

新潟県の気候について (3報)*

野 呂 恒 夫**

1 ま え が き

日照時間は日長効果として最近各方面の注目をあびているが、気温、降水量と共に農業気象において最も重要な気候要素である。

長期予報にたづさわっている人は、この予想は、雲量又は降水量とは全く逆相関であることは知ってるが、実際に行なってみると適中率が案外悪いことに直面される。これは、日照時間は昼間の量であるのに、予想に用いる雲量又は降水量は1日の量である。従って日照時間を予想する場合、これと同時に昼間の雲量又は降水量を予想する方法論か、現在の雲量の統計方法又は観測方法を再吟味しなければならないのでなかろうか。

動気候学的に見ても、例えば、雨の降り方が県内でも同じでなく、天気分布にも判然たる限界があるから、これらの要素と逆相関であるとするなら、県内の日照時間にも地域差があることは想像される。

筆者はさきに、この予想の方法論を考える一つの手段として、東北地方の日照時間の地域差、代表性等について広地域解析をしたことがあるが、この問題は重要である割に始んど調査されていない。

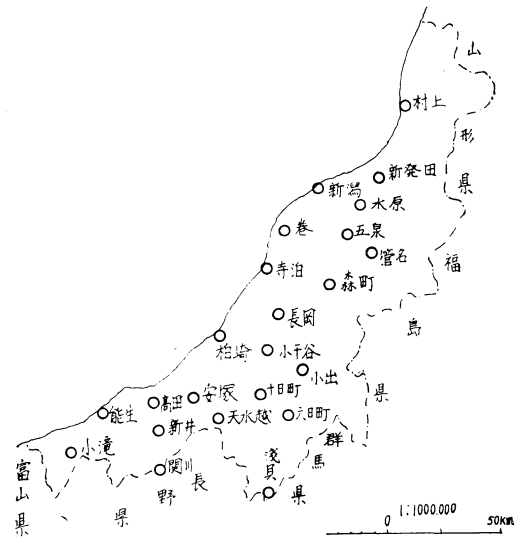
従って日照時間の資料についても極めて少く、ましてや年による変動の状況等の資料はなく、今迄公刊されている資料からでは、観測所の位置その他からみて、その地方の代表性を示すとはいいがたく、農業はじめ各種諸産業の計画に参考になる様な日照時間の実態を知るための中気象解析が必要であるので、新潟県の月別、旬別、日別に解析してみた結果をのべ参考に供したい。

2 資 料

中気象解析をするには50km毎に配置されている気象官署の観測網による資料では不十分であり、10~20km毎の観測資料がないと充分なる解析が出来ないが、本論は第1図の区内観測所で大正12年より昭和17年までの20年間のジュールダン日照計による資料である。この資料の中に「目視観測」というのがあり、いかなる観測方法か不

明であるので、この年月日のものは全部欠測とした。

また観測所により、日日照時間より多く日照時間を観測しているところがあり、この傾向は冬期に多く、観測値が1/10の記入誤りと思われる点も見受けられるが全部欠測とした。



第1図 観測所配置図

次に観測所により不照を「—」と0.0と記入したり、欠測を「—」と記入していると思われる観測所があるなど、記入要領が不統一であるため「—」と0.0の区別が仲々不可能であるので、欠測と記入してないもの以外は不照としてとりあつかい、旬、月間合計および平均値を求めるにあたり、観測日数の20%以上欠測があった場合、その旬、月は欠測とした。

また観測所の内寺泊、五泉、小出は昭和5年~昭和17年、水原、六日町は大正15年~昭和8年、菅名は昭和8年~昭和17年、新発田は昭和11年~昭和18年、小滝は大正12年~大正15年、新井は大正12年~昭和4年までの資料である。

3 月間日照時間の年変化

各観測所の1923~1942年までの20年間の平均月間日照時間より、全県の平均月間日照時間を求めた結果は下表

「天気」10. 4.

