

第1章 はじめに

1.1 概説

人工降雨を効率的に行うため、実施箇所の人工降雨に対するポテンシャルを調べるのが大切である。「人工降雨・降雪の総合的研究」において、全国の 15 ダムを対象に、渇水期間と気象データから渇水の軽減のため人工降雨の可能な雲の出現について整理している。今回、高知県早明浦ダム周辺（夏季の集中観測が実施地域）に注目し、人工降雨が有望な雲の出現状況について整理した結果を報告する。

1.2 ひまわりを用いた雲域の抽出

対象領域に対する雲の抽出方法として、ひまわりを用いた冬季吹き出しの雲の抽出方法¹⁾を利用し、緯度経度 0.05 度格子で整理されたひまわりの輝度温度から 3 時間間隔で四国地方における雲を抽出した。この手法では、雲の抽出条件として高層観測データの気温・湿度、アメダスによる地上気温を参照するので、四国地方の高層データとして米子・潮岬のデータを活用した。

第2章 データ

2.1 解析対象領域と対象期間

調査領域は図 1 に示すように、高知県さえ裏ダムの流域に一つの領域が 25km 四方である矩形の 9 領域を設定した。早明浦ダムの集水域(直接流域面積)は 417.km²である。解析期間は、1994 年から 2008 年の 5～9 月を取り扱った。

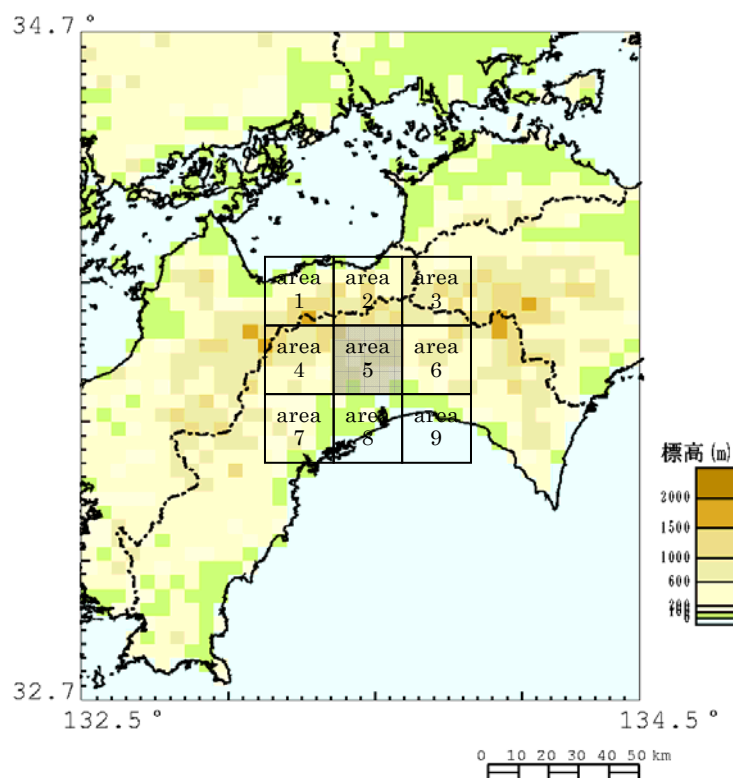


図 1 解析対象領域

2.2 渇水期間の判断

今回の検討では、「渇水期間」を『早明浦ダム流域において「取水制限」があったとき』と定義した。また、統計的に整理するため、今回の解析では「渇水期間」が発生した月を「渇水月」として整理した。例えば、2005 年は、6 月 15 日～7 月 1 日、7 月 13 日～9 月 6 日が渇水期間であったので、6 月 7 月 8 月 9 月が渇水月となる。

第3章 解析結果

3.1 「渇水月」における雲の出現状況

渇水が発生した年と発生しなかった年の比較のため、2006 年(取水制限なし)と 2007 年(取水制限 5/25～7/5)の 5～9 月について雲の出現特性を図 2 に示す。2007 年は 4 月・5 月の流域雨量が 88.6mm・154.7mm であり 2006 年の値 458.4mm・476.7mm に比べると小さいため 5 月末より渇水状況

