

얼굴제인 능력의 발달에 대한 이론들의 타당성 검증

정 명 속

이화여자대학교 심리학과

본 연구에서는 얼굴제인 능력의 발달을 설명하고 있는 여러 이론들을 각각 살펴보고, 기존의 관련연구 결과들을 바탕으로 이들의 타당성을 검증하였다. 본 연구에서 살펴본 설명들은 신경심리학적 설명 2가지와 (대뇌반구 전문화의 발달, 성숙에 따른 변화) 정보처리 관점에 입각한 설명 4가지이다 (얼굴처리의 깊이, 돌출특징 패턴의 변화, 얼굴도식의 발달, 부호화 전략의 전환). 또 발달상의 일시적 퇴행에 관한 설명들도 논의하였다. 관련연구들을 검토한 결과 이 모든 설명들이 충분한 경험적 뒷받침을 받지 못하고 있음이 밝혀졌다. 얼굴제인 능력이 정보처리 전략의 변화에 의해 발달한다고 보는 정보처리 관점에서의 설명들을 지지하는 증거가 없다는 것은 아동과 성인의 처리 방식에 본질적인 차이가 없음을 시사한다. 따라서 본 연구에서는 처리 효율성의 증가에 의한 설명을 제안하였다.

사람의 얼굴은 우리의 일상생활에서 매우 중요한 자극이다. 우리 주변의 다른 어떤 자극도 가지고 있지 못한 독특한 사회적 기능을 가지고 있다. 얼굴은 무엇보다도 사람을 알아보는 가장 중요한 단서이며, 일상생활에서 사람들의 얼굴을 알아보는 일은 원활한 대인관계를 유지하는데 필수적이다. 얼굴은 또 근육의 다양한 움직임을 통해 사람의 기분과 감정상태에 대한 정보를 제공해 준다. 이처럼 심리사회적으로 중요한 역할을 하는 얼굴을 재인하는 능력은 연령이 증가함에 따라 점차 향상된다 (예, Carey와 Diamond, 1977; Chance, Turner와 Goldstein, 1982; Chung, 1991; Cross, Cross와 Daly, 1971). 그러나 사춘기가 시작되는 청년기 초기에 일시적으로 발달상의 퇴행이 일어

난다는 연구결과도 보고되고 있다 (Carey, Diamond와 Woods, 1980; Diamond와 Carey, 1977; Flin, 1983, 1985b).¹ 본 연구는 얼굴제인 능력이 왜 발달하는지 그 기제를 설명하고 있는 다양한 이론들을 살펴보고 관련연구 결과들을 토대로 이들의 타당성을 검증하기 위해 수행되었다.

연령에 따른 얼굴제인 능력의 증가를 설명하는 이론에는 성숙요인에 초점을 두는 신경심리학적 설명과 인지적 측면을 강조하는 정보처리적 설명의 두가지 유형이 있다. 그러나 이 두 유형의 설

1) 그러나 연구에 따라 결과에 차이가 있기 때문에 그러한 일시적 퇴행이 신뢰할 만한 현상인지에 대해서 의문이 제기되고 있다 (정명속, 1998).

명은 이론상으로는 별개이지만, 상호배타적이라기 보다는 상호보완적이다. 연령에 따른 정보처리 전략의 변화는 관련 신경조직이 어느 정도 성숙했는지를 반영하는 동시에 그 성숙의 정도에 제한을 받기 때문이다. 즉 높은 수준의 전략을 사용할 수 있으려면 해당하는 신경조직이 그에 맞게 성숙해야만 한다.

본 논문에서는 신경심리학적 접근에 따른 2가지 설명과 (대뇌반구 전문화의 발달, 성숙에 따른 변화) 정보처리 관점에 입각한 4가지 설명을 (얼굴처리의 깊이, 돌출특정 패턴의 변화, 얼굴도식의 발달, 부호화 전략의 전환) 살펴보고 있다. 신경심리학적 설명은 둘다 얼굴재인에서 우반구의 중요성을 강조한다. 그러나 대뇌반구의 전문화에 의한 설명과는 달리, 얼굴재인의 발달을 성숙에 의한 변화로 설명하고자 하는 Carey(예, Carey, 1978; Carey와 Diamond, 1980)의 가설은 직선적인 발달패턴 뿐 아니라 수행의 일시적 저하와 같은 비직선적 패턴에 대한 설명도 제시한다. 한편, 정보처리 관점에서의 설명들은 모두 연령에 따른 직선적이고 연속적인 수행의 증가를 설명하는데 초점을 두고 있다. 끝으로, 얼굴재인 능력의 일시적 퇴행을 설명하기 위해 특별히 제안된 몇가지 설명들을 살펴보기로 하겠다.

1. 신경심리학적 설명

1) 대뇌반구 전문화의 발달

많은 학자들이 아동기 동안 대뇌의 양반구 간에 점진적으로 능력의 분화가 이루어진다는데 동의하고 있다 (예, Brown과 Jaffe, 1975; Corballis와 Morgan, 1978; Moscovitch, 1977). 얼굴의 정보처리에서는 성인의 경우 좌반구의 역할도 무시할 수는 없으나 우반구가 특히 우세하게 작용하는 것으로 밝혀져 있다. 이로부터 얼굴재인 능력의 발달은 우반구의 얼굴처리 전문화가 연령에

따라 점차 증가하는 데서 비롯된다는 설명이 제기되었다. 그러나 이 설명은 대뇌반구가 많이 전문화될수록 해당 능력이 더 향상된다는 것을 전제로 하고 있는데, 이 전제가 옳은지 여부는 아직 입증되지 않고 있다 (Bryden, 1982).

더우기 연령이 높아짐에 따라 우반구의 얼굴 전문화 정도가 증가한다는 것을 뒷받침해주는 증거도 사실상 없다. 연령의 증가와 함께 우반구의 얼굴 전문화가 증가하는지 여부를 살펴본 연구들은 자극얼굴을 좌반구와 우반구에 각기 순간노출시킨 다음 연령별로 각각의 비대칭의 정도를 측정하였다. 관련연구들의 결과가 표 1에 요약되어 있다. 총 11개 연구 중에서 7개에서는 우반구 전문화의 정도나 방향에서 연령차가 없었으나, 나머지 4개에서는 (Leehey, 1976, 실험 1과 3; Phippard, 1977; Reynolds와 Jeeves, 1978) 연령에 따라 대뇌 비대칭의 방향이 달라지는 것으로 나타났다. 그러나 이 4개 연구들에서의 연령차는 한 연령에서 반구간 전문화에 차이가 없다가 바로 다음 연령에서 성인과 같은 차이를 보이는 급격한 전환의 형태를 보였으며, 이런 결과는 대뇌 비대칭의 구조적 변화보다는 과제해결에 사용되는 전략이나 인지과정의 변화에 의해 더 잘 설명할 수 있다 (Levine, 1985; Witelson, 1985; Young, 1986). 따라서 이 연구들의 결과를 종합해 보면 얼굴처리에서 우반구가 우세한 정도가 연령에 따라 달라지지 않는다는 결론에 도달하게 된다 (Young, 1983, 1986). 이는 대뇌의 전문화가 출생시부터 존재하며 연령에 따라 변화하지 않는다고 보는 일반적인 대뇌분화에 관한 학설과도 일치한다 (예, Kinsbourne과 Hiscock, 1977; Witelson, 1985).

끝으로, 아동들이 낯선 얼굴을 재인할 때에는 우반구의 우세를 보이지 않지만 친숙한 얼굴의 경우에는 정상적인 우반구 우세를 보인다는 결과도 (예, Leehey, 1976) 나이가 들수록 얼굴처리시 우반구가 우세하게 작용하는 것이 대뇌 전문화

표 1. 여러 연령집단의 아동들을 포함한 지각적 비대칭 연구들

연구	피험자의 연령	우반구 우세 여부
Broman(1978)	7, 10, 13세	우반구 우세
Leehey(1976, 실험 1)	8, 14세 10, 12세, 성인	우반구 비우세 우반구 우세
Leehey(1976, 실험 3)	8세 9, 10, 11세	우반구 비우세 우반구 우세
Marcel과 Rajan(1975)	7-9세	우반구 우세
Phippard(1977)	11-14세 17-23세	우반구 비우세 우반구 우세
Pirozzolo와 Rayner(1979)	1-13세	우반구 우세
Reynolds와 Jeeves(1978)	7-8세 13-14세, 18-20세	우반구 비우세 우반구 우세
Turkewitz와 Ross-Kossak(1984)	8, 11, 13세	우반구 우세
Young과 Bion(1980, 실험 1)	7, 10, 13세	우반구 우세
Young과 Bion(1980, 실험 2)	7, 10, 13세	우반구 우세(남) 우반구 비우세(여)
Young과 Ellis(1976)	5, 7, 11세	우반구 우세

주) 우반구 우세가 나타난 경우 우세의 정도에는 연령차가 없었다.

자체의 변화를 나타내는 것은 아니라는 견해와 2) 대뇌의 성숙에 의한 설명 부합한다.

결론적으로, 우반구의 얼굴재인 전문화가 연령에 따라 증가함으로 인해 얼굴재인 능력이 발달한다는 견해를 뒷받침하는 증거는 없다.

