

III-55 落石現象と気象との相関係数の時間的推移について

山梨大学工学部 正員 ○ 箭内 寛 治
 “ 学生員 増岡 洋一
 “ 土屋 大造

1. まえがき

前報告⁽¹⁾で筆者らは落石現象と気象の諸因子との相関を統計的に検討した結果、次のような結論を得た。

(1) 浮石型落石は最低気温との相関が高く、最低気温を時間的な基準にとると1月～2月後に相関係数は最大となりその値は 0.78 に達する。

(2) 転石型落石は降雨量との相関が高く、ほぼ同じ月の相関係数が最大で 0.60 となる。

しかし、これらの相関値は短い単位 (たとえば1日単位) の落石現象と気象の間ではもっと小さい値をとるので、期間のとり方によって相関係数は大きく変化することが認められた。すなわち1日単位の落石個数と雨量の間には、雨が降っても必ずしもその日落石があるとは限らず、また雨が降らない日でも他の原因で落石があるなど相関は必ずしも大きくないが、ある程度の期間まとめると傾向的な対応が現われ、かなりの相関値となるのである。

本報告はこれらの相関値が、まとめる期間によってどのように変るか、またその値は如何なる意味を持つかにについて検討したものである。なお、ここで統計解析に用いた資料は建設省中部地方建設局の岐阜国道工事々務所で落石検知装置などによって記録されたものである。⁽²⁾

2. 落石と気象との相関値の時間的推移

図1(a)は転石型落石地区(国道41号線,下呂町付近)の落石数と降水量の時系列相関値の推移を昭和47年7月から昭和48年6月に至る1年間の資料についてプロットしたものである。各曲線についている数字は何日単位でまとめたかの“単位日数”を示している。すなわち(20)の記号のついている曲線について説明すると、20日間の落石総数と20日間の降水量の総和をそれぞれのグループの時系列と考へて、60日おくれ日数($60日/20日=3$ グループだけずれた時点)で、その相関係数は -0.042 となる。

この図から単位日数の曲線はすべて同時期の相関値が最も高いことがわかる。降雨があると間もなく落石が発生することを示唆している。そこで図1(a)の横軸0日で縦に切つて単位日数による相関値の推移を見やすくしたのが図1(b)である。1日単位の相関は 0.401 と低い相関値がえられる。雨が降ったその当日に落石の大半が発生するのではなく10日程度の期間の多くの現象(雨水による土の膨潤,石が落ちて不安定化して起る二次的落石,落石当日以前の降雨の影響など)が重ね合されて相関値が高くなるものと考えられる。

図2は浮石型落石地区(国道156号線,岐阜県大和村)の落

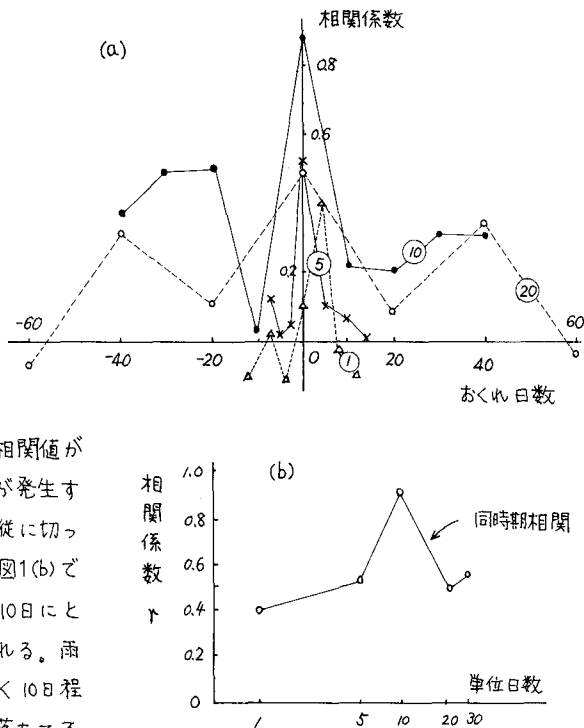


図1 下呂町 保井戸の落石-降水量間の相関係数の時間的推移 (国道4号線)

石数と降水量の時系列相関値の推移を昭和47年7月から昭和48年6月に至る1年間の資料について解析し計算の上プロットしたものである。単位時間を短かくせばあると相関値はだんだん高くなる傾向にあり最大値は1日単位の同時期相関で0.502である。相関値0.502は高い値とは云えないからこの結果だけをもって落石数と降水量との間にある相関の大小を論ずることは少し早計である。浮石型落石のような風化の伴なう、かつ不規則な現象では単位の長い相関では高い数値が期待できてもこのような1日単位の同時期相関値が他の長い時間単位の場合より大きな値となったのは偶然とも思われる。しかし一般には1日単位で同時期相関が最大になることは雨が降った当日に落石の反応が大きいことを意味するから、落石の予測に関しては図1の場合(10日単位で相関値が最大となった)よりはシャープな結果が期待できる訳である。

