

## 生徒は”偶然”をどうとらえているか？

## What do students understand by "randomness"?

# 岡本 義雄[1]

# Yoshio Okamoto[1]

[1] 大阪教育大附高天王寺

[1] Tennoji H.School of Osaka-kyoiku.Univ.

あるイベントがランダムかどうかは地震活動の解析では大変重要である。しかし、4つの長方形の中に小丸を200個ランダムにばら撒いたものと、人為的に集中を避けてまんべんなくプロットしたものを作成し、高校生にランダムと思うものを選ばせたところ、彼らの多くはランダムなものより集中を避けて人為的に丸をプロットしたものを選ぶ傾向があることがわかった。つまりランダムな分布に特徴的な集中や空白域を彼らは、何らかのメカニズムによるものと誤解している恐れがある。これは地震活動や地震予知に関する話題をとりあげる上で見逃さない傾向である。この事実の上に立って地震活動を理解させる発展教材をいくつか開発している。

ある現象の分布を見たとき、それが偶然（ランダム）な分布なのか何らかのメカニズムに基づく周期的あるいは集中的な分布なのかは、地震活動等の解析に関連して重要な意味をもつ。しかし、そもそも”ランダムさ”を人がどう受け取るかは別の問題である。地学教育の経験からこの点筆者は、生徒の”ランダムさ”に対する認識を簡単なテストで分析し、”偶然生じる現象”について多数の生徒が誤解していることに気が付いた。ここではその手法と結果とを述べ、自然現象（例えば被害地震）の空間、時間分布などを生徒だけでなく、一般の人々にも紹介する際の問題点として提起する。

< ”偶然の認識”についての簡単なテスト >

長方形の中に200個の小丸をランダムに打つ簡単なプログラムを用意する。この図のハードコピーをC図（ランダムモデル）とする。次に同じプログラムですでに打った丸の近くに、ある半径（バリアー）以内には丸を打たないように修正を加えて書いた図A（バリアーモデル）を用意する。さらにこのバリアーの半径を小さくした図B（バリアー縮小モデル）も作る。最後に、今度は逆にAでのバリアー内にだけ次の点を打った図D（クラスターモデル）を作る。これら図A～Dをプリントに表示して、生徒にランダムに点を打ったのはどれだと思いか投票させる。

< 結果（Cが正解、数字は人数） >

中学3年生 3クラスの集計 A 45 (39%) B 26 (23%) C 30 (26%) D 13 (11%)

高校2年生（選択クラス） A 6 (23%) B 4 (16%) C 14 (53%) D 2 (8%)

< 結果の考察 >

やや標本数が少ないが、筆者が他校在任中に生徒向けに行ったテスト、および一昨年まで数年間、現職の小・中学校理科教員研修に従事していた際に、教員を対象に行った同様の調査でもほぼ上記と同じ結果がでる。すなわち、ランダムさとして、正解のCを選ぶ生徒（理科教員も）はわずかに1/4～半分程度にすぎない。むしろランダムな分布として人為的に丸を等間隔にばらつかせたA、Bを選ぶ生徒・教員が多い傾向にある。これは意外な結果である。ある種の美的バランス感覚に由来するように思える。ランダム分布のCでは空白域とかたまり（クラスター）が当然生じるが、ここからそれを偶然の産物と考えない一般的傾向があることが確認できる。

< 授業の発展 >

このテストのあと、今度は直線上に丸をランダムに打ったものと上記方法でばらつかせたものをまたAからDの順の図にして、今度は時間軸でも偶然はかたまりと空白を作ることを再確認させる。これを”ランダム”の串”と呼ぶことにする。次にこの”ランダム”の串を数本、平行に並べ、その中で何の関係もない”ランダム”同士の中で丸（何らかのイベントに相当）があたかも関係があるかのような相関や周期性を見せていないかを確認させる。関連して”ギャンブルのつき”、”不幸や幸福”、”事故”といった身近な問題の現れ方とも関連させて議論させる。

< 地震との関連について >

あまたの「地震周期説」や「地震前兆説」も偶然性が否かの検証が重要であることを強調する。この後、G-R則との関連で”碁石モデル”（大塚、1971）の関連実習（文献）や、これとは正反対の立場で「時間予測モデル」（Shimazaki & Nakata, 1980）に関して、房総半島南部千倉町付近の海岸段丘の地形データから時間と隆起量のグラフを書かせることで次の地震を予測するという実習も行っている。いずれも大変生徒の興味を引くが、その根底には最初に上げた”偶然とは何か”についての問いかけが効いていると考える。

文献 岡本義雄：地震のシミュレーションと地震予知 - ”碁石モデル”の教材化 - , 大阪と科学教育, 11, 21-26, 1997