

促進耐候(光)性試験の歴史と発展(6)

前号より続く

須賀 茂雄
木村 哲也

2.2 日本の気候 (前号より続く)

日本は1年を通じて湿度の高い国である。相対湿度^{イ)}の月別平年値を表19、図24に示す。

日射量は、直達日射量^{ロ)}のみと天空からの拡散光を含めた全天日射量は異なる。気象庁の観測結果から、観測結果の発表されている6か所の全天日射量と直達日射量及びその比を表20に、比較図を図25に、その比の図を図26に示す。

前述の測定結果から、日本の気候を考察した。

(1) 全天日射量について (前号表15参照)

1) 表19の14ヶ所の年間全天日射量の平均は、約4650 MJ/m²であり、御前崎・那覇が約10%平均より多く、東京・札幌が約10%平均より少なめである。また緯度の低い地

点の方が一般的に全天日射量が多い。

2) 夏季に多く、冬季少なくなる傾向が全般に見られる。5月から8月の夏季と11月から1月の冬季を比較すると、平均して夏季は冬季の約2.7倍の日射量となっている。

特に、秋田・新潟のような冬季雪が降る地域はその比が4倍以上になる。

3) 表20の6ヶ所の年平均と全国14ヶ所の年平均の比はおおむね±10%以内である。

イ) 相 対 湿 度：蒸気圧とその時の気温における水の飽和蒸気圧との百分率で表わす。

ロ) 直達日射量：全天空の内、太陽の光球の範囲のみからの日射量を測定したもの。実際の測定は、筒状の形状をした直達日射計を常に太陽の方向に向け測定する。また、全天日射量の内、太陽の光球以外の範囲から大気分子や雲粒で散乱された日射量を散乱日射量という。

表19 相対湿度の月別平年値(1971年から2000年の平均(℃)) *3) (図24参照)

月	札幌	秋田	仙台	新潟	東京	八丈島	松本	御前崎	名古屋	大阪	広島	福岡	鹿児島	那覇	平均
1月	71	73	65	74	50	65	67	—	65	61	67	64	65	69	65.8
2月	70	72	64	72	51	66	66	—	62	60	67	64	66	71	65.5
3月	67	68	62	68	57	70	64	—	60	59	65	66	69	74	65.3
4月	63	68	64	67	62	74	60	—	62	60	64	67	71	78	66.2
5月	67	72	70	70	66	78	62	—	66	62	66	69	71	80	69.2
6月	74	76	80	76	73	86	71	—	74	69	73	76	78	84	76.2
7月	77	79	83	78	75	87	73	—	76	70	75	75	76	79	77.2
8月	77	77	81	74	72	83	72	—	73	67	71	74	76	80	75.2
9月	73	76	78	74	72	81	76	—	73	68	71	74	73	77	74.3
10月	69	73	71	72	66	76	75	—	69	66	69	69	70	73	70.6
11月	67	72	67	72	60	71	71	—	67	64	68	67	69	71	68.2
12月	70	73	65	74	53	67	69	—	66	62	69	65	69	68	66.9
年平均	70	73	71	73	63	75	69	—	68	64	69	69	71	75	70.0

御前崎：気象庁のデータに記載なし

図24 相対湿度の月別平年値(1971年から2000年の平均(℃))

