

과학텍스트의 읽기 및 이해에 대한 결속장치의 선택적 영향

김세영*, 한광희*, 조숙환+
연세대학교 인지과학협동과정 인지공학실험실*
[cognition, khan]@yonsei.ac.kr,
서강대학교 영어영문학과+
swcho@sogang.ac.kr

The Selective Effect of Cohesive Devices on Scientific Text Reading and Comprehension

Say Young Kim*, Kwang-Hee Han*, Sook Whan Cho+
Cognitive Engineering Lab. Cognitive Science Program, Yonsei University*
[lambman, khan]@ccs.yonsei.ac.kr,
Sogang University+
swcho@sogang.ac.kr

요 약

본 연구는 결속장치(cohesive devices)가 과학텍스트의 읽기 속도와 내용 이해에 끼치는 영향에 대해 연구하였다. 연구의 목적을 위한 실험을 통해서 먼저, 텍스트의 문단별 읽기 시간을 측정하여 온라인 처리 과정을 검토하였고, 둘째, 회상과 재인 검사를 실시하여 오프라인 상태에서의 이해도를 조사하였다. 이 연구의 재료로 사용된 텍스트는 번개 생성과정에 대한 과학텍스트로서, 반복, 지시사, 정박(anchoring), 인과적 접속사 등의 결속장치를 이용하여 응집성(coherence)의 강도를 높고, 낮게 조작하였다. 실험 결과, 결속장치가 결속장치의 종류와 지엽적 응집성의 강도에 따라 과학텍스트 읽기와 이해에 선택적으로 영향을 끼친다는 것을 발견하였다. 첫째, 인과적 접속사는 읽기 시간에는 영향을 주지 않는 반면, 이해를 촉진했는데, 이 긍정적 효과는 과제의 종류에 따라 다르게 나타났다. 즉, 회상 검사 결과에서는 인과적 접속사가 쓰인 모든 문단에서 유의한 차이가 나타났으나, 재인 검사에서는 유의한 차이가 부분적으로만 나타났다. 둘째, 반복 결속장치는 다른 결속장치와 같이 발생할 경우에만 읽기 시간과 이해를 부분적으로 촉진하는 것으로 나타났다. 셋째, 정박 결속장치의 영향은 읽기와 이해 두 처리 과정에 모두 선택적으로 영향을 준 것으로 나타났다. 인과적 접속사와 함께 쓰인 문단의 경우에는 회상 검사에서만, 반복 결속장치가 함께 쓰인 문단에서는 회상, 재인 검사에서 모두 긍정적 영향을 준 것으로 관찰되었다.

최근, 텍스트의 읽기와 이해에 대한 응집성 (coherence)의 역할은 여러 연구에서 주요한 과제로 다루었다 (McNamara & Kintsch, 1996; Degand, Lefevre, & Bestgen, 1999; Sanders & Noordman, 2000). 응집성이란 두 텍스트 부분 (예: 구, 문장, 문단)을 연결하는

의미 관계로서, 원인-결과 (cause-consequence), 문제-해결(problem-solution), 주장-논거 (claim-argument) 등, 다양한 관계를 포함한다. 최근의 연구 결과에 따르면, 학습과 기억에 끼치는 응집성의 영향은 결속장치(cohesive device)의 형태, 텍스트의 종류, 또한 읽기 (on-line) 및 이해 (off-line) 등 수행 과제의 성격에 따라 다르게 나타났으며, 또한 유사한 종류의 텍스트에 쓰인 동일한 결속장치의 역할이 대조적으로 관찰된 경우도 보인다. 가령, *because, so* 등의 인과적 접속사의 역할에 대해 Millis, Graesser, & Haberlandt (1993)는 기계장치 해설문의 기억을 촉진하지 않는다고 논의한 반면, Degand, Lefevre, & Bestgen (1999)는 과학텍스트의 이해를 향상시킨다고 주장한다. 한편, 온라인 처리에 대한 인과적 접속사의 역할은 대체로 긍정적으로 보고되었다 (Bestgen & Vonk, 1995; Sanders & Noordman, 2000). 그러나, 위에서 보았듯이, 결속장치의 역할에 대한 선행연구는 여전히 논의의 여지가 많이 있으며, 또한 온라인, 오프라인 과제가 병행되지 않는 연구도 많이 있는 것 같다. 예를 들어, 선행연구는 인과적 접속사나 대명사의 연계성, 또는 주제어의 연속성 등의 역할에 국한되어 있으며, 또한 읽기와 이해 중 한 과제만 다룬 연구가 많이 보고된다. 이러한 연구는 결속장치가 읽기와 이해 과정에 각각 어떻게 영향을 주었는지 검토하지 않기 때문에, 결속장치의 역할에 대한 설명을 구체적으로 하기가 어렵다.

