

디지털 글쓰기 과정 중 휴지와 수정의 역할 — 키스트로크 로깅 자료를 중심으로

김혜연 동국대학교-서울 국어교육과 부교수

- * 이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2021S1A5A8072942).
- ** 이 논문은 연구윤리심의위원회의 심의를 받아 진행된 연구임(IRB 심의번호: DUIRB 202106-11).

- I. 서론
- II. 이론적 배경
- III. 연구 방법
- IV. 연구 결과
- V. 논의 및 결론

I. 서론

쓰기의 인지적 과정에 대한 탐구는 여러 학자들에 의해 그 중요성이 강조되어 왔으며, 교육적 실천을 위한 주요 근거를 제공한다. 이 점에서 작문 연구의 핵심으로 볼 수 있다(정희모, 2013; Hayes, 1996). 이에 따라 여러 연구들에서 다양한 방식으로 쓰기 과정을 관찰하고 분석함으로써 그 본질을 파악하고자 애써왔다. 그러나 글쓰기의 과정은 고차원적인 인지 처리를 포함하고 있기 때문에 그 과정을 관찰하는 일이 쉽지 않으며, 다양한 관찰 방법론을 필요로 한다(김혜연, 2019). 한편, 디지털 글쓰기의 도입과 함께 쓰기 과정에 대한 탐구 역시 많은 변화가 있었다. 펜-종이 글쓰기 과정과 컴퓨터 글쓰기 과정은 본질적으로 차이가 있을 뿐만 아니라, 서로 다른 관찰 도구를 사용해야 한다. 펜과 종이 시절에는 주로 사고구술이나 결과물 버전 비교, 동영상 녹화의 방법 등을 활용하였던 데 반해, 디지털 글쓰기의 시대에는 키스트로크 로깅과 시선 추적 시스템이 대세를 이루었다. 그러나 디지털 글쓰기가 도입된 지 수십 년이 지났음에도 불구하고, 한국어에 적용 가능한 키스트로크 로깅 프로그램 마련이 쉽지 않다 보니 국내 쓰기 과정 연구에는 한계가 많았다.

이 연구는 이러한 국내 작문 연구 분야의 아쉬움을 해소하고자, 키스트로크 로깅 프로그램으로 수집된 한국어 작문 과정 분석 자료를 바탕으로 쓰기 과정 중 행위가 글 결과물과 어떠한 관련이 있는지 알아보는 것을 목표로 한다. 키스트로크 로깅 도구를 통해 수집 가능한 쓰기 과정 중 행위로 그간 가장 많이 탐구된 영역은 휴지(pause)와 수정(revision)이다. 휴지는 글 쓰기의 절반 가까이를 차지하는 큰 비중의 행위임에도 불구하고, 그간 다른 행위에 비해 상대적으로 잘 연구되지 않았다(Alamargot, Dansac, Chesnet, & Fayol, 2007). 그러나 휴지가 지속되는 동안 계획하거나 수정하기 등 중요한 인지적 과정이 나타난다는 점에서도 휴지에 대한 탐구는 중요하다(Alves, Castro, & Olive, 2008). 또한 글쓰기는 일종의 생성적 과정이자 발견적 과정이라는 점에서 수정은 쓰기 과정의 핵심으로 간주된다(Flower, Hayes, Carney, Schriver, & Stratman, 1986; Galbraith, 1999). 글을 잘 수정하는 일은 능숙한 필자의 필수적인 조건이라는 점에서도 그 중요성이 강조된다(Bereiter & Scardamalia, 1987).

이상의 이유에 따라, 이 연구에서는 키스트로크 로깅 프로그램으로 수집된 쓰기 과정 자료들을 바탕으로 휴지와 수정 행위가 글 결과물 질과 관련하여 어떠한 역할을 하는지 탐구하고자 한다. 이를 위하여, 디지털 글쓰기에 어느 정도 능통하여 유창성 등의 문제가 비교적 덜 나타나는 대학생들을 연구 대상으로 삼았다. 대학생은 국제적으로도 가장 많이 탐구된 대상이라는 점에서 연구 결과의 비교에도 더욱 도움이 되리라 판단된다. 이상의 논의를 반영한 연구 문제는 다음과 같다.

1. 키스트로크 로깅으로 수집된 대학생 필자의 휴지와 수정 양상은 어떠한가?
2. 키스트로크 로깅으로 수집된 대학생 필자의 휴지 정보는 글 결과물의 질과 어떠한 관련이 있는가?
3. 키스트로크 로깅으로 수집된 대학생 필자의 수정 정보는 글 결과물의 질과 어떠한 관련이 있는가?

II. 이론적 배경

1. 키스트로크 로깅에 의한 작문 과정 관찰

글쓰기의 인지적 과정에 대한 탐구는 근본적으로 쓰기 과정을 어떻게 관찰할 것인가의 문제로부터 출발한다. 또한 쓰기 과정의 관찰을 위해서는 가능한 모든 도구들을 사용하는 것이 필수적이다(Hayes, 1996: 13). 쓰기 과정 탐구를 위하여 다양한 관찰 방법론들이 활용되었는데, 사고구술 프로토콜, 비디오 녹화, 이중 과제, 키스트로크 로깅, 시선 추적 시스템, fMRI 등이 이에 해당한다(Leijten & Van Waes, 2013). 이 중에서 사고구술과 비디오 녹화, 이중 과제는 1980-90년대의 대표적인 관찰 도구였다면, 2000년대 이후 디지털 글쓰기가 보편화되면서 키스트로크 로깅과 시선 추적 시스템이 관찰 도구로 더욱 각광받게 되었다. 특히, 키스트로크 로깅 도구는 작문 과정에 대한 방해 없이 자판 입력과 마우스 움직임 등의 디지털 글쓰기 정보들을 모두 수집할 수 있다는 점에서 매우 강력한 도구로 등극하였다.

키스트로크 로깅(keystroke logging)이란, 디지털 글쓰기에서 텍스트 생산 과정을 재구성하고 설명하기 위하여 자판 입력 활동을 시간 기록과 함께 수집하는 것을 의미한다(Leijten & Van Waes, 2013: 359). 키스트로크 로깅은 기존 관찰 도구와 차별화되는 관찰 자료를 빅데이터의 형식으로 제공해줄 수 있기 때문에, 여러 연구자들이 작문 연구에 활용 가능한 프로그램들을 개발하여 왔다. 최초로 개발된 Trace-it(1992)을 필두로 하여, ScriptLog, Translog, S-Notation, Inputlog 등이 개발되었으며, 이중 몇몇은 휴지, 수정 등을 자동으로 분석해주는 기능도 탑재하였다. 그중에서도 인풋로그(Inputlog)는 전 세계적으로 가장 많이 사용되는 키스트로크 로깅 도구로서 휴지와 수정뿐만 아니라 선형 분석, 과정 그래프, 유창성 분석 등 다양한 기능을 제공하고, 음성 인식 및 시선 추적 시스템과도 자동으로 타임라인을 맞추

어 데이터를 결합시킬 수 있어서 활용도가 가장 높다(김혜연·도양훈·민병곤, 2024).

키스트로크 로깅 도구의 개발과 함께 2010년대부터 이를 활용한 연구들이 부쩍 늘어나면서, 쓰기 과정 연구의 방향성이 점차 바뀌어갔다. 특히 키스트로크 로깅 도구는 사고구술이나 시선 추적 시스템 등 또 다른 관찰 도구의 자료 수집을 보완한다는 점에서도 의의가 있었다. 사고구술의 경우, 쓰기 과정 중 번역하기(translating) 혹은 전사하기(transcribing)의 과정에 대해서는 거의 말해주지 못한다는 점에서 한계가 제기되었으나, 키스트로크 로깅 도구와 함께 쓰이면 그러한 한계를 극복할 수 있었다. 대표적으로, Tillema, Van den Bergh, Rijlaarsdam, & Sanders(2011)는 글쓰기를 여러 국면으로 나누어 각 국면별 특징을 비교하고 쓰기 과정과 결과물에 대한 관찰을 연계시키는 연구를 진행한 바 있다. 이때 이들은 사고구술과 키스트로크 로깅 데이터를 모두 수집함으로써 사고구술이 다루지 못하는 작성 행위 자체에 대한 논의는 물론, 사고구술과 키스트로크 로깅 데이터의 비교를 통해서 서로가 서로의 근거로서 기능하게 만들었다.

