

沖縄県の赤土流出における降雨係数の地域性とその評価

九州大学 学○後藤 寛斉

九州大学 F 安福 規之 九州大学 正 石蔵 良平

碧コンサルタンツ 正 玉城 重則 碧コンサルタンツ 正 藤田 智康

1.はじめに

近年、地球温暖化を要因とした気候変動に伴い、沖縄本島をはじめとする南西諸島では、赤土流出問題が横行している。赤土が珊瑚礁の海域に流出すると、珊瑚の成育に必要な不可欠な光がさえぎられ、死滅してしまうことがわかっている。また、写真 1 から、赤土流出により景観も損なわれていることがわかる。この赤土流出問題は沖縄の豊かな環境、景観、観光業に大きな悪影響を及ぼしている。

赤土流出問題は表面水が地表を流れることによる土粒子の運搬によって発生する。冒頭で述べた通り、近年降雨の形態は目まぐるしく変化しており赤土流出量も大きく変化している。

赤土流出量の算定については沖縄県では USLE 式という計算式が確立されている¹⁾。土壌流亡予測式(USLE 式)では土砂流出量 A について $A=R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$ で求められる。 R は降雨係数、 K は土壌係数、 L は斜面長係数、 S は傾斜係数、 C は作物係数、 P は保全係数と呼ばれる。この 6 つの係数の中の降雨係数に着目して研究を行う。この値は実際の降雨量と降雨時間などによって求まるため近年の降雨形態の変化の影響はこの係数の値に反映される。私達の研究では、この降雨形態の変化と赤土等流出量の変化との関連性に着目し、実際の降雨データを用いて、沖縄県名護市の 1980 年～2014 年の降雨係数の算出を行い、降雨形態の変化に伴う降雨係数の評価方法において考察を行った。しかし、沖縄県名護市においてのみでしか考察を行っていないため、沖縄県全体の降雨係数の傾向を把握することができていない。そこで本研究では、既存の降雨係数の算出方法と評価方法を用いて、新たに那覇市と石垣島の降雨係数の傾向把握とその評価を行った。

2.研究内容

2-1 研究条件

近年の降雨形態の変化を考慮した降雨係数を考察するため、気象庁から沖縄県那覇市と石垣島の 1980 年～2014 年の降雨データを用いて、降雨係数の算定を行った²⁾。

対象とする降雨については定義に従って一連降雨の累計



写真 1 沖縄県恩納村海岸降雨時の写真

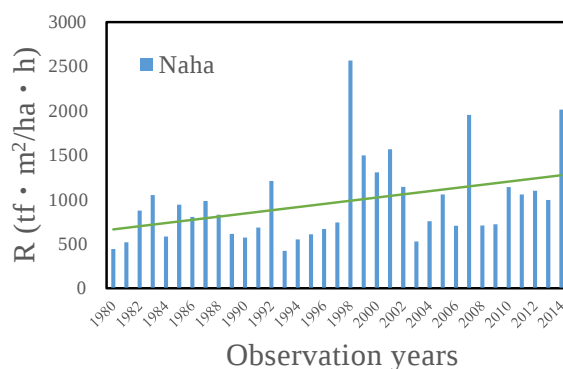


図-1 那覇市の年間毎の降雨係数

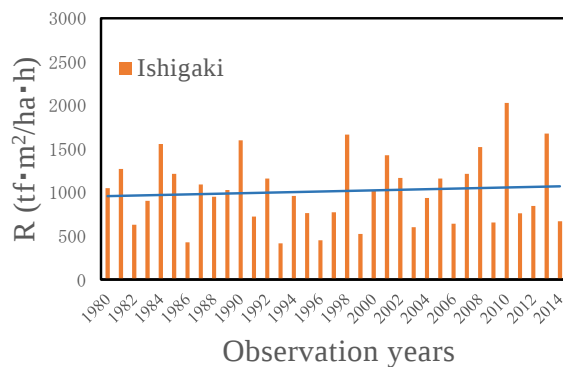


図-2 石垣島の年間毎の降雨係数

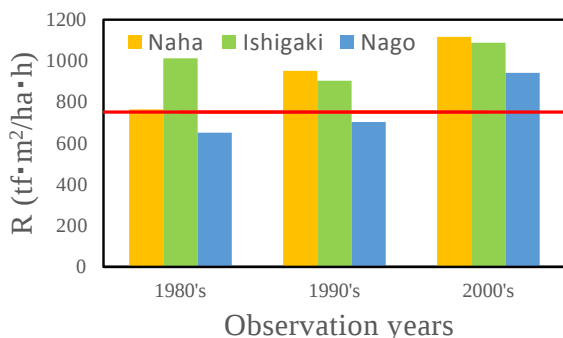


図-3 沖縄県内の3都市の年代ごとの降雨係数の平均値

が 13mm を上回る降雨のみとする。一連降雨とは降雨開始後無効雨が 6 時間以上続くまでの降雨のことを指す。この条件を満たさない降雨に関しては計算から除外する。気象庁から得た降雨データの中には一部欠損したデータが含まれており、実際の降雨量が分からない区間が存在したが、今回はその降雨についても計算から除外した。

