



進捗報告  
2015.04.27 - 05.01

## 目次

### 今週のタスク

1. Conference Record (ANIMMA2015)
2. Trans. NS [Sr-90 Counter]
3. AX-PET勉強
4. 粒ゼミ 第1回
5. オシロスコープ制御の復旧
6. 来週のタスク



# Conference Record (ANIMMA2015) Trans. NS [Sr-90 Counter]

進捗報告  
2015.05.01  
H. ITO

## Abstract

### 1. Introduction

- A. Risk of Contaminated water
- B. Radiation inspection
- C. Chemical inspection
- D. This study purpose

### 2. Real time Sr-90 counter

- A. Cherenkov Radiation
- B. Materials
- C. system design
- D. electronics\*

### 3. demonstration and performance estimation

- A. radiation sensitivity
- B. Ratio of sensitivity
- C. uniformity\*

### 4. discussion

- A. detection limit per unit area
- B. detection limit per unit mass
- C. inspection for the water

### 5. Summary

目標ページ数

Conf. Reco. … p4

TNS … p7

§1

§2

§3

§4

§5

18%

## 進捗状況

1. ANIMMA2015 Full paper (CMS)の書き直し。
2. とりあえず、[セクション1](#)が書き終わった。

# Conference Record (ANIMMA2015) Trans. NS [Sr-90 Counter]

## Real-time Sr-90 Counter

H. ITO, H. Kawai, M. Tabata

Graduate School of Science, Chiba Univ., Japan

### abstract

We have developed a new detector, real-time Sr-90 counter, which achieved detection limit of 0.3 Bq/kg for only beta-ray from Sr-90 in an hour at any radiation background. In 2011 Japan, Fukushima Nuclear accident has spread radioisotope around Japan and Ocean Pacific. A problem is contaminated water including radiation produced from nuclear reactor. Especially Sr-90 is more dangerous which has effective half-life of about 18 years as a property of accumulating into a bone. We have produced prototype and performed estimation using radiation source defined by isotope association. This counter is based on aerogel Cherenkov counter and has effective area of 300 mm  $\times$  100 mm. As the result of the estimation, it is obtained Sr-90 sensitivity of  $(5.49 \pm 0.06) \times 10^{-3}$  Hz/Bq and Cs-137/Sr-90 ratio of  $(2.2 \pm 1.2) \times 10^{-3}$ .

我々は、新しい検出器を開発した。その名も「リアルタイムストロンチウム90カウンター」。これはあらゆる放射線バックグラウンドのなかでも1時間でSr-90からの $\beta$ 線だけを0.3 Bq/kgの検出限界での測定を達成した。2011年日本で、福島原発事故は日本中そして太平洋に放射性同位体を放出した。問題は原子炉から生成された放射能を含んだ汚染水である。特に実行半減期約18年で骨に蓄積する性質をもつSr-90が危険である。我々は試作機を製作し、アイソトープ協会が定義した放射線源を使って性能評価した。このカウンターはエアロゲルチェレンコフカウンターをベースにしており、有効面積300 mm x 100 mmをもつ。評価の結果として、Sr-90の感度  $(5.49 \pm 0.06) \times 10^{-3}$  Bq/kg、Cs-137/Sr-90の感度比  $(2.2 \pm 1.2) \times 10^{-3}$  を獲得した。

# Conference Record (ANIMMA2015) Trans. NS [Sr-90 Counter]

進捗報告  
2015.05.01  
H. ITO

## I. INTRODUCTION

**I**N march 2011, an accident at Fukushima daiichi Nuclear power station has been emitting about 900 PBq as a conversion of iodine with Internal Nuclear Event Scale (INES-estimation) of the radioisotope into the atmosphere, which is equivalent to one sixth of the nuclear accident at Chernobyl power plant. From the accident, a larger area (1800 km<sup>2</sup>) inside of Fukushima Prefecture in Japan has become to dangerous area when possible of emitting is 5 mSv/year or more [1].

Main radioisotope produced by nuclear reactor is known as I-131, Te-129m, Pu-238, Sr-90, Cs-134, Cs-137, Xe-133, Ru-106 and so on. Just after the accident occurred, we had been careful about internal exposure at the thyroid gland by accumulating I-131 through a breath, which has a shorter half-life (8 days). Currently in 2015, we are careful about exposure through the contamination water having Sr-90, Cs-137 and so on, which have a longer half-life and soluble.

2011年3月、福島第1原子力発電所の原子炉事故は空気にINESによるヨウ素換算で約900PBq相当の放射性物質を放射した。これはチェルノブイリ事故の1/6に相当する。この事故から大面積(1800 km<sup>2</sup>)の福島県内は年間5mSv以上の危険区域になった [1]。

原子炉から生成された主な放射性同位体は I-131, Te-129m, Pu-238, Sr-90, Cs-134, Cs-137, Xe-133, Ru-106などが知られている。事故発生当時、吸気経路から甲状腺に蓄積するI-131の内部被曝について気をつけていた。I-131は短い半減期(8日)を持つ。2015年現在、長い半減期と水溶性を持つSr-90やCs-137などの汚染水による被曝を気をつけている。

[1] TEPCO, The Estimated Amount of Radioactive Materials Released into the Air and the Ocean Caused by Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident Due to the Tohoku-Chihou-Taiheiyou-Oki Earthquake (As of May 2012), TEPCO Press Release (May 24, 2012); [http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1204659\\_1870.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1204659_1870.html).