많은 연구자들이 얼굴재인기억에서의 연령차를 대뇌의 성숙적 변화와 연관시켰다. 그러나 이때의 성숙적 변화가 정확히 어떤 성격을 갖는지는

아직 불분명하다 (Young, 1986). Carey는 우반구 후두엽의 성숙에 따른 변화가 얼굴제인 과제에서 나타나는 연령효과와 원인이라고 보았다. 그러나 Young(1986)은 친숙하지 않은 자극의 경우 좌반구와 우반구 둘다에서 일어나는 성숙적 변화가 연령차를 가져온다고 생각했다. Levine (1985)은 두 반구를 잇는 뇌량이 얼굴제인 발달에서 중요한 역할을 한다고 보고, 10세 이하 아동의 수행이 낮은 것은 뇌량의 수초화가 아직 완전히 이루어지지 않았기 때문일 가능성을 시사했다. 이들 중 Carey만이 경험적 자료와 함께 비교적 정교한 이론을 내놓았다.

Carey는 얼굴제인의 특징적인 발달곡선을 설명하기 위해 두가지 성숙가설을 제안했다. 첫째 가설은 10세 이하 아동들의 얼굴제인 능력이 낮은 것은 우반구 후두엽의 관련 신경조직이 아직 충분히 성숙하지 못했기 때문이라는 것이다. 이 가설은 얼굴제인 과제에서 아동의 수행 수준이 우반구 후두엽이 손상된 환자의 수행 수준과 비슷하다는 발견에서 (예, Carey, Diamond와 Woods, 1980) 비롯되었다. 그러나 Carey 자신이 지적했듯이, 대뇌의 손상부위에 따라 수행에 영향을 받는 어떤 과제에서나 발달상의 어느 시기에는 수행이 낮게 마련이다. 따라서 어린 아동과 대뇌손상 환자의 수행수준이 비슷하다는 것이 곧 이 가설을 뒷받침하는 증거는 되지 못한다.

Carey의 두번째 가설은 사춘기가 시작되면서 일어나는 호르몬의 변화가 일시적으로 얼굴처리 과정을 저해한다는 것이다. Carey와 Diamond (1980)는 두가지 유형의 저해가 있을 수 있다고 보았다. 한가지 유형은 사춘기와 관련한 성숙적 변화가 직접적으로 우반구 신경기능의 효율성을 떨어뜨리는 것이다. 또다른 가능성은 그러한 변화가 특정한 과제에 우반구와 좌반구가 관여하는 비중을 일시적으로 변화시키는 것이다. 우반구가 우세하게 기능하는 것이 얼굴제인 과제의 수행을 높여준다면 좌반구가 많이 관여하게 될수록 수행

이 떨어져 발달상의 하강 또는 정체기가 나타나게 될 것이다.

우반구의 성숙으로 인해 얼굴제인이 발달한다는 Carey의 견해가 옳다면 얼굴처리에서 우반구가 우세한 정도는 연령에 따라 증가해야 한다. 그러나, 앞서의 논의에서 보았듯이, 이 입장을 지지하는 증거는 찾아보기 어렵다. Carey 스스로도 자신의 성숙가설을 지지하는 증거를 찾으려 노력했으나 실패했다. Carey와 Diamond(1980)는 얼굴제인의 발달이 대뇌의 성숙에서 비롯되는 것이라면 얼굴제인을 담당하는 대뇌부위, 즉 우반구 후두엽이 관장하는 다른 능력들도 얼굴제인과 같은 형태의 발달곡선을 보여야 할 것이라고 가정했다. 실제로, 음성제인이나 (Mann, Diamond와 Carey, 1979) Seashore 검사에 의해 측정하는 음조기억(tonal memory)과 같이 (Spreeen과 Gaddes, 1969) 우반구 후두엽이 관장하는 과제들에서는 얼굴제인과 비슷한 발달곡선이 발견된 반면, 대뇌의 다른 부위가 담당하는 많은 과제들에서는 그런 발달곡선이 발견되지 않았다. 그러나, Carey(1981)가 지적한대로, 음성제인과 얼굴제인은 둘다 사람을 알아보는 근거가 된다는 점에서 신경조직 뿐 아니라 경험적 영향도 공유하기 때문에 음성제인 연구에서 얻어진 결과를 얼굴제인의 발달곡선이 성숙에 의한 것이라는 주장을 지지하는 증거로 사용하기는 어렵다. 더우기 Carey와 Diamond(1980)는 Gollin의 도형제인과 같이 우반구 후두엽에 의해 관장되는 것으로 알려진 과제들에서조차 얼굴제인과 동일한 발달패턴을 발견하지 못했다 (Levine, 1985).

10세 이하 아동의 낮은 수행이 대뇌의 미성숙에 기인한다는 주장은 대뇌가 손상된 어린 아동들의 연구에 의해서도 평가할 수 있다. Carey (1981)는 우반구 후두엽의 미성숙이 10세 이하의 정상적인 아동의 수행을 제한한다면 10세가 되기 전에는 정상적인 아동과 우반구가 손상된 아동 사이에 수행에 차이가 없을 것이며, 대뇌손상의

효과는 10세 경에야 비로소 뚜렷하게 나타나기 시작할 것이라고 주장했다. 그러나 이 주장을 입증할 수 있는 경험적 자료는 아직 없다.

Diamond, Carey와 Back(1983)의 결과는 Carey의 두번째 성숙가설과 관련한 증거를 제공한다. Diamond 등은 사춘기로 인한 신체적 변화를 겪고 있는 소녀들과, 같은 연령이지만 아직 사춘기를 맞지 않았거나 이미 사춘기를 지난 소녀들의 얼굴재인 수행을 비교했다. Diamond 등은 현재 사춘기에 있는 소녀들이 그 전후의 소녀들에 비해 수행이 훨씬 떨어짐을 발견하고, 사춘기의 발달이 최소한 부분적으로나마 청소년기에 얼굴재인 능력을 떨어뜨리는 원인이 된다는 결론을 내렸다. 그러나 Diamond 등이 한 것처럼 엄격한 신체검사를 통해 사춘기 여부를 정확하게 가려내면서 얼굴이 아닌 다른 종류의 자극을 사용하여 재인수행의 발달을 살펴본 연구가 없기 때문에 성숙에 따른 변화가 얼굴재인 뿐 아니라 보다 일반적인 재인능력의 발달에 영향을 미칠 가능성을 배제할 수 없다.

사춘기는, 특히 성장박차의 시기와 관련해서, 소년보다 소녀에게서 더 일찍 시작된다(Marshall과 Tanner, 1969, 1970). 따라서, 만약 성숙의 정도가 발달곡선의 하강이 시작되는 시기를 결정한다면, 소년보다 소녀에게서 발달상의 하강이 더 빨리 나타나리라고 예상할 수 있다. 그러나 Carey의 연구를 비롯한 선행연구들은 얼굴재인 능력의 퇴행이 나타나는 시기에 성차가 없음을 발견했다. 사춘기가 시작되는 연령에는 남녀 모두 개인차가 있고 따라서 연령간에 상당한 중복이 있을 수 있으므로, 퇴행이 나타나는 시기에 성차가 없다는 결과는 단순한 표집오차로 설명될 수도 있다. 그러나 Diamond 등이 연령과 성별은 똑같이 사춘기 여부에서만 차이가 있는 피험자들을 사용했음에도 연령과 성별간 상호작용을 발견하지 못했다는 것은 이 설명이 타당하지 않음을 시사해준다.

요약하면, 우반구의 성숙적 변화에 의해 얼굴재인의 발달을 설명하려는 Carey의 시도는 아직 입증되지 않고 있다.

2. 정보처리 관점에 입각한 설명

1) 얼굴처리의 깊이

성인의 경우 얼굴을 코의 크기나 입술두께와 같은 물리적 특징에 의해 평가했을 때보다 정직성이나 호감과 같은 추상적인 특성에 의해 평가했을 때, 즉 더 '깊게' 처리했을 때 나중에 재인을 더 잘하는 것으로 알려져 있다(예, Bower와 Karlin, 1974; Winograd, 1976). 따라서 전형적인 얼굴재인 과제에서 어린 아동들의 수행이 낮은 것은 이들이 나이트 아동이나 성인들보다 얼굴을 덜 '깊게' 처리하기 때문이라는 주장이 제기될 수 있다.

언어기억 과제의 경우 지시를 해서 어린 아동들로 하여금 효과적인 처리전략을 사용하게 만들면 수행이 향상되고 그 결과 나이트 아동과의 수행차이가 크게 감소하는 것으로 밝혀져 있다(이 분야 연구의 개관으로 Flavell, 1977을 보라). 만약(지시를 하지 않는) 전형적인 얼굴재인 과제에서 어린 아동들이(정보를 '깊게' 처리하는) 효과적인 전략을 자발적으로 사용하지 못하기 때문에 연령차가 나타나는 것이라면, 다시 말해 얼굴재인 과제에서의 연령차가 성인과 아동이 사용하는 전략의 차이에서 비롯되는 것이라면, 지시에 의해 성인과 아동이 둘다 얼굴을 '깊게' 또는 '얕게' 처리하게 만들 경우 연령차는 감소해야 한다. '얕게' 처리하는 조건에서는 성인은 평상시보다 낮은 수행을 보이고 아동은 평상시 수준의 수행을 보일 것이고, '깊게' 처리하는 조건에서는 성인은 평상시 수준의 수행을 보이고 아동은 평상시보다 높은 수행을 보일 것이기 때문이다.

