

**ご意見をお願いします（二次会でも気楽に語っていただければありがたいです）**

○高校を卒業するまでに身につけたい「音」に関する知識や関心・態度、等々。

（学習指導要領の指導内容はふまえるが、身につけて欲しいと思われる内容について 思うがままに）

**※4頁からお読みください**

※前回の例会では、「高校以前の学習」ではできる限り実験等を通した学びの機会を与えて欲しい、等のご意見をいただきました。

県内の高校進学率は95%強であり、高校は準義務教育とも言えるのではないかと（異論があることは承知の上）。そうだとすれば、社会の変化にも対応した、社会人としても（今は成人の生徒もいる）身につけて欲しい内容が教科（物理）にも求められるのではないだろうか。「音」を扱う教科は音楽という教科もあり、YPC の実践報告も楽器との関連を意識した指導事例も豊富にある。しかし、教科の特質からいって、例えば日常生活上の音に関する様々な現象・事例について扱うのは理科（物理）ではないだろうか。

高校は、指導内容が指導要領で縛られ（適切は表現であるかは？）、進学も意識した内容をこなすといった時間的な制約の中、更には、指導が困難な学習内容については指導方法を模索することに時間を割かねばならず、といった様々な制約があることは承知の上のことです。ご意見をよろしくお願いします。

1. 検討の資料として

(1) 書籍からの引用

「[身近な音をどう扱うか]-将来、物理系科学の分野に進む希望をもっている生徒は、どんな物理現象にも興味を示す。しかし、そうでない生徒は力学のようなガッシリした理論体系には、美しさを感じるどころか、圧倒され、重苦しい感じすら抱く。せっかく教師がモンキーハンティングのうまくできる装置を作っても、案外生徒の反応は冷たい。むしろ化学実験で、ちょっと試薬を加えれば色が変わったり、煙が出たりするほうを喜んだりするものである。このような現場の経験は、学会誌にもしばしば報告されている。

生徒の物理の世界への関心を深めるには、音は格好の教材の一つである。実生活のうえでも身近だし、生徒の興味を引きやすい実験も可能だからである。しかし、時間は限られている。そのなかで内容を基本的、基礎的なものに精選しなければならない。音という項目の中で、楽音や音階、音と生活という項目をどう位置づけるか、くふうが望まれる。

本節をおおまかに分類すると、前半は波のさまざまな形態、後半は発音体についての探求ということができる。最近のオーディオ機器の開発には・・・(略)

※1「現代総合科学教育大系 SOPHIA21 第7巻 2章 波動—2節 音波と発音体」から抜粋。石黒浩三（編集委員・東京理科大学理工学部教授）

※2 参考にした書籍は40年前、職場が変わることをきっかけに全巻を購入したもの。ネットで検索したら古本ながら7巻は16000円の価格が表示された（数学の領域の巻は19000円）。

(2) 今も記憶に残る「音」との鮮明な出会い・・・録音スタジオでのこと

小学校4年生の時でした。「学校放送小学生の部」という、北海道のローカル番組の収録のために、クラスの数名と共に、函館山の裾のNHK函館支局を訪れた。

録音スタジオの中に足を踏み入れ、分厚いドアが閉められたその瞬間。明らかに周辺の空気が変化したことを肌で感じた。声を出してみるも、自分の言葉が全くと言っていいほど聞き取れないことに気付き、慌てた。周囲を見渡すと、「アレ、アレッ」と耳に手をやり不安そうな表情でキョロキョロする級友達。そんな子ども達の反応を予測していたのか、付き添いの担任からの軽い注意に続き、放送局の局員からの話があった。

当日まで自作の詩や作文の朗読の練習をしてやって来たわけだが、さてその目的をこの状態の中で果たすことができるのであろうか？ 平静を装いながらも胸の高鳴りを感じていた。

ガラスの窓の向こうのプロデューサーが合図をする。その手の仕草で声量を調整する練習をした後、本番を迎えた。「この口の開け方、この声の出し方でいいんだな」という自分の感覚を信じ、声量のレベルを保ち続け、朗読を終えた。全く緊張の連続であった。収録が無事に終わり、深く安堵したことも記憶に残っている。

※1 反射音（間接音）で自らの声が認識出来るといった理屈の習得はその後のことである。しかし、「声が吸い取られ、自分の声の大きさが判別できず、パニックに近い状態に陥ってしまった」という経験は「音」への興味に繋がる貴重な体験となった。

※2 思い出したことだが、中2の担任をしていたときのこと。「音」の話に興味をもった男子生徒4～5人を自宅に招き、増築したばかりの書斎の口径80cmの Woofer を含めたオーディオ装置で特殊録音（太鼓とティンパニーの聞き分け、排気量の大きな外車のエンジン音等）のレコードやCDを聴かせたところ、「先生、これ、スゴイ、凄いぜ！」と一様に目をぎらつかせた。また、興奮を抑えきれずに寝転がってしまった子もいた。「五感に訴える」、とか「五感を通して」、とか、特に小学校の理科の指導では重視されることだが、「『音』すなわち耳からの刺激はかなり大きく作用する」ことを実感した。（後日談だが、家に招いた中の一番優秀だった子の情報として、反応が特に激しかった彼について、「あいつは希望の高校に入学後、エレキに狂ってしまったみたいだよ」とのこと。もしかしてあの日の体験がきっかけになったのかも?!と少しばかり気にはなったが・・・。）

