



分析：分けて考えること

専攻入門

桜美林大学 LA 学群
森 厚



1. はじめに

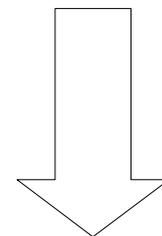
▶ 高校の物理学

理科離れ
物理離れ

1. はじめに

▶ 高校の物理学

理科離れ
物理離れ

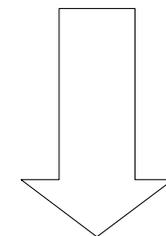


大学入試
簡易化
パターン化

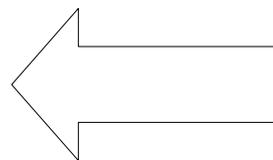
1. はじめに

▶ 高校の物理学

理科離れ
物理離れ



大学入試
簡易化
パターン化



高校での学習
公式の暗記
パターンの暗記

1. はじめに

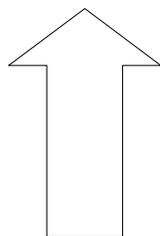
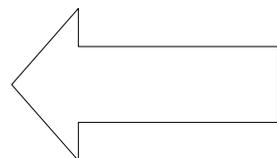
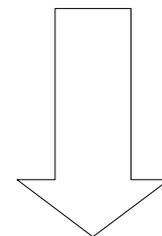
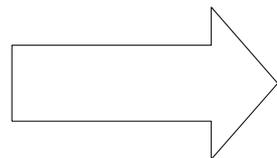
▶ 高校の物理学

つまらない！

理科離れ
物理離れ

高校での学習
公式の暗記
パターンの暗記

大学入試
簡易化
パターン化





1. はじめに

- ▶ 物理学

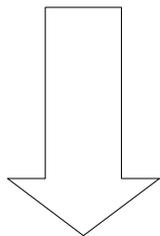
- ▶ 積み上げる部分が多い

- ▶ 途中でつまづくと先がわからない

1. はじめに

▶ 物理学

- ▶ 積み上げる部分が多い
 - ▶ 途中でつまづくと先がわからない



今日の話題：

遠くまで見通せるような話題
(基礎から新しい話題まで)



1. はじめに

▶ 物理学とは

▶ 朝永振一郎

われわれをとりかこむ自然界に
生起するもろもろの現象の
奥に存在する法則を、
観察事実に拠りどころを求めつつ、
追求すること

1. はじめに

▶ 物理学とは

▶ デカルトの方法

...

第二、私が吟味する問題のおのをおのを、
できるかぎり多くの、しかも、その問題を
最もよく解くために必要なだけの数の
小部分に分かつこと

第三、…最も単純で最も認識しやすい
ものからはじめて、

...



1. はじめに

- ▶ 物理学とは

- ▶ デカルトの方法

- ▶ 分析 : Analysis

分けて考えること

- ▶ 統合 : Synthesis

部分部分を合わせて考えること

- ▶ 例 :

- ▶ 人間の体の器官



2. 分けて考える

- ▶ 2.1 いろいろな物質を細かく見る

- ▶ 物質の性質の起源？

2. 分けて考える

▶ 2.1 いろいろな物質を細かく見る

▶ 物質の性質の起源？

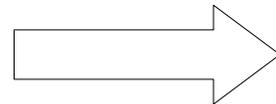
▶ 金属の性質

▶ 密度（重さ）



原子の原子量
結晶構造

▶ 科学的性質（さび）



電子



2. 分けて考える

- ▶ 2.1 いろいろな物質を細かく見る

- ▶ 原子物理学

- 分子 → 原子 → 電子・原子核 →

- 陽子・中性子（素粒子）→

- クォーク → ...

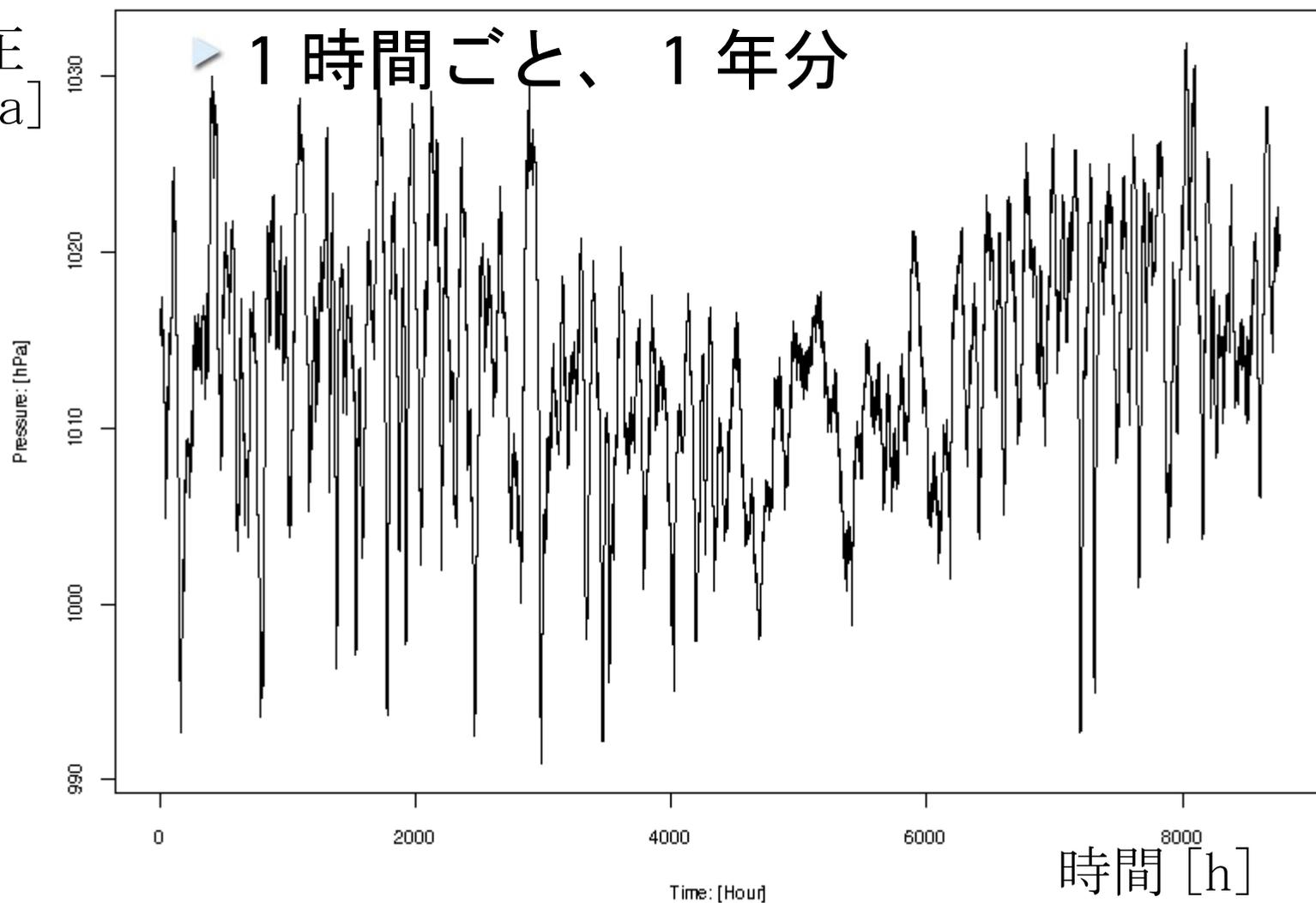
2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ ある地点、ある年

▶ 1時間ごと、1年分

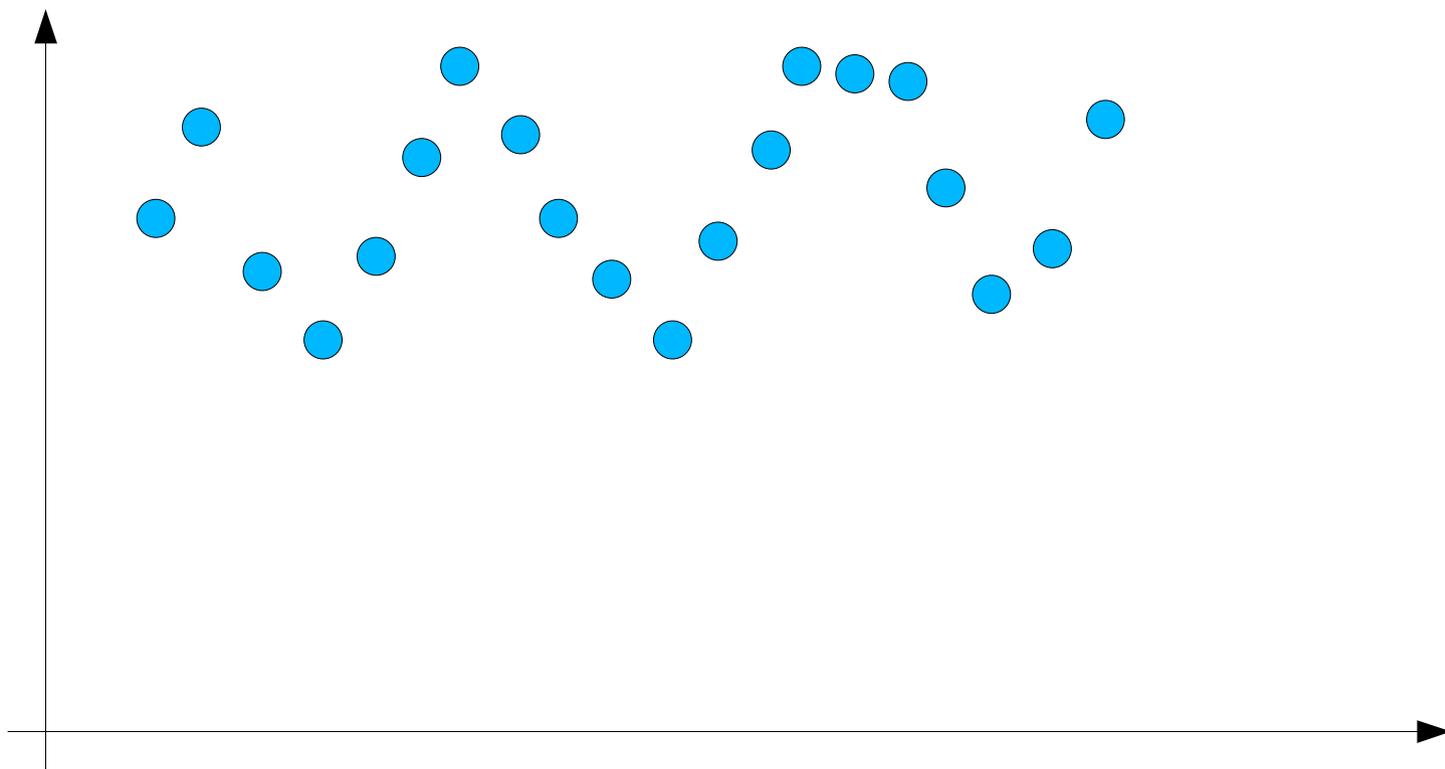
気圧
[hPa]



