

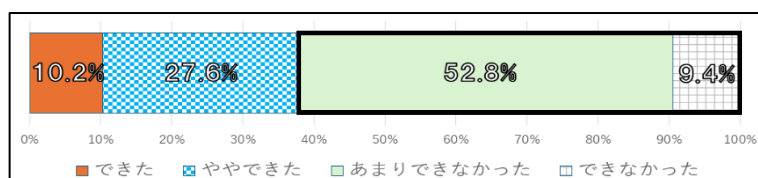
|       |     |            |                            |
|-------|-----|------------|----------------------------|
| 01    | 名古屋 | 名古屋市立東星中学校 | カトウ ソウイチロウ<br>名前 加 藤 漱 一 郎 |
| 分科会番号 | 09  | 分科会名       | 技 術 教 育                    |

## 変化に気付き、改善へとつなげることができる生徒の育成 － I C Tによる可視化を通して－

### 1 研究のねらい

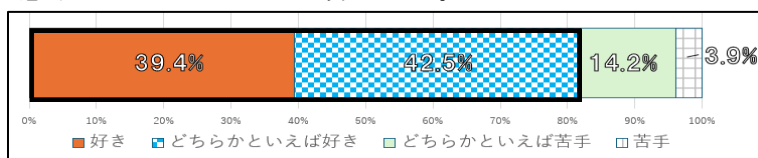
現在の学習指導要領技術・家庭科の技術分野では、育成を目指す思考力・判断力・表現力として、「生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力」と示している。その中でも私は、生徒が自身の実践を評価し、改善へとつなげるという点において、記録と振り返りの活動の充実が必要であると考えた。

技術分野における記録や振り返りの目的を生徒に調査したところ、「記録を取ることで、変化に気付くことができる」「振り返りは、過去の行動や経験から、次の具体的な行動・改善につなげるため」といった回答が多く見受けられた。一方で、生徒に対して「これまで継続的に記録や振り返りを行うことは十分にできていたか」と尋ねたところ、【資料1】のように、「あまりできなかった」「できなかった」という回答が全体の約62%（資料1内太枠）と多く見られた。この結果から、多くの生徒が記録や振り返りに対して肯定的な価値を見いだしているものの、継続的に実践することに苦手意識を持っていることが分かった。



【資料1】継続的な振り返りについての調査結果

また、同調査の中で、生徒がICTを活用して学習することに対して肯定的な意見を多く持っており、継続的な取組へとつながると考えた。生徒に対して「ICTを活用して学習することは好きか」と尋ねたところ、【資料2】のように、「好き」「どちらかといえば好き」という回答が全体の約82%（資料2内太枠）と多く見られた。なぜ好きなのか理由を尋ねたところ、「紙で書くよりも早くてきれいで、楽にまとめることができるから」「分かりやすく情報をまとめることができ、気になったことを細かく調べながら勉強できるのが楽しいから」といった回答が多く見受けられた。このことから、生徒はICT活用に関心がある一方、記録や振り返りの継続には課題が見られた。そこで、ICTを活用して記録を継続的に蓄積し、その記録を可視化することで、生徒の気付きや改善を促すことに有効であるのではないかと考えた。



【資料2】ICTを活用して学習することへの生徒の実態

本研究では、生物育成の技術においてICTを活用した記録に焦点を当てる。記録を蓄積し、可視化することで、生徒が成長や育成環境の変化に気付き、改善へとつなげることができるようになることを目指す。

