

地方自治体での気候予測データ 利用の現状と課題 (富山県)



学生時代: 対流圏界面の物質輸送、森林火災...

JRA-25プロジェクト(再解析データ作成、台風)

富山県の温暖化調査(気象庁や県の過去の観測資料や立山での観測から気候の変化を推定)

RECCA課題(雪:木村代表)で富山県の将来予測

越境大気汚染物質(PM2.5等)の発生源解析

博士(地球環境科学)

気象予報士、IPCCリポートコミュニケーター

富山大学、富山県立大学 非常勤講師

富山県環境科学センター

主任研究員 初鹿宏壮

富山県における温暖化研究

過去からの観測資料の掘り起こしにより、
変化傾向とその変化をもたらす原因を探る。

本県周辺の気候予測計算により、
今後起こりうる様々な変化と影響を探る。



研究成果の活用先

啓発のための資料(緩和策)

小学校等での環境教育、イベント等での掲示
県のリーフレット等での活用……

農林水産等の施策への情報提供(適応策)

各試験研究機関からの要望への対応
(これから進めるべきところ)



啓発に活用しているデータの例 (伏木の月別気温偏差のカレンダー表示)

1月 4月 7月 10月

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1886	0.9	0.1	5.5	10.5	14.9	19.6	25	26.8	22.9	17	10.8	3.1
1887	2.1	2.2	4.8	10.8	13.6	18.8	23.6	26.3	20.5	17.1	10.1	4.6
1888	1.6	0.6	5.5	10.5	15.4	18.1	25.1	25.6	20.4	14.8	11.9	5.9
1889	1.1	1.6	5.6	10.3	14	19.5	22.9	25.6	19.9	14.7	9.2	4.9
1890	3.2	5.3	7.4	11.8	15.4	20.4	23.7	25.6	23.3	15.7	10.8	5.5
1891	1	1.6	6.7	10	16.6	18.9	23.7	24.4	23.5	15.8	10.1	5.5
1892	2.3	2.1	3.4	10.6	14.8	20	26.2	25.9	22.8	15.8	8.7	1.9
1893	1.2	0.2	3.8	10.3	13.8	19	24	25.7	22.6	15.8	9.1	3.8
1894	2.4	2.3	6.4	11.8	15.4	20.5	26.9	22	16.2	11.4	5	
1895	1.5	1.6	5.8	11.1	16.5	19.7	22.4	25.9	22.9	16.4	10.3	4.6
1896	2.1	1.8	4.3	11.9	15.6	21.2	22.7	25.9	21.1	15.4	10.1	3.6
1897	3.9	1.8	5.4	9	15.2	18.3	23.6	26.3	20.9	14.8	10.4	3
1898	4	3.3	4	9.5	15.4	19.7	25.7	26.6	22.1	16.2	11.9	5.8
1899	2.1	3.2	6.6	11	17.1	21.8	25.4	26	20.7	13.5	8.6	6.1
1900	1	2	5.1	10.7	16.5	19.6	23	27	22.6	15.9	10.9	4.6
1901	4.4	1.5	4.9	11.7	15.3	19.7	22.5	25.8	21.9	15.4	9.3	4.1
1902	1.2	1.9	7.2	9.7	15	19	21.8	23.7	21.9	16.1	11.4	7.2
1903	4.5	3.1	7.4	12.2	14.3	18.9	22.3	25.3	23.2	15.8	9.2	3.5
1904	0.7	3.5	5.2	11.5	14.8	21.1	24.5	26.2	20.7	15.9	8.4	5.4
1905	4.7	1.1	5.6	9.5	15.3	19.5	24.3	22.9	21.6	16.2	10.3	6.3
1906	1	1.7	6	10.3	15.6	18.9	23.8	24.8	20.2	15.7	8.9	5.1
1907	3.5	1.4	4.8	10.3	15.8	18.9	23.8	26.4	21.5	15.7	10.9	3.6
1908	2.7	1.8	5.2	10.8	15.2	19.9	22.9	26	20.6	16	8.4	5.2
1909	2.4	1.4	4.8	11.1	14.9	19.3	24	25.8	21.4	14.1	9.6	3.3
1910	4.4	0.4	3.1	10	14.3	20.4	23.4	24.2	20.4	16.1	9.8	3.3
1911	2.3	3.1	5.8	10.3	14.6	19.6	24	24.8	22.3	14.6	11.2	4.4
1912	1.5	5.3	5.9	11	14.4	19.1	23.2	25.5	20.5	14.9	8.7	4.9
1913	1.3	1.6	3.8	11.2	14.2	18.9	21.9	23.5	19.2	15.4	9.5	4.8
1914	3.4	3.1	7.3	9.5	16.2	20.3	25.5	26.4	22.7	15	12	5.1
1915	2.8	2.9	4.2	10.2	14.2	21.5	24.7	25.7	22.5	17.3	11.1	5.8
1916	4.3	3.2	3.4	10	14.6	22.7	23.9	26.3	22.5	16.4	11.7	6.4
1917	0.7	1.4	4.1	10.3	14.1	18.5	25.3	25.1	22.6	16.1	7.2	2.8
1918	-0.1	1.5	4.5	10.2	15	19.8	25.6	25.5	20.9	15.7	9.4	4
1919	1.9	2.5	6.3	10.6	15.3	19.7	23.5	25.1	21.5	16.1	10.9	4.1
1920	2.6	1.5	5.3	10.6	14.3	19.8	25.9	25.6	22	15.7	11.2	4.8
1921	2.9	1.6	3.8	11.1	14.4	18	23.9	26	21.2	15.7	8	4.3
1922	-0.1	4.6	4.5	11.1	15.2	20.9	25.7	27.7	23.6	16.3	10.1	2.6
1923	0.6	2.4	6.5	10.6	15.8	19.7	23.1	27.6	22.7	15.5	10.5	5.2
1924	2.1	2	2.7	11.7	14.6	19	26.8	26.9	21.1	15	8.6	4.1
1925	1.8	0.7	3.9	9.9	15.6	20.4	23.5	26.3	22.4	16	11.4	5.9
1926	1.6	2.5	4.6	9.1	16.1	19	24.2	25.8	22	13.9	8.8	3.3
1927	1.6	0.1	4	10.4	14.9	20.2	25.7	25.4	20.5	15.4	10.4	5
1928	1.8	1.3	5.2	10.6	16.8	19.7	25.2	25.7	23.2	16.2	10.7	3.9
1929	0.6	0.5	4.4	10.3	14	20.8	25.8	26.5	20.7	16.2	10.3	7.3
1930	2	3.5	7	11.7	15.9	20.1	26.1	27.3	21.2	16.3	8.5	4.8
1931	1.9	1.4	5.3	9.1	15	19.6	21.3	26.4	21.6	15	11.1	5.6
1932	4.4	2.3	4.1	9.8	16.1	19.4	24.9	26.4	21.6	14.9	9.8	5.4
1933	1.8	1.1	3.5	10.3	16.7	21.2	26.7	26.6	21.9	15.4	10.4	4.5
1934	0.3	1.3	3.5	9.1	15.9	20.8	24	25.1	21.1	14.5	8.6	5.5
1935	2.7	3.1	5.5	11.3	15.4	20.4	24.5	25.1	21.6	15.9	10.5	4.4
1936	-0.4	0.3	2.7	9.6	15.3	21	24.5	25.2	22.9	15.5	10	5.9
1937	3.1	4.1	5.4	10.2	15.3	19.4	25.5	27.9	22.1	15.9	10.7	3.2
1938	0.8	0.7	6.7	11.3	17.3	19.9	24.5	26.5	22	16.7	9.6	4.2
1939	0.3	1.5	4.7	10.8	15.2	21.2	26.5	26.3	22.9	17.1	10.6	4.6
1940	0.5	1	4.5	10.6	15.9	20.4	25.8	24.8	21.6	16.2	11.3	5.6
1941	3.8	2.3	5.9	10.4	15.6	20.3	22.6	24.7	20.3	14.7	11.8	5.9
1942	1.1	0.9	7.3	10.9	14.5	20.5	27	26.3	22.3	14.7	8.6	4.3
1943	0.1	0.8	4.1	9.1	15.5	19.9	25.6	27.2	23.1	15.8	9.7	5.1
1944	1	1	4.3	8.5	16.3	21.3	24.6	26.3	21.7	15.5	10.3	2.5
1945	-0.6	-0.6	3.6	10.2	13.6	19.2	21.2	26.8	21.2	15.7	9.8	3.7
1946	2.2	2.2	4.1	11.5	14.8	21.5	26.1	26.4	21.5	15.6	12.1	3.4
1947	2.4	0.2	3.6	10	13.9	18.6	24.6	26.7	21.8	14.6	8.4	2.5
1948	1.9	2.2	5.1	11.5	16	20.8	25.3	26	21.4	16	9.8	7.4
1949	3.5	4.3	3.9	8.9	16.4	19.6	24.1	26.1	21.7	15.1	9.2	5.1