처리깊이가 얼굴재인에 미치는 영향을 성인을

대상으로 연구한 경우는 비교적 많지만 여러 연령을 대상으로 검토한 연구는 둘 밖에 없다. Blaney와 Winograd(1978)는 6세, 8세, 10세 아동들에게 자극얼굴들을 차례로 보여주면서 이 얼굴들이 친절해보이는지 (성격조건) 또는 코가 큰지를 (특징조건) 판단하게 한 후 재인검사를 실시했다. 성인연구에서와 마찬가지로, 세 연령 집단의 아동들은 모두 특징조건보다 성격조건에서 더 높은 수행을 보였다. Carey 등(1980, 실험 2)은 7, 9, 10, 11, 12, 14세 아동과 성인에게 얼굴의 호감도와 성별을 판단하게 했는데, 역시 모든 연령에서 호감도 판단이 성별 판단보다 더 높은 수행을 가져온다는 것을 발견했다. 이 두 연구에서 특별히 주목해야 할 결과는 두 연구 모두에서 연령이 증가할수록 수행은 뚜렷하게 증가했지만, 연령과 조건이 상호작용하지는 않았다는 것이다. 즉 지시조건에 따라 발달패턴이 달라지지 않았다. 이 결과는 어린 아동들이 나이트 아동이나 성인보다 얼굴을 덜 '깊게' 처리하기 때문에 낮은 수행을 보이는 것은 아님을 시사한다.

2) 얼굴특징의 돌출 패턴

얼굴 특징의 돌출(feature saliency) 패턴에 관한 연구는 (개관논문으로 Chung, 1991과 Shepherd, Davies와 Ellis, 1981을 보라) 사람들이 얼굴의 모든 특징들을 똑같이 잘 기억하지를 못하고 일부 특징만을 ('돌출' 특징) 잘 기억하며 이 특징들을 근거로 얼굴을 재인한다는 것을 보여주고 있다. 그렇다면 얼굴재인 수행에서의 연령차는 사람들이 잘 기억하는 특징의 종류가 연령에 따라 달라지기 때문에 나타난다는 설명이 가능하다. 즉 어린 아동의 수행이 낮은 것은 그들이 나이트 아동이나 성인에 비해 재인에 별로 도움이 되지 않는 특징들을 기억하기 때문이라는 것이다.

특징돌출 패턴과 관련한 거의 모든 연구들이 성인 피험자만을 사용했다. 아동을 포함한 연구

는 소수에 불과한데 그나마 그 중 세 연구는 낯선 얼굴이 아닌 친숙한 얼굴을 자극으로 사용했다. 친숙한 얼굴은 낯선 사람의 얼굴과는 다른 방식으로 처리되는 것으로 알려져 있으므로 (Bruce와 Young, 1986), 이 연구들의 결과로는 낯선 얼굴의 특징돌출 패턴에 연령차가 있는지를 판단할 수 없다. 더우기 이들은 서로 상치되는 결과를 보고했다. Goldstein과

Mackenberg(1966), 그리고 Langdell(1978)은 둘다 친숙한 얼굴을 재인할 때의 특징돌출 패턴이 연령에 따라 변화하지 않는다는 것을 발견했으나, 역시 친숙한 얼굴을 사용한 Campbell, Walker와 Baron-Cohen(1995)은 10세 경에야 비로소 성인과 같은 특징돌출 패턴이 나타난다는 결과를 얻었다. 따라서 친숙한 얼굴의 특징돌출 패턴에 관해서도 현재로는 분명한 결론을 내릴 수 없다.

Flin(1983, 실험 6; Flin, Markham과 Davies, Flin과 Dziurawiec, 1989에서 인용)은 합성얼굴(photofit)을 자극으로 사용한 과제에서 7세 아동이 성인과 똑같은 특징돌출 패턴을 보인다는 결과를 얻었다. Pedelty, Levine과 Shevell (1985)은 7, 9, 12세 아동과 성인이 각각 어떤 특징에 의해 얼굴의 유사성을 판단하는지 연구했는데 역시 연령차를 발견하지 못했다. Flin 등은 인위적인 얼굴자극을 사용했고 Pedelty 등은 재인과제가 아닌 유사성판단 과제를 사용했다는 점에서 이들의 결과에 그리 큰 의미를 부여하기 어렵다고 볼 수도 있다. 그러나 7, 9, 11세 아동과 성인에게 얼굴사진을 사용한 재인과제를 실시한 Chung (1991, 실험 5, 6과 7)도 Flin이나 Pedelty 등과 마찬가지로 아동과 성인 간에 뚜렷한 차이를 발견하지 못했다. 따라서 지금까지 얻어진 연구결과는 연령에 따라 얼굴부호화에 사용되는 특징의 종류가 달라지기 때문에 얼굴재인 능력이 발달한다고 보는 입장을 지지하기가 어렵다. 그러나 직접적인 관련자료가 부족하므로 좀더 분명한 결론을 내릴 수 있기 위해서는 앞으로 이 분야의

연구가 좀더 이루어져야 할 필요가 있다.

3) 얼굴도식 이론

Goldstein(Chance, Turner와 Goldstein, 1982; Goldstein, 1975; Goldstein과 Chance, 1980)은 연령이 증가함에 따라 아동은 개개의 특정한 얼굴이 아닌, 하나의 자극집합으로서의 얼굴에 반복적으로 접하게 되며, 이로 인해 얼굴에 관한 도식적 지식의 양이 늘어남으로써 얼굴재인 능력이 향상되는 것이라고 주장했다. Goldstein에 의하면, 우리가 일상생활에서 흔히 보는 얼굴은 우리와 같은 인종의 얼굴이고 똑바로 된 얼굴이기 때문에 그런 얼굴이 '정상적'인 얼굴도식(face schema)을 구성하게 된다. 그러나 이 도식은 효율성이 증가하면 할수록 유연성을 상실하게 된다. 즉 '정상적'인 (똑바른 방위에 동일인종의) 얼굴을 많이 처리하면 할수록 그러한 얼굴들을 처리하는 능력은 향상하는 반면, 정상에서 벗어나는 (예를 들어 거꾸로 뒤집어지거나 인종이 다른) 얼굴을 처리하는 능력은 감소하게 되는 것이다.

따라서 Goldstein의 도식이론은 나이가 들수록 정상방위가 아닌 얼굴이나 다른 인종의 얼굴을 처리하는데 더 큰 어려움을 겪게 될 것임을 예언한다. 그러나 Goldstein은 도식이 얼굴재인에서 어떻게 작용하는지를 명확히 밝히지 않았다. 따라서 나이가 들수록 도식이 경직되어 정상을 벗어난 얼굴을 처리하기가 점점 더 어려워진다고 할 때, 비정상적인 얼굴의 기억은 연령의 증가에 따라 감소하게 되는지, 증가하지도 감소하지도 않고 일정수준에 머물러있는 것인지, 또는 정상적인 얼굴의 기억보다는 증가의 정도가 적은데 불과한 것인지도 분명하지가 않다. 그러나 이 중 어떤 경우에도 도식이론은 정상적인 얼굴과 비정상적인 얼굴간의 수행의 차이가 연령이 증가할수록 커질 것임을 예언한다.

Goldstein의 도식이론은 기본적으로 자극의 역

위(inversion)가 친숙한 얼굴의 재인에 미치는 영향을 살펴본 자신의 두 실험에 근거하고 있다. 그러나 Goldstein의 주장과는 달리, 이 두 실험의 결과는 도식이론을 뒷받침하는 증거를 제시하지 못한다. 한 실험에서는 (Brooks와 Goldstein, 1963) 친숙한 얼굴이 역위되면 연령이 높아질수록 (3세에서 14세) 재인율이 낮아졌으나, 똑같은 절차와 자극을 사용한 다른 실험에서는 (Goldstein, 1975) 연령이 높아질수록 (5세에서 20세) 재인율이 오히려 높아졌다. Goldstein(1975)은 이 두 실험결과의 불일치를 얼굴재인의 발달 경로에서 작용하는 두개의 상이한 과정에 의해 설명했다. 즉 나이가 들수록 도식이 점점 더 경직되어가는 반면, 거꾸로 된 얼굴을 부분으로부터 알아보는 인지능력은 향상된다는 것이다. 그러나 불일치를 어떻게 설명하느냐에 관계없이, 이 두 실험의 결과를 연령이 높아질수록 거꾸로 된 얼굴을 재인하기가 점점 더 어려워진다는 도식이론의 예언과 일치하는 것으로 보는데는 무리가 있다.

