

第 6 章

表計算を使っのアンケート集計

2022 年 8 月 31 日

学習目標

- (1) アンケートデータを整理する.
- (2) アンケート結果を集計をする.
- (3) 集計結果を適切なグラフで表示し, 考察する.

本章は, 専修大学商学部の高萩栄一郎の著作である.

1 はじめに

Excel を使って, アンケートの集計を行う方法を実習します. すでに下記のようなアンケート調査が行われており, その結果が入力されており, 表計算ソフトウェアで利用可能になっている状態から説明を始めます. データファイルは,

[テキストのページ](#)からダウンロードできます (enq_text2014_2021.xlsx(アンケートファイル, 教科書)).

2 アンケートの概要

アンケートは、GoogleDrive のフォーム ([アンケートの画面の PDF ファイル](#)) で実施しました。主に専修大学の「情報入門」「情報基礎」の履修者に行いました。サンプルの件数は 9870 件です。

所属学部 「経済学部」, 「法学部」, 「経営学部」, 「商学部」, 「文学部」, 「ネットワーク情報学部」, 「人間科学部」, 「国際コミュニケーション学部」から回答 (1 つだけ選択, 必須の回答項目)

性別 「男性」, 「女性」から回答 (1 つだけ選択, 必須の回答項目)

現在の住居 「一人暮らし (含む: 寮)」, 「家族と一緒に (実家など)」から回答 (1 つだけ選択, 必須の回答項目)

ペットの飼育経験 犬, 猫, ウサギ, ハムスターについて, それぞれ, 「現在飼育中 (含: 実家)」, 「飼育した経験あり」, 「飼育したことはない」から選択 (それぞれ 1 つだけ選択, 必須の回答項目)

各種類のペットについて「かわいい」と思う程度 犬, 猫, ウサギ, ハムスターについて, それぞれ, 「かわいくない」, 「どちらかといえばかわいくない」, 「どちらとさえない」, 「どちらかといえばかわいい」, 「かわいい」から選択 (それぞれ 1 つだけ選択, 必須の回答項目)。

ペットを購入するとしたら, いくらくらいまで出そうと思いますか? 対象のペット 「犬」, 「猫」, 「ウサギ」, 「ハムスター」, 「この中にはない」, 「ペットは売買の対象とは考えない」から選択 (それぞれ 1 つだけ選択, 必須の回答項目)

ペットを購入するとしたら, いくらくらいまで出そうと思いますか? 金額 数値で入力 (任意の回答項目)。

※当初, 必須の回答, 数値のみの回答などの制約をしないでアンケート実施しました。その後, 制約をかけました。サンプルのデータは, 制約をかけたものと同様になるように調整しました。各調査年を 1 列目に追加しました。回答者の ID, タイムスタンプ (回答した日時) も収集していますが, この 2 つの項目は削除したものを提供します。

3 記号、文字列への変換

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	調査年	所属学部	性別	現在の住居	ペットの飼育経験 [犬]	ペットの飼育経験 [猫]	ペットの飼育経験 [ウサギ]	ペットの飼育経験 [ハムスター]	各種類のペットについて「かわいい」と思う程度を回答してください。 [犬]	各種類のペットについて「かわいい」と思う程度を回答してください。 [猫]	各種類のペットについて「かわいい」と思う程度を回答してください。 [ウサギ]	各種類のペットについて「かわいい」と思う程度を回答してください。 [ハムスター]	ペットを購入するとしたら、いくらぐらいまで出そうと思いますか？	その金額を回答してください。
2	2014	経済学部	男性	一人暮らし(含む:寮)	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	かわいくない	かわいくない	かわいくない	かわいくない	犬	10000
3	2014	経済学部	男性	家族と一緒に(実家など)	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	どちらかといえばかわいい	どちらかといえばかわいい	どちらかといえない	どちらかといえない	ペットは元々の対象とは考えない	
4	2014	経済学部	男性	家族と一緒に(実家など)	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	かわいい	かわいい	かわいい	かわいい	犬	100000
5	2014	文学部	男性	家族と一緒に(実家など)	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	飼育したことはない	どちらかといえばかわいい	どちらかといえばかわいい	どちらかといえばかわいい	どちらかといえばかわいい	この中にはない	

図 1 収集したアンケートデータ (一部)

図 1 は、GoogleDrive のスプレッドシートに格納されたアンケートデータで、アンケートファイルのシート「enqd」に入っています。

データ数が多いので、セルの移動が大変になります。連続しているデータの移動や範囲指定はショートカットを利用すると便利です。

右端まで移動 : (End) + (→)

最下行まで移動 : (End) + (↓)

右端まで範囲指定 : (ctrl) + (Shift) + (→)

最下行まで範囲指定 : (ctrl) + (Shift) + (↓)

下方に移動すると、1行目が見えなくなります。先頭行を固定すると見やすくなります。

メニューの **表示** → **ウインドウ** → **ウインドウ枠の固定** → **先頭行の固定**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	NO	調査年	所属学部	性別	現在の住居	飼育経験 [犬]	飼育経験 [猫]	飼育経験 [ウサギ]	飼育経験 [ハムスター]	かわいさ [犬]	かわいさ [猫]	かわいさ [ウサギ]	かわいさ [ハムスター]	対象ペット	金額
2	1	2014	経済学部	男性	一人暮らし	なし	なし	なし	なし	1	1	1	1	犬	10,000
3	2	2014	経済学部	男性	家族と一緒に	なし	なし	なし	なし	4	4	3	3	対象外	
4	3	2014	経済学部	男性	家族と一緒に	なし	なし	なし	なし	5	5	5	5	犬	100,000
5	4	2014	文学部	男性	家族と一緒に	なし	なし	なし	なし	4	4	4	4	他	
6	5	2014	経済学部	男性	一人暮らし	なし	なし	なし	なし	3	4	1	1	猫	50,000
7	6	2014	人間科学部	女性	一人暮らし	なし	なし	なし	なし	5	5	4	5	他	30,000
8	7	2014	経済学部	男性	一人暮らし	飼育中	なし	なし	なし	5	5	5	5	犬	100,000
9	8	2014	経済学部	男性	一人暮らし	なし	なし	なし	なし	1	4	3	4	対象外	
10	9	2014	経済学部	男性	一人暮らし	なし	なし	なし	経験あり	5	5	4	3	犬	0

図2 分析用シートの完成例（一部分）

3.1 分析用ワークシートの作成と NO, 学部, 性別

図1は、回答は、選んだ選択肢の名称で記述されていて、長い文字列で、集計に手間取ります。そこで、図2のように、短い文字列や記号、番号に変換します。

- (1) 新しいワークシート, たとえば, 「alldata」を作成します.
- (2) 1 行目を表頭にします. 図 2 のように enqd からコピーしたり, 入力したりします.
- (3) A 列は回答の番号を振ります. 「NO」の列に, オートフィル機能を使って 1 から 9870 まで順番に番号を振ります.
(9871 行目まで)
- (a) A9871 に目印「END」を入力
名前ボックスに A9871 を入力し, END を入力
- (b) A2 に 1, A3 に 2, A4 に 3 を入力
- (c) A2 で, (ctrl) + (Shift) + (↓) を 2 回入力し, A2:A9772 を範囲指定
- (d) メニューの → → →
- (e) そのまま をクリック
- (4) 「調査年」「所属学部」「性別」はそのまま, シート「enqd」の値を「=」を使った計算式で代入します.

=enqd!A2
 =enqd!B2
 =enqd!C2
 B2:D2 B3:D9971

複写先の上下移動は, ショートカットキーを使うと便利です.

