

## 第1章 東北地方における気候特性

### 1.1 気候特性を把握する目的と手段

言うまでもなく建築は立地場所に固定されており、その場所の気象条件から逃れることはできない。建物内に冷暖房なしに形成される温熱環境は、時々刻々外界気象の影響を受けているし、冷暖房など人工的な温熱環境調整設備を用いる場合であっても、その負荷はやはり外界気象の影響を受ける。

「震災復興住宅」においても、住宅の断熱・気密性能をはじめとするシェルター性能を適正に設計し、同時に省エネルギー的でコスト的にも効率のよい冷暖房設備を設計することは、重要な課題である。この課題に十分応えるためには、立地場所の気象の総合である気候の特性を十分把握し、それを設計に反映させる必要がある。

アメリカなどでは、気候特性に配慮した建築設計の姿勢は“Climatic Building Design”などといって、一つの設計の方法論として認識されているようで、気候特性ごとの環境設計の要点を示したデザイン書、ガイドブックの類が数多く出版されている<sup>1)</sup>。それらを読むたび、設計に関わる気象情報がデザイナーに分かりやすい図版などの形で陽に表現されていることに感心させられる。

次項で述べるように、幸い我が国では、気象データそのものの整備は、「拡張アメダス気象データ（1981-2000）」<sup>2)</sup>として、全国842地点を対象に精力的に進められてきており、詳細な気候特性の把握が可能な状況である。しかしながら、デザイナーが環境設計に際して利用できる、図版などの資料としての気象情報の整備は不十分である。

そこで本章では、「震災復興住宅」の環境設計において気候特性に配慮するための資料を整備することを目的として、第一に、拡張アメダス気象データを用いた統計処理を行い、東北地方における様々な気象要素の分布を図版として提供する。第二に気象要素の分布状況进行分析することによって東北地方の気候特性の類型化を試みた上で、「震災復興住宅」の建設が想定される被災3県（岩手、宮城、福島）における環境設計上の地域区分を提案する。

これらの内容が、良好な「震災復興住宅」を設計するための基礎資料として活用されることに期待する。

### 1.2 マップによる気候特性の把握

#### 1.2.1 気候特性の分析とマップ作成の方法

##### (1) 気象データソース

現在、気象庁における最も小さな地域単位の気象計測は、テレビニュースの気象状況などでよく登場する AMeDAS (Automated Meteorological Data Acquisition System) であり、全国843地点において、降水量、風向・風速、日照時間、気温の時刻別データが1974年11月1日以来現在まで計測されている。しかし、残念ながら、建築環境設計に必要な気象要素である湿度、日射量、大気放射量は含まれていない。

そこで二宮・赤坂らは、～の気象要素や他に利用できる管区气象台データなどの情報をもとに、～の気象要素を推定する方法を確立した<sup>3)~6)</sup>。その方法を1981年～2000年の20ヶ年の AMeDAS 記録に適用し、計測機の不調・故障に伴う外れデータ・欠測データの

修正・補充処理を施したものを「拡張 AMeDAS 気象データ (1981-2000)」<sup>2)</sup>と呼び、赤坂らによって整備が進められ、DVD として提供されている。ここでは、このデータのうち東北地方全地点のものを対象にする。

すなわち、

- 元データ：拡張アメダス気象データ (1981-2000) DVD<sup>2)</sup>
- 処理日時：1981 年 1 月 1 日～2000 年 12 月 31 日 (20 ヶ年)の特別値
- 処理地点：東北地方 173 地点 (青森：22、秋田：24、岩手：33、宮城：18、山形：20、福島：29、新潟：27)
- 気象要素： 気温、 絶対湿度、 水平面全天日射量、 日照時間、  
下向き大気放射量、 風向・風速、 降水量 (積雪深)

なお、ここで言う「東北地方」には、新潟県も含めている。これは、山形県南側や福島県西側の県境付近の気象状況や気候特性をより良く把握するためである。

東北地方の AMeDAS 地点を図 1.1 に示す。新潟、福島両県の南側にいくつかの地点をプロットしてあるが、これは、マップ表示をする際に両県南端のデータを内挿で求められるように引用することにした箇所である。

統計処理の対象とした気象要素のうち、 下向き大気放射量は一般になじみが薄いであろう。これは、放射冷却現象の原因である夜間放射量  $J$  (MJ/m<sup>2</sup>h)に関わり、次の関係式が成り立つ。

$$J = \varepsilon(\sigma_b T_0^4 - L) \quad (1-1)$$

$\varepsilon$ ： 地表面の放射率(-)

$T_0$ ： 外気の絶対温度(摂氏温度の気温+273.16、 K)

$L$ ： 下向き大気放射量(MJ/m<sup>2</sup>h)

$\sigma_b$ ： Stefan-Boltzmann 定数( $20.4277 \times 10^{-8}$  MJ/m<sup>2</sup>hK<sup>4</sup>)

従って、下向き大気放射量  $L$  が大きいほど、また気温(絶対温度)  $T_0$  が高いほど夜間放射量は大きい。後者は 4 乗で表わされるため、摂氏気温の違いはあまり効かない。例えば、摂氏気温が -10 の時の  $\sigma_b T_0^4$  は、0 のときの  $\sigma_b T_0^4$  の 1.2 倍程度である。(1-1)式は地表面の放射率  $\varepsilon$ 、平たく言えば、地表面の種類によって多少異なる。

下向き大気放射よりも、夜間放射の方が放射冷却力を表わす情報として適切であろう。そこで、統計処理結果としては、(1-1)式で簡単のため  $\varepsilon=1.0$  とした夜間放射量  $J$  に変換して表示することにする。

拡張 AMeDAS 気象データは、積雪に関するデータを含んでいない。幸い、二宮・赤坂により、時刻別気温が 2 以下のときの降水量の日積算値と日平均気温から、前日の積雪深とその日の積雪深の差を推定する精度の高い式が提案されているので<sup>3)</sup>、その推定式を適用し、積雪深あるいは累計積雪量も統計処理することにする。

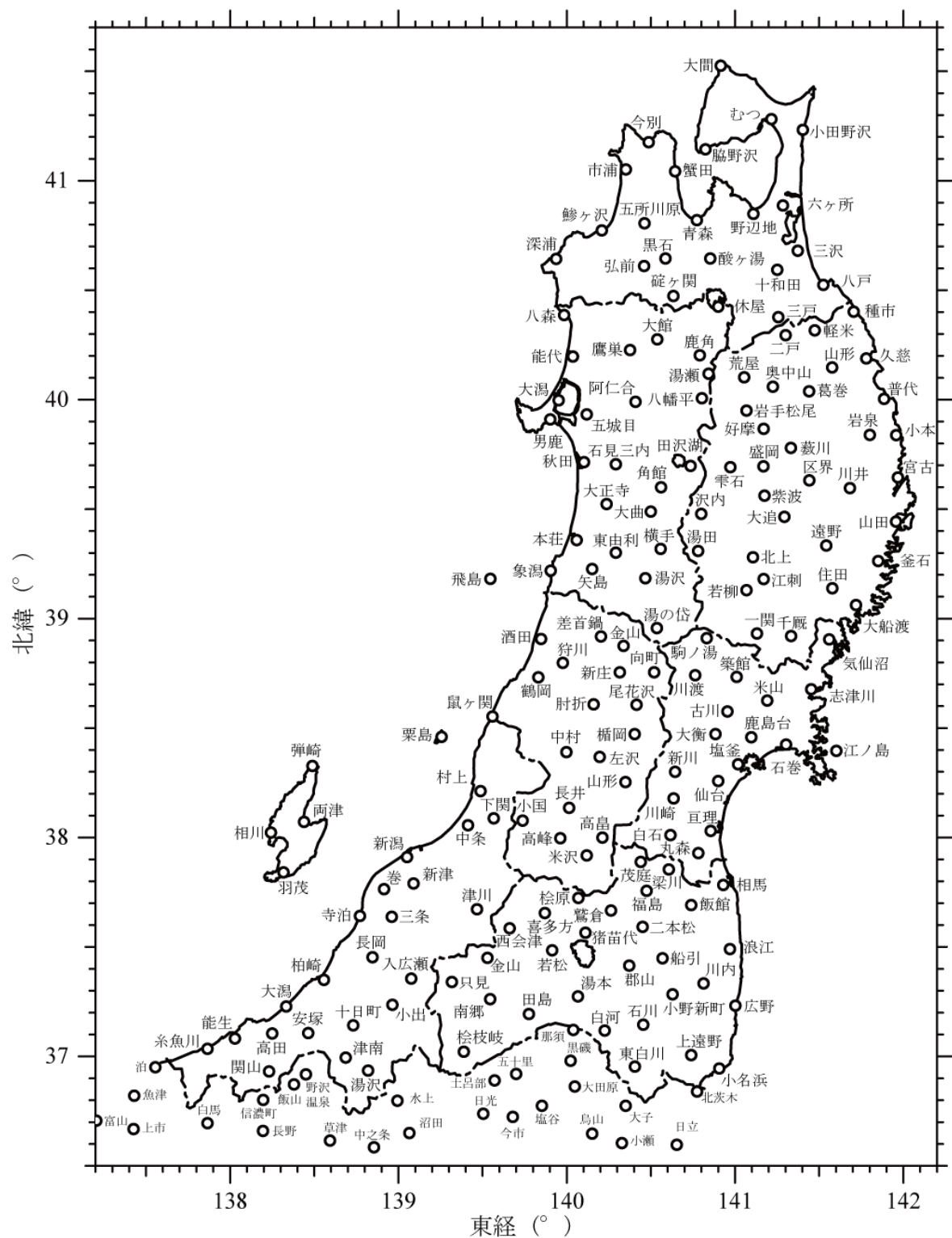


図 1.1 アメダス観測地点（被災 3 県に 80 地点）

## (2) 分析する気象要素と指標

表 1.1 に示す ~ の気象要素と ~ の指標に関する統計処理を行い、その結果を分布図として次項以降に示して解説を加える。

表 1.1 分析する気象要素・建築気象指標と統計の種類

気象要素（図版番号）	統計の種類	備 考
気温 （図 1.2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年平均値</li> <li>● 1 月の平均値</li> <li>● 8 月の平均値</li> <li>● 気温の年較差</li> </ul>	ほとんどの地点で気温の最低月は 1 月、最高月は 8 月。 年較差=(8 月平均気温)-(1 月平均気温)
湿度 （図 1.3）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年平均絶対湿度</li> <li>● 冬期の平均絶対湿度</li> <li>● 冬期の平均相対湿度</li> <li>● 夏期の平均相対湿度</li> </ul>	ほとんどの地点で絶対湿度の最低月は 1 月、最高月は 8 月。 夏期は 7 月～9 月の 3 ヶ月（以下同じ）。 冬期は 11 月～3 月の 5 ヶ月（以下同じ）。
水平面全天日射量 （図 1.4）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年積算値</li> <li>● 夏期の期間積算値</li> <li>● 冬期の期間積算値</li> </ul>	ほとんどの地点で最多日射は 5 月、最少日射は 12 月。
日照時間 （図 1.5）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年積算値</li> <li>● 夏期の期間積算値</li> <li>● 冬期の期間積算値</li> </ul>	
夜間放射量 （図 1.6）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年積算値</li> <li>● 夏期の期間積算値</li> <li>● 冬期の期間積算値</li> </ul>	ほとんどの地点で最多夜間放射は 4 月、最少夜間放射は 7 月。
風速 （図 1.7）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年平均値</li> <li>● 夏期の平均値</li> <li>● 冬期の平均値</li> </ul>	
降水量及び積雪量 （図 1.8）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 年積算降水量</li> <li>● 夏期の期間積算降水量</li> <li>● 累積降雪量</li> <li>● 20 年間の最大積雪深</li> </ul>	
暖房デGREEーディ D18-18（図 1.9(a)）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参照気温 18℃、設計室温 18℃</li> </ul>	冬場の寒さ（暖房の必要度）を表す指標。 （章末の解説参照）
TAC2.5%気温 （図 1.9(b)）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 夏期の超過頻度 2.5%の気温</li> </ul>	夏場の暑さ（冷房の必要度）を表す指標。 （章末の解説参照）
エンタルピーディ ED24-50（図 1.9(c)）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 24℃、50%RH 基準</li> </ul>	夏場の蒸し暑さを表す指標。 （章末の解説参照）
パッシブソーラーポテンシャル PSP（図 1.10(a)）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 冬期の値</li> </ul>	冬場の日射熱利用のし易さを表す指標。 （章末の解説参照）
通風ポテンシャル CVP（図 1.10(b)）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 夏期の値</li> </ul>	夏場の通風利用のし易さを表す指標。 （章末の解説参照）
地中温熱ポテンシャル GHP（図 1.10(c)）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 月平均値</li> </ul>	冬場の地中温熱利用のし易さを表す指標。 （章末の解説参照）
地中冷熱ポテンシャル GCP（図 1.10(d)）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 8 月平均値</li> </ul>	夏場の地中冷熱利用のし易さを表す指標。 （章末の解説参照）

ここでは、「夏期」を 7 月 1 日から 9 月 30 日の 3 ヶ月間、「冬期」を 11 月 1 日から 3 月 31 日までの 5 ヶ月間と定義する。原則として、示度的データ（気温、湿度、風速など）については平均値統計とし、示量的データ（水平面全天日射量、夜間放射量、降水量、積雪量）は積算値統計とする。統計は月単位・年単位で行い、20 ヶ年(1981 年～2000 年)で平年値化（平均化）処理する。ただし、の最大積雪深については、構造設計上、重要な情報であるので、統計の種類に加えることにした。

建築分野では、気象要素そのものではなく、建築的視点から整理した気象指標を設計資料とすることが多い。そうした気象指標（「建築気象指標」と呼ぶ。）として、暖房デGREEーディ<sup>7), 8)</sup>、TAC2.5%気温<sup>7), 8)</sup>、エンタルピーディ<sup>7)</sup>、パッシブソーラーポテンシャル<sup>9)</sup>を取り上げることにした。

また、「自然エネルギー利用可能性指標」<sup>10)</sup>として、通風ポテンシャル<sup>11)</sup>、地中温熱ポテンシャル<sup>2), 10)</sup>、地中冷熱ポテンシャル<sup>2), 10)</sup>を分析の対象に加えることにした。指標それぞれの解説を章末に付記したので参照されたい。

なお、巻末の一覧表に、被災 3 県のアメダス観測地点における ～ のデータと最頻風向をまとめたので参照されたい。

### (3) マップの作図方法

東北地方には 173 地点の気象データがあるが、それでも東北全域を網羅することはできない。そこで、任意地点  $i$  の気象データ  $D_i$  としては、その地点に近い AMeDAS 観測点  $j$  を 10 ヶ所 ( $j=1, \dots, 10$ )、地点  $i$  からの距離  $r_{ij}$  の小さいものから順に選び、この距離の逆数による重み付け平均で内挿することにした。すなわち、観測点  $j$  における気象データを  $D_j$  とするとき、

$$D_i = \sum_{j=1}^{10} D_j / r_{ij} \bigg/ \sum_{j=1}^{10} 1 / r_{ij} \quad (1-2)$$

と内挿する。もちろん、地点  $i$  が AMeDAS 観測点  $j$  に合致する場合は、 $D_i = D_j$  でよい。この方法は、AMeDAS 観測点で囲まれない海岸沿いや島なども内挿でき便利である。

東北地方のコンピュータ地図上のあらゆるピクセルにこの方法を適用して、そのピクセルの気象データを内挿し、その値を RGB カラーで表現することにより、分かりやすいカラーのマップが得られる。作図には、コンピュータプログラム ColorMap<sup>2)</sup>を使用した。

## 1.2.2 各種気象要素のマップにみる気候特性

### (1) 気温の状況

#### a. 年平均気温

年平均気温分布を図 1.2(a)に示す。東北全域にわたる年平均気温は概ね 6～13 の範囲に分布し、予想される通り、北方ほど低温、海拔が高いほど低温となっている。ただし、比較的人口の多い都市がスポット的に高温となり、円形の等値線で囲まれる場合も多い。これはヒートアイランド現象の反映であろう。

12 の等値線以上という条件で比較的温暖な地域を定義するとすれば、これに該当するのは、新潟県の日本海沿岸と佐渡島、福島県のいわき、小名浜周辺、また、連続はしないものの、秋田県象潟以南から山形県の日本海沿い、宮城県仙台以南の平野部、福島県浜通り地方及び福島盆地の各所が加わる。新潟県中越、上越地方は豪雪地帯としてよく知られているが、年平均気温で見ると、宮城県平野部とほとんど同等であり、比較的温暖な地域に属すると見てよからう。

同様に 10 の等値線以下を比較的寒冷な地域とすれば、青森県津軽半島以東、秋田県山沿いから山形県最上地方、宮城県栗駒山系から岩手県焼石岳山系に至る奥羽山脈の中部、岩手県湯田・遠野以北の広い範囲、そして福島県会津地方の会津盆地を除く山岳部が該当する。

#### b. 1 月の平均気温

図 1.2(b)に示す。等値線の走り方は、大局的に見れば、図 1.2(a)の年平均気温と同様である。

年平均気温について論じたのと同様に、図 1.2(b)をもとに、温暖な地域、寒冷な地域の区分を試みよう。まず 0 の等値線以上という条件で比較的温暖な地域を定義するとすれば、これに該当するのは、秋田県本荘以南から新潟県平野部に至る日本海沿岸と佐渡島、宮城県牡鹿半島以南から福島県小名浜に至る太平洋沿岸及び阿武隈川沿いである。また、岩手県大船渡、釜石、宮古もこれに含まれる。

