

第 I 章 ライフサイエンス分野

Chapter 1 Life Sciences

国民の健康長寿の実現や、感染症への対応、食の安全の確保、食料自給率向上や産業競争力強化を実現するため、タンパク質解析などのポストゲノム研究、研究成果を創薬などに実用化する橋渡し研究、がんや感染症の研究、食料生産・供給に関する研究開発などの分野における技術移転。

Technology transfer in such fields as post-genome research including protein analysis, bridging research to put research results into practical use such as medicines, research on cancer and infection, and research and development of production and food supply, for the purpose of realizing people's good health and longevity, coping with infection, securing food safety, raising the food self-sufficiency ratio, and strengthening industrial competitiveness.

Revolution in Microscope - Active Molecules & DNA, now Observable-

Keyword: High-Speed Atomic Force Microscope (HSAFM), Fast Scanning, 33 Frame/sec. Video Rate Image

Organizations Involved

- Toshio Ando Ph.D., Professor, Department of Physics, Graduate School of Natural Science, Kanazawa University, JAPAN
- Veeco Instruments Inc. (U.S.A), SIINT Inc. (Japan), JPK Instrument AG (Germany)
- Kanazawa University TLO Ltd. (KUTLO) ○ Olympus Corporation (Japan)



Professor Dr. Toshio Ando

【Abstract】

The observation of Nano-size molecules has become possible since 20 years ago by the development of Atomic Force Microscope (AFM) and scientists are using it at University and Research Institutes in the world. However, in order to take an image by AFM took for three minutes and could take only a still picture of the molecules. By this new technology it takes only for 0.03 second per single image and can realize the motion images taking 33 pictures per second as motion in television. Now we have become to observe the human protein and DNA alive in the liquid without disturbing their physiological function.

Project Background

The HSAFM image of protein was shown in the World biggest Bio-industry exhibition of BIO2004 San Francisco. Many potential users of HSAFM made a choir of "How soon will it be available to researchers?" It was a great power to encourage licensing.



Atomic Force Microscope

【Summary of the technology transfer】

●Technological Impact

It has become possible to observe for scientists to see the motions never seen before. They can see now dynamic behavior of individual biological molecules, human nerves, myosin V and actin filaments etc., It is for sure in all field of sciences this HSAFM open the new door of the new science world.

●Market Impact

Kanazawa University has made proto type HSAFM. The corporations which have license of the technology will develop commercial products and to be expected replacing most of conventional AFM by HSAFM in the future. The price of HSAFM would not be too expensive in comparison with AFM.

●Social Impact

Also HSAFM could be so useful in IT industries as well as life science research fields. Semiconductor circuit becomes smaller to nano meter size and it is essential to be inspected at once in the production process. The Inventor had strong desire that the technology could be used by the people who use motion images for their researches soonest and economically. KUTLO has found the serious companies dedicated in HSAFM development in the three regions of the world and licensed the technologies to them to meet inventors interest.

●Special Features of the Collaboration

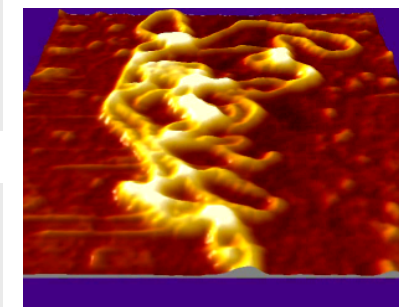
As the research partner's development plan did not coincide on Inventor's desire, upon having consent from the partner, the University licensed to other keen company. Patents solely owned by the University could be licensed to the selected companies without such consent.

Funding History

- 1.2002-2003 Collaborative research with a company.
- 2.2004-Funded research supported by JST
 - Core Research for Evolutional Science and Technology
 - System Development Program for Advanced Measurement and Analysis

Intellectual property protection

Registered Patent :foreign 2
 「Scanning unit and scanning microscope having the same(09/803448)」and others.
 Patent Pending:JAPAN 14,foreign 1
 「Frequency Modulated AFM(2001-230210)」and others.



Nano-size DNA Alive & In Motion

Turning point in the Project

Obtaining a consent from joint patent holder before licensing to the keen partner was a turning point of this tech-transfer, as Japanese Patent Law requires such consent which is not necessary in US Patent Law. We may now open the new doors of sciences same as many of greatest inventors did it in the history.

