

S-PLUS による環境データの解析

岡山大学 環境理工学部 垂水共之

1. はじめに

大気中の各種物質の濃度を調査している大気環境データや、水質などに代表される環境データは、測定値とともに測定点の位置情報とが合わさって与えられることが多い。

通常のランダムサンプリングと異なり、測定点が近ければ、測定値も似た値が出現しやすいという意味で、独立性が崩れているのが特徴である。

S-PLUS の SpatialStats では、このように測定値 + 位置情報のデータを「空間データ」と呼んでいる。

2. 空間データと環境データ

このように多くの環境データは位置情報を伴う、「空間データ」の形式で与えられることが多く、ここでは空間データと環境データとをあまり区別せずに使うかもしれないが、許されたい。

3. 空間データとしての環境データ

SpatialStats で取り扱う空間データは次の 3 つに分類されている。

- 1) GeoStatistical データ
- 2) Lattice データ (格子データ)
- 3) Spatial Point Pattern データ (空間点パターン)

地震の発生地点とその強さを表すマグニチュードのような、点パターンデータや、市区町村別や、町丁字別などの地区別の標準死亡率 SMR などの格子データもあるが、ここでは水質データ、大気データなど固定された測定点で採られた GeoStatistical データを主に取り扱おう。

4. 環境データベースファイル

環境データベースは環境庁の環境研究所のホームページで公開されており、(財)環境情報普及センターで MO による配布が行われている。

- 1)大気環境時間地データファイル：国設局
- 2)大気環境月間値・年間値データファイル
- 3)公共用水域水質データファイル
- 4)公共用水域水質年間値データファイル

ならびに、測定点の情報を示すマスターファイルからなっており、個別に購入ができる。

測定点は 1)約 25 局、2)約 2200 局、3)、4)は約 8700 地点で昭和 51 年以降のデータ

がそろっている。

5 . メッシュデータと国土数値情報、数値地図

Lattice データとしては、先に述べたと胸部県別、市区町村別、町丁字別集計などの不規則な形に区切られた地域データがすぐに思い浮かぶのは言うまでも無いが、最近では緯度・経度をもとに区切られたメッシュデータも利用できるようになってきた。

国勢調査や、事業所・企業統計調査は町丁字別とともに、メッシュ別の集計地も公表されており、(財)統計情報研究開発センターを通して、コピーサービスで入手できる。また、国土交通省のホームページでは「国土数値情報」として各種データが公開されており、無料に入手できる。この中にはメッシュデータも多いし、空間データを図示する上で、必須の地図データ(行政界・海岸線、二万五千分の一相当)もある。願わくばさらに細かい町丁字界の公開が望まれる。

より細かい地図が必要であれば、国土地理院より各種の CD-ROM 版数値地図が販売されており、県庁所在地を中心に 2,500 分の一相当の精度のデータえお得ることができる。

6 . S-PLUS による空間データ・環境データ処理モジュール

空間データの分析ツールとしては W.N.Venables and B.D.Ripley(1999)の第 14 章にある "spatial" ライブラリ、アドオンモジュールの S+SpatialStats があげられるし、環境データ分析用ツールとしては Environmental Stats for S-PLUS がある。

後者は使い始めて間もないこともあるし、私のところで取り扱うデータが主に位置情報を含む空間データであることあり、まだ、まともに使っているとは言えず、コメントは差し控えたい。

7 . 岡山県の大気、水質、アメダスデータの分析

平成 13 年度の卒論(2002 年 3 月)より岡山県の水質データの分析例を示す。データとして、環境データベースファイルより 1988 年の「公共用水域水質データファイル」、ならびに「公共用水域水質年間値データファイル」を利用した。

7.1 岡山県は図 1 の通り、中国山脈を背景に、瀬戸内海に面したほぼ、正方形に近い形をした地域で、東側より吉井川、旭川、高梁川という一級河川が北から南に流れており、水不足の少ない県である。

7.2 公共用水域水質データとしては、河川、湖沼のほかに、瀬戸内海沿岸のデータも含まれているが、ここでは調査項目の pH を取り上げたため、河川上の観測点だけを抜き出した。



図1 岡山県の主な河川



図2 岡山県の地質

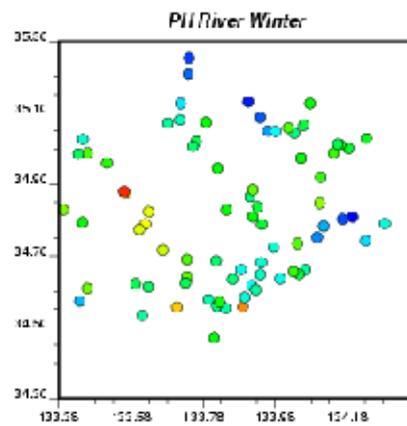
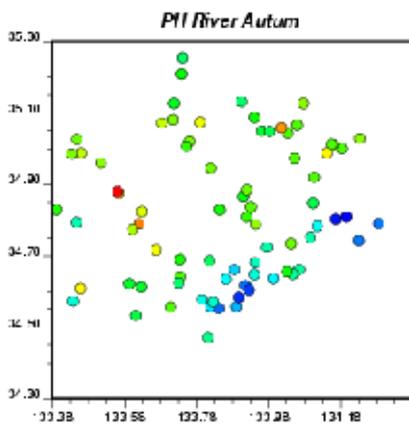
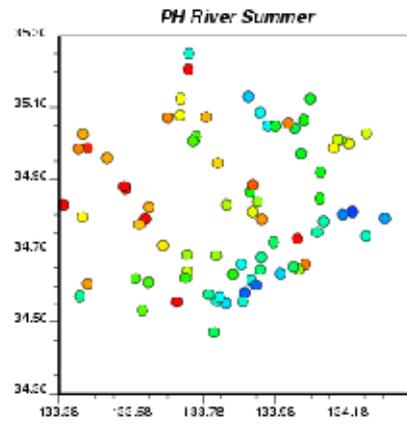
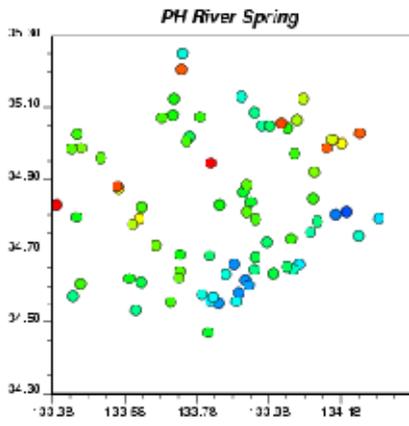


