茨城県石岡市立八郷中学校
〒315-0116　茨城県石岡市柿岡 3513 番地 2
Tel：0299-43-0062
Fax：0299-44-1562
E-mail：cyasato@educet.plala.or.jp

I　学校概要

1　生徒数，学級数，教職員数（平成 29 年３月現在）

（１）生徒数　518 名

（２）学級数　17 学級（うち２学級は特別支援学級）

（３）教職員数　32 名

本校は，平成 25 年４月に，三つの中学校が統合し，八郷中学校として開校した。グローブの活動を行ってきたのは，開校２年目に新設された科学部である。学区は東西 15 km，南北 17 km に及び，スクールバスや自転車で登校する。

2　地域の概況

茨城県石岡市は，関東地方北東部，茨城県南部の市である。気候は太平洋側気候を呈し，冬季は少雨乾燥，夏季は多雨多湿となる。また，内陸性気候である。全般に冬，朝晩は放射冷却により気温が下がり，空気が澄んでいて，市街地から離れると美しい星空が見られる。市西部は日本有数のスカイスポーツエリアでもあり，気象庁地磁気観測所の所在地としても知られている。

石岡市のなかでも旧八郷町にあたる八郷地区は，筑波山，足尾山，加波山，吾国山，難台山などの筑波山地の山々が連なり，八郷盆地と呼ばれる盆地地帯になっている。その地形から，濃い霧が立ちこめることも多い。フルーツラインという道路があるように，いちごや梨，ぶどうの果樹園が多くある。近年は，農業や酪農を行うために，都市部から移住してくる人が増加している。冬の星空は息を飲むほど美しく，空気が澄んでいる。蛍が観察できる地域があるなど，のどかな自然が多く残っている。

本校は，筑波山（標高 877 m）の東側に位置し，近くを霞ヶ浦に流れ込む恋瀬川が流れる。春先から夏にはサギやウシガエルの鳴き声がこだまし，校内にツバメが巣を作る，自然豊かな学校である。

3　環境教育の全体計画等

（１）生徒と環境の関わり

自然あふれる地で生活しているにも関わらず，周りにある自然があたりまえすぎて，環境に対する意識が低いのが本校生徒の現状である。動植物についての知識は比較的豊富であるが，気候や土地についての興味が低いように思う。周囲の環境に目を向けるきっかけとして，グローブ活動を位置づけた。

（２）科学部とグローブ活動

科学部でグローブ活動に参加し，地域環境の調査を行った。グローブへのデータ送信を通して，自分たちの観測が地球規模の活動であるという意識が高まることを期待した。また，生徒の集いへの参加が，研究開始当初から生徒の意識を高めていた。科学部の活動として開始したグローブ事業だが，将来的には学校規模に活動を広げ，全生徒が地球環境に目を向けられるようにしたいと考えた。また，生徒一人一人の科学的技術や能力を高め，理科の授業での知識を実践する機会を多く設けたいと思い，ラジオ放送からの天気図作製や科学部検定の実施を計画した。

（３）科学部検定とグローブ活動

平成 27 年度には「科学部検定 2015」，平成 28 年度には「科学部検定 2016」を実施した。10 級から１級を設定し，科学的思考力や技術の向上を図った。授業内では，教師の目が行き届かないことが危惧されるため，危険な試薬の希釈は教師が事前に行っている。また，実験器具や時間に限りがあるため一人１実験が難しかったり，十分な時間をかけられなかったりと，制約が多い。そこで，部活動時間を利用し，生徒が自分の力で解決していく場面を作った。平成 27 年度は，科学実験における基礎的技術の定着・向上を重点とした。平成 28 年度は，１年目の反省をふまえて検定内容や実施方法を改良して実施した。グローブでの２年間を終えた後も，検定を校内に広げて実施し，学校全体をまきこんで，実験技術の向上や，環境への興味・関心につなげたいと考えている。

科学部検定2016	
10級	10秒以内にマッチの火をつけることができる。
9級	火のついたマッチを20秒燃やし続けることができる。
8級	ガスバーナーをひとりで正しくつけることができる。
7級	天気図から情報を読みとることができる。
6級	雲の種類を判別し，名称を答えることができる。
5級	顕微鏡を正しく使うことができる。
4級	双眼実態顕微鏡を正しく使うことができる。
3級	密度の計算ができる。
2級	濃度の計算ができる。
1級	危険な試薬を安全に扱うことができる。

