

場の雰囲気収集システムの提案—必要性と活用事例案
 A proposal of the Atmosphere Collection System of a Place
 - Necessity and a practical use case proposal -

水島賢太郎
 Kentaro Mizusima

1. まえがき

人間は自分が置かれた状況を各種の感覚器官を通して認知して(意識的・無意識的に)行動や意思決定を行い、自分の置かれた状況を再構成している。このときの人間のやり方は、現在のノイマン型コンピュータの情報処理、すなわちデジタルな計算過程とは異なったものと考えられている。そして、この仕組みの解明がコンピュータサイエンスに留まらず、脳科学や認知科学さらに哲学や心理学などの多くの分野研究者で精力的に研究されていることはいままでもない。

今回の報告は主として従来の e-Learning のシステムやソフト開発であまり取り扱われていなかった場の雰囲気について考察し、次いで場の雰囲気の収集と収集したデータを利用するためのインタフェースデザインについて提案するものである。

考察と提案は、人間(特に教育関係者)が場の雰囲気を知るための補助や知った雰囲気を使って場に働きかける手助けをするためのツールのデザインといったもので、いわばリモコン操作のロボットレベルの内容である。したがってロボットが自立的に場の雰囲気を理解し、場の雰囲気を調整するといった人工知能的意味での高度な内容ではない。

2. 要素と場の雰囲気そして観察者の関係

本稿で取り扱う場の雰囲気の範囲を明確にするために、場の雰囲気に関わる幾つかの概念を整理しておく。

場：人間の認知や行動に働きかけるもの内、個々の要素そのものではなく、個々の要素が全体として働きかけてくるものを**場**と呼ぶ。また、個々の要素を場との関係で取り扱うとき、特に**場-要素**と呼ぶ。

(1) 雰囲気の種類

場と場-要素は次に示す雰囲気を持つ。

● 場-要素の雰囲気

たとえば、洋服売りの店員が服を見ている客に対して声掛けをした方が良いか否かとか、警察官が夜道を歩いている通行人に職務質問すべきかどうかといったように、観察者の判断のもととなる個々の要素(客や通行人)そのものが持つ雰囲気を「場-要素の雰囲気」と呼ぶ。

● 場の雰囲気

客席の客席をモニター画面で監察している係員は、会場全体の雰囲気から落語を演じている落語家の力量を判断したとすると、その判断は個々の客ではなく会場全体の雰囲気が基準と成っている。このように、幾つかの要素が集まった集合体が全体として持つ雰囲気を「場の雰囲気」と呼ぶ。場-要素の雰囲気

を分子の性質とすれば、場の雰囲気とは熱力学でいう温度や圧力のようなものに対応する。また、場の雰囲気を温度や圧力のように見たとき、それを定量化して扱うときの値を場-雰囲気値と呼ぶ。

(2) 観察者と雰囲気の関係

雰囲気を作るものと雰囲気を観察するものの立場には次の2つがある。

● 雰囲気形成と独立な観察者

店員が客から離れて客の雰囲気を観察している場合や劇所のモニター係員の立場は、その存在が客や客席に知られていない場合には客や客席の雰囲気とは独立した観察者といえる。勿論、その存在が客に知られている場合には客や客席の雰囲気にある程度の影響を与えるが、観察者が非観察者に働きかけをしない限り相互関係という意味では独立した観察者であり続ける。

● 雰囲気形成者としての観察者

客や通行人に店員や警察官が声を掛けた瞬間から、店員や警察官は客や通行人の雰囲気に直接的に影響を与え、同時に(力関係はともかくとして)客や通行人もまた、店員や警察官の雰囲気の観察者になる。つまり観察者と非観察者が陽な関係を構成した場合、その関係が新たな雰囲気を生み出す。このような「関係の中にある雰囲気」では観察者と非観察者というものの立場は取りえない。

「関係の中にある雰囲気」が常に存在するものに教室やライブ劇場の場の雰囲気がある。たとえば教室で授業を行なう教員は授業中の教室の場の雰囲気や場-要素としての学生を意識的・無意識的に収集し、授業計画案を修正しながら授業を進める。そして学生は修正されながら進行する授業内容に応じて場の雰囲気を刻々と変えていく。

