음운론 공부모임, 2007_3_28, 김현주 요약발제 :
In Bybee and Hopper (Eds) *Frequency and Emergence of Linguistic Sturcture*, 449-70. John Benjamin, 2001.

Emergentist approaches to language

Brian Macwhinney, Carnegie Mellon University

1. Introduction

수많은 언어학자들이 언어를 창발 구조로 보는 쪽으로 끌리는 이유는 간단하다 : 제약 기반의 음운 현상 설명이나, 규칙 기반의 통사 구조 설명이 지난 40년간의 노력에도 불구하고 실패했다. 언어학자들은 자신들의 방법론을 의심했고 보다 역동적인 접근법을 찾아 나섰다.
몇몇 언어학자들은 창발주의가 자신들을 언어 기술(記述)이라는 든든한 일로부터 분리시킬까 걱정한다. 기제적인(mechanistic) 분명한 대안 없이 구조화된 언어 기술을 포기하는 것은 잘못이다. 창발주의는 경험적으로 검증 가능하고 기제에 의한 기술을 제공하는 데 철저하게 소용(所用)된다. 그러나 창발 기제의 정확한 모습을 발견하는 것은 쉬운 일이 아니며 기제적으로 공식화되기 전에 전통 언어학의 기술을 포기하는 것은 무모하다. 창발주의의 즉각적 응용가능성에 대해 어느 정도의 회의를 간직하면서, 창발주의가 무얼 줄 수 있는지 알기를 우리는 원한다. 언어의 창발 과정에 대한 우리의 생각을 조직화하기 위해 우리는 "무엇으로부터의 창발인가?"라는 질문을 던진다. 곧, 어떤 관련되는 외부 영역에서 발생한 제약에 의해, 목표 영역의 언어 행위가 창발하는 방식을 볼 수 있기를 원한다. 가령 창발주의자의 설명은 성도(vocal tract)에 가해지는 생리학적인 제약 때문에 음운론적 구조가 발생하는 과정을 보일 수 있다[1]. 이런 설명은 외부의 결정을 상기시킨다. 기술(記述)의 층위 중 하나의 모습이 다른 층위의 패턴에 의해 결정되기 때문이다. 비슷하게, 창발주의자의 통사적 설명은 어순의 다양성이 형태론적 표지의 패턴으로부터 생겨나는 것을 보여줄 것이다[2].
창발은 물리학과 생물학의 모든 영역에서 중요한 역할을 하고 있다. 벌집의 형성을 생각해 봐라. 꿀벌이 꽃가루를 달고 벌집으로 돌아오면, 밀랍으로 싸인 꿀 한 방울을 놔둔다. 처음에 이 방울들은 모두 둥글둥글하고 크기도 비슷하다. 그런데 이 방울들이 각각 점점 뭉쳐지면서 우리가 잘 아는 6각형 모양이 생겨난다. 꿀벌의 유전자에 벌집을 6각으로 만들게 하는 유전자가 있다거나 꿀벌들끼리 그렇게 만들자고 이야기를 하는 것은 아니다. 단지 모아온 꿀을 비슷한 크기로 뭉쳐가는 규칙의 적용이 그런 창발을 만든 것이다. 그림 1.
자연은 창발의 예들로 넘쳐난다. 해안선은 지질현상과 해류의 상호작용으로부터 창발하고, 수정의 모양은 원자가 평면을 이루는 방식으로부터 창발한다. 제트 기류[3]나 엘리뇨[4] 등의 기상 현상도 지구의 자전과 태양열의 복사, 대양의 모양 등이 상호작용한 결과로 창발한다. 생물학적인 패턴도 이와 매우 유사하다. 표범의 점은 배아의 표면을 따라 엇갈리게

1) 음운론적인 체계 중 상당 부분은 언어외적인 원인, 즉 생리적인 제약에 의해 나타난다. 어떤 사건에 의한 의도하지 않은 결과가 나타날 때를 창발이라고 부를 수 있다면, 이는 Keller의 제 3의 현상과 일맥상통한다.
2) 형태론적 패턴이 통사론적 패턴을 결정짓는다. 격표지가 발달하면 상대적으로 어순에서 자유롭다.
3) 제트기류는 성층권과 대류권 사이에 기압차가 심할 때 발생한다. 이런 기압차는 주로 대류권의 온도 변화와 관련되고, 이는 다시 태양의 복사에너지와 관련이 된다(이상 엠파스 지식). 이밖에도 같은 대류권에 속에서도 제트기류가 발생할 수 있다. 한 겨울에 시베리아 기단이 갑자기 세력을 확장하여 양쯔강 기단과 만나게 되면 제트기류가 발생할 수 있고 이는 대류권 안에서의 제트 기류로 사람들에게도 피해를 주곤한다.
4) 적도 부근에서 0.5도 이상 평소보다 뜨거워진 해류가 식지 않고 5개월 이상 지속될 때를 지칭한다. 이로 인해 해수의 증발량이 많아져서 무역풍을 타고 대륙의 서안엔 많은 강우나 강설이 일어나는 반면 비를 다 뿌린 건조한 공기로 대륙의 동안은 건조해진다. 무역풍이 동풍인 것은 지구의 자전 방향과 관련이 있다.

존재하는 두 모르포겐[5]의 융합에 의해 배아 발달의 둘 째 날에 결정된다. 피부에 나타나는 점이나 줄무늬 패턴의 다양함은 배아의 기하학적 발달 결과로 창발한다. 한 가지 변항의, 크기가 다른 圓柱 배아의 반응-확산 물리 모델을 사용하여 Murrary(1988)은 표범, 치타, 제규어, 기린, 얼룩말, 사향고양이의 꼬리에 나타는 무늬의 창발을 흉내낼 수 있었다. 이 시뮬레이션에 필요한 단 하나의 변항은 40일 된, 태어나기 전의 꼬리의 형태였다. 유사하게 Murrary는 40일된 다양한 배아 모양들에 대해 알려진 바를 이용하여, 여러 종의 기린 목에 있는 다른 점들의 모양을 만들 수 있었다.

이런 힘은 뇌의 패턴(뇌의 주름 같은 것)의 창발도 결정한다. 가령 Miller외 (1989)는 Hubel & Weisel (1963)에 의해 기술(記述)된 안구우위원주(ocular dominance column)[6]가, 선형대뇌피질에서 시냅스가 형성되는 동안, 다른 시각 영역에서 온 투영 간의 경쟁을 해결하기 위해 창발한 것일 수 있음을 보였다. 그림 2.

뇌 발달에 대한 창발주의자의 설명은, 뉴런의 구속성만이 아니라 유연성으로 이어지는 원리를 이해하는 유용한 방식을 제공한다. 가령 Ramachandran (1995)는 재조직화의 많은 측면이 잉여적 연결성을 제거하는 데 의존한다는 것을 보였다[7]. 더욱이, Quartz & Sejnowski (1997)은, 유연성이 연결성의 새로운 패턴의 발달을 포함할 수 있음을 보였다. 거시적으로, 최근의 fMRI[8]를 이용한 작업(Booth et al. 1999)은 이른 시기에 뇌에 외상을 입은 아이들이 언어 기능을 지키기 위한 다양한 대안을 사용하는 방식들을 보였다[9].

