



TORAY

Innovation by Chemistry

confidential

**第49回日化協技術賞総合賞
受賞業績**

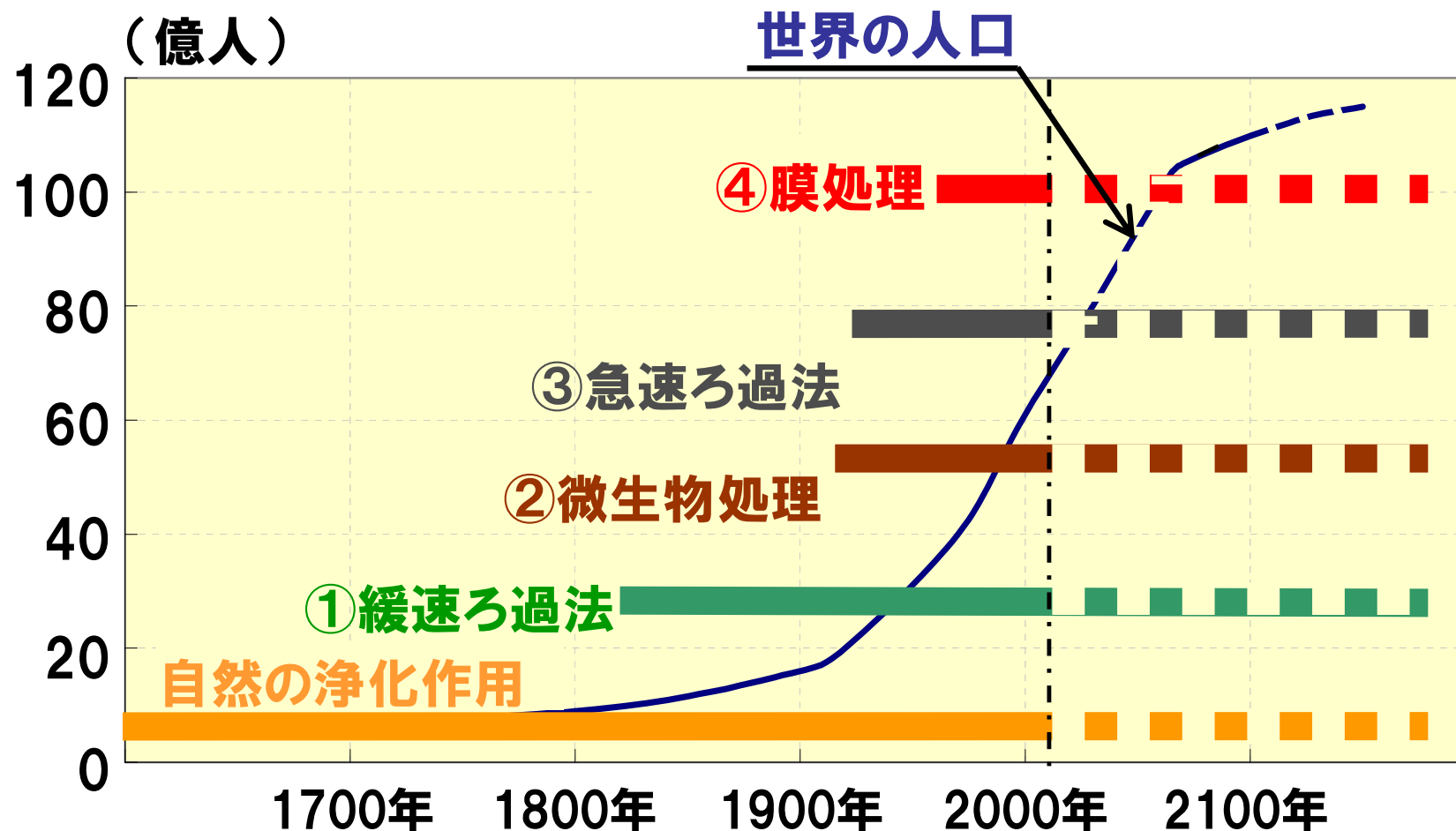
高機能性逆浸透膜の開発

東レ株式会社 地球環境研究所

confidential

人口増加と水処理技術の進化

TORAY
Innovation by Chemistry



人口の急速な増加等で、**自然の浄化作用**では「水量」と「水質」の確保が困難

高品質・高速処理・省エネプロセスの膜処理技術は、21世紀の必須技術

confidential

水処理膜の種類と分離対象

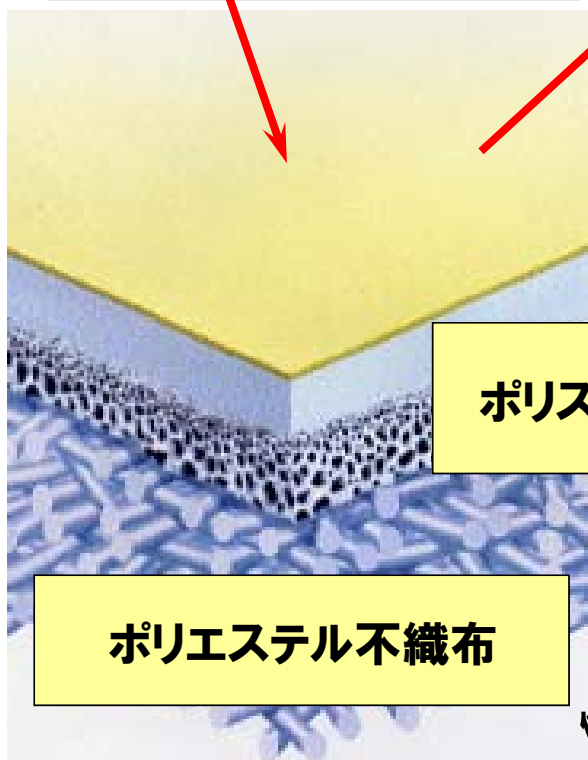
大きさ	0.001 μm	0.01 μm	0.1 μm	1 μm	10 μm
分離対象物質					
膜の種類					
膜製品	超純水の製造 海水の淡水化 排水高度処理 RO膜 NF膜 硬水の軟水化 有害物質の除去 病原性微生物の除去 下排水処理 高度処理の前処理 UF膜 MF膜 下排水処理 MBR				

