

# 物性研究所における国際化の取組

研究環境基盤部会  
2017年6月28日



東京大学物性研究所

瀧川 仁





# アウトライン

---

1. 何のための国際化？
2. 物性研の国際共同利用・共同研究の状況
3. 頭脳循環プロジェクト（平成26－28）
4. 共同利用・共同研究拠点における国際化について

# 1. 何のための国際化？

## ➤ 共同利用・共同研究拠点の役割

国内の研究者コミュニティに、価値ある研究資源(実験施設や新しいアイデア醸成のための議論の場)を提供。

⇒ 日本の研究力向上     **1. 裾野を広げる。**  
   **2. その中から傑出した成果を出す。**

## ➤ 国際的な共同利用・共同研究の目的

拠点の研究資源を有効に活用する優れた研究テーマを発掘  
⇒ **研究成果の最大化**     ⇔ 「裾野を広げる」ことは目的でない。

**国際化は目的ではなく、成果最大化のための手段**

## 2. 物性研の国際共同利用・共同研究の状況

### 平成27年度実施状況

公募型実施件数	公募型以外実施件数	合計	うち国際共同研究
879	44	923	44

### 平成27年度参加状況

区分	機関数	受入人数				延べ人数			
			外国人		大学院生		外国人		大学院生
			若手(35歳以下)	大学院生			若手(35歳以下)	大学院生	
学内(法人内)	10	474	10	139	86	762	20	311	197
大学(国立・公立・私立)	66	891	37	268	192	3900	166	1526	1112
大学共同利用機関法人	2	18	0	0	0	22	0	0	0
公的研究機関(独法など)	4	63	0	3	0	183	0	4	0
民間機関・その他	6	15	0	0	0	78	0	0	0
外国機関	73	108	108	26	24	1961	1961	489	226
計	161	1569	155	436	302	6907	2147	2330	1535

### 平成28年度論文

総数	うち共同利用・共同研究論文	うち国際共著論文
448	414	106

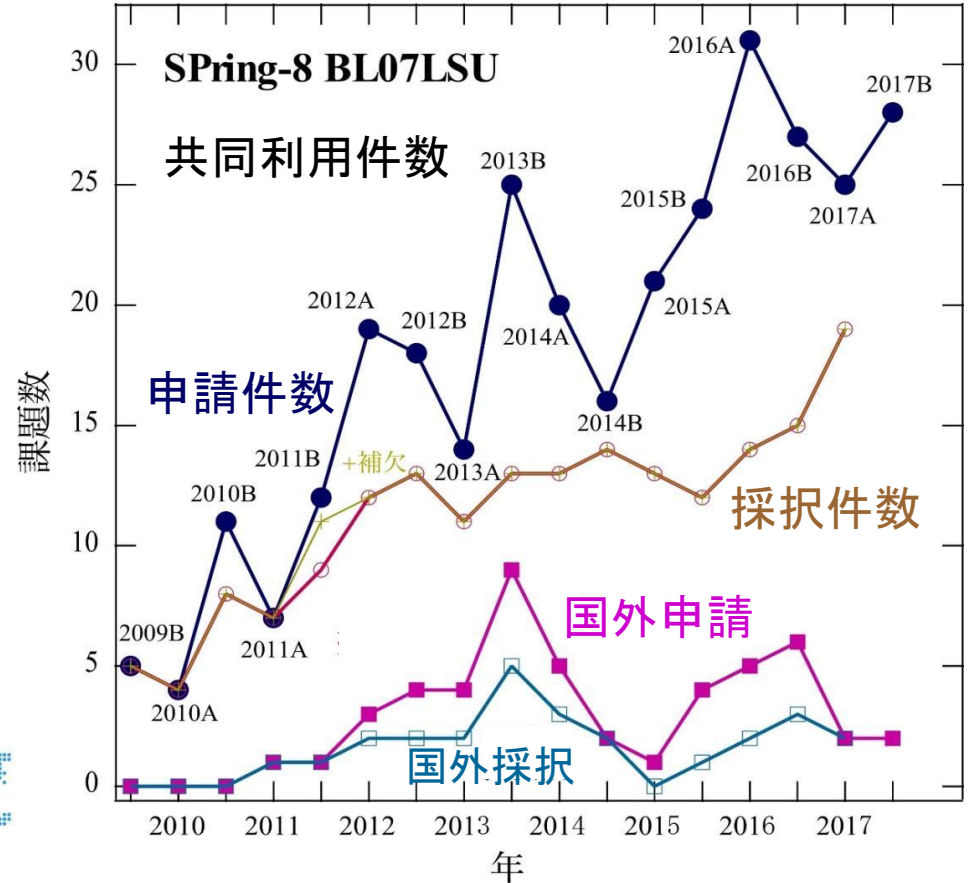
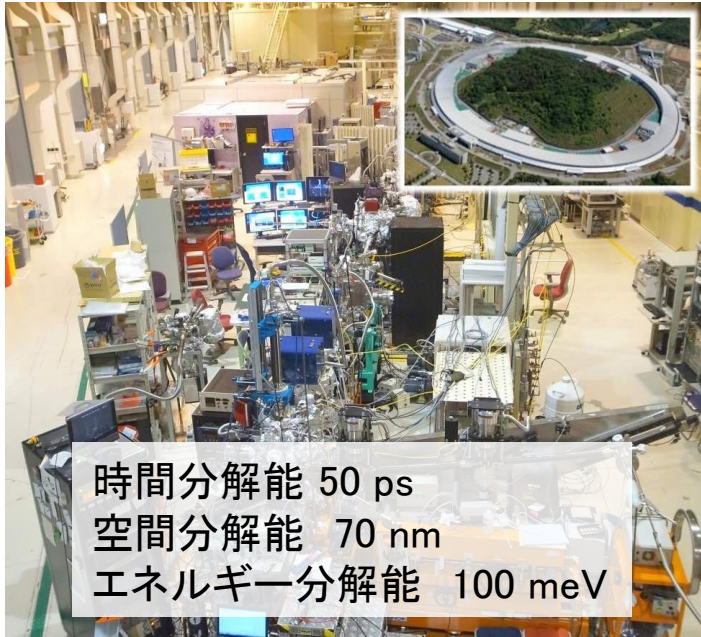
## 2. 物性研の国際共同利用・共同研究の状況