一方、-2 の等値線以下を比較的寒冷な地域とすれば、青森県津軽地方の一部（八甲田山系を中心とする部分）、同上北地方の一部（小川原湖周辺、三八地方は除く）、岩手県内陸部（北上山地と奥羽山脈の間）、秋田県山沿い（出羽山地）、福島県会津地方北部（会津盆地、猪苗代湖周辺及び磐梯・吾妻・安達太良山系）と福島県会津地方南部（荒海・帝釈・駒ヶ岳・燧岳山系）となり、青森県の津軽平野、三本木原台地、福島県の会津盆地を除けば、その大半は山岳部である。

#### c. 8月の平均気温

夏には季節風の方向と山脈の配置の関係からフェーン現象が生じ、日本海側で高温低湿となる。山形や新潟で40前後の最高気温が記録されていること(山形: 40.8 /1933年7月25日、新潟: 39.1 /1909年8月6日)はよく知られているが、これはフェーン現象によるものである。図1.2(c)に8月の平均気温分布を示したが、日本海側で高温であるという傾向がはっきりと読み取れる。

仮に、24の等値線以上の地域を酷暑地域とすれば、秋田県秋田市以南、山形県南端まで至る日本海沿岸部、新潟県全域は酷暑地域といえる。また、横手、山形、福島、会津盆地も盆地型気候のため、この地域に含まれる。

同様に22の等値線以下の地域を冷夏地域とすれば、青森県の下北・上北地方、津軽地方の八甲田山系、秋田県北部の八幡平を含む岩手県北部、福島県の吾妻・安達太良山系及び駒ヶ岳・燧岳・帝釈山山系が該当する。

#### d. 気温年較差の平年値

上記のbとcで見てきたように、気温分布の走り方は冬と夏で多少異なる。そこで、今度は気温の年較差の平年値、すなわち、平年の最高月平均気温と最低月平均気温の差を指標として分布を見ることにする。図1.2(d)がその結果である。内陸ほど年較差が大きいという全般的な傾向がはっきりと認められよう。特に年較差の大きいのは、青森、秋田、岩手三県に跨る内陸部、山形県盆地部(新庄盆地、山形盆地、米沢盆地)、福島県会津盆地から南郷にかけて、新潟県十日町盆地、湯沢・津南を含む上越地方内陸部などである。

### (2) 湿度の状況

#### a. 年平均値

年平均絶対湿度平年値の分布を図1.3(a)に示す。前項で説明した気温(図1.2(a))に比べると等値線の走り方は単純である。東北全域における分布の幅は高々2g/kg程度であり、その分布を区分することにはあまり意味はないかも知れない。しかし、分布が認められることには違いない。

敢えて述べるとすれば、秋田県南部及び宮城県以南でやや高湿であり、新潟県全域及び福島県南部太平洋沿いで特に高湿である。

#### b. 冬期の平均絶対湿度

図1.3(b)に示す。等値線の走り方は単純で、年平均絶対湿度におけるそれ(図1.3(a))と比較的似通っている。しかし、東北全域における分布の幅は高々1.0g/kg程度である。

福島県の吾妻山系、駒ヶ岳・燧岳・帝釈山山系、岩手県のほぼ全域、秋田県山沿い北部、青森県全域がやや低湿といえる。

#### c. 夏期の平均絶対湿度

図1.3(c)によれば、東北全域にわたる分布の幅は冬の場合(図1.3(b))よりも大きく、4.0g/kg程度である。このことは、気温に応じた飽和絶対湿度の関係から見て当然のことである。

比較的絶対湿度の高いのは、新潟県のほぼ全域と福島県南部太平洋沿いで、逆に低湿なのは、岩手県の北半分、秋田県山沿い北部、青森県の白神岳山系を除く全域である。また、福島県の吾妻山系、帝釈山山系も低湿な地域といえる。

#### d. 夏期の平均相対湿度

図 1.3(d)に示す。平均相対湿度は、7 月～9 月の月別平均気温に対して飽和水蒸気圧を求め、対応する月の平均絶対湿度を水蒸気圧に変換して百分比を月別に求め、その算術平均として求めたものであって、時刻別に算定した相対湿度のこの期間中の算術平均ではない。この分布は、8 月の平均絶対湿度の分布（図 1.3(c)）と全く異なる性状を示す。

人間の乾湿感は、絶対湿度よりも相対湿度に左右されるが、その意味で夏期に比較的乾燥しているのは、日本海沿岸部である。このことは、絶対湿度で見た高湿地域と全く異なるので、注意が必要である。例えば新潟県は、絶対湿度で見たとき高湿地域であるが、相対湿度で見たとき低湿地域といえ、表現が完全に逆転してしまう。

相対湿度でいう高湿地域は、青森県酢ヶ湯、秋田県八幡平、岩手県薮川・区界、宮城県駒ノ湯、福島県松原・鷲倉、松枝岐といった高地に局所的に現れている。

### (3) 全天日射量の状況

#### a. 年積算日射量

水平面全天日射量の年積算値の分布を図 1.4(a)に示す。局所的に日射量の多い地点、少ない地点がかなり点在するが、全体的には、太平洋沿いで日射量が多い傾向がある。青森県八戸から宮城県白石に至る太平洋沿いの地域、吾妻・磐梯・安達太良山系と岩代地方を除く福島県全域、新潟県上越地方、佐渡島で日射量は比較的多い。福島県小名浜は際立って日射が多い。

比較的日射量が少ないのは、大抵が山岳地域であるが、新潟県村上を含む下越地方平野部もまた日射量が相対的に少ない。日射量の多い地点は少ない地点のおよそ 1.4 倍の日射熱を受ける。

#### b. 夏期の積算日射量

夏期に日射量の多い地域ほど日射遮蔽が重要であろうし、逆に太陽熱利用は容易であろう。そのような観点から、7 月～9 月までの期間を対象とする積算日射量の分布図を作成した。図 1.4(b)がそれである。夏期の水平面全天日射量は日本海側の方が多いことに注意すべきであろう。青森県津軽地方、秋田県日本海沿い、山形県庄内地方、置賜地方西部、新潟県全域、福島県会津盆地は、比較的日射量の多い地域である。

一方、宮城県の牡鹿半島を除く地域や岩手県内陸の奥羽山脈と北上高地で囲まれた地域は比較的夏期に日射量の少ない地域である。

#### c. 冬期の積算日射量

冬期の日射量の多少はパッシブシステムの成立可能性に関わる重要な情報である。11 月～3 月、冬期 5 ヶ月間の積算水平面全天日射量を図 1.4(c)に示す。冬期の日射量は東北地域南東部ほど多く、北西部ほど少ない。特に、日射量の少ないのは、青森県津軽地方、秋田県全域、山形県奥羽山脈沿いを除く全域、新潟県中越・下越地方である。

逆に日射量の多いのは、岩手県沿岸部、宮城県平野部、福島県浜通り・中通り地方である。

### (4) 日照時間の状況

#### a. 年積算日照時間

年積算日照時間の分布を図 1.5(a)に示す。分布は、年積算日射量の分布（図 1.4(a)）と概ね重なる。ただし、岩手県内陸部の岩手松尾から紫波に至る岩手山麓部分は、日射量の場合と傾向が異なり、日照時間としてはやや多い。

年間にわたり比較的日照時間の少ないのは、青森県の太平洋側を除く全域、秋田県・山形県全域、岩手県内陸部(岩手松尾から紫波に至る岩手山山麓部分を除く)、宮城県山沿い、福島県会津地方(会津盆地を除く)、新潟県全域である。

また、比較的日照時間の多いのは、青森県八戸から宮城県仙台に至る太平洋沿い、福島県浜通り地方である。

#### b. 夏期の積算日照時間

図 1.5(b)に夏期 3 ヶ月間の積算日照時間の分布を示す。夏期の日照時間は、積算日射量(図 1.4(b))と同じ傾向にあり、日本海側の方が多い。青森県津軽地方、秋田県日本海沿い、山形県庄内地方、置賜地方西部、新潟県日本海沿い、福島県会津盆地は、比較的日照の多い地域である。

#### c. 冬期の積算日照時間

冬期の日照時間は採光計画に関して重要な情報であろう。そこで、図 1.5(c)に冬期 5 ヶ月間の積算日照時間の分布を示す。等値線の走り方は図 1.5(a)の年積算日照時間の場合より単純である。

冬期に日照が少ないのは、青森県津軽地方、秋田県全域、山形県庄内・最上地方・置賜地方山岳部、新潟県中越・下越地方、福島県会津地方の新潟県境沿いである。

また、比較的日照時間の多いのは、宮城県平野部、福島県浜通り・中通り地方である。

### (5) 夜間放射量の状況

#### a. 年積算夜間放射量

この気象要素の意味は既に(2-1)式を用いて説明した通りである。年積算夜間放射量の分布を図 1.6(a)に示す。年間を通した夜間放射量は、太平洋沿岸で多く、日本海沿岸で少ない傾向がある。また、内陸ほど少ないともいえる。

年間を通して夜間放射が多い地域は、青森県三八上北地方から、岩手県沿岸北部・南部、宮城県平野部を経て、福島県浜通り・中通り地方へと至る太平洋沿岸部である。

#### b. 夏期の積算夜間放射量

夏期の夜間放射はパッシブシステムにおける貴重な自然冷熱源となる可能性がある。そのポテンシャルのある地域を知るため、分布図を作成した。図 1.6(b)がそれである。等値線の走り方は、図 1.6(a)の年積算夜間放射量と全く異なり、東北北部ほど、また日本海側ほど夜間放射量が多い。

特に夏期の夜間放射が多い地域は、青森県津軽地方、秋田県の岩手・山形県境山岳部を除く地域、山形県沿岸部、新潟県佐渡島および中越地方沿岸部・下越地方沿岸部である。

#### c. 冬期の積算夜間放射量

冬期の夜間放射量は体感温度に影響する。気温そのものが比較的高くても、夜間放射量が大きければ気温以上に寒く感じるというのは、よく体験することである。そこで、図 1.6(c)に 11 月～3 月の積算夜間放射量の分布図を示す。分布性状は、年積算夜間放射量(図 1.6(a))と似ている。

特に冬期の夜間放射量が多い地域は、青森県八戸から、岩手県沿岸北部・南部、宮城県平野部を経て、福島県浜通り・中通り地方へと至る太平洋沿岸部である。



## (6) 風速の状況

### a. 年平均風速

年平均風速平年値の分布を図 1.7(a)に示す。一般に、風向・風速は、非常に小さなスケールの地形・地勢、土地利用の状況次第で全く異なるため、分布図にどれほどの意味があるか疑問があるが、敢えて言うならば、青森県全域、秋田県及び山形県の沿岸部、岩手県内陸の盛岡を含む岩手山山麓、宮城県平野部、新潟県佐渡島、上越西端部、新潟平野、福島県中通り地方が風の強い地域ということになる。

また、この分布図から、強風の吹く特異な地点を特定することもできる。例えば青森県八戸、秋田県能代・秋田・本荘、山形県酒田・狩川、宮城県江ノ島、新潟県新潟・佐渡島相川・弾崎、福島県磐梯山系鷲倉は強風地である。

### b. 夏期・冬期の平均風速

参考のため、夏期と冬期の平均風速分布を図 1.7(b)、(c)に示す。強風地域は冬期と夏期であまり変わらず、夏に風の強いところは冬にも風が強い傾向がある。従って、それぞれの分布図における等値線の走り方は、年平均風速分布図(図 1.7(a))のそれと類似している。

## (7) 降水量及び積雪量の状況

### a. 年積算降水量

年積算降水量の平年値の分布を図 1.8(a)に示す。図によれば、赤～黄と緑～青色の範囲がくっきりと分かれ、それはほぼ県境に合致することが判る。年間降水量 2,000mm 以上の範囲を多雨地域とすると、秋田県南部、山形県庄内地方・置賜地方西部、佐渡島と新潟市付近の平野部を除く新潟全域がそれに該当する。

### b. 夏期の積算降水量

夏期の降水量の分布図は渇水対策や中水道の利用など、様々な観点から重要な情報であろう。そこで、7月～9月の積算降水量(雨量)を図 1.8(b)に示す。比較的雨の少ないのは、青森県全域、秋田県男鹿半島以北の日本海沿岸、秋田県大館盆地及び横手盆地の一部、岩手県内陸北部、岩手県大迫から江刺にかけての北上川流域平地部、山形県村上地方・置賜地方東部、宮城県牡鹿半島、新潟県新潟平野の一部・佐渡島、福島県会津盆地である。

### c. 年積算降雪量

冬期の積算降雪量を図 1.8(c)に示す。周知の通り、太平洋沿岸と日本海沿岸では積雪量が大きく異なり、新潟県上越・中越地方で一番降雪量が多くなる。仮に降雪量約 200cm 以上を豪雪地域とすれば、上記の上越・中越地方に加えて、山形県月山・湯殿山山系もこれに含まれる。また、岩手県内陸の沢内・湯田もスポット的ではあるが豪雪地域ということになる。

逆に降雪量約 50cm 以下を少雪地域と考えれば、これには青森県八戸・三戸周辺、岩手県沿岸部・内陸東部、宮城県平野部、福島県浜通り・中通り地方が該当する。

### d. 最大積雪深

積雪荷重の評価などの参考のため、図 1.8(d)に 20 ヶ年における最大積雪深の分布図を示した。

最大積雪深約 150cm 以上を豪雪地域とすれば、新潟県上越・中越地方、下越飯豊山地、山形県朝日山地、福島県会津地方山岳部、岩手県内陸の沢内・湯田が該当する。

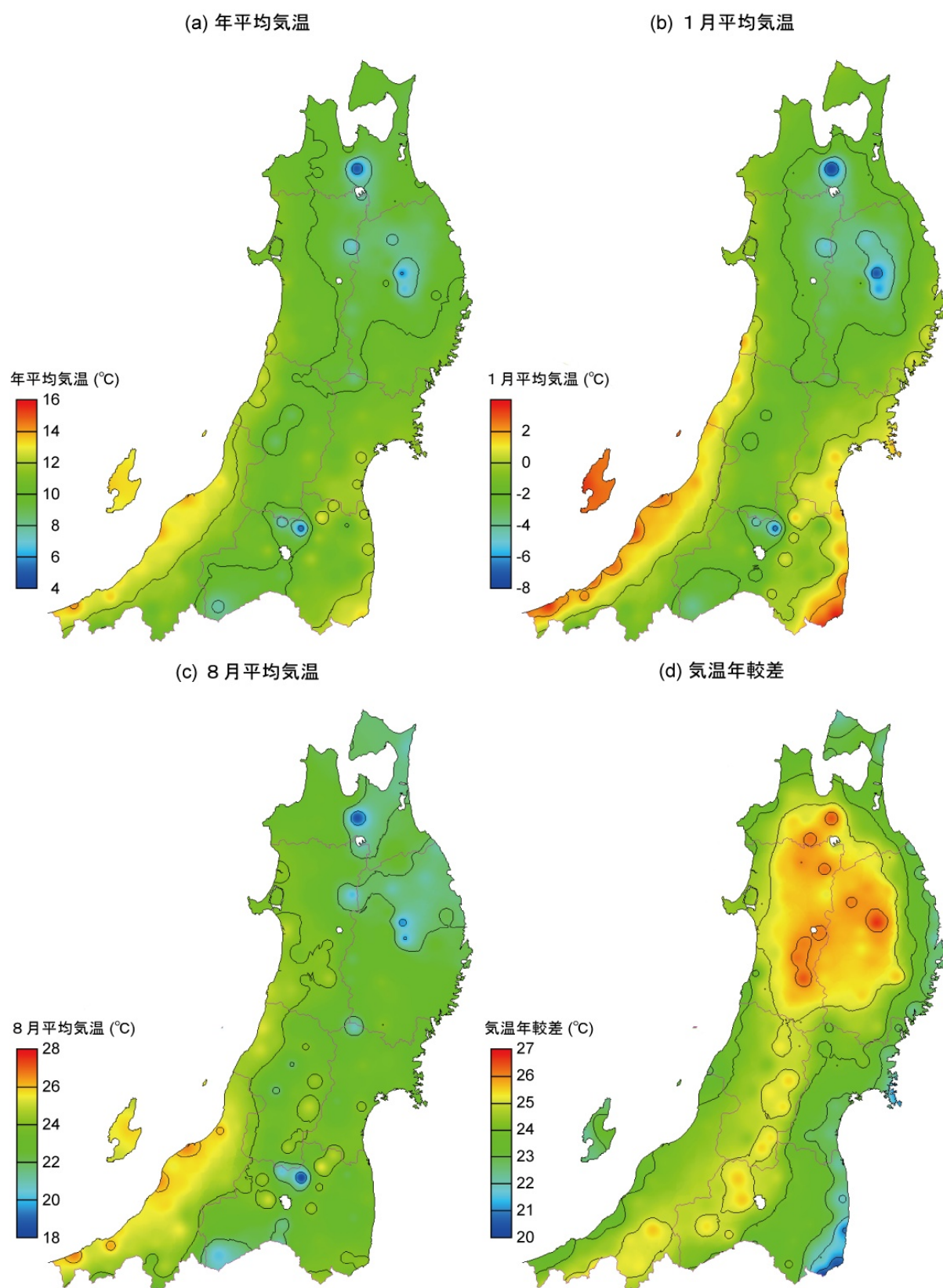
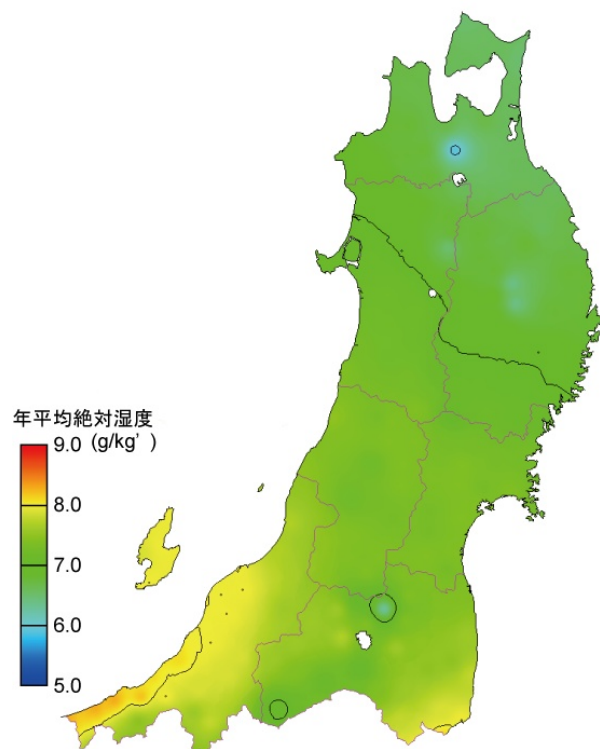
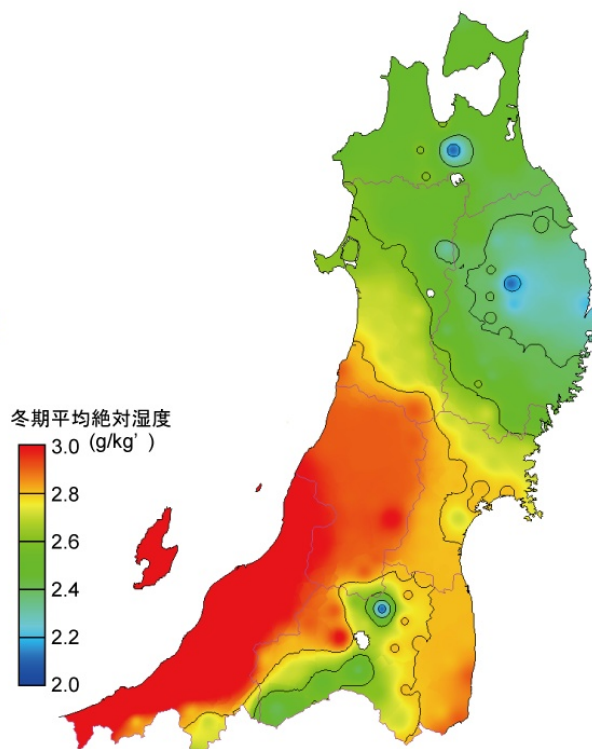


