

Fri. Jul 9, 2021

## 第1会場

tokubetu

### 特別講演「アイソトープを用いたがん治療の新展開」(動画講演)

座長:溝脇 尚志(京都大学大学院医学研究科)

11:00 AM - 12:00 PM 第1会場

[3201-01-01]「アイソトープを用いたがん治療の新展開」

○細野 真<sup>1</sup> (1. 近畿大学医学部放射線医学教室)

11:00 AM - 12:00 PM

sonota

### 昼食休憩/企業広告上映

12:00 PM - 1:00 PM 第1会場

tokubetu

### 特別講演「ルテチウム177を用いたがん治療薬の国内開発の経緯と線量評価」

座長:東 達也(量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所)

1:00 PM - 2:00 PM 第1会場

[3202-02-01]「ルテチウム177を用いたがん治療薬の国内開発の経緯と線量評価」

○高野 祥子<sup>1</sup> (1. 横浜市立大学大学院医学研究科)

1:00 PM - 2:00 PM

syorei

### 2021年 奨励賞 受賞講演

座長:島田 義也(日本アイソトープ協会奨励賞 選考委員会 選考副委員長 環境科学技術研究所)

3:30 PM - 4:45 PM 第1会場

[3203-05-01] 偏極中性子を用いたスピン流伝播の観測

○南部 雄亮<sup>1</sup> (1. 東北大学金属材料研究所)

3:45 PM - 4:05 PM

[3203-05-02] ナノクレイを利用した放射線治療用三次元ゲル線量計の開発

○前山 拓哉<sup>1</sup> (1. 北里大学 理学部化学科)

4:05 PM - 4:25 PM

[3203-05-03] 低酸素環境下における光子ならびに重粒子放射線が与える生物効果の機構解明

○平山 亮一<sup>1</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所)

4:25 PM - 4:45 PM

sonota

### 閉会式/表彰式

5:40 PM - 6:00 PM 第1会場

©Japan Radioisotope Association

## 第2会場

syotai

### 核医学 招待講演2

座長: 鷲山 幸信(福島県立医科大)

10:00 AM - 10:30 AM 第2会場

[3401-01-01] Radionuclide Therapy of Solid Tumors by Direct Interstitial Injection

○Fisher Darrell<sup>1,2</sup> (1. Department of

Pharmaceutical Sciences, Washington State

University, 2. Versant Medical Physics and

Radiation Safety)

10:00 AM - 10:30 AM

ippan

### 核医学3

座長: 鷲山 幸信(福島県立医科大)

10:30 AM - 11:00 AM 第2会場

[3402-03-01] 患者に優しい核医学治療の線量評価法としての RAP法の基礎検討

○坂下 哲哉<sup>1</sup>、渡辺 茂樹<sup>1</sup>、花岡 宏史<sup>2</sup>、大島 康宏<sup>1</sup>、生駒 洋子<sup>1</sup>、右近 直之<sup>3</sup>、佐々木 一郎<sup>1</sup>、東 達也<sup>1</sup>、樋口 徹也<sup>2</sup>、対馬 義人<sup>2</sup>、石岡 典子<sup>1</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構、2. 群馬大学、3. 福島県立医科大学)

10:30 AM - 10:45 AM

[3402-03-02] アスタチンを用いた難治性甲状腺がんに対するアルファ線核医学治療

○渡部 直史<sup>1,2</sup>、兼田 加珠子<sup>2,3</sup>、白神 宜史<sup>2</sup>、大江 一弘<sup>1,2</sup>、豊嶋 厚史<sup>2</sup>、篠原 厚<sup>2,3</sup> (1. 大阪大学 大学院医学系研究科、2. 大阪大学 放射線科学基盤機構、3. 大阪大学 理学研究科)

10:45 AM - 11:00 AM

sonota

### 昼食休憩/企業広告上映

12:00 PM - 1:00 PM 第2会場

ippan

### 陽電子1

座長:石田 明(東大・院理学)

2:10 PM - 3:10 PM 第2会場

[3404-07-01] ポジトロニウムによる酸素分圧センシングと PETへの応用

○澁谷 恵悟<sup>1</sup>、齋藤 晴雄<sup>1</sup>、錦戸 文彦<sup>2</sup>、高橋 美和

子<sup>2</sup>、山谷 泰賢<sup>2</sup>（1. 東大院総合文化、2. 量研機構放医研）

2:10 PM - 2:25 PM

[3404-07-02] ポータブル陽電子寿命測定装置の開発

○山脇 正人<sup>1</sup>、上杉 直也<sup>2</sup>、小林 慶規<sup>3</sup>（1. 国立研究開発法人産業技術総合研究所、2. 東洋精鋼株式会社、3. 早稲田大学）

2:25 PM - 2:40 PM

[3404-07-03] タングステン中の空孔と侵入型不純物原子が結合した欠陥複合体の第一原理計算

○数内 敦<sup>1</sup>（1. 京都大学）

2:40 PM - 2:55 PM

[3404-07-04] GaN(0001)表面におけるポジトロニウム生成

○河裾 厚男<sup>1</sup>、前川 雅樹<sup>1</sup>、宮下 敦巳<sup>1</sup>、和田 健<sup>2</sup>（1. 量子科学技術研究開発機構高崎研究所、2. 高エネルギー加速器研究機構）

2:55 PM - 3:10 PM

ippan

陽電子2

座長: 湊谷 恵悟(東大・院総合文化)

