

응집장치가 과학텍스트의 기억과 이해에 미치는 효과

The Effect of Cohesive Devices on Memory and Understanding of Scientific Text†

김 세 영* 한 광 희* 조 속 환**
(Say-Young Kim) (Kwang-Hee Han) (Sook-Whan Cho)

요약 본 논문에서는 표층 언어 표현의 응집성 (coherence)이 과학 텍스트의 이해에 어떤 효과를 주는지에 대해 검토하였다. 이 연구는 응집성의 강도가 과학 텍스트 이해의 정도와 관계가 있는지 검토하고, 텍스트의 이해가 지엽적 응집성과 총체적 응집성의 관점으로 어떻게 설명될 수 있는지, 또는 다른 요인과 어떠한 관계가 있는지 조사하였다. 이해에 대한 응집성 강도의 효과를 알아보기 위하여 원인, 반복, 직지사 (deixis), 정박 (anchoring) 등의 응집장치 (cohesive devices)를 이용하여 텍스트의 응집성 강도를 조작하였으며, 이에 대한 오프라인 처리 과제를 실시하였다. 실험 결과, 응집성이 강한 텍스트가 보다 용이하게 이해된 것으로 나타났다. 단락별로 분석된 회상 및 재인 검사의 결과에서는 응집장치의 종류에 따른 응집성 효과가 선택적으로 나타났다. 이는 응집장치의 지엽적 효과가 일관적이지 않다는 것을 의미하는 것으로 보인다. 한편, 텍스트의 주제가 얼마나 긴밀하게 연결되었는지 분석한 결과, 주제 연결 (topic continuity)의 긴밀성 정도가 텍스트 이해와 관련되어 있음을 발견하게 되었다. 이러한 결과는 텍스트 이해가 지엽적 응집성의 선택적 효과에 의해 구축되는 상향적 (bottom-up) 과정 뿐만 아니라, 텍스트 전체를 지배하는 하향적 (top-down) 과정에 의해 촉진됨을 암시한다.

주제어 응집성, 응집장치, 주제연속성, 오프라인 처리, 과학텍스트 이해

Abstract This paper is concerned with the impact of linguistic markers of coherence, such as causal connectives, repetitions, and anchoring devices, on the comprehension of a scientific text in Korean. A scientific text on the process of lightning formation was selected, and two versions of the text were constructed by varying the strength of coherence. Eighty-two undergraduate students took part in the experiment in which they were instructed to fill in the blanks in each text in a recall and a recognition task and to respond to a set of question in a comprehension test. The results of this experiment revealed a selective effect of the cohesive markers. It was found that the different linguistic signals seem to play a facilitating role in varying degrees in accordance with the type of tasks involved. Moreover, an analysis of topic continuity from the beginning paragraph through the last revealed that the text was better understood in the paragraphs containing the main topic better than those without it. This finding seems to indicate that the off-line processing of scientific text is not influenced solely by the local, bottom-up processing alone. The effect of topic continuity seems to suggest that a global, top-down processing effect has an important role to play, overriding the impact of cohesive devices.

Key words coherence, cohesive device, scientific text understanding, topic continuity, off-line processing

* 연세대학교 인지과학협동과정 (Graduate Program in Cognitive Science, Yonsei University)
** 서강대학교 영어영문학과 (English Department, Sogang

University
† 본 논문은 학술진흥재단의 연구비 (2000년 과제번호 045)의 지원을 받아 이루어졌음.

1. 서론

1.1. 응집성

이 논문은 표층 언어표현의 응집성 (coherence)이 과학 텍스트의 이해(오프라인 처리)에 어떤 효과를 주는지에 대해 실증적으로 검토하였다. 과학 텍스트는 특정한 종류의 지식을 제시하는 특정한 양상(Lundquist, 1989)을 띠며, Greimas(1983, p.124)에 의하면, 이러한 유형의 의사소통 양식은 '인지적 변형' 즉 새로운 지식이 사전 지식과 통합되는 인식행위를 나타내는 특징이 있다고 한다. 과학 텍스트에는 새로 발견된 현상이 이론적으로 논의되어 있으며, 또한 실증자료를 제시하는 과정에서는 실험연구에 관련된 기술과 설명이 포함되어 있다. 이러한 과학적 지식과 정보는 매우 구체적이면서 또한 특정적인 분야에 국한된 성격을 띤다. 이러한 텍스트의 이해에 필요한 인지적 용어나 구조는 일반 독자의 장기 기억에 저장되어 있지 않을 가능성이 있으므로 특히, 응집장치의 역할이 긍정적으로 작용할 수 있을 것이다.

응집성이란 두 텍스트 부분 (예: 구, 문장, 문단)을 연결하는 의미 관계로서, -결과(cause-consequence), 문제-해결 (problem - solution), 주장-논거(claim - argument)등, 다양한 의미 관계를 포함한다. 가령, (1)에는 '-결과'의 의미 관계가 담겨 있다.

(1) 가. 어제는 할아버님의 팔순잔치가 있었다.

나. 그래서, 우리 집에는 손님들이 많이 방문했다.

(1가)와 (1나) 두 문장은 인과접속사 '그래서'로 연결되어, 의미적으로 '-결과'의 의미관계를 내포하는 응집성이 형성되어 있다.

