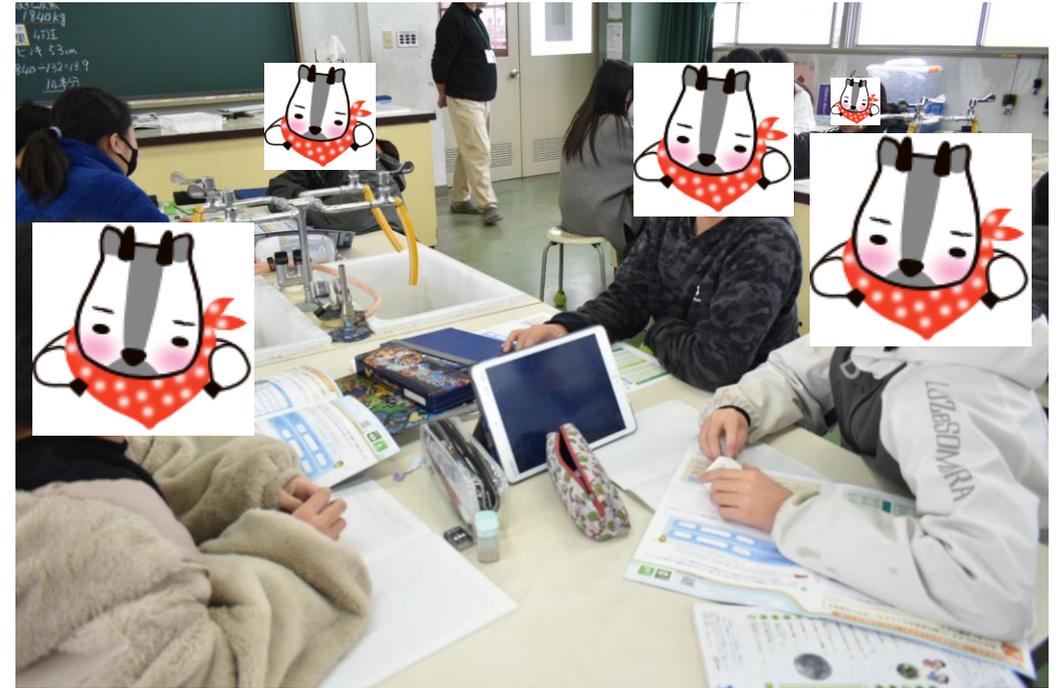
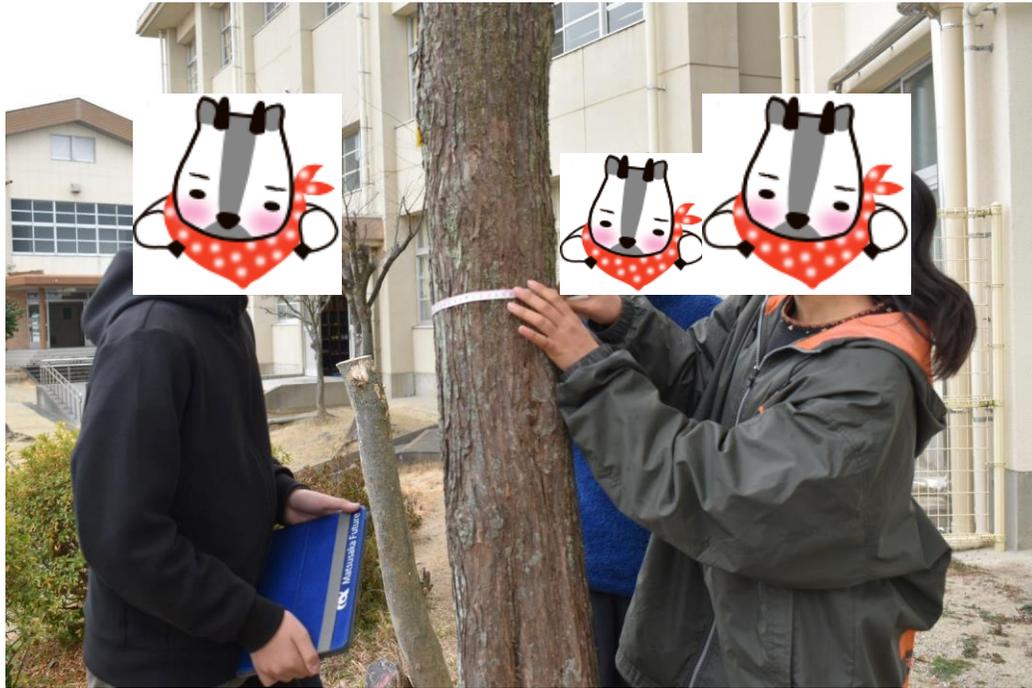