2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

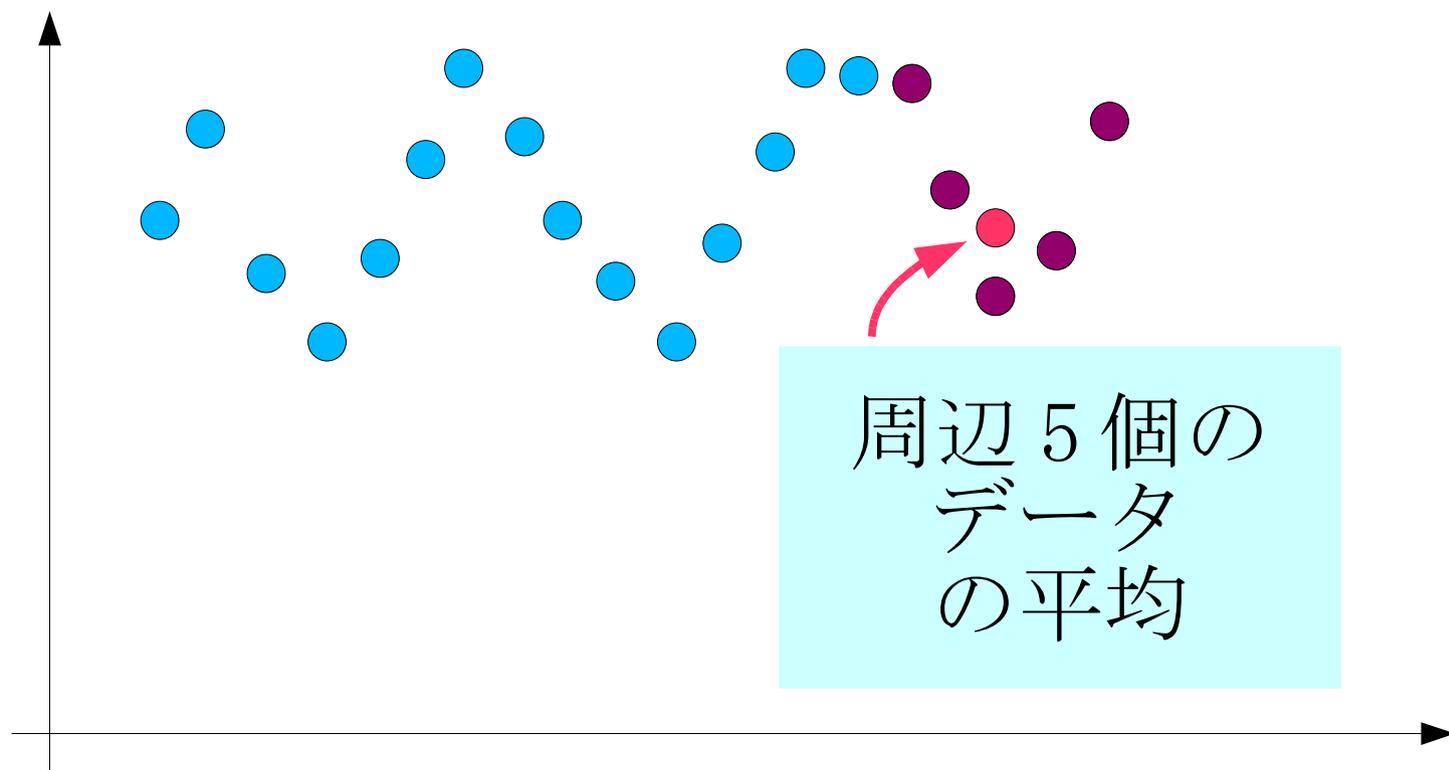
▶ 移動平均：



2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

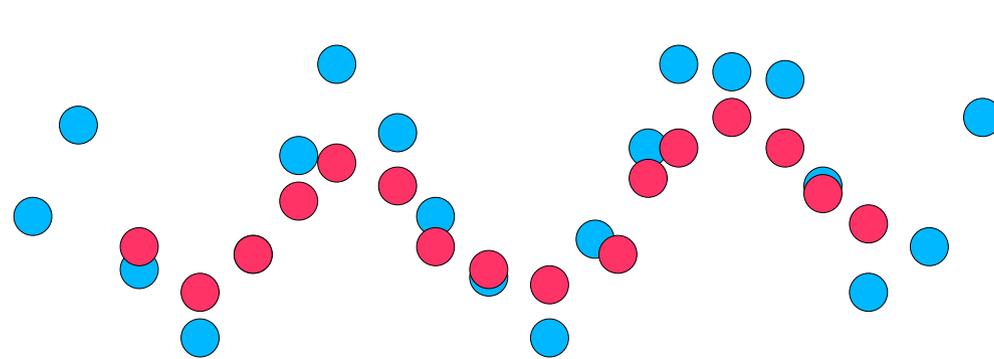
▶ 移動平均：



2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ 移動平均：



移動平均したデータ：
平均に使うデータが多い程
変化が滑らかになる

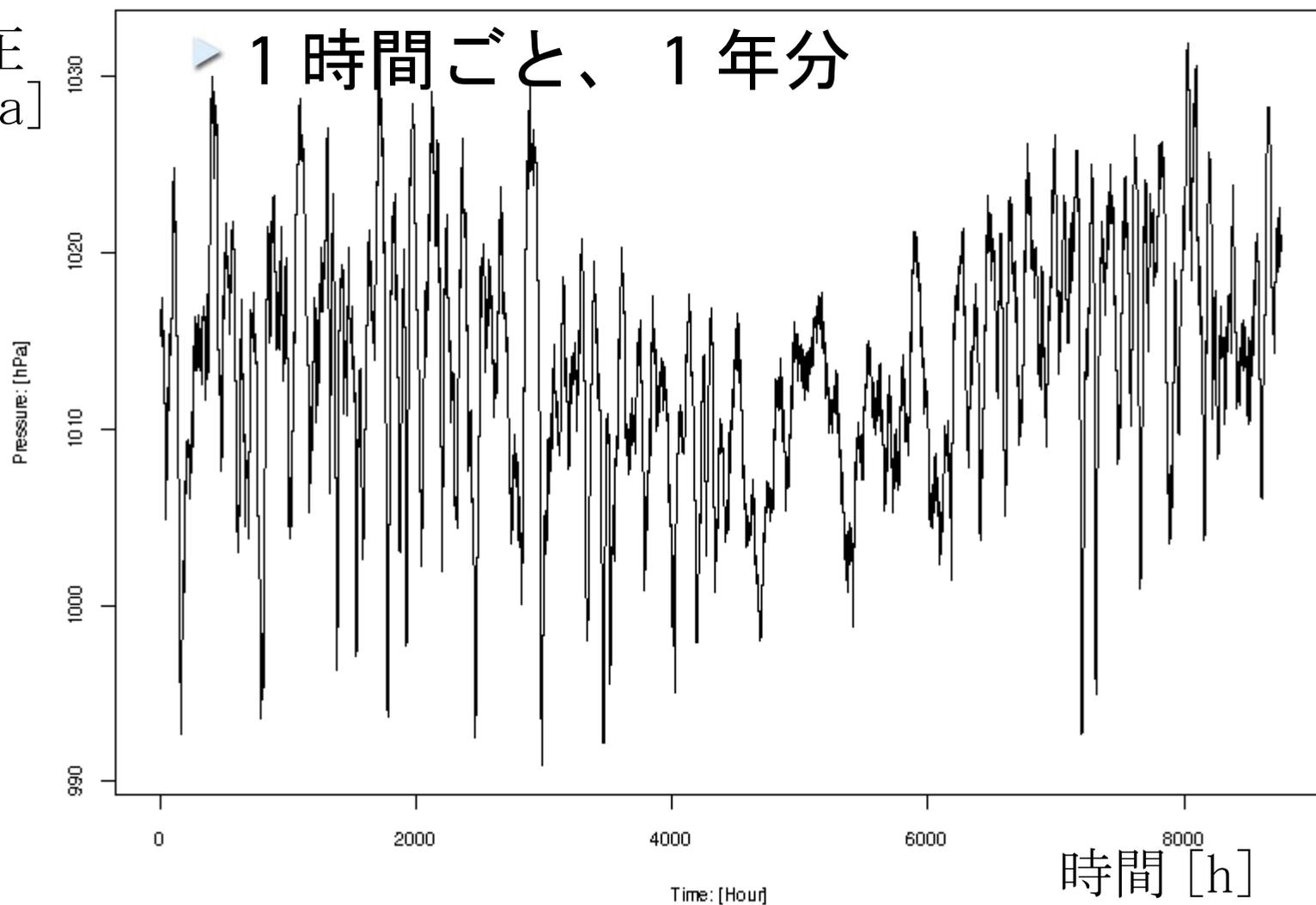
2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ ある地点、ある年

▶ 1時間ごと、1年分

気圧
[hPa]



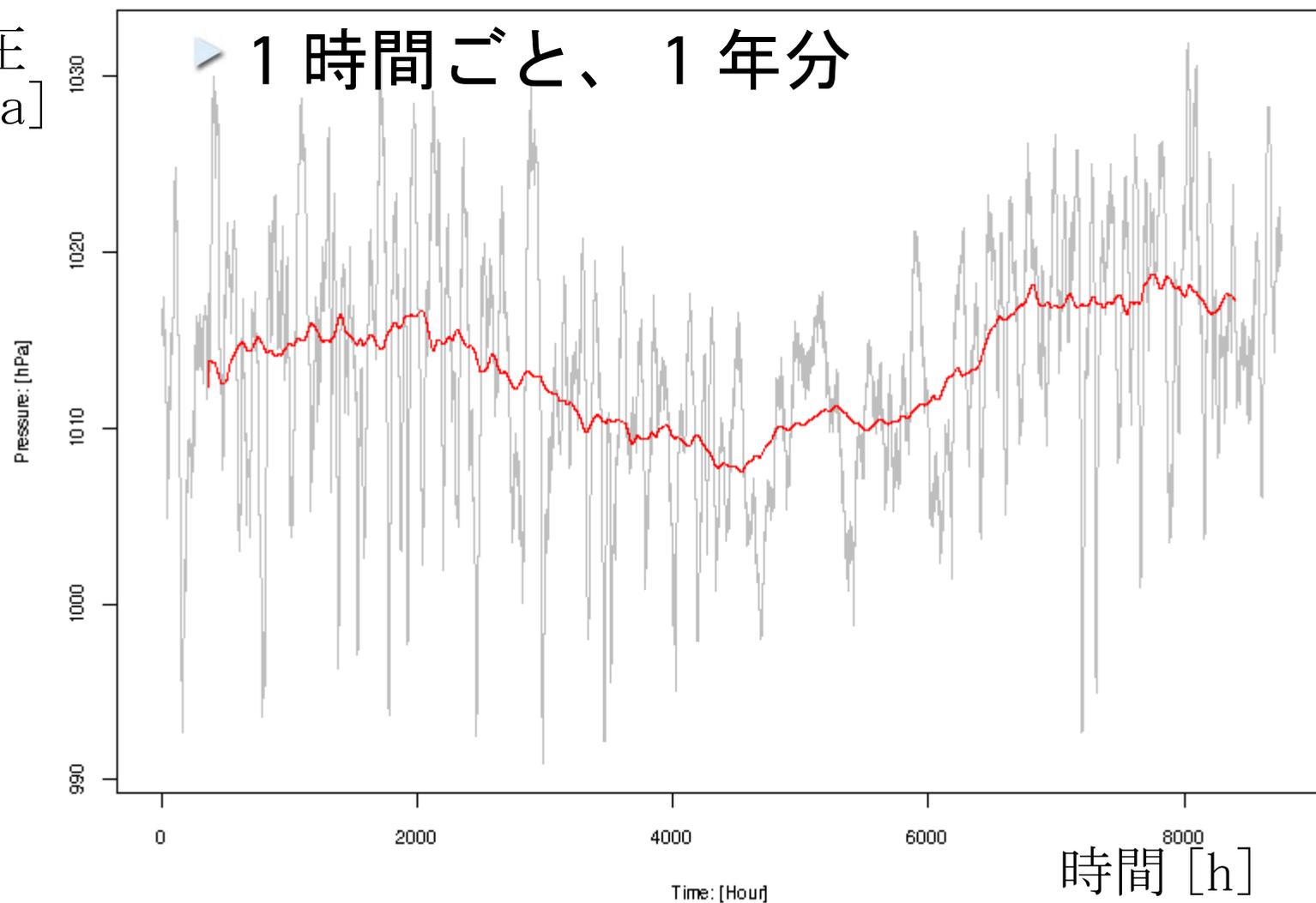
2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ ある地点、ある年

▶ 1時間ごと、1年分

気圧
[hPa]



