

2017年度
数学学習指導設計Ⅱ

箱ひげ図

E班

石破 佑夏

芝崎 伶美

目次

1. 単元設定と設定理由	2
2. 教科書開発	2
3. 指導案作成	6
4. 参考文献	17
5. 感想	17

1. 単元設定と設定理由

【単元設定】

箱ひげ図 (中学2年)

【設定理由】

代表値は日常生活において利用されることが多く、考えるときもイメージしやすい。その代表値の表す数値がデータの何を示しているかだけでなく、代表値を考えることが何に繋がるのかを考えていきたいと思ったから。また、中学校数学科で新しく指導することになった四分位範囲や箱ひげ図についても指導案を考えてみたいと思ったから。

2. 教科書開発

中学校数学科において、四分位範囲や箱ひげ図が中学校第2学年で新規に指導する内容となった。したがって教科書比較ではなく、まず四分位範囲と箱ひげ図を指導するための実験教科書を作成した。教科書は例で最初に解き方を学ぶことで練習問題を自力で解けるようにした。また、自力で平均値や四分位数を求めることができるようになった後、「みんなで話し合ってみよう」でどうして代表値だけでなく四分位数や箱ひげ図を学んだのか考え、代表値だけではわからないデータの状態を四分位数や箱ひげ図を使うことでわかることができるということを知ってもらうため最後に入れた。

データの散らばりと四分位範囲

◆範囲

データの最大値と最小値の差を**範囲**と言います。範囲は、データの散らばり度を表す一つの量です。

練習 1

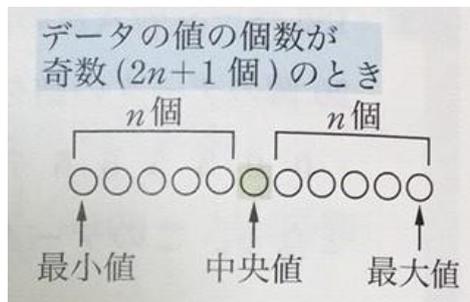
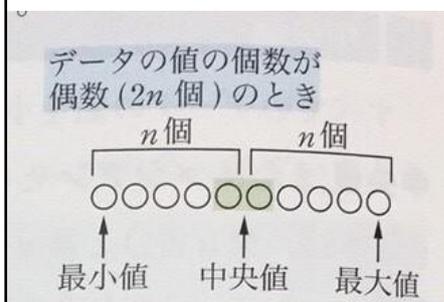
ある中学校で行った 20 人の生徒のハンドボール投げの記録のデータは次のようになりました。(単位は m)

この 20 人の記録の平均値と範囲を求めなさい。

19	15	18	13	16	14	18	14	17	11
16	14	16	19	16	13	10	16	13	20

◆しぶんいすう四分位数

データの特徴をより詳しく表すために、データの値を小さい順に並び変えて様々な数値について考えてみましょう。



①データの中央値を求める。

このときの値を第 2 四分位数と言います。

②左ページ下の図のように、中央値を境にしてデータの個数が等しくなるように 2 つの部分に分ける。

③二つに分けたうち、最小値を含む方のデータの中央値を求める。

このときの値を第 1 四分位数と言います。

④二つに分けたうち、最大値を含む方のデータの中央値を求める。

このときの値を第 3 四分位数と言います。

第1四分位数、第2四分位数、第3四分位数を合わせて四分位数と言います。
 また、第3四分位数から第1四分位数を引いたものを四分位範囲と言います。

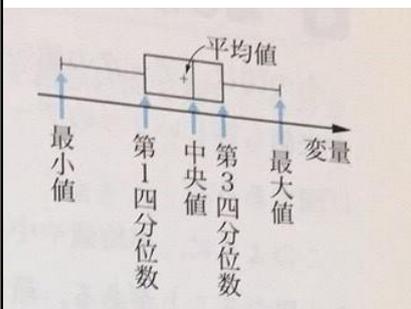


練習1のハンドボール投げの記録を小さい順に並べ替えると次のようになる。

$\underline{10 \ 11 \ 13 \ 13 \ 13 \ 14 \ 14 \ 14 \ 15 \ 16}$ $\underline{16 \ 16 \ 16 \ 16 \ 17 \ 18 \ 18 \ 19 \ 19 \ 20}$
--

このデータの第2四分位数は $16(\text{m})$ です。
 第1四分位数は $\underline{10 \ 11 \ 13 \ 13 \ 13 \ 14 \ 14 \ 14 \ 15 \ 16}$
 の中央値より、 $\frac{1}{2}(13 + 14) = 13.5(\text{m})$
 第3四分位数は $\underline{16 \ 16 \ 16 \ 16 \ 17 \ 18 \ 18 \ 19 \ 19 \ 20}$
 の中央値より、 $\frac{1}{2}(17 + 18) = 17.5(\text{m})$
 四分位範囲は $17.5 - 13.5 = 4(\text{m})$

箱ひげ図

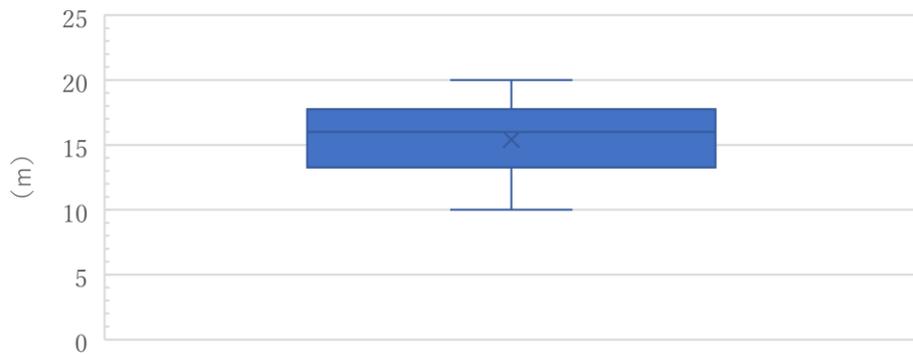


データの分布を表す方法として、最小値・最大値や四分位数を用いて表す箱ひげ図があります。

箱ひげ図とは、左の図のように、最小値、第1四分位数、中央値(第2四分位数)、第3四分位数、最大値を箱とひげを用いて一つの図に表したものです。



練習1のハンドボール投げの記録を箱ひげ図で表すと、



練習2

下の資料は太郎さんの「二週間の読書時間」の結果です。(単位は分)

