

気象観測データのダウンロードページの紹介

～気候リスク管理技術の普及に向けた取り組み～

荒井 宏明*・伊藤 明**

1. はじめに

「残暑が厳しい」、「冬の訪れが早い」といったその年々による天候の違いは、農作物の成長をはじめ、人々の日常生活や多くの産業に影響を与えている。これに適切に対応するには、影響の内容を正しく認識するとともに、影響の程度を量的に評価することが必要である。この一連の流れを「気候リスク管理」と呼び、気象庁では気象観測データや予測データを活用した気候リスク管理技術の普及に取り組んでいる。

2012年2月の交通政策審議会気象分科会提言「気候変動や異常気象に対応するための気候情報とその活用について」では、気候の影響を受けやすい産業分野で1か月予報などの気候情報を活用した気候リスク管理を促進するために、気候情報の利便性の向上や気候情報の作成者と利用者が協力して気候リスク管理の成功事例を創出すべきとされた。こうした提言の具体的な取り組みのひとつとして、気象庁では気候リスク管理に関するページ(第1図)を気象庁ホームページ上に開設し、気候リスク管理について分かりやすい解説資料を整備した。同時に、気候リスク管理に必要な気象観測データのダウンロードページ(<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>)や、異常天候早期警戒情報(経田・前田 2009)および1か月予報の確率予測資料を掲載するなど、インターネッ

ト環境さえあれば膨大な気象データを利用できる基盤を整えてきた。

本稿では、気候リスク管理技術の普及に向けた気象庁の取り組みと、気候リスクを定量的に評価するために整備した気象観測データのダウンロードページについて紹介する。このページでは、気温や降水量などの各種観測値の日、旬、月別値や任意の日数の平均値などを取得することができ、CSV形式でのダウンロードも可能である。また、産業界においては30年間で統計した平年値よりも、過去5年間や10年間などの平均値との比較が用いられることが多いので、こうした値も取得することができる。本ページは、産業界の気候リスク管理への活用のみならず、研究や教育など、様々な用途での活用も期待される。

2. 気候リスク管理技術の普及に向けた取り組み

2.1 農業分野

東北地方におけるヤマセに代表されるように、農業は平年から大きく隔たった気候の影響による被害が顕著に現れることから、古くから気候情報の利活用が進んでいる分野である(坪井 1990)。気象庁は、2010年から2か年計画で、(独)農業・食品産業技術総合研究機構(以下、農研機構)の東北農業研究センター(以下、東北農研)および東北大学と、2週間程度先の農業気象予測情報の作成に関して「気候予測情報を農業分野に利活用するための応用技術に関する研究」を共同で実施した(宮脇ほか 2011)。この共同研究の成果として、気象庁は、東北農研と岩手県立大学ソフトウェア情報学部が運営する「Google Mapによる気象予測データを利用した農作物警戒情報ページ」を通

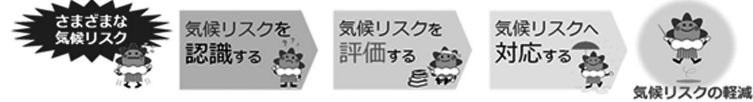
* Hiroaki ARAI, 気象庁地球環境・海洋部気候情報課。

** (連絡責任著者) Akira ITO, 気象庁地球環境・海洋部気候情報課。a-ito@met.kishou.go.jp

© 2013 日本気象学会

気象情報を活用して気候の影響を軽減してませんか？

このサイトでは、様々な産業界において過去の観測統計データや1か月予報などの気象情報をより一層活用していただけるよう、これらの情報をうまく活用して気候リスク(気候によって影響を受ける可能性のこと)に対応していく方法について、具体例を用いて分かりやすく紹介しています。



このページの利用上の注意 (かならずお読みください！)

気候リスクを認識してみましょう

気候リスクとは気候によって影響を受ける可能性のこと(好影響も含む)をいいます。私たちの身の回りにさまざまな気候リスクが存在します。まずは気候リスクに気付く必要があります。

気候リスク管理の解説



気候リスクを評価してみましょう

続いて認識した気候リスクを定量的に見積もります。例えば「気温が $\pm 2^{\circ}\text{C}$ を上回ると作物が影響を受ける」のように気候の影響を具体的な数値で把握することで、気候リスクを明確にすることができます。