表１　科学部検定 2016

図１　検定カード（６級）

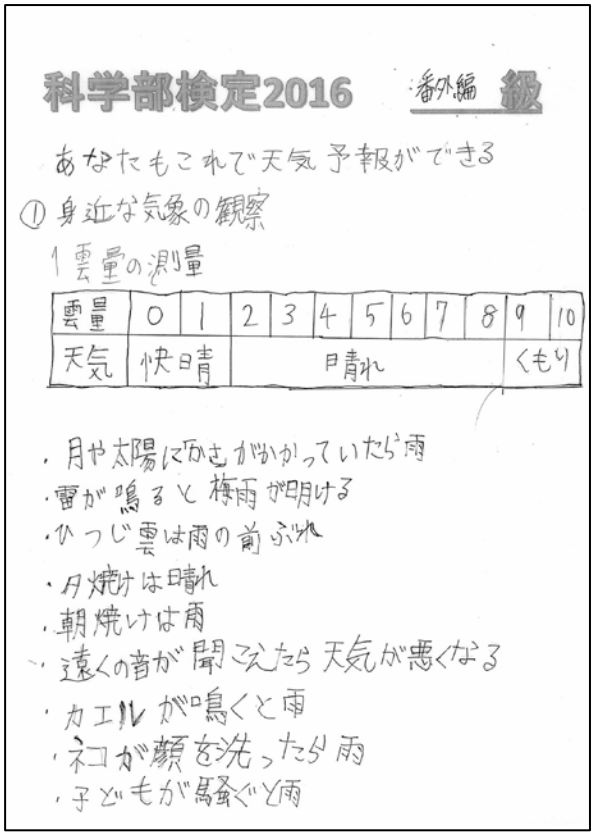

図２　検定カード（番外編）

II　研究主題

天気に関する伝承の検証　～筑波山の傘雲・ツバメの動向～

III　研究の概要

1　研究のねらい

雄大な自然の中で生活しているにも関わらず，自然との関わりが薄い生徒が，天気に関する伝承の検証を通して，地域の自然環境に目を向け，自然への意識を高めることが目的である。季節の移り変わりとともに，自然環境の変化から天気が予測できることに興味・関心を抱き，自ら自然と関わっていくきっかけになってほしいと考えた。

また，天気図を書くことや気象観測といった実践的な活動を通して，中学２年生，理科「単元４気象のしくみと天気の変化」での知識の定着も図っている。

2　校内の研究推進体制

（1）研究推進体制

平成 27 年４月，中学１年４名，２年 18 名，顧問１名の科学部で研究を開始した。現在は，中学１年 15 名，２年４名，顧問１名の科学部で研究を終えた。

（2）観測体制

火曜日から金曜日の部活動時間に科学部員が各種観測を行った。ただし，試験期間中や長期休業中は観測を中断した。

① 雲量と雲形，飛行機雲の観測

校舎前の開けた場所で，出席部員全員で雲量及び雲形を判断し，当番制で記録した。

図３　校舎前の開けた場所

図４　空を見上げ雲量や雲形を判別する科学部員

② 360°カメラによる空の撮影

観測①終了後に Kodak PIXPRO SP360 Action Camera を用いて，全天の様子を撮影した。

図５　360°カメラ

③ 傘雲の観測

筑波山にかかる傘雲を目視にて観測した。学校周辺から，また，生徒の自宅周辺から観測し，撮影した。また，観測できた際には，部員各々がその後の天気の変化に注意を払った。

④ 気温，湿度，気圧，CO_2 濃度の測定

株式会社ユードムより，ポータブル環境測定器（試験運転中）を借用し，自動観測を行った。観測項目は，気温，湿度，気圧，CO_2 濃度であり，電源を入れると自動的に測定される。機器の操作やデータの送信は，部員が当番制で行っている。タブレット上のポータブル環境測定アプリから，Web（URL: http://ems.cis.ibaraki.ac.jp/pems/measurement_data/map_view）上にデータを送信し，確認した。他地域で測定されたデータも見ることができる。

