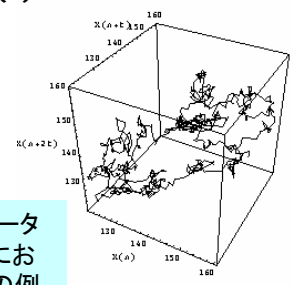
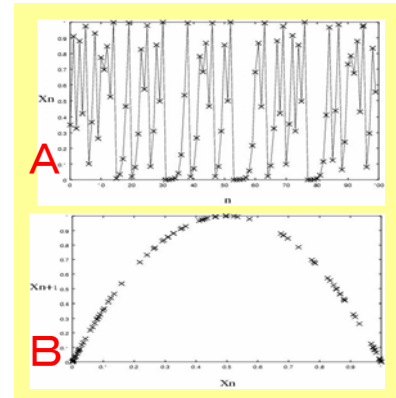


# カオス時系列解析と時系列予測への応用

- **カオス**とは、振舞いが非常に複雑で不規則に見えるが、実は決定論的に記述できる現象のことである。例えば、右のAは一見非常に複雑であるが、横軸 $x_n$ 、縦軸 $x_{n+1}$ としてプロットするとBのように単純に記述できる。
- そこで、株価のような時系列変動から**カオス性**を抽出して分析することで、状態の把握や予測に利用することが考えられる。ここではその手法を紹介する。
- **カオス時系列解析**での処理手順を次に示す。
  1. 一変数の一連の時系列データ $y(t)$ を多次元空間の1点 $Y(t)$ で表現する。
    - 例:  $Y(t) = (y(t), y(t-\tau), y(t-2\tau), \dots, y(t-(n-1)\tau))$
  2. その点の再構成軌道(アトラクタ)を求める。
    - $n$ 次元空間中に $Y(t)$ をプロットしたときの軌跡を求める。
  3. アトラクタを用いて予測を行なう。
    - アトラクタを幾何学的に関数近似して表現する。
  4. 予測の解析・評価を行なう。
    - 近似関数を用いることで将来の変動を予測する。

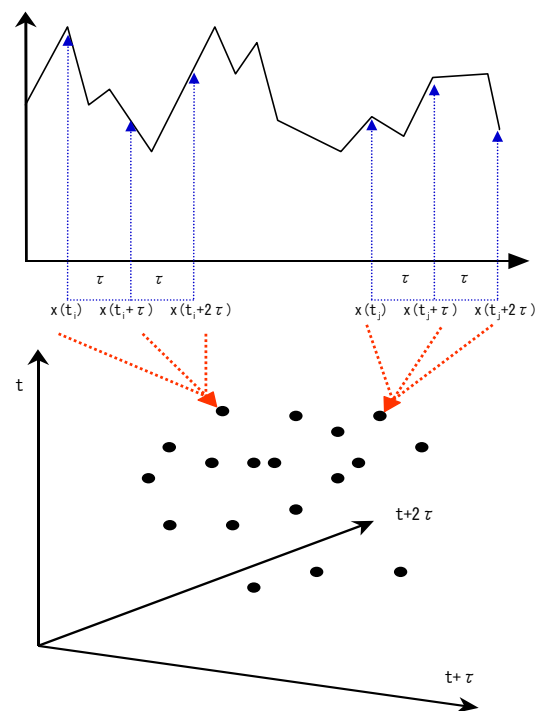
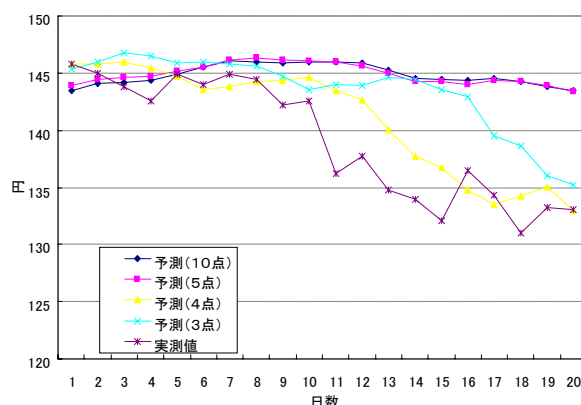


株価時系列データの3次元空間におけるアトラクタの例

1

## 株価時系列データに対する実験例

- 株価時系列データを3次元空間に写像してアトラクタを求める。
- アトラクタを幾何学的に再現する。
- 重心座標法を用いて軌道を再構成して予測する(紙面の都合により詳細は省略する)。
- 予測結果を次に示す。黄色の予測はかなり実測値に近い予測となっていることがわかる。



3次元空間への埋め込み

2