

●液中プラズマの「昔」と「今」

昔からの液中プラズマ

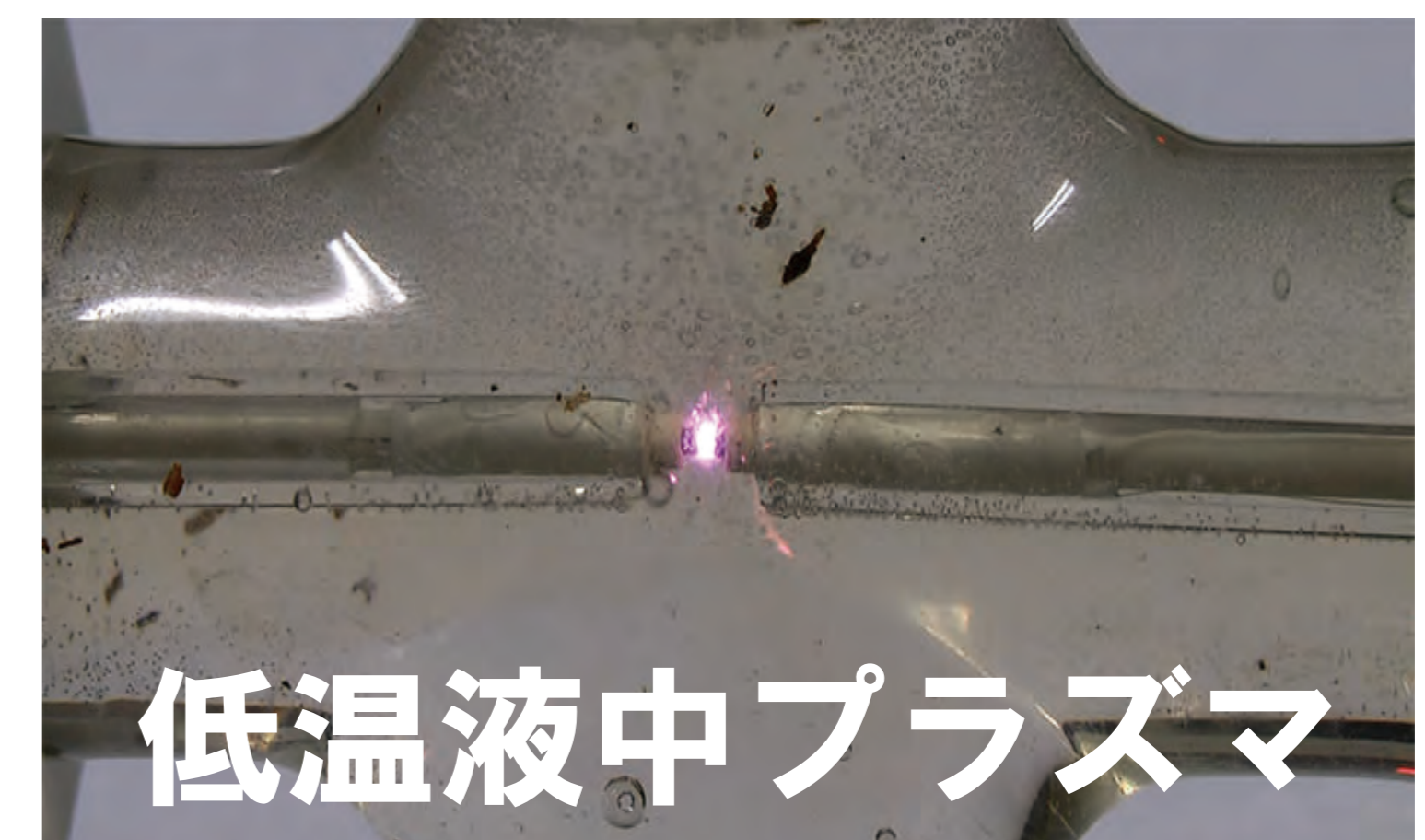


『高温』～数千K



最近の液中プラズマ

『低温』～数百K



●液中『低温』プラズマの特徴と用途

従来の液中『高温』プラズマ：溶接などに限定される

(炭化水素分解, カーボンナノ材料合成などもあるが)

最近の液中『低温』プラズマ：多岐に渡る応用が模索されている

特徴

- ・低温 ⇒ 容器・対象物の選択肢が豊富（生体も）
- ・高媒質密度 ⇒ 高速・大量プロセスの可能性
- ・高活性 ⇒ 短寿命・高活性ラジカルの利用
- ⇒ UV・O₃よりも高効率の可能性
- ※UV・O₃発生はプラズマによる（間接的）

