

甲山試験地における30年間のマツタケ発生に関する調査結果

衛藤 慎也 ・ 田辺 紘毅 ・ 坂田 勉 ・ 川上 嘉章¹⁾
山本 忠義²⁾ ・ 枯木 熊人³⁾ ・ 板橋 正人⁴⁾

1 はじめに

世羅郡甲山町のアカマツ林にマツタケ試験地を1966年に開設し、マツタケ発生環境整備からシロの人工形成に至るマツタケ生産に関する総合的な技術開発に取り組むとともに、マツタケ発生量や地温の推移などのマツタケ発生に関する調査を継続し、その結果を、県内のマツタケ生産に関する行政資料などに活用してきた。

しかし、この試験地を利用した研究が1992年で終了したこと、1991年以降大型台風や松くい虫被害の増大によりマツタケ発生量が著しく減少したことなどから、1995年を最後に調査を終了した。マツタケ発生量、マツタケ発生時期、シロの成長、マツタケ発生に影響する気象条件などの長期間にわたる調査記録はマツタケ林を管理する上での貴重な参考資料となると思われる。そこで、30年間の調査結果を出来るだけ詳細に記録することを目的に取りまとめを行った。

なお、調査記録の整理及び取りまとめにあたり、当所の住本加代子試験研究補助嘱託員に多大な御協力をいただきました。ここに厚くお礼申し上げます。

2 試験地の概況

試験地は広島県世羅郡甲山町の標高340~450mに位置する、傾斜が7~40℃、方位がSW~NWの天然アカマツ林2.0haである。土壌は花崗岩を基岩とする乾性褐色森林土壌(B_A~B_B)で、土性は砂質壤土である。

森林の状況は試験地設定当時¹⁾、①アカマツの林齢は大部分が推定50~60年生で尾根の一部(裸地付近)で20年生未満、②アカマツの立木密度はha当たり500~900本、③広葉樹はソヨゴ、ヒサカキ、アセビ、コバノミツバツジなどが優占種で立木密度はm²当たり2本前後、などであった。また、土壌のpHは1995年の調査²⁾では試験地設定当時と変化はなく4.2~4.8であった。

3 試験地設定後の林地の取り扱い

マツタケの発生が旺盛な完成されたマツタケ林であるため、初期のマツタケ林環境整備施業は行わず、繁茂した広葉樹の剪定や整枝などの保育施業を継続した。

また、かん水試験(未発表)、松くい虫防除薬剤の影響試験¹⁾、施肥による増収試験¹⁾、施業効果調査のため林地の一部の放置¹⁾、尾根部での敷わら施業試験¹⁾などを行ったが、試験に用いたシロは全体の3割程度と少なく、極端な発生や不発生などシロへの大きな影響がほとんどないことから、試験地全体のマツタケ発生状況を保育施業が継続されているマツタケ林における発生状況と見なして取りまとめた。なお、感染苗法で形成されたシロ¹⁾は特殊な試験結果であるので除いた。

4 調査方法

4.1 マツタケ発生調査

試験地内の全てのシロについて、マツタケの子実体を市場性の高いつぼみ(内被膜が破れる前)の状態で採取し、重さ、発生位置、採取日を記録した。子実体発生最盛期には1~2日おきに採取を行った。

4.2 気象調査

マツタケ発生に関係する気象要因として、地温、林内の気温、林外の気温、降雨量を記録した。地温は林内の地表下5cm(標高約390m)を自記地中温度計で測定した。また、林内の気温は地温測定地に百葉箱を規定の高さに設置し自記温度計で測定した。なお、林外の気温及び降雨量は試験地から約2km離れた三川ダム管理事務所の気象観測資料³⁾を使用した。

5 結果と考察

5.1 マツタケ発生量の推移と継続施業の効果

戦後のマツタケ生産量は1960年頃を境に全国的に著しく減少し、最近では1950年代の1/10程度となっている¹⁾。試験地のマツタケ発生量、広島県及び全国のマツタケ生

1) 現在 可部農林事務所 2) 現在 広島県農林水産部 3) 現在 広島市安佐北区在住 4) 世羅郡森林組合

表1 試験地のマツタケ発生量と広島県及び全国のマツタケ生産量

年	試験地発生量		広島県生産量 (t)	全国生産量 (t)
	(本)	(kg)		
1966	920	—	553	1713
1967	138	—	49	587
1968	1590	85.682	630	1524
1969	489	24.816	95	507
1970	2289	112.515	920	1974
1971	357	16.421	139	610
1972	563	23.005	120	445
1973	549	28.086	108	564
1974	399	20.317	130	546
1975	688	40.442	208	774
1976	506	22.576	117	604
1977	599	29.270	106	428
1978	709	33.846	137	620
1979	753	37.719	130	658
1980	472	23.899	105	457
1981	133	5.752	33	208
1982	824	45.068	155	484
1983	987	45.315	202	742
1984	267	10.203	59	180
1985	902	42.953	270	820
1986	314	11.512	66	199
1987	826	33.832	158	464
1988	576	22.495	78	406
1989	834	40.126	155	457
1990	856	48.141	186	513
1991	100	3.620	56	267
1992	371	18.266	110	190
1993	391	19.952	136	350
1994	6	0.270	12	129
1995	136	7.603	112	211

(注1) 広島県生産量は1966年及び1967年は農林省統計表、1968～1995年は特用林産物の生産販売統計(広島県林務部)による。

(注2) 全国生産量は1966～1972年は農林省統計表、1973～1995年は特用林産物需給表(林野庁林産課)による。

産量の推移を表1及び図1に示した。

1950年代のおよそ1/3に相当するマツタケの大発生が1966年、1968年及び1970年に全国的に見られたが、その後発生は急激に落ち込んだ。1971年以降の状況を見ると、広島県や全国が生産量が横ばいあるいは減少傾向であるのに対し、試験地の発生量は1990年まで増加傾向にあり、1966年の発生量に匹敵する高い発生量を1980年以降数回記録している。しかし、試験地は1991年に大型台風による風倒などの災害を受け、その後松くい虫被害が増大し発生量が激減した。また、1996年は西日本においては記録的な夏の猛暑と夏から秋にかけての少雨の影響で、マツタケは過去に例のない大不作となった。

