

# 인과적으로 연결된 문장들의 처리 : 점화재인과 처리깊이

이 정 모 최 상 섭

성균관대학교 산업심리학과 고려대학교 심리학과

인과관계 문장들이 밀접히 연결된 응집성있는 표상을 형성하는가를 알아보기 위해 두 개의 실험이 실시되었다. 실험 I에서는 인과관계의 문장들이 비인과관계의 문장들보다 점화에 의한 재인 속도가 빨랐다. 실험 II에서는 실험 I에서 사용한 문장들의 인과관계 맥락을 제거하여 제시한 결과 인과관계 문장들과 비인과관계 문장들 사이에 점화량의 차이가 없었다. 이 결과들은 인과정보가 보다 응집성있는 표상으로서 저장된다는 가설을 지지해주었다. 전체적 결과가 처리깊이(deeper processing)의 입장에서 재해석되었다.

덩이글(discourse)을 이해한다는 것은 본질적으로, 주어진 덩이글을 단서로 하여 우리의 기억 속에 있는 지식들을 활성화시키고 활성화된 지식을 근거로 덩이글 요소들 사이의 관계를 파악하여 응집성있는(coherent) 표상을 형성한다는 것이다.

이러한 응집성있는 표상을 형성한다는 것은, 일차적으로 덩이글 요소 문장들 사이에 공통참조(coreference) 관계를 파악하여 연결성있는 표상을 형성하는 것이라고 할 수 있다(Kintsch와 van Dijk, 1978; 이정모, 윤선희와 김수연, 1984). 그러나 응집성있는 표상 형성의 핵심은 그 보다는 덩이글 요소들 사이의 인과관계 연쇄(causal chain)를 형성하는 것이라고 할 수 있다(Schank, 1976; Trabasso와 van den Broek, 1985; van Dijk과 Kintsch, 1983; Trabasso,

Secco와 van den Broek, 1984). Schank(1975)는 인과적 연쇄가 덩이글 문장들의 기저에 놓여 있는 개념화(conceptualization)를 연결하는 수단이라고 주장하여 인과관계가 덩이글의 응집성에 미치는 영향을 강조하였다. 또한 Trabasso(1981)는 덩이글 내용의 인과적 표상 형성에는 회상, 재인 그리고 추론이나 질문-응답 등의 인지적 처리가 불가함을 논하였다.

그렇다면 덩이글에서 인과적 정보란 무엇을 지칭하는 것이며 이러한 정보를 우리는 어떻게 이해하고 처리하는가, 또 어떻게 인출하는가?

인과개념의 통일된 개념규정은 덩이글에서의 인과개념의 처리에 관한 경험적 연구에 선행되어야 하는 것이 원칙일 것이다. 그러나 인과개념은 철학에서나 심리학에서나 하나의 통일된 정의에 의해 명확히 규정되어 있지 못하다. 철학에서는 필요조건, 충분조건 등의 개념을 사용하여 인과개념을 엄밀히 규정하려고 하였지만 Salmon(1985)이 지적한 바와 같이 David Hume이래 인과개념은 철학에서 계속 회의적 논의의 대상이 되어 왔으며, 아직은 통일된 정의를 제시하지 못하고 있다(Sosa, 1975).

\*본 연구에 도움을 준 고려대학교 심리학과 인지연구실 분들에게 감사한다. 또한 본 논문을 읽고 평을 주신 조 명한, 김 영채 교수에게 감사드린다. 논문 작성 시초부터 많은 비판과 조언을 해준 강 은주에게 감사드린다.

심리학에서도 Wundt, Piaget와 Michotte 등 이래 인과개념의 연구가 계속 이루어져 왔으나, 인과개념의 개념적 규정에 있어서는 학자들 사이에 의견의 일치를 보이지 않고 있다. Trabasso 등(1984)은 철학자 Mackie(1980)의 개념규정을 빌어, 'A와 B가 둘다 변화(change)이며 A가 B를 일으키는 필요조건 또는 상황이며 A가 없이는 B가 일어나지 않을 때, A와 B를 인과관계에 있다'고 규정하고 있다. 그러나 이러한 규정이 지니는 문제는, 현실적으로 어떤 한 事象과 다른 事象 사이에 과연 인과관계가 존재하는가 또 어떤 선행 사상을 원인으로 볼 수 있는가를 사례별로 규명 또는 분류하는 데 있어서 완벽한 기준이 되지 못한다는 점이다. 동일한 덩이글의 내용을 인과연쇄 체계로 분류함에 있어서 Trabasso와 그의 동료 연구자들 사이에도  $r=.88$  정도의 일치성을 보이는데 그치고 있다는 것이 (Trabasso와 van den Broek, 1985) 이러한 현실을 단적으로 반영해 준다. 또한 결과개념(조건)은 비교적 확실하고 규정하기 쉬우나 원인개념(조건)은 다양하고 확실히 규정하기 어렵다거나(Singer와 Ferreira, 1983), 덩이글 이해와 관련된 인과개념이란 철학이나 과학적 방법론에서와 같이 논리적으로 엄밀하거나 완벽하게 규정될 수 있는 개념이 아니라는(Graesser, 1981) 논의 등이 이러한 입장을 뒷받침한다.

따라서 인지과학자들은 인과개념에 내포되는 관계개념 유형을 분류하여 인과개념의 개념적 구조를 기술하는 것으로서 인과개념의 엄밀한 규정에 대신하려 한다. Schank(1975, 1976)가 인과 유형을 '결과를 일으키는(result-in)', '가능하게 하는(enable)', '이유가 되는(reason)', '始發시키는(initiate)' 유형으로 분류한 것이나 이러한 유형에 '목적(purpose)'의 유형을 첨가시킨 de Beaugrande와 Colby(1979) 등의 시도가 이러한 입장을 나타내어 준다. 이상과 같은 배경에서 인지심리학자들은 인과개념이란 상당히 포괄적이며 의미적으로 풍부한, 그러나 빈틈이 있는 개념이며 인간의 지식구조의 일반적 특성과 관련지워지는 것으로서 개념화하는 것이 더 적절하다고 본다(Graesser, 1981). 이들의 개념화에서는 Kantor(1950), Norman과 Rumel-

hart(1975)로 이어지는 '변화(change)'의 개념이 강조되며, 물리적 사건과 심리적 사건이 구별되며 의도적 또는 목표지향적 인과관계가 포함되어 기술된다.