- 
- ・分解系応用 ⇒ 水処理（難分解性物質分解・殺菌）
 - ・合成系応用 ⇒ ナノ材料合成・薄膜合成
 - ・修飾系応用 ⇒ ナノ材料高分散化

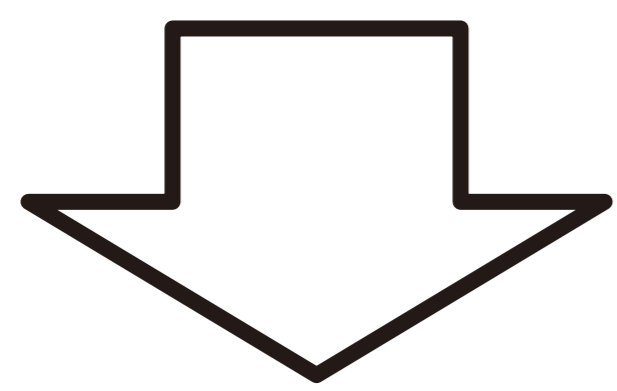


液中プラズマ処理の効率化に向けた開発

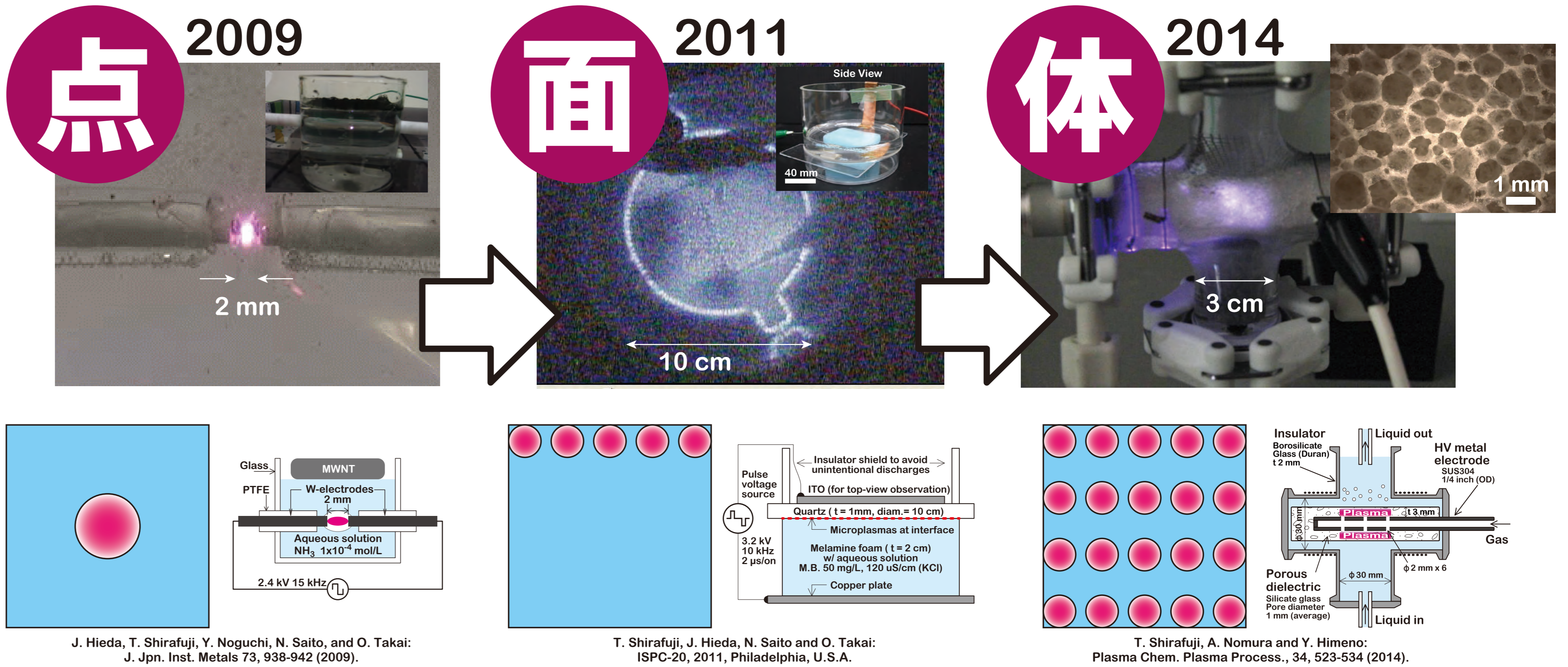
大阪市立大学 工学研究科 電子情報系専攻 白藤 立

●液中『低温』プラズマの課題（の一つ）