気候リスクへ対応してみましょう

気候リスクが評価できたら、将来の気候の見通しをたててリスク軽減に向けた対応を行います。不確実性を含めた気候情報の性質を理解して意思決定に活用することを目指します。

<p>▶ 気候リスク評価の実例(アパレル分野) アパレル(衣料品販売)分野における気候と売り上げの関係を題材に気候リスクの評価の実例を紹介します。</p>		<p>▶ 気候リスクへの対応の実例(農業分野) 2週目を対象とした定量的な予測値を用いた農業分野における気候リスクへの対応の実例を紹介します。</p>	
<p>▶ 過去の気象データのダウンロードツール 気候リスクの評価のために必要な気象データを、毎日毎の集計等、観測値をカスタマイズしてダウンロードできます。</p>		<p>▶ 気候リスクへの対応に利用できる各種予測資料の紹介 気候リスク軽減のために利用できる週間天気予報より先の期間についての定量的な予測値が取得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 2週目の気温予測(毎週水・金曜更新) ▶ 向こう1か月の気温予測(毎週金曜更新) ▶ 季節予報や異常天候早期警戒情報もご覧ください。 	
<p>▶ 気候リスク評価の解説 業務で用いているデータと気象データを使って気候リスクを定量的に把握する方法について解説します。</p>		<p>▶ 気候リスクへの対応の解説 予測値や統計値などさまざまな気候情報を用いて気候リスクを軽減する方法をご提案します。</p>	

第1図 気候リスク管理の解説ページ。http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/index.html

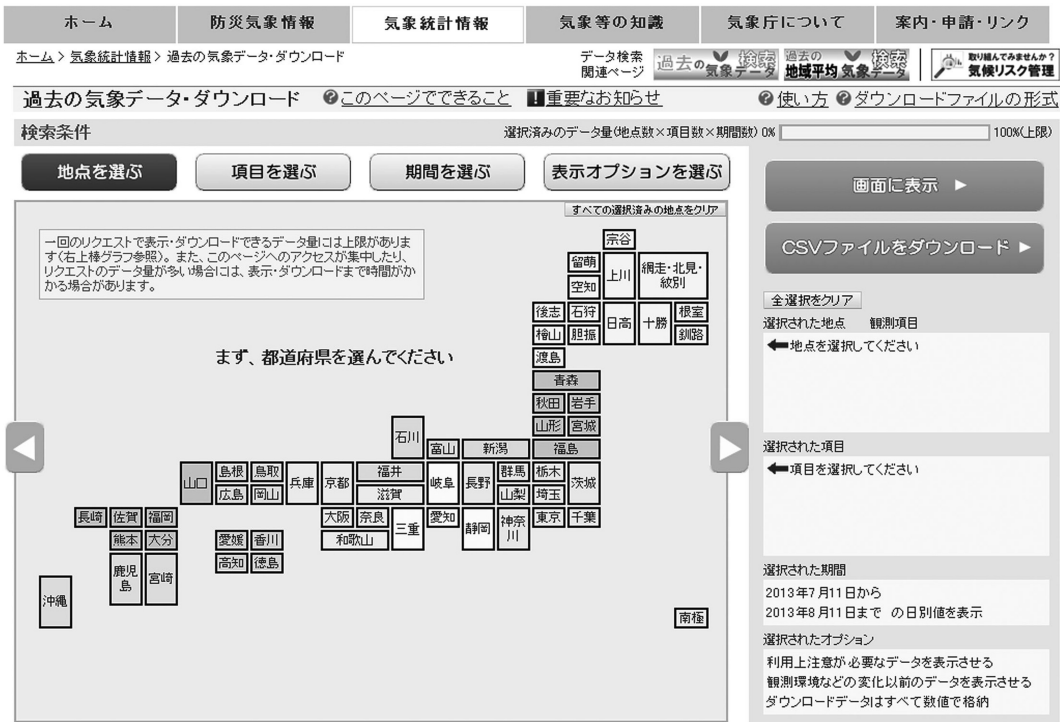
じて、ユーザー登録をした利用者への試行的な情報提供を始めている。本研究により、気候情報の作成者である気象庁と農業分野の専門家である東北農研が、利用者である農業従事者の意思決定に適した農業気象情報を提供するという一連の流れを構築することができた。また、利用者を対象としたアンケート調査により、提供した情報が有効であることが示されており、これは気候リスク管理の成功事例の1つといえる。

