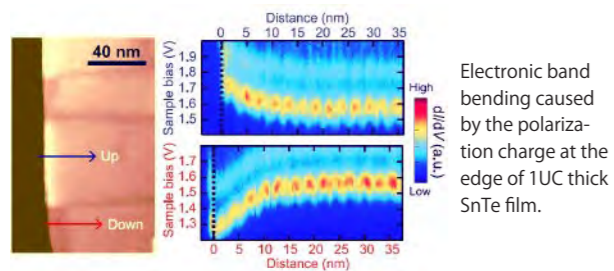


原子の厚みの SnTe における面内強誘電性の発見
Discovery of Robust In-Plane Ferroelectricity in Atomic-Thick SnTe

Science **353**, 274 (2016)
 Product Used: USM-1300

清華大 Q.K. Xue 教授らのグループは、原子の厚みをもつ薄膜 SnTe が面内方向に分極している強誘電体であることを、STM/STS 測定によって発見しました。強誘電性のキュリー点は単層 SnTe で 270 K であり、さらに 2~4 層の薄膜では室温以上でも安定した強誘電体であることが分かりました。ドメインの端で STS 測定を行うと分極方向で電気的特性が異なることが分かり、半導体と強誘電体の二つの特性を併せ持つこの薄膜はメモリデバイスなどの幅広い応用が期待されます。

Prof. Q. K. Xue group (K. Chang et al.), Tsinghua Univ., discovered that atomic-thick SnTe thin film exhibits stable in-plane ferroelectricity by STM/STS measurements. The Curie temperature of this ferroelectricity is 270 K for 1-unit-cell (UC) thick SnTe, and 2- to 4- UC SnTe films are found to show robust polarization even at room temperature. STS measurements at the domain edge showed different electrical property dependent on the polarization direction, which may enable a wide range of application such as memory devices.



Figures Courtesy of Dr. S. H. Ji and Prof. Q. K. Xue

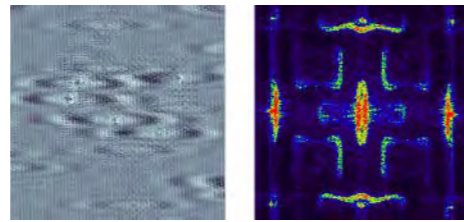
ワイル半金属のトポロジカル表面状態を解明
Topological Surface State of Weyl Semimetal

ACS Nano **10**, 1378 (2016)
 Product Used: USM-1300

近年、ワイル半金属という新たな三次元トポロジカル物質*が注目を集めています。Princeton 大学の Z. Hasan 教授率いる国際共同研究グループは STM/STS 測定により、ワイル半金属 NbP の表面電子が織り成す実空間での電子定在波 (図 A) 及び逆格子空間における準粒子干渉パターン (図 B) の観測に世界で初めて成功しました。この結果はワイル半金属一般における表面電子状態の解明及びナノデバイス開発につながる成果です。

*トポロジカル物質
 「トポロジカル絶縁体」「トポロジカル超伝導体」など、トポロジ (位相幾何学) の考え方をを用いることで説明される特殊な状態をもつ物質

Recently, new 3D topological material, Weyl semimetal, is attracting much attentions. International research group lead by Prof. Z. Hasan, Princeton University (H. Zheng et al.), revealed topological surface states of Weyl semimetal NbP for the first time by using STM/STS measurements. They observed electronic standing waves of surface electrons in the real space (Fig. A) and quasi particle interference patterns in the reciprocal space (Fig. B). These results lead the unified understanding of Weyl semimetal and development of new nanodevices.



Figures Courtesy of Dr. H. Zheng and Prof. Z. Hasan

二層グラフェンのトポロジカルエッジ観察に成功
Topological Edge States in Bilayer Graphene Imaged

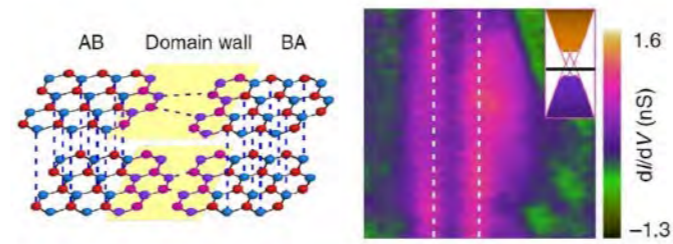
Nature Comm. **7**:11760 (2016)
 Product Used: USM-1500

北京師範大学 L. He 教授のグループは、二層グラフェンのドメイン境界におけるトポロジカルエッジ状態*の直接観察に成功しました。STS 像から、その状態は 8T の強磁場でも頑丈に保持されていることが分かりました。この成果により、超低損失のグラフェンデバイスの実現が期待されています。

*トポロジカルエッジ状態
 バルク (物質本体) は絶縁状態だが、その端や表面において生じている 1 次元または 2 次元の金属的な状態

Prof. L. He group (L. J. Yin et al.) from Beijing Normal University succeeded in direct imaging of topological edge states* at the domain wall in graphene bilayer. From STS maps, these states were found to be quite robust even in the high magnetic fields (8T). Their result may raise hopes of graphene-based electronics with ultra-low dissipation.

