



Title	6. 然別湖流域の降水の特性
Author(s)	孫野, 長治; MAGONO, Choji; 織笠, 桂太郎 他
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 5, 67-77
Issue Date	1957-10-25
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.5.67
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13810
Type	departmental bulletin paper
File Information	5_p67-77.pdf



6. 然別湖流域の降水の特性

孫野長治・織笠桂太郎

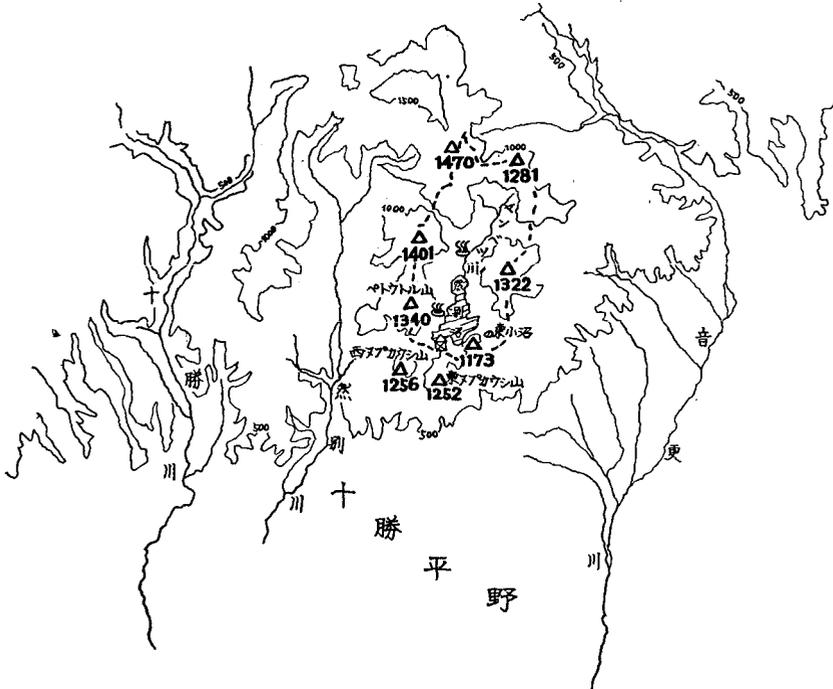
(北海道大学理学部地球物理学教室)

—昭和32年7月受理—

1. 序 論

本研究は東・小元¹⁾の研究の継続である。然別湖は第1図から覗かれるように、北方境界附近から発したヤンベツ川が流域の南端部で火山の東ヌブカウシ、西ヌブカウシによりせき止められて生じたもので周囲を1,000~1,400 mの山で取囲まれている。湖面の水位は800 mで平均高度1,010 mという比較の高い流域が海拔400 mの十勝平原に北部から突出した恰好になっており、地形の影響が複雑で降雨の特性を気象学的に理解するには困難である。

従来、流域北部の雨量の測定が足りないときれていたので円望山に1点雨量計を増設した結果、等雨量線に大きな変化が見られ、降雨の特性も別な観点からみた方がよいと考えられるに至った。



第1図 然別湖流域の地勢

1) 東 晃・小元敬男； 然別沼流域の夏の降雨の特性について，北大地球物理研究報告，4 (1956)，81.

II. 一雨毎の降雨の測定

菅谷式の積算自記雨量計²⁾を用いて一雨毎の降雨量を測定した。トタン製の自記棒の下部が腐蝕しすぎて一部の読みの取れないことがあつた。2カ月に1回の巡視では硫酸の濃度を1%以下に薄める必要のあることがわかつた。