### 特色ある取組

- 国際的大型施設内での活動  
例: SPring-8 軟X線東大アウトステーション
- 独自開発の特色ある装置の活用  
例: レーザー光電子分光
- 滞在型ワークショップ・海外客員所員  
多様な発想の交点から生まれる国際共同研究の醸成
- ベストなチーム作りによる戦略的国際共同プロジェクト  
例: JSPS頭脳循環プロジェクト

# 国際的大型施設内での活動

## SPring-8 軟X線東大アウトステーション



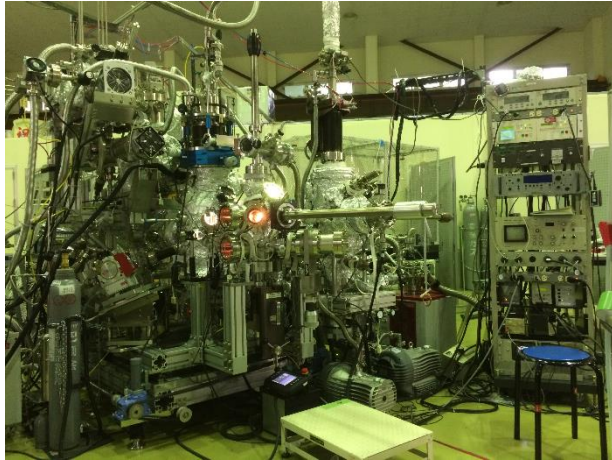
必ずしも国外申請の採択率が高いわけではない。

競合する海外の次世代施設・装置が利用開始

- NLSII(米)
- TPS(台湾)
- MAX IV(スウェーデン)
- ESRF ERIXS(仏)
- Soleil ANTARES(仏)

