

硅藻土のアツキゾウムシに及ぼす影響 特に湿度との關係に就いて*

長 澤 純 夫

(京都大學農學部昆虫學研究室)

I. 緒 言

本邦に於ける貯穀特に米穀害虫の驅除豫防の問題は既に長年に亘る懸案にして、官民共々之が解決の爲年々非常な苦心を重ねて來た事は廣く世人の知る所である。低廉なる費用で而も至る處に求め得られる物資を以て、其の害虫を驅除せんとする方法の一つとして、最近化學的に毒力を有しない、所謂不活性 Inert 微粉の利用研究が注目されるに至つた。即ち此の不活性物質の粉末を虫体にふりかけることにより驅除の實を擧げんとする方法であつて、ドイツ及びアメリカに於ては數年來既に其の製品も販賣せられ、之が要求を果しつつあると言ふことである。化學的に不活性であり乍ら、其の微粉が虫体に對して致死作用を有すると報告されたものには、結晶硅酸末、無定形硅酸末、ベントナイト、硝石末、炭酸マグネシウム、乳糖、陶土、硅藻土の他 10 數種の多數に上り、“Naaki” は結晶硅酸末の、“Volclay Bentonite BC Grade Δ” 及び我が國で先年試販された“みのり” はベントナイトの、“Celite” は無定形硅酸末の製品で、夫々既に商品として販賣されて居る所の名稱であつて、硅藻土も、又我が國に於て“虫研”、“シルバーライト”、“穀象粉”等の名稱で某々所より供試品として一部民間に配布され、現今其の効果を問いつつある所のものである。不活性物質の殺虫作用に關する基礎的研究も亦、其の應用と相俟つて主にドイツ及びアメリカの諸學者に依つて行われつつあり、之に關した報告も既に 10 數篇に達し、本邦に於ても又武居・宮島 (1941) 原田 (1942) 及び武居・宮島・若園 (1947) に依つてヨクソウ *Calandra oryzae* L. に對する硅藻土の作用についての研究成績が最近發表された。

斯様に不活性物質の昆虫に對して有する致死作用が“Zacher-wirkung”等と呼稱されて、學者の注目を惹くに至つたのは極く最近の事ではあるが、吾人は其の原理を知らず既に遠い昔から、夫れを利用して居た事は事實である。即ち、阜近な例を我が國に取るならば、九州の筑後、肥前の農民の間には昔からアヅキに藁灰を混じて置くと、虫がつかないと言ふ事が言い傳えられ、今尙盛んに其の方法が取られて居る事を過日某氏から聞いた。又美濃國海津郡に於ては豆類を貯蔵する場合之を微細な砂中に埋めて保存するそうである。尙亦禽獸が砂にまみれる事に依つて其の寄生害虫を除くのも、此の不活性物質の利用と言へるものであろう。

扱て筆者は斯様な不活性物質をふりかける事に依り貯穀害虫が死に至る機構を探る目的を以つて、昭和 16 年、之に關する若干の實驗を行つたのであるが、研究要項の第一主題は奪水作用の検討、即ち不活性物質の奪水作用の結果昆虫が死に至るとした Zacher & Kunike (1931), Hockenyos (1933), Germer (1936), Zacher (1937 a, b) 及び Chiu (1939 a, b) 等の説を吟味することであつた。實驗昆虫として米穀の害虫よりも先ず操作上有利に思われたアツキゾウムシ *Callosobruchus chinensis* (L.) を用ひ、不活性物質としては硅藻土を用いて二、三の實驗を施行した。其の結果を此處に報告し、併せて僅か乍ら之に關する考察を試みて見たいと思う。尙不完全な点もないではないが、幾分なりとも同僚の士に寄與する所あれば幸と思ひ敢て本文を草した次第である。本研究中たえず御懇篤なる御指導と御鞭撻を賜り尙又今回本文御校閲の榮をとられた所の春川忠吉教授並びに元助教徳永雅明氏に對して深甚なる謝意を表し、同時に種々御援助を與えられた研究室員各位特に内田俊郎助教に對しても厚く鳴謝