# Conference Record (ANIMMA2015)

## Trans. NS [Sr-90 Counter]

### A. Risk of Contaminated Water

Atomic nuclear including in contaminated water with radioactivity are Sr-90 and Cs-137 mainly. Sr-90 is Alkali earth metal and has physical life-time of 29 years, biological life-time of 49 years and effective life-time of 18 years. On the other hands, Cs-137 is Alkali metal and has physical life-time of 30 years, biological life-time of 70 days and effective life-time of 70 days. When the nuclei is absorbed in the body, Sr-90 is accumulated into the bone. In the case of Cs-137, it is flowed out by the basal metabolism. The effective life-time  $\tau_{eff}$  is defined as

$$\tau_{eff}^{-1} = \tau_{phys}^{-1} + \tau_{bio}^{-1}, \quad (1)$$

which  $\tau_{phys}$  is physical life-time and  $\tau_{bio}$  is biological life-time, and describes the incubation period in the body.

After the Sr-90 emitted into the sea, these accumulate into the fish. Therefore, we have dangerous to take them. Since the Sr-90 has a property of accumulating into the bone, there is possibility that the fish is accumulated them according to the period from the accident.

汚染水として放出された放射性物質の主は $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ である。物理学的半減期はそれぞれ29年と30年、生物学的半減期はそれぞれ49年と70日である。生物学的半減期の寄与は主に化学的性質によるものが効く。 $\text{Sr-90}$ はアルカリ土類金属で体内に吸収されると骨に蓄積される。一方 $\text{Cs-137}$ はアルカリ金属で体内に吸収されても代謝によって体外へ排出される。これら物理学的半減期 $\tau_{\text{phys}}$ と生物学的半減期 $\tau_{\text{bio}}$ を考慮した実行半減期 $\tau_{\text{eff}}$ :

$$\tau_{\text{eff}}^{-1} = \tau_{\text{phys}}^{-1} + \tau_{\text{bio}}^{-1}$$

によって体内での潜伏期間を表示する。

海へ漏洩された汚染水は魚介類に蓄積された後、我々が摂取する危険性がある。特にSr-90は骨に蓄積されるのだから事故から年数が経つに従って多く蓄積している可能性を持つ。

# Conference Record (ANIMMA2015) Trans. NS [Sr-90 Counter]

## B. Radiation inspection

Since of the above, measuring Sr-90 activity concentration is necessary. Now, the seawater has possibility to include Sr-90, Cs-137, Cs-134 and K-40 mainly as radiation. Sr-90 emits beta-ray with maximum 0.544 MeV after decay to Y-90 in half-life of 30 years. Then, Y-90 emits beta-ray with maximum 2.28 MeV after decay to stabled Zr-90 in half-life of 64 hours. Cs-137 emits beta-ray with maximum 0.512 MeV and gamma-ray with 0.662 MeV (94.6%) or beta-ray with maximum 1.17 MeV (5.4%) after decay to Ba-137. Cs-134 emits beta-ray with maximum 0.658 MeV and 2 gamma-rays with 0.795 and 0.604 MeV (58%) mainly after decay to Ba-134 in half-life of 2 years. K-40 is 0.0117% in natural potassiums and has radioactivity of 30.4 Bq/g. It is known there is about 12 Bq/L of K-40 in seawater. It emits beta-ray with maximum 1.31 MeV (89%) or gamma-ray with 1.5 MeV (11%).

In a detecting gamma-rays, radiation atomic can be identified from a decay mode by energy spectrometer. In adding, since gamma-rays have a higher permeability, beta-ray background from other radiation is able to be suppressed by shielding. On the other hands, beta-rays from Sr-90 should be detected surface inspection, Because the beta-ray has lower permeability, which it stop at depth of 1 cm in water, 10cm in air with  $E_{\beta} < 1$  MeV. And it is more difficult to identify Sr-90 because background of other radiation from mixed and contaminated water.

上記からSr-90の汚染濃度を測定する必要がある。汚染水に含まれている主な成分はSr-90, Cs-137, Cs-134そしてK-40である。Sr-90は最大0.544MeVの $\beta$ 線を放出してY-90に崩壊した後、最大2.28MeVの $\beta$ 線を放出してZr-90安定状態に崩壊する。Cs-137は最大0.512MeVの $\beta$ 線と0.662MeVの $\gamma$ 線(94.6%)もしくは、最大1.17MeVの $\beta$ 線(5.4%)を放出する。Cs-134は主に最大0.658 MeVの $\beta$ 線と0.795 MeVと0.604 MeVの $\gamma$ 線(58%)を主に放出する。K-40は天然カリウム中に0.0117%の割合で存在し、放射能強度は30.4Bq/gである。海水には約12 Bq/L含まれていると言われている。これは最大1.31 MeVの $\beta$ 線(89%)もしくは1.5 MeVの $\gamma$ 線(11%)を放射する。

ガンマ線測定によるエネルギー spektroskopie は崩壊モードから原子核を識別することができる。また、 $\gamma$ 線は透過性が強く多くの $\beta$ 線バックグラウンドを遮蔽して測定できる特徴を持つ。一方Sr-90は $\beta$ 線を放出する崩壊モードしかない。 $\beta$ 線は透過性に乏しく、水1 cmで止まり、空気中も10 cmは飛ばない( $E_{\beta} < 1$  MeVでは)特徴をもつ。したがって、物質中に含まれる $\beta$ 線放出核の測定は表面線検査でしか評価することができない。また、汚染水に含まれる放射能アルカリ金属同位体からの $\beta$ 線がノイズとなり正確にSr-90を同定することができない。

Conference Record (ANIMMA2015)  
Trans. NS [Sr-90 Counter]

*C. Chemical inspection*

In conventional method, amount of Sr-90 in sample is estimated by chemical extraction. At first, pure strontiums are extracted from samples. Then, they are waited about a month to be a condition of radiative equilibrium. After becoming the condition, the amount of Sr-90 is estimated by measurement of Y-90 including the Strontiums. Therefore, this method has a long measurement time. Typically, it is necessary few weeks or about month for accuracy of 0.02 Bq/kg.

