

沖縄本島北部系列5ダムの

湛水池の地形と崩壊について

新垣 隆
幸喜 善福 *

1 はじめに

渇水、治水を対策とする流況改善事業として、沖縄本島北部の森林地帯に福地、新川、安波、普久川、辺野喜の各ダムが構築され、水需給の安定が図られている。

ダムへの湛水に先だて、サーチャージ水位までの林木は伐採され、林床に火入れが行われる等によって、湛水池湖岸は裸地の状態へ推移している。

このダム湛水池の水位変動域の裸地部の崩壊によって、貯水容量の低下、汚濁による水質の悪化、景観の破壊等が懸念される。

そこで、今回は、湛水池湖岸の環境保全に供することを目的として、既設の4ダム群（福地、新川、安波、普久川）の湛水池湖岸の地形と既崩壊地との関連を検討し、これらの結果から昭和61年度に湛水を開始した辺野喜ダムの湛水池湖岸の崩壊発生地の予測を行った。^{(1) (2)}

2 湛水池の地形的特性

湛水池の大きさはダム堤体の構築位置と堤高で決まるが、与那覇岳を主峰として南北に連なる脊梁山脈の東側に位置する既設の福地、新川、安波、普久川の4ダムと辺野喜ダムの湛水池について地形解析を行った。

なお、この4ダムと辺野喜ダムの諸元を表-1に、構築位置を図-1に示す。

1) 地形計測方法

湛水池は斜面の集合体であるが、その母集団から標本斜面を以下のように抽出した。すなわち、湛水開始前の縮尺 $1/5,000$ の地形図を用いて湛水池下端から河道沿いに 50 m の間隔に打点し、その点より等高線に直交するようにサーチャージ水位まで線を伸ばし、その線について方位、傾斜角、斜面形状等の斜面因子を計測した。

表-1 北部系列5ダムの諸元

項目		ダム名	福地ダム	新川ダム	安波ダム	普久川ダム	辺野喜ダム	
目的			洪水調節 不特定用水 都市用水	同 左	同 左	同 左	同 左	
面積 km ²	集水面積		32.0	7.4	22.5	8.9	3.1	
	湛水面積		2.45	0.16	0.83	0.31	0.50	
構造	型式		ロックフィル ダム	重力式コンク リートダム	重力式コンク リートダム	重力式コンク リートダム	重力式コンク リートとロックフ ィルの複合	
	堤高 m		91.7	44.5	86.0	41.5	コンク リート 42.0	ロック 35.0
	堤頂長 m		260	177	245	210	230.1	330.0
容量	総貯水容量		55,000	1,650	18,600	3,050	4,500	
	有効貯 水容量		52,000	1,250	17,400	2,550	4,000	
	治水容量		7,300	650	4,800	1,600	2,400	
量 10 ³ m ³	利 容	不特定	2,000	100	200	150	150	
		水(開発水量)	(86,800m ³ /日)	(13,200m ³ /日)	(55,200m ³ /日)	(19,900m ³ /日)	(15,500m ³ /日)	
	上水	31,400	370	9,130	590	1,070		
	量(開発水量)	(31,200m ³ /日)	(4,800m ³ /日)	(19,800m ³ /日)	(7,100m ³ /日)	(5,500m ³ /日)		
工水	11,300	130	3,270	210	380			
流量 m ³ /S	計 高水流量		1,000	230	700	280	220	
	最大放流量		460	200	360	140	50	

沖縄総合事務局北部ダム事務所発行のパンフレットより転載



図一 北部系列5ダム概要図

沖縄総合事務局北部ダム事務所発行のパンフレットより転載

2) 地形解析結果

湛水池の規模形態は、その支配流域の地形、地質、地味条件、外的としての降雨等を反映したものである。湛水池の平面形態や縦直形態を表現する無次元指標として池岸係数、容積係数、窪み度、肢節量等が挙げられる⁽³⁾。

$$\begin{aligned} \text{池岸係数 } K_c &= C / (1/3 \times A H) & C: \text{貯水容量} \\ \text{容積係数 } m_c &= C / A H & A: \text{貯水面積} \\ \text{窪み度 } C_o &= 1.772 H / \sqrt{A} & H: \text{最大水深} \\ \text{肢節量 } U &= L / (3.545 \sqrt{A}) & L: \text{池岸周辺長} \end{aligned}$$

各ダムの湛水池の形態係数は、表-2のとおりである。

表-2 貯水池の形態係数

形態指数	福地	新川	安波	普久川	辺野喜
池岸係数	0.98	0.95	0.90	0.88	0.92
容積係数	0.33	0.32	0.30	0.29	0.31
窪み度	0.07	0.14	0.15	0.11	0.07
肢節量	9.23	4.72	4.82	5.79	7.22

(1) 福地ダム

伊湯岳(446.2m)を最高峰とする福地ダムは、昭和49年12月に完成した県下最大の多目的ダムである。各ダムは調整水路で連結されており、この中核の福地ダムに導入することによって、無効放流量を最小に抑えた合理的な運用を図っている。

池岸係数 $K_c = 0.98$ 、容積係数 $m_c = 0.33$ と池盆はほぼ錐体状の縦横断面形を呈している。窪み度は0.07と小さく、湛水池は皿のように浅いようである。肢節量は9.23と大きく、湛水池の平面形状は樹枝状で屈曲に富んでいることが分かる。

湛水池の旧河道長の計測から、幹川勾配 0.7° 、河川密度19.1、屈曲比0.5を得た。

河道勾配が緩で屈曲が大であれば、湛水池湖岸の崩壊による生産土砂は予定堆砂量(44.6m)まで流れ込むことは困難となり、有効貯水量の低下に結びつくことになる。

湛水池の地形解析から得られた斜面の情報は次のようである。

a 斜面方位

8分度方位の出現数、比率は表-3のようである。湛水全域では方位による差異は認められない。しかし、幹川の中流から下流はほぼ東から西へ走り、支流は南下して幹川へ合流しているため、幹川で対する斜面はNとS、支川で対する斜面はEとWの出現頻度が高い。

b 傾斜角

斜面傾斜の階級別出現頻度は、表-4のようである。また、頻度分布は図-2のようである。平均傾斜は 30.9° で、緩傾斜と急傾斜の出現頻度の小さい正規分布に近い度数分布曲線を呈している。

c 斜面形

水の浸透、浸食、崩壊と重要な関わりをもつ斜面形状の出現頻度は、表-5のようである。平衡形の占める割合が55.4%と顕著であり、ついで上昇形斜面が29.0%となっている。

d 斜面長

崩壊が発生した場合、崩壊土砂量と崩壊深は斜面長に関わってくる。また、斜面が長ければ崩壊の発生機会は増すことになる。

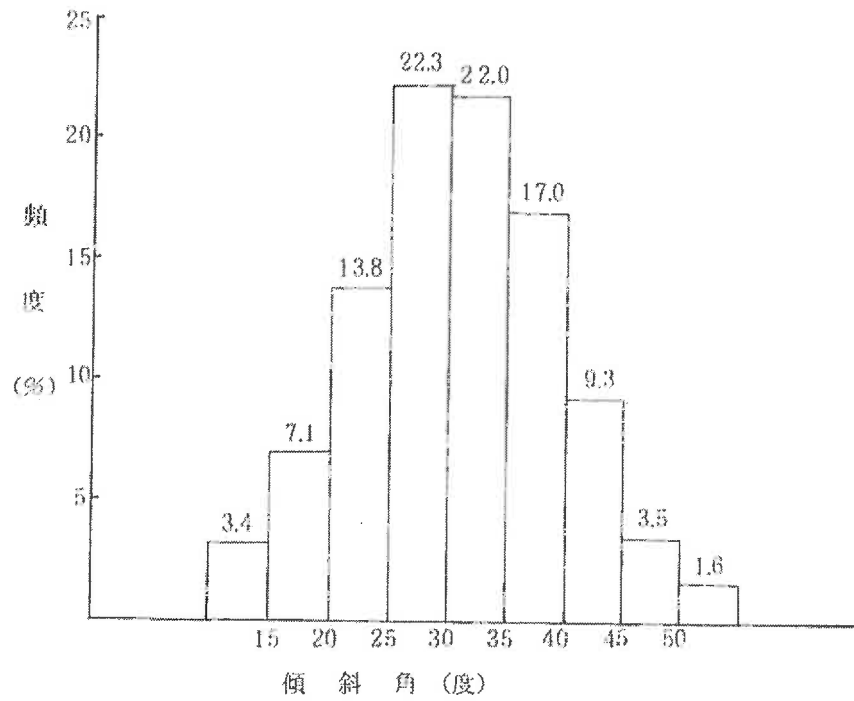
斜面長の階級別出現頻度は表-6のようである。平均斜面長は42.3mで、斜面長50m以下の短斜面がほぼ70%を占めている。150m以上の長大斜面は1%にも満たない。これは、湛水池の形状が細長で、湖岸が接近していることを示している。強風時等には、湛水池の上流へ遡るにつれて、湖面に生じた波の伝達速度が増し波高が大きくなることから、特に水際部においては波の切り取り作用の影響が考えられる。

表-3 斜面方位別個数及び頻度

斜面方位	個数	全斜面個数に対する割合(%)
N	130	11.9
NE	140	12.8
E	155	14.2
SE	122	11.1
S	116	10.6
SW	143	13.1
W	155	14.2
NW	132	12.1
計	1,093	100.0

表-4 傾斜角別個数及び頻度

傾斜角(度)	個数	全斜面個数に対する割合(%)
~ 15	37	3.4
16 ~ 20	77	7.1
21 ~ 25	151	13.8
26 ~ 30	244	22.3
31 ~ 35	241	22.0
36 ~ 40	186	17.0
41 ~ 45	102	9.3
46 ~ 50	38	3.5
51 ~	17	1.6
計	1,093	100.0



図一 2 斜面傾斜頻度分布

表一 5 斜面形別個数及び頻度

斜面形	個数	全斜面個数に対する割合 (%)
平衡形	605	55.4
上昇形	317	29.0
下降形	106	9.7
複合形	65	5.9
計	1,093	100.0

表一六 斜面長別個数及び頻度

斜面長 (m)	個数	全斜面個数に対する割合 (%)
～ 25	379	34.7
26 ～ 50	382	34.9
51 ～ 75	189	17.3
76 ～ 100	75	6.9
101 ～ 125	37	3.4
126 ～ 150	22	2.0
151 ～	9	0.8
計	1,093	100.0

(2) 新川ダム

新川ダムは、北部系列5ダム中最も集水面積、湛水面積の小さい重力式の多目的ダムである。池岸係数 $K_c = 0.95$ 、容積係数 $m_c = 0.32$ と池盆は錐体に近い形状を呈する。窪み度 $C_0 = 0.14$ と大きく、湛水池の対岸との幅の狭い急峻なV字谷を形成しているようである。

a 斜面方位

斜面方位の出現数、比率は表一七のようである。湛水池は、上流部においては東西方向に、中流部では南北方向に流路をとり、ダム掘削付近になると東西方向に転じている。

b 傾斜角

斜面傾斜の階級別出現頻度は表一八のようである。30°以上の傾斜頻度が7割を占有し、湛水池は急峻地形を呈している。

c 斜面形

斜面形状の出現頻度は表一九のようである。平衡形の占める割合が60.4%と顕著である。南北に方向をとる湛水池は屈曲が少ないため、平衡形の出現頻度が高くなったようである。

d 斜面長

斜面長の階級別出現頻度は表一十のようである。斜面長50m以下の短斜面が91.8%を占有し、貯水能のインパクトとなっている。

表一 7 斜面方位別個数及び頻度

斜面方位	個数	全斜面個数に対する割合(%)
N	12	9.0
NE	24	17.9
E	18	13.4
SE	14	10.4
S	16	11.9
SW	21	15.7
W	19	14.2
NW	10	7.5
計	134	100.0

