

マツタケの発生とその環境

鶴 来 外茂樹

I はじめに

マツタケの豊凶はその年の気象と密接な関係があり、特に雨量、温度が発生量に大きな変動を与える因子であるといわれている。このようなことから昭和41年から46年までの6年間、固定調査地を設け、気象とマツタケ発生の関係と併せて、その発生環境について調査を行ったので、その結果を報告する。

なおこの調査にあたり、調査地を提供し、調査にご協力を賜った、平野一郎氏、また資料の整理に協力願った林試関係者の方々に厚くお礼申し上げます。

II 調査地

1. 概要

所在地 石川県珠洲市宝立町柏原 民有地 図-1参照

位置 標高140m 山頂部

林の成因 天然下種, 2代以上

気象 年平均気温13.2°C (15カ年平均)

年降水量2,285mm (15カ年平均)

マツタケ発生状況 菌環(シロ)推定密度45/ha, 調査地内に20個

年平均発生量 16,420^{kg}g (41年~46年, 6カ年の平均)

菌環の最大直径 10.5m, 最小直径 1.0m

図-1 調査地位置図

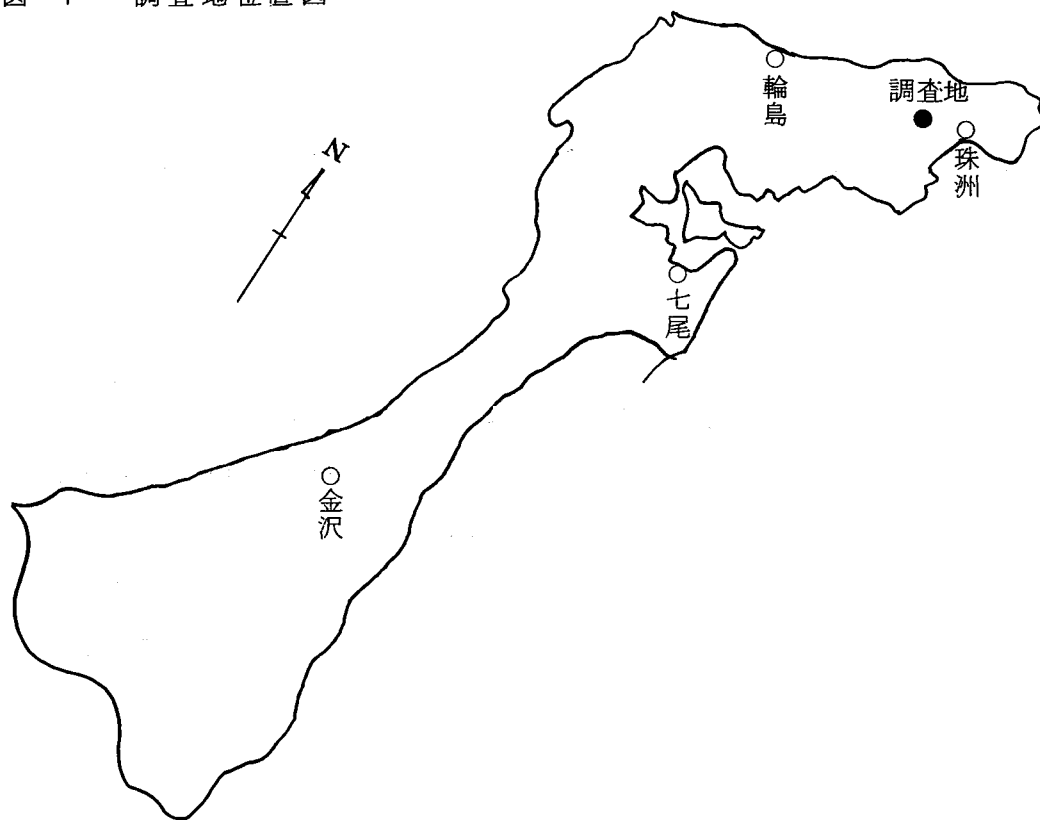
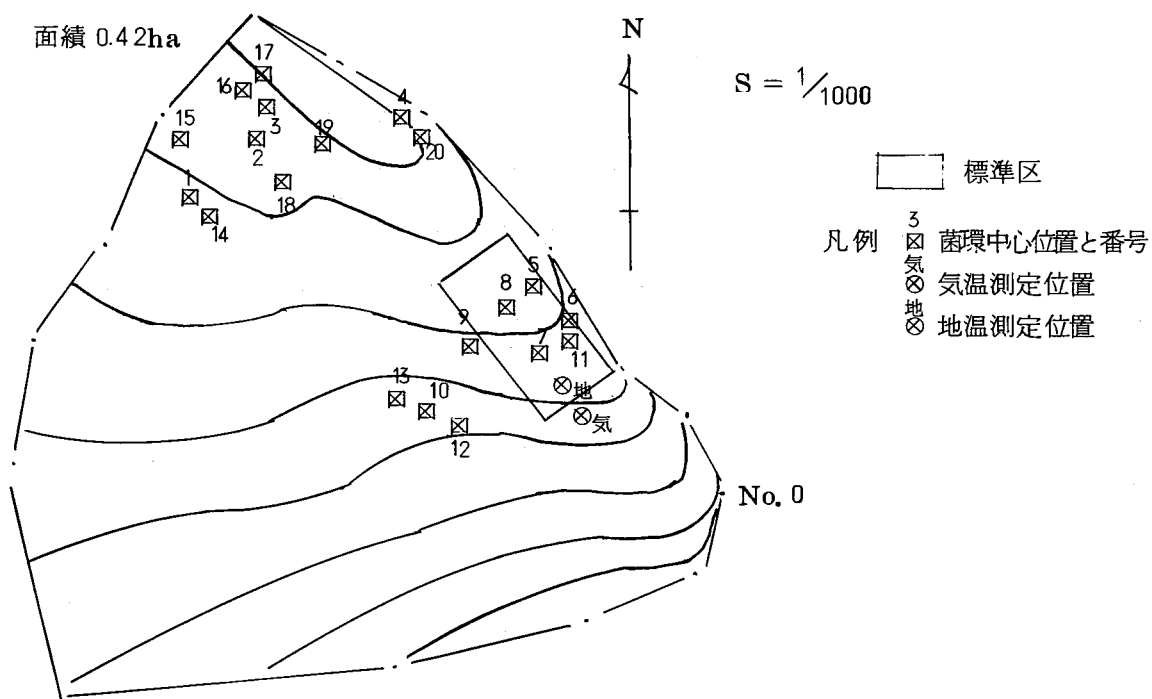


