

教育点描

エネルギーは教育の好材料

中村 桂子
(JT生命誌研究館 館長)



エネルギーは見えない

電車や自動車は眼に見えますから、子どもの間でもほくは電車が好き、自動車の方がカッコイイなどと話がはずむでしょう。でもエネルギーは眼に見えません。もちろん、電車や自動車が子どもたちに人気があるのはそれが動くからであり、そのためにはエネルギーが必要です。電車なら電気、自動車ならガソリン。電気はとても便利なので私たちの身のまわりは電気で動くものだらけです。ポンとスイッチを入れれば、空調機が動き、テレビが映ります。冷蔵庫は一年中はたらいっていますし、御飯を炊くのも電気です。なんだか魔法のようですが、陰には、石油や天然ガスを燃やす火力、水力、原子力などがあるのはもちろんです。こう考えてきて、エネルギーは見えないということを活用していろいろなところへ考えを広げられる、面白い教育素材ではないかと思いました。

大切な想像力

人間の特徴は、眼に見えないこと、今ここにはないものを想像できることです。見えないという意味はいろいろあります。一つは、エネルギーのように本来見えるものではないもの。次に、空気や微生物など、実際には近くにあるのだけれど、小さ過ぎて見えないもの。三番目に、遠くにあって見ることができないもの。海の向こうには貧しさに苦しみ、学校へも行けない子どもたちがたくさんいるのですが、それを直接見ることはできません。最後に昔や未来、つまり今でない時も見えません。他の生きものは、

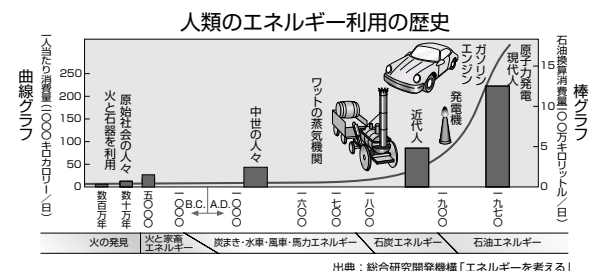
過去や未来、遠くにいる仲間などを思い出すことはありません。

それに対して人間は見えないものが想像できるので、それを見えるようにしたいという願いが生まれ、顕微鏡や望遠鏡など多くの道具・機械を開発しました。テレビは遠くの人の生活を見せてくれます。過去や未来についても知らせてくれますし、本を読めば、空想の世界が広がります。

自分の感覚で

教育の世界でもこれらを利用していくことは大事でしょう。でもあまりにも機械が発達し、なんでも見えるようにしてしまうと、本当に見えないものを自分の感覚で感じとることができなくなる危険があります。

そこで問題がエネルギーです。これは見えないものですから、あまり気にせずに使ってしまいます。図をよく見て下さい。今の私たちは、こんなにすごい使い方をしているのです。石油も原子力も無限にあるわけではありません。二酸化炭素で温暖化の危険もあります。見えないものを感じて考える力をつけること。エネルギーはその教育の好材料です。



ナカムラ ケイコ

東京大学大学院生物化学専攻 博士課程修了。理学博士。生きものの歴史と関係を基本に「生きている」を見つめる知「生命誌」を提唱し実践。そこから食(農業)、健康(医療保健)、心・知(教育)、環境を大切にする社会を考えている。「ゲノムが語る生命—新しい知の創出」(集英社新書)、「生命誌の世界」(NHK出版)、「自己創出する生命—普遍と個の物語」(筑摩新書)、「生きている」を見つめる医療(共著、講談社現代新書)など。

**【特集】
「エネルギー」を通じた
小家、技・家の学力のつけ方**

吉田
昌春

**観せて体感させる
授業の工夫**



ヨシダ マサハル

1943年京都府生まれ。京都大学大学院工学研究科博士課程修了。大阪市立都島第二工業高校教諭、京都大学工学部助手、岐阜大学教育学部助教授を経て、現在、岐阜大学教育学部教授。著書として「技術科教育総論」日本産業技術教育学会（分担執筆）、「こんなものまでつくれるの？」技報堂出版（分担執筆）など。

1. エネルギー源は何処に

“エネルギーは、ある系が潜在的に持っている外部に対して行うことができる仕事量のことである”という。エネルギーという語はドイツ語のEnergieが日本語に持ち込まれたものと言われている。“潜在的に”というところがやっかいであり、意識しないと目に見えない。これをいかに見える形、あるいは実感できる形にして意識を持たせるかが大きな課題になると思われる。

東京都江東区江戸民族資料館へ行くと江戸時代の庶民のエネルギー消費を考察することができる。長屋のスペースといえば1軒の家に4畳半程度の畳の間の他に少しの土間がある。土間には煮炊きをする竈があり、座敷には行灯が置かれている。おそらく一軒のエネルギー消費量は現在の1/50程度以下であろう。

そもそも発電所なるものが日本にできたのは100年ちょっと前である。それで直ちに全ての家庭に電灯が設置されたわけでもない。1943年生まれの本著者の経験では、子どもの頃電力消費と言えば一軒の家で真空管ラジオ1個と各部屋に60W程度の電球1個が標準的なスタイルであった。

日本で技術教科がスタートした20世紀中頃に洗濯機や白黒テレビが普及し始めた。1970年頃に“3C”と呼ばれる時代に突入した。カラーテレビ、自動車(car)、クーラーである。

日本では、ここ30~40年の間に大量のエネルギーを消費する生活に入って行った。大量のエネルギー消費を伴う生活の恩恵に浴しているのは、経済先進国と呼ばれるほんの一部の人たちである。

ところで、このエネルギーの源はといえば、46億年の地球の歴史の贈り物である。ウラン鉱石を除けば石油、石炭、天然ガスなど化石燃料は太陽からのエネルギーの貯蔵物である。自然エネルギーと呼ばれるものも太陽からのエネルギーであると言える。

2. 有限の化石燃料

太陽からのエネルギーの貯蔵物であるが故に、化石燃料は消費すれば減少する。つまり、ここ数十年の先進国での大量消費によって残りの化石燃料の確認埋蔵量が危惧されている。石油は40年程度、天然ガスは60年程度、石炭は260年程度とされている。したがって、21世紀は発展途上国の経済成長とあいまって確実にエネルギー問題と直面することになる。