역위가 낮선 사람의 얼굴을 재인하는데 어떤 영향을 미치는지를 여러 연령집단을 사용해서 살펴본 연구들은 도식이론과 일치하는 방향으로의 결과를 얻었다. Goldstein(1965)은 얼굴과 글자의 짝짓기 학습과제에서 7세와 8세 아동의 수행이 성인의 수행보다 얼굴의 역위에 영향을 덜 받는다는 것을 발견했다. Carey와 Diamond(1977)의 연구에서는 역위에 따른 수행감소량이 연령이 높아질수록 커지는 경향을 보였으나 (6세, 8세, 10세에서 각각 5, 14, 21% 수행감소) 10세 아동만이 통계적으로 유의한 역위효과를 보였다. Carey 등(1980)에서도 6세는 얼굴의 역위에 영향을 받지 않은 반면 10세는 유의한 역위효과를 보였다. 그러나 Carey의 이 두 실험은 바닥효과로 인해 분명한 결론을 내리기는 어렵다 (Bertelson, 1978; Hay와 Young, 1982 참조). Flin(1985b)은 바닥효과가 나타나지 않도록 쉬운 과제를 사용한 결과

실험에 참여한 모든 연령집단에서 (7세-16세) 역위효과를 발견했다. 이 결과는 의견상 도식이론과 상치되는 것으로 보인다. 그러나 Flin도 Carey처럼 연령과 방위간 상호작용을 발견했으며, Flin 자신이 지적한 것처럼 똑바로 된 얼굴의 경우 13-16세의 수행은 거의 천장효과를 나타냈다. 따라서 Flin의 결과가 어린 아동이 나이든 아동이나 성인에 비해 자극의 역위에 덜 영향을 받는다는 주장과 전혀 불일치하는 것은 아니다.

한편 타인종 효과(other-race effect)의 발달에 관한 연구는 도식이론과 상반되는 결과를 보고하고 있다. 성인을 대상으로 타인종 효과를 살펴본 연구는 상당히 많은 편이나 (개관으로 Brigham, 1986, 또 Lindsay와 Wells, 1983을 보라) 성인과 아동을 함께 사용한 연구는 얼마 되지 않는다. Goldstein과 Chance(1980), 그리고 Chance 등(1982)은 백인 아동과 성인을 대상으로 백인 얼굴과 일본인 얼굴의 재인을 검사했다. Goldstein과 Chance의 연구에서 초등학교 1학년에서 6학년까지의 아동들은 얼굴의 인종에 관계없이 연령이 높아질수록 수행이 증가했으나, 두 인종의 얼굴에 대한 수행은 어떤 연령에서도 차이가 없었다. 반면 자극얼굴을 달리하여 별도로 검사한 성인들은 일본인의 얼굴보다 백인 얼굴을 더 잘 재인했다. 자극얼굴과 실험절차상의 차이로 인해 이 연구에서 성인과 아동의 수행을 직접 비교하기는 어렵지만 일본인 얼굴의 경우 성인은 2, 3학년 아동과 거의 비슷한 수준의 수행을 보였다. Goldstein과 Chance는 이 결과가 다른 인종의 얼굴을 재인하는 것이 나이가 들수록 어려워짐을 보여주고 있다고 해석하고, 따라서 도식이론과 일치한다고 주장했다. 그러나 적어도 6세에서 11세까지는 같은 인종과 다른 인종의 얼굴을 재인하는 능력에서 차이가 없었다는 점에 주목할 필요가 있다. 즉 이 시기에는 타인종 효과의 크기가 연령에 따라 변화하지 않았다. 아쉽게도 이 연구는 11세와 20세 사이의 피험자를 포함하지 않고 있어서 이

연구의 결과로는 타인종 효과가 언제부터 나타나는지를 알 수가 없다.

Goldstein과 Chance와는 달리, Chance 등(1982)은 실험에 참여한 모든 연령의 피험자에게 (7-8, 11-12, 13-14세 아동과 성인) 동일한 자극과 실험절차를 사용했다. Chance 등은 어린 아동들보다 나이든 아동과 성인이 백인 얼굴과 일본인 얼굴의 재인에서 더 큰 차이를 보인다는 것을 발견하고 이 결과가 도식이론을 지지한다고 주장했다. 그러나 두 인종의 얼굴을 비슷한 정도로 재인한 7-8세 아동들의 경우 수행수준이 아주 낮았음을 고려할 때 (백인 얼굴과 일본인 얼굴에 각각 $d' = .90$ 과 $.77$) 바닥효과가 작용했을 가능성을 배제할 수 없다. 또한 (저자들이 분석하지는 않았지만) 적중 반응과 허위경보 반응 자료에서는 d' 과 달리 연령의 증가에 따른 타인종 효과의 증가를 찾아볼 수 없다는 점도 주목할 필요가 있다.

Feinman과 Entwisle(1976), 그리고 Cross, Cross와 Daly(1971)은 둘다 흑인과 백인의 얼굴을 자극으로 사용하여 여러 연령집단에 속한 흑인과 백인 피험자들의 재인수행을 비교했는데, 서로 약간 다른 결과를 얻었다. Feinman과 Entwisle(1976)의 연구에서 흑인과 백인 아동들은 (1, 2, 3, 6학년) 모두 자기와 같은 인종의 얼굴을 잘 알아보았다. Cross 등(1971)은 7세, 12세, 17세와 성인의 네 연령집단을 사용했는데, 백인피험자는 백인의 얼굴을 더 잘 기억했으나 흑인피험자는 흑인과 백인의 얼굴을 똑같이 잘 기억했다. 그러나 두 연구 모두 연령, 피험자의 인종, 그리고 얼굴의 인종 간에 3차 상호작용을 발견하지는 못했다. 즉 두 인종의 얼굴에 대한 피험자들의 반응패턴이 연령에 따라 달라지지 않는 것이다.

요약하면, 낯선 사람의 얼굴을 자극으로 사용한 역위연구들은 도식이론과 일치하는 방향의 결과를 얻었으나, 잘 아는 사람의 얼굴을 자극으로 사용한 역위연구나 타인종 효과에 관한 연구들은

도식이론과는 상반되는 결과를 얻었다. 따라서 Goldstein의 도식이론을 보다 분명하게 입증하거나 반증하기 위해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요하다 하겠다.

4) 부호화전략 전환 가설

Carey(1978, 1981; Carey와 Diamond, 1977; Carey 등, 1980; Diamond와 Carey, 1977)는 얼굴재인 능력이 연령에 따라 증가하는 것은 (기억, 상위기억, 지각 기능들과 같은) 일반적인 인지기능들이 향상되기 때문이 아니라 '얼굴에 관한 지식 자체(knowledge of faces per se)'가 향상되기 때문이라고 주장했다. 즉 Carey도 Goldstein처럼 얼굴재인기억의 발달이 얼굴에 특수한 지식의 증가에서 비롯된다고 보았다. 그러나 Carey는 여기서 한걸음 더 나아가 얼굴을 처리하고 재인함에 있어서 얼굴에 관한 지식이 어떻게 작용하는지를 밝혔다. Carey에 의하면, 얼굴에서 처리되는 정보에는 조각정보와 형태정보의 (piecemeal and configurational information) 두 종류가 있는데, 조각정보에 의한 처리보다는 형태정보에 의한 처리가 더 효과적이다. 얼굴에 관한 지식이 충분히 습득되면 형태정보를 활용하여 얼굴을 처리할 수 있게 되지만, 10세 이전에는 얼굴을 형태정보에 의해 처리할수 있을만큼 충분한 지식을 습득하지 못하기 때문에 어린 아동들은 주로 조각정보에 의존한다. 즉 Carey는 얼굴재인 과제에서 연령이 증가함에 따라 수행이 향상되는 것은 10세 무렵에 얼굴처리 방식이 조각정보의 처리에서 형태정보의 처리로 전환되는데서 기인한다고 본다. Carey는 이 가설을 지지하는 증거로 (1) 역위효과의 발달을 살펴본 연구의 결과와 (2) 변장 연구의 결과를 들었다.

앞서 기술한 바와 같이, Carey(Carey와 Diamond, 1977; Carey 등, 1980)는 10세 이하 아동들의 얼굴재인 수행이 역위에 영향을 받지 않

는다는 것을 보여주었다. 반면 성인의 얼굴재인은 얼굴이 역위되면 크게 손상되는 것으로 알려져 있다 (개관논문으로 Valentine, 1988을 보라). 한편 Goldstein(1965)은 얼굴과 글자를 짝짓는 학습과제에서 얼굴을 거꾸로 제시하면 아동보다 성인의 수행이 더 크게 영향받는다라는 것을 발견했다. 이 결과들은 Carey의 가설을 지지하는 것으로 보인다. 즉 똑바로 제시된 얼굴을 형태정보에 의해 처리하는 성인의 경우 얼굴이 거꾸로 제시되면 조각정보에 의한 비효율적 처리를 할 수 밖에 없게 되어 수행이 떨어지는 반면, 형태정보를 사용할 능력이 아직 발달하지 않은 10세 이하의 아동은 방위에 관계없이 항상 조각정보에 의해 얼굴을 처리하기 때문에 결과적으로 역위에 영향을 받지 않는 것으로 나타난다.