3:15 PM - 4:30 PM 第2会場

[3408-12-01] スピン偏極ポジトロニウム放出エネルギー分光測定による磁性体最表面スピン評価

○前川 雅樹<sup>1</sup>、宮下 敦巳<sup>1</sup>、河裾 厚男<sup>1</sup>（1. 量研高崎）

3:15 PM - 3:30 PM

[3408-12-02] 水溶液中における OHラジカルとポジトロニウムの反応

○平出 哲也<sup>1,2</sup>（1. 日本原子力研究開発機構、2. 茨城大学）

3:30 PM - 3:45 PM

[3408-12-03] 陽電子アルカリ金属原子の束縛エネルギーへの相対論補正

○山下 琢磨<sup>1</sup>、木野 康志<sup>1</sup>（1. 東北大学）

3:45 PM - 4:00 PM

[3408-12-04] 光触媒能を促進する酸化チタン表面吸着水の研究

○佐藤 公法<sup>1</sup>、折原 拓磨<sup>1</sup>、藤川 永吉<sup>1</sup>（1. 東京学芸大学環境科学）

4:00 PM - 4:15 PM

[3408-12-05] ボース・アインシュタイン凝縮実現のためのポジトロニウム冷却

○石田 明<sup>1</sup>、橋立 佳央理<sup>1</sup>、難波 俊雄<sup>1</sup>、浅井 祥仁<sup>1</sup>、五神 真<sup>1</sup>、田島 陽平<sup>1</sup>、小林 拓豊<sup>1</sup>、魚住 亮介

<sup>1</sup>、周 健治<sup>1</sup>、蔡 恩美<sup>1,6</sup>、吉岡 孝高<sup>1</sup>、大島 永康<sup>2</sup>、オローク ブライアン<sup>2</sup>、満汐 孝治<sup>2</sup>、伊藤 賢志<sup>2</sup>、熊谷 和博<sup>2</sup>、鈴木 良一<sup>2</sup>、藤野 茂<sup>3</sup>、兵頭 俊夫<sup>4</sup>、望月 出海<sup>4</sup>、和田 健<sup>4</sup>、甲斐 健師<sup>5</sup>（1. 東京大学、2. 産総研、3. 九州大学、4. 高エネ研、5. 原子力機構、6. 高麗大学）

4:15 PM - 4:30 PM

ippan

陽電子3

座長: 山下 琢磨(東北大)

4:35 PM - 5:35 PM 第2会場

[3413-17-01] 低速陽電子ビーム発生部からの陽電子引き出し効率に関する検討

○村上 亮<sup>1</sup>、木野村 淳<sup>1</sup>（1. 京都大学）

4:35 PM - 4:50 PM

[3413-17-02] KEK物構研低速陽電子実験施設の加速器ベース低速陽電子ビーム生成ユニットの更新

○和田 健<sup>1</sup>、望月 出海<sup>1</sup>、兵頭 俊夫<sup>1</sup>、永井 康介<sup>2,1</sup>、岩瀬 広<sup>3</sup>、峠 暢一<sup>4</sup>（1. 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所、2. 東北大学金属材料研究所、3. 高エネルギー加速器研究機構共通基盤研究施設、4. 高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設）

4:50 PM - 5:05 PM

[3413-17-03] Free volume in complex lyophilized formulations by positron annihilation lifetime spectroscopy

○Chiari Luca<sup>1</sup>、櫻井 直人<sup>1</sup>、藤浪 眞紀<sup>1</sup>（1. 千葉大学）

5:05 PM - 5:20 PM

[3413-17-04] 第一原理バンド計算によるポジトロニウム分光スペクトルの解析 ― 放出角制限におけるk空間選択

○宮下 敦巳<sup>1</sup>、前川 雅樹<sup>1</sup>、河裾 厚男<sup>1</sup>（1. 量子科学技術研究開発機構）

5:20 PM - 5:35 PM

第3会場

syotai

教育 招待講演1

座長: 飯本 武志(東大・環境安全本部)

2:10 PM - 2:25 PM 第3会場

[3601-01-01] 大学生等による放射線教材コンテストの紹介

○鈴木 崇彦<sup>1</sup>（1. 帝京大学）

2:10 PM - 2:25 PM

---

ippan

## 教育1

座長:飯本 武志(東大・環境安全本部)

2:25 PM - 3:10 PM 第3会場

---

### [3602-04-01] 放射線教育へのPythonの活用― ICTの観点から―

○尾崎 哲<sup>1</sup>、掛布 智久<sup>1</sup>、加藤 太一<sup>1</sup> (1. 日本科学技術振興財団)

2:25 PM - 2:40 PM

### [3602-04-02] GMサーベイメータの高電圧の他の理科実験への利用

○森 千鶴夫<sup>1</sup> (1. 放射線教育フォーラム)

2:40 PM - 2:55 PM

### [3602-04-03] 箔検電器の特性と微量放射線測定

○森 千鶴夫<sup>1</sup> (1. 放射線教育フォーラム)

2:55 PM - 3:10 PM

---

syotai

## 教育 招待講演2

座長:飯本 武志(東大・環境安全本部)

3:15 PM - 4:00 PM 第3会場

---

### [3605-05-01] これからの中学校理科教育が目指すもの ～新学習指導要領改訂の方向性と放射線教育～

○高畠 勇二<sup>1</sup> (1. 全国中学校理科教育研究会支援センター)

3:15 PM - 4:00 PM

---

ippan

## 教育2

座長:飯本 武志(東大・環境安全本部)

4:00 PM - 4:15 PM 第3会場

---

### [3606-06-01] 放射線イメージ表現を用いた科学的情報発信の有効性：放射性イメージ表現に関する専門家調査

○横山 須美<sup>1</sup>、高橋 克也<sup>2</sup>、森口 由香<sup>3</sup>、若城 康伸<sup>4</sup>、伊藤 光代<sup>5</sup>、竹西 正典<sup>6</sup>、竹西 亜古<sup>7</sup> (1. 藤田医科大学、2. 農林水産政策研究所、3. かんげんこん、4. 神戸大学、5. 豊川市民病院、6. 京都光華女子大学、7. 兵庫教育大学)

