

### 1.3 三角形の内角の和はなぜ $180^\circ$ なのか？(数学分野)

#### (1) 研究開発の概要

「三角形の内角の和は $180^\circ$ 」は、ユークリッド幾何でしか成立せず、非ユークリッド幾何においては、内角の和が $180^\circ$ を超えることも、 $180^\circ$ に足りないことも起こりうることを理解させる。

#### (2) 仮説(ねらい、目標)

中学で学習した事柄をもう一度考え直すことにより、数学の深い理論につながる道の入り口を体験させる。

#### (3) 研究開発の経緯

##### ア 準備

##### (ア) 事前打ち合わせ

日程・内容等の事前打ち合わせをメールにより行った。

##### (イ) 事前指導

中学校で行った、三角形の内角の和は2直角であることと、正弦定理・余弦定理を準備した。

##### イ 事後指導

事後アンケートおよび評価テストを実施することにより、事後指導とした。

#### (4) 研究の方法および内容

##### ア 対象生徒

2年生理系5クラス(209名)

##### イ 実施日時

平成21年7月13日(月) 12時55分～15時15分(2クラス)

平成21年7月16日(木) 8時40分～11時00分(3クラス)

##### ウ 実施場所

本校 視聴覚教室

##### エ 講師

椋山女学園大学教育学部 浪川 幸彦 教授 (名古屋大学 名誉教授)

##### オ 演題

「三角形の内角の和はなぜ $180^\circ$ なのか」

#### (5) 実施内容

##### ア ユークリッド幾何による、三角形の内角の和が $180^\circ$ の証明

三角形ABCの外角Cにおいて、辺ABの平行線を引くことにより証明できる。

##### イ ユークリッドの公準

5番目の「平行線の公準」が、他の公準と比べて非常に複雑であること。

##### ウ 補助定理

$\triangle ABC$ があると、 $\triangle A_1B_1C_1$ で、内角の和が等しくかつ、 $2\angle A_1 \leq \angle A$ となるものが存在する。

##### エ 三角形の内角の和が $180^\circ$ 以下になる定理の証明

補助定理を繰り返し使うことにより、証明ができる。

##### オ 非ユークリッド幾何での三角形の内角の和

非ユークリッド幾何では内角の和は、 $180^\circ$ より大きくなったり小さくなったりする。

##### カ 球面上における直線

直線は大円。球面上の三角形は2つでき、2つのペアで1つとする。平行線は存在しない。三角形の内角の和は、2直角を超える。

## 1.4 自然科学と英語(英語分野)

### (1) 研究開発の概要

ナノサイエンスの講演を通じて、理系生徒にとって、いかに英語学習が重要であることをねらいとして、講演を通してそのことを確認し、英語学習への意識とモチベーションを高めるものとした。

### (2) 研究開発の経緯

2005年から、篠原教授には、「ナノカーボン」など化学分野に関する講演を毎年お願いしてきた。篠原教授の講演に触発されて自分が研究したいことをみつけ、名古屋大学の研究室に入って現在研究を続けている卒業生もいる。そこで、今回は篠原教授の研究テーマである「ナノサイエンス」と英語学習の大切さをテーマに講演を依頼した。

### (3) 仮説(ねらい、目標)

- ア 科学に英語は必須のものであることを知る。
- イ 日々の英語学習の意味を知り、意識とモチベーションを高める。

### (4) 研究の方法および内容

#### ア 対象生徒

2年生生理系5クラスと3年生生理系5クラス 396名

#### イ 実施日程

平成21年7月8日(水) 13時25分～15時40分

#### ウ 実施場所

アイプラザ一宮

#### エ 実施内容

(ア) 講師 名古屋大学大学院理学研究科教授・高等研究院教授

篠原 久典 先生

(イ) 演題 「ナノサイエンスとナノテクノロジーへの挑戦～宇宙からナノの世界へ～」

#### (ウ) 講演の概要

講演は3つのテーマ(・ナノテクノロジーとは?・宇宙からナノへ・21世紀のナノカーボン)をアウトラインにして、その歴史的展開つまり、リチャード・ファイマン博士による、ナノテクノロジーの予言から始まり、飯島澄男博士のカーボンナノチューブの発見までの説明、本校卒業生によるカーボンナノチューブの同素体の色の変化の実験、最後に生徒の質問に対する応答、という内容であった。