본 필자들의 견해로는 인과개념조차도 다른 일반 범주개념에서와 마찬가지로, 명확히 규정된 개념적 경계가 있거나 제한된 속성에 의해 규정될 수 있는 것이 아니며, 원형(prototype)과 친족유사성(family resemblance)을 중심으로 한 융통성있는 구조를 지닌 것으로 개념화 해야 된다고 본다. 또한 지식표상구조와 연관지운 포괄적인 인과개념의 상정을 위해서는 행위(acts), 사건(events), 변화(change), 하다(do) 등의 기본개념들을 체계적으로 재분석하여 인과개념과 연관지워야 한다고 본다. 이러한 개념들과의 연관성이 규정되고 인과관계 정보의 세부 처리과정에 대한 경험적 연구 결과가 도입될 때에 비로소 보다 명료한 인과개념의 개념화가 이루어질 수 있다고 본다. 그렇게 하기 위하여서는 인지심리학 연구자들의 주안점은 인과개념의 엄밀한 규정에 있기 보다는, 인과개념의 표상구조는 어떠한가, 포괄적 개념으로서의 인과개념을 인간이 어떻게 정보처리하는가, 그에 따라 덩이글의 이해와 기억 그리고 문제해결 과정의 이해와 그 해결 등이 어떠한 영향을 받는가를 탐구하는데 있어야 한다고 본다.

덩이글의 인과관계 정보가 어떻게 처리되는가, 그에 따라 덩이글의 이해와 기억이 어떻게 달라지는가에 관한 여러 연구들이 있었다. 이들 중에는 인과정보가 덩이글의 요약, 추론, 중요성 평가 등에 미치는 영향을 살펴본 연구들도 있으나 대부분의 연구들은 인과정보의 처리가 기억에 미치는 영향에 중점을 둔 연구들이었다.

Mandler와 Johnson(1977)은 인과적 연결의 이야기 내용이 부가적 관계의('and', 'then') 연결이나 시간적 관계의 연결의 내용보다 더 잘 회상됨을 보고하였고, Lee(1979)는 인과관계 덩이글의 주제 단어들보다 더 잘 회상됨을 보고하였다. Black과 Bower(1980)는 중요한 인과관계에 해당하는 문장들이 더 잘 회상됨을 보고하였으며 Black과 Bern(1981)은 인과의 연쇄에

서 보다 가까운 거리에 있는 문장들이 더 잘 회상됨을 보여 주었다. Bradshaw와 Anderson(1982)은 인과관계 문장들과 비인과관계 문장들의 학습 수준을 동등하게 하더라도 인과적 문장들이 장기기억에서 우세함을 보고하였다. 또한 Trabasso 등(1984)은 인과적 연결이 많은 문장과 인과연쇄 내에 있는 문장들이 더 잘 회상됨을 보여 주었다. 이외에 Keenan, Baillet과 Brown(1984)은 인과관계가 강한 문장들이 더 빨리 읽혀짐을 보고하였다.

이러한 연구들은 덩이글의 부호화, 이해와 기억에 있어서 인과관계 정보의 중요성을 입증하였다. 또한 이들 연구들은 인과적 정보가 내포된 덩이글이 더 잘 기억되는 이유를, 주로 인과관계가 들 또는 그 이상의 개별적 사건을 보다 통일된, 응집성있는 단위로 연결하므로 따라서 기억해야 될 단위 수를 줄이며 표상을 보다 명료하게 만들기 때문이라고 해석하였다. Mandler와 Johnson(1977)은 인과적으로 관련된 정보들이 보다 밀접한 그리고 통합된(tighter and integrated) 구조로 연결된다고 보았으며 Lee(1979, 1981, 1985), Black과 Bower(1980), 그리고 Trabasso 등(1984)은 인과관계 정보들이 보다 응집성있는 단위(coherent unit)로 통합되어 표상되기에 더 잘 회상된다고 논하였다.

그러나 이러한 연구들은 그들의 해석이 타당한가, 즉 인과관계의 정보들이 비인과관계의 정보들보다 과연 더 밀접히 연결된(closely connected) 또는 더 응집성있는(coherent) 표상을 형성하는가를 직접 검증하지는 않았으며 인과관계 정보의 인출이 어떠한 특성을 지니고 있는가를 탐구하지 않았다.

그 까닭은 지금까지의 인과적 응집성에 관한 연구들은 회상법이나 읽는 시간 측정법을 사용한 연구들이었으며 이 방법들은 표상구조 특성을 민감히 반영할 수 있는 측정법들이 아니었기 때문이다(McKoon과 Ratcliff, 1984). 회상 측정법은 덩이글 표상이 형성된 이후 상당한 시간이 경과한 후에 재구성하여 내어놓은 자료들을 근거로 하여 자극의 표상들이 기억 속에 有用(available)한가를 주로 측정하는 것이기에 표상구조 특성 자체를 민감히 반영하지 못한다.

읽는 시간 측정법도 표상형성 과정을 탐색하는데에는 적절하나 형성된 표상구조의 특성을 민감히 반영할 수 있는 측정법은 아니다. 따라서 기억의 표상구조 특성을 민감히 반영하여 과연 인과적 관계의 정보들이 밀접히 연결되어 표상되는가를 밝혀줄 수 있는 다른 정교한 측정법이 요구된다.

이러한 측면에서 점화(priming) 기법이 시사적이다. Meyer와 Schvaneveldt(1971), Kim(1978)은 단어의 어휘판단 과제에서 목표단어와 밀접한 관계를 지닌 단어가 제시된 후에 목표단어가 제시되면, 관계없는 단어가 제시된 후에 목표단어가 제시되었을 때보다 목표단어에 대한 반응시간이 빨랐다고 보고하고, 이는 선행단어가 후행단어를 점화했기 때문이라고 하였다. McKoon과 Ratcliff(Ratcliff와 McKoon, 1978, 1981; McKoon과 Ratcliff, 1980, 1984) 등은 Meyer와 Schvaneveldt의 점화기법을 덩이글 연구에 도입하여 덩이글 기억표상내에서의 명제들 사이의 거리와 명제구조 특성에 관한 연구를 하였다. 그들은 점화기법이 표상에서의 명제구조 특성, 특히 명제間的 거리 특성을 민감히 반영할 수 있는 방법임을 보여주었다.