逆浸透膜

供給水

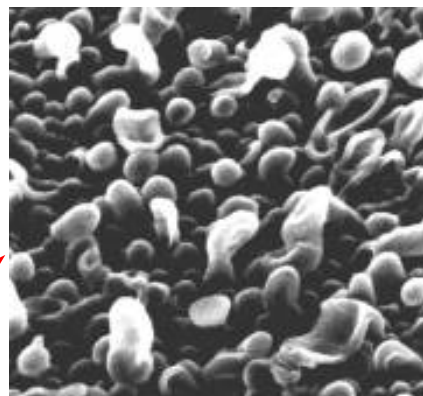
分離機能層

架橋芳香族ポリアミド



RO膜の構造

透過水



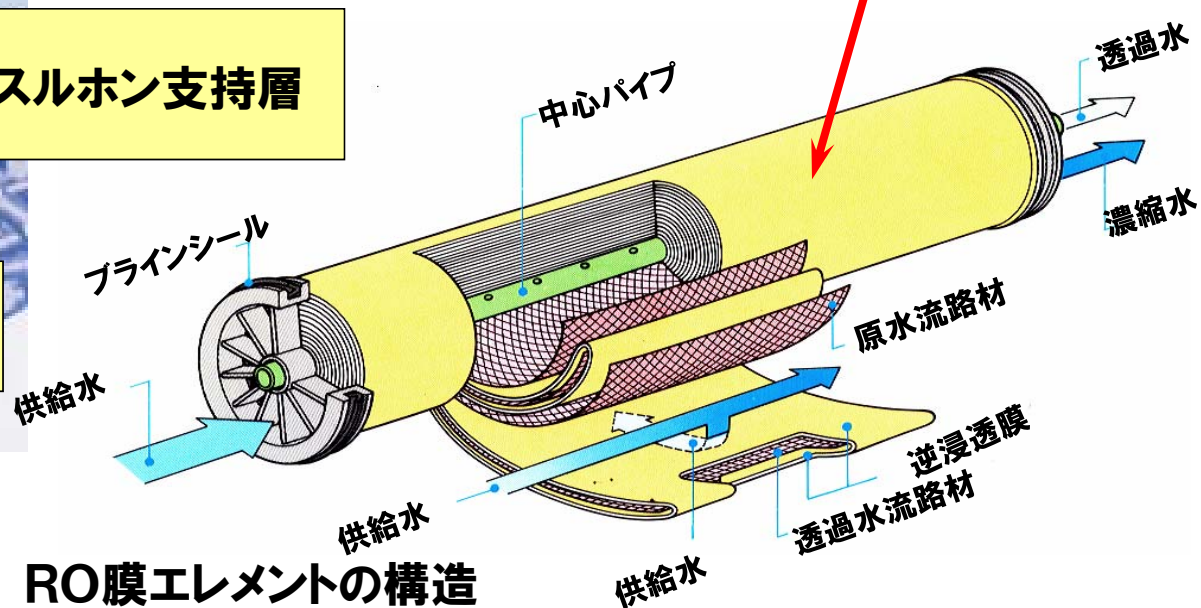
200 nm

RO膜表面の構造



ポリスルホン支持層

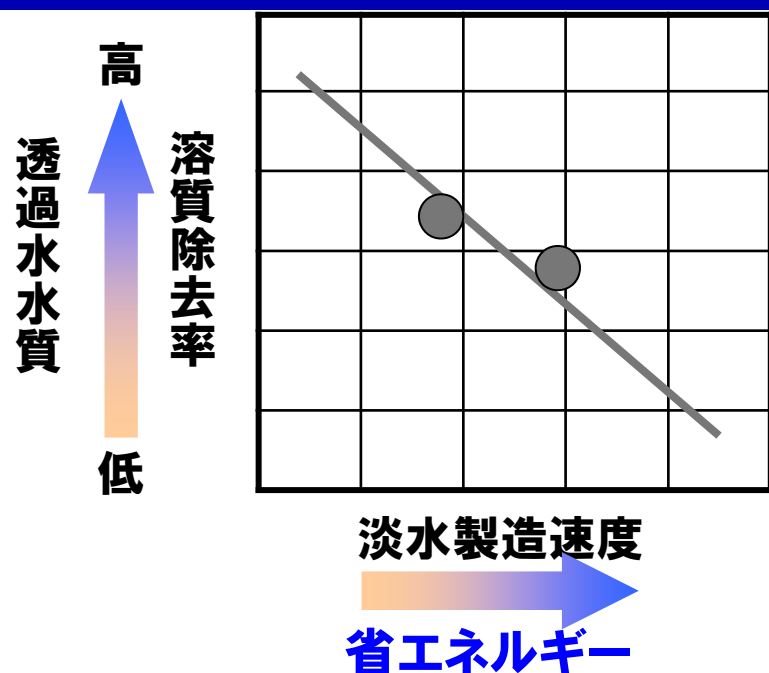
ポリエステル不織布