본 논문은 결속장치가 과학 텍스트의 읽기 속도와 내용 이해에 끼치는 영향에 대해 연구하였다. 이 논문의 목적을 위하여 이 연구는 반복, 지시사 (*이(것)*), 정박 (anchoring), 인과적 접속사 (*왜냐하면, -때문에*) 등 네 가지의 다양한 결속장치를 이용했다. 여기에서 반복은 명사나 형용사의 반복, 또는 관계화나 명사화를 통한 서술부의 반복을 의미하며, 정박은 담화 연결사로서, 선행하는 상태나 사건을 상기시키는 *이때*,

다시 등과 같은 표현이 이용되었다. 본 논문은 이러한 결속장치가 읽기와 이해 등, 두 처리과정에서 어떤 영향을 끼치는지에 대해 조사하였다. 따라서, 본 연구는 응집성의 역할이 결속장치의 형태와 온라인, 오프라인 처리의 두 종류의 과제에 어떻게 구현되는지 검토하는 것이 주요 목표이다.

연구 방법

본 연구에서는 과학텍스트를 이용하여 읽기와 이해에 대한 결속장치의 영향을 조사하였다. 연구방법으로서 읽기 시간을 측정했으며, 또한 읽은 후에 부과되는 회상과 재인 검사를 실시하였다. 즉, 네 가지 결속장치를 이용하여 높고 낮은 응집 조건으로 구성된 과학텍스트를 컴퓨터 화면으로 제시하여 각 단락별 읽기 시간을 측정하였으며, 또한 빈칸 채우기 과제를 이용하여 <보기>의 유무에 따라 차별화 된 회상과 재인 검사를 실시하였다.

실험

참가자

참가자는 연세대학교에서 심리학 교양과목을 수강하는 학부생 82명이었다. 이들은 과거에 본 실험의 자극으로 사용된 번개 생성 과정에 대한 과목을 수강했거나 실험에 참가한 경험이 없었다.

자극

본 실험에서 사용한 자극은 과학텍스트였다. 과학텍스트는 과학 개념과 그것들이 어떻게 관련되어 있는가를 설명하는 내용으로 되어 있다. 즉 “사물이 어떻게 작동하는가 how things work”를 설명하는 것이다. 본 실험에 사용된 과학텍스트는 번개의 생성과정에 대한 것이었으며, 결속장치의 유무에

따라서 응집성이 높고 낮은 두 가지의 자극으로 구분되었다. 또한 사용된 결속장치는 그 종류에 따른 영향을 알아보기 위해서 각 단락에 변별적으로 사용되었다. 둘째 단락에서는 반복, 지시사, 원인, 셋째 단락에서는 반복, 넷째 단락에는 정박과 원인, 다섯째 단락에서는 반복과 성박의 결속장치가 각각 사용되었다. 실제로 자극에 사용된 결속 장치의 종류와 빈도는 표 1과 같다.

엔터키를 눌러서 다음 차례의 단락을 읽도록 지시했다. 이때 단락별 읽기 시간이 측정되었으며 모든 텍스트를 읽고 난 후에 회상 검사와 재인 검사의 순서대로 이해 과제를 수행하였다. 회상과 재인 검사는 자극으로 제시되었던 글에서 이용되었던 주요 단어를 빈칸에 채워 넣는 방식으로 실시되었으며 이 때, <보기>의 유무에 따라서 회상과 재인검사로 나누어 실시하였다.

결속장치 단락	반복	지시사	정박	원인	합계
1	0	0	0	0	0
2	2(명사) 1(동사)	1('이')	0	1('때문에')	5
3	2(수식어)	0	0	0	2
4	0	0	1(연결사'이때')	1(연결사 '왜냐하면') 1(동사어미 '~때문')	3
5	1(관계절이용) 1(명사)	0	1(연결사'이때') 1(부사'다시')	0	4
6	1(명사동의어)	0	0	0	1

표 1 단락별로 사용된 결속장치

장치

자극은 개인용 컴퓨터 17인치 모니터(해상도 1024 x 768) 흰색 바탕 화면에 검은 글씨로 제시하였다.

