



Title	幾春別川流域の DAD 解析 : 北海道の洪水比流量に関する研究 (III)
Author(s)	秋野, 隆英; AKINO, Takahide; 桜田, 純司 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 12(4), 231-240
Issue Date	1981-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11954
Type	departmental bulletin paper
File Information	12(4)_p231-240.pdf



幾春別川流域のDAD解析

—北海道の洪水比流量に関する研究 (III)—

秋野隆英*・桜田純司**

*苫小牧工業高等専門学校土木工学科

**北海道大学農学部農業工学科土地改良学教室

(昭和55年8月25日受理)

DAD Analysis on the Ikushunbetsu River Basin

Specific Discharge of Flood in Hokkaido (III)

Takahide AKINO* and Junji SAKURADA**

*Department of Civil Engineering, Tomakomai Technical College,
Tomakomai, Japan

**Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture,
Hokkaido University, Sapporo, Japan

1. ま え が き

DAD解析は降雨の時間的空間的分布特性を把握することであり、さらに本研究は中小河川を念頭におきつつ、洪水比流量曲線を推定することにある。前報^{1,2)}では比較的大きな流域におけるDAD特性について検討してきたが、ここでは中規模の流域におけるDAD解析を行い、その特性を調べようとするものである。とくにDA特性では、選定面積ごとに流域平均雨量の大きな降雨について検討する必要がある。後志利別川流域では、流域平均雨量と地点最大雨量との比 P/P_0 は第1~3位の平均値を用い、また空知川上流域では、主として第1位の P/P_0 の値を用いてそれぞれDA解析を行っている。幾春別川流域では、第1位の P/P_0 、第1,2位および第1~3位の P/P_0 の平均値についてDA特性を調べ、とくに第1,2位と第1~3位の P/P_0 の平均値について比較検討する。

2. 流域の概要と降雨資料の選定

幾春別川流域は石狩川支川、幾春別川上流に位置し、桂沢ダム流域を包含する流域で、空知川上流域から西側へ約10km離れている。空知川上流域は大流域(面積1,571.3km²)であるのに対し、この流域は後志利別川流域よりさらに小さく面積は276.2km²で中規模の流域である。標高は幾春別岳1,063mが東南の端にあるが、大よそ40~850mの範囲にある。

降雨資料は1959~1976年の18年間について、年最大日雨量が生じていると考えられる日を定め、これら一連の降雨について流域内13地点、流域外5地点の毎正時間雨量を用いた。この流域と雨量観測地点をFig.1に示す。

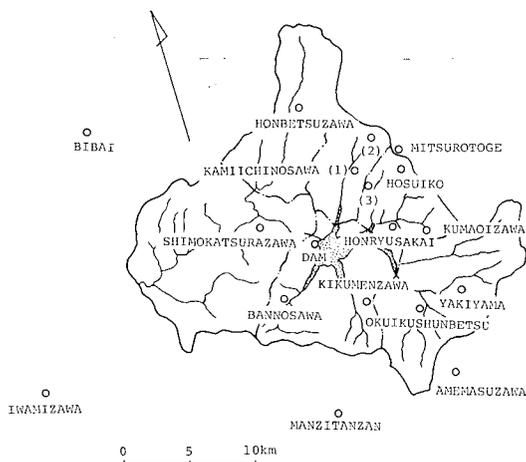


Fig. 1. Ikushunbetsu River basin and stations of rainfall.

3. DAD解析

3-1 DA解析

ティーセン法を用いて地点雨量から流域平均雨量を算定した。またティーセン法で求めた継続時間ごとの流域

平均雨量の第1~3位における年を選んで、これを等雨量線法により流域平均雨量を算定した。選定面積として60, 100, 150, 200 および 276.2 km² に固定し、これらの

面積雨量について DA 解析を行った。

3-1-1 ティーセン法による DA 解析

流域を6ブロックに分割し、上記各年の一雨ごとに同

Table 1. Areal rainfall (Thiessen method)

(mm)