사고구술뿐만 아니라 시선 추적 시스템을 활용하는 데 있어서도 키스트로크 로깅 도구는 중요한 역할을 담당하였다. 시선 추적에 의해 수집된 데이터는 ‘쓰기 중 읽기’에 국한된 정보를 제공한다. 그러나 글쓰기는 기본적으로 ‘생산’의 속성을 지니고 있다는 점에서, 시선 추적 시스템만으로는 쓰기 과정의 핵심 정보를 전달하기에는 한계가 있다. 그러므로 생산 과정의 정보를 수집하는 키스트로크 로깅 도구와 결합하여 사용한다면 상호보완의 효과가 매우 클 것이다. 대표적으로, Wengelin, Torrance, Holmqvist, Simpson, Galbraith, Johansson et al.(2009)은 시선 추적 시스템과 키스트로크 로깅 도구의 결합에 의한 연구를 어떻게 수행할 수 있는지 보여주면서, 수정 행위를 포괄적이면서도 본질적으로 설명하기 위하여 두 도구를 결합해야한다고 역설하였다. Révész, Michel, & Lee(2019)의 연구에서도 시선 추적과 키스트로크 로깅 도구를 결합 활용함으로써 제2언어 글쓰기에서 수정 과정의 양

상을 더욱 입체적으로 확인하고 더 많은 설명을 이끌어낼 수 있었다.

이렇듯, 키스트로크 로깅 도구는 다른 관찰 도구를 보완하거나 강화해주는 역할을 담당하기도 하였지만, 그 자체만으로 쓰기 과정 자료 수집의 온전한 원천이 되기도 하였다. 예를 들어, Baaijen, Galbraith, & de Glop-per(2012, 2014)의 일련의 연구들에서는 키스트로크 로깅 데이터만을 바탕으로 휴지와 수정 관련 분석들을 수행하였다. 그 외에도 Alves et al.(2008), Limpo & Alves(2017), Van Waes & Leijten(2015), Vandermeulen, De Maeyer, Van Steendam, Lesterhuis, Van den Bergh, & Rijlaarsdam(2020) 등 많은 연구들에서 키스트로크 로깅 데이터만을 활용하여 휴지, 수정, 유창성 등 디지털 글쓰기 과정의 다양한 양상들을 분석하였다.

이상의 국제적 연구 동향과 달리, 국내에서는 한국어의 특수성으로 인해 키스트로크 로깅 도구를 활용한 본격적인 쓰기 과정 연구가 거의 없었다. 예외적으로, 백승주(2021)의 경우 자체적으로 한국어 로깅이 가능한 프로그램을 개발하여 원자료를 수집한 후 일일이 분류하는 방식으로 제2언어로서 한국어 글쓰기 과정의 휴지와 수정을 분석하였다. 그러나 국어교육 분야에서는 아직까지 키스트로크 로깅 프로그램을 이용하여 본격적으로 휴지나 수정 과정을 분석한 연구가 없었다.

2. 쓰기 과정 중 휴지

글쓰기 시간의 상당 부분은 휴지(pause)로 이루어지는데, 많게는 60-70%의 시간이 휴지로 구성되기도 한다(Alamargot et al., 2007: 13). 휴지는 인지적 이유로, 혹은 심리적이거나 신체적인 이유로 인해 발생할 수 있다. 이 중에서 인지적 관점에서 보자면, 쓰기 과정 중에 발생하는 휴지는 좀 더 고차원적인 인지적 수행이 필요하다는 신호일 수 있으며, 해당 행위가 번역/전사하기 과정과 동시에 수행될 수 없다는 의미일 수 있다(Alves et al., 2008: 971). 이러한 이유로, 많은 연구들에서 사고구술을 통해 휴지가 이어지는 동

안 계획하기(planning)나 수정하기(revising)와 같은 중요한 하위 과정들이 수행되었음을 밝히기도 하였다(Alves et al., 2008). 그러므로 쓰기 과정 중의 휴지는 단순히 글쓰기가 중단되거나 지연되는 것을 의미하는 데 그치지 않는다. 휴지는 글쓰기의 하위 과정을 포함하여 고차원적인 인지적 처리가 이루어지는 중요한 시간일 수 있는 것이다.

따라서 여러 연구들에서 쓰기 과정 중 휴지의 양상과 원인에 대해 탐구하여 왔다. 휴지가 발생하는 원인에 대해서는 인지 용량 이론(cognitive capacity theory)에 근거한 설명이 지배적이다(McCutchen, 1996). 인지 용량 이론에 따르면, 인간이 작업 기억을 통해 처리할 수 있는 정보나 동시에 진행할 수 있는 과업의 용량에는 제한이 있으며 이러한 용량에는 개인차가 있다(Just & Carpenter, 1992). 결국 이러한 본질적인 인지적 제약으로 인해, 고차원적 인지 과정을 포함할 수밖에 없는 글쓰기의 과정에서는 인지적 부담이 커지는 과정에 돌입함에 따라 글쓰기의 운동 실행(graphomotor execution)이 느려지거나 휴지가 발생하게 된다(Alamargot et al., 2007: 14). 그러므로 휴지가 발생하는 지점은 상대적으로 더 고차원적인 인지 과정이 개입되었음을 확인시켜주는 근거가 되기도 한다.

그밖에도, 여러 연구들에서 휴지 과정 중의 인지적 활동과 전체 쓰기 과정에서 휴지의 역할 등을 탐구하여 왔다. 대표적으로, Alamargot et al.(2007)은 계획하기, 번역/전사하기, 수정하기의 하위 과정을 명료하게 구별하였던 기존의 쓰기 과정 이론(Flower & Hayes, 1980; Hayes, 1996; Hayes & Flower, 1980)의 전제에 의문을 제기하면서, 이들 하위 과정들이 병행 처리(parallel processing)될 가능성을 입증하였다. 이들에 따르면, 전사하기(transcribing)의 과정에서도 또 다른 인지 과정이 병행적으로 이루어질 수 있으며, 이는 이미 이중 과제 설계를 통해서도 그 가능성이 확인된 바가 있다(Olive & Kellogg, 2002). 즉, 글쓰기에서 휴지는 인지 과정 간의 경계로서 기능하기보다는 고차원적 인지 과정을 더욱 활성화하기 위한 일종의 조건으로 간주될 수 있다. 한편, Alves et al.(2008)의 연구도 이와 유사한 관

점에서 수행되었다. 이들이 수집한 사고구술 자료에 따르면, 글쓰기 운동 실행 중에 주로 번역하기(translating)가 활성화되었던 것은 사실이지만, 휴지 중에는 계획과 수정뿐만 아니라 번역도 비슷한 정도로 활성화되었다는 점에서 특정 하위 과정이 휴지의 특징이라고 말할 수 없다.

몇몇 연구들은 휴지를 양적으로 측정하여 쓰기 과정 및 결과와의 관계를 확인하기도 하였다. Matsushashi(1981)는 글쓰기 도중 계획하기에 대한 요구가 커질수록 휴지의 평균 지속시간이 증가함을 밝혔다. 작문 연구에 키스트로크 로깅 분석이 도입되면서, 휴지 연구는 좀 더 본격화·정교화될 수 있었다. Van Waes & Schellens(2003)는 3초의 임계값을 설정하여 로깅 분석을 실시하였을 때 휴지의 절반 정도가 수정 이후에 나타남을 확인하였다. 이 연구는 휴지와 수정의 관계를 탐구하기 위한 기반을 마련해주었다는 점에서 의의가 있다. Vandermeulen et al.(2020)은 좀 더 본격적으로 휴지와 관련된 다양한 측정 지표들을 변수로 활용하였는데, 활동적 작성 시간, 총 휴지 시간의 비율, 1분당 휴지의 수, 휴지의 평균 지속시간 등의 정보들이 글 결과물 질과 어떠한 관련이 있는지 살펴보았다.