図-2 調査地詳細図



2. 地 況

地 況 凸地で緩斜，南に面し，一部急斜あり。

地 質 石英安山岩質凝灰岩

土 壤 土壌型はBc，土性は重埴土，堆積様式は定積で一部甫行土のところがある。

3. 林 況

10×20mの標準区を設け調査したのでその状況を次に掲げた。

表-1 アカマツの生育状況

林 令	胸高直径	樹 高	枝下高	1樹当り樹冠占有面積	立木密度 本数/0.1ha	被 度	瀕 度	備 考
年 40~46	6~31 ^m 13.4	5.1~13.5 ^m 9.77	3.3~8.1 ^m 5.72	0.3~19.2 ^{m²} 5.5	本 195	% 79.2	% 16.5	1m方形, ワク数200

表-2 アカマツ以外の樹種の生育状況(中層木)

標準区内の生立本数			0.1ha当り生立本数			備 考
常緑針葉樹	常 緑 広葉樹	落 葉 広葉樹	常 緑 針葉樹	常 緑 広葉樹	落 葉 広葉樹	
本 9	本 58	本 121	本 45	本 290	本 605	針葉樹1種，常緑広葉樹2種， 落葉広葉樹11種

表-3 林床植生 優占種5種の生育状況

木 本		草 本	
種 名	0.1ha当り生立本数	種 名	0.1ha当り生立本数
ア ク シ バ	1,050	サ サ	9,640
ヤ マ ツ ツ ジ	925	ツルアリドウシ	520
ソ ヨ ゴ	605	ラ ン	135
ヒ サ カ キ	475	シ シ ガ シ ラ	25
ミ ツ バ ツ ツ ジ	245	ワ ラ ビ	20

Ⅲ 調査事項とその方法

1. 林内気象

- (1) 気温，図-2の位置において，8月下旬から11月上旬まで，自記計にて測定した。
- (2) 地温，図-2の位置において，地表下5 cmでA層のところで，8月下旬から11月上旬まで自記計にて測定した。
- (3) 降水量，約8 km離れた珠洲観測所のデータを用いた。

2. マツタケの発生状況

マツタケの採取は調査地所有者に行なってもらい，採取と同時に抜きとった跡に表示鉄線を打ち込んだ。表示鉄線の色を昭和41年は白，42年は赤，43年は黄，44年は青，45年は緑，46年は白色とした。発生量は菌環毎にまとめ，本数，重量を測定した。発生終了後，菌環中心杭を起点に放射法によりコンパス測量を行なった。

3. A₀層の厚さ

標準区を1 m毎に区画し，各交点についてA₀層の厚さを落葉層，腐植層に区分し，その堆積層位の厚さを測定した。分布図はA₀層（落葉層＋腐植層）の厚さとし，測定点を中心に50 cm方形内を同一状態として厚さを4区分して図示した。

4. キノコの発生状況

キノコの採取調査は標準区について5月から10月まで月2回行ない，種名，本数，重量，発生位置を調査した。

Ⅳ 結 果

マツタケの菌環

(1) 菌環の位置

調査地の菌環位置の分布をみると（図-2），峰線を中心に鞍掛け状に分布し，調査地の北東部に片寄っている。南緩斜面の中腹から下方にはマツタケの発生は皆無で，調査地面積の約50%は未発生地になっている。菌環は部分的に集中しているので既に隣の菌環と接続しているものも見受けられ，今後2～3年の間には接合すると考えられる菌環もある。このようなことから菌環界がはっきりしないものもある。

(2) 菌環数と形状

調査地設定時は地内に19個の菌環があったが，昭和45年には新生菌環（No.20）1個が確認され，現在菌環数20個である。

菌環の形状は表-4のとおりで、環状6個、弧状10個、孤状3個、線状1個となり、環状、弧状の大きさは概ね直径2m内外で、若い菌環が大半となっている。

表-4 菌環別マツタケ発生量と菌環調査表

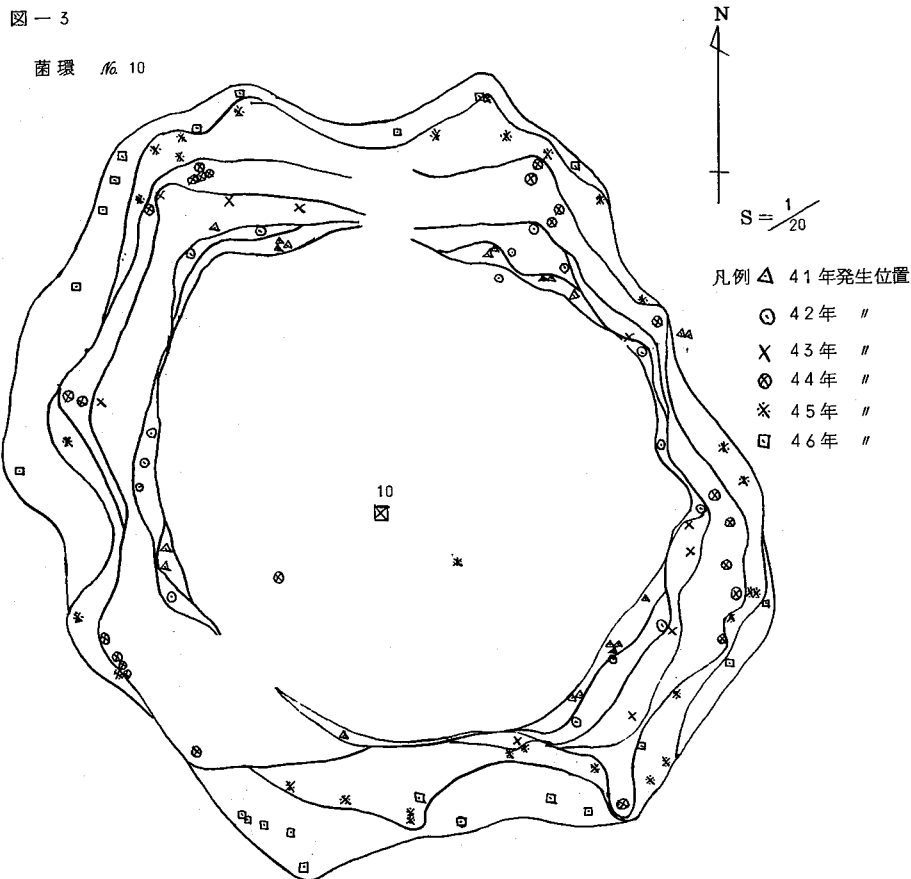
菌環 №	41年		42年		43年		44年		45年		46年		菌環 の 形状	菌環 の 直径	備考
	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量			
1	57	♀ 4,265	27	♀ 1,660	4	♀ 286	32	♀ 1,570	21	♀ 1,185	12	♀ 640	線状	m	
14			21	1,490	3	600	17	995	14	1,105	6	515	弧状	2.3	
15			3	220	7	565	14	785	8	510	7	415	〃	2.3	
2	29	2,300	29	2,530	9	910	35	2,365	29	1,985	20	1,255	〃	5.5	
18			1	120	1	200	8	705	5	350	4	300	孤状		
19			3	240	—	—	—	—	10	990	4	409	〃		
3	34	2,570	17	1,680	4	560	11	880	15	1,160	7	700	環状	2.5×3.8	
16			3	270	1	250	19	1,350	12	810	8	765	弧状	1.8	
17			5	490	2	150	23	1,290	13	920	6	535	環状	1.1	
4	12	555	8	650	1	30	4	140	13	730	7	340	弧状	1.1	
5	117	7,408	39	2,460	10	1,123	37	2,465	40	2,440	18	1,345	〃	3.5×9.5	
6			12	520	12	660	27	1,132	10	365	4	170	環状	1.2×1.7	
11			10	820	6	330	7	270	21	805	9	420	弧状	1.0	
7			5	330	3	510	25	1,540	31	1,955	24	1,333	環状	2.4×2.8	
8	6	840	8	960	2	164	5	520	9	945	2	360	弧状	1.4	
9	2	140	1	80	—	—	4	240	6	405	2	170	孤状		
10	40	2,580	16	1,320	7	870	38	2,300	31	1,905	26	1,520	環状	1.6	
12			12	790	3	320	13	940	5	415	8	615	弧状	1.4	
13			12	800	2	150	15	850	20	990	3	160	環状	1.7×2.8	
20									5	330	3	185	弧状	0.6×0.6	45年 確認
計	297	20,658	232	17,430	77	7,648	334	20,337	318	20,300	180	12,152			

