

On the Lethal Effect of the Powder of "Volclay Bentonite" and "Panther Creek Bentonite" to the Adult of the Azuki Bean Weevil (*Callosobruchus chinensis* L.). Studies on the Lethal Effect of So-called "Inert" Pulverized Dusts to Insects. IV. Sumio NAGASAWA and Midori YOSHINOBU (Takei Laboratory, Institute for Chemical Research, Kyoto University, Takatsuki, Osaka). Received Feb. 23, 1951. *Boiyu-Kagaku* 16, 35, 1951. (with English Résumé,).

6. Volclay Bentonite と Panther Creek Bentonite のアズキゾウムシにたいする致死作用について。いわゆる不活性物質微粉の昆虫にたいする致死作用に關する研究。第4報。 長沢純夫・吉信翠（京都大学化学研究所武居研究室）。26. 2. 23 受理

I. 緒 言

Bentonite の微粉が、ある種の昆虫にたいしてすくなくならざる致死効果をもつことは、すでにはやくから知られており、筆者が今回ここにしようとするところの Volclay Bentonite および Panther Creek Bentonite についておこなつた小実験もまた、これをうらづける一事実にすぎないが、後にのべるはずのこれらふたつ bentonite を担体とした DDT 粉剤が、イエバエの成虫にたいしてしめす致落下抑屈効力を比較考察するときのひとつの資料ともしたいとかがえて、あえて拙文をここに草することとした。終始御懇篤なる御指導と御援助をたまわつた当研究室大野稔博士と、貴重な資料を分譲せられた American Colloid Company にあつく御禮申し上げる次第である。

II. 実験材料

Volclay Bentonite と Panther Creek Bentonite: この実験にもちいた Volclay および Panther Creek ふたつの bentonite は、ともに American Colloid Company において製粉精選されたものであるが、前者は Wyoming, South Dakota 地方がその主要な産地で、Wyoming Bentonite とよばれ、後者は Mississippi 地方が主産地で一名 Mississippi Bentonite の名が冠せられている。このふたつは顯著に相反する性質を有し、興味ある対照をなしている。すなわち Volclay Bentonite は第1表の化学分析の結果にみられるように Na を多く含有し sodium bentonite の類に属し大量の水を吸収して非常に膨潤し、水中でながく懸濁する性質をもっている。これに反して Panther Creek Bentonite は calcium bentonite の類で Ca を多くふくみ、普通の plastic clay 乃至 fuller's earth よりわずかに多量の水を吸収するだけで、あきらかにみとめられるほどの膨潤はせず、水中にあつてはすみやかに沈澱する。この Na と Ca を含有する割合がまったくちがつていることが、おそらく以上の性質を支配してい

るものとかがえられるが、なお詳細なる物理化学的

Table I. Average chemical analyses (moisture free) of Volclay Bentonite and Panther Creek Bentonite. (American Colloid Company, 1945).

Substance	Volclay	Panther Creek
Silica	64.00 %	64.00 %
Alumina	21.00	17.10
Iron	3.50	4.70
Magnesia	2.30	3.80
Lime	.50	1.50
Soda	2.60	.20
Potash	.40	.50
Minor	.50	.20
Chemical water	5.20	8.00

検討は他日の機会にゆずりたい。

アズキゾウムシ:飼育条件その他すべて第1報(1947)に記載したところとおなじである。

III. 実験装置と方法

実験装置・方法ともに第2報(1959)とおなじで、温度 30°, 関係湿度 100, 91, 73 および 51% の環境条件下でおこなつた。湿度の保持は、それぞれ水および KNO_3 , NaCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ の過飽和溶液をもつてしたが、その数値は Zwölfer (1932) の報告より推定したものである。供試虫数は処理区、無処理対照区において雌雄各区とも 100 匹をもちいた。なおこの実験は昭和 25 年 7 月から 9 月にいたる 3 ヶ月間におこなつたものである。

IV. 実験結果

上述の方法によつてえられた Volclay Bentonite と Panther Creek Bentonite の 4 段階の関係湿度環境下におけるアズキゾウムシにたいする致死時間の累積百分率を表にしめすと、第2表のごとくである。第2,3報(1959 a, b)においておこなつたと同様に、

Table 2. Per cent cumulative frequency tables of lethal times at various relative humidities for the powder of Volclay and Panther Creek Bentonite.

