

## Anomalies in real and counterfactual worlds:

### An eye-movement investigation

Heather J. Ferguson, Anthony J. Sanford (Department of Psychology, University of Glasgow)

*Journal of Memory and Language* 58 (2008) 609-626

- 現実に反する出来事や本当の意味で誤っている出来事についての理解、つまり反事実的な推論 (counterfactual reasoning) は日常の認知に不可欠である
  - 現実としては誤っている前提から導かれる妥当な推論 (Fauconnier & Turner, 2003)
  
- 反事実的な命題をどのように理解するかについて解明するための2つのアプローチ
  1. 心的モデル理論 (Johnson-Laird, 1983; Johnson-Laird & Byrne, 1991)
    - ‘if p then q’<sup>1</sup> を ‘not-p or q’<sup>2</sup> と同等に捉え、条件を拡張する
    - 現実可能性と反事実可能性が表象される
  2. 前提理論 (Evans & Over, 2004; Evans, Over, & Handley, 2002)
    - ‘if p then q’ には注意を向けるが ‘not-p or q’ には向けない
    - 反事実命題は仮定的・仮説的と捉えられる
  
- 本研究では、現実世界の知識が果たす役割と、反事実世界から導出された推論について詳細に検討する
  
- 刺激の具体例は、Table 1 の CW-consistent 参照
  - 現実世界において、2行目単独の内容は奇妙
  - しかし1行目の文脈を設けると、反事実世界においては奇妙ではなくなる
    - ただ、現実世界における奇妙さは残る
  
- 理解するには、現実世界・反事実世界の両方が必要であることは自明だが…
  - その両者が同時に表象されるのかは不明
  - 逐次的に処理されるのかは不明
  
- あらかじめ反事実世界の文脈が与えられていたなら、現実世界では奇妙なものも中和されるだろうか？
  - 奇妙さはすぐに検出され、その後に反事実世界との調整が行われる？
  - 反事実世界から推論が導かれているため、奇妙さはすぐには現れない？

---

<sup>1</sup> 例:「もし金のなる木があれば、私たちはみな大金持ちだろうに」

<sup>2</sup> 例:「金のなる木はないので、私たちはみなが大金持ちになれない」

- 奇妙さによる混乱を時間的に検証する上で、眼球運動測定は有用であることが知られている (Rayner, Warren, Juhasz, & Liversedge, 2004)

## Experiment 1

### Method

#### Participants

- ネイティブな英語話者の大学生 36 名

#### Materials and design

- Table 1 のような本課題を 24 テーマ用意
  - 現実・不一致タイプ (RW-inconsistent)
    - 1 行目 現実的な内容の文脈
    - 2 行目 現実的な期待とは合致しない重要単語 (e.g., *carrot*) が含まれる
  - 現実・一致タイプ (RW-consistent)
    - 1 行目 現実的な内容の文脈
    - 2 行目 現実的な期待と合致する重要単語 (e.g., *fish*) が含まれる
  - 反事実・一致タイプ (CW-consistent)
    - 1 行目 反事実的な内容の文脈
    - 2 行目 反事実的な期待と合致する重要単語 (e.g., *carrot*) が含まれる

Table 1 Examples of experimental sentences (Experiment 1)

---

#### *RW-inconsistent*

If cats are hungry they usually pester their owners until they get fed.

Families could feed their cat a bowl of carrots and it would gobble it down happily.

Cats are loving pets when you look after them well.

#### *RW-consistent*

If cats are hungry they usually pester their owners until they get fed.

Families could feed their cat a bowl of fish and it would gobble it down happily.

Cats are loving pets when you look after them well.

#### *CW-consistent*

If cats were vegetarians they would be cheaper for owners to look after.

Families could feed their cat a bowl of carrots and it would gobble it down happily.

Cats are loving pets when you look after them well.

