

○语言的结构维度

编者按:通过定量途径,对自然语言展开形式分析,实现人机对话和自然语言计算机处理,是时代赋予语言工作者的使命。这一使命的完成,需要计算机科学家和语言学家精诚合作。如果说前者的成果属于高端产品,那么后者的成果则属于基础研究,旨在为前者服务。张连文先生的《依存消解、一致性计算与浮现和语段计算理论》就属于后者。

依存消解、一致性计算与浮现和语段计算理论^{*}

张连文

(北京外国语大学,北京 100089,中国政法大学,北京 100088)

提 要:本文首先用 O'Grady 的浮现计算理论分析论元依存、wh-依存、所指依存等的消解,结合 UG 一致性数特征计算方法和 Chomsky 语段理论 (PT) 探讨一致性计算。阐明浮现计算理论的本质是效率驱动的线性计算系统,结合数据分析论证依存消解要遵循计算有效性原则。跨语言系统研究发现,浮现计算理论以自左向右 ($L \rightarrow R$) 线性组装、第一时间消解依存实现降低工作记忆处理负荷的效率驱动为指导的计算原理与 Shibata 语段音系推导中自 $L \rightarrow R$ 线性结构组装的多重拼读 (MSO) 和递增推导提高计算效率的方法一致,而两者与 Chomsky 的语段理论 (PT) 以最小搜索 (MS) 降低计算系统 C_{int} 负荷(复杂度)、提高计算有效性的总的计算设计原理也是一致的。本文进一步分析论证得出:语段不可渗透条件 (PIC) 等局部性计算制约遵循限制探针搜索空间的最小搜索 (MS) 基本原则;优选计算的本质是效率驱动的最小化计算 (MC)。

关键词: 依存消解; 一致性计算; 语段理论 PT; 最小化计算; 最小搜索

中图分类号: H087

文献标识码: A

文章编号: 1000-0100(2011)01-0038-16

Emergentist and Phase-Theoretic Approaches to Dependency Resolution & Agreement Computations

Zhang Lianwen

(Beijing Foreign Studies University, Beijing 100089, China)

China University of Political Science and Law, Beijing 100088, China)

This paper first analyzes the resolutions of argument dependency, wh-dependency and referential dependency under O'Grady's (2005, 2008) emergentist theory (ET), and then explores the agree computation based on UG number agreement computation, parallel assembly computational system and particularly Chomsky's (2001, 2004, 2005, 2007, 2008) Phase Theory (PT). Based on data analysis, we illustrate that the nature of the linear computational system of emergentist theory is efficiency-driven, and dependency resolution must follow computational efficiency with significant implications for language acquisition. And we illustrate the phonological view of phases (Shibata 2009) which requires left-to-right ($L \rightarrow R$) structure-building in the computational component. In $L \rightarrow R$ derivation, linearization and prosodic phrasing originate from the Multiple Spell-Out (MSO) of the prosodically determined phase. And by systematic cross-linguistic & comparative researches, we find that ET's efficiency-driven $L \rightarrow R$ linear processor with computational maxims realized by resolving dependency at first time with the aim of reducing working memory

* 本文系中国博士后科学基金一等资助 (20080430027) 和中国政法大学校级人文社科研究规划项目“汉英概念语义学研究” (10809263) 的阶段性成果。

ry processing burden are in accordance with PT's optimal computational maxims of raising computational efficiency and reducing computational complexity realized by minimal search (MS). Additionally the incremental model in agreement computation also follows the $L \rightarrow R$ linear order. We further conclude that Phase Impenetrability Condition (PIC) and other locality constraints can be reduced to the minimal search (MS), the fundamental principle in PT, and the nature of optimal computation is efficiency-driven minimal computation (MC).

Key words dependency resolution; agreement computation; Phase Theory (PT); minimize computation; minimal search

1 引言

Chomsky (2001, 2004, 2005, 2007, 2008) 具有里程碑意义的最新语段理论 (phase theory 简称 PT) 的优选最小化计算的基本原则是最小搜索 (MS), 即语段中心语探针必须最小搜索语段边界 (PE) 成分, 中心语成分 σ -统治的补足语域同步转移到 PF & LF 接口拼读 (Maršić 2009 提出 PF & LF 语段的非同步拼读); 语段不可渗透条件 (PIC) 下的语段循环计算对不可解释特征 [uF] 的边界特征 [EF] 和 φ -特征一致性计算提供了新的方法。在循环句法计算中, 对 φ -特征的一致性运算确立了两个终端的形态句法特征的句法依存 (Béjar & Rezac 2007: 35)。近年来, 浮现计算理论 (emergentism; O'Grady 2005, 2008) 又提出了解释语句如何实时自左 \rightarrow 右 ($L \rightarrow R$) 处理的机制, 提供了一种以提高计算效率为原则的语言计算处理依存消解的新方法, 这与 Shiobara (2009) 在 Uriagereka (1999) 的基础上所提出的左 \rightarrow 右的线性结构组装和多重拼读 (MSO) 以递增方式提高计算效率的方法又正好一致。本文对效率驱动的依存消解和语段的一致性计算以及语段音系推导的多重拼读机制做一系统阐述, 进而论证计算系统 C_{HL} 优选计算的本质归于效率驱动的最小化循环计算。

2 浮现理论的依存消解与语段一致性计算

O'Grady (2008) 发展了线性、效率驱动的计算系统, 这一计算系统在结构和功能上是处理器计算系统以线性方式组合成分, 打破了论元结构的组合方式或类型逻辑的从右向左组合, 计算系统的本质是遵循效率要求的制约, 即“第一时间消解依存” (O'Grady 2008: 140)。根据 O'Grady (2005: 6) 的阐述, 浮现计算理论的主旨应该是计算系统组合运算的处理机制受到最小化工作记忆负荷的制约 (工作记忆 WM 可以是存储表征并支持表征计算的运算资源的总库或语句意义推导的计算空间)。Jackendoff (2002: 200) 提出工作记忆是处理器在组装语言结构中合作 (运算) 的动态工作台。浮现计算原则是: 第一时间消解依存, 而不是先存储后消解。本文以下对多种依存消解及一致性依存的计算进行系统阐述, 进一步说明优选计算的本质是遵循最小搜索 (MS) 基本原则的最小化计算。

2.1 论元依存消解计算

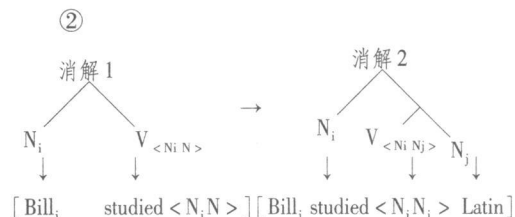
浮现计算方法强调语言中具有个别属性的词在实际言语和理解过程中实时组装。在结构建造中涉及概念符

号系统和计算系统, 前者处理词库, 提供一系列形成成分 (词和语素) 及其组合属性, 例如动词 study 有两个论元依存性, 分别涉及左 L、右 R 两边的名词成分:

① study: V, < N, N > (*Bill studied Latin.*)

计算系统负责句子的形成、对从词库提取的词和形位进行运算 (进入算式库), 以个别方式组合构建短语和语句, 因此功能上对等于 Chomsky 的狭义句法 (计算系统 C_{HL})。在效率要求和 $L \rightarrow R$ 线性组合原则下, 计算系统的程序按以下两个步骤形成语句 *Bill studied Latin*

第一步: 计算系统 $L \rightarrow R$ 组合 *Bill* & *study* 消解 V 的第一论元 (外部论元) 依存; 第二步: 组合 *study* & *Latin* 消解第二论元 (内部论元) 依存, 流程如下所示:



计算把名词成分 N 的标记复制到动词论元格栅 (argument grid) 来指示论元 (结构) 依存的消解。以上流程图显示出: (i) 论元按照 $L \rightarrow R$ 方向在计算系统中依次被动词消解, 论元消解的过程也是语句组建的过程; (ii) 论元与谓词的线性组合与等级结构组合和类型组合 ($e^{\rightarrow} e^{\rightarrow}$) 不同, 方向正好相反, 等级结构中是内部论元先与谓词组合再与外部论元组合, 类型逻辑的组合 $e^{\rightarrow} e^{\rightarrow}$ 依次出现的实体也是内部实体 e^{\rightarrow} 外部实体 e 。

以 UG 为基础的计算方法关注语句的结构, 而浮现计算方法则把计算系统作为处理器, 实时按照一维线性 $L \rightarrow R$ 方向生成语句, 这样就对句法主-宾不对称的双分支等级性短语结构规则和 X' 程式提出了挑战。下面以浮现计算方法分析效率制约的一致性 (Agreement) 依存和关系化 *wh*-依存以及所指依存消解计算。

2.2 冗余 Expl 句式的一致性

一致性是句法计算单位之间的语义指向。传统的形态集是 {人称, 数, 性, 格}, 前三项组成一致性 φ -特征集。英语动词 φ -特征与主语 DPs 的人称、数特征^①保持一致, 即 DPs 指示语 Spec 的 φ -特征体现在 DPs 和 V 上, 形成一致性。一致性可指派在高低 [SpecAgr] 位置, 技术上是 Subj 的 DP 语段提升至 Agr 的核查域, 与嫁接到 Agr^{Qmax} 的 T 的

特征形成核查关系(按: Ag_{T_1} 出现在多指示语句式 MSC_s 中; 合并后在 $[Spec\ v]$ 的 $Subj$ 不处于 v 的核查域内; Ag_{T_0} 可诱发 Obj 隐性提升至 $[Spec\ Ag_{T_0}]$, 在 V 的核查域内核查其格和 Obj 一致性 φ 特征, 但 Ag_{T_0} 可省略; 两者的特征强度有差别; 格是 T , V 的固有特征), 推导如下:

③ a $Bill$ is $[_{AgP} t_2 Ag_{T_1} [_{AP} t_1 \text{ intelligent}]]$

b $Bill$ is $[_{AP} t_2 [_{A'} t_1 \text{ intelligent}]]$

在③a中 $Bill$ 经过 $[Spec\ Adj]$ $[Spec\ Agr]$ $[Spec\ I]$ 连续循环提升分别核查与两个节点的一致性 φ 特征, 即形容词和系词 (copula), 后删除 Ag_{T_1} 推导出③b 冗余 $Exp1$ 存在句式 V 与主语 DP 的数一致性遵循最近原则 (Borckx & Homstein 2010)。在效率要求下, $there$ 冗余 $Exp1$ 句式 (存在隐涵义) $there$ is paper and ink 的组合形成以时间和空间线性 $L \rightarrow R$ 方向按如下步骤进行:

④ a $[There\ is] \rightarrow$ b $[there\ is\ paper]$ \rightarrow c $[there\ is\ paper\ and]$ \rightarrow d $[there\ is\ [paper\ and\ ink]]$

3sg 3sg↓ IISG 3sg↓ IISG 3sg↓ IISG

④中的关键是第二步, 动词与并列 DP 论元的第一成分 paper 组合, 消解了一致性依存, 结果的推导是“部分一致”。当并列 DP 位于动词左侧, 不可能产生部分一致。

⑤ $[Paper\ \&\ ink]$ are \uparrow is on the shelf

Haubour (2008: 146) 认为从 $there$ 句式的一致性推导可以总结出英语本身实际没有主语-动词的一致性(按: 只有 T - DP 主语一致性; 主语一致性在 T 之外, 这是一般倾向, Julien 2002 针对后缀时态和一致性统计出 64 种语言有 V - T - S Ag_{T_0} 词序, 16 种语言有 V - S Ag_{T_0} 词序), 只存在涉及人称、数特征的依存性, 如果动词的第一论元携带 φ 特征, 那么一致性依存立刻消解, 否则动词探测其他位置消解其一致性依存。这样产生了英语的一致性系统, 动词可与第一论元一致、与第二论元一致、与并列 DP 第一成分的一致以及与嵌入动词的论元一致, 例如:

⑥ $There\ seem\ s$ $[to\ be\ ink\ on\ the\ table]$.

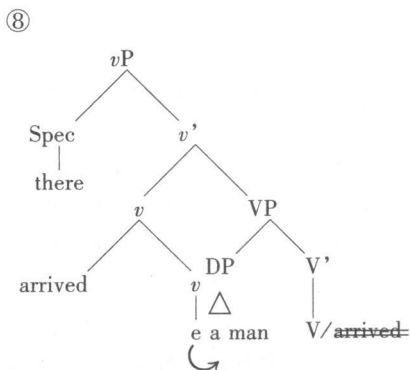
这与 Chomsky (1995) 最简方案 (MP) 的解释殊途同归, 冗余 $Exp1$ 句式中的一致性主要出于经济因素的考虑 (经济与延迟条件 $Procastinate$ 的竞争)。 $Exp1$ 的位置是 Chomsky (1995) 明确提出要解决的问题。 $Exp1$ 成分 $there$ 是“非论元”具有半方位 (semibcative) 属性的 DP 语段, 缺乏格和 φ 特征, 并且核查 I/T 的强特征 (扩充投射原则 EPP), 否则不仅 $there$ 句式不存在, 而且 I 的所有特征将被核查, 连接体 (associate) 不会提升, 也无从表达母句动词和连接体的一致性, 导致如下两个语句地位相当:

⑦ a* $[_{TP}\ there\ [_{VP}\ seem\ to\ be\ [_{DP}\ a\ man]]\ in\ the\ room]$.

b $[_{TP}\ there\ [_{VP}\ seem\ s\ to\ be\ [_{DP}\ a\ man]]\ in\ the\ room]$. (Chomsky 1995: 273)

提升 vPs 是 LF 语段。在任何推导点上都处于非题元

的 $[Spec\ T]$ 位置作 DP 语段的 $Exp1$ 的强 $[D]$ 特征从 $Subj$ 位置执行连接体 $N \rightarrow D$ 提升来核查和删除。此外, 包含非宾格 (unaccusative) 动词 (*live die arrive*) 的非致使义 $there$ 句式以合并轻动词 v 形成 vP 语段来表达完整的论元结构 (Ott 2009: 260), 并实现无定 DP 论元的格指派, 此问题就转变为论元的允准 (licensing), 例如:



由于是非致使义, v 不能如同在作格 (ergative) 动词 (*roll break close*) 致使义句式中指派宾格, 只能指派部分格 (partitive; Belletti 1988), 根据 Burzio 定律只有能给主语指派 θ 角色的动词才能指派宾格。语义空的 $there$ 无 θ 角色, 动词后论元 DP 也得不到宾格, 只能得到部分格, 且 θ 角色是表达运动的客体 (theme), 满足完全解释 FI 推导收敛。Chomsky (1995, 2001) 论证了 $there$ 无语义特征 (在 LF 不可见以满足完全解释 FI)、格和完整 φ 特征^②, 其形式特征 $FF(there)$ 只有范畴 D 特征, 但足以满足 EPP 特征。由于在冗余句式中 $there$ 缺乏格和完整 φ 特征, 格必定由其连接体提供:

⑨ a $there$ is $[_{DP}\ a\ dog]$ at the door $[_{DP}\ a\ dog]$ is... (DP = Nom)

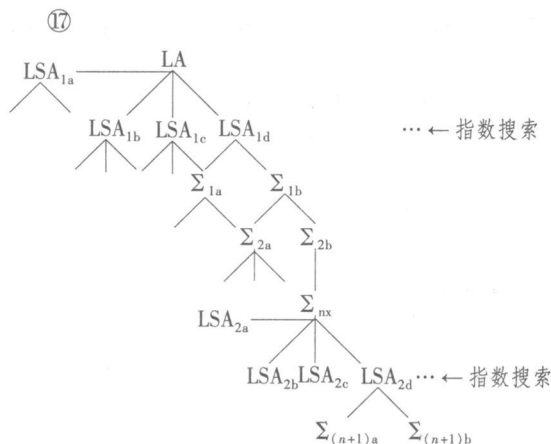
b $there$ arrived $[_{DP}\ a\ professor]$ from America $[_{DP}\ a\ professor]$ arrived... (DP = Acc)

c He expected $[there\ to\ be\ a\ cat\ at\ the\ door]$ He expected $[_{DP}\ a\ cat]\ to\ be\ \dots$ (DP = Acc)

并且连接体的形式特征必须隐性提升到母句 $[Spec\ I']$ $/I$ 位置来核查结构格和 φ 特征。结构格是一致性的反映 (Chomsky 2001: 16)。虽然 it (*il*) 类和 $there$ (*es pro*) 类冗余成分都缺乏语义特征, 但形式特征存在严格差异: it 是准论元 (quasi-argument), 有格和 φ 特征; $there$ 是“非论元”, 缺乏格和 φ 特征, 无法核查 \rightarrow 删除 \rightarrow 清空 FV 中心语的不可解释特征 $[uF]$, 只能允许连接体提升来满足完全解释 FI 原则, 即嫁接连接体的形式特征 $FF[N]$ 到母句 T^{max} / 核查主格和一致性。两类的形式特征差异进而导致了一致性的差异: it 可与 V 一致, 而 $there$ 只能与连接体一致。提供核查格和一致性结构构型的 $[Spec\ Ag_{T_0}]$ 和 $[Spec\ Ag_{T_0}]$ (按: Ag_{T_0} 本身缺乏 φ 特征^③) 两个指示语位置一般可被名词成分 (语段 DP 或 NP) 占据, 但在冰岛

⑩ [TP It [T T [_{NP} seems [CP (that) [TP John_i [T T was told t_i [CP that TP]]]]]]]]

Toyoshin a(2009 245) 也指出无真正的句法可选性, 所推断的词序、句式的可选性必定是由于词汇选择、特征组合的不同规定, 而不是自由选择经济条件可及的句法运算。此外, 若 MFR 作出确定选择, 推导路径以对数 (logarithmic) 方式递减, 然而 LA 使外句法过程的计算负担以指数 (exponential) 方式递增, LA (词项阵列; 初始算式库) 分解如下:



语段理论 (PT) 放弃不在每个阶段选择的推导路径, 先前 LSA 穷尽, 只要推导开始, 新的 LSA 形成, 即使推导路径降低, 还要指数搜索 LSA, 实际产生了正确推导路径的阶乘 (factorial) 搜索。基于多种因素, 强语段需要根据形式允准 (formal licensing) 来定义, 即 XP 已经删除 赋值或移除所有 [不可解释] 特征, 那么 XP 是强语段, 否则是弱语段, 导致重新定位“语段理论” (PT) 核心制约条件“语段不可渗透条件” (PIC) 和“缺损干预制约” (DIC) 的功能。另有证据表明: 设计“修补策略” (见 Reinhart 2006 的接口修补策略) 赋予 there 人称和数的 ϕ 特征可允许直接消解一致性依存, 这存在于口语缩合、儿童语言以及二语学习者的言语和方言中:

⑪ a There's two students at the door (* There is two students at the door)

h The next thing we know, there is injured or there is dead people

c ? There seems [to be two of them].

d ? There is likely [to be two of them].

e It's rapids down there [= There's rapids down there] (Wolfram & Christian 1976, O'Grady 2008: 148)

Chomsky(1995: 384) 也指出与连接体的一致性 (按: UG 数特征) 也可能消除, 例如:

⑫ a There's three books on the shelf

h There's a dog and cat in the room. (vs * a dog and cat is in the room).

