

第2学年 理科授業案

1 単元 空に浮かぶ湖（生活を支える環境—気象—）

2 単元の構想

（1）めざす子どもの姿

2008年8月末の豪雨により、岡崎市に大きな被害があったことを知る。子どもは、このときの原因となった局地的な雲の発生原因について疑問をもち調べ始める。意見交流で上昇気流が原因であるとわかるが、上昇気流を感じることがないことから雲が浮いている本当の理由について追究を始める。雲が浮いている本当の理由がわかった子どもは、自然のもつエネルギーの大きさを感じ、ゲリラ豪雨の被害をなくすための科学技術について考え始める

（2）理科としての学び

本学級の子どもは、前単元「人工血液は悪魔の液か、神の液か」で、人工血液作りを通して人間の体の巧妙なつくりについて迫った。また、本物の人工血液を目の当たりにすることで、最新医療の在り方について考えることができた。しかし、実験で確かめられることが少なく、自然の大きさやエネルギーを感じることはなかった。

本単元は、「生活を支える環境—気象—」にかかわる学習である。わたしたちが使っている水は、全て雨が降ることによってもたらされている。気象について学習することで、自然の恩恵や自然のもつエネルギーの大きさにふれることができる。その中でも、異常気象について扱うことで、自然の真の姿について考えることができる。さらに、気象予測の精度を高める必要性から、科学技術の進歩が必要であると考えられることができる。

「平成20年8月末豪雨」では、岡崎市において1時間あたり146.5ミリという降水を記録した。市内全域に避難勧告が出され、伊賀川をはじめ9つの河川が氾濫した。このときの豪雨は岡崎周辺のみという局地的なものであった。避難勧告が深夜になったため、2名の死者を出すこととなった。この事実を知った子どもは、自然のもつエネルギーの大きさとともに、自然の恐ろしさを感じるであろう。さらに、ゲリラ豪雨の発生原因を調べた子どもは、ゲリラ豪雨や竜巻の予測が難しいと知り、科学技術の発達による予測精度の向上や、局地的な雨を未然に防ぐ方法を考えはじめ、さらなる科学技術の発展を願う。

（3）「学んだこと」を子どもが見つけ出すためのはたらき

不思議を育てる段階では、2008年8月末豪雨に注目し、岡崎市の降雨量と被害状況を提示する。さらに、岡崎豪雨での雨量を体験する。子どもは、上昇気流により雲を発生させたり、暖気が寒気に乗ることを実験したりするであろう。それらのことを意見交流する中で、雲ができる原因が上昇気流であることを知る。しかし、上昇気流を感じないことや、雲が移動していることから、雲が浮いている理由が上昇気流だけでは不十分であると気づき、大量の水が空中に浮いている本当の理由について追究を始める。

追究する段階では、大量の水が浮かんでいる謎を解き明かすために、子どもが仮説をたて見通しをもって実験する。粒が細かければ弱い上昇気流でも浮くと考えた子どもは、かたまりの状態と粉の状態での上昇気流の影響をどう受けるか調べるであろう。地上と上空の気流の速さに違いがあると考えた子どもは、空気に浮力がはたらき続けることで風の速度が増すことを証明するであろう。しかし、すべて疑似的な実験であることから、本物の雲をつくらせて実験をしたいと願い、ゲリラ豪雨の雲をつくる実験を行う。しかし、自分たちの手ではゲリラ豪雨のような大規模な雲をつくることはできないことから、自然のエネルギーの大きさを感じ、ゲリラ豪雨の被害をなくせないと考え始める。

生活に生かす段階では、ゲリラ豪雨の予測技術や、ゲリラ豪雨をもたらし雲の発達をおさえる技術について情報を集め、これをもとに意見交流を行う。しかし、これらの技術の実現には多くの問題があることにも気づく。子どもは、今の生活を維持しつつゲリラ豪雨の被害をなくすために、さらに科学技術を発展させたいと願うであろう。