---

- 本課題 24 テーマと、フィラー課題 82 テーマを加えた 106 テーマで 1 リスト
  - 1 リストには、本課題 3 タイプがそれぞれ 8 つずつ含まれる
  - 計 3 リストが作成され、参加者にはその 3 リストのいずれかを提示
  - 提示されるテーマの順序は、本課題が連続しないようにして、ランダム
- 106 テーマのうち、半数の 53 テーマは直後に真偽判断の理解度テスト
  - 正誤のフィードバックは与えない
  - 理解度テストの正答率が 90% 以上の参加者のみを分析対象

### *Procedure*

- 文章提示前に注視点を表示
  - 注視点の位置は、その後提示される文章の頭の位置
- 参加者が注視点を見ていることを実験者が確認してから、文章を提示
  - 眼球運動測定の精度を上げるため
- キャリブレーションは実験中必要に応じて実施
- 教示
  - 普通のペースで読む
  - 提示される文章の半数には直後に理解度テストがあるので、理解しながら読む
  - 読み終わったらボタンを押す

### *Eye-tracking*

- Forward Technology Dual Purkinje generation 5.5 eye-tracker を使用
  - 右目のみを計測
  - 額あて、ストラップ、噛み棒で頭を固定
- 参加者から 60cm の位置のスクリーンを設置し、刺激を提示

### *Results and discussion*

#### *Regions of analysis*

- 重要単語が含まれる 2 行目を 4 つの領域に分解

[Families could <sub>1</sub> feed their cat a bowl of <sub>2</sub> carrots and <sub>3</sub> it would gobble it down happily. <sub>4</sub> ]
---

- Region 1 法動詞<sup>3</sup>まで
- Region 2 (pre-critical) 重要単語直前まで
- Region 3 (critical) 不一致または一致の重要単語と接続詞
- Region 4 (post-critical) 締め

<sup>3</sup> 動作状態の実現可能性に対する話者の確信の程度を示す動詞。be, can, may, might, must, shall, should, will, would のこと。

- 眼球運動のパターンを分析するための指標
  - First-pass reading times
    - ある領域に初めて入って、左右のいずれかへ出るまでの時間の合計
    - 当該領域の処理の初期段階における困難さを示す
  - First-pass regressions out
    - 初めて入ったある領域の右端の注視から、左側の領域へ逆行した割合
    - 左から右への処理が妨げられた領域とその程度を示す
  - Regression path times
    - ある領域に左から初めて入って、初めて右から出るまでの時間
      - ◇ 以前の領域の読み返しを含む
    - 理解する上で、問題が初めて検出された後の読み返し時間を示す
  - Total reading times
    - ある領域における注視時間の合計
    - 当該領域の処理に費やされた時間を示す
  - Regression-in
    - 右側の領域からある領域への逆行した割合
    - 理解するために読み返しが必要になった領域とその程度を示す
- 分析の前に、以下のような調整を行った（除外データは全体の1%以下）
  - 他の注視から3文字以上離れた40ms以下の注視と、1200ms以上の注視を除外
  - 80ms以下の注視は1文字以内に隣接する他の注視と統合
  - 文を読み落とした試行，データの欠損がある試行，隣接する2つ以上の領域におけるFirst-pass reading timesが0の試行を除外
- 全結果はTable 2

*First-pass reading times.* (処理初期の困難さ)

- Region 3 (critical) (Figure 1)

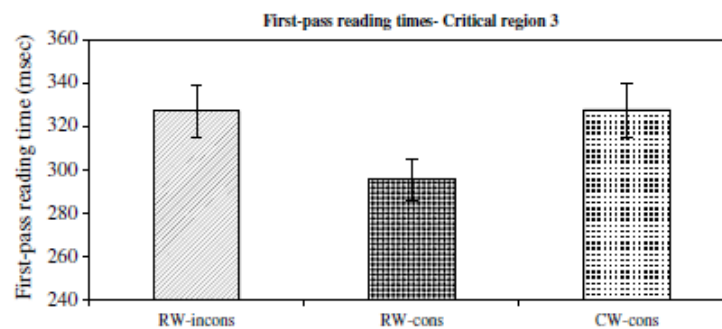


Fig. 1. Mean first-pass reading times in critical region for Experiment 1, showing standard error bars.