그러나 이미 지적한대로, Carey가 6세에서 역위효과를 발견하지 못한 것은 어린 아동의 수행이 아주 낮았던 데서 그 원인을 찾을 수 있다. Carey의 실험에서 6세 아동의 수행은 두 방위의 얼굴 모두에서 옳은 반응의 비율이 65% 이하였다. 똑바로 제시된 얼굴의 재인율이 이렇게 낮을 때 역위효과가 나타나기를 기대하기는 어려운 일이다. 실제로, 바닥효과가 일어나지 않도록 하기 위해 자극의 수를 줄이거나 (Young과 Bion, 1980) 자극의 수를 줄이고 제시시간을 늘리거나 (Flin, 1985b, 실험 1), 친숙한 얼굴을 사용한 (Young과 Bion, 1981) 연구들에서는 나이든 아동은 물론 10세 이하의 아동들도 역위효과를 보였다. Carey 자신도 과제를 쉽게 하면 3세 아동도 역위효과를 보임을 발견하고 (Carey, Diamond, Ginsburg와 Jaaskela, Carey, 1981에서 인용), 자신의 이전 연구들에서 어린 아동들이 역위효과를 보이지 않은 것은 바닥효과 때문이었을 가능성을 시인했다 (Carey, 1981, 1992). Carey(1981)는 또 출판되지 않은 두 연구 역시 6세와 (Mehler) 학령전 아동에서 (Bertelson) 역위효과를 발견했음을 지적하고 있다. 사실, 유아를 대상으로 한 연

구에서도 (예, Fagan, 1972) 역위효과가 빈번히 보고되고 있음을 상기할 때 6세 이상의 아동들이 전혀 역위효과를 보이지 않는다면 오히려 이상한 일이라 할 것이다.

역위기법을 사용한 연구들에서는 정상적인 얼굴처리 과정을 살펴보기가 어렵다 (Flin, 1985b; Flin과 Dziurawiec, 1989). 또한 이 연구들에서는 발달에 따른 얼굴처리과정의 변화를 직접 알아볼 수가 없고, 피험자가 어떤 처리전략을 사용했는지를 간접적으로 추론할 수 밖에 없다. 역위가 수행을 떨어뜨리면 형태정보의 처리를 보여주는 증거로 간주하고, 역위의 효과가 나타나지 않으면 조각정보에 의한 처리가 이루어진 것으로 보는 것이다. 이런 문제점들로 인해 역위연구에서 얻어진 결과만으로는 부호화전략 전환가설을 검증하기가 어렵다.

Carey는 얼굴변장 연구의 결과가 10세 이하의 아동이 조각정보에 의해 얼굴을 처리한다는 주장의 직접적인 증거가 된다고 주장했다. 변장연구에서는 (Diamond와 Carey, 1977, 실험 1, 2와 4; Carey와 Diamond, 1977, 실험 2) 피험자들에게 얼굴사진들을 학습하게 한후 가발, 모자 등의 장식소품(paraphernalia)과 표정을 변화시켜 만든 두개의 검사얼굴을 제시하고 바로 앞에서 본 얼굴을 고르도록 지시한다. 이 연구들의 결과는 10세 이하의 아동들이 장식소품을 사용해서 변장한 얼굴을 알아보는데 특히 어려움을 겪는다는 것을 보여주었다. 그러나 Carey의 주장과는 달리, 이 연구들은 조각정보와 형태정보의 조작적 정의와 관련한 문제점 때문에 부호화전략 전환 가설을 제대로 입증하는 데는 실패했다. Carey의 가설은 '얼굴'을 재인하는데 사용되는 전략이 나이가 들면서 바뀌게 됨으로써 수행이 향상된다는 것인데, 변장연구에서는 얼굴의 특징이 아닌, 모자나 옷에 의해 조각정보를 조작했다. 사실 Diamond와 Carey는 피험자들에게 두 검사얼굴 중 '같은 얼굴'이 아니라 '같은 사람'을 고르도록 지시했고

이것이 어린 아동들에게 얼굴특징이 아닌 얼굴 이외의 특징들에 주의를 기울이게 만들었을 수도 있다 (Flin과 Dziurawiec, 1989). 또한 이 연구들에서는 형태정보를 명시적으로 조작하지 않고 변장한 얼굴을 잘못 알아보는 반응을 많이 하는 피험자는 형태정보를 사용하는 능력이 없는 것으로 간주했다.

변장연구가 갖는 개념정의의 문제는 조각정보와 형태정보를 완전히 분리하는 것이 근본적으로 어려운 데서 비롯되는 것으로 보인다 (Garner, 1981; Pomerantz, 1981; Sergent, 1984). 사실, 많은 학자들이 조각정보와 형태정보의 이분법을 사용하고 있지만 (Davies, 1978; Haig, 1985; Rhodes, 1988; Sergent, 1986; Yin, 1969; Young, 1986) 아직까지 이 두 정보에 대해 명쾌한 조작적 정의를 내리지는 못하고 있다. 그렇다면 어떻게 이런 문제점을 극복하고 두 종류의 정보를 처리하는 능력의 발달을 연구할 수 있는가? 한가지 방법은 Diamond와 Carey(1986)가 제시한 상대성 개념을 채택하는 것이다. Diamond와 Carey는 얼굴의 특징들이 '분리된' 특징에서 '연결된' 특징에 이르는 연속체를 구성한다고 제안했다 (cf. Rhodes, Brake와 Atkinson, 1993). 이 제안에 따르면 어떤 얼굴변형은 형태정보보다는 조각정보를 상대적으로 더 많이 변화시키고 또 어떤 변형은 조각정보보다는 형태정보를 상대적으로 더 많이 변화시킬 것이다. 물론 이런 변형들의 효과를 비교하는 것이 형태정보와 조각정보 중 어느 한 가지만을 각기 변화시키는 두 변형의 효과를 (그런 변형들이 과연 존재한다면) 비교하는 것에 비해 덜 강력할 것임은 분명한 사실이다.

변장연구의 또다른 문제점은 사용된 과제가 매우 어렵다는 것이다. 각 검사쌍을 구성하는 여자 모델들은 의도적으로 아주 비슷한 사람들로 선택되었으며 방해얼굴들은 학습얼굴과 똑같은 장식소품을 착용하거나 똑같은 표정을 짓도록 조작되었다. 과제가 이렇게 어려울 경우 성인도 얼굴형

태의 미묘한 차이보다는 지각적으로 우세한 장식 소품에 더 크게 의존한다는 증거가 있다 (Young, 1983; Thomson, 1991과 Thomson, Robertson과 Vogt도 보라). Flin(1985b)은 6세 아동이 검사자 극쌍이 서로 비슷할 때는 Diamond와 Carey(1977)에서 처럼 장식소품에 의존했으나, 비슷하지 않은 자극쌍을 사용했을 때는 장식소품이 아닌 얼굴단서에 주목할 수 있음을 보고했다. 따라서 어린 아동이 얼굴을 처리하고 기억할 때 모자와 같은 얼굴 이외의 단서를 사용한다는 변장연구의 결과는 어려운 과제를 사용하면 아동도 성인처럼 과제와 관련이 없는, 얼굴 이외의 특징들에 의존한다는 것을 보여줄 뿐이다. 그러나 아동이 기본적으로 형태정보 대신 조각정보에 의해 얼굴을 처리하는지 여부에 대해서는 말해주는 바가 없다.

결론적으로, 역위연구와 변장연구의 어느 것도 부호화전략 전환 가설을 지지하는 분명한 증거를 제시하지 못한다.

3. 일시적 퇴행의 설명

이미 언급한대로, Carey(예, Carey, 1981, 1982; Carey와 Diamond, 1980)는 사춘기와 관련한 신체적 변화가 얼굴재인 수행의 일시적 저하에 직접적인 영향을 미친다고 설명했다. 정보처리 관점에서는 발달과정에서의 이러한 퇴행을 성숙적 변화의 간접적 영향, 또는 정보처리 전략의 전환에 의해 설명하고 있다.

Diamond 등(1983)과 Soppe(1986)는 둘다 사춘기의 성숙적 변화가 직접적이 아닌, 간접적 경로로 얼굴재인에 영향을 미친다고 보았다. Diamond 등(1983)은 아동이 자라면서, 특히 사춘기를 맞으면서 사람들에게 대한 관심사가 달라지고 그에 따라 얼굴에서 주목하는 특징도 바뀌게 되는데, 새롭게 주목하게 된 특징을 능숙하게 사용할 수 있을 때까지 얼굴처리의 효율성이 떨어지

게 된다고 생각했다. 즉 얼굴처리 능력의 감퇴와 그것이 나타나는 시기는 성숙의 직접적인 영향을 상정하지 않고도 사춘기의 변화와 관련해 설명할 수 있다는 것이다.

Soppe(1986)는 다음의 세가지 가설을 제안했는데 모두 인지적 요인을 강조하고 있다. 첫째, 사춘기가 시작되면서 청소년들에게는 인상학적인 변화가 일어나며 자신에게 이런 변화가 일어난다는 인식은 이들로 하여금 다른 사람들의 얼굴에서 이전과는 다른 새로운 특징들에 주목하게 만드는데, 이 특징들은 얼굴을 재인하는데 도움이 되지 않는다. 둘째, 사춘기에 얼굴 특히 이성의 얼굴은 성에적인 의미를 갖게 되고 이것이 얼굴처리체계를 일시적으로 교란한다. 셋째, 사춘기의 청소년들은 얼굴보다는 얼굴 이외의 다른 특징들에 더 주의를 기울이기 때문에 얼굴재인 수행이 이 시기에 일시적으로 낮아지게 된다. 이 가설들은 전부 검증하기가 어렵다. Soppe는 두 번째와 세 번째 가설이 피험자 성별과 자극얼굴 성별의 상호작용을 예언한다고 주장했으나, 세 번째 가설이 어째서 그런 상호작용을 예언하게 되는지 불분명하다.

