

## 生徒の活動報告

渡 辺 武 志・大 羽 徹

### 1. SSH 生徒研究発表会について

2016年度の発表会は数学クラブであった。題目は“連続自然数のグループ分け”というテーマであった。連続する自然数を2つに分けたときのお互いの積に関する研究である。当初からこの疑問を高校生の知識を用いて連続する数の個数を増やしながらお互いの積が成り立たないことを全力で調べた。途中、過去の論文を調べる中で、先人の証明を見つけることとなったが、自分たちの証明を大切に、オリジナルでかつユニークな証明で連続する数の個数を解明している。生徒たちは中学時代も参加していたが、高校生となった今年は、ブースでの発表は生徒たちのみで取り組み充実した発表となった。30名近くなった数学クラブのリーダーとして頼もしく様子を見ることができた。(文責 渡辺武志)

今回、僕にとって、高校生として初めての生徒研究発表会で様々な事を考えさせられました。たくさんの専門家の方に囲まれながら自分たちが主体となり、話さなければならなくなったこと。発表メンバーの中で、誰よりも内容を詳しく、上手に説明しなければならないこと。研究の中心となり、他のメンバーを引っ張っていく立場になったことで、様々な重圧や責任を感じるようになりました。一方で、他校との交流の機会も増え、高度な研究も理解できるようになったりと研究員としての能力も上がり「高校生」だからこその価値ある大会になりました。(参加生徒)

### 2. 日本天文学会 第18回ジュニアセッション

主 催：公益社団法人 日本天文学会  
日 時：平成28年3月14日(月)  
会 場：首都大学東京南大沢キャンパス  
発表形式：ショートプレゼンテーション、ポスター発表  
**1 発表内容**

相対論・宇宙論プロジェクトが3件の発表を行った。以下は、発表テーマと概要である。

○テーマ「分子雲の質量測定と星の誕生」

名古屋大学教育学部附属高等学校相対論・宇宙論プロジェクトと愛知県立明和高等学校SSH部物理・地学班の共同で、Westerlund 2 という巨大星団の誕生の原因について研究を行った。

○テーマ「分子雲からのジェットについて」

名古屋大学大学院理学研究科天体物理学研究室の先生方の協力のもと、電波天文学について学んだ。チリにある電波望遠鏡のNANTEN 2 のデータ(へびつかい座周辺の分子雲)の解析を行った。

○テーマ「インターネット望遠鏡を利用した月までの距離・月の2周期の算出」

インターネット望遠鏡を使い、継続的に画角が一定の月の画像から解析を行った。ニューヨークと横須賀市から月を同時観測することにより、地球の中心から月までの距離を測定した。また、月の視直径と満ち欠けの度合いを数値化することにより、月の近点月と朔望月を測定した。(文責 大羽 徹)

### 3. 2016年度 日本物理学会 第12回Jr.セッション

主 催：一般社団法人 日本物理学会  
日 時：平成28年3月21日(月) 9:00~17:00  
会 場：日本物理学会 第71回年次大会 東北学院大学泉キャンパス会場  
発表形式：ポスター発表

**1 発表内容**

相対論・宇宙論プロジェクトが2件、チャンドラセカールプロジェクトが1件の発表を行った。以下は、発表テーマと概要である。

○テーマ「インターネット望遠鏡を利用した月までの距離・月の2周期の算出」(相対論・宇宙論プロジェクト)

インターネット望遠鏡を使い、継続的に画角が一定の月の画像から解析を行った。ニューヨークと横須賀市から月を同時観測することにより、地球の中心から月までの距離を測定した。また、月の視直径と満ち欠けの度合いを数値化することにより、月の近点月と朔望月を測定した。

○テーマ「宇宙線が地表に届く確率」(相対論・宇宙論プロジェクト)

Belle Plus でのミュー粒子の速度測定実験で測定したデータをミュー粒子のエネルギーロス considering 地表到達確率を考えた。

○テーマ「宇宙線の運動量測定に適した霧箱の製作」(チャンドラセカールプロジェクト)

霧箱を磁場中に置き、飛跡の曲がりから宇宙線の運動量を測定することを目標とした。比較的小型であり、

水平方向からの観測窓を設けて鉛直方向の飛跡を観察できる霧箱を製作した。

## 2 成果

テーマ「インターネット望遠鏡を利用した月までの距離・月の2周期の算出」が奨励賞を受賞した。

(文責 大羽 徹)