雨量計の配置は第2図の◎印で示す如くであるが、整理中に流域東部に更に1点増置の必要に気付いた。雨量計設置点の高度を次の表に示す。

第1表 雨量計の高度

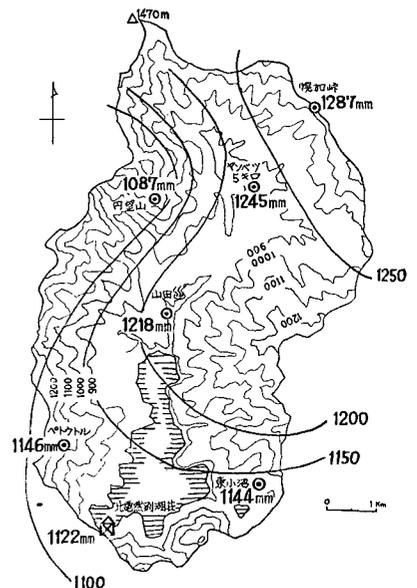
	然別湖荘 (m)	東小沼 (m)	ベトートル (m)	山田温泉 (m)	円望山 (m)	ヤンベツ 5キロ (m)	ホロカ峠 (m)
1955年	810	1,000	1,180	820	1,310	840	1,110
1956年	810	980	1,180	820	1,170	840	1,110

然別湖荘、山田温泉及びヤンベツ5キロは流域内の平地にあるが、他は1,000 m以上の山岳部にある。円望山の雨量計は流域内で最も高く、しかも突出部に位する故か特別に少ない降雨量を示すことがある。坂上³⁾によれば平地に突出した山の8合目附近は降雨量に特別な偏差を示すのが常態である。1956年に円望山の雨量計をやや低い位置の開地に移動したがやはり同様な傾向を示した。局地的な影響によるものかどうかを調べるために少し離れた観音峠に更に1個雨量計を増設したが未だ測定値が得られていない。今回は円望山の測定値はそのまま採用することにする。

III. 測定結果

1955年後半から1957年5月までの自記棒から判読可能な一雨毎の雨量を第2表に示す。また流域附近の区内観測所、北海道電力株式会社の然別第一発電所、電源開発株式会社の糠平発電所測定雨量も附記した。表からわかるように流域の雨量は流域附近よりも遙かに多く、2倍以上が23例中17例、同程度が5例、反つて少ないのが1例あるだけである。これは高い流域が平野に突出するという地形の影響によるもので、ダム流域としては好地形である。

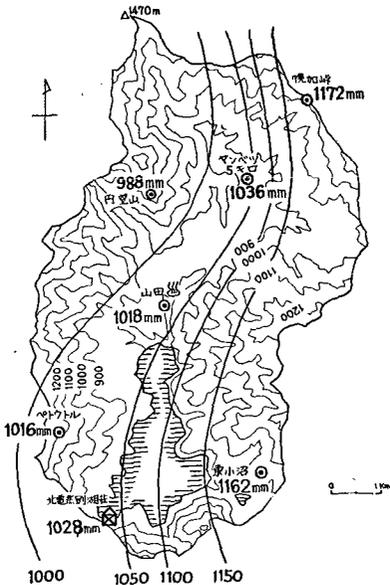
2) 菅谷重二；山地雨量研究用自記雨量計の製作と使用，水害の総合的研究 II，農業物理研究 (1949)，1。
3) 武田京一・坂上 務；山岳雨量の研究 (第3報)，電力気象連絡会 (1957)，6月。



第2図 総降雨量分布
1955. 5. 22~10. 30

第2表 一雨毎の降雨量(mm)