液体容量に対する
プラズマのサイズが
あまりにも小さい



大容量化



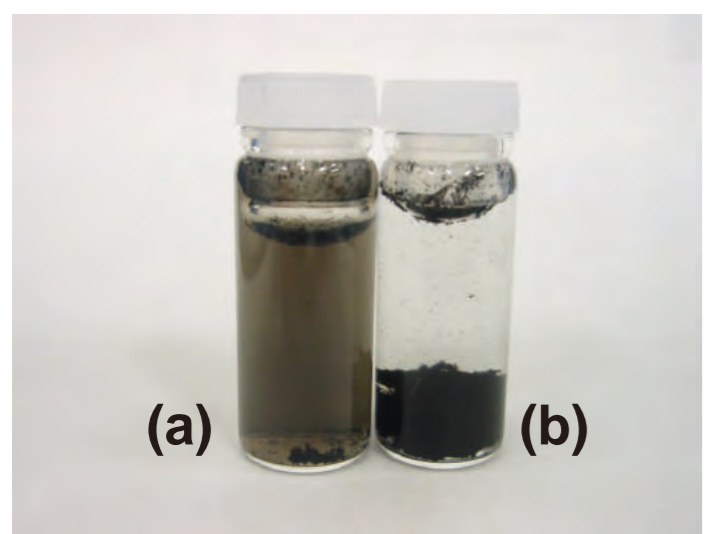
●これまでの研究成果

ナノ材料の改質

従来の溶液化学プロセスよりも『簡素化』&『高速化』

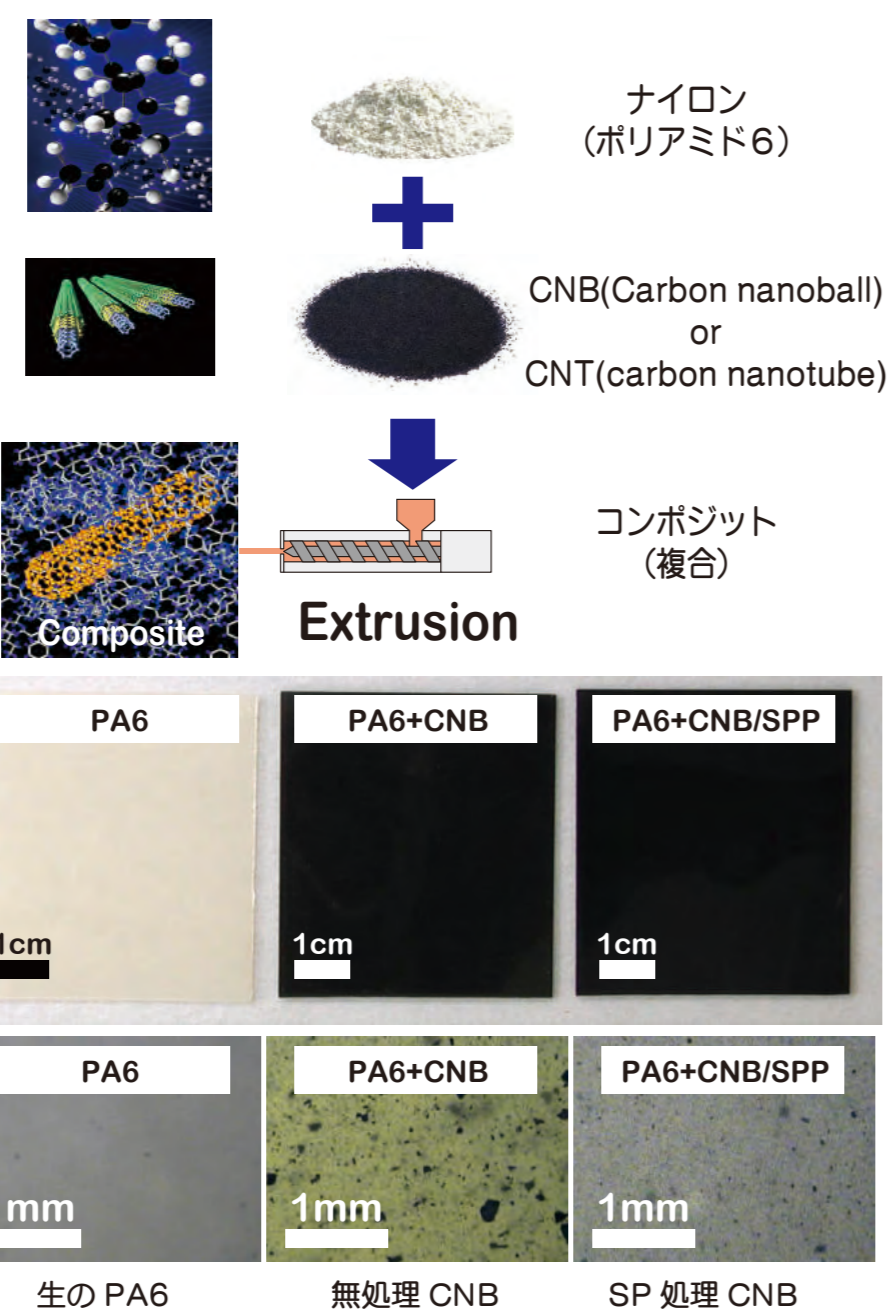
従来法=168時間, 60°C昇温
+硝酸(HNO₃)
+塩化チオニル(SOCl₂)
+エチレンジアミン