응집성의 개념은 김태욱, 이현호 (1995)에 잘 나타나 있듯이, Halliday 와 Hasan (1976) 등 초기 텍스트 언어학자부터 Beaugrande 와 Dressler (1980) 등 최근 텍스트성 이론가들에 이르기까지 조금씩 다른 의미로 이용되었다. 해리스¹⁾ (Harris, 1964) 등 텍스트 문법학자들에 의하면, 응집성의 정도는 텍스트에 있는 명제들이 얼마나 긴밀히 연결되어 있는지에 의해 결정된다. 이러한 관점에서 보면, 응집성의 형성은 (형태)-통사적 특질로 되어 있는 응집구조(cohesion)와 텍

스트 층위에 있는 다른 인지적 요소가 실제 담화 과정에서 이루어진 적절한 상호 작용의 결과를 포함한다. 응집 구조는 실제 담화의 발화체들이 연속성 (continuity)을 가져 응집성의 형성에 기여하는 문법적, 담화적 도구나 패턴을 의미한다.

McNamara 와 Kintsch (1996, p. 252)는 텍스트의 이해에 대해 미시적 구조와 거시적 구조 등 두 가지 구조로 구별하여 설명하였다. 미시적 구조는 위 (1)에서 관찰된 -결과의 의미관계와 같은 텍스트에 실제로 쓰인 응집장치의 개념이나 그 개념에 직결된 처리자의 경험으로써 처리되는 지엽적 텍스트 구조를 의미한다. 텍스트의 거시적 구조는 텍스트의 주제 문장 (topic sentence)과 각 문단의 주제 머리어 (topic header)의 연결이 얼마나 긴밀한지에 의해 결정되며, 또한 거시적 구조는 종종 처리자의 사전지식이나 경험의 정도에 텍스트의 주제 문장과 각 문단의 주제 머리어의 연결이 얼마나 긴밀한지에 의해 결정되며, 따라서 거시적 구조는 종종 처리자의 사전 지식이나 경험의 정도에 따라 이해의 정도가 다양한 양상으로 나타날 수 있다고 한다. 즉, 거시구조 (macro-structure)의 측면에서 보면, 응집성은 각 명제들이 서로 관련되어 하나의 의미적 거시 명제 (semantic macro-proposition)로 통합되면서 텍스트의 주제에 부합될 때 형성되는 것이다.

1.2. 선행연구

최근, 텍스트의 읽기와 이해에 대한 응집성의 역할은 여러 연구에서 주요한 과제로 다루었다 (McNamara & Kintsch, 1996; Degand, Lefevre & Besten, 1999; Sanders & Noordman, 2000). 이러한 연구들의 결과에 의하면, 학습과 기억에 미치는 응집성의 영향은 응집 장치 (cohesive device)의 형태, 텍스트의 종류, 또한 읽기 (on-line) 및 이해 (off-line) 등 수행 과제의 성격에 따라 다르게 나타나며, 또한 유사한 종류의 텍스트에 쓰인 동일한 응집 장치의 역할이 대조적으로 관찰된 경우도 있다. 예를 들면, *because*, *so* 등의 인과적 접속사의 역할에 대해 Millis, Graesser와 Haberlandt (1993) 등은 기계장치 해설문의 기억을 촉진하지 않는다고 논의한 반면, Degand, Lefevre와 Bestgen (1999) 등은 과학 텍스트의 이해를 향상시킨다고 주장한다.

한편, 읽기에 대한 인과적 접속사의 역할은 대체로 긍정적으로 보고되었다 (Besten & Vonk, 1995; Sanders & Noordman, 2000). 위에서 볼 수 있듯이, 선행연구는 대부분 여러 종류의 응집 장치와 텍스트를 이용하여

1) 김태욱, 이현호(1991)에서는 'cohesion' 'cohesive devices'를 각각 '결속구조', '결속구조적 장치'로 번역했다. 본 논문에서는 각각 '응집구조', '응집장치'로 번역하여 이용한다.

읽기와 이해에 끼치는 응집성의 영향을 조사하였다. van Dijk과 Kintsch (1983)의 연구에 의하면, 글의 이해는 지역적인 구조와 총체적인 응집성의 상호작용에 의해 촉진될 수 있다고 한다.

현재, 대부분의 연구는 van Dijk과 Kintsch (1983)의 분류와 같이 지역적 응집성과 총체적 응집성을 변별적으로 관찰한다 (이정모, 2000). 위에서 보았듯이, 지역적 응집성은 어떤 텍스트에서 한 두 문장 이상 떨어지지 않은 명제들이 추론을 통해 작업 기억 (working memory) 내에서 연결되어 형성되는 것이다.

가령, 위의 (1)에서 응집 장치인 '그래서'는 작업 기억에서 인과 추론을 일으키며 이 추론을 통해 (1가)와 (1나) 사이에 지역적 응집성이 형성된다. 또한 McNamara와 Kintsch (1996)에 의하면 지역적 응집성은 대명사화, 접속사, 반복 등의 텍스트의 표면적 응집장치에 의해서 높아진다고 할 수 있다. 이런 지역 정보들은 상위 수준의 거시구조로 조직되고 통합되어 텍스트 전체의 요지로 규정되면서 총체적 응집성이 형성된다는 것이다. 이것은 위에서 언급한 van Dijk 과 Kintsch (1983)의 의미적 거시명제와 유사한 개념이라고 할 수 있다.

1.3. 목적

위에서 언급된 개념적 정의에 의하면, 총체적 응집성의 형성은 지역적 응집성의 구성을 내포하고 있다. 과연, 텍스트의 이해는 두 가지 응집성을 형성하는 모든 정보에 민감한 것일까? 이 문제를 검토하기 위해 본 연구는 다음 (2)와 같은 질문을 다루고자 한다.

(2) 가. 응집성의 강도는 과학텍스트의 이해의 정도와 어떤 관계가 있나?

