

한국인의 최소홍반량에 관한 연구

김진준, 박문억
(〈주〉 럭키 화장품 연구소)

Study on the MED of Koreans

Jin-jun Kim, Mun-euk Park
(Cosmetics Research Institute, Lucky Ltd.)

Abstract

The dosal sites of 61 Koreans were exposed to increasing UVB doses in the 10mJ/cm² interval from 10mJ/cm² to 100mJ/cm² by solar-simulator, and at the 24 hr after UV-B exposure we determined the first MED (Minimal Erythema Dose). For the precise measurements, we performed the second exposures around the first MED with 2.5mJ/cm² interval. The mean MED of all volunteers was 39.6 ± 15.7 mJ/cm². As the distinction of sex, the means of male and female were 46.9 ± 18.1 mJ/cm² and 31.5 ± 8.5 mJ/cm² respectively. According to the classification of skin type by Greiter. F.(1), the percent of skin type I to VI were 10.9 %, 36.4 %, 34.6 %, 12.7 %, 3.6 %, and 1.8 % respectively.

I. 소 개

자외선이 피부에 조사되면 급성반응으로서 홍반, 부종, 열감 및 동통등으로 나타나는 염증소견이 나타나며, 만성반응에 의해서는 일광탄력섬유증, 일광각화증및 피부암으로 발전 될 수 있다. 자외선에의해 가장 두드러지게 나타나는 피반응으로는 진피내의 혈관확장에 의한 혈류량의 증가이며(2), 이와 같은 혈류량의 증가로 적혈구의 숫자가 증가후 침적되며, 붉은색 적혈구의 침적이 홍반으로 보이게 된다. 자외선에 의한 홍반반응은 즉시홍반과 지연홍반이 있으나, 즉시홍반은 임상적으로 발견하기가 용이하지 않아 사람의 경우에는 주로 지연홍반을 말한다. 홍반의 정도는 자외선의 조사량에 따라 달라지게되므로 일정반응을 일으키는 자외선량을 기준으로 표현하게되는데 이때

사용되는 용어가 최소홍반량 (MED ; Minimal Erythema Dose)으로 홍반을 일으키는데 필요한 최소 자외선량이다. 최소홍반량은 피부의 조건, 자외선의 종류 및 외부 환경 등과같은 요인에의해 각기 다르게 나타나며, 특히 인종간에서의 최소홍반량의 차이가 가장 두드러진다(3,4).

최소홍반량의 측정으로 각 개인의 일광감수성을 알 수 있으며, 개인별 최소홍반량은 일광차단 화장품의 효과평가에 있어서 그 기초자료가 된다. 최소홍반량은 개인에따라 다르지만 같은 민족에서는 비슷한 정도를 나타내고 있는 것으로 알려져있다. 백인에대한 최소홍반량 값은 많은 보고가 있었으며 (5,6), 최근 일본인에대한 보고도 접할 수 있으나 (7) 한국인에대한 조사 보고는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 일광대신 FDA (Food and Drug Administration)에서 인정하는 인공태양광 (Solar simulator)을 자외선 조사원으로 하여 한국인의 최소홍반량 정도를 살펴보았다. 홍반반응 정도의 측정은 육안에의한 임상적판독에 의거하여 자외선 조사 24 시간 후 조사부위의 홍반반응 정도를 조사량에따라 판정하여 각 피시험자의 최소홍반량을 결정하였다.

II. 실험내용

피시험자 : 조사부위에 최근 6 개월 동안 일광에 노출된적이없는 건강한 한국인 남녀 61 명을 대상으로 실시하였다 (남 ; 28명, 여 ; 33명, 연령 18 - 58 세). 1차조사에는 61명이, 2차조사에는 55명이 실험에 응했다.

인공태양광 : Solar simulator 150W Xenon lamp (Solar light co.)를 사용하였다.

광량측정 : 자외선 B 광세기 측정기 (Research Radiometer IL-1700, SED 240 probe, International light inc.)로 광의 세기를 측정후 인공태양광 조사기에 붙은 5개의 조사탐침을 $1.0 \times 10^{-4} \text{ W/cm}^2$ 가 되게 광 세기를 조정했다.

조사부위 및 방법 : 등부위에 광세기가 조정된 인공태양광 조사탐침을 갖다 대고 조사를 할때 요구되는 조사량, 즉 조사시간, 이 되면 불투명 플라스틱으로 빛의 조사를 차단하였다.