1900年

1920年

1940年

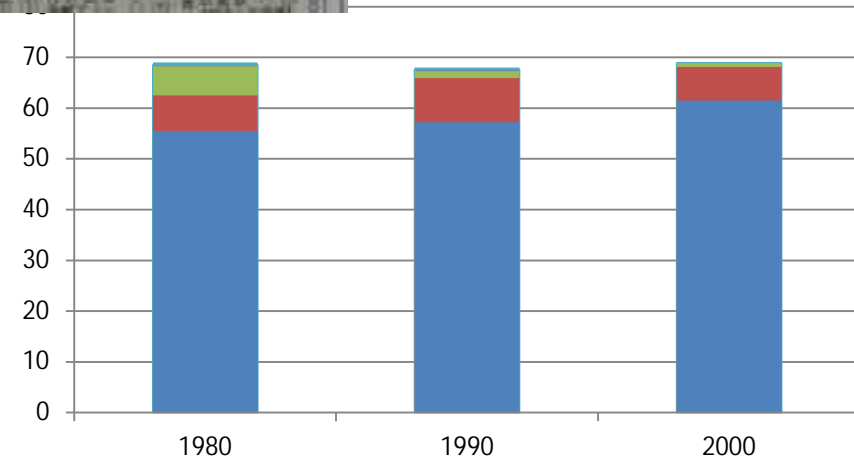
1月 4月 7月 10月

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1950	3.6	2.7	5.6	11.1	16.8	19.8	25.7	26.8	22.2	15.1	10.5	4.3	
1951	1.5	3.6	5.3	10.4	15.9	20.1	23.8	27.3	20.3	17	10	6.4	
1952	2.5	1.2	5.2	11	15.1	19.8	23.7	25.6	21.4	15.6	11.7	5	
1953	2.1	2.4	6.8	10.1	15.3	20	24	25.3	21.4	16.5	9.1	6.8	
1954	3.7	3.8	5.9	11.9	15.5	17.7	22.6	26.3	23.1	15.3	11.6	5.8	
1955	1.5	3.8	6.8	11.8	15.9	21.6	26.9	26.2	21.6	15.7	9.5	6.4	
1956	1.8	1.2	5.8	11.1	15.4	19.8	24.4	24.4	22.4	16.5	10.1	2.6	
1957	2.9	2.1	3.5	11.4	15.2	19.3	23.4	25.8	20.5	15.8	11.4	6.1	
1958	2.6	3.6	5.9	11.3	15.6	20.8	24.4	25.2	22	15.5	10.3	7.1	
1959	1.9	5.3	7.5	12	16.3	19.9	24.8	25.8	23	16.7	11.8	6.4	
1960	2.7	4	7.2	10.3	16	19.9	24.3	26.8	22.5	16.9	11.3	5.3	
1961	1.1	1.3	5.9	11.9	17.1	19.7	26.7	27.1	24.3	18.1	11.7	5.9	
1962	2.3	3	5.9	11.5	16.7	19.3	25.2	26.7	22.9	15.7	10.4	6	
1963	0	1.2	5	12.2	16.6	20.1	25.5	26	20.6	15.8	10.2	6.8	
1964	4.2	1.5	5.1	10.6	16.9	20	25.2	27.9	21.6	15.5	10	5.6	
1965	2.3	2.1	4.2	8.7	16.4	19.9	23.5	26.3	21.2	15.8	10.6	4.8	
1966	1.9	3.9	6.7	11.1	15.7	19.6	23.9	26.6	21.6	16.5	10.1	3.7	
1967	1.7	2.4	6.6	11.3	17.2	20.8	25.1	26.8	22.2	15.9	10.4	2.8	
1968	1.7	0.5	6.1	11.7	14.8	20.1	24.8	25.4	21.7	15	10.9	7.2	
1969	2.4	2.7	5	11.5	16.2	20.1	24.4	26	22.2	15.6	10.1	4.1	
1970	0.9	3.2	2.1	10.2	16.8	19.4	25	26.2	23	16.3	9.7	4.5	
1971	2.5	2.6	4.5	10.9	16.1	20	25.3	26	21.3	15.1	10.6	5.6	
1972	5.4	3.8	6.2	11.6	15.5	20.4	25	25.9	21.2	16.6	10.1	6.2	
1973	4.4	3.9	4.7	13.1	15.9	19.2	26.4	27.9	21.7	16.1	9.4	2.8	
1974	1	1	1.6	4.6	11.7	16.5	20.3	23.1	25.8	21.2	16.2	9.2	4.6
1975	1.9	1.8	5.5	11.7	15.6	20.2	25	26.7	23.1	16.9	11.4	4.8	
1976	1.8	4	5.6	10.4	15.5	20	24	24.3	20.2	15.1	8.9	4.7	
1977	0.2	0.8	6.1	11.1	15.8	20	25.4	24.9	22.7	17.3	12.3	6.7	
1978	3	0.7	5.2	11.1	16.6	21.3	27.3	27.4	21.9	16	10.5	6.9	
1979	4.6	5.3	6.2	10.8	15.5	22.8	24.2	25.9	22.1	17.3	11.5	7.1	
1980	2.6	1.2	5.3	10.3	16.4	21.4	24.3	24	20.9	15.1	11.2	4.2	
1981	0.1	1.5	5.8	11.1	14.9	19.8	26.1	25.8	21.2	15.4	9.3	5.6	
1982	2.4	2.5	6.9	10.9	16.1	19.9	23.7	25.7	21.1	16.5	10.2	6.6	
1983	3.1	1.8	5.9	13.7	16.7	19.4	23.4	26.6	22.8	15.3	9.6	3.7	
1984	0.5	-0.1	2.8	9.6	15.5	21.2	25.3	27.7	21.9	15.4	10.9	4.9	
1985	0.4	2.8	5.8	11.7	17.1	19.8	24	26.6	22.3	16	10.2	3.8	
1986	0.5	0.4	5.3	11.5	15.7	19.6	23.2	26.6	22.3	14.9	9.9	6.7	
1987	3	3.8	5.9	11.4	16.3	21	25.2	25.9	22.3	17.1	11	6.5	
1988	3.9	1.5	5.2</										

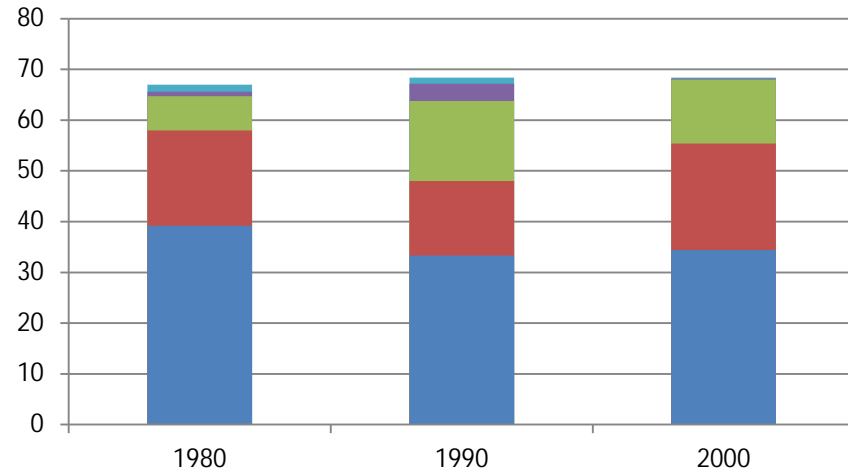
スキー場の積雪深の変化

新聞のゲレンデ情報から県内の各スキー場の積雪深を抜き出した。
平野部に近いスキー場では積雪深が1990年代に減少しているものの
山側のスキー場では減少傾向はみられない。