이상의 논의와 관련하여, 몇 가지 시사점을 도출할 수 있었다. 첫째, 휴지는 글쓰기의 다양한 하위 과정들의 운용을 설명하는 데 있어서 중요한 역할을 담당하지만, 계획이나 수정에 비해 연구가 부족한 편이다. 휴지가 글쓰기에서 어떤 역할을 담당하는지, 그리고 어떠한 휴지가 효과적인 글쓰기와 더 밀접하게 관련되는지에 대한 추가 연구가 필요하다. 둘째, 국내 국어교육 연구 중에서는 휴지에 대한 연구를 찾아볼 수 없었다. 물론 휴지의 관찰과 측정이 반드시 특정 도구에 의해서만 가능한 것은 아니지만, 사고구술로는 한계가 있으며 키스트로크 로깅 도구는 한국어 적용이 쉽지 않았던 것이 그 이유일 수도 있다. 그러나 앞서 언급하였듯이 휴지는 쓰기 과정의 절반 정도를 차지하는 중요한 과정이며 계획, 수정 등과 밀접한 관련이 있는 만큼, 국내 국어교육 연구에서도 쓰기 중 휴지에 대한 연구가 시급하다.

3. 쓰기 과정 중 수정

수정(revision)은 모종의 이유로 촉발되어 쓰기 과정 내내 지속적으로 발생하는 일련의 변화들을 의미한다(Sommers, 1980: 380). 글쓰기가 일종의 ‘발견’이라는 관점을 지지하는 몇몇 연구자들은 수정의 중요성을 더욱 강조하여 왔다(Galbraith, 1999; Galbraith & Torrance, 2004). 한 편의 글은 미리 구성된 사고의 결과이기보다는 지속적인 수정을 통한 발견의 과정을 거침으로써 새로운 지식의 구성에 기여할 수 있기 때문이다(Galbraith, 1999). 이 점에서, 글을 수정한다는 것은 또 하나의 강력한 생성의 과정이기도 하다(Flower et al., 1986: 16). 능숙한 필자일수록 글의 수정에 노력을 많이 들이며 내용이나 구조의 변화 등 거시적 차원 위주의 수정을 실시한다(Bereiter & Scardamalia, 1987; Flower et al., 1986).

글 수정에 관한 초기 연구들은 대체로 초고와 수정고 사이의 변화를 비교하는 방식으로 이루어졌다. 언어 단위별로 수정의 유형을 분류하던 Bridwell(1980)의 연구에서는, 표면적 수정과 단어 차원 수정이 가장 빈번하게 출현하였지만 이들은 글 결과물의 질과는 부정적 관련성을 나타냈다. Faigley & Witte(1981) 역시 수정에 의한 변화를 ‘표면적 변화’와 ‘텍스트 기반 변화’로 분류하였는데, 텍스트 기반 변화만이 유의미한 효과를 보였다.

그러나 엄밀히 말하면 원고의 버전(version) 차이에 의한 변화를 측정하는 것은 글쓰기 도중에 나타나는 무수한 역동적인 수정을 담아낼 수 없다는 점에서 ‘쓰기 과정 중의 수정’ 혹은 ‘수정의 과정’에 대한 탐구와는 본질적으로 다르다. 수정의 과정에 대한 연구는 1980-90년대까지는 사고구술을 통해 간접적·포괄적으로 확인하는 데 그쳤으나, 키스트로크 로깅 도구의 개발과 함께 수정 과정의 정보를 자동적으로 확보할 수 있게 되면서 더욱 본격적으로 수행될 수 있었다. Eklundh(1994)는 키스트로크 로깅을 통해 수집된 자료 분석과 선행 연구 검토를 종합하여, 글쓰기 중 수정 전략 유형을 선형성 기준에 의거하여 선형 수정 전략, 변형된 선형 수정 전략, 비선

형 수정 전략의 세 유형으로 구별하였다. 선형 전략은 대체로 문장을 순차적으로 작성하면서 거시적 구조 변경이 없는 경우를, 변형된 선형 전략은 문장 작성은 순차적으로 하지만 최소 한 번 이상 거시적 구조 변경이 나타난 경우를, 비선형 전략은 문장 작성이나 수정 모두 순차적으로 이루어지지 않은 경우를 일컫는다(Eklundh, 1994: 207). 또한 해당 연구에서는 S-Notation을 활용한 분석 사례를 제시함으로써 수정 과정 분석의 다양한 가능성을 제시하고 각 분석의 장단점을 검토할 수 있게 하였다. S-Notation은 키스트로크 로깅 정보를 완성된 텍스트와 결합하여 수정의 순서를 나타냄으로써 전반적인 수정 과정의 경향성을 확인하는 데 기여한다. 한편, Eklundh & Kollberg(2003)에서는 Trace-it 프로그램을 통해 수집된 로깅 정보와 비디오 녹화를 모두 참조하여 수정의 유형을 좀 더 행위 중심으로 정교화하였다. 이들의 연구에서는, 커서 위치에서 반복적으로 이루어지는 수정 행위, 내재된 수정(하나의 수정이 또 다른 수정 진행 중에 발생) 행위, 그리고 이미 생산된 텍스트에 대한 수정 행위 등 세 유형의 수정 행위들을 식별하였다. Lindgren & Sullivan(2002)은 수정 행위와 관련된 키스트로크 로깅 정보를 수집하고 텍스트의 점진적인 변화 과정을 그래프로 시각화함으로써 필자의 전체 수정 양상을 직관적으로 잘 파악할 수 있게 해주었다.

국내 국어교육 연구들 중에서도 글의 수정과 관련된 연구들을 종종 찾아볼 수 있었지만, 대부분 초고와 수정고 사이의 버전 비교에 해당되었다. 정희모·이재성(2008)은 수정의 주체가 달라질 때의 효과를 비교하기 위하여 자기첨삭, 동료첨삭, 교수첨삭 상황에서 초고와 수정고의 변화를 비교하는 방식으로 연구를 진행하였다. 이윤빈(2015)은 대학생들이 쓰기 수준에 따라 초고의 문제 인식으로부터 수정 계획을 어떻게 세우는지를 확인하는 한편, 이들의 초고와 수정고를 비교하는 방식으로 수정의 양상을 탐구하였다. 최건아(2010)는 초등학생을 대상으로, 박상민·최선경(2012)은 대학생을 대상으로 하여, 역시 초고와 수정고 사이의 변화를 비교 분석하는 방식으로 수정의 효과에 대해 탐구하였다. 김혜연(2016)은 쓰기 과정 중의 수정에 대해 분

석하였으나 동영상 캡처 녹화 자료에 나타난 수정 관련 행위들을 일일이 코딩, 분석하는 질적·양적 혼합 방법론을 적용하여 결과를 도출하였다.

이상의 글쓰기 수정 관련 연구들의 경향을 종합해 볼 때, 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있었다. 첫째, 어떤 방식으로든 글을 수정하는 행위에 대한 연구는 작문에 대해 매우 중요한 정보를 제공한다는 점에서 의미가 크지만, 초고와 수정고 등 버전의 구별에 의한 차이를 분석하는 연구와 쓰기 과정 중 이루어지는 수정 행위의 연구는 본질적으로 다르다. 둘째, 글쓰기 과정 중의 수정 행위를 본격적으로 포착하기 위해서는 키스트로크 로깅처럼 별도의 자료 수집 도구가 필요하다. 셋째, 국내에서도 글의 수정에 대한 연구들이 꽤 수행되었으나, 대부분 초고와 수정고 사이의 비교에 해당된다는 점에서 쓰기 과정 중 수정에 대한 추가 연구가 더욱 요구된다.

4. 언어 버스트에 대한 분석

휴지 및 수정의 분석에 있어서 함께 언급해야 할 중요한 개념으로 ‘언어 버스트’를 들 수 있다. 언어 버스트(language burst)란, 쓰기 과정 중 지속적인 언어 생산이 이루어지는 경우를 일컫는다. 한 편의 글을 쓰는 과정은 균일한 속도의 생산이 이루어지기보다는 대체로 생산과 중단, 되돌아가기가 매우 역동적으로 이루어진다는 점에서, 무엇이, 어떻게 언어 버스트를 이끌어내는가를 분석하는 일은 쓰기 과정의 본질을 밝히는 데 있어서 중요할 수밖에 없다.