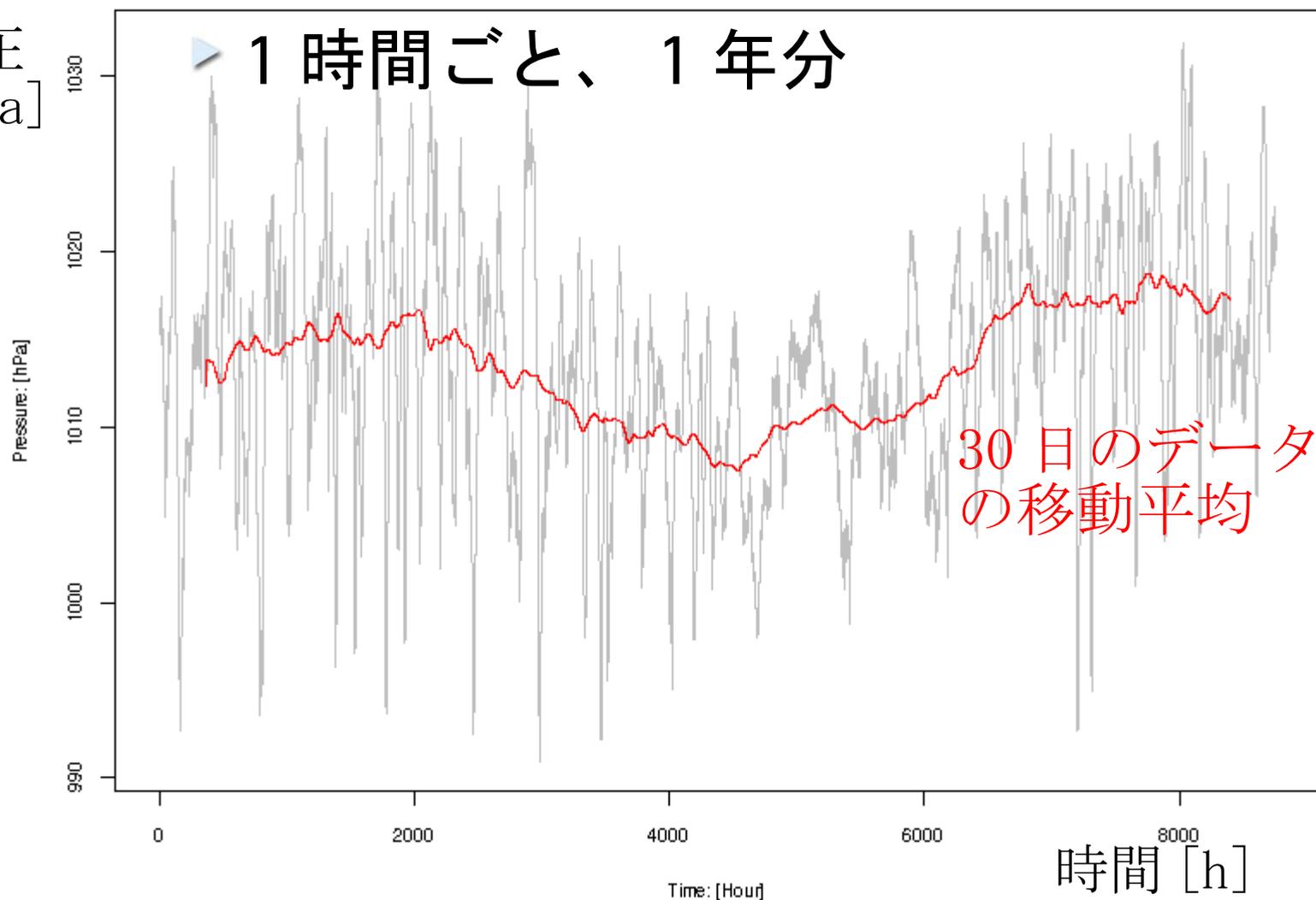
2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ ある地点、ある年

▶ 1時間ごと、1年分

気圧
[hPa]



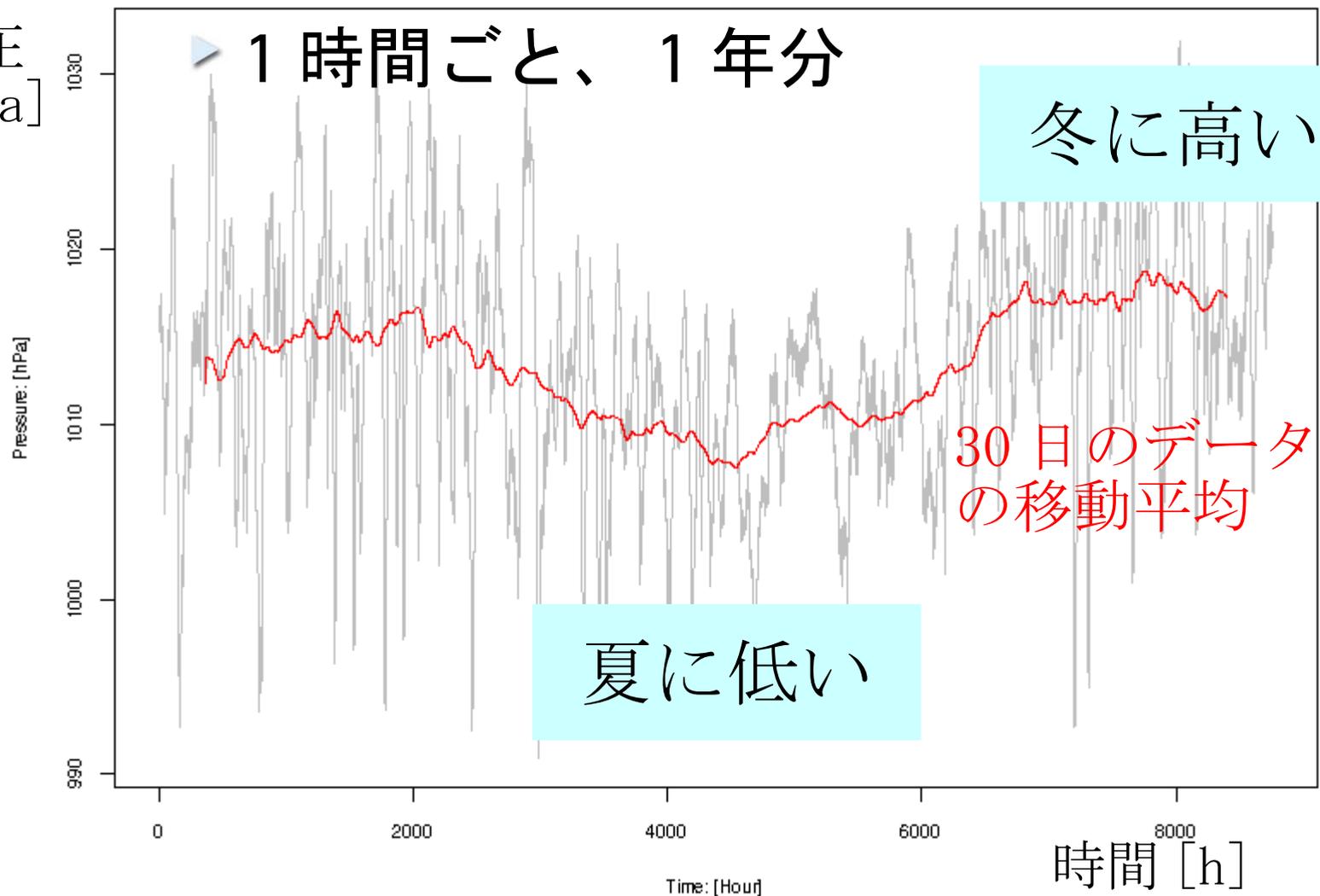
2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ ある地点、ある年

▶ 1時間ごと、1年分

気圧
[hPa]

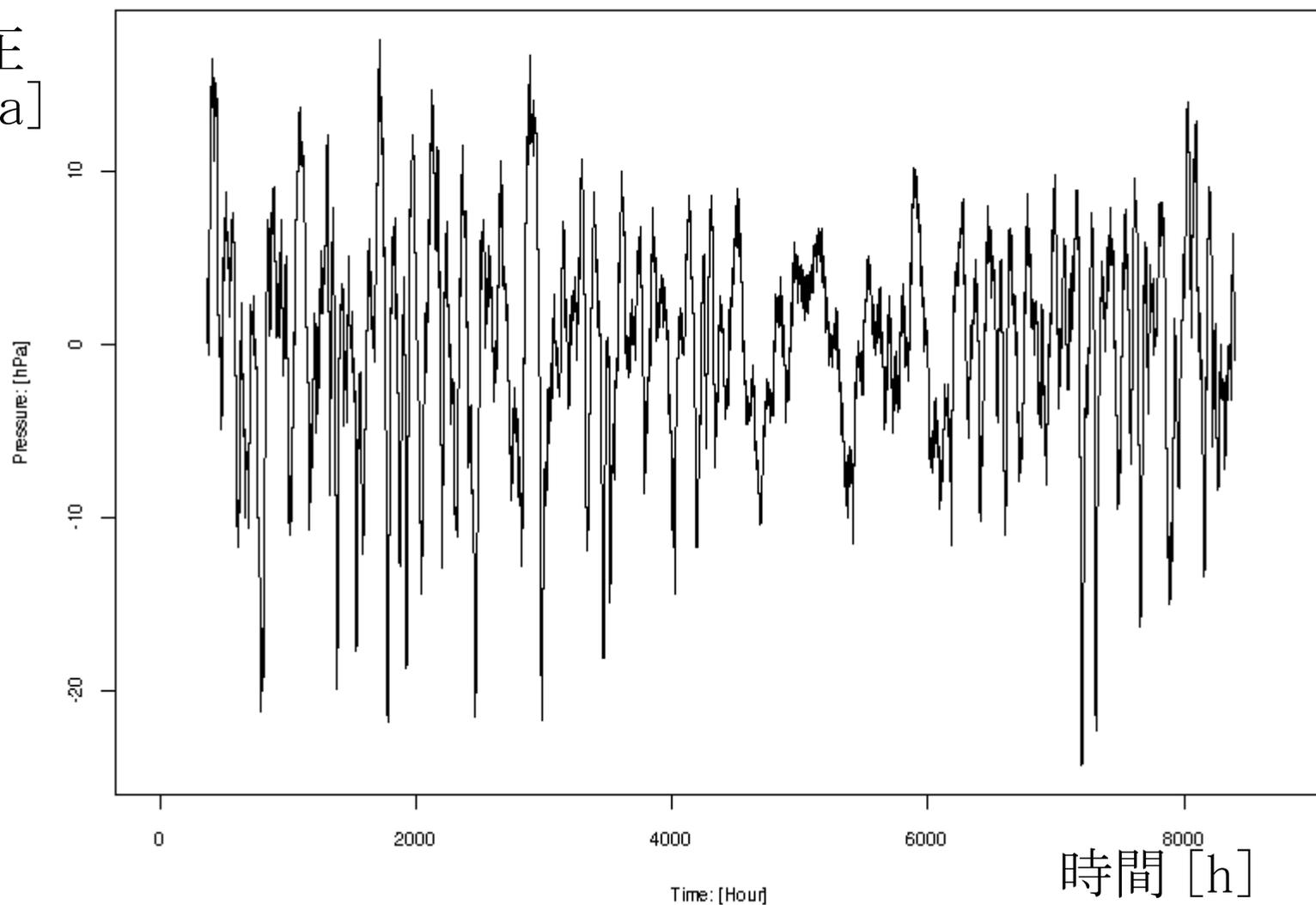


2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ (元データ) - (移動平均データ)

気圧
[hPa]

