

신장의 개인차로 인한 서로 다른 눈높이에서 경험된 시각장면의 감각적 특성

김대규¹, 현주석^{2*}

¹중앙대학교 심리학과 박사과정, ²중앙대학교 심리학과 교수

Sensory Properties of Visual Scenes Experienced from Different Eye-Heights Arising from Individual Differences in Body-Heights

Daegy Kim¹, Joo-Seok Hyun^{2*}

¹Ph.D. student, Department of Psychology, Chung-Ang University

²Professor, Department of Psychology, Chung-Ang University

요 약 개인의 신장 차이로 인한 눈높이 차이는 동일 시각장면에 대한 상이한 감각적 경험을 초래해, 장기적으로는 심리사회적, 발달적 개인차로 이어질 가능성이 있다. 이러한 가능성을 토대로 본 연구는, 동일 피사체를 대상으로 서로 다른 두 눈높이의 카메라 즉 상이한 눈높이에서 촬영된 두 정지 영상의 감각적 특성을 서로 비교하였다. 분석 대상이 된 두 영상은 보행자의 신체 부위 서로 다른 높이에 부착된 두 액션 카메라를 통해 병렬 촬영된 정지화면 사진이었다. 두 카메라 높이 조건에서 추출된 사진들을 분석한 결과, 전반적 현출성과 시각적 복잡성 수준 모두가 높이가 낮은 조건보다 높은 조건의 사진들에서 상대적으로 높았다. 이 결과는 서로 다른 눈높이에서 경험된 시각장면에 감각적 특성 차이가 있을 가능성과 함께, 신장이 큰 개인의 경우 작은 개인에 비해 상대적으로 풍부하고 다양한 시각 단서들을 경험할 가능성을 시사한다.

주제어 : 눈높이, 시각장면, 개인차, 감각 경험, 현출성, 복잡성

Abstract Different eye-heights due to individuals' body heights may cause different sensory experiences against the same visual scene, eventually leading to their longer-term psycho-social and developmental individual differences. Accordingly, the present study compared sensory properties of photographs for the same scene taken from two different camera-heights (i.e., eye-heights). Two sets of photographs were taken in parallel from two cameras attached to a different height on the same pedestrian's body. Analysis of the photographs revealed that both the levels of visual saliency and complexity were greater for the photographs taken from the high eye-height than those from the low eye-height. The results indicate a possible difference in sensory properties of visual scenes perceived from two different heights, potentially exposing taller individuals to richer and more diverse sensory experiences than shorter individuals.

Key Words : eye-height, visual scene, individual differences, sensory experience, saliency, complexity

1. 서론

개인의 신장 차이에 따라 분명한 차이가 예상되는 신

체적 특징 중 한 가지는 눈높이의 차이이다. 다만 성인 남녀 혹은 동일한 성별 내 신장 편차의 근소함으로 인해 이러한 신장 차이를 눈높이의 차이에 직접 결부시키는

*This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2016S1A5A2A01026073)

*Corresponding Author : Joo-Seok Hyun (jshyun@cau.ac.kr)

Received July 2, 2018

Accepted November 20, 2018

Revised November 1, 2018

Published November 28, 2018

것은 다소 어려워 보일 수 있다. 반면 대한민국 5세 이전 남녀 아동의 평균 신장이 100cm 미만에 그치는 데 반해, 성인 남녀의 평균 신장은 170cm에 육박한다[1]. 따라서 성인 간 눈높이의 개인차 여부에 비해, 발달적 측면에서 눈높이의 개인차를 예상하는 것은 그다지 어렵지 않다.

눈높이에 있어서 적어도 연령에 따른 차이가 가능하다면, 이것이 초래하는 영향 중 한 가지 분명한 것은 시각 경험의 개인차이다. 예를 들어 막 기어 다니기 시작한 유아와 직접 보행이 가능한 영유아는 시각적 경험 면에 있어서 큰 차이가 있다. 구체적으로 기어 다니는 유아의 이마 부위에 부착된 카메라를 사용해 유아가 응시하는 시각장면들을 촬영한 결과, 시선이 위로 향한 상태에서 촬영된 장면들이 주를 이뤘으며, 노출되는 시각 정보량이 결국 제한될 수밖에 없는 바닥(floor) 장면의 출현이 매우 빈번했다[2]. 반면 보행이 가능한 영유아의 경우에는, 위에서 내려다보는 방향에서 촬영된 장면이 주를 이뤘으며 다양한 놀이기구 피사체가 다수 촬영되었고 보호자의 출현 빈도가 상대적으로 빈번했다[3].

눈높이 차이에 따른 시각 경험의 차이는 사실상 성인에게서도 발견된다. 예를 들어 관찰자로부터 피사체까지의 거리 추정량은 관찰자의 시선 상에 위치한 경사면 기울기(slant)의 영향을 받는데, 관찰자의 눈높이는 이러한 기울기 추정의 오차에 영향을 준다[4]. 또한 사람들은 시선 상에 위치한 경사면의 기울기를 과대평가하는 경향이 있는데, 이러한 오류는 눈높이가 증가할수록 감소한다[5]. 그 밖에도 관찰자의 신장과 대상 사물의 높이가 유사할 때 그렇지 못한 경우보다 피사체에 대한 크기 추정이 비교적 정확하는데, 이는 관찰자의 눈높이가 사물 시각의 정확성에 영향을 준다는 것을 의미한다[6]. 성인을 대상으로 수행된 이러한 연구들은, 신체적 성숙이 종료된 성인들 역시 최종 신장에 따른 눈높이가 개인의 시각 경험의 일관성과 정확성에 영향을 초래함을 시사한다.

