

学校法人南山学園 南山中学校

問い合わせ先: 電話番号 052-831-0704

I 学校の概要

1 児童生徒数, 学級数, 教職員数

(平成28年3月現在)

- (1) 生徒数 611名(女子のみ)
- (2) 学級数 15学級(女子のみ)
- (3) 教職員数 27名(中学担当者のみ)

本校は中学高等学校一貫校であり, 男子部と女子部に分かれて教育活動が行われている。グローブ活動を行っているのは, 女子部の中学校と高等学校であり, この報告書は中学校についてのものである。

2 地域の概況

愛知県は本州中部の太平洋岸に位置し, 三河湾を抱え, 伊勢湾および太平洋に面している。気候は, 太平洋を流れる黒潮の影響を受けて一般に温暖である。しかし, 本校がある名古屋は伊勢湾の奥に位置しており, やや内陸性気候の傾向がある。伊吹山地や鈴鹿山脈から乾燥した冷たい風(伊吹おろし)が吹き降りてくるため, 冬は比較的寒い。また, 強い冬型の気圧配置の時には, 季節風の影響を受け積雪に見舞われることがある。

名古屋の気候的条件から考えると, シイやカシからなる常緑広葉樹林が成立するはずであるが, 実際の名古屋市の社寺林の林相は, クスノキ林 33%, 常緑広葉樹林 9%, 落葉広葉樹林 9%, クロマツやアカマツ林 8%, 常緑・落葉混合林 30%, 広葉樹・針葉樹混合林 11%となっている。

本校は名古屋市の東側にあり, 東山丘陵とよばれる丘陵地にある。かつては樹林地が多かったが, 開発により景観は大きく変わり, 現在は一部にかつての雑木林の面影を残す二次林を見ることができるだけである。本校が位置する名古屋市昭和区隼人町もその例外ではなく, 自然植生は残っていない。また, 本校の前には藤成新田灌漑のために造られた隼人池があり, 現在はその役目を終え周辺の都市化とともに隼人池公園として整備されている。池は狭くなったが堤に植えられた桜が人々に親しまれている。また, 本校の北東100m先には, 交通量の激しい国道153号線が通っており, その国道の下には名古屋市営地下鉄鶴舞線も通る。

3 環境教育の全体計画等

地域貢献活動の一環として, 隼人池公園及び学校周辺の清掃活動を年に2回行っており, 学校全体としては清掃を通じた環境教育が主な活動となる。

理科教育では, 中学2年生の3学期にグループワーク「調べ・発表学習」を行っている。「エネルギー」「地球科学」「食品化学」など大きなテーマを与え, 各グループでテーマの絞り込みを行う。「地球温暖化」「オゾン層」「再生可能エネルギー」など環境に関連したテーマを選ぶ生徒も多い。

化学実験では生徒が片付ける段階から廃液処理を意識させている。マイクロスケール実験を心がけ, 環境へ与える影響を最小限にとどめる努力をしている。

また, 化学部は2015年度に愛知県環境部水地盤環境課の水質パトロール隊に参加し, 本校の前にある隼人池の水質調査を報告した。中学1年生の希望者は名古屋市環境局のアサガオによるダイオキシン調査に参加し, 夏季休業中にアサガオを栽培し葉の観察を報告, 同じく名古屋市環境局のNO₂測定にもGLOBE委員の生徒らが参加した。

II 研究主題

学校周辺の大気調査

III 研究の概要

1 研究のねらい

中学理科の気象分野で, 雲の種類について学習をするが, 教科書とは違い実際の雲は種類をはっきりと区別できないものが多い。生徒自身の目で実際のものを確認することは非常に大切であり, それを体験することをねらいの一つとした。また, 本校の敷地内4か所でNO₂量を測定し, 日射量や降水量との関係も含めて, 人間活動が及ぼす自然への影響を考察する力を養うことを目的とした。

2 校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

2009年からGLOBE委員会を設置して活動を行っている。活動は併設している南山高等学校の生徒らと協同で, リーダーは高校生である。理科教科会(理科教員9名・実験助手1名)が顧問となり指導に当たる。