図3は図2に示したと同じ場所の同期間のデータを浮石型落石の主原因と考えられる最低気温をとり出して落石数と対応させて相関々係を検討したものである。単位相関が1日、5日、10日、20日

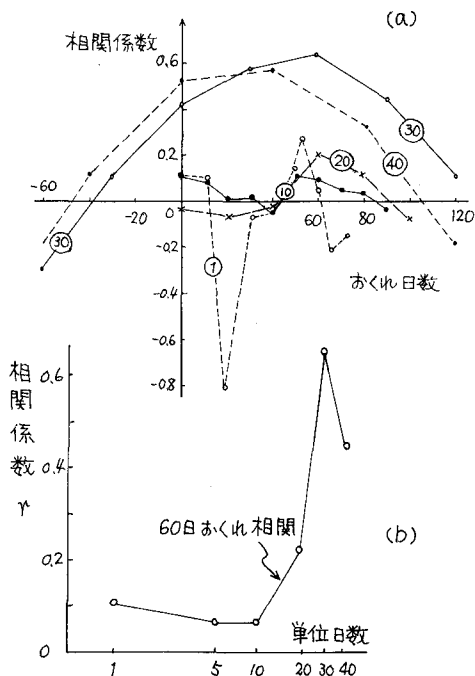


図3 大和村神路の落石-最低気温間の相関係数の時間的推移(国道156号線)

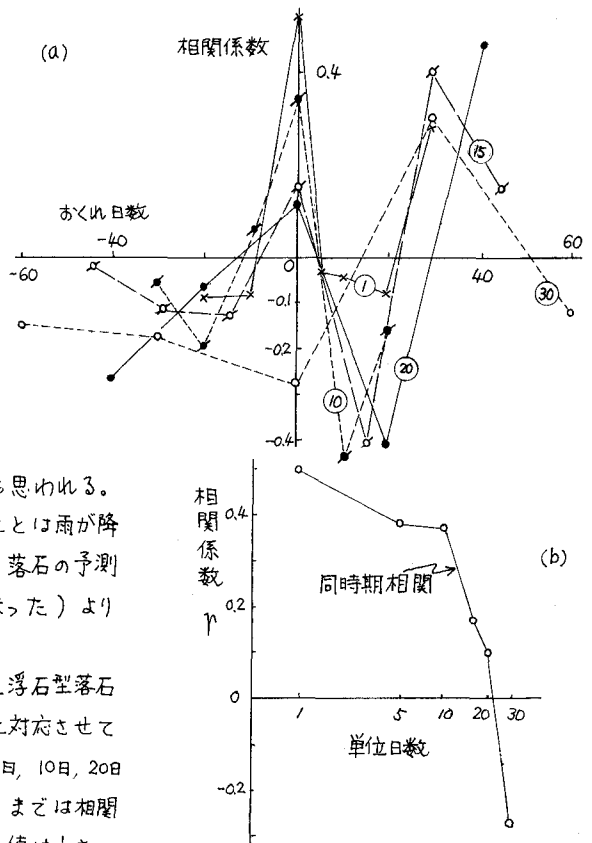


図2 大和村神路の落石-降水量間の相関係数の時間的推移(国道56号線)

までは相関値は小さいが、30日、40日となるとその値は大きくなり、ピークは60日のおくれ日数の所に出てくる。図3(a)の横軸60日で切って単位日数による相関値の推移をみたのが図3(b)である。転石型落石地区でも雨量強度が激しくない場合は当日の落石より数日遅れた落石の方が多いことがあり、このような場合は単位日数もある程度まとめないと良い相関がえられなかった。まして浮石型落石地区で岩盤に対する凍結融解のような割合ゆるやかな作用によってジワジワと風化が進行する場合は良好な相関をうるには30日、40日などある程度の期間を必要とするようである。

3 まとめ

落石現象は緩慢な風化や不規則な要素によって引き起されるのである期間についてデータをまとめて解析しないと良い相関値がえられない。また降雨は落石現象に対し即効的であるが低気温はかなりの遅れをもって落石に影響を与えている。

- (1) 箭内他：落石観測資料の統計的解析，第11回土質工学研究発表会
- (2) 馬場・訓：落石の予知，施工技術，6巻8号(1973)