従来ではSr-90の検査方法は化学的に抽出して評価する。まず試料から純粋なSrを抽出して数週間～数ヶ月間放置してSr-90の放射平衡を待つ。その後Yを抽出してY-90を測定することで本来試料に含まれていたSr-90を評価している。したがって、この方法は測定時間が長い。普通、0.02 Bq/kgの精度のためには数週間もしくは1ヶ月間必要である。

*D. This study purpose*

A new device has request of following; detecting only beta-ray from Sr-90, identifiable the radiation with a detection limit of less than 1 Bq/kg and measuring short-time or real-time in hour. This article describes the construction, the system design and mechanism and performance estimation using radioactive source.

新しいデバイスは以下の要請を受けている; Sr-90からの $\beta$ 線だけを検出でき、1 Bq/kg未満での放射能を識別できる、かつ早く測定可能。この論文では、装置の構成、システムの設計と原理、そして線源を用いた性能評価について説明する。

## 進捗:勉強

勉強:AX-PET

2015.05.01現在

波長変換ファイバーとLYSO結晶を使った  
DOI-PET検出器プロジェクト

いま、読んでいる論文

“The AX-PET demonstrator—Design, construction and characterization”,  
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 654 (2011) 546–  
559.

§1

§2

§3

§4

§5

§6

43%

### 関連文献

- P. Beltrame, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 654 (2011) 546 - 559.
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 610 (2009) 192 - 195 .
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 580 (2007) 1513 - 1521.
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 586 (2008) 300 - 308 .
- E. Bolle, et al., Nuclear Physics B (Proc. Suppl.) 197 (2009) 19 - 23 .
- A. Braem, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 610 (2009) 192 - 195 .
- E. Bolle, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 617 (2010) 214 - 216.
- P. Beltrame, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 636 (2011) S226 - S230.
- P. Beltrame, et al., Nuclear Physics B (Proc. Suppl.) 215 (2011) 34-36 .
- E. Bolle, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 695 (2012) 129 - 134.
- E. Bolle, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 718 (2013) 126 - 129.
- P. Beltrame, et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 628 (2011) 426 - 429.

### 3.1. Scanning set-up

The scanning set-up for the single module characterization is shown in Fig. 8.

一つのモジュールの特徴のためのスキャン・セットアップは図8に示す。

A  $^{22}\text{Na}$  radioactive source is used.

$^{22}\text{Na}$ 線源を使用した。

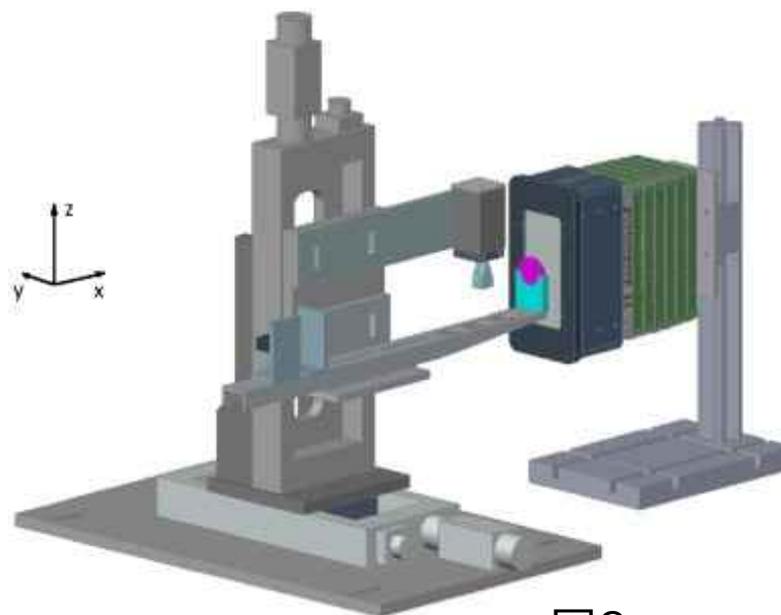


図8

線源はモジュールと小さいシンチレーション結晶のの間に据え付けられている。

1 MBqの放射能で、有効面積は直径0.25 mm、直径25.4 mm  
厚さ6.35 mmのプレキシガラスの中央に嵌めこまれている

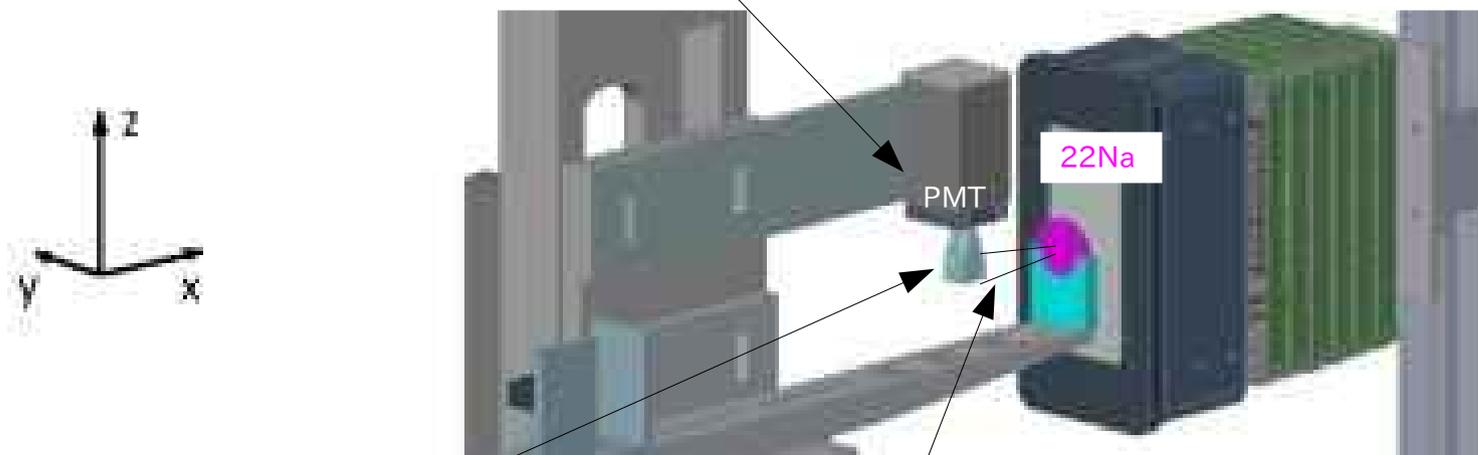
The source (activity 1 MBq, active diameter 0.25 mm, embedded in the center of a plexiglass disc of 25.4 mm diameter and 6.35 mm thickness) is mounted between the module and a small scintillating crystal, used to tag the 511 keV photons from the source, by selecting coincidence events between the module and the scintillator.