얼굴처리 능력의 감퇴를 사춘기와 전혀 관련짓지 않고 순전히 정보처리의 관점에서 설명할 수도 있다. Bever(1982)와 Carey(1981)는 얼굴재인 능력의 일시적 퇴행이 초등학교에서 규모가 큰 상급학교로 진학하면서 수많은 새로운 얼굴들을 입력할 필요가 생기는 데서 비롯될 가능성을 제기했다. 즉 이 시기에 수행이 저하하는 것은 기억내에 부분적으로 부호화되어 있는 많은 얼굴들이 실험상황에서 제시된 얼굴들을 부호화하는 과정을 방해하기 때문이라는 것이다. 그러나 Diamond 등(1983, 실험 1)은 같은 계열의 상급학교로 진학한 (따라서 상급학교 진학으로 인해 많은 얼굴들을 새로 기억해야 할 필요가 거의 없는) 소녀들을 실험대상자로 선정했는데도 12세에 수행 감퇴가 나타난 점을 들어 이 가능성을 배제

했다.

이보다 좀더 널리 받아들여지고 있는 정보처리 관점에서의 설명은 얼굴재인 능력의 일시적 퇴행을 얼굴에 관한 지식이 재구조화되는 과정에서 나타나는 성장오류에서 비롯되는 것이라고 본다 (Carey, 1981; Flin, 1985a). 사실, 앞서 언급한대로 발달곡선의 하강은 얼굴에만 특수한 현상이 아니며, 얼굴재인 이외의 다른 능력들의 발달과정에서 나타나는 퇴행 현상들도 대부분 성장오류에 의해 설명되고 있다. 즉 아동이 하나의 인지전략을 좀더 효과적인 다른 전략으로 바꾸는 과정에서, 먼저 쓰던 전략을 쓰지 않으면서 새 전략을 사용하는 데는 아직 익숙하지가 않기 때문에 일시적으로 수행이 떨어지게 된다는 것이다.

얼굴지식의 재구조화는 어떤 식으로 일어나며 왜 12세 경에 일어나는가? Flin(1985a)은 정보를 처리할 때 개개의 정보를 별도로 부호화하는 방식으로부터 (원형과 같은) 형식적 분류 체계를 사용해서 정보를 범주로 묶어 부호화하는 방식으로 전환이 이루어짐을 시사했다. Flin은 그런 분류 체계의 필요성이 12세 경에 대두되는 것은 이 시기에 형식적 조작에 의한 사고로의 전환이 일어나면서 그와 같은 체계의 형성을 가능케 해주기 때문이라고 보았다. Carey(1981)도 발달상 하강의 원인으로 정보처리 전략의 전환을 상정했다. 아동들이 10세와 12세 경에 규모가 큰 상급학교로 진학하면서 많은 수의 새로운 얼굴을 부호화할 필요가 생기게 되고 이에 대처하기 위해 얼굴처리방식을 체계화하는 과정에서 수행이 떨어지게 된다는 것이다. 이러한 가설들에 대한 경험적 증거는 아직 없다.

4. 논의 및 결론

이상에서 얼굴재인 능력의 발달에 관한 6가지 설명들을 살펴보았다. 이 설명들은 Carey의 성숙 관련 가설들을 제외하고는 전부가 기본적으로

직선적인 발달패턴을 설명하는데 목표를 두고 있는데, 이들 중에서 어느 것도 충분한 경험적 뒷받침을 받지 못했다.

정보처리 관점에 입각한 설명들은 예외없이 모두 얼굴재인 능력이 연령에 따라 변화하는 원인을 정보처리 전략의 차이에서 찾고 있다. 따라서 이들을 지지하는 증거가 없다는 것은 곧 아동의 얼굴처리 방식이 성인보다 비효율적이긴 하지만 아동과 성인의 얼굴처리 방식 자체가 본질적으로 다르지는 않다는 것을 의미한다. 이는 얼굴재인 능력의 발달이 연령이 높아질수록 더 많은 정보를 처리하게 되기 때문이라는 Flin과 Dziurawiec (1989)의 주장과도 부합한다. 사실 여러 연구들이 이 입장과 일치하는 결과를 보고하고 있다. Winograd (Blaney와 Winograd, 1978; Winograd, 1981)는 얼굴재인 수행이 얼굴에서 처리되는 특징의 수와 정비례해서 증가하며, 연령이 높은 아동일수록 더 많은 수의 특징을 처리함을 보여주었다. Ellis와 Flin(1990)은 얼굴기억에서 시간요인의 역할을 연구했는데, 연령이 높은 아동이 낮은 아동보다 주어진 시간내에 더 많은 정보를 기억한다는 것을 발견했다. 얼굴유사성 판단 과제를 사용한 Pedelty 등(1985)도 이와 비슷한 결과를 얻었다. Pedelty 등은 나이에 관계없이 모든 아동들이 동일한 특징들을 기초로 (머리세깁, 얼굴형, 코와 입 사이의 길이) 얼굴의 유사성을 판단하지만, 10세 이하의 아동들은 나이든 피험자들보다 적은 수의 특징들을 사용하는 경향이 있다는 것을 발견했다. Pedelty 등은 이 결과로부터 얼굴재인 수행에서의 연령차는 나이가 들수록 더 많은 특징을 사용하는 데서 비롯된다는 결론을 내렸다.

따라서 지금까지 얻어진 결과들은 연령이 높아질수록 단순히 더 많은 정보를 처리하고 기억하기 때문에 얼굴재인 수행이 향상된다는 견해를 더 지지하고 있다. 그렇다면 왜 연령이 높을수록 더 많은 정보를 기억하게 되는 것일까? Ellis와

Flin(1990)은 연령이 높은 아동과 성인은 어린 아동보다 정보처리의 속도가 빠르기 때문에 더 많은 정보를 처리하고 기억할 가능성을 제기했다. 그러나 아동의 그림재인에 관한 연구들은 (Mandler와 Robinson, 1978; Nelson, 1971) 노출 시간과 피험자의 연령이 상호작용하지 않음을 보여주고 있고, 이는 처리속도가 연령에 따라 바뀌어지지 않음을 시사한다. 얼굴재인의 발달을 연구한 Chung(1991, 실험 3)도 비슷한 결과를 얻었다. Chung(1991)은 목표얼굴을 3초 동안 한번 제시하거나 3초씩 4번을 제시하는 (즉 총 제시시간이 각기 3초와 12초인) 두 조건을 사용했는데, 제시조건이 연령과 상호작용하지 않음을 발견했다. 7세와 10세 아동의 얼굴재인에 노출시간이 미치는 영향을 연구한 Ellis와 Flin(1990)도 연령이 높은 아동이 낮은 아동보다 얼굴의 정보를 더 빠른 속도로 처리한다는 증거를 얻는데 실패했다. 따라서 현재로서는 처리속도의 증가가 연령에 따른 얼굴재인기억 향상의 원인이라는 주장을 뒷받침해주는 증거가 없다.

그러면 연령이 높을수록 더 많은 양의 정보를 처리할 수 있게 되는 것을 어떻게 설명할 수 있는가? 한가지 가능성은 연령에 따라 얼굴처리의 효율성이 증가한다는 것이다. 얼굴의 정보는 얼굴의 특징들을 하나씩 따로 처리하는 특징처리(featural processing)와 얼굴을 하나의 전체로 처리하는 형태처리(configural processing)의 두가지 방식에 의해 처리되는 것으로 알려지고 있는데 (예, Bradshaw와 Sherlock, 1982; Carey, 1978; Jensen, 1986), 연령이 높아질수록 이 두가지 처리방식의 효율성이 증가함으로써 더 많은 정보를 처리하게 되는 것으로 볼 수 있다. 특징처리의 경우 낮은 수준의 처리에서 높은 수준의 처리까지의 연속체, 또는 발달수준의 위계를 상정할 수 있다. 연령이 높아지고 경험이 많아질수록 더 높은 수준의 특징처리가 가능해져서 더 체계적이고 효율적으로 정보를 처리할 수 있게 되고, 그 결과

앞으로의 재인에 도움이 될 특징들을 더 많이 처리하게 된다고 생각할 수 있다.

얼굴의 전체패턴을 처리하는 형태처리의 경우 지각적인 처리과 인지적인 처리의 두 종류로 구분할 필요가 있다 (비슷한 구분법으로 Carey, 1992를 보라). 지각적인 형태처리는 '친숙한 느낌(feelings of familiarity)'을 바탕으로 이루어지며(Thomson, 1986, 1989), Gibson(1969)의 '전체적 대조(global matching)' 또는 Jacoby(1984; Jacoby와 Brooks, 1984; Jacoby와 Dallas, 1981)의 '지각적 유창성(perceptual fluency)'에 의한 처리와 유사한 처리방식이다. 어린 아동들이 성인에 비해 얼굴 전체의 유사성에 의존하는 경향을 보이거나 (Flin, 1985a; Smith와 Kemler, 1978) 생후 몇달 밖에 안된 유아들이 얼굴을 알아보는 것은 (예, Fagan, 1973, 1976, 1979) 이런 유형의 형태처리에 의한 것으로 생각된다.

