



CONTENTS

研究 | 量子応用光学研究部
紹介 | 照射細胞応答研究プロジェクト

01

今月の科学館

02

関西研 日記

03

Day. 17

木津川市の特別な牧場
クローバー牧場

全国に4か所しかない特別な牧場
「クローバー牧場」の牛舎
関西研日記より



Point DNAに生じた「細胞死を引き起こすほどの重篤な傷」の特定と、その修復メカニズムを解明。効率的ながん治療への応用を目指す。

◆がん細胞を効果的に殺傷する、重篤なDNA損傷を引き起こす重粒子線がん治療

様々な要因によって生じるDNAの損傷は、DNA自身が持つ修復機構によって回復されます。ただし、重粒子線のような重たいイオン（炭素イオン等）を加速し、細胞に照射した場合、細胞内のDNAは重篤な傷を負い、修復されずに細胞死に至ります。現在、効果的ながん細胞の殺傷方法として採用されているのが、この重粒子線を用いたがん治療法です。

◆もっとも細胞死に至りやすい「傷」を特定

重粒子線がん治療は正常細胞への影響も少なく、非常に効果的ではありますが、一部の症例では効果が低く、がんのDNAに付けた傷が何らかのメカニズムで修復されてしまっていると考えられていました。そこでまずは、重篤な傷の状態を詳しく調べるところから始めました。

従来の一般的な蛍光顕微鏡では分解能が低いため、DNAの傷の一つ一つに目印をつけた後、原子間力顕微鏡(AFM)で観察するという、ナノスケールで解析可能な顕微技術を開発しました(図1)。このDNAの傷を直接観察する独自の技術を駆使して、重粒子線によって生じた重篤なDNAの傷(二本鎖切断)のうち、切断部に塩基損傷を含む複雑な構造を持つもの(図2)が最も重篤であることを明らかにしました。

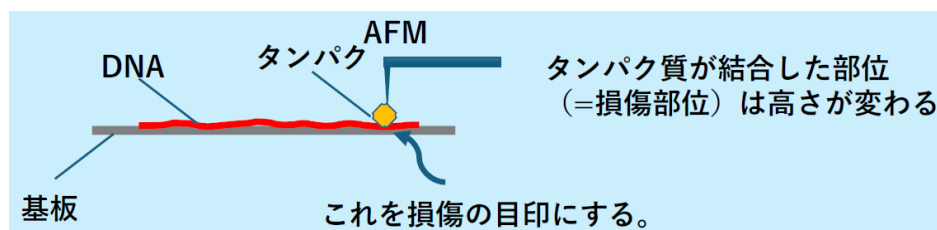


図1. 原子間力顕微鏡(AFM)を用いてDNA損傷を直接観察する方法

損傷部位に目印として比較的大きなタンパク質を結合させ、観察するこの目印となるタンパク質の凹凸をナノレベルで観察できるAFMを用いて視覚化することにより、DNA損傷の位置を特定します。

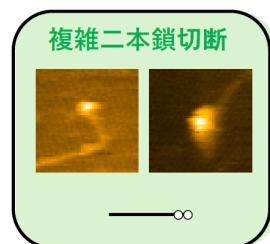


図2. 複雑二本鎖切断

高い確率で細胞死を引き起こすが、一部は修復されてしまう。

◆重篤な傷(複雑二本鎖切断)の修復メカニズムを特定

二本鎖切断を修復するメカニズムは非相同末端結合(NHEJ)と相同組換え(HR)であるため、それぞれの機能を欠損させた細胞を用意して、修復に差が出るかを確認しました。結果、HRが欠損した細胞において修復が明らかに遅くなりました(図3)。よって、複雑二本鎖切断は主にHRによって修復されることがわかりました。