Bentonite	Sex	Number of individuals	Relative humidity	Time (day)														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Volclay	Female	100	100				3	4	7	18	40	65	82	93	97	100		
		100	91		1	1	3	7	14	33	64	86	96	99	100			
		100	73				1	7	20	49	82	93	97	100				
		100	52		9	14	36	60	85	98	99	100						
	Male	100	100		1	3	8	9	15	39	72	94	99	100				
		100	91	2	2	5	7	11	26	54	80	95	99	100				
		100	73				11	31	68	90	100							
		100	52	5	19	46	73	94	99	100								
Panther Creek	Female	100	100			2	4	6	10	19	42	67	86	97	99	99	100	
		100	91		1	1	2	5	10	27	56	82	93	99	100			
		100	73		1	3	5	10	27	47	72	91	97	100				
		100	52		12	22	47	68	90	98	100							
	Male	100	100	2	4	5	8	13	23	40	70	87	96	100				
		100	91	1	2	5	10	16	29	50	74	93	98	100				
		100	73		1	3	7	30	60	88	96	99	100					
		100	52	17	32	49	72	90	98	100								
Control	Female	100	100	2	4	7	8	11	15	21	32	57	79	93	99	100		
		100	91		1	4	5	8	12	22	39	60	78	90	98	98	99	100
		100	73	1	1	2	2	8	20	40	65	80	88	96	100			
		100	52		1	2	3	7	18	45	74	94	98	100				
	Male	100	100			1	2	6	15	36	67	84	94	99	100			
		100	91			3	5	8	23	49	71	87	98	99	100			
		100	73	2	4	5	9	24	53	79	95	99	100					
		100	52		1	9	38	78	97	100								

Table 3. Summary of data of experiments.

Bento-nite	Sex	Relative humidity	Regression equation $Y = a + b(X - \bar{X})$	χ^2	n	Probability in χ^2 test (P_r)	Variance of parameter a $V(a)$	Variance of parameter b $V(b)$
Volclay	♀	100	I $Y = 3.33619 + 0.20742(X - 5.18156)$	0.07501	1	0.81383	0.01584	0.02477
			II $Y = 5.09986 + 0.58409(X - 8.63673)$	1.19825	5	0.94008	0.00354	0.00141
		91	I $Y = 3.48740 + 0.39475(X - 4.93605)$	0.07805	3	0.98449	0.01050	0.0795
			II $Y = 5.15820 + 0.70286(X - 7.77712)$	1.59438	4	0.80635	0.00443	0.00273
		73	$Y = 4.91253 + 0.73578(X - 6.91277)$	6.67723	5	0.24826	0.00443	0.00243
		52	$Y = 5.10834 + 0.65396(X - 4.63714)$	6.04332	5	0.30251	0.00309	0.00188
	♂	100	I $Y = 3.60022 + 0.27272(X - 4.63553)$	0.99654	3	0.80194	0.00756	0.00458
			II $Y = 5.15036 + 0.83295(X - 7.46794)$	0.44535	3	0.91139	0.0304	0.0341
		91	I $Y = 3.42788 + 0.24550(X - 3.59975)$	0.11022	3	0.97809	0.00952	0.00556
			II $Y = 5.35506 + 0.74372(X - 7.35737)$	0.33774	3	0.93257	0.00302	0.00407
		73	$Y = 4.86017 + 0.84503(X - 5.32799)$	0.53733	3	0.89321	0.00488	0.00374
		52	$Y = 5.03314 + 0.77999(X - 3.18715)$	0.50524	4	0.95443	0.00457	0.00285
Panther	♀	100	I $Y = 3.68190 + 0.31727(X - 5.69552)$	0.22455	3	0.95537	0.00795	0.00409
			II $Y = 5.37871 + 0.70061(X - 8.78845)$	3.90165	5	0.1370	0.00425	0.00237
		91	I $Y = 3.29871 + 0.29002(X - 4.87175)$	3.36402	3	0.34425	0.00142	0.00093
			II $Y = 5.11495 + 0.71759(X - 7.97905)$	0.43086	4	0.96114	0.00435	0.00253
		73	I $Y = 3.38615 + 0.32679(X - 3.99744)$	0.09505	2	0.96142	0.01220	0.01166
			II $Y = 5.11217 + 0.63639(X - 7.20650)$	0.62080	4	0.94400	0.0039	0.00196
		52	I $Y = 3.91439 + 0.41123(X - 2.23105)$	0.00111	1	0.99724	0.00593	0.01456
			II $Y = 5.23405 + 0.68039(X - 4.51827)$	1.05939	3	0.75348	0.00463	0.00333
	♂	100	I $Y = 3.74878 + 0.27426(X - 4.36321)$	0.46762	4	0.95782	0.00589	0.00135
			II $Y = 5.23921 + 0.63822(X - 7.63312)$	1.01351	3	0.80094	0.00452	0.00315
		91	I $Y = 3.83597 + 0.36441(X - 4.41540)$	0.30336	4	0.97264	0.00551	0.00251
			II $Y = 5.34992 + 0.65281(X - 7.48360)$	0.88640	4	0.92005	0.00465	0.00317
		73	I $Y = 3.27601 + 0.41899(X - 3.39737)$	0.00523	1	0.98702	0.02024	0.03789
			II $Y = 5.04393 + 0.79714(X - 5.75251)$	3.43809	4	0.49132	0.00491	0.00356
		52	I $Y = 4.56869 + 0.47263(X - 2.11955)$	0.03432	1	0.91482	0.00604	0.00951
			II $Y = 5.62262 + 0.67228(X - 4.00089)$	0.20510	2	0.91930	0.00597	0.00638

