

ある小学校の給食の材料の分析

2002MM033 伊藤 由香

指導教員 田中 豊

1 はじめに

食事は私達を支える大きな要素となっている。近年、飽食の時代といわれる中、学校給食は昔に比べても魅力的になってきた。そこである小学校の給食について分析をしていくことにした。

2 分析するデータと分析の目的

インターネットを探索したところ山口県山陽小野田市立埴生小学校の給食のデータが公表されているのを見つけた。その内容は献立の食材、カロリー [1] が記載されたものである。食材データの分析の目的は1年を通して使用された食材に偏りはなく、バランスがとれているのか。また、食材どうしの組み合わせを季節ごとに分析する。カロリーデータの分析の目的はある小学校の給食のカロリーは小学生の必要カロリー摂取量を満たしているのか。また、1年を通してカロリーにばらつきがないのか分析する。

3 分析方法

分析にはクラスター分析、数量化3類、非計量多次元尺度、一元配置分散分析を使用した。

4 食材データの分析

1年間(145日分)(縦)×198品目の食材(横)の0,1データ(質的変数)をもとに分析する。

4.1 食材品目数の分析

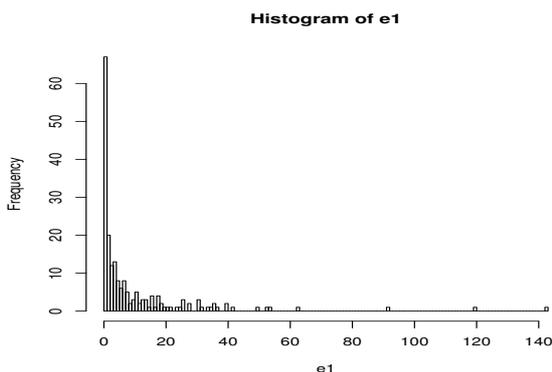


図1 1年間の198品目の食材の度数のヒストグラム

図1より度数が20未満の食材が非常に多い。特に度数が1の食材が多い。度数が低い食材を含めると、食材の組み合わせの分析において特徴をつかみにくいため度数20以上の食材、29品目にしぼって分析する。

4.2 1年を通しての食材のバランスの分析

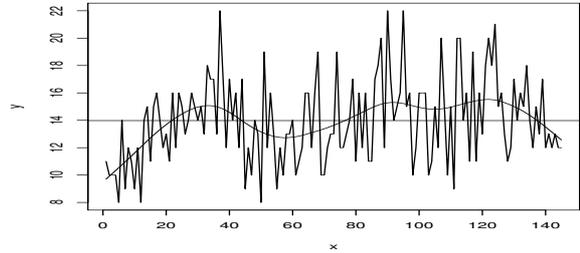


図2 198品目の食材のうち1日に使用される食材品目数の1年間の時系列プロット

図2の横軸は4月から3月の順に並んでいる。

1年を通して4,9月が使用される食材品目数が比較的毎日少ない。7,11~2月は使用される食材品目数が比較的毎日多くなっている。1年間に使用される食材品目数の平均は13.98品目である。1日30品目以上を摂ると健康的な食生活といわれている。1日のうちの1食である給食のみで46.6%の食材数を摂っているため食材数豊富な献立であり健康によいと考えられる。

4.3 食材の組み合わせの分析

春の食材の組み合わせを示す。春46日分(縦)×29品目の食材(横)の0,1データ(質的変数)をもとに分析する。クラスター分析

まず初めに春の29品目の食材がおおまかにどのようにグループ分けされるのか分析する。

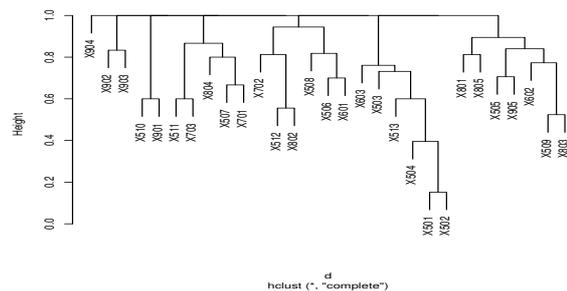


図3 春 クラスタ分析

図3より、大きく7つのグループにわかれている。902(ワイン),903(酢)は2つの調味料のみから成り、510(大根),901(味噌)も2品目の食材のみから成る、小さなグループである。

以上のことを考慮しながらもう少し詳しく分析する。

数量化3類

食材どうしの組み合わせを分析する。固有値は、

1.000>0.337>0.261>0.220>0.201>0.156>0.146>
0.132>0.114>0.108>0.095>0.088>0.082>.....

