

被服構成學의 人體計測과 要因構造分析(Ⅱ)

—女子高校生을 中心으로—

Anthropometry for Clothing Construction and the Factorial Structure Analysis (Ⅱ)

서울대학교 家政大學 衣類學科

講師 金 久 子

教授 李 順 媛

Dept. of Clothing & Textile, Seoul National University

Lecturer; **Ku Ja Kim**

Professor; **Soon Weon Lee**

<目 次>

I. 緒 論

II. 研究方法 및 節次

1. 研究資料 및 研究項目

2. 研究節次

III. 研究結果 및 解釋

1. 要因構造 分析

IV. 結論 및 提議

參考文獻

<Abstract>

The purpose of this study was to analyze the 45 measuring items for the clothing construction in order to observe the factorial structure of items and to extract the common factor and the special unique factor from data. The sample for the study was drawn randomly out of senior high schoolgirls in Seoul urban area. The size of sample was 301 girls between age 16 and 18. The method of analysis was applied by the principal component analysis with orthogonal rotation after extraction of 9 major factors. All of the above data was analyzed by the computer installed at Seoul National University.

From these analyses, the major findings can be summarized as follows:

1. The results of factor analysis generally indicated that the first factor was clustered with 15 items, length measures and height measures. The eigenvalue of the first factor was 16.5 and the cumulative percentage of variables 36.6%.

2. The second factor was clustered with width measures, girth measures and weight of 19 items. The eigenvalue of the second factor was 6.5 and the cumulative percentage of variables 51.0%.

I. 緒 論

被服構成을 위한 人體計測에는 대략 50 項目的計測值와 計算值, 指數值들이 研究資料로 使用되어

왔다 本研究者는 서로 相關性과 共通性을 가지고 있는 위의 項目들을 要因構造分析을 통하여 人體全體에서 차지하고 있는 比率과 抽出된 要因을 分析함으로써 研究項目에 있어서의 共通要因(Common factor)과 特殊要因(specific unique factor), 그리

고 그 集落(Cluster)을 밝히고져 한다. 또한 本研究가 이미 發表한 16, 17, 18 세의 男子高等學校 學生에 對한 人體計測과 그 要因構造分析에 이어 後續研究로서 本研究를 試圖함과 同時에, 要因構造分析을 通하여 成長 發達 段階에 따른 男女의 性差를 比較分析하기 위한 前研究로서 이 研究를 試圖하였다.

II. 研究方法 및 節次

1. 研究資料 및 研究項目

本 研究資料의 標本은 서울大學校 家政大學의 人體計測 研究室의 計測 資料를 使用하였으며 이 標本은 서울 市內 女子 高等學校 學生을 對象으로 計測한 資料이다. <表 1>은 標本の 年齡과 人員數에 對한 度數分布表이다.

Table 1. 度數分布表

年 齡	人員數
16±0.5	121
17±0.5	132
18±0.5	48
전 체	301名

人體計測 方法은 Martin의 人體計測法에 準하였고 研究 項目은 計測 項目 41 項目과 計算 項目 四 項目으로 全體 45 項目이었다.

2. 研究 節次

本 要因構造 分析을 위한 資料는 16, 17, 18 세의 서울 市內 女子 高等學校 學生의 標本인 n=301을 전부 利用하였고 變因의 數는 全 研究 項目인 45 個項目이다 本 要因構造 分析의 基準은 Hotelling의 主成分分析 方法(principal component analysis, principal axis-solution)^{5,6,10}을 適用하였고 이 基準에 依해 抽出된 要因 行列에 對해 直交軸廻轉(orthogonal rotation)^{5,6,10}을 시켰다. 이 直交軸廻轉 方法은 Kaiser의 Varimax 廻轉法¹⁰을 適用하였다. 本 研究의 統計處理는 서울大學校 電子計算所의 SPSS에 依해 分析되었다.

III. 研究結果 및 解釋

1. 要因構造 分析(factor analysis)

研究 資料 n=301을 가지고 研究項目 45 項目 全 項目에 對한 要因構造 分析 結果는 다음과 같

다. <表 2>는 이 報告書에서는 紙面 關係로 省略된 各 項目間의 相關係數 行列表에서 Hotelling의 主成分 分析 方法에 依해 抽出된 各 要因別 固有值의 크기 및 固有值의 累積百分率을 나타내고 있다. 45 項目의 各變因의 最大變量을 1.00으로 하였을때 各變因의 變量을 V_i 라하면 總變量은 $\sum_{i=1}^{45} V_i = 45.0$ 이 된다.

