한국어 관계관형절의 전산처리*

홍정하, 이기용
{kleist, klee}@mail.korea.ac.kr
고려대학교 언어과학과

Processing Korean Relative Adnominal Clauses

Jungha Hong, Kiyong Lee
Department of Linguistics, Korea University

요 약

이 논문은 한국어 관계관형절(relative adnominal clause)의 전산처리에 적합한 통사·의미 표상 모형을 제시하고, 그 결과를 전산적 구현을 통해서 검증하는 것이 목적이다. 이를 위해 이 논문에서는 다음의 두 가지 문제를 중심으로 관계관형절의 통사·의미 표상과 전산적 구현 문제를 다룬다.

첫째, 관계관형절의 수식을 받는 머리 명사(head noun)는 관계관형절과 모문(matrix sentence)에서 각각 다른 의미역할을 하는 논항이다. 즉, 하나의 논항이 두 개의 의미역을 표상한다. 이 논문의 첫째 과제는 이러한 관계관형절 구문에서 머리 명사의 이중의미역을 표상하는 방법을 모색하는 것이다.

둘째, 관계관형절이 일항술어로 구성될 때, 서술어 단독으로 머리 명사를 수식할 수 있을 뿐만 아니라, 주격중출 구문을 관계화하여 머리 명사를 수식할 수도 있다. 그러나 모든 일항술어가 주격중출 구문을 구성할 수 있는 것은 아니기 때문에 주격중출 구문의 관계화가 가능한 경우와 그렇지 않은 경우를 구별할 필요가 있다. 이 논문의 둘째 과제는 이러한 주격중출 구문의 관계화와 그 표상의 문제를 다루는 것이다.

이 논문에서는 이러한 문제들을 단순히 기술하는 데 그치지 않고 전산 구현을 통해 문제해결을 제시한다. 이를 위해 구현 도구로 C-언어를 보강하여 개발한 문법개발 도구언어인 말라가(Malaga)를 사용하며, 분석결과를 자질구조(feature structure)로 명시하여 그 타당성을 검토한다.

1. 목적

이 논문은 한국어 관계관형절(relative adnominal clause)의 전산처리에 적합한 통사·의미 표상 모형을 제시하고, 그 결과를 전산적 구현을 통해서 검증하는 것이 목적이다. 이를 위해 문법개발 도구언어인 말라가(Malaga)[1]로 구현한 분석기를 이용하여 한국어 관계관형절의 몇 가지 문제들과 이와 관련된 자료를 검증함으로써 이 논문의 타당성을 제시할 것이다.

2. 한국어 관계관형절의 문제

대부분의 인구어에서와 마찬가지로 한국어에서도 여러 문장들이 관계화(relativization)되어 하나의 문장으로 나타날 수 있다.

(1) 가. 미아가 남자를 만났다.
　　　　대상역(theme)
　나. 남자가 떠났다.
　　　행위역(agent)
　다. [미아가 e_i 만난] 남자$_i$가 떠났다.

두 문장 (1-가)와 (1-나)가 관계화된 (1-다)는 (1-가)에서 논항 '남자'가 생략된 관계관형절을 구성하며, 관계관형절에서 생략된 논항 '남자'는 모문(matrix sentence)에서 머리 명사(head noun)가 되어 관계관형절의 수식을 받는 구조를 형성한다[2].

그런데 (1-다)의 모문에서 '떠났다'에 의해 행위역을 할

* 이 논문은 1996년도 한국학술진흥재단의 외국석학과의 공동연구과제 (연구책임자: 이기용) 연구비에 의하여 연구되었음.

1) 말라가(Malaga)는 독일 Erlangen-Nürnberg대학교 컴퓨터언어학과에서 좌연접문법(Left-Associative Grammar)을 표상할 수 있도록 C-언어를 보강하여 개발한 프로그래밍 언어이다.[9]

2) 지배결속이론에서는 α-이동, 연산자-변항 결속으로 관계절과 머리 명사의 공지시 관계를 기술하며, LFG, GPSG, HPSG와 같은 비변형이론에서는 머리 명사와 공지시되는 관계절 안의 논항은 음성적으로 실현되지 않으며, 논항위치에 나타나는 빈요소들을 공백(gap)이라하고 관계절에 의해 수식되는 머리 명사와 공백은 같은 지표를 갖는 것으로 기술한다.[3][4]

당받는 머리 명사 '남자'는 관계화되기 이전의 문장 (1-가)에서 '만났다'에 의해 대상역을 할당받던 논항이고, (1-다)의 관계관형절에서 생략된 논항이므로 두 개의 의미역을 표상하는 것처럼 볼 수 있다[3].