- 現実・不一致 (327ms)  $\approx$  反事実・一致 (328ms) > 現実・一致 (296ms)  
 $(ts < 0.2)$   $(t_1(35) = 2.8, p < .05; t_2(23) = 2.3, p < .05)$   $(t_1(35) = 2.8, p < .05; t_2(23) = 2.4, p < .05)$ 
  - 現実世界の知識が重要である
    - ◇ それを直接的に行使できない状況（現実・不一致）および、そもそもそれから逸脱している反事実文脈（反事実・一致）で困難さを感じる
  - 現実世界の知識からの逸脱は、反事実文脈があっても中和できない
    - ◇ 現実世界の知識は自動的に用いられる

- Region 4 (post-critical) では有意差なし ( $F_s < 1.2$ )

*First-pass regressions out.* (左から右への処理が妨げられた程度)

- Figure 2 参照

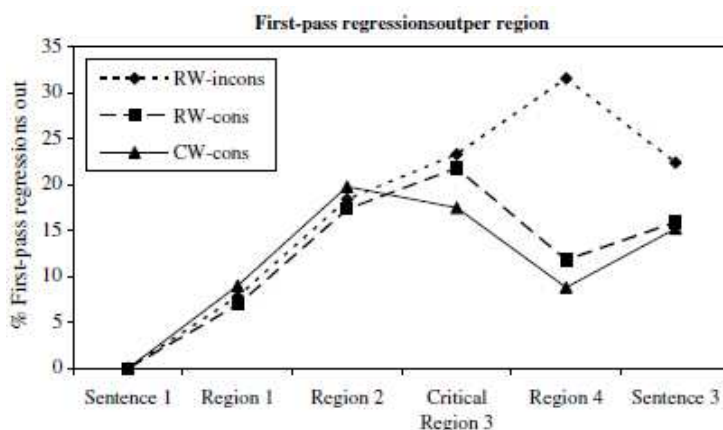


Fig. 2. Percentage first-pass regressions out, Experiment 1.

- Region 3 (critical) では有意差なし ( $F_s < 1.8$ )
- Region 4 (post-critical)
  - 現実・不一致 (31.6%) > 反事実・一致 (8.8%)  $\approx$  現実・一致 (11.8%)  
 $(t_1(35) = 6.4, p < .001; t_2(23) = 6.5, p < .001)$   $(ts < 1.3)$   $(t_1(35) = 5.5, p < .001; t_2(23) = 5.6, p < .001)$ 
    - post-critical 領域に入るまでには、反事実文脈をすでに受け入れている

*Regression path times.* (問題検出後の読み返し時間)

- Region 3 (critical)
  - 現実・不一致 (453ms) > 現実・一致 (389ms) | 反事実・一致 (413ms)  
 $(t_1(35) = 2.9, p < .05; t_2(23) = 2.7, p < .05)$   $(ts < 1.1)$   $(ts < 1.8)$ 
    - 現実・不一致と反事実・一致では、逸脱からの復帰と統合方略に違いがある

- Region 4 (post-critical)
  - 現実・不一致 (1379ms) > 反事実・一致 (1082ms) ≙ 現実・一致 (1074ms)  
( $t_1(35) = 6.1, p < .001; t_2(23) = 6.1, p < .001$ ) ( $ts < 0.2$ ) ( $t_1(35) = 6.2, p < .001; t_2(23) = 4.4, p < .001$ )
  - post-critical 領域に入るまでには、反事実文脈を用いて現実からの逸脱を中和している

Total reading times. (処理に費やされた時間)

- Region 2 (pre-critical)
  - 現実・不一致 (1233ms) > 反事実・一致 (985ms) ≙ 現実・一致 (1055ms)  
( $t_1(35) = 5.6, p < .001; t_2(23) = 5.7, p < .001$ ) ( $ts < 1.7$ ) ( $t_1(35) = 4.0, p < .001; t_2(23) = 4.1, p < .001$ )
- Region 3 (critical) も同様
  - 現実・不一致 (504ms) > 反事実・一致 (385ms) ≙ 現実・一致 (357ms)  
( $t_1(35) = 5.2, p < .001; t_2(23) = 4.9, p < .001$ ) ( $ts < 1.2$ ) ( $t_1(35) = 6.4, p < .001; t_2(23) = 5.9, p < .001$ )
- Region 4 (post-critical) も同様
  - 現実・不一致 (1184ms) > 反事実・一致 (1036ms) ≙ 現実・一致 (1029ms)  
( $t_1(35) = 4.1, p < .001; t_2(23) = 3.2, p < .001$ ) ( $ts < 0.3$ ) ( $t_1(35) = 4.5, p < .001; t_2(23) = 3.4, p < .001$ )
- 事前に与えられた反事実文脈と一致していれば、処理時間が長くなったりはしない
  - 逆に現実文脈で生じた不一致による奇妙さは、処理に時間がかかる

