

平成17年12月16日

報道関係者各位

東北大学大学院教育情報学研究部・教育部

## 高大連携物理課外授業「加速器物語」 遠隔授業の実施について

この度、東北大学大学院教育情報学研究部では、日頃の研究に基づき、各方面のご協力を得ながら、以下のようなイベント（高大連携遠隔物理授業）を実施しますのでお伝え致します。

### 1. 概要

本遠隔授業は、全体3部で構成される高大連携物理課外授業の最終回にあたるもので、遠隔地を3元的に高速回線でもすばい高精細映像や教材を自在にやりとりしながら行う近未来的授業である。

本連携授業全体は、まず、放射線（宇宙線）と人間の日常社会との関わりの報道記事を端緒に、放射線、ついで、人工放射線の発生器ともいえる加速器の話題に入り、その歴史や概要とその高度応用について、主としてeラーニングで高校にいながら学ぶ。続いて、東北大学工学部量子科学館に来館し、その大型教育用コッククロフト型イオン加速器を体験する。最終的（今回）には加速器の高度利用（研究、応用）の一端に触れる。

従来より、分野別に縦割りの授業内容となることが多く、また、学習したことを実験で確認する機会も極度に少なくなり、受験対応一辺倒に陥りがちな高等学校物理授業を、加速器を題材とし「力学」「電磁気」「熱」「電磁波（光）」「原子の世界」「放射線」「エネルギー」の諸概念（補則参照）を単元横断的総合的に活用し、一部大学の物理にまで踏み込みながら学び、最後に大学院生の研究領域にも迫るよう構成している。特に、大型のイオン加速器を見学、運転実習そして試料の照射実験を軸にした、驚きながらも楽しく、また論理的かつ身体的に物理やシステムを学ぶ課外授業は圧巻である。

### 2. 実施日程と実施場所と参加者

2005年12月17日 午後13:00～15:00

#### 実施場所：

生徒会場：NiCT（（独）情報通信研究機構）本部（東京都小金井市）

教師会場：東北大学キャンパス2箇所（仙台市青葉区）＝東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻量子科学館コッククロフト型加速器制御室、および同専攻高負荷エネルギー工学研究室内（電子顕微鏡など）

#### 参加者：

受講者：埼玉県立浦和第一女子高等学校（文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SHH）事業指定高等学校）高校生約20人、山口校長、石川教諭、他、）

実施者：東北大学大学院教育情報学研究部・教育部（岩崎信教授、三石大助教授、小山田院生、樋口院生、他）東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻量子科学館コッククロフト型加速器制御室（最上忠雄助手）同専攻高負荷エネルギー工学研究室（長谷川晃助教授、石賀院生、江尻院生）

環境：通信環境 JGN-II（先進的ネットワーク研究開発テストベッド、情報通信研究機構

<http://www.jgn.nict.go.jp/03-about/03-2/index.html>）、TAINS/G（東北大学シナジーセンター）、

Midfield（高機能パソコンベースTV会議システム、岩手県立大学ソフトウェア情報学部開発）、教材

提供環境 Impression（マルチメディア教材提供システム、東北大学大学院教育情報学研究部・教育部開発）

### 3. 実施者

今回の本授業全体は、東北大学大学院教育情報学研究部・教育部、東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻量子科学館、同専攻高負荷エネルギー工学研究室の共同研究で実施されている文部科学省特定領域研究「新世紀型理数科系教育の展開研究」 テーマ“ITと大学大型実験装置と連携した新しい高校大学連携物理教育プログラム開発と評価”の中で、文部科学省スーパーサイエンスハイスクール(SHH)事業指定高等学校埼玉県立浦和第一女子高等学校のSSH教育プログラムとも連携をとりながら実施されているものである。

### 4. 本授業全体の特徴

- ・ 加速器という大型実験装置を用いる
- ・ 高校物理の単元横断型総合的学習
- ・ 文部科学省科学研究補助金：新世紀型理数科系教育の展開研究 (<http://risuka.ei.tohoku.ac.jp>)
- ・ 近未来の高大連携物理授業のモデル開発
- ・ 現代的授業設計理論(インストラクショナル・デザイン)をベースに独自に構成
- ・ 今回：全体3部の授業の最終回
- ・ 遠隔授業(高精細映像3元双方向、動画教材、共有マルチメディア教材)

### 5. 本授業全体の構成

- ・ 3部の授業で構成
- ・ 第一部(事前学習)  
I S T U (東北大学インターネットスクールの仕組み)を活用したe-Learning  
東北大学から配信 連携高等学校でインターネットで受講
- ・ 第2部(加速器東北大学サイクロトロンRIセンター見学、現場での加速器体験学習)  
東北大学オープンキャンパス時(2005年7月28~31日)  
連携高等学校生徒が来学
- ・ 第3部(事後学習：締めくくり)  
JGN-11(ギガビットネットワーク)を用いたTV会議型リアルタイム遠隔授業  
東北大学2地点-NiCT((財)情報通信研究機構)本部(小金井)高校生来所

謝辞： 本遠隔授業は、総務省東北総合通信局情報通信部電気通信事業課研究開発支援ご担当様他、各方面のご支援により実現しております。

<問い合わせ先>

〒980-8576

仙台市青葉区川内27番1 東北大学大学院教育情報学研究部・教育部 岩崎信教授

電話/ファックス 022-795-7917

<補足> 関係する高校物理概念(太字、細字：大学物理など新奇概念)

力学：等速度直線運動、加速運動、円運動、位置エネルギー、運動エネルギー

電気・磁気：電圧(電位)、電場(電界)、電流、抵抗、コンデンサー、直流・交流、モータ、発電機、変圧器、整流

熱：熱運動、発熱、赤熱、温度

電磁波(光)：電波(高周波)、赤外線、紫外線、可視光線、(X線)、(ガンマ線)、分光

原子・分子(ミクロの視点)：気体放電、プラズマ、発光、イオンビーム、イオン電流、

材料照射・生起現象(融解、発光、損傷、(生物)影響)

放射線・粒子線：線・イオン線、線・電子線、紫外線、(X線)、(線)、ラザフォード散乱

エネルギー変換：位置エネルギー 運動エネルギー 熱(エネルギー)、結合エネルギー、発光、赤外線放射、

電気エネルギー 回転(運動)エネルギー 電気エネルギー、励起・脱励起