그러나 머리 명사 '남자'는 두 개의 의미역과 관련되지만, 그 의미역의 작용역(scope)에는 차이가 있다. 즉, (1-다)에서 관계관형절의 서술어 '만난'은 관계관형절 밖에 있는 머리 명사에 의미역을 할당하는 것이 아니라, 관계관형절의 생략된 논항에 의미역을 할당하는 것이다. 즉, 생략된 공백(gap) 성분에 의미역을 할당하는 것이다. 따라서 관계관형절을 벗어나 모문에 위치한 머리 명사는 관계관형절 서술어의 작용역 밖에 있다.

반면에 (1-다)에서 모문의 서술어 '떠났다'는 모문 내부에 있는 머리 명사에 행위역을 할당하고, 관계관형절 내부에 있는 생략된 논항에 어떠한 의미역도 할당할 수 없는 작용역을 갖는다[4]. 따라서 관계관형절 내부에 있는 생략된 논항, 즉 공백 성분은 모문 서술어의 작용역 밖에 있다. 이 논문에서는 이러한 의미역 할당의 작용역 차이와 그 표상 방법을 3절에서 논의한다.

한편, 한국어의 1항술어는 (2)에서와 같이 관계관형절을 단독으로 구성하여 머리 명사를 수식할 수 있을 뿐만 아니라, (4)에서와 같이 (3)의 주격중출 구문을 관계화하여 머리 명사를 수식할 수도 있다[5].

(2) 가. [e_i 예쁜] 소녀$_i$
나. [(어제) e_i 떠난] 소녀$_i$

(3) 가. 소녀가 눈이 예쁘다
나. 소나무가 잎이 떨어진다

(4) 가. [e_i 눈이 예쁜] 소녀$_i$
나. [e_i 잎이 떨어지는] 소나무$_i$

그러나 모든 1항술어가 주격중출 구문을 구성하는 것은 아니다. 형용사와 일부의 동사에서만 그 구성이 가능하다[6].

그런데 이러한 주격중출 구문은 술어에 의한 제약과 더불어 두 논항 사이의 의미 관계 제약에 따라 구성된다. (3-가, 나)의 문장에서 두 논항은 각각 일정한 유형의 관계를 맺고 있다. 즉, (3-가)의 '소녀'와 '눈', 그리고 (3-나)의 '소나무'와 '잎'은 전체-부분의 관계이다. 비록 주격중출 구문의 구성이 가능한 1항술어의 문장일지라도, 두 논항간의 이러한 의미적 관계가 유지 되지 않으면 (5)와 같이 주격중출 구문의 구성은 불가능하다.[7]

(5) 가. *소녀가 소년이 예쁘다
나. *소나무가 인공위성이 떨어진다.

이러한 논항 사이의 의미 관계에 따라 구성되는 주격중출 구문의 관계화에서는 반드시 '부분'이 아닌 '전체'에 해당하는 머리 명사가 머리 명사가 되어야 하는 제약이 있다.

(6) 가. *[e_i 소녀가 예쁜] 눈$_i$
나. *[e_i 소나무가 떨어지는] 잎$_i$

(4)와 같이 '전체'에 해당하는 논항이 머리 명사인 관계화는 가능한 반면, (6)에서와 같이 '부분'에 해당하는 논항이 머리 명사인 경우 주격중출 구문의 관계화는 불가능하다.

또한 동일한 1항술어일지라도 머리 명사와 공지시되지 않는 논항이 생략될 때[8] 술어의 품사에 따라 각각 다른 양상을 보인다. 형용사가 관계관형절의 서술어로 사용된 (7-가)는 머리 명사와 공지시되지 않은 논항 e_j가 생략되어 화용적 추론에 의해 '머리, 얼굴, 손, 마음, …'으로 해석될 수 있다.