図3 pHデータの季節変動

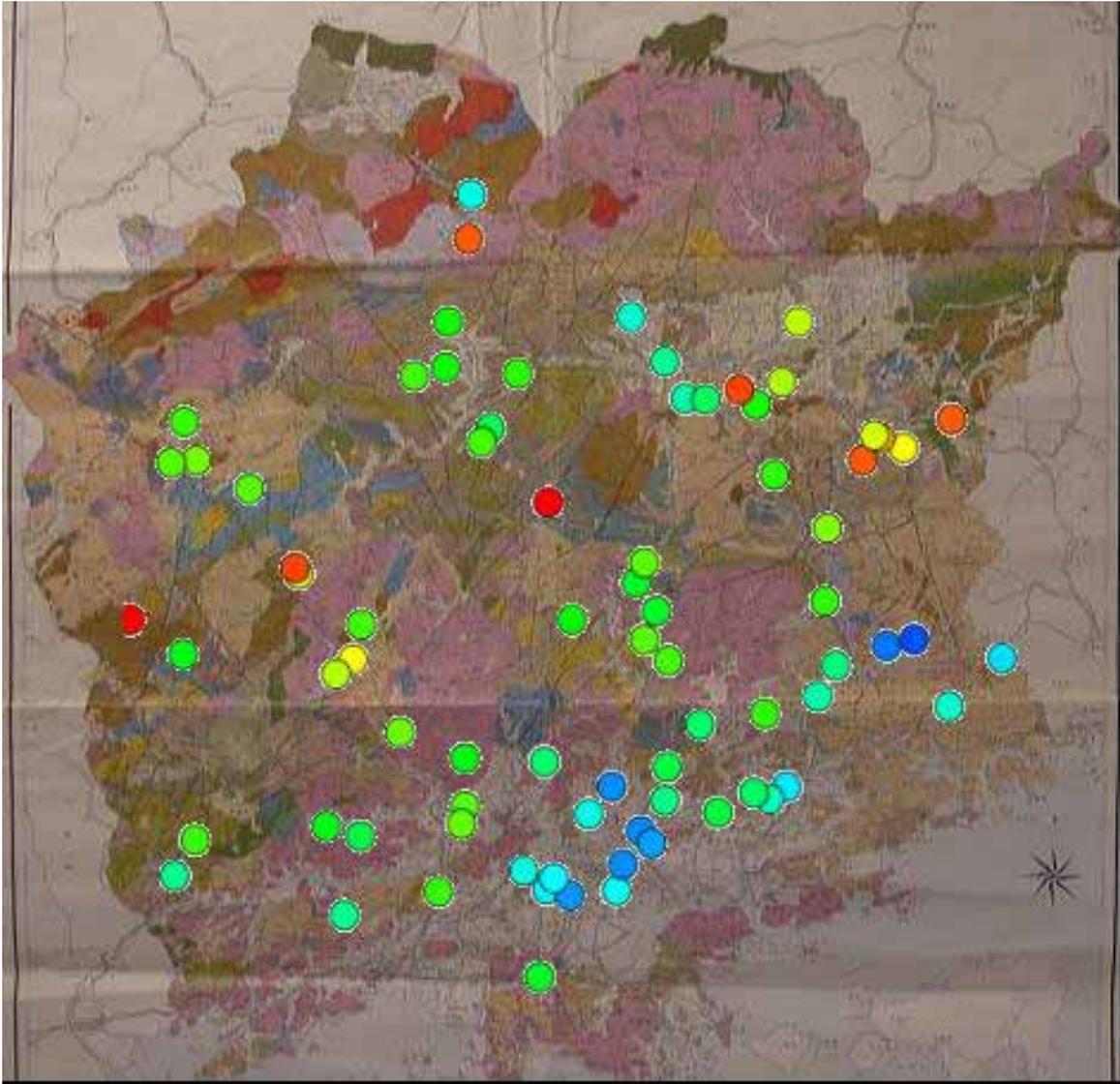


図4 pHデータと地質図との重ね合わせ

参考文献

W.N.Venables and B.D.Ripley(1999) Modern Applied Statistics with S-PLUS, Third Edition, (邦訳, 伊藤ほか, S-PLUS による統計解析, シュプリンガー・フェアラーク東京)

国土地理院 地図と国土の情報, <http://www.gsi.go.jp/MAP/index.html>

国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス, <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>

国立環境研究所環境情報センター 環境数値データベース,
<http://www.nies.go.jp/igreen/index.html>

(財)統計情報研究開発センター, <http://www.sinfonica.or.jp/>

StatLib---Software and extensions for the S (Splus) language, <http://lib.stat.cmu.edu/S/>