4:00 PM - 4:15 PM

tokubetu

## 特別講演「アイソトープを用いたがん治療の新展開」(動画講演)

座長:溝脇 尚志(京都大学大学院医学研究科)

Fri. Jul 9, 2021 11:00 AM - 12:00 PM 第1会場

---

### [3201-01-01] 「アイソトープを用いたがん治療の新展開」

○細野 真<sup>1</sup> (1. 近畿大学医学部放射線医学教室)

11:00 AM - 12:00 PM

11:00 AM - 12:00 PM (Fri. Jul 9, 2021 11:00 AM - 12:00 PM 第1会場)

## [3201-01-01] 「アイソトープを用いたがん治療の新展開」

○細野 真<sup>1</sup> (1. 近畿大学医学部放射線医学教室)

アイソトープを利用したがん治療は、ヨウ素-131甲状腺癌治療の開始から50年以上の歴史があり、最近では、 $\alpha$ 線核種の臨床導入や、診断治療一体化theranosticsにより、難治癌の新たな治療法としての期待が高まっている。我が国では、患者が海外で治療を受けるなど立ち後れていたが、核医学治療ががん対策推進基本計画にも盛り込まれ、新薬の保険適用も見込まれており、これから大きな発展が望める。こうした我が国の核医学治療の現況を解説し、将来展望を紹介する。

sonota

## 昼食休憩/企業広告上映

Fri. Jul 9, 2021 12:00 PM - 1:00 PM 第1会場

---

tokubetu

## 特別講演「ルテチウム177を用いたがん治療薬の国内開発の経緯と線量評価」

座長:東 達也(量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所)

Fri. Jul 9, 2021 1:00 PM - 2:00 PM 第1会場

---

### [3202-02-01] 「ルテチウム177を用いたがん治療薬の国内開発の経緯と線量評価」

○高野 祥子<sup>1</sup> (1. 横浜市立大学大学院医学研究科)

1:00 PM - 2:00 PM

1:00 PM - 2:00 PM (Fri. Jul 9, 2021 1:00 PM - 2:00 PM 第1会場)

## [3202-02-01] 「ルテチウム177を用いたがん治療薬の国内開発の経緯と線量評価」

○高野 祥子<sup>1</sup> (1. 横浜市立大学大学院医学研究科)

近年、核医学治療・標的アイソトープ治療(TRT)と呼ばれるがんの治療分野が発展し、臨床応用が拡大している。現在、欧米での臨床応用が進み、国内患者の多くが海外に本治療薬を求めて渡航していたTRT製剤<sup>177Lu-DOTATE</sup>が、2020年に国内で承認申請された。この新たな神経内分泌腫瘍治療薬の国内開発の経緯と欧米にて実施されているTRT線量評価の最前線について紹介する。



---

syorei

## 2021年 奨励賞 受賞講演

座長:島田 義也(日本アイソトープ協会奨励賞 選考委員会 選考副委員長 環境科学技術研究所)

Fri. Jul 9, 2021 3:30 PM - 4:45 PM 第1会場

---

### [3203-05-01] 偏極中性子を用いたスピン流伝播の観測

○南部 雄亮<sup>1</sup> (1. 東北大学金属材料研究所)

3:45 PM - 4:05 PM

### [3203-05-02] ナノクレイを利用した放射線治療用三次元ゲル線量計の開発

○前山 拓哉<sup>1</sup> (1. 北里大学 理学部化学科)

4:05 PM - 4:25 PM

### [3203-05-03] 低酸素環境下における光子ならびに重粒子放射線が与える生物効果の機構解明

○平山 亮一<sup>1</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所)

4:25 PM - 4:45 PM

3:45 PM - 4:05 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:30 PM - 4:45 PM 第1会場)

**[3203-05-01] 偏極中性子を用いたスピン流伝播の観測**

○南部 雄亮<sup>1</sup> (1. 東北大学金属材料研究所)

---

4:05 PM - 4:25 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:30 PM - 4:45 PM 第1会場)

**[3203-05-02] ナノクレイを利用した放射線治療用三次元ゲル線量計の開発**

○前山 拓哉<sup>1</sup> (1. 北里大学 理学部化学科)

---

4:25 PM - 4:45 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:30 PM - 4:45 PM 第1会場)

**[3203-05-03] 低酸素環境下における光子ならびに重粒子放射線が与える  
生物効果の機構解明**

○平山 亮一<sup>1</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所)

sonota

## 閉会式/表彰式

Fri. Jul 9, 2021 5:40 PM - 6:00 PM 第1会場

閉会式/表彰式：7月9日(金) 17:40 ～ 18:00 第1会場

若手優秀講演賞 表彰式 (17:40 ～ 17:55)

上菟 義朋 運営委員長 挨拶 (17:55 ～ 18:00)

<若手優秀講演賞の表彰について>

7月9日(金) 13:00過ぎに受賞者を発表します。

応募された方は、ご自身のメールをご確認ください。

受賞された方は、下記をご確認の上、表彰式にご出席ください。

⇒表彰式にあたってのお願い

①17:30までに、第1会場（Zoom会議室）にログインしてください。

②五十音順で呼名された方は、ビデオオン・ミュート解除してください。

③運営委員長が氏名と受賞理由を読み上げた後、一言ご発言ください。

（時間の都合上、簡潔にお願いいたします。）

④事務局からのビデオオフの指示後、ビデオオフ・ミュートにしてください。

---

syotai

## 核医学 招待講演2

座長: 鷲山 幸信(福島県立医科大)