* Climate of Niigata-Ken (III)

** Tsuneo Noro: 新潟地方気象台
—1962年10月6日受理—

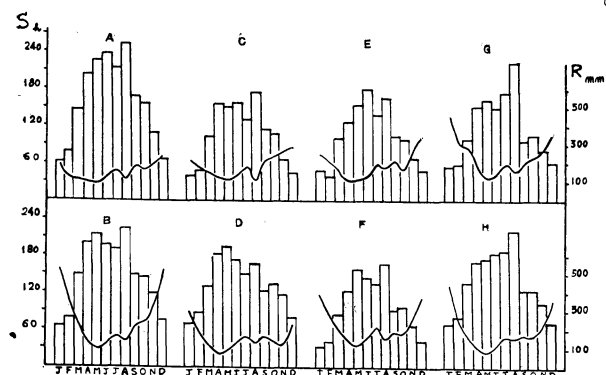
に示してあり、これから年変化をみると、一般的傾向と

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
全県平均	47	56	114	162	182	172	158	192	125	122	89	55	1472

して冬期は季節風による曇天のため日照時間は少く、季節風が弱まる3月より急激に日照時間は多くなり「さつき晴れ」の5月に第2の極大が現れる。しかし梅雨前線の北上と共に減少し7月に第2の極小が現れるが、梅雨明けと共に急激に多くなり8月に第1の極大となる。

その後、台風や秋霖の影響により急激に少くなり初春の頃の日照時間となるが、この減少率が秋晴れの10月には一時かんまんととなり、季節風が吹き始めると又日照時間は漸減し、冬期の1月に第1の極小が現れる。

しかしながら、県内の各観測所の年変化型を調べてみると、第2図の様な8種の型に分類することが出来る。尚図中の曲線は、代表地点の降水量の年変化を示したものである。



第2図 月間日照時間年変化

A型: 中部平坦部はこの型であり、この型は日照時間の年変化型の裏日本代表型であり、九州北部、山陰北陸東北、北海道の日本海側、オホーツク海岸など広範囲にみられる。

B型: 西部平坦部はこの型である。

C型: 北部平坦部はこの型である。

D型: 高冷地はこの型であり、この地方は暖候期になるとと熱雷が発生し、特に、夏期に入るにしたがい多く、発雷の時刻は12~18時に一番多く、この型は東北地方の表日本側にもみられる。

E型: 中、下越山沿地方はこの型であり、屋久島の降水量年変化型と類似してる。

F型: 盆地(山間平野部)はこの型である。

G型: 急傾斜地帯はこの型である。

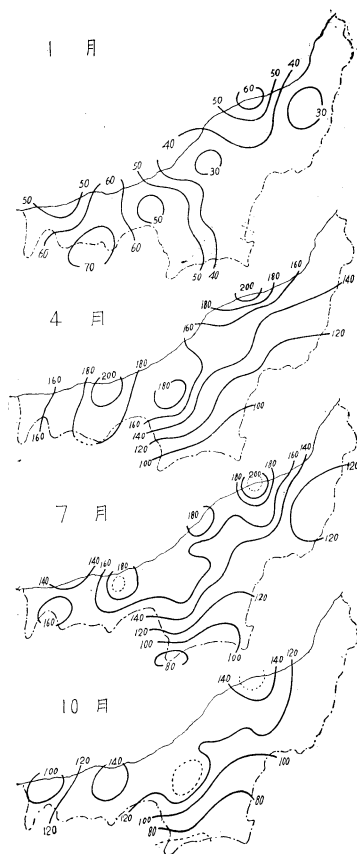
H型: 上越山沿はこの型であり、関東地方の内陸部の曇天日数の年変化型と類似してることは興味深い。

次に、全県平均月間日照時間と各観測所の月間平均日照時間との偏差の年変化を調べてみると、南、北魚沼、中蒲原の山沿および岩船、東蒲原地方は各月とも全県平均月間日照時間より少く、特に夏期はこの傾向が大きいのに反し、新潟市周辺、中、東頸城、中魚沼郡は各月とも多照である。