따라서 개인의 신장 차이에서 예상되는 눈높이의 차이 및 그로 인한 시각적 경험의 개인차 발생은 무시하기 어려우며, 특히 이러한 개인차의 장기적인 심리사회적, 발달적 영향력 추정을 위해서라도 눈높이 차이에 따른 시각 경험의 차이 여부를 규명하는 것은 매우 중요할 수 있다. 그러나 현재까지 관련 연구들은 신체 성숙도와 지능 및 학업성취도[7] 그리고 더 나아가 성인기의 사회경제적 성취도와 같은 변인들 간 관련성을 살피는 상관 연구에 치중한 감이 없지 않으며[8], 눈높이 차이가 초래하

는 감각적 경험의 개인차 가능성에 대한 탐색은 부족했던 것이 사실이다.

따라서 본 연구에서는 서로 다른 눈높이에서 경험되는 시각장면에 대한 영상 분석을 실시해, 서로 다른 눈높이에서 개인이 경험하게 될 시각장면의 감각적 특성 차이를 조사했다. 이를 위해 서로 다른 두 눈높이에서 동일한 시각장면에 노출되는 두 개인의 시각 경험을 구현하기 위해, 상이한 높이에 부착된 두 카메라 시점에서 동일한 시각 장면을 병렬 촬영해 이 시각장면들 간의 감각적 차이를 분석 및 상호 비교했다.

본 연구는, 개인의 행동에 비교적 큰 영향력을 초래하는 감각적 특성으로 시각적 현출성과 복잡성에 주목했다. 시각적 현출성은 환경 내에서 특정 목표 사물을 탐색하는 선택적 정보처리를 수행할 때, 해당 처리의 효율성을 좌우하는 초점주의(focused attention)의 이동 궤적(trajjectory)에 일차적인 지침을 제공한다[9]. 시각 장면의 현출성은, 어둡고 균질한 배경(background)에 비해 상대적으로 밝고 두드러진 전경 사물(figure)이 지배적일 때 그 수준이 증가할 것이 예상되므로 해당 장면의 평균적 밝기 수준을 통해 간접적으로 추정할 수 있다[10].

현출성이 정보처리의 촉진 여부와 같은 양적 차원의 변화를 초래한다면, 시각적 복잡성은 해당 시각 장면에 포함된 정보의 다양성을 반영해 그로 인해 경험되는 시각경험의 풍부 혹은 결핍 여부와 같은 질적 차이를 반영한다. 이러한 복잡성은 시각장면 상에서 전경을 구성하는 사물들의 전역 및 국소적 윤곽(contour)을 구성하는 명암 편차(deviation of local contrast)에 의해 추정이 가능할 것으로 예상된다[11].

마지막으로 시각 장면의 현출성과 복잡성은 장면 내에 분포하는 공간적 정보(spatial information)의 분포 양상과도 밀접한 관련이 있다. 구체적으로 시각적 현출성을 증가시키는 전경 사물의 증가는 전역 및 국소적 공간 정보의 양적 증가와 직결되며, 시각적 복잡성의 증가는 이러한 공간 정보 유형의 질적 양상을 반영하는 다양성 수준과 밀접한 관련이 있다[12, 13]. 따라서 본 연구에서는 이러한 현출성과 복잡성 추정의 논리를 배경에 두고, 시각장면의 평균 밝기와 명암 분포의 편차 그리고 여기에 공간주파수(spatial frequency) 분석을 추가해 영상 분석을 실시했다. 이를 통해 서로 다른 눈높이에서 동일 피사체를 대상으로 촬영된 두 정지 영상들 간 감각적 특성의 차이를 조사했다.

2. 연구 방법

본 연구는 연구 가설 검증을 위한 대상 자료로서 보행자의 시선 위치에서 촬영된 일상적인 시각장면의 정지 영상을 사용했다. 적어도 40cm 이상 신장에 분명한 차이가 있는 두 보행자가 동일한 피사체에 대해 경험한 시각장면의 영상을 확보하기 위해, 상이한 높이에 부착된 두 대의 병렬 카메라에서 동일 피사체에 대한 동시 촬영을 시도했다. 아울러 직관적 수준의 결과 해석이 가능하도록 대량의 정지 영상 자료로부터 시각 현출성과 복잡성에 대한 수리적 요약 지표들을 산출해 상호 비교하는데 중점을 두었다.

2.1 도구 및 절차

분석의 대상이 된 영상 자료는 보행자의 신체에 부착된 두 대의 동영상 촬영용 카메라(action camera)를 통해 동시 촬영되었다. 두 대의 카메라는 보행자의 신체의 서로 다른 높이에 부착되어 보행자의 육로 보행 중 동일 시각장면을 서로 다른 두 눈높이에서 촬영했다. 두 카메라로부터 촬영된 두 편의 동영상에서 각기 총 360장의 정지 영상들이 일정 시간 간격을 두고 추출되었으며, 해당 정지 영상들에 대한 영상 분석을 수행해 각 영상들의 시각적 특성을 요약하는 지표들이 산출 및 분석되었다.

