

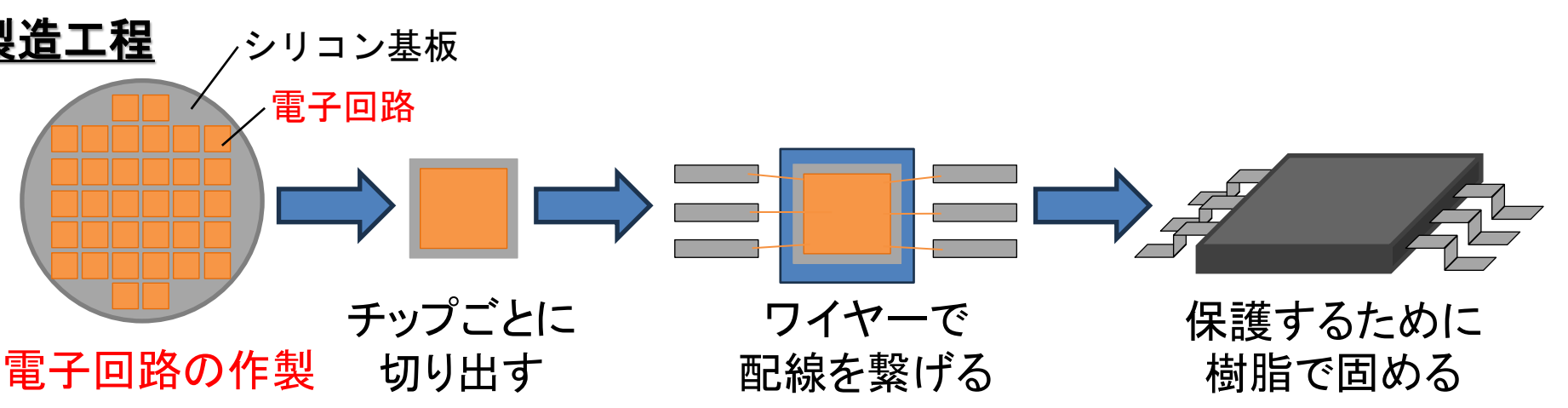
化学増幅型3成分ノボラックレジストにおけるアルキル系のアセタールで保護した溶解抑制剤と感度との関係

