

燃焼分野における消火の教材開発とその評価

○菱田 美歩

寺田 光宏

Miho HISHIDA

Mitsuhiro TERADA

岐阜聖徳学園大学 4 年

岐阜聖徳学園大学

【あらまし】本研究は、小学校理科第 6 学年において「燃焼」を「消火」という側面からも学習をすることにより、二酸化炭素自身が火を消しているという考えや、PISA(2006)において日本の学習者が低得点であった理科に対する態度を改善すること目的とする。このため、先行研究を分析し、消火のために燃焼の 3 要素と限界酸素濃度に着目する重要性を明らかにし、この 2 点を中心とした教材を開発し、授業実践を行い評価した。

キーワード・・・燃焼 消火 燃焼の三要素 限界酸素濃度

1. はじめに

平成 6 年に国立教育研究所の調査により、当時の小学校第 6 学年の児童の約 52%が二酸化炭素に火を消す性質があるという誤概念をもつことが明らかになり、様々な研究がなされているが、未だに解決に至っていない。また、PISA(2006)によって、日本において生徒の科学に対する態度が OECD 平均を大きく下回っているものが多く、理科に対して有用性等を感じられていない子どもが多いことが明らかになった。このような状況の中で、小川・松本(2012)が燃焼概念の基本的事項である「燃焼の 3 要素」を学習の核として、「燃焼」と「消火」の両面に燃焼の 3 要素を適用する学習活動を設定し、誤概念を生じさせないように試み、一定の成果を得た。ただ、二酸化炭素による消火の誤概念を解決するものではなかった。また、現行の教科書は「ものの燃え方と空気」の単元末に、気体検知管で物が燃える前後の気体の濃度計測をする。この結果の正確な理解が進んでいないため、正しい概念に変容しないと思われる。

そこで本研究は、「燃焼」と「消火」の両面から考える中で、燃焼の三要素のうちの酸素供給源について取り上げ、限界酸素濃度に着目することで誤概念を克服させること、生活と関連づけることで理科に対する態度を改善することを目的とする。

2. 研究内容

(1)教材開発

小学校理科第 6 学年のものの燃え方において、限界酸素濃度に着目した授業はいくつか報告がある。それらの多くは濃度を(酸素):(二酸化炭素)=50:50 とし実験するものである(以下、濃度を省略)。しかし、これのみでは二酸化炭素濃度の増加や酸素濃度の減少の消火への効果が明確ではない。また、二酸化炭素や窒素などの不活性ガ

ス添加における限界酸素濃度による原因もあり、(酸素):(二酸化炭素)=21:79 や、(酸素):(窒素)=17:83 などの混合気体において、消火の原因が酸素濃度低下のみでは説明できない。そこで、次の実験を考案した。

①一般的にろうそくが消火する(酸素):(二酸化炭素):(窒素)=17:3:79 の割合を参考に(酸素):(二酸化炭素):(窒素)=21:3:76 の値でろうそくの点火を調べることにより、燃焼や消火は酸素の濃度に依存することを明らかにする。

②大きな筒の下から、二酸化炭素を静かに入れ、酸素センサを用い酸素濃度の変化を調べた。ろうそくを燃やした場合、下から順に減少し、ろうそくの高さのセンサの値が減少し、筒の底に設置したセンサが 18%を下回ったところで火が消えた。

(2)授業実践

11 月中旬に小学校第 6 学年の児童約 80 名を対象に授業実践を行った。燃焼の三要素のみに着目した消火の授業と、限界酸素濃度にも着目した消火の授業を行った。

(3)評価

燃焼・消火に関する認知面と理科に対する態度の情意面の調査問題を作成し、授業の前後で調査を行った。

3. おわりに

今回は実践の結果より本教材の評価を報告する。今後は実際に単元の流れの中で研究を行い、さらに深い考察や教材の改善を行いたい。

【参考文献】

小川・松本：オーセンティック・ラーニングに依拠した理科授業が科学的知識の理解に与える効果，理科教育学研究，52(3)，43-53，2012。
高橋ら：手作り酸素センサの開発と理科教育への活用(9)，日本理科教育学会全国大会発表論文集，第 9 号，396，2011。