Copywrite
遊学社　長山　訓

Part-SU8112 ●３つの円の集合計算ー１

Part-SU8111 では，円が２つだけでした。このため，集合（領域）は４つしかありませんでした。サッカーが好きな人たちと，バレーボールが好きな人たちの２つの円（グループ）の場合，次の４つでした。

ａ　サッカーは好きで，バレーは好きでない人たち
ｂ　バレーは好きで，サッカーは好きでない人たち
ｃ　サッカー，バレーのどちらも好きな人たち
ｄ　サッカー，バレーのいずれも好きでない人たち

ここに，テニスが好きな人たちの円を加えるとどうなるでしょうか。こうなると，SPIのレベルは超えており，少なくとも初級～中級レベル，問題の構造によっては上級レベルとなります。

さて，この場合，集合は次に示す８つになります。

ａ　サッカーだけ好きな人たち
ｂ　バレーだけ好きな人たち
ｃ　テニスだけ好きな人たち
ｄ　サッカーとバレーの２つだけ好きな人たち
ｅ　サッカーとテニスの３つだけ好きな人たち
ｆ　バレーとテニスの２つだけ好きな人たち
ｇ　サッカー，バレー，テニスの３つとも好きな人たち
ｈ　サッカー，バレー，テニスの３つとも好きでない人たち

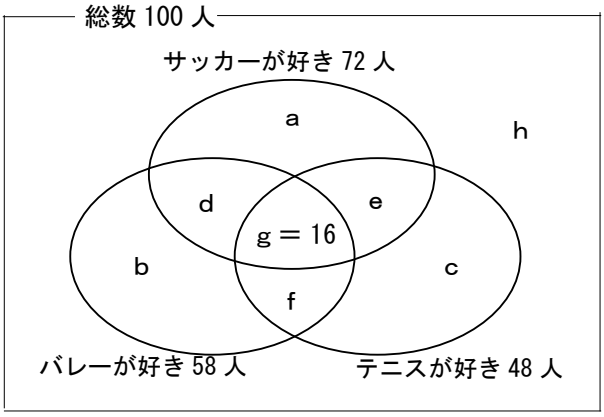
では，次のア～カのことがわかっているとき，「３つとも好きでない人」は何人いるでしょうか。

ア　調査対象の総数は 100 人
イ　サッカーが好きな人は 72 人
ウ　バレーが好きな人は 58 人
エ　テニスが好きな人は 48 人
オ　いずれか１つだけ好きな人は 30 人
カ　３つとも好きな人は 16 人

式を立てると，次のようになります。

総　数　　$\underline{a+b+c}_{30}+d+e+f+\underline{g}_{16}+h=100$　求めるのはｈです。

サッカーが好き　　ａ＋ｄ＋ｅ＋ 16 ＝ 72
バレーが好き　　ｂ＋ｄ＋ｆ＋ 16 ＝ 58
テニスが好き　　ｃ＋ｅ＋ｆ＋ 16 ＝ 48



※ａ，ｂ，ｃ，ｄ，ｅ，ｆの個別の各領域の人数は，情報不足のため算出できません。
というか，求められていないのですから，算出できるとしても，算出する必要がありません。

Copywrite
遊学社　長山　訓

どうすればいいのか，よくわからないときは，イ，ウ，エの総和を求めてみましょう。

サッカーが好き　ａ　＋　ｄ　＋　ｅ　＋ 16 ＝ 72
バレーが好き　ｂ　＋　ｄ　＋　ｆ　＋ 16 ＝ 58
＋）テニスが好き　ｃ　＋　ｅ　＋　ｆ　＋ 16 ＝ 48

ａ＋ｂ＋ｃ＋２（ｄ＋ｅ＋ｆ）＋ 48 ＝ 178
30

上記より，　２（ｄ＋ｅ＋ｆ）＝178 － 30 － 48 ＝100
ｄ＋ｅ＋ｆ＝50　となります。

これを総数の式に代入すると，ｈ＝４となります。

ａ＋ｂ＋ｃ／30 ＋ ｄ＋ｅ＋ｆ／50 ＋ ｇ／16 ＋ｈ＝100

以上の解法は,集合計算の万能薬とも言える最もオーソドックスなアプローチですが，多数の英字を使いました。このため，計算そのものは決して難解ではないものの，少し煩雑な作業という印象は免れません。

そこで，次に「延べ人数」を利用したアプローチを紹介します。
延べ人数というのは，３つのスポーツのうち，
１つだけが好きな方１人は，１人として，
２つだけが好きな方１人は，２人として，
３つすべて好きな方１人は，３人として，
１つも好きでない方１人は，０人として計算するというものです。

ここでは，３回に分けて挙手していただくという設定にします。

サッカー好きな人は挙手して　→　ａ＋ｄ＋ｅ＋ 16 ＝　72 人が挙手
バレーが好きな人は挙手して　→　ｂ＋ｄ＋ｆ＋ 16 ＝　58 人が挙手
＋）テニスが好きな人は挙手して　→　ｃ＋ｅ＋ｆ＋ 16 ＝　48 人が挙手
３回の挙手合計　ａ＋ｂ＋ｃ＋２（ｄ＋ｅ＋ｆ）＋ 48 ＝ 178 本の挙手