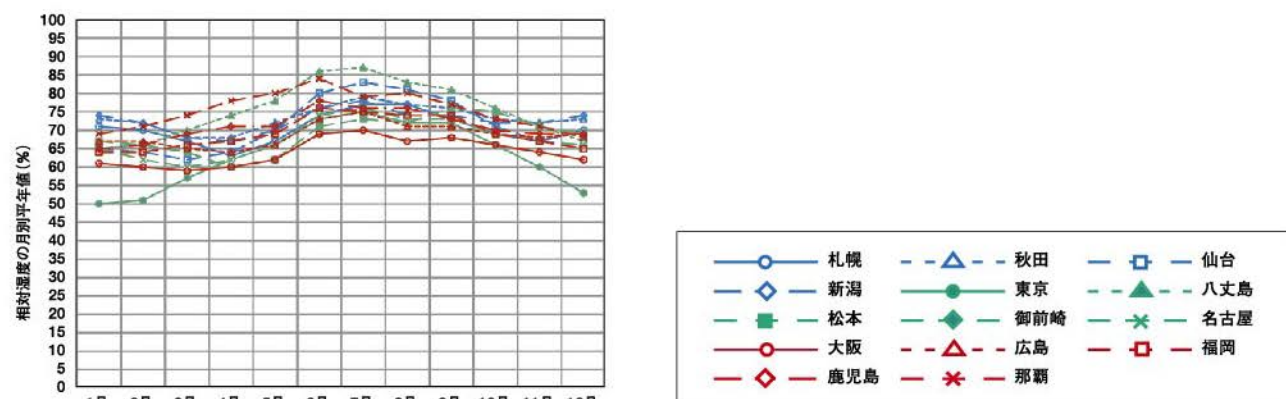


表20 全天日射量(統計開始から2000年の平均MJ/m²)と直達日射量の日積算量の月別年値(1981から2000年の平均MJ/m²) *3) (図25.26参照)

月	札幌			秋田			松本			福岡			鹿児島			那覇		
	全天	直達	直達/全天	全天	直達	直達/全天	全天	直達	直達/全天	全天	直達	直達/全天	全天	直達	直達/全天	全天	直達	直達/全天
1月	5.9	5.42	0.92	4.7	2.17	0.46	9.5	12.26	1.29	6.8	6.58	0.97	9.0	9.34	1.04	8.6	6.08	0.71
2月	8.7	6.70	0.77	7.4	3.73	0.50	12.0	12.71	1.06	9.4	8.08	0.86	10.9	9.90	0.91	9.6	5.52	0.58
3月	12.5	8.57	0.69	11.8	7.57	0.64	14.8	12.74	0.86	12.1	8.65	0.71	12.6	8.98	0.71	11.6	5.79	0.50
4月	15.4	11.40	0.74	15.5	10.74	0.69	17.8	13.92	0.78	15.4	11.19	0.73	15.4	10.30	0.67	14.6	7.29	0.50
5月	17.5	11.93	0.68	17.4	11.35	0.65	19.7	13.76	0.70	17.2	11.54	0.67	16.7	10.32	0.62	16.1	8.39	0.52
6月	18.4	12.64	0.69	17.7	11.09	0.63	17.8	10.20	0.57	15.3	8.42	0.55	14.7	6.76	0.46	17.9	10.61	0.59
7月	17.0	10.46	0.62	16.6	10.27	0.62	18.1	10.71	0.59	16.5	10.48	0.64	17.8	11.44	0.64	20.0	15.85	0.79
8月	15.2	10.82	0.71	17.0	12.96	0.76	18.3	13.74	0.75	16.5	12.08	0.73	17.9	12.56	0.70	18.5	14.10	0.76
9月	12.7	10.96	0.86	13.1	10.03	0.77	13.6	9.54	0.70	13.5	9.77	0.72	14.9	11.13	0.75	16.7	13.11	0.79
10月	9.4	10.08	1.07	10.1	9.52	0.94	11.7	11.47	0.98	11.9	11.55	0.97	13.1	12.53	0.96	13.7	10.81	0.79
11月	5.8	6.08	1.05	5.8	5.33	0.92	9.3	11.63	1.25	8.5	8.71	1.02	10.0	10.54	1.05	10.4	8.26	0.79
12月	4.8	4.71	0.98	3.9	2.50	0.64	8.4	12.02	1.43	6.8	7.57	1.11	8.8	10.66	1.21	9.0	7.69	0.85
年平均	11.94	9.15	0.77	11.75	8.11	0.69	14.25	12.06	0.85	12.49	9.55	0.76	13.48	10.37	0.77	13.89	9.46	0.68
年合計	4359	3339	0.77	4289	2958	0.69	5201	4401	0.85	4559	3486	0.76	4921	3786	0.77	5070	3452	0.68

