

直角ノルムを用いた配置問題の家庭教育に関する意識調査への応用

01110072 弘前大学 *金 正道 KON Masamichi
01101363 福井工業大学 久志本 茂 KUSHIMOTO Shigeru

1. はじめに

平成13年度、生涯学習・社会教育に関する調査研究として青森県在住の成人を対象にアンケートによる家庭教育に関する意識調査が青森県総合社会教育センターによって行われた[1]。

本稿では、配置問題の応用として家庭教育に関する意識調査を考える。まず、家庭教育に関するアンケート結果に数量化Ⅲ類を適用することによって「乳幼児の時期の子どもにとって必要な教育項目」および「乳幼児の時期の子どもをもつ親にとって必要な学習項目」に対する県民の意識構造を探る。次に、数量化Ⅲ類の分析結果に対して直角ノルムを用いた配置問題を適用することによって県民が要求する学習内容になるべく近いような学習内容として学習提供機関がどのような学習内容を提供すべきかをより具体的に提案することを試みる。

まず、行われたアンケートについて分析に用いた部分の説明を与える。問や回答項目の番号は原アンケートの番号である。

アンケートの質問項目

問8 家庭において、お子さんが乳幼児の時期に、もっとも重要だと思われる教育項目は何ですか。次の中から 最大3つまで選び 番号を記入してください。

- | | |
|-----------|---------|
| 1 基本的生活習慣 | 2 生活体験 |
| 3 自然体験 | 7 豊かな情操 |

問9 子どもを育てるうえで、親にとって特に大切だと思ふ学習は何ですか。お子さんが乳幼児の時期の 親にとって必要な学習項目 を次の中から 最大3つまで選んで 番号を記入してください。

- 1 基本的生活習慣の定着
- 2 子どもの自立心の育て方
- 3 子どもとのコミュニケーションのとり方
- 4 親としての生き方
- 8 子どもの発達段階
- 11 自然体験を充実させる方法

2. 数量化Ⅲ類による分析結果

本節では、アンケート結果に対して数量化Ⅲ類を適用した分析結果を与える。アンケートで得られたカテゴリ・データに対して数量化Ⅲ類を適用した結果を図1-4に示す。図4より問9に関する個体の要求する学習内容はいくつかのグループを形成しているように見えるのでクラスター分析（直角ノルムを用いた群平均法）を行った結果を図5に示す。

3. 配置問題

本節では、数量化Ⅲ類の結果に対して更に詳しい分析を行うために配置問題について説明を与える。

\mathbb{R}^n において需要点が与えられたとき、新たに単一の施設を配置する位置を決める問題は単一施設配置問題とよばれる。この問題は通常、施設と需要点の間の距離の関数の最小化問題として定式化される。需要点 $d_i \in \mathbb{R}^n, i = 1, 2, \dots, m$ と \mathbb{R}^n 上定義された直角ノルム $\|\cdot\|_1$ が与えられていると仮定する。 $x \in \mathbb{R}^n$ を配置する施設の位置を表す変数とし、 $D \equiv \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$ とする。ここでは多目的配置問題と minisum 型配置問題を考える。多目的配置問題は次のように定式化される。

$$(P) \min_{x \in \mathbb{R}^n} (\|x - d_1\|_1, \|x - d_2\|_1, \dots, \|x - d_m\|_1)$$

(P) は有効解を求める問題である。点 $x_0 \in \mathbb{R}^n$ が (P) の有効解であるとはすべての $i \in \{1, 2, \dots, m\}$ に対して $\|x - d_i\|_1 \leq \|x_0 - d_i\|_1$ かつある $j \in \{1, 2, \dots, m\}$ に対して $\|x - d_j\|_1 < \|x_0 - d_j\|_1$ となるような $x \in \mathbb{R}^n$ が存在しないときをいう。また、(P) のすべての有効解の集合を $E(D)$ とする。 \mathbb{R}^2 および \mathbb{R}^3 における (P) のすべての有効解の集合はそれぞれ [2] および [4] で与えられたアルゴリズムを用いて求めることができる。また、minisum 型配置問題は次のように定式化される。

$$(P_\lambda) \min_{x \in \mathbb{R}^n} \sum_{i=1}^m \lambda_i \|x - d_i\|_1$$

ここで λ_i は各 $d_i, i \in \{1, 2, \dots, m\}$ に付随する正

の重みである。 $\lambda \equiv (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)$ とし、 (P_λ) のすべての最適解の集合を $S_\lambda(D)$ で定義する。 (P_λ) のすべての最適解の集合は [3] で与えられたアルゴリズムを用いて求めることができる。また

$$E(D) = \{x^* \in \mathbb{R}^n : x^* \in S_\lambda(D) \text{ for some } \lambda > 0\}$$

