

医療をテーマにしたヒトの体の理解を深める教材開発

所属コース 教科領域コース
氏名 石丸遥香
指導教員 向平和 中村依子

【概要】

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の流行や子どもの進路希望の変化により、医療従事者の人手不足が深刻化している。また、高齢化などの社会変化に対応するためにも医療従事者を目指す人材の確保が必要となり、医療従事に関するキャリア教育の充実が重要視されている。本研究は、中学校において、医療に関する興味・関心をより高め、単元内容の知識をより深める教材の開発を目的とした。医療の中で、特にX線検査に着目し、X線検査の造影剤の働きや特徴を題材とした。X線検査をモデル教材で体験した後、ジグソー法を用いた課題学習を行い、X線検査や人の体のつくりへの理解を深めることを目標とした。X線検査のモデル教材として、胃のバリウム検査と、心臓血管造影剤を想定したモデル教材を開発した。ジグソー法を用いた課題学習では、4つのグループに分かれ、それぞれ調べ学習を行った。その後、話し合い活動を行い、課題解決を目指した。本教材は、理科の知識を深め、医療への興味・関心を高めるために有効であると考えられる。

キーワード 医療 造影剤 X線検査 教科横断

■はじめに

近年、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の患者数が増加を続けている現在、医療従事者にかかる肉体的な負荷はもちろんのこと、精神的な負荷が大きな問題となっている。日本赤十字医療センターでの調査では、調査に参加した医療従事者のうち10.0%が中程度から重度の不安障害を発症し、27.9%がうつ病を発症している (Awano et al., 2020)。感染症に対するリスクから心身に不調をきたして離職や休職に追い込まれるケースが増えており、医療従事者の人手不足が深刻化している。このことから、今後さらに医療従事者を目指す人材の確保が必要となると予想される。

また、子どもの進路選択も変化しており、2021年の中学生のなりたい職業のランキングですが、2009年と比較すると、男女ともに医師がランク外となり、女子では看護師が3ランク下がっている (ソニー生命, 2021)。また、高齢化などの社会変化に対応するためにも医療従事者を目指す人材の確保が必要となり、医療従事に関するキャリア教育の充実が重要視されている。

奈須ら (2020) が行なった実態調査では、学年が低ければ低いほど医療従事者になりたいと考えている割合が高い (表1)。しかし、学年が上がるにつれてその割合は減少していくことがわかっている。このことから、医療従事に関するキャリアデザインにおいて早期の段階でのキャリア教育が重要であるといえる。児童・生徒へのキャリア教育として体験学習が有効であると考えられるが、医療体験学習は高校生を中心としたものが多く、中学生以

下を対象とした体験学習を開発していく必要がある。

表1 医療体験学習の実施状況に関する調査の対象学年（単位：件）

調査件数	154件	
対象生徒	高校生	137
	中学生	8
	予備校生	10
	小学生	5
	不明	11

出典) 奈須ら (2020)

本研究では、主に中学生を対象とした医療体験学習のための安価で再現が容易な教材開発を目的としている。

■教材の構成

中学2年生「動物の体のつくりと働き」、中学3年生「放射線の利用」に注目し、モデルを用いた体験学習、医療への興味を高める教材、理科と日常生活のつながりを感じられる教材作成を目指した。本研究では、胃・心臓血管のX線検査に着目した。胃のX線検査の造影剤と、心臓血管のX線検査の造影剤はそれぞれ性質が異なっており、造影剤の排出方法の違いを認識することができるモデル教材を目指した。胃のX線検査は消化管内（体外）、血管のX線検査は血管内（体内）に入る造影剤である。