委員の新規募集は年度初めに中学2年生のみを対象に行う。1年ごとに継続の意思を確認しており, 2年生から3年生になる時点で半分以上の生徒が残るが, 3年生から高校1年生になる時点で残るのは半分以下である。今年度は2年生8名と3年生17名が中学GLOBE委員となり, 雲の観測を担当した。また中学委員の中の希望者がNO₂の測定を行った。

(別紙様式2) 環境のための地球規模の学習及び観測プログラム(グローブ) 推進事業中間報告書

(2) 観測体制



図1 各項目の観測場所

① 雲量と雲形, 飛行機雲の観測

月曜日から金曜日の昼休みに GLOBE 委員が当番制で行った。ただし、試験期間中、長期休業中は観測を中断した。

② NO₂の測定

火・木曜日の昼休みに GLOBE 委員が NO₂ 測定キットを設置、24 時間後に回収、測定を行った。設置場所は校内の4か所(北校舎屋上“四季の庭”・回廊・東門付近・中学3年テラス)とした。この設置場所のうち、回廊は生活道路からおおよそ50m、東門付近は生活道路から3mほどのところである。

③ 降雨pH測定

顧問が降水時に採水、測定を行った。

④ 気温、降水量、気圧、湿度の観測

ウェザーステーションにて自動観測を行っている。ただし、2013年7月から9月の間は、ウェザーステーション修理のため観測できていない。

(3) 観測機器などの設置状況

① 雲量と雲形, 飛行機雲の観測

GLOBE のプロトコルにそって、目視で行った。

② NO₂の測定

二酸化窒素測定キット(環境簡易測定技術研究所)を用いて行った。試薬付ろ紙(トリエタノールアミン20%, ギ酸ナトリウム2%, 蒸留水)を24時間空気中にさらしたのち、ザルツマン試薬(ザルツマン試薬1000mL 中—スルファニル酸5g, 酢酸50mL, N-1 ナフチルエチレンジアミン二塩酸塩50mg, 蒸留水)にて反応、比色表を用いて測定を行った。

③ 降雨pH測定

酸性雨分取器(HORIBA Raingoround II), pHメーター(Shindengen KS723)

分取器で雨水を採水後、pHメーターで測定した。

④ 気温、降水量、気圧、湿度の観測

ウェザーステーション(ウェザーバケット

SECPD-ECP-MN009)

気温、降水量、気圧、湿度はウェザーステーションによる自動観測を行っている。

3 研究内容

(1) グローブの教育課程への位置付け

雲量、雲形、湿度などの説明は、気象分野を学習する際に授業担当者が行い、授業の一環とした。観測を行う生徒(GLOBE 委員)が希望者であるため、観測については課外活動とした。

(2) グローブを活用した教育実践

① 雲量と雲形, 飛行機雲の観測

ア 観測の実際

GLOBE 委員が当番制で、月曜日から金曜日の昼休みに本校北校舎屋上(四季の庭)にて観測を行った。副教材である理科便覧(浜島書店)の雲の種類の写真も参考にし、雲の種類を特定した。また、観測時に東方面と西方面の空の写真をデジタルカメラで撮影し、観測者以外でも毎日の雲の変化がわかるように化学実験室横の掲示板に雲の写真を掲示した。