2.1.1 도구

영상 자료 수집을 위한 촬영 기기로 중국 노바텍 사의 SJ9000SE 제품 총 두 대가 사용되었다. 해당 제품은 Full HD 컬러 화질(1920x1080 pixel)을 보장했으며, 운동 감지에 기초한 화질 개선 기능을 작동시켜 보행자의 이동 및 보행 운동으로 인해 발생하는 화질 하락을 최소화시켰다. 두 대의 카메라는 신체 착용을 위해 고안된 벨트(wearable strap)를 사용해 보행자의 역할을 수행한 연구 보조원(신장 약 166 cm, 이하 촬영자)의 이마 상단과 흉부 하단 명치 부위에 부착되었다. Fig. 1 참고 각 카메라는 이마 상단에 부착된 경우 지면으로부터 167cm 높이에, 명치 부위에 부착된 경우 120cm 높이에 위치했다. 해당 카메라는 공히 초당 30 프레임의 촬영 속도를 보장했으며, 각각 최초 촬영 개시 시점과 종료 시점에 보행자가 양손으로 촬영 버튼을 동시에 눌러 영상 촬영을 개시 및 종료하는 방식으로 작동되었다.

2.1.2 촬영 절차

기상 조건이 양호한 오후 시간대에 촬영이 진행되었다. 촬영 진행 중 촬영자의 카메라 조작 점검과 이동 간 보행 안전 및 동선 안내를 위해 또 다른 연구보조원 한 명(이하 안내자)이 촬영을 방해하지 않는 근접 위치에 항상 동행했다. 촬영 장소는 서울 지역 여의도 일대였으며 촬영 개시 지점에서 안내자는 촬영자에게 두 카메라를 부착한 후 자연스런 보행 이동을 지시했다. 동영상 촬영은 약 2 시간 동안 진행되었다. 촬영을 위한 이동 간 안내자는 필요할 때마다 촬영자에게 수시 휴식을 허락했으며, 촬영자로 하여금 휴식 시간의 개시와 종료 시점에 두 카메라의 작동을 동시에 중지 및 개시하도록 지시했다.

촬영자가 고개를 크게 돌려 응시 방향을 변화시킬 경우 이마 상단에 부착된 카메라와 명치 부위 카메라가 각각 서로 다른 피사체를 촬영할 가능성이 증가하므로, 이를 방지하기 위해 안내자는 촬영자로 하여금 고개를 돌려 시선을 이동하는 것을 가급적 삼가도록 지시하였다. 안내자는 촬영 중 이러한 시선 응시 방향의 변화에 주목했으며 응시 방향에 변화가 발생할 가능성이 있을 때마다 이를 촬영자에게 주지시켰다. 또한 촬영자의 보행 중 과도한 신체 운동으로 인한 촬영 영상의 화질 저하를 방지하기 위해 촬영자로 하여금 가급적 자연스런 보행을 시도하되 보폭의 급격한 변화나 팔, 다리의 불필요하고 과도한 운동 역시 삼가도록 요구했다. 촬영자의 수시 휴식 시간 동안 안내자는 촬영 영상의 화질과 안정성을 수시로 검사하였으며, 촬영의 종료와 함께 카메라와 부착 용품은 모두 제거되었다.

2.1.3 자료 분석

두 대의 카메라로부터 2 시간 동안 기록된 영상은 촬영의 수시 개시 및 종료로 인해 총 17 편의 분리된 파일로 구분되었다. 두 카메라 영상의 동시 촬영 여부를 확인하기 위해 촬영 개시 및 종료 시점의 피사체 및 촬영 장면의 일치 여부를 연구자가 개별 파일에 대한 육안 검사를 통해 확인했다. 영상 분석을 위한 자료 생성을 위해 개별 동영상 파일의 시작 영상으로부터 2초 단위로 정지 화면을 추출하였으며, 모든 파일에 대한 추출 결과 확보된 정지영상 장면 사진의 개수는 총 380장이었다.

추출된 모든 사진은 Matlab (MathWorkTM, Natick, MA)의 내장 함수인 imread.m 함수를 사용해 1920x1080 행렬 자료로 우선 변환되었다. 변환된 행렬 자료에는 원



Fig. 1. Locations of the two action cameras attached to pedestrian's body

자료 사진의 개별 픽셀에 대응되는 행렬 내 개별 셀(cell) 당 RGB 채널 값(0부터 1.0)이 저장되어 있었는데, 이 세 값을 각 픽셀마다 평균하는 과정을 거쳐 해당 행렬 자료를 개별 셀 당 0부터 1.0 사이의 밝기 값을 가지는 행렬 자료로 재차 변환하였다. 이러한 변환을 거친 행렬 자료는 최종적으로 눈높이 상, 하 조건 각각 380개 씩 총 760개의 행렬 자료를 산출했으며, 이 자료 세트를 대상으로 Matlab을 사용해 영상의 밝기 차원과 공간주파수 차원에서 분석이 아래와 같이 시도되었다.

첫째, 각 영상화면 내의 모든 픽셀의 밝기 값을 평균한 평균 밝기(mean of pixel values, 이하 mean Pix) 차원이다. 개별 픽셀에는 앞서 기술한 바와 같이 원자료 변환 절차에 의해 0부터 1.0 사이의 밝기 값이 각각 부여되었는데, mean Pix 값은 개별 사진 내 1920x1080개의 모든 픽셀 밝기 값을 평균한 것에 해당된다. 특히 mean Pix는 촬영된 개별 사진 영상의 전체 밝기 수준을 요약하는데, 이러한 밝기 수준은 시각장면 내의 시각적 현출성(saliency) 수준과 정적 상관성이 있는 것으로 가정되었다[10, 11].