Fri. Jul 9, 2021 10:00 AM - 10:30 AM 第2会場

---

### [3401-01-01] Radionuclide Therapy of Solid Tumors by Direct Interstitial Injection

○Fisher Darrell<sup>1,2</sup> (1. Department of Pharmaceutical Sciences, Washington State University、2. Versant Medical Physics and Radiation Safety)

10:00 AM - 10:30 AM

10:00 AM - 10:30 AM (Fri. Jul 9, 2021 10:00 AM - 10:30 AM 第2会場)

## [3401-01-01] Radionuclide Therapy of Solid Tumors by Direct Interstitial Injection

○Fisher Darrell<sup>1,2</sup> (1. Department of Pharmaceutical Sciences, Washington State University、 2. Versant Medical Physics and Radiation Safety)

An ideal, targeted radionuclide therapy for cancer is one that places 100 percent of the treatment dose uniformly within the target tumor and margins without the radionuclide out-migrating to normal organs and tissues. Such treatment can be achieved by designing the therapeutic agent with an optimum radionuclide, chemical form, and carrier properties that facilitate direct injection, placement, and complete retention through radiological decay. Here I introduce a radionuclide therapy of solid tumors by direct interstitial injection.

ippan

## 核医学3

座長: 鷲山 幸信(福島県立医科大)

Fri. Jul 9, 2021 10:30 AM - 11:00 AM 第2会場

### [3402-03-01] 患者に優しい核医学治療の線量評価法としての RAP法の基礎検討

○坂下 哲哉<sup>1</sup>、渡辺 茂樹<sup>1</sup>、花岡 宏史<sup>2</sup>、大島 康宏<sup>1</sup>、生駒 洋子<sup>1</sup>、右近 直之<sup>3</sup>、佐々木 一郎<sup>1</sup>、東 達也<sup>1</sup>、樋口 徹也<sup>2</sup>、対馬 義人<sup>2</sup>、石岡 典子<sup>1</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構、2. 群馬大学、3. 福島県立医科大学)

10:30 AM - 10:45 AM

### [3402-03-02] アスタチンを用いた難治性甲状腺がんに対するアルファ線核医学治療

○渡部 直史<sup>1,2</sup>、兼田 加珠子<sup>2,3</sup>、白神 宜史<sup>2</sup>、大江 一弘<sup>1,2</sup>、豊嶋 厚史<sup>2</sup>、篠原 厚<sup>2,3</sup> (1. 大阪大学 大学院医学系研究科、2. 大阪大学 放射線科学基盤機構、3. 大阪大学 理学研究科)

10:45 AM - 11:00 AM

---

10:30 AM - 10:45 AM (Fri. Jul 9, 2021 10:30 AM - 11:00 AM 第2会場)

## [3402-03-01] 患者に優しい核医学治療の線量評価法としての RAP法の基礎検討

○坂下 哲哉<sup>1</sup>、渡辺 茂樹<sup>1</sup>、花岡 宏史<sup>2</sup>、大島 康宏<sup>1</sup>、生駒 洋子<sup>1</sup>、右近 直之<sup>3</sup>、佐々木 一郎<sup>1</sup>、東 達也<sup>1</sup>、樋口 徹也<sup>2</sup>、対馬 義人<sup>2</sup>、石岡 典子<sup>1</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構、2. 群馬大学、3. 福島県立医科大学)

私たちが提案した線量変換方法であるRAP (RAtio of Pharmacokinetics) 法は、「核医学治療に用いる $\alpha$ 核種を標識した薬剤の動態を、類似した動態を示す核医学診断が可能な薬剤の動態を把握することにより、1回の撮像 (シンチグラフィ など) のみで評価できる」技術を用いた患者に優しい線量変換方法 (線量評価法) である。しかし、撮像のタイミングについては未だ指針がない。そこで、本発表では撮像のタイミングについて基礎的検討を行ったので、その成果について発表する。

---

10:45 AM - 11:00 AM (Fri. Jul 9, 2021 10:30 AM - 11:00 AM 第2会場)

## [3402-03-02] アスタチンを用いた難治性甲状腺がんに対するアルファ線核医学治療

○渡部 直史<sup>1,2</sup>、兼田 加珠子<sup>2,3</sup>、白神 宜史<sup>2</sup>、大江 一弘<sup>1,2</sup>、豊嶋 厚史<sup>2</sup>、篠原 厚<sup>2,3</sup> (1. 大阪大学 大学院医学系研究科、2. 大阪大学 放射線科学基盤機構、3. 大阪大学 理学研究科)

Keywords: 核医学治療、アルファ線、アスタチン

近年、 $\alpha$ 線核種を用いた核医学治療が注目されている。 $\alpha$ 線核種のアスタチン( $^{211}\text{At}$ )を用いたTargeted alpha therapyは難治性がんの新たな治療戦略として、非常に有望であり、担癌モデルを用いた非臨床試験では大変良好な成績を示した。現在、難治性甲状腺がんに対するアスタチン化ナトリウム注射液を用いた医師主導治験の開始準備を進めており、早期の臨床応用を目指している。

sonota

## 昼食休憩/企業広告上映

Fri. Jul 9, 2021 12:00 PM - 1:00 PM 第2会場

---



ippan

## 陽電子1

座長:石田 明(東大・院理学)

Fri. Jul 9, 2021 2:10 PM - 3:10 PM 第2会場

### [3404-07-01] ポジトロニウムによる酸素分圧センシングと PETへの応用

○澁谷 憲悟<sup>1</sup>、齋藤 晴雄<sup>1</sup>、錦戸 文彦<sup>2</sup>、高橋 美和子<sup>2</sup>、山谷 泰賀<sup>2</sup> (1. 東大院総合文化、2. 量研機構放医研)

