

第2学年 理科授業案

1 単元 30円の科学（一化学変化一）

2 単元の構想

（1）めざす子どもの姿

使い捨てカイロが発熱する仕組みについて追究する中で、活性炭が重要な役割を果たしていることに気づく。活性炭と酸素の関係を実験することで、活性炭が酸素を吸着し、その酸素で鉄粉の酸化を進めるはたらきがあることを知る。活性炭の知らなかった力に気づいた子どもは、生活の中で活性炭が利用できないかと考え始める。

（2）理科としての学び

本学級の子どもは、前単元「大地は生きている」において、一つの事実に対し、さまざまな考え方があり、それを検証することの大切さを学んだ。しかし、その追究は、文献やインターネットに頼る部分が多く、実験により獲得したデータから考えを検証することはできなかった。

本単元は、「生活に役立つ変化—化学変化—」にかかわる学習である。わたしたちの身の回りには、日常的に利用していても、その原理まで理解していないことが多い。一つの現象に対し、じっくり向き合い、みつめることで、その現象について知りたいという気持ちをもつ。書籍や取材をもとに自分が考えたことについて、定性的・定量的に実験を繰り返し、検証を重ねていく。本単元で扱う化学変化は反応が速いため、何度も実験を繰り返すことが可能で、多くのデータから客観的に検証を進めることができる単元である。また、目には見えない小さな世界をわかりやすく説明するために、モデルや図をつくるなど、わかりやすい発表にするための工夫ができる。

学習内容は、使い捨てカイロがあたたましくみを知ることである。鉄粉が食塩水によって酸化の速度を速めることは、経験上よく知られている。しかし、その理由を説明できる子どもはいない。この理由について追究していくと、鉄粉に食塩水を加えただけでは瞬間的に発熱をしないが、活性炭を加えると、すぐに発熱する事実に出会う。さらに、活性炭を使って酸化鉄を還元する事実と出会让せる。そうすることで、鉄と活性炭との関係について考えを深め、使い捨てカイロが発熱する理由に迫る。活性炭が私たちの生活のさまざまな場面で役立っていることから、活性炭の他の利用について追究する。

（3）「学んだこと」の価値を実感するためのはたらきかけ

問題意識を醸成する過程では、使い捨てカイロがあたたま理由について考える。はじめに、使い捨てカイロの成分を調べることで、食塩水と鉄に着目していく。そして、食塩水と鉄による酸化の速さについて実験を行い、食塩水が鉄の酸化を促進する理由をモデルや図などを使って説明する。ここで、酸化鉄が活性炭によって鉄に還元されるという意見に注目させる。活性炭が酸素を奪い取ることに疑問をもった子どもは、活性炭が使い捨てカイロの中で果たす役割を知るため追究を始める。

追究する過程では、活性炭が酸素を吸収する力を定性的に実験したり、活性炭の周辺の酸素濃度を測定したりする。また、使い捨てカイロのメーカーや活性炭に関する専門家に取材するなどして、活性炭の性質に迫る。これらの追究から得られた結果を意見交流することで、使い捨てカイロ中の活性炭が空気中の酸素を吸着し、その酸素を鉄が受け取ることで、急激に酸化が進むことを知る。さらに、活性炭が水酸化物イオンをつくり出すことで、酸化が速まることも知る。使い捨てカイロは活性炭の性質を巧みに利用している製品であることを知り、活性炭の利用の仕方を知る。

ふりかえる過程では、炭素が使われている他の場面について調べる。岡崎市の水道水は、活性炭でにおいを除去している。駅の改札などで使われるタッチパネルもナノカーボンを利用している。また、わたしたち生物の体のもととなっているタンパク質も、炭素がなくてはならないものである。これらの意見を交流することで、活性炭や炭素の利用方法を考える。