그렇다면 McKoon과 Ratcliff 등이 시도한 점화기법을 인과적 덩이글 연구에 도입함으로써 덩이글의 인과적 정보들이 비인과적 정보들보다 더 밀접히 연결된 응집된 표상으로 저장되고 인출되는지의 여부를 알 수 있을 것이다.

본 연구에서는 점화기법을 사용하여 덩이글의 인과적 정보가 비인과적 정보보다 밀접히 연결되어 표상되며 따라서 더 빨리 인출되는가를 알아보고자 하였다. 비인과적 정보보다 인과적 정보가 더 밀접히 응집성있게 연결되어 표상된다면, 문장들을 점화조건에서 재인시켰을 때 인과적 문장들과 비인과적 문장들의 재인이 같은 속도로 일어나지 않을 것이라고, 즉 인과적 문장들에서의 점화량이 더 클 것이라고 예언할 수 있다. 그리고 이것은 단순히 실험 이전에 형성되었던 문장들 사이의 연상적 관계에 기인하는 것이 아니라 실험내에서 문장들이 제시되는 인과문맥에 기인하는 것임을 확인해야 할 것이다. 전자의 문제가 실험 I에서, 후자의 문제가 실험

II에서 탐색되었다.

## 실 험 I

이 실험에서는 인과관계의 문장들이 비인과관계의 문장들보다 밀접하게 연결되어 표상되고 또 더 빨리 인출되는지를 탐구하였다. McKoon과 Ratcliff(1980, 1984)는 점화기법이 기억내의 명제들 사이의 거리 또는 연결강도를 반영해 주는 민감한 측정법임을 보여 주었다. 그들은 연속적으로 검사되는 문항들이 기억 속에서 밀접하게 연결되어 표상되어 있는지의 여부를 점화효과가 보여줄 수 있다고 주장했다. 즉, 덩이글의 표상 내에서 두 문항 A와 B가 연결되어 저장되어 있다면 문항 A는 문항 B를 점화시키리라는 것이다. McKoon과 Ratcliff는 피험자들에게 어떤 검사문장의 명제가 그들이 학습했던 덩이글의 내용에 비추어 사실인지를 판단하도록 요구하였을 때, 그 검사문장이나 항목이 밀접하게 연결된 문장에 의해 점화되었으면 피험자들은 더 빨리 반응하였다고 보고하였다.

전술한 바와 같이 인과관계의 문장들이 비인과관계의 문장들보다 기억 속에서 더 밀접하게 연결되어 응집성있는 단위로 저장된다(Mandler와 Johnson, 1977; Lee, 1979, 1981, 1985; Black과 Bower, 1980)는 것을 가정하며, 동시에 McKoon과 Ratcliff들이 입증한 바처럼 점화방법이 표상구조를 적절하게 반영한다는 것을 받아들인다면, 다음과 같은 예언을 내릴 수 있을 것이다. 즉 덩이글에서 인과관계의 덩이글들과 비인과관계의 덩이글들을 제시하여 각각에 대한 기억표상을 형성하게 한 후, 제시되었던 문장들에 대하여 재인검사를 한다면, 인과관계의 문장이 선행되었을 때가 비인과관계의 문장이 선행되었을 때보다 검사문장의 재인이 더 빠르리라고 예언할 수 있다. 이러한 예언이 본 실험에서 인과 덩이글의 문장들과 비인과 덩이글의 문장들을 제시하고 점화기법을 사용하여, 목표문장의 재인시간을 측정함으로써 검증되었다.

## 방 법

피험자 심리학 개론을 수강하는 40명의 대학생들이 실험에 참가하였다. 피험자들은 개인별로 혹은 둘이서 실험에 참가하였다.

설 계 피험자내 일원 설계였다. 덩이글의 종류가 유일한 독립변인인므로, 인과관계 덩이글과 비인과관계 덩이글의 두 수준이 있었다.

재 료 Lee(1979)에 기초하여 40개의 주제 단어가 선택되고 각 주제단어들에 대해 두 종류의 덩이글들이 만들어졌다. 한 덩이글은 인과적 형태였고, 다른 덩이글은 비인과적 형태였다. 각 덩이글은 4문장으로 이루어지고 각 문장은 4~6개의 단어로 구성되었다. 인과 덩이글과 비인과 덩이글은 세째 문장을 제외하고는 꼭 같았다(표 1 참조). 인과 덩이글은 피험자들이 세째와 네째 문장 사이의 인과관계를 쉽게 추론할 수 있게 만들어졌으나, 비인과 덩이글은 피험자들이 그런 인과관계를 추론하지 못하도록 만들어졌다. 인과 덩이글과 비인과 덩이글의 분류는 세 명의 평정자들의 합의에 의해 이루어졌다. 세째와 네째 문장이 Halliday와 Hassan(1976)의 인과적 접속사(예, '때문에', '그러므로', '결과적으로')의 하나를 사용하여 연결될 수 있다고 세 명의 평정자가 모두 동의하면, 그 덩이글은 인과 덩이글로 분류되었다. 세째와 네째 문장이 Halliday와 Hassan의 부가적 접속사(예, '그리고', '또는', '더구나')의 하나를 사용하여 연결될 수 있다고 동의하면, 그 덩이글은 비인과적 덩이글로 분류되었다. 어떤 덩이글에서도 실제로는 접속사가 나타나지 않았으므로 피험자들은 이들 접속사를 스스로 생각해 내어 문장들을 연결하여야 했다.

〈표 1〉 실험 I의 문장 재료 예

주제 단어 '박물관'에 대한 인과적 덩이글
한 박물관이 많은 자기들을 갖고 있었다.
박물관은 이즈 백자를 특별 전시했다.
관람객들이 연일 줄을 이었다.
박물관은 전시 기간을 연장했다.
주제 단어 '박물관'에 대한 비인과적 덩이글
한 박물관이 많은 자기들을 갖고 있었다.
박물관은 이즈 백자를 특별 전시했다.
관람객들은 고려 청자도 감상했다.
박물관은 전시 기간을 연장했다.

