

中広中学校区内の環境調査の実施と、 調査結果を使った身近な環境の教材化

～太田川流域の水質調査と環境放射線について～



実施担当者 広島市立中広中学校
教諭 森島 浩一

1 はじめに

地球の温暖化や放射線の影響について報道されることが多く、授業でも取り上げる機会が増えた。しかし、実際に授業で生徒達の反応を見たとき、温暖化については「夏が暑くなった」という実感を持つ程度で、生態系の変化については知らず、興味を持つ生徒も少ない。

放射線については、被爆地であるので“原爆による放射線の影響”についての知識はあるものの、自然の中にある放射線についての知識はほとんど無い。また、福島原発事故の影響についても、実感を持つことができていないのが現実である。

本事業では、生徒自身が環境問題に興味を持ち、これから自分たちはどうするべきかを考えられるようになるために、身のまわりの環境を実際に調べる機会を作った。水質調査では、他校の科学部と連携し、広島市内を流れる太田川について分担して採水して分析した。データを共有することで、広範囲の変化を確認することができた。環境放射線では、授業で実際に線量を測定し、放射線があることを確認し、科学部の生徒には学校以外の線量の測定もさせた。ホームページや県外に行った時の測定データも活用することで、身のまわりの線量の大きさがどの程度のものなのかを理解する場をつくることができた。

2 太田川流域の環境調査について

2-1 測定地点・測定項目と測定結果

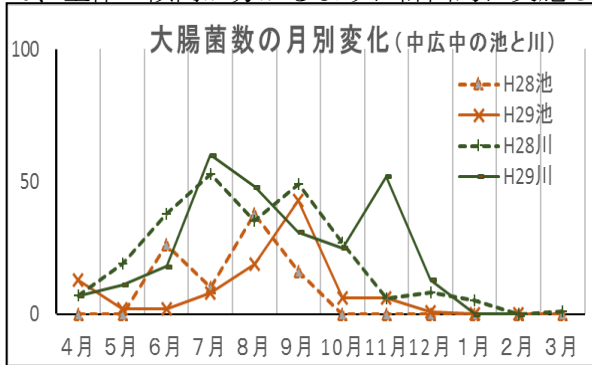
太田川流域の水質調査は、科学部のある4中学校で連携して実施しており、そのデータを踏襲して実施した。中広中学校区の特徴を確認するためには、他地域のデータと比較することは有効であった。

測定項目は、気象状況（気温、水温など）、水質（色合い、電気伝導度など）、化学的項目（COD、窒素量など）、生物調査（大腸菌数、微生物）

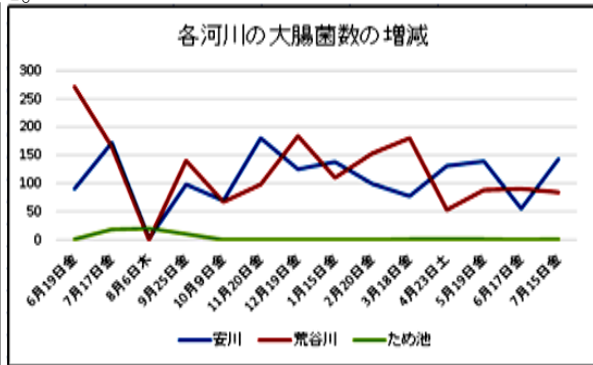
連携先と採水地点一覧表				
区分	連携先	測定区分	太田川水系	校内の採水
本校	中広中 (3地点)	下流域	太田川	校内の池 プール
連携 中 学 校	亀山中 (3地点)	上流域	大毛字川合流 帆待川合流	校内の池
	高取北中 (6地点)	安川流域	安川 荒谷川 ため池	校内の池 用水路① 用水路②
	東原中 (3地点)	中流域	古川 古川合流 古川(樋門)	
学 区 内 小 学 校	大芝小 (2地点)			校内の池 プール
	三篠小 (2地点)			校内の池 プール
	広瀬小 (2地点)			校内の池 プール
国 土 交 通 省	河川事務所 (6地点)	中流域	玖村 矢口 東野 東野(樋門) 祇園橋 祇園橋(樋門)	

