

# 神戸コンシューマー・スクール 2009 での Web 版 xcampus 分析操作事例・続編

- 講演会評価・顧客満足度・食品栄養成分のカラー可視化の試み -

兵庫県立大学経済学部 齋 藤 清

## 目次

はしがき .....	1
§ 6 . 講習会評価アンケートの知見・興味・理解の三色三角バブルグラフ .....	2
§ 7 . 顧客満足度アンケートの品質・価格・付随サービスの三色三角バブルグラフ .....	7
§ 8 . 顧客満足度の品質・価格・付随サービスのメーカー識別三色三角バブルグラフ .....	12
§ 9 . 講習会評価(評価点配分方式)のスカイライン図・扇形散布図・三次元三色虫ピングラフ .....	17
§ 10 . 食品・外食の栄養成分表示のスカイライン図・扇形散布図・三次元三色虫ピングラフ .....	23
§ 11 . 食品・外食の栄養成分表示の蛋白質・脂質・炭水化物の三色三角バブルグラフ .....	28
§ 12 . 食品成分の脂肪酸構成のスカイライン図・扇形散布図・三次元三色虫ピングラフ .....	34
§ 13 . 食品成分の脂肪酸構成の飽和・一価不飽和・多価不飽和の三色三角バブルグラフ .....	39
参考文献 .....	43

## はしがき

2009 年 9 月に消費者庁が発足し、神戸市役所は、消費者問題の専門家を育成するために「神戸コンシューマー・スクール」(土曜日開講)を 2009 年 9 月に開設した。その第 1 期は 2010 年 3 月に修了し、修了生 30 名は「消費生活マスター」として神戸市に登録され、消費者教育の指導的活動を担うことが期待されている。第 2 期(募集人員 30 名)は 2010 年 4 月から開始され、約 1 年に亘って開講される。筆者もその講師の一人として経済・消費データの解析を、第 1 期に引き続き担当する予定である。

本稿<sup>1</sup>は、前稿[2010 年 2 月]の続編であり、筆者開発の X C A M P U S (探索的経済経営データ処理システム eXploratory Computer Aided Macro-economic and micro-economic data Processing Universal System)による新たな分析事例の操作資料である。xcampus ビューアのインストール手順は、前稿の § 2 に記載している。データ入力や描画などで Microsoft Excel を多用するが、神戸コンシューマー・スクールで用いるパソコンの Microsoft Office のバージョンが 2003 であるので、本稿の記述もそのバージョンに合わせている<sup>2</sup>。目次のセクション番号は前稿の続きとして § 6 から開始している。

§ 6 では、仮定の講習会評価アンケートで知見(為になる)・興味(おもしろい)・理解(分かる)の項目ごとの評価点を用いて三色三角バブルグラフを作画する。§ 7 では、仮想の商品に対する顧客のアンケートで品質(良い)・価格(安い)・付随サービス(親切)の項目ごとの満足度を用いて三色三角バブルグラフを作画する。§ 8 では、§ 7 と同じデータでメーカー識別を反映させたグラフを作成する。§ 9 は、§ 6 と同様の仮定の講習会評価アンケートであるが、総合的な評価点を聞き、それを知見(為になる)・興味(おもしろい)・理解(分かる)の項目に配分する形式で行い、スカイライン図、扇形散布図、三次元三色虫ピングラフを作成する。

§ 10 では、食品や外食で行われている栄養成分表示の実際のデータを用いて、スカイライン図、扇形散布図、三次元三色虫ピングラフを作成する。§ 11 では、§ 10 と同じデータを用いて、蛋白質・脂質・炭水化物の三色三角バブルグラフを作画する。§ 12 では、五訂増補日本食品成分表のデータから、穀類の脂肪酸構成に関するスカイライン図、扇形散布図、三次元三色虫ピングラフを作成する。§ 13 では、§ 12 と同じデータを用いて飽和・一価不飽和・多価不飽和の脂肪酸構成の三色三角バブルグラフを作成する。

描画グラフの説明や解釈は省略し、操作手順のみを記述している。本稿の操作手順の公開により、Web 版 xcampus 独自のカラー・グラフが身近なものになることを願っている。

<sup>1</sup> ゼミ受講生や神戸市市民参画推進局消費生活課担当者との意見交換や、研究発表会(2010年2月27日)での多数の報告事例と各講師のコメントなどが、本稿執筆の契機となっている。ここに記して感謝申し上げたい。

<sup>2</sup> Microsoft Excel, Microsoft Office など本稿に記載の社名および商品名は各社の商標または登録商標である。

## § 6 . 講習会評価アンケートの知見・興味・理解の三色三角バブルグラフ

次のような講習会評価アンケート（評価点加算方式）を行ったと想定する。

講習会で「知見」が得られた（要する為になった）かどうかについて、10点満点でお答えください。

講習会で「興味」が湧いた（要するにおもしろかった）かどうかについて、10点満点でお答えください。

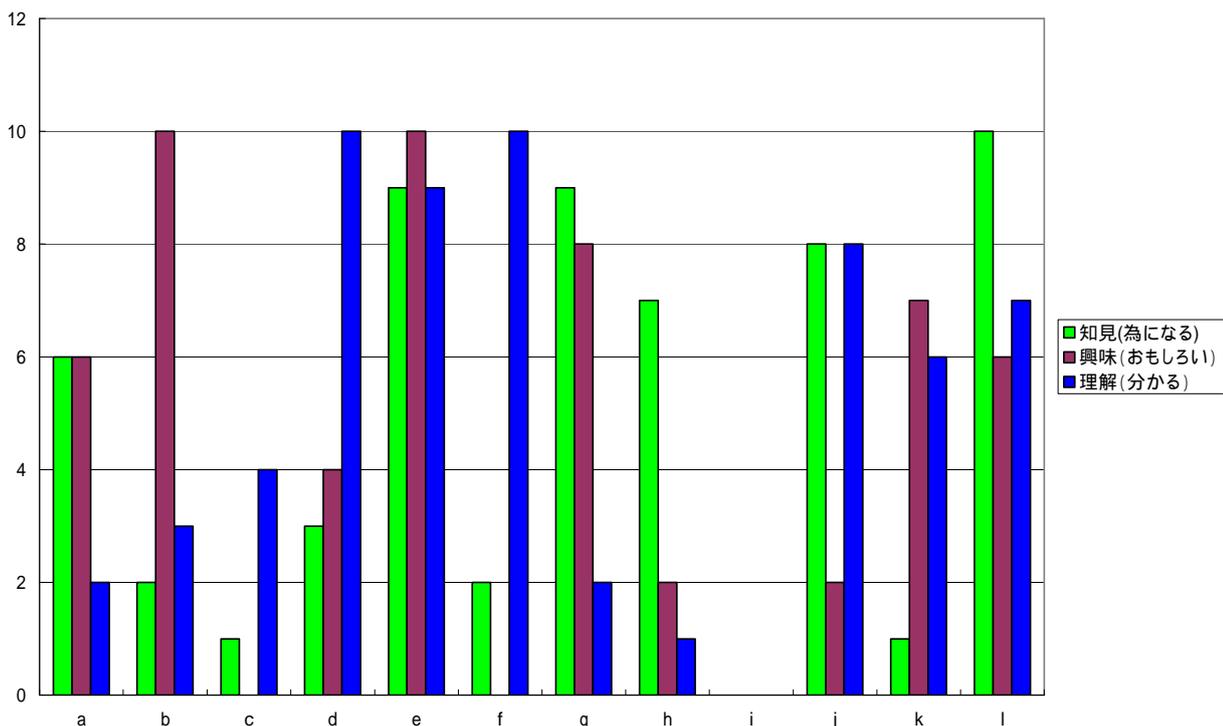
講習会で「理解」できた（要するに分かった）かどうかについて、10点満点でお答えください。

そして、3項目の評価点を単純に合計して、その合計点に占める「知見」（為になる）評点の構成比、「興味」（おもしろい）評点の構成比、「理解」（分かる）評点の構成比の3変量による三色三角バブルグラフを描く。その際に散布点の大きさ（バブル）は評価点合計に比例させる。

Excel に仮想講習会評価アンケート（評価点加算方式）の調査結果を記述

受講者	知見(為になる)	興味(おもしろい)	理解(分かる)	評価点合計
1 a	6	6	2	14
2 b	2	10	3	15
3 c	1	#N/A	4	#N/A
4 d	3	4	10	17
5 e	9	10	9	28
6 f	2	0	10	12
7 g	9	8	2	19
8 h	7	2	1	10
9 i	0	0	0	0
10 j	8	2	8	18
20 11 k	1	7	6	14
21 12 l	10	6	7	23

B9のセルをクリックし、E21のセルまでドラッグして選択  
F11キーをクリックして、グラフ作成



C10 のセルをクリックし, E21 のセルまでドラッグして選択して [コピー]

	受講者	知見(為になる)	興味(おもしろい)	理解(分かる)	評価点合計
10	1 a	6	6	2	14
11	2 b	2	10	3	15
12	3 c	1	#N/A	4	#N/A
13	4 d	3	4	10	17
14	5 e	9	10	9	28
15	6 f	2	0	10	12
16	7 g	9	8	2	19
17	8 h	7	2	1	10
18	9 i	0	0	0	0
19	10 j	8	2	8	18
20	11 k	1	7	6	14
21	12 l	10	6	7	23

Web 版 xcampus のページ ternary-student-evaluation-uc.htm のフォームに [貼り付け]

```

===== ternary-student-evaluation-uc =====
===== ユーザデータセクション
$$u
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い。
----- 各文字変数には漢字 2 文字 (英字 4 文字) のみ入力される。それを越える文字は無視される。
----- 文字系列変数名の先頭は「:n1.」「:n2.」...「:n6.」のいずれかを用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点,終点番号,数値系列変数名;単位 知見
,bb // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 興味
,cc // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 理解
-----
データ入力指示コマンド
$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データを
----- テキストファイルまたは Excel シートからコピー&ペーストされたい。
----- ユーザデータの各行の末尾にも「//」を挿入してコメント文を記述できる。
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする
6 6 2
2 10 3
1 #N/A 4
3 4 10
9 10 9
2 0 10
9 8 2
7 2 1
0 0 0
8 2 8
1 7 6
10 6 7

===== 変数分析セクション
$$v
----- 変数記号割当
$a
a,aa // 知見
b,bb // 興味
c,cc // 理解
----- 数値出力範囲
$d
all // 全範囲
$t // 変数変換コマンド
-----
X,Y,Z の各変数と上記の a,b,c の入力変数とを対応させる
X=(a) // 知見
Y=(b) // 興味
Z=(c) // 理解
    
```

ケースの数  
ここでは 12 名の受講者

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[貼り付け]

変数対応関係は変更可

```

S=(X+Y+Z) // 評価点合計 S
x=(X/S)*100 // 知見構成比 x
y=(Y/S)*100 // 興味構成比% y
z=(Z/S)*100 // 理解構成比% z
p=:ci(x) // データの散布点印字用の文字系列 p
=pr*(X,Y,Z,S,x,y,z,p) // 数値プリント
-----
$R // 回帰コマンド
,run,y=(x,z) // 被説明変数 y, 説明変数 x,z による重回帰の計測
,run,Y=(X,Z) // 被説明変数 Y, 説明変数 X,Z による重回帰の計測
-----
$t // 変数変換コマンド
f=(-1,-1,+100) // 関数 f y= -x -z +100 (つまり x+y+z = 100)
.....
i=(100,50,0,0,0,50) // 三角形の頂点と中点の座標
j=(0,50,100,50,0,0)
k=(0,0,0,50,100,50)
Q=:ci(i)***** // 三角形の頂点と中点の3次元図印字用の文字系列 Q
.....
@=(0*x) // 原点の変量(ケースの数はデータ分)
i=(@,i) // 原点の変量と三角形の頂点と中点を連結した変量
j=(@,j)
k=(@,k)
Q=(p,Q) // データの散布点印字変量 p と頂点と中点の印字変量 Q の連結
Q,nam,:ci,Q=(p,Q) // 印字変量 Q が文字系列であることを示す変量名に変更
.... =pr*(i,j,k,Q) // 数値プリントしてチェックするには先頭....を取る
----- 三角グラフ平面用に変換
Y=(y) // データの三角グラフ平面への縦軸変換
X=(2*x+y)/1.7320508 // データの三角グラフ平面への横軸変換
U=(1.732,0) // 関数 U Y=1.732X+0
V=(-1.732,200) // 関数 V Y=-1.732X+200
..... 三角形の頂点と中点の座標
J=(j) // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への縦軸変換
I=(2*i+j)/1.7320508 // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への横軸変換
-----
a=(0,0,70) // 小さい三角形の頂点の座標
b=(0,70,0)
c=(100,30,30)
.... // @は @(0*x) として定義済みで, 原点の変量(ケースの数はデータ分)
a=(@,a) // 原点の変量と小さい三角形の頂点を連結した変量
b=(@,b)
c=(@,c)
-----
B=(b) // 小さい三角形の頂点の三角グラフ平面への縦軸変換
A=(2*a+b)/1.7320508 // 小さい三角形の頂点の三角グラフ平面への横軸変換
v=(-1.732,140) // 関数 v Y=-1.732X+ (70*2) 小さい三角形の右辺
===== グラフセクション
$$g
----- ゼロ軸表示
$z
xyzXY // 変数 xyzXY についてゼロ軸表示
----- 目盛
$g
X,001 // X変量の目盛 1間隔(標準は10間隔)
Y,001 // Y変量の目盛 1間隔(標準は10間隔)
----- 3次元図
$3 // 三角グラフ立体
j,i,k,Q,* // 縦軸 j, 横軸 i, 奥行軸 k, 散布点印字 Q, 合成用保存*
y,x,z,p=S,f,* // 縦軸 y, 横軸 x, 奥行軸 z, 印字 p=バブル変量 S, 関数 f, 合成用保存*
// 合成
$3 // 三角グラフ平面
J,I, ,Q,* // 縦軸 J, 横軸 I, 奥行軸なし, 印字 Q, 合成用保存*
Y,X, ,p=S,U,V,* // 縦軸 Y, 横軸 X, 奥行軸なし, 印字 p=バブル変量 S, 関数 U,V, 合成用保存*
// 合成
$3 // 小さい三角グラフ平面
B,A, ,Q,* // 縦軸 B, 横軸 A, 奥行軸なし, 印字 Q, 合成用保存*
Y,X, ,p=S,U,V,* // 縦軸 Y, 横軸 X, 奥行軸なし, 印字 p=バブル変量 S, 関数 U,v, 合成用保存*
// 合成
===== 終了セクション
$$ // 終了セクション

```

送信結果に対して[編集] [すべて選択]して反転させ、 [編集] [コピー] xcampus ビューアの [Web 結果の貼り付け] ボタン  をクリック

下記の xcampus ビューアの操作で講習会評価構成比の 3 次元バブルプロットを作画メニューまたはポップアップ・メニューで

- [表示] [次のグラフ] の操作を 2 回繰り返す。
- [修飾] [散布点の表現] [点識別・垂線]
- [修飾] [3次元散布点マーク] [表示 順]
- [修飾] [3次元散布点の塗りつぶし色] [色立体 RGB 高透明度]
- [修飾] [3次元散布点の輪郭サイズ] [1.5 倍]/[2 倍]/[0.9 倍]

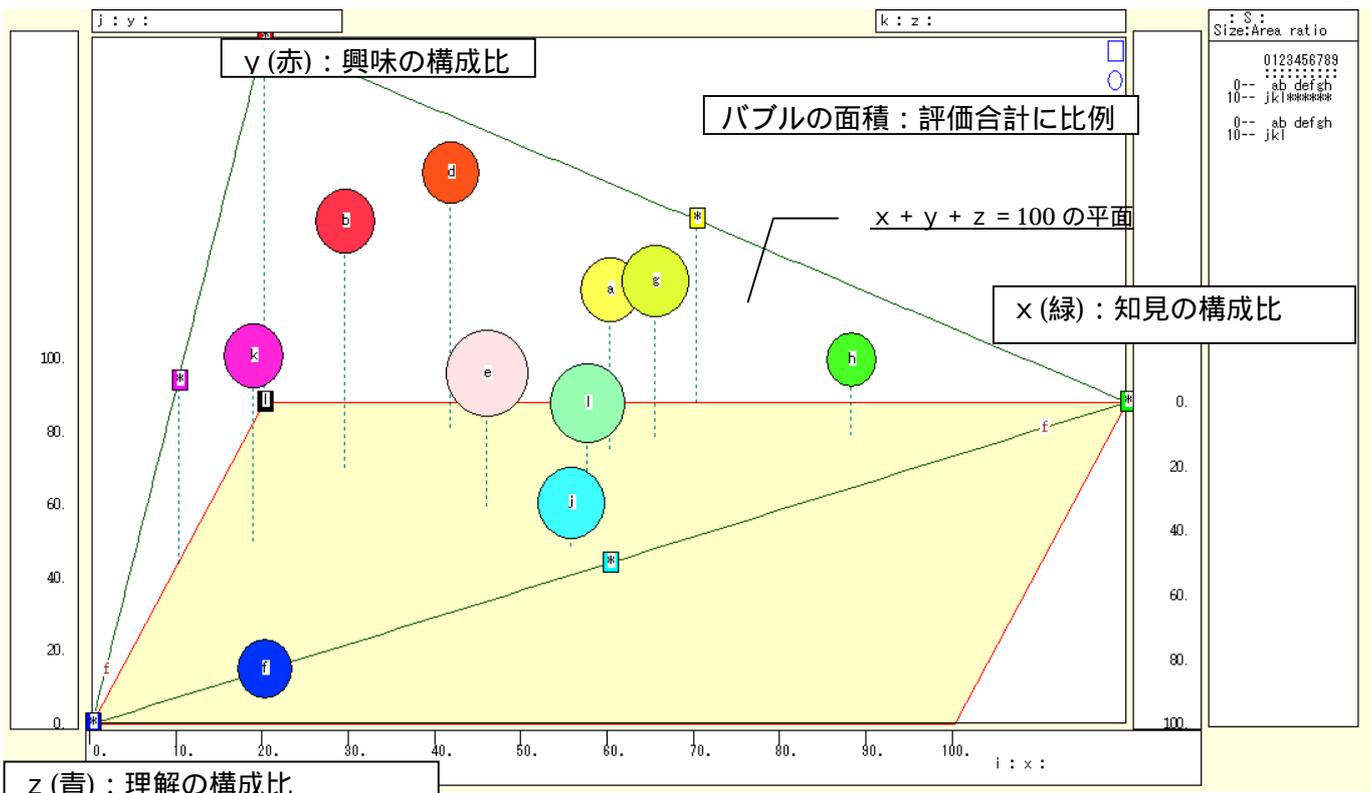
適当なバブルサイズになるように輪郭サイズを何度か調整する

ウインドウ画面の右半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ右回転する

ウインドウ画面の左半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ左回転する

また、散布点が重なるような場合は、

- [修飾] [3次元散布点の塗りつぶし色] [塗りつぶし色の透過処理] [透過させる]



下記の xcampus ビューアの操作で講習会評価構成比の三色三角バブルグラフ<sup>3</sup>を作画

[ウインドウ]メニュー [view2.g] で3次元バブルプロット とは別のウインドウに描く。メニューまたはポップアップ・メニューで

- [表示] [次のグラフ] の操作を 5 回繰り返す。
- [修飾] [散布点の表現] [点識別]
- [奥行軸] [圧縮] [0%]
- [修飾] [3次元散布点マーク] [表示 順]
- [修飾] [3次元散布点の塗りつぶし色] [色平面 RGB 高透明度]
- [修飾] [3次元散布点の塗りつぶし色] [塗りつぶし色の透過処理] [透過させる]
- [修飾] [3次元散布点の輪郭サイズ] [1.5 倍]/[2 倍]/[0.9 倍]

適当なバブルサイズになるように輪郭サイズを何度か調整する

- [修飾] [3次元図の横軸目盛を三角グラフ用に変更] [変更]

- [横・縦軸] [横軸伸張] [110%]/[101%]

- [横軸圧縮] [90%]/[99%]

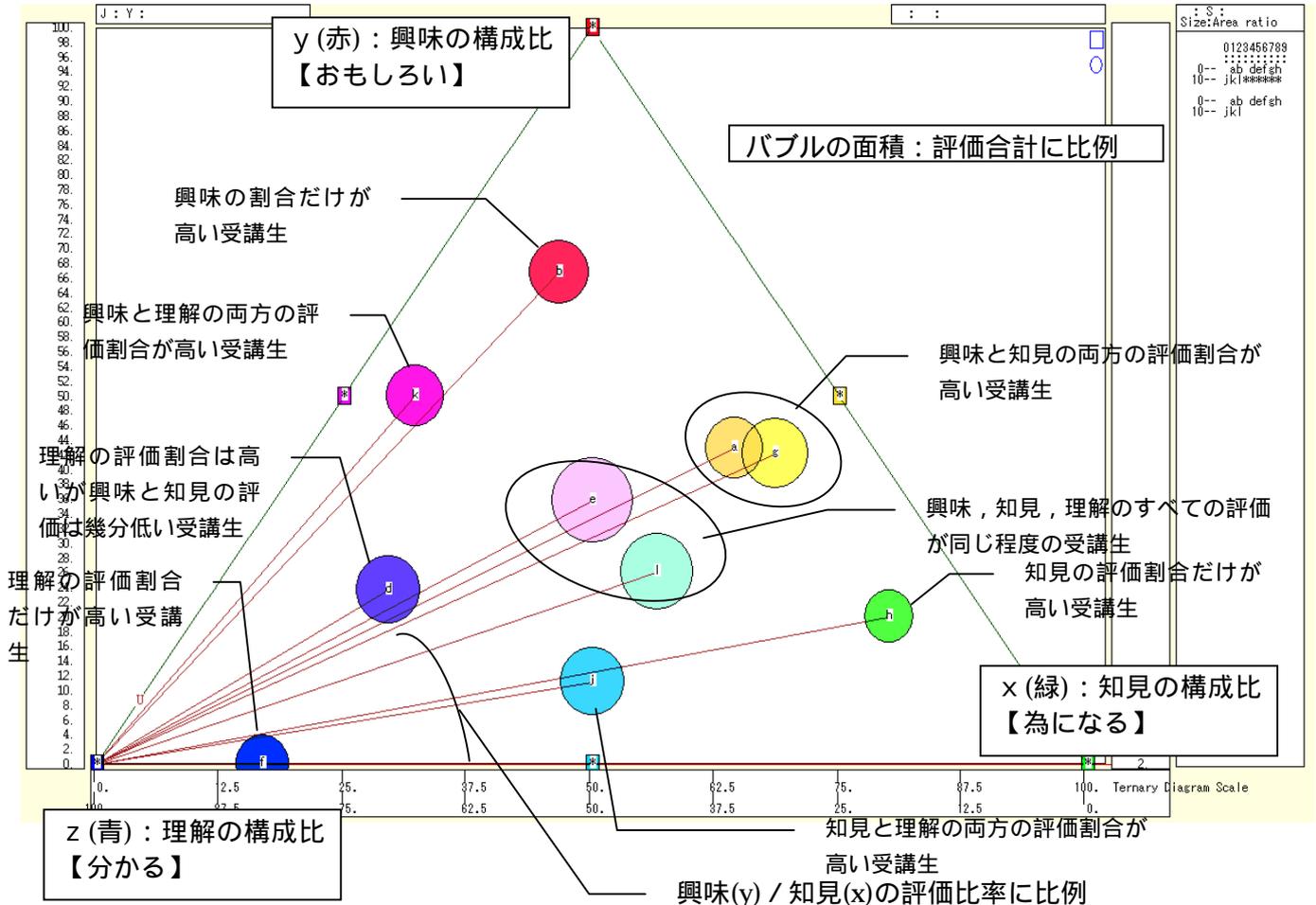
三角形の右下の頂点が右端に収まるように横軸の伸張圧縮を何度か行う

<sup>3</sup> 三色三角バブルグラフについては拙著 [2009] に詳しい。特にその第4章の4.8節を参照。

[横・縦軸] [3次元図縦軸伸張] [110%]/[101%]