Table 2. 要因別 固有值 및 累積百分率

Factor	eigenvalue	percentage of var	cumulative percentage
I	16.5	36.6	36.6
II	6.5	14.4	51.0
III	1.9	4.2	55.2
IV	1.7	3.7	58.9
V	1.5	3.3	62.2
VI	1.4	3.2	65.4
VII	1.2	2.8	68.4
VIII	1.1	2.4	70.6
IX	1.0	2.3	72.8

<表 2>에서 보는 바와 같이 Kaiser의 主張에 根據하여 固有值가 1.00 以上인 要因의 數는 9 個이며 要因에서 要因까지 說明할 수 있는 變量은 $16.5 + 6.5 + 1.9 + 1.7 + 1.5 + 1.4 + 1.2 + 1.1 + 1.0 = 32.8$ 로 全體變量(45.0)의 72.8%에 該當된다. 要因 I에서 要因 IX까지는 높은 固有值를 가지고 있어 要因이 說明해 주는 變량이 크지만 차츰 완만하게 減小하고 있다. 그 理由는 共通의 要因을 가질 可能性보다는 特殊要因을 가지고 있을 可能性을 더욱 示唆해 주고 있다. <表 3>은 主成分 分析 方法을 適用하여 45 個變因의 相關係數 行列表에서 抽出된 9개의 要因과 그 要因 負荷量(factor loading)을 나타내고 있다. 보는 바와 같이 45 項目中 20개의 項目이 要因 負荷量 0.60 以上으로 要因 I에 集中되어 있음을 알 수 있다. 높이項目, 나비項目 들레項目, 길이項目, 체중이 이에 包含되어 있다.

그러므로 抽出된 8개의 要因을 直交軸廻轉을 하였고 이 直交軸廻轉의 基準은 Kaiser의 Varimax 方法에 依하였다. <表 4>는 直交軸廻轉된 後의 各 要因의 負荷量을 보여 주고 있다. 直交軸廻轉前에는 要因 I에 集中되었던 20 個의 項目이 廻轉後에

Table 3-1. Factor matrix using principal factor with iterations. (Decimal points are omitted)

Variables	Item No.	Factor I	Factor II	Factor III	Factor IV	Factor V	Factor VI	Factor VII	Factor VIII	Factor IX
신 장	1	86	-40	-06	06	12	05	-06	05	-02
B.P 눈 이	2	74	-48	-11	07	05	-06	05	07	00
허 리 눈 이	3	46	-26	-00	-12	00	01	06	13	-05
장 골 눈 이	4	75	-37	-14	-18	-09	-12	36	-13	17
장 지 눈 이	5	46	-11	-43	20	61	-20	02	03	00
무릎 눈 이	6	64	-28	-07	-04	-05	-03	12	-11	18
외 과 눈 이	7	23	-14	-03	-04	-07	22	22	22	-08
목 락 눈 이	8	85	-43	-06	07	12	00	-12	08	01
견 봉 눈 이	9	79	-38	-17	13	09	02	-14	17	01
뒤 허 리 눈 이	10	73	-73	-10	01	-15	-05	05	-10	-32
살 눈 이	11	67	-51	04	09	-07	-11	-03	02	03
전 두 고	12	34	05	11	19	13	04	-01	12	-05
가슴 나 비	13	47	43	11	05	-06	-09	-09	07	23
허 리 나 비	14	46	37	10	04	-11	-24	-09	-08	18
영덩이 나 비	15	65	31	08	10	-02	-02	-16	01	-07
견 봉 나 비	16	64	14	37	-24	22	-02	-14	00	-05
머 리 둘 레	17	40	24	46	68	0	-04	28	-06	-14
목 둘 레	18	62	27	11	09	-08	-02	-07	-18	-01
가슴 둘 레	19	62	58	-04	-09	-11	-21	07	29	-01
밀 가슴 둘 레	20	46	41	-06	02	-05	-05	22	24	01
허 리 둘 레	21	58	54	-09	-15	-07	-18	05	11	00
영덩이 둘 레	22	72	55	-12	-04	-03	02	-13	-04	-10
앞 품	23	45	09	16	-0	+02	-14	00	-04	07
B.P 간 격	24	32	30	06	-05	-14	-21	05	15	04
뒤 품	25	59	17	29	-38	32	08	09	09	-09
어깨 나 비	26	56	09	54	-40	33	06	11	-10	-08
등 길 이	27	50	-16	02	04	25	04	-32	-04	22
총 길 이	28	85	-43	-04	09	08	-01	-12	-01	02
소매 길 이	29	66	-45	14	06	-22	-07	-19	-00	07
상완 둘 레	30	55	61	-03	-05	-06	-08	03	-05	-03
손목 둘 레	31	55	31	-00	-02	-05	26	10	-19	16
살 앞 뒤 길 이	32	49	28	-15	00	05	11	09	-08	-11
두 장	33	23	19	31	49	12	04	15	06	17
두 폭	34	21	19	16	15	-07	-20	02	-15	-18
발 길 이	35	67	-27	02	05	00	32	05	03	-01
발 나 비	36	42	16	-03	03	01	40	09	04	06
진동 둘 레	37	49	43	-14	05	-09	-03	-14	03	-04
대퇴 둘 레	38	56	57	-18	-06	-03	01	-18	-20	-01
하퇴 둘 레	39	53	60	-21	01	00	20	-60	-08	-03
발목 둘 레	40	56	35	-18	12	-02	34	05	-11	05

