

新教科群①

自然と科学

哲学史を取り入れた新教科「自然と科学」の取り組み

山 田 孝

【抄録】 今年度（2003年度）の新教科「自然と科学」は、理科の分野を物理学として数学と社会との共同の授業を行った。新しく物理の分野との融合を図るために、社会の分野では哲学的な分野を新たに加え、テキストとして池内了氏の「物理学と神」を用意した。物理学分野の竹内グループと合同の授業を行い、私のグループの導入とした。普段の高校での教科の授業（世界史）では、学問・文化として、古代ギリシア哲学やスコラ哲学等を扱うだけで、実際どのような命題に取り組んできたのかは触れることができない。新教科の授業では、教科の枠組みを外し、他の教科とも合同できるのである。この点を活かして、半期取り組んだ内容を報告する。

【キーワード】 「物理学と神」「もの」とは何か ギリシア哲学 命題 存在証明

1. 授業計画

2003年度 新教科群 「自然と科学」前半の授業計画

	渡邊グループ	竹内グループ	山田グループ
10月20日	オリエンテーション 担当教員よりグループの活動内容の説明 希望調査		
10月27日	身の回り法則を発見しよう		
11月10日	幾何学的模様について	放物線運動の実験	物理学の運動を観察しよう 竹内グループと合同
11月17日	ギリシア数学と幾何学	山田グループと合同	近代科学革命 ガリレオ～ニュートンまで ニュートンの法則導入
12月 8日	ニュートンと物理現象 竹内グループと	ニュートン 運動の法則 (数学 微積分)	古代ギリシア哲学と物理学 「物理学と神」を読む1
12月15日			「物理学と神」を読む2 「もの」とは何か
1月	全体	中間報告会	

2. 授業の取り組み

(1)授業のねらい

新教科「自然と科学」社会科的分野の授業のねらいとしては、歴史の発展の中から科学的に考えることの大切さを学ぶと言うことである。そして、様々なことに考えを巡らし、自分の考えを形成することを求めた。一つの命題として、「神の存在・非存在証明」をみんなで考えることにした。これは、今回私のグループのテキストとして池内了氏の「物理学と神」を使用するからである。池内氏の本の命題の一つが「神の存在・非存在証明」であったからである。あくまでも、この授業の目的は「神」

の存在証明や非存在証明をすることではなく、科学的に考えるとはどういう事なのか考えるきっかけにするためである。

現在、一つの風潮として、未知なるものやよくわからない現象に遭遇すると思考を停止して、超常現象や超能力という風に安易な結果を求めてしまう事があるように思われる。こうしたことに、結果や結論がはっきりしないことにも考えを巡らせてみようと言うのが今回の私の授業の目的である。

(2)「物理学と神」池内了著（集英社新書）をテキストに特に前半の、物理学が神の存在証明をするために発展

してきたのが、結果的には神の存在を否定していく過程を読み合うことにした。ギリシア哲学から物理学が発展していく様子から、科学的な思考の形成過程を学ぶのが目的であった。

まず、本を読む前に竹内グループと合同で簡単な物理的な実験を行った。これによって、未来を「予測」することが可能なのか考えてみた。

(3)「未来は予測できる」落下の実験から未来を予測する

実験の概要は、斜面から鉄の玉をころがして、その後自由落下させて、その鉄の玉を適当な位置に用意した針金の輪の中を通らせるという実験である。

下の式に、球の速さを計測して計算すれば針金の輪をおく位置を決定することができる。まず、班ごとに球の速さを計測して、平均値を割り出した。ある班は、横の長さを30cmとし、球の速さの平均を1.75とした。その結果、たての距離15cmとして実験すると見事に輪の中を球が通ったのである。

生徒の実験例

たての距離 $\frac{1}{2} \times 9.8(\text{時間})^2$

時間は $\frac{\text{横の距離}}{\text{球の速さ}}$ で求めることができる

横の距離 30cm 球の速さ 1.75cm/sとすると
たての距離は15cmとなる

こうして、見事に15cm下に設置した針金の輪の中を球が通過した。

生徒の感想より

- ・見事に球が入ったので驚きました。学校の勉強も無駄ではないと実感できました。
- ・難しかった。予測できるとは思わなかった。ちゃんと計算（これが難しい）すればいろいろなことが予測できるんだとわかった。
- ・計算はなかなか面倒くさかったけれど、球が輪の中に入った瞬間は嬉しかったです。球がどの位置に落ちてくるかを予測できるのはすごいと思いました。他の実験でも、やる前に結果を予測できるものがあれば、もっといろいろやってみたいと思います。
- ・入った。計算するだけで入るなんてすごいな一つて思った。あんまりしっかりした数じゃなかったけど、一発で入ったのはすごいと思いました。

(4)「物理学と神」の前半を読む

内容を一言で言ってしまうと、はじめは神の存在証明を目的とした科学が結果的には神の非存在証明になってくることである。

テキストを読む最初の作業は、わからない語句を探すことであった。読み始めてみると、高校一年生には、難しい語句がたくさん出てくるので、わからない語句を一つ一つ解説していく作業となった。そして、「物理学と神」ら発展して、次にはギリシア哲学とは何かということまでつながっていった。アリストテレスやアウグスティヌス、トマス＝アクイナスなども登場しており、キリスト教の歴史も知る必要がある。これらの内容を知らなければ、どうして神の存在証明が必要なのか理解することはできない。

