

# ロボットラボにおけるコミュニケーション：

## 意思決定と教育コミュニケーション\*

南 保輔

### 論文要旨

日本のあるロボット研究室（ラボ）における、約1ヶ月にわたるデモンストレーション開発プロジェクトをフィールド調査した。アメリカの大学での調査や日本人留学生のインタビュー調査も利用しながら、意思決定と教育コミュニケーションについて分析を行った。組織の意思決定と言えば上意下達でトップダウンに行われていると思われがちだが、実態はその場その場で交渉されていくものであった。リーダーに従う立場である大学院生は、実現可能な提案をするなどして意思決定に大きな貢献をしていた。リーダーは開発が順調に進んでいるか、提案が時間的・技術的に可能であるかといった評価や査定を提供していた。日米での差異は、ラボの組織や院生の給与の仕組みなどをのぞいてそれほど大きなものではないようだった。映像と音声記録を収集してのマイクロエスノグラフィの威力を確認するとともに、調査分析者の側における専門知識や母語話者能力の欠如といった方法上の問題が指摘された。

キーワード：ラボ調査、ワークプレイス研究、ロボット、会話分析、マイクロエスノグラフィ、ビデオ記録

## 1 ロボット開発の例

2010年の春、あるプレスカンファランスが行われた。2台の新しいロボットが発表されたが、そのうちの1台が小さな子ども型ロボット、チャイルド1（ワン）だ。ある新聞社のウェブサイトで公開されていたビデオクリップによると、ひとに抱かれると反応を見せる、ハイハイをして前進する、そして、つかまり立ちとつたい歩きもする。<sup>1)</sup>

メディアの注目はかなりのもので、直後に検索したところ、読売、朝日、毎日、日本経済の4つ

の新聞社のウェブサイトの記事が掲載されていた。また、IT関係のニュースサイトでも紹介されていた。上記のビデオクリップには、多くの人が詰めかけ、ロボットの動きにカメラのシャッター音が嵐のように降りそそぐ様子が記録されている。

ロボットというのはハードとソフトからできている。ソフトとはソフトウェア、コンピュータプログラムのことである。ロボットにおいてソフトウェアの占める比重は大きい。このロボットのソフトウェアを開発したのはJ大学の森田研究員と

大学院生のフリオである。2009年8月下旬から約1ヶ月でその基本形を完成させた。<sup>2)</sup>

今回観察できたのは、コンピュータディスプレイに向かっての作業が中心だった。変化があったのは、ロボットというモノそのもの、ハードウェアを扱うときだ。それ以外は、ひたすらディスプレイとにらめっこということが多かった。開発しているプログラムをロボットに実装したときにうまくいくかを確認するとき、ほかの大学院生にある装置の使い方を教えるときが例外だった。<sup>3)</sup>

森田研究員とフリオが所属しているラボ(研究室)は、J大学の構内にある。全体はかなり大きな長方形のスペースで、ミーティングルームや事務職員のいるスペースを一角に取った残りがひとつの空間となっている。中央にオープンスペースがあり、そこで作業をしたり、大きなロボットを置いたりしている。入り口から奥に向かって左側は学生用となっている。ローパーティションで仕切られた4つの机が隣合わせ・向かい合わせに置かれている。これが3つと、ほかに窓際に8つ、合わせて20ほどの学生用机がある。反対側は研究員用のスペースだ。こちらもローパーティションで仕切られた机が8つほど置かれている。

中央のオープンスペースの真ん中に両面ホワイトボードが置かれている。その手前に机があり、森田研究員とフリオとのミーティングはここで行われた。その手前のスペースはなにも置かれていない。ロボットを試しに動かすといったことはここで行われた。横4メートル縦3メートルの長方形の角にポストが立っていて、上にカメラが10個ほど取り付けられている。ロボットに取り付けたマーカーの動きをこれらのカメラで取り込み、解析してロボットにフィードバックできるようになっている(これは、「モーションキャプチャー」と呼ばれる)。たとえば、このロボットのハイハ

イの動きは、最初でたために動いてその結果身体が「進行方向に進んだ」となると、その動きをくり返す。そうやって、ハイハイで前進することを「学習」できるというところに力点が置かれている。「モーションキャプチャー」ができる環境は研究に必須である。

大学が休暇期間中だったためかこのラボの朝は遅い。事務スタッフと森田研究員たちは9時には来ているようだが、学生には午後からやってくる者も見られる。午前中は授業に出ているという学生もいるようだが、夕方4時にやってきて翌朝9時に帰って眠るという昼夜逆転の生活をしている学生も少なくない。午前中の早い時間から来ているのは、外国人留学生だけということもあった。

## 2 ロボットのソフトウェア開発における意思決定と教育コミュニケーション

本論では、チャイルド1のソフトウェア開発場面における意思決定と教育コミュニケーションに照準する。意思決定(decision making)は、本論が一部をなす一連のロボットラボ調査研究の基本的な問題意識である。本節では、これら調査の焦点と先行研究の紹介とを行う。

ここで、本論のもう1つの目的を述べておく。それは、ラボのエスノグラフィックな記述の提示である。「意思決定」や「教育コミュニケーション」は、「いま・ここ」でなされるものだ。ビデオで録画可能なやりとりである。だが、そのやりとりだけを観察しても、部外者である調査観察者にはそのやりとりは理解できない。本論の読者の大半にとっても同じだろう。ラボとはどのような場所であるか。どのように成り立っているのか。どのように運営されているのか。このような「文脈」情報が必要となる。本論は、今後も継続されていくラボ研究のトップバッターとして、エ

スノグラフィックな情報の提示もめざしている。

J大学での調査に先立って、南はアメリカのA大学においても類似のフィールド調査を行った。その場を提供してくれたのがマルティネス博士である。マルティネス博士は南のかねてからの友人であり、ロボットソフトウェアの研究者だった。調査フィールドを探していた南にたいして、自分のラボ（以下、「Mラボ」と呼ぶ）での観察への協力を申し出てくれた。

マルティネス博士は、森田研究員の上司にあたる岩本教授と共同研究をする間柄だった。岩本教授はいくつもの研究室を持っているが、森田研究員たちのいるところ（以下、「岩本ラボ」と呼ぶ）ではない、ほかの研究室に滞在して共同研究をしたこともある。夫人は日本人であり、日本文化についての知識も深い。そんなマルティネス博士は、日本のラボにおいては上意下達であるという認識を持っていた。自分のラボでは、大学院生は自分にたいして考えや意見をストレートにぶつけてくる。他方、日本の院生は教授たちの言うことを唯々諾々と聞いている。そんな印象を持っていた。<sup>4)</sup>

組織研究においては、「意思決定（decision making）」がひとつの重要トピックとして研究が蓄積されてきた。だが、経営学者のマイケル・ロベルト（Michael A. Roberto）は『決断の本質』と訳された本において5つの「意思決定に関する神話と現実」を挙げて、従来の研究を批判的に検討している（Roberto 2005=2006: 38の表1）。

表1において、「神話」では「意思決定」、「現実」では「戦略的意思決定」とことばが使い分けられている。ちょっと気になるところだが、使い分けの理由は明示されていない。<sup>5)</sup> ロベルトは、表1を論じるにあたって、以下のように書いている（Roberto 2005=2006: 38）。

失敗を、経営者や大統領や登山隊の隊長という特定の個人のせいにするのが実際にできるだろうか。中心となる人物の知性や専門知識の欠如が本当の原因なのだろうか。その失敗は、ある特定の意思決定の欠陥によるものだろうか。それとも時間の経過と共に行われた、いろいろな意思決定のパターンを順を追って調べなければならないのだろうか。

表1 戦略的意思決定に関する神話と現実  
(Roberto 2005 = 2006: 38)

	神話	現実
1	意思決定は最高責任者が行う。	戦略的意思決定は、組織の複数レベルの人たちによる同時並行的活動を必要とする。
2	意思決定は会議室で行われる。	現実の作業の多くは「オフライン」で、つまり会議室ではなく、1対1の会話、あるいは少人数のグループで行われる。
3	意思決定は知性の行使である。	戦略的意思決定は、社会的、情緒的、政治的プロセスの複合体である。
4	マネージャーはまず分析してから決定する。	戦略的意思決定は非直線の形で展開し、マネージャーが問題を特定したり、選択肢を分析する以前に解決策が現れてくる場合が多い。
5	マネージャーは行動する前に意思決定する。	戦略的意思決定はしばしば時間の経過と共に発展し、また選択と行動の相互作用的なプロセスを通じて進められる。