Table 3-2. Factor matrix using principal factor with iterations

Variables	Item No.	Factor I	Factor II	Factor III	Factor IV	Factor V	Factor VI	Factor VII	Factor VIII	Factor IX
체 중	41	83	47	-14	-05	-03	07	03	11	-06
上肢長	42	53	-36	23	-04	-48	22	-19	16	01
下肢長	43	76	-37	-15	-18	-09	-12	37	-13	18
slacks長	44	72	-45	-10	02	-13	-10	01	-15	-29
화장 길이	45	77	-34	34	-11	-06	-04	-13	-04	04

Table 4-1. Varimax rotated factor matrix. (Decimal points are omitted)

Factor	item	Factor I	Factor II	Factor III	Factor IV	Factor V	Factor VI	Factor VII	Factor VIII	Factor IX	h ² Communality
신장	1	90	20	17	10	14	15	-05	06	-04	94
B.P 높이	2	87	10	05	07	03	15	06	10	-01	88
허리높이	3	50*	09	15	-04	-01	01	03	18	-01	50
장골높이	4	77	20	11	-06	06	07	52*	14	04	99
장지높이	5	41	18	00	07	03	80	-03	-04	-07	64
무릎높이	6	66	18	07	02	11	03	28	-01	-04	72
외과높이	7	23	01	04	01	16	-05	02	40	-02	27
목뼈높이	8	92	18	14	09	09	15	-08	02	-08	95
견봉높이	9	86	21	02	08	08	19	-14	07	-12	90
뒤허리높이	10	86	12	04	-03	04	01	01	12	36	99
살 높이	11	85	03	05	12	-05	-03	05	-01	00	80
전두교	12	21	19	12	27	04	09	-13	07	-03	35
가슴나비	13	08	61	12	22	01	-08	04	-11	-19	58
허리나비	14	12	58	08	17	-07	-08	12	-03	-04	54
엉덩이나비	15	31	64	06	12	11	06	-14	-05	05	76
견봉나비	16	33	39	63	10	02	-03	-09	-09	-02	70
머리둘레	17	11	26	06	91	05	-03	-001	04	27	66
목둘레	18	30	55	15	22	16	-08	02	-15	13	60
가슴둘레	19	10	88	14	08	-16	01	04	21	-05	81
밀가슴둘레	20	07	60	06	16	-02	06	09	28	-05	62
허리둘레	21	09	81	16	-00	-06	05	09	08	01	77
엉덩이둘레	22	20	86	15	02	20	06	-09	03	09	87
앞 품	23	27	32*	21	17	-04	-01	09	-09	-001	43
B.P 간격	24	06	47*	07	08	-18	-08	08	07	-03	55
뒤 품	25	24	37*	71	02	08	08	01	16	-02	78
어깨나비	26	25	22	87	11	08	-04	10	01	06	78
등 길이	27	49*	15	19	06	14	14	-13	-27	-26	63
총 길이	28	92	18	13	11	11	11	-04	-05	-03	95
소매 길이	29	81	10	06	10	-04	-23	-02	-11	-04	92
상완둘레	30	02	80	15	10	09	02	07	01	09	75