解析を意識している

線源からの511 keVのガンマ線エネルギーのタグを使用して、モジュールとシンチレータのコインシデンス事象を選択している。

### 3.1. Scanning set-up

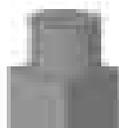
The tagging crystal (LYSO) is read by a fast photomultiplier tube with 8 mm active diameter, from Hamamatsu Photonics, Model R7400U.  
タグしている結晶(LYSO)は速いPMTで有効面積直径8mm(浜ホト)型番R7400Uで読み出されている。



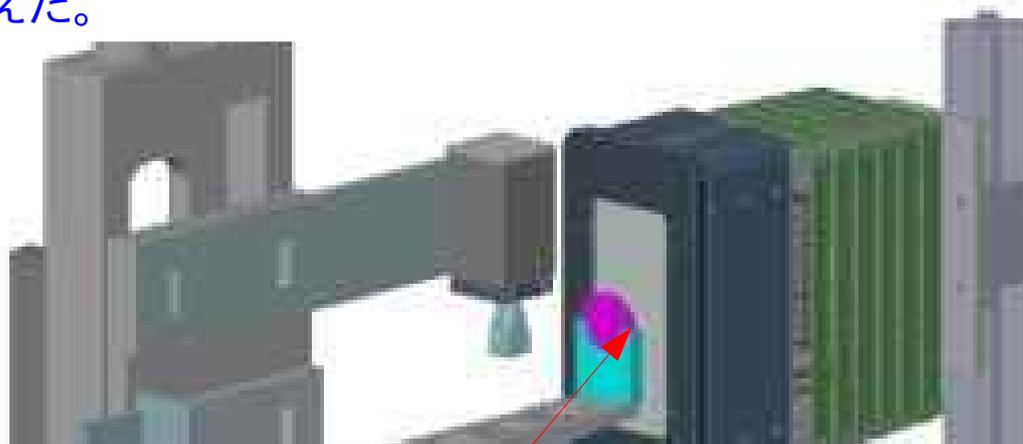
Two different tagging crystals, of dimensions  $2 \times 2 \times 12$  and  $2 \times 10 \times 12 \text{ mm}^3$ , are used.  
2つの異なるタグしている結晶は $2 \times 2 \times 12$ と $2 \times 10 \times 12 \text{ mm}^3$ の次元を使用した。

Acting on the relative distances between the tagger, the source and the module, different photon beam spot sizes on the module are achieved.  
タガー(モジュールと線源)間の距離は有効で、モジュールでの異なる光子ビームの点のサイズを成し遂げた。

