

거짓말의 음성 및 발화행동 특징 연구

노진아

현명호[†]

중앙대학교 심리학과

본 연구의 목적은 거짓말을 할 때 나타나는 음성 및 발화행동의 특징을 탐색하는 것이었다. 실험참가자는 시험과 관련된 부정행위를 조작하는 세 집단에 할당되었다: 부정행위를 부인하면 거짓집단(20명), 부정행위를 시인하면 진실집단(5명), 부정행위가 없었던 경우 통제집단(15). 참가자에게 부정행위와 관계없는 질문과 관계있는 질문을 하여 음성 및 발화행동 측정치로 평균음절수, 평균응답지연시간, 평균휴지기지속시간, 평균휴지기빈도, 평균휴지기비율, 평균전체발화시간, 평균발화속도, 평균조음속도, 평균발화오류빈도를 측정하고 반복측정 변량분석을 실시하였다. 그 결과, 거짓 집단과 진실집단에서 평균휴지기지속시간, 평균휴지기빈도, 평균휴지기비율, 평균발화오류빈도가 사건무관련조건에 비해 사건관련조건에서 높게 나타났고, 평균 발화속도는 사건무관련조건에 비해 사건관련조건에서 거짓 집단은 느렸고, 진실집단은 빨랐다. 그러나 통제집단에서는 응답조건간 음성 및 발화행동의 차이가 없었다. 이러한 결과는 음성 및 발화행동의 특징 중 일부를 활용하여 수사에서 진술의 진위판단에 적용할 수 있음을 보여준다. 하지만 본 연구에서 거짓집단과 진실집단의 반응이 유사한 점을 볼 때 진술의 진위여부 뿐만 아니라 범죄행위의 관여여부도 음성 및 발화행동에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 마지막으로 본 연구의 제한점과 추후연구의 제안점이 논의하였다.

주요어 : 거짓말, 음성, 발화행동

[†] 교신저자: 현명호, 중앙대학교 심리학과, 서울시 동작구 흑석동 221
Tel: 02-820-5125, E-mail: hyunmh@cau.ac.kr

거짓말이란 상대방을 속일 것임을 미리 알리지 않은 채 고의로 속이는 것으로서, 사실을 숨기는 은폐와 사실과 다르게 말하는 왜곡을 포함한다(Ekman, 1992). 즉, 거짓말은 고의로 진실을 말하지 않는 행동(Krauss, 1981) 혹은 의사소통하는 자에게 이득을 주는 잘못된 의사소통(Mitchell, 1986)을 의미한다.

우리는 일상 대화에서 의도가 좋던 나쁘던 간에 거짓말을 한다. 사람들은 보통 하루에 평균 1—2개의 거짓말을 할 정도로 거짓말은 우리의 일상에서 흔히 발생하는 생활 사건이다(DePaulo & Kashy, 1998; DePaulo, Malone, Lindsay, Muhlenbruck, Charlton, & Cooper, 2003; Feldman, Forrest, & Happ, 2002; Kashy & DePaulo, 1996). 일상생활에서 흔히 일어나는 거짓말은 상대방에게 큰 피해를 주는 것도 아니고 설사 밝혀지더라도 자신에게 큰 위협이 되는 것은 아니다. 오히려 상대방의 감정을 다치지 않게 하면서 대화를 원활하게 하거나 서로의 관계를 계속 유지하는 역할을 할 때도 있다.

범죄를 숨기기 위한 거짓말은 문제를 유발하여 심각한 결과를 초래한다. 특히 수사과정에서 사건관계자가 하는 거짓말은 수사진행을 방해하여 많은 수사 인력과 비용을 낭비하게 만들거나 무고한 사람이 억울한 누명을 쓰기도 한다. 인류는 고대부터 사회질서의 유지와 안녕을 위해 이와 같은 거짓말을 탐지해내려고 많은 노력을 해왔다. 그 결과 거짓말을 할 때 평상시와 다른 언어 및 행동적 특징이 나타난다는 것이 밝혀졌다.

거짓말을 할 때 언어 및 행동의 변화가 발생하는 원인에 대해 크게 세 가지 방향에서 설명하고 있다. 먼저 정서적 접근은 거짓말을 할 때 사람들이 죄책감, 탄로에 대한 두려

움, 남을 속일 때 느끼는 흥분 등 여러 가지 정서를 경험하기 때문에(DePaulo et al., 2003; Zuckerman, DePaulo, & Rosenthal, 1981) 자율신경계에 영향을 주어 생리적 각성을 유발한다고 가정한다(Köhnken, 1989; Riggio & Friedman, 1983).

둘째, 행동통제 접근에서는 거짓말하는 사람이 거짓말을 하고 있다는 단서를 노출하지 않기 위해 행동을 억제한다고 가정한다(DePaulo & Kirkendol, 1989; DePaulo et al., 2003; Ekman, 1989). 거짓말을 할 때는 정서적으로 각성되어 겉으로 긴장된 행동이 드러나게 된다. 따라서 거짓말을 하고 있는 사람은 이것이 거짓말을 드러내는 신호가 될 것이라고 생각하기 때문에 정직한 사람보다 더욱 정직한 인상을 전달하려고 자신의 행동을 통제한다. 따라서 거짓말하는 사람은 행동이 계획되고 연습한 것처럼 보이고 발화의 속도와 피치가 변하고, 말실수 등이 전혀 없는 등 부자연스러울 정도로 경직되어 있거나 억제되어 보일 수 있다.

마지막으로, 인지적 접근은 거짓말이 인지적으로 복잡한 과제임을 강조한다(DePaulo et al., 2003; Ekman & Friesen, 1972; Köhnken, 1989; Rockwell, 1997). 인지적 접근에서는 거짓말하는 사람이 모순 없이 그럴 듯한 대답을 해야 하고, 말실수를 피해야 하기 때문에 자신이 한 말을 모두 기억하고 있어야 하는 등 동시에 여러 가지 인지 과제를 수행함으로써 인지적 과부하가 발생한다고 가정한다(Buller & Burgoon, 1996; Miller & Stiff, 1993). 따라서 거짓말하는 사람은 응답지연시간이 길어지거나 발화속도가 느려지고 세부적인 설명을 할 때 나타나는 손동작이 줄어드는 등 어려운 과제를 수행할 때 나타나는 반응을 보이

게 된다.

심리학과 수사기관에서는 언어 및 행동변화를 탐지하여 진술의 진위를 판단할 수 있는 기구를 개발하기 위해 많은 노력을 기울여왔다. 그 중 폴리그래프 검사는 거짓말을 할 때 발생하는 생리학적 변화를 탐지하여 진술의 진위여부를 판단하는 방법으로 현재 수사기관에서 가장 흔하게 사용되고 있다. 수사 상 확보된 증거나 단서가 전혀 없어 피의자의 자백에 의존할 수밖에 없거나, 용의선상에 포함된 무고한 사람을 조기에 확인해야 할 때 폴리그래프 검사 결과를 여러 증거와 함께 제공하여 수사 결과를 보강해주고 있다. 하지만 아직까지도 폴리그래프 검사의 판단 정확률에 관한 논란이 있고(박관규, 1999), 사용의 편의성이 떨어지고, 여러 가지 기구부착으로 인한 피조사자의 불편감을 유발한다는 단점이 있다. 따라서 현재 수사기관에서는 폴리그래프 검사의 문제점을 보완할 새로운 진술의 진위 판별 검사 기법을 개발하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

그 중 음성분석은 개인의 발화에서 발생하는 음성특징 및 발화행동의 변화를 탐지하여 진술의 진위를 판단하는 분석방법이다. 음성분석은 첫째 특별한 검사 설비 없이 조사전 면접만으로도 피검자의 음성을 녹음하여 충분히 검사할 수 있다는 장점이 있다. 조사전 면접이란 폴리그래프 검사에서 사용될 질문을 구성하고 피검자와 검사자의 신뢰를 형성하기 위해 폴리그래프 검사 전에 실시하는 면담이다(Reid & Inbau, 1987). 조사전 면접은 폴리그래프 검사와 달리 구조화된 질문이 정해져 있지 않기 때문에 검사자가 원한다면 많은 질문을 던질 수 있어서 피검자의 많은 정보를 얻어낼 수 있다. 음성분석이 가능하다면 수사상

유용한 정보원인 조사전 면접을 녹음·녹취하여 수사에 적극 활용할 수 있을 것이다.