動画 enqNN_cp_wv.mp4:アンケート ワークシートの作成 1(音声付き)

動画 enqNN_noetc_wv.mp4:アンケート ワークシートの作成 2(音声付き)

動画 enqNN_cp.mp4:アンケート ワークシートの作成 1(音声なし)

動画 enqNN_noetc.mp4:アンケート ワークシートの作成 2(音声なし)

3.2 変換表による設定

「一人暮らし（含む：寮）」を「一人暮らし」, 「家族と一緒に（実家など）」を「家族と一緒に」と表示します。Vlookup関数を利用します。ワークシート「convT」に、変換表を作成してあります。

(1) 計算式の設定します。

E2:	=VLOOKUP(enqd!D2,convT!\$B\$2:\$C\$3,2,FALSE)		
複写元:	E2	複写先:	E3:E9771

動画 [enqNN_vl.mp4](#): アンケート Vlookup 関数による住居の設定

D2 の計算式で、convT!\$B\$2:\$C\$3 の部分は、(F4)キーなどを使って絶対参照(\$マークを付ける)にするのを忘れないようにしましょう。

同様に、他のペットの飼育経験、かわいさ、対象ペットについて、設定しましょう (図 2 の F 列から N 列)。

3.3 金額 (欠損値)

金額は、ワークシートの「enqd」の金額の値を利用します。このアンケート項目は、回答をしないことを許しています。回答しない場合のセルの値は、空値 (値が存在しない) となり、欠損値などと呼ばれています。この空値、欠損値は、通常集計対象から外すサンプルなので、0 とは区別して扱います。ある範囲の平均値 (average 関数) を求めたとき、0 は平均値の集計対象に含まれますが、空値は集計対象に含まれません。「3, 9, 0」の平均値は 4 ですが、「3, 9, 空値」の平均値は 6 です。

「=enqd!N2」などの計算式を単純に使うと、空値 (未回答) は 0 となってしまいます。そこで、IF 関数を使って、空白 (空値) のときは、そのまま空白 (空値) が表示されるようにします ("" は、() キーを 2 回押します)。

	A	B	C
1		回答	記号
2		一人暮らし(含む:寮)	一人暮らし
3		家族と一緒に(実家など)	家族と一緒に
4			
5		回答	記号
6		現在飼育中(含:実家)	飼育中
7		飼育した経験あり	経験あり
8		飼育したことはない	なし
9			
10			
11		回答	記号
12		かわいくない	1
13		どちらかといえばかわいくない	2
14		どちらともいえない	3
15		どちらかといえばかわいい	4
16		かわいい	5
17			
18			
19		回答	表示
20		犬	犬
21		猫	猫
22		ウサギ	ウサギ
23		ハムスター	ハムスター
24		この中にはない	他
25		ペットは売買の対象とは考えない	対象外
26			

図3 変換表(シート「convT」)

M2: =IF(enqd!N2="", "", enqd!N2)
複写元 M2 複写先 M3:M9871

3.4 金額の補正 (クレンジング処理)

アンケートの金額の列 (N 列) の値を見ていくと、負の値やとてつもなく大きな値が入力されています (例: 1E+15 = 1,000,000,000,000,000 や -1)。一般的なペットの最高価格が 100 万円前後であることを考え、200 万円を超える場合や負の値の場合、空白の場合は、未回答の扱いとして、空白 (空値) にすることにします。

また、金額の入力で、『前の質問で、「この中にはない」、「ペットは売買の対象ではない」と回答したときは、この回答は不要です。』と表示しています。そこで、対象ペットで、「他」または「対象外」の場合も空白 (空値) にします。

そこで、M2 の計算式を次のように変更します。

M2: =IF(OR(enqd!N2="",enqd!N2>2000000,enqd!N2<0,N2="他",N2="対象外"),"",enqd!N2)
 複写元 M2 複写先 M3:9871

OR 関数は、括弧内の条件のうち、1 つでも成立すれば真となる関数です。また、金額の欄 (空値か、0 未満、200 万より大) の判定は、ワークシート enqd を参照していて、対象ペットの判定は、alldata の左隣のセルの値で判定しています。

条件	意味
enqd!N2=""	元の回答が未回答 (空値)
enqd!N2>2000000	200 万より大きな値を回答
enqd!N2<0	負の値を回答
N2="他"	変換表による設定により設定した表 (alldata) の N2 が他だったら
N2="対象外"	変換表による設定により設定した表 (alldata) の N2 が対象外だったら

動画 [enqNN_kingaku1.mp4](#): アンケート金額の計算式の設定 1

動画 [enqNN_kingaku2.mp4](#): アンケート金額の計算式の設定 2

図 2 は、分析用シートの完成例です。セル内での改行 (**alt**+**enter**) や列幅、行高を調整しました。

4 人数（件数）の分析 (1 次元集計)

表計算ソフトウェアには、ピボットテーブルと呼ばれる集計を行う機能があります。この機能を使うとクロス集計（2次元集計）などを簡単に行うことができます。

まず、1次元の集計を行います。住居について、「一人暮らし (A)」、 「家族と一緒に (B)」の人数を計算してみます。

4.1 範囲名の定義

図 2 の表を使って分析を行います。範囲の一番上の行（1行目）を系列名として使います。ピボットテーブルでは同じ系列名は使えませんので、もし、同じ名前の系列名があれば変更してください。

表が大きいので、ウインドウ枠の固定をし、この表をいろいろな分析で使うので、A1:O9771 (O9771 の 1文字目はアルファベットの O(オー) です) に範囲名「alldata」を付けます。

ウインドウ枠の固定 B2 をクリック → 表示 → ウインドウ枠の固定 → ウインドウ枠の固定

名前の定義 A1:O9771 を範囲指定 → 数式 → 名前の定義 → 名前の定義 → 名前に「alldata」を入力

範囲指定方法：A1 をクリック → **Ctrl**+**Shift**+**↓** → **Ctrl**+**Shift**+**→**

動画 [enqnn_defname.mp4](#): アンケートウインドウ枠の固定、名前の定義

4.2 ピボットテーブルによる集計と円グラフの作成

■ピボットテーブルによる集計

- (1) 範囲名「alldata」を指定 (または A1:N1156 を範囲指定)
- (2) →
- (3) を選択 →
- (4) フィールドの設定 (図 4) 参照

ドロップするエリア	フィールド	値フィールド設定
行	住居	
値	住居	データの個数

■ピボットグラフによる可視化 円グラフの作成は、ピボットグラフを利用します。

ピボットグラフの作成 (図 5)

- (1) ピボットテーブルの部分をクリック (例 A3)
- (2) メニューの →
- (3) 円グラフの中から一番左のものを選択し、

動画 [enqnn.pieC.mp4:アンケート：住居別構成割合 円グラフ](#)

ピボットグラフは、グラフの分析の視点を変えて、自動的にグラフを変更するのに使います。たとえば、図 4 で、行や値のフィールドにドロップする項目を性別にすれば、性別の集計になります。論文やレポートなどためにレイアウトを整える