2. Levels of emergence

이 심포지엄을 통해 성장한 창발주의자의 설명들은 빈도가 언어 구조를 결정하는 원리에 초점을 맞추고 있다. 이런 분석의 심리학적 기초를 보다 잘 이해하기 위해 창발 과정의 유형에 대한 근본적인 분석을 수행할 필요가 있다. 동시에 각 창발 과정의 유형이 따를 수밖에 없는 '빈도의 압력', '신뢰도', 그리고 그 밖의 '단서 효용성의 다른 기준'에 대한 근본적인 분석도 필요하다. 이런 분석을 위해서, 6 개의 창발 층위(임시적 틀)를 구분할 수 있다.

a. Evolutionary emergence (진화 창발)

가장 느리게 일어나는 창발 과정은 유전자에 새겨지는 것들이다. 흔히 알려진 것보다 더 다양하고 더 심한 경쟁을 하는 이런 과정은, 진화 생물학의 압력에 의한 극저속(glacial) 변화의 결과이다. 이런 창발을 '진화 창발'이라 할 수 있다. 언어는 부분적으로는 지난 500 만 년 동안 발달한 독특한 유전 패턴에 의한 종 고유의 능력이다. 그러나 이런 창발 패턴이 직접적으로 언어구조로 부호화되는 것 같지는 않다. 오히려 이 패턴 전체는 2번째 층위의 창발, 즉 후성적(後成的)) 창발에 의해 조율된 효과를 지니는 것 같다.[10]

---

5) morphogen, '형태형성인자'라고 하며 morphogenesis(형태형성)를 통제한다. '-gen'은 '~을 만드는 것'이라는 의미가 있다. (oxygen, halogen 등).

6) 안구우위원주는 선형대뇌피질의 뉴런 지역의 시신경 정보 전달에 관계한다.

7) 잉여적 연결성을 제거하다 보니 재조직화가 창발했다는 뜻.

8) functional magnetic resonance image. MRI는 구조를 파악하는 데에, fMRI는 기능을 파악하는 데에 쓰일 수 있다. 혈액의 흐름이나 호르몬의 분비까지도 포착할 수 있기 때문이다?

9) 뇌조직 신경망의 유연성은 가령 언어를 관장하는 부분의 손실을 다른 부분을 언어영역으로 쓸 수 있게 한다.

10) 최근 촘스키 언어학자들은 그 관심을 소위 biolinguistics 혹은 Evolutionary linguistics로 옮긴 듯한데, 전제는 여전하다. 즉 언어만을 관장하는 유전자가 존재한다는 것이다. Brian Macwhinney가 언어에 대한 유전적 진화를 비직접적이고 다른 층위의 부차적 효과로 다루는 것처럼, 다른 인지과학자들도 촘스키킨의 이런 견해를 전면으로 부정하고 있다. 언어 역시 인간 행동에 대한 인지 패턴의 한 가지일 뿐이므로.

b. Epigenetic emergence (후성적 창발; 後成的 ↔ nativistic, 生得的)

배아 DNA[11]를 다르게 실현하는 것은, 유기체의 구조를 창발하게 하는 더 많은 과정들을 촉발한다(Gilbert 1994). 몇몇 생리적 구조들은 특정한 유전적 궤적에 의해 엄격하게 규정된다. 가령, 페틸케톤 尿症에 대한 퇴행적 유전자는 아미노산 페닐알라닌을 소화하는 효소의 생산을 막음으로써 태아기에 그 실현을 시작한다. 비록 페틸케톤 요증의 증상이 태어난 이후에 나타나지만, 이 소화 장애는, 효소 생산의 관점에서, 태어나기 전에 창발한다. 태아기에 나타나는 다른 해부학적 구조들로, 배아의 발달에 관계된 물리력의 창발도 있다. 표범점의 형성이 여기에 해당한다. 유전자 실현 과정이, 계속되는 물리적이고 신경학적인 유기체 변화와 상호작용함에 따라, 후성적 효과는 태어난 후에도 이어진다. 이런 늦은 창발 과정의 몇몇은 언어의 발달에 대해 중요한 암시를 준다. 가령 뉴런의 미엘린(myelin)화[12] (Lecours 1975)나 대뇌가 자극처리를 하게 되는 것(Blackmore and Van Sluyters 1974, Julesz and Kovacs 1995)이 후성적이다[13].

이 두 범위[진화 창발과 후성적 창발]에서 공식화된 창발주의자의 설명은 근본적으로는 생득론자(nativist)의 이론[14]이 파악하는 설명과 다르지 않다. 그러나 생득론자의 이론들은 자주 이런 과정을 창발적인 것으로 파악하는 데에 실패하고 진화 창발과 후성적 창발을 거의 구분하지 못한다. 생득론자의 이론을 창발주의자의 용어로 공식화함으로써, 인간 발달을 이끄는(shape) 실제의 역동적 과정에 대한 풍부한 청사진을 얻을 수 있을 것이다. 다음 네 가지 창발주의자의 설명도, 스스로 조직을 이루는 존재 유형의 기초로 생물학적 현상에 크게 기댈 것이다. 그러나 앞의 두 시기에서 그려진 것보다는 유연하고 상호 작용적 방식으로 생물학적 힘을 펼쳐 보일 것이다.

c. Emergence from Local Map (국부적 신경망으로부터의 창발)

이 층위의 설명은 언어 구조가 신경망의 국부적 구조에서 창발하는 방식을 강조한다. 피질의 세포들은, 10만개로 이루어진 원주형의 처리단위가 이어져서 조직된 것임을 우리는 알고 있다. 이 각 처리단위 안에서, 정보의 조직화는 엄격한 신경망적(map-like) 패턴을 따른다. 시각 정보는 망막주제적(retinotopically[15])으로 구성되고 음향 정보는 음주제적(tonotopically)으로 구성되고 운동 정보는 개개의 손·발·손가락·발가락에 의해 구성된다. 이런 국지적인 뉴런 구조는 '유도(誘導)', '짧은 연결에 대한 선호', '세포 분화', '세포 이주', '입력 정보에 대한 경쟁', '측생 금지(lateral inhibition)' 등의 과정에 의해 결정된 창발 현상이다. 스스로 조직되는 특질 신경망(self-organizing feature maps, SOFM[16])은 뉴런 구

---

11) 두 유전물질 가운데 산(oxy)이 없는 것. 유전물질은 유전정보의 매체이다. cf. 유전자는 유전정보의 단위로 추상적 개념이며, 인간이나 대다수의 동물은 DNA를 통해 유전자를 실현한다.

12) 자의적인 운동능력을 갖추기 위해서는 먼저 뇌의 근육에 정확한 명령을 내려야 한다. 그러기 위해서는 축삭이 미엘린으로 싸여져야 한다. 미엘린은 전선의 플라스틱 피복과 마찬가지로 신경세포를 둘러싸는 백색 지방질 물질로 뉴런을 통해 전달되는 전기신호가 누출되거나 흩어지지 않게 보호한다. 아기의 모든 신경이 완전히 미엘린으로 싸여지는 데는 2년 정도 걸린다고 한다.(이상, 네이버 백과사전)

13) 자극이 처리되어야 경험을 습득할 수 있지 않겠는가.

14) 유전적으로, 배아에 이미 모든 것이 표현되어 있는 것이 아니라 개체 발생의 진행과 함께 생물의 온전한 모습이 구성되는 것을 후성설(epigenesis)라고 하고 생득설은 이와 반대로 모든 것은 이미 배아 이전에 결정된다고 생각한다.

15) 'retino'는 'retina'의 연결형이고 'retina'은 '망막'이라는 뜻이다.