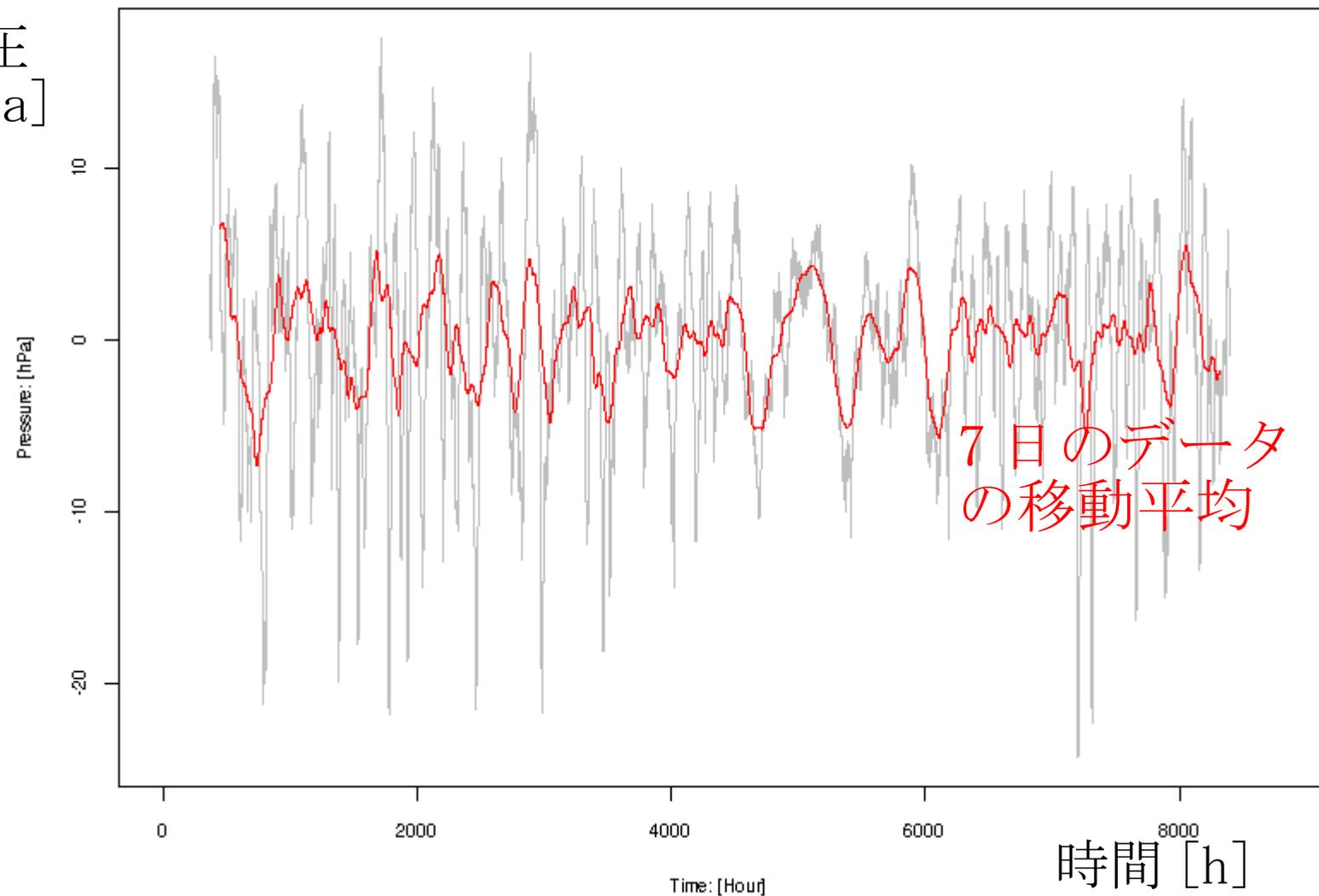


2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ (元データ) - (移動平均データ)

気圧
[hPa]

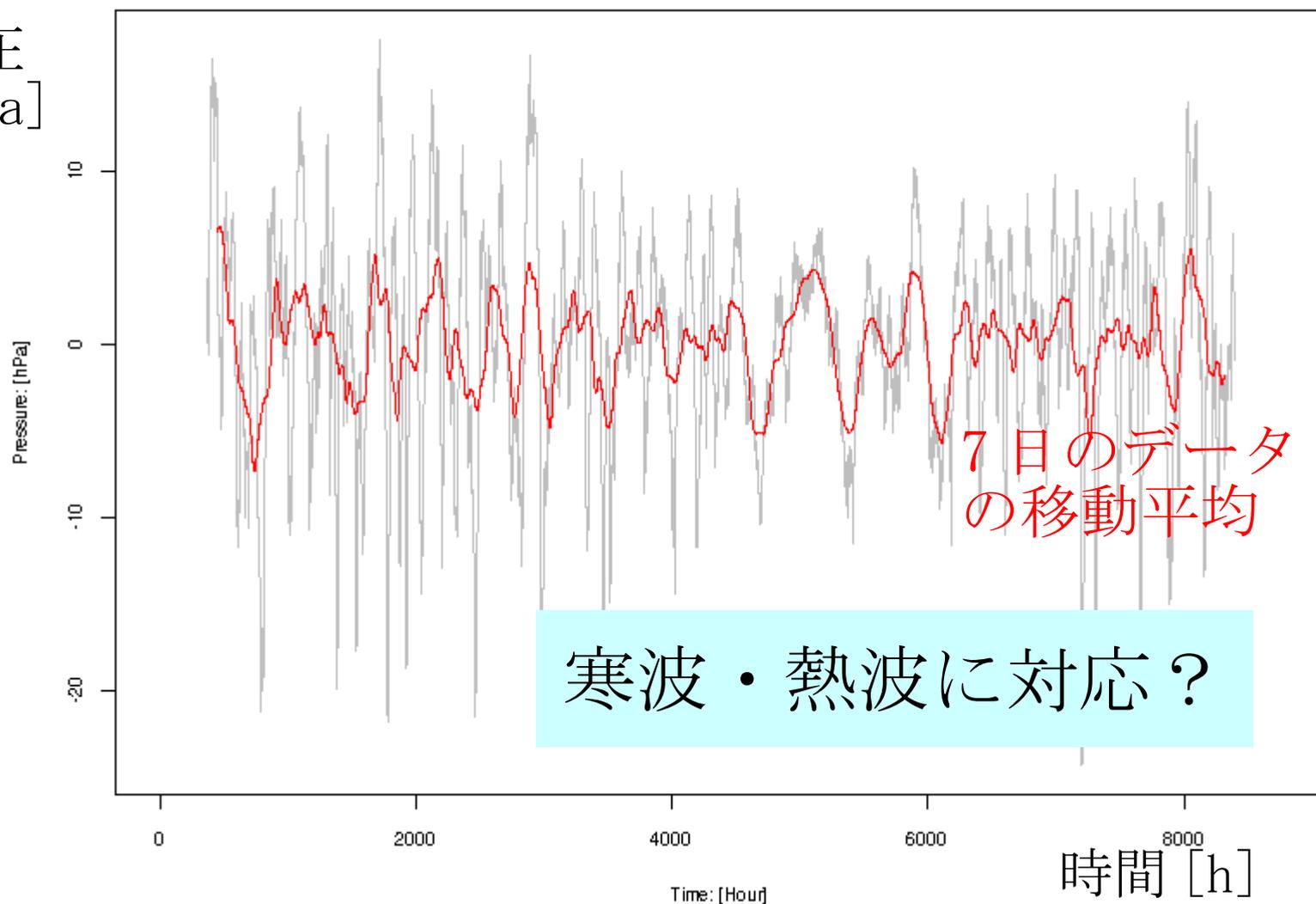


2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ (元データ) - (移動平均データ)

気圧
[hPa]

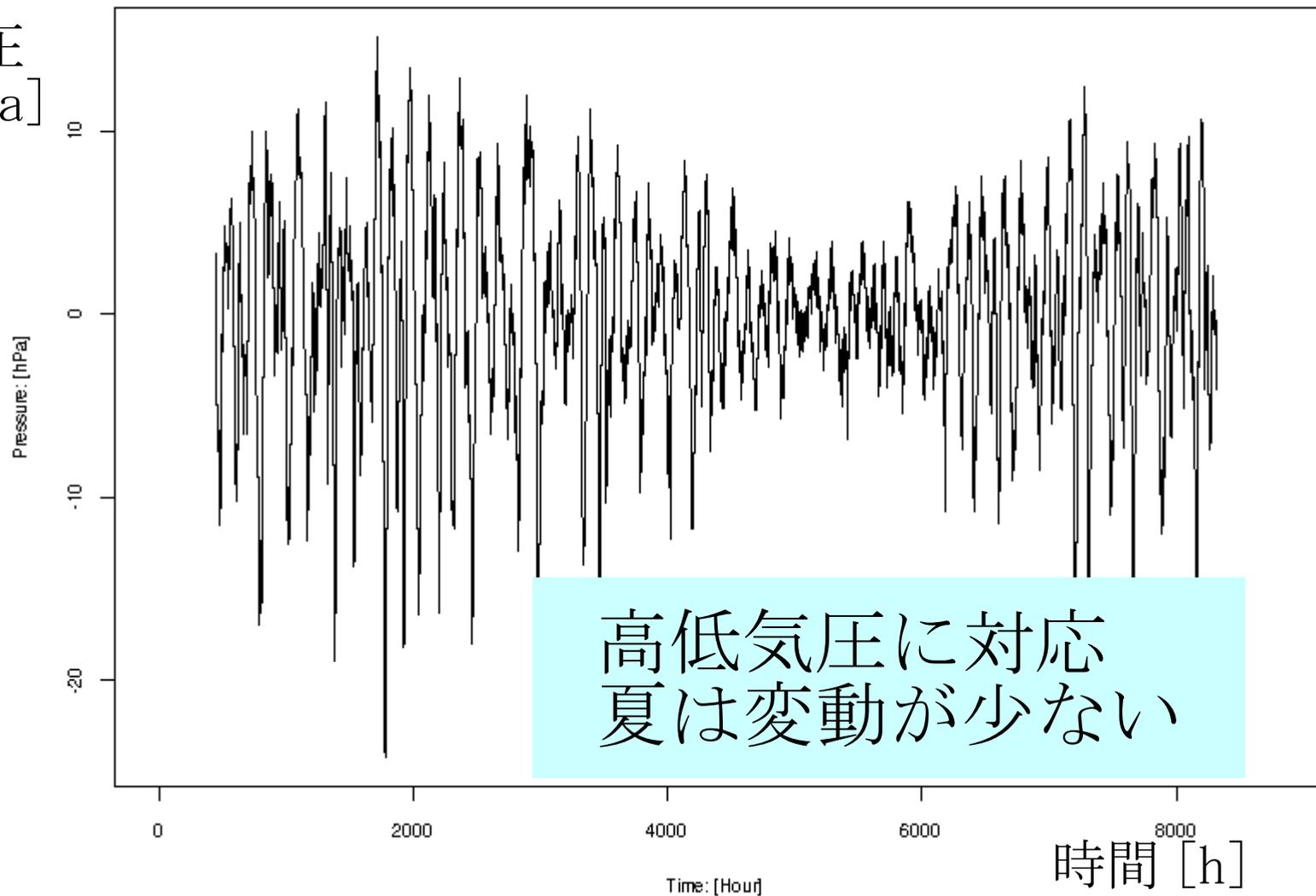


2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ 更に残ったデータ

気圧
[hPa]