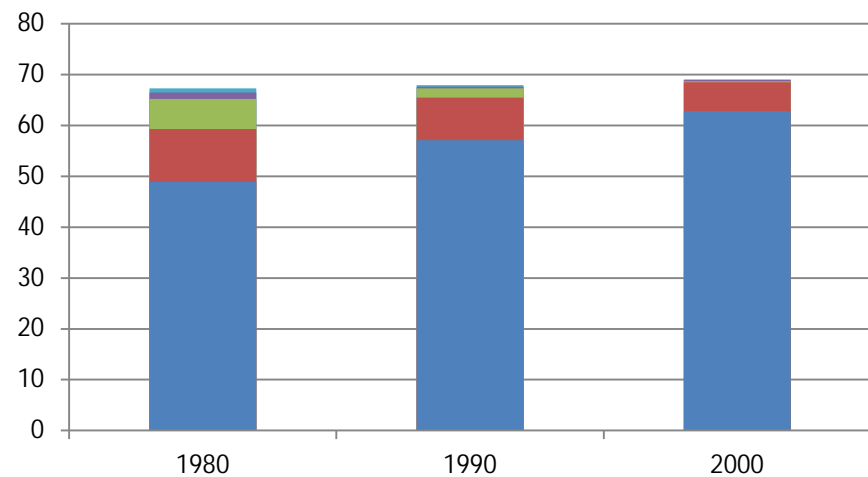
たいら (山側)



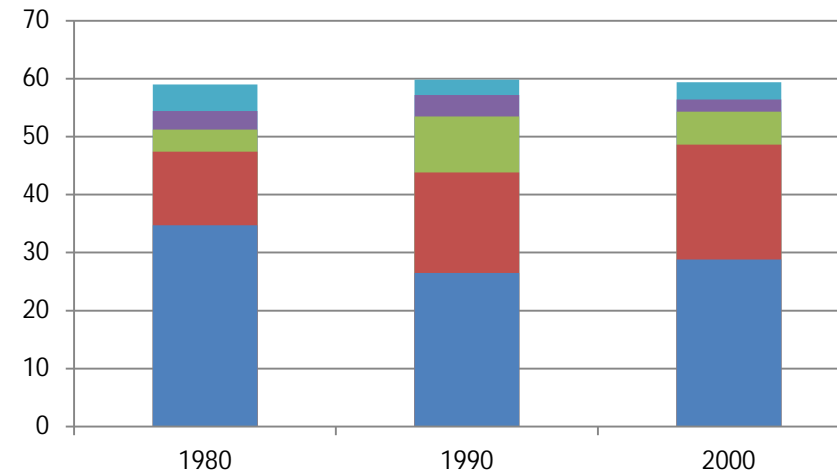
牛岳下 (平野側)



立山山麓上 (山側)



夢の平 (平野側)



