



新学習指導要領「物理基礎」「物理」

筑波大学附属高等学校教諭 鈴木 亨

1. はじめに

2009年3月9日に、高等学校学習指導要領が公示された。これは、2013年4月1日の入学生から年次進行により段階的に適用することとしているが、中学校において移行措置として数学及び理科の内容が前倒して実施されることに対応し、高等学校の数学、理科及び理数の各教科・科目については2012年4月1日の入学生から年次進行により先行して実施されることに留意しなければならない。

2. 科目の単位区分と内容

およそ10年ごとに学習指導要領は改訂されているが、自然科学の基幹的内容である物理は、基本的な学習内容に大きな変化があるわけではない。高等学校で学ぶ総単位数は5～6単位で一定している（1982年施行の理科Ⅰはおおよそ1単位分が物理の内容である）。特に、最近の1994年度試行以降の3つを比べると、「ⅠB(4)+Ⅱ(2)」、「Ⅰ(3)+Ⅱ(3)」、「基礎(2)+物理(4)」と、高校物理を学びきるのに6単位としていることには変わりはない。

しかし、これらの単位区分は、内容よりも枠組みとして先に決められており、他科目よりも系統性の高い物理においては、必ずしも適切な区分と言いきれない。また、多くの学校で現行課程「物理Ⅱ」が高校3年生に置かれている現状から、新課程の4単位の「物理」も高3に置かれることを考えると、十分な授業時間数の確保が難しい可能性もあり、高校3年間を見通したカリキュラム作りと指導計画の作成が望まれる。

学習指導要領上の科目の変遷

施行年	科目(単位数)	必修
1963	物理A(3) 物理B(5)	ABいずれか、物化生地4科目
1973	物理Ⅰ(3) 物理Ⅱ(3)	Ⅰを2科目
1982	理科Ⅰ(4) 物理(4)	理科Ⅰのみ
1994	物理ⅠA(2) 物理ⅠB(4) 物理Ⅱ(2)	総合理科・物・化・生・地 5区分から2区分2科目
2003	物理Ⅰ(3) 物理Ⅱ(3)	理科基礎・総合ABを含む 2科目
2012	物理基礎(2) 物理(4)	基礎を3科目または、科学 と人間生活(2)を含む2科目

3. 「物理基礎」の内容と指導

(1) 物理量の測定と扱い方

これまでにない項目として、冒頭に「物理量の測定と扱い方」が設定された。「物理量の測定と表し方、分析の手法を、身近な物理現象の解析を通して理解させることがねらい」とし、「測定誤差や実験の精度、有効数字などを考慮したデータの取扱いや近似の考え方の初歩、及びグラフによるデータ整理の方法を学習することが考えられる」という。こうした事項は、物理の学習にとって重要なスキルであるが、具体的な場面を想定しないと、無味乾燥な指導に陥りかねないし着もしにくいであろう。各項目の指導に取り入れたり、必要なときに繰り返し指導するなどの工夫が求められる。

(2) 「物理」との関連に留意

「物理基礎」の指導上、最大の留意点は、4単

位「物理」との関連をどのように意識するかにあると思われる。「物理基礎」は、2単位という制約の中、力学・波動・熱・電磁気・原子の高校物理全分野の初歩的な部分を網羅するようにされており、反面、どの分野も中途半端な部分があることは否めない。

たとえば、「定性的に触れる」とされている事項として、水平投射・斜方投射、分子運動と温度の関係、内部エネルギーなどがある。また、波は直線状に伝わる波のみを扱い、音については気柱の共鳴、弦の振動などを扱い、干渉やドップラー効果は「物理」で扱う。電気についても、電気抵抗を扱うが回路は扱わない。電気の利用に関して、交流の発生・送電、電磁波を扱うが定性的なものにとどめられる。

これらについては、学校ごとの実態に合わせて、どこまで指導し、どこでとどめるかの工夫を期待したい。すべて「物理」で学び直すのでは、時間不足になってしまうおそれすらある。

(3) エネルギーとその利用・物理学が拓く世界

学習指導の目標として、物理が日常生活や社会と深い関連があることを意識させ、科学技術の発達した現代社会を根幹から支えているのが物理であることを知らせることは重要であろう。しかし、これらについて単なる「お話」で終わらせては効果が期待できない。とは言え、深く学ぶにも十分な時間の確保も難しいであろう。年間を通じ、各単元の内容に即して、物理の社会の中での重要性を訴えていくなどの工夫も考えられる。また、この単元で、原子力に関連して放射線の学習が行われることになる。

4. 「物理」の内容と指導

(1) 豊富な学習内容

従来の「物理Ⅱ」(3単位)に付け加わった(物理Ⅰから移行した)内容を示すと、力学では「剛体のつり合い」、波動では「波の伝わり方」「干渉・回折」「ドップラー効果」「光」など、かなりの部分になる。加えて、大項目選択であった熱力学、原子原子核、素粒子がすべて含まれ、削除さ

れた項目は半導体のバンド理論くらいしかない。通年で4単位ではやっと学習できるかどうかであろう。選択者の多くが、理工系・医学部系に進学希望者であり、設置が3年次になることを想定すると、過密な内容になることを覚悟しなければならない。

(2) 「物理基礎」との接続

前述のように、限られた指導時間を有効に使い、生徒の理解を図るために、「物理基礎」との接続を十分に意識したい。物理の学習過程では、一度学んだだけで、十分な定着は得られず、繰り返しによって理解が深化していくものとも言えるが、指導時間も限られる。

(3) 物理学が築く未来

独立した単元として設定されているものであるが、ナノテクノロジーや、新エネルギー、宇宙などの話題を単に「お話」で終わらせるのではなく、既習内容と結びつけて生き生きとした展開とする工夫も求められよう。

5. 学校カリキュラムの作成に向けて

(1) 大胆なカリキュラム変更を

指導要領の改訂とともに、各学校では独自に教育課程を作成することになる。冒頭で述べたように、理数だけ1年前倒しの実施といっても、物化生地のうちの3分野を必修にするためには、各教科の枠組みを崩す必要が出てくる。年次進行であるため、多くの学校で現行課程が下敷きとするならば、現状で理科を最低2科目としている現場では、相当の努力が必要であろう。

(2) 積極的な増単位を

かりに現行の「物理Ⅰ」(3単位)の枠があるならば、「物理基礎」のために2単位に減らさず、3単位に増単位をして内容の充実を図ることも望ましいと考える。また、「物理基礎」と同じ学年に「物理」を分割して先行履修させることも考えられる。繰り返しになるが、高校3年間を見通したカリキュラムが望ましい。