

オンラインにおける 要素間の依存関係の確立について

- 事象関連電位による検証 -

安永 大地
九州大学大学院人文科学府
坂本 勉
九州大学大学院人文科学研究院



義務的な依存関係

例：英語等のwh疑問文



正しい解釈を導出するためには、移動した要素 (filler) と元の位置 (gap) が統合される必要がある。



先行研究において、filler-gapの依存関係はオンラインで即時的に確立されることが示唆されている。

依存関係の確立に関連するERP成分

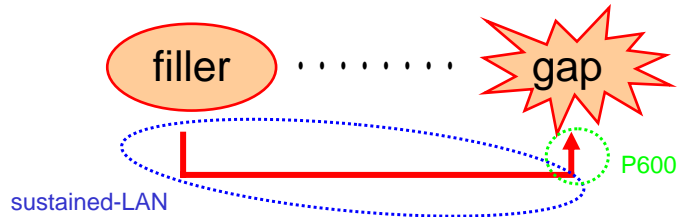
Fiebach et al. 2001, 2002

sustained-LAN

要素の『保持』にかかる負荷を反映した成分

P600

要素の『統合』にかかる負荷を反映した成分



英語のwh疑問文

- a. John bought a book.
b. **What_i** did John buy **gap_i**?

日本語のかき混ぜ文

- a. 太郎が 本を 買った。
b. **本を_i** 太郎が **gap_i** 買った。



filler : gapと同一指示の移動した要素

gap : 音声的には空の抽象的な要素, fillerの元位置

i: index (同一指示)

filler-gapの依存関係

日本語の助数詞遊離現象

日本語の助数詞はそれが修飾する名詞句から分離して文中の任意の位置に現れることができる。

例: **学生が** 昨日 **3人** 来た。

[学生3人]が [学生 *gap_i*]が ...3人,... (奥津 1969など)

[3人の学生]が [*gap_i* 学生]が ...3人,... (Haig 1980など)



正しい解釈を導出するには、遊離したNQとhostの依存関係を確立しなければならない。



filler-gapの依存関係と同様にオンラインで依存関係を確立しているのか？

統語要素同士の義務的な依存関係と考えられる例

	filler-gap	NQ-host	controller-PRO
顕在性	顕在-潜在	顕在-顕在	顕在-潜在
ステップ	filler gap	NQ gap host	controller PRO
移動	有	有	無

- What_i** did John buy **gap_i** ?
- 学生が** 昨日 **3人** 来た。
- 太郎が** 花子に [**PRO_i** 東京に 行くこと]を 白状した。

統語要素の義務的な依存関係

本研究の目的

オンラインでのNQ-hostの統合を観察し、
filler-gapの統合と比較することで、要素の
統合メカニズムの詳細な検討を試みる。

❓ filler-gapの統合との共通点は？

❓ filler-gapの統合との相違点は？

時間解像度に優れた事象関連電位(ERP)を指標にし、
いつ、どのように統合が行われるかに注目する！

実験文

a. 短距離条件 (SC)

学生が 昨日 コンビニで 雑誌を 3冊 買った。

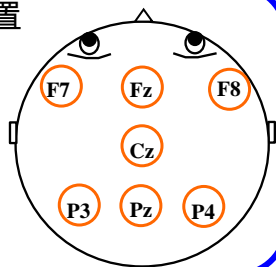
b. 長距離条件 (LC)

?学生が 昨日 コンビニで 雑誌を 3人 買った。

c. 副詞条件 (AC)

学生が 昨日 コンビニで 雑誌を 3回 買った。

電極の配置



刺激の呈示方法

- ・文節ごとの視覚呈示
- ・SOA; 700msec ISI; 100msec
- ・各条件30文ずつ, 計90文の実験文と150文のダミー文.
- ・1文呈示ごとに文の容認性判断課題を課した.

実験計画

- ・各条件の助数詞呈示後のERPの平均電位量について分析
- ・助数詞の種類と電極部位の2要因 (2 × 7) 計画

被験者

- ・九州大学の学部生・大学院生24名
- ・全員右利きで正常な視力(矯正含む)

手続き

予測 - NQ入力時 -

「3冊」

「3人」

「3回」

名詞を修飾できる要素だ!