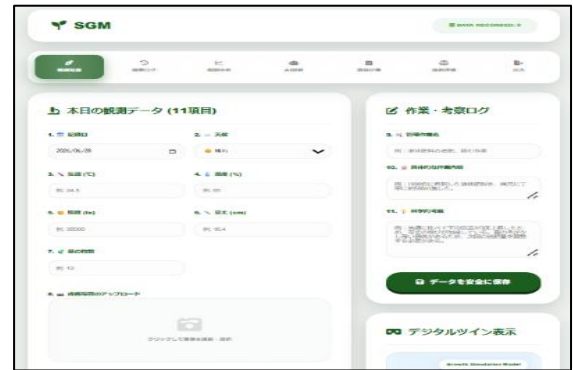
## 2 研究の手立て

### (1) 手立て1

#### 「ICTによる継続的な記録活動の場の設定」

生徒が植物の成長や育成環境の変化に気付くためには、継続的に記録を行い、それらを蓄積していくことが必要である。そこで、【資料3】のような教員による自作の栽培記録アプリケーション「Smart Grow Manager」を活用し、毎時間、写真や生育データ、考察を記録する活動の場を設定する。

また、記録した内容を時系列で一覧できる【資料4】のようなスタディログ機能を活用し、生徒が過去の記録や写真を振り返りながら変化を捉えられるようにした。これにより、生徒が植物の成長や育成環境の変化に気付き、次に必要な管理作業を考えることにつながると考える。



【資料3】栽培記録アプリケーション



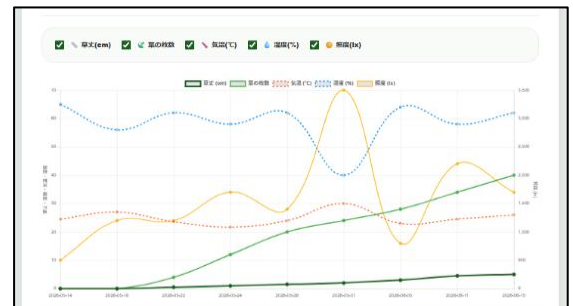
【資料4】スタディログ機能

### (2) 手立て2

#### 「可視化されたデータを活用した分析・考察活動の場の設定」

生徒が気付いたことを改善へとつなげるためには、記録したデータを基に分析・考察することが必要である。そこで、アプリケーション内の「考察」欄への記述や、研究報告の作成を通して、記録した内容を分析・考察する活動の場を設定する。

その際、【資料5】のようなダッシュボード機能を活用し、生育データや育成環境の変化をグラフで可視化できるようにした。生徒がデータの変化を比較しながら分析することで、植物の成長と育成環境との関係に気付き、必要な管理作業や改善策を考えることにつながると考える。



【資料5】ダッシュボード機能

## 3 研究の方法

- (1) 研究の対象 名古屋市立東星中学校 第2学年 125人
- (2) 内容 B生物育成の技術 水耕栽培による大葉の育成
- (3) 指導計画 (全11時間)

|   |                                                                                               |             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 | 生物育成の技術の原理・法則や仕組みを知ろう                                                                         | 3時間         |
| 2 | 生物育成の技術の問題解決の工夫について調べよう                                                                       | 1時間         |
| 3 | 問題を見いだして、課題を設定し、研究プロジェクトと栽培計画表を作成しよう                                                          | 1時間         |
| 4 | ①「Smart Grow Manager」を活用して記録と振り返りを行い、管理作業を考えて、大葉を育成しよう<br>②記録によるデータの分析や振り返りによる考察を基に研究報告を作成しよう | 4時間<br>【実践】 |
| 5 | 研究報告を発表し、研究を振り返ろう                                                                             | 1時間         |
| 6 | 生物育成の技術の最適化とこれからの技術について考えよう                                                                   | 1時間         |

## 4 実践の様子

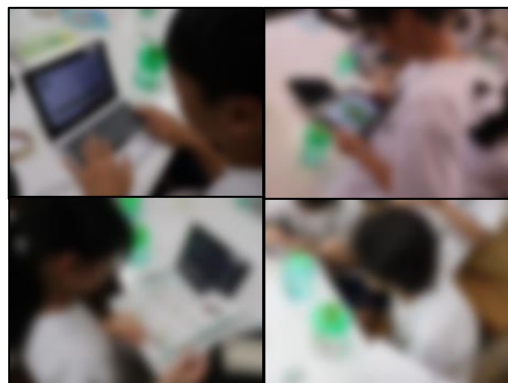
### (1) 検証事項と評価基準

以下のような評価基準を設定し、手立て1、2の記録と考察に取り組む生徒の様子を観察した。

| 検証事項                                                        |                        |
|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| 「Smart Grow Manager」の「考察」の記述内容から、必要な管理作業を考えることができているかを検証する。 |                        |
| 評価                                                          | 評価基準                   |
| A                                                           | 必要な管理作業を具体的に考えることができた。 |
| B                                                           | 必要な管理作業を考えることができた。     |
| C                                                           | 必要な管理作業を考えることができなかった。  |