Chomsky 只说明此类一致性缺乏现象是表面的, 并没有转移到疑问句式 * is there four books? 和否定句式 * There isn't any books 中; there's 形式是固化选择, 并没有从其他角度深入探讨。Chomsky 的例子和 there is paper and ink 都存在悖论, 即携带 sg 屈折的 V 带上复数论元, 且并列 NP 连接体可作为先行语约束复数代词:

⑬ There is [paper and ink]_i on the shelf He put them_i there

不过这一证据证实了 Chomsky(1995: 288) 提出的缺乏格和 ϕ 特征的 there 成分的连接体具有表层主语约束和控制功能的预测。以上对 there is paper and ink 的一致性计算已经说明 there 句式动词与并列 NP 第一成分一致是第一时间消解动词的一致性依存。

长距离一致性 (吸引) 的移动分析是高代价运算且要求额外的本体经济条件, 也受到经验限制。Chomsky 的一致性 Exp 分析为: (i) T-探针和 Subj 目标之间的探针-目标一致性关系允准了动词后主语; (ii) 冗余 there 由于其形式特征, 不需要结构格。对立 Chomsky 的分析, Hazout(2004) 指出包含 for-to 的 there 冗余句式不能由长距离一致性解释:

⑭ a It is unimaginable [for there to be a unicorn in the garden]

h * It is unimaginable [there to be a unicorn in the garden]

c * [For unexpectedly there to be a unicorn in the garden] is unlikely

根据 ⑭ 的语言事实和数据显示, Chomsky 对长距离依存的一致性分析存在问题: (i) 没有探针可允准动词后主语; (ii) 冗余 there 必须得到格允准。

基于以上对 there 句式的最简语段理论和其他经验证据的分析, 我们得出合并或移动运算的选择以及依存性消解取决于计算效率。Exp1 句式以外的一致性计算也呈现多样性和复杂性。

2.3 DP 一致性计算的多样性和复杂性

我们提出 DP 具有合并格 κ, θ, WH, ϕ 特征的 D_{WH[K]}^ϕ 特征束。语言呈现多样性, Kiowa 语中主语的复合 DPs 显示了单数 S 的一致性, 请看 Kiowa 语与英语的语言数据对比 (Harbour 2008):

⑮ a Tea and coffee taste (* s) good

h Xóí gí l gó xóí ϕ í f t ó b ⑮

tea and coffee 3S/3D- tasty 'Tea and coffee tastes good'

⑮ 中并列 DPs 呈现复数一致性, 无论物质或可数名词, Kiowa 语相同结构的单数 S 一致性由每个并列子成分单独激发。It 冗余句式中动词屈折前缀保持与并列第一个成分 (人或物质) 一致:

⑬ a Éí de tógúlgó óide yí e db' ó'

It is young man and that two 3Fbe ' If's this young man and those two'

h Thóu góxóí góxóígú l Φ- / gyadó' ó'

water and coffee and tea 3S-/3P-be ' If's water and coffee and tea'

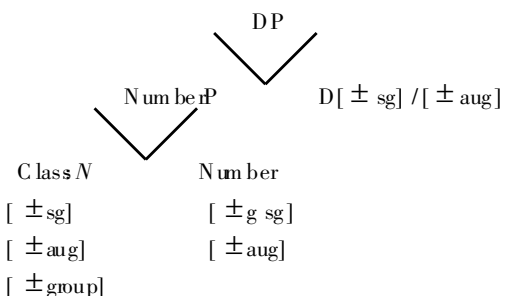
Kíow a 名词形态的一个特征是 DPs 或代词无格标, 数的唯一标记是内转标记 (inverse marking)。从词库直接提取无改变拼读, 名词所指的实体数是受限的。当名词成分固有的数与实体数不相同, 相同的词缀可添加到名词上以表示复数、单数和非双数, 发生动词与内转 I 名词一致:

⑭ a tógúlg (one or two young men) → tógúgd' (young men)

h óó (two or more trees) → óódb (a tree)

Kíow a 语名词根据所指基数和动词一致性的共变 (covariation) 分类, 根据 4 个模因 S, D, P, I 共分 4^4 = 64 类, 而实际验证的有 9 类 (SDP, SDI, SII, IDP, IDS, DI, SDS, SSS, PPP), 名词都按照这 9 类之一描写 (参见 Merrifield 1995, Harbour 2008)。Kíow a 名词还有 3 个数的语义特征: 所指基数特征 [±singular], [±augmented] (Krfíká 1992) 以及名词类的属性 [±group], 3 个特征决定了名词的类, 前两个特征决定所指基数, 音系上实现为名词 N 的内转标记和动词 V 的一致性, DP 结构如下:

⑮



⑯中 Class 和 Number 节点上的特征是中心语 H 的意义所固有的, 即可解释特征 (Chomsky 2000, 2001; Harbour 2008), 而 D 上的数特征不是中心语意义所固有的, 当进行合并运算时 D 带有不可解释数特征 ([u-sing u-aug]), 必须赋值:

⑰D 的赋值: D 的不可解释数特征 (Φ-特征) 由数 (Number) 和类 (Class) 的计算赋值。两类特征都在 D 上复制 (Harbour 2008: 74)。

赋值涉及 D 特征内容与类和数特征的匹配, [uF] (缩略 [-F] 和 [+F]) 必须与可解释特征或删除特征匹配。当 D 的特征被赋值, 动词就与 D 生成一致性。特征的形式定义如下:

⑱ a [+singular] = atom(x) x 是自由变量

b [+augmented] = λP ∃ y [P(x) ∧ P(y) ∧ yC x]

c [+group] = λP_[+augmented] ∃ Q [P(x) ∧ P ≠ Q ∧ Q-atom(x)]

通过证明可计算出 [+singular-augmented] 对应的所指基数 (referential cardinality) 为 1

⑲ 定义 Q-原子: Q-atom(x) = Q(x) ∧ ¬ ∃ y [atom(y) ∧ yC x]

前提 atom(x) ⊢ ¬ ∃ y [yC x] ⊢ ¬ ∃ y [atom(y) ∧ yC x]

P ⊢ Q, P ⊢ Q ∨ ¬ P

那么 atom(x) ⊢ ¬ ∃ y [atom(y) ∧ yC x] ∨ ¬ atom(x)
⇒ ¬ ∃ y [atom(x) ∧ atom(y) ∧ yC x]
⇒ [¬ λP ∃ y [P(x) ∧ P(y) ∧ yC x]] (atom(x))
⇒ [-augmented] ([+singular])

通过定义, 1 对应原子性 (atomicity), 因此 [+singular-augmented] = 1

可进一步计算得出 [-singular-augmented] 对应的所指基数 (referential cardinality) 为 2

⑳ [-singular-augmented]
⇒ [-augmented] ([-singular])
⇒ [¬ λP ∃ y [P(x) ∧ P(y) ∧ yC x]] (¬ atom(x))
⇒ ¬ ∃ y [¬ atom(x) ∧ ¬ atom(y) ∧ yC x]
⇒ ∀ y [atom(x) ∨ atom(y) ∨ yC x]
⇒ ∀ y [atom(y) ∨ yC x] (按照逻辑单调性简化)

给出逻辑对等公式 ∀ y [yC x → atom(y)], 并且 x = {a, b} → {a} & {b} 是仅有的 y 且 yC x, 因此仅二元 x 满足以上公式。也可计算出 [-singular-augmented] 所指基数对应于 3

㉑ [-singular-augmented]
⇒ [+augmented] ([-singular])
⇒ [λP ∃ y [P(x) ∧ P(y) ∧ yC x]] (¬ atom(x))
⇒ ∃ y [¬ atom(x) ∧ ¬ atom(y) ∧ yC x]

公式要求 x 是非原子的且有非原子的子属部分, y 的最小值是二元的, x 的最小值是三元的。从逻辑算子的运算可以发现 ㉑与 ㉒的推导过程正好相反。Kíow a 语动词一致性与所指基数和名词形态标记共变, Kíow a 语可区分出 13 种人称-数的组合, 这些可能是外部论元, 直接宾语或间接宾语, 动词可能是双及物、及物、不及物或有与格的不及物, 一致性组合的总数是 2548

㉒论元组合的总数 = Σ_{n=1}³ n-元组合的总数 =

Σ_{n=1}³ (3+(-1)ⁿ) / 2 × 13ⁿ = 2548

Kíow a 语的 there 冗余句式存在数敏感谓词的 S/D ~ P 异干交替 (suppletive) 谓词 'be set':

㉓ a Tóu Φ- xé l

House 3S-be set S/D ‘There is a house standing’

h Tóú ɸ xé1

house 3D-be set S/D ‘there are two houses standing’

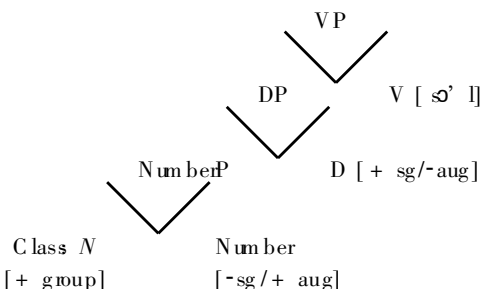
c Tóú Φ- ɸ’ 1

house 3S-be set P ‘There are houses standing’

名词 *tóú* 属于 SDS 类的群 ([+ group]) 名词, 一致性 ~ 异干交替的不匹配发生在所指基数 3 上, Number 和 D 在参数 [± sin] & [± aug] 上的规定值相反, 对于 S/D ~ P 谓词 ‘be set’ 而言, 单数 S 一致性在 P 形式上, (22)c 动词呈现单数一致性。(22)a b) 的一致性和异干交替透明地反映到所指基数上, 而在 (22)c) 中 P 形式带有不透明 (晦暗 opaque) 单数 S 一致性, 这由 DP 的结构和词项决定:

- ② a $\sqrt{\text{BESET}} \Leftrightarrow \text{xé1} / [-\text{augmented}] \text{ ___}$
 $\Leftrightarrow \text{ɸ’ ɸ’} / [+ \text{augmented}] \text{ ___}$
 h STAT $\Leftrightarrow -1$

