

## 2. Teacher's Comments (Japanese)

---

- 00:00:18 欠席者を係の生徒が教師に報告している。生徒の管理のためであるがこれは生徒自身が友人の状況を確認するとともに、教師も実際にみて出欠を確認する。生徒が報告することの意味は、この授業のためばかりではなく万一火事や地震等で校舎の外へ非難したとき人員の確認を行うのにも備えている。
- 00:00:31 授業に出席していない理由は様々であると同時に時間によっても変化するのでそのことを互いに理解しておく。
- 00:00:43 このときは、教師自身がビデオに記録されているということで緊張していた。そのことがつい言い訳のように言葉に出てしまった。
- 00:00:47 前回の授業では、身近な化学変化の利用例としてベーキングパウダーを混ぜたケーキの生地を焼くと膨らむ現象を取り上げた。前回の授業ではベーキングパウダーの主成分として炭酸水素ナトリウムという物質名を知らせたが、その物質名とどんな授業だったかを思い起こさせるために発問した。
- 00:00:58 「重曹」と一部の生徒は答えているが、炭酸水素ナトリウムの一般名としてこの言い方はよく使われている。
- 00:01:00 正式な物質名として「炭酸水素ナトリウム」という用語を答えさせたかったので、「重曹」という名称のみではよしとしなかった。
- 00:01:02 正式な物質名が出てきたので、復唱しながら黒板に板書した。
- 00:01:18 板書は単に物質名の復習にとどまらず、物質が何らかの変化を起こしていたことを思い出させるためその思考の補助になるような図にして示した。
- 00:01:31 前回の授業の実験では、焼いて膨らんだケーキを切って短面の様子から気体が発生したことから、「膨らむ」という現象がおきたのだということを確認している。それを思い出させた。
- 00:01:38 これまでの振り返りをもとに、本日解決すべき学習問題を明確にするために、加熱によって発生した気体は何が変化したものかという疑問を投げかけた。（授業者の反省としてはこの疑問を生徒の発言によって引き出すゆとりを持つべきだったと思う。）
- 00:01:47 前回の授業では問題を解決するために、発生した気体がわかれば手がかりが得られるのではないかと考え、まず気体は何であるかの予測を立てさせた。そのことを思い起こさせている。
- 00:01:53 多くの生徒は特に根拠もなく「二酸化炭素」と答えている。
- 00:01:57 「二酸化炭素」という答えは正しいが、彼らはそれを確かめたわけではない。違っている可能性があるわけだから「（二酸化炭素）かもしれない。」と念を押した。
- 00:02:04 中学1年生（7年生）のときの授業で、物質が気体になる例として「状態変化」のことを学んでいるので、発生した気体は炭酸水素ナトリウムそのものの気体だと考える生徒もいたのでその可能性も取り上げた。
- 00:03:19 黒板に2種類の物質名を書いたが、この状態で仮に二酸化炭素が否定されると自動的に「炭酸水素ナトリウム」と結論付けてしまう生徒がでてくるので実験結果を論理的に解釈できるようにするためにこのようなひょうげんをした。
- 00:03:42 今回の授業の目的は、「状態変化」とは異なる「化学変化」という現象を区別して理解することにあるので、とくに「状態変化」との違いをはっきり意識づけさせようとした。
- 00:03:55 これから行う実験の結果によってどのように解釈すべきなのか整理した。

00:04:02 このあと手順の説明をするが、理解を助けるため自作の学習プリントを配布して実験手順の理解の手助けになるように配慮した。

00:04:14 生徒は教師の説明だけでは、手順を理解することができにくい。したがって私はどの生徒も実験器具を必ず説明の図のように組み立てられるように、教師が実際にやってみせることが必要だと考えている。

00:04:42 基本的な実験器具は、決められたケースに保管しておき、生徒の係が休み時間に教師の指示によって教卓に並べておいた。

00:06:21 この実験で安全のため特に注意しなければならないことは、器具の破損である。事故を未然に防ぐための手立てがとれるように特に強調して説明をした。

00:07:21 実験終了の時点で配慮しないと起こりうる実験の危険性を知らせることにした。その危険な理由も一緒に述べることによって、生徒は危険である理由を意識して慎重に実験を行うことになる。

00:07:50 生徒が理解したことを示すうなづく様子があったので実験の準備にとりかからせることを判断した。

00:07:53 ほとんどの生徒が実験の目的と手順を理解しているようなので準備はスムーズに行われている。準備の時間を短縮させるためにグループごとに器具を準備しておけばよいが、日常の器具の整備や保管の点から今回のように教卓にまとめておいた。

00:08:51 教師が試験管に入れているのは石灰水。石灰水は空気中に長時間置いておくと液面で空気中の二酸化炭素と反応して反応が悪くなるので教師が直前に分けた。

00:10:13 どの実験でも実験に必要な道具を自分たちの実験台にそろえるまでに約2～3分で完了している。

00:10:28 実験器具の組み立てに、ちょっとしたコツや不明な点が出てくるのでここから生徒の机の間を回って正しく実験が行われているか点検して歩いた。

00:10:34 生徒にとっては、実験に必要な薬品の量やちょっとした手順は不安に思うものなので、ここで理解の遅い生徒などには個別に説明を行うなどしてこれまでの説明を補うことにした。