### 3.1. Scanning set-up



Typically, two different configurations are adopted.  
典型的に、2つ異なる設定を加えた。



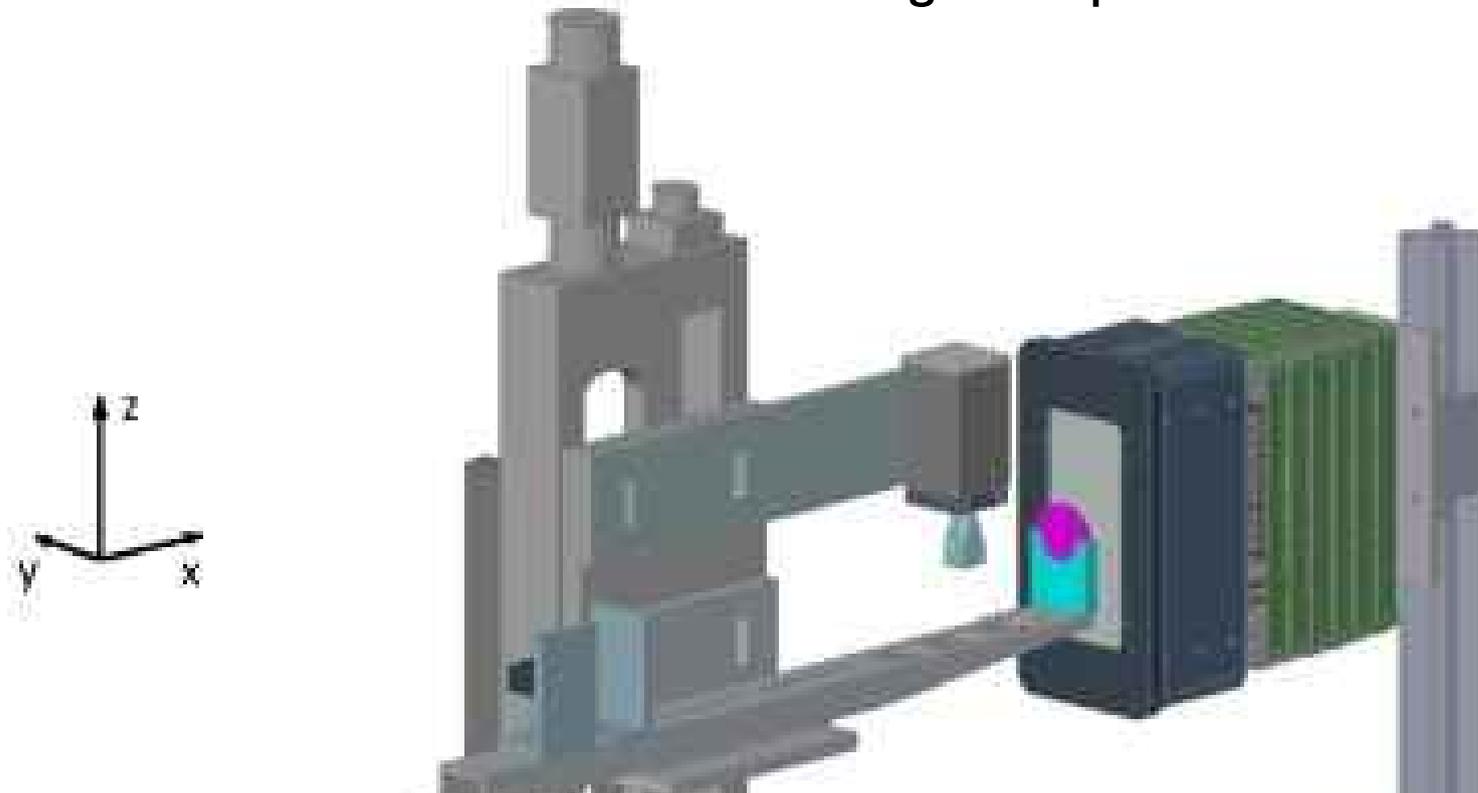
The first one (“small tagger set-up”) uses the smaller crystal as a tagger and the **source placed as close as possible to the module**; this provides a collimated photon beam of  $\sim 0.4$  mm RMS on the most external layer.

一つ目 (small tagger setup) はタグとして小さな結晶を使用し、そして線源はモジュールにくっつけるくらいにおいた;これは実験のほとんどの層で光子ビームをRMSで 0.4 mm位のコリメートを提供している。

The second arrangement (“big tagger set-up”) uses the bigger crystal and the maximum distance between the source and the module to achieve a large spot with a uniform illumination of the module.

2つ目の設置 (big tagger setup) は大きい結晶と線源とモジュールの間の最大距離をしようし、目的は大きいスポットでモジュールの照度一様性をみる。

### 3.1. Scanning set-up



Typical rates of about 100 and 450 Hz are recorded, respectively, for the small and big tagger set-up.

典型的に100と450 kHzの頻度で大と小のセットアップをそれぞれ記録した。

This is in good agreement with the values expected from solid angle and detection probability considerations.

これは立体角と検出確率の考慮から予期される値と良く一致する。

### 3.1. Scanning set-up

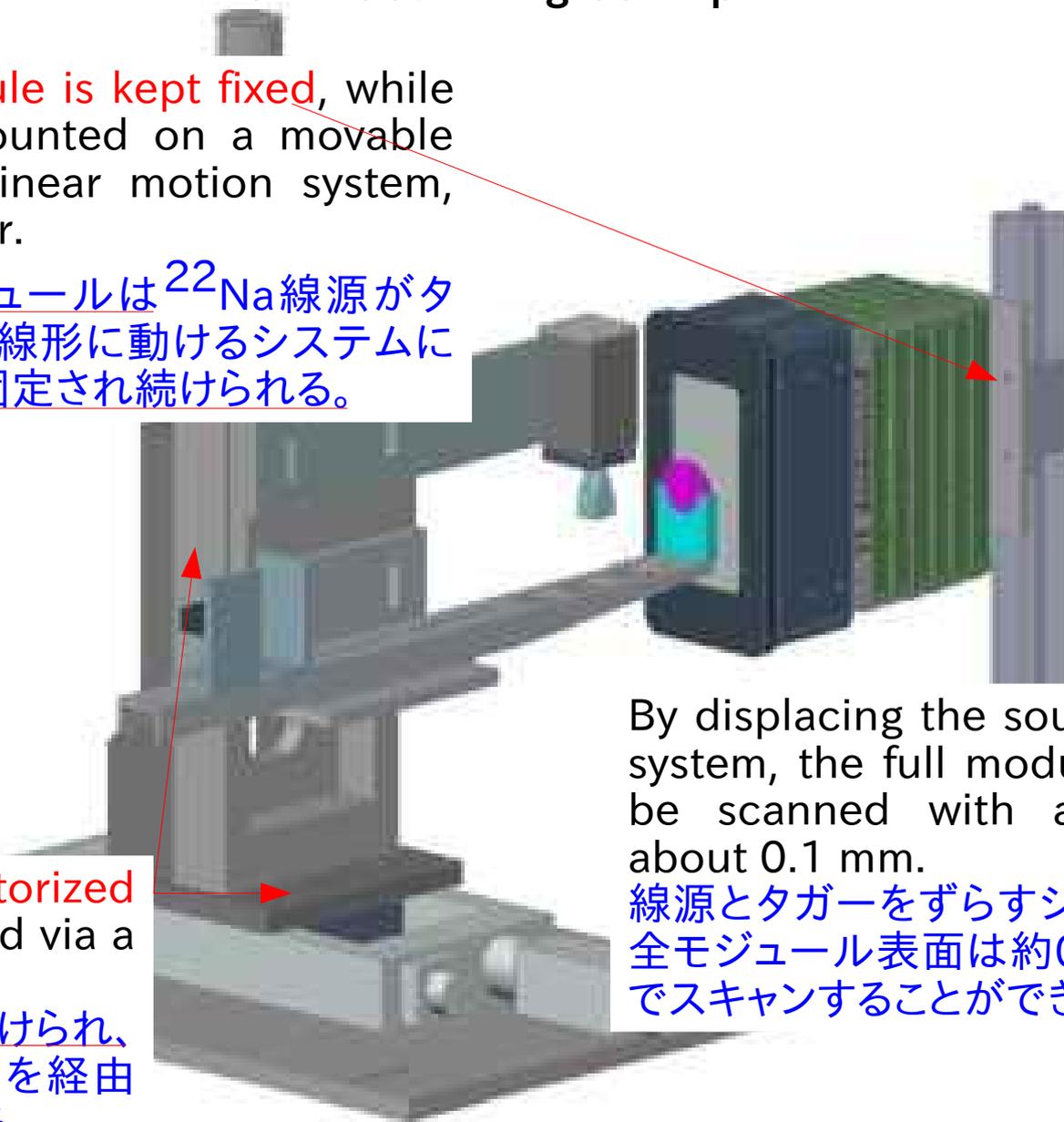
In the set-up **the module is kept fixed**, while the  $^{22}\text{Na}$  source is mounted on a movable two axes (Y and Z) linear motion system, together with the tagger.