RO膜エレメントの構造

confidential

RO膜の設計と開発

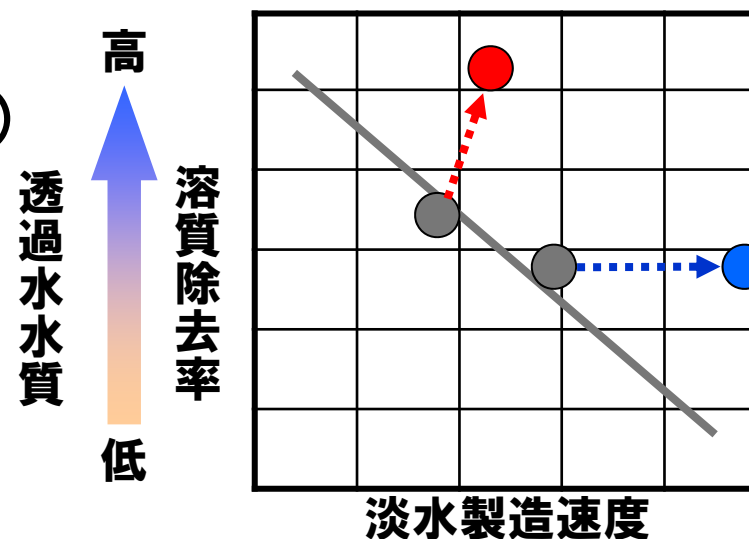


〈膜構造の解析〉

1. 電子顕微鏡
2. 陽電子消滅法
3. コンピューターシミュレーション
4. その他

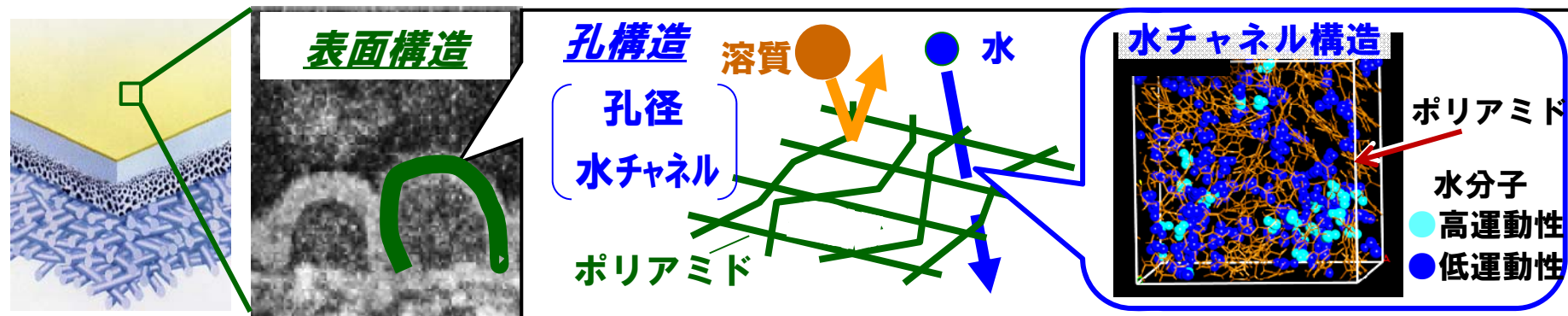
膜性能の向上のための分子設計と
膜形成条件の決定(精密界面重合)