広島県や全国が生産量の推移はマツタケ林そのものの

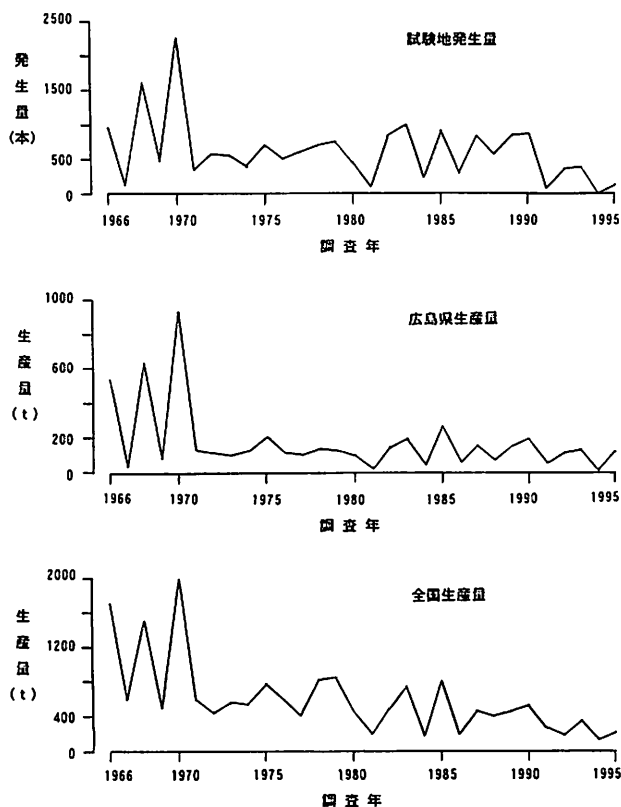


図1 マツタケ発生量及び生産量の推移

減少がかなり反映されていることから、試験地での以上のような結果は、完成されたマツタケ林において保育施業を継続すればマツタケの発生が長期間に渡って維持されることを示している。

5.2 気象とマツタケ発生の関係

5.2.1 地温とマツタケ発生

マツタケは秋になって涼しくなると発生することは古くから経験的に知られている。現在温度の低下については、地温が19℃以下に低下する温度刺激によりマツタケの原基形成が開始されるという衣川の説¹⁹⁾が定説となっている¹⁹⁾²¹⁾。また、地温が15℃以下になるとマツタケの発生がとまり、15℃以下に低下するまでの期間が長いほど発生期間が長くなり豊作に結び付くことが、西日本を中心とした公立林業試験研究機関の研究者が執筆した書物¹⁹⁾などに記載されている。これらをもとにした試験地での地温の低下とマツタケ発生状況のとりまとめは表2のとおりである。また、8～11月にかけての地温の推移を図2に、温度刺激後の平均地温とマツタケ発生の推移を図3にそれぞれ数例示した。なお、暑さのぶり返しは地温が19℃以上に少しでも上昇すればあったものとした。

温度刺激日はまちまちで試験地では8月20日から9月20日の間であるが、数年の例外を除き温度刺激日からお

表2 地温の低下とマツタケ発生状況

年	マツタケ採取期間	地温が19℃以下に低下した日(温度刺激日)	温度刺激から初発生までの日数	暑さのぶり返し	地温が15℃以下に低下した日	平均地温が15℃以下に低下し再び上昇しなくなった日	最高地温が15℃以下に低下し再び上昇しなくなった日
1966	10月2日～10月22日	—	—	—	—	—	—
1967	9月29日～10月26日	—	—	—	—	—	—
1968	9月15日～10月29日	8月31日	15(17)	有	10月1日	10月9日	10月11日
1969	10月4日～11月6日	9月19日	15(17)	無	10月4日	10月23日	10月25日
1970	10月2日～10月26日	9月20日	12(17)	無	10月3日	10月27日	10月27日
1971	9月16日～10月29日	8月31日	16(17)	有	9月29日	10月4日	10月24日
1972	9月24日～10月28日	8月20日	35(35)	有	9月25日	10月22日	10月22日
1973	9月21日～11月15日	9月7日	14(17)	無	9月27日	10月14日	10月14日
1974	9月23日～11月24日	9月8日	15(17)	無	10月7日	10月20日	10月21日
1975	9月26日～11月25日	9月10日	16(18)	有	10月9日	10月20日	10月26日
1976	9月14日～10月23日	9月4日	10(15)	有	9月24日	10月5日	10月26日
1977	9月13日～11月5日	9月5日	8(17)	有	10月5日	10月10日	11月9日
1978	9月29日～10月31日	9月20日	9(14)	無	10月8日	10月29日	10月30日
1979	9月17日～11月16日	9月8日	9(14)	有	10月6日	11月6日	11月6日
1980	9月5日～10月27日	8月25日	11(14)	無	9月30日	—	—
1981	9月25日～11月3日	9月8日	17(17)	無	9月15日	10月10日	10月23日
1982	9月12日～10月28日	9月4日	8(17)	無	9月29日	10月7日	10月17日
1983	9月26日～11月5日	9月16日	10(14)	有	10月7日	10月12日	10月18日
1984	9月25日～10月29日	9月11日	14(17)	無	9月27日	10月5日	10月12日
1985	9月30日～11月15日	9月14日	16(18)	有	10月2日	10月15日	10月18日
1986	9月29日～11月6日	9月14日	15(17)	有	9月27日	10月3日	10月9日
1987	9月11日～11月4日	9月3日	8(17)	有	9月21日	10月18日	10月18日
1988	9月19日～11月2日	8月30日	20(20)	有	10月3日	10月7日	10月12日
1989	9月20日～11月1日	9月4日	16(18)	有	10月1日	10月7日	10月7日
1990	9月28日～11月15日	9月16日	12(15)	無	10月8日	10月8日	10月17日
1991	10月7日～11月12日	9月10日	27(27)	有	10月9日	10月14日	10月15日
1992	9月25日～11月12日	9月11日	14(17)	有	9月23日	10月6日	10月17日
1993	9月10日～10月25日	8月29日	12(16)	有	10月1日	10月1日	10月13日
1994	10月24日～11月10日	9月12日	42(—)	有	9月25日	10月21日	10月21日
1995	10月3日～11月24日	9月6日	27(30)	有	—	—	—

(注) ()は3個以上のシロで発生が確認された日数。

よそ15日後に3個以上のシロでマツタケの発生が確認されている。マツタケの原基はおよそ15日ですばみに成長すると考えられている²⁾ことから、この結果は地温の19℃以下への低下が温度刺激であることを良く示していると言える。8月に温度刺激があった1972年と1988年は例外となっているが、これは地温が21℃をこえる日が3日以上続いた極度の暑さのぶり返しの影響で、2回目の刺激によって発生している。このことは、温度刺激日が平年より早い場合以外は、暑さのぶり返しはあっても極度のぶり返しにならず、発生にあまり影響しないことも示している。また、1991年、1994年、1995年は温度刺激前後の極度の乾燥により発生が遅れた。なお、最初にマツタケが発生するシロは毎年同じでこれに関しては後で述べる。

1992～1994年の広島県における8月の気象状況は対照的で、1992年は台風の影響で降雨量は平年を上回ったが気温は平年並の年⁶⁾、1993年は前線の影響で雨の日が多く日照時間も少なく気温は平年より2℃前後低い年⁷⁾、1994年は厳しい暑さが続き気温は平年より3℃前後高い年⁸⁾であった。温度刺激が最も早かったのは1993年であるが、地温は徐々に低下して19℃以下になることはなく温度刺激日を予測することは困難で、もともと地温の低い冷夏の年は別として、一般的に夏の暑さと温度刺激の早さには関係がないと思われる。温度刺激後、9月は地温の変動が著しく暑さのぶり返しが起こりやすい傾向にある。マツタケ発生最盛期の10月になると地温が19℃以上に上昇することはまれで、上昇しても20℃以上を記録した年はなかった。従って、初期の発生が暑さのぶり返