3 単元構想表（16時間完了）

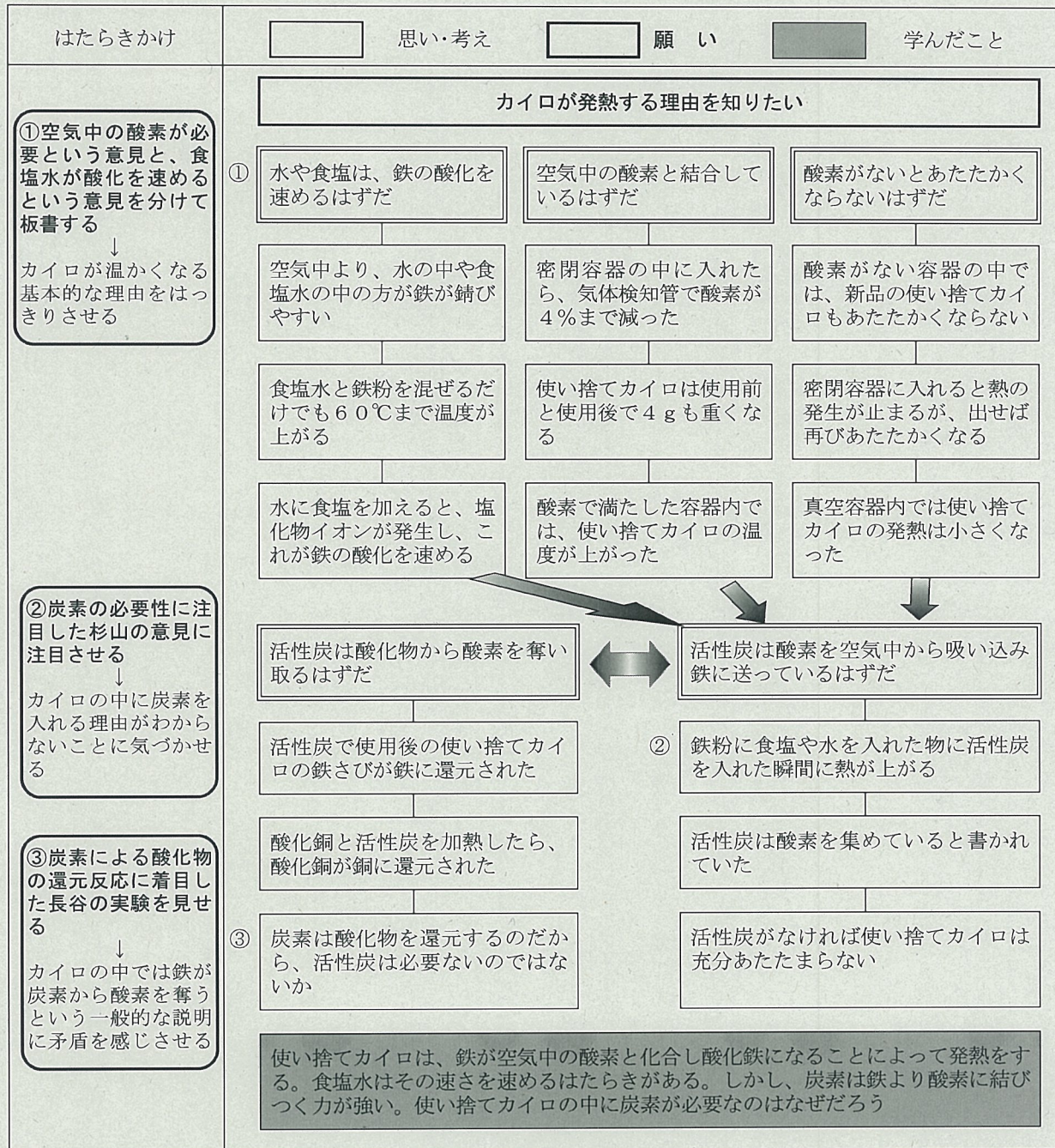
過程	想定される行動と はたらきかけ	☐ 思い・考え	☐ 願い	☒ 「学んだこと」	教科で重視する力
	使い捨てカイロの中には鉄粉が入っている	使い捨てカイロは、使用后中身が鉄サビになる	使い捨てカイロは、開けたら使い切るしかない		
問題意識を醸成する	①カイロを配布し、分解することでカイロに興味をもつ ②活性炭によって酸化鉄が還元されるというNRmの意見に注目させる カイロの中では酸素が活性炭ではなく鉄と結びつくメカニズムを知りたいと願い、新たな追究へ動き出す	① カイロが発熱する理由を知りたい 1～5時 活性炭が酸素を取り込むからカイロはあたたまる カイロ中の食塩と水は、鉄の酸化を速める カイロは空気中の酸素と鉄が化合して発熱する ② 活性炭が入ったら、鉄は酸化しないのではないか 食塩水に鉄を入れておくと、急激に酸化する 酸素がないと、カイロの反応が一旦止まる 食塩水によって鉄の酸化が速まり発熱をする。しかし、活性炭は酸化鉄から酸素を奪うはたらきがある			☆仮説立論力 カイロの成分から発熱するしくみを考え、仮説を立てる ☆仮説検証力 仮説を検証できる実験を具体的に考える ☆問題発見力 活性炭が酸化鉄を還元できる事実を知ること、カイロに炭素を入れることに矛盾を感じる
追究する	④活性炭の性質について実験を重ね、その結果をわかりやすく伝えられるように準備するよう対話する 活性炭の性質を知り、炭素の持つ可能性について知りたいと願い、新たな追究へと向かう	使い捨てカイロにおける活性炭の役割を知りたい 6～11時 ④ カイロは備長炭電池と同様の仕組みになっている 