Duration (hr)	Date	Area (km ²)					
		0	60	100	150	200	276.2
1	Sep. 5, 1959	42.0	29.5	29.0	27.9	25.5	21.2
	Jul. 10, 1960	13.0	9.0	8.5	7.9	7.8	7.5
	Jul. 24, 1961	40.0	33.3	31.1	28.5	25.4	21.8
	Aug. 2, 1962	27.0	19.2	17.2	14.9	13.3	11.1
	Aug. 16, 1963	24.0	23.7	23.1	21.6	19.1	16.0
	Jun. 4, 1964	22.5	22.3	21.2	20.4	19.6	18.7
	Sep. 16, 1965	14.0	13.1	12.8	12.3	11.7	11.0
	Aug. 19, 1966	51.0	45.5	43.2	42.0	39.4	37.8
	Sep. 5, 1967	10.0	8.1	7.6	7.0	6.8	6.4
	Sep. 30, 1968	10.0	9.6	9.3	8.8	8.4	8.0
	Sep. 25, 1969	14.0	13.9	13.9	13.7	13.3	12.7
	Oct. 25, 1970	11.0	11.0	10.8	10.3	8.6	8.6
	Sep. 4, 1971	17.0	14.9	13.9	12.4	11.4	9.4
	Sep. 24, 1972	16.0	13.2	12.4	11.5	10.8	8.9
	Oct. 14, 1973	11.0	10.8	10.2	9.4	9.2	9.1
	Aug. 26, 1974	16.0	13.5	13.4	13.2	12.9	11.7
	Aug. 23, 1975	29.0	24.2	23.8	23.2	22.2	20.5
Aug. 11, 1976	31.0	16.1	14.4	12.6	10.1	8.6	
2	Sep. 5, 1959	61.0	56.4	54.8	52.4	49.6	43.7
	Jul. 10, 1960	20.0	17.9	17.0	16.3	15.7	15.1
	Jul. 24, 1961	66.0	58.0	55.7	52.2	47.4	42.5
	Aug. 2, 1962	45.0	38.6	34.9	28.1	24.8	20.2
	Aug. 16, 1963	24.5	24.5	23.8	22.7	21.2	19.0
	Jun. 4, 1964	34.5	34.3	33.3	32.4	31.6	30.4
	Sep. 16, 1965	24.0	22.6	22.4	21.9	21.6	21.2
	Aug. 19, 1966	86.0	71.8	67.6	62.2	57.9	53.9
	Sep. 5, 1967	15.0	12.3	11.8	11.4	11.0	10.3
	Sep. 30, 1968	19.0	18.5	18.0	17.5	17.1	16.5
	Sep. 25, 1969	20.0	19.7	19.3	18.8	18.1	17.3
	Oct. 25, 1970	18.5	18.3	17.9	17.9	16.9	15.1
	Sep. 4, 1971	24.0	22.0	20.8	19.4	18.3	16.7
	Sep. 24, 1972	27.0	22.4	21.4	20.3	19.3	15.6
	Oct. 14, 1973	21.0	20.2	19.3	18.5	17.8	16.8
	Aug. 26, 1974	40.0	19.7	19.6	19.5	19.2	19.1
	Aug. 23, 1975	55.0	46.7	46.0	43.7	41.9	39.1
Aug. 11, 1976	40.0	23.8	22.5	20.5	18.4	15.8	

時性を考慮し、ティーセン法により各ブロックの面積雨量を求めた。これを大小順連結法により流域面積を拡大し、各ブロックにおける流域平均雨量を順次推定して、年度および継続時間ごとに選定面積に対する流域平均雨

量を内挿的に求め、Table 1 に示す。これらを大きい順に並びかえ対数確率紙にトーマス法でプロットするとFig. 2 になる。観測年数が短いが一応確率的分布が認められる。

Duration (hr)	Date	Area (km ²)					
		0	60	100	150	200	276.2
4	Sep. 5, 1959	76.0	75.1	72.5	69.9	67.5	63.8
	Jul. 10, 1960	30.0	28.6	27.7	26.6	26.0	25.3
	Jul. 24, 1961	79.0	72.4	71.1	68.0	63.7	57.3
	Aug. 2, 1962	61.5	56.5	51.2	45.1	40.5	35.9
	Aug. 16, 1963	33.5	32.7	31.3	29.8	28.7	26.2
	Jun. 4, 1964	54.5	54.2	53.0	52.0	50.8	48.6
	Sep. 16, 1965	37.5	35.7	35.5	35.2	34.8	33.9
	Aug. 19, 1966	91.0	80.2	76.0	72.0	68.6	64.8
	Sep. 5, 1967	22.0	21.2	21.2	20.0	19.7	18.2
	Sep. 30, 1968	29.0	28.1	27.1	26.3	25.7	25.0
	Sep. 25, 1969	26.0	25.6	25.1	24.4	23.6	22.8
	Oct. 25, 1970	29.0	28.5	28.1	27.7	27.3	24.8
	Sep. 4, 1971	38.0	34.9	29.5	28.1	27.5	26.0
	Sep. 24, 1972	35.0	31.0	29.4	27.9	27.0	23.2
	Oct. 14, 1973	40.0	38.2	35.6	34.3	33.4	32.4
	Aug. 26, 1974	56.0	34.1	33.6	33.1	31.6	29.8
	Aug. 23, 1975	90.0	79.0	78.3	77.6	76.2	74.1
Aug. 11, 1976	43.0	26.4	25.1	23.1	21.1	18.4	
8	Sep. 5, 1959	95.0	92.9	90.9	88.0	86.3	81.1
	Jul. 10, 1960	42.0	37.3	36.6	36.1	35.9	34.9
	Jul. 24, 1961	110.0	107.6	106.4	102.4	98.2	90.7
	Aug. 2, 1962	76.5	72.2	68.3	61.8	56.8	49.5
	Aug. 16, 1963	36.5	35.7	35.5	34.9	33.7	30.5
	Jun. 4, 1964	75.0	74.3	70.1	66.9	64.3	61.6
	Sep. 16, 1965	61.0	60.6	59.8	58.6	57.3	55.0
	Aug. 19, 1966	137.0	120.2	119.8	117.6	115.2	111.5
	Sep. 5, 1967	35.5	34.1	33.9	33.0	31.6	29.6
	Sep. 30, 1968	59.0	57.3	56.8	56.1	55.4	54.4
	Sep. 25, 1969	43.0	42.2	40.6	39.1	37.4	35.3
	Oct. 25, 1970	43.0	40.1	40.0	39.6	39.0	36.3
	Sep. 4, 1971	73.0	54.3	53.2	51.7	49.8	47.2
	Sep. 24, 1972	62.0	53.6	50.6	46.4	42.1	34.1
	Oct. 14, 1973	58.0	55.3	52.1	50.6	49.4	48.5
	Aug. 26, 1974	62.0	39.2	39.0	38.0	36.7	35.3
	Aug. 23, 1975	166.0	146.6	142.9	137.9	133.3	127.9
Aug. 11, 1976	45.0	28.3	26.8	24.5	22.8	20.0	