둘째, 녹음한 음성파일만으로 음성분석이 가능하므로 피검자에게 불필요한 불편을 유발하지 않는다는 장점을 가지고 있다. 폴리그래프 검사와 달리 피검자에게 여러 가지 도구를 부착할 필요가 없고, 피검자가 직접 검사도구가 설치되어 있는 기관에 방문하여 검사해야 할 필요도 없다. 조사관이 직접 녹음장비를 들고 용의자가 있는 장소를 방문하여 조사에 필요한 음성을 녹음할 수도 있고, 전화를 이용하여 수사 자료를 얻을 수 있다. 이는 용의자의 인권을 보호하려는 수사기관의 노력에 부합하는 것이다.

음성분석의 원리는 거짓말할 때 발생하는 자율신경계의 활동으로 나타나는 음성특징의 변화를 탐지하는 것이다. 음성에 영향을 미치는 가장 기본적인 결정요소는 정서를 수반하는 생리 변화로서, 이러한 생리 변화가 발생체계의 기능에 변화를 일으킨다(Wallbott & Scherer, 1991). 거짓말을 할 때는 스트레스로 인한 생리적 각성이 유발된다. 개인이 스트레스를 경험하면 자율신경계와 중추신경계의 조절로 생리 반응이 생성되는데, 그로 인해 호흡률이 증가한다. 호흡률이 증가하면 발화 동안 하위 성문의 압력이 증가하고 피치가 높아지게 된다(김종률, 2003; Pickett, 1980). 피치란 음성의 높이를 말하는 것으로 스트레스에 가장 민감한 음성 특징으로 알려져 있고(Williams & Stevens, 1972; Hecker, Stevens, von Bismarck, & Williams, 1968), 말실수(speech error), 말더듬(hesitation) 등과 함께 거짓말의 특징 연구에서 가장 일관된 결과를 보여주는 음성 변인이다(김시업, 전우병, 김경하, 김미영, 전충현, 2005; Streete, Krauss, Geller, Olson, & Apple, 1977;

Vrij, 1994; Walters, 1996).

최근 스트레스 상태의 음성 및 발화행동에 관한 심리학의 관심이 커져서 피치와 같은 전통적인 음성 변인뿐만 아니라 다양한 음성 및 발화행동 변인에 대한 연구가 활발히 진행 중이다(Hansen et al., 2000; Murray, Baber, & South, 1996; Nolan, 1983; Spence, 1982). 대표적인 변인이 휴지기(pause)와 조음속도(articulation rate), 발화속도(speech rate)이다.

Ekman(1992)은 가장 보편적인 거짓 음성단서(vocal deception clue)는 휴지기(pause)라고 설명하였다. 휴지기란 전체 발화동안 침묵한 구간으로, 스펙트로그램에서 평균 0.1초 이상 음성 에너지가 나타나지 않는 구간으로 정의하였다(Anolli & Ciceri, 1997). 휴지기는 완전히 음성 에너지가 나타나지 않거나 호흡하는 침묵 구간(unfilled pause) 뿐만 아니라 의미 없는 단어, 즉 “음, 어” 등의 소리를 내는 구간(filled pause)까지 포함한다.

휴지기는 특히 스트레스와 관련이 있는 것으로 밝혀졌다. Künzel(1997)의 연구에서 단순히 주어진 자료를 읽을 때보다 논쟁적인 주제(예, 낙태, 사형제도, 공공장소에서 흡연 등)에 대해 자신의 견해를 말할 때 휴지기의 길이가 증가하였다. 거짓말을 할 때 사람들은 스트레스를 경험하기 때문에 스트레스 상황에서 말할 때와 동일하게 호흡률이 증가하고 이로 인해 휴지기가 증가할 것이다. Vrij와 Wrinkel(1991)도 이와 유사한 결과를 얻었는데, 피험자의 음성을 녹음하여 분석한 결과 진실을 말할 때보다 거짓말을 할 때 휴지기의 빈도가 더 많았다.

이러한 Ekman(1992)의 주장과 달리 이전연구에서는 휴지기의 빈도와 지속시간에서 비교적 일관된 결과를 산출하지 못하고 있다. 예

를 들어, Feeley와 deTurck(1998)은 거짓말과 진실을 말할 때 휴지기 빈도의 차이가 없었다고 보고했다. 그러나 이는 측정치와 측정도구의 한계 때문일 수 있다.

많은 이전 연구에서 청취자의 청취판단에 의존한 출현빈도만을 휴지기의 측정치로 사용하였다(김시업 등, 2005; Feeley & deTurck, 1998; Akehurst, Köhnken, Vrij, & Bull, 1996). 하지만 Rockwell(1997)이 지적한 바와 같이 청취자의 청취판단은 디지털음향분석기의 결과와 반드시 일치하지 않을 수 있고, 전문 훈련을 받은 청취자에게도 청취판단 과제는 매우 어려워 오류가 나타날 수 있다(이호영, 1997). 또한 휴지기의 빈도는 전체발화길이와 상관이 높아서 전체발화길이가 길어질수록 휴지기의 빈도도 함께 높아질 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 전체발화길이가 실험참가자에 따라 달라지기 때문에 전체발화시간에 대한 휴지기 지속시간의 비율을 휴지기의 측정치로 포함시켰다.

휴지기의 다른 측정치로 휴지기의 지속시간을 사용한 연구가 있다(Vrij & Mann, 2001; Vrij & Bull, 1992). 하지만 이 경우도 청취자의 주관적인 판단에 따라 전체 발화속도에서 휴지기가 어느 정도 길게 나타났는지 평정한 값으로 사용하여 Rockwell(1997)과 이호영(1997)이 지적한 주관적인 청취판단에 대한 정확성에 한계가 있을 수 있다.

휴지기뿐만 아니라 최근 주목을 받고 있는 발화행동 특징이 조음속도와 발화속도이다. 조음 속도는 전체발화시간에서 휴지기를 뺀 시간에 대한 발화된 음절수이고, 발화 속도란 전체발화시간에 대한 발화된 음절수이다. 즉 발화속도와 조음속도는 개인의 휴지기에 따라 달라진다(Künzel, 1997).

스트레스를 받아서 생리반응으로 호흡률이 증가하면 호흡 사이의 발화지속시간이 짧아져서 발화속도가 변한다(Hansen, Zhou, & Pellom, 2002). 하지만 조음속도는 순수하게 소리를 만들어내는 속도로서 스트레스와 관계가 있을만한 휴지기를 제외하여 계산하기 때문에 개인의 내·외부 상태 변화와 관계없이 일정하게 유지되는 경향이 있다(Nolan, 1983).

Künzel(1997)의 연구결과 조음속도는 말하는 조건(논쟁적인 주제 vs 비논쟁적인 주제 읽기)과 상관없이 일정하게 유지되지만 발화속도는 논쟁적인 주제를 말할 때 더 낮았다. 거짓말 할 때 스트레스를 경험하고 각성이 유발되기 때문에 호흡률의 변화가 일어난다. 따라서 휴지기가 변화하고 그 결과 발화속도가 변한 것이다.

신체가 생리적으로 각성되면 인지 효율성이 떨어진다. Yerkes-Dodson 원리(Yerkes & Dodson, 1908)에 따르면 과제가 복잡하고 어려워지면 최상의 과제 수행에 적합한 최적 각성수준이 낮아진다. 따라서 과제가 어려울 때 각성수준이 높으면 각성이 과제수행을 방해하여 반응시간이 늦어지거나 실수가 증가한다.

거짓말에 대한 인지접근에 따르면 거짓말은 각성수준이 높은 상황에서 발생하는 매우 복잡한 인지 과제이므로 인지수행이 각성에 의해 방해받을 것 같다. 따라서 응답지연시간이 증가할 것이다. 응답지연시간이란 질문이 끝난 시점부터 대답이 시작되는 시점 사이의 침묵기간을 말한다. Brian과 Joseph(1999)의 연구에서 진실한 피의자의 평균 응답지연시간은 0.5초 정도인데 반해, 거짓말을 하는 피의자의 평균 응답지연시간은 1.5초로 더 길었다. 그 외에도 거짓말을 할 때 진실발화에 비해 반응지연시간이 증가한다는 증거가

있다(Akehurst, Köhnken, Vrij, & Bull, 1996; Taylor & Vrij, 2000; Vrij & Bull, 1992; Vrij & Semin, 1996).