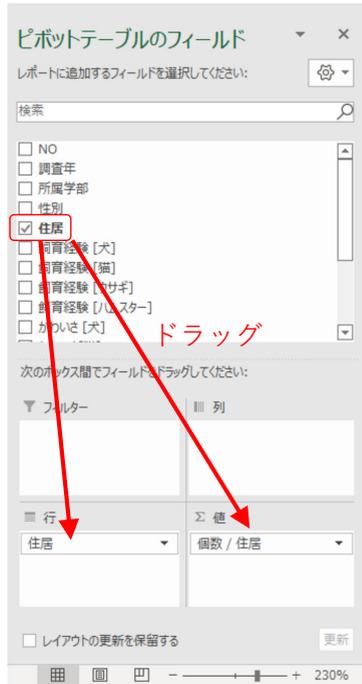


図4 ピボットテーブルの設定（1次元集計）

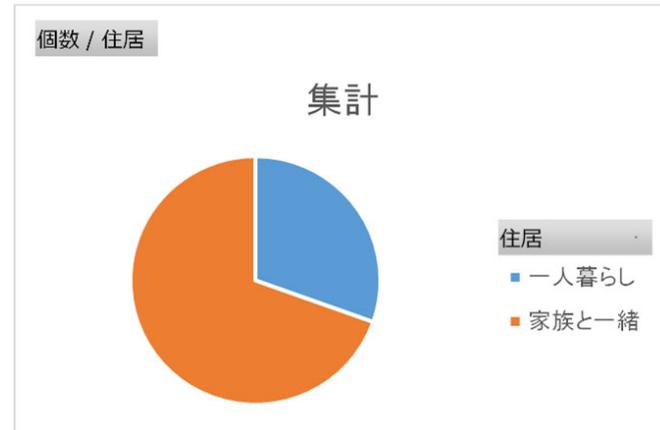


図5 住居別構成割合（1次元集計）

には、別途、通常のグラフを作成することあります。

5 クロス集計

クロス集計は、図6の右下のように複数の属性毎（学部、住居別）に個数を数えたり、平均値を求めることを言います。

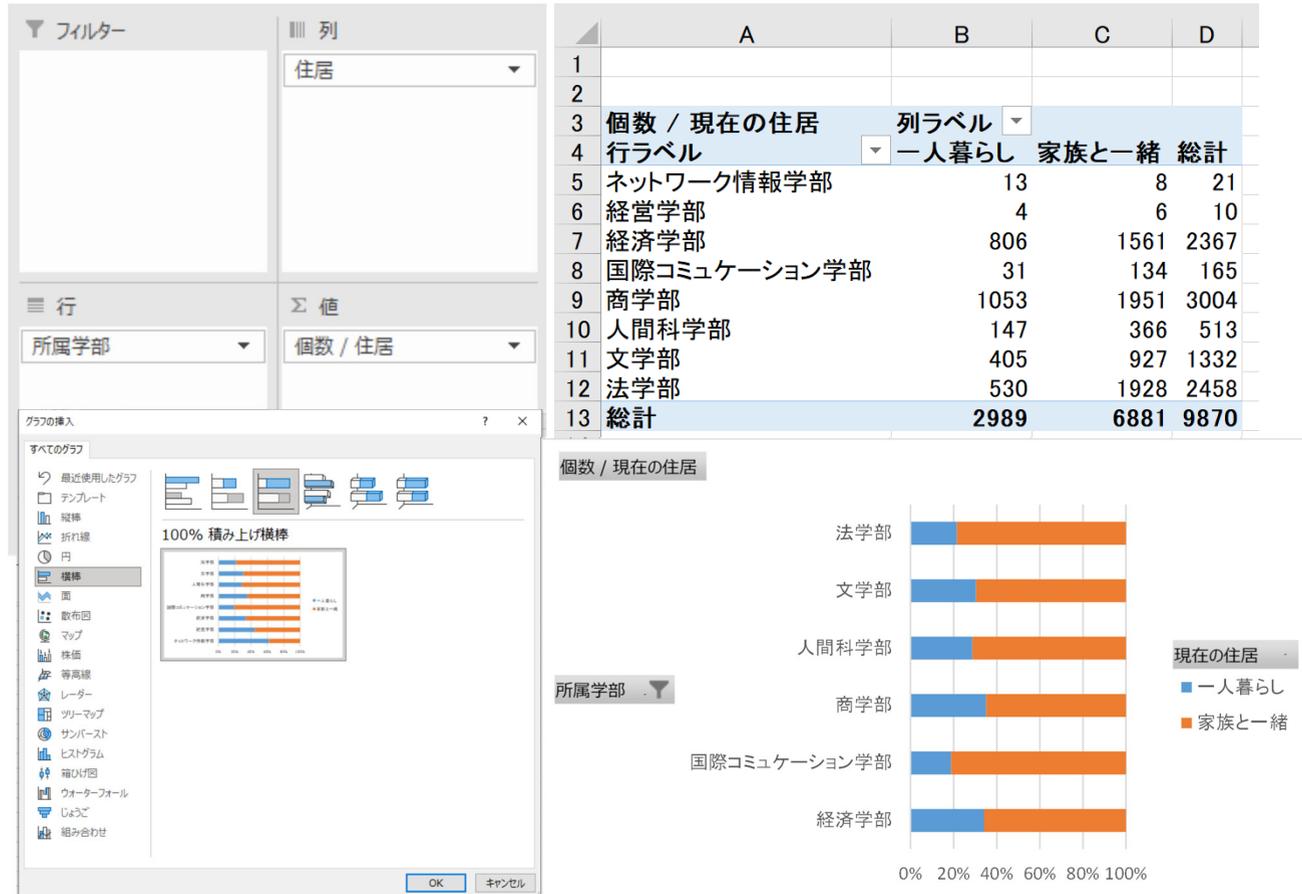


図6 学部別住居（クロス集計）

5.1 学部別の住居

(1) 範囲名「aldata」を指定 (または A1:O97771 を範囲指定)

(2) →

(3) を選択 →

(4) フィールドの設定 (図 6 の左下)

ドロップするエリア	フィールド	値フィールド設定
列	住居	
行	所属学部	
値	住居	データの個数

(5) 図 6 の右上のような表が作られます。

(6) ピボットグラフの作成. 横棒の中の 100% 積み上げ横棒を選びます (図 6 の左下)

動画 [enqnn_gakubzyukyo.mp4:アンケート:学部別住居 \(クロス集計表\)](#)

図 6 では、「経営学部」や「ネットワーク情報学部」という回答がありますが、経営学部・ネットワーク情報学部対象の授業ではこのアンケート調査は行われませんでした。そこで、学部を使った集計には除外することにします。また、国際コミュニケーション学部は 2020 年に設置されたので、このアンケートでは、2020 と 2021 年の 2 年分しかなく、サンプル数も 162 と比較的小数ですが、分析対象とします。

(1) 図 6 の右下のグラフグラフの ボタンをクリック

(2) ネットワーク情報学部と経営学部のチェックを外し、 をクリック

(3) 図 7 のようなグラフになります。

動画 enqnn_gakubzyukyo2.mp4:アンケート:学部別住居 (クロス集計表, 学部修正)

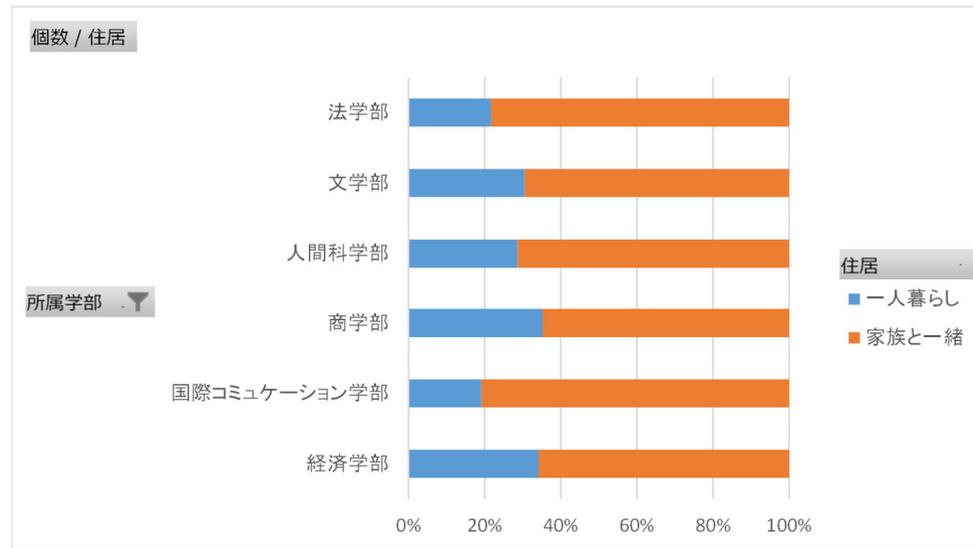


図7 学部別住居の帯グラフ

5.2 犬と猫のかわいさの関係

ペットのかわいさについて、5段階で表しています。このデータを1~5に置き換えています(図3)。大きければ大きいほど、「かわいい」と評価した回答です。このように、順序に意味があるデータは、順序尺度で測られているといえます。

そこで、犬と猫のかわいさの関係がどのようになっているのか、ピボットテーブルを使って分析してみます..