나. 지역적 응집성과 총체적 응집성은 과학텍스트의 이해에 대해 어떤 역할을 하나?

2. 연구 방법

본 연구를 위해 제기된 문제 (위 (2) 참조)를 조사하기 위해 과학텍스트를 이용하여 실험연구를 하였다. 실험연구에는 회상, 재인, 이해에 관한 세 가지 과제가 시행되었다.

2.1. 실험

2.1.1. 참가자

참가자는 연세대학교에서 심리학 교양과목을 수강하는 학부생 82명이었다. 참가자는 과거에 본 실험의 자극으로 사용한 번개 생성 과정에 대한 과목을 수강하지

않았고 실험에 참가한 경험이 없는 학생으로 제한했다.

2.1.2. 자극

본 실험에 사용된 과학텍스트는 번개의 생성과정에 대한 내용이다. 이 자극은 응집성을 높고 낮게, 두 가지의 텍스트로 편집되었다. 응집장치의 종류를 다양하게 하여 텍스트의 각 단락에 변별적으로 사용되었다. 본 텍스트는 모두 여섯 단락으로 되어 있는데, <표 1>에서 볼 수 있듯이, 둘째 단락에서는 반복, 직지사 (deixis), 인과접속사, 셋째 단락에서는 반복, 넷째 단락에는 정박 (anchoring)과 인과접속사, 다섯째 단락에서는 반복과 정박의 응집장치가 각각 사용되었다(텍스트 본문은 부록 1. 참조).

본 논문에 이용한 응집장치의 종류는 Halliday와 Hasan (1976, p. 324)의 분류를 참고하여 선정하였다. Halliday와 Hasan에 의하면, 여러 가지 언어 기능 중, 접속사(conjunctive), 지시대상(referent), 어휘응집 (lexical cohesion), 대용 (substitution)과 관련하여 응집성은 의미적 (semantic) 관계와 어휘문법 (lexicogrammatical) 관계 등 두 가지로 분류될 수 있다고 한다. 가령, 인과접속사와 회기 (반복) 응집장치는 의미관계를 나타내는 반면, 정박이나 직시사는 어휘문법적 관계를 함유하는 응집장치로 분류된다. Halliday와 Hasan에 의하면, 텍스트의 의미는 응집장치가 상호 간에 다각적인 관계를 가짐으로써 결정되는 것이지만, 이 응집장치들의 의미나 어휘문법성에 어떤 일정한 위계가 있는 것은 아니기 때문에 응집장치를 임의로 순서를 배정하거나 체계를 세울 수는 없다고 전제한다. 따라서, 본 논문에서는 선정된 응집장치를 의도적으로 어떤 순서로 배열하거나 하는 시도는 하지 않았다. 본 연구에서는 Halliday와 Hasan에 있는 분류표에 있는 유형 중, 전형적으로 대표적인 응집장치를 선정하여 본 텍스트의 의미가 자연스럽게 표출될 수 있도록 적당한 위치에 이용하여 응집성을 높이려는 시도를 했다. 실제로 자극에 사용된 응집 장치의 종류와 예제는 다음 (3)과 같다.

(3) 응집장치

가. 반복

“구름 꼭대기의 기온은 빙점보다 훨씬 아래이기 때문에, 구름 꼭대기에서는 수증기와 작은 물방울들이 미세한 얼음 결정으로 변한다.”

나. 직지사

“떨어지는 입자들은 상승하는 미세한 결정이나 물방울과 서로 충돌하면서 우박, 눈 등의

더 무거운 입자를 형성하게 된다. 이 무거운 입자들은 하강하면서 주변의 공기를 끌어 들여 하강기류를 생성한다.”

다. 정박

“구름의 하층부와 지면의 전위차가 커지게 되면 대지방전이 시작된다. 이때 구름 하층부에서 음전하가 방출되고, 아래로 이동하면서 가속된다.”

라. 인과접속사

“구름 꼭대기의 기온은 빙점 보다 훨씬 아래이기 때문에, 구름꼭대기에서는 수증기와 작은 물방울들이 미세한 얼음결정으로 변한다.”

(3가)의 '반복' 응집장치는 회기법(recurrence)으로서 같은 언어 요소('구름 꼭대기')가 다시 한번 쓰이는 표현이다. 본 실험에서는 부분적 회기법(partial recurrence)을 이용하기도 하였는데, 예를 들면, 여섯째 문단에서 '빌딩'을 '건물'로 형태를 바꾸어 반복하였다. (3나)의 '직지사'('이')는 복원 가능한 상황에서 참가자의 목표에 보다 부합되도록 상황을 조정해 나가기 위해 (상황관리 (situation management) 이용되는 응집장치이다. (3나)의 경우에는 직시사가 사용됨으로써 '무거운 입자'의 구체적인 특징이 부각되는 효과가 있을 수 있다. (3다)의 '정박' 장치('이때')는 바로 앞에 쓰인 문장에 대한 정보를 환기시킴으로써 앞 문장과 뒷 문장의 해석을 보다 긴밀히 연결시키는 역할을 한다. (3라)의 '-때문에'는 인과관계 응집장치로서, 선행연구에 의하면, 인과장치는 텍스트 내에 응집성을 형성하는 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다 (Trabasso & Sperry, 1985; Fletcher, Chrysler, van den Broek, Deaton, & Bloom, 1995). 이 밖에 전체 텍스트에 사용된 응집장치를 단락별로 제시하면 부록 2와 같다.

2.1.3. 장치

자극은 개인용 컴퓨터 펜티엄 3기종이었으며, 17인치 모니터(해상도 1024 x 768)에 비주얼 베이직 프로그램을 이용하여 흰색 바탕 화면에 검은 글씨로 제시하였다.