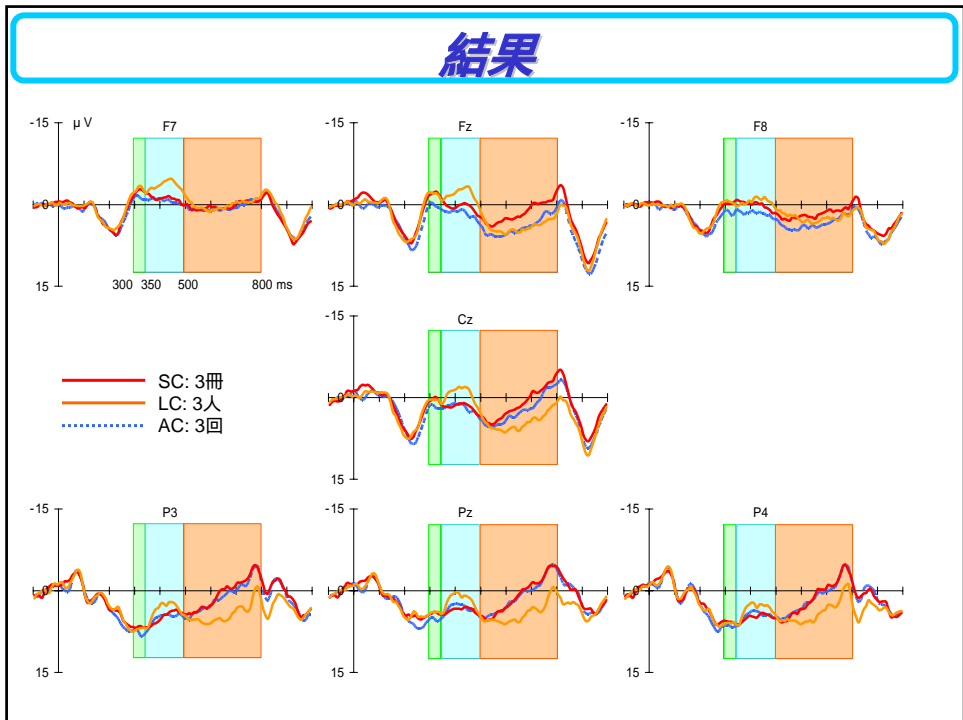
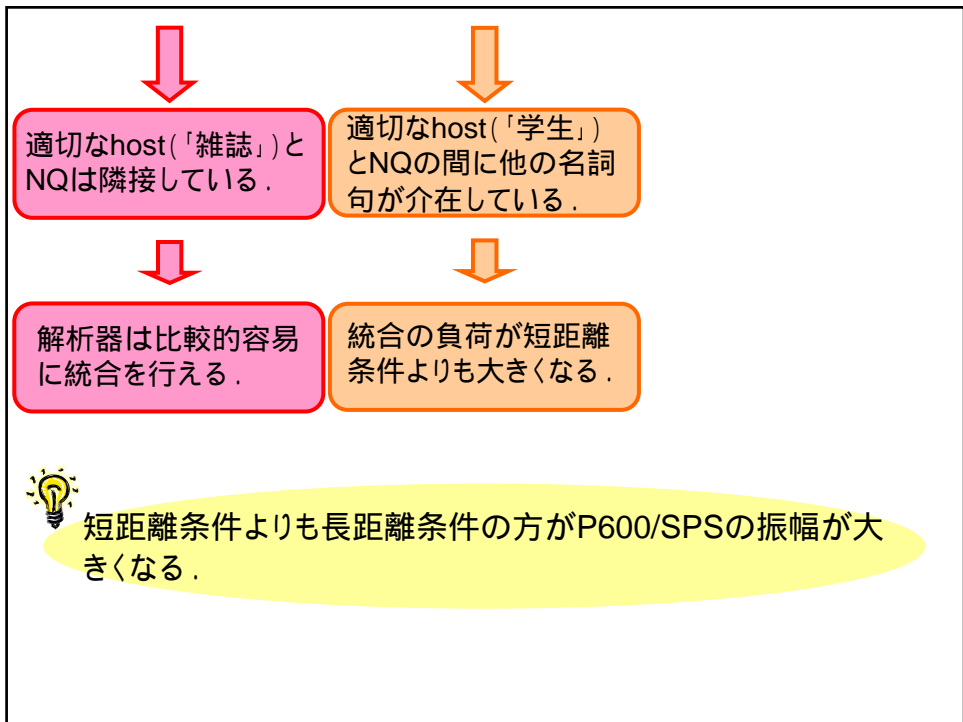
動詞しか修飾しない

NQとhostの統合が行われる

NQとhostの統合は起らない



副詞条件と比較して, 短距離条件・長距離条件において P600/SPSが惹起される



300 - 350 msec

ACと比較して, SC, LCが陰性方向にシフトしていた.