図 1.2 気温に関する各種統計値の分布

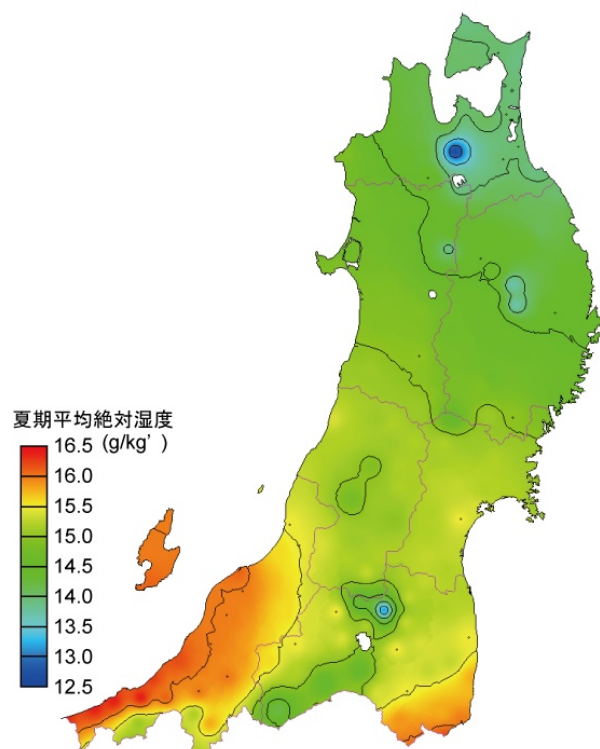
(a) 年平均絶対湿度



(b) 冬期（11月～3月）平均絶対湿度



(c) 夏期（7月～9月）平均絶対湿度



(d) 夏期（7月～9月）平均相対湿度

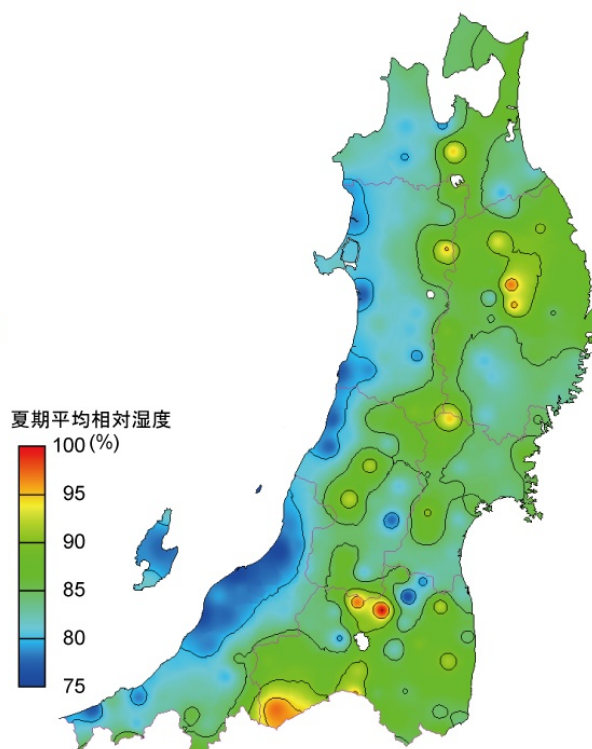
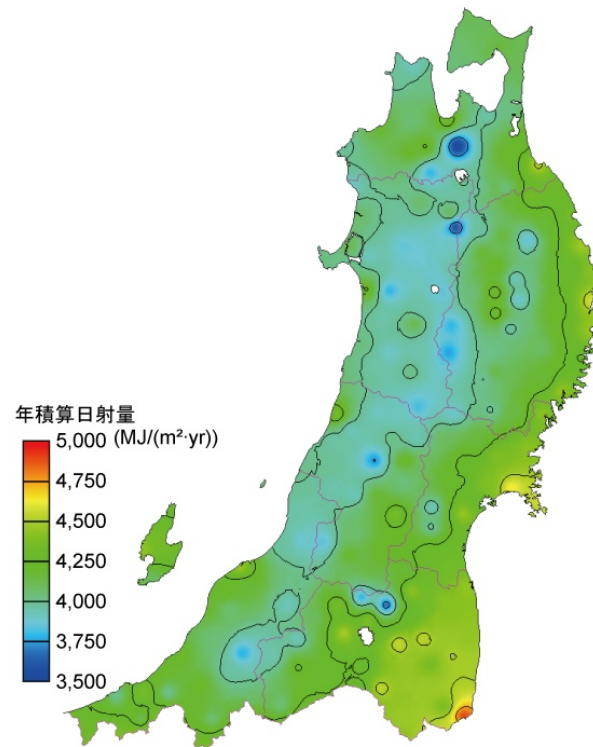
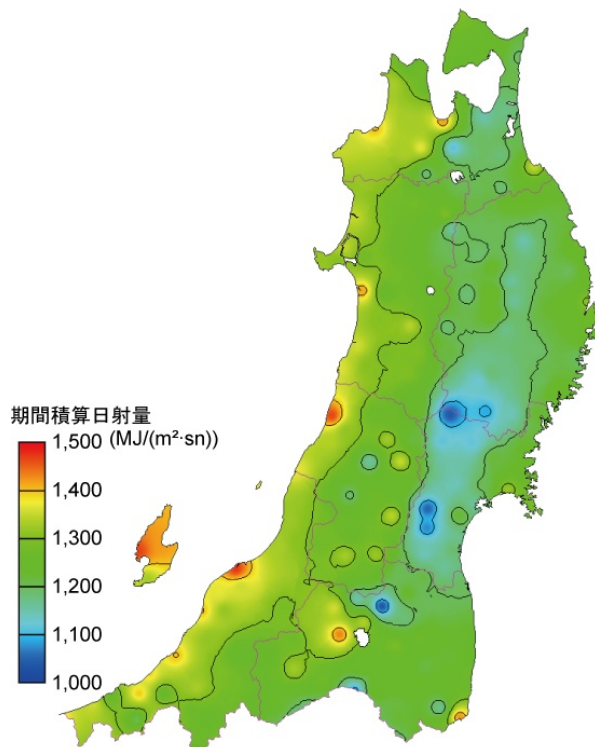


図 1.3 湿度に関する各種統計値の分布

(a) 年積算日射量



(b) 夏期（7月～9月）期間積算日射量



(c) 冬期（11月～3月）期間積算日射量

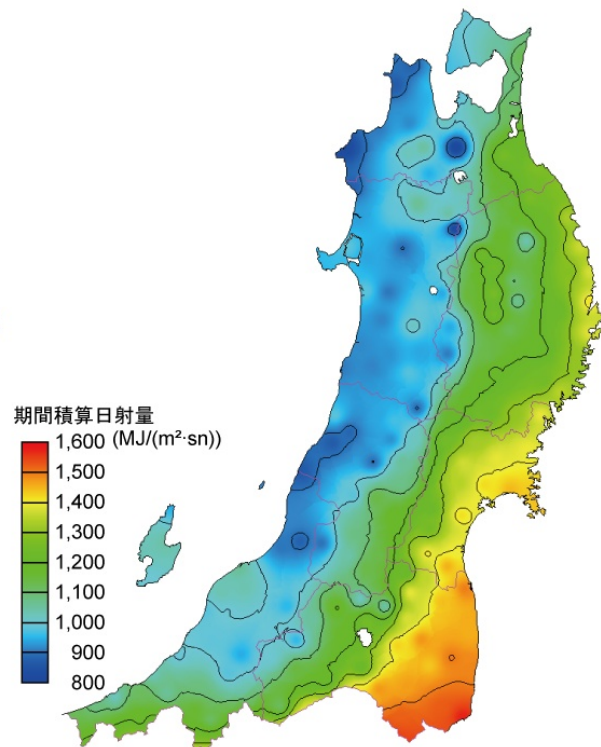
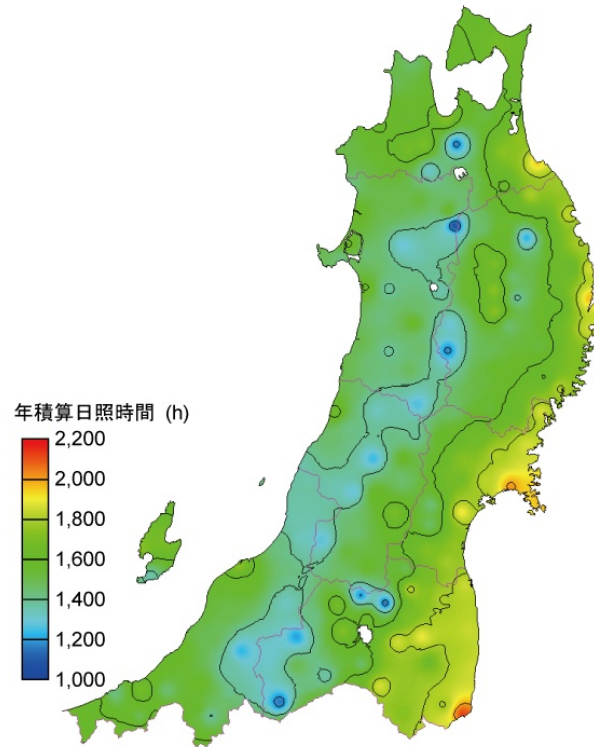


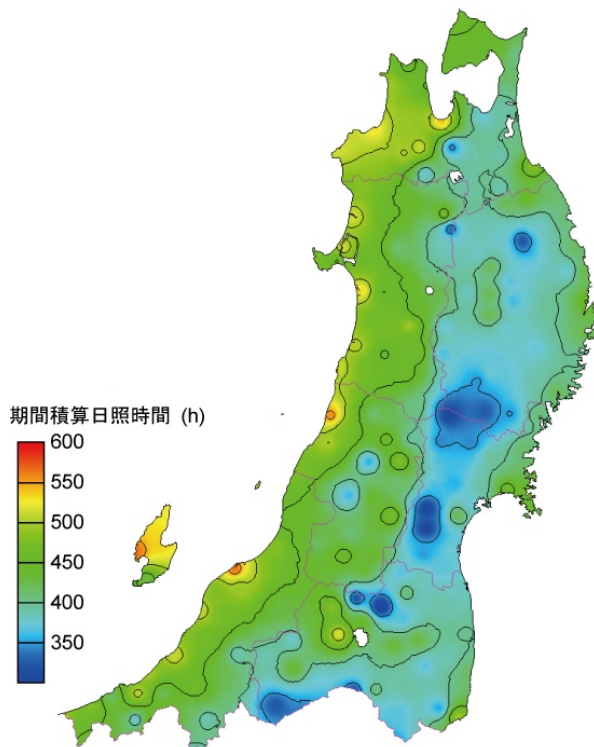
図 1.4 日射量に関する各種統計値の分布



(a) 年積算日照時間



(b) 夏期（7月～9月）期間積算日照時間



(c) 冬期（11月～3月）期間積算日照時間

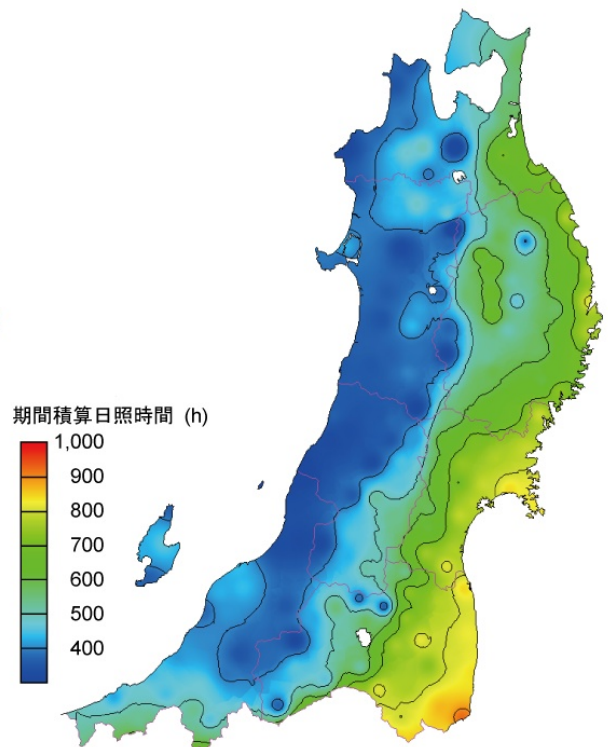
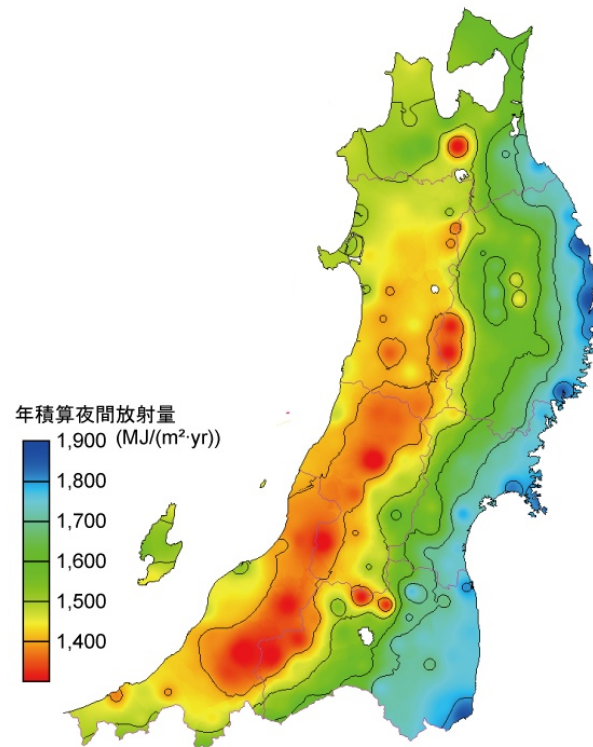
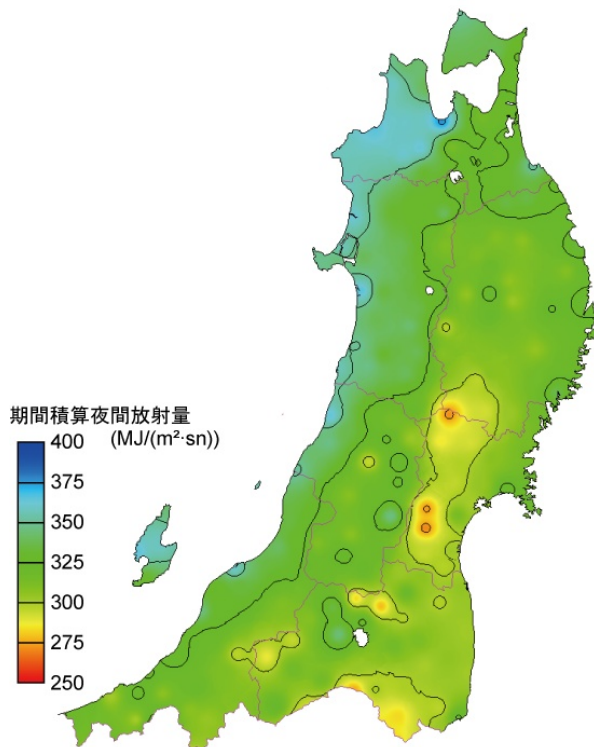