[3次元図縦軸圧縮] [90%]/[99%]

三角形の中央の頂点が上端に収まるように縦軸の伸張圧縮を何度か行う



また、左下の(0,0,100)の点と各散布点を結ぶ直線(リンク線)を描くには

[修飾] [3次元散布点リンク] [直線描画]

なお、リンク線と水平軸との角度は、 $y/x$ の比率に比例する<sup>4</sup>。

**xcampusビューア** の[ウインドウ] [num.n]

で num 数値ウインドウを最前面に出して、回帰分析結果の単相関係数行列を調べる<sup>5</sup>。

あるいは、のブラウザ上の送信結果のテキストに表示される同じ結果を調べる。

```

simple correlation matrix, cases = 10
  y      x      z
y= (Y/S)* x=(X/S)* z=(Z/S)*
y y=(Y/S)* 1.0000
x x=(X/S)* -0.2852 1.0000
z z=(Z/S)* -0.5979 -0.5978 1.0000

simple correlation matrix, cases = 11
  Y      X      Z
Y= (b)  X=(a)  Z=(c)
Y Y=(b) 1.0000
X X=(a) 0.3139 1.0000
Z Z=(c) 0.0000 0.0976 1.0000
    
```

<sup>4</sup> リンク線と水平軸との角度(リンク角)が  $y/x$  の比率に比例することは、前稿[2010年2月]の脚注9参照。

<sup>5</sup> 構成比(シェア)の3変数  $x, y, z$ の間には、 $x + y + z = 100$  の関係が成り立ち、その各2変数間には原理的に逆(負の)相関が成立する可能性が高い(拙著[2009]の第5章5.4節を参照)。元の評価点の3変数  $X, Y, Z$  同士の相関は、独立の3要素を選定していれば、相関(相関係数の絶対値)は低いはずである。

## § 7 . 顧客満足度アンケートの品質・価格・付随サービスの三色三角バブルグラフ

次のような顧客満足度アンケート（満足度加算方式）を行ったと想定する。

商品の「品質」についての満足度（要する良いかどうか）について，10点満点でお答えください。

商品の「価格」についての満足度（要する安いかどうか）について，10点満点でお答えください。

商品の「付随サービス」についての満足度（要する親切かどうか）について，10点満点でお答えください。

そして，3項目の満足度を単純に合計して，その合計に占める「品質」（良い）満足度の構成比，「価格」（安い）満足度の構成比，「付随サービス」（親切）満足度の構成比の3変量による三色三角バブルグラフを描く。散布点の大きさ（バブル）は満足度合計に比例させる。

なお，商品に替えて外食メニューの場合では，「味」「価格」「量」の満足度で計測することも一考であろう。

Excel に仮想顧客満足度アンケート（満足度加算方式）の調査結果を記述

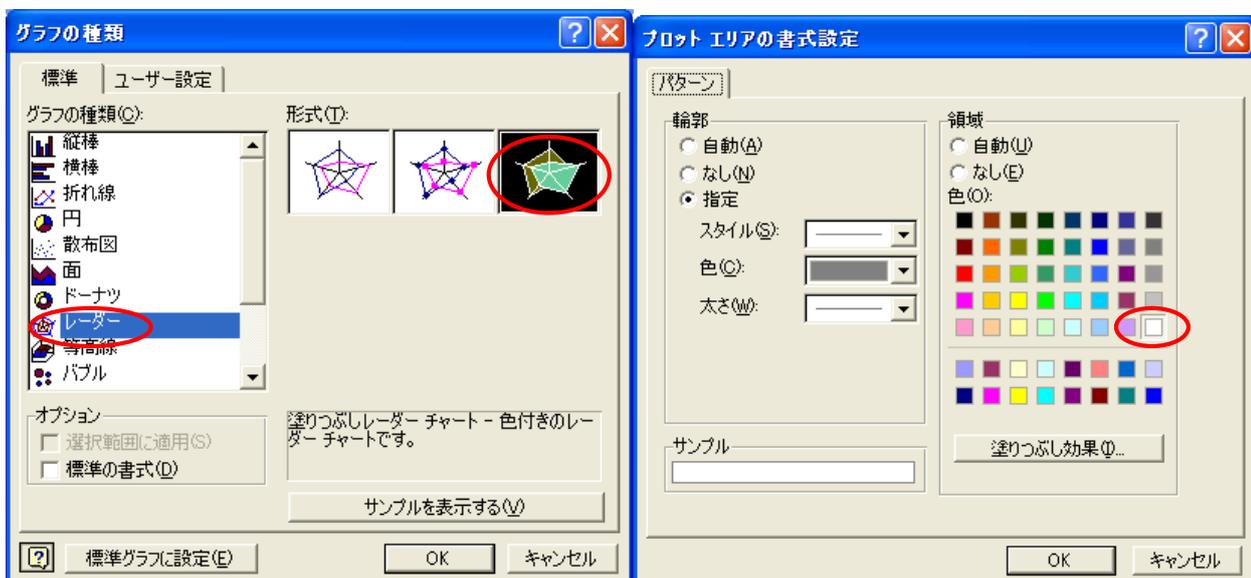
顧客	品質(良い)	価格(安い)	付随サービス(親切)	評価点合計
1 a	6	6	2	14
2 b	2	10	3	15
3 c	1	#N/A	4	#N/A
4 d	3	9	1	13
5 e	9	10	9	28
6 f	2	0	10	12
7 g	9	8	2	19
8 h	7	2	1	10
9 i	0	0	0	0
10 j	8	2	8	18
20 11 k	1	7	6	14
21 12 l	10	6	7	23

B9のセルをクリックし，E21のセルまでドラッグして選択

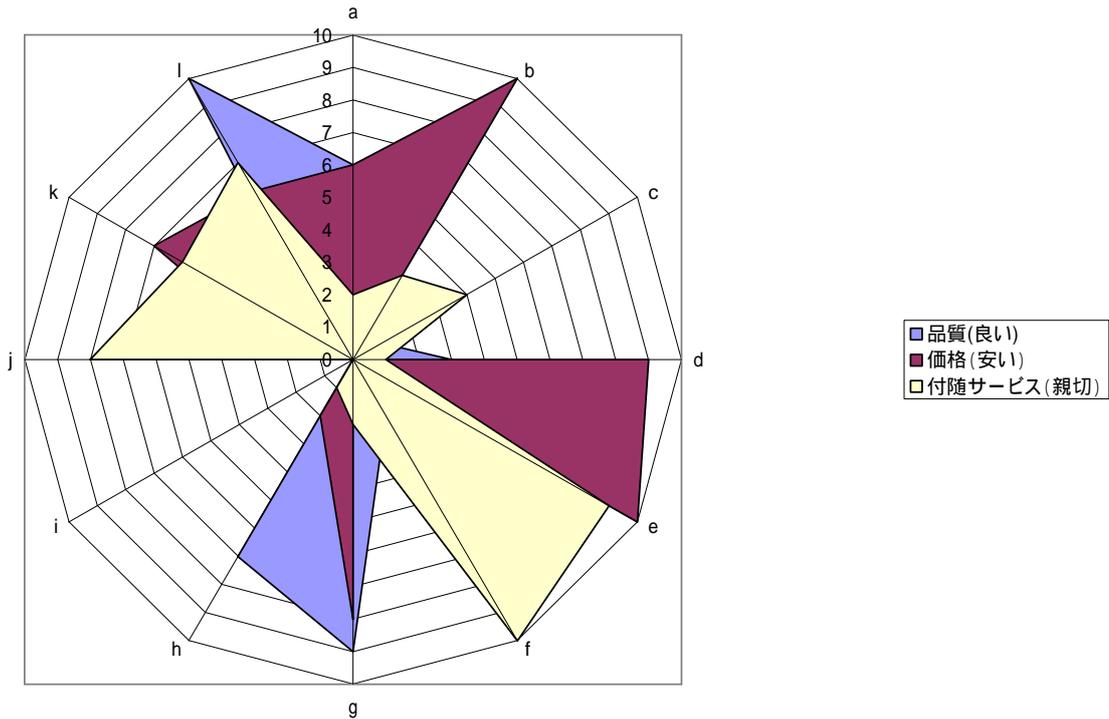
F11キーをクリックして，グラフ作成

[グラフ] [グラフの種類]上で [レーダー]で 形式[塗りつぶしレーダーチャート]を選択

[グラフ] [プロットエリアの書式設定]上で 領域の色で 白 を選択



顧客のレーダーチャートが作画される



C10のセルをクリックし, E21のセルまでドラッグして選択して [コピー]

顧客	品質(良い)	価格(安い)	付随サービス(親切)	評価点合計
1 a	6	6	2	14
2 b	2	10	3	15
3 c	1	#N/A	4	#N/A
4 d	3	9	1	13
5 e	9	10	9	28
6 f	2	0	10	12
7 g	9	8	2	19
8 h	7	2	1	10
9 i	0	0	0	0
10 j	8	2	8	18
11 k	1	7	6	14
12 l	10	6	7	23

```

===== ternary-user-evaluation-uc =====
===== ユーザデータセクション
$$u
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い .
----- 各文字変数には漢字 2 文字 ( 英字 4 文字 ) のみ入力される . それを超える文字は無視される .
----- 文字系列変数名の先頭は「 :n1.」「 :n2.」...「 :n6.」のいずれかを用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点,終点番号 ,数値系列変数名;単位 品質
          ,bb // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 価格
          ,cc // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 付随サービス
-----
          データ入力指示コマンド

$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データを
----- テキストファイルまたは Excel シートからコピー & ペーストされたい .
----- ユーザデータの各行の末尾にも「 //」を挿入してコメント文を記述できる .
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする
6      6      2
2      10     3
1      #N/A   4
3      9      1
9      10     9
2      0      10
9      8      2
7      2      1
0      0      0
8      2      8
1      7      6
10     6      7

===== 変数分析セクション
$$v
----- 変数記号割当
$a
a,aa // 品質
b,bb // 価格
c,cc // 付随サービス
----- 数値出力範囲
$d
all // 全範囲
-----
$t // 変数変換コマンド
----- X,Y,Z の各変数と上記の a,b,c の入力変数とを対応させる
X=(a) // 品質
Y=(b) // 価格
Z=(c) // 付随サービス
S=(X+Y+Z) // 評価点合計 S
x=(X/S)*100 // 品質構成比 x
y=(Y/S)*100 // 価格構成比% y
z=(Z/S)*100 // 付随サービス構成比% z
p=:ci(x) // データの散布点印字用の文字系列 p
=pr*(X,Y,Z,S,x,y,z,p) // 数値プリント
-----
$r // 回帰コマンド
,run,y=(x,z) // 被説明変数 y,説明変数 x,z による重回帰の計測
,run,Y=(X,Z) // 被説明変数 Y,説明変数 X,Z による重回帰の計測
-----
【これ以降は § 6 の と同じ】

```

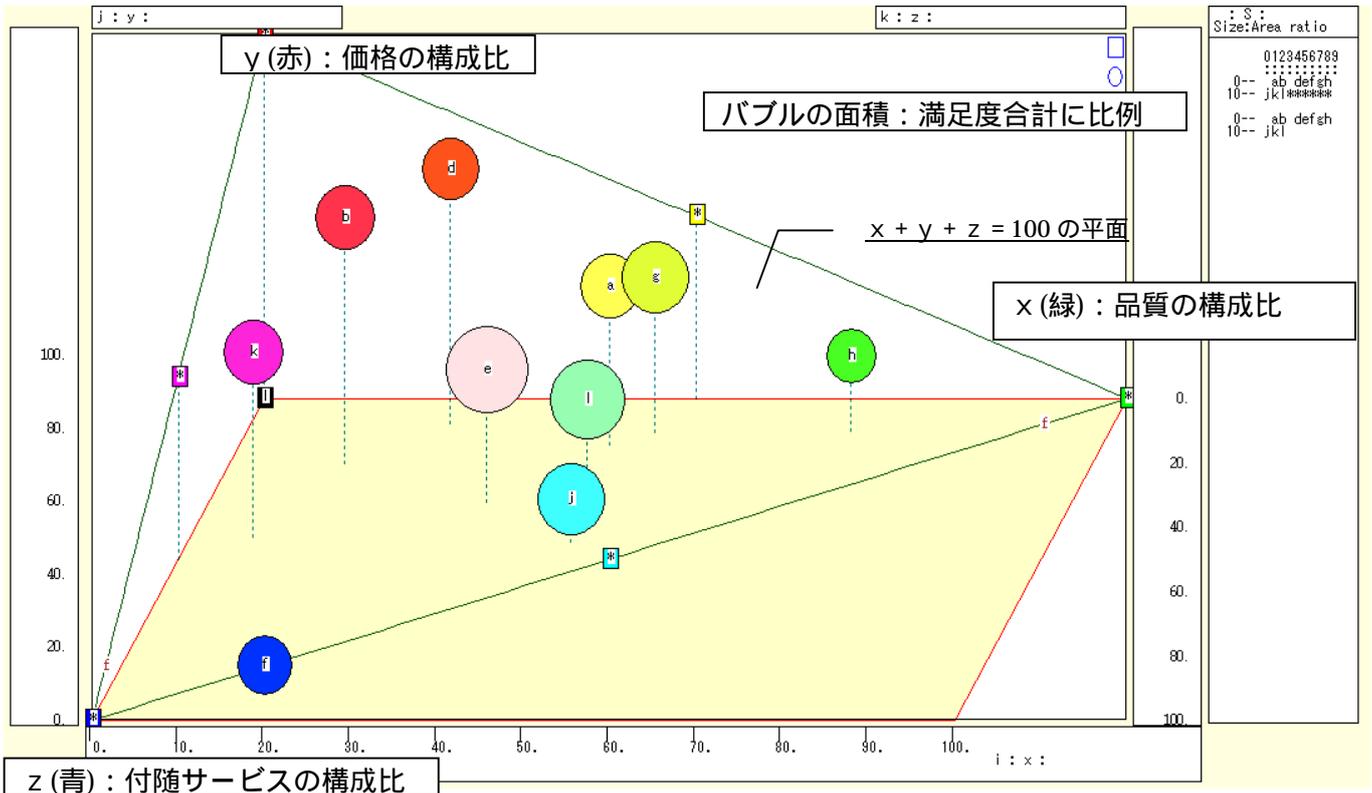
ケースの数  
ここでは 12 名の顧客数

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[ 貼り付け ]

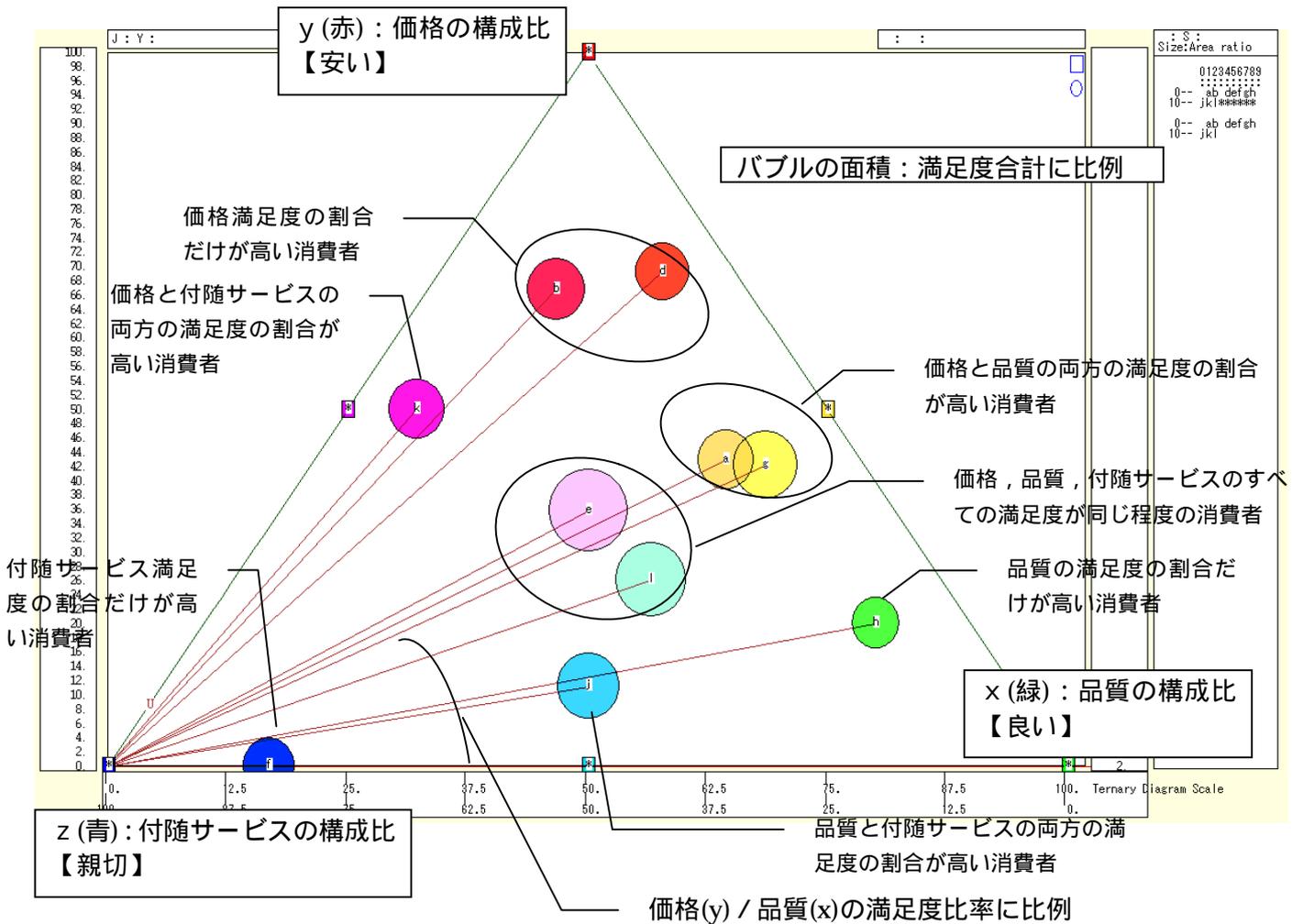
変数対応関係は変更可

送信結果に対して [ 編集 ] [ すべて選択 ] して反転させ  
[ 編集 ] [ コピー ]  
xcampus ビューアの [ Web 結果の貼り付け ] ボタン  をクリック

§ 6の 同じ xcampus ビューアの操作で商品満足度構成比の 3次元バブルプロットを作画



§ 6の 同じ xcampus ビューアの操作で商品満足度構成比の三色三角バブルグラフを作画



で num 数値ウィンドウを最前面に出して、回帰分析結果の単相関係数行列を調べる。  
あるいは、 のブラウザ上の送信結果のテキストに表示される同じ結果を調べる。

```
simple correlation matrix, cases = 10
  y      x      z
y=(Y/S)* x=(X/S)* z=(Z/S)*
y y=(Y/S)* 1.0000
x x=(X/S)* -0.3931 1.0000
z z=(Z/S)* -0.6481 -0.4455 1.0000

simple correlation matrix, cases = 11
Y=(b) X=(a) Z=(c)
Y Y=(b) 1.0000
X X=(a) 0.2220 1.0000
Z Z=(c) -0.0597 0.2504 1.0000
```

ここで、y：価格の満足度構成比%， x：品質の満足度構成比%， z：付随サービスの満足度構成比%  
Y(b)：価格満足度， X(a)：品質満足度， Z(c)：付随 s サービス満足度

## § 8 . 顧客満足度の品質・価格・付随サービスのメーカー識別三色三角バブルグラフ

前§ 7と同じ顧客満足度アンケート（満足度加算方式）でメーカー識別を行ったと想定する。

商品の製造メーカー名（販売店別分析であれば販売店名）をお答えください。

商品の「品質」についての満足度（要する良いかどうか）について、10点満点でお答えください。

商品の「価格」についての満足度（要する安いかどうか）について、10点満点でお答えください。

商品の「付随サービス」についての満足度（要する親切かどうか）について、10点満点でお答えください。

そして、3項目の満足度を単純に合計して、その合計に占める「品質」（良い）満足度の構成比、「価格」（安い）満足度の構成比、「付随サービス」（親切）満足度の構成比の3変量による三色三角バブルグラフを描く。散布点の大きさ（バブル）は満足度合計に比例させる。散布点をメーカー識別文字で区別する。

なお、商品に替えて外食メニューの場合では、「味」「価格」「量」の満足度でメニュー識別で計測することも一考であろう。

Excelに仮想顧客満足度アンケート（満足度加算方式でメーカー識別）の調査結果を記述

顧客	メーカー	品質(良い)	価格(安い)	付随サービス(親切)	メーカー識別文字	評価点合計
a	L社	6	6	2	L	14
b	B社	2	10	3	B	15
c	G社	1	#N/A	4	G	#N/A
d	B社	3	9	1	B	13
e	G社	9	10	9	G	28
f	Q社	2	0	10	Q	12
g	L社	9	8	2	L	19
h	J社	7	2	1	J	10
i	B社	0	0	0	B	0
j	J社	8	2	8	J	18
k	B社	1	7	6	B	14
l	G社	10	6	7	G	23