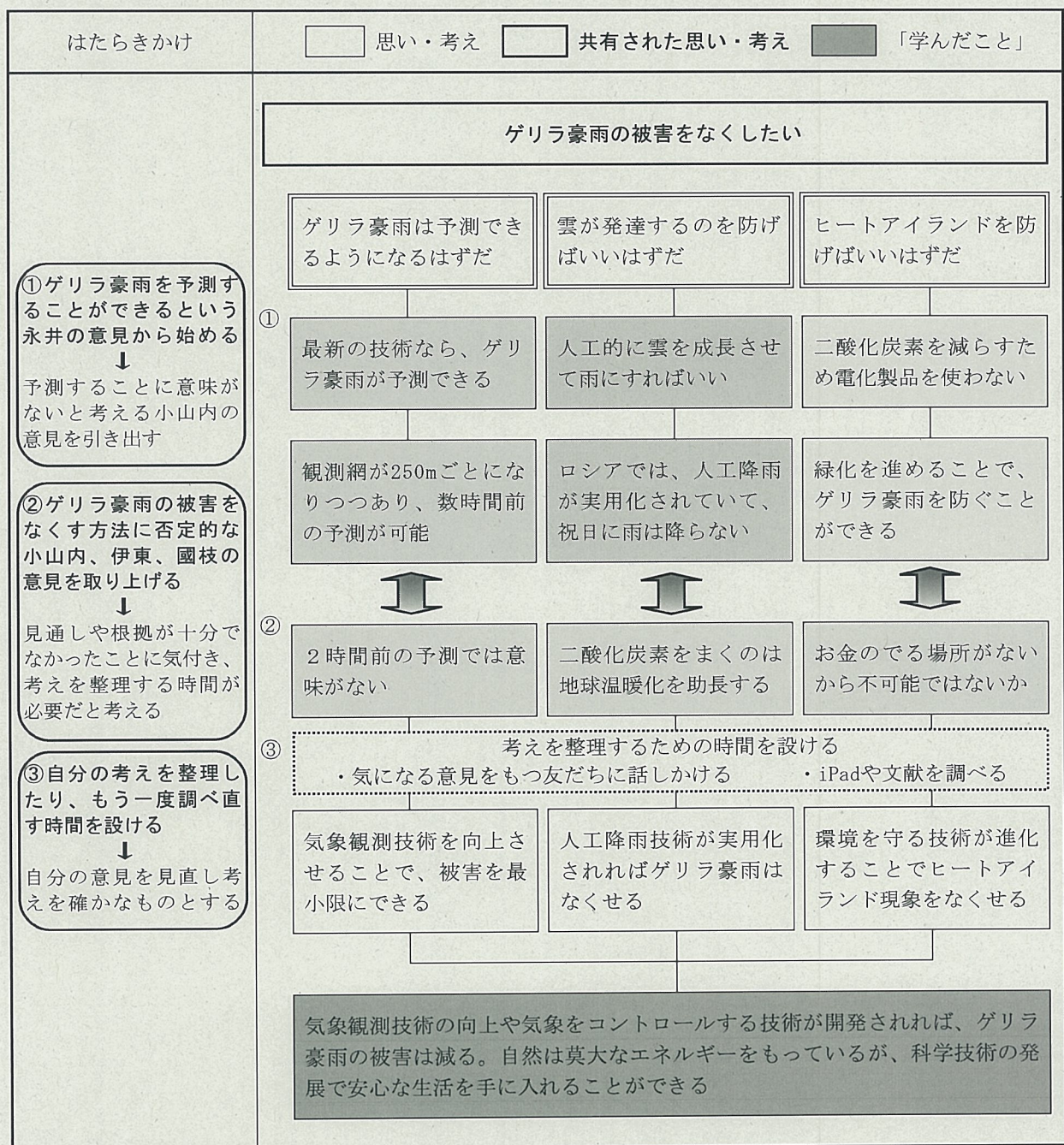
3 単元構想表 (19時間完了)