図 1.5 日照時間に関する各種統計値の分布

(a) 年積算夜間放射量



(b) 夏期（7月～9月）期間積算夜間放射量



(c) 冬期（11月～3月）期間積算夜間放射量

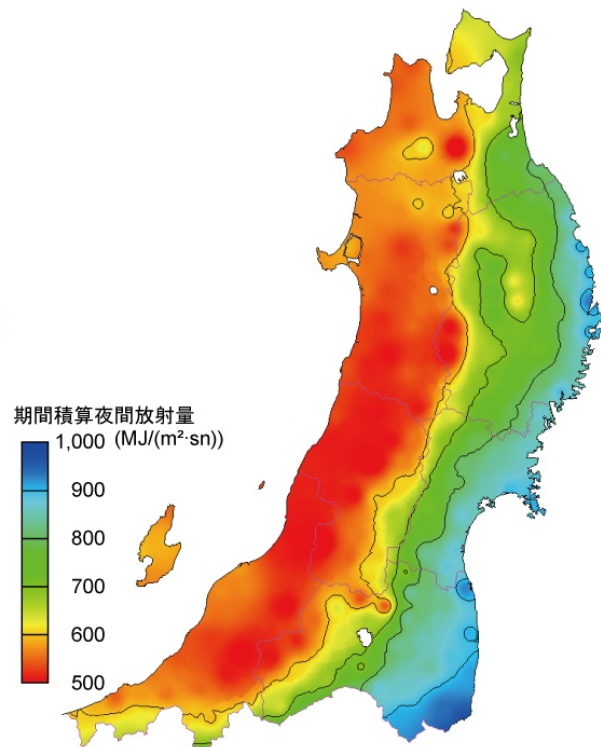
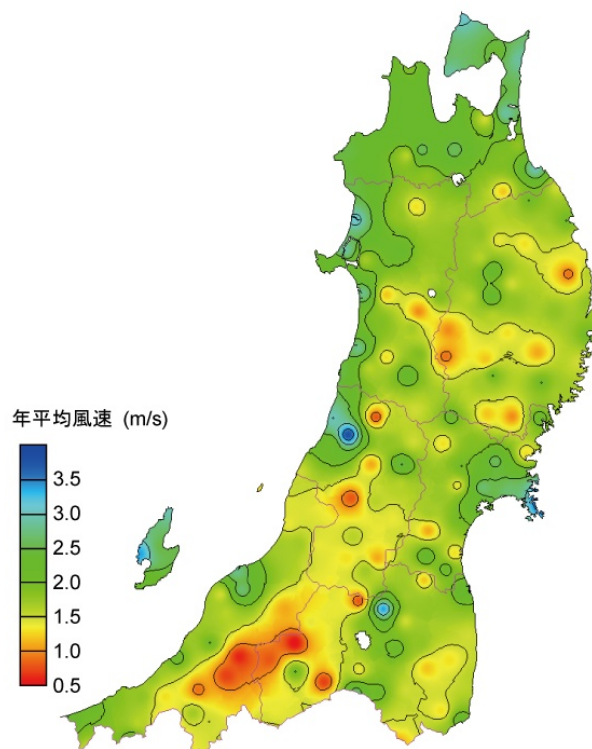
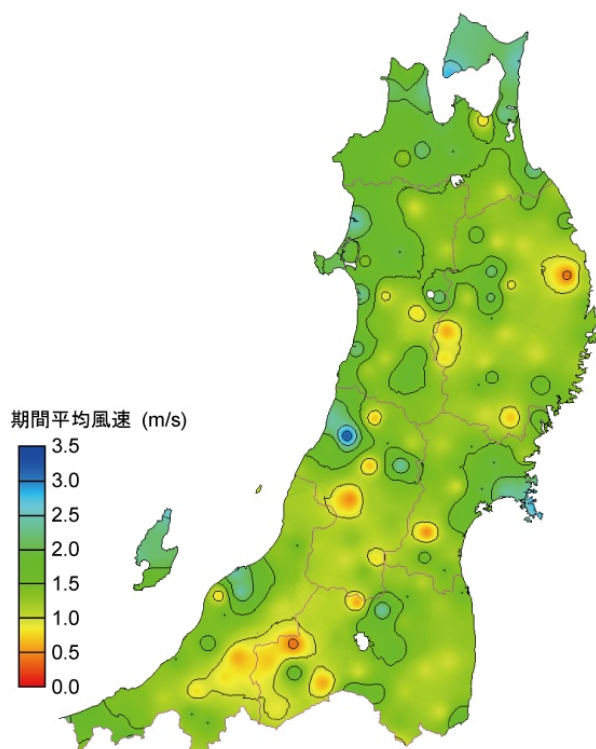


図 1.6 夜間放射量に関する各種統計値の分布

(a) 年平均風速



(b) 夏期（7月～9月）期間平均風速



(c) 冬期（11月～3月）期間平均風速

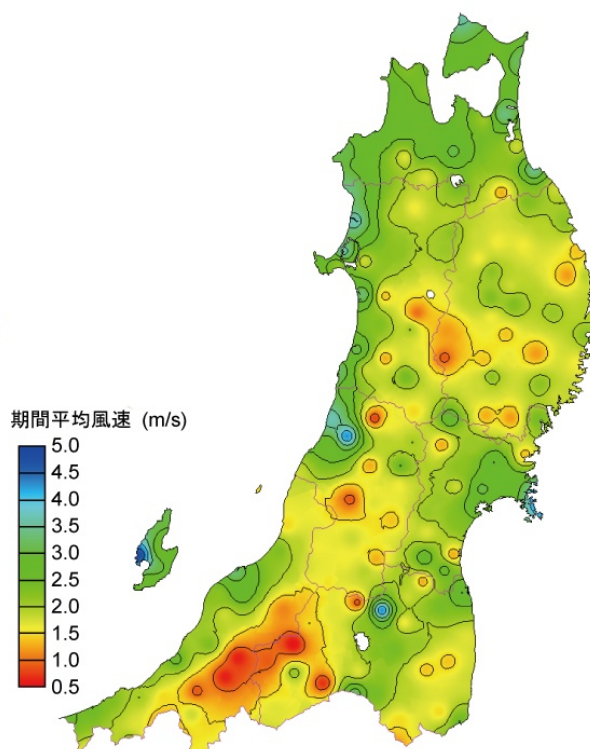
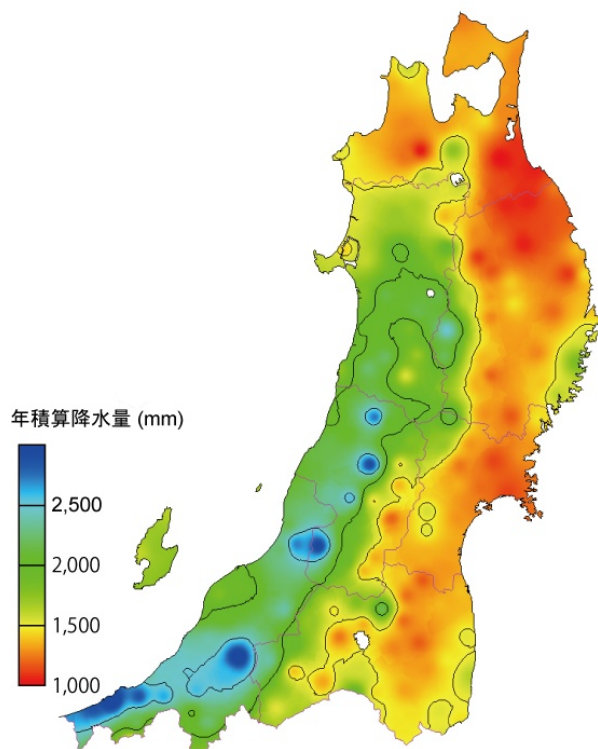


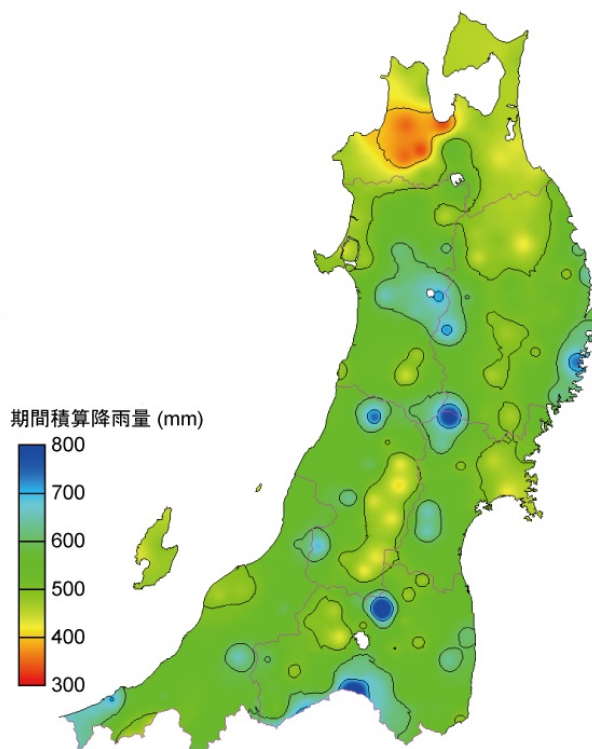
図 1.7 風速に関する各種統計値の分布



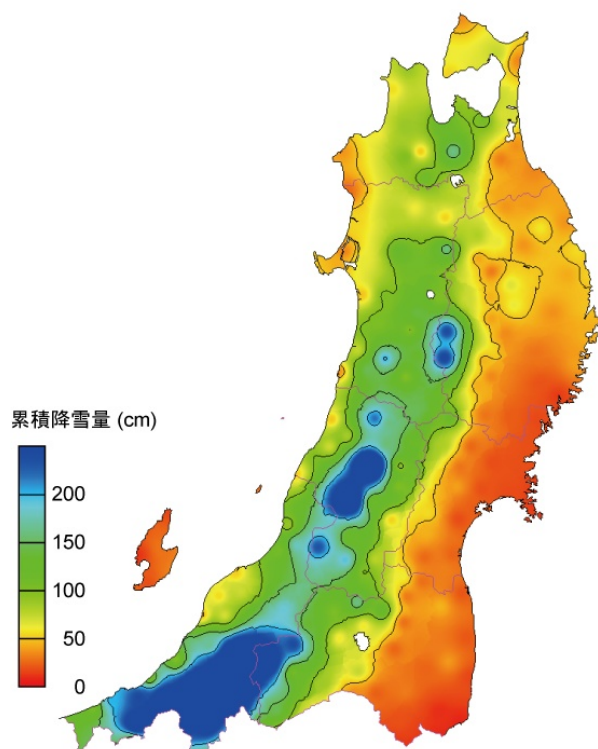
(a) 年積算降水量



(b) 夏期（7月～9月）積算降雨量



(c) 年間累積降雪量（簡易推定値）



(d) 最大積雪深（簡易推定値）

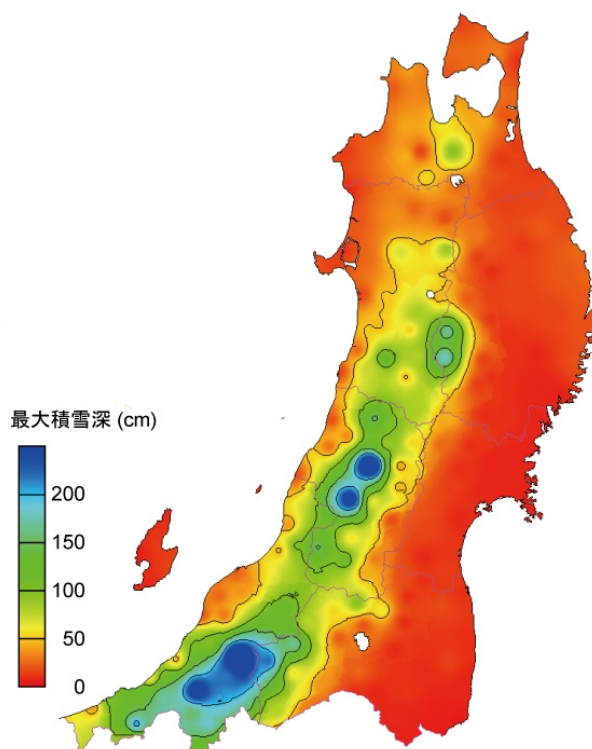


図 1.8 降水量・降雪量・最大積雪深に関する各種統計値の分布



### 1.2.3 建築気象指標のマップにみる気候特性

#### (1) 暖房デGREEディ D18-18

いわゆる標準暖房度日 D18-18 ( 参照外気温 18℃、暖房設定温度 18℃ )<sup>7),8)</sup>を、東北地方の AMeDAS 全観測地点について 20 年間分算出して平均を求めた。その結果を図 1.9(a)にマップとして示す。

暖房度日 D18-18 は、概ね 2,500 ~ 4,500 ℃・d の範囲に分布する。3,000 ℃・d 以下 ( 次世代省エネ基準のⅠ地域・Ⅱ地域<sup>12)</sup>に相当 ) で比較的温暖と言えるのは、宮城県平野部、福島県浜通り、秋田県羽後地方以南の日本海沿岸部である。また、3,500 ℃・d ( 次世代省エネ基準のⅠ地域<sup>12)</sup>に相当 ) を超え比較的寒冷と言えるのは、青森県八甲田山系から岩手・秋田両県にまたがる内陸部が中心であるが、岩手県沢内村や、福島県の山岳部などにも、寒冷的な地域が点在する。

なお、次世代省エネ基準における地域区分では、D18-18 の計算に 1981 年 ~ 1995 年の拡張アメダス気象データを用いている上、旧基準における地域区分との乖離が 2 ランク以上とならないようにし、また、市町村単位で表示するといった判断も加味されているため、ここで述べた寒冷・温暖地域とは必ずしも合致しないので注意されたい。

#### (2) TAC2.5%気温

冷暖房機器の容量を設計する場合によく用いられるのが、ASHRAE の TAC 温度<sup>7),8)</sup>である。この指標は、時刻別気温の累積度数分布と関係しており、例えば、TAC2.5%の冷房設計用温度というとき、これは、その温度以上の外気温が冷房期間中に時間にして 2.5%存在することを意味する。平たく言えば、土地々々で極端に暑い・寒いと考える気温といって差し支えない。

図 1.9(b)に冷房設計用 TAC2.5%気温の分布を示す。これは、図 1.2(c)に示した 8 月の平均気温などとはかなり異なっている。この指標によれば、新潟県はもとより、秋田県南部や山形県村上市・置賜地方の盆地、福島県会津盆地・福島盆地も高温な地域に属すると見ることができる。

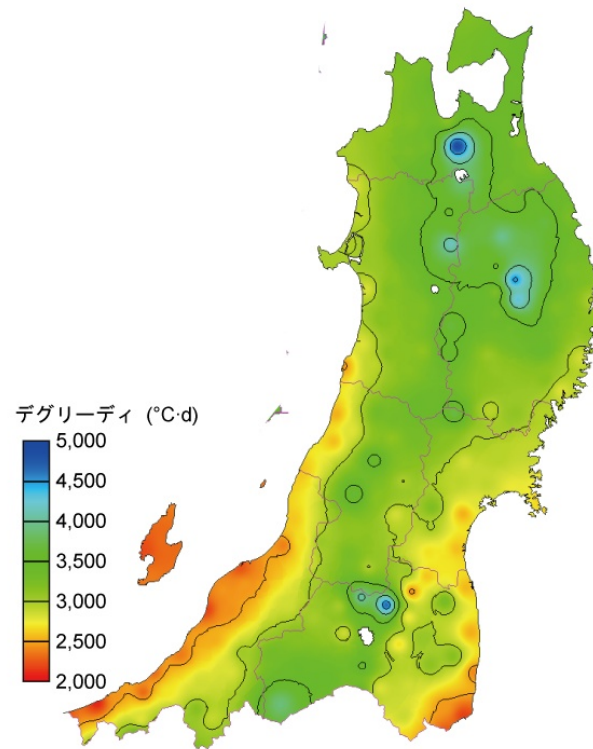
#### (3) エンタルピーディ ED24-50%

この指標は室内外の湿り空気のエンタルピー差を冷房期間全体にわたって足し合わせたもので、冷房機器の設計などに用いられる<sup>7)</sup>。冷房設計用 TAC2.5%気温と異なり、冷房期間全体にわたる積分値である上、湿度の影響が加味されているため、夏の蒸し暑さを表す指標と見なすことも可能である。ここでは、室温 24℃、相対湿度 50%を基準として 7 月 ~ 9 月の範囲で計算した。

