学校法人南山学園
南山高等学校・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

（令和 2 年 3 月現在）

（１）生徒数　1206 名（女子のみ）

（２）学級数　26 学級（女子のみ）

（３）教職員数　57 名

本校は中学高等学校一貫校であり，通常の教育活動は男子部と女子部に分かれて行われている。GLOBE 活動は女子部で行われている。

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。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・鈴鹿おろし）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っている。現在では，二次林でさえ開発により見ることが難しくなっている。

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 1646 年に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，隼人池公園は 40 種類以上の野鳥もみられる都会の中の数少ない“自然”の一つである。

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 回行っている。また，名古屋市のゴミの分別は厳しく，校内でも紙の再利用のための分別指導を徹底している。

授業では，生物分野で学校周辺の植物の観察も行い，化学分野では実験での廃液処理について生徒に意識させたうえで片づけを指示している。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。

生徒会では年に一度「使用済みインクカートリッジ」の回収を行ない，また部活動「小百合会」が年間を通して,エコキャップとコンタクトレンズケースの回収をしている。

このように資源の有効活用や環境を守る行動を常に意識させている。

Ⅱ　研究主題

①　隼人池の水質調査

②　校内樹木の生物季節観測

③　学校周辺の大気調査

Ⅲ　研究の概要

１　研究のねらい

水や大気の汚れやきれいさ具合を，体験から得られる主観的な評価ではなく，科学的な観測データにより議論することが重要であることを学ぶ。また，設定した研究主題に対する継続的な観測により，普段何気なく見ていた自然環境に対する興味関心を高め，生徒自ら科学的な仮説を考えることができる力を育成する。この仮説からは，探究学習への進展を促す。

今期は学年にかかわらず，「目的を達成するために人と協力をすることを学ぶ」「論理的な考え方を学ぶ」「表現する力を身につける」「自ら学ぶ」の 4 点を目標とした。特に「自ら学ぶ」を重視した。

これは学年・校種の枠を超えた集団で活動する。それによって，生徒らの人間関係も多様になる。活動を通して望ましい人間関係を形成するために必要な能力や態度，集団の一員としての自覚と責任ある態度の育成を期待する。また，自己の役割を遂行することによって自己の存在感を実感する。

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。

顧問は一部の観測データの管理，観測技術の指導，データ考察時の助言を行なう。

GLOBE 委員会は 2009 年から継続している。高校生がリーダー，指導者となり中学生とともに活動している。

参加は希望制で，年度初めに原則中学 2 年生を対象に新規募集をしている。今年度は高校 2 年生 9 名，高校 1 年生 3 名，中学 3 年生 5 名，中学 2 年生 17 名が所属。

また，部活動「化学部」が研究主題「隼人池の水質調査」を担当している。

GLOBE 委員会としては，学校周辺の大気調査の一部「雲の観測」を全員で行なっている。「生物季節観測」および雲の観測以外の「学校周辺の大気調査」は希望者で行なっている。2019 年 10 月以降，中学 2 年生から高校 1 年生の GLOBE 委員が 9 つのグループになり，それぞれのグループで「研究テーマ」を設定した。設定した研究テーマに関するデータ管理は各グループで行ない，2020 年 8 月に委員会内で「ポスターセッション」を行なう計画である。このポスターセッションの完成度をふまえて，2020 年に行なわれる「生徒の集い」への参加者を決定する予定である。

（２）観測体制

図１　観測場所

①　隼人池の水質調査

ア　調査担当　化学部員

イ　データ管理　化学部顧問(理科教員)

ウ　調査について

毎週 1 回採水し，透明度，水温，pH，電気伝導度，DO(溶存酸素)を測定した。また，月に 1 回 COD 測定も行った。

②　校内樹木の生物季節観測

ア　観測担当

GLOBE 委員の中で「生物季節観測」を研究テーマに設定した生徒

イ　データ管理

研究テーマに設定した GLOBE 委員(生徒)

ウ　調査について

校内の落葉樹，アベマキ（Quercus Variabiris)ブナ科 3 本を観測対象とした。Green up(2020 年 2 月～)を計画した。

③　学校周辺の大気調査

ア　雲量と雲形，飛行機雲の観測，視程調査

ア-1　観測担当　　全 GLOBE 委員

ア-2　データ管理　GLOBE 委員会顧問

ア-3　観測について

月曜日から金曜日の昼休みに当番制で行った。ただし，試験期間中，長期休業中は観測を中断。

イ　NO_2 の測定

イ-1　観測担当

GLOBE 委員の中で「生物季節観測」を研究テーマに設定した生徒

イ-2　データ管理

研究テーマに設定した GLOBE 委員(生徒)