(1) 範囲名「alldata」を指定(またはA1:O9771を範囲指定)

(2) 挿入 → ピボットテーブル

(3) フィールドの設定とその結果 (図 8)

ドロップするエリア フィールド 値フィールド設定

列 かわいさ (犬)

行 かわいさ (猫)

値 かわいさ (犬) 数値の個数 (▼をクリックして, 値フィールドの設定 → 数値の個数)

		犬のかわいさ					
数値の個数 / かわいさ [犬]		1	2	3	4	5	総計
猫のかわいさ	1	356	15	16	45	104	536
	2	17	51	11	50	136	265
	3	15	16	255	101	296	683
	4	27	30	83	585	892	1617
	5	64	49	167	678	5711	6669
	総計	479	161	532	1459	7139	9770

図 8 犬と猫のかわいさの分布 (ピボットテーブル)

(4) 挿入 → ピボットグラフ → 縦棒 → 3-D 縦棒 (縦棒の一番右) (図 9)

動画 [enqnn_3ddogcat.mp4](#): アンケート: かわいさの比較

■ヒートマップの作成 3D 縦棒ですと, 見る角度によって高さの直観的な印象が異なったり, 一部縦棒が棒の陰になり見えなかったりします. そこで, 図 10 のようなヒートマップを作成します.

(1) 表の右下に, 表示する範囲 (H21:N28) を決めます.

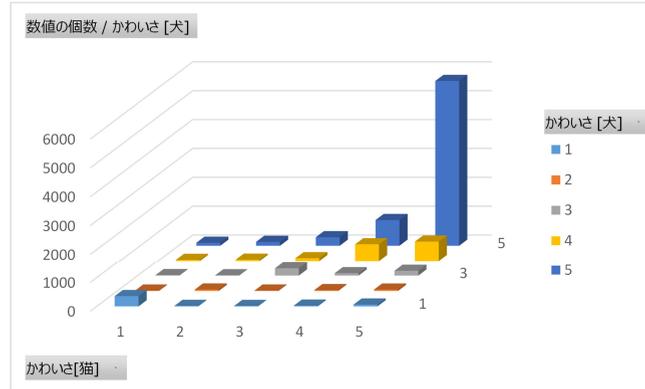


図9 犬と猫のかわいさの分布 (ピボットグラフ)

- (2) 表頭 (21~23 行), 表側 (H,I 列) を記入します。ただし, 右上をかわいさの大きな数値するため, I 列は上から, 5, 4, ..., 1 とします (散布図と同じようにします)。
- (3) 各行についてピボットテーブルの値を転記します。ただし, フィールドの設定を変更してもうまく対応できるよう, =B9 のように, 計算式を手入力します。
- (a) 24 行目 (猫 5) の設定: J24: (B9 は, キーボード入力. クリックでの入力は不可)
- :
- (b) 28 行目 (猫 1) の設定: J28: (B5 は, キーボード入力. クリックでの入力は不可)
- (c) J 列の計算式を K 列から N 列まで複写
 複写元: , 複写先:
- (4) ヒートマップの背景色の設定
- (a) J24:N28 を範囲指定 (ヒートマップで背景色つける範囲)

	H	I	J	K	L	M	N
22					犬		
23			1	2	3	4	5
24		5	64	51	168	686	5769
25		4	27	32	83	593	895
26	猫	3	15	16	258	104	296
27		2	17	53	11	50	137
28		1	362	15	16	45	107

新しい書式ルール

ルールの種類を選択してください(S):

- セルの値に基づいてすべてのセルを書式設定
- 指定の値を含むセルだけを書式設定
- 上位または下位に入る値だけを書式設定
- 平均より上または下の値だけを書式設定
- 一意の値または重複する値だけを書式設定
- 数式を使用して、書式設定するセルを決定

ルールの内容を編集してください(E):

セルの値に基づいてすべてのセルを書式設定:

書式スタイル(O): 2色スケール

最小値

種類(I): 数値

値(V): 0

色(C):

最大値

最大値

(最大値)

色(C):

プレビュー:

OK キャンセル

図 10 犬と猫のかわいさの分布（ヒートマップ，左）とその設定（右）

(b) メニューの **ホーム** → **スタイル** → **条件付き書式** → **新しいルール**

(c) 新しい書式ルールを定義します（図 10 右）。

ルールの種類：セルの値に基づいてすべてのセルを書式設定

書式スタイル：2色スケール

最小値：種類を数値，値を 0，色は白にします

最大値：種類を最大値，色は原色に近い色（例では 赤）にします

(d) **OK**

動画 enqnn_Hmap1.mp4:アンケート:かわいさの比較 (ヒートマップ)

図 10 右や図 9 を見ると、圧倒的に、犬、猫ともに「かわいい」もしくは「どちらかといえばかわいい」と回答していることがわかります。

■他の組み合わせの分析 例題では、犬と猫の比較でしたが、他の種類間の比較は次のようにします。例としてハムスターとウサギに変更します。

※フィールドを追加する前に、前のフィールドを削除します。削除しないと、ピボットテーブルが拡大して、ヒートマップなどが消えることがあります。

- (1) ピボットテーブル (例えば A1) を選択し、右クリックで **フィールドリストを表示する** で、ピボットテーブルのウィンドウを表示させます。
- (2) 列のボックスから、**かわいさ [犬]** を削除します (▼ をクリックして、**フィールドの削除**)
- (3) **かわいさ [ハムスター]** を列フィールドにドラッグ
- (4) 行ボックスから、**かわいさ [猫]** を削除し、**かわいさ [ウサギ]** を行フィールドにドラッグ
- (5) 値ボックスから、**数値の個数 かわいさ [犬]** を削除し、**かわいさ [ハムスター]** を値ボックスにドラッグ
- (6) 値ボックスの **値フィールドの設定** を **数値の個数** に変更
- (7) 自動的に、ピボットテーブル、3D グラフ、ヒートマップが書き換わったと思います。ただし、表頭、表側の「犬」や「猫」の文字の書き換えは手作業で行います。

動画 enqnn_Hmap2.mp4:アンケート:他の組み合わせのかわいさの比較 (3D 棒, ヒートマップ)

練習：他の 2 種のペットの組み合わせで、かわいさの関係を分析してみましょう。

6 数値の分析

6.1 購入対象のペット毎の人数

購入対象のペット毎の人数をピボットテーブルで求めましょう。ただし、**対象ペット**は**行**にドロップします（グラフ作成のとき、1つの系列として扱うようにするため）。次に、図 11 のように、棒グラフと円グラフを表示させましょう。

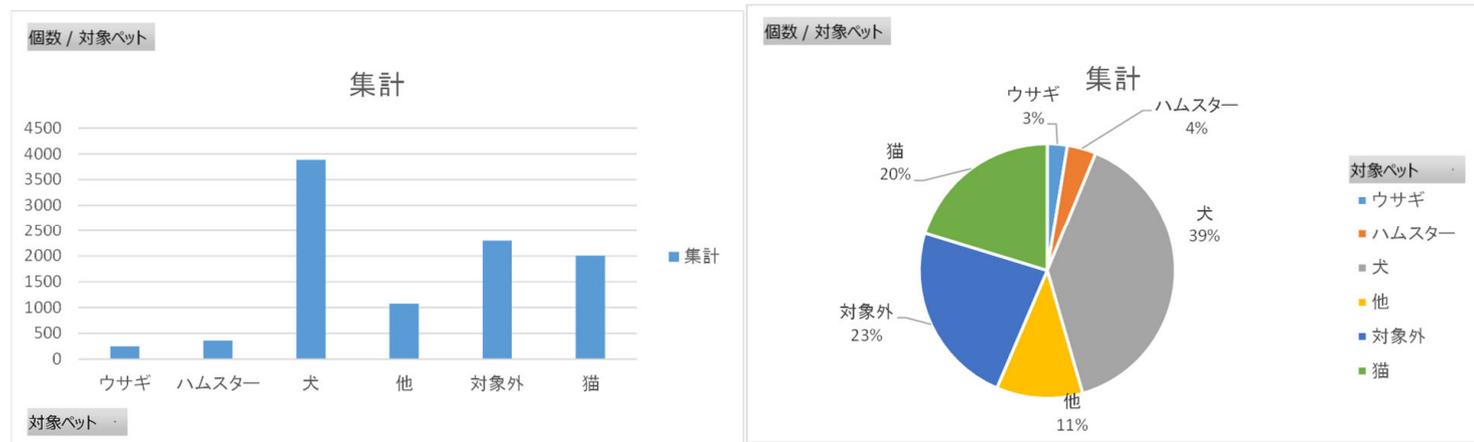


図 11 ペット毎の人数の棒グラフ (左) と円グラフ (右)