Control	♀	100	I	$Y=3.92390+0.20883(X-5.46928)$	1.32863	6	0.96395	0.03365	0.00084
			II	$Y=5.41422+0.66174(X-9.35871)$	0.28370	3	0.94361	0.00483	0.00362
		91	I	$Y=3.68942+0.27163(X-5.15481)$	1.03454	4	0.90379	0.00603	0.00237
			II	$Y=5.15667+0.49015(X-8.80039)$	5.65765	7	0.58090	0.00319	0.00099
		73	I	$Y=2.83004+0.10798(X-2.65478)$	0.11669	2	0.95409	0.02701	0.02195
			II	$Y=5.00418+0.53451(X-7.53476)$	2.88059	6	0.82106	0.00318	0.00199
		52	I	$Y=3.19490+0.29964(X-3.90182)$	0.22710	2	0.91064	0.01825	0.01626
			II	$Y=5.10341+0.75025(X-7.26954)$	1.39822	4	0.84049	0.00437	0.00254
	♂	100	I	$Y=2.78405+0.27749(X-3.40667)$	—	—	—	0.93799	0.22294
			II	$Y=5.01845+0.64054(X-7.49509)$	1.98436	6	0.92076	0.00374	0.00148
		91	I	$Y=3.40966+0.23672(X-4.21738)$	0.00052	1	0.99796	0.01473	0.02357
			II	$Y=5.09858+0.64373(X-7.28410)$	1.41763	5	0.91520	0.00302	0.00184
		73	I	$Y=3.39559+0.22305(X-3.59498)$	0.18678	2	0.92631	0.01224	0.01169
			II	$Y=5.12762+0.74460(X-7.65331)$	0.37977	4	0.96574	0.00438	0.00259
		52		$Y=4.95038+1.05975(X-5.22226)$	0.10603	3	0.97893	0.00395	0.00601

Table 4. Median lethal time of Volclay and Panther Creek Bentonite to Azuki bean weevil.

Sex	Relative humidity	Volclay	Panther Creek	Control
Female	100	8.46576 ± 0.10285	8.24791 ± 0.10039	8.73280 ± 0.11800
	91	7.55204 ± 0.06618	7.81886 ± 0.09241	8.48075 ± 0.11702
	73	7.03165 ± 0.09088	7.03024 ± 0.09892	7.52694 ± 0.11633
	52	4.46137 ± 0.09721	4.17428 ± 0.10424	7.12505 ± 0.08864
Male	100	7.28742 ± 0.08532	7.25831 ± 0.11036	7.46629 ± 0.09549
	91	6.87997 ± 0.09965	6.94758 ± 0.11441	7.13096 ± 0.09780
	73	5.49346 ± 0.08019	5.69740 ± 0.08707	6.88692 ± 0.08963
	52	3.14466 ± 0.08078	3.07476 ± 0.15910	5.26908 ± 0.07874