表1 連携先と測定地点

物数など)である。全地点を同じ日に採水するのは難しいので、月に1度は採水することを原則として、全体の傾向が分かるように計画的に実施した。



グラフ1 大腸菌の月別変化(下流)



グラフ2 大腸菌の月別変化(支流)

グラフ1は、中広中で採水した川(下流)とビオトープの大腸菌の数について、季節による変化をまとめたものである。上流地域での雨や採水日の気温による影響があるものの、気温の高い夏に増えることは同じである。川の変化は少し複雑であるが、流域の環境や生活排水の影響を受けるためかと思われる。

グラフ2は、連携校である高取北中学校の、校内の池と近くの支流の大腸菌の変化を示している。グラフ1と違い、季節による変化があまり見られず、年間を通して存在していること、川に比べて池ではほとんど存在していないことが分かる。

これらの原因として、大腸菌が山から供給されているものと考えられる。支流の上流にはほとんど住宅は無いが、下水道が完備されていない地域であり、近くの住宅からの生活排水も考えられる。より細かな調査が必要である。



写真1 研究の掲示(文化祭)

2-2 他校と連携した活動の内容

中広中学校区の3小学校には定期的に採水に行っており、校内のビオトープだけでなく、日頃は施設されているプールについても採水することができた。また、放射線についてのアンケートにも協力してもらった。

水質調査で連携している中学校とは、採水やデータの共有の他に、科学部の活動として、長期休暇や休日には、実験器具の制作や測定の実習、研究内容の交流なども行なった。

太田川河川事務所では、詳しい水質調査を毎月より行い、そのデータを公開している。同じ地点でも採水しているので、HPで測定値を確認し、そのデータも使用している。



写真2 交流活動
(計数版でプランクトンの数を数える)

3 環境放射線の測定

3-1 身のまわりの放射線量の測定



写真3 授業での放射線の測定
(物質からの線量を測定している)

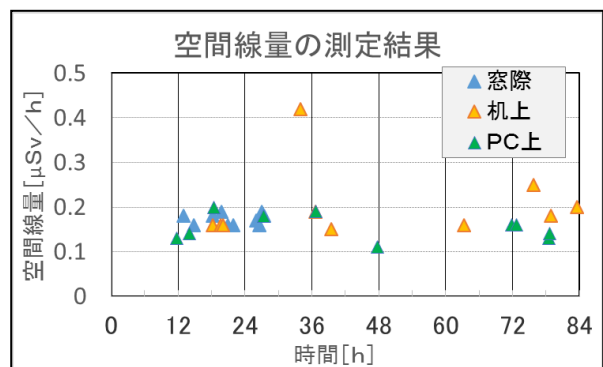
環境放射線を測定し、身のまわりに放射線があることを実感させることを中心に考え、次の2つの事業を行なった。

- 教室内の線量を測定させる
(3年の授業で全員が体験)
 - 放射線の強そうな場所の測定をさせる。
(科学部の生徒が、測定装置を持ち帰って測定)
- 授業で放射線についての学習を終えた後で、基礎的な知識を持っていたが、線量の大きさについてはイメージを持っていなかった。測定器を2人に1台借りることができたので、実際に自分達で測定することで、教室内に放射線が飛んでいること、身近な物質からも放射線を出すことを実感

できたようである。

科学部の生徒には、累積線量が測定できる装置を持ち帰らせ、線量が大きいと思う場所に置き、数日間かけてデータを記録し提出させた。このデータを学校でまとめたのが、右のグラフ3である。

ほとんどの生徒が、日の当たる場所やPCの上で測定していたが、他の場所との差はほとんど無かった。いことを実感したようである。その後、他と線量が違う場所として、冷蔵庫やプリンターの裏の中、原爆ドーム近くなどの候補が上がり、実際に測定した。その結果、どこでもそれほど大きな差が無いことを実感したようである。