1. 省エネルギー
2. 水質向上



構造解析に基づく技術進化

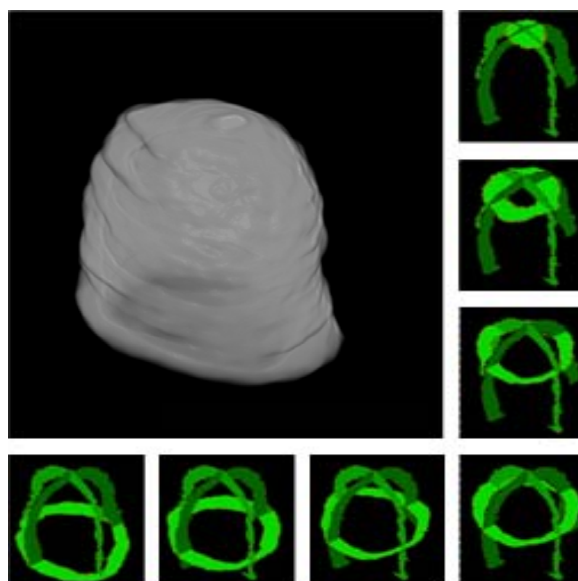
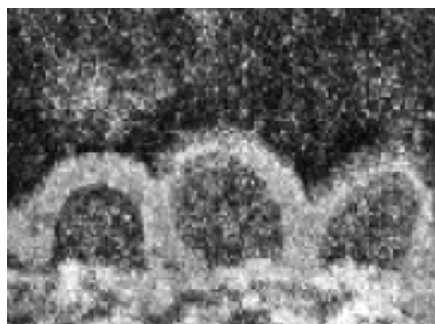
【分離膜構造】



