

ミストデポジション法の開発

—酸化マグネシウム (MgO) 薄膜の作製 1—

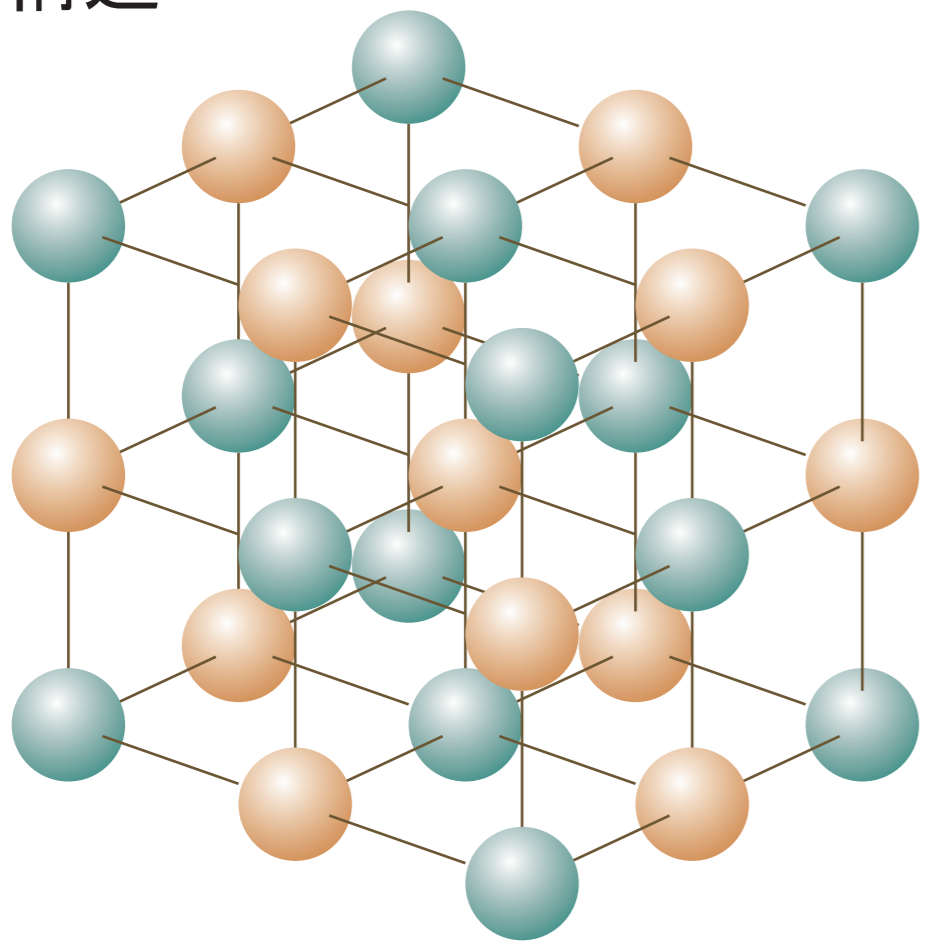
高知工科大学 ナノデバイス研究所 所長・教授 平尾 孝
 助教 川原村 敏幸

酸化マグネシウム (MgO) とは

MgO の物性

酸化マグネシウム (MgO) 物性値	
モル質量 (g/mol)	40.3044
密度 (g/cm ³)	3.58
結晶構造 (personal symbol)	NaCl
(Space group)	cF8
格子長 (Å)	225, Fm $\bar{3}$ m
融点 (°C)	4.203
沸点 (°C)	2826
屈折率	3600
誘電率	1.72
熱膨張係数 (K ⁻¹)	9.85
透過波長域 (nm)	13.8 × 10 ⁻⁶
バンドギャップ (eV)	250 - 8500
二次電子放出係数	7.83
	0.25-0.5

結晶構造



MgO の活用途

ディスプレイなどの保護膜

- ・非常にスパッタされにくく、プラズマ耐性が高い。
- ・紫外～遠赤外光まで大きな光学透過率を有する。
- ・二次電子放出係数が比較的高い。

反射防止膜・バリア層・絶縁膜

- ・基板との格子ミスマッチによる歪みにより、基板界面～膜表面に向かって屈折率を変化可能。
- ・広いバンドギャップを持つ。

既存製膜手法

物理気相成長法 (PVD)