B10のセルをクリックし、F22のセルまでドラッグして選択

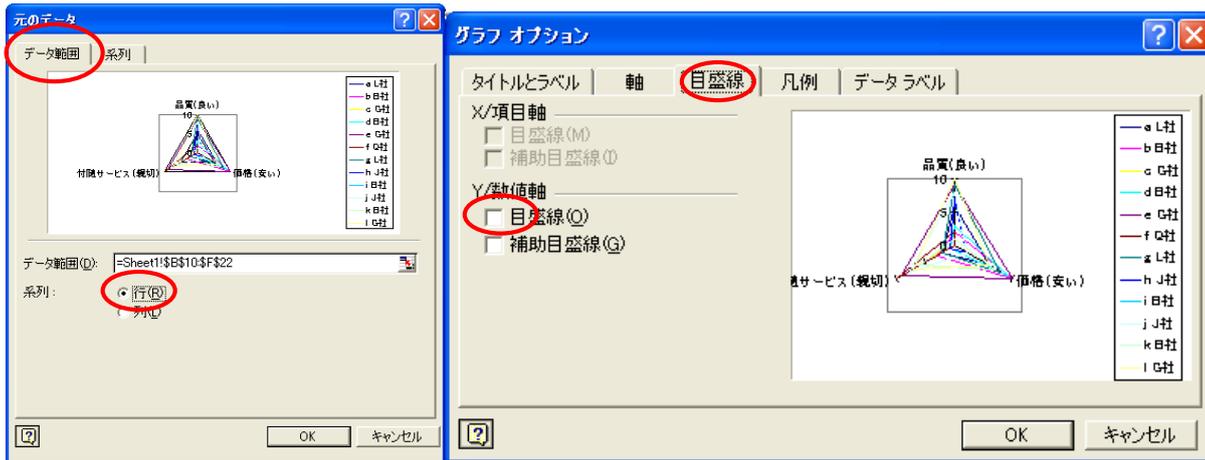
F11キーをクリックして、グラフ作成

[グラフ] [グラフの種類]上で [レーダー]で 形式[レーダーチャート]を選択

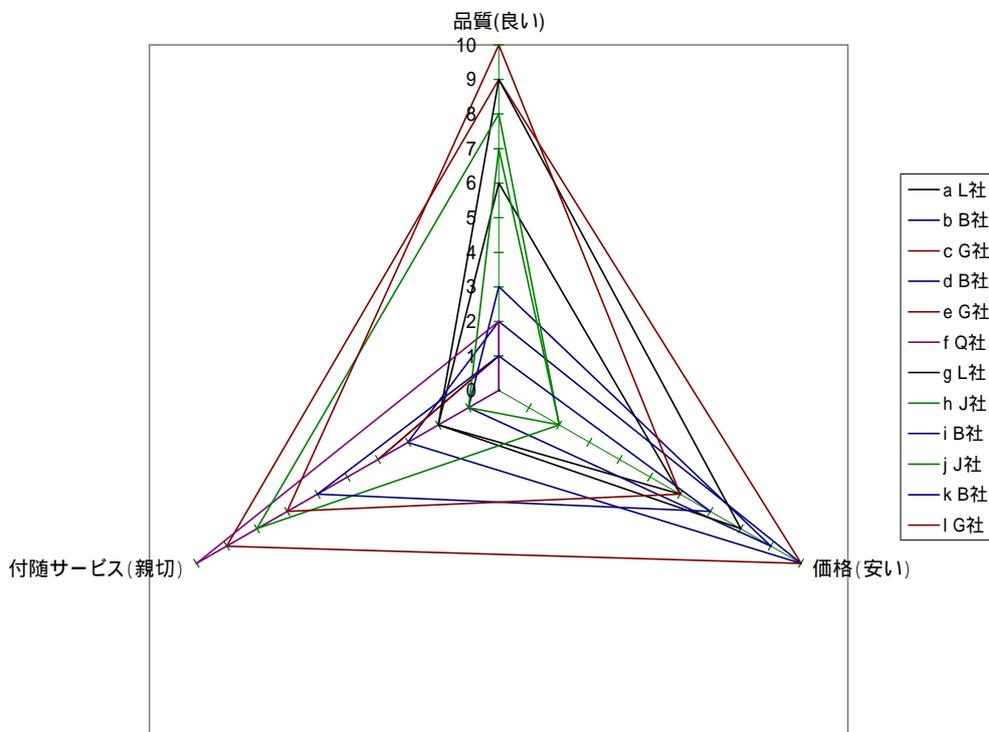
[グラフ] [プロットエリアの書式設定]上で 領域の色で 白 を選択



[ グラフ ] [元のデータ]上で [データの範囲]の系列の[行]を選択  
 [グラフ] [グラフ オプション]上で [目盛線]で 目盛り線のチェックを外す



評価項目を軸とするレーダーチャートが作画される。  
 なお、各線を右クリックし [データ系列の書式設定]で 線の色や種類を変更することができる。



D11のセルをクリックし、G22のセルまでドラッグして選択して [コピー]

顧客	メーカー	品質(良い)	価格(安い)	付随サービス(親切)	メーカー識別文字	評価点合計
11	1 a	L社	6	6	2 L	14
12	2 b	B社	2	10	3 B	15
13	3 c	G社	1	#N/A	4 G	#N/A
14	4 d	B社	3	9	1 B	13
15	5 e	G社	8	10	8 G	28
16	6 f	Q社	2	0	10 Q	12
17	7 g	L社	9	8	2 L	19
18	8 h	J社	7	2	1 J	10
19	9 i	B社	0	0	0 B	0
20	10 j	J社	8	2	8 J	18
21	11 k	B社	1	7	6 B	14
22	12 l	G社	10	6	7 G	23

```

===== ternary-user-evaluation-mfr-uc =====
=====
mfr:manufacturer
===== ユーザデータセクション
$$u
-----
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い。
----- 各文字変数には漢字 2 文字 ( 英字 4 文字 ) のみ入力される。それを超える文字は無視される。
----- 文字系列変数名の先頭は「:n1,」「:n2,」...「:n6,」のいずれかを用いる
----- 識別文字系列変数名の先頭は「:ci,」を用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点,終点番号,数値系列変数名,単位 品質
,bb // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名,単位 価格
,cc // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名,単位 付随サービス
,:ci,mfr // 空白で同一ケース範囲,メーカー識別文字系列変数名
-----
データ入力指示コマンド
$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データを
----- テキストファイルまたは Excel シートからコピー & ペーストされたい。
----- ユーザデータの各行の末尾にも「//」を挿入してコメント文を記述できる。
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする
6 6 2 L
2 10 3 B
1 #N/A 4 G
3 9 1 B
9 10 9 G
2 0 10 Q
9 8 2 L
7 2 1 J
0 0 0 B
8 2 8 J
1 7 6 B
10 6 7 G
===== 変数分析セクション
$$v
----- 変数記号割当
$a
a,aa // 品質
b,bb // 価格
c,cc // 付随サービス
p,:ci,mfr // メーカー識別文字
----- 数値出力範囲
$d
all // 全範囲
-----
$t // 変数変換コマンド
----- X,Y,Z の各変数と上記の a,b,c の入力変数とを対応させる
X=(a) // 品質
Y=(b) // 価格
Z=(c) // 付随サービス
-----
S=(X+Y+Z) // 評価点合計 S
x=(X/S)*100 // 品質構成比 x
y=(Y/S)*100 // 価格構成比% y
z=(Z/S)*100 // 付随サービス構成比% z
...p=:ci(x) // メーカー識別文字ではなく印字の自動作成には先頭...を取る
-----
=pr*(X,Y,Z,S,x,y,z,p) // 数値プリント
-----
$r // 回帰コマンド
,run,y=(x,z) // 被説明変数 y,説明変数 x,z による重回帰の計測
,run,Y=(X,Z) // 被説明変数 Y,説明変数 X,Z による重回帰の計測
【これ以降は § 6・§ 7 の と同じなので省略】

```

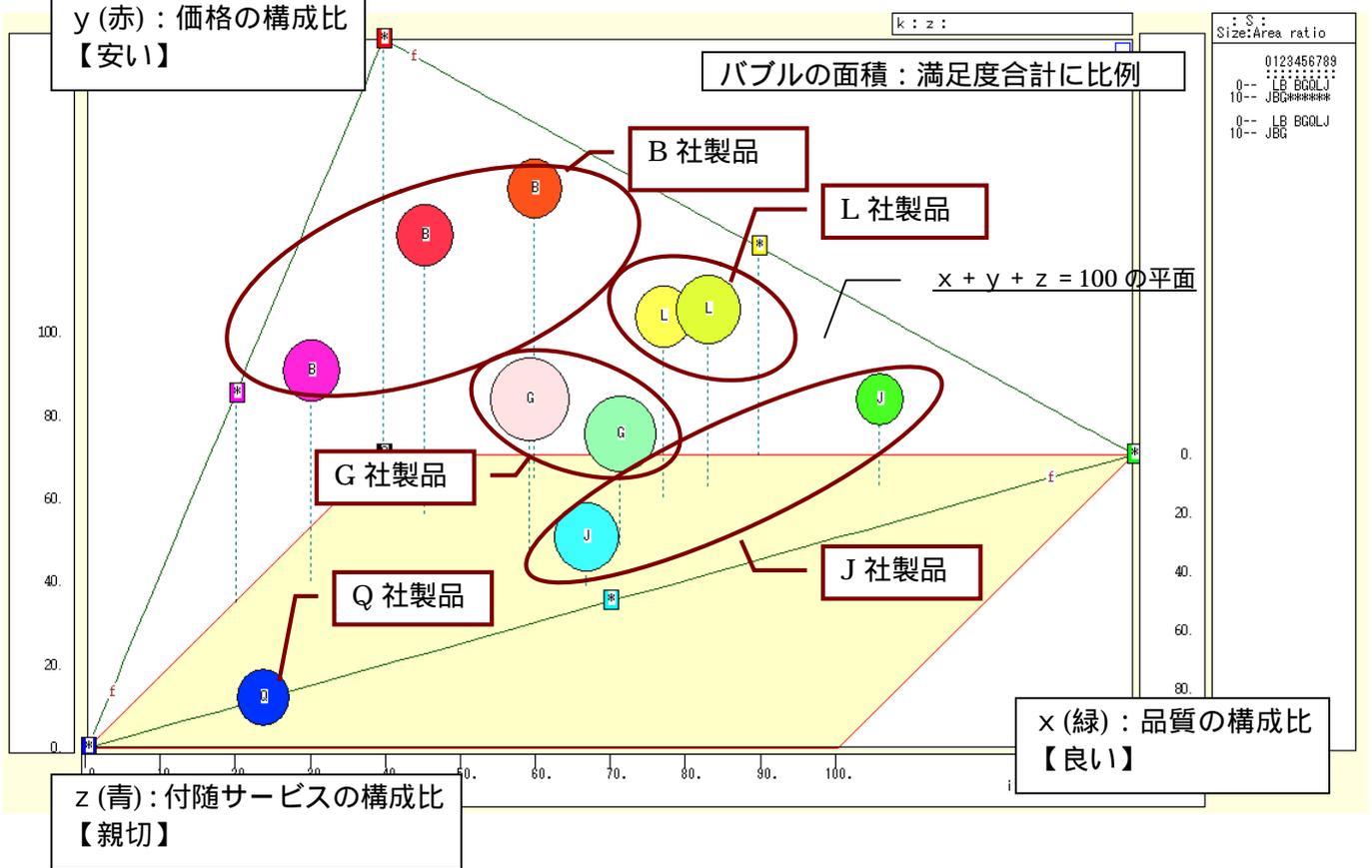
ケースの数  
ここでは 12 名の顧客数

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[ 貼り付け ]

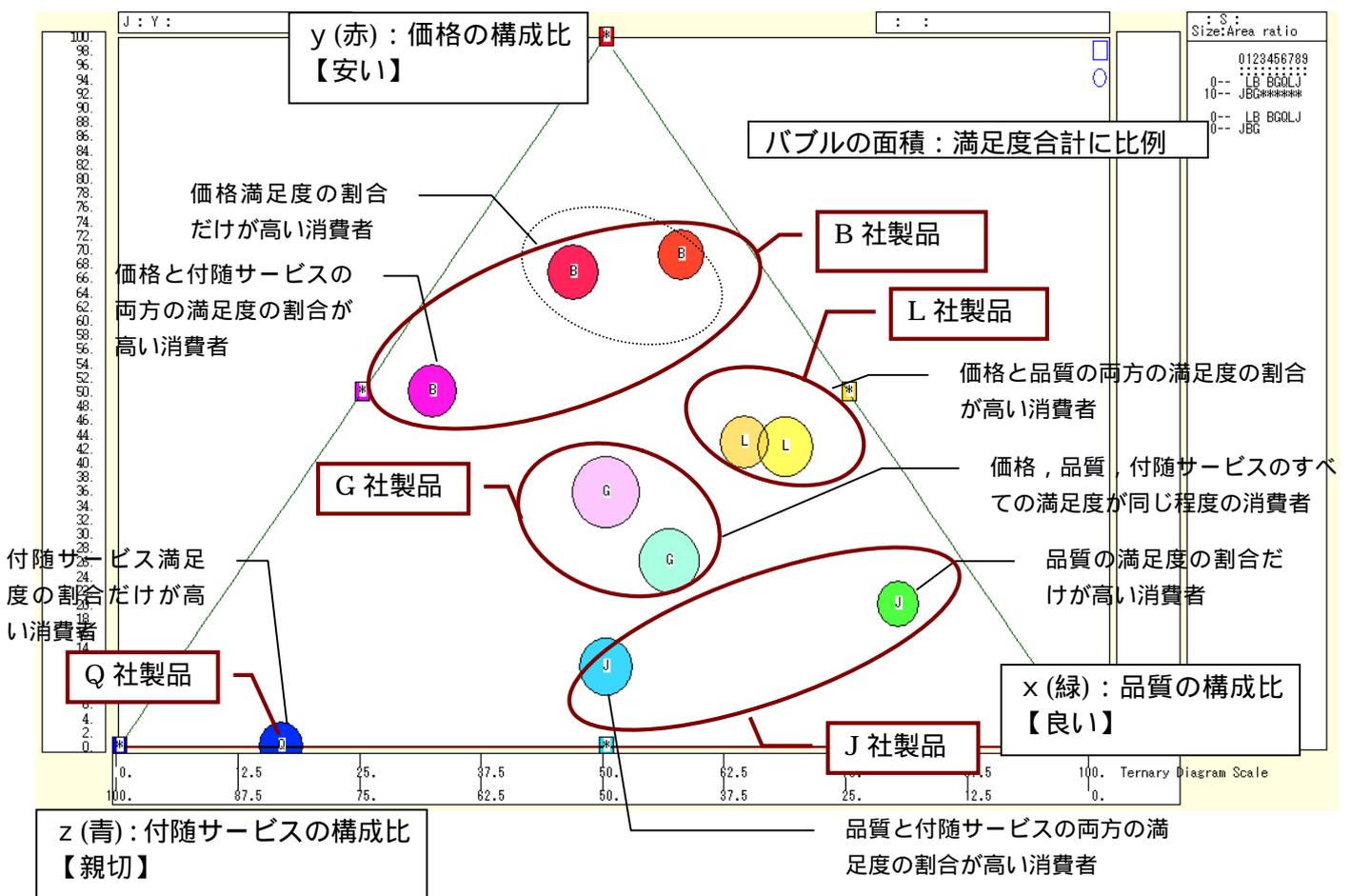
変数対応関係は変更可

送信結果に対して [ 編集 ] [ すべて選択 ] して反転させ  
[ 編集 ] [ コピー ]  
xcampus ビューアの [ Web 結果の貼り付け ] ボタン  をクリック

§ 6・§ 7のと同じ操作で商品満足度構成比のメーカー識別 3次元バブルプロットを作画

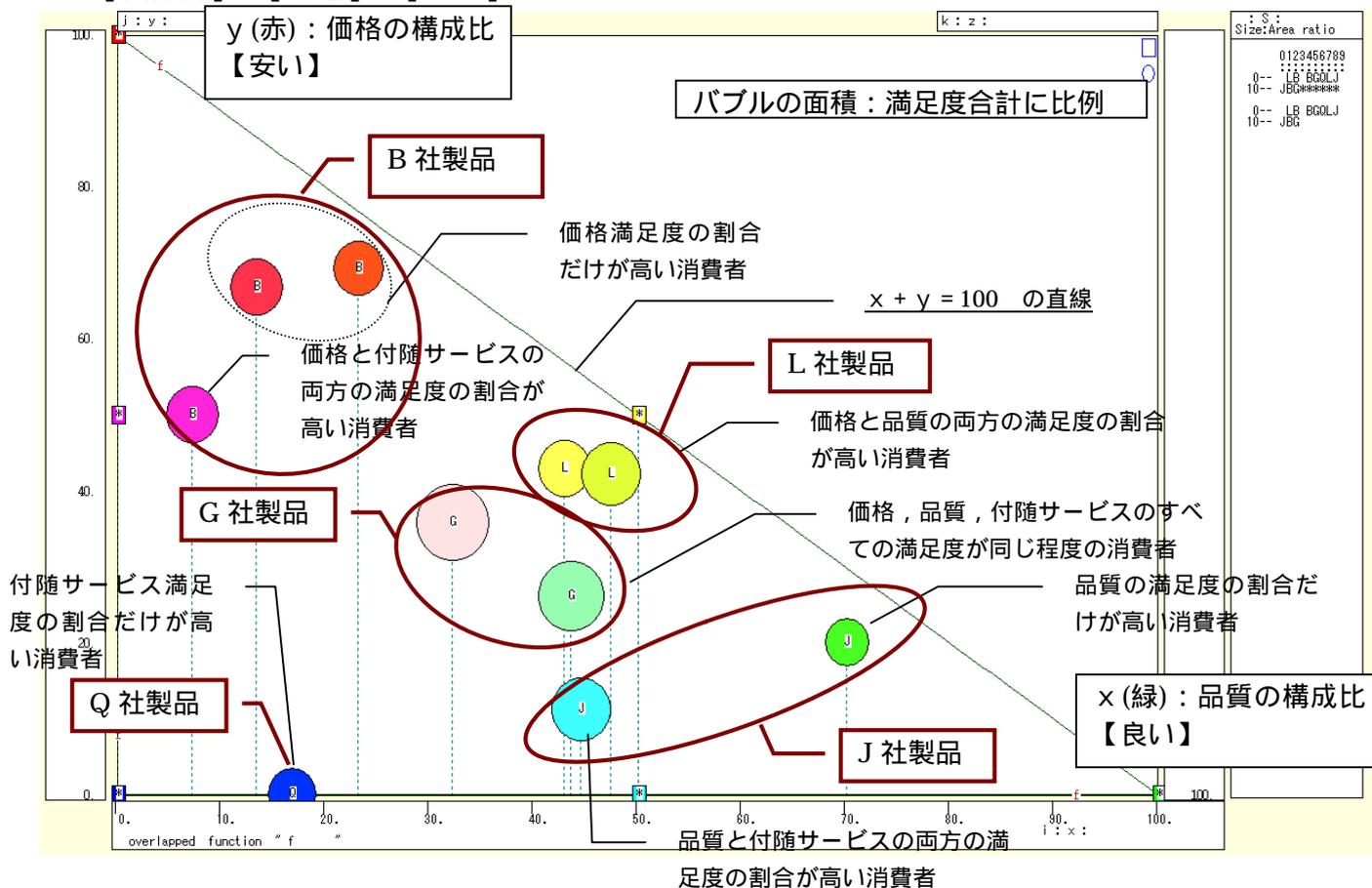


§ 6・§ 7のと同じ操作で商品満足度構成比のメーカー識別の三色三角バブルグラフを作画



ただし、左下の点(0,0,100)と各散布点を結ぶ直線(リンク線)は飛び飛びの描画になるので描かない<sup>16</sup>。

以下の操作で商品満足度構成比のメーカー識別の3次元バブルプロットのy-x平面散布図を作成  
 の3次元図バブルプロット上で  
 [奥行軸] [圧縮] [0%]



3次元バブルプロットのy-z平面散布図を作成するには  
 の3次元図バブルプロット上で

[横・縦軸] [横軸圧縮] [0%]

ウィンドウ画面の右半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ右回転する  
 ウィンドウ画面の左半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ左回転する  
 この回転操作を繰り返してy-z平面散布図を作成することができる。

3次元バブルプロットのx-z平面散布図を作成するには  
 の3次元図バブルプロット上で

[横・縦軸] [3次元図縦軸圧縮] [0%]

ウィンドウ画面の右半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ右回転する  
 ウィンドウ画面の左半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ左回転する  
 この回転操作を繰り返してx-z平面散布図を作成することができる。

<sup>16</sup> 同一識別文字(同一印字)が連続するケース(例えば月次や四半期の系列の同じ年内の同一印字)では、連続同一文字の2番目以降のリンク線の描画を省く仕様になっているからである。

## § 9 . 講習会評価(評価点配分方式)のスカイライン図・扇形散布図・三次元三色虫ピングラフ

次のような講習会評価アンケート（評価点配分方式）を行ったと想定する。

講習会を総合評価して，100点満点でお答えください。

その総合評価点を下記の3つの要素に配分し，その配分点の合計が総合評価点に一致するようにして下さい。

- 「知見」が得られた（要する為になった）ことの配分点
- 「興味」が湧いた（要するにおもしろかった）ことの配分点
- 「理解」できた（要するに分かった）ことの配分点

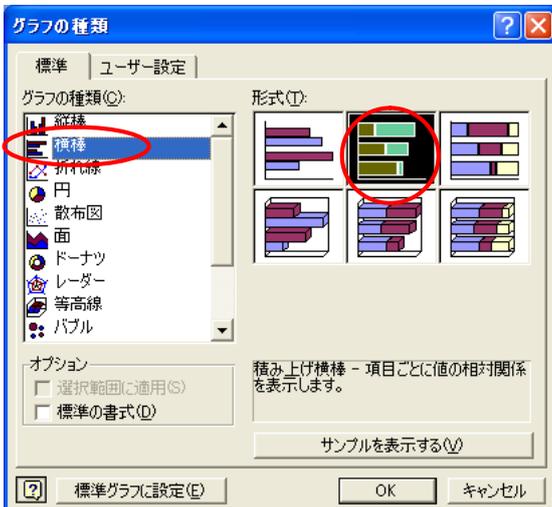
そして，3つのグラフを描く。

- ・総合評価点と「知見」配分点の比率の【スカイライン図】
  - ・総合評価点を縦軸に，「知見」配分点を横軸にとって描く【扇形散布図】
  - ・横軸「知見」配分点，縦軸に「興味」配分点，奥行軸に「理解」配分点をとって描く三次元図に散布点の大きさ（バブル）を総合評価点に比例させ，散布点の色を配分点構成で変化させる【三次元三色虫ピングラフ】
- Excel に仮想講習会評価アンケート（評価点配分方式）の調査結果を記述

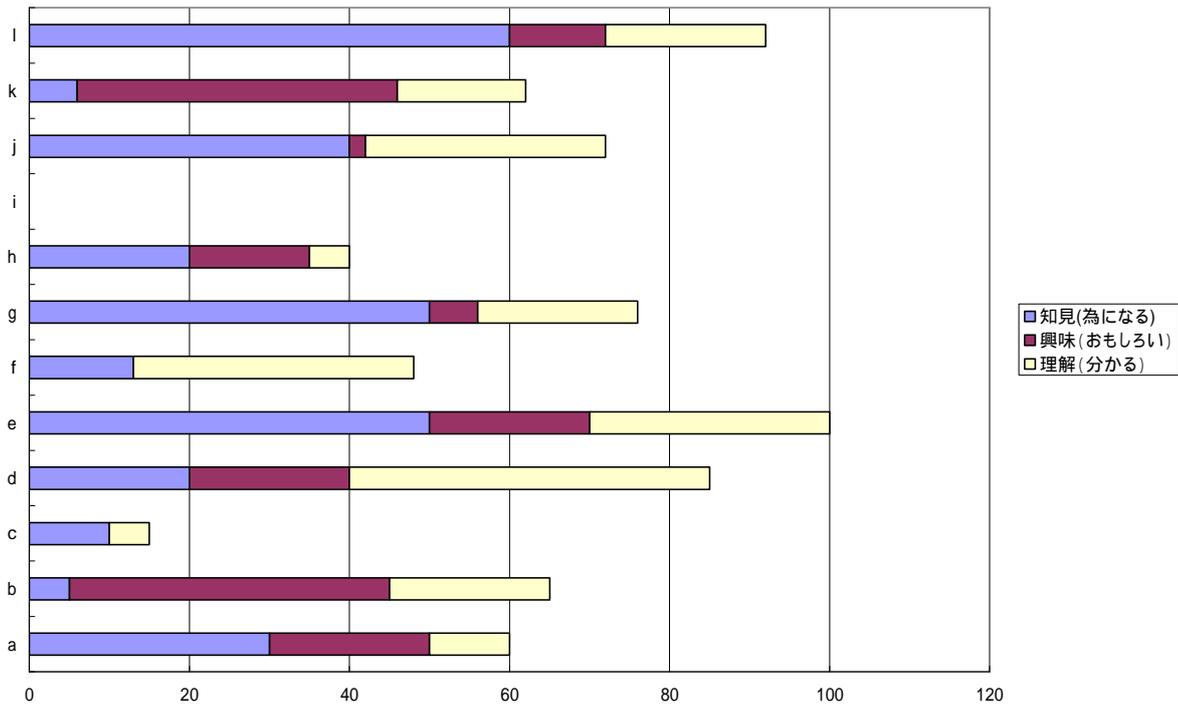
受講者	総合評価点	知見(為になる)	興味(おもしろい)	理解(分かる)	内訳合計	チェック
1 a	60	30	20	10	60	
2 b	65	5	40	20	65	
3 c	20	10	5	5	15	評価点とその内訳合計が一致しません 欠落データあり スペース
4 d	85	20	20	45	85	
5 e	100	50	20	30	100	
6 f	48	13	0	35	48	
7 g	76	50	6	20	76	
8 h	40	20	15	5	40	
9 i	0	0	0	0	0	すべてゼロ評価
10 j	72	40	2	30	72	
11 k	56	6	40	16	62	評価点とその内訳合計が一致しません
12 l	92	60	12	20	92	