身近な材料で胃や血管を表現し、造影剤を入れて見え方を観察することで、造影剤の役割を実感できる教材を目指した。

■胃のX線検査のモデル教材

材料はペットボトル2本、セロハンテープ、チューブ、ピンチコック、懐中電灯、少量の色水、スクリーンである。ペットボトルを胃、少量の色水を造影剤の硫酸バリウム、懐中電灯からの光をX線、チューブを腸に見立てる（図1）。色水を入れる前はスクリーンにペットボトルの内側は映らないが、色水を入れて色水を全体に行き渡らせると、ペットボトルの内側が見えるようになる（図2）。また腸を模したチューブのピンチコックを外して色水を排出することで、硫酸バリウムがそのまま排出されるということを再現している。

実際の胃に比べて硬く、形状が保たれているため、実際の胃との違いを説明する必要があるが、より結果が見やすくなっている。



図1 胃のX線検査モデル



図2 造影剤を入れる前（左）と入れた後（右）

■心臓血管のX線検査のモデル教材

材料は、3Dプリンターで作製した心臓の模型、チューブ、蛍光塗料、水、シリンジ、紫外線ライトである。チューブを心臓の血管に見立て、蛍光塗料を溶かした水を造影剤に見立てる（図3）。蛍光塗料を溶かした水を入れる前と、入れた後のチューブに紫外線ライトをあてる。入れる前はチューブが透明のままだが、入れた後は蛍光によって白く発光し、血管の形がわかるようになっている（図4）。



図3 心臓血管のX線検査モデル

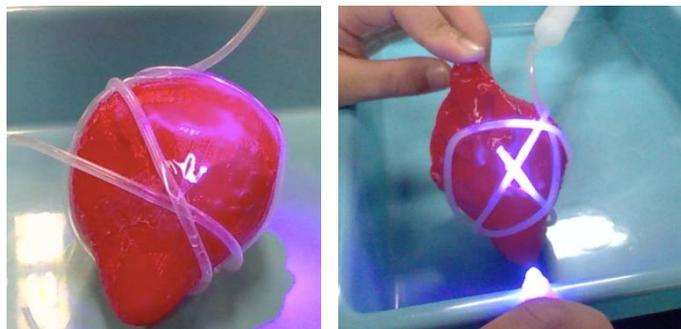


図4 造影剤を入れる前（左）と入れた後（右）

■授業実践

今回は公立中学校2年生34名を対象とし、「動物のからだのつくりと働き」学習後に、胃のX線検査と心臓血管のX線検査のモデル教材を用いた実験を含めた2時間構成の授業を行った。1校時に教材を用いたモデル実験を行い、2校時にジグソー法を用いたパフォーマンス課題を行った（資料1）。

1校時にまずX線について、どのようなところで利用されているかという情報を交えながら生徒に説明した。その中で、X線検査について生徒に説明し、「X線検査のモデル実験を通して造影剤の役割について考えてみよう」というめあてのもと、モデル実験を行った。モデル実験を行い、生徒にタブレットで写真を撮らせながらまとめさせた。胃のX線検査のモデル実験の結果と心臓血管のX線検査のモデル実験の結果から、造影剤の役割について考えた。

2校時は、パフォーマンス課題「あなたは医者のお手紙です。X線で胃や血管を診るために造影剤を使わなくてはなりません。X線検査のために、どのような造影剤を使えば良いか、胃のX線検査、血管のX線検査それぞれで考えてみましょう。」を解決するために、ジグソー法を用いて活動を行った。エキスパート活動として「ヒトの消化器」「ヒトの循環器」「身近な疾病」「検査について（病気の予防）」の4つを用意し、生徒が最初に座っていた班から4つに分けた。その後、それぞれの班に作成したワークシートを配布し、インターネットも用いながら調べ学習を行った。調べ学習のあと、元の班に戻り、情報を共有させ、パフォーマンス課題の答えを準備させた。最後にパフォーマンス課題の答えを学級で共有した。パフォーマンス課題に対する生徒の答えとして、胃の造影剤では「体内に吸収されず排出される性質」「副作用が少ないもの」「安価」「胃の壁に張り付くようにどろどろしているもの」といったものが得られた。血管の造影剤では「静脈に注射できるさらさらとしたもの」「体への負担が少ないもの」といった答えが得られた。