### (2) 手立て1 「ICTによる継続的な記録活動」に取り組む生徒の様子

【資料6】は、授業場面での生徒が大葉を観察する様子である。生徒は葉の枚数や気温、照度などを計測したり、写真を撮ったりし、記録を行った。その後、スタディログやダッシュボードを見たり、お互いの植物を比べたりする中で、「なんで茎が斜めに伸びているのだろう」「培養液が緑色になっている」と変化に気付く姿が見られた。気付いたことに対して、教科書やインターネットを用いて調べたり、生徒同士で相談したりする中で、必要な管理作業に気付く、考察へと記述し、実際に作業を行う姿があった。



【資料6】授業場面での生徒

【資料7】は、放課後に生徒が自主的に金工室へ足を運び、観察を行う様子である。多い時には、朝や放課後の時間に30人前後来る姿があった。週に一度の授業の時間だけでなく、自ら回数を重ねて記録を蓄積していくことで、変化に気付く、間引きや追肥、置く場所を変えるなど、必要な管理作業を考えて実践につなげる姿が見られた。



【資料7】放課後の様子

### (3) 手立て2 「可視化されたデータを活用した分析・考察活動」に取り組む生徒の様子

【資料8】は、表計算ソフトにて研究報告を作成する様子と、研究報告の生徒の記述の抜粋である。生徒は観察と共に研究報告の作成を進めた。一つの端末の中で、研究報告と「Smart Grow Manager」を何度も行き来し、単発的な記録ではなく、過去の記録からどのように変わってきているのかを見比べて考える姿が見られた。

作成された研究報告の中には、水を入れ替えるタイミングについて疑問を抱き、実際に調べたことをまとめ、「定期的に容器やスポンジを洗ったり、日光を遮断したりすることが大切」という記述も見られた。

このように、研究報告の作成を通して記録を分析・考察することで、生徒は植物の成長と育成環境との関係に目を向け、気付きを改善へとつなげようとする姿が見られた。

★データより分かったこと

水を換え替えて大体一週間ほど経つと、このような黄色の物体が水溶液に沈んで、沈殿している。筆触にはないが、この状態をそのまま放置しておくと、薄のようになっている沈んでいた。この物体が出たということは水を換え替えるタイミングなのではないかと思った。

☆データ以外の点で分かったこと、気付いたこと

この器のようなものの正体は植物性プランクトン(藻類)ということが分かった。これは、光が当たっている。液体肥料の栄養分がある、水温が高いという条件で生える。また、少量の発生なら植物に影響はないが、大量発生してしまうと根の酸素や養分の吸収を妨げてしまう。苔が発生させないようにするには、定期的に容器やスポンジを洗ったり日光を遮断したりすることが大切。

○まとめ、次の栽培にむけて

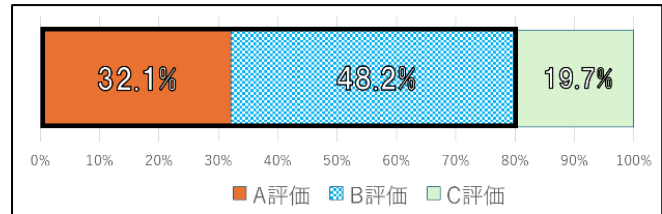
沈殿の正体は植物性プランクトンで少量なら問題ないが増え続けると、植物の成長に害を与えてしまう。水を入れ替えることや、日光を遮断することが大切なので、これからも定期的に水を入れ替えたいと思った。