表一 8 傾斜角別個数及び頻度

傾斜角(度)	個数	全斜面個数に対する割合(%)
~ 15	11	8.2
16 ~ 20	6	4.5
21 ~ 25	10	7.5
26 ~ 30	10	7.5
31 ~ 35	17	12.7
36 ~ 40	23	17.2
41 ~ 45	24	17.9
46 ~ 50	23	17.2
51 ~	10	7.5
計	134	100.0

表一 9 斜面形別個数及び頻度

斜面形	個数	全斜面個数に対する割合(%)
平衡形	81	60.4
上昇形	29	21.6
下降形	14	10.4
複合形	10	7.5
計	134	100.0

表-10 斜面長別個数及び頻度

斜面長 (m)	個数	全斜面個数に対する割合 (%)
~ 25	82	61.2
26 ~ 50	41	30.6
51 ~ 75	10	7.5
76 ~ 100	1	0.7
101 ~ 125	0	0.0
126 ~ 150	0	0.0
151 ~	0	0.0
計	134	100.0

(3) 安波ダム

安波ダムは、大川と安波川の合流部に構築された福地ダムに次ぐ貯水能を有する重力式ダムである。

池岸係数は $K_c = 0.90$ ，容積係数は $mc = 0.30$ ，また窪み度は $C_o = 0.15$ と 5 ダムでは高い数値をとる。このことから、池岸は池心に対して窪んだ、U字形の鉛直形態の様相が読み取れる。

湛水池の平均起伏比は 0.013 である。湛水池上流端からダム提体へ、土砂がかなりの速さで流れ込むことが予想される。

a 斜面方位

斜面方位の出現数、比率は表-11 のようである。N と NW，SE と S の比率が小さいのは、与那覇岳から発した安波川の湛水面積に占める割合が小さいためである。クエンチ山を源とする大川は、ほぼ NW から SE 方向に流路をとるため、多くは NE と E，SW と W の斜面方向をもつようである。

b 傾斜角

斜面傾斜の階級別出現頻度は表-12 のようである。31 ~ 35° を頂とする正の非対称分布をなしている。20° 以下の緩斜面の大半は、安波川の右岸と、大川と安波川の合流部の斜面を形成している。

c 斜面形

斜面形状の出現頻度は、表-13 のようである。平衡形が 44.2%，上昇形が 31.8% を占めている。他のダムに比して上昇形の出現頻度の高いことが特徴的である。これは、しゅう曲の方向性の乱れといった地質構造によるものと考えられる。

d 斜面長

斜面長の階級別出現頻度は、表-14 のようである。100 m 以上の斜面長の比率は 9.8% と小さい。長大な緩斜面は、安波川の右岸側と、大川の中流部にある地滑り性地形に偏している。

表-11 斜面方位別個数及び頻度

斜面方位	個数	全斜面個数に対する割合(%)
N	33	9.3
NE	53	14.9
E	56	15.8
SE	32	9.0
S	41	11.5
SW	51	14.4
W	56	15.8
NW	33	9.3
計	355	100.0

表-12 傾斜角別個数及び頻度

傾斜角(度)	個数	全斜面個数に対する割合(%)
~ 15	22	6.2
16 ~ 20	20	5.6
21 ~ 25	53	14.9
26 ~ 30	77	21.7
31 ~ 35	79	22.3
36 ~ 40	72	20.3
41 ~ 45	22	6.2
46 ~ 50	8	2.3
51 ~	2	0.6
計	355	100.0

表-13 斜面形別個数及び頻度

斜面形	個数	全斜面個数に対する割合(%)
平衡形	157	44.2
上昇形	113	31.8
下降形	45	12.7
複合形	40	11.3
計	355	100.0

表-14 斜面長別個数及び頻度

斜面長 (m)	個数	全斜面個数に対する割合(%)
~ 25	102	28.7
26 ~ 50	82	23.1
51 ~ 75	96	27.0
76 ~ 100	40	11.3
101 ~ 125	22	6.2
126 ~ 150	10	2.8
151	3	0.8
計	355	100.0

(4) 普久川ダム

普久川ダムは、普久川と安波川の合流点より 4.4 Km 上流に位置する重力式ダムである。

池岸係数 $K_c = 0.88$ 、容積係数 $m_c = 0.29$ 、窪み度 $C_o = 0.11$ と、普久川ダムの湛水池は安波ダムと類する鉛直形態の横相を呈する。

絞筋量は $U = 5.79$ で、谷が包含された池岸線の複雑な多節型の平面形状をもつ。

a 斜面方位

斜面方位の出現数、比率は表-15 のようである。湛水池の中央部に、NW や SE 方向からの支川の合流で貯水ポケットが形成されている。これが、N ~ E, SW 方位の出現比率の高数値につながっているようである。

b 傾斜角

斜面傾斜の階級別出現頻度は表-16 のようである。30° 以下の緩傾斜の占める比率は 62.0 % である。湛水池中央の貯水ポケットに集中している。

c 斜面形

斜面形状の出現頻度は表-17のようである。また、斜面形と傾斜角のクロス結果は表-18のとおりである。平衡形の全斜面個数に出現する比率は48.7%とはぼ5割を占めている。

表-18から読みとれるように、30°以上の急傾斜の6割が平衡形斜面で占められている。これが、幹川上流部と下流部付近の急峻なV字谷を形成している。

d 斜面長

斜面長の階級別出現頻度は表-19のようである。75 m以上の斜面の占める比率は3.0%と少ない。これは、長い緩斜面として貯水ポケット部を形成している。したがって、峡谷から流下してきた土砂は、広く開けた盆地で流速を落とし、デルタ状に堆積することが予想される。

表-15 斜面方位別個数及び頻度

斜面方位	個数	全斜面個数に対する割合(%)
N	31	11.4
NE	47	17.3
E	40	14.8
SE	24	8.9
S	26	9.6
SW	51	18.8
W	35	12.9
NW	17	6.3
計	271	100.0

表-16 傾斜角別個数及び頻度

傾斜角(度)	個数	全斜面個数に対する割合(%)
~ 15	39	14.4
16 ~ 20	40	14.8
21 ~ 25	45	16.6
26 ~ 30	44	16.2
31 ~ 35	38	14.0
36 ~ 40	31	11.4
41 ~ 45	18	6.6
46 ~ 50	11	4.1
51 ~	5	1.8
計	271	100.0

表-17 斜面形別個数及び頻度

斜面形	個数	全斜面個数に対する割合(%)
平衡形	132	48.7
上昇形	87	32.1
下降形	19	7.0
複合形	33	12.2
計	271	100.0

表-18 斜面形と傾斜角の関係

傾斜角(度) \ 斜面形	平衡形	上昇形	下降形	複合形	計
~ 15	13	20	2	4	39
16 ~ 20	16	15	4	5	40
21 ~ 25	20	16	3	6	45
26 ~ 30	21	15	4	4	44
31 ~ 35	18	9	5	6	38
36 ~ 40	17	9	1	4	31
41 ~ 45	16	0	0	2	18
46 ~ 50	8	1	0	2	11
51 ~	3	2	0	0	5
計	132	87	19	33	271

表-19 斜面長別個数及び頻度

斜面長(m)	個数	全斜面個数に対する割合(%)
~ 25	118	43.5
26 ~ 50	127	46.9
51 ~ 75	18	6.6
76 ~ 100	4	1.5
101 ~ 125	1	0.4
126 ~ 150	1	0.4
151 ~	2	0.7
計	271	100.0

(5) 辺野喜ダム

辺野喜ダムは、東シナ海に河口を開く辺野喜川の上流約4.4kmに位置する動力式ダムとロックフィルムダムの複合ダムである。

湛水面積 0.50 km^2 、貯水容量 $4500 \times 10^3 \text{ m}^3$ を有する辺野喜ダムの形態係数は、 $K_c = 0.92$ 、 $m_c = 0.31$ 、 $C_o = 0.07$ 、 $U = 7.22$ である。窪み度は0.07とかなり小さく、湛水池は皿のように浅いことを示している。肢節量は7.22と大きく、湛水池の平面形状は樹枝状で屈曲に富んでいる。 $K_c = 1$ 、 $m_c = 1/3$ のとき池岸傾斜は直線で、湛水池は完全な錐体的な形態をとる。辺野喜ダムの湛水池の鉛直形態は、錐体に近いことを意味している。

この湛水池湖岸を形成する斜面因子については地形解析から次のような結果を得た。

a 斜面方位

8分度方位の出現数、比率は表-20のようである。湛水池内において、北と南から流れる支流が東から西へ走る幹川へ合流している。河道は屈曲に富むため、斜面方位に極端な偏りは認められない。

b 傾斜角

斜面傾斜の階級別出現頻度は表-21のようである。また、頻度分布は図-3のようである。45°以上の急傾斜の出現頻度が低く、25°以下の緩傾斜の範囲に偏している非対称型の度数分布をなしている。湛水池の上流側、中流側、下流側には洪氾地的な広がりを見られる。

c 斜面形

斜面形状の出現頻度は表-22のようである。全体の斜面に平衡形の占める割合は68%である。これは、前記の池岸係数 $K_c = 0.92$ からも裏付けられる数値である。

d 斜面長

斜面長の階級別出現頻度は表-23のようである。斜面長50m以下の短斜面が93.4%を占め、度数の集中が左傾するL字型の度数分布を示す。このことから、池岸は接近し、湛水池の横断形はV字状を呈することが分かる。

e 斜面形と方位

表-24は、斜面形と方位のクロス集計の結果である。平衡形はNEに16.4%、SEに14.5%、Sに13.3%、NWに16.9%となっているが、幹川にSとSE、支川にNWとNEの出現頻度が高いようである。河道の屈曲や合流が多いと上昇形斜面の出現が高くなるようである。SW～NWに上昇形が遍在するのは、屈曲や合流方向との関連が高いためである。

下降形と複合形の出現頻度はきわめて低く、方位との有意は認められない。

f 方位と傾斜角

方位と斜面角のクロス結果は表-25のようである。NEは30～45°の勾配に、NWは21

～30°の勾配に出現頻度が高い。

SE～SWにおいては、30°以下の緩斜面と30°以上の急勾配の出現頻度はほぼ等しい。
方位のなかで出現頻度の最も高いNWは21～30°の勾配に4割が集中している。

表一 20 斜面方位別個数及び頻度

斜面方位	個数	全斜面個数に対する割合(%)
N	35	9.6
NE	57	15.6
E	33	9.0
SE	46	12.6
S	46	12.6
SW	50	13.7
W	40	10.9
NW	59	16.1
計	366	100.0

表一 21 傾斜角別個数及び頻度

傾斜角(度)	個数	全斜面個数に対する割合(%)
～15	43	11.7
16～20	37	10.1
21～25	62	16.9
26～30	55	15.0
31～35	48	13.1
36～40	53	14.5
41～45	38	10.4
46～50	16	4.3
51～	14	3.8
計	366	100.0