プロビット単位に変換した致死率と*, 時間の実数との関係を回帰方程式にもとめ, あわせてこれにたいする χ^2 試験をおこなつた。その結果は第3表に示すごとくで, 高温湿度環境下においては時間致死率曲線は2つの部分にわけられたが, いずれにおいても観測値と同帰直線とのあいだに抽出誤差の範囲内でたしかなる一致を見出すことが可能である。第3表のふたつの回帰線にわけられたものにあつては, すべて第11回帰線の数値をもつて以後の考察の資料とした。

V. 考 察

(1) 致死作用と湿度との関係

いわゆる化学的に不活性であると解釈される物質の微粉が, ある種の昆虫にたいしてしめす致死作用, 一名 Zacher 効果とよばれる有害作用が bentonite に存することは, すでに *Acanthoscelides obiectus* (Say) について Chiu (1939 a) が, コクゾウ *Calandra oryzae* L. およびグラナリヤコクゾウ *Calandra granaria* L. について Chiu (1939 b) が, また *Diabrotica duodecimpunctata* (Fah.) について Richardson & Glover (1932) がのべている。また長沢・漆葉 (1950) もさきに山形ベントナイトがアズキゾウムシにたいして, すくなくからざる致死効果をしめすことをした。今回ここでもちいた2種の bentonite が, 同様致死効果をアズキゾウムシにたいしてしめすことは, 第4表に示した無処理対照区の中央

生存時間と, 各 bentonite のそれとを比較すれば容易にしりうるが, なお正確なる吟味をなすために Bliss (1935) によつてしめされたつぎの式をもちいて χ^2 -test をおこない, その数値をしめすことによつて理解を容易ならしめたいとおもう。

$$\chi^2_a = \frac{\{(a_1 - a_2) - b_0(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)\}^2}{V(a_1) + V(a_2) + (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2 / \{V(b_1) + V(b_2)\}}$$

$$\chi^2_b = \frac{(b_1 - b_2)^2}{V(b_1) + V(b_2)}$$

ここで b_0 は比較すべき2つの回帰線の combined b で, その他の数値はすべて第3表にすでにしるしてある。1, 2 は比較すべき2つの回帰線を意味する。 χ^2_a は Position a に関する χ^2 の値で, χ^2_b は slope b にかんする χ^2 の値であつて, このふたつをあわせた $\chi^2_a + \chi^2_b$ の値が $n=2$ としたとき 5.991 より大きかつたら, 有意水準 $P_0=0.05$ において2者の間に差があるとみなし, 5.991 よりもちいさかつたら差異はないものとかがえるのである。

* 第2.3報と同様本報においてもプロビット単位に変換した致死率と時間の実数との関係をもとめるにあつて, 便宜上薬量-致死率曲線の計算方法を適用し, それによつてもとめられた数値を基礎にして以後の考察をおこなつてゐるが, これは厳密には正しい方法でない。時間-致死率曲線の計算方法によるのが正當である。

Volclay および Panther Creek Bentonite 処理によつてえた結果を無処理対照区と比較した結果は第5表のごとくで、Volclay における♀ 100% の場合と、Panther Creek における♂ 100%, 91% の場合をのぞいて他はすべて差異があるとみなされる。そして低湿度になるにしたがつて $\chi^2_a + \chi^2_b$ の値は大きくなり、二者の間の差はいちぢるしくなつていく。すなわち環境の湿度がひくればひくいほど、bentonite の虫体におよぼす致死作用は大きくなつてきている。このことは微粉粒子が直接的または間接的のなにかの方法で、虫体の水分喪失に関与しているのではなからうかという解釈にたいして大きな暗示をあたえている。しかしながら、ほとんど 100% の高湿度環境下

子除去につきやす体力の消耗、乃至は他のいろいろな生理的障害が複雑に作用しているものとかんがえなければならぬ。

(2) ふたつの bentonite の致死効力の比較

さきにしるした Bliss の式によつてふたつの bentonite の致死効力の差異をおなじ方法で吟味すると、その結果は第6表のごとくなる。すなわち、100% の関係湿度環境下における♀ の場合に差異のある結果をえたほかは、すべての場合において二者の致死効力はひとしいとみてさしつかえないようである。Volclay Bentonite がそれ自体大量の水を吸収する性質をもちながら、吸水性のすくない Panther Creek Bentonite と、低湿度環境下においてもなおほとんどおなじ

Table 5. χ^2 test for the discrepancy between time-mortality curve of the treated and untreated series.