小学校高学年における カーボンニュートラルをめざした 森林環境教育の実践と効果の検証



三重県松阪市立德和小学校 主幹教諭 服部 真一

1 これまでの研究の経緯（2015年～現在）

- (1) 2016年日本環境教育学会第27回大会にて口頭発表，『副読本を活用した小学校での森林環境教育の実践』服部真一 大川智船 木本美知子 樋口大輔 平山大輔，日本環境教育学会第27回大会（東京）研究発表要旨集p,48，2016年
- (2) 『副読本を活用した小学校での森林環境教育の取組み－第6学年における教科横断的実践－』，服部真一 大川智船 木本美知子 樋口大輔 平山大輔，環境教育28(1): 40-45，日本環境教育学会誌で報告(査読有)2018年
- (3) 『SDGsを達成するための，小学校における森林環境教育の実践と検証』（科研費奨励研究20H00708の交付を受けて行った研究)2020年
- (4) 『SDGs「目標15」を達成するための小学校高学年における森林環境教育の実践と検証』（科研費奨励研究21H03896の交付を受けて行った研究)2021年
- (5) 『カーボンニュートラルをめざす森林環境教育の実践』（第22回ちゅうでん教育振興助成の交付を受けて行った研究)2022年
- (6) 小学校高学年におけるカーボンニュートラルをめざした森林環境教育の実践と効果の検証（2023年度～2024年度）

2 実践について

★対象：徳和小学校6年生

★授業者：服部 真一（3組、4組）、花川 玲香（1組、2組）

★実施：2024年1月

★指導計画：【全3時間】（ワークブックを活用した授業実践例）

第1時

「空気中の酸素と二酸化炭素は、どこからどこへ
出入りしているのだろう。」※ワークブックP5-6

第2-3時

「木がたくわえている二酸化炭素の量を調べよう。」
※ワークブックP11-12

3 本実践の目的

- ① 増え続けている二酸化炭素の排出を抑えなくてはならないといった、現在の世界的な課題を理解する。
- ② 1人の日本人が、1年間に出す二酸化炭素（1840kg）を校庭の木の体積に置き換えながら、私たちが出す二酸化炭素の量を実感をもって理解する。
- ③ 空気中の二酸化炭素を減らす方法を考え、話し合い、自分なりの考えをもつことができる。
- ④ 空気中の二酸化炭素の量を減らすための行動ができるようになる。

4 実践について

第2-3時 「木がたくわえている二酸化炭素の量を調べよう。」

※ワークブックP11-12

① 二酸化炭素を出すとき。二酸化炭素を吸収できる。（前時の復習）

・「私たちは、くらしの中で、どのようなときに二酸化炭素を出しているのですか。」「私たちが出した二酸化炭素はどこで吸収されるのですか。」といい復習をする。



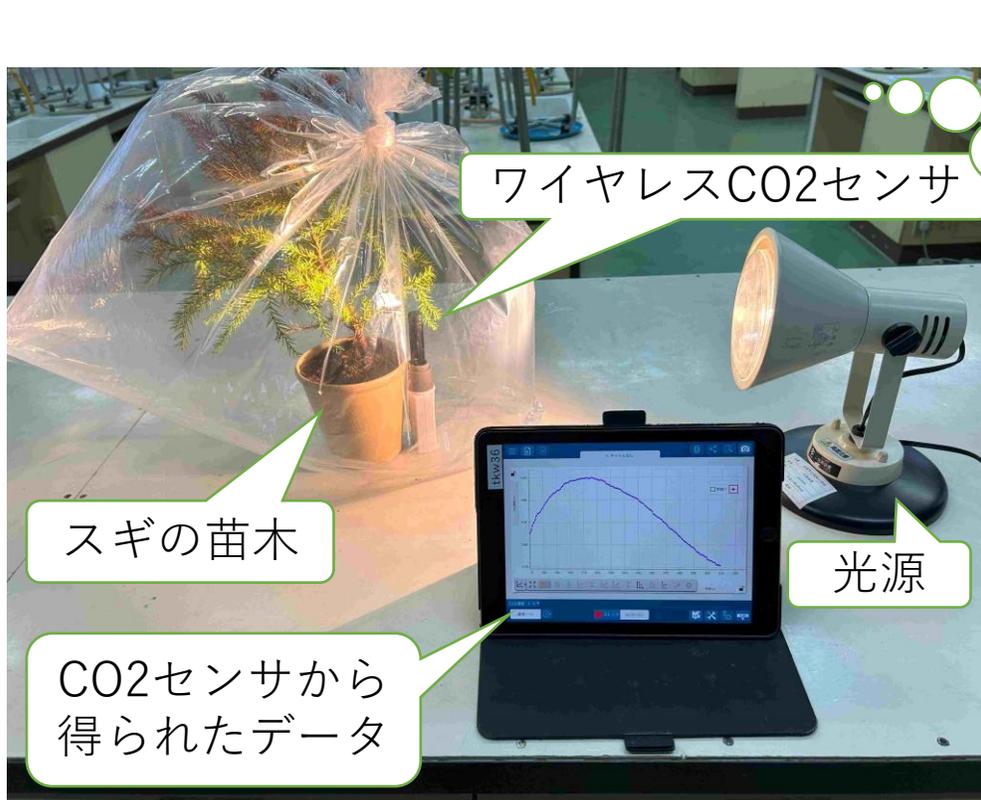
板書

- 光合成の実験を樹木では行わないことが多い。（教科書ではハウセンカ等の鉢植で実施）
- 子どもたちは、「森で吸収される」と発言したが木が光合成をすることは確かめていないため、演示実験をして確かめる必要がある。