## 4. 第10回 高校生理学研究発表会

主 催：千葉大学

日 時：平成28年9月24日（土）9:00～17:00

会 場：千葉大学西千葉キャンパス

発表形式：ポスター発表

### 1 発表内容

相対論・宇宙論プロジェクトが4テーマ、数学プロジェクトが1テーマの発表を行った。以下は、発表テーマと概要である。

○テーマ「RCW 36に付随する分子雲の研究」(相対論・宇宙論プロジェクト)

分子雲を伴った比較的若い星団である、RCW 36を解析した。解析を行った結果、違う視線速度で運動している2つの分子雲の交点と大質量星の視線方向が一致していることが分かった。また、計算によりこの2つの分子雲は重力的な束縛を受けずに、運動していることが分かった。これらの結果から、RCW 36の大質量星は、分子雲が衝突したことによって誕生したことを示唆する。

○テーマ「近点月・朔望月を用いた地球の公転周期の算出」(相対論・宇宙論プロジェクト)

地球の公転軌道を楕円と考え、ケプラーの第2法則から朔望月がそれぞれの周期ごとに変化することを用い、その平均と近点月から地球の公転周期を求めた。

○テーマ「ガウス加速器による射出エネルギーの新しい測定方法の開発」(相対論・宇宙論プロジェクト)

射出エネルギーは、従来は射出球の速度測定から求められた。今回は摩擦による損失を避けるため、射出球を振り子として到達する高さを測定し、位置エネルギーとして測定した。

○「大気圏上空におけるミュー粒子の速度分布」(相対論・宇宙論プロジェクト)

大気圏上空におけるミュー粒子の速度分布を地上におけるミュー粒子の速度実験データから求めた。

○テーマ「連続自然数のグループ分け」(数学プロジェクト)

$n, n+1, n+2, \dots, n+k-1$ の $k$ 個の連続する自然数を2つのグループA、Bに分ける。A、Bそれぞれの要素の総積(PA)、(PB)について、等しくならぬ条件について研究した。

### 2 成果

「RCW 36に付随する分子雲の研究」のテーマが千葉

大学長賞、優秀賞、「近点月・朔望月を用いた地球の公転周期の算出」、「連続自然数のグループ分け」のテーマが優秀賞を受賞した。以下は、それぞれの発表テーマについて、審査員の講評の抜粋である。

○テーマ「RCW 36に付随する分子雲の研究」

研究レベルは高校レベルを超越している。プレゼンテーションもすばらしく、スマートさを感じた。恐らく研究内容は国際論文投稿レベルに達していると思われる。この研究テーマの今後の展開も含めて発表者の研究者としての可能性を強く感じた。

○テーマ「近点月・朔望月を用いた地球の公転周期の算出」

月の観測結果から地球の公転周期を考察するという着眼がユニークでした。データの分析考察など完成度の高い研究だと思います。

○テーマ「ガウス加速器による射出エネルギーの新しい測定方法の開発」

運動エネルギーと位置エネルギーの関係を調べたもので基礎的な研究として評価できる。

○テーマ「大気圏上空におけるミュー粒子の速度分布」

地上での実験を元に上空での速度分布を求めると、地上実験の結果特に地上での速度分布の実験結果をポスターで提示すると良かったと思います。

○テーマ「連続自然数のグループ分け」

興味深い研究だと思います。具体的な数論への応用を考えてください。大きな成果を期待します。

(文責 大羽 徹)

## 5. SSH東海フェスタ2016

主 催：名城大学附属高等学校

日 時：平成28年7月16日（土）10:30～17:00

会 場：名城大学

発表形式：口頭発表、ポスター発表

チャンドラセカールプロジェクトが口頭発表とポスター発表を行い、相対論・宇宙論プロジェクト、色素プロジェクト、ヒドラプロジェクトがポスター発表を行った。多くの見学者に説明をしたり、他の学校のパネルを見たり、質疑応答をする中で、今後の研究のヒントを得ることができた。

## 6. 科学三昧 in あいち 2016

主 催：愛知県立岡崎高等学校

日 時：平成28年12月27日（火）9:40～16:00

会 場：自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンター

発表形式：口頭発表、ポスター発表

数学プロジェクトが口頭発表を行い、相対論・宇宙論プロジェクト、チャンドラセカールプロジェクト、ヒドラプロジェクトがポスター発表を行った。

(文責 大羽 徹)