그러나 동사가 관계관형절의 서술어로 사용된 (7-나)에서는 머리 명사와 공지시되지 않는 논항의 생략이 불가능하고 단지 (7-다)의 1항술어로서의 해석만이 가능하다.

(7) 가. [e_i e_j 예쁜] 소녀$_i$
나. *[e_i e_j 떨어지는] 소나무$_i$
다. [e_i 떨어지는] 소나무$_i$

이 논문에서는 주격중출 관계화에 따른 이러한 문제들을 3,4, 5절에서 분석기를 이용한 분석결과를 토대로 그 해결책을 제시한다.

---

3) 의미역 기준(theta-criterion)[11]:
Every θ-role is assigned to only one argument and
every argument is assigned only one θ-role.

4) 이 논문에서는 머리 명사와 관계관형절의 생략된 논항사이의 의미역 할당에 관한 문제는 논외로 한다.

5) 주격중출 구문은 1항 술어에서만 가능한 것은 아니다. 그러나 이 논문에서는 1항 술어가 나타나는 주격중출 구문만을 다룬다.

6) 일반적으로 주격중출 구문을 이루는 용언은 비행동성의 의미 특질을 지닌 것에 한정되어 있다. 이 현상은 모든 용언에 두루 나타나는 것이 아니고 일부 상태성 용언에 한정되어 있다.[2]

7) 주격중출 구문에서 가능한 두 논항간의 의미 관계 유형은 이 밖에도 여러가지가 있다. 그러나 이 논문에서는 '전체-부분'의 관계만을 다룬다.

8) 한국어 관계관형절에서 머리 명사와 공지시되지 않는 영조응(zero anaphora)은 담화상에서 결속되며, 화용적 추론에 의해 해석될 수 있다.[1]
예: [e_i e_j 산] 집$_j$
이 예에서 머리 명사와 공지시되지 않는 e_i는 화용적 추론에 의해 화자, 청자, 또는 담화상의 제3자로 해석될 수 있다.

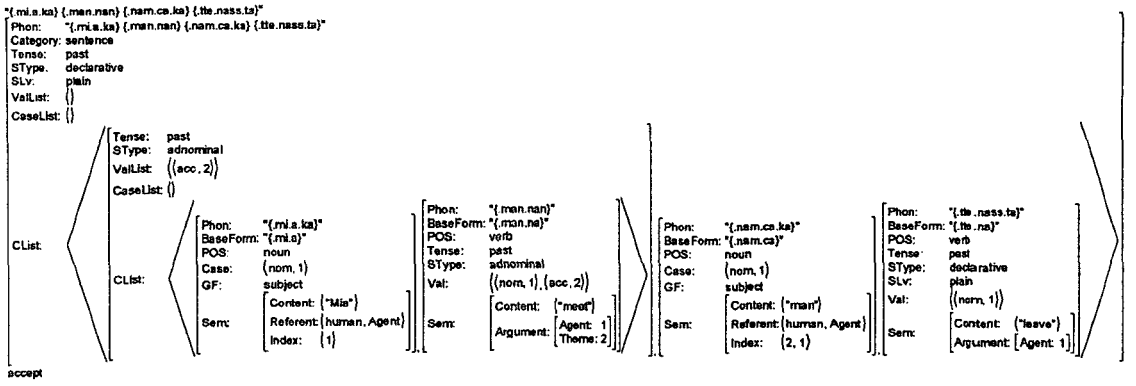

그림-1. "미아가 만난 남자가 떠났다"의 분석 결과

3. 자질구조의 통사·의미 표상 모형

이 논문에서 문법개발 도구 언어로 사용하는 말라가는 각 언어표현에 대한 정보를 속성-값(attribute-value)의 자질구조로 표상하기 때문에 전산처리[9]와 문법기술에 적합하다. 그 이유는 두 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 언어표현을 표상하는 자질구조는 속성과 값의 레코드(record)와 리스트(list)로 구성되기 때문에 전산처리에서 변항과 상항으로 사용된다.