언어 버스트에 대한 분석은 Kaufer, Hayes, & Flower(1986)가 Hayes & Flower(1980)의 쓰기 과정 이론에 등장하는 계획하기와 번역하기, 수정하기를 실제 문장 생산의 과정에 대입하여 설명하는 작업을 통해 시작되었다. 이후 Chenoweth & Hayes(2001) 및 Baaijen et al.(2012)에서는 Kaufer et al.(1986)의 작업에서 이루어진 버스트 분석을 휴지 버스트(P-burst)와 수정 버스트(R-burst)의 두 가지 양상으로 분류하였다. 휴지 버스트는 언

어 버스트가 2초 이상의 휴지로 종결되는 경우를, 수정 버스트는 언어 버스트가 평가, 수정, 또는 문법적 단절로 종결되는 경우를 의미한다(Baaijen et al., 2012: 250). Kaufer et al.(1986)에 따르면, 성인 중에서도 경험 많은 필자의 경우 평균적으로 10-12단어의 언어 버스트가 나타났던 반면, 경험이 적은 필자의 경우 5-6단어의 언어 버스트가 나타났다고 한다.

언어 버스트에 대한 분석을 통해서 우리는 휴지와 수정이 그 자체로서의 기능뿐만 아니라, 유의미한 언어 생산을 촉발하는 기능도 함께 지닌다는 점을 파악할 수 있다. 언어 버스트 직후 휴지가 이어진다면, 이 시간 동안 바로 다음에 이어질 내용에 대한 계획을 세울 가능성이 있음을 여러 연구자들이 언급하였다. 또한 언어 버스트 직후 수정이 실시된다면, 이때의 수정은 직전의 생산과 밀접하게 관련될 가능성이 있으므로 더욱 적극적인 생성의 의미로 해석될 수 있다.

언어 버스트의 중요성을 강조하면서 그 유형 및 효과에 대한 연구들도 여럿 수행된 바 있다. Baaijen et al.(2012)은 인풋로그를 통해 수집된 휴지와 수정 원자료를 재분석하여 다양한 언어 버스트의 유형들을 요인분석을 통해 도출하였다. 이들의 연구는 언어 버스트를 결합 방식에 따라 13가지 유형으로 세분화함으로써, 쓰기 과정 중 언어 버스트의 다양한 가능성을 확인하였다는 점에서 의의가 있다. Limpo & Alves(2017)는 글쓰기에서 전사하기 기능의 효과를 확인하기 위하여 언어 버스트의 길이와 휴지 지속시간이 유창성 및 글의 질과 어떠한 관련성이 있는지 탐구하였다. 이들의 연구를 통해 언어 버스트의 길이는 유창성 및 글 결과물 질과 유의미한 관계가 있음이 밝혀졌다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구는 디지털 글쓰기 과정 및 필자의 특성과 관련된 다양한 정보들을 수집하여 맞춤형 작문 지도의 실증적 근거를 마련하기 위한 연구 프로젝트의 일환으로, 수집된 자료의 기초 분석을 실시하는 것을 목적으로 한다. 그 중에서도 키스트로크 로깅을 통해 수집된 디지털 글쓰기 과정 자료를 기반으로 휴지와 수정의 행위 정보들을 분석하는 한편, 글 결과물과의 관계를 확인함으로써 휴지와 수정 행위의 역할 및 효율적 운영에 대한 논의도 이끌어내고자 하였다.

자료 수집의 참여자들은 총 108명(여학생 66명, 남학생 42명; 학년 평균 =2.51학년)의 서울 소재 대학교 학부 재학생들이며, 이들은 자발적 신청자 중에서도 키스트로크 로깅 자료가 온전히 수집된 참여자에 한해 선정되었다. 전체 연구 설계 및 자료 수집은 소속 기관의 생명윤리심의위원회의 승인 하에 이루어졌으며, 모든 참여자들은 이에 따라 연구 참여 전 서면 동의서를 제출하였다. 참여자 수는 연구에 활용된 통계 분석의 최소 요구 수(55명)를 안정적으로 넘어서는 것으로 확인되었다(Cohen's $d > 0.8$, 유의수준 $< .05$).

2. 연구 절차

참여 학생들의 글쓰기 전 과정의 디지털 정보는 키스트로크 로깅 프로그램인 인풋로그(Inputlog)를 통해 수집되었다. 이를 위하여, 참여자들은 글쓰기 방법을 별도로 안내받으면서, 인풋로그 프로그램의 설치 및 활용상의 유의사항을 숙지하였다. 인풋로그는 유일하게 자체 편집기를 사용하지 않고 대표적인 워드프로세서인 MS Word와 연동되는 프로그램으로서, 사용자의 쓰기

과정에 대한 방해 없이 자판 및 마우스 입력의 모든 정보들을 수집해준다는 장점이 있었다. 대학생들이 가장 친숙하면서도 자주 접하는 과제 구성을 위하여, 학습 목적의 논증적 에세이를 쓰기 과제로 선정하였다. 그리하여 주어진 과제 상황과 자료를 중심으로 ‘표현의 자유’와 ‘사생활 침해’ 중 하나의 입장을 선택하여 자신의 견해를 논증하도록 과제를 구성하였다. 제시된 과제와 자료 외에 개인적인 검색이나 자료 참조는 허용되지 않았다. 글쓰기를 마친 학생들은 그 밖의 수집 자료들과 함께 인풋로그 녹화 파일을 제공하였다.

3. 자료 수집

1) 키스트로크 로깅 자료

이 연구에서 사용한 인풋로그(Inputlog)는 벨기에 앤트워프 대학교 연구팀이 개발한 대표적인 키스트로크 로깅 프로그램으로서, 자판 및 마우스, 윈도우 접속의 모든 기록을 수집해주는 한편, 수집된 원자료를 재분석하여 휴지, 수정, 유창성 등의 과정 정보를 자동으로 분석해주는 기능도 내장되어 있다. 그중에서도 휴지와 수정 정보는 임계점(threshold)을 자유로이 설정할 수 있고 전체 쓰기 과정을 몇 개의 구간(interval)으로 나누면 각 구간별 수치를 따로 산출해 주기도 한다. 최근에는 서울대학교 국어교육연구소와의 협력을 통해 인풋로그 한국어 베타 버전을 개발하여 한국어 고유의 특징이 더욱 잘 구현될 수 있는 길이 열리기도 하였다(김혜연 외, 2024).¹⁾

본 연구에서는 인풋로그가 산출해준 자료들 중에서, 휴지와 수정 데이터를 중심으로 의미미한 변수들을 선정하고 변수 간 관계를 확인하였다. 먼저 휴지 분석과 관련하여, 휴지의 임계점은 일반적인 성인 필자 대상 휴지

1) 본 연구에서 수집된 자료는 인풋로그 한국어 버전 개발 완료 전에 수집되었기에 휴지와 수정의 기록에 있어서 오차가 포함될 여지가 있으므로, 정확한 수치보다는 변수 간 관계에 집중하여 논하고자 한다. 자료 분석은 한국어 버전 개발 이후 업데이트된 인풋로그 버전을 활용하였기에 기존의 오류가 개선된 상태로 분석할 수 있었다.

산출 기준으로 자주 사용되는 2,000ms를 기준으로 삼았다(Wengelin et al., 2009). 휴지 분석을 통해, 글쓰기 총 시간, 활동적(active) 글쓰기 시간,²⁾ 휴지의 총 시간 및 횟수, 휴지의 평균 지속시간, 전체 시간 중 휴지의 비율은 물론, 휴지 버스트(P-Burst), 즉, 휴지로 종결되는 지속적 언어 생산의 횟수, 휴지 버스트의 평균 지속시간, 그리고 전체 시간 중 휴지 버스트의 비율 등의 데이터가 산출되었다.

한편, 인풋로그는 기본적으로 수정 행위를 정상 생산(normal production), 삭제(deletion), 삽입(insertion)의 세 항목으로 구별하는 동시에, 각 행위들을 다시 편집(edits), 수정(revision), 단어(words)³⁾의 차원에서 분석해준다. 여기서 ‘정상 생산’은 작성하던 텍스트에 이어서 계속 작성이 진행되는 경우를, ‘삭제’는 작성하던 텍스트 중 일부를 삭제하는 경우를, ‘삽입’은 작성하던 텍스트에 새로운 내용을 삽입하는 경우를 일컫는다. 또한 ‘편집’은 행위의 완료를 필요로 하는 모든 동작들(기능키, 커서와 마우스 움직임 포함)을, ‘수정’은 텍스트의 변화를, ‘단어’는 텍스트 변화에 해당하는 단어(어절) 수를 의미한다. 그러므로 수정 분석에서는 정상 생산, 삭제, 삽입의 항목에 대하여 편집, 수정, 어절 수가 각각 산출된다. 본 연구에서는 이 중에서 삽입과 삭제의 지표들만 참조하였다. 한편, 수정 버스트(R-Burst), 즉, 수정으로 종결되는 지속적 언어 생산과 관련해서도, 수정 버스트의 횟수, 비율, 평균 지속시간 등이 분석되는데, 본 연구에서는 이 중에서 수정 버스트의 횟수와 평균 지속시간을 참조하였다.