도표1) 조사과장에 따른 광세기표

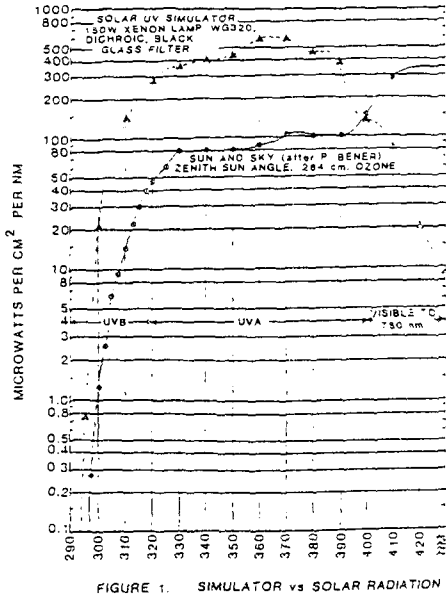


FIGURE 1. SIMULATOR vs SOLAR RADIATION

사진1) 인공태양광 조사기

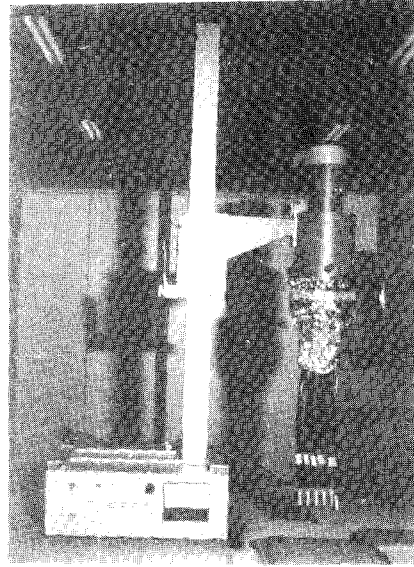
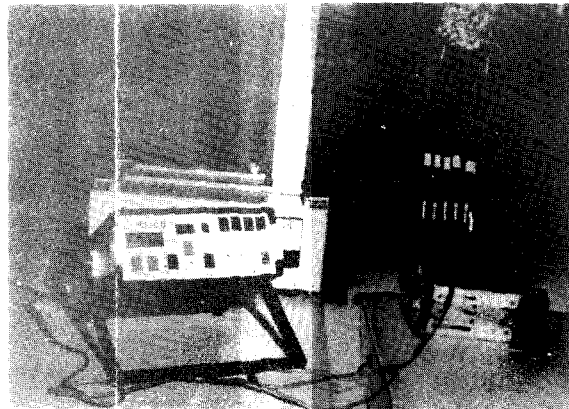


사진2) 광세기 측정기 및 측정장면



조사량 : 보다 정확한 MED를 구하기위해 2차에 걸친 조사를 하였다. 즉 1차에는 대부분의 한국인이 MED를 나타낼만하게 폭 넓은 조사범위에서 조사하였으며, 2차에서는 1차조사에서 홍반이 나타난 조사량을 중심으로 2.5 mJ/cm² 간격으로 재조사하여 정확한 개인별 MED 를 구했다.

* 1차조사량및 1차에서 20 mJ/cm² 에서 홍반이 나타났을때의 2차 조사량 *

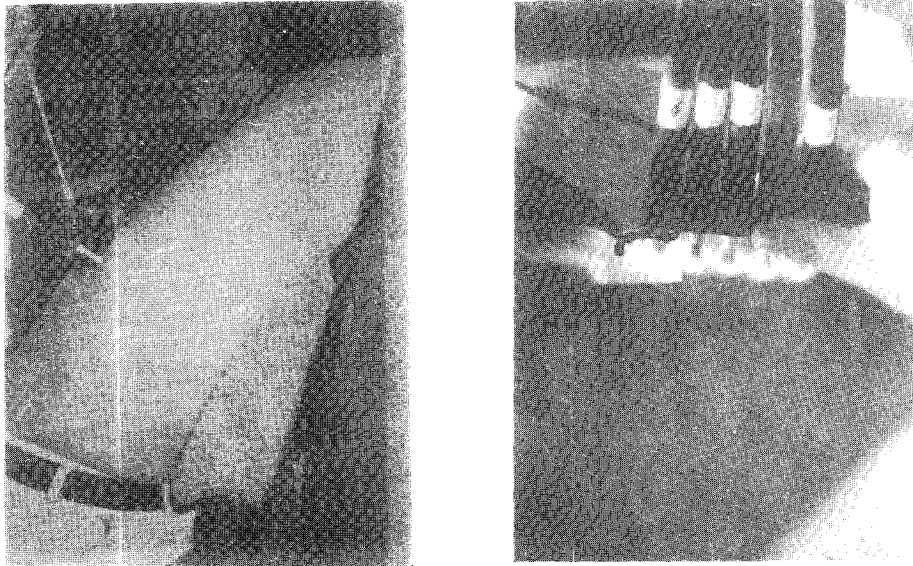
1차 조사량 : 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 및 100 mJ/cm²

