

『日本をスピード横断します!!』

4年桜組 鈴木 聖央

1. 研究のきっかけ

今、わたしは社会のじゅ業で、県や県庁所ざい地の勉強をしています。この間、家族で旅行の計画を立てていた時に、「まだ行ったことのない県がたくさんあるから、全部の都道府県を周りたいたいね。」と話していました。そこで、全部の県庁所ざい地を一番早く周るには、どのルートがいいのかな?と思ったので、これを調べてみることにしました。

2. 研究の目的と方法

目的

北海道から沖縄までの47この県庁所ざい地を一回ずつ通って、地図の上での一番短いルートを調べました。(線路や道路など、乗り物に乗るルートは考えていません。)

方法

- ① 500万分の1の白地図を用意します。(地図上の1cmが実さいには50kmになります。)
- ② 白地図に県名と県庁所ざい地名を記入し、発ぼうスチロールの板に白地図をはります。
- ③ まちばりを地方ごとに色分け出来るように用意し、県庁所ざい地の場所にさします。
- ④ 何通りかのルートを考えて実験するために、糸を何色か用意します。
- ⑤ まちばりに、北海道から沖縄まで糸をかけていきます。
- ⑥ それぞれの糸の長さをはかって、一番短いルートを見つけます。

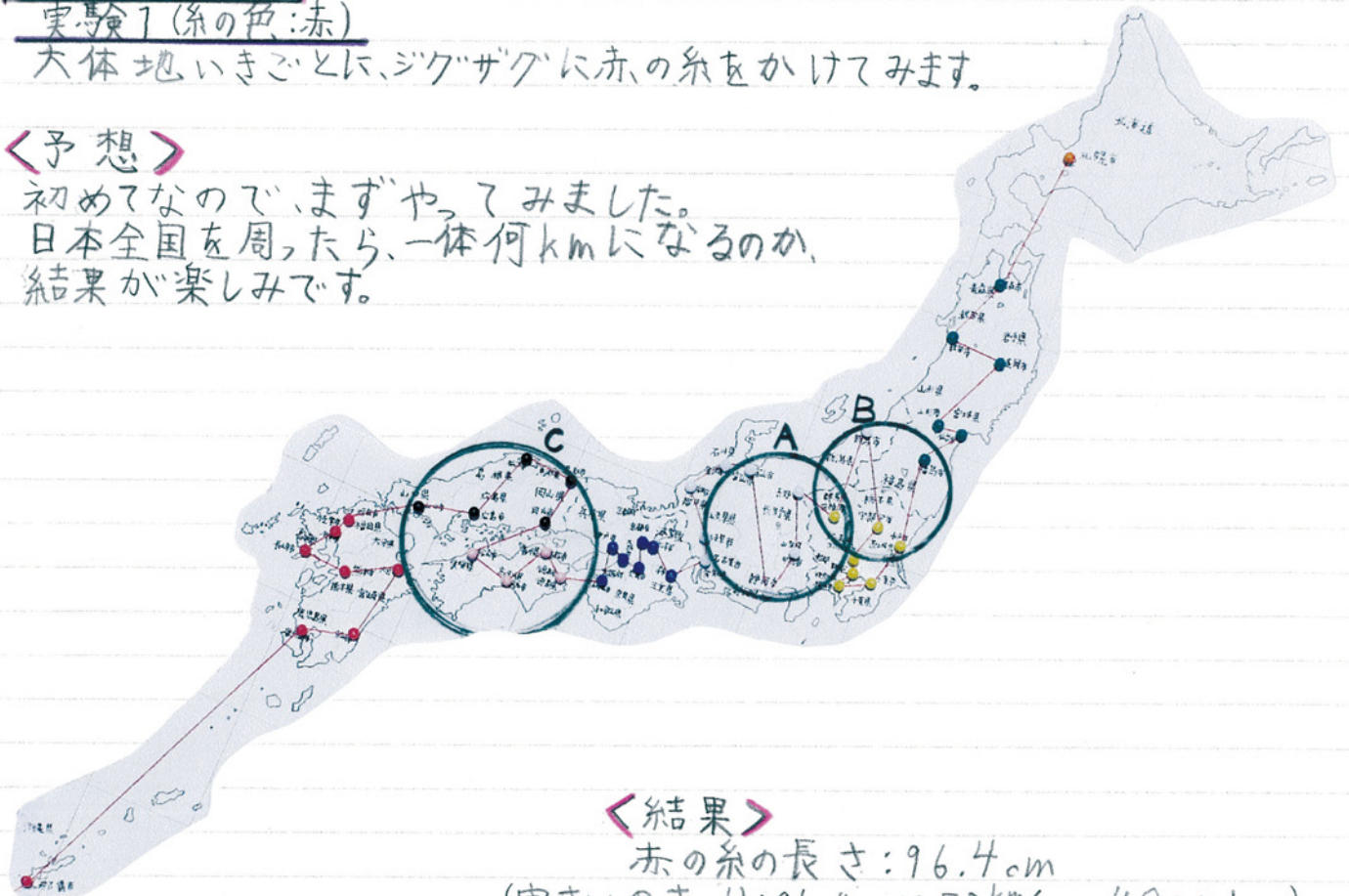
3. 研究の内よう

実験1 (糸の色: 赤)

大体地いきごとに、ジグザグに赤の糸をかけてみます。

<予想>

初めてなので、まずやってみました。
日本全国を周ったら、一体何kmになるのか、
結果が楽しみです。



<結果>

赤の糸の長さ: 96.4cm
(実さいのきより): $96.4\text{cm} \times 50\text{km/cm} = 4820\text{km}$

