

## H02 環境中に放出された放射能に関する研究

- 研究代表: 荒川久幸(東京海洋大学)
- 研究分担: 樋口謙、大橋英雄・鈴木扶美恵(東京海洋大学)  
白井厚太郎・杉原奈央子(東京大学)
- 査定額: 60千円     ・使途: 計測のための旅費

## H05 地下実験室の環境連続測定

- 研究代表: 荒川久幸(東京海洋大学)
- 研究分担: 大橋英雄・鈴木扶美恵(東京海洋大学)、白井厚太郎・杉原奈央子(東京大学)、櫻井敬久(山形大学)
- 査定額: 50千円     ・使途: 計測のための旅費

## H02 環境中に放出された放射能に関する研究

1. 岩礁の放射計測 大橋 英雄 (東京海洋大学)

2. 砂浜の放射性Cs計測 荒川 久幸 (東京海洋大学)

# 1.岩礁の放射計測

## 背景

- 2011年3月11日の原発事故以後これまでに、各種の試験・研究機関が行ってきた海と魚の汚染状況の調査・研究を調べると、海水や海底土、試験的に獲った魚について、大がかりな概括的な調査がなされている一方で、魚が棲み餌場となっている岩礁に関しては、詳しい調査・研究が十分には行われてない。
- 仮に岩場に放射性物質が付着しているからと言って、それがそこに棲息する魚類の汚染に直結していることにはならないが、複雑な連鎖の結果として、魚類に影響を及ぼしていることは否めない。

# 据置型CsI(Tl)検出器

- これまでの研究で使用している検出器はNaI+PMTをゴムチューブに入れて、大型船から砂地の海底に降ろして引きずって計測するもの。
- 岩場での使用は不可能。
- 岩礁に放射性物質が付着しているかどうかをリアルタイムで計測できる検出器として、関西電子(株)が開発・試作したCsI(Tl)検出器を耐圧容器に封入した物の評価・試験を陸上で行った。
- 岩礁に残留する放射性物質の調査にこの検出器が有効であるかを調べるために、2015年9月4日に福島第二原発沖で計測を実施した。



直径2.5cm・高さ2.5cm  
のCsI(Tl)検出器が、5気  
圧までの耐圧容器に封  
入されている。



一号機の外観



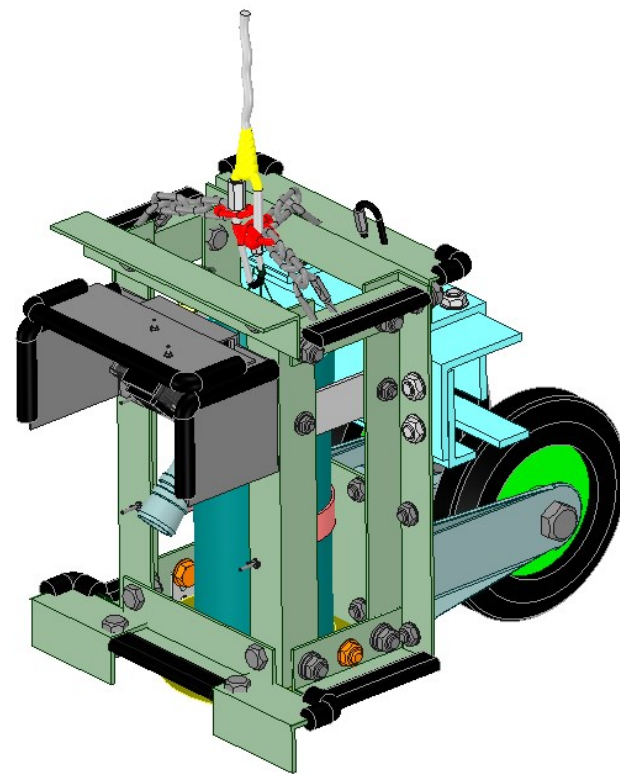
最初はおもちゃに毛が生えたような計測系だった。

海底流に流され岩に激突してカメラが壊れたり、  
水中ライトがもぎ取られたこともあった。

- 検出器系は改良に改良を重ね、各種センサーやライブ録画可能な水中カメラと高画質の動画カメラなどを複数台搭載し重量が増加したが姿勢は安定に。
- 2017年12月までの計測結果をまとめて海洋汚染の専門誌に投稿中。