活性炭でなく炭素でも同じように発熱する 鉄は活性炭から酸素を奪うことができる 備長炭電池を鉄でつくると、鉄は早く錆びる 活性炭はたくさんの穴があるから取り込む酸素が多い 活性炭のまわりは、酸素の濃度が高くなっている 炭素は酸素を吸着し、鉄は炭素から酸素を奪い発熱する。活性炭は特に酸素の吸着能力に優れる。また、活性炭は水酸化物イオンをつくり鉄の酸化を速める			☆仮説立論力 活性炭の役割を検証するための仮説を考える ☆仮説検証力 仮説を検証できる実験を具体的に考える ☆事実分析力 実験から得られた結果を筋道が通るように分析する ☆情報発信力 実験から考えた理論を、仲間に関わりやすく説明する
ふりかえる	⑤岡崎市の水道水は、薬品で汚れを取り除いたのち、活性炭でおいをとっていることを知らせる 物質の性質や化学変化の利用について、さらに知りたいと考える	炭素はどんな利用がされているのだろうか 12～16時 ⑤ 活性炭は脱臭剤や殺菌に使われている 軽くて強いためスポーツ用品やF1で使われている 世界一固いダイヤモンドも炭素である ナノチューブなど、炭素素材が開発されている タッチパネル技術は、炭素の性質から開発された 人間の体も、炭素が中心となつてつくりられている 炭素は姿を変えてわたしたちの生活を支えている。これからも炭素の性質を利用して、便利なものが開発されるだろう			☆情報収集力 書籍やインターネットを用い、活性炭のこれからの活用方法について情報を収集する
	活性炭のように、物質の性質を利用した新しい素材を自分も見つけてみたい	ラムネやカイロのように、わたしたちの身の周りにある化学変化にはどんなものがあるのか知りたい	炭素は燃えると二酸化炭素になってしまう。あまり使いすぎると環境に影響がないのか知りたい		