4 実践について

② 木が二酸化炭素を体にとくわえることを学ぶ（演示実験）

- ・「木も、ホウセンカなどの植物と同じように、日光があたると二酸化炭素を吸収して酸素を出します。スギの苗木も日光に当たると二酸化炭素を吸収できるか確かめてみましょう。」といい演示実験をする。



花粉症のマイナスイメージを回復させたいため、あえてスギを使用した。

授業での演示実験の様子



※ワイヤレスCO2センサが無い場合、気体検知管でも代用可能

木は二酸化炭素を体の中にとくさんたくわえられる。
木は切られても、二酸化炭素はたくわえられたままである。
木は、燃えたり腐ったりしない限り、二酸化炭素は、木の中に閉じ込められたままである。

4 実践について

③ 問題「私が1年間に出す二酸化炭素は校庭の木、何本分か。」

・ワークブックp11-12の野外活動を行う。

森林のはたらき「二酸化炭素をたくわえる」「きれいな空気をつくる」

調べ2 森林のはたらき「二酸化炭素をたくわえる」「きれいな空気をつくる」を調べよう。

校庭の木の太さを測って、その木がたくわえている二酸化炭素の量を調べることができます。

1 学校の木の太さを測って、結果を記録しましょう。



調べた結果を書こう	
木の名前	
幹の周囲の長さ	cm
二酸化炭素の固定量	kg
1年間に日本人1人に必要な木の木数 (ア)	本
1年間にクラス全体に必要な木の木数 (イ)	本

3 わたしたちの1年間の暮らしを支えるには、測った木が何本必要か、計算しましょう。また、1年間にクラス全体に必要な木の木数は何本か計算しましょう。

1人の日本人が暮らしの中で出す二酸化炭素は1年間で約1840kgだよ!

測った木が何本必要なか、計算できるね。

1年間に1人に必要な木の木数は? $1840 \div \text{測った木の固定量 (ア)} = \text{ }$

1年間にクラス全体に必要な木の木数は? $\text{ (ア)} \times \text{ クラスの人数 (イ)} = \text{ }$

まとめ 森林のはたらき「二酸化炭素をたくわえる」の効果を高めるには、どうしたらよいでしょう?

2 早見表を使って、二酸化炭素の固定量(たくわえている量)を調べて、その結果を記録しましょう。

	みんなの樹の高さの幹の周囲 (cm)	二酸化炭素の固定量 (kg)
常緑広葉樹(クスノキ、シイなど)	16 ~ 30	25
	31 ~ 45	86
	46 ~ 60	194
	61 ~ 75	351
	76 ~ 90	559
	91 ~ 105	818
	106 ~ 120	1128
落葉広葉樹(カワラナギなど)	16 ~ 30	25
	31 ~ 45	80
	46 ~ 60	176
	61 ~ 75	315
	76 ~ 90	500
	91 ~ 105	730
	106 ~ 120	1007
針葉樹(スギなど)	16 ~ 30	19
	31 ~ 45	60
	46 ~ 60	132
	61 ~ 75	241
	76 ~ 90	389
	91 ~ 105	582
	106 ~ 120	822

木の家は町の森林

木が伐採されて、木材として使用されている間も炭素は貯蔵されたままで、大気中に放出されることはありません。このため、木材は「炭素の貯蔵庫」【炭素の缶詰】などとよばれています。

木の家の材料となっている木材は、森林と同じように炭素を貯蔵したままなので、木の家は「町の森林」【第二の森林】などとよばれています。

(森林・林業科学館ホームページより引用)

1. グループで気に入った木を1本選ぶ。
2. 木の名前を調べる。
3. メジャーを使い、1.3mの高さで幹の周囲の長さを測る。
4. 早見表で気に入った木1本に含まれる二酸化炭素の固定量を調べる。
5. 1年間に日本人1人が出す二酸化炭素は選んだ木、何本分になるか計算する。
 $1840 \div (\text{測った木の固定量})$
6. 木の写真をとって、ロイロノートのカードにまとめて提出する。

4 実践について

④ 活動の様子 結果



(4) 班
メンバー ()
選んだ木の名前 (ヒノキ)
幹の周囲の長さ (53) cm
二酸化炭素の固定量 (132) kg
1年間に出す二酸化炭素の量は
 $1840 \div (132) = (13.9)$
答え (14) 本分



(5) 班
メンバー ()
選んだ木の名前 (ケアキ)
幹の周囲の長さ (112.5) cm
二酸化炭素の固定量 (1007) kg
1年間に出す二酸化炭素の量は
 $1840 \div (1007) = (1.82)$
答え (1.82) 本分