表1の現実3で述べているように、実際の意味決定は「プロセス」である。つまり、「選択と行動の相互作用的なプロセスを通じて進められる」ものだ（現実5）。上の引用にあるように「特定の個人のせい」にはできないということだ。

「上意下達」ということは、神話1にあるように「最高責任者」が意思決定を行い、この「上意」が組織の下の者に伝わっていくということを意味する。だが、そうではなくて、「戦略的意思決定は、組織の複数レベルの人たちによる同時並行的活動を必要とする」（現実1）というのであれば、「上意下達」とは言えなくなってしまう。アメリカの様々な組織の意思決定の調査に基づいてロベルトがこのように主張しているのは興味深い。アメリカの読者を対象に、アメリカの組織は「上意下達」だと思われているが、現実はそののではないのだと指摘していると読めるからだ。

日本のラボ組織の意思決定は「上意下達」で、アメリカでは下位者である院生が決定権を握っているというマルチネス博士の直観は、複合的な意思決定プロセスを単純化しすぎているのではないだろうか。このような問題意識にたって、ラボでの相互作用とコミュニケーションとを以下に見ていく。<sup>6)</sup> 具体的に言うと、チャイルド1のソフトウェア開発においては、プレスカンファレンスでのチャイルド1の「動き」が完成作品である。このような完成作品を生み出すことになった背景にはどのような「意思決定」があるのだろうか。これを本論のひとつの調査疑問とする。

文化差・比較文化的視角として教育コミュニケーションをもう1つの分析上の焦点とする。教室におけるやりとりの特徴としてI-R-E (initiation-response-evaluation) 連鎖が見られると指摘したのはヒュー・ミーハンである (Mehan 1979a; 1979b; 南 2001; 2010)。会話分析

においては、質問-回答、挨拶-挨拶などのように2つの要素からなる隣接対 (adjacency pair) が研究されてきたが、ミーハンは3つの要素の関係として捉えている。

ただし、ロボットラボでのやりとりにおいては、ミーハンがアメリカの小学校低学年の教室において確認したような、I-R-E連鎖が明瞭なかたちで連続して生起している事例はほとんど見られなかった。それでも、指導者は適宜「評価」にあたる行為をしていた。他方、「評価」が参照している「反応」にあたるパフォーマンスがどんなものであるか、あるいは、それを引き出す「イニシエーション」はなにか、これらの特定が今後の課題となった。

## 2-1 ロベルトの調査方法

ロベルトによる意思決定についての神話と現実の分析は画期的ものだ。それまでの通説を「神話」とし、実情を「現実」として提示する。これが可能となった基盤には、彼のデータ、調査方法がある。ロベルト (2005=2006) の「本書の根拠となる研究・調査」をまとめたのが表2である (2005=2006: 19-20)。

体系的なサーチをしたわけではないが、現実の意思決定の研究には歴史学を始めとして**事後なものが多い**という印象が南にはある。たとえば、「ピッグス湾侵攻失敗」という事件があり、なぜ亡命キューバ人を「支援する決断」をケネディ大統領は下したのか、という問いの流れである。

表2においても、事後的なインタビューや文書記録、質問紙調査などが多く見られる。その一方、意思決定をプロセスとして、「リアルタイム」で理解しようという姿勢も見られる。研究1の「会議の傍聴」がそのひとつだ。ケーススタディ1は「改革をリアルタイムで追跡」とあるが、こ

表2 ロベルト(2005 = 2006)の依拠した研究・調査

研究1 航空宇宙・軍需産業における調査
マネージャーたちとの100時間以上におよぶインタビュー 2回の質問紙調査* 保管された文書の綿密な調査 会議の傍聴
研究2 『フォーチュン』の選ぶ全米500社中の78社の経営者対象調査
事前の実地調査 質問紙調査*
研究3 ボストン地区企業のマネージャー調査
インタビュー
研究4 ケーススタディ1 病院のCEOにたいする調査
改革をリアルタイムで追跡 定期的にビデオインタビュー スタッフとの間に交わされた内部メモやEメール
研究4 ケーススタディ2 スペースシャトルコロンビア号の事故の際の意思決定
内部で交わされたEメール 会議の議事録 メモ 事故発生後に公表された情報 関係者へのインタビュー

\*訳語は「アンケート調査」と「アンケート」である。

ういった方向性の集大成だろうか。「定期的にビデオインタビュー」することも「スタッフとの間に交わされた内部メモやEメール」を集めることも、長期のタイムスパンのなかで「意思決定」を捉えるためのものだ。ロベルト自身も「他に類を見ないこの調査」と言っているが、プロセスの複合体として「意思決定」が見えてくるということは、このような調査方法とデータの性質が深く関係していることを示すものだろう。

### 3 本研究の調査方法

本論が使用するデータは、フィールドでの観察とビデオ記録、およびインタビューを通じて取

集されている。「リアルタイム」の意思決定を研究するには最適の方法群と考えられる。

岩本ラボの調査は、1ヶ月あまりの期間中4回のミーティングを中心に観察した。2009年8月下旬の立ち上げミーティング、そして、9月に行われた3回である。ミーティングは1時間から2時間のものだがそれをビデオ録画した。ソニーのAVCHDハンディカムHDR-SR12にワイヤレスマイクセットECM-HW2を装着し、マンフロットの三脚785Bに載せて使った。録画は最高のFHモード(16Mbps)で行った。森田研究員や院生のフリオとのインタビューも適宜行った。オリンパスのICレコーダLS-10にオーディオテクニカのマイクAT9745を装着して録音した。ミーティング録画の補助としてもこのICレコーダで録音した。録音は128kbpsのステレオモードでMP3ファイルとした。使用機材は、以下に説明するMラボの調査においても基本的に同じである。ただ1点違うのは、岩本ラボ調査にあたってワイヤレスマイクセットを導入したことだ。ディスプレイに向かって話している場面を後ろから撮影する場合、音声ははっきりと録音できていないことが多かった。その反省からである。ただし、デジタル化して伝送するワイヤレスには伝送ズレという難点がある。

岩本ラボとの比較のために、本論においてはMラボに言及する。Mラボの観察調査が一連のラボ調査の始まりとなったものであるからだ。Mラボの観察調査は、2009年の1月末から2月上旬(以下、「2009年冬」と呼ぶ)にかけてと、2009年の8月中旬(以下「2009年夏」)の2回行った。主たる調査対象であるロボットデモ開発が行われたのは2009年冬である。2009年夏は、ほかの用でS市を訪れた機会にフォローアップインタビューなどを行った。

2009年冬のデモ開発は2週間ほどのプロジェクトだった。南は当時、海外研修中で新しい調査フィールドを探していた。当初の希望としては、ヘルスサーヴィス（たとえば、医者と患者など）のコミュニケーションか、矯正教育のコミュニケーション（たとえば、刑務所や少年院に類する施設におけるもの）だった。だが、ビデオ録画してのデータ収集を前提としていたこともあり、アクセス確保はうまくいかなかった。そういう状況で海外研修も終盤にさしかかるころ、旧知のマルチネス博士の協力が得られることになった。

プロジェクトが「始まる」ところから観察できたわけではないが、全体像と流れとは捉えることができたと感じている。観察したのは、ラボのさまざまな「場面」である。Mラボでは、デモ開発というメインプロジェクトとは直接関係のない研究活動も多くなされている。マルチネス博士の言うところによると、同時に「10以上のプロジェクトがはしっている」ということだ。どの活動がこのプロジェクトであると、だれがどうやって判断できるのか、この点は調査者の問題でもあり、また、当事者の問題でもあるのだろう。

岩本ラボの調査は、比較するともうすこし「体系的」だ。岩本教授がMラボを訪問したときに挨拶して、調査の希望を伝えた。2009年の初夏になって、夏休み後半のあたりで調査させてもらいたいという具体的な希望を伝えたところ、見せてもらえることになったのが本論文で取り上げるチャイルド1ロボットデモ開発のプロジェクトである。

1ヶ月ほどのプロジェクトを観察したい、できれば8月後半からという条件に合わせてプロジェクトを設定してもらった。森田研究員がリーダーを務めるプロジェクトが調査対象となった。南の都合に合わせてミーティングを設定してもらい、