つまり，　実際の人数（実数といいます）は 100 人ですが，
延べ人数では計 178 人となります。

	実数	延べ人数
１つだけ好き	30 人	１× 30　＝ 30 人
２つだけ好き	ｍ人	２×　ｍ　＝　２ｍ人
３つとも好き	16 人	３× 16　＝ 48 人
１つも好きでない	ｎ人	０×　ｎ　＝　０人
合計（総数）	100 人	72 ＋ 58 ＋ 48 ＝178 人

上記の延べ人数より，　２ｍ ＝ 178 － 30 － 48 ＝ 100（人）
ｍ ＝ 50（人）
実数より，　ｎ ＝ 100 －(30 ＋ 50 ＋ 16)＝４（人）　となります。

なお，延べ人数を利用するアプローチはどんな問題にでも適用できるわけではありません。どんなときに適用できるかについては，有料提供ファイルの Part-SU8121 でお話します。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 SU-8112

①ある大学１年生 100 人を対象として,サークル（部活を含む）活動への参加,アルバイトの経験およびボランティア活動の経験の有無について調査したところ，次のア～オのことが判明した。

ア）サークルの経験がある学生は 74 人であった。
イ）アルバイトの経験がある学生は 77 人であった。
ウ）ボランティアの経験がある学生は 51 人であった。
エ）いずれか１つだけの経験がある学生は 25 人であった。
オ）３つとも経験がある学生は 33 人であった。

Ｑ１）３つのうち，２つだけ経験がある学生は何人か。

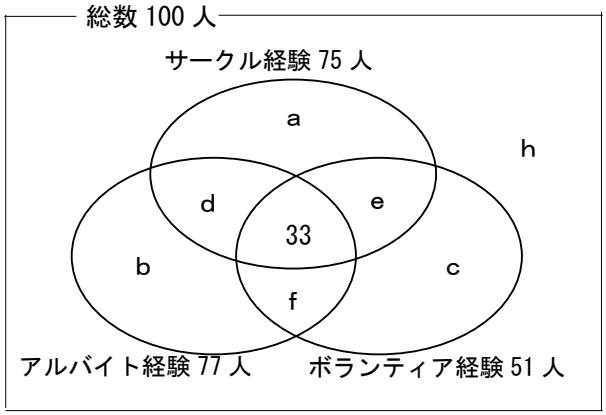
Ｑ２）１つも経験がない学生は何人か。

②上記①において，さらに細かく調査したところ，次のカ，キのことが判明した。
カ）サークルだけ経験がある学生は８人であった。
キ）サークルとアルバイトの２つだけ経験がある学生は 24 人であった。

Ｑ３）このとき判明する各集合の人数をすべて求めなさい。
（少し，難しいですよ）。

Copywrite
遊学社　長山　訓

問題 SU-8112 の解答



総数 ＝ $\underline{a＋b＋c}$ ＋ d ＋ e ＋ f ＋ 33 ＋ h ＝ 100　…　★
　　25

サ　a　＋　d＋e　＋ 33 ＝　74
ア　b　＋　d＋f　＋ 33 ＝　77
＋）ボ　c　＋　e＋f　＋ 33 ＝　51

$\underline{a＋b＋c}$ ＋ 2（d＋e＋f）＋ 99 ＝ 202　…　◎
　25

◎を変形して２（ｄ＋ｅ＋ｆ）＝ 78
よって,
　Ｑ１）ｄ＋ｅ＋ｆ＝ 39（人）
この結果を★に代入すると,
　Ｑ２）ｈ＝３（人）

経験あり	実数	延べ
１つだけ	25	25
２つだけ	m	２m
３つとも	33	99
なし	n	0
合計	100	202

上記より,　２m＝ 78
　　m＝ 39
　　n＝３（図のｈ）

②　ａ＝８，ｄ＝ 24 のとき,
　Ｑ３）下線部が新たに判明します。つまり，すべてが判明します。
　サークル　　８＋ 24 ＋ｅ＋ 33 ＝ 74 より，$\underline{e＝9}$
　総　数　　８＋ｂ＋ｃ＋ 24 ＋９＋ｆ＋ 33 ＋３＝ 100
　　変形すると，ｂ＋ｃ＋ｆ＝ 23　……　i
　アルバイト　ｂ＋ 24 ＋ｆ＋ 33 ＝ 77　→　ｂ＋ｆ＝ 20　……　ii
　ボランティア　ｃ＋　９＋ｆ＋ 33 ＝ 51　→　ｃ＋ｆ＝９　……　iii

　　ｂ＋ｃ＋２ｆ＝ 29　…　ii＋iii
－　）ｂ＋ｃ＋　ｆ＝ 23　…　i
　　$\underline{f＝6}$

アルバイト　　ｂ＋ 24 ＋６＋ 33 ＝ 77　　よって，$\underline{b＝14}$
ボランティア　ｃ＋　９＋６＋ 33 ＝ 51　　よって，$\underline{c＝3}$