■結果

授業の評価は、質問紙の回答と、ワークシートの感想欄を基に行った。質問紙は全 15 問であり、設問 1～3 はループリックを用いた自己評価、設問 4 と 6 は自己評価、設問 5 は実験を通した理解をはかる問い、設問 7 と 8 は授業を通した理解をはかる問い、設問 9 は授業の感想の自由記述、設問 10 と 11 は医療への興味・関心をはかる問い、設問 12～15 は授業の理解度をはかる小テストで構成されている（資料 2）。設問 1～3 は ABC の 3 件、設問 4～8 と設問 10 と設問 11 は「とてもそう思う」「そう思う」「あまり思わない」「思わない」の 4 件となっている。実践を行い、質問紙調査を行ったところ、対象生徒数 34 人、質問紙回答数 22 となり、質問紙回答率は 65%であった。

まず、設問 5「実験を通して、体の仕組みを理解することができましたか。」では、95%の生徒が理解できたと感じていた。「とてもそう思う」を 4 ポイント、「思わない」を 1 ポイントとすると、平均値は 3.32 ポイントであった（図 5）。生徒の感想では「身近にあるもので造影剤に似せた実験ができたのはとても面白かった」という感想が得られた。

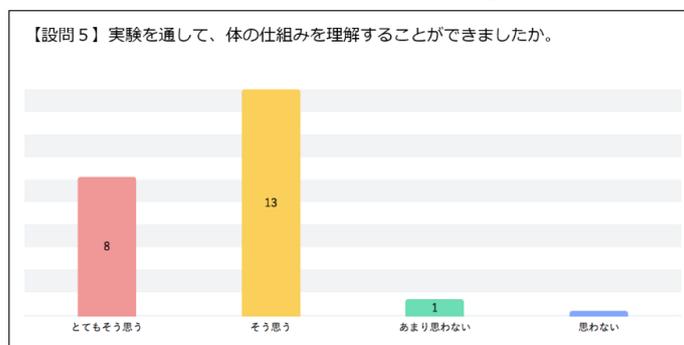


図 5 設問 5 の回答

次に設問 7「X線検査について学ぶことで、造影剤について理解できたと思いますか。」では、95%の生徒が理解できたと答えていた（図 6）。平均値は 3.36 ポイントであった。生徒の感想では「班の人や同じ数字の人と協力して調べたり、話し合ったりすることで考えを深める事ができ、造影剤というものがどういうものなのかを自分なりに考えることが出来ました。」といったジグソー活動への感想や、「胃と血管では使ったら良い造影剤が違うこともわかりました。」「造影剤にも種類や特徴があってそれぞれ使い分けられていることがわかった。」といった体の部位と使う造影剤の性質の関係について述べている感想が多く見られた。

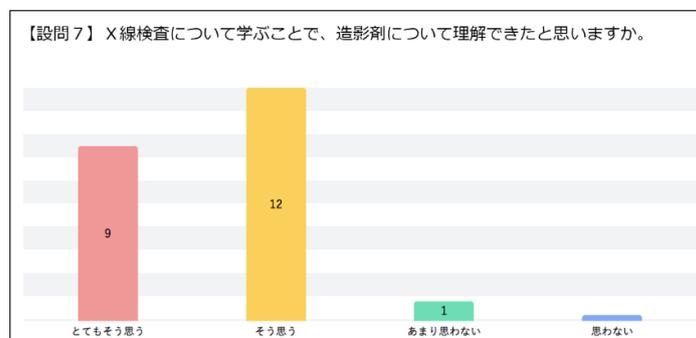


図 6 設問 7 の回答

次に設問 10「医療について、前よりも知ることができましたか。」では、回答したすべての生徒が、医療について前よりも知ることができたと答えていた（図 7）。平均値は 3.59 ポ