以上の「(1)の2つ」と「(2)の2つ」を組み合わせると4つのパターンが出来るが、今回の考察は「(1)の場-雰囲気×(2)の雰囲気形成者としての観察者(以下【場-雰囲気×観察者】)」に重点をおいて考察する。

3. “情報”と場の雰囲気

2.の最後で示したように、そもそも教室という場の雰囲気の面から見れば【場-雰囲気×観察者】を抜きに語ることでできない。すなわち、教員が「授業する」として学生が「受講する」としては、文字通り「教え-学び」という分離できない関係の中で生み出される雰囲気に浸りながら成される営みだからである。

この営みはまさに「教え手と学び手の双方が知に関わる“情報”のやり取りによって自己の知の在り方を関係論的に再構成するプロセス」に他ならない。ここで“情報”と

括弧付けしたのは、この文脈での情報の意味が情報処理で定義される情報ではなく、西垣が情報学的に定義している情報〔1〕とほぼ同様であることを示すためである。

(1) 教室における場の雰囲気研究の難しさ

IT を教育現場で利用するための研究や教育工学の研究、そして昔から長く教えられてきた教育の方法や技術の内容を振り返ると、実際の教室場面で重要となる何かが欠けているという気がする。それが何かを見るために、教室という場を「教え手と学び手」の再構成プロセスを場の雰囲気と「情報」の面から考察してみる。

● 教育研究から取り残される「場の雰囲気」

教室という実践現場には「場-要素の雰囲気」と「場-雰囲気」という異なった質の「情報」で構成されていることが分かる。すなわち、「場-要素の雰囲気」としての教材や教科書、板書や語りとそれら全体が生み出す「場の雰囲気」である。

実は、IT を用いた教材開発や教育工学の研究対象や教員養成で指導される教育の方法や技術の内容はもっぱら「場-要素の雰囲気」を取り扱ってきたといえる。すなわち、「場-雰囲気」が「教え-学び」にとって重要な要素であることは誰もが自明なことで認識しているのだが、それは「教えと学び」の全体的状況に空気のようなあり方として存在するため定量的に分析されることは少なかった。

言い換えれば「場-雰囲気」は「教えと学び」にとって重要でありながらその取り扱いが個人芸の領域のような定性的に伝承されるものとして扱われてきたのである。このことは師匠が弟子に落語を教える場面を考えると分かりやすい。弟子はまず演題を記憶し同時に演題にある各種の言葉の意味を覚える(教科書や教材研究)。そして、師匠の前で演じる(語り)。また、羽織や扇子といった小道具の使い方も学ぶ(板書)。これらは知識の量として教育される。しかし、高座が上がっての会場の雰囲気をつかむということは、結局のところ師匠の技を盗み取り現場での経験を通して身に付けるしかないというわけである。

このことを IT の教育利用を含めて幾つかの見てみよう。

(1) IT の教育利用事例と場の雰囲気

● e-Learning

e-Learning の重要な分野に遠隔地授業がある。すなわち、複数の教室を繋いだ遠隔地授業ではビデオカメラやマイクを持ち込んで教え手や教室を画像や音声配信し、受講者に教え手の様子や教室の雰囲気を伝えようとしている。しかし、多くの場合それらは単なるテレビ画面のように単なる垂れ流しの配信であり、場-雰囲気値を抽出して伝えるといった機能を持っていない。

実際、授業を考える上で極めて重要な要素である学びの「場-雰囲気」は、意外なことに e-Learning (含む遠隔教育) の報告では、項目立てをして説明するといった正面切った形での議論があまりなされていない。たとえば、吉田は e-Learning 先進国であるアメリカの状況や問題点を多面的・総括的に報告しているが、そこでも「場-雰囲気」問題に関して直接的に言及していない〔2〕。

● 授業記録

近年、授業改善や FD の一環として授業記録が重視され、それらを手助けするシステムの研究が盛んに行なわれているが、そこでも「場-雰囲気値」を収集して記録の一部として積極的に組み込むかと事例はない。

勿論、例えばパワーポイント画面と授業を行なう教員の画像をパソコン画面の別ウインドウとして提示するといったソフトでは、教員を映すことが授業の雰囲気を伝える上で重要と考えて実装している。しかしその映し方は、「場-要素の雰囲気」の記録に留まっており、教え手(教員)と学び手(学生)全体を含めた状況全体の「場-雰囲気値」を取り込もうとしているわけではない。つまりライブ授業を教育テレビの番組のようなコンテンツとしての記録に留まっている。その結果、記録された授業は、教材コンテンツとしては企画されたテレビ番組の質として劣っており、また、FD 的に授業分析するには退屈(?)で再生の時間を取りすぎるといった問題がある。

