

An invisible hand

言語変化を導く「見えざる手」

W. Tecumseh Fitch

ある単語が使用される頻度と、その単語が時間とともに変化する速さとの間の定量的な関係から、個人の行動が大規模な言語的・文化的変化を決定づける過程について興味深い問題がみえてくる。

Nature vol.449 (665-667)/11 October 2007

18世紀、19世紀、言語学はあくまでも歴史科学と考えられており、言語学者の関心は、英語やサンスクリット語などの言語の経時的変化に集中していた。音韻変化の規則性を明らかにした歴史言語学者は、インド-ヨーロッパ基語（約1万年前に話されていた原型となる言語であり、ヒンディー語、ロシア語、スペイン語、英語、ゲール語などの多種多様な現代語へと分岐していった）などの衰退した祖語を再建した。こうした初期の言語学者たちの最大の業績は、言語の系統樹を描いたことである（図1）。この系統樹は、生物の進化について思いをめぐらせていたチャールズ・ダーウィンにインスピレーションを与えることにもなった。残念だったのは、多くの歴史言語学者が、神秘主義に近い考え方をしていたことである。インド-ヨーロッパ基語に関する最初の偉大な比較文法書を執筆したドイツのAugust Schleicherは、言語は生き物であると信じていた。ヤコブ・グリムも、言語自身の内にあり、特定の方向へと変化させる「言語精神（Sprachgeist）」なるものの存在を仮定していた。

20世紀の言語学者は、こうした空想的な概念を拒絶して、発話を行い、相手の発話を理解する個人の能力を重視するようになった。ノーム・チョムスキーがこの変化を「E言語」一辺倒から「I言語」重視への概念的シフトとして特徴づけたことは有名である。E言語とは、外在化された（externalized）発話群のことであり、I言語とは、言語習得者により内在化（internalized）された原理のことである¹。こうして、個人が言語を習得して使用する能力（ontogeny：個体発生）が注目され、盛んに研究されるようになった。それにより言語の生物学的・神経学的基礎について研究が行われるようになり、言語能力の生物学的進化（phylogeny：系統発生）に関する考察も行われるようになった。しかしこのアプローチにより、過去の言語学者たちの難題であった個々の言語の文化的進化（言語発生：glossogeny²）をめぐる伝統的な問題が置き去りになった。

Nature10月11日号に掲載された2本の論文^{3,4}は、新しい視点からこうした問題に取り組んでいる。どちらの論文も言語変化に関するものであり、確固たる名声を得ている理論進化学研究室から発表されている。いずれも、歴史的言語学データの分析により、ある単語の変化のパターンが会話中の使用頻度に強く依存していることを示している（会話中の単語の使用頻度は、同時代の大規模データベースから見積もることができる）。Liebermanら³は、英語の過去形を造る「-ed」の文化的進化について考察した。古英語には過去を表す規則が多数あり、「-ed」はその1つに過ぎなかった。かつては広く用いられていたその他の規則は、今日では、「fly/flew/ flown」などの不規則変化の形でしか残されていない。Liebermanら³は、こうした規則が消えていった過程をたどり、動詞の使用頻度と簡略化の速さの間にある厳密な定量的関係を導き出した。それによると、ある動詞の1/100の頻度でしか使用されていなかった動詞は、その10倍の速さで規則的になっていったという。

Pagelら⁴は、より幅広いアプローチにより、87のインド-ヨーロッパ語族の文化的進化の過程で、関連した単語（例えば、水を表す英語の「water」とドイツ語の「Wasser」）が別の形（フランス語の「eau」など）に置き換わる速さを定量化した。まず、4種類の言語データ群（英語、スペイン語、ロシア語、ギリシャ語の使用パターンを代表するテキスト群）から使用頻度を割り出した。次に言語樹の全体について木構造に基づく高度な統計的手法を用い、数千年にわたって保持されているある関係を導き出した。この関係により、異なる単語間の置換の速さのばらつきの50%を説明することができる。社会科学の分野で、特に広範な文化を扱う場合、これだけ高い統計的検出力が得られることはめったにない。