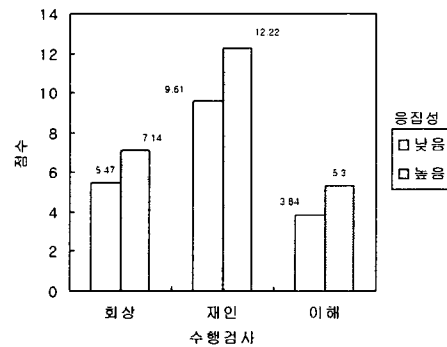
2.1.4. 절차

실험 참가자들은 실험 실시 전에, 실험 자극으로 사용될 번개 생성과정에 대한 글을 이전에 유사 실험이나 강의 등을 통해 경험한 적이 있었는지에 관한 사전 질문에 응답하도록 하였다. 자극에 대한 사전 경험 설문지

작성이 끝난 후, 실험 참가자들은 컴퓨터 화면을 통해 단락별로 제시된 텍스트를 읽었다. 응집성 조건에 따른 텍스트는 참가들에게 무선적으로 제시되었으며 참가자들은 제시된 단락이 이해되면 엔터키를 눌러서 다음 단락을 읽는 방식으로 모두 6개의 단락으로 이루어진 텍스트를 끝까지 읽도록 지시받았다. 텍스트 읽기 과정에서 단락별로 읽기 시간이 측정되었으며, 모든 텍스트를 읽고 난 후에는 회상 검사와 재인 검사, 그리고 이해 검사의 순서대로 과제가 수행되었으며 이 검사들은 모두 지필 검사로 실시되었다. 회상과 재인 검사는 자극으로 제시되었던 텍스트 전체를 한 장의 종이에 제시하였으며 각각 16개의 주요 용어들을 빈 괄호로 표시하여 이를 채우는 방식으로 실시되었다. 이 때, <보기>의 유무에 따라서, 즉 괄호를 채우기 위한 <보기>가 제시되지 않는 경우는 회상 검사로 <보기>가 제시되는 경우는 재인 검사로 구분하여 실시하였다. 이해 검사는 기본적인 번개의 개념 정의 문제 등을 비롯한 개념 정의 문제와 텍스트에서 전반적으로 제시되어 있는 번개 생성과정을 나열하는 문제 등으로 이루어진 내용 파악 문제, 끝으로 텍스트 자체에서 언급되지 않았던 자연현상과 번개 생성에 대한 관계를 묻는 전이(transfer)문제 등 모두 8문항으로 구성되었다(이해 검사는 부록3, 참조).²⁾

2.1.5. 결과

읽기 과정이 끝난 후에 실시된 회상과 재인, 이해 검사의 결과는 (그림 1)과 같다.

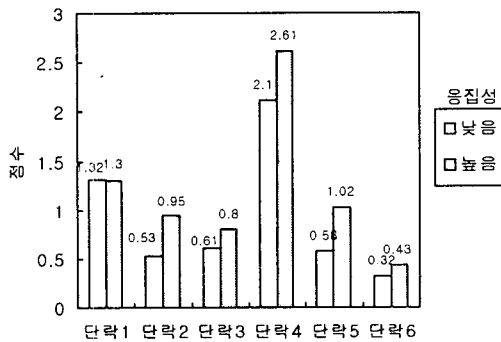


(그림 1) 텍스트 전체의 이해 검사 결과

회상 검사의 결과가 응집성 조건에 따라서 유의한 것

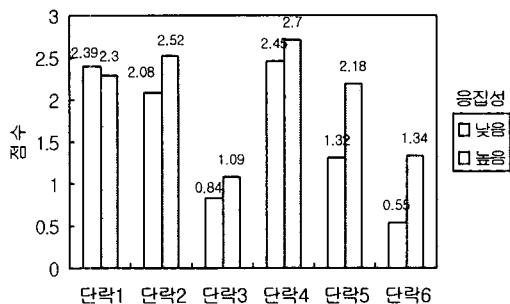
2) 본 논문은 텍스트의 이해에 초점을 두었으므로, 온라인 연구 결과는 논의에서 제외하였다.

으로 나타났으며 ($F(1, 81)=7.793, p=.007$), 재인 검사의 결과 역시 통계적으로 유의한 결과가 나타났다 ($F(1, 81)=22.849, p=.000$). 마찬가지로 이해검사의 결과도 응집성효과가 유의함으로 확인하였다($F(1, 81)=7.756, p=.007$). 즉 응집성에 따라서 모든 검사의 결과가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.



(그림 2) 단락별 회상 검사 점수

두 번째 분석에서는 단락별로 회상과 재인 검사의 결과를 알아보았다. 회상검사와 재인 검사의 결과는 각각 (그림 2), (그림 3)과 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 유의한 차이가 나타났다($F(1, 81)=16.815, p=.000$).



(그림 3) 단락별 재인 검사 점수

위에 보고된 단락별 회상 및 재인 검사 결과를 간략

히 제시하면 <표 1>과 같다.³⁾

(참고: '*'와 '-'는 각각 '통계적으로 유의미', '통계적으로 무의미'를 의미함.)

(표 1) 회상 및 재인 검사의 단락별 응집장치의 효과

	단락2	단락3	단락4	단락5	단락6
결속장치	반복 지시사 원인	반복	정박 원인	반복 정박	반복
회상검사	*	-	*	*	-
재인검사	*	-	-	*	-

본 실험 연구결과에 근거하면 응집성의 효과가 선택적이라는 것을 관찰할 수 있었다. 위 결과에서 제시된 것처럼, 응집성의 효과는 이해, 재인, 회상 등 모든 검사에서 유의미하게 나타났지만, 단락별로 조사한 결과 유의성이 일관적으로 관찰되지 않았다. 한편, 이해검사에서는 응집성의 차이가 점수에 유의한 것으로 나타났다.