図６　自動測定器でのデータ収集

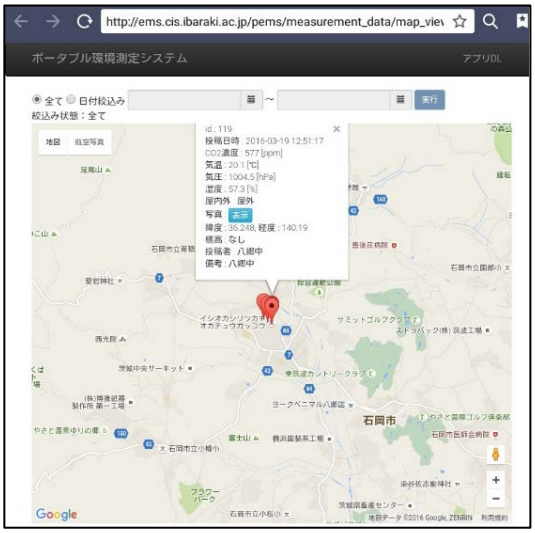

図７　Web 上に送信されたデータ
（統合前の「柿岡中学校」と表記されている。）

（３）観測機器などの設置状況

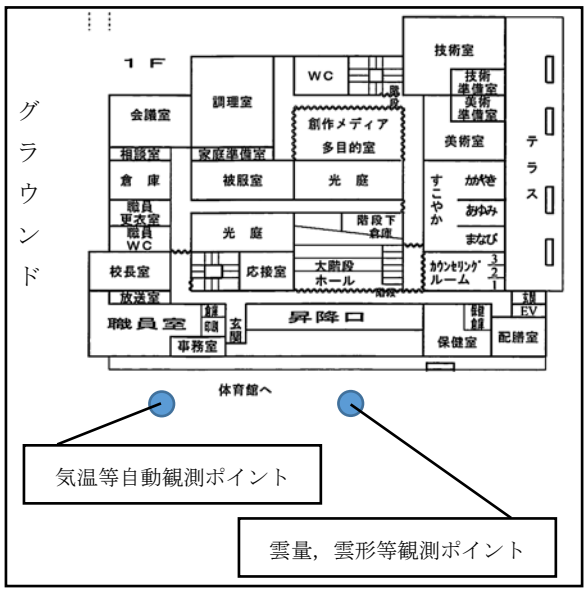

図８　見取り図

① 雲量と雲形，飛行機雲の観測

GLOBE プロトコルにそって，目視で行った。

図９　プロトコルに基づいて雲を観察する様子

② 360°カメラによる空の撮影

Kodak PIXPRO SP360 Action Camera を駐輪場横の開けた場所におき，全天の様子を撮影した。

図 10　全天を撮影する様子

③ 気温，湿度，気圧，CO_2 濃度

株式会社ユードムより，ポータブル環境測定器（試験運転中）を借用し，自動観測を行った。

図 11　環境測定画面

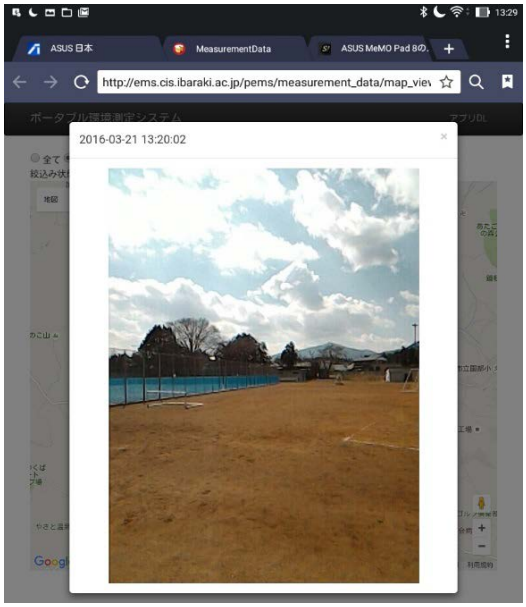

図 12　環境測定時の筑波山の様子

3　研究内容

（1）グローブの教育課程への位置付け

本校の教育目標は，「しなやかで　思いやりがありたくましい生徒の育成」である。この目標を達成するために，自ら学び，自ら考える生徒を目指している。また，学校経営の目標として，「分かって楽しい授業づくりに努め，基礎・基本の定着と学ぶ意欲を育てること，開かれた学校づくりに努め，地域一丸となって共に育てること」などがあげられている。伝承調べで地域の方と接したり，地形や動植物の様子から地域の環境に目を向けたりと，グローブでの活動が地域との関わりを深めるきっかけになった。また，グローブの活動を紹介しながら授業につなげることができた。中学２年生，理科「単元４気象のしくみと天気の変化」では，天気図の基本や雲の種類を学習する。本校科学部によるグローブの活動を通して，科学部員の知識が付いたとともに，観測を行っている際に声をかけてきた生徒が多数いたことから，気象に対する興味・関心が向上したと考えられる。また，自ら学ぶ姿勢ができたようであった。