2) 글 결과물 채점

참여자들이 작성한 글 결과물은 분석적 채점 방식으로 평가가 이루어졌

-
- 2) ‘활동적 글쓰기 시간’은 글쓰기 총 시간에서 휴지 총 시간을 제외한 시간으로서, 자판 입력이 진행된 총 시간을 의미한다.
 - 3) 인풋로그에서 말하는 ‘단어’는 한국어의 ‘어절’에 해당하므로, 해당 기능을 ‘어절 수’로 바꾸어 명명하고자 한다.

다. 채점 기준으로는 Van Den Bergh & Rijlaarsdam(2001)과 Kim(2020)의 기준을 조정·적용하여, 내용 타당성, 독자 인식, 조직 및 구성, 언어 사용의 네 항목별로 6점 만점으로 평가한 기준표를 활용하였다. 내용 타당성에서는 근거 적합성과 주장 명료성을, 독자 인식에서는 독자의 흥미와 입장 고려를, 조직 및 구성에서는 논증적 글쓰기에 적합한 구성 방식 여부를, 언어 사용에서는 표현의 정확성과 다양성을 판단하였다. 두 명의 채점자가 채점 기준 숙지 및 훈련 과정을 거친 후 독립적으로 글 결과물 채점에 임하였다. 채점 신뢰도(급내 상관계수)는 내용 타당성이 0.742(0.613~0.827, $F=7.5, p<.001$), 독자 인식이 0.859(0.794~0.903, $F=14, p<.001$), 조직 및 구성이 0.758(0.656~0.832, $F=7.73, p<.001$), 언어 사용이 0.795(0.668~0.869, $F=10.1, p<.001$)로 나타났다.

4. 자료 분석

이 연구는 쓰기 과정 중 휴지와 수정이 글 결과물 질에 미치는 영향을 확인하는 것을 목적으로 한다. 앞서 언급하였듯이, 인포토그를 통해 자동 산출되는 분석 결과가 매우 다양한데, 본 연구에서는 휴지 분석에서 9개 항목을, 수정 분석에서 8개 항목을 일차적으로 산출하였다. 연구의 규모나 통계적 적절성 등을 고려할 때 모든 변수들 간의 관계를 확인할 수는 없으므로, 기초 분석을 통해 관계를 확인하고자 하는 변수들을 이 중에서 다시 추출하였다. 상관분석 결과 및 측정 오차, 선행 연구 등을 종합적으로 고려하여, 휴지의 영향을 확인하기 위한 분석에서는 활동적 글쓰기 시간, 휴지의 평균 지속시간, 휴지 버스트의 평균 지속시간의 3개 항목을 독립변수로, 글 결과물의 질 4개 항목(내용 타당성, 독자 인식, 조직 및 구성, 언어 사용)을 종속변수로 삼았다. 한편 수정의 영향 분석에서는 삽입 어절 수, 삭제 어절 수, 수정 버스트의 총수, 수정 버스트의 평균 지속시간의 4개 항목을 독립변수로, 마찬가지로 글 결과물의 질 4개 항목을 종속변수로 삼았다. 독립변수와 종속변

수가 모두 여러 개의 연속변수이므로 다변량 다중 회귀분석을 실시하였다. 본격적인 결과 분석 이전에, 회귀분석 모형 적용을 위한 가정(잔차의 등분산성 및 정규성, 독립성)을 모두 충족함을 확인하였다. 통계 분석은 R 프로그램(버전 4.4.0)과 그 패키지들을 활용하였다.

IV. 연구 결과

1. 기술 통계

휴지와 수정 관련하여 본 연구에서 일차적으로 수집한 모든 관찰 내역 및 글 결과물 채점 점수의 기술통계는 <표 1>과 같다. 이 중 몇 가지 의미 있는 기록들을 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 전체 글쓰기 시간은 대략 1시간 내외인 것으로 확인되었다. 또한 휴지의 임계값을 2초로 삼았을 때, 전체 휴지 비율은 평균적으로 38% 정도인 것으로 나타났다. 전체 휴지 비율은 로그인된 글쓰기 과정의 총 시간 대비 휴지의 총 시간 비율을 의미한다. 앞서 선행 연구 검토에서도 확인되었듯이, 전체 글쓰기 시간 중 상당 부분이 휴지에 할애됨을 알 수 있다.

다음으로, <표 1>의 휴지와 수정 관련 모든 관찰 변수들 중에서, 관계를 확인하고자 하는 변수들을 일차적인 기초 분석을 통해 선정하였다. 상관 분석, 측정 오차, 선행 연구 검토 등이 종합적으로 고려된 결과, 휴지 분석에서는 활동적 글쓰기 시간, 휴지의 평균 지속시간, 휴지 버스트의 평균 지속시간의 3개 변수가, 수정 분석에서는 삽입 어절 수, 삭제 어절 수, 수정 버스트의 총수, 수정 버스트의 평균 지속시간의 4개 변수가 선정되었다. 또한 독립변수의 측정 단위가 모두 다르며 일부 변수에서 비정규성이 나타났기에 분석 시에는 독립변수에 한해 표준화한 수치로 적용하였다. <표 2>는 최종적으로

선정된 모든 연속변수 간 상관관계를 보여준다.

〈표 1〉 모든 관찰 내역의 기술 통계

변수		평균	표준편차	왜도	첨도
휴지	전체 글쓰기 시간	3332.80	1547.49	0.62	0.39
	전체 휴지 시간	1338.14	841.92	1.12	2.20
	활동적 글쓰기 시간	1994.66	945.73	0.81	0.50
	전체 휴지 비율	0.38	0.14	-0.15	-0.30
	전체 휴지 횟수	167.79	93.99	0.99	1.71
	휴지 지속시간	8.03	3.56	2.54	9.29
	P-burst 횟수	165.66	95.34	0.99	1.64
	P-burst 비율	4.24	13.59	10.07	100.51
	P-burst 지속시간	15.57	12.36	6.31	49.88
수정	삽입 수정 수	1114.72	1016.77	1.11	0.82
	삽입 편집 수	4216.35	3813.64	1.05	0.51
	삽입 어절 수	873.87	933.04	1.95	5.37
	삭제 수정 수	2649.52	1511.67	2.90	15.07
	삭제 편집 수	4822.19	4610.96	4.53	26.86
	삭제 어절 수	833.96	1273.28	4.37	23.33
	R-burst 총수	1578.12	1368.38	3.78	23.29
	R-burst 지속시간	1.78	11.59	10.08	100.71
결과물	내용 타당성	3.62	1.30	-0.24	-0.75
	독자 인식	3.56	1.65	-0.03	-1.25
	조직 및 구성	3.47	1.36	-0.04	-1.02
	언어 사용	3.94	1.28	-0.55	-0.27

참고. 휴지 및 수정의 시간 측정 단위: 초(s).

〈표 2〉 변수 간 상관관계(피어슨 상관분석)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1										
2	-0.17	1									
3	-0.06	-0.11	1								
4	0.48***	-0.13	0.05	1							
5	0.49***	-0.04	-0.04	0.33***	1						
6	0.29**	0.04	-0.06	-0.23*	0.70***	1					
7	-0.03	-0.11	0.03	0.12	0.001	-0.12	1				
8	0.28**	0.05	0.03	0.18*	0.20*	0.18	0.07	1			
9	0.15	-0.01	-0.07	0.16	-0.03	-0.10	-0.12	0.45***	1		
10	0.28**	0.16	0.04	0.21*	0.13	0.042	0.043	0.68***	0.34***	1	
11	0.24**	0.02	0.05	0.24**	0.07	-0.04	0.01	0.63***	0.61***	0.59***	1

참고. 1: 활동적 글쓰기, 2: 휴지 지속시간, 3: P-burst 지속시간, 4: 삽입 어절 수, 5: 삭제 어절 수, 6: R-burst 총수, 7: R-burst 지속시간, 8: 내용 타당성, 9: 독자 인식, 10: 조직 및 구성, 11: 언어 사용.
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

2. 쓰기 중 휴지와 글 점수의 관계

쓰기 과정 중 휴지의 양상과 글 점수의 관계를 알아보기 위하여, 본 연구에서는 활동적 글쓰기 시간, 휴지의 평균 지속시간, 휴지 버스트(P-burst)의 평균 지속시간을 독립변수로, 내용 타당성, 독자 인식, 조직 및 구성, 언어 사용의 네 기준별 글 점수를 종속변수로 하여 다변량 다중 회귀분석을 실시하였다. 해당 분석 모형에 대한 회귀분석의 가정 충족 여부를 진단 플롯에 의해 검정한 결과, 잔차의 등분산성 및 정규성, 독립성에 이상이 없음을 확인하였으며, 다중공선성 역시 1.03~1.79(활동적 글쓰기 시간 1.79, 휴지 평균 지속시간 1.07, 휴지 버스트 평균 지속시간 1.03)로 나타나 문제가 없음을 확인하였다.

