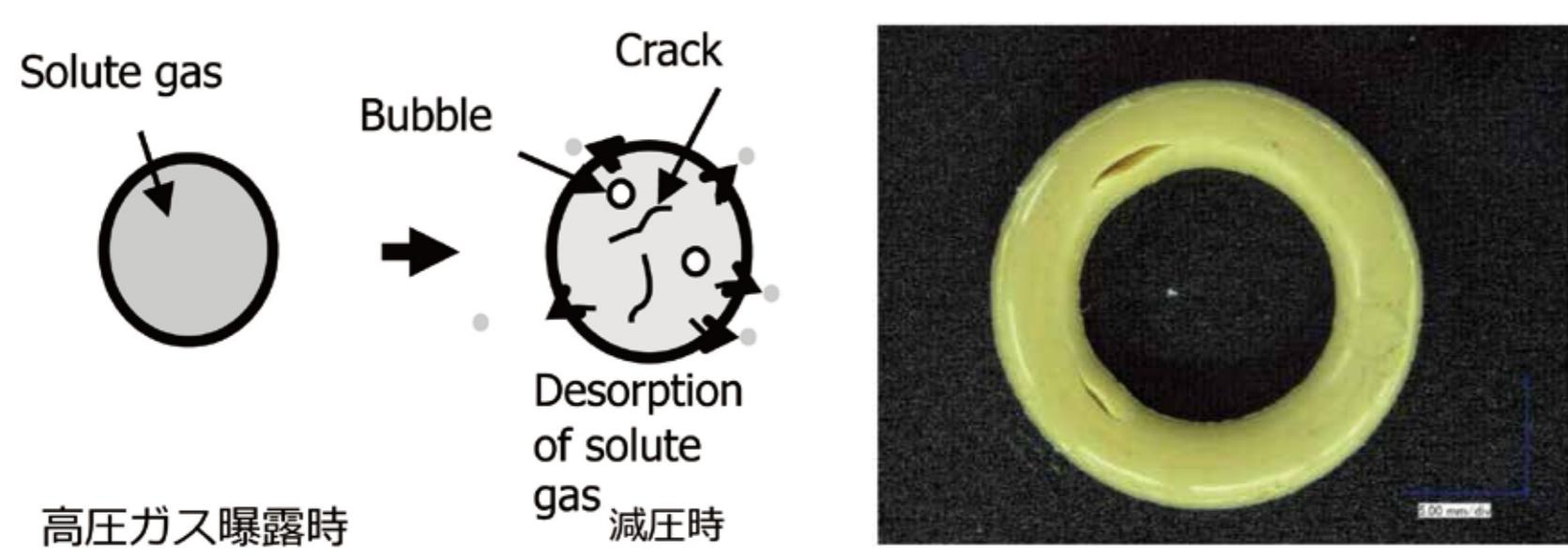


# 高圧水素ガスシールの破壊モード 及び検証とその対策

Study of destruction modes of O-rings under high pressure of Hydrogen

## ブリスタ破壊

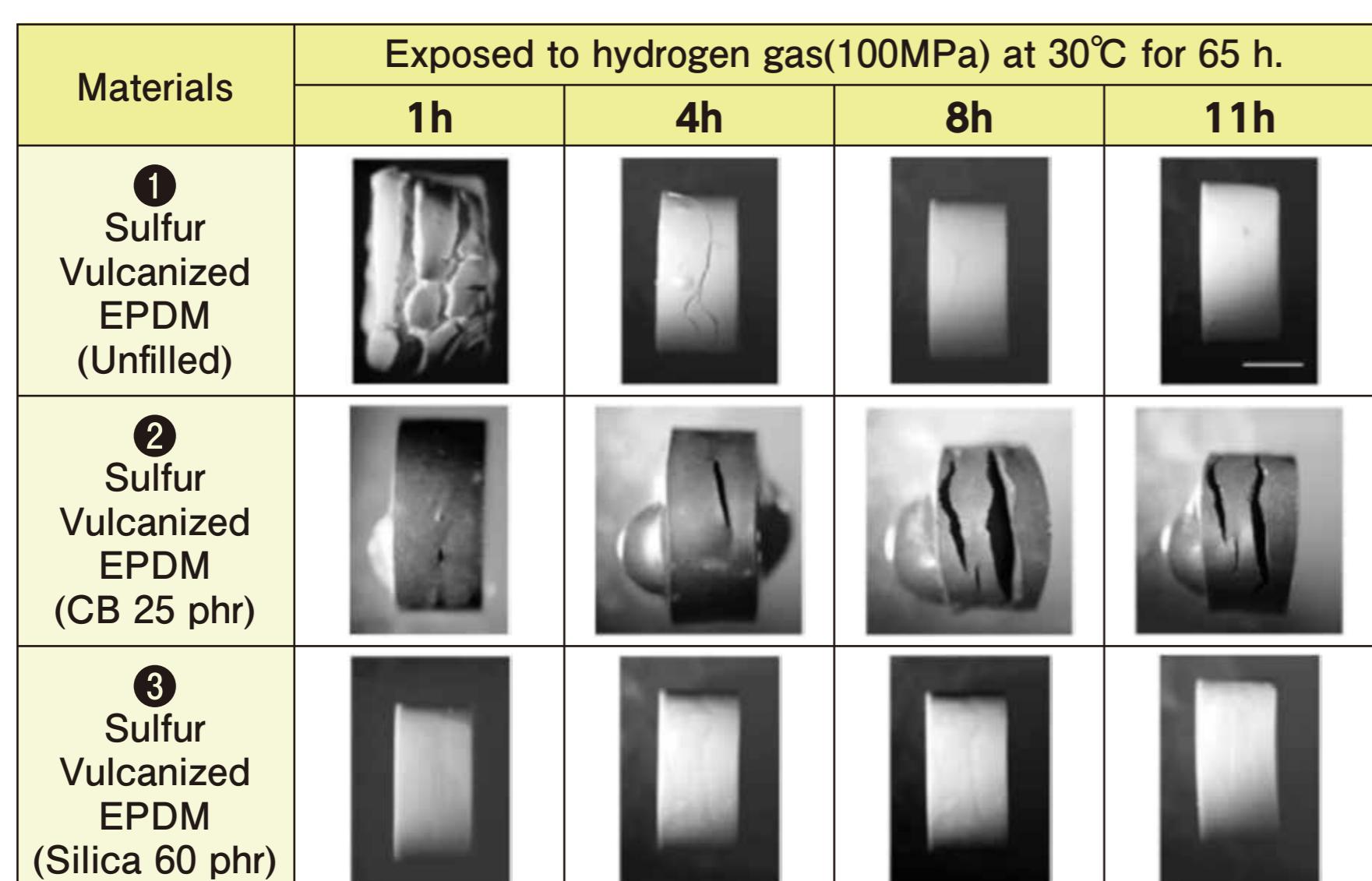
Destruction by Blister



ゴム材料は高圧ガスに曝された場合、気泡(ブリスタ)が発生し、き裂が進展することがある。

## モデル材料によるブリスタ破壊現象の例

Phenomena of Blister Destruction



各種ゴム試験片( $\phi 29\text{mm} \times 12.5\text{mm}$ )の側面観察

- 未充てん硫黄加硫EPDMは、減圧後1時間で気泡発生とともに試験片の破壊が発生する。
- CB25phr充てん硫黄加硫EPDMは、気泡の発生から破壊発生に至るまで数時間をする。
- Si60phr充てん硫黄加硫EPDMは、気泡・破壊とも発生しなかった。