継続時間ごとに第1位の P/P_0 と面積, 第1, 2位および第1~3位の P/P_0 の平均値と面積との関係を Fig. 3 に示す。第1位の P/P_0 では一雨の特性が強く現われており, また継続時間との関係がなく P/P_0 の値が散在し

ている。たとえば継続時間1時間および4時間ではそれぞれ2時間および8時間より P/P_0 が大きな値となっている。第1, 2位の P/P_0 の平均値では継続時間ごとに点が並びはじめ, 短時間では P/P_0 が小さく, 長時間では

Duration (hr)	Date	Area (km ²)					
		0	60	100	150	200	276.2
12	Sep. 5, 1959	124.0	124.0	123.8	123.4	120.0	110.2
	Jul. 10, 1960	42.0	38.4	37.4	36.8	36.3	35.3
	Jul. 24, 1961	145.0	131.8	127.9	124.2	120.2	110.5
	Aug. 2, 1962	81.5	76.5	73.5	67.7	64.4	56.5
	Aug. 16, 1963	37.5	36.7	36.5	35.9	34.6	31.4
	Jun. 4, 1964	80.0	79.3	75.1	72.0	69.4	66.1
	Sep. 16, 1965	79.5	77.1	76.7	76.3	75.8	74.7
	Aug. 19, 1966	140.0	123.3	122.6	121.0	118.9	115.2
	Sep. 5, 1967	44.5	43.3	42.9	41.8	40.1	38.3
	Sep. 30, 1968	69.0	65.9	65.6	64.8	64.3	63.0
	Sep. 25, 1969	50.0	49.2	47.7	46.1	44.7	42.1
	Oct. 25, 1970	50.0	47.0	46.6	46.4	46.1	43.7
	Sep. 4, 1971	105.0	70.9	69.4	67.7	65.9	62.5
	Sep. 24, 1972	68.0	58.3	55.3	46.9	46.9	38.6
	Oct. 14, 1973	69.0	67.4	65.7	64.4	63.5	61.5
	Aug. 26, 1974	50.0	44.7	44.0	42.6	41.4	40.4
Aug. 23, 1975	196.0	176.7	172.6	167.7	163.7	157.6	
Aug. 11, 1976	54.0	38.8	37.4	35.3	33.2	30.2	
24	Sep. 5, 1959	158.0	154.3	151.4	147.2	142.9	130.9
	Jul. 10, 1960	42.0	38.4	37.4	36.8	36.3	35.3
	Jul. 24, 1961	202.0	185.6	180.1	173.0	165.3	151.8
	Aug. 2, 1962	138.0	131.7	126.7	120.5	114.5	102.6
	Aug. 16, 1963	37.5	36.7	36.5	35.9	34.6	31.6
	Jun. 4, 1964	109.5	108.7	104.0	100.5	97.5	93.5
	Sep. 16, 1965	99.5	93.2	93.0	92.5	91.8	90.5
	Aug. 19, 1966	163.0	146.2	145.7	143.6	140.8	137.3
	Sep. 5, 1967	70.0	67.7	66.8	66.2	64.5	61.6
	Sep. 30, 1968	76.0	72.5	72.3	71.9	71.5	70.0
	Sep. 25, 1969	59.0	51.9	51.3	50.7	50.0	48.3
	Oct. 25, 1970	58.0	50.2	49.6	49.2	48.6	47.9
	Sep. 4, 1971	149.0	111.8	107.5	102.8	100.2	95.5
	Sep. 24, 1972	73.0	62.5	59.5	55.2	50.7	42.1
	Oct. 14, 1973	77.0	75.8	75.4	74.9	74.3	72.5
	Aug. 26, 1974	85.0	67.9	65.6	61.2	56.9	52.4
Aug. 23, 1975	244.0	218.5	214.7	210.5	206.6	201.1	
Aug. 11, 1976	68.0	43.9	43.2	41.1	38.8	34.9	