②



②中 Number 的 [+ aug] 特征允准了 ɸ’ 1 但是限定语 D 的特征 [+ sin / -aug] 特征激发了不透明的 S 一致性, 因此产生 ② 的结构。

UG 的数 Num 特征是语义、句法和形态的重要交叉研究领域。通过 Kiowa 语言数据的分析, 可以表明一个或同一特征集合以句法为中间通道, 隐含在语义和形态数的现象中。总之, 在动词一致性语言中, 动词的标记规定了其论元的一定属性。在 Choctaw 语 (属 Muskogean 语) 中, 动词 Φ - 特征和格特征标记可体现与主语、直接宾语、间接宾语的一致性。并且每一类一致性标记相对于动词词根都有具体的位置:

- ③ a chí- bashli -li -tok
 2 ACC cut 1. NOM PAST ‘I cut you’
 h Anó is- sar hotpali -tok
 I 2 NOM 1 ACC hurt PAST ‘You hurt me’
 c A lla towa ishr- i pila -tok
 child ball 2 NOM 3 DAT throw PAST ‘You threw
 the ball to the child’
 d An - at- o íkali chí- a -li -tok
 INOM CONTR money 2 DAT give 1. NOM PAST
 ‘I gave the money to you’ (Davies 1986 Culicover
 2009)

以上动词的复杂标记合并了进行语义解读的论元人 称 Φ - 特征和格特征信息。这些数据也表明当有完整 DPs 语段时, 语法功能通过与动词 V 的一致性识别。并且语法性 Φ - 特征也可合并到 V, 即使 DPs 无显性格标记, 格特征也依然可在动词显现 (对动词一致性标记请参见 Culicover 2009 78- 79 在“更简句法” (SS) 下对印尼 Tukang Besi 语和乌干达 Konjo 语的数据分析)。

此外, 在“一语二体” (diglossia) 的情境中一致性 Agr 系统存在差异。例如, 海地克里奥尔语 (Haitian Creole, HC) 与法语的表层结构就存在显著差异。法语中影响代词和动词以及冠词、形容词和名词的丰富的性、数一致性标记系统在海地 Creole 语中都不存在。

2.4 关系化 wh- 依存和所指依存消解

接下来我们分析浮现计算方法对关系从句 wh- 依存 (又称为非连续依存) 计算。大量语言数据表明主语关系从句比直接宾语对立体在标记性 [markedness] 上不显著。Keenan & Comrie (1977) 就说明过允许直接宾语关系化的语言也允准主语关系化, 但是反过来却不成立, 例如 Malagasy 语只允准主语关系从句:

④ a 主语关系从句 Subj Rel

ny mpianatra [izay nahita ny vehivavy]
 the student that saw the woman ‘the student
 who saw the woman’

h 宾语关系从句 Obj Rel

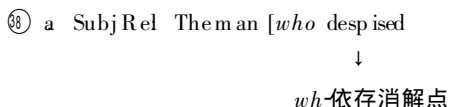
* ny vehivavy [izay nahita ny mpianatra]
 the woman that saw the student ‘the woman
 that the student saw’

可推测 Malagasy 语的 DP 语法功能有格标。也有充分证据表明主语关系从句在 L1 和 L2 中都比较容易习得 (参见 O’Grady 1997 175 和 Hamilton 1994 分别对 L1 习得和 L2 学习的探讨)。并且有大量证据表明主语关系化比宾语关系化更容易处理 (Gibson 1998 Caplan & Waters 2002)。这一事实的解释是在形成两类结构过程中对工作记忆要求的差别 (O’Grady 2008 150), 关系代词 (e.g. who) 分别链接到动词论元格栅的第一和第二位置:

- ④ a Subj Rel the student [who_i saw the man_j]
 [N_i N_j]
 h Obj Rel the student [who_i the man_j saw]
 [N_i N_j]

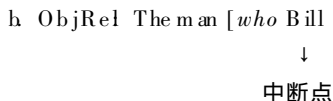
处理关系代词与其在动词论元格栅对应位置关系的一个有效方法是假定 wh- 词项引入了用动词论元格栅中空位消解的 wh- 依存, 并且 wh- 依存也必须在第一时间消解。显然, 主语关系化中的 wh- 依存消解更早, 因为主语关系代词 who 与动词之间没有任何干预成分, 而宾语关系代词与动词之间则存在干预成分, 理解要链接关系成分和不相邻动词, 增加了工作记忆的处理负担。并且,

Wanner & Maratsos (1978) 用中断点实验证明了主语 *wh*-词项与动词的 *wh*-依存更易消解:



Bill frightened little children

↓
中断点



despised] frightened little children

↓
wh-依存消解点

有标记模式对工作记忆施加更大处理要求, 在语言中出现频率低, 难以习得 (Havkins 2004)。另外, Chomsky (1980) 指出在儿童习得语言的体验中结构依存的反应语句 (如下) 实际上很少:

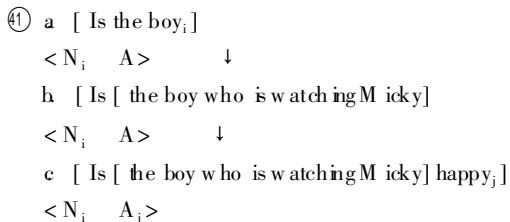
⑨ Ask Bill if the boy [who is watching Micky] is happy
 a 结构依存反应: Is [the boy who is watching Micky] ___ happy?

b 非结构依存反应: * Is [the boy who ___ watching Micky] is happy?

但是 Sampson & Pullm (1996) 采用不同方法对 Chomsky 的观点提出反驳, 说明了输入的语言数据事实上包含能诱发结构依存的此类语句。Whinney (2004: 890) 对此类句式的出现频率提出质疑, 但是为了拯救诱发习得的输入假设, 又提出了另一类结构依存 *wh*-句式:

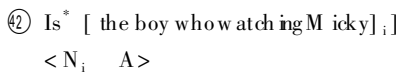
⑩ The other dolly [that was in here] is where
 Where' s [the other dolly [that was in here]]?

然而 Legat & Yang (2002) 从 CHILDES 数据库中对被试的 20 651 个 *wh*-句式中只提取了 14 例, 降低了其概括力。O' Grady (2008) 指出 L1 儿童不受输入影响可对 *wh*-结构依存作出正确判断。我们就此分析浮现理论用依存消解方法处理倒装句式提出的疑难和挑战。不同于其他动词向左搜索第一论元, 在 *yes-no* 疑问句式中系动词 *be* 向右搜索第一论元, ⑩ a 左边界的 *is* 向右与 *the boy* 组合, 消解了第一论元依存, 后形成关系从句, *is* 再与第二论元 *happy* 组合, 流程如下:



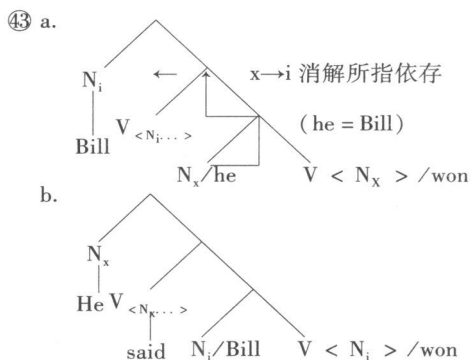
经过三步计算, *be* 的两个论元 < N_i A_j > 依次被消

解。而 ⑪ b 的非结构依存中进行体 VP 的 *watching Micky* 不能做直接论元, 必须与系动词 *is* 组合, 否则不可接受:



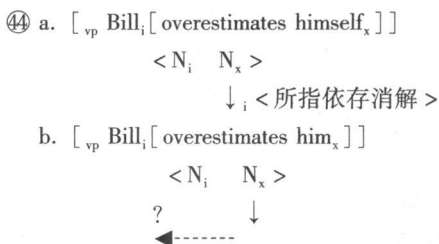
O' Grady (2008: 157) 进而指出 *yes-no* 疑问句式不是直接从体验中学习, 也不是由 UG 提供。事实来自效率驱动的计算系统与其运算的个别词汇的属性之间的互动。需要补充的是基于语段理论及方法的 *wh*-依存研究是新的课题, 从定义语段的功能语类 C & v 的属性找到跨语言的参数变异是解释的关键, 例如 Manetta (2010) 以 vP 语段方法研究了 Hindi-Urdu 语的 *wh*-外置和 *wh*-冗余句式, 提供了对 Hindi-Urdu 和 Kashmiri 语的系统对比以及对 *wh*-依存新的统一论述。由于 Hindi-Urdu 语与汉语都属于 *wh*-原位语言, 因此, 这对于汉语 *wh*-句式的研究极具启发意义。

接下来我们分析所指(照应)依存的消解计算。在代词的所指依存消解处理中, 使用 Reinhart (1983: 167) 包含向上特征传导的优先原则 (preference principle), 推导如下:



⑬ a 符合向上特征传导和约束原则 C (代词不能成分统治其先行语; R-表达必须自由 (不受共指表达的成分统治)); ⑬ b 代词 *he* 与其可能先行语 *Bill* 不符合向上特征传导, 所指依存不能消解。

在计算处理过程中, 反身代词可以直接获得解释, 比普通代词更容易消解 (O' Grady 2005):



如 ⑭ a 所示反身代词 *himself_x* 一进入局部域 *vp* 语段就获得解释, 其所指依存被论元格栅中的标引 *N_i* 消解; 而代词必须链接到先前话语或语境决定的所指对象, 增加了处理难度和工作记忆负荷 (Sekerina, Stromswold & Hestvik 2004)。反身代词比普通代词更容易习得。

汉语反身代词依存消解相对复杂(参见潘海华〈Pan 1997〉的话语显著度,陈平〈Chen 1992〉的基点度;胡建华潘海华 2002的显著度),结合 Ellis(2006a 2006b)和 O'Grady(2005, 2008)以及经验证据,我们认为依存解释受到感知显著度(perceptual prominence)和计算效率(computational efficiency 第一时间消解)的共同制约,以降低工作记忆负担的计算效率为优先制约原则。这两个标准可包含先前研究的多标准,可计算汉语复杂多嵌入式句式的所指依存,例如:

④ a 张三_j说李四_k不知道_{[_{VP}我_m他_n赵英_i}]

责怪过_{ASP}自己_x]_i。

< N_i N_x >

↓_i < 所指依存消解 >

b 张三_j说李四_k不知道_{[_{CP}[[责怪过_{ASP}自己_x的]人]是我_m他_n赵英_i]}。

< N_x N_m >

↓_m < 所指依存消解 >

按照计算效率原则,④ a中“自己_x”的所指依存在局部域最小_{VP}语段第一时间消解,因此其所指对象(约束语)为最深嵌入动词的第一论元“赵英_i”,并且也符合及物动词_{VT}自左→右搜索、消解其论元格栅第一论元依存的线性顺序。在④ b中包含关系从句,依然遵循计算效率原则,“自己_x”可在局部最小_{CP}语段内被“我_m”第一时间消解所指依存,符合命题判断动词“是”(与英语的*be*相似)向右搜索和消解其论元格栅第一论元依存。如果“自己_x”被“李四_k”消解,则违反了计算效率原则,因为向左搜索所指依存受到两个动词(以及否定算子 Neg^c “不”)的干预,消解时间延长,如果与“张三_j”形成所指依存则消解时间更长,其他选项也都违反计算效率原则,被排除。除汉语以外,日语和韩国语的反身代词也不容易直接消解。日语的反身代词也遵循局部性制约,请看以下反身代词与代词依存消解的数据对比:

④ b a [_{TP} Bill_{top} [_{CP} [_{VP} Fred_{nom} ga_i zibun_{acc} o_i /_j semeta]-to] ita]

Bill_{top} Fred_{nom} self_{acc} blanepst_{comp} say-Pst

'Bill said that Fred blamed self_i /_j.'

b [_{TP} Bill_{wa} [_{CP} [_{VP} Fred_{ga} kare o_i /_j semeta]-to] ita]

Bill_{top} Fred_{nom} him_{acc} blamepst_{comp} say-Pst

'Bill_i said that Fred_j blamed him_i /_j.'

④ b 数据显示代词 *kare* (*him*) 在嵌入_{vP}语段内不能受到局部约束,否则违反语段约束理论(BT)条件 B

O'Grady(2005: 50)指出 *zibun* (*self*) 也可以用作长距离语内传递(*logophoricity*),也是一类代词,其使用可归于语用系统而不是效率驱动的计算系统。此外,对约束理论 BT 中句内 DP_s 的指称计算分析和逻辑算法请参见

Bonato(2005)以 Reinhart(1983)和 Chomsky(1981)的 GB 共指方法的研究。DP_s 依存消解与可及性(*accessibility*)也紧密相关(Von Stechow 2007)。在合并移动的语段理论(PT)中,涉及关系从句的中心语(关系标句词 C)和关系化场的 A' 依存可能来自(i)移动(先一致后移动);(ii)与一致组合的移动;(iii)基础生成。这三种选择在威尔士语(Welsh)中都可演示,这也证实了在同一语言中使用不同策略来推导关系句式(参见 Rouvret 2002 的数据和分析)。

3 语段的一致性计算与韵律语段推导

3.1 语段一致性计算

语段(phases CP, vP 是强语段)是最小循环计算单位,携带边界特征(EF; Svenonius 2004 Boeckx 2010)和一致性 ϕ 特征(DP的 $[iF]$, V 没有语义内容、且在到达 LF 前删除的 $[uF]$; Zeijlstra 2007; Uriagereka 2009),其本质是循环性向 PF & LF 接口拼读。语段理论(PT)取消了 AGRP,一致性 Agree 在语段间发生, vP 语段核查 EPP 特征(不包含次要述谓 Dahl 2005: 34)。PT 的计算发生在语段次循环内。Chomsky(2001)在语段推导模式(DBP)中修改了特征系统以及一致性和删除机制。指派结构格的中心语包含 ϕ 特征,名词包含未赋值的格特征。一致性运算合并了给不可解释特征 $[uF]$ 赋值的机制。在语段的结尾,新赋值的特征得到识别且从当前推导的句法表征中删除。CP 中心语 C 有两个探针:边界特征 EF(对词项 LI 自动可及)和一致性特征(ϕ 特征)。前一特征(π -特征)吸引 *wh*-词项移动到 C 的边界[Spec, C];后一特征吸引 DP 仅到达与之一致的 T。一致性特征继承产生特征传导 C-T, v-V (Chomsky 2008: 148):

④ c a C[T[who_i v[see Bill]]] → b Who_i[C[who_j[T[who_k v[see Bill]]]] → c Who saw Bill

④ c 中 v-Bill 一致性赋值了所有语义不可解释特征 $[uF]$ 。C 的边界特征 EF 和一致性特征搜索 Spec-*v* 的目标 *who*。T 从 C-T 传导获取的 Agr 特征把 *who* 提升至 Spec-T, 然后 C 的边界特征 (EF) 即 Q-特征把 *who* 提升至 Spec-C, 推导到达 ④ c 后删除未发声 *wh*-复制得到 ④ c。算子 *who_i* 的值域是解释为限制约束变量的两个 A-语链: (*who_i*, *who_k*), (*who_k*)。汉语 *wh*-依存的语段分析请见 Aldridge(2010)。此外,根据 Müller(2010)的插入边界特征(EF)的时效性,最后合并的 XP 的边界特征无法插入,形成语障,造成 CED 效应及在下一循环中 PIC 的违反。Stabler(2001)分析了 V-v, v-T, T-C, P-V 合并运算(在 P-V 中英语向右嫁接[call up], 荷兰语向左嫁接[opgerbeld])。语段理论(PT)的核心计算条件是语段不可渗透条件(PIC; Chomsky 2004: 108):

④ PIC: 在包含中心语投射 HP 的语段 ZP 中, H 的域

不可触及运算, 仅其边界可触及计算。

边界包括语段指示语 Spec 中心语 H 和附加语 (Adjunct)。任何成分要移出内部域, 先要移动到语段边界。语段不可渗透条件 (PIC) 的本质是以线性循环最小搜索 (MS) 制约了探针 P 的搜索空间 (按: 在 $\alpha = \{H, XP\}$ 的构型中, 探针 P=H 搜索其成分统治的 XP 内的目标 G, 即 MS) (Chomsky 2004: 113)。语段的一致性运算发生在语段中心语 PH (探针) 的语义不可解释特征 [uF] 与其成分统治域内的中心语或语段 (目标) 的同一特征之间, 如果目标 G 本身有相应特征, 则探针的 [uF] 得到评估 (赋值), 推导收敛。如此, 一致性是移动的前提条件。PIC 产生了强的循环制约。这对于所有参与依存性的运算 (移动或一致) 都是相关的。一致运算以循环方式跨语段应用 (Rouveret 2008: 170)。对语段理论 (PT; Chomsky 2001, 2004, 2005, 2008) 的一致性运算的分析可揭示最简方案 (MP) 优选计算本质的最小化计算及其最小搜索的基本原则。

未赋值 φ -探针 P (人称和数特征束) 有三个属性: (i) 激发对目标 G 的搜索; (ii) 定义搜索标准 (φ 探测 φ , wh 探测 wh, 原则上任何 [uF] 可作为探针搜索 [iF]); (iii) 定义搜索域即搜索匹配 φ -特征的目标必须在 P 的最小搜索域内, 以局部性条件实现最小搜索。

在完整的 φ -结构 [φ, π, ω] 中, 人称和数都衍推根 φ -节点: $\pi, \varphi, \omega, \varphi$; 并且人称 π -特征和数 ω -特征也都存在衍推关系, 例如 [复数 ω] [ω]。Béjar (2008) 列出了根据人称 π -特征和数 ω -特征的探针-目标匹配类型, 这里给出 ω -特征的匹配类型:

- ④⑨ 探针 P [ω / ω 复数] 目标 G [ω / ω 复数]
- [u ω] P \subseteq G & P \subseteq G P \subseteq G
- [u ω / u 复数] P \supseteq G (Agree 失败) P \subseteq G & P \supseteq G

语言的 φ -特征一致性根据探针 P-目标 G 关系遵循以下前两种范式 (显性一致性直接指示):

- ④⑩ 移动目标 / 原位目标 跨语言分布
- a G P_{显性一致性} P_{显性一致性} G ✓
- b G P_{显性一致性} P G ✓
- c G P P_{显性一致性} G *

跨语言的有效性也得到深入分析 (Barlow 1992, Chomsky 2004, Koopman 2006, Santos 2009)。以下意大利 Ancona 方言和法语数据说明了第二种模式:

- ④⑪ a *Questa, lo fa /^{*} fanno sempre i bambini*
- this_{ACC} it_{ACC} does / do always the children
- b *Questa i bambini lo fanno / fa sempre*
- this_{ACC} the children it_{ACC} do / does always (Santos 2009: 88)

- ④⑫ a *Pierre a vu /^{*} vù la fille*
- Pierre has seen / seen_{AGR.FEM} 'Pierre saw the girl'
- b *Quelle fille Pierre a (-t-il) vue /^{*} vu?*

Which girl Pierre has he seen_{AGR.FEM} / seen 'Which girl did Pierre see?'

c *Cette fille a été vue /^{*} vu*

this girl has been seen_{AGR.FEM} / seen 'The girl was seen.'

Samok-Lodovic (2002) 也提供了证据表明探针 P-目标 G 的 Spec, H 一致性关系 (Kayne 1989) 和模式概括的有效性 (以上具体数据表明了 vP 语段中 Spec, H 的一致性关系)。在长距离一致性下 (LDA; Chomsky 2001), 根据拼读点的 P-G 关系没有移动和原位区分, P-G 关系保持相同。验证 LDA 的经典语言事实是冰岛语的被动和非宾格句式, 数据如下:

- ④⑬ a [TP pað T vom taldir hafa veri? veiddir [DP fjórir laxar]].

there were_{PL} believed have been caught four salmon_N PL 'People believed there to have been four salmon caught.'

b [TP There T seem [Tdefp to have [VP arrived [DP nine planes] in to Dubai airport today]].