一方、2010年の記録的な猛暑により水稻の品質が大幅に低下するなど(農林水産省 2011)、近年は高温に対する対策が急務となっている。こうした状況のも

と、気象庁は農業分野における気候予測情報の利活用促進を目的として、農研機構と共同で「気候予測情報を活用した農業技術情報の高度化に関する研究」を2011年から3か年計画で実施している。これまでに、小麦赤かび病の防除に適した開花時期の予測や、水稻の高温登熟障害の回避に有効な施肥法の選択に、2週間から1か月の気温予測が有効であることなどが確認された。

2.2 アパレル分野

前述の農業分野を除くと、気候リスク管理を実施し



第2図 過去の気象データ・ダウンロードトップページ。

ている産業分野は少なく、その普及が課題となっている。普及のためには、ある分野における気候リスク管理の有効性を示す事例（成功事例）を様々な分野に広く共有することが効果的であるため、まずは気象庁が主体となって農業分野以外の成功事例を創出するための取り組みを開始した。その取り組みの一環として、気象庁は各業界団体等と気候リスク管理の可能性についての意見交換を2010年から実施している。意見交換を踏まえ、気候の影響を強く受けるアパレル業界を対象に、気候リスク管理の一過程である「気候リスクの評価」の調査を、一般社団法人「日本アパレル・ファッション産業協会」の協力を得て行った（気象庁2013）。

調査の結果、様々な商品において販売量と気温との間に明瞭な関係が見出された。共同でデータを分析したアパレル業界の担当者からは、「これまで暗黙の認識であったものが、データで実証された」、「コートの販売量のピークは日最低気温と強い関係がある」など

気候の影響を評価することの重要性を認識するコメントがあった。また、1か月予報などの気候予測情報を用いることで店舗への最適な商品供給が可能となりそうであること、すなわち気候リスクへの対応が可能であることが示唆された。2013年度は、引き続き日本アパレル・ファッション産業協会の協力を得て調査を行い、気候予測情報を活用した場合のメリットを示していきたい。

気象庁は今後、本調査の結果を気候リスク管理の一例として他の様々な産業分野に普及させるために活用する。

3. 気象観測データのダウンロードページ

3.1 ページの概要

前述の通り、気象庁ホームページ上に気候リスク管理に必要な過去の気象観測データのダウンロードページを公開した（第2図）。本ページでは、地点、気温や降水量等の項目、期間を選択することにより、全国

第1表 気象観測データのダウンロードページで取得可能な観測地点数（平成24年4月1日現在）。

気象官署 (特別地域気象観測所を含む)	156
四要素観測所 (降水量・気温・風・日照時間)	686
三要素観測所 (降水量・気温・風)	87
雨量観測所	361
積雪深観測所	312

の気象官署およびアメダスの気象観測データを表示することはもちろん、表計算ソフトなどで編集可能なCSV（コンマ区切りテキスト）形式でダウンロードすることができる。また、任意の期間の統計値を計算し、その値や平年値との差などを出力する機能も備えている。本章では、利用可能なデータや本ページの機能、CSVデータの仕様について解説する。

3.2 利用可能な気象観測データの概要

3.2.1 地点

本ページでは全国約1500か所（現在観測を行っていない約200地点を含む）の気象官署やアメダスの気象観測データを取得できる（第1表）。現在観測を行っている観測所の詳細については気象庁ホームページに地上気象観測地点一覧（<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/chiten/sindex2.html>）や地域気象観測所一覧（http://www.jma.go.jp/jma/ki-shou/know/amedas/ame_master.pdf）を掲載しているので参照されたい。

3.2.2 項目（第2表）

取得できる項目は、アメダスでは気温、降水量、日照時間、風、積雪・降雪量である。気象官署ではこれに加えて、気圧、全日射量、相対湿度、日平均雲量、天気概況等も取得できる。ただし、観測されている項目は観測所ごとに、また年代によっても異なることに注意されたい。これらの項目は、日ごと、旬ごと、月ごと、3か月ごと（気象官署のみ）の値が選択できる。このほか、7日平均など任意の日数での集計値も出力できる。また、選択した実況値のほか、対応する平年値や過去の任意の年数の平均値およびそれらとの差を並べて表示することもできる。