動画 enqnn_petc.mp4: アンケート：購入対象ペットの構成

6.2 購入対象のペット毎の想定支出金額の平均値

金額の列を「想定支出金額」と呼ぶことにしましょう。ペット毎に、想定支出金額を回答した人の人数と平均値を求めます。この場合、購入対象のペットを選択しても、「想定支出金額」を回答しない（空白）人もいます。また、購入対象のペットの選択で、「他」や「対象外」を選択した回答も集計対象から外します。次のように2つのピボットテーブルを作成します。

ドロップするエリア	フィールド	値フィールド設定
行	対象ペット	
値	金額	平均

ドロップするエリア	フィールド	値フィールド設定
行	対象ペット	
値	金額	数値の個数

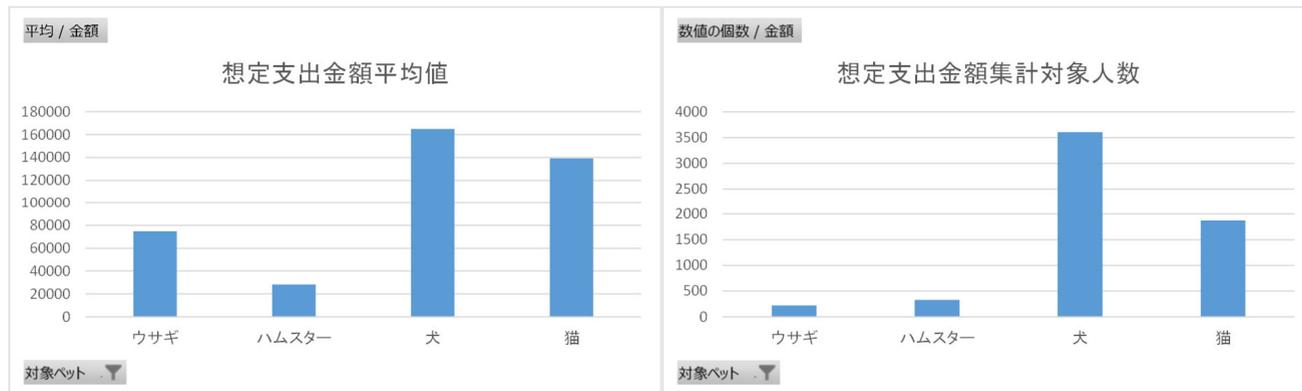


図 12 ペット毎の想定支出金額の平均値（左）とその対象件数（右）

動画 [enqnn_kingakusyukei.mp4](#): アンケート：ペット毎の想定支出金額の平均値, 対象件数

図 11 と図 12 は若干異なります。これは、前述の対象ペットを選択したのに、金額を記入しなかった回答の影響です。

7 時系列の分析

時間とともに変化するデータは時系列データと呼ばれています。このアンケートデータも「調査年」の系列があり、時間とともにペットへの関心がどう変化しているか分析できます。

7.1 購入対象ペットの調査年ごとの推移

図 13 のように、調査年ごとに 購入対象ペットがどのように変化するかどうかがグラフ化（折れ線グラフ、このグラフは散布図で作成）してみます。

図 13 の左上のように、ピボットテーブルを使い、各調査年、ペットの種類毎に人数を数えます。

ドロップするエリア フィールド 値フィールド設定

行	調査年
列	対象ペット
値	対象ペット 個数

動画 [enqnn_lineC.mp4](#): アンケート 調査年ごと対象ペット ピボットテーブルの作成

この表から、図 13 の左下のように各調査年でそれぞれのペットを選択した割合を計算します。ただし、ピボットテーブル (A3:H13) はコピーしにくくなっています、そこで、「= 計算式」を使って、値を転記しながら求めます。

(1) 年度の複写 A19: , 複写元: A19, 複写先: A20:A26

(2) ペット名の複写 B18: , 複写元: B18, 複写先: C18:G18

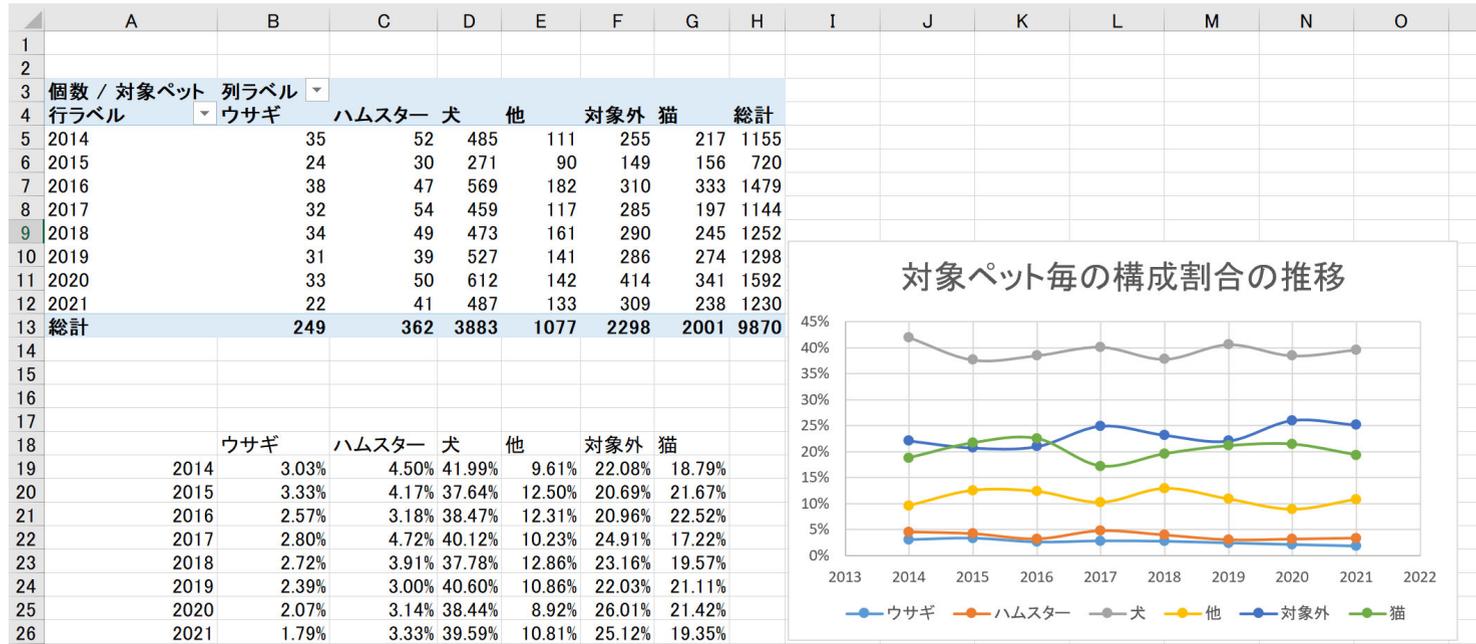


図 13 ペット毎の人数割合

(3) 割合の計算 各ペットの個数を総計で割ります。

(a) B19: $=B5/\$H5$ (ウサギの個数を総計で割る。ただし、総計の列はいつも H 列なので、H の前に \$ を付け絶対参照にします。)

(b) 複写元: B19, 複写先: B19:G26

動画 enqnn.lineC2.mp4: アンケート 調査年ごと対象ペット 割合の計算

図 13 右のように、散布図で推移のグラフ（折れ線グラフ）を作成します。

(1) A18:G26 を範囲指定

(2) メニューの **挿入** → **グラフ** → **散布図** → **散布図 (直線とマーカー)**

(3) X 軸と凡例が逆の場合：グラフを右クリックして、**データの選択** → **行/列の切り換え**

(4) グラフを整える

動画 enqnn_lineC3.mp4: アンケート 調査年ごと対象ペット 構成割合の推移グラフの作成

8 ペット毎、調査年ごとの分析 (想定支出金額の中央値など)

8.1 平均値での分析

ペットの種類を列、調査年を行に、値を金額の平均値とすれば、図 14 のようなピボットテーブルと金額の平均値のグラフを描くことができます。

ドロップするエリア	フィールド	値フィールド設定
行	調査年	
列	対象ペット	
値	金額	平均

また、ピボットグラフの 折れ線のなかの折れ線（一番右）で、図 14 のようなグラフを描くことができます。また、「他」と「対象外」の金額は 0 になるように計算式で設定したので、**列ラベル** をクリックして、「他」と「対象外」のチェックを外し、表示しないようにしましょう。