둘째, 개별 행렬 내 픽셀 값의 표준편차(standard deviation of pixel values, 이하 s.d. Pix)이다. 개별 행렬 자료 내의 서로 다른 셀들 간 상이한 밝기 값은 원자료 영상 내 픽셀들 간 국소적 밝기 차이 즉 명암의 분포를 반영한다. 따라서 사진 영상 내 서로 다른 픽셀 간 밝기 차이가 분명하고 다양할수록 즉 픽셀 값의 변산(variance) 증가에 따른 s.d. Pix 값의 증가를 예측할 수 있다. 이는 영상 내 사물들의 윤곽 위치에 분포하는 명암 대비 값 차이의 다양성을 의미하므로, 영상 내 현출성 단서의 다양성 수준을 반영하는 것으로 가정되었다[12, 13].

셋째, 평균 공간주파수 에너지양(mean FFT)이다. 앞서 개별 사진에서 imread.m 함수를 통해 변환된 모든 행렬자료는, Matlab의 고속 푸리에 변환(Fast Fourier transform) 함수 fft2.m 을 사용해 공간주파수 차원의 에너지 분포를 반영하는 행렬 자료로 변환되었다. 변환된 행렬 자료는 주파수 대역 구간 별 공간주파수 에너지양의 이차원 분포를 산출했으며, 각 행렬 내 모든 에너지양 값을 평균한 것이 mean FFT이다. 이 값은 개별 영상 자료에 존재하는 경계(edge), 면(surface) 및 결(texture) 정보 각각의 양이 늘어날수록 그 값이 증가하는 것으로 가정되었다[12, 13].

마지막으로 공간주파수 에너지양의 표준편차(standard deviation of FFT; 이하 s.d. FFT)이다. s.d. FFT는 푸리에 변환을 거친 공간주파수 대역 분포 자료에서 개별 대역 에너지양 값이 총 평균 에너지양 값(mean FFT)으로부터 떨어진 정도 즉 대역별 공간주파수 에너지양의 변산성을 반영한다. 따라서 s.d. FFT의 증가는 영상 내의 선, 면 및 결 정보 등 형태 정보의 다양성 증가와 관련이 있는 것으로 가정되었다[18, 19].

종합해 볼 때 원자료 사진으로부터 얻어진 개별 행렬을 토대로 산출된 mean Pix와 mean FFT 값은 각 자료의 토대가 된 시각 장면의 전반적인 시각현출성과 현출정보량의 수준을 반영하는 것으로, s.d. Pix와 s.d. FFT는 해당 시각 장면의 시각적 복잡성과 형태정보 범주의 다양성을 반영하는 것으로 가정되었다.

3. 결과

눈높이 상, 하 내의 380개 총 760개의 행렬 자료 각각으로부터 산출된 mean Pix, s.d. Pix, mean FFT 및 s.d. FFT 네 가지 값을 각 눈높이 조건 별로 구분해 Fig. 2에 도해하였다. 눈높이 상 조건의 모든 행렬 자료에서 산출된 380개 mean Pix의 총 평균은 0.424(±0.053)였으며 눈높이 하 조건의 해당 총 평균은 0.372(±0.037)로 눈높이 상 조건의 값이 높았으며 두 조건 간 차이는 통계적으로 유의미했다, $t(379) = -15.63, p < .01$. s.d. Pix의 총 평균 또한 눈높이 상 조건의 경우 0.044(±0.016), 하 조건의 경우 0.024(±0.012)로 상 조건에서 더 높았으며 이 차이 또한 통계적으로 유의미했다, $t(379) = -24.22, p < .01$.