第1固有値は常に1なので除外する。第2固有値から第5固有値までが1つのまとまりとなっている。しかし次元数4は大きすぎ、どの食材どうしの組み合わせが多いのか分析が難しいため、非計量多次元尺度を行う。

非計量多次元尺度

数量化3類の第5固有値の成分までのカテゴリースコアをもとに分析する。次元数を3とした場合、ストレス値11.773と悪くはない適合を示したので3次元の結果を用いる。

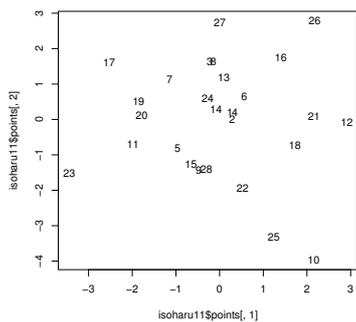


図4 春 非計量多次元尺度プロット図(第1,2軸)

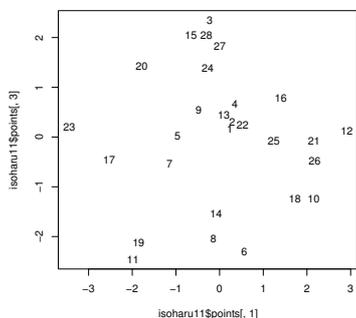


図5 春 非計量多次元尺度プロット図(第1,3軸)

図4, 図5より,1(たまねぎ),2(にんじん),4(キャベツ)は原点付近に位置しており,さまざまな食材と組み合わせて使用されていると考えられる。10(大根),25(味噌)は原点から離れたところに位置しており,他の食材と組み合わせは比較的少なく2つで使用されることが多いと考えられる。26(ワイン),27(酢)は原点から離れたところに位置しており,26(ワイン)は12(グリーンピース)が9.1%,16(ベーコン)が18.2%,27(酢)は3(ほうれん草)が23.0%,組み合わせて使用されているように特定の食材の調味料になっていると考えられる。クラスター分析図3の右から4つのグループの食材は図4, 図5で,幅広い位置で大きな集団となっているため,組み合わせて使用されることが比較的多いと考えられる。

5 カロリーデータの分析

1年間(145日分)のカロリーデータをもとに分析する。

5.1 小学生の1日の必要カロリーを満たしているか。

ある小学校の1年間の平均カロリーは654kcalである。また,小学生の平均的な必要摂取カロリーは1食につきおよそ548kcalである。この小学校の平均カロリーはおおよそ100kcal高い。ここで計算された小学生の必要摂取カロリーは18歳をもとにした計算であり[2],小学生は18歳に比べ成長期であるため少し高いカロリー摂取が必要である。よってこの小学校のカロリー管理は適切である。

5.2 一元配置分散分析

季節を因子とした場合

水準数 $k = 4$ の各水準 i のカロリーを μ_i とする。

帰無仮説 $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

対立仮説 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$

(どこか一ヶ所以上の不等号が成立すればよい。)

p 値が0.3117より,有意水準5%で帰無仮説 H_0 は棄却されない。よって季節によってカロリーに差があるとはいえない。

月を因子とした場合

水準数 $k = 9$ の各水準 i のカロリーを μ_i とする。

帰無仮説 $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_8 = \mu_9$

対立仮説 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_8 \neq \mu_9$

(どこか一ヶ所以上の不等号が成立すればよい。)

p 値が0.1445より,有意水準5%で帰無仮説 H_0 は棄却されない。よって月によってカロリーに差があるとはいえない。

以上より,季節と月を因子とした場合,ともにカロリーに差があるとはいえない結果となり1年を通してカロリーの大きいばらつきがないと考えられる。

6 おわりに

給食は子供達の成長を考え,健康をよく考慮された献立であるため,子供達の成長の一環となっていることが分かった。今後,私は食材のバランスやカロリー摂取を考慮し健康によい食事を心がけていきたい。

参考文献

- [1] 山口県山陽小野田市立植生小学校の給食の献立
<http://www.town.sanyo.yamaguchi.jp/~habu-es/2005/qsyoku/2005-qsyoku.html>.
- [2] 1日の適正カロリー
http://home.c06.itscom.net/maruko/13tekiseiryu/4gun_frame/1_taki_hyoushi/html.
- [3] 永田靖棟近雅彦:多変量解析入門,サイエンス社(2002)
- [4] 間瀬茂神保雅一鎌倉稔成金藤工司:工学のためのデータサイエンス入門,数理工学社(2004)
- [5] 渡辺利夫:フレッシュマンから大学院生までのデータ解析 R 言語,ナカニシヤ出版(2005)