

## 学習指導要領と DP Group4 の相違点

学習指導要領と IB プログラムの目指す方向性は共通している部分が多いが、次頁からの対応表に示されるように、学習指導要領上の理科の各科目と DP Group4 内の理科の学習内容は完全に一致するものではない。

各科目に共通する相違点は、学習内容の構成が異なることである。学習指導要領は小学校理科→高等学校理科で学ぶ学習概念をエネルギー・粒子・生命・地球の4つの柱を設定し、学習段階に応じて学習内容を積み上げている。一方、DPは現実課題・事象の理解や解決を示し、それに必要となる知識をその基礎から学習できるような内容構成になっている。以下の図1、2に理科における学習指導要領の構成とIBの構成を図式化したモデルを示す。図内の点線で囲まれた部分( )は、学習内容が規定されている部分である。

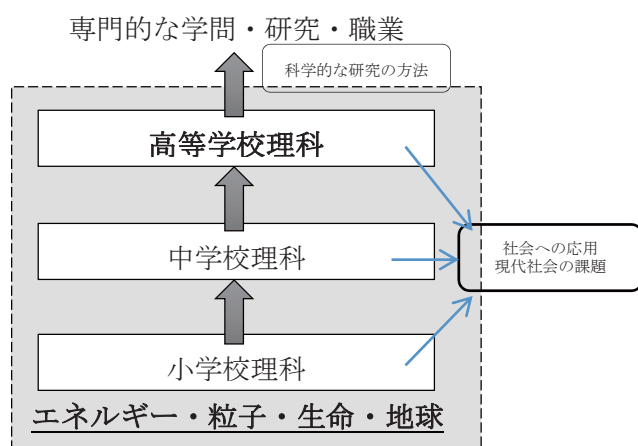


図 1 学習指導要領のモデル

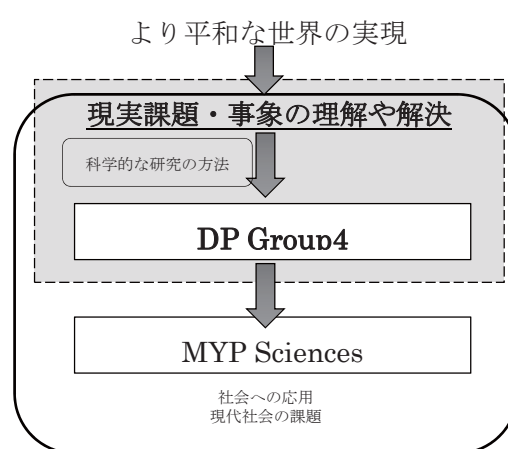


図 2 IB のモデル

一方、各科目の特徴は、以下に示す通りである。

<物理>

- ・ DP Physics の Core では、力学・運動・エネルギー・熱力学・波動・電磁気・原子（素粒子）といった日本と同様な体系で構成されており、対応関係が分かりやすい。学習指導要領では、物理基礎と物理で同一内容であっても定性的な扱いから定量的な扱いにしたり（電磁誘導）、あつかう次元（1次元から2次元へ拡張する波動）を高くしたりするなど、内容の扱いによる順次性がみられるが、Core の単元内では基本的に内容ベースでの構成となっている。

- ・ AHL の内容に関しては、学習指導要領では主に物理が対応しているが、波動において分解能について定量的な扱い（9.4）があったり、光（電磁波）のドップラー効果（9.5）があったりと、より実用的（応用的）なレベルの内容が展開されている Option(Imaging)の準備的な位置づけの内容や扱いが見られる。

- ・ Option では、「相対性理論」「基礎工学」「イメージング」「天体物理」など現代物理や実用技術を直接扱う内容となっており、最先端の研究や現実社会での応用とのかかわりを強く意識されている。学習指導要領の物理に関わる科目の下では、大半が扱われていない。ただし、天体物理学では地学及び地学基礎での扱いがあるなど他科目で扱われていたり、レンズを組み合わせたときの像など物理の問題演習

(大学入試問題)などで扱われる場合もあつたり、また、先端研究や応用技術とのかかわりでは、物理の「物理学が築く未来」やそれぞれの単元の「探究活動」の事例やコラムとして扱われる場合もある。