공간주파수 차원의 분석 결과 또한 밝기 차원과 동일한 양상을 드러냈다. 각 행렬 자료에서 산출된 mean

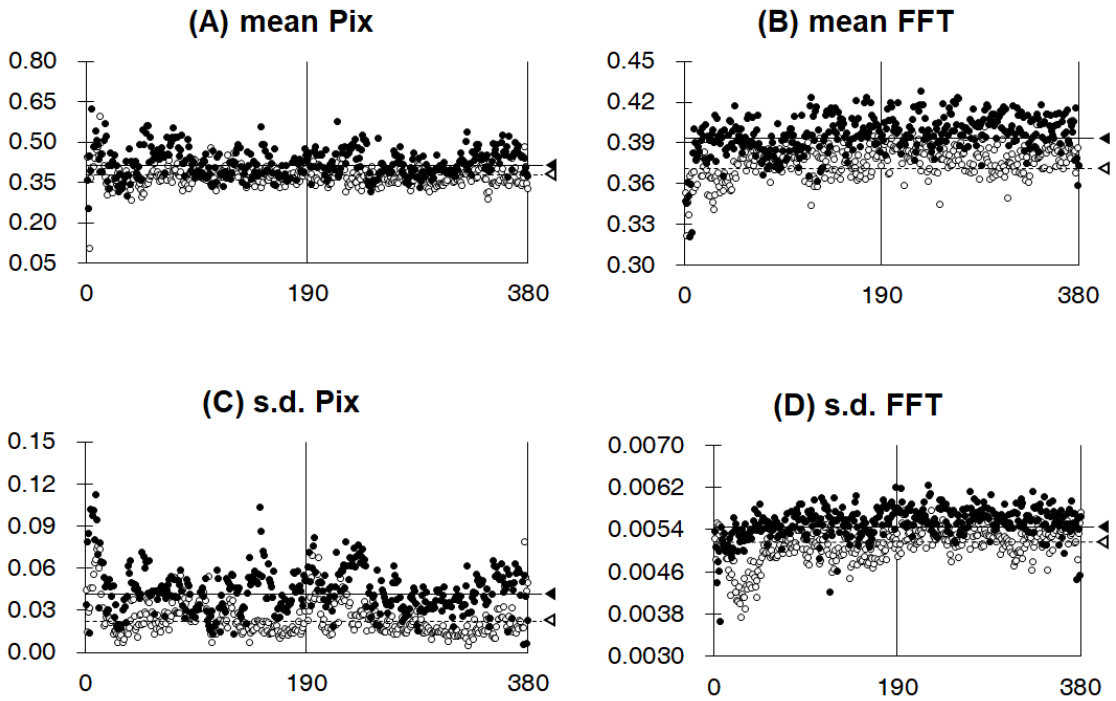


Fig. 2. The results of (A) mean Pix, (B), mean FFT, (C) s.d. Pix, and (D) s.d. FFT measurements. The numbers on x-axis represent each sampled photograph (380 in total per condition), and the numbers on y-axis represent the calculated values. Each filled circle represents the value calculated from each photograph in the high eye-height condition, and each open circle represents the value from each photograph in the low eye-height condition. Note that the solid line marked by a filled triangle to the right side of each chart represents the mean of all calculated values in the high eye-height condition, and the broken line marked by an open triangle represents their mean in the low eye-height condition.

FFT 값들의 총 평균은, 눈높이 상 조건에서 $0.396(\pm 0.015)$ 및 하 조건에서 $0.377(\pm 0.012)$ 로 상 조건이 더 높은 것으로 나타났으며 이 차이는 통계적으로 유의미했다, $t(379) = -22.00, p < .01$. s.d. FFT 값 역시 총 평균 차원에서 눈높이 상 조건 $0.0055(\pm 0.0003)$ 및 하 조건에서 $0.0051(\pm 0.0003)$ 로 상 조건이 높은 것으로 나타났으며 이 차이 역시 통계적으로 유의미했다, $t(379) = -19.96, p < .01$.

각 영상 자료의 시각적 현출성 수준과 복잡성 수준 간 상관 여부를 조사하기 위해, 개별 행렬 자료에서 산출된 각 측정치의 눈높이 상하 조건 간 차이값(difference between high and low eye-height)을 구하고, 해당 네 가지 요인들 간 Pearson 상관 계수를 산출했다. Table 1 먼저 낮은 경우에 비해 높은 경우, 현출 단서의 양적 증가와 함께 다양성이 증가할 것을 예측해 mean Pix와 s.d. Pix 간의 정적 상관 여부를 조사한 결과 유의미한 상관이

관찰되었다, $r = .517, p < .01$. 이는 눈높이가 높은 위치에서 촬영된 영상이 낮은 위치에서 촬영된 영상에 비해 명암 대비 수준이 상대적으로 높았던 동시에 명암 대비의 분포 양상 또한 다양했음을 시사한다.

다음으로, 눈높이가 높은 경우 시각적 복잡성의 양적, 질적 증가를 예상할 수 있으나 mean FFT와 s.d. FFT 간 유의미한 상관은 없었으며 그 밖에 mean FFT와 s.d. Pix 그리고 s.d. FFT와 s.d. Pix 간 상관 또한 분명치 않았다, $ps > .05$. 다만 mean Pix는 mean FFT와 정적 상관을, $r = .188, p < .05$, s.d. FFT와는 부적 상관을 드러냈다, $r = -.117, p < .05$. 이는 눈높이가 높았던 경우 해당 시각장면의 현출성 증가와 함께 경계, 면 및 결 정보 역시 양적으로 증가한 반면 해당 형태 정보들의 시각적 일관성(coherence)이 증가했을 가능성을 암시한다.

Table 1. The results of correlational analyses for differences between high and low eye-height photographs per each mean Pix, s.d. Pix, mean FFT, and s.d. FFT values. Note that H represents high eye-height while L represents low eye-height condition.

(* $p < .05$, ** $p < .05$)

H-L Difference	1	2	3	4
1. mean Pix	1			
2. s.d. Pix	.517**	1		
3. mean FFT	.188*	.118	1	
4. s.d. FFT	-.117	.072	-.063	1

요약해 볼 때 눈높이 시각정보의 양적, 질적 차원을 반영하는 것으로 가정된 네 시각정보 요약 지표는 눈높이 상 조건에서 상대적으로 높은 것으로 나타났으며 이는 눈높이가 높은 조건에서 촬영된 시각장면 내의 시각정보가 낮은 조건의 시각정보보다 상대적으로 현출성의 수준도 높고 현출 정보의 유형 또한 좀 더 다양했음을 시사한다. 아울러 공간주파수 차원에서 평가된 시각복잡성 또한 눈높이가 높은 조건에서 촬영된 경우 상대적으로 높았으며 시각복잡성을 초래하는 형태 자극 유형 또한 다양했음을 시사한다.