このように、e-Learning と「場の雰囲気」で検討すべき課題は多く、筆者自身まだ十分に分析できていないが、とりあえず次の3つの項目を取り上げる。

- 場-雰囲気値の定量化に向けて何を研究すべきか、
- それが見つかったとき如何にして収集するか
- 収集した場-雰囲気値を如何にインタフェースや授業記録コンテンツとしてデザインするか

4. 場の雰囲気値の種類—定量化に向けて

場の雰囲気を IT によって実装するには、先ず場の雰囲気値の種類を分類しておく必要がある。具体的には少なくとも次の3つのものがあり、場の雰囲気を収集・記録し分析しやすいコンテンツに構成するには、これらを定量化しておく必要がある。

- (1) バックグラウンドとしての場-雰囲気値
- (2) バックグラウンド変化を与える場-雰囲気値
- (3) 突発的な変動の値

以下、これら3つを見ていく。

(1) バックグラウンドとしての場-雰囲気値

授業が行なわれている教室には机や椅子といった時間がたっても変化しないものと学生の体の動きや私語といった変動する揺らぎ、さらに教員の語りや学生の発表が含まれている。この内、学生の体の動きや私語といった変動する揺らぎの平均値がその教室の場の雰囲気を大きく形成している。これを場の雰囲気値のバックグラウンド(あるいはノイズレベル)とする。図1はこの様子を図示したもので、x軸方向は時間経過を示す。

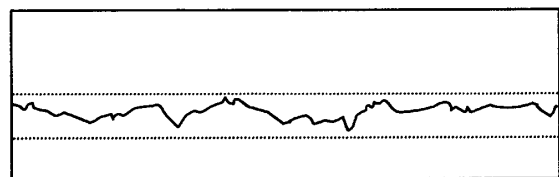


図1 バックグラウンド

図中に破線で示した2本の水平線は、教員が場の雰囲気が変わったと判断する閾値を示している。バックグラウンドとしての場の雰囲気値が有能な教員と出来の悪い教員で異なるのは言うまでもない。

また、閾値は教員ごとに異なり、同様、学生も学生なりの閾値を持っている。しかし、学生の閾値は個々の学生により異なっているが、それらの平均値を考えると、適当なレベル、つまり多くの学生(一般的には人)が「この授業は騒がしいなあ」と感じるレベルがあるはずである。

(2) 場の雰囲気の変化を与える場-雰囲気値

いま教室内に場の雰囲気のバックグラウンドの閾値を超えた変動が起こったとする(図2太い破線)。例えばそれが私語の場合、上の閾値を超えると教室の雰囲気が騒がしくなったと意識され、逆にしたに下がると静かに集中している雰囲気が感じられるわけである。

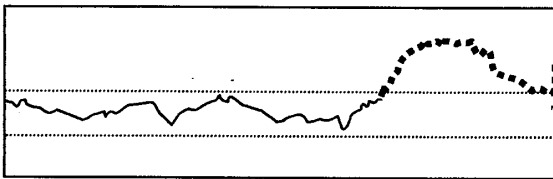


図2 雰囲気の変化

(3) 突発的変動

閾値を超える場の雰囲気値には、突発的に鋭く変化するものもある(図3太実線)。例えば、一人の学生がトイレのため教室を出るとか教師の指名によって立ち上がって発言するといった短期的な変動は、場の雰囲気値の変化ではない。勿論、その行動がバックグラウンドの場の雰囲気値の変化をもたらす可能性はあるのはいうまでもない。

ここで注意すべきことは、図1～図3が時間変動を示す

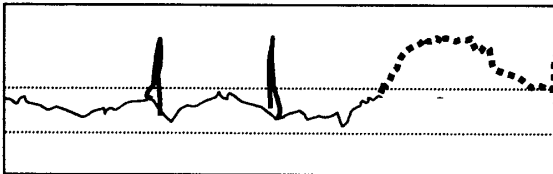


図3 突発的変動

もので空間の様子を示していないことである。たとえば、図2や3の太破線が示す場の雰囲気を変えるざわめきが教室の右後ろ辺りに起こったとすると、その時刻での様子は図4のように示されるものである。ここで色の濃いものほど変動が大きいとする。

