

あかぐされ病に関する 調査研究

木下和生・中尾義房

1 病害の連続調査

昭和45年11月17日に有明海で最初に罹病葉の認められた六角川地先(第1図)の一漁場区画を指定し、あかぐされ病の進行状況を追跡調査した。

調査方法

調査区画(11×14小間、ノリ網1,540枚)内に第2図に示すように24定点を設け、11月22日から30日まで1日おきに5回、ノリを採取し、大型葉30枚を選んで、感染率(感染葉体数/30×100)、発病率(発病葉体数/30×100)、病斑数、病斑面積率(全病斑面積/全葉面積×100)の変化を調べた。

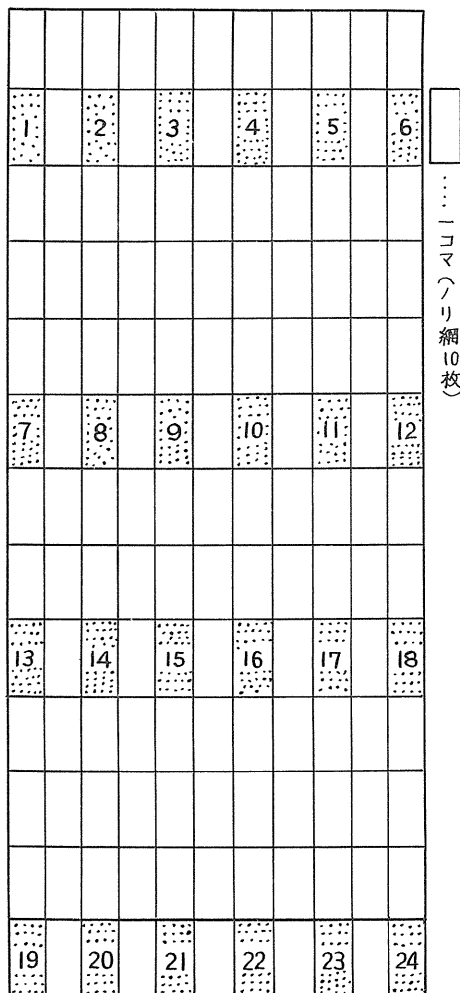
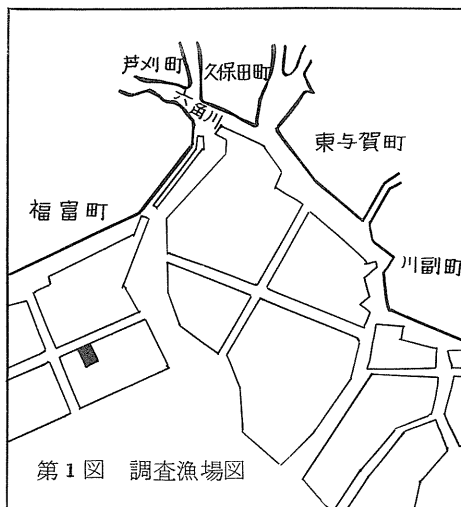
病斑面積は直径1mm以上の病斑について円として面積を求めた。

葉面積は葉長×葉巾に一部試料を実測して求めた係数0.65を乗じた値を用いた。

調査結果および考察

調査結果を第1表、第3図に示す。また、最終調査日(11月30日)の病斑面積率によって、病斑面積率5%以下A群、5~20%B群、20%以上C群の3群に区分し(第2表)、各群別の平均感染率、発病率、病斑数、病斑面積率の変化を第3表、第4図に示した。