거짓말을 주제로 한 이전 연구는 몇 가지 방법상의 한계가 있었다. 이에 대해 본 연구에서는 다음과 같이 이를 보완하여 연구하였다. 먼저 거짓말을 주제로 한 대부분의 실험 연구는 실험참가자에게 금전적 보상 등을 내걸고 상대방을 속이는데 성공하도록 실험적 조작을 가하였다(Streete et al., 1977; Vrij, 1994; Walters, 1996). 이 결과 실험참가자는 이미 자신이 거짓말을 해야 한다는 실험 목적과 상황을 알고 있으므로 실제 범죄 현장에서 보다 탄로의 우려와 죄책감이 적게 유발되어 실제 현장과 다른 정서 상태가 될 가능성이 있었다.

본 연구에서는 실험참가자가 연구의 목적이거나 실험실 상황을 알지 못하도록 설계하여 자연스러운 상황을 연출하였다. 따라서 실험참가자가 거짓말을 하거나 진실을 말할 때 실제 현장과 유사한 정서상태가 유발될 가능성이 높다. 실험참가자는 실험이 아닌 수업 평가를 받는 상황이라고 인식하게 하였다. 실험참가자는 거짓말한 것이 탄로가 났을 때 자신의 성적에 나쁜 영향을 미친다는 것을 알기 때문에 거짓말을 해야 할 동기가 적절히 유발되도록 하였다. 그러므로 게임을 할 때와 같은 흥분이 아닌 탄로에 대한 우려나 죄책감을 경험하게 될 것이고 이는 실제 범죄현장에서 범죄 피의자가 경험하는 정서와 유사하다고 말할 수 있다.

이전 연구는 평가자의 주관적인 청취판단에 의존하여 발화속도 등 다양한 음성 및 발화행동 같은 종속변인을 측정하였다. 예를 들어 Vrij(1991)가 발화속도 측정치로 청취자가 주관적으로 판단하여 평정한 점수(느리면 1점, 보

통이면 2점, 빠르면 3점)를 사용한 후 많은 연구에서 이와 동일하거나 유사한 방법으로 측정하였다(김시업 등, 2005; Vrij & Mann, 2001; Mann, Vrij, & Bull, 1998). 이러한 비전문가의 청취에 의존한 측정방법은 측정치가 청취자의 주관에 크게 영향을 받는다는 문제가 있다. 이호영(1997)은 개인의 청취로 음성특성을 탐지하는 것이 숙련된 전문가에게도 어려운 작업이고 개인의 사전 지식이나 주관적 판단에 의해 결과 차이가 많이 날 수 있다고 지적했다.

이에 대해 Rockwell(1997)은 자신의 연구에서 청취판단 뿐 아니라 디지털음성분석기를 이용한 정밀한 측정이 필요함을 시사하였다. 따라서 본 연구에서는 음성학에서 공인되어 실무에서 사용 중인 디지털음향분석기를 사용하였으며, 측정방법은 Künzel(1997)이 제안한 방법을 따라 측정의 정확성 문제를 해결하였다.

본 연구의 목적은 거짓말을 하거나 사건에 노출됨에 따라 개인의 음성 및 발화행동이 변화하는지를 살펴보는 것이다. 만약 본 연구를 통해 거짓말을 할 때 개인의 음성특징 변화가 발생한다는 결과가 확인되면, 현재 수사기관에서 거짓말 탐지를 위해 사용하고 있는 심리생리반응 측정치(일명 폴리그래프)를 보완하는 새로운 진술의 진위여부 판단검사로 활용할 수 있을 것이다.

방 법

연구대상

서울 소재의 C 대학에서 심리학 관련 수업을 수강한 학생 46명이 본 연구의 대상으로

표 1. 실험집단 구성

대답 \ 시험문제	들음	듣지 않음
들었다고 대답	진실집단 5명 (여:2명, 남:3명)	-
듣지 않았다고 대답	거짓집단 20명 (여:10명, 남:10명)	통제집단 15명 (여:8명, 남:7명)

참여하였다. 이중 녹음 상태 불량으로 음성특징을 식별하기 어려워 자료분석에 부적합하다고 판단된 3명과 사후설명을 할 때 자신의 자료를 분석하는 것에 동의하지 않은 3명의 자료를 제외한 40(남: 20, 여: 20)명의 자료를 분석하였다. 이들의 평균 연령은 20.45세(SD=2.12)였다.

실험집단은 표 1과 같이 총 3집단이였다. 우선 실험자1이 임의대로 시험문제와 답을 미리 알려주거나 알려주지 않음으로써 통제집단과 거짓/진실집단에 배치하였다. 이후 실험참가자가 실험자2에게 시험문제와 답을 들었거나 보았다고 대답하는 경우 진실집단, 반대로 시험문제와 답을 들었거나 본 적이 없다고 대답하는 경우 거짓집단으로 배치되었다.

실험방법

녹음기구

녹음은 비교적 조용하고 밀폐된 실험실에서 이루어졌다. 녹음도구는 Sennheiser사의 PC145 헤드셋을 노트북 컴퓨터에 연결하여 사용하였다. 그리고 노트북 컴퓨터에 설치되어 있는 Sound Forge 7.0프로그램을 이용하여 표본 추출률 44,100Hz, 16bit, 모노 웨이브 파일로 직접 노트북 컴퓨터에 녹음하였다. 음성이 적절한 음량으로 입력되도록 피험자의 입과 마이

크 간의 거리를 사전실험을 통해 조정하였다.

실험실에는 USB 연결방식으로 데스크탑 개인용 컴퓨터로 음성 및 동영상이 직접 저장되는 로지텍사의 웹캠메신저 PC카메라를 설치하여 실험참가자의 행동 등 실험시작부터 끝날 때까지 실험실 상황을 녹화하였다.

그리고 대기실에서는 IRIVER사의 iFP-999 MP3 Player를 이용하여 실험참가자와 실험자의 음성을 녹음하였다. MP3 Player로 녹음한 음성은 이후 실험참가자 집단 구성의 참고자료로만 활용하였다.

실험절차

참가자 모집. 사전에 실험참가자에게 개별 시험이 있을 것이라고 공지한 뒤, 가능한 시간을 정하여 시험일정표에 이름과 학과, 학번, 휴대전화번호, 이메일 주소를 기입하도록 하였다. 이 후 실험시작 일주일 전에는 전화로, 그리고 하루 전에는 문자 메시지로 약속한 시간에 시험장소로 오도록 지시하였다.

실험실 구성. 2개의 방이 있는 실험실에서 시험이 진행되었다. 대기실에서는 음성이 녹음되는 MP3 Player를 몸에 지니고 있는 실험자1이 대기하고 있었다. 실험자1은 퀴즈를 보는 것으로 알고 대기실에 도착한 피험자에게 임의대로 전체 피험자의 2/3에게는 시험문제를 알려주고(거짓집단, 진실집단), 나머지 1/3에게는 시험문제를 알려주지 않았다(통제집단).

실험실에서는 음성과 함께 동영상이 녹화되는 PC카메라가 설치되어 있었고, 실험자2가 대기하고 있었다. 그리고 책상 위에 실험참가자가 내용을 볼 수 없도록 실험자2를 향해 놓여있는 실험용 노트북과 노트북에 연결되어

피험자와 실험자의 음성이 바로 컴퓨터에 녹음되도록 설정해 놓은 헤드셋이 놓여 있었다. 녹음 프로그램은 피험자가 실험실로 들어 오기 전에 실행시켜서 실험참가자가 헤드셋을 착용하는 시점부터 바로 녹음이 진행되도록 설정하였다.

실험 진행절차

실험참가자가 대기실에 도착하면 실험자1은 실험참가자에게 시험문제와 답을 알려주거나 단지 시험 잘 보라고 격려하는 조건에 무선 배정하였다. 이때 실험참가자에게 할당된 조건은 시험이 완전히 종료되기 전까지 실험자2가 알 수 없도록 하였다.

10분 뒤, 실험자2가 대기실로 와서 실험참가자를 데리고 실험실로 들어갔다. 실험자2는 실험참가자에게 자신의 앞좌석에 앉도록 하고 헤드셋을 장착하라고 지시했다.