県内でこれまでに確認されてきた降雪量・日数等の変化

数字は統計的に有意な減少があった地点

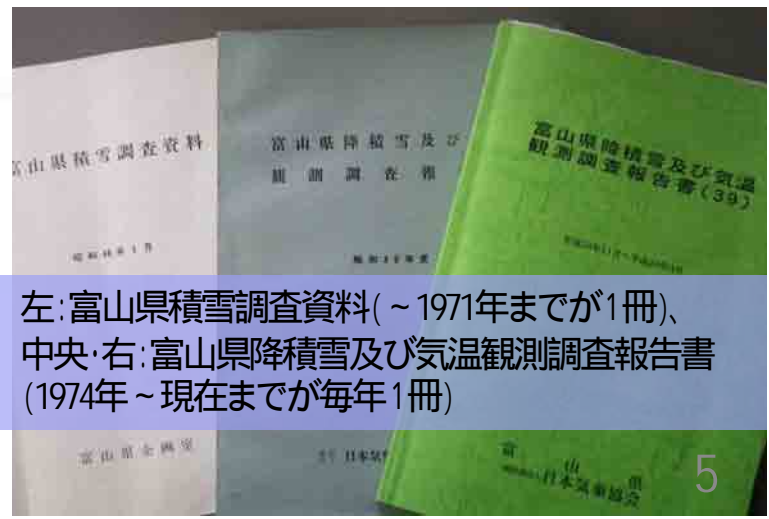
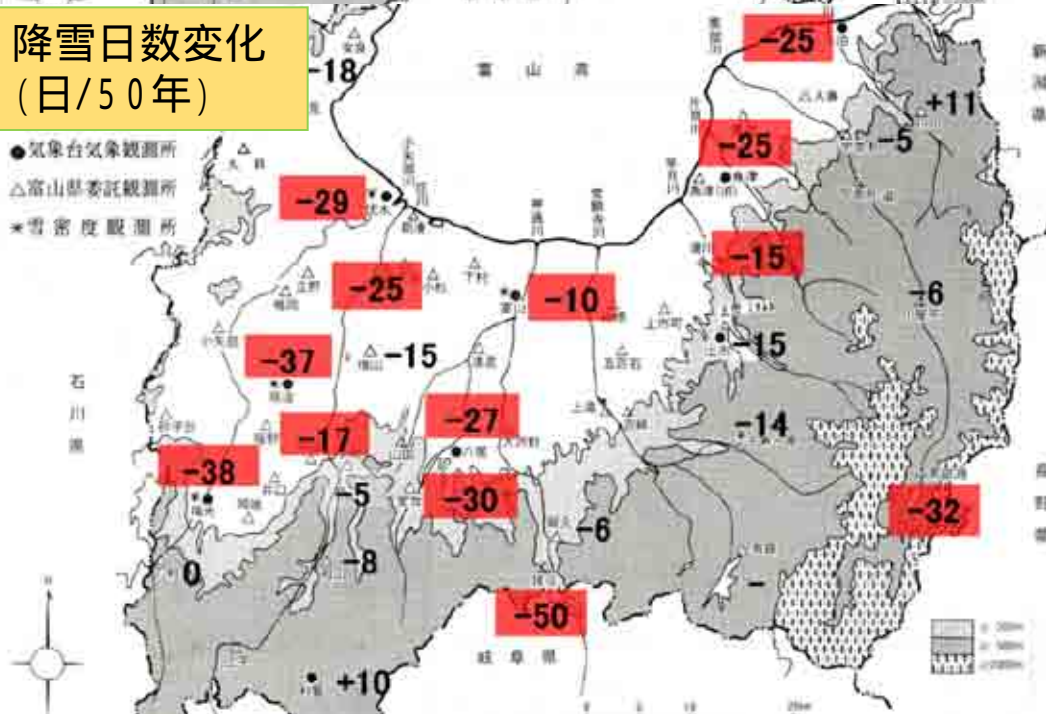
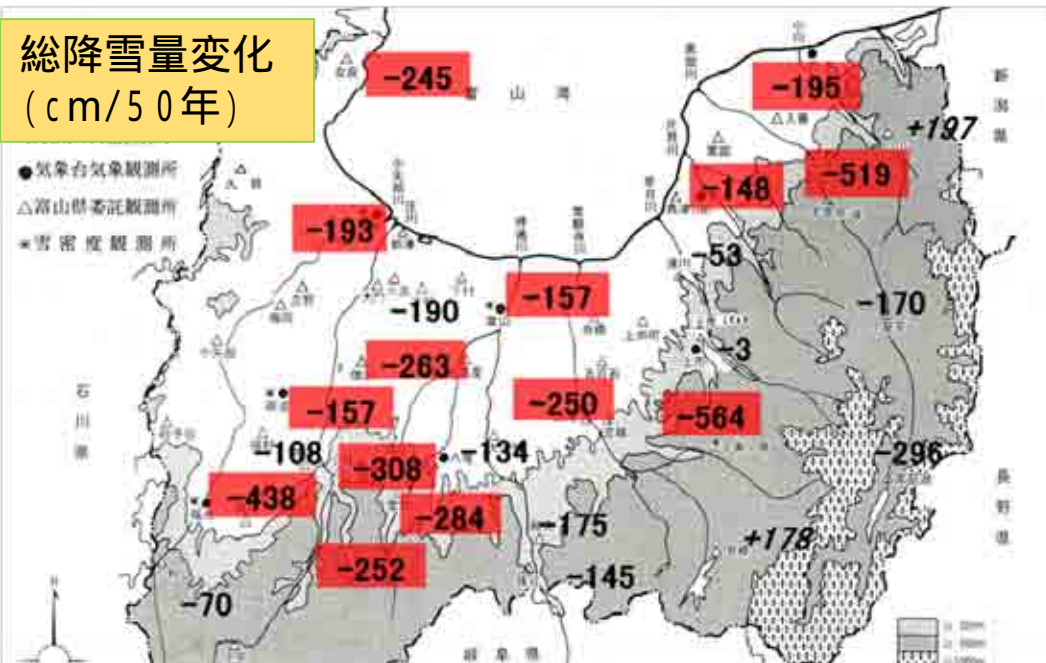
平野部では

降雪量が50年前より、2～3m

降雪日数が、10～30日減少。

山岳部では、降雪量、降雪日数ともに

減少傾向だが**有意でない**地点が多い



本県周辺の気候予測計算

気候変動適応戦略イニシアチブ

気候変動適応研究推進プログラムについて



概要

気候変動適応研究推進プログラムは、気候変動予測の成果を都道府県あるいは市区町村などの地域規模で行われる気候変動適応策立案に科学的知見として提供するために必要となる研究開発を推進します。

将来の気候変動影響を考慮した適応策の立案には科学的根拠となる気候変動予測情報が不可欠となりますが、現在の気候変動予測の空間解像度は地域規模の検討に使用するには粗いなどの課題も指摘されています。本事業では、気候変動予測の時間的、空間的な分解能の向上、予測に含まれる不確実性の低減、全球規模の気候変動予測成果を利用する地域規模の気候変動適応シミュレーションに関する研究開発を実施することによって、効果的な適応策立案に必要な科学的知見として政策決定者や利害関係者に提供することを可能にします。

温暖化に伴って富山県の降積雪がどう変化するかを予測した研究
(H22年度～H26年度)