둘째, 자질구조의 각 성분들은 내부구조[10]를 갖기 때문에 자질구조는 문장이나 단어의 문법기술을 표상한다. [6],[8][10]

따라서 이 연구에서는 입력된 문장을 전산처리하여 그 결과를 표상하기 위하여 다음의 기본적인 4가지 속성을 설정한다.

(8) 통사·의미 처리 결과를 표상하는 4가지 속성
가. Phon: " "
나. ValList: ⟨ ⟩
다. CaseList: ⟨ ⟩
라. CList: ⟨ ⟩

(8-가)의 속성 Phon은 표현(expression)으로 기록되며 입력된 기호열을 표상한다.

(8-나)의 속성 ValList는 리스트로 기록되며 문장 또는 짙이 갖는 항가(valency)의 리스트를 표상한다. ValList의 항가는 결합해야될 논항의 격정보를 표상하며, 일치하는 논항의 격과 결합하면 소거된다.

(8-다)의 CaseList도 ValList와 마찬가지로 리스트로 기록되며, 입력되어 결합한 논항의 항가 리스트를 표상한다. CaseList의 항가는 ValList의 항가와 일치해야하며, 일치된 항가는 소거된다.

(8-라)의 CList는 리스트로 기록되며 입력된 어형의 순서를 표상한다.[11] 또한 CList는 수식어와 핵어와의 수식관계 및 그 범위를 표상하며, 각 논항간의 문법관계를 기술한다.

그림-1은 이러한 자질구조의 표상모형에 따라 관계관형절이 내포된 문장 "미아가 만난 남자가 떠났다"를 분석한 것이다. 이 문장에서 속성 Phon은 입력된 문장을 로마자화한 값을 갖고 있으며, 자동사인 "떠났다"의 항가 Val 값과 주어 "남자가"의 격 Case 값이 주격 nom으로 일치하므로 속성 ValList와 CaseList의 값은 모두 소거되어 빈 리스트로 남아있다.

또한 속성 CList는 각 성분의 입력순서에 따라 통사 및 의미 분석한 결과를 표상하고 있다. 이 문장에는 관계관형절이 내포되어 있으므로 CList에는 속성 Phon을 제외한 나머지 기본적인 3개의 속성이 포함되어 관계관형절을 표상

9) 속성-값의 자질구조는 언어를 분석하는 전산적 알고리듬으로 사용될 수 있으며 전산장치로 구현될 수 있는 이점을 갖는다. 실제로 속성-값의 자질구조를 갖는 LFG, HPSG, Categorial Unification Grammar들이 전산장치로 구현되고 있다.[10]

10) 자질구조에서 각 성분들(elements)의 내부구조는 속성과 값으로 정의될 수 있으며, 복합성분은 다른 성분들을 값으로 가질 수 있기 때문에 계층적 내부구조를 갖게된다. 따라서 복합성분의 경우 속성-값의 자질구조와 일치하는 계층적 구성성분구조를 표상할 수 있다.[10]

11) 한국어는 어순차이를 보이더라도 진리조건적으로 동일한 의미이고, 각 명사구는 동일한 문법적 기능을 담당한다. 그러나 구성성분들의 배열상의 차이만큼 서로 다른 문장이다.[4]

