

「国際ガラス年2022」に寄せて

@第19回エコプレミアムクラブ・シンポジウム

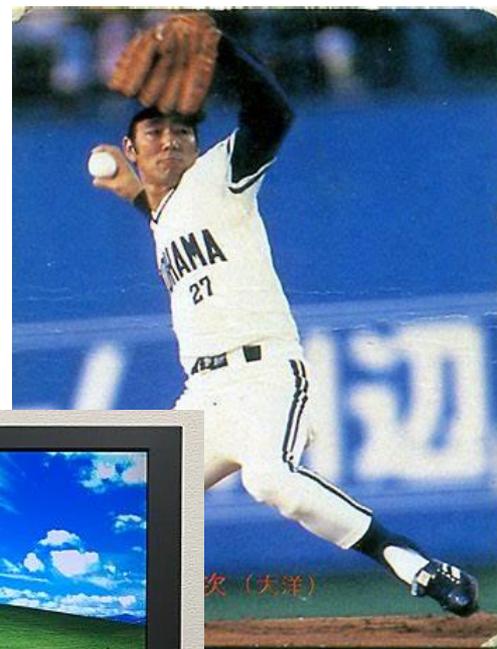
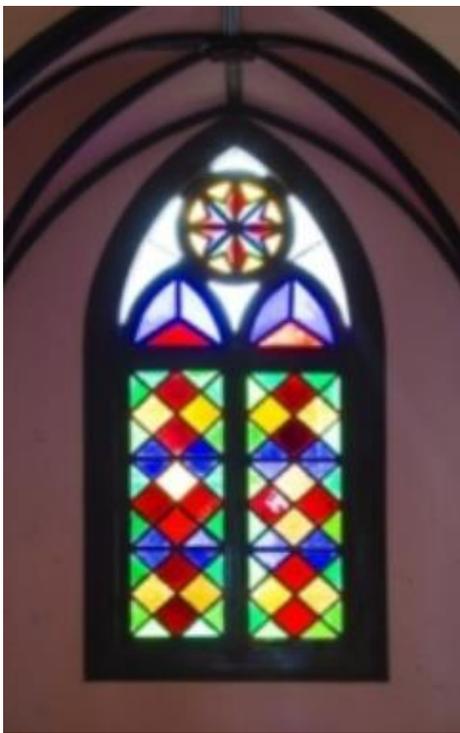


Aug 10, 2022

安永裕幸, Ph.D

前国際連合工業開発機関 (UNIDO) 東京事務所長 (現UNIDO本部)

0. 「ガラス」と聞いて思い浮かべるものは何ですか？



- (左上) 大浦天主堂(長崎市)のステンドグラス
- (中上) 正倉院の紺瑠璃杯
- (右中) 液晶ディスプレイ
- (右上) 「ガラスのエース」平松政次(大洋ホエールズ。“カミソリシュート”で長嶋の天敵)
- (右下) イカ釣り漁船のランプ

1. ガラスと人類の歴史

- ガラスは、人類最古の人工材料
 - = 紀元前4000年以前の古代メソポタミアのガラスビーズ
 - = 砂(主にSiO₂)を火にかけると表面が溶けてガラス状に
 - = 様々な金属元素を添加すると種々の「色」を表現可能
(正倉院・紺瑠璃杯の発色はコバルト添加・・・出典:宮内庁HP)
- ガラスの光学的特性(透明さ)
 - = 「高級な器」、「窓ガラス」、「照明用の外装」、「レンズ」、「光ファイバー」、・・・に
- ガラスの耐薬品性やガスバリア性、強度・耐熱性
 - = 「食器」、「化学実験器具」、「自動車用フロントガラス」、・・・に
- ガラス基板上に様々な機能を搭載可能
 - = 「液晶パネル」、「太陽電池パネル」、「有機EL照明」、・・・に

2. ガラスと持続可能性

- いわゆる「普通のガラス」は SiO_2 (二酸化ケイ素)
- 「クランク数(最近使われなくなって久しい)」あるいは、「地殻中の元素の存在割合」で見ると、

酸素49.5%、**ケイ素**25.8%、アルミニウム7.56%、鉄4.70%、カルシウム3.39%……

＝ガラスは地球上(正確には地殻中)で最も多量に存在する2元素を使用
＝希少資源を使わないという観点では、最も「持続可能」な材料
(勿論、工業材料としての珪石資源の賦存が偏在しているのは事実だが)
＝課題は、製造プロセスが「エネルギー多消費型」であるという点か

- ガラスはリサイクルへ向けた取組みが進展中

＝まだ飲料用アルミ缶、PETボトル、自動車用鉛蓄電池ほどではないにせよ、飲料用瓶、窓ガラス、蛍光灯、太陽電池パネル、……等のリサイクルが進展を見せ始めているのは嬉しい話
＝ガラスと金属や異種素材の分離がいよいよ重要に。となると、バリューチェーン全体での取組みが重要

3. ガラスの持つ更なる可能性と皆さんへの期待

- ガラスはどこまで「薄く」なるか？
 - = TFT液晶用ガラスは 0.3~0.7 mm厚 (出典: AGCホームページ)
 - = 超薄板ガラスは技術的には0.03mm厚まで製造可能 (出典: 日本電気硝子)
- ガラスはどこまで「曲げ」られるか？ あるいはどこまで「多機能化」可能か？
 - = 細く(光ファイバー)、あるいは薄く(超薄板)すればフレキシブルに
 - = 「釘の打てるガラス」の研究も一部で実施中
 - = 様々な機能性の付与について、各企業・大学・公的研究機関が取組み中 (日本の強み: 機能性ガラス分野の研究開発力が極めて高度であること)
- ガラス基板の上(中)に「何を作れる」か？
 - = 3次元光導波路による光多重通信デバイス
 - = リチウムイオン電池、医療用デバイス、マイクロ流路による化学プロセス等
- **ガラスのリサイクルはどこまで進められるか？ また、「省エネ」化できるか？**
 - = **これは、かなりの難題。ここにおられる皆さんへの期待大**