新エネルギーと言われる言葉を聞いて樂觀するわけにはいかない。きちんと吟味する必要がある。核融合は夢のエネルギーといわれているので現実からは遠い。燃料電池は水素を用いるが、その水素をどこから入手するかをチェックする必要がある。石油や天然ガスから作るのであれば化石燃料を使用することになるし、環境汚染を伴う。太陽→植物(バイオマス)→メタノール→燃料電池(発電)→CO₂→植物のルートでバイオエネルギーを利用するなら循環型であり枯渇することもなく大いに歓迎されるが、エネルギー密度および量が問題になる。風力発電、太陽光発電などはほぼリアルタイムで太陽のエネルギーを利用しているので枯渇の心配はないが、環境問題のほかエネルギー密度および量が問題になる。

3. 知られていない“エネルギーとは”

エネルギーって何なのかは、多くの大学生もあまり意識していない。物理で電気エネルギー、機械エネルギー、熱エネルギー…を学習していると思われるが、物理を学習しない学生が多いことに気付かされる。学習した学生も現実の生活の中で具体的なものとのつながりは意識できていない。“エネルギー保存則が成り立つよね。だからエネルギーって消費してもなくならないんだよね”と問いかけると、“そうですね”と答える。家庭でどの家電製品がおおよそ何ワットかはほとんど意識されていないのが現状である。

4. 身の丈のエネルギーから教えよう

日常生活の中で、距離1km、重さ10kgといえば我々は実感できる。それは成長段階でその尺度を身につけたからである。ところが、電力と電力量、エネルギーの単位が混乱しているばかりでなく、使用している家電製品のワット数にはほとんど関心がない。それは数値を聞いても尺度を持たないためにどの程度大きいのか小さいのかの意識につながらないからである。

人間は生きていく上で食糧からエネルギーを得ている。成人男性で1日に2,100kcalを摂取するという。これを1秒あたりのエネルギーに換算するとちょうど100Wになる。人間はあの100W電球と同じだけのエネルギーを消費し続けているのである。

この100Wが人間にとっての身の丈のエネルギー(1秒間あたり)と考えられる。原始時代から20世紀に入るまでは、それを数倍上回るようなエネルギーは消費していなかったはずである。この身の丈のエネルギーを実感することができる教具が普及することを願っている。筆者は2005年『愛・地球博』において“あなたはテレビがつけられますか”の催しを実施した。自転車を漕いで発電機を回し、その電力で50Wのテレビをつけるものである。1日で約300名の子どもたちが挑戦し、異口同音にその大変さを口にした。

“太陽電池があればただで発電してくれるから心配ない”と漠然と思っている人がかなりいる。やはり目の前で発電して見せて、1㎡のパネルでどのような天候でどの程度発電するのかを実感させる必要がある。

エネルギーを観る確かな目を養い、体感的にエネルギー量を認識させる授業展開が待たれる。

【参考文献】

- 1) エネルギー白書2005年版、第2部 エネルギー動向、経済産業省編
- 2) エネルギー教育における教具の開発 島田英治他、日本産業技術教育学会全国大会(旭川)(2003)

**【特集】
「エネルギー」を通じた
小家、技・家の学力のつけ方**

松葉口 玲子

ライフスタイルと
サステナビリティ
—家庭科の意義と可能性—



マツバグチ レイコ

1960年、静岡県生まれ。横浜国立大学大学院教育学研究科修士課程修了、昭和女子大学大学院生活機構研究科博士後期課程修了。博士(学術)。鳴門教育大学を経て、現在、岩手大学教育学部助教授。主な著書に、『持続可能な社会のための消費者教育』(近代文芸社)、『「持続可能な開発」のための教育へのジェンダー課題の統合—アンパイド・ワークに着目して—』(国際ジェンダー学会誌)、『市民が育つ家庭科』(共著：ドメス出版)、『環境教育への招待』(共著：ミネルヴァ書房)ほか。

1. サステナブルな社会にむけた諸施策

周知のとおり現在、私たちが住んでいる地球をサステナブル(持続可能)なものにするためのさまざまな環境施策が進展している。とりわけここ数年の異常気象(特に今年記録的な暖冬)は、私たちに「温暖化対策」をはじめとした諸対策に取り組むことの緊急性を実感させ、気候変動枠組み条約などへの一般的関心をも喚起したといえるだろう。

日本においては2000年に循環型社会形成推進基本法が制定された。「環境の3R」すなわちリデュース(発生抑制)、リユース(再使用)、リサイクル(再生利用)がその優先順位とともに明示された点で画期的に登場して以降、各種リサイクル法も整備されつつある。メーカーによる環境配慮への取り組みも進んでおり、たとえばISO14000シリーズの取得数も他国に比べて多く、新製品の省エネ化も目をみはるものがある。

2004年には環境教育推進法が施行され、同年に消費者保護基本法から改正された消費者基本法にも、「環境への配慮」が明記された。2005年1月からは日本政府が提案した「国連持続可能な開発のための教育の10年」が国際的に開始されている。

このようにさまざまな施策が進行するなか、「家庭科ならではの」視点はどのようなところにあるのだろうか。

2. ライフスタイルとエネルギー消費

家庭科は、衣食住および生活24時間全般に関わる教科であるがゆえ、教師自らが社会へアンテナを張りさえすれば、一工夫による「学び」をダイナミックに展開する可能性を内包している。「食」では、従来からエコクッキングはよく実践されてきたし、近年ではフードマイレージや地産地消を取り入れた授業も散見されるようになってきた。個人レベルで活用するには相当の意思を必要とする環境家計簿を教材として使用することも有効だろう。

日常生活に不可欠なエネルギー消費とCO₂との関係だけでなく、環境に配慮した生活は金銭のムダを省くことにもつながり、一石二鳥であることを理解させやすい。

ところで、家庭科で比較的散見される省エネ対策に関わる実践において、意外と視野に入りにくいのが、所有台数との関係や家族関係である。カラーテレビを例にしてみると、待機電力を切るなどの省エネ行動の必要性について授業で扱ったとしても、複数台数を保有する世帯数が年々増加傾向にあるという現実をも同時に扱わないと、エネルギー消費全体の問題を捉えきることはできない。

近年看過できないのは、核家族や単身世帯の増加など「世帯数の増加」とエネルギー消費量が相関関係にあるという指摘や、働き方との関係なども注目されていることである。私たちのライフスタイルはすべてエネルギー消費と関係しているのだから、「家族関係」と関連づけて扱うことも可能なのである。しかも、ジェンダー関係も含めて個人の生き方とのジレンマも扱うことができるため、ジレンマを乗り越え両立させるにはどうしたら良いかといった、新しい政策提言につなぐ可能性も秘めており、今後の展開が期待される。