Regression-in. (読み返しが必要になった程度)

- Figure 3 参照

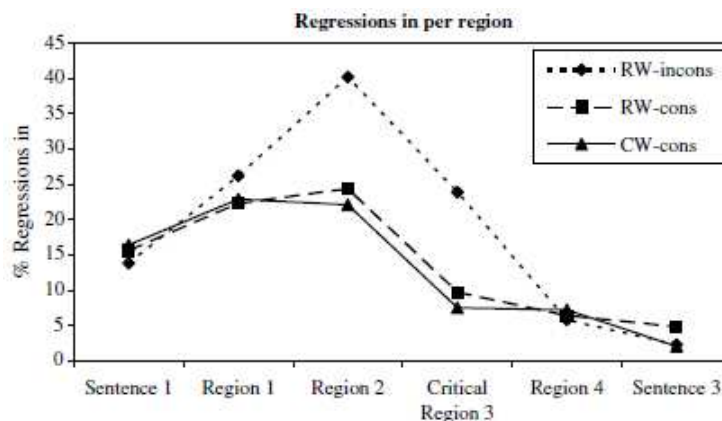


Fig. 3. Percentage regressions in, Experiment 1.

- Region 2 (pre-critical)
  - 現実・不一致 (40.2%) > 反事実・一致 (22.1%) ≙ 現実・一致 (24.4%)  
( $t_1(35) = 4.6, p < .001; t_2(23) = 4.6, p < .001$ ) ( $ts < 0.6$ ) ( $t_1(35) = 4.0, p < .001; t_2(23) = 4.0, p < .001$ )

- Region 3 (critical) も同様
  - 現実・不一致 (23.9%) > 反事実・一致 (7.5%)  $\approx$  現実・一致 (9.7%)  
( $t_1(35) = 6.0, p < .001$ ;  $t_2(23) = 5.5, p < .001$ ) ( $ts < 0.9$ ) ( $t_1(35) = 5.2, p < .001$ ;  $t_2(23) = 4.6, p < .001$ )

### *Discussion.*

- 反事実文脈が事前に与えられていても、現実世界の知識は活性化されたまま
  - 初期段階の処理において、反事実的な命題は現実の知識に反すると捉えられる
- しかしそのチェックが終わると、反事実文脈はその後の処理の土台となる
  - その文脈に沿った理解が進められる

## **Experiment 2**

- 反事実文脈が土台になった後なら、現実的な命題は不一致と捉えられるのか
  - 反事実・不一致タイプを追加 (Table 3 の CW-inconsistent)
- 現実からの逸脱による効果が、単なる意味プライミングではないことを示す
  - 反事実文脈の “vegetarian” により “carrot” の処理が促進された可能性あり?

## **Method**

### *Participants*

- ネイティブな英語話者の大学生 36 名

### *Materials and design*

- 本課題は実験 1 と同じ 24 テーマに、8 テーマを追加
  - 各テーマに 2×2 の 4 つのタイプを用意 (Table 3 参照)
  - 意味プライミングの可能性を排除するため、現実文脈を修正
    - 反事実文脈と同じ語 (e.g., “vegetarian”) を入れる
- 実験 1 で有意差が見られなかった 3 行目を除外
- フィラーを 76 テーマにした点と、リストを 4 つに増やした点以外は実験 1 と同じ

### **Results and discussion** (Table 4 参照)

#### *First-pass reading times.* (処理初期の困難さ)

- Region 3 (critical) では有意差なし (all  $F_s < 0.2$ )

#### *First-pass regressions out.* (左から右への処理が妨げられた程度)

- Figure 4 参照

Table 3 Examples of experimental sentences (Experiment 2)

*RW-inconsistent*

Evolution dictates that cats are carnivores and cows are vegetarians.  
Families could feed their cat a bowl of carrots and it would gobble it down happily.

