

「指導と評価の一体化」のための

学習評価に関する参考資料（中学校 理科）の活用ガイド

本ガイドは国立教育政策研究所の参考資料をもとに、先生方が授業を行うに当たり検討する、指導と評価の計画立案の参考となるよう、神奈川県教育委員会・市町村教育委員会の指導主事の協働で作成したものです。

○掲載項目（事例6）

- 1 単元目標
 - 2 単元の評価規準
 - 3 指導と評価の計画
 - 4 観点別学習状況評価の進め方
 - I 「主体的に学習に取り組む態度」
 - II 「知識・技能」
- ①本時のねらい ②評価規準 ③評価のポイント
④単元における指導と評価の計画 ⑤本時の指導と評価の流れ ⑥ 評価の例

☆「主体的に学習に取り組む態度」の評価について

掲載事例以外の単元でも、本ガイドに掲載されたポイントを参考に、日々の学習指導と評価の充実に向けた授業改善に努めましょう！

○活用ガイドのポイント

- ・観点別学習状況評価の進め方を詳しく解説（1～4）
- ・事例における学習指導と学習評価のつながりを詳しく解説（④～⑤）
- ・評価の例を詳しく解説（⑥）
- ・「努力を要する」状況の生徒への手立てについて例示（⑥）
- ・振り返りの視点からの「主体的に学習に取り組む態度」の評価について解説（☆）

中学校 理科 事例を通じた評価の具体例

「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 P82～87

理科 事例6

キーワード 「知識・技能」「主体的に学習に取り組む態度」の評価

単元名

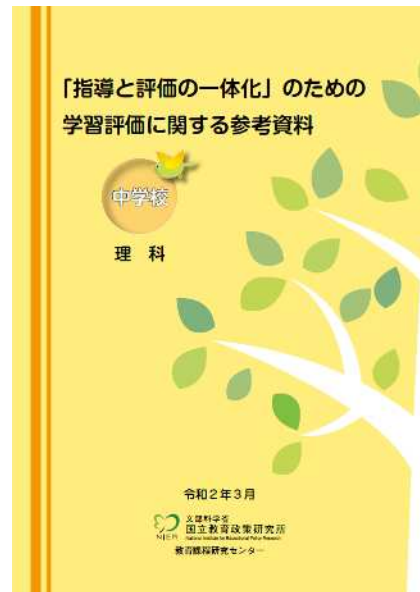
「化学変化」

内容のまとめり

第2学年第1分野 (4)「化学変化と原子・分子」

1 単元の目標

- (1) 化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら、化学変化、化学変化における酸化と還元、化学変化と熱を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 化学変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における物質の変化を見いだして表現すること。
- (3) 化学変化に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。



「指導と評価の一体化」のための
学習評価に関する参考資料

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら、化学変化、化学変化における酸化と還元、化学変化と熱についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	化学変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、原子や分子と関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における物質の変化を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	主体的に学習に取り組む態度 化学変化に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

「知識・技能」「思考・判断・表現」の観点の文末は「～している。」、「主体的に学習に取り組む態度」については「～しようとしている」となっていることに留意。

※作成手順は「第2編「内容のまとめりとごとの評価規準」を作成する際の手順(P25～34)」「第3編 単元ごとの学習評価について第1章「内容のまとめりとごとの評価規準」の考え方を踏まえた評価規準の作成(P35～42)」を参考にしてください。

3 指導と評価の計画 (10時間)

第7時の「主体的に学習に取り組む態度」の評価の具体例を示していきます。

第10時の「知識・技能」の評価の具体例を示していきます。

評価の計画を立てることの重要性について (P15)

学習指導のねらいが児童生徒の学習状況として実現されたかについて、評価規準に照らして観察し、毎時間の授業で適宜指導を行うことは、育成を目指す資質・能力を児童生徒に育むためには不可欠である。その上で、評価規準に照らして、観点別学習状況の評価をするための記録を取ることになる。そのためには、いつ、どのような方法で、児童生徒について観点別学習状況の評価するための記録を取るのかについて、評価の計画を立てることが引き続き大切である。