<わかったこと・感じたこと>

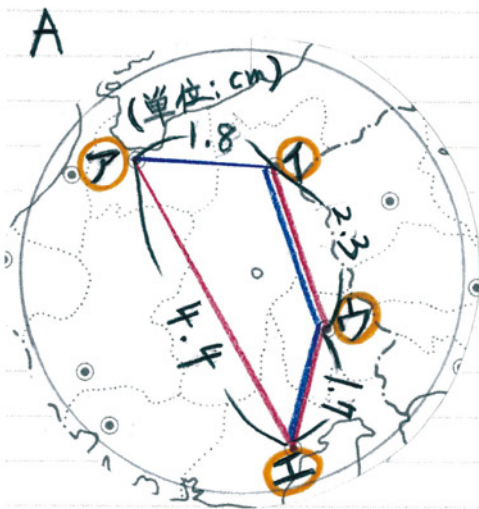
世界地図で見ると日本は小さい国だと思っていたけれど、いかに4820kmもかかるなんて、日本はけっこう大きな国なんだなと思いました。また赤い糸をよく見ると、おふくしている所や、長い線がいくつかありました。それを見直したら、と矢張り行けるルートがあるかもしれないと思ったので、2回目の実験をすることにしました。見直しポイントは1ページの地図に記入したA、B、Cの3つです。

<問題点とかい決方法>

それぞれの問題点と、わたしが考えたかい決方法を表にまとめました。

	問題点と思った所	わたしが考えたかい決方法
A	長野から山梨を通して静岡、そして静岡から富山まで、本州を南北に、長いきりをい動している所。	なるべく直線に近いルートにすること。 おふくをなるべくしないこと。
B	長い線が3本もあり、その3本が合わせて1おふく半もしている所。	Bを四角形と考えた時に、対角線は辺より長い。 だから、辺となる線を使ったルートを選ぶこと。 おふくをなるべくしないこと。
C	四国地方を全部回ってからでないと、中国地方に行ってはいけないと思っていたから、遠回りしてしまった所。	地方ごとに回る必要はないこと。

そして、問題のかい決方法をかくにんするために、地いA、B、Cについて、同じ白地図をもうまい用意して線を書きこみ、きりをものさしてはかることにしました。



- ア... 富山市
- イ... 長野市
- ウ... 甲府市
- エ... 静岡市

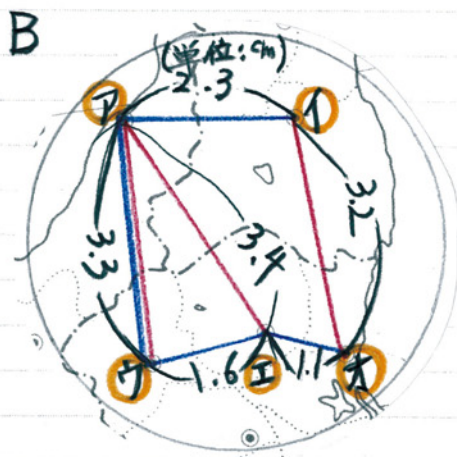
左図Aの①~④全部を通るルートについて、実験1の結果を赤で表し考えたかい決方法を青で表しました。