イントであった。この設問では天井効果がみられた。生徒の感想では「それぞれの器官に合った造影剤があり、その造影剤を使い定期的に検診を受けることで、病気を早期発見することができることがわかった。」「X線検査で検査することで病気の予防、早期発見につながることもわかった。」「自分の調べた治療についても知ることができました。」「疾病は、身近でも聞くようなものなのだとわかりました。」といった、日常生活とのつながりを意識したものがみられた。

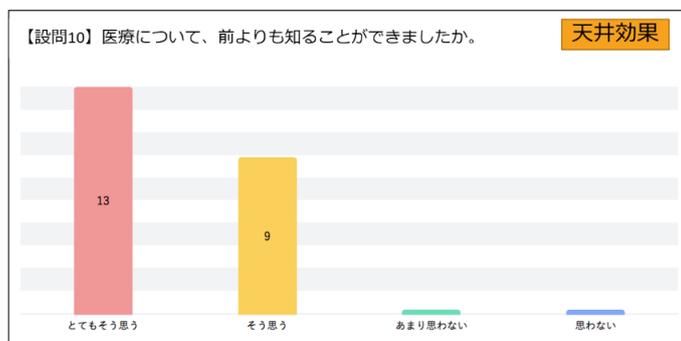


図7 設問10の回答

次に設問11「医療について、もっと詳しく調べてみたいと思いますか。」では、全体で77%の生徒が医療についてもっと詳しく調べたいと思っているということが分かった(図8)。平均値は3.14ポイントであった。そのうち、小テストが満点であった生徒が12人おり、小テストが満点であった生徒のみで見ると、83%の生徒が医療についてもっと詳しく調べたいと答えていた。平均値は3.41ポイントであり、全体で見たときよりもやや高い結果となった。生徒の感想では「どこで造影剤を使うかで性質が変わることがわかって良かった。これからも性質によって変わるものを調べていきたいです。」といった、自らの学びにつなげる感想がみられた。

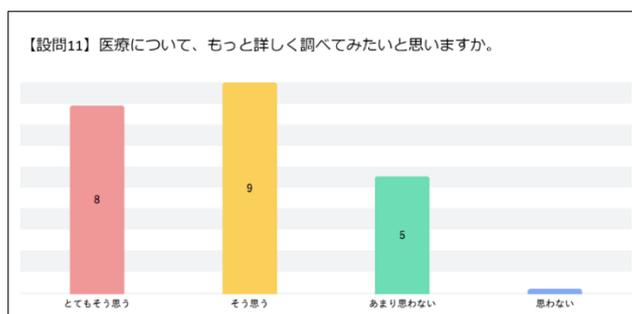


図8 設問11の回答

これらの回答結果をもとに、比較を行った。まず、実験による理解度と医療への興味・関心の関係を調べるため、設問5と設問11を分析した。「とてもそう思う」「そう思う」を上位群、「あまり思わない」「思わない」を下位群として分け、表にまとめた(表2)。その結果、実験で体について理解でき医療についてもっと調べたいと答えた生徒が17人、実験で体について理解できなかったが医療についてもっと調べたいと答えた生徒が0人、実験で体について理解できたが医療について調べたいと思わないと答えた生徒が4人、実験で体について理解できず、医療について調べたいと思わない生徒が1人であった。このことから、実験で人体について理解できた生徒の81%が、医療についてもっと知りたいと答えていることが分かった。

表2 実験による理解度と医療への興味・関心（単位：人）

	医療についてもっと調べたい	医療について調べたいと思わない	合計
実験で体について理解できた	17	4	21
実験で体について理解できなかった	0	1	1
合計	17	5	22