毎時間児童生徒全員について記録を取り、総括の資料とするために蓄積することは現実的ではないことから、児童生徒全員の学習状況を記録に残す場面を精選し、かつ適切に評価するための評価の計画が一層重要になる。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・鉄と硫黄を反応させる実験を行い、反応前後の性質の違いを比較し、別の物質が生成していることを見いだす。	思	○	・反応前後の性質の違いを比較し、別の物質が生成していることを見いだして表現している。【記述分析】
2	・化学変化を、原子や分子のモデルと関連付けて理解する。	知		・化学変化を、原子や分子のモデルと関連付けて理解している。
3	・スチールウールを燃焼させる実験を行い、酸素と結び付いて、別の物質が生成していることを見いだす。	思	○	・鉄が酸素と結び付いて、別の物質が生成していることを見いだして表現している。【記述分析】
4	・銅やマグネシウムが酸素と結び付く反応を、原子や分子のモデルと関連付けて理解する。	知		・酸化は、物質が酸素と結び付く反応で、特に激しく熱や光を出す反応が燃焼であることを理解している。
5	・酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、金属や気体の性質から、銅と二酸化炭素が生成したことを理解する。	知		・金属や気体の性質から、銅と二酸化炭素が生成したことを理解している。
6	・酸化銅と炭素から銅と二酸化炭素が生成したことを、原子や分子のモデルを用いて表現する。	思	○	・実験の結果を基に、化学反応について原子や分子のモデルを用いて表現している。【記述分析】
7	・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象を観察し、その変化を原子や分子のモデルを用いて説明する。	態	○	・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象について、原子や分子のモデルを用いて説明しようとしている。【記述分析】
8	・熱を取り出す実験を行い、化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだす。 ・塩化アンモニウムと水酸化バリウムを反応させる実験を行い、温度変化を調べ、化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだす。	思	○	・化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだして表現している。【記述分析】
9	・鉄粉の酸化を利用したカイロを作成するなど、ものづくりを通して化学変化による発熱について理解する。	知		・熱を発生する化学変化について理解している。
10	・化学変化に関する学習を振り返り、概念的な知識を身に付けているかどうかを確認する。	知	○	・化学変化に関する概念的な知識を身に付けている。【ペーパーテスト】

*記録の欄に○が付いていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

4 観点別学習状況評価の進め方 I

①本時（第7時）のねらい

・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象を観察し、酸化銅と炭素の反応における知識及び技能を活用して、その変化を原子や分子のモデルを用いて説明する。

②評価規準 「主体的に学習に取り組む態度」

・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象を、原子や分子のモデルを用いて、試行錯誤しながら説明しようとしている。

語尾に注目！
→単に「している」ではない！

③評価のポイント

・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象を、原子や分子のモデルを用いて説明しようとしているかを、ワークシートの記述を基に評価する。

4 観点別学習状況評価の進め方 I

④単元における指導と評価（主体的に学習に取り組む態度）の計画

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより、評価を行う。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・鉄と硫黄を反応させる実験を行い、反応前後の性質の違いを比較し、別の物質が生成していることを見いだす。	思	○	・反応前後の性質の違いを比較し、別の物質が生成していることを見いだして表現している。[記述分析]
2	・化学変化を、原子や分子のモデルと関連付けて理解する。	知		・化学変化を、原子や分子のモデルと関連付けて理解している。
3	・スチールウールを燃焼させる実験を行い、酸素と結び付いて、別の物質が生成していることを見いだす。	思	○	・鉄が酸素と結び付いて、別の物質が生成していることを見いだして表現している。[記述分析]
4	・銅やマグネシウムが酸素と結び付く反応を、原子や分子のモデルと関連付けて理解する。	知		・酸化は、物質が酸素と結び付く反応で、特に激しく熱や光を出す反応が燃焼であることを理解している。
5	・酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、金属や気体の性質から、銅と二酸化炭素が生成したことを理解する。	知		・金属や気体の性質から、銅と二酸化炭素が生成したことを理解している。
6	・酸化銅と炭素から銅と二酸化炭素が生成したことを、原子や分子のモデルを用いて表現する。	思	○	・実験の結果を基に、化学反応について原子や分子のモデルを用いて表現している。[記述分析]
7	・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象を観察し、その変化を原子や分子のモデルを用いて説明する。	態	○	・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象について、原子や分子のモデルを用いて説明しようとしている。[記述分析]

第1～6時での学習内容を活用して、第7時の課題に取り組む

～これまでの学習内容～

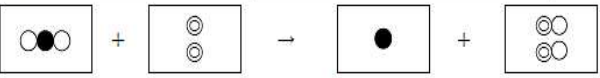
- ・化学変化では反応前後で別の物質ができている
- ・化学変化はモデルを用いて表すことができる
- ・化学変化には酸化、還元がある