인파와 비인파 덩이글 40 쌍외에, 40개의 삽입 덩이글과 20개의 연습 덩이글이 작성되었다. 이들 덩이글들은 인파와 비인파 덩이글에서 사용된 40개의 주제단어 이외의 단어들을 사용해서 만들어졌다. 이들 덩이글의 문장들은 인파나 비인파 덩이글들의 문장과는 관계가 없었다. 삽입 덩이글과 연습 덩이글들의 인과관계는 통제되지 않았다. 각 피험자는 무선적으로 선택된 20개의 인파 덩이글(20개의 주제단어에 관한), 무선적으로 선택된 20개의 비인파 덩이글(나머지 20개의 주제단어에 관한), 40개의 삽입 덩이글과 20개의 연습 덩이글을 제시받았다.

각 덩이글에 대해 6개의 검사문장이 만들어졌다. 두 문장은 그 덩이글과 전혀 무관한 것이고 다른 둘은 그 덩이글 중의 두 문장과 같은 의미를 가진 것이고(이들은 덩이글 내의 문장에서 중요하지 않은 부사나 형용사를 제외시켜 만들어졌다), 또 다른 둘은 그 덩이글 중의 문장들과 관계는 있으나 의미는 다른 것이었다(이들은 중요한 명사, 동사, 형용사를 다른 것으로 대체시켜서 만들어졌다).

절차 피험자들은 10개의 연습시행을 포함하여 50개의 학습-검사 시행을 가졌다. 학습단계에서 피험자들은 먼저 두 덩이글(인파, 비인파, 삽입 덩이글들 중의 어느 조합)을 학습했다. 두 덩이글, 즉 8문장은 동시에 14초간 제시되었다. 그리고 검사단계에서 12개의 검사문장들(각 덩이글에 대해 6개의 문장)이 하나씩 제시되고 피험자들은 이 검사문장이 학습단계에서 제시되었던 덩이글의 문장 중의 하나와 같은 의미를 갖는지를 판단하여 '예' 키 또는 '아니오' 키(각각, 'Y', 'N')를 눌렀다. 피험자들은 가능한 가장 빠르고 정확하게 반응하도록 지시받았다. 검사문장의 제시는 다음의 제한을 제외하고는 무선적이었다: 점화하는 검사문장(학습한 덩이글의 세째 문장)이 점화받는 검사문장(같은 덩이글의 네째 문장) 앞에 오도록 「같은 의미」의 검사문장들이 제시되었고, 점화받는 문장은 12개의 검사문장 중의 첫째, 둘째, 세째의 위치에는 오지 않았으며, 한 덩이글의 점화 검사문장쌍은 다른 덩이글의 점화 검사문장쌍과 바로 이어서 제시되지 않았다. 실험의 모든 문장

들은 APPLE II+ 컴퓨터와 한글카드를 사용하여 제시되었고 반응시간과 반응종류도 이 컴퓨터가 기록하였다.

실험자가 CRT 화면의 지시문을 소리내어 읽어준 뒤, 컴퓨터는 세 번의 벨소리를 이어서 들려주고, 약 2.5초 후에 두 개의 덩이글(8문장)을 동시에 14초간 제시한다. 제시가 끝나면 벨소리가 한 번 울리고 220 msec 후에 검사문장 중의 하나가 화면에 나타난다. 피험자가 검사문장에 대해 '예' 키나 '아니오' 키를 눌러 반응하면, 그 문장은 바로 지워지고 약 240 msec 후에 다음 검사문장이 화면에 나타나 피험자의 반응을 기다린다. 이런 식으로 마지막 검사문장에까지 피험자가 반응을 하면, 벨소리가 세 번 울린 다음 다시 두 개의 덩이글이 제시되면서 새로운 학습-검사 시행이 시작된다.

## 결 과

반응시간이 5초를 넘거나 200 msec 보다 짧거나, 각 피험자의 평균 반응시간보다 2.5 표준편차를 넘는 반응들은 분석에서 제외되었다. 제외된 반응의 비율은 1.3%였다. 피험자가 정확히 이해하고 반응했음을 확실히 하기 위해, 점

1) 점화기법 연구에서 일정한 값을 넘는 반응시간이나, 한 피험자의 평균 반응시간보다 2.5 표준편차를 넘는 반응시간을 제외하고 분석하는 것은 일반적으로 사용되는 방법으로서 과거 10여년간 통용되어 왔다. 점화기법을 문장이해과제에 적용하는 것을 처음으로 시도한 McKoon과 Ratcliff(1980), Ratcliff과 McKoon(1978, 1981)은 물론 다른 사람들(예, Stanovich와 West(1983)와 그외의 다수 연구자들)도 2.5 표준편차를 넘거나 일정한 기준값을 넘는 반응시간을 제외하고 분석하고 있다. 이는 점화되는 문장을 읽지도 않고 반응하는 경우(본 실험을 포함한 모든 경우에서 한 단어를 읽을 수 있는 가장 짧은 시간은 200 msec(Swiney, 1982)인데 200 msec 이내의 반응을 보였다는 것은 문장을 읽지 않고 반응했음을 의미한다)와 단순한 재인 이외의 복잡한 처리를 추가로 하여 반응시간이 길어지는 경우를 제외시키는 것이다. 위의 연구들에서는 본 연구와 마찬가지로 이렇게 제외된 반응이 전체의 1~3%를 차지한다고 보고하고 있다. 만일 이러한 경우에 2.5 표준편차 이상의 자료를 제외시키지 않으면 오히려 부정확한 분석이 된다.

화하는 문장과 점화받는 문장 모두에 대해 옳은 반응을 한 반응시간만 분석되었다. 각 피험자의 인과, 비인과 조건에서의 평균을 구하여 분석의 원자료로 삼았다. 인과 덩이글에 대한 평균 반응시간은 979.4 msec였고 비인과 덩이글에 대한 평균 반응시간은 1005.5 msec로 이 차이는 유의하였다( $F(1, 39) = 5.26$ ,  $MSe = 2591.9$ ,  $p < .05$ ). 피험자 변인도 유의하였다( $F(1, 39) = 19.67$ ,  $p < .01$ ). 실수율은 두 종류의 덩이글 모두에서 6.6%로 같았다.