*Topological edge states: 1D or 2D gapless states located at the edge or surface despite the bulk gap states



Figures Courtesy of Prof. L. He

トポロジカル超伝導体内のマヨラナ粒子の検出
Detection of Majorana Fermions in the Vortex of an Artificial Topological Superconductor

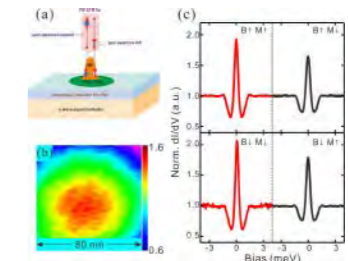
Phys. Rev. Lett. **116**, 257003 (2016)
 Product Used: USM-1600

量子コンピュータへの応用が期待されるマヨラナ粒子*は、その存在の直接的な証拠がありませんでした。中国 CICAM の研究チーム S. Li 教授、C. Zhang 教授、J. F. Jia 教授らは、スピン偏極走査トンネル顕微鏡 / 分光法 (SP-STM/STS) を用いて、トポロジカル超伝導体 Bi₂Te₃ / NbSe₂ ヘテロ構造の渦中心で、マヨラナ粒子について理論的に予測されたトンネル効果の強いスピン依存性 (スピン選択アンドレーエフ反射) を観察することに初めて成功しました。

*マヨラナ粒子: 80 年前に理論的に予測された幻の素粒子。反粒子でもある中性フェルミ粒子

There has been no evidence of existence of Majorana Fermions* with which application to quantum computer is expected. The research group of Prof. S.C. Li, Prof. F.C. Zhang, Prof. J.F. Jia in Collaborative Innovation Center of Advanced Microstructures (H.H. Sun et al.) first observed strong spin dependence of tunneling effect (Spin Selective Andreev Reflection), which is predicted for Majorana Fermions, in the vortex of an artificial topological superconductor Bi₂Te₃ / NbSe₂ hetero-structure by using spin-polarized STM/STS.

*Majorana Fermions: a fermion whose antiparticle is itself which is theoretically predicted 80 years ago



Figures Courtesy of Dr. H.H. Sun and Prof. J.F. Jia

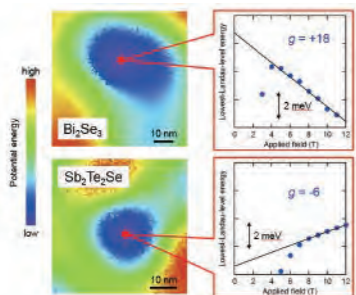
Thank you for using UNISOKU systems!

トポロジカル絶縁体表面のスピントロニクス
Spintronics of Topological Insulator Surface

Nature Comm. **7**:10829 (2016)
 Product Used: USM-1300

理研の花栗研究員の率いる共同研究グループは、トンネル分光法を用いて、トポロジカル絶縁体表面における質量のないディラック電子の磁気モーメントを精密に測定する手法を開発しました。驚くべきことに、2 種類のトポロジカル絶縁体 Bi₂Se₃ と Sb₂Te₂Se において、ディラック電子の速度はほぼ同じであるにもかかわらず、磁気モーメントは大きさも方向も全く異なっていました。この成果はトポロジカル絶縁体表面のスピン制御に新しい道を開くものです。

International research group (Y.S. Fu et al.) led by Dr. T. Hanaguri, RIKEN, developed a new method to measure the magnetic moment of massless Dirac electrons at the surfaces of topological insulators by Scanning Tunneling Spectroscopy. Surprisingly, in two materials, Bi₂Se₃ and Sb₂Te₂Se, the magnetic moments of the Dirac electrons are very different both in amplitude and direction, whereas the velocities are the same. This result opens up a new way to control the spin of the topological surface state.



Figures Courtesy of Dr. T. Hanaguri

凍結した電子の不均一な融解過程の可視化
Inhomogeneous Melting Process of Frozen Electrons Visualized

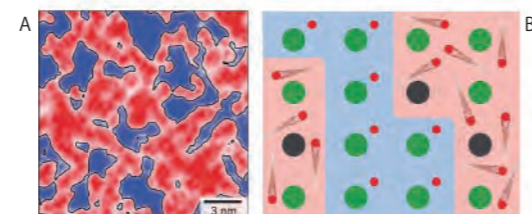
Nature Physics **13**, 21 (2017)
 Product Used: USM-1500

ライデン大学の M. Allan 博士らのグループは、分光イメージング STM 測定を用いてイリジウム酸化物 Sr_{2-x}LaxIrO₄ における凍結した電子の不均一な融解過程の可視化に成功しました (図 A: 観測データ, 図 B: 模式図)。また彼らはこの凍結した電子の融解が銅酸化物高温超伝導体で見られる物と同様の擬ギャップ* と電荷秩序の発現を導き、これらが微量ドーピングした二次元モット絶縁体において共通の現象である事を明らかにしました。

*擬ギャップ: 超伝導点温度より高温で現れる正体不明のギャップ構造。

Dr. M. Allan, Leiden University, and co-researchers (I. Battisti, K.M. Bastiaans et al.), visualized the inhomogeneous melting process of frozen electrons in the iridates compound Sr_{2-x}LaxIrO₄ by using spectroscopic-imaging STM (Fig A shows data, Fig B shows a schematic). They discovered that the melting leads to a pseudo gap* and electronic order as in the cuprate high-temperature superconductors, establishing these phenomena as generic of lightly doped 2D Mott insulators.

