

《資 料》

高等学校新科目「科学と人間生活」の特色と 東京都立高校における履修状況

篠 山 浩 文

1. はじめに

学習指導要領の改訂に伴い、平成24年度より高等学校理科において新科目「科学と人間生活」が開講されている。高校理科で「生活」の語を含む科目名はこれまで扱われておらず、「科学の原理や法則が科学技術として日常生活や社会の中でどのように利用され、結び付いているかを具体的に示しながら、科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、生涯にわたって科学に興味・関心をもち続けるようにする」という文部科学省のねらいが込められている。旧課程科目「理科基礎」も学習指導要領の目標に、科学と人間生活とのかかわりが挙げられていたが、科目の柱「(2) 自然の探求と科学の発展」が「自然への疑問や興味に基づく客観的な観察と新しい発想が科学を進展させ、自然の見方を大きく転換し、展開させたことについて理解させる」となっているのに対し、「科学と人間生活」の柱「(2) 人間生活の中の科学」では、「光や熱」「物質」「生命」「宇宙や地球」の4領域から生活と科学の接点を取り上げられ、「生活」を意識しながら科学への興味・関心を高めることが重視されている。このほかに、生活において深く関わるものが知られながらも理科では脇役的な存在であった“微生物”が、「生命」領域で大きく取り上げられていることも「科学と人間生活」の特色の一つといえよう。一方、大学入試センターは、平成27年度からのセンター試験において、「科学と人間生活」を出題科目から外すことを発表しており、各高校における教育課程に影響を及ぼしていることも予想される。

そこで本資料では、新科目「科学と人間生活」の特色を、旧課程科目「理科基礎」と比較しながら整理し、さらに東京都立高校を例に、各校の教育課程・シラバス、東京都教育委員会が公表している都立高等学校用教科書の採択結果から、平成24年度の「科学と人間生活」の履修状況を把握することとした。今後の大学教育・入試、「生活」を絡めた科学コミュニケーション等における一資料となれば幸いである。

2. 旧課程科目「理科基礎」における“科学と人間生活”

学習指導要領における「理科基礎」の目標として、「科学と人間生活とのかかわり、自然の探究・解明や科学の発展の過程について、観察、実験などを通して理解させ、科学に対する興味・関心を高めるとともに、科学的な見方や考え方を養う。」のように、“科学と

人間生活”が明示されている。3つある内容（大項目）のうち、「(1) 科学の始まり」では、「道具や火の活用、自然の観察とその積み重ね、自然の中に見られる規則性や法則性の発見など、科学の始まりと人間生活とのかかわりについて考えさせる。」となっていることから、各検定教科書においても、「原始時代、私たちの祖先は生活にどんな工夫をしていたのだろうか」「古代の人々は、自然界に見られる規則性を生活にどのように利用していったのだろうか」のような項目が見られ、人間生活を意識した内容となっている。また、「(3) 科学の課題とこれからの人間生活」においては、「様々な自然認識の展開による科学の成果についての学習を踏まえて、現在及び将来における科学の課題と身近な人間生活とのかかわりについて考察させる。」となっていることから、探求活動事例（例えば、「日本の近未来にとって好ましい電力供給方法を考える」といったもの）を紹介し、「これからの生活の中で、私たちは科学と科学技術とどのように関わっていくべきなのだろうか。」を考える構成となっている。しかしながら、「理科基礎」の柱「(2) 自然の探求と科学の発展」において、「自然への疑問や興味に基づく客観的な観察と新しい発想が科学を進展させ、自然の見方を大きく転換し、展開させたことについて理解させる」となっていることから、「理科基礎」は、人間生活と科学の関わりを考える科目というよりも、むしろ「科学史を主な柱とする科目」と捉えられていたようである。例えば、化学史学会は、「理科基礎」の設置を機に、「化学史と教育」プロジェクトを立ち上げて、「理科基礎」に限定することなく、化学の授業で利用できる化学史関係の「教授資料」の作成を目指すといった、「理科基礎」の設置を肯定的に受け止める動きをとっている。これに対し、園部利彦氏によるアンケート調査結果（数研出版サイエンスネット、第20号、新科目「理科基礎」のゆくえ～化学史学会・全国アンケートから、2004年5月）に理科教師の否定的なコメントが記載されている。「社会科の知識が必要である」「専門分野外の指導に不安がある」「生徒の中に『これは社会か理科か』と尋ねるものがある」「センター試験に設定されなかったことが残念である」など、科学史を絡めた「理科基礎」は、理科教師にとって必ずしも好意的に受け止められていなかったことが推察される。