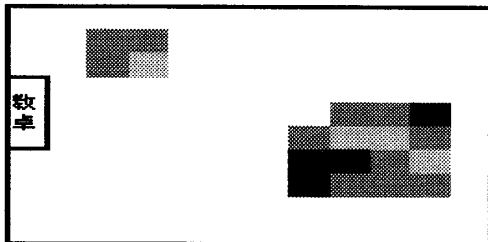


図4 平面図

つまり、実際の授業の場-雰囲気値を分かりやすくしめすものは、この平面が時間的に変化するサーモグラフィの

ようなものである。つまり、図1～3のグラフは瞬間々々の場-雰囲気値を積分したようなものである。

5. 場-雰囲気値の収集

前節で述べた各種の場-雰囲気値を定量化し、記録するにはどうしたらよいか。ここでは第一段階として平均的な人数の教室での授業を想定し、教室の場-雰囲気を作る大きな要素である音(声)及び学生や教師の姿の収集を扱う。その際、遠隔地教室でのライブ授業も含める。

なお、先に示した図1～4は、場の雰囲気が既に収集されたという前提で収集された場-雰囲気値を出力する一例を図式化したものである。

(1) バックグラウンドと場の雰囲気を変えるものの収集

図1で示したバックグラウンドとしての場-雰囲気値には2つのものが想定できる。その一つは、個々の教員個人のもので、いま一つは何人かの教員のデータを平均化したものである。

前者は個々の教員が遠隔地授業での別教室の場-雰囲気値の知ることや自分の授業を振り返る際に利用するものである。一方、後者の何人かの教員のバックグラウンドを平均したものは、自分の授業と他の教員との授業を比較検討する際の規準となる閾値を与えるものといえる。つまり、よい授業を行なっているうまい教員のお手本閾値をもとに自分の授業を振り返るといった利用が考えられる。

● 音(声)の収集

授業中の音には、場-雰囲気値としての学生の私語や作業時に起こる音と場-雰囲気値ではない教員自らの声という異なった2つの音がある。このため収集システムは次のような仕組みとなると考えられる。

- 教室全体の音を立体的にとるための複数(3個以上)のマイク
- 教員の声だけを収集するマイク
- 全体の音(a)から教員(b)の声を差し引く仕組み
- 発表する学生の声といった突発的変動を分離する仕組み

バックグラウンドとしての場-雰囲気を取るには、音声認識ソフトのトレーニングのように、教員が「これが自分の広義のバックグラウンドレベルだ」と思ったときを幾つかサンプリングする仕組みがある。そして、サンプリングされたものの平均値と自分の感覚から閾値を設定するというわけである。

● 画像の収集

画像の場合も基本的には音と同じである。

- まず学生のいない教室(動かないもの)の画像をとる。
- 学生が入った状態でのバックグラウンドとなる動画を取り、サーモグラフィのようなアナログデータとしてそれを蓄積する仕組み
- 発言のために立ち上がったり、退席したりする学生の画像を分離する仕組み

バックグラウンドとなる画像の変動を画像全体から抽出するのは画像圧縮で使われている「差分」技術が利用できる

と考えられる。また突発的の場合は変動が大きく連続的なおおきな移動を示す差分情報で扱えるはずである。

(2) お手本閾値の収集

先に述べた上手な複数の教員の授業からお手本閾値を得るには、(1)で示したシステムをそれら教員の授業に持ち込み、(a)や(b)で収集した場-雰囲気値の平均を求めればよい。


このことは結局(1)を編集するシステムに過ぎない。

6. 場の雰囲気収集システムの活用

-FDとしての授業改善と自習教材への応用

場-雰囲気値が収集でき、それを従来の授業記録に付加すると、幾つかの応用が期待される。ここではその例として、FDとしての授業改善と自習教材および遠隔授業への応用を紹介する。

(1) 授業記録への場-雰囲気値の付加

従来の授業記録は、図5のように単に授業をマルチウインドウ的に配置したものが多く、つまり、パワーポイントのような教材やリンクメニュー、教員画像などが要素として配置されているだけであり、場-雰囲気値は付加されていない。図5は、このような発想で作られた遠隔授業を配信したり記録したもののイメージ図である。図中下の  の立てのバーは授業開始からの時間を示すもので、このバーをスクロールすることで任意の時間の授業が見られるというものである。