Table 4-2. Varimax rotated factor matrix. (Decimal points are omitted)

Factor Variable	Item	Factor I	Factor II	Factor III	Factor IV	Factor V	Factor VI	Factor VII	Factor VIII	Factor IX	Commo- nality h ²
손목둘레	31	18	50	15	12	42	-07	18	-04	-03	58
살앞귀길이	32	17	48	09	04	25	14	02	10	13	60
두장	33	02	16	04	67	09	03	02	-009	-12	66
두폭	34	04	25	09	23	-10	-04	01	-11	28	40
발길이	35	65	13	15	12	34	-03	-03	19	-03	69
발나비	36	18	30	11	11	42	-03	-02	21	-11	46
진동둘레	37	12	66	-02	05	09	03	-10	03	02	64
대퇴둘레	38	07	79	09	-05	25	06	-03	-19	09	80
하퇴둘레	39	01	76	05	02	38	09	-06	02	03	77
발목둘레	40	18	55	-002	13	50	05	01	08	-001	69
체중	41	32	86	16	07	20	08	-02	18	01	87
上肢長	42	65	09	03	03	07	-57*	-14	13	-08	63
下肢長	43	78	20	11	-06	07	07	53*	13	04	99
slacks長	44	85	13	03	-03	03	02	01	04	36	99
화장길이	45	78	17	39	13	-01	-23	02	-10	-01	92

는 分散되면서 要因別 特徵과 共通要因인지 特殊 要因인지를 보여주고 있다. <表 4>에 나타난 意味 있는 要因負荷量을 가진 研究項目들을 要因別로 究明해 보면 다음과 같다.

要因 I.

<表 4-1, 2>에서 보는 바와 같이 要因 I에 .60 이상의 意味 있는 負荷량이 ①에서 ⑩(⑤허리높이, ⑤장지높이 ⑦외과높이 除外)項目에, ⑳㉑㉒, ㉔~㉖項目에 負荷되어 있으며 全體 45項目中 15項目이 한 Cluster를 이루고 있으며 모두가 높이項目과 길이項目임을 알 수 있다. 要因 I이 가지는 固有値는 16.5, 變量의 크기는 全體 變量의 36.6%를 차지하고 있으며 이것은 計測項目이 類似한 體系오는 共通 變量으로 解釋할 수 있다. ③ 허리높이와 ㉗등길이는 要因負荷량이 各各 .50와 .49로 다른項目에 비해 낮으나 要因 I에 包含시켜 解釋할 수 있다.

要因 II.

要因 II에 ⑬~㉔항목, (⑬견봉나비 ⑮머리둘레 除外) ⑳~㉒, ㉕~㉗항목에 높은 負荷가 나타나 있으며 ㉘앞품 ㉙ B.P* 간격 ㉚뒤품은 다른項目에 비해 負荷량이 낮은 便宜나 要因 II에 포함시켜

解釋할 수 있다. 45項目中 19項目이 이에 包含되어 큰 集落을 形成하고 있으며 要因 II가 가지는 固有値는 6.5이며 要因變量은 14.4이며 要因 I과 II가 나타내는 全體 變量의 累積百分率은 51.0%에 達하고 있다. 要因 II를 構成하고 있는 19項目이 모두 나비項目과 둘레項目, 그리고 體重임을 알 수 있다.

要因 III.

⑯견봉나비 ㉖어깨나비 두項目에만 意味 있는 負荷량이 주어졌으며 이 두項目은 背面的 上部의 어깨부위라는 共通性을 지니고 있다. 要因 II의 固有値는 1.9이며 要因變量은 4.2이며 總變量의 55.2%에 該當된다. 어깨部位도 어느項目에도 影響을 받지 않는 特殊 要因으로 解釋할 수 있다.

要因 IV.