8月下旬から9月下旬にかけて4回のミーティングを観察調査した。

Mラボでの調査に加えて利用するのが、中山さんとのインタビューである。中山さんは岩本ラボの大学院生だった。博士論文を完成させた後、約4ヶ月間Mラボに滞在することになっていた。岩本ラボの調査のときに知り合って、インタビューに協力してもらった。そして、Mラボ滞在中にはスカイプでのインタビューを行った。ラボでの活動の様子も「ビデオチャット」を使って観察することができた。

中山さんには、PC用スピーカーフォンとしてポリコムのCommunicatorと、WebカメラとしてロジケールのQcam Orbit AF QCAM-200Rを使ってもらった。南は、スピーカーフォンとしてサンワサプライのMM-MC14、WebカメラはバッファローのBSW20KM01Hを使った。iShowU HDというMac用のキャプチャーソフトで録画・録音してデータとした。中山さんには7回のスカイプインタビューを行ったが、そのうち何回かは、成城大学の学生である老川実希さんにインタビュアーとして参加してもらったことができた。

整理すると、本論文で使用する調査データは主として3種類に大別される。Mラボでの観察調査、岩本ラボでの観察調査、そして、若手研究者の中山さんとのインタビューである。

#### 4 デモ開発における「意思決定」

本節においては、岩本ラボのデモ開発プロジェクトにおける「意思決定」を見ていく。3つのデモを開発して発表するという基本の枠組みは岩本教授と森田研究員で決めて、それを院生のフリオに伝えて開発させるという構図になっている。その意味では「上意下達」であるが、ひとつひとつのデモにおいてどのような動きをロボットにさせ

るかについては、森田研究員はフリオの意向を聞き出しながら決めている。その様子を、実際のやりとりを示しながら確認する。

#### 4-1 初回ミーティングの冒頭部

プロジェクトの初回のミーティングは、2009年8月下旬に岩本ラボで行われた。参加者は森田研究員と大学院生のフリオの2人だった。森田研究員は、ミーティング開始早々、ほかのロボットプロジェクトに言及する。これからやろうとしていることに類似したものとしてである。ホワイトボードの手前には机があり、その上に新旧2体のチャイルド1ロボットが置かれている。院生のフリオは椅子に着席しており、森田研究員は正面左側に立っている。以下の、「こういったような」というところでは、机上に置かれたロボットを右手の人差し指で指している。

森田 : でもうわれわれはそのう、こういったような、あのう high performance humanoid robot を持ってるわけで、そのうロボットをですね、ええっとほかのひとにも使ってもらえるようなベーシックプラットフォームにしていこうと、いうところですよ。で、そのためにはそのう、プレスリリースを具体的に、プレスカンファランスを考えてるんですけども、プレスカンファランスで、このロボットの、パフォーマンスをデモンストレーションしないといけない。

フリオ : (頷きながら) はい。

森田 : ということで、このロボットのパフォーマンスという feature を、なんていうかなあ、ええと、effectively に

フリオ : 見せるように

森田 : 見せることができるデモンストレーション

を、ま1ヶ月ぐらいで作ろうかなあというふうに考えてます。

「もうわれわれは」「high performance humanoid robot を持ってるわけで」と森田研究員は言っているが、ロボットの本体と基本的な機能などですでに出来上がっている。基本仕様の注文を出してロボットメーカーに作らせたものだ。これを「ほかのひとにも使ってもらえるようなベーシックプラットフォーム」として宣伝する、そのために「プレスカンファランスを考えてる」ところだ。

具体的には、最後のところで述べているように「ロボットのパフォーマンスというか feature を」「effectively に見せることができるデモンストレーションを」作るのがプロジェクトということになる。その期間としては「1ヶ月ぐらい」を予定している。

ここで、「1ヶ月」という期間設定についての背景をくり返しておこう。南が岩本教授に調査協力を依頼したときに、8月下旬から1ヶ月ぐらいという夏休み後半の時期に調査可能なものという条件でお願いした。アメリカのMラボのものが全体で2週間のものだったということもあり、1ヶ月あればひとつのプロジェクトの開始から終了まで観察できると考えたからだ。チャイルド1のデモ開発プロジェクトはそのような南の要請に合わせて設定されたものだ。

岩本ラボ側の事情としては、院生フリオの都合があった。フリオはヨーロッパからの留学生で10月下旬に帰国する予定となっていた。後に見るように「teaching by touching」という手法の専門家としてこのデモ開発を担当したわけだが、彼が帰国するまえに行う予定だった。南の要請があって、すこし早いとその都合に合わせてくれたというわけだ。

このデモ開発プロジェクトにおいては、具体的には、以下の表3のように3つの種類のデモンストレーションを開発していくことになる。

表3 3つのデモンストレーション

デモ1	teaching by touching
デモ2	yuragi-based motion learning
デモ3	simple demo without research issue

デモンストレーションの話をするまえに、ロボットのfeature (特徴) として以下の2つを森田研究員は挙げて、ホワイトボードに書いていく。「high performance movement」と「multi modal perception」とである。後者は、「vision」(視覚)、「auditory」(音声)、「tactile sensor」(触覚センサー)とに分かれる。「よく動くことができ」、「いろんなセンサーを持ってる」ということだ。ちなみに、一番上のところには「チャイルド1ロボのdemonstrationの開発」と書かれた。これが、プロジェクト全体の呼称というわけだ。

「high performance movement」についてだが、このロボットには、22の稼働軸(サーボモータ)と、90の触覚センサーのほかジャイロセンサ、加速度センサ、Webカメラとマイクが搭載されている。このような特性を宣伝するためのデモだが、「これは研究のプラットフォームだから、ただ、たんにおもしろいデモンストレーションを見せるだけではだめ」ということになる。「研究的要素、こういうresearch issueで使えるんだ、というところも見せないといけない」。そのひとつとして考えられるのがフリオのやっているteaching by touching (デモ1)というわけだ。これは、「tactile sensorを使ってそのwhole body movementでき」ることを示すものである。

これとデモ2の「yuragi-based motion learning」がresearch issueに関連するものだが、「これだけではたり」ない。デモ3の「simple demo without research issue」で補完しようというわけだ。

#### 4-2 デモ内容についての話し合い

この日のミーティングは全体で約53分だったが、その間ホワイトボードを3回消している。つまり、4回に分けて書きながら説明している。デモ開発プロジェクトの全体像がこれまでのところで説明されたわけだが、そこでホワイトボードを1回消している。つぎに、3つのデモそれぞれについて具体的にどんな動き(motion)を作るかを話し合っていくが、そのつなぎのようところが以下の断片1である。

断片1 1回目のミーティング [08:07-08:36]<sup>7)</sup>

- 01 森田：で、teaching by touchingも：え  
02 えとゆらぎの話もフリオがやっている  
03 ので  
04 フリ：[((頷く))]  
05 森田：[まフリオ(0.7)に.h implement  
06 してもらおうと。  
07 フリ：はい。  
08 森田：まああとドバさんに手伝ってもらっ  
09 てけっこうなので  
10 フリ：((2回頷く；その間1.0秒))  
11 森田：まふたりで(0.3)なんとか.hhし  
12 てくださいと(.)いうことで(す)。  
13 森田：((「Teaching by touching」と書  
14 く；その間8.3秒))  
15 森田：で(0.8)なにができそう？  
16 フリ：(2.0)できそうなのはteaching by  
17 touchingの...