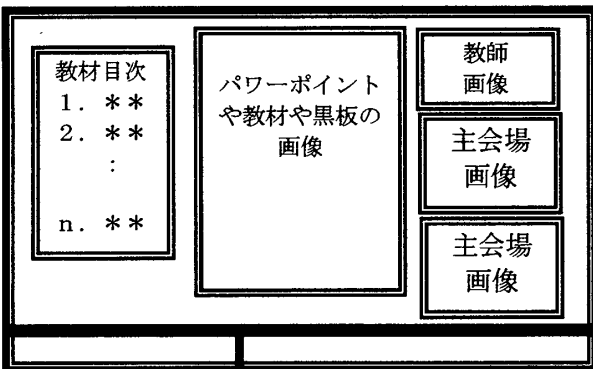
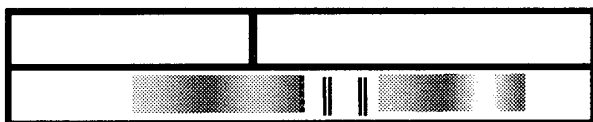


図5 授業風景構成図

いま、この時間経緯を示すスクロールバーの下に場の雰囲気を示すウインドウを付ける。



この図で、グラデーションはバックグラウンドの閾値から超えた場-雰囲気値が生じている程度（例えば私語が増えて教室が騒がしい）を示している。また、縦の破線は教師の発言（静かにしなさい）や学生の発表を教師がマークしたものを示している。

このような簡単な場-雰囲気値の付加でも、学生が授業記録を自習するとき「どんなときに先生は質問するのだろう。皆が集中しているところは大事そうだから重点的に

見ておこう」といったことや、教員がFDとして授業を振り返って調べる際に効果を発揮するはずである。

(2) FDとしての授業分析への利用

FDとしての授業分析では、有能な教員（エキスパート）が場の雰囲気を如何に収集し、その結果を場にフィードバックしているかの研究が必要となる。実際、筆者はそれほど有能な教員ではないが、それでも幾つかのテクニックを利用している。幾つか例をあげてみる。

- ✓ ちょっと右の窓を見てごらんと指差ししながら視線を教室全体におくと、示した方向に同期しない学生は授業に集中していない。あるいは寝ている。
- ✓ 学生の顔に反射するディスプレイの色の变化から学生の作業状況を読みとる。
- ✓ ざわついている辺りの学生を質問できるように授業内容を変化させていく。

これらのテクニックは、個々の学生の様子を詳細に見るのではなく、場に変化を与える“情報”を与えることにより、瞬時に状況を把握という方法で、飛行機のパイロットがコックピットに多量なメータから異常を察知するやり方と同じである。

このような場面を有能な教員の授業記録から効率よく効果的に抜き出す場合にも、授業記録に付加された場-雰囲気値が役立つといえる。なぜなら、エスノメソドロジーの手法を用いた日常行為の分析からも分かるように、ヒューリスティックになされる行為の多くは、当人の無意識なものが多く、当人に聞くよりは場-雰囲気値の変化から逆にパフォーマンスを見た方が効率的といえるからである。

(3) 遠隔授業への応用

例えば図5の副教室の画像部分が、カメラ画像と図4のサーモグラフィと切り替えられる機能があると、教員はカメラを私語している辺りに向けて様子を観察したり指名したりしやすくなる。また、カメラを場-雰囲気値と連動しておくと、問題のある辺りを自動的にズームさせるということも出来るようになる。

7. まとめ

ITを用いて場の雰囲気を収集することの必要性とそれを行なうために検討すべきことを主として教育面から考察した。また、その実現性の可能性と応用について幾つかの提案を行なった。しかし、筆者は実装に必要なIT技術に関しては詳しくなく、また、教育以外で場の雰囲気値の収集と記録が有効となる分野に関してはほとんど提案できなかった。この報告が、場の雰囲気値の研究の参考になれば幸いである。

参考文献

- [1] 吉田文、アメリカ高等教育におけるeラーニング 日本への教訓、東京電機大学出版局、2003.3
- [2] 西垣通、基礎情報学 生命から社会へ、NTT出版、2004.3