*京都大學農學部昆虫學研究室業績第 160 号
【防虫科學, 7.8.9: 38-44 (1947)】

する次第である。

II. 実験材料

硅藻土：本実験に使用した硅藻土は岐阜硅藻土工業合資会社製品（原料産地、岐阜縣郡上郡牛道村阿多岐）の中、白色系統に属する粉末にして、筆者が本実験設計の当初春川教授を通じて化学研究所武居三吉教授より受領した約 500 g 餘のものである。筆者は粉末粒子の大きさを分別する装置を有しなかつたため、やむを得ず細目金網（ 0.3×0.3 mm）の篩を以つて撰別し、此の篩を通過した所の粉末を一様に混合して使用した。尙之等の粉末は使用する時迄紙製の袋に入れて食鹽の飽和溶液を以つて調節した約 73% の関係湿度を有する湿室内に保存した。

アヅキゾウムシ：アヅキゾウムシは當研究室に於て最初極く少数個体から發して長年飼育を續けて來たもので、形態學的のみならず生理學的にも一様な遺傳學的性質を有する一系統と見做されるものである。本虫の大量飼育は温度 30°C 関係湿度 73% に保つた所の Zwölfer (1932) に依つて提唱された方法を多少變更した内田 (1941) の装置に於て行つた。即ち直徑 8.5cm、深さ 1.8cm、及び夫れよりも稍小形なる一組のペトリシャーレを用いポイル布を以つて大型シャーレを下にして上下に境し、下方のシャーレに食鹽の飽和溶液を入れて上方のシャーレの空間を 73% の関係湿度（ 30°C に於て）に保つた所のものである。アヅキは島根縣立農事試験場野津六兵衛技師より送られた昭和 15 年同場産の大粒種（品種・大納言）を用いたが、使用に先立ち硅藻土粉末を保存したのと同様の容器に入れて其の含水量を略一定（15.3%）にした。前記内田の装置にアヅキゾウムシ成虫の雌雄 20 對、アヅキ 20g、を入れて産卵せしめ 30°C に電氣調節をなした暗黒定温器内に置いた。然る時、次代成虫は約 3 週間後に羽化し初め、略 5 日間に亘つて出現するが、此の一装置から健全なる次代の成虫 500 匹を得る事は充分可能である。本実験には總て使用前 12 時間以内に羽化した所の体軀の揃つた健全なる雌雄を用いた。

III. 関係湿度の異つた環境下に於ける硅藻土の影響

実験装置：本実験の装置としては直徑 15.0cm、高さ 4.0cm の大型ペトリシャーレの上方に、直徑 2.7cm の円孔を 7 個穿つた直徑 16.5cm、厚さ 0.7cm の陶器製の円板に豫めポイル布を貼つて載せ、其の各上の円孔の部分に直徑 3.0cm、高さ 1.0cm の小型ペトリシャーレをかぶせて小さく區劃したものをを用いた。而して此の装置内の関係湿度は水及び種々の鹽類の飽和溶液を以つて次の 6 種類に調節したが、本装置は Zwölfer (1932) に依つて考案された装置に暗示を得て作製したものであつて、各小湿室内の関係湿度は或は Zwölfer (1932) の示した所とは多少異なつて居るかもしれないが、筆者は斯様な小區劃内の関係湿度を測定する器具を有しない故、此の小室内の湿度は下部の大型ペトリシャーレの夫れと同一なるものと見做した。即ち H_2O , 100%・ KNO_3 , 91%・ NaCl , 73%・ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 52%・ CaCl_2 , 30%・ ZnCl_2 , 17%（ 30°C に於て）である。

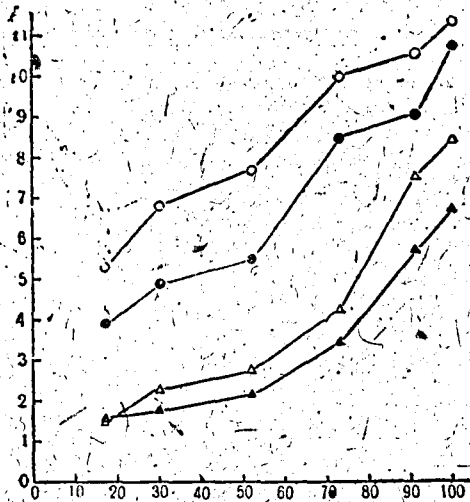
実験方法：本実験に使用した硅藻土粉末は使用の 1 日前 110°C に保つた乾燥器に 5 時間入れて其の含有水分を放逐し、其の後無晶形鹽化カルシウムを入れたデシケータに保存した所のもを用いた。新しく羽化したアヅキゾウムシ成虫を豫め雌雄に分け、夫々 100 匹に對して硅藻土粉末 1g の割合を用いこれらを直徑 4.5cm、深さ 3cm の円筒形ガラス瓶に入れて暫く 5 乃至 10 回振り、後机上を約 1 分間に亘つて轉がして其の粉末を体表に附着せしめた。然る後篩で軽くふるつて餘分な粉末を落し、10 匹を一團として前記装置の小區劃内に入れ、 30°C に電氣調節をなした暗黒定温器内に置いた。生死の記録は毎日一定時刻に定温器から出して行つたが、生死を判別するには解剖刀の先でおさへても何等の動作を示さない時を以つて死とした。本実験には雌雄夫々各區共 300 匹宛を用い、尙對照區として硅藻土粉末をふりかけないもの 100 匹宛を夫々用意して併せ記録した。尙アヅキゾウムシは大體成虫時代には食物を攝らない故、實驗中はアヅキを與える事なく總て虫のみを以つて小區劃内を占有せしめた。虫体に附着する硅藻土粉末の量は處理した當初に於いて雌は其の体重の約 7 分の 1 の 0.0017g、雄は 5 分の 1 の 0.0015g である。

