

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 27 年 3 月現在)

- (1) 生徒数 609 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。グローブの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)が吹き降ろしてくるため、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。

本校は名古屋市東側の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ただけである。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 100 m 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して環境教育が主な活動となる。

理科教育では、中学 3 年生の 3 学期に「調べ、発表学習」を行い、その中のテーマの一つに“環境”を取り入れ、環境をテーマに選んだ生徒は「太陽光発電」「砂漠化」「生物多様性」などについて調べ、発表をしている。また、調べたりまとめている中で常に「自分たちが環境保全に対してできること」を意識させている。

化学分野では実験の廃液処理を生徒が片付ける段階から意識させ、実験もマイクロスケールを心がけ、環境へ与える影響を最小限にとどめる努力をしている。

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の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する。また、本校の敷地内 4 か所で NO₂ を測定し、風向きや気温等との関係も含めて、人間活動が及ぼす自然への影響を考察する力を養う。

2 校内の研究推進体制

(1) 研究推進体制

理科教科会(理科教員 9 名・実験助手 1 名)顧問の GLOBE 委員会を設置した。今年度から新たに中学 2 年生の希望者 34 名が GLOBE 委員となり、雲の観測を担当した。また前年度から引き続き中学 3 年生の希望者 13 名が委員として活動をしている。中学 3 年生の GLOBE 委員は雲の観測の補佐、および NO₂ の測定を主に行った。

(2) 観測体制

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中学 2 年生 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・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

(別紙様式 2)

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。試薬付る紙(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 Rainground 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。



図1 雲の観測の様子



図2 風向・風速の測定

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，理科の授業で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

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の屋上(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3 観測結果を掲示

今年度は第 8 回「グローブ日本 生徒の集い」の発表に向けて、データをまとめ考察をした。生徒の集いで発表した内容を紹介する。

冬季の雲種は、上層雲が観測日数全体に対し 5～6 割程度で観測できた。2013 年冬季では巻雲、2014 年冬季には巻積雲が多かった。下層雲は積雲が多く、乱層雲はほとんど観測されなかった。

夏季ではほぼ毎日のように乱層雲や積雲などの下層雲を観測した。

(別紙様式 2)



図4 冬季に多く見られた上層雲



図5 夏季に多く見られた下層雲

図 6 は湿度 65 %以上の出現回数を表している。2013 年の年平均湿度が 65 %であるため、この値に注目をした。湿度は夏季・秋季の期間で高く、冬季・春季の期間で低い傾向がみられる。これらと出現する雲種との関係を考察すると、湿度が高い時は下層雲の出現が多く、湿度が低い時は高層雲が出現する回数が多いことがわかった。また、夏季でも冬季でも湿度が高い日は乱層雲が出現するが、夏季の乱層雲の方が発達しており厚みがある。

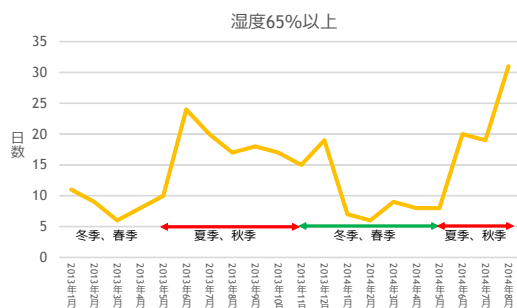


図6 湿度65%以上の出現回数

② NO₂の測定

NO₂ 測定キットを火・木曜日の昼休みに設置し、翌日の昼休みに回収した。金曜の授業後に抽出を行った。



図7 NO₂測定キットの設置

本校から北東へ 500m 離れたところに名古屋市立滝川小学校があり、名古屋市環境局が NO₂ の測定をしている。名古屋市環境局をお願いをして、滝川小学校のデータを譲り受け、私たちが観測したデータと比較したところ、同じような傾向が見られたことから信憑性があると判断し、考察をした。

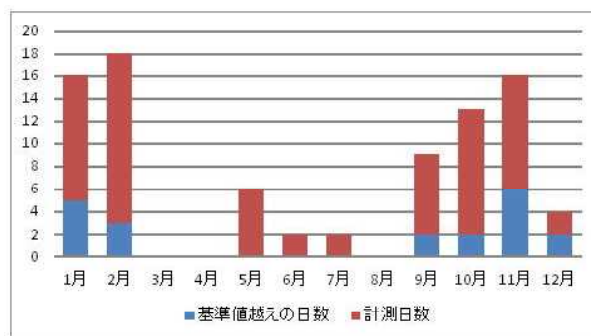


図8

図 8 は 2012 年 11 月～2014 年 11 月までの 2 年間の測定回数を環境基準値を超えた日数を表したものである。11 月～1 月にかけては基準値を超えるものが多いことがわかる。この原因を“大気の動き”と“紫外線による NO₂の分解”の 2 つから考えた。