(3) 菌環の構造

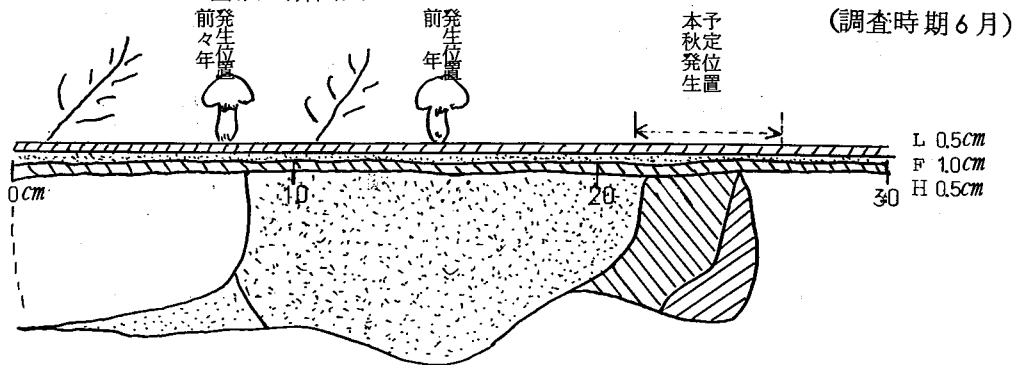
マツタケの発生推移を示したものが図-3で、菌環の伸長巾は年により差がみられるが、6年間に大きく伸びたところは外側へ60 cm、少ないところで25 cm 伸長していることがわかる。このようなことから年間外側へ5~10 cm 程度伸長し拡大して行くと言えよう。

菌環の断面は図-4のとおりである。菌環はB層を中心にA層からC層にかけて15~20 cm 程度の厚さになっている。菌環内部、即ち前年およびそれ以前にマツタケが発生した部分では、菌糸やアカマツの細根の死骸が多く、イヤ地となっている。活性菌根帯は細根の分岐が旺盛で、細根に繁殖した白いマツタケ菌がアカマツの細根の成長に伴ない土壌中にも伸び拡大伸長し、年々外側へ7~12 cm 伸長する。活性菌根帯の部分からマツタケが発生する。

菌環の厚さや外側への伸長量はアカマツの林令、地形、土性などにより異なる。特に土性が砂質壤土の場合は厚くなり、重埴土とか、母岩が表層に近いと、浅く、したがって外側、(平面伸長)への拡大伸長が大きくなる。



図一.4 マツタケ菌環の断面図



凡例 =回復部 =崩潰菌根帯 =活性菌根帯 (菌根層) =活性菌根帯 (菌糸層)

2. マツタケの発生量

調査地内の発生量は表一4のとおり。過去6カ年の年平均発生量は本数240本、重量16.4kgとなり、ha当りに換算すると571本、39.0kgである。年次別に発生状況を見ると、41年、44年、45年は豊作となり、43年は凶作、46年は不作になっている。

3. マツタケの発生と気象の関係

(1) 昭和41年

図一5~(1)と表一5のとおりである。平均地温が19°C以下になった日は9月16日、以後20°C以上に上昇することがなく、徐々に低下していて、19~15°Cに保たれた日数は36日であった。

地温が19°C低下前10日間の降雨日数5日、雨量は49mm、後10日間の降雨日数8日、雨量178mmで、前後20日間は降雨日数、雨量ともに多かった。それ以後は降雨が少なくなり、10月中旬以降再び多くなっている。

マツタケの採取は10月5日から始まり14日が採取ピークになり本年の発生最盛期は12日~18日であった。採取終期は10月26日である。

(2) 昭和42年

図-5-(2), 表-5のとおりである。地温の低下は41年に比べ、4~5日おけている。9月下旬以降は低温になり日変化が少ない。19~15°Cに保たれた日数は27日であった。

地温が19°C低下前10日間の降雨日数5日、雨量95mmで41年の倍に近い量があったが、後10日間は降雨日数4日、雨量35mmで41年の1/5となり少なかった。それ以後は順調に降雨があった。

マツタケの採取は、地温が19°Cに低下する日がおくれたが初採取は41年より5日も早い10月1日で、本格的な採取は5日からで15日は採取最盛日となり、終期は41年より4日おけている。

(3) 昭和43年

図-5-(3), 表-5のとおりである。平均地温19°C低下日は9月12日であるが、それ以降は僅かながら上昇気味となり17日には22.5°Cを記録した。また26~28日の3日間で21°Cが続き、19°C以上に再上昇しなくなったのは10月7日で9月中旬から10月上旬にかけて異常気象となっている。19~15°Cに保たれた日数は16日間で非常に短かった。