절차

실험참가자들은 먼저, 실험 자극으로 사용된 번개 생성과정에 대한 글을 이전에 경험한 적이 있었는지에 관한 사전 설문에 응답하고 컴퓨터 화면을 통해서 텍스트를 제시했다. 응집성이 높고 낮은 조건에 각각 무선적으로 할당되었으며 제시된 단락이 이해되

결과

1. 결속장치에 따른 단락별 읽기 시간

먼저 읽기 시간의 결과를 보면, 결속장치의 영향이 다섯째 단락에서는 통계적으로 유의미하게 나타난 반면 ($F(1, 78)=4.913, p=.030$), 셋째 단락에서는 조건간 평균의 차이가 유의미하지 않은 것으로 ($F(1, 81)=3.27, p=.074$) 관찰되었다. 그 밖의 단락들에서도 읽기 시간의 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

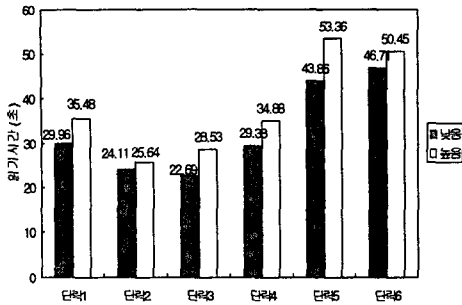


그림 1 결속장치에 따른 단락별 읽기 시간

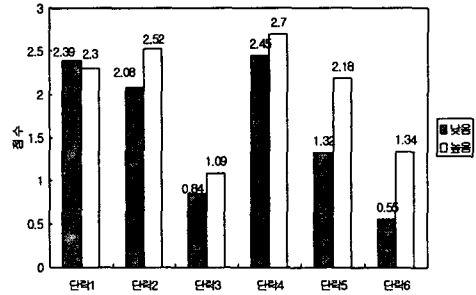


그림 3 단락별 재인검사 점수

2. 단락별 회상 및 재인 검사 결과

읽기 과정이 끝난 후에 실시된 회상검사와 재인검사의 결과는 각각 그림2, 그림3과 같다. 회상검사에서는 둘째 단락에서 조건간의 유의한 차이가 나타났으며($F(1, 81)=6.313$, $p=.014$), 넷째 단락($F(1, 81)=6.586$, $p=.012$)과 다섯째 단락에서도 회상의 차이가 유의한 것으로 나타났다($F(1, 81)=5.516$, $p=.021$). 재인 검사의 결과에 의하면, 각각 둘째 단락($F(1, 81)=6.459$, $p=.013$)과 다섯째 단락에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다 ($F(1, 81)=16.815$, $p=.000$).

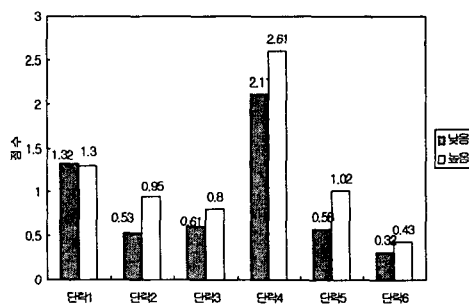


그림 2 단락별 회상검사 점수

논의

이 연구에서 우리는 몇 가지 중요한 관찰을 하였다. 먼저, 결속장치가 포함된 단락이 그렇지 않은 단락 보다 읽기 시간이 길게 나타났다. 필경, 읽기 시간이 길게 나타난 것은 결속장치에 의해 발생된 내용의 통합과정으로 인한 부가적인 인지과정이 일어나기 때문인 것으로 해석된다. 물론, 이 해석은 어떤 인지과정의 발생으로 어떤 상호작용에 의해 읽기 시간에 차이가 비롯된 것인지 검토되어야 보다 의미 있을 것이다. 이점은 아래의 논의에서 부분적으로 다루고 있다.

본 연구에서 우리는 총 여섯 단락 중, 오직 몇 단락에서만 조건간의 유의미한 차이를 발견하였다. 가령, 다섯째 단락에서는 읽기, 회상, 재인 등 온라인, 오프라인 두 처리과정에서 모두 유의미한 차이가 관찰되었으며, 둘째 단락에서는 오프라인 처리과정인 회상, 재인 검사에서 유의미한 차이가 발견되었다. 넷째 단락에서는 <보기>가 주어지지 않은 과제인 회상검사에서만 유의한 결과를 얻었다.

각 단락마다 조건간의 유의미한 차이가 차별적으로 나타난 결과는 특기할 만한 일이다. 본 논의에서는 이러한 결과의 배경을 검토하기 위해 각 단락에 쓰인 결속장치를 토대로 하여 각 문단의 구성을 분석하고자 한다.