46	50	13	20	35	60	10
25	42	33	15	7	55	45

- (1) 最大値、最小値、第1四分位数、中央値、第3四分位数、四分位範囲を求めなさい。
- (2) このデータの箱ひげ図を書きなさい。

みんなで話し合ってみよう

四分位数や四分位範囲は、平均値や最頻値と比べてどんなことがわかるのだろうか。

実験教科書を作成したあと、教科書の説明で箱ひげ図を学ぶのではなく生徒の案から箱ひげ図の形に近づけたいと考えた。そこで、生徒に自分の知っているグラフでは読み取れない情報があるということを知ってもらうための問題から箱ひげ図を考える授業を考えた。この授業の流れを3.指導案作成にまとめた。

3. 指導案作成

【指導案】

〔一時間目〕

先生：総務統計局のデータによると、1世帯（2人以上の世帯）当たりの3か月間の支出を用途別に分類したとき、光熱・水道では次のような金額になります。

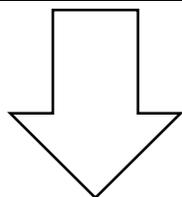
	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
第1四半期 (4月～6月)	25,321	25,817	25,112	25,403	25,160	25,799
第2四半期 (7月～9月)	20,806	20,222	19,679	19,926	20,096	20,639
第3四半期 (10月～12月)	19,867	19,618	19,500	18,476	19,029	18,796
第4四半期 (1月～3月)	20,519	20,458	20,395	19,882	19,761	20,734
	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
第1四半期 (4月～6月)	27,681	25,964	28,659	27,393	26,286	27,496
第2四半期 (7月～9月)	21,470	20,946	21,603	21,292	21,530	21,125
第3四半期 (10月～12月)	19,066	18,805	19,580	18,179	19,393	18,693
第4四半期 (1月～3月)	20,894	21,358	21,207	19,875	20,594	20,501
	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
第1四半期 (4月～6月)	28,834	29,181	30,497	30,929	26,886	
第2四半期 (7月～9月)	22,151	21,642	22,545	22,860	20,693	

第3四半期 (10月～12月)	18,860	20,177	19,862	19,357	17,959
第4四半期 (1月～3月)	21,415	21,959	22,290	19,642	19,169