原子間力顕微鏡の革命 —生きたナノ分子やDNAを動画で観察—

キーワード：高速原子間力顕微鏡・ファストスキャン・33コマ/秒・ビデオ並み画像

連携機関

- 金沢大学大学院自然科学研究科 教授 安藤 敏夫
- 日・SIINT社 ○ 米・ビーコ社
- (有)金沢大学ティ・エル・オー (KUTLO) ○ 独・JPK社
- 日・オリンパス社



安藤教授

【要 約】

ナノサイズの分子を数百万倍に拡大し観察できる原子間力顕微鏡は約20年前に商品化され世界中の大学や研究者に使われている。しかし、これまでは1枚の画像を撮影するのに3分程度の時間がかかった。静止しているサンプルを観察するにはそれで十分であった。新しいこの技術は1枚の画像を撮影するのに0.03秒しか要しないのである。1秒間に33枚の画像が撮影でき、映画やビデオと同様動いているものが撮影でき、人体中のたんぱく質、DNAの様子が動画観察できる。

【技術移転の概要】

●技術への貢献

科学者が今まで見たこともなかった映像が見られるようになった。人体の神秘や神経の動作、薬の利き具合などがリアルタイムで動画で見られる。これまで人類が見たこともなかった幻の映像が見え、あらゆる分野の科学の進歩に役立つもの。

●市場への貢献

大学での試作機は存在する。これからライセンスを取得した企業が商業用の高速原子間力顕微鏡(HSAFM)を製品化する。これからは原子間力顕微鏡(AFM)がHSAFMに取り代ると思われる。価格はそんなに上がらないことを期待する。

●社会への貢献

ライフサイエンスのみならず、IT産業界もナノメートルの部品を製作してる。その部品を瞬時に検査完了するためにもHSAFMが必要である。研究者には、国民のために役立つように早く安く高品質な画面を提供できる企業にぜひ取り組んでほしい、との願望があり世界の3極で専業メーカーを見つけライセンスをした。

●連携体制の特長・波及効果

この技術の基礎技術は日本のある大会社との共同研究から生まれた共同出願の特許であった。早く製品化したい大学の強い願望にその会社の開発計画がマッチしないので、早急に開発するとする米国に会社にライセンスすることの同意(特許法73-3条)をその会社からもらった。その後の改良特許は、大学単独での発明であるので、日、米、欧の会社に広く使ってもらえる。

産学官連携のきっかけ

世界最大のバイオ展示会BIO2004 サンフランシスコに出展を行ったところ、潜在ユーザーから大きな反響があり、その後のライセンス活動につながっていった。



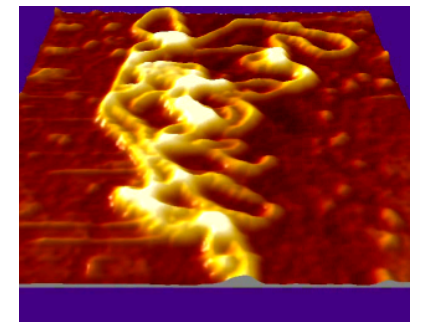
原子間力顕微鏡

ファンディングの推移

- 1.平成14~15年度 企業との共同研究
- 2.平成16年度以降 JST 戦略的創造研究推進事業、先端計測分析技術・機器開発事業

知的財産保護の経緯

特許取得：海外2件
「走査機構およびこれを用いた機械走査型顕微鏡(09/803448)」他
特許出願：国内14件、海外1件
「走査型プローブ顕微鏡(2001-230210)」他



DNA、これが動いて見えます

成功・失敗の分かれ道

日本の特許法では共願特許の第3者へのライセンスには共願者の同意が要りません(米国特許法では不要)。本件は早急に開発予定のない共願者から同意を得られたことが成功のカギでした。これからの人類の科学の発展に役立つ新しいドアを「ギア」と開くことになった分岐点でした。

Organizations Involved

- Masaru Tomita, Director, Institute for Advanced Biosciences, Keio University
- Tomoyoshi Soga, Professor, Institute for Advanced Biosciences, Keio University
- Taro Nishimura, Director, Intellectual Property Center, Keio University



Dir. Tomita



Prof. Soga



Dir. Nishimura

【Abstract】

Keio University Institute for Advanced Biosciences (Tsuruoka city, Yamagata pref.) developed the first high-speed quantitative analysis for metabolome (a general term for metabolites in the human body). This united bio-technology and IT, and is important technology in support of the post-genome age. Keio University Intellectual Property Center primarily aided the effort for rapid patent filing and licensed this technology to an equipment maker company to facilitate partial use. We have established venture company for development of applied applications.

【Summary of the technology transfer】

●Technological Impact

- (1)Development of a special capillary with new structure to detect various kinds of metabolome.
- (2)This system can simultaneously analyze more than 1000 metabolite within 30 minutes.
- (3)This system can analyze with higher sensitivities at lower sample volumes (i.e. 10^{-21} mol orders are possible). Separate isomer assessments are also possible.

●Market Impact

We have already sold 40 system units and we think the market will steadily expand.

●Social Impact

- (1) We established a new study structure for bio-technology through cooperative research with the private sector (including foreign staff and other institutes over a wide area, such as pharmaceuticals or foodstuffs).
- (2) We provided support to local agriculture by analysis of matabolme with local government.
- (3) We established a venture company at Tsuruoka City to develop the technology of measurement and analysis.
- (4) We aided Tsuruoka City in its goal of developing into a leading study area. The City has been the site of many domestic and international conferences at the Institute for Advanced Biosciences, including the First Metabolome Symposium.