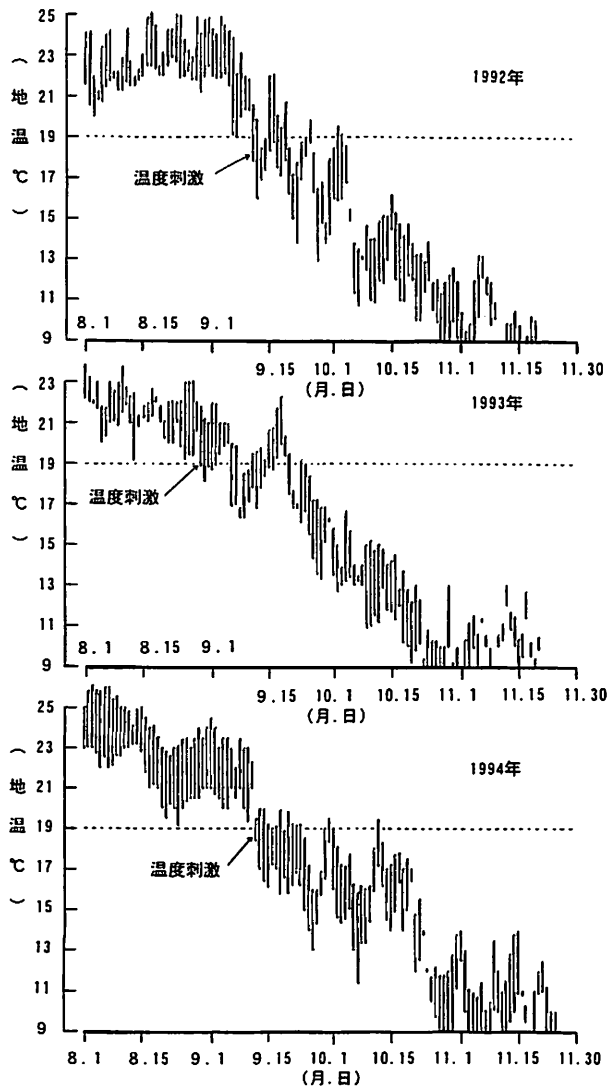


図2 8月から11月にかけての地温の推移

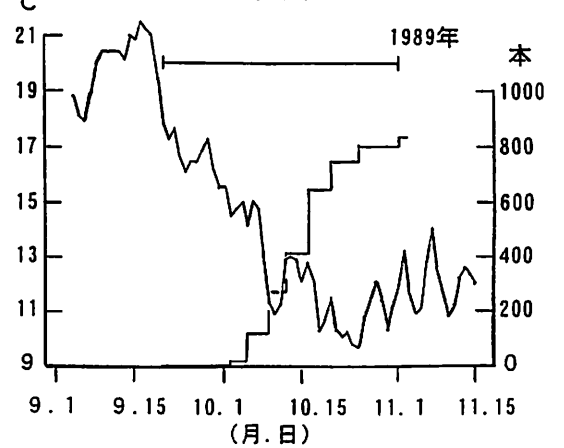
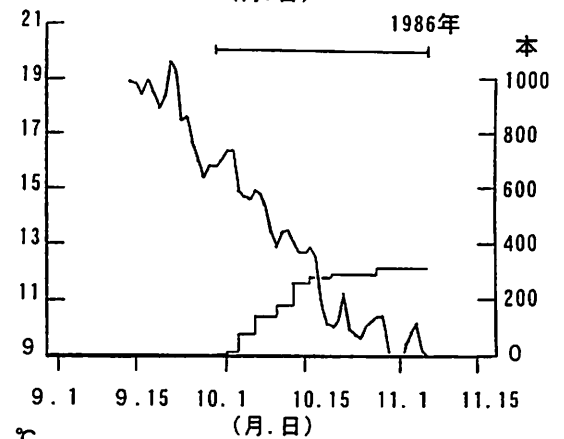
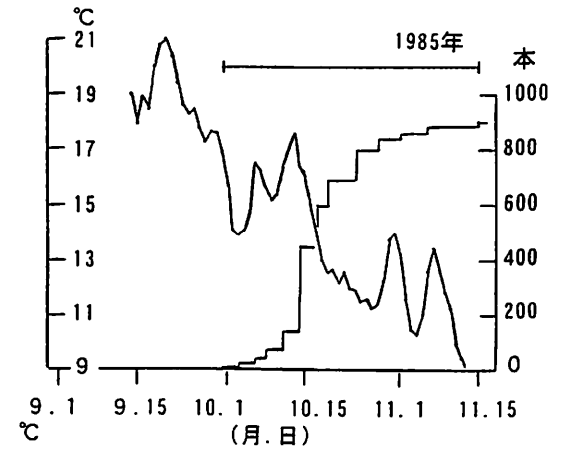
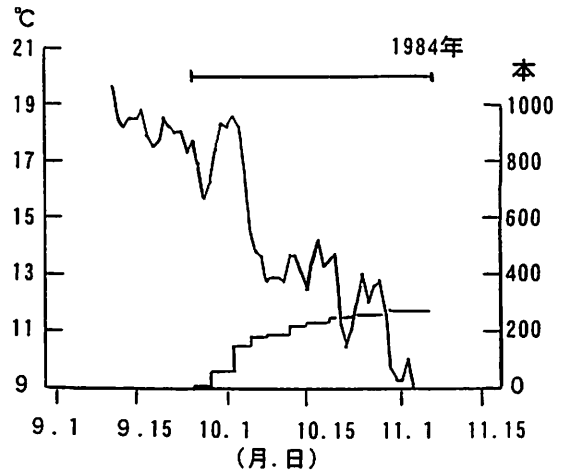
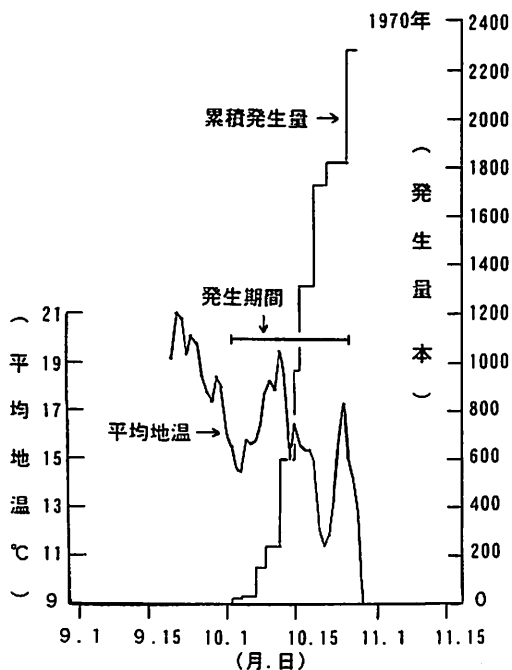