11月22日の調査は12点について行なっているが、ほとんどが、A群に属し、BC群の状態については明らかでない。

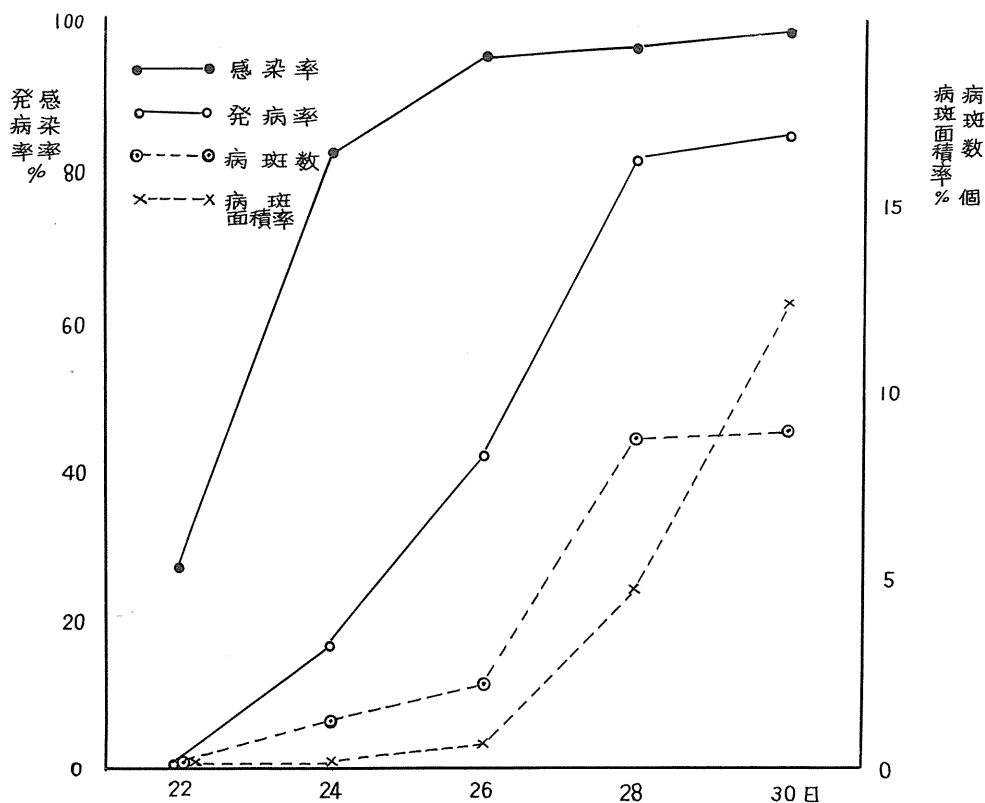


第2図 あかぐされ病追跡調査点

第 1 表 あかぐされ病状の変化

月日 項目 地点	11月 22日			24日			26日			28日			30日		
	感染率 (%)	発病率 (%)	病斑面積率 (%)	感染率 (%)	発病率 (%)	病斑面積率 (%)	感染率 (%)	発病率 (%)	病斑面積率 (%)	感染率 (%)	発病率 (%)	病斑面積率 (%)	感染率 (%)	発病率 (%)	病斑面積率 (%)
1	0	0	0	7	7	1.0	89	7	1.5	63	33	2.0	63	53	6.6
2			0	93	0	0	50	3	1.0	69	10	1.0	92	17	2.0
3	13	0	0	23	3	1.0	79	10	1.0	92	93	2.2	100	63	2.4
4			0	64	0	0	100	50	1.9	100	73	3.0	100	67	2.1
5	7	0	0	53	7	1.0	100	20	1.0	96	43	2.0	100	93	5.2
6			0.2	87	20	1.2	89	37	1.8	100	93	8.9	100	93	7.9
7	10	0	0	79	7	1.0	100	27	2.4	100	57	3.8	100	70	3.6
8			0.2	100	24	1.1	100	37	1.1	100	100	14.0	100	100	21.9
9	33	0	0	46	0	0	79	17	1.6	100	73	2.7	100	67	4.6
10			0.1	100	13	1.2	100	77	2.7	100	93	12.6	100	87	6.2
11	30	3	0	89	10	1.0	100	20	2.5	100	100	9.8	100	93	8.9
12			0	83	17	1.0	100	33	1.6	100	73	4.0	100	97	10.9
13	17	0	0	89	13	1.5	100	57	2.1	100	97	5.9	100	80	4.0
14			0.2	100	30	1.7	100	53	3.1	100	93	16.6	100	100	13.8
15	37	3	0.3	66	40	1.7	100	67	2.1	100	92	5.2	100	100	11.5
16			0	100	7	1.0	100	40	1.8	100	100	9.4	100	97	14.5
17	90	13	0.2	100	13	1.5	96	17	2.2	100	43	2.1	100	17	6.6
18			0.3	100	53	1.3	100	80	5.9	100	100	24.1	100	100	10.1
19	20	3	0	93	17	1.0	100	60	1.0	100	87	4.1	100	100	4.7
20			0	93	27	1.1	100	53	1.5	100	100	10.4	100	100	18.7
21	55	3	0	100	17	1.2	100	77	2.3	100	100	5.2	100	93	7.8
22			0.1	100	34	1.3	100	57	2.8	100	100	19.2	100	100	13.7
23	10	0	0	100	7	1.0	100	53	2.0	100	77	3.9	100	100	9.9
24			0.1	100	13	1.3	100	57	1.6	100	100	10.8	100	100	6.9
平均	27	2	0.1	82	16	1.3	93	42	2.3	96	81	9.0	98	84	9.3

平均病斑数 = 全病斑数 / 全発病葉体数



第3図 あかぐされ病状の変化

B・C群の感染率は24日調査開始時すでに90%以上を示し、26日以降はほぼ100%感染している。A群は、22日調査では2%と低率であったが、24日には68%に急増し、22日から24日の期間に最も感染率は増加している。発病率はB・C群では24日から28日にかけて急増し、30日にはほぼ100%に達している。A群の発病率は、22日から24日の間の増加はほとんどみられないが、B・C群同様24日から28日にかけて急増し64%に達している。しかし、28日から30日の間は再びほとんど増加していない。発病葉体当りの病斑数は、24日から26日の間はわずかに増加するが、1~2個と少なく、26日から28日にかけて急増するが、その程度はA・B・C群でかなり差がある。