グラフ3 放射線量の測定結果
(生徒による家庭内の線量の測定)

3-2 他の地域での放射線量の測定



写真4 各地の線量の測定

身のまわりの線量を測定させることの他に、旅行で訪れた所の線量を、同じ測定器を使って測定した。今回は、長崎と福島に行く機会があり、現地の線量を測定した。その時の様子をまとめたのが、左の写真4である。

広島、長崎の爆心地付近の線量は教室内とほとんど変わらないが、福島の避難困難区域の近くでは、とても大きな値を示している。このことは、生徒も驚いており、福島の原発事故による放射線被害の影響がいかに大きなものかを実感すること

ができたようである。

この他にも、飛行機に搭乗している時のデータからは、上空に上がると線量が増えることが、高速道路での移動のデータからは、トンネル内では線量が増えることが明確にわかった。ただし、線量が高いといっても、帰還困難区域の近くに比べるとはるかに低いことも、同時に確認できた。

4 測定内容の発表

12月23日の成果発表会は、生徒達にとってはとても貴重な体験となった。学校の授業でも自分の考えを発表したり、ディベートで意見を戦わせる場面は何度も合ったが、お互いが知っており、

それなりで終わる場合が数多くある。しかしこの会の来場者は研究に興味を持っている学生ばかりであり、質問だけでなく、積極的に自分の意見を主張する場面を多くあった。

参加した生徒にとっても、全く知らない人の前で発表することになり、始めはとても緊張していた。しかし時間が経つにつれて慣れ、来場者の様子を感じ取り、質問にもポイントを押えて答えるようになっていった。積極的に質問して自分の考えを発表し、それに対して答えて議論が深まっていく様子も、数多く見る事ができた。



写真5 成果発表会でのプレゼン

5 まとめ

まず第一に、生徒が身近な自然について、自分で測定して数値化することで、客観的にとらえることができるようになったことである。太田川の水質については、いくつもの指標があり、それぞれが表す意味を調べながら変化を確認できた。自然放射線については、身のまわりに存在することや、線量の高いところがどこでどのくらいの値かを確認できるようになった。

第二に、他校と連携して活動したことで、広がりを持って分析できたことである。水質調査では上流から下流までの変化が確認でき、放射線では福島原発事故の影響を実感できた。測定手順や情報の共有など、連携するために必要な作業が増えたが、ネットワークが広がることで、より良い指導ができるようになった。

謝 辞

本事業の実施では、中谷医工教育財団の支援を頂くことで、生徒が実際に測定する機会を得ることができました。自分たちが測定した数値を他のデータと比較したり、グラフ化して変化を確認することで、川の水質やプランクトンが季節によって大きく変化していること、放射線が身の回りにあり、その大きさを数値化して実感させることができました。学校では実施することが難しい内容を、中谷医工教育財団の支援のおかげで実行することができました。感謝申し上げます。

この他に、水質調査では、広島市立高取北中学校、広島市立亀山中学校、広島市立東原中学校の科学部皆さんに、採水や大腸菌の検査をして頂き、太田川水系の広い範囲での測定データを得ることができました。

身のまわりの放射線を測定する授業では、線量計を多く借用するにあたり、(公財)日本科学技術振興財団の事務局方に、細かく他団体と調整して頂いたおかげで、多くの線量計をお借りでき、生徒が自分自身で測定することができました。

放射線源を実際に使った出前授業では、(公財)放射線影響研究所広報出版室の堀向玲子様、有馬知世様にお世話頂き、放射線技師の渡辺和美先生、栗栖紀典先生、米山勇治先生に実験を指導して頂く事ができました。放射線の専門家の方のお話はより具体的でくわしく、科学的な知識を高めることができました。

皆様方のご協力により、本研究を進めることができました。この場をお借りして、感謝申し上げます。