子どもたちが提出したカード

4 実践について

⑤ 考察「空気中の二酸化炭素を減らすために、私は何をするか。」

・話し合い活動



ソーラーパネルを使うといいと思います。

節電をするといいと思います。火力発電から出るCO2を減らせるからです。

ゴミを減らせばいいと思います。ゴミを燃やすときの二酸化炭素が減るからです。

草むしりをやめます。少しでも酸素を作って欲しいからです。

木の製品を買うといいと思います。木のお世話をする人にお金が入ると、手入れができるようになって、森が広がります。

いらぬ木を切るといいと思います。また、生えてきたときにCO2を吸ってくれるからです。



4 実践について

⑤ 考察「空気中の二酸化炭素を減らすために、私は何をするか。」

・話し合い活動



植物は守る方がいいです。木の製品は使い終わったら捨てることになるので、結局、燃やすことになります。

Rさんは草むしりをやめると言いました。一方で、HさんやSさんは木を切って使うと言いました。植物を守る、植物を切るという考えがありますが、どう考えるのがいいですか？



その燃えて出てきたCO2を、また木に吸ってもらったらいいと思います。

それだったら、プラスマイナスゼロになって、二酸化炭素は減らないと思います。

でも木って育つのに時間がかかるから、CO2の出る方が多くなるんだと思います。

地球を全部ジャングルにすればいいと思います。

プラスチックの製品を買うくらいだったら、木の製品を買う方がいいと思います。プラスチックは石油という限られた資源を使って作っているけど、木はリサイクルできまた、生えてきます。



4 実践について

⑤ 考察「空気中の二酸化炭素を減らすために、私は何をするか。」

- ・ワークシートに記入された意見から



木を切ったほうがいいんじゃないかと思いました。
木はきられても、二酸化炭素は出ないし、木がそこから生えてきて、
二酸化炭素をまた吸ってくれると思ったから。

木を切ったほうがいいんじゃないかと思いました。木は切られても二酸化炭素は出ないし、木がそこから生えてきて二酸化炭素をまた吸ってくれると思ったから。

家は何十年と住むことができるから、
そういうのに使う木は切って使ってもいいなと思った。

家は、何十年と住むことができるから、そういうのに使う木は切って使ってもいいなと思った。

私は最初木を切らないほうがいいと思ったけど、
授業を終えたら、木を切ったほうがいいのかなと思いました。
木を切った方が、木の製品も増えるし、切ったあとには
生えてきた二酸化炭素をまた吸われて、ループできる
からです。

私は、最初木を切らないほうがいいと思っていたけど、授業を終えたら木を切った方がいいのかなと思いました。木を切った方が、木の製品も増えるし、切った後に生えてきた分、二酸化炭素をまた蓄えられて、ループできるからです。



4 実践について

⑤ 考察「空気中の二酸化炭素を減らすために、私は何をするか。」

・ワークシートに記入された意見から



木の商品を買うこと
で森林木に関する仕事をしている人達にお金が入ること
で森林木に関する仕事をしている人達が増え、今まで手入れされな
かった森林木が手入れされる
で二酸化炭素が減ると思った。

木の商品を買うことで森林に関する仕事をしている人達にお金が入ること
で、森林に関する仕事をしている人たちが
増え、今まで手入れされなかった森林が
手入れされるので、二酸化炭素が減る
と思った。

たくさん木を植えて、あまり木を切らない方が地球に良い
と思った。理由は、あの大きな運動場の木でも、1
か1年間二酸化炭素を出したら、1本がもうなくなってしまうのに、
切りつづけたら、全国の人の二酸化炭素は吸えなくなり、
地球がもっと悪くなる、
しょうがない。

たくさん木を植えてあまり木を切らない
ほうが地球に良いと思った。理由は、
あの大きな運動場の木でも1人が1
年間二酸化炭素を出したら、1本が
もうなくなってしまうのに、切り
続けたら、全国の人の二酸化炭素
は吸えなくなって、地球がもっと
悪くなるからです。