*Pseudo-gap: unidentifiable gap structure which appears above superconducting transition temperature.



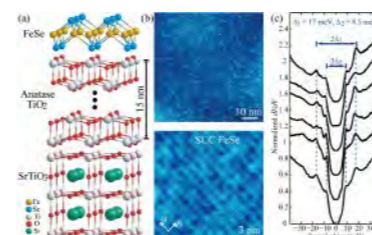
Figures Courtesy of Dr. M. Allan

単一ユニットセル FeSe 薄膜の高温超伝導性の起源
High-Temperature Superconductivity in Single-Unit-Cell FeSe Films

Phys. Rev. Lett. **117**, 067001 (2016)
 Product Used: USM-1300

清華大学 Q.K. Xue 教授のグループは、SrTiO₃ 基板上の単層 FeSe における 65 K 以上の高温超伝導の研究を先導しています。本論文では、単一ユニットセルの FeSe 薄膜をアナターゼ型 TiO₂(001) 基板上に作製し、高温超伝導性と磁場中の磁気渦を LT-STM で観測しました。その結果、薄膜-基板界面が誘起する電子-フォノンカップリングと電子移動が高温超伝導で本質的役割を果たしていることを明らかにしました。また FeSe 薄膜と基板間の電荷移動は界面の酸素欠陥には起因していないことを突き止め、界面のバンド配置が主因であることを示唆しました。

Prof. Q.K. Xue group in Tsinghua University, has been leading a research of high-temperature superconductivity (high-TC SC) over 65 K in a monolayer FeSe film on SrTiO₃. In a recent paper by H. Ding et al., they reported on the observation of high-TC SC and magnetic vortices in single-unit-cell FeSe films on anatase TiO₂(001) substrate by LT-STM, and clarified the essential roles of interface-induced electron-phonon coupling and charge transfer (CT) in boosting the high-TC SC. Moreover, they excluded the interfacial oxygen vacancies, and instead proposed the interfacial band alignment as primary source for CT between the substrate and FeSe films.



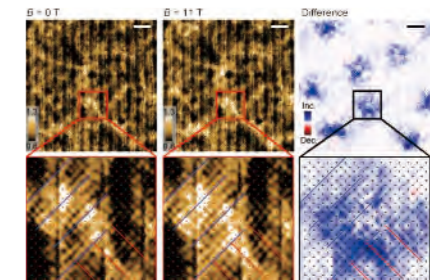
Figures Courtesy of Dr. C.L. Song and Prof. Q.K. Xue

銅酸化物高温超伝導体における電子状態の二面性
Bipartite Electronic Superstructure of Cuprate Superconductor

Nature Comm. **7**:11747 (2016)
 Product Used: USM-1300

銅酸化物高温超伝導体では、超伝導と電荷秩序という電子状態の二面性が現れます。理研の町田特別研究員らと東大の共同研究チームは、銅酸化物超伝導体 Bi₂Sr₂CaCu₂O₈+σ に 11T の磁場をかけ、STS イメージングを行いました。その結果、擬ギャップ以上の高エネルギー領域では超伝導性を抑制する渦糸 (うずい) の導入によって電荷秩序が増強されること、すなわち両者は競合関係にあることなどが示されました。この成果は超伝導発現機構の解明につながるものです。

Cuprate superconductors show electronic bipartite – superconductivity and charge order. The group of Dr. T. Machida of Riken and Tokyo University obtained STS image, applying 11T magnetic field to one of cuprate superconductors, Bi₂Sr₂CaCu₂O₈+σ. As a result, they found that the charge order is enhanced by the introduction of the vortex which suppresses superconductivity at the high energy states above the pseudogap, meaning those two are in competitive relationship. This result will lead the breakthrough for the superconductivity mechanism investigation.



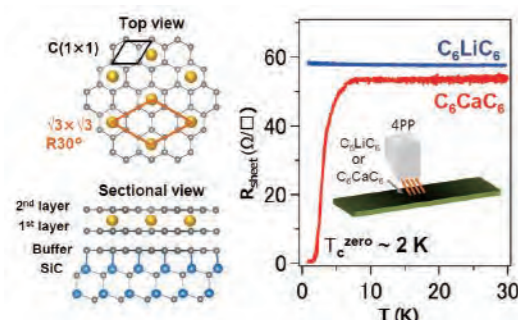
Figures Courtesy of Dr. T. Machida

カルシウム挿入 2 層グラフェンの超伝導 Superconducting Calcium-Intercalated Bilayer Graphene

ACS Nano **10**, 2761 (2016)
Product Used: USM-1300

グラフェン中の電子は質量が“ゼロ”で非常に高速に移動することが知られており、グラフェンによる超伝導デバイスの実現が待たれています。東北大学高橋教授と東京大学長谷川修司教授のグループは、層間にリチウムもしくはカルシウムを挿入した 2 層グラフェン、 C_6LiC_6 、 C_6CaC_6 を作製し、UHV-STM と組み合わせたマイクロ 4 針電気伝導測定法によって、 C_6LiC_6 は全く超伝導性を示さない一方で C_6CaC_6 は 4K で抵抗値が下がり始め、2K で抵抗ゼロの超伝導状態になることを確かめました。

