

北海道大学 電子加速器駆動中性子源を利用した 中性子放射化実験・ガンマ線スペクトロメトリーによる元素分析実験について

1. 概要

中性子ビームなどの量子ビームを利用した物質科学・材料科学・生命科学・原子核物理学・素粒子物理学・産業利用・がん治療・薬学利用などが行われている。この中で、中性子放射化・ガンマ線スペクトロメトリーによる元素分析実験は、宇宙探査機が小惑星から持ち帰った砂岩や、古文化財といった、貴重なサンプルの非破壊元素分析に用いられる。

本実習では、中性子ビームを利用した材料研究・食品研究・文化財研究・耐宇宙線半導体研究など幅広い学術研究・産学連携研究・国際共同研究をオンデマンドに実施している、北海道大学大学院工学研究院の電子線形加速器駆動パルス中性子実験施設「HUNS」を利用して、中性子放射化・ガンマ線スペクトロメトリーによる元素分析実験を経験してもらう。ごく基本的な内容であり、初学者も安心して受講可能なプログラムを組んでいる。一方、初学者以外にも貴重な経験ができるよう、普段と異なる環境と人に囲まれて、放射線実習はもちろん、スペクトル解析、受講生の自由な発想に基づいたディスカッション等が経験できるようなプログラムとしている。

2. 日時

令和 8 年 8 月 31 日（月） 8 時 45 分～9 月 4 日（金） 17 時

3. 場所

北海道大学 大学院工学研究院

瞬間強力パルス状放射線発生装置研究室（北大 LINAC）

〒060-8628 北海道札幌市北区北 13 条西 8 丁目

<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/QBMA/LINAC/>

4. 実習日程

内容は添付 1 を参照のこと。

集合日時：8 月 31 日（月） 8 時 45 分

集合場所：北海道大学工学部瞬間強力パルス状放射線発生装置研究室（北大 LINAC）

（添付 2:キャンパスマップ赤丸の建物）

6. 宿泊

基本的には、自分で宿を確保してください。

- ・ 8 月 31 日は朝が早いので、前泊:30 日の宿泊が可能です。
- ・ 9 月 4 日は当日中に大学所在地に到着できない場合、後泊：4 日夜の宿泊が可能です。
- ・ **宿泊ホテル名を、7 月 31 日（金）までに ANEC 事務局まで提出**してください。

7. 旅費

所定の交通費、宿泊費（12,000 円/日）、日当（2200 円/日）を、後日、指定の口座に振り込みます。指定口座をご連絡ください。

- ・ **北海道に来る際には、必ず航空機で来てください。**電車、フェリーの利用はしないでください。
- ・ **航空券を予約する際は、代理店手数料を支給することができないため、代理店を利用せず、航空会社から直接予約するようにしてください。**
- ・ **7 月 31 日（金）までに、旅行行程表及び航空機領収書を ANEC 事務局に提出し、実習終了後に、搭乗証明書 PDF を ANEC 事務局にメールするか搭乗半券を郵送**してください。
- ・ 旅費は、大学所在地と北海道大学間で支給されます。その行き帰りにおいて、他の所用で経路を外れることは、原則として、認められません。
- ・ **旅費支給には、債主登録が必要です。下記 URL よりご自身で登録していただくようお願いいたします。**

<https://saisyusystem.finance.hokudai.ac.jp/>

なお、既に行っている方、行っているか分からない方は、ANEC 事務局にメール（メールアドレス：anecoffice@eng.hokudai.ac.jp）で問い合わせしてください。

- ・ これらが守られない場合は、旅費が支給できません。

8. 諸手続き

- ・ 外来放射線業務従事者登録申請書の提出

所属組織で放射線業務従事者になっている方は、以下の Web サイト

<https://www.eng.hokudai.ac.jp/lab/QBMA/LINAC/application.html>

の「3. 外来放射線業務従事者登録申請書の作成」を参照し、外来放射線業務従事者登録申請書をダウンロード・作成してください。作成した原紙は当日会場まで持参してください。

