

# 情報可視化が変える日常生活

## Visualization Techniques Can Change Our Daily Life

伊藤貴之

お茶の水女子大学理学部情報科学科

ITOH Takayuki

Department of Information Sciences, Ochanomizu University

### 1. 序論

日本の産業界では近年、「見える化」という単語が頻繁に聞かれるようになった。この単語は主に、業務遂行や収支などの数値を網羅的に収集して、グラフなどの形式で視覚表現することで、組織状況を共有することを意味した合言葉である。この単語は一見、新しい造語のように思われがちであるが、単に「情報を視覚表現しましょう」ということであれば学術的には何十年も前から提唱されている。それが「視覚化」「可視化」(Visualization)である。人間は情報の80%以上を目から収集していると言われていて、よって情報を人間が理解するためには、どのように効果的に目から情報を収集させるか、という点が一つのポイントになる。それを支援する技術が視覚化・可視化であると考えられる。

本稿では、まず可視化技術を概観した上で、著者が所属するお茶の水女子大学における研究事例のうち、主に日常生活に深く関係するものを紹介する。なお「視覚化」「可視化」の両単語はほぼ同義語であるため、本稿では「可視化」に統一する。

### 2. 可視化技術の概観

可視化技術には、コンピュータを用いた計算による可視化と、現実世界における可視化がある。後者の例として、気体や液体の流れ方向に関する知見を実験によって得るために、気体や液体に色をつけて目につきやすくする、などの可視化が考えられる。本稿では前者「コンピュータを用いた計算による可視化」だけを対象とする。

コンピュータ可視化技術の分類基準はいくつかある。例えば以下のようなものがある。

- ・自動算出による技術か、人が画面上で描く技術か。
- ・専門家や業務に関する技術か、個人を対象とした技術か。
- ・位置や形状を有する情報を対象とした技術か、否か。
- ・自然科学に関する技術か、人文・社会科学に関する技術か。

本稿では主として、「自動算出による技術」かつ「個人を対象とした技術」を紹介するものとする。なお本稿の題名にもある情報可視化とは、位置や形状を有さない情報を対象に含め、自然科学に限定せず人文・社会科学に関する情報も対象に含める、より枠組みの広い可視化技術の総称である。

### 3. お茶の水女子大学における可視化の事例

本稿では著者による情報可視化の事例の中でも、日常生活に関係あるものに焦点を絞って紹介する。なお本稿で紹介した技術以外にも、著者らは多くの可視化技術を発表している。詳しくは著者らの研究室のウェブサイト <http://itolab.is.ocha.ac.jp/> をご参照いただきたい。

#### 3.1 画像群の可視化

デジタルカメラ等の普及により、多くの人が数千枚、数万枚単位の写真を保有するようになり、自分が撮影したはずの写真を探すのが面倒になる、または難しくなる、ということが増えている。多くの写真を一画面に表示し、その中から利用者が見たい画像を選ぶ、というユーザインタフェースが実現できれば、写真を探す、選ぶ、閲覧する、といった日常的な行為が、便利になり、また楽しくなると考えられる。

著者らは画像群の可視化の一手法として、キーワードや画素情報に基づいて分類された画像群を、画面上で互いに重ならないように一覧表示する手法“CAT”<sup>1)</sup>を提案している(図1参照)。またこの拡張手法として、個人撮影写真に特化して「いつ、どこで、誰か」の3点に基づいて写真を探索するソフトウェア“MIAOW”<sup>2)</sup>を提案している。これらの手法により、個人撮影画像を探す、選ぶ、閲覧する、といった日常的な行為が楽しいものになると考えられる。

なお、画像群の一覧表示の用途は、必ずしも個人撮影画像に限定されるものではない。専門業務に関する撮影画像や、非撮影画像(イラストやCGなど)も対象に含まれると考えられる。著者らはその一例として、化粧に関する印象評価結果を、化粧顔画像の一覧表示という形で可視化した事例<sup>3)</sup>を報告している(図2参照)。

#### 3.2 音楽の可視化

音楽は聴いて楽しむものであり、その理解には本質的に時間がかかるものである。一方、音楽を視覚的に表現することで、音楽を「一目で理解する」という利便性や楽しみが生まれる可能性がある。このことから、音楽の可視化には一定の意義があると考えられる。

音楽の可視化に有用性が見込まれる用途の一つに、音楽再生ソフトウェアにおけるプレイリスト等の視覚表現があげられる。曲名やアーティスト名などのテキストを機械的に表示する