Electron in graphene has a novel property such as massless electrons and high carrier mobility, so the realization of superconductive state of graphene device has been expected. Prof. Takahashi from Tohoku University, Prof. Hasegawa, University of Tokyo and their collaborators (S. Ichinokura et al.), prepared Li- and Ca-intercalated bilayer graphene, C_6LiC_6 , C_6CaC_6 , and they confirmed that C_6LiC_6 doesn't show no superconductivity while the resistance of C_6CaC_6 starts to decrease at 4K and drops to zero at 2K by in situ 4-point-probe method combined with UHV-STM, meaning the achievement of the superconductive state.



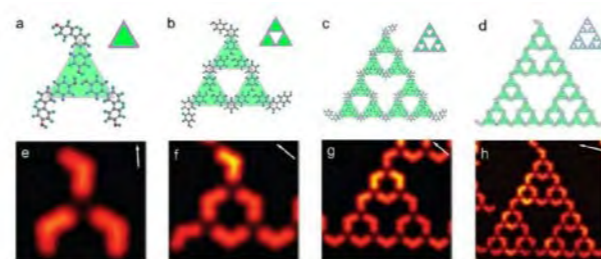
Figures Courtesy of Dr. S. Ichinokura and Prof. S. Hasegawa

フラクタルの制御 Controlling of Fractals

ACS Nano **9**, 11909 (2015)
Product Used: USM-1500

北京大学の Y. F. Wang 教授らは、単純な V 型の H3PH 分子が Au(111) 表面に 2 次元結晶またはシェルピンスキー三角形 (ST) のフラクタル状に水素結合を介して形成することを、低温 (4.3K), 超高真空下 (10^{-10} torr) で観察しました。吸着密度、吸着表面、分子間相互作用をチューニングすることで、ST の比率等、成長の形態を制御できました。例えば、基板を Au から分子との結合がより強い Ag 基板に変えると、3 回対称形態と 4 回対称形態の比率が 0% から 80% へと変わりました。

Prof. W. F. Wang (X. Zhang et al.) from Peking University observed that simple V shape H3PH molecules were formed into motifs of Sierpinski Triangle (ST) or two dimensional crystals through hydrogen bond on Au(111) surface under low temperature (4.3K) and UHV (10^{-10} torr) condition. They found that the structure of the molecules such as ratio of ST was controllable by tuning the adsorbate density, chemistry of the surface and the intermolecular interactions. For example, by replacing Au base with Ag base which has stronger bonding with molecules, the ratio between 3-fold nodes and 4-fold nodes changed from 0% to 80%.



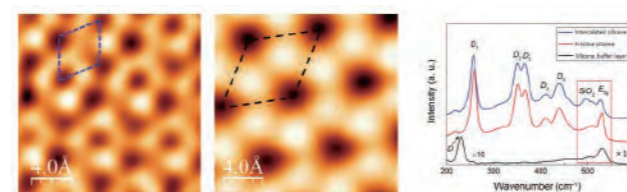
Figures Courtesy of Prof. Y. F. Wang

酸素をインターカレートした準独立シリセンの作製 Quasi-Freestanding Silicene by Oxygen Intercalation

Sci. Adv. **2**, e1600067 (2016)
Product Used: USM-1400 + Raman system

シリセンはグラフェンのような二次元構造をとり、次世代エレクトロニクス材料として期待されていますが、基板との相互作用が強いことが課題でした。ウーロンゴン大学 Y. Du 博士と大連理工大 J. Zhao 教授らのグループは、銀基板 Ag(111) 上の二層シリセンに酸素を入り込ませることで、基板との相互作用の小さい準独立状態のシリセンを作製することに成功しました。低温 STM 像とラマンスペクトルから、最上層のシリセンはパツファ層と異なり 1x1 ハニカム構造を取っていることが初めて示唆されました。

Silicene, 2D allotrope of silicon similar to graphene, is expected to be a silicon-based Dirac fermion material for the next generation nano-electronic device, but strong interaction with metallic substrate has been the key hurdle preventing its applications. Dr. Y. Du from University of Wollongong, Prof. J. Zhao from Dalian University of Technology and collaborators succeeded in preparing quasi-freestanding silicene in which top-layer is isolated from the substrate by intercalating the oxygen into bilayer silicene on Ag (111) substrate. The result of UHV-LT STM and Raman spectroscopy suggested that top-layer silicene exhibits 1x1 honeycomb structure which is different from silicene buffer layer.