要因 IV에는 ⑰전두고 ⑱머리둘레 ㉓두장의 3項目이 한 集落을 形成하고 있으며 특히 ⑱머리둘레는 .91이라는 높은 要因負荷量을 보여 주고 있다. 3項目이 頭部の 計測 部位이라는 共通性을 가지고 있다.

要因 V.

要因 IV에는 ㉘발나비 한項目만이 要因負荷量

.42로 비교적 높은 負荷를 나타내고 있으며 要因固有值 1.5, 要因變量 3.3으로 總變量 62.2%를 차지하고 있음을 알 수 있다. ㉔발길이는 要因負荷량이 .65로서 길이項目인 要因 I에 포함되어 있음은 特記할만 하다.

要因 VI.

要因 VI에는 ㉕장지높이만이 .80의 높은 要因負荷량을 나타내고 있으며 어느 項目에도 影響을 받지 않는 特殊 要因으로 解釋할 수 있다. ㉖上肢長이 .57의 높은 요인부하량을 지니고 있으나 또한 要因 I에 .65로서 나타나 있어 길이項目인 要因 I에 포함시켰다. 두 항목이 팔과 關係있는 部位라는 共通성을 가지고 있다.

要因 VII

要因 VII에는 ㉗장골높이*와 ㉘下肢長*이 각각 .52와 .53의 비교적 높은 요인부하를 나타내고 있으나 要因 I에서는 각각 .77과 .78의 높은 要因負荷량을 나타내고 있어서 要因 I에 포함시켜 解釋하였으나 두 項目이 下肢部の 計測 部位라는 共通성을 지니고 있다.

要因 VIII

要因 VIII은 ㉙과높이이며 어느 項目에도 影響을 받지 않는 特殊 要因임을 알 수 있다.

要因 IX

要因 IX은 ㉚두폭이며 頭部와 關聯되어 있는 要因 IV (㉛전두고, ㉜머리둘레 ㉝두장)에서 獨立되어 어느 項目에도 影響을 받지 않는 特殊 要因으로 解釋할 수 있다.

共因量 h^2 를 보면 9개의 要因에 依해서 說明될 수 있는 共因량이 .90이상인 項目으로는 신장, 장골높이 목뼈높이, 견봉높이, 뒤희리높이, 총길이, 소매길이, 下肢長, Slacks長, 화장길이의 10 項目이며 .80~.90 사이에 있는 項目으로는 B.P 높이, 살 높이, 가슴둘레, 엉덩이둘레, 대퇴둘레, 체중의 6 項目이며 共因량이 比較的 尙장적은 의과높이 전두고, 앞뿔, 두폭, 발나비등의 5 項目임을 알 수 있다.

以上으로 要因 IX까지의 固有值는 32.8이며 全體 總變량의 72.8%를 說明하고 있다. 以上과 같이 要因 構造 分析을 通해 높이項目, 길이項目인 15 項目이 要因 I의 group으로 한 個의 독립된

cluster를 이루고 있으며 나비項目과 들레項目, 體重의 19 項目이 要因 II의 group으로 한개의 獨立된 cluster를 이루고 있으며 要因 I II가 說明해주는 全體變량은 51.0%이며 要因固有值는 23.0이다. 따라서 要因 I, II까지의 두 cluster에 45 項目中 34 項目이 포함되어 있다. 이로써 女子 高校生의 計測項目에 對한 要因構造를 밝히면서 이에 따르는 計測項目의 共通要因과 特殊要因의 統合의이고 科學的인 分析을 基盤으로 成長 發達 段階에 따른 意味있는 같은 age group의 男女의 性差를 說明해 줄 수 있는지의 比較研究도 意義있는 研究라 할수있을 것이다.

IV. 結論 및 提議

被服 構成을 위한 人體 計測에는 研究者의 研究目的에 따라 計測 項目이 加減되긴 하나 대략 50 個 項目의 計測值와 計算值, 指數值들이 研究資料로 사용 되어 왔다. 相關性과 共通성을 가지고 있는 위의 項目들을 要因構造 分析을 通해서 共通要因과 特殊要因을 抽出함과 同時에 그 集落을 밝히 고져 한다. 研究資料는 16, 17, 18 세의 서울 시내 女子 高等學校 學生 n=301 名에 대한 計測項目 41 項目과 計算值 項目 4 項目으로 全體 45 項目을 研究項目으로 分析하였다.