GLOBE 委員が GLOBE 本部へのデータ送信を行った。



図2 雲の観測の様子

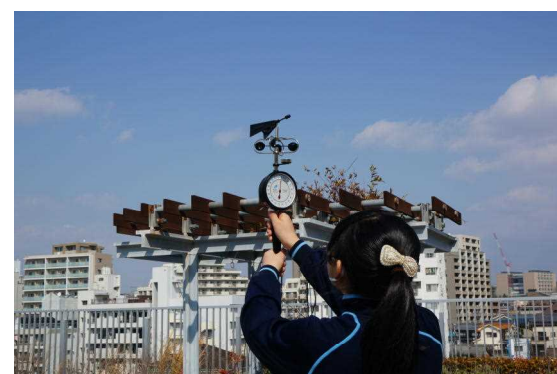


図3 風向・風速の測定

(別紙様式2) 環境のための地球規模の学習及び観測プログラム(グローブ) 推進事業中間報告書



図4 観測結果を掲示

・梅雨入りしてから曇りの日が多いが雨の日は少ない

9月

・雲の高さが高い
・台風のと2日晴れて、真っ青な空が見える。
・6月ほどではないが雲の量が多い

11月

・空の青色がきれい
・空一面が雲に覆われている日と覆われていない日
が同じくらい
・1週間に1回空全体を覆う雲

イ 観測結果の考察

2016年1月末に今年度の観測結果を考察する課題を提示した。資料として「雲のカレンダー」と気象庁の「日々の天気図」を配布した。期間は2015年4月～2015年12月のものである。考察テーマは2つで「雲のカレンダーを見て、気がついたことを記す」「天気図と雲量の関係を考える」というものである。1週間後に提出するよう期限を決めた。

「天気図と雲量の関係を考える」

既に理科の気象分野で低気圧や高気圧、前線については学んでいるので、それらの知識の応用を期待した。考察の対象として最も多かったのは9月であった。低気圧に伴う前線や台風の影響が明確に天気に表示されていたため、考えやすかったのだろう。

生徒の考察より

9月

・7日と8日の雲は前線、台風の影響である。
・10日と11日は前線もかかっておらず、台風もないので天気が好い。
・14日は高気圧が広がっていたため晴れた。
・24日、25日は台風、前線、低気圧の影響で雨が降った。

2015年 11月

日曜日	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日
01 Overcast (rain)	02 Overcast (rain)	03 大雪	04 Clear	05 Scattered	06 No clouds	07
08 Overcast (cloudy)	09 Overcast (cloudy)	10 Scattered	11 Isolated	12 Overcast (cloudy)	13 Overcast (cloudy)	14
15 Isolated	16 Overcast (cloudy)	17 Overcast (rain)	18 Overcast (rain)	19 Overcast (cloudy)	20 Overcast (cloudy)	21
22 大雪	23 Isolated	24 Overcast (cloudy)	25 Overcast (cloudy)	26 Overcast (cloudy)	27 Scattered	28
29 No clouds	30	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12

図5 11月の雲のカレンダー

「雲のカレンダーを見て気がついたことを記す」

雲のカレンダーには観測時に撮影した雲の写真とGLOBE プロトコルにしたがった雲量が記してある。生徒のほとんどが6月、9月、11月に注目して「気がついたこと」を記した。6月は雲ばかりで晴れがほとんどない。9月は台風一過が目立っている。11月になると空の青さが際立つようになる。これらが生徒たちにとって注目しやすかった点と思われる。

生徒の「気がついたこと」より

6月

・4月5月の雲よりもくもくしている。
・曇り、雨の日が多いが、1週間に1日ほど晴れる日がある。

② NO₂量の測定

2015年4月から52回測定を行った。

2014年10月に名古屋大学の須藤教授からアドバイスをいただき、紫外線とNO₂量には密接な関係があることがわかった。



図6 NO₂測定キットの設置

2015年3月から2016年2月までの「四季の庭」のNO₂量と日射量(MJ/m²)とをグラフにしたものが図7である。日射量は本校のウェザーステーションで観測している。

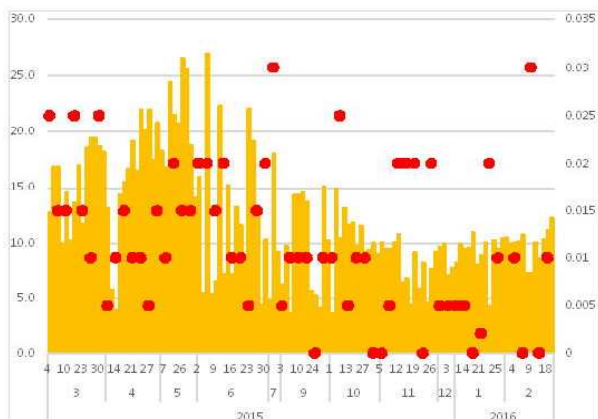


図7 日射量(棒グラフ)とNO₂量(赤丸)