断片1の最初の部分(01-06行)では、フリオがこのプロジェクトを担当する理由を述べている。表3に示した3つのデモのうち、リサーチイシュー(研究課題)であるデモ1(teaching by touching)とデモ2(yuragi-based motion learning)をフリオが「やってる」(02行)のでこのプロジェクトを担当してもらおうというのである。

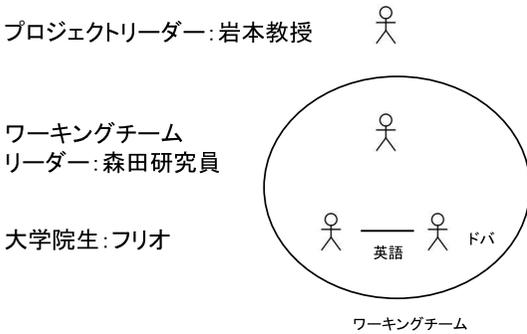


図1 プロジェクトの組織図

ここで、このプロジェクトの組織を確認しておく。図1がそれを示したものだ。ワーキングチームのリーダーを森田研究員が務めるが、その上には岩本教授がいる。これまでに森田研究員がフリオに対して説明してきた、デモ開発プロジェクトの目的や3つのデモといったことは、岩本教授と森田研究員との話し合いで決まったことである。11-12行の「ふたりでなんとかしてくださいということです」という森田研究員の発話にそれがはっきりとあらわれている。「と」は引用を示すマーカーである。「ふたりでなんとかしてください」という引用発話(quoted speech)を、自分ではない他者の発話として森田研究員は定式化している。南の調査依頼について岩本教授から相談された森田研究員は、このプロジェクトはどうかと提案した。そのような意味では、プロジェク

トの時期に関しては森田研究員の「意思」が反映していると言える。だが、それを認めたのは岩本教授であり、「ふたりでなんとかしてくださいということです」というのは、森田研究員本人ではないだれか、つまり、岩本教授の意向を伝達する発話とされている。ここで重要なのは、発話の定式化が、意思決定の詳細なプロセスではなく、フリオに対してどのように聞こえるものとしてなされているかという点である。

「ドバさん」(08行)というのは、岩本ラボに1ヶ月の予定で滞在しているイギリスの大学院からの留学生である。日本語が話せないので、このミーティングには参加していない。他方、フリオは日本語が流ちょうに話せる。学部生時代から日本に4回留学してきている。大学院生になってからも数ヶ月から1年以内の期間で母国と岩本ラボを4度も行き来している。フリオは、ドバさんと英語でコミュニケーションをしていた。

13行目からは、3つのデモについて具体的にどのような動きを作っていくかがミーティングの議題となる。まず、デモ1の「Teaching by touching」と書いてから、具体的にどんな動きが「できそう」かと森田研究員はフリオにたずねている。

15行目の「で、なにができそう」という発話の口調は「ふたりでなんとかしてくださいということです」(11-12行)とは対照的だ。岩本教授のことばを伝達するという伝達モードとは異なり、森田研究員が「ふだんの」くだけた調子で親しい院生のフリオと話しているということが伺われる。

#### 4-3 デモ内容1の決定

デモ1についてだが、どんなモーションが「できそう」かと尋ねられたフリオは、立ち上がりとしてwalkingを候補として挙げる。どちらも、ロボッ

トの動きとしては可能なものだ。問題は、ロボットに実装 (implement) する時間が間に合うかどうかだ。そのために、森田研究員はより時間がかかりそうな walking はさておき、立ち上がりを開発することに決定する。「これができるならうれしい。これは、クエッションやけど walking と」と言う。つまり、開発に優先順位をつけている。なにができるかは、時間が決めるというわけだ。

時間については、実装に要する時間のほかにもうひとつ考慮すべき点があった。それは、ロボットに学習させるのに要する時間だ。「teaching by touching」という呼び名が示すように、どのような動きをするかは、ひとがロボットに触って (touching) 教える必要がある。立ち上がりの場合、両足を伸ばして座っている姿勢から、手をどこにどうついて、どう曲げてといった動きのひとつひとつを教えこんでいく。「1日かかってもおかしくない」ぐらいの時間がかかる。せいぜい長くても1時間のプレスカンファレンスの時間内ではとても終わらない。

それで、「5分ぐらい」できると思われるバイバイという手をふる動きも実装することになった。デモ全体を15分として、教え始めから学習しおえるまでを実演するのに十分な時間だ。他方、ホールボディムーブメント (全身の動き) である立ち上がりは、「canned-video」という提示方法をするようになった。最初の様子、途中の様子などとビデオカメラで撮影し編集して見せるものだ。見せる場面も、実時間ではなくて倍速で再生したりすることもある。

もうひとつ決めたというか確認されたのは、ロボット内蔵の (internal) PC でやれるかという点だ。ロボットには小型ノートPC並のCPUが搭載されている。それですれば、外部PCからケーブルをつながずに、「スタンドアロン」で動ける。

自立・自律性を強くアピールできるというわけだ (断片2)。

## 断片2 1回目のミーティング [19:34-19:51]

- 01 森田：もういっこえっと (1.0) intrenal  
 02 PCでできる？  
 03 フリ：(1.5) nn internal pうんできーで  
 04 きますとも。(0.8) あ, stand  
 05 aloneにしたいんですか=  
 06 森田：= stand aloneにしたい。  
 07 フリ：((2回大きく頷く、その間1.0))  
 08 もんだいは [(ないかもしれない)]  
 09 森田： [バッテリーは外部でも  
 10 いいかもしれないけど。  
 11 フリ：(0.3) ((細かく3回頷く))  
 12 森田：できる？  
 13 フリ：うんでき [るできる]。  
 14 森田： [ほんならスタンドアロー  
 15 ンでやろう。  
 16 フリ：はい。  
 17 森田：(まあいいや)

断片2の01-02行に見られるように、可能であるかどうかを森田研究員が尋ねて、「できますとも」というフリオの回答 (03-04行) にたいして、それでいこうと森田研究員は応じている(「ほんならスタンドアローンでやろう」14-15行)。つまり、「意思決定」をしていると言えるだろう。

だが、一度目のフリオの「できますとも」にもかわらず、もういちど「できる？」と聞いている(12行) 点は注目に値する。CPUのほかにもバッテリーも内部搭載にできるのか、できなくてもそれはかまわない(09-10行) という新たな論点を持ち上がったからか。それとも、11行のフ

リオのうなずきが、すこしポーズがあつてからのものだったからかもしれない。いずれにしても、実現可能性を確かめてからそれに決めている。実装する動きについてフリオに候補を尋ねている点とならんで、ワーキンググループリーダーで上位者である森田研究員が一方的・独断的に「意思決定」しているとはとても言い難い場面である。

#### 4-4 ミーティングの終了

初回のミーティングは53分ほどだったが、その最後の部分を見てみよう(断片3)。3つのデモを開発することになったが、そのうちの1つ(デモ3)は森田研究員が担当する。そのほかの2つ、デモ1とデモ2をフリオにやるようにと言う(01-07行)。そして、それぞれにいくつかの動きを候補としているが、優先順位の高いもの(highest priority)から順番にやるようにと言っている(09-13行)。この間、フリオはポイントでうなずいて理解と了解とを示している(断片3)。

##### 断片3 1回目のミーティング [51:34-52:04]

01 森田：というわけで (0.2) フリオとしては  
02 さきにあのう teaching by  
03 touchingのほうのインプリメント  
04 フリ：((頷く))  
05 森田：.hh と (.) え：：ゆらぎベースの (.)  
06 フリ：((頷く))  
07 森田：イン [プリメント (.) を  
08 フリ： [はい  
09 森田：あのhighest priorityから (.)  
10 フリ：((頷く))  
11 森田：順番にやって.hh  
12 フリ：((頷く))  
13 森田：ください。まあと2週間か (.) それ

14 ぐらいでまた (.) どこまでできたか  
15 フリ：((頷く))  
16 フリ：をかくにん [して  
17 森田： [チェックして、なにが  
18 possibleで、なにがimpossible  
19 かを [かくにんして  
20 フリ： [(みんな) ( )  
21 森田：うん。であのう、  
22 (.)  
23 森田：[feasibleな]  
24 フリ：[もようをけ] して、  
25 森田：そうそう。feasibleなsolutionを  
26 見つけると、  
27 フリ：((頷く))  
28 森田：いうふうにしましょう。  
29 フリ：((頷きながら))はい。  
30 森田：((頷く))  
31 森田：え、作るときに、こっち使ってね。  
32 フリ：あ、はい。  
33 森田：これ、汚れるから。  
34 フリ：で、ここも直さなきゃいけないし。  
35 また、ずれた。  
36 森田：はいはいはい。それで、いきまひょ  
37 う。  
38 フリ：はい。  
39 森田：で、きょうのミーティングはこれぐ  
40 らい、  
41 南：あ、そうですか。

その後、進め方についての話しとなる。「2週間かそれぐらいで」「どこまでできたか」(13-14行)「を確認」(16行)しようと言う。「なにがpossible(可能)で、なにがimpossible(不可能)かを確認」(17-19行)するとも言い換えている。ここに見られるのは、実際のデモンストレー

ションがどのようなものとなるかは一意的には決まるのではないということだ。動作の候補を列挙し、それを実現可能性の観点から順位づけして、開発を進める。2週間という期間後に出来たことを「確認」して、その後の開発を決定するという方針が述べられている。