2:10 PM - 2:25 PM

### [3404-07-02] ポータブル陽電子寿命測定装置の開発

○山脇 正人<sup>1</sup>、上杉 直也<sup>2</sup>、小林 慶規<sup>3</sup> (1. 国立研究開発法人産業技術総合研究所、2. 東洋精鋼株式会社、3. 早稲田大学)

2:25 PM - 2:40 PM

### [3404-07-03] タングステン中の空孔と侵入型不純物原子が結合した欠陥複合体の第一原理計算

○数内 敦<sup>1</sup> (1. 京都大学)

2:40 PM - 2:55 PM

### [3404-07-04] GaN(0001)表面におけるポジトロニウム生成

○河裾 厚男<sup>1</sup>、前川 雅樹<sup>1</sup>、宮下 敦巳<sup>1</sup>、和田 健<sup>2</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構高崎研究所、2. 高エネルギー加速器研究機構)

2:55 PM - 3:10 PM

---

2:10 PM - 2:25 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:10 PM - 3:10 PM 第2会場)

## [3404-07-01] ポジトロニウムによる酸素分圧センシングと PETへの応用

○澁谷 恵悟<sup>1</sup>、齋藤 晴雄<sup>1</sup>、錦戸 文彦<sup>2</sup>、高橋 美和子<sup>2</sup>、山谷 泰賀<sup>2</sup> (1. 東大院総合文化、2. 量研機構放医研)

水溶液中のポジトロニウムは酸素分子に出会うと、スピン交換反応や二酸化ポジトロニウム分子の形成により、その寿命が短縮される。本研究では、ポジトロニウム寿命の計測により生体内酸素分圧のイメージングが可能か、その感度（分解能）を評価する実験を行った。既報に基づき、健常な肝臓細胞の酸素分圧を41mmHg、肝がん細胞（低酸素状態）の酸素分圧を6mmHgとすると、1億カウント程度の情報量で両者の弁別が可能であることが明らかとなった。

---

2:25 PM - 2:40 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:10 PM - 3:10 PM 第2会場)

## [3404-07-02] ポータブル陽電子寿命測定装置の開発

○山脇 正人<sup>1</sup>、上杉 直也<sup>2</sup>、小林 慶規<sup>3</sup> (1. 国立研究開発法人産業技術総合研究所、2. 東洋精鋼株式会社、3. 早稲田大学)

我々は、簡便な陽電子寿命測定プロトコルの開発を進め、一般ユーザーでも操作できるように配慮した普及型陽電子寿命測定装置を開発している。今回この技術を応用して、小型・ポータブルな陽電子寿命測定装置を開発した。

---

2:40 PM - 2:55 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:10 PM - 3:10 PM 第2会場)

## [3404-07-03] タングステン中の空孔と侵入型不純物原子が結合した欠陥複合体の第一原理計算

○数内 敦<sup>1</sup> (1. 京都大学)

タングステン中の単空孔の陽電子寿命計算値は200 ps程度の値が報告されている。一方で、水中電子線照射で空孔を導入したタングステンからは170 ps前後の陽電子寿命値が報告されており、空孔-不純物複合体の存在が示唆される。本講演では、空孔と侵入型不純物原子との相互作用および空孔-不純物複合体での陽電子消滅特性を計算した結果について報告する。

---

2:55 PM - 3:10 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:10 PM - 3:10 PM 第2会場)

## [3404-07-04] GaN(0001)表面におけるポジトロニウム生成

○河裾 厚男<sup>1</sup>、前川 雅樹<sup>1</sup>、宮下 敦巳<sup>1</sup>、和田 健<sup>2</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構高崎研究所、2. 高エネルギー加速器研究機構)

GaN表面におけるポジトロニウム生成について調べた結果について報告する。

ippan

## 陽電子2

座長: 澁谷 憲悟(東大・院総合文化)

Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:30 PM 第2会場

### [3408-12-01] スピン偏極ポジトロニウム放出エネルギー分光測定による磁性体最表面スピン評価

○前川 雅樹<sup>1</sup>、宮下 敦己<sup>1</sup>、河裾 厚男<sup>1</sup> (1. 量研高崎)

3:15 PM - 3:30 PM

### [3408-12-02] 水溶液中における OHラジカルとポジトロニウムの反応

○平出 哲也<sup>1,2</sup> (1. 日本原子力研究開発機構、2. 茨城大学)

3:30 PM - 3:45 PM

### [3408-12-03] 陽電子アルカリ金属原子の束縛エネルギーへの相対論補正

○山下 琢磨<sup>1</sup>、木野 康志<sup>1</sup> (1. 東北大学)

3:45 PM - 4:00 PM

### [3408-12-04] 光触媒能を促進する酸化チタン表面吸着水の研究

○佐藤 公法<sup>1</sup>、折原 拓磨<sup>1</sup>、藤川 永吉<sup>1</sup> (1. 東京学芸大学環境科学)

4:00 PM - 4:15 PM

### [3408-12-05] ボース・アインシュタイン凝縮実現のためのポジトロニウム冷却

○石田 明<sup>1</sup>、橋立 佳央理<sup>1</sup>、難波 俊雄<sup>1</sup>、浅井 祥仁<sup>1</sup>、五神 真<sup>1</sup>、田島 陽平<sup>1</sup>、小林 拓豊<sup>1</sup>、魚住 亮介<sup>1</sup>、周 健治<sup>1</sup>、蔡 恩美<sup>1,6</sup>、吉岡 孝高<sup>1</sup>、大島 永康<sup>2</sup>、オローク ブライアン<sup>2</sup>、満汐 孝治<sup>2</sup>、伊藤 賢志<sup>2</sup>、熊谷 和博<sup>2</sup>、鈴木 良一<sup>2</sup>、藤野 茂<sup>3</sup>、兵頭 俊夫<sup>4</sup>、望月 出海<sup>4</sup>、和田 健<sup>4</sup>、甲斐 健師<sup>5</sup> (1. 東京大学、2. 産総研、3. 九州大学、4. 高エネ研、5. 原子力機構、6. 高麗大学)