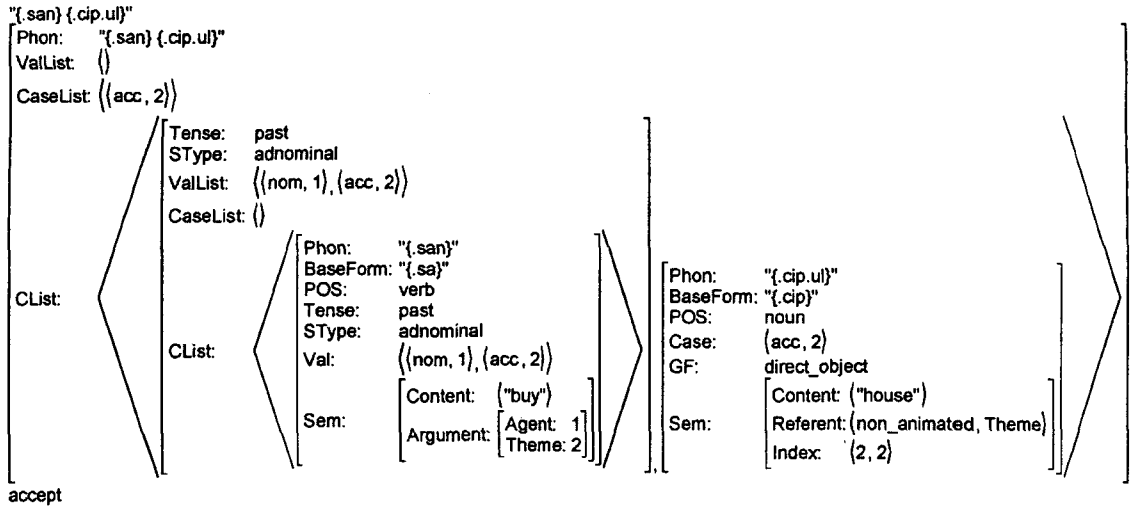

그림-2. "산 집을"의 분석 결과

하고있는 자질구조를 포함한다.

그림-1에서 CList의 첫 번째 자질구조에는 관계관형절의 서술어 "만난"의 목적격 항가에 해당하는 논항이 입력되지 않았기 때문에 ValList에 목적격에 해당하는 논항의 값을 표상하고 있다. 이는 관계관형절의 머리 명사에 의해 공지시되는 논항이라는 정보를 그 인덱스 Index 값으로 표상하고 있다[12].

그런데 관계관형절의 머리 명사 '남자가'의 인덱스 값은 다른 인덱스 값과 달리 두 개의 숫자로 구성되어 있다. 이 인덱스 값 중 첫 번째 값은 관계관형절에서 생략된 논항, 즉 공백 성분에 공지시되며, 관계관형절 내부의 작용역에서만 유효한 논항의 의미역할의 값이다.

반면 두 번째 값은 모문에서 할당받는 의미역의 값으로 모문에서만 유효하고 관계관형절에서는 효력이 없는 작용역을 표상한다.

이러한 인덱스 값의 정확한 사용과 해석을 위하여 이 논문에서는 인덱스 값에 관하여 다음과 같이 정의한다.

(9) 정의: 인덱스 값과 그 표상

가. Index: $<\alpha, \beta>$ is a wff

나. α is a wff iff it is a number, or empty set

다. β is a wff iff it is a number

라. α co-refers with a deleted argument of relative clause iff its value agrees with ValList value of left matrix in CList

마. β' scope is valid iff it is within the first right bracket in CList

이 정의에 따라 그림-1에서 머리명사 '남자가'의 첫 번째 인덱스 값 2는 CList의 왼쪽 자질구조 ValList 값, 즉 관계관형절의 생략된 논항과 공지시되므로 머리 명사는 관계관형절의 공백성분과 공지시된다. 그리고 두 번째 인덱스 값 1은 CList의 첫 번째 오른쪽 브라켓, 즉 모문의 작용역에서 유효하므로 모문의 서술어 '떠났다'에 의해 공지시되는 의미역을 할당받는다.

또한 이 정의에 의해 표상 모형에서 각 논항의 의미관계를 기술할 수 있다. CList의 각 자질구조에서 속성 Sem의 인덱스 값과 Referent 값으로 서술어와 논항간의 의미관계를 기술할 수 있다. 그림-1에서 관계관형절의 주어 "미아가"의 Sem을 보면, 그 인덱스 값이 1이고 서술어 "만난"에서 Sem의 Argument의 행위역 Agent의 값과 동일하다. 이는 동일한 인덱스 값에 의해 "미아가"가 "만난"의 행위역을 표상하고 있음을 알 수 있다. 또한 머리 명사의 인덱

12) 이 논문에서 사용하는 인덱스는 격과 문법기능에 따라 고유한 값을 갖는다. 이 값은 사격성 위계(obliqueness hierarchy)에 따라 지정되는데, 인덱스의 문법기능에 따른 고유한 값은 다음과 같다.