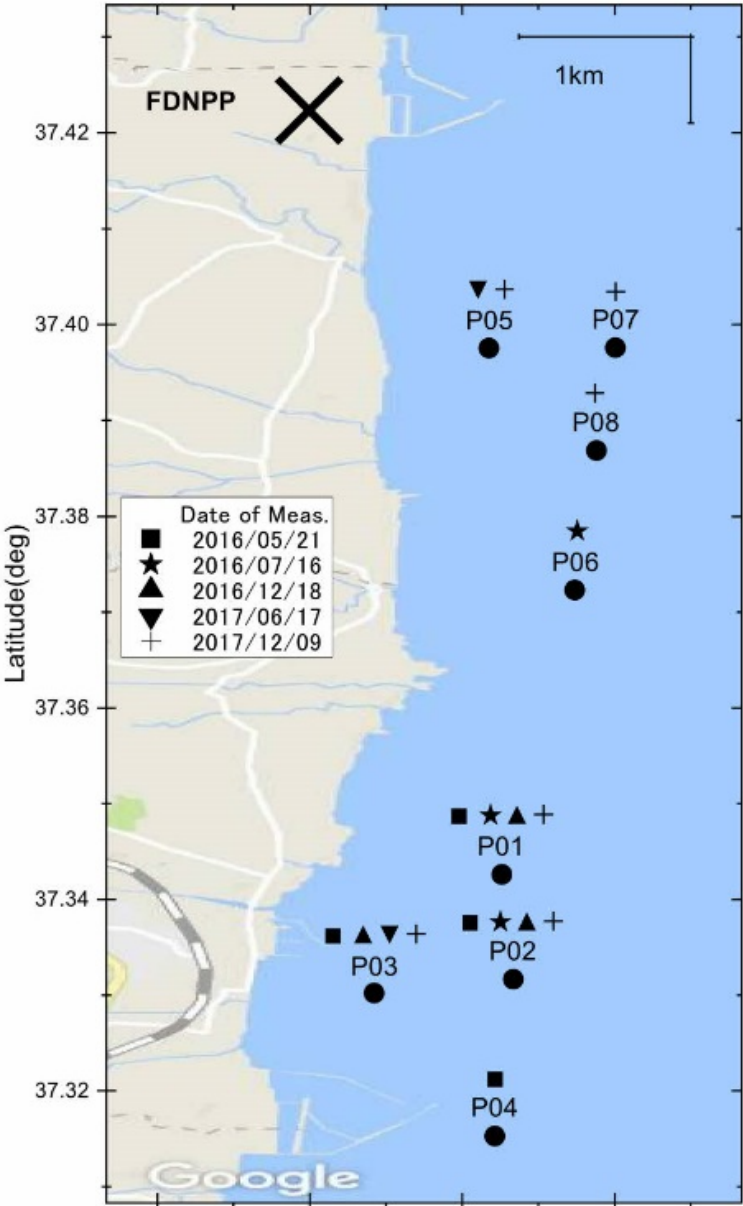


1号機の外観



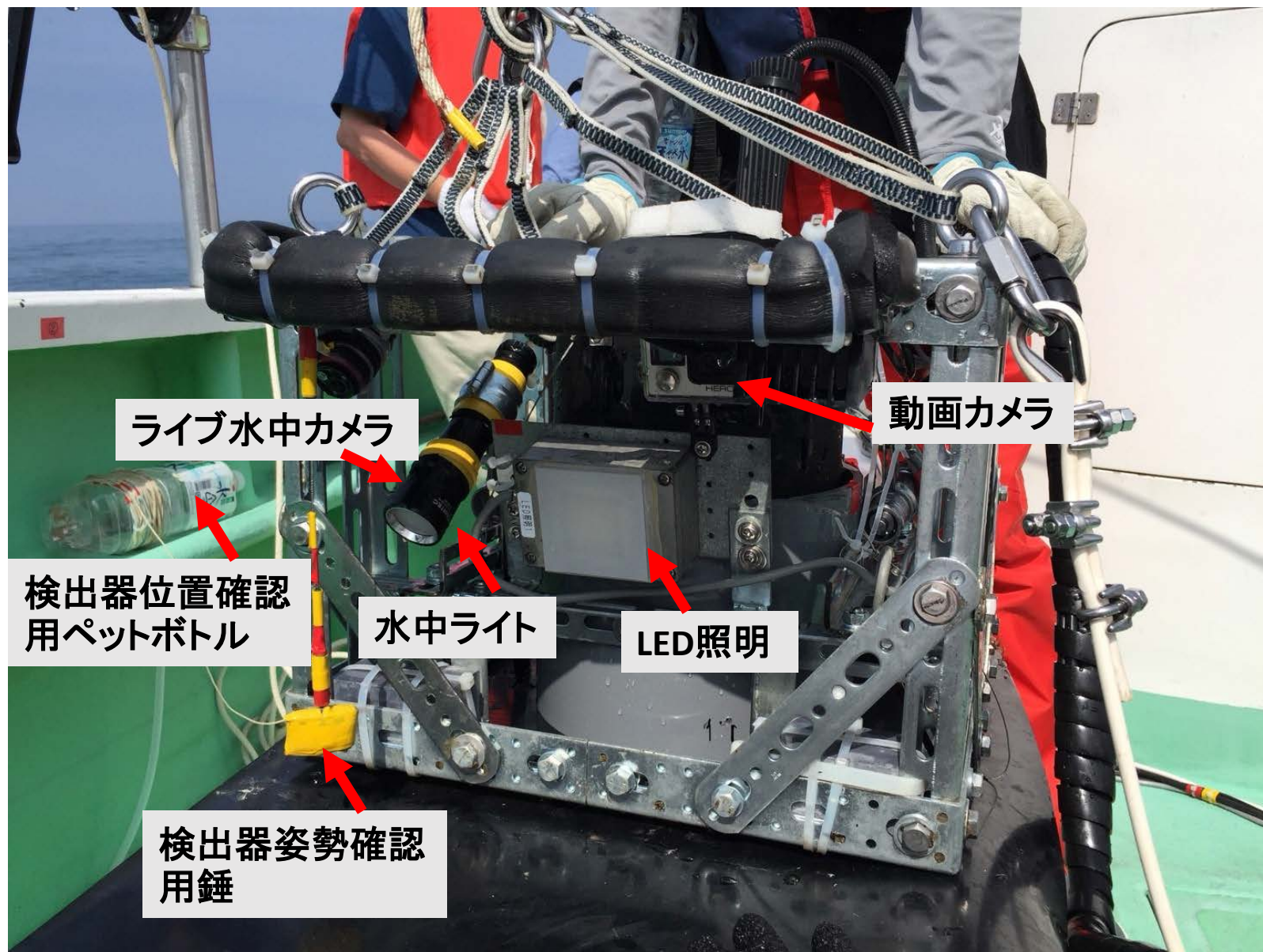


Date of measurements(yyyy/mm/dd)		2016/05/21	2016/07/16	2017/06/17	2017/12/09
Name of measured point		P01			
GPS coordinates	N[deg min]	37° 20.498'	37° 20.557'	37° 20.550'	37° 20.568'
	E[deg min]	141° 02.387'	141° 02.395'	141° 02.393'	141° 02.390'
Measurement Time	[sec]	1200	627	1200	1200
Level of <sup>137</sup> Cs	10 <sup>4</sup> [Bq/m <sup>2</sup> ]	2.7	2.2	2.5	6.1
Date of measurements(yyyy/mm/dd)		2016/05/21	2016/07/16	2017/06/17	2017/12/09
Name of measured point		P02			
GPS coordinates	N[deg min]	37° 19.899'	37° 19.900'	37° 19.902'	37° 19.879'
	E[deg min]	141° 02.602'	141° 02.601'	141° 02.600'	141° 02.603'
Measurement Time	[sec]	1200	1200	1200	1200
Levels of <sup>137</sup> Cs	10 <sup>4</sup> [Bq/m <sup>2</sup> ]	2.7	1.4	1.5	0.6
Date of measurements(yyyy/mm/dd)		2016/05/21	2016/12/18	2017/06/17	2017/12/09
Name of measured point		P03			
