

News Release

2010年10月29日

京都大学 物質－細胞統合システム拠点

「第3回 iCeMS クロストーク」ウェブ配信開始 ジェフリー・ローベンズ 研究員 × 田中耕一郎 教授

京都大学 物質－細胞統合システム拠点（iCeMS＝アイセムス）は、科学コミュニケーション活動の一環として、iCeMS 若手研究者と iCeMS 主任研究者による英語対談企画「iCeMS クロストーク」を、ウェブ上の動画として制作・配信しています。

この度、好評を博した第1回（永田紅 研究員 × 山中伸弥 教授）、第2回（小柳三千代 研究員 × 見学美根子 准教授）に続き、ジェフリー・ローベンズ（Jeffrey Robens）研究員と 田中耕一郎 教授による第3回の配信を開始しました。


→ www.icems.kyoto-u.ac.jp/j/rsch/scg/2010/10/ct03.html

なお、第4回は田中グループの若手研究者と、他の iCeMS 主任研究者による対談となる予定です。人選、公開時期ともに現在のところ未定です。

[English](#)
[日本語](#)
[アクセスマップ](#)
[お問い合わせ](#)
[リンク](#)

[Living in Japan](#)
[iCeMS in Brief](#)


Institute for Integrated Cell-Material Sciences, Kyoto University
 京都大学 物質－細胞統合システム拠点



[HOME](#)
[iCeMSについて](#)
[メンバー](#)
[研究](#)
[論文一覧](#)
[セミナー・シンポジウム](#)
[科学コミュニケーション](#)
[栄誉](#)
[広報室](#)
[公募情報](#)

第3回 iCeMSクロストーク : Jeff Robens × 田中耕一郎

2010年10月29日



<出演者>
 ・ Robens, Jeffrey M. (iCeMS見学 美根子グループ研究員)
 ・ 田中 耕一郎 (iCeMS教授・主任研究者)

1. iCeMS クロストーク概要

iCeMS は、その構想段階から「社会との関わりを認識したトップ科学者の育成」を目的の一つとして掲げ、科学コミュニケーションプログラムを実施しています。「iCeMS クロストーク」では、iCeMS 内の若手研究者が、今最も話をしたい PI（主任研究者）と対談します。PI は、どのような視点やモチベーションで研究に取り組んでいるのでしょうか？ 普段は聞くことのできない、PI の研究に対する姿勢や人生観をかいま見ることができます。

2. 今回の出演者について

ジェフリー・ローベンス	iCeMS 見学美根子グループ研究員	専門：神経発生生物学
田中耕一郎	iCeMS 教授	専門：光物性・テラヘルツ科学

3. 今回の対談の詳細

【アドレス】	www.icems.kyoto-u.ac.jp/j/rsch/scg/2010/10/ct03.html		
【再生時間】	約 11 分		
【音 声】	英語（対談内容の PDF 文書は、日本語・英語ともに上記ページでダウンロード可能）		
【収録場所】	iCeMS 本館 2F 交流ラウンジ		
【トピック】	1. Opening	オープニング	0:10
	2. Why science?	科学者を目指すまで	0:35
	3. Physics	物理学までの道のり	2:29
	4. Terahertz optics	テラヘルツ光との出会い	4:08
	5. iCeMS collaboration	iCeMS での研究と役割	7:17
	6. Terahertz promise	テラヘルツ光の可能性	9:31
	7. Advice for young scientist	若手研究者へのアドバイス	10:18
	8. Closing	クロージング	11:03

問合せ先

加納 圭（かのう けい）助教

水町 衣里（みずまち えり）研究員

京都大学 iCeMS 科学コミュニケーショングループ

Tel: 075-753-9784 | Fax: 075-753-9785 | E-mail: kato-g@icems.kyoto-u.ac.jp

飯島 由多加（いじま ゆたか）

京都大学 iCeMS 事務局 国際広報セクションリーダー

Tel: 075-753-9755 | Fax: 075-753-9759 | E-mail: yutaka-ijjima@icems.kyoto-u.ac.jp