先生：この資料をもとに、問題の答えを求めてみましょう。

問題

各四半期の平均値と中央値を、グラフを作って読み取る。
各四半期において、光熱費は何円ぐらいが最も多いのか求めよ。



活動Aの支援

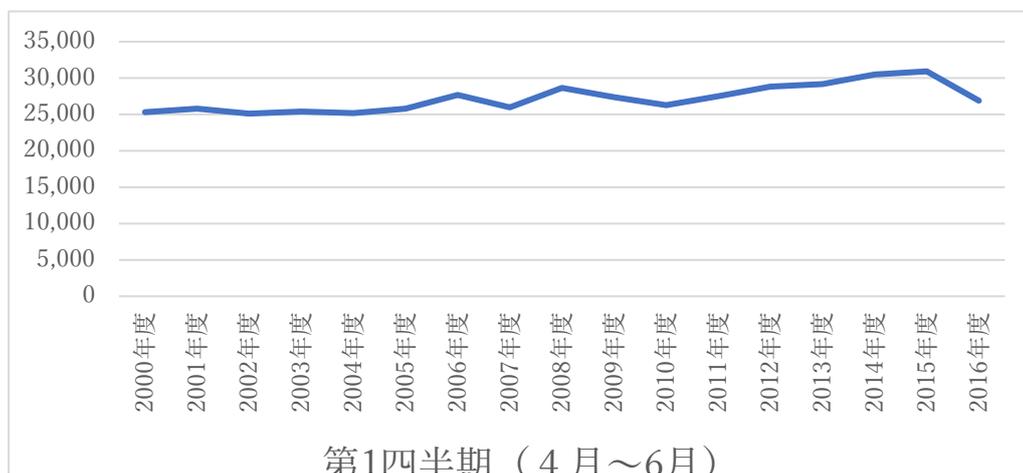
▶より特殊な支援

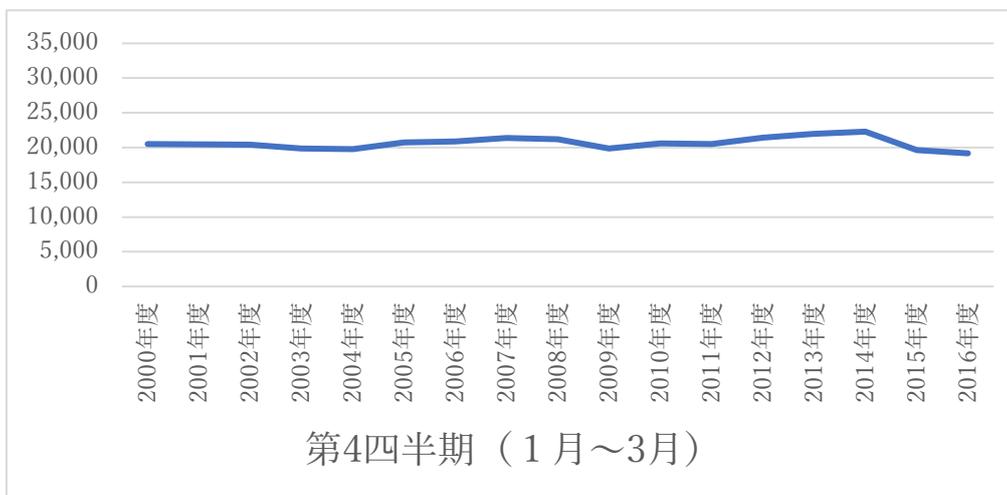
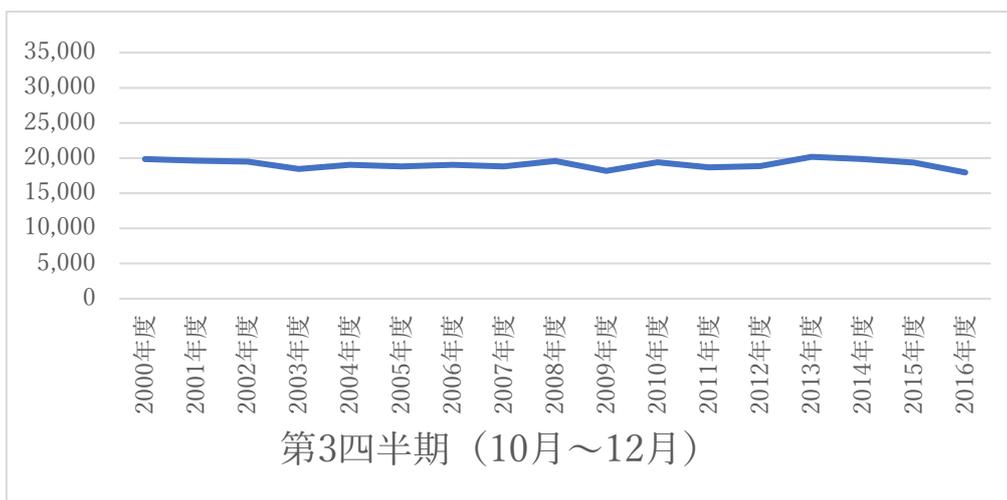
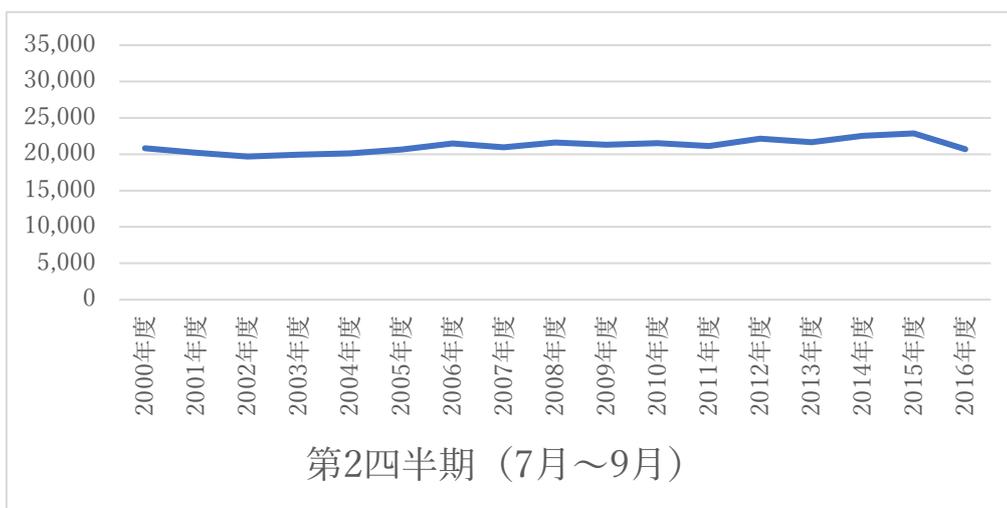
今まで習ってきたグラフでデータを表してみよう。

