

World Premier International Research Center Initiative (WPI) 2012-2022





トランスフォーマティブ 生命分子研究所 (ITbM)の挑戦 ～壁を超える～





WPI: 世界トップレベル研究拠点プログラム


“日本に世界トップレベルの研究拠点を”


 東北大学
材料科学高等研究所 (AIMR)
2007年に採択。WPIアカデミー

 金沢大学
ナノ生命科学研究所 (NanoLSI)
2017年に採択


 京都大学
物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS)
2007年に採択。WPIアカデミー


 大阪大学
免疫学フロンティア研究センター (iFReC)
2007年に採択。WPIアカデミー


 九州大学
カーボンニュートラル・エネルギー
国際研究所 (I²CNER)
2010年に採択


 京都大学
ヒト生物学高等研究拠点 (ASHBi)
2018年に採択

 北海道大学
化学反応創成研究拠点 (ICReDD)
2018年に採択

 筑波大学
国際統合睡眠医学研究機構 (IHS)
2012年に採択

 東京大学
カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)
2007年に採択。WPIアカデミー

 物質・材料研究機構
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
(MANA)
2007年に採択。WPIアカデミー

 東京大学
国際高等研究所 ニューロインテリジェンス
国際研究機構 (IRCN)
2017年に採択


 東京工業大学
地球生命研究所 (ELSI)
2012年に採択

支援期間 10年 (or 15年)

4つのミッション

- ・ 世界トップの研究水準
- ・ **融合領域の創出**
- ・ 国際的な研究環境の実現
- ・ 研究組織の改革

*WPIアカデミー：WPIミッションを達成した
WPI研究拠点。

 名古屋大学
トランスフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM)
2012年に採択

各拠点の拠点長



折茂慎一
AIMR



青野正和
MANA



大栗博司
Kavli IPMU



北川 進
iCeMS



竹田 潔
IFReC



P. ソフロニス
I²CNER



柳沢正史
IHS



廣瀬 敬
ELSI



伊丹健一郎
ITbM



ヘンシュ貴雄
IRCN



福間剛士
nanoLSI



前田 理
ICReDD



斎藤通紀
ASHBi

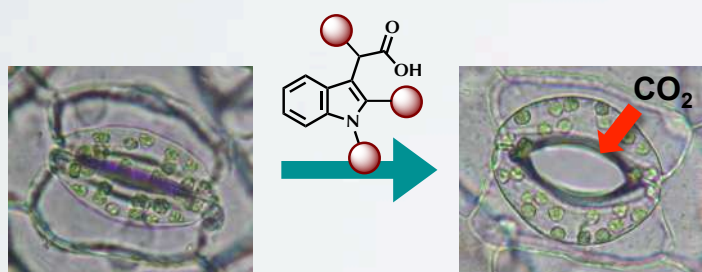
2012



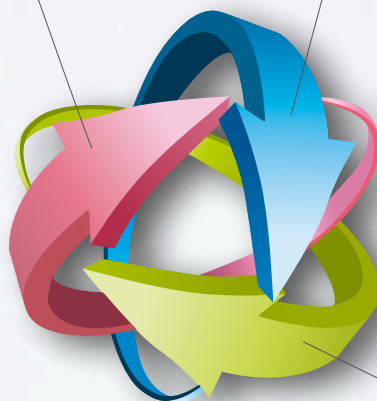
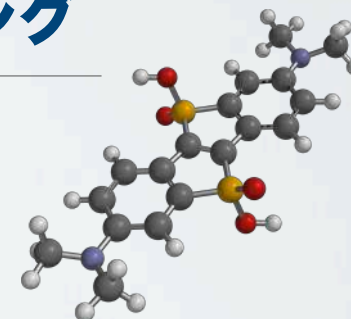
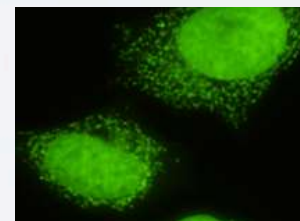
生命を「知る」「見る」 「動かす」分子の開発



生体システムの精密制御

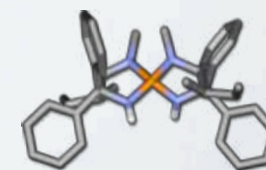
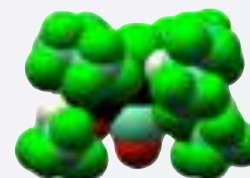


