

品質管理と数学②

～QC 7つ道具：グラフ編～

北海道白老東高等学校
教諭 工藤大輔

1 生徒のグラフの知識

多くの調査や研究成果で示されているとおり、統計に関する知識や表現に対し、理解している生徒は少ない。本校の生徒も、統計グラフに関する知識はほとんどない。中学社会や高校で地理を学んでいる生徒でさえ、何のためのグラフを描くのかを知らなければ、グラフを描いたこともほとんどない。示されたグラフが何を示しているのかも知らない。このような状況は数学基礎をはじめ、様々な科目の授業中に生徒にグラフを描かせる課題を課したり、グラフを提示した時に強く感じた。

そこで、ヒストグラムから始まる統計の授業に入る前に、基本的なグラフについての知識や方法を扱った。

2 グラフ作成の目的

手軽に作ることができ、見る人にとっても一目でデータ全体の傾向をつかむことができ、わかりやすく、興味を持たせやすいというところにグラフの利点がある。また、数字や複数のグラフを使うことで、数字を目で眺められ、データの対比ができるところもある。

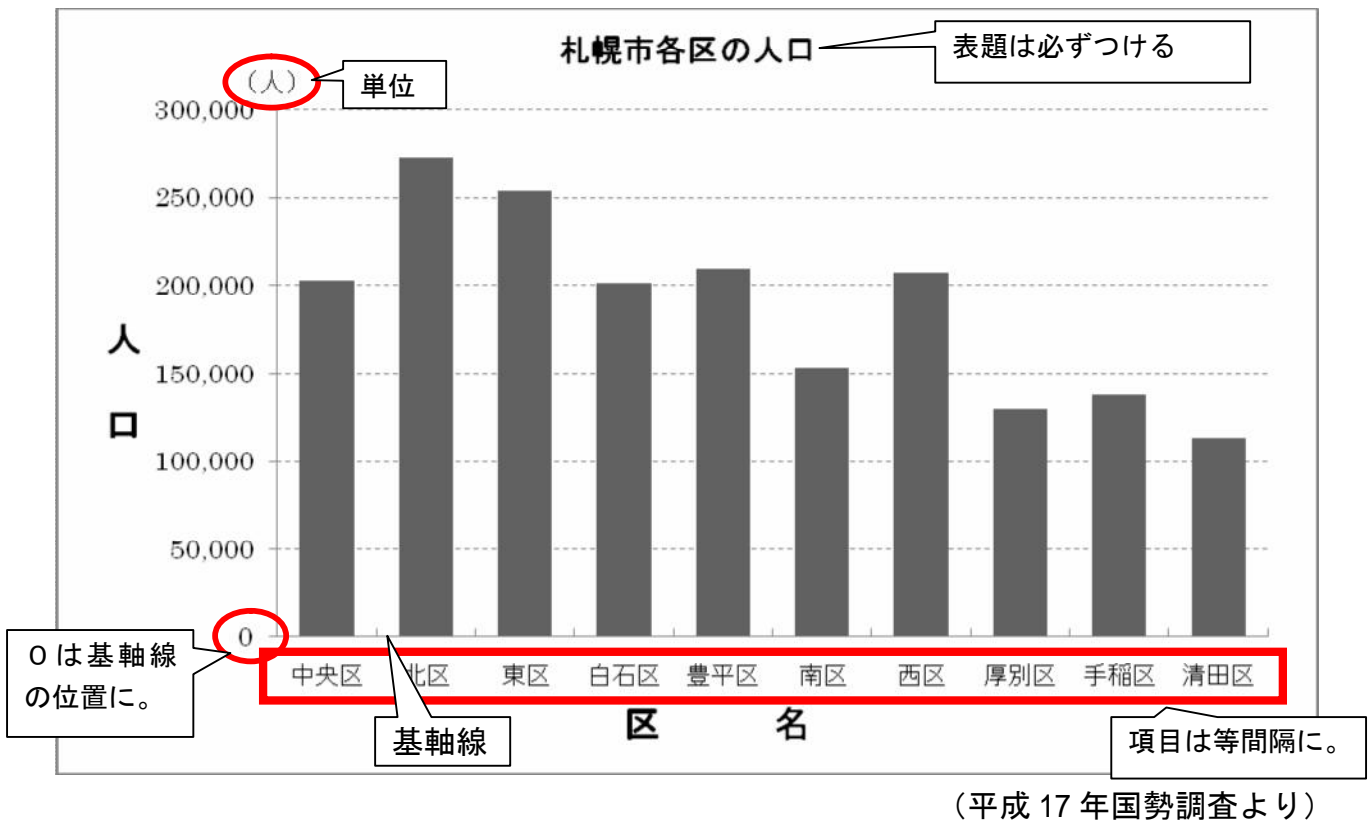
グラフはデータを解析したり、品質を管理したり、人に説明したり、物事の記録のためにグラフが用いられる。それは、データを図形で表すことで、数量の大きさや割合を比較したり、数量が変化する様子をわかりやすくするところに、グラフを作成する目的がある。