段階	想定される行動と はたらきかけ	□ 思い・考え	□ 共有された思い・考え	□ 見通し	■ 「学んだこと」	教科で重視する 力の育ち
		2008年岡崎豪雨で川が氾濫した		ゲリラ豪雨は局地的なものだ		岡崎豪雨の日は風も強かった
不思議を育てる	① 2008年の8月末豪雨に関するニュースと、このときの岡崎市雨量を提示し、大量の水を運搬し、岡崎豪雨と同じ雨を降らせる体験をする	① 岡崎の上空に大量の水が浮いていた謎に迫りたい 1~7時間 ヒートアイランドの上昇気流のはずだ 地形による上昇気流のはずだ 停滞前線による上昇気流の雲のはずだ 地面を熱すると上昇気流が起きる 岡崎北部の山で上昇気流になる コリオリの力で寒気と暖気がぶつかる 蒸気が発生させた容器の上部を冷やすと雲ができる 上昇気流は感じない。雲が浮いているのは上昇気流なのか 寒気の上に暖気が乗ると前線が生まれて雲ができる				☆問題発見力 局地的豪雨をもたらすメカニズムについてさらに詳しく知りたいと願う ☆情報収集力 集中豪雨についての情報を集める ☆仮説検証力 降雨や雲の発生について再現する方法を考えて実験する ☆情報発信力 調べた結果をモデルや表などを用いてわかりやすく説明する
	② 岡崎だけ集中的に雨が降った感じや上昇気流を疑問に抱いている子どもの意見に注目する	② 大量の水が浮かんでいる本当の理由を知りたい 8~15時間 小さな粒は弱い上昇気流でも浮くはずだ 上空だけ強い風が吹いているはずだ 気圧が低い方が水は水蒸気になりやすい 同じ重さのものは粉の方が浮きやすい 上昇気流は地表から離れるほど速くなる 水は気圧が下がると沸点が下がる 風船に水を入れて上昇気流にかけるとうまく浮かない 本物の雲で実験していないから正しい実験とは言えない 雲粒が上昇気流でぶつかる大きくなり雨となる 本物の雲をつくって試さないといけない				
	③ 追跡時の教師とや友だちとの対話を十分にとる	③ ④ ゲリラ豪雨対策を考えるべき 私たちは自然の力にかなわない 雲をつくる水滴は小さいから上昇気流で浮くことができる。しかし、ゲリラ豪雨のように大量に浮かせることができる自然の力は計り知れない。ゲリラ豪雨に対する対策を考えないといけない				
追究する	④ 実験を交えた意見交流とするために意見交流の時間を2時間とする	④ ⑥ ゲリラ豪雨の被害をなくしたい 16~19時間 予測できるようになればいいはずだ 雲が発達しないようにすればいいはずだ ヒートアイランドを防げばいいはずだ 観測網をもっと細かくすれば予測できる 人工降雨で雲の発達をおさえればいい 生活の改善と環境を守る技術が必要だ				☆問題発見力 雲が浮いている本当の理由を知りたいと願う ☆仮説検証力 自分の考えを証明するための実験や観察方法を考える ☆情報発信力 これまで集めた実験結果から得られた考察をわかりやすく友だちに伝える ☆仮説検証力 雲をつくるための方法を考え、実験を行う
生活に生かす	⑤ 意見交流の途中で考えを整理する時間を設ける	⑤ ⑦ 気象観測技術の向上や気象をコントロールする技術が開発されれば、ゲリラ豪雨の被害は減る。自然は莫大なエネルギーをもっているが、科学技術の発展で安心な生活を手に入れることができる				
	⑥ ゲリラ豪雨を何とかしたいと考える沖の意見に注目させる	⑥ ⑦ 気象観測技術の向上や気象をコントロールする技術が開発されれば、ゲリラ豪雨の被害は減る。自然は莫大なエネルギーをもっているが、科学技術の発展で安心な生活を手に入れることができる				
	⑦ 意見交流の途中で自分の考えを整理したりもう一度調べる時間を設ける	その他の異常気象についても詳しく知りたいな		自分でも天気の手がかりがほしいな		岡崎市が行っている治水対策を知りたいな

