

ドイツでの生活と研究

Das Lebens und die Forschung in Deutschland

家田 淳一 スピン・エネルギー変換材料科学研究グループ
Jun'ichi Ieda Research Group for Spin-energy Transformation Science

2015年夏から翌年春先まで、ドイツのマインツ大学に研究滞在しました。同大学は、活版印刷の父グーテンベルク氏の名を冠し、市街の博物館には氏自らプレスした世界最古の印刷聖書が展示されています。マインツはライン川の西岸、メイン川が合流する交通の要地に位置し、大聖堂と大学を中心としたラインラント・プファルツ州の州都です。

同大物理学科には、スピントロニクス理論のシノバ教授と実験のクロウイ教授が在籍し、共に今回のホストを買って出てくれました。シノバさんはスピンホール効果の理論で有名で、現在はスピン軌道相互作用が導く固体物性の研究を精力的に行っています。また、フンボルト財団の支援を受け、スピン現象の学際研究センター（通称 SPICE）を創設し、欧州スピントロニクス研究のハブとしての役割を果たしています。当時米・仏・日（私）の客員が滞在し、短期のゲストが頻繁に出入りしてセミナーや議論など交流していました。また SPICE では関連分野の研究会をホストする事業も行っており、英・独・露語に堪能な専属スタッフが会場やホテルの手配、参加者との連絡を一手に引き受けてくれます。私も黎明研究との共催で「スピン軌道相互作用とスピンメカニクス」と題する国際研究会を開き、前川センター長はじめ日欧の研究者（ドレスデンから安岡先生もご参加下さいました）の親交を深める機会を得ました。議論で渴いた喉に、老舗ブリワリー「アイスグループ」の地ビールが身にしみわたります。

滞在中は反強磁性体におけるスピン流物性に取り組みました。最近、スピントロニクスの舞台を強磁性体や非磁性体から、反強磁性体に広げる機運が欧州を中心に高まっています。折良く反強磁性ダイナミクスの理論家であるゴモナイ教授がウクライナの大学から引き抜かれて SPICE に合流し、勉強会が繰り返し開かれていた幸運もあり、短期間で研究の現状把握ができました。そして、スピントルク（STT）やスピン起電力（SMF）といった強磁性体で大活躍した基本概念が未開拓であることに

I took a sabbatical leave staying at Johannes Gutenberg University of Mainz (JGU) in Germany from the summer of 2015 to the next spring. The JGU is named after Mr. Gutenberg, the father of letterpress printing, and the world's oldest printed Bible by himself is exhibited in the city museum. Mainz located in the west coast of the Rhine River where the Main River joins, is the capital of Rhineland-Palatinate having the cathedral and the university.

Prof. Jairo Sinova of spintronics theory and Prof. Mathias Kläui of the experiment who work in the department of physics at JGU hosted me. Jairo is famous for a theory of the spin Hall effect, and is now actively studying physical properties originating from the spin orbit interactions. In addition, with the support of the Humboldt Foundation, he launched a Spin Phenomena Interdisciplinary Center (SPICE), which functions as a hub of European spintronics research network. At that time visiting scientists from the US, France and Japan (me) stayed and short-term guests frequented there, exchanging ideas through seminars and discussions. SPICE also hosts workshops in the related fields and the staff proficient in English, German and Russian will arrange venue, hotel, and contact with participants. Co-organized with the REIMEI research I myself held an international workshop entitled "Spin-orbit interaction and spin mechanics", enabling us to deepen friendship between the Japanese and European researchers (including the ASRC director S. Maekawa from Tokai and the ex-director H. Yasuoka from Dresden). After long discussions, going to the local brewery "Eisgrub" must be the best solution.

During my stay I worked on spin current physics in antiferromagnets (AFMs). Recently, attempts of extending the playgrounds of spintronics from ferromagnets (FMs) and nonmagnets (NMs) to AFMs are in progress mainly in Europe. Fortunately Prof. Helen Gomonay, a theorist of AFM dynamics, was

目をつけ、反強磁性特有の副格子自由度を考慮したスピ
ン伝導理論を構築し、反強磁性体版の STT と SMF の
定式化を与えました。

この間、同行してくれた妻と 10, 7, 4, 1 歳の子供達
とは日本人学校のあるフランクフルトで暮らしていま
した。朝、小学校と幼稚園に子供と通い、電車 - バスと乗
り継いで片道 1 時間半の通勤です。どの子もドイツ語や
白ソーセージ、森の探検やクリスマス、ICE (独新幹線)
での小旅行など、異国生活を満喫したようです。

人とのつながり、視点の広がり、彼我の「常識」の比
較、多くの学びを得た貴重な 8 ヶ月間でした。ご支援を
頂きましたすべての皆様に感謝いたします。



headhunted from Ukrainian university to the SPICE
and she gave a series of tutorial lectures that were
quite helpful for me to catchup the current situation
of the topic in a short time. Then, I noticed that spin-
transfer torque (STT) and spinmotive force (SMF), both
quite common and important concepts in FM, were not
well established in AFM yet. Therefore, by extending
the transport theory to include the sublattice degree
of freedom peculiar to AFM, I formulated the AFM
versions of STT and SMF.

In the meantime, I lived with my wife, the four
children (10, 7, 4, 1- year-old) in Frankfurt where there
is a Japanese international school. In the morning, I
went to the elementary school and kindergarten with
my kids and commuted by train & bus for about 1.5
hours. Every child was enjoying life in Germany such
as learning German, white sausages, exploration in the
forest, Christmas, and small trips by the ICE train.

I cordially appreciate everyone who supported this
valuable 8-month stay in Germany providing us with
lots of experiences: meeting new friends, changing the
viewpoints, and comparing the "common sense" of both
Japan and Germany.