研究テーマ
: 農林漁業
先進的なダウンスケーリング手法の開発
データ同化技術の開発
気候変動適応シミュレーション技術の開発

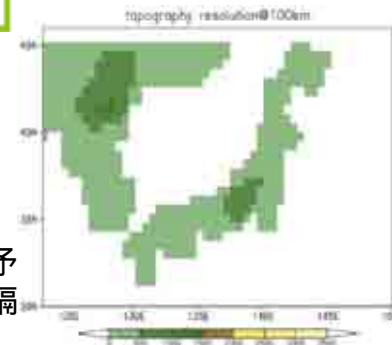
研究課題名
研究代表者名 主管研究実施機関

木村 富士男 海洋研究開発機構
日本海沿岸域における温暖化に伴う積雪の変化予測と適応策のための先進的ダウンスケーリング手法の開発

二宮 正士 東京大学
地球環境変動下における農業生産最適化支援システムの構築

那須 清吾 高知工科大学
気候変動下における四国の水資源政策決定支援システムの開発

IPCC-AR5で利用した世界の予測モデルの解像度（格子間隔は100km以上）



格子間隔が4.5km位になると能登半島や立山が見えてくる



トップページ

Googleでサイト内検索

>トップページ

富山県近未来気候とは

みなさんは将来の富山県の自然は気候変動によってどのように変わるとおもいますか？
 最新の研究成果から予想される近未来の富山県の姿を見てみましょう。

【更新情報】

2015.04.24 公開開始しました。

知る・学ぶ

- RECCAとは
- 地球温暖化とは
- 未来の気候予測とは
- 予測結果のみかた
- 研究成果

データをみる

- マップでみる
- 地域別にみる
- 流域別でみる
- 動画でみる
- 現在を知る

伝える

- すぐ使える資料

わかってきたこと

- 富山県の将来について

マップ

ダウンスケーリング結果をGoogleMap上に表示

地域別

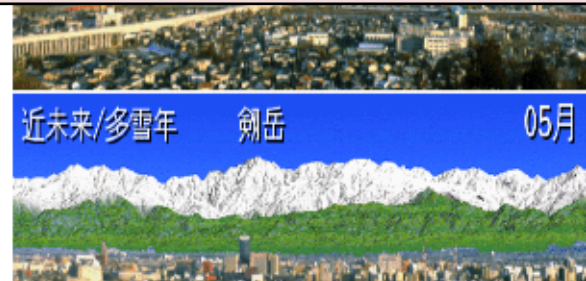
県内を4領域に分けて平均した時系列を表示

流域別

県内の主要5河川の流量変化を表示

動画

現在と近未来の積雪変化をアニメーション表示



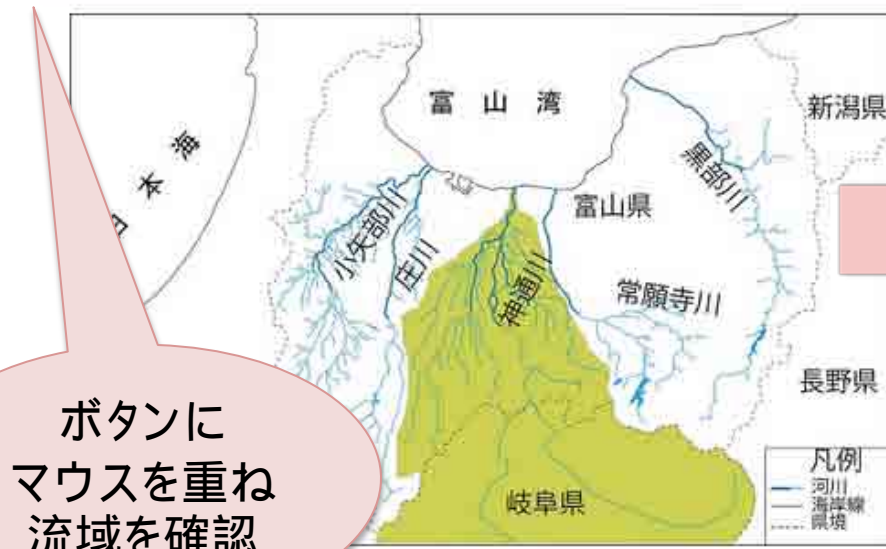
「流域別にみる」 県内の主要5河川の流量変化を表示

- ダウンスケーリングの出力から河川モデルにより月平均流量を計算
- 河川名にマウスをのせて対象流域を確認した後、クリックするとグラフ表示
- 観測された河川流量が同時に表示され、比較することも可能