工学研究科 高嶋克彰

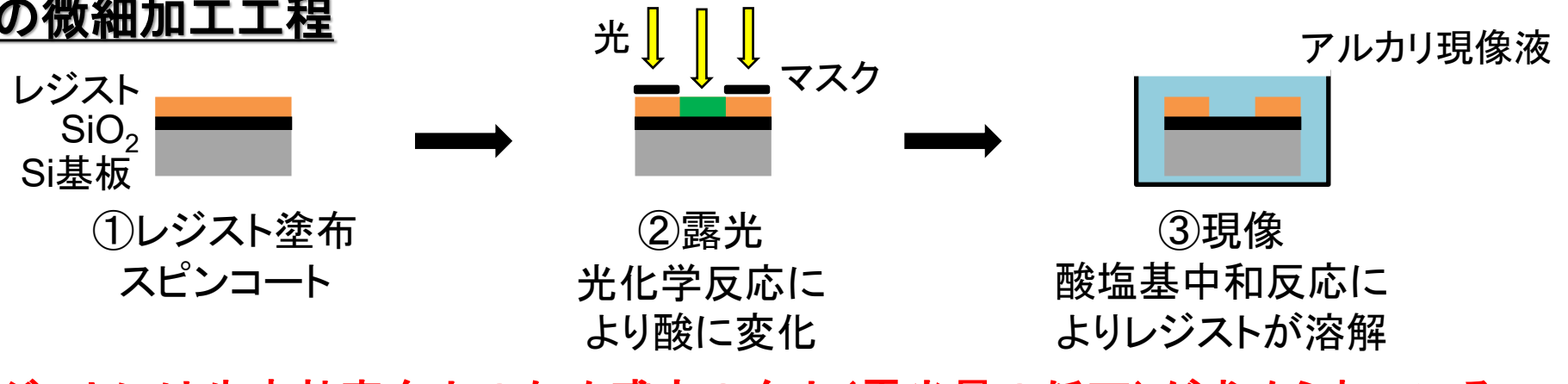
1. 緒言・本研究

・レジスト：微細なパターンを形成できる感光性材料、主に電子回路の作製に用いられる

半導体の製造工程

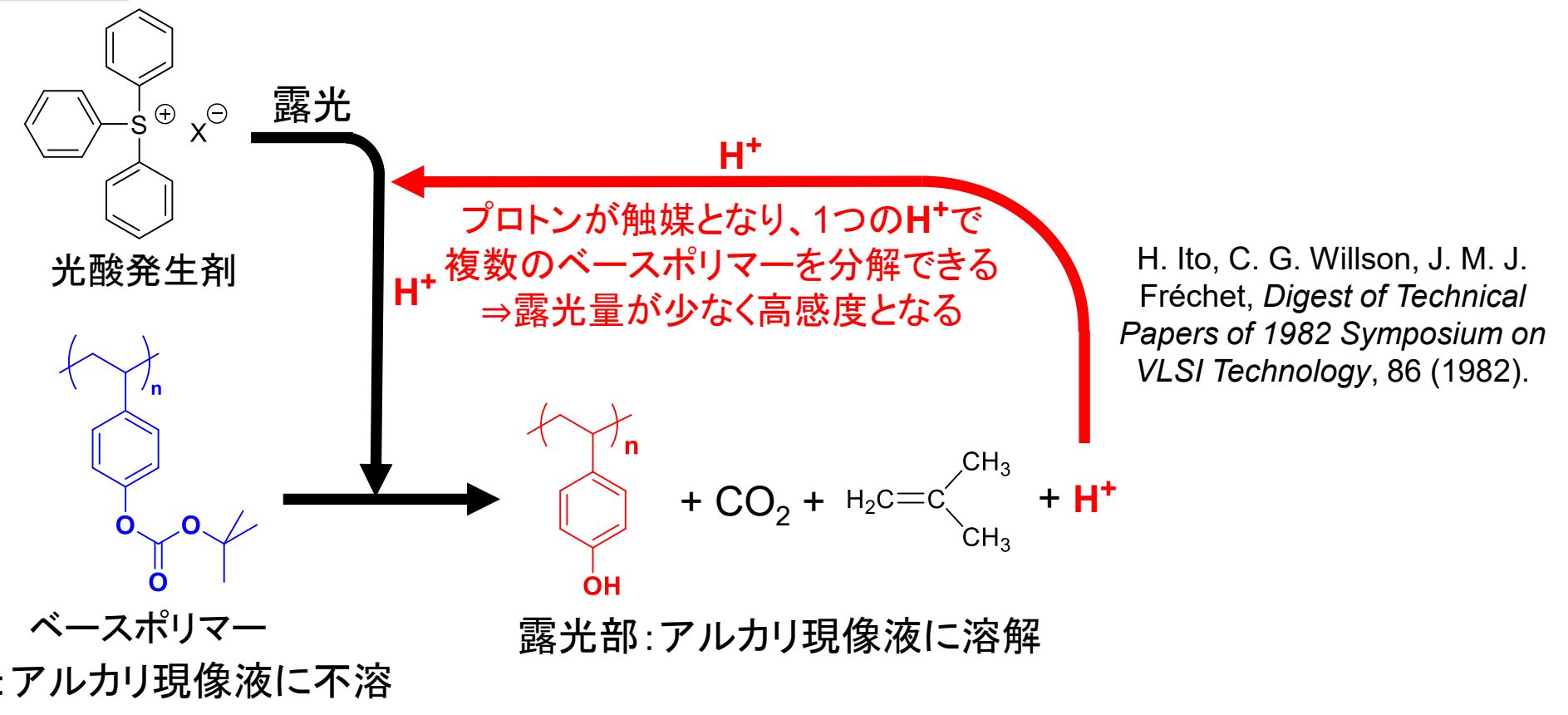