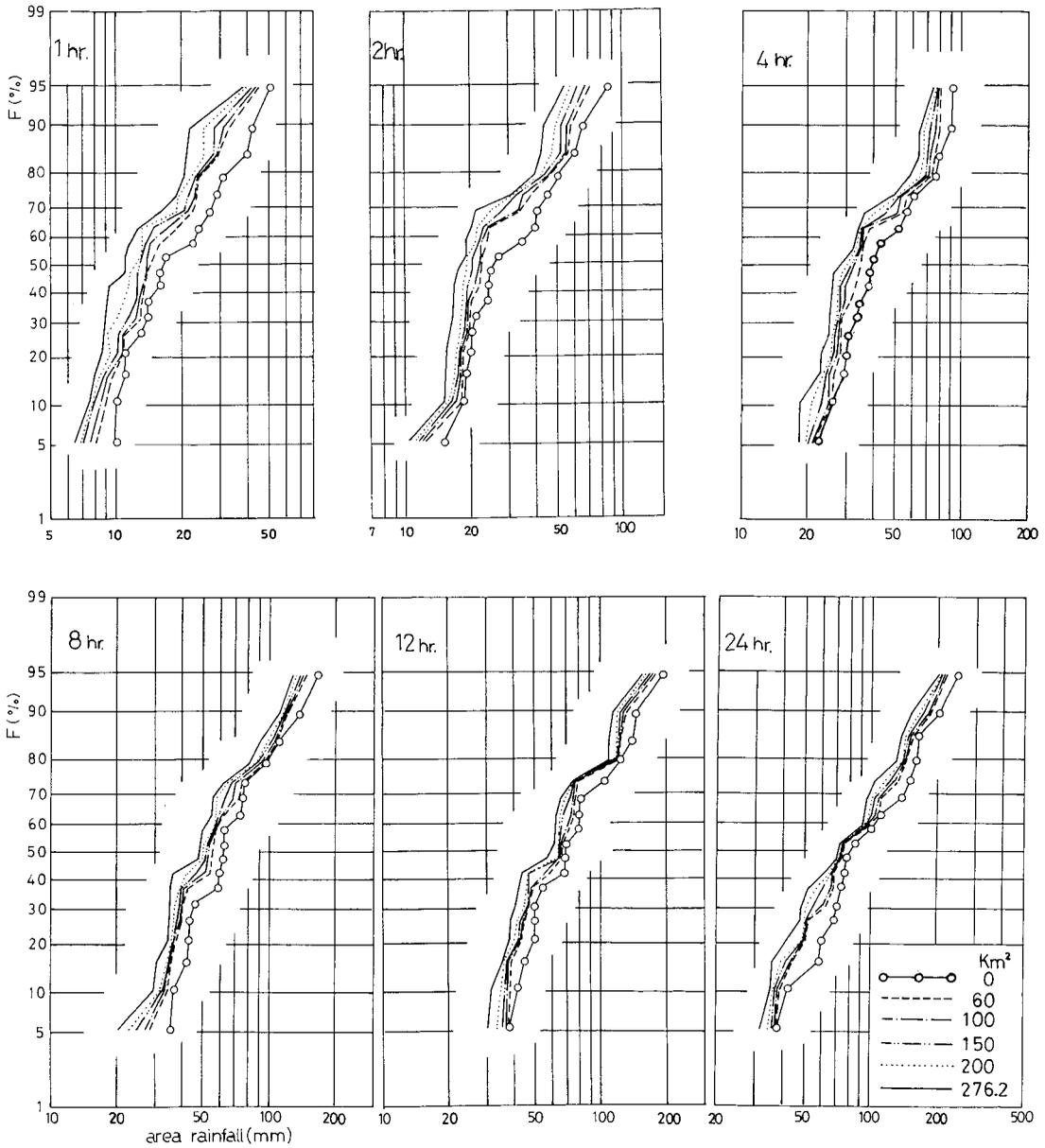


Fig. 2. Areal rainfall on probability paper by Thomas plot.