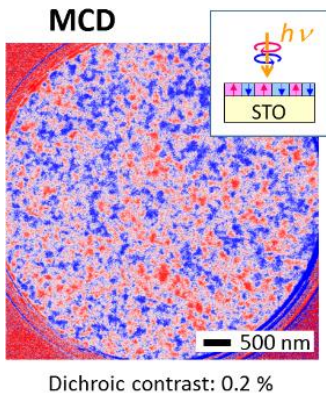
# 独自開発の特色ある装置の活用

## レーザー光電子分光

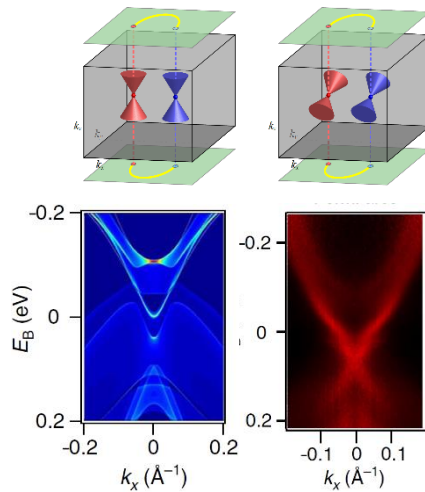


エネルギー分解能  $70 \mu\text{eV}$   
 スピン偏極エネルギー分解能  $1.3 \text{ meV}$   
 空間分解能  $2.6 \text{ nm}$

### 酸化物表面の強磁性



### トポロジカル・ワイル 半金属の同定



独自開発のレーザー光源を用いて、  
世界最高性能を実現：

トポロジカル電子系の表面物性など、  
最先端のテーマで共同研究が進展  
2015年以降で、Phys. Rev. Lett.、  
Nature Comm. など8報。