最後に、開発に使うロボットについての指示がなされる。新旧のチャイルド1のうち、古い方を作業に使うようにと森田研究員はフリオに言っている(31, 33行)。新しいロボットが「汚れるから」という理由だ。「それで、いきまひょう」とくだけた調子で締めくくって(36-37行)、ミーティングの終了を観察している南に伝えて(39-40行)終わっている。

#### 4-5 2回目のミーティング

初回から約2週間後に2回目のミーティングが行われた。この日のミーティングは午後1時半からの予定だったが、南は午前中からラボを訪問してフリオとドバの作業の様子を観察した。2人は1台のノートPCをのぞきこみながら作業をしていた。開発中のプログラムについて相談しながら作業している様子だった。

昼食休憩後のミーティングでは、デモ2にあたる yuragi-based motion learning のハイハイが実演される予定だった。だが、ロボットの状態が悪く、その原因究明が話題となった。その原因は2つ、キャリブレーションと断線とであった。キャリブレーションとは一般的に、「計測器具の偏りを基準量によって正すこと」だが、ここでは、プログラム上の始点とロボットのモーターの位置とが合致していないためにそれを「校正」する必要があるということだ。

問題はそれだけではなく、モーターに信号を送る導線がいくつか断線しているために、一部作動

しないモーターがある。そのために、ハイハイの動きが思っているものとは違うという状態だった。ハイハイの動きそのものではできていたのだが、キャリブレーションの問題と断線のために、デモ2が「完成」したという評価がなされることはなかった。

つぎに、デモ3にあたるものとして、視覚センサーと聴覚センサーを使った動きが実演された。ロボットの前をなにかが動くと、録音されている声を発するというものだ。聴覚センサーのほうは、音声入力信号を処理していることがPCディスプレイ上で示されるだけだったが、アウトプット行動と組み合わせることでこれもデモとして使えるものとなることが確認された。

ただし、聴覚センサーの場合、たとえばロボット自身の動きから出る音にも反応するので、ほかのデモとどのように組み合わせるかという問題が出てくる。また、そもそもデモ3は森田研究員の担当だったが、フリオも作業をしているということが判明した。「まあ、遊びということで」とフリオも弁解していたが、分担の指示を理解しなかったというよりも、自分でもシステム実装に挑戦してみたかったという想いがあったよううかがわれた。

その後、yuragi-based motion learning のハイハイについての技術的な指導となる。プログラムをどのように作っているのかを森田研究員はたずねて、改良を指示していく。考慮すべきポイントの1つめは、ロボットのハードウェアに支障が出ないということである。動きそのものに無理があったり、CPUの能力を超えるものであったりしないようにする配慮が必要となる。

もう1点が、「ロボットがサーチしてるように見え」という点だ。ばらばらの動きをしているうちに、どの動きが「前進」を生みだすのか。こ

れをロボット自身が「サーチ」しているかのような動きの連鎖を生みだすことが大切だと森田研究員は言う。「quicklyにfindしたら、見ててもわからないでしょ」というわけだ。

こういった方針を確認して、これを実現するようなプログラム修正を施すことになる。「じゃあ、それでオッケーです。その方針で、それ終わったら、タッチのほうは（以下略）」と yuragi-based motion learning の話題を終了する。

最後に、デモ1の teaching by touching が話題となる。こちらは、実際に動きを見せるというところまでは進んでいないようで、作業方針をフリオに確認するだけとなった。そして、森田研究員が開発したデモ3が実演された。

#### 4-6 3回目のミーティング

3回目のミーティングにおいては、まず最初に、yuragi-based motion learning のハイハイのビデオクリップを見た。これは、ロボットの動きをビデオ撮りしたものと、ロボットの状態を示すグラフィカルディスプレイとがPCの画面に映し出されるものだ。5分ほどでハイハイして前進するようになる。

これで、デモ2の基本形は完成したということのようだ。森田研究員が明示的にそのような発言をすることはなかった。<sup>8)</sup> 直ちにつぎの話題が開始された。それは、「ゆらぎ」によって生みだされた動きが望ましいものであることをどうやって「知覚」するか、その方法についてである。この時点では外部のモーションキャプチャシステムを使っていたのだが、ロボット内蔵のカメラでやろうということになった。

3回目のミーティングの重点は、デモ1の teaching by touching であった。これにはもっとも時間がかかった。予定完成期日である4回目のミーティ

ングの時点でも完成しなかった。3回目と4回目のミーティングでは、立っている姿勢から座るという動きを作ることになったのだが、けっきょく、プレスカンファランスではこの動きを見せることはなかった。

3回目のミーティングでは、teaching by touching を効果的に見せることにかかわる議論がなされた。動きの最中に触ることによって、その動きが適切ではないとロボットに「教える」。ロボットは「適切な動き」と思うものをやり直す。それが適切であれば、今度は動きを途中で止めることなく続けさせる。このように、教授者の「教授意図」をタッチから察知し、「適切な解釈」を反映した動きをロボットが新たに行う、このようなことが起こっているように見える一連の動きを作っていくという目標が森田研究員より示された。<sup>9)</sup>

初回ミーティングでは4-2に見たように、teaching by touching のデモ1について「立ち上がり」の動きを作ることにし、可能であれば「walking」を目指そうということが決められた。だがけっきょくは、「座る」動きとなった。しかも、プレスカンファランスにおいて実際に見せたのは、腕を前後に振る動きと、つかまり立ちとつたい歩きだった。こうなった経緯には、時間的制約やロボットの故障といった、南が直接観察しえた要因が関係しているであろう。そのほかにも、直接観察のおよばなかったさまざまな要因が反映しているものと推測される。いずれにしても、デモ開発における「意思決定」が「上意下達」と呼ぶことのできるような単純なものではないということが本節の議論からもはっきりと示されている。

## 5 Mラボにおける評価

ここまで、岩本ラボにおける「意思決定」を見

てきた。つぎに、アメリカのMラボに目を転じよう。立ち上げミーティングを観察できなかったとはいえ、本論が取り上げるデモ開発プロジェクトの大枠ははっきりしている。ガリレオロボットには、表情をつくったり発声したりといった機能が備えられている。これに、Mラボが開発した外界刺激入力を認知処理するシステムを統合することだ。

だが、具体的にどのような動きをロボットにさせるのか、これがどのように決定されたかについてはわからない。他方、作業がうまくいっているか、できあがった結果が適切で望ましいものであるかという評価については、これをマルティネス博士がしているのはまぎれない。以下のフィールドノート1にそれがはっきりと見られる。

フィールドノート1 「うまくいってるぞ。」

メガネの院生とひげの研究者とが、ガリレオロボットに向かって作業している。ガリレオロボットというのは頭部だけのロボットで、人間そっくりに作られている。有名な物理学者ガリレオに似せてある。ガリレオロボットは机上に置かれている。このロボットの動きを制御するプログラムを2人は開発しており、ロボットの隣においたそれぞれのノートPCに向かって、2人は着席して作業している。

その後ろにほかの院生2人が立っている。ガリレオの動きについて、短髪の1人が質問して、もじゃもじゃ頭のもう1人が答えている。そして、説明したほうのもじゃもじゃ頭が「こっちだ、ガリレオ」と呼びかける。その声がかけた方向に、ガリレオの頭部が動く。間髪を入れず、短髪が「こっちだ、ガリレオ」と呼びかける。その声に、ガリレオの頭部がそちらを向く。これを見て、2人の院生と、さらに画面に映っていない3人目の院生が、「これはすばら

しい」、「すごい」と口々に言う。

ガリレオロボットの周囲にはマイクが8つほど設置されている。これらマイクへの音声の到達時点の差異から、音源の方向を特定している。音源方向を特定するプログラムと、その方向に頭を動かすプログラムの双方がきちんと作動していることが見て取れる。

この様子を見て、テーブルのこちら側に座って作業をしていたリーダー（マルティネス博士）が立ち上がり、ガリレオの正面の位置に歩いて行く。リーダーが歩いていくあいだも、ガリレオの動きを「テスト」するように、2人の院生は「こっち」、「こっち」と声をかけている。この間にリーダーはガリレオの正面の位置、後方にやってくる。このタイミングで、ロボットに向かって作業していたひげの研究者は立ち上がる。

2人の院生の「テスト」のための発話間隔は短くなる。「ハイ」、「よう」と言った声にもガリレオが機敏に反応したところで、一同から歓声があがる。このときには、ラボの支援スタッフである女性もやってきて、リーダーの横に立って見ている。笑ったためだろうか、口を両手でおおっている。リーダーは思わず拍手している。