3. 「科学と人間生活」における“生活”の位置づけ

新科目「科学と人間生活」は、「理科基礎」と比べて、“生活”がどのように位置づけられているのだろうか。新学習指導要領における記載からその特徴をまとめた。

（記載例1）『日常生活や社会に影響を与えてきた自然や科学技術に対する理解を深め、理科の学習が大切であることを実感し、生涯にわたって興味・関心を持ち続けることができるよう、日常生活や社会に関連の深い内容を科学的な視点から取り上げている。』

（記載例2）「科学技術の発展」では、具体的な事例を取り上げながら、自然の事物・現象の中から新しい発見や理論が導き出され、それらが新しい発明や技術を生み出し、人間生活の中に受け入れられてきた過程を取り上げ、時代とともに科学技術が進歩して人間生活を豊かで便利にしてきたことや、人間生活に科学技術が不可欠であることを学ぶようになっている。』

（記載例3）「人間生活の中の科学」では、日常生活や社会とのかかわりの深い自然の事物・現象や科学技術について、できるだけ幅広い分野の学習を可能にするため、「光や熱の科

学」、「物質の科学」、「生命の科学」、「宇宙や地球の科学」の4つの中項目を設けている。』
（記載例4）『「これからの科学と人間生活」では、将来において日常生活や社会に影響を及ぼすであろう自然や科学技術に関連した問題等について、「人間生活の中の科学」で学習した内容を踏まえながら、適切な課題を設定して学習を行わせるようになっている。』

以上の記載例に見られるように、学習指導要領において、“生活”の語がふんだんに扱われ、「科学と人間生活」の特色を明確化しようとしていることが伺える。しかしながら、理科の一科目として当然な位置づけかもしれないが、「科学技術の発展が人間生活を豊かにする。だから理科を学ぶことは重要である。」といった人間生活における理科を学ぶ意義が基盤となっており、この視点は、「理科基礎」やこれまでの理科学科目と大きな違いはないように思われる。

4. 「科学と人間生活」の特色

「理科基礎」と「科学と人間生活」の両科目において、“生活”の位置づけは、ほとんど差がないかもしれないが、大項目に含まれる具体的な内容（中項目や小項目）において、「理科基礎」には見られない特色がある。例えば、大項目「(2) 人間生活の中の科学」の中の「物質の科学」において、「材料とその再利用：身近な材料であるプラスチックや金属の種類、性質及び用途と資源の再利用について理解すること」や「衣料と食品：身近な衣料材料の性質や用途、食品中の主な成分の性質について理解すること」といった“生活”と大きく関わるところが小項目として明記されているところである。さらに興味深いところは、「生命の科学」において、生活において大きく関わるということが知られながらも理科では脇役的な存在であった微生物が、「微生物とその利用：様々な微生物の存在と生態系での働き、微生物と人間生活とのかかわりについて理解すること」で大きく取り上げられているところである。具体的には、「菌類や細菌類などを扱う」「細菌やカビなど身近な微生物の観察、納豆菌など安全な微生物を使つての微生物の増殖実験や増殖を抑制する実験」「酵母菌による発酵や、食品の製造などにおける微生物の利用を扱う」「微生物による医薬品など有用物質の生成の例を挙げ、様々な応用が期待されることにも触れる」「指導に当たっては、微生物が人間生活に役立っていることを理解させて微生物についての科学的な見方や考え方を育成するとともに、興味・関心を高めることが大切である」と、これまでの高校生物では取り上げられてこなかった「生活微生物学」の視点がふんだんに盛り込まれていることは本科目の大きな特色の一つといえよう。

5. 東京都立高校における「科学と人間生活」の採択状況

旧課程における理科の科目履修は、『「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」、「物理Ⅰ」、「化学Ⅰ」、「生物Ⅰ」及び「地学Ⅰ」のうちから2科目（「理科基礎」、「理科総合A」及び「理科総合B」のうちから1科目以上を含むものとする。）」となっていたのに対し、新課程では、『すべての生徒が履修すべき科目数については、「科学と人間生活」、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」のうち「科学と人間生活」を含む2科目、又は、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」のうちから3科目とする。今回の

改訂の趣旨を生かし、生徒の特性、進路等に対応した学習が行われるよう各学校において開設する科目及び順序、単位数を適切に定めて教育課程を編成することが大切である。「科学と人間生活」と理科の他の科目との間に履修の順序性はない。』のように定められている。本項では、「科学と人間生活」の平成24年度における採択状況について、東京都立高校を例に調査することとした。

表1 東京都立高等学校用教科書（理科）の採択状況*

科目名	採択校数		
	23年度	24年度	25年度
(新課程科目)			
科学と人間生活	－	78	88
物理基礎	－	27	178
化学基礎	－	109	192
生物基礎	－	121	195
地学基礎	－	21	57
物理	－	0	19
化学	－	0	68
生物	－	0	49
地学	－	0	0
(旧課程科目)			
理科基礎	37	27	19
理科総合A	171	73	30
理科総合B	134	59	27
物理Ⅰ	199	196	138
化学Ⅰ	226	202	161
生物Ⅰ	216	208	170
地学Ⅰ	76	73	57
物理Ⅱ	150	148	150
化学Ⅱ	152	154	154
生物Ⅱ	146	148	147
地学Ⅱ	22	22	21