電子回路の微細加工工程



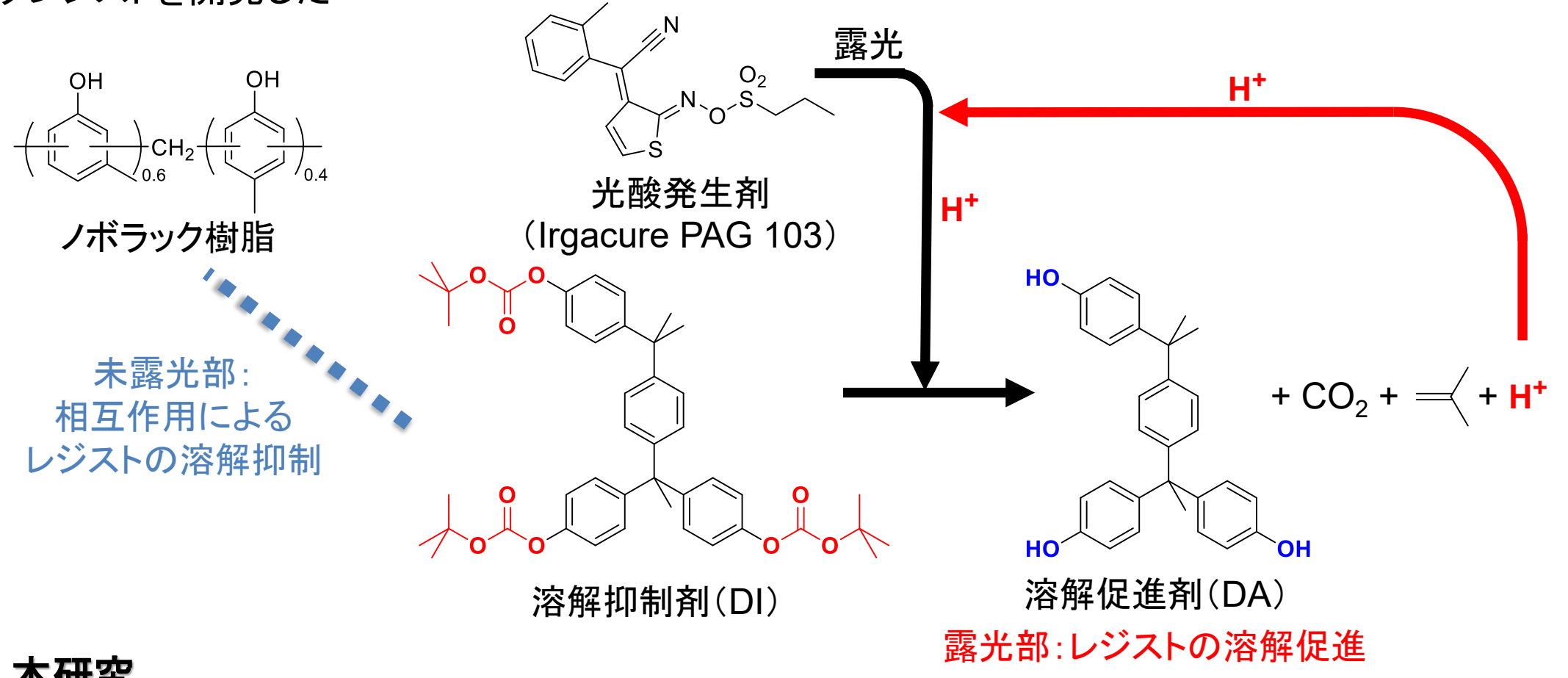
レジストには生産効率向上のため感度の向上(露光量の低下)が求められている
⇒「化学増幅型機構」を取り入れることで感度は向上する