ここでひげの研究者は机の前から後方へと下がり、リーダーと並ぶ位置に立つ。画面からはずれた位置にいる3人目の院生が「こちらだ、ガリレオ」と声をかけるが、これには反応しない。マイクの配置からすると、方向を特定できない位置のようだ。

もじゃもじゃ頭の院生が、PCに向かって作業しているメガネの院生に話しかける。なにかを確認しているようだ。その後方では、リーダーとひげの研究者が肩を抱き合って喜びを表現していた。そして、「よし、良い調子だ。うまくいってるぞ」とリーダーは一同に聞こえるように言う。

フィールドノーツ1は、録画記録から最近作成したものであり、観察・録画時のものではない。だが、録画記録の特性を生かしてふるまいなどは詳細なものとなっている。<sup>10)</sup>

この場面の前までは、ガリレオの頭の動きを制御するプログラムと、音声の入力方向を定位するプログラムとは別々に開発されていた。後者をもじゃもじゃ頭の院生、前者をメガネの院生が担当していた。フィールドノーツ1は、これら2つのソフトウェアシステムが統合されて、うまく作動するようになった場面である。

メガネの院生とひげの研究者とがこの統合作業を担当していた。その後ろに、2人の院生が立って見ていた。2人の院生の声に応じて、ガリレオロボットが頭を動かしていることが、統合の成功を示している。その様子に、マルティネス博士が自分の作業を中断して見に行く。ひげの研究者は作業をしていた机から立ち上がり、マルティネス博士と並んで立つ。そして、2人は抱き合って喜ぶ。マルティネス博士が成功を高らかに宣言する。「よし、良い調子だ。うまくいってるぞ (Yeah! All right. It's happening.)」と。

「うまくいってるぞ (It's happening.)」という発話は、デモ開発というプロジェクトが順調に進行していることを宣言している。これは、眼前で繰り広げられたことを「成功」と「評価」している。I-R-E連鎖で考えると、I（開始）はデモの目標ということになるだろうか。ガリレオロボットにいろいろな動きを実装する。そのひとつである、人の声をした方向に頭を動かすという目標があり、それが「生じている」ということなのだ。リーダーであるマルティネス博士が発声して、ガリレオの動きを確認することはなかったが、もじゃもじゃ頭の院生や短髪院生がそれをしていて、その様子がR（反応）にあたる。

当初の目標であるI（開始）は、ひげの研究者とマルティネス博士が話し合っただけで決めたものだ。そういう意味で、マルティネス博士がひげの研究者と抱き合って喜びを共有してから、評価の発話をしたということは注目に値する。

この後、数分一同はコーヒー休憩を取る。作業がひとつの山を越えたということはこの事実も示している。その直前には、音声方向の定位システムを担当したもじゃもじゃ頭の院生にたいして、マルティネス博士は「よくやった (Good job!)」と声をかけている。「これは教授職に値する仕事だ」とも言っている。さらに明瞭な「評価」である。

日本の岩本ラボの場合、ミーティング以外の場面はほんのわずかしき観察しなかったために、リーダーによるこのような評価がどの程度、ふだんの作業中になされているかは不明である。ただし、森田研究者とフリオというチームの場合、ミーティングのとき以外はそれぞれ別個に作業しているようだった。なにか相談があるとフリオは森田研究者のところに行っていたが、それほど頻繁というわけではなさそうだった。プログラム開発進展の評価がなされたのは、ミーティング場面にほぼ限られるとあって良さそうだ。

岩本ラボからMラボへと留学している中山さんは、Mラボの感想として以下のように述べている。

中山：岩本先生とかは、けっこう、たくさん学生がいるので、あんまりパツと話しかけられるわけではないです。こっちは、そんなに学生もいないので、マルティネスさんを見たら、パツと声をかけて、じゃあミーティングとってというようなかんじでみんなやってるようなので、そのへんはこつと、ちがうなと

感じますね。たとえば、毎週9時からミーティングっていうのも、あ、昨日ミーティングがあったんですよ。きのうミーティングがあって、そのミーティング以外にも、けっこう話す機会が多いので、はい。

これは、渡米後すぐの時点でのスカイプインタビューにおける発言である。中山さんの指導教員は岩本教授だったが、教授はいくつもラボを持っておりこのラボに毎日来るわけではない。そのうえ、岩本教授に指導を受けている院生はこのラボだけでもかなりいる。

対照的に、マルティネス博士が持っているラボは1つだけだ。そこには5人の大学院生がいたが、1人の留学生をのぞく4人とガリレオプロジェクトに取り組んでいた。朝は10時ごろ院生より遅く来て、夜は6時ごろ院生より早く帰るというスケジュールではあったが、ほぼ毎日ラボで作業していた。また、Mラボの机の配置だが、となりのラボとの境界にそって前後に6つほど机が配置されている。そのとなりに低い卓が10ほど隣合わせに、島のように配置してある。低い卓のあいだには日本であるようなパーティションはなく、お互いに話しのしやすい環境となっていた。

中山さんが言っているように、Mラボでは毎週月曜日の9時からミーティングがあり、ラボの院生とマルティネス博士が参加する。くわえて、院生から「パッと声をかけて」行われるインフォーマルな、一対一の「ミーティング」もある。その場で、アドバイスやフィードバックがマルティネス博士からもらえる。つまり、Mラボにおいてはリーダーと院生との接触が多く、「評価」の機会も多い。Mラボと岩本ラボとの違いについての中山さんの観察は、ラボの組織差を反映したものであると言える。

## 6 作業分担の日米差

ラボの組織上の差異が、指導者と院生との接触頻度、そして評価頻度の差異につながっている可能性を前節に見た。本節では、組織の経済的側面との関係を見ておこう。

フィールドノート2 「おまえののほうがいいってのかい」

メガネの院生がモーター付きのカメラを制御するプログラムの開発をしている。そこへマルティネス博士がやってくる。作業は順調に進んでいるようだが、そのプログラムはどうやって作ったのかと博士は尋ねる。それにたいして、院生はへらへらとしていてはつきりとは言わない。それで、マルティネス博士は、このプログラムはおまえが最初から書いたのかと聞く。それでもメガネの院生はへらへらしている。ついに、マルティネス博士は、「おまえのプログラムのほうが、オレが書いたプログラムよりもいいってのかい」と声を荒げる。

メガネの院生は、ようやくはつきりと答える。既存のプログラム、つまりマルティネス博士が作ったものを利用したのだと。それを聞いて、博士も納得する。それならいいんだと。

フィールドノート2は、フィールドノート1より数日前にあった場面のものである。このやりとりは、当初指導者のメンツを院生がおびやかした例として南の目を引いた。マルティネス博士の発話「おまえのプログラムのほうが、オレが書いたプログラムよりもいいってのかい」と声を荒げるところが、マルティネス博士の怒りと聞こえたからだ。「上意下達」ではないが、上位者への配慮が問題となる、「ボライトネス」の事例と考えた。

だが、2009年夏調査においてこの場面のヴィ

デオクリップをマルティネス博士に見せて、なにが起こっているのかを尋ねたところ、違った解釈が示された。問題にしたのは、時間とお金だとマルティネス博士は言うのだ。南が最初に行った解釈は、院生が独自に制御プログラムを開発したとすれば、それは、院生が、マルティネス博士が開発していたプログラムを気に入らなかったということだ。博士の発言は、自分の開発したプログラムの方が優れていると院生が思ったからかと問い詰めている。しかし、マルティネス博士が半年後に行った解説によれば、彼が問題にしたのは、ちょっと手直しすれば使えるプログラムがすでにあるのに、それを使わなかったということなのだ。院生がプログラムを最初から開発したとすれば、それにかかった時間はかなりのものとなる。締切が迫り時間が限られているなかで、無駄な時間を費やすのは好ましくない。院生にとっては、プログラムを書き下ろすことは自分の勉強になる。だが、プロジェクトのために働いているあいだの給与は研究費から出ている。それを効果的に使ってもらわないと困るというわけだ。

実は、岩本ラボにおいても類似のできごとがあった。2回目のミーティングで判明したことが(4-5)、森田研究員担当のデモ3をフリオも開発していたのだ。ミーティングにおいて、森田研究員がフリオを叱るということにはなかった。あとで森田研究員に聞いたところ、自分のスタイルとしてそれほど問題にすることはない。岩本教授ならば、ひょっとしたら違ったかもしれない。いずれにしても、優秀なフリオなら1日もあればやれることだからと言っていた。フリオの留学はJ大学の助成を受けているが、このデモ開発に関与することがその助成の条件となっているわけではないという事情もあるだろう。