3. 논의

본 연구에서 우리는 응집성의 효과에 대해 두가지 문제로 생각해 볼 수 있다. 첫째, 응집성과 텍스트 전체에 대한 오프라인 처리와의 관계이다. 응집성의 영향은 텍스트를 읽고 난 후에 실시된 회상과 재인의 전체 점수와 전체 내용에 관한 이해 검사의 결과에서 모두 나타났다. 둘째, 응집장치의 효과가 선택적으로 관찰되었다. 즉 단락별로 측정되었던 회상 및 재인 검사의 결과에서 응집장치가 사용된 다섯 단락 중, 오직 몇 단락에서만 조건간의 유의미한 차이를 발견하였다.

각 단락마다 조건간의 유의미한 차이가 차별적으로 나타난 결과는 주목할 필요가 있다. 본 논의에서는 이러한 결과의 배경을 검토하기 위해 각 단락에 쓰인 응집장치를 토대로 하여 각 문단의 구성을 분석하고자 한다.

먼저, <표 1>에 있듯이 둘째 단락과 다섯째 단락에는 다른 단락에 비해 다양한 결속장치가 이용된 것을 볼 수 있다. 일례로서, 셋째 단락에는 반복 장치만 쓰인 반면,

3) 이 논문의 심사평 중에 응집장치를 다음과 같이 두 종류로 나누어 응집성 형성과의 관계를 검증해 보라는 제안이 있었다. 심사위원의 제안에 따라, 응집장치 중 반복과 지시사는 논항 수준의 응집 장치로, 인과접속사와 정박은 소형 명제 수준의 응집 장치로 간주하여 높은 응집성 텍스트와 낮은 텍스트의 관계를 검증한 결과, 관계가 없음을 발견하였다.

둘째, 다섯째 단락에는 반복 외에 직시사, 인과접속사, 정박 등 다양한 결속장치가 포함되어 있다. 다음으로, 둘째, 넷째, 다섯째 단락에서 나타난 유의미한 차이는 각 단락의 지엽적 응집성과 관련될 가능성이 있다. 둘째, 넷째 단락에는 인과적 접속사의 사용으로 다음과 (4)와 같은 인과 고리 (causal chain)가 근간을 이루고 있다 (자극 본문은 부록2에 있음).

- (4) 단락 2:
빙점아래의 기온 → 얼음 결정으로 변화
단락 4:
물방울, 얼음 결정들 충돌 → 전기 전하 축적

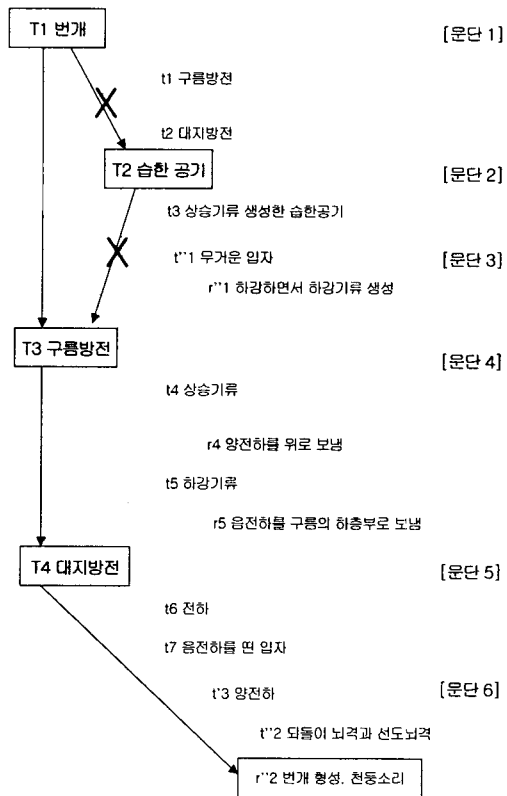
이밖에, 둘째, 다섯째 단락에는 모두 명사, 수식어 등의 요소가 반복되면서 지시사 (referent)의 관계가 긴밀히 연결되어 있음을 알 수 있다. 각 문단에 쓰인 지시사의 고리 (referent chain)는 다음의 (5)-(6)과 같이 요약될 수 있다.

- (5) 단락 2:
가. 상승기류를 생성한다 - 상승기류를 생성한다.
나. 습한 공기가 가열되어 - 이 습한 공기는
다. 구름 꼭대기의 기온은 - 구름 꼭대기에서는
- (6) 단락 5:
가. 음전하가 방출되고, 아래로 이동 하면서 - 음전하가 아래로 이동하면서
나. 계단 선도라고 한다 - 계단 선도는
다. 도전로를 형성한다 - 도전로를 따라서

한편, <표 1>의 결과에 제시된 것처럼, 수식어의 반복 형태인 결속장치가 쓰인 셋째 문단에서는 회상, 재인 등 모든 수행과제에서 유의미한 차이를 발견하지 못했다는 점이 주목할 만한 점이다. 선행연구에 의하면, 반복의 효과에 대한 주장이 엇갈리는 것을 볼 수 있다. 가령, van Dijk 와 Kintsch(1983)는 반복이 응집성 형성에 중요한 역할을 한다고 보는 반면, Golding, Millis, Hauselt와 Sego, (1995), 전문기 (2001) 등의 연구에 의하면, 인과적 접속사와 같은 명시적 결속장치가 배제된 반복 장치만으로는 텍스트의 응집성 형성이 어려울 것이라고 판단하였다. 특히 셋째, 여섯째 문단에는 두 종류의 수식어가 각각 한번씩 반복되어 있을 뿐 (떨어지기 - 떨어지는, 무거운 입자들 - 무거운 입자들은), 다른 결속장치는 이용하지 않았다. 본 연구

의 결과는 반복 장치만으로는 응집성의 형성이 어려워서, 오프라인 처리에 촉진적인 역할을 하지 못한다는 것을 시사한다.