図3 温度刺激後の平均地温の推移とマツタケ発生状況

しの影響を受けることはあっても、最盛期の発生が影響を受けることは県内では少ないと思われる。

地温が単に15℃以下に低下するのは、マツタケ発生最盛期以前の9月の終わりから10月の始めにかけてである。平均地温や最高地温の15℃以下への完全な低下は、発生最盛期、発生終期、発生が止まる頃など様々である。小川は¹⁶⁾、下限の温度は上限よりきめにくく、12℃付近が妥当であろうと述べており、試験地の結果でも下限は15℃ではなく12℃付近が妥当であると思われる。また、上限から下限の温度までの期間については、その期間が長いほど発生期間も長くなることはある程度言えるであろうが、たとえばマツタケが大発生した1970年は集中的に発生しており上限から下限の温度までの期間及び発生期間は例年より短いなど、発生期間の長短と豊凶は必ずしも関係しないと思われる。

30年間で最も暑い夏であった1994年の8月上旬における、林内の気温、林外の気温、地温の状況を表3に示した。地温は、林外の気温が40℃近くになっても、マツタケ菌が死滅する30℃⁵⁾を越えることはなかった。また、日当たりの良い尾根部では30℃を越えることも予想されたが、次の年にはマツタケが発生したことから、マツタケ林においてマツタケ菌が死滅するほど地温が上昇することはないと思われる。

5.2.2 降雨量とマツタケ発生量

マツタケの発生に秋の雨がある程度必要なことは古くから経験的に知られている。原基形成が開始される温度刺激に注目し、1972～1989年の試験地における調査資料を用いて温度刺激前後の降雨量とマツタケ発生量の関係について解析を行った結果¹⁴⁾、温度刺激前の降雨量は発生量とあまり関係がなく、発生量は温度刺激後約1カ月間の有効雨量²⁰⁾、とりわけ温度刺激後4日目から20日間の有効雨量と相関が高いことが判明した。表4は温度刺激後の有効雨量とマツタケ発生量、表5は年間の月別降水量である。

温度刺激後の有効雨量と発生量の関係は、形成された原基の生育は土壌中の水分に影響されることから、マツタケの発生に秋の雨がある程度必要なことを示しているが絶対的なものではない。マツタケは降った雨そのものではなく土壌中の水分を利用して生活しているので、単なる降雨量よりも土壌中の水分の状態が重要である。たとえば、秋にそれほど雨が降らなくても土壌中の水分が適当に保たれた年には豊作になったり、同じように降雨があった地域でも日当たりや土壌の保水力の違いにより豊凶差が出たり、場合によっては秋より夏の降雨量の方が

表3 1994年8月上旬の気温と地温

単位：℃

日	林外の気温		林内の気温		地温	
	最高	最低	最高	最低	最高	最低
1	34.1	23.9	30.0	23.0	25.0	23.0
2	35.5	24.7	32.0	23.5	25.8	23.0
3	37.2	24.2	34.0	22.5	26.1	23.0
4	36.9	22.7	34.0	21.2	25.9	22.7
5	37.2	21.9	34.5	20.5	25.8	22.0
6	39.1	23.7	35.1	22.0	26.0	22.5
7	39.0	22.5	35.2	21.3	26.0	22.0
8	37.4	23.1	33.5	21.5	25.4	22.1
9	36.4	23.9	32.8	22.8	25.6	22.6
10	34.9	22.5	32.0	22.0	25.0	22.6

表4 温度刺激日後の有効雨量とマツタケ発生量

年	有効雨量(mm)		マツタケ発生量	
	刺激日から30日間	刺激日の4日後から20日間	本数(本)	重量(kg)
1966	—	—	920	—
1967	—	—	138	—
1968	136	67	1590	85.682
1969	64	64	489	24.816
1970	156	115	2289	112.515
1971	156	156	357	16.421
1972	187	84	563	23.005
1973	105	84	549	28.086
1974	153	65	399	20.317
1975	129	121	688	40.442
1976	117	117	506	22.576
1977	128	72	599	29.270
1978	99	92	709	33.846
1979	84	80	753	37.719
1980	168	140	472	23.899
1981	60	38	133	5.752
1982	205	170	824	45.068
1983	114	103	987	45.315
1984	21	20	267	10.203
1985	208	148	902	42.953
1986	78	42	314	11.512
1987	95	79	826	33.832
1988	143	101	576	22.495
1989	137	98	834	40.126
1990	256	135	856	48.141
1991	95	81	100	3.620
1992	92	56	371	18.266
1993	132	126	391	19.952
1994	58	55	6	0.270
1995	112	56	139	7.603

重要となる統計結果が出るなどの現象が見られる。土壌中の水分の状態を表す尺度の一つとして、土壌と水分の結び付きの強さを表したpF値があり、発生期にpF2.0程

表5 年間月別降水量

(単位: mm)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
1966	30.5	42.5	135.5	108.5	197.5	293.5	146.0	63.0	469.0	40.5	64.5	29.0	1620.0
1967	17.0	10.5	110.0	229.5	71.5	105.5	280.0	35.0	11.0	114.5	90.5	0.0	1075.0
1968	22.0	44.5	49.5	66.5	75.0	113.0	233.5	143.0	210.0	92.5	29.0	64.0	1142.5
1969	65.5	22.0	39.5	57.5	85.0	239.5	281.0	14.0	85.0	31.5	41.0	22.0	983.5
1970	17.0	35.0	26.5	219.5	205.5	327.0	205.0	265.5	107.0	128.5	47.5	16.5	1600.5
1971	18.5	23.0	43.5	47.0	94.0	154.0	321.5	133.5	253.0	50.0	0.0	33.0	1171.0
1972	96.0	69.5	66.0	125.0	173.5	284.0	525.0	168.0	145.0	61.0	101.0	45.0	1859.0
1973	55.0	52.0	9.0	163.0	122.0	139.0	16.0	132.0	181.0	90.0	26.0	7.0	992.0
1974	20.0	61.0	49.0	149.0	42.0	93.0	282.0	35.0	222.0	201.0	29.0	59.0	1242.0
1975	57.0	14.0	42.0	103.0	47.0	265.0	172.0	325.0	203.0	138.0	93.0	24.0	1483.0
1976	12.0	84.0	53.0	183.0	179.0	188.0	75.0	114.0	469.0	127.0	52.0	45.0	1581.0
1977	8.0	18.0	119.0	168.0	74.0	177.0	127.0	125.0	106.0	47.0	70.0	17.0	1056.0
1978	37.0	11.0	52.0	54.0	63.0	205.0	25.0	26.0	173.0	85.0	35.0	26.0	792.0
1979	42.0	70.0	105.0	96.0	51.0	331.0	67.0	56.0	210.0	165.0	104.0	45.0	1342.0
1980	33.0	31.0	102.0	88.0	221.0	103.0	397.0	507.0	98.0	105.0	58.0	29.0	1772.0
1981	9.0	47.0	65.0	109.0	91.0	319.0	153.0	82.0	53.0	95.0	69.0	20.0	1112.0
1982	24.0	32.0	68.0	92.0	64.0	52.0	301.0	103.0	236.0	35.0	121.0	23.0	1151.0
1983	38.0	40.0	123.0	102.0	95.0	154.0	207.0	103.0	147.0	49.0	16.0	19.0	1093.0
1984	20.0	20.0	37.0	81.0	50.0	180.0	26.0	60.0	59.0	33.0	29.0	34.0	629.0
1985	5.0	91.0	127.0	181.0	121.0	556.0	220.0	5.0	180.0	99.0	27.0	26.0	1638.0
1986	7.0	26.0	75.0	181.0	253.0	220.0	196.0	49.0	101.0	34.0	11.0	48.0	1201.0
1987	30.0	18.0	106.0	43.0	89.0	178.0	234.0	149.0	163.0	180.0	51.0	2.0	1243.0
1988	29.0	22.0	99.0	89.0	116.0	416.0	158.0	29.0	163.0	78.0	21.0	8.0	1228.0
1989	76.0	149.0	64.0	35.0	181.0	106.0	138.0	210.0	302.0	42.0	142.0	13.0	1458.0
1990	59.0	73.0	70.0	86.0	157.0	223.0	155.0	114.0	286.0	212.0	147.0	36.0	1618.0
1991	36.0	72.0	141.0	172.0	94.0	208.0	183.0	62.0	79.0	39.0	43.0	52.0	1181.0
1992	39.0	30.0	172.0	70.0	66.0	119.0	127.0	291.0	66.0	77.0	46.0	88.0	1191.0
1993	54.0	43.0	74.0	49.0	106.0	269.0	484.0	296.0	218.0	56.0	112.0	69.0	1830.0
1994	17.0	73.0	67.0	95.0	70.0	94.0	26.0	30.0	91.0	48.0	28.0	14.0	653.0
1995	31.0	15.0	38.0	88.0	247.0	99.0	301.0	49.0	87.0	104.0	40.0	8.0	1107.0