図 14 をみると、想定支出金額の平均値が犬が 13 万円～21 万とかなり高額になっており、また、年を追うごとに上昇しているように見えます。想定支出金額の値を見ると、所々に大きな金額（外れ値）を回答しています。人間が主観的に回答し



図 14 ペット毎の平均金額の推移

たデータなど外れ値を含むデータは、平均値の他に外れ値の影響が少ない中央値なども求めた方がよいでしょう。

8.2 箱ひげ図

箱ひげ図は、サンプル（データ）の散らばり具合を見るときに使われます。ほぼすべてのサンプルがどの範囲に散らばっているのか、また、約半分のサンプルがどの範囲に散らばっているのかや、中央値や平均値がどこに位置しているのかを直感的に把握できます。

図 15 は、箱ひげ図の大まかな見方です。黒の線や文字が箱ひげ図で、色の付いた線や文字は説明です。2つの系列 A,B のデータ（サンプル）があり、そのデータがどのように分布しているかを示しています。真ん中の長方形の部分とそこひげ（T字形の線）が出ています。

上下のひげの端から端までがサンプルが分布している範囲を示しています。A のサンプルは 10 から 130 のあいだにほぼあること、B のサンプルは 10 から 140 のあいだにほぼあることを示しています。

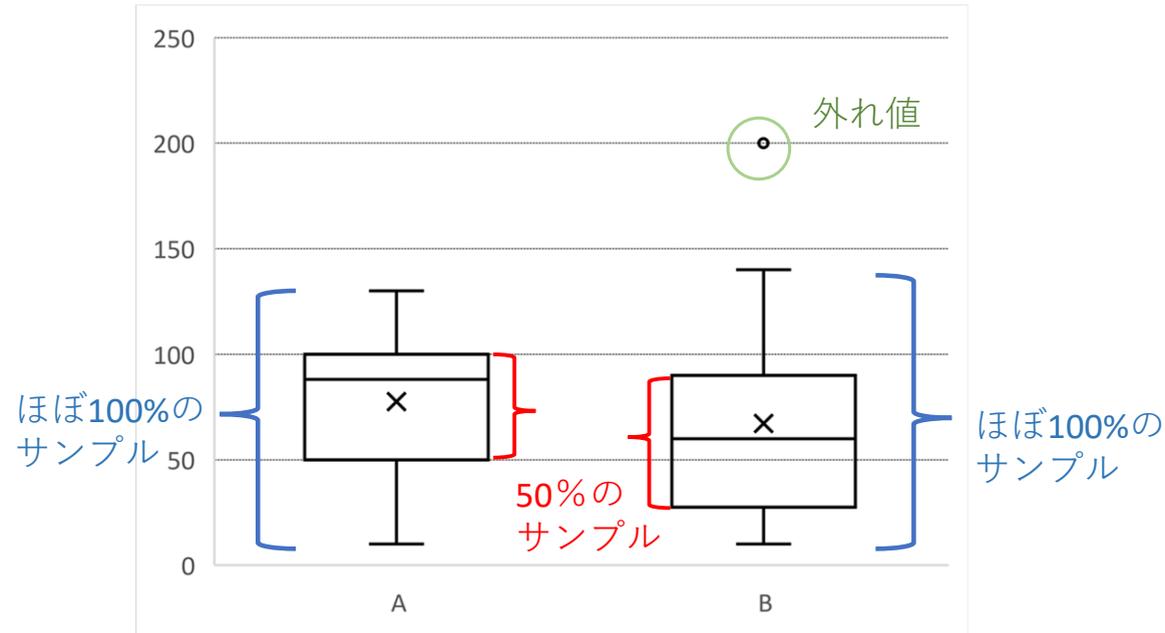


図 15 箱ひげ図 概略

長方形の部分は、真ん中の 50% のサンプルが分布している範囲を示しており、真ん中の線が中央値を表しています。A は 50 から 100 のあいだに半分のサンプルが、B は 27.5 から 90 のあいだに半分のサンプルがあることを示しています。「×」印は平均値を表しています。

「ほぼ 100%」と書いたのは、外れ値（極端に大きなサンプルや小さいサンプル）があるとき、ひげの外側に別途点（●）を打つことになってます。B は、200 という外れ値があるので、ひげの外側に点を打っています。

A は、中央値の線が箱の上方であったり、下のひげが長く伸びています。中央値 88 付近に沢山のサンプルがあり、小さな

値のサンプルが広く分布していることを示しています。逆に、Bは中央値60より上に、広い範囲にサンプルが分布していることがわかり、上方に外れ値があることもわかります。

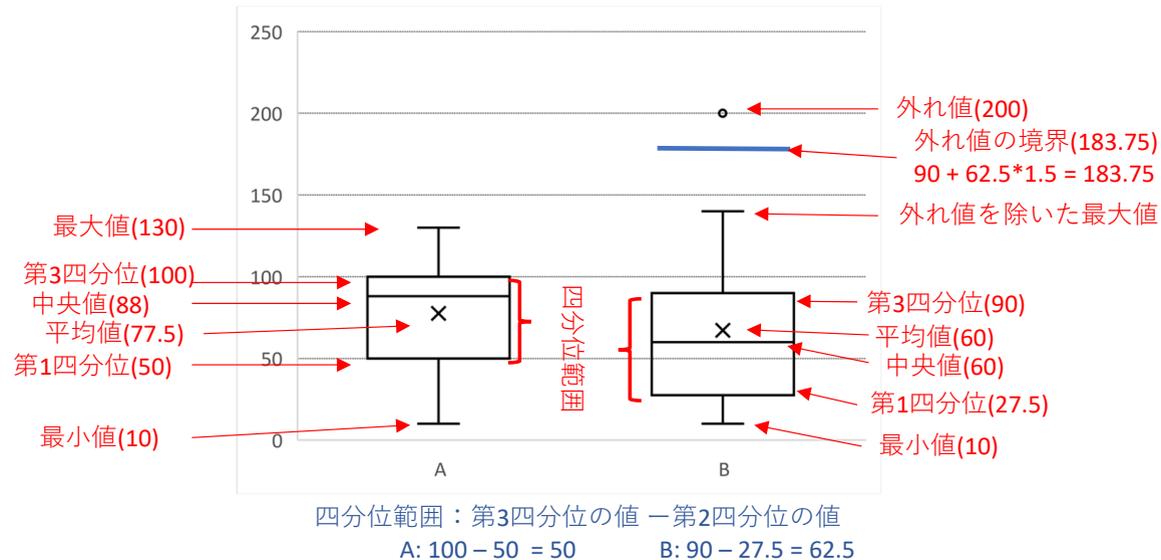


図 16 箱ひげ図 2

図 16 は、箱ひげ図の詳細です。箱ひげ図は四分位数（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）と平均値を基に描かれます。サンプルを小さい順に並べ替えて、四分位は、小さいサンプルから 1/4 を第 1 四分位、2/4 を第 2 四分位（中央値）、3/4 を第 3 四分位と呼びます。第 1 四分位から第 3 四分位のあいだに、おおよそ 50% のサンプルが含まれます。

あまりに大きな値、小さな値は、外れ値として、箱ひげ図の外に出し、点を打ちます。外れ値かどうかの基準（境界）は、第 3 四分位 + [四分位範囲 × 1.5] より大きな値を上の方より上に点を打ち、

第1四分位 - [四分位範囲 × 1.5] より小さな値を下のひげより下に点を打ちます。

外れ値以外のサンプルでの最大値を上方向のひげの端、最小値を下方向のひげの端として箱ひげ図を描きます。

8.3 箱ひげ図の描き方（ペット毎の箱ひげ図の作成）

Excelでは、図17のように分類項目別（例題ではペット別）に、箱ひげ図を作成する機能があります。しかし、現行のExcelでは、空値を含んだデータの箱ひげ図は作成できません。そこで、金額が空値（対象ペットが「対象外」で金額を空値に設定したサンプルも含む）の行を削除した表を作成し、箱ひげ図を作成します。ただし、元のデータ（シート「alldata」など）は残すため、元のデータの必要な部分をコピーして作成し、ソート機能を使って金額が空値以外のサンプルを集めて箱ひげ図を作成します。