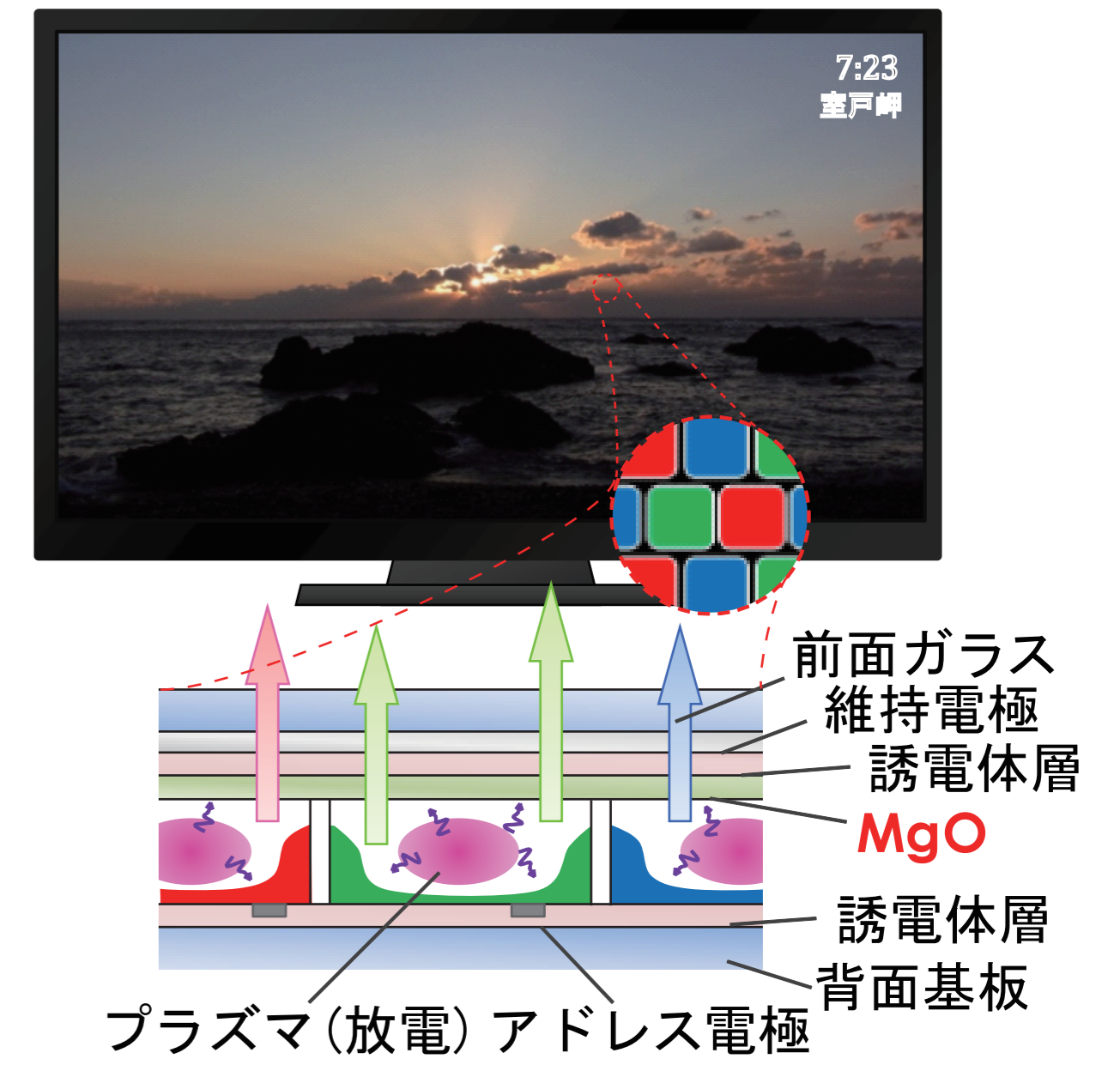
- EB 蒸着 [M.O.Aboelfotoh, JAP 48 (1977) 2910]
- RF スパッタリング (RF-SPT) [P.Vuoristo, JVST A, 4 (1986) 2932]
- イオンビームスパッタリング [T.Ishihara, JCSJ 97 (1986) 771]
- 原子層成長法 (ALD) [R.Huang, APL 61 (1992) 1450]
- 分子線成長法 (MBE) [S.Yadavalli, Phys. Rev. B 41 (1990) 7961]
- イオンプレーティング [梶山博司, 信学技報 EID2000-248, (2001)]

化学気相成長法 (CVD)

- 有機金属化学気相成長法 (MOCVD) [T.Okada, JJAP 47 (2008) 1699]
- プラズマ有機金属化学気相成長法 (PE-MOCVD) [E.Fujii, JJAP 33 (1994) 6331]