*RW-consistent*

Evolution dictates that cats are carnivores and cows are vegetarians.  
Families could feed their cat a bowl of fish and it would gobble it down happily.

*CW-inconsistent*

If cats were vegetarians they would be cheaper for owners to look after.  
Families could feed their cat a bowl of fish and it would gobble it down happily.

*CW-consistent*

If cats were vegetarians they would be cheaper for owners to look after.  
Families could feed their cat a bowl of carrots and it would gobble it down happily.

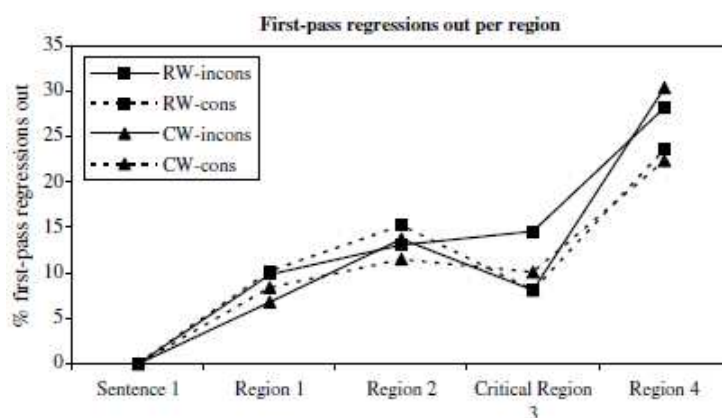


Fig. 4. Percentage first-pass regressions out, Experiment 2.

- Region 3 (critical)
  - 交互作用あり ( $F_1(1, 35) = 4.17, p = .05$ ;  $F_2(1, 31) = 6.23, p = .02$ )
    - 現実・不一致と反事実・一致で、逆行が多く見られた
      - ◇ 初期段階では、文脈関係なく、現実知識からの逸脱で混乱が生じた
      - ◇ 現実世界の知識は自動的に処理される
- Region 4 (post-critical)
  - 一致 (22.9%) < 不一致 (29.2%) ( $F_1(1, 35) = 4.90, p = .03$ ;  $F_2(1, 31) = 5.27, p = .03$ )
  - 交互作用なし ( $F_s < 0.4$ )



- Region 3 で観察された、現実からの逸脱による影響はもう見られない

*Regression path times.* (問題検出後の読み返し時間)

- Region 2 (pre-critical)
  - 現実 (1199ms) > 反事実 (1122ms) ( $F_1(1, 35) = 6.55, p = .01; F_2(1, 31) = 5.13, p = .03$ )
- Region 3 (critical) では主効果・交互作用ともになし
- Region 4 (post-critical)
  - 現実 (1305ms)  $\geq$  反事実 (1265ms) ( $F_1(1, 35) = 3.63, p = .06; F_2(1, 31) = 4.34, p = .05$ )
  - 一致 (1239ms) < 不一致 (1382ms) ( $F_1(1, 35) = 6.42, p = .02; F_2(1, 31) = 8.13, p = .01$ )
  - 交互作用なし ( $F_s < 0.1$ )

*Total reading times.* (処理に費やされた時間)

- Region 2 (pre-critical)
  - 現実 (1262ms) > 反事実 (1142ms) ( $F_1(1, 35) = 14.08, p = .001; F_2(1, 31) = 14.47, p = .001$ )
  - 一致 (1168ms) < 不一致 (1236ms) ( $F_1(1, 35) = 4.21, p = .05; F_2(1, 31) = 4.03, p = .05$ )
- Region 3 (critical)
  - 一致 (386ms) < 不一致 (413ms) ( $F_1(1, 35) = 4.21, p = .05; F_2(1, 31) = 4.03, p = .05$ )
  - 交互作用あり ( $F_1(1, 35) = 5.18, p = .03; F_2(1, 31) = 2.85, p = .1$ )
- 現実・不一致の処理に時間がかかっていた
  - 一方の反事実文脈は現在の知識に統合されていた

