

## 査察報告書

論文題目： 円錐曲線と反射光線に関する連動型 GeoGebra 教材とその効果  
論文著者： 日本大学大学院理工学研究科 室井龍二，川口桃花，鷺尾勇介，  
日本大学理工学部 鷺尾夕紀子，谷部貴一，鈴木潔光，利根川聡，古津博俊，平田典子  
査読者： 高遠 節夫（KeTCindy センター）  
査読年月日： 2023 年 8 月 31 日

### 所 見

#### 1. 評価できる点

- (1) 2 次曲線を教材化しようとする試み。

#### 2. このままでは掲載できないとする理由

- (1) 授業の対象者を明確にして，授業デザインを綿密に考えてほしい。
- (2) 対象者が 2 次曲線初習の場合は，離心率の定義 (1) の箇所ですでに動的幾何を用いて，(1) の式の意味を理解してもらう必要があり，そのための動的教材も有用である。
- (3) 対象者が既習の場合は，円錐切断で 2 次曲線が現れることを動的幾何の 3 D で示すことは意味があり得るが，3 D とリンクさせて放物線で 1 点に集まることを説明するのは無理があり，むしろ 2 D のアニメーションで点が反射するようすを見せるほうがいいと思われる。
- (4) 放物線だけでなく，楕円や双曲線で 1 つの焦点からの光の反射も重要である。しかし，(6) 式のようには導出されないのので，この方法では難しいかもしれない（計算がかなり複雑になる）。Geogebra でどの程度計算できるかはわからないが，場合によっては数式処理の利用が必要かつ有用と思われる。
- (5) 事前事後のクイズは，あまりにも単純で，これだけでは効果の測定は難しい。数学の問題としては，この後「なぜか」「他の 2 次曲線ではどうなるか」などを考えさせて，深みを増す工夫が必要である。
- (6) QR コードをどのタイミングでどう利用しているかが不明確である。「2 次曲線について」の説明を印刷して配付する場合は必要となるであろうが，GoogleForm などで作成して，その最後に QR コードを付けているとすれば，説明部分を学生が独力で理解するのは難しいため，教員がファイルに沿った説明をし，そのファイルまたは関連ファイルを送信することになるので，ファイルに URL を書き込んだ方が直接的であり，スマホでも PC でも使えるはずである。

#### 3. 修正を要する点

#### 4. 提案・コメント

以下の URL に HTML の例を作ったので参考にしてください

<https://s-takato.github.io/specialclass/josaireview/quadrajson.html>

<https://s-takato.github.io/specialclass/josaireview/parabolajson.html>