00:10:35 正しくできたグループには、そのことを伝えて励みにさせる。そうすることによって生徒たちは自信をもって実験にとりかかかれるからである。

00:10:44 生徒たちはしばしば薬品の量を過剰に使いがちであるために、かえって正しい結果を出すことができない場合がある。反省点として実験に使う薬品の量の指示が不明確であったようだ。私の不明確な指示によって生徒にとっては混乱が生じてしまった。

00:13:14 生徒はガスバーナーの使用方法を知っているが、時にはネジが強く締まっていたりして、学んだとおりに使用できないことがある。本来は授業前にすべてのガスバーナーが使用可能かを確認しておけばよかった。

00:14:03 加熱によって気体が発生し、石灰水が白く濁りはじめたことを観察し始めた。

00:14:10 生徒は、この結果をみて発生した気体は二酸化炭素であることを自ら判断できている。

00:14:30 この班は、加熱する試験管がバーナーの炎から遠すぎて反応が進んでいかないことがわかったので、反応が起きるように試験管の位置を変えるように助言した。

00:16:13 ほとんどのグループが実験の反応を確認したようなのでその記録を取ることを促した。

00:17:16 この班のガスバーナーも、ネジがきつく締まっていて自分たちでは火力調節ができなかったようだ。

00:17:49 生徒は石灰水に二酸化炭素が反応して白くにごった後、炭酸カルシウムが沈殿して

いることに気がついて教師に不思議に思っ質問した。私はその理由や物質名を知らせることはこの授業の目的ではないのであえてこの時点で知らせなかった。だが、そのことを知らせておいてもこの班の生徒の思考の障害にはならなかったとも考えられ教えてあげても良かったかも知れない。

00:18:29 ほとんどの生徒が結果を学習カードに記入を終えたようなのでこの実験についての考察をはじめた。

00:20:50 生徒が持ってい経験では、物質は加熱すると溶けたり蒸発したりする「状態変化」しか知らない。今回の実験はそれにあたらないことをはっきり認識させるためにここで確認を行った。

00:22:43 試験管から出てきたものは二酸化炭素であることは確認できたが、残った物質について注意を向けさせた。

00:23:00 元の粉末とは様子が違って見えることに気づいている。

00:23:21 液体も発生していることに気づいている。

00:23:35 その液体は水のように見えるが、水だと確認できていないことをしらせた。

00:24:31 塩化コバルト紙は、隣の準備室に置いておいた。これは俺以前の実験の際に気づいて前半の実験に余計な情報が入らないようにするためにした。

00:25:54 塩化コバルト紙は空気中の水分でも反応しやすいので、乾燥剤の入った容器に保管した状態で生徒に渡す。

00:26:50 準備室に入って持ってきたのは、フェノールフタレインの入った容器。これも先ほどの塩化コバルト紙と同じ理由で生徒の目の触れない場所に保管しておいた。

00:37:26 この班は、手順が整理されていないようなので改めて手順を知らせた。

00:37:54 加熱後に試験管に残った物質ではもっと明確な赤色になるはずであるが、そのようになっていない班が複数見られた。これは前半の実験の際に十分な反応が完了できていなかったせいだと思われる。

00:37:55 この班は明確に反応が見られた。

00:39:03 フェノールフタレインの入った滴ビンに普段使い慣れないのでうまく操作ができなかったようだ。こうした場合適宜個別に回って指導を行う。

00:39:54 赤色に変化する反応なのに明確に反応が出ていない様子なので両方の試験管に試薬を入れたかを確認した。

00:40:35 教師の目論見ではここで、色の違いが出てくるはずなのに出不いので困惑している。理由はよくわからない。とにかく事実を正しく記録することが大切だと考え記録を促した。

00:40:40 教師は、すべての班で結果が出たことを確かめたので、黒板の前に戻って、全体でのまとめの準備をはじめた。

00:41:42 まだ記録を記入していない生徒がいたので実験結果の記録を行うように促した。

00:44:58 「同じ試薬で異なる反応が出れば別の物質である」ということを確認した初めての体験なので、多くの生徒がいっせいに答えられるような発問にした。

00:46:48 教師は黒板に書きながらまとめていったが、より丁寧に行うなら、マグネットをつけたカードを用いて説明したほうがよかったと反省している。

00:47:09 この授業で大切にしたいのは、反応前とは別の物質ができるということなので、そのことを強調した。

00:47:14 ここではじめて試験管に残った物質名を生徒に知らせた。

00:49:49 本当ならここにかたづけをさせるつもりであったが、終了の時間が迫ってきたので、先に終了の挨拶をさせて、かたづけは休み時間に終わらせようとした。そのほ

うが終わった生徒から自由に次の行動に移らせることができるからである。

00:50:03 かたつける際の配慮することを知らせた。

00:53:52 授業内容の質問は、授業内で聞き取ろうとしたが、授業後しばしば授業とは関係なく、科学に関する質問をする生徒がいる。この生徒は「しゃっくり」と横隔膜の関係について質をしにきた。こうした、生徒とのやり取りは別の単元の進め方の参考になるので大切にしている。今回は教師の側ですぐに正しい返答ができなかったので、質問を聞いておくだけになってしまった。