실험참가자가 헤드셋을 쓰고 나면 답안지 수거 봉투에서 시험문제와 간략한 모범답안이 작성되어 있는 시험지를 꺼내고, 오늘 날씨는 어떠한지, 실험실에 오는 동안 힘들었는지, 교수가 수업시간에 시험에 대해서 어떻게 설명하였는지 등 질문을 약 3분 정도 하였다. 다음, 실험참가자의 이름, 학과, 학번, 수업명과 담당교수의 이름이 맞는지 확인하고 실험자가 보낸 문자메시지를 받았는지 질문하였다(**피험자 내 사건무관련조건**).

실험자2는 실험참가자에게 지금부터 구술시험을 보게 될 것이라고 알려주고 이와 같은 방법은 부정행위를 방지하기 위해 담당 교수가 고안한 것이라고 설명한 뒤, **“혹시 시험장에 오기 전에 다른 학생이나 조교로부터 시험문제를 미리 들었거나 본적이 있는가?”**라

고 질문하였다(**피험자 내 사건관련조건**).

이때 만약 실험참가자가 시험문제나 답에 대해 듣지 못했다고 답하면 “지금 보게 되는 시험은 간단한 퀴즈로 성적에 큰 배점을 차지하지는 않지만 만약 나중에라도 미리 들었다는 것이 밝혀지면 부정행위로 간주하고 F처리된다”라고 설명하고 “정말 못들은 것이 확실한가?”라고 한 번 더 확인하였다. 이 때 실험참가자가 시험문제를 들었다고 대답한 진실집단에게는 미리 준비한 다른 시험문제를 이용하여 실험을 실시하였다. 그 외 통제집단과 거짓집단은 처음의 시험지를 사용하여 실험을 진행하였다. 시험 시작 전에 본 시험이 본인에게 얼마나 중요한지에 대해 5점 척도로 평가하게 하였고, 수업진도에 맞추어 출제한 2문제를 실험자가 읽어주고 참여자가 답을 하는 형식으로 시험이 진행되었다.

실험자는 내담자가 두 번째 답을 말하고 난 뒤, “다른 사람에 비해 너무 잘하는데, 혹시 문제 미리 들었나?”라고 한 번 더 확인하였다. 이후, 대기실에서 누구를 만났고 무엇을 했는지, 그리고 만약 누군가를 만났다면 그/그녀가 무슨 말을 했고, 본인은 무엇이라 대답하였는지에 대해 상세히 설명하도록 요청하였다(**피험자 내 사건관련조건**). 마지막으로 주민번호 앞자리 6숫자, 휴대전화번호, 수업시간이 맞는지 질문하였다(**피험자 내 사건무관련조건**).

모든 시험이 끝나고 난 뒤 실험참가자에게 본 시험의 목적을 설명하고, 실제로 시험은 없었다고 말해주었다.

분석 자료 선정

분석에 사용되는 자료는 변인의 특징에 따

라 전체 음성 자료 중 필요한 음성 구간에서 다음과 같이 선정하였다.

응답지연시간. 이름, 학과, 학번, 수업명과 지도교수의 이름이 맞는지 여부, 실험자의 문자메시지를 받았는지 여부, 주민등록번호 앞6자리, 휴대전화번호, 수업시간이 맞는지 여부에 대한 대답, 시험문제나 대답을 미리 들었거나 보았는지에 대한 대답 3개와 대기실에서 어떤 일이 있었는지에 관련한 대답 5개로 각 실험참가자별로 총 16개의 음성파일을 선정하였다.

음절수, 휴지기지속시간, 휴지기빈도, 휴지기비율, 전체발화시간, 발화속도, 조음속도, 발화오류빈도. 부정행위와 관련없는 일상적인 주제를 말하는 음성구간(예, 날씨, 본인의 학과에 대한 설명, 동아리에 대한 설명) 3개, 부정행위와 관련되는 주제를 말하는 음성구간(예, 시험문제를 미리 들었나, 대기실에서 실험자1과 어떤 일들이 있었나) 3개로 각 실험참가자별로 총 6개의 음성파일을 선정하였다.

분석 방법

음성은 SiTEC(Speech Information Technology & Industry Promotion Center, 음성정보기술산업지원센터)의 분절음 레이블링 세부원칙(음성정보기술산업지원센터, 2005)과 Künzel(1997)에 따라 WaveSufar 1.8.5로 분석되었다. 각 음성특징변인에 대한 분석 방법 및 측정 방법은 다음과 같다.

먼저 음절수는 전체 발화 동안 나타난 총 음절수로 측정하였다. Künzel(1997)에 따라 “음, 어, 아, 그, 저” 등 언어적 의미가 없는 음성이

나타난 음절은 휴지기에 포함시키고 음절수에는 제외하였다. 응답지연시간은 음성 스펙트로그램에서 실험자의 질문이 끝난 뒤 실험참가자의 의미 있는 대답의 음성 파형이 처음 나타나는 부분까지 걸린 시간으로 측정하였다. 질문이 끝나기 전에 대답한 경우는 응답지연시간을 0으로 설정하였다. 전체발화시간은 실험자의 질문에 대한 실험참가자의 응답 전체를 발화하는데 걸린 시간으로, 음성 스펙트로그램에서 실험자의 질문이 끝난 뒤 실험참가자의 의미있는 대답의 음성 파형이 처음 나타나는 부분부터 해당 질문에 대한 응답이 끝나는 시점까지 지속시간으로 계산되었다. 휴지기 지속시간은 음성 스펙트로그램에서 0.1초 이상 의미있는 음성구간 파형이 나타나지 않는 시간의 총합으로 계산하였다. 이때 휴지기에는 음성 에너지 파형이 전혀 나타나지 않는 구간, ‘음, 어, 아, 그, 저’ 등 언어적 의미가 없는 음성이 나타난 구간, 웃음, 호흡, 그리고 침넘김을 포함하였다.

휴지기 빈도는 휴지기 지속시간과 같은 방식으로 음성 스펙트로그램에서 0.1초 이상 의미있는 음성구간 파형이 나타나지 않는 휴지기의 총회수로 계산되었다. 휴지기 비율은 전체발화시간에서 휴지기가 차지하는 시간의 비율로 계산하였다.

조음속도는 해당 응답의 전체음절수를 전체 발화시간에서 휴지기 지속시간을 뺀 값으로 나누어 계산하였다. 발화속도는 초당 음절수로, 해당 응답의 전체음절수를 전체발화시간으로 나누어 계산하였다. 발화오류빈도는 ‘아가 아닌 발화혼란(non-ab speech disturbances)’이라고 명명한 개념을 따라 말더듬, 동일어구반복, 그리고 말실수를 측정하였다. 일반적으로 발화오류빈도는 거짓말을 할 때 스트레스가

유발되어 각성이 일어나므로 인지과제에서처럼 증가하게 된다(Vrij, 2003).

시험에 대한 주관적인 중요도도 측정하였다. Ekman(1992)은 거짓말에 관한 이전 연구의 가장 큰 문제점이 시험에 참가한 피험자의 동기의 부족이라고 강조했다. 실험참가자의 동기가 부족하면 실제 수사과정에서 나타나는 정서상태와 유사한 정서상태를 유발할 가능성이 적기 때문에 실험결과를 실제 수사에 적용하는데 문제가 발생한다. 따라서 현 연구에서는 실험참가자의 동기를 최대화하기 위해서 연구의 목적을 사전에 알리지 않고 실험참가자가 학생이라는 점을 감안하여 시험으로 실험상황을 조작하였다. 그리고 실험참가자의 동기가 적절한 수준으로 유발되었는지를 확인하려고 실험 중간에 ‘본 시험이 본인의 성적에 얼마나 중요한지’를 5점 척도(1점: 전혀 중요하지 않다, 5점: 매우 중요하다)로 평가하도록 하였다.

실험설계

시험에 사용된 독립변인은 피험자 집단, 응답유형이었다. 피험자 집단은 피험자간 변인으로써 거짓집단, 진실집단과 통제집단의 세 집단으로 구성하였다. 응답유형은 피험자내 변인으로 시험 및 부정행위와 관련되는 내용의 사건관련조건과 본인의 신상이나 기타 시험·부정행위와 관련이 없는 내용의 사건무관련조건으로 조작하였다.