4:15 PM - 4:30 PM

---

3:15 PM - 3:30 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:30 PM 第2会場)

## [3408-12-01] スピン偏極ポジトロニウム放出エネルギー分光測定による 磁性体最表面スピン評価

○前川 雅樹<sup>1</sup>、宮下 敦己<sup>1</sup>、河裾 厚男<sup>1</sup> (1. 量研高崎)

スピン偏極ポジトロニウム放出エネルギー分光測定により、物質最表面にのみ存在する電子のスピン偏極のエネルギー分解が可能となる。これを用い、純金属やハーフメタル薄膜など、いくつかの磁性体の表面電子スピンの測定を行ったので報告する。

---

3:30 PM - 3:45 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:30 PM 第2会場)

## [3408-12-02] 水溶液中における OHラジカルとポジトロニウムの反応

○平出 哲也<sup>1,2</sup> (1. 日本原子力研究開発機構、2. 茨城大学)

水中ではスピン相関のあるOHラジカルとポジトロニウムの反応を他のOHラジカルとの反応と区別できるが、5℃付近ではかご効果によってスピン相関のあるOHラジカルとの反応がより効率よく起こることが示されてきた。今回、イオンの存在が、このかご効果にどのように影響するか調べ、報告する。

---

3:45 PM - 4:00 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:30 PM 第2会場)

## [3408-12-03] 陽電子アルカリ金属原子の束縛エネルギーへの相対論補正

○山下 琢磨<sup>1</sup>、木野 康志<sup>1</sup> (1. 東北大学)

陽電子と原子は束縛状態（陽電子原子）を形成しうる。原子のイオン化エネルギーがポジトロニウムの束縛エネルギーより小さいとき、陽電子は価電子と結合してポジトロニウムを作り、これが残された正イオンに束縛される。本研究では、陽電子原子の束縛エネルギーを、微細構造分裂まで含めて三体変分計算により求めた。本研究の結果、「束縛エネルギーに占める相対論補正の割合」が通常の原子・イオンに比べて大きな値を示すことを明らかにした。

---

4:00 PM - 4:15 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:30 PM 第2会場)

## [3408-12-04] 光触媒能を促進する酸化チタン表面吸着水の研究

○佐藤 公法<sup>1</sup>、折原 拓磨<sup>1</sup>、藤川 永吉<sup>1</sup> (1. 東京学芸大学環境科学)

針状およびナノシート型の酸化チタンを作成し、X線回折、電界放出形走査電子顕微鏡観察、フーリエ変換赤外吸収分光、電気化学インピーダンス測定、陽電子消滅実験により調べた。併せて、光触媒能をメチレンブルー分解の観点から評価した。得られたデータを基に光触媒能を促進するチタニア表面吸着水について議論する。

---

4:15 PM - 4:30 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:30 PM 第2会場)

## [3408-12-05] ボース・アインシュタイン凝縮実現のためのポジトロニウム冷却

○石田 明<sup>1</sup>、橋立 佳央理<sup>1</sup>、難波 俊雄<sup>1</sup>、浅井 祥仁<sup>1</sup>、五神 真<sup>1</sup>、田島 陽平<sup>1</sup>、小林 拓豊<sup>1</sup>、魚住 亮介<sup>1</sup>、周 健治<sup>1</sup>、蔡 恩美<sup>1,6</sup>、吉岡 孝高<sup>1</sup>、大島 永康<sup>2</sup>、オローク ブライアン<sup>2</sup>、満汐 孝治<sup>2</sup>、伊藤 賢志<sup>2</sup>、熊谷 和博<sup>2</sup>、鈴木 良一<sup>2</sup>、藤野 茂<sup>3</sup>、兵頭 俊夫<sup>4</sup>、望月 出海<sup>4</sup>、和田 健<sup>4</sup>、甲斐 健師<sup>5</sup> (1. 東京大学、2. 産総研、3. 九州大学、4. 高エネ研、5. 原子力機構、6. 高麗大学)

究極のコヒーレンスを利用した反物質重力の精密測定やガンマ線レーザーの実現に応用するため、我々はポジトロニウム (Ps) のボース・アインシュタイン凝縮 (BEC) の実現を目指している。Ps-BEC実現にはPsを10 K以下の低温かつ $10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 以上の超高密度にする必要があり、世界初のPsレーザー冷却実現及び超高密度陽電子ビーム開発によってこれらを達成する。本講演ではPsレーザー冷却実現に向けた最新の研究状況を説明する。

ippan

## 陽電子3

座長:山下 琢磨(東北大)

Fri. Jul 9, 2021 4:35 PM - 5:35 PM 第2会場

### [3413-17-01] 低速陽電子ビーム発生部からの陽電子引き出し効率に関する検討

○村上 亮<sup>1</sup>、木野村 淳<sup>1</sup> (1. 京都大学)

4:35 PM - 4:50 PM

### [3413-17-02] KEK物構研低速陽電子実験施設の加速器ベース低速陽電子ビーム生成ユニットの更新

○和田 健<sup>1</sup>、望月 出海<sup>1</sup>、兵頭 俊夫<sup>1</sup>、永井 康介<sup>2,1</sup>、岩瀬 広<sup>3</sup>、峠 暢一<sup>4</sup> (1. 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所、2. 東北大学金属材料研究所、3. 高エネルギー加速器研究機構共通基盤研究施設、4. 高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設)