3 グラフの種類

何を表すか、何を示したいのかによって、用いられるグラフの種類が決まる。

目的	種類	特長
数量の大きさを比較する	棒グラフ	一定の幅の棒を並べ、その棒の長短によって数値の大小が比較できる。
数量の変化の状態を見る	折れ線グラフ	線の高低により、数値の大小が比較できるとともに、時間の経過による変化がわかりやすい。
内訳の割合を見るグラフ	円グラフ	全体を円で表し、内訳の部分に相当する割合で、扇形に区切ったもの。全体と部分、部分と部分の割合がわかりやすい。
	帯グラフ	2つ以上の内訳を比べる時に使う。全体を細長い長方形の帯の長さで表し、それを内訳の部分に相当する割合で区切ったもの。

(1) 棒グラフ
《棒グラフの例》



《確認しておきたいこと》

ア 棒の幅

全て同じ幅にする。

イ 棒の間隔

棒の幅か、それ以下にする。ただし、狭くしすぎると見にくくなる。

ウ 棒の並べ方

基本的には大きな数から順に並べる。(時間的変化や場所的変化を項目とする場合は、その順で並べる)

エ 基軸線

棒の底辺の基軸は必ず直線にし、常にゼロにとる。

オ 目盛線

等間隔に細い目盛線 (波線・点線) を入れる。間隔は目盛が読みやすい程度にする。

カ 目盛の数字

- ①縦棒グラフ→左外側に書く。
- ②横棒グラフ→下外側に書く。

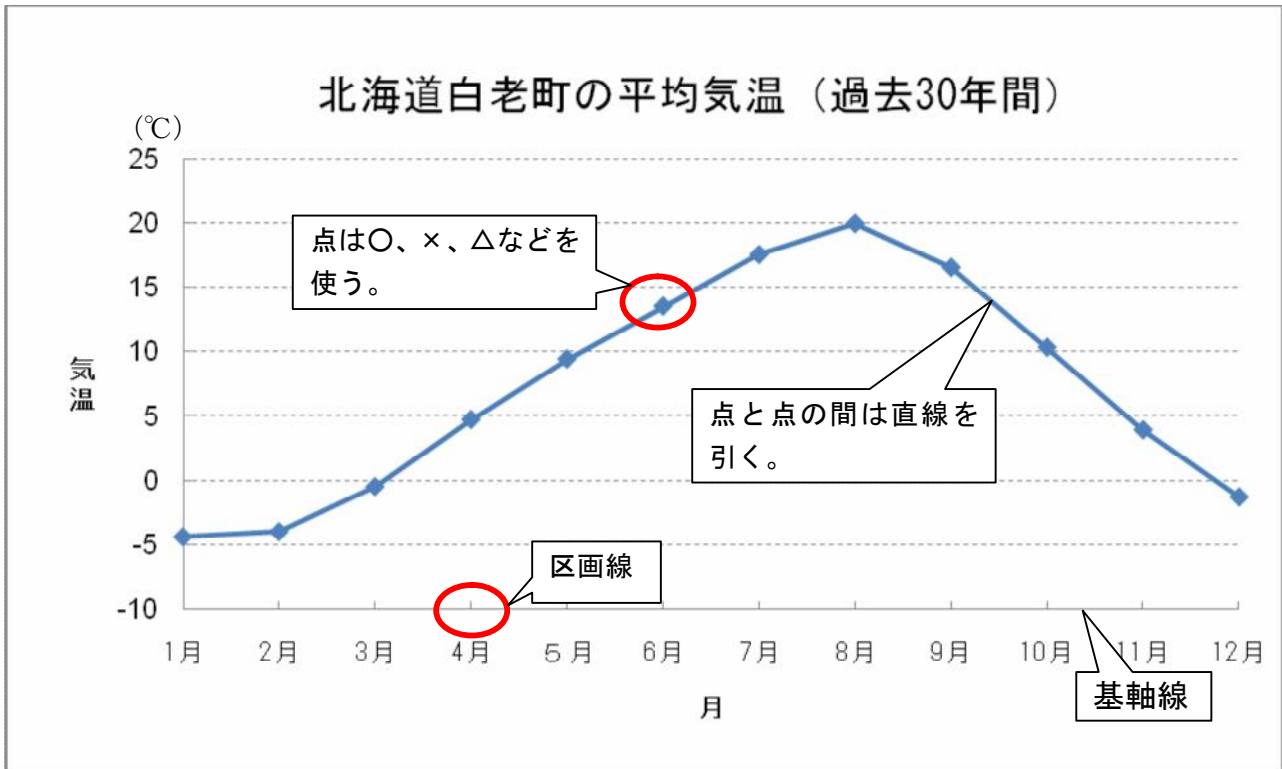
キ 数字の単位

- ①縦棒グラフ：目盛の数字の外側の下部か最上部に書く。
 - ②横棒グラフ：基軸線のゼロの数字の左上に記入する。
- ※単位を各軸の項目名に書く場合もある。

ク グラフの縦と横との釣り合い

縦の横の調和がとれていることが望ましい。

(2) 折れ線グラフ



(気象庁Webページより)