통계분석

자료는 SPSSWIN 12.0 프로그램을 사용하여 통계분석하였다. 집단과 응답유형에 따른 음

성 및 발화행동의 특징에 관한 효과를 검증하기 위하여 집단(거짓, 진실, 통제집단)을 피험자간 변인으로 하고 응답유형 조건(사건관련, 사건무관련 조건)을 피험자내 변인으로 하여 반복측정 변량분석(repeated measures ANOVA)을 실시하였다.

결 과

시험에 대한 중요도 평가

실험참가자가 평정한 시험의 중요도는 최고 5점에서 평균 4.00점이고 표준편차는 .85이었고, 세집단간 차이는 유의하지 않았다, $F(2, 37) = 1.01, m$. 이처럼 높은 점수로 중요도를 평정한 것은 실험참가자에게 있어서 거짓말을 할 만한 동기가 충분히 유발되었음을 시사한다.

거짓말이 음성 및 발화행동에 미치는 효과

각 조건과 응답유형에 따른 음성 및 발화행동의 측정치는 표 2와 같다.

평균음절수에 있어서 응답유형(사건관련, 사건무관련 조건)의 주효과는 유의하였지만, $F(1,37) = 7.134, p < .05$, 집단(거짓, 진실, 통제 집단)의 주효과, $F(2,37) = .639, m$,와 집단과 응답유형의 상호작용 효과, $F(2,37) = 1.732, m$,는 유의하지 않았다. 즉, 사건관련조건에서 평균음절수가 사건무관련조건보다 높게 나타났다.

평균응답지연시간에 있어서는 응답유형의 주효과, $F(1,37) = .843, m$, 집단의 주효과, $F(2,37) = 1.157, m$, 그리고 집단과 응답유형의 상호작용 효과, $F(2,37) = 2.287, m$, 모두 유의하지 않았다.

평균발화시간은 응답유형의 주효과가 유의

표 2. 집단(거짓, 통제, 진실)과 응답유형(사건관련, 사건무관련)에 따른 음성 및 발화행동측정치

	거짓집단		통제집단		진실집단	
	사건관련	사건무관련	사건관련	사건무관련	사건관련	사건무관련
평균음절수(개)	52.22(25.83)	34.80(14.91)*	39.66(22.45)	37.91(14.02)***	61.43(49.16)	34.93(29.98)
평균응답지연시간(s)	.44(.27)	.42(.21)	.33(.13)	.41(.10)	.60(.43)	.41(.20)
평균발화시간(s)	11.26(5.63)	6.40(2.07)**	7.73(3.98)	7.28(2.78)	12.03(8.70)	6.04(5.62)
평균휴지기지속시간(s)	3.25(2.12)	1.12(.43)***	1.76(1.30)	1.37(.71)	3.26(2.11)	.98(1.19)
평균휴지기빈도(회)	5.38(4.05)	2.44(.93)**	3.27(1.94)	3.14(1.45)	4.67(3.38)	2.20(2.36)
평균휴지기비율(%)	24.98(10.71)	15.39(6.01)**	18.32(7.47)	19.20(9.25)	23.78(15.17)	12.84(8.46)*
평균조음속도 (초당음절수)	6.53(1.02)	6.78(0.95)	6.57(.77)	6.60(.81)	7.03(1.03)	7.52(.53)
평균발화속도 (초당음절수)	4.89(1.09)	5.73(.90)**	5.34(.65)	5.28(.67)	6.31(3.59)	5.61(1.94)
평균발화오류빈도(회)	1.95(1.60)	.38(.47)***	.60(.31)	.34(.38)	1.73(1.21)	.40(.72)

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$, ()는 표준편차

하였지만, $F(1,37) = 11.866, p < .001$, 집단
의 주효과, $F(2,37) = .800, m$, 와 집단과 응답유
형의 상호작용 효과, $F(2,37) = 3.050, m$,는 유
의하지 않았다. 즉, 사건관련조건에서 평균발
화시간이 사건무관련조건에 비해 길게 나타났
다.

평균휴지기지속시간을 보면 집단의 주효과
는 유의하지 않았으나, $F(2,37) = 1.553, m$. 응
답유형의 주효과, $F(1,37) = 21.746, p < .001$,와
집단과 응답유형의 상호작용 효과는 유의하였
다, $F(2,37) = 8.215, p < .05$. 상호작용효과를 좀
더 자세히 살펴보면 통제집단은 사건관련조건
과 사건무관련조건에서 평균휴지기지속시간이
차이가 없었으나 거짓집단과 진실집단은 사건
무관련조건에 비하여 사건관련조건에서 평균
휴지기지속시간이 길었다.

평균휴지기빈도에 있어서 집단의 주효과는
유의하지 않았으나, $F(2,37) = .579, m$,. 응답유
형의 주효과, $F(1,37) = 9.043, p < .01$, 집단과
응답유형조건의 상호작용 효과는 유의하였다,
 $F(2,37) = 3.286, p < .05$. 상호작용을 분석하여
보면 거짓집단과 진실집단은 사건관련 조건에
서 사건무관련 조건에 비해 평균휴지기빈도가
높았지만, 통제집단은 응답유형의 두 조건간
차이가 없었다.

평균휴지기비율을 보면 집단의 주효과는 유
의하지 않았으나, $F(2,37) = .214, m$,. 응답유형
의 주효과, $F(1,37) = 12.261, p < .01$,와 집단과
응답유형 조건의 상호작용 효과는 유의하였다,
 $F(2,37) = 5.481, p < .01$. 거짓집단과 진실집단
은 사건무관련 조건에 비하여 사건관련 조건
에서 평균휴지기비율이 높게 나타났지만 통제
집단의 경우 응답유형의 두 조건 간 평균휴지
기비율의 차이가 없었다.

평균조음속도에서는 집단, $F(2,37) = 1.758,$

m ,. 응답유형, $F(1,37) = 1.710, m$,. 그리고 집
단과 응답유형의 상호작용효과, $F(2,37) =$
.416, m ,. 모두 유의하지 않았다.

평균발화속도는 집단, $F(2,37) = .879, m$,.과
응답유형, $F(1,37) = .009, m$,. 모두 유의하지
않았다. 집단과 응답유형의 상호작용 효과는
통계적으로 유의하지 않았으나 경향성을 보이
고 있었다, $F(2,37) = 2.956, p = .064$. 경향성
을 분석한 결과 통제집단의 경우 응답유형의
두 조건간의 차이가 없지만 거짓집단은 사건
무관련 조건보다 사건관련 내용을 진술할 때
발화속도가 빨랐고, 진실집단은 발화속도가
더 느렸다.

평균발화오류빈도는 집단, $F(2,37) = 4.500,$
 $p < .05$, 과 응답유형의 주효과, $F(1,37) = 20.190,$
 $p < .001$, 그리고 집단과 응답유형의 상호작용
효과, $F(2,37) = 4.882, p < .05$, 모두 유의하였
다. 즉, 거짓집단과 진실집단은 사건과 무관한
내용을 진술할 때에 비하여 사건과 관련된 내
용을 진술할 때 평균발화오류빈도가 높았다.
하지만 통제집단의 경우 두 가지 응답유형 조
건 간에 평균발화오류빈도의 차이가 없었다.

논 의

범죄수법이 과학화되고 정교해짐에 따라 수
사기관에서는 범죄와 관련된 물리적 증거를
찾아내는데 많은 어려움을 겪고 있다. 물리적
증거가 거의 없는 상황에서 수사를 진행할 때
에는 피의자의 자백이나 목격자의 증언이 중
요한 단서가 될 수 있다. 따라서 수사기관은
개인의 거짓말을 정확하고 효율적으로 탐지할
수 있는 기법개발에 많은 관심을 보이고 있다.

음성은 말하는 사람에 관한 많은 정보를 전

달해주는 의사소통 채널로 개인의 고유한 특성뿐 아니라 현재 정서상태까지 반영해준다. 거짓말을 할 때는 스트레스가 발생하여 생리 반응 뿐 아니라 개인의 음성 및 발화행동에까지 영향을 미치게 되어 평상시 말할 때와 다른 특징을 보이게 된다. 이러한 음성의 특징을 탐지하여 진술의 진위여부를 판단하는 방법이 음성분석 기법이다.