また北、西蒲原、刈羽、三島郡および北魚沼平坦部は冬期は、全県平均より少いが暖候期は多く、東頸城山間部、西頸城平場はこの反対である。西頸城山間部は冬期夏期は全県平均より多照であるのに、他の季節は少く、中頸城高冷地は8、9月は全県平均より少いが、他の月は多く、特に冬期は非常に多照である。

4 月間日照時間の地理分布

各月の日照時間の地理分布は月により特徴があるので、1例を第3図に示してある。



第3図 月間日照時間地理分布 (h)

即ち、季節風の吹く11月より2月までは、頸城山間部が一番多照で新潟市周辺がこれについて多く、中、下越地方は海岸線にはほぼ平行に内陸に行くにしたがい少照となる。しかしながら、多照地域でも12〜2月までは100時間以下であり、奥羽や北海道の日本海側と同様に中、下越地方は50時間以下である。

3、10月は11〜2月までの分布とはほぼ同一であり、頸城平野が一番多照である。しかし蒲原、魚沼山沿は季節風時の平場並みの100時間以下である。

春から初夏にかけては、月をおうにしたがい多照域が頸城平野より刈羽、三島、西蒲原平場に広がり、6月には岩船平場まで全平場は150時間以上となるが、内陸に行くにしたがい少くなり、月をおう程距離に比例して地域差が大きくなる。

夏から初秋にかけての7〜9月は、平場の日照は非常に多くなり、8月は全平場は200時間以上となり、特に蒲原平野が一番多く、この季節になると頸城山間部も中、下越同様に内陸に行くにしたがい少くなり、蒲原、魚沼地方の山沿は平場の1/3と言う日照時間で地域差が非常に大きくなる。

今地理分布から感じられることは、本県における豪雪地帯が冬期は、他の少雪地帯より日照時間が多いことにきづかれる。

日照時間が降水量と逆相関であるなら、少雪地方より寡照であるべきでなかろうか。前言した如く、日照時間は昼間の量、降水量は1日の量であり、変化傾向がいかに相関があろうと単位の異なるものを比較することが誤りであり、吾々が、日照時間の長期予報の方法論を考える時この点を検討し、用いた資料の代表性も併せて吟味しなくてはいけないと思う。

しかしながら現在ではこの様な資料がなかなかえられず、従来の考えから、資料の見方を吟味する一方法として、冬期(12、1、2月の3カ月)の月間日照時間の平均値と年間日照時間に対する百分率を求めてみた結果によれば、この地方の冬の気候型は内陸型であることがしられる。

地名	時間	百分率	地名	時間	百分率
新井	218	13.3	新潟	210	10.9
関川	239	14.8	巻	144	9.6
小滝	171	12.1	寺泊	134	8.4
浅貝	154	18.0	柏崎	140	9.3
天水越	164	12.5	長岡	107	8.2

即ち、当地方は古志郡を境にして、急峻な飛騨山脈が南北に日本海にせり出して居るため、冬期の季節風期には大陸高気圧の動向にもよるが、或る時は季節風に対して風下側になるため、表日本の天気の日が案外多いことからもうなづかれる。このことから、この地方の雪の降り方は地形性局地じょう乱による集中豪雪か、夜間に雪が降る傾向があるかいつれかであると考えられるので、日照時間の長期予報の方法論としては一要素からでは無理であり、資料の取りあつかい方にも考究すべきものがあることを示したよい例である。

5 月間日照率の年変化

同緯度の地点でも、雲や霧がない時でも、山間の谷間では山壁のため日の照ってる時間は可照時間より少くなるから、日照時間のみではその土地のくせを知ることは困難であるので、各観測所の日照率を求めてみた結果は第1表の通りであり、本県の冬期は如何に悪天候であるか、又山間平野部の丘陵地域の標高がいかに急こう配であるかしられると共に、各地の年変化を調べてみると次の6種の型に分類することが出来る。