大きくなってくるが、継続時間1時間と2時間との差は顕著ではない。第1~3位の P/P_0 の平均値では継続時間1時間と2時間との差が明りょうとなるが、8時間と12時間の P/P_0 の値は逆になっている。このため第1, 2位と第1~3位の P/P_0 の平均値の両方について DA 解析を進め比較検討した。

これらの P/P_0 値を (1) 式の Horton 式にあてはめて

係数 α および β を推定した。

$$P/P_0 = \exp(-\alpha A^\beta) \quad (1)$$

さらに各継続時間の実測値と推定値との差を誤差 F で評価した。

$$F = \frac{1}{N} \sum \frac{|P_i - P_i'|}{P_i} \times 100 \quad (2)$$

ここに、 P_i : 実測値, P_i' : 推定値, N : データ数。

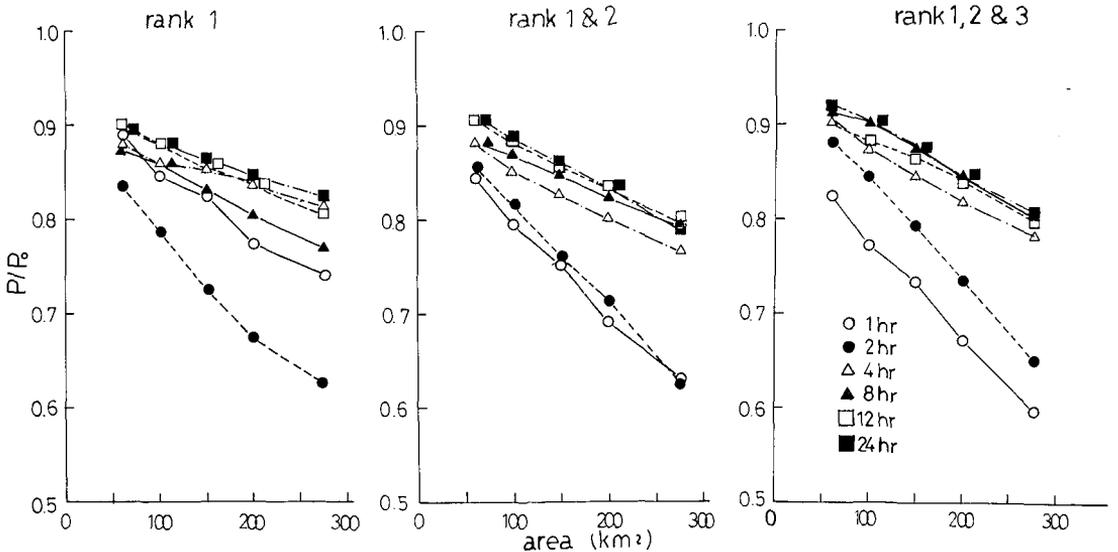


Fig. 3. Relation between area and P/P_0 value by each rank (Thiessen method).

Table 2. Coefficients of Horton formula (Thiessen method)

Case	Coefficient	Duration (hr)						Mean
		1	2	4	8	12	24	
rank 1 & 2	α	0.0116	0.0077	0.0180	0.0235	0.0108	0.0088	0.0124
	β	0.652	0.720	0.475	0.401	0.536	0.577	0.560
	error (%)	0.77	1.25	0.25	0.64	0.31	0.65	5.5
rank 1, 2 & 3	α	0.0146	0.0046	0.0095	0.0078	0.0140	0.0063	0.0087
	β	0.625	0.797	0.576	0.582	0.482	0.620	0.614
	error (%)	1.21	1.26	0.19	0.82	0.88	0.51	6.2

第1, 2位と第1~3位について係数および誤差を Table 2 に示す。継続時間ごとの誤差はいずれも 1.26% 以下で小さい。また第1, 2位および第1~3位の全資料による誤差はそれぞれ 0.64% および 0.81% となり、第1, 2位の誤差は小さく、各継続時間の実測値と推定値のばらつきが少ない。

つぎに第1, 2位と第1~3位について、係数 α と β との関係を図 4 に示す。係数間では一方が決まると他方が自動的に決定するような関係があり、互いに補完しあっている。また各係数と継続時間との関係を図 5 に示す。 α および β はともにばらつきがあり、係数が時間の関数になっていない。仮に α を時間の関数とすると、図にみられるごとく第1, 2位および第1~3位の値はともに水平に近く、第1, 2位ではむしろ時間とともに増加している。したがって全資料を用いて最小二乗法で

平均値を求め Horton 式に代入すると、(3) 式および (4) 式となる。

$$\text{第1, 2位: } P/P_0 = \exp(-0.0124 A^{0.560}) \quad (3)$$

$$\text{第1~3位: } P/P_0 = \exp(-0.0087 A^{0.614}) \quad (4)$$

(3) および (4) 式と実測値との誤差はそれぞれ 5.5% および 6.2% となり、ティーセン法では第1, 2位の P/P_0 の平均値の方が小さくなっている。

3-1-2 等雨量線法による DA 解析

等雨量線法では、18年間の降雨資料のうちティーセン法で求めた 276.2 km² において、継続時間ごとに流域平均雨量が大きい年度を3年選び、ティーセン法と同様にして各選定面積の平均雨量を求め、Table 3 に示す。これらを大きい順に並びかえ P/P_0 を求め、継続時間ごとの第1, 2位および第1~3位の P/P_0 の平均値と面積と