*、都立中等教育学校の後期課程及び都立特別支援学校の高等部を含む。

東京都教育委員会が公表している都立高等学校用教科書の採択結果を抜粋し、表1にまとめた。平成24年度の「科学と人間生活」採択校は78校であり、旧課程における平成23年度「理科基礎」の37校を大きく上回った。平成25年度の採択校（平成24年8月公表）は88校に増加しているが、これは『「科学と人間生活」と理科の他の科目との間に履修の順序性はない』に基づく2年次配当校（例：板橋有徳、東久留米総合（定時制）など）の採択によるものと思われる。また、旧課程「理科基礎:37校（23年度）」より採択校が多かっ

たものの、旧課程の「理科総合A：171校（23年度）」「理科総合B：134校（23年度）」の受け皿とはなっていないことも示唆された。この最大の要因として、「理科総合A」「理科総合B」が大学入試センター試験の出題科目に含まれているのに対し、「科学と人間生活」は、平成27年度からのセンター試験の出題科目に含まれていないことが挙げられよう。大学入試センターの平成22年12月10日付のプレス発表資料において、『「科学と人間生活」については、（中略）、当該科目を出題した場合、大学入試センター試験が科日本来の設定趣旨を歪めるおそれや高等学校における教育内容に大きな影響を与える可能性があることから、出題しないこととし、（後略）』と位置づけられたことが、いわゆる“進学校”の「科学と人間生活」不採択に繋がったものと思われる。さらに、ある県の「高等学校教職員組合教育課程検討委員会（理科）」の討議資料に、『「科学と人間生活」は自然科学の基礎を学ぶものになっていません。理科の単位数として4単位しか確保できない事情がない限り開講すべきでないと考えます。』とまとめられているように、理科教師側から「科学と人間生活」を敬遠する動きが加わったことも不採択の一要因と考えられる。

6. 「科学と人間生活」採択校における授業内容

各都立高校が公表している授業計画、シラバス等を基に、「科学と人間生活」採択校における授業内容について、「科学と人間生活」の柱である『大項目「(2) 人間生活の中の科学」』における内容を中心に整理した（表2）。

「光や熱」「物質」「生命」「宇宙や地球」の4領域を全て扱う高校、「光や熱」あるいは「物質」の領域のみを扱う高校等さまざまであった。表2のみで考察することは控えたいが、全体的は物理、化学系の項目の採用がやや多い傾向が見受けられた。また、「科学と人間生活」の特色の一つである「微生物とその利用」については、深沢高校や大山高校などの普通科でやや敬遠されているが、淵江高校（2学期を通じて「微生物の発見」「発酵と腐敗」「微生物と医薬品」「微生物と水の浄化」を展開）のように「微生物」を重点的に扱っている高校も見られた。

7. おわりに

著者は、生活をキーワードとし、微生物を積極的に取扱う新科目「科学と人間生活」設置を好意的に受け止めている一人である。今回調査した東京都立高校における「科学と人間生活」の履修状況を見る限りにおいて、旧課程「理科基礎」より採択校が多く、やや安堵しているところである。しかしながら、表2に見られるように、採択校の多くが、専門教育を主とする学科、総合学科および定時制課程である。普通科における採択校が少ないのは、本資料の5項で述べたように大学入試センターの対応が主要因であることは間違いないように思われる。大学入試センターが公表している見解『「科学と人間生活」を出題した場合、大学入試センター試験が科日本来の設定趣旨を歪めるおそれや高等学校における教育内容に大きな影響を与える可能性がある』に関して、著者自身その意味を未だに理解することができない。むしろ、結果的には大学入試センターによる試験科目の設定が高等学校における教育内容に大きな影響を与えているのではないだろうか。それにも増して問