3. 「実践的・体験的」であることの重要性

ところで環境に関する社会科学的な学びは社会科でも、自然科学的な学びは理科でもできる。しかしそうした「科学的」な学びだけではなかなか実行には結びつかない。「体験」がなくては「実践」に結びつかない。ここに、家庭科の「実践的・体験的」な学びの意義がある。

筆者自身、「体験」の重要性を痛感した。昨夏、西アフリカのナイジェリアへ研究調査に行く機会を得たのだが、現地ではとにかく電気・水・紙が十分でない。ホテルでさえも、トイレット・ペーパーや石鹸は、1泊分の必要量を十分満たすほどは置いておらず、トイレ

にいたっては、見た目は「水洗」であるにもかかわらず、なんと水は流れない。風呂場はなんとか水は出るものの、お湯は出ない。電気も、もともと暗々^{こごご}とつくことはないのに加えて、頻繁に停電があるので気が気ではない。帰国の際に経由先のドバイで、普通に部屋の電気がつき風呂場やトイレの水の心配もしなくて済むことが確認できたときには、心から安堵した。その一方で、中東のなかでも急成長中のドバイでは、24時間活気づく国際空港が象徴するように、「開発」が急ピッチで進んでおり、まさに「環境と開発」の課題も痛感した。ともあれ帰国直後は、資源・エネルギーに対する感謝の気持ちとともに、その消費を「持続可能」にしなくてはならないこと、そして同時に、「実践的・体験的」という言葉の重みも再認識したのである。

4. ロハスな生活=懐かしい未来?

ノーベル平和賞を受賞したワンガリ・マータイさんにより「もったいない」という言葉が復権し、環境省も「もったいないふるしき」を考案するなど、日本独自の生活文化に着目する機運が高まりつつある。新たなライフスタイルと称される「ロハス」(Lifestyles Of Health And Sustainability)と日本の「わび」「さび」を含めた生活文化との共通点を探してみるのもおもしろいだろう。年中行事をはじめとして生活のあらゆる場面で自然・四季を愛で味わう文化が根付いているからである(一方でジェンダーの視点も不可欠だが)。家庭科に深く関わる人物としては、「米国家政学の母」「エコロジーの母」ともいわれるエレン・リチャーズ・スワローが存在していることも忘れてはなるまい。このことも誇りしつつ、過去・現在・未来を繋いで「懐かしい未来」を切り拓くライフスタイルについて考察することは、家庭科ならではの醍醐味といえるのではないだろうか。

「環境」を考えた5年生からの消費者教育

～カシコイ消費者になろう～の実践を通して

大阪府大阪市立豊仁小学校 宮本 靖子

1. はじめに

5年生は、初めての家庭科であり、特にモノ作りなど実習を伴うことに関しては関心が高い。自分の作ったモノに愛着をもって使ってみることで、家庭科の学習が生活に生かされていると感じることができる。使う立場を考えることは、消費者としての視点につながっていくと考えられる。

2. 題材について

(1) 5年生における消費者教育の設定

消費者教育は、「修学旅行のお土産の購入」で子ども自身が金銭を扱うことから、6年生のカリキュラムに位置づけられていることが多い。しかし、5年生でも「消費者」の意識をもち、2年間の深まりを考え、6年生につなげていきたいと考えた。そこで本題材『買う立場・使う立場～カシコイ消費者になろう～』を設定し、買う立場や使う立場からモノを見ることを通して消費者の視点を深めることをねらいとしている。

(2) 指導計画 全4時間(導入のみ2時間、あとは各1時間)

テーマ	学習内容
買い物ゲームから「環境」ポイントを知ろう	1. 買い物ゲームをして、買い物をする時のポイントのひとつに「環境」ポイントがあることを知り、環境の視点をもつ 2. もう一度買い物ゲームをして、前と変わったところを比べる 3. 家の人の買い物の仕方をインタビューする(家庭学習)
POP(広告)から買う立場を考えよう	1. インタビューを交流する 2. 買う立場からPOPについて気づいたことを話し合う 3. これまでの自分の経験やインタビューで聞いた家の人の視点と比べる 4. これからの買い物について考える
お客様相談室から使う立場を考えよう	1. 「小物入れ」の使い勝手について話し合う 2. 小物入れでの環境ポイントについて考える 3. よりよく使う方法や、破損箇所、改良点について考える

(3) 学習の中でねらいとする消費者の視点

① 買い物ゲームを通して「環境」を考えた消費者の視点をとらえる

「買い物ゲーム」とは、買い物の模擬体験を通して環境を考えるゲームである。例えば、身近な食材を選ぶとき、外国産と国産のものがあり、外国産の方が少し値段は安いとする。しかし、エネルギーや輸送費などを考えると、外国産は環境への配慮のポイントは低い。このゲームでは、買い物をする際には、多くの選択のポイントがあり、その一つに「環境」があることに気づかせることを狙いとする。

② 買う立場としての消費者の視点をとらえる

それぞれの家庭で買い物をする際に気をつけていることなどを聞き取り、身近なPOP*を手がかりに交流する。(★POP=店頭での商品広告のこと)

③ 使う立場としての消費者の視点をとらえる

使う立場を意識することとして、以前に自分たちが作った小物入れについて「お客様相談室」という設定で、使用後のアンケートを行う。

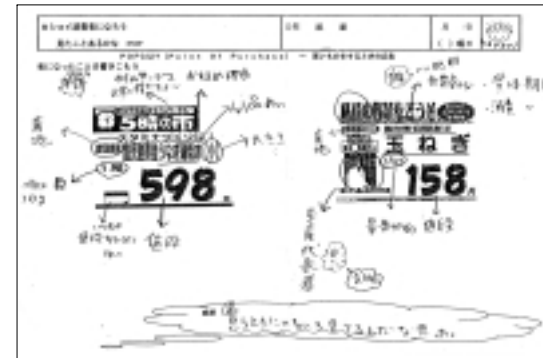
3. 実践から

実践1 買い物ゲームから「環境」を考える

これまでの経験から、買い物をする時に「値段」「セール」や「賞味期限」などのポイントはすぐに見つけることができた。しかし、子どもたちが驚いたのは、「(商品は安くても)輸送費がかかる」「ごみの処理費が高くつく」など、「環境」につながるポイントがあることと、ポイントが互いに葛藤を起こすということである。「環境」を考える機会になりうることには成果があったが、これについては、継続と実践が必要である。実践については、現実とどのように擦り合わせるかというのが今後の課題である。