図25 全天日射量と直達日射量の日積算量の月別年値

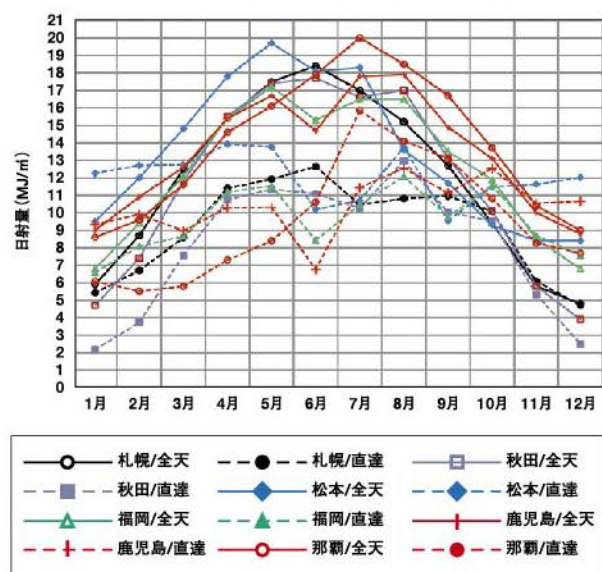
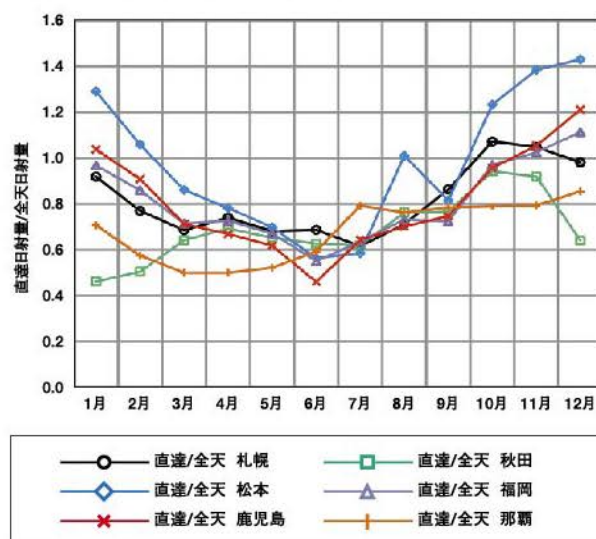


図26 全天日射量と直達日射量の日積算量の月別年値の比



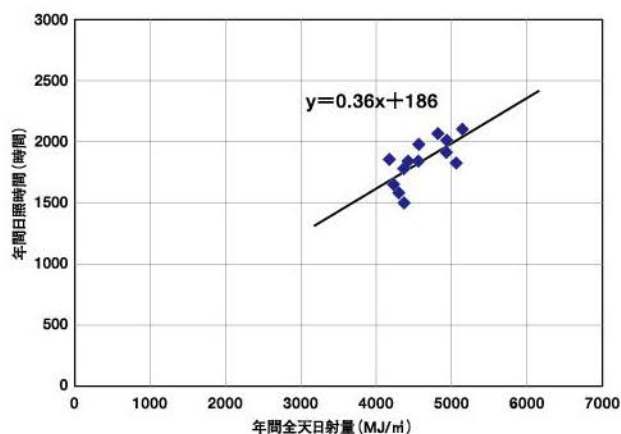
(2) 日照時間について (前号表16参照)