조사시간 : 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 및 1000 초

2차 조사량 : 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 22.5, 25, 27.5, 30 및 32.5 mJ/cm²

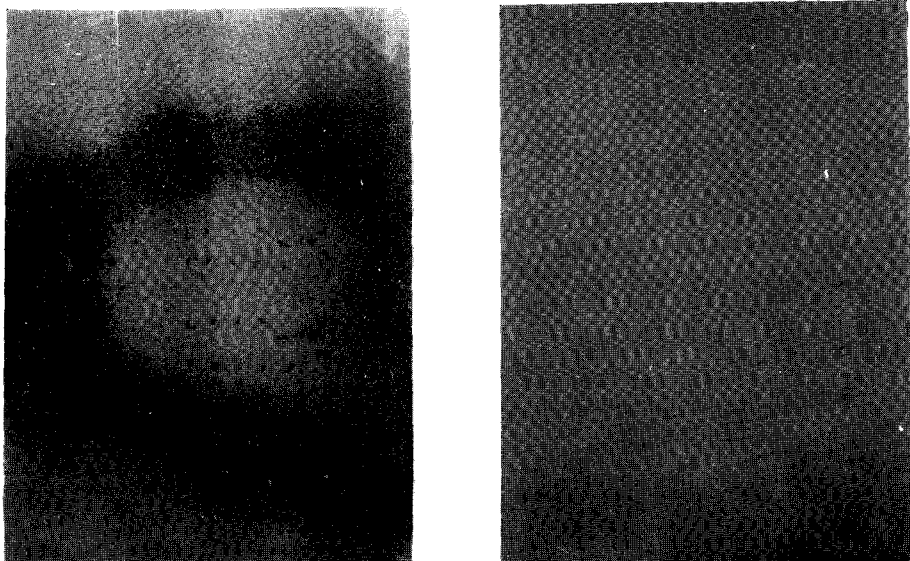
조사시간 : 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300 및 325 초

사진 3) 조사부위 및 조사 장면



홍반의 판정 : 자외선 조사 24 시간경과후 조사부위에 나타난 홍반반응의 정도를 다음과같은 기준에의거하였다 (+1 ; 경계부위에 연분홍색을 띠며, +2 ; 붉은색의 홍반, +3 ; 약간의 부종을 수반한 짙은 홍반 및 +4 ; 부종과 물집을 수반한 아주 짙은 홍반)⁽⁸⁾. 최소홍반량 (MED)는 +2의 홍반반응이 나타난 자외선조사량으로 결정하였다 (사진 4,5).

사진4,5) 홍반반응 사진



Ⅲ. 결과 및 의견

일광에 의한 피부에의 손상은 홍반반응과 색소침적이 있으며, 홍반반응에 대한 지표로는 최소홍반량(MED)으로 색소침적반응은 최소색소침적량(MPD; Minimal Pigmentation Dose 또는 IPD; Immediate Pigmentation Darkening)으로 각 개인의 일광에 대한 감수성을 알 수 있다. (3)