16) SOFM은 신경망의 하나이다. 발제자가 보기엔 이 단원에서 map은 신경망으로 이해하는 것이 나아 보인다.

조의 이런 국지적 층위에 대한 현재의 지식을 특히 유용하게 표현하는 법을 제공한다. 인간 언어의 많은 특질들은, 입력 정보가 국지적 자질 신경망에 의해 처리되는 방식에 의해 창발한다[17]. 이러한 창발에 대한 분명한 예로는 Pierrehumbert의 음성적 강화 모델 (이 책), Bybee의 형태론적 강화 모델 (이 책), 혹은 연결주의자들의 다양한 형태론 습득 모델이 있다. 이 층위의 모델은 덩어리 만들기(chunking), 다중처리(dual-process), 무리 효과(gang effect), 표본 기반의 처리 등을 다룬다.

d. Emergence from functional circuits (기능적 회로로부터의 창발)

높은 층위의 인지는, 뇌 속에서 멀리 떨어져 있는 국지적 처리의 단위들의 상호작용에 의해 나타난다. 국지적 신경망에 나타나는 피질의 처리는 시상, 시상하부, 해마, 편도선, 소뇌, 그리고 '기초 중추'에서 오는 신호에 의해 유도되고 강화된다. 피질 내에서 "색대(色帶), 後후측(後側, dorso-lateral)의 전전(前前, prefrontal) 피질과 같은, 앞 쪽 영역과 브로카 영역"은 "측두와 정수리 부근에 있는 후방의 언어 영역"에 대한 처리를 조절하는 일을 한다. 패턴들이 뇌 속에서 더 먼 거리를 걸쳐 전달되면서, 시간적 제약들이 정보 저장과 재구성에 제약을 가하기 시작한다. 이런 한계 때문에 음운론적인 연쇄[18](Gathercole and Baddeley 1993)나, 출력 감시(output monitor, Shattuck-Hufnagel 1979)가 최대로 기능하기 위해 '기능적 신경 회로'를 이용하는 것이다.[19] 이런 기능적 회로들의 특성은 인간 언어의 많은 측면을 결정한다. 특히 통사와 담화의 층위에 대해 영향을 행사한다. 이런 회로 작용에 기초한 모델의 예로는 Baddeley (1992)의 조음 회로, Just and Carpenters (1992)의 CC-CAPS 언어처리 모델, Anderson (1993)의 인지에 대한 이성 모델, MacWhinney and Bates (1989)의 "경쟁 모델" 등이 있다.

e. Grounded Emergence (實際에 근거한 창발)

국지적 신경망과 기능 회로에 기초한 모델이 신경적 관점에서 충분한 근거가 있다고 해도, 실제 사회 맥락에서 언어가 기능하는 방식을 표현할 수는 없다(Goffman 1974, Vygotsky 1962). 또 화자가 실제의 육체를 가지고 있다는 사실에 의해 결정되는 효과를 포착할 수도 없다. 사회적 맥락과 육체적 맥락이 제공하는 근거는 언어 구조의 창발에 대한 두 가지 원천을 더 제공한다. 사회적인 힘과 진행중인 대화의 모양새가 언어를 '주어진 상황(givenness)', '화제성', '배경', '동일지시', '성공적 의사소통을 만드는 공유된 지식'의 틀 속에 집어넣는다(Givón 1979). 이러한 힘에 대한 설명들에는 '대화 분석', '담화 분석', 그 외의 많은 사회언어학이 포함된다. 동시에 우리는 사회적 교류로부터 개인화된 의미를 뽑아내기 위해 우리를 둘러싼 경험에다 자신의 고유한 관점을 투사한다(MacWhinney 1999). 관점을 취하고 바꿈으로써 대상, 공간, 시간, 원인력 등을 우리 자신의 육체적 정신 모델에 동화시킨다. 이런 힘들을 살피는 설명으로 인지 문법(Bailey et al. 1997)과 체화 이론(embodyment theory)이라 불리는 최근 발달한 새로운 심리학도 있다[20].

---

17) 연결은 입력에 의해 강도가 조절될 수 있고, 그 현상은 국지적으로 발생한다. 이는 정보의 조직화가 입력에 영향을 받는다는 뜻이다.

18) phonological loop. speech chain을 일컫는 듯.

19) 거리가 멀기 때문에 반복해서 연결을 강화해야 연결에 의한 기능을 유지할 수 있을 것이다. 담화 상황은 언어에 대한 것만이 아니라 청자, 주제 등 사회적인 인식을 함께 고려할 것을 요구하므로 뇌의 다양한 부의의 활성화와 상호 교류를 전제한다.

20) 그 동안의 인지과학을 지배해온 데카르트적 존재론의 패러다임을 벗어나려는 움직임이다. 전통적 인지주의는

f. Diachronic Emergence (통시적 창발)

수세기를 걸쳐 일어나는 언어 변화도 창발주의자의 관점으로 설명될 수 있다. 어떤 통시적 과정은 대조와 변별을 없애는 경향이 있고, 다른 과정은 새로운 형식과 대조를 만드는 경향이 있다(Bybee 1988). 침식작용과 조산작용이 함께 작용하여 지리의 풍광을 만들 듯, 평탄화와 개신의 힘이 함께 작용하여 언어의 풍광 변화를 결정한다[21]. 가장 중요한 과정들은 평준화(Bybee 1985)와 강화(Brooks et al. 1999), '새 어형을 무리로 이끄는 것'(Hare and Elman 1995), 어휘적 개신(Clark and Clark 1979), '의미의 탈색'과 '음운론적 중화'(Pierrehumbert, 이 책)이다.

이 논문은 뒤의 네 가지 창발 유형에 초점을 맞춘다. 이들이 최근 심리언어학 연구와 모델링에서 가장 두드러지게 연구된 창발의 층위들이다.

3. Emergence from maps

연결주의자들의 모델은 '절점'(node), '연결', '국지적 연결망'에서의 정보처리를 모델링하기 위한 활성화를 이용한다. 이 모델들로는 여러 종류가 있는데 Boltzman machine, 역전파(逆轉派)[22] 망, Hopfield 망, Kohonen 망 등이 있다(Fausett 1994). 언어 처리의 모델링이 대체로 역전파망을 이용하지만, 거기에는 한계가 있다(Grossberg 1987). 한 가지 흥미로운 대안이 Kohonen 망, 혹은 SOFM이다(Mikkulainen 1993).

SOFM의 가장 중요한 특질은 창발적이면서도 국지적인 방식으로 어휘 항목을 부호화할 수 있는 능력이다. 어떤 영역(場, field)에서 어휘 항목의 위치가, 성긴 매트릭스에 있는 특질들의 분포 패턴에 의해 결정됨에도 불구하고, 이 특질들은 일치하는 절점 혹은 그 영역을 활성화시킨다. 그림3은 몇몇 공통 명사에 대한 의미장이 스스로 조직화되는 방식을 보여준다. 이 그림에서, 의미적 특질을 공유하는 단어들은 의미장에서 서로 가까이 있음을 볼 수 있다. 가령 동사 'hit'는 'broke'와 가깝고 명사 'lion'은 'dog'와 가깝다. 음운론적 혹은 어휘적 신경망에서 단음절어가 오른쪽에 있고 2음절어는 왼쪽에 있다. 이런 패턴은 이 특정한 가상 실험을 위해 선택된 음운론적 부호화의 결과이다. 다른 음운 특질 체계가 사용되었다면 다른 패턴이 창발했을 것이다. 요점은 신경망의 어떤 두 항목의 近似가 이들의 특질이 유사하게 표상된 것에 의해 결정된다는 점이다.