度であれば順調に発生すると言われている^{19),21)}。pF値は雨により大きく左右されるので、もっぱら土壤中の水分より測定が容易で一般の人にわかりやすい雨量が解析されるのは当然であるが、その結果は絶対的なものではなく、大まかな傾向を示すものとして扱われるべきであろう。

5.3 シロの状況

5.3.1 シロ数の推移

試験地設定当時のシロ数は68個であったが、1995年までに19個の新しいシロが形成され、25個のシロが消滅した。図4は5年以上連続してマツタケの発生がみられないシロは消滅したものとみなして取りまとめたシロ数の変化である。1980年代は新しいシロが多く確認され、消滅するシロも少なく、これらがマツタケ発生量増加の大きな要因となっており継続施業の効果を示している。しかし、その後大型台風と松くい虫被害の増大によりシロ数は大きく減少し、それに伴いマツタケ発生量も激減した。1995年にマツタケが発生したシロは27個のみで、シロの減少は今後ますます続くものと思われる。

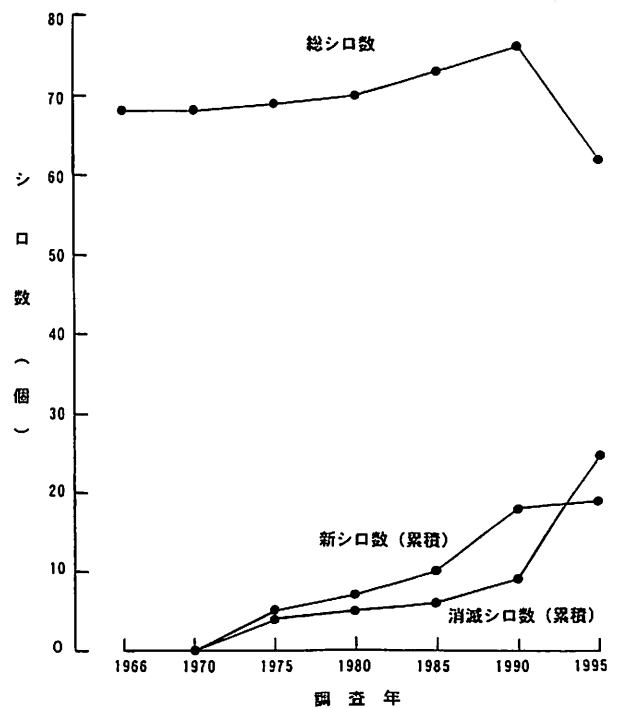


図4 シロ数の変化

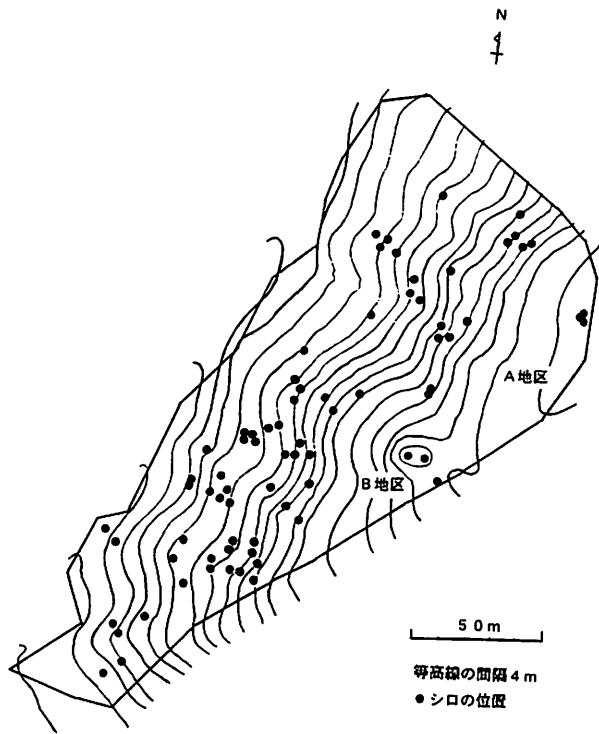


図5 試験地における1990年時点のシロの分布

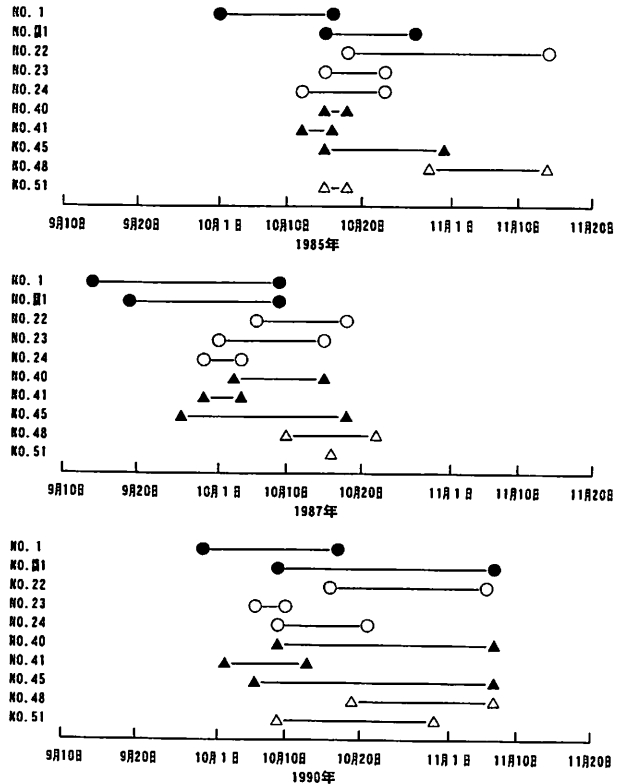


図6 10個のシロのマツタケ発生期間

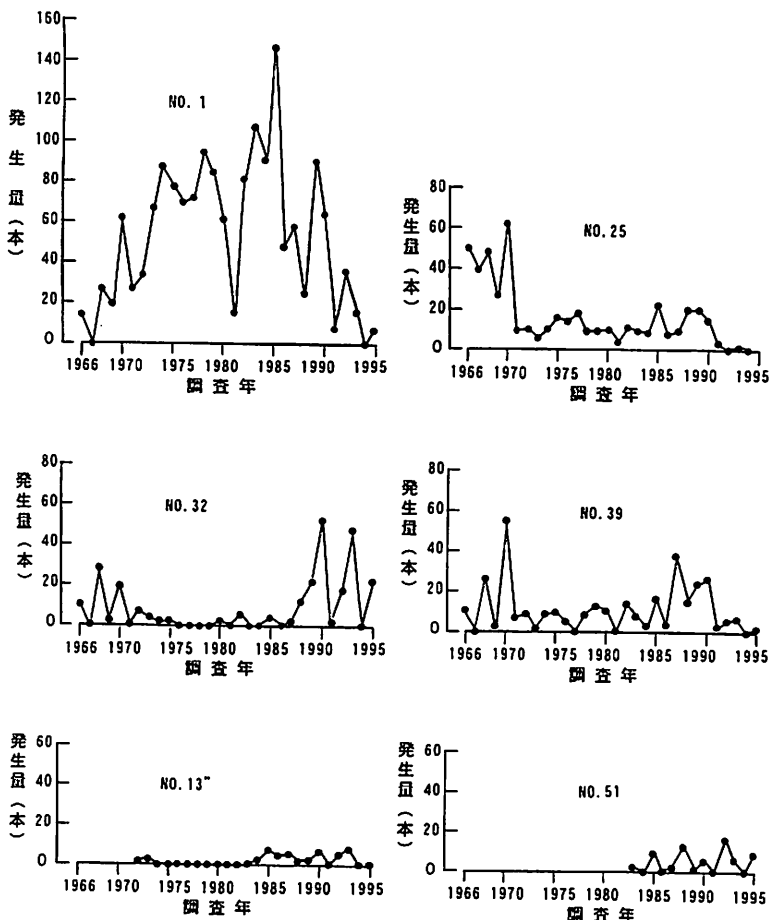


図7 6個のシロのマツタケ発生量の推移

図5は1990年時点の試験地内のシロの位置である。シロは中腹部に集中しており新しいシロもほとんどここで形成され、この付近がマツタケの適地であることを示している。尾根部のA地区はAo層が形成されない裸地が多くアカマツの成長も悪く、敷わら施業を行った場所ではシロが形成されたが、それ以外の場所は試験地設定当時と環境があまり変わらずシロが形成されることはなかった。また、B地区はA地区に比べてアカマツの成長がよく試験地設定当時から2個のシロがあったが、岩石が多く新しいシロが1個形成されただけであった。

5.3.2 各シロのマツタケ発生状況

シロごとのマツタケ発生状況について特徴的なシロを抽出しとりまとめた。なお、シロの番号は、今まで発表した研究報告と同様に、調査時に付けた番号そのものを用いた。

図6は10個のシロのマツタケ発生期間である。No. 1と No. 調1, No.22とNo.23とNo.24, No.40とNo.41とNo.45は互いに隣接したシロで、No.48は日当たりのよい