四季の庭の NO₂ 量の平均値は 0.014ppm であった。図 7 からは日射量が少ない季節に NO₂ 量が大きな値を示す傾向は見られるが明確な関係は見いだせなかった。最高値は 0.03ppm であり、2015 年 7 月 2～3 日と 2016 年 2 月 9～10 日に観測した。

相関関係も求めた。NO₂ の寿命は 0.5～1 日であることから測定をしている前日から 3 日間の日射量を合計した値と NO₂ 量との相関関係のグラフを図 8 に示す。相関係数は 0.15 であった。

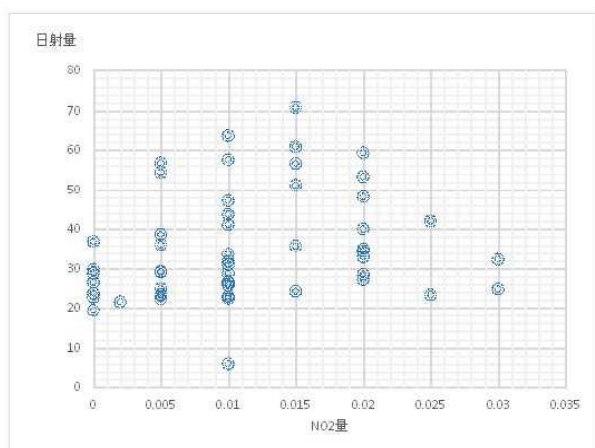


図8 日射量とNO₂量 相関関係

③ 降雨pHの測定

2015 年 4 月 1 日～2016 年 2 月 15 日 (2015 年度) の期間で、ウェザーステーションが記録した降雨(0.1mm 以上)は 118 日であり、そのうち pH を測定できたのが 63 回だった。(2 日連続の降雨の場合、pH の測定は 1 回となる) この期間の平均値は 5.3 であった。2014 年度および 2015 年度の降雨 pH をグラフにしたものが図 9 である。2015 年度は低い pH を観測することが多かった。最小値は 4.0 であり、2015 年 6 月 17 日と同年 8 月 28 日に観測した。

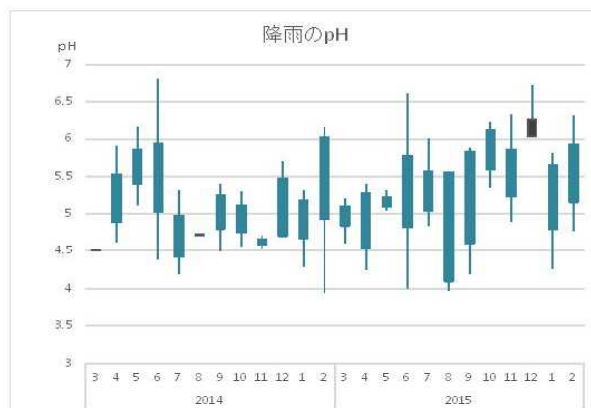


図9 降雨のpH

④ 気温、降水量、気圧、湿度の観測

ウェザーステーションにて自動観測を行っている。これらのデータはデータ送信をする際に GLOBE 委員がデータを調査用紙に書き写し、GLOBE 本部への送信も行った。

⑤ 夏季休業中の課題

今年度も GLOBE 委員全員に夏季休業中の課題を提示した。課題は「雲の写真撮影」「NO₂ の測定」「GLOBE at NIGHT」である。雲の写真を撮ることにより、季節変化を感じることを目的とした。撮影した写真はデジタルデータで提出してもらい、顧問が光沢紙に印刷、2015 年 9 月 19 日、20 日に行われた本校文化祭でブースを設け展示した。

また、NO₂ の測定は 2015 年 8 月 30 日午前 7 時～8 月 31 日午前 7 時までの 24 時間を測定時間とし、GLOBE 委員全員が各家庭で行った。必要な測定キットは夏季休業前に渡した。また、すべての測定結果は、生徒が模造紙にまとめ文化祭で発表をした。



図10 文化祭発表の様子(1)