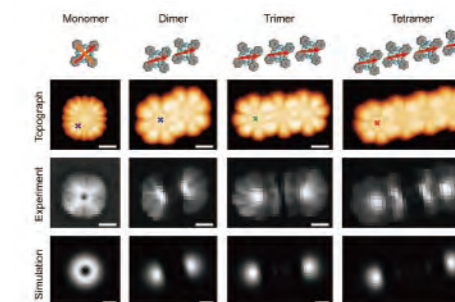
Figures Courtesy of Dr. Y. Du and Prof. J. Zhao

分子間の双極子相互作用を分子サイズでイメージング Molecular Imaging of Intermolecular Dipole-Dipole Coupling by Using STM Luminescence

Nature, **531**, 623 (2016)
Product Used: Unisoku LT-STM

中国科学院の Z.C. Dong 教授と J.G. Hou 教授のグループは、2~4 個のフタロシアニン分子を精密に並べて STM 発光 (STML) スペクトル測定を行い、分子間の双極子相互作用によるエネルギー準位の分裂を観察することに成功しました。さらに彼らは、分裂した各発光ピークの STML マッピングを行い、フタロシアニン分子オリゴマーの励起子相互作用の様子をサブ nm の空間分解能で視覚化しました。この実験的アプローチは、分子間の相互作用を単分子、数分子レベルで研究する新たな手法となります。

Prof. Z.C. Dong, Prof. J.G. Hou and collaborators (Y. Zhang et al.) at University of Science and Technology of China measured the STM induced luminescence spectra from artificially constructed 2-to-4 phthalocyanine molecular oligomers, and succeeded in observing peak splitting caused by intermolecular dipole-dipole coupling. Furthermore, they performed STML mapping for each peak, and visualized the spatial distribution of the excitonic coupling for the phthalocyanine oligomers with sub-nanometer resolution in real space. This experimental approach can be a new tool to study intermolecular interaction at the level of individual molecules.



Figures Courtesy of Prof. Z.C. Dong, Prof. J.G. Hou

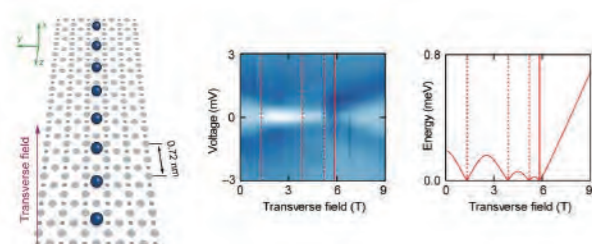
Thank you for using UNISOKU systems!

コバルト原子数個によるスピン鎖を実現 Spin Chain by Several Co Atoms Realized

Nature Physics, **12**, 656 (2016)
Product Used: USM-1300

デルフト工科大学 Otte 准教授のグループは、STM による原子操作によって、磁場中でハイゼンベルグ XXZ 模型を実現するスピン量子数 1/2 の Co 鎖を作りました。磁性を持つ Co 原子 1~9 個を一列に並べ、330 mK の極低温下において、磁場を 0~9T の範囲で変えた非弾性トンネル分光 IETS 測定やスピン偏極 STM 測定を行った結果、Co スピン鎖は反強磁性から常磁性へ量子相転移とみなされる模型通りの状態変化を示しました。

Assoc. Prof. Otte group (R. Toskovic et al.), Delft University of Technology, constructed atomic Co chains of effective $S=1/2$ spins realizing the Heisenberg XXZ model in a transverse field by utilizing atom manipulation capability of STM. Inelastic tunneling spectroscopy (IETS) with varying magnetic field from 0 T to 9 T at 330 mK and Spin-Polarized STM for finely arranged 1~9 Co atoms reveals a series of ground state crossings which, in the thermodynamic limit, would constitute a quantum transition. 4-point-probe method combined with UHV-STM, meaning the achievement of the superconductive state.



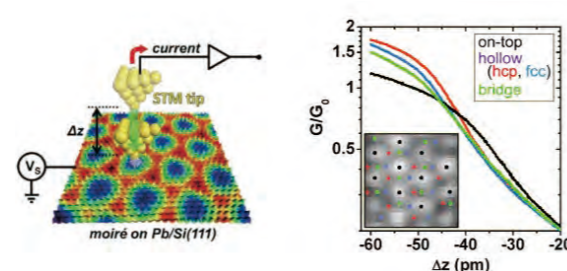
Figures Courtesy of Prof. S. Otte

STM 像におけるモアレ構造の由来 Interpretation of Moiré Structure in STM

Phys. Rev. B, **93**, 075409 (2016)
Product Used: USM-1300

東京大学の H. Kim 博士と長谷川幸雄准教授は、STM ブローブを接触させる原子サイトを正確に規定して電気伝導度を計測する測定手法を開発しました (PRL 114, 206801, 2015)。そこでこの手法を用い、モアレ構造が観察された Pb/Si (111) 試料表面において、モアレの周期上の位置は異なるが同じ原子サイトにおいて電気伝導度を測定しました。その結果、モアレ構造に由来するような電気伝導度の違いは見られず、Pb 表面は実は平坦であり、測定時の高さの違いが原因で電荷密度 (局所仕事関数) の変調によってモアレ構造が見えていたことを見出しました。

Dr. H. Kim and Prof. Y. Hasegawa, Tokyo University, developed a method to measure the electrical conductance at different locations on individual atoms (PRL 114, 206801, 2015), and investigated the origin of a moiré pattern observed on a Pb overlayer. They measured the point contact conductance on sites equivalent in an atomic surface lattice but different in the moiré periodical structure, and found that the conductance does not depend on the contrast of the moiré pattern, and revealed that the moiré contrast observed by STM originates from the barrier height difference at small bias voltages.