期待する活動A

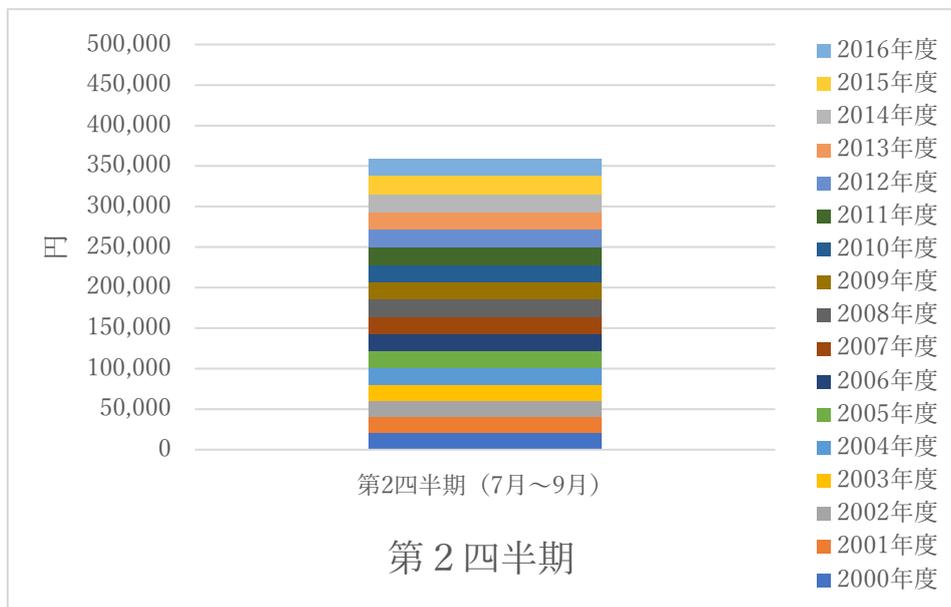
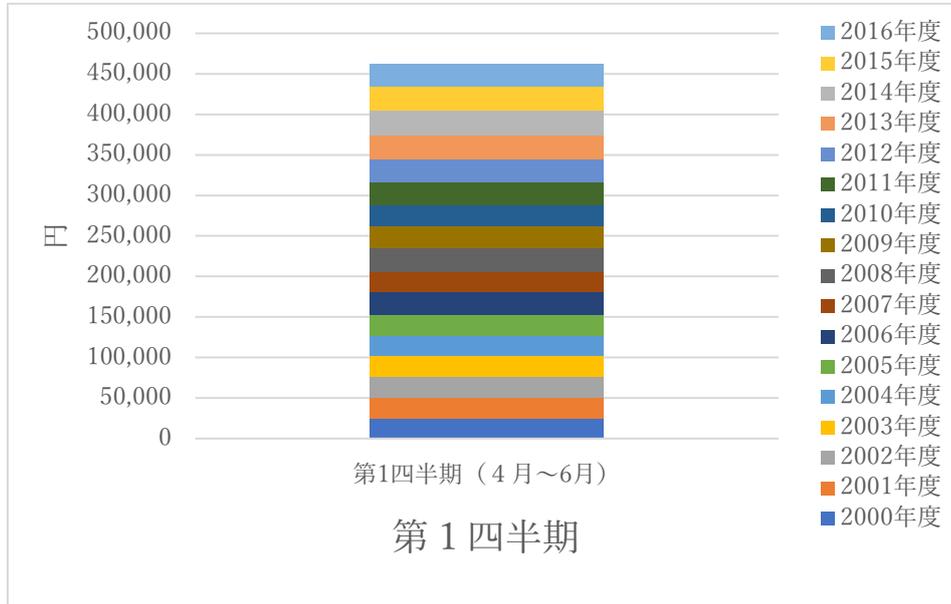
今までに学習したグラフを用いてデータを示す。

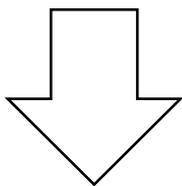
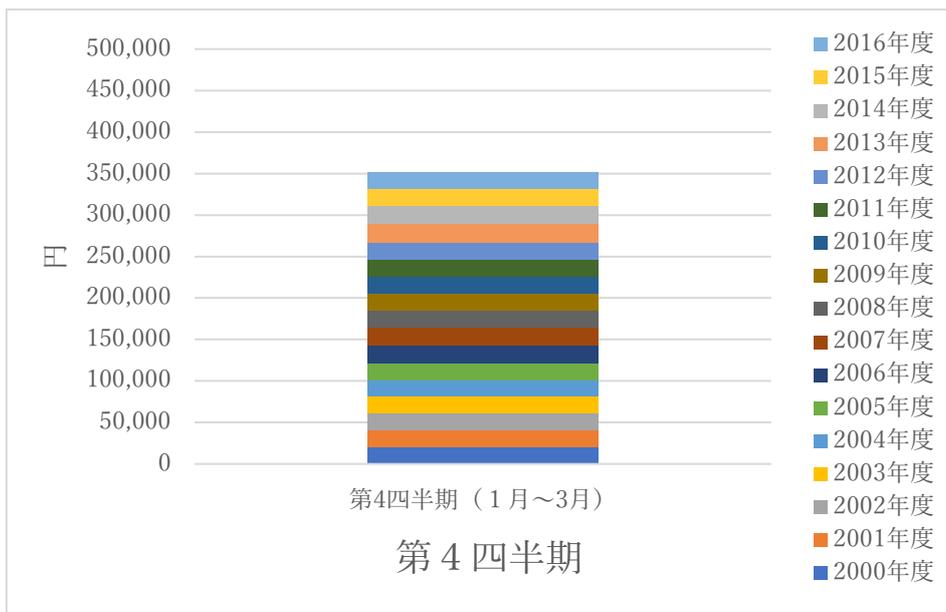
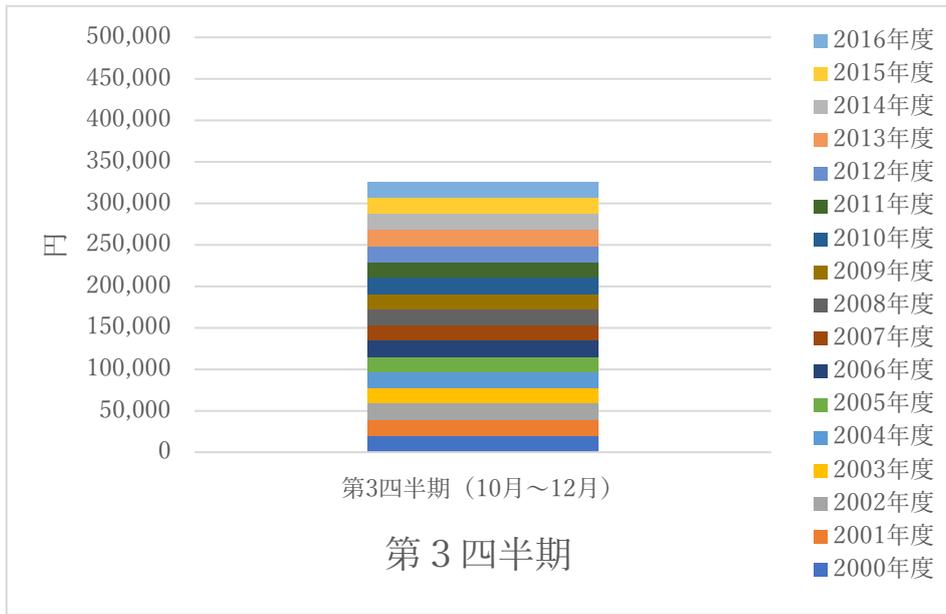
・折れ線グラフ