雨 番 号	降雨 期間 (年月日)	ホ ロ カ 峠	ヤ ン キ ベ ツ	5 望 山	山 田 温 泉	ペ ト ー ト ル	東 小 沼	然 別 湖 荘	ト ム ラ ウ シ	然 別 第 一	上 岩 松	岩 松	屈 足	糠 平	上 士 幌	士 幌
1	1955. 6. 18~19	√	√	42	46	44	66	66	√	√	43	30	0	√	1	0
2	" 6. 22	√	√	21	18	18	26	22	√	8	0	0	0	√	0	0
3	" 6. 23~25	√	√	7	4	7	6	6	√	7	10	7	2	√	2	1
4	" 6. 28	√	√	15	9	16	19	22	√	18	18	13	0	√	0	0
5	" 7. 1	√	√	5	4	6	7	6	√	7	5	5	0	√	0	0
6	" 7. 23~24	24	24	22	√	15	28	24	√	22	30	18	0	√	14	12
7	" 7. 29~31	58	52	62	51	43	62	53	√	45	65	14	√	√	√	√
8	" 8. 2~6	11	15	18	12	8	16	8	√	15	13	12	48	√	42	38
9	" 8. 9~12	97	81	68	65	55	78	72	√	76	25	58	31	√	23	23
10	" 8. 16~23	88	84	114	92	79	104	92	√	108	85	84	74	√	54	58
11	" 8. 29	68	74	70	71	56	56	60	√	68	62	47	43	√	38	35
12	" 8. 30~31	13	14	20	12	12	26	19	√	11	18	16	10	√	9	8
13	1956. 7. 1~9	45	11	25	√	25	35	33	0.7	39	34	25	5	13	0	0
14	" 7. 11~17	47	33	36	30	41	49	44	53	71	36	33	47	61	23	19
15	" 7. 19~26	134	√	130	121	120	199	166	75	105	118	89	34	58	23	22
16	" 8. 17~20	64	61	69	49	48	64	50	68	49	62	50	2	82	1	0
17	" 8. 22~28	56	38	40	37	38	51	53	43	63	25	27	14	24	16	16
18	" 9. 2	4	4	4	4	4	5	4	5	3	2	0	0	1.1	0	0
19	" 10. 1~3	48	52	42	48	√	54	56	10	28	√	14	4	41	5	5
20	" 10. 8~11	106	116	82	94	√	80	88	60	55	√	39	13	101	30	14
21	" 10. 30~11. 1	170	154	133	146	√	122	122	92	26	√	70	2	141	8	3
22	" 11. 3~4	16	14	10	14	√	16	18	5	9	8	8	1	11	5	7
23	" 11. 7~8	82	80	53	76	√	60	56	37	47	0	47	1	59	√	√



第3図 総降雨量分布
1956. 5. 22~11. 22

1954年夏期の総降雨⁴⁾では流域内の北部ほど多いという傾向があつた。しかし円望山測点の加わつた1955年の夏期の降雨を同様な方法で調べてみると、第2図で見られるように北東部の方向に増加している。更に1956年は第3図の如くどちらかと云えば東ほど多いという傾向を示している。また円望山は高度が高いにもかかわらず雨量は予期に反して兩年とも最低値を示している。円望山は兎も角として、この流域では高度と総降雨量との間に特別な関係がみられず、場所による偏差の方が大きい。ここ2カ年については流域の東側に特に多く降るといふ降雨の型が多かつたからであろう。そこでわれわれは一雨毎の流域内の降雨量の分布に着目して等雨量線図を作つてみた。流域外は測点も少く精度も等しくないが、降雨の型を理解するのに非常な参考となつた。

次に一雨毎の降雨量の型を挙げる。

4) 1)に同じ。

i) 南東増加型

流域の南東側の山部に多雨地帯があり逆に北西部に寡雨地区のあるもの。

15 例, 代表 第 4 図

ii) 北部増加型

大体北部ほど雨量の増加するもの。

4 例, 代表 第 5 図

iii) 一 様 型

流域一様に少量の雨が分布するもの。

3 例, 代表 第 6 図

iv) 流域外増加型

流域外に多雨地帯のあるもの。

1 例, 代表 第 7 図

雨量計の精度, 配置密度から考えて, これ以上に細別してもあまり意味がないと考えられる。

IV. 考 察

上にあげた降雨の型について, それぞれの降雨の性質を考えるために, 関係すると思われる気象条件を天気図及び「北海道の気象」で調べてみた。結果を第 3 表に示す。

積算自記雨量計では一雨毎の降雨量はわかるが日時がわからないので, 北電然別湖荘で観測している通常の日雨量計の記録を降雨期日の基準とした。降雨原因は降雨期日の天気図から