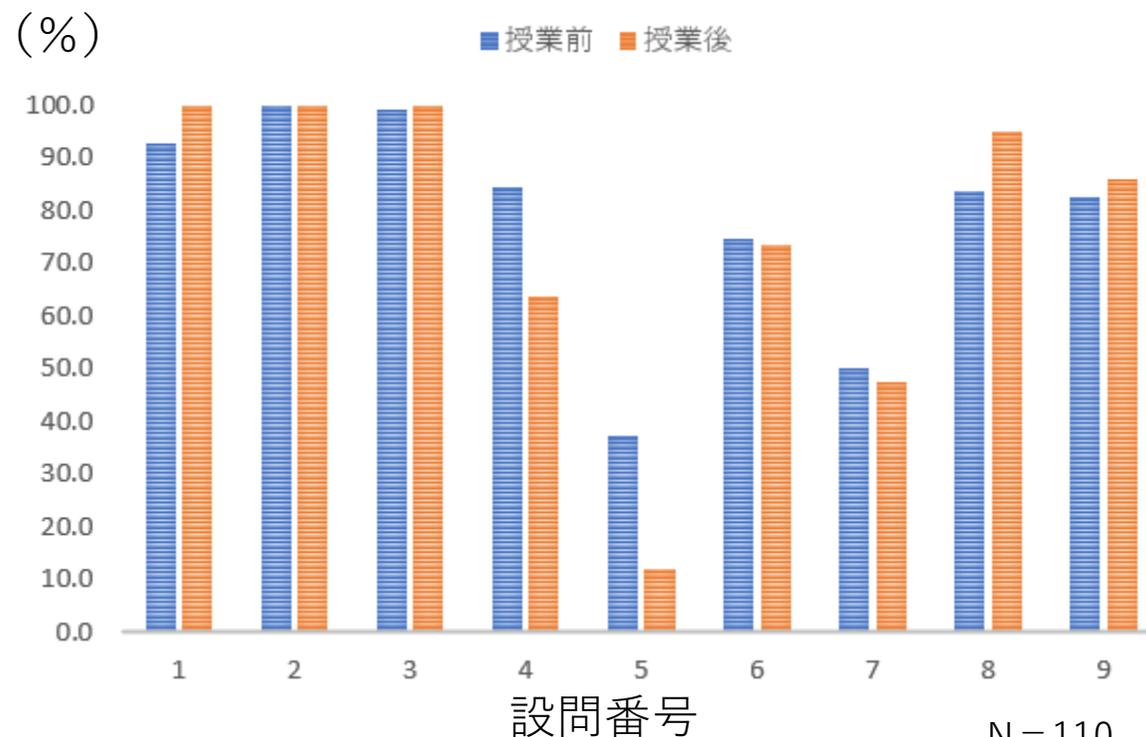
5 アンケートの結果より

授業の実施前と実施後に同じアンケートを取り、授業を受けた子どもたちの意識変化を調査した。

アンケートの設問

1. 森は私たちの暮らしに身近なものである
2. 森は大切にしないといけない
3. 木は私たちの暮らしに役立っている
4. 木はなるべくきらないほうがよい
5. プラスチックの商品と、木の商品では、プラスチックの商品を買うほうがよい
6. 日本の木の商品と、外国の木の商品では、日本の木の商品を買うほうがよい
7. 私たちが快適な生活を送るために、多くの二酸化炭素を出すのは仕方がない
8. 空気中の二酸化炭素が増えると、私たちの生活に悪い影響がある
9. 木や森、二酸化炭素や地球環境のことをもっと知りたい

設問に対して、肯定的な意見の割合 (%)



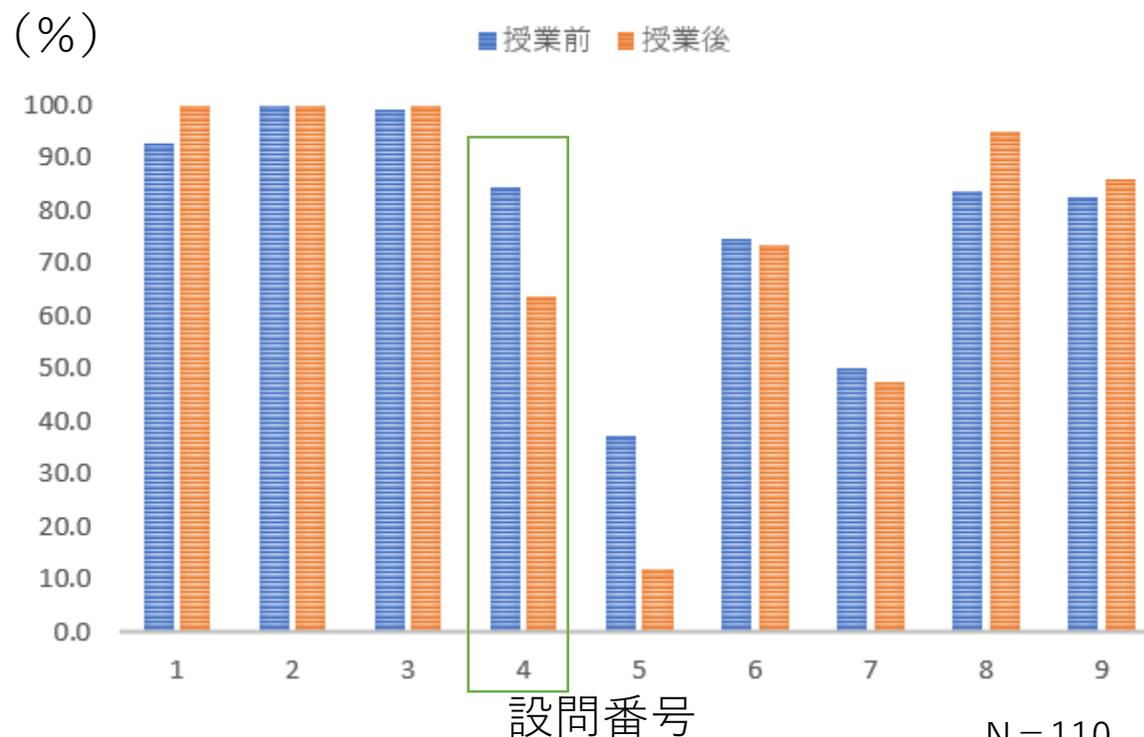
5 アンケートの結果より

授業の実施前と実施後に同じ設問のアンケートを取り、授業を受けた子どもたちの意識変化を調査した。

アンケートの設問

1. 森は私たちの暮らしに身近なものである
2. 森は大切にしないといけない
3. 木は私たちの暮らしに役立っている
4. 木はなるべくきらないほうがよい
5. プラスチックの商品と、木の商品では、プラスチックの商品を買うほうがよい
6. 日本の木の商品と、外国の木の商品では、日本の木の商品を買うほうがよい
7. 私たちが快適な生活を送るために、多くの二酸化炭素を出すのは仕方がない
8. 空気中の二酸化炭素が増えると、私たちの生活に悪い影響がある
9. 木や森、二酸化炭素や地球環境のことをもっと知りたい

