

E ハイレベルセミナー(物理分野)

(1) 研究開発の概要

愛知県の全地域から、宇宙に関する物理や理論物理学に興味・関心の強い生徒を集めて、集中講義形式で宇宙の成り立ちに関わる物理の講義を実施した。講師は名古屋大学理学研究科准教授の松原隆彦先生にお願いした。

(2) 研究開発の経緯

平成21年4月末に名古屋大学理学研究科のSSH担当者に物理ハイレベルセミナーへの協力を依頼し、講師を紹介して頂いた。その後、研究室を訪問して会の趣旨をお伝えし、その後は、メールで内容や会場・時間について打ちあわせた。

(3) 仮説(ねらい、目標)

処理能力が高く意欲の強い生徒は高等学校で行われている通常の物理の授業には全く満足していない。そのような生徒を集めて学問的に刺激をするのがこの会の目的である。今回は宇宙に関連する理論物理学に興味・関心を持つ生徒を対象とした。

(4) 研究開発の方法および内容

ア 対象生徒 愛知県全域の宇宙に関連する理論物理学に興味・関心を持つ生徒・教員
(参加者は 生徒34名と教員6名であった。)

イ 実施日程 平成21年10月3日(土) 9:30~16:30を予定
(希望の強い生徒には予定を延長して終了が18:30となった)

ウ 実施場所 名古屋大学理学部B館4階 B4講義室(B428)

エ 実施内容(講義の内容から)

(ア) 宇宙の構造と膨張宇宙

① 宇宙の階層構造

素粒子から宇宙の大規模構造まで、自然現象には様々なスケールの構造が存在する。

② 宇宙像の広がり

宇宙観は宗教等の影響を受けてきたが、科学的なさまざまな取組により塗り替えられてきた。

③ 宇宙の膨張

宇宙は全体的に膨張をしている。すると、宇宙には始まりや終わりがあることになる。

(イ) 相対性理論入門

① 特殊相対性理論

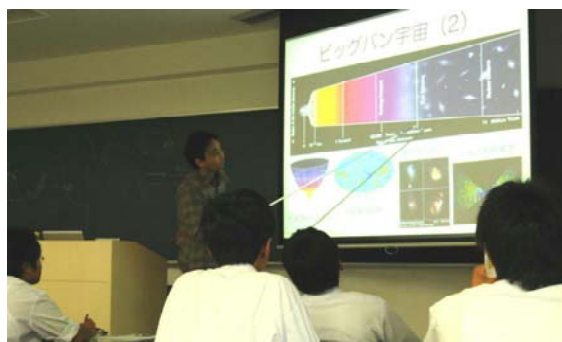
光速がどの立場から変わらないという観測事実は、互いに運動する物体間では、時間や空間が共通でないとなれば解釈できる。

② 一般相対性理論

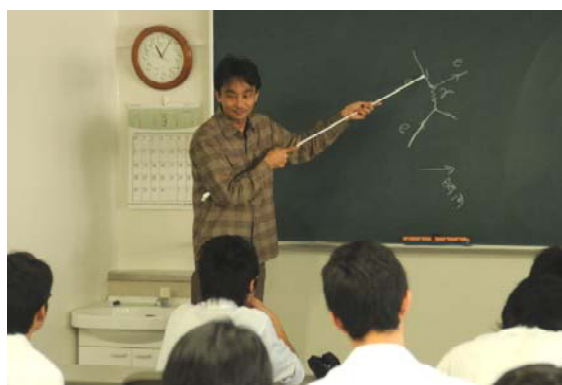
アインシュタインは物質周辺では時空がゆがんで重力をもたらすと考えた。光も重力で曲がることが知られており、今後、重力波も見つかるであろう。

(ウ) 現代宇宙論

① ビックバン宇宙



講義の様子



生徒の質問に答える松原先生

宇宙は火の玉宇宙で始まり、それが冷えていく。宇宙背景放射がその証拠となっている。

- ② ダークマターとダークエネルギー
観測時事実の説明のためにダークマターやダークエネルギーが必要となる。
- ③ インフレーション仮説
- ④ 宇宙背景放射と大規模構造

(エ) 宇宙はひとつか？

数学的に宇宙は一つではないかも知れない。

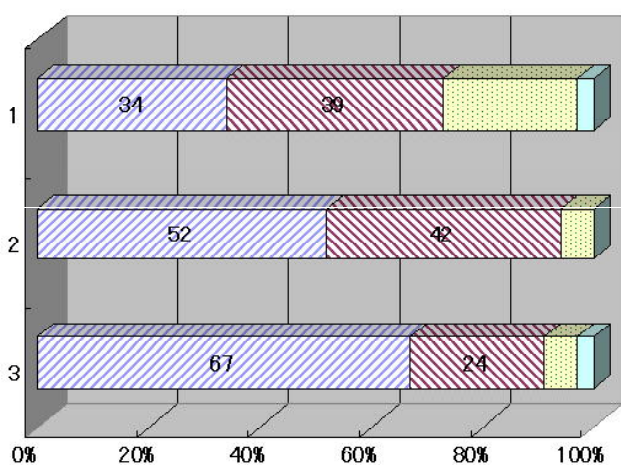


講義の風景

(5) 検証

ア 事後アンケートの結果から

事後アンケートの結果



アンケートの設問

- 1 セミナーの内容は分かりやすかったですか。
- 2 このセミナーに満足できましたか。
- 3 機会があればこのようなセミナーに来年も参加したいと思いますか。

4 あなたは何年生ですか。 一年生16、 二年生15、 三年生 2

5 これからもこのセミナーを行うとしたらどの時期が適当ですか。
5・6月 5、 夏休み 20、 10・11月 4、 冬休み 4

6 このセミナーで今後扱って欲しいテーマがありましたら記入して下さい (複数の回答のみ記載)。
素粒子論 7人、量子力学の基礎 6人、ダークマター・ダークエネルギー 3人、ゲノム・DNA 2人

7 このセミナーについて改善した方がよいと思うことがあれば記入して下さい (複数の回答のみ記載)。

質問を少なくしてでも全ての項目の話が聞きたかった。 5人

ダークマターとダークエネルギーについて多くの時間を使って欲しかった。 3人

イ 今後の特別研究に向けて

意欲のある生徒が集まっていたため講師への質問が続出し、6時間の予定時間を8時間に延長して (遠くから参加した生徒もいるので希望制で) も、準備した項目の一部が残る形となった (生徒アンケートの中に、質問を少なくしてでも全ての項目の話が聞きたかったとあるのはこのためである)。今後は、この意欲を活かす進行の仕方を考えなくてはならない。

また、開催時期については、長時間の講義なので、余裕のある夏休みに参加したいという回答が多く、内容としては素粒子論や量子力学の基礎を扱って欲しいとするものが多かった。今後はこれらの希望を生かして計画したい。

ただただ、集まった生徒 (その一部であるが) のレベルの高さに驚いた一日であった。これらの生徒の潜在能力を刺激するようなハイレベルセミナーとしていきたい。