要因 構造 分析 方法으로는 Hotelling의 主成分 分析 方法을 利用하였고 抽出된 要因을 Kaiser의 Varimax 方法에 依하여 直交軸廻轉을 시켰다. 45 項目에 對한 相關係數行列에서 抽出된 9개의 要因과 要因 負荷量, 各 要因이 갖는 固有值, 固有值의 百分率, 累積百分率, 共因量, 그리고 抽出된 9 個 要因에 대한 共通要因과 特殊要因을 分析하였다 要因 構造 分析 結果를 要約하면 다음과 같다.

要因 I에 意味있는 要因負荷량이 주어진 項目은 높이項目, 길이項目으로 45 項目中 15 項目이 한 group으로 獨立된 cluster를 이루고 있으며 要因 I의 固有值는 16.5로 總變량의 36.6%를 說明해 준다.

要因 II는 나비項目과 들레項目과 體重의 19 개 項目이 한 group으로 獨立된 cluster를 이루고 있으며 固有值는 6.5로 總變량의 51.0%를 說明

해 주고 있다. 要因 I, II에 集中된 項目의 數는 45項目中 34項目에 達한다. 要因 III에 意味있는 要因 負荷量이 주어진 項目은 전봉나비, 어깨나비 두 項目뿐이며 要因 IV에는 두목을 제외한 頭部와 關聯되어 있는 項目이며 要因 V에는 발나비 한 項目뿐이며 要因 VI에도 장지높이 한 項目뿐이고 要因 VII은 장끝높이, 下肢長 두 項目이 比較的 要因 負荷量이 높게 나타나 있으나 이미 要因 I에 더욱 높은 부하량을 보이고 있어 이에 포함하여 解釋하였다. 要因 VIII에는 의과높이 한 項目만이 그리고 要因 IX에도 발나비 한 項目뿐이다. 이들은 어느 요인에도 影響을 받지 않는 特殊 要因으로 解釋 된다.

以上과 같이 女子 高校生의 計測項目에 對한 要因 構造를 밝히면서 本研究者가 이미 發表한 男子 高校生과의 比較研究를 계속 試圖해 본다면 女子는 이 年齡에서 成長이 거의 完了되는 때인 만큼 性差에 따른 男女 體型에 대한 比較가 可能할 것이다.

參 考 文 獻

- 姜相兆, 特殊動作 適性檢査의 要因 構造 分析, 韓國行動科學研究所, 연구노우트, Vol. 1, No. 9, 1972
- 金久子, “被服 構成을 위한 人體計測과 要因構造 分析 高校男學生을 中心으로”, 서울大學校 家政大學 論文集, 제 6권, 1981. pp. 39~49
- 李順媛, “衣服의 標準치수 設定에 관한 研究”, 서울大學校 家政大學 論文集, 제 1권, 1976. pp.113~121
- 任寅宰, “兒童用 性格 檢査의 製作과 要因 構造의 分析”, 教育學 研究, 제13권 제 2호 韓國教育學會, 1975. pp.40~53.
- Child, Dennis, *the Essentials of Factor Analysis*, Holt, Rinehart & Winston Ltd, 1970
- Harman, H.H., *Modern Factor Analysis*, 2nd edit., Revised, Chicago: Univ. of Chicago press, 1967
- Helwig, Jane T., *SAS Introductory Guide*, SAS institute INC, 1978
- Lee, Melving, Birkbeck J.A. *Antropometric Measurements & Physical Examinations of Indian Populations from British Columbia and the Yukon Territories, Canada*, *Human Biology*, 12, 1977, Vol. 49, No. 4, Wayne State Univ. press, 1977. pp. 581-591.
- Makiko Kouchi. On the Validity of Principal Component Analysis as a Method of Analysis of the Variations in Human Physique II, Establishment of the Validity of Measurement Selection. *J. Anthropol. Soc. Nippon* 88(2): pp. 123~132, 1980
- Nunnally, Jum C., *Psychometric Theory*, Mc Graw-Hill, Series in psychology, 1976, pp. 288-370
- U.S. dept. of Agricultures Bureau of Home-Economics, *Women's Measurement for Garment & Pattern Construction*, 1941.