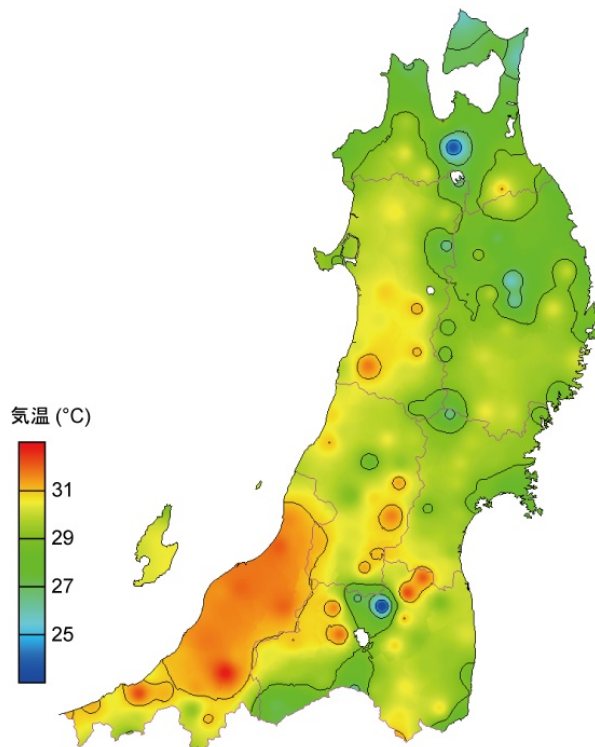
図 1.9(c)にエンタルピーディの分布を示す。これもまた、図 1.2(c)に示した 8 月の平均気温などとはかなり異なっており、新潟県が特に蒸し暑いことが分かる。また、山形県日本海沿岸部や内陸の盆地、福島県会津盆地・福島盆地および郡山・小名浜もやや蒸し暑いといえる。

エンタルピーディが大きい地域は、図 1.9(b)の TAC2.5%気温の高い地域と重なる場合が多いが、逆に TAC2.5%気温が高い地域だからといって、エンタルピーディが大きい地域とは限らないことに注目すべきである。このことは、除湿を伴う冷房によらず、通風による涼房や日射遮蔽などの対策により、暑さを十分緩和できる可能性のある地域が存在することを示唆している。例えば、青森県三戸付近や秋田県角館・横手付近はその典型であろう。

(a) (標準) 暖房デGREEディ D18-18



(b) 夏期 (7月～9月) の TAC2.5% 気温



(c) 夏期 (7月～9月) のエンタルピーディ (24°C, 50%RH 基準)

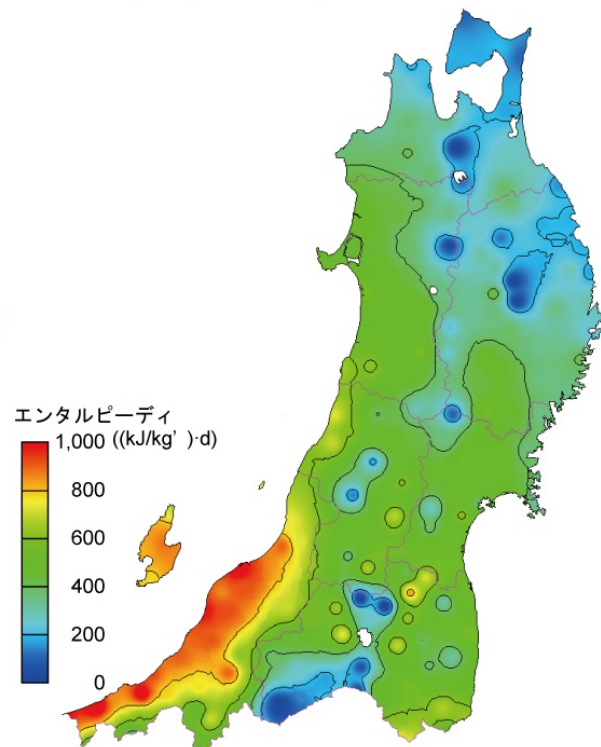


図 1.9 各種建築気象指標の分布

#### 1.2.4 自然エネルギー利用可能性指標のマップにみる気候特性

##### (1) パッシブソーラーポテンシャル (PSP)

パッシブソーラーポテンシャル (PSP) は、月間の暖房度日で、建物の集熱部分単位面積への受熱日射量の月平均日積算値を割った値であり、月別に定義される<sup>9)</sup>が、複雑な次元を持ち、意味の多少難解な指標である。しかし、暖房度日に熱損失係数を乗じ、日射量に集熱部面積と日射透過率を掛けて、比をとれば、熱損失量に対して、どれだけの日射熱取得が期待できるかを比率で表したことになるから、そこから建物の性能に関わる部分を除いたものと考えれば、日射熱による暖房効果の割合（設計によって期待できる度合）を他の地域と相対比較できる指標として理解できよう。

図 1.10(a)に、冬期（11月～3月）の PSP の分布を示す。ここでは、集熱部分として南鉛直面を想定している。図によれば、福島県浜通り・中通り地方、宮城県平野部、岩手県沿岸部にかけて、PSP が大きく、日射による暖房効果を得やすいことが分かる。

##### (2) 通風ポテンシャル (CVP)

通風ポテンシャル (CVP) は、夏期において卓越風向の生じる頻度にそのときの平均風速を乗じたもので、通風の駆動力の大きさを表す指標である。

図 1.11(b)に CVP の分布を示す。点状に分布する部分が多々あり、通風の困難な地域と有効な地域が混在していることが分かる。ただし、新潟県内陸部、福島県浜通り・会津地方、山形県置賜地方、宮城県山沿い南部は、広い範囲で CVP の値が小さめで、比較的通風に期待できないといえる。

通風が有効と考えられる地点は、必ずしも沿岸部とは限らず、内陸部にも意外と存在する。岩手県好摩・盛岡・紫波はその良い例である。

##### (3) 地中温熱ポテンシャル (GHP) および地中冷熱ポテンシャル (GCP)

これらの指標は、アースチューブシステムなどによる地中熱利用の可能性を表すものである。地中温熱ポテンシャル (GHP) は、概して内陸部で高く、地中冷熱ポテンシャル (GCP) は日本海側および福島県会津地方、岩手県内陸南部で高い。

#### 1.2.5 建築気候特性区分への視点

1.2.2 項～1.2.4 項に様々な気象要素の統計値、建築気象指標、自然エネルギー利用可能性指標の東北地方における分布状況について概説してきた。既に気づかれたかも知れないが、特徴のある地域を特定する際に、気象庁が天気予報で用いている地域用語<sup>注)</sup>を頻繁に用いてきた。

このことは、建築的な気候区分を行うとすれば、天気予報における地域区分に近いものが得られる可能性を示唆している。次節では統計的分析手法により実際に東北地方の建築気候特性区分を試みる。

注) 東北地域の天気予報は、以下の 20 区分で行われている。

1)青森県津軽地方, 2)青森県下北地方, 3)青森県三八・上北地方, 4)秋田県沿岸部, 5)秋田県内陸部, 6)岩手県内陸部, 7)岩手県沿岸北部, 8)岩手県沿岸南部, 9)山形県庄内地方, 10)山形県最上地方, 11)山形県村山地方, 12)山形県置賜地方, 13)宮城県山沿い, 14)宮城県平野部, 15)新潟県下越地方, 16)新潟県中越地方, 17)新潟県上越地方, 18)福島県会津地方, 19)福島県中通り地方, 20)福島県浜通り地方。

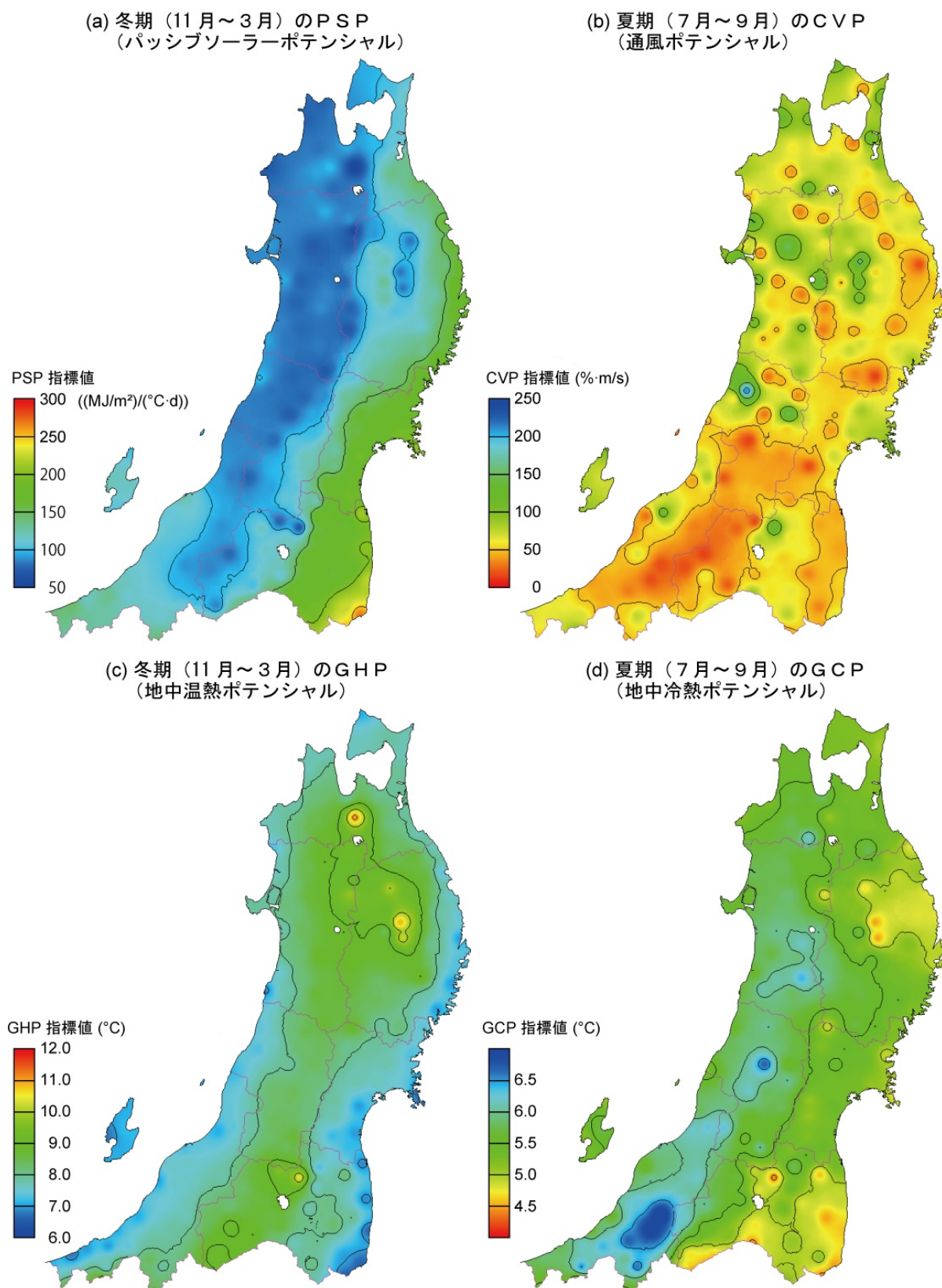


図 1.10 各種の自然エネルギー利用可能性指標の分布

### 1.3 地域ごとの気候特性の把握

#### 1.3.1 気候特性区分の意義

前節までに、東北地方における様々な気象要素の統計値、建築気象指標および自然エネルギー利用可能性指標の分布状況について概説し、総合的な気候特性に基づく地域区分が可能であることを示した。次世代省エネルギー基準における断熱水準に係る地域区分（地域～地域）<sup>12)</sup>のように、地域区分ごとに熱環境設計指針を提案できれば、資料として大きな意義がある。

そこで本節では、前節で取り上げた気象要素や指標のいくつかを組み合わせた分析を行い、東北地方の建築気候区分図を示す。この図は、次節で提案する「被災3県の地域区分と熱環境設計指針」の前提となるものである。

#### 1.3.2 気候特性区分の方法と結果の概要

分析に用いるデータソースと地点は前節と同様であるが、分析の対象とするのは以下の～の気象要素および指標である。

- 元データ：拡張アメダス気象データ（1981-2000）DVD<sup>2)</sup>
- 処理日時：1981年1月1日～2000年12月31日（20ヶ年）の特別値
- 処理地点：東北地方 173 地点（青森：22、秋田：24、岩手：33、宮城：18、山形：20、福島：29、新潟：27）（図 1.1 参照。被災3県には 80 地点存在）
- 分析指標：以下の7種類
  - 年積算積雪量（簡易推定値）：SNOW [cm]
  - 暖房デGREEディ（D18-18）：HDD [・d]
  - 冬期（11月～3月）の期間平均風速：W\_WIND [m/s]
  - 冬期（11月～3月）のパッシブソーラーポテンシャル：PSP [(MJ/m<sup>2</sup>)/(・d)]
  - 夏期（7月～9月）のエンタルピーディ（24℃、50%RH 基準）：ED [(kJ/kg)・d]
  - 夏期（7月～9月）の期間積算水平面全天日射量：S\_SOL [MJ/ m<sup>2</sup>]
  - 夏期（7月～9月）の通風ポテンシャル：CVP [%・m/s]

分析には、k-mean 法によるクラスター分析手法（SPSS for Windows 11.5J）<sup>13)</sup>を適用する。なお、～の変数はそれぞれ単位が異なることを考慮し、平均が 0 で標準偏差が 1.0 になるように Z 得点として無次元基準化した上で使用する。また、～については、元々の変数の分布性状が正規分布とはほど遠いため、対数に変換した上で処理する。

区分数を適宜変化させた試行錯誤的な分析の結果、表 1.2 の通り、気候特性区分として A～J の 10 に区分するのが妥当と判断できた。表によれば、A、H、I、J のように地点数の極めて少ない、気候上の特異点も明確に分離することができたことが分かる。表 1.2 では、極端な隔たりを持つクラスター中心距離を強調表示してあるが、その大小から A～J それぞれの気候特性を解釈することができる。その結果を次項にとりまとめる。

表 1.2 クラスター分析結果（気候特性区分）の概要

変数	クラスター中心距離（気候特性区分 A～J）										F 値
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
SNOW	-1.17	-1.10	-0.40	-0.11	1.60	1.16	0.24	0.28	1.05	-0.88	58.0
HDD	-0.92	-0.77	0.71	0.37	1.15	0.06	-1.33	-0.54	3.51	-1.14	54.1
W_WIND	-0.06	-0.11	-0.21	0.77	-1.20	-0.64	0.28	2.81	2.06	2.46	28.0
PSP	2.01	1.58	0.08	-0.67	-0.94	-0.64	-0.22	-0.98	-1.43	-0.13	58.3
ED	0.76	0.41	-0.79	-0.55	-1.04	0.29	1.68	0.53	-1.83	0.55	47.2
S_SOL	2.11	-0.48	-0.89	0.38	-0.41	0.31	1.20	0.59	-2.04	1.68	41.3
CVP	0.54	-0.23	-0.25	1.24	-1.06	-0.46	-0.15	4.84	1.45	1.30	27.3
地点数 (被災 3 県)	1 (1)	25 (25)	44 (37)	28 (4)	11 (7)	34 (3)	20 (1)	7 (1)	2 (1)	1 (0)	173 (80)

トーンは、概ね  $\pm 1.0$  を超えるものに付した。

### 1.3.3 区分別にみる気候特性

以下に区分 A～J ごとの地点名（被災 3 県における地点とその他の地点に区分した上、次世代省エネ基準における地域区分別に表示）と気候特性の解釈を示す。

#### (1) 気候特性区分 A

被災 3 県における地点：（ 地域 ）福島県小名浜

その他の地点： なし

次世代省エネ基準の 地域に属し、東北地方の中では特異な気候を示す地点。冬場、極めて温暖で雪が少なく、日射利用が特に有効である。また、夏の暑さもやや厳しく、日射が極めて強いが、そこそこの通風に期待できる。

#### (2) 気候特性区分 B

被災 3 県における地点：（ 地域 ）福島県船引

（ 地域 ）岩手県宮古、大船渡 /

宮城県気仙沼、米山、志津川、古川、鹿島台、石巻、塩竈、仙台、白石、亘理、丸森 /

福島県梁川、福島、相馬、二本松、浪江、郡山、白河、石川、東白川

（ 地域 ）福島県広野、上遠野

その他の地点： なし

次世代省エネ基準の主として 地域に属し、冬の寒さは東北地方の中では温暖といえるが、やや寒さの厳しい 地域、極めて温暖な 地域の地点も含まれる。積雪量が少なく、日射熱利用が極めて有効なのが特徴である。概して、冬の季節風はさほど強くない。また、夏の暑さはやや厳しいが、概して日射はさほど強くなく、そこそこの通風に期待できる。