데카르트의 심신이원론에서 탈피하지 못하고 하드웨어의 중요성을 격하시켜 뇌의 탐구를 소홀이 하였다. 심신동일론 관점에 서있다고 볼 수 있는 연결주의나 현재의 신경과학도 근본적으로는 현상을 경험하는 주체와 그 대상인 객체를 이분법적으로 보는 데카르트의 관점을 벗어나지 못하고 있고 "두뇌=마음"의 개념 틀에서 진행되고 있는 것이다. 이제는 마음과 뇌가 동일한 것이 아니며, 마음은 뇌를 넘어서, 비신경적 신체, 그리고 환경, 이 셋을 포함한 총체적인 집합체에서 일어나는 그 무엇으로 개념화하여 인지과학의 기초를 재구성하는 작업이 시작된 것이다. 과거의 '계산의 언어'에서 '뇌의 언어'로, 그리고 이제 '동역학체계의 언어로' 개념화하는 작업이 인지과학의 여러 분야에 앞으로 중요한 변화를 가져올 것임은 확실하다.

이상, 인지심리학자 이정모 교수(성균관대 심리학과)의 블로그에서
http://blog.naver.com/metapsy/40028305312

21) 일본을 싫어하는 국민 감정과 만들어진 문화-벤또라는 문화-를 유지하고픈 욕망이 '벤또' 대신 고어인 '도시락'을 쓰게 만들었다. 결코 국민 전체가 고유어를 사랑해서 찾아 발굴하려고 한 것이 아니다. 이런 의미에서 창발은 역시 Keller(1994, On the language change)의 주장대로 제 3의 현상이다.

22) 출력과 입력의 차이를 인지하고 이를 줄이기 위한 한 가지 방법이다. 역전파는, 여러 단계의 연결망 가운데서 출력에 가까운 연결망에서부터 차이를 줄여 점차 입력형에 가까운 연결망으로 올라가는 것을 일컫는다. (「인지심리학」, 9장, 이정모 저, 2001, 아카넷.)

Mikkulainen (1993)은 다의 관계에서 관계절의 파싱에까지 언어학의 광범위한 범위가 SOFM으로 설명되는 원리를 잘 보여주었다. 자질 신경망은 피질의 많은 영역에서 발견되는 실제의 생물학적 과정을 매우 유사하게 모방하는 절점들 사이의 방계금지(lateral hibition) 시스템에 의존하고 있다. 게다가 이 연결망은 뇌가 짧은 연결의 유지를 선호하는 것을 중요시하는 방식으로 구성될 수 있다. 그의 논의를 확장하여 Li & MacWhinney (1999)는 과도 일반화된 'unappear', 'disfasten' 같은 경우만이 아니라, 'disassemble', 'unbutton' 같은 경우처럼 올바른 형태를 산출하기 위해서 영어 반의접두사의 의미와 의미론적 적용가능성을 배우는 방식을 보였다. 이 가상 실험의 입력 자료로 사용된 것은 피험자가 등급을 평가하는 것을 주 내용으로 한 연구[23]와, HAL(Hyperspace Analogue to Language, Burgess & Lund 1997의 테이터베이스)의 벡터에서 도출한 의미 자질 코드들이다. HAL은 대규모 텍스트 말뭉치에서 보이는 다중어휘 사이에 나타나는 공기 제약을 통해 단어의 의미를 나타낸다. 단어들은 100개의 숫자열을 통해서 코딩되는데, 각 숫자는 통계적으로 추출된 의미 차원의 값을 나타낸다.

특질 신경망은 개별 어휘항목의 창발을 부호화해주는 방법론을 제공한다. 역전파모델에서는 어휘 항목에 일치하는 구조의 정체를 확인할 수 없다. 왜냐면 어휘 항목들은 특질들의 분포적인 패턴에 의해 표상되기 때문이다. 특질의 신경망은 또한 분포적인 표상들도 입력으로 이용한다. 그러나 특질 신경망은 유사성에 의한 위상적구조의 창발을 강조하므로, 특정한 어휘 항목은 분명한 정체성을 발달시킨다. 먼저, 한 단어는 특질 신경망 공간에서, 6 단위 반경의 영역에 맞먹는, 매우 넓은 영역에 매치될 것이다. 그러나 다른 단어들을 배워가면서 그 단어에 기여하는 반경은 줄어들게 된다. 학습이 종료되어 가면서 특히 이웃한 단어들과 경쟁하게 된다. 어휘 사이의 위상적 차이를 날카롭게 만드는 것이 이런 경쟁이다. 어휘 항목들과 신경망에서의 위치를 연결시키는 것(연결)이 창발은 '국지적 절점에 어휘적 라벨을 붙이는 외현적인 작업'을 포함하지 않는다(Stemberger 1985, Dell 1986). 대신, 신경망에서 한 항목을 한 영역과 관련시키는 것은 창발적 과정이다. 실제로 몇몇 항목들은 학습의 촉기에는 신경망의 한 쪽만을 맴돈다.

자질 신경망은 언어학의 기본적인 세 가지 과정인 조합, 유추, 반복표현(rote)을 조절할 수 있다. 변증법 모델(Dialectic Model, MacWhinney 1978)은 이 세 과정을 언어 습득에서 중심적인 것으로 파악하였다. 그러나 이 셋을 다루는 신경망 모델의 공식화는 쉽지 않다. 먼저 자질 신경망이 반복표현의 습득을 배우는 방식을 살펴보자.

다른 신경망 시스템과 달리 자질 신경망은 '단발 관계(one-shot associative) 학습'이 가능하다. 즉 처음 듣고서도 새 단어의 학습이 가능하다. 이는 SDM (Kanerva 1988), ART (Grossberg 1987) 등에서도 마찬가지이다. '단발 관계 학습'은 표본 모델이 적용 가능하다는 점에서 중요하다. 표본 기반 학습 모델은 표본에 대한 분명한 부호화를 하지 않는 다른 모델들(Gorrigan 1988, Goldberg 1999, Tomasello 1992)보다 우월하다. 예를 들어 Kruschke (1992)의 개념 학습 ALCOVE 모델은 표본 학습에 기초하고 있다. Taraban & Palacios (1993)은 표본 기반 모델이 러시아어의 성 표지의 최초 학습과, '축소 언어 체계(miniature linguistic system)'에서의 새 어형 학습이 이루어지는 방식을 잘 보여준다. Matessa & Anderson (근간)은 ACT-R과 경쟁 모델(Competition Model)을 비교하여, 자신들의 시험에서만이 아니라 McDonald & MacWhinney (1991)이 시행한 축소 언어 체계 실험에서도 ACT-R이 단서 습득(cue acquisition)에서 더 우수했다고 보고하고 있다. 이는

23) rating studies with subjects

경쟁 모델이 학습의 모든 경우에 모든 큐를 처리하는 반면에, ACT-R 모델은 한 번에 한 가지 큐를 배우는 것에 초점을 맞추고 있기 때문이다. 이런 큐 초점화는 고빈도 어휘를 더 빨리 배우고 저빈도 어휘를 못 배우게 하여, 실제 인간의 학습을 더 잘 모델링한다.