など

第7時の課題：
酸素が無い環境(二酸化炭素中)でマグネシウムは燃焼するの
か？

4 観点別学習状況評価の進め方 I

⑤ 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	<p>物質が二酸化炭素中で燃焼するかを予想する。</p> <p>・火の着いたろうそくやマグネシウムリボンを、二酸化炭素中に入れる実験を行う。</p>	<p>生徒はこれまで、化学反応により別の物質が生成することや酸化や還元について学習している。</p> <p>→ 考えの基になる 知識・技能</p>	
展開1	<p>課題：マグネシウムが二酸化炭素の中で燃焼することを、原子や分子のモデルを用いて説明しよう。</p> <p>・生成した物質を観察して、炭素ができていくことに気付く。</p>		
展開2	<p>・マグネシウムが燃焼し炭素が生成することを、原子や分子のモデルを用いて考える。</p>	<p>前時(第6時)において、モデルを用いた化学反応の表現について学んでいる。</p>	
	 <p>マグネシウムは酸素を奪い、二酸化炭素は酸素を失う。</p>		

学習前後の考えの比較

展開	・他者との対話を通して、自分の考えを検討する。		
まとめ	<p>・本時を振り返り、試行錯誤しながら考えたことをワークシートに記述する。</p>	<p>・二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象を、原子や分子のモデルを用いて他者との対話を通して、試行錯誤しながら説明しようとしている。</p>	ワークシート

学習の中で見取りたい生徒の様子をワークシートに具体的に示している。

ワークシートの一部

- 1 物質が二酸化炭素の中で燃焼するかを予想する。(学習前)
- 2 マグネシウムが二酸化炭素の中で燃焼することを、原子や分子のモデルを用いて説明しよう。(学習後)
- 3 学習前後の考えを比較し、対話を通して、どのように課題を解決しようとしたか記述しなさい。

※この時間は、二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼について、正しい化学反応の説明を求めているものではないことに留意する必要がある。

4 観点別学習状況評価の進め方 I

⑥ワークシートの記述を分析による評価の例（1）

【評価Bの例】

学習前後を振り返って、対話を通して、課題を解決しようとしている。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

二酸化炭素中でもものは燃えないと思っていたのに、マグネシウムが燃えて驚いた。みんなの説明を聞いたら、二酸化炭素中でもものが燃えることが分かった。

どのような説明があった？

二酸化炭素の中でもものが燃えることが分かったきっかけになる、みんなの説明の具体が示されていない。

【評価Aの例】

学習前後を振り返って、対話を通して、試行錯誤しながら課題を解決しようとしており、学習前後における変容を具体的に記述している。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

前

酸素が無いので二酸化炭素中でもものは燃えないと思っていたが、酸素はより結び付きやすい物質と結び付き性質があるという友達の発言から、モデルを使ってマグネシウムは二酸化炭素中の酸素と結び付いて燃えていることが説明できた。

後

理解のきっかけになった友達の発言が具体的に記述されている。

前

最初は、マグネシウムが燃焼した後に、なぜ炭素ができたのか分からなかった。実験結果を班で話し合う中で、集気びんの中で炭素が含まれているのは二酸化炭素しかないことに気付いたけど、モデルで説明はできなかったので、もう一度よく考えたい。

後

分からなかったことが記述され、学習課題に対する自己の課題が明確に示されている。

4 観点別学習状況評価の進め方 I

⑥ワークシートの記述を分析による評価の例（2） （「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て）

【評価Cの例】

実験の結果だけを記述している。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

二酸化炭素中でマグネシウムが燃えた。

どうしてそのように考えたの？

みんなの意見を聞いてみようか！

ICTで記録や調べることもできるよ！

学習前の考えは？ 他者との関わりは？
課題の解決に向け、どのような工夫を行った？
など

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

自分がどこまで考えて、どこから分からないのか明らかにさせ、他者の考えを聞いたり対話をしたりして、課題の解決に向けて取り組むことができるように支援する。

「努力を要する」状況（C）の評価になる前に、「努力を要する」状況（C）になりそうな生徒に対して適切な指導（手だて）を行きましょう。

日々の授業において、記録に残す評価の場面以外でも、**学習活動のポイントを示す**とともに、**生徒の学習状況をフィードバック**することが大切です。記録に残す評価の場面（本時ではワークシートに記述）において、**教師が他者との対話を促したり、実験の概要を説明したり**するなど、対象生徒に支援を行うことが考えられます。

☆「主体的に学習に取り組む態度」の評価では...