	Sex	Relative humidity	b_n	χ^2_a	χ^2_b	$\chi^2_a + \chi^2_b$	n	P_r
Volclay Bentonite: Control	♀	100	0.60586	1.70112	1.20080	2.90192	2	0.23733
		91	0.54665	37.54296	12.16398	49.70694	2	<0.05
		73	0.59291	9.74619	11.84503	21.59122	2	<0.05
		52	0.69483	211.18039	2.09729	213.28668	2	<0.05
	♂	100	0.67200	1.47153	5.61760	7.08913	2	<0.05
		91	0.67486	5.06927	1.60205	6.67132	2	<0.05
		73	0.78567	86.16257	1.59400	87.75657	2	<0.05
		52	0.86993	185.43197	8.83409	194.26606	2	<0.05
Panther Creek Bentonite: Control	♀	100	0.68526	13.21675	0.25209	13.46884	2	<0.05
		91	0.55304	21.34750	14.78000	36.12750	2	<0.05
		73	0.56880	12.14685	3.51864	15.66549	2	<0.05
		52	0.72033	222.88046	0.83135	223.71181	2	<0.05
	♂	100	0.62264	2.19565	0.00216	2.19781	2	0.33925
		91	0.64707	1.72832	0.01597	1.74429	2	0.42891
		73	0.76671	99.56962	0.44878	100.01840	2	<0.05
		52	0.87179	178.11334	12.11703	190.23037	2	<0.05

Table 6. χ^2 test for the discrepancy between the time-mortality curves fitted to Volclay Bentonite and Panther Creek Bentonite series.

Sex	Relative humidity	b_n	χ^2_a	χ^2_b	$\chi^2_a + \chi^2_b$	n	P_r
Female	100	0.62756	4.31805	3.59259	7.91064	2	0.01938
	91	0.71950	3.95687	0.04125	3.99812	2	0.13551
	73	0.68093	0.00031	2.25057	2.25088	2	0.33161
	52	0.66348	5.20522	0.13436	5.33958	2	0.07112
Male	100	0.72277	0.09688	5.10909	5.20597	2	0.07044
	91	0.69258	0.89928	1.14227	2.04155	2	0.36187
	73	0.82030	2.78601	0.31370	3.09971	2	0.35345
	52	0.74675	0.00279	1.25688	1.25967	2	0.54217

においても、一部に無処理対照区にくらべて生存日数がみじかく、かつその差に統計学的有意性がみられることは、Zacher 効果が体水分喪失のみに基づいてひきおこされるものでないことを意味している。その間にあつては第1報にもしるしたように、微粉粒

効力しか發揮していないことは、この場合 bentonite 自身には昆虫体から水分を奪取する力がいとかながえなければならぬようである。すなわち Zacher 効果のあらわれる過程においてみられる昆虫体上の Abrasion は、微粉自体の昆虫

にたいする有害作用であつて致死の主原因をなすものであるとする Briscoe (1943), Parkin (1944), Alexander et al. (1944 a, b, c), Wigglesworth (1944 a, 1945, 1946, 1947), Kalmus (1944), Beament (1945) らの学説が全的に支持され、体水

が喪失はこのためにおこる二次的の致死過程で、微粉それ自体の作用ではないとしなければならない。そして Zacher & Kunike (1931), Hockenyos (1933), Germer (1936), Zacher (1937 a, b), Chiu (1939 a, b) および長沢 (1947) らのいう微粉の毒水作用は、二次的におこる致死の原因であるところの場合はんがえるべきであろう。

(3) 雌雄抵抗性の相違

雌は雄に比して Zacher 効果に対する抵抗性がた

Table 7. χ^2 test for the discrepancy between the regression lines fitted to female and male series.