주어: 1, 직접목적어:2, 간접목적어:3, 후치사구:4, 소격 명사구:5

사격성위계는 HPSG에서 핵심적 개념으로 사용되는데, 하위범주화 문제, 문장성분간의 어순문제, 통제문제, 의미역 설정, 결속의 문제 등을 해결하는데 결정적 역할을 한다.[7]

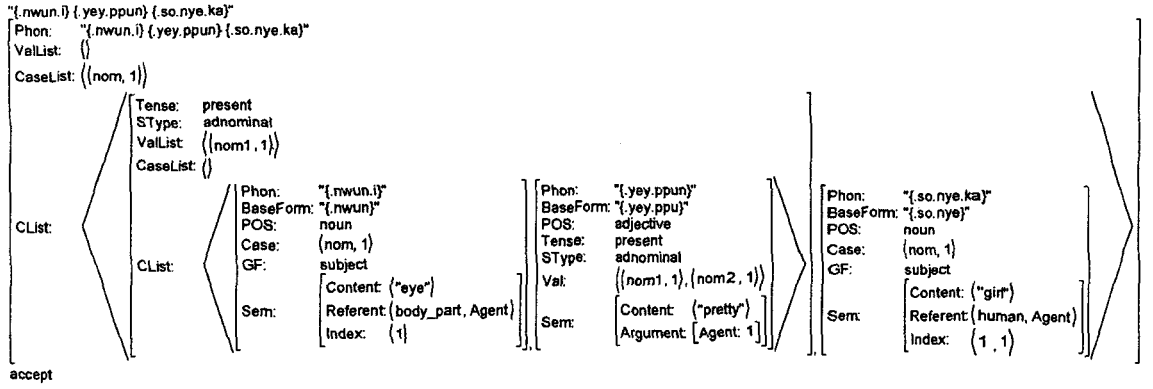

그림-3. "눈이 예쁜 소녀가"의 분석 결과

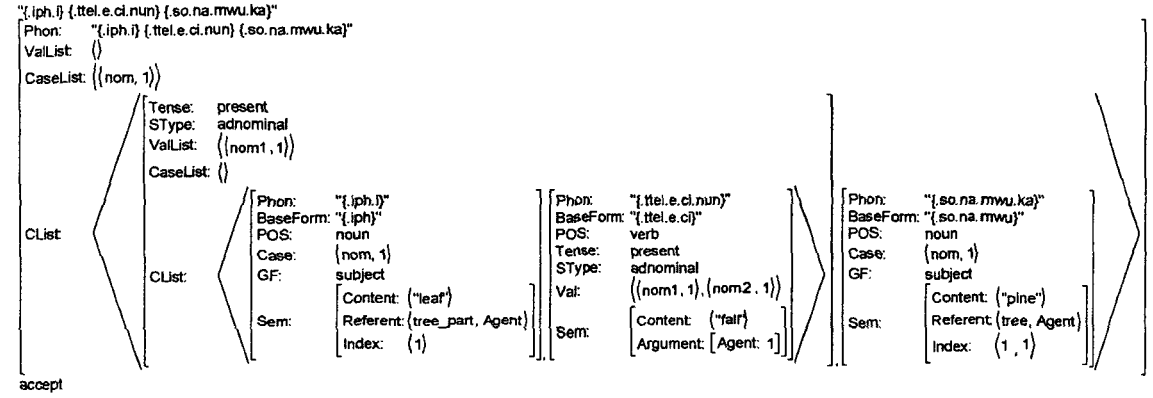

그림-4. "잎이 떨어지는 소나무가"의 분석 결과

스 값과 공지시되는 관계관형절의 ValList의 인덱스 값은 "만난"에서 Sem의 Argument의 대상역 Theme의 값과 동일하므로 머리 명사가 관계관형절에서 대상역임을 표상하고 있다.

4. 담화상 생략

2절에서 언급한 바와 같이 한국어에서는 머리 명사와 공지시되지 않는 관계관형절의 논항도 생략이 가능하며, 이 논항은 화용적 추론에 의해서 그 해석이 가능하다. 그림-2는 각주 (8)의 "산 짐을"을 분석한 것이다.