このセットアップで、モジュールは $^{22}\text{Na}$ 線源がタガーと一緒に2軸(YとZ)線形に動けるシステムに据え付けられている間は固定され続けられる。



**The two axes are motorized** and computer controlled via a LabVIEW interface.

2つの軸にはモーターが付けられ、LabVIEWインターフェイスを經由してコンピュータ制御される。



By displacing the source and tagger system, the full module surface can be scanned with a precision of about 0.1 mm.

線源とタガーをずらすシステムによって、全モジュール表面は約0.1 mmの精密さでスキャンすることができる。

## 粒ゼミ 第1回

担当: 韓、Marco

テーマ「ガイダンス」@韓

### 本ゼミの趣旨

- 学生同士の情報の共有
- 教える・発表する力を身につける
- 顔合わせ
- 情報とは  
自分の研究  
学業で有用に使える何か  
互いの文化

### 進め方・日程

- 学生一人が一限を担当する
- ゼミの進め方は自分の好きに
- 受ける側は十分理解することを目的とする
- ゼミの最後に、みんなが(出来るだけ多く)参加できる候補日を決める
- 候補日の中で今回参加できていない人も出来るだけ多く参加できる日を次のゼミの日に

テーマ「CR-39」@Marco

### CR-39 Detector

CR-39 (BARVOTRAK) Nuclear track plastic detector: when charged particles with enough LET enter the plastic detector, they leave tracks that can be analyzed

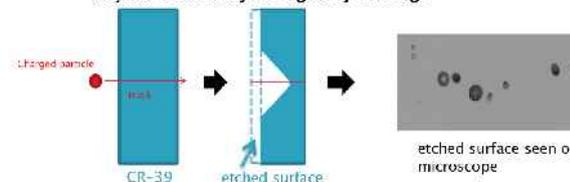
- Detector has a LET threshold value: incident particles have a LET too low to leave tracks, thus only the high LET secondary particles are visible
- The detector is also the target: incoming ion-beam induce target fragmentation reaction in the detector, the target fragments then producing track in the detector
- The detector is composed by the three most common atoms of the human body (Hydrogen, Oxygen and Carbon which account for 98% of the human's atoms)
- Precise, simple, reliable, plastic produce in the industry since the 1940's, and no electronics



CR-39 plastic nuclear track detector

### Procedures : Etching

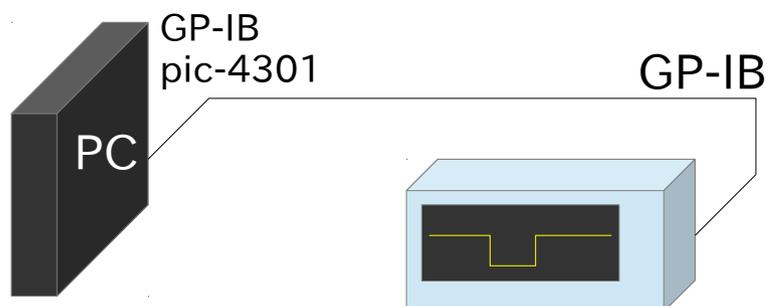
- Ions produce tracks when entering the plastic detector, but these tracks are too small to be observed via optical microscope, so they are **chemically enlarged by etching**.



- Etching is done using Sodium Hydroxide (**NaOH**), in a concentration of 7N (288.7g/L), at 70° C for 8h
- The whole surface of the detector is etched, but the etching is faster along the tracks, creating conical pits
- The depth of detector etched is called the bulk etch

## オシロスコープ制御の復旧

### オシロスコープGPIB読み出し



=====  
OS:Fedra14(32bit)  
kernel:Linux 2.6.35.6-45.fc14.i686  
GNOME2.32.0  
メモリ:1GB  
CPU:Intel(R)Pentium(R)4 2.80GHz  
HDD:30GB  
driver:GPIB PCI-4301  
=====