반복장치의 효과가 나타나지 않은 것은 지엽적 응집성과 총체적 응집성의 관계와 관련해서도 주목할 만한 것이다. 즉, 표면 구조에 사용되는 응집장치를 통해 형성되는 지엽적인 응집성이 일관적으로 텍스트의 총체적 응집성을 도모하는 것은 아니라고 할 수 있다. 이에 대한 해석으로는 텍스트 이해에 있어서 영향을 줄 수 있는 또 다른 요인 가운데 주제 연속성(topic continuity)을 고려할 수 있다. 본 실험에서 사용된 텍스트를 주제의 발달(thematic progression)에 따라 도식화하면 (그림 4)와 같다. (그림 4의 주제발달표는 본 연구에 쓰인 과학텍스트의 단락별 주제 분석표 부록 4를 토대로 하였다.)



(그림 4) '번개 생성과정' 텍스트의 주제 발달(thematic progression) (참고: (그림 4)에 쓰인 약자의 의미는 다음과 같다. (T=단락의 대주제, R=T에 대한 평언 (rheme), t=T에 관한 소주제, r=t에 대한 평언), t'=t에 관한 소주제, r'=t'에 대한 평언, t''= t'에 대한 소주제, r''= t''에 대한 평언))

(그림 4)를 보면 본 텍스트의 대 주제인 T1 (t1)이 T3에 연결되어 있으며, 이 대주제의 연결은 궁극적으로 T4 (r''2)에 연결되어 있음을 볼 수 있다.⁴⁾ 따라서, T1에서 연결된 T3 T4는 모두 구정보(old information)이다. 한편, 연결되어 있지 않은 T2는 T1과 T3의 연결에 도움이 될 '습한 공기'의 역할에 대한 내용이 묘사되어 있는데, 이 주제는 T1의 대 주제에 간접적으로는 관련이 있지만, 직접적인 연관성은 없는 신정보 (new information)이다. 물론, 이 사실은 T2가 T1→T3→T4의 연속성에 간접적인 역할을 한다. 한편, 이러한 주제의 연결은 재인, 회상과제에서 왜 특히 문단 3에서 응집장치의 역할이 발견되지 않았는지 설명하는데 도움을 줄 수 있을 것 같다. 문단 3에는 반복 응집장치가 두 차례에 걸쳐 이용되었으나 재인, 회상과제에 긍정적인 역할을 하지 못했다. 이 결과는 문단 3의 T2가 T1에 있는 대 주제와 직접적으로 연결되어 있지 않다는 사실과 관련이 있을 것 같다. 즉, 응집장치가 아무리 많이 쓰여도 텍스트 전체의 대 주제와 직접적인 문맥에 쓰이지 않았기 때문에 응집장치의 효과가 관찰되지 않은 것으로 해석할 수 있다. 따라서 전체적인 주제의 연결성 측면에서 텍스트 전체에 대한 이해에는 문제가 없었으나 주제의 연결성이 약한 부분에서의 오프라인 처리 과제의 결과가 여러 차례 사용된 응집장치에도 불구하고 일관성이 없었다는 것은 텍스트 처리의 한 양상을 보여주는 결과라 할 수 있다.

4. 결론

본 논문은 과학텍스트에 대한 응집성의 효과에 대해 연구하였다. 본 연구는 설문조사와 실험을 통해서 과학텍스트 이해에 대한 사전지식과 응집성의 효과를 조사하였다. 이 연구에서 우리는 응집성이 강한 글은 일반적인 글과 마찬가지로 과학 텍스트에 있어서도 문장 혹은 단락간의 의미적 관계가 보다 명확히 파악되고 정보에 대한 이해를 증진시킬 가능성이 있다는 점을 고려하였다. 선행연구에 의하면, 응집성의 효과는 비교적 낮은 배경지식을 가지고 있는 독자가 일반 텍스트를 이해하는 과정에서도 발견되었다. 실험결과, 단락별로 서로 다르게 사용된 응집 장치의 효과가 일관적으로 관찰되지 않은 것은 단순히 응집장치의 사용 유무가 글의 응집성을 높여주는 것은 아니라는 점을 시사한다. 이러한 결과는 결속장치가 장치의 종류 및 과제의 유형에 따라 차별적인 효과를 준다는 Sanders 와 Noordman (2000)의 연구 결과를 뒷받침한다. 이밖에, 이 실험결과를 텍

스트 표면의 응집장치들을 통한 지엽적 응집성이 총체적 응집성을 이룬다는 기존의 전제에 의문을 제기한다. 왜냐하면, 위에서 보았듯이, 응집성은 글의 전반적 이해에는 유의미하게 나타났으나, 각 단락에서의 회상 및 재인 과제에서는 부분적으로만 나타났기 때문이다. 이 결과는 지엽적 응집성이 총체적 응집성을 수반한다는 기존의 견해를 뒷받침하지 못한다.

