

# メタ認知の可視化ツールと身体スキル熟達

## Visualization of Metacognition as a Tool for Learning Embodied Skill

伊藤貴一<sup>†</sup>  
Takaichi Ito

諏訪正樹<sup>†</sup>  
Masaki Suwa  
<sup>†</sup>慶應義塾大学, <sup>‡</sup>東京大学  
Keio University, Tokyo University  
kiichi@sfc.keio.ac.jp

大澤幸生<sup>‡</sup>  
Yukio Ohsawa

### Abstract

The present paper provides empirical evidence that a tool for visualizing one's own meta-cognition is effective for enabling discoveries of new viewpoints, promoting metacognition and thereby facilitating learning of embodied skill. Our tool, based on a technique of data-mining, KeyGraph, enables easy comparison of two or three periods by the function of visualizing attributes of nodes and links. Revising the tool, applying it to learning of embodied skills and obtaining insights on how to revise the tool is our on-going case-study.

**Keywords** — **Visualization, Metacognition, Embodied Skill**

### はじめに

身体スキルの獲得と言語の関係が近年注目を集めている。[諏訪 2005][古川他 2009]ではメタ認知を言語化することが身体知獲得のための道具になるという仮説が述べられている。身体スキルは一種の暗黙知であり、言語での記述は難しい。すべてを記述はできないが、できる部分だけでも身体スキルを記述するというメタ認知が身体と環境との関係を一旦壊し、新変数を発見して取り込みながら、身体と環境の関係を再構築する。言葉と身体スキルとの関係を認識することが身体スキルの向上を促す。本研究は、この仮説を立証するために開発したツールによる実践的ケーススタディである。

### メタ認知の可視化ツール

メタ認知を継続的に続けるのは難しい。人間は認知したものはすぐ忘れてしまうため、文字として書き留めておかないと消えてしまう。また、書き溜めるだけではもったいない（効果が少ない）。今まで書き溜めたものを振り返る反省フェーズが必要である。メタ認知を再度振り返るこ

ともまたメタ認知である。メタ認知したことを再度認知して外化することも含めてここでは「メタ認知」と称している。例えば、スポーツ選手が過去のメタ認知を読んで、環境と身体との関係を振り返れば、好調時と不調時の認識の違いを比較できる。自分の頭の中が徐々に整理され、さらなるメタ認知につながるはずである。

自分のメタ認知を振り返り習慣を容易にするためには、長期にわたる記述を蓄積し、瞬時に分析するツールが必要である。ここで敢えて「瞬時に」が重要であることを強調しておく。そういう環境が整っていないと、気軽に過去のメタ認知を振り返る習慣が生まれにくい。

本研究ではメタ認知を記述していくプラットフォームとして、既存のブログサービス（はてなブログ）を利用した。メタ認知を書き込むことと、書き溜めたメタ認知を振り返ることをシームレスに繋ぎ、日々のメタ認知を活性化することを狙うが故に、ブログベースのツールを開発した。このツールを使えば、メタ認知日記を書き込むそばから、日記データを取り込んで形態素解析をし、KeyGraph（テキストマイニング技術の一種）の分析結果を見ることができる。

### ツールの可視化手法

テキストマイニング手法として、KeyGraph[大澤 2003]を使う。KeyGraphは言葉と言語の関係を可視化し、さらに、低頻度の重要な言葉を抽出・図示することができる。KeyGraphを使うことで、地の文から離れ、鳥瞰的に文章の構造を見ることができる。そのため、通常の記事を読み返すのとは異なる“メタ”認知を促す。