첫째, 표1에 있듯이 둘째 단락과 다섯째

단락에는 다른 단락에 비해 다양한 결속장치가 이용된 것을 볼 수 있다. 일례로서, 셋째 단락에는 반복 장치만 쓰인 반면, 둘째, 다섯째 단락에는 반복 외에 지시사, 원인, 정박 등 다양한 결속장치가 포함되어 있다.

둘째, 둘째, 넷째, 다섯째 단락에서 나타난 유의미한 차이는 각 단락의 지엽적(local), 응집성과 관련될 가능성이 있다. 둘째, 넷째 단락에는 인과적 접속사의 사용으로 다음과 (1)과 같은 인과 고리(causal chain)가 근간을 이루고 있다 (자극 본문은 부록1에 있음).

- (1) 빙점아래의 기온 → 얼음 결정으로 변화
 물방울, 얼음 결정들 충돌 → 전기전하 축적

<단락2, 단락 4의 인과 고리>

이밖에, 둘째, 다섯째 단락에는 모두 명사, 수식어 등의 요소가 반복되면서 지시사(referent)의 관계가 긴밀히 연결되어 있음을 알 수 있다. 각 문단에 쓰인 지시사의 고리(referent chain)는 다음과 (2)-(3)과 같이 요약될 수 있다.

- (2)
 가. 상승기류를 생성한다 - 상승기류를 생성한
 나. 습한 공기가 가열되어 - 이 습한 공기는
 다. 구름 꼭대기의 기온은 - 구름 꼭대기에서는

<단락2의 지시사 고리>

- (3)
 가. 음전하가 방출되고, 아래로 이동하면서 - 음전하가 아래로 이동하면서
 나. 계단 선도라고 한다 - 계단 선도는
 다. 도전로를 형성한다 - 도전로를 따라서

<단락5의 지시사 고리>

한편, 표1과 결과에서 보았듯이, 수식어

의 반복 형태인 결속장치가 쓰인 셋째 문단에서는 읽기, 회상, 재인 등 모든 수행과제에서 유의미한 차이를 발견하지 못했다는 점이 특기할 만한 일이다. 선행연구에 의하면, 반복의 효과에 대한 주장이 엇갈리는 것을 볼 수 있다. 가령, Kintsch & van Dijk (1983)는 반복이 응집성 형성에 중요한 역할을 한다고 보는 반면, Golding, Millis, Hauseft, Sego (1995), 전문기 (2001) 등의 연구에 의하면, 인과적 접속사와 같은 명시적 결속 장치가 배제된 반복 장치만으로는 텍스트의 응집성 형성이 어려울 것이라고 판단하였다. 위에서 언급했듯이, 특히 셋째 문단에는 두 종류의 수식어가 각각 한번씩 반복되어 있을 뿐 (떨어지기 - 떨어지는, 무거운 입자를 - 무거운 입자들은), 다른 결속장치는 이용하지 않았다. 본 연구의 결과는 반복 장치만으로는 응집성의 형성이 어려워져서, 읽기와 이해에 촉진적인 역할을 하지 못한다는 것을 시사한다.

본 연구에서는 결속장치의 효과를 주로 독립적으로 살펴보았는데, 추가 연구에서는 결속장치들의 개별적 효과뿐만 아니라 결속장치들간의 상호작용을 보다 구체적으로 알아볼 수 있도록 자극을 고안하여 연구할 필요가 있겠다.

요약 및 결론

본 연구에서 우리는 실험을 통하여 결속장치의 효과가 선택적이라는 것을 확인하였다. 인과적 접속사와 정박 결속장치는 수행과제에 따라 온라인(읽기) 및 오프라인 처리(이해)에 다르게 영향을 주는데, 이러한 선택적 촉진은 지시사 고리, 인과 고리 등 지엽적 응집성의 강도와 어떤 유형의 결속장치가 동일한 맥락에서 발생하는지의 여부와 관련되어 있는 것 같다. 한편, 본 연구에서는 반복 결속장치는 다른 결속장치와의 상호작용이 배제된 문맥에서는 온라인, 오프라인 처

리 등 두 가지 수행을 모두 촉진하지 않는 것으로 나타났다. 이 연구 결과는 응집성의 강도가 모든 결속장치에 의해 단순히 일관적으로 촉진되어 정보처리에 영향을 주는 것이 아님을 시사하며, 이러한 결과는 결속장치가 장치의 종류 및 과제의 유형에 따라 차별적인 효과를 준다는 최근의 연구 결과 (Sanders & Noordman, 2000)를 뒷받침한다.