B12 のセルをクリックし，B24 のセルまでドラッグして選択し，  
さらに Ctrl キーを押しながら D12 のセルをクリックして，F24 までドラッグして選択  
F11 キーをクリックして，グラフ作成

- [ グラフ ] [ グラフの種類 ] 上で [ 縦棒 ] で 形式 [ 積み上げ横棒 ] を選択
- [ グラフ ] [ プロットエリアの書式設定 ] 上で 領域の色で 白 を選択



積み上げ横棒グラフが描かれる



D13 のセルをクリックし , F24 のセルまでドラッグして選択して [ コピー ]

Microsoft Excel - skyline-student-evaluation-uc.xls

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

質問を入力してください

MS Pゴシック 11

D13 30

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13	1	a	60	30	20	10	60							
14	2	b	65	5	40	20	65							
15	3	c	20	10	5	5	15							
16	4	d	85	20	20	45	85							
17	5	e	100	50	20	30	100							
18	6	f	48	13	0	35	48							
19	7	g	76	50	6	20	76							
20	8	h	40	20	15	5	40							
21	9	i	0	0	0	0	0							
22	10	j	72	40	2	30	72							
23	11	k	56	6	40	16	62							
24	12	l	92	60	12	20	92							
25														
26														
27														
28														
29														
30														

例示 75 45 10 20

受講者 総合評価点 知見(為になる) 興味(おもしろい) 理解(分かる) 内訳合計 チェック

「神戸コンシューマー・スクール」資料  
作成: 兵庫県立大学 経済学部 斎藤 清  
2010年2月26日

仮定の講習会評価(評価点配分方式)アンケート  
講習会を総合評価して, 100点満点でお答えください

その総合評価点を下記の3つの要素に配分して, その配分点の合計が総合評価点に一致するようにしてください

「知見」が得られた(要するようになった)ことの配分点  
講習会で「興味」が沸いた(要するにおもしろかった)ことの配分点  
「理解」できた(要するに分かった)ことの配分点

評価点とその内訳合計が一致しません 欠落データあり スペース

すべてゼロ評価

評価点とその内訳合計が一致しません

コマンド 合計=715 NUM

```

===== skyline-student-evaluation-uc =====
===== ユーザデータセクション
$$u
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い .
----- 各文字変数には漢字 2 文字 ( 英字 4 文字 ) のみ入力される . それを超える文字は無視される .
----- 文字系列変数名の先頭は 「 :n1, 」 「 :n2, 」 ... 「 :n6, 」 のいずれかを用いる
----- 識別文字系列変数名の先頭は 「 :ci, 」 を用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点, 終点番号 , 数値系列変数名; 単位 知見
          ,bb // 空白で同一ケース範囲, 数値系列変数名; 単位 興味
          ,cc // 空白で同一ケース範囲, 数値系列変数名; 単位 理解
-----
          データ入力指示コマンド
$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データを
----- テキストファイルまたは Excel シートからコピー & ペーストされたい .
----- ユーザデータの各行の末尾にも 「 // 」 を挿入してコメント文を記述できる .
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする
30      20      10
5        40      20
10       5
20       20      45
50       20      30
13       0       35
50       6       20
20       15      5
0        0       0
40       2       30
6        40      16
60       12      20
===== 変数分析セクション
$$v
----- 変数記号割当
$a
a,aa // 知見
b,bb // 興味
c,cc // 理解
----- 数値出力範囲
$d
all // 全範囲
-----
$t // 変数変換コマンド
----- 分母 x として a,b,c の項目のいずれか 2 項目以内を選ぶ
x=(a) // 知見 他を分母 x に選ぶ場合には, 先頭に ... を付ける
...x=(b) // 興味 これを分母 x に選ぶ場合には, 先頭 ... を取る
...x=(c) // 理解 以下 同様
...x=(a+b) // 知見+興味
...x=(a+c) // 知見+理解
...x=(b+c) // 興味+理解
-----
y=(a+b+c) // 総合評価点 y
s=(y)/x // 比率 この場合 総合評価点 y / 分母要素 x
P=:ci(y) // 個体識別文字列 P 作成
=pr*(y,x,s,a,b,c,P) // 数値プリント
-----
次行の 7 コラム目の総合評価点 y を x や s への変更で別変数での並び替え可
j=r.g(y)blank // 総合評価点 y の大きい順 ( 定数項 blank で欠測値にも末尾の順位 ) の順位変数 j
...j=r.l(y)blank // 小さい順の場合は先頭の ... を取る
x=pmt(x,j) // 並び替え ( 順序変数 j による )
y=pmt(y,j)
s=pmt(s,j)
a=pmt(a,j)
b=pmt(b,j)
c=pmt(c,j)
P=pmt(P,j)
P,nam,:ci,P=pmt(P,j) // 個体識別文字系列の変数名の先頭は :ci が必須なので, 変数名再設定
=pr*(y,x,s,a,b,c,P) // 数値プリント
-----
q=cum(x) // x の累和 q<i>=x<1>+x<2>+...+x<i-1>+x<i>
r=(q-x) // 直前までの累和 r<i>=x<1>+x<2>+...+x<i-1> =q<i>-x<i>
-----

```

ケースの数  
ここでは 12 名の受講者

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[ 貼り付け ]

変数選択可

```

h=(1) // h 比率 = 総合評価点 y / 分母要素 x の参考値として 1
.= (0,h) // スカイライン図上の比率 h の横線 y=0*x+h の右辺係数 [0,h] の関数「.」
+=(h,0) // 扇形散布図上の比率 h の斜線 y=h*x+0 の右辺係数 [h,0] の関数「+」
z=(0*y) // すべてゼロの数値の変数 z を作成 ( 扇形散布図の原点に利用 )
k=(-1,-1,+20) // 3次元関数 f b= -a -c +20 (つまり a+b+c = 20)
l=(-1,-1,+40) // 3次元関数 f b= -a -c +40 (つまり a+b+c = 40)
m=(-1,-1,+60) // 3次元関数 f b= -a -c +60 (つまり a+b+c = 60)
n=(-1,-1,+80) // 3次元関数 f b= -a -c +80 (つまり a+b+c = 80)
o=(-1,-1,+100) // 3次元関数 f b= -a -c +100 (つまり a+b+c = 100)
$r // 回帰分析
,run,y=(x) // y を被説明 (従属) 変数とし, x を説明 (独立) 変数とする回帰
,run,y=(a,b,c) // 被説明変数 y, 説明変数 a,b,c による重回帰の計測
=====
$$g // グラフセクション
$d // 表示範囲
all // 全範囲
$g // スケールの目盛り指示コマンド (標準 10 ポイント)
s,002 // 変数 s の目盛りを細かく 2 ポイントごとに
y,002
x,002
$z // ゼロ軸表示
syx // 変数 s,y,x のゼロ軸表示
$p // プロット
x,y,s // 変数 x,y,s をを別スケール
----- 比率 -----
$3 // 3次元図 スカイライン図
s,q, ,P,.,* // 縦軸 s,横軸 q,奥行軸なし,個体識別 P,関数.,合成用保存*
s,r, ,P,* // 縦軸 s,横軸 r,奥行軸なし,個体識別 P,合成用保存*
// 合成 比率スカイライン図 (リンク面描画, 3次元図圧縮)
.....
$3 // 3次元図 扇形散布図
y,x, ,P,+,* // 縦軸 y,横軸 x,奥行軸なし,個体識別 P,関数+,合成用保存*
z,z, ,P,* // 縦軸 z,横軸 z,奥行軸なし,個体識別 P,合成用保存【原点】
// 合成 (2次元図上の散布点と原点のリンク, 3次元図圧縮を利用)
----- 3要素立体図 -----
$3 // 3次元三色虫ピンググラフ
b,a,c,P=y,k,l,m,n,o,* // 縦軸 b,横軸 a,奥行軸 c,印字 P=バブル変数 y,関数 k,l,m,n,o,合成用保存*
z,z,z,P,* // 縦軸 z,横軸 z,奥行軸 z,個体識別 P,合成用保存【原点】
// 合成 (3次元図上の散布点の垂線,バブル,塗りつぶし色,原点とのリンクを利用)
=====
$$ // 終了セクション

```

送信結果に対して [編集] [すべて選択] して反転させ,  
[編集] [コピー]

xcampus ビューアの [Web 結果の貼り付け] ボタン  をクリック

下記の手順で講習会の総合評価 / 知見配分点の【スカイライン図】(並びの順序は総合評価点降順)を作成  
xcampus ビューア上のメニューまたはポップアップ・メニューで

- [表示] [次のグラフ] の操作を 3 回繰り返す
- [修飾] [散布点の表現] [点識別]
- [修飾] [3次元散布点リンク] [縦面描画]
- [奥行軸] [圧縮] [0%]

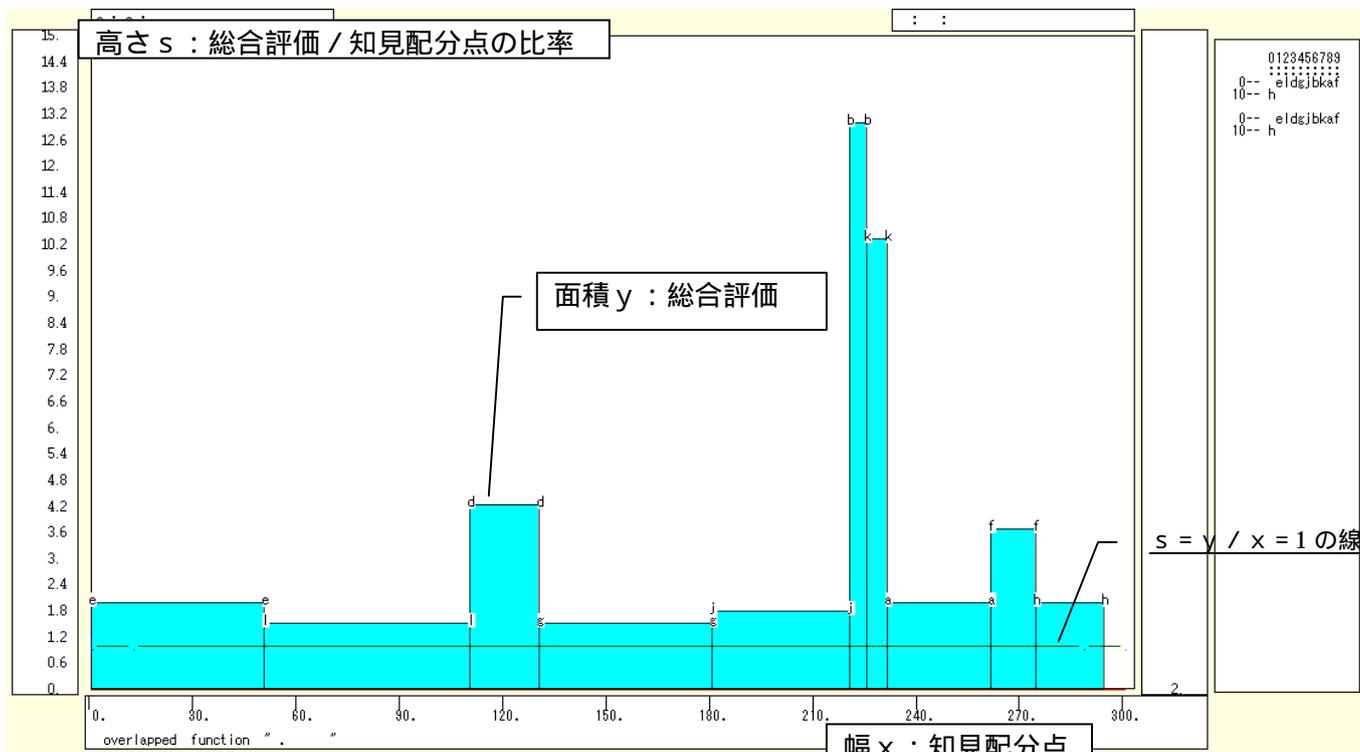
を選択すると, 所定のスカイライン図が描出される<sup>7</sup>。

スカイライン図の塗りつぶし色を変更するには

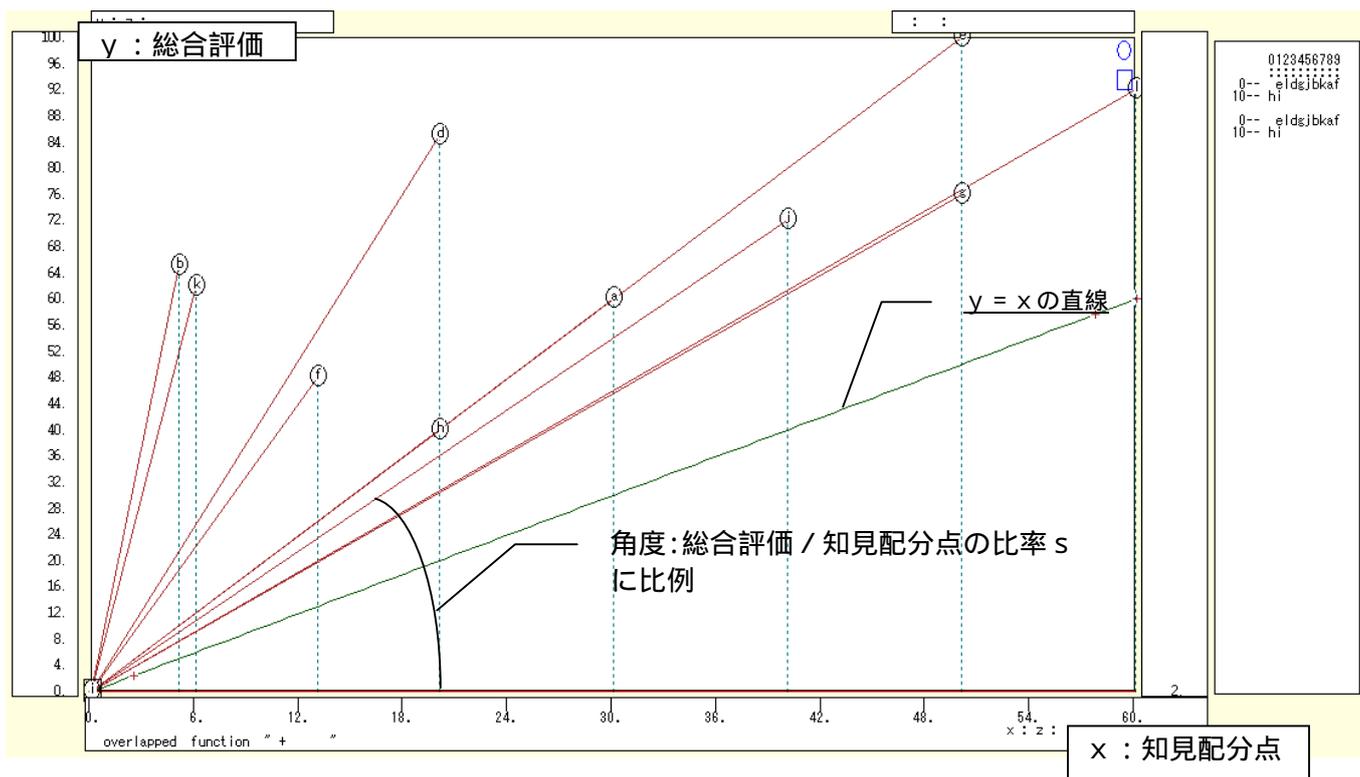
- [修飾] [線・面の色] [3次元リンク面塗りつぶしの色]

で任意の色を指定することができる。

<sup>7</sup> スカイライン図および扇形散布図については, 拙著 [2009] に詳しい。特にその第3章の3.4節を参照。



下記の手順で講習会の総合評価と知見配分点の【扇形散布図】



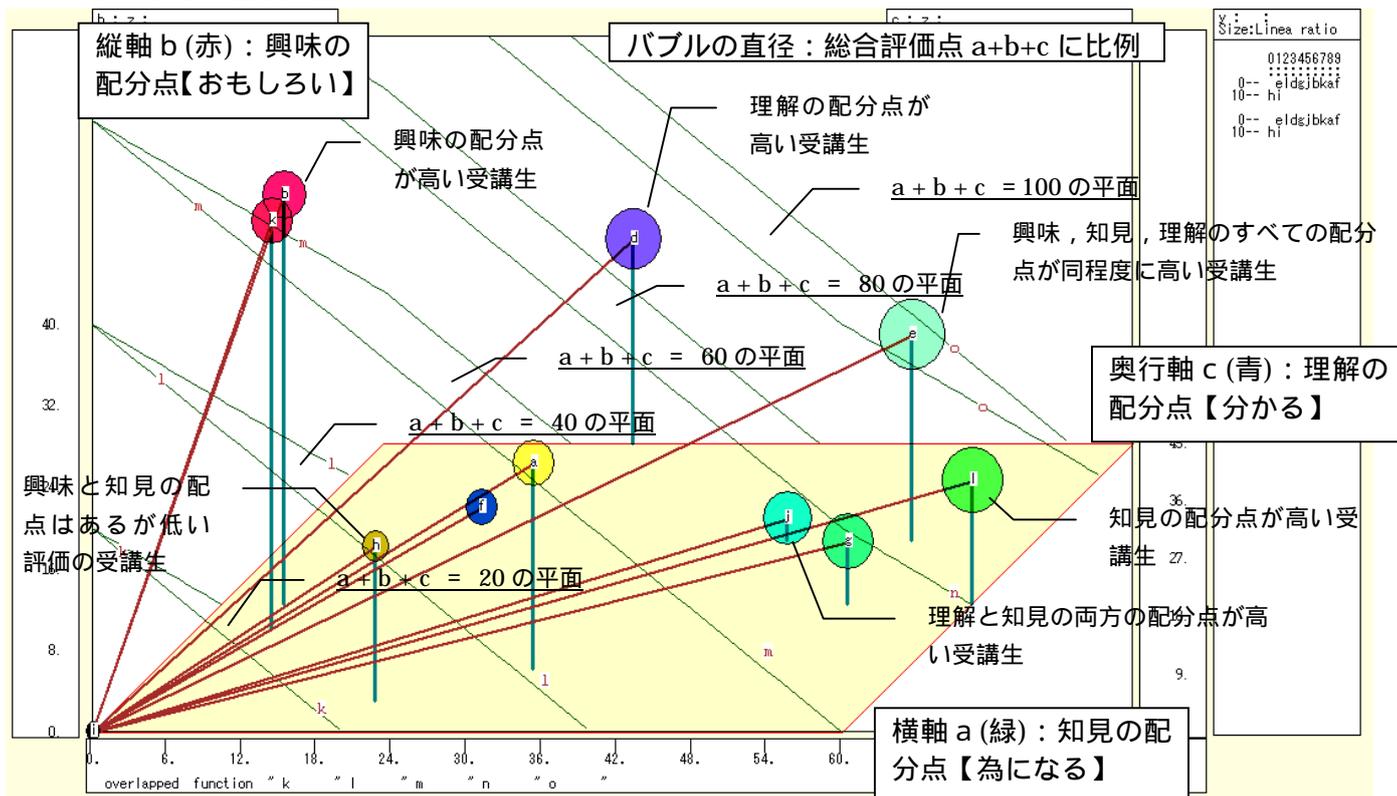
スカイライン図 とは別のウインドウに扇形散布図を描くことにする。メニューで  
 [ウインドウ] [view1.g] を選び、別ウインドウを最前面に表示する。

メニューまたはポップアップ・メニューで

- [表示] [次のグラフ] の操作を 6 回繰り返す。
- [修飾] [散布点の表現] [点識別・垂線]
- [修飾] [3次元散布点マーク] [表示 順]
- [修飾] [3次元散布点リンク] [直線描画]
- [奥行軸] [圧縮] [0%]

を選択すると所定の扇形散布図が描画される。

下記の手順で講習会評価の知見・興味・理解の三次元三色虫ピングラフ



スカイライン図・扇形散布図とは別のウインドウに三次元三色虫ピングラフを描くことにする。  
メニューで [ウインドウ] [新しいウインドウを開く] を選び、新ウインドウを表示する。  
メニューまたはポップアップ・メニューで

[表示] [次のグラフ] の操作を 9 回繰り返して、最後のグラフを表示する。

[修飾] [散布点の表現] [点識別・垂線]

[修飾] [3次元垂線の太さ] [2倍] ないし [3倍]

[修飾] [3次元散布点マーク] [表示 順]

[修飾] [3次元散布点の塗りつぶし色] [色立体 RGB 高強度]

[修飾] [3次元散布点の輪郭サイズ] [1.5倍]/[2倍]/[0.9倍]

適当なバブルサイズになるように輪郭サイズを何度か調整する

ウインドウ画面の右半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ右回転する

ウインドウ画面の左半分を右クリックするごとに、3次元図が少しずつ左回転する

・総合評価の差異を強調するようにバブルサイズを面積比例ではなく直径比例に変える場合

[修飾] [3次元散布点の輪郭サイズ] [バブル変量比例] [線形]

・散布点が重なるような場合は、

[修飾]メニュー [3次元散布点の塗りつぶし色] [塗りつぶし色の透過処理] [透過させる]

・原点 (0,0,0) と各散布点を結ぶ直線 (リンク線) を描くには

[修飾] [3次元散布点リンク] [直線描画]

**xcampus ビューア** の [ウインドウ] [num.n]

で num 数値ウインドウを最前面に出して、回帰分析結果の単相関係数行列を調べる。

あるいは、 のブラウザ上の送信結果のテキストに表示される同じ結果を調べる。

```

simple correlation matrix, cases = 11
      y      a      b      c
y=pmt(y, a=pmt(a, b=pmt(b, c=pmt(c,
y y=pmt(y, 1.0000
a a=pmt(a, 0.7180 1.0000
b b=pmt(b, 0.2911 -0.2847 1.0000
c c=pmt(c, 0.6539 0.2455 -0.0211 1.0000
    
```

## § 10 . 食品・外食の栄養成分表示のスカイライン図・扇形散布図・三次元三色虫ピングラフ

食品・外食の栄養成分表示の3大栄養素について調査する<sup>8</sup>。

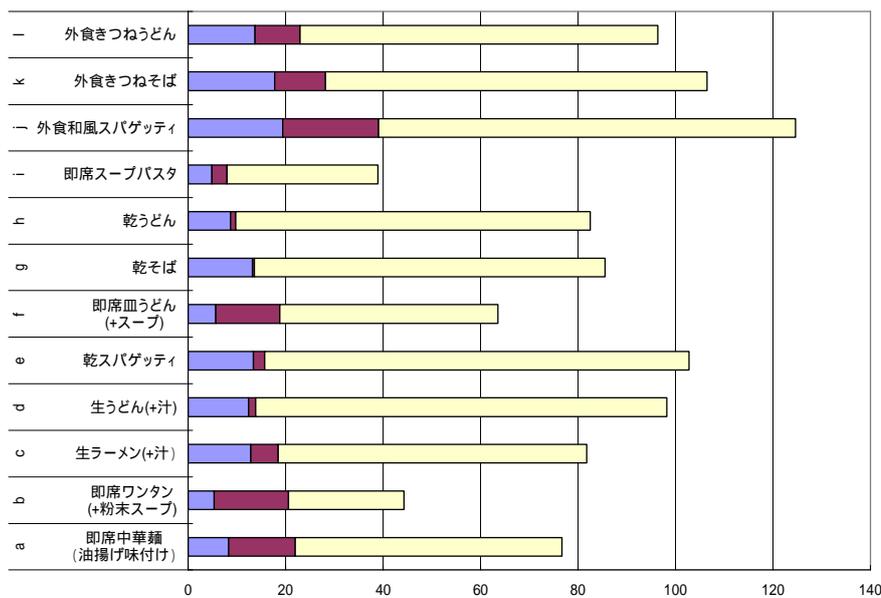
食品・外食のうち、栄養成分表示が記載されている実例を麺類について集めてみた。そのうちの3大栄養素「蛋白質」「脂質」「炭水化物」に注目し、その合計値を求め、次の3つのグラフを作画する。