地温が19°C低下前10日間の降雨日数4日、雨量43mm、後10日間の降雨日数4日、18mmで前2年に比べると非常に少なかった。

マツタケの採取は前2年に比べ10日以上も早くから採取され終期は11月5日で採取期間は長いが、発生量は少なく最盛期のピークはなく凶作に終わっている。

(4) 昭和44年

図-5-(4), 表-5のとおりである。平均地温19°C低下日は9月24日で例年よりおけているが、以後再上昇することなく徐々に低下していて、19~15°Cに保たれた日数は29日間で41年に次ぎ長かった。

地温が19°C低下前10日間の降雨日数4日、雨量103mm、後10日間の降雨日数4日、37mmであった、前後20日間で140mmとなり41年に次ぐ雨量となっている。

マツタケの採取は10月2日から始まり12日が採取ピークになり、10月28日で終期になった。

(5) 昭和45年

図-5-(5), 表-5のとおりである。平均地温19°C低下日は9月26日でおけている。以後再上昇することなく、徐々に低下し、19~15°Cに保たれた日数は24日間である。

降水量は地温が 19°C 低下前10日間の降雨日数5日、雨量87mm、後10日間の降雨日数5日、雨量26mmで、前後20日間で110mmであった。

マツタケの採収は10月4日から始まり16日が最盛日となり終期は30日であった。

(6) 昭和46年

図-5~(6)、表-5のとおりで、平均地温の 19°C 低下日は9月6日で、これまで最も早かった。しかしその後暑さの繰返しがあり 19°C 以上に再上昇しなくなったのは9月27日となっている。 $19\sim 15^{\circ}\text{C}$ に保たれた日数は21日で43年の凶作年に次ぐ短い日数である。

地温が 19°C 低下前10日間の降雨日数は4日で雨量98mm、後10日間の降雨日数3日、雨量79mmで豊作の年であった41年に次ぐ雨量である。

マツタケの採取は9月18日から始まり、終期は11月2日で長期間であるが採取最盛期がなく、ダラダラ発生型を示して不作になった。またクサリ、虫くいのマツタケが多かった。

(7) 総括

41年のマツタケ発生量を100%とした場合、42年78%、43年26%、44年113%、45年107%、46年61%となり、発生量はその年により大きな差があり発生量を左右する要因には地温と雨量が大きく影響していると言えよう。

(I) マツタケの発生が早い年は不作または凶作となる傾向を示す。(41年、46年ともに発見日は9月20日前)

(II) 地温の低下(19°C)の早い年は、それ以降暑さのぶり返しの危険性があり不作になる要因をかゝえている。

(III) 一旦低下した地温が再上昇(20°C 以上)することなく徐々に低下するような気象であると豊作型の傾向を示す。(41年、44年、45年)

(IV) 地温が $19\sim 15^{\circ}\text{C}$ に保たれる日数が多い年は豊作となるようである。(41年、44年)

(V) 地温が 19°C 低下の前後20日間の雨量が100mm以上あると平年作ないしは豊作となる傾向を示すが、地温が再上昇し 20°C 以上の日が続くと不作となる。(46年)

表 5 マツタケの発生と気象の関係

区 分	調 査 地 全 体						標 準 区 区 の 区 分					
	41年	42年	43年	44年	45年	46年	41年	42年	43年	44年	45年	46年
マツタケ発生本数	297	232	77	334	318	180	123	74	33	101	111	57
〃 発生重量 (g)	20,658	17,450	7,648	20,337	20,300	12,152	8,248	5,090	2,757	5,927	6,510	3,628
〃 0.1ha. 当り発生本数	70.7	55.2	18.3	79.5	75.7	42.9						
〃 0.1ha. 当り発生重量 (g)	4,919	4,150	1,821	4,842	4,833	2,893						
マツタケ発見日 月/日	9/29	9/30	9/19	10/1	9/27	9/18						
マツタケ採取期間 自月/日	10/5	10/1	9/19	10/2	10/4	9/21	10/5	10/1	9/19	10/7	10/4	9/21
至月/日	10/26	10/30	11/5	10/28	10/30	11/2	10/26	10/19	10/31	10/28	10/26	11/2
マツタケ採取日数	11	14	9	9	11	15						
最初に採取したものの形	つぼみ	つぼみ	つぼみ	つぼみ	つぼみ	つぼみ						
最後に採取したものの形	ひらき	ひらき	ひらき	ひらき	ひらき	ひらき						
日平均地温が19°C以下になった日	9/16	9/20	9/12	9/24	9/26	9/6						
地温が19°C以下になって再上昇しなくなった日	9/23	9/20	10/7	9/26	9/26	9/27						
地温が19°C以下になってから発見日までの日数	13	10	7	5	1	12						
地温が15°C以下になって再上昇しなくなった日	10/29	10/16	10/11	10/26	10/26	10/23						
地温が19~15°Cに保たれた日数	36	27	16	29	24	21						
9月の平均地温上旬 (°C)		23.1	20.3	23.2	23.7	19.8						
〃 中旬 (°C)		20.2	20.1	20.9	21.3	18.8						
〃 下旬 (°C)		18.4	19.0	18.8	19.1	17.9						
地温が19°Cから15°Cに保たれた期間の降水量 mm	361	122	160	107	110	197						