化学増幅型機構：「露光で酸が発生する光酸発生剤」と「酸で分解するベースポリマー」の2成分



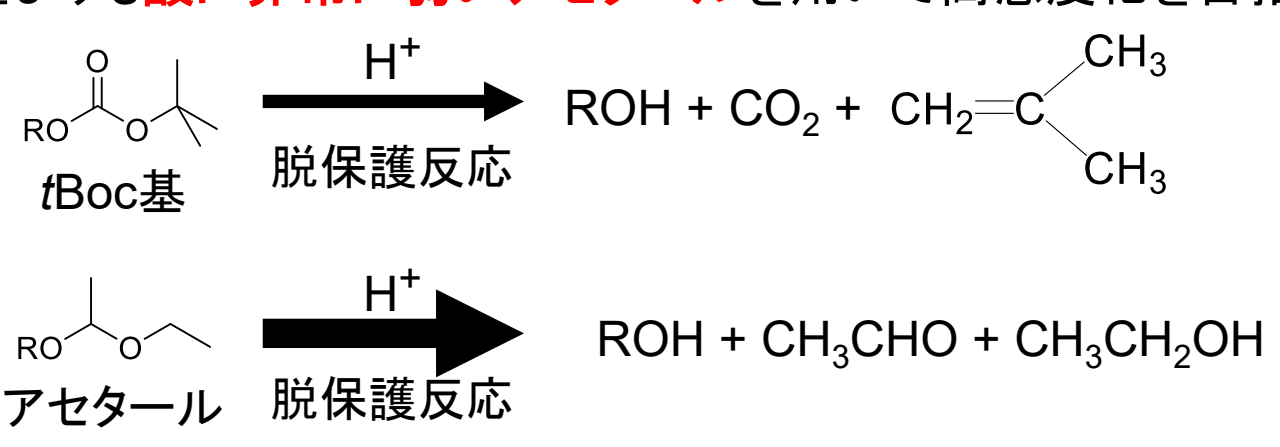
先行研究

・化学増幅型機構を取り入れたノボラック樹脂、溶解抑制剤、光酸発生剤からなる3成分のノボラックレジストを開発した