・帯グラフ





活動Bへの支援

▶より一般的な支援

今書いたグラフを見るだけで、与えられた問いに答えられるか。

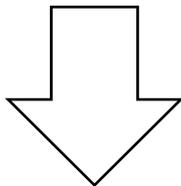
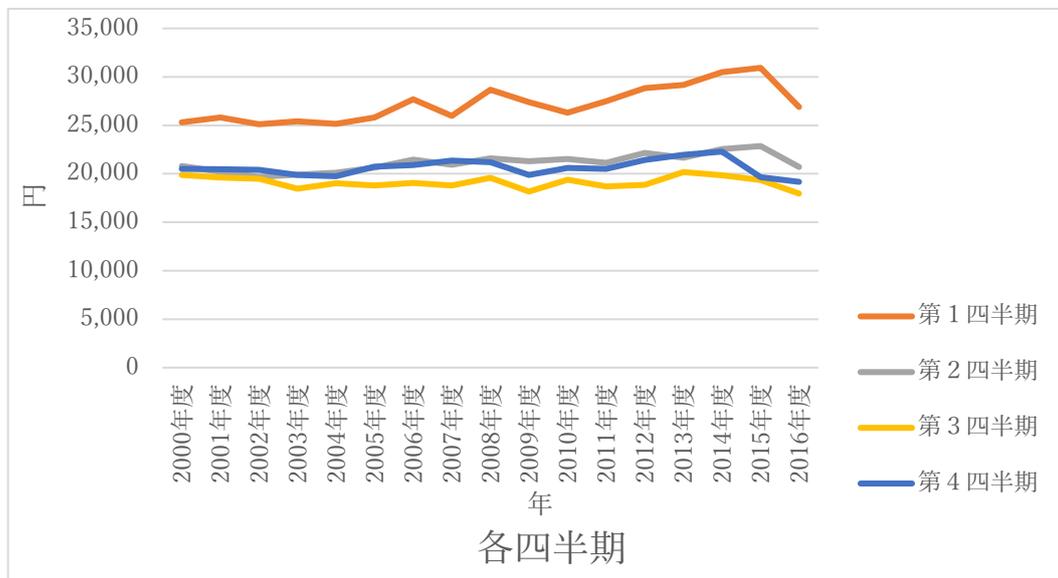
▶より特殊な支援