1) 年平均で約1840時間であった。(1年8760時間の約21%)
夏季は長く冬季は短い傾向はみられるが、全天日射量ほど顕著な傾向はない。

2) 6月の日照時間が短くなるのは、梅雨の影響である。
3) 天候との関係からか、八丈島が最も少なかったが、一般的には、北国・裏日本の地点が少なめである。
4) 全天日射量との相関を、図27に示す。当然のことながら、正の1次の相関があり、今回の結果を下記に示す。

$$\text{日照(時間)} = 0.36 \times \text{全天日射量 (MJ/m}^2\text{)} + 186$$

図27 年間の全天日射量と日照時間の関係



(3) 全天日射量について (前号表17参照)

- 1) いずれの観測点も夏場は気温が高く、冬場は低いという傾向は日射量と同じである。
- 2) 全国14ヶ所の全平均気温は15.1℃で、一般に緯度の低い地点ほど気温が高く、夏季と冬季の気温の差は少なくなっている。特に那覇の場合、夏季・冬季の気温の差は約12℃で、最低気温も16.6℃で1年を通じて、気温が高い状態にある。

(4) 降水量について (前号表18参照)

- 1) 年間平均は約1680mmであり、冬季雪が降る札幌・秋田・新潟を除くと夏季多雨、冬季少雨の傾向がみられる。
- 2) 特に降水量が多いのは八丈島で、平均の2倍近い降雨がある。那覇・鹿児島は緯度の低い地点が多く、次いで冬季豪雪地帯の新潟・秋田が多い。これに対し、松本は平均の約60%である。

(5) 相対湿度について

- 1) 年間を通じて、約70±10%rhで、1年中湿度が高いが、東京は夏季高く、冬季低いという傾向が顕著に表れている。
- 2) 那覇・八丈島・仙台は80%rhになることもある。

(6) 全天日射量と直達日射量の関係について

- 1) 年間を通じてみた時に直達日射量は全天日射量の70～80%である。

2) 全天日射量・直達日射量ともに夏季高く冬季低いが、直達日射量は月ごとの変化が少ない。太陽の直射方向の放射照度は、大気吸収・散乱の影響がなければ、ほぼ一定であることを示している。

3) 全天日射量に対する直達日射量の比が冬季高めになる傾向があるが、冬季太陽高度が低いいため、全天日射量が低くなるのが影響していると思う。

2.3 アメリカの気候

アメリカの気候はケッペンの気候区分^{ハ)}を確認するのに極めて適している。サバナ気候・ステップ気候・砂漠気候・温暖湿潤気候・高山性気候・地中海性気候・等種々の気候区が分布している。

図28にアメリカの気候区分を、表21にその気候区の代表的な都市の気温・降水量の月別平年値を、図29に各都市の気温・降水量の月別平年値の関係図を示す。

各気候区分によって、降水量・全天日射量が異なっているのが分かる。同様に日本国内の代表的な地点の関係図を図30に示す。

例えば、マイアミと那覇(沖縄)を比較すると、年間を通じて似通った形跡を示している。さらに詳しく比較すると、那覇はマイアミに比べて、1月から6月にかけて気温が若干低い、降水量が平均して月当たり50mm多い傾向があるのが分かる。

ハ) ドイツの気候学者ケッペンが植生分布に注目して1918年に考案した気候区分。

図28 アメリカ気候分布地図 *4)