本手法=2時間, 水, もしくは
アンモニア水溶液だけ



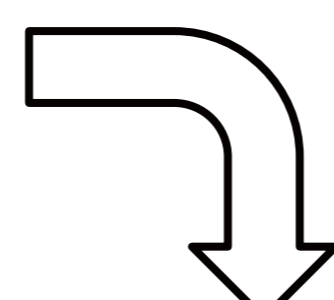
T. Shirafuji, Y. Noguchi, T. Yamamoto, J. Hieda, N. Saito, O. Takai, A. Tsuchimoto, K. Nojima and Y. Okabe: Jpn. J. Appl. Phys. 52, 125101 (6pp) (2013).

複合材料形成への応用



無処理
引張・曲げ強度は向上するが、
衝撃強度が低下
←ナノ材料と母材の低親和性

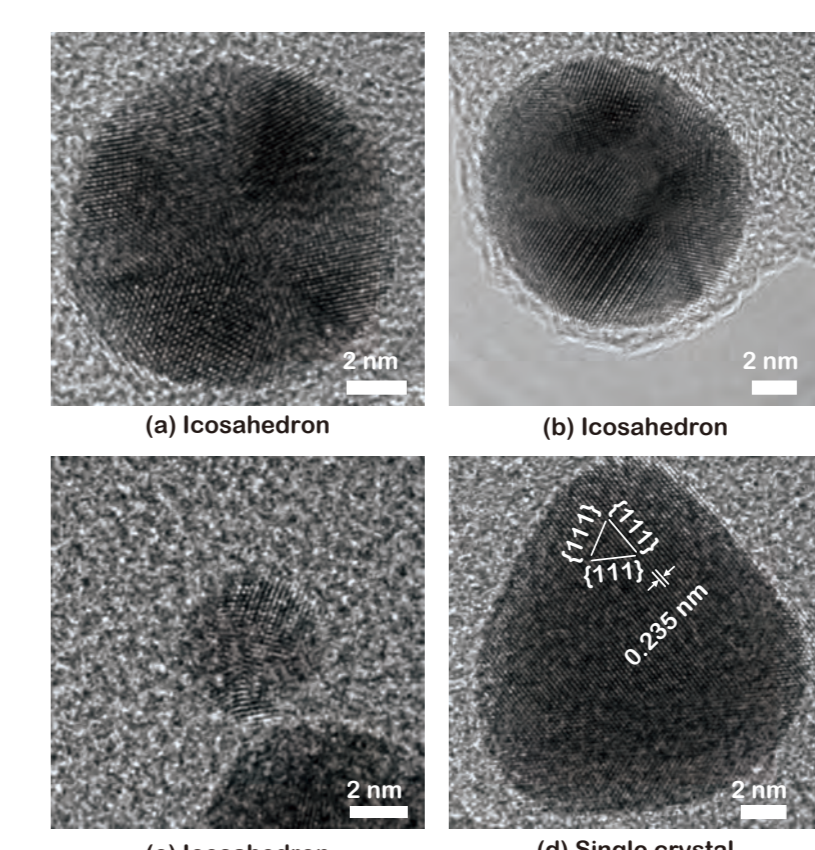
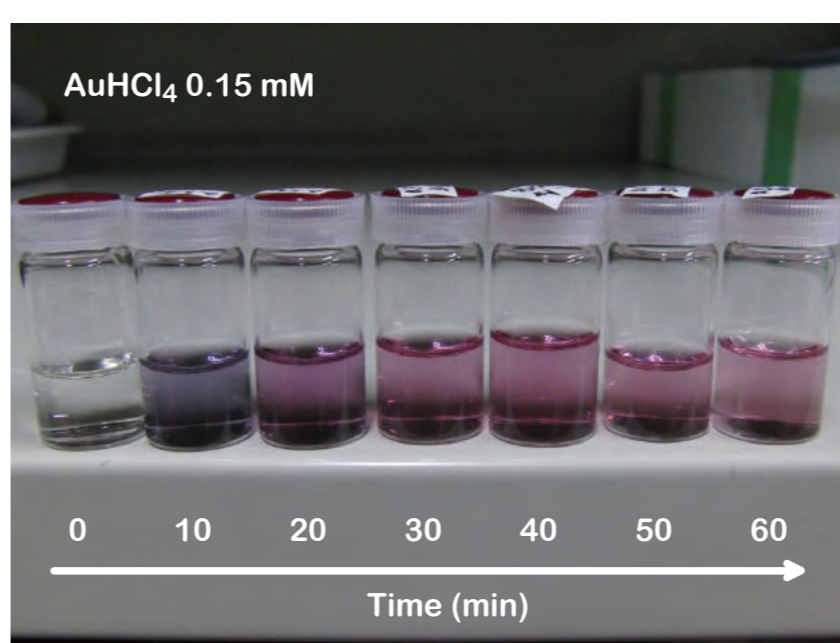
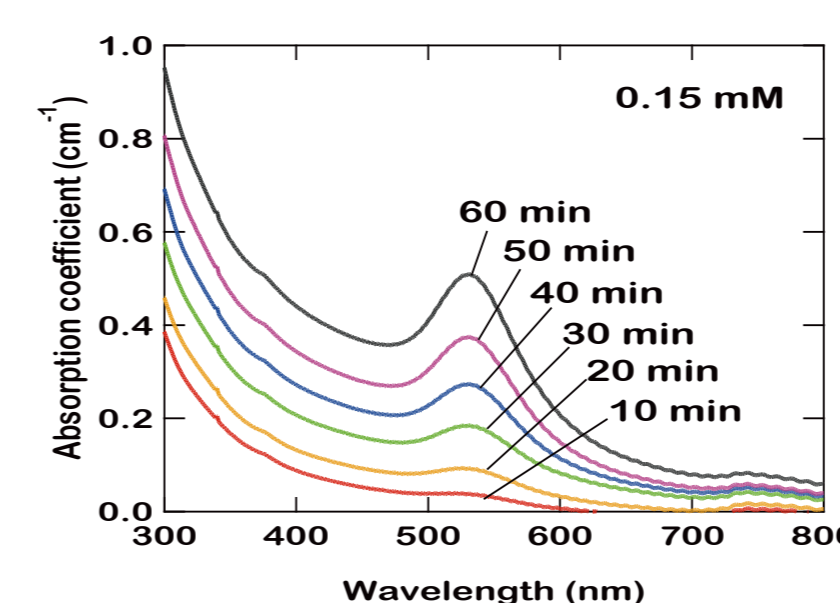
SP 処理
衝撃強度をある程度維持しつつ
引張・曲げ強度が向上
←ナノ材料と母材の親和性向上



ナノ材料の合成

大量高速連続合成の可能性 (粒径制御が課題)
→プラズマ・液ナノ界面の物理と化学の解明が必須

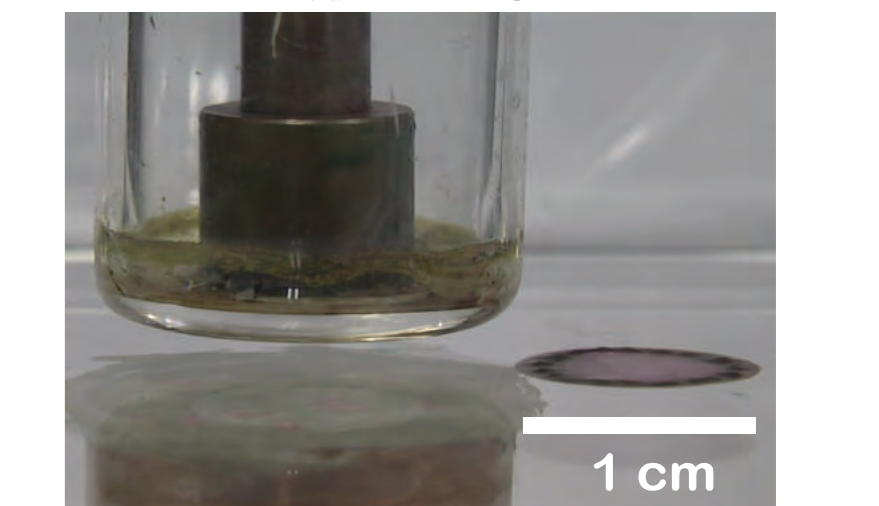
多孔質体内の内壁コーティング
や内壁修飾に使えるかも?
(スキファールドの処理など)