#### (3) 気候特性区分 C

被災 3 県における地点：（ 地域 ）岩手県岩手松尾、山形、荒屋、葛巻

（ 地域 ）岩手県種市、軽米、二戸、久慈、奥中山、普代、岩泉、小本、薮川、雫石、区界、川井、大迫、山田、遠野、

北上、若柳、江刺、住田、千厩 / 宮城県駒ノ湯 /  
福島県飯舘、川内、小野新町、湯本

( 地域 ) 岩手県釜石、一関 /  
宮城県川渡、築館、大衡、新川、川崎 /  
福島県茂庭

その他の地点 : ( 地域 ) 青森県休屋 /  
( 地域 ) 青森県むつ、野辺地、三沢、十和田、休屋、三戸 /  
秋田県鹿角

次世代省エネ基準の I 地域 ~ 地域に属し、冬の寒さが厳しい地点が多いが、季節風がやや弱い。気候特性区分 A や B に比べると積雪量もやや多いが、そこそこの日射熱利用に期待できる。夏の暑さと日射の強さはさほどではなく、そこそこの通風に期待できる。

#### (4) 気候特性区分 D

被災 3 県における地点 : ( 地域 ) 岩手県好摩、盛岡、紫波 / 福島県猪苗代

その他の地点 : ( 地域 ) 青森県大間、小田野沢、今別、脇野沢、市浦、蟹田、  
五所川原、六ヶ所、鯨ヶ沢、黒石、八戸、碓ヶ関 /  
秋田県湯瀬、阿仁合、田沢湖、湯沢 /  
山形県尾花沢

( 地域 ) 青森県青森、深浦 /  
秋田県八森、能代、男鹿、本荘

次世代省エネ基準の 地域および 地域に属し、冬の寒さが厳しい。そこそこの積雪量があり、季節風が強い。冬場の日射熱利用にはあまり期待できない。夏期の暑さはさほどではないが、日射がやや強い。通風が極めて有効な地域である。

#### (5) 気候特性区分 E

被災 3 県における地点 : ( 地域 ) 岩手県沢内、湯田 /

( 地域 ) 福島県桧原、金山、只見、田島、檜枝岐

その他の地点 : ( 地域 ) 秋田県八幡平 /  
山形県差首鍋、肘折、大井沢

次世代省エネ基準の 地域または 地域に属し、冬の寒さが厳しく、積雪量が極めて多いが、季節風は弱い。日射熱利用にはあまり期待できない。夏は涼しく、日差しの強さもさほどではないが、通風には期待できない。

#### (6) 気候特性区分 F

被災 3 県における地点 : ( 地域 ) 福島県喜多方、西会津、南郷

その他の地点 : ( 地域 ) 青森県弘前 / 秋田県鷹巣、大館、五城目、岩見三内、  
角館、大正寺、大曲、東由利、横手、湯の岱 /  
山形県金山、新庄、向町、楯岡、左沢、長井、小国、  
高畠、高峰、米沢 /  
新潟県入道瀬、十日町、津南



( 地域 ) 新潟県下関、津川、小出、安塚、関山、湯沢 /

次世代省エネ基準の 地域および 地域に属し、冬の寒さが厳しく、積雪量が多いが、季節風はあまり強くない。日射熱利用にはあまり期待できない。また、夏の暑さも厳しく、日差しも強いが、通風にはあまり期待できない。

#### (7) 気候特性区分 G

被災 3 県における地点： ( 地域 ) 福島県若松

その他の地点： ( 地域 ) 山形県鶴岡、鼠ヶ関、山形 / 新潟県長岡

( 地域 ) 新潟県粟島、村上、両津、中条、新潟、羽茂、新津、巻、寺泊、三条、柏崎、大潟、高田、糸魚川、能生

次世代省エネ基準の 地域または 地域に属する日本海側の地域である。冬の寒さは、東北地方の中では比較的温暖と言えるが、やや季節風が強く、雪も少くない。冬場の日射熱利用はさほど有効ではない。夏は暑さ、日差しとも、極めて厳しいが、そこそこの通風に期待できる。

#### (8) 気候特性区分 H

被災 3 県における地点： ( 地域 ) 宮城県江ノ島

その他の地点： ( 地域 ) 秋田県秋田、象潟 / 山形県飛鳥、酒田 / 新潟県弾崎、相川

海に面し、冬の寒さがあまり厳しくないものの、季節風が極めて強い特異点であり、次世代省エネ基準の 地域に属する。日本海側の地点では、積雪量が少なくなく、冬の日射熱利用には期待できない。また、夏はやや暑く、日差しが強いが、通風が極めて有効である。ただし、太平洋側の宮城県江ノ島はこの限りではなく、雪が少なく、暑さもさほどではない。冬の日射熱利用、通風に期待できる。

#### (9) 気候特性区分 I

被災 3 県における地点： ( 地域 ) 福島県鷲倉 ( 実質 地域 )

その他の地点： ( 地域 ) 酢ヶ湯

次世代省エネ基準の 地域あるいは 地域に属する山岳の特異点である。冬の寒さが極めて厳しく、風も強い。積雪量も多く、日射熱利用には期待できない。夏期は涼しく、日差しも弱い。通風に大いに期待できる。

#### (10) 気候特性区分 J

被災 3 県における地点： なし

その他の地点： ( 地域 ) 山形県狩川

次世代省エネ基準の 地域に属する特異点である。冬の寒さは東北地方の中では温暖と言えるが、季節風が極めて強い。雪は少ないものの、日射熱利用にはあまり期待できない。夏は暑さがやや厳しく、日差しも極めて強いが、通風が有効である。

前項で述べた地域 A ~ J のマップを設計資料として図 1.11 に示して、本節のまとめとする。次節ではこの図を元に、被災 3 県における震災復興住宅の設計に資する地域区分と熱環境設計の要点を提案する。



特性 区分	解説
A	次世代省エネ基準のⅣ地域に属する特異点。冬場、極めて温暖で雪が少なく、日射利用が特に有効である。また、夏の暑さもやや厳しく、日射が極めて強いが、そこそこの通風に期待できる。
B	冬やや温暖なⅢ地域を中心に、やや寒さの厳しいⅡ地域、温暖なⅣ地域の地点が含まれる。積雪量が少なく、日射熱利用が極めて有効。概して、冬の季節風はさほど強くない。また、夏の暑さはやや厳しいが、概して日射はさほど強くなく、そこそこの通風に期待できる。
C	Ⅰ地域～Ⅲ地域に属し、冬の寒さが厳しい地点が多いが、季節風がやや弱い。特性区分 A や B に比べると積雪量もやや多いが、そこそこの日射熱利用に期待できる。夏の暑さと日射の強さはさほどではなく、そこそこの通風に期待できる。
D	Ⅱ地域、Ⅲ地域に属し、冬の寒さが厳しい。そこそこの積雪量があり、季節風が強い。冬場の日射熱利用にはあまり期待できない。夏期の暑さはさほどではないが、日射がやや強い。通風が極めて有効な地域である。
E	Ⅰ地域、Ⅱ地域に属し、冬の寒さが厳しく、積雪量が極めて多いが、季節風は弱い。日射熱利用にはあまり期待できない。夏は涼しく、日差しが強さもさほどではないが、通風には期待できない。
F	Ⅱ地域、Ⅲ地域に属し、冬の寒さが厳しく、積雪量が多いが、季節風はあまり強くない。日射熱利用にはあまり期待できない。夏の暑さも厳しく、日差しも強いが、通風にはあまり期待できない。
G	Ⅲ地域、Ⅳ地域に属する日本海側の地域。冬の寒さは比較的温暖と言えるが、やや季節風が強く、雪も少なくない。冬場の日射熱利用はさほど有効ではない。夏は暑さ、日差しとも、極めて厳しいが、そこそこの通風に期待できる。
H	海に面し、冬の寒さがあまり厳しくないものの、季節風が極めて強い特異点。日本海側では、積雪量が少なく、冬の日射熱利用には期待できない。また、夏はやや暑く、日差しが強いが、通風が極めて有効である。太平洋側（宮城県江ノ島）では、雪が少なく、暑さもさほどではない。日射熱利用、通風に期待できる。
I	山岳の特異点。冬の寒さが極めて厳しく、風も強い。積雪量も多く、日射熱利用には期待できない。夏は涼しく、日差しも弱い。通風に大いに期待できる。
J	Ⅲ地域に属する特異点である。冬の寒さは東北地方の中では温暖といえるが、季節風が極めて強い。雪は少ないものの、日射熱利用にはあまり期待できない。夏は暑さがやや厳しく、日差しも極めて強いが、通風が有効である。

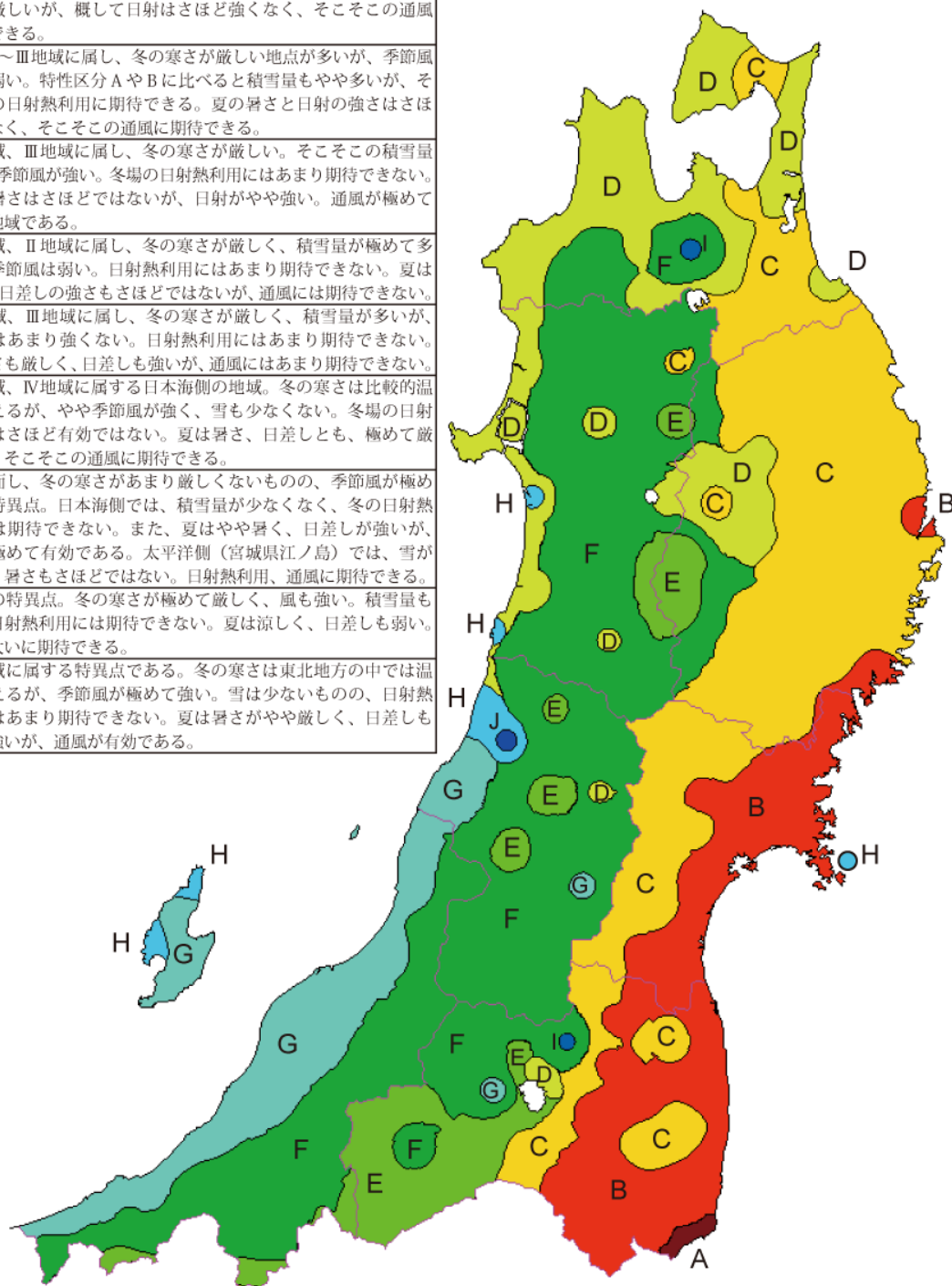


図 1.11 東北地方の建築気候特性区分

## 1.4 被災3県における熱環境設計のための地域区分の提案

### 1.4.1 地域区分の目的と方法

本報告書は、被災3県における震災復興住宅のモデルプランの策定を目的としているため、前節の図 1.11 に示した東北地方気候区分図を元に、被災3県に対してより細かな地域区分を提案し、それぞれの地域に対する熱環境設計の要点を示すことにする。

被災3県における地域区分は、次世代省エネ基準における地域区分（I 地域～ 地域）<sup>12)</sup>を前提とする。ただし、特異な気候特性を示す、福島県福島市土湯温泉町（アメダス観測地点名、福島県鷲倉）は、福島市（ 地域）に属するものの 地域と考えることにする。この地域区分に、前節で述べた気候特性区分 A～J（ただし、地域 J は被災3県に該当しない）を市町村単位に割り付けたものを重ねて合わせて細分化する。例えば、前節によれば、I 地域は気候特性 C、E、I の3つに細分化することができ、これを（C）、（E）、（I）と記すことにする。

細分化後のそれぞれの地域における気候特性を考慮し、冬期の建築的対応として、断熱、防風、雪対策、凍結対策の重要度、日射熱利用の有効性について取りまとめる。また、夏期の建築的対応として、断熱遮熱、日射遮蔽の重要度、通風利用の有効性について取りまとめる。

### 1.4.2 地域区分の結果と熱環境設計の要点

最終的に、被災3県においては、次世代省エネ基準の I 地域<sup>12)</sup>は3つ（（C）、（E）、（I））に、 地域<sup>12)</sup>は5つ（（B）、（C）、（D）、（E）、（F））に、 地域は5つ（（B）、（C）、（F）、（G）、（H））に、 地域は2つ（（A）、（B））に区分することができた。地域区分の総計は15である。

表 1.3(a)～(d)にこれらの地域の気候特性と熱環境設計の概要をまとめて示す。

表 1.3(a) 地域区分と熱環境設計の要点（ 地域）

地域区分	被災3県の市町村名	気候特性		冬期の対応					夏期の対応		
		冬の特性	夏の特性	断熱	防風対策	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮蔽	通風利用
(C)	岩手県久慈市（旧山形村に限る）八幡平市、葛巻町、岩手町	寒さ：風：雪：日射：並	暑さ：× 日射：× 風通：良							—	
(E)	岩手県西和賀町	寒さ：風：× 雪：日射：劣	暑さ：× 日射：風通：劣		—			×			×
(I)	福島県福島市（土湯温泉町に限る）（実質 I 地域）	寒さ：風：雪：日射：劣	暑さ：× 日射：× 風通：優					×	—	—	

気候特性 : 極めて厳しい, : 厳しい, : 普通, × : 軽微

対 応 : 極めて重要（有効）, : 重要（有効）, : 普通, × : 困難, — : 軽微

表 1.3(b) 地域区分と熱環境設計の要点 ( 地域 )

地域 区分	被災 3 県の 市町村名	気候特性		冬期の対応					夏期の対応		
		冬の特性	夏の特性	断熱	防風 対策	雪 対策	凍結 対策	日射熱 利用	断熱 遮熱	日射 遮蔽	通風 利用
(B)	福島県田村市 (旧船引町に限る) 矢吹町	寒さ : 風 : 雪 : 日射 : 優	暑さ : 日射 : 風通 : 良								
(C)	岩手県洋野町、軽米町、 二戸市、久慈市 (旧山形村を除く) 九戸村、一戸町、野田村、普代村、 岩泉町、盛岡市 (旧玉山村東部に限る) 雫石町、滝沢村、 宮古市 (旧宮古市、田老町を除く) 花巻市、山田町、大槌町、遠野市、北上市、金ヶ崎町、奥州市 (旧平泉町を除く) 住田町、一関市 (旧東山町、川崎村、千厩町、藤沢町、室根村に限る) / 宮城県栗原市 (旧栗駒町、一迫町、鶯沢町、花山村に限る) / 福島県大玉村、飯舘村、田村市 (旧船引町、都路村を除く) 川内村、小野町、平田村、天栄村、白河市 (旧大信村に限る) 須賀川市 (旧長沼町に限る)	寒さ : 風 : 雪 : 日射 : 良	暑さ : 日射 : 風通 : 並								
(D)	岩手県盛岡市 (旧玉山村東部を除く) 矢巾町、紫波町 / 福島県猪苗代町	寒さ : 風 : 雪 : 日射 : 良	暑さ : 日射 : 風通 : 優								
(E)	福島県北塩原村、磐梯町、 会津若松市 (旧河東町に限る) 金山町、只見町、檜枝岐村、南会津町 (旧南郷村を除く) 下郷町	寒さ : 風 : × 雪 : 日射 : 劣	暑さ : × 日射 : 風通 : 劣		—			×			×
(F)	福島県喜多方市 (旧塩川町を除く) 西会津町、南会津町 (旧南郷町に限る) 昭和村	寒さ : 風 : 雪 : 日射 : 並	暑さ : 日射 : 風通 : 並								

気候特性 : 極めて厳しい, : 厳しい, : 普通, × : 軽微

対 応 : 極めて重要 (有効), : 重要 (有効), : 普通, × : 困難, — : 軽微

表 1.3(c) 地域区分と熱環境設計の要点 ( 地域 )

