

リサーチフロントを活用した エビデンス分析

第31回総合政策特別委員会

文部科学省東館3階 第1講堂

2019/11/7

JSTプロ戦部 分析チーム

問題意識

エビデンスから

- エマージングを予測できるか？
- 日本の強み弱みを分析できるか？

Contents

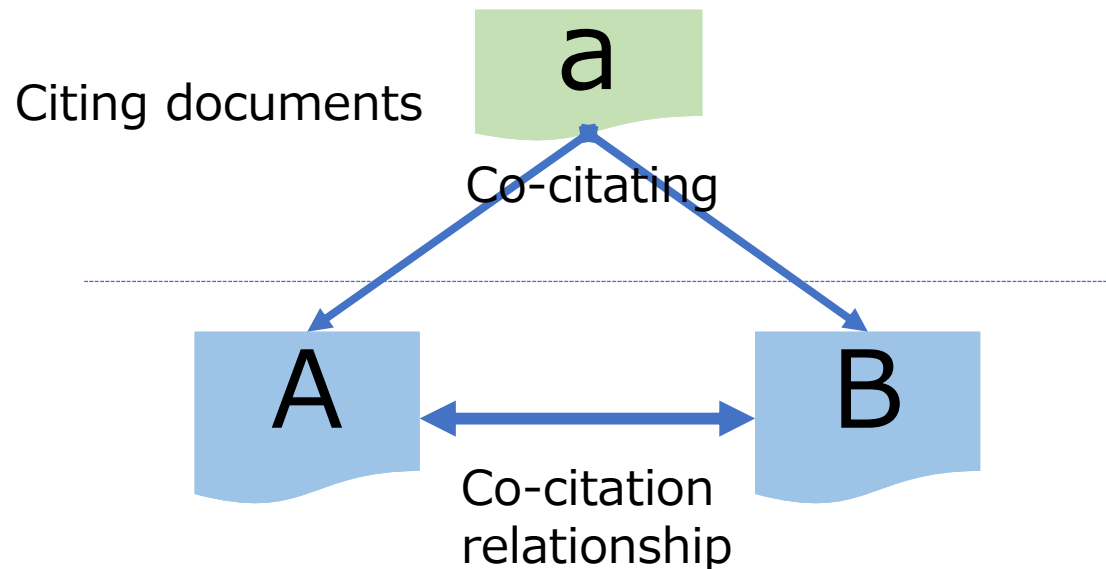
1. リサーチフロントとは
2. リサーチフロント(材料科学)の
分類・体系化
3. エビデンスのまとめ方
4. まとめと今後の取り組み