2本の論文は、大きく異なる手法を用いているにもかかわらず、「頻繁に使われる単語は変化しにくい」という、同じ一般的なパターンを証明している。あまり頻繁に



図1 インド・ヨーロッパ語族の言語樹。言語の単語は、生物学的に継承されるのではなく、学習を通じて文化的に継承される。この「文化的進化」の過程は、言語の間に階層的な関係の木構造を生じさせる。ここではインド・ヨーロッパ語族を例にとる。生物学的進化による変化の過程（系統発生）を系統樹に描くことができるように、言語変化の過程（言語発生）も言語樹に描くことができる。

は用いられない「help/holp」のような動詞の活用が規則的になっていったのに対して、高頻度で用いられる英語の動詞は、古くからの不規則な活用（「go/went」や「be/was」）を保持していた。より一般的には、インド・ヨーロッパ語族で高頻度に用いられていた単語（「one」、「night」、「tongue」など）は、新しい音韻形に置き換わりにくいということである。言語変化に使用頻度が重要な役割を果たしているという今回の発見は、目新しいものではない⁵⁻⁷。しかし、バイオインフォマティクスやゲノミクスの中で発達してきた高度な手法を用いることで、これらの関係の定量化は重要な進歩をとげたのである。同様のアプローチは多種多様な言語に適用することができ、今回の論文で明らかにされた特異的なパターンが、中国語や南インドのドラヴィダ語などの非インド・ヨーロッパ語族にも当てはまるのかという疑問にも答えることができるだろう。

このような関係を証明できたとはいっても、その関係を記述できたというだけであり、理由を説明できたわけではない。語形を定量化できたというだけでは、規則性が存在する理由を明らかにしたことにはならないのである。Schleicher なら、E 言語学の比喩を用いて、異なる語形が生き残りをかけて闘争したのだと説明するかもしれない。チョムスキーなら、I 言語学の観点から、その言語を学んで使用する個人に基礎を置いて説明しなければならぬといい返すだろう。Pagel ら⁴は、理由となりうる2つの可能性を考えている。1つは、使用頻度が高い単語は、誤解されたり、想起できなかったり、誤用されたりすることが少ないため、新しい音韻形が生じにくいという説明である。もう1つは、このような文化的「突然変異」は一樣に起こるが、新しい語形が集団によって採用される確率は、使用頻度の影響を受けるという説明である。

重要なのは、この2つの可能性が必ずしも相反するものではないということである。言語発生現象を十分に説明するためには、個体レベルと集団レベルでの説明が必要であり、両者が必然的に関連している理由を示す必要がある。ところが、ある世代からの出力が次の世代への入力となり、原因と結果をはっきりと切り離すことができないため、説明が循環してしまうという問題が生じてくる。これは、進化システムに内在する問題であり、文化的進化においては特に大きな問題となる。言語発生は、個体発生より長いタイムスケールで起こるが、系統発生よりは短いタイムスケールで起こる。このため中間レベルの説明を必要とするからである。通常、我々が個人として単語や活用形を発明することはない。しかし、個人の語法（発音の違いいやわずかな意味変化など）は、将来へと受け継がれていく言語に影響を及ぼし、集団の語法は、何世代にもわたって受け継がれ、その言語の運命を決定づける。このように、フランス語であってもスワヒリ語であっても、人間の言語は（Schleicherが考えたような）自然のものではなく、個人が意識的に創造した人工のものでもない。経済・政治・宗教システムなどと同様、第3の種類の現象なのである⁸。

この区別は直観的にわかりやすいが（英語などの「自然な」言語とエスペラント語やC++などの「人工的な」言語を区別するときに利用できる）、言語学の分野ではあまり研究されていない。このような現象に関する理論は、経済学の分野の方が進んでいる。マクロな現象を、まったく異なるミクロな行動によって説明する必要があることに最初に気づいたのは、アダム・スミスである。彼は、個々の人間が自己の利益を最大にしようとして労働に従事することで、提供される商品やサービスの水準が向上し、ひいては社会全体が恩恵を被ることを、「見えざる手」という実に印象的な比喩を用いて説明した。

それでは、言語の文化的進化を導く「見えざる手」をより深く理解するためには、どうすればよいのだろうか？我々が進むべき道は、文化的進化の理論モデル⁹を研究室での実験的な社会学習研究^{10,11}と融合させようとする最近の試みの中にみえてくる。ある被験者からの出力を次の被験者への入力として用いる伝言ゲームに似た「繰り返し学習」の実験的研究から、我々の理論に新しい息吹を吹き込み、規則性を与える経験的データが得られるだろう。新しい高度な理論モデルは、学習の「主体」である言語に、（いわゆる Bayes の事前確率の形で）固有の傾向と、環境の規則性を発見し、それを利用することができる¹²。このモデルは、極めて間接的で、ときに直観的には把握しにくい関係が、集団全体のレベルで現れてくる言語の規則性と、その基礎にある言語生成の力との間に存在している可能性があることを示唆している。言語生