(3)「物理って何か小難しくてね。 なじめなかった。」 職員室の片隅での雑談から

(1)とも関係が深い。定年退職後に勤務したある小学校の昼食時の職員（教員を含む）の会話である。

教科自体の特殊性と解釈すればいいのか？

日々指導の内容と方法の研究をしている方々が聞いたら少なからず気落ちするような話ではある。しかし、「OECDの調査結果」（日本は一定の理解はしつつも学年が上がるにつれて嫌が増える傾向がみられる）も参考にして、こうした声に耳を傾けることも必要ではなかろうか。

一面的に教師の責任としてとらえるのではなく、より生徒が親しみを感じ、進んで学習する気になるために更なる改善策はないのか、今さらではあるが立ち止まって考えることも必要ではなかろうか。

## 2. 思いつくままに 扱うべきことの優先順位のことなど

(1)「何のために学ぶのか」これは学校教育において根底になるテーマだと思うし、人生に置き換えると「何のために生きるか」になる。一瞬一瞬、そんなことを考えながら生きている人はいないと思うけれど、しかし、大切にしなければいけない事だと思う。

さて、教師は大枠としては、学習指導要領で、教科書で、内容の枠が決められ、授業時間を確保しながら授業をする立場に立たされている。しかし、一方、世の中は変化を続け、人の意識も変化している。授業の中で使ってきた「たとえ話」も初任の頃のものとは全く通用しないなど、現状把握に努め、今を知ることも大切な業務である。

また、割と最近の出来事であるが、「若い子がアルミ製の空き缶にアルカリ性の洗剤を入れ持ち帰ろうとしたが、電車の中で破裂し、事故になった。」というニュースがあった。小学校でもアルミニウムの板を水酸化ナトリウム溶液の中に入れて、その変化を調べる、という実験がある。

教科書に載っているし、おそらく全国的に小学校で扱われているはずである。「習っても忘れる」ということはよくあることだが、事故を起こしたその子にとっては、かつての学習内容が「心に響く」ものであったかどうかは別の問題である。

(2)「音」の話に戻ると、「防音、消音、遮音」は生活上かなり身近だと思う。

マンションの上階と下階でのトラブルの問題。地域は限られるが基地周辺の住宅の「防音化工事」の結果、日常の外の音は小さくなったが、戦闘機が通過した際、特定の低い音が逆に今までよりも大きく聞こえて不気味な感じがした（かつての教え子からの情報）。

「音」を学ぶことで、現象の原因やその理屈が分かり、場合によっては解決策を見つけられることもあるかも知れない。より賢くなることで人生をより豊にすることに繋がらないだろうか。勿論以上の事例の中にも個人的な学びを越えた事柄も含んではいるけれど。

社会や生活との結び付きを意識した、短時間で扱える内容があるのではなかろうか。生徒にとって「授業を受けて得をした」という気分になるネタはないのだろうか。

## 参考とした図書類と若干の解説

(赤字は新たに読んだ書籍。物理学とは少し違う角度からの「音」についての記述は、曖昧であった事柄の理解にとっても役だった。

青字は確認を目的として読んだ書籍やレポート)

1. 「新しい高校物理の教科書」(山本・左巻著 明治)

p163 第5章 波打つ世界 5-2 音の波 (p182~)

1. 音の発生 2. 音の3要素 3. 音の速さと波長 4. 楽器が出す音 5. ドップラー効果  
(解説は省略)

2. 「理科教授論」(真船 和夫著 明治)

p97 この PSSC の教科書として比較して考えられるのは、ソビエトの前期後期中等教育物理教科書であろう。ソビエトの物理教科書も物理学の体系にしたがって、物理学の諸概念や法則を手際よく丹念に学習しようになっている。

3. 「音と振動のなぞ~うまく音を出す方法から地震まで」(板倉 聖宣著 板倉研究室)

4. 「音は心の中で音楽になる~音楽心理学への招待」(谷口 高士 編書 北大路書房) ￥3,080

・随所に「column 01」から始まる被験者を対象とした実験結果等が細かな文字で書かれている。被験者は音楽を学んだ者と一般人、場合によっては赤ちゃんを対象として行われ興味深い。中には、例えば協和音は絶対的なものではなく、時代の変化等の要因で変わってきた等の記述もあり、「目から鱗」だった(今まで知らなすぎたからだと言われてしまえばソレマデ、ですが)。

5. 「教育学全集7「自然と法則」(小学館)