Graesser 와 Wiemer-Hastings (1999, p. 80)는 이야기 설화 (story narrative)의 사례를 들면서, 다음 다섯 가지의 문제가 발생하면 지엽적 응집성이 상위 수준의 정보를 조직적으로 구축하지 못하게 되어, 결과적으로 총체적 응집성이 확립되지 못한다고 논의한다. 즉, 이야기의 주인공이 단기기억에서 누락되거나, 시간의 흐름이 끊기고, 사건의 인과관계가 단기기억에서 잘 처리되지 못하거나, 단기기억에서의 동기유발과 사건 주체자의 동기유발이 부합하지 않거나, 또는 단기기억에 있는 공간 지역과 이야기의 사건이나 행위가 발생하는 물리적 공간이 상이한 경우, 문제가 발생한다고 한다. 우리는 본 논문에서 주제 연결고리의 맥이 끊길 경우, 과학텍스트의 이해도가 부분적으로 약해지는 양상을 관찰하였다. Graesser 와 Wiemer-Hastings의 견지에서 보면, 본 연구의 결과는 위에서 언급한 다섯 가지 요인 중, 동기유발의 차단에서 비롯되었을 것이라고 해석할 수 있다. 즉, 주제 이해를 위해 유발된 처리자의 동기가 주제 흐름의 차단으로 좌절되어, 결과적으로 총체적 응집성의 확립이 저조해졌기 때문일 것이다.

본 논문에서는 재인 및 회상 검사에서 나타난 지엽적 응집성의 선택적 효과를 텍스트의 주제 연결성으로써 설명해 보았다. 분석결과, 응집장치의 효과는 텍스트 전반의 구조를 이루고 있는 주제 연결성의 양상에 따라 다르게 작용할 수 있다는 것을 관찰하였다. 즉, 텍스트의 처리는 지엽적 구조에서 총체적 구조를 구축하는 식의 일방향적인 상향적 처리 (bottom-up)과정 뿐만 아니라, 텍스트 전체를 지배하는 대 주제 (main topic)의 연결의 긴밀성에 의해 좌우되는 하향적 (top-down) 과정도 관여하는 것으로 볼 수 있다. 이 결과는 텍스트 표면 구조의 응집성 뿐만 아니라 주제의 연속성을 뒷받침할 수 있는 주제 연결 고리의 긴밀성을 제공하는 것이 과학 텍스트의 보다 효율적인 이해에 바람직하다는 것을 시사한다.

참고문헌

김태욱, 이현호. (공역) (1991). 담화. 텍스트 언어학 입문. 서울: 양영각.

4) (그림 4)는 부록 3 ('번개의 생성과정'의 주제발달)에서 논의에 필요한 내용만 부분적으로 발췌하여 제시하였다.

- 김태옥, 이현호. (1995). 담화연구의 텍스트성 이론과 적합성 이론. *담화와 인지* 1, 1-78.
- 왕성순. (1997). *Text Typology and givenness Constraint on Interpretation: A Relevance Theoretic Approach*. 서강대학교 대학원. 박사 논문.
- 이정모, 이재호 (편). (1998). 인지심리학의 제문제. 학지사.
- 이정모. (2000). 글 이해에서의 응집적 표상 형성과 대비 정보처리. 대우재단 공동연구: <표상> 제출논문, 미출판 원고
- 전문기. (2001). *글의 응집성이 글의 이해에 미치는 영향*. 성균관대학교 석사논문.
- Beaugrande, Robert, A. & Wolfgang U. Dressler. (1980). *Introduction to Text Linguistics*. London: Longman.
- Bestgen, Y., & Vonk, W. (1995). The role of temporal segmentation markers in discourse processing. *Discourse Processes*, 19, 385-406.
- Degand, L., Lefevre, N., and Bestgen, Y. (1999). The impact of connectives and anaphoric expressions on expository discourse comprehension *Document Design* 1, 39-51.
- Fletcher, C., Chrysler, S., van den Broek, P., Deaton, J., & Bloom, C. (1995). The role of co-occurrence, coreference, and causality in the coherence of conjoined sentence. *Sources of coherence in reading* (pp. 203-218). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Golding, J., Millis, K., Hauselt, J., & Sego, 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.
- Graesser, A. & Wiemer-Hastings, K. (1999). Situation models and concepts in story comprehension. In Goldman et al. (eds.), *Narrative comprehension, causality, and coherence: Essays in honor of Tom Trabasso* (pp. 77-92). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Greimas, A. J. (1983). *Semantique structurale*. Larousse.
- Halliday, M. A. K. & Hasan, R. (1976). *Cohesion in English*. Longman.
- Harris, Z. (1963). *Discourse analysis reprints*. The Hague: Mouton.
- Lundquist, L. (1989). Coherence in scientific texts. In Heydrich et al. (eds.), *Connexity and coherence*. Berlin: Walter Gruyter, 122-149.
- 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.
- Trabasso, T., & Sperry, L. (1985). Causal relatedness and importance of story events. *Journal of Memory and Language*, 24, 595-611.
- van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. San Diego, CA: Academic Press.

부록 1. 실험에 사용된 응집성 높은 조건의 텍스트

번개의 생성 과정(Process)-high

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 끌어들이며 하강기류를 생성한다. 이 하강기류로 인해 뇌우풍이 불게 된다.

구름 속에서 공기 대류는 전기전하를 축적하는 원인이 된다. **왜냐하면** 하강 중인 우박이나 다른 무거운 입자와 상승 중인 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 **도전로**를 따라서 구름에서 지면으로 급격히 방전된다.

계단 선도가 지표 부근에 이르게 되면, 구름으로부터 이동한 음전하가 지표면의 양전하를 띤 입자들을 나무나 빌딩 같은 물체로 유도한다. **전물등으로** 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 천둥소리가 나게되는 것이다.