○例えば、**単元や授業（観察，実験など）の中で「試行錯誤した学習の状況を振り返る場面」を設定することが考えられます。**

P9～10ページ参照

○その際、①粘り強く学習に取り組む態度

②①の中で、自ら学習を調整しようとする態度

の2つの側面から評価する必要があり、それらを評価できる「**課題**」を設定しましょう。

➤ 客観的な評価ができるように、

ワークシート等の中に振り返りの視点を入れておくことが考えられます。

何を見取りたい？

△今回の実験を振り返りましょう。

見取りたいポイントを示す！

○「～の視点で」学習を振り返りましょう。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

○振り返りの視点を入れた例

(中学校理科:参考資料P64 振り返りシートの一部)

振り返りシートの一部

- 1 「どのような知識及び技能を活用したか」
(この時間の活動について、課題を説明するためにあなたが手がかりにしたことや意識したことなど)
- 2 「誰とどのような対話をしたか」
 - ・自分の考え
 - ・班で話し合った後の考え
- 3 「何に気付いたか」
(課題を設定し解決する学習を行い、大切だと感じたことや学習を進める上で気付いたポイントなど)

小・中・高の評価についての考え方は同じ！
他校種の資料も参考にしましょう！

(高校理科:生物基礎 参考資料P95 ワークシートの課題例)

<ワークシートの課題例>

体内環境の維持の仕組みについて、今までの学習を振り返って、次の①と②に答えよ。

- ① 分からなかったこと、あるいは、新たに疑問に思ったことは何か。また、それらをどのように解決したか。
- ② 次の単元での学習に向けて、自分の学習方法について感じた課題は何か。また、それをどのように改善していくか。

その他の単元や授業(観察、実験など)では、どのような振り返りの視点が考えられるでしょうか？

示されている例を参考に、今後の単元計画や評価計画の作成に生かしていきましょう！

4 観点別学習状況評価の進め方Ⅱ

①本時（第10時）のねらい

・化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら、化学変化、化学変化における酸化と還元、化学変化と熱についての基本的な概念を理解する。

②評価規準 「知識・技能」

・化学変化を原子や分子のモデルと関連付けながら、化学変化、化学変化における酸化と還元、化学変化と熱についての基本的な概念を理解している。

語尾に注目！

→「主体的に学習に取り組む態度」とは異なり、「**している**」となっている！

③評価のポイント

・化学変化に関する概念的な知識は、単元の学習が進むにつれて理解が深まるため、第1時～9時においては記録に残す評価は行わず、本時におけるペーパーテストで評価する。

4 観点別学習状況評価の進め方Ⅱ

④単元における指導と評価（知識・技能）の計画

ここでは、ペーパーテストの記述を分析することにより、評価を行う。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	- 鉄と硫黄を反応させる実験を行い、反応前後の性質の違いを比較し、別の物質が生成していることを見いだす。	思	○	- 反応前後の性質の違いを比較し、別の物質が生成していることを見いだして表現している。【記述分析】
2	- 化学変化を、原子や分子のモデルと関連付けて理解する。	知		- 化学変化を、原子や分子のモデルと関連付けて理解している。
3	- スチールウールを燃焼させる実験を行い、酸素と結び付いて、別の物質が生成していることを見いだす。	思	○	- 鉄が酸素と結び付いて、別の物質が生成していることを見いだして表現している。【記述分析】
4	- 銅やマグネシウムが酸素と結び付く反応を、原子や分子のモデルと関連付けて理解する。	知		- 酸化は、物質が酸素と結び付く反応で、特に激しく熱や光を出す反応が燃焼であることを理解している。
5	- 酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、金属や気体の性質から、銅と二酸化炭素が生成したことを理解する。	知		- 金属や気体の性質から、銅と二酸化炭素が生成したことを理解している。
6	- 酸化銅と炭素から銅と二酸化炭素が生成したことを、原子や分子のモデルを用いて表現する。	思	○	- 実験の結果を基に、化学反応について原子や分子のモデルを用いて表現している。【記述分析】
7	- 二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象を観察し、その変化を原子や分子のモデルを用いて説明する。	観	○	- 二酸化炭素中でマグネシウムリボンが燃焼する現象について、原子や分子のモデルを用いて説明しようとしている。【記述分析】
8	- 熱を取り出す実験を行い、化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだす。 - 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを反応させる実験を行い、温度変化を調べ、化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだす。	思	○	- 化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだして表現している。【記述分析】
9	- 鉄粉の酸化を利用したカイロを作成するなど、ものづくりを通して化学変化による発熱について理解する。	知		- 熱を発生する化学変化について理解している。
10	- 化学変化に関する学習を振り返り、概念的な知識を身に付けているかどうかを確認する。	知	○	- 化学変化に関する概念的な知識を身に付けている。【ペーパーテスト】