- ※1 OECDの科学教育 2. 初等・中等教育における科学教育政策の検討  
※2 終章 科学教育の将来 2. 科学的なものの見方

6. 「教育と陶冶の理論 小川太郎著 明治」

※第六節 学習意欲をどう喚起するか

7. 「音のピッチ知覚(音響サイエンスシリーズ15)」(日本音響学会編 コロナ社) ￥3,300

- ・音の定義について: 音とは音波またはそれによっておこされる聴覚的感觉(音感覚ともいう)である。すなわち音(tone, sound)という用語は、物理的な意味と感覚的な意味の両方に使用される。物理的な意味をより明確に表現する場合には、音波(soundwave)という用語を用いることもある。  
音波は・・・(略)  
・絶対音感について詳しく書かれている。知らなかった~。

8. 「音と聴こえ~言語療法と音楽療法のための」(須藤貢明 杵鞭広美 著 音楽之友社) ￥3,190

9. ドラえもん科学ワールド 光と音の不思議(ビッグ・コロタン) ￥935

10. 理科の授業実践講座 11 音・光・エネルギー (新星出版)

・解説(佐久間 徹)(小学校での実践) p232・・・子ども達は、何となく「音=ものの振動⇒空気の振動」といったことを覚え込まされているだけかもしれないのだ。次のような観点の取り組みが、新しい実践を切り開くために、大切になってきたのではないだろうか。(続いて、板倉氏が1980年に記述したことが書かれている。)

11. 「音」学習(3年)に見る子どもの思考(研究報告)井田 哲夫(早稲田大学系早稲田実業学校初等部)  
(物理教育 第8巻 第4号)

12. 『物理基礎』の授業案 (北海道高等学校理科部会 物理研究委員会編)

13. 理科教室

○2016年2月号: p60 初等理科教育の研究を考えるー小学校の物理分野の教育、これまでとこれから  
(井田 哲夫)

○2016年3月号: p08 今月の授業 「ふりこ」から「振動と音」へ (小佐野 正樹)

○2013年7月号: 中学校1年「音」(岡本 光彦)

○2013年7月号: 高校 物理「波動」一音を中心に進める波動の授業ー (前川 拓也) ※未読

○2014年7月号: 高校 音と波動ー音の速度 (川島 健治) ※未読

○2015年11月号: 高校 音と波動ー重ねあわせの原理と定常波 (川島 健治) ※未読

13. YPCの例会報告から

○2022年2月20日 「波動(物理基礎)の授業展開」 (勝田 仁之)

14. 学習指導要領

○小学校学習指導要領 新旧比較対照表 (日本教材システム 教育出版)

○中学校学習指導要領

○高校学習指導要領 第2節 物理基礎 (ダウンロード)

### 3. やっぱり、もっと身近にあるもの（こと）にも焦点をあてなくては！

（1）22日のNHK番組「朝イチ」で  
今、朝ドラは「舞いあがれ」をやっている。

「朝イチ」では「人間関係にヒビ！？騒音トラブル」をテーマとしていた。

その日の朝ドラは、「東大阪の中小の工場が衰退し、その跡地に家を建て、入居した住民がすぐ近くの工場からの騒音を市に訴える事例が増え、その対応をどうしようか」といった内容であった。朝イチはその内容に合わせたものだった。

（番組を途中から見た関係で、後にNHKプラスで二度見して、記録した。）

やっぱり！ 2頁に書いたように、今、日本の住居環境の中でからり深刻な問題であることを伝えていた。

（近隣の騒音トラブルはコロナ前の約2倍に増加とのこと）

ゲストは、40年間騒音問題に取り組んできたという日大名誉教授の井上 勝夫（井上研究室主宰）は一連の状況に対して、自らもマンションの丁度真ん中の一室に30年間住み続けた経験と、研究の成果を生かした解説をしていた。

番組は騒音トラブルの具体的な事例を紹介した後、では「対策として、どうすれば良いか」に対して、井上氏はいくつかを述べたが、その最後に「(私たちは)音に対する物理的知識をある程度の所までもつ必要がある」と述べていた。

再び、やっぱり！である。環境問題というククリで考えるのではなく、生活の現実に役に立つ、問題の解決の方向性を見いだせるような知識・理論を身につけて社会人となる、そのための学びの場が必要である、との思いをさらに強くした番組であった。

### 4. 小・中の学習指導要領から（簡単に）

（1）小学校では現行で音の扱いが3年生に復活した。（「光と音の性質」の項目）

「モノから音が出たり伝わったりするとき、者は震えていること。また、音の大きさが変わるとき者の震え方が変わること」さらに「光をあてたときの明るさや暖かさの様子、音を出したとき震え方の様子について追及する中で、差異点や共通点を基に、光と音の性質についての問題を見だし、表現すること」とある。

（2）中学校では、「身近な物理現象－身近な物理現象を・・・－ 光と音－音の性質」

その中で、「音についての実験を行い、音はものが振動することによって生じ、空気などを伝えること及び音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係することを見いだして理解すること。」

かつて音が小学校で扱われていたころの「音の三要素」をふまえた目標とは違い、「音色」に触れていない。

ピアノ、ギターという楽器を扱いながら「音色」を除いている。

内容がこのような程度でいいのだろうか。こんな感想を抱かざるを得ない。かつての小学校理科での音の指導内容が完全移行されたわけでもない。むしろ高校で扱う内容と比較し、また、中学生という発達段階を考え、音楽との関係からみても内容が乏しいのではないだろうか？