今書いたグラフから何が読み取れて、何が読み取れないか。

期待する活動B

読み取れること : 年ごとの金額の変動

読み取れないこと : 四半期ごとの金額のかたより具合



活動Cへの支援

▶より一般的な支援

問題に合わせて、軸を変えてみるとどうなるか。

▶より特殊な支援

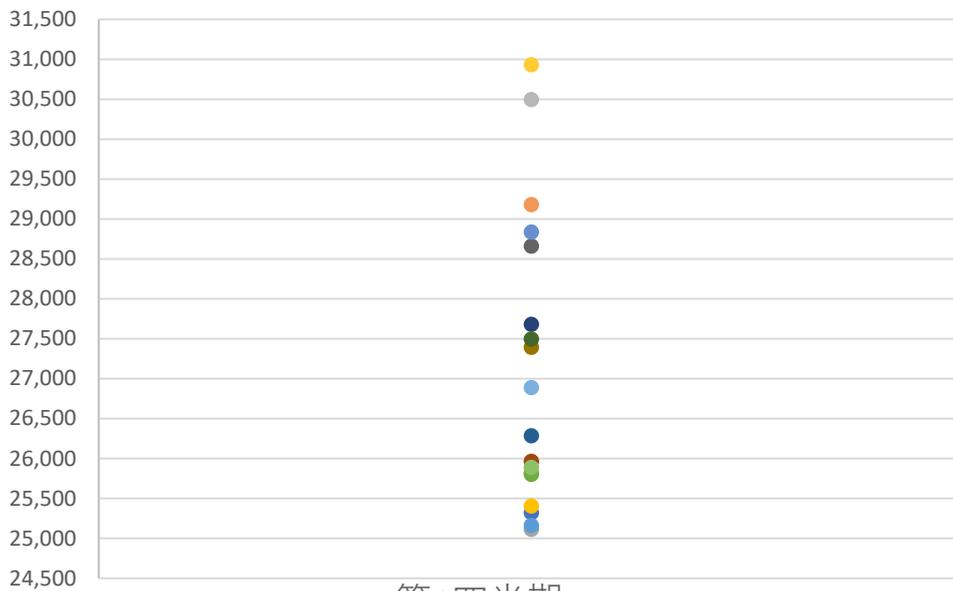
横軸を年度でなく、四半期の軸にするとどうなるだろう。

期待する活動C

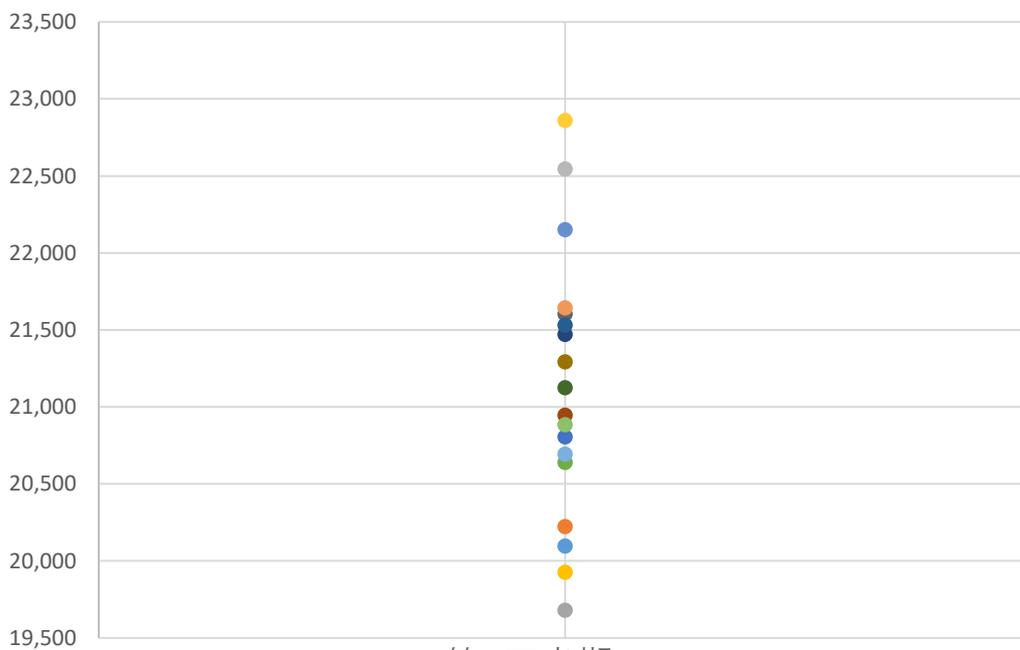
年度軸をなくし、点のプロットの仕方を変えたグラフを書く。

→このグラフから、各四半期における金額の分布(最大値や中央値)が一目でわかる。

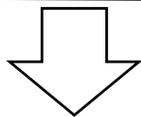
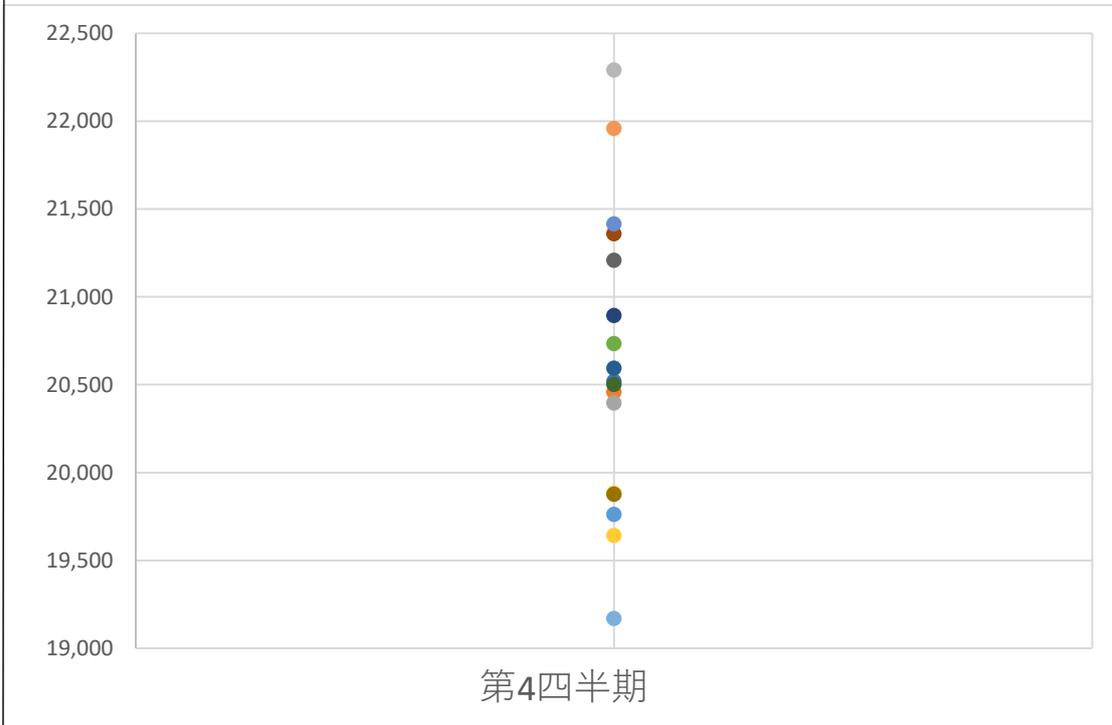
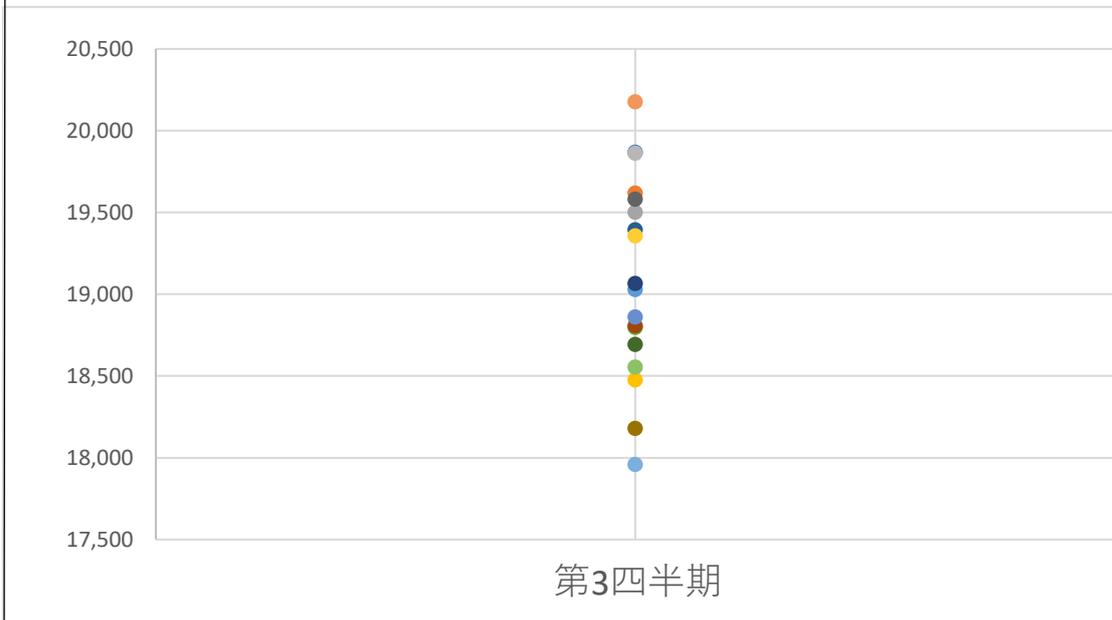
グラフより、各四半期において、光熱費は何円ぐらいが最も多いのか求めよ、という問題の答えは、第1四半期 25000円程度、第2四半期 21000円程度、第3四半期 19000円程度、第4四半期 20500円程度となる。