4. 논의

본 연구는 눈높이 차이에 따른 시각장면의 영상 특성 차이 여부를 가능하기 위해 보행자에게 부착된 서로 다른 높이 시점의 두 대의 카메라로부터 촬영된 동일 시각장면의 특성을 서로 비교했다. 그 결과 높은 위치에서 촬영된 시각장면은 낮은 위치에서 촬영된 시각장면보다 시각적 현출성과 현출 단서 다양성이 높은 것으로 평가되었으며 시각 정보량과 복잡성 등도 상대적으로 높았다.

이처럼 동일한 시각장면에 대해 서로 다른 높이에서 촬영된 영상의 시각 정보에 양적, 질적 특성이 상이하다는 점은 신장이 서로 달라 눈높이에 차이가 있는 두 개인이, 동일 시각장면에 대해 서로 다른 감각적 경험을 할 가능성을 의미한다. 따라서 신장이 상대적으로 작은 개인에 비해 큰 개인은 시각 장면에 존재하는 현출 단서 및 감각적 정보량과 그것들이 만들어내는 시각적 복잡성을 좀 더 다양하게 경험할 것이 예상되는데, 이는 반대로 신장이 상대적으로 작은 개인의 경우 이러한 정보들의 경

험이 상대적으로 결핍될 가능성을 의미한다.

서로 다른 신장으로 인해 상이한 눈높이를 가진 두 개인이, 동일한 시각장면에 대해 적어도 시각적 현출성과 복잡성 차원에서 분명히 차이가 있는 감각적 경험을 하고 있다면 이러한 경험이 초래하는 장기적 영향력에 대해 다소 궁금해 하지 않을 수 없다. 이러한 의문은 신장 차이에 따른 성격 특성 차이 등을 기술한 고전 성격 심리학의 접근과도 맞닿아 있으며[14], 신장과 성격 사이의 관련성에 대한 고정 관념의 진위 여부와도 밀접한 관련이 있다.

그럼에도 불구하고 성인을 대상으로 한 제반 시각 심리학 연구 분야에서 눈높이의 차이로 인한 시각 경험의 차이가 개인에게 초래하는 발달적, 심리사회적 영향력을 가늠한 연구는 그 흔적을 찾아보기 어렵다. 이는 무엇보다도 보편성과 객관성이 최우선시 되어온 과거 시각 심리학 연구들에서는 보편적 신장을 보유한 개인의 눈높이 차이 등은 개인차(individual difference) 요인으로 치부되어 그 중요성이 과소평가되었기 때문인 것으로 짐작된다[15].

눈높이의 차이로 인한 시각 경험의 차이가 성격특성에 미치는 영향 등과 같은 광범위한 소재를 다루기 위해서는 먼저 신체 성숙에 따라 급격한 감각 경험의 양적, 질적 변화가 예상되는 생애 초기의 감각적 경험에 대한 이해가 필요하다[16]. 대개 생애 초기 발달 과정에서 물리적, 감각적 제약은 인간의 오감 전반을 경유하는 정보 습득 과정에 큰 영향을 미칠 수 있으며 그로인한 인지, 성격적 측면에서의 장기적 영향력 또한 무시하기 어려울 것이 예상된다[17, 18].

특히 서두에서 소개된 바와 같이 기어 다니는 유아와 보행이 가능한 유아 사이에는 시각적 경험에 큰 차이가 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 기어 다니는 유아의 경우 시각 정보의 양적, 질적 결핍과 함께 영유아의 발달에 영향이 큰 부모나 보모가 출현하는 빈도가 낮아, 보호자(caregiver)와의 상호작용에 불명한 제약이 있었다[2]. 반면 보행이 가능한 아동은 상대적으로 풍부하고 다양한 시각 정보를 경험으로 인해, 다양한 장난감에 대한 접근성이 향상되고 또래 아동과의 활발하고 능동적인 사회적 상호작용이 가능한 것으로 해석되었다[3].

이러한 결과에 비추어 눈높이 차이 및 그에 따른 시각 경험의 개인차가 초래하는 장기적인 심리사회적 영향에 대해 간접적으로 추측 정도는 해 볼 수 있으나, 이것을

청소년기와 성인기까지 연장시기에는 관련 연구의 부족으로 인해 여전히 논리적 비약이 뒤따르는 것이 사실이다. 다만 본 연구를 통해 한 가지 분명해진 것은, 신장이 120cm 부근에 머물게 되는 취학 연령 초기의 아동과 170cm 를 넘나드는 성인이 경험하는 시각장면의 감각적 특성에 분명한 차이가 있다는 점이다.

본 연구가 이러한 아동과 성인의 시각 경험 차이의 가능성에 주목하는 이유는, 이러한 차이 여부에 대한 검증 및 그 장기적 영향력에 대한 이해가 궁극적으로는 유년기와 청소년기 개인의 심리사회적 발달 과정을 이해하는데 일조할 수 있다는 긍정적인 기대 때문이다. 예를 들어 교육 현장의 다양한 학습도구 등이 신장 발달에 따른 감각적 경험의 차이를 분명히 감안해 설계 및 고안되고 있는지에 대해서는 그 여부가 확실치 않다. 또한 성인들의 관점에서 설계된 다양한 시설 및 건물, 도로 등이 보행자의 다수를 구성하는 유, 청소년기 개인의 감각 경험의 차이를 필히 고려하고 있는지의 여부도 역시 확실치 않다 [19, 20]. 본 연구의 결과는 적어도 일상생활의 다양한 현장에서 이러한 감각 경험의 개인차에 대한 고려가 필요함을 제안한다.