見出し

1. オープニング	00:10
2. 科学者を目指すまで	00:35
3. 物理学までの道のり	02:29
4. テラヘルツ光との出会い	04:08
5. iCeMS での研究と役割	07:17
6. テラヘルツ光の可能性	09:31
7. 若手研究者へのアドバイス	10:18
8. クロージング	11:03

<以下、参考訳>

1. オープニング

Robens：こんにちは。学術振興会特別研究員の Jeffrey Robens です。アイセムス（=iCeMS）の見学美根子グループで研究を行っています。iCeMS クロストークでは、毎回 2 名の iCeMS 研究者が登場し対談します。

本日私がお話をするのは、iCeMS 主任研究者の田中耕一郎教授です。田中先生は光物性・テラヘルツ科学分野が専門であり、iCeMS に所属している研究者の中では数少ない物理学者です。

2. 科学者を目指すまで

Robens：私たち科学者は、何かきっかけがあって科学に興味を抱いた場合が多いと思いますが、先生が初めて科学を面白いと思ったのはどういったことがきっかけでしたか？そして、いつ頃科学者になりたいと思ったのでしょうか？

田中：16才のときです。高校に入学したとき、自然が好きだったので生物部に入ったのですが、生物を勉強するうえでとてもいい環境でした。

生物部の特徴は、その高校を卒業した先輩がよく遊びに来てくれたことです。先輩は、とてもたくさんのことを教えてくれました。細胞の培養方法から、小さな昆虫の飼い方、また、多くの本も教えてくれました。中でも、私が感銘を受けたのは、ノーベル生理学・医学賞の受賞者で、動物行動学者であるニコ・ティンバーゲンが書いた本でした。

この本に影響を受け、当時、動物学の拠点として有名だった京都大学に入ろう！と思ったのです。日高敏隆教授の研究グループに加わりたと思っていたので、京都大学の理学部に入学しました。

3. 物理学までの道のり

田中： その頃、京大理学部学生の多くは物理に関心を寄せていました。というのも、京大理学部といえば理論物理学で有名だったからです。当時、科学分野でノーベル賞を受賞した日本人は湯川秀樹先生と朝永振一郎先生だけで、お二人とも京都大学出身でした。多くの学生が、京都大学で物理学を勉強しようと集まって来ていたのです。私の友人たちも物理学を勉強したいと思っていたので、一緒にたくさんの物理学の本を読み始めました。

入学して1年が過ぎる頃には、当初のきっかけであった動物学よりも、物理学を志すようになりました。

Robens： そうだったんですね。

田中： 物理学を学ぶうちに、物理学のシンプルさやきっちりとした論理的な世界に引き込まれていきました。そして物理学者になろう、と思うようになったのです。

Robens： なるほど。

田中： 最初は動物学者になりたかったのに、大学に入ったら、物理学を勉強したくなっていた。物理学の素晴らしさをたくさん見つけてしまったのです。

Robens： とても、おもしろいですね。

4. テラヘルツ光との出会い

Robens： テラヘルツ光学に関する先生の研究について、分かりやすく教えて頂けますか？ 田中先生の研究グループが目指しているのはどんなことでしょうか？

田中： 今は、2つの研究テーマを持っています。

1つ目は半導体を用いた物理学の研究、半導体を研究するための非線形テラヘルツ光学です。高周波領域であるテラヘルツ領域で動くトランジスタを開発することが目標です。そのような非線形デバイスは未だ存在していないので、私たちはテラヘルツ領域で使える材料や新しい原理を探しています。物理学専攻に所属している博士過程の学生が中心になって、この分野の研究に取り組んでいます。