3.2.3 期間

最近1年間など連続した期間のデータを取得できる

第2表 統計項目一覧。

項目分類	統計方法	項目名
気温	平均	平均気温
		日最高気温の平均
		日最低気温の平均
	極値	最高気温
		最低気温
		日最高気温の最低
日最低気温の最高		
度数	日最高気温 $N^{\circ}\text{C}$ 以上日数	
降水量	合計	合計降水量
	極値	10分間降水量の最大
		1時間降水量の最大
		日降水量の最大
	度数	日降水量 $N\text{mm}$ 以上日数
日照/日射	合計	日照時間
		日合計全日射量
	平均	平均全日射量
	百分率	日照率
	度数	日照率40%以上日数 日照時間0.1時間未満日数
積雪/降雪	合計	降雪量合計
	極値	日最深積雪
		降雪量日合計最大
	度数	最深積雪 $N\text{cm}$ 以上日数 降雪量日合計 $N\text{cm}$ 以上日数
風	平均	平均風速
	極値	最大風速
		最大瞬間風速
	度数	日最大風速 $N\text{m/s}$ 以上日数 日最多風向
湿度/気圧	平均	平均蒸気圧
		平均相対湿度
		平均現地気圧
		平均海面気圧
	極値	最小相対湿度 最低海面気圧
雲量/天気	平均	平均雲量
		日平均雲量 N 以上日数
	度数	雪日数
		雷日数
		霧日数
		天気概況（昼）
	天気概況（夜）	

※ N は統計項目となっている一定の閾値を示す。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	ダウンロードした時刻:YYYY/MM/DD hh:mm:ss																	
2																		
3	集計開始			集計終了			東京		東京		東京		東京		大阪		大阪	
4	年	月	日	年	月	日	平均気温	平均気温	平均気温	降水量の合計	降水量の合計	降水量の合計	降水量の合計	平均気温	平均気温	平均気温	降水量の合計	
5							品質情報	品質情報	均質番号	現象なし情報	品質情報	均質番号	均質番号	品質情報	品質情報	均質番号	均質番号	
6	2013	1	1	2013	1	10	5.7	8	1	0	1	8	1	4.8	8	1		
7	2013	1	11	2013	1	20	4.8	8	1	64	0	8	1	5.1	8	1		
8	2013	1	21	2013	1	31	6.1	8	1	6	0	8	1	5.7	8	1		
9	2013	2	1	2013	2	10	7.8	8	1	16	0	8	1	6.7	8	1		
10	2013	2	11	2013	2	20	5.1	8	1	12	0	8	1	4.6	8	1		
11	2013	2	21	2013	2	28	5.5	8	1	2	0	8	1	5.6	8	1		
12	2013	3	1	2013	3	10	11.6	8	1	17	0	8	1	10	8	1		
13	2013	3	11	2013	3	20	13.4	8	1	15.5	0	8	1	11.2	8	1		
14	2013	3	21	2013	3	31	11.3	8	1	12	0	8	1	10.9	8	1		
15	2013	4	1	2013	4	10	15.1	8	1	222.5	0	8	1	13.9	8	1		
16	2013	4	11	2013	4	20	14.8	8	1	8	0	8	1	14.3	8	1		
17	2013	4	21	2013	4	30	15.6	8	1	52.5	0	8	1	14.6	8	1		
18	2013	5	1	2013	5	10	17.3	8	1	9.5	0	8	1	15.7	8	1		
19	2013	5	11	2013	5	20	19.9	8	1	42.5	0	8	1	20.4	8	1		
20	2013	5	21	2013	5	31	21.9	8	1	4	0	8	1	23	8	1		
21	2013	6	1	2013	6	10	21.9	8	1	0.5	0	8	1	23.4	8	1		

第3図 CSV ファイルの形式とサンプル。

第3表 品質情報の値と意味。

品質情報の値	記号	意味
8	値	統計のもととなるデータに欠損がない (正常値)
5	値)	統計のもととなるデータに20%以下の欠損がある (準正常値)
4	値]	統計のもととなるデータに20%を超える欠損がある (資料不足値)
2	#	値がかなり疑わしい (時別値のみが対象) (疑問値)
1	///	統計値がない (欠測)
0	空	観測・統計項目ではない