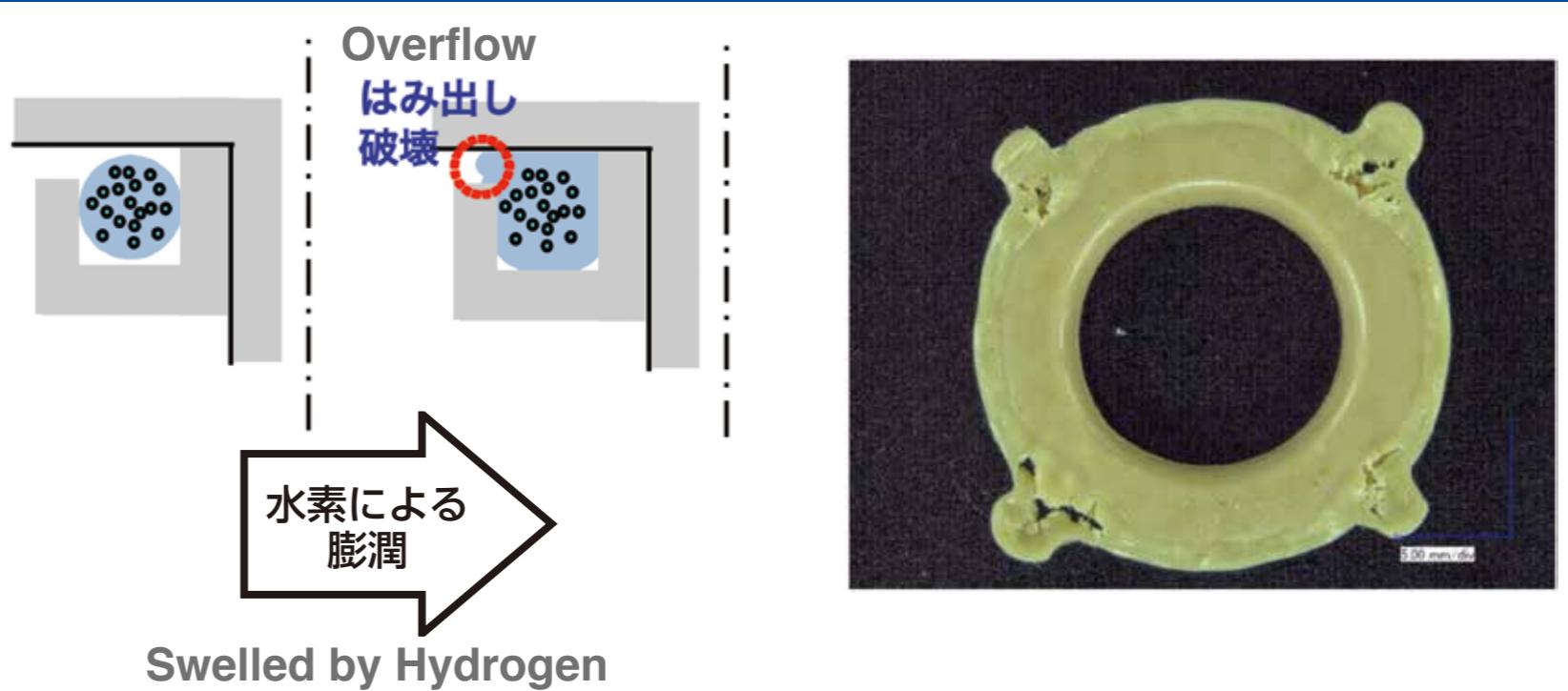
Ref:村上敬宣, 松岡三郎, 近藤良之, 西村伸, 「水素脆化メカニズムと水素脆き強度設計の考え方」第14章, 養賢堂(東京), (2012)

シリカを充填剤として用いたゴム材料は、耐ブリスタ性向上に有効である。

Compounding Silica is effective for Blister by Hydrogen.