實驗結果：本実験の結果を表示すると第 1 表の

通りである。第1表の平均生存日数を縦軸に環境の関係湿度を横軸に取つてグラフに示すと第1圖の如くである。

第1表：種々の関係湿度環境下に於ける硅藻土の影響

性	處理 有無	關係 湿度	實驗 虫数	平均生存日数 (M±m)	標準偏差	變異係數
雌	處理区	100	300	8.5333±0.1770	±3.0662	35.93
		91	300	7.5733±0.1729	±2.9946	39.56
		73	300	4.3133±0.1503	±2.6028	60.39
		52	300	2.8067±0.1000	±1.7326	61.83
		30	300	2.2767±0.0739	±1.2808	56.42
		30	300	1.5133±0.0351	±0.6081	40.18
		17	300			
	無處理区	100	100	11.3600±0.2865	±2.8653	25.22
		91	100	10.6000±0.3144	±3.1444	29.66
		73	100	10.0300±0.2634	±2.6342	26.26
		52	100	7.6900±0.1738	±1.7378	22.69
		30	100	6.7700±0.2104	±2.1042	31.08
		30	100	5.3300±0.1319	±1.3196	24.75
		17	100			
雄	處理区	100	300	6.7767±0.1499	±2.5962	38.35
		91	300	5.7967±0.1434	±2.4837	42.89
		73	300	3.4600±0.1032	±1.7874	51.81
		52	300	2.1567±0.0689	±1.1939	55.53
		30	300	1.7667±0.0488	±0.8447	47.99
		30	300	1.6100±0.0308	±0.6661	40.62
		17	300			
	無處理区	100	100	10.8200±0.2269	±2.2696	20.96
		91	100	9.0500±0.2296	±2.2955	25.36
		73	100	8.4700±0.1882	±1.8821	21.51
		52	100	5.4600±0.1268	±1.2682	23.23
		30	100	4.9300±0.1169	±1.1689	23.71
		30	100	3.9200±0.0821	±0.8207	20.94
		17	100			



第1圖：種々の関係湿度環境下に於ける硅藻土の影響
縦軸：平均生存日数 横軸：環境の関係湿度%
○—無處理区雌 △—處理区雌
●—無處理区雄 ▲—處理区雄

IV. 關係湿度の一定した環境下に於いて水分含有量を異にした硅藻土の影響

實驗裝置：前記同様の實驗裝置を用いたが、關係湿度は總て食鹽の過飽和溶液を以つて 73 % を

保持する様に調節した。

實驗方法：本實驗を行うに先立ち硅藻土粉末に種々の程度の水分を吸収せしめる目的を以つて、保存區より 20 g. 宛を取つて夫々小型のハترون紙製の袋に入れ、夫れを H₂O 及び KNO₃, NaCl, CaCl₂, ZnCl の鹽類飽和溶液を以つて調節した温室に保存した。2ヶ月後には既に硅藻土粉末は一定量に達する迄水分を吸収するが、筆者は念の爲 3ヶ月後になつて初めて其の粉末を使用した。之等の温室内に置かれた硅藻土粉末の水分含量は、普通土壤分析法に於て行われると同様の方法、即ち乾燥せる秤量罐に 5g. の硅藻土を入れ 105 乃至 110 度の乾燥器内に 5 時間放置し、後冷却秤量其の減量を 100g. 硅藻土に換算して水分の % となす方法を以つて決定した。其の結果大凡 H₂O, 11.57%・KNO₃, 7.74%・NaCl, 6.34%・CaCl₂, 3.27%・ZnCl, 2.10% の割合を以つて夫々水分を含有して居る事を確めた。粉末處理及び記録の方法は前實驗と同様であつて、本實驗には雌雄夫々各區共 200 匹宛を用いたが、尙對照區として硅藻土粉末をふりかけない雌雄各 200 匹宛を用意して夫等の生存日数をも併せ記録した。

