2022 年 8 月 16 日
ANEC 事務局

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 4 年 8 月 29 日（月）9 時 30 分～9 月 2 日（金）15 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 29 日（月）9 時 30 分
集合場所：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 1 階会議室
（添付 2:キャンパスマップ参照）

緊急連絡先
佐藤 博隆　090-7510-6270
011-706-7834（ANEC 事務局）

2022 年 8 月 16 日
ANEC 事務局

5. 宿泊

基本的には、自分で宿を確保してください。

・8 月 29 日は朝が早いので、前泊:28 日の宿泊、が可能です。

・9 月 2 日は当日中に自宅に到着できない場合、2 日の宿泊が可能です。

・宿泊するホテル名をできるだけ早く連絡してください。旅費の手続きができませんので、支払いが遅くなります。

6．旅費

所定の交通費、宿泊費（9800 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。また、できるだけ早く予約を確定し、事務局に連絡してください。後日、航空券の半券及び領収書の本紙を事務局に提出してください。

7．諸手続き

・外来放射線業務従事者登録申請書の提出

所属大学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/labo/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、遅くとも 7 月 25 日（月）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)。できるだけ早く返送してもらえれば大変助かります。

当日は所属機関の個人線量計（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。

所属大学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。

8. 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。

・実習前２週間に発熱等あった場合には実習参加を自粛してください。

・感染対策のための除菌等はこまめに行ってください。

2022 年 8 月 16 日
ANEC 事務局

・管理区域に入りますので、長ズボン、靴下着用でお願いします。
・昼食は各自でお願いします。大学には食堂やコンビニエンスストア（セイコーマート）があります。

・緊急事態宣言が発出され、北海道以外からの移動自粛の指示が出た時点で、中止します。
直ちに交通機関、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。

8. 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26日（金）**までに回答してください。

なお、実習終了後にも、本見学会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。

以上

2022 年 8 月 16 日
ANEC 事務局

添付 1

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）

	Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.
8:45-10:15	放射線施設の教育訓練	中性子放射化分析実験（10pps,15分）	放射化試料のスペクトル測定	追加実験（時間・距離・遮蔽とか？）	プレゼンテーション
10:30-12:00	施設の説明、施設見学	NaIシンチ式γ線スペクトロメーター試験	元素（核種）同定	追加実験のデータ解析	プレゼンテーション
13:00-14:30	量子ビーム/中性子科学概論	エネルギー校正実験	中性子束推定（元素の定量）	調査、プレゼンテーション準備	プレゼンテーション、まとめ、解散
14:45-16:15	加速器・中性子源・中性子工学概論	エネルギー分解能評価、バックグラウンド	プレゼンテーションのテーマ設定	調査、プレゼンテーション準備	黒：講義等 青：実習 赤：管理区域内での実習
16:30-18:00	中性子放射化分析概論	ディスカッション（バッファ）	ディスカッション（バッファ）	調査、プレゼンテーション準備	1

2022 年 8 月 16 日
ANEC 事務局

添付 2

北海道大学構内図

2022 年 8 月 16 日
ANEC 事務局

工学部案内図（方向に注意）