(別紙様式2) 環境のための地球規模の学習及び観測プログラム(グローブ) 推進事業中間報告書



図11 文化祭発表の様子(2)

GLOBE at NIGHT は GLOBE 委員長(高校1年)からの提案で行った。2015年8月5日～14日までの10日間のうち個人で4日間を選んでくちょう座周辺の星の見え方を観察した。

IV 研究の成果と第2年次に向けての課題

1 アンケート結果より

2016年1月28日に GLOBE 委員 25名を対象にアンケートを実施した。回答数は22だった。

(1) GLOBE委員になった動機(理由)は何ですか(複数回答可)	
① 理科が好きだから	10
② 先生の説明に心が動かされたから	2
③ 雲の観測に興味があったから	9
④ 何でも経験してみようと思ったから	14
⑤ 先輩から話を聞いていて、面白そうだったから	4
⑥ その他 ・友達に誘われて ・GLOBE at nightに興味があった ・星を見るのが好きだから ・データがアメリカに送られるのに興味を感じたから	4

(2) GLOBE委員になる前に「雲の観測」したことがありますか。	
① やったことがない	16
② 夏休みなどの短期間にやったことがある	6
③ 長期間(1年ほど)やったことがある	0
(3) 化学実験室の廊下に掲示してある雲の写真は見ていますか。	
① 毎日見ている	1
② 一週間に一度は見ている	19
③ 見たことがない	2
④ 知らない	0
(4) GLOBE委員として雲の観測を行ったことで役に立ったことは何ですか。	
① 理科の授業が理解しやすかった。	5
② 天気予報に興味を持つようになった	14
③ 特にない	3
④ その他 ・星や雲を日頃から見るようになった ・雲の名前を覚えた	2
(5) GLOBE委員になってから、観測以外でも空を見上げる事が多くなりましたか。	
① 以前より多くなった	19
② 以前より少なくなった	0
③ 変わらない	3
(6) GLOBE委員になったことで、意識するようになった環境問題は何か。(複数回答可)	
① 室内の空気の汚れ	9
② 大気の汚れ	6