實驗結果：本實驗の結果第2表の如き平均生存日数が夫々の區より得られた。第2表の平均生存日数を縦軸に、硅藻土の水分含量を横軸にとつてグラフを描くと第2圖の如くである。

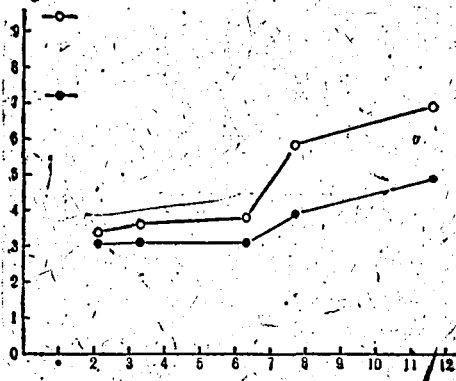
第2表：種々水分含量を異にする硅藻土の影響

性	硅藻土の實驗 水分含量	實驗 虫数	平均生存日数 (M±m)	標準偏差	變異係數
雌	無處理区	200	9.4200±0.1616	±2.2847	24.25
	11.57%	200	6.8650±0.1142	±1.6149	23.52
	7.74	200	6.8050±0.1230	±1.7398	29.97
	6.34	200	3.8350±0.1268	±1.7938	46.77
	3.27	200	3.5550±0.1174	±1.6804	46.71
	2.10	200	3.3750±0.1204	±1.7028	50.45
雄	無處理区	200	7.2350±0.1101	±1.5574	21.53
	11.57	200	4.9100±0.0947	±1.3388	27.27
	7.74	200	3.9400±0.0856	±1.2109	30.73
	6.34	200	3.1350±0.1048	±1.4821	47.23
	3.27	200	3.1050±0.0838	±1.1856	38.19
	2.10	200	3.0650±0.0824	±1.5079	42.67

V. 粉末處理の有無に依る體水分減少量の比較

實驗方法：硅藻土粉末の性質及び虫体に對する粉末處理の方法は第1の實驗と同様である。直徑 4.5cm. 高さ 3.0cm. の円筒形ガラス瓶に硅藻土粉

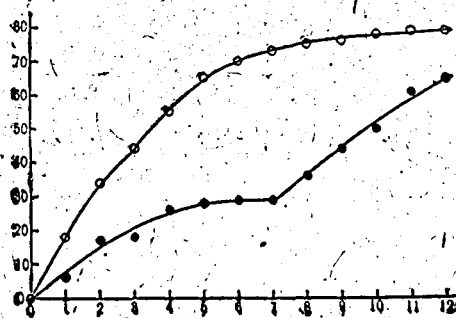
末を以つて處理した所の雌雄夫々30匹をとりつて入れ、其の瓶口をモスリンの1片を以つておほつた上、ゴム輪でとめて脱走する事の出来ぬ様にしたものを、食鹽の飽和溶液を以つて關係溫度を78%に保つた容器内におさめて30°Cの暗黒定溫器中に置いた。尙、對照區として處理を行わない所の雌雄夫々30匹を取つて同一環境下におき之を比



第2圖：種々水分含量を異にする硅藻土の影響
縦軸：平均生存日数・横軸：硅藻土の水分含量%
—○— 雌 —●— 雄 * 無處理區

較した。虫は毎日一定時刻に定溫器内の容器より出して秤量し、總ての虫が死滅してその目方が一定になる迄續けた。因みに生体の水分含量は雌に於て約50.67%、雄に於て約48.64%である。

實驗結果：雌に関する本實驗の結果を圖示すると第3圖の如くで、雄は雌に比して体水分減少の割合は速かではあるが略と同様な曲線を描く事を知つた。



第3圖：粉末處理の有無に依る体水分減少量の比較(雌)
縦軸：体水分減少量 (mg)%
横軸：測定開始後の日数
—○— 處理區 —●— 無處理區

VI. 考察と結論

不活性物質をふりかける事に依つて昆虫が速かに死に至る原因を其の粉末の持つ所の奪水作用に依るものであるとなす説に對して、充分なる検討を試みるに尙多くの實驗を必要とするものであるが、此處に報告せる結果に基いて、筆者は今可能な程度の考察を試みて見たいと思う。