成の力とは、個人の行動および学習（社会慣習）と固有の制約（チョムスキーの用語でいうなら「言語習得装置」、しばしば「普遍文法」とよばれている）である。

こうした言語生成への新しい総合的なアプローチには、言語の普遍的特性は普遍文法と同じものではないという重要な意味がある。2つの概念が関連していることは明らかであるが、一緒にしてはならないのである。もう1つの重要な意味は、文化的進化は、系統発生的進化（我々の遺伝子の利益）からも、我々自身の目標や利益からも、独立して進んでいけるということである。Lieberman³とPagel⁴の論文が明らかにしているように、文化的進化は不規則な「雑音」¹³を除去することで言語の習得を容易にしている。Lieberman³が意地悪く指摘しているように、「1つの規則は1000の例外の墓石」なのである。けれどもその「墓石」は、新しい言語を習得する際に障害となる不規則な事例を保持することもできる。生き残っている1つの例外は、1000人の新しい言語学習者にとつての「つまずきの石」であり続けるのである。

とはいえ、Pagel⁴が示唆するように、最も永続的である「文化的複製因子」、すなわちミーム¹⁴のいくつかは、一部の遺伝子と同じくらいゆっくりと進化している。そのような効果を実証し、定量化することによって、この研究は、広範な理論研究や経験的研究への扉を開けることになるだろう。ミーム学¹⁵⁻¹⁷というものがあるとして、それを遺伝学に匹敵する科学としての学問にするためには、この線に沿って研究を推進していかなければならない。すなわち、十分な裏づけのある言語変化の慎重な定量分析を、文化的進化の幾層もの複雑さを考慮できる高度な理論モデルに結びつけていく必要がある。 ■

W.Tecumseh Fitch、英国セントアンドリュース大学

1. Chomsky, N. *Knowledge of Language: Its Nature, Origin, and Use* (Praeger, Westport, CT, 1986).
2. Hurford, J. in *Logical Issues in Language Acquisition* (ed. Roca, I. M.) 85-136 (Foris, Dordrecht, 1990).
3. Lieberman, E., Michel, J.-B., Jackson, J., Tang, T. & Nowak, M. A. *Nature* **449**, 713-716 (2007).
4. Pagel, M., Atkinson, Q. D. & Meade, A. *Nature* **449**, 717-720 (2007).
5. Bybee, J. & Hopper, P. (eds) *Frequency and the Emergence of Linguistic Structure* (Benjamins, Amsterdam, 2001).
6. Zipf, G. K. *Human Behavior and the Principle of Least Effort* (Addison-Wesley, Cambridge, MA, 1949).
7. Heine, B., Claudi, U. & Hünemeyer, F. *Grammaticalization: A Conceptual Framework* (Univ. Chicago Press, 1991).
8. Keller, R. *On Language Change: The Invisible Hand in Language* (Routledge, New York, 1994).
9. Boyd, R. & Richerson, P. J. *Culture and the Evolutionary Process* (Univ. Chicago Press, 1985).
10. Kalish, M. L., Griffiths, T. L. & Lewandowsky, S. *Psychonom. Bull. Rev.* **14**, 288-294 (2007).
11. McElreath, R. et al. *Evol. Hum. Behav.* **26**, 483-508 (2005).
12. Kirby, S., Dowman, M. & Griffiths, T. L. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* **104**, 5241-5245 (2007).
13. Deacon, T. W. *The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the Brain* (Norton, New York, 1997).
14. Dawkins, R. *The Selfish Gene* (Oxford Univ. Press, 1976).
15. Dennett, D. C. *Darwin's Dangerous Idea* (Simon & Schuster, New York, 1995).
16. Blackmore, S. J. *The Meme Machine* (Oxford Univ. Press, 2000).
17. Mesoudi, A., Whiten, A. & Lalaand, K. N. *Evolution* **58**, 1-11 (2004).