バイオイメージング



生物活性分子の合成, 触媒

- 合成化学/植物科学/動物科学/理論科学の融合
- 食糧・エネルギー問題にむけた基礎研究



2012

野心的なフルスケールコラボ

合成化学 - 植物科学 - 動物科学 - 計算科学

平均年齢**43歳**のライジング
スター10名がPIとして結集

拠点長

副拠点長

3名の海外PI
(Bode, Crudden, Torii)



山口茂弘 (43)
(名大)



吉村崇 (42)
(名大)



伊丹健一郎 (41)
(名大)



東山哲也 (41)
(名大)



Jeffrey Bode (38)
(ETH, Switzerland)

カナダ化学会・会長



Cathleen Crudden (46)
(Queen's Univ, Canada)

世界を分子で変える！



Keiko Torii (46)
Univ of Washington



大井貴史 (47)
(名大)



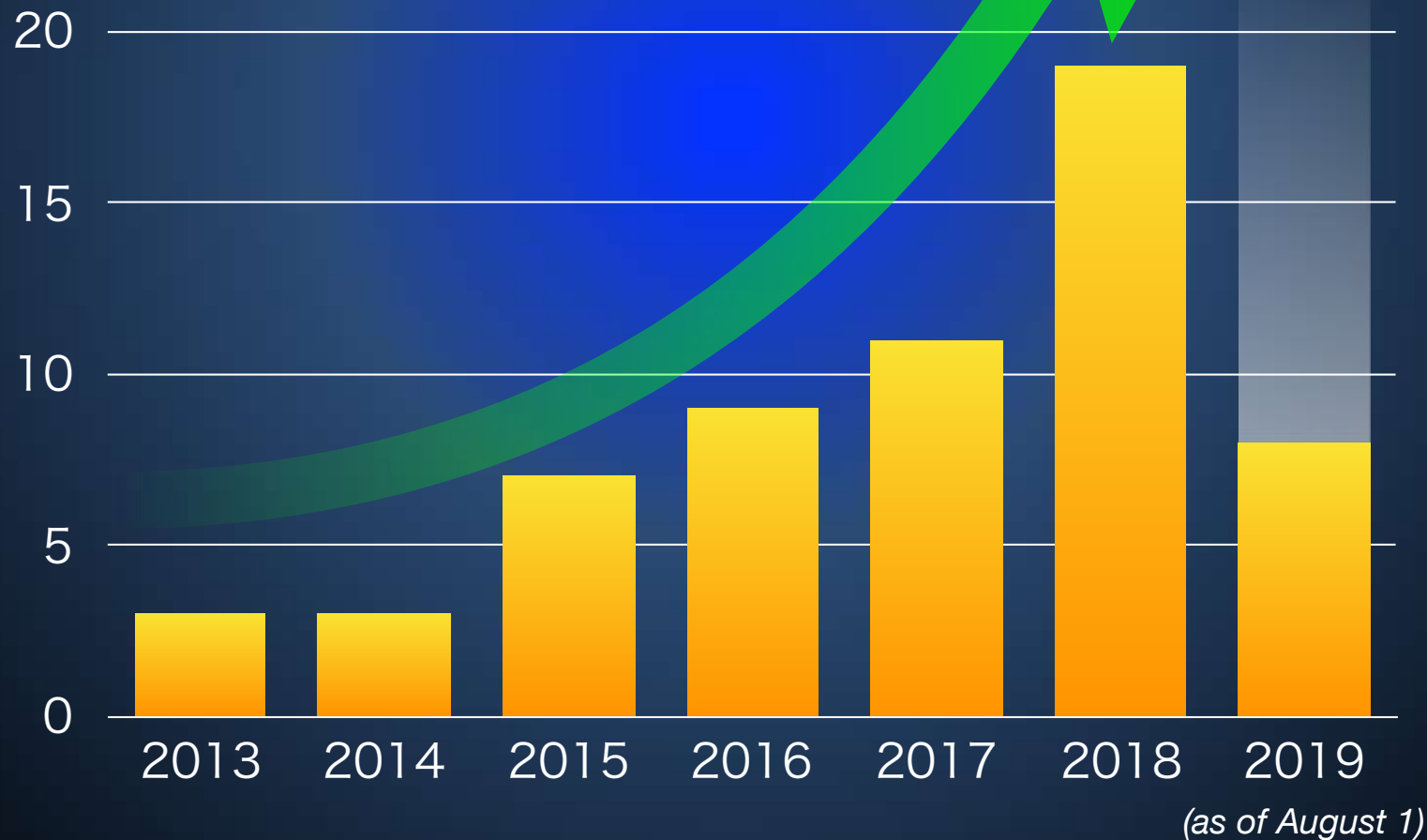
木下俊則 (44)
(名大)