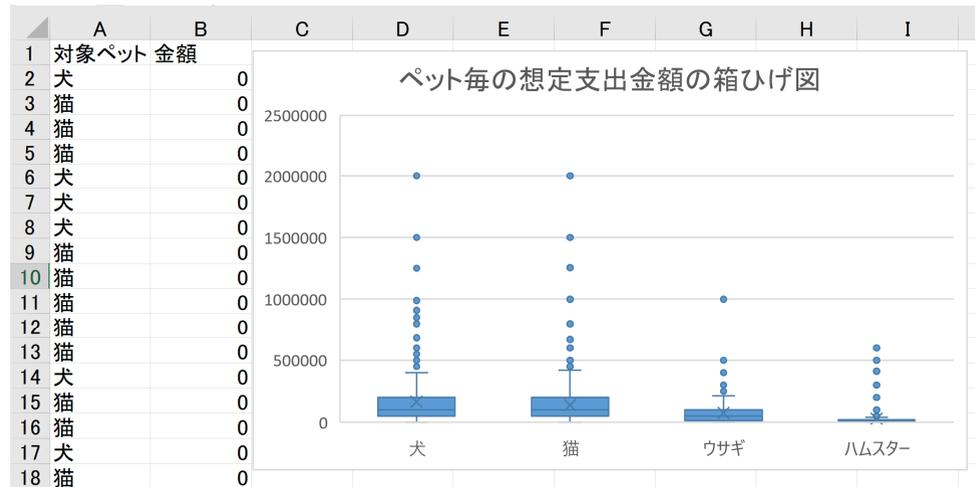


図17 ペット別箱ひげ図1

箱ひげ図のためのデータを作成

- (1) 新しいワークシートを作成します (例：箱ひげ図)
- (2) alldata の必要な部分対象ペットと金額の列を箱ひげ図にコピー（値貼り付けを利用）します。
 - (a) alldata の N1:O9771 を範囲指定し、コピー
 - (b) 箱ひげ図の A1～に 値 で貼り付け
- (3) B 列を基準に、A 列と B 列の値を B 列の値の小さい順に並べ替えます。
 - (a) A1:B977 を範囲指定
 - (b) メニュー データ → 並べ替え
 - (c) 先頭行をデータの見出しとして使用する にチェックを入れる
 - (d) 最優先されるキー：金額
 - (e) 並べ替えのキー：セルの値
 - (f) 順序：小さい順
 - (g) OK
- (4) 6038 行目まで数値が記入されたサンプル、6038 行以降が空白のセルになっています。A1:B6038 が箱ひげ図のデータになります (図 17 の左)。金額の欄を空値にする条件の違いにより、6038 は若干異なることがあります。

箱ひげ図を描画

- (1) A1:B6038 を範囲指定
- (2) メニューの 挿入 → グラフ → 統計グラフ → 箱ひげ図

図 17 の右側のグラフが表示されます。

各ペットについて，大きな金額の方向に多数の外れ値があり，データの分布が見えにくくなっています．そこで，縦軸の範囲を 0～500000 の範囲に絞って表示します（図 18）．

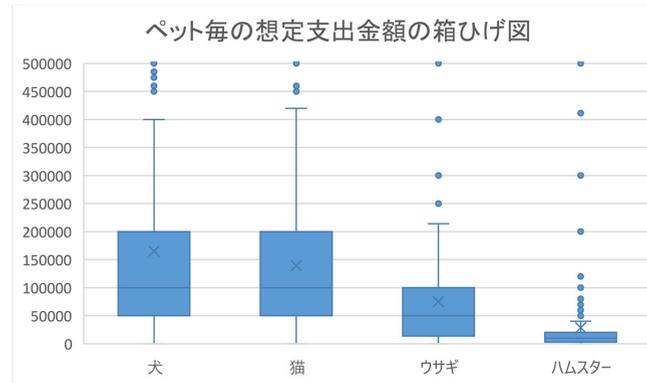


図 18 ペット別箱ひげ図 2（縦軸の範囲を変更）

動画 [enqnn_boxplot.mp4](#): アンケート 箱ひげ図の作成

図 18 を見ると，犬と猫の箱ひげ図はほぼ同じで半分の回答が 5 万から 20 万であることが分かります．犬と猫ではほぼ同様の金額を考えていることが分かります．図 17 では，犬のほうが上方への外れ値が多く，その影響などで，平均値 (×印) は若干，犬のほうが高くなっています．これは，図 14 で平均値が少し犬の方が大きいことに表れています．

ウサギは明らかに犬と猫よりも低い範囲に，ハムスターはさらに低い範囲に分布していることがわかります．

8.4 調査年・ペット別の分析

箱ひげ図では，四分位の値や平均値を図示することができました．本節では，関数等によって，調査年・ペット別の平均値・四分位点の値・調整平均値の値を求めてみます．

8.4.1 調査年・ペット別の平均値・四分位・調整平均値の計算

■調査年・ペット別のデータの抜き出し ピボットテーブルには、中央値や第1四分位、第2四分位、調整平均値を求める機能がありません。そこで、調査年、ペットの両方または片方を指定して、その指定されたサンプルのみを対象にして、関数を使い、各値を求めます。

	A	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
	NO	金額	ペット指定金額	調査年指定金額	調査年・ペット指定金額		全体	ペット指定金額	調査年指定金額	調査年・ペット指定金額	
1											
2	1	10000	10000	10000			指定ペット	犬		猫	
3	2						指定調査年		2014	2014	
4	3	100000	100000	100000			件数	6037	3604	710	197
5	4						平均値	146111.1	164953.8	115170.6	108075.3
6	5	50000		50000	50000		最小値	0	0	0	0
7	6						第1四分位	50000	50000	30000	30000
8	7	100000	100000	100000			中央値(第2四分位)	100000	100000	100000	70000
9	8						第3四分位	200000	200000	150000	150000
10	9	0	0	0			最大値	2000000	2000000	2000000	2000000
11	10	200000	200000	200000			10%調整平均値	118268.1	136871.8	88743.16	82500.09
12	11						標準偏差	172174.5	179761.7	160931.4	174687.7
13	12						変動係数	1.178381	1.08977	1.397331	1.616351

図 19 調査年ペット別計算表

図 19 の 1 行目の N 列から X 列, T 列の 2 行目から 13 行目の表頭, 表側を入力してみましょう。また, V2,X2 に仮に対

象ペット名 W3,X3 に仮に対象調査年を入力しておきましょう。

図 19 は、計算表で、P 列は V2 で指定したペットのみ値を表示し他は空白としたもの、Q 列は W3 で指定した調査年のみ値を表示し他は空白としたもの、R 列は X2, X3 で指定したペット・調査年のみ値を表示し他は空白としたものです。計算式は次のようになります。

セル	計算式
P2	=IF(N2=\$V\$2,O2,"")
Q2	=IF(B2=\$W\$3,O2,"")
R2	=IF(AND(N2=\$X\$2,B2=\$X\$3),O2,"")

この P2~R2 の計算式を下方へ複写します。

[動画 enqnn_QUARTILE1.mp4:アンケート 指定ペット、調査年の抜き出し](#)

■調査年・ペット別の集計値の計算 ペット毎の想定支出金額の集計値として、回答者数、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、平均値、10% 調整平均値、標準偏差、変動係数を計算します。

サンプルを小さい順に並べ替えて、四分位は、小さいサンプルから 1/4 を第 1 四分位、2/4 を第 2 四分位 (中央値)、3/4 を第 3 四分位と呼びます。第 1 四分位から第 3 四分位のあいだに、おおよそ 50% のサンプルが含まれます。

10% 調整平均値は、小さいサンプルから 10% 大きいサンプルから 10% のサンプルを除外して、残った 80% のサンプルの (単純) 平均値を求めたものです。

標準偏差は、データのチラバリを表す指標で、平均値からおおよそどれくらい離れているかの指標です。異なる系列間でチラバリを比較するための指標で、標準偏差を平均値で割った値です。