〈표 3〉 쓰기 중 휴지와 글 점수의 관계

종속 변수	독립변수	계수	표준 오차	t	기타 통계량
내용 타당성	(Intercept)	3.62	0.12	29.99***	수정된 $R^2=0.07$ $F=3.82^*$
	활동적 글쓰기	0.41	0.12	3.30**	
	휴지 지속시간	0.15	0.12	1.24	
	P-burst 지속시간	0.09	0.12	0.72	
독자 인식	(Intercept)	3.56	0.16	22.45***	수정된 $R^2=0.002$ $F=1.07$
	활동적 글쓰기	0.26	0.16	1.60	
	휴지 지속시간	0.01	0.16	0.07	
	P-burst 지속시간	-0.11	0.16	-0.67	
조직 및 구성	(Intercept)	3.47	0.12	28.27***	수정된 $R^2=0.12$ $F=5.73^{**}$
	활동적 글쓰기	0.46	0.13	3.63***	
	휴지 지속시간	0.32	0.13	2.56*	
	P-burst 지속시간	0.13	0.12	1.01	
언어 사용	(Intercept)	3.94	0.12	32.83***	수정된 $R^2=0.05$ $F=2.73^*$
	활동적 글쓰기	0.34	0.12	2.78**	
	휴지 지속시간	0.10	0.12	0.82	
	P-burst 지속시간	0.10	0.12	0.86	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

〈표 3〉에 따르면, 독자 인식을 제외한 나머지 세 글 점수 항목, 즉, 내용 타당성($F=3.82$, $p<.05$), 조직 및 구성($F=35.73$, $p<.01$), 언어 사용($F=2.73$, $p<.05$)의 점수에서 회귀식이 유의한 것으로 나타났다. 먼저, 내용 타당성 점수에서는 활동적 글쓰기의 총 시간이($p<.01$), 조직 및 구성 점수에서는 활동적 글쓰기 총 시간($p<.001$)과 휴지의 평균 지속시간이($p<.05$), 그리고 언어 사용 점수에서는 활동적 글쓰기 시간($p<.01$)이 유의미한 영향을 미치는

것으로 밝혀졌다. 다시 말하면, 활동적 글쓰기 시간, 즉, 전체 글쓰기 시간 중 휴지를 제외하고 실제 자판 입력이 진행된 총 시간이 길수록 내용 타당성, 조직 및 구성, 언어 사용 측면에서 높은 점수를 받은 것으로 나타났다. 한편, 휴지의 평균 지속시간이 길수록 조직 및 구성 점수가 높은 것으로 확인되었다. 그러나 휴지 버스트의 길이는 유의미한 관계가 발견되지 않았다. 기초 분석 시, 휴지의 전체 합산 시간이나 횟수는 글 점수와 유의미한 관련성이 나타나지 않았다는 점을 고려할 때, 휴지와 관련해서는 ‘지속시간’만이 글 점수에 긍정적인 영향을 미쳤던 것으로 결론 내릴 수 있다.

3. 쓰기 중 수정과 글 점수의 관계

쓰기 중 수정과 글 점수의 관계를 알아보기 위하여, 삽입 총 어절 수, 삭제 총 어절 수, 수정 버스트(R-burst)의 총수, 수정 버스트의 평균 지속시간을 독립변수로, 내용 타당성, 독자 인식, 조직 및 구성, 언어 사용의 네 기준별 글 점수를 종속변수로 하여 마찬가지로 다변량 다중 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석의 가정 충족 여부는 진단 플롯에 의한 검정을 통해, 잔차의 등분산성과 정규성, 독립성 등에 이상이 없음을 확인하였다. 다중공선성 역시 1.05~4.55(삽입 어절 수 2.99, 삭제 어절 수 4.45, 수정 버스트 수 4.55, 수정 버스트 평균 지속시간 1.05)로 나타나 특별한 문제가 없음을 확인하였다.

〈표 4〉에 따르면, 글 점수 중에서 내용 타당성만이 유의한 회귀 모형을 알 수 있다($F=3.01, p<.05$). 내용 타당성 점수와 관련하여, 삽입된 어절의 총수($p<.05$)와 수정 버스트의 총수($p<.05$)가 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 즉, 쓰기 과정 중 얼마나 많이 삭제했는지 여부는 그 영향 관계가 확인되지 못하였으나, 적어도 얼마나 많이 삽입했는지 여부는 내용 타당성 점수와 긍정적인 상관관계를 나타냈다고 볼 수 있다. 또한 지속적 언어 생산 직후 휴지로 종결되는 휴지 버스트와 달리, 언어 생산 직후 수정으로 종결되는 수정 버스트는 내용 타당성 점수와 긍정적인 상관관계를 보였다. 휴지 버

스트와 수정 버스트의 영향 관계가 달리 나타났다는 점에서 흥미로운 결과로 여겨진다.

〈표 4〉 쓰기 중 수정과 글 점수의 관계

종속 변수	독립변수	계수	표준 오차	t	기타 통계량
내용 타당성	(Intercept)	3.62	0.12	29.93***	수정된 $R^2=0.07$ $F=3.01^*$
	삽입 어절 수	0.46	0.19	2.47*	
	삭제 어절 수	-0.28	0.26	-1.10	
	R-burst 총수	0.56	0.25	2.24*	
	R-burst 지속시간	0.10	0.12	0.83	
독자 인식	(Intercept)	3.56	0.16	22.65***	수정된 $R^2=0.02$ $F=1.55$
	삽입 어절 수	0.37	0.24	1.55	
	삭제 어절 수	-0.19	0.33	-0.57	
	R-burst 총수	0.02	0.32	0.07	
	R-burst 지속시간	-0.24	0.16	-1.49	
조직 및 구성	(Intercept)	3.47	0.13	26.86***	수정된 $R^2=0.02$ $F=1.61$
	삽입 어절 수	0.37	0.20	1.89	
	삭제 어절 수	-0.09	0.27	-0.34	
	R-burst 총수	0.22	0.27	0.82	
	R-burst 지속시간	0.04	0.13	0.32	
언어 사용	(Intercept)	3.94	0.12	32.57***	수정된 $R^2=0.03$ $F=1.84$
	삽입 어절 수	0.42	0.19	2.25*	
	삭제 어절 수	-0.17	0.26	-0.67	
	R-burst 총수	0.17	0.25	0.68	
	R-burst 지속시간	-0.02	0.12	-0.15	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

V. 논의 및 결론

1. 결과에 대한 논의

이 연구는 쓰기 과정 중의 행위와 글 결과물의 관계를 알아보기 위한 시도의 일환으로서, 휴지와 수정이 어떠한 역할을 하는지를 밝히고자 하였다. 이를 위하여 키스트로크 로깅에 의한 휴지 및 수정 분석 자료들을 수집하고 변수 간 관계를 통계적으로 확인하였다. 연구 결과에 대해 다음과 같은 해석이 가능하다.

우선, 휴지의 양상이 결과물 질과 어떠한 관계가 있는지 알아본 결과, 활동적 글쓰기 시간은 독자 인식을 제외한 나머지 세 항목(내용 타당성, 조직 및 구성, 언어 사용)의 결과물 질과 유의미한 관련성을 나타냈다. 활동적 글쓰기 시간은 전체 글쓰기 시간 중 휴지를 제외한 순수 전사하기의 시간이라는 점에서, 결국 전사하기에 많은 시간을 투여하였는지 여부가 글의 질에 영향을 미칠 수 있음을 짐작할 수 있다.