地域 区分	被災 3 県の 市町村名	気候特性		冬期の対応					夏期の対応		
		冬の特性	夏の特性	断熱	防風 対策	雪 対策	凍結 対策	日射熱 利用	断熱 遮熱	日射 遮蔽	通風 利用
(B)	岩手県宮古市 (旧宮古市に限る) 大船渡市、陸前高田市 / 宮城県気仙沼市、南三陸町、登米市、石巻市、女川町 (江ノ島を除く) 古川市 (旧古川市、田尻町、松山町、鹿島台町に限る) 涌谷町、美里町、東松島市、松島町、塩竈市、仙台市東部、名取市、岩沼市、柴田町、亘理町、角田市、白石市、山元町、丸森町 / 福島県新地町、国見町、桑折町、伊達市、福島市 (盆地部に限る) 相馬市、伊達市、二本松市、南相馬市、川俣町、浪江町、葛尾村、本宮市、三春町、郡山市、須賀川市 (旧長沼町を除く) 鏡石町、玉川村、石川町、泉崎村、中島村、白河市 (旧大信村を除く) 古殿町、浅川町、鮫川町、棚倉町、塙町、矢祭町	寒さ : 風 : 雪 : x 日射 : 優	暑さ : 日射 : 風通 : 良			—					
(C)	岩手県宮古市 (旧田老町に限る) 釜石市、奥州市 (旧平泉町に限る) 一関市 (旧東山町、川崎村、千厩町、藤沢町、室根村を除く) / 宮城県栗原市 (旧栗駒町、一迫町、鶯沢町、花山村を除く) 大崎市 (旧古川市、田尻町、松山町、鹿島台町を除く) 加美町、色麻町、大衡村、大和町、大郷町、富谷町、仙台市西部、川崎町、村田町、蔵王町、大河原町、七ヶ宿町 / 福島県福島市 (盆地部および湯温泉町を除く) 田村市 (旧都路村に限る) 西郷村	寒さ : 風 : 雪 : 日射 : 良	暑さ : 日射 : x 風通 : 並								—
(F)	福島県会津美里町、喜多方市 (旧塩川町に限る) 湯川村、会津坂下町、柳津町	寒さ : 風 : 雪 : 日射 : 良	暑さ : 日射 : 風通 : 並								
(G)	福島県会津若松市 (旧河東町を除く)	寒さ : 風 : 雪 : 日射 : 良	暑さ : 日射 : 風通 : 並								
(H)	宮城県女川町 (江ノ島に限る)	寒さ : 風 : 雪 : x 日射 : 優	暑さ : x 日射 : 風通 : 優			—					

気候特性 : 極めて厳しい, : 厳しい, : 普通, x : 軽微

対応 : 極めて重要 (有効), : 重要 (有効), : 普通, x : 困難, — : 軽微

表 1.3(d) 地域区分と熱環境設計の要点 ( 地域 )

地域区分	被災 3 県の市町村名	気候特性		冬期の対応					夏期の対応		
		冬の特性	夏の特性	断熱	防風対策	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮蔽	通風利用
(A)	福島県いわき市（磐城地区に限る）	寒さ：風：雪：× 日射：優	暑さ：日射：風通：良			—					
(B)	福島県双葉町、大熊町、富岡町、楡葉町、広野町、いわき市（磐城地区を除く）	寒さ：風：雪：× 日射：優	暑さ：日射：風通：並			—					

気候特性 : 極めて厳しい, : 厳しい, : 普通, × : 軽微

対応 : 極めて重要(有効), : 重要(有効), : 普通, × : 困難, — : 軽微

気候特性や冬期・夏期の対応策を、  
、  
、  
×（—）のグレードで表示しているが、これは、それぞれの地域区分に属するアメダス観測地点における分析指標（2.3.2 の ~ ）の平均値を、全観測点の分析指標値分布の 4 分位数と比較して求めたものである。表 1.3(a) ~ (d) に示した地域区分ごとの分析指標（2.3.2 の ~ ）の平均値を表 1.4 に示す。

地域区分は、市町村を最小単位とすることを基本としたが、岩手県盛岡市の旧玉山村、宮城県仙台市、福島県福島市およびいわき市は、それぞれ全域をひとつの地域区分とせず、以下のように 2 つないし 3 つに分割することにした。

- 盛岡市旧玉山村は、姫神山の東部と西部に 2 分割
- 仙台市は、宮城地区（旧宮城町）と秋保地区（旧秋保町）からなる西部と東部に分割
- 福島市は、福島盆地部（中央東および中央西地区など）、土湯温泉町地区、それ以外の 3 つに分割
- いわき市は、磐城地区とそれ以外の地区に 2 分割

図 1.12 ~ 図 1.14 にそれぞれ、岩手県、宮城県、福島県の地域区分マップを示す。図 1.11 の気候特性区分図と比べて、地域区分の分布の様相がかなり異なる。これは、図 1.12 ~ 図 1.14 では、市町村単位で、適宜、判断を加えながら地域区分を行っているのが理由のひとつである。一方、図 1.11 においては、アメダス観測点における数値情報（1 ~ 10）として与えて、前述の ColorMap プログラム<sup>2)</sup>で処理しているため、例えば、1（特性 A）と 3（特性 C）は隣接せず、間に必ず 2（特性 B）が内挿されるといった不都合が生じ得る。極力、こうした不都合を回避するように気候特性値を割り付けたものの、例えば、岩手県の内陸部や福島県猪苗代湖周辺などに多少不自然な箇所が認められる。これもまた違いの原因のひとつである。

表 1.4(a) 地域区分ごとの気候分析指標値 ( 地域、 地域 )

地域 区分	被災 3 県の 市町村名	暖房デ グリー ディ	エンタ ルピー ディ	冬の 平均 風速	年積算 積雪量	夏の 水平面 全日 射量	パッシ ブソー ラーポ テンシ ヤル	夏の 通風 ポテン シャル
		HDD [ $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ]	ED [(kJ/kg) $\cdot$ d]	W_ WIND [m/s]	SNOW [cm]	S_SOL [MJ/m $^2$ ]	PSP [(MJ/m $^2$ ) / ( $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ )]	CVP [% $\cdot$ m/s]
I(C)	岩手県久慈市 (旧山形村に限る) 八幡平市、葛巻町、岩手町	3668	242	1.7	20	1184	103	65
I(E)	岩手県西和賀町	3634	239	1.1	176	1200	73	32
I(I)	福島県福島市 (土湯温泉町に限る) (実質 I 地域)	4647	0	4.3	62	1040	71	134
II(B)	福島県田村市 (旧船引町に限る) 矢吹町	3079	400	2.1	12	1270	173	62
II(C)	岩手県洋野町、軽米町、二戸市、久慈市 (旧山形村を除く) 九戸村、一戸町、野田村、普代村、岩泉町、盛岡市 (旧玉山村東部に限る) 雫石町、滝沢村、宮古市 (旧宮古市、田老町を除く) 花巻市、山田町、大槌町、遠野市、北上市、金ヶ崎町、奥州市 (旧平泉町を除く) 住田町、一関市 (旧東山町、川崎村、千厩町、藤沢町、室根村に限る) / 宮城県栗原市 (旧栗駒町、一迫町、鶯沢町、花山村に限る) / 福島県大玉村、飯舘村、田村市 (旧船引町、都路村を除く) 川内村、小野町、平田村、天栄村、白河市 (旧大信村に限る) 須賀川市 (旧長沼町に限る)	3400	274	1.8	17	1199	131	52
II(D)	岩手県盛岡市 (旧玉山村東部を除く) 矢巾町、紫波町 / 福島県猪苗代町	3351	348	2.1	14	1275	126	115
II(E)	福島県北塩原村、磐梯町、会津若松市 (旧河東町に限る) 金山町、只見町、檜枝岐村、南会津町 (旧南郷村を除く) 下郷町	3586	203	0.9	121	1236	86	24
II(F)	福島県喜多方市 (旧塩川町を除く) 西会津町、南会津町 (旧南郷町に限る) 昭和村	3162	492	1.8	63	1335	105	39

表 1.4(b) 地域区分ごとの気候分析指標値 ( 地域、 地域 )

地域 区分	被災 3 県の 市町村名	暖 房 デ グ リ ー デ ィ	エンタ ルピー デ ィ	冬の 平均 風速	年積算 積雪量	夏の 水平面 全天 日射量	パッシ ブソー ラーポ テンシ ヤル	夏の 通風 ポテン シヤル
		HDD [ °・d]	ED [(kJ/kg)・ d]	W_ WIND [m/s]	SNOW [cm]	S_SOL [MJ/m²]	PSP [(MJ/m²)/ ( °・d)]	CVP [%・m/s]
(B)	岩手県宮古市 ( 旧宮古市に限る ) 大船渡市、陸前高田市 / 宮城県気仙沼市、南三陸町、登米市、石巻市、女川町 ( 江ノ島を除く ) 古川市 ( 旧古川市、田尻町、松山町、鹿島台町に限る ) 涌谷町、美里町、東松島市、松島町、塩竈市、仙台市東部、名取市、岩沼市、柴田町、亶理町、角田市、白石市、山元町、丸森町 / 福島県新地町、国見町、桑折町、伊達市、福島市 ( 盆地部に限る ) 相馬市、伊達市、二本松市、南相馬市、川俣町、浪江町、葛尾村、本宮市、三春町、郡山市、須賀川市 ( 旧長沼町を除く ) 鏡石町、玉川村、石川町、泉崎村、中島村、白河市 ( 旧大信村を除く ) 古殿町、浅川町、鮫川町、棚倉町、塙町、矢祭町	2753	532	2.2	10	1223	182	62
(C)	岩手県宮古市 ( 旧田老町に限る ) 釜石市、奥州市 ( 旧平泉町に限る ) 一関市 ( 旧東山町、川崎村、千厩町、藤沢町、室根村を除く ) / 宮城県栗原市 ( 旧栗駒町、一迫町、鶯沢町、花山村を除く ) 大崎市 ( 旧古川市、田尻町、松山町、鹿島台町を除く ) 加美町、色麻町、大衡村、大和町、大郷町、富谷町、仙台市西部、川崎町、村田町、蔵王町、大河原町、七ヶ宿町 / 福島県福島市 ( 盆地部および湯温泉町を除く ) 田村市 ( 旧都路村に限る ) 西郷村	3015	418	1.7	17	1125	140	43
(F)	福島県会津美里町、喜多方市 ( 旧塩川町に限る ) 湯川村、会津坂下町、柳津町	3014	616	1.7	42	1384	111	41
(G)	福島県会津若松市 ( 旧河東町を除く )	2867	740	1.7	22	1433	116	43
(H)	宮城県女川町 ( 江ノ島に限る )	2548	233	5.1	4	1318	222	124
(A)	福島県いわき市 ( 磐城地区に限る )	2168	633	2.5	5	1425	268	64
(B)	福島県双葉町、大熊町、富岡町、楢葉町、広野町、いわき市 ( 磐城地区を除く )	2439	585	1.7	6	1217	225	44

地域	気候の特性		冬の対応				夏の対応			
	冬	夏	断熱	防風	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮蔽	通風利用
I(C)	寒さ：◎ 風：△ 雪：○ 日射：並	暑さ：× 日射：× 風通：良	◎	△	○	◎	△	△	-	○
I(E)	寒さ：◎ 風：× 雪：◎ 日射：劣	暑さ：× 日射：△ 風通：劣	◎	-	◎	×	△	△	×	×
III(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：△ 風通：並	○	△	○	○	△	△	△	△
地域	気候の特性		冬の対応				夏の対応			
	冬	夏	断熱	防風	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮蔽	通風利用
II(D)	寒さ：◎ 風：○ 雪：○ 日射：良	暑さ：△ 日射：○ 風通：優	◎	○	△	◎	○	△	○	◎
III(B)	寒さ：○ 風：○ 雪：× 日射：優	暑さ：○ 日射：△ 風通：良	○	○	-	○	◎	○	△	○
III(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：× 風通：並	○	△	△	○	○	△	-	○

気候特性 ◎：極めて厳しい，○：厳しい，△：普通，×：軽微  
対応 ◎：極めて重要（有効），○：重要（有効），△：普通，×：困難，-：軽微

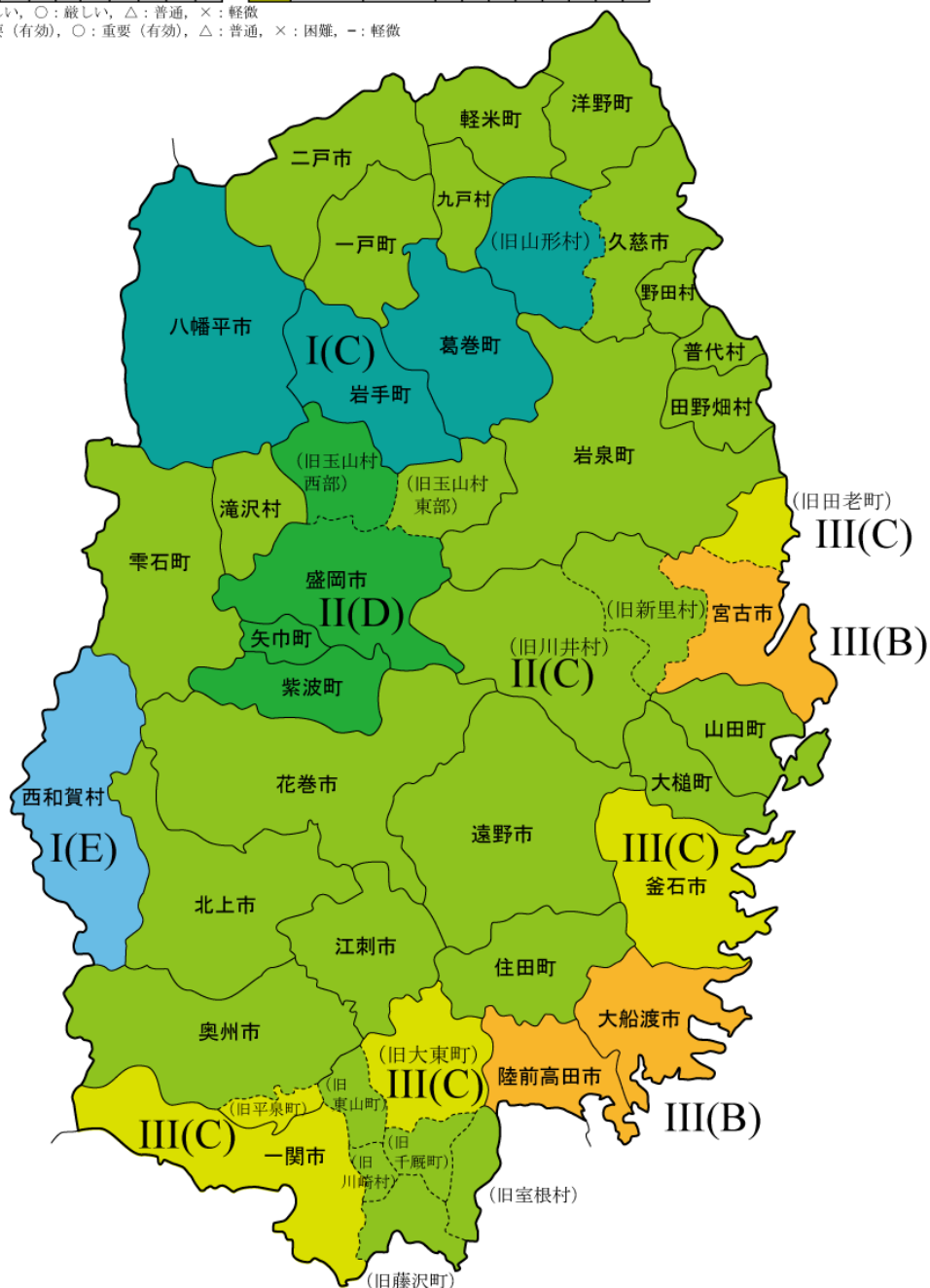


図 1.12 岩手県における地域区分と熱環境設計の要点



地域	気候の特性		冬期の対応					夏期の対応		
	冬	夏	断熱	防風	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	日射遮蔽	通風利用
II(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：△ 風通：並	○	△	○	○	○	△	△	△
III(B)	寒さ：○ 風：○ 雪：× 日射：優	暑さ：○ 日射：△ 風通：良	○	○	-	○	◎	○	△	○
III(C)	寒さ：○ 風：△ 雪：△ 日射：良	暑さ：△ 日射：× 風通：並	○	△	△	○	○	△	-	○
III(H)	寒さ：△ 風：◎ 雪：× 日射：優	暑さ：× 日射：○ 風通：優	○	◎	-	○	◎	△	○	◎