まず、大気の動きについては、越境汚染が起きているのではないかと考えた。越境汚染は主に偏西風によっておこり、日本国外から偏西風によって汚染物質が流れてくる現象である。PM_{2.5} や黄砂はその代表例である。この越境汚染を考えた理由は、校内の 4 か所での測定値に大きな差がなかったこと、および滝川小学校の測定値との差もほとんどなかったことから、非常に小さな地域の環境条件では NO₂ 濃度が左右されないと考えたからである。仮に国道 153 号線の交通が NO₂ 濃度に大きく影響をしているとしたら、国道 153 号線の北側にある滝川小学校と南側に位置する本校では、測定値に差があるのではないかと推察した。また、偏西風の影響の強い 11 月～1 月に NO₂ 濃度が高い値を示していることも越境汚染を考えさせた要因である。天気図を見比べ規則性を探してみたが、明確なものはいくらもなかった。そこで、名古屋大学の須藤教授にア

(別紙様式 2)

ドバイスをいただいたところ、NO₂ の大気中での寿命が 0.5 ～ 1 日であり、越境汚染の可能性は極めて低いことがわかった。

次に紫外線と NO₂ との関係について考察した。NO₂ は紫外線により NO と O(原子状態)に分解する。このことから紫外線により NO₂ が分解されての測定値に影響するのではないかと考えた。

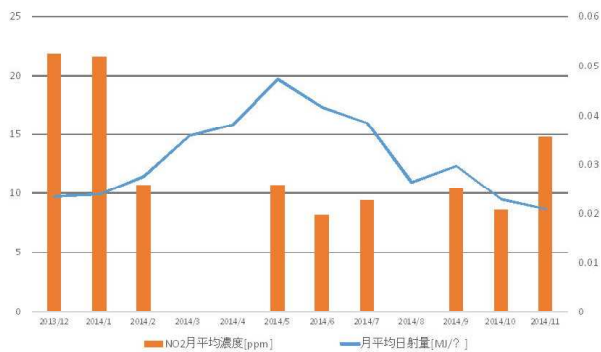


図9

図 9 は月平均の日射量と NO₂ 濃度の関係を表している。日射量が多い時は NO₂ 濃度が低いことがわかる。これにより、NO₂ 濃度は紫外線と大きく関係していることがわかった。特に NO₂ 濃度が高い 1 月、2 月に注目したものが図 10 である。日射量が多い時は、NO₂ の濃度が低い傾向がみられる。

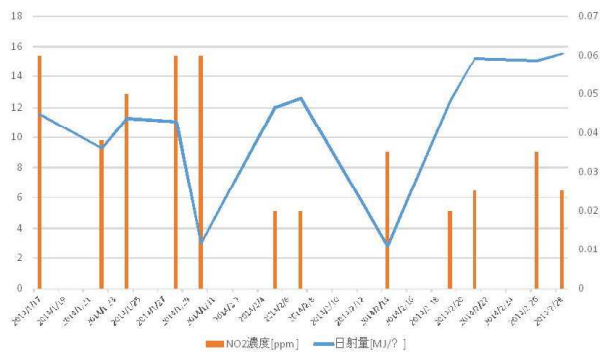


図10

③ 降雨 pH 測定

2014 年 3 月～2015 年 2 月の期間で 36 回測定した。長期休業期間や土日祝日は降雨があっても測定していない。pH5.6 を基準とすると酸性側によっている降雨が多い。また、5 月～6 月にかけては pH5.6 より塩基性側の値が観測されている。

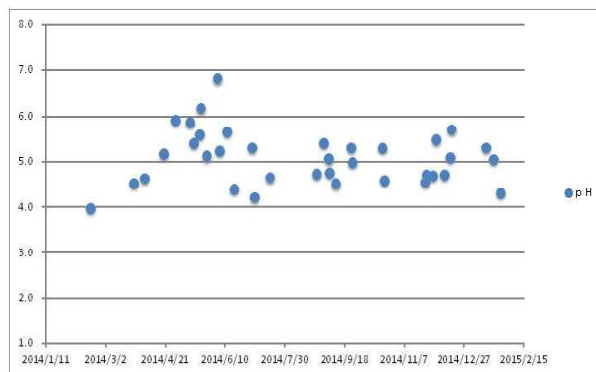


図11 降雨のpH

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。



図12 測定場所

⑤ 夏季休業中の課題

今年度も GLOBE 委員全員に夏季休業中に GLOBE 活動の一環として、「雲の写真撮影」「NO₂ の測定」の 2 つの課題を提示した。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、2014 年 9 月 20 日、21 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 2014 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。

