

VCWS 2015 に参加して

西塚 俊介
Shunsuke NISHIZUKA
電子情報学科 2015 年度卒業

1. はじめに

2015 年 11 月 27 日からの 2 日間、石川県で開催された「画像電子学会 ビジュアルコンピューティングワークショップ 2015 in 湯涌温泉」(VCWS 2015)において、研究成果「気象観測時系列データのアノマリー可視化」の発表を行った。

2. 発表内容

近年、Web 空間に蓄積され続ける大量の多種・多様なデータ（ビッグデータ）を利活用することが、さらなる人類社会の発展に結びつくと考えられるようになり、人間に関する行政データや医療データだけでなく、気象データなど様々なセンシングデータを含め、世界中でオープンデータ化が進みつつある。地球上の時空間に関して多様で複雑な人間の行動が蓄積される Web 空間のデータやセンシングデータを統合して利活用するためには、大量の多種時系列データを同時に扱える分析手法の構築が必要となる。

ところで、気象データは、多種類（気温、降水量等）の長期にわたる時系列データが多地域に存在し、人間の生活と関連が強いという特徴を持っている。本研究では、人間の行動データとセンシングデータを統合した地球規模での分析手法の構築を進めるアプローチとして、ビジュアルデータマイニングに着目している。そのアプローチに向けての第一歩として、地域ごとに存在する気象データの多種類時系列データを同時に扱い、人間の行動における年と週の二重周期性に注目して各地域の異常気象を可視化し、地域ごとに可視化された情報を地図上で同時に一望可能にすることで視覚的に効率よく分析することができる。アノマリー可視化法の提案を行った。

2.1 提案法

異常性の捉え方はデータに応じて様々な観点が存在し得ると考えられる。気象データにおける気温に着目するとき、例えば北海道の夏における平年の平均気温は 18℃ 弱程度であるが、沖縄の夏で 18℃ は異常と言える。つまり、気象データの異常性は地域ごとに相対的なものであり、平年並みか否かという観点で異常性を捉える方法が考えられる。一般的に平年には 30 年平均が用いられる。本研究では、地域ごとに平年の傾向に対するある年の顕著もしくは極度に逸脱した気象状態を異常と捉えて可視化し、さらに、年ごと、週ごとにパターン化される傾向がある人間の生活と、異常気象の関係を踏まえて視覚的分析を行うことができる可視化法を考える。平年の傾向を 365 日周期の変動として捉えるとき、ある年の 12 月 31 日と次の年の 1 月 1 日を連続して捉えることが望ましく、12 月 31 日と 1 月 1 日をつなげて環状に表現する方法が考えられる。また、人間の生活パターンが週単位で繰り返すことに着目するとき、年と週の二重周期性の観点を融合して可視化することができれば人間の行動パターンの視点から気象データの異常性を分析することができる。

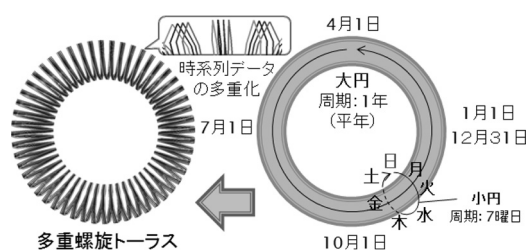


図 1 二重周期性を表現した多重螺旋トラス

図 1 は気象観測時系列データを一種類ごとに螺旋で表わし、年と週の二重周期性を融合して異常性を表現する多重螺旋トラスによる可視化法である。螺旋トラスの位相を少しずらして配置することで多種類の時系列データの多重化を行ったものを多重螺旋トラスとする。この多重螺旋トラスを図 2 のように地図空間上で異なる地域ごとに配置すれば、数多くの地域の多種情報を多重周期性の観点か

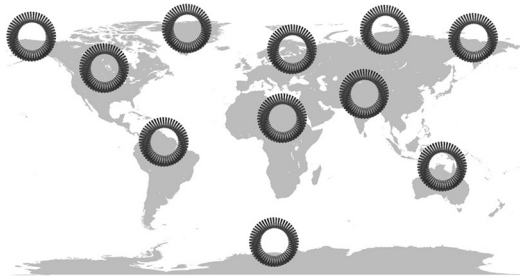


図2 多地域多重螺旋トラス

ら同時に可視化分析することができる。

ある地域のある年、ある日について異常の度合いを捉えるため、ある日の30年平均と標準偏差 σ を考え、平年に対して 2σ 以上、 -2σ 以下のものを顕著な異常とし、 $\pm 4\sigma$ を超えるものを極度の異常とみなした。ただし、異常度の厳格化、信頼性の向上のため、ある日の近傍前後3日の平均的傾向について30年平均と標準偏差を計算した。各異常度を各螺旋トラス上に可視化する上で顕著な異常と極度の異常に色付けを行った。今回の発表では、気象データとして、降水量と最高気温の二つを対象に可視化を行った。降水量の異常については、顕著に少ない異常に黄色、極度に少ない異常に橙色、顕著に多い異常に青色、極度に多い異常に水色を割り当てた。また、最高気温の異常については、顕著に少ない異常に白色、極度に少ない異常に緑色、顕著に多い異常に赤色、極度に多い異常にピンクを割り当てた。

2.2 評価実験

1984年～2013年の日本のアメダスデータ（降水量、最高気温）に対して提案可視化法を適用した。ここで、エルニーニョ現象が顕著に影響した1997年の日本に着目する。図3は長野県北部の可視化結果である。エルニーニョが影響した一般的な異常を捉えつつ、図3の右下に示したような特徴的な異常を捉えることが示された。例えば、平年に対し、年の代わり目で黄色が現れており、顕著に降水量が少

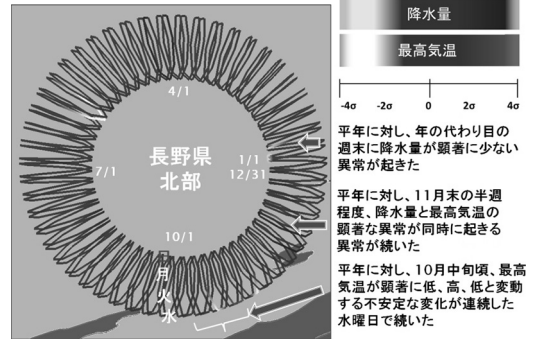


図3 可視化結果の一例（1997年長野県北部）

ない異常が確認された。また、11月末の数日間、赤色と青色が同時並行する日々が視認でき、降水量と最高気温の顕著な異常が同時に続いていることがわかった。さらに、10月中旬ごろの水曜日に3週に渡り最高気温が顕著に低い高い低いと変動する不安定な変化がみられる異常を確認することができた。これらはエルニーニョの一般的な影響として報告されていない異常と思われる。このように、年と週の二重周期性を融合して可視化し、また、平年に対して逸脱した異常のみを可視化することにより、人間の生活パターンを考慮して特徴的な異常をとらえる可能性を示した。今後の課題として、可視化に3次元を用いることを有効に生かした影への情報付加や視点に関する手法、証明手法の探求、ならびに情報をより効率良く視認できる可視化法を考え、また、より多くの時系列データを同時に可視化しても視認性を損なわない可視化手法を探求する予定である。

3. おわりに

初めて学会に参加したことで、多くの方の発表を聴き考える機会を得ることができ、また、発表15分質疑15分の中で貴重な意見や質問をいただくことで問題点や今後の課題を確認できた。

最後に、今回の学会に参加するにあたって、ご指導いただいた木村昌弘教授、熊野雅仁実験講師、研究室の皆さまに深く感謝致します。