음성분석 기법은 폴리그래프에 비해 도구사용이 간편하고, 수사에 유용한 정보를 제공해주는 조사전 면접자료를 검사자료로 포함시킬 수 있고, 피검사자에게 불편하지 않다는 장점이 있다. 따라서 음성 및 발화행동 특징의 변화로 거짓말의 진위여부를 판단할 수 있음이 실험으로 검증된다면 수사과정에서 폴리그래프 검사결과와 함께 증거자료로 활용할 수 있다.

본 연구의 결과를 간략히 기술하면 첫째, 응답유형에 따른 음성 및 발화행동의 특징에서 부분적으로 차이가 발견되었다. 그러나 거짓말을 한 집단과 진실집단, 통제집단 간의 음성과 발화행동의 차이는 발견되지 않았다. 그렇지만 집단과 응답유형의 상호작용은 일부 측정치에서 발견되었다. 이를 좀 더 세부적으로 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 응답지연시간과 평균조음속도, 평균발화속도를 제외한 음성 및 발화행동 특징에서 응답유형조건에 따라 차이가 있었다. 전반적으로 부정행위와 관련된 내용을 진술할 때 스트레스의 지표로 사용되는 음성특징이 더 많이 관찰되었다. 즉 발화시간이 길어졌고 휴지기지속시간과 휴지기빈도, 전체 발화에서 차지하는 휴지기지속시간의 비율이 높아졌다. 이는 실제 현장에서도 진술의 진위여부와 상관없이 피검사가 사건과 관련되는 내용을

진술할 때 스트레스 지표로 사용되는 음성 및 발화행동 특징을 발견할 수 있음을 시사한다. 따라서 실제 현장에서는 피검자가 보이는 음성 및 발화행동의 특징이 범죄사건에 대해 진술할 때 경험하게 되는 스트레스 때문에 발생하는 것인지, 거짓말로 인한 탄로의 우려와 죄책감으로 인해 발생하게 되는 것인지에 대해 주의 깊게 조사할 필요가 있다.

두 번째로 집단에 따른 음성 및 발화행동 특징의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 하지만 음성 및 발화행동 측정치에 대해 응답유형조건과 집단의 상호작용 효과가 나타났다. 특히 거짓집단과 통제집단간에는 응답유형에 따라 음성 및 발화행동 이 다르게 나타났다. 통제집단의 경우 응답유형조건과 관계없이 비교적 음성 및 발화행동 특징이 일정하게 나타나는데 비해, 거짓집단의 경우 응답유형조건에 따라 음성 및 발화행동의 특징이 크게 변화하였다. 이것은 거짓집단에서 보여준 응답유형에 따른 음성 및 발화행동 특징의 변화가 단순히 부정행위의 사건을 진술하였기 때문에 발생한 것이 아니라 부정행위에 대해 거짓말을 함으로써 발생하는 것임을 시사해준다. 한편 진실집단은 거짓집단과 반응이 유사하였으나 통제집단과 차이가 있었다. 이것은 진실집단이 비록 사실을 말하였지만 부정행위에 가담하였다는 것으로 인해 거짓집단과 마찬가지로 죄책감을 경험하였고 이후에 부정적인 결과가 뒤따를 것이라는 두려움을 느껴서 스트레스 상태에 있었음을 시사한다.

본 연구의 결과를 종합해보면 다음과 같다. 먼저, 거짓말을 할 때와 사실을 말할 때의 휴지기와 관련된 음성 및 발화행동 측정치에서 차이가 있었다. 거짓집단이 통제집단과 달리 부정행위와 관련된 사건에 대해 거짓말을 할

때 휴지기지속시간과 휴지기빈도가 증가하였고, 전체발화시간에 대한 휴지기의 비율도 부정행위와 관계없는 사실에 대해 진술할 때보다 증가하였다. Vrij와 Winkel(1991)의 연구 결과도 이와 유사하였는데, 비록 모의수사면접이었지만, 진실한 피의자보다 거짓말로 수사관을 속이는 피의자의 휴지기 빈도가 더 많았다. 이 같은 결과는 거짓말을 할 때 개인 내부에 스트레스가 유발되어 호흡률에 영향을 미쳤음을 의미한다. 이는 스트레스반응으로 나타난 호흡률의 변화가 발성기관에 영향을 주어 거짓말을 하는 사람의 휴지기가 증가할 것이라는 Pickett(1980)의 설명을 지지해준다.

메타분석 결과 휴지기에 대한 거짓말의 효과가 크지 않았다(DePaulo et al., 2003). 이것은 본 연구와 상반되는 결과로 측정방법의 차이가 원인일 가능성이 있다. 이전의 많은 연구에서 사용된 휴지기는 단순히 청취자가 청취 판단을 통해 측정한 ‘말끊김’이었고, 본 연구와 달리 “음, 아, 어”와 같은 무의미 음성을 포함시키지 않은 경우가 많았다. 또한, 말끊김을 측정하는 방법에도 한계가 있었다. 실제로 0.1초의 휴지기를 측정하기 위해서는 사람의 청취 판단 만으로는 어렵다. 이호영(1997)은 개인의 청취로 음성특징을 탐지하는 것이 매우 숙련된 전문가에게도 어려운 작업이고 개인의 사전 지식이나 주관적 판단에 의해 결과 차이가 많이 날 수 있다고 지적한 바 있다. 또한 ‘채워진 휴지기’라고 부르는 무의미 음성을 ‘말더듬’으로 측정하여 휴지기에 대한 효과를 과소추정한 경우도 있었다(Vrij, 2003).

본 연구에서는 실제 상용되는 디지털음성분석 장비를 사용하여 음성 및 발화행동의 특징을 측정하였고, 각 측정치에 대한 정의 및 측정방법에 대해 실무에서 권고하는 방식을 따

라서 연구를 진행한 결과 이전의 메타분석 결과와 상이한 결과가 얻어졌을 것이라 생각된다. 따라서 정교한 분석도구를 사용하여 휴지기를 측정한다면 휴지기 변인이 거짓말의 음성특징지표로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 거짓말과 관련되는 변인으로 조음속도와 발화속도를 측정하였다. 연구 결과 모든 집단에서 조음속도는 유사하였지만, 발화속도가 거짓말을 할 때 느려졌다. 이는 거짓말을 할 때 스트레스가 유발되어 호흡률이 증가하였음을 의미한다. 조음속도가 스트레스의 영향을 쉽게 받지 않는 변인으로 개인의 고유한 특성이 반영되는 반면, 발화속도는 스트레스에 민감하여 개인의 내·외적 환경의 영향을 받아 쉽게 변하기 때문에 스트레스의 지표로 사용될 수 있다고 설명한 Künzel(1997)의 견해를 지지하는 결과이다. 따라서 발화속도는 개인의 스트레스 상태를 반영하므로, 거짓말의 음성특징지표로 활용할 수 있을 것이다. 특히 발화속도는 다른 음성 및 발화행동특징과 달리 거짓집단과 진실집단에서 응답유형에 따라 효과가 다르게 나타났다. 이는 거짓말을 할 때와 자백을 할 때 발화속도가 달라질 가능성을 시사해준다. 따라서 더 많은 피험자를 대상으로 거짓말을 할 때와 자백을 할 때의 발화속도 차이를 연구해 볼 필요가 있다.

본 연구의 가설에서 예측하지 않았으나 발견된 사실은 진실집단의 특성이었다. 진실집단은 부정행위에 가담하였으나 가담여부를 사실대로 밝힌 집단으로 통제집단과 유사한 특징을 가지고 거짓집단과 차이가 있을 것이라고 예측하였다. 하지만 실험결과 진실집단은 통제집단보다 거짓집단과 유사한 특징을 보여주었다. 이것은 진실집단의 참가자가 비록 진

실을 말하고 있지만 통제집단과 달리 스트레스를 경험하고 있었음을 의미한다.

본 연구의 진실집단에서 발화오류빈도가 사건무관련조건에 비해 사건관련조건에서 증가하였고, 휴지기지속시간과 휴지기빈도, 휴지기 비율도 유사한 경향을 보였다. 이것은 진실집단이 비록 거짓집단과 달리 부정행위에 대해 사실을 진술했지만, 부정행위 자체 때문에 죄책감을 느끼고, 또한 자신의 부정행위 사실로 인해 발생할 이후의 결과에 대해 두려움을 느껴 극심한 불안과 스트레스를 경험하였음을 시사한다. 결국 진실집단은 부정행위에 관여하지 않은 통제집단과 차이가 있었고, 거짓집단과 유사한 경향성을 보여주었다. 실제 수사현장에서도 진술진위여부 판정검사를 실시할 때 피검자가 범죄행위에 가담하였는지의 진위여부를 판정하기 위한 경우가 많다. 따라서 진술의 진위여부 뿐 아니라 범죄행위에 가담하였는지의 여부에 따라 음성 및 발화행동의 특징이 변화된다는 것은 오히려 실제 수사현장에 유용한 정보로 적용될 수 있다.