반면 인지적인 형태처리에서는 각각의 얼굴특징들 간의, 그리고 이 특징들과 얼굴 전체의 구조간의 미묘하고 복잡한 공간관계의 비율을 계산하고 고려한다. Rhodes(1988)의 '이차적' 특징과 '고차적' 특징, 또는 Bruce와 Young (1986)의 '시각적으로 도출된 의미 부호(visually derived semantic codes)'는 이런 유형의 형태처리에서 파생되는 것으로 보인다. 이런 유형의 형태처리는 연령이나 표정, 조명 등의 변화에도 불구하고 얼굴을 알아볼 수 있게 해주는 '얼굴의 불변 요인(facial invariants)'을 추출하는 능력에도 관여하는 것으로 생각된다 (Ellis, 1990, 1991, 1992). 이와 같은 인지적 유형의 형태처리는 모든 얼굴은 기본적으로 동일한 구조를 갖는다는 점에서 얼굴의 정보처리에서 특별한 중요성을 갖는다. 이런 특성을 갖추고 있는 자극은 그리 혼하지 않다. 예를 들어, 집의 경우 어떤 집이건 모두 대문과 창문이 있지만 이들의 위치와 서로의 공간 관계는 집마다 서로 다르다 (Diamond와 Carey, 1986).

지각적인 형태처리는 타고나는 것으로서 얼굴 재인기억의 연령차에 전혀 기여하지 않지만 (Thomson, 1986), 얼굴처럼 동일한 기본구조를 공유하는 자극들을 변별하고 재인하는 인지적 형태처리 능력은 연령이 증가하고 그 자극에 대한 경험이 축적됨에 따라 점차 향상하게 된다 (Carey, 1992).

한가지 주목할 점은 이 두 유형의 형태처리가 Ross와 Turkewitz(1982), 그리고 Turkewitz와 Ross-Kossak(1984)이 제안하고 있는 우반구의 두가지 처리방식에 (primitive-holistic, advanced integrative) 상응한다는 것이다. 형태처리의 이러한 이분화는 또 두가지 상반되는 연구결과, 즉 생후 일년이 안된 유아들이 얼굴의 형태정보를 처리한다는 결과와 (Fagan, 1979; Gibson, 1969) 10세 이하의 아동들이 형태정보를 처리하지 못한다는 결과 (예, Carey와 Diamond, 1977; Diamond와 Carey, 1977) 간의 외관상 모순을 해결하는 데에도 도움을 줄 수 있다.

이상에서 살펴본 연구의 결과들을 종합해 볼 때 얼굴재인 능력이 발달하는 것은 연령이 높아짐에 따라 얼굴을 처리하는 방식이 달라지기 때문이 아니라 단순히 더 많은 양의 정보를 처리하게 되기 때문이라는 결론을 내릴 수 있다. 이때 연령이 높아질수록 더 많은 정보를 처리할 수 있게 되는 것은 특정처리와 함께 인지적 형태처리의 효율성이 증가하기 때문일 가능성이 제기되었다. 앞으로의 연구에서는 어린 아동들이 특정한 유형의 정보처리를 할 수 있느냐 없느냐에 관심을 두기 보다는 각 유형의 정보처리 효율성이 연령에 따라 어느 정도 증가하느냐를 밝히는 데 역점을 두는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

얼굴재인 연구 분야에서는 지금까지 얼굴재인 능력의 발달을 정보처리의 관점이 아니면 신경생리학적 관점에서 설명하고자 노력해 왔다. 그러나 이 두 관점에서의 설명은 앞서 지적한 대로 상호보완적이기 때문에 두 관점을 분리하기 보다는

조각함으로써 얼굴재인 발달의 기저에 있는 기제를 보다 잘 이해할 수 있을 것으로 생각된다. 그러므로 이 분야에서 앞으로의 연구는 발달의 인지적 측면과 신경생리학적 측면을 동시에 고려하는 설명을 추구하는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- Bertelson, P. (1978). Interpreting developmental studies of human hemispheric specialization. *Behavioral and Brain Sciences*, 2, 281-282.
- Bever, T. G. (Ed.) (1982). *Regressions in Mental Development: Basic Phenomena and Theories*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Blaney, R. L. and Winograd, E. (1978). Developmental differences in children's recognition memory for faces. *Developmental Psychology*, 14, 441-442.
- Bower, G. H. and Karlin, M. B. (1974). Depth of processing pictures of faces and recognition memory. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 751-757.
- Bradshaw, J. L. and Sherlock, D. (1982). Bugs and faces in the two visual fields: The analytic/holistic processing dichotomy and task sequencing. *Cortex*, 18, 211-226.
- Brigham, J. C. (1986). The influence of race on face recognition. In H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe and A. Young (Eds), *Aspects of Face Processing* (pp.170-177). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Broman, M. (1978). Reaction-time differences between the left and right hemispheres for face and letter discrimination in children and adults. *Cortex*, 14, 578-591.
- Brooks, R. M. and Goldstein, A. G. (1963).

- Recognition by children of inverted photographs of faces. *Child Development*, 34, 1033-1040.
- Brown, J. W. and Jaffe, J. (1975). Hypothesis on cerebral dominance. *Neuropsychologia*, 13, 107-110.
- Bruce, V. and Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, 77, 305-327.
- Bryden, M. P. (1982). *Laterality: Functional Asymmetry in the Intact Brain*. New York: Academic Press.
- Campbell, R., Walker, J. & Baron-Cohen, S. (1995). The development of differential use of inner and outer face features in familiar face identification. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59, 196-210.
- Carey, S. (1978). A case study: Face recognition. In E. Walker (Ed.), *Explorations in the Biology of Language* (pp.175-243). Montgometry, VT: Bradford Books.
- Carey, S. (1981). The development of face perception. In G. Davies, H. Ellis, and J. Shepherd (Eds), *Perceiving and Remembering Faces* (pp.9-38). London: Academic Press.
- Carey, S. (1982). Face perception: Anomalies of development. In S. Strauss (Ed.), *U-shaped Behavioral Growth* (pp.169-190). New York: Academic Press.
- Carey, S. (1992). Becoming a face expert. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B335, 95-103.
- Carey, S. and Diamond, R. (1977). From piecemeal to configurational representation of faces. *Science*, 195, 312-313.
- Carey, S. and Diamond, R. (1980). Maturational determination of the developmental course of face encoding. In D. Caplan (Ed.), *Biological Studies of Mental Processes* (pp.60-93). Cambridge, MA: MIT Press.
- Carey, S., Diamond, R. and Woods, B. (1980). Development of face recognition: A maturational component? *Developmental Psychology*, 16, 257-269.
- Chance, J. E., Turner, A. L. and Goldstein, A. G. (1982). Development of differential recognition of own- and other-race faces. *Journal of Psychology*, 112, 29-37.
- Chung, M.-S. (1991). Processes in face recognition: A developmental approach. Unpublished doctoral dissertation, Monash University, Melbourne.
- Corballis, M. C. and Morgan, M. J. (1978). On the biological basis of human laterality: 1. Evidence for a maturational left-right gradient. *Behavioral and Brain Sciences*, 2, 261-336.
- Cross, J. F., Cross, J. and Daly, J. (1971). Sex, race, age, and beauty as factors in recognition of faces. *Perception and Psychophysics*, 10, 393-396.
- Davies, G. M. (1978). Face recognition: Issues and theories. In M. M. Gruneberg, P. E. Morris and R. N. Sykes (Eds), *Practical Aspects of Memory* (pp.247-254). London: Academic Press.
- Diamond, R. and Carey, S. (1977). Developmental changes in the representation of faces. *Journal of Experimental Child Psychology*, 23, 1-22.
- Diamond, R. and Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: An effect of expertise. *Journal of Experimental Psycho-*

- logy: *General*, 115, 107-117.
- Ellis, H. D. (1990). Developmental trends in face recognition. *The Psychologist: Bulletin of the British Psychological Society*, 3, 114-119.
- Ellis, H. D. (1992). The development of face processing skills. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B335, 105-111.
- Ellis, H. D. and Flin, R. H. (1990). Encoding and storage effects in seven-year-olds' and ten-year-olds' memory for faces. *British Journal of Developmental Psychology*, 8, 77-92.
- Fagan, J. F. (1972). Infants' recognition memory for faces. *Journal of Experimental Child Psychology*, 14, 453-476.
- Fagan, J. F. (1973). Infants' delayed recognition memory and forgetting. *Journal of Experimental Child Psychology*, 16, 424-450.
- Fagan, J. F. (1976). Infants' recognition of invariant features of faces. *Child Development*, 47, 627-638.
- Fagan, J. F. (1979). The origins of facial pattern recognition. In M. Bornstein and W. Kessen (Eds), *Psychological Development from Infancy: Image to Intention* (pp.83-113). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Feinman, S. and Entwisle, D. R. (1976). Children's ability to recognize other children's faces. *Child Development*, 47, 506-510.
- Flavell, J. H. (1977). *Cognitive Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Flin, R. (1983). The development of face recognition. Unpublished doctoral dissertation, University of Aberdeen.
- Flin, R. (1985a). Development of visual memory: An early adolescent regression. *Journal of Early Adolescence*, 5, 259-266.
- Flin, R. (1985b). Development of face recognition: An encoding switch? *British Journal of Psychology*, 76, 123-134.
- Flin, R. and Dziurawiec, S. (1989). Developmental factors in face processing. In A. W. Young and H. D. Ellis (Eds), *Handbook of Research on Face Processing* (pp.335-378). Amsterdam: Elsevier.
- Garner, W. R. (1981). The analysis of unanalysed perception. In M. Kuvoby and J. R. Pomerantz (Eds), *Perceptual Organization* (pp.119-140). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gibson, E. J. (1969). *Principles of Perceptual Learning and Development*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Goldstein, A. G. (1965). Learning of inverted and normally oriented faces in children and adults. *Psychonomic Science*, 3, 447-448.
- Goldstein, A. G. (1975). Recognition of inverted photographs of faces by children and adults. *Journal of Genetic Psychology*, 127, 109-123.
- Goldstein, A. G. and Chance, J. E. (1965). Recognition of children's faces II. *Perceptual and Motor Skills*, 20, 547-548.
- Goldstein, A. G. and Chance, J. E. (1980). Memory for faces and schema theory. *Journal of Psychology*, 105, 47-59.
- Goldstein, A. G. and Mackenberg, E. J. (1966). Recognition of human faces from isolated facial features: A developmental study. *Psychonomic Science*, 6, 149-150.
- Haig, N. D. (1985). How faces differ - a new comparative technique. *Perception*, 14, 601-615.

