

新学習指導要領「科学と人間生活」

北海道大学大学院理学院自然史科学専攻教授 鈴木 誠

○「理科基礎」のリメイク版ではない 「科学と人間生活」

高等学校理科の新学習指導要領が公示されました。その大きな特徴は、選択必修の2単位科目の登場です。これによって学習内容は限られるものの、理科3科目の現実的な履修・習得が可能になりました。その中でも、新設された「科学と人間生活」は、その内容において従来の2単位ものには見られない、新しい二つの視点が組み込まれています。それは、現行の「理科基礎」のリメイク版でも、かつて登場した「理科Ⅰ」の復活でもありません。

○科学的リテラシーを学ぶ「科学と人間生活」

その特徴の一つは「科学と人間生活」が文字通り科学的リテラシーの獲得を目指した学習に特化している点です。表は、次期学習指導要領の「科学と人間生活」と平成11年に施行された現行学習指導要領の「理科基礎」の学習内容を並べたものです。ご存じの通り、現行学習指導要領は学習内容の30%縮減によって、多くの学習内容が削除され、高学年に移行していきました。その受け皿になったのが、「理科基礎」であると言っても過言ではないでしょう。例えば、進化や細胞説などは、従来は中学校でも触れられていた内容が移行したものです。「理科総合A」や「理科総合B」の内容と合わせて、文字通り理科の基礎を学ぶ内容となっているのです。それに対して、「科学と人間生活」で学ぶ内容はどのようになっているのでしょうか。それは、実に興味深いものとなっているのです。

○身近なものから科学の学びを学習する

まず、(2)の「人間生活の中の科学」では、

「光」・「物質」・「生命」・「宇宙や地球」という4つの領域から、人と科学との接点に焦点を当てた学習が進められます。例えば「光」では、光の波としての分類や性質、身近な電磁波の利用についての学習を求めています。ケータイや電子レンジなどが教材として用いられるかもしれません。「物質」では、生徒にとって身近であるプラスチックや金属の種類や性質、化学構造や燃焼に関わる安全性について学びます。その中の金属では、腐食やその防止策を、資源の再利用についてはガラスを題材とするといったように持続的な社会を意識した内容になっているのです。一方、衣料材料に用いられる代表的な天然繊維の性質や、食品に含まれる炭水化物やタンパク質といった主要成分の学びから、身近な衣料材料の性質や食品中の主な成分の性質についても理解を深めていく内容になっています。人間生活を科学の切り口から捉えようとしているのです。

一方「生命」では、有機物を作り出す植物の光合成や光に対する動物の行動、人の視覚や植物の成長運動や開花、体内時計といった自分自身や生活と直接関わる内容について学びます。さらにここでは、自然界において持続的な社会を維持するための基本となる微生物について、生態系での分解者としての働きや、抗生物質などの医薬品生成への微生物の利用についても学習します。これらも、21世紀を生き抜く上で学んでおきたい大切な内容です。最後の「宇宙や地球」では、太陽や月の運行と時や暦などとの関係や太陽が地球や人間生活に及ぼす影響、太陽系の広がりについても学びます。さらに、それぞれの地域の自然景観を学習しながら、その変化や自然災害について学ぶのです。それは、流水の作用や地震、火山活動といった過去に私たちが経験した内容と関連づけながら、最後は「防災」まで触れます。

これら4つの領域の内容を、「理科基礎」と同様に(ア)または(イ)のいずれかを選択し、実験や観察を通して学ぶように指示されています。どれも高校生にとって身近なものばかりです。「科学と人間生活」は、日常の生活での科学を広く扱い、科学的リテラシーの獲得を目指そうとしています。そして、それらの学習への導入として、冒頭の「(1)科学技術の発展」の中では、今日の人間生活に科学がどのように貢献してきたかを、また最後の「(3)これからの科学と人間生活」では、前述した身近な科学・生活の中での科学を踏まえて、自然や科学技術に関連する事例を元に、自分なりの考察を加えていく学習が設定されているのです。

前述したように「科学と人間生活」は、「理科基礎」やかつての「理科Ⅰ」とは全く異なる目的で登場してきた科目です。21世紀の日本の科学技術社会において、今学んでおきたい科学的リテラシーの内容やその考え方の一部が盛り込まれています。将来理系に進学しない生徒には、是非履修してもらいたい内容となっています。

ところで、教育先進国フィンランドの教科書では、このような科学リテラシーに関する内容が盛んに登場してきます。それは、フィンランドが持続的な社会を目指すことを国家の基本方針としているからに他なりません。

○求められる教師の授業デザイン力

もう一つの新しい視点とは、教師の学習指導力がより重視されるということです。「科学と人間

生活」では、観察や実験を通して理科の苦手な子どもたちに理科の有効性を広く理解させ、科学に対する興味や関心を高めることをねらいとしています。それは冒頭部分に「自然や科学技術に対する興味・関心を高めること」と記載され、最後でも「生徒の興味・関心に応じて課題を設定し考察させよ」と念を押していることから伺えます。したがって、そこでは意欲を引き出すことができる教師の学習指導力が問われることになります。

しかし、高等学校では今まで教材や実験重視の傾向が強かったことは否めません。「生徒から意欲を引き出すには、実験を多くやればいいのだ」、これは私が高校教員時代に陥っていた罠の一つです。知的好奇心の旺盛な高校生であれば、それで十分なのでしょう。しかし多くの場合はそうではありません。持続しない一過性の意欲などは、多々存在します。ではどのようにすればよいのでしょうか。例えば実験数依存型授業から、目標の明確化、多様な授業形態、評価の即時フィードバック、事前指導や事後指導の徹底、生徒主体型の学びといった学習全体のデザインを工夫した授業への転換が、持続した意欲を生徒から引き出すことにつながっていきます。「わかった」、「私にもできるかもしれない」といった実感や自信を生徒が取り戻せるその変化を期待した教科が、「科学と人間生活」なのです。

教師が教え込む理科授業からの脱却と、学習指導に対する意識改革ができるか否かが問われているのかもしれません。

科学と人間生活		
(1)科学技術の発展		
(2)人間生活の中の科学	ア 光や熱の科学 イ 物質の科学 ウ 生命の科学 エ 宇宙や地球の科学	ア光の性質とその利用 イ熱の性質とその利用 ア材料とその再利用 イ衣料と食品 ア生物と光 イ微生物とその利用 ア身近な天体と太陽系における地球 イ身近な自然景観と自然災害
(3)これからの科学と人間生活		

理科基礎		
(1)科学の始まり		
(2)自然の探求と科学の発展	ア 物質の成り立ち イ 生命を探る ウ エネルギーの考え方 エ 宇宙・地球を探る	ア原子・分子の探求 イ物質の合成への道 ア細胞の発見と細胞説 イ進化の考え方 アエネルギーの考え方の形成 イ電気エネルギーの利用 ア天動説と地動説 イプレートテクトニクス説の成立
(3)科学の課題とこれからの人間生活		