代わりに、イラストや模様などで楽曲を表示することで、聴きたい曲を選ぶ楽しみや直感性を与える可能性があると考えられる。著者らは音楽可視化の研究の一環として、歌詞に基づいてヒット曲を複数のアイコンで表現する手法“Lyricon” 4) を提案している(図3参照)。Lyriconを用いることで例えば、歌詞中に特定の内容を含む曲が聴きたくなったときなどに、その欲求を満たす曲を選びやすくなることが考えられる。また著者らは、楽曲特徴量に基づいて自動生成された抽象画像を各曲に割り当て、階層的に表示する手法“MusCat” 5) を提案している(図4参照)。MusCatを用いることで例えば、漠然とした印象に基づいて楽曲を探す、といったことが容易になると考えられる。

音楽の可視化に関する別の用途として、管弦楽団などの大規模な楽団が演奏する長大な楽曲を視覚表現し、その理解や分析を支援する、ということが考えられる。この目標のために著者らは、演奏の構造や役割に基づいて楽譜情報を色分け表示し、さらに重要な部位だけを残すことで圧縮表示を実現する可視化技術“Colorscore” 6) を提案している。Colorscoreは一般的な音楽愛好家に対して楽曲理解を支援するだけでなく、作曲・演奏・指揮などの音楽活動を支援する専門的なツールとしても有用性が見込まれる。

### 3.3 購買情報の可視化

一般消費者の購買情報は日々記録されている。スーパーやコンビニのレジはサーバに接続されており、どのような購買層の消費者がどの店でどの商品を購入したか、逐次記録されている。またクレジットカードを使えば、誰がどの店でどの商品を購入したか、逐次記録される。これらの情報を分析すれば、市場調査や在庫管理をはじめ、流通と購買に関する多くの目的に貢献できると考えられる。一方で近年、偽造クレジットカードに代表されるように、巧妙な不正購買が増加している。これらの対策としても、購買情報の分析は重要である。

著者らはインテリジェントウェイブ社との共同研究で、クレジットカードの不正利用履歴の可視化に取り組んでいる7)。これによってクレジットカードの不正利用の手口や傾向を視覚的に理解し、これを取り締まるためのルール策定の支援につながると思える。著者らは既に、クレジットカードの不正利用に関する多くの手口を、可視化によって発見している。例えば、翌日には通報される可能性の高い「盗難された」クレジットカードの不正利用は、夜中から明け方にかけて、10万円、20万円といったキリのいい金額で行われることが多い、という特徴を発見している(図5参照)。可視化によるこれらの発見は、クレジットカードの不正取締のためのルール策定を支援するだけでなく、被害にあわないように一般消費者に呼びかける目的にも貢献できると考えられる。

### 3.4 人間の行動の可視化

撮影技術やセンサ技術の発達と普及により、人間の行動は記録可能になりつつある。その中でも重要な問題の一つに、道路や広場における歩行者の経路測定の問題がある。これらの場所における多数の歩行者の向きや流量を分析することで、都市計画や広告戦略など、多くの目的に有用な情報が得られると考えられる。この問題に対して著者らは、動画やセンサから得られた歩行経路情報の要約結果の可視化手法8) を提案している(図6参照)。本手法では、動画やセンサの網羅範囲を格子状に分割し、各領域における歩行の向きや流量を集計し、その結果を色分け表示することで、歩行情報を要約表示する。

### 3.5 時間を追って変化する数値の可視化

私達は小学校で、時間を追って変化する気温や体重などの値を表現するために、折れ線グラフを習う。気温や体重に限らず、時間を追って変化する数値情報(時系列数値情報)は日常生活に多数存在し、私達はそれを折れ線グラフで表現することに慣れている。このような時系列数値情報の中から、特徴や異常を検出することは、多くの目的において重要である。このような時系列数値情報に対して著者らは、要約機能やスケッチユーザインタフェースを搭載した折れ線グラフ型の可視化手法9) を提案している。著者らの適用事例(図7参照)では、気象観測システムAMeDASによって2006年1月に計測された913点の気温情報から、2種類の典型的なパターンを発見している。本手法は気温情報の他にも例えば、株価情報、電力情報、健康診断情報など、日常生活に深く関係する各種の時系列数値情報に適用可能であると考えられる。