2つ目の研究テーマは、光学装置の開発です。特に、テラヘルツ近接場顕微鏡です。

ご存知のように、顕微鏡の空間分解能の限界は回折に依存します。回折の限界は波長に関係しています。テラヘルツ光の波長は約 300 マイクロメートルですから、細胞を構成しているものや細胞の細部まで見るには長過ぎるのです。

細胞を構成している物質や細胞の詳細を見るためには、もっと空間的な解像度が必要です。現在開発中の近接場顕微鏡は、約 1 マイクロメートルの解像度まで達成しています。

生物学者との共同研究に活かせるテラヘルツ波長の特徴は、水、タンパク質、その他大きな分子にとっても敏感であるということ。また、温度変化や混合物の変化にも敏感であるということです。細胞の中を見ることが出来るテラヘルツ光顕微鏡が開発できたら、細胞の中の温度の変動やタンパク質の動きも分かるかもしれません。標識をせずに、そんな細胞の変化をモニタリングすることのできる顕微鏡は未だ開発されていません。細胞生物学者にこのような観察装置を提供したい、一緒に研究したいと思っているのです。

それが、私が iCeMS に参画した理由です。

Robens：そうだったんですね！

5. iCeMS での研究と役割

Robens：iCeMS に所属する数少ない物理学者の中でも、先生は唯一の固体物理学者かと思います。異分野の科学者の中で、どのように関わっていきたいと考えていますか？

田中： iCeMS では、現在 2 つの共同研究プロジェクトに参加しています。

1 つは、北川進教授をはじめ優秀な化学者たちとの共同研究です。自己組織化タンパク質や DNA などの新しい物質の開発において、物理学的な評価手法を用いることが重要なテーマの 1 つです。

もう 1 つの共同研究は、細胞生物学者の研究に役立つ新しい顕微鏡の開発です。

Robens：それはいいですね。

田中： 何か新しいことをしたいと思っていますのです。例えば、現在開発中の顕微鏡で水の密度の変動が見えるかもしれません。もしかしたらカメラよりも早い段階で、細胞分裂の様子を観察できるようになるかもしれません。

Robens：細胞内の密度の変化や構造を見ることができるからですね。

田中： そうです。そんな生物学と物理学の融合研究がしたいですね。

Robens： とても面白いですね。普通の顕微鏡を使って見える現象には限界があり、細胞の外側の構造しか見えません。通常、細胞内で何が起きているかを観察するためには、蛍光物質で標識するなどの技術を使わなければならないですが、田中先生が開発中の顕微鏡を使えば、細胞の中で起こっていることを自然な状態のまま、かく乱することなく観察できるということですよ。

田中： はい、基本的にサンプルへの標識は必要ありません。

Robens： それは素晴らしい。興味深いですね。

6. テラヘルツ光の可能性

田中： 冒頭の私の紹介で、iCeMS には数少ない物理学者と紹介してくれたわけですが、共同研究をする中で物理学者に期待するところは何かありますか？

Robens： もちろんあります。細胞生物学の研究は顕微鏡に依存する部分が多いのですが、顕微鏡ではできないこともたくさんあります。顕微鏡の限界が、私たちの研究の限界と言ってもいいかもしれません。しかしテラヘルツ光近接場顕微鏡を使えば、細胞生物学の研

究のさらなる進展が可能かもしれません。これが、私がテラヘルツ光顕微鏡に特に興味を持っている理由です。

田中： いいですね。将来的に、共同研究ができるといいですね。

Robens：本当に！

7. 若手研究者へのアドバイス

Robens：最後に、成功した研究者として、若手研究者を励ますようなアドバイスをお願いできますか？

田中： 夢を持ってください。そして、その夢に向かって一心に取り組むことが大切です。ただ、研究だけではあまりよくなくて、週末にリフレッシュすることも大事ですね。研究だけではなくて、趣味にも時間を使いながらバランスよく毎日を過ごすことで、集中して研究に取り組むことができると思います。