이 그림에서 CList의 관계관형절 자질구조를 보면 ValList의 값으로 주격 nom과 목적격 acc에 해당하는 항가의 값이 그대로 남아 있으며, 목적격의 인덱스 값 2는 머리 명사의 첫 번째 인덱스 값 2와 동일하므로 관계관형절의 머리 명사가 관계관형절에서 목적어의 역할을 함을 알 수 있다.

그러나 관계관형절 주격의 인덱스 값 1과 동일한 값을 갖는 논항이 관계관형절 밖에는 없다[13]. 이렇게 통사적으로 공지시되지 않는 논항은 담화분석에 의해 공지시되어야 할 논항임을 표상한다. 즉, 화용적 추론에 의해 해석해야하는 정보임를 표상한다.[14]

13) (9)의 인덱스 값 정의에 의해 관계관형절 밖의 논항이 관계관형절 내부에 있는 논항과 어떤 관계를 표상하기 위해서는 그 인덱스 값은 리스트이며, 첫 번째 값이 관계관형절 내부의 논항의 인덱스 값과 동일해야 한다.

14) 이 논문에서는 화용적 추론에 의해 논항을 검색하는 것에 다루지는 않지만, 문장 분석결과를 표상할 때 이러한 정보도 함께 표상하

5. 주격중출의 관계화

일항술어인 형용사가 관계관형절의 서술어로 나타날 때는 단독으로 머리 명사를 수식할 뿐만 아니라, (4-가)에서와 같이 주격중출에 의한 관계화가 가능하다. 그림-3은 주격중출문 "소녀가 눈이 예쁘다"를 관계화한 "눈이 예쁜 소녀가"의 분석결과이다.

그런데 다른 관계관형절과는 다르게 CList의 ValList 값으로 〈nom1, 1〉이 할당되어 있다. 이는 주격중출 구문의 첫 번째 주격 논항 nom1이 생략되었음을 표상하는 것이다.[15] 또한 이 생략된 논항은 머리 명사 '소녀가'와 공지시되며 관계관형절의 일차 주격 논항임을 표상한다.

또한 두 논항간의 의미 관계의 제약과 머리 명사가 '전체'의 의미이어야 하는 제약의 검사를 위해 두 개의 논항의 Referent 값을 비교한다. 즉, 머리 명사 '소녀가'의 Sem의 Referent 값이 human이고, 관계관형절 이차 주격 논항 '눈이'의 Sem의 Referent 값이 body_part이므로 이차 주격 논항이 일차 주격 논항 '소녀가'의 부분임을 나타낸다.[16] 따라서 이 주격중출에 의한 관계화는 성공적으로 분석된다.

이러한 주격중출의 관계화는 형용사뿐만 아니라, 동사에서도 나타난다. 그림-4는 "소나무가 잎이 떨어진다"를 관계화한 "잎이 떨어지는 소나무가"를 분석한 결과이다. 여기에서도 머리 명사의 Referent 값이 tree이고 관계관형절의 이차 주격 논항의 Referent 값이 tree_part이므로 전체-부분의 주격중출 관계화가 가능하다.

그러나 이러한 관계관형절의 구성에서 4절에서 제시한 담화상 생략이 동반되면 형용사와 동사는 현저한 차이를 보인다. 즉, 형용사는 (7-가)에서와 같이 주격중출에의한 관계관형절의 구성에서 담화상 생략이 가능한데 반해, 동사의 경우 (7-나)에서 처럼 담화상 생략이 불가능하기 때문에 (7-다)의 해석만이 가능하다.

따라서 형용사가 단독으로 머리 명사를 수식할 때는 두 가지의 분석결과가 가능하다. 즉, 형용사가 일항술어로서 관계관형절의 머리 명사가 관계관형절의 일차 주격 논항인 경우와 주격중출의 관계관형절에서 이차 주격 논항이 담화상 생략된 경우이다. 그림-5는 "예쁜 소녀가"를 분석할 때 가능한 분석결과가 두 가지임을 나타낸다.