### (5) 検証(結果と反省)

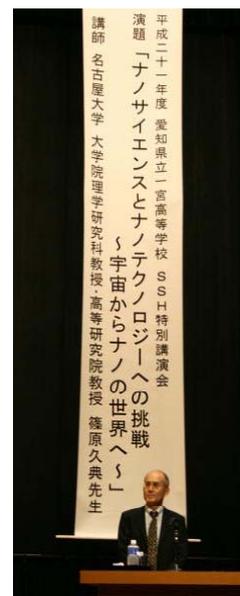
#### ア 事後のアンケート結果から

問1 SSH英語特別講演会は面白かったですか。

① 面白かった	2年—59.2%	3年—52.0%
② どちらかといえば面白かった	2年—37.2%	3年—35.0%
③ どちらかといえば面白くなかった	2年—3.6%	3年—12.0%
④ 面白くなかった	2年—0.0%	3年—2.0%

問2 講演での英語は理解できましたか。

① 理解できた	2年—10.2%	3年—27.5%
② 概ね理解できた	2年—53.1%	3年—57.0%
③ あまり理解できなかった	2年—27.0%	3年—12.0%



ご講演中の篠原教授

- ④ 全く理解できなかった 2年— 9.7% 3年— 3.5%
- 問3 講演の内容は自分なりに理解できましたか。
- ① 理解できた 2年—21.9% 3年—39.0%
- ② 概ね理解できた 2年—66.3% 3年—54.5%
- ③ あまり理解できなかった 2年—11.2% 3年— 6.0%
- ④ 全く理解できなかった 2年— 0.5% 3年— 0.5%
- 問4 講演で扱われた内容はあなたの英語の勉強に役立つと思いますか。
- ① そう思う 2年— 7.7% 3年—14.0%
- ② どちらかといえば そう思う 2年—48.0% 3年—34.5%
- ③ どちらかといえば そう思わない 2年—34.2% 3年—33.0%
- ④ そう思わない 2年—10.2% 3年—18.5%
- 問5 講演内容の分野をより深く勉強したいと思いますか。
- ① そう思う 2年—12.8% 3年—15.5%
- ② どちらかといえば そう思う 2年—55.1% 3年—53.5%
- ③ どちらかといえば そう思わない 2年—27.6% 3年—26.0%
- ④ そう思わない 2年— 4.6% 3年— 5.0%

イ 生徒の感想から

生徒からは満足度の高いとてもよい感想が多く寄せられた。

以下は抜粋である。

- ・篠原先生の講演は、今までSSHの講演の中でも飛び抜けて面白かった。
- ・篠原先生の講演は、話術がとても上手く、楽しみながら学ぶことができた。
- ・デモンストレーションの実験がたいへんよかった。
- ・たいへん興味深い話で有意義に過ごせた。

ウ 今後の実施に向けて

理系生徒にとってこの講演会はたいへん有意義なものであった。理系学部において、英語学習がいかに重要であるかを再認識した生徒がかなり多くいたとの感想が先生方からも寄せられた。講演がよいきっかけになり、生徒のモチベーションを高め、今後の学習に大きくプラスとなり、非常に有意義なものとなった。

ただ、前回とほぼ同じ内容であったため、また英語が余り使われなかったため、3年生の生徒の中には他の内容をのぞむ声もあった。もう少し事前の打ち合わせをしっかりとする必要を感じた。



実験中の篠原教授