

## 数学科

### 中高一貫カリキュラム作成の着眼点と高大の連携

#### 中高一貫のカリキュラム

中学・高校での数学には下記のような目標が定められている。

##### 中学数学の目標

数量、図形などに関する基礎的な概念や原理・法則の理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察する能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさ、数学的な見方や考え方のよさを知り、それらを進んで活用する態度を育てる。

- (1) 数を正の数と負の数まで拡張し、数の概念についての理解を深める。また、文字を用いることの意義及び方程式の意味を理解するとともに、数量などの関係や法則を一般的にかつ簡潔に表現し、処理できるようにする。
- (2) 平面図形や空間図形についての観察、操作や実験を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察する基礎を培う。
- (3) 具体的な事象を調べることを通して、比例、反比例の見方や考え方を深めるとともに、数量の関係を表現し考察する基礎を培う。

##### 高校数学の目標

数学における基本的な概念や原理・法則の理解を深め、事象を数学的に考察し処理する能力を高め、数学的活動を通して創造性の基礎を培うとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し、それらを積極的に活用する態度を育てる。

##### (1) 数学基礎

数学と人間とのかかわりや、社会生活において数学が果たしている役割について理解させ、数学に対する興味・関心を高めるとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識し数学を活用する態度を育てる。

##### (2) 数学Ⅰ

方程式と不等式、二次関数及び図形と計量について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。

##### (3) 数学Ⅱ

式と証明・高次方程式、図形と方程式、いろいろな関数及び微分・積分の考えについて理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学

的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それらを活用する態度を育てる。

##### (4) 数学Ⅲ

極限、微分法及び積分法についての理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる。

##### (5) 数学A

平面図形、集合と論理及び場合の数と確率について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を育てるとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。

##### (6) 数学B

数列、ベクトル、統計又は数値計算について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それらを活用する態度を育てる。

##### (7) 数学C

行列とその応用、式と曲線、確率分布又は統計処理について理解させ、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる。

#### シラバス作成について

土曜日が休みになり、中学学習指導要領の改訂に伴い、大幅に学習内容が削減された。それに伴い、中学だけでなく、高校での学習内容にも大きな変化がある。そのため、今回は中学校だけでなく、高校の内容も見直すことになった。

このシラバス作成の過程において、中学から高校へのスムーズに導入できるような教材を点検し、教材の重なりを考えて、よりよい生徒への教材の配置を考えた。多くの単元がより上の学年に移行しているため、高校の内容が思ったより多くなっている。そのため、単に、高校の内容を中学にもってくるということだけでなく、より生徒の学習がスムーズに行くように配置を考えた。

中学校の内容が高校に移行した部分が多く、特に中学校の内容のみで完結できないようなことが多くなった。そのため、十分な教育効果が期待できないようなことが考えられる。そのため、あえて中学校から高校へ移行した部分でも、中学校で簡単にふれるようにして、生徒に学習した内容の今後の発展を考えさせることを想定した。例えば、中学校3年の

2次方程式のところで、解の公式を簡単に触れていく。図形の学習では、十分に時間を取り、高校でのベクトルに必要な基礎的な部分を確保するなど細かく配慮した。

また、今回は、単にシラバスの作成だけでなく、教材のつながりもすべて考え直し、それを新たに表に作成した。特に中学と高校の間でどのように教材がつながっていくのかに、重点をおいて考えた。

#### 週5日制の影響と自学自習向き自主的な教材の開発

今年度から週5日制になる。このことについて、単に学習時間が削減されるだけでなく、多くのことが問題となるように思われた。特に数学では、学習の連続性や演習の時間確保などに多くの問題が発生することが考えられた。そのために、生徒の自学自習を促すような教材を考えることが必要と思われた。特に本校は、中高一貫なので、本当に勉強が必要、あるいは学習が楽しいという思いができるような教材が必要である。なんらかの中学から高校への移行がスムーズにできる教材が必要と感じられた。そして、単に高校の内容を中学で教えるのではなく、中学で習った内容を自分で発展させて高校やそれ以上の内容に発展できる自学自習的な教材の開発の必要性を強く感じた。また、図形では、美しい定理や証明の多くが、教科書から消えていくので、自主的な教材で補って、生徒たちに数学の美しさや楽しさを実感させる必要性も強く感じた。