이전 연구와 달리 본 연구에서는 거짓말로 인한 응답지연시간의 변화가 나타나지 않았다. 이는 연구 설계의 차이로 설명할 수 있을 것이다. 이전 연구는 대부분 금전적 보상을 주어 거짓말을 하도록 동기화하여 연구를 하였다. 하지만 본 연구는 자발적으로 거짓말을 유발하도록 실험상황을 설계하였다. 그 결과 변화 양상에서 개인차가 나타났는데, 거짓집단에서 사건관련조건이 사건무관련조건에 응답지연시간보다 길었던 사례가 전체의 50%이고 사건관련조건에서 사건무관련조건보다 응답지연시간이 짧아진 사례가 나머지 50%였다.

결과에서 제시하지 않았지만 거짓집단과 통제집단간의 평균응답지연시간 변화량의 차이

를 검증한 결과 거짓집단의 응답유형간 평균 응답지연시간 변화량($M=.23$, $SD=.21$)이 통제집단($M=.09$, $SD=.06$)보다 컸다, $t(33)=2.769$, $p<.05$. 이것은 거짓말을 할 때 응답지연의 패턴이 평상시와 달라짐을 의미한다. 즉 거짓말을 할 때 응답지연시간이 일률적으로 길어진다는 이전 연구와 달리, 개인에 따라 응답지연시간이 빨라지기도 하고 늦어지기도 함을 알 수 있다.

응답지연시간 패턴의 개인차가 나타나는 원인에 대해서는 이후 더 많은 연구가 이루어져야하지만, 거짓말을 얼마나 능숙하게 잘 하는가의 영향을 받는 것 같다. 거짓말을 잘하는 사람의 경우 거짓말의 특징인 말더듬이나 호흡의 변화 등이 드러나지 않게 자신의 행동을 통제하려고 하기 때문에 평상시보다 더 빨리 대답할 것이다. 하지만 거짓말에 서투른 사람은 대답을 생각하거나 대답하기 전에 숨을 고르는 등의 이유로 응답지연시간이 증가할 것이다(Anolli & Ciceri, 1997).

평균응답지연시간에서는 집단과 응답유형에 따른 차이가 나타나지 않았지만, 응답유형조건간 변화량의 차이가 유의하였다는 것은 이후 거짓말 연구에서 사용될 종속측정치에 대해 시사하는 바가 있다. Rockwell(1997)은 이전의 거짓말 연구에서 흔히 사용한 채점자의 주관적인 청취판단이 디지털 음향기기를 이용한 측정치와 상관이 항상 높은 것은 아님을 실험적으로 보여주면서, 디지털 음향기기를 이용한 정밀한 측정이 필요하다고 주장하였다. 뿐만 아니라 음성특징 자체 측정값보다 발화 동안의 변화량이 거짓말과 진실을 더욱 잘 구별하였음을 주장하였다. 이러한 결과는 거짓말의 음성특징지표로 청취판단과 함께 정밀한 디지털 음향기기를 이용하여 각 조건간 변화

량을 종속측정치로 선정하는 것이 유용하다는 것을 시사한다.

본 연구의 제한점 및 보완할 사항은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 집단 구성이 편향되어 있다. 전체 사례 수에 비해 진실집단의 사례 수가 극히 적어서 실제 진실집단의 특성을 반영하는데 한계가 있었다. 따라서 진실집단에 대한 결과를 실제 수사현장에서 사용하기 위해서는 충분한 사례수를 가진 진실집단을 통해 실제 거짓집단 및 통제집단과 어떤 차이점과 유사성이 있는지에 대한 실험연구가 더 이루어져야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서 응답유형조건별로 질문 내용을 달리하였는데, 이는 응답내용에 따라 다른 정서를 유발했을 가능성이 있다. 사건관련질문에서는 부정행위와 관련된 사항을 대담하게 하고, 사건무관련질문에서는 정서가 포함되지 않는 개인신상에 대한 정보를 대담하게 함으로써 조건간 차이가 응답내용의 정서유발에 따라 발생했을 수 있다. 따라서 이후 연구에서는 사건무관련질문에서도 정서를 유발할 수 있는 질문을 포함시켜 실제 거짓말로 인해 유발되는 정서로 인한 차이임을 확인할 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서는 휴지기를 구분하지 않았다. Künzel(1997)은 휴지기를 ‘빈 휴지기’와 ‘채워진 휴지기’로 구분하고 별개의 종속측정치로 사용할 것을 권고하였다. 그에 따르면 빈 휴지기는 이후 말할 내용에 대해 사고를 조직화하는 기간이지만, 채워진 휴지기는 자신의 말실수를 알아챘거나 이를 정정하는 기간을 의미한다. 따라서 이후 이러한 두 유형의 휴지기가 실제로 기능상 서로 다른 특징이 있고 거짓말을 할 때 어떤 특징을 보이는지

확인하는 연구가 수행되어야 한다.

넷째, 본 연구에서는 거짓말하는 자를 하나의 범주로 연구하였다. 하지만 Anolli와 Ciceri (1997)는 거짓말을 하는 사람이 능숙도에 따라 거짓말에 ‘미숙한(naive) 자’와 거짓말이 ‘능란한(able) 자’로 구별되며 이들이 거짓말을 할 때 여러 가지 음성 및 발화행동이 다르다는 것을 실험으로 보여주었다. 그의 연구결과 진실집단과 거짓말에 능란한 자는 통계적인 차이가 없었고, 진실한 집단과 거짓말에 미숙한 자, 거짓말에 능란한 자와 미숙한 자 간에는 통계적으로 차이가 유의하였다. 따라서 이후 거짓말의 유형을 분류하여 이들 간의 음성 및 발화행동의 차이가 있는지 확인하는 연구가 필요하다.

마지막으로 본 연구의 제한점은 대학생 실험참가자를 대상으로 연구하였다는 것이다. 비록 이전의 연구와 달리 실제 부정행위에 대한 거짓말을 하도록 실험상황을 조작하였지만, 동기의 강도는 실제 수사현장과 상당히 다를 수 있다. 또한 수사현장에서 거짓말을 하는 자는 대학생과 다른 특성을 가지고 있을 수 있다. 따라서 본 연구의 결과를 실제 수사현장에 적용하기 위해서는 본 연구에서 얻은 결과와 실제 수사현장에서 수행된 연구의 결과를 비교하고 어떤 차이점과 유사성이 있는지를 확인하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 김시업, 전우병, 김경하, 김미영, 전충현 (2005). 용의자의 거짓말 탐지를 위한 비언어적 단서탐색. *한국심리학회지: 사회 및 성격*, 19(1), 151-162.