*Regression-in.* (読み返しが必要になった程度)

- Region 2 (pre-critical)
  - 一致 (13.5%) < 不一致 (20.5%) ( $F_1(1, 35) = 12.75, p = .001; F_2(1, 31) = 16.75, p = .001$ )
  - 交互作用あり ( $F_1(1, 35) = 6.16, p = .02; F_2(1, 31) = 6.40, p = .02$ )
    - 文脈関係なく、現実からの逸脱に奇妙に感じた

*Discussion.*

- 実験 1 と同様、不一致タイプは一致タイプよりも混乱が観察された
  - 反事実文脈も統合されていたので、その後の不一致で混乱が見られた
- 文脈関係なく、現実知識からの逸脱にはすぐに反応した
  - 現実・不一致タイプと反事実・一致タイプは、初期段階で混乱
- 現実文脈の不一致は、反事実文脈の不一致よりも、すばやく検出される
  - 反事実の不一致は遅れて検出される
- 実験 1 の結果を再現できたことから、意味プライミングの可能性は否定された

### Experiment 3

- 実験 3 は、法動詞の役割について詳しく検証する
  - “could” が他の選択肢を想起させ、多くの反事実的な解釈を思い起こさせた？
  - 代わりに、繰り返しや習慣を表す “would” を使用

### Method

#### Participants

- ネイティブな英語話者の大学生 36 名

#### Materials and design

- 実験 2 と同様、 $2 \times 2$  の要因計画
  - 本課題の現実文脈は実験 1 と同じものに戻した
  - フィラー課題は 152 テーマを増やした

#### Results and discussion (Table 6 参照)

- 実験 2 とほぼ同じ

#### Total reading times. (処理に費やされた時間)

- Region 3 (critical) のみならず、Region 4 (post-critical) でも有意差あり
  - 交互作用あり ( $F_1(1, 35) = 4.87, p = .03$ ;  $F_2(1, 31) = 4.41, p = .04$ )
    - 現実世界からの逸脱を含む現実・不一致と反事実・一致の処理が長かった
    - ✧ “would” によって、現実世界の知識に沿うような処理を行った

#### Discussion.

- 実験 1・2 の結果を再現できた
  - ただ、“would” によって、現実知識の効果が長続いた
    - その出来事が繰り返しや習慣的に感じたためだろう

### General discussion

- 反事実文脈を与えられたとしても、現実とは合致しない命題の奇妙さはなくなることを本研究で示した
  - 奇妙さが反事実文脈と合致していたとしても、初期段階では、眼球運動の混乱や理解の遅延が見られた
  - しかし、それ以降は反事実文脈を完全に事実として受け入れた
  - また、反事実文脈の不一致は現実文脈の不一致よりも後に検出された (実験 2)

- さらに、習慣的な法動詞を用いると、現実世界への期待が強くなった（実験 3）
- 現実・不一致タイプ 眼球運動の混乱，理解の遅延
  - 情報を探していた？心的モデルを再評価していた？品詞を再分解していた？
- 反事実・一致タイプ 初期段階の混乱，少ない逆行
  - 反事実文脈を統合していた？
- 言語入力とは現実世界の知識と自動的に関連し合い，その後，反事実世界に属する命題に適用されていくのだろう
  - 心的モデル理論を支持する結果
    - 反事実・不一致タイプに比べて現実・不一致タイプの処理に時間を要していたのは，反事実文脈が 2 つの可能性をプライミングさせたためと言える
  - 前提理論に支持する結果
    - 反事実文脈の中で現実からの逸脱の効果が初期段階で観察されたのは，反事実可能性を表象していなかったためと言える
- 本研究で明らかになった最も興味深いことは，ある命題を反事実世界へ適応させる段階では，その命題の現実世界に対する評価はすでに終わっていることである

（以下，実験 1・2・3 の全結果）

Table 2  
Mean eye-movement measures for regions 1 to 4, Experiment 1 (standard errors in parentheses)