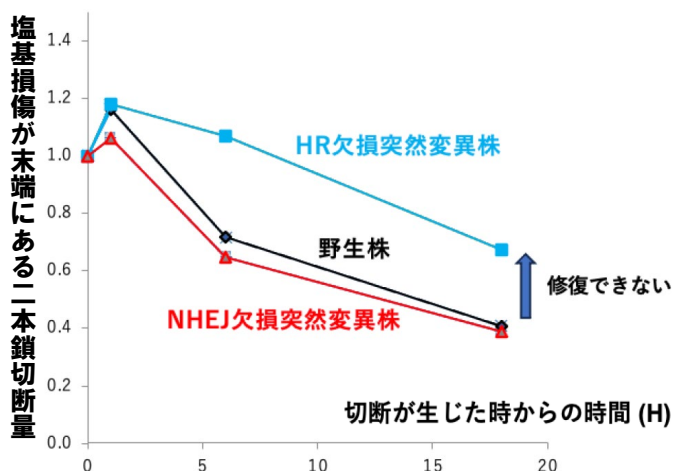


図3. 高複雑二本鎖切断量の時間経過

◆がん治療への応用

HR修復を阻害する薬剤を開発し、それを重粒子線治療と併用することができれば、がん細胞の修復能力を抑制してより多くのがん細胞を死に至らしめることが可能となり、治療効果をさらに向上させることが期待できます。

2月の科学館

利用状況

2月の科学館は、一般のご家族様や近隣の社会福祉団体など、1,900名を越える来館者をお迎えいたしました。3月には、土日祝日のプラネタリウム3回上映や、春休みのイベントを予定しております。



バレンタインポラライザー



節分プラパン



バレンタインプラパン



バレンタインレジン



バレンタインスcoop



きっづ光科学館ふおとん

3月&春休みのお知らせ

2025

春休み期間 3/26(水)～4/6(日) プラネタリウムは3回上映!!

3月&春休みはふおとん楽しんで!!

月	火	水	木	金	土	日
2/24 休館日 2/25 休館日	2/26 休館日 2/27 休館日	2/28 通常開館	2/29 通常開館	3/1 通常開館	3/2 通常開館	3/3 通常開館
3/4 休館日	3/5 休館日	3/6 通常開館	3/7 通常開館	3/8 通常開館	3/9 通常開館	3/10 通常開館
3/11 休館日	3/12 休館日	3/13 通常開館	3/14 通常開館	3/15 通常開館	3/16 通常開館	3/17 通常開館
3/18 休館日	3/19 休館日	3/20 通常開館	3/21 通常開館	3/22 通常開館	3/23 通常開館	3/24 通常開館
3/25 休館日	3/26 通常開館	3/27 通常開館	3/28 通常開館	3/29 通常開館	3/30 通常開館	3/31 通常開館
4/1 休館日	4/2 通常開館	4/3 通常開館	4/4 通常開館	4/5 通常開館	4/6 通常開館	4/7 通常開館

プラネタリウム上映スケジュール

3/7(土)～3/23(日)

3/7(土) 通常開館

3/8(日) 通常開館

3/9(月) 通常開館

3/10(火) 通常開館

3/11(水) 通常開館

3/12(木) 通常開館

3/13(金) 通常開館

3/14(土) 通常開館

3/15(日) 通常開館

3/16(月) 通常開館

3/17(火) 通常開館

3/18(水) 通常開館

3/19(木) 通常開館

3/20(金) 通常開館

3/21(土) 通常開館

3/22(日) 通常開館

3/23(月) 通常開館

春休み 3/26(水)～3/28(金)

3/26(水) 通常開館

3/27(木) 通常開館

3/28(金) 通常開館

春休み 4/4(土)～4/6(日)

4/4(土) 通常開館

4/5(日) 通常開館

4/6(月) 通常開館

Workshop

ワークショップについて【参加費無料】

- 当日の朝、先着順にて受付致します。(午前・午後各10名)
- 作品は保護者同伴となります。
- 申し込み時必ず保護者様とお子様いっしょにお名前下さい。
- 1家庭お子様2人までの参加となり、おひとり1日1回となります。
- 当日、都合により工作内容が変更となる場合がございます。

