

地球温暖化による茨城県大子町袋田の滝への影響分析

明石工業高等専門学校都市システム工学科 正会員 ○石内 鉄平
 茨城大学工学部都市システム工学科 正会員 小柳 武和
 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター 正会員 桑原 祐史
 明石工業高等専門学校都市システム工学科 正会員 大橋 健一

1. はじめに

IPCC 第4次評価報告書が2007年に作成され、気候システムの温暖化には疑う余地はないとの指摘から、近年、気候変動との共生や適応に対する関心が高まっている。豊かな自然や農林水産資源を豊富に備える茨城県は、これらを茨城県独自の観光資源として捉え積極的な観光・地域活性化に取り組んでいる¹⁾。しかし、地域に点在する多くの自然観光資源が、現在、気候変動によってどのような影響を受けているのか、今後どのような影響が予測されるのかについては未だ明確になっていないのが現状である。本研究で対象とする袋田の滝は茨城県の指定名勝であり、華厳滝・那智滝とともに日本三名瀑の一つに挙げられている。また、袋田の滝は春の新緑や夏の落下する水温、秋の紅葉、冬の氷結等四季折々の様々な表情を楽しめる滝として観光客に親しまれている。そのため、冬の凍結現象は、袋田の滝における重要な観光要素である。

そこで本研究では、気候変動によって何らかの影響を受けていると思われる袋田の滝の凍結現象に着目し、気象の変化による凍結現象への影響とそれに対する観光客数の把握を目的とする。図1に袋田の滝の凍結現象を示す。

2. 分析に使用するデータおよび最近の動向

本研究で使用するデータを表1に示す。滝の凍結状態は、袋田観瀑施設管理事務所が記載している12月～2月の日報を基にする。また、一般的に滝の凍結現象は気温および降水量が寄与するため、本研究ではこれらの気象データに着目して研究を進める。図2に大子町における12～2月の平均日最低気温の経年変化、図3に昭和55年以降の12～2月における袋田の滝の入込観光客数を示す。

表1 分析に使用するデータ一覧

項目	データ名	提供元
気温・降水量	大子町の気象統計情報	気象庁
滝の凍結状況	袋田観瀑施設管理事務所日報	袋田観瀑施設管理事務所
袋田の滝観光客数	袋田の滝入込観光客数	袋田観瀑施設管理事務所



図1 袋田の滝の凍結現象(2012年1月14日撮影)

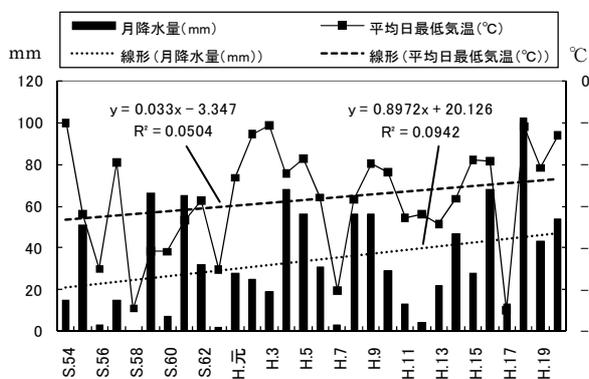


図2 大子町の降水量と平均気温の経年変化

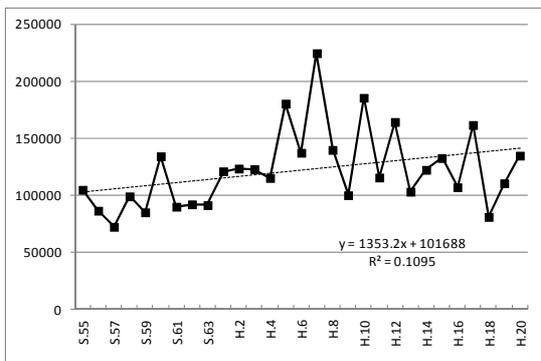


図3 12～2月における袋田の滝の入込観光客数

客数を示す。図2より12～2月における大子町の平均日最低気温は上昇傾向にあるとともに、図3より12～2月の観光客は増加傾向にあることがわかった。

また、図2より大子町では、30年間で大子町の月降水量は約36.72mm、平均日最低気温は約1.95℃増加している。1898～2004年における100年あたりの気温の長期変化傾向として、東日本の冬(12月～2月)では $+1.17 \pm 0.56^\circ\text{C}/100$ 年(危険率5%で有意)と示されてい

キーワード 地球温暖化, 気温, 滝の凍結, 観光客数

連絡先 〒674-8501 兵庫県明石市魚住町西岡 679-3 明石工業高等専門学校 TEL: 078-946-6177

る²⁾。そのため、過去30年間の冬の気温上昇は大子町でも認められる。山間に位置する大子町の地域性ととも、1980年代後半は冬の気温の急上昇が報告されており、その影響も作用していると思われる。