또한 눈높이 차이에 따른 시각 경험의 개인차를 발달적 차원에서 조망하는 것은 고전적 성격심리학 연구에서 그 동안 설명이 어려웠던 개인의 성격 차이 발생 원인을 [21], 감각적 경험의 발달적 개인차 차원에서 관찰해 볼 수 있는 단초를 제공한다. 이는 고전적 성격이론이 봉착했던 기술적 이론(descriptive theory)으로서의 한계점에 대한 전향적인 해결책에 해당되며, 그 동안 심리학 분야에서 분명치 않았던 성격 이론들에 대한 경험적 검증에 있어서 좀 더 유리한 방법론적 시사점을 제공한다[22].

그러나 이와 같은 긍정적 시사점을 강조하기에 앞서 본 연구는 탐색적 연구의 범위를 벗어나기 어려운 몇 가지 한계가 있다. 첫째, 본 연구는 자극의 감각적 특성에 대한 이해에 초점을 맞춘 관계로 해당 자극이 개인에게 궁극적으로 어떠한 감각적 경험을 초래하는지에 대해서는 인과 관계적 시사점을 전혀 제공하지 못한다. 이러한 시사점의 발견을 위해서는 자극 특성에 대한 이해만이 아니라 그 자극에 대한 개인의 평가와 그로 인한 행동의 체계적 변화를 보편적 수준에서 설명하고 예측할 수 있어야 한다. 본 연구에서는 이러한 개인의 평가와 행동적 변화에 대한 관찰이 전혀 수반되지 않았으므로, 궁극적인 심리학적 시사점을 논하기에는 분명히 무리가 있다.

둘째, 개인의 시각경험은 본 연구에서 분석 대상이 된 정지화면과 같은 제한된 감각 입력에 의존하지 않는다. 그 보다는 개인의 시각경험은 개인의 과거 지식 및 경험 그리고 개인과 환경 간 역동적인 상호작용에 의존한다 [23]. 본 연구가 분석한 정지화면 영상은 시각 환경 내 개인의 역동적인 자극 상황들 중 지극히 지엽적이고 단편적인 것에 불과하다. 이러한 단편적 상황에 대한 관찰을 토대로 개인의 발달과정과 심리사회적 인과관계를 추정하려는 시도는 신중하고 보수적인 해석이 수반되지 않는 이상 과잉일반화의 오류로 이어질 수 있다.

셋째, 본 연구의 영상 자료와 그에 따른 분석은 눈높이 차이의 영향력 유무를 살펴보는데 그쳐, 눈높이의 단계적 증가에 따른 시각경험의 점진적 변화 여부나 혹은 최적(optimal) 눈높이의 존재 가능성과 같은 함수적 관계(functional relationship)에 대한 이론적 요건을 충족시키기 어렵다[24]. 이러한 함수적 관계에 대한 탐색은 이론적 타당성과 예측력을 확보하기 위해서도 중요하지만 개인의 신체적 성장에 따른 발달적 시사점의 확보 및 눈높이 차이 효과의 타당성을 높이기 위해서도 매우 중요하다. 본 연구는 눈높이라는 단일 변인을 대상으로 상, 하 두 수준의 눈높이만을 가정해 눈높이 차이 효과의 가능성을 탐색하는 데에는 성공했으나, 눈높이 수준의 다양화에 기초한 경험적 검증의 부재는 분명히 아쉬운 점에 해당된다.

마지막으로, 본 연구에서 사용한 mean Pix, s.d. Pix, mean FFT 및 s.d. FFT 등의 수리적 요약치는 적어도 기술적 통계치(descriptive statistics)로서는 큰 무리가 없으나[25], 인간의 시각체계가 이러한 기술적 통계치의 산출 과정과 동일한 연산을 수행하는지의 여부는 분명치 않다. 이는 자료에 대한 기술적 요약 원리가 사실상 그러한 자료를 처리하는 시스템의 계산적 알고리즘(computational algorithm)과 반드시 동일하지는 않다는 고전적 계산 이론에 대한 반론과 밀접하게 맞닿아 있다 [26]. 이와 같은 반론에 대처하기 위해서는 인간의 시각 체계에 대한 신경생리학적, 신경해부학적 차원의 구현적 이해(implemental understanding)가 반드시 수반되어야만 한다[25]. 다만 그와 같은 구현적 이해의 근간을 이루는 관련 분야 연구가 현재까지는 진행 중인 만큼 본 연구 결과를 토대로 눈높이 차이 효과에 대한 단언적 결론을 내리는 것은 아직까지는 성급한 시도인 것으로 판단된다. 이러한 분명한 결론을 위해서는 관련 분야와의 융합 연

구를 통한 복수의 경험적 증거 확보가 반드시 필요할 것으로 판단되므로, 후속 연구는 이 점에 유념해 본 연구의 근본적인 한계점들을 극복하는 형태로 진행되는 것이 바람직할 것이다.