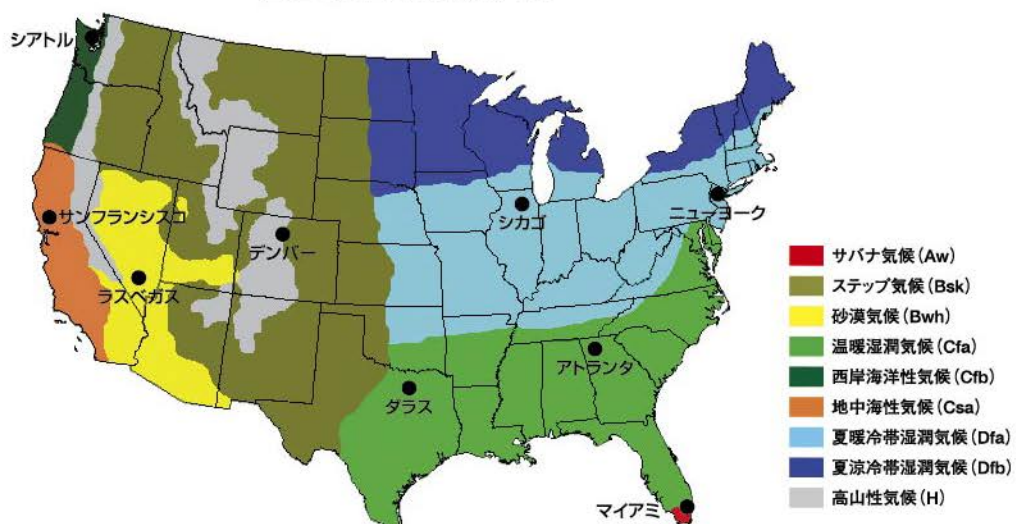
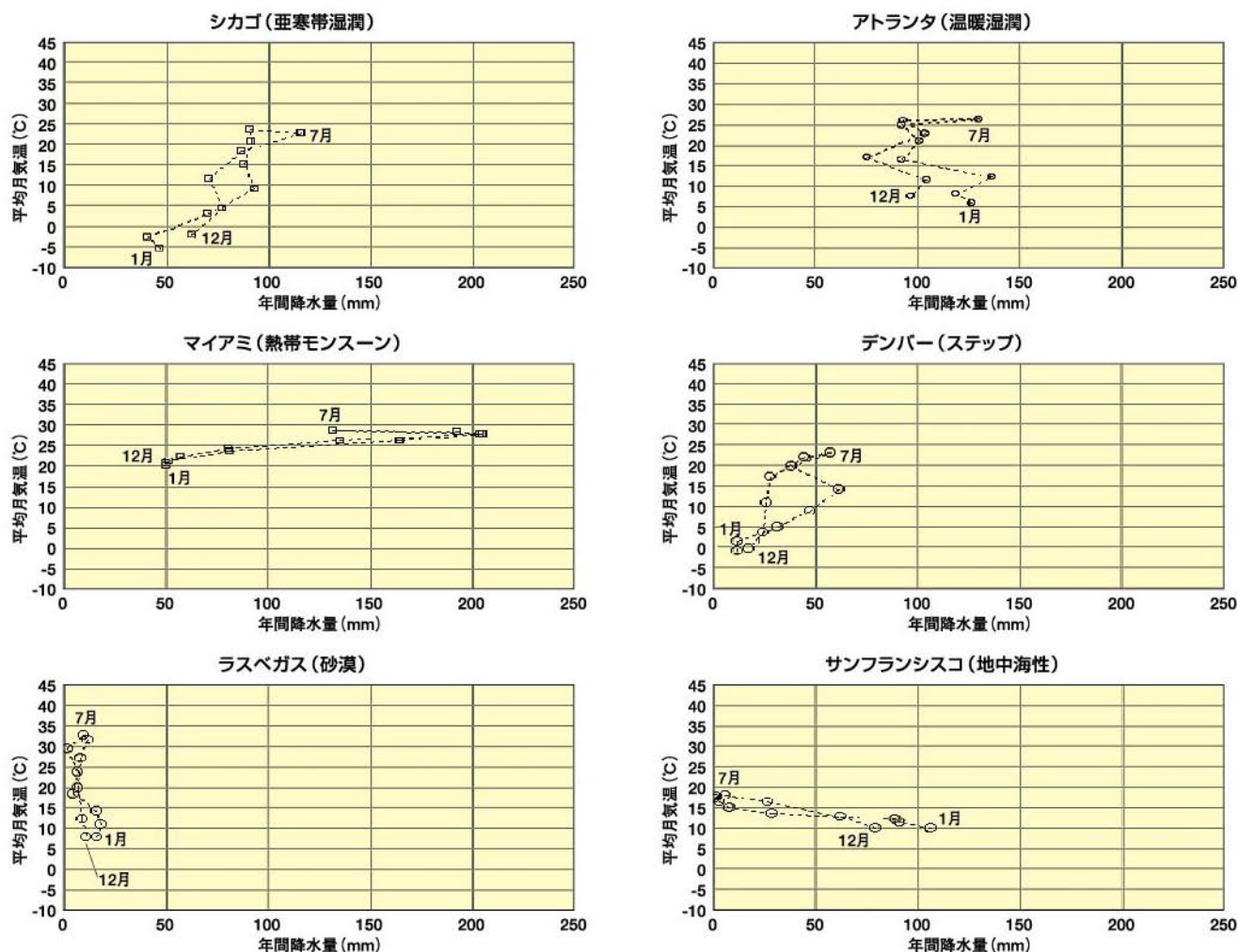