- ・ 3大栄養素合計と「脂質」の比率の【スカイライン図】
- ・ 3大栄養素合計を縦軸に、「脂質」を横軸にとって描く【扇形散布図】
- ・ 横軸「蛋白質」、縦軸に「脂質」、奥行軸に「炭水化物」をとって描く三次元図に散布点のバブルを3大栄養素合計に比例させ、散布点の色を栄養素構成で変化させ、散布点から垂線を下ろす【三次元三色虫ピングラフ】

Excel に食品・外食（ここでは麺類）の栄養成分表示の調査結果を記述

品目	詳細	1食(g)	エネルギー(kcal)	蛋白質(g)	脂質(g)	炭水化物(g)	ナトリウム(g)	塩分(食塩相当量)(g)	蛋白質+脂質+炭水化物合計	
1 a	即席中華麺(油揚げ味付け)	85	375	8.3	13.7	54.7	2		76.7	
2 b	即席ワンタン(+粉末スープ)	52	253	5.4	15.2	23.7	2.1		44.3	
3 c	生ラーメン(+汁)	140	356	12.9	5.6	63.3	2.8		81.8	
4 d	生うどん(+汁)	220	401	12.4	1.5	84.3	1.4		98.2	
5 e	乾スパゲッティ	120	422	13.4	2.3	87.1	0		102.8	
6 f	即席血うどん(+スープ)	70	320	5.7	13.1	44.8	1.5		63.6	
7 g	乾そば	100	345	13.2	0.4	72	0.9		85.6	
8 h	乾うどん	100	336	8.7	1.1	72.7	1.3		82.5	
9 i	即席スープパスタ	42	170	4.9	3.1	31	0.7		39	
10 j	外食和風スパゲッティ		602	19.4	19.7	85.5		3.8	124.6	記載無しはスペース
11 k	外食きつねそば		405	17.8	10.4	78.3		5.3	106.5	
12 l	外食きつねうどん		368	13.7	9.3	73.4		5.9	96.4	

B11 のセルをクリックし、C23 のセルまでドラッグして選択し、さらに Ctrl キーを押しながら F11 のセルをクリックして、H23 までドラッグして選択 F11 キーをクリックして、グラフ作成。前§ 9のと同じ手順で積み上げ横棒グラフ



<sup>8</sup> 食品の標準成分については、香川 [ 2007 ] [ 2008 ] [ 2009 ] などを参照。多くの加工食品には標準栄養成分表が記載されている。その記載値の実測調査については菊谷・船山・建部・牛尾・井部・鎌田 [ 2008 ] など参照。外食についても、神戸市では「健康こうべ21」 <http://www.city.kobe.lg.jp/life/health/promotion/kobe21/> のサポーター店施設として栄養成分表示の飲食店を登録している。全国の多くの都市でも外食の栄養成分表示を推進している。

F12 のセルをクリックし , H23 のセルまでドラッグして選択して [コピー]

品目	詳細	1食(g)	エネルギー(kcal)	蛋白質(g)	脂質(g)	炭水化物(g)	ナトリウム(g)	塩分(食塩相当量)(g)	蛋白質+脂質+炭水化物合計
1 a	即席中華麺(油揚げ味付)	85	375	8.3	13.7	54.7	2		76.7
2 b	即席ワンタン(+粉末スープ)	52	253	5.4	15.2	23.7	2.1		44.3
3 c	生ラーメン(+汁)	140	356	12.9	5.6	63.3	2.8		81.8
4 d	生うどん(+汁)	220	401	12.4	1.5	84.3	1.4		98.2
5 e	乾スパゲッティ	120	422	13.4	2.3	87.1	0		102.8
6 f	即席血うどん(+スープ)	70	320	5.7	13.1	44.8	1.5		63.6
7 g	乾そば	100	345	13.2	0.4	72	0.9		85.6
8 h	乾うどん	100	336	8.7	1.1	72.7	1.3		82.5
9 i	即席スープパスタ	42	170	4.9	3.1	31	0.7		39
10 j	外食和風スパゲッティ		602	19.4	19.7	85.5		3.8	124.6
11 k	外食ぎつねそば		405	17.8	10.4	78.3		5.3	106.5
12 l	外食ぎつねうどん		368	13.7	9.3	73.4		5.9	96.4

Web 版 xcampus のページ skyline-nutrient-uc.htm のフォームに [貼り付け]

```

===== skyline-nutrient-uc =====
===== ユーザデータセクション
$$u
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い。
----- 各文字変数には漢字 2 文字 (英字 4 文字) のみ入力される。それを超える文字は無視される。
----- 文字系列変数名の先頭は「:n1,」「:n2,」「...」「:n6,」のいずれかを用いる
----- 識別文字系列変数名の先頭は「:ci,」を用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点, 終点番号, 数値系列変数名; 単位 蛋白質
           ,bb // 空白で同一ケース範囲, 数値系列変数名; 単位 脂質
           ,cc // 空白で同一ケース範囲, 数値系列変数名; 単位 炭水化物
-----
          データ入力指示コマンド
$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データをテキストファイルまたは Excel シートからコピー&ペーストされたい。
----- ユーザデータの各行の末尾にも「//」を挿入してコメント文を記述できる。
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする
8.3      13.7      54.7
5.4      15.2      23.7
12.9     5.6       63.3
12.4     1.5       84.3
13.4     2.3       87.1
5.7      13.1     44.8
13.2     0.4       72
8.7      1.1       72.7
4.9      3.1       31
19.4     19.7     85.5
17.8     10.4     78.3
13.7     9.3       73.4

===== 変数分析セクション
$$v
----- 変数記号割当
$a
a,aa // 蛋白質
b,bb // 脂質
c,cc // 炭水化物
-----
$d // 数値出力範囲
all // 全範囲

```

ケースの数  
ここでは 12 名の受講者

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[貼り付け]

```

$t // 変数変換コマンド
----- 分母 x として a,b,c の項目のいずれか 2 項目以内を選ぶ
...x=(a) // 蛋白質  これを分母 x に選ぶ場合には、先頭...を取る
x=(b) // 脂質  他を分母 x に選ぶ場合には、先頭に...を付ける
...x=(c) // 炭水化物 以下 同様
...x=(a+b) // 蛋白質+脂質
...x=(a+c) // 蛋白質+炭水化物
...x=(b+c) // 脂質+炭水化物

y=(a+b+c) // 3 大栄養素合計 y
s=(y)/x // 比率 この場合 3 大栄養素合計 y / 分母要素 x
P=:ci(y) // 個体識別文字列 P 作成
=pr*(y,x,s,a,b,c,P) // 数値プリント
..... 次行の 7 カラム目の 3 大栄養素合計 y を x や s への変更で別変量での並び替え可
j=r.g(y)blank // 3 大栄養素合計 y の大きい順(定数項 blank で欠測値にも末尾の順位)の順位変量 j
...j=r.l(y)blank // 小さい順の場合は先頭の...を取る

x=pmt(x,j) // 並び替え (順序数変量 j による)
y=pmt(y,j)
s=pmt(s,j)
a=pmt(a,j)
b=pmt(b,j)
c=pmt(c,j)
P=pmt(P,j)
P,nam,:ci,P=pmt(P,j) // 個体識別文字列の変量名の先頭は :ci が必須なので、変量名再設定
=pr*(y,x,s,a,b,c,P) // 数値プリント
【これ以降の数行は前§ 9 の と同じなので途中省略】
k=(-1,-1,+20) // 3 次元関数 f b= -a -c +20 (つまり a+b+c = 20) +20 変更対象
l=(-1,-1,+40) // 3 次元関数 f b= -a -c +40 (つまり a+b+c = 40) +40 変更対象
m=(-1,-1,+60) // 3 次元関数 f b= -a -c +60 (つまり a+b+c = 60) +60 変更対象
n=(-1,-1,+80) // 3 次元関数 f b= -a -c +80 (つまり a+b+c = 80) +80 変更対象
o=(-1,-1,+100) // 3 次元関数 f b= -a -c +100 (つまり a+b+c = 100) +100 変更対象
【これ以降は前§ 9 の と同じなので省略】

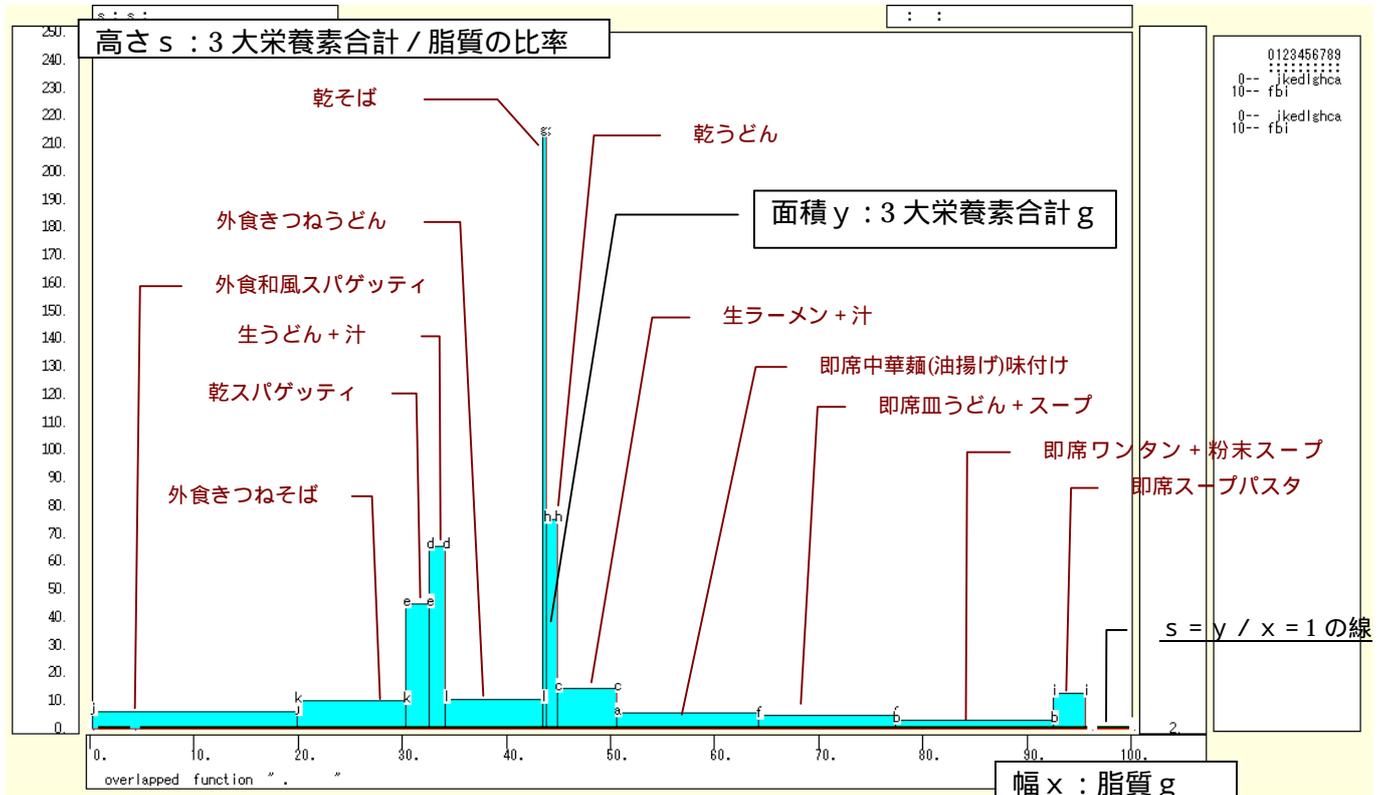
```

変数選択可

三大栄養素合計  
y=(a+b+c)  
の大きさに合わせて + 数値  
を変更して 3 次元図上の等量平面の関数を再設定

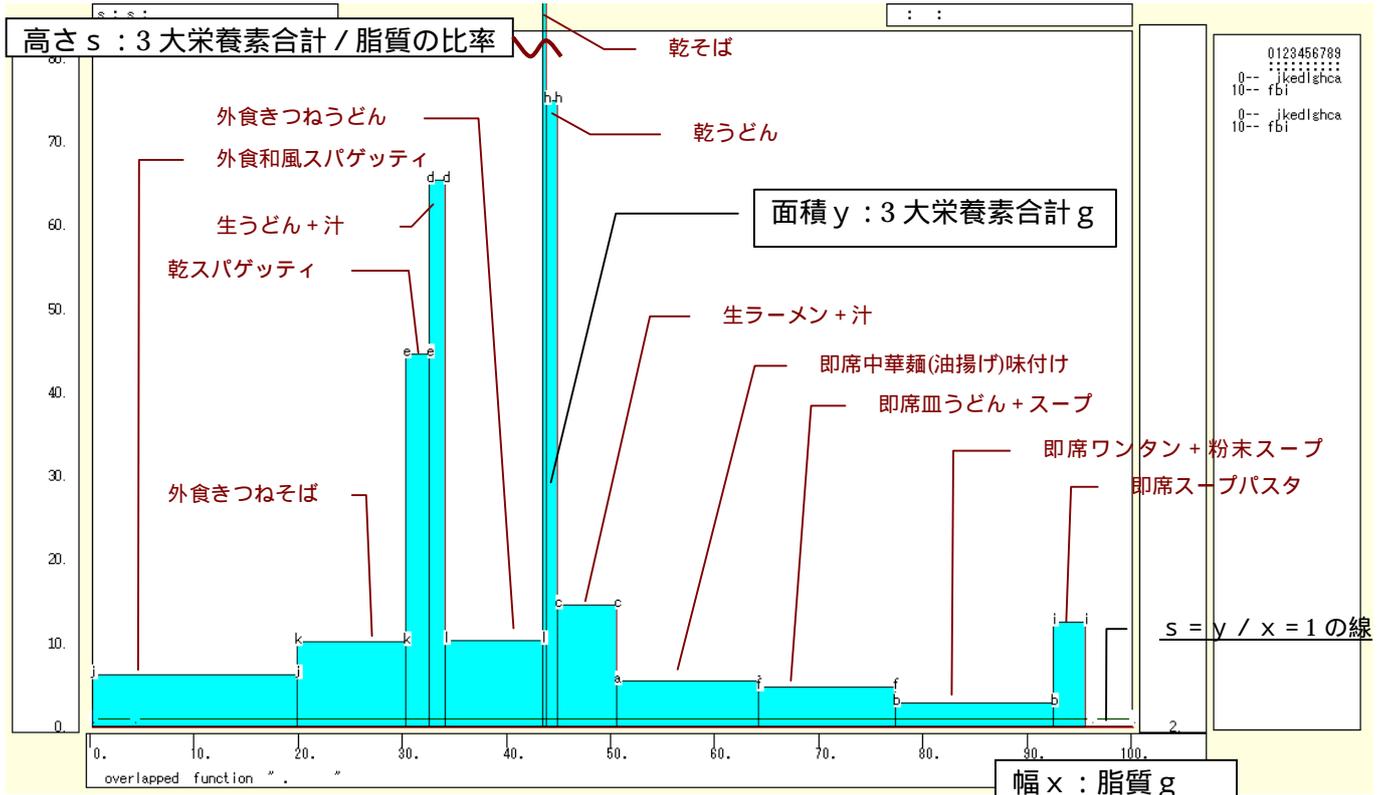
送信結果に対して [ 編集 ] [ すべて選択 ] し反転させ、 [ 編集 ] [ コピー ]  
xcampus ビューア の [ Web 結果の貼り付け ] ボタン をクリック  
前§ 9 の と同じ手順で

麺類の 3 大栄養素合計 / 脂質の【スカイライン図】(並びの順序は 3 大栄養素合計の降順)

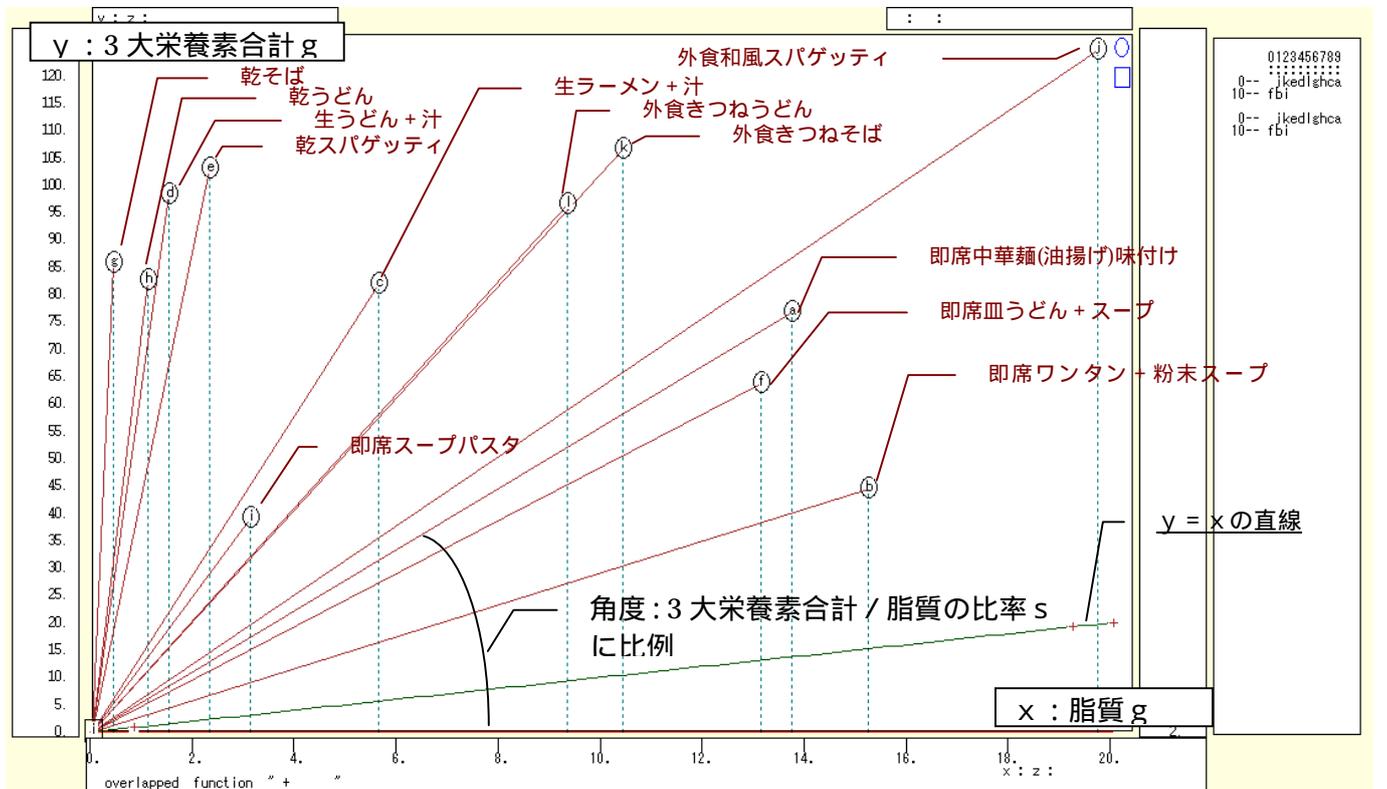


[横・縦軸] [3次元図縦軸伸張] [200%]/[150%]  
 [3次元図縦軸圧縮] [90%]/[99%]

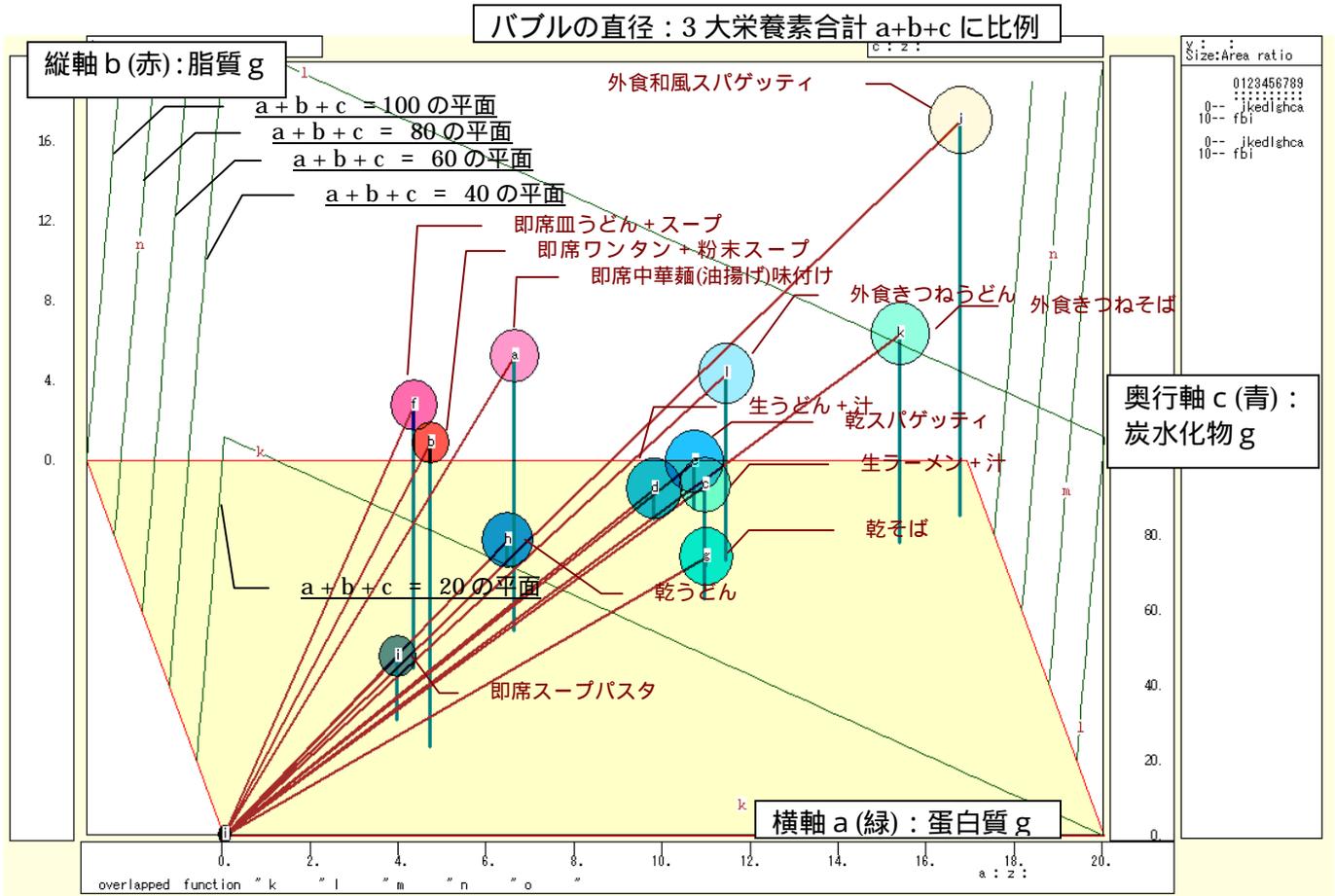
などの縦軸の伸張圧縮を何度か行って、印字 g の棒グラフを枠外に出してスカイラインを上方に伸張する。



