

RO膜による放射性物質の分離

1. 概要

RO膜による放射性物質阻止について、学識経験者、膜メーカーからは正式な見解が出ていないのが現状です。そこで弊社では金町浄水場付近で稼働中のWFIシステムから採取した、市水(原水)、活性炭ろ過水、RO透過水に付いて放射能分析を行いました。

2011年3月28日採取でセシウムは原水中で検出限界値以下でしたが、ヨウ素はRO膜で阻止されることが判明しました。現在、都内の水道水は放射性物質濃度は非常に低く、これ以上の追試が出来ない状態となっています。

表-1を参照ください。

米国では放射能によって汚染された井戸水をRO処理して、飲料水に供給している実例がありました。また米国連邦政府の行政機関からROの有効性を明記したレポートが出されています。海外のRO膜メーカーも個別ではありますが、ウラン(表-2参照)、セシウム、ヨウ素除去率の表が公表されています。

また米国では米軍専属放射能汚染除去の専門会社があって、水、土壌、その他瓦礫の撤去浄化を行っているようです。

さらにIAEAから汚染水の浄化にROの技術紹介が公表されています。

表-1 2011年3月28日採取サンプル分析値

試料名	採取地点	γ線スペクトロメトリー		
		134Cs	137Cs	131I
水道水	江戸川区	検出限界以下	検出限界以下	11±2.7
フィルターろ過水	江戸川区	検出限界以下	検出限界以下	10±2.2
RO透過水	江戸川区	検出限界以下	検出限界以下	検出限界以下

表-2 海外膜メーカーによるウラン1000ppb除去試験結果

	処理前濃度	処理後濃度
初期溶液	935	---
活性炭処理	---	620
RO処理	---	13

2. 井水からの放射性物質除去のためのRO

水の中で最も一般的である自然に作られた放射性核種は、ラドン(Rn)ラジウム(Ra)ウラン(U)です。ラジウムの濃度と飲料水の中のウランは、人間の健康を保護するために規制されます。これらの種は人体によって摂取されて何カ月も体の中に存在します、そこでそれらとそれらから生まれた物質は放射線を発します。放射線障害の他に、ウラン摂取は、腎臓に毒性作用を引き起こす場合があります。ラドンは、ガスで、摂取されるとき、人体で滞留時間は短いので、飲料水のその濃度は規制されていません。天然水中で、ラジウムは二価の陽イオン Ra^{2+} として存在します、そしてカルシウムイオンと同じように反応します。ウランの大部分は二価の酸素との錯体 UO_2^{2+} として存在し、それは陰イオン特に炭酸塩と負電荷を持つ錯体を形成します。

規制されている放射性核種を取り除くのに最も一般的なのは、イオン交換、逆浸透(RO)と石灰軟水化です。どの方法も供給水成分と放射性物質を含む廃棄物の処分をどうするか大きく依存します。

要求されるより全体の溶解固形分濃度(TDS)が高いときも、ROは最適の選択です。

このレポートはイリノイの3つの自治体でROプラントと、1000-4000 $\mu S/cm$ の電導度で放射性核種の最大許容量を超えた濃度の井水の運転の経験を記載します。全ての3つのケースでは、ROがどんな問題も起こさずに予想通りに働くことを、パイロットプラントテストで確かめました。