## 4. まとめ

本稿では、著者が所属するお茶の水女子大学における情報可視化の研究のうち、日常生活に深く関係するものを紹介した。

著者が従事する情報可視化技術とは、認知性や親しみやすさを意識した視覚的な情報提示を、計算によって自動的に実現する技術、という一面を有する。言い換えれば情報可視化とは、情報デザインを計算機によって自動化する技術の一種ともいえる。特に最近、情報可視化の国際会議ではVisualization for the Masses(大衆のための可視化技術)という考え方が提唱されており、その観点からも情報可視化のデザイン性は重要である。このような考えからも今後、情報可視化と情報デザインのさらなる融合の動きが期待される。

一方で、他諸国と比べて日本では、情報可視化の存在感が低い傾向があると言わざるを得ない。欧米では可視化技術の学術研究に重点的な投資がなされているのに対して、日本ではそのような動きはまだない。また可視化技術に関する著名な国際会議をみても、会議の規模に対して日本人の参加人数は不当に少

ないのが現状である。著者自身の力不足を反省しつつ、今後の当該分野の発展に向けて尽力する次第である。

【参考文献】

- 1) 五味、宮崎、伊藤、Li、CAT：大量画像の一覧可視化と詳細制御のためのGUI、画像電子学会誌、Vol.38、No.4、pp.436-443、2008.
- 2) 五味、伊藤、「何時、何処で、誰と」3つのメタ情報を用いた大量個人画像の一覧可視化手法、情報処理学会グラフィクスとCAD研究報告、CG-138-2、2010.
- 3) 野村、伊藤、山口、画像ブラウザ「CAT」を用いた化粧の印象効果分析結果の可視化、可視化情報学会可視化情報シンポジウム、2009.
- 4) 町田、伊藤、Lyricon－複数アイコンの自動選択による楽曲構成の可視化－、情報処理学会第81回音楽情報科学研究会、MUS-81-18、2009.
- 5) 草間、伊藤、MusCat：楽曲データの印象表現に基づいた一覧表示の一手法、情報処理学会第81回音楽情報科学研究会、MUS-81-19、2009.
- 6) 林、伊藤、Colorscore：MIDIを利用したクラシック楽曲構造の可視化と圧縮表示、第2回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM 2010）.
- 7) 迫田、長崎、伊藤、伊勢、宮下、クレジットカード不正検出のルール作成支援のための情報可視化システム、画像電子学会 Visual Computing / 情報処理学会グラフィクスとCAD 合同シンポジウム、2009.
- 8) 藪下、伊藤、経路情報の要約可視化の一手法、情報処理学会グラフィクスとCAD研究報告、CG-138-3、2010.
- 9) 内田、伊藤、大規模時系列データの可視化と対話的な詳細制御の一手法、芸術科学会論文誌、Vol.8、No.2、pp.108-119、2009.