共引用に基づくリサーチフロント

プラスエビデンス
Vol.12

定義①：共引用関係

「後に引用した文献 (a)によって一緒に引用されている文献 (A) と (B) は共引用の関係」



定義②：リサーチフロント

「直近6年間の高被引用論文（約10万報）を“共引用の頻度”によりクラスター化したもの」

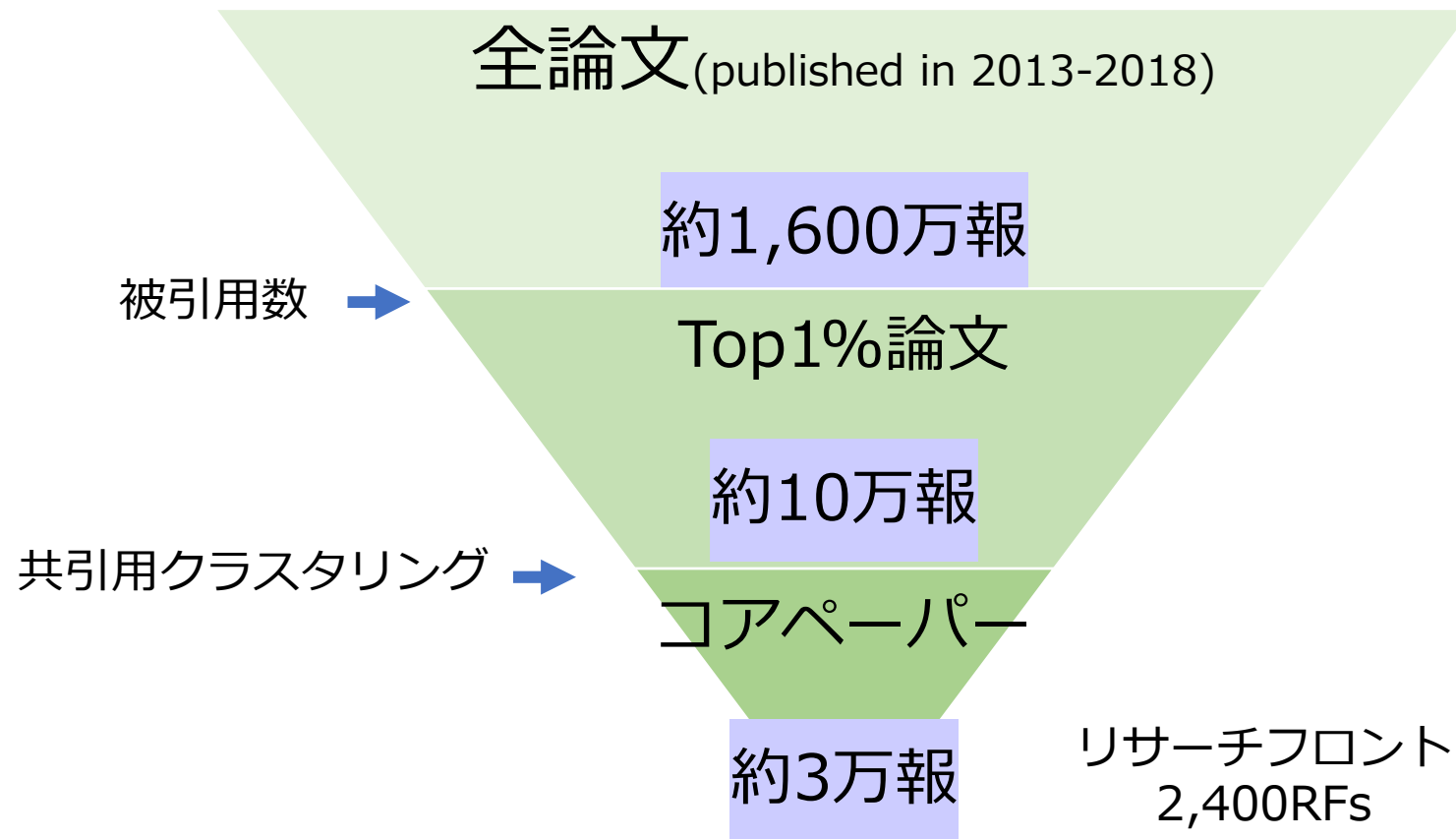
科技政策における リサーチフロントの強み

- 政策立案者：
 - ・公平性
 - ・俯瞰性➡ 偏向性がない
- ファンディング機関：
 - ・重要科学技術
 - ・エマージング科学技術➡ 科学コミュニティにおける最先端領域
∴ トップ・オブ・トップ

