

資料3

イギリスおよびスイスの留学生  
受入れに関する回答

昭和31年3月26日  
総理府原子力局

c114-014-010



## 1. ハウエル原子力研究所のアイソトープスクール

アイソトープ・スクールは研究所のアイソトープ部の一  
部として the Security Fence とは別々に設置され、ラヂ  
オアイソトープの測定、処理および使用を指導する基礎コ  
ースとして1951年4月に発足した。そのコースの修了  
者数は1955年6月現在で400名以上のぼつてゐる。

### 範囲と目的

コースの期間は4週間で年に約7回開催される。この  
コースはその関連科学分野においてラヂオアイソトープ  
を研究および工学のための賞材として利用したることを要望  
してゐる大学卒業程度の者を指導するために設けられた  
ものである。このコースではアイソトープの特殊応用に  
関する専門的訓練は実施せず、もつぱら研究の実地面に  
重点を置き、学生が提案した応用について職員および他  
の分野における専門家達と討論するよう指導されてゐる。  
講義、映画および見学の細目はコース開始前に配付され  
る。講義および実地研究で教授する問題のアウトライン  
は別紙のとおりである。授業時間は午前9時から5時半

~/~

迄で1週のうち月曜から金曜までの5日間行われる。

### 設備

近代的電子管装置およびその他の装置が完備しており、その種々の装置を利用出来るよう色々な機会が与えられるようになってゐる。

### 授業料

授業料は4ポンドで、コース中に行われる照射およびその他のサービス費すべてを含むが、宿泊、交通、および食事の費用は含まない。授業料請求書は授業開始前に送付される。その送金はアイントープ・スクール向け出すこと、これは英国原子力公社、開発部に支払はれる。

### 入学申込み

規格の入学申込書に書込んだ後、アイントープ・スクールへ返送すること。これはアイントープ・スクールの管理委員会に提出され、ここで応募者の選抜が行われる。1コースの収容者数には制限があるため、補欠入名簿があり、欠員のある場合には学校側と相談してよい。

### 宿泊

原子力研究所附近の宿泊所には制限があるため、宿泊所について要請があれば、アイントープ・スクールが一手配する。この点について特別な要求のある場合には申込書を返送する際記述すること。

### 交通

授業開始の前日午後デットコット・ステーションに集合、大抵の場合、毎日の交通はハウエル職員と同程度の一般交通費でホテルと学校間の交通の便がある。

### 食事

中食はハウエル内で出来る。

### その他のコース

原子炉工学に関するコースの問い合わせは原子力研究所の原子炉学校に申し込むこと。電子工学についての短期講習は常時電子工学部で開催されており、問い合わせはそこに申し込むこと。

## I 講義内容

- 1 核物理学  
核の構造、核反応、ラジオアイソトープの製造。
- 2 放射能  
放射能崩壊、放射線の性質とその特性 ならびに他の物質との相互作用。
- 3 放射化学  
化学的考察、特にトレーサー技術への応用、分析および研究へのラジオアイソトープの使用。
- 4 装置  
イオン化放射線の検出および測定の方法、種々の測定法の範囲と限界。
- 5 保健物理学  
線量測定、遮蔽、最大許容水準、研究所の設計、放射線および汚染の警告。
- 6 その他
  - (a) 実験の範囲および放射線源の調整
  - (b) アイソトープの工業利用。
  - (c) アイソトープならびに照射設備の利用方法。

(d) 時間のゆるすかぎりまた要望によつて特別講義を補足する。

訓練および工業、医学上の映画が利用され、また研究所ならびに設備殊にアマーシヤムのラヂオ・ケミカルセンターへの見学が予定されてゐる。

## II 基礎実験

実験の目的とその技術に内する講義を行った後、実験を実施する。

- 1 ガイガー計数器、プラトー、ウラン標準線源の調製
- 2 ガイガー計数器、統計。
- 3 ベータ粒子吸収曲線、 $^{232}\text{Th}$ の源線調製、掃取、点滴法、汚染発見のためのモニターの使用、汚染したガラス用器の清浄化、ベータ粒子到達範囲の決定、バラリシス・タイムおよびバックグラウンドの矯正、ヘザー分析器の調整
- 4 金 $^{198}\text{Au}$ の線源からのガンマ線の吸収  
ガイガー計数器のベータおよびガンマの計数効率についての比較。  
ベータ粒子到達範囲を決定するヘザー・アナライザ

一の使用。

- 5 燐32および硫黄35を使用したベータ線源による  
後方散乱
- 6 ベータ粒子線源の自己吸収  
カルシウム45の線源の調整
- 7 沃化エチルにおけるジラード・チャルマー反応、液体  
計数管の使用  
沃素128の半減期の決定。
- 8 水酸化鉄における燐32の吸収。
- 9 塩化ナトリウムの照射によつて製造された二次放射能  
担体および牽制担体を使用した。燐32、硫黄35、塩  
素36の放射化学分析と確認。
- 10 放射性化学分析。種々を標本における鉄の算定。
- 11 ナトリウム、カリウム、および臭素の分析を示指する。  
オーソラディオグラフィ<sup>法</sup>連絡のペーパー・フロマトグラ  
フィ、吸収曲線および半減期による確認法。
- 12 炭素14およびその他の低エネルギーのベータ放射  
体を測定する比例計数管の使用。
- 13 ガンマ放射体を測定するシンチレーション・カウンタ  
ーの使用

個々の問題については職員と討論出来る。

コースの後期においては、ラチオアイソトープの特殊応  
用と関連して多少の予備実験も可能である。また数多くの科  
外実験もオーソグラフィ・ガンマー・ラディオグラフィ、  
ガス・カウンティング、ソグウィッド、シンチレーター、  
ガンマー・スペクトロメリー等を応用しながら実施出来る。