ほか、選択した特定の期間の値を必要な年数分 (例えば3月の値を過去10年分など) 取得する機能もある。データの掲載期間は気象官署については観測開始以降、アメダスは1976年以降である。ただし、気象官署の日、旬、1時間値は地点や項目により観測開始以降であっても収録されていない期間がある。

3.3 本ページの機能

本ページは、これまで気象庁ホームページ上ではできなかった月をまたいでの日別値や旬別値などの表示・ダウンロードや、複数地点のデータの表示・ダウンロードが可能となっている。それだけでなく以下のように、任意期間での統計値や過去10年平均といった値を出力することができる。

3.3.1 任意の日数の値の集計

「項目を選ぶ」の「データの種類」のところでは○日別値を選ぶと、日ごとの値から集計した任意の日数の平均や合計値を出力できる。集計期間は2日から28日となっている。

3.3.2 平年値や過去の任意の年平均との比較

「過去の平均値との比較オプション」を適切に選択することで、実況値と並べて平年値や過去N年間の平均を出力できる。さらに、実況値と平年値や過去N年平均との差 (気温や風速など) や比 (降水量や

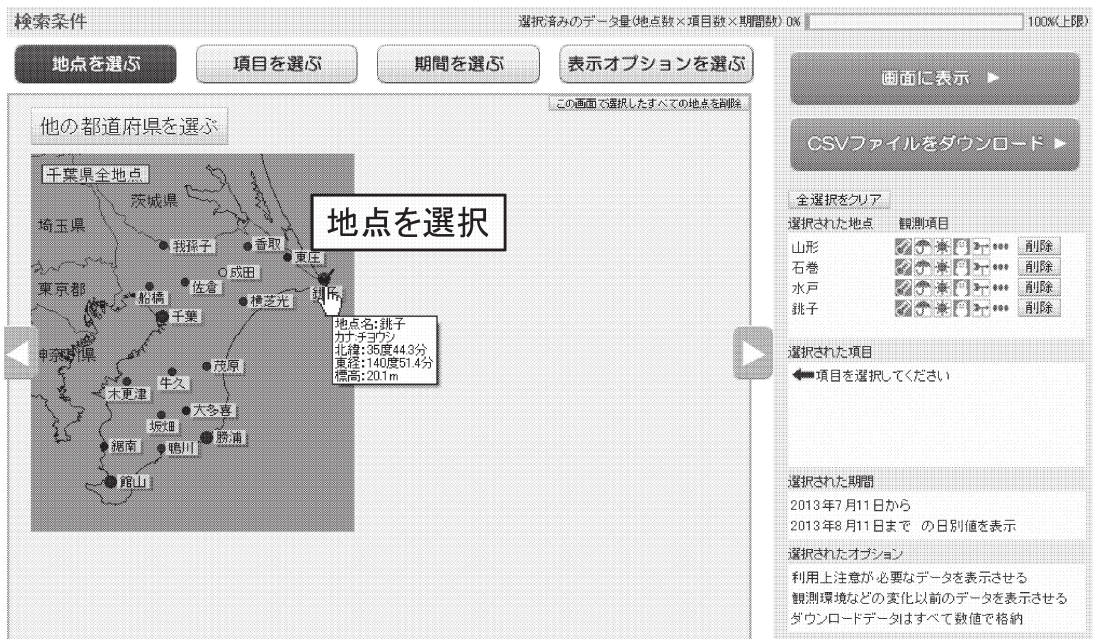
日照時間など) を出力することもできる。

3.4 データの形式

ダウンロードデータはCSVと呼ばれるカンマ区切りのテキストファイルになっている。CSVの形式は表計算ソフトで表示すると第3図のようになっている。それぞれのデータには観測された値の他に、品質情報や現象の有無に関する情報 (気象官署で現象の有無を記録している要素のみ)、均質番号といった値が付加される。ただし、後述するようにオプションの選択肢によっては付加されない場合もある。

3.4.1 利用上注意が必要なデータの扱い

統計値のもととなる資料に欠損がある場合、求められた統計値は利用に際して注意が必要である (資料不足値や欠測など)。利用上注意が必要なデータをダウンロードする際は観測された値の他に品質情報もデータに付加する。品質情報の値と意味は第3表のようになっている。なお、表示オプションで「利用上注意が必要なデータをダウンロードしない」を選択すれば、正常値と準正常値のみ表示することができ、その場