Figures Courtesy of Prof. Y. Hasegawa

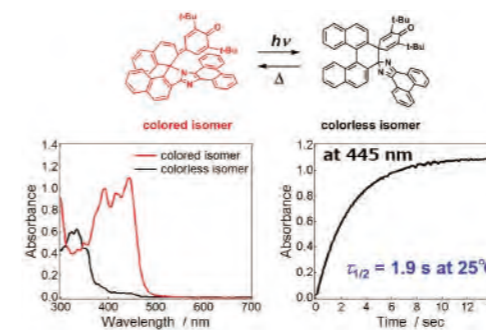
高速逆フォトクロミズムを実現 Realization of Fast Negative Photochromism

J. Am. Chem. Soc., **138**, 906 (2016)
Product Used: TSP-2000, USP-203 (cryostat)

青山学院大学阿部教授のグループは、これまでは困難と考えられてきた高速「逆」フォトクロミズム * の実現に成功しました。すなわち、発色体から光照射によって無色体になり高速に発色体に戻る分子、ビナフチル架橋型フェノキシリミダゾリルラジカル複合体、BN-PIC および BN-PIC2、を合成し、フラッシュフォトリソ法やクライオスタットを駆使することで、その反応メカニズムを解明しました。
* フォトクロミズム: 光の作用により色の異なる二つの異性体を可逆的に生成する現象

Prof. J. Abe group (T. Yamaguchi et al.), Aoyama Gakuin University, succeeded in fast negative photochromism* which has been thought difficult to be realized. They synthesized binaphthyl-bridged phenoxyl-imidazolyl radical complexes, BN-PIC and BN-PIC2, which transform from the colored form to the colorless form by light irradiation. The mechanism was elucidated by using a nanosecond flash photolysis system and a cryostat.

*Photochromism: light induced reversible isomerization between two forms with different color.



Figures Courtesy of Prof. J. Abe

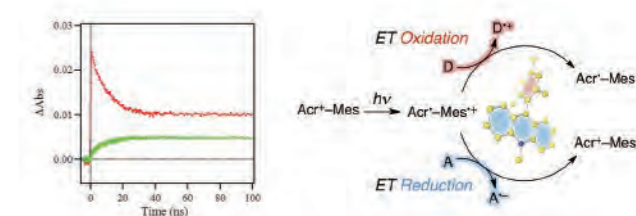
光合成機能をもつ有機分子の反応メカニズムを過渡吸収法によって解明 Elucidation of How an Organic Molecule Mimics Photosynthesis by Transient Absorption

Chem. Eur. J. **23**, 1306 (2017)
Product Used: fs ~ μs laser flash photolysis systems

名城大学の福住教授らは、9-置換 10-メチルアクリジニウムイオンの光ダイナミクスについて、3つの過渡吸収法 (ポンプ・プローブ法、RIPT 法*、ナノ秒フラッシュフォトリソ法) を駆使して広い時間範囲で詳細に調べました。その結果、分子内電子移動によって長寿命の三重項電子移動状態が生成し、この有機分子は高い酸化能力と還元能力をともに有すること、すなわち優れた光合成機能を示すことが分かりました。特に 9-メチル 10-メチルアクリジニウムイオンの場合に、最も長寿命かつ高い効率で三重項電子移動状態が得られました。

Prof. S. Fukuzumi, Meijo University, and his collaborators (T. Tsudaka et al.) examined photodynamics of a series of 9-substituted 10-methylacridinium ions by three transient absorption techniques (pump-probe method, RIPT method* and nanosecond flash photolysis). They elucidated that intramolecular electron transfer (ET) from the donor moiety to the excited state of the acridinium ion moiety generated a long-lifetime triplet ET state, which has both high oxidizing and reducing activity (photosynthetic capability). 9-Methyl-10-methyl-acridinium ion exhibited the best performance in terms of the lifetime and quantum efficiency of the triplet ET state.

* RIPT method: Randomly - Interleaved - Pulse - Train method



Figures Courtesy of Dr. H. Kotani and Prof. S. Fukuzumi

Memories of 2016

科学的英雄 清華大学 薛其坤教授 第1回「未来科学大賞」を受賞
Science Hero, Prof. Qikun Xue, Tsinghua University, was awarded the first "Future Science Prize"

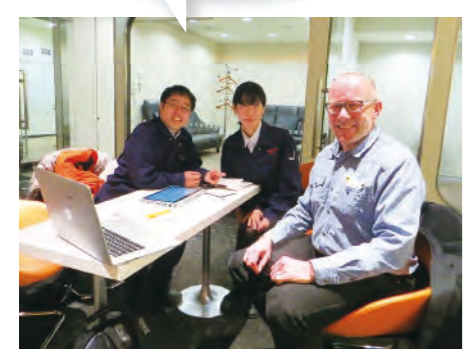
2016年物質科学賞、本賞は中国民間版ノーベル賞と呼ばれ、賞金は100万ドル。
 MBEで単結晶薄膜を生成し、初めて量子異常ホール（Quantum Anomalous Hall Effect, QAHE）と単一層鉄系（FeSe）高温超伝導現象を発見。
 ユニソクのUHV STMを使用しています。

2016 Physical Science award and this prize is called Chinese Nobel prize and prize is 1 million dollars.
 Formed single crystal thin film by MBE, discovered Quantum Anomalous Hall Effect (QAHE) and single layer ferrous (FeSe) high temperature superconductor phenomenon for the first time, using UNISOKU UHV STM system.