実践2 POP(広告)から買う立場を考える

POPには、値段やセールのお知らせだけでなく、産地や生産者の声などもあり、売る立場の伝えようとするさまざまな視点を読み取ることができる。POPはどの子どもたちも見たことがあり、「これまでは、ただ見ていただけだけど、そういう意味があったのか」「これからはしっかり見ないといけないな」など買う立場の視点を深めることができた。子どもたちにとって身近で考えやすい材料であったと考えられる。



ワークシート「見たことあるかなPOP」

実践3 お客様相談室から使う立場を考える

回収したアンケートの小物入れに対する困った声には、次のようなものがあつた。

「ちょっと小さくてぎゅうぎゅうづめになっている」「糸がはずれてきた」→**使ってみての意見**

「大きさがあわないからあまり使っていない」「ほかにも袋はあるし……」→**未使用の意見**

「困った声」の改善には友だちからのアドバイスを考える手がかりにした。破損に関しては、修繕するという答えはすぐに見つかった。答えが見つかりにくかったのは未使用に対してである。それらに対して、前時に学習した「環境」の視点を考え合わせるようにすると、「もったいない」ということにつながり「ばらばらになっている文房具をまとめておいたらどうか」とできるだけ活かす方法を考えるようになった。

自分の作成した小物について「お客様相談室」として見直してみることは、子どもにとって楽し



この袋に入るのかな

い活動であった。また、アンケート形式は、使用の感想などの声を引き出しやすく、使い手という消費者を意識できる手立てとなっていた。本題材では「環境にやさしい=もったいない、モノを大切に」ということで題材の流れを構成していったが、「(食材を)買う立場」と「(小物入れを)使う立場」としては立場性の違いの課題が残る。

4. おわりに

5年生で消費者教育に取り組む試みについては、最近の社会情勢から考え合わせても、妥当であったと言える。また、家庭での買い物の仕方の交流などについては、家庭への配慮をかかせない。しかし、家族の工夫や思いを捉えなおすことは、家庭科の学習にとって、内容面だけでなく、心情面からも有効であると考えられる。

また、「環境」は他の教科や総合的学習の中でも取り扱う題材である。例えば、5年生の社会科では、日本がエネルギー資源の多くを輸入していることを学習する。総合的学習でも「環境」をテーマに取り組むこともある。これらの学習とリンクさせて、この題材のカリキュラムを設定することは、「環境」への学習を多面的に深めることにつながると考えられる。

買い物ゲームについての参考文献

『Eco・エコ 買いものゲーム～ごみを減らす体験学習プログラム～』
山本耕平 著 合同出版 2003年

本題材で使用した買い物ゲームは、上記の文献を参考に大阪教育大学家政教育講座 野田研究室との共同で研究した。

生活実践技術から工学的な視点まで、 体験的に実感させる指導の工夫

山梨県甲府市立城南中学校 鈴木 昇

1. 中学にしかない「技術分野の学習」

普通教育の中で、現行のカリキュラムでは、技術分野の学習は小学校、普通高校になく、実践的で工学的な方法知の学びが系統的に教育されていない。それを中学校の3年間100時間弱で担うには、いささか荷が重い。内容知の視点で、難しすぎるとして削除された電気・機械分野の学習内容についても、体験的・現実的な利活用を学ぶことに大きな意義があったのではないか。エネルギーの利用においてもはずせない内容である。普通高校から大学の工学部に進み、カルノーサイクルを講義されても、内燃機関の概念や実感が無い学生には、工学の壁を感じてしまうはずである。

「中学にしかない技術分野の学習」を大切に指導すべきであると思う。

私が技術分野の学習指導の中で、大切にしたいと思っているものはこの3つである。

- A 技術分野の学びが未来を拓く期待感
- B 創造性を支える技術的な手法
- C 自分を制御して達成する正確な作業力

実際に、現在の勤務校での技術とものづくりの指導実践に基づいて、説明していくことにする。

1年次には、「教室の机に入る引き出し箱づくり」とし、机の中の有効な容積を調べ、規格ある教科書類をきちんと収納できるよう部材の寸法を決めるといった設計の基本をおさえて、手工具を中心に製作する。のこぎりの切削面点検、こぼり面・こぐち削り面の検査は、技能的な評価とともに、正確さを要求し、粘り強く達成する態度を養う。また、師範に重点を置き、メモを取らず、目と耳で情報を感じ取るように指示し、その後に各自要点をメモしてから実習に移らせる。この学習規律は3年間通して行っている。

2年次では、「太陽電池で動くハイブリッドオルゴール」という題材を設定している。発明や工業所有権などの権利にも触れながら、一人一人が独自に設計・製作する題材を考えた。このハイブリッドオルゴールは、生徒の主体的な発想を具体化する設計段階に注目し、発明や製品開発の実際について適宜理解させながら、多様なエネルギー変換、動力伝達について学ぶことのできる柔軟な題材である。この設計と製作を通してエネルギーに関する理解を深め、設計する力、つまり新しい生活の課題に向かって積極的に解決しようとする「生きる力」の要素を育てたいと考えている。

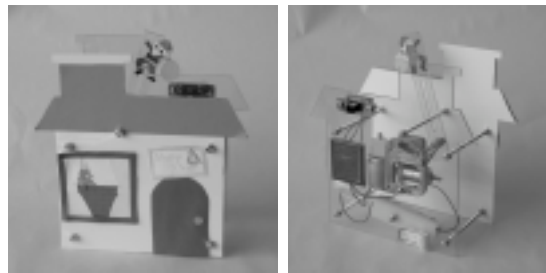


写真 製作品の一例

最近ではエネルギーに関する新技術の話題が多い。地球規模の深刻な課題に対して解決策となる新技術であり、「明るい未来像」を想定しやすい。進んで生活を工夫し創造する能力を養う上で、未来を明るく変えられそうな期待感、生徒たちの学ぶ意欲を高揚させると思う。ここで技術の社会に果たす役割の大きさをしっかりと感じとらせたい。