プラネタリウムについて【無料】

- 先着順、定員になり次第終了となります。
- ご覧になれる方みなさままでお並びください。
- 上映10分前入場時におそろいでない方の入場はできません。
- 当日、都合により内容が変更となる場合がございます。

関西研 日記

Day. 17

木津川市の特別な牧場
クローバー牧場

木津川市加茂町の「クローバー牧場」は、全国に4か所しかない「特別牛乳」を製造・販売している牧場です。

特別牛乳とは、国の認証を受けた無殺菌牛乳または低温殺菌牛乳のことを指し、特に優れた飼育環境や特別な牛乳処理施設が必要とのことでした。

そんなすごい牧場が木津川市にあったこと自体驚きですし、実際に行ってみると、あまりの牧場感の無さに（なんと牧草地が無い）、さらに驚かされます。

牛舎に近づいて写真を撮っても良いそうで、お言葉に甘えて、特別な牛たちの姿を見させてもらいました。



クローバー牧場の全景
左が売店で、奥に牛舎があります。



牛舎は縦長で、全長およそ100~150メートルほどでしょうか。中を覗いても、牛特有の匂いが全然しないのが不思議でした。持ち帰ったパンフレットを読むと、「健康な牛の便は匂わない」と書かれてあり、本当に特別な牧場なんだと改めて実感しました。



売店では牛乳やヨーグルトなどが販売されており、その場で飲食も可能です。ミルクアイス(400円)をいただきましたが、さっぱりしているのにミルクの味がしっかりとあり、とても美味しかったです。

関西研からだとは車で10分もあれば行ける距離ですので、ぜひお昼休憩の時間にも行ってみてください。年中無休で、10~18時で開いているようです。

お知らせコーナー



2月15日のけいはんな科学体験フェスティバル2025に出展してきました。当日は約150名の皆さまにお越しいただき、偏光スタンドグラス工作を体験いただきました。

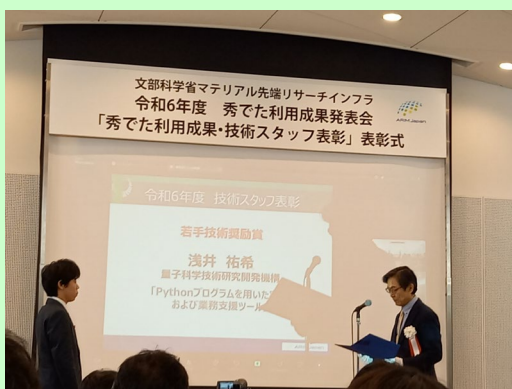
光の性質を使った定番の工作ですが、毎回大変ご好評をいただいています。（木津地区）



1月29日から31日にかけて東京ビッグサイトで開催された第24回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議（nano tech 2025 来場者42,089名）にARIMブースを出展しました。優秀出展者を表彰する nano tech 2025 award では、ARIMも含む「NIMS & 文科省マテリアル戦略関連事業」が、オールジャパンで材料科学の新たな可能性を開拓する取り組みが評価され、産学連携賞（部門賞）に選定されました。

また、同会場でARIMの令和6年度の秀でた利用成果・技術スタッフ表彰式が開催され、装置・運転管理室の浅井祐希さん（ARIM事業での専門技術者）が「Pythonプログラムを用いた実験および業務支援ツール」の開発により、若手技術奨励賞を受賞しました。

今後もARIM事業を通じて、材料科学研究の一層の深化に寄与してまいります。（播磨地区）



2025年3月号

発行日：2025年3月1日

発行元：関西光量子科学研究所

〒619-0215

京都府木津川市梅美台8丁目1番地7

Tel：0774-85-2914

Fax：050-3730-8563



関西光量子科学研究所

関西研だより



関西研ホームページ <https://www.qst.go.jp/site/kansai/>

関西研YouTube https://www.youtube.com/channel/UCGQohC8igUdeiLFTx_1KhtA

関西研X https://twitter.com/kpsi_kizu