Jan.

AFM R&D ミーティング開催
 Held AFM R&D meeting



Feb.

ロシアへ初めてのSPMシステム USM1500S を納入
 Delivered SPM system, USM1500S, for the first time to Russia



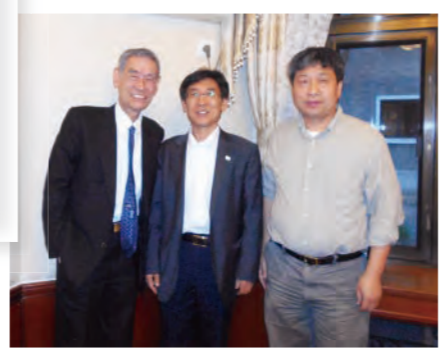
Oct.

本社にて国際セールス・R&Dミーティングを開催
 Held International Sales and R&D meeting in our head office



Apr.

駿河社長、中国（合肥、南京、上海、北京）を表敬訪問
 President Suruga made a courtesy visit on customers in China (Hofei, Nanjing, Shanghai, and Beijing)



May

駿河社長、ヨーロッパ表敬訪問
 President Suruga made courtesy visits in Europe

Jun.

世界に進出する中小企業として日経アジアレビューに掲載
 UNISOKU is introduced as a global expanding small-sized company in Nikkei Asian Review

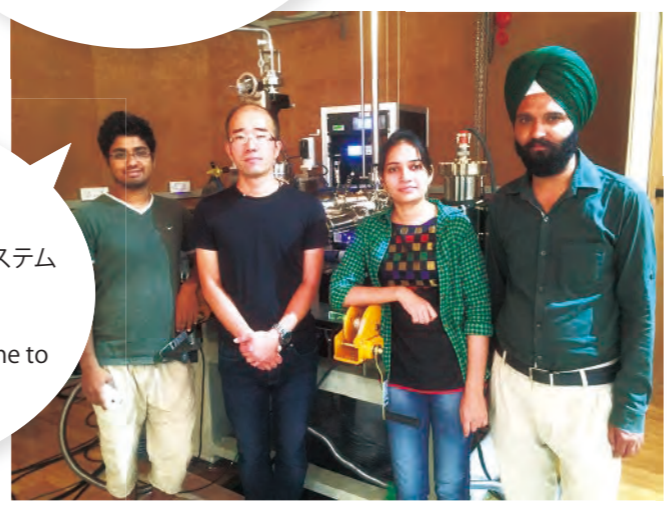


Jul.

第二工場が完成
 Completion of the 2nd workshop

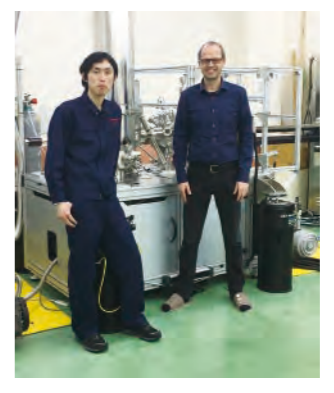
Aug.

インドへ初めてのSPMシステム USM1300J を納入
 Delivered SPM system, USM1300J, for the first time to India



Feb.-Dec.

技術研修のためドイツ SPECS 社に若手エンジニアが長期滞在
 Young engineers made long stays for technical training in SPECS, Germany.



Jan. 2017

朝日新聞「近畿の底力」に掲載されました
 Published in Asahi newspaper—"latent power of Kinki district"



What's New?

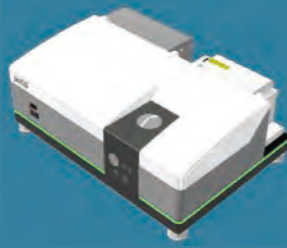
Low Temperature (LT)-UHV/Tip Enhanced Raman Spectroscopy USM1400 - LT TERS



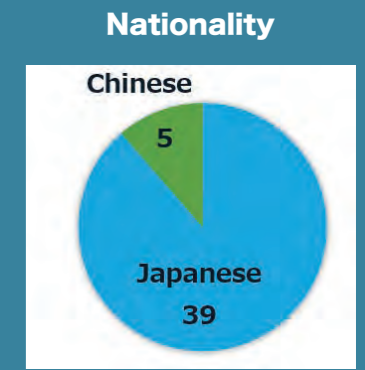
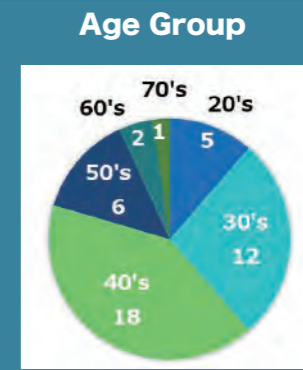
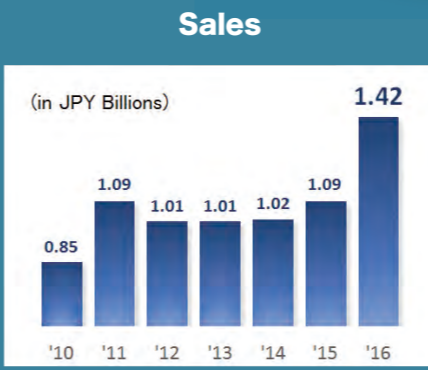
Under LT UHV condition, sub-nanometer scale's Raman imaging with improved S/N ratio and sensitivity are realized.