- Hay, D. C. and Young, A. W. (1982). The human face. In A. W. Ellis (Ed.), *Normality and Pathology in Cognitive Functions* (pp.173-202), London: Academic Press.
- Jacoby, L. L. (1984). Incidental versus intentional retrieval: Remembering and awareness as separate issues. In R. Squire and N. Butters (Ed.), *Neuropsychology of Memory*. New York: Guilford Press.
- Jacoby, L. L. and Brooks, L. R. (1984). Nonanalytic cognition: Memory, perception, and concept learning. In G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol.18 (pp.1-47). New York: Academic Press.
- Jacoby, L. L. and Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 306-340.
- Jensen, D. G. (1986). Facial perception: Holistic or feature analytic? *Proceedings of the Human Factors Society 30th Annual Meeting*, 30, 729-733.
- Kinsbourne, M. and Hiscock, M. (1977). Does cerebral dominance develop? In S. J. Segalowitz and F. A. Gruber (Eds), *Language Development and Neurological Theory* (pp.171-191). New York: Academic Press.
- Langdell, T. (1978). Recognition of faces: An approach to the study of autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 19, 255-268.
- Leehey, S. C. (1976). Face recognition in children: Evidence for the development of right hemisphere specialization. Unpublished doctoral dissertation, MIT.
- Levine, S. C. (1985). Developmental changes in right hemisphere involvement in face recognition. In C. T. Best (Ed.), *Hemispheric Function and Collaboration in the Child* (pp.157-192). New York: Academic Press.
- Lindsay, R. C. L. and Wells, G. L. (1983). What do we really know about cross-race eyewitness identification? In S. M. A. Lloyd-Bostock and B. R. Clifford (Eds), *Evaluating Witness Evidence* (pp.219-233). New York: Wiley.
- Mandler, J. M. and Robinson, C. A. (1978). Developmental changes in picture recognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 26, 122-136.
- Mann, V. A., Diamond, R. and Carey, S. (1979). Development of voice recognition: Parallels with face recognition. *Journal of Experimental Psychology*, 27, 153-165.
- Marcel, T. and Rajan, P. (1975). Lateral specialization for recognition of words and faces in good and poor readers. *Neuropsychologia*, 13, 489-497.
- Marshall, W. A. and Tanner, J. M. (1969). Variations in the pattern of pubertal changes in girls. *Archives of Disease in Childhood*, 44, 291-303.
- Marshall, W. A. and Tanner, J. M. (1970). Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Archives of Disease in Childhood*, 45, 13-23.
- Moscovitch, M. (1977). The development of lateralization of language functions and its relation to cognitive and linguistic development: A review and some theoretical speculations. In S. J. Segalowitz and F. A. Gruber (Eds), *Language Development and Neurological Theory* (pp.193-211). New York: Academic Press.

- Nelson, K. E. (1971). Memory development in children: Evidence from nonverbal tasks. *Psychonomic Science*, 25, 346-348.
- Pedelty, L., Levine, S. C. and Shevell, S. K. (1985). Developmental changes in face processing: Results from multidimensional scaling. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39, 421-436.
- Phippard, D. (1977). Hemifield differences in visual perception in deaf and hearing subjects. *Neuropsychologia*, 15, 555-561.
- Pirozzolo, F. J. and Rayner, K. (1979). Cerebral organization and reading disability. *Neuropsychologia*, 17, 485-491.
- Pomerantz, J. R. (1981). Perceptual organization in information processing. In M. Kuvoby and J. R. Pomerantz (Eds), *Perceptual Organization* (pp.141-180). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Reynolds, D. McQ. and Jeeves, M. A. (1978). A developmental study of hemisphere specialization for recognition of faces in normal subjects. *Cortex*, 14, 511-520.
- Rhodes, G. (1988). Looking at faces: First-order and second-order features as determinants of facial appearance. *Perception*, 17, 43-63.
- Rhodes, G., Brake, S. and Atkinson, A. P. (1993). What's lost in inverted faces. *Cognition*, 47, 25-57.
- Ross, P. and Turkewitz, G. (1982). Changes in hemispheric advantage in processing facial information with increasing stimulus familiarization. *Cortex*, 17, 199-213.
- Sergent, J. (1984). An investigation into component and configural processes underlying face perception. *British Journal of Psychology*, 75, 221-242.
- Sergent, J. (1986). Microgenesis of face perception. In H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe and A. Young (Eds), *Aspects of Face Processing* (pp.17-33). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Shepherd, J., Davies, G. M. and Ellis, H. D. (1981). Studies of cue saliency. In G. Davies, H. Ellis and J. Shepherd (Eds), *Perceiving and Remembering Faces* (pp. 105-131). New York: Academic Press.
- Smith, L. B. and Kemler, D. G. (1978). Levels of experienced dimensionality in children and adults. *Cognitive Psychology*, 10, 502-532.
- Soppe, H. (1986). Children's recognition of unfamiliar faces: Developments and determinants. *International Journal of Behavioral Development*, 9, 219-233.
- Spreen, O. and Gaddes, W. H. (1969). Developmental norms for 15 neuropsychological tests age 6 to 15. *Cortex*, 5, 170-191.
- Thomson, D. M. (1986). Face recognition: More than a feeling of familiarity? In H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe and A. Young (Eds), *Aspects of Face Processing* (pp.118-122). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Thomson, D. M. (1989). Face recognition: Issues posed by developmental research. In A. W. Young and H. D. Ellis (Eds), *Handbook of Research on Face Processing* (pp.391-399). Amsterdam: Elsevier.
- Thomson, D. M. (1991). Reliability and credibility of children as witnesses. In J. Vernon (Ed.), *Children as Witnesses* (pp.43-52). Canberra, ACT: Australian Institute of Criminology.
- Thomson, D. M., Robertson, S. L. and Vogt, R. (1982). Person recognition: The effect of context. *Human Learning*, 1, 137-154.

- Turkewitz, G. and Ross-Kossak, P. (1984). Multiple modes of right-hemisphere information processing: Age and sex differences in facial recognition. *Developmental Psychology*, 20, 95-103.
- Valentine, T. (1988). Upside-down faces: A review of the effect of inversion upon face recognition. *British Journal of Psychology*, 79, 471-491.
- Winograd, E. (1976). Recognition memory for faces following nine different judgments. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 8, 419-421.
- Winograd, E. (1981). Elaboration and distinctiveness in memory for faces. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 181-190.
- Witelson, S. F. (1985). On hemispheric specialization and cerebral plasticity from birth: Mark II. In C. T. Best (Ed.), *Hemispheric Function and Collaboration in the Child* (pp.33-85). London: Academic Press.
- Yin, R. K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 141-145.
- Young, A. W. (1983). The development of right hemisphere abilities. In A. W. Young (Ed.), *Function of the Right Cerebral Hemisphere* (pp.147-172). London: Academic Press.
- Young, A. W. (1986). Subject characteristics in lateral differences for face processing by normals: Age. In R. Bruyer (Ed.), *The Neuropsychology of Face Perception and Facial Expression* (pp.167-200). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Young, A. W. and Bion, P. J. (1980). Absence of any developmental trend in right hemisphere superiority for face recognition. *Cortex*, 16, 213-221.
- Young, A. W. and Bion, P. J. (1981). Accuracy of naming laterally presented known faces by children and adults. *Cortex*, 17, 97-106.
- Young, A. W. and Ellis, H. D. (1976). An experimental investigation of developmental differences in ability to recognize faces presented to the left and right hemispheres. *Neuropsychologia*, 14, 495-498.

Theoretical Explanations for the Development of Face Recognition

Myung-Sook Chung

Ewha Womans University

In this article theories put forward to explain the age differences in face recognition performance are reviewed. Two neuropsychological explanations (development of hemisphere specialization and maturational changes) and four information processing explanations (depth of face processing, pattern of feature salience, development of face schema, and encoding shift) are described and evaluated for their tenability in light of reported findings. Explanations specifically designed to account for the developmental dip are also discussed. These explanations failed to receive sufficient empirical support. Thus an alternative explanation in terms of increasing efficiency of encoding is proposed.