

## 参考資料：降雨パターンの棄却と微修正による棄却逃れ

2006.6.5 奥西一夫

平成 16 年型の降雨パターンを 1/100 規模に引き伸ばすと棄却条件に引っかかるが、微調整をすると棄却条件に引っかからないから、基本高水を求めるための降雨パターンとして採用できるとする県当局の説明に疑問を呈してきました。5 月 28 日の基本高水選択専門部会では私はこれに同意しましたが、その後この問題に関する私の考えをまとめました。会議では発言しませんが、皆様のご批判をいただければ幸いです。

### 付図の説明

引き伸ばされた降雨パターンは 24 時間雨量が一定であるが、時間パターンは様々である（ここでは空間分布パターンは別問題とする）。これを便宜上選択降雨パターンと呼ぶが、その時間分布を数多くの指標で表し、それを多次元座標空間にプロットするものとする（次ページの付図を参照。ここではわかりやすくするため、3次元としている）。たとえば縦軸に降雨の集中度を取り、横軸にピーク降雨の時間的位置、奥行き方向の軸にその他の指標を取る。n 個の選択降雨パターンを x 印で表しているが、それぞれの x 印のまわりに、x 印を代表値とするクラスターを考え、座標空間内のすべての点がどれかのクラスターに属するものと考えると、図示されたクラスターはふくらみ、橙色の線で示した直角 2 等分面で境される多面体となる（これは流域平均雨量を求める場合のティーセン法の考え方を多次元化したものと理解してほしい）。かくて、考え得るすべての降雨パターンは近似的に n 個の選択降雨パターンで代表されることが理解できる。

（注）：クラスターとは互いに性質が似通い、ある一つのサンプルで代表することができる部分集合を言う。「集合」は学術用語であるがここでは感覚的に理解してほしい。

仮に付図に示される多次元空間内のすべての点で表される降雨パターンについて流出計算をおこなうと、得られた無数のハイドログラフはやはり付図のような多次元空間にプロットすることができよう。そして選択降雨パターンに対して計算されたハイドログラフはそこでもその周りのクラスターを代表するものになっているであろう。したがってこの計算ハイドログラフの集合は考えられるすべてのハイドログラフを近似的に代表するものと言える。

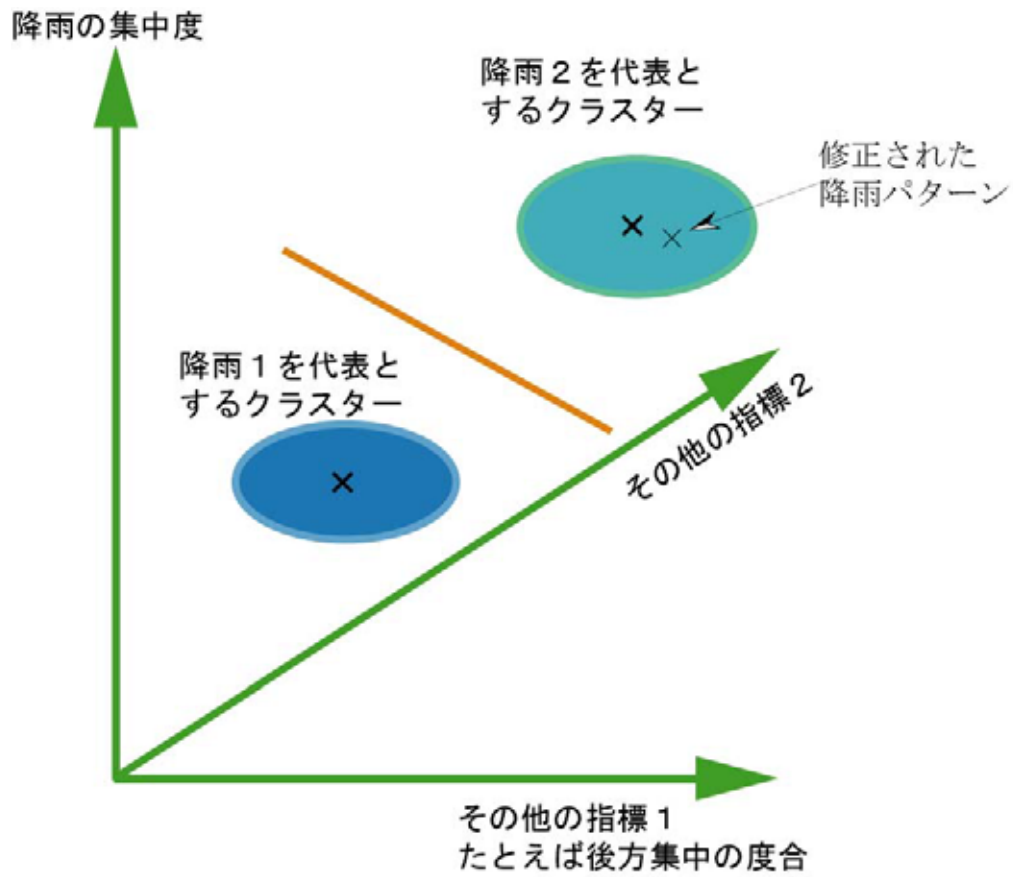
### 棄却と修正の影響

さて、ある選択降雨パターンが棄却されると、それによって代表されるクラスターも棄却される。その結果、上記多次元座標空間で空白となった領域は対象外となる。

ある選択降雨パターンが棄却されないように、時間分布を微修正したとする（付図を参照）。その結果、その選択降雨パターンは多次元座標空間での位置が少し変わり、他のクラスターとの境界も微調整されることになる。そのとき、微修正された選択降雨パターンは、流出ハイドログラフについてクラスターを代表するだけでなく、棄却条件を満たすかどうかについても代表性を有るかという問題が発生する。これについては私は明確な答えを持たない。代表性というのは抽象的な問題であるが、2 重の代表性というのにはかなり無理があるのではないだろうか。

### 結論

上に示したように、選択降雨パターンが棄却条件を満足しない場合、これを棄却するか、修正するかによって基本高水は大きく異なるので、その選択は慎重にしなければならない。河川砂防技術基準の「(実績降雨を)単純に引き伸ばすことによって著しく不合理が生じる場合は修正を加えるものとする」という趣旨はこの点を考慮して慎重に適用すべきであり、「著しく不合理が生じる場合は必ず修正して棄却を逃れる」という趣旨と解してはならず、引き伸ばし率が大きい場合や棄却基準を大きく超える場合には適用してはならないであろう。



付図 降雨パターンのクラスター化とクラスターを代表するものとしての選択降雨パターン