イ-3　測定について

火･木曜日の昼休みに NO_2 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 6 か所(ゴミ捨て場付近・中 3 テラス・回廊・四季の庭・駐車場中・駐車場外)とした。この設置場所のうち，回廊は生活道路からおよそ 50m，ゴミ捨て場付近は生活道路から 3m ほど，駐車場は半地下状態であり，付近にはエアコンの室外機がある。

ウ　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。

④　その他(雨水の成分分析)

ア　調査担当

GLOBE 委員の中で「生物季節観測」を研究テーマに設定した生徒

イ　データ管理

研究テーマに設定した GLOBE 委員(生徒)

ウ　調査について

降雨時，雨水を採取。pH，塩化物イオンを測定。

（３）観測機器などの設置状況

①　隼人池の水質調査

温度計(エーアンドディ AD-5624），pH メーター（Shindengen　KS723)，デジタル導電率（FUSOCD-4302)，透視度管，DO および COD の測定にはビュレット・ホールピペットなどの化学実験用器具を用いた。

②　校内樹木の生物季節観測

ノギス(Tajima BLACK-15)，30cm ものさし，撮影用カメラ（Canon IXY930IS）

Green up ではノギスを用いて芽の長さ(葉身長)，ふくらみ(葉幅長)を測定し，芽吹き後は物差しで葉身長，葉幅長，葉柄長を測定する。

③　学校周辺の大気調査

ア 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。

イ NO_2 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。

ウ 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。

④　その他(雨水の成分分析)

酸性雨分取器(HORIBA Raingoround Ⅱ)，pH メーター(Shindengen KS723)，パックテスト塩化物(低濃度)(共立理化学研究所)

３　研究内容

（１）グローブの教育課程への位置付け

GLOBE 委員会，化学部の活動はともに課外活動である。

「研究のねらい」で記したように，今期から「探究学習」の布石としての位置づけをした。本校生徒による「化学部の外部研究発表」や「プリマーテス研究会での発表」を鑑みて，本校における理科的な探究学習の指導方法の確立が必要であると判断した。生徒らの成長には長期にわたる地道な指導が大切である。

（２）グローブを活用した教育実践

①　隼人池の水質調査

化学部員が毎週木曜日朝に水温・pH・電気伝導度・透視度・溶存酸素 DO の測定を行った。始業前に隼人池から表層水を採水し，その場で水温，pH，電気伝導度，透視度を測定。DO は現場で固定したのち，学校へ持ち帰り，授業後にウインクラー・アジ化ナトリウム法による滴定を行った。　また，月に 1 回化学的酸素要求量 COD 測定用に採水し，過マンガン酸カリウム法による滴定で測定した。

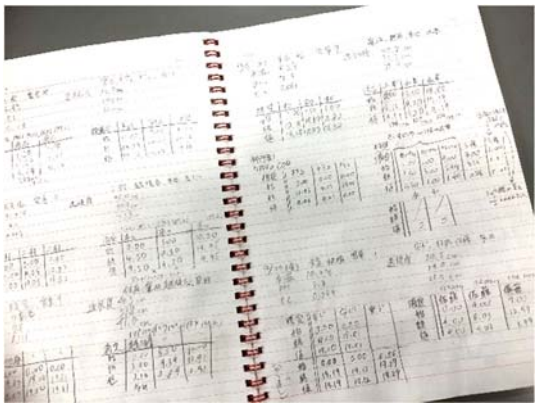


図 2　生徒たちによる記録ノート

ア　測定結果

ア-1　透視度および水温

測定期間 2008 年 7 月～2020 年 2 月

図 3 は 2015 年 1 月～2020 年 2 月までの測定値である。季節変化は明確であり，透視度と水温とでは逆相関がみられる。2019 年 3 月から 2020 年 2 月までの最小値は 16cm，最大値は 58cm だった。また，透視度平均値が 2018 年が 41cm，2019 年は 31.6cm となった。