科技政策における
リサーチフロントの弱み：

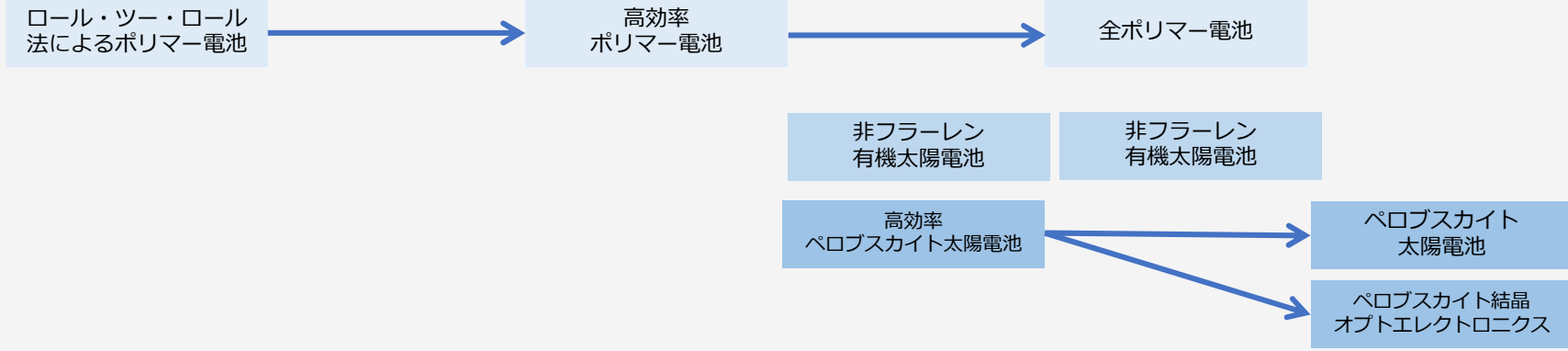
- ・タイムラグ
- ・分野特性
- ・社会問題解決型の課題探索

全論文から合理的に絞り込む

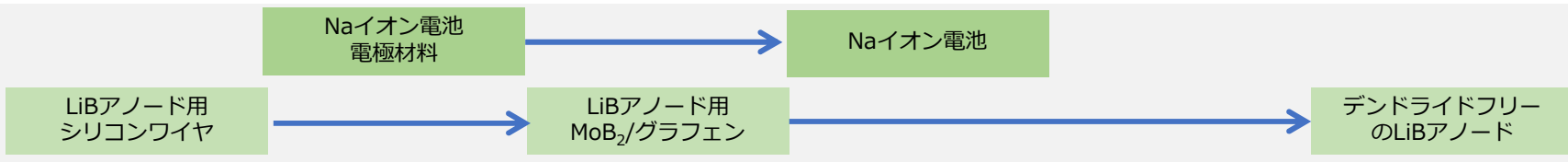


2013 2014 2015 2016 2017 2018

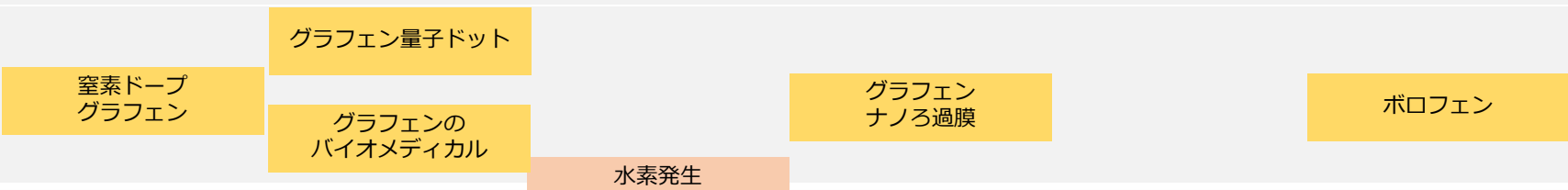
太陽電池



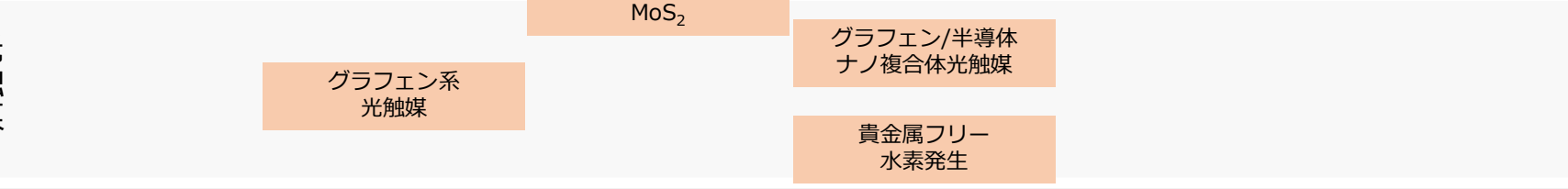
二次電池