表21 アメリカの都市の気温・降雨量の月別平年値 *3)

観測地点	測定項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	年間
シカゴ (亜寒帯湿潤)	気温(℃)	-5.6	-2.8	3.0	9.0	15.1	20.4	23.4	22.4	18.0	11.4	4.3	-2.2	9.7	
	降雨量(mm)	46.2	40.7	69.9	92.6	88.1	91.2	90.8	116.0	86.1	70.5	76.8	62.0	77.6	930.9
アトランタ (温暖湿潤)	気温(℃)	6.0	8.2	12.4	16.5	21.0	24.9	26.4	26.1	23.0	17.2	11.4	7.5	16.7	
	降雨量(mm)	127.0	118.8	136.6	92.1	100.7	92.2	130.1	93.2	103.8	75.7	104.5	96.3	105.9	1271.0
マイアミ (熱帯モンスーン)	気温(℃)	20.1	20.6	22.4	24.2	26.3	27.8	28.6	28.5	28.0	26.1	23.7	21.1	24.8	
	降雨量(mm)	49.7	49.8	56.9	80.7	135.6	203.8	131.8	192.5	205.4	164.8	80.9	51.4	116.9	1403.3
デンバー (ステップ)	気温(℃)	-1.0	1.3	4.8	8.9	14.1	19.8	23.1	22.1	17.2	10.8	3.5	-0.5	10.3	
	降雨量(mm)	12.0	12.0	31.3	47.6	61.3	38.3	57.1	45.0	28.0	26.1	24.3	17.5	33.4	400.5
ラスベガス (砂漠)	気温(℃)	8.0	11.0	14.3	18.5	23.7	29.5	32.6	31.5	27.1	20.0	12.4	8.0	19.7	
	降雨量(mm)	16.0	18.1	15.6	4.0	6.7	1.3	9.5	11.4	7.8	6.5	8.3	10.8	9.7	116.0
サンフランシスコ (地中海性)	気温(℃)	9.8	11.4	12.3	13.6	15.0	16.5	17.3	17.8	18.0	16.3	12.8	9.9	14.2	
	降雨量(mm)	106.6	91.2	88.8	28.5	8.0	2.5	0.9	1.4	5.5	26.6	62.0	79.1	41.8	501.1
シアトル (西海岸性)	気温(℃)	5.0	6.3	8.0	10.1	13.3	16.0	18.6	18.7	16.2	11.5	7.4	4.9	11.3	
	降雨量(mm)	130.9	105.8	94.9	67.3	44.6	37.7	20.6	26.6	45.8	81.1	148.3	143.7	78.9	947.3
ダラス (温暖湿潤)	気温(℃)	8.2	10.7	14.1	18.4	23.3	27.3	29.7	29.5	25.6	19.7	13.0	8.3	19.0	
	降雨量(mm)	49.6	61.1	70.2	80.1	126.4	82.8	59.5	56.6	65.1	115.3	66.1	65.7	74.9	898.5
ニューヨーク (夏暖冷帯湿潤)	気温(℃)	0.3	1.5	5.6	11.2	16.9	21.9	25.0	24.3	20.2	14.2	8.6	3.2	12.7	
	降雨量(mm)	89.7	70.2	99.7	93.2	104.4	91.2	110.3	103.7	94.7	82.8	93.1	89.8	93.6	1122.8
アンカレッジ (氷雪)	気温(℃)	-8.9	-7.3	-3.3	2.5	8.4	12.7	14.7	13.7	9.1	1.3	-5.6	-8.0	2.4	
	降雨量(mm)	17.2	18.9	16.5	13.3	17.7	27.0	42.6	74.3	72.8	53.0	27.6	26.8	34.0	407.7