4 本時の構想

自然のもつエネルギーの大きさを感じ、ゲリラ豪雨の被害をなくしたいと願った子どもは、被害をなくすための方法について考えてきた。ゲリラ豪雨は予測できるようになると考えた子どもは、気象予測に関して最新の研究を行っている方に詳しい話を伺った。人工降雨技術に目を向けた子どもは、海外における人工降雨技術の実情を調べてきた。ヒートアイランド現象が原因だと考えた子どもは、ヒートアイランド現象の原因を明らかにし、その対策を考えてきた。

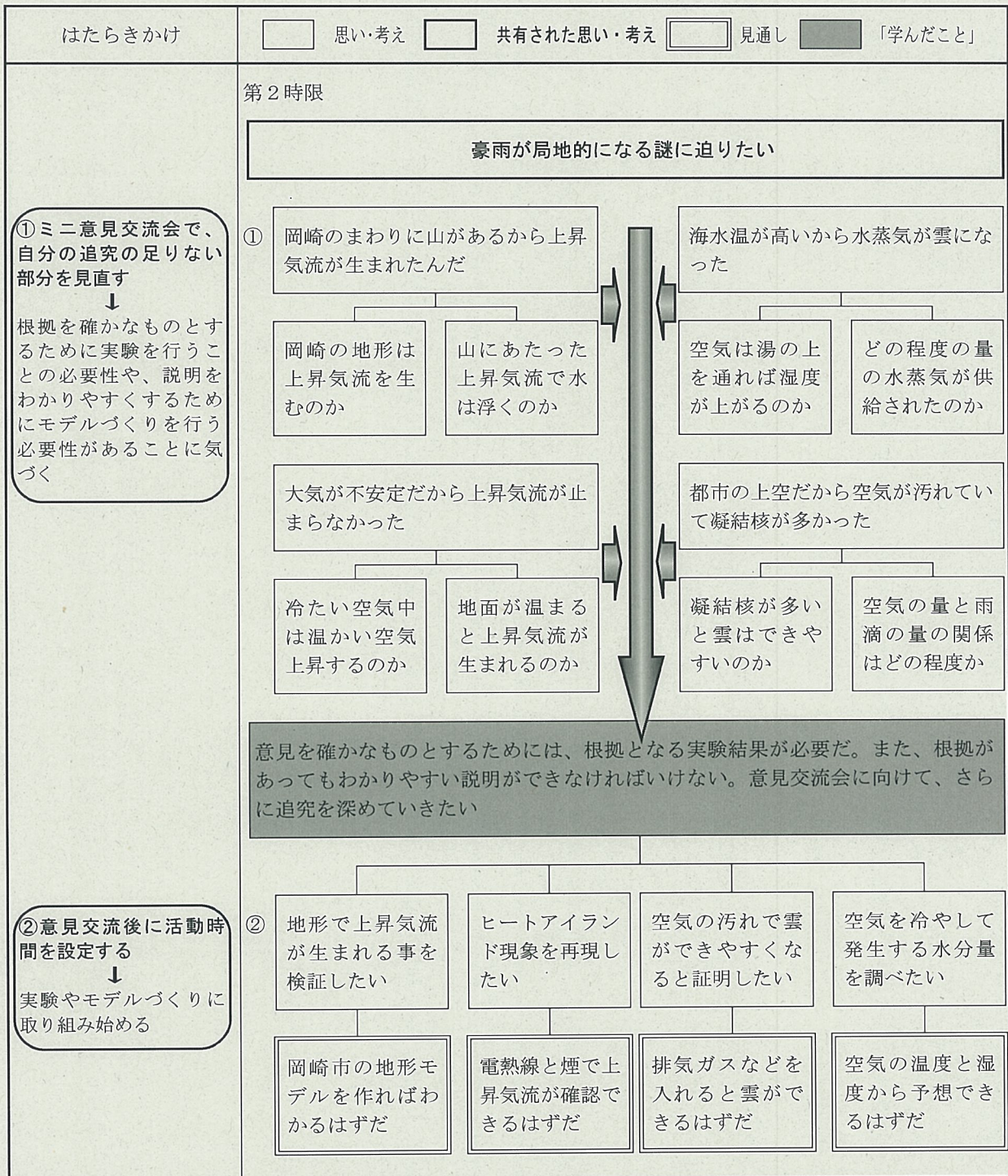
これらの意見を交流することで、ゲリラ豪雨による被害をなくすために、様々な方法が考えられていることを知る。しかし、これら方法に対し、実現可能かどうか疑問をもつ子どもが、自分の考えを述べるであろう。子どもの意見が対立したところで、自由に活動できる時間を設ける。子どもは、この時間を利用して、気になる意見をもっている仲間に話しかけたり、文献やインターネットを使って新たな情報を得ようとするであろう。時間をとったのち、再度意見交流を行うことで、今の生活を維持しながらゲリラ豪雨の被害をなくすためには、科学技術を向上させる必要があることに気づくであろう。そして、自然の大きさに加えて、科学技術の発展を心から願い始めるであろう。