## 논 의

예언된대로 인과 덩이글의 검사문장들에 대한 반응이 비인과 덩이글의 검사문장들에 대한 반응보다 더 빨랐다. 즉 학습된 어느 덩이글의 네째 문장과 같은 의미를 갖는 검사문장은, 그 덩이글이 인과 덩이글일 때가 비인과 덩이글일 때보다 더 빠르게 재인(즉 확인)되었다.

이 결과는 인과적으로 관련된 문장들이 인과적으로 관련이 없는 문장들보다 더 밀접하게 통합된 단위로 저장됨을 말해준다(Haberlandt와 Bingham, 1978).

그러나 이 점화효과의 차이가 학습단계의 이해 과정에 기인한 것이 아니라 실험이전의 경험에 의해 장기기억내에 이미 형성되어 있던 연합의 차이에 의한 것이라고 의의를 제기할 수도 있다. 따라서 학습(study) 단계에서 문장들을 통합하여 이해하지 못하도록 했을 때에도 실험 I과 같은 점화효과의 차이가 나타나는지를 보기 위해 다음 실험이 수행되었다.

## 실 험 II

실험 I의 결과가 각 검사문장쌍들에 대해 실험 이전에 이미 기억속에 지니고 있던 의미 연합관계에 의한 것이었을 가능성을 본 실험에서 탐색해 보았다.

본 실험의 학습 단계에서 피험자들은 실험 I의 재인검사 단계에서 제시되었던 12문장을 학습하였고, 재인검사 단계에서는 20개의 재인 검사문장에 반응하였다. 학습단계의 12문

장들은 한 문장씩 무선적인 순서로 제시됨으로써 피험자들이 실험 I과 같은 통합된 표상을 형성하지 못하도록 방해하였다. 인과관계 문장으로 실험 I에서 사용된 문장쌍들(C1, C2)이 비인과관계 문장으로 제시된 문장쌍들(N1, C2)보다 실험 실시 이전에 형성된 의미 기억속에서 더 연합강도가 강하게 연결되어 있었을 가능성이 있다. 그렇다면 실험 I에서 사용된 인과적 문장쌍(C1, C2)들이 본 실험에서 인과문맥없이 제시되어도 점화효과가 더 클 것이다. 반면에 실험 I의 결과가 사전에 연합관계에 의한 것이 아니라, 실험실내에서 제시된 덩이글의 맥락을 근거로 통합된 인과적 표상이나 비인과적 표상을 형성하였음에 기인하였다면 본 실험에서는 점화효과의 차이가 나타나지 않을 것이다.

## 방 법

피험자 심리학 개론을 수강하는 대학생 32명이 참가하였다. 피험자들은 개인별로 혹은 두 명씩 실험에 참가하였다.

재 료 실험 I의 검사문장들이 학습할 문장들로 사용되었다. 실험 II의 검사문장들은 20개 문장으로 이중 12개 문장은 학습문장과 같았고 8개 문장은 학습문장의 명사, 동사나 형용사 중의 하나를 다른 단어로 대치하여 만들어졌다.

절 차 다음을 제외하고는 기본적으로 실험 I과 같았다. 첫째, 피험자들은 4개의 연습시행을 포함하여 24개의 학습-검사 시행을 가졌다. 둘째, 학습문장은 화면에 한 문장씩 각 4초동안 무선적인 순서로 제시되었다. 셋째, 피험자들은 학습단계 후에 하나씩 제시되는 검사문장이 앞에서 학습했던 문장들 중에 나타났는지를 판단하여 '예' 키와 '아니오' 키를 누르도록 지시받았다.

## 결과 및 논의

반응시간이 5초를 넘거나 200 msec 보다 짧거나, 각 피험자의 평균 반응시간보다 2.5 표준편차를 넘는 반응들은 분석에서 제외되었다. 제외된 반응의 비율은 2.3%였다. 점화하는 문

장과 점화받는 문장 모두에 대해 옳은 반응을 한 반응시간만 분석되었다. 각 피험자의 인과, 비인과 조건에서의 평균을 구하여 분석의 원재료로 삼았다. 인과조건에서의 평균이 1116.3 msec, 비인과조건에서의 평균이 1103.8 msec로 그 차이는 유의미하지 않았다( $F(1, 31) = .21$ ,  $MSe = 11764.9$ ). 피험자 변인은 유의하였다( $F(1, 31) = 6.74$ ,  $p < .01$ ). 실수율은 인과조건에서 17.3%, 비인과조건에서 18.4%였다.

학습단계에서 문장들 사이의 통합된 표상형성을 방해한 본 실험에서 실험 I에서 나타났던 인과관계 문장과 비인과관계 문장 사이의 점화량의 차이가 나타나지 않았다. 따라서 실험 I에서 나타났던 점화효과는 문장 사이의 이해과정에서 인과관계에 대한 지식이 작용하여 문장들이 응집성있는 하나의 단위로 표상되었기 때문이라고 해석할 수 있다. 이는 실험 I을 실시한 우리의 논리와 결과의 해석이 타당함을 보여주는 것이다.

## 전 체 논 의

본 연구의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다. 실험 I에서, 인과관계 문장들 사이의 점화량이 비인과관계의 문장들 사이의 점화량보다 컸다. 실험 II에서는 실험 I에서 사용되었던 문장들이 인과적 맥락없이 무선적으로 뒤섞여 제시되었다. 그 결과, 인과관계의 문장들과 비인과관계의 문장들이 점화량에 차이가 없었다. 따라서 실험 I의 인과관계 문장들에서의 점화효과는 피험자들이 실험 실시 이전에 지니고 있던 문장들 사이의 연합관계에 기인했던 것이 아니라, 실험 실내에서 제시된 인과문맥에 근거하여 형성된 인과적 표상에 기인했다고 결론지을 수 있다.