第1表 日照率 (%)

地名	月											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
高田	22	27	41	51	49	46	43	54	40	42	39	26
能生	15	20	33	43	39	36	33	42	32	32	31	18
安塚	16	19	32	44	44	40	38	47	35	36	32	19
天水越	16	19	33	43	42	36	32	40	30	32	30	19
十日町	18	20	35	46	46	44	39	49	37	39	33	22
関川	23	29	35	47	45	40	34	40	34	39	39	27
浅貝	17	16	18	25	25	19	18	19	16	19	20	17
柏崎	13	17	33	44	42	41	40	48	37	36	28	17
小千谷	14	17	32	45	46	43	38	51	37	39	32	18
小出	12	14	23	31	36	33	31	38	26	28	22	14
長岡	9	13	26	36	39	35	32	44	30	32	24	14
町	11	13	24	37	38	35	31	41	31	33	26	16
森六日町	16	13	27	32	35	41	31	40	28	29	23	16
新井	22	26	37	43	40	42	42	53	34	36	33	24
小滝	18	19	27	38	37	34	39	54	26	30	26	20
寺泊	12	16	31	39	45	45	42	57	40	39	29	16
管名	11	15	22	32	35	35	28	46	31	35	36	19
巻	14	16	31	42	43	42	36	49	36	36	27	18
五新	15	17	28	39	41	45	42	55	38	38	28	16
新	21	27	40	52	51	54	48	60	45	45	36	22
新	11	16	30	38	39	39	30	49	36	39	28	11
新	13	19	27	39	34	36	29	42	30	31	21	15
村	19	19	28	41	43	48	32	41	31	33	28	18
水原												

A型: 8月に第1、5月に第2、10月に第3の極大が現われ、1月に第1、9月に第2、7月に第3の極小が現われ、日照時間の年変化のB型と類似して居るが地理分布は異り、南、北、中蒲原、古志、北魚沼地方はこの型である。

B型: 4月に第1, 8月に第2, 11月に第3の極大が現われ, 極小の時期はA型と同じで日照時間の年変化のD型と類似して居り, D型と同一地方がこの型である。

C型: 8月に第1, 4月に第2, 10月に第3の極大が現われ, 極小の時期はA型と同じで三島, 刈羽, 頸城地方はこの型であるが, 西頸山沿は6月に第3の極小が現われる。

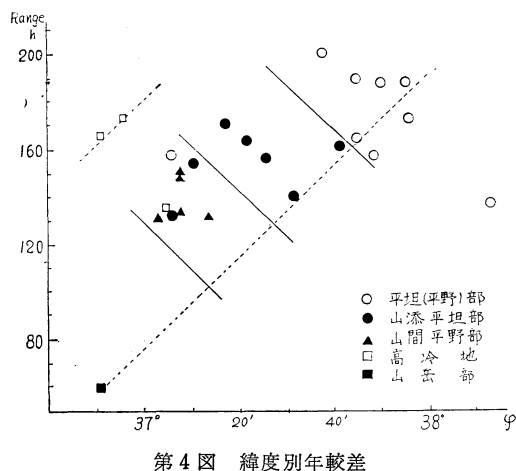
D型: 8月に第1, 6月に第2, 10月に第3の極大が現われ, 極小の現われる時期はA型と同じで東蒲, 南魚沼山間平野部はこの型である。

E型: 8月に第1, 4月に第2, 6月に第3, 10月に第4の極大が現われ岩船, 中頸山沿はこの型であるが, 岩船地方は1月に第1, 7月に第2, 9月に第3, 5月に第4の極小が現われ, 中頸山沿は9月に第2, 5月に第3, 7月に第4の極小が現われる。

F型: E型と傾向は類似しており, 8月に第1, 6月に第2, 4月に第3の極大が現われ, 1月に第1, 7月に第2, 5月に第3の極小が現れ新潟市周辺はこの型である。