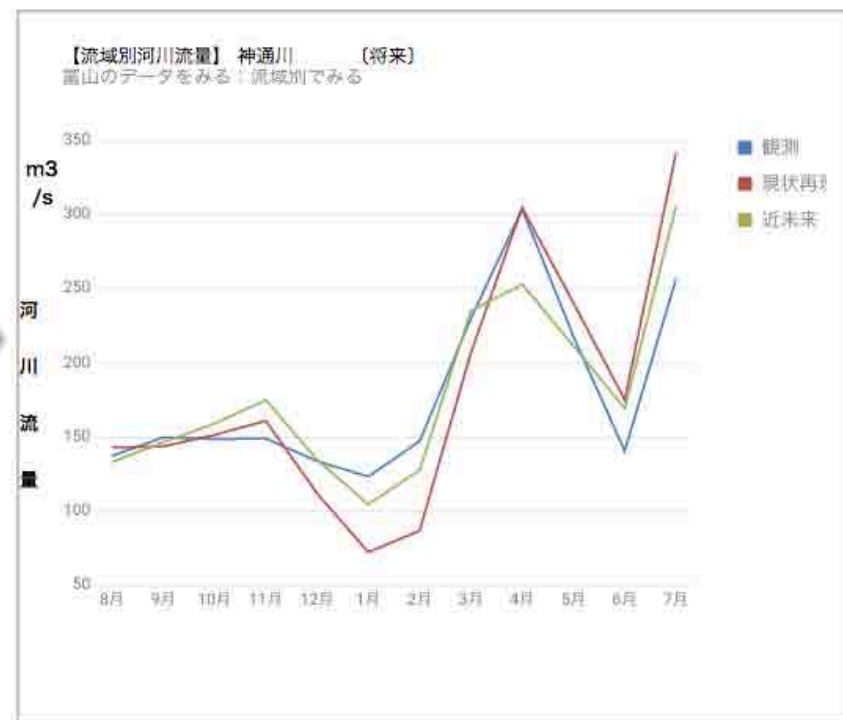
みたい河川流域ボタンをクリックしてください。該当データのグラフが表示されます。

西部2河川の平均 神通川 中央2河川の平均 主要5河川の平均

西部2河川の平均 神通川 中央2河川の平均 主要5河川の平均



ボタンに
マウスを重ね
流域を確認



「動画でみる」

現在と近未来の積雪変化をアニメーション表示

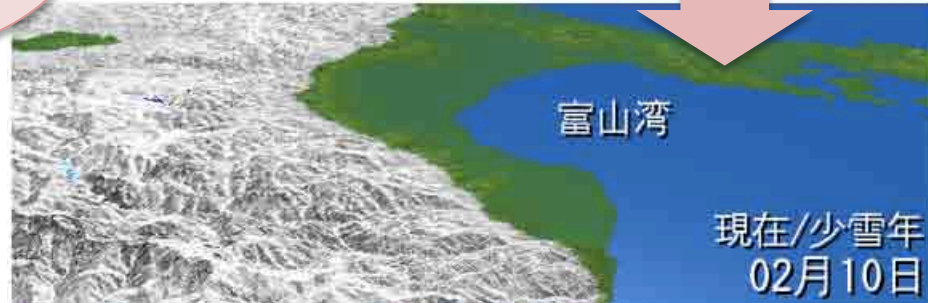
- 富山県周辺地域の現在と近未来(2030年代)の積雪分布の違いを動画で表示
- 近未来は、CMIP5の5つのGCMをダウンスケーリングした予測結果の平均
- 多雪年と少雪年の両方で動画を作成