GPS coordinates	N[deg min]	37° 19.814'	37° 19.795'	37° 19.806'	37° 19.805'
	E[deg min]	141° 02.054'	141° 02.065'	141° 02.052'	141° 02.041'
Measurement Time	[sec]	1200	1200	1200	1200
Levels of <sup>137</sup> Cs	10 <sup>4</sup> [Bq/m <sup>2</sup> ]	2.3	1.4	2.7	5.3
Date of measurements(yyyy/mm/dd)		2016/05/21		2017/06/17	2017/12/09
Name of measured point		P04		P05	
GPS coordinates	N[deg min]	37° 18.913'		37° 23.853'	37° 23.836'
	E[deg min]	141° 02.538'		141° 02.505'	141° 02.520'
Measurement Time	[sec]	1200		1200	1200
Level of <sup>137</sup> Cs	10 <sup>4</sup> [Bq/m <sup>2</sup> ]	2.8		3.5	2.2
Date of measurements(yyyy/mm/dd)		2016/07/16	2017/12/09	2017/12/09	
Name of measured point		P06	P07	P08	
GPS coordinates	N[deg min]	37° 22.207'	37° 23.857'	37° 23.209'	
	E[deg min]	141° 02.810'	141° 02.999'	141° 02.922'	
Measurement Time	[sec]	1200	1200	1200	
Level of <sup>137</sup> Cs	10 <sup>4</sup> [Bq/m <sup>2</sup> ]	4.2	2.6	2.0	