図1 学習プリントの例

2. 実際の利活用の視点をはぐくむ

エネルギー利用の題材を構成していくためには、まず、エネルギーの変換が「見える」教材を用意する必要がある。エネルギー量を動作時間や点灯時間という尺度にして、変換効率の判断をさせたり、力学的な位置関係にしたり、電圧・電流の変化にしたりして体験的な学びからの理解が必要である。身近な自転車のダイナモライトや、発熱機器、動力装置、太陽電池など実際に体験しながら、各種のエネルギーの関連が知識として組み立てられていくようにすべきである。

理科で学習している場合は大いに利用して、科学的な判断や計算を取り入れて理解を深めるべきであるが、技術分野では、効率やコストなどの実際の利活用にかかわる視点をはぐくむことが大切である。

工夫し創造する力を支える社会的な制度である特許などの知的財産権に関する知識や、発想法やものの仕組みを見極める視点の育成なども必要性があると思われる。

創造性を支える技法として、簡単な練習をさせる。「20分間でゆれるような動きをできるだけたくさん書き出す」という課題を出したり、場を想定して記憶から探し出すことや、はじめに完成品を提示し、「この製作のために自分が不足していると思う知識や方法について具体的に質問の形で書き出さない。」という課題を出し、その質問の回答を自分なりにまとめて記録をとらせ、主体的に思考する場を多く作るよう工夫をしている。



図2 発想の練習プリントの例

構想がまとまると、てこクランク機構、揺動スライダクランク機構の基本形のみ説明し、実物大の機構実験用紙で目的の動きを達成するまでリンクの実験をさせる。ここは解決思考の育成の重要なポイントである。完成見本と比較し、構造や配置、製作の見直しなどさまざまな視点から問題点を指摘する。生徒は何回も改善しては教師のもとにやってくる。設計技術の資質を磨くと考えているからである。同様に、太陽電池、電池BOX、スイッチの配線図の点検も個人チェックを繰り返している。

全員が違う設計であるから製作中の質問には設計図を持ってくるように指示する。何度も自分の設計図を見ることで、解決の糸口があることを感じ取り、ものづくりにおいて設計の役割がとても大きいことを知らせたい。その設計やアイデアは、自分の大切な権利であることにもつなげたいと思う。

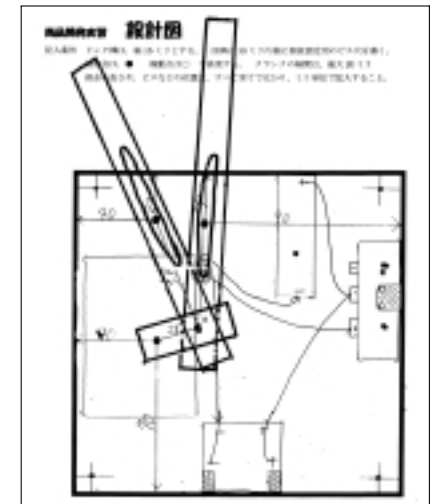


図3 設計図、配線図の記入例

生活の中では、常に創造的な活動が行われており、それは、人間の能力を拡張した工具や機械、システムが生み出していることを理解し、それがどれだけの価値があるのかを評価できる目を育てたい。将来、エネルギーや物質をどんなツールを使えば現実の課題解決になるのかを考え、実践できる人に育ってもらいたいと思う。中学生という成長段階で、「実感」から技術の学びの芽を育てること。これが、私たちの仕事であると思う。

生徒の創造性を育む指導の工夫

～「創造ものづくり教育フェア」の取り組みから～

北海道旭川市立春光台中学校 関 健太

1. はじめに

現在、ロボットコンテストは小学生から大学生まで全国的に幅広く取り組まれている。また、最近では大人向けの工作キットが人気を集め、ロボットづくりに熱中する大人も増えている。一方で「ものづくり」の技能の低下が言われている。科学技術の向上は私たちに物質的な豊かさをもたらした。しかし、それと同時に、自分の生活に必要な「もの」を自分で創造する喜びを奪ったのではないだろうか。自分が欲しいと思った「もの」はお金を出せば手に入るようになり、それによって「もの」を創造する必要性は減った。

中学校技術・家庭科の技術分野では、生活の中で活用されている技術の基礎について学び、国民としての技術的な素養や緻密さへのこだわりを身につけることをねらいとしている。そして、それらを利用して、問題の中から課題を発見し、必要な知識や技能を自分で判断しながら問題を解決することを目指している。

「ロボット」を題材とした学習では、製作品の設計や製作を通してエネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを学び、それを生かして目的の仕事や動作をさせるための仕組みや製作品の構想を考えることができる。そのため、技術分野で目指している資質を育成するために「ロボット」の題材としての可能性が高まっている。

そこで、北海道上川管内ロボットコンテストへの参加の取り組みから、技術領域におけるエネルギー変換を利用した題材である「ロボット」の題材としての可能性について検証した。

2. 北海道上川管内の取り組み

北海道上川管内では、2005年度より上川管内中学校技術・家庭科教育研究会が中心となって「中

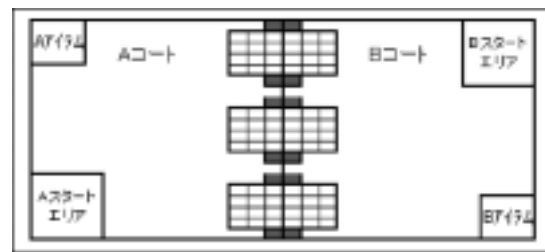
学生創造ものづくりフェア」を開催し、その中の部門の一つとしてロボットコンテストを実施している。ここでは、2005年度の「第1回上川管内中学生創造ものづくりフェア」におけるロボットコンテストの取り組みを取り上げる。

【ロボットコンテストの課題】

120秒以内に、ピンポン球7個、ゴルフ練習球5個(合計12個)のアイテムを3つのシーソーに乗せ、それぞれのシーソーの傾きを競う。

【競技概要】

- ①120秒以内に、ピンポン球7個、ゴルフ練習球5個(合計12個)のアイテムを3つのシーソーに乗せ、それぞれのシーソーの傾きを競う競技である。
- ②得点は、競技の終了時に自分側のシーソーが傾いている数とする。
- ③自分のコートに落ちているアイテムは、時間内であれば何度でもシーソーに乗せることができる。
- ④競技は1対1のマシンによる対戦とする。