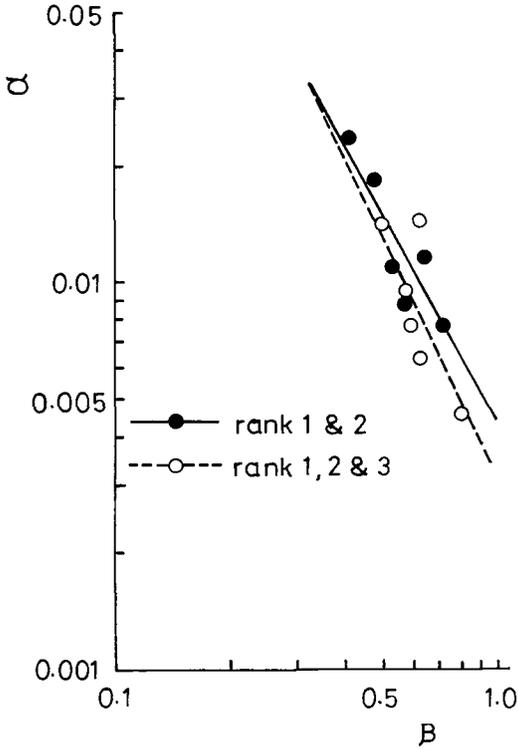


Fig. 4. Relation between α and β (Thiessen method).

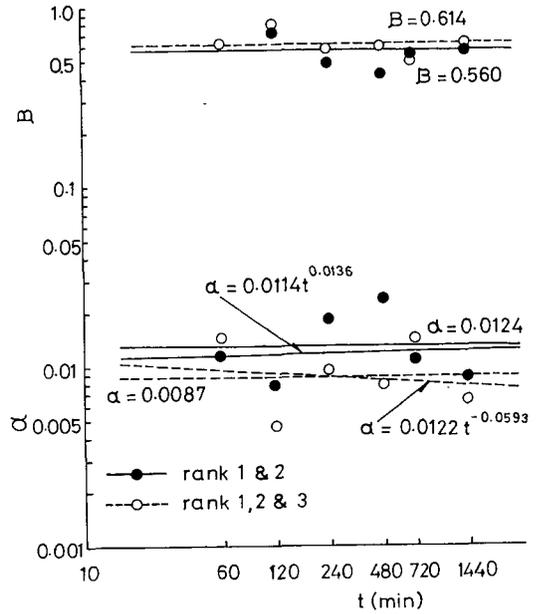


Fig. 5. Relation between duration and coefficients (Thiessen method).

Table 3. Areal rainfall (isohyetal method) (mm)

Duration (hr)	Date	Area (km ²)					
		0	60	100	150	200	276.2
1	Sep. 5, 1959	42.0	26.4	23.0	19.6	17.1	13.8
	Jul. 24, 1961	40.0	35.8	32.8	29.1	25.5	21.0
	Aug. 19, 1966	51.0	45.3	41.2	37.6	35.1	32.3
2	Sep. 5, 1959	61.0	49.6	48.9	47.5	46.2	43.6
	Jul. 24, 1961	66.0	52.8	52.0	50.7	46.3	39.6
	Aug. 19, 1966	86.0	72.4	66.7	60.4	54.2	47.2
4	Sep. 5, 1959	79.0	64.8	62.7	60.2	58.9	54.1
	Aug. 19, 1966	91.0	70.3	69.2	65.8	61.3	56.7
	Aug. 23, 1975	90.0	79.0	77.8	77.0	76.4	74.9
8	Jul. 24, 1961	110.0	102.6	100.4	97.8	95.4	89.9
	Aug. 19, 1966	137.0	122.4	120.6	118.8	117.4	111.4
	Aug. 23, 1975	166.0	154.7	149.1	141.7	137.2	132.3
12	Jul. 24, 1961	145.0	124.8	122.0	119.1	115.7	110.4
	Aug. 19, 1966	140.0	124.0	123.4	122.7	121.7	114.5
	Aug. 23, 1975	196.0	185.9	177.4	170.8	166.0	158.6
24	Jul. 24, 1961	202.0	184.0	178.7	171.5	162.6	147.9
	Aug. 19, 1966	163.0	150.0	149.2	147.3	144.2	139.5
	Aug. 23, 1975	244.0	233.2	222.7	214.4	210.0	204.9

の関係を図. 6 に示す。ティーセン法と比較すると全般的に P/P_0 が小さくなっており、継続時間1, 2および4時間では顕著である。継続時間8時間では両者とも P/P_0 が12時間よりも大きくなっている。また第1, 2位では継続時間1時間の P/P_0 は、面積が小さいうちは2および4時間の値よりも大きくなっている。