第2表 調査点の病害程度

(11月30日現在)

A群	病斑面積率	5%以下	1	2	3	4	5	7	9	10	13	17	19
B群	"	5~20%	6	11	12	21	22	23	24				
C群	"	20%以上	8	14	15	16	18	20					

また、28日から30日の間A群では病斑数の変化がみられない。

B群も同様であるが、28日、30日、特に30日のB・C群の病斑数の測定に当たっては、小病斑が集中的に出現した場合、区別が困難なものについては、大型の1病斑として算定している。

B・C群については、この様な場合が病斑数に影響する程度にみられているので実際はB群の病斑数は30日調査で増加しており、C群はいっそう多くなっているものと思われる。病斑面積率は、26日から30日にかけて増加しているが、その程度はA・B・C群でかなり差がある。C群は26日から30日にかけてとくに28日から急増し、30日には30%に達するが、B群は28日から30日の間C群ほど増加せず、30日には10%を示している。

A群は、ほとんど増加がみられず30日には2%である。

後述の病斑径と球のう形成数の調査結果によると斑径1～2mmではほとんど球のうが形成されていない。

漁場全域の調査でも本年度は11月22日以前に肉眼で病斑を認めておらず、本調査でも24日に始めて3mm以上の病斑がみられている。しかし、感染率の急増は、大型の病斑が容易に認められる以前に起っているが、この点については、追跡調査がおくれたため明らかでない。

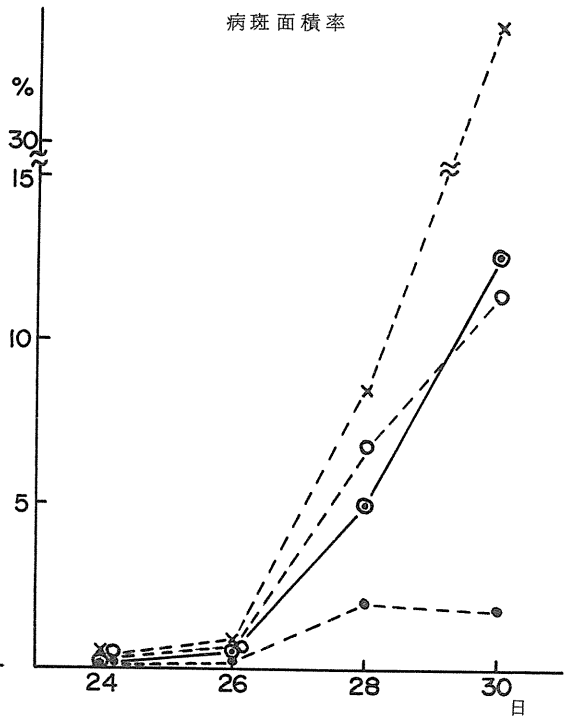
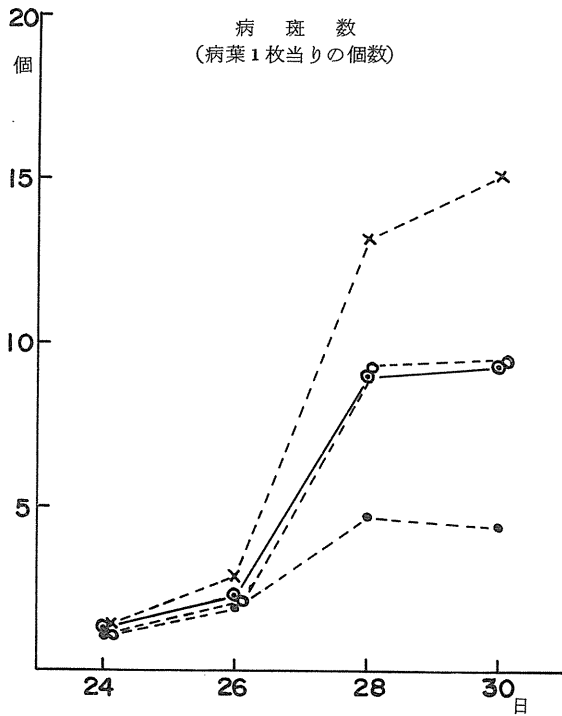
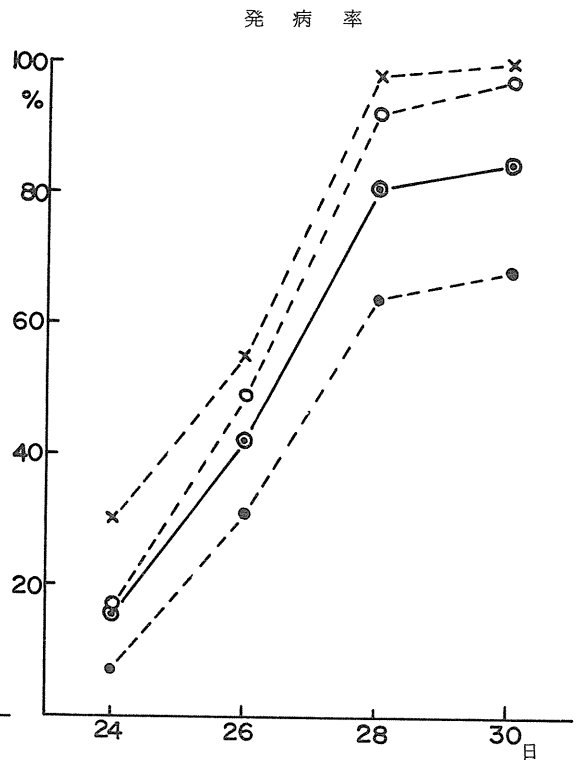
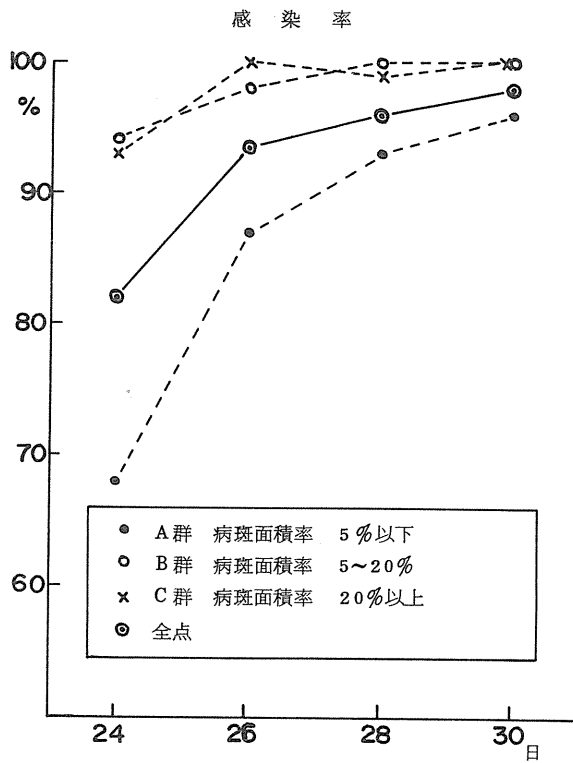
感染率と発病率の増加はほぼ平行してみられるはずで、この傾向は大体において3～4日おくれが、認められるが、28日以降のA群では発病のおくれがみられる。この頃水温が低下していることもあるが、摘採後ノリ網の高吊りが行なわれたためと思われる。病斑数は26日以降急増しており、感染率の急増時には感染箇所数の増加も同時にみられる。病斑面積率の増加は病斑の拡大と数の増加で起るが、病斑径別の出現と面積との割合を調べ、第5、6図に示した。