第4図 利用例－地点の選択。

合、品質情報は付加されない。

3.4.2 値が不均質となったデータの扱い

観測所の移転や観測環境の変化などによって、前後の期間でデータの均質性が保たれていない場合がある。このような値を前後で比較することがないように、画面に表示させるときは前後のセルの間に赤線を表示している。CSVファイルでは均質番号と呼ばれる値を付加している。均質番号はデータの均質性をあらわす番号であり、異なる均質番号を持つ値同士を単純に比較することはできない。なお、表示オプションで「観測環境などの変化前の値を表示（格納）しない」を選択すれば、環境変化前の値を格納せず、画面に表示させたときも赤線より前の値を表示しないようにすることができる。この場合、均質番号は付加されない。また、環境変化前の値と平年値を比べることは適切でないので、平年値や平年値との差（比）のオプションを選んだ場合もこれらの値は表示されない。

3.4.3 現象の有無に関する情報

気象官署の一部の要素（降水量など）では、量だけでなく現象の有無そのものを記録している。このような項目には、現象ありで0、現象なしで1になる値を付加している。

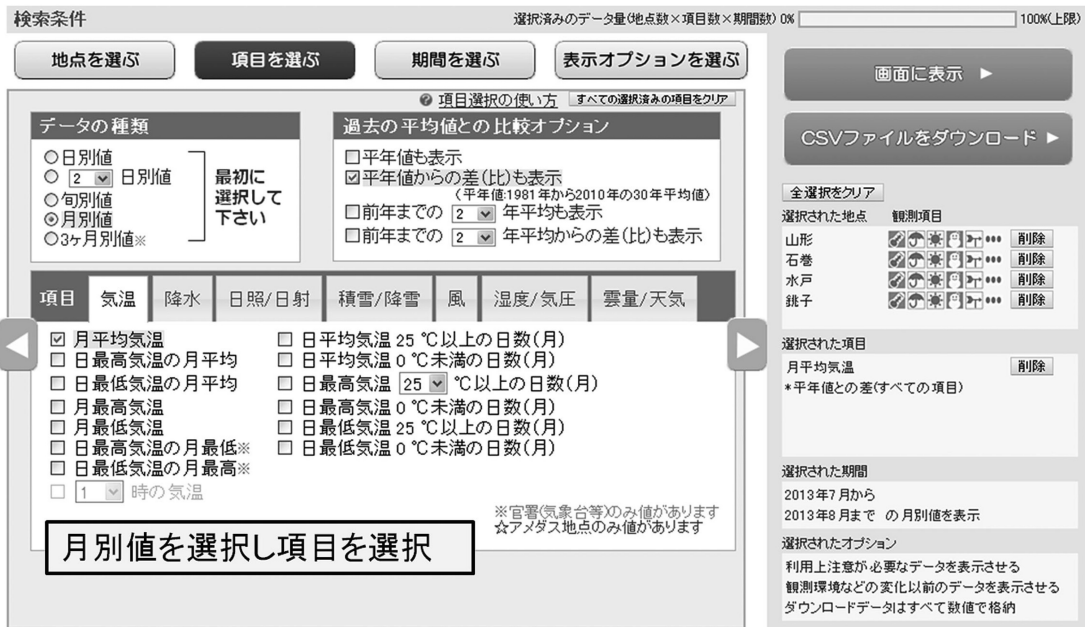
3.4.4 その他の表示オプション

上記の品質情報や現象の有無に関する情報を数値として別個に格納するか、記号として値と一緒に表示するか（格納されるデータは文字列になる）もオプションによって選択できる。また、最高気温と最大風速などが記録された時間、最大風速や最大瞬間風速の風向なども表示できる。また日ごとの値に関しては期間とともに曜日も表示できる。

3.5 利用例

当節では本ページが氣候リスク管理だけでなく、研究においても有用であることを藤部（2013）での解析をなぞることで示す。

藤部（2013）では熱中症による死者数と夏季気温（7、8月平均気温）との関係が解析されており、ここで使われた気象データをダウンロードすることを想定する。藤部（2013）では山形、石巻、水戸、鉈子、伏木、長野、飯田、彦根、境、浜田、宮崎、多度津、名瀬、石垣島の14地点における1909年以降の7、8月の月平均値の平年偏差を用いている。すべてのデータを一度にダウンロードすることはシステム上の制約からできないので、数地点ずつデータをダウンロードしていく。まず、「地点を選ぶ」では上記の地点のうち



第5図 利用例－項目の選択.