一方面 DP *fjórir laxar* 的主格由母句的限定 T 指派或允准, 即主格宾格, 并且 DP 的格和 φ -特征必须在 *veiddir, taldir, vom* 上激发主格复数一致性。根据 Legate (2003) 对重组、量词提升和衍生空位的分析得出的所有 vPs 都是语段的证据可断定被动和非宾格句式的 vPs 也是语段。那么冰岛语和英语的两类句式的长距离一致性 (LDA) 事实又违反了 PIC, 也就是限定母句 T-DP *fjórir laxar* 之间的一致性 Agree 运算以及 T-DP *ten trains* 之间的一致性运算都跨越了语段边界。Boeckx (2008) 也提出 Agree 不能跨越限定 CP 语段边界。此问题必须通过“循环一致性” (Cyclic Agreement) 解决 (Legate 2005), 即通过处理连续循环 wh 移动方法和主语提升的无界依存的机制来满足 PIC。虽然一致性允许跨越一个语段边界, 但是 ④⑬ b 的一致性跨越了两个语段边界 (*arrive & Tdef*)。在 Legate (2005) 的“循环一致性”方法下, LDA 必定通过中间语段中心语边界 SpecTdef 的局部运算到达母句限定 T。④⑬ a b 中 DP 与限定 T 的一致性计算步骤分别为:

- ④⑭ a [DP fjórir laxar] $\vec{V}_{veiddir} \vec{V}_{taldir} \vec{V}_{hafa} \vec{T}_{vom}$.
- b [DP nine planes] $\vec{V}_{arrive} \vec{V}_{Tdef} \vec{T}_{matrix}$.

事实上 Legate (2005) 的方法也有局限性, 即只限于解释长距离一致性 LDA 而不能解释长距离 (结构) 格 IDC 问题。需要强调指出: 长距离一致性中的依存性也存在不对称即显示一致性的较高语段中的 T 依存较低语段的 DP。在语段构建过程中 DP 语段的一致性 φ -特征向上传递; 而格指派的依存和方向性于此相反即较低 DP 语段依存较高语段中限定 T 的主格指派和允准。在冰岛语合法结构中最低 DP 语段的格计算为主格而不是宾格:

- ④⑮ a *Víð iöklinum henni hafa leðst strákanir.*

循自左向右的线性顺序。可进一步解释语段为基础的长距离一致性 LDA 的跨语言不对称。由于一致性要求显示形态一致性的 P 必须等待 G 编码,可及之后才能在 PF 拼读,违背了递增本质,如此计算系统 C_{HL} 必须脱落一致性标记或采用默认一致性。以下分析一致性的递增计算:

- ⑩ a *Questa lo fa / * fanno sempre i bambini*
 $th_{is_{ACC}} it_{ACC} does / do$ always the children
 a'. 显性一致性的计算过程: 1st阶段 *Questa* → 2nd阶段 *lo* → 3rd阶段 *fa(n)* ...

(¹生成依存主语的可及性,结果有两种选择:等待或采用默认一致性)

- h *Questa i bambini lo fanno / fa sempre*
 $this_{ACC} the\ children\ it_{ACC}\ do / * does$ always
 b'. 显性一致性的计算过程:

1st阶段 *Questa* → 2nd阶段 *i bambini* → 3rd阶段 *lo* → 4th阶段 *fanno*
 (¹主语已经编码,显性一致性在此阶段计算)

假定显性一致性的计算是递增的,SpecH 的关系的确存在,可推导出 Cham sky(2000, 2008)基于语段的 LDA 框架中的一致性不对称。根据递增性的跨语言一致性模式的等级为:

- ⑪ $G P_{显性一致性} vs P G >> G P_{显性一致性} vs P_{显性一致性} G >> G P vs P_{显性一致性} G$

最底层的模式不具有跨语言的共性。不论是保留核查的 SpecH 关系方法还是 LDA 方法都要在递增原则下考虑计算优选性。下面再结合汉语反身代词对话段中的一致性计算做一分析。根据 Kratzer (2009),蔡维天先生在谓语句反身代词重复 (predicational reflexive doubling) 的研究中不仅涉及了空算子 O_p 与 λ 算子的对应引入,也涉及语段和一致性计算,请看数据分析:

- ⑫ a $[_{CP} [_{Top} \text{阿 Q 啊}, [_{FinP} OR [\text{自己}_k \text{ 很会 } [_{VP} \text{欣赏自己}_k]]]]]]$
 h $x (x \text{ 很会欣赏 } x) (\text{阿 Q})$
 c $[_{CP} [_{Top} \text{阿 Q } Top_{[n]} [_{FinP} < \text{自己}_{[n]} > [_{VP} < \text{自己}_{[n]} > v_{[n]} [_{VP} \text{欣赏自己}_{[n]}]]]]]]$
 (Agree 运算)

CP 语段具有边界特征、编码辖域和话语 (信息) 属性,引入的空算子 O_p 处于 CP 的边界即 SpecCP 位置 (嵌入 SpecFinP),反身代词需要从功能语类继承一致性 φ 特征 (Schoenfeld 2008),那么⑫c vP 语段中的内论元“自己”通过 λ 算子传导而继承 (下载) 了功能中心语 v 携带的 φ 特征,VP 与外论元“自己”形成主谓结构, vP 内的拼读域 VP 转移到 PF & LF 得到拼读解释,在 CP 语段 SpecFinP 较高位置的“自己”通过 λ 算子传导继承了 Top 的 φ 特征,合并 (Merge) 话题完成 CP 语段的组装,然后 vP 边界即 v 和 Specv 连同 CP 语段边界的 Top 一起转移到 PF & LF 接口

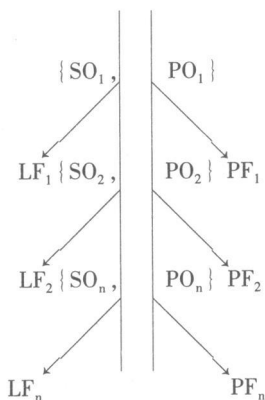
拼读,获得解释。这种 vP-CP 自下而上的结构组装得到蔡维天先生的支持。以下对左 → 右结构组装进行分析。

3.2 语段的音系接口推导

句法目标以韵律语段自左 → 右推导可降低计算负荷。Ishihara (2003) 提出了应用于 CP, vP 语段的多重拼读 (Multiple SpellOut MSO), 其主旨是提高拼读计算的效率,理据是: 计算系统 C_{HL} 一次处理的句法计算单位越大,记忆负荷越大 (Ishihara 2003: 91)。Shibata (2009) 发展了 Urigereka (1999) 的多重拼读 (MSO), 假定了语段不仅定义了拼读的句法推导循环,也定义了拼读的音系循环,语段的大小既由语义不可解释特征 [uF] 决定 (Cham sky 2008: 154) 也由音系接口 PF 条件决定,在接口分析 (interface parsing) 条件下形成了以“韵律语段假设” (Prosodic Phase Hypothesis PPH) 的音系循环定义语段计算的新方法。PPH 表达如下:

- ⑬ a PPH: 句法目标 SO 拼读为 (音系成分) 韵律目标 PO (Shibata 2009: 184).

h “韵律语段假设” PPH 下产生句法 - 音系 - 语义平行计算的 PR & LF 多重拼读程式:



基于 PF 的语段拼读的运作机制为: 在 L → R 线性结构组装中,所有终端合并的句法单位 SO 与韵律单位 PO 组成配对语段 {SO, PO} 被拼读到音系成分且进行线性化处理。韵律识别的配对语段 {SO, PO} 作为拼读单位自然降低了 Cham sky 定义语段时必然涉及的前瞻 (look-ahead) 数量,因为 PF 接口直接决定了拼读到音系成分的 {SO, PO} 配对语段的大小 (英语和日语中韵律单位 PO 分别对应语调短语 InP 和主调短语 MaP (Selkirk & Tateishi 1991)).

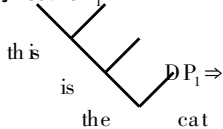
若计算系统 C_{HL} 以 L → R (左 → 右) 推导,则 PPH 及其表达可更自然地实施。在英语中 CP 语段携带自身语调轮廓 (由 Φ 标记), 请见⑬b 的递归数据显示; 在 L → R 推导中句法按照语段计算单位组装,句法成分和韵律成分在不同推导阶段从同一结构拼读,如⑬的数据结构显示:

- ⑬ a $[_{CP1} This\ is\ [_{DP1}\ the\ cat\ [_{CP2}\ that\ chased\ [_{DP2}\ the\ rat\ [_{CP3}\ that\ ate\ [_{DP3}\ the\ cake...]]]]]]$
 h $[_{\Phi1}\ this\ is\ the\ cat] [_{\Phi2}\ that\ chased\ the\ rat] [_{\Phi3}$

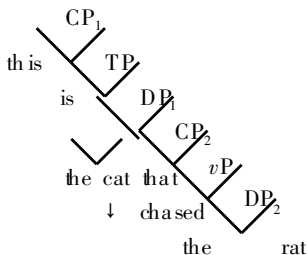
that ate the cake]...