### 3. 頭脳循環プロジェクト

頭脳循環を加速する戦略的国際研究  
ネットワーク推進事業

## 新奇量子物質が生み出すトポロジカル現象の 先導的研究ネットワーク



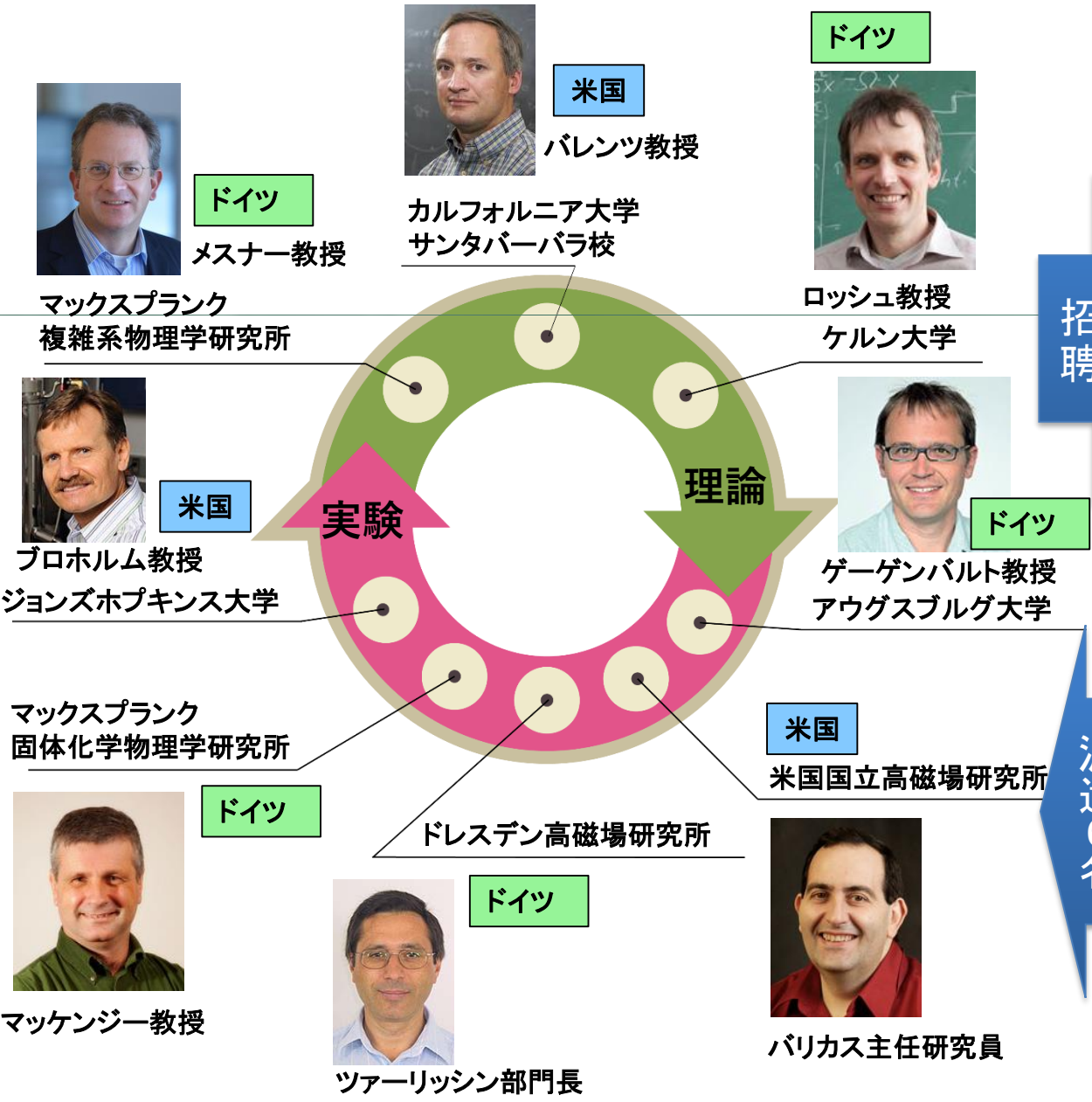
- 採択期間：平成26年10月～平成29年3月

#### ➤ プロジェクトの特長

新しい研究分野の開拓を目指す、戦略的な国際共同研究チーム。

派遣研究者は期間中に長期(原則1年以上)海外連携機関に滞在。  
期間中に定期的に研究集会を開催 => 関連研究者への情報発信





招聘

派遣6名

物性研究所

主担当研究者




鈴木シニアURA  
【管理運営】

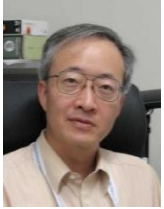


瀧川教授【全体統括】

担当研究者



押川教授【理論】



榎原教授【実験】

若手研究者 6名



中辻准教授



三田村助教



多田助教



志村特任  
研究員




肥後特任  
研究員



ヒュアン特任  
研究員 5

# 研究成果例 活きたネットワーク効果

- ・ 先端研究者との ブレインストーミング 

研究指針へのフィードバック

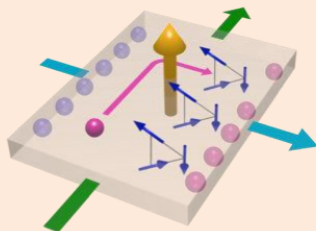
競合者でもある研究者とどこまで研究上重要な議論ができるか

平成27年3月



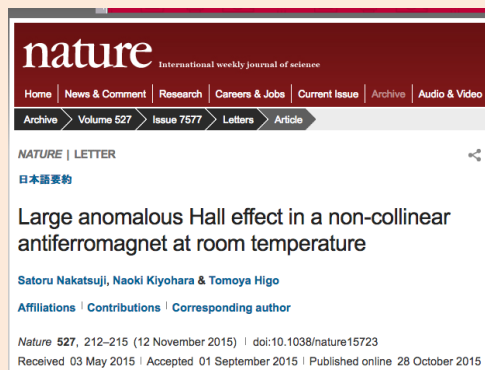
ワークショップ・インフォーマルミーティング等

- ・ 新規現象の発見



反強磁性体における巨大ホール効果

平成27年11月



## トポロジカルな電子構造に起因する革新的な現象

- 新規メモリ材料
- 新規熱電材料
- 特許取得

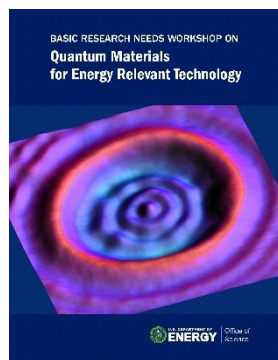
連携研究者の協力 

- ・ 米国エネルギー省(DOE)の研究戦略に掲載

注目すべき先端研究としての評価

→ **新しい研究領域の構築へ (分野創成)**

平成28年12月



革新的技術の応用

- ・ 外部資金獲得 平成28年度



代表：中辻知【若手派遣研究者】  
トポロジカルな電子構造を利用した革新的エネルギーハーヴェスティングの基盤技術創製

### 3. 頭脳循環プロジェクト

新奇量子物質が生み出すトポロジカル現象の先導的研究ネットワーク



#### ➤ プロジェクト(国際共同研究)の意義・効果

##### ○ 研究成果:

**新規現象の発見** 異なる研究環境、異なる考え方を持つ研究者の間の継続的な議論から、思いがけないアイデアや画期的成果が生まれる。  
(国際共同研究の本来の意義)

**質の向上へ** 論文数(量)にはあまり貢献しないが、波及効果の大きな論文に直結。

○ 国際ハブ拠点: 滞在型ワークショップ等の研究会の開催によって、国内研究者へ国際共同研究の機会を提供する。(国内コミュニティへの波及効果)