한편, 휴지의 평균 지속시간은 조직 및 구성 점수에 관한 한 유의미한 영향을 미쳤다. 이와 관련하여 두 가지 해석이 가능하다. 하나의 가능성은, 휴지의 시간 동안 내용이나 독자 인식, 언어적 측면보다는 조직 및 구성에 대한 계획이나 검토가 더욱 많이 이루어졌을 수 있다는 것이다. 또는, 나머지 세 측면보다 조직 및 구성에 대한 고려가 휴지의 시기에 더욱 효과적인 것일 수도 있다. 향후 사고 구술 자료 수집이 병행된 후속 연구를 통해 어떠한 행위가 휴지의 시기에 더욱 효과적인지를 밝혀낼 수도 있을 것이다.

그간 선행 연구들에서는 휴지가 지속되는 동안 계획이나 수정과 같은 인지적 하위 과정들이 진행된다고 보고한바, 글쓰기가 종종 중단되는 일 자체는 오히려 긍정적인 역할을 할 수 있음을 알 수 있다. 휴지의 영향과 관련된 위의 두 결과를 종합해 볼 때, 글쓰기에서 중단 없이 유창하게 이어지는

글쓰기의 시간과 글쓰기가 유의미하게 중단되는 시간은 모두 좋은 글 생산에 기여한다고 볼 수 있다.

그러나 유창성이 글의 질과 밀접한 관련이 있다는 연구들을 참고해 보면, 휴지 자체가 무조건 긍정적인 효과를 야기한다고 볼 수는 없다. 낮은 유창성은 긴 휴지보다는 짧은 휴지의 빈번한 출현과 관련된다는 점에서, 휴지의 지속시간이 짧다는 것은 그 시간 동안 유의미한 인지적 활동이 이루어지지 않았으며 미숙함 혹은 집중도 낮음의 표시일 수 있다. 실제로 본 연구에서 최종 투입되지 않은 관찰 변수인 휴지의 총횟수나 전체 휴지 비율 등은 기초 분석을 통해 글 결과물과 유의미한 상관을 보이지 않았음을 확인한 바 있다. 그러므로 휴지 자체가 무조건 의미 있다기보다는, 휴지의 길이가 글쓰기 도중의 사고나 성찰을 이끌어낼 만큼의 충분한 시간이 확보될 때야 비로소 글쓰기에 도움이 된다고 추측할 수 있다. 또한 글을 잘 쓰는 필자는 유창성이 높고 글쓰기 도중의 사고도 활발하여 짧은 휴지는 적고 긴 휴지가 많은 것이라고도 볼 수 있다.

다음으로, 쓰기 과정 중 수정하기 행위와 글 결과물 질의 관계에 대한 분석 결과, 삽입된 어절 총수는 내용 타당성 점수와 긍정적인 상관을 보인 반면, 삭제된 어절 총수는 글 점수와 유의미한 관련성을 나타내지 않았다. 이와 관련하여 두 가지 해석이 가능하다. 첫째, 잘 쓴 초고의 경우 삭제할 내용 자체가 애초에 많지 않았을 가능성이 있다. 둘째, 수정의 행위를 삭제와 삽입으로 구별해 볼 때, 삭제보다는 삽입이 더욱 유의미한 결과로 이어졌다는 의미일 수 있다. 특히 후자의 가능성은 선행 연구에 의해서도 뒷받침될 수 있다. 글을 쓰는 과정에서 수정은 또 다른 생성을 이끌어내며, 발견적 과정으로서의 글쓰기로 이어져야 한다는 점에서(Flower et al., 1986; Galbraith, 1999), 삽입의 역할을 좀 더 깊이 고찰해볼 필요가 있기 때문이다. 물론 무엇을 삭제하고 무엇을 삽입하느냐가 관건이겠으나, 적어도 삭제로 인한 빈자리를 무엇으로 채울 것이냐의 문제가 글쓰기 도중 수정에서 더욱 중요한 쟁점이 될 수 있다.

마지막으로, 언어 버스트의 경우, 휴지 버스트와 수정 버스트의 결과가 상반되게 나타났다는 점이 흥미롭다. 이 연구에서 휴지 버스트의 지속시간은 글 결과물과 관련성이 확인되지 않은 데 반해, 수정 버스트의 총수는 내용 타당성 점수에 유의미한 영향을 미친 것으로 나타났다. 수정 버스트는 언어 버스트가 수정으로 종결되는 것을 일컫는다는 점에서, 언어 버스트와 수정이 만나 상승효과를 야기했을 가능성을 추측해볼 수 있다. 즉, 전사하기가 유창하게 진행되었을 때 해당 내용이 현재 진행 중 내용 혹은 다른 부분에 대한 수정의 의지를 자극한다는 것은 생산적 효과의 연쇄로 간주될 수 있기 때문이다. 수정 버스트의 효과와 달리, 휴지 버스트와 관련해서는 언어 버스트가 휴지를 야기했다는 것 자체만으로 어떠한 효과를 단정하기는 어렵다고 추측할 수 있다. 결국 이 결과 역시 휴지 자체가 쓰기 과정에 의미가 있다기 보다는 휴지가 지속되는 동안 무엇을 하였는지 여부가 중요함을 알려준다.

2. 의의 및 제언

이 연구는 국내 국어교육 분야에서 최초로 키스트로크 로깅 도구를 본격적으로 도입하여 쓰기 과정 중 휴지와 수정 행위의 양상 및 그 효과를 분석하였다는 점에서 의의를 가진다. 물론 수많은 관찰 변수들 중에서 글 결과물에 유의미한 영향을 미치는 변수들이 많지는 않았다는 점에서 추가 연구의 필요성이 제기된다. 그러나 휴지와 수정에 관한 여러 선행 연구들에서 글 점수와 직접적인 관련성을 찾아내지 못한 연구들도 많다는 점을 고려할 때, 본 연구에서 미약하나마 그 영향력을 설명해낼 수 있었다는 데 의의가 있으며 향후 연구에서 다양한 가능성을 탐구하기 위한 기반이 될 수 있다.

휴지와 수정의 행위는 쓰기 과정의 핵심 행위로서 이미 여러 국제적 연구들을 통해 그 중요성과 역할이 탐구된 바 있다. 능숙한 필자와 미숙한 필자의 휴지 및 수정 행위 양상에 차이가 있다면, 그러한 차이를 정교하게 분석하여 과정 기반 피드백의 주요한 근거로 삼을 수 있을 것이다. 그러므로

향후 키스트로크 로깅 도구 및 여러 도구들의 결합을 통해 쓰기 과정 중 행위에 대한 정보를 다각도로 수집하고 분석하여 작문교육의 실증적 기반을 마련할 필요가 있다.

- * 본 논문은 2024.7.31. 투고되었으며, 2024.8.9. 심사가 시작되어 2024.9.3. 심사가 종료되었음.