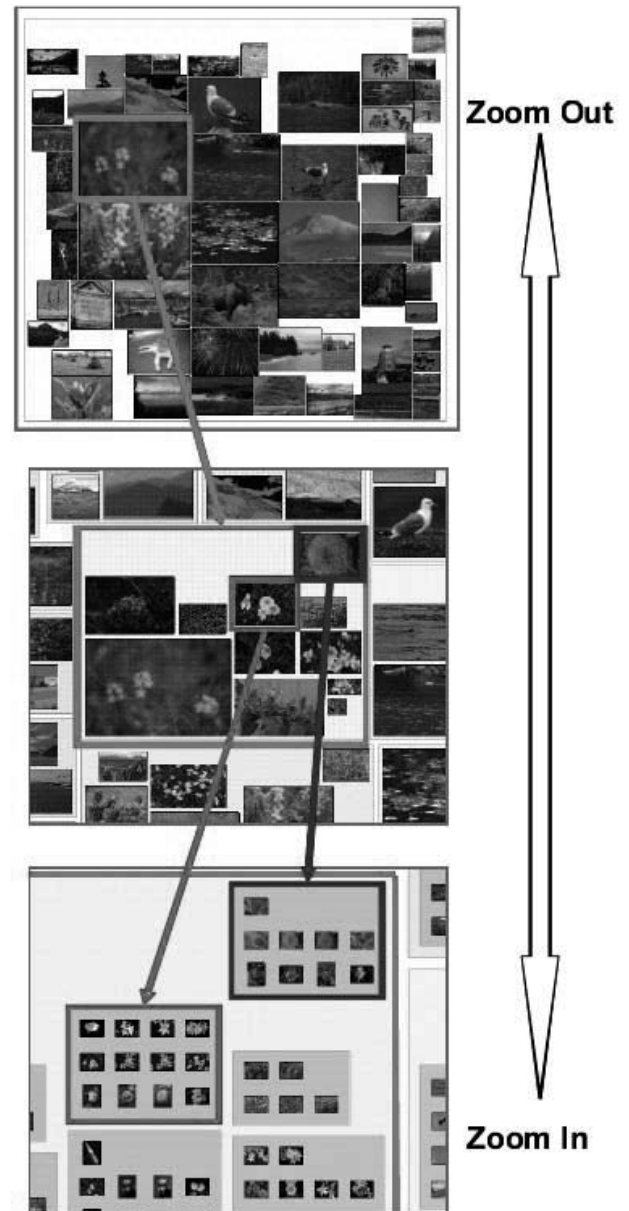


図1. 画像一覧表示手法CATにおけるズーム操作



図2. 画像一覧表示手法CATを用いた化粧の印象評価結果の可視化

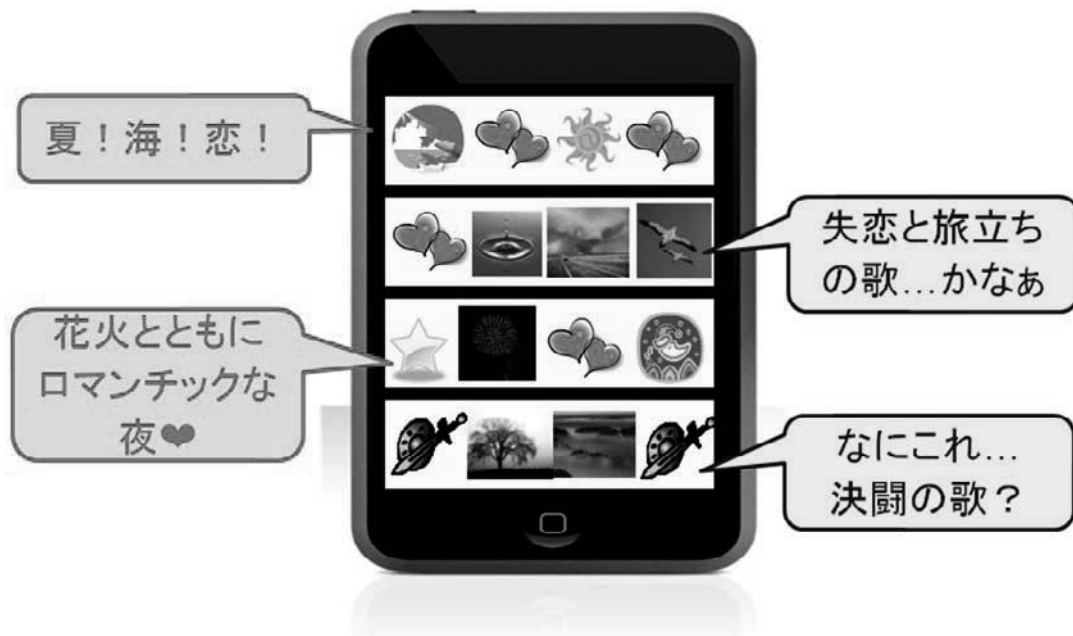


図3. 歌詞に基づく楽曲のアイコン表現手法Lyricon

ズームアウト時：  