(別紙様式 2)



図13 文化祭発表の様子(1)



図14 文化祭発表の様子(2)

⑥ 第8回「グローブ日本 生徒の集い」への参加

2014年12月12日～14日に行われた生徒の集いへは、中学生6名が参加した。発表のための準備は9月から始まり、各テーマごとに担当教諭を決め指導にあたった。観測データの整理から始まり、考察、発表原稿作成、スライド作成、ポスター作成と順次行った。「生徒の集い」の1週間前には理科の教員を前にしたりハーサルを行い、内容や伝え方のチェックをした。

「生徒の集い」本番では、緊張しながらも良い発表ができたと思う。



図15 第8回「グローブ日本 生徒の集い」にて

IV 研究の成果と課題

1 アンケート結果

今期の活動も終盤に近づいた2015年2月24日にGLOBE委員47名を対象にアンケートを実施した。

〔回答数 40〕

(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	18
② 先生の説明に心が動かされたから	4
③ 雲の観測に興味があったから	8
④ 何でも経験してみようと思ったから	26
⑤ 先輩から話を聞いていて、面白そうだと思ったから	8
⑥ その他	5
(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	30
② 夏休みなどの短期間にやったことがある	9
③ 長期間(1年ほど)やったことがある	1
(3) 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。(複数回答可)	
① 理科の授業が理解しやすかった。	
② 天気予報に興味を持つようになった	7
③ 特にない	27
④ その他	6
(4) GLOBE委員になってから、観測以外にも空を見上げることが多くなりましたか。	
① 以前より多くなった	34
② 以前より少なくなった	0
③ 変わらない	6
(5) 夏休みの課題(NO2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。	
<ul style="list-style-type: none"> ・愛知県の中でもNO2の値がかなり違っていて驚いた ・雲の形が千差万別で面白かった。 ・雲に興味をわき、時々写真をとるようになった。 ・いつも何気無く過ごしていた景色が、雲の形や天候の変化に注目すると違ったものに見えた ・旅行中に車から窓を見るようになった。雲の種類を考えるようになった。 ・雲も便覧などを開くとそれぞれ違いが感じられました。 ・いろいろな場所の多量の資料が集まるのはこの学校の特徴だなと思った。 ・雲も動きがあり毎日少しずつ違うことがわ 	

(別紙様式 2)

かった。

- ・私は雲海の写真をとったが、雲海を観たのは初めてで、雲ってあるんだとあたりまえだけ気づかされた。
- ・今まではただ、空を見上げて雲を見ていただけだったが、面白い雲がたくさんあることがわかって楽しかった。
- ・雲にも色々な形がある。
- ・空を見上げるといろいろ面白い
- ・雲の写真を撮ることで空への関心が高まった。
- ・土地によって NO2 濃度が違うという理由を考えると楽しい。
- ・いろいろな雲があるなと思いました。
- ・雲は様々な形があり、興味深い。
- ・名古屋で普段見る雲以外のものも見るようになり雲の違いなどが感じられて楽しかった。
- ・都会の空は建物などが写りこんでしまうくらい高いビルが多くて写すのが大変でした。
- ・いろいろな雲がある写真が撮りたかったので旅行先に理科便覧を持っていきました。雲にも色々な種類があり興味深いと思いました。

(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ですか。(複数回答可)

① 室内の空気の汚れ	8
② 大気の汚れ	13
③ 酸性雨	7
④ 池や川の汚れ	9
⑤ 温暖化	16
⑥ その他	3
⑦ 特にない	1

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がうかがえる。特に明確な理由もなく GLOBE 委員となったが、その多くの生徒がこの活動から今まで考えたこともなかった環境を考える機会が得られたのではないだろうか。

ささやかな観測ではあるが、この観測が与えてくれたものは大きい。アンケート用紙の最後に次年度も GLOBE 委員として活動を継続したい人はその旨を明記するように指示したところ、32 名の生徒が継続を希望した。

V 今後の展望

今後も GLOBE 委員として 30 名以上が活動を継続する意思を示してくれた。理科の教育活動としては気象

分野を学ぶ新中学 2 年生を新たに加えて活動するべきであると考えますが、あまり大人数になると観測の意義を見失うおそれがある。どのような人数編成で雲の観測や NO2 測定を行っていくかは生徒とともに考えていきたい。

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伝えられるように指導していきたい。

【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
- 第 8 回「グローブ日本 生徒の集い」発表原稿
および発表スライド
南山中学 3 年 安藤美紀
南山中学 3 年 高野 響
南山中学 3 年 黒木美里
南山中学 3 年 栢森綾音
南山高等学校 2 年 伊藤可子