ステファン イレ (45)
(名大)

ITbM の複数PIによる共著論文数

加速度的に増加



Summary of ITbM

2012.10 - 2019.8

- 論文 : **845** 報 (*Nature* x 6, *Science* x 8, *Cell* x 4, *Nature/Science* sister journals x 79)
- メディア報道: > **3,000** 回
- 特許: **127** (うち **41** 件は複数PIによる分野融合)
- 企業との共同研究: **80** 件 (38 社)
- 技術移転: **33** 件 (MTA: 26 件)
- 市販化された化合物 (研究用) : **24** compounds
- ベンチャー: **2** 社 (*Gra&Green Inc.*, *Craftide Co. Ltd.*)
- 競争的外部資金: 総額 **82**億円 (うち海外PIが研究代表者 : **2** 億円)
- 受賞・栄誉 (教員): **137**
- **3** 名のPIs が “*Highly Cited Researchers*” in 2017 & 2018
- **78** 名の研究者・大学院生が アカデミックポジションを獲得・昇任

ITbMの融合：成功のカギは？

フェーズ1：主任研究者PI間(トップダウン)の融合

● 拠点長のリーダーシップ & この指とまれ方式

- ・ 他分野と共同で何か新しいことをやりたいと考えている人
- ・ ワクワク感を共有でき、お互いが一緒にやりたいと思える人

● 融合によるwin-winの関係

開発した触媒や反応を、何かの役に立てたい合成化学者
&
分子を使って生命機能を動かしたい（分子）生物学者

● 2つの小さなMix Labを設置して試す

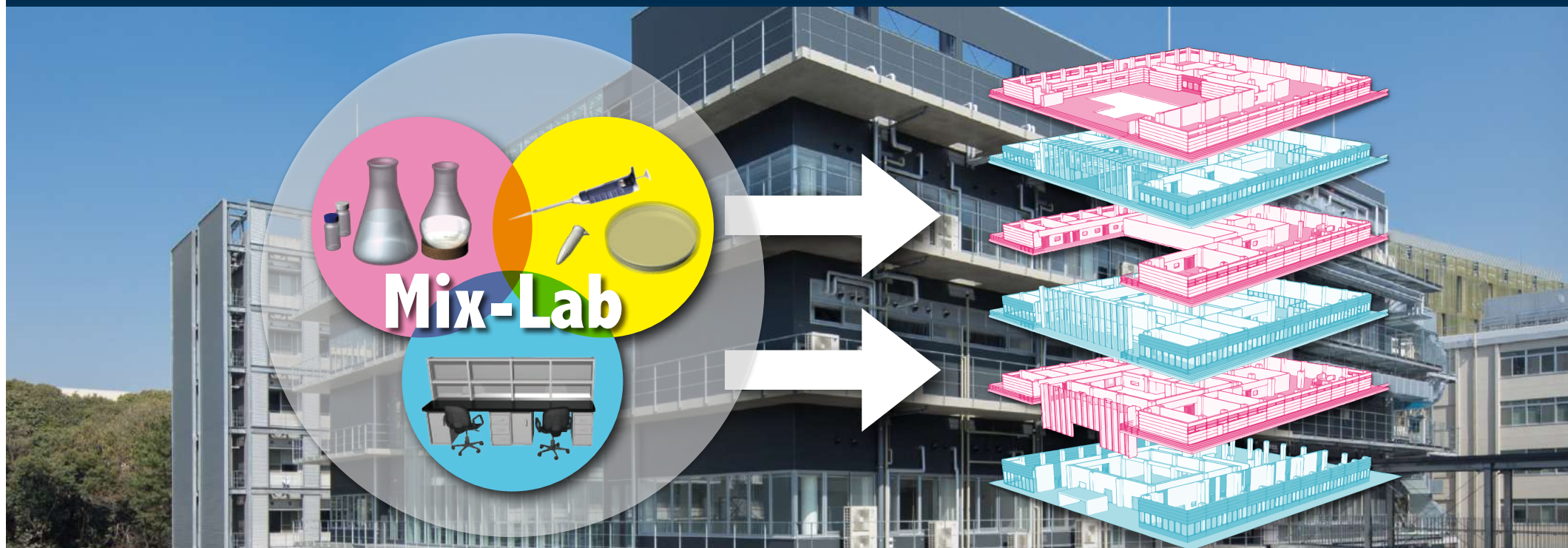
- ・ 各PIグループから若手教員＋ポスドク・大学院生を集める
- ・ 居室とラボを共有し、常に異分野研究者が隣りにいる環境