4:50 PM - 5:05 PM

### [3413-17-03] Free volume in complex lyophilized formulations by positron annihilation lifetime spectroscopy

○Chiari Luca<sup>1</sup>、櫻井 直人<sup>1</sup>、藤浪 真紀<sup>1</sup> (1. 千葉大学)

5:05 PM - 5:20 PM

### [3413-17-04] 第一原理バンド計算によるポジトロニウム分光スペクトルの解析 ― 放出角制限における k空間選択

○宮下 敦巳<sup>1</sup>、前川 雅樹<sup>1</sup>、河裾 厚男<sup>1</sup> (1. 量子科学技術研究開発機構)

5:20 PM - 5:35 PM

---

4:35 PM - 4:50 PM (Fri. Jul 9, 2021 4:35 PM - 5:35 PM 第2会場)

### [3413-17-01] 低速陽電子ビーム発生部からの陽電子引き出し効率に関する検討

○村上 亮<sup>1</sup>、木野村 淳<sup>1</sup> (1. 京都大学)

KUR低速陽電子ビームラインの陽電子発生部からの陽電子の引き出し効率に関して、使用しているWメッシュを模擬した電極構造を仮定し、荷電粒子軌道計算コードSIMIONを用いて計算を行った。その結果、発生する陽電子の引出効率は、発生位置及び引出電圧に強く依存することが分かった。計算結果を元に最適な引き出し条件や電極構造に関して検討を行う。

---

4:50 PM - 5:05 PM (Fri. Jul 9, 2021 4:35 PM - 5:35 PM 第2会場)

### [3413-17-02] KEK物質構造研究所低速陽電子実験施設の加速器ベース低速陽電子ビーム生成ユニットの更新

○和田 健<sup>1</sup>、望月 出海<sup>1</sup>、兵頭 俊夫<sup>1</sup>、永井 康介<sup>2,1</sup>、岩瀬 広<sup>3</sup>、峠 暢一<sup>4</sup> (1. 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所、2. 東北大学金属材料研究所、3. 高エネルギー加速器研究機構共通基盤研究施設、4. 高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設)

KEK物質構造科学研究所低速陽電子実験施設の加速器ベース低速陽電子ビーム生成ユニットを2020年夏に更新した。前回の2010年の更新から10年近くたち、生成ユニットへの電圧印加のためのフィードスルーの劣化により、超高真空中に保たれた生成ユニットおよびビームラインへの真空リークの恐れが出たためである。更新にあたって生成ユニットの改良も行なった結果ビーム強度が強くなり、50 MeV, 550 W の電子線形加速器の運転条件において  $1 \times 10^8$  slow- $e^+ / s$  となった。

---

5:05 PM - 5:20 PM (Fri. Jul 9, 2021 4:35 PM - 5:35 PM 第2会場)

### [3413-17-03] Free volume in complex lyophilized formulations by positron annihilation lifetime spectroscopy

○Chiari Luca<sup>1</sup>、櫻井 直人<sup>1</sup>、藤浪 真紀<sup>1</sup> (1. 千葉大学)

Biopharmaceutical preparations are preserved by embedding the active ingredients in amorphous lyophilized formulations containing additives, which provide higher storage stability. However, the exact stabilization mechanism remains unknown. In this study, the free volume as an indicator of molecular mobility was measured in complex lyophilized preparations containing various stabilizers by positron annihilation lifetime spectroscopy to explore new possibilities for stability evaluation in pharmaceutical products.

---

5:20 PM - 5:35 PM (Fri. Jul 9, 2021 4:35 PM - 5:35 PM 第2会場)

### [3413-17-04] 第一原理バンド計算によるポジトロニウム分光スペクトル

## の解析 — 放出角制限における $k$ 空間選択

○宮下 敦巳<sup>1</sup>、前川 雅樹<sup>1</sup>、河裾 厚男<sup>1</sup>（1. 量子科学技術研究開発機構）

電子と陽電子との束縛系であるポジトロニウムが生成されるのは物質表面の電子密度が低い領域に限られるため、ポジトロニウム分光法を用いる事で表面第一層でのスピン状態を直接観測する事が出来る。我々はポジトロニウム分光測定を行うと共に、第一原理バンド計算法を用いて分光スペクトルの解析を行っている。本講演では主にポジトロニウムの表面からの放出角制限をした場合における $k$ 空間選択について述べる。



syotai

## 教育 招待講演1

座長:飯本 武志(東大・環境安全本部)

Fri. Jul 9, 2021 2:10 PM - 2:25 PM 第3会場

---

### [3601-01-01] 大学生等による放射線教材コンテストの紹介

○鈴木 崇彦<sup>1</sup> (1. 帝京大学)

2:10 PM - 2:25 PM

2:10 PM - 2:25 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:10 PM - 2:25 PM 第3会場)

## [3601-01-01] 大学生等による放射線教材コンテストの紹介

○鈴木 崇彦<sup>1</sup> (1. 帝京大学)

これまで3年にわたり、日本科学技術振興財団の主催により、大学生等による放射線教材コンテストを開催してきた。このコンテストは、放射線について学んでいる大学生等が小中学校等における放射線教育に資する教材を作成し、放射線に対する関心や正しい知識の普及を図ることを目的としている。また、教材を作成する過程で、学生自ら放射線についてより深く学ぶことも期待している。発表ではコンテストの趣旨や作品を紹介する。

---

ippan

## 教育1

座長:飯本 武志(東大・環境安全本部)

Fri. Jul 9, 2021 2:25 PM - 3:10 PM 第3会場

---

### [3602-04-01] 放射線教育への Pythonの活用ー ICTの観点からー

○尾崎 哲<sup>1</sup>、掛布 智久<sup>1</sup>、加藤 太一<sup>1</sup> (1. 日本科学技術振興財団)