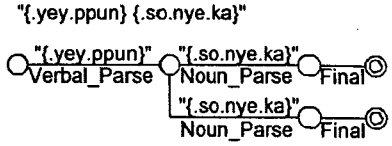

그림-5. "예쁜 소녀가"의 가능한 분석

그러나 동사의 경우 일항술어로서 머리 명사가 관계관형절의 행위역 해석만이 가능하다. 그림-6은 "떠난 소녀"를 분석한 결과로 하나의 분석만이 가능함을 보이고 있다.

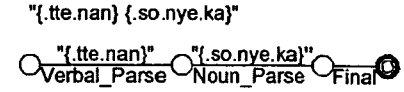

그림-6. "떠난 소녀가"의 가능한 분석

6. 향후과제

이 논문에서는 한국어 관계관형절에서 제기되는 몇 가지 문제를 중심으로 제한된 자료를 다루었다. 그러나 관계관형절은 한국어에서 빈번히 나타나는 구문이며, 그 현상이 아주 복잡하다. 따라서 이 논문의 향후과제로서 다음과 같은 연구를 설정할 수 있다.

첫째, 다루는 자료를 더 확대하여 한국어 관계관형절의 연구를 일반화시키는 연구가 필요하다.

둘째, 이 논문에서 설정한 표상모형을 다른 구문에도 적용하여 수정·검토하는 연구가 필요하다.

셋째, 이 연구를 토대로 보다 세밀한 의미연구 및 화용연구가 필요하다.

면 담화분석의 단계에서 유용한 정보로 이용될 수 있다.

15) 이 연구에서 주격중출 구문의 술어로 나타나는 형용사와 동사는 따로 어휘목록에 등록한다. 따라서 주격중출 구문의 구성이 가능한 술어는 그 본래의 항가 리스트를 갖는 것과 두 개의 주격 논항을 표상하는 항가 리스트를 갖는 것이 어휘목록에 등재된다. 예를 들면, 1항 술어 "예쁘다"의 항가는 Val: <<nom, 1>>인데 반해, 두 개의 주격 논항을 갖는 "예쁘다"의 항가는 Val: <<nom1, 1>, <nom2, 1>>이다. 여기서 nom1은 첫 번째 주격 논항을 표상하며, nom2는 두 번째 주격 논항을 표상한다. 또한 nom1과 nom2는 서로 구별되지만 nom과는 동일한 것으로 간주된다.

16) 이 연구에서 human과 body_part, tree와 tree_part는 각각 다중 심벌(multi-symbol)로 정의하고 있어서, 그 포함관계를 쉽게 정의할 수 있다.

참고문헌

[1] 나영희 외, "On the Status of Certain Island Violations in Korean", *Language and Philosophy* 16, 181-229, 1993.

[2] 서정수, 「국어문법」, 서울: 한양대학교 출판원, 1996.

[3] 신수송 & 이혜윤, "한국어 관계문의 통사구조 기술", 「어학연구」, 28:3, 383-398, 1995.

[4] 신효필, 「한국어 관계구문의 통사와 의미구조: 통합문법적 접근」, 서울: 태학사, 1996.

[5] 우순조, "자유어순 언어의 형상성: 한국어의 경우", 「언어」, 21:3, 805-827, 1996.

[6] 이기용, 「전산형태론」, 서울: 고려대학교 출판부, 1999.

[7] 전위태, 「HPSG의 사격성 위계의 연구」, 박사학위논문, 경희대학교, 1991.

[8] 홍정하, 「좌연접문법을 이용한 영어명사구의 전산처리」, 석사학위논문, 고려대학교, 1998.

[9] Björn Beutel & Roland Hausser, "Malaga 4.0"(unpublished), Abteilung für Computerlinguistik, Univer- sität Nürnberg-Erlangen, Germany, 1997.

[10] Mark Johnson, *Attribute-Value Logic and the Theory of Grammar*, CSLI, Stanford University, 1988.

[11] Noam Chomsky, *Lectures on Government and Binding*, Dordrecht: Foris, 1981.

[12] Roland Hausser, *Computaion of Language: an Essay on Syntax, Semantics and Pragmatics in Natural Man-Machine Communication*, Berlin: Springer-Verlag, 1989.