6 月間日照時間の年較差

月間日照時間の年較差を緯度別に求めてみた結果を第4図に示してある如く, 平場地方は, 緯度が10分高くなる程年較差は約20時間少くなるが, 平場でも山添えにあるものは約10時間少くなる。

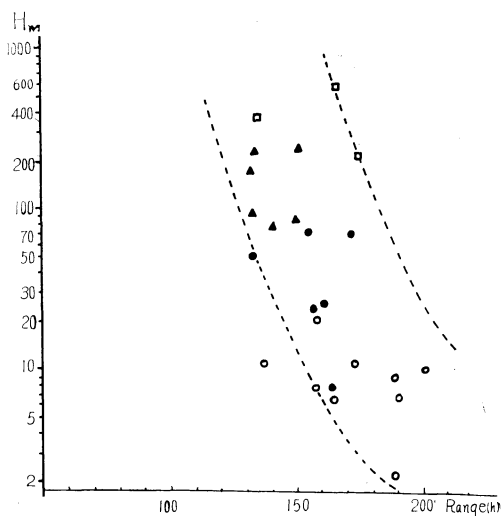


第4図 緯度別年較差

また山間部(山間平野部)の地方は緯度にはあまり関係がないが, 高冷地地方は10分低くなると約30時間多くなる。一般的傾向として, 低緯度になる程年較差は小さくなる傾向がある。いいかえる, 本県では内陸に入るとしたがい年較差は少くなる。

つぎに, 海岸線より観測所までの距離(海岸線に切線を引き, 観測所よりこの切線に垂線を引いた距離)と年較差の関係を調べてみると, 海岸線より10kmまでは, 海岸線より1km内陸に入るにしたがい年較差は約10時間減少する。しかし30km以上になると, 高冷地は海岸線との距離には無関係であるが, 山間平野部(盆地)は, 海岸線より5km遠ざかるにしたがい約10時間以上大きくなる傾向がある。

つぎに, 観測所の標高別年較差を調べてみたのが第5図に示してあるとおり, 平場は標高が高くなる程年較差は少くなり, 標高が10m高くなると約20時間少くなる。



第5図 標高別年較差

しかし, 平場でも山添えにある地方は標高にはあまり関係がないが, 山間平野部地方は, 標高が高くなる程年較差は少くなり, 10m標高が高くなると約10時間少くなるが, 山間平野部でも準高冷地地方は, 低緯度になる程年較差は多くなり, 5分低くなると約20時間少くなり, 高冷地は高緯度になる程年較差は少くなる。

7 月間日照時間の標準偏差

月間日照時間は年々異なるので, その変動の度合をみるため, 各観測所の標準偏差を求めてみた結果は第2表の通りであり, 最下段の全県平均から標準偏差の年変化をみると, 一般的傾向として, 冬期より季節の推移とともに標準偏差は漸増し, 春の季節の一応定まったと考えられる4月に一時小さくなり第2の極小が現われるが, 5月よりまた漸増し梅雨期の7月に第1の極大が現われる。

梅雨明けと共に漸減し, 冬期の1月に第1の極小が現

第2表 標準偏差 (±時間)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11	12
地名												
柏崎	14	16	26	17	23	35	44	39	34	26	27	18
卷	21	22	35	31	37	35	43	29	29	30	21	18
小千谷	17	19	21	24	30	40	46	36	29	22	18	17
浅	13	15	23	18	15	29	29	36	22	19	15	13
新	14	16	26	18	27	31	45	41	31	24	23	18
高田	17	16	26	20	30	36	45	38	33	26	19	18
能	19	14	26	25	39	30	43	37	23	21	20	18
生	17	15	28	24	33	30	49	46	28	25	24	17
安	24	36	37	28	35	31	45	38	43	31	17	21
関	19	16	21	29	36	37	47	42	39	22	16	18
天												
十日町	15	16	21	21	26	34	48	35	31	24	22	19
寺	20	19	35	38	46	41	53	37	37	26	35	17
泊	21	15	27	27	51	50	70	54	38	36	27	14
五	13	13	29	21	38	25	37	35	36	25	18	16
小	19	16	24	46	45	48	49	29	41	35	31	24
出												
上												
森町	11	14	24	26	33	45	48	52	32	28	28	16
長	13	14	25	27	37	36	45	43	34	28	21	15
岡												
全県平均	17	17	21	26	34	36	46	39	33	26	22	18