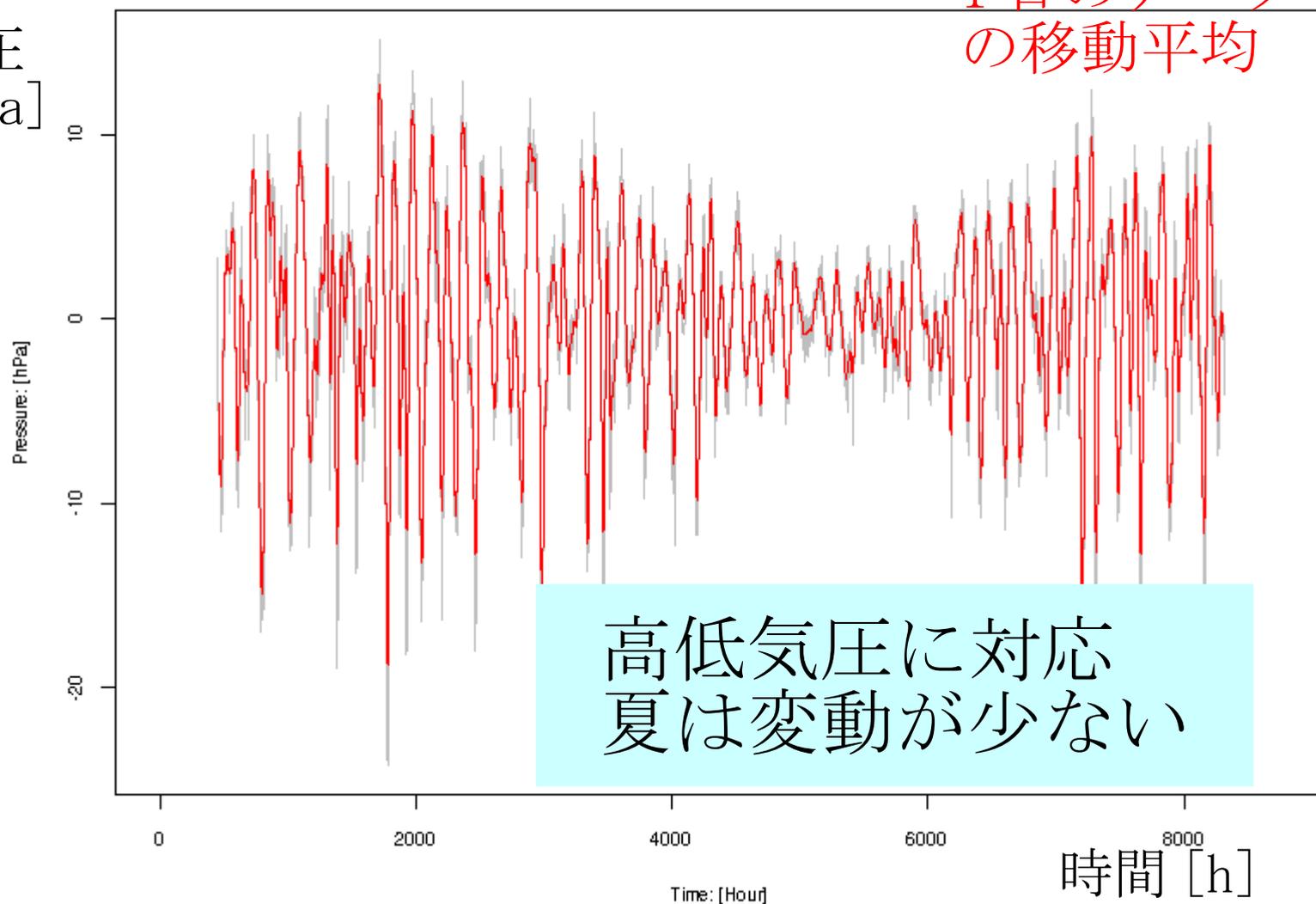


2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

▶ 更に残ったデータ

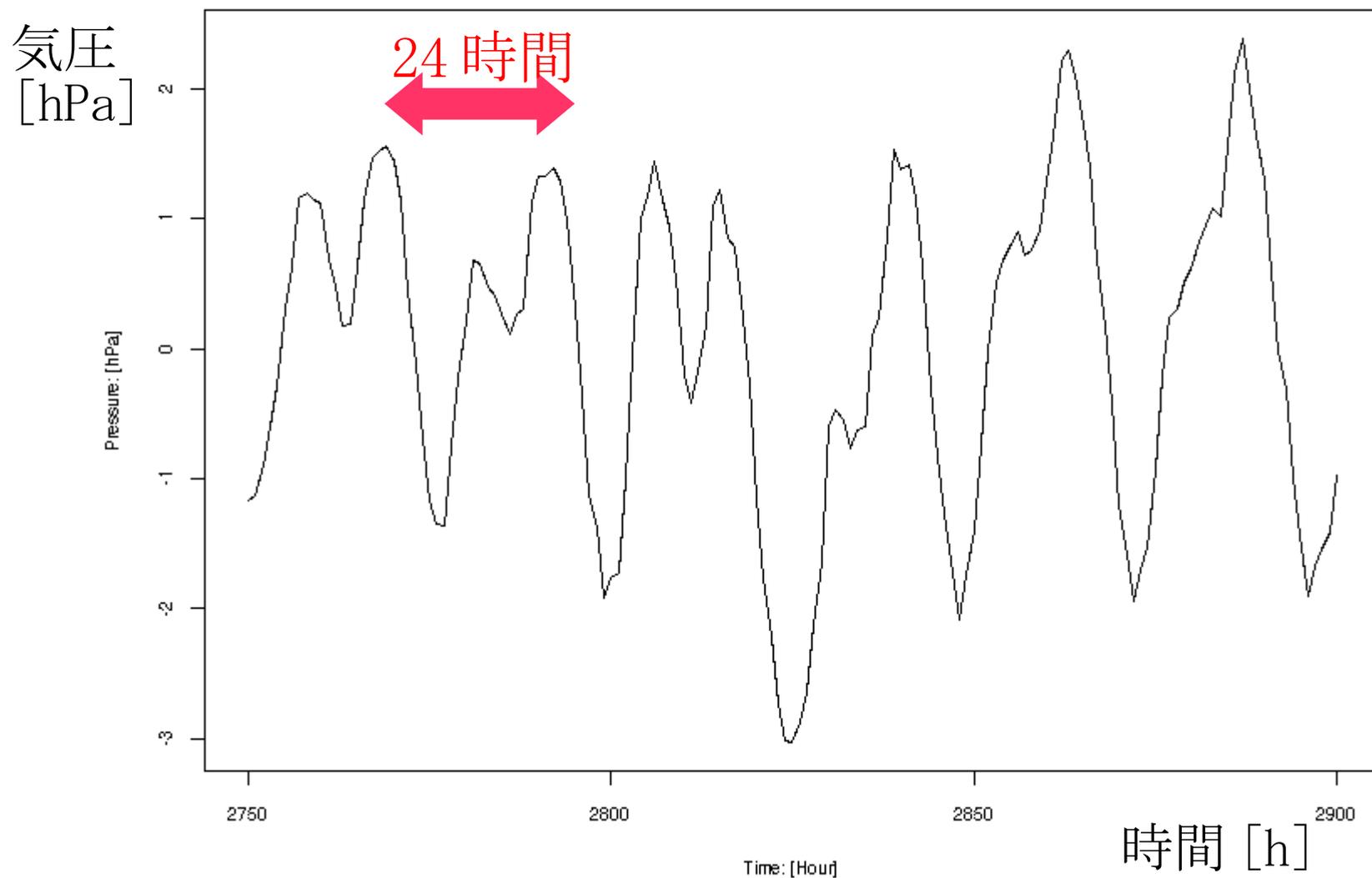
気圧
[hPa]