前 § 9 の 同じ手順で麺類の 3大栄養素合計と脂質の【扇形散布図】



前§9のと同じ手順で麺類の蛋白質・脂質・炭水化物の三次元三色虫ピングラフ



xcampus ビューア の [ウインドウ] [num.n]

で num 数値ウインドウを最前面に出して、回帰分析結果の単相関係数行列を調べる。  
あるいは、 のブラウザ上の送信結果のテキストに表示される同じ結果を調べる。

```

simple correlation matrix, cases = 12
      y      a      b      c
y=pmt(y, a=pmt(a, b=pmt(b, c=pmt(c,
y y=pmt(y, 1.0000
a a=pmt(a, 0.9308 1.0000
b b=pmt(b, 0.0768 0.1097 1.0000
c c=pmt(c, 0.9466 0.8396 -0.2386 1.0000
    
```

ここで、y: 3大栄養素合計(a+b+c) g  
a: 蛋白質 g, b: 脂質 g, c: 炭水化物 g

## § 11 . 食品・外食の栄養成分表示の蛋白質・脂質・炭水化物の三色三角バブルグラフ

食品・外食の栄養成分表示の3大栄養素についての前§10の調査結果をそのまま使う。

食品・外食のうち、栄養成分表示が記載されている実例を麺類について集め、そのうちの3大栄養素の「蛋白質」「脂質」「炭水化物」に注目し、その合計値に占める各栄養素の構成比に関して、散布点の大きさ(バブル)を3大栄養素合計に比例させる【三色三角バブルグラフ】を作画する。

前§10のと同様に Excel に食品・外食(ここでは麺類)の栄養成分表示の調査結果を記述

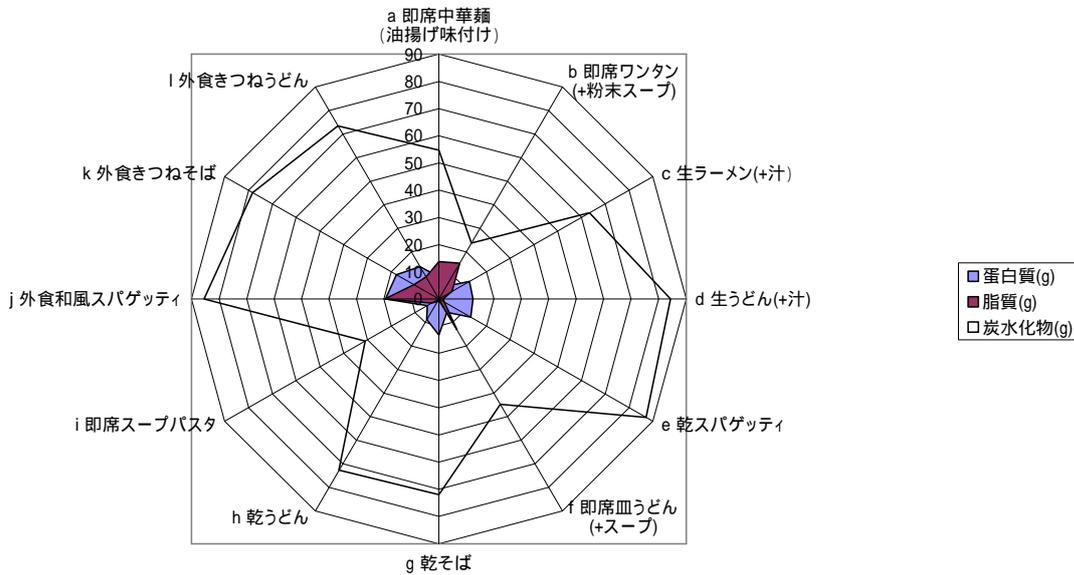
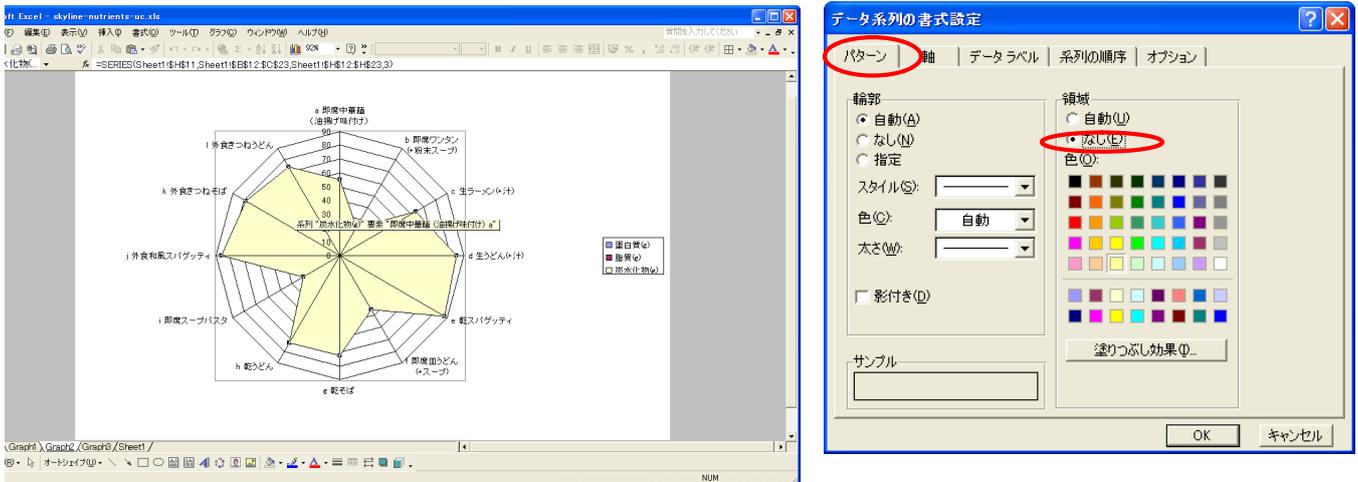
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11		品目	詳細	1食(g)	エネルギー(kcal)	蛋白質(g)	脂質(g)	炭水化物(g)	ナトリウム(g)	塩分(食塩相当量)(g)	蛋白質+脂質+炭水化物合計			
12	1	a	即席中華種(油揚げ味付け)	85	375	8.3	13.7	54.7	2		76.7			
13	2	b	即席フンタン(+粉末スープ)	52	253	5.4	15.2	23.7	2.1		44.3			
14	3	c	生ラーメン(+汁)	140	356	12.9	5.6	63.3	2.8		81.8			
15	4	d	生うどん(+汁)	220	401	12.4	1.5	84.3	1.4		98.2			
16	5	e	乾スパゲッティ	120	422	13.4	2.3	87.1	0		102.8			
17	6	f	即席血うどん(+スープ)	70	320	5.7	13.1	44.8	1.5		63.6			
18	7	g	乾そば	100	345	13.2	0.4	72	0.9		85.6			
19	8	h	乾うどん	100	336	8.7	1.1	72.7	1.3		82.5			
20	9	i	即席スープパスタ	42	170	4.9	3.1	31	0.7		39			
21	10	j	外食和風スパゲッティ		602	19.4	19.7	85.5		3.8	124.6			記載無しはスペース
22	11	k	外食きつねそば		405	17.8	10.4	78.9		5.3	106.5			
23	12	l	外食きつねうどん		368	13.7	9.3	73.4		5.9	96.4			

B11のセルをクリックし、C23のセルまでドラッグして選択し、さらにCtrlキーを押しながらF11のセルをクリックして、H23までドラッグして選択  
F11キーをクリックして、グラフ作成。

[グラフ] [グラフの種類]上で [レーダー]で 形式[塗りつぶしレーダーチャート]を選択  
[グラフ] [プロットエリアの書式設定]上で 領域の色で 白 を選択



品目を軸とするレーダーチャートが作画される  
 炭水化物の系列の領域が、蛋白質や脂質の領域を覆い隠している。  
 図の中の炭水化物の系列の領域を右クリック [データ系列の書式設定]  
 [パターン] [領域]で「なし」選択



F12 のセルをクリックし, H23 のセルまでドラッグして選択して [コピー]

品目	詳細	1食(g)	エネルギー (kcal)	蛋白質(g)	脂質(g)	炭水化物(g)	ナトリウム (g)	塩分(食塩相当量) (g)	蛋白質+脂質+炭水化物合計
1 a	即席中華麺 (油揚げ味付け)	85	375	8.3	13.7	54.7	2		76.7
2 b	即席ワンタン (+粉末スープ)	52	253	5.4	15.2	23.7	2.1		44.3
3 c	生ラーメン(+汁)	140	356	12.9	5.6	63.3	2.6		81.8
4 d	生うどん(+汁)	220	401	12.4	1.5	84.3	1.4		96.2
5 e	乾スパゲッティ	120	422	13.4	2.3	87.1	0		102.8
6 f	即席血うどん (+スープ)	70	320	5.7	13.1	44.8	1.5		63.6
7 g	乾そば	100	345	13.2	0.4	72	0.9		85.6
8 h	乾うどん	100	336	8.7	1.1	72.7	1.3		82.5
9 i	即席スープパスタ	42	170	4.8	3.1	31	0.7		39
10 j	外食和風スパゲッティ		602	19.4	19.7	85.5		3.8	124.6
11 k	外食きつねそば		405	17.8	10.4	78.3		5.3	106.5
12 l	外食きつねうどん		368	13.7	9.3	73.4		5.9	96.4

Web 版 xcampus のページ ternary-nutrient-uc.htm のフォームに [ 貼り付け ]

```

===== ternary-nutrient-uc =====
===== ユーザデータセクション
$$u
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い。
----- 各文字変数には漢字 2 文字 ( 英字 4 文字 ) のみ入力される。それを超える文字は無視される。
----- 文字系列変数名の先頭は「:n1,」「:n2,」...「:n6,」のいずれかを用いる
----- 識別文字系列変数名の先頭は「:oi,」を用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点,終点番号,数値系列変数名;単位 蛋白質
          ,bb // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 脂質
          ,cc // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 炭水化物
-----
データ入力指示コマンド
$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データを
----- テキストファイルまたは Excel シートからコピー & ペーストされたい。
----- ユーザデータの各行の末尾にも「//」を挿入してコメント文を記述できる。
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする
8.3      13.7     54.7
5.4      15.2     23.7
12.9     5.6       63.3
12.4     1.5       84.3
13.4     2.3       87.1
5.7      13.1     44.8
13.2     0.4       72
8.7      1.1       72.7
4.9      3.1       31
19.4     19.7     85.5
17.8     10.4     78.3
13.7     9.3       73.4
===== 変数分析セクション
$$v
----- 変数記号割当
$a
a,aa // 蛋白質
b,bb // 脂質
c,cc // 炭水化物
$d // 数値出力範囲
all // 全範囲
-----
$t // 変数変換コマンド
----- X,Y,Z の各変数と上記の a,b,c の入力変数とを対応させる
X=(a) // 蛋白質
Y=(b) // 脂質
Z=(c) // 炭水化物
S=(X+Y+Z) // 3 大栄養素合計 S
x=(X/S)*100 // 蛋白質構成比 x
y=(Y/S)*100 // 脂質構成比% y
z=(Z/S)*100 // 炭水化物構成比% z
p=:ci(x) // データの散布点印字用の文字系列 p
=pr*(X,Y,Z,S,x,y,z,p) // 数値プリント
-----
$r // 回帰コマンド
,run,y=(x,z) // 被説明変数 y,説明変数 x,z による重回帰の計測
,run,Y=(X,Z) // 被説明変数 Y,説明変数 X,Z による重回帰の計測
-----
$t // 変数変換コマンド
f=(-1,-1,+100) // 関数 f y= -x -z +100 (つまり x+y+z = 100)
i=(100,50,0,0,0,50) // 三角形の頂点と中点の座標
j=(0,50,100,50,0,0)
k=(0,0,0,50,100,50)
Q=:ci(i)***** // 三角形の頂点と中点の 3 次元関印字用の文字系列 Q
.....
@=(0*x) // 原点の変数 ( ケースの数はデータ分 )
i=(@,i) // 原点の変数と三角形の頂点と中点を連結した変数
j=(@,j)
k=(@,k)
Q=(p,Q) // データの散布点印字変数 p と頂点と中点の印字変数 Q の連結
Q,nam,:ci,Q=(p,Q) // 変数 Q が印字文字系列であることを示す変数名に再設定
.... =pr*(i,j,k,Q) // 数値プリントしてチェックするには先頭...を取る

```

ケースの数  
ここでは 12 名の顧客数

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[ 貼り付け ]

変数対応関係は変更可

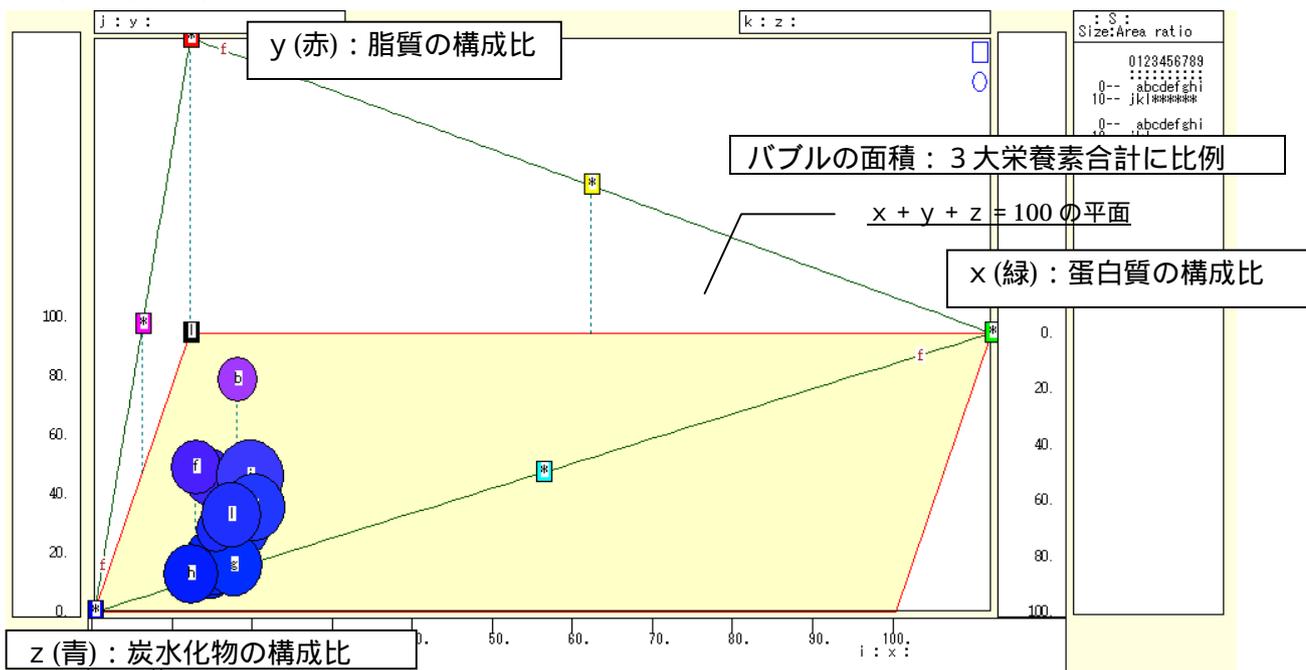
```

----- 三角グラフ平面用に変換
Y=(y) // データの三角グラフ平面への縦軸変換
X=(2*x+y)/1.7320508 // データの三角グラフ平面への横軸変換
U=(1.732,0) // 関数 U Y=1.732X+0
V=(-1.732,200) // 関数 V Y=-1.732X+200
..... 三角形の頂点と中点の座標
J=(j) // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への縦軸変換
I=(2*i+j)/1.7320508 // 三角形の頂点と中点の三角グラフ平面への横軸変換
----- 小さい三角形の頂点の座標
a=(0,0,50) // 中三角形の場合は a=(0,0,70)
b=(0,50,0) // b=(0,70,0)
c=(100,50,50) // c=(100,30,30)
.... // @は @(0*x) として定義済みで、原点の变量 (ケースの数はデータ分)
a=(@,a) // 原点の变量と小さい三角形の頂点を連結した变量
b=(@,b)
c=(@,c)
-----
B=(b) // 小さい三角形の頂点の三角グラフ平面への縦軸変換
A=(2*a+b)/1.7320508 // 小さい三角形の頂点の三角グラフ平面への横軸変換
v=(-1.732,100) // 小三角形の右辺関数 v Y=-1.732X+ (50*2) 中三角形の場合 v=(-1.732,140)
===== グラフセクション
$$g
$z // ゼロ軸表示
xyzXY // 变量 xyzXY についてゼロ軸表示
$g // 目盛
X,001 // X 变量の目盛 1 間隔 (標準は 10 間隔)
Y,001 // Y 变量の目盛 1 間隔 (標準は 10 間隔)
----- 3次元図
$3 // 三角グラフ立体
j,i,k,Q,* // 縦軸 j, 横軸 i, 奥行軸 k, 散布点印字 Q, 合成用保存*
y,x,z,p=S,f,* // 縦軸 y, 横軸 x, 奥行軸 z, 印字 p=バブル变量 S, 関数 f, 合成用保存*
// 合成
$3 // 三角グラフ平面
J,I, ,Q,* // 縦軸 J, 横軸 I, 奥行軸なし, 印字 Q, 合成用保存*
Y,X, ,p=S,U,V,* // 縦軸 Y, 横軸 X, 奥行軸なし, 印字 p=バブル变量 S, 関数 U,V, 合成用保存*
// 合成
$3 // 小さい三角グラフ平面
B,A, ,Q,* // 縦軸 B, 横軸 A, 奥行軸なし, 印字 Q, 合成用保存*
Y,X, ,p=S,U,v,* // 縦軸 Y, 横軸 X, 奥行軸なし, 印字 p=バブル变量 S, 関数 U,v, 合成用保存*
// 合成
===== 終了セクション
$$

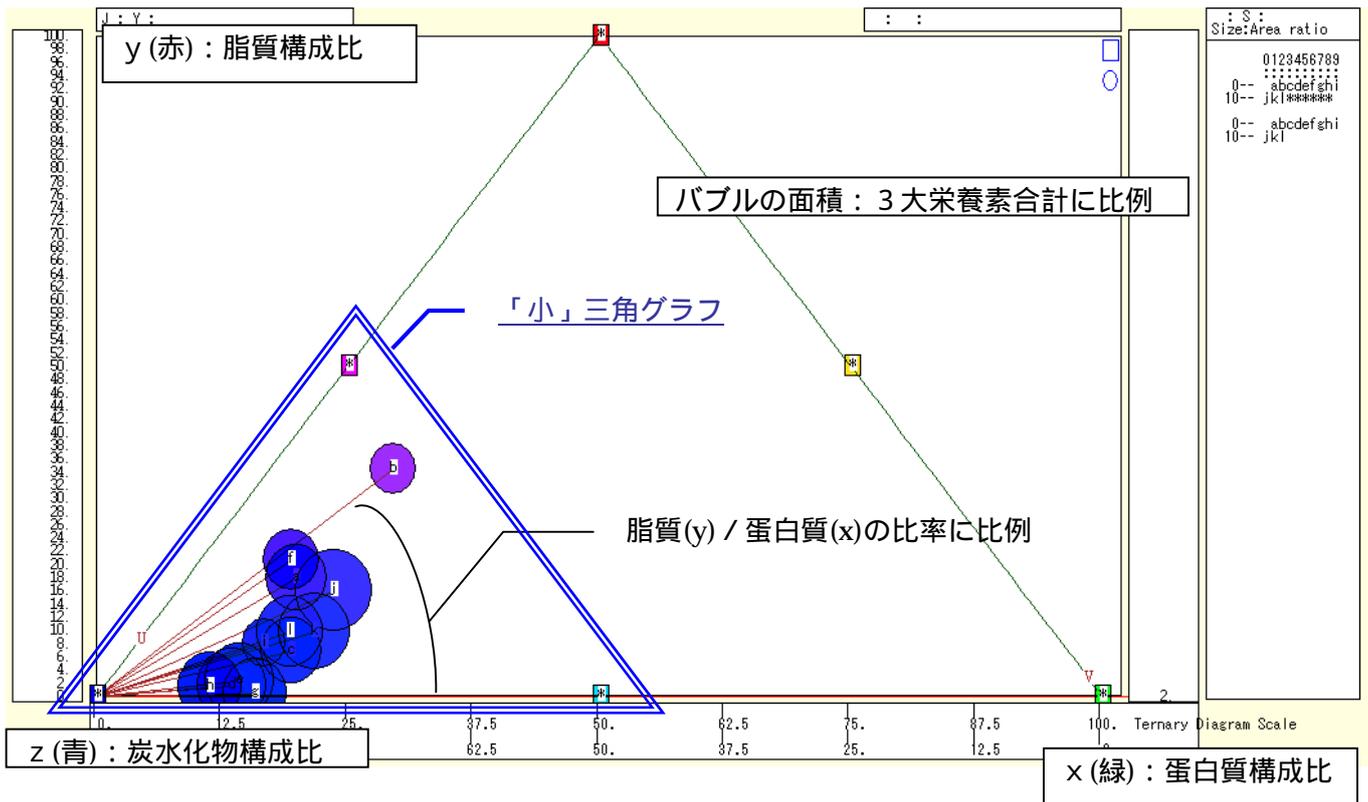
```

送信結果に対して [編集] [すべて選択] し反転させ  [編集] [コピー] xcampus ビューア の [Web 結果の貼り付け] ボタン をクリック

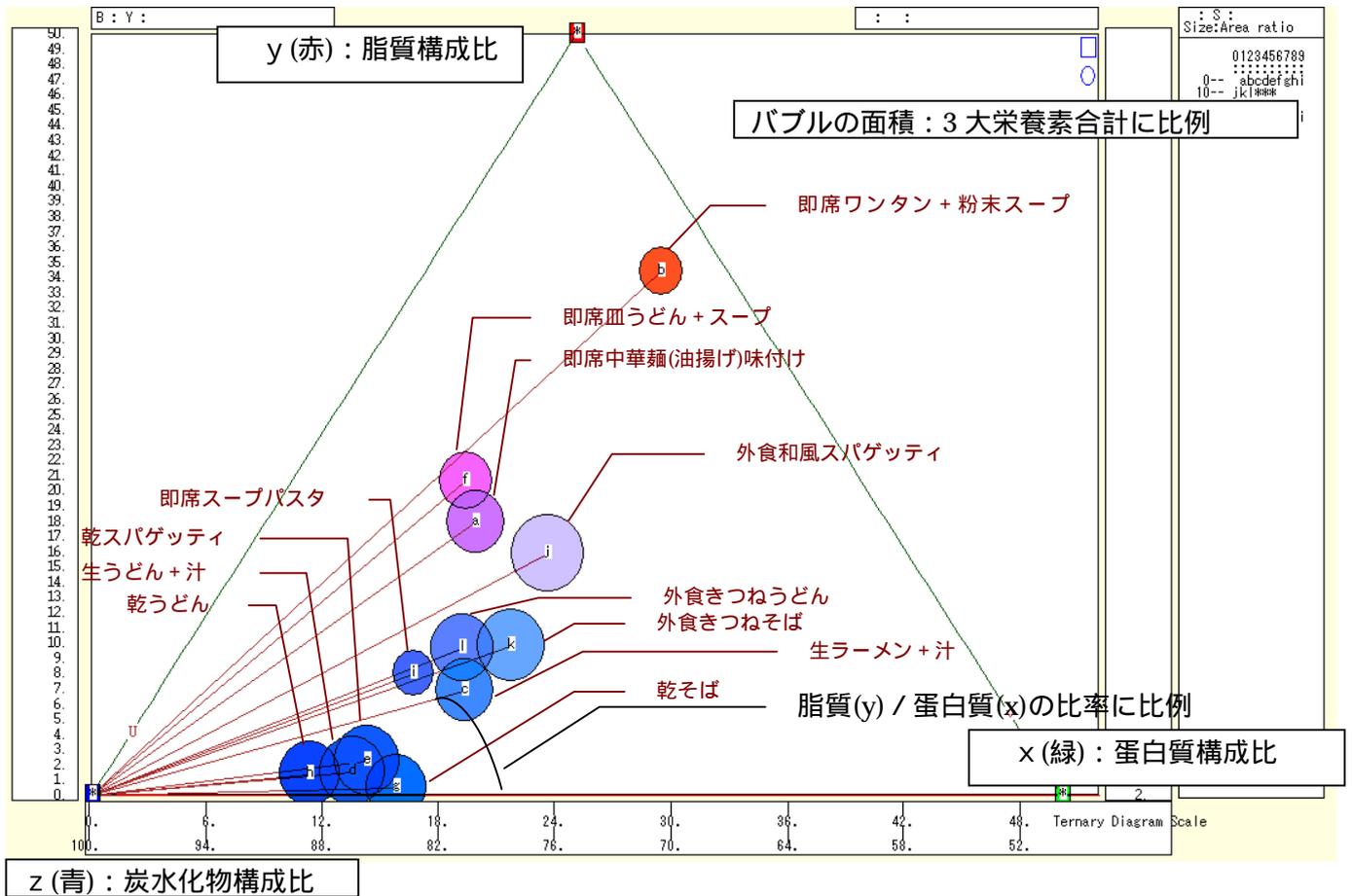
§ 6・§ 7・§ 8 の 同じ操作で蛋白質・脂質・炭水化物の栄養素構成比の 3次元バブルプロット作画