## はみ出し破壊

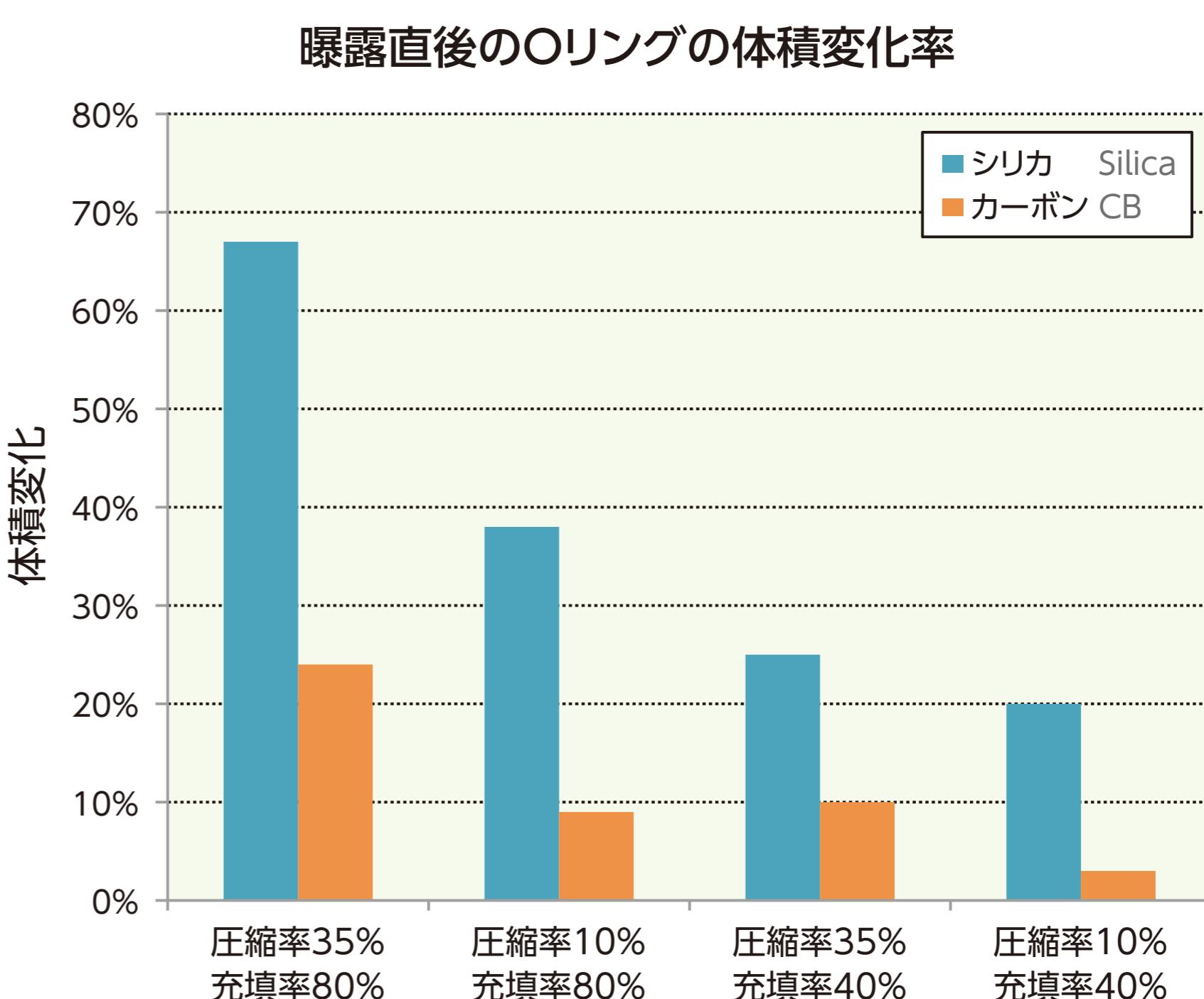
Destruction by Swelling



Oリングゴム材料は高圧水素ガスに曝された場合、膨潤により体積が膨張し、溝からのはみ出しによる破壊が発生することがある。

## Oリングの水素曝露による膨潤挙動

Swelling of O-rings under High Pressure of Hydrogen



試験条件  
・圧力:70MPa  
・温度:100°C  
・曝露時間:18時間  
・供試体:硬さ75のOリング  
・Oリングサイズ: $\phi 3.30\text{mm} \times 12.4\text{mm}$

Ref: S Nishimura et al., International Symposium of HYDROGENIUS, 2011.2.2, Fukuoka, Japan

シール状態にあるOリングの水素曝露では、カーボンブラックを配合したゴム材料が耐膨潤に有効である。

Compounding Carbon Black is effective for Swelling by Hydrogen.



高石工業株式会社  
TAKAISHI INDUSTRY