2-2 降雨係数の比較

降雨係数の傾向把握のために、計算結果の比較を行った。図-1、図-2 はそれぞれ那覇市、石垣島の年間ごとの降雨係数の値をグラフ化したものである。2つのグラフを比べてみると、石垣島よりも那覇市の方が、降雨係数の上昇傾向が高いことがわかった。また、石垣島の降雨係数は過去 35 年間にわたって大きな変化がないことがわかった。

那覇市、名護市、石垣島の降雨係数の年代毎の降雨係数の平均値を棒グラフで表したものを図-3 に示す。この図から、那覇市、名護市は近年、降雨係数が上昇してきているが、石垣島に関しては過去 30 年間通して相対的に高い数値を記録していることがわかった。また、図中の線は沖縄県名護市の降雨係数の基準である $R=752$ を示している。

図-4 は名護市、石垣島、那覇市の年間降雨係数の線形近似を行ったグラフである。このグラフから、那覇市、名護市の近似曲線は似たような右肩上がりのグラフを表しているが、石垣島の近似曲線はほとんど横ばいを示していた。

2-3 那覇市の確率年間降雨係数

那覇市の年代毎の T 年確率年間降雨係数をグラフ化したものを図-6 に示す。この T 年確率降雨係数は那覇市の過去 35 年間のデータをもとに確率水文量を用いて算出したものであり、T 年間にどれほどの降雨係数が予測されるかを表したものである。このグラフから、那覇市においては、80 年代、90 年代の 2 年確率においては $R=752$ の値を適用できるが、それ以外の年代では適用できないことがわかった。

3. 結論・課題

これまでの解析結果から、沖縄県全体の降雨係数が同じ傾向を示しているとは言い難い結果となった。以下に主要な知見を示す。

- ✓ 沖縄県名護市と那覇市では似たような降雨係数の増加の傾向が見られたが、石垣島では同じような傾向は見取れなかったが、2000 年代における降雨係数の平均値は、解析を行った全地域において、沖縄県基準である、 $R=752$ の値をはるかに上回っていた。
- ✓ 今回の解析結果から、同じ沖縄県の中でも降雨係数の傾向が大きく違うことがわかった。このことから、沖縄県が設定している基準である、 $R=752$ という値を一律の基準にするのではなく、それぞれの地域の傾向によって基準を設けるべきであると考えられる。

(参考文献) 1) 農林水産省構造改善局計画部:土地改良事業計画指針, pp158-178, 1992.5、2) 国土交通省気象庁 <http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>

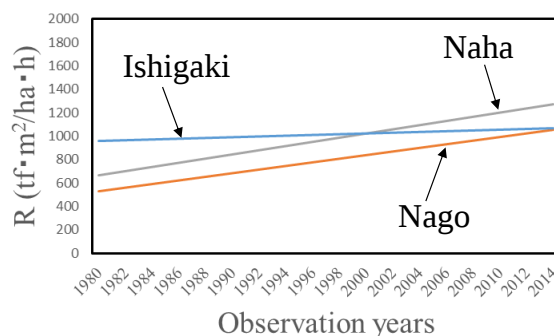


図-4 沖縄県内の 3 都市の降雨係数の近似曲線

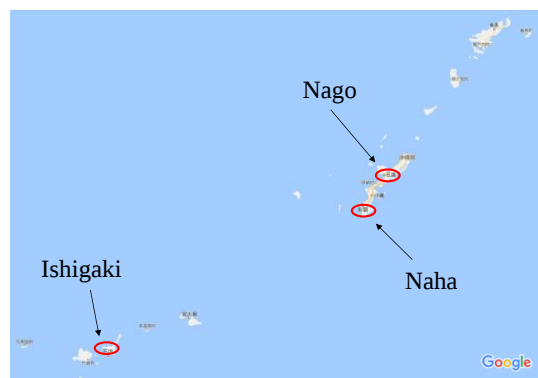


図-5 沖縄県 3 都市の位置関係 (出典: Google)

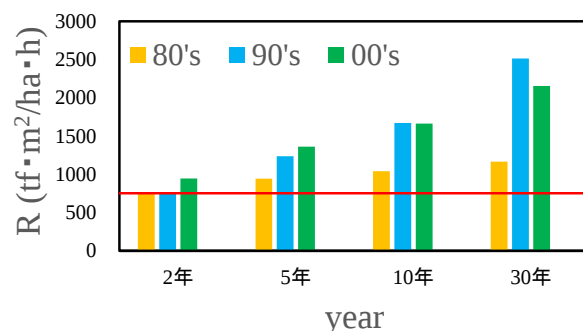


図-6 那覇市の T 年確率年間降雨係数