2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

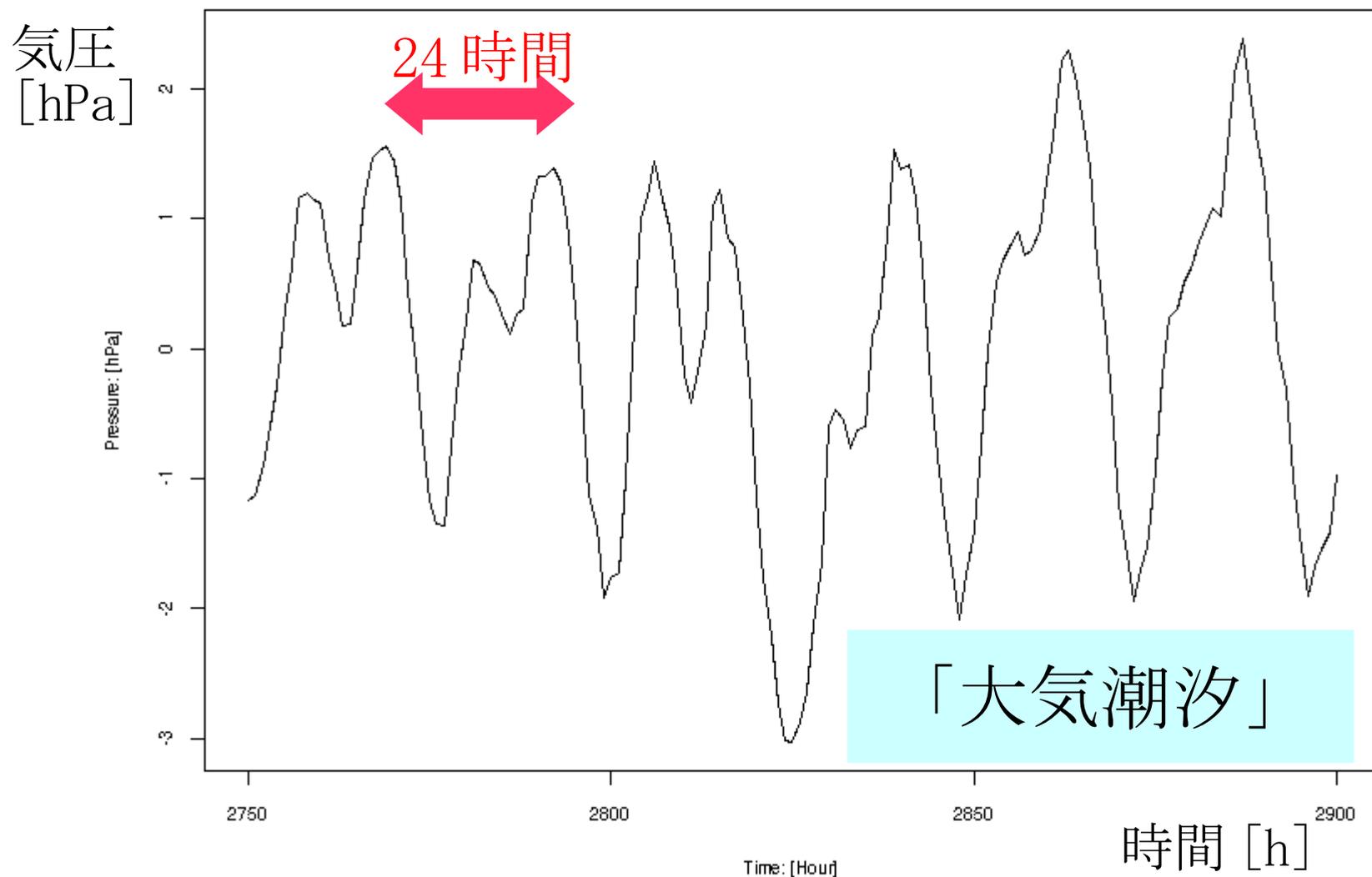
▶ またまた残ったデータ（拡大図）



2. 分けて考える

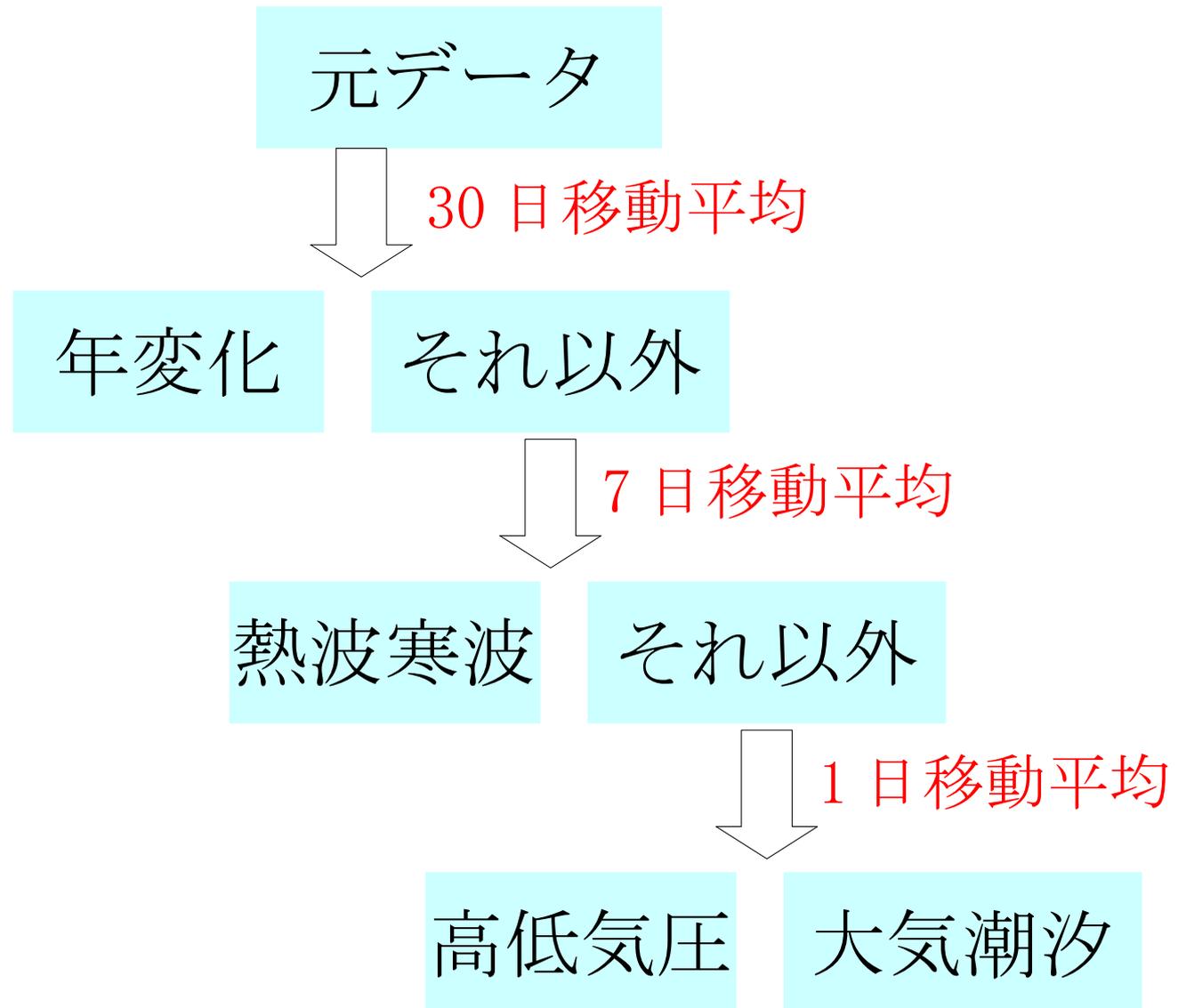
▶ 2.2 気圧データ

▶ またまた残ったデータ（拡大図）



2. 分けて考える

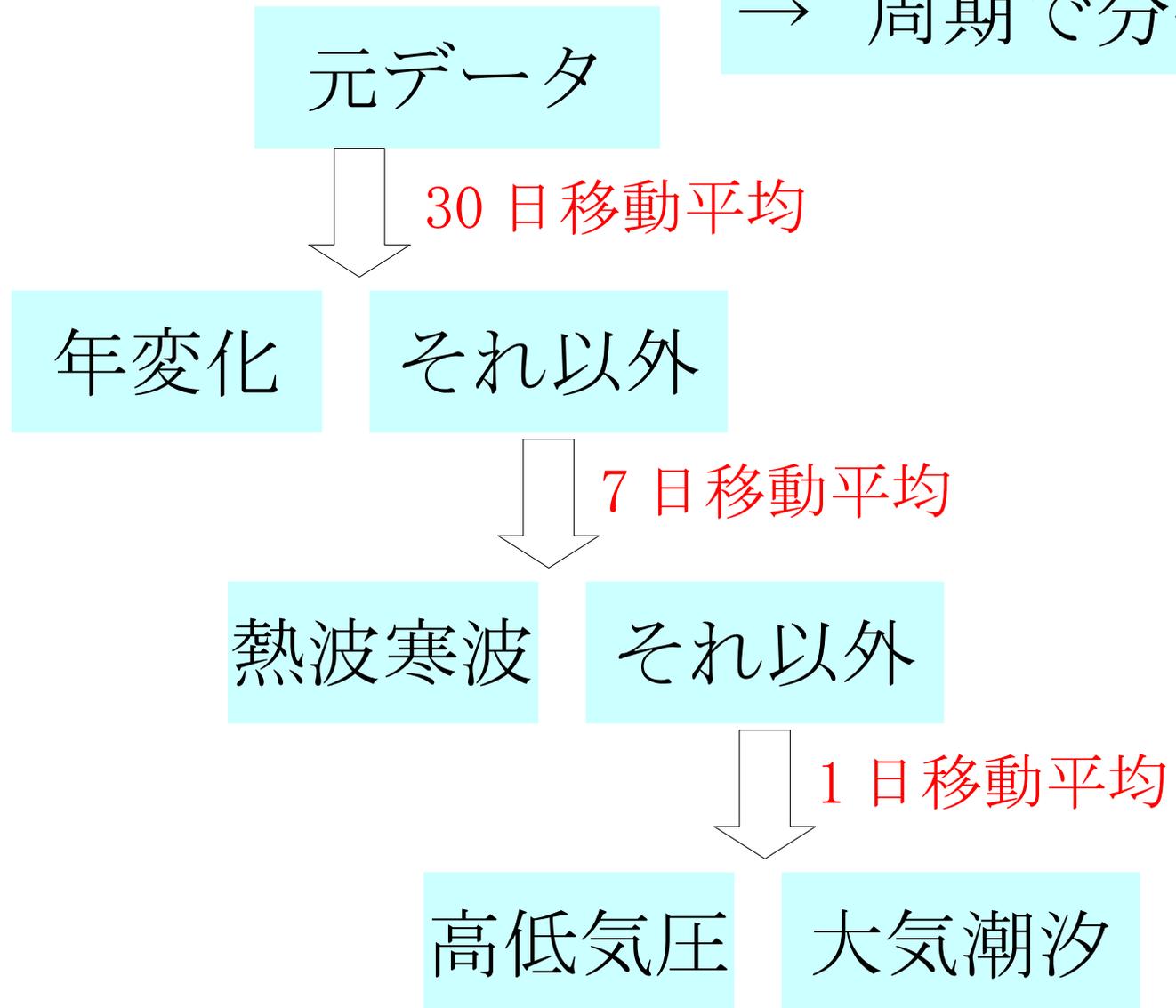
▶ 2.2 気圧データ



2. 分けて考える

▶ 2.2 気圧データ

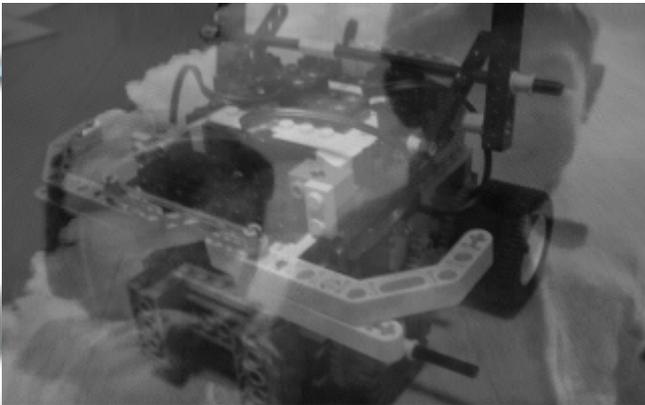
文字通りの分割でなくてよい。
→ 周期で分割！



2. 分けて考える

▶ 2.3 画像データ

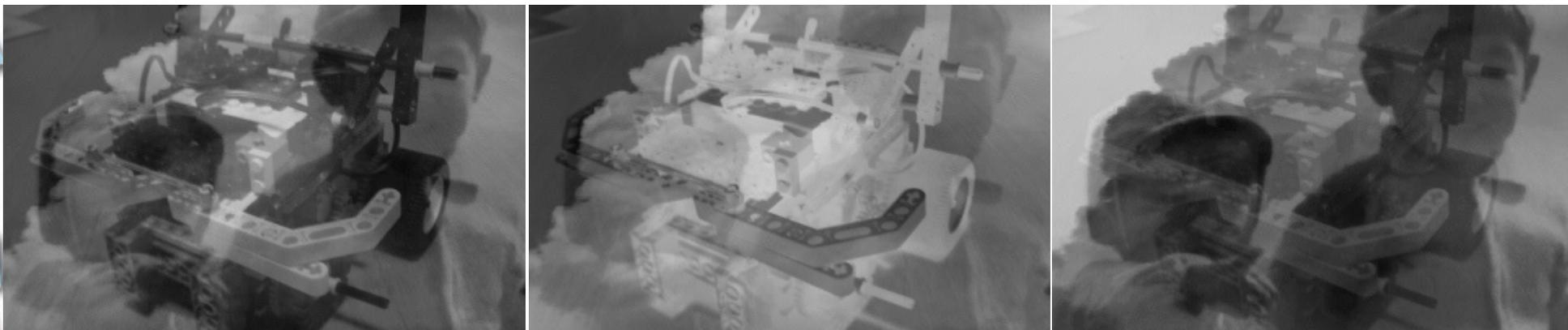
- ▶ 混ざった画像データを元に戻せるか？



2. 分けて考える

▶ 2.3 画像データ

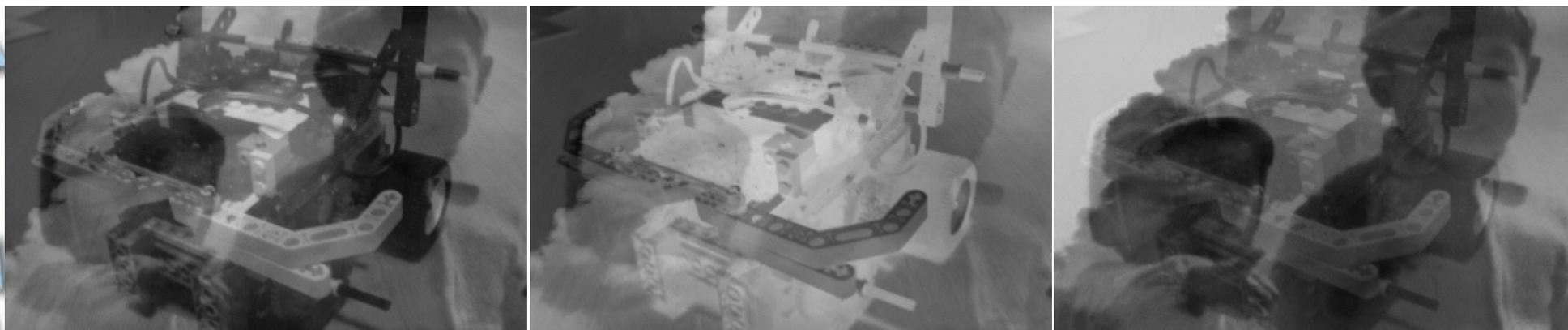