図-5~(1) マツタケタケ発生量と気象

昭和41年 石川 I

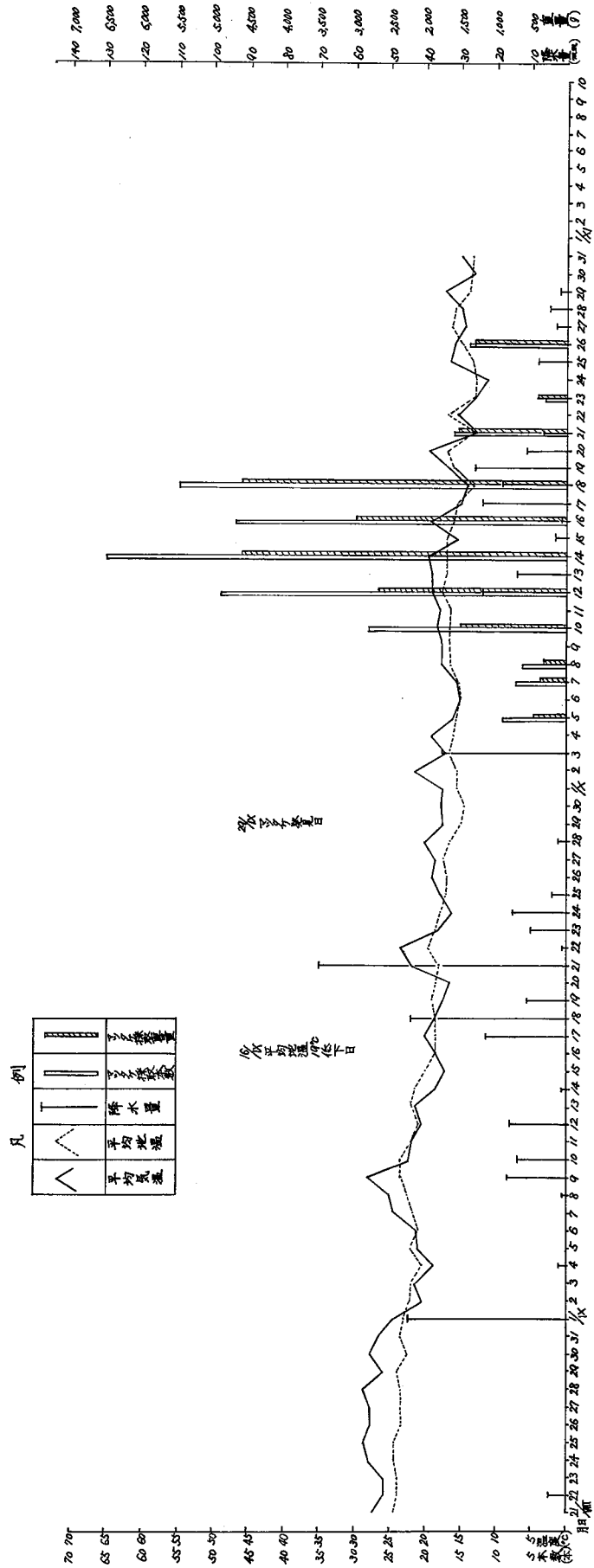


図-5~(2) マツタケ発生量と気象

昭和42年 石川 I

凡例

	平均気温
	平均気温
	降水量
	発生量
	発生量

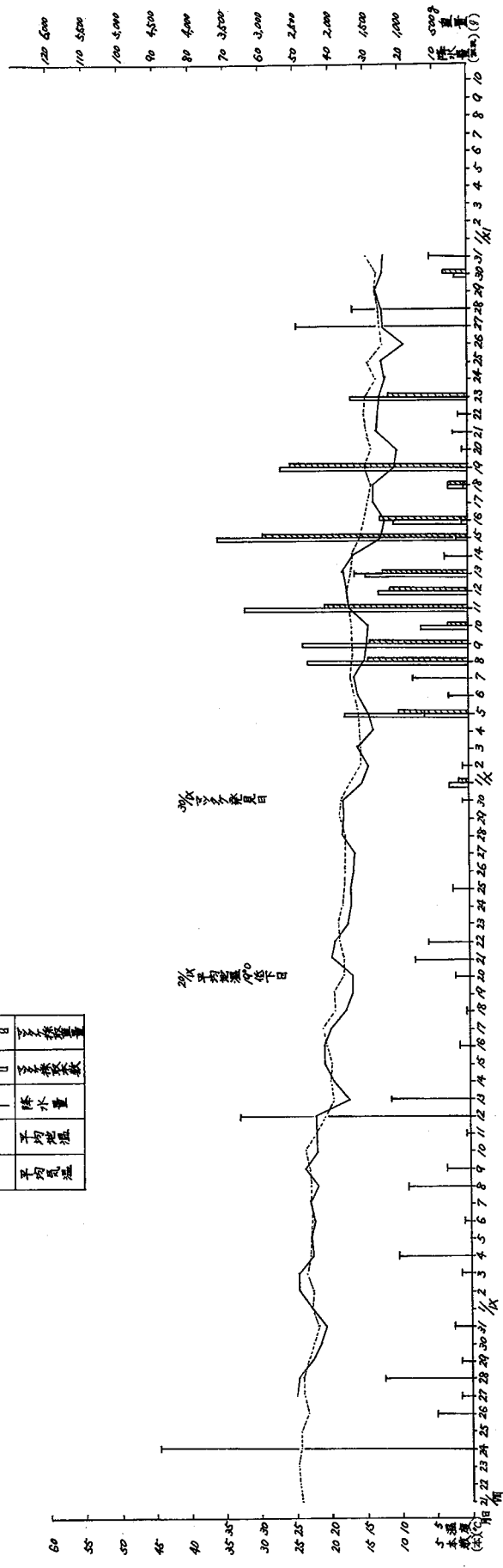


図-5~(3) マツタケタケ発生量と気象

昭和43年 石川 I