【最先端の構造分析技術】

膜構造の高精度定量

断面TEM画像



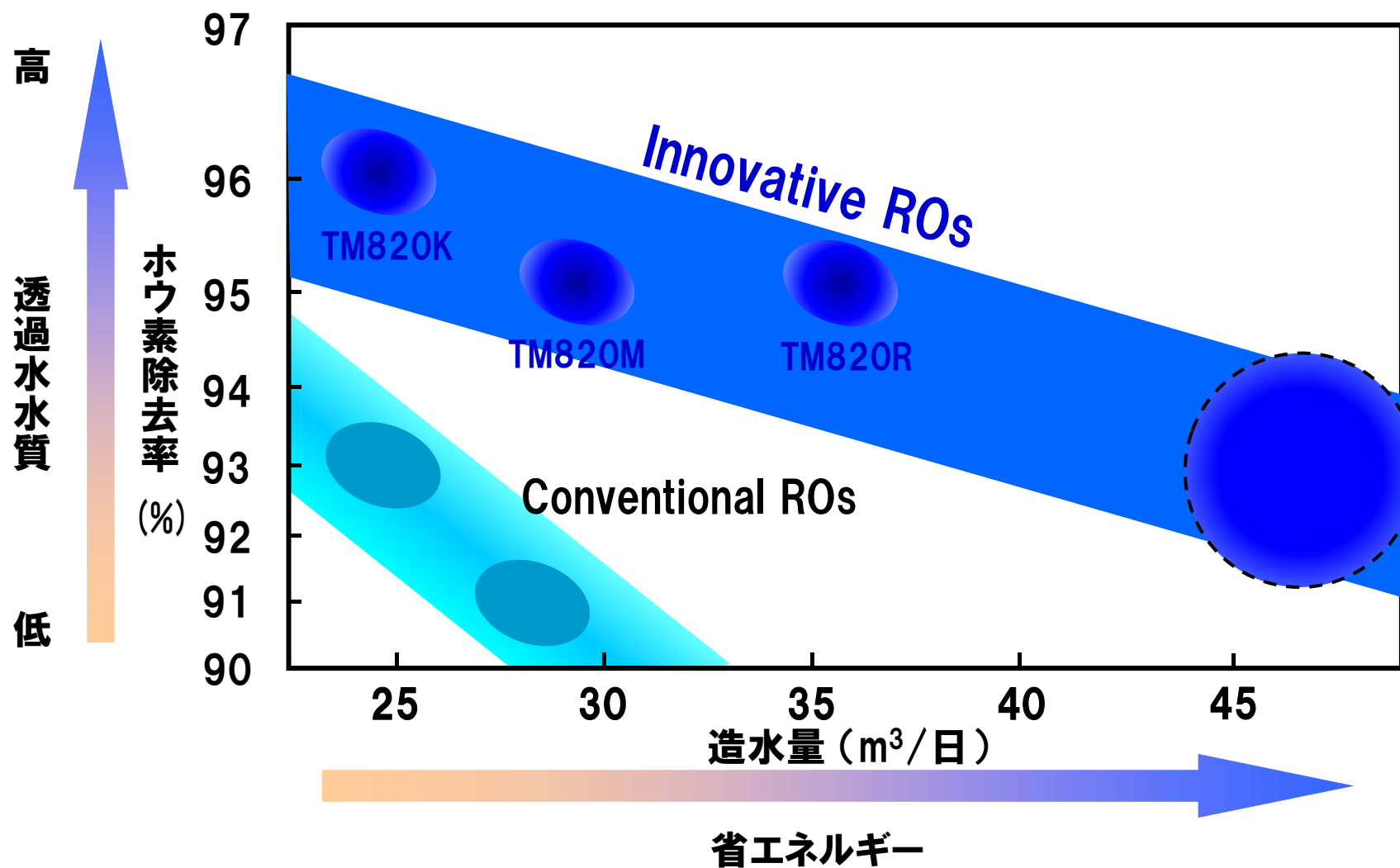
多方向からの形態観察
断層情報の抽出・定量化

微細構造の定量化技術を活かし、膜構造制御技術を進化

confidential

海水淡水化RO膜の進歩

TORAY
Innovation by Chemistry



confidential

製品ラインナップ（海水淡水化）

Product	Specification			Character
	TDS rej. (%)	Water Productivity (GPD)	Boron rej. (%)	
TM820C-400	99.75	6,500	93	Standard SWRO
TM820M-440	99.8	7,700	95	High rejection
TM820E-400	99.75	7,500	91	
TM820R-440	99.8	9,400	95	High rejection High flow
TM820V-440	99.8	9,900	92	High rejection Low energy consumption
TM820K-440	99.86	6,400	96	Highest rejection