$$\begin{aligned} \text{赤} &= \text{辺イウ} + \text{辺ウエ} + \text{辺エア} \\ &= 2.3\text{cm} + 1.7\text{cm} + 4.4\text{cm} \\ &= 8.4\text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{青} &= \text{辺アイ} + \text{辺イウ} + \text{辺ウエ} \\ &= 1.8\text{cm} + 2.3\text{cm} + 1.7\text{cm} \\ &= 5.8\text{cm} \end{aligned}$$

$$\text{赤} 8.4\text{cm} - \text{青} 5.8\text{cm} = 2.6\text{cm}$$

2.6cmも短くなります!!



- ア... 新潟市
- イ... 福島市
- ウ... 前橋市
- エ... 宇都宮市
- オ... 水戸市

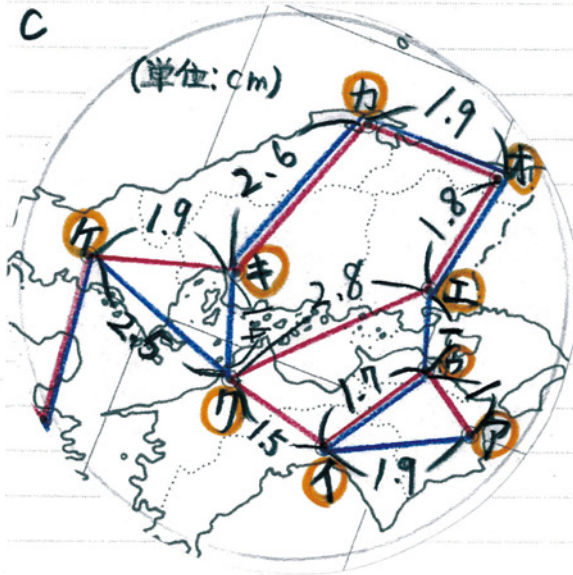
左図Bも同じように、①~⑤全部の点を通るルートを表してみました。

$$\begin{aligned} \text{赤} &= \text{辺イオ} + \text{辺オア} + \text{辺アウ} \\ &= 3.2\text{cm} + 3.4\text{cm} + 3.3\text{cm} \\ &= 9.9\text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{青} &= \text{辺アイ} + \text{辺アウ} + \text{辺ウエ} + \text{辺エオ} \\ &= 2.3\text{cm} + 3.3\text{cm} + 1.6\text{cm} + 1.1\text{cm} \\ &= 8.3\text{cm} \end{aligned}$$

$$\text{赤} 9.9\text{cm} - \text{青} 8.3\text{cm} = 1.6\text{cm}$$

1.6cmも短くなります!!



- ア... 徳島市
- イ... 高知市
- ウ... 高松市
- エ... 岡山市
- オ... 鳥取市
- カ... 松江市
- キ... 広島市
- ク... 松山市
- ケ... 山口市

左図Cでも、同じようにア〜ケの全部の点を通るルートを探してみました。

赤 = 辺アウ + 辺ウイ + 辺イク + 辺クエ + 辺エオ + 辺オカ + 辺カキ + 辺キク

$$= 1.0\text{cm} + 1.7\text{cm} + 1.5\text{cm} + 2.8\text{cm} + 1.8\text{cm} + 1.9\text{cm} + 2.6\text{cm} + 1.9\text{cm}$$

$$= 15.2\text{cm}$$

青 = 辺アイ + 辺イウ + 辺ウエ + 辺エオ + 辺オカ + 辺カキ + 辺キク + 辺クケ

$$= 1.9\text{cm} + 1.7\text{cm} + 1.0\text{cm} + 1.8\text{cm} + 1.9\text{cm} + 2.6\text{cm} + 1.4\text{cm} + 2.5\text{cm}$$

$$= 14.8\text{cm}$$

赤 15.2cm - 青 14.8cm = 0.4cm
 0.4cm も短くなります!!