設問に対して、肯定的な意見の割合 (%)



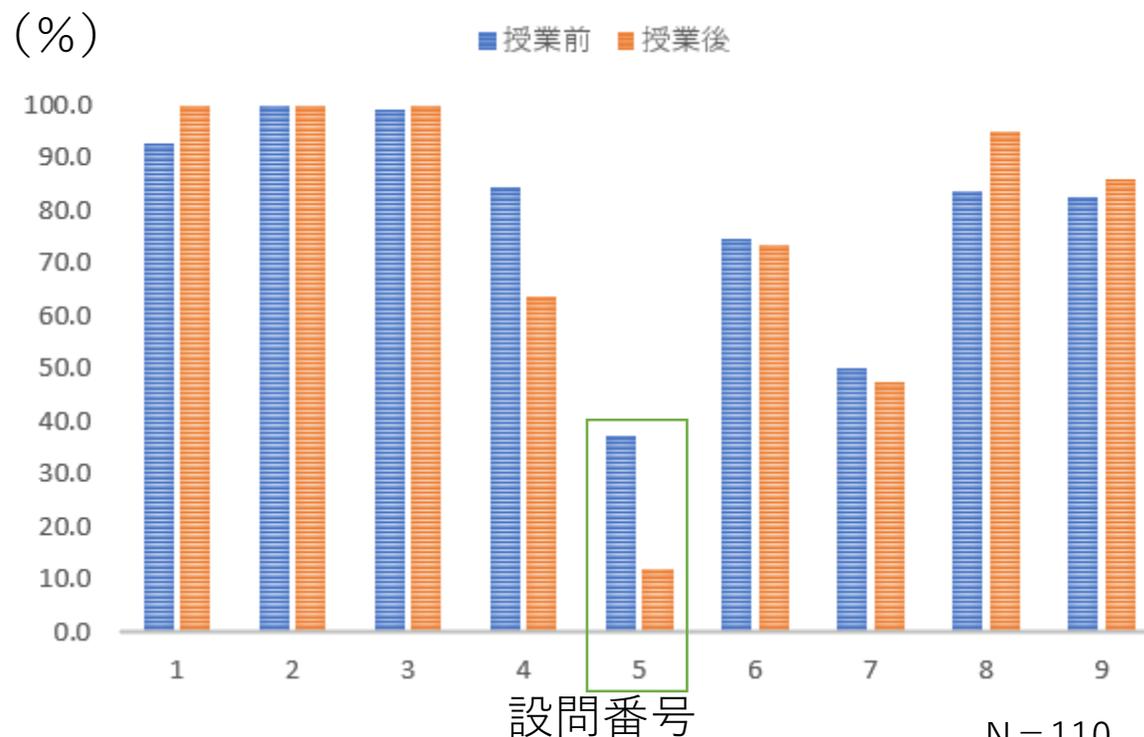
5 アンケートの結果より

授業の実施前と実施後に同じ設問のアンケートを取り、授業を受けた子どもたちの意識変化を調査した。

アンケートの設問

1. 森は私たちの暮らしに身近なものである
2. 森は大切にしないといけない
3. 木は私たちの暮らしに役立っている
4. 木はなるべくきらないほうがよい
5. プラスチックの商品と、木の商品では、プラスチックの商品を買うほうがよい
6. 日本の木の商品と、外国の木の商品では、日本の木の商品を買うほうがよい
7. 私たちが快適な生活を送るために、多くの二酸化炭素を出すのは仕方がない
8. 空気中の二酸化炭素が増えると、私たちの生活に悪い影響がある
9. 木や森、二酸化炭素や地球環境のことをもっと知りたい

設問に対して、肯定的な意見の割合 (%)