2:25 PM - 2:40 PM

### [3602-04-02] GMサーベイメータの高電圧の他の理科実験への利用

○森 千鶴夫<sup>1</sup> (1. 放射線教育フォーラム)

2:40 PM - 2:55 PM

### [3602-04-03] 箔検電器の特性と微量放射線測定

○森 千鶴夫<sup>1</sup> (1. 放射線教育フォーラム)

2:55 PM - 3:10 PM

---

2:25 PM - 2:40 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:25 PM - 3:10 PM 第3会場)

## [3602-04-01] 放射線教育への Python の活用— ICT の観点から—

○尾崎 哲<sup>1</sup>、掛布 智久<sup>1</sup>、加藤 太一<sup>1</sup> (1. 日本科学技術振興財団)

これまで、「大気圧GM管」をベースに、中学・高校における放射線教育に利用する目的で計数機能を付加したタイプなどを開発し、活用してきた。計数データのさらなる活用にはICT教育の観点が必要なことから、検出器からの音響信号をPythonで処理することにより、放射線の検出から波形のグラフ化、データファイルへの書き出しなどの基礎的な展開を試みた。

---

2:40 PM - 2:55 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:25 PM - 3:10 PM 第3会場)

## [3602-04-02] GMサーバイメータの高電圧の他の理科実験への利用

○森 千鶴夫<sup>1</sup> (1. 放射線教育フォーラム)

放射線管理や教育実験において多用されているGMサーバイメータの高電圧を他の理科実験、すなわち、静電振子、コロナ放電、ローソクの炎の実験などに利用することを試みた。コロナ放電では新しく“誘起コロナ放電”と名付けた現象を見出した。放射線教育実験とともにこれらの実験を行えば、電離、電子、イオン等に関して多面的な理解が深まり、放射線教育、理科教育に効果的であると思われる。

---

2:55 PM - 3:10 PM (Fri. Jul 9, 2021 2:25 PM - 3:10 PM 第3会場)

## [3602-04-03] 箔検電器の特性と微量放射線測定

○森 千鶴夫<sup>1</sup> (1. 放射線教育フォーラム)

箔検電器の箔の開き角が自然に減少してゆく現象を、周囲の空気の動きに左右されない測定箱の中で調べた。箔検電器の絶縁物の材質によるが、ほぼ2時間以内の比較的短時間に速く減少する原因は“空間電荷分極”によるらしいことが分かった。長時間における非常にゆっくりした減少は自然放射線によることを実験と計算から確かめた。比較的微量の放射性物質からの放射線の測定を試みた。

syotai

## 教育 招待講演2

座長:飯本 武志(東大・環境安全本部)

Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:00 PM 第3会場

---

[3605-05-01] これからの中学校理科教育が目指すもの  
～新学習指導要領改訂の方向性と放射線教育～  
○高畠 勇二<sup>1</sup> (1. 全国中学校理科教育研究会支援センター)  
3:15 PM - 4:00 PM

3:15 PM - 4:00 PM (Fri. Jul 9, 2021 3:15 PM - 4:00 PM 第3会場)

## [3605-05-01] これからの中学校理科教育が目指すもの

### ～新学習指導要領改訂の方向性と放射線教育～

○高畠 勇二<sup>1</sup> (1. 全国中学校理科教育研究会支援センター)

Keywords: 中学校新学習指導要領、放射線教育

- ・新学習指導要領では、育成すべき資質・能力として3つの柱が示された
- ・これからの学習では、何ができるようになるのか」、そのために「どのように学ぶか」という点が強調されている
- ・これを受けて、放射線教育ではどのような学習を展開していくかについて一緒に考えたい

---

ippan

## 教育2

座長:飯本 武志(東大・環境安全本部)

Fri. Jul 9, 2021 4:00 PM - 4:15 PM 第3会場

---

### [3606-06-01] 放射線イメージ表現を用いた科学的情報発信の有効性：放射性イメージ表現に関する専門家調査

○横山 須美<sup>1</sup>、高橋 克也<sup>2</sup>、森口 由香<sup>3</sup>、若城 康伸<sup>4</sup>、伊藤 光代<sup>5</sup>、竹西 正典<sup>6</sup>、竹西 亜古<sup>7</sup>

(1. 藤田医科大学、2. 農林水産政策研究所、3. かんげんこん、4. 神戸大学、5. 豊川市民病院、6. 京都光華女子大学、7. 兵庫教育大学)

4:00 PM - 4:15 PM

4:00 PM - 4:15 PM (Fri. Jul 9, 2021 4:00 PM - 4:15 PM 第3会場)

## [3606-06-01] 放射線イメージ表現を用いた科学的情報発信の有効性：放射性イメージ表現に関する専門家調査

○横山 須美<sup>1</sup>、高橋 克也<sup>2</sup>、森口 由香<sup>3</sup>、若城 康伸<sup>4</sup>、伊藤 光代<sup>5</sup>、竹西 正典<sup>6</sup>、竹西 亜古<sup>7</sup> (1. 藤田医科大学、2. 農林水産政策研究所、3. かんげんこん、4. 神戸大学、5. 豊川市民病院、6. 京都光華女子大学、7. 兵庫教育大学)

放射線イメージ表現を用いて有効な情報伝達方法を開発するため、身近なたとえやイメージを用いた放射線イメージ表現を作成した。このイメージ表現に使用した20の用語について、科学的事実を反映しているか、公衆の理解が進むか、開発したたとえを多用した放射線イメージ表現を用いたいかなどについて、放射線の専門家にWebアンケート調査を実施した。本発表では、アンケートの分析結果について発表する。