	Relative humidity	b_e	χ^2_a	χ^2_b	$\chi^2_a + \chi^2_b$	n	P.
Volclay	100	0.64770	65.14486	10.64107	75.78503	2	<0.05
	91	0.71926	25.54107	0.24559	25.78666	2	<0.05
	73	0.77883	107.37202	1.93452	109.30654	2	<0.05
	52	0.70402	81.73675	3.35729	85.09404	2	<0.05
Panther	100	0.67383	38.59357	0.70471	39.29828	2	<0.05
	91	0.68880	35.47543	0.73684	36.21227	2	<0.05
	73	0.69344	76.07038	4.68116	81.65154	2	<0.05
	52	0.67761	48.82395	0.00721	48.83116	2	<0.05
Control	100	0.64672	53.57645	0.08824	53.66469	2	<0.05
	91	0.54375	68.37602	8.33509	76.71170	2	<0.05
	73	0.59282	21.34067	12.32961	33.67028	2	<0.05
	52	0.84326	138.11661	11.20351	149.31412	2	<0.05

かいことは、すでに先報までにしるしてきたが、2,3報においてはその統計学的吟味をすることなく、事実を簡単にしるしただけであつた。さきにしるした Bliss の式により、たしかな数値をしめすことによつてこの事実をここに証明しておくこととする。Volclay および Panther Creek Bentonite にたいする雌雄抵抗性の差異と、無処理対照区における生存日数の差異を統計学的に吟味した結果は、第7表のごとくすべて有意であるとすべき数値がえられた。すなわち雌は雄よりも微粉粒子の有害作用にたいする抵抗性がたかく、また、自然状態における生存日数も、雌の方が雄よりも大きいことがわかる。

VI. 摘 要

(1) この実験にもちいた Volclay および Panther Creek ふたつの bentonite は、まったく相反する性質をもっている。前者はなかに Na をおしくふくみ、大量の水を吸収していちぢるしく膨潤し、水中でながく懸濁する。これにたいして後者は Ca を多量に含有し、水分を吸収する度合はすくなくて、あまり膨潤せず、水中においてもすみやかに沈殿する。(第1表)

(2) このふたつの bentonite の粉末 (325 mesh 以上) のアズキゾウムシにたいする致死効果を、温度 30°C、関係湿度 100, 91, 73 および 52% の環境条件下で究明した。その結果両者ともいずれの場合におい

ても致死効果を發揮することをしめた。(第4,5表)

(3) しかしながらふたつの bentonite がしめた致死効果の程度には、統計学的に有意の差をみいだすことができなかった(第6表)。水分を多量に吸収する bentonite も、こうした性質をあまりもたない bentonite もともにおなじ致死効力しかもたないことは、微粉の致死作用は微粉それ自体の有する毒水作用にもとづくものではないとかんがえられる。

(4) いわゆる不活性物質微粉の昆虫にたいする致死

作用の主原因は、このことから微粉粒子の昆虫体におよぼす abrasion にもとづくものであると想像され、これに基因して二次的におこる虫体の水分喪失が、決定的な致死をもたらしすものとかんがえられる。

(5) probit 單位に変換した致死

率は時間の実数にたいして、直線的な関係をしめし、これらふたつの bentonite の有害作用にたいする抵抗性は、雄よりも雌の方が大きいことは前とおなじである。

VII. 引 用 文 献

- American Colloid Company (1945) -Data No. 231. (1946) -Data No. 262.
- Alexander, P., Kitchener, J.A. & Briscoe, H. V.A. (1944a) -Ann. App. Biol. **31**:143-149. (1944b) -Ann. App. Biol. **31**:150-156. (1944c) -Ann. App. Biol. **31**:156-159.
- Beament, J.W.L. (1945) -Jour. Exp. Biol. **21**:115-31.
- Bliss, C.L. (1935) -Ann. App. Biol. **22**:307-335.
- Briscoe, H.V.A. (1943) -Jour. Roy. Soc. Arts **91**:593-607.
- Chiu, S.F. (1939a) -Jour. Econ. Ent. **32**:240-248. (1939b) -Jour. Econ. Ent. **32**:810-821.
- Germer, B. (1936) -Zeitschr. angew. Ent. **22**:603-630.
- Hockenyos, G.L. (1933) -Jour. Econ. Ent. **26**:792-794.
- Kalmus, H. (1944) -Nature **153**:714-715.