## 2 ハウエル原子炉学校

ハウエル原子炉学校は大学卒業程度の工学者ならびに物理学者に原子炉工学の全分野にわたってその指導を与えるのを目的として設立された。このコースは全分野にわたるバランスのとれた知識を教授するもので、この新分野における専門的技術の訓練を目的としている。

各々のコースの期間は3ヶ月で年に3回、7月、1月、5月にそれぞれ開始される。

適当な資格ある応募者にはその内が開かれてゐるが留学生の場合は自国の原子力機関またはその他の関連政府機関の支持を得なければならぬ。入学申込みに関してはすべて英国原子力執行機関の承認に従つて行われ、この機関がその授業の開始2ヶ月前に入学の割当を決定する。

### 教科課程

#### A 核物理学

原子および核の構造、核安定度、放射能、および核分裂、アルファ線、ベータ線、ガンマ線および中性子と他の物質との相互反応

(このコースは核物理学の基礎知識を有する者のために核エネルギーの入門として設けられてゐる)

#### B 基礎原子炉工学

流体流動、伝導ならびに強制と自然対流を含む基礎熱伝達、基礎熱力学

(このコースは工学について経験のない者のために置かれたもので、Aコースと並行して教授されるが、希望によっては両方に出席出来る。)

#### C 原子炉理論

- (a) 速中性子の減速と中性子拡散の基礎的取扱ひ、裸の原子炉および反射材付原子炉の臨界寸法の計算、原子炉力学、ポイズニングおよび温度効果
- (b) 制御棒理論、長期にわたる反応度変化等の特別論題を含む(a)の上級コース

#### D 原子炉工学

原子炉内の温度分布の計算に対する熱伝達理論の応用、熱応力の算定、冷却材の選択、水、ガス、液体金属による冷却法の問題、特殊ポンプ技術、放射線による損傷を

らびにそれによつてひき起される二次的放射能、工字上の原子炉の分類、可能なパワーサイクルおよび経済、測定および制御、原子炉シュミレーター、原子炉の安定度、安全度ならびに原子炉建屋。

#### E 原子炉物理学

研究原子炉、指数炉実験、臨界集合実験およびゼロ・エネルギーの実験、カウンター類の操作、クロス・セクションの算定、燃料サイクル、遮蔽、放射線障害。

#### F 保健物理学

放射線の最大許容水準、放射線測定器使用、原子炉の保全、廃棄物処理。

#### G 冶金

燃料要素の加工ならびに照射による変化ウラン・トリウム、キャニング、マテリアルの特性、原子炉用合金、セラミックス、サーメット、腐蝕の問題。

#### H 化学ならびに化学工学

~10~

原子炉燃料の製造——黒鉛、重水、ウラン、トリウム、ジルコニウム、ベリウム。

化学処理工場の運転。

#### I 実地作業

天然ウラン黒鉛型の指数炉の実験、原子炉シュミレーターの操作、水中における中性子の減速距離の測定、遮蔽の実験、パイル・オシレーターによる測定法、B、E、P、Oの始動、液体金属の熱伝達システムに関する算定法、ガス熱伝達、蒸気熱伝達、原子炉の燃料要素の燃焼、ウランの熱サイクル、放射線モニターの校正。

実験コース中はハウエル原子力研究所の種々の設備、例えば遠隔操作部、廃棄油、ハウエルの原子炉工場等の見学が行われる。その他、コールド、ホール原子力発電所への見学もある。

休憩時間には討論会が開かれ問題点について討論出来るようになっており、これには講師ならびにその関連分野の専門家連が出席する。

~11~

## 授業料

基本授業料は250ポンドで講義、実地研究および見学の費用はすべて含まれてゐるが、宿泊料は含まれてない。

3.

### スイスにおける原子力関係技術者の留学について

スイスにおいては、グループ研究の型式を重んずるチューリッヒの理工科大学あるいはバーゼル大学で核物理学を研究することが可能である。その研究活動に参加し研究所へ通うためには、まず大学の研究をなさなければならぬ。通用語については、すべての研究所で話されてゐるので英語で十分である。講堂と研究所に通うために支払うべき総額は半期ごと250フラン程度である。スイス当局がその義務を引受けることはなく、すべて学生の責任である。

またスイスで原子炉の研究を計画してゐるS. A. Reactorは本国から水泳プール型炉を購入したがそれは本年末漸く運転されるはずである。その時にはスイスの技術者もこの炉の運転にされることとなる。他の建設中の原子炉は専門家の意見によれば三年以内に設備されることは出来ぬ。

スイス自身本問題について十分な経験を得てはないうちはこの方面の研究実験をなす機会を外国人技術者に提供することが可能とは思われぬ。

しかしながら原子力分野の特別研究活動に外人技術者を

参加させる問題は事態が進展した時には新たに考慮される  
こととなる。

上記の通り在スイス日本国大使館の萩原大使より原子力  
関係技術者のスイス留学について連絡があった。なお原子  
力関係技術者のスイス留学の可能性についてスイス国外務  
省国際機械局ケーニッヒ次長は次のように述べている。

なおスイス原子力研究はあまり発達してないので果し  
て日本の研究員を受け入れることが出来るかどうか疑問で  
あるが、チューニッヒおよびバーゼル2大学において各2名  
を受け入れ得る。留学の期間は最低1年は必要である。専  
門分野に関する *Nuclear Engineering Reactor Technology* に  
ついては上記の通りであり、*Health Physics* についてもそれ  
のみを専門とする留学にはスイスは向かないであろう。他  
の3分野すなわち *Neutron Physics*, *Radio Chemistry* および  
*Metallurgy and Solid Physics* については可能であると  
回答している。