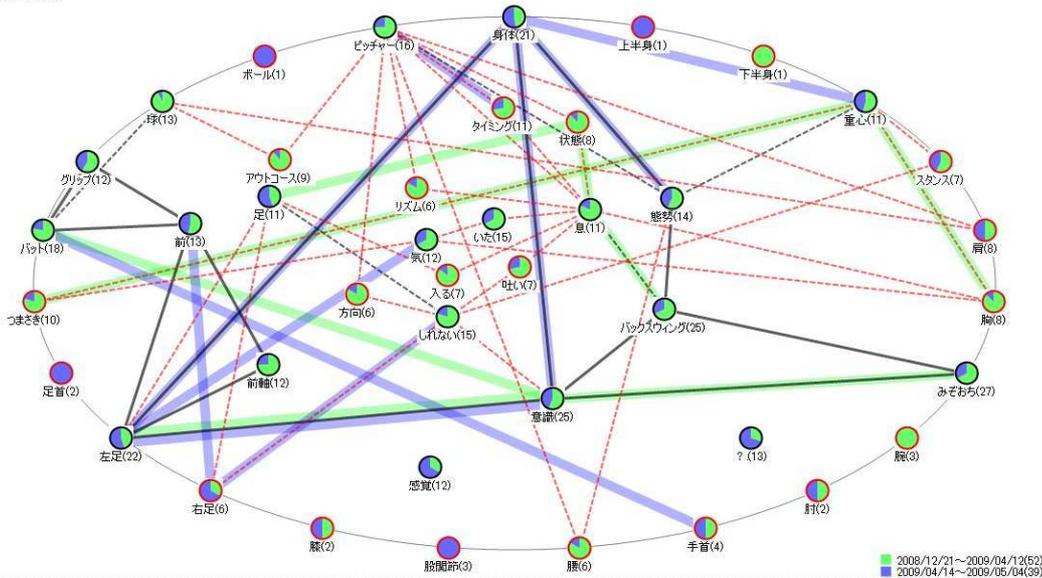


図1 2009年上半期のメタ認知の可視化

本ツールでは、KeyGraphを拡張し、文章に付属する属性（日付、人物など）付加して可視化する属性付きKeyGraphに発展させている。これにより、時間変化に伴うメタ認知の変容を簡単に可視化できる。

## 身体スキルの熟達

第二著者は野球のバットスウィングについて日々メタ認知を行う習慣にある。2008年シーズン夏のメタ認知を事後的に分析した結果、言葉が発散から収束に向かう傾向と、試合における打率向上（スキル熟達）が深い関係にあるという仮説を得た[伊藤 2009]。言葉が収束に向かう現象は身体理論の構築を示唆するものと考えられる。

図1は、2009年の上半期のメタ認知を前半と後半に分け可視化したものである。大まかな身体語彙、上半身の各部位、下半身の各部位、野球用語の順に、語句を時計のまわりに配置している。この当時第二著者はスランプに陥っていた。本ツールでメタ認知を可視化して初めて、以前は重心やみぞおちに意識が向いていたのに対し、現在（分析当時：4月後半）は左足に過度に意識が向いていることに気づいた。この気づきは、左足への意識の意味を考えることを経て、両足の足の裏への意識という新たな変数発見をもたらした。打率の向上を定量的に示すに

はまだ、その後の試合数が少ないが、5月以降明らかに打撃の質が変わりつつあることを認識できている（インコースを捌くスキルを得つあると実感している）メタ認知の蓄積とツールによる可視化は、身体スキルの熟達への様々な気づきを促す効果があると考えられる。

## 謝辞

本研究の一部は、財団法人日産科学振興財団（2008年度特別研究課題）の助成によるものである。

## 参考文献

- [諏訪 2005] 諏訪正樹：身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化，人工知能学会誌，Vol. 20, No. 5, pp. 525-532 (2005)
- [古川他 2009] 古川康一編著，諏訪正樹他著．スキルサイエンス入門-身体知の解明へのアプローチ（7章：pp. 157-185），人工知能学会編，オーム社，(2009)
- [大澤 2003] 大澤幸生：チャンス発見の情報技術-ポストデータマイニング時代の意志決定支援，東京電機大学出版局(2003)
- [伊藤 2009] 伊藤貴一，諏訪正樹，大澤幸生：メタ認知を促進するツールとしてのKeyGraph分析，人工知能学会第2種研究会「身体知研究会」2008年度第3回研究会，SKL-03-05，(2009)．