인공태양광을 이용하여 홍반반응의 정도를 조사한 1차조사결과를 보면 표 1)에 나타난 바와같고, 보다 정밀한 측정인 2차조사결과는 표2)과 같으며, Pathak 등 (9)이 구분한 "자외선 B 조사량에 의한 피부타입 (표3)"에 의거 분류하였을때의 개인별 피부타입을 (표2)에 표기하였다. 결과에 의하면 한국인 남녀 55 명의 평균 최소홍반량은 $39.6 \pm 15.7 \text{ mJ/cm}^2$ 이며, 성별로 구분하면 남자의 평균 최소홍반량은 $46.9 \pm 18.1 \text{ mJ/cm}^2$ 로 여자의 $31.5 \pm 8.5 \text{ mJ/cm}^2$ 보다 약 15.4 mJ/cm^2 정도 많았다. Greiter, F. (1) 와 Pathak (9)에 의해 구분된 피부타입별로 보면 타입 I 이 10.9 %, 타입 II 36.4 %, 타입 III 34.6 %, 타입 IV 12.7 %, 타입 V 3.6 % 였으며 타입 VI 1.8 % 이었다 (도표2). 또한 성별에 의한 분포를 보면 여성의 피부타입이 남성보다 일광감수성이 높은 타입 I, II 가 많았다. (도표2)

표 3) 자외선 B 조사량에 의한 피부타입

피부타입 및 색상	일광반응 정도	자외선 B의 양
I White	Always burn easily, tan little or none	20 - 30
II White	Always burn easily, tan minimally with difficulty	25 - 35
III White	Always burn moderately, tan average (light brown)	30 - 50
IV Light brown	Burn minimally, exhibit IPD, tan easily (moderate brown)	50 - 75
V Moderate brown	Burn with difficulty and minimally, exhibit intense IPD and tan profusely	75 - 90
VI Dark brown	Insensitive, never burn, tan profusely Black	100 - 200

도표 2) 한국인의 피부타입 분포표 (남녀 구분 포함)

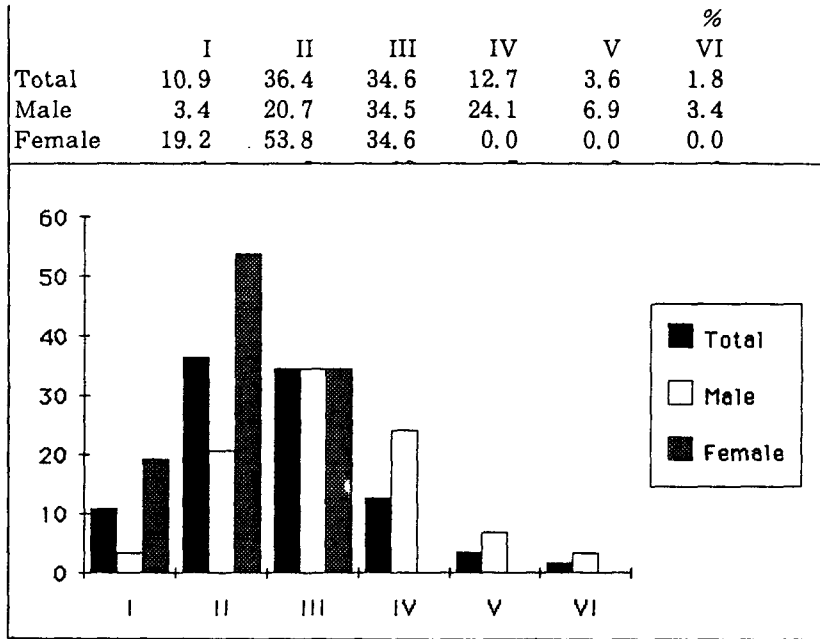
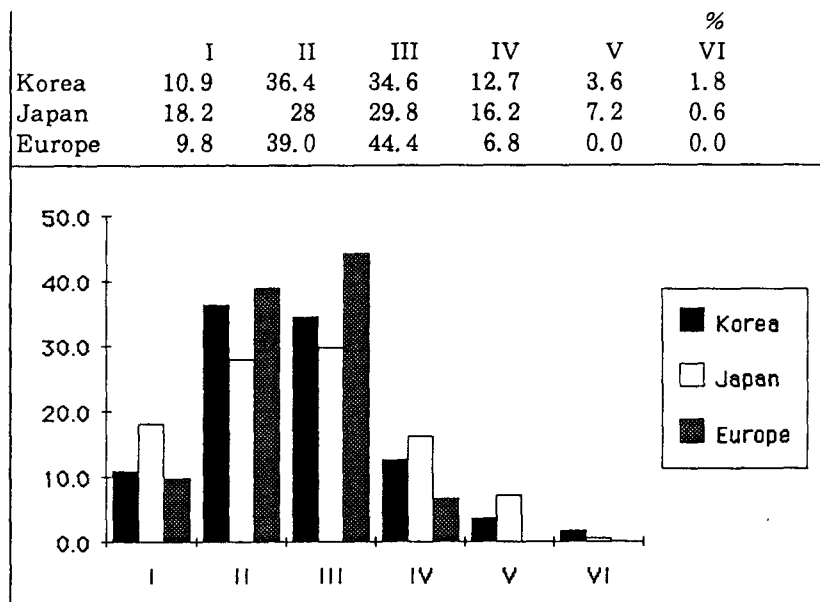