Robens：なるほど。

8. クロージング

Robens：ありがとうございます。今日はとても楽しかったです。

田中： こちらこそ、ありがとうございました。

Robens：お楽しみいただけただしょうか。これで、田中先生との第3回 iCeMS クロストークを終わります。ありがとうございました。

企画・監修	iCeMS 科学コミュニケーショングループ：加納圭、水町衣里
制作	iCeMS 科学コミュニケーショングループ：加納圭、水町衣里 iCeMS 国際広報セクション：飯島由多加、David Hajime Kornhauser、葉草歩
編集	iCeMS 国際広報セクション：飯島由多加、David Hajime Kornhauser、葉草歩

Table of Contents

1. Opening	00:10
2. Why science?	00:35
3. Physics	02:29
4. Terahertz optics	04:08
5. iCeMS collaboration	07:17
6. Terahertz promise	09:31
7. Advice for young scientists	10:18
8. Closing	11:03

1. Opening

Robens: Good Morning. My name is Jeffrey Robens. I am a JSPS research fellow working in Dr. Mineko Kengaku's Laboratory, here at the iCeMS. iCeMS Crosstalk series presents two iCeMS scientists together in a discussion format.

Today, I have the pleasure of speaking with Dr. Koichiro Tanaka, who is a head of the terahertz optical science laboratory, here at iCeMS. I believe he has the unique distinction of being the sole physicist at the iCeMS as well.

2. Why science?

Robens: Good Morning, Dr. Tanaka.

Tanaka: Good Morning.

Robens: I think we all have own personal reasons what got us interested in science. What was about science that first attracted you? How old were you when you decided to become a scientist?

Tanaka: When I entered high school at the age of 16, I joined the Biology Club, because I like nature things. And I started to study biology very efficiently.

An important feature of our biology club is that former members, high-school graduates, who were studying at Hokkaido University, frequently came, because their campus was very close to our school.

They taught me many things, how to culture cells, how to rear many small insects and also they taught many books. One of the important books they taught me was written by Nikolaas Tinbergen. Do you know Nikolaas Tinbergen? He is a Nobel Prize Winner in Physiology and Medicine. His specialty is Animal Socialism. The title of the book was “The Animal in its World”.

And I decided to enter Kyoto University, because Kyoto University is one of the centers of Zoology. At that time, Prof. Hidaka had a research team, and I wanted to join the team. So, I chose Kyoto University and I entered the Faculty of Science.

3. Physics

Tanaka: Many Faculty of Science students those days were interested in Physics, because the Faculty of Science was famous for Theoretical Physics. At that time, there were only two Japanese Nobel Prize Winners in science field: Profs. Yukawa and Tomonaga, who were both graduated from Kyoto University. So, many students who wanted to study physics were coming. So, my friends, of course, wanted to study physics. We just started reading many physics books.

After one year had passed, I forgot my initial motivation, Zoology. And I was enthralled by Physics.

Robens: I see.

Tanaka: Having studied university physics, I was attracted by the simplicity and also by some strict logical structure in physics. I love such kind of things. So, I changed my mind and decided to go into physics, and to be a physics scientist.

Robens: I see.

Tanaka: Initially I wanted to be a zoologist. But, at university, I changed my mind, because by learning physics in some independent way, I found many excellent points in physics. That is the reason why I want to be a scientist.

Robens: Ok, it is interesting!

4. Terahertz optics

Robens: Now, for someone who is not a physicist, how would you actually describe your work in terahertz optics? Like what types of goals is your lab hoping to accomplish within this area?

Tanaka: I have two subjects.

One is typical physics study using semiconductors. It's non-linear terahertz optics to study semiconductors. So, the goal is to develop a transistor working in high frequency field, terahertz region. There is no such a non-linear device existing at the moment. So we want to have a material or new principle working in the terahertz frequency region. My Ph.D. students in the Department of Physics are working hard in such kind of area.