Oscilloscope: TDS2012:  
=====

コンパイルコマンド  
\$gsc\_gplib daq\_osc

実行ファイル  
\$./daq\_osc

ファイル出力先: ./data/  
data001.dat

## オシロスコープ制御の復旧

### daq\_osc program source

```
*****
// オシロ画面の制御
// 電圧スケール
sprintf(commandString, "CH1:SCALE %10.8e", volt*1.0e-3);
ExecuteCommand(commandString, ScopeDeviceAddrTable);

// オフセットライン
sprintf(commandString, "CH1:POSITION %0.1f", offsetDivs);
ExecuteCommand(commandString, ScopeDeviceAddrTable);

// 時間スケール
sprintf(commandString, "HORIZONTAL:MAIN:SCALE %10.8e", timeDiv*1.0e-9);
ExecuteCommand(commandString, ScopeDeviceAddrTable);

*****
// トリガー情報の設定

ExecuteCommand("TRIGGER:Main:EDGE", ScopeDeviceAddrTable); // トリガー設定
ExecuteCommand("TRIGGER:Main:EDGE:COUPLing DC", ScopeDeviceAddrTable); // DCカップル
// ExecuteCommand("TRIGGER:Main:EDGE:SOURce CH2", ScopeDeviceAddrTable); // トリガーチャンネル番号
ExecuteCommand("TRIGGER:Main:EDGE:SOURce EXT", ScopeDeviceAddrTable); // トリガーチャンネル
ExecuteCommand("TRIGGER:Main:LEVEL -0.5", ScopeDeviceAddrTable); // しきい値

// ExecuteCommand("TRIGGER:Main:EDGE:SLOPe RISE", ScopeDeviceAddrTable); // たちあがり
ExecuteCommand("TRIGGER:Main:EDGE:SLOPe FALL", ScopeDeviceAddrTable); // たちさがり

// ここら辺はよくわからないや
ExecuteCommand("TRIGGER:Main:MODE NORMal", ScopeDeviceAddrTable);
ExecuteCommand("*OPC", ScopeDeviceAddrTable);
ExecuteCommand("White serial poll = 0, keep looping", ScopeDeviceAddrTable);

// データ読み出しチャンネルの設定
ExecuteCommand("DATA:SOURce CH1", ScopeDeviceAddrTable);
ExecuteCommand("DATA:ENCdg ASCII", ScopeDeviceAddrTable);
// ExecuteCommand("WFMOutpr:BYT_Nr", ScopeDeviceAddrTable);

// スタート時刻
int a=1;
sprintf(name, "DATA:STARt %d", a);
ExecuteCommand(name, ScopeDeviceAddrTable);

// ストップ時刻
int b=2500;
sprintf(name, "DATA:STOP %d", b);
ExecuteCommand(name, ScopeDeviceAddrTable);

// ファイル出力
sprintf(name, "%sdata%03d.dat", filename, filenum);
if((TV=fopen(name, "w"))==NULL){
    printf("We cannot open %s\n", name);
    exit(-1);
}
```

```
*****
// データ取得

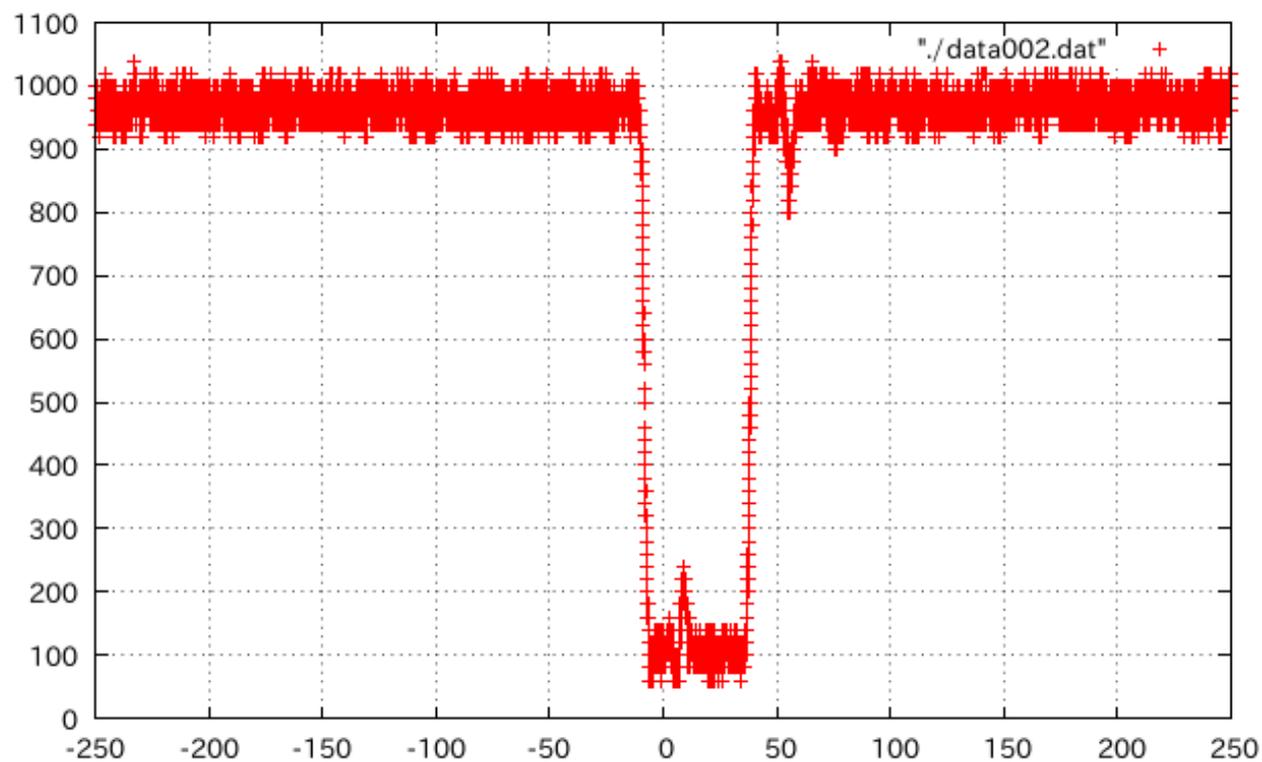
// イベントループ
for(j=0; j<times; j++){
    fprintf(stderr, ".");
    if(j%10==0) fprintf(stderr, "\n");
    ExecuteCommand("CURVe?", ScopeDeviceAddrTable);
    ReceiveData(curveString, sizeof curveString, ScopeDeviceAddrTable);
    m = WaveFormStringToData(curveString, waveformData);
    // データ収集ループ
    for(i=0; i<=b-a-1; i++){ // DATA:STOP - DATA:STARt
        T_=(double)(i-(double)(b-a)/2)*timeDiv/5/50; // [ns] @ 200ns ~ 400ps
        V_=(double)waveFormData[i]*(double)volt/25.0; // [mV]
        // ファイル書き込み
        fprintf(TV, "%0.1f %0.1f\n", T_, V_);
    }
    fflush(TV);
}

*****
// クロー징
fprintf(stderr, "\n");
fclose(TV); // ファイル閉じる
CheckTError(); //
// ResetClearGenerator(); // Reset and Clear the OsciloScope
// Finishing the GPIB communication
PciGpibExFinishBoard(BoardAddress);
Terminate("\n", PciGpibExInitBoard(BoardAddress, 0));
}
```