高性能な製品を開発

独創性

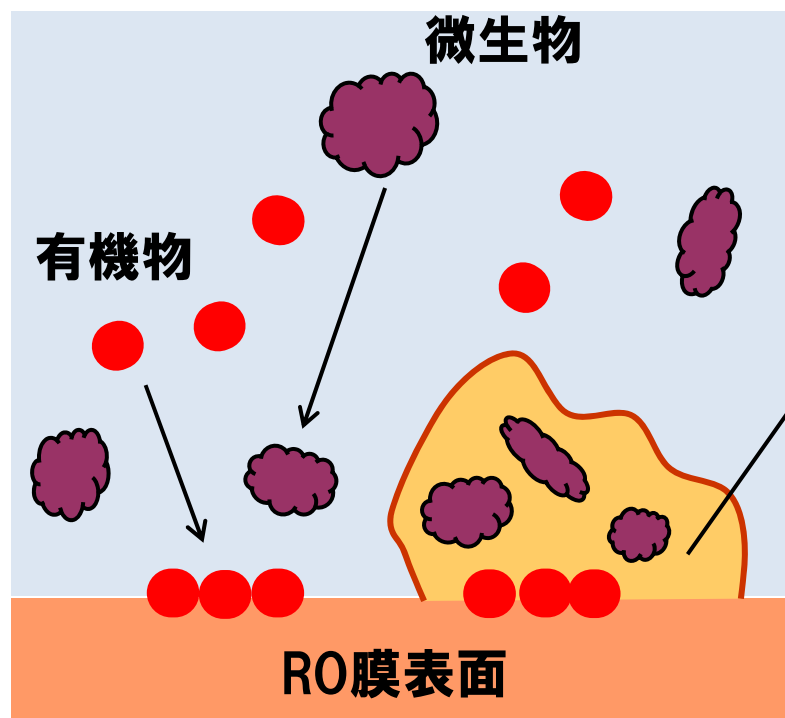
confidential

TORAY
Innovation by Chemistry

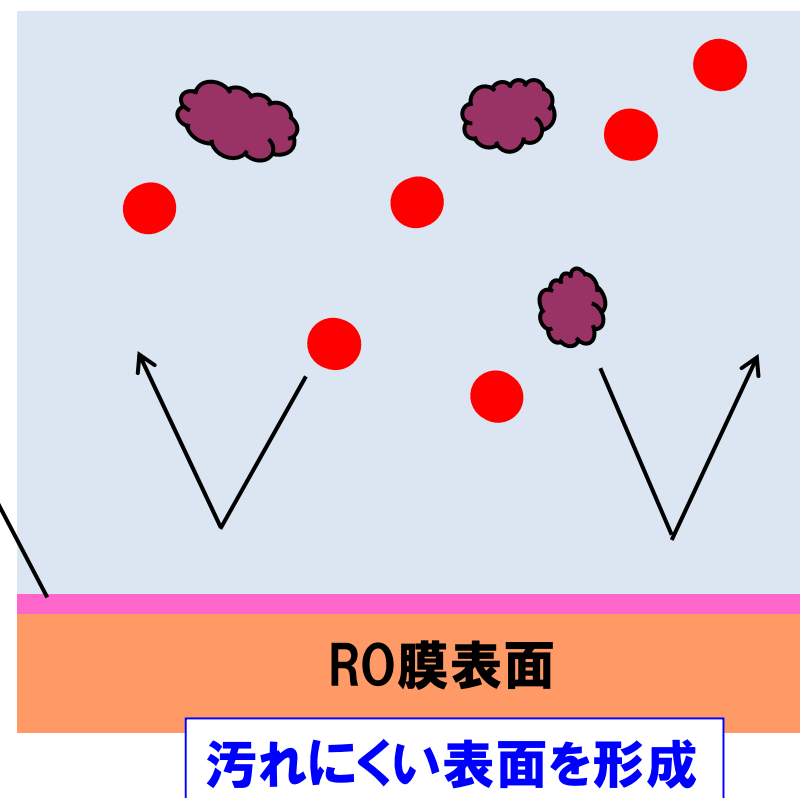