2D物質



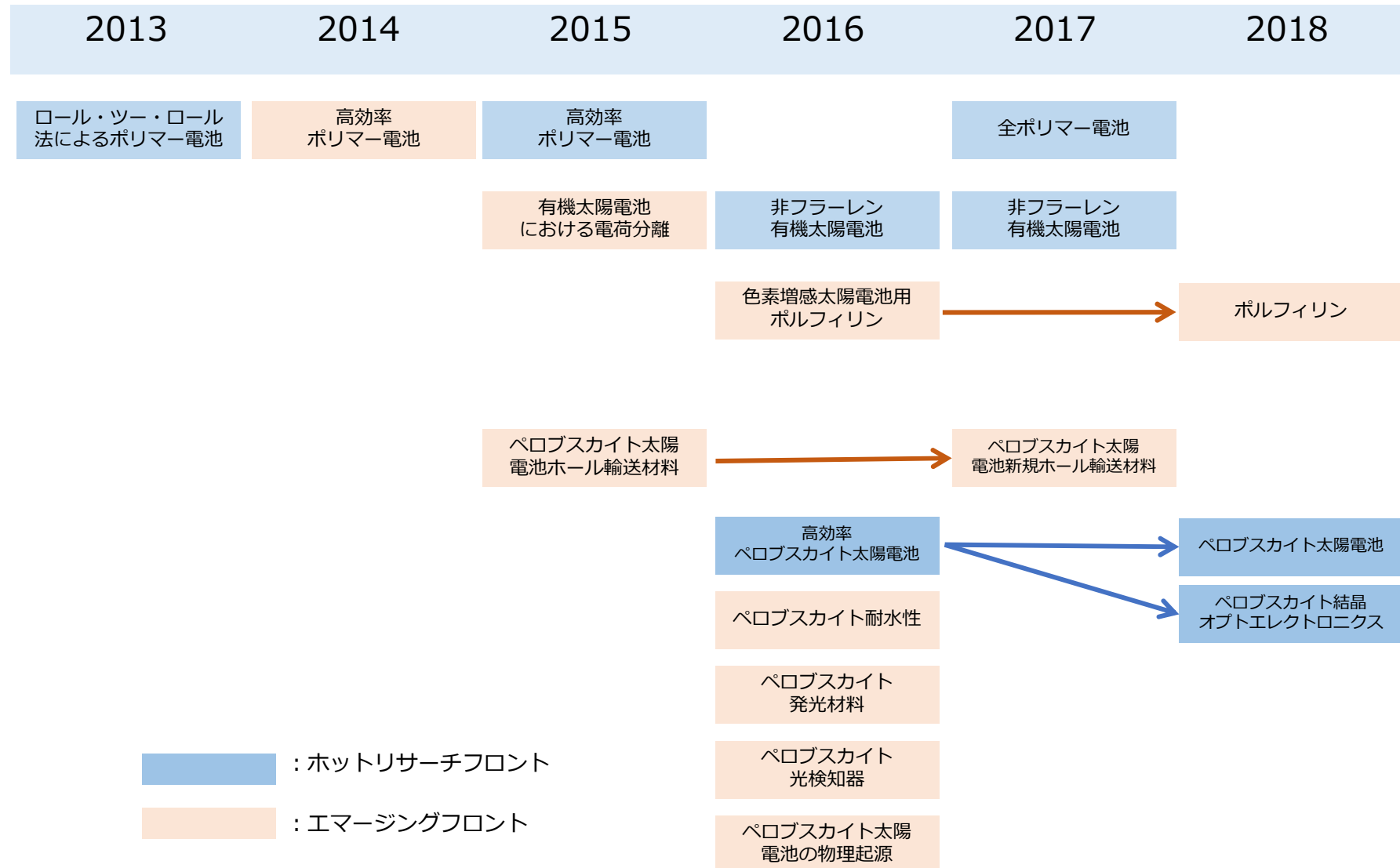
光触媒・水素発生



有機合成



リサーチフロント(太陽電池)の系譜



リサーチフロント(材料科学)を 分類・体系化

プラス・エビデンス
vol.24

		コア ペーパー	平均 出版年	直近 2年(%)	論文数(筆頭or最終)						
					日	中	米	独	英	仏	韓
物質・ 材料	2D物質 グラフェン	176	2015.0	25.6	4	60	51	13	5	2	6
	ポストグラフェン	343	2014.6	7.9	14	148	109	11	9	16	4