尾根部にあるNo.51から約30m下の中腹部にあるシロである。No.1は試験地で最も早くマツタケが発生するシロである。No.22は隣の2個のシロより発生が常に遅い。No.41は隣の2個のシロに比べ発生期間が短く集中発生傾向にある。No.48は試験地で最も遅く発生するシロである。シロのマツタケ発生様式の違いは、地温の違いなど環境要因によるものの他、以上のような遺伝的性質と考えられるものがあると思われる。

図7は6個のシロのマツタケ発生量の推移である。シロ齢やシロ周辺の微妙な土壌環境の違いなどからどのシロも全く同じ傾向を示すことはないが、試験地設定当時から存在するシロはNo.39と同様な傾向にあるものが最も多く見られた。また、試験地開設後に形成されたシロは、No.51のようにマツの樹齢が中腹部に比べて若い尾根部に形成されたシロは別として、中腹部に形成されたシロではNo.13のように発生量が年々増加し活力旺盛なシロへと発達して行く傾向は全く見られず、壮齢林に新しく形成されたシロは弱く消滅しやすいこと¹⁹⁾が示された。

シロの成長についてはシロの年間伸長量など既に報告を行った¹⁷⁾。図8は2個のシロが衝突し成長を続けている様子である。試験地はこのようなシロが多くマツタケ林として最盛期を過ぎたことを示している。

6 おわりに

当所におけるマツタケ研究は、林業研究指導所時代の1948年から1954年にかけて、篤林家の金行幾太郎氏へ研究を委託したのが始まりである。金行氏は全国で始めてマツタケ栽培についての実践参考書¹⁰⁾を発行し、提唱したマツタケ林施業法は「金行方式」と呼ばれ、現在全国各地で行われているマツタケ発生環境整備施業のもととなっている。1954年に林業試験場が設立されてからは独自で研究に取り組むようになり、1966年には甲山試験地を開設し国やマツタケ主産地を抱える西日本各地の林業試験研究機関と連携した全国的な取り組みが始まった。マツタケ研究は当所を代表する研究の一つとなっており、林業試験場設立から現在に至るまで多くの研究成果を報告している(表6)。

甲山試験地は、マツタケ発生地の環境分析、マツタケ発生環境改善技術、マツタケの人工シロ形成技術、マツタケ発生量に影響する要因の

分析、かん水等によるマツタケの発生促進技術、松くい虫防除薬剤のマツタケへの影響調査、梅雨マツタケの発生要因の分析、マツタケの虫害防除など多くの研究成果をもたらした。特に、1982年の感染苗法による人工マツタケの発生では大変な脚光を浴び、海外からも多くの研究者が訪れた。また、このマツタケ人工シロ形成の成功は、折しも注目され始めたバイオテクノロジーとともに、マツタケ研究の流れを大きく変えた。培養菌糸を利用したマツタケ種菌の開発やこれに関連した基礎的な研究など、人工シロ形成技術の確立に向けた研究が進展し、現在、開発した種菌の実証試験²⁰⁾を県内各地のアカマツ林で実施している。