セル	計算式	
U4	=COUNT(O\$2:O\$9871)	COUNT は、数値の個数を数える関数
U5	=AVERAGE(O\$2:O\$9871)	
U6	=QUARTILE(O\$2:O\$9871,0)	=MIN(O\$2:Q\$9871) に同じ (小さい方から 0/4)
U7	=QUARTILE(O\$2:O\$9871,1)	第 1 四分位 (小さい方から 1/4)
U8	=QUARTILE(O\$2:O\$9871,2)	第 2 四分位, 中央値, Median 関数に同じ (小さい方から 2/4)
U9	=QUARTILE(O\$2:O\$9871,3)	第 3 四分位 (小さい方から 3/4)
U10	=QUARTILE(O\$2:O\$9871,4)	最大値, MAX 関数に同じ (小さい方から 4/4)
U11	=TRIMMEAN(O\$2:O\$9871,0.2)	10% 調整平均値, 0.2 は 上下の各 10%, 合わせて 20% のサンプルを除いた平均値
U12	=STDEV(O\$2:O\$9871)	標準偏差
U13	=U12/U5	変動係数 = 標準偏差 ÷ 平均値

QUARTILE 関数は、四分位を求める関数で、最初の引数に範囲、第 2 の引数に小さい方から $n/4$ のいくつかの位置の値かを指定します。0 で $0/4 = 0\%$ 小さい方から 0% 最小値, 1 で $1/4 = 25\%$ 小さい方から 25% 第 1 四分位, 2 で $2/4 = 50\%$ 小さい方から 50% 第 2 四分位 = 中央値, 3 で $3/4 = 75\%$ 小さい方から 75% 第 3 四分位 4 で $4/4 = 100\%$ 小さい方から 100% 最大値を表します。

TRIMMEAN 関数は、調整平均値を求める関数で最初の引数に範囲、第 2 の引数で、合わせて何パーセントの値を削除するかを指定します。

STDEV 関数は、標準偏差を求める関数で最初の引数で範囲を指定し、標準偏差を平均で割って変動係数を求めています。

U4:U13 の計算式を U4:X13 に複写します。

動画 [enqnn_QUARTILE2.mp4: アンケート 四分位点などの計算](#)

V2,W3,X2,X3 の値を変更することにより、それぞれの集計値を求めてることができます。ペット別の集計値を比較する表を作成するには次のようにします。

- (1) V2 にペット種（例えば 犬）を入力
- (2) 集計値が計算されます。
- (3) V2:V13 をコピーします。
- (4) 集計値記載用のワークシートに 値貼り付け をします。
- (5) (1) に戻り別のペット種を入力しくり返します。

動画 [enqnn-QUARTILE3.mp4:アンケート 対象ペット・調査年の変更](#)

8.4.2 ヒストグラム (度数分布表) の作成

■データの抜き出しと空白のセルの削除 箱ひげ図の作成と同様に Excel では、ヒストグラムの作成では空白のセルは受け付けません。そこで、データを抜き出し、別のワークシートに貼り付け、ソートで数値だけのセルにし、ヒストグラムを描きます。

犬の金額のヒストグラムを作成してみます。

- (1) V2 に犬を設定します、
- (2) P 列に犬の金額が表示されます。
- (3) P2:P9871 を範囲指定して、コピー
- (4) 犬のヒストグラム作成用のワークシートを作成し、A1 から値貼り付け (A1 をクリックし、形式を選択して貼り付け (値))
- (5) 犬のヒストグラム作成用のワークシートで、A1:P9770 を範囲指定
- (6) データ → 並べ替え
- (7) 先頭行を見出しとして使用する のチェックされいないことを確認
- (8) 最優先されるキー：A 列
- (9) 並べ替えのキー：セルの値

(10) 順序：

(11)

動画 [enqnn_histram1.mp4](#): アンケート ヒストグラム用サンプルを抜き出す

ソートされた一番下の数値のセルが何行目か確認します。例題の場合、6037 行目になります。

図 20 のような階級幅が 50000 円のヒストグラムを作成します。

■ヒストグラム（グラフ）の作成

(1) ヒストグラム化する範囲（数値のみ、例では、A1:A6037）を範囲指定

(2) メニューの → → →

(3) ヒストグラムが作成される。適当に横幅を長くする。

(4) 階級幅を 50000 にするため、ビン（ヒストグラムの棒の間隔）を 50000 にする。

X 軸で右クリックし、

ビンの幅を 50000 に変更

200 万を越えるサンプルは、異常値として取り除いているので、最後は 2,000,000 までです。

動画 [enqnn_histram2.mp4](#): アンケート ヒストグラムの作成

図 20 は、度数のピークが金額が少ない階級に集中し、右に歪んだグラフになります。他の形状については、[なるほど統計学園：ヒストグラムのヒストグラムの形状を参照ください](#)。

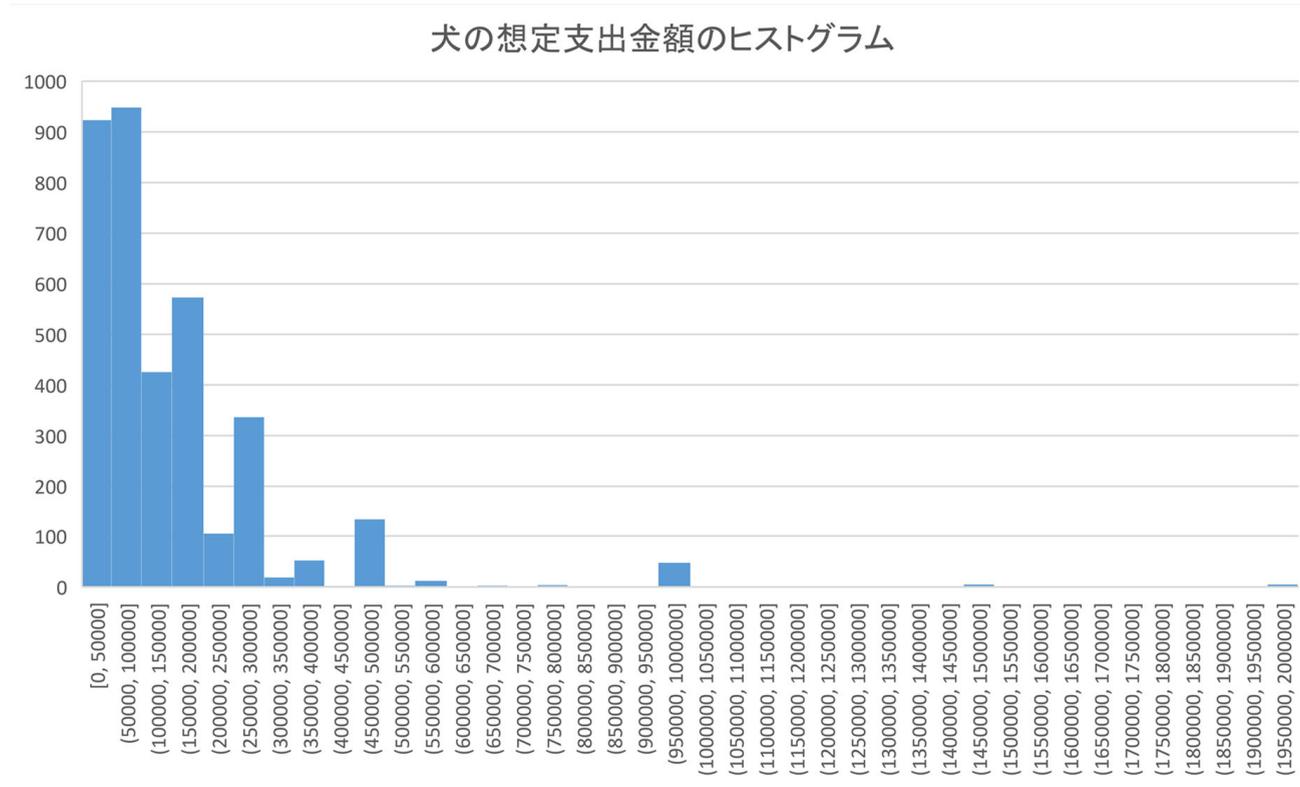


図 20 犬の金額のヒストグラム