【マシンの規格】

- ①ロボットの操縦は、有線リモコンによる。
- ②出場ロボットは1台とし、分離されてはならない。
- ③車体は、スタート時に縦横高さ450mm以内であること。
- ④スタートエリアのどの位置からスタートしてもよく、スタート後の変形は自由。
- ⑤電源の電圧は直流6V(公称電圧)以内とする。
- ⑥モーターの使用は6個まで、6チャンネルまでとする。
- ⑦エアシリンダや注射器などを使用してもよい。

【基本材料】

基本材料として、山崎教育システム「自在パワーピースユニットN6117」を使用した。

3. 実践

(1)外部機関との連携による支援

ロボットコンテスト実施に先駆け、上川管内中学校技術・家庭科教育研究会ではロボット工学に造詣が深い北海道教育大学旭川校の教官に講師を依頼し、ロボコン講習会を実施している。ロボットコンテスト参加が決まった生徒はこの講習会に参加し、ロボット製作に必要な専門的な理論について学んだ。また、演習では大会当日の競技要領にそった形式でデモンストレーションを行うことで、参加生徒はより具体的にこれから行う競技のイメージと課題を解決するためのロボットの構造についてイメージすることができた。この取り組みは、ロボットコンテストへの導入段階で生徒に強いインパクトを与えることができる。参加した生徒からは「参加して良かった」、「早く自分たちのロボットをつくりたい」という意見が聞かれ、「課題を自分の力で解決したい」という意欲が高まったのを感じた。



写真 製作に取り組む生徒



(2)創造性を発展させるための支援

3人一組でチームを作り、リーダー、組み立て担当、デザイン・広報担当に役割分担をした。次に、課題に対して「どのような構造が考えられるか」を各自の立場でまとめ、それを元に討議活動を行った。生徒たちは「自分たちのロボットの構造や形へのこだわりを何にするか」の話にとっても熱中し、最終的にそれぞれの意見を少しずつ取り入れた構造にすることで決着した。

この取り組みの中で、生徒の創造性をより発展させていくために、意見を自由に発言しあうことで新しい考えを導き出すブレインストーミング法や発想をグループ化することでお互いの考えに対する理解を深めることができるKJ法が効果的に活用できることが分かった。

(3)問題を解決するための支援

生徒とは次のような確認をして製作に入った。

- ①作業の開始時と終了時には教師を含めてミーティングを行う。
- ②広報担当は作業の進行状況や発生した問題点、その際にとった解決手段などのすべてを作業記録シートに記録する。

また、教師側から生徒に対して、製作前に行った支援は以下に示すような内容である。

- ①生徒が製作に必要な知識がすぐに確認できるよう、資料や参考文献を準備した。
- ②色々な材質の材料や壊れた機器(スピーカー)などを用意し、生徒がロボットを製作する際に材料や部品として必要性を感じたときに選択できるようにした。
- ③製作に入る段階で、実際の競技で使用するコートと同じものを技術室に設置し、いつでも実験や練習試合ができるようにした。

この取り組みにより、生徒はより具体的に自分たちが作るロボットの構想を持つことができた。生徒が自分たちの考えた構造を実現するために、これまで学んだ知識や提示された材料を生かし、問題の解決に向け生徒たちなりの予想をつくりだす。このような活動の繰り返しが創造性を育むときには大切だと感じた。そのため、製作にあたっては、生徒から疑問が投げかけられた際にのみアドバイスをするように心がけ、修正可能な範囲であれば多少の無理には目をつぶることにした。生徒は製作当初には何かとあれば教師の指示を仰ぎに来ていたが、後半はほとんどの作業を生徒たちだけで行えるようになった。

4. おわりに

今回、ロボットコンテストへの参加の取り組みから、技術分野「技術とものづくり」の学習において、ロボットを題材として用いることで、様々な角度から生徒の創造性を育むことが可能であると分かった。今後は、ロボット題材を取り入れ、「技術とものづくり」と「情報とコンピュータ」の学習内容を関連させた指導計画の作成と、その授業実践を積み重ねていきたい。

体験的に学び、生活に生きる題材の工夫

群馬県太田市立城西中学校 藤本 浩一

1. はじめに

教科の目標にもあるように、学習した事柄を進んで生活の場で活用できる生徒の育成を目指し、学習単位の中には家族と共に実践できる題材を取り入れたいと考えてきた。家族の協力や助言を得て生徒が楽しく取り組み、現在でも続けているものを中心に、いくつか紹介したいと思う。

2. 実践

題材1 機器の消費電力から気づき考える題材

ブレーカーが落ちた経験が導入となり、林間学校でドライヤーが使えない理由に納得する。

(1)実施した単元 電気エネルギーの利用

(2)目標

- ・分電盤の各装置の役割を理解し、家庭で使用される電気の量を調べようとする。
- ・体験的に負荷の特徴に気づき、電気エネルギーの消費を抑える方法を考える。

(3)実践

①電気エネルギーの利用〈授業〉

- ・エネルギー変換に触れ、電気エネルギーの利便性を学ぶ。
- ・銘板やカタログ、使用説明書等の「定格」「仕様」などから消費電力を調べる方法を調べる。

②消費電力を調べる〈家庭〉

- ・ワークシート(図1)を持ち帰り、自宅の電気機器の消費電力を調べる。
- ・契約電流値や配線用遮断機の分岐を調べる。遮断機切断は家族の協力と承認を得られた場合のみ実施する。
- ・時期は大型連休の期間が望ましい。

③コンピュータで検証しよう〈授業〉

- ・ブレーカーが落ちた経験を出し合う。
- ・一般的な機器の消費電力をあらかじめ入力された表(図2)に、調査した機器や数値データの入力や削除をする。
- ・自動計算される消費電力と電流合計と契約電流値とを比較する。分岐毎の電流合計も表示し、着目させる。
- ・「夏の休日」や「冬の夜」等を想定した機器選択で消費電力を比較する。

図1 消費電力調査ワークシート

図2 入力用Excelワークシート

(4)成果と課題

②については、家族と協力して家中の電気機器の消費電力を調べ上げたり、良い機会だからと父親が1つずつ配線用遮断機を切って記録したりした体験を生徒が楽しそうに語ってくれた。

③では契約電流と比較したときに「落ちた！」と叫ぶ生徒らに対し、「何が原因かな」と問いかける事で、電力消費の多い負荷の種類に気づいていった。なお、契約電流値については家屋の大きさとも取れるので、一般的な機器と数値だけで、シミュレーションさせてもよいだろう。準備しておけば授業の1時間だけでも成果はある。