以上のように、甲山試験地は当所のマツタケ研究に長期間重要な役割を果たして来たが、人工シロ形成技術の確立に向けた研究が進展するなかで、試験地としての役割を終了した。

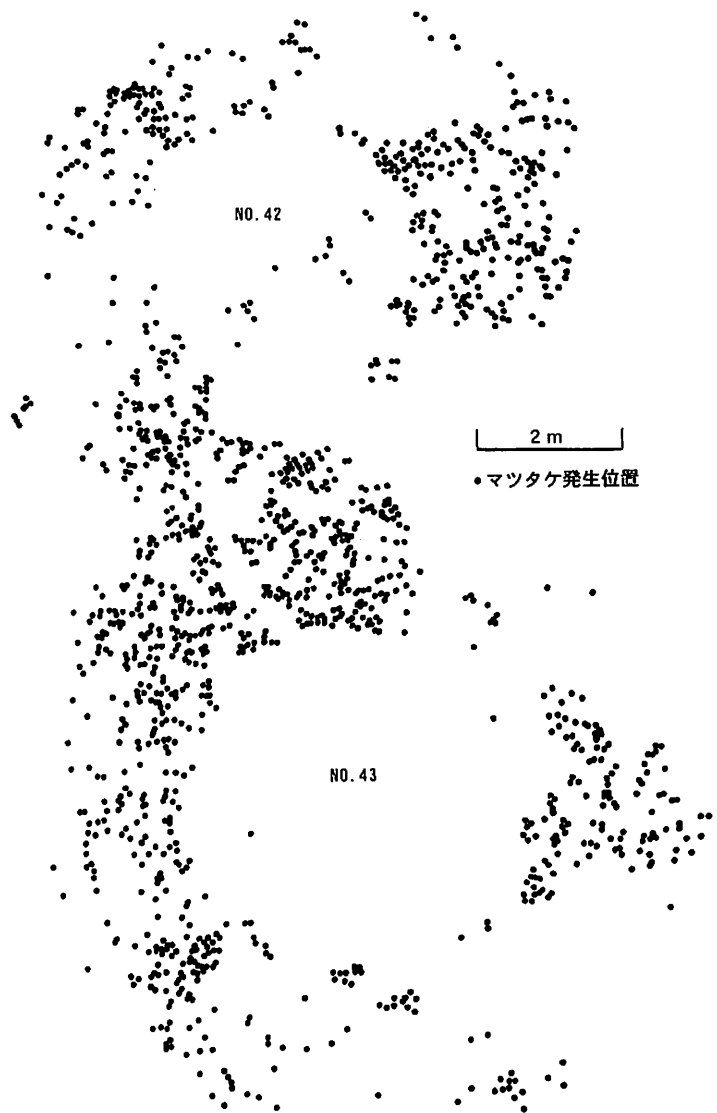


図8 シロの成長状況

表6 マツタケ研究の成果

【1950年代】

- 1954年 ◎広島県立林業試験場：松茸林の植生及び土壌に関する調査報告。昭和29年6月。
1955年 ◎広島県立林業試験場：既往3ケ年の気象と松茸発生量について。昭和29年度広島県林試報告，72～73。
1959年 ◎中村徳孫・枯木熊人：マツタケ栽培試験。昭和33年度広島県林試報告，173～175。

【1960年代】

- 1960年 ◎枯木熊人：マツタケ栽培試験（第2報）。昭和34年度広島県林試報告，189～190。
1963年 ◎枯木熊人・秋光侑次・戸田春光・三輪明男・後藤 亮・田添 元・伊藤秀三：松茸の増殖に関する試験－第1報－。昭和37年度広島県林試報告，193～207。
1965年 ◎枯木熊人：松茸の増殖に関する試験－第2報－。昭和39年度広島県林試報告，154～157。
1966年 ◎枯木熊人：松茸の増殖に関する試験－第3報－。昭和40年度広島県林試報告，186～189。
1969年 ○枯木熊人：マツタケ発生地の環境分析に関する研究－菌根帯およびその内外のアカマツ根量－。日林関西支講，20，10pp。
◎枯木熊人・山本忠義・三輪明男：マツタケ発生調査ならびに環境改善試験－マツタケ発生地の環境分析－。広島県林試研報，4，16～39。

【1970年代】

- 1971年 ○枯木熊人：時期別降雨量とマツタケ発生量の関係。日林関西支講，22，188pp。
1972年 ◎枯木熊人：降雨量とマツタケ生産量の関係。広島県林試研報，7，71～79。
1974年 ○枯木熊人：マツタケイヤ地林の回復施業による雑茸と樹木根量の変化。日林関西支講，25，149～151。
◎枯木熊人：マツタケ林のイヤ地回復施業試験。広島県林試研報，9，97～104。
1975年 ◎寺田公治：広島県産マツタケの流通(1)－世羅郡甲山町を中心とするマツタケの流通の実態－。広島県林試研報，10，1～14。

【1980年代】

- 1980年 ◎枯木熊人：ポットを利用したマツタケ菌感染苗の育成。広島県林試研報，15，49～64。
1982年 ○枯木熊人・川上嘉章：「アカマツ－裸地」林相における敷わら施業の効果。日林関西支講，33，173～175。
1983年 ○KAREKI,K., KAWAKAMI,Y. : The chang in population of microorganisms by putting straws on the forest floor in which *Pinus densiflora* S.et Z. only grow. 3, International Mycological Congress, 496pp。
◎枯木熊人・川上嘉章：マツタケ林環境整備施業の効果－「アカマツ－裸地」林相への敷わら施業－。広島県林試研報，18，31～37。
1984年 ○枯木熊人・川上嘉章：マツタケ菌感染苗によるシロの人工形成。日林関西支講，35，236～239。
1985年 ◎枯木熊人・川上嘉章：マツタケ菌感染苗によるシロの人工形成。広島県林試研報，20，13～23。
○枯木熊人・川上嘉章：マツタケの生態－シロにおける菌糸の季節別伸長量－。日林関西支講，36，327～329。
1986年 ○衛藤慎也：試験管内におけるマツタケの菌根合成－マツタケ菌とアカマツ稚苗の反応に対するいくつかの要因の影響－。日林関西支講，37，340～342。
○川上嘉章・枯木熊人：マツタケ林環境整備施業の内容及び効果－アンケート調査結果－。日林関西支講，37，336～339。
1987年 ○川上嘉章・中島泰公：松くい虫防除薬剤(MEP)のマツタケ菌糸及び子実体発生に及ぼす影響。日林関西支講，38，433～436。