病斑の斑径別の出現の割合はA・B・C群間で24～26日までは、ほぼ同じ傾向であるが、28日～30日では、B・C群に全体的に病斑数の増加がみられるほか、大型の病斑の出現がみられる。

この大型斑は微細なあるいは小型の病斑が前述のように集中して形成されたもので単独斑として拡大したものはほとんどみられていない。

第3表 区分別病状の変化

調査日	項目 区分	感染病 (%)	発病率 (%)	1病葉当 り病斑数	病斑 面積率
24日	A	68	7	1.2	0
	B	94	17	1.1	0
	C	93	30	1.4	0.2
	全点	82	16	1.3	0.1
26日	A	87	31	1.9	0.3
	B	98	49	2.1	0.5
	C	100	55	2.9	0.8
	全点	93	42	2.3	0.6
28日	A	93	64	4.7	
	B	100	92	9.2	6.8
	C	99	98	13.2	8.5
	全点	96	81	9.0	5.0
30日	A	96	68	4.4	1.8
	B	100	97	9.4	11.4
	C	100	100	15.1	33.6
	全点	98	84	9.3	12.6

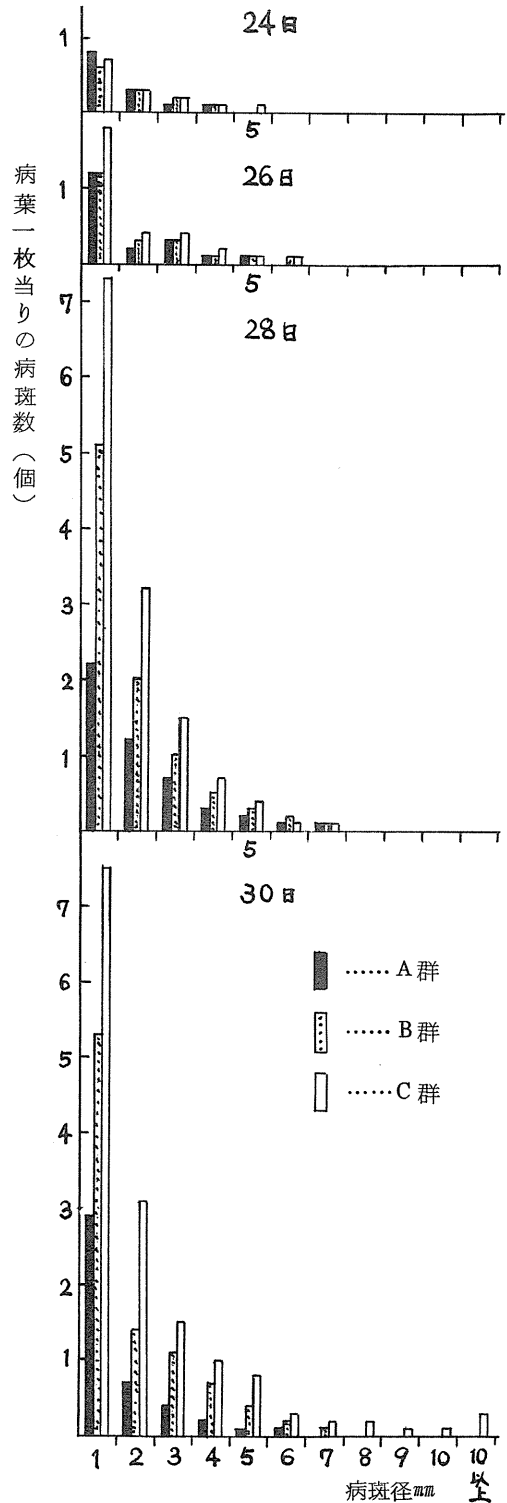


第 4 図 区分別病状の変化

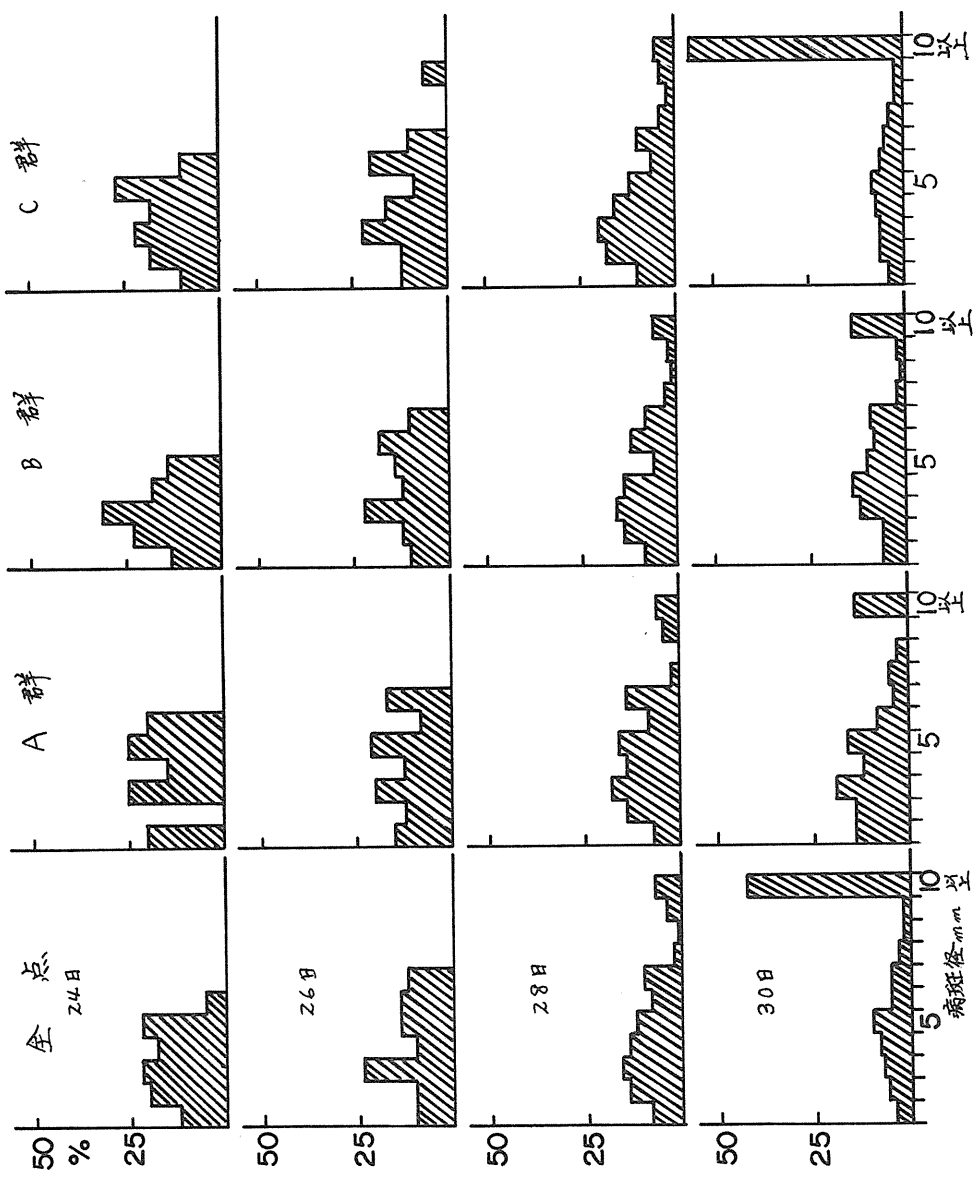
斑径別の病斑面積の割合は、A・B・Cの3群の間では28日まで同じ傾向で大型病斑の占める割合はとくに高くない。