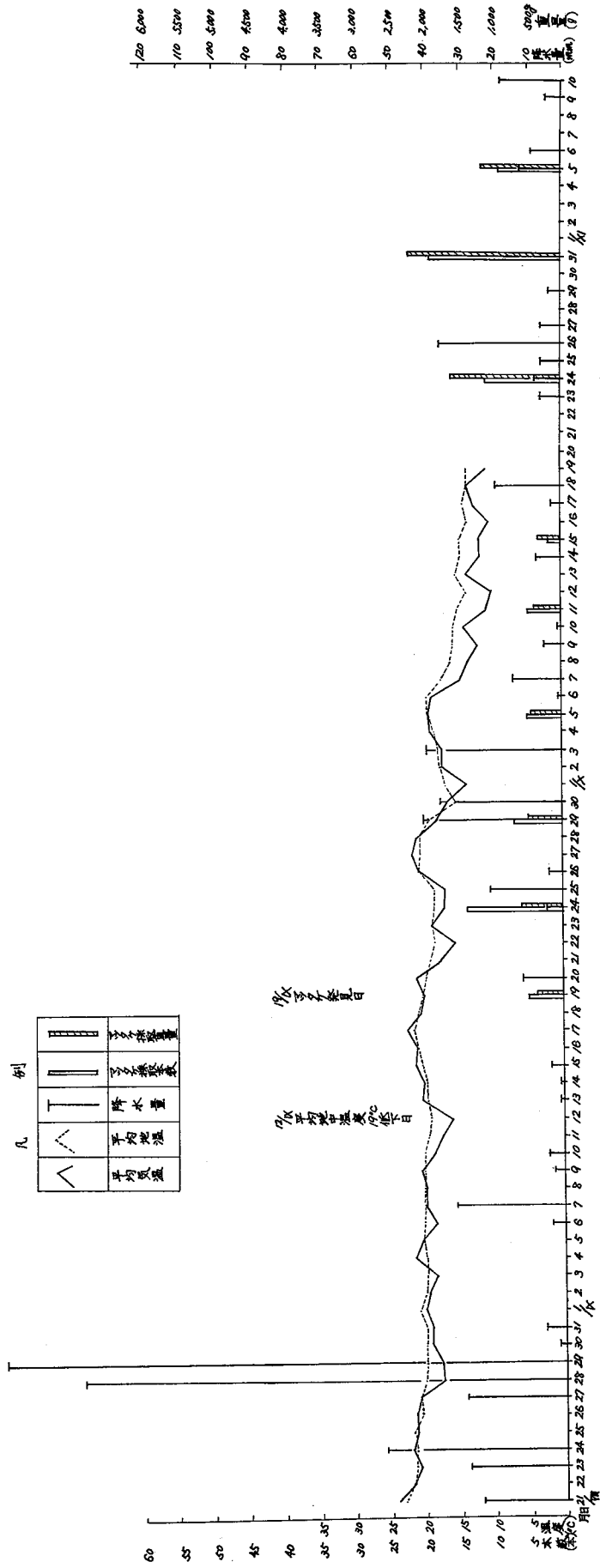


図-5~(4) マツタケ発生量と気象

昭和44年 石川 I

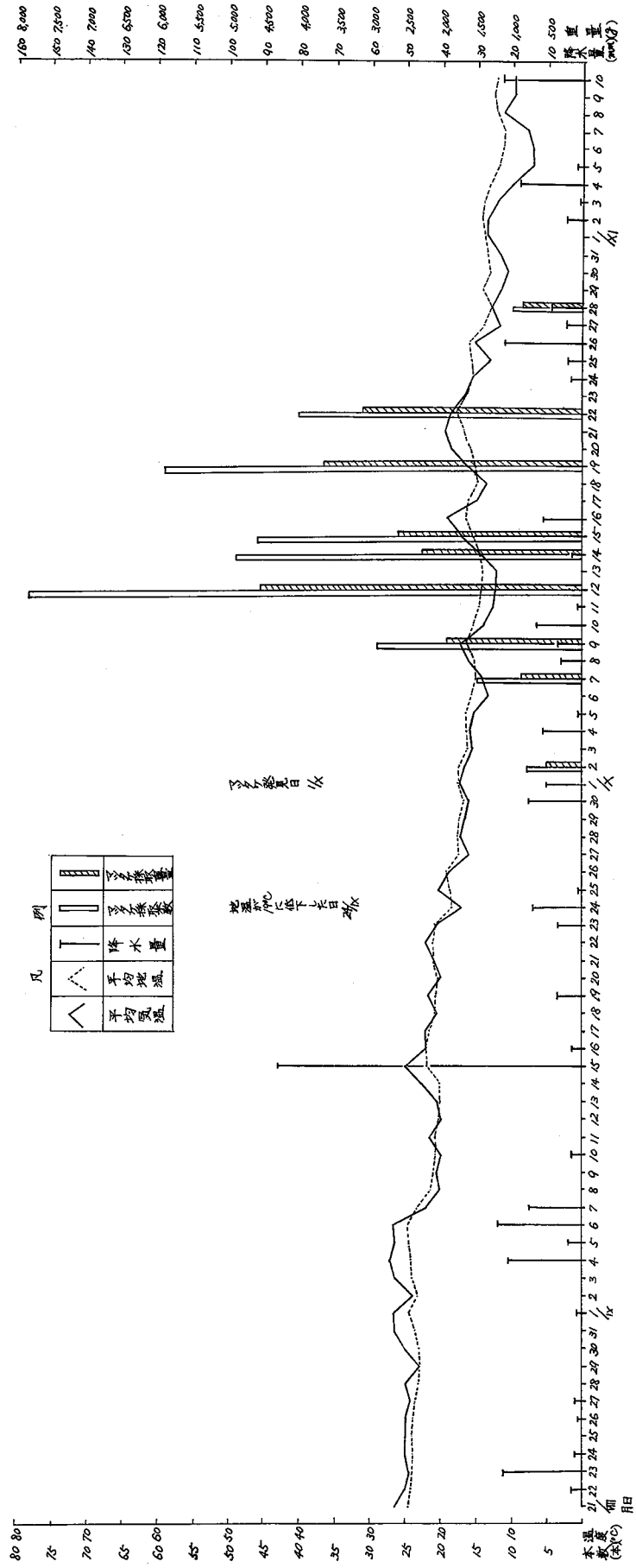


図-5~(5) マツタケ発生量と気象

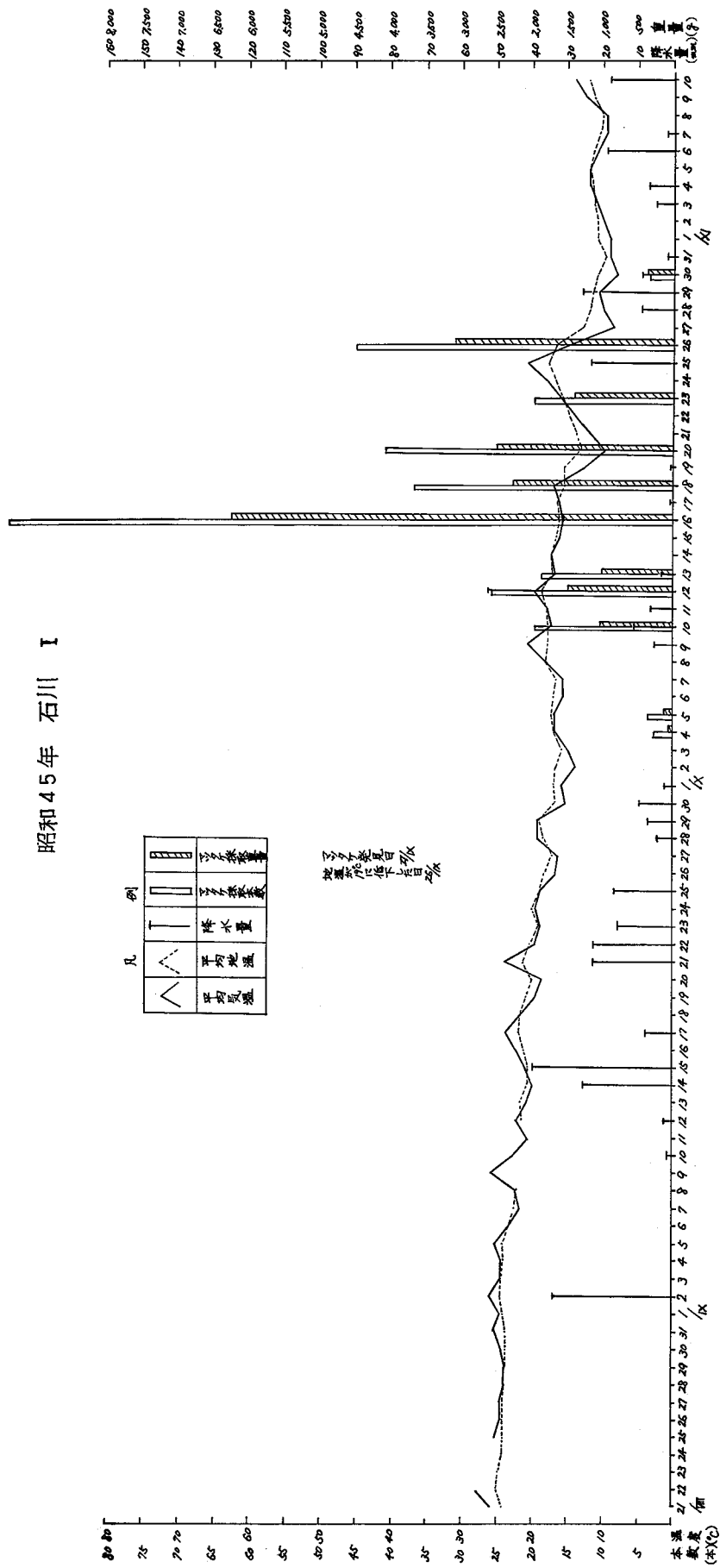
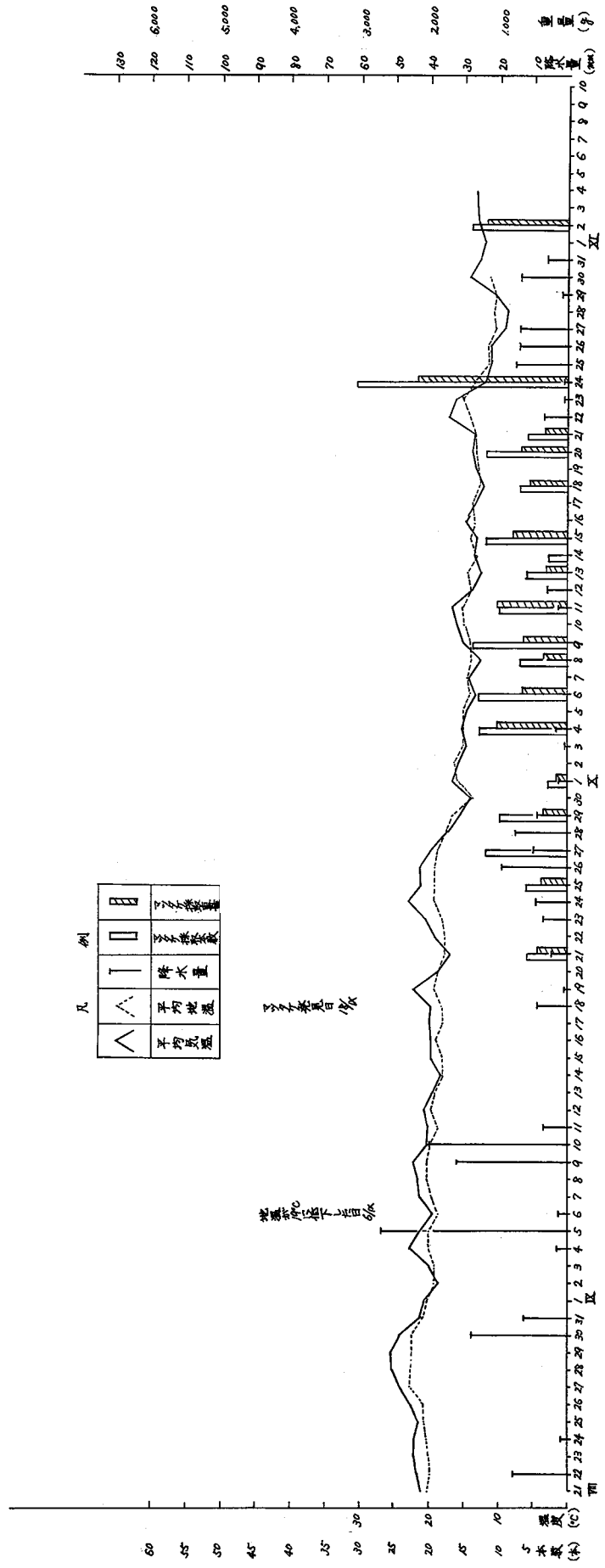


図-5~(6) マツタケ発生量と気象

昭和46年 石川 I



1. キノコの発生

標準区内で採取したキノコは、表-6のとおりである。

発生量の多いキノコは、ハイイロナメアシタケ、トキイロラツバタケ、カノシタ、アンズタケが多かった。

菌根キノコと非菌根キノコの種は、ほぼ半々であり、非菌根キノコはA₀層の厚いところに多く発生していた。また菌塚周辺には、カノシタが群生していて、マツタケ菌の伸長を阻害しているように見受けられた、概してマツタケ発生周辺には菌根キノコ、および非菌根キノコともに発生が少ない傾向であった。