(5)神の存在証明の歴史を学ぶ

「物理学と神」に紹介されている話だけでは、不十分な部分は別の資料を配付して解説した。特に「神の存在証明」については補足の資料を配付した。

配布資料より

歴史上、最初に神の存在の証明を試みたのは11世紀のカンタベリー大司教アンセルムス(1033-1109)であった。彼が1078年の「プロスロギオン」で行った証明は、演繹的な方法によるものである。経験ではなく、定義や概念そのものから神の存在を導き出すものであったので、ア・プリオリな証明ともいう。

- 定義 神は、それよりも大なるものが可能でない対象である。
- 仮定1 神は理解において存在する。
- 仮定2 神は事実において存在する可能性がある。
- 仮定3 もし任意の対象が理解においてのみ存在し、事実において存在する可能性があれば、その対象は、それ自身よりも大なる可能性がある。
- 背理4 神は理解においてのみ存在すると仮定する。
- 背理5 神は神自身よりも大なる可能性がある。
- 背理6 神は神自身よりも大なるものが可能な対象となる。
- 背理7 それよりも大なるものが可能でない象が、それよりも大なるものが可能な対象となる。
- 背理8 神は理解においてのみ存在することはない。
- 結論 神は事実において存在しなければならない。

アンセルムスはキリスト教の神の概念を確立し、スコラ哲学の父と呼ばれるようになった。

これに対して13世紀の神学者トマス・アクィナス (1525-1574) は経験的事実からア・ポステリオリに神の存在を証明しようとした。

神の宇宙論的証明

仮定1 すべての結果には原因がある。

仮定2 因果関係は無限に連鎖しない。

結論 因果関係の最初に第一原因たる神が存在しなければならぬ。

再び存在論的証明がとりあげられたのは17世紀の哲学者デカルト (1596-1650) によってである。

デカルトによれば任意の対象は存在の性質を持つか持たないかである。デカルトは、完全の性質を持つにもかかわらず存在の性質をもたない対象は矛盾すると考えた。なぜなら完全とは、いかなる性質をも持つことができることだからである。だから、完全の性質を持つ対象は存在の性質も持たねばならない。よって、完全な神が存在しなければならぬ。

仮定1 神は完全である。

仮定2 もし神が完全であれば神は存在する。

結論 ゆえに神は存在する。

これを批判したのがカント (1724-1804) である。カントにとって、存在とは完全の性質ではなかった。彼は存在を他の概念の性質とみなすことを否定した。カントは存在は概念と事実との経験的対応によってしか得られないと考え、デカルトの推論の仮定2を否定した。

参考文献

- 高橋昌一郎「ゲーデルの哲学 不完全性定理と神の存在論」講談社現代新書1999年
竹内外史「集合とはなにか」講談社2001年
足立恒雄「無限の果てに何があるか 現代数学への招待」光文社知恵の森文庫2002年
落合仁司「地中海の無限者 東西キリスト教の神人間論」勁草書房1995年
岩波キリスト教辞典 岩波書店2002年
デカルト「方法序説」岩波文庫1953年
カント「純粹理性批判」岩波文庫1961年
カント「実践理性批判」岩波文庫1979年

これらの資料を読み、自分の考えをまとめて「神の存在証明・非存在証明」について論議をする事にした。しかし、結論のでない、はっきりしない作業は生徒にとっては苦痛な様であった。討論としては、テーマ＝「神の存在証明・非存在証明」自体が難しくて意見を交わす程

度となった。普段考えたことのない思考については、論議自体が難しかった。それでも、いろいろな考えがあることをお互いに知ることができた。

(6)授業の感想

・とにかく、神の存在について考えてきたと思う。でも自分は答えのない事やらゴールの見えないものを考えるのは苦手なので、ものすごく苦しい時間だった。しかしおもしろかったのは、昔の人は本当に真剣に『神』について考えていたことです。今の時代は無生物の研究ばかりに精が入っているので、何だか不思議な気分でした。そんな、計算とかで全てが決まってしまうとは考えたくない系の人種なので、あまり見られない世界を見ることができて、こんな人々も居るのかと、視野が広がりました。

・神についてや「もの」の定義について話し合いをしました。印象に残っているのは、やはり神について考えたことです。この授業は、数学のように答えがちゃんとあるわけじゃなくてまだはっきりしていないこと、人の考え方によって答えが変わることを話し合う授業でした。答えがないもの考えるっていうのも楽しいのかもしれない。いろいろな人の考え方(自分とはちがう)を聞けて、そういう考え方があるんだと新しく知ることができていい授業でした。

3. 簡単なまとめにかえて

今回の授業については、山田グループについての簡単なまとめにとどまった。この授業全体についてのまとめがまだ自分の中で整理がつけられないでいるからである。結論のでない論議をどのように進めていくのか、今後とも検討を重ねていきたい。