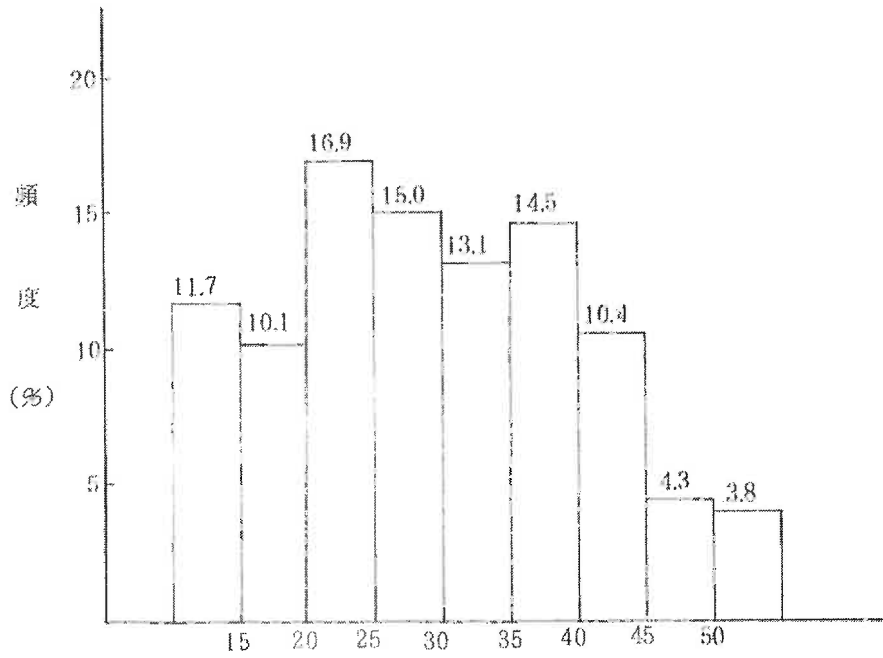


図-3 斜面傾斜頻度分布

表-22 斜面形別個数及び頻度

斜面形	個数	全斜面個数に対する割合 (%)
平衡形	249	68.0
上昇形	81	22.1
下降形	19	5.2
複合形	17	4.6
計	366	100.0

表一 23 斜面長別個数及び頻度

斜面長 (m)	個 数	全斜面個数に対する割合 (%)
~ 25	234	63.9
26 ~ 50	108	29.5
51 ~ 75	21	5.7
76 ~ 100	2	0.5
101 ~ 125	1	0.3
126 ~ 150	0	0
151 ~	0	0
計	366	100.0

表一 24 斜面形と方位の関係

方位 \ 斜面形	平衡形	上昇形	下降形	複合形	計
N	21	9	0	5	35
NE	41	10	3	3	57
E	28	3	1	1	33
SE	36	6	2	2	46
S	33	8	4	1	46
SW	30	14	3	3	50
W	18	16	5	1	40
NW	42	15	1	1	59
計	249	81	19	17	366

表一 25 方位と傾斜角の関係

方位 \ 傾斜角 (度)	~15	16~20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~	計
N	1	6	3	8	7	2	3	3	2	35
NE	4	6	8	6	12	7	9	3	2	57
E	3	3	4	7	4	7	3	1	1	33
SE	5	4	11	5	4	6	7	2	2	46
S	8	4	6	6	6	7	4	3	2	46
SW	6	4	10	3	6	10	5	2	4	50
W	9	7	8	7	3	5	1	0	0	40
NW	7	3	12	13	6	9	6	2	1	59
計	43	37	62	55	48	53	38	16	14	366

3 既設4ダムの湛水池湖岸の崩壊発生状況

既往の文献資料調査(4), 5), 6), 7) 及び現況調査から、ダム湛水池湖岸の崩壊発生状況について検討した結果は次のようである。

(1) 福地ダム

a 崩壊面積

本ダムの湛水池湖岸では、昭和59年度の調査段階で1,000個以上の崩壊が発生している。崩壊面積の階級別出現頻度は表-26のようである。また、その頻度分布は図-4のようである。崩壊面積100m²未満のものが84.8%を占め、崩壊規模が大になるにつれ発生頻度は減少する傾向にある。

b 斜面形と崩壊

斜面形状別の崩壊発生数は表-27に示すとおりである。平衡斜面での崩壊が80.1%ときわめて多い。

表-27 斜面形状別崩壊発生及び頻度

斜面形	個数	全崩壊個数に対する割合(%)
下降形	99	9.9
上昇形	101	10.0
平衡形	807	80.1
計	1,007	100.0

c 斜面方位と崩壊

斜面方位別の崩壊発生数は表-28に示すとおりである。また、その発生頻度分布は図-5のようである。NとS斜面に幾分発生数が多いものの方位による特性はないようである。

d 斜面傾斜と崩壊

斜面傾斜別の崩壊発生数は表-29に示すとおりである。また、その頻度分布は図-6のようである。40°~50°の斜面に崩壊が多発している。緩傾斜と急傾斜で崩壊が少ないほぼ正規分布曲線を呈している。

表一 29 傾斜角別崩壊発生数

傾斜角	個数	崩壊個数比(%)
30°未満	31	3.1
~ 35° "	91	9.0
~ 40° "	136	13.5
~ 45° "	248	24.6
~ 50° "	337	33.5
~ 55° "	106	10.5
~ 60° "	47	4.7
60°以上	11	1.1
計	1,007	100.0

表一 26 崩壊面積別個数及び頻度

崩壊面積 (m ²)	個数	全崩壊個数に対する割合 (%)
100 未満	854	84.8
~ 200 "	66	6.5
~ 300 "	32	3.2
~ 400 "	18	1.8
~ 500 "	9	0.9
500 以上	28	2.8
合計	1,007	100.0

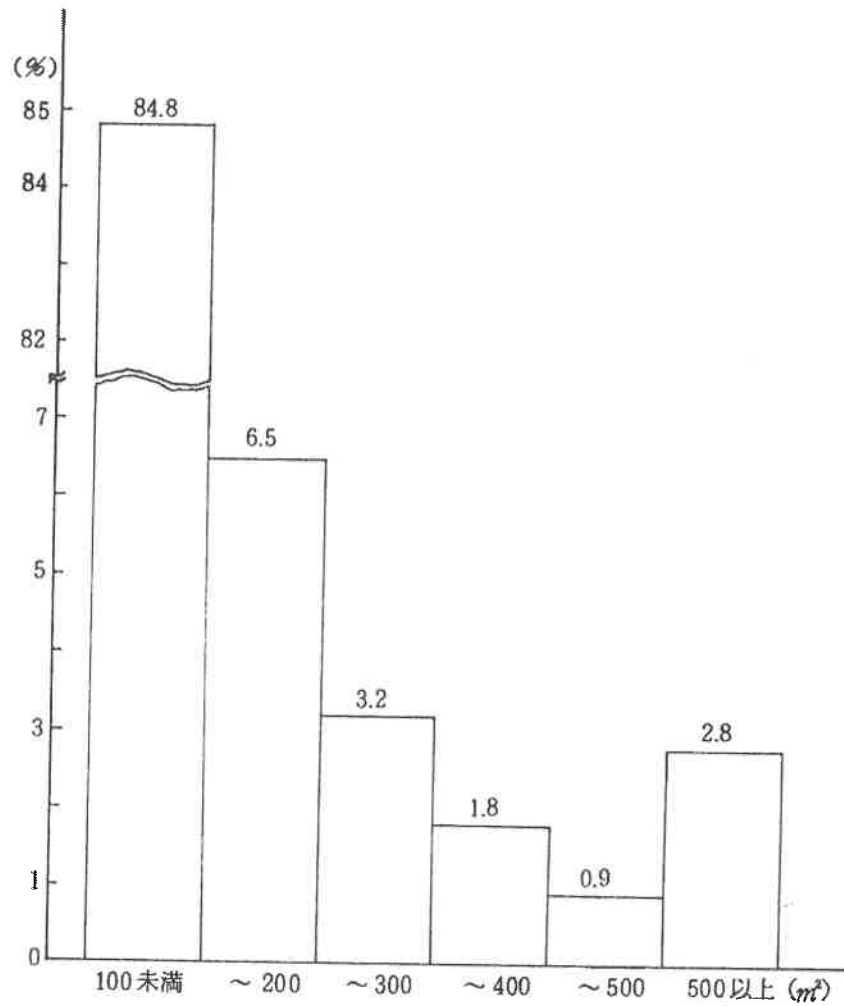


図-4 崩壊面積別発生頻度

表-28 斜面方位別崩壊個数及び発生頻度

崩壊斜面方位	個数	全崩壊個数に対する割合 (%)
N	176	17.5
NE	100	9.9
E	122	12.1
SE	118	11.7
S	166	16.5
SW	115	11.4
W	128	12.7
NW	82	8.2
計	1,007	100.0