# オシロスコープ制御の復旧

Output data

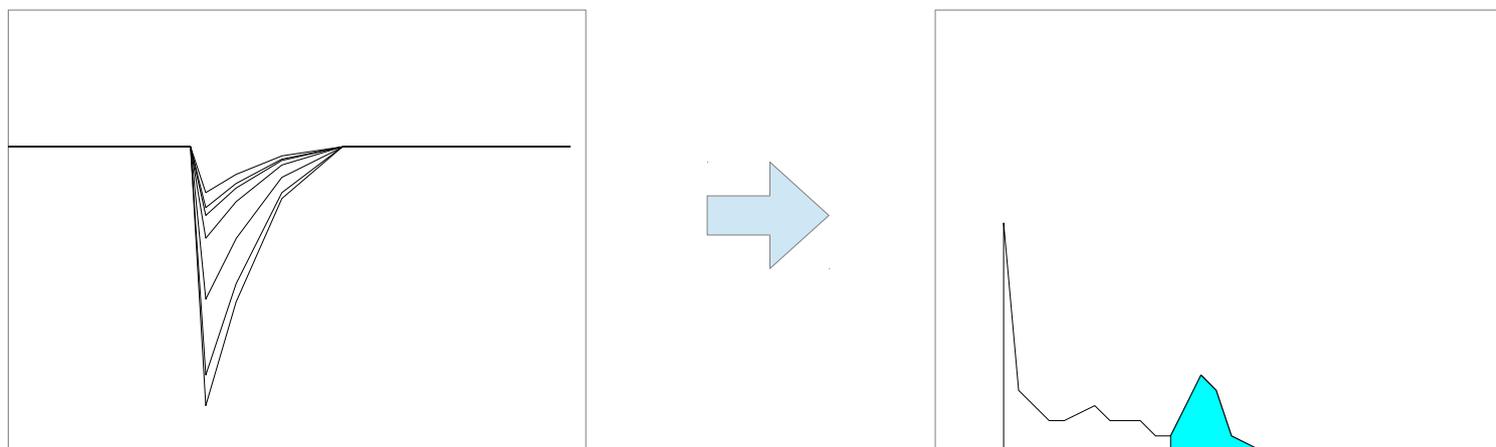
時間ns	電圧値mV
-249.9	980.0
-249.7	980.0
-249.5	980.0
-249.3	980.0
-249.1	980.0
-248.9	980.0
-248.7	980.0
-248.5	980.0
-248.3	980.0
-248.1	980.0
-247.9	980.0
-247.7	1000.0
-247.5	1000.0
-247.3	1000.0



gnuplot

# ガンマ線エネルギースペクトラム 次週

オシロスコープを使って、波形から積分して、ADCとエネルギー分布を作成する



- GSO + PMT(H11934-200)  
Pedestal event  
Gamma from Cs-137, Co-60, Na-22
- GAGG + PMT(R9880U-20)  
Pedestal event  
Gamma from Cs-137, Co-60, Na-22

gnuplot

## 来週のタスク

ANIMMA2015

Conference Record: [1]  $^{90}\text{Sr}$  Counter

TNS: [1]  $^{90}\text{Sr}$  Counter

[2] PET/WLSF

IEEE2015 abstract submission

「Aerogel Cherenkovの幅広い応用」: nuclear medicine applications with aerogel Cherenkovとあってどうかな？

ホームページ更新

勉強ページ開設

リアルタイムストロンチウム90カウンターの特設ページづくり(一般用/研究者向け)

実験: オシロスコープ、エネルギースペクトラム測定

勉強

論文読み: "AX-PET"

輪読: "素粒子標準模型入門"

学振DC2申請書類作成

# Next Week Schedule

5/2 - 5/4  
休日

5/5 - 5/9

1. IEEE NSSMIC abstraction
2. 実験環境setup構築

2015年 4月

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
			exp3 →				
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	
	ANIMMA Full Paper			医物スライド 締め切り			
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	
	ポスター完成予定 発表練習			医学物理学会			
<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
			発表当日				
	ANIMMA@ポルトガル						
<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>			
			増刊の日				

2015年 5月

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
					<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
憲法記念日	みどりの日	IEEE-2015 Abstract〆切	豊後休日			
<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
		健康診断	← KEK登録 →			
<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
日本物理学会 アブスト〆切						
<b>31</b>						