- Seamless interface to TII's Nanofinder FLEX™
- Spatial resolution for Raman image : <10nm
- High enhancement factor by using Ag tip.
- Single molecular measurements are available

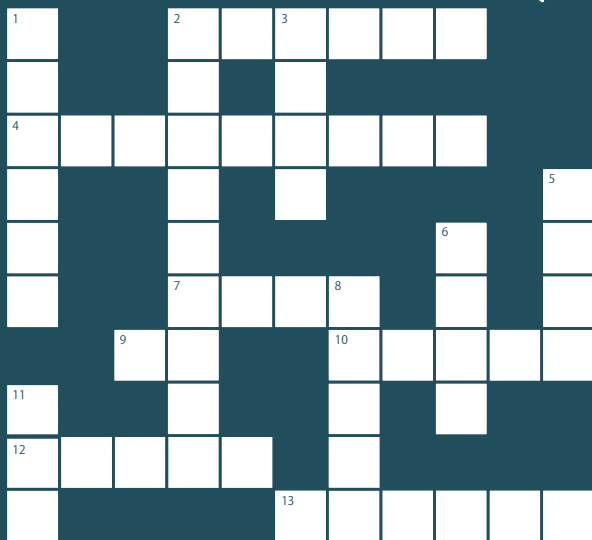
Picosecond Transient Absorption Spectrophotometer picoTAS



- Measures wide time range from 100 ps ~ s
- Completely Covers Gap Time Region of 1 ns ~ 20 ns
- Asynchronous Operation
- Broadband range from VIS ~ NIR
- Removes Fluorescence Signal
- Avoids Sample Damage
- Solution, Thin Film
- Compact Footprint



CROSS WORD



ACROSS →

- 2 One of units for pressure or (answer of 13)
- 4 TAS represents ___ absorption spectrometer
- 7 Femto-___-nano-micro-milli
- 9 The previous version of Windows 7
- 10 Raw seafood on rice
- 12 Binnig and Rohrer received ___ Prize for the design of STM
- 13 UHV represents ultra high ___

DOWN ↓

- 1 Unisoku is promoting ___ Satisfaction
- 2 Pen-___-apple-pen
- 3 Unisoku USM series has a capability of ___ polarized STM
- 5 The highest mountain in Japan is Mt. ___
- 6 Good - better - ___
- 8 Unisoku is in ___ prefecture, Japan
- 11 Carbon nanotube

for answers, take a look at www.unisoku.com

日本酒

Japanese Sake

今、人気の日本酒 獺祭 (だっさい)

極限まで米を「磨いた」究極の日本酒

「磨き」とは、精米して雑味となるタンパク質などを取り除く作業のこと。磨けば磨くほど時間もかかり生産コストも上がるが、そこから圧倒的にすごい酒、獺祭が生まれた

モンド・セレクションにおいて最高金賞受賞!

安倍首相がプーチン大統領とオバマ大統領にプレゼントして話題に

Dassai is a Japanese sake getting popular recently.

It is the ultimate sake, "polishing" rice to the extreme.

"polishing" is a process of cleaning the rice after milling to take off proteins and make the taste clearer. The more the rice is polished, more cost and time are required. But this process is vital for making this significant sake, Dassai.

Dassai is awarded a gold prize by Monde Selection!

The news told that Prime Minister Abe gave Dassai to President Putin and President Obama as a present.



奈良

NARA

奈良県にある法隆寺は 607 年に聖徳太子が開創した現存する世界最古の木造建築群です。日本で最初に登録された世界遺産でもあり、多くの国宝を所蔵しています。Horyuji, a temple built on 607, is the world's oldest wooden buildings. It is registered as world heritage for the first time in Japan, and stores numbers of national treasures.



金堂

奈良公園には野生の鹿が生息しており、大型の哺乳類と共存している都市は世界にも珍しく、外国人観光客にも人気のスポットです。ユニソクから車で1時間の距離にあります。
Wild deers inhabit in Nara Park. Coexistence with large mammal is rare in the world. Many foreign visitors come to see them. It is about an hour drive from UNISOKU.



Where is Nara?



株式会社 ユニソク
UNISOKU Co., Ltd.

UNISOKU
TII Group
MUTUAL SATISFACTION

E-mail: info@unisoku.co.jp Web site: <http://www.unisoku.com/>

2-4-3 Kasugano, Hirakata, Osaka 573-0131 Japan TEL +81-72(858)6456 FAX +81-72(859)5655