1x10<sup>4</sup>Bq/m<sup>2</sup>から6x10<sup>4</sup>Bq/m<sup>2</sup>

## 二号機 Cslを大型化



# これまでの研究成果（一号機）のまとめ

- $^{137}\text{Cs}$ を福島第一原発と第二原発の間において、海岸線に沿った深さ10m程度の岩礁地帯で、据置型の検出器によって初めて計測を行った。
- 2016年5月から2017年12月までに24点での計測を行った。
- 計測値は $1 \times 10^4 \text{Bq/m}^2$ から $6 \times 10^4 \text{Bq/m}^2$ であった。
- 計測点ごとに値は異なるが、同一点での季節変動は見られなかった。

# 二号機を用いた今後の研究計画

- 検出器と岩礁とがうまく接地している時には、 $^{40}\text{K}$ が100cmp程度計測出来ている事が分かった。 $^{40}\text{K}$ の計数率がこれより少ない場合には検出器を1m程度引上げてから降ろすようにする。
- 水中カメラでのライブ映像では水の濁りなどで必ずしも接地状況は分からない。
- 姿勢センサーで検出器の傾きなどはチェックしているが、接地状況に関する情報は得られない。

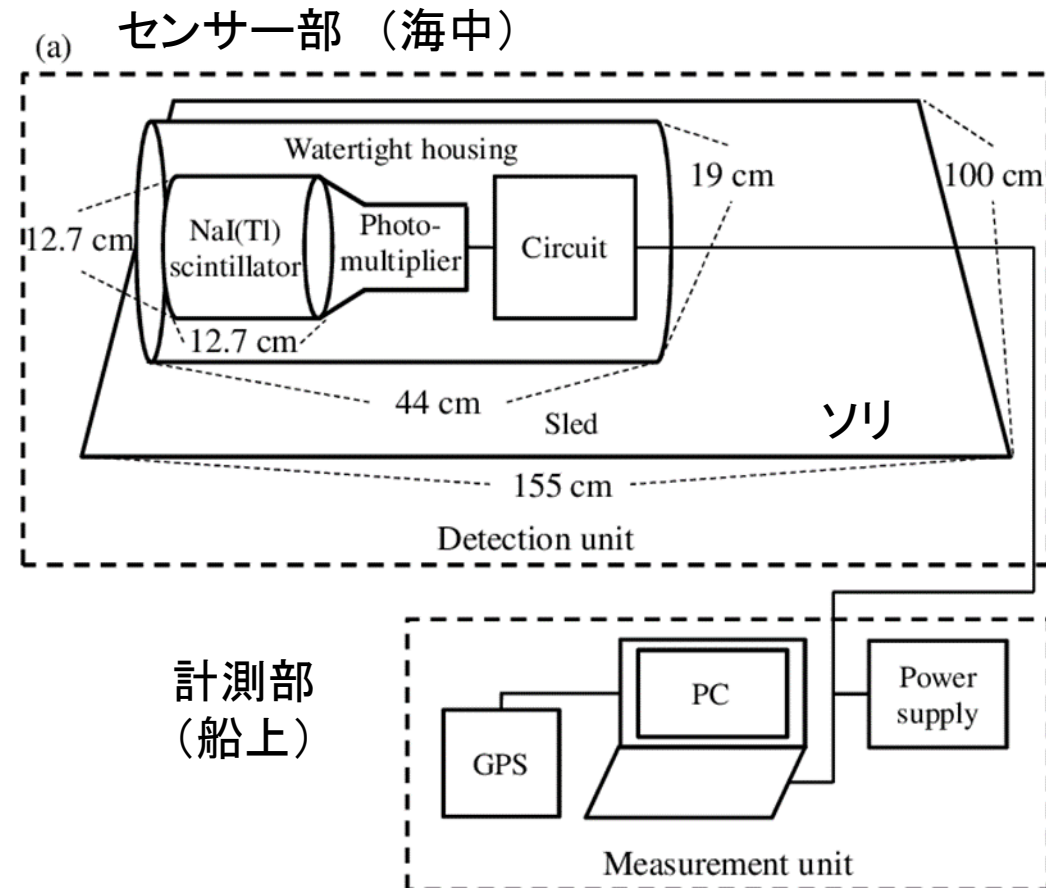
# 今後の研究計画

- 第二原発の近くでホットスポットを発見した。しかし $^{40}\text{K}$ の計数が少ないので、岩礁にうまく接地していなかった可能性が高い。
- 今日、12月22日に計測を実施しています。
- 今後も計測点を増やしていく予定。