技術(3) 耐汚れ性向上のコンセプト

表面構造制御

従来膜



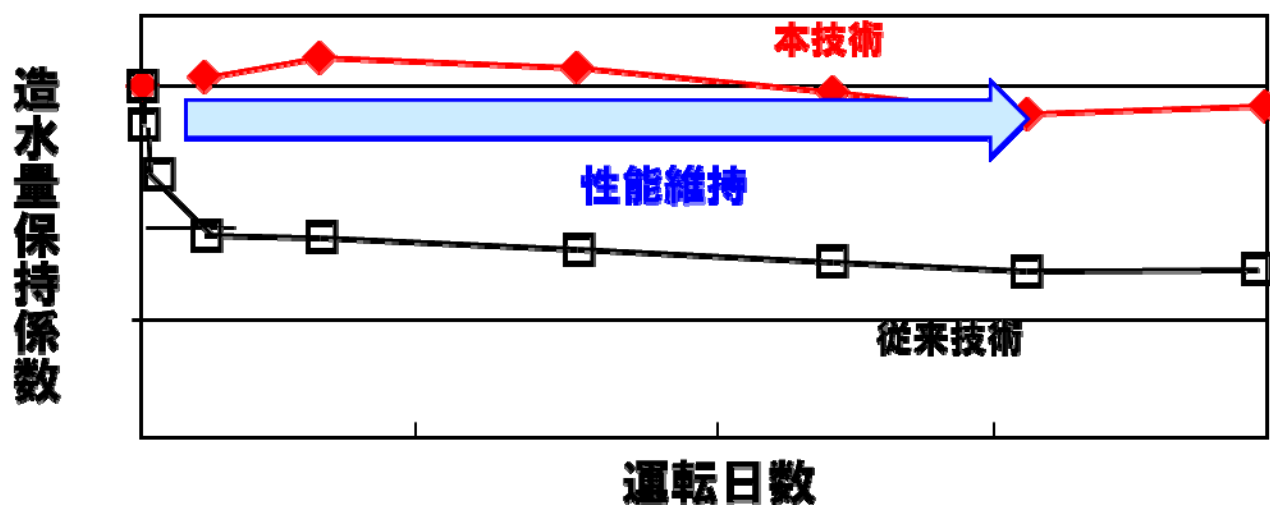
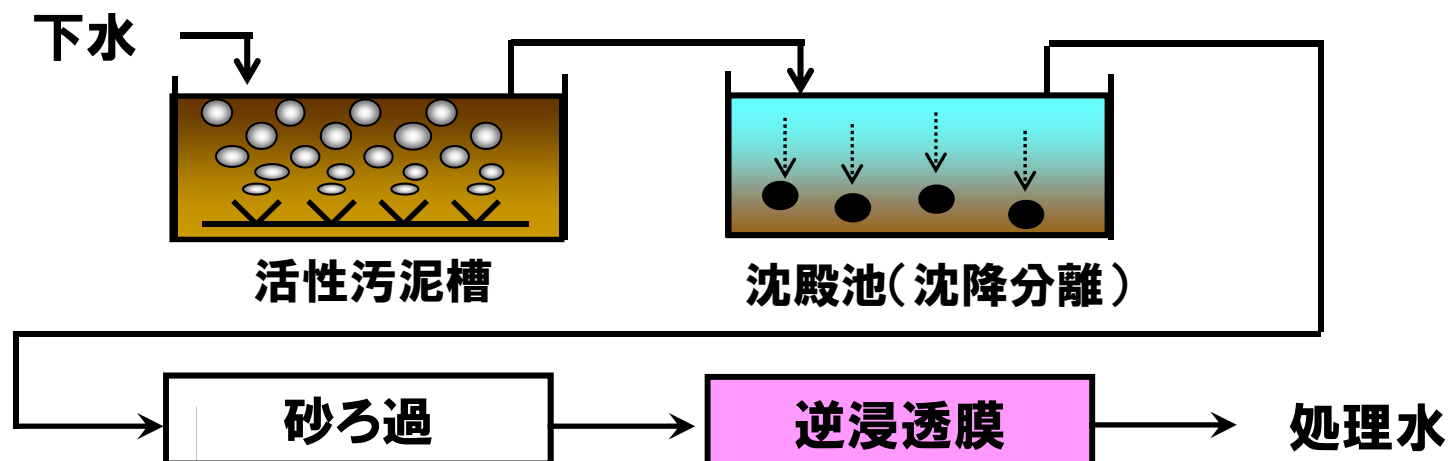
新技術