授業後に契約電流値の変更を検討する家庭もあったが、あくまでも現状で省エネを考える題材として展開したい。合い言葉は「使う時だけ」。

題材2 機器の点検から環境を考える題材

大掃除の手伝いから生まれた副産物。こだわった取り組みと家族のコメントが光るレポート。

(1)実施した単元 機器の安全な利用 他

(2)目標

- ・機器の点検を通して仕組みを知る。
- ・修理して長く使うことで、環境に目を向ける。
- ・家族の一員として大掃除の手伝いができる。

(3)実践内容

12月中旬に以下の課題プリントを配布する。

家庭で役に立つ技術科のレポート
提出日 1月 日

タイトル 「」

2年 組 番 氏名
(課題) 以下から1つ以上を選び、適当な図表等を用いるなどして、わかりやすくまとめよう。

- 電気機器の掃除・点検(大掃除の手伝いを兼ねて)
- 我が家の屋内配線を学ぶ(電柱から電気機器までを徹底研究)
- この機器どんな仕組みなの?(この機会に家族と調べよう)
- その他興味ある題材から選択

【まとめ方の例】1~4は必修

- この課題を選んだ理由
- 研究内容
 - 準備 (2)実践 (3)結果
- まとめと考察(この研究から考えたこと)
- 家族の感想(生徒の仕事ぶりなどを報告いただきたいと思えます)

*これらをうまく入れると良い

- ・参考資料とその入手先等
- ・使用器具、工具等
- ・予想や仮説
- ・具体的数値や図表など

機器の掃除と点検が主であるが、近年は既習事項や発展的事項等の興味ある課題を選択できるようにしている。また、前年度の秀作を掲示することで内容は充実していった。図3はその一例であるが、写真を使って上手にまとめている。



図3 レポートは努力の証

(4)成果と課題

10年以上続けている課題であるが、換気扇やオ

ープトースターと生徒の格闘には毎度感動させられる。近年はテレビ番組の影響もあって、「裏技」が流行った。保護者は協力的で、家中の蛍光灯の取り外しを任されて張り切る息子と心配な母、娘の前で面目を保つ父の姿は目に浮かぶようである。

生徒・家族の感想〈抜粋〉

今まではコンセントを入れずにレバーを降ろすと下で止まらないのが不思議だと思っていましたが、構造をよく見ると電磁石になっていたのが理由がわかりました。(生徒・トースター)
フィルター掃除の前と後では全然風の量が違いました。説明書にあるように定期的に掃除したいと思います。(生徒・エアコン)
買い換えを考えていましたが、まめにきちんと掃除すればまだまだ使えるのに、もったいないことをするところだったと反省しました(母：ファンヒーター)

生徒の言葉を借りるなら「掃除が一番の省エネ」であり、空調器具のフィルタや照明器具のフード清掃は定番であり、体感できる成就感と定期清掃継続の必要性が毎年綴られる。「今後も続けてほしい」という家族の言葉は偽らざる本音であろう。

題材3 ロボットの調整で省エネを考える題材

ロボットの調整では電源装置の電圧計や電流計に注目させたい。機構が円滑に動作すれば電圧の降下が少なく、電流計の針があまり振れないことが判る。

また、負荷がかかる始動時に多くの電力を消費することから、発進と停止を繰り返すような車両の走らせ方や渋滞時の走行が環境に良くないことを気づかせることもできる。

3. おわりに

テーブルタップを技術室前に伸ばして、回路計のテスト棒を地面とタップの穴に挿す時の緊張した顔。繊維方向の違う木片を男女一斉に割らせて割れない時の男子の反応。おもしろいと感じた体験はいつまでも生徒と教師の心に残る。

これまで、多くの先輩方の報告を参考に、ロボコンをはじめとする体験的な取り組みをさせて頂いた。こうした機会を得て私の拙い実践が皆さんの参考になれば幸いである。

今後も、生徒や家族の反応を想像すると頬がゆるみそうな授業を考え提案・実践していきたい。

省エネルギーを意識した消費者を育成する授業づくりの提案

佐賀大学文化教育学部附属中学校 松本 万寿美

1. はじめに

地球温暖化防止京都会議において、二酸化炭素の削減について目標基準が定められた。1990年にさかのぼり6%の削減が決定された。目標を達成するには、産業界だけではなく、私たちの日常生活においても取り組まなければならない。エネルギー(環境)に対する行政や企業の取り組みに比べ、消費者の取り組みは遅れている。

家庭分野でエネルギーの指導を行う際に、内容が多岐にわたり、総合的な学習との区別がしにくいことが多い。そこで、消費者の立場を意識させながら、エネルギーについて考える授業づくりを1年生で試みた。

2. 実践例

(1)「電化製品を購入するための△カ条」

① 授業のめあて

- 1) 電化製品を購入するための△カ条をまとめる。
- 2) レポート作成を通して、購入するためのポイントとその理由がわかる。

② 授業の展開(全3時間)

この題材に先立って、電化製品の広告を集めるように指示をした(4月~7月)。1時間目に「商品の選択と購入」を学習した。2時間目に、広告を使って電化製品の選び方のレポートの作り方について説明した。レポートは、テレビ・エアコン・パソコンのうち、家庭で必要と思われる電化製品1つを選ばせ、その商品を購入するために必要と思うポイントをA4サイズにまとめさせた。指定した電化製品は、家電リサイクル法に適合される商品である。選ぶポイントは、目的や性能、価格、アフターサービスだけではなく、廃棄や環境のことを考えるように仕組んでいる。レポートの完成は夏休みの課題とした。2学期はじめの3時間目

にレポートづくりの意見交換会を行った。

③ 考察

この実践で、省エネルギーをうたっている製品が多くなっていることに気づかせることができた。意見交換会で、省エネルギーの表示について意見を持つ生徒の考えを紹介することで、企業の省エネルギーに対する取り組みを意識させることができた。

【資料1 企業の取り組みを意識させたレポート】



右下に、環境を配慮した内容の広告があることを示している。

(2)「めざせ、グリーン・コンシューマー」

① 授業のめあて

- 1) 「消費者の5つの権利」「消費者の責任ある行動」について知る。
- 2) 行政の取り組みと環境に対する考え方及び4Rについて知り、これからの行動について考える。

② 指導過程(全1時間)

導入で、消費者の権利の中で「選ぶ権利」があることと、消費者の責任ある行動の中で「消費行動に疑問を持つこと」「環境を大切にする行動をとること」は、消費者の一人一人の行動にかかっていることを知らせた。展開で、ゴミについての佐賀市の実態とエコプラザなど環境について考える施設があることを紹介し、行政の取り組みを知ら