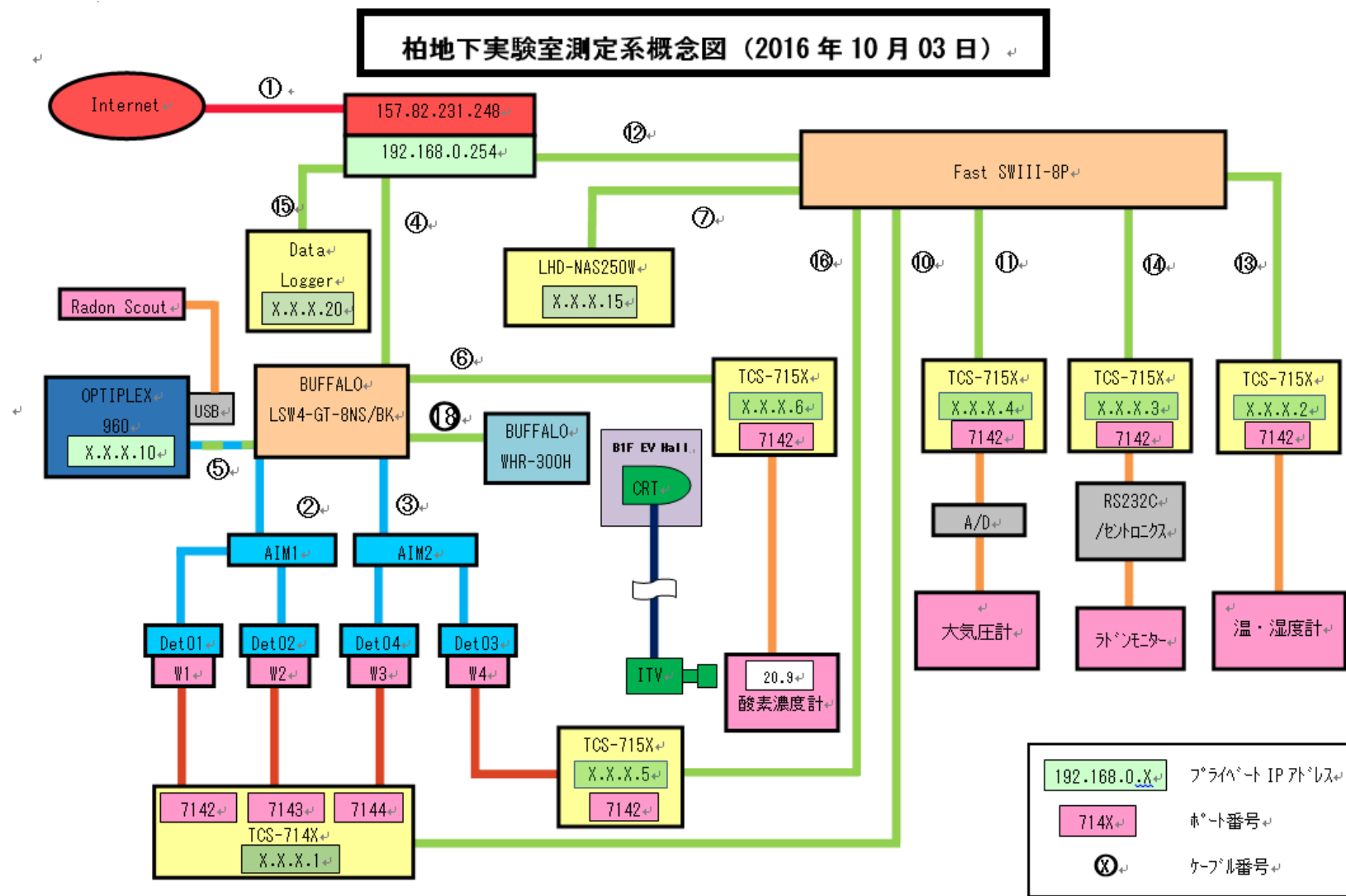
# 砂浜の放射性Cs計測

- 現在、底質以外の放射性Cs濃度は、事故前程度へ低下した。
- 沿岸や湖沼の底質の放射性Cs濃度は、特に高いが連続的に計測できる機器はない。