- 長沢純夫 (1947) - 防虫科学 7.8.9 : 38-44. (1950) - 防虫科学 15:79-85.
- 長沢純夫・漆葉千鶴子 (1950) - 防虫科学 15:173-180.
- Parkin, E. A. (1944) - Ann. Appl. Biol. 31:84-88.
- Richardson, C. H. & Glover, L. H. (1932) - Jour. Econ. Ent. 25:1176-1181.
- Wigglesworth, V. B. (1944a) - Nature 153:493-494. (1945) - Jour. Exp. Biol. 21:97-114. (1946) - Experimentia 2:1-14. (1947) - Proc. Roy. Ent. Soc. London, A, 22:65-69.
- Zacher, F. (1927) - Mitt. Ges. Vorratsschutz 3:30-34. (1937a) - C. R. XII^e Congress Intern. de Zool. Lisbonne 1935:2336-2340. (1937b) - Zool. Anz. 10:264-271.
- Zacher, F. & Kunike, G. (1931) - Arb. Reichsanst. Land-u. Forstwirtschaft. 18:201-231.
- Zwölfer, W. (1932) - Zeit. angew. Ent. 9:497-513.

Résumé

Volclay is known as "sodium bentonite" and Wyoming-South Dakota region is the largest place of production; Panther Creek is "calcium

bentonite" and is produced mainly in Mississippi region. The former absorbs a large quantity of water, swelling enormously in the process, and remaining in suspension in thin water dispersion, and the latter absorbs only slightly more water than ordinary plastic clays or fuller's earths, and being practically non-gel-forming and non-suspending in water. These two "inert" bentonites, when sprinkled as dusts (325 mesh), affect definitely lethal to the adult of the azuki bean weevil, *Callosobruchus chinensis* L. The experiments were carried out under the constant temperature of 30°C and 100, 91, 73, 52% relative humidities. The time-mortality data were summarized by the probit transformation method of Bliss. The median lethal time of these two bentonite to the azuki bean weevil in all cases of sex difference and relative humidities throughout may be regarded as not heterogeneously within the random sampling error. It is considered from these results that the insect is killed principally by the abrading action of the dust.

Observations on the dispersion of the Rice-Borer Larvae. Yuzô Miyamoto

Received Feb. 23, 1951. *Botyu-Kagaku* 16: 40, 1951 (With English résumé).

7. 2 化螟虫の第2化期幼虫の分散* 宮本裕三** (京都大学農学部昆虫学研究室)

26.2. 23 受理

私は先に第2化期の2化螟虫に因る稲の減収について報告したが¹⁾、更に此の問題について第2化期の2化螟虫幼虫の分散が、圃場での様に行われるかが重要な点である事を考え、二三の調査並に考察を試みた。

I 調査方法

本調査は先に筆者の行つた2化螟虫による稲の減収に関する報告と並行して行つたものであつて、従つて試験区の設定、耕種法、作況、気象状況等について、それを参照していただき度い。

2化螟虫の分散状況の調査には、試験区より稲を順次に日を追つて一定数だけ抜き採り、莖を割つて2化螟虫幼虫の有無、幼虫数、頭巾の最大値等を記録し、その結果より一貫した分散経過を推定しようとした。又他方最後まで残置した試験区については、被害莖の出現状況を逐時調査し、前の方法の助とした。

II 被害莖の出現と増加

被害莖の経過にともなつて出現し増加する状態を第1表に示す。第2化期の2化螟虫幼虫は卵より孵化す

ると、その大部分のものは卵の産みつけられた莖(母莖)に集つて喰ひ込む。1卵塊より孵つた幼虫が、初めて稲の莖に喰ひ込むとき、分散して数本の莖に喰ひ込むこともあるらしい。私の調査した20例の中に、孵化直後の幼虫が2莖以上に喰ひ入つたと思われるものが5例見られた。その内の2例は3莖に喰ひ入つている。しかし、此の5例の中3例は、2本以上の莖に喰ひ入つた形跡は認められたが、喰ひ入つた幼虫は母莖のみに生存していた。故に、第2化期の2化螟虫によつて孵化直後に出現する被害莖は殆んど全てが母莖であつて、1卵塊当り1莖の被害莖が生ずるのが普通である

* 京都大学農学部昆虫学研究室業績第195号

本調査を行うに當つて、御指導、御慶問を賜つた内田俊郎教授、圃場について便宜を与えられた並河功教授、福田照助教授、植木邦和の諸氏並びに、河野達郎氏始め京都大学農学部昆虫学研究室の各位の御協力に對して深い感謝の意を明にした。

** 現在は香川農科大学植物保護学教室