われると言う正規分布型である。

標準偏差は夏期が大きく、冬期は小さいが、いま県内各地について調べてみると、次の様な6種の型に分類することが出来る。

A型: この型は、季節の推移とともに漸次大きくなり、梅雨期の7月に第1の極大となる。梅雨明けとともに漸次小さくなり、冬期の1月に極小となる正規分布型であるが、土地により極小の出現期が次の様に若干異なる。

- a) 正規分布型で北魚沼山添い平坦部、中魚沼山間平坦部はこの型である。
- b) 3月に第2の極大、4月に第2の極小が現れ、三島、新潟市周辺はこの型である。
- c) 2月に第2の極小が現れ、頸城平場はこの型である。
- d) 4月に第2の極大、5月に第2の極小が現われ、南蒲原平坦部はこの型である。
- e) 2、11月に第1の極小が現れ、頸城高冷地はこの型である。

B型: 7月に第1、5月に第2、3月に第3の極大が現れ、冬期に第1、4月に第2、6月に第3の極小が現われると言う、寒候期の初期より暖候期初期までが変動が大きいことが特徴であり、西、中、北蒲原平坦部および東、西頸城平坦部はこの型である。

C型: 7月に第1、5月に第2、9月に第3、11月に第4の極大が現われ、12月に第1、10月に第2、8月に第3、6月に第4の極小が現われるという、暖候期が変動が大きいことが特徴であり、三島、刈羽郡はこの型である。

D型: B型とC型とを混合せし型、いいかえると極大、極小が4つある型である。

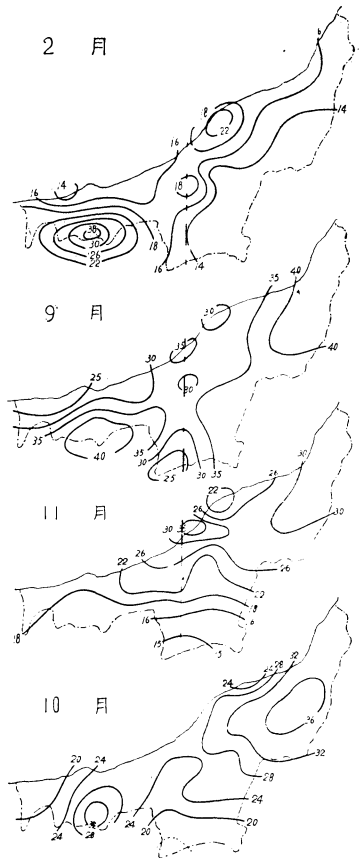
中頸城山間部は、7月に第1、9月に第2、3月に第3、5月に第4の極大が現われ、11月に第1、4月に第2、6月に第3、8月に第4の極小が現われるが、北魚沼山間平坦部は5月に第1、7月に第2の極大が現われ、1月に第1の極小が現われる。

E型: 正規分布型で8月に第1の極大が出現することが特徴であり、南魚沼高冷地は3月に第2の極大、5月に第2の極小が現われるが、南蒲原山間平坦部は11月に第2の極大、10月に第2の極小が現われる。