第1四半期



第2四半期

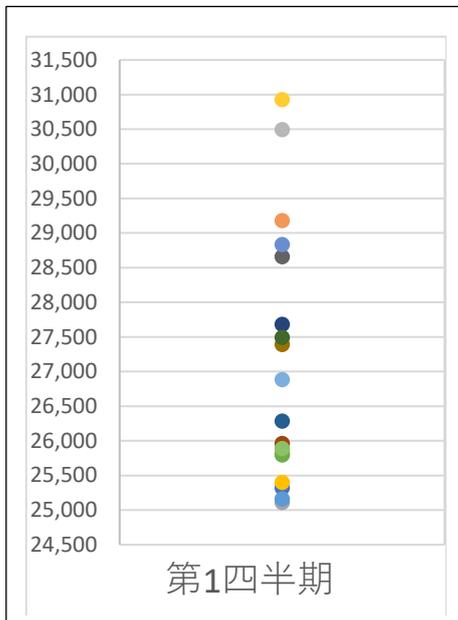


さらなる活動 N への支援

▶より一般的な支援

活動 C のグラフをより見やすくするグラフは書けるだろうか。

先生：では、一緒に考えていきましょう。

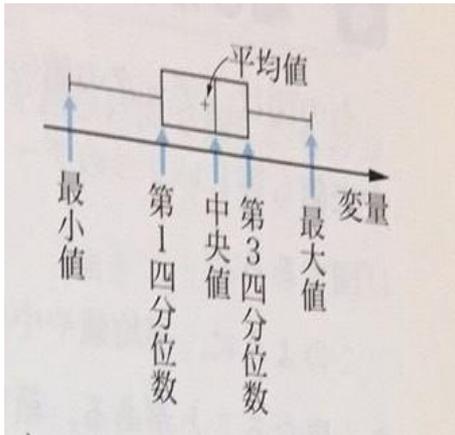


年度軸をなくし、点のプロットの仕方を変えたグラフは問題の第 1 四半期で考えると左図のようになります。

このグラフの 1 番上の点は最高金額、1 番下の点は最低金額を表し、この縦に並んだ点の中心にある点は 1 番上の点と 1 番下の点の中央にあたる点を表します。

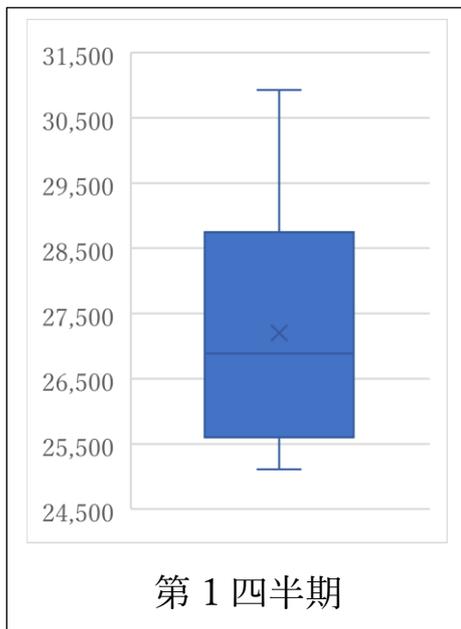
したがって、この左図のグラフから最大値、最小値、中央値を読み取ることができます。そして、最大値、最小値、中央値から第 1 四分位数、第 2 四分位数、第 3 四分位数を計算することができます。

(ここで第 1 四分位数、第 2 四分位数、第 3 四分位数について説明する。)



これまでに求めた最大値、最小値、中央値（第2四分位数）、第1四分位数、第3四分位数を使って点で表されていたデータの分布は左図のような形に表すことができます。このグラフは**箱ひげ図**と呼ばれます。

