

# 使用済燃料プール内の 燃料集合体の腐食について

2015年11月30日  
東京電力株式会社

## 1. 燃料集合体の腐食

- 震災直後に海水が注入された福島第一原子力発電所の使用済燃料プール（SFP）内の燃料集合体の健全性を確認するため、当時のSFP水環境における腐食評価、実際の燃料集合体の外観確認を行い、問題ないことを確認した。

### 腐食評価

- 評価内容：  
燃料集合体構成材料であるジルカロイ、及びステンレス鋳鋼（SUS 304相当）について、現在のSFP環境において腐食リスクが有るか評価。
- 結果：腐食リスクは小さく、健全性に問題はないと判断。

### 外観確認※

- 評価内容：  
燃焼度、燃料タイプを勘案し選定した燃料に対して、外観点検、被覆管の酸化膜の厚さ測定、及び燃料上部のロックナット内側の外観観察を実施
- 結果：腐食、変形なし。酸化膜厚さ変化なし。

※「平成25年度発電用原子炉等廃炉・安全技術基盤整備事業（使用済燃料プールから取り出した燃料集合体他の長期健全性評価）」の一環として、4号機SFPから取り出した使用済燃料に対する調査を実施。

## 2. 燃料集合体の腐食評価

- SUS 304に対する局部腐食発生領域図を図-1に示す。現時点でのSFP環境は、腐食発生の可能性がない領域に維持されており、健全性には問題ない。

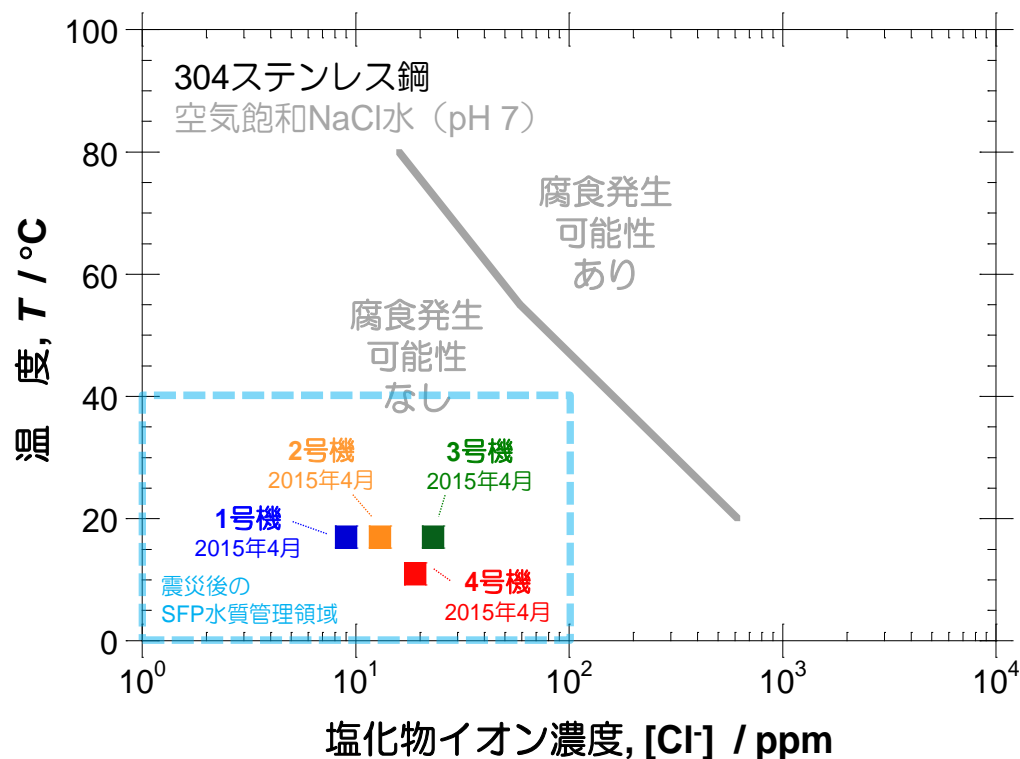
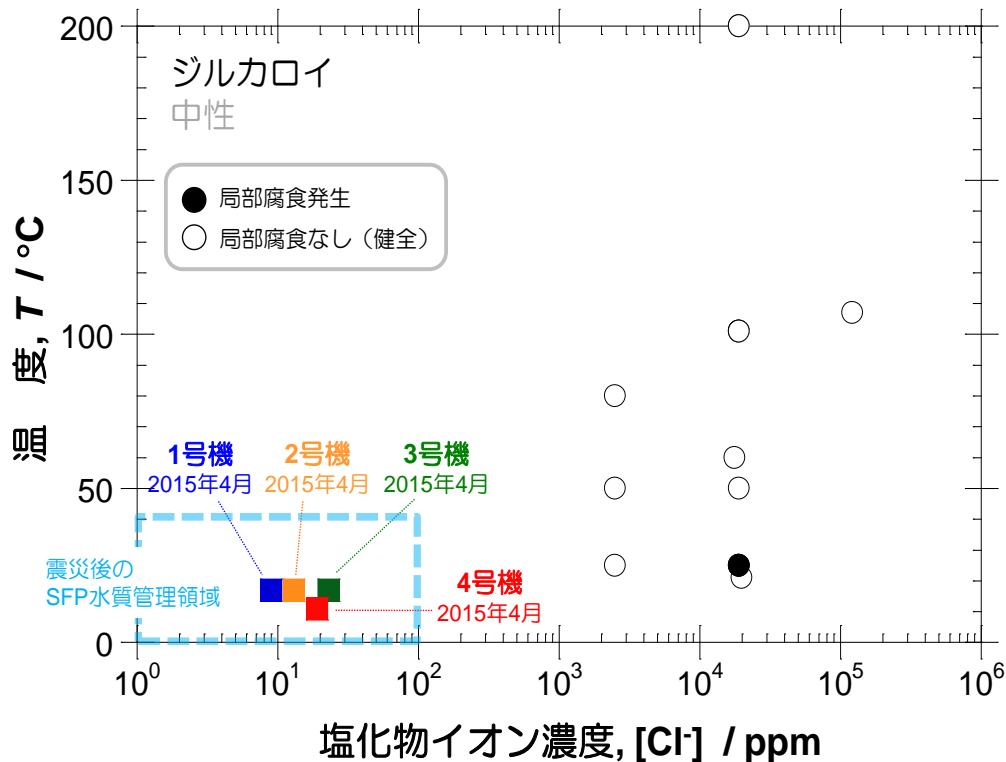