	Region				
	Context sentence 1	1 Families could	2 feed their cat a bowl of	3 carrots and	4 it would gobble it down happily
<i>First-pass reading time (ms)</i>					
RW-inconsistent	3207 (159.5)	504 (27.2)	833 (43.7)	327 (11.9)	856 (48.2)
RW-consistent	3132 (153.1)	473 (27.7)	804 (39.6)	296 (9.7)	890 (33.0)
CW-consistent	3357 (162.7)	485 (31.1)	740 (28.4)	328 (12.4)	912 (40.7)
<i>Regression path time (ms)</i>					
RW-inconsistent	3207 (159.5)	589 (32.1)	1026 (40.4)	453 (24.5)	1379 (95.0)
RW-consistent	3131 (153.1)	567 (39.2)	1057 (57.9)	389 (17.3)	1074 (67.0)
CW-consistent	3357 (162.7)	577 (35.0)	977 (36.2)	413 (14.9)	1082 (69.2)
<i>First-pass regressions out (%)</i>					
RW-inconsistent	—	7.8(1.6)	18.4 (2.4)	23.3 (3.0)	31.6 (3.9)
RW-consistent	—	6.9 (1.6)	17.3 (2.0)	21.8 (2.9)	11.8 (2.4)
CW-consistent	—	9.0 (1.4)	19.8 (3.1)	17.5 (2.6)	8.8 (2.2)
<i>Total reading time (ms)</i>					
RW-inconsistent	3398 (191.1)	612 (33.7)	1233 (67.5)	504 (30.4)	1184 (49.0)
RW-consistent	3345 (177.2)	555 (31.9)	1055 (52.7)	357 (14.8)	1029 (36.4)
CW-consistent	3545 (175.8)	604 (39.3)	985 (36.4)	385 (17.1)	1036 (50.2)
<i>Regressions-in (%)</i>					
RW-inconsistent	13.8 (2.1)	26.2 (3.0)	40.2 (3.6)	23.9 (3.2)	5.8 (1.3)
RW-consistent	15.6 (2.6)	22.3 (2.8)	24.4 (2.8)	9.7 (2.2)	6.4 (1.7)
CW-consistent	16.4 (2.6)	22.9 (3.4)	22.1 (3.0)	7.5 (2.0)	7.2 (1.5)

Table 4  
Mean eye-movement measures for regions 1–4, Experiment 2 (standard errors in parentheses)

	Region				
	Context sentence 1	1 Families could	2 feed their cat a bowl of	3 carrots and	4 it would gobble it down happily
<i>First-pass reading time (ms)</i>					
RW-inconsistent	3399 (132.2)	493 (24.7)	990 (37.9)	342 (14.3)	921 (41.5)
RW-consistent	3506 (121.2)	480 (22.3)	976 (32.9)	346 (15.5)	1008 (52.6)
CW-inconsistent	3686 (169.4)	482 (23.8)	960 (52.1)	344 (16.2)	988 (58.2)
CW-consistent	3667 (161.3)	485 (22.8)	931 (40.8)	343 (14.7)	955 (57.9)
<i>Regression path time (ms)</i>					
RW-inconsistent	3400 (132.2)	590 (29.1)	1179 (42.1)	421 (20.7)	1426 (95.6)
RW-consistent	3506 (121.2)	603 (47.8)	1218 (53.1)	382 (15.9)	1285 (69.6)
CW-inconsistent	3686 (169.4)	548 (27.3)	1139 (51.7)	391 (21.6)	1338 (77.8)
CW-consistent	3667 (161.3)	557 (35.6)	1105 (44.6)	392 (19.0)	1193 (62.9)
<i>First-pass regressions out (%)</i>					
RW-inconsistent	—	9.8 (1.9)	13.1 (2.0)	14.6 (2.6)	28.2 (3.9)
RW-consistent	—	10.2 (1.8)	15.2 (2.7)	8.1 (1.9)	23.6 (3.8)
CW-inconsistent	—	6.8 (1.7)	13.7 (2.0)	8.1 (1.8)	30.3 (3.6)
CW-consistent	—	8.4 (1.7)	11.5 (2.0)	10.1 (2.6)	22.3 (3.0)
<i>Total reading time (ms)</i>					
RW-inconsistent	3583 (137.1)	606 (27.9)	1298 (52.5)	427 (21.3)	1117 (59.7)
RW-consistent	3700 (121.0)	582 (30.5)	1227 (45.6)	379 (16.2)	1115 (58.2)
CW-inconsistent	3853 (172.3)	555 (27.3)	1175 (55.6)	399 (19.6)	1125 (56.1)
CW-consistent	3775 (166.6)	343 (24.9)	1109 (40.4)	394 (18.4)	1076 (57.2)
<i>Regressions In (%)</i>					
RW-inconsistent	21.3 (3.3)	21.4 (2.9)	23.9 (2.9)	10.9 (1.8)	4.6 (1.3)
RW-consistent	20.4 (3.1)	21.9 (2.9)	10.9 (2.4)	9.6 (1.9)	3.8 (1.4)
CW-inconsistent	18.6 (2.6)	19.7 (2.7)	17.2 (1.8)	12.5 (2.1)	2.5 (1.0)
CW-consistent	16.4 (2.5)	12.7 (1.9)	16.2 (2.8)	12.7 (2.1)	2.7 (1.2)