《確認しておきたいこと》

ア 横軸と縦軸

横軸に経過（距離、時間など）、縦軸に数値をとる。

イ 基軸線

実線で水平に引く。基軸線を0とするのが普通であるが、変化の傾向だけを見るときには任意の値をとっても良い。

ウ 目盛線

縦軸に等間隔に目盛を入れる。

エ 区画線

横軸に等間隔に目盛線と同じ太さで目盛を入れる。

オ 数値を示す点

できるだけ小さい点をうち、直線でつなぐ。

カ 目盛の数字

左外側の目盛線の位置に書く。

キ 数字の単位

目盛の数字の外側に縦書き、または最上部に横書きする。

※縦軸の説明に含めてもよい。

ク 区画の数字

点を打つ区画線に合わせて基準線の下に書く。

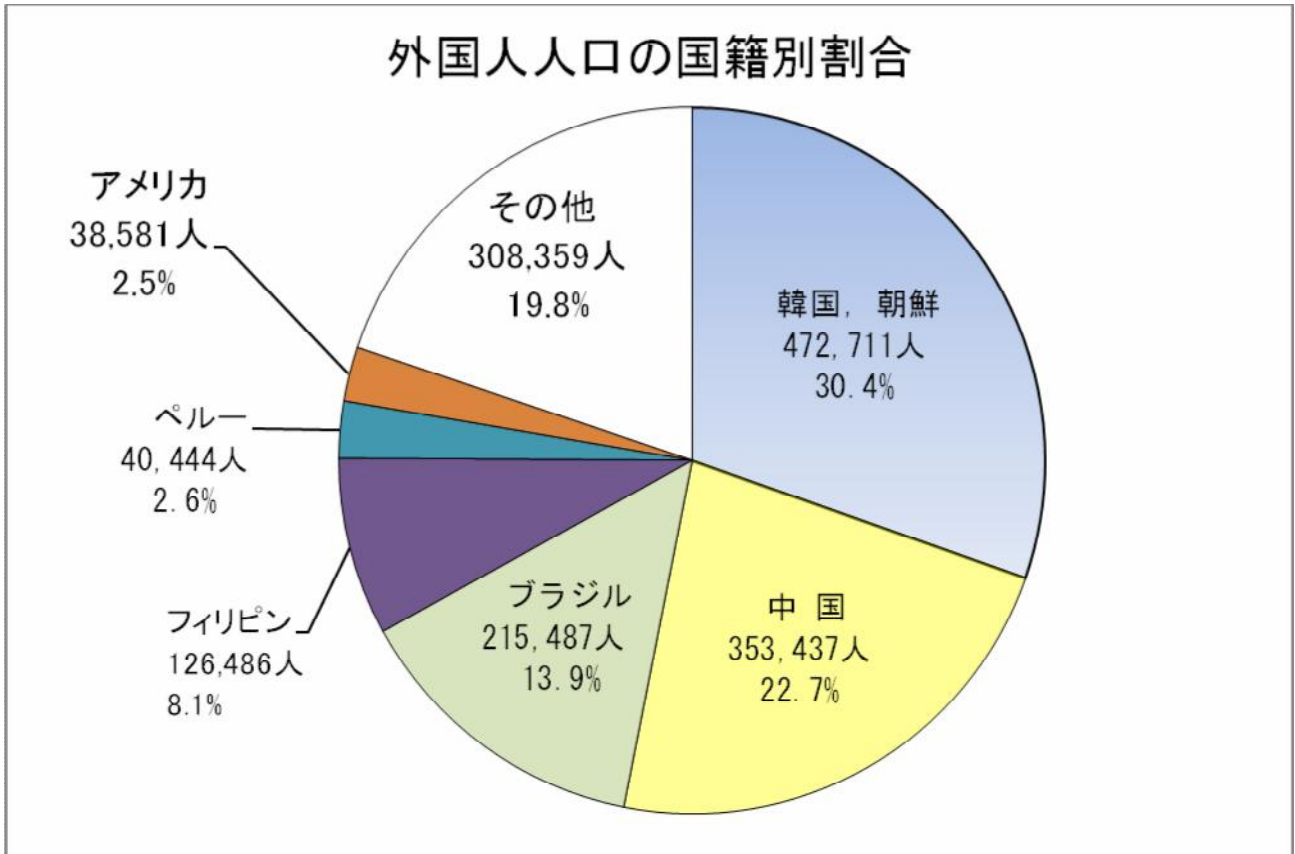
ケ 区画の数字の単位

左端の数字の下に書く。※横軸の説明に含めてもよい。

コ 縦軸・横軸それぞれの説明

縦軸の外側、横軸下側の中央に書く。

(3) 円グラフ



(平成17年国勢調査より)

書き方

- ア 適当な大きさの円を書く。
- イ 各部分の全体に対する百分率を計算する。
- ウ 360° にその割合をかけて角度を出す。
- エ 分度器を使い各部分の中心角で区切る。
- オ 円周を 36° ずつに区切った 10 等分の印をつけておくとよい。

《確認しておきたいこと》

ア 区画の基線

円の中心から真上に引いた直線(時計の12時の点)とし、時計回りに取っていく。

イ 区分

大きい数値から小さい数値へと順次に取り、「その他」を最後に置く。各区分は必要によりハッチング(斜線もしくは平行線を引く)もしくは色で区別し、「その他」は白地のままにしておく。