図-1：SUS304の局部腐食領域図とSFP環境との比較

参考文献：  
M. Akashi: CORROSION/98 Conf., NACE International,  
Paper No. 158 (1998)..

## 2. 燃料集合体の腐食評価

- ジルカロイの局部腐食発生挙動に関する検討事例を図-2に整理する。
- 2015年4月時点のSFP環境よりはるかに厳しい25~200℃，塩化物イオン濃度2,500~121,400 ppmの条件でも局部腐食発生事例はほとんどない。
- 実海水中の局部腐食発生事例（●）は，試験片に強い冷間加工を与えた特殊条件下での事例である。
- したがって，現在のSFP環境でのジルカロイの局部腐食発生リスクは小さく，健全性には問題ない。



### 参考文献：

- 三原守弘ら：サイクル機構技報, No. 15, pp.91-101 (2002).
- T. Yau: CORROSION/83 Conf., NACE International, Paper No. 26 (1983).
- G.Venkateswaran: Proc. 7th ICONE (1999).
- 熊田 誠: 高温学会誌, 21, 26 (1995).
- 島田 実: 電力中央研究所エネルギー・環境技術研究所報告 276024号 (1977).
- YAU T-L: 4th Asian Pac Corros Control Conf. 1985 Vol 2, pp. 1136-1143 (1985).
- 山本正弘ら：材料と環境2012講演予稿集, 腐食防食学会, p. 53 (2012).

図-2：ジルカロイの局部腐食発生挙動とSFP環境との比較