4 本時の構想

(1) 授業前の子どもの姿

カイロがあたたまる理由について追究してきた子どもは、使い捨てカイロがあたたまるためには酸素が必要であることや、鉄が食塩水によって酸化を速めることを実験によって確かめた。そして、自分の行った実験だけでなく友だちのやってきた実験から、使い捨てカイロがあたたまるしくみについて明らかにしたいと願っている

(2) 展開 (50分)



(3) 本時における「学んだこと」を行動につなげる子どもの姿

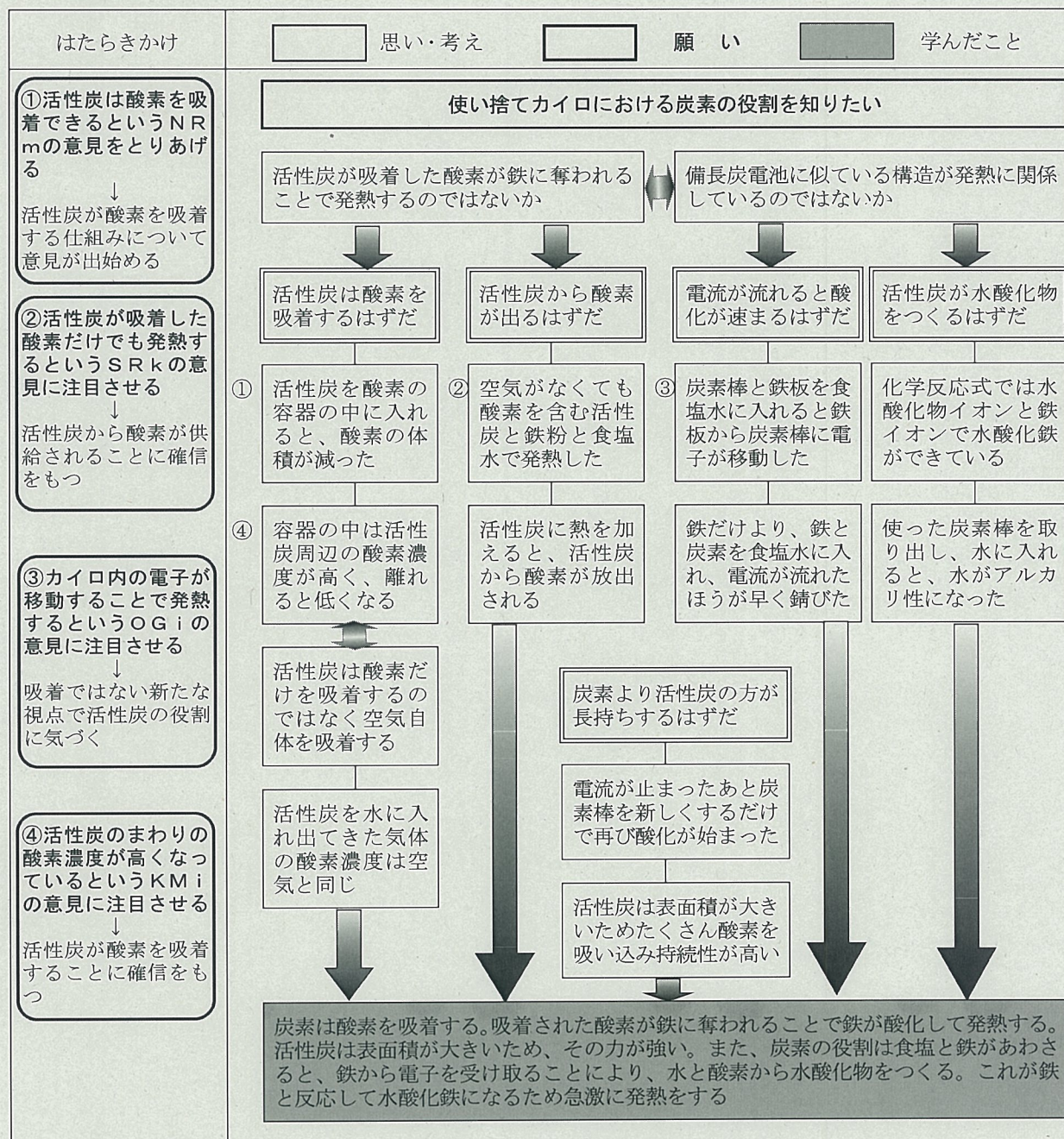
使い捨てカイロは、鉄粉が食塩水によって空気中の酸素と急激に化合することで、発熱することを学んだ。しかし、活性炭は酸化鉄に混ざって加熱することで、酸化鉄から酸素を奪うことができる。活性炭が使い捨てカイロの中で果たす役割を知りたいと新たな願いをもち追究する。

5 本時の構想

(1) 授業前の子どもの姿

使い捨てカイロに活性炭を入れる理由が説明できなかった子どもは、活性炭の性質について知りたいと願い追究をしてきた。専門家への聞き取りやインターネットによる事前調査を終え追究のヒントを得た子どもは、活性炭が酸素を吸着する仕組みと鉄粉に酸素を供給する仕組みについて調べてきた。いろいろな実験を繰り返し、活性炭が使い捨てカイロ内で果たす役割について、自分の考えをもつことができた。そして、その考えを仲間に向かって発信し、その考えが正しいかどうか知りたいと願っている。

(2) 展開 (50分)



(3) 本時における「学んだこと」を行動につなげる子どもの姿

炭素がもっている性質を利用することにより使い捨てカイロがあたたまることによりふれた子どもは、炭素の性質が他にないかを考え始める。そして、その性質を利用することによって、生活を便利で豊かなものにできるのではないかと考え始め、炭素の活用されている場面を調べ始める。