- 大型のNaI検出器を搭載したセンサーを開発し、その運用法を検討した。



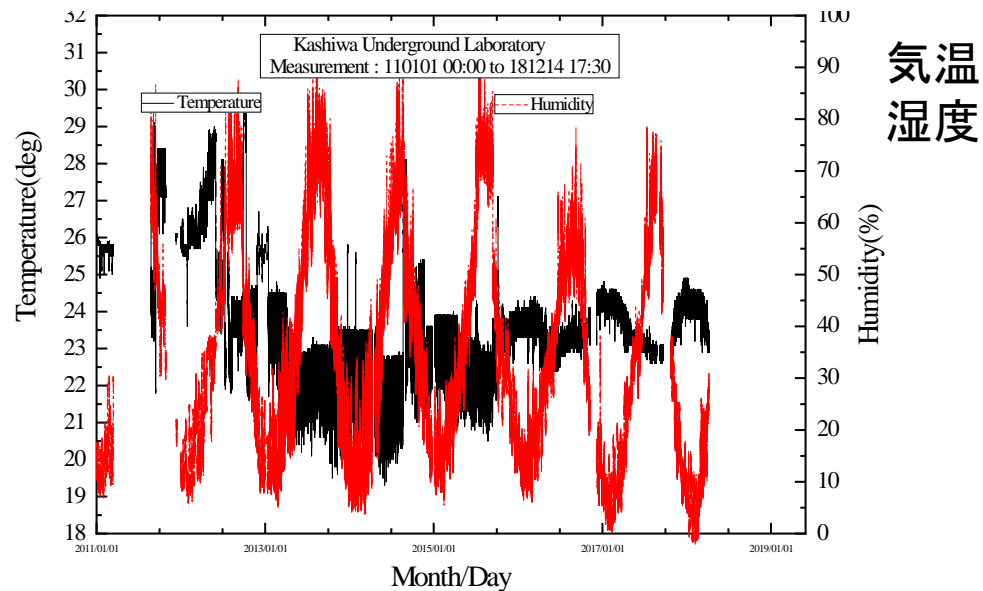
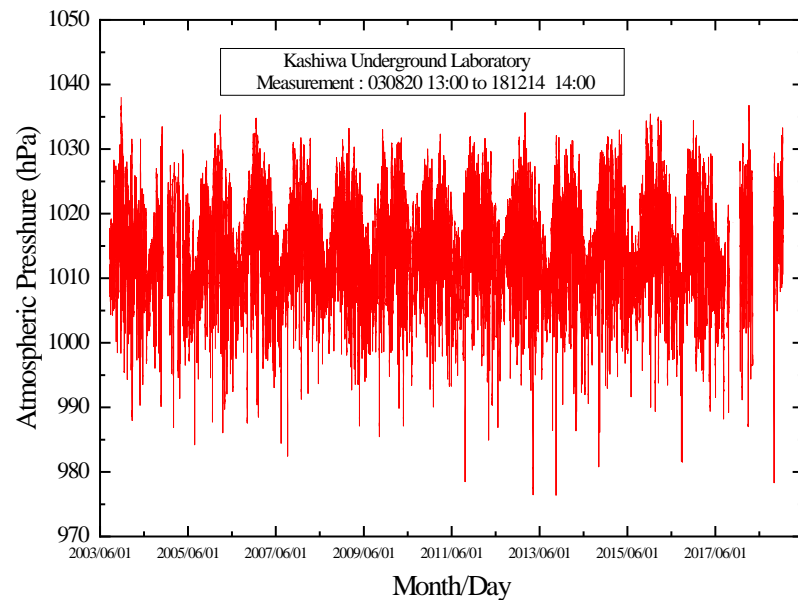
# H05 地下実験室の環境連続計測