3. 滝の凍結度と観光客、気象との関係性

袋田観瀑施設管理事務所から入手した昭和55(1980)～平成20(2008)年度の「滝の凍結度・環境客数」, 29年分のデータを用いて、主に滝の凍結現象が発生する12～2月の期間を対象とした平均気温、平均日最高気温、平均日最低気温、降水量、袋田の滝の入込観光客数、平均凍結度についてピアソンの相関分析を行った。分析結果を表2, 図3に滝の凍結度と平均日最低気温に示し、相関の強さの判定基準には表3を用いる。

表2より、袋田の滝の凍結現象と12月～2月の平均気温、平均日最高気温、平均日最低気温の間にはそれぞれ強い負の相関があり、12月～1月の降水量とは中程

表2 袋田の滝における相関分析結果

		凍結度
平均気温	12月	-0.738**
	1月	-0.616**
	2月	-0.617**
平均日最高気温	12月	-0.519**
	1月	-0.570**
	2月	-0.525**
平均日最低気温	12月	-0.761**
	1月	-0.626**
	2月	-0.624**
降水量	12月	-0.466*
	1月	-0.460*
	2月	
袋田の滝入込観光客数	12月	
	1月	0.459*
	2月	

**、相関係数は1%の水準で有意
*、相関係数は5%の水準で有意

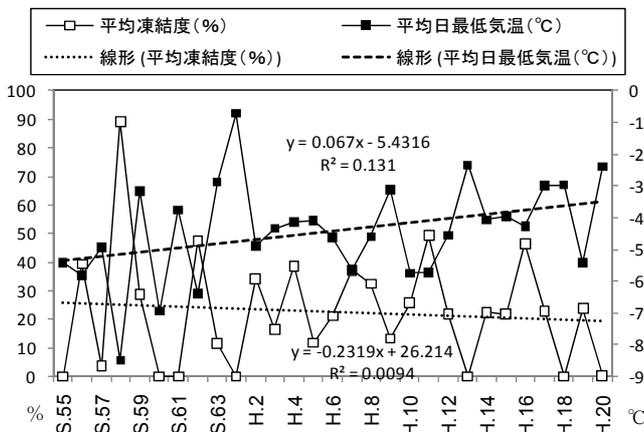


図3 滝の凍結度と平均日最低気温

表3 相関強さの判定基準

相関係数の値	判定
$0 \leq \text{相関係数} < 0.2$	ほとんど相関無し
$0.2 \leq \text{相関係数} < 0.4$	弱い相関あり
$0.4 \leq \text{相関係数} < 0.7$	中程度の相関あり
$0.7 \leq \text{相関係数} \leq 1.0$	強い相関あり

度の負の相関が認められた。特に、袋田の滝の凍結度は12月の平均日最低気温と最も高い正の相関があり、平均日最低気温が低いほど凍結度は上昇することが把握された。

また、図3より約30年間で大子町の月降水量は約36.72mm、平均日最低気温は約1.95°C増加している。つまり、今後さらに温暖化が進行するとした場合、将来的に袋田の滝の凍結現象は、その機会が減少・消滅する可能性があると予測される。

また、1月の入込観光客数と凍結度の間には、中程度の正の相関が認められた。それは単に統計上1月に多く凍結するといった予備知識・感覚から、観光客は実際の滝の凍結度とは関係なく訪問している可能性もある。1月の入込観光客数と凍結度との関係性を議論するには、凍結度に関する情報の扱いと利用者の意識、情報提供と収集の現状等多くの事項を交えて検証する必要があると思われる。

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

1) 袋田の滝の凍結度は12月の平均日最低気温と最も高い正の相関があり、平均日最低気温が低いほど凍結度は上昇する。2) 袋田の滝の凍結度は12月～1月の降水量とは中程度の負の相関が認められ、降水量が増加するほど凍結度は減少する。3) 研究対象地である大子町において、将来、平均気温の上昇とともに滝の凍結度は減少すると予測される。

今後の課題は以下の通りである。

1) 本研究で用いた滝の凍結度に関して、定量的データはなく、調査する職員の主観が含まれる。2) 観光客数と滝の凍結度に一定の関係が認められたが、その情報提供の実態や観光客の意識による影響も考慮する必要がある。3) 分析精度の向上には、持続的なモニタリングが必要である。

謝辞：本研究を遂行するにあたって、袋田観瀑施設管理事務所より袋田の滝の凍結状況に関する資料を提供して頂いた。また本研究は、平成22年度科学研究費補助金(基盤研究(C))；課題番号22560527「潜在的景観資源に着目した観光ゾーン評価システムの開発」(研究代表者:小柳武和)の一部を利用した。記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 茨城県：茨城県観光振興基本計画～観光客500万人の実現～, 2006.4
- 2) 気象庁；異常気象レポート2005, pp.163-165, 2005