○ 所内制度へ: 研究所内の異分野間連携、国際連携・人事交流の活性化を促す。

**共共拠点がこのような共同研究を先導し、国内研究者コミュニティが参加できる制度を目指してはどうか。**

# 国際ハブ拠点として国内研究者への橋渡し

## ・ 滞在型理論ワークショップ

2017年2月6日～3月2日  
 毎日2つの理論講演＋議論  
 理論家・実験家の交流  
 参加者(延べ人数):410人(25人/日)

+

## ・ 国際シンポジウム

2017年2月20日～2月22日(3日間)  
 著名な講師を招聘  
 発表・質疑時間を十分に確保した討論ベース  
 の講演会  
 参加者(延べ人数):347人

物性研では2006年以降ほぼ毎年開催  
 — 国内研究者へ国際共同研究の機会を提供

**Symposium**  
 Topological Phases and Functionality of Correlated Electron Systems  
 Feb. 20 - 22, 2017  
 Kashiwa, JAPAN

**Workshop**  
 Theory of Correlated Topological Materials  
 Feb. 6 - Mar. 3, 2017  
 Kashiwa, JAPAN

In recent years, the interplay of topological aspects and strong correlation in electron systems has been attracting greater attention and interest. For example, exotic phases and properties have been recently found as a result of the coupling between spin textures and itinerant electrons. Moreover, thanks to their topological nature, these features are robust against perturbations, and their novel functionalities have great promise for various applications.

**Discussion Topics:**

- Novel quantum phases and quantum transport
- Quantum criticality and frustration
- Topology of electronic and spin structures (e.g. Weyl fermion and skyrmion)
- Optical and thermal functionality
- Applications to spintronics

**[Symposium]**

**Invited Speakers:**

- Ryotaro Arita (RIKEN)
- Peter Armitage (Johns Hopkins U.)
- Geoffrey S. D. Beach (MIT)
- Leon Balents (UCSB)
- Luis Balcells (NIMFI)
- Collin L. Broholm (Johns Hopkins U.)
- Clifford Hicks (MPI-CPS)
- Istvan Kézsmarki (Budapest U. Tech. and Econ. Sci.)
- Yong Baek Kim (U. Toronto)
- Allan H. MacDonald (UT Austin)
- Naoto Nagaosa (U. Tokyo)
- Takashi Oka (MPI-PKS)
- Yoshichika Otani (ISSP, U. Tokyo)
- Stuart Parkin (MPI-Halle)
- Achim Rosch (U. Cologne)
- Yumotoy Tserukyan (EGLA)
- Yoshifumi Tokura (Augsburg)
- Yoshinori Tokura (RIKEN)
- Simon Trebst (U. Cologne)

**Organizers:**

- Philipp Gegenwart (U. Augsburg)
- Satoru Nakatsuji (ISSP, U. Tokyo)
- Masaki Oshikawa (ISSP, U. Tokyo)
- Oleg Tchernyshov (Johns Hopkins U.)

**Venue:**  
 Kashiwanoha Campus Station Satellite,  
 the University of Tokyo

**[Workshop]**

**Invited Speakers include:**

- Erez Berg (U. Chicago)
- Hina Chen (UT Austin)
- Gil-Young Cho (KAIST)
- Pallab Goswami (U. Maryland)
- Yin-Chen He (Harvard U.)
- Maria Hermanns (U. Cologne)
- Timothy H. Hsieh (UCSB)
- Itamar Kimchi (MIT)
- Sri Parameswaran (U. Irvine)
- Frank Pollmann (MPI-PKS)
- Louk Rademaker (UCSB)
- Judith Romhányi (Okinawa Inst. Sci. Tech.)
- Lucile Savary (MIT)
- Oleg Tchernyshov (Johns Hopkins U.)