30日のC群に10mm以上の病斑が増加し、面積の55%を占めており被害の主因となっているが、これも小型斑の集団という点を考慮すると、全体の斑径別の出現割合はいずれの群も特徴的なちがいはなく、面積率の差は単に病斑数によって決定されるものと推定される。

以上のことから、病斑個々の拡大は病斑面積をいくらか増加するが、被害の進行は、病斑数のいちぢるしい増加をともしなければ葉体の流失という最終的被害はなかなかみられない。冬期におけるあかぐされ病は、少数の病斑が次第に拡大している。同一漁場でかなり病気の進行が網によって異なるのは葉長、芽付きのちがいなどや網の水位の高低によるものと思われるが、この漁場のノリ網は、12月上旬に撤去されたため軽症網の被害が最終的にどのように進行したかは追跡出来なかった。



第5図 病斑径別病斑数の出現状況



第6図 病害の病斑径別面積の割合

2 球のうの形成について

1) 球のうの形成

11月30日六角川地先において満潮時（10時30分）からノリ網干出1時間後（16時00分）まで30分おきに12回、12月8日筑後川地先において干潮時（10時15分）から満潮時（16時45分）まで30分おきに14回にわたり病葉を採取し、ただちにブアン液で固定したのち採取時刻別に病斑の直径を測り（測定病斑数15個）斑径別に球のう形成数を求めた。調査時の水温、塩素量は11月30日が、水温10.8℃～13.6℃、塩素量15.53～16.11‰、12月8日が水温10.2～11.1℃、塩素量6.59～14.19‰であった。

球のうの形成は、1時間程度の干出を含めいずれの採取時刻についてもほぼみられ（第4表）採取時刻による形成数は不規則に変化し一定の傾向は認められず、むしろ観察した病斑の大きさが形成の有無や数のちがいとなってみられた。病斑径別の平均球のう数は、第10図に示すとおり2mm以下ではほとんどみられず、3mmでは1個、4mmで2.9個、5～7mmは5.9～7個、8～10mmで、13～22個と大型になるほど増加している。球のうの形成部は、観察によると病斑の周辺部にほぼ限られていることから、病斑の円周としての関係を求めてみると単位当りの球のう数は第5表に示すように病斑径が5mm位までは病斑が大きくなるほど単位当りの形成数は増加するが、これ以上では、増加の傾向はみられなくなる。

第4表 採取時刻別による球のう数の変化

11月30日調査

観察時刻	時分	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	※	※	※
病斑数		31	23	23	13	22	13	16	19	8	22	9	22
球のう数		37	37	34	64	126	4	57	19	61	43	51	37