楽曲クラスタごとの画像表示

ズームイン時：  
各楽曲の画像表示

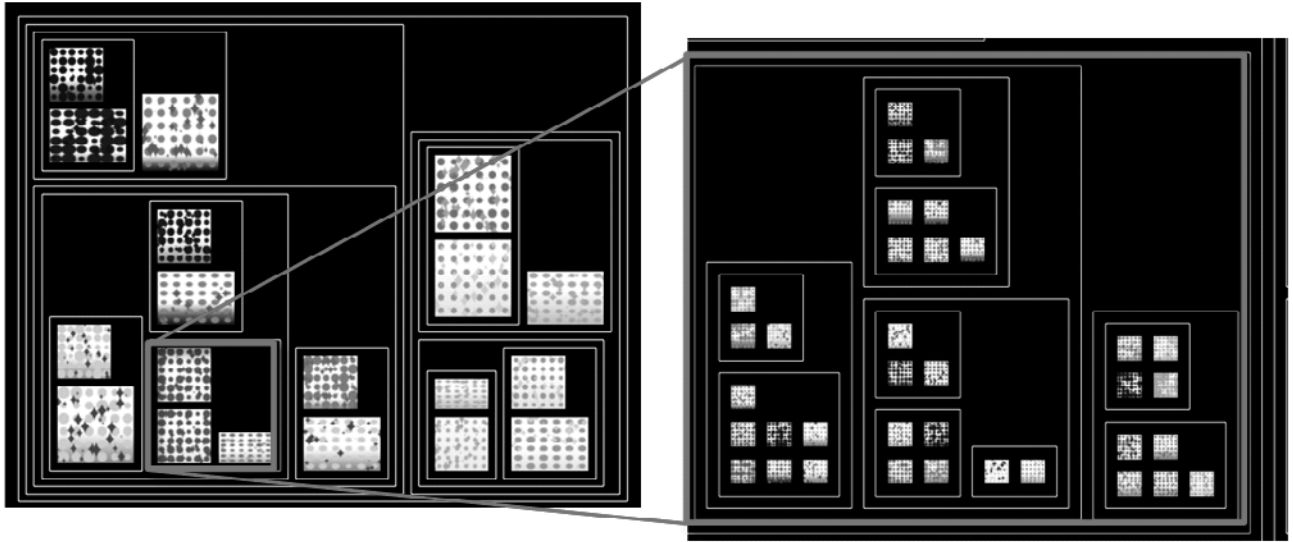


図4. 楽曲特徴量に基づく抽象画像を用いた音楽ブラウザ MusCat

商品コード=750(ガソリン・オイル類)のみ表示

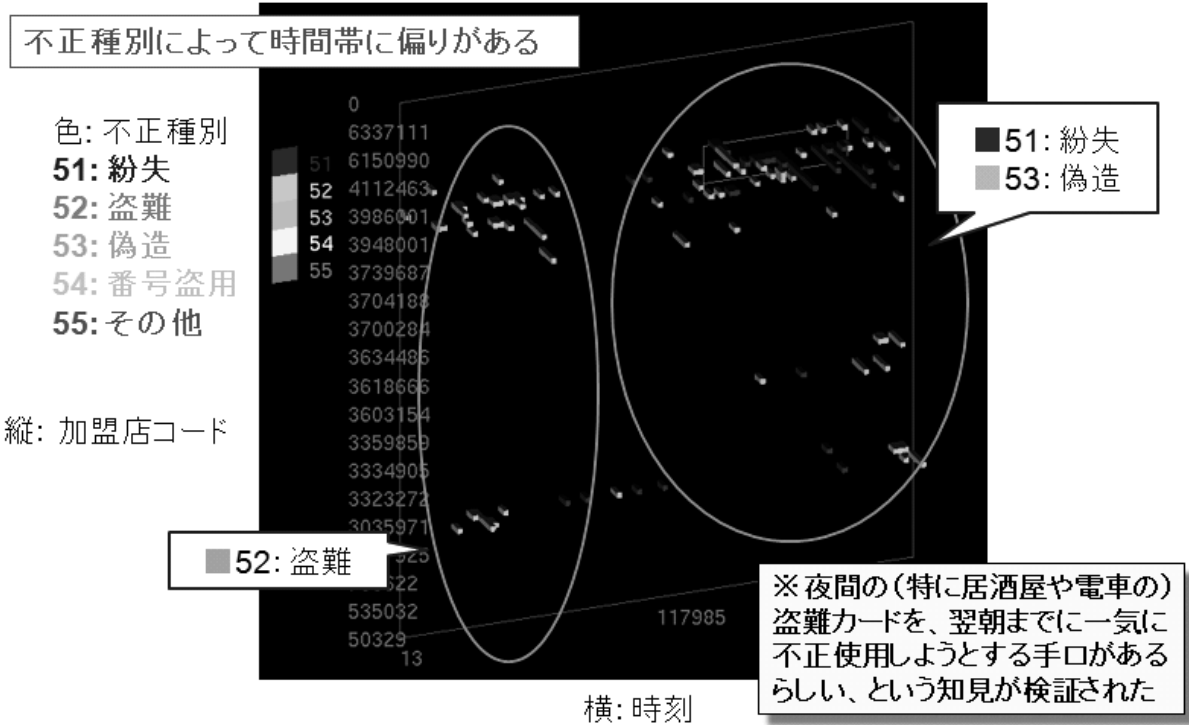


