

平成 22 年 5 月 1 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19520415
 研究課題名（和文）運動知覚に基づく意味の認知・生成論的研究
 研究課題名（英文）A Cognitive Generative Approach to the Study of Meaning Based on Kinetic Perception
 研究代表者
 仁科 弘之（HIROYUKI NISHINA）
 埼玉大学・教養学部・教授
 研究者番号：20125777

研究成果の概要（和文）：身体動作を表す文の意味解釈は、主動詞の表す動作については産出者（理解者）の自己の運動感覚を通じて身体運動を模擬することによって解釈され、その文の主語つまり動作者が誰であるかについては主語名詞句の指示する個体を言語野を経由して処理することによって同定されるという可能性をさぐった。動作動詞が表す身体運動に関与する関節運動を多世界意味論をもちいて様相論理で表示する意味表示理論を提案し、この妥当性を考察した。

研究成果の概要（英文）：We developed a meaning representation system in which the denotation of each action is expressed as a sequence of sets of motions around joints and is represented as a sequence of modal-logical formulae. We also suggested a possibility that the non-specificity of the lexical meanings of action verbs in time and location is reducible to the sensory-motor memory as their user performs that action physically or only neurologically.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	700,000	210,000	910,000
2008 年度	700,000	210,000	910,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,000,000	600,000	2,600,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・英語学

キーワード：意味表示、動作、関節、様相論理、モデル

1. 研究開始当初の背景

以前の科研費助成研究(H15～H18)により、手話辞書から手話動作を採取し、手話という実際の人体における部分動作において具体的

に検証した。これをオーストラリアの認知・言語国際会議で発表した。本報告は J. Benjamin 社の論文集に再録された。その内容の概略は次のようである。

- (i) 存在移動命題の認知的基盤を語彙意味論の観点から検証し、本枠組みの認知（言語）理論的な妥当性を示した。
- (ii) 語彙意味論の枠組みにより特定の運動動詞の意味を記述する場合に、その概念構造(CS)と空間構造に空間上の軌跡の記述を要することが指摘されている。本枠組みの様相評価式がそのなかの概念構造(SS)の代替を果たすことを指摘し、それらの認知的な整合性を示した。

さらに、東北大学21世紀COEプログラム、「言語認知総合科学戦略研究教育拠点」で講演しており、研究の方向性について支持された。

2. 研究の目的

言語意味の理解機構を運動認知の側面から解明するための準備研究として、動作動詞の意味認知には、その表す動作の運動論的な理解が必要であるという可能性を探った。つまり、動作動詞の意味をヒトが何故理解できるかという、それは自分でその運動を感覚的に模擬することがある程度できる（実行が完全にできるかどうかは別として）ためであるという発想に基づく。

3. 研究の方法

動作動詞の意味をその外延である行為を構成する動作に分解し、これらの動作を関節毎の動きの有無、動きの方向の二つのパラメータで表し、回転式として定義した。回転式をモデルとみため、これに関して運動存在式を評価する事で様相存在式をえる。これらの並列式の連鎖を用いて各行為を表示し、当該の行為動詞の意味表示とした。

動作動詞の意味表示としての様相論理式の認知的な基礎付けを探索する。歩行モデルの動作によってこれまでの手法を検証し、モデルロボットによる実験的意味論の可能性を探る。

4. 研究成果

成果1：「語彙の意味論への様相表意味表示の組み込み可能性（論文1）」

冒頭で導入した様相運動分析の手法を動詞 kick の表す動作に適用し、その外延的意味の表示を試みた。関節間の運動伝達を認知的な枠組みに組み込むため、得られた意味表示を Jackendoff の語彙概念意味論における動詞意味表示の該当部分に組み込む妥当性を吟味した。「身体動作をスケルトン上の各関節の回転状態を記述する表示（回転式）で記述し、このモデル上で、関節によって動か