キノコの発生の少ない年はマツタケの発生量も少ない傾向を示し、マツタケの作柄と深い関係があるといえる。

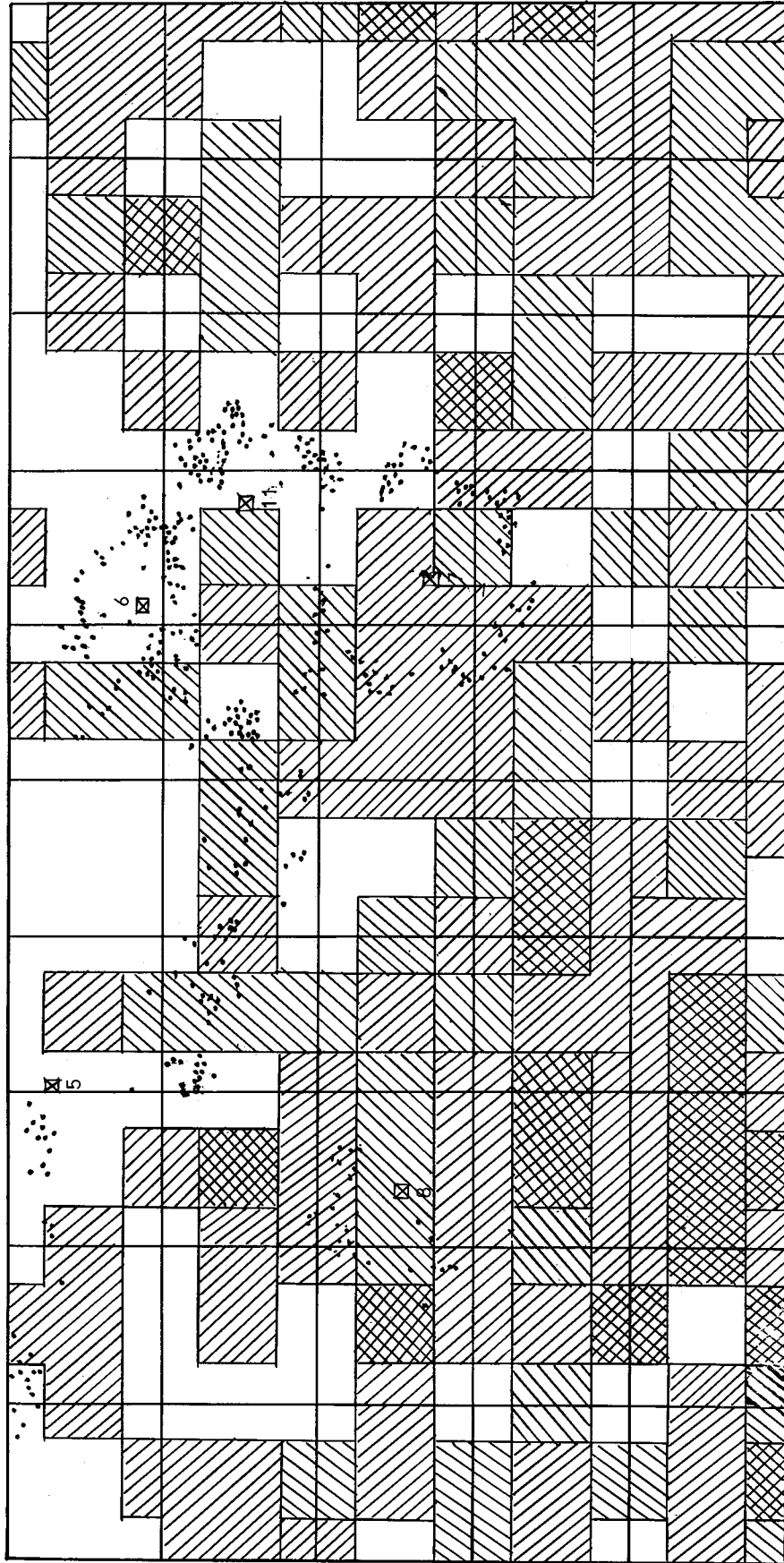
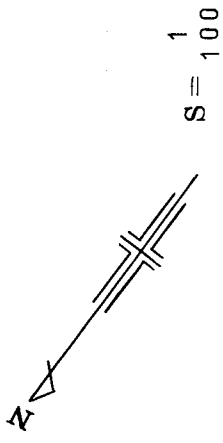
表-6 標準区内で採取したキノコ調査表

区分	菌 根 キ ノ コ			非 菌 根 キ ノ コ			備 考
	種 類	本 数	重 量	種 類	本 数	重 量	
42年	16	159	1050 ^g	19	511	(51) —	種不明5
43年	10	26	249	14	247	(151) —	〃 3
44年	20	435	1,318	19	349	129	
45年	13	89	673	12	266	(68) —	種不明3
46年	10	22	211	8	46	(35) —	〃 2

5. マツタケの発生とA₀層の厚さ

標準地におけるA₀層の厚さの分布は図-6のとおりであり、マツタケはA₀層の0~4cmの厚さのところに発生が多く見受けられる。

図一六 標準区におけるA₀層の厚さとマツタケ発生位置図



凡例

	A ₀ 層の厚さ 0~2cm	5	菌環中心位置と番号
	" 2.1~4.0cm	6	マツタケ発生位置 41年~46年
	" 4.1~6.0cm		
	" 6.1~8.0cm		

V ま と め

1. マツタケの発生と気象

- (1) 地温(地表下5 cm)が 19°C 以下に低下するとマツタケの原基(つぼみ)が形成される
と言われ、 19°C に低下してから10~12日で地上にキノコとなって発芽するといわれ
ている。本県においては地温が 19°C に低下するのは年によりまた、地形、林況により異
なるが大体、9月中旬である。
- (2) 地温が 19°C に低下した後 20°C 以上に再上昇し2~3日続くと一旦形成された原基
が腐敗する。このような場合は雨量に関係なく不作型を示す。
- (3) 地温が 19°C に低下、前後20日間の雨量が100 mm以上あるとマツタケは豊作型と
なる。

2. マツタケの発生と立地

- (1) マツタケの菌環(シロ)が中腹以上のところに形成され易く、特に山頂部、ガケになっ
たところ、起伏した地形に菌環の形成が早い。山頂部、ガケのところはA₀層が浅くアカマ
ツの根系が地表近くに集まっているためにマツタケの胞子が附着し寄生し易いためといえ
よう。
- (2) A₀層は殆んどなくともマツタケが発生するが、3~5 cm程度の厚さがあるとマツタ
ケ菌の生育、繁殖に好適であるといえる。
- (3) ササはマツタケの発生には直接の影響はないと考えられるが採取に見落としが生じたり、
採取に時間がかかる。根の分布密度が高いため、マツタケの地中での成長がさまたげられ、
かつ変形したマツタケになり易い。

3. マツタケの発生と雑キノコ

- (1) 菌環の周辺には雑キノコの発生は少ない傾向にある。
- (2) ハリタケ科のキノコはマツタケ菌の成長を阻害しているようでありマツタケ菌の害菌と
いえる。
- (3) 初夏から秋にかけて雑キノコの発生が多いとマツタケの発生も多い傾向を示している。

4. 菌環の構造

- (1) 菌環の厚さ、伸長量は土性により異なり、砂質壤土の場合は厚く、埴土または母岩が表
層に近いと薄くなり、後者のところは外側への拡大伸長量が大きい。
菌環の伸長量は一年間に外側へ、5~10 cm程度伸長する。
- (2) 菌環の年令とマツタケ発生型についてみると、菌環が若いときは群状にマツタケが発生
し、年令がたつにしたがってマツタケは弧状→環状→線状→弧状→消滅という経過をたど
る。

用 文 献

昭和41年度	研究報告	石川県林業試験場
昭和42年度	業務報告	石川県林業試験場
昭和43年度	業務報告	石川県林業試験場
昭和44年度	業務報告	石川県林業試験場
昭和45年度	業務報告	石川県林業試験場
昭和46年度	業務報告	石川県林業試験場