⑤ L[→]R 线性结构组装:

a 第 1 步 句法目标 SO: CP₁



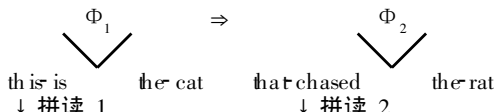
b 第 2 步



↓ SO-PO 配对

音系目标 PO:

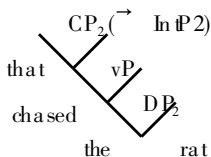
韵律单位



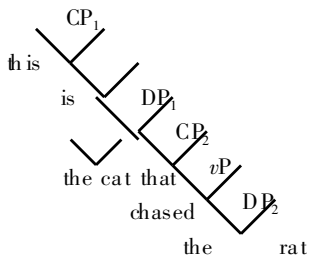
把 {SO-PO} 配对作为语段 (PO 音系上识别为语调域; InD), CP₁ (= Φ₁) 和 CP₂ (= Φ₂) 支配的所有成分分别在 第 1 和第 2 步拼读, 在第 2 步没有成分再对应 Φ₁, 因为 Φ₁ 已经拼读, 无必要再触及。如 ⑤ 显示, 拼读定义了线性顺序 (拼读先后), 而线性顺序对应等级 (Kayne 1994 的 LCA)、对应韵律单位即语调短语 (InTP), 无额外机制。如此, 不必回望已重复拼读的线性化句法目标 SO_s, 降低了处理负荷, 提高了计算效率。现在比较分析自下而上 (Bottom-up) 的等级结构推导:

⑥ a 第 1 步: 先组装句法目标 CP₂

⇒



b 第 2 步: 再组装 CP₁



↓ CP₂ 语段拼读 1 ↓ CP₁ 语段拼读 2

chased the rat this is the cat that

基于以上推导和拼读顺序, 且根据语段不可渗透条

件 (PIC) 的制约, 首先 CP₂ 语段中心语 C 的内部域被拼读, 然后 CP₁ 语段的内部域被拼读, 因此需要额外的音系机制来确保先拼读语段的成分置于后拼读语段的成分之后, 即先拼后出 (first spell[→] last out) 的组装问题 (参见 Dobashi 2003: 25 Uriagereka 1995: 256 Tokizaki 2006: 2-3), 导致的后果一是取消了音系成分计算负荷的降低, 二是拼读单位不对应任何韵律单位, 因此又需要额外的音系机制来处理韵律短语 InTP (尽管句法组构与韵律组构紧密结合)。更为严重的是在日语这类显性 V 提升的中心语最后 (head-final O-V) 语言中不仅产生了拼读与韵律单位不对应, 且拼读成分完全离散 (应为同一韵律域成分不在同一拼读域 SOD Shibata 2009: 188)。

在 L[→]R 线性结构组装中, 语段右边界触及计算循环, 线性化和韵律单位分组自动与 {SO, PO} 配对语段的多重拼读结果对齐 (aligned), 节约了计算资源, 提高了计算效率。总之, 计算系统 C_{HLL} 左[→]右比自下而上结构推导在线性化分析中降低了计算复杂性, 符合 O'Grady (2005, 2008) 和 Chomsky (2001, 2004, 2008, 2009) 要求的降低计算系统复杂度和工作记忆负荷、以及提高计算系统 C_{HLL} 效率的优选最小化计算 (MC)。

4 优选最小化计算的本质

对以上各种依存消解尤其一致性依存等其他语言事实解释的共同计算原则是: 依存必须第一时间消解。浮现计算系统 (O'Grady 2005, 2008) 的特点主要有两点: (i) 浮现计算系统的组合是线性组合, 不同于最简方案运算合并的等级组合机制; (ii) 解释原则的关键在计算系统的本质, 即最小化工作记忆负荷, 而在不在输入; O'Grady (2007) 提出 UG 的完全转移/完全触及理论只是部分正确, 尤其句法中转移的不是一套参数值, 所触及的不是 UG。为调查转移效应, 很多现象在 L1 和 L2 中有不同属性, 常涉及量词辖域, 其语言事实是英语和日语等相同语句有不同解释:

- ⑦ a [T_[vp] Somebody_x stroked every dog_y]. [→] i ∃ x > ∀ y; ii ∀ y > ∃ x
 b [T_[vp] Darekaga dono yinurumo nadeta]. [→] ∃ x > ∀ y;
 Somebody-Nam every dog stroked
 'Somebody stroked every dog'

在 vp 语段内, 对比于英语的两解, 日语只存在一解。

总之, 在浮现理论的效率驱动的线性计算系统中, 论元和一致性依存、wh 依存、所指 (照应) 依存都必须第一时间消解, 以降低工作记忆处理负荷。递增 (incrementality) 原则的宗旨也是提高计算系统的计算效率。最有效获取生成递增本质的也是左[→]右的句法。一致性计算也要遵循左[→]右的线性顺序。计算系统先对探针运算以允许

较快生成 (Santos 2009: 100)。

研究发现: 以第一时间消解依存、降低处理负荷为指导原则的浮现计算理论与 Chomsky (2001, 2002, 2004, 2005, 2008) 在最简推导中采用内部合并 (Agree + Move) 和语段理论 (PT) 计算方法以探针仅搜索到语段边界 {Spec, Spec^H} 的最小搜索 (MS) 降低推导处理负荷以及 Shibara (2009) 语段音系推导方法中句法目标以韵律语段自左 → 右推导, 从音系成分转移线性化负荷到计算系统的思想是一致的。此外, 在防崩溃句法推导中 (Frankston & Gutmann 2002), 语句也因无法推导而崩溃:

⑧* [TP The_{TP} T [_{VP} v seems [TP [_{DP} a Boeing 787] T to [_{VP} be here]]]].

⑨无法完成收敛推导, 主要因为: TP 不是语段, DP 也不是中心语, 不符合“语段不可渗透条件”PIC 规定的探针只能吸引前一语段边界 Spec^{X⁰} 成分, 语段中心语 *v* 就不能吸引 DP 移动到 *v*P 语段的左边界 (LP) 以核查格特征 (T 的 EPP 特征已满足)。不过, 按照非同步拼读 (Manušić 2009), 非限定 T_{def}P 是 LF 语段, DP 是 PF 语段。

Strook (2009: 13) 也提出优选计算应降低接口的运作负荷。Chomsky (2005, 2008) 在强最简假设 (SMT) 下, 提出了解释充分性之外的计算有效原则 (两个条件为: i 限制计算资源; ii 计算最简化)。语段计算的基本制约是无干扰条件 (NTC) 和语段不可渗透条件 (PIC: 限制探针的搜索空间)。

对一致性和 UG 数特征的研究必定加强一致性 Agree 系统 (Miyagawa 2010)。语段的本质是计算循环性, 即向接口循环映射, 遵循最小搜索 (MS) 的自然定律 (Chomsky 2009) 以实现最小化计算的目标。最小搜索限制了搜索的空间, 拼读限制了转移的时间。一致性系统中, 相对最简 (RM) 也根据最小搜索确立 (在施用句中 T⁰ 最先搜索施用论元提供了证据)。语段理论 (PT) 标志着生成语法进入“后最简方案”的物理语言学时期 (Boeckx & Hornstein 2010)。新的严格循环原则为: 所有句法运算都发生在语段的推导循环内。语段的一致性旨在降低计算推导负荷 (Chomsky 2001)。

基于语段理论 (PT) 及其算法进行计算系统 C_{HL} 与接口系统的互动研究是国际语言学最前沿课题 (Gallego 2010; Golmann 2009a; López 2009)。PT 的核心计算是合并、一致性、PF & LF 的循环多重拼读 (MSO) 以及非同步拼读 (Manušić 2009), 语段与决定 PF 拼读线性化序列的统治单位 (CUs; Uriagereka 1999) 都是循环计算单位。最简主义以 PT 提高了计算有效性, 但是以“词项阵列”直接进入计算系统 C_{HL} 算式库 (LEX_N) 的认知系统缺乏严格的词库计算理论 (Pustejovsky 1995, 2008; Jackendoff 2010)。对浮现计算理论和语段理论对依存消解、Exp 句式、DPs 和语段特征一致性计算等的分析表明: 基于

一致性的合并或移动 (内部合并) 运算的选择和依存消解都取决于提高计算效率、降低 C_{HL} 和接口系统的运作负荷; 优选计算的本质是循环性最小化计算; 一致性和移动运算的局部性制约可归为最小搜索 (MS)。

注释

- ① 语类特征、DPs 的 φ 特征 (人称、性 (固有特征) 和数 (选择特征)) 都是可解释特征 [*i*F] (Chomsky 1995: 277), 在 LF 可见、不可删除, 无论核查都可触及到计算系统 C_{HL}; 而 DPs 的格特征 (Lasnik 2008), 动词的一致性 φ 特征 (选择特征) 以及 V 和 T 的格指派特征 (固有特征) 都是不可解释特征 [*u*F], 必须核查后在 LF 删除, 否则推导崩溃, 如 *Bill [_{I(nf)} seems [that *t* is intelligent]], 虽然在 LF 不可见, 但可触及到计算系统 C_{HL} (Manzini & Savoia 2007, 2008 对特征集的 φ 集和格系统进行革新)。无语义内容的冗余成分 *it there it* 在 LF 无法得到解释, 也要删除。[*i*F] 与选择特征或固有特征没有逻辑关系而与可触及计算系统 C_{HL} 存在逻辑关系。
- ② 在 *there seem [[that [_{Subj} a lot of children] are clever] 中, *here* 可核查中心语 H = [I seem] 的强特征 I (EPP 要求), 但没有核查 H 的不可解释特征 [*u*F], 即格和 φ 特征。
- ③ 功能语类 Agr 的 φ 特征只能指派给从词库提取的实词词项 (Chomsky 1995: 377)。在正常冗余 Exp 句式 (与 VSO 构型有结构相似度) 中, T 的强 [D-] 特征只能由 [Spec, T] 位置的 Exp 成分而不是提升 Subj 满足。由于不是论元, 可排除 Exp 在 θ -位置出现, 否则违反 θ -标准。合并或吸引移动的 Exp 仅出现在强 [N-] 特征引发的位置, 即 [Spec, T] 或 *v*P 语段左边界 [Spec, *v*]。Exp 从 [Spec, *v*] 提升至 [Spec, T] 在 PF & LF 接口产生的效应如同在 [Spec, T] 初始合并。
- ④ Exp 的连接体处于母句或嵌句 [Spec, TP] 决定了兼容双 TP 的 MSC 是母句或嵌句: a Matrix MSC: there seems [TP [a man] *t*_{Sem} [TP *t*_{Subj} to be in the garage]] b Embedded MSC: there seems [TP *t*_{Exp} [TP, a man to be in the garage]]. 由于在最深嵌入 TP 形成后, 插入 Exp 比提升 Subj 到 [Spec, T] 更经济, 因此 (b) 阻断 (a), 成为优选推导。并且 MSC 的推导取决于 T 是否具有额外强特征。各种证据也表明: 在计算的每一步都必须采用最经济的收敛推导。