第1の實驗即ち硅藻土で處理したアツキゾウムシを種々の關係濕度環境下に保つた場合の生存日数は結晶硅藻末を用いて Germer (1936) がグラナリヤコグゾウ *Calandra granaria* L. に就いて、Chiu (1939, b) がコグゾウに就いて得た結果と略と同様である。即ち第2圖に示す如く處理區、無處理區共に低濕度の方が高濕度の場合に比して其の生存日数は短かい。今 $\frac{M_1 \sim M_2}{m \text{ Diff}}$ を處理區と無處理區とに就いて計算して見ると第3表の如くで、雌雄共 $\frac{M_1 \sim M_2}{m \text{ Diff}} > 3$ となり此の2區間の平均値の差には明らかな統計的意義が認められ

第3表：第1實驗處理・無處理間の差の統計的吟味

環境の關係濕度	雌	雄
100%	3.39	14.90
91	8.44	12.02
73	19.73	12.81
52	24.36	22.91
30	20.13	24.93
17	23.96	27.91

る。之は確かに粉末がアツキゾウムシの生存日數に大なる影響を及ぼした結果であると見られる。

次に雌雄各々の平均生存日數に就いて無處理區・處理區との比を取つて見ると第4表に示す如くで、此の比は濕度の低い方に行くにしたがつて大きくなつてゐる事がうなづかれる。尙第3表に於ても見られる様に $\frac{M_1 \sim M_2}{m \text{ Diff}}$ の値が關係濕度の低くなるにつれてやはり大きくなつてゐる。即ち環境の關係濕度如何に依つて硅藻土處理の影響は顯著に異なる事が解る。換言すれば環境が乾燥であればある程硅藻土の及ぼす致死的の影響は大きくなつて來るものであると言ひ得よう。之は硅藻土が虫体から水分を奪つて供試虫に致死的な影響を及ぼしたと解釋して誤りないものと思われる。而して又

同時に粉末が水分蒸発を助ける媒介物として間接に働くものであるらしいことを暗示する。

然るに90~100%の如き高い関係湿度の環境下に於ても尙無處理區に比して處理區の生存日数が短かく、而して第3表に示す様に此の二者の間の

第4表：第1實驗無處理區、處理區間の平均生存日数の比

環境の関係湿度	雌	雄
100%	1.33	1.60
91	1.40	1.56
73	2.33	2.66
52	2.74	2.53
30	2.97	2.79
17	3.54	2.39

差には明らかな統計的意義が認められる事實はひとり不活性物質の有する奪水性のみに因るものと解釋して満足する事は不可能である。筆者の解釋では之は粉末の虫体に與える所の機械的刺戟の影響に因るものであるとなすのが穩當ではなからうかと考える。即ち、粉末をふりかけられた昆虫は自体についた粉末粒子の清掃を行う事に殆んど其の生涯を費すものの様で、特に粉末の密に附着した最初の1~2日の間はたえず翅、脚、觸角等を動かして清掃を行つてゐるのが見られ、此の清掃動作は Richardson & Glover (1932) が種々の不活性物質をウリハムシの1種 *Diabrotica duodecimpunctata* (Fab.) にふりかけた時にも觀察記録し、又 Germer (1936) 及び Chiu (1939, b) もグラナリヤコクゾウの場合に觀察している。之は明らかに虫体につくは非常なエネルギーの損失であつて、此の爲死期が早められるものと思われるのである。Germer (1936) がグラナリヤコクゾウに就いて指摘した所の脚部及び口部の過動を阻害する微粉の機械的の作用に似て、粉末の機械的刺戟は確かに死期を早める一原因をなすものと思われる。

次に第IIの實驗結果に就いて考えて見よう。水分含量の少い粉末を以つて處理した所の虫は、水分含量の多い粉末を以つて處理した所の虫に比して其の生存日数は著しく短かい。最も水分含量の多い粉末を以つて處理したものの生存日数は割合長期間に亘つてはいるが、粉末處理を行わない對

照區に比べれば之亦著しく短時日である。而して含水量6.34%以下の粉末の處理では其の結果に於てさして大なる變化が認められない。

$\frac{M_1 \sim M_2}{mDiff}$ を求めて之を統計的に表示すると第5表の如くである。此處には示さないが處理區各々の生存日數を無處理の夫れに比べて見ると、其の結果は總て $\frac{M_1 \sim M_2}{mDiff} > 3$ となり、其の間の差には明らかな意義が認められる。之等の結果から考へても不活性物質の有する奪水性は昆虫に對して致命的な影響を及ぼすものであると結論し得る。