次に、造影剤についての理解度と医療への興味・関心の関係を知るため、設問7と設問11を分析した。「とてもそう思う」「そう思う」を上位群、「あまり思わない」「思わない」を下位群として分け、表にまとめた（表3）。その結果、造影剤について理解でき医療についてもっと調べたいと答えた生徒が17人、造影剤について理解できなかったが医療についてもっと調べたいと答えた生徒が0人、造影剤について理解できたが医療について調べたいと思わないと答えた生徒が4人、造影剤について理解できず、医療について調べたいと思わない生徒が1人であった。このことから、造影剤について理解できた生徒の81%が、医療についてもっと知りたいと答えていることが分かった。

表3 造影剤についての理解度と医療への興味・関心（単位：人）

	医療についてもっと調べたい	医療について調べたいと思わない	合計
造影剤について理解できた	17	4	21
造影剤について理解できなかった	0	1	1
合計	17	5	22

次に、医療についての理解度と医療への興味・関心の関係を知るため、設問10と設問11を分析した。「とてもそう思う」「そう思う」を上位群、「あまり思わない」「思わない」を下位群として分け、表にまとめた（表4）。その結果、医療について理解でき医療についてもっと調べたいと答えた生徒が17人、医療について理解できなかったが医療についてもっと調べたいと答えた生徒が0人、医療について理解できたが医療について調べたいと思わないと答えた生徒が5人、医療について理解できず、医療について調べたいと思わない生徒が0人であった。このことから、医療について理解できた生徒の77%が、医療についてもっと知りたいと答えていることが分かった。

表4 医療についての理解度と医療への興味・関心（単位：人）

	医療についてもっと調べたい	医療について調べたいと思わない	合計
医療について前より知ることができた	17	5	22
医療について前より知ることができなかった	0	0	0
合計	17	5	22

■考察

授業を通して、人体の仕組みやX線検査についての理解が深まっていると考えられる。また、理解が深まった生徒のうち、医療に興味を持った生徒の割合が多かったことから、医療についての理解が深まることで、医療への興味・関心が高まっていると考えられる。

これらのことから、本研究で作製したモデル教材と、授業によって、理科の知識を深め、医療への興味・関心を高めるという目的が達成できたと考えられる。

■今後の課題

今後は、教材を繰り返し長く使うためにモデル教材の材料を強化していき、より使いやすいモデルを目指していく。また、X線検査のほかにも、医療に関する教材を開発していく必要がある。

引用・参考文献

- 岡村 定矩・藤嶋 昭・ほか49名 (2015) . 新編 新しい科学2 東京書籍株式会社
ソニー生命 (2021) . 中高生が思い描く将来についての意識調査 2021
https://www.sonylife.co.jp/company/news/2021/nr_210729.html#sec7 (最終アクセス日 2022年1月4日)
- 奈須 悠樹・向 平和・隅田 学・小林 直人・上田 敏子 (2020). 医療従事に関するキャリアデザインの実態調査 愛媛大学医学部生の調査結果について 大学教育実践ジャーナル, 第18号, p.9-p.20
- ベネッセ教育科学研究所 (2009). 第2回子ども生活実態基本調査
<https://berd.benesse.jp/shotouchutou/research/detail1.php?id=3333> (最終アクセス日 2022年2月14日)
- Awano N., Oyama N., Akiyama K., Inomata M., Kuse N., Tone M., Takada K., Muto Y., Fujimoto K., Akagi Y., Mawatari M., Ueda A., Kawakami J., Komatsu J., & Izumo T. (2020). Anxiety, Depression, and Resilience of Healthcare Workers in Japan During the Coronavirus Disease 2019 Outbreak. *Intern. Med.* 59: 2693-2699.

謝辞

授業実践にご協力いただいた実践校の若田益業先生、片上寛子先生および生徒に深く感謝申し上げます。

3Dプリンターモデル作製で協力していただいた、愛媛大学大学院教育学研究科の松田晃宜氏に深く感謝申し上げます。

本研究は、令和3年度愛媛大学教育改革促進事業（愛大教育改革GP）による支援を受けました。