F型: 7月に第1、9月に第2の極大が現われ、2月に第1、8月に第2の極小が現われ、岩船地方はこの型である。

8 標準偏差の地理分布

標準偏差の地理分布は各月ともに特徴ある分布を示しており、参考のために1例を第6図に示してある。いま



第6図 標準偏差地理分布

各月の地理分布をみると、1、12月は蒲原、岩船、頸城、中魚沼地方は大きく、三島、古志、北、南魚沼地方は小さく、しかも地域差が大きい。

地域差は大きくないが、4、5月は同様の地理分布をしている。

2月は三島、頸城平場および中、下越山沿は小さく、頸城山間部、中、西蒲原地方は大きく、しかも地域差が大きい、3月はほぼ同様の地理分布であるが地域差は少ない。

6、10月は三島、蒲原、岩船地方が大きく、中、北魚沼、西頸城地方は小さい。しかし7月は、中、北、東蒲原地方は大きい、三島、頸城平場および南、北魚沼地方が小さく、しかも地域差が大きい。

8月は蒲原地方は大きく、岩船、魚沼山間平野部は小さい、9月は岩船、蒲原地方および北魚沼の山沿、頸城山間部は大きく、頸城平場、南魚沼山間部は小さい。

11月は10月と同一の地方は大きい、魚沼、頸城地方は小さく、しかも地域差が大きい。

9 月間日照時間の変化率

日照時間の年による変動は降水量ほど大でないが、気温に比べれば可成り大である。

そこで前節で調査した月間日照時間および標準偏差のみでなく、変化率がどのようであるかしらなくてはならない。

そこで、いま変化率をCVとすると

$$CV = \frac{\sigma}{M} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

(1)式より求められるので、各地の月別変化率を計算してみた結果は第3表の通りである。

この結果から、例えば五泉の5月の平均日照時間は179時間、7月は177時間と殆んど同時間であるが、7月の変化率は5月よりはるかに大きい。これは5月より7月が変動が大きいことを示すものである。また7月の小千谷の平均日照時間は174時間、五泉は177時間とあまり大差がないのに、五泉の方が変化率ははるかに大きいことにきづくことである。

いいかえると、小千谷より五泉は年による変動が大きいことを示すものであり、いま最下段の全県平均から変化率の年変化をみると、一般的傾向として、季節風が弱まると共に変化率も減少し初め、春の季節が一応定まったと考えられる時期の4月に一番小さくなり、この季節を境にして変化率が漸増し、梅雨期の7月に第2の極大が現われる。

第3表 変化率(%)

地名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
柏崎	37	31	21	10	13	20	27	19	25	21	32	35
小千谷	49	47	31	19	20	19	27	14	21	24	26	35
浅井	38	37	18	13	15	21	27	17	21	17	19	31
高田	25	31	34	19	14	35	36	45	39	28	24	25
能生	22	20	18	9	12	16	21	16	18	16	21	27
関川	25	20	17	10	14	18	24	17	22	18	16	23
天	41	23	21	15	23	19	29	21	12	19	20	34
寺泊	34	27	24	14	17	17	29	23	22	20	25	30
五小	33	41	28	15	18	18	29	22	34	24	14	26
村上	39	28	17	17	20	24	33	25	19	20	18	33
森町	27	26	16	12	13	18	27	17	23	18	21	30
長岡	54	41	31	25	23	21	28	15	25	19	41	36
全県平均	47	30	25	20	29	27	40	23	27	27	32	30
	36	32	34	17	24	17	27	21	38	25	27	38
	50	33	24	30	30	31	38	17	37	33	46	54
	33	37	27	18	20	29	34	30	28	25	36	35
	45	37	26	19	22	23	31	23	30	25	30	38
全県平均	36	31	24	16	19	21	29	20	26	22	25	32

しかし梅雨明けとともに変化率も減少しはじめ、真夏の8月に第2の極小が現われるが、秋霖又は台風期の9月に入るやまた増加しはじめ、第3の極大が現われる。

台風期がすぎるとまた減少し、秋晴れの10月には第3の極小が現われる。秋から冬への季節の変化期からまた増加し、季節風が吹きはじめる頃から変化率も急増し、冬期の1月に一番大きくなるという降水量の年変化と類似している。