▶ 混ざった画像データを元に戻せるか？



2. 分けて考える

▶ 2.3 画像データ

▶ 混ざった画像データを元に戻せるか？



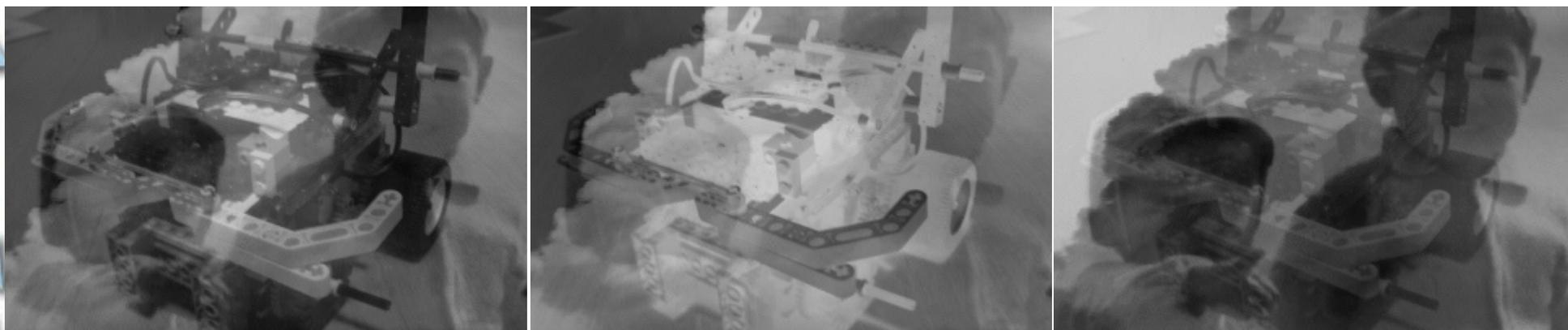
旧来の方法による分離



2. 分けて考える

▶ 2.3 画像データ

▶ 混ざった画像データを元に戻せるか？



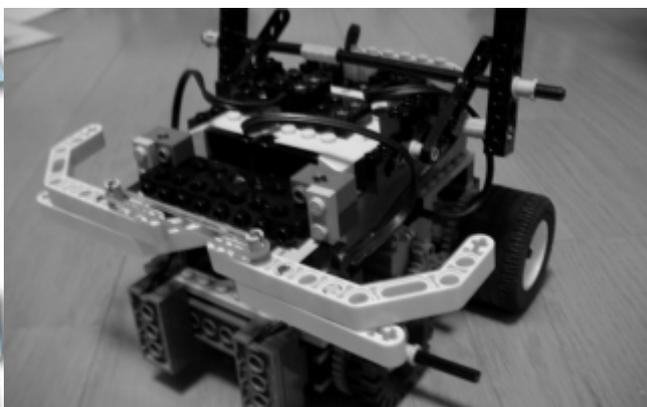
最近の新しい方法による分離



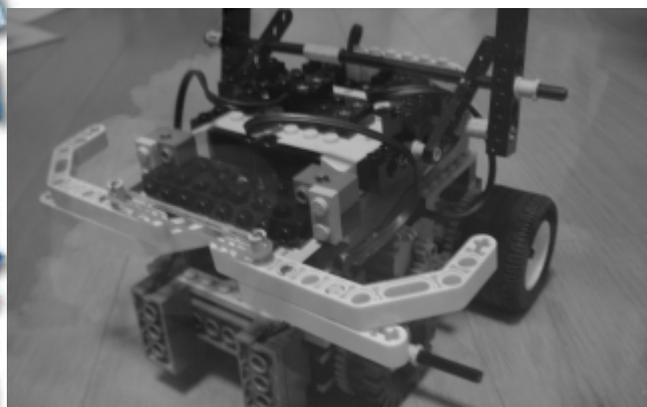
2. 分けて考える

▶ 2.3 画像データ

▶ 参考：元のデータ



最近の新しい方法による分離





2. 分けて考える

▶ 2.3 画像データ

▶ 新しい方法の考え方

▶ データを混ぜると、データの乱雑さが増す。データの乱雑さが少ないものが元のデータであると考ええる。

▶ 応用例

▶ 混ぜた音声データの分離

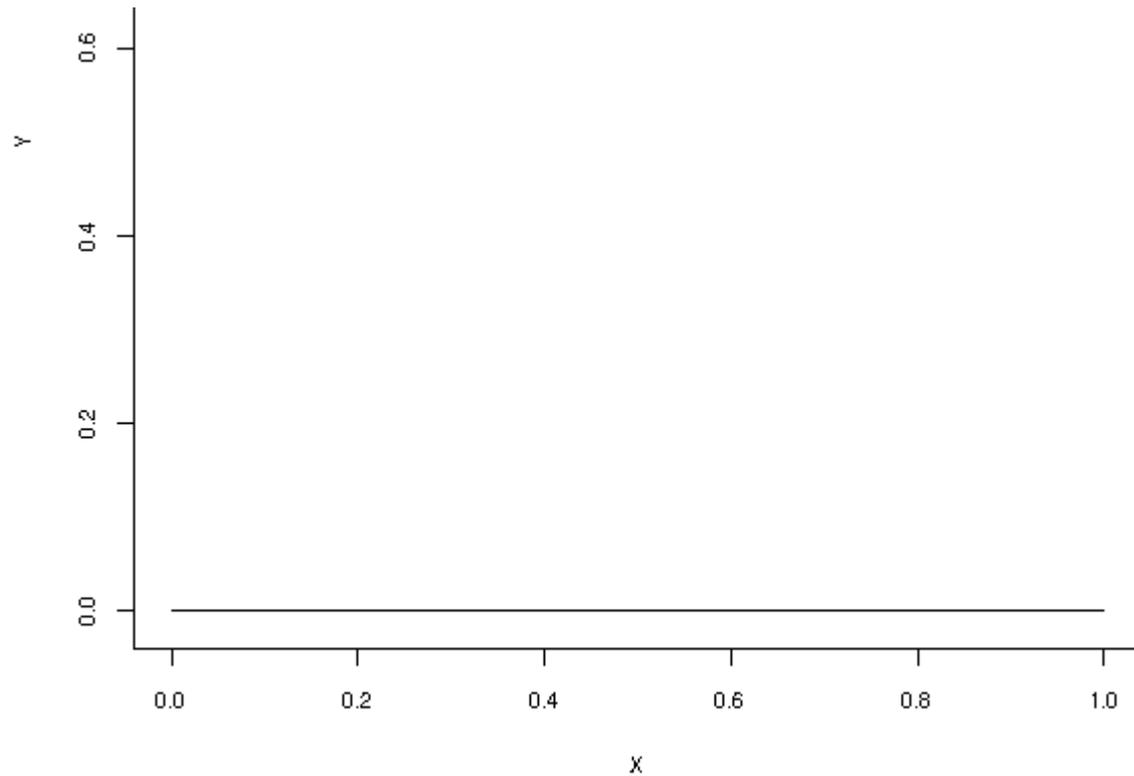
▶ 脳波の解析

...まだ応用は始まったばかり...