단발 학습을 모델링하는 능력은 반복표현을 발달시키고, 덩어리를 만들고, 강화를 하는데 있어 빈도의 역할에 대해 우리가 이해한 것만큼을 연결망이 모델링하게 해준다. Bybee나 Corbett et al, Frisch, Hare (모두 이 책), MacWhinney, Marchman, Pierrehumbert, Plunkett 와 많은 다른 연구자들이 주장해왔듯이, 고빈도는 형태가 강화되게 만든다. 그러나 Corbett 外나 Frisch가 보였듯이 신경망 모델은 빈도 효과들 – 토큰 빈도의 효과, 유형 빈도의 효과, 구성 빈도의 효과, 패러다임 빈도의 효과 사이에 대조적인 효과들에 대해서 올바른 가치를 할당해야 한다. 각 레벨들에서의 빈도 효과를 모델링하기 위해 구조에서 이들 층위들의 역할을 우리의 모델은 제공해야 한다. 그러나 이 층위들 자체도 창발된 것으로 보아야 한다. 가령, 'I don't know'와 같은 구 덩어리를 위한 독특한 음운론의 발달은 고빈도의 구 단위를 습득하는 기제의 중요성을 부각시켜준다.

변증법 모델(MacWhinney 1978)에 의해 상기된 두 번째 중요한 과정은 조합이다. 조합의 가장 간단한 유형은 영어에서처럼 數나 시제를 표시하기 위해 어간에 접사를 붙이는 것이다. 최근에 Pinker (1991), Marslen-Wilson(Marslen-Wilson & Tyler (1998), Clahsen (1999) 등은 형태론에서의 기본(default) 패턴의 중요성을 강조했다. 신경망으로 이런 기본적인 조합의 층위를 모델링하려는 시도들조차 복합적인 결과를 만나게 되었다. 하나의 구조 안에서 유추, 조합, 반복표현을 포함하는 모델의 공식화의 복잡성은 국지적 신경망에서 발견될 수 있는 복잡성보다 심하다는 것이 문제다. 우리는 '국지적 신경망을 기능적 신경 회로에 결합한 구조'를 만드는 방법에 대해서 논의할 것이다.

변증법 모델(MacWhinney 1978)에 의해 상기된 세 번째 중요한 과정은 유추이다. 유추 과정의 입력 표현에 나타나는 분포적 특성 때문에, 특질 신경망은 유추 과정을 잘 모델링한다. 이웃의 구조가 특질의 유사성에 근거하므로, 특질 신경망은, 신경망 모델에서 흔히 잘 포착되는, 다양한 원형 효과와 무리 효과를 모델링할 수 있다.

국지적 신경망이라는 주제를 나오기 전에 신경 회로와 재조직화에 대해 창발론자의 모델이 가지는 잠재적 역할을 언급하는 것은 중요하다. Mikkulainen (1993)의 제안을 받아들여, Ping Li와 나는, '경쟁의 결과 생겨나는 신경망'이라는 개념에 기초한 '특질 신경망'을 확장시켜보았다. 즉 아이가 단어를 더 많이 배울수록 주요한, 어휘의 '특질 신경망'은 점점 빽빽해진다. 이런 경쟁으로, 가까운 경쟁자인 단어들이 자신들의 경쟁을, 더 적은 단어 조합 사이의 경쟁을 다루기 위해 특별히 꾸며진, 2차적 신경 영역에 투사시킨다. 가령 /kæ/로 시작하는 동료 단어들은 단 하나의 영역에 투사될 수 있다. cat, catalog, catastrophe, cab, California, candle, cattle 등. 이 단어들이 1차적 특질 신경망에 표상을 가지고 있다고 해도, 반복적으로, 2차적 신경망이 경쟁을 떠안음으로써 그 표상의 중요성은 점차 감소될 것이다. 1차적 신경망에 남는 것은 결국 기본적인 음절 구조의 처음 부분일 것이다. 이처럼 2차적 영역이 경쟁을 재고용하는 것은 의미·형식의 층위에서 다 일어날 수 있다. 그림 4. 이런 원리는 음운·의미적 범주가 단어를 배우면서 창발하는 방식을 일깨워준다.

4. Chunking

신경망 모델은 음운·의미론적 입력형의 모습을 고려해야한다고 주장하지 않는다. 입력형의 모습은, 핵심적 가상실험의 영역에서 벗어나는 지각적 원리에 의해 결정된다고 주장한

다. 그러나 입력형 모습의 변화는 극적으로 신경망에서 학습의 결과를 바꿔놓을 수 있다. 세심히 관찰할 필요가 있는 입력형의 한 측면은 구 덩어리의 단위로 화자가 처리하는 정도까지이지 더 분석적 단위에 대해서까지는 아니다. 아이나 어른이나 고빈도 구를 하나의 처리단위로 다루는 경향성은 Bybee, Boyland, Bush, Scheibman (모두 이 책) 등의 연구자들에 의해 '덩어리 처리'의 관점에서 논의되어 왔다. 언어 습득과 처리에서 덩어리를 만드는 것이 분명히 중요한 역할을 하지만 이런 논의에서 생겨나는 몇 가지 이쓔를 분명히 할 필요가 있다.

(a) '덩어리(Chunk)'라는 용어는 지각, 생산, 기억에서 한 단위가 되는 것을 언급할 수 있다. ACT-R 모델(Anderson 1993)이나 SOAR 모델(Newell 1990) 같은 데선, 덩어리는 선언적 부호화(declarative encoding)의 기본 단위이다. 그러나 이 모델들에서는 지각, 생산, 기억의 덩어리를 각각 분명히 구분하고 있다. 이 모델들의 특징적 틀의 외부를 조절하게 될 때, 이 세 층위의 '한 단위 되기'를 한가지 용어로 표현할 것인가. 대신 'Gestalt', '지각에서의 지각적 덩어리', '눈덩이(avalanche)/생산에서의 운동-덩어리' 등을 고려할 수 있을 것이다. 'Gestalt'는 지각적 과정과 단단히 묶여 있다. 눈덩이는 말을 산출할 때 함께 묶여진 단위들의 연쇄를 언급하는 것이다. 눈덩이들은, 연쇄의 시작을 자극하는 것이 다른 모든 나머지를 점화시키게 하는, '행동'의 연쇄이다. 그래서 눈덩이는 단어나 구의 생산을 이야기하는 데 이용된다.

(b) 아마도 덩어리는 지각적으로 덩어리로 듣는 것과 덩어리로 산출하는 것을 통해서 생겨날 것이다. 이런 분석을 주장하는 한 가지는 약화가 나타나는 모습이 고도로 어휘 개별적이기 때문이다. 가령 'I don't know'라는 구에서 첫 번째 플랩음[24]의 탈락은 이 특정 구에만 한정된다. 비슷하게, 'What's up with you?'을 /sʌptʃu/로 축약하는 것도 이 구의 원래 구형태로의 정확한 사상에 크게 의존한다.[25] 이에 대한 한 가지 설명은 축약이 처음에는 산출에서의 간소화를 통해 나타나고 이후에 [여러 지각 과정 중] 구 단위에만 고유하게 작용하는 지각적 과정을 통해 저장된다고 가정한다. 여기에서 특질 신경망이 전체의 덩어리를 지각의 입력 단위로 사용할 수 있다는 가정이 중요하다. 이런 처리 형태는 이러한 구만이 아니라 일반적인 명사구나, 프랑스 연성에서 어휘효과를 보이는 유형의 구성(Bybee)들에도 적용될 수 있다. 신경망은 아직 이런 효과를 모델링하지 않고 있다.