●Special Features of the Collaboration

Keio University Intellectual Property Center made every effort to assist in rapid patent filing rapidly and license of this technology to an equipment maker. A venture company was also established to develop applications and supply analysis service. The University invested seed capital when the venture company was established.

Project Background

The aim is to achieve good results by direct connections for partial use so a company can discover positive and useful values from the research outcomes

Funding History

Initial research and transition expenses derive from University resources.

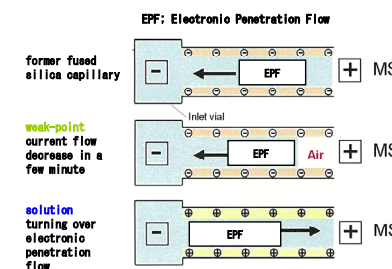
Intellectual property protection

Japan Patent
「SEPARATION ANALYSIS METHOD AND APPARATUS OF ANIONIC COMPOUND」
JP,3341765,B

●Overview of equipment of metabolme analysis



●The problem and solution of metabolome measurement



Turning point in the Project

- Rapidly securing property rights and technology transfer activities through organizational crossover is effective for research results.
- It is important that this support does not obstruct the intellectual interests of the researchers.

メタボロームの高速定量解析技術の開発 —全代謝物質測定への挑戦—

キーワード：メタボローム高速測定解析技術の開発・異なる分野の技術の融合・組織横断的技術移転

連携
機関

- 慶應義塾大学先端生命科学研究所 所長 富田 勝
- 慶應義塾大学先端生命科学研究所 教授 曾我 朋義
- 慶應義塾大学知的資産センター 所長 西村 太良



富田所長



曾我教授



西村所長

【要 約】

メタボローム(生体内の代謝物質の総称)の高速定量解析を可能にした世界初の画期的な技術が、慶應義塾大学先端生命科学研究所(山形県鶴岡市)で開発された。バイオテクノロジーとIT技術を融合させた、ポストゲノム時代を支える重要な技術である。慶應義塾大学知的資産センターが中心となって、この技術の早期の特許化を実現し、装置メーカーにライセンスして実用化するとともに、応用技術を発展させるためのベンチャーを設立した。

産学官連携のきっかけ

実用化に直結する良い研究成果を出すことができたこと、その成果に対し、企業が将来性、有用性を見出したことによる。

◎メタボローム解析装置



CE-MS装置

ファンディングの推移

学内研究費

【技術移転の概要】

●技術への貢献

- (1) 多様なメタボロームを検出するため、新しい構造のキャピラリーを新たに開発
- (2) 千種類以上の代謝物を、同時にかつ約30分で高速で定量解析することが可能(従来は数十種類が限界、時間も場合により数十時間の化学処理が必要)
- (3) ごく少量の試料でも高感度定量解析が可能(数十 μmol (10^{-21}mol)の試料で分析可)で、従来は困難であった異性体の分離判定も可能

●市場への貢献

解析装置はすでに40台の販売実績があり、今後とも順調に伸びていくと考えられる。

●社会への貢献

- (1) 製薬分野、食品分野など広範な分野での、外国を含めた企業との共同研究や、理化学研究所との研究協力を通じて、バイオ分野の最先端の研究体制を構築
- (2) 山形県や鶴岡市と協力し、食物のメタボローム解析による地域の農業支援も実施
- (3) 測定・解析技術を発展させるためのベンチャーを地元鶴岡市に設立
- (4) 第1回メタボローム国際会議をはじめ、国内外の多数の会議・学会を先端生命研で開催するなど、鶴岡市はバイオ技術の世界的な研究拠点のひとつとなっている

●連携体制の特長・波及効果

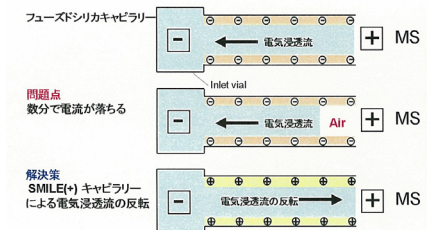
知的資産センターが中心になり、研究成果の特許化および企業へのライセンスを迅速に実現。また、応用技術の展開と解析サービスの提供を行うベンチャーを早期に設立した。ベンチャーの設立に当たっては、大学が資金の一部を出資している。

知的財産保護の経緯

特許取得：国内1件
「陰イオン性化合物の分離分析方法及び装置、特許3341765号」

◎メタボローム測定の課題と

解決策



成功・失敗の分かれ道

- 研究成果の技術移転に対しては、早期権利化と組織横断的な技術移転活動が効果的である
- 研究者の知的好奇心を阻害しないようなサポートが重要である