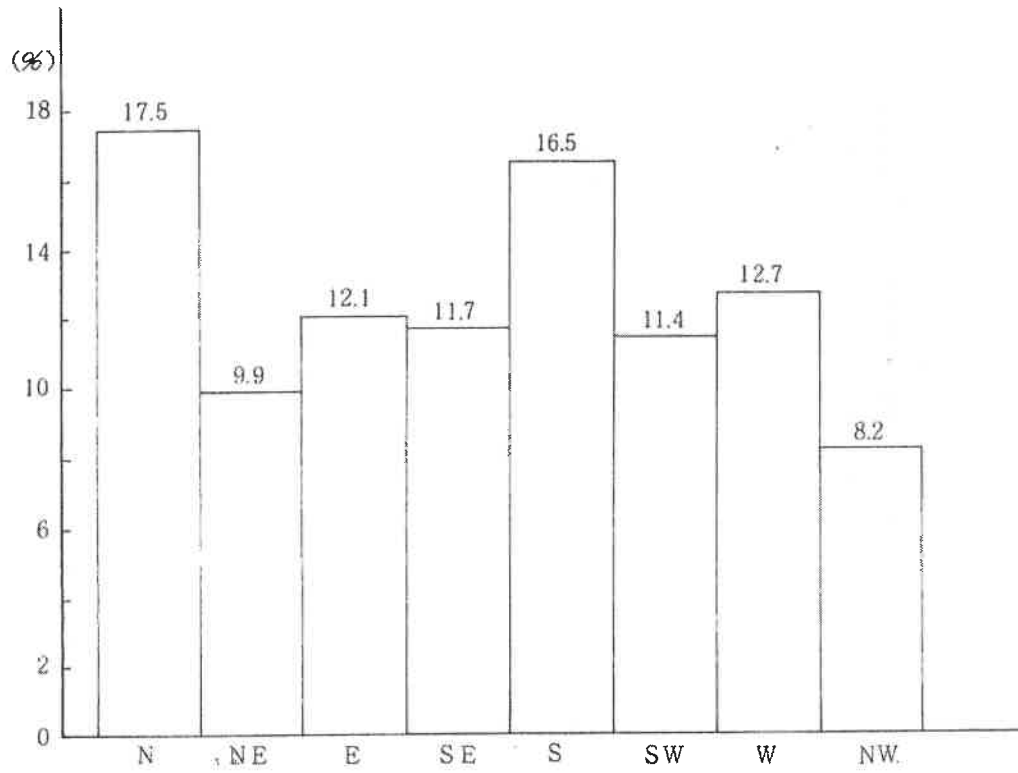


図-5 斜面方位別崩壊発生頻度

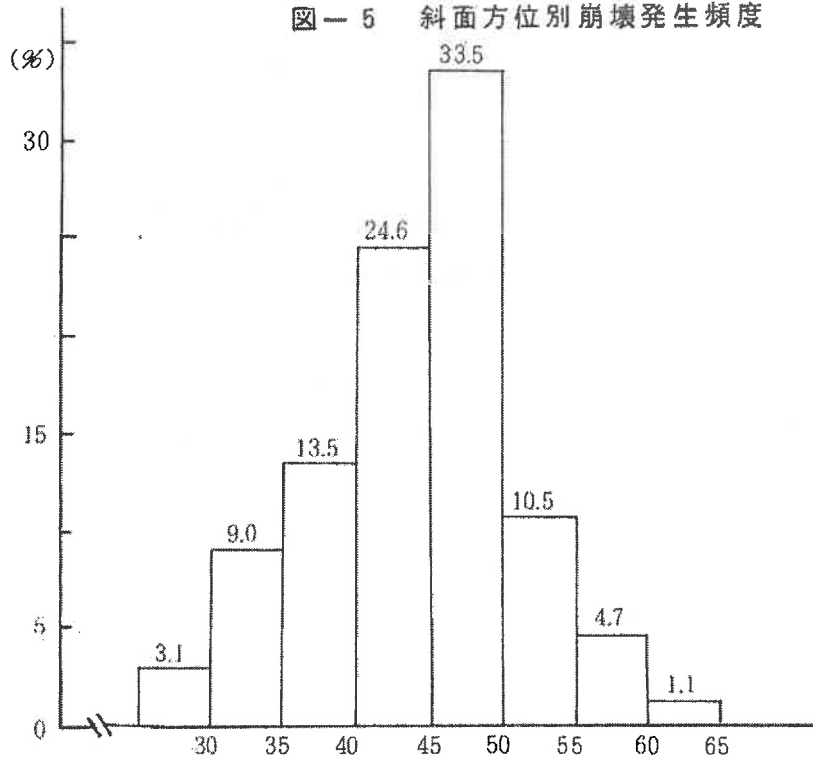


図-6 傾斜角別崩壊発生頻度

(2) 新川ダム

a 崩壊面積

本ダムの湛水池湖岸では、昭和59年度までに162個の崩壊が発生している。崩壊面積の階級別出現頻度は表-30のようである。また、その頻度分布は図-7のようである。崩壊面積100 m^2 未満のものが88.3%と顕著で、小規模崩壊が多発している。

b 斜面形と崩壊

斜面形状別の崩壊発生数は表-31に示すとおりである。平衡斜面で67.3%と最も崩壊が発生し、次いで上昇斜面での崩壊が25%を占めている。

表-31 斜面形状別崩壊発生数及び頻度

斜面形	個数	全崩壊個数に対する割合(%)
下降形	12	7.4
上昇形	41	25.3
平衡形	109	67.3
計	162	100.0

c 斜面方位と崩壊

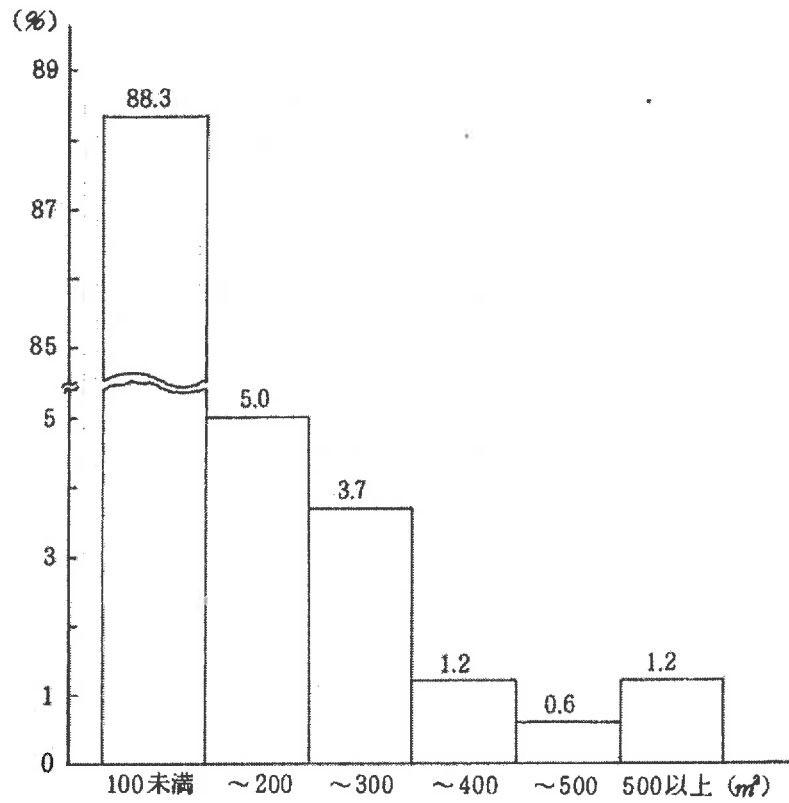
斜面方位別の崩壊発生数は表-32に示すとおりである。また、その発生頻度分布は図-8のようである。崩壊はE斜面で多く、SW斜面で少ない傾向にある。

d 斜面傾斜と崩壊

斜面傾斜別の崩壊発生数は表-33に示すとおりである。また、その頻度分布は図-9のようである。40°~50°の斜面に崩壊が多発し全崩壊数の約50%を占めている。55°以上の急傾斜でも崩壊がかなり見られるのが特徴的である。

表-30 崩壊面積別個数及び頻度

崩壊面積(m^2)	個数	全崩壊個数に対する割合(%)
100未満	143	88.3
~200"	8	5.0
~300""	6	3.7
~400"	2	1.2
~500"	1	0.6
500以上	2	1.2
計	162	100.0



図一 7 崩壊面積別発生頻度

表一 32 斜面方位別崩壊発生頻度

崩壊斜面方位	個 数	全崩壊個数に対する割合 (%)
N	14	8.6
NE	23	14.2
E	40	24.7
SE	16	9.9
S	24	14.8
SW	6	3.7
W	25	15.5
NW	14	8.6
計	162	100.0

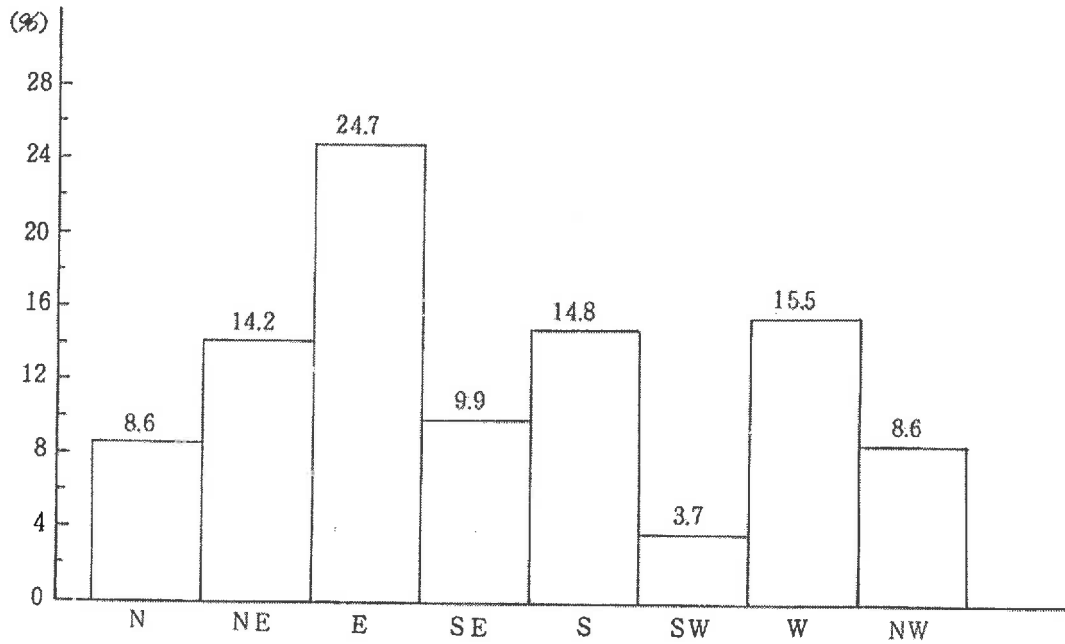


圖-8 斜面方位別崩壊発生頻度

表-33 傾斜角別崩壊発生数

傾斜角	個数	崩壊個数比(%)
30°未満	1	0.6
~ 35° "	1	0.6
~ 40° "	11	6.8
~ 45° "	39	24.1
~ 50° "	41	25.3
~ 55° "	21	13.0
~ 60° "	23	14.2
60°以上	25	15.4
計	162	100.0

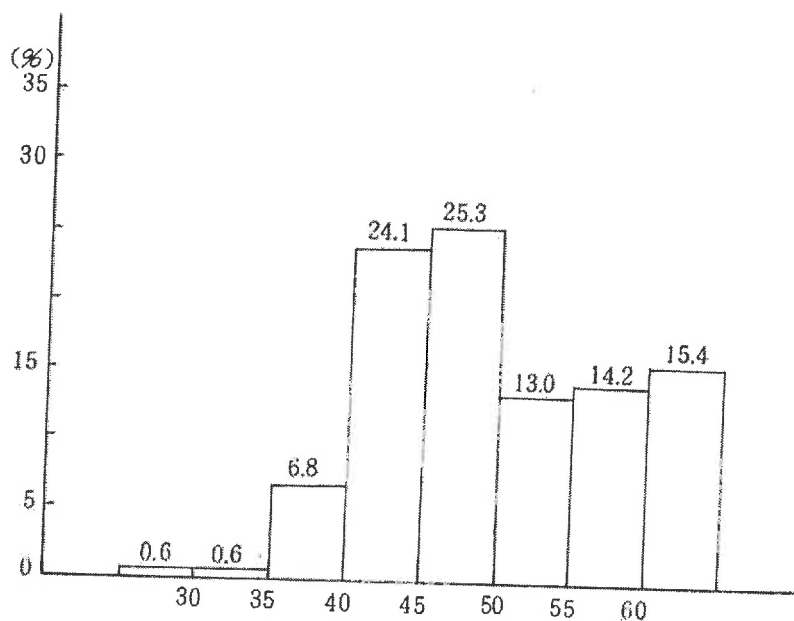


図-9 傾斜角別崩壊発生頻度

(3) 安波ダム

a 崩壊面積

本ダムの湛水池湖岸では、昭和58年度までに234個の崩壊が確認されている。崩壊面積の階級別出現頻度は表-34のようである。また、その頻度分布は図-10のようである。崩壊面積 200 m^2 未満までに約5割が発生しているが、 500 m^2 以上の規模を有するものも1割あるなど、階級別の発生頻度の差が小さいことがこのダムの特徴である。