- 1988年 ○枯木熊人・川上嘉章：マツタケ菌感染苗によるシロの人工形成(2)。日菌講, 32, 20pp.
 ◎川上嘉章・中島泰公：松くい虫防除薬剤(MEP)のマツタケ菌糸及び子実体発生に及ぼす影響。広島県林試研報, 22, 55~62.
 ○川上嘉章：マツタケ発生量に影響を及ぼす要因(1)ー降雨・地温と発生量の関係ー。日林関西支講, 39, 343~346.
- 1989年 ○衛藤慎也・川上嘉章・枯木熊人：マツタケのシロに対する施肥について。日林関西支講, 40, 138~141.
 ◎川上嘉章・枯木熊人：マツタケ林環境整備施業の効果ー壮齡林における施業効果ー。広島県林試研報, 23, 1~16.
 ○中島泰公：アカマツとマツタケに含まれる可溶性の糖について。日林関西支講, 40, 162~165.
- 【1990年代】
- 1990年 ◎衛藤慎也：菌根合成によるマツタケ菌感染苗の育成。広島県林試研報, 24, 1~6.
 ○衛藤慎也：*in vitro* で合成した外生菌根の順化による形態変化とその観察法。日菌講, 34, 80pp.
 ◎川上嘉章：マツタケ発生量に影響を及ぼす要因(1)ー降雨・地温と発生量の関係ー。広島県林試研報, 24, 7~20.
 ○川上嘉章：マツタケ発生量に影響を及ぼす要因ー暑さのぶり返しによる影響ー。日菌講, 34, 46pp.
 ○中島泰公：マツタケ子実体発生期のアカマツ養分の変動。日林関西支講, 41, 19~22.
- 1991年 ○衛藤慎也・森永 力：電気泳動によるマツタケのアイソザイムの分析。日菌講, 35, 30pp.
 ○川上嘉章：環境整備によるマツタケ生産量の増加。きのこ技術集談会第3回年会講, 26pp.
- 1992年 ◎衛藤慎也：マツタケ合成菌根のカプセル化に関する研究。広島県林試研報, 26, 39~43.
 ○衛藤慎也：マツタケの菌体外酸性フォスファターゼ活性について。日菌講, 36, 37pp.
 ◎池田作太郎：広島県東部におけるマツタケの虫害。広島県林試研報, 26, 99~104.
 ◎川上嘉章：マツタケの孢子芽に関する研究。広島県林試研報, 26, 31~38.
 ◎川上嘉章：梅雨マツタケ(サマツ)の発生要因について。日林関西支論, 1, 101~102.
 ○川上嘉章：梅雨マツタケの発生要因と孢子発芽について。日菌講, 36, 36pp.
 ◎升原一介：マツタケ菌感染用苗木の育成に関する研究。広島県林試研報, 26, 45~61.
- 1993年 ◎川上嘉章：マツタケ発生量に影響を及ぼす要因(II)ーシロ菌糸伸長量及び雨量と発生量の関係ー。広島県林試研報, 27, 135~142.
- 1994年 ◎衛藤慎也：マツタケのアイソザイムパターンについて。広島県林試研報, 28, 43~47.
 ○衛藤慎也：マツタケのフェノールオキシターゼ活性について。日菌講, 38, 118pp.
 ○川上嘉章・枯木熊人：マツタケのシロ形成と成長について。日菌講, 38, 23pp.
 ◎川上嘉章：マツタケシロの形成と成長。広島県林試研報, 28, 49~54.
- 1995年 ○衛藤慎也：マツタケ子実体のシロからの発生様式。日菌講, 39, 33pp.
 ○衛藤慎也・坂田 勉・田辺紘毅：マツタケ林の土壌pHについて。きのこ技術集談会第7回年会講, 35pp.
- 1996年 ○衛藤慎也：マツタケ菌糸の成長に及ぼす鉄の影響について。日菌講, 40, 57pp.
- 1999年 ◎衛藤慎也：容器内混合培養法によるマツタケ菌根合成苗の育成。広島県林技セ研報, 31, 21~25.

(注1) ◎：論文などの研究報告。○：学会における口頭での研究発表。

(注2) 研究の歴史を記録する目的から、業務報告、栽培技術に関する書物の執筆や資料提供、シンポジウムでの講演、普及誌での研究の紹介などは除いた。

7 参考文献

- 1) 衛藤慎也・川上嘉章・枯木熊人(1989) マツタケのシロに対する施肥について. 日林関西支講, 40, 138~141.
- 2) 衛藤慎也・坂田 勉・田辺紘毅(1995) マツタケ林の土壌pHについて. きのご技術集談会第7回年会講演要旨集, 35pp.
- 3) 衛藤慎也・坂田 勉・田辺紘毅(1997) マツタケバイオ種菌の作成と現地導入. 平成8年度広島県立林業技術センター業務報告, 24pp.
- 4) 衛藤慎也・坂田 勉・田辺紘毅(1998) マツタケバイオ種菌の作成と現地導入. 平成9年度広島県立林業技術センター業務報告, 21pp.
- 5) 浜田 稔(1953) マツタケ. 科学雑誌「自然」, 8(10), 56~64, 中央公論社, 東京.
- 6) 広島地方気象台(1992) 広島県気象月報, 平成4年8月.
- 7) 広島地方気象台(1993) 広島県気象月報, 平成5年8月.
- 8) 広島地方気象台(1994) 広島県気象月報, 平成6年8月.
- 9) 広島県(1966~1995) 三川ダム管理年報, 昭和41年~平成7年.
- 10) 金行幾太郎(1955) 愛林富国の書-秘訣公開松茸増殖法-. 自費出版.
- 11) 枯木熊人・山本忠義・三輪明男(1969) マツタケ発生調査ならびに環境改善試験-マツタケ発生地の環境分析-. 広島県林試研報, 4, 16~39.
- 12) 枯木熊人・川上嘉章(1983) マツタケ林環境整備施業の効果-「アカマツ-裸地」林相への敷わら施業-. 広島県林試研報, 18, 31~37.
- 13) 枯木熊人・川上嘉章(1985) マツタケ菌感染苗によるシロの人工形成. 広島県林試研報, 20, 13~23.
- 14) 川上嘉章・中島泰公(1988) 松くい虫防除薬剤(MEP)のマツタケ菌糸及び子実体発生に及ぼす影響. 広島県林試研報, 22, 55~62.
- 15) 川上嘉章・枯木熊人(1989) マツタケ林環境整備施業の効果-壮齡林における施業効果-. 広島県林試研報, 23, 1~16.
- 16) 川上嘉章(1990) マツタケ発生量に影響を及ぼす要因(1)-降雨・地温と発生量の関係-. 広島県林試研報, 24, 7~20.
- 17) 川上嘉章(1994) マツタケシロの形成と成長. 広島県林試研報, 28, 49~54.
- 18) 衣川堅二郎(1964) マツタケ発生の要因.(マツタケ-研究と増産-. マツタケ研究懇話会編, 127~132.)
- 19) マツタケ研究懇話会(1983) マツタケ山のつくり方. 10~13, 91pp, 111~128, 創文, 東京.
- 20) 三木元三郎・阿部義賢(1937) マツタケ発生の豊凶予想について, 日林誌, 19(9), 381~387.
- 21) 小川 真(1978) マツタケの生物学. 206~228, 築地書館, 東京.