実験2 (糸の色: 青)

実験1でわかった問題点を直して、青の糸でもう一度かけ直しました。

<予想>

とくにA・Bでこう果があったと思うので、赤ルートよりもかなり短く出来るのではないかと思います。



<結果>

青の糸の長さ: 89.6cm
 赤の糸より、 6.8cm も短くなりました!!
 (実さいのきり: $89.6\text{km} \times 50\text{mm/cm} = 4480\text{km}$)

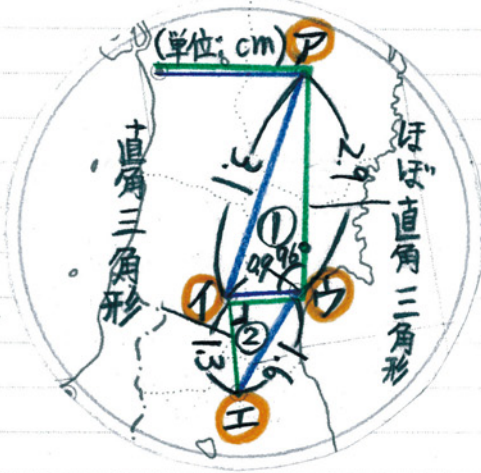
<わかったこと・感じたこと>

赤色の糸でやった時より、 340km もまだかいはぶけたので、うれしかったです。けれど、もっと短く行けるルートがあると思ったので、また見直しポイントをさがしました。

<問題点とかい決方法>

見直しポイントをさがしているうちに、いくつかの図形が「見えてきました。そこで、算数の授業で習った三角形のまわりを使って、次の2つの土地いきDとEについて、もう一度実験してみることにしました。けんとうには、新しく緑色の糸を使いました。

D



- ア...盛岡市
- イ...山形市
- ウ...仙台市
- エ...福島市

東北地方の地いきをDとして、アを出発点エを終点と考えると、ア〜エ全部の点を通る最短ルートをかかします。三角形①の角ウが96°だから、三角形①がほぼ直角三角形だということがわかります。

それから、三角形②の角イが90°なので、これは、完全な直角三角形でした。

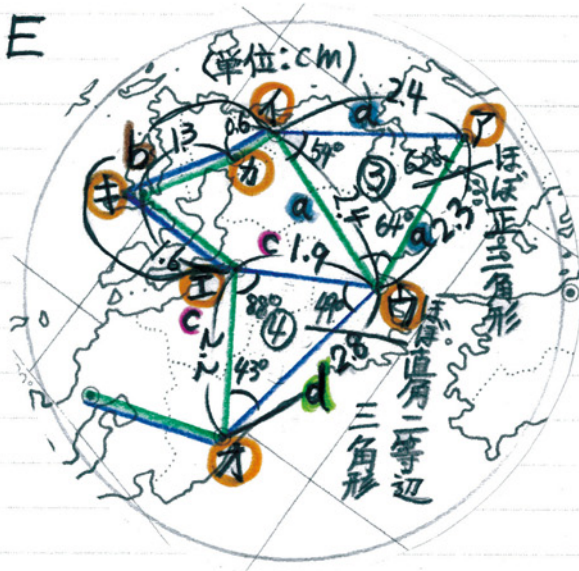
直角三角形では、ななめの辺が一番長いので、この辺を使わないルートを選ぶのが一番短いと分かりました。

$$\begin{aligned} \text{青} &= \text{辺アイ} + \text{辺イウ} + \text{辺ウエ} \\ &= 3.1\text{cm} + 0.9\text{cm} + 1.6\text{cm} \\ &= 5.6\text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{緑} &= \text{辺アウ} + \text{辺ウイ} + \text{辺イエ} \\ &= 2.9\text{cm} + 0.9\text{cm} + 1.3\text{cm} \\ &= 5.1\text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{青} 5.6\text{cm} - \text{緑} 5.1\text{cm} &= 0.5\text{cm} \\ 0.5\text{cm} \text{も短くなります!!} \end{aligned}$$