§ 6・§ 7・§ 8のと同じ操作で蛋白質・脂質・炭水化物の栄養素構成比の三色三角バブルグラフを作画



蛋白質・脂質・炭水化物の栄養素構成比の「小」三色三角バブルグラフを作画  
 上図では、すべての散布点が左下方に集中し、青系のみ色彩になっている。左下方の小さい三角形の頂点に改めて三原色を割り振った「小」三色三角バブルグラフを、下記の操作手順で描く。



[ウインドウ]メニュー [新しいウインドウを開く] で  
 3次元バブルプロット や三色三角バブルグラフ とは別のウインドウに「小」三色三角バブルグラフを描く。  
 メニューまたはポップアップ・メニューで

- [表示] [次のグラフ]の操作を8回繰り返して、最後のグラフを表示する。
- [修飾] [散布点の表現] [点識別]
- [奥行軸] [圧縮] [0%]
- [修飾] [3次元散布点マーク] [表示 順]
- [修飾] [3次元散布点の塗りつぶし色] [色平面 RGB 高強度]
- [修飾] [3次元散布点の塗りつぶし色] [塗りつぶし色の透過処理] [透過させる]
- [修飾] [3次元散布点の輪郭サイズ] [1.5倍]/[2倍]/[0.9倍]

適当なバブルサイズになるように輪郭サイズを何度か調整する

- [修飾] [3次元図の横軸目盛を三角グラフ用に変更] [変更]
- [横・縦軸] [横軸伸張] [110%]/[101%]
- [横・縦軸] [横軸圧縮] [90%]/[99%]

三角形の右下の頂点が右端に収まるように横軸の伸張圧縮を何度か行う

- [横・縦軸] [3次元図縦軸伸張] [110%]/[101%]
- [横・縦軸] [3次元図縦軸圧縮] [90%]/[99%]

三角形の中央の頂点が上端に収まるように縦軸の伸張圧縮を何度か行う

また、左下の(0,0,100)の点と各散布点を結ぶ直線(リンク線)を描くには

- [修飾] [3次元散布点リンク] [直線描画]

なお、リンク線と水平軸との角度は、 $y/x$ の比率に比例する。

**xcampus ビューア** の [ウインドウ] [num.n]

で num 数値ウインドウを最前面に出して、回帰分析結果の単相関係数行列を調べる。  
 あるいは、 のブラウザ上の送信結果のテキストに表示される同じ結果を調べる。

```

simple correlation matrix, cases = 12
      y      x      z
y=(Y/S)* x=(X/S)* z=(Z/S)*
y y=(Y/S)*  1.0000
x x=(X/S)* -0.2821  1.0000
z z=(Z/S)* -0.9712  0.0453  1.0000

simple correlation matrix, cases = 12
      Y      X      Z
Y=(b) X=(a) Z=(c)
Y Y=(b)  1.0000
X X=(a)  0.1097  1.0000
Z Z=(c) -0.2386  0.8396  1.0000
  
```

ここで、 $y$  : 脂質構成比% ,  $x$  : 蛋白質構成比% ,  $z$  : 炭水化物構成比%  
 $Y(b)$  : 脂質 g ,  $X(a)$  : 蛋白質 g ,  $Z(c)$  : 炭水化物 g

## § 12 . 食品成分の脂肪酸構成のスカイライン図・扇形散布図・三次元三色虫ピングラフ

食品成分の脂肪酸構成について調査する<sup>9</sup>。

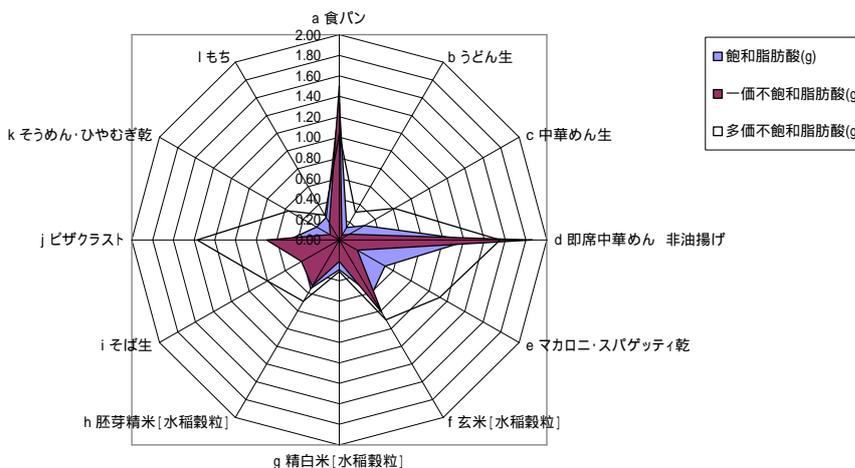
食品のうち穀類について、「飽和脂肪酸」「一価不飽和脂肪酸」「多価不飽和脂肪酸」の脂肪酸データを集め、次の3つのグラフを作成する。

- ・主要脂肪酸合計と「一価不飽和脂肪酸」の比率の【スカイライン図】
- ・主要脂肪酸合計を縦軸に、「一価不飽和脂肪酸」を横軸にとりて描く【扇形散布図】
- ・横軸「飽和脂肪酸」、縦軸に「一価不飽和脂肪酸」、奥行軸に「多価不飽和脂肪酸」をとって描く三次元図に散布点のバブルを主要脂肪酸合計<sup>10</sup>に比例させ、散布点の色を脂肪酸構成で変化させ、散布点から垂線を下ろす【三次元三色虫ピングラフ】

Excel に食品（ここでは穀類）の脂肪酸構成を記述

Microsoft Excel - ternary-fatty-acids-uc.xls																	
飽和脂肪酸(g)																	
A	B	C	D	E	F	G	H										
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12	1	a	食パン	100	4.4	1.33	1.50	1.04									
13	2	b	うどん生	100	0.6	0.14	0.05	0.31									
14	3	c	中華めん生	100	1.2	0.28	0.11	0.61									
15	4	d	即席中華めん 非油揚げ	100	5.2	1.26	1.86	1.55									
16	5	e	マカロニ・スパ ゲッティ乾	100	2.2	0.51	0.20	1.12									
17	6	f	玄米[水稲穀粒]	100	2.7	0.62	0.62	0.90									
18	7	g	精白米[水稲穀粒]	100	0.9	0.29	0.21	0.31									
19	8	h	胚芽精米[水稲穀粒]	100	2.0	0.55	0.52	0.69									
20	9	i	そば生	100	1.9	0.40	0.42	0.80									
21	10	j	ピザクラスト	100	3.0	0.49	0.70	1.37									
22	11	k	そうめん・ひやむぎ乾	100	1.1	0.25	0.10	0.56									
23	12	l	もち	100	0.8	0.25	0.19	0.28									

B11 のセルをクリックし、C23 のセルまでドラッグして選択し、さらに Ctrl キーを押しながら F11 のセルをクリックして、H23 までドラッグして選択 F11 キーをクリックして、グラフ作成。前§ 11 のと同じ手順でレーダーチャート作画



<sup>9</sup> 食品成分値については、文部科学省 科学技術・学術審議会・資源調査分科会 報告 [ 2005 ] や香川 [ 2009 ] などを参照されたい。文部科学省のページ [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/toushin/05031802.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/toushin/05031802.htm) で閲覧できる。

<sup>10</sup> 主要脂肪酸合計は、「飽和脂肪酸」「一価不飽和脂肪酸」「多価不飽和脂肪酸」の合計である。これら以外の脂肪酸は微量なので本稿の分析から外している。即席めんの脂質・脂肪酸組成については坂牧・井口・菊谷・市川 [ 2001 ] を参照。

F12 のセルをクリックし , H23 のセルまでドラッグして選択して [コピー]

品目	詳細	単位(可食部g)	脂質(g)	飽和脂肪酸(g)	一価不飽和脂肪酸(g)	多価不飽和脂肪酸(g)	主要脂肪酸合計
1 a	食パン	100	4.4	1.33	1.50	1.04	3.87
2 b	うどん生	100	0.6	0.14	0.05	0.31	0.50
3 c	中華めん生	100	1.2	0.28	0.11	0.61	1.00
4 d	即席中華めん 非油揚げ	100	5.2	1.26	1.86	1.55	4.67
5 e	マカロニ・スパ グッティ乾	100	2.2	0.51	0.20	1.12	1.83
6 f	玄米[水稲穀粒]	100	2.7	0.62	0.82	0.90	2.34
7 g	精白米[水稲穀粒]	100	0.9	0.29	0.21	0.31	0.81
8 h	胚芽精米[水稲穀粒]	100	2.0	0.55	0.52	0.69	1.76
9 i	そば生	100	1.9	0.40	0.42	0.80	1.62
10 j	ピザクラスト	100	3.0	0.49	0.70	1.37	2.56
11 k	そうめん・ひやむぎ乾	100	1.1	0.25	0.10	0.56	0.91
12 l	もち	100	0.8	0.25	0.19	0.28	0.72

Web 版 xcampus のページ skyline-fatty-acids-uc.htm のフォームに [貼り付け]

```

===== skyline-fatty-acids-uc =====
===== ユーザデータセクション
$$u
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い .
----- 各文字変数には漢字 2 文字 (英字 4 文字) のみ入力される それを超える
----- 文字系列変数名の先頭は「:n1,」「:n2,」...「:n6,」のいずれかを用いる
----- 識別文字系列変数名の先頭は「:ci,」を用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点,終点番号 ,数値系列変数名;単位 飽和脂肪酸
,bb // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 一価不飽和脂肪酸
,cc // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 多価不飽和脂肪酸
-----
データ入力指示コマンド

$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データを
----- テキストファイルまたは Excel シートからコピー&ペーストされたい .
----- ユーザデータの各行の末尾にも「//」を挿入してコメント文を記述できる .
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする

1.33 1.50 1.04
0.14 0.05 0.31
0.28 0.11 0.61
1.26 1.86 1.55
0.51 0.20 1.12
0.62 0.82 0.90
0.29 0.21 0.31
0.55 0.52 0.69
0.40 0.42 0.80
0.49 0.70 1.37
0.25 0.10 0.56
0.25 0.19 0.28

===== 変数分析セクション
$$v
$a // 変数記号割当
a,aa // 飽和脂肪酸
b,bb // 一価不飽和脂肪酸
c,cc // 多価不飽和脂肪酸
$d // 数値出力範囲
all // 全範囲
-----
$t // 変数変換コマンド
    
```

ケースの数  
ここでは 12 名の受講者

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[貼り付け]

```

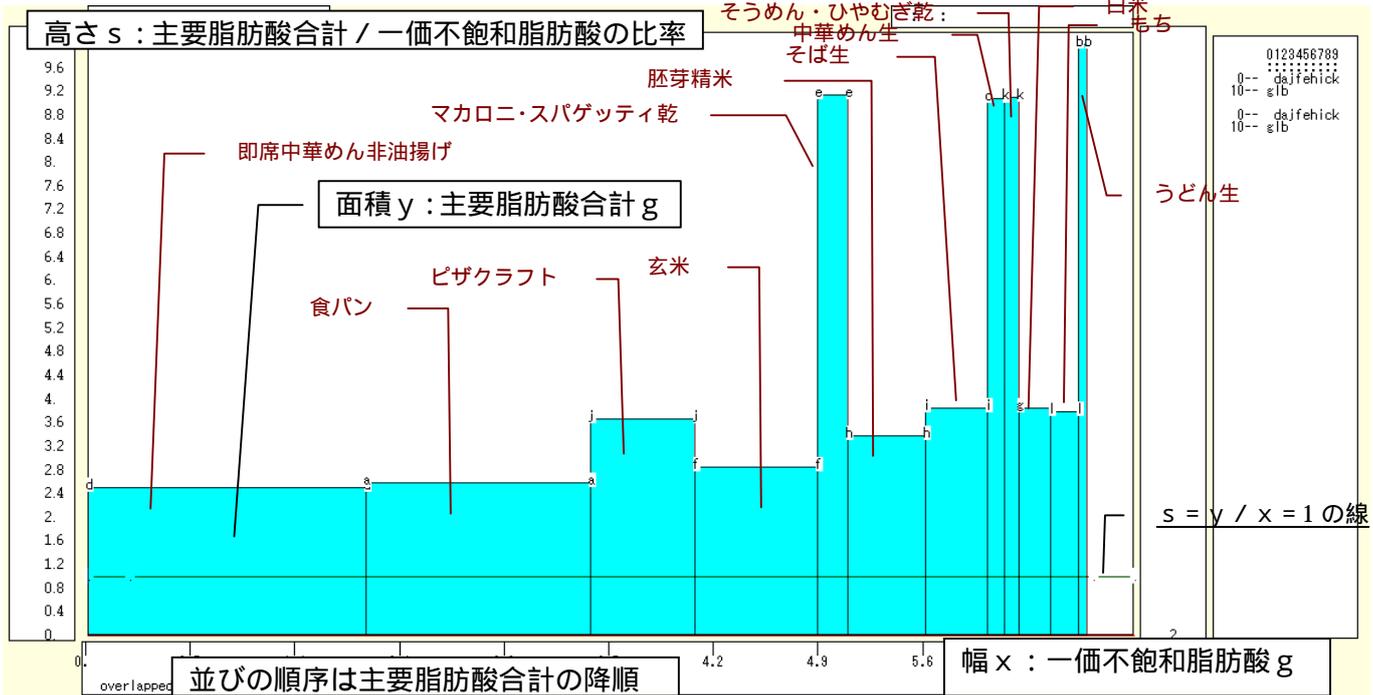
----- 分母 x として a,b,c の項目のいずれか 2 項目以内を選ぶ
...x=(a) // 飽和脂肪酸           これを分母 x に選ぶ場合には、先頭...を取る
x=(b) // 一価不飽和脂肪酸       他を分母 x に選ぶ場合には、先頭に...を付ける
...x=(c) // 多価不飽和脂肪酸     以下 同様
...x=(a+b) // 飽和脂肪酸+一価不飽和脂肪酸
...x=(a+c) // 飽和脂肪酸+多価不飽和脂肪酸
...x=(b+c) // 一価不飽和脂肪酸+多価不飽和脂肪酸
-----
y=(a+b+c) // 主要脂肪酸合計 y
s=(y)/x // 比率 この場合 主要脂肪酸合計 y / 分母要素 x
P=:ci(y) // 個体識別文字列 P 作成
=pr*(y,x,s,a,b,c,P) // 数値プリント
..... 次行の 7 カラム目の主要脂肪酸合計 y を x や s への変更で別変量での並び替え可
j=r.g(y)blank // 主要脂肪酸合計 y の大きい順(定数項 blank で欠測値にも末尾の順位)の順位変量 j
...j=r.l(y)blank // 小さい順の場合は先頭の...を取る
x=pmt(x,j) // 並び替え(順序数変量 j による)
y=pmt(y,j)
s=pmt(s,j)
a=pmt(a,j)
b=pmt(b,j)
c=pmt(c,j)
P=pmt(P,j)
P,nam,:ci,P=pmt(P,j) // 個体識別文字列の変量名の先頭は :ci が必須なので、変量名再設定
=pr*(y,x,s,a,b,c,P) // 数値プリント
q=cum(x) // x の累和 q<i>=x<1>+x<2>+...+x<i-1>+x<i>
r=(q-x) // 直前までの累和 r<i>=x<1>+x<2>+...+x<i-1> =q<i>-x<i>
.....
h=(1) // h 比率 = 主要脂肪酸合計 y / 分母要素 x の参考値として 1
.= (0,h) // スカイライン図上の比率 h の横線 y=0*x+h の右辺係数 [0,h] の関数「.」
+=(h,0) // 扇形散布図上の比率 h の斜線 y=h*x+0 の右辺係数 [h,0] の関数「+」
z=(0*y) // すべてゼロの数値の変量 z を作成(扇形散布図の原点に利用)
k=(-1,-1,+1) // 3次元関数 f b= -a -c +1 (つまり a+b+c = 1) +1 変更対象
l=(-1,-1,+2) // 3次元関数 f b= -a -c +2 (つまり a+b+c = 2) +2 変更対象
m=(-1,-1,+3) // 3次元関数 f b= -a -c +3 (つまり a+b+c = 3) +3 変更対象
n=(-1,-1,+4) // 3次元関数 f b= -a -c +4 (つまり a+b+c = 4) +4 変更対象
o=(-1,-1,+5) // 3次元関数 f b= -a -c +5 (つまり a+b+c = 5) +5 変更対象
$r // 回帰分析
,run,y=(x) // y を被説明(従属)変数とし,x を説明(独立)変数とする回帰
,run,y=(a,b,c) // 被説明変数 y, 説明変数 a,b,c による重回帰の計測
=====
【これ以降は § 9・§ 10 の と同じなので省略】

```

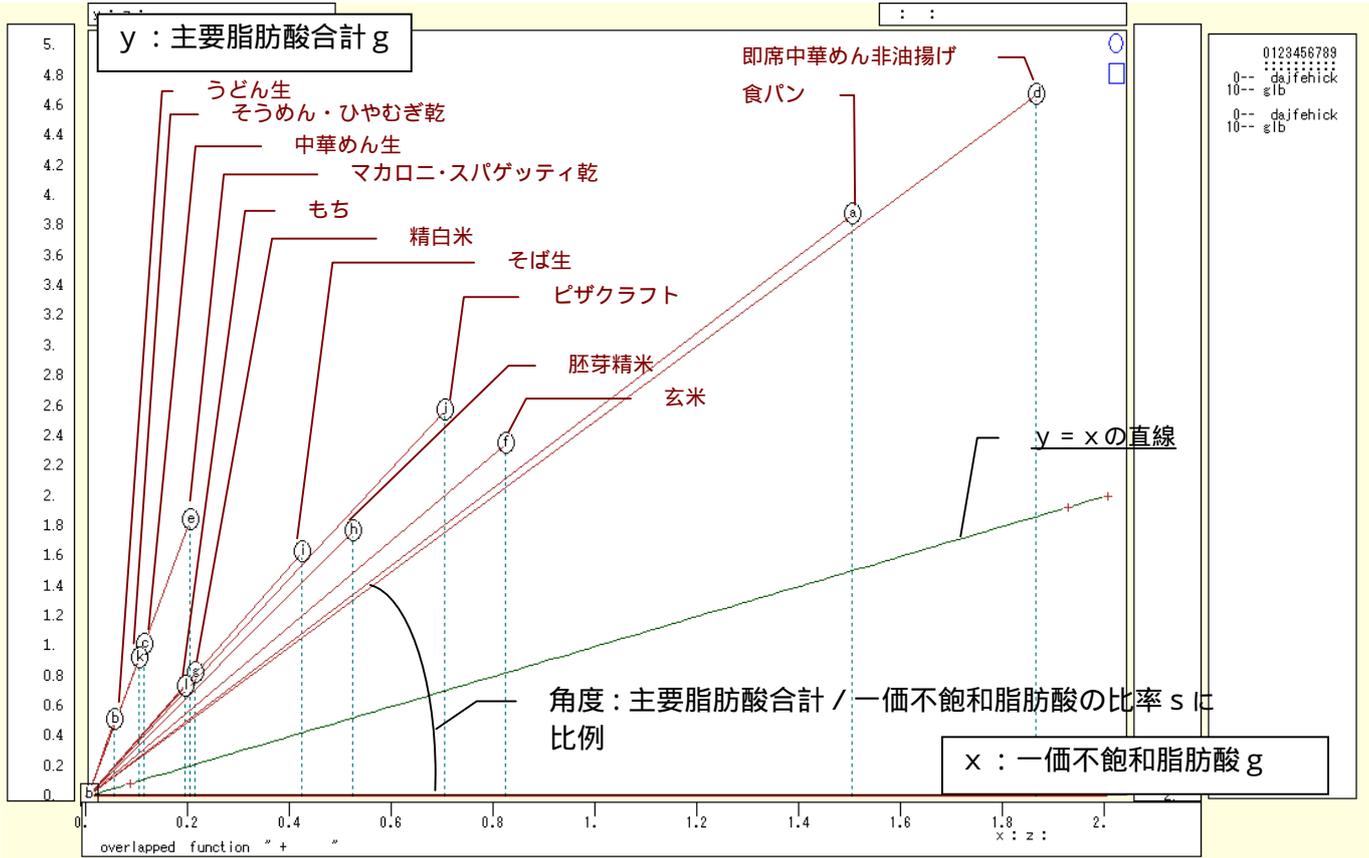
変量選択可

主要脂肪酸合計  
 $y=(a+b+c)$   
 の大きさに合わせて + 数値  
 を変更して 3 次元  
 図上の等量平面の  
 関数を再設定

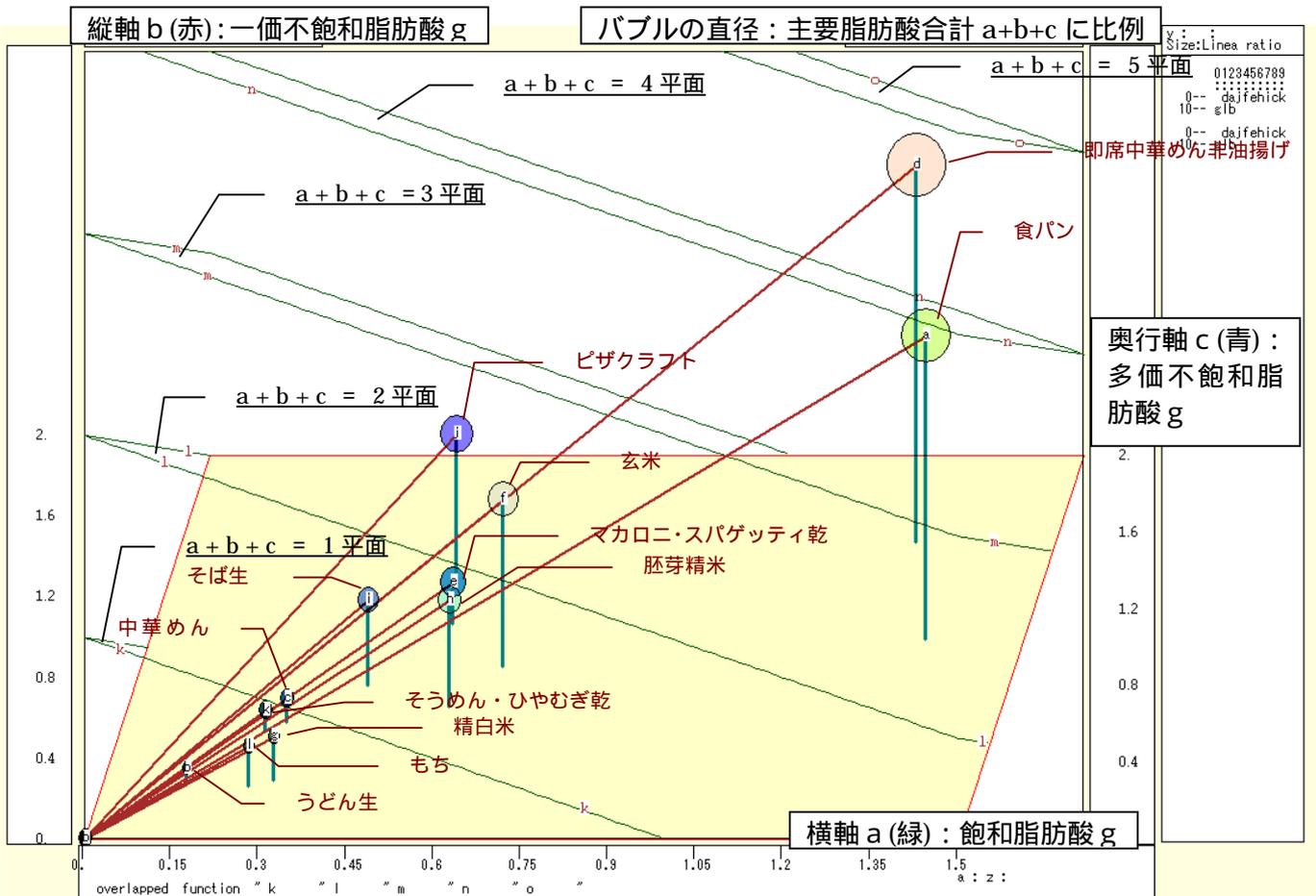
送信結果に対して [編集] [すべて選択] し反転させ、 [編集] [コピー]  
 xcampus ビューア の [Web 結果の貼り付け] ボタン  をクリック  
 § 9・§ 10 の と同じ手順で主要脂肪酸合計 / 一価不飽和脂肪酸の【スカイライン図】