いいかえると、多雨期に変化率が大きく、寡雨期には小さい。

しかし各地の年変化をみると、土地により特徴ある変化型を示してあるが、次の3つの型に分類することが出来る。

A型: 極大、極小が3つ現われる型。

a) 1月に第1、7月に第2、9月に第3の極大が現われ、4月に第1、8月に第2、10月に第3の極小が現われる。古志、三島、中、北魚沼平場はこの型である。

b) 極大はa)と同じであるが、10月に第2、8月に第3の極小が現われる。新潟市周辺、北蒲原地方はこの型である。

c) 極大はa)と同じであるが、8月に第1、3月に第2、10月に第3の極小が現われる。岩船、北蒲原北部はこの型である。

d) 極大はa)と同じであるが、11月に第2、8月に第3の極小が現われる。頸城平場はこの型である。

e) 2月に第1、9月に第2、7月に第3の極大が現われ、11月に第1、4月に第2、8月に第3の極小が現われ

る。頸城山間部はこの型である。

B型: 極大, 極小が2つ現われる型。

a) 1月に第1, 7月に第2の極大が現れ, 4月に第1, 11月に第2の極小が現われる。魚沼山間部はこの型である。

b) 極大はa)と同じであるが, 8月に第1, 4月に第2の極小が現われる。西蒲原地方はこの型である。

c) 極大はa)と同じであるが, 4月に第1, 10月に第2の極小が現われる。東頸城, 刈羽地方はこの型である。

C型: 極大が3つ, 極小が2つ現われる型

2月に第1, 11月に第2, 7月に第3の極大が現われ, 5月に第1, 10月に第2の極小が現われる。東, 南蒲原地方はこの型である。

10 変化率の地理分布

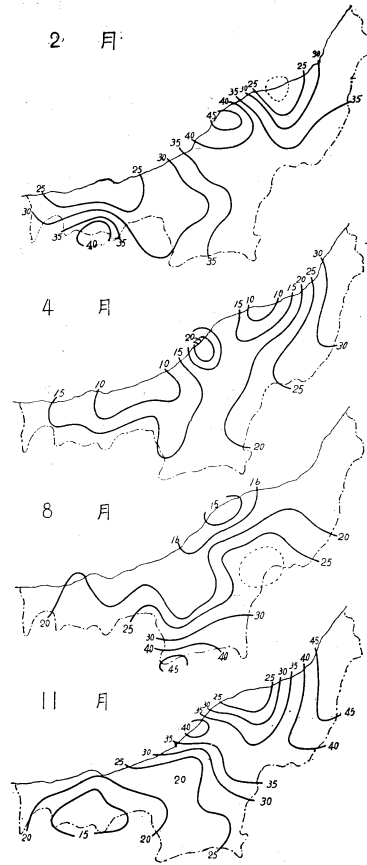
変化率の地理分布の1例を第7図に示してある通り特徴ある分布を示している。

1月は岩船, 蒲原地方が大きく, 頸城平場, 南魚沼地方が小さく, しかも地域差が大きい。2月は, 新潟市周辺, 頸城, 南蒲原平場は小さく, 西蒲原, 三島郡平場, 頸城山間部は大きい。

3月は平場は小さく, 南魚沼地方が大きい。4月は岩船および蒲原, 北魚沼山沿地方が大きい, 平場は小さい。

5, 6月は4月と類似分布をしてるが, 6月はこの外に南魚沼山間部が大きく, しかも地域差が大きい。7月は北魚沼山間平野部は小さい。

8, 9, 10月は平場は小さく, 内陸に入るにしたがい大きくなり, 8, 9月はしかも地域差が大きい。11, 12月は古志郡を境にして, 北方の岩船, 蒲原地方が大きく,



第7図 変化率地理分布

南方の魚沼, 頸城地方は小さく, しかも地域差が大きいのが特徴である。