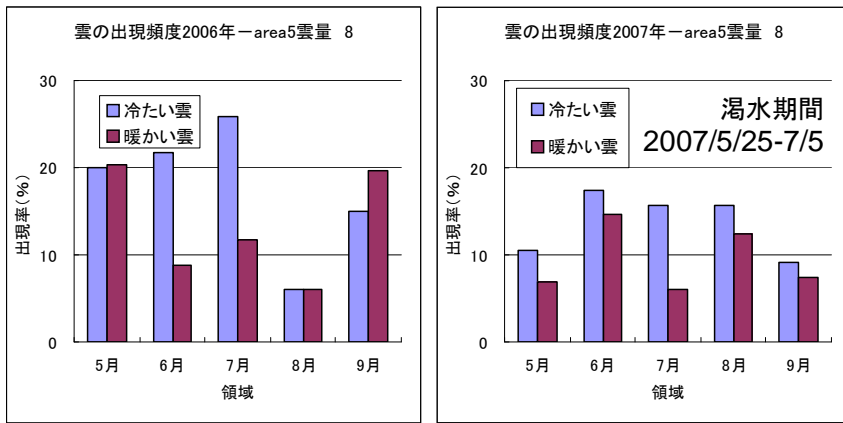


図 2 雲の出現頻度(2006年と2007年の例)

図 1 中 area5 について、観測時間に占める出現率で表す。「冷たい雲」とは氷晶過程による人工降雨の可能性のある雲、「暖かい雲」とは温かい雨の過程で人工降雨の可能性のある雲である。

となったと考えられる。

図 2 において「冷たい雲」とは雲頂温度が $-25\sim-5^{\circ}\text{C}$ 、「暖かい雲」とは雲頂温度が $-5\sim 10^{\circ}\text{C}$ である雲と定義した。

両年の 6 月に注目してみると「暖かい雲」の出現頻度が 2006 年に比べ 2007 年で多くなっており、渇水年において、人工降雨の可能性が示されている。

3.2 「渇水月」における雲の出現状況

雲の発生状況と降水量の関係を「渇水月」である 2007 年 6 月と「非渇水月」である 2006 年 6 月について「暖かい雲」を対象として、図 3 に示す。「非渇水月」の「暖かい雲」については時間数 mm の降水が見られるが、「渇水月」については降水量をもたらす雲が少ないことが示された。表 1 には、「暖かい雲」「冷たい雲」それぞれについて、期間中の発生回数と、平均降水量についてまとめた。

抽出した雲の平均降水量は、「冷たい雲」「暖かい雲」とも、「渇水月」が「非渇水月」に比べて、小さかった。これは、ひとつの雲がもたらす雨量が小さいことを意味している。したがって、「非渇水月」の雲には人工降雨のポテンシャルがあると考えられる。

表 1 雲の発生頻度

	暖かい雲		冷たい雲	
	出現回数	平均降水量 (mm/h)	出現回数	平均降水量 (mm/h)
2006年6月 非渇水月	21	0.74	53	0.51
2007年6月 渇水月	60	0.13	54	0.28

・雲の発生回数: 条件に合致する雲が出現した回数(1日3時間毎に評価)
 ・平均降水量: 条件に合致する雲が出現した時刻の平均領域降水量

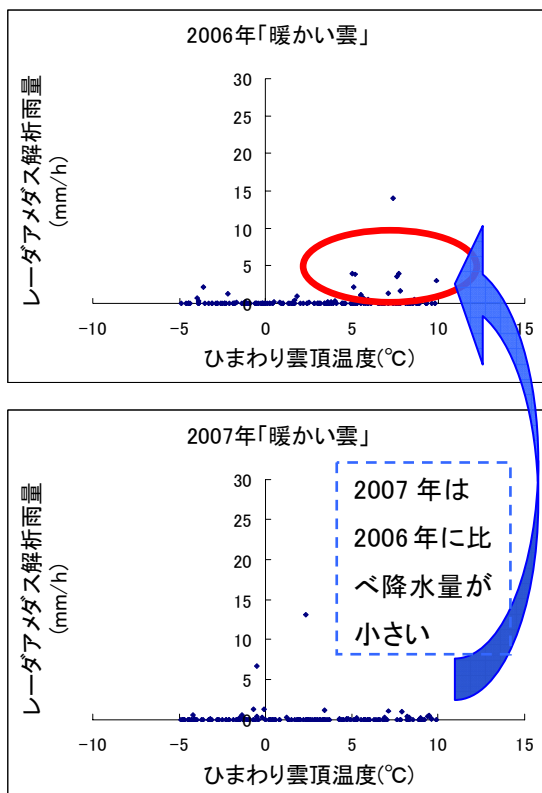


図 3 ひまわり雲頂温度とレーダーアメダス解析雨量

謝辞

本研究は、科振費「人工降雨・降雪の総合的研究」の支援を受けた。

参考文献

- 1) 村上ほか (2001) : 冬期越後山脈にかかるシーダビリテイの高い雪雲の出現頻度—衛星赤外チャンネルデータとマイクロ波放射計データを用いた統計的評価—、天気 48, pp547-558