【資料8】研究報告の取組

## 5 結果と考察

### (1) 検証事項について

授業実践を通して、「Smart Grow Manager」を活用し、必要な管理作業を考えることができていたかの検証結果を【資料 9】に示す。必要な管理作業を考えることができた生徒は、全体の約 80%（資料 9 内太枠）であっ

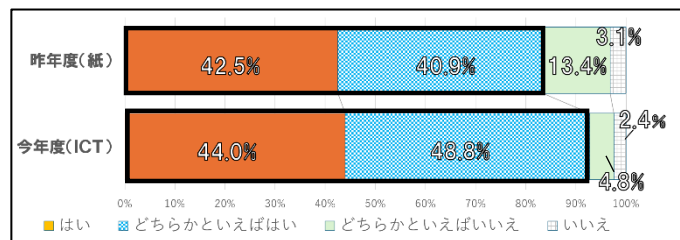


【資料 9】評価別人数分布

た。実践では、スタディログに蓄積された記録や写真を見返したり、ダッシュボードに可視化されたデータの変化を確認したりしながら、植物の成長や育成環境の変化に気付く姿が見られた。このことから、ICTによって記録を継続的に蓄積し、可視化したことが、生徒の変化への気付きを促し、必要な管理作業を考えることにつながったと考える。一方で、全体の約 20%は管理作業を考えることができなかった。この中には、気付きは得ているものの、そこから必要な管理作業へとつなげることができていない生徒が多く見られた。そのため、生徒の気付きを必要な管理作業を考えることにつなげることができるような教師の問いかけ方に改善が必要であると考えます。

### (2) 生徒の意識について

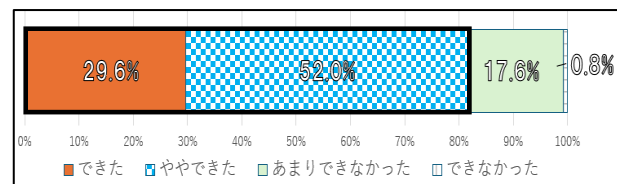
授業実践前に行った「昨年度の材料と加工の技術では、紙で振り返り活動を行いましたでしたがその際、前時の振り返りで得た気付きを意識して、次の活動に取り組む（つなげる）ことができていましたか」という質



【資料 10】本授業研究における、自己評価の推移

問と、授業実践後に行った「今年度の生物育成の技術では、ICTで振り返り活動を行いましたでしたがその際、前時の振り返りで得た気付きを意識して、次の活動に取り組む（つなげる）ことができていましたか」という質問の結果の比較を【資料 10】に示す。「はい」「どちらかといえばはい」と回答した生徒は、約 83%から約 93%（資料 10 内太枠）に増加している。このことから、今回の手立てにより、振り返りを次につなげることができたと感じた生徒が増加したことが明らかになった。

また、「Smart Grow Manager」を活用した生徒に対して「継続的に記録や振り返りを行うことができたか」と尋ねたところ、【資料 11】のような結果となった。「できた」「ややできた」と回答した生徒は全体の約 82%（資料 11 内太枠）だっ



【資料 11】継続的な振り返りについて

た。なぜそう感じたのかその理由を尋ねたところ、「ICTで行う方が、入力がしやすく、これまで取ってきた記録と今回の記録をグラフなどで比較して、次の改善などにつなげていきやすいから」や「グラフなど、成長の過程が目で見えてわかりやすく、楽しい」という記述が多く見受けられた。これらのことから、記録を継続的に蓄積し、グラフなどによって可視化したことが、生徒の変化への気付きを促し、改善へとつながる振り返りを行う上で有効に働いたと考える。

### (3) 研究のまとめ

本研究では、ICTを活用して記録を蓄積し、可視化することで、多くの生徒が植物の成長や育成環境の変化に気付き、必要な管理作業を考えることができた。今後は、生徒の気付きを実際の改善として実践できる学習環境を整えとともに、生徒の意見を取り入れながらアプリケーションの改良を進め、記録を振り返り、改善へとつなげることができる生徒を育成していきたい。