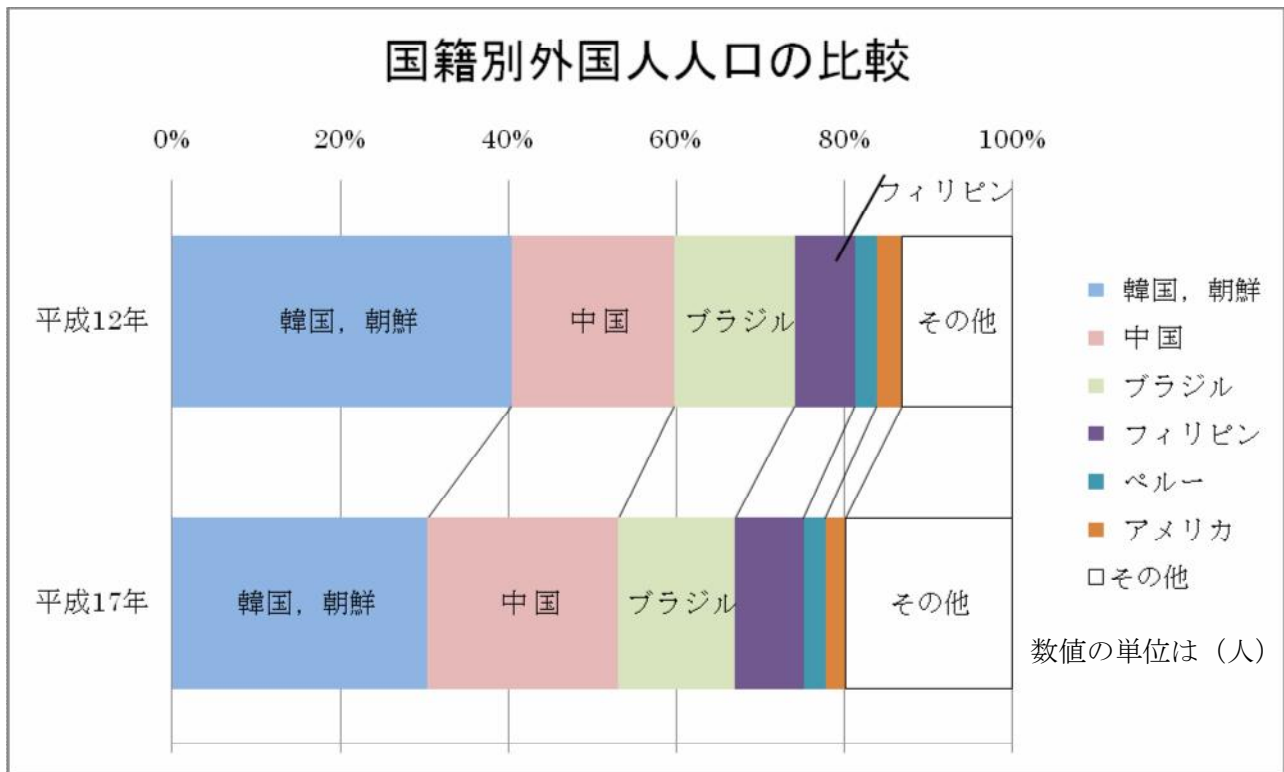
ウ 内訳割合の表示

弧の長さで見当が付くが、扇の中にその部分の名称と共に数字を示しても良い。

エ 指示の線(引き出し線)

幅の狭い扇形は、指示の線(引き出し線)をつけて円の外に文字を置く。

(4) 帯グラフ



(平成 12 年、17 年国勢調査より)

書き方

- ア 全体の帯の長さを決める。
- イ 各部分の全体に対する百分率を計算する。
- ウ 各部分の割合は矩形の長さに比例するから、長辺の長さを 100 として百分率によって区切る。

《確認しておきたいこと》

- ア 数値の大きさの順に従って、左から右へ。(縦型の場合、下から上)「その他」は、最右端(縦型の場合、最上端)におく。
- イ 各部分は必要によりハッチング(斜線もしくは平行線を引く)もしくは色で区別し、「その他」は白地のままにしておく。
- ウ 帯の上部または左側に%目盛または実数の目盛をつける。
- エ 幅の狭い矩形は、指示の線をつけて帯の外に項目及び数値を書く。

4 グラフを作る場合の注意事項

- ア グラフで表すことができる有効数字は、上から 3 桁まで。4 桁目は四捨五入する。
- イ 表題は必ずつける。表題は簡単明瞭、興味をひくように配慮し、グラフの下部(または上部に記載する)
- ウ データの履歴や解説を適宜に空いた部分を書く。
- エ 目盛、目盛数字、単位、項目、説明文字は忘れずに書き込む
- オ データの数字は原則書き込まない
- カ 小さい数が多いときは、まとめて「その他」とする。