箱ひげ図を使うことで、折れ線グラフで表せなかったデータのばらつき具合や偏り、各四半期ごとの第1四分位数と第3四分位数の差の違いを読み取ることができます。



実際に問題の第1四半期の箱ひげ図は左の図のようになります。最大値と最小値がデータの範囲を示し、第1四分位数と第2四分位数で箱を作っています。

点で表された第2四半期、第3四半期、第4四半期のグラフを箱ひげ図の形になるように実際に書いてみましょう。

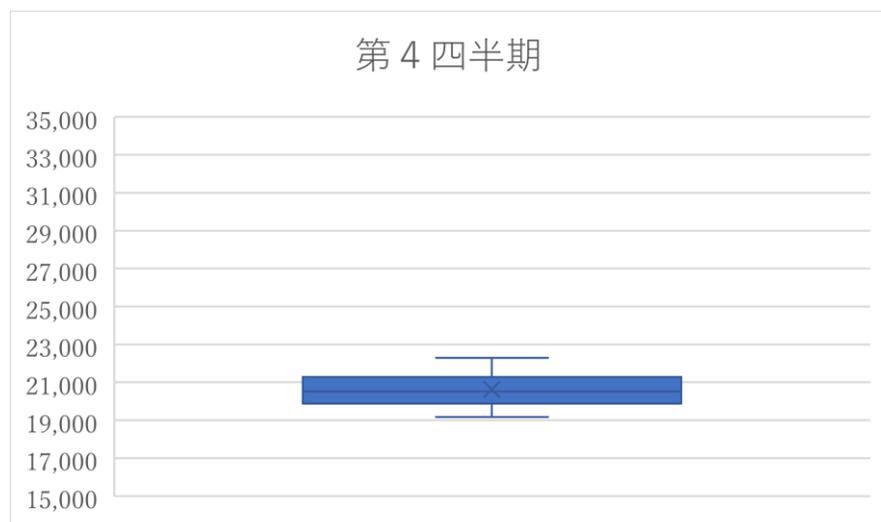
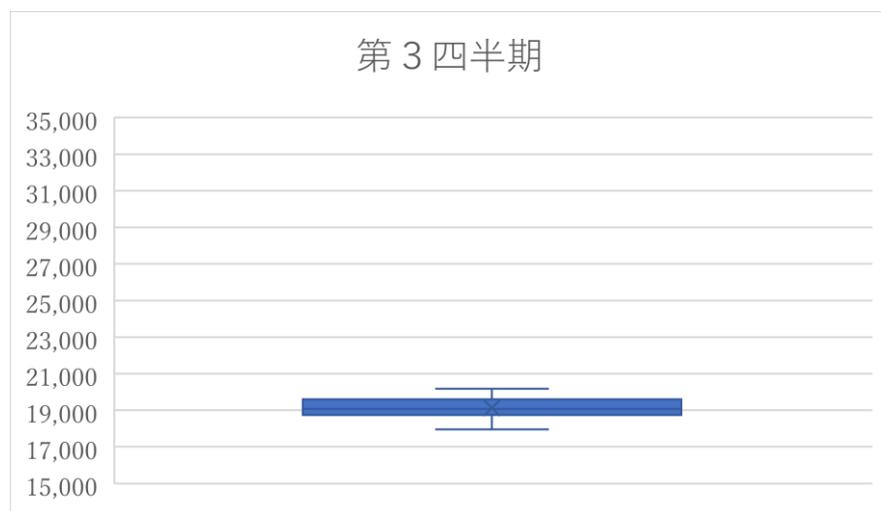
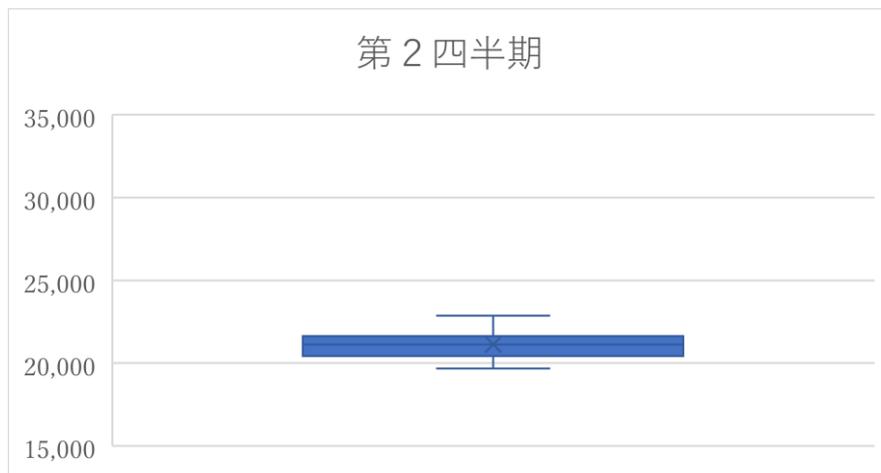
では、次の時間に残りの箱ひげ図がどんな感じになるか確認しましょう。

【二時間目】

先生：では最初に、前の時間に書いた第2四半期から第4四半期の箱ひげ図を、何人かに黒板に書いて発表してもらいたいと思います。

(生徒に書いてもらう。)

だいたいこのような感じになりますね。



先生：箱ひげ図では、そのデータの最大値、最小値、平均値といった今まで学習してきた代表値の値が一目で読み取れるだけでなく、ほかにもデータの幅という今までのグラフでは読み取ることのできなかつた情報を得ることができます。では、今日は教科書

の例題を使って箱ひげ図の書き方、箱ひげ図から情報を読み取る練習をしていきましょう。

4.参考文献

- ・数研出版 数学 I
- ・東京書籍 数学 I
- ・総務省統計局 HP www.stat.go.jp

5.感想

- ・石破 佑夏

半年間指導設計を考えてきて、問いを解くことで箱ひげ図の形に近づけ完成させる授業設計にすると決めても、それを指導案として完成させることは時間もかかり大変だった。また、一気に内容を指導するのではなく各活動への支援などをあらかじめ細かく指導案を作って考えておくことが大切だと思った。考えてきた指導設計は1つでも良い経験になったので、これからの経験にいかしていきたいと思う。

- ・芝崎 伶美

今の学習指導要領にはない単元について、指導設計を考えることは難しかった。特に点のプロットで表されたグラフから、箱ひげ図の書き方の説明をどのようにすればわかりやすいのか考えるのが大変だった。でも、途中で実験教科書を作るという、この単元を選んだ私たちにしかできない貴重な経験をすることができ、この授業でいろいろなことを得たと思う。