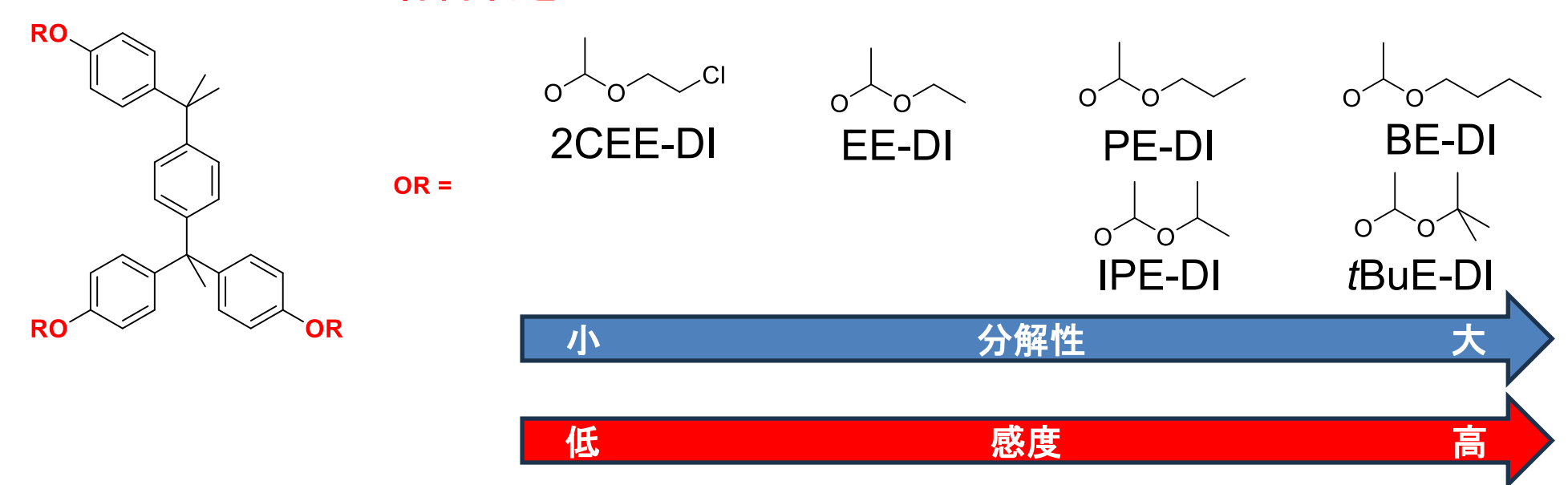


本研究

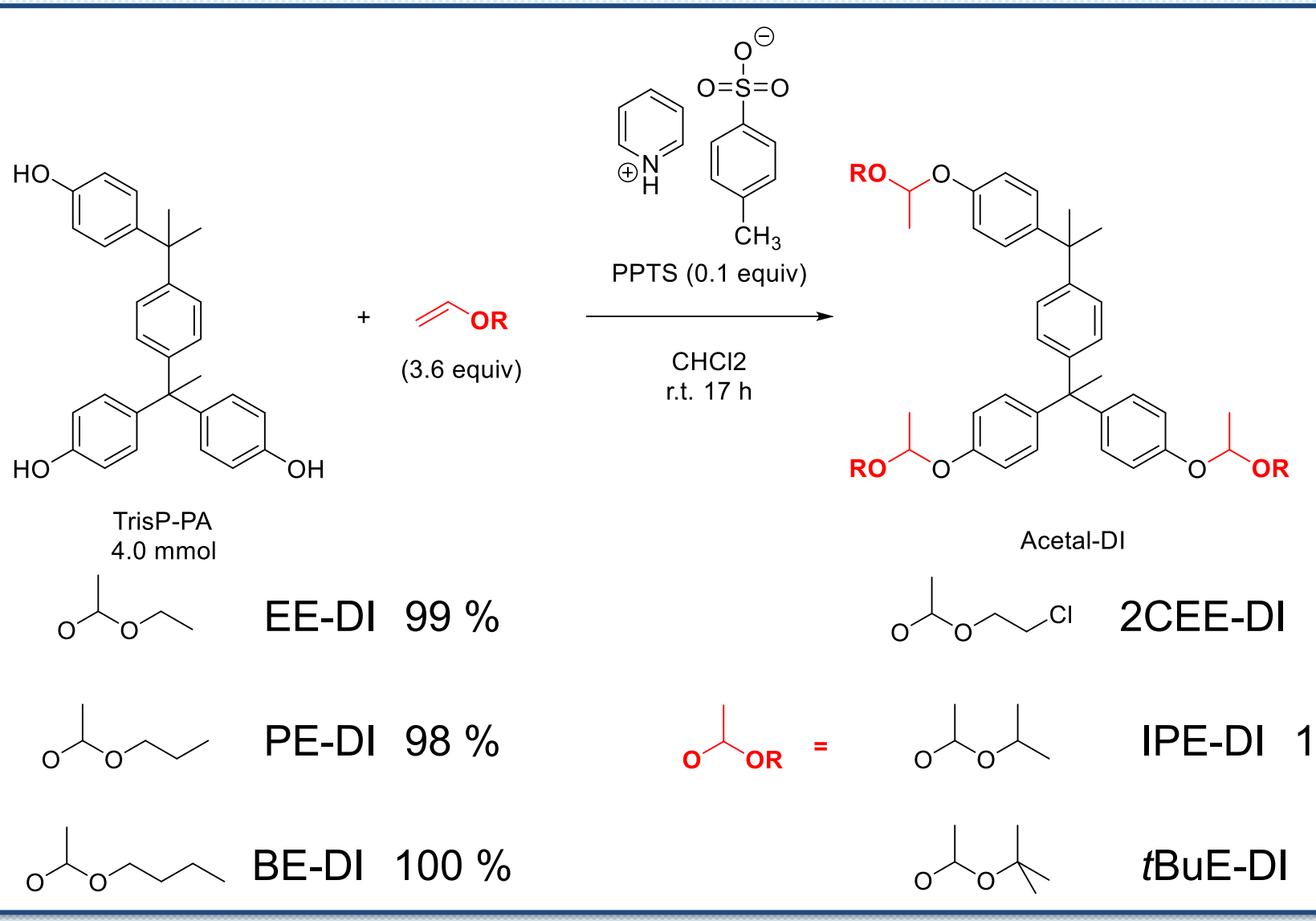
・保護基としてtBoc基よりも**酸に非常に弱いアセタール**を用いて高感度化を目指した