E



- ア...山口市
- イ...福岡市
- ウ...大分市
- エ...熊本市
- オ...宮崎市
- カ...佐賀市
- キ...長崎市

九州地方の地いきをEとして、アを出発点エを終点と考えると、ア〜エ全部の点を通る最短ルートをかかします。

三角形③の角はそれぞれ62°、64°、54°でした。正三角形は一つの角が60°なので、三角形③は、ほぼ正三角形だと考えます。

それから、三角形④の角エは88°で、あとの二つの角は49°と43°でした。直角二等辺三角形は直角をはさむ二つの角が45°なので、三角形④は、ほぼ直角二等辺三角形だと考えます。

正三角形は三つの辺の長さが全て等しいので、辺アウ、辺アイ、辺イウの長さをaとします。二つのルートがどちらを通る線イカキエをbとして、直角二等辺三角形の辺ウエ、辺エオをc、辺ウオをdと考えます。

青と緑、それぞれのルートの長さを数式で表すと、下のようになりました。

$$\begin{aligned} \text{青} &= a + b + c + d = a + b + c + d \\ \text{緑} &= a + a + b + c = a + b + c + a \end{aligned}$$

だから、aとdの長さを調べるだけで、どちらが短いかがわかります。はかってみたら、a=2.4cm(辺イウ) d=2.8cmで、aの方が短かったので、緑のルートの方がきよりが短くなると思います。実際にそれぞれのルート全部のきよりはかかってみると、

$$\begin{aligned} \text{青} &= \text{辺アイ} + \text{線イカキエ} + \text{辺エウ} + \text{辺ウオ} \\ &= 2.4\text{cm} + 0.6\text{cm} + 1.3\text{cm} + 1.6\text{cm} + 2.8\text{cm} \\ &= 10.6\text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{緑} &= \text{辺アウ} + \text{辺ウイ} + \text{線イカキエ} + \text{辺エオ} \\ &= 2.3\text{cm} + 2.4\text{cm} + 0.6\text{cm} + 1.3\text{cm} + 1.6\text{cm} + 2.2\text{cm} \\ &= 10.4\text{cm} \end{aligned}$$

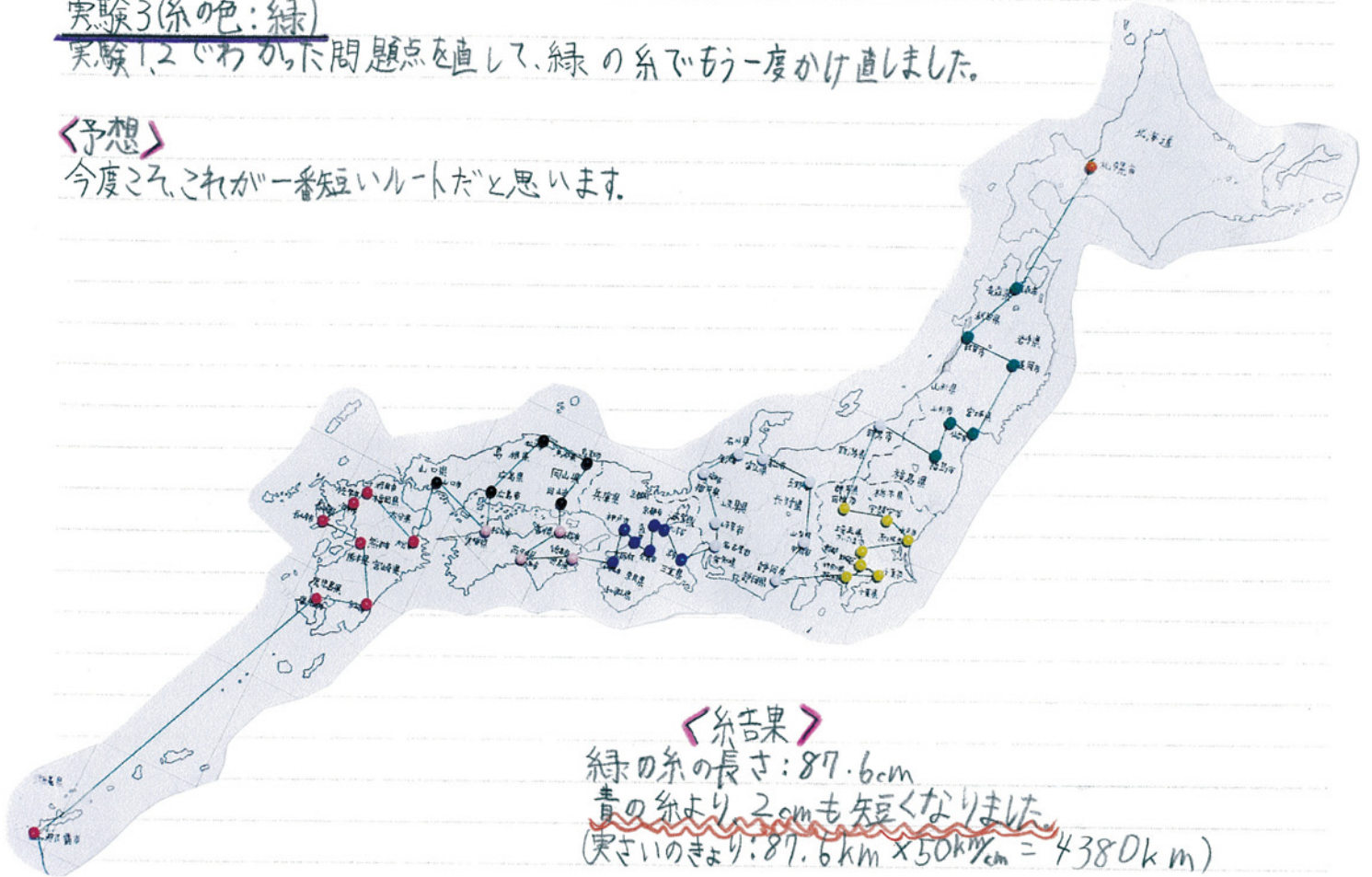
$$\begin{aligned} \text{青} 10.6\text{cm} - \text{緑} 10.4\text{cm} &= 0.2\text{cm} \\ 0.2\text{cm} \text{も短くなります!!} \end{aligned}$$