§ 9・§ 10のと同じ手順で主要脂肪酸合計と一価不飽和脂肪酸の【扇形散布図】



§ 9・§ 10のと同じ手順で飽和・一価不飽和・多価不飽和の脂肪酸の三次元三色虫ピングラフ



で num 数値ウィンドウを最前面に出して、回帰分析結果の単相関係数行列を調べる。  
あるいは、 のブラウザ上の送信結果のテキストに表示される同じ結果を調べる。

```
simple correlation matrix, cases = 12
  y      a      b      c
y=pmt(y, a=pmt(a, b=pmt(b, c=pmt(c,
y y=pmt(y, 1.0000
a a=pmt(a, 0.9600 1.0000
b b=pmt(b, 0.9727 0.9599 1.0000
c c=pmt(c, 0.8721 0.7284 0.7490 1.0000
```

ここで、y：主要脂肪酸合計(a+b+c) (g)

a：飽和脂肪酸(g)，b：一価不飽和脂肪酸(g)，c：多価不飽和脂肪酸(g)

### § 13 . 食品成分の脂肪酸構成の飽和・一価不飽和・多価不飽和の三色三角バブルグラフ

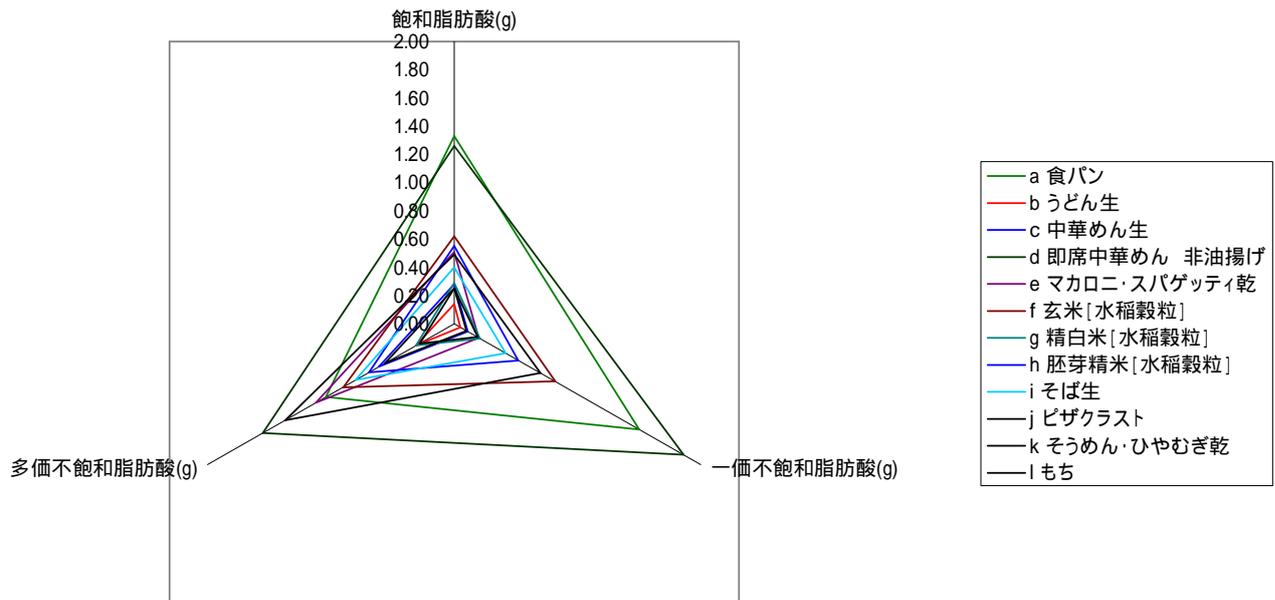
食品成分の脂肪酸構成の飽和・一価不飽和・多価不飽和についての前 § 12 の調査結果をそのまま使う。

食品のうち穀類について、「飽和脂肪酸」「一価不飽和脂肪酸」「多価不飽和脂肪酸」の脂肪酸データを集め、主要脂肪酸合計に占める各脂肪酸の構成比に関して、散布点の大きさ(バブル)を主要脂肪酸合計に比例させる【三色三角バブルグラフ】を作成する。

前 § 12 の と同様に Excel に食品(ここでは穀類)の脂肪酸構成を記述

品目	詳細	単位(可食部g)	脂質(g)	飽和脂肪酸(g)	一価不飽和脂肪酸(g)	多価不飽和脂肪酸(g)	主要脂肪酸合計
1 a	食パン	100	4.4	1.33	1.50	1.04	3.87
2 b	うどん生	100	0.6	0.14	0.05	0.31	0.50
3 c	中華めん生	100	1.2	0.28	0.11	0.61	1.00
4 d	即席中華めん 非油揚げ	100	5.2	1.26	1.86	1.55	4.67
5 e	マカロニ・スバゲッティ乾	100	2.2	0.51	0.20	1.12	1.83
6 f	玄米[水稲穀粒]	100	2.7	0.62	0.82	0.90	2.34
7 g	精白米[水稲穀粒]	100	0.9	0.29	0.21	0.31	0.81
8 h	胚芽精米[水稲穀粒]	100	2.0	0.55	0.52	0.69	1.76
9 i	そば生	100	1.9	0.40	0.42	0.80	1.62
10 j	ピザクラスト	100	3.0	0.49	0.70	1.37	2.56
11 k	そうめん・ひやむぎ乾	100	1.1	0.25	0.10	0.56	0.91
12 l	もち	100	0.8	0.25	0.19	0.28	0.72

B11 のセルをクリックし、C23 のセルまでドラッグして選択し、さらに Ctrl キーを押しながら F11 のセルをクリックして、H23 までドラッグして選択 F11 キーをクリックして、グラフ作成。 § 8 の と同じ手順でレーダーチャート作成



F12 のセルをクリックし , H23 のセルまでドラッグして選択して [コピー]

品目	詳細	単位(可食部)	脂質(g)	飽和脂肪酸(g)	一価不飽和脂肪酸(g)	多価不飽和脂肪酸(g)	主要脂肪酸合計
1 a	食パン	100	4.4	1.33	1.50	1.04	3.87
2 b	うどん生	100	0.6	0.14	0.05	0.31	0.50
3 c	中華めん生	100	1.2	0.28	0.11	0.61	1.00
4 d	即席中華めん 非油揚げ	100	5.2	1.26	1.86	1.55	4.67
5 e	マカロニ・スパ グッティ乾	100	2.2	0.51	0.20	1.12	1.83
6 f	玄米[水稲穀粒]	100	2.7	0.62	0.82	0.90	2.34
7 g	精白米[水稲穀粒]	100	0.9	0.29	0.21	0.31	0.81
8 h	胚芽精米[水稲穀粒]	100	2.0	0.55	0.52	0.69	1.76
9 i	そば生	100	1.9	0.40	0.42	0.80	1.62
10 j	ピザクラスト	100	3.0	0.49	0.70	1.37	2.56
11 k	そうめん・ひやむぎ乾	100	1.1	0.25	0.10	0.56	0.91
12 l	もち	100	0.8	0.25	0.19	0.28	0.72

Web 版 xcampus のページ skyline-fatty-acids-uc.htm のフォームに [貼り付け]

```

===== ternary-fatty-acids-uc =====
===== ユーザデータセクション
$$u
$c // クロスセクションデータ属性コマンド
----- クロスセクションでは県名や企業名等の文字データを扱うことも多い .
----- 各文字変数には漢字 2 文字 (英字 4 文字) のみ入力される . それを超える
----- 文字系列変数名の先頭は「:n1,」「:n2,」...「:n6,」のいずれかを用いる
----- 識別文字系列変数名の先頭は「:ci,」を用いる
0001.00 0012.00,aa // ケース始点,終点番号 ,数値系列変数名;単位 飽和脂肪酸
,bb // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 一価不飽和脂肪酸
,cc // 空白で同一ケース範囲,数値系列変数名;単位 多価不飽和脂肪酸
-----
データ入力指示コマンド

$d
ctype // ケース毎に読むタイプ
----- ユーザ自身が文字・数値データを
----- テキストファイルまたは Excel シートからコピー&ペーストされたい .
----- ユーザデータの各行の末尾にも「//」を挿入してコメント文を記述できる .
----- ユーザ文字・数値データをこの行直後にペーストする

1.33 1.50 1.04
0.14 0.05 0.31
0.28 0.11 0.61
1.26 1.86 1.55
0.51 0.20 1.12
0.62 0.82 0.90
0.29 0.21 0.31
0.55 0.52 0.69
0.40 0.42 0.80
0.49 0.70 1.37
0.25 0.10 0.56
0.25 0.19 0.28

===== 変数分析セクション
$$v
----- 変数記号割当
$a
a,aa // 飽和脂肪酸
b,bb // 一価不飽和脂肪酸
c,cc // 多価不飽和脂肪酸
$d // 数値出力範囲
all // 全範囲
-----

```

ケースの数  
ここでは 12 名の受講者

この数値部分を反転させて  
でのコピー部分を  
[貼り付け]

```

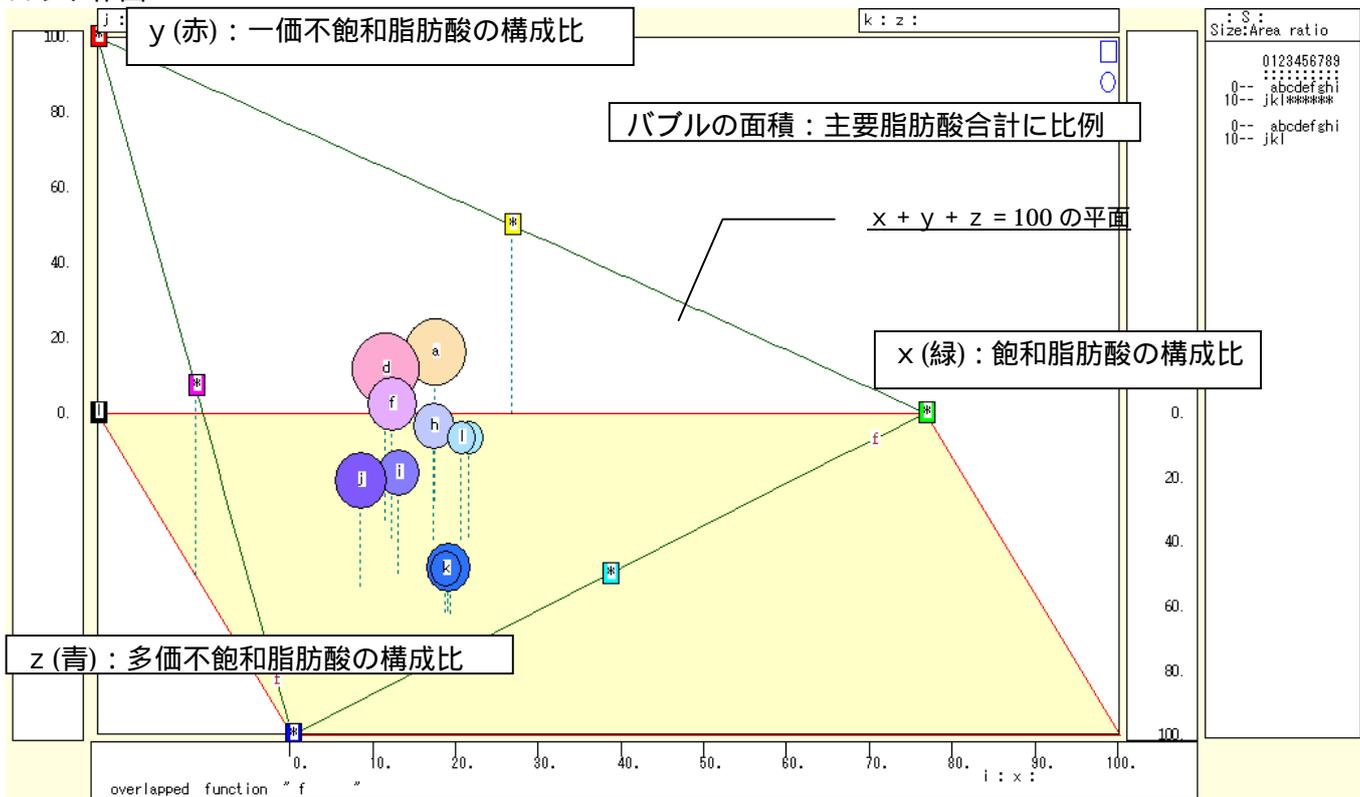
$t // 変数変換コマンド
-----
X,Y,Zの各変量と上記のa,b,cの入力変量とを対応させる
X=(a) // 飽和脂肪酸
Y=(b) // 一価不飽和脂肪酸
Z=(c) // 多価不飽和脂肪酸
.....
S=(X+Y+Z) // 主要脂肪酸合計 S
x=(X/S)*100 // 飽和脂肪酸構成比 x
y=(Y/S)*100 // 一価不飽和脂肪酸構成比% y
z=(Z/S)*100 // 多価不飽和脂肪酸構成比% z
p=:ci(x) // データの散布点印字用の文字系列 p
=pr*(X,Y,Z,S,x,y,z,p) // 数値プリント
【これ以降は § 6・§ 7・§ 8・§ 11 の と同じなので省略】

```

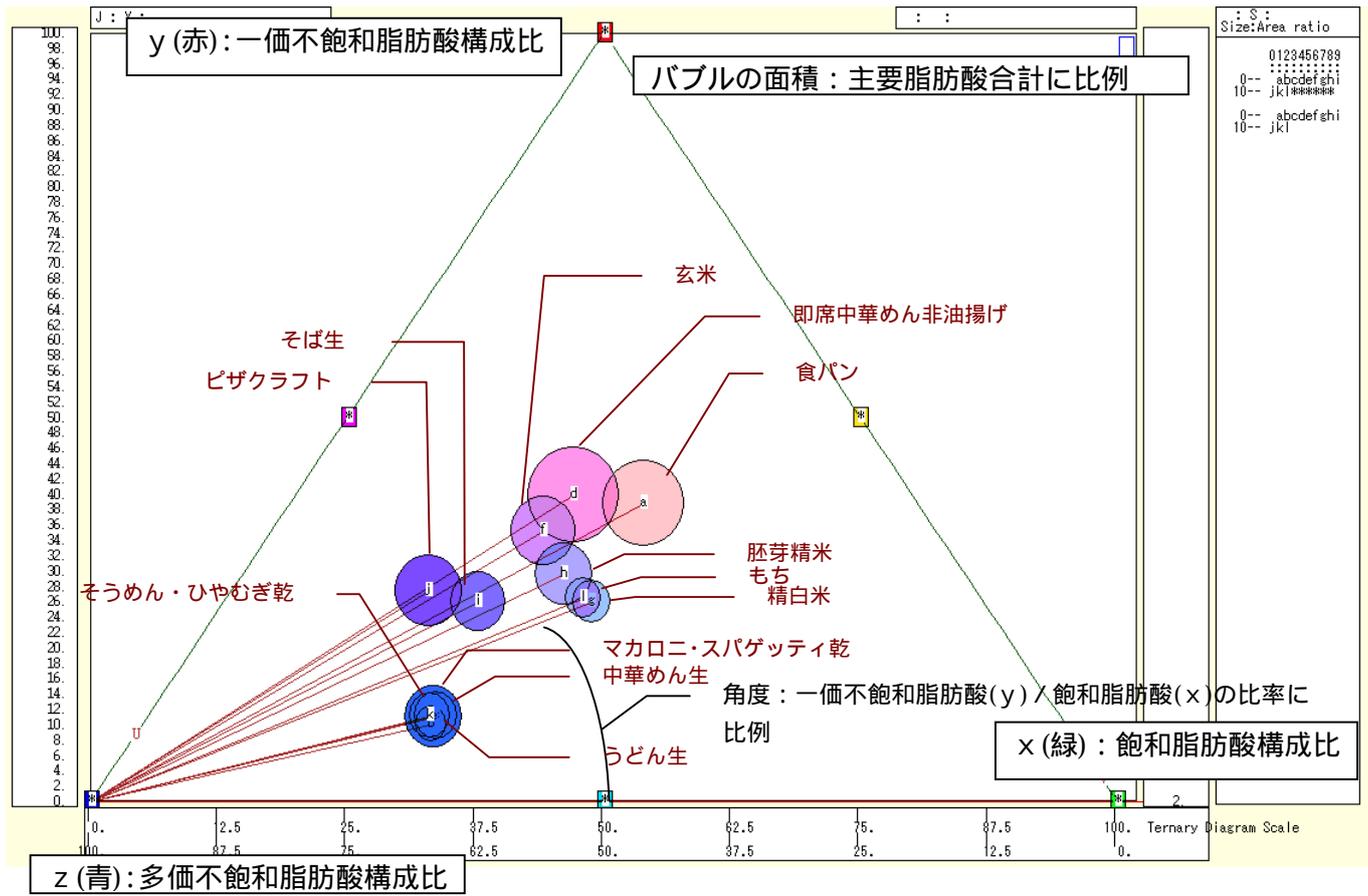
変数対応関係は変更可

送信結果に対して [ 編集 ] [ すべて選択 ] し反転させ、 [ 編集 ] [ コピー ]  
xcampus ビューア の [ Web 結果の貼り付け ] ボタン  をクリック

§ 6・§ 7・§ 8・§ 11 の と同じ操作で飽和・一価不飽和・多価不飽和の脂肪酸構成比の 3 次元バブルプロット作画



§ 6・§ 7・§ 8・§ 11 の 同じ操作で飽和・一価不飽和・多価不飽和の脂肪酸構成比の三色三角バブル  
 グラフを作画



xcampus ビューア の [ウインドウ] [num.n]

で num 数値ウインドウを最前面に出して、回帰分析結果の単相関係数行列を調べる。  
 あるいは、 のブラウザ上の送信結果のテキストに表示される同じ結果を調べる。

```

simple correlation matrix, cases = 12
      y      x      z
y=(Y/S)* x=(X/S)* z=(Z/S)*
y y=(Y/S)*  1.0000
x x=(X/S)*  0.1399  1.0000
z z=(Z/S)* -0.9294 -0.4955  1.0000

simple correlation matrix, cases = 12
      Y      X      Z
Y=(b) X=(a) Z=(c)
Y Y=(b)  1.0000
X X=(a)  0.9599  1.0000
Z Z=(c)  0.7490  0.7284  1.0000
    
```

ここで、y : 一価不飽和脂肪酸構成比% , x : 飽和脂肪酸構成比% , z : 多価不飽和脂肪酸構成比%  
 Y (b) : 一価不飽和脂肪酸 g , X(a) : 飽和脂肪酸 g , Z(c) : 多価不飽和脂肪酸 g

## 参考文献

香川 芳子 編『食品80キロカロリー - ガイドブック 5訂増補 見て覚える食品の栄養価』, 女子栄養大学出版部, 2007年.

香川 芳子 監修『毎日の食事のカロリーガイド 5訂増補 外食編/ファストフード・コンビニ編/市販食品編/家庭のおかず編』, 女子栄養大学出版部, 2008年.

香川 芳子 監修『5訂増補食品成分表2010』, 女子栄養大学出版部, 2009年.

菊谷典久・船山恵市・建部晴美・牛尾房雄・井部明広・鎌田国広「市販加工食品の表示栄養成分調査」, 『東京都健康安全研究センター研究年報』59号(2008), 東京都健康安全研究センター, 2009年3月.

神戸市 市民参画推進局消費生活課「消費者庁開庁記念フォーラム in 神戸 ~くらしを守る~」(講演録・神戸コンシューマー・スクール研究報告 No.1), 神戸市市民参画推進局消費生活課, 2010年1月.

坂牧成恵・井口正雄・菊谷典久・市川久次「即席めんの脂質及び脂肪酸組成」, 『東京都立衛生研究所研究年報』51号(2000), 東京都立衛生研究所(現 東京都健康安全研究センター), 2001年2月.

文部科学省 科学技術・学術審議会・資源調査分科会 報告「5訂増補日本食品標準成分表」, 文部科学省科学技術・学術政策局政策課資源室, 2005年1月.

拙著『経済・産業・企業の比率と規模のグラフィックス』, (兵庫県立大学経済経営研究叢書B-3), 兵庫県立大学経済経営研究所, 2009年.

拙稿「神戸コンシューマー・スクール2009でのWeb版xcampus分析操作事例 - 家計支出の都道府県所在市別ランキング・データを用いて - 」『研究資料』228, 兵庫県立大学経済経営研究所, 2010年2月.

拙稿「金融庁XBRLデータを組み込んだ学内外向けWeb分析システム xbrl対応XCAMPUSの実運用」『神戸商科大学創立八十周年記念論文集』, 兵庫県立大学経済経営研究所, 2010年3月.

## 追記

奇しくも本稿脱稿の日(2010年3月8日)の日本経済新聞朝刊の「私の履歴書」の中で, ユニ・チャームの高原慶一郎会長は, 紙の「記録する」「包む」「拭く」の3つの機能, 「意欲」「感度」「能力」による社員評価など, 事象や案件を3つに「因数分解」する思考を紹介されている。その思考は, 本稿の3つの要素を視覚化するための三色三角バブルグラフに符合するようにも思われる。