・アセタールの中でも**アルキル鎖を伸ばして分解しやすくすることで、さらに高感度化**を目指した

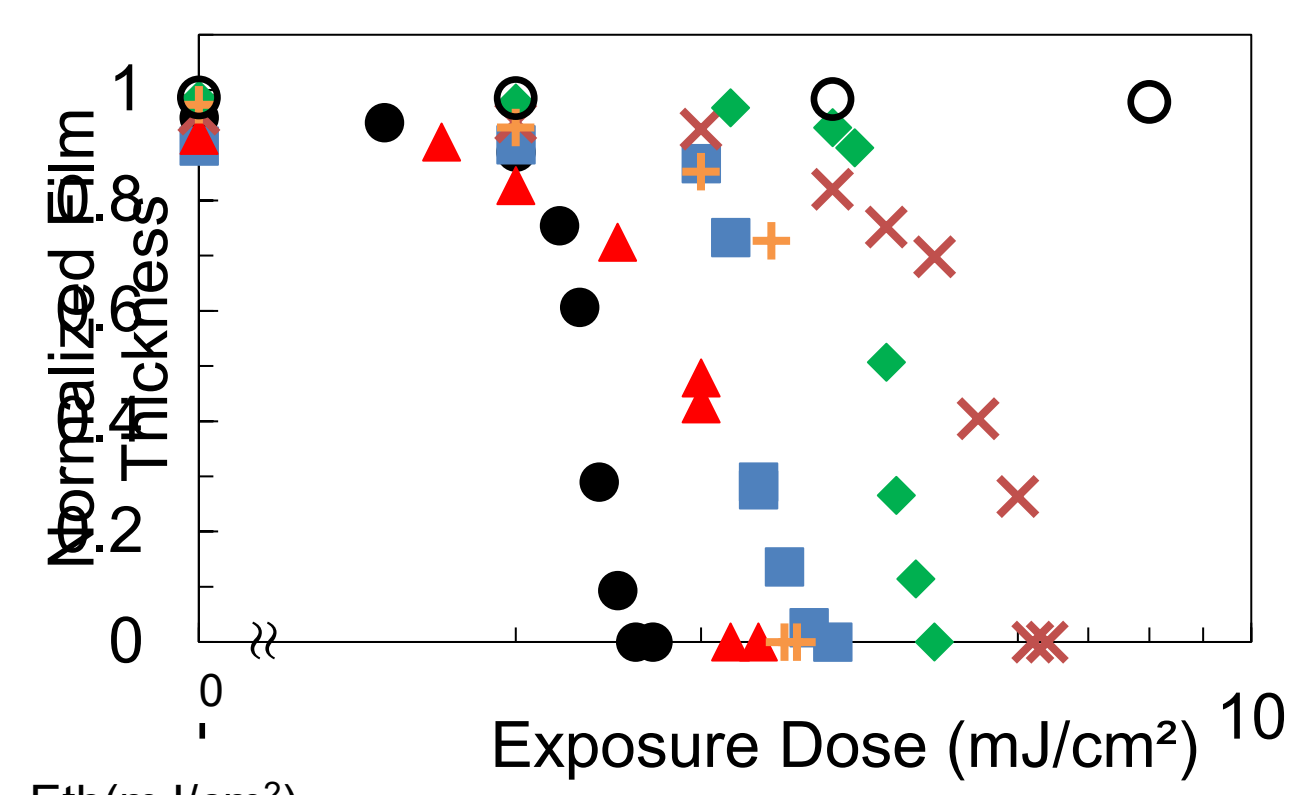
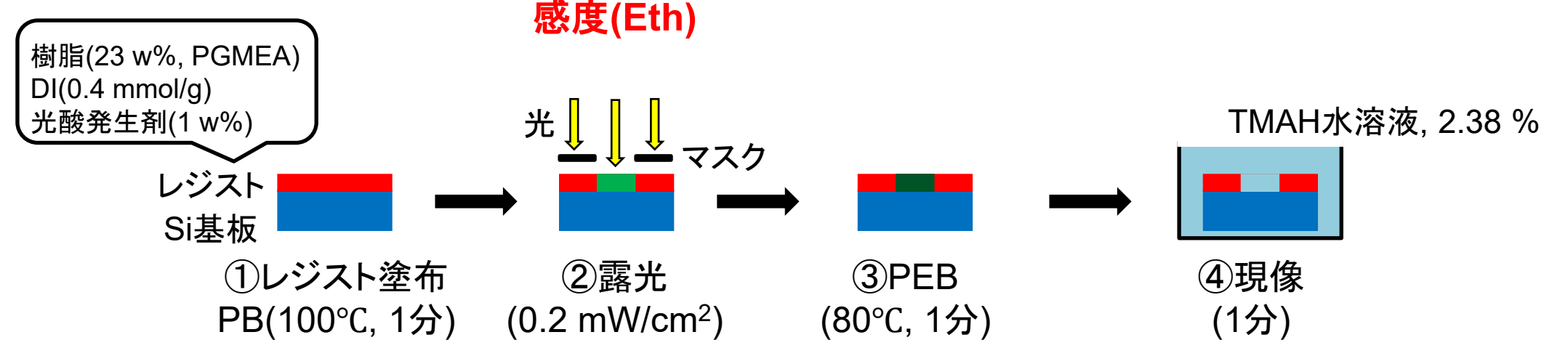