- ・どの手法も真空手法である。
- ・化学的に行う場合、高温 (>500°C) やプラズマ等の支援が必要である。

目標：
大気圧手法かつ低温化！

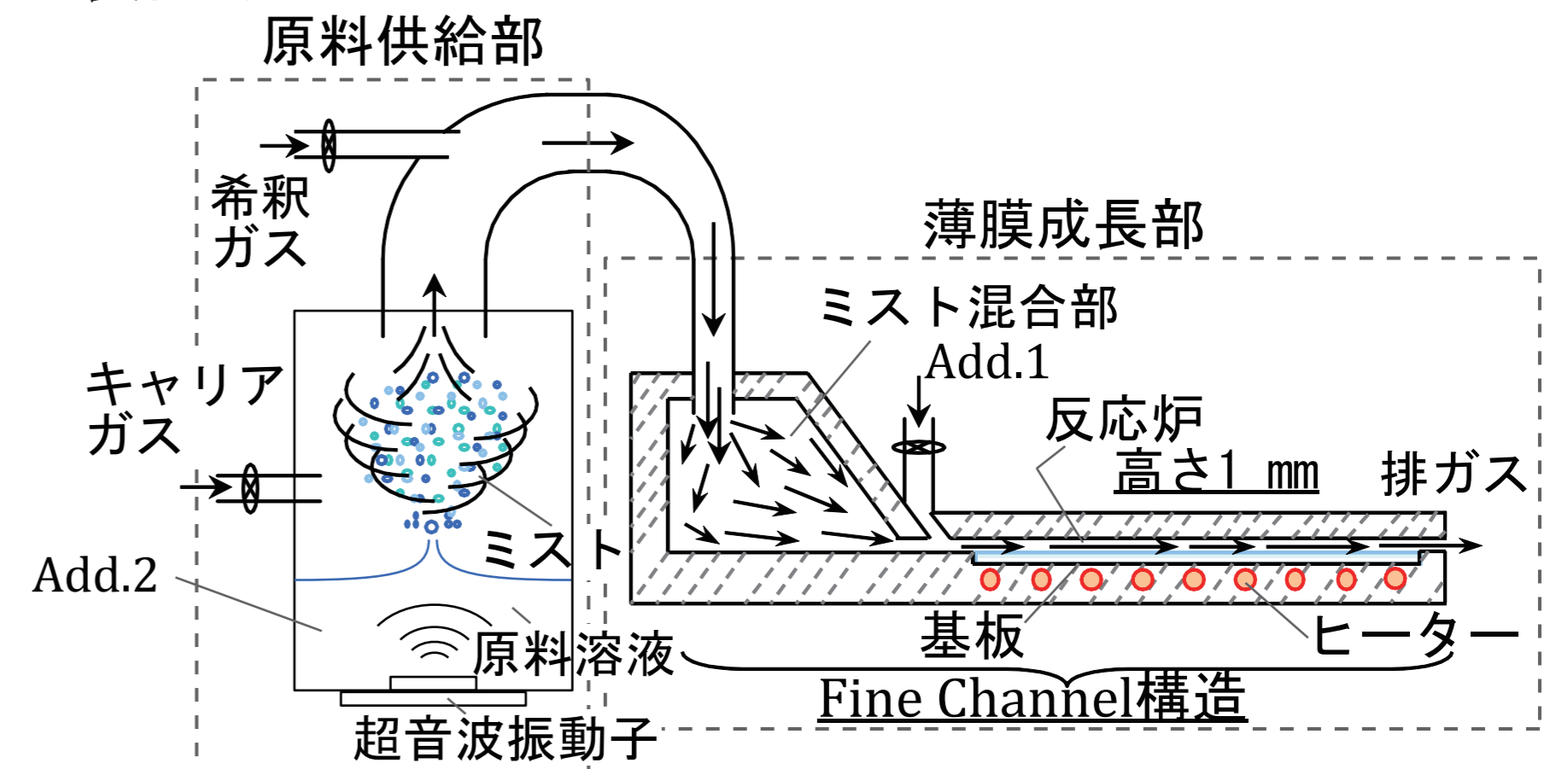


作製条件 & 装置

作製装置タイプ	: ファインチャンネル (FC)
溶質	: マグネシウムアセチルアセトナート (MgAcac ₂)* ²
溶媒 1	: メタノール (MeOH)* ³
溶媒 2	: 純水
溶媒混合比	: 9:1 (溶媒 1:2)
溶液濃度	: 0.020 mol/L
支援剤	: Add.1, Add.2
成長時間	: 20 min
基板温度	: 250-500°C (50°C間隔)
基板	: 青板硝子* ⁴
キャリアガス種・量	: 2.0 L/min
希釈ガス種・量	: 1.0 L/min
振動子* ¹ 振動数	: 2.4 MHz
個数	: 2
電圧・電流	: 24 V・0.625 A

*1 本多電子製 HM-2412
 *2 Magnesium acetylacetonate dihydrate, 98%, SIGMA-ALDRICH, Co.
 *3 Methanol, 99.8%, Wako Pure Chemical Industries, Ltd.;
 *4 水戸理化ガラス製

実験装置概略図



簡易型卓上
 ファインチャンネル(FC)式
 ミストデポジション(MD)装置

支援 財団法人 放送文化基金, 京都環境ナノクラスター



高知工科大学
 KOCHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

公立大学法人 高知工科大学 ナノデバイス研究所
 助教 川原村 敏幸

〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185
 電話: 0887-57-2747

E-mail: kawaharamura.toshiyuki@kochi-tech.ac.jp