大橋英雄(東京海洋大学名誉教授、一般社団法人エコスタディーズ)



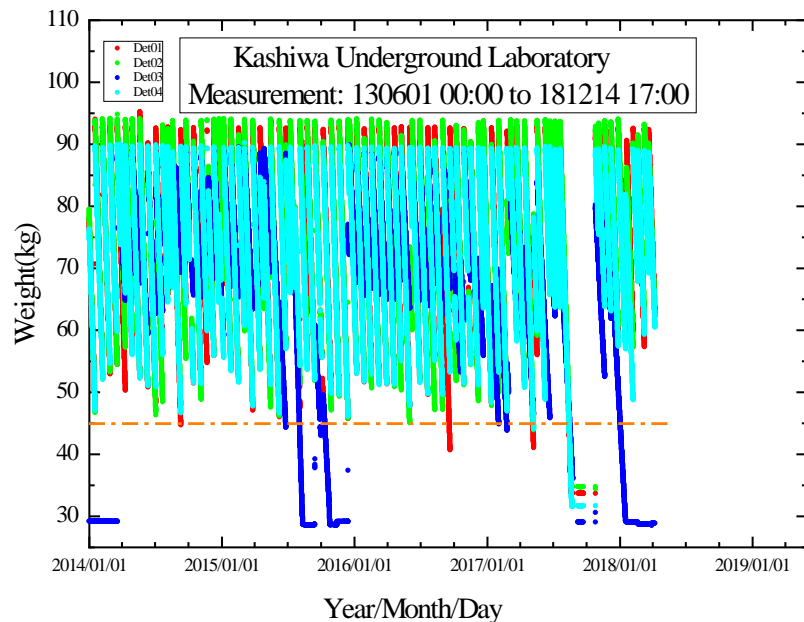
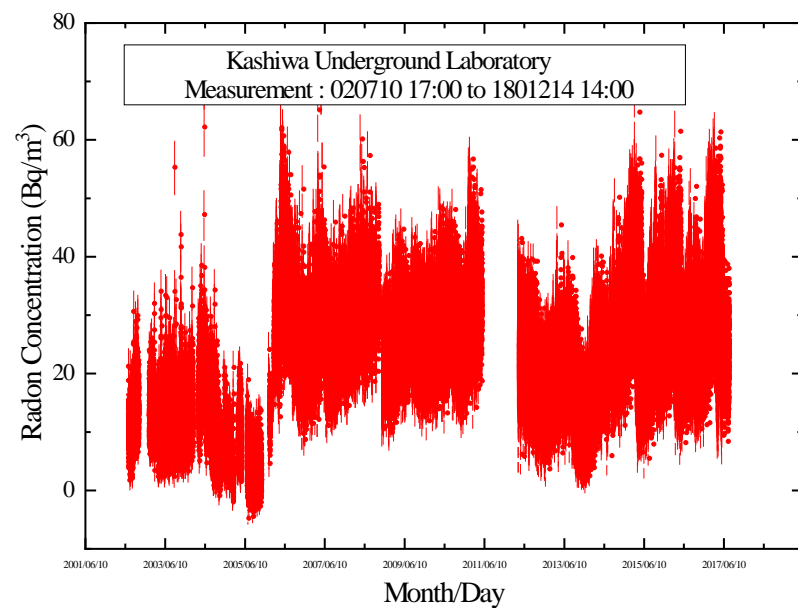
# 様々なトラブルに耐えて10年以上測定を継続している

大気圧



気温  
湿度

Radon濃度



液体窒素量

## 機器の故障によるトラブル

- インターフェースサーバーが相次いで故障した。再購入しようとしたがメーカーでは廃番となってしまうている。同様の機種を購入したが設定方法が微妙に異なっているため、対応しきれていない。
- ラドンモニター用のインターフェースサーバーは故障していないので古い機器をそのまま使っているが、再起動後の立ち上げに失敗したままの状態が続いている。

## 環境モニターは無人地下実験室では必要不可欠

- 保守やグラフ化作業を、現状では大橋一人が対応しているが、その作業を行う事が難しくなって来ている。