なお、**確認のため、押印前で構いませんので、遅くとも 8 月 7 日（金）までに写しを PDF ファイルで提出してください**（送付先：h.sato@eng.hokudai.ac.jp 及び anecoffice@eng.hokudai.ac.jp）。できるだけ早く送信してもらえれば大変助かります。

当日は所属組織の個人線量計（ガラスバッジ等）をご持参ください。その際、個人線量

計は飛行機の手荷物の X 線検査を通さないようご注意ください。

所属組織で放射線業務従事者になっていない方、もしくは、初日午前の施設講習会に出席できない（間に合わない）方は、一時立入者として管理区域内に短時間入域していただきます。ただし、加速器の運転などの経験ができませんので、ご了承ください。

9. 事前学習

実習に参加する前に、下記の学習資料により事前学習をしてください。その際、興味のある点、質問事項を 2～3 点あげて、ANEC 事務局に回答してください。なお、当施設 HUNS に関するものでも結構です。**締め切りを 8 月 24 日（月）とします。**

放射線科学概論 II 加美山先生

https://ocw.hokudai.ac.jp/lecture/backend-radiology?movie_id=21457

10. 実習修了証について

- ・実習終了後、実習修了証を全員に発行します。

また、修了証のオープンバッジを発行します。

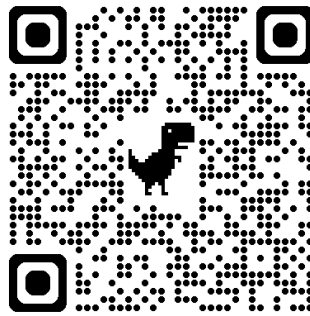
- ・実習終了後、課題にかかるレポートを提出し、合格した方について、合格証のオープンバッジを発行します。

オープンバッジは、本実習の修了・合格を証明し、その品質を保証するものです。就職の際にエントリーシートに記載することも可能で、国際的に通用します。オープンバッジの詳細については、下記を参照してください。

<https://www.openbadge.or.jp/about-ob/>

11. 事前アンケート

事前アンケートに協力をお願いします。下記 QR コードをスマホで読み取って、**8 月 24 日（月）**までに回答してください。



なお、実習終了後にも、本実習の効果を見るために、事後アンケートを行いますので、併せて協力をお願いします。

12. 注意事項

- ・体温が 37.5 度以上ある、味覚を失った等、**体調不良の場合は、直ちに連絡してください**。交通機関、宿など予約をしている場合は、キャンセルしてください。キャンセル料が発生する場合は、後日、領収書とともに、事務局に請求してください。
- ・感染対策のための除菌等はこまめに行ってください。
- ・管理区域に入りますので、長ズボン、靴下着用をお願いします。

以上

HUNS における実習内容

- 放射線施設の教育訓練
- 北海道大学電子線形加速器・中性子実験施設の紹介と見学
- 量子ビーム/中性子科学概論
- 加速器・中性子ビーム源・中性子ビーム工学概論
- 中性子放射化分析概論
- 北大電子線形加速器駆動中性子源「HUNS」を利用した中性子放射化実験
- NaI シンチレーター式ガンマ線スペクトロメーターによるガンマ線エネルギースペクトル測定
- スペクトロメーターのエネルギー校正実験
- スペクトロメーターのエネルギー分解能評価実験
- ガンマ線バックグラウンド
- 中性子放射化試料からのガンマ線のスペクトル測定
- 元素・核種の同定・定量
- 試料照射位置における中性子束の推定
- 受講生の自由な発想に基づいた実験の提案と実施
- 小グループでのプレゼンテーション（テーマ設定、追加実験、調査、発表準備、講師・TA による議論を含む）



北海道大学構内図



工学部案内図（方向に注意）