せた。終末では、環境問題を考える際に「Think globally, Act locally.」をふまえて、4Rの実践について考えさせた。

③ 考察

行政の動きを知りながら、自分の省エネルギーに対する取り組みを考えることができ有効であった。

【資料2 学習の振り返り】

○佐賀市のゴミ処理を行うのに1日740万円かかることを聞いて驚いた。出来るだけ最小限のゴミを出すように心がけ、地球環境を考え、家庭生活のエネルギーを節約したい。マイバック・ノーレジ袋などに取り組みたい。エコプラザは、近くにあるので訪問してみようと思う。

(3)「理想のペンケースの持ち主は誰だ！」

① 学習のめあて

- ペンケースの中身から、自分の行動が環境に与える影響について考える。

② 授業の展開(全1時間)

- 主な学習の流れは下記の通りである。
- 1) ペンケースの中身を【表】に記入させる。
 - 2) 「理想」のペンケースの中身を確認する。
 - 3) 計算をさせる
(いつも使う物の数+使い捨てでない物の数) ÷ (ペンケース内の総数 × 2) × 100 = □%
 - 4) 理想のペンケースの持ち主を紹介する。
 - 5) 理想のペンケースの持ち主にならなかった理由を学習カードに記入させる。

毎年ペンケースに入っているペンの数を調査している。40人に満たないクラスで800本前後というのが例年の結果である。持っているペンのリサイクル率は例年30%台である。ペンケースの中身は、生徒自身が選んで購入する機会が多い。ペンケースの中身は、使い捨てとなるプラスチックの製品が多く、その原料である石油は後40年でなくなると言われている。理想のペンケースの定義については、自分がいつも使うもので環境に優しい(使い捨てでない)ものとしている。レフィルがあっても、自分が使う気がなければ、使い捨てとして扱った。

【表】ペンケースの中身調査用紙(学習カードから抜粋)

	シャープペン	ペン	蛍光ペン	定規	コンパス	その他
いつも使うもの						
時々使うもの						
ほとんど使わない						
総数						
使い捨てるもの						
使い捨てでないもの						
リフィル(詰め替え)						

③ 考察

No.1のペンケースとの違いを考えることにより、省エネルギーへの取り組みを真剣に考えていた。ペンケースの中身は身近な物であり、生徒は興味を持って取り組むことができた。また、自分の消費行動が省エネルギーに関わっていることを実感することができ、有効であった。

【資料3 授業後の振り返り】

問題点：いくつかのペンが繰り返し使えない。
実行していること・実行しようと思っていること：今使っているのは捨てるしかないが、今度からは繰り返し使えるペンを買いたい。



【写真】No.1の生徒のペンケース。中身は使うものだけで数も少なく、レフィルができるものばかりであった。

3. おわりに

消費者と社会のつながりに気づき、よりよい消費者としてのあり方を生徒が考えることができるように、3つの授業づくりを実践した。このような取り組みを重ね、自分の消費行動を、省エネルギーを意識して見直すことができた。このような授業づくりが、省エネルギーを考えた消費者になる基盤となることを期待している。

鈴木寿雄 技術・家庭科文庫 ご利用の案内

弊社が「鈴木寿雄 技術・家庭科文庫」を開設してから、十年余が経過しました。

この間、教育・研究者に広くご利用いただき、学術・教育面で成果をあげています。

本文庫に名を拝した鈴木寿雄先生（元文部省教科調査官・横浜国立大学教授、元開隆堂「技術・家庭」教科書編修代表者）は、昭和30年代の技術・家庭科創設に尽力され、その後も、文部省教科調査官として20年間にわたって教科の改善・指導に尽されました。

平成3年に横浜国立大学を定年退官されてから、長年にわたる教育研究に関する資料を整理され、その中から技術・家庭科の歴史を形成した200点を超える貴重な文献を、弊社にご寄贈いただきました。

職業・家庭科の検定教科書発行から今日に至るまで、一貫して技術・家庭科教科書を編修し、この教科の振興に努力を傾けてきた弊社としましては、関係者各位に、この貴重な文献をなお一層広くご利用いただき、技術・家庭科の振興・発展にお役立ていただければ幸いに存じます。
(開隆堂出版株式会社)

● 「鈴木寿雄 技術・家庭科文庫」の構成と利用方法 ●

文庫の構成 (詳細は開隆堂ホームページをご覧ください)

★文庫は、技術・家庭科の前史的役割を果たした職業科及び職業・家庭科に関するものを含めて、年代別に次のように分類されています。

A：昭和20年代 (職業科、職業・家庭科に関するもの)

B：昭和30年代 (技術・家庭科の成立に関するもの)

C：昭和40年代 (技術・家庭科の改訂に関するもの)

D：昭和50年代 (技術・家庭科の再改訂に関するもの)

★A～Dは、さらに、それぞれ種目別に次のように分類されています。

1：学習指導要領の作成に関わる資料(文部省)

2：学習指導要領及びその解説等(文部省等)

3：学習指導要領の解説・展開(一般書)

4：同時代の教育実践(一般書)

5：同時代の教科書・生徒用図書

★各資料には、その内容が分かるように簡単なメモがつけられています。なお、付属資料として次のような資料も収められています。

E：各県の技術・家庭科教育研究会の年史

①北海道 ②秋田県 ③岩手県 ④千葉県

⑤長野県 ⑥愛知県 ⑦石川県 ⑧香川県

⑨徳島県 ⑩宮崎県

F：教育研究団体の機関誌

①全日本中学校技術・家庭科研究会

「理論と実践」No.1～No.30

②日本産業技術教育学会

「日本産業技術教育学会誌」No.1～No.30

文庫の利用方法

- (1) 技術・家庭科の歴史に関心を有する教育関係者に対して広く公開します。
- (2) 資料の社外貸出しは、原則として不可です。
- (3) 各資料の一部コピーは、実費でお引き受けいたします。全体のコピーはご遠慮下さい。
- (4) 文庫ご利用の際は、あらかじめ下記の係りに電話等で連絡したうえで、ご来社下さい。
- (5) 土曜・日曜日ほか本社休業日はご遠慮下さい。

■ 構成の詳細⇒ <http://www.kairyudo.co.jp> ■ 利用申込み⇒03(5684)6120

■ 開隆堂本社に設置