- 김종률 (2003). 수사심리학. 서울: 학지사.
- 박관규 (1999). 거짓말탐지검사의 효용과 한계. *형사정책연구*, 10(3), 43-96.
- 조은경 (2002). 거짓말의 특징과 탐지. *한국심리학회지: 일반*, 21(2), 33-65.
- 음성정보기술산업지원센터 (2005). 제14차 SiTEC 단기 강좌 교재. 서울: 원광대학교 음성정보기술산업지원센터.
- 이호영 (1997). 국어운율론. 서울: 한국연구총서.
- Akehurst, L., Köhnken, G., Vrij, A. & Bull, R., (1996). Lay persons and police officers beliefs regarding deceptive behaviour. *Applied Cognitive Psychology*, 10, 461-471.
- Anolli, L. & Ciceri, R. (1997). The voice of deception: vocal strategies of naive and able liars. *Journal of Nonverbal Behavior*, 21(4), 259-283.
- Brian, C. J. & Joseph, P. B. (1999). *The Investigator Anthology*. John, E. Reid & Associates Inc.
- Buller, D. B. & Burgoon, J. K. (1996). Interpersonal deception theory. *Communication Theory*, 3, 203-242.
- DePaulo, B. M. (1988). Nonverbal aspects of deception. *Journal of Nonverbal Behavior*, 12, 153-162.
- DePaulo, B. M. & Kashy, D. A. (1996). Who lies? *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 1037-1051.
- DePaulo, B. M. & Kashy, D. A. (1998). Every lies in close and casual relationship. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 63-79.
- DePaulo, B. M., & Kirkendol, S. E. (1989). The motivational impairment effect in the communication of deception. In J. C. Yuille (Ed.), *Credibility assessment* (pp. 51-70). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.
- DePaulo, B. M., Malone, B. E., Lindsay, J. J., Muhlenbruck, L., Charlton, K., & Cooper, H. (2003). Cues to Deception. *Psychological Bulletin*, 129(1), 74-118.
- Ekman, P. (1981). Mistakes when deceiving. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 364, 269-278.
- Ekman, P. (1989). Why lies fail and what behaviors betray a lie. In J. C. Yuille (Ed.), *Credibility assessment* (pp. 71-82). Dordrecht: Kluwer.
- Ekman, P. (1992). *Telling Lies*. New York, London, W.W.Norton & Company, INC.
- Ekman, P. & Friesen, W. V. (1972). Hand movements. *Journal of Communication*, 22, 353-374.
- Ekman, P., Sullivan, M., Friesen, W. & Scherer, L. (1991). Face, voice and body in detecting deception. *Journal of Nonverbal Behaviour*, 15(2), 125-135.
- Feeley, T. & deTurck, M. (1998). The behavioral correlates of sanctioned and unsanctioned deceptive communication. *Journal of Nonverbal Behavior*, 22, 189-204.
- Feldman, R. S., Forrest, J. A., & Happ, B. R. (2002). Self-presentation and verbal deception: Do self-presenters lie more? *Basic and Applied Social Psychology*, 24, 163-170.
- Gudjonsson, G. H. (2006). Sex offenders and confessions: How to overcome their resistance during questioning. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 13, 203 - 207.

- Hansen, J. H., Swail, C., South, A. J., Moore, R. K., Steeneken, H., E. Cupples, E. J., Anderson, T., Vloeberghs, C. R. A., Trancoso, I., & Verlinde, P. (2000). *The Impact of Speech Under 'Stress' on Military Speech Technology*. NATO Project 4 Report, March 2000, ISBN 92-837-1027-4.
- Hansen, J. H. I., Zhou, G., & Pellom, B. L. (2002). *Methods for Voice Stress Analysis and Classification, as appendix to Investigation and Evaluation of Voice Stress Analysis Technology*. Final Report for National Institute of Justice, Interagency Agreement 98-LB-R-013. Washington, DC, NCJRS, NCJ 193832.
- Hecker, M. H. L., Stevens, K. N., von Bismarck, G., & Williams, C. E. (1968). Manifestations of Task-Induced Stress in the Acoustic Speech Signal. *Journal of Acoustic Society*, 44(4), 993-1001.
- Köhnken, G. (1989). Behavioral correlates of statement credibility: theories, paradigms and results. In H. Wegener, F. Lösel & J. Haisch (Eds), *Criminal behavior and the justice system: psychological perspectives* (pp. 271-289). NY: Springer-Verlag.
- Krauss, R. M. (1981). Impression formation, impression management, and nonverbal behaviors. In E. T. Higgins, C. P. Herman & M. P. Zanna (Eds), *Social cognition: the Ontario symposium 1* (pp. 323-341), Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Künzel, H. J. (1997). Some general phonetic and forensic aspects of speaking tempo. *Forensic Linguistics*, 4(1), 48-83.
- Mann, S., Vrij, A. & Bull, R. (1998). *Telling and detecting true lies*. Paper presented at the Eighth Annual Meeting of the European Association on Psychology and Law in Cracow, Poland, September 1998.
- Mann, S., Vrij, A. & Bull, R. (2002). Suspects, lies and videotape: An analysis of authentic high-stake liars. *Law and Human Behavior*, 26, 365-376.
- Miller, G. R., & Stiff, J. B. (1993). *Deceptive communication*. Newbury Park, CA: Sage.
- Mitchell, R. W. (1986). *A framework for discussing deception*. In R. W. Mitchell & N. S. Mogdil (Eds), *Deception: perspectives on human and nonhuman deceit*. Albany: State University of New York Press, 3-4.
- Murray, I., Baber, C., & South, A. (1996). Towards a definition and working model of stress and its effects on speech. *Source Speech Communication*, 20(1), 3-12.
- Nolan, F. (1983). *The Phonetic bases of speaker recognition*. Cambridge University Press.
- Pickett, J. M. (1980). *The Sound of Speech Communication*. University Park Press, Baltimore, Maryland.
- Reid, J. E., & Inbau, F. E. (1987). 진실과 거짓-폴리그래프('거짓말탐지기')란 무엇인가. (이용직 역). 서울: 성원사. (원전은 1977년에 출판)
- Rockwell, P., Buller, D. B., & Burgoon, J. K. (1997). Measurement of deceptive voices: Comparing acoustic and perceptual data. *Applied Psycholinguistics* 18, 471-484.
- Spence, D. P. (1982). Verbal Indicators of Stress, In L. Goldberger, & S. Breznitz(Eds.), *Handbook of Stress - Theoretical and Clinical*

- Aspects*. The Free Press.
- Streete, L. A. Krauss, R. M., Geller, V., Olson, C., & Apple, W. (1977). Pitch changes during attempted deception. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(5), 345-350.
- Taylor, R. & Vrij, A. (2000). The effects of varying stake and cognitive complexity on beliefs about the cues to deception. *International Journal of Police Science and Management*, 3(2), 111-124.
- Vrij, A. (1991). *Miserstanden tussen politie en allochtonen: social-psychologische aspecten van verdacht zijn*. VU Uitgeverij: Amsterdam.
- Vrij, A. (1994). Behavioral correlates of deception in a simulated police Interview. *The Journal of Psychology*, 129(1), 15-28.
- Vrij, A. (2003). *Detecting Lies and Deceit : The Psychology of Lying and the Implications for Professional Practice*. John Wiley & Sons.
- Vrij, A., Semin, G. R., & Bull, R. (1996). Insight in behavior displayed during deception. *Human Communication Research*, 22, 544-562.
- Vrij, A. & Wrinkel, F. W. (1991). Cultural patterns in Dutch and Surinam nonverbal behavior: an analysis of simulated police/citizen encounters. *Journal of Nonverbal behavior*, 15, 169-184.
- Walters, S. B. (1996). *Principles of Kinesic Interview and Interrogation*. CRC Press.
- Wallbott, H. G., & Scherer, K. R. (1991). Stress specifics: Differential effects of coping style, gender, and type of stressor on automatic arousal, facial expression, and subjective feeling. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61, 147-156.
- Williams, C. E., & Stevens, K. N. (1972). Emotions and Speech: Some Acoustic Correlates. *Journal of Acoustic Society America*, 52(4), 1238-1250.
- Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The Relation of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit-Formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482.
- 1차원고접수: 2008. 4. 2
수정원고접수: 2008. 5. 22
최종게재결정: 2008. 6. 6

A Study on the Voice and Speech of Deception

Jin-ah Rho

Myoung-Ho Hyun

Chung-Ang University

The aim of this study is to investigate the voice and speech of deception. Participants were induced to tell a spontaneous lie of cheating. Participants were assigned to 3 groups: lie group(20 peoples), true group(5 peoples), and control group(15 peoples). All of participants were asked questions relevant to the cheating and questions irrelevant to the cheating. The measurement of voice and speech were mean of syllable number, mean of response latency period, mean of total pause period, mean of pause frequency, mean of pause rate, mean of total speech duration, mean of speech rate, mean of articulation rate and mean of speech error frequency. We conducted repeated measures ANOVA to investigate the effect of group and response content condition on the voice and speech character. Results showed that in the lie and the true group, total pause period of relevant condition was longer, pause frequency, pause rate and speech error frequency of relevant condition were higher than them of irrelevant condition. Speech rate of relevant condition was lower than them of irrelevant condition in lie group, but faster in true group. But in control group, there was no difference between relevant and irrelevant conditions. Results indicate that there are useful of a lie detector using voice variances in criminal investigation agency. However, similarities between the lie group and true group suggest that there are probably the effect of committing a crime on voice and speech variances as well as deception. Finally, the limitations of this study were discussed with suggestions for the future study.

Key words : deception, voice, speech behavior