참고문헌

- Degand, L., Lefevre, N., and Bestgen, Y. (1999). The impact of connectives and anaphoric expressions on expository discourse comprehension. *Document Design*, 1, 39-51.
- Golding, J., Millis, K., Hauselt, J., & Segó, S.(1995). The effects of connectives and causal relatedness on text comprehension. *Sources of coherence in reading (pp.127-144)*, Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associate.
- McNamara, D. S., & Kintsch, W. (1996). Learning from texts: Effects of prior knowledge and text coherence. *Discourse Processes*, 22, 247-288.
- Millis, K. K., Graesser, A. C., & Haberlandt, K. (1993). The impact of connectives on the memory for expository texts. *Applied Cognitive Psychology*, 7, 317-339.
- Sanders, T. J. M. and Noordman, L. G. M. (2000). The role of coherence relations and their linguistic markers in text processing. *Discourse Processes*, 29, 37-60.
- 이정모, 이재호 (편)(1998). *인지심리학의 제문제 II*. 학지사.
- 전문기 (2001). 글의 응집성이 글이해에 미치는 영향, 성균관대학교 석사논문

부록1. 응집성 "high vs. low"조건의 텍스트 (결속장치는 이탤릭체로 표시)

번개의 생성 과정(Process)

번개는 뇌운에 의해서 형성된 모든 종류의 눈에 보이는 전기 방전을 총칭한 것으로 크게 구름 방전과 대지방전으로 구분할 수 있다. 구름 방전은 구름속 방전과 구름 사이의 방전, 구름과 그 주위 대기와의 방전을 포함한다. 대지방전은 구름과 지상 사이의 전기적 전하 차이에서 비롯되는 방전 현상으로 벼락 또는 낙뢰라고도 한다.

지표면이 따뜻해지면, 지표 부근에 있던 습한 공기가 가열되어 빠르게 상승하기 때문에 상승기류를 생성하게 된다. **상승기류를 생성한 이 습한 공기는** 상승하면서 수증기가 물방울로 응결되어, 구름을 형성하게 된다. 구름 꼭대기의 기온은 빙점보다 훨씬 아래이기 때문에, **구름 꼭대기에서는** 수증기와 작은 물방울들이 미세한 얼음 결정으로 변한다.

구름 속의 작은 물방울과 얼음 결정은 점차적으로 커짐에 따라 상승기류가 지탱하지 못해 아래로 떨어지기 시작한다. **떨어지는** 입자들은 상승하는 미세한 결정이나 물방울과 서로 충돌하면서 우박, 눈 등의 더 무거운 입자를 형성하게 된다. 이 **무거운** 입자들은 하강하면서 주변의 공기를 끌어들여 하강기류를 생성한다. 이 하강기류로 인해 뇌우풍이 불게 된다.

구름 속에서 공기 대류는 전기전하를 축적하는 원인이 된다. **왜냐하면** 하강 중인 우박이나 다른 무거운 입자들과 상승중인 작은 물방울이나 미세한 얼음 결정들이 서로 충돌하여서 전하를 띠기 때문이다. **이때,** 구름의 상승기류는 양전하를 위쪽으로 보내고, 반대로 하강 기류는 음전하를 구름의 하층부로 보낸다.

구름의 하층부와 지면의 전위차가 커지게 되면 대지방전이 시작된다. **이때** 구름 하층부에서 음전하가 방출되고, 아래로 이동하면서 가속된다. 이들 전하는 전기력이 가장 큰 경로를 따라 지표를 향해 조금씩 이동하는 데 이를 계단 선도라고 한다. **음전하가 아래로 이동하면서 생기는 계단 선도**는 처음에 약 50m 전진한 후 멈추었다가 다시 50m 정도 앞으로 나아가는 것을 되풀이하면서 **다시** 도전로를 형성한다. 음전하를 띤 입자들은 **도전로를** 따라서 구름에서 지면으로 급격히 방전된다.

계단 선도가 지표 부근에 이르게 되면, 구름으로부터 이동한 음전하가 지표면의 양전하를 띤 입자들을 나무나 빌딩 같은 물체로 유도한다. **건물등으로** 유도된 양전하는 도전로를 따라 위로 이동하여 되돌이 뇌격을 형성한다. 되돌이 뇌격과 선도뇌격은 보통 지상 약 50m 지점에서 만나 번개를 형성한다. 번개가 치는 순간 도전로에는 수억 볼트의 전류가 흐르게 되므로, 근처의 공기가 급속하게 가열 팽창하여 천둥 소리가 나게 되는 것이다.