REFERENCES

- [1] Size Korea. (2004). *The 5th Korean Human Body Survey Project Report (2nd year final report)*. Seoul: Ergonomics Society of Korea.
- [2] K. S. Kretch, J. M. Franchak, & K. E. Adolph. (2014). Crawling and walking infants see the world differently. *Child Development, 85(4)*, 1503-1518.
- [3] M. W. Clearfield, C. N. Osborne, & M. Mullen. (2008). Learning by looking: Infants' social looking behavior across the transition from crawling to walking. *Journal of Experimental Child Psychology, 100*, 297-307.
- [4] T. L. Ooi, & Z. J. He. (2007). A distance judgment function based on space perception mechanisms: Revisiting Glinsky's (1951) equation. *Psychological Review, 114(2)*, 441-454.
- [5] B. Bridgeman, & I. Cook. (2015). Effect of eye height on estimated slopes of hills. *Perception, 44(7)*, 755-763.
- [6] E. Twedt, E. Crawford, & D. R. Proffitt. (2012). Memory for target height is scaled to observer height. *Memory & Cognition, 40*, 339-351.
- [7] D. Kim, W. Kim, & Y. Kim. (2013). The Development of method for cognitive agility of elementary sports gifted student. *The Journal of Digital Policy & Management, 11(6)*, 299-309.
- [8] Y. Taki, H. Hashizume, Y. Sassa, M. Asano, K. Asano, Y. Kotozaki, R. Nouchi, K. Wu, H. Fukuda, & R. Kawashima. (2012). Correlation among body height, intelligence, and brain gray matter volume in healthy children. *Neuroimage, 59(2)*, 1023-1027.
- [9] J. Wolfe & T. S. Horowitz. (2004). What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it? *Nature Reviews Neuroscience, 5(6)*, 495-501.
- [10] H. B. Park, J. E. Han, & J. S. Hyun. (2015). You may look unhappy unless you smile: the distinctiveness of a smiling face against faces without an explicit smile. *Acta Psychologica, 157*, 185-194.
- [11] A. Borji, D. N. Sihite & L. Itti. (2013). Quantitative analysis of human-model agreement in visual saliency modeling: A comparative study. *Image Processing, IEEE Transactions, 22(1)*, 55-69.
- [12] A. Cavalcante, A. Mansouri, L. Kacha, A. K. Barros, Y. Takeuchi, N. Matsumoto, & N. Ohnishi. (2014). Measuring streetscape complexity based on the statistics of local contrast and spatial frequency. *PLOS ONE, 9(2)*, e87097.
- [13] R. L. De Valois & K. K. De Valois. (1980). Spatial vision. *Annual Review of Psychology, 31*, 309-341.
- [14] W. H. Sheldon & S. S. Stevens. (1942). *The Varieties of Temperament: A Psychology of Constitutional Differences*. Oxford, England: Harper.
- [15] G. Murphy, & J. K. Kovach. (1972). *Historical Introduction to Modern Psychology*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- [16] J. Atkinson. (2000). *The Developing Visual Brain*. New York, NY: Oxford University Press.
- [17] T. M. Dekker, H. Ban, B. van der Velde, M. I. Sereno, A. E. Welchman, & M. Nardini. (2015). Late development of cue integration is linked to sensory fusion in cortex. *Current biology, 25*, 2856-2861.
- [18] J. M. Hunt. (1970). Psychological development: Early experience. *Annual Review of Psychology, 30*, 103-143.
- [19] R. McAllister, & C. Gray. (2007). Low vision: mobility and independence training for the early years child. *Early Child Development and Care, 177*, 839-852.
- [20] S. G. Kim. (2016). Walking accident characteristics and walking factors for road crossing of the transportation vulnerable in the case of Yeosu. *The Journal of Digital Policy & Management, 14(6)*, 439-448.
- [21] J. A. Gray. (1981). *A Critique of Eysenck's Theory of Personality*. In: Eysenck H.J. (eds) *A Model for Personality*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- [22] D. Van Kampen. (2009). Personality and Psychopathology: a Theory-Based Revision of Eysenck's PEN Model. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health, 5*, 9-21.
- [23] L. B. Smith, C. Yu & A. F. Pereira. (2011). Not your mother's view: the dynamics of toddler experience. *Developmental Science, 14(1)*, 9-17.
- [24] D. W. Martin. (2007). *Doing Psychology Experiments*. Belmont, CA: Cengage Learning, Inc.
- [25] D. Marr. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. San Francisco, CA: Freeman.
- [26] W. H. Warren. (2012). Does this computational theory solve the right problem? Marr, Gibson, and the goal of vision. *Perception, 41(9)*, 1053-1060.

김 대 규(Kim, Daegyul)

[정회원]



- 2010년 8월 : 중앙대학교 심리학
과 (학사)
- 2012년 8월 : 중앙대학교 일반대
학원 심리학과 (석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 중앙대학교
일반대학원 (박사과정)

- 관심분야 : 시각적 주의, 시각 기억
- E-Mail : se2p@cau.ac.kr

현 주 석(Hyun, Joo-Seok)

[정회원]



- 1998년 2월 : 연세대학교 본대학원
심리학과 (문학석사)
- 2006년 5월 : Department of
Psychology, The University of
Iowa (Ph.D.)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 중앙대학교

심리학과 교수

- 관심분야 : 시각적 주의, 시각 기억
- E-Mail : jshyun@cau.ac.kr