도표 3) 한국인, 일본인 및 유럽인과의 피부타입 분포표



인공태양광을 이용한 최소홍반량의 측정에는 인공태양광 조사기기에서 사용되는 램프의 종류나 상태에 따라 차이를 보여 동일조건에서 수행되지 않은 결과에 대해서는 비교가 곤란한 점도 있으나, 한국인과 비슷한 피부색을 갖고 있는 일본인들과 백색인종인 유럽인들과의 피부타입 분포를 본 연구 결과와 비교하여 보면 도표 3)과 같다.

본 연구에서 선정된 한국인의 피부타입의 분포를 보면 일본인보다 타입 II와 III가 많으며 IV이하는 적게 나타났다.⁽⁷⁾ 이는 한국인이 일본인보다 일광감수성이 높다고 할 수 있을 것이다. 그러나 백색인종인 유럽인에 비해서는 타입 II, III가 적게 나타났다.⁽¹⁰⁾ 본 연구에서는 한국인의 최소홍반량의 측정만 수행되어졌으며 추후에는 일광조사후 검게되는 정도의 지표인 최소색소침적량에 대한 연구가 요구되어진다. 또한 한국인의 일광 감수성에 대한 광범위한 연구를 위해 한국의 지형별, 계절별 일광조사량에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

참고문헌

1. Greiter. F., "Sonnenschutzmittel Typen und Anwendung", Sonderdruck aus Parfumerie und Kosmetick, 55:199-202, 1974
2. P.H. Andersen, K. Abrahams, P. Bjerring, H. Maibach, A time correlation study of ultraviolet B-induced erythema measured by reflectance spectroscopy and laser Doppler flowmetry, Photodermatol. Photoimmunol Photomed. 8, 123-128, 1991
3. T.B. Fitzpatrick, M. A. Pathak and J. A. Parrish, The role of natural photoprotective agents in human skin, in Sunlight and Man ed by T. B. Fitzpatrick et al, University of Tokyo Press 725-765, 1977
4. T.B. Fitzpatrick, Soleil et peau, Journal de Medicine Esthetique, 2 (7), 33, 1975
5. Pathak M. A. et al, "Sunlight and melanin pigmentation", in Photochem chemical and Photobiol. Reviews ed by KC Smith, Plenum Press, 1976, 211
6. T.B. Fitzpatrick et al, The validity and practicality of sun-reactive skin type I through IV, Arch. Dermatol., 124, 869-871, 1988

7. 일본화장품공업연합회 SPF 측정법기준, 1991
8. R. Rosario, G J. Mark, J. A. Parrish and M. C. Mihm,
Histological changes produced in skin by equally erytho-
genic doses of UVA, UVB, UVC and UVA with psoralens,
British J. Dermatol. 101, 299-308, 1979
9. Pathak et al, NY Academy Science 453, 328-339, 1985
10. P.P. Agin, D.L. Desrochers and R.M. Sayre, Relationship
of Immediate pigment darkening to minimal erythema dose,
skin type, and eye color, Photodermatol., vol2, 288-294,
1985