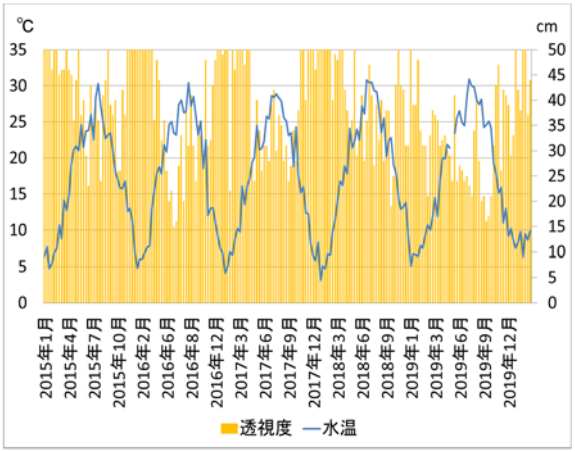


図 3　透視度・水温

ア-2　PCOD および DO 飽和度

測定期間 2008 年 8 月～2020 年 2 月

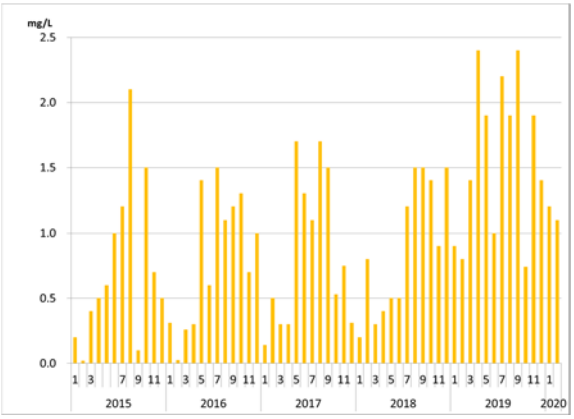


図 4　PCOD

図 4 と図 5 は 2015 年 1 月～2020 年 2 月までの測定値である。

PCOD(図 4)は懸濁態化学的酸素要求量であり，全化学　的酸素要求量(TCOD)から溶存態化学的酸素要求量(DCOD)を引いた値となる。PCOD からは有機物による汚濁の程度を知ることができる。季節変動をみることができ，冬季は低く夏季は高い値を示す傾向がある。2019 年は最小値が 0.7mg/L，最大値は 2.4mg/L だった。

DO 飽和度(図 5)は温度による溶解度量の差を取り除いた値である。この変化は生物による影響があると考えられる。

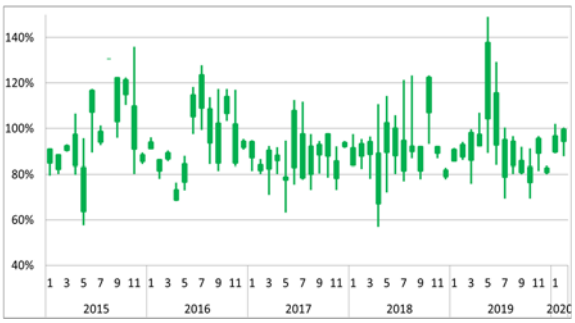


図 5　DO 飽和度

ア-3　電気伝導度(EC)

測定期間 2010 年 1 月～2020 年 2 月

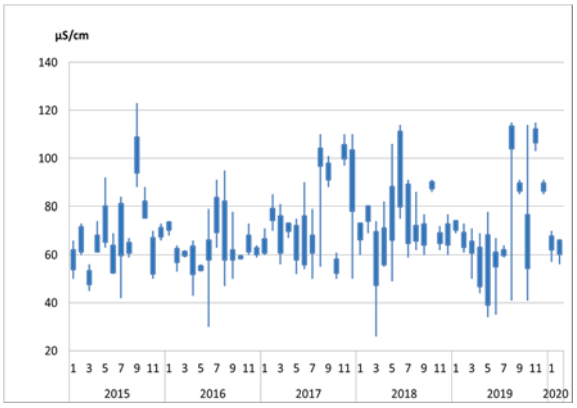


図 6　電気伝導度(EC)

図 6 は 2015 年 1 月～2020 年 2 月までの測定値である。2019 年 2 月から 2020 年 2 月までの最小値は 34μS/cm，最大値は 115μS/cm だった。

ア-4　pH・クロロフィル a

測定期間 2008 年 7 月～2020 年 2 月

図 7 と図 8 は 2015 年 1 月～2020 年 2 月までの測定値である。

2019 年の pH は春頃に高くなっている。季節変動は確認できない。クロロフィル a はおおよそ夏季に高く，冬季に低くなる季節変動が確認できるが，2019 年は 6 月，8 月，9 月に高い値を示している。2019 年 2 月から 2020 年 2 月までの最小値は 5.8μg/L，最大値は 83μg/L だった。