부록1. 계속. 실험에 사용된 응집성 낮은 조건의 텍스트

번개의 생성 과정(Process)-low

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 상승함으로써 상승기류를 생성하게 된다. 공기는 상승하면서 수증기가 물방울로 응결되어, 구름을 형성하게 된다. 구름 꼭대기의 기온은 빙점보다 훨씬 아래다. 꼭대기에서는 수증기와 작은 물방울들이 미세한 얼음 결정으로 변한다.

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

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

구름의 하층부와 지면의 전위차가 커지게 되면 대지방전이 시작된다. 구름 하층부에서 음전하가 방출되고, 아래로 이동하면서 가속된다. 이들 전하는 전기력이 가장 큰 경로를 따라 지표를 향해 조금씩 이동하는 데 이를 계단 선도라고 한다. 이는 처음에 약 50m 전진한 후 멈추었다가 다시 50m 정도 앞으로 나아가는 것을 되풀이하면서 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. 양전하는 도전로를 따라 위로 이동하여 되돌이 뇌격을 형성한다. 되돌이 뇌격과 선도 뇌격은 보통 지상 약 50m 지점에서 만나 번개를 형성한다. 번개가 치는 순간 도전로에는 수억 볼트의 전류가 흐르게 되므로, 근처의 공기가 급속하게 가열 팽창하여 천둥소리가 나게되는 것이다.

부록 2. 단락별로 사용된 결속장치

단락 \ 결속장	반복	직지사	정박	인과접속사	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	2(명사, 동사)	0	0	0	2

참고 : 결속장치 하단에 있는 숫자는 각 결속장치의 발생빈도를 의미함.

부록 3. 실험에 사용된 이해검사 문항

■ 다음 물음에 답하세요

1. 다음 일련의 과정들을 번개가 생성되는 과정에 맞도록 순서를 나열해 보라.

ㄱ. 하강기류 형성, ㄴ. 상승기류 형성, ㄷ. 뇌놀이 뇌격 형성, ㄹ. 대지방전
 ㅁ. 계단선도형성,

()-()-()-()-()

2. 도전로를 따라 이동하는 전하값은 ?(체크하시오) (+) (-)

3. 어떤 건물 옥상에 번개가 칠 때 옥상의 표면과 구름의 하층부/상층부는 전하는?

① 옥상 + , 구름상층 - , 구름하층 +

② 옥상 - , 구름상층 + , 구름하층 -

③ 옥상 + , 구름상층 + , 구름하층 -

④ 옥상 - , 구름상층 - , 구름하층 +

4. 계단선도는 무엇인가?

5. 구름은 있지만 번개가 치지 않는다면 그 이유가 무엇인가?

6. 나무에 번개가 칠 때 종종 가지나 줄기가 폭발하는데 그 이유는 무엇인가?

7. 눈이 내리는 날은 번개가 치지 않는다 그 이유는 무엇인가?

8. 번개는 무엇인가?

부록 4. '번개의 생성과정'의 주제 발달 (thematic progression)

[단락 1]

T1 번개

R1 전기방전을 총칭

t1 구름방전

r1 구름 속 방전과 구름 사이의 방전, 구름과 주위대기와의 방전

t2 대지방전

r2 구름과 지상사이의 전기적 전하 차이에서 비롯되는 벋락

[단락 2]

T2 습한 공기

R1 가열되어 빠르게 상승하여 상승기류 생성

t3 상승기류 생성한 습한 공기

r1 수증기가 물방울로 응결되어 구름 형성.

r2 구름 꼭대기에서는 물방울들이 미세한 얼음으로 결정

r3 구름 속의 물방울과 얼음결정 커짐에 따라

상승기류는 아래로 떨어지기 시작

t'1 떨어지는 입자

r'1 상승하는 결정이나 물방울들과 충돌하면서

우박, 눈 등의 무거운 입자 형성

t''1 무거운 입자

r''1 하강하면서 하강기류 생성

[단락 3]

[단락 4]

T3 구름 속의 공기대류

R2 전기전하를 축적하는 원인

R3 왜냐하면 하강 중인 우박이나 다른 상승 중인 물방울, 얼음 결정과 충돌하여

전하를 띠기 때문

t4 상승기류

r4 양전하를 위쪽으로 보냄

t5 하강기류

r5 음전하를 구름의 하층부로 보냄

[단락 5]

T4 대지방전

R4 구름의 하층부와 지면의 전위차가 커지면서 시작

R5 이때, 구름 하층부에서 음전하가 방출, 아래로 이동하면서 가속

t6 전하

r6 전기력이 가장 큰 경로를 따라 지표를 향해 조금씩 이동.

계단선도라고 부름

t'2 계단선도

r'2 50m 전진한 후 다시 50m 앞으로 나가면서

도전로 형성

t7 음전하를 띤 입자

r7 도전로를 따라 구름에서 지면으로 급격히 방전

r8 계단선도가 지표 부근에 이르면, 음전하는 양전하를 띤

입자들을 나무나 빌딩같은 물체로 유도함

t'3 양전하

r'3 도전로를 따라 위로 이동하여 되돌이 뇌격

형성

t''2 되돌이 뇌격과 선도뇌격

r''2 번개 형성, 천둥소리

[단락 6]

(참고: T = 단락의 대주제, t = T에 대한 소주제, R = T에 대한 평언 (rheme), r = t에 대한 평언; t' = t에 대한 소주제; r' = t에 대한 평언; t'' = t'에 대한 소주제; r'' = t''에 대한 평언)