図29 アメリカの都市の気温・降雨量の月別平年値の関係



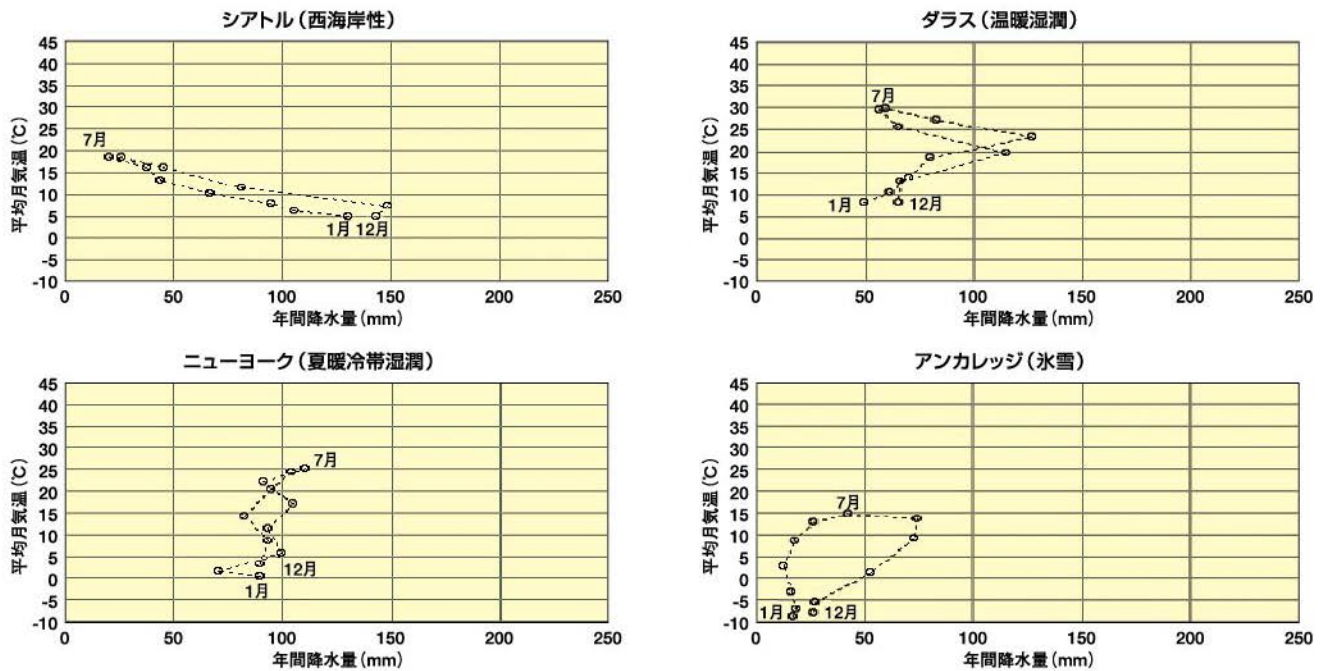