ITbMの融合：成功のカギは？

フェーズ2：融合の拡大・浸透（ボトムアップ融合）

- **Mix Lab**をコンセプトに研究棟を建築

- ・常に多くの異分野研究者が隣りにいる環境



- ・ **大きな実験室と居室空間でグループ混在スタイル（ラボ固有のスペースなし）**
研究者の固定化を避ける。新たな出会いのため、定期的に**席替え**

若手研究者によるボトムアップ融合

ミックスラボで出会い、ラーメン屋で始まったITbM一大プロジェクト



萩原博士
准教授
(合成化学)

吉村君
大学院生(当時)
(合成科学)

土屋博士
ポスドク
(植物学)



Striga

Day

It's a huge problem and really serious.



ストライガ問題

寄生植物

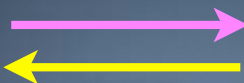
ピンクに染まってしまった大地を「分子」の力で緑に戻し、食糧危機の解決に貢献したい



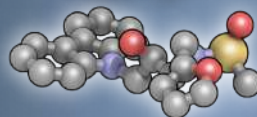
イネ、トウモロコシ、ソルガムなど



ストライガ



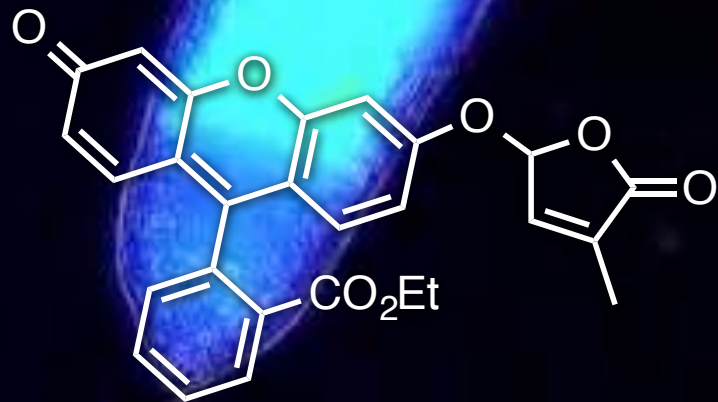
分子



- ・穀物に寄生して、枯らしてしまう
- ・アフリカの耕作地の2/3が侵されている(約4000万ヘクタール)
- ・年間1兆円の損害(食糧問題)
- ・1億人の生活を脅かしている
- ・アフリカの貧困の大きな原因



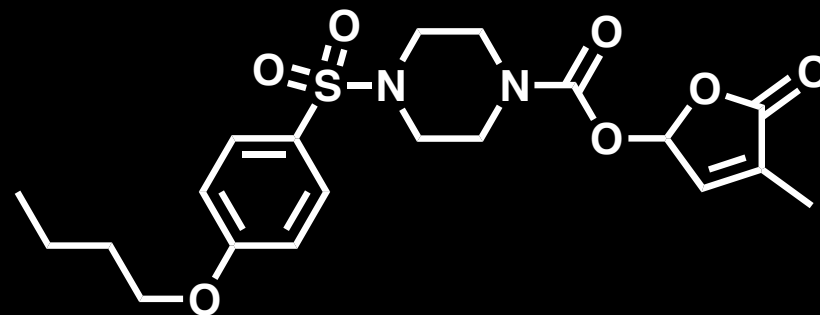
ITbM が開発した ストライガ撲滅分子



ヨシムラクトン

(ストライガの発芽を可視化)

Science (2015)



スフィンラクトン-7 (SPL7)

(ストライガの自殺発芽誘引)

フェムトモル濃度で効果あり (10^{-15} M)

Science (2018)

All-ITbMプロジェクト: 土屋-木下G (植物学), 伊丹-萩原G (合成化学), 大井-浦口G (合成化学), タマG (計算科学), ライブイメージングセンター, 分子構造センター, 化合物ライブラリーセンター, ペプチドプロテインセンター

ITbMの融合：成功のカギは？

フェーズ2：融合の拡大・浸透（ボトムアップ融合）

- **Mix Lab**をコンセプトに研究棟を建築
 - ・常に多くの異分野研究者が隣りにいる環境



すぐ隣で、融合研究が成果に結びついていくの
をオンタイムで目の当たりに



自分もやってみたい！

さまざまな融合促進の仕掛け



ITbM Tea Break Meeting

ITbM Tea Break Meeting
Date: From 15:30, Wednesday, May 11
Venue: 5th floor, ITbM building