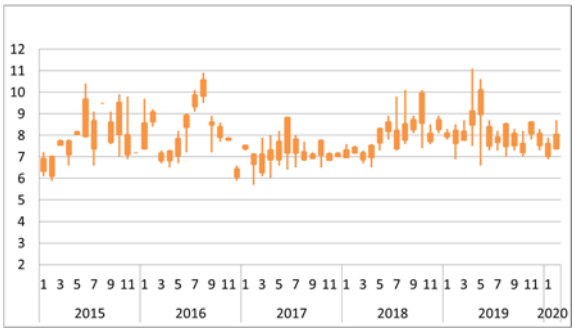


図 7　pH

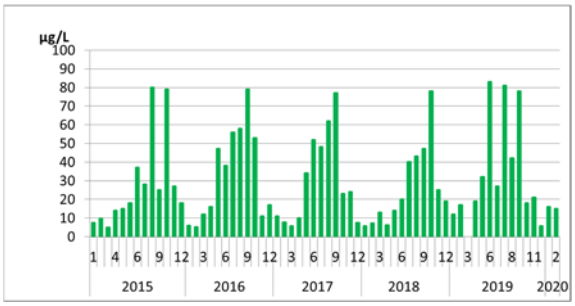


図 8　クロロフィル a

② 校内樹木の生物季節観測

校舎東側にあるアベマキ(3 本)を観測対象とし，2020 年 2 月 28 日に対象とする芽のマーキングを行い，3 月から 6 月にかけて Green up(緑化開始測定)の観測を計画していた。

今までの先輩らが観測していた長期にわたるデータと 2020 年のデータとを比較し，気候と芽吹きの関係を

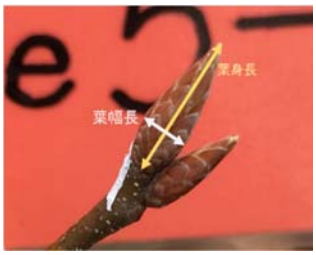


図 9　芽の時の測定部位

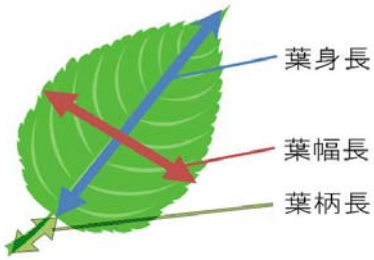


図 10　葉の時測定部位

考察する予定である。
現在(2020 年 3 月)，生徒らによる観測はできていない。図 9 と図 10 は測定部位を表す。

③　学校周辺の大気調査

ア　雲量と雲形，飛行機雲の観測

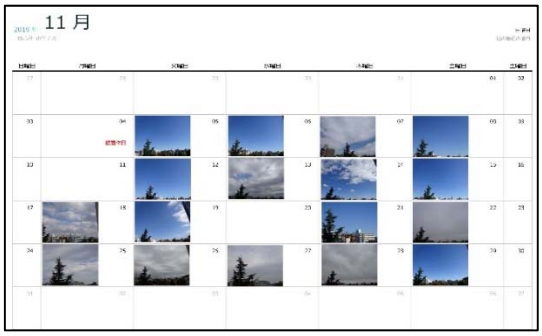


図 11　2019 年 11 月の雲の観測結

図 11 は観測データのうちの一部であるが，この中で 2 日間データを記録することができていない。それぞれの生徒が自己の役割を遂行するために，こまめな声かけが必要であると感じている。

イ　視程調査

観測は GLOBE 委員全員で担当をしているが，主なデータ管理と考察は「視程調査」を研究テーマに設定した生徒が行なっている。この生徒も 2020 年 4 月以降の視程調査に注目をしており，4 月から本格的にデータの考察をする計画である。

図 12「はっきり見える」日の視程調査写真

ウ　NO_2 の測定

先輩らから引き継いで，主に中学 2 年生が測定をしている。顧問としても非常見考察が難しい分野だと感じているが，生徒らにとってはデータの取得がしやすく，環境に直結しているイメージがあり取り組みやすいようである。生徒らは考察をどのようにしていくのかは学習途中である。

