

地球儀とメルカトル図法の地図を用いた初等幾何学の授業実線事例

～平行線は交わるか～

令和2年10月10日

北海道網走桂陽高等学校

教諭 阿部 卓朗

1. はじめに

数学と社会科（地理）を組み合わせた授業を作ることができないか。これが長年の私の課題であった。

大学院で非ユークリッド幾何学の指導を受け、長らく狭かった視野がほんの少しだけ広くなったと思う。とはいえ、まだまだ勉強の途中なので、その途中までの経過と実践をここに報告する。厳密に非ユークリッド幾何学の内容を定義し、実際に今の勤務校で扱うことは難しいため、感覚的な学習指導に終始することとした。

2. 問題

2つの平行線 l_1 , l_2 は交わるか。

このような問題を設定した。予想通り、生徒からの反応は「交わる」という答えのみであった。

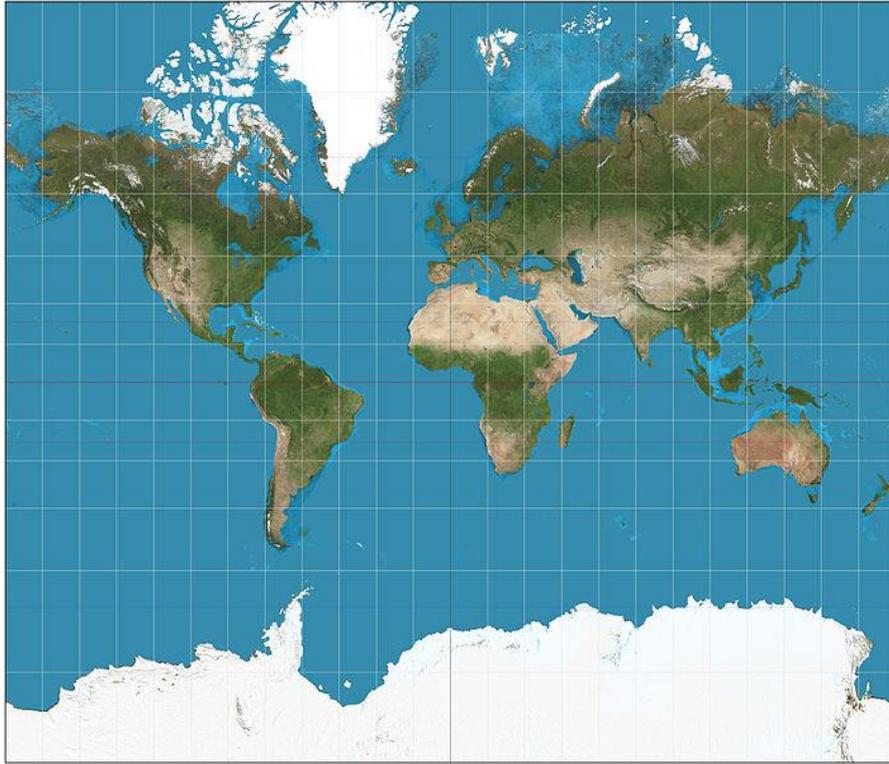
そこで、地理 A・B で用いる、メルカトル図法の地図を持ち出してみた。まずはこれを用いて、2つの平行線が交わるかどうかを検証してみることにした。

地図上に見える平行線として最も顕著なものは緯線や経線であろう。この2点に着目して、答えを生徒に出させた。

すると、やはり、2つの平行線は交わらないという結論を生徒は出した。

確かに、どの緯線も他の緯線と交わらないし、どの経線も他の経線と交わらない。これはユークリッド平面で作られた地図では明らかである。

以下に示すのは、授業で扱った、メルカトル図法の地図である。



(https://manapedia.jp/text/file_view?file_id=10_20140528163704) より引用

上の図からも明らかなように、確かに緯線は他の緯線と交わらず、経線は他の経線と交わらない。しかし、このことは「平面における」平行線の定義にしたがうならば、緯線は他の緯線と交わらないし、経線は他の経線と交わらないといえるだけである。したがって、「平面ではない」場合ならば、平行線は交わることがあるのではないだろうかと考えさせた。そして、社会科教室で地図を用いて授業を行い、平行線（緯線 or 経線）が交わる具体例を探させるという課題を生徒に与えた。



1 時間目は生徒同士で話し合い、ブレーンストーミングを行わせた。

2 時間目は社会科教室にある、様々な資料から、平行線が交わるかどうかを考えさせた。すると、一人の生徒が地球儀を示し、この球面上ならば、経線は北極点と南極点で交わる。すなわち、平行線は球面上では交わることがあると、述べた。

そこで、この生徒を指名し、他の生徒の前で説明させた。結果として、感覚的ではあるが、「平行線は交わることがある」という非ユークリッド幾何学の基礎的内容を理解させることができた。

3. 今後の課題

この授業は数学活用という、特殊な授業が許される環境だからこそできたものである。

しかしながら、数学 A や数学 B のように、通常の (?) 数学の授業で幾何を突き詰めるということは限界があるのが実情である。

そこで、新学習指導要領に対応した、アクティブラーニングが可能な幾何教材を開発・提案することが今後の課題である。この課題を設定した理由は、自分自身が今回の授業の実施及びその方法を通して、幾何分野の面白さを改めて理解し、生徒自身にも数学を楽しんでほしいと考えたからである。生徒の図形アレルギーを取り除きたい。扱いたいテーマが増えすぎてきたきらいがあるが、次年度は幾何と統計の教材開発・授業実践に取り組みたいと思う。