表2 「科学と人間生活」採択校および授業内容

採択校	大項目「(2) 人間生活の中の科学」における内容								備考
	光や熱の科学		物質の科学		生命の科学		宇宙や地球の科学		
	光の性質と その利用	熱の性質と その利用	材料とその 再利用	衣料と食品	生物と光	微生物と その利用	身近な天体と太陽 系における地球	身近な自然景観 と自然災害	
忍岡	○	○	○	○	○	○	○	○	
深沢	○	○	○	○	×	×	○	○	
世田谷泉	○	○	○	○	○	○	○	○	
桐ヶ丘	○	○	○	○	○	○	×	×	
大山	○	○	×	×	×	×	×	×	
青井	○	○	○	○	○	○	×	×	
澗江	○	○	○	×	○	○	○	×	
南葛飾	○	○	○	×	○	×	○	×	
葛西南	○	○	×	×	×	×	○	○	
永山	○	○	○	○	×	×	○	○	
秋留台	○	○	○	○	○	○	○	○	
五日市	×	×	×	×	○	○	×	×	
新島	○	○	○	○	○	○	○	○	
神津	○	○	○	○	○	○	○	○	
晴海総合	○	○	×	×	×	×	○	○	
世田谷総合	○	×	○	×	×	○	×	○	
板橋有徳									2年次配当
鷺宮									3年次配当
深川	○	○	×	×	×	×	×	×	普通科外国語コース
足立東	○	○	○	×	×	×	×	×	エンカレッジスクール
松が谷	×	×	×	×	○	○	○	○	普通科外国語コース
総合芸術	×	×	○	○	○	○	○	○	美術科・舞台表現科・音楽科
橘	○	○	○	○	○	○	○	○	産業科
大田桜台	×	×	○	○	○	○	×	×	英語科
片倉	○	○	○	○	○	○	○	○	造形美術コース
野津田	○	○	○	○	×	×	×	×	福祉科、体育科
八丈	○	○	○	○	○	○	○	○	全日制(園芸科・家政科)、定時制
墨田工業	○	○	○	○	○	○	○	○	
第三商業	○	○	○	×	×	○	○	×	
荒川工業	×	×	○	×	×	○	○	×	
北豊島工業	×	×	○	○	×	×	×	○	
練馬工業	×	×	○	○	×	×	×	×	
足立工業	○	○	○	○	○	○	○	○	
葛飾商業	×	○	○	×	×	×	×	○	
府中工業	○	○	○	○	○	○	○	○	
多摩工業	○	○	○	×	○	×	○	×	
第一商業									3年次配当
大森	○	○	○	○	○	○	○	○	定時制
雪谷	○	○	○	○	○	○	○	○	定時制
桜町	○	○	×	○	○	○	×	○	定時制
松原	○	○	○	○	○	○	○	○	定時制
足立	○	○	○	○	○	○	○	○	定時制
江北	○	○	○	○	○	○	○	○	定時制
江戸川	×	×	×	×	○	○	○	○	定時制
八王子拓真	○	○	○	○	○	○	○	○	定時制
町田	×	×	×	×	○	○	○	○	定時制
福生	○	○	○	○	○	○	○	○	定時制
農産	×	×	○	○	○	○	×	×	定時制
瑞穂農芸	×	×	○	○	×	×	○	×	定時制
稔ヶ丘									定時制、2年次以上配当
東久留米総合									定時制、2年次配当
大島									授業内容不明
町田総合									授業内容不明
江東商業									授業内容不明
農芸									授業内容不明
第五商業									定時制、授業内容不明
内容採択合計	34	34	37	30	31	32	32	30	

○、内容採択：×、内容不採択

題視したいのは、ある県の「高等学校教職員組合教育課程検討委員会（理科）」が、『「科学と人間生活」は自然科学の基礎を学ぶものとなっていません。』と述べていることである。本当に、自然科学の基礎を学ぶことができないのだろうか。少なくとも「科学と人間生活」の教科書は興味深い内容が濃縮されており、「自然科学の基礎を学ぶことができない」とは断言できないように思われる。むしろ、学習指導要領に振り回されることなく、生活をキーワードに自然科学を生徒に伝える教師の資質、授業展開力を問うべき筋のものではないだろうか。これは、本資料の2項で触れた科学史を絡めた旧課程科目「理科基礎」における現場教師のコメント（「社会科の知識が必要である」「専門分野外の指導に不安がある」等）にも通じ、「理科基礎」が悪いのではなく、科学史を素材とした授業を進めることができないことを問題視すべきであったのである。教員養成系大学においても、今後の学習指導要領改訂時に柔軟に対応できる人材を輩出するカリキュラムを整備することが必要と考えられる。

ただし、教師にとって扱ったことのない領域の指導に不安を感じることは当然のことである。教育現場は忙しく、その不安を払拭するような準備時間を十分持つことも不可能なのかもしれない。このような時こそ、高大連携はもちろんのこと、「高校と学会の連携」が重要と思われる。例えば、生活に関わる学会として「日本生活学会」が存在し、著者も所属している。「理科基礎」設置時の化学史学会が検討した「教授資料」とはいかないまでも、何らかの「参考資料」の提示、すなわち、日本生活学会員が大学授業等で「生活」をどのように展開しているのか、といった実践例を提供するだけでも、高校現場にとって参考になるのではないだろうか。「科学と人間生活」の開設を機に、著者自身、高大連携、“高-学会連携”を実践したいと考えている。

本資料の一部は、2011年日本生活学会第38回研究発表会にて発表したものである。