継続時間ごとの Horton 式による係数 α , β および誤差を Table 4 に示し、それぞれの係数を用いた曲線を図. 6 に併せて示した。継続時間ごとの誤差は最大で1.91%となりティーセン法に比べ多少大きくなっている。第1, 2位および第1~3位の全資料による誤差はそれぞれ0.63%および0.73%で、ティーセン法より若干小さくなっている。また第1, 2位の誤差は第1~3位よりもわずかに小さい。

一方係数 α と β の関係はティーセン法と同様に一義的に決まり、相互に補完しあっている。

Table 4. Coefficients of Horton formula (isohyetal method)

Case	Coefficient	Duration (hr)						Mean
		1	2	4	8	12	24	
rank 1 & 2	α	0.0032	0.0146	0.0469	0.0090	0.0128	0.0024	0.0092
	β	0.923	0.623	0.333	0.562	0.499	0.818	0.626
	error (%)	0.51	1.46	0.87	0.24	0.55	0.11	8.0
rank 1, 2 & 3	α	0.0100	0.0188	0.0434	0.0072	0.0150	0.0043	0.0125
	β	0.757	0.562	0.356	0.593	0.474	0.687	0.571
	error (%)	0.20	1.91	0.99	0.40	0.60	0.31	10.3

第1, 2位および第1~3位について、全資料を用いた最小二乗法による平均値の係数 α および β を求め、Horton 式に代入するとそれぞれ(5)および(6)式となる。

$$\text{第1, 2位: } P/P_0 = \exp(-0.0092 A^{0.626}) \quad (5)$$

$$\text{第1~3位: } P/P_0 = \exp(-0.0125 A^{0.571}) \quad (6)$$

(5)および(6)式と実測値との誤差はそれぞれ8.0%および10.3%で、第1, 2位の P/P_0 の平均値が小さいが、両者ともティーセン法に比べ誤差は大きくなっている。

一方係数 α , β を時間の関数とした場合、 β は多少ばらつきがあるが、第1, 2位および第1~3位ともに平均値としてよいが、 α は第1, 2位ではばらつきが大きい、第1~3位ではほぼ時間の関数とみなせる。このため第1~3位について Horton 式に代入して DA 曲線を描くと Fig. 7 の曲線群となる。各継続時間の曲線と実測値とはほぼ対応している。第1, 2位ではこれらの曲線群が中央に集まる傾向を示す。

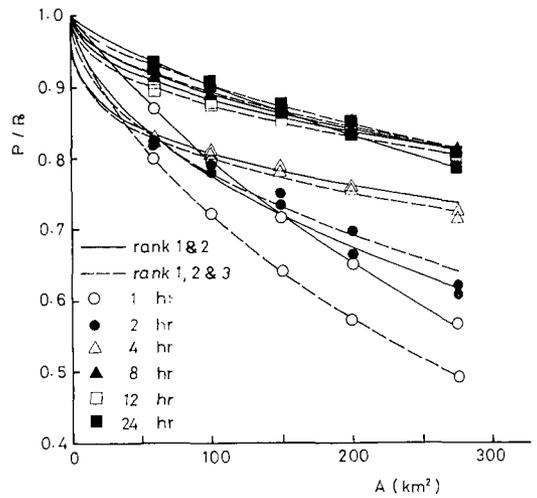


Fig. 6. Relation between area and P/P_0 value (isohyetal method).

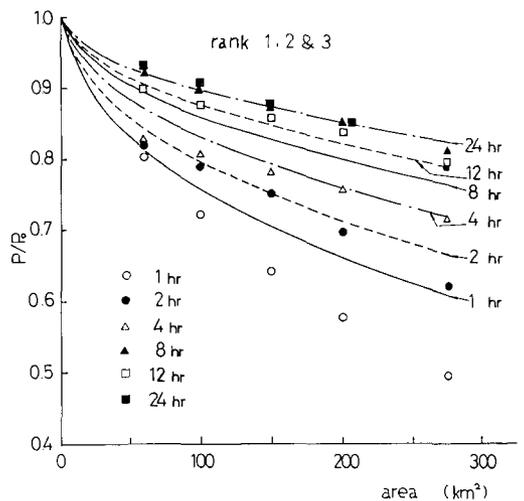


Fig. 7. Relation between area and P/P_0 value (isohyetal method).