図 13　平成 28 年度　八郷中学校グランドデザイン

（2）グローブを活用した教育実践

授業において，科学部員が作成した天気図を紹介したり，科学部検定で部員が作成した雲の検定カードを授業で掲示したりした。資料集や教科書にある雲の種類を示した図と，部員が作成した検定カードを見比べながら，雲についての学習を進めることができた。

（3）研究主題とグローブ活動の関わり

開校２年目に設立された科学部の長期的活動の一環として，「天気と伝承」を研究テーマに，地域で言い伝えられている天気や気象に関する伝承を観測データと照らし合わせ，関連性を探っていくことにした。いくつかあるなかでも，「筑波山に傘雲がかかると雨が降る」という伝承に焦点をあて，雲の定点観測を通して，その信憑性を確かめることを目標に活動した。

部活動で，ラジオ放送から天気図を書いたり，茨城大学工学部齋藤教授ご協力のもと無人航空機（ドローン）を飛ばしたりして，気象から自然環境や最新技術にも触れ，生徒の感性を刺激するような活動を心がけた。

（４） 伝承調べ

日本には観天望気と呼ばれる，天気に関わることわざがある。「ツバメが低く飛ぶと雨が降る。」「カマキリの卵嚢が高い位置にあれば大雪。」「レンズ雲が見えたら風が強くなる。」など多数ある。その中でも，地域特有のことわざがないか，家族や地域住民への聞き取り調査を行った。その結果，「筑波山に傘雲がかかると雨が降る。」という伝承が広く言い伝えられていることがわかった。また，科学部設立１年目の夏，校内にツバメが巣を作った。そこで，ツバメの観察も合わせて行い，伝承を検証することにした。

実際に，筑波山周囲の雲の観察を始めてみると，筑波山に傘雲がかかる頻度はあまり多くなかった。傾向としては，朝方と夕方に傘雲がかかることが多く，昼間に観測されることはなかった。

（５） 雲量と雲形，飛行機雲の観測

火曜日から金曜日の部活動時間に科学部員が行った。駐輪場横の開けた場所で空を見上げ，雲量や雲の種類を判別し，記録した。また，GLOBE 本部へデータ送信を行った。

（６） 気温，湿度，気圧，CO_2 濃度の測定

株式会社ユードムより，ポータブル環境測定器（試験運転中）を借用し，平成 27 年度３月から自動観測を開始した。

	項目	CO2濃度	気温	気圧	湿度	時刻
	単位	ppm	℃	hPa	%	
3月7日	月	514	23	1016.6	54.3	15:32
3月8日	火	496	21.1	1010.9	60.1	16:52
3月9日	水					
3月10日	木					
3月11日	金					
3月12日	土					
3月13日	日					
3月14日	月					
3月15日	火	675	22.8	1015.7	35.3	16:33
3月16日	水					
3月17日	木					
3月18日	金	465	18.5	1016.2	51.1	16:38
3月19日	土	577	20.1	1004.5	57.3	12:51
3月20日	日					
3月21日	月	520	19	1015.9	38.2	13:20
3月22日	火	469	17.6	1012	43.5	16:34

表２　観測データ

（７） 無人航空機（ドローン）を用いた観察

平成 27 年度６月，ツバメの動向観察の際に利用することを視野に，茨城大学工学部齋藤教授のご協力のもと，ドローンの飛行実験を行った。

図 14　ドローンを初めて目にした科学部員

図 15　　齋藤教授

図 16　　初めての操縦

（８） 傘雲の観測とその後の天候の変化

本校観測地点からは，校庭の向こうに筑波山を臨むことができる。傘雲は，いつ発生するかわからないため，部活動時間以外にも部員それぞれが筑波山付近に目を向けるようにし，観測できた際には，写真を撮影した。

その結果，傘雲発生後も学校付近の天気に大きな変化はなく，雨が降る確証は得られなかった。傘雲ができて雨が降るケースよりも，午前中雨が降り，やんだ後の夕方に傘雲ができるケースが多かった。しかし，筑波山中腹では，傘雲発生後に降雨が確認された日があった。

① 事例１：平成 28 年８月２日

15:30 頃，学校から筑波山にかかる傘雲が観察された。観測地点の天気はくもり，雨は降っていなかった。観測地点ではその後も天気の崩れはなかったが，筑波山中腹，恋瀬地区では小雨が降ったと科学部員からの情報があった。この日，午前中に降水があった。柿岡地区の日積降水量は 11.5mm であった。広い範囲で大気の状態が不安定で，北日本や東日本の各地で雨雲の発達が見られた。福島市南部では 15 時までの１時間に約 100 ミリの記録的な大雨が降ったという。しかし，茨城県内ではその後も目立った雨雲の発達はなかった。

