

理科・環境教育助成 成果報告書

第3回 期間：2005年11月～2006年10月

氏名：山田 肇 所属：石川県保健環境センター

課題名：地理情報システム（G I S）を利用した水環境教育

1. 課題の主旨

生徒に河川の水質汚濁の状況とその原因となる事業場排水・生活排水等の発生源をG I S上で示し、地域の状況を知るとともに自分達でできることを考えさせる。

- ・地域の河川の水質状況をGISを用いることにより視覚的に捉えさせ、
- ・河川の上流から下流への変化を生活排水の処理方法・事業所排水・土地利用状況などのデータを視覚化して汚れの原因について考察させる。
- ・水質汚濁にはさまざまな原因があり、水環境を守るために幅広い知識が必要となることを気づかせる。
- ・自分達ができる対策を考えさせ、実践しようとする思いを持たせる。

2. 活動状況

平成18年4月～ データ収集

- ・県内河川水質状況5年分+測定地点位置データ
- ・河川水量
- ・水質汚濁防止法特定事業所位置データ及び排水データ
- ・土地利用図
- ・地区別生活排水処理方式一覧
- ・国勢調査町丁・字別人口

平成18年7月 使用ソフト選定

当初予定していた簡易GISソフトmandaraはエクセルとの連携が必要でデータの変更には、パソコン操作等の習熟が必要で授業中に行なうことは困難と思われたため、他のソフト（GRASS オープンソースソフト）への変更を検討、GRASSでは、データ間での計算等の問題はなくなったが、操作自体がワード、エクセルとかなり異なっており、これも難しいと判断にいたった。最終的にはMapInfo（評価版）で行うこととした。

平成18年8月～9月 教材作成

教材作成にあたっては、一方的な受身の授業にならないように生徒に操作を行ってもらうことを前提とし、次の2点を考慮して作成を行った。

- ① GISの基本的機能を理解させ、簡単な操作を行わせる。
- ② GISを利用して水質汚濁の原因を説明し、例えば下水道等の普及が進むと負荷量がどう変化する自分で行って理解させる。

平成18年12月13日及び18日（各1時限（計50分授業×2回））

石川県立泉丘高校1年3組で実践授業

1時限目 (G I S の基礎)

①GIS とは何か ②GIS を使ってみよう。



- ・GIS の利用分野を紹介し、機能の説明（データベース+地図作成+地理的な分析）
- ・GIS を用いて石川県内市町村境界の地図を表示し、さらに道路・公共施設の地図を重ねる。
- ・地図画面と表画面が連動していることを確認
- ・地図が市町村境界・道路・公共施設とレイヤーで表示されており、独立していることを説明。
- ・表画面で高校を選択し、高校の分布図を作成。

2時限目 GIS を使って水環境を考える。

沢市の人口分布を地図上で人形（シンボル）で示した。円を描きその内部に含まれている人口を集計。

- ・BOD,COD 等の用語説明
- ・県内の水質の現状を説明し、主に湖沼で基準を超えている地点があることを説明。
- ・GIS を用いて地図上で湖沼に流入する河川よりも流出する河川の方が COD が高くなっていること、この理由は湖沼内部で COD の生産が行われていることを説明。
- ・水質汚濁原因となる BOD 負荷量を事業場の位置と排水量及び濃度を示し、単位流域別に地図上に表示。
- ・生活排水の処理方式別の負荷量を示し、集計したものを見せる。
- ・土地利用方法による負荷量を表示。
- ・最終的に事業場負荷・生活負荷・土地利用方法による負荷を合算して表示し、地域でどの負荷が一番多いかを示した。

3.結果

生徒の感想は難しかったけれど面白かったという感想が多くかった。内容的には GIS でこういうことができるの、水環境保全には、こういうふうに利用しているという説明を行い操作を行ってもらったが 2 時間では多少無理があった。事業場排水・生活排水・面源負荷（自然系）の 3 つの負荷について話したが、生活排水だけに絞っても良かった。生徒は生活排水が水質汚濁の原因になっていることは知っていたが、事業場排水よりも生活排水の負荷のほうが多いという事、湖沼で COD が内部生産される事に驚いたようであった。生徒の感想からは GIS の操作が最も大変だったようである。表がすぐに地図上にグラフ等で表現されることに非常に興味は持てもらえたが、初めてのソフトだけにこちらの思った以上に操作に時間がかかった。生徒にとって自分の住んでいる地域のデータを使って学べた点が良かったようである。

4.今後の発展と課題

今後も2時間程度で行うとすれば、GISの機能についてもう少し説明を減らして、面源負荷も省いてもいいと思われる。特に生活排水による負荷が事業場排水を上回っている事実をもっと丁寧に説明し、それに対してどうすべきかを考ええる時間をもっと取った方が良かった。下水道整備が進むとどう変わるかも時間的にできなかった。GISソフトについては多機能ソフトの評価版（利用期間制限版）を選択したが、2時間の授業ではそこまで必要ではなく、生徒が興味を持って他の事に利用しようとしても考えれば機能が低くても利用期間の制限のない別のソフトを購入した方が良かったかもしれない。生徒に自分で考えさせ、下水道の普及や生活排水の汚濁濃度を減少させたらどうなるかを試して自分でやってもらうためには4時間程度は必要だと思われる。理科の授業で4時間も使うのは難しく、情報の時間に表計算ソフトやデータベースの利用の一例として行うことも一つの方法だと思われる。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

この助成を受けたことで高校生に対して水環境の話をする機会を得たことに感謝します。行政では日頃から環境教育が必要と思っているが、実際に話す機会はそれほどなく、機会があっても環境全般の総花的になりがちです。水環境でこれほどの時間をかけることはなかったので良い経験になりました。

このような理科教育に対する助成は非常にいいと思われるのですが、今回協力していただいた学校でもこの助成の存在を知りませんでした。もう少し広報をしていいと思います。特にITを使った教育ということならばNEW教育とコンピュータのような教師向けの雑誌への掲載はどうでしょうか。