Table 6  
Mean eye-movement measures for regions 1 to 4, Experiment 3 (standard errors in parentheses)

	Region				
	Context sentence 1	1 Families could	2 feed their cat a bowl of	3 carrots and	4 it would gobble it down happily
<i>First-pass reading time (ms)</i>					
RW-inconsistent	2710 (125.4)	471 (26.1)	779 (35.0)	302 (9.2)	861 (50.0)
RW-consistent	2699 (137.0)	465 (22.1)	785 (37.0)	288 (10.9)	845 (43.4)
CW-inconsistent	2736 (130.8)	462 (21.1)	766 (39.9)	285 (10.4)	893 (41.0)
CW-consistent	2816 (146.6)	483 (23.2)	766 (39.8)	324 (11.4)	870 (44.5)
<i>Regression path time (ms)</i>					
RW-inconsistent	2710 (125.4)	513 (33.4)	892 (43.5)	358 (15.5)	1119 (64.0)
RW-consistent	2699 (137.0)	496 (26.4)	877 (45.1)	338 (16.4)	1089 (74.7)
CW-inconsistent	2736 (130.8)	518 (26.1)	868 (43.8)	344 (21.0)	1158 (62.6)
CW-consistent	2816 (146.7)	517 (26.1)	901 (39.3)	367 (14.5)	1063 (62.2)
<i>First-pass regressions out (%)</i>					
RW-inconsistent	—	3.3 (1.2)	9.1 (2.0)	10.7 (2.3)	22.2 (2.3)
RW-consistent	—	3.3 (1.2)	7.8 (1.8)	12.3 (3.2)	17.1 (3.1)
CW-inconsistent	—	5.1 (1.3)	8.3 (2.0)	11.3 (2.6)	24.1 (3.7)
CW-consistent	—	4.2 (1.1)	11.0 (2.0)	11.9 (2.4)	17.9 (2.7)
<i>Total reading time (ms)</i>					
RW-inconsistent	2782 (130.5)	526 (30.4)	944 (47.7)	360 (17.0)	972 (50.9)
RW-consistent	2781 (143.0)	518 (26.0)	919 (48.3)	327 (14.4)	940 (52.7)
CW-inconsistent	2842 (133.5)	529 (23.9)	916 (45.7)	327 (13.4)	994 (47.6)
CW-consistent	2899 (154.6)	544 (26.0)	916 (41.3)	353 (11.1)	928 (48.7)
<i>Regressions In (%)</i>					
RW-inconsistent	8.8 (2.0)	12.5 (2.1)	19.8 (3.0)	12.7 (2.6)	0.7 (0.5)
RW-consistent	9.6 (2.2)	11.3 (2.2)	13.2 (2.3)	8.0 (1.9)	0.7 (0.5)
CW-inconsistent	13.9 (2.2)	15.6 (3.0)	15.6 (2.6)	8.1 (1.8)	0.6 (0.4)
CW-consistent	10.0 (2.3)	17.4 (2.5)	13.5 (2.5)	6.1 (1.6)	0.7 (0.5)