となることが知られている [5]。

4. 配置問題による分析結果

本節では、数量化Ⅲ類の結果に対して直角ノルムを用いた多目的配置問題および minisum 型配置問題を適用した分析結果を与える。各個体の要求になるべく近いような学習内容を提案することが望ましいと考え、個体空間において直角ノルムを用いた多目的配置問題および minisum 型配置問題を適用した結果を図 6-11 に示す。

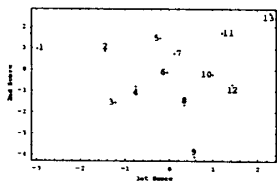


図1 個体分布 (問8)

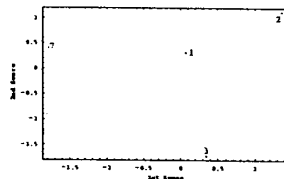


図2 カテゴリ分布 (問8)

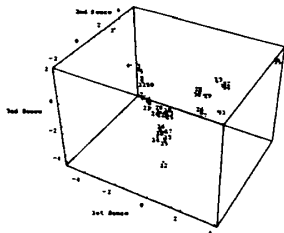


図3 個体分布 (問9)

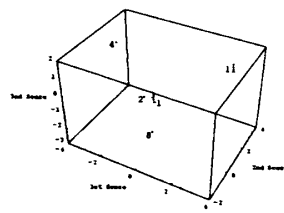


図4 カテゴリ分布 (問9)

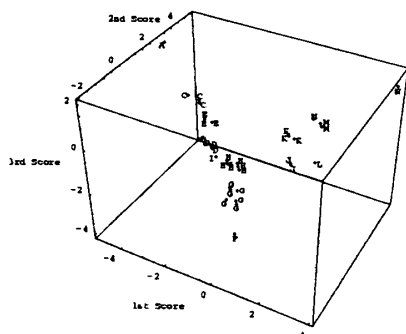


図5 クラスター (問9)

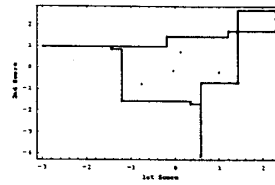


図6 $E(D)$ (問8)

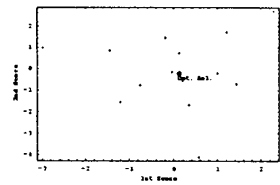


図7 $S_\lambda(D)$ (問8)

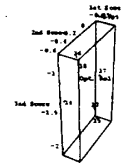
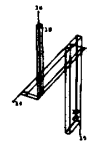


図8 $E(D)$ (問9 G) 図9 $S_\lambda(D)$ (問9 G)

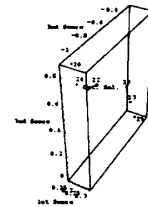
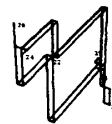


図10 $E(D)$ (問9 H) 図11 $S_\lambda(D)$ (問9 H)

尚、詳しい考察については当日述べる。

参考文献

- [1] 「家庭の教育力に関する調査報告書」, 青森県総合社会教育センター, 2002.
(<http://alis.net.pref.aomori.jp/>)
- [2] L. G. Chalmet, R. L. Francis and A. Kolen, *Finding efficient solutions for rectilinear distance location problems efficiently*, *Eur. J. Oper. Res.*, **6** (1981), 117-124.
- [3] Z. Drezner and G. O. Wesolowsky, *The asymmetric distance location problem*, *Trans. Sci.*, **23** (1989), 201-207.
- [4] M. Kon, *Efficient solutions of multicriteria location problems with rectilinear norm in \mathbb{R}^3* , *Scientiae Mathematicae Japonicae*, **54** (2001), 289-299.
- [5] M. Kon and S. Kushimoto, *On efficient solutions of multicriteria location problems with the block norm*, *Scientiae Mathematicae*, **2** (1999), 245-254.