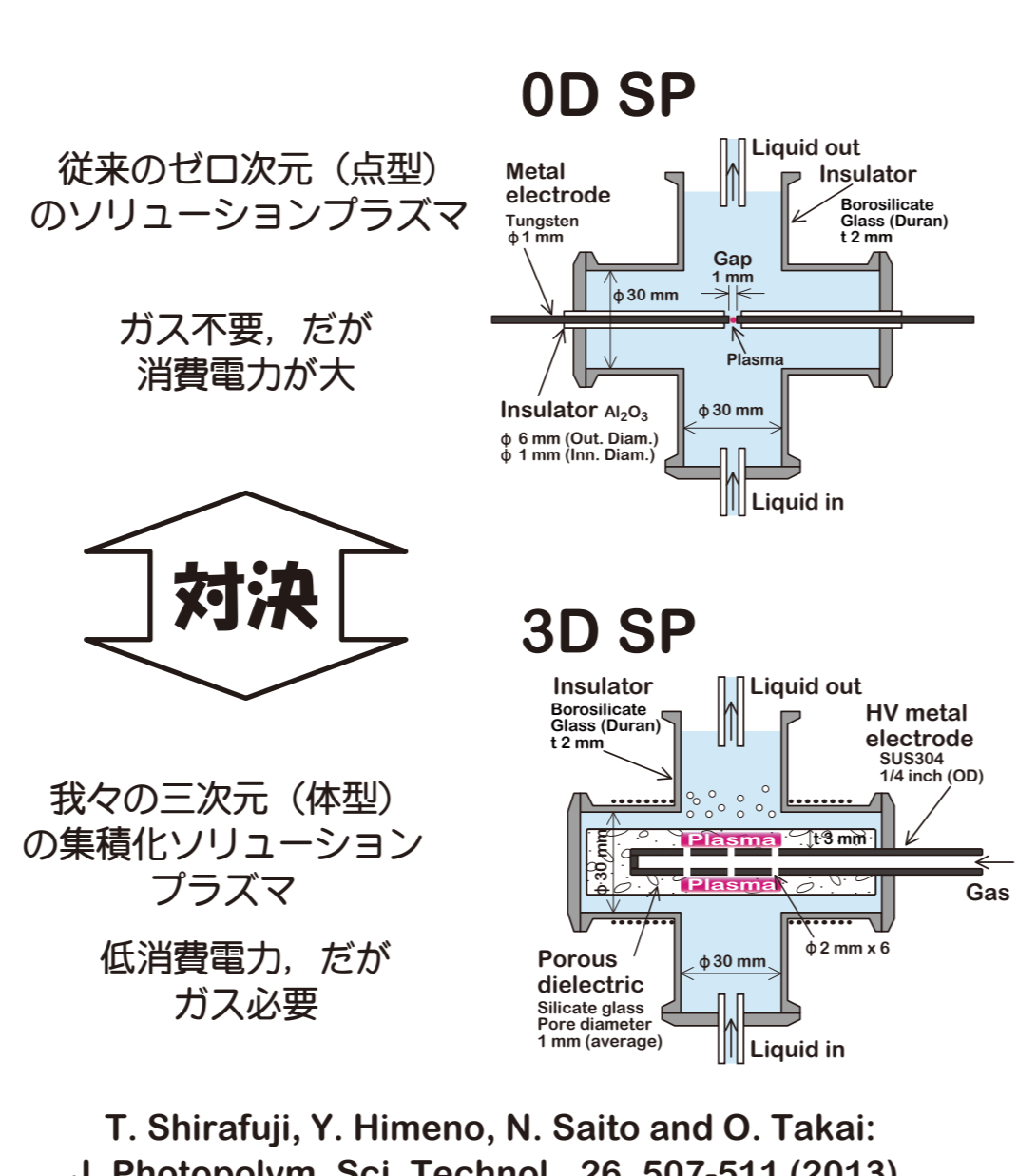
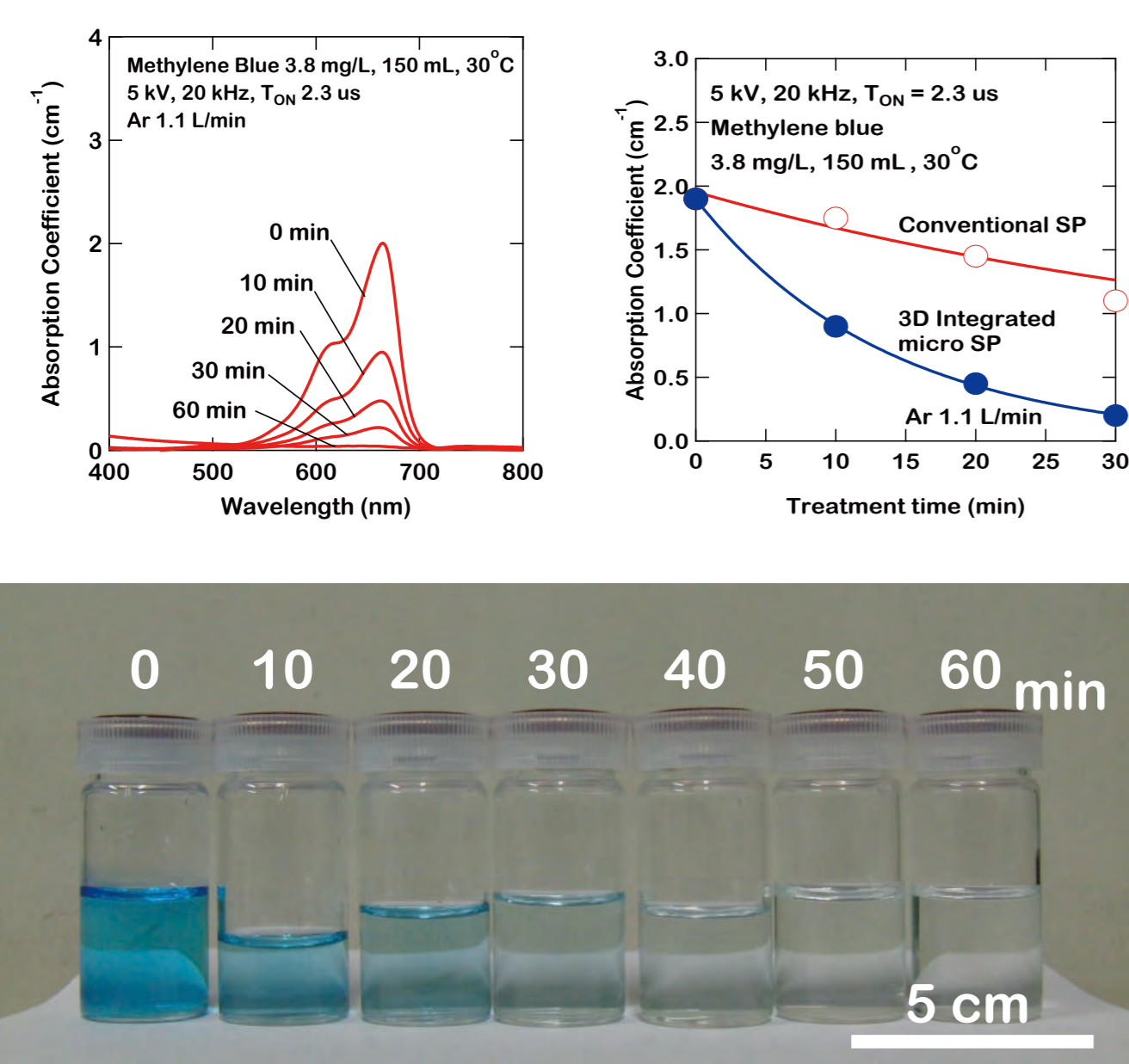
T. Shirafuji, J. Ueda, A. Nakamura, S.-P. Cho, N. Saito and O. Takai: Jpn. J. Appl. Phys. 52, 126202 (5pp) (2013).