山形、石巻、水戸、銚子を選ぶ（第4図）。次に「項目を選ぶ」ではデータの種類の「月別値」を選択し、項目は「月平均気温」にチェックを入れる。また、平年値からの差（比）も表示にもチェックを入れる（第5図）。さらに「期間を選ぶ」で「特定の期間を複数年分、表示する」を選び、7月の値を1909年から2013年まで表示となるように年月を選択すれば（第6図）、選択した4地点の7月の月平均気温とその平年差が1909年から2013年までダウンロードされる。同様に8月の値もダウンロードし、残りの10地点に関しても同様にダウンロードすることで必要なデータをすべて取得することができる（ただし、飯田と宮崎は過去に観測環境の変化があるため、それ以前の平年値との差が表示されない）。

4. おわりに

1996年に1か月予報へ力学的手法が導入されて以降、季節予報は不確実性を表す確率予報で発表している。既に15年以上が経過しているにも関わらず、季節予報が産業へ有効に活用された例は気象庁が把握している範囲では少ない。2010年に実施した気候情報の利活用に関するアンケート（大澤ほか 2011）をみると、季節予報の利用が進まない理由として、「確率予報が分かりにくい」や「当たらない」ということに加え

て、「存在を知らない」や「必要ない」といった回答が多くみられた。しかしながら、様々な産業分野と気候情報の利活用に関する対話を重ねるうちに、季節予報の「使い方が分からない」との声も多いことがわかった。一方で、気象庁においても、産業界でどのような気象要素がどのような形で利用されているのか、今後利用され得るのかについては、十分な知見を持ち合わせていなかった。

今般、農研機構や日本アパレル・ファッション産業協会との共同調査により、気候データと別分野のデータを組み合わせることで新しい知見が得られることが示され、気候リスク管理技術の普及に向けた方向性を見出すことができた。これらの共同調査を進めていく中で強く感じたことは、異なる分野と共同で何かを創り出すためには、それぞれの業界のものの捉え方や常識といった垣根を、対話を重ねることで下げていくことが必要だということである。

気候リスク管理ページの公開後、新聞やテレビなどのマスコミをはじめ、繊維関連等の業界紙でも気象庁での気候リスク管理促進の取り組みが紹介されるなどの反響があった。これまで表計算ソフトなどでは直接編集しづらかった気象観測データを容易にダウンロードできるだけでなく、平年値との差や過去の任意の数年平均値の計算など、様々な点で利便性の向上を果た

第6図 利用例－期間の選択.

している。今後も、気候リスク管理ページや気象観測データのダウンロードページの充実を図るとともに、本ページを活用しつつ様々な産業界との対話や共同調査を通じて気候リスク管理の成功事例を創出し、気候リスク管理技術の普及に向けた取り組みを推進していきたい。

参考文献

- 藤部文昭，2013：暑熱（熱中症）による国内死者数と夏季気温の長期変動。天気，60，371-381。
 経田正幸，前田修平，2009：気象庁異常天候早期警戒情報。天気，56，841-846。
 気象庁，2013：アパレル・ファッション産業における気候リスク評価。http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/

- pdf/H25_JAFIC-JMA_report.pdf（2013.8.1閲覧）。
 宮脇祥一郎，野津原昭二，大澤和裕，前田修平，2011：2週目の予測情報の利活用に向けた取り組み～農業分野に利活用するための応用技術開発について～。第8回「異常気象と長期変動」研究集会。
 農林水産省，2011：一等米比率の推移及び平成22年度産水稲うるち玄米の検査結果（平成23年1月31日現在）。http://www.maff.go.jp/j/study/suito_sakugara/h2203/pdf/ref_data2-4.pdf（2013.8.1閲覧）。
 大澤和裕，野津原昭二，宮脇祥一郎，2011：季節予報の利活用調査。平成23年度季節予報研修テキスト，71-81。
 坪井八十二，1990：農業気象学。養賢堂，283pp。