- 国内1~10位
- 国内11~20位
- 国内21~30位

圧倒的に多いグラフェンとMoS₂

コアペーパー著者キーワード

プラス・エビデンス
vol.26

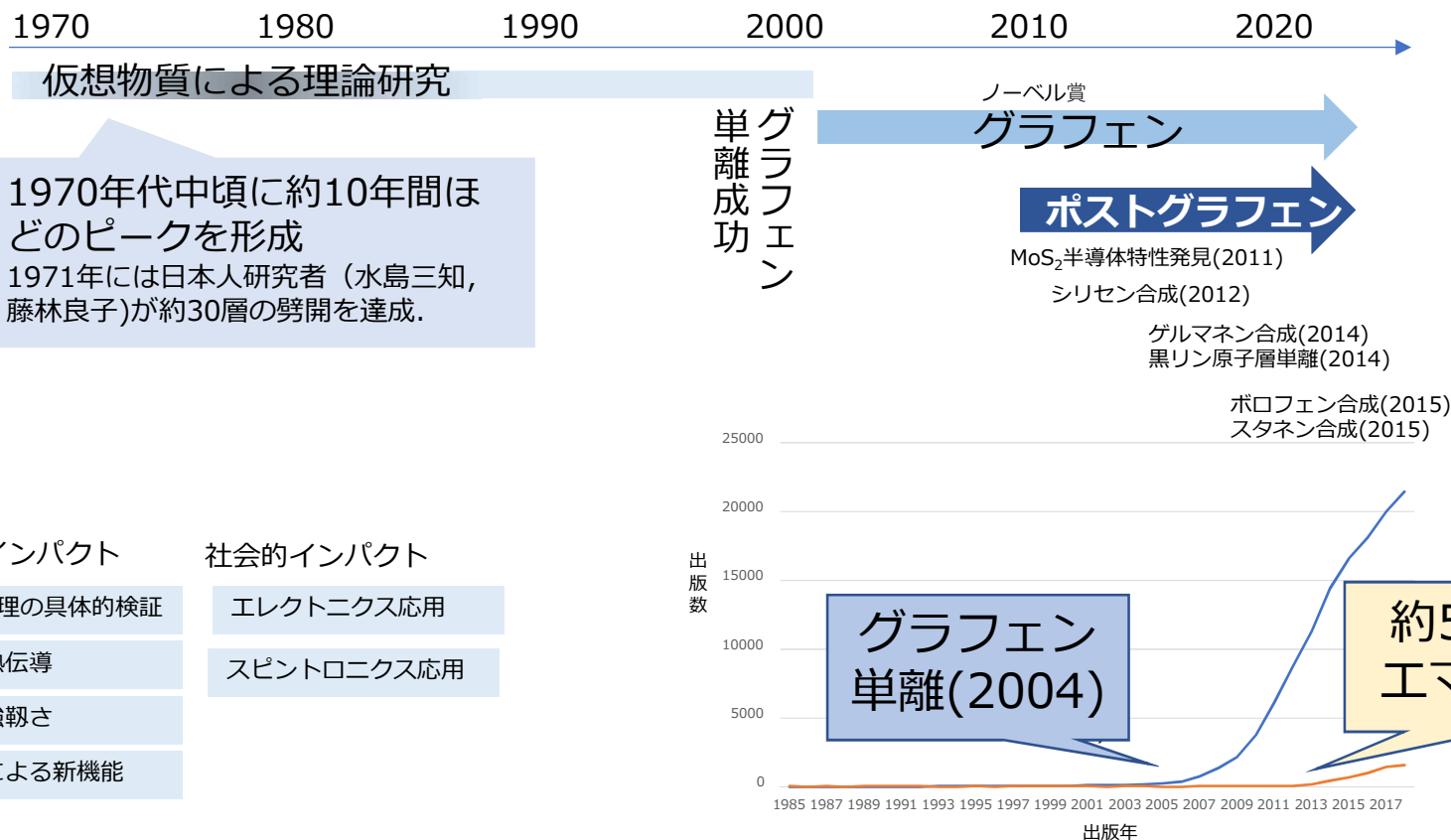
順位	著者キーワード	コアペーパー数
1	Graphene	70
2	Photocatalysis	39
3	Adsorption	35
4	Mechanical properties	34
5	Energy storage	32
6	Drug Delivery	31
7	Supercapacitor	30
8	Nanoparticles	29
9	Graphene oxide	28
10	metal-organic frameworks	27
11	MoS₂	26
11	perovskite	26
13	Carbon nanotubes	25
14	solar cells	24
14	Supercapacitors	24
16	Self-assembly	23
16	water splitting	23
18	Nanocomposites	22
19	Functionally graded materials	20
19	heterogeneous catalysis	20
19	Peroxymonosulfate	20
19	Photoluminescence	20