(c) 눈덩이에서 나타나는 약화는 부정적 지각 효과를 보일 수 있다. Vroomen & de

---

24) Many linguists use the terms tap and flap indiscriminantly. Peter Ladefoged proposed for a while that it might be useful to distinguish between them. However, his usage has been inconsistent, contradicting itself even between different editions of the same text. The last proposed distinction was that a tap strikes its point of contact directly, as a very brief plosive, whereas a flap strikes the point of contact tangentially: "Flaps are most typically made by retracting the tongue tip behind the alveolar ridge and moving it forward so that it strikes the ridge in passing." However, he no longer feels this is a useful distinction to make, and prefers to use the word flap in all cases. For linguists that do make the distinction, the coronal tap is transcribed as a fish-hook ar, [ɾ], while the flap is transcribed as a small capital dee, [D], which is not recognized by the IPA. Otherwise alveolars are typically called taps, and other articulations flaps. No language contrasts a tap and a flap at the same place of articulation. (Wikipedia, 인터넷 백과사전)
; 책에서는 뒤로 움직이며 폐쇄가 일어나는 정지음, 즉 /d/를 플랩음을 보고 있는 듯하다.

25) 'what's up with you?'만이 그렇게 줄어든다.

Gelder (1999)는 유창한 발화를 통해 재음절화된 단어들의 경우 첫 분절음에 대한 음소 주시가 더 어렵다는 것을 밝혔다. 그렇다면, 청자는 산출시의 덩어리 효과에 의해 유발되는 문제를 다루는 방법을 발달시켜야 한다. 문제는 많은 구들이 유창한 하나의 발화단위로 나타나기도 하고 보다 분석적으로 나타나기도 한다는 것이다. 이는 지각 체계가 필요에 따라 둘 다 지각할 수 있어야 한다는 뜻이다. 하나의 단위가 된 형태를 인지하는 것은 이런 형태들이 흔히 고빈도라는 점에 의해 수월해진다.

5. Emergence from functional circuits

국지적 신경망에서 덩어리 속의 정보들을 결합하는 것은 언어 학습과 처리의 중요한 요소이다. 그러나 국지적 신경망의 어떤 작은 세트들도 가장 단순한 문장에서 얻을 수 있는 엄청난 복잡성을 처리할 수 없다. 보다 복잡한 신경 회로를 발달시키기 위해서 두뇌는 국지적 신경망을 보다 큰 기능 회로에 연결시키는 법을 취해야 한다. 헤비안식 학습(Hebbian[26] Learning)은 이러한 연결을 세우는 방식을 제공한다. 헤비안식 학습이 국지적 신경망 사이에서 원활하게 이루어지기 위해서는 신경망이 최소한 부분적으로는 상호 연결되어 있어야 한다. 장거리 연결을 지니는 국지적 신경망 사이의 상호 연결이 그것이다. 헤비안 학습에서 장거리 연결은 연결에 의해 이어진 단위들이 동시에 점화되면 강화된다[27]. 뒤집어 말하면 같이 점화되지 않는 절점들 사이의 연결은 약화되고 결국 사라지게 될 것이다. 이런 유형의 학습은 특질 신경망 사이의 연결의 형성과 잘 어울린다. 일례로, 음운론적 신경망의 /kæt/ 절점은 의미 신경망의 '고양이' 절점을 동시에 활성화시키는 경향이 있다. 이는 두 신경망에 있는 두 절점 사이의 연결을 강화시킨다. 연결의 존재는 주어지는 것이지만 이 연결의 상대적인 강도는 창발하는 것이다. 더욱이 연결 자체가 필요에 의해 창발하는 것이라고 볼 근거들이 있다(Quartz & Sejnowksi 1977). 아마 이런 장거리의 사상(mapping)에는 관자놀이의 신경 영역과 정수리쪽 관자놀이의 의미 영역의 연결이 포함될 것이다. 단어를 잠재적인 조음과 연결시킬 때, 아이는 발화를 계획하기 위해서는 훨씬 먼 연결인 운동 피질과 브로카 영역의 앞 부분 사이의 연결을 만들어야 한다.

5.1 세 모델 Three Models

영역들 사이의 연결들의 형성을 다루는 모델의 예로는 아이의 조음 형식의 발달을 다룬 Gupta & MacWhinney (1997) 모델이 있다. 이 모델은 '눈덩이'라는 혹은 '조음 계획'이라는 개념과 특질 신경망이라는 개념을 이어서 만들어졌다. 그림5. 이 그림에서 단어들은 저장된 연쇄 혹은 눈덩이로 표상되어 있다. 음운론적 덩어리 층위(phonological chunk layer)는 각 개별 눈덩이(avalanche)를 지시하는 특질 신경망이다. 이 층위는 동시에, 음절 평판의 재인(representation)을 용이하게 해주는 음소 층위(phoneme layer)와 연결을 맺고 있다. 그리고 그림3의 모델과 마찬가지로 의미 연결 층위가 음운론적 처리를 조직화한다.

Plaut & Kello (1999)의 모델은 언어 형태가 처리 영역들 사이로부터 창발되는 방식의 다른 예를 제공한다. 이 모델은 옹알이 기간과 처음으로 단어를 배우는 기간에, 입력된 음

---

26) Donald Olding Hebb (July 22, 1904 – August 20, 1985) was a psychologist who was influential in the area of neuropsychology, where he sought to understand how the function of neurons contributed to psychological processes such as learning. He has been described as the father of neuropsychology and neural networks. (이상, Wikipedia 전자 백과사전.)

27) 가령 "책 장 넘기는 소리"는 어떤 음향적 특징과 어떤 시각 영상이 동시에 점화되면서 하나의 연결이 강화되어 동시에 떠오르는 것이다.

운론에 일치시키려는 노력으로부터 조음적 형식이 창발하는 것을 보여준다. 이 시스템에서 처리 영역들 사이에 있는 여섯 개의 연결들은, 단어의 소리로 하여금 조음의 형성을 연마하도록 하는 데에 사용된다.

셋째 모델(MacWhinney 1999)은 통사적 처리가 국지적 특질 신경망 사이의 장거리 연결로부터 도출되는 방식을 설명한다. 이 모델은, 그림3의 의미·음운 신경망이 중심적 어휘 형태[28]의 세 번째 연결망에 의존하는 핵심 구조를 이용한다. 이 경우에, 이 중심적 어휘 형태들로부터 의미론적 신경망만이 아니라 출력 음운 신경망[29]과(그림5처럼) 입력 음운 신경망에도 연결이 생기게 된다. 게다가 어휘 항목은 다른 신경망의 구나 구성들에도 연결을 가진다. 이 모델은 아직 충분하지는 않다.

이 세 모델은 모두 국지적 처리의 장(field)을 더 큰 기능 회로에 연결시킨다. 보다시피 세 모델은 모두 기초적이고 불완전하다. 그러나 이들은 국지적 신경망을 구성요소로 취하는 방식을 통해, 복잡한 기능 회로가 세워져가는 방식을 보여준다.