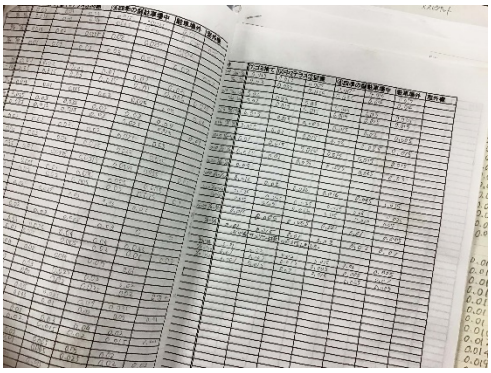


図 13　生徒たちによる記録ノート

④　その他

ア 雨水の成分分析

研究テーマの設定するにあたり，新たに生徒から出されたものである。当初の計画にはなかったが，生徒らの積極性に答える形で，観測を始めた。観測を始めて間もないので考察は行なっていない。

イ データエントリーについて

昨年度より学校共有の iPad が 50 台設置された。今年度からデータエントリーを iPad を用いて行なうことにし，GLOBE Date Entry 生徒用アカウントを設定した。また，GLOBE 活動での疑問などを気軽に聞けるように，ロイロノートスクールに GLOBE の授業を設置した。

Ⅳ　研究の成果と第 2 年次に向けての課題

1.　研究の成果

①　文化祭における発表

今期の活動を開始してからわずかしか経っていなかったが，GLOBE 委員を中心にポスターを用意し，来場者へ活動を知らせた。

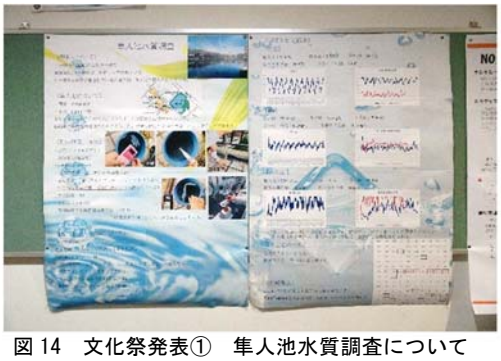


図 14　文化祭発表①　隼人池水質調査について

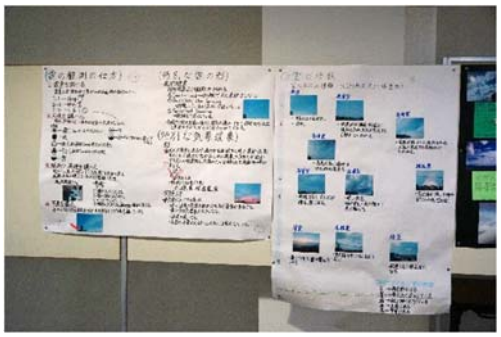


図 15　文化祭発表②　雲の観測について

図 16　文化祭発表③　生物季節観測について

毎年，GLOBE 委員は夏季休業中に課題に取り組む。今年度も GLOBE 委員全員に雲の写真を撮影することを課した。

図 17　文化祭発表④　課題の展示

これらの発表により、GLOBE 活動の意識付けができた。特に、中学生は自らの活動を他の人に知られ、よい評価を得ることで、活動に積極的に関わるきっかけとなる。

②　研究テーマの設定

前述したように 2019 年 10 月に GLOBE 委員全員に右上のような連絡をした。

連絡をしてから 2 週間後に「グループのメンバー」と「研究テーマ」の提出を求め，その結果 9 つのグループができた。研究テーマは「NO2」が 3 グループ，「生物季節調査」が 3 グループ，「視程調査」1 グループ，「雲」1 グループ，「雨水の成分分析」1 グループとなった。

その後，各グループへ研究シート(図 18)を配布し，冬季休業期間の課題とした。

今後の活動
(1)　2～3 人程度のグループを作る
(2)　研究テーマを決める
　主題：「生物季節調査」「雲の観測」
　　「視程調査」「NO2 の観測」
　　「その他」
(3)　観測を続け，データを集める
(4)　来年の夏休みまでにポスターをつくる
(5)　夏休みの最終週に GLOBE 委員会内で発表会＋文化祭展示
(6)　発表会の内容により「グローブ生徒の集い」への参加者を決定する