第 3 表 降 雨 中 の 気 象 条 件 (帯広)

雨 番 号	区 別		気 象 条 件 (9 時現在)			気 象 条 件 (21 時現在)		
	降 雨 期 間 (年月日)	然別湖 荘の降 雨量 (mm)	主 風 向	降 雨 の 原 因*	低 気 圧 中 心 の 方 向	主 風 向	降 雨 の 原 因	低 気 圧 中 心 の 方 向
1	30. 6. 18 19	20	↖	低気圧, 温暖	WSW, NNW W, SSW	↖ 静穏	閉 塞	W, SW NW, ESE
		42	↖					
2	30. 6. 22	15	←	低気圧	WNW, SW	↖	低気圧, 閉塞	NW, ESE
3	30. 6. 23 24 25	2	←	寒 冷	NNE WNW, E WSW	← ↖ ↖	寒 冷	WNW E, WSW SW
		3	↖					
		4	↖					
4	30. 6. 28	15	↖	低気圧, 温暖	W	↘	低気圧, 閉塞	NE
5	30. 7. 1	7	↗	閉 塞	SE	↑	閉 塞	WNW
6	30. 7. 23 24	15	↖		SSE (台風) NNW	↖ ←		ESE (台風) NNW
		9	↖					
7	30. 7. 29 30 8. 1	12	↖	低気圧, 寒冷, 閉塞	ESE, N NW, SSE W	← ↖ ↗	低気圧, 寒冷 閉 塞 閉 塞	SE, NNE NW WNW
		23	↖					
		18	↗					

雨 番 号	区 別		気象条件 (9時現在)			気象条件 (21時現在)		
	降 期 (年月日)	湖 別 然 降 雨 量 (mm)	主 風 向	降 雨 の 原 因*	低 気 圧 中 心 の 方 向	主 風 向	降 雨 の 原 因	低 気 圧 中 心 の 方 向
8	30. 8. 2	1	←	温 暖	W		寒 冷, 低気圧	NW, NNE
	3	1	↖	寒 冷	NNE	↙		ENE
	6	6	↖		WSW	↖	閉 塞	SW
9	30. 8. 9	5	←		S (台風)	←		S (台風), N
	10	44	↑	寒 冷	N, S (台風)	↙	寒 冷	NNE, S (台風)
	11	20	←		SSE (台風)	←		SE (台風)
	12	3	↓		SE (台風)	↓	谷	ESE (台風)
10	30. 8. 16	3	↖		NE, ESE (台風)	↙		E (台風)
	17	10	↙	温 暖, 谷	NW, NE	←	温 暖	NW, NE
	18	29	↖	閉 塞	NW, NE	↖	閉 塞	WNW
	19	14	↖	温 暖	NW, E	←	温 暖	NNW
	20	27	↖	寒 冷	W, NNE	↖	閉 塞	中心, WSW
	21	6	↖	低気圧, 温 暖	SW	↖	低気圧, 閉塞	NW
	22	1	↖		E	↖		ESE
24	2	↙	低気圧, 温 暖	WNW, NE	↖	低気圧	SW	
11	30. 8. 29	19	↖	寒 冷	WSW, NE	↖		NNW, W
12	30. 8. 30	58	↗	温 暖, 低気圧	W	↙	閉塞, 低気圧	E, SW
	31	2	↙	低気圧	SSW	↙	低気圧	S, ENE
13	31. 7. 1	4	↖		SW	←		ESE
	2	3	←		E	←		E
	3	0.3	↖		WNW	←		WNW
	4	2	↖		WNW	←		WNW
	5	9	↖		WNW	↖		WNW
	6	8	↖	閉 塞	WNW	←	温 暖	WSW
	7	1	↖	温 暖	WSW	↑	温 暖, 低気圧	WSW
	8	2	↘	閉 塞	NE, SE	↖	閉 塞	E
	9	5	←		ENE	↙		NNW
14	31. 7. 11	13	↖		NNW, SSE	↖		NNW, SE
	12	18	↙		NNW, WSW	↖		W
	13	8	↙	低気圧, 閉塞	W, SSE	↖	低気圧, 閉塞	NNW, SSE
	14	1	↖		WNW, S	←		SW
	15	4	↖		SW	↖		NNW, WSW
	16	1	↖		WSW	↖		SW
17	1	↙		SW	↖		SW	