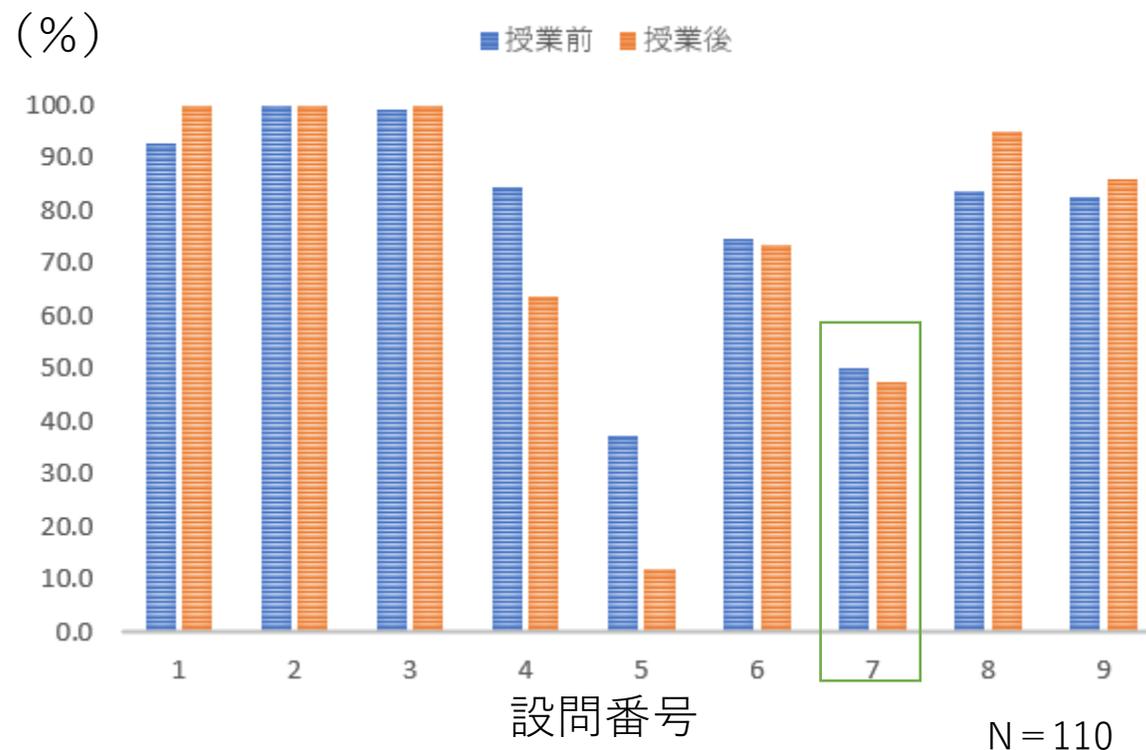
5 アンケートの結果より

授業の実施前と実施後に同じ設問のアンケートを取り、授業を受けた子どもたちの意識変化を調査した。

アンケートの設問

1. 森は私たちの暮らしに身近なものである
2. 森は大切にしないといけない
3. 木は私たちの暮らしに役立っている
4. 木はなるべくきらないほうがよい
5. プラスチックの商品と、木の商品では、プラスチックの商品を買うほうがよい
6. 日本の木の商品と、外国の木の商品では、日本の木の商品を買うほうがよい
7. 私たちが快適な生活を送るために、多くの二酸化炭素を出すのは仕方がない
8. 空気中の二酸化炭素が増えると、私たちの生活に悪い影響がある
9. 木や森、二酸化炭素や地球環境のことをもっと知りたい

設問に対して、肯定的な意見の割合 (%)



6 実践のまとめ

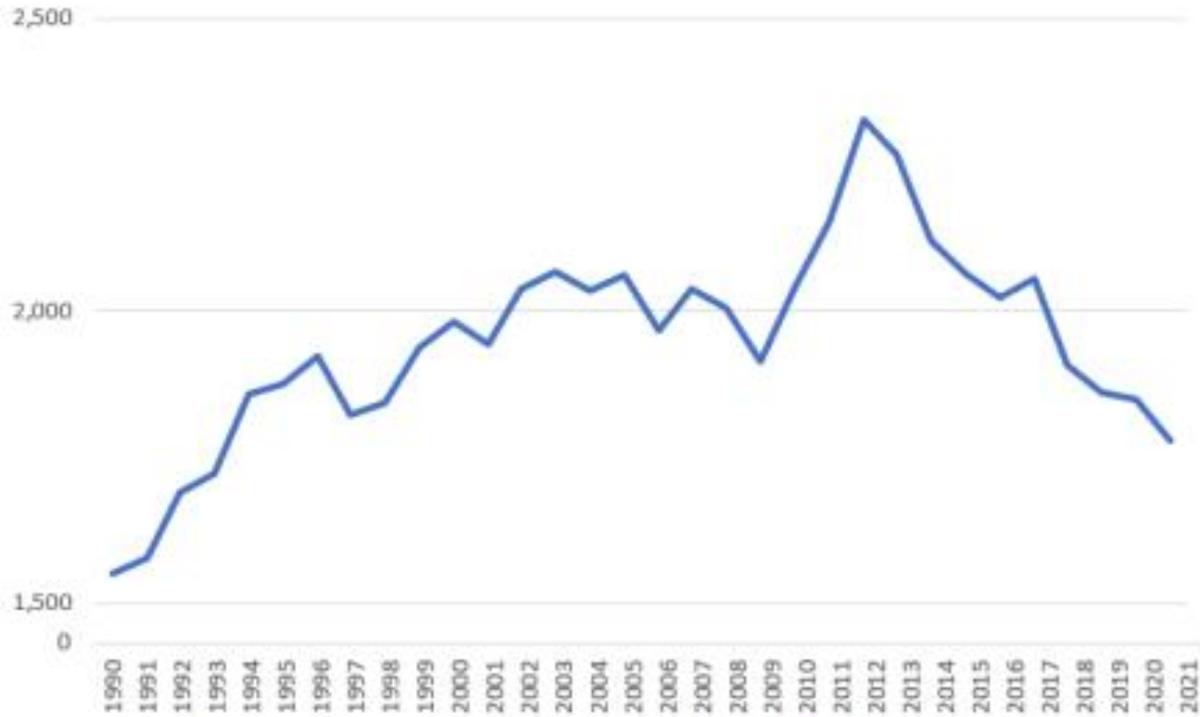
- 増え続けている二酸化炭素の排出を抑えなくてはいけないといった、現在の世界的な課題を多くの子どもたちが理解することができた。
- 1人の日本人が、1年間に出す二酸化炭素（1840kg）を校庭の木の体積に置き換えながら、私たちが出す二酸化炭素の量を実感をもって理解できた。
- 多くの子どもたちが空気中の二酸化炭素を減らす方法を考え、自分なりの考えをもつことができたが、話し合いは発表の得意な子に限られてしまった。
- 空気中の二酸化炭素の量を減らすための行動ができるようになったかどうかは、現段階では分からない。（卒業までに、再度調査をしたい。）
- 私たちが快適な生活を送るために、多くの二酸化炭素を出すのは仕方がないといった考えを持つ子どもたちが、ほとんど減らなかった。