그러면 인과관계의 문장들에서 점화량이 더 크다는 것은 어떠한 의미를 지니는가? 서론에서 논의한 바와 같이 McKoon과 Ratcliff(1980)에 의하면 점화량이란 기억표상에서 점화를 시발하는 정보와 점화되는 정보 사이의 상대적 거리의 함수로 볼 수 있다. 즉 표상에서 한 마디(node) A가 활성화되면 그 마디에 가까이 있는 다른 마디 B가 멀리있는 다른 마디들보다 더

많이 활성화될 것이며(Ratcliff와 McKoon, 1981) 그 결과 다음 B에 대한 재인반응이 빨라질 것이다. 따라서 인과관계의 문장들이 비인과관계의 문장들보다 점화량이 크다는 것은 인과관계의 문장들이 기억표상에서 보다 가까이 밀접히 연결되어 표상됨을 입증하는 것이다. 이는 인과관계의 정보들이 보다 밀접히 연결된 응집성있는 단위로 표상될 것이라는 실험 가설을 지지하여 준 것이다.

그렇다면 점화효과에서 나타났듯이 인과관계 문장들이 보다 밀접히 연결된 표상을 형성했다는 것만으로 인과관계 정보의 특성을 모두 설명할 수 있을까? 또 덩이글에서의 인과정보 처리에 관한 이전의 다른 연구결과들도 충분히 설명할 수 있는가? 그렇지 않은 것 같다. 서론에서 부분적으로 논의한 바와 같이 인과관계 정보들이 자유회상과 단서회상에서 더 우세하다던가(Lee, 1979; Black과 Bern, 1981; Black과 Bower, 1980) 인과관계의 항목들이 더 빨리 학습되어 진다던가(Bradshaw와 Anderson, 1982), 더 빨리 읽혀진다는(Haberlandt와 Bingham, 1978; Keenan 등, 1984) 보고들은, 단순히 표상구조에서 인지적 정보들이 보다 밀접히 연결되어 있기 때문에 인과적 정보의 처리가 正的인(positive) 효과를 가져온다고 설명하는 것이 인과정보 처리 특성에 대한 전반적인 설명으로는 부족함을 시사한다. 이해과정과 표상구조와 인출 과정을 연관시킨 보다 포괄적 설명이 요구된다.

인과관계를 이해하여 표상을 형성한다는 것은 주어진 문장들에 대하여 인과개념과 사건 스키마 등의 관련지식을 동원하여 이 지식들과 자극 문장정보를 통합하여 표상을 형성한 것이라고 볼 수 있다. 그렇다면 동원되었던 일반 관련지식들이 자극으로 제시된 인과문장들의 표상에 어떠한 형태로 연관지워 표상되며 또 인출에 어떠한 영향을 주는가 하는 의문이 제기될 수 있는데, 기존의 '밀접한 연결' 또는 '응집성있는 표상'의 입장은 이러한 문제들에 대해 아무런 설명을 제시해주지 못하고 있다.

'밀접한 연결'의 입장은 달리 구체적 인출 과정과 연관지워 인과정보의 처리를 설명하는 다른 한 입장으로는 '다양한引出路(retrieval

paths)의 유용성(availability)'에 의한 설명을 들 수 있다. Black과 Bern(1981)은 인과적으로 연관된 문장들에서 원인문장은 효율적 인출 단서의 역할을 한다고 하였다. 또 Bradshaw와 Anderson(1982), Trabasso 등(1984)은 인과관계 문장들을 이해할 때에 사건들이나 인과 스키마와 관련된 많은 지식을 동원하여 처리하기 때문에 인과문장들은 보다 많은 수의 연상적 및 추론적 연결정보와 함께 표상된다고 보았다. 인출 때에는 이 연결정보들이 다양한 인출로로서 후속 문장의 표상을 활성화시키는 근거를 많이 제공하기에, 목표문장(정확되어 재인되는) 마디에서 활성화가 구축(build-up)되는 시간이 짧아져서 (Anderson, 1983; Ratcliff와 McKoon, 1981) 목표문장이 빨리 재인되었을 것이라고 해석할 수 있다.

이러한 설명은 인과관계의 정보들이 왜 더 잘 이해되고 회상되는가에 대한 부분적으로 타당한 설명이라고 할 수 있다. 그러나 이 설명도 인과관계 정보의 표상형성과 인출의 특성을 설명하는 이론으로서는 다음과 같은 부족한 점이 있다.

첫째로, 이 설명은 인과적 정보와 비인과적 정보의 표상의 본질의 차이를 주로 인출 통로의 갯수라는 양적 측면에서 설명하는데에 그치며, 전체적 응집성이 있는 표상이 형성되는 것이 왜 인출에 긍정적 효과를 주는가에 대한 설명을 제시하지 못한다. 이 설명에 의하면 연상적 연결, 즉 인출통로의 갯수만 동일하다면 인과적 정보와 비인과적 정보의 파지와 인출이 동일할 것이라는 예언을 할 수 있는데, 비인과적 정보에서는 연결 문맥분장 갯수의 증가가 인과적 정보의 경우에서처럼 항상 기억을 좋게 하지는 않는다는 것을 보인 실험결과(Lee, 1979) 등은 이러한 예언이 항상 타당한 것은 아님을 시사한다. 그러므로 인과정보 처리의 긍정적 효과는 단순히 보다 많은 인출로가 유용하기 때문만은 아닌 것 같다.

둘째로, 이 설명은 인과정보들이 다른 정보들에 비하여 더 깊이 처리되는가(deeper processing)와 관련된 연구결과들을 충분히 설명하지 못한다. 이 설명이 주장하듯이 인과관계 정보의 기억에서의 우월성이, 보다 많은 지식을 동원하여

다양한 연상연결을 형성한 때문이라면, 이는 Anderson(1985), Anderson과 Reder(1979), Lee(1979) Bradshaw와 Anderson(1982) 등이 주장하듯이 정교화(elaboration) 또는 깊은 처리를 한 때문이라고 환언할 수 있다. 그런데, 이제까지의 '깊은 처리' 이론은 더 깊은 처리에는 더 많은 처리시간이 필요한 것으로 보아왔다. 그렇다면 인과관계 정보는 많은 지식이 동원되어 처리되어 다양한 연상연결을 형성하기 때문에 더 많은 처리시간을 요할 것이라고 추론할 수 있다. 그런데 Haberlandt와 Bingham(1978)은 인과관계의 정보들이 비인과관계의 정보들보다 빠른 시간내에 처리된다(읽혀진다)고 보고하고 따라서 인과정보는 더 깊게가 아니라 얇게 처리된다고 주장하였다. Keenan 등(1983)과 이흥철(1984)도 인과관계의 정보들이 더 빨리 읽혀짐을 보고하였다.