雨 番 号	区 別		気象条件(9時現在)			気象条件(21時現在)		
	降 雨 期 (年月日)	然別湖 庄の降 雨量 (mm)	主 風 向	降 雨 の 原 因*	低 気 圧 中 心 の 方 向	主 風 向	降 雨 の 原 因	低 気 圧 中 心 の 方 向
15	31. 7. 19	31	←	閉 塞		←	閉 塞	WNW, SSE
	20	69	←	温 暖		↘	温 暖	W
	21	13	↗	温 暖		↘	閉 塞	NNW
	22	24	↘			↘		WNW
	23	15	↗			↙		SSW
	24	2	↙			静穏		SSE
	25	1	→	寒 冷, 温 暖, 谷		↙	温 暖, 谷	WE
	26	12	←	温 暖, 谷		↘	温 暖	WNW
16	31. 8. 17	26	↘	閉 塞	N, SW	↙	寒 冷	SW (台風)
	18	7	↙	寒 冷, 台 風	SSW	↗	台 風	WSW, SE(台風)
	19	14	↙	台 風	W, ESE	↘	台 風	W
	20	3	↘	閉塞, 低気圧	SE	↘	低気圧, 谷	ESE
17	31. 8. 22	1	↙		SSE	↙		SSW, SE
	23	4	↙		SW	↙		SW
	24	9	↙		SW	↘		SW, SSW
	25	19	←	温 暖	W	↘	閉塞, 低気圧	W
	26	17	↗	温 暖, 低気圧	NNW	静穏	温 暖, 寒 冷, 低気圧	NNW
	27	2	↗		WSW	↙		SW
	28	2	↘	谷	S	↘	谷	SE
18	31. 9. 2	4	↘	閉 塞	WNW	↑	閉塞, 温 暖	NW
19	31. 10. 1	2	↗		N, SSW	←		WNW
	2	34	↗		NW	←		NW
	3	22	↗		NW	↑	閉 塞	NW
20	31. 10. 8	1	←		NW, E	←		NW
	9	73	↘		WSW	→	閉塞, 低気圧	NW, E
	10	5	→		NNE, WSW	↑		W
	11	4	↘	寒 冷	SW, NNE	↘		SSW, N
21	31. 10. 30	3	↗		NNW	↘		WSW
	31	115	←		WSW	↘	寒 冷, 閉塞	NNW
	11. 1	2	↘		N	↘		NNW
22	31. 11. 3	2	↗		NNW	↘		NW
	4	13	↗		WSW	静穏	谷	NW, E
23	31. 11. 7	47	↘	閉 塞	NNW	↘	閉 塞	NNE
	8	14	↗		WSW	←		NNE

備 考 * 温暖, 寒冷及び塞閉は前線を示し, 谷は気圧の谷を指す。

大体判断したものである。低気圧の中心の位置は風向と同様な意味であげた。その理由は後で述べる。風向は然別湖に降雨のあつた日の9時と21時の帯広測候所の観測値である。帯広の風向を採用するのに問題がある。帯広の風は地形によつて特別な方向に吹くと云われている⁵⁾。そこで天気図の上でまた網走や釧路と比較して明かに特殊な方向に吹いている時は天気図の等圧線から推定して補正した。全く逆方向のことが数例あつた。結局風向は天気図の等圧線に従つた訳である。