呉羽山公園から立山連峰をみる

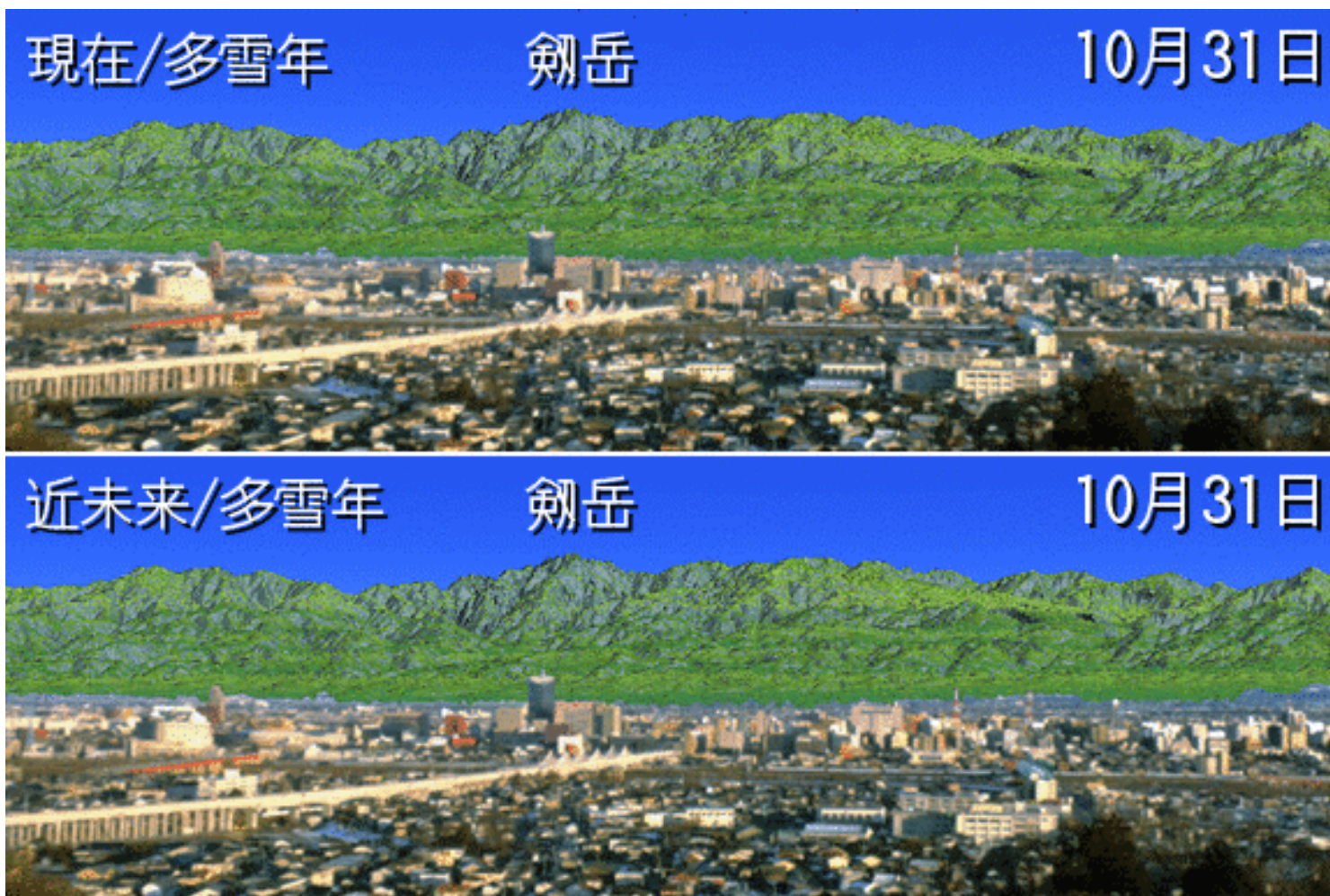


県民に馴染み
がある視点を
取り入れた

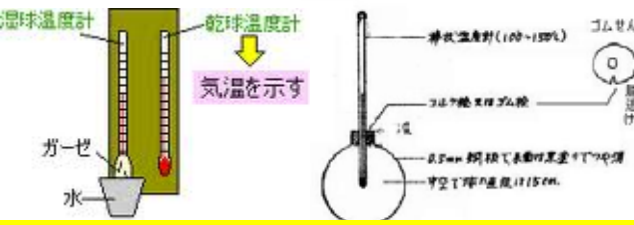
白馬岳の上空から富山湾をみる



県民の身近なところで今後おこる温暖化を示す効果



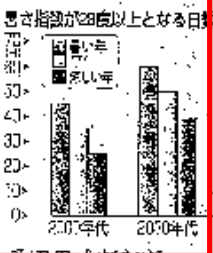
日常生活に関する指針



温度基準 (WBGT)	注意すべき生活活動の目安	注意事項
危険 (31℃以上)	すべての生活活動でおこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
厳重警戒 (28~31℃※)	中等度以上の生活活動でおこる危険性	外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 (25~28℃※)	強い生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に充分に休息を取り入れる。
注意 (25℃未満)	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

WBGT指数 気象が兵士や労働者の生活環境に与える影響。屋外であれば、 $WBGT (= Tw \times 0.7 + Tg \times 0.2 + Ta \times 0.1)$ の値が28 以上なら厳重警戒である。なお、 Tw は湿球温度、 Tg は黒球温度、 Ta は乾球温度

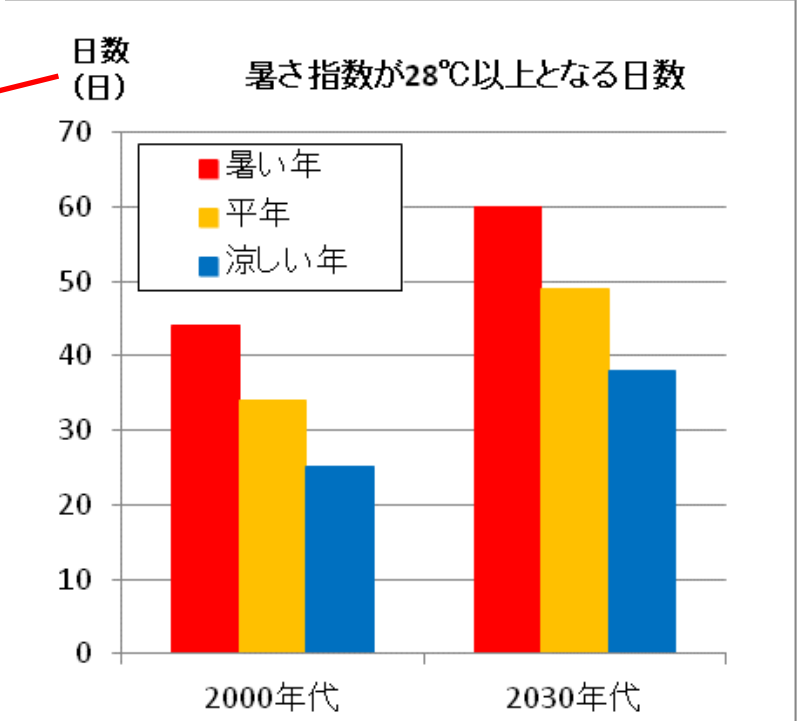