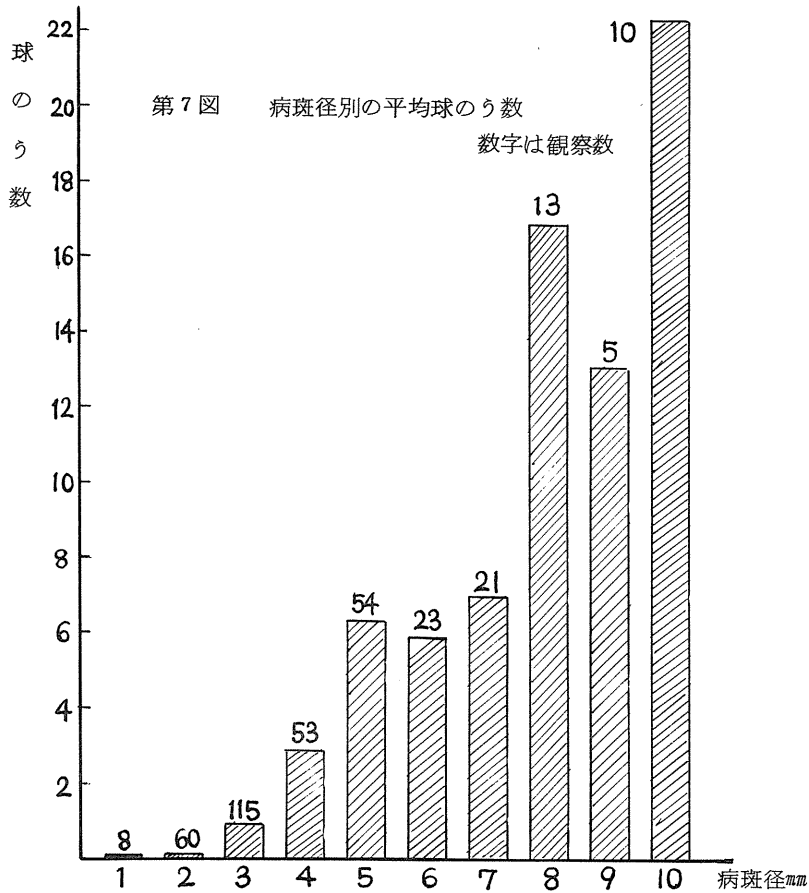
(注) ※印は干出時

12月8日調査

観察時刻	10.15	※	※	※	12.15	12.45	13.15	13.45	14.15	14.45	15.15	15.45	16.15	16.45
病斑数	16	11	2	12	1	11	9	13	12	10	11	10	13	10
球のう数	7	10	0	2	0	32	37	1	105	68	181	64	226	91

第5表 病斑の大きさと球のう形成数

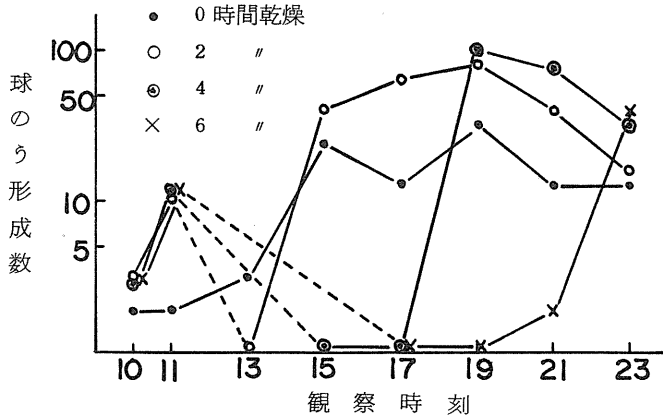
病斑径 (mm)	病斑数	球のう形成数	球のう数	
			A	病斑数
1	8	0	0.0	0.0
2	60	7	0.1	0.0
3	115	110	1.0	0.1
4	53	152	2.9	0.2
5	54	340	6.3	0.4
6	23	135	5.9	0.5
7	21	146	7.0	0.3
8	13	217	16.7	0.7
9	5	65	13.0	0.5
10	10	222	22.2	0.7



2) 乾燥と球のうの形成

a 菌叢の露出乾燥

CMSA¹⁾ にグルタミン酸、澱粉を添加した培地で培養した有明菌株を先端部から寒天



ごと約 1cm^2 の大きさに切りとり、その2片を 15°C の殺菌海水に浸し球のうを形成させ、その菌叢を海水から取り出し 15°C で2~6時間通風乾燥したのち、再び海水に戻し球のうの形成数を経過時間ごとに観察した。

結果は第8図に示すとおり2時間乾燥は浸漬2時間後に、4~6時間乾燥は4時間後に再び形成が始まった。

第8図 菌叢の乾燥と球のう形成数 (有明菌株-CMSA・澱粉グルタミン酸添加培地)

第6表 病葉の干出と感染

経過時間 干出時間	1	2	3	4	5	6	7	(干出後重量) 生重量
0	+++ +++ ++	+++ +	+++ +++ +++	++ ++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	1.00
1	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ +++	+++ +++ ++	+++ +++ +++	0.56
2	+++ ++ ++	+++ +++ +++	+++ ++ +++	+++ +++ +++	+++ ++ +++	+++ +++ +++	++ +++ +++	0.30
3	++ ++ ++	+++ +++ ++	+++ +++ ++	+ ++ +++	+++ +++ ++	+++ +++ +++	+++ +++ ++	0.22
	球のうあり	球のうあり	球のうあり	球のうあり	球のうあり	球のうあり	球のうあり	
4	- - -	- - -	- - -	+ - -	- + -	- - -	- - -	0.10
	球のうなし	球のうなし	球のうなし	球のうなし	球のうなし	球のうなし	球のうなし	

注 感染数 - 全くみとめられない
 + 10mm^2 に1個以下
 ++ " 1~10個
 +++ " 10個以上

b 病葉の干出と感染

病斑の直径 5 mm以上の病葉を屋外で 1～5 時間の範囲で干出を与えたのち、海水に戻し、それぞれの病葉に 1 時間ごとに健全葉 3 枚をそわせて感染の有無を調べた。