2. 分けて考える

▶ 2.4 コツホ曲線

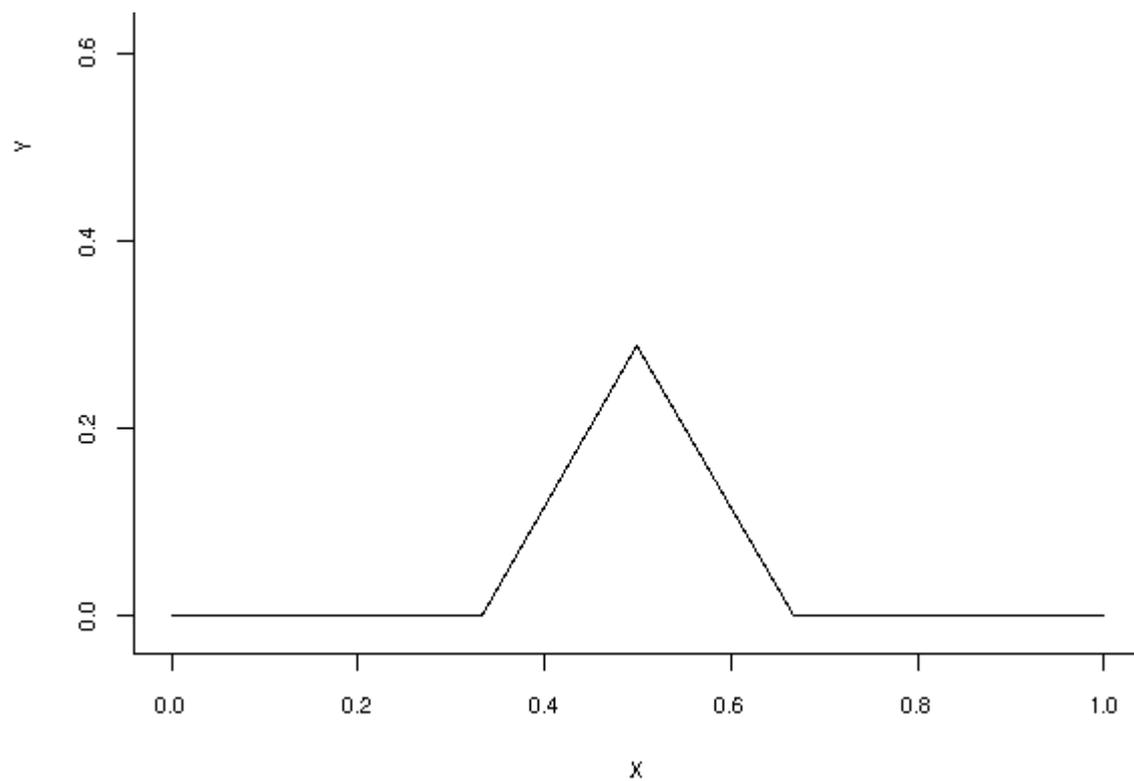
▶ 分けて考えることが適当でない例



2. 分けて考える

▶ 2.4 コツホ曲線

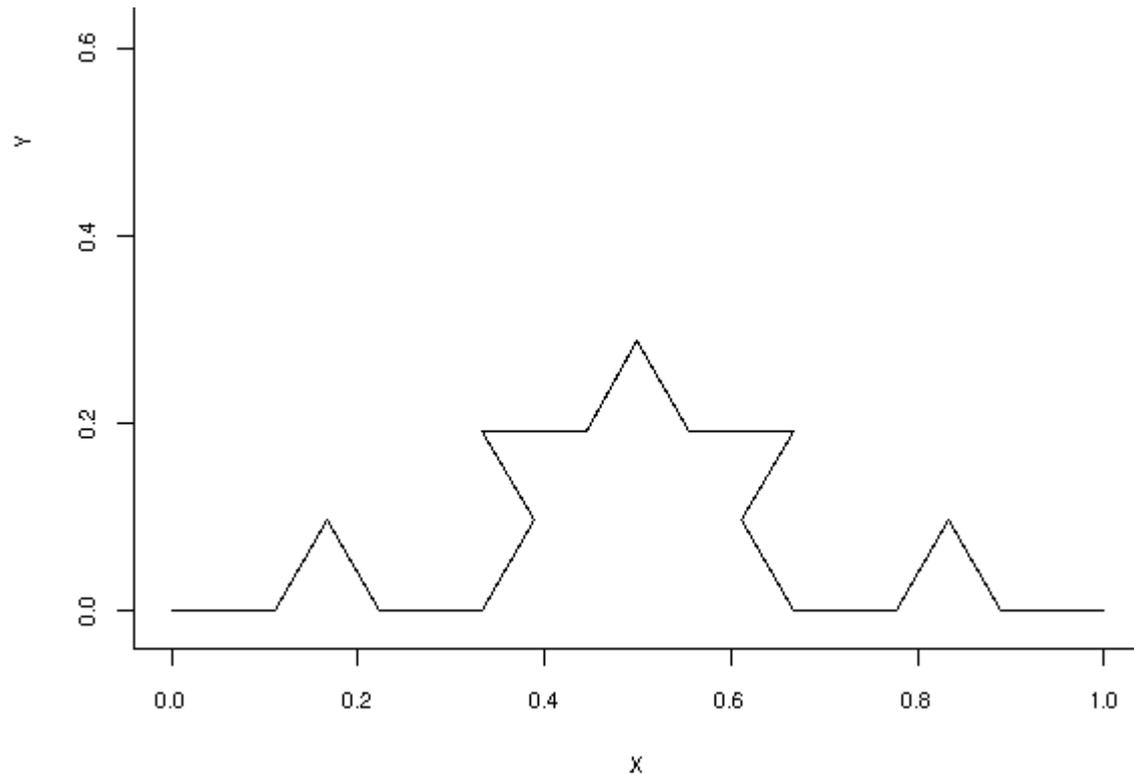
▶ 分けて考えることが適当でない例



2. 分けて考える

▶ 2.4 コツホ曲線

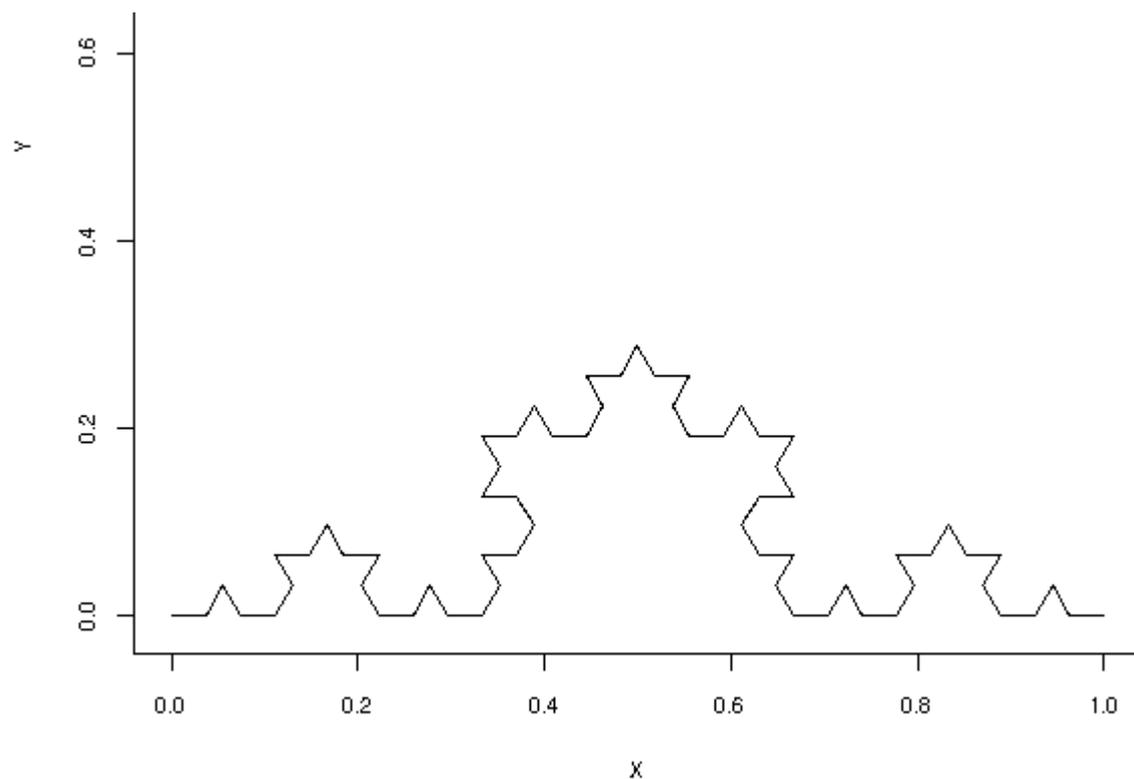
▶ 分けて考えることが適当でない例



2. 分けて考える

▶ 2.4 コッホ曲線

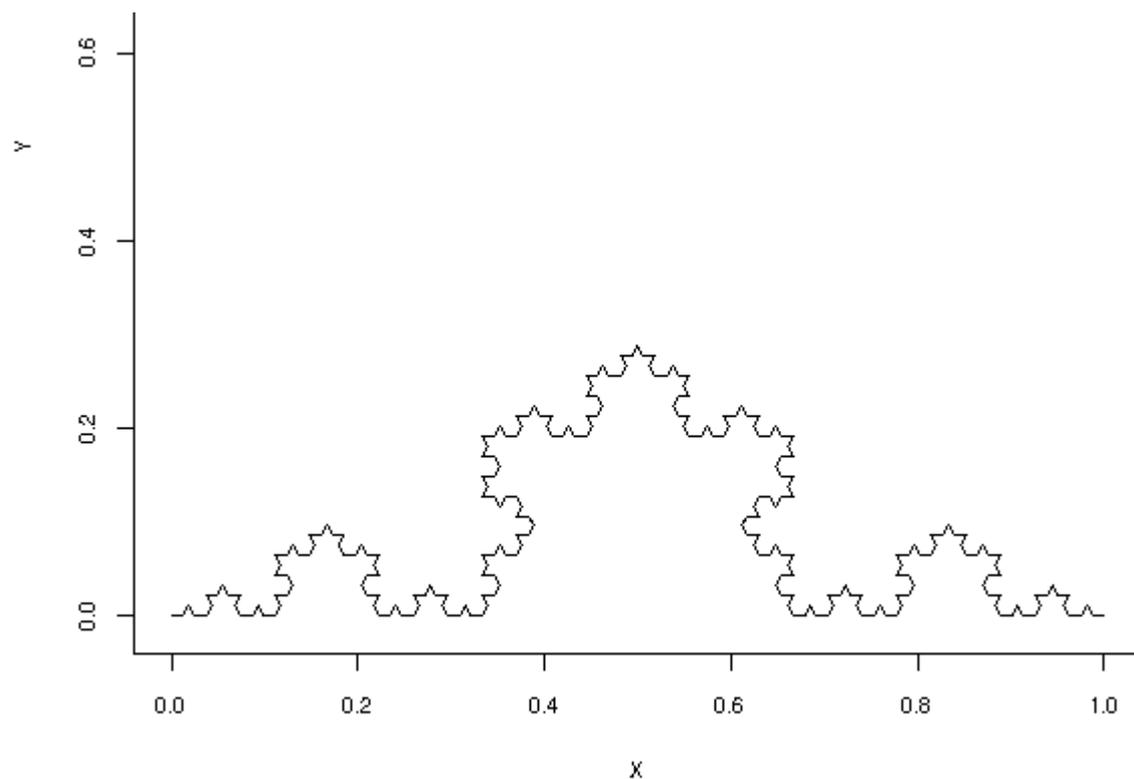
▶ 分けて考えることが**適当でない例**



2. 分けて考える

▶ 2.4 コッホ曲線

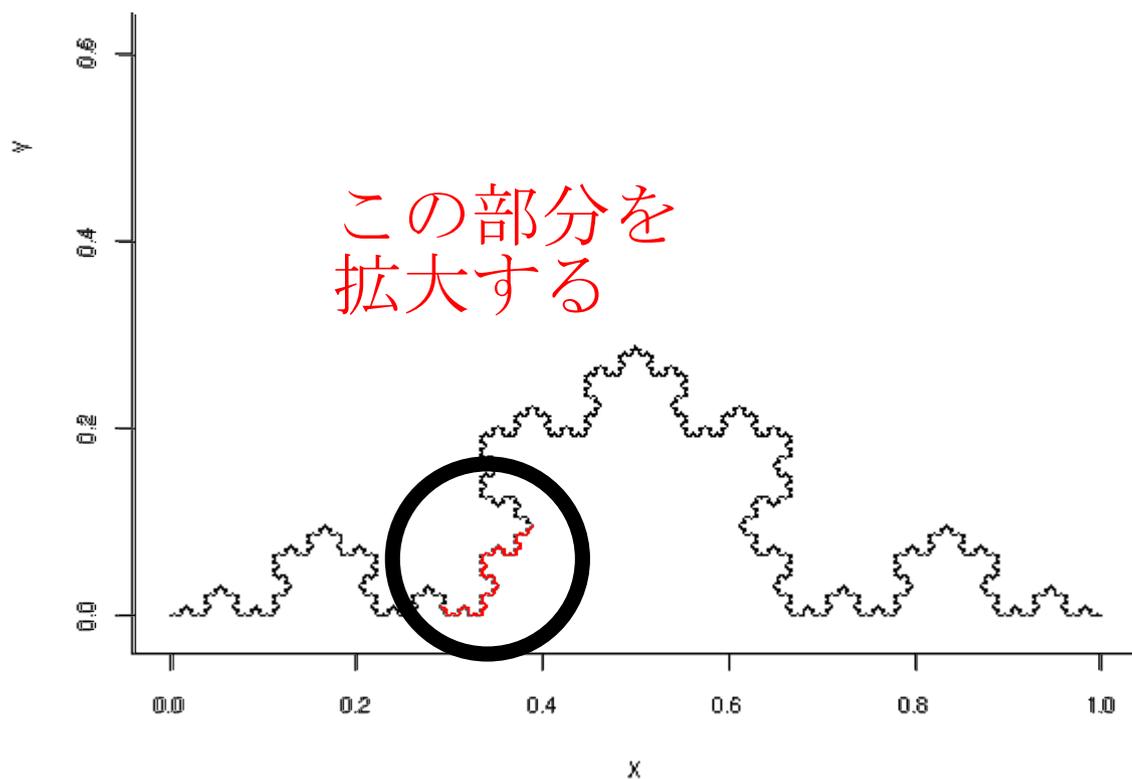
▶ 分けて考えることが適当でない例



2. 分けて考える

▶ 2.4 コッホ曲線

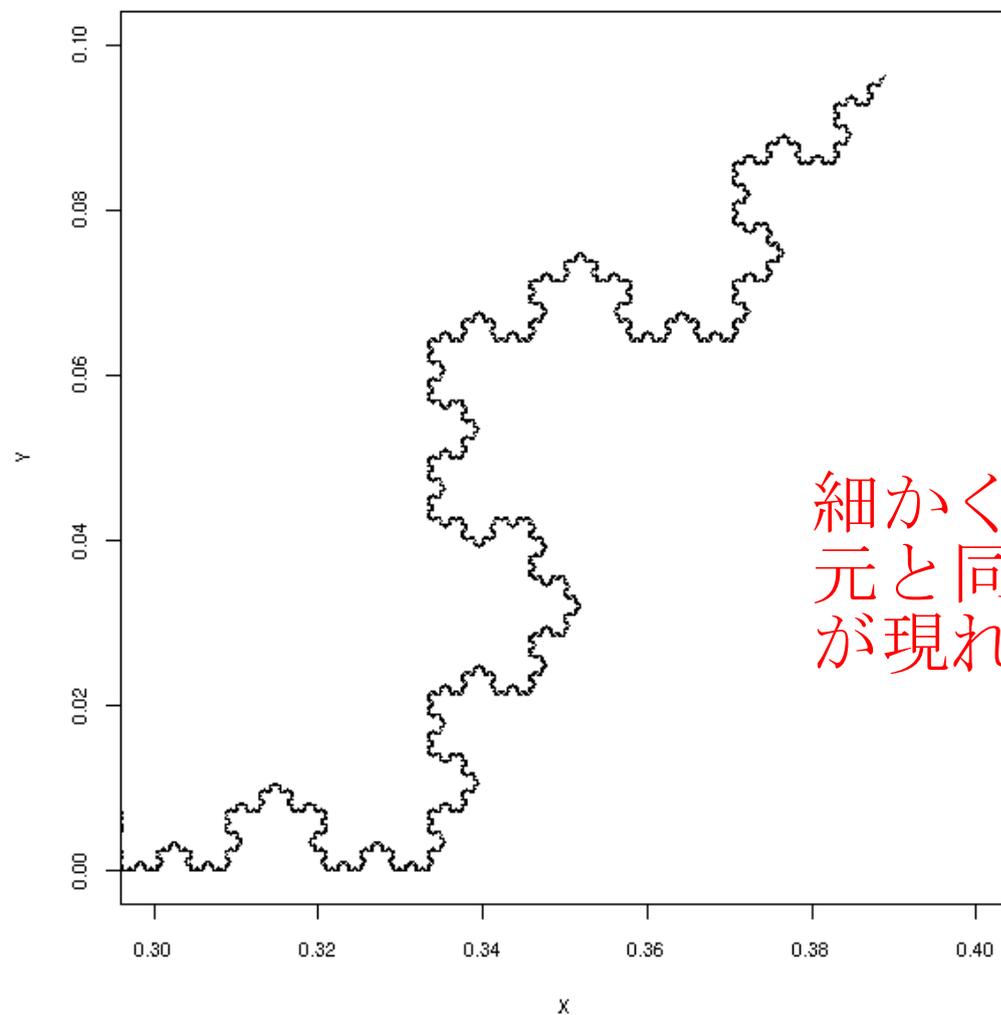
▶ 分けて考えることが適当でない例



2. 分けて考える

▶ 2.4 コッホ曲線

▶ 分けて考えることが適当でない例



細かく見ても
元と同じ図形
が現れる



2. 分けて考える

▶ 2.4 コツホ曲線

▶ 細かく見ても元と同じような図形が現れる例：

- ▶ 海岸線
- ▶ 等高線
- ▶ 山の輪郭
- ▶ 木の枝の張り方
- ▶ 雲
- ▶ 雨の分布
- ▶

2. 分けて考える

▶ 2.4 コッホ曲線

▶ 細かく見ても元と同じような図形が現れる例：

- ▶ 海岸線
- ▶ 等高線
- ▶ 山の輪郭
- ▶ 木の枝の張り方
- ▶ 雲
- ▶ 雨の分布
- ▶

「自己相似」な例

3. まとめ

- ▶ デカルト的な方法

- ▶ 成功：

- ▶ 原子物理学

- 分子 → 原子 → 電子・原子核 →

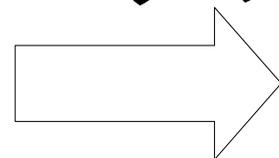
- 陽子・中性子（素粒子）→

- クォーク → ...

- ▶ 別の分け方もある

- ▶ 周期による分解

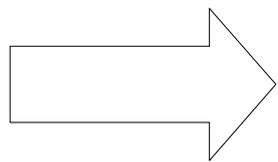
- ▶ データの乱雑さを基にした分解



新たな発見の可能性

3. まとめ

- ▶ デカルト的な方法
 - ▶ うまくいかないと思われる例：
 - ▶ コッホ曲線
 - ▶ 自然界の自己相似な性質
 - ▶ 部分と部分が複雑に関係している場合
 - ▶ 天気予報
 - ▶ 生物の遺伝子操作



様々な方法による研究が進んでいる



3. まとめ

- ▶ おわりに

- ▶ 物理学の一部について、近未来まで
- ▶ 興味を持ってもらえれば幸い

- ▶ 発表、レポートについて

- ▶ プリント参照

- ▶ リアクションペーパーについて

- ▶ 今日わかったこと / 質問 / 感想
をそれぞれ書いてください。