참고문헌

- 김혜연(2016), 「대학생 필자의 수정하기 양상 및 효과- 혼합 방법론의 적용」, 『국어교육』 153, 75-108.
- 김혜연(2019), 「쓰기 과정 연구 방법론의 현황과 전망」, 『리더리서연구』 10(5), 69-108.
- 김혜연·도양훈·민병곤(2024), 「키스트로크 로깅 프로그램의 개발 및 활용-인풋로그(Input-log) 한국어 버전을 중심으로」, 『국어교육』 186, 135-175.
- 박상민·최선경(2012), 「대학 글쓰기 교육에서 첨삭지도의 실제적 효용 연구-수정 전후 글의 변화 양상 및 요인 분석을 중심으로」, 『작문연구』 16, 171-197.
- 백승주(2021), 「키스트로크 분석을 활용한 한국어 학습자의 실시간 쓰기 과정 연구」, 이화여자 대학교 박사학위논문.
- 이윤빈(2015), 「대학생 필자의 논증 텍스트 수정 양상 연구-필자의 쓰기 수준별 텍스트의 문체 인지 및 수정 양상을 중심으로」, 『국어교육』 148, 299-335.
- 정희모·이재성(2008), 「대학생 글쓰기의 수정 방법에 관한 실험 연구: 자기첨삭, 동료첨삭, 교수첨삭의 효과를 중심으로」, 『국어교육학연구』 33, 657-685.
- 정희모(2013), 「작문 연구의 방향과 전망-대학 작문에서 인지적 연구의 필요성과 방향」, 『작문연구』 18, 9-34.
- 최건아(2010), 「초등학생의 글쓰기에서 고쳐쓰기 양상 분석」, 『작문연구』 10, 363-405.
- Alamargot, D., Dansac, C., Chesnet, D., & Fayol, M. (2007), Parallel processing before and after pauses: A combined analysis of graphomotor and eye movements during procedural text production, In M. Torrance, L. v. Waes, & D. Galbraith (Eds.), *Writing and cognition: Research and applications*, Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.
- Alves, R. A., Castro, S. L., & Olive, T. (2008), "Execution and pauses in writing narratives: Processing time, cognitive effort and typing skill", *International Journal of Psychology* 43(6), 969-979.
- Baaijen, V. M., Galbraith, D., & de Glopper, K. (2012), "Keystroke analysis: Reflections on procedures and measures", *Written Communication* 29(3), 246-277.
- Baaijen, V. M., Galbraith, D., & de Glopper, K. (2014), "Effects of writing beliefs and planning on writing performance", *Learning and Instruction* 33, 81-91.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1987), *The psychology of written composition*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bridwell, L. S. (1980), "Revising strategies in twelfth grade students' transactional writing", *Research in the Teaching of English* 14(3), 197-222.
- Chenoweth, N. A. & Hayes, J. R. (2001), "Fluency in writing: Generating text in L1 and L2", *Written Communication* 18(1), 80-98.

- Eklundh, K. S. (1994), "Linear and nonlinear strategies in computer-based writing", *Computers and Composition* 11(3), 203-216.
- Eklundh, K. S. & Kollberg, P. (2003), "Emerging discourse structure: computer-assisted episode analysis as a window to global revision in university students' writing", *Journal of Pragmatics* 35(6), 869-891.
- Faigley, L. & Witte, S. (1981), "Analyzing Revision", *College Composition and Communication* 32(4), 400-414.
- Flower, L. S. & Hayes, J. R. (1980), The dynamics of composing: Making plans and juggling constraints, In L. W. Gregg & E. R. Steinberg(Eds.), *Cognitive processes in writing*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flower, L. S., Hayes, J. R., Carey, L., Schriver, K., & Stratman, J. (1986), "Detection, Diagnosis, and the Strategies of Revision", *College Composition and Communication* 37(1), 16-55.
- Galbraith, D. (1999), Writing as a knowledge-constituting process, In M. Torrance & D. Galbraith(Eds.), *Knowing what to write: Conceptual processes in text production*, Amsterdam, The Netherlands: Amsterdam University Press.
- Galbraith, D. & Torrance, M. (2004), Revision in the context of different drafting strategies, In L. Allal, L. Chanquoy, & P. Largy(Eds.), *Revision: Cognitive and instructional processes*, Amsterdam, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hayes, J. R. (1996), A new framework for understanding cognition and affect in writing, In C. M. Levy & S. Ransdell(Eds.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hayes, J. R. & Flower, L. S. (1980), Identifying the organization of writing process, In L. W. Gregg & E. R. Steinberg(Eds.), *Cognitive processes in writing*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1992), "A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory", *Psychological Review* 99, 122-149.
- Kaufert, D. S., Hayes, J. R., & Flower, L. (1986), "Composing written sentences", *Research in the Teaching of English* 20(2), 121-140.
- Kim, H. (2020), "Profiles of undergraduate student writers: Differences in writing strategy and impacts on text quality", *Learning and Individual Differences* 78, article 101823.
- Leijten, M. & Van Waes, L. (2013), "Keystroke logging in writing research: Using Inputlog to analyze and visualize writing processes", *Written Communication* 30(3), 358-392.
- Limpo, T. & Alves, R. A. (2017), "Written language bursts mediate the relationship between transcription skills and writing performance", *Written Communication*

- Lindgren, E. & Sullivan, K. P. H. (2002), "The LS Graph: A Methodology for Visualizing Writing Revision", *Language Learning* 52(3), 565-595.
- Matsuhashi, A. (1981), "Pausing and planning: The tempo of written discourse production", *Research in the Teaching of English* 15, 113-134.
- McCutchen, D. (1996), "A capacity theory of writing: Working memory in composition", *Educational Psychology Review* 8, 299-325.
- Olive, T. & Kellogg, R. T. (2002), "Concurrent activation of high- and low-level production processes in written composition", *Memory & Cognition* 30(4), 594-600.
- Révész, A., Michel, M., & Lee, M. (2019), "Exploring second language writers' pausing and revision behavior: A mixed-methods study", *Studies in Second Language Acquisition* 41(3), 605-631.
- Sommers, N. (1980), "Revision strategies of student writers and experienced adult writers", *College Composition and Communication* 31(4), 378-388.
- Tillema, M., Van den Bergh, H., Rijlaarsdam, G., & Sanders, T. (2011), "Relating self reports of writing behaviour and online task execution using a temporal model", *Metacognition and Learning* 6(3), 229-253.
- Van Den Bergh, H. & Rijlaarsdam, G. (2001), "Changes in cognitive activities during the writing process and relationships with text quality", *Educational Psychology* 21(4), 373-385.
- Van Waes, L. & Leijten, M. (2015), "Fluency in Writing: A Multidimensional Perspective on Writing Fluency Applied to L1 and L2", *Computers and Composition* 38, Part A, 79-95.
- Van Waes, L. & Schellens, P. J. (2003), "Writing profiles: The effect of the writing mode on pausing and revision patterns of experienced writers", *Journal of Pragmatics* 35, 829-853.
- Vandermeulen, N., De Maeyer, S., Van Steendam, E., Lesterhuis, M., Van den Bergh, H., & Rijlaarsdam, G. (2020), "Mapping synthesis writing in various levels of Dutch upper-secondary education: A national baseline study on text quality, writing process, and students' perspectives on writing", *Pedagogische Studiën* 97, 187-236.
- Wengelin, Å., Torrance, M., Holmqvist, K., Simpson, S. O. L., Galbraith, D., Johansson, V., & Johansson, R. (2009), "Combined eyetracking and keystroke-logging methods for studying cognitive processes in text production", *Behavior Research Methods* 41(2), 337-351.

디지털 글쓰기 과정 중 휴지와 수정의 역할 — 키스트로크 로깅 자료를 중심으로

김혜연

디지털 글쓰기 시대로 접어들면서 키스트로크 로깅 도구에 의한 국제적 연구들이 활성화되었지만, 한국어 로깅 자료를 활용한 연구는 거의 없었다. 이에 본 연구는 키스트로크 로깅 도구로 수집된 휴지와 수정 정보를 바탕으로 쓰기 과정 행위들이 글 결과물과 어떠한 관계가 있는지 알아보고자 하였다. 대학생 대상 쓰기 과정 탐구를 위한 일련의 연구 프로젝트의 일환으로서, 이 연구에는 108명의 참여자가 키스트로크 로깅 프로그램인 인풋로그(Inputlog)를 통해 수집한 휴지와 수정 관련 자료들을 제공하였다. 다변량 다중 회귀분석을 통해, 휴지 정보 중 활동적 글쓰기 시간과 휴지 지속시간이, 그리고 수정 정보 중 삽입 어절 수와 수정 버스트의 총수가 글 결과물 질에 유의미한 영향을 미침을 확인하였다. 해당 변수들 간의 관계에 대해 별도로 논의하고 의의 및 제언을 제시하였다.

핵심어 작문교육, 쓰기 과정, 인지적 과정, 휴지, 수정, 언어 버스트, 키스트로크 로깅

Roles of Pauses and Revisions in Digital Writing Processes

— Insights from Keystroke Logging Data

Kim Hyeyoun

Despite the widespread use of keystroke logging tools in international research on digital writing, studies focusing on Korean logging data are scarce. Thus, this study aimed to bridge this gap by investigating the relationship between writing process behaviors and the quality of writing outcomes based on pause and revision information collected through keystroke logging tools. As part of a series of research projects exploring university students' writing processes, 108 participants provided keystroke data on pauses and revisions, using Inputlog. Multivariate multiple regression analysis revealed that active writing time, pause duration, the number of inserted words, and the frequency of revision bursts significantly affected writing quality.

KEYWORDS Writing Education, Writing Process, Cognitive process, Pause, Revision, Language Burst, Keystroke Logging