The other topic is developing optics elements, especially terahertz near field microscope. Maybe, you know that a microscope has some spatial resolution limited by diffraction phenomenon. The diffraction limit is related to the wavelength. Wavelength of terahertz wave is around 300 micron, which is too long to see details of materials and details of cells.

So, to see details of cell materials and cells, we need much more spatial resolution. So, we are now developing near field microscope with spatial resolution of around 1 micron. And for biologists, I must say one thing. Terahertz wave is quite sensitive to water, proteins, and many big molecules and it is also quite sensitive to the change of temperature and also some mixture contents.

If we develop terahertz microscope and see the inside cell, maybe we can see some fluctuation of temperature inside cell or some movement of proteins. There is no such kind of microscope, monitoring such kind of changes, without labeling.

So I hope we can offer such kind of observation devices to cell biologists and want to collaborate with them.

That is the reason why I join the iCeMS.

Robens: OK!

5. iCeMS collaboration

Robens: So, being one of the few physicists at the iCeMS as I mentioned, I think you're the only solid state physicist here, what types of collaborations are you hoping to get involved in with the different scientists here?

Tanaka: Yes, we are now collaborating with two groups.
One is with chemists, like Prof. Kitagawa and other excellent chemists, developing new materials including some self-organized proteins and DNAs. One of the most important topics is some characterization of newly developed materials using physical techniques. This is one collaboration work.

Tanaka: The other is, by developing a new microscope, I want to support cell biologists.

Robens: Sure, Sure, Sure.

Tanaka: And we want to try to start some new things. For example, my microscope may see density fluctuations of water, and maybe it can catch, hopefully, cell division process earlier than visible cameras.

Robens: Uh...
Because you can already see inside the cell, density fluctuations and the structure...

Tanaka: Right! I want to study such kind of biological collaboration work.

Robens: I think it is actually quite interesting, because with a normal visible microscope, you are limited by, basically, what it can see. So, you are limited by basically outer structure of the cell. You can't really see what is happening inside. If you do want to see inside you have to use different type of fluorescent markers or other more invasive types of techniques.

With your microscope, you are actually able to go inside the cell without perturbing the native environment of the cell and see things

Tanaka: Basically label-free techniques.

Robens: Very nice! Very nice! It sounds very interesting!

6. Terahertz promise

Tanaka: You told me that I am a physicist, one of the very few physicists in the iCeMS. Is there anything you expect to physicists in some collaboration work?

Robens: I have, because I feel that in some areas in terms of cell biology, and kind of microscopes, because we do most of the stuff based on microcopy. There are a lot of limitations. I think those limitations put the limitations in our research as well. So, that is why I am interested in, particularly, the near terahertz optical microscope, it gives you a chance to expand on what you can normally study in cell biology.
So, those are the kind of things I am particularly interested in within your work.

Tanaka: OK, I hope we will start collaborative work in the future.

Robens: I hope so. I hope so. I hope so.

7. Advice for young scientists

Robens: Lastly, as a successful scientist yourself, what type of advice or suggestions would you give to young scientists who are inspired to succeed in science today.

Tanaka: Have a dream and concentrate on it. Only the research works is not so good. Both sides are important every weekend you should get refreshed. Everyday, I don't know. But, concentration means that everyday I must consider that research works and also have a hobby to keep balance.

Robens: OK, very good.

8. Closing

Robens: Thank you very much, Dr. Tanaka. It was a pleasure speaking to you today.

Tanaka: You are welcome.

Robens: Thank you very much for watching the iCeMS crosstalk series with Dr. Tanaka. I hope you enjoyed it. Thank you very much.

Directed by	iCeMS Science Communication Group: Kei Kano, Eri Mizumachi
Produced by	iCeMS Science Communication Group: Kei Kano, Eri Mizumachi iCeMS Int'l Public Relations: Yutaka Iijima, David Kornhauser, Ayumi Hagusa
Edited by	iCeMS Int'l Public Relations: Yutaka Iijima, David Kornhauser, Ayumi Hagusa