図 17　筑波山にかかる傘雲（平成 28 年８月２日）

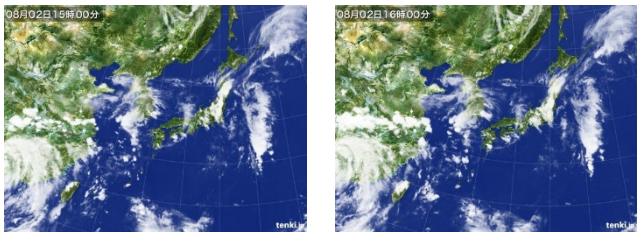

図 18　８月２日の気象衛星図（左:15 時，右:16 時）

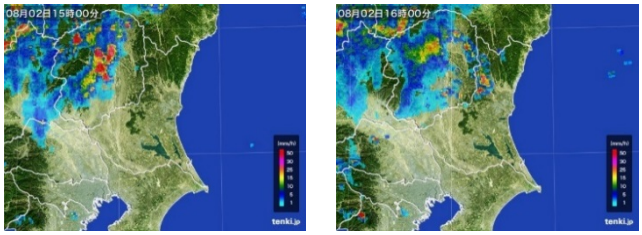

図 19　アメダス（左:15 時，右:16 時）

② 事例２：平成 28 年８月 23 日

16:30 頃，学校から筑波山にかかる傘雲が観測された。観測地点の天気はくもり，雨は降っていなかった。気温等の自動観測結果は表３に示したとおりである。16:44 頃から山のふもとまで雲がたちこめたが，観測地点ではその後も降雨はなかった。

項目	CO_2濃度	気温	気圧	湿度	時刻
単位	ppm	℃	hPa	%	
8月23日	823	23.3	1005.5	79.1	16:30

表３　８月 23 日　自動観測データ

（９）天気図作製

部活動時間にあたる 16 時から，NHK ラジオ第２放送で，気象庁発表の正午の天気図が放送される。この情報から天気図を書いている。当初は，中学２年生理科，「単元４　気象のしくみと天気の変化」の学習前であった生徒たちだが，日々の積み重ねにより全ての部員がメモをとらずに天気図をおこせるようになった。風向・風力・気圧の情報も正確に聞き取り，天気図に記入できている。天気図用紙には初級，中級があるが，多くの生徒は中級の天気図用紙を使用している。等圧線をひくためには，さらなる知識と訓練が必要である。また，天気図を自分で書くようになったことで，知識が身に付いたとともに，テレビで放送される天気図の様子や天気予報にも興味をもち，科学的な視点で捉えることができるようになってきている。

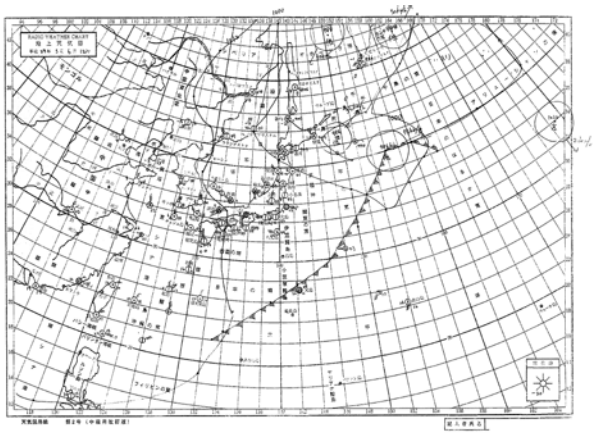

図 20　生徒作成天気図

図 21　毎日，天気図を書いている

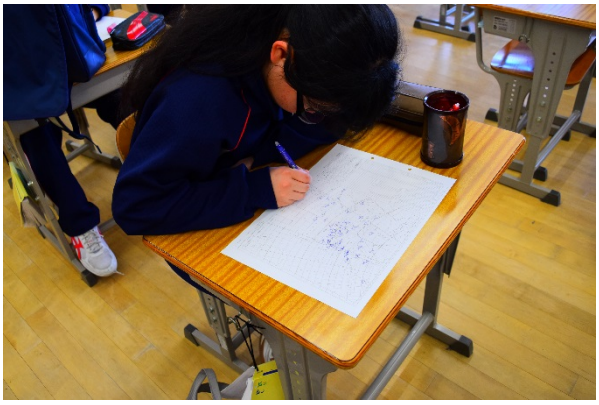

図 22　メモをとらずに天気図を書く様子

Ⅳ　研究の成果と課題

１　研究の成果

（１）２年間の活動を通して

２年間にわたるグローブ活動の成果として，部員が気象に興味・関心をもち，科学的に捉える場面が増えた点が挙げられる。日頃から筑波山にかかる雲や動植物の季節変化に注意を向けるようになった。また，HP へのデータエントリーを自分たちで行うことで，グローブ事業に関わる一員としての自覚が出てきたようだ。