5 本時の構想

子どもは、前線全体ではなく岡崎だけが局地的な豪雨になることに疑問をもち、追究をしてきた。書籍やインターネット、専門機関への取材活動によって、局地的な豪雨が発生する原因は、急激な空気の上昇による積乱雲の発生ではないかという見通しをもった。そして、それを確かめるための実験をしてきた。その結果、上昇気流の発生にはヒートアイランド現象や地形が関係しているのではないかという考えをもった。

これらの追究結果から得られたことを、教師が意図的に組んだグループ内で意見交流する。意見交流することで、自分の考えに根拠となる実験が不足していたり、説明が伝わりにくいことに気づく。そして、授業の後半の追究の時間では、足りなかった部分を補うために、実験やモデルづくりなどを始める。



はたらきかけ

□ 思い・考え

□ 共有された思い・考え

■ 「学んだこと」

第3時限

大量の水が浮かんでいる本当の理由を知りたい

水が上昇気流で浮くためにはすごい力の風が必要はずだ

体積が小さいほど小さな力で浮かせていられるはずだ

水より水蒸気の方が浮きやすいはずだ

① 文章による説明ではなく図や実験を用いた意見を中心に授業を展開する

↓
自分の考えを十分仲間に伝えることができる

① 風船に水を入れると上昇気流で浮かなくなる

同じ物質でも1粒が小さなものの方が浮きやすい

気圧を下げると水も沸騰するから上空は水蒸気になりやすい

第4時限(13/18)

上に行くほど上昇気流が速くなるはずだ

直径が倍になると面積は4倍、重さは8倍になる

上空の粒がぶつかることで大きくなり落ちてくる

② 意見が止まったところで休憩をとる

↓
自分の考えを整理するために友だちと対話したり本などを調べ始めたりする

水の中の発泡スチロールは上に行くほど速くなる

発泡スチロールでは実験にならない

細くなるほど弱い力で持ち上げる

② 考えを整理するために休憩をとる

③ 雲に見立てて実験しているけど実際の雲ではない

③ 本物の雲で実験をするべきだという國枝の意見を取り上げる

↓
今までの追究では不十分であったと自分の追究を見直す

雲の水滴はとても小さいので、弱い上昇気流で浮くことができる。しかし、どの実験も本物の雲で実験した訳ではないので、正しいかわからない

雲を発生させることで今までの考えを証明したいと願い実験を始める

雲をつくり上昇気流で浮かせたい

湿度の高い空気を使えばできるだろう

上昇気流を強くすれば出来るだろう

空気が十分冷えればできるだろう