ご清聴ありがとうございました。

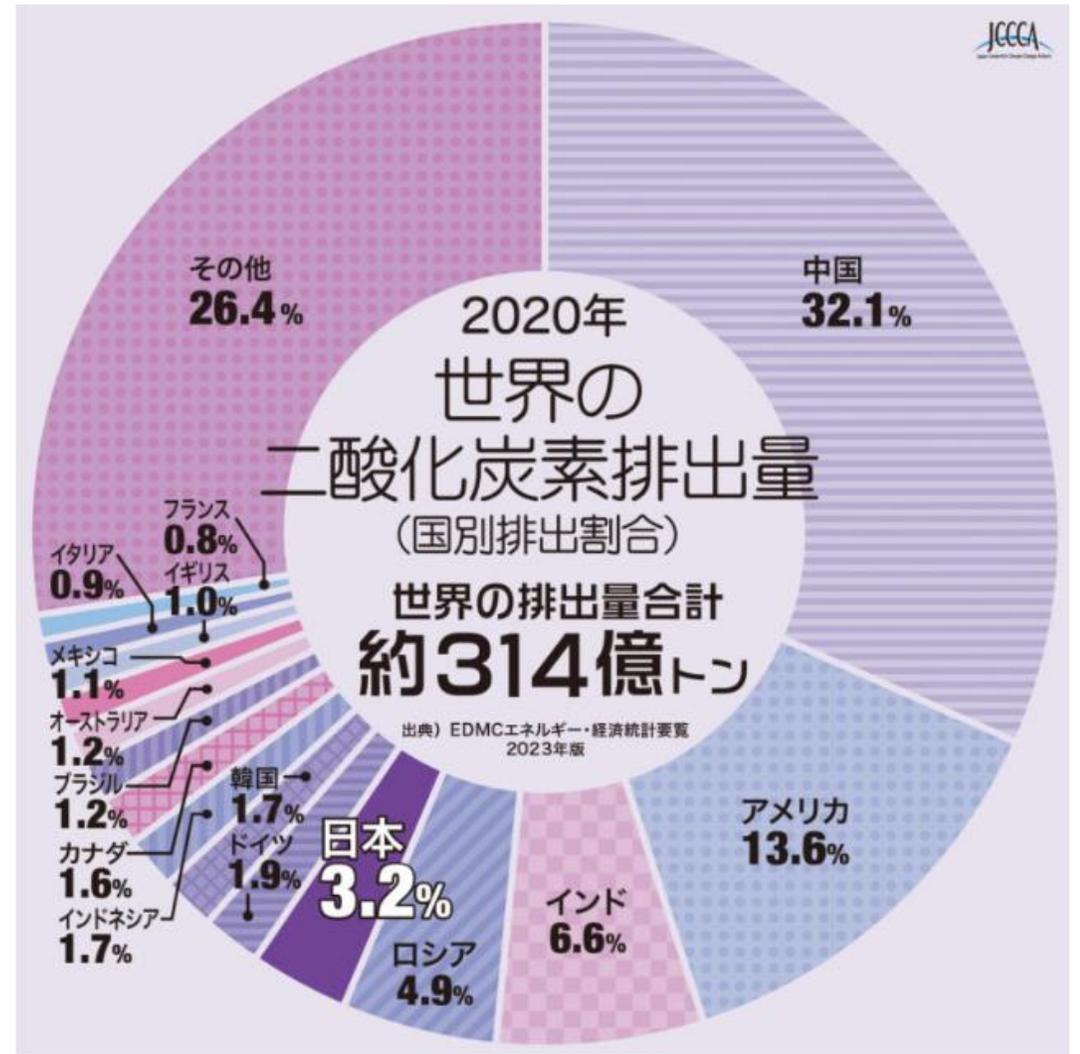
三重県松阪市立德和小学校 主幹教諭 服部 真一

資料 1



1人当たりの二酸化炭素排出量の経年変化
(国立環境研究所のデータより作成)

日本人1人当たりの二酸化炭素排出量は、ここ10年間で減少傾向にある。



日本だけではなく、世界規模で対策が必要である。