表面構造制御技術の進化により、耐汚れ性を向上

耐汚れ性評価

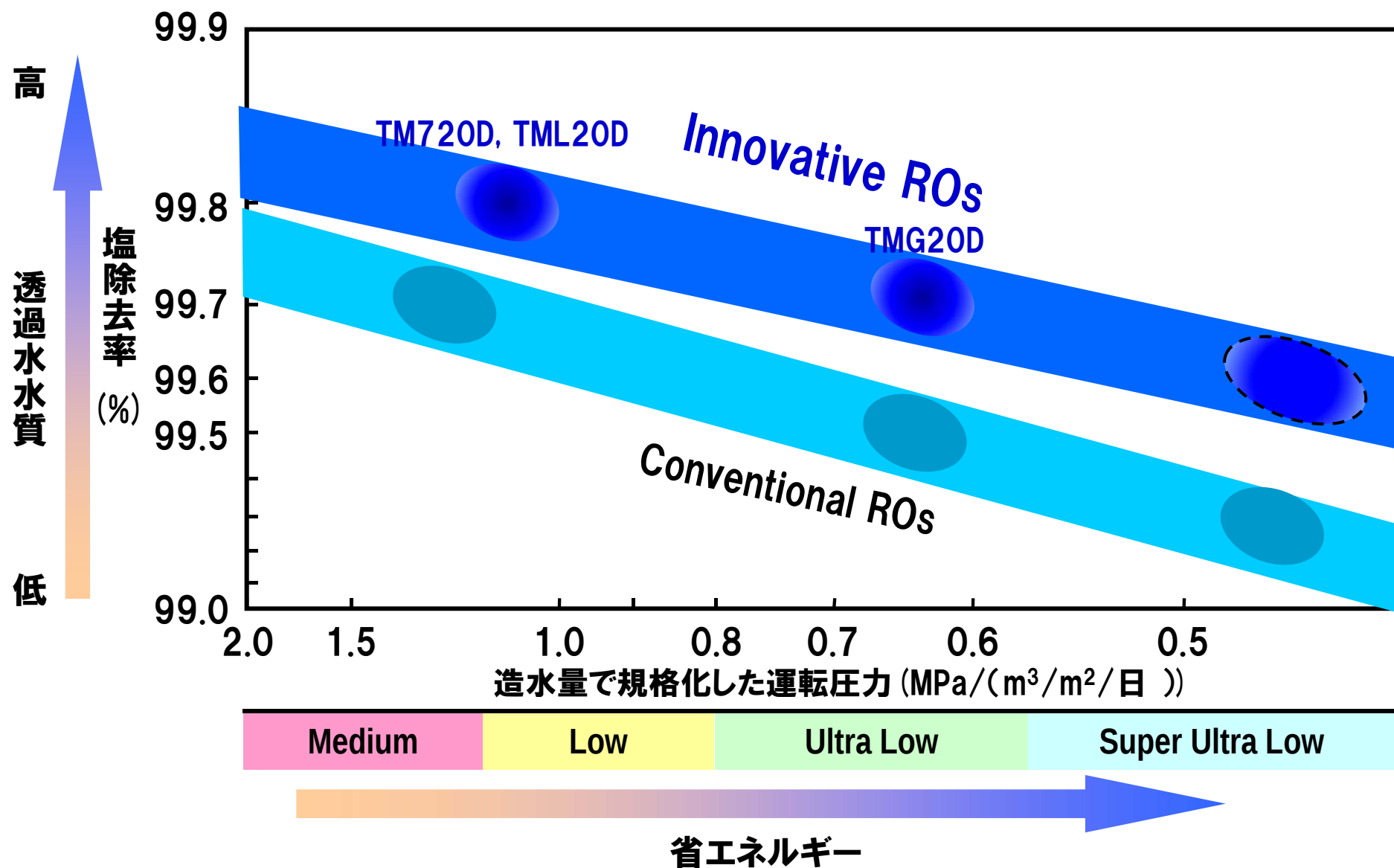
低ファウリング性フィールド実証テスト



連続運転性の向上を確認

confidential

下廃水再利用、かん水用RO膜の進歩



confidential

製品ラインナップ（かん水、下廃水再利用）

Product	Specification		Test Condition ^{a)}		Character
	TDS rej. (%)	Water Productivity (GPD)	Feed Water NaCl (mg/L)	Pressure (MPa)	
TM720-440	99.7	11,300	2,000	1.55	Standard BWRO
TM720D-440	99.8	12,100	2,000	1.55	High rejection High tolerance (pH1-13) ^{b)}
TML20D-400	99.8	10,500	2,000	1.55	Low fouling High tolerance (pH1-13) ^{b)}
TMG20D-440	99.7	13,200	2,000	1.03	Low pressure High tolerance (pH1-13) ^{b)}
TMG20-400	99.5	10,200	500	0.76	Ultra low pressure
TMH20A-400	99.3	11,000	500	0.69	Energy saving

a) Test Condition: Temperature 25 °C, pH 7, Flow rate: 80L/min, Recovery Rate 15%.

b) Feed water pH range; chemical cleaning (30min).

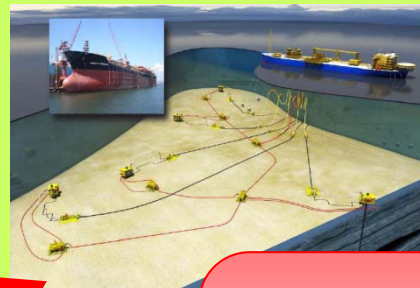
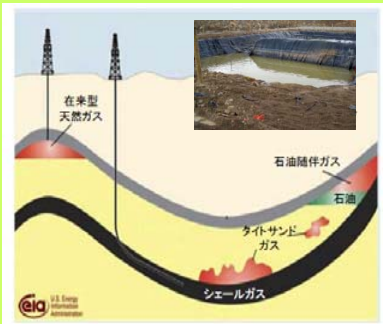
高性能な製品を開発

confidential

高性能性逆浸透膜の用途展開

TORAY
Innovation by Chemistry

オイル & ガス採掘



随伴水処理、2次回収他
油分除去(省エネ)

米国、オーストラリアで採用

膜利用有価物製造



リチウム、レアメタル他
選択分離(高効率)

高性能性逆浸透膜
精密構造制御

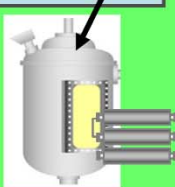
膜利用バイオプロセス

バイオマス



糖濃縮・酵素回収

糖化酵素



糖

菌ろ過濃縮・高速発酵

発酵



不純物除去・
水分除去・濃縮



国際NEDO実証

バイオ
ケミカルズ



他の分離膜・分離技術との融合で高効率・省エネを達成

- 1. 原水の多様化に対応した、高性能(高透水、高除去)と耐汚れ性を有する高機能性逆浸透膜を創出。**
 - ①精密界面重合による透水量、分離性能向上**
 - ②膜表面改良、構造安定化による連続運転性向上**
- 2. 本技術を適用しつつ、海水淡水化、かん水淡水化、下廃水処理の事業に展開し、運転コスト低減、CO₂排出削減にも大きく寄与。**
- 3. 本業績の高機能性逆浸透膜は、東レの新膜材料創出に端緒を拓いた成果であり、今後、種々の分野(エネルギー、有価物製造、バイオプロセスなど)への展開を推進していく。**