b 斜面形と崩壊

斜面形状別の崩壊発生数は表-35に示すとおりである。崩壊は平衡斜面で多く発生しているが、下降斜面でも約35%の発生比率を示している。

表一 35 斜面形状別崩壊発生数及び頻度

斜面形	個 数	全崩壊個数に対する割合 (%)
下降形	81	34.6
上昇形	45	19.2
平衡形	108	46.2
計	234	100.0

c 斜面方位と崩壊

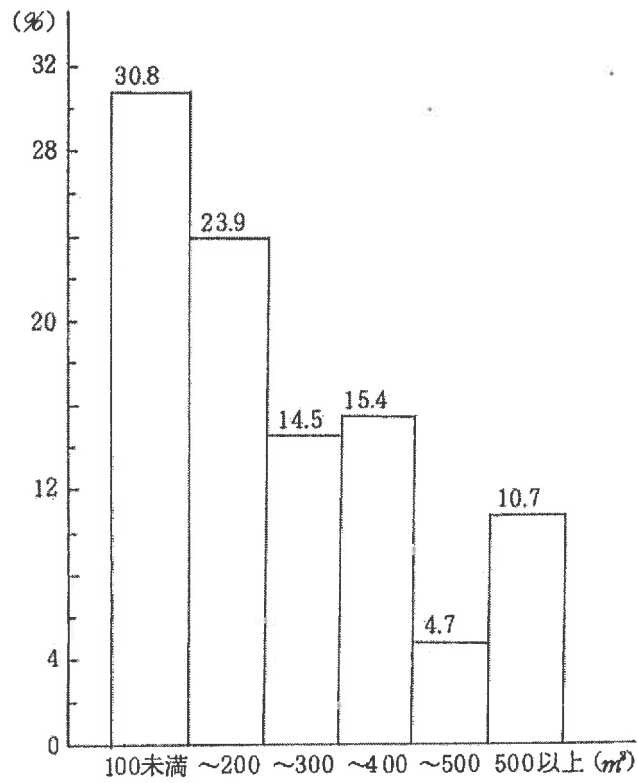
斜面方位別の崩壊発生数は表一 36に示すとおりである。また、その発生頻度分布は図一 11のようである。E, S E, S斜面ではほぼ同数の崩壊が発生しており、E~S斜面にかけての発生頻度は約 70%である。

d 斜面傾斜と崩壊

昭和 58 年度に新たに発生した崩壊の傾斜別の崩壊発生数は表一 37に示すとおりである。また、その頻度分布は図一 12のようである。45°~50°の斜面に崩壊が多発し全崩壊数の約 60%を占めている

表一 34 崩壊面積別個数及び頻度

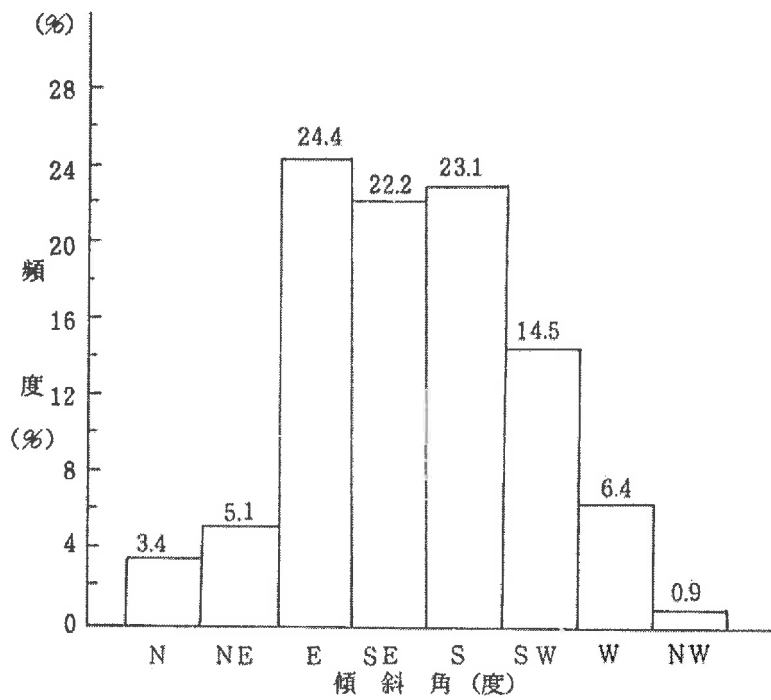
崩壊面積 (m ²)	個 数	全崩壊個数に対する割合 (%)
100 未 満	72	30.8
200 "	56	23.9
300 "	34	14.5
400 "	36	15.4
500 "	110	4.7
500 以 上	25	10.7
計	234	100.0



図一 10 崩壊面積別発生頻度

表一 36 斜面方位別崩壊発生頻度

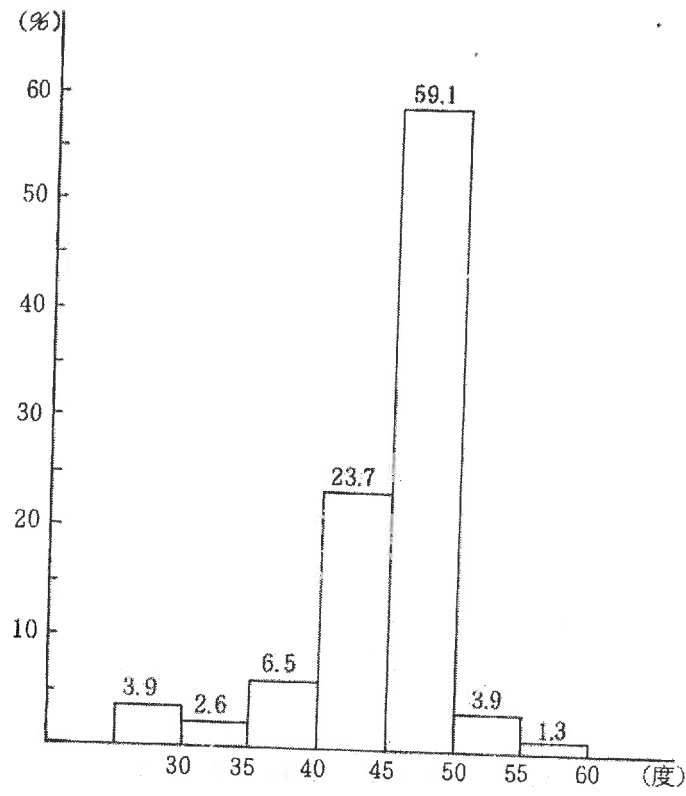
崩壊斜面方位	個 数	全崩壊個数に対する割合 (%)
N	8	3.4
NE	12	5.1
E	57	24.4
SE	52	22.2
S	54	23.1
SW	34	14.5
W	16	6.4
NW	2	0.9
計	234	100.0



図一 11 斜面方位別崩壊発生頻度

表一 37 傾斜角別崩壊発生数

傾斜角	個数	崩壊個数比 (%)
30°未満	3	3.9
~ 35° "	2	2.6
~ 40° "	5	6.5
~ 45° "	18	23.7
~ 50° "	45	59.1
~ 55° "	3	3.9
~ 60° "	1	1.3
60°以上	0	0
計	76	100.0



図一 12 傾斜角別崩壊発生頻度

(4) 普久川ダム

a 崩壊面積

本ダムの湛水池湖岸では、昭和58年度までに132個の崩壊が確認されている。崩壊面積の階級別出現頻度は表-38のようである。また、その頻度分布は図-13のようである。崩壊面積200 m²未満までに約8割が発生するなど、きわめて小さい崩壊が目立つ。

b 斜面形と崩壊

斜面形状別の崩壊発生数は表-39に示すとおりである。平衡斜面で5割、下降斜面で約4割の崩壊が発生している。

表-39 斜面形状別崩壊発生数及び頻度

斜面形	個数	全崩壊個数に対する割合(%)
下降形	53	40.2
上昇形	13	9.8
平衡形	66	50.0
計	132	100.0

c 斜面方位と崩壊

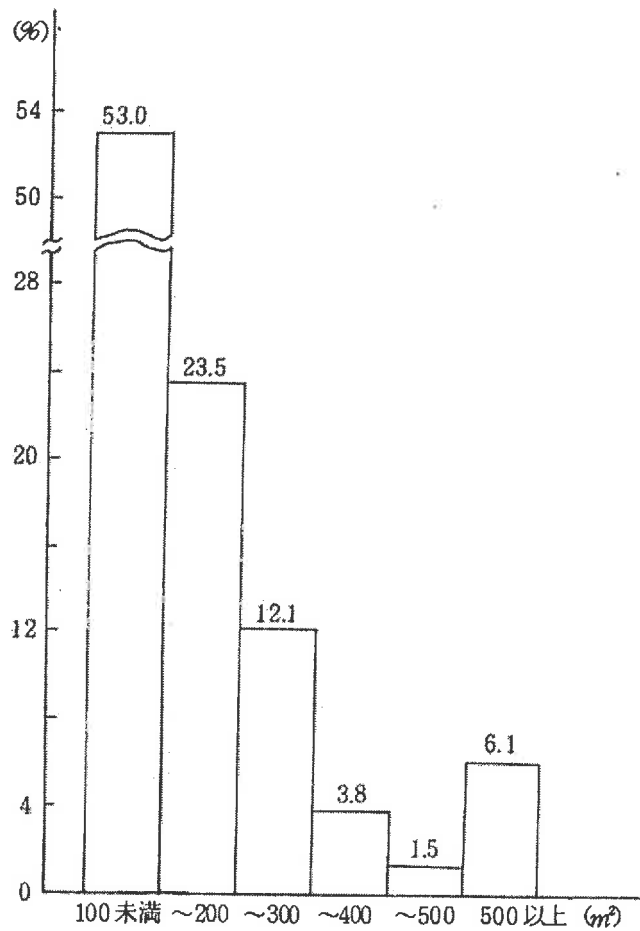
斜面方位別の崩壊発生数は表-40に示すとおりである。また、その発生頻度分布は図-14のようである。E、S斜面での崩壊が多く、E～S斜面にかけての発生頻度は約67%である。

d 斜面傾斜と崩壊

昭和58年度の新規崩壊の傾斜別崩壊発生数は表-41に示すとおりである。また、その頻度分布は図-15のようである。40°～50°の斜面での崩壊が全崩壊数の約56%を占めている。

表-38 崩壊面積別個数及び頻度

崩壊面積(m ²)	個数	全崩壊個数に対する割合(%)
100 未満	70	53.0
200 "	31	23.5
300 "	16	12.1
400 "	5	3.8
500 "	2	1.5
500 以上	8	6.1
合計	132	100.0



図一 13 崩壊面積別発生頻度

表一 40 斜面方位別崩壊個数及び発生頻度

崩壊斜面方位	個 数	全崩壊個数に対する割合 (%)
N	16	12.1
NE	6	4.5
E	32	24.2
SE	20	15.2
S	36	27.3
SW	11	8.3
W	8	6.1
NW	2	2.3
計	132	100.0

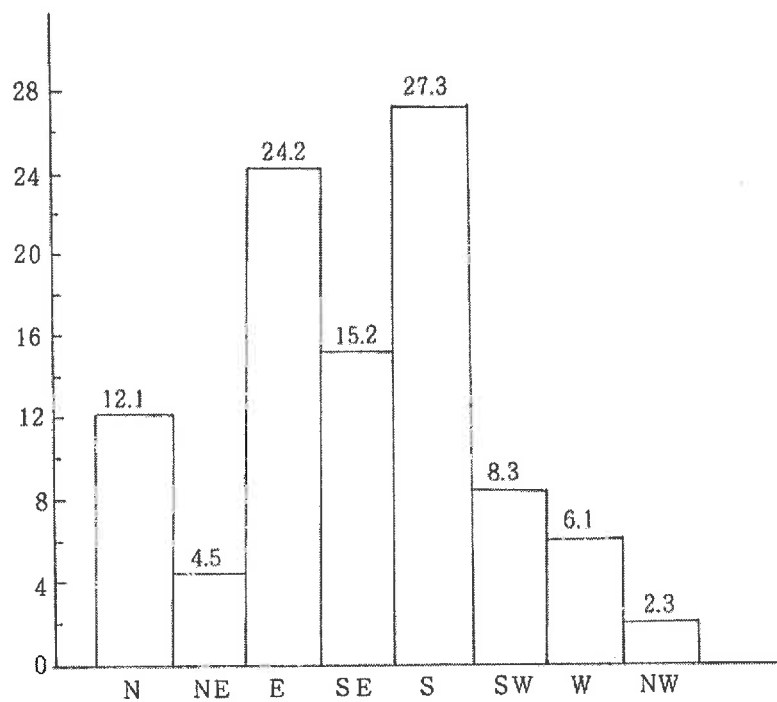


図-14 斜面方位別崩壊発生頻度

表-41 傾斜角別崩壊発生数

傾斜角	個数	崩壊個数比(%)
30°未満	3	5.3
~ 35° "	8	14.0
~ 40° "	5	8.8
~ 45° "	17	29.8
~ 50° "	15	26.3
~ 55° "	2	3.5
~ 60° "	3	5.3
60°以上	4	7.0
計	57	100.0