*記録の欄に○が付いていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

第1～9時での化学変化に関する学習を振り返り、**概念的な知識**を身に付けているかどうかを確認する。

概念的知識とは...？

・個々の事物から共通な性質を取り出してつくられた表象
(精選版 日本国語大辞典 より)

例えば、化学変化は鉄、銅、炭素、酸素、硫黄など様々な物質で起こる現象であり、酸化や還元など反応も様々です。「**化学変化は○○です。**」のように**単純に表されるものではなく、学習を通して、物質や反応など多くの事柄を繋ぎ合わせてより確かな(概念的)知識**となります。

4 観点別学習状況評価の進め方Ⅱ

⑤ 指導と評価の流れ

〈ペーパーテストの例（図は省略）〉

問1は**事実的な知識**を問う問題
「○○は何ですか→□□です」

酸化銅と炭素の粉末の混合物を加熱し、発生した気体を石灰水に通したら白く濁った。試験管が冷めたら、試験管内に残った固体を取り出し、葉さじでこすったら金属光沢が見られた。

問1 この実験で、酸化銅と炭素に起こった化学変化を何というか。それぞれ書きなさい。

酸化銅

炭素

問2 この実験で酸化銅と炭素に起こっていることを、図や記号、言葉で表しましょう。

問2は**概念的な知識**を問う問題で、①～③から基本的な概念を理解しているかどうかを判断している。

- ① 問題文からこれまでの学習内容を想起
- ② 酸化銅と炭素に起こった化学変化を考える
- ③ 図や記号、言葉で記述(学習内容の活用)

石灰水の変化→？ 金属光沢→？
反応前の試験管には何があった→？

4 観点別学習状況評価の進め方 II

⑥ 知識・技能の評価例 (1)

ペーパーテストの記述分析による評価の例

【評価Bの例】

問1では、両方正解している。問2では、炭素の酸化は記述しているが、酸化銅の還元は記述していない。このことから、知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況 (B) と判断できる。

(問1) 酸化銅：還元 炭素：酸化

(問2) ~~酸素が炭素と結び付いて、二酸化炭素が発生した。~~

酸化銅の変化に関する記述が見られないので、**フィードバックする際に**、反応後、試験管内に残った(薬さじでこすると金属光沢が見られた)物質について、考えさせるなどの指導が考えられます。

4 観点別学習状況評価の進め方Ⅱ

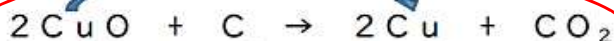
⑥知識・技能の評価例（2）

【評価Aの例】

問1では、両方正解している。問2では、酸化と還元は酸素をやりとりする逆向きの反応であることを原子や分子のモデルと関連付けながら、化学反応式や図や言葉などで記述している。このことから、知識・技能の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

(問1) 酸化銅：還元 炭素：酸化

(問2)



銅よりも炭素の方が、酸素との結び付きが強いので、銅から酸素を奪い、酸化銅は還元されて銅に、炭素は酸化して二酸化炭素に変わっている。

- ・化学反応式(図)と説明(言葉)により、酸化銅と炭素にどのような変化が起こったのか表すことができている。
- ・よって、**概念的な知識**を身に付けていると判断できる。

この問いの場合、図や記号、言葉の**どれか(複数も可)**を用いて酸化銅と炭素に起こったことを表すことが目的であり、**必ずしも複数の表し方を求めているものではない**ことに留意する必要がある。

4 観点別学習状況評価の進め方Ⅱ

⑥知識・技能の評価例（3）

（「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て）

【評価Cの例】

問1と問2が誤答である。このことから、知識・技能の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

用語を確認し、酸化銅の還元を原子や分子のモデルを用いてもう一度表現してから、現象とモデルと用語を関連付けて理解することができるように支援する。

間違ってしまった原因は何だろう？

次の学習につなげる働きかけを考えましょう。

「努力を要する」状況（C）の評価になる前に、「努力を要する」状況（C）になりそうな生徒に対して適切な指導（手だて）を行いましょう。

本事例の場合、第10時までの学習の中で、知識を活用する場面を作ったり、想起させる場面を作ったりすることや、日常生活での酸化、還元の例を調べる学習活動などを通して、知識の定着を図ることが考えられます。