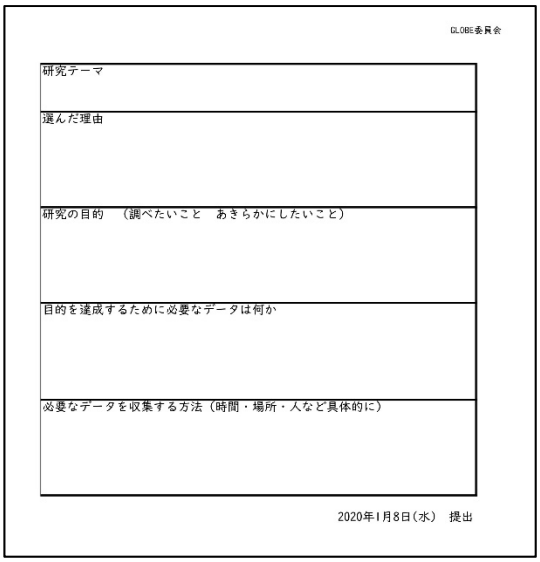
【目的】
①　目的を達成するために人と協力をすることを学ぶ
②　論理的な考え方を学ぶ
③　表現する力を身につける
④　自ら学ぶ

生徒への連絡事項

研究シート回収後，顧問が内容をチェックし生徒へ返却した。返却時に観測ノートを配布。このノートに調べたことや観測したことなどすべて記録するように指導した。

この指導は，化学部を指導している中で，実験データの記録の大切さを生徒に伝え切れていないことを痛感し，その反省に基づいている。

観測ノートは定期的に顧問が目を通し指導をする。



GLOBE委員会

研究テーマ
選んだ理由
研究の目的　（調べたいこと　あきらかにしたいこと）
目的を達成するために必要なデータは何か
必要なデータを収集する方法（時間・場所・人など具体的に）

2020年1月8日（水）　提出

図 18　研究シート

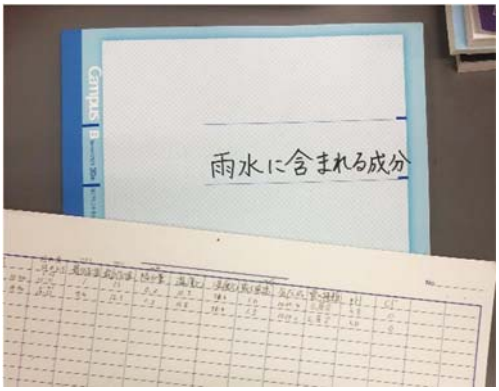


図 19　観測ノートと記録表

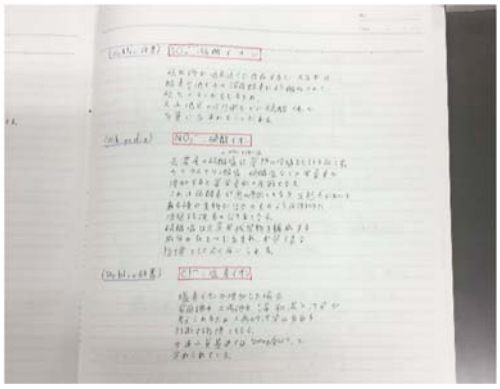


図 20　観測ノート

研究テーマの設定にあたっては、少々厳しい指導もした。中学 2 年生の中には、研究テーマに興味を持ったのではなく、友達を意識してつくられたグループがあり、そのグループには研究に関しての積極性が感じられなかった。希望して GLOBE の活動をしているはずであること。また、これから 2〜3 年は観測を続けられる可能性があること。そして、「探究学習」を学ぶよい機会であることを話した上で、もう一度どのように活動を続けていくつもりか考えるように促した。その後、本人たちから、グループを解体して興味ある研究テーマで観測を始めたいと申し出があった。

2.　第 2 年次に向けての課題

- 通常の観測の精度に個人差があるため、この差を小さくする指導が必要である。
- 研究テーマに関する観測は、各グループで調整するよう指導しているが、進捗状況についてはこまめに顧問が確認する必要がある。顧問の連携が重要になる。

Ⅴ　研究第 2 年次の活動計画

2020 年 8 月に計画をしている「ポスターセッション」へ向けて指導を充実させていく。定期的に，そしてこまめに声をかけていく必要があると考えている。顧問の立場としては，通常の業務もあり時間的に難しい側面もあるが，それを補うような生徒の積極性を引き出していきたい。

「隼人池の水質調査」は指導する顧問の関係で 2020 年度が集大成になる可能性が高い。12 年にわたるデータの分析考察を完成させたい。

「生物季節観測」は時期を逃すとデータの収集が困難となる。生徒へ計画的な観測を促していく。

現在，データエントリー時に必要なウェザーステーションデータをロイロノートスクールにアップロードし，用いている。次年度も GLOBE 委員がロイロノートスクールを使用できるよう整えていきたい。

【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(平成 20 年 3 月 31 日発行)

- 課題研究メソッド
  岡本尚也　著　　啓林館