#### 今後のこと

本校では、高校で「数学基礎」は現在のところ、履修させることを考えていないので、その「数学基礎」へ移行する、資料の整理や標本調査なども何らかの形で、中学の数学で触れていくことになる。資料の整理や標本調査は、日常生活では必要なことだが、今回の改訂により、中学校の学習からははずれてしまった。しかし、実際には、授業時間が削減されていて、このような内容が本当に中学校で扱うことができるか、問題がある。そのためには、実際には、教材の自主的な開発が必要と思われる。今後は、中高の連携を考えた教材の自主的な開発を進めていきたい。

また、今回作成したシラバスで、実際に運用したときに問題点が発生する可能性が考えられる。そのため、今回のものが最上とは考えず、問題点を洗い出して、よりよいシラバスの作成を目指したい。

#### 高大の連携

##### 現在の様子

名古屋大学では、高校生向けに「アゴラ」という、講義と最後に論文の作成をさせる講座を設けている。本校からも毎年数名の生徒が参加している。そして、大学の先生の生の講義に感激し、自分なりの問題意識を持って、数学的感覚を磨いている。教師は、それらの生徒たちの疑問や講義で十分に理解できていないところを、フォローして、つねに新鮮な興味を持たせるように努力している。

また、名古屋大学で行われている数学オリンピックにも、毎年数名の生徒が参加して、問題を解く楽しみを感じるようになってきている。いつもの授業とは違った問題を、ゆったりした時間で解くことのおもしろさを感じているようだ。

2001年度から始まった新教科群で、数学も担当した。内容は、「パイナップルからフィボナッチ数列」で、自然の中にも数学的な美しさがあることを、生徒に実感させた。また、この授業の内容を、大学で行われた数学教育研究会で発表し、大学の先生や他の高校の先生、大学院生、学部生などに教授した。

#### トピックス的な教材の共同開発

教科書に載っている教材ではなく、現在の先端の数学を感じさせる数学のなかで、高校生に興味を感じられるようなものを、大学と共同で開発をする。

#### 大学の先生に、高校生に話をさせていただく。

「なぜ、数学が必要か」という生徒の疑問に答えるために。

生徒たちのなかには、どうして数学の勉強をしなくてはいけないのか、理解できていない者も数多くいる。実際には、文系の学部でも、統計など多くの分野で数学が必要になってきている。そのことを、教師ではなく、大学の先生に直接、このように数学が必要であると話をさせていただくことで、生徒たちの数学に対する興味や関心を引き起こし、学習の意欲を高めることができると考える。大学の先生の話が学習の大きな動機付けになると思われる。

#### 数学の美しさに触れさせる。

教科書の数学だけでは、本来の数学が持っている真理の美しさがなかなか見えないことが多い。そこで、大学の先生方に、数学の真理や定理の美しさを語っていただくことで、数学の美しさや楽しさが高校生の生徒に見えてくることがあると思われる。また、先端の数学の一部にでも触れることで、生徒の興味を大きく引くことも考えられる。このようなことが、生徒の学習意欲を良い方向に大きく影響するであろうと思われる。2002年度には、実際に「学

びの杜」の講師として、多元数理科学研究科の梅村浩教授に来ていただき、「 $\pi$ の話」をしていただき、生徒たちも大変興味をもち、また話に感動したようだった。

**私たち高校教師が、大学に協力できること。**

大学に入学しながら、数学の学力が十分でない学生も現実にはいる。これらの学生の数学の学力を大学で勉強していくのに困らない程度にフォローする講義を高校教師側で行うことはできる。

また、大学の先生方と連絡を密にして、現在の高校生がどの程度の数学の内容を勉強しているかという情報を知らせていくことも大事である。学習指導要領の改訂で、数学の学習内容が大きく変わることも多いので、この連絡を密にして、情報を知らせることは大学側の講義の内容でも役だつと思われる。

(文責：大口悦子)