それに対して、日本の学習指導要領の内容には、次のような特徴がみられる。

・電磁気の電磁誘導の延長上に交流の発生及び交流回路(LCR 交流回路・共振回路・電気振動など交流回路の位相のずれや電力の考え方など)にかかわる扱いが重視されており、電磁波の種類と応用についても丁寧に扱われている。(DP では光波のスペクトルの一部として可視光領域の波長と色の関係が扱われている程度)

・陰極線(電子線)やトムソンの電子の比電荷を求める実験など、電子の電荷や質量の発見の方法や考え方など、学習指導要領の下では丁寧にあつかわれている。特に、素粒子としての電子の性質の理解を深めるよりは、力学で学習した運動の基本的な考え方を適用することで直接観察したり測定することができない素粒子(電子)の特性を探究する方法(考え方)を学ばせようとするアプローチが特徴的である。その他にも、「電流が磁界から受ける力」を「ローレンツ力」の関係など、電子のふるまいを粒子の運動モデルとして説明するなど、多くの領域で粒子概念を用いた巨視的な力学(古典力学)モデルとして説明する傾向が強い。

#### <化学>

DP 化学の方が、発展的な内容を扱う傾向にあり、エントロピー、ギブスエネルギー、混成軌道…なども規定の学習内容に含まれる。一方で、学習指導要領では扱うことになっている無機化学全般が、DP 化学では単元として系統的に学習するという設定ではなく、周期律やそれぞれの物質が登場するごとにその性質を扱うことになっている。DP 化学の Options の各単元(材料化学、生化学、エネルギー、医薬品の化学)においては、すべての単元に「定量化学」・「分析技術」・「環境問題」・「有機化学」の要素が含まれており、学習指導要領にはない単元構成になっている。

また、測定データの扱いにおいて、DP では、生データを得るための測定→データ処理(表やグラフに変換する)→分析の一連の作業が必要になる。さらに得られたデータの誤差範囲や精度も生徒自身が考察し、実験方法の改善に活かさなければならない。そのため、滴定や物質同定など定量的な実験においては、再現性の確保や高度な測定機器(IR、NMR、MS など)も用いることもある。

#### <生物>

・【統計学的手法】生物は、個体や細胞ごとに生理的な状態が異なり、野外では多数の攪乱要因が絡むため、何回かの繰り返し実験を行い統計解析にかけのが、研究上の常識である。DP ではデータの有意性を計るために統計学的手法を用い、分析的な評価の手法を体得することを目標としている。これは日本の中等教育に欠けている視点である。

・【遺伝学】遺伝学においてはヒトの遺伝疾患を題材にし、ヒトゲノムデータベースを駆使して分子遺伝学と古典遺伝学との融合を図る構成になっており、日本の現学習指導要領とは大きく異なっている。

・【ヒト生物学】ヒト生物学に関してはかなり詳細な記述があり、日本では中学校学習指導要領で扱われており、高等学校では保健体育の管轄になっている、ヒトの健康や病気の問題に関しても向精神薬や麻薬の作用機序など科学的に最新の知見を提供している。

・【バイオテクノロジー】 バイオインフォマティクスやバイオレメディエーション技術など日本の学習指導要領にはない内容が盛り込まれている。

#### <地学>

DPに限らず、IBには「地学」という科目の設定がないため、日本の学習指導要領で定められている地学の学習内容は、DP物理、DP化学、DP生物の該当分野に委ねられることとなる。地学は天文、地球物理（地震、気象、海洋など）、岩石鉱物、地質（古生物を含む）の4分野に分けられるが、これらのうち天文はDP物理でほぼ網羅されている。一方、地球物理は重力、地磁気、地球の熱収支などがDP物理で扱われるだけで、地震、気象、海洋について学ぶ機会は非常に乏しい。岩石鉱物について系統的に学習する機会もDPではほとんどない。地質についても同様で、地質構造や地質図など日本の地学でかならず扱われる内容が、DPではまったく登場しない。ただし、日本では地学で扱われる古生物が欧米では生物で扱われることが多いため、DP生物の中に古生物に関する内容が盛り込まれている。地学とDP化学との接点は少ないが、生物進化を考えるとときかならず登場する「原始地球における有機物の起源」や、地球環境問題で採り上げられる「二酸化炭素による温室効果」や「フロンガスによるオゾン層破壊」などがDP化学で扱われる。