アメリカの労働慣行においては、職務内容とそ

の報酬とが契約によって明確に規定されている。ラボという環境においても例外ではないようだ。A大学の正規の大学院生ではない、Mラボに留学してきている院生が1人いたが、マルティネス博士の研究予算から支援を受けているわけではなく、ガリレオロボットのデモ開発には参加していなかった。逆に、マルティネス博士の指導を受けているのではない大学院生が、その研究予算から支払われてパートタイムで手伝いに来ているという場面も見られた。

Mラボと岩本ラボの組織上の違いとして、教授がいつもラボにいるかどうかと、大学院生の行う作業がその給料の出所となる研究費と緊密に結びついているかどうか、という2点を指摘した。Mラボで教授からの評価が頻繁に見られたのは、教授と院生の接触が多いからであり、マルティネス博士が院生に声を荒げたのは、貴重な時間を自分のために浪費した可能性を感じたからだった。このような組織上の違いは、日米の大学における研究ラボの組織のありようの差異を反映していると言える。

フィールドノーツ2のような場面を、院生から指導者にたいする挑戦と見てしまう背景には、アメリカの大学院生が「挑戦的だ」という広く持たれている信念がある。マルティネス博士自身もそう感じていた。日本の大学院に4年余り、アメリカの大学院に7年あまり在籍した経験から、南もそのように感じていた。中山さんの以下の言葉にもそれを見ることができる。

中山：みなさん、けっこうレベルが高いので、学生と。たとえば、博士（課程）の学生でもかなりレベルが高いので、なかなか刺激にもなるし、こう、なんていうんですかね。ちょっと引け目を感じるころもあるようなかんじで

すね。なんか、なんかでアピールできればと思うんですけど。

南： なんかこう、自分の存在感を示すっていうか、マルティネス先生にチャレンジしないと、なんか相手してもらえないみたいな感覚はあるんでしょうか。

中山： どうですかね。なくはないと思うんですけども。そうですねなんかこっちだと、発言、みんなけっこう、バンバンバンバン、あの発表とかなんかはなししてても、interruptして、わからないとこはわかんないとかいったり、プレゼンの途中にはなす、インターラプションがあるので。まあアピール、やっぱりこう、発言していかないと。はい。

これも、渡米後すぐのインタビューでのやりとりである。Mラボにおいては、ミーティングにおいてだれかがプレゼンテーションをしているときでも、それをさえぎって（「インターラプション」）発言することが多いと中山さんは言う。そうやって、「アピール」することが必要であり、求められていると感じているということだ。<sup>11)</sup>

上下関係に限定するにしろしないにしろ、積極的に発言することが奨励される「文化」がアメリカの大学人のあいだにある。中山さんもこの点を強く感じているのがはっきりとみてとれる。

## 7 まとめと今後の課題

チャイルド1ロボットのデモ開発においては、3つのデモ内容と、チーム組織、開発期間といった大枠は岩本教授と森田研究員との話し合いで決められていた。大学院生のフリオは、それを受けて実際の開発を担当するという、いわゆる「上意下達」の意思決定が見られた。

だが、実際のデモ開発の過程においては、森田

研究員はフリオの考えを取り入れたり、時間や機器の制約などに配慮しながらデモ内容やスケジュールを調整していた。トップによって「意思決定」されたことがそのままに具現化して、プレスカンファランスで提示されるわけではないということが明らかとなった。

そうはいうものの、日米のチームリーダーはそれぞれ、リーダーとしての務めを果たしていた。とくにそれが顕著に見られたのは、うまくいっていると評価する場面だった。Mラボにおいてプログラムを統合している場面では、うまくいっていることはロボットの動きから居合わせたラボメンバーには明瞭であった。にもかかわらず、この場面でリーダーのマルティネス博士は、みんなの中央に出て行って「うまくいっているぞ」と大声で宣言するように発話していた。

その他の場面でも、院生のパフォーマンスにたいして評価するような場面はMラボにおいて多く観察された。しかし、残念ながらこれらの場面を深く分析するにいたらなかった。それは、語学力と専門知識の欠如という調査者側の理由からである。南は、アメリカの大学院に7年ほど在籍したとはいえ、早口の日常会話を十分に聞き取る英語力は持ち合わせてない。くわえて、ロボット研究の知識もない。このような研究者は、調査対象コミュニティのメンバーとチームを組んで調査を行うことが望ましい。これは、調査法の教科書などで指摘されていることだ（たとえば、Neuman 1997: 455）。この教えは本論文においては実行できなかった。

本研究においては、ビデオカメラとICレコーダを使って録画と録音を行った。「意思決定」が場面ごとにどのように行われ、交渉され軌道修正されているかを分析することが可能となった。少人数のデータ検討会において、記録されて

いる相互作用の検討がくり返され、その理解が深まった。会話分析を援用したマイクロエスノグラフィの可能性を示すことができた。この方法には、上述した限界を克服する可能性もある。ビデオ記録をメンバーに見てもらってその解説をしてもらうということだ。2009年冬調査の映像を2009年夏にマルティネス博士に見てもらい本論のデータとした。当事者でなくとも、英語を母語話者とするロボット専門家に視聴してもらうことで、理解を深めて分析を進めるということが可能である。さらなる観察調査の実施とともに、今後の課題としたい。

## 注

\* 本論文は、成城大学特別研究費による研究プロジェクト「国際化時代における教育コミュニケーションとその活動記録手法の研究」(2009-2010年度)の研究報告である。本論が比較対照のために参照している調査は、学習院大学人文科学研究所の研究プロジェクト「『ポライトネス』の日独語対照比較—社会心理学を援用して—」の助成を受けている。

調査に協力してくれたMラボと岩本ラボの人びと、そして、中山さんには記して感謝する。なお、人物名や組織名は仮名やイニシャルとしている。意図的にぼかした記述をしているところもある。参照した資料であえて挙示していないものもある。本論で参照しているデータは、これまでに以下のさまざまな機会に報告している：学習院大学の研究プロジェクト研究会(2009年7月13日)、ラボ調査データセッション(2009年12月12・19日；2010年1月9日；2月20日；3月27日；6月12日)、成城大学経験研究会(2010年3月15日；8月3日)。こういった機会にコメントしてくれた諸氏にも感謝したい。だが、本論文の内容については南にすべての責任があることは言うまでもない。

本論において研究室(laboratory)を「ラボ」と呼

ぶ。調査対象の人びとのあいだでもこのような略称が使われている。英語では「lab」と略されるので「ラブ」と発音する方が正確だが、日本語に合わせることにする。

- 1) 倫理上の配慮から、意図的にぼかした記述をしている。ロボット名も仮名である。
- 2) ちなみに、森田研究員は、「ハードウェア」と「中身」という用語を使っていた。「ハードウェアはあのうXというところに頼んで作ってもらって、中身のほうをわれわれで作る」と話していた。
- 3) ディスプレイに向かう作業が多かったのは、ソフトウェア開発がシミュレーション中心だったということと大きく関係している。フリオの場合、これまではシミュレーションでロボットの動きを作ってきた。彼自身の研究プログラムのなかで、これまで作ったシミュレーションをロボットに実装していく段階にあったということが、今回のデモ開発担当に選ばれた理由である。南が観察したかぎりでは、岩本ラボのほかの院生たちもディスプレイに向かっての作業が中心だった。他方、ロボットというハードウェアを扱いだすと、その修理といった作業も生じてくる。3回目のミーティング時にはチャイルド1搭載のCPUが動かなくなった。ミーティングのかなりの時間を、その原因究明と対応策とにかけていた。
- 4) 学習院大学人文科学研究所の研究プロジェクトにおいてはこの点を、「ポライトネス」を鍵概念として探求している。
- 5) ただし、「戦略的意思決定」については以下のように述べている。「大きな利害の絡む、これまで経験したことがないような新奇な、しかも不透明な状況のもとで、財務的にも、物理的にも、人材的にも、相当の資源のコミットメントを必要とする意思決定を迫られるケースがある。こういう場合に行うのが戦略的意思決定である」(2005=2006: 32)。
- 6) 「相互作用(interaction)」と「コミュニケーション」ということばを、南は区別せずに使っ