順位	著者キーワード	コアペーパー数
23	crystal structure	19
23	synthesis	19
23	Vibration	19
26	Buckling	18
26	Microstructure	18
28	Anode	17
28	Carbon nanotube	17
28	Electrocatalysis	17
28	perovskites	17
32	electrochemistry	16
32	hydrogen evolution reaction	16
32	Plasmonics	16
32	stability	16
36	Lithium-ion batteries	15
36	Photodynamic therapy	15
36	photothermal therapy	15
39	2D materials	14
39	Exosomes	14

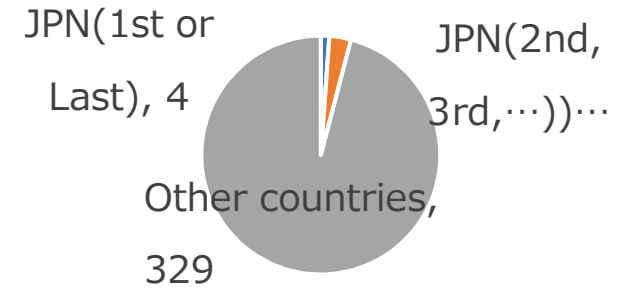
コアペーパー数の降順に並べたランキング(上位40)

グラフェン関係 1位, 9位,
MoS₂は11位

- 2次元性の問題は物理コミュニティにとって魅力的
 ∴ 量子ホール効果（平面内の電子の動きに対する磁場効果）など特有の“新奇な物性”を発現.
- 2004年にマンチェスター大のガイムとノベスロフは“グラフェン”の剥離に成功
 ⇒ 「人間が完璧な2次元物質を目にした」(京大・田中一義)
- 2010年代, グラフェンの決定的な弱点である「半導体特性」を有するポストグラフェン探索・創製のフェイズへ.
 - ⇒ (i)新規ポストグラフェン物質の探索, (ii)2次元物理の確立, (iii)エレクトロニクス, スピントロニクスへの応用, (iv)工業的に有効な合成プロセス(大面積化, 膜質向上など)



ポストグラフェン —日本人著者によるコアペーパー—



- **FeSe系超伝導(7報) :**
 - 原子レベルの超薄膜で高温超伝導を発現・制御(**東北大・高橋隆ら2報**)
 - FeSe層が薄いほど T_c が高くなること, ノンドープ超薄膜に於いてバルク体同様の電子ネマティック秩序発生(**東北大・中山ら**).
 - 多層膜でも電子ドーピングによって高温超伝導が生じることを明らかに(**東北大・宮田ら**).
 - 冷却原子でのみ発現実現していた超伝導状態が実在物質で発現することを証明(**京大・松田, 笠原ら**)
 - ドーピングによって数十層の厚膜でも高温超伝導実現(**東北大・塚越, 塩貝ら**)
- **MoS₂(2報) :**
 - 化学的に電子をドーピングすることグラフェン担持金属ナノ粒子触媒(**京大・松田, 毛利ら**)
 - 単層MoS₂超伝導体は層に平行な磁場に対して高耐久(**東大・岩佐, 齊藤ら**)
- **シリセン(2報) :**
 - シリセン構造が蒸着時間およびAg(111)基板温度に依存(**NIMS・荒船, 東大・川合ら**)
 - Ag基板上のシリセンは下地との相互作用によりディラック電子消失(**東大・押山, Guoら**)

まとめ

- リサーチフロント（材料科学）を分類・体系化
 - トップサイエンスにおける重要トピックが浮き彫りに.
 - 著者に着目した国際比較が可能に.
 - キー研究者・研究機関が見えてくる.
- 今後に向けて：
 - ライフサイエンス, 化学, 物理など同様の手法を適用
 - 時系列変化を検討
 - ホットペーパーなどによる補完
 - 学会, 他ファンディングなど論文以外の動向も重ねる