係数 α を時間の関数とした場合の Horton 式は(7)および(8)式となる。

$$\text{第1, 2位: } P/P_0 = \exp(-0.0198 t^{-0.133} A^{0.626}) \quad (7)$$

$$\text{第1~3位: } P/P_0 = \exp(-0.0686 t^{-0.297} A^{0.571}) \quad (8)$$

(7)および(8)式と実測値との誤差はそれぞれ5.27%および3.67%となり、第1~3位の P/P_0 の平均値を用いた方が誤差が小さく、さらにティーセン法および等雨量線法の中で最も小さく、適合性が良好といえる。

3-2 DD 解析

DD 解析では一般に降雨強度式には確率雨量を用いるが、ここでは観測年数が短いため、一応観測記録中第1位の値を用いた。

型式は Sherman 式, Talbot 式, 久野式および田中・角屋式について、それぞれ定数を決定し、誤差 F より各式の適合性を検討した。

$$\text{Sherman 式: } I = 432.1 t^{-0.502} \quad F = 8.0\% \quad (9)$$

$$\text{Talbot 式: } I = 17,829 (t+340.1)^{-1} \quad F = 8.2\% \quad (10)$$

$$\text{久野式: } I = 383.0 (t^{\frac{1}{2}} - 1.888)^{-1} \quad F = 10.2\% \quad (11)$$

$$\text{田中・角屋式: } I = 4,176 (t^{0.808} + 54.54)^{-1} \\ F = 4.52\% \quad (12)$$

ここに、 I : 降雨強度 (mm/hr), t : 降雨継続時間 (min)

以上より田中・角屋式が最も誤差が小さく、つぎに Sherman 式が誤差が小さくなっている。ここでは Sherman 式による実測値と推定値との関係を Fig. 8 に示す。

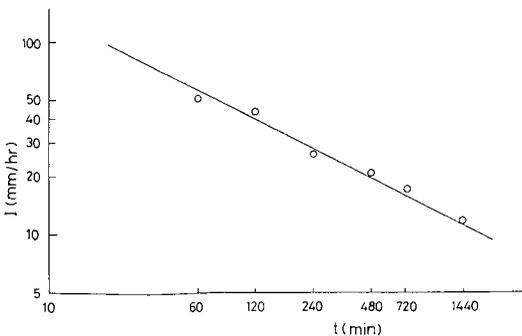


Fig. 8. Maximum rainfall intensity.

まとめ

前報は大流域を対象としたが、本報の幾春別川流域は、3つの流域中最も小さく中規模の流域である。この流域におけるDAD特性について検討した。とくにDA解析では、 P/P_0 は第1, 2位および第1~3位の平均値を用いて両者の差異を調べた。それらの結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 面積雨量の算定は18年間で比較的短い、確率紙に描くと一応確率的傾向が認められる。
2. 第1~3位の P/P_0 の平均値と面積との関係は、継続時間8時間を除いて、第1位および第1, 2位の平均値に比べて、継続時間ごとに並んでいる。
3. 面積に対する P/P_0 の値はティーセン法が等雨量線法よりも大きい値を示している。
4. Horton 式において、全資料を用いて最小二乗法により求めた係数 α を用いると、ティーセン法、等雨量線法共に、第1, 2位の P/P_0 の平均値が第1~3位の P/P_0 の平均値よりも誤差は小さい。また α を時間の関数とし、等雨量線法による第1~3位の P/P_0 の平均値がさらに誤差が小さくなる。
5. 係数 α と β との関係は、一義的に決まり、相互に補完しあっている。
6. 最大降雨強度式は田中・角屋式が適合性が良好となり、Sherman 式がこれにつづいている。

引用文献

1. 桜田純司・秋野隆英：後志利別川流域のDAD解析、一北海道の洪水比流量に関する研究 (I), 北大農邦文紀, 12: p. 1-13. 1980
2. 桜田純司・秋野隆英：空知川上流域のDAD解析一北海道の洪水比流量に関する研究 (II), 北大農邦文紀, 12: p. 14-22. 1980

Summary

The last report was concerned with the large basin. In this report, DAD analysis on the Iku-shunbetsu River basin is studied. This area belongs to medium basin. Especially the difference between the average of P/P_0 in rank 1 & 2 and 1, 2 & 3 is investigated.

The following is summary of this research.

1. The calculation period of the areal rainfall is comparatively short; 18 years. But the probability distribution on the probability paper is found.
2. As to the value of P/P_0 in each duration to

the area, the first rank and the average of rank 1 & 2 and 1, 2 & 3 are used. The average of P/P_0 in rank 1, 2 & 3 is most regular and is apt to be larger parallel with the duration except that of 8 hours.

3. The average of P/P_0 by Thiessen's method is larger than that by isohyetal method.

4. Using coefficient α estimated by the method of least squares, Horton's formula on the average of P/P_0 in rank 1 & 2 has fewer errors than that in rank 1, 2 & 3 by Thiessen's method and isohyetal

method. On the other hand, when coefficient α is the function of time, Horton's formula on the average of P/P_0 in rank 1, 2 & 3 by isohyetal method has the fewest.

5. The coefficient α has correlation with coefficient β .

6. As to the formula of maximum rainfall intensity, Sherman's formula is more available in adaptability, and Tanaka-Kadoya's is the most available.