いる。きちんと定義して区別して使うべきなのかもしれないが、その用意ができていないという理由からこのようにしている。ちなみに、ルーシー・サッチマンはこれら2つを「交換可能な言葉」として用いると言っている (Suchman 1986=1999: 3)。

- 7) トランスクリプトの凡例は以下である (Jefferson 2004; 西阪 2008: 9-13):

[ 複数の参加者の発する音声を重ねられている時点は、角括弧 ([ ]) によって示される。

= 2つの発話が途切れなく密着していることは、等号 (=) で示される。

( ) 聞き取り不能な箇所は、( ) で示される。空白の大きさは、聞き取り不可能な音声の相対的な長さに対応している。

(言葉) 聞き取りが確定できないときは、当該文字列が ( ) で括られる。

(m.n) 音声途絶えている状態があるときは、その秒数がほぼ0.2秒ごとに ( ) 内に示される。

(.) 0.2秒以下の短い沈黙は、( ) 内にピリオドを打った記号、つまり (.) という記号によって示される。

言葉: : 直前の音が延ばされていることは、コロンで示される。コロンの数は引き延ばしの相対的な長さに対応している。

h 呼気音はhで示される。hの数はそれぞれの音の相対的な長さに対応している。

h 吸気音はhで示される。hの数はそれぞれの音の相対的な長さに対応している。

(( )) 発言の要約や、その他の注記は二重括弧で囲まれる。

- 8) ヴィデオクリップ作成は、デモが完成しているからこぞできることだ。この点を考えると、このタイミングでデモ成否に関わる評価がないというのは不思議ではない。

- 9) ここのやりとりは錯綜しており、上記のような描写が適切であるか、南自身まだ自信が持てない

のが正直なところだ。ロボット制御の知識不足が大きい。このように書いていたところ、本論文の草稿に目を通された森田研究員が補足する説明として以下を寄せてくれた。これを掲載しておく。

動きの最中に触ることによって、その動きが適切でないかと教えるだけでなく、どのように動かしたらよいのかも教えています。例えば「右上腕を触って、右脇をもっと閉じると教示する」ということです。ロボットは右上腕のセンサが反応したことを知覚するわけですが、そこから教示者は「右脇をもっと閉じろ」と伝えようとしている意図を持っていることを察知し、「適切な解釈」を反映した動きをロボットが新たに行うということになります。

- 10) フィールドでの観察時にメモを取って、それをフィールドノートに書き上げるという方法と、ビデオ記録をマイクロ分析する方法についてペラキラは以下のように述べている:「ケンドンのもの (Kendon 1973) のような調査においては、ビデオ記録データのマイクロ分析方法によって可能となる、行動詳細の記述は、このレベルの詳細な記述なくしては生みだし得なかったであろう理論的、またその他の問いにつながってきている」(Peräkylä 2006: 95)。ケンドンのものはパーティでの挨拶をフィルム撮りし分析しているが、ペラキラが学生に課した観察課題でのフィールド観察記録と比較している。

- 11) 中山さんが「アピール」ということばを使っているところで、南が「チャレンジ」と言っている。だが、中山さんは「アピール」ということばを使い続ける。南がマルチネス博士との上下関係のみを想定しているのにたいして、中山さんはラボのほかの院生との関係も想定しているようだ。「自分を認めてもらうためのアピール」ということだ。

## 文献

Bittner, E. 1965. The concept of organization. *Social*

- Research* 32: 239-255. Reprinted in Lynch, Michael & Sharrock, Wes W. eds. 2003. *Harold Garfinkel* vol. 3, Sage. 255-266.
- Jefferson, G. 2004. Glossary of transcript symbols with an introduction. In Lerner, G. H. ed. *Conversation analysis: Studies from the first generation*. John Benjamins. 13-23.
- 梶原 一明. 2000. 『日本発 ロボットテクノロジーが世界を変える』 ビジネス社.
- Kendon, A. & Ferber, A. 1973. A description of some human greetings. In Michael, R. P. & Crook, J. H. eds., *Comparative ecology and behaviour of primates*. Academic Press. 591-668. = アダム・ケンドン. 1996. 人間の挨拶行動. 佐藤 知久訳. 菅原和孝他編 『コミュニケーションとしての身体』 大修館書店. 136-188.
- Mehan, H. 1979a. What time is it, Denise?: Asking known information questions in classroom discourse. *Theory into Practice* 18: 285-294.
- Mehan, H. 1979b. *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Harvard University Press.
- 南 保輔. 2001. フィールドに参与することとフィールドを読むこと: フィールドリサーチは (フィールドでの) 選択の積み重ねだ. 石黒広昭編 『AV機器をもってフィールドへ: 保育・教育・社会的実践の理解と研究のために』 新曜社. 77-100.
- 南 保輔. 2010. 教育コミュニケーションと評価. 『成城教育』 146: 4-9.
- 中野 馨. 1995. 『脳をつくる: ロボット作りから生命を考える』 共立出版.
- Neuman, W. L. 1997. *Social research methods: Qualitative and quantitative*. 3d. Allyn & Bacon.
- 西阪 仰. 2008. トランスクリプト (転写) の記号一覧. 西阪; 高木 智世; 川島 理恵. 『女性医療の会話分析』 文化書房博文社. 9-13.
- Peräkylä, A. 2006. Observation, video and ethnography: Case studies in Aids counselling and greetings. In Drew, P., Raymond, G., & Weinberg, D., eds. 2006. *Talk and interaction in social research method*. Sage. 81-96.
- Roberto, M. E. 2005. *Why great leaders don't take yes for an answer: Managing for conflict and consensus*. Wharton School Publishing. = マイケル・A・ロベルト. 2006. 『決断の本質: プロセス志向の意思決定マネジメント』 スカイライトコンサルティング訳. 英治出版.
- 櫻井 啓一郎. 2008. 最適性理論による行動科学的意思決定の一考察. 『川崎医療福祉学会誌』 17-2: 293-302.
- Sirota, D., Mischkind, L. A., & Meltzer, M. I. 2005. *The enthusiastic employee: How companies profit by giving workers what they want*. Wharton School Publishing. = デビッド・シロタ; ルイス・A・ミスキンド; マイケル・アーウィン・メルツァー. 2006. 『熱狂する社員: 企業競争力を決定するモチベーションの3要素』 スカイライトコンサルティング訳. 英治出版.
- Suchman, L. A. 1986. *Plans and situated actions: The problem of human-machine communication*. Cambridge UP. = ルーシー・サッチマン. 1999. 『プランと状況的行為: 人間-機械コミュニケーションの可能性』 上野直樹他訳. 産業図書.
- 高橋 伸夫. 1993. 『組織の中の決定理論』 朝倉書店.
- 高橋 伸夫. 1997. 『日本企業の意思決定原理』 東大出版会.
- 高橋 伸夫. 2004. 『虚妄の成果主義: 日本型年功制復活のススメ』 日経BP社.
- 高橋 智隆. 2006. 『ロボットの天才』 メディアファクトリー.
- 高柳 暁; 高橋 伸夫編. 1994. 『変化の経営学: 活性化・情報化・民営化・国際化 テキスト&リーディングス』 白桃書房.

## Communication between Leaders and Graduate Students in Robot Laboratories: Decision Making and Educational Communication

Yasusuke MINAMI (Seijo University)

yminami@seijo.ac.jp

<http://weblab.seijo.ac.jp/yminami/>

### ABSTRACT

A demonstration development project which implements the software to have the robot make movements which displays its potential over one month period at a robotics laboratory in Japan was studied. A team made up of one researcher (leader) and a graduate student worked on the project. Referring to comparable research at an American university and interviews with one visiting researcher to that American university from Japan, analyses are conducted focusing on decision making and educational communication between leaders and graduate students. In contrast to the myth that decisions in organizations are made by leaders and are top-down phenomena, the graduate student in the Japanese lab made a major contribution to "decision making" by providing ideas about what motions were to be implemented. The leader was playing the role of leader by assessing if development was making progress or whether what was proposed by the student was plausible in terms of time and technique. There seemed to be little difference between the Japanese lab and its U.S. counterpart except for the lab organization and the student salary system. The employed methodology of microethnography and conversation analysis with video and audio records proved strong and effective for showing the way "decisions" are made collaboratively by team members.

**KEYWORDS** : laboratory study, workplace study, robots, conversation analysis, microethnography, video recording.