By Peter K Eriksson, Technical Manager, GE W&PT

3. 雑誌 DESALINATIONのデータ

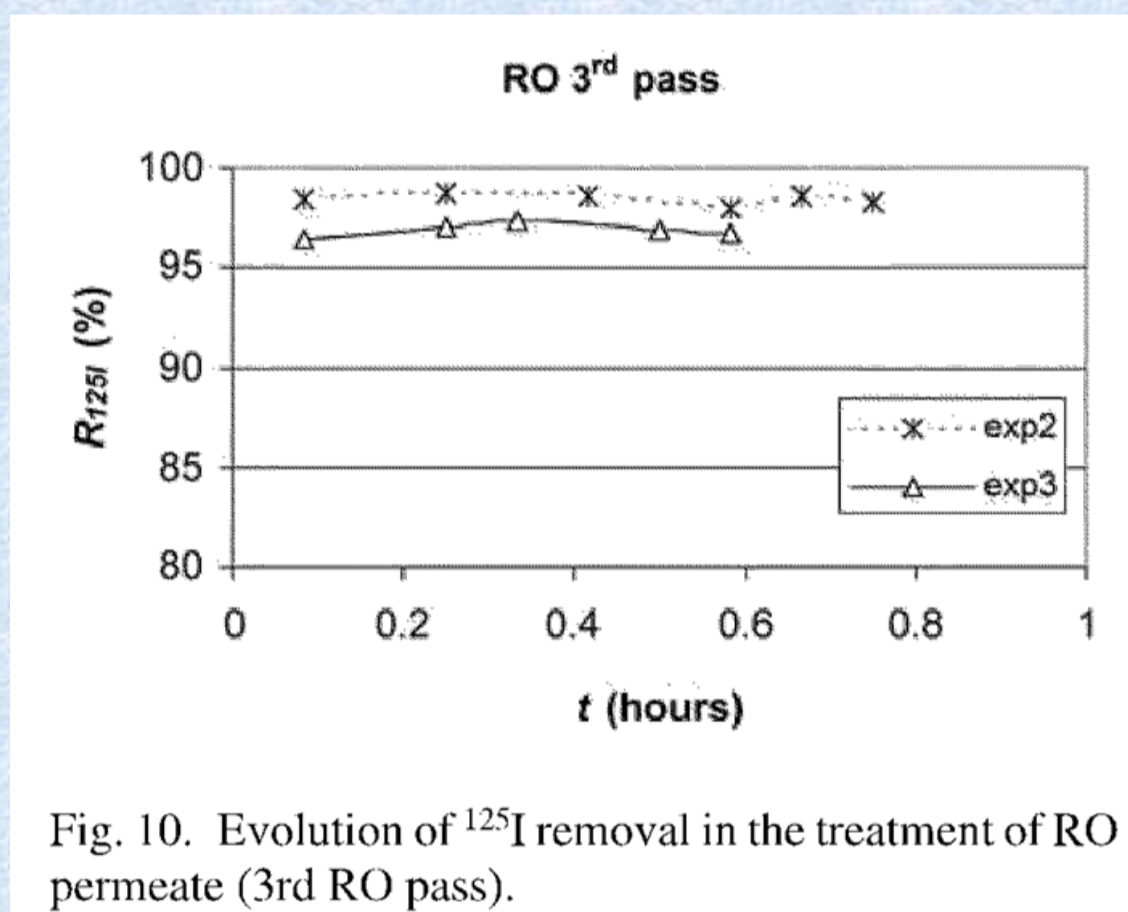


Fig. 10. Evolution of ^{125}I removal in the treatment of RO permeate (3rd RO pass).