東・小元の場合と同様に降雨の型と降雨原因との間の関係を見出すことはできなかつた。むしろ風向との関係が密接なように思われた。第3表を更に要約して降雨の型と風向との関係を見易くしたのが第4表である。ここで主風向というのは一雨の中で降雨量の最も多かつた日

第4表 降雨分布の型と主風向

降 雨 番 号	降 雨 期 間 (年月日)	分 布 の 型	主 風 向	副 風 向
1	1955. 6. 18~19	南 東 増 加 型	↖	↖
2	" 6. 22		↖	←
4	" 6. 28		↖	↘
6	" 7. 23~24		↖	←
7	" 7. 29~31		↖	←
9	" 8. 9~12		↑ ↙	↖ ←
10	" 8. 16~23		↖	←
11	" 8. 29		↖	↖
13	1956. 7. 1~ 9		↖ ←	↖
14	" 7. 11~17		↖	↖
15	" 7. 19~26		← ↖	←
16	" 8. 17~20		↖ ↙	↖ ↘
17	" 8. 22~28		↖	← ↑
19	" 10. 1~ 3		↖	← ↑
22	" 11. 3~ 4	↖	↖	
12	1955. 8. 30~31	北 部 増 加 型	↗ ↙	↖ ↑ ↘
20	1956. 10. 8~11		→	↖ ↑ ↘
21	" 10. 30~11. 1		↖	↖ ←
23	" 11. 7~8		↘	↖ ←
3	1955. 6. 23~25	一 様 型	↖	←
5	" 7. 1		↑ ↙	↑ ↖
18	1956. 9. 2		↑ ↖	↑ ↖
8	1955. 8. 2~6	流域外増加型	↖	→ ↘ ↙

5) 守田康太郎；北海道の水理気象学的調査(その3) I, 十勝川流域の雨, 電力気象連絡会彙報, 2輯, 2 (1954), 40.

の9時と21時の風向で、次に雨量の多かつた日のものを副風向とした。

第4表のように並べてみると降雨の型と主風向の間に非常に密接な関係のあることがわかる。即ち夏期降雨の大部分を占める南東増加型では殆んどが南東風である。また秋から冬にかけて北よりの風が加わり始めると北部増加型となる。一様増加型の場合は南より又は東よりの風が多いが雨量は10 mm以下なので等雨量線もはつきりしない。もつと降雨があれば南東型に属するものかも知れない。僅かに1例あつた流域外増加型は流域外の南側に第7図から想像されるような多雨地帯があると思われる。これは小元⁶⁾の指摘したような地形の影響を受けない帯状の多雨地帯に相当するものと思われる。

降雨の大部分を占める南東型及び北部型は地形の影響を非常に受けているように思われるので更に考察を進めてみよう。南東型の場合は流域の南東境界の山部に南西から北東に走る多雨地帯の見られるのが特徴である。これは守田⁷⁾の指摘したように、夏期に北海道南方洋上または東北地方を優勢な低気圧が通る場合に高温多湿の空気が十勝平野に南東風となつて導入される。これが流域の南東側の山地を上昇する時に多くの雨を降らせるのであろう。流域の内部の降雨は spill over (吹越効果) が加わつたものであろう。従つて流域内の降雨は南東ほど多くなると考えられる。

秋から冬にかけて北よりの季節風による降雨が加わると前記の効果が減小し高度だけの影響が効いて来るので北方境界附近の山岳部の雨量が多くなるものと思われる。むしろ北方の大雪山系による spill over (吹越効果) の残りが流域に降るものと考えた方がよいかも知れない。