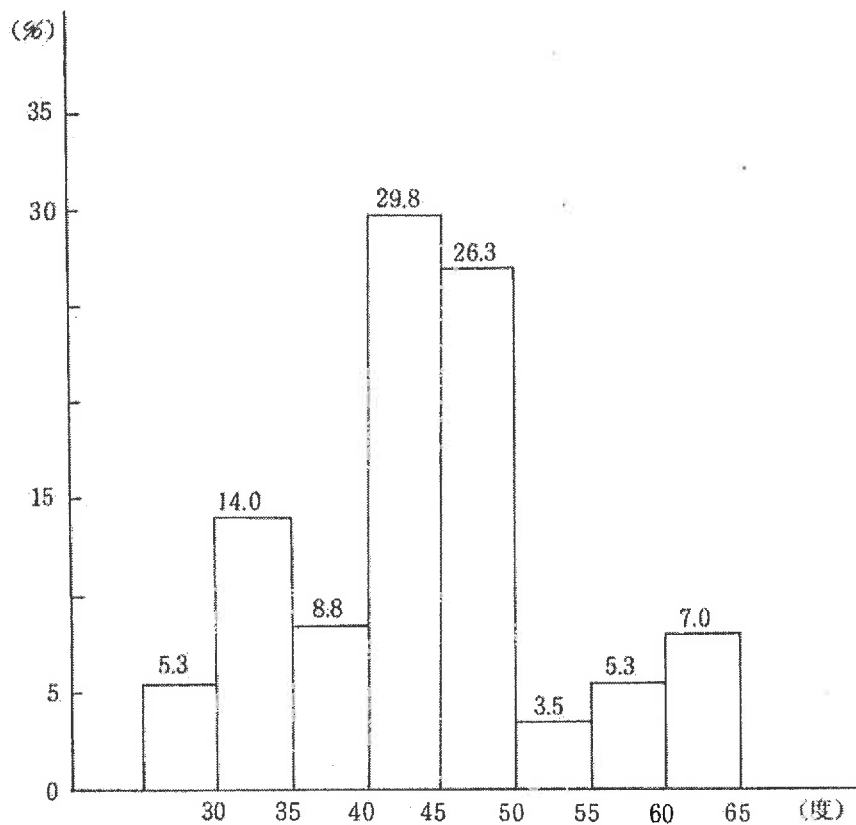


図 - 15 傾斜角別崩壊発生頻度

4 辺野喜ダム湛水池湖岸の崩壊危険地

既設4ダムの崩壊の位置、規模、形態等の発生状況と、湛水池の地形計測結果を照らし合わせると、次のような結果が導き出される。

- I 既設ダムにおいては、新規の崩壊数についてはダムによって差異はあるようだが、湛水面積を考慮すれば、なんら数による特異性は認められない。
- II 湛水池湖岸は、50 m以下の短斜面が高率に形成していることから崩壊の小規模多発はうなずける。
- III 新川、安波、普久川の3ダムでは、E～Sの斜面方位で崩壊が目立つが、この斜面の出現数は地形解析の結果とほぼ一致する。したがって地形解析の結果で方位に差異のなかった福地ダムにおいて、斜面方位による崩壊発生の偏りがないのは当然といえよう。
- IV 崩壊を斜面形状からみれば、平衡形で多発しているようだが、湖岸に平衡形の出現率が突出していることを勘案すれば、これも特筆する事項ではないようである。
- V ダムによっては表層地質は多少異なるが、ダム周辺には高温多湿の亜熱帯性気候下で厚く風化した理化学性に劣る赤黄色土が分布している。
- VI とくに崩壊と降雨量、湛水位との関連にふれてないが、経年的に伐根の腐朽等による土塊緊縛

力の低下、あるいは林木伐採が起因の応力解放によって表層土は吸水膨張を起こし固結度を弱める等から、引金となりうるだけの降雨量あるいは水位の変動があれば常に崩壊の危険性があると考えるべきである。

したがって、集水面積、地質、湛水池の平面形状、貯水面積、標高等のダムが固有する素因と、崩壊を誘発したと考えられる降雨特性、水位変動、波浪高、地下水圧等の誘因の組み合わせに関係なく崩壊が多発しているところは 30° 以上の急傾斜の湖岸斜面ということになる。

そこで、辺野喜ダム湛水域の傾斜角 30° 以上をマッピングしたのが、図-16である。傾斜が 30° 以上の占める割合は39.3%である。

地表に乱れが生じているところでは、その斜面内部においては土質力学的な安定機構がかなり脆弱化している。現地踏査を行い、現状のクラックやクリーピング箇所をマーキングしたのが、図-17である。114個ほど確認できたが、今後この箇所は、

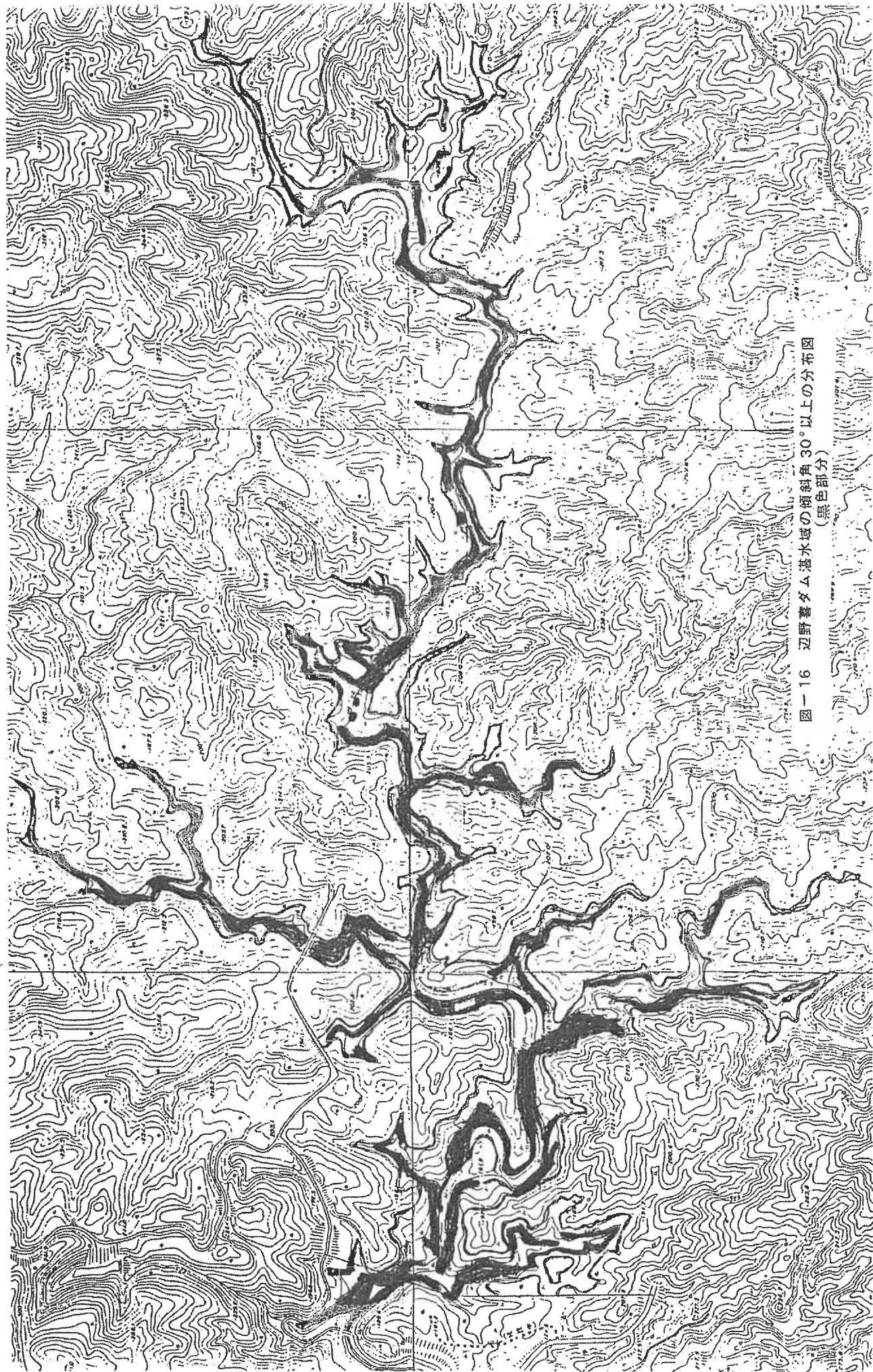
- ア 波浪による側方侵食
- イ 露出した湖岸斜面の雨滴侵食、表面流侵食
- ウ 堆砂、水位上昇による間隙水圧の増加
- エ 伐根腐朽と日射による基岩の脆弱化

等の起因による崩壊の危険性が強まるところと思われる。

引用文献

- 1) 沖縄総合事務局北部ダム事務所：辺野喜ダム貯水池保全調査検討業務報告書、昭和61. 2
- 2) 沖縄総合事務局北部ダム事務所：昭和61年度辺野喜ダム貯水池保全調査検討業務報告書
昭和61. 10
- 3) 吉良八郎：ダムの堆砂とその防除、P 78-79、森北出版
- 4) 沖縄総合事務局北部ダム事務所：昭和52～59年度福地ダム貯水池地滑り・崩壊調査
昭和60. 3
- 5) 沖縄総合事務局北部ダム事務所：昭和52～59年度新川ダム貯水池地滑り・崩壊調査
昭和60. 3
- 6) 沖縄総合事務局北部ダム事務所：昭和58年度安波ダム貯水池地滑り・崩壊調査
昭和59. 3
- 7) 沖縄総合事務局北部ダム事務所：昭和58年度普久川ダム貯水池地滑り・崩壊調査
昭和59. 3

* 琉球大学農学部



図一16 辺野蓄ダム滞水域の傾斜角30°以上の分布図
(黒色部分)