**Organizers:**

- Leon Balents (UCSB)
- Masaki Oshikawa (ISSP, U. Tokyo)
- Simon Trebst (U. Cologne)

**Venue:**  
 ISSP, the University of Tokyo

**Contact:**  
 Email: [tpfc@issp.u-tokyo.ac.jp](mailto:tpfc@issp.u-tokyo.ac.jp)  
 Web: <http://tpfc.issp.u-tokyo.ac.jp>

**Logos:** TOP NET, ESIC, ISSP

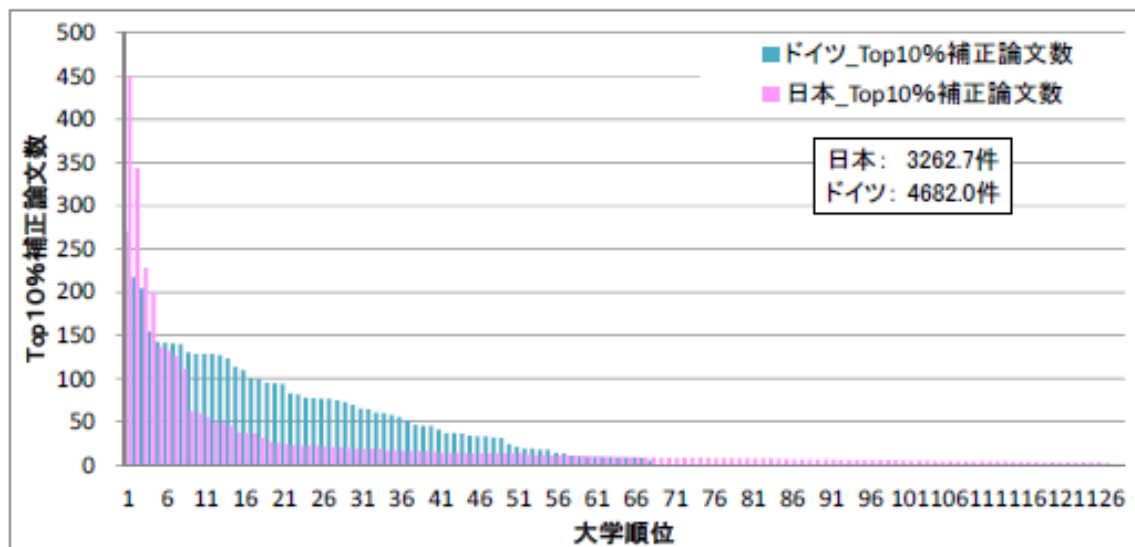


## 4. 共共拠点制度における国際化について

### ➤ 現状の課題

活発な研究活動が少数の機関に集中していることが、日本の問題

基礎研究の発展には、多様性の確保が本質的に重要



### ➤ 法人化以後の基礎体力の低下

- ・ 研究時間の減少、学生の減少 ⇒ 論文数の停滞
- ・ 論文数の停滞 × 国際共同研究のコスト ⇒ 国際共著論文の相対的低下

一方、研究の質の向上には、国際共同研究が重要な要素

レベルの高い国際共同研究の推進 ⇒ 共共拠点の役割

## 4. 共共拠点制度における国際化について

### ➤ 共共拠点における国際化のポイント

- 共共拠点が、価値ある研究資源(施設、研究者、国内研究ネットワーク)を活かして、国際共同研究を推進する。=> **拠点の成果最大化**
- 拠点の国際化を国内研究者コミュニティに還元する仕組みを作り、拠点の活動に国内研究者が参加することによって、国内研究者コミュニティを活性化  
=> **裾野の拡大**
- 基本的にボトムアップ・アプローチ (WPIや理研とは異なるアプローチ)  
日本全体としてはトップダウンとボトムアップの両方が必要  
デュアルサポートの考え方(学術会議提言)

### ➤ 運営・事務組織の国際化

運営組織の国際化、事務組織の国際対応はできれば望ましいが、多大な労力と経費が必要。恐らく最優先事項ではない。

**日本の大学システム全体の課題。物性研ではまだできていない。**

### ➤ 投資効果について

- **限られた経費を国際化に向けるのであれば、共同研究そのものの活性化に。**
- **実際に国際化を進めるには、研究者の自由な時間の確保が最も重要。**