350 - 500 msec

SC, ACと比較して, LCが陰性方向にシフトしていた.

500 - 800 msec

Fz:

SCに対してLC, ACが陽性方向にシフトしていた.

Cz, Pz, P3, P4:

SC, ACに対してLCが陽性方向にシフトしていた.

Discussion

説明可能性:

要素の『統合』は複数のサブプロセスから構成されている.

1. **判断プロセス**: 入力された要素が他の要素と統合する必要があるのかどうかを判断する過程

2. **記憶操作プロセス**: 解析器が作動記憶へアクセスする過程

3. **実行プロセス**: 実際に2つの統語要素を統合する過程

これら3つの連続的なプロセスを反映したERP成分が惹起された?

Fodor & Inoue (1994)

文処理の再分析は「**診断(diagnosis)**」と「**修正(repair)**」という2つのサブプロセスからなる。また、再分析の困難さは、修正後の構造の複雑さによって決定されるのではなく、どのような修正が必要かを診断する際にかかった負荷によって決定される。

Fodor & Inoue (1994) との比較

潜時300-350msecにおける陰性成分

1. 『統合』の操作が駆動されたことを反映している

filler-gapの依存関係

wh_i → gap_i

解析器は『統合』が必要かどうかを知った状態で処理を進める。

host-NQの依存関係

host-NP ← NQ

hostが入力された段階では解析器はNQが入力されることを知らない。

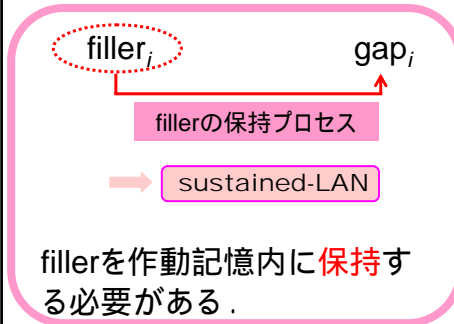


『統合』を必要とする要素が『統合』される要素よりも後から入力されるため、『統合』プロセスを開始することにかかる負荷が大きい？

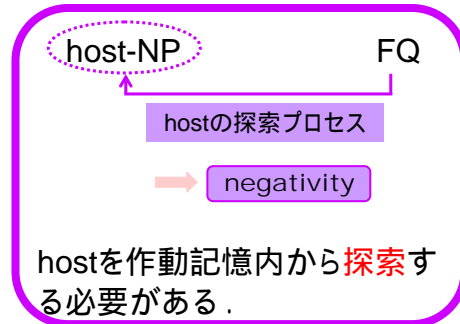
潜時350-500msecにおける陰性成分

2. 「要素の探索」にかかる負荷を反映した成分

filler-gapの依存関係



host-NQの依存関係



作動記憶内で起こる処理の違いがERPの違いに反映された？

記憶探索陰性電位

潜時300-700msecにおいて、記憶への探索プロセスを反映して陰性成分が観察される。この陰性成分の頭皮上分布は**中心部・頭頂部・後頭部**優勢である。

(宮谷 2000, for review)

「要素の探索」にかかる負荷を反映するERP

潜時500-800msecにおける陽性成分

潜時・頭皮上分布・極性からP600/SPSと同定される。

3. 「実行」にかかる負荷を反映した成分

LCで観察されたP600/SPS

NQとhostの「統合」の際に増大した処理負荷を反映して惹起された成分？

なぜSCではP600/SPSが観察されなかったか？

NQとhostが隣接していたために処理にかかる負荷がLCと比較して相対的に小さかった？

まとめ

- ・NQ-hostの依存関係は以下の過程を経て「統合」が行われる。
- ・それぞれの過程を反映したERP成分が惹起される。

入力された要素が「統合」を必要とするかどうかの「判断」プロセス

短潜時陰性成分

「統合」すべき相手の「探索」プロセス

記憶探索陰性成分

実際に要素同士を「統合」する「実行」プロセス

P600/SPS

今後の課題

ACにおいてP600/SPSと思われる陽性成分が惹起された。

「3回」が入力された段階で何らかの処理負荷が増大した？

「～回」の語彙特性から解析器が述語を強く予測した？

ある要素の入力が解析器に特定の要素の出現を期待させる場合に陽性成分が惹起されるか？

- a. 学生が 3冊 近所の コンビニで 雑誌を 買った .
- b. 学生が 3回 近所の コンビニで 雑誌を 買った .
- c. 学生が 昨日 近所の コンビニで 雑誌を 買った .

(c)と比較して、(a, b)の第2文節呈示後に陽性成分が惹起されると予測される。