(別紙様式2) 環境のための地球規模の学習及び観測プログラム(グローブ) 推進事業中間報告書

③ 酸性雨	2	
④ 池や川の汚れ	5	
⑤ その他 ・異常気象 ・光害 ・星空	3	<ul style="list-style-type: none"> ・その場所や時間、気象条件などによって全く違う雲が見られて興味深かった。 ・同じ名古屋市でもNO₂が多いところと少ないところがあったことに驚いた。特に同じ千種区に住んでいることも結果が全然違って面白かった。 ・雲の写真では様々な雲を一枚の写真に入れようとしたが、様々な写真が集まっていることはあまりないのだと知りました。
⑥ 特になし	3	
(7) 夏休みの課題(NO ₂ 測定・雲の写真)を行ったことにより、感じたことを自由に記入してください。		(8) 今回の課題「雲量と天気図」を行ったことにより、感じたことを自由に記入してください
<ul style="list-style-type: none"> ・毎日違う雲、場所によって見え方が違うことに改めて不思議に思った。 ・雲の写真を撮るときに電線や建物があまり邪魔をしない場所を探すのが大変だった。 ・夏休み中は晴れている日が多いと感じた。 ・NO₂がどのような影響を与えているのか詳しく知りたいと思った。 ・雲の写真を撮るのが楽しい。普段はデータのままだけど、印刷してよりきれいで感動した。 ・雲はその季節やその日の天気にとっても深く関わっていること ・雲にもたくさんの種類があり、雲がすごくきれいな空もあるということ。きれいな空を見たときはとてもうれしかった。 ・空に興味が増して空を見ることが多くなった。 ・空を多く見上げるきっかけとなったので、飛行機雲をいっぱい見付けられました！曇って意外と早く動くんだなあと思いました。楽しかったです！ ・普段以上に空を見上げる機会が増えました。NO₂隊以外の方が何をやっているか分かっているのかなとは思っています。 ・積乱雲の発達の方が分かってよかった。 ・自分のデータが全体を作り上げている一つなんと思うとやりがいがあった。 ・土地の高低差によってかなり雲の見え方が違う ・良い写真を撮ろうと毎日空を見るようになって初めて夏休みは曇りが多いことに気がつきました。 ・雲の動きや空を今までより見るようになった。 ・自分の家の周辺が汚いことを改めて感じた(NO₂量より) ・NO₂測定では各個人が大気の汚れの状態を調べたのは楽しかったのですが、全体として調査の結果分かったことを特に教えてもらえると好かった。 		<ul style="list-style-type: none"> ・雲のカレンダーにしてみると、客観的に見れて面白い ・気圧や前線、雲の動きなどがよく分かった。 ・天気図と雲の量が一致しているところがあって面白かった。 ・授業以外で天気図をじっくり見たことはなかったのでためになった。11月にも台風が日本の近くまで来たのには驚いた。 ・1年の中で雲量と天気図の関係で同じようなパターンがあまり見つからず、それぞれ違っているので難しかった。天気図を見て予想した、その日の天気と資料に書いてある天気がずれているのがほとんどで、天気図からその雲の量となった原因を読み取るのは難しかった。 ・難しくてもよく分からなかった、詳しい見方を学びたいと思った。 ・自分たちのやっていた観測結果を初めて見られて楽しかったです。
		(9) GLOBE委員2年以上やっている人へ委員を続けていることで感じた良い点と悪い点を記入してください。
		<p>良い点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2年通して行うことで、1年目では気づけなかった小さいことに気づけるようになった。 ・学年を超えて、先輩や後輩と交流ができたり、定期的に観察を続けることで新しい発見ができる場所がいい。 ・1年目より観測以外にもやるが増えて、やりがいを感じる。 ・空に対する関心が増えた点。 ・雲の種類が見分けられるようになったところや、空の雲量を日頃から気にするようになったところ。 ・環境に興味を持つことができる。

(別紙様式2) 環境のための地球規模の学習及び観測プログラム(グローブ) 推進事業中間報告書

- ・先輩と親しくなりいろいろな話をする機会を持てるようになったこと。
- ・器具の使い方や雲を見て多少見分けられるようになったこと。
- ・自分一人だとできないことをすることができる。雲の名前や形を覚えることができるようになった。
- ・空を見上げたときに雲の季節性に気付くようになった。
- ・やりたいことがやれてうれしい。
- ・他学年と交流が増えたことと、空を見て美しいと思うことが増えたこと。

悪い点

- ・他学年への引き継ぎが難しいこと。
- ・昼休みがつぶれる。
- ・自分が好きでやっているからこそ、すっぽかしたときやミスをしたときに罪悪感が半端じゃないこと。
- ・蚊に刺されてかゆい。

【参考文献】

- 新修 名古屋市史 第八巻 自然編
編集 新修名古屋市編集委員会
発行 名古屋市(平成20年3月31日発行)

アンケート結果から普段あまり意識していなかった「雲」を意識するようになったことはうかがえる。また、自分たちが観測したデータが持つ意味に大きな興味を持っていることも分かった。GLOBE at NIGHTのデータ整理は高校生のGLOBE委員に任せていたが、データ送信はできなかった。規模の小さな観測だが、この観測が生徒一人一人に与えてくれたものは大きいと感じる。

V 研究第2年次の活動計画

アンケートの課題に対する自由記述欄に、「NO₂が及ぼしている影響」や「天気図の読み方を教えてほしい」というものがあった。次年度は名古屋地方気象台の方に来ていただき、天気図の読み方や観測へのアドバイスもしていただく予定(2016年6月)である。台風による災害から身を守るためにも天気図の読み方を学ぶことは大切であると考えている。

また、今後も観測を継続していく計画である。新しく中学2年生を対象にGLOBE委員を募集し、引き継いでいけるようにする。

7年間のGLOBE活動は関わる生徒ともにまるで生き物のように成長していることを実感する。常日頃から思っている「バーチャルではなく実際のものを観測する面白さ、教科書通りにはいかない自然の面白さ」を今後も伝えられるように指導していきたい。