그렇다면, 보다 짧은 시간에, 더 깊은 처리가 이뤄지며 더 다양한 연결들이 형성될 수 있다는 이러한 모순적 현상은 어떻게 설명할 수 있을까? Bradshaw와 Anderson(1982) 등의 '다양한 인출로 또는 연결의 유용성' 설명은 이러한 모순성을 설명하기 곤란하다.

이러한 관점에서 Lee(1979, 1981, 1985)의 논의가 시사적이라고 할 수 있다. Lee는 먼저 인과관계 개념이란 일반 개념이나 단순 명제들보다는 높은 추상 수준의 개념으로서, 기억의 명제 표상구조에서 일반 명제들보다 상위 추상(abstraction)수준에 표상된다고 본다. 이러한 입장은 van Dijk와 Kintsch(1983)에서도 간접적으로 시사되어 있다. 상위 추상 수준의 개념은 관련된 명제들의 표상에 명세성과 풍부성(Norman과 Bobrow, 1979; Lee, 1979, 1985) 부여하며 상위 수준 개념과 연결된 다양한 정보들에 의하여 관련된 명제들이 응집성있는 단위로 통합될 수 있는 근거를 제시한다고 볼 수 있다. 상위수준 개념이 정보들의 체계화와 관련되어 있다는 면에서 이러한 상위수준의 명제란 하위 수준의 명제들보다 명료(distinctive)(Jacoby와 Craik, 1979)하며 따라서 인출이 용이하다고 볼 수 있는데, 그 까닭은 일반적으로 상위 추상수준일수록 유사하거나 간섭을 일으키는 개념 또



는 명제 수가 더 적기 때문이다.

상위수준의 명제가 관련 명제들을 응집성있는 단위로 통합하는 기능에 대한 예는 다음에서 찾을 수 있다. 예컨대 덩이짓기현상(*clustering*)의 연구에서 범주명칭이 주어지면 단어항목들이 쉽게 조직화되고 기억된다는 결과가 있으며, 글의 주제가 주어지면 덩이글이 빨리 이해되며 기억도 좋다는 덩이글의 연구결과들(Kintsch, 1977)이 있다. 이러한 연구결과로 미루어 볼 때, 인과개념 역시 상위 추상수준의 개념의 하나로써 하위수준 정보들을 조직화하는 것이기에, 이러한 상위개념과 연결되는 인과관계 문장 정보들이 비인과관계 문장 정보들보다 짧은 시간내에 처리될 수 있으며 그 표상의 명료성과 풍부성으로 인해 쉽게 인출되리라고 유추할 수 있다.

인과관계 정보의 처리가 상위 추상수준 명제 표상을 내포하며 상위 추상수준의 명제가 유용함으로 인해 그렇지 않은 비인과관계 정보의 처리보다 하위정보의 처리가 빨리 일어날 수 있음을 일단 상정한 다음의 문제는 '처리 깊이' 개념의 재정립에 대한 문제이다. 이 문제에 관하여는 Lee (1979, 1985)의 이론을 다시 참고하여 논할 수 있다. 그는 '깊이 처리한다(*deeper processing*)'는 개념을 Bradshaw와 Anderson (1982)이나 Anderson과 Reder(1979) 등의 대부분의 연구자들의 입장처럼 단순히 '다양한 지식을 활용하여 다양한 연결이나 인출로를 형성하는 부연적 정보처리'로만 개념화해서는 부족하다고 본다. 보다 상위 추상수준의 정보를 활용하여 자극정보를 응집성있는 단위로 통합하여 표상하는 과정도 '깊이 처리함'의 개념에 포함시켜야 한다고 본다.

Lee (1979, 1985)는 이러한 연관에서 보다 포괄적 개념으로의 '처리깊이(*deeper processing*)' 이론을 제기하였다. 그는 '깊은 처리'란 양면성을 지닌 것으로 보고 이 양면성을 확산적 정교화(*spreading elaboration*)와 통합적 정교화(*integrative elaboration*)로 개념화하였다. 전자는 자극정보 처리에 있어서, 의미기억이나 일반지식에서 활성화되고 기여(*contribute*)되는 정보의 양을 극대화하는 과정으로서, 자극을 처

리하기 위해 보다 많은 정보가 활성화될 수록 깊이 처리되는 것이며, 이는 처리시간의 증가를 수반한다고 보며 이러한 과정의 결과로 다양한 연결 또는 인출로가 형성되며 자극정보의 표상에 풍부한 기술(*description*)(Norman과 Bobrow, 1979)이 부여된다고 본다. 후자는 활성화된 정보를 보다 의미있고 응집성있는 상위 추상수준의 단위로 통합하는 과정으로서, 이는 앞서 상위개념의 특성에 대한 설명에서 기술한 바와 같이, 의미지식에서 상위 추상(*abstraction*)수준의 개념을 활성화하여 활용함으로써 짧은 시간 내에 처리가 이루어질 수 있을 뿐만 아니라 그럼에도 불구하고 목표자극정보에 첨가된 상위수준 명제의 유용성으로 인해 인출에 긍정적 효과를 가져온다고 할 수 있다.