された関節あるいは端点の動きを示す運動存在式の様相性を評価する。評価により得られた様相存在式群を、当該動作動詞の指示物から抽出された意味情報、つまり一種の意味表示であるとみなす仮説を構築している。」

このような前提をもとに、存在移動命題の認知的基盤を語彙意味論からさぐり、この枠組みが認知（言語）理論の見地からも妥当であることを示した。

本研究は主に視覚で捉えた対象物が意味表示内容の決定的な基盤となっている点において認知科学的であり、この意味で、認知的な言語諸理論とこの枠組みとの適合性をさぐることは興味深い。

語彙意味論の枠組みにより特定の運動動詞の意味を記述する際には、その概念構造(CS)と空間構造(SS)に空間上の軌跡の記述を必要とする。そこに本枠組みの評価式を当てはめることを試み、様相評価式がその概念構造(SS)の代替を果たすことを指摘して、それらの認知的な整合性を示した。

上記の運動伝達の様相構造が、語彙概念意味論の動詞意味定義に用いる概念構造の一部の記述に充当するか否かを検討した結果、当該動詞の概念構造にある事象(event)部を修飾するBY節(BY-clause)のなかの局部経路(local path)に属すると仮定すると、矛盾のない動詞意味記述がえられることが明らかとなった。

成果2：「全称量化の導入による様相表示の精密化（論文3）」

これまで分析に使用してきた様相式は存在量化式のみであり、全称式が利用されていなかった。この意味では、完全な様相述語論理とは呼べない枠組みで分析を行っていた。そこで、接近可能性を再定義することにより従来の様相論理式評価のフレーム定義を改め、完全な述語論理式（存在式に加えて全称量化式をも）を運動式として扱える枠組みに改版した。関節運動の使役構造が示す様相性をより精密に捉えるために様相論理フレームを量化様相論理に改版した。

同時に、各動詞ごとの実際の運動記述において旧版（存在量化子のみを用いる）よりも、計算複雑性の増大に見合うだけの記述力がえられているかを、今後分析例を増やしながら確認する必要がある。

成果3：「意味理解の認知的基盤の探求（論文2,4）」

生物学的意味論のキックオフ会議が一昨年秋ライデン大学で開催された[『生物意味論ワークショップ』]。ここで自説を発表し、肯定的なコメントを得ることができた。

内容は次の通りである。運動する他者を見る観察者は、自らは運動しないままで脳の運動前野において、口、手、足等を司る脳部位に発火活動があることが発見され、これはミラー・ニューロン系(MN)とよばれている。この脳科学データをモデル解釈に導入する可能性を形式意味の枠組みで考察した。

- (i) 論理式の評価は形式的モデルに基づく。
- (ii) 動作動詞の意味解釈モデルを解釈者自体の身体であると仮定。
- (iii) 更に動詞句内主語説を採用。

すると、言語の脳データに基づいた運動動詞の意味解釈過程の記述が次のように可能になる。文が与えられると、解釈者は主語は不定のままに保ちつつ、運動動詞部分には自らの身体の運動感覚のシミュレーションをもちいて、その動詞意味の理解のために運動皮質も援用する（VP主語の段階時）。

その運動をどの特定個人が行ったかについては、（主語が繰り上げられ時制を命題を獲得した段階で、その主語の特定性（が必要な時には）の個体情報が要求されるので、）通常の個体の（意味）情報の処理を司る部位と、それを動詞経由で述語の引数にとり命題計算を行う際にもちいる通常の言語中枢内の部位との連携により、意味解釈が行われると仮定した。

この可能性を数量詞を主語に含む量化文解釈の場合と比較した。しかし、表面構造主語が指し示す個体の文意味理解への参入方法はまだ不明に見えるので、主語解釈に特化した複数モデルにより得失を比較する必要がある

成果4「語用論的意味の認知的基盤の探求（論文5）」

TVで使用される例文に着目して、謙譲語の恩恵授受動詞「～ていただく」、「～させていただく」の適正使用のための意味・語用論的制約を認知的な観点から提案した。後者の謙譲語は過剰使用を含めながら近年使用が急激に広まりつつある興味深い例である。