液面上放電を使うと
液面上にナノ粒子含有薄膜
の形成が可能



液体処理



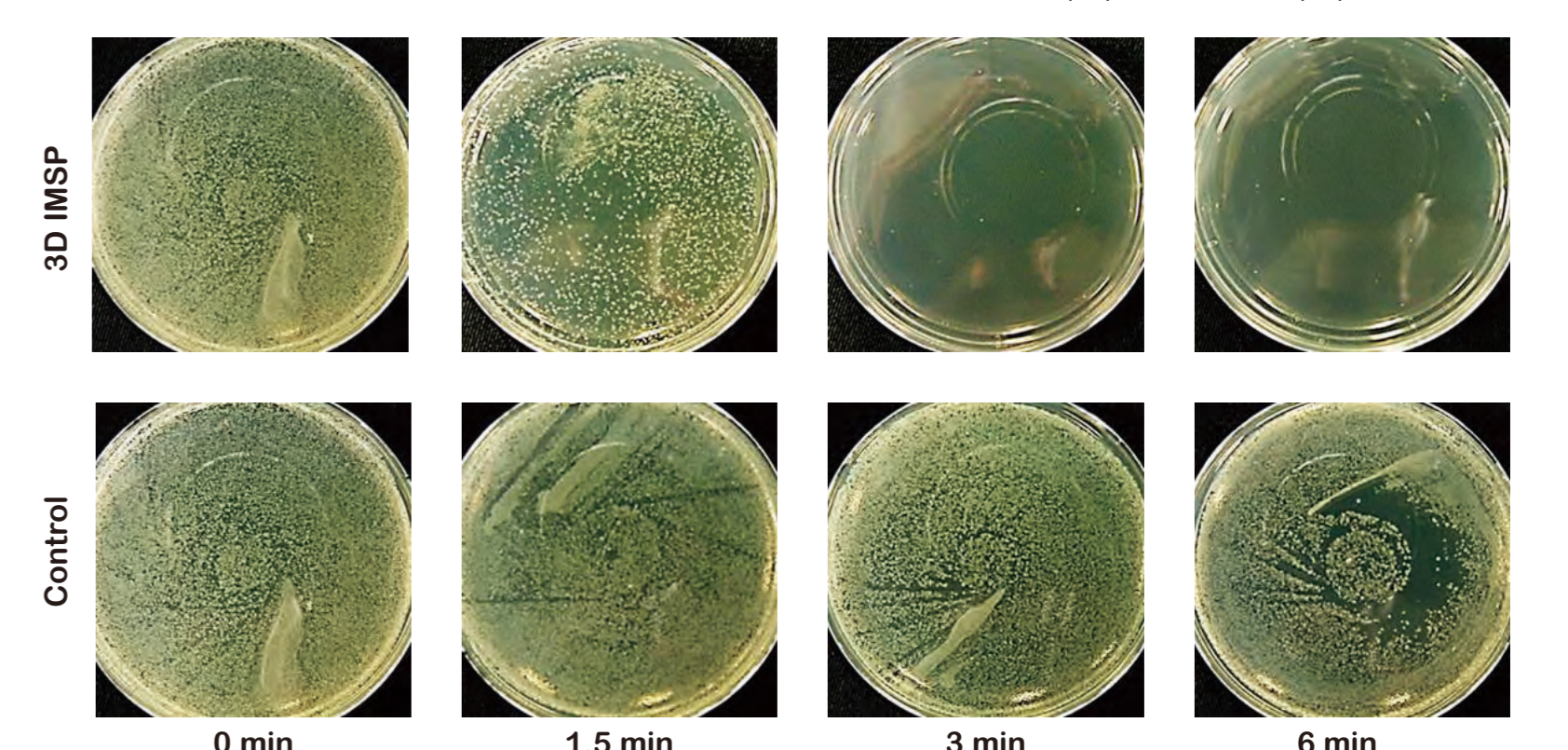
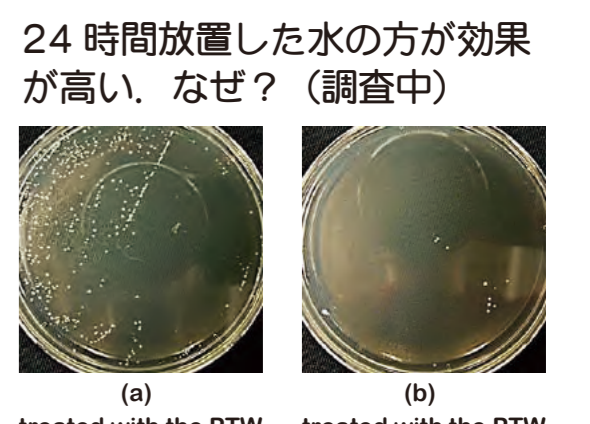
6.5倍速・料金1/5

	Time (h)	Elec. (Wh)	Gas (m ³)	Total (JPY)
0D SP	1.04	94.4	0	3,187円
3D SP	0.16	6.4	0.01	625円

電気代=基本(334.22JPY)+30.23(JPY/Wh)xElec(Wh) (関西電力)
ガス代=アルゴン1本(9,450JPY/7m³)x(Gas/7) (ネリキガス)

殺菌

直接処理=大腸菌の殺菌が可能, だが,
プラズマ処理した水にも殺菌効果があった
「プラズマ処理水=単なる過酸化水素水?」
かどうかを確認中



大阪市立大学 産学官連携推進本部

TEL: 06-6605-3614 FAX: 06-6605-2058 Email: sangaku@ado.osaka-cu.ac.jp

http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration_office