By M. Sancho*, J.M. Arnal, G. Verdú, J. Lora, J.I. Villaescusa

Ultrafiltration and reverse osmosis performance in the treatment

Desalination 201 (2006) 207-215

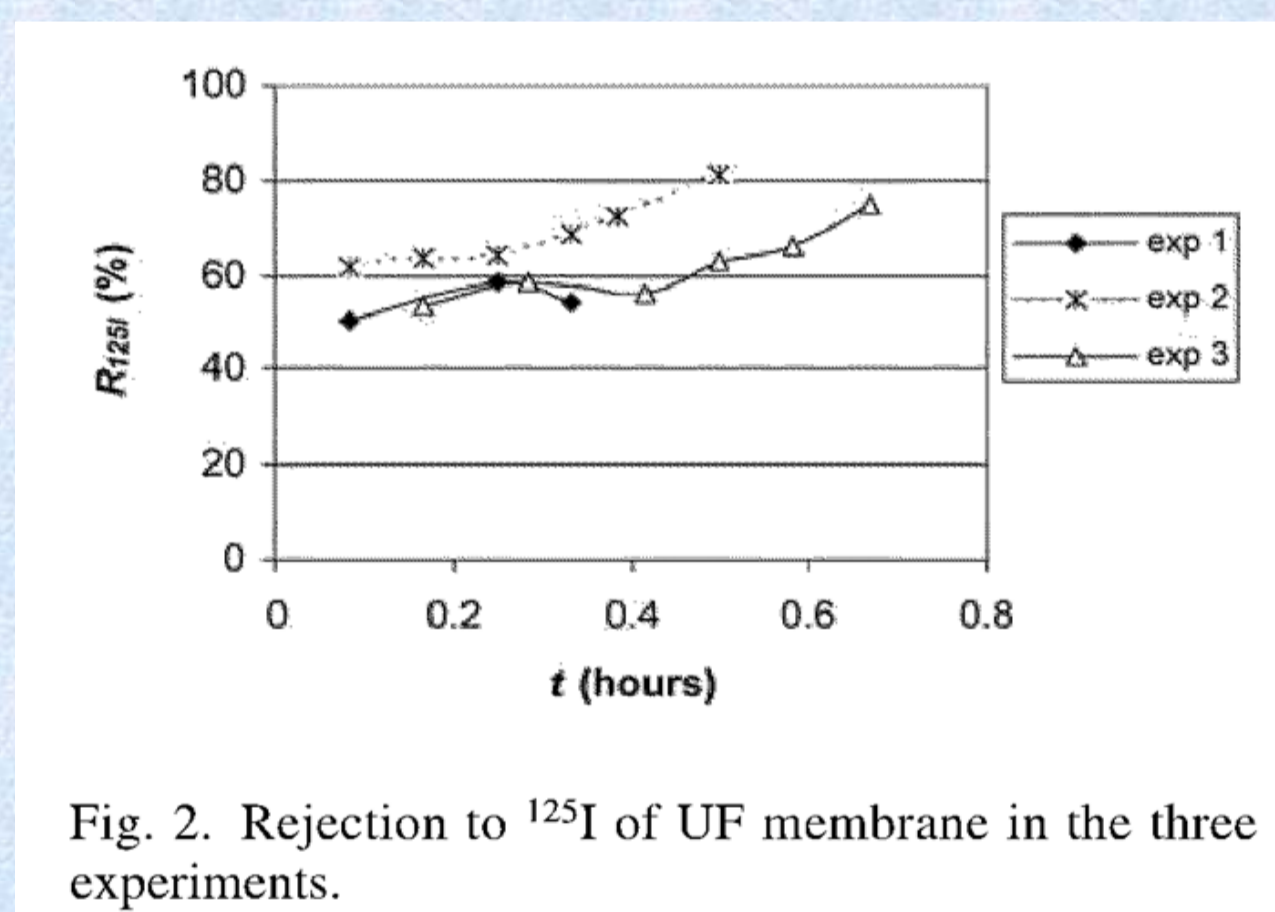


Fig. 2. Rejection to ^{125}I of UF membrane in the three experiments.

4. EPAでは下記のような表題のレポートを出して、放射の汚染した飲料水の処理方法を提言しています。

“A System’s Guide to the Management of Radioactive Residuals from”

5. IAEAにおいても放射能汚染した排水の膜処理方法についてレポートを出しています。

“Application of Membrane Technologies for Liquid Radioactive Waste Processing”

株式会社 トライテック

本社 〒140-0004 東京都品川区南品川2丁目2番5号
清水品川ビル7F

TEL:03-5479-4791(代表) FAX:03-5479-4793

大阪支店 〒532-0003 大阪市淀川区宮原5丁目1番28号
新大阪八千代ビル別館9F

TEL:06-6398-4791(代表) FAX:06-6398-4793