本實驗中觀察した所に依れば、水分含量の多い

第5表：第2實驗各實驗値間の差の統計的吟味

硅藻土の水分含有量	雌	雄
無處理區—11.57%	12.92	16.05
11.57—7.74	6.32	7.62
7.74—6.34	11.16	5.97
6.34—3.27	1.62	0.22
6.34—2.10	2.63	0.50
3.27—2.10	1.07	0.33

硅藻土粉末は少ない粉末に比べると昆虫体表に附着し難く、10%以上の水分を含有する粉末は非常に少量附着するのみで、夫れも過半は間もなく脱落して了ふ事を觀察した。この事は飽和せる関係湿度の環境下に於ては處理區のものが無處理區に比べて著しい致死効果が前實驗で見られ、それは、粉末の機械的刺戟に因るものと解釋したのであるが、斯くの如き機械的刺戟を受ける機會が自ら少くなつて來ることを示す譯であつて、エネルギー損失を惹き起す機會を僅かしか與えない所の水分含量の多い粉末で處理した虫は水分の少ない粉末で處理した虫よりも長命を保ち得るものであると言ふ説明を此の結果に對して同時になし得るものと思われる。

尙本實驗と同一環境たる前實驗の関係湿度73%の時の結果、即ち雌の生存日數 4.3133±0.1503日、雄 3.4600±0.1032日と、本實驗の水分量6.34%を含有する粉末で處理した場合の結果、即ち雌の生存日數 3.8350±0.1268日、雄 3.1350±0.0856日との間に就いて夫々 $\frac{M_1 \sim M_2}{mDiff}$ を求めて見ると、雌の場合は2.52、雄の場合は2.06となつて、其の間の差には統計的の意義が認められな

い事が解る。前實驗に使用した粉末は乾燥器に依り其の含有する所の水分を全然放逐したものであつて、前掲第5表並びに此處に記述した事實よりすれば、水分含量 6.34% 以下の粉末を以つて處理した結果は何れも略同様であると考え得るのである。即ち含水量が或る程度になれば夫れ以上減少しても奪水性には殆んど相違がもたされないものであると言ふ事が推測される。尤も之は關係濕度 73% の環境下に於て見られた結果である故、全部の濕度環境に亘つて之を推論する事は今回差控へておきたい。

第Ⅲの實驗、即ち粉末處理の有無に依る体水分減少量の比較は Chiu (1939 a, b) が *Acanthoscelides obtectus* Say, グラナリヤコクソウ及びコクソウに就いて得た結果と略同様にして、粉末處理區の体水分減少量の割合は無處理區のものに比して急激である。之は明らかに不活性物質の粉末の有する奪水性が昆虫体表から水分を奪取する結果、乃至は粉末が水分蒸發を惹き起す媒介物の働きをなす結果であると考えられる。

以上不活性物質粉末が昆虫に對して致死効果を有する原因として、粉末の有する奪水作用乃至は粉末が虫体の乾燥を惹き起す媒介物の働きをなすと言ふ事と、粉末の昆虫に對する機械的刺戟の二つを擧げたが、之は總て粉末が呼吸を阻害する事もなく、又消化管に入つて夫を閉塞すると言ふ様な事もないものと假定して下した斷定であることを斷つておきたい。即ち Hockenyos (1933) が *Blatta orientalis* L. に對して炭酸マグネシウムを作用せしめた時、其の粉末粒子の大きさが氣門の直徑より小徑であつたのに拘わらず、氣管内に粉末が発見されなかつたと言ふ解剖學的事實並びに Chiu (1939, a) が *Acanthoscelides obtectus* に對して結晶硅酸末及びベントナイトをふりかけた時の該虫の酸素消費量が對照區に比べて何等の變化が認められなかつたと言ふ正確な測定結果とよりして筆者は一先呼吸を阻害するものではないとしたのである。又不活性物質の致死作用は消化管を閉塞せしめる結果であるとした確かに肯定し得る所の Richardson & Glover (1932) 他 2, 3 の報告があるが、アツキソウムは前にも述べた様に成虫時代に大体食物をとる事をしない故筆者の場合は一應除外して考へても良いとした譯である。夫れ故將來之に對して大きな反証