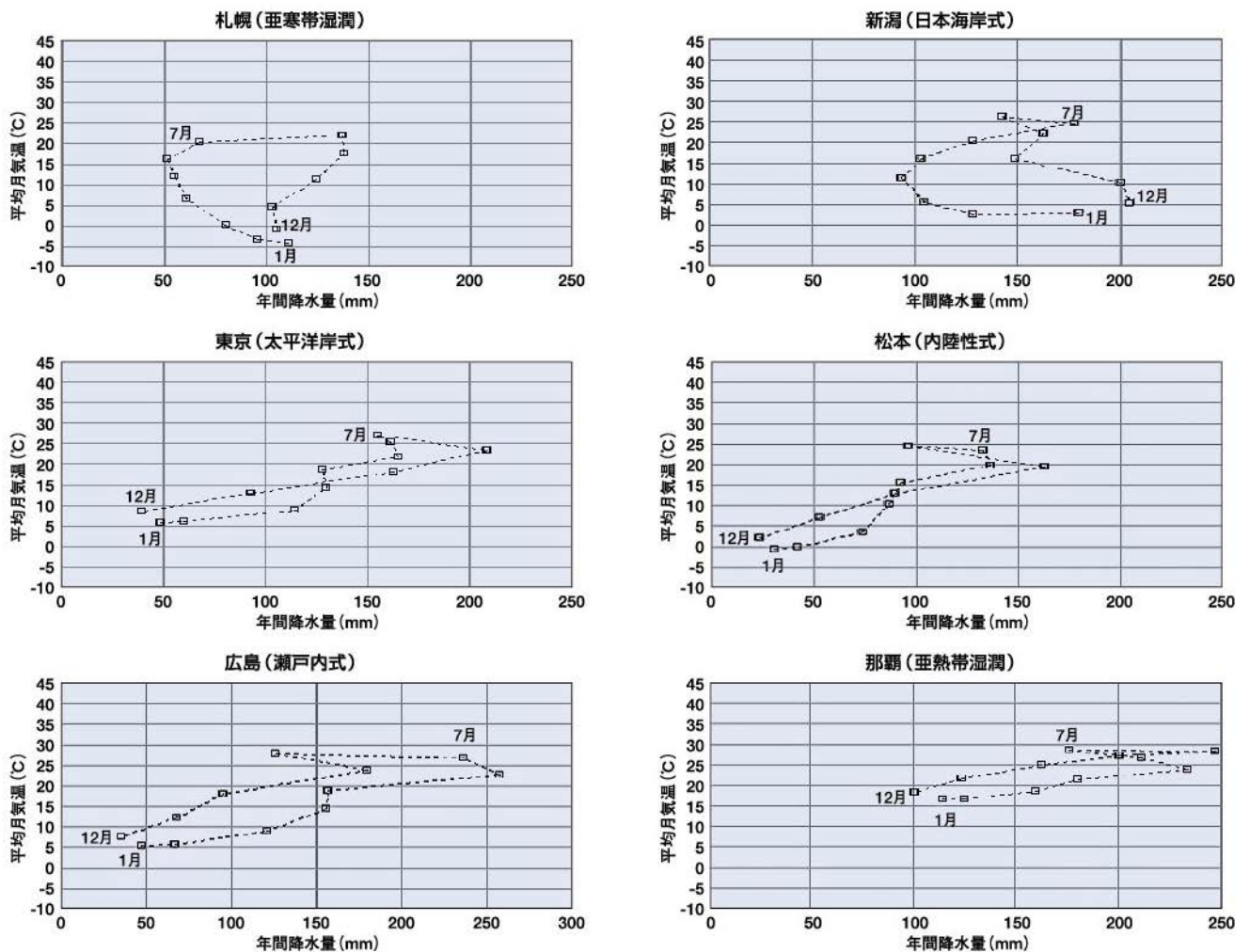


図30 日本の都市の気温・降雨量の月別平年値の関係



【参考文献】 *3) 理科年表(国立天文台編) *4) 旅行のとも,ZenTech