2. 溶解抑制剤(DI)の合成



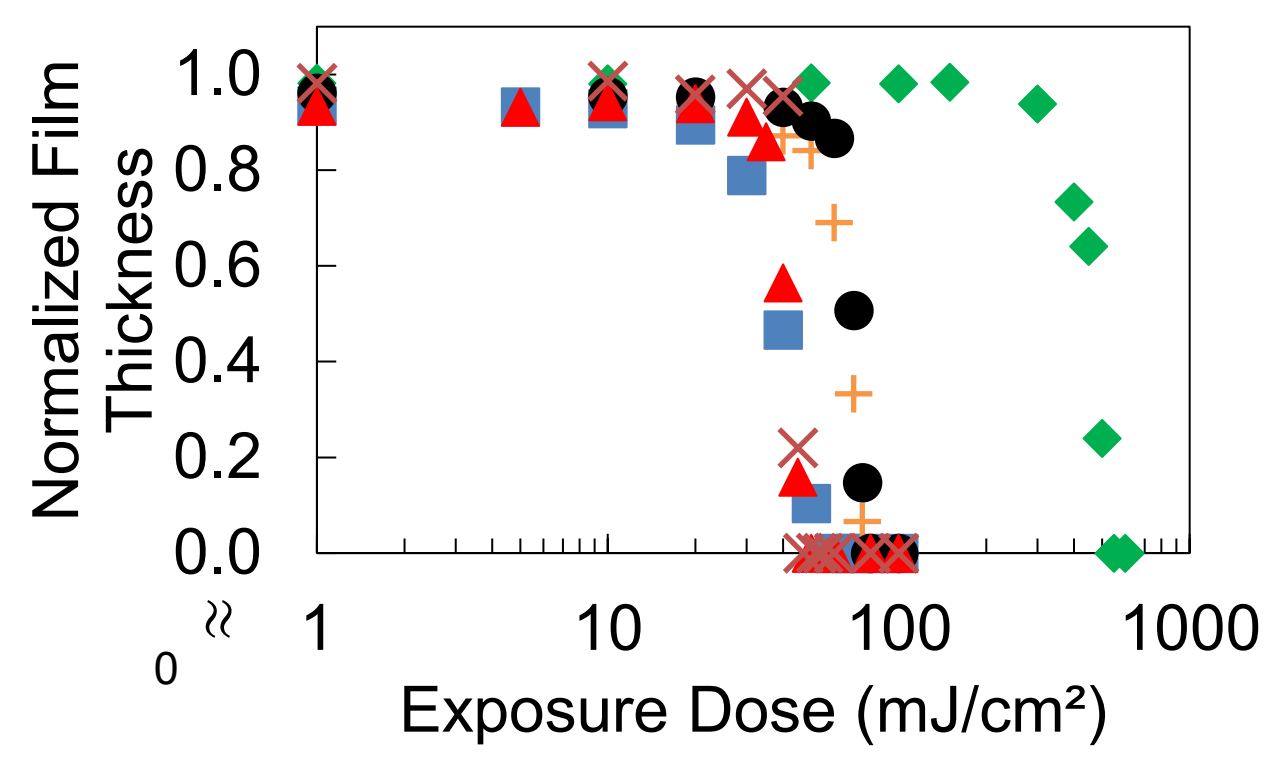
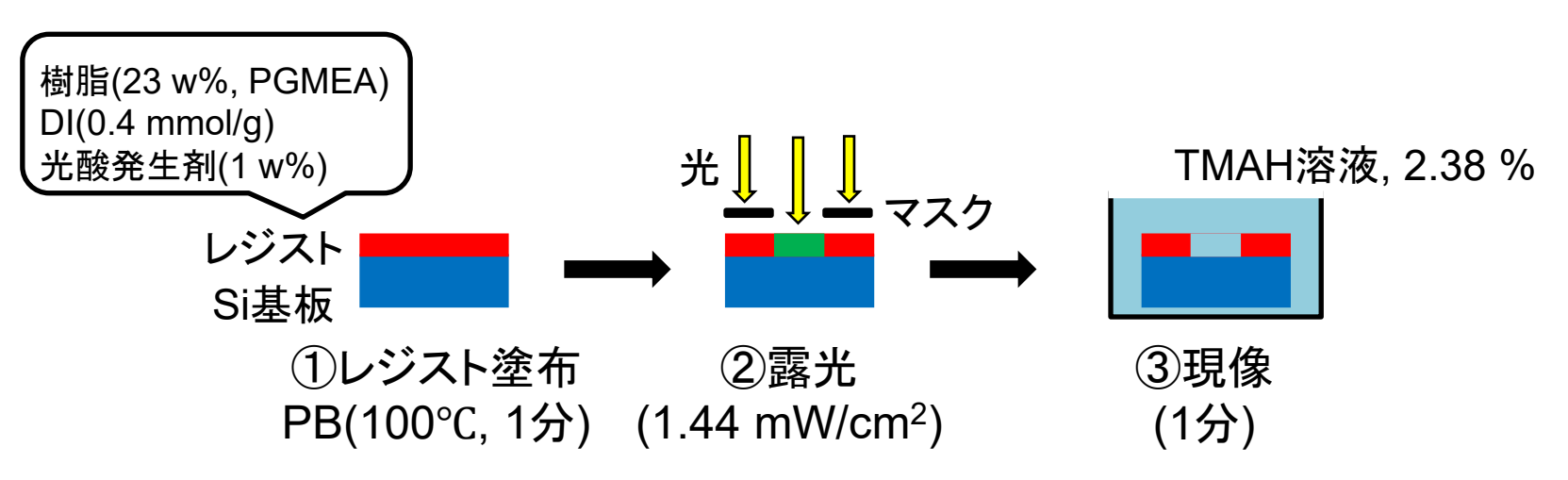
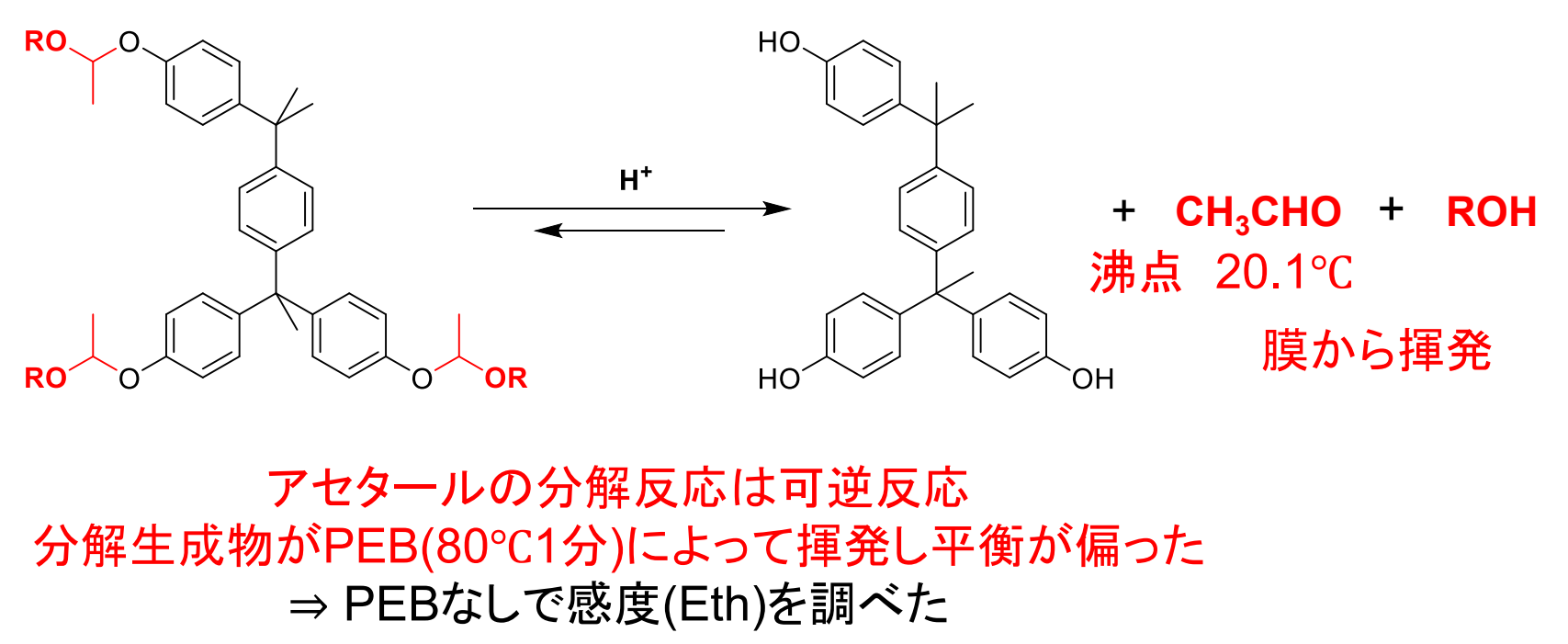
3. PEBの有無における感度(Eth)の比較

・レジストに露光を行い、どの程度の露光量で溶解するのかを調べた



レジスト	Alkyl Chain	Eth (mJ/cm²)	ROH沸点 (°C)	分解性	感度
○	tBoc-DI	55	-	小	高
●	EE-DI	2.6	78	小	高
+	PE-DI	3.6	82	中	中
■	BE-DI	4.2	118	大	低
◆	2CEE-DI	5.0	130	大	低
▲	IPE-DI	3.1	82	中	中
×	tBuE-DI	6.2	83	大	低

・アセタールの分解反応



レジスト	Alkyl Chain	Eth (mJ/cm²)	分解性	感度
◆	2CEE-DI	550	小	低
●	EE-DI	80	小	低
+	PE-DI	80	中	中
■	BE-DI	60	大	高
▲	IPE-DI	60	中	中
×	tBuE-DI	50	大	高

4. 結言

・PEB(80°C1分)を行うと、アセタールの分解性が小さいEE-DIが最も高感度となった
・PEBなしでは、アセタールの分解性が大きいtBuE-DIやBE-DIほど高感度となった
⇒**PEBを行うと**、分解生成物が揮発し**平衡反応に依存する**
⇒**PEBなしでは**、分解生成物の揮発しにくく**アセタールの分解性に依存する**