図5. クレジットカード不正利用履歴の可視化

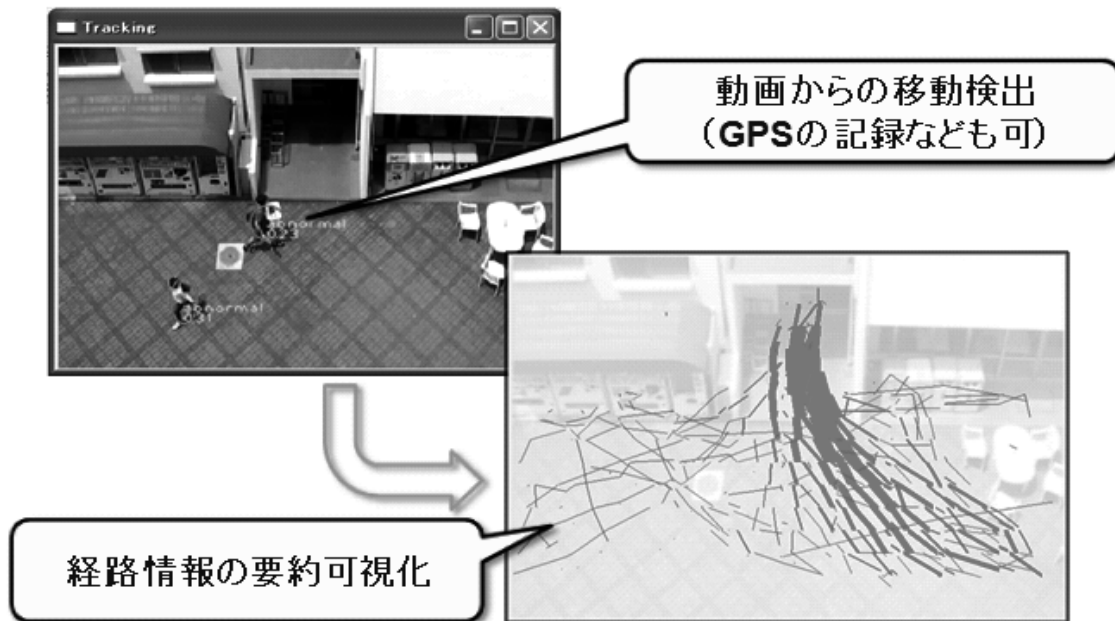


図6. 人物歩行経路の要約結果の可視化

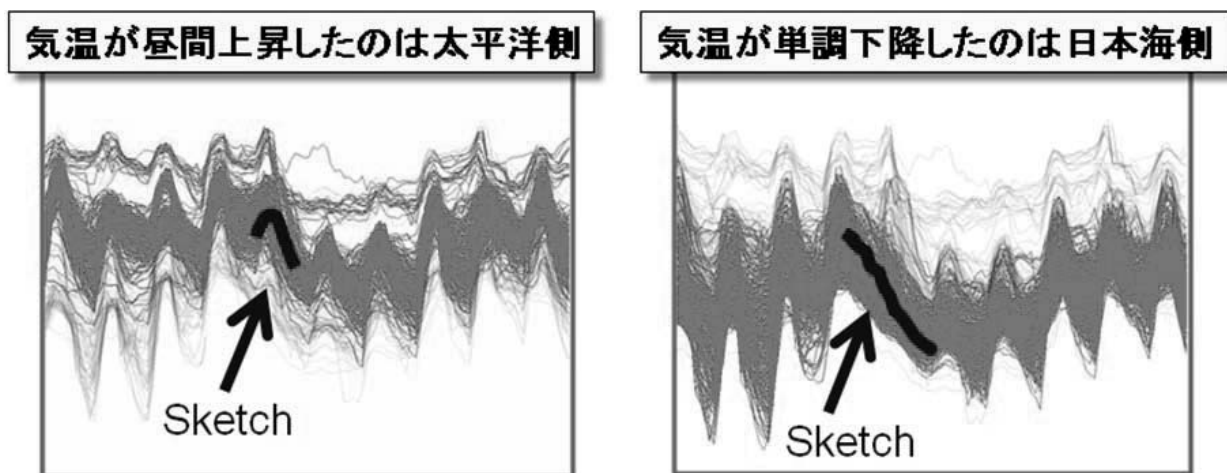


図7. 折れ線グラフに対するスケッチユーザインタフェースを用いて発見した2種類の典型的な気温変化パターン