結果は第 6 表に示す。干出 3 時間までは感染が認められたが、干出 4 時間では浸漬 4～5 時間後にわずかに感染が認められたのみで干出 5 時間では全く認められなかった。同じ様に干出 3 時間と 4 時間の病葉について球のうの形成の有無を観察した。感染実験の場合と同様干出 3 時間では球のう形式がいずれにもみられたが干出 4 時間では認めることができなかった。

c 病葉の乾燥と球のう

前述の試験結果から病斑部の干出が球のうの形成を阻害すると思われたので、病斑の乾燥度・乾燥時間の長短と球のうの形成数の関係を調べた。

病斑の直径 5 mm以上を有する病葉を遠心分離器 (3,000 回転/分) にて脱水し、通風により急速に乾燥させ、乾燥度 40・60・80%とし 1～4 時間の範囲で放置したのち海水に浸漬し、球のうの形式数を経過時間ごとに調べた。(第 7 表、第 9 図)。なお、乾燥度は次の式で求めた。

$$\text{乾燥度} = \frac{\text{脱水重量} - \text{乾燥重量}}{\text{脱水重量}} \times 100$$

海水に浸した直後の乾燥葉の病斑部からは、分割した球のうは全くなく、未熟なものが僅かにみられたのみであった。

第 7 表 乾燥度と球のう形成数

乾燥度	乾燥時間	経過時間							菌殺の生死
		0 時間	2 時間	4 時間	6 時間	8 時間	24 時間		
0 %	0 時	52	71	77	63	95	33	生	
	2	0	18	215	146	155	260	生	
	3	3	3	170	104	73	20	生	
40	4	3	2	115	60	50	23	生	
	2	0	14	208	125	96	—	生	
	3	1	10	121	95	52	74	生	
60	4	0	0	6	16	17	8	生	
	1	0	0	21	25	17	21	生	
	2	0	0	0	3	2	6	生	
80	3	0	0	0	0	0	0	生	
	4	0	0	0	0	0	0	死	

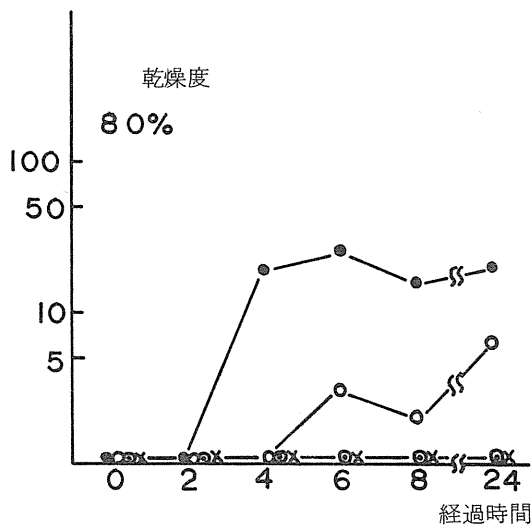
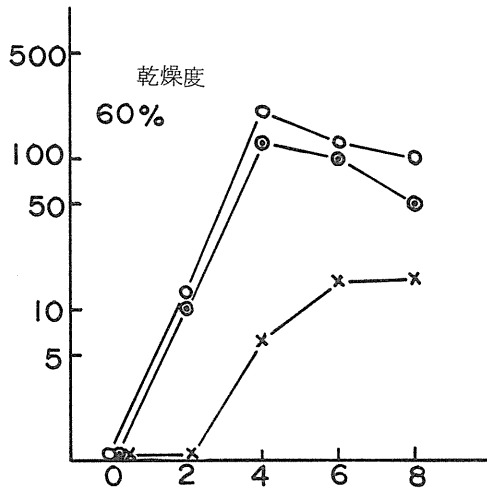
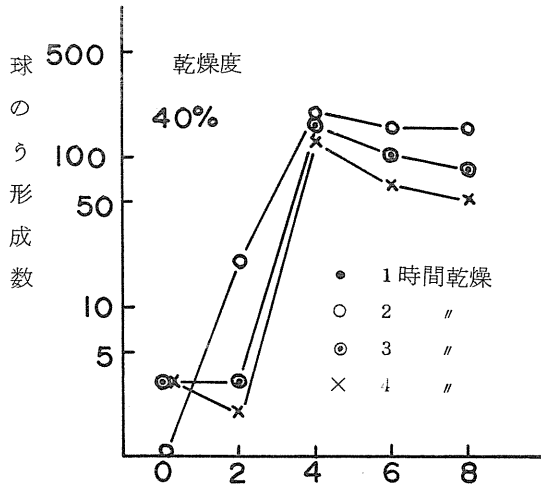
乾燥度 40%、乾燥 2～4 時間および乾燥度 60%、乾燥 2～3 時間は、4 時間後に多数の球のうの形成が認められた。

乾燥度 60%の乾燥 4 時間および乾燥度 80%は、乾燥の影響が強くみられるようになり形成数が少ない。

乾燥度 80%、乾燥 3 時間以上では 8 時間後までおよび 24 時間後にも全く形成が認められなかった。

また病斑部を CMSA 培地に接種して生死の判定をためした結果、乾燥 4 時間では菌叢の生長が認められず死滅したものと思われた。

※ 昭和 45 年度 指定調査研究総合助成事業報告



第9図 乾燥度と球のう形成数