360°カメラやタブレット，自動観測機器，ドローンなど，最新の技術を使用することもまた，生徒の気持ちをかき立てるようである。特にドローンの飛行実験では，輝くまなざしで見つめている姿，少し怖がりながらも実際に操縦することに興奮している様子が印象的であった。また，科学部検定内にグローブ活動で行っていた雲の観測についての級を設けた。

（２）生徒の集いへの参加を通して

生徒の集いへの参加は，大変有意義であった。準備では，パワーポイントを用いた発表のために練習を重ねた。想定される質問を部員全員で考えて質疑応答の練習を行ったり，更に調べ学習を進めたりした。この活動が参加生徒以外の部員にとっても貴重な体験であった。当日は，専門性の高い高校生の発表と，内容の濃い，はっきりとした小学生の発表に圧倒されつつも，相手を意識した堂々とした発表ができた。高校生と同室で過ごした時間も，生徒の記憶に強く残ったようである。また，自動観測機への質問が多く，自分たちが何気なく使用していた機器が高度で便利なものであると気付いたと話していた。２年間の集大成として，良い締めくくりになった。

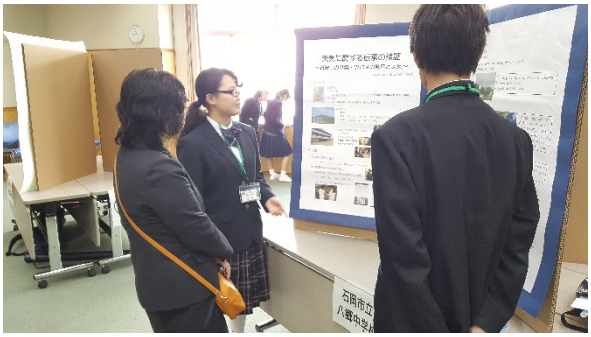

図 23　生徒の集い　ポスターセッションの様子

２　課題

（１）科学部の活動として

限られた部活動時間の中で，データを蓄積することの難しさを感じた。試験期間や長期休暇では，データの収集がとまってしまう。データ数を多くとることが，分析のために重要であるため，なるべく毎日，定点観測を重ねていけるよう，工夫が必要である。また，部活動時間外に傘雲が観察されることが多いなど，天候の変化は予測が難しい点も課題であった。

ツバメの動向に関しては，今年度ツバメが校舎に巣を作らず，観察することができなかった。

（２）グローブの活動として

天気と伝承を研究テーマに，雲の観測データのみを記録し，送信してきた。グローブの活動は雲の観測以外にも多数あるが，他の項目について観測できなかった点が心残りである。

（３）学校全体での取り組み

現在は，科学部がグローブ活動に参加していることを知らない生徒もいる。生徒の集いでの発表を校内でも発表するなどしたい。

（４）地域全体での取り組み

本研究において，学校での観測のみでは，伝承の信憑性が確認できなかった。しかし，筑波山中腹や恋瀬川上流付近では，傘雲観測後に降雨が見られた地域があったとの情報があった。雲の流れる向きや，天候が変化していく方角にある程度のきまりがあるものと考えられる。八郷地区は範囲が広く，山のふもとと上部でも天候の変化の仕方に違いがあるのではないか，という新たな仮説が生まれた。八郷中学校区にある八つの小学校の協力により，観測地点を増やすことで，伝承に迫ることができると考えられる。

Ⅴ　今後の展望

現在，来年度に向けて，恋瀬川の水質調査を行う計画をたてている。グローブのプロトコルを今後も活用していきたい。生徒は雲の定点観測を通して，気象や地域の環境への興味をもち始め，現在もその意欲は継続している。水質調査を含め，雲の観測も続けていきたい。

【参考文献】

石岡市 HP
日本気象協会 HP
気象観測ハンドブック　CB クリエイティブ
12 ヶ月のお天気図鑑　河出書房親書
雲のカタログ　空がわかる全種分類図鑑　草思社