前者の動詞を物理的な物の授受を表す「くれる」を基に埋め込み目的節をとれる構造に再定義し、後者の動詞の構文は使役動詞「～させる」が前者の構文全体を（与格名詞句を伴いながら）目的埋め込み節としてとる形の統語構造を提案した。

これに基づき、後者の謙譲構文「～させていただく」の適正使用のための意味・語用論的制約を提案した。これまで先行研究で縷々議論されていた説明困難な例文群にこの制約を適用してその妥当性を検証した。その結果、この意味・語用論的制約は解釈が成功す

る例文の容認可能性は高く、一方、解釈困難な例文の容認性は低く予測することができた。

この制約は、母語話者の「～させていただく」構文の意味的使用を適切化するための語用論的な条件である一方で、依頼の成就を目指して状況に当事者間の依頼関係を破綻させないよう（つまり、不適切な使用にならぬよう）に役割を整えてゆく、極めて認知的な意味使用である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計5件）

①仁科弘之・鄭企娟：「恩恵授受構文の適正使用条件---「～させていただく」の使役とその恩恵受理を巡って---」、『埼玉大学紀要（教養学部）』、第45巻（第1号）、pp.99-107、2009年9月（査読無）

② Hiroyuki Nishina: "Quantified Modal-Logical Representation of Actions: From Signs to the denotations of Action Verbs", 657-071, in B. Kovalerchuk (Ed.): *Computational Intelligence: Proceedings of the IASTED International Conference on Computational Intelligence (CI 2009)*, Acta Press, pp. 38-47, CD (ISBN: 978-0-88986-806-9), 2009年8月（査読有）

③ Hiroyuki Nishina: "Capturing Bodily Action by Modal Predicate Logic", in Rossi, Maija, Paul Forsell and Richard Littlefield (Eds.): *Proceedings from the 9th World Congress of the International Association for Semiotic Studies, Acta Semiotica Fennica*, Helsinki: ISI, pp.1197-1208, 2009年7月

④ Hiroyuki Nishina: "The Embodiment of Verb: the Causation of Bodily Action as the Source of Its Meaning", in Arsejvic, Boban (ed.): *Abstract Book of Biosemantics, Workshop on the Semantics in the Biolinguistic Approach to Language (held by University of Amsterdam)*, Leiden: Leiden University: pp.2., 2008年9月（査読有）

⑤ Hiroyuki Nishina: "The Modal-Logical Interpretation of the Causation of Bodily Actions", In: Andrea C. Schalley and Drew Khlenzos (eds.): *Mental States: Vol. 1, Evolution, function, nature*, Amsterdam: John Benjamins, pp. 123-152. 2007年12月 (xii, 304pp. (査読有))

〔学会発表〕（計 4 件）

① Hiroyuki Nishina: "The Embodiment of Verb: The Causation of Bodily Action as the Source of Its Meaning", 生物意味論ワークショップ：言語への生物意味論的な接近法における意味論の位置（アムステルダム大学主催），ライデン大学, 2008 年 9 月 14 日

② 仁科弘之：「意味認知機構解明のための意味構造と運動構造の対応関係の研究」，総合研究機構研究プロジェクト成果発表会，埼玉大学, 2007 年 11 月 1 日

③ Hiroyuki Nishina: "The Microscopic Causation Structure of Bodily Action Verbs Evidenced", 第 10 回国際語用論会議 (IPrA-10), ヨーテボリ大学, 2007 年 7 月 10 日

④ Hiroyuki Nishina: "Capturing Bodily Actions by Modal Logic", 第 9 回記号学世界会議 (IASS/AIS-9), 論理学部門 (司会), ヘルシンキ大学, 2007 年 6 月 12 日

6. 研究組織

(1) 研究代表者
仁科弘之 (HIROYUKI NISHINA)

研究者番号：20125777