5.2 처리 효과 Processing effects

문장 처리에 대한 요즘의 모델들은 어휘기반구성(lexically-based constructions)이 역할(의미역) 할당의 단서를 제공하는 방식에 초점을 둔다. 문장의 요소를 특정 문법 역할에다가 할당하는 것은, 포함된 큐들의 상대적인 힘에 기초한 경쟁 과정을 통해서 수행된다(MacWhinney 1989). 경쟁 모델은 큐들이 경쟁 상황에 놓여 있는 실험에서 큐들의 힘을 예측하는 큐-신뢰도의 다양한 측량을 이용한다. 신뢰도라는 개념의 핵심은 큐가 주어졌을 때의 조건적 해석 확률이다. 어떤 큐를 택한 해석이 항상 옳다면 확률은 1.0이다. 이태리어 문장 “Il spaghetti mangia Giovanni.”(The spathetti eats Giovanni)의 명사 spaghetti는 동사 mangia에 대한 주어 역할을 두고 mangia와 경쟁한다. spaghetti를 선호하게 만드는 단서는 문장의 처음에 위치했다는 것이고, Giovanni를 선호하게 하는 단서는 유정성 명사라는 점이다. 이태리어에서는 유정성이 주어를 결정하는 모다 강력한 단서여서 문장은 자연스럽게 해석된다. 영어에서는 정확하게 반대여서 괄호 속의 문장은 ‘스파게티가 사람을 먹는’ 불가능한 상황을 묘사하게 된다.

경쟁 모델을 이용한 작업의 기본적 결과는 한 언어의 가장 신뢰할 만한 큐들이 문장 처리에서도 가장 강력한 큐가 된다는 것이다. 큐들의 상대적인 지배서열은 언어마다 눈에 띄게 다르고 신뢰도에 맞게 조절된다. 부가적으로 큐는 기능을 강화시킨다. 그래서 약한 큐들의 상호 작용이 연쇄를 이루면 때때로 중간 정도의 유효성을 가지는 큐들을 계속적으로 지배하게도 된다. 이 패턴은 15 개의 다른 언어가 사용된, 아이, 어른, 실어증 환자, 다중언어 화자들에 관한 수십 가지의 연구에서 확인되었다. 문장 처리가 큐의 유효성의 의존하는 것이라고 보는 견해는 최근 심리 언어학의 다양한 연구들에 의해 지지된다(MacDonald 1999, MacDonald 외 1994, Tanenhaus 외 1989, Trueswell & Tanenhaus 1994).

최근 심리언어학 연구들은 ‘경쟁 모델’의 확률적이고 경쟁적인 가정을 지지한다; 통사론적 경쟁이 개별 어휘 구성으로부터 직접 창발한다는 점도 강조되었다. 가령 MacDonald 외(1994)는 경쟁 모델 중 어휘 기반 버전이, ‘전치사구의 부착’, ‘주동사 vs. 약화된 상대적 경쟁’, ‘직접 목적어 vs. 보문절’의 다의성을 포함하여, 어휘적 다의성을 처리하는 방식을 설명할 수 있음을 보였다. ‘garden-path[30]’ 문장에서의 다의성 처리를 고려해 보라. *The horse*

28) 어휘장을 상정하는 체계이므로 더 중심적인 어휘가 있고 덜 중심적인 어휘가 있을 것이다.
29) avalanche

raced past the barn fell. 이 문장의 'raced'는 화자가 'fell'을 접하기 전까지 주동사로 해석되지만 'fell'을 접한 다음에는, '-ed'가 붙으면 동사는 분사로 쓰일 수 있으므로, 두 가지 해석이 경쟁을 하게 된다. 경쟁을 해결하기 위해 'raced'를 분사로 해석하는 것이 강화되고 'fell'이 동사로 해석되면서 [raced의] 약화된 상대적 해석이 구성된다.
그때그때의 문장을 해석하는 데 신뢰도가 훌륭한 예언자가 되지만, 통사적 단서를 실제 담화상(on-line)에서 처리할 때는 빈도 혹은 이용가능성의 힘도 강한 영향을 준다는 사실을 우리는 알고 있다. 청자는, 언제나 적당한 것은 아니지만, 항상 접하는 큐들에 먼저 의지하게 된다. 가령 러시아어에서 청자는 격-큐를 기다리려고 한다. 왜냐면 신뢰할 만하기 때문이다(Kempe and MacWhinney 1999). 독어에서는 반대로, 청자들은 자신이 [지금] 지닌 것을 가지고 곧장 [해석으로] 나아간다. 왜냐면 어떤 한 가지 단서라도 [그것만으로] 결정적이지 않기 때문이다.

5.3 빈도효과 Frequency Effect
앞 절에서 논의된 신뢰도와 빈도 효과 사이의 대립은 문장 처리와 언어 변화에서 빈도 효과의 정확한 실체에 주의를 기울여야 함을 역설해준다. 언어 전체를 통해 빈도 효과가 넘쳐나고 보급력이 있다고 해도, 이런 빈도 효과들의 목표는 주의 깊게 한정될 필요가 있다.

(a) 보다 빈번한 형식이 더 강해진다는 것이 일반적이다. 그러나 이것이 유효하려면, 시스템은 '오래된 예들과 관련된' 새로운 어형의 예들을 발견해야 한다. 즉, 시스템은 유사성 판단/사상(similarity matching)을 해야 한다. 새 어형인 입력형이 이전의 입력형과 매우 닮았다면, 신경망의 가장 가까운 사상을 승자로서 활성화시킬 것이다. 만약 입력형이 기존의 강력한 두 절점 사이에 놓인다면, 시스템은 새 입력형을 '활성화나 새로운 어휘 항목'의 새로운 중심으로서 창발하게 할 것이다. 이는 어휘든 분절음이든 마찬가지이다. 그래서 범주화는 신경망의 디자인에 따라 창발할 것이고, 신경망이 빈도 정보를 처리하는 방식에 따라 창발할 것이다. 이 주제는 특히 시스템이 supchu나 'I don't know'의 줄어든 형태처럼 구가 단순화된 것들을 다룰 때 중요하다. 이 항목들을 각각의 구성 요소에 사상하려고 한다면, 보통은, 잘못된 지각으로 끝나고 말 것이다.

(b) 빈도를 계산하는 것은 '토큰', '유형', '연어'에 적용되어야 하는가? 특질 신경망 이론이라는 맥락에서 볼 때, 유형과 토큰은 반드시 계산되어야 한다. 토큰은 같은 유형의 절점이 반복적으로 활성화되는 것을 통해 효과를 나타내게 된다. 타입은 이웃의 활성화를 통해 효과를 나타내게 된다. 가령 어떤 동사활용 패턴이 생기는 것은, 그것이 적용되는 동사의 종류라는 면에서 고빈도인 것이지 그것이 실제로 많은 토큰을 가져야한다는 것은 아니다. 토큰 빈도가 낮은 동사들의 아주 많은 경우에 적용되는 것일 수도 있다. 대다수의 신경망 모

---

30) Garden path sentences are used in psycholinguistics to illustrate that human beings process language one word at a time. The name comes from the saying "to be led down the garden path" meaning "to be misled". The classic example is:
"The horse raced past the barn fell."
The reader usually starts to parse this as an ordinary active intransitive sentence, but stumbles upon reaching the word "fell." At this point, the reader is forced to backtrack and look for other structures. It may take some rereading and/or relistening to realize that "raced past the barn" is in fact a reduced relative clause with a passive participle, implying that "fell" is the main verb.
(이상, Wikipedia 전자 백과사전에서)

델은 구성(construction)에 의한 비도효과를 아직 다루지 않고 있다. 이러한 빈도 효과를 포착하기 위해서는, 앞서 언급한 기능 신경 회로의 관점에서 모델들을 살필 필요가 있다.

(c) 패턴 생산성에 대한 빈도 효과는 무엇인가? '규칙'으로서의 기본 굴절의 지위에 대한 논쟁(Bybee 1995)은 신경망모델에서 고도의 '유형적 적용 가능성'을 가진 패턴의 생산성을 모델화하기 위해 필요한 技術적 변항 정도의 논의로 줄어들었다고 볼 수 있다.