気候特性 ◎：極めて厳しい，○：厳しい，  
△：普通，×：軽微  
対 応 ◎：極めて重要（有効），○：重要（有効），  
△：普通，×：困難，-：軽微

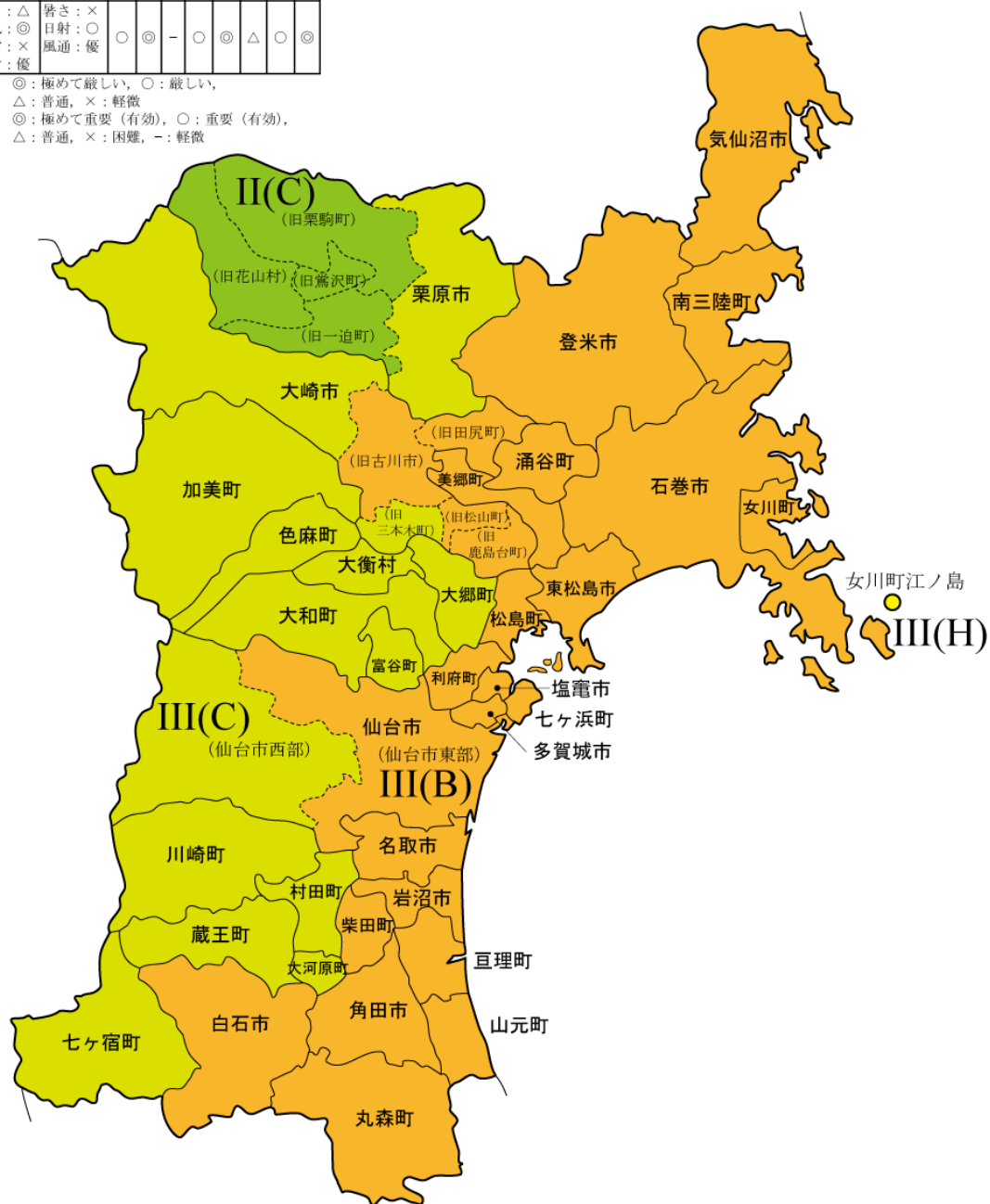


図 1.13 宮城県における地域区分と熱環境設計の要点

地域	気候の特性		冬季の対応				夏季の対応		
	冬	夏	断熱	防風	雪対策	凍結対策	日射熱利用	断熱遮熱	通風利用
I(D)	寒さ:◎ 風:◎ 雪:◎ 日射:劣	暑さ:× 日射:× 風通:優	◎	◎	◎	◎	×	-	◎
II(B)	寒さ:○ 風:○ 雪:△ 日射:優	暑さ:△ 日射:○ 風通:良	○	○	△	○	◎	○	○
II(C)	寒さ:○ 風:△ 雪:△ 日射:良	暑さ:△ 日射:△ 風通:並	○	△	○	○	△	△	△
II(D)	寒さ:◎ 風:◎ 雪:○ 日射:良	暑さ:△ 日射:○ 風通:優	◎	○	△	◎	○	△	◎
II(E)	寒さ:◎ 風:× 雪:◎ 日射:劣	暑さ:× 日射:△ 風通:劣	◎	-	◎	◎	×	△	×
II(F)	寒さ:○ 風:△ 雪:◎ 日射:並	暑さ:○ 日射:◎ 風通:並	◎	△	◎	◎	△	○	△
III(B)	寒さ:○ 風:○ 雪:× 日射:優	暑さ:○ 日射:△ 風通:良	○	○	-	○	◎	○	△
III(C)	寒さ:○ 風:△ 雪:△ 日射:良	暑さ:△ 日射:× 風通:並	○	△	△	○	○	△	-
III(F)	寒さ:○ 風:△ 雪:◎ 日射:良	暑さ:○ 日射:◎ 風通:並	○	△	◎	○	△	◎	△
III(G)	寒さ:○ 風:△ 雪:○ 日射:良	暑さ:◎ 日射:◎ 風通:並	○	△	○	○	◎	◎	△
IV(A)	寒さ:△ 風:◎ 雪:× 日射:優	暑さ:◎ 日射:◎ 風通:並	△	◎	-	△	◎	◎	△
IV(B)	寒さ:△ 風:△ 雪:× 日射:優	暑さ:◎ 日射:△ 風通:並	△	△	-	△	◎	◎	△

気候特性 ◎:極めて厳しい, ○:厳しい, △:普通, ×:軽微  
対 応 ◎:極めて重要(有効), ○:重要(有効), △:普通, ×:困難, -:軽微

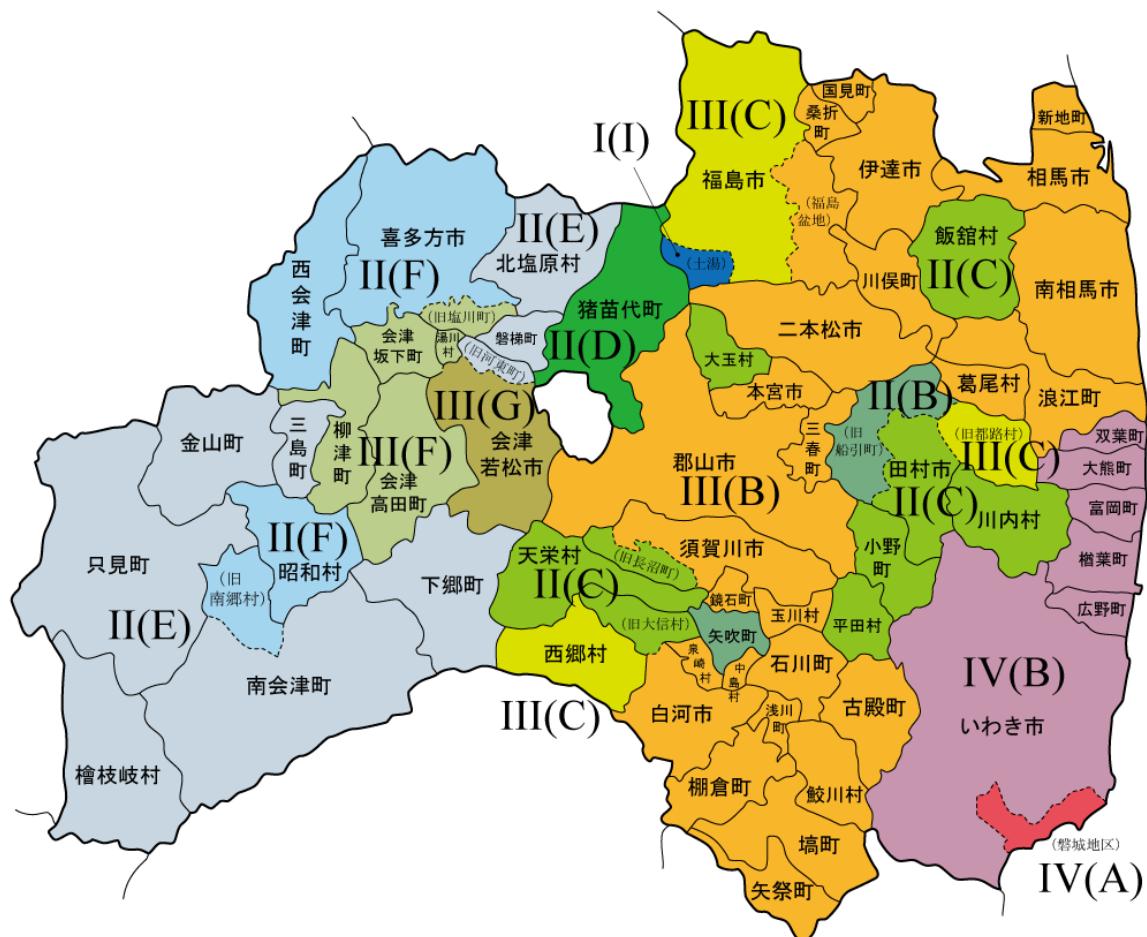


図 1.14 福島県における地域区分と熱環境設計の要点

## 1.5 まとめ

本章では、「震災復興住宅」の環境設計において気候特性に配慮するための資料を整備することを目的として、第一に、拡張アメダス気象データを用いた統計処理を行い、東北地方における様々な気象要素の分布を図版として提供した（図 1.2～図 1.10）。

第二に気象要素の分布状況を分析することによって東北地方の気候特性の類型化を試み（図 1.11）、これを踏まえて、「震災復興住宅」の建設が想定される被災 3 県（岩手、宮城、福島）における熱環境設計上の地域区分を提案した（図 1.12～図 1.14）。

これらの情報が、良好な「震災復興住宅」を設計するための基礎資料として活用されることに期待する。

付記（各種の気候指標などの解説）

### (1) 暖房デGREEディ

全く同じ建物が様々な土地に建っていて、入居者が全く同じ住まい方をすることを想像しよう。このとき、ある瞬間に暖房に要するエネルギーは、暖房用に設定する室温と土地々々で異なる外気温の差のみに比例すると考えてよい。これを一冬足し合わせた値は、一冬の暖房に要するエネルギー総量に比例すると言える。時別の外気温と暖房設定温度を用いてこの計算をするのは煩雑なので、それぞれ日平均値を用いる。このように算出される指標を暖房デGREEディといって、昔から暖房の必要度を表す指標、あるいは冬の寒さの程度を表す指標として用いられている。図 1.15 は、この指標の概念をやや詳しく説明したものである。

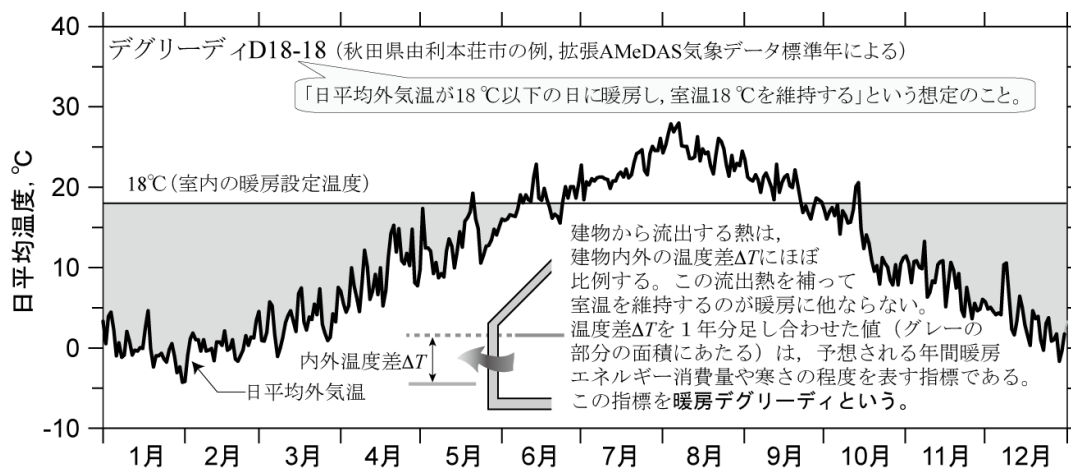


図 1.15 暖房デGREEディの概念

### (2) TAC2.5%気温

夏の暑さを表す指標のひとつに年最高気温があるが、その値は突然の異常気象による瞬間的なスパイク状の値となることがある。そこで、ピーク値そのものではなく、それよりやや低めの温度として統計的に確からしい値として導かれるのがこの指標である。具体的な説明を図1.16に示す。例えば、夏季6月から9月までの4ヶ月間（2928時間）の特別外気温の累積頻度分布を作成したとき、全期間のうち、2.5%の時間（約73時間）だけ超過するような、最高気温よりやや低い温度のことである。この指標は、エアコンなど空調機器のシステム設計の際（装置能力の設定）に古くからよく用いられている。

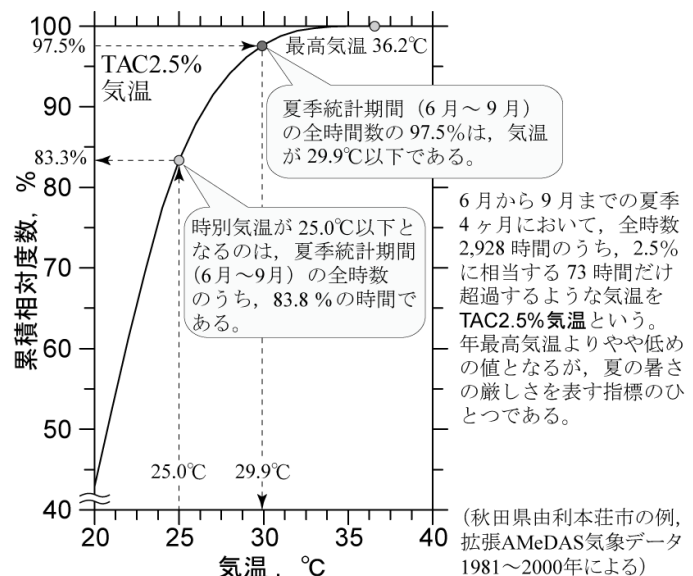


図 1.16 （冷房用）TAC2.5%気温の概念



値が、当該時期の平均外気温を何度上回るかを表す指標を地中温熱ポテンシャル（GHP）と言い、また、地中温度の夏期のある統計期間の平均値が、当該時期の平均外気温を何度下回るかを表す指標を地中冷熱ポテンシャル（GCP）と言う<sup>2)</sup>。地中温度は予測計算値で、松本の方法<sup>2)</sup>による。

## 参考文献

- 1) 例えば、D. Watson and K. Labs: Climatic Building Design – Energy-Efficient Building Principles and Practice, McGraw-Hill, New York, 1983.
- 2) 日本建築学会編：拡張アメダス気象データ 1981-2000、(株)鹿児島 TLO、2005 年 8 月。
- 3) 二宮秀與、赤坂 裕、須貝 高、黒木莊一郎：AMeDAS のデータを用いた時刻別日射量の推定法、空気調和・衛生工学会論文集、No.39、pp.13-24、1989 年 2 月。
- 4) 二宮秀與、赤坂 裕、松尾 陽、曾我和宏：AMeDAS のデータを用いた時刻別日射量の推定法、第 2 報 回転式日照計および改良型太陽電池式日照計への適用、空気調和・衛生工学会論文集、No.65、pp.53-66、1997 年 4 月。
- 5) 二宮秀與、赤坂 裕、松尾 陽：AMeDAS のデータへの時刻別水蒸気圧の追加方法、空気調和・衛生工学会論文集、No.62、pp.39-52、1996 年 6 月。
- 6) 二宮秀與、赤坂 裕、松尾 陽：AMeDAS のデータを用いた時刻別大気放射量の推定法、空気調和・衛生工学会論文集、No.60、pp.133-144、1996 年 2 月。
- 7) 例えば、坂本雄三(松尾 陽編)：建築と気象、2 章 熱と建築、pp.68-69、現代の気象テクノロジー 7、朝倉書店、1986 年 3 月。
- 8) 例えば、赤坂 裕(木村建一編)：気象データとその応用、建築環境学 1(1 章)、丸善、1992 年 4 月。
- 9) 小玉祐一郎、武政孝治：図表を用いたパッシブソーラーシステムの暖房性能予測 (3)パッシブ地域係数(PSP)の提案、日本建築学会学術講演梗概集、D 環境工学、pp.1323-1324、1991 年 9 月。
- 10) 松本真一、佐渡谷有希、長谷川兼一、源城かほり：パッシブ暖冷房デザインのための気候区分図の提案、日本建築学会大会学術講演梗概集(中国、41234)、pp.467-468、2008 年 9 月。
- 11) 西川邦彦、斉藤郁雄、石原 修：自然エネルギーの活用のための気象データの整備と気候マップの作成、日本建築学会計画系論文集、第 509 号、pp.15-20、1998 年 7 月。
- 12) 次世代省エネルギー基準解説書編集委員会編：住宅の省エネルギー基準の解説、第 3 版、建築環境・省エネルギー機構、2009 年 5 月。
- 13) SPSS Inc.: SPSS 11.5J Brief Guide, SPSS Inc., Tokyo, 2000.