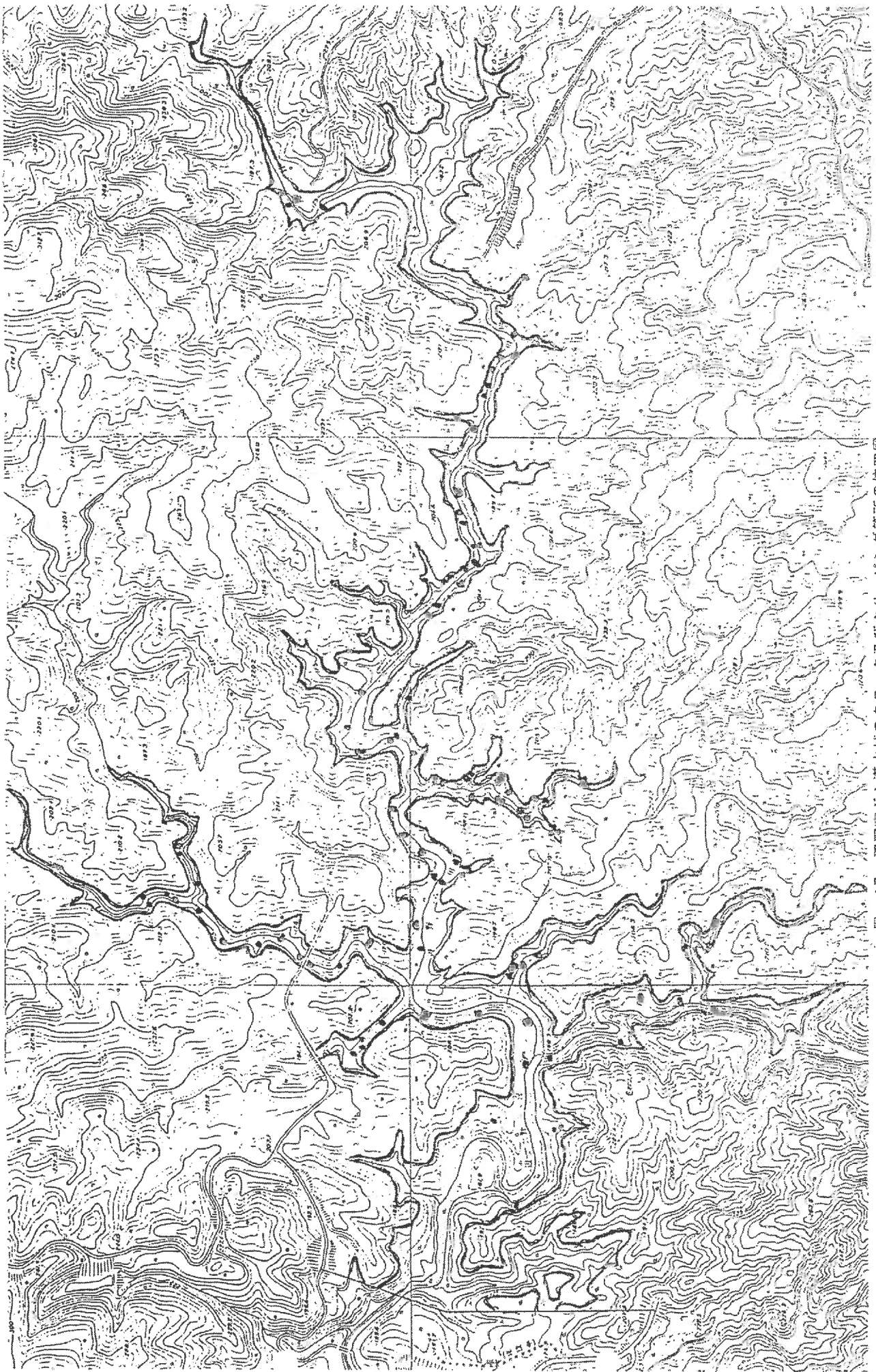


図-17 辺野喜ダム湛水域のクラック及びクローリーピーピング箇所の位置図

資 料

オオタニワタリ類の生産と流通について

嶺 井 政 秋
澤 岬 安 喜
具 志 堅 允 一
生 沢 均
知 念 正 儀

1 はじめに

オオタニワタリ類は、沖縄地方には3種ある。これらのうちシマオオタニワタリ、ゴウシュウオオタニワタリが、いわゆるオオタニワタリとして生産され、昭和57年頃から食用および緑化木（特殊物）として利用されている。この生産量は、表-1に示すように近年急激に増加し、特用林産物のうち重要な品目となりつつあるものの、昭和59年から減少傾向にある。この背景には種々の要因があるが、栽培管理上の生産性の問題と流通面での問題も大きく関与しているものと考えられる。

そこで、オオタニワタリ生産経営における問題点の抽出とその改善を目的として生産と流通に関する実態調査を行ったので報告する。

表-1 オオタニワタリの生産量

年 度	生 産 量
52	0 (千枚)
53	635
54	456
55	585
56	534
57	1,028
58	3,702
59	2,459
60	1,240

昭和61年度沖縄の林業（未公表）

2 調査方法

年度ごとの生産量は昭和61年度沖縄の林業によった。株当りの生産量および生産費については、金武町喜瀬武原地区の3栽培施設において、それぞれ任意に抽出した10株から生産される葉数とこれに要する経費のアンケート調査結果によった。また、市場出荷時の必要経費および出荷状況については、農家の資料に基づいた。

3 調査結果および考察

オオタニワタリ栽培の経営面の検討を行うにあたり、まず年間生産費の検討を行った。

表-2に、ハウス栽培地における10株当りの年間生産量および生産費を示す、ここにL、M、S、とは葉長による規格であり、それぞれL:60cm、M:50~60cm、S:40~50cm程度である。オオタニワタリの年間発生枚数は苗令により若干異なっており苗令の高いものが高い傾向にある。

10株当りの出荷枚数は、250~336枚であったが、そのうち1年苗ではL規格の苗は生産されなかった。得葉率は67~70(%)で病害虫等による葉の損傷は約30%程度となっている。

栽培管理はハウス栽培では施肥と病害虫対策に特に注意がはらわれており、その経費は全生産費の40~50%を占めている。

この表から生産費用は、830~1,000円となり、これを1枚当りの年間生産費に換算すると、N調査地では3.32円、M調査地では2.98円、K調査地では3.13円と推定された。そこで、これらの平均値の3.14円をオオタニワタリ1葉あたりの生産費用とした。

表-2 10株当り生産量および年間生産費の算出(苗代除く)

調査地	N	M	K
苗令	1年生	2年生	3年生
発生枚数	360	504	480
出荷枚数(枚)	250	336	320
内訳(L)	0	100	100
M	150	200	170
(S)	100	36	50
得苗率(%)	70	67	67
肥料代(円)	200	400	400
農薬代(円)	130	100	100
労賃(円)	500	500	500
生産費計(円)	830	1,000	1,000
1葉当り(円)	3.32	2.98	3.13

表-3に、オオタニワタリの市場出荷時の必要経費を示す。市場への出荷は他の花木とともにコンテナで共同出荷されておりオオタニワタリだけの必要経費の算出は困難である。このため、最近の取引事例により推定を行った。表中取引単価は競り売りのためその値は変動している。また、必要経費と取引枚数と必ずしも比例関係は認められない ($r = 0.334$)。このことも共同出荷の影響であろう。これらの結果1枚あたりの出荷時の必要経費は調査を行った6回の平均2,463円を、出荷枚数4,300枚で除した値3.44円と推定した。

表-3 オオタニワタリの市場出荷時の必要経費

出荷月日	出荷市場	規格	出荷枚数	取引単価	航空運賃	特別料	取扱料	配送料	集荷料	計
61.12.14	梅田	S	500(枚)	10 ^(円)	1160 ^(円)	50 ^(円)	20 ^(円)	120 ^(円)	100 ^(円)	1450 ^(円)
12.7		L	750	15	1740	75	15	120	100	2050
12.11		L	850	25	2900	120	20	240	200	3485
12.21		S	550	26	3016	130	70	240	240	3696
12.8	福岡	L	800	15	1500	75	9	150	100	1834
12.21		L	850	19	1900	95	15	150	100	2260
		平均	716.7	18.3	2036.0	91.7	24.8	170.0	140.0	2463
		1枚当り			2.84	0.13	0.03	0.24	0.20	3.44

表-4に、地区別出荷量と出荷時の必要経費を示す。出荷量はおおよそ4月~7月と10月以降が多く、またこの変動が大きい。しかし、周年収穫出荷を行うことにより安定した生産所得と労働力の安定吸収を図ることが可能であろう。取引価格は5円から70円と著しく変動が見られる。一方、1枚当りの生産出荷に要する経費は、6.58円となり5円ときには収益金はマイナスと推定された。

表-4 (1) 地区別出荷量および必要経費

(金 武)

月	出荷量	取引単価	取引金額	生産費	出荷費用	収益金
1	15,200 (枚)	14 (円)	212,800 (円)	47,779 (円)	52,288 (円)	112,733 (円)
2	13,640	30	409,200	42,875	46,922	319,403
3	24,850	31	770,350	78,112	85,484	606,754
4	34,015	37	1,258,555	106,920	117,012	1,034,623
5	49,400	40	1,976,000	155,281	169,936	1,650,783
6	41,710	21	875,910	131,108	143,482	601,319
7	29,100	30	873,000	91,471	100,104	681,425
8	12,180	36	438,480	38,286	41,899	358,295
9	20,510	42	861,420	64,470	70,554	726,396
10	34,620	26	900,120	108,822	119,093	672,205
11	37,605	30	1,128,150	118,205	129,361	880,584
12	36,220	20	724,400	113,852	124,597	485,952
合計	349,050	30	10,428,385	1,097,181	1,200,732	8,130,473

表-4 (2) (屋 部)

月	出荷量	取引単価	取引金額	生産費	出荷費用	収益金
1	2,900 (枚)	27 (円)	78,300 (円)	9,116 (円)	9,976 (円)	59,208 (円)
2	3,970	34	134,980	12,479	13,657	108,844
3	7,290	38	277,020	22,915	25,078	229,028
4	11,030	43	474,290	34,671	37,943	401,676
5	17,920	35	627,200	56,329	61,645	509,227
6	24,070	27	649,890	75,660	82,801	491,429
7	18,230	31	565,130	57,303	62,711	445,116
8	5,110	31	158,410	16,062	17,578	124,769
9	6,670	27	180,090	20,966	22,945	136,179
10	8,960	35	313,600	28,164	30,822	254,613
11	30,620	33	1,010,460	96,249	105,333	808,878
12	19,010	24	456,240	59,755	65,394	331,091
合計	155,780	32	4,925,610	489,668	535,883	3,900,058

表-4(3) (久 志)

月	出荷量	取引単価	取引金額	生産費	出荷費用	収益金
1	730枚	43 (円)	31,390(円)	2,295(円)	2,511(円)	26,584(円)
2	3,350	16	53,600	10,530	11,524	31,546
3	590	70	41,300	1,855	2,030	37,416
4	4,370	5	21,850	13,736	15,033	- 6,919
5	2,350	36	84,600	7,387	8,084	69,129
6	6,000	37	222,000	18,860	20,640	182,500
7	1,900	31	58,900	5,972	6,536	46,392
8	830	54	44,820	2,609	2,855	39,356
9	910	52	47,320	2,860	3,130	41,329
10	1,300	52	67,600	4,086	4,472	59,042
11	910	54	49,140	2,860	3,130	43,149
12	270	17	4,590	849	929	2,813
合計	23,510	39	727,110	73,900	80,874	572,336

表-5に共同ハウスにおける所要経費と経費の償還を示す。これは林産集落事業におけるモデルケースをもとに推定した。この事業により昭和60年度は5,550 m^2 の施設が設置され、22,600株が栽培されている。仮に、1株当り36枚の生産で、70%の得葉率とすると、約57万枚の収穫が予想され、この収益は償還金も含めて約1,062万円と予想される。このことから、大規模な施設栽培では充分経営は可能であろうと推察される。しかし、小規模ないしは、中規模の経営では収益に占める償還金の割合が高くなることから補助による自己負担金の軽減を図ることが必要であろう。