実験3(糸の色:緑)

実験1,2でわかった問題点を直して、緑の糸でもう一度かけ直しました。

<予想>

今度こそ、これが一番短いルートだと思います。



<糸結果>

緑の糸の長さ: 87.6cm
 青の糸より2cmも短くなりました
 (実さいのきまり: $87.6 \text{ km} \times 50 \text{ km/cm} = 4380 \text{ km}$)

4. 研究のそう合結果

赤の糸の長さ: 96.4cm (実さいのきまり: 4820km)
 青の糸の長さ: 89.6cm (実さいのきまり: 4480km)
 緑の糸の長さ: 87.6cm (実さいのきまり: 4380km)

最短ルート発見!!

3回目の実験で、問題点とかい決方法を考えたことにより、合計440km短くすることが出来ました。だから、日本全国の県庁所ざい地を周る最短ルートは、緑のルートで、そのきまりは、4380kmだ"というこ"が分かりました。

100m走のタイムが、18秒3の私が全速力で、ここを走り続けると、9日と6時間39分かかることになります。
 (式) $4380 \text{ km} \times 1000 \text{ m} \times \frac{18.3 \text{ s}}{100 \text{ m}} = 801540 \text{ s} = 222.65 \text{ 時間} = 9 \text{ 日} + 6.65 \text{ 時間} = 9 \text{ 日} + 6 \text{ 時間} 39 \text{ 分}$

5. 研究の感想

今回の自由研究を通して、たくさんのおこを学ぶことか"いできました。

とくにむずかしかった所は、一つだけはないた場所へのルートの選"び方です。新潟や大分などへは、どの県から引いても長い糸糸になつてしまうので、なるべくおぶくにならないルートをよく考えて選"ぶつ必要か"ありました。

そして、県庁所ざい地を結んだ"線に、今まで見えていなかった図形か"見えて来た時はとてもワクワクした気持ちになりました。見えて来た図形は、四角形や、正三角形、直角二等辺三角形です。学校の算数のじ"業で習った図形のきまりをう"まく使"って、こんなに面白い研究を進めることが出来たなんて、す"ごくうれしいです。

でも、一番の発見は、算数の中でわたしの一番大好きな『図形』のきまりか"生活の中で実さいに役に立つことが分かったことです。これからも、図形だけでなく、算数の色々なきまりを活かせる場面をたくさん発見したいと思"います。