南東に多い降雨分布と北部に多い降雨分布が流域の降雨の殆んどを占めているから、この両者が重畳すれば、第2、第3図のような総降雨の分布を示すのは当然のことである。

V. 積雪水量の分布

上に述べた議論で南東風の時の雨は流域東部に多く降るということと、夏は南東部に雨が降り多いことは同じ内容の云い換えに過ぎないかも知れない。それは夏は南東風の多いことは当然であるからである。そこで逆に北よりの風の多い冬期の一雪毎の積雪の分布を知りたいが、測定されていない。期間は長くなるが積雪水量で調べてみよう。第5表はこの流域の2月中旬まで及び2月中旬から3月下旬までの積雪水量⁸⁾である。測点は雨量計と同じく、表では北から南の順に記してある。

天気図によれば十勝平野では冬期前半に降雪のある際は殆んど北よりの季節風が卓越しているが、次の表からわかる如く冬期前半に関しては北方3点の積雪水量は南より多い。北方3点の高度は南方3点よりもやや高いがこれは高度の影響のみとは考えられない。冬期後半には

6) 小元敬男； 驟雨の研究，気象集誌，2 (1956)，95.

7) 5) に同じ。

8) 孫野長昭・織笠桂太郎； 然別湖流域の水文学的研究，北大地球物理学研究報告 5 (1957)，45.

第5表 積 雪 水 量

地 点	高 度 (m)	2月中旬まで		2月中旬から3月下旬まで	
		1956年 (cm)	1957年 (cm)	1956年 (cm)	1957年 (cm)
ホロカ峠	1,110	41	30	19	17
北ヤンベツ5キロ	840	39	26	16	16
↑ 円望山	1,310	53	33	17	22
山田温泉	820	20	19	19	12
ベトートル	1,180	35	23	11	19
東小沼	1,000	42	21	11	22
然別湖荘	810	16	24	21	20

2, 3回南方海洋上を優勢な低気圧が通過してこのために雲粒付の雪を降らせることがある。この場合は流域南部に多くの降雪をもたらせると考えられるが、季節風の北部増加型と重疊したものとすれば第4表冬期後半部の南北部ほぼ同様な積雪水量になることがよく諒解されるであらう。

VI. 要 約

流域の降雨を7ヶの積算自記雨量計で一雨毎に測定し、その解析の結果、降雨の型を流域内で降雨分布が南東に増加する型、北部に増加する型、一様な型及び流域外で増加する型の4つに分類した。この分類に従えば南東型は夏期の南東主風向、北部型は北よりの季節風による吹越し効果によるものと想像される。

本研究は北海道電力株式会社の委託によるものである。観測の整理を手伝った水野巽子嬢及び大学院学生菊地勝弘君に深く感謝する。

6. The Character of Precipitation in the Lake Shikaribetsu Basin

By Choji MAGONO and Keitaro ORIKASA

(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

The distribution of each rainfall was measured by seven integrating self-recording rain gages in the Lake Shikaribetsu Basin, Hokkaido through 1955 and 1957. The altitude of the basin is much higher than that of other area around the basin. The distribution was classified into four types:

- i) south-east type: a heavy rainfall zone was found in the mountain area to the south-eastern side of the basin,
- ii) north type: the rainfall in the northern part was more intensive than that of southern part,
- iii) uniform type: the rainfall was uniform over whole basin.
- iv) non-geostrophic type: the rainfall in the basin was smaller than that of the other adjacent areas.

In almost all rainfalls, the rainfall intensity in the basin was larger than that of the other adjacent areas owing to the geostrophic effect. Most of the rainfalls belonged to the first type.

It was noted that the principal direction of prevailing wind during the rainfall in south-eastern type was from the south-east. Considering the result, it is believed that the south-eastern type of rainfall distribution was resultant from "spill over" effect of wet air mass from Pacific Ocean, and north type similarly caused by northern wind. The assumption was supported by the relation existing between snowfall distribution and northern wind direction in the winter seasons.