• Frequent casual discussion
• Every week
• All ITbM members can attend freely

ITbM Mix-Hour

MIX LAB SEMINAR

14:00-14:20 **Mr. Thibault Harmand**
(Visiting student, Bode Group)
"Synthesis of the trans-membrane protein IFITM3 by KAPA ligation and combination of KAPA ligation and NCL for the one-pot synthesis of proteins"

14:20-14:40 **Mr. Florian Rohrbacher**
(Visiting student, Bode Group)
"Synthesis of cyclic Peptides and Proteins with the KAPA Ligation"

14:40-15:00 **Dr. Kevin Fowler**
(Postdoc researcher, Cruden Group)
"Tetraarylmethanes Synthesis by Triflic acid Catalyzed Oxidative Coupling"

15:00-15:20 **Dr. Sameer Kulkarni**
(Postdoc researcher, Bode Group)
"Chemical synthesis of a ligand-induced fluorescent protein and its variants"

October 22, 14:00-
ITbM 1F, Lecture room
contact: Shunsuke Oishi (oishi@itbm.nagoya-u.ac.jp)

ITbM リトリート

研究者と事務スタッフ



ITbM ワークショップ



ITbM リサーチアワード



Site Visit (外部評価・毎年実施)

拠点長による拠点概要説明

大学執行部およびITbMの全構成員が意思共有する良い機会



ITbM側：約120名

海外PI含む全ての研究者・
技術補佐員・大学院生



ポスターセッション

約50件

2/3程度が融合研究

ITbMの融合研究を支える4センター

ライブイメージングセンター

佐藤良勝 特任准教授



Leading-edge laser microscopes (\$10 million USD)

化合物ライブラリーセンター

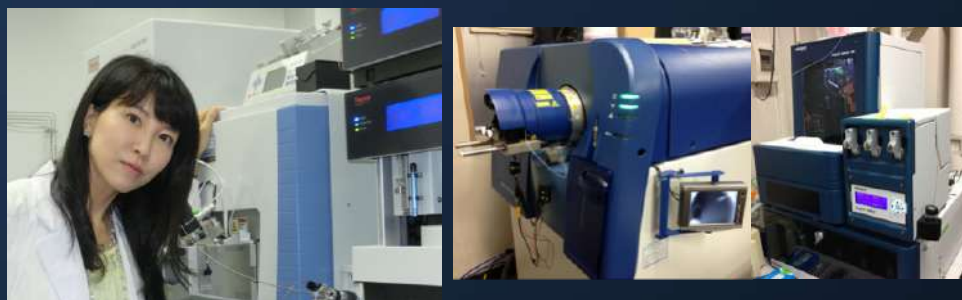
佐藤綾人 特任准教授



ITbM's synthetic molecules and natural products

分子構造センター

桑田啓子 特任助教



Mass, X-ray, NMR, etc

ペプチドプロテインセンター

大石俊輔 特任助教



Peptide synthesizer, MALDI-TOF MS, HPLC, etc

ITbMの融合研究を支える事務部門

● 事務部門長

連携ネットワーク構築から事務業務に至る様々な業務
予算は配分せずに執行管理し、拠点活動をリアルタイムで把握

● マネジメントディビジョン

事務主幹、総務&会計ユニット：官僚的な仕事ぶりは排除

● リサーチプロモーションディビジョン(RPD) & 戦略企画ディビジョン(SPD)

研究支援、アウトリーチ、研究成果の広報など
特許、企業との共同研究・ライセンス

研究シーズ発掘から論文・特許、産学連携までを一気通貫サポート

融合研究の成功のカギは？

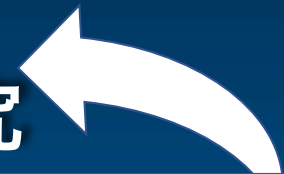
融合は、ワクワクする研究の手段にすぎない

- ・ 目的化したら無意味
- ・ 融合を“目的”にさせない評価
 - 「この指とまれ」方式（やりたい人が集う）
 - 知らない分野に踏み出す意思
 - **Curiosity Driven**のワクワクする研究
 - クレイジーなアイデアを高く評価



成果が生まれ、融合の魅力が波及
自発的な融合が始まる

融合を支援
する外部資金





ITbM副拠点長
山口茂弘

ITbMの融合を波及

- 各学年30名（化学・生命科学分野）
- *Mix-Lab*コンセプトを大学院教育に波及させる

Nagoya Univ.

*cross-sectional
education beyond
departments*





**Shigehiro
Yamaguchi**

GTR リトリート

*Extensive discussion toward merging
different research fields*



ITbMのプロモーションビデオは下記リンク

<https://www.youtube.com/watch?v=yxEvoyk7iLs>