이상과 같이, '깊이 처리한다'는 것이 상위 추상수준으로의 표상과도 관련되어 있다면, 상위 추상수준 개념의 처리와 관련되어 있는 인과관계 정보의 처리도 '깊은 처리'의 한 형태로 간주할 수 있을 것이다. 또한 이러한 상위수준 명제로서의 인과개념의 유용성이 하위수준 명제들의 처리를 촉진시킨다면, 인과정보가 보다 짧은 시간 내에 처리되기도 더 깊이 처리되며 더 잘 회상되거나 점화되어 재인된다는 것이 이 입장에서는 모순되지 않으며 오히려 일관성이 있는 것이다. 동시에, 인과관계 정보의 처리는 다양한 연결이나 인출로를 산출시키기 때문에 인출이 잘 된다는 Bradshaw와 Anderson(1982), Anderson과 Reder (1979) 등의 주장도 본 '깊은 처리' 이론의 '확산적 정교화'의 개념으로 포용하여 충분히 설명할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 이정모·윤선희·김수연. (1984). 창조적 응집성과 주제적 응집성이 덩이글의 기억에 미치는 영향. *韓國心理學會誌*, 4, 137-152.
- 이흥철. (1984). 因果條件과 提示順序가 덩이글의 읽기 速度와 點火量에 미치는 影響. 미 발표 석사학위 청구논문, 고려대학교.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard Uni-

- versity Press.
- Anderson, J. R., & Reder, L. (1979). An elaborative processing explanation of depth of processing. In L. S. Cermack & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- de Beaugrand, R., & Colby, B. N. (1979). Narrative models of action and interaction. *Cognitive Science*, 3, 43-66.
- Black, J. B., & Bern, H. (1981). Causal coherence and memory for events in narratives. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 267-275.
- Black, J. B., & Bower, G. H. (1980). Story understanding as a problem solving. *Poetics*, 9, 223-250.
- Bradshaw, G. L., & Anderson, J. R. (1982). Elaborative encoding as an explanation of levels of processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 165-174.
- van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Graesser, A. C. (1981). *Prose comprehension beyond the word*. New York: Springer Verlag.
- Haberlandt, K., & Bingham, G. (1978). Verbs contribute to the coherence of brief narratives: Reading related and unrelated sentence triples. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 419-425.
- Halliday, M. A. K., & Hassan, R. (1976). *Coherence in English*. London: Longman.
- Jacoby, L. L., & Craik, F. I. M. (1979). Effects of elaboration of processing at encoding and retrieval: Trace distinctiveness and recovery of initial context. In L. S. Cermak, & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Kantor, J. R. (1950). *Psychology and logic*. (Vol. II). Bloomington, Indiana: The Principia Press.
- Kim, J. (1978). *The Automatic Spread of excitation in semantic memory*. Unpublished Ph. D. Thesis, University of Rochester.
- Keenan, J., Baillet, S. D., & Brown, P. (1984). The effect of causal cohesion on comprehension and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 115-125.
- Kintsch, W. (1977). *Memory and cognition*. New York: Wiley.
- Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 364-395.
- Lee, J. (1979). *Deeper processing: Spreading elaboration and integrative elaboration*. Unpublished Ph.D. Dissertation, Queen's University (Canada).
- Lee, J. (1981). Coreference, coherence and memory of discourses. *行動科學研究* 6, 33-37.
- Lee, J. (1985). Primed recognition of causally related sentences and retrieval directionality. Technical Report No. 145, Institute of Cognitive Science, University of Colorado.
- Lee, J., Yoon, S., & Kim, S. (1984). The effects of referential coherence and topical coherence of short discourses. *Korean Journal of Psychology*, 4, 137-152.
- Mackie, J. L. (1980). *The cement of the universe: A study of causation*. Oxford: Clarendon Press.
- Mandler, J. M., & Johnson, N.S. (1977). Remembering of things parsed: Story structure and recall. *Cognitive Psychology*, 9, 111-151.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1980). Priming in item recognition: The organization of propositions in memory for text. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 369-386.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1984). Priming and on-line text comprehension. In D. E. Kieras, & M. A. Just (Eds.), *New methods in reading*

- comprehension research*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, **90**, 227-234.
- Norman, D. A., & Bobrow, D. E. (1979). Descriptions: An intermediate stage in memory retrieval. *Cognitive Psychology*, **11**, 107-123.
- Norman, D. A. & Rumelhart, D. E. (1975). *Exploration in cognition*. San Francisco: Freeman.
- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1978). Priming in item recognition: evidence for the propositional structure of sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **17**, 403-417.
- Ratcliff, R. & McKoon, G. (1981). Does activation really spread? *Psychological Review*, **88**(5), 454-462.
- Salmon, W. C. (1985). *Scientific explanation and the causal structure of the world*. Princeton: Princeton University Press.
- Schank, R. C. (1975). The structure of episodes in memory. In D. G. Bobrow & A. Collins (Eds.), *Representation and understanding: Studies in cognitive science*. New York: Academic Press.
- Schank, R. C. (1976). The role of memory in language processing. In C. N. Cofer (Ed.), *The structure of human memory*. San Francisco: W. H. Freeman and Co.
- Singer, M., & Ferreira, F. (1983). Inferring consequences in story comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **22**, 437-448.
- Sosa, E. (Ed.) (1975). *Causation and conditionals*. London: Oxford University Press.
- Stanovich, K. E., & West, R. E. (1983). On priming by a sentence context. *Journal of Experimental Psychology: General*, **112**, 1-36.
- Swinney, D. The structure and time-course of information interaction during speech comprehension: Lexical segmentation, access, and interpretation. In J. Mehler, S. Frank, E.C.T. Walker, & M. Garrett (Eds.), *Perspectives on Mental Representation*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1982.
- Trabasso, T. (1981). On the making of inferences during reading and their assessment. In J. T. Guthrie (Ed.), *Comprehension and teaching: Research reviews*. Newark, DE: International Reading Association.
- Trabasso, T., Secco, T., & van den Broek, P. (1984). Causal cohesion and story coherence. In H. Mandle, N., Stein, & T. Trabasso (Eds.), *Learning and comprehension of text*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Trabasso, T., & van den Broek, P. (1985). Causal thinking and the representation of narrative events. *Journal of Memory and Language*, **24**, 5, 612-630.

(수정된 최종 원고 접수 : 1986. 5. 23)

**Processing of Causally Related Sentences:  
Primed recognition and deeper processing**

**Jung-Mo Lee**

**Sangsup Choi**

*Sung Kyung Kwan University Korea University*

Two experiments were conducted to investigate whether causally related sentences are represented in closely connected coherent unit. Experiment I showed that primed recognition of causally related sentences were faster than that of noncausally related sentences. Experiment II showed that this can not be attributed to the associative strength between the causally related sentences that existed prior to the experiment. These results were interpreted as supporting the 'closely connected coherent unit' view of causal information representation. The results were further interpreted in terms of a new 'deeper processing' framework.