표1) 1차 조사 결과

번호	피시험자	나이	성별	MED	번호	피시험자	나이	성별	MED
1	경 기열	32	남	20	32	전 문정	39	여	50
2	이 윤성	28	남	40	33	서 수연	28	여	10
3	이 인호	30	남	30	34	박 설미	41	여	30
4	이 언숙	48	남	50	35	김 의	46	여	30
5	홍 성돈	53	남	80	36	차 진미	27	여	30
6	성 시권	29	남	20	37	배 기은	54	여	20
7	송 인재	49	남	40	38	조 혜숙	58	여	40
8	강 동문	29	남	30	39	홍 은미	54	여	40
9	김 인환	28	남	60	40	이 종란	28	여	30
10	이 일휴	35	남	60	41	유 진숙	21	여	20
11	백 대우	29	남	100	42	최 종현	48	여	30
12	김 영득	29	남	30	43	이 정하	19	여	30
13	이 종욱	28	남	40	44	송 미수	20	여	30
14	김 병윤	46	남	50	45	정 재경	39	여	40
15	장 석기	34	남	50	46	송 영자	38	여	20
16	현 기영	28	남	30	47	유 지은	25	여	40
17	정 국인	52	남	40	48	조 현희	47	여	30
18	박 채수	46	남	30	49	이 영선	43	여	30
19	문 권기	29	남	50	50	고 선희	27	여	40
20	김 기선	33	남	40	51	김 정화	25	여	40
21	이 건국	34	남	30	52	최 은영	27	여	30
22	곽 기훈	26	남	40	53	정 양순	27	여	40
23	박 태호	45	남	40	54	박 현순	21	여	40
24	이 향우	30	남	40	55	연 정의	31	여	30
25	이 병진	35	남	50	56	임 화자	24	여	30
26	김 태현	46	남	40	57	채 명예	34	여	30
27	이 상화	57	남	60	58	이 영옥	25	여	30
28	이 상민	30	남	40	59	변 서연	28	여	30
29	오 정민	26	여	10	60	장 미옥	47	여	40
30	전 명희	23	여	20	61	남 지화	58	여	40
31	하 종숙	33	여	30					

표2) 2차 조사 결과

번호	피시험자	나이	성별	MED	피부타입	번호	피시험자	나이	성별	MED	피부타입
1	경 기열	32	남	22.5	I	32	전 문정	39	여	-	-
2	이 윤성	28	남	37.5	III	33	서 수연	28	여	12.5	I
3	이 인호	30	남	35.0	II	34	박 설미	41	여	30.0	II
4	이 언숙	48	남	57.5	IV	35	김 의	46	여	30.0	II
5	홍 성돈	53	남	82.5	V	36	차 진미	27	여	30.0	II
6	성 시권	29	남	-	-	37	배 기은	54	여	20.0	I
7	송 인재	49	남	37.5	III	38	조 해숙	58	여	45.0	III
8	강 동문	29	남	32.5	II	39	홍 은미	54	여	40.0	III
9	김 인환	28	남	57.5	IV	40	이 종란	28	여	-	-
10	이 일휴	35	남	75.0	V	41	유 진숙	21	여	22.5	I
11	백 대우	29	남	105.0	V	42	최 종현	48	여	35.0	II
12	김 영득	29	남	32.5	II	43	이 정하	19	여	32.5	II
13	이 종욱	28	남	40.0	III	44	송 미수	20	여	30.0	II
14	김 병윤	46	남	50.0	IV	45	정 재경	39	여	45.0	III
15	장 석기	34	남	50.0	IV	46	송 영자	38	여	22.5	I
16	현 기영	28	남	30.0	II	47	유 지은	25	여	42.5	III
17	정 국인	52	남	40.0	III	48	조 현희	47	여	32.5	II
18	박 재수	46	남	27.5	II	49	이 영선	43	여	32.5	II
19	문 권기	29	남	52.5	IV	50	고 선희	27	여	-	-
20	김 기선	33	남	42.5	III	51	김 정화	25	여	-	-
21	이 건국	34	남	30.0	II	52	최 은영	27	여	32.5	II
22	곽 기훈	26	남	45.0	III	53	정 양순	27	여	40.0	III
23	박 태호	45	남	40.0	III	54	박 현순	21	여	42.5	III
24	이 향우	30	남	40.0	III	55	연 정의	31	여	30.0	II
25	이 병진	35	남	57.5	IV	56	임 화자	24	여	35.0	II
26	김 태현	46	남	42.5	III	57	채 명예	34	여	35.0	II
27	이 상화	57	남	60.0	IV	58	이 영옥	25	여	-	-
28	이 상민	30	남	42.5	III	59	변 서연	28	여	32.5	II
29	오 정민	26	여	15.0	I	60	장 미옥	47	여	42.5	III
30	전 명희	23	여	27.5	II	61	남 지화	58	여	40.0	III
31	하 종숙	33	여	37.5	III						