(d) 어느 정도까지 빈도가 오래된 구조를 보존할 수 있을까? 한편으로 오래된 구조들은 빈도에 의한 평탄화에 저항을 하고, 다른 한편으로 이런 저항하는 어형들은 더 이상 새로운 패턴과 일치하지 않는다는 사실이 이들을 의미론적으로 재해석하게 하는 경향이 있다. went가 go의 과거시제형으로 발달한 것처럼.

(e) 융합과 수축 그리고 접사화에 대한 이행 확률의 효과는 무엇인가? 산출에서 매우 빈번한 조합은, 끝내 하나의 어형으로서의 재해석과 습득을 이끌어 낸다. [그러니까 이행!]

(f) 음 변화에 대한 빈도 효과는 무엇인가? 음 변화는 전형적으로 울타리를 가로지르는 것으로 관찰되었다. Fledge(근간)은 제 2 언어 습득시의 음변화 역시 그렇다는 것을 발견했다. 그리고 Phillips은(이 책) 음 변화가 고빈도 항목에 먼저 영향을 준다는 걸 밝혔다. 이런 관계를 이끄는 기제는 무엇인가.

(e) 의미의 탈색 혹은 다른 기능적 변화에 대한 빈도의 효과는 무엇인가? 경쟁 모델에 따르면 각각의 문법적 장치는, 평화롭게 공존하는 기능적인 동기(motive)들 또는 압력들의 합체이다. 영어 문장의 주어가 한정적으로 표현되는 경우가 75%인 반면에, 관점을 표현하는 경우는 95%이다. 그렇지만 이 균형에 다른 힘이 작용하면 한정성과 주어성의 전진적인 연합을 관찰할 수 있을 것이다. 주어라는 표식은 관점을 표시해주는 방식으로서가 아니라 한정성을 표시해주는 방식으로 정의될 수 있다. 재해석의 다른 예로는 'what, is, up'이 'sup'으로 되는 것을 들 수 있다. 이 경우에 본래의 형태소를 추출해 낼 수 없게 된 바와 같이 융합된 단위의 의미도 변하기 시작한다. goodbye나 zounds조차 이런 융합형이 재해석되는 과정의 결과를 보여준다.

6. Grounding

국지적 신경망은 언어 사용의 많은 근본적 효과를 설명할 수 있다. 이런 국지적 기제에다가 기능 신경 회로를 보충한다면, 해석, 통사, 언어 산출의 훨씬 많은 측면들을 설명할 수 있다. 이 신경 회로가 인지와 언어를 지지하는 기제들의 많은 부분을 제공해주지만, 완전한 설명은 신경과 회로를 초월해야 한다. 인지의 실제적 내용 중 상당 부분은 우리의 육체와 사회적 삶 속에 터를 잡고 있다. 감각 기관과 근육을 이용하여 감정·듣기·보기·움직임을 경험하는 우리의 육체 속에 우리의 마음이 들어 있다는 사실로부터 의미는 생겨난다. 동시에 우리는, '인지의 실체를 계발하고 결정하는, 진행 중인 대화', 그 속에 들어 있는 사회적인 행위자로서 행동한다.

MacWhinney (1999)는 언어적 형식을 관점 취하기에 연결시킴으로써 상징(기호)의 기초에 대한 문제를 살펴보았다. 분석의 결과에 따르면 사람이 문장을 들을 때, 문법적 주어의

관점을 가점함으로써 '역할-맡기'의 능동적 과정에 관여한다. 이렇게 관점에 참여하여 행동과 대상과 문장에 포함된 지위를 해석하기 시작한다. 문법적 도구들 가령 관계화, 피동화, 주제화, 대명사화, 스위치-참조 등등은 모두 다양한 관점 변화를 통해 관점-맡기의 과정을 이끄는데 기여한다. 가장 낮은 차원의 예로, 기억에 저장된 대상을 직시어로 나타내는 것을 들 수 있다(Ballard, Hayhoe 외 1997). 우리는 물리적 행동 가능성[31]을 고려하여 이런 대상을 처리한다(Gibson 1977). 다중의 관점들과 시간·공간의 언어로 표시되는 시공간의 틀을 통합시키기 위해 우리는 관점 바꾸기를 이용한다. 관점은 또한 타동사 구성에 포함된 원인적 행위를 해석하게 해준다(Hopper & Thompson 1980).
사회적 관점-맡기는 경쟁하는 사회적 틀들 사이에서 [화자의 입장이] 변할 수 있게 해준다(Fauconnier & Turner 1996). 우리는 말을 할 때, 그것이 독백이든 대화든, 방대한 영역의 외연들을 유기적인 한 관점의 세트로 통합시키려고 한다. 그럴 때, 사회적 실체성을 구성하기 위해 관점을 이리저리 다양하게 바꾼다. 이런 효과는, 대화에서 인칭 표시에 대한 관점의 효과를 다룬 Sheibman(이 책)만이 아니라, 대화에서 타동 표지가 지니는 실제 쓰임새에 대한 Thompson & Hopper(이 책)에서 열거되어 있다.
관점 바꾸기의 기능적 설명은 선행 연구가 다양하다(Chafe 1974, Firbas 1964, Langacker 1995, MacWhinney 1977). 그러나 최근 인지 신경과학의 발달(Kosslyn 외 1995, Rizzolatti 외 1996)은 관점-맡기가 뇌에서 이용되는 방식을 정확하게 보여주고 있다. 이런 기제에 대한 우리의 이해가 쌓여갈수록, 물리적이고 사회적인 관점-맡기로부터 언어가 창발하는 방식에 대한 분명한 이해를 증진시킬 수 있을 것이다.

7. Summary

창발주의자들이 제시한 다양한 차원의 설명으로 떠났던 우리의 여행은 세 가지 기본적 이슈를 살펴보는 데 도움을 주었다.

(a) 무엇으로부터의 창발인가 — 창발주의자의 이론은 처리에 포함된 임시적 층위에 크게 의존한다. 어떤 설명은 아이 언어의 발달을 언급하고; 다른 것은 언어 처리를 참조하고; 또 다른 것은 언어 변화를 참고한다. 이 각각의 창발 유형엔 매우 다른 힘들이 작용하고 있다.

(b) 무엇의 빈도인가? — 신경망은 매우 다양한 종류의 빈도 효과를 부호화할 수 있다. 이 효과의 몇몇은 조음에 적용되고; 다른 것은 어휘 항목에 적용되고; 또 다른 것은 구성에 적용된다. 이 효과들은 '산출', '재해석', '과도일반화', '과도일반화에 저항'에서의 덩어리 만들기를 포함한다.

(c) 통합 — 언어사용에 대한 우리의 모델은, 비록 많은 현상이 단독의 층위에서 이야기될 수 있다고 해도 통합될 필요가 있다. 통합된 모델은, 사회적 관계와 관점-맡기, 의식, 육체의 움직임에 기초한 보다 근본적 처리로부터 빈도 효과를 도출할 필요가 있다.

창발주의자의 설명들이 표현하는 것들은 언어 이론을 그 밖의 인간학에 연결시키는 새롭고 흥미로운 길을 제공한다. (발제, 끝~ oxy)

---

31) 심리학자 James J. Gibson에 의해 고안되었으며 심리학에서는 action possibility라는 의미로 쓰인다.