参考文献

- 胡建华 潘海华. NP 显著性的计算和汉语反身代词自己的指称 [J]. 当代语言学, 2002(1).
- Ackema, P. & J. P. N. Blevins. Syntax: The State of the Art

- [A]. In P. Van Stekenberg (ed). *Unity and Diversity of Languages* [C]. Amsterdam: John Benjamins 2008
- Aldridge, E. Clause-internal Wh-movement in Archaic Chinese [J]. *Journal of East Asian Linguistics*, 2010(1).
- Babby, L. H. *The Syntax of Argument Structure* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- Béjar, S. & M. Rezac. Cyclic Agree [J]. *Linguistic Inquiry*, 2007(1).
- Boeckx, C. *Aspects of the Syntax of Agreement* [M]. New York: Routledge, 2008.
- Boeckx, C. Why Edges Are Needed [A]. In A. M. Di Sciullo of V. Hill (eds). *Edges, Heads and Projections Interface properties* [C]. Amsterdam: John Benjamins 2010.
- Boeckx, C. & N. Homstein. The Varying Aims of Linguistic Theory [A]. In J. Brumont & J. Franck (eds). *Chomsky Notebook* [C]. NY: Columbia University Press 2010.
- Bošković, Ž. On the Locality and Motivation of Move and Agree [J]. *LI*, 2007(4).
- Chomsky, N. *The Minimalist Program* [M]. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1995.
- Chomsky, N. Derivation by Phase [A]. In M. Kenstowicz (ed). *Ken Hale: A life in Language* [C]. Cambridge, Mass: MIT Press, 2001.
- Chomsky, N. Beyond Explanatory Adequacy [A]. In A. Belletti (ed). *Structures and Beyond-The Cartography of Syntactic Structure* (vol 13) [C]. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- Chomsky, N. Three Factors in Language Design [J]. *Linguistic Inquiry*, 2005(1).
- Chomsky, N. Approaching UG from Below [A]. In Sauerland, U. & H.-M. Gärtner (eds). *Interfaces + Reassembly = Languages?* [C]. New York: Mouton de Gruyter, 2007.
- Chomsky, N. On Phases [A]. In R. Freidin, C. Otero & M. L. Zubizarreta (eds). *Foundational Issues in Linguistic Theory* [C]. Cambridge, MA: MIT Press, 2008.
- Chomsky, N. Opening Remarks and Conclusion [A]. In M. P. Palmatrin, J. Uriagereka & P. Salaburu (eds). *Of Minds and Language* [C]. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- Chomsky, N. The Mysteries of Nature [A]. In J. Brumont & J. Franck (eds). *Chomsky Notebook* [C]. NY: Columbia University Press, 2010.
- Dahj, G. *The Role of Agreement in Non-Finite Predication* [M]. Amsterdam: John Benjamins, 2005.
- Diesse, H. & M. Tomasek. A New Look at the Acquisition of Relative Clauses [J]. *Language*, 2005(81).
- Drury, J. E. *Alternative Directions for Minimalist Inquiry* [D]. Maryland University of Maryland, 2005.
- Ellis, R. *The Study of Second Language Acquisition* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- Gallego, Á. *J Phase Theory* [M]. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2010.
- Gibson, E. Linguistic Complexity: Locality of Syntactic Dependencies [J]. *Cognition*, 1998(68).
- Grohmann, K. *Explorations of Phase Theory: Features and Arguments* [C]. Berlin: Mouton, 2009a.
- Grohmann, K. *Explorations of Phase Theory: Interpretations at the Interfaces* [C]. Berlin: Mouton de Gruyter, 2009b.
- Grohmann, K. *Inter-Phases: Phase-Theoretic Investigations of Linguistic Interfaces* [C]. Oxford: Oxford University Press, 2009c.
- Harbour, D. *Morphosyntactic Number: Kiav a Noun Classes to UG Number Features* [M]. Dordrecht: Springer, 2008.
- Jackendoff, R. *Foundations of Language* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- Jackendoff, R. *Meaning and the Lexicon: The Parallel Architecture (1975-2010)* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- Jeong, Y. *Applicatives* [M]. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2007.
- Lasnik, H. Case and Explicatives Revisited [J]. *Linguistic Inquiry*, 1995(26).
- Legate, J. A. Some Interface Properties of the Phase [J]. *Linguistic Inquiry*, 2003(34).
- Legate, J. A. Phases and Cyclic Agreement [A]. In M. McGinnis & N. Richards (eds). *Perspectives on Phases* [C]. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.
- Levelt, W. J. M. *Speaking: From Intention to Articulation* [M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1989.
- López, L. *A Derivational Syntax for Information Structure* [M]. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- MacWhinney, B. *A Unified Model* [A]. In P. Robinson & N. Ellis (eds). *Handbook of Cognitive Linguistics and Second Language Acquisition* [C]. Routledge: New York, 2008.
- Manšić, F. L. Non-Simultaneous Spell-Out in the Clausal and Nominal Domain [A]. In K. K. Grohmann (ed). *Interphases* [C]. Oxford: Oxford University Press,

- 2009.
- Megerdooian, K. Parallel Nominal and Verbal Projections [A]. In Freidin, et al. (eds). *Foundational Issues in Linguistic Theory* [C]. Cambridge Mass: The MIT Press, 2008.
- Mitkov, R. Anaphora Resolution[A]. In R. Mitkov (ed). *The Oxford Handbook of Computational Linguistics* [C]. Beijing: FLTRP, 2009.
- Miyagawa, S. *Why Agree? Why Move? Unifying Agreement based & Discourse-Configurational Languages* [M]. Cambridge Mass: The MIT Press, 2010.
- Müller, G. On Deriving CED Effects from the PIC [J]. *Linguistic Inquiry*, 2010(1).
- O'Grady, W. *Syntactic Development* [M]. Chicago: University of Chicago Press, 1997.
- O'Grady, W. *Syntactic Carpentry: An Emergentist Approach to Syntax* [M]. Mahwah: Erlbaum, 2005.
- O'Grady, W. The Syntax of Quantification in SLA [A]. In M. O'Brien, C. Shea & J. Archibald (eds). *Proceedings of the 8th Generative Approach to Second Language Acquisition Conference: The Banff Conference* [C]. Somerville, MA: Cascadia Press, 2007.
- O'Grady, W. Language without Grammar [A]. In P. Robinson & N. C. Ellis (eds). *Handbook of Cognitive Linguistics and Second Language Acquisition* [C]. New York: Routledge, 2008.
- Pustejovsky, J. From Concepts to Meaning: The Role of Lexical Knowledge [A]. In P. V. Stekenburg (ed). *Unity and Diversity of Languages* [C]. Amsterdam: John Benjamins, 2008.
- Rackowski, A. & N. Richards. Phase Edge and Extraction [J]. *Linguistic Inquiry*, 2005(4).
- Reinhart, T. *Interface Strategies* [M]. Cambridge, Mass: MIT Press, 2006.
- Rouvet, A. Phasal Agreement and Reconstruction [A]. In R. Freidin et al. (eds). *Foundational Issues in Linguistic Theory* [C]. Cambridge, Mass: The MIT Press, 2008.
- Santos, I. O. On Incrementality, Overt Agreement, The roles and Spec, Head Relations in the Phase-based Framework [A]. In K. K. Grohmann (ed). *Explorations of Phase Theory: Features and Arguments* [C]. Berlin: Mouton de Gruyter, 2009.
- Shiobara, K. A Phonological View of Phases [A]. In K. K. Grohmann (ed). *Interphases: Phase Theoretic Investigations of Linguistic Interfaces* [C]. Oxford: OUP, 2009.
- Stabler, E. P. Recognizing Head Movement [A]. In P. DE Groot, G. Morrill & C. Rébéré (eds). *Logical Aspects of Computational Linguistics* [C]. Berlin: Springer, 2001.
- Stroik, T. S. *Locality in Minimalist Syntax* [M]. Cambridge, Mass: MIT Press, 2009.
- Svenonius, P. On the Edge [A]. In D. Adger, C. de Cat & G. Tsoulas (eds). *Peripheries: Syntactic Edges and Their Effects* [C]. Dordrecht: Kluwer, 2004.
- Toyoshima, T. Dynamic Economy of Derivation [A]. In K. K. Grohmann (ed). *Explorations of Phase: Interpretations at the Interface* [C]. Berlin: Mouton, 2009.
- Tarska, O. The Negative Cycle in Early and Modern Russian [A]. In E. van Gelderen (ed). *Cyclical Change* [C]. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2009.
- Uriagereka, J. Multiple spell-out [A]. In S. D. Epstein & N. Hornstein (eds). *Working Minimalism* [C]. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- Uriagereka, J. *Syntactic Anchors* [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- Uriagereka, J. Uninterpretable Features in Syntactic Evolution [A]. In Panarin, M. P., J. Uriagereka and P. Sakbun (eds). *Of Mind and Language: A Dialogue with Noam Chomsky in the Basque Country* [C]. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- Zeijlstra, H. Doubling: The Semantic Driving Force behind Functional Categories [A]. In Bakker, D. ten Cate & H. W. Zeevat (eds). *Logic, Language, and Computation* [C]. Dordrecht: Springer, 2007.