表一 5 共同ハウスの所用経費と経費の償還

事業内訳	事業量	耐用年数	事業費内訳				
			総事業費	国庫補助	県補助	市町村補助	その他
	(㎡)	(年)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)
ハウス	5,550	15	28,659	14,336	9,558	2,389	2,390
灌水施設	22,600	8	6,522	3,254	2,169	542	542
		合計	35,181	17,590	11,727	2,931	2,932
原価償還の試算		(年)					
		ハウス	1,910				159
		灌水施設	815				68
		合計	2,726				227

表一 6 に施設栽培と林間栽培の得葉率を示す。施設栽培と林間栽培では得葉率に著るしい差があり、林間栽培では著しく低く、収益を上げることは困難である。

表一 6 施設栽培と林間栽培地の得葉率

地区	苗令	発生数	得葉数	得葉率
	(年)	(枚)	(枚)	(%)
施設				
N	1	360	250	69.4
M	2	504	336	66.7
K	3	480	320	66.7
林間				
A	4	108	2	1.8
B	4	133	5	3.7
C	4	113	25	22.1

4 まとめ

- 1) オオタニワタリは、周年栽培が可能であることから安定した生産出荷を目標に生産技術の向上を図る必要があるものと考えられる。
- 2) 得葉率の向上は重要な課題であり、肥培管理および病虫害防除技術の確立を図ることが必要である。
- 3) オオタニワタリ生産規模は大きいほど収益は大きいことが推察される。また施設に対する園および県等の補助を行うことにより自己負担の軽減を図ることもオオタニワタリの生産を促進するうえからも必要であろう。
- 4) 生産品の出荷に際しては、各市場における価格を充分配慮する必要がある。

なお、本調査を実施するにあたり、沖縄県北部林業事務所岸本幸正普及課長、同八重山支庁山本郁男林務係長、金武町役場森山朝男氏、金武農協目取間興喜氏、久志農協金城キミ子氏、屋部農協岸本安貞氏、金武の林産集落事業班の仲宗根岩助氏、喜久山盛徳氏、目取間興雄氏、渡ヶ次賀元氏の御協力を得た。記して感謝申し上げます。

リュウキュウマツに対するMTSの幹注入試験

具志堅 允

1 はじめに

筆者らは、先にグリーンガードのリュウキュウマツに対するザイセンチュウ病の予防試験¹⁾を行い、薬剤効果を認めるとともに吸収性に改善の余地があることを指摘した。そこで、これを改善する方法として考案された圧力注入法によってMTSの注入試験を行ったので報告する。なお、本試験は林業薬剤協会の委託によって行われたものである。

2 試験地の概要

試験地は沖縄市倉敷の瑞慶山ダム北東部のダムサイトに隣接するリュウキュウマツ林に設けた。当松林の林齢は20～30年で立木密度は約700本、中、下層植生はイジュ、コバンモチ、アデク、ギーマ、トベラ、テンニンカ等で占められる。

3 供試木および供試薬剤

(1) 供試木

試験開始当初に樹脂判定によって選出した胸高直径14～26cmの健全(卅)なリュウキュウマツを供試した。

(2) 供試薬剤

MTS液剤 5 ℓ/m^3 , 3 ℓ/m^3

MTS-125液剤 200 cc/本

4 試験方法

(1) 試験規模

試験区別の供試本数および注入量は表-1のとおりである。

表-1 試験区別供試本数および注入量

試験区	供試本数	供 試 木		供試木1本あたり 注入量 (cc)
		樹 高	胸高直径	
MTS 5 ℓ/m^3 区	10	12.0 ~ 16.0	16	626 ~ 776
MTS 3 ℓ/m^3 区	10	11.5 ~ 17.5	18	460 ~ 634
MTS-125 区	10	14.0 ~ 17.5	20 ~ 26	200
対 照 区	10	9.0 ~ 14.5	14	-

(2) 薬剤処理

昭和61年2月13日に供試木の地上高10～50 cmの幹部に径9 mmのドリルで深さ5～7 cm程度穿孔したのち、あらかじめ所定量の薬液を分注したポリ容器を地上高約1.2 mの高さにつり下げ、容器内の圧力が概ね 2.0 kg/cm^2 になるようにフットポンプで圧縮空気を送り込み、強勢的に注入した。

(3) ザイセンチュウの接種

昭和61年7月8日に供試木の樹脂量を再調査し、健全であることを確認したうえで地上高3.5～5.2 mの枝のつけ根付近に径9 mmのドリルで深さ4～5 cm程度穿孔し、1 ccあたり30,000頭に調整したザイセンチュウを1 ccずつ注入した。

(4) 効果調査

対照区に変色がおこりはじめた7月下旬から12月中旬までの間に樹脂量の調査を7回行った。また、枯死木からのザイセンチュウの再分離を行った。

5 結果および考察

試験結果は表一2に示すとおりである。対照区の枯死率は100%で接種したザイセンチュウの病原力は十分に認められた。MTS液剤処理区の枯死率は 5 l/m^3 区が10%、 3 l/m^3 区およびMTS-125液剤区が20%であり、それぞれの区において薬剤の効果は一応認められた。また、薬害は認められず、すべての枯死木からはザイセンチュウが再分離された。

一方、薬液が樹体内に吸収される速度は圧入直後は5～8 cc/分程度であるが、時間の経過とともに次第に遅くなり、およそ2時間後にはほとんど停止したり樹によっては、逆にヤニがパイプ内に流入する場合もある。そこで2時間おきにヤニの排除または別の場所への打替を行った。その結果、3回の処置ですべての供試木の注入が完了した。先に報告したグリーンガートの自然注入の場合、完了まで数日を要していることから考えると、圧力注入法によって、注入に要する時間は大幅に短縮できると思われる。

表一 2 調査結果

試験区	番号	樹高	胸高直径	材積	薬量	樹脂量調査							線虫の再検出
						7.24	8.6	9.3	9.30	10.17	11.6	12.16	
MTS 5 l/m ³ 区	1	12.5	16	0.155	650	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	2	13.5	16	0.164	680	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	3	15.0	16	0.178	686	卅	卅	+	枯				+
	4	13.5	16	0.164	686	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	5	16.0	16	0.186	776	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	6	14.0	16	0.169	706	卅	+	卅	卅	卅	卅		
	7	14.5	16	0.173	720	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	8	16.0	16	0.186	776	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	9	13.0	16	0.160	666	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	10	12.0	16	0.150	626	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
MTS 3 l/m ³ 区	11	14.0	18	0.211	528	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	12	12.5	18	0.194	486	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	13	17.5	18	0.250	624	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	14	16.5	18	0.239	600	卅	+	卅	卅	卅	卅		
	15	17.5	18	0.250	624	卅	+	卅	卅	+	0	枯	+
	16	16.5	18	0.239	600	0	枯						+
	17	16.5	18	0.239	600	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	18	14.0	18	0.211	528	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	19	11.5	18	0.183	460	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	20	13.0	18	0.200	634	+	卅	卅	卅	卅	卅		
MTS-125	21	15.0	22	0.327	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	22	15.5	24	0.396	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	23	17.5	26	0.505	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	24	17.0	22	0.359	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	25	16.5	22	0.351	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	26	17.0	22	0.359	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	27	14.0	20	0.259	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	28	16.5	20	0.292	200	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
	29	14.0	24	0.367	200	卅	卅	+	卅	枯			+
	30	14.5	22	0.319	200	卅	卅	卅	0	枯			+
対 照 区	31	11.5	14	0.113		卅	+	枯					+
	32	9.0	14	0.094		卅	0	枯					+
	33	14.5	14	0.134		卅	0	枯					+
	34	11.0	14	0.109		0	+	枯					+
	35	12.5	14	0.120		0	0	枯					+
	36	11.5	14	0.113		+	0	枯					+
	37	11.0	14	0.109		0	枯						+
	38	10.0	14	0.102		0	枯						+
	39	13.5	14	0.127		+	0	枯					+
	40	9.0	14	0.094		0	0	枯					+

引用文献

- 1) 林業薬剤協会：病害虫等防除薬剤試験結果（その2） 1～4， 1984

野性きのこの栽培技術に関する研究

——予備発生試験——

宮 城 健

1 はじめに

野生きのこの人工栽培技術の確立を図るとともに、木質資源の食用菌培地としての利用開発を目的に、収集した野性きのこの予備発生試験を行ったので、その結果について報告する。なお、この報告は、昭和61年度の組織的調査研究活動として行った調査の一部を取りまとめたものである。本調査を遂行するにあたり、きのこの採集に御協力いただいた沖縄北部森林組合佐藤克彦氏に深謝の意を表す。

2 材料と方法

1) 供試菌

大宜味産系統のオオヒラタケ (*Pleurotus cystidiosus* O. K. Miller)、台湾産系統のマンネンタケ (*Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst.) の2種を用いた。

2) 供試オガクズ

イタジイ、台湾産ハンノキ、ギンネム、3樹種混合 (イタジイ1:台湾産ハンノキ1:ギンネム1) の4種類

3) 培地の調整及び培養

容器はP.P袋(1kg詰)を用いた。培地配合割合は容積比でオガクズ8:米ヌカ0.5:フスマ0.5とし、炭酸カルシウムを培地重量の1%添加した。含水率は65%になるよう調整した。殺菌は高圧殺菌釜で120℃になってから60分間行った。接種は殺菌後、1昼夜放置し培地内温度が25℃以下に下がった昭和61年8月8日に行い、PDA斜面培地に分離培養してあった供試菌を寒天培地の $\frac{1}{3}$ 接種した。培養は28±2℃で9月12日まで無菌室内で行い栽培舎へ移動した。

4) 発生操作

発生は自然発生を主体とし、子実体原基の形成に合わせて袋を開放した。なお、湿度調節のため適宜散水を行った。

5) 採取測定方法

子実体の採取は、傘の開き具合が8分開きになった頃を見計って収穫し、発生個数及び発生生重量の測定を行った。なお、調査は11月末日までとした。

3 試験結果

予備発生試験の結果は表-1、表-2のとおりであった。他の野性きのこについても今後、継続して調査を実施して行く予定である。

表-1 オオヒラタケの発生量

調査項目 供試樹種	栽培袋数	1 回 目		2 回 目		総発生量	1袋当り 平均 発生量
		発生袋数	発 生 量	発生袋数	発 生 量		
イ タ ジ イ	4 袋	4 袋	277 g	3 袋	325 g	602 g	151 g
タイワンハンノキ	3	3	253	2	73	326	109
ギ ン ネ ム	2	2	188	1	125	313	157
総 計	9	9	718	6	523	1,241	138

表-2 マンネンタケの発生量

調査項目 供試樹種	栽培袋数	発 生 量	1袋当り平均発生量
ギ ン ネ ム	2 袋	105 g	53 g
3 樹 種 混 合	3	153	51
総 計	5	258	52

表-3 気象概要 (栽培舎内)

要素	月	S. 61.8	9	10	11
月平均気温		29.5	28.3	24.1	22.0
月最高気温		33.5	31.2	26.7	24.1
月最低気温		27.1	26.3	22.7	20.3
湿度		82.0	89.3	86.7	90.5

※ 8月の気象は8月9日~8月31日まで



写-1 PDA培地上のオオヒラタケのコレミア



写-2 オオヒラタケの発生状況



写-3 マンネンタケの発生状況