熱中症リスク年々上昇



県環境科学センター予測

2030年代警戒日50日

北日本新聞 2014.6.24



県民の身近なところで今後おこる温暖化を示す効果

とやまストップ温暖化計画の改定 (2015年3月)

第1章 計画の基本的な考え方

第2章 温室効果ガスの排出状況と将来予測

第3章 温室効果ガスの削減対策と削減可能量

第4章 重点プロジェクトと参考指標

第5章 気候変動がもたらす影響と適応策

第6章 計画の推進

Point

約10年ぶりの改定

RECCAの成果を記載

適応策の必要性に初めて言及

とやま温暖化ストップ計画

<富山県地球温暖化対策実行計画（区域施策編）>

平成27年3月

 富山県

第5章 気候変動がもたらす影響と適応策

温室効果ガスの削減対策(緩和策)を講じても避けられない地球温暖化の影響を軽減するため、分野毎に適応策を実施



自然生態系

- ・ 立山の植生やライチョウの生息数・生息環境などの状況把握
- ・ 藻場の現状の把握、消長要因の解明、保全・復元技術の開発



食料

- ・ 水稻の高温耐性品種の開発や適切な栽培技術の普及指導
- ・ 適切な畜舎環境管理など生産技術の開発や普及啓発



健康

- ・ 熱中症や感染症等に関する情報発信など各種広報媒体を活用した注意喚起の実施
- ・ 危機管理体制・医療提供体制の確保



防災

- ・ 河川の水位や土砂災害警戒情報等の迅速な提供
- ・ 防災意識の普及啓発による自主防災組織の結成・活動の促進

さまざまな部局で適応策の策定に活用できるデータと
わかりやすい利用方法の情報提供を求めます。

Thank
you



きときと君
ふりと君
© 富山県