5 パレート図

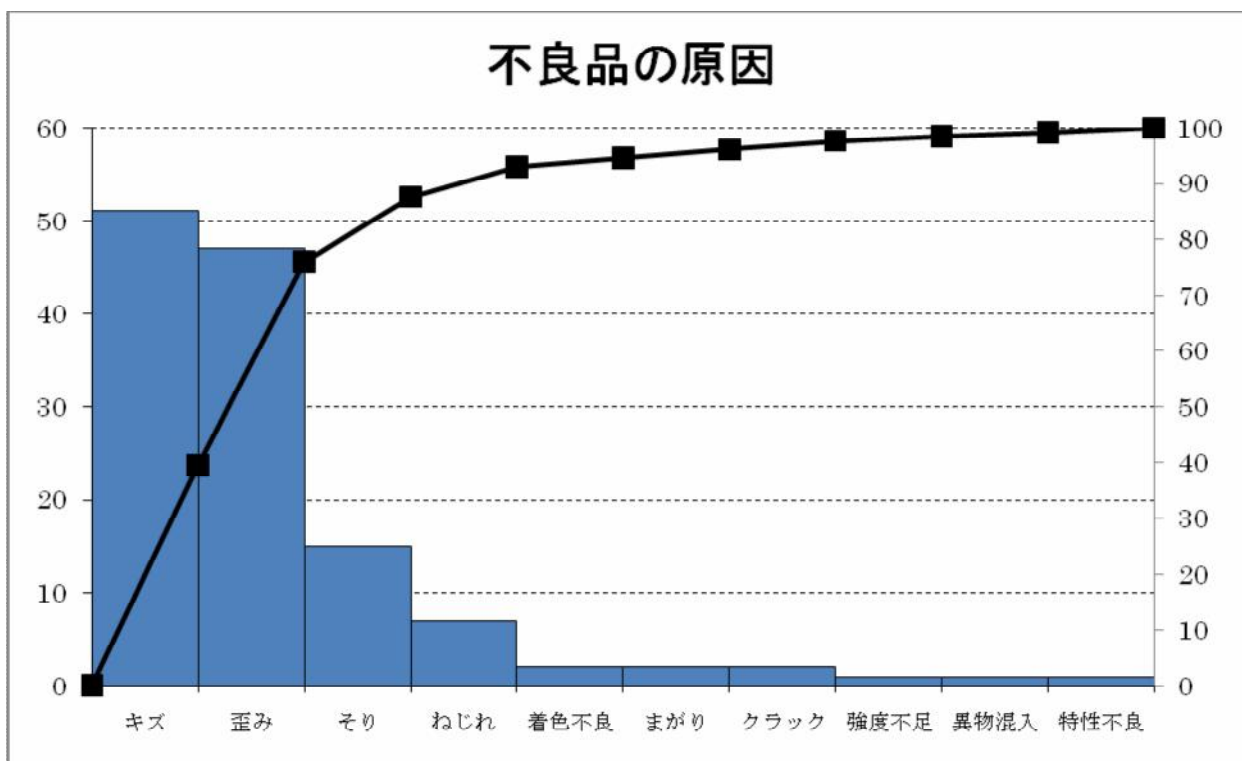
その目的や用途により、様々なグラフが存在する。散布図やレーダーチャートなどもその1つであるが、ここでは、品質管理や在庫管理などで用いられる「パレート図」を紹介する。

パレート図は、量を棒グラフで、累積比率（折れ線グラフ）とで表したグラフで、寄与度や影響度合いが表現でき、原因や問題点の絞り込み、効果の確認など、重点指向をしたいときに使う。

「パレート」という名前は、19世紀のイタリアの経済学者であるヴィルフレド・パレートに由来する。イタリアにおいて、2割の金持ちに社会全体の8割の富が集中し、残りの2割の富が8割の低所得者に配分されるという現象の発見から生まれた。

パレート図を使うことで、次のことができる。

1. どの項目が問題なのかを見つけることができる。
2. 問題の大きさの順位が一目で分かる。
3. ある項目が全体のどの程度を占めているかを知ることができる。
4. どの項目とどの項目を改善すれば、不具合をその程度解決できるかが分かる。
5. 問題の大きさが目で理解できるために説得力がある。



6 この続きとして

パレート図を作成する際に、比率等の計算が必要となる。パレート図を作成させる過程の中で、ヒストグラムを作成する際に用いる「度数」や「相対度数」を学習することとなる。そして、ヒストグラムや「箱ひげ図」の作成へと進める予定である。

(つづく)

《参考文献》

- ・石原勝吉、広瀬一夫、細谷克也、吉間英宣、やさしいQC七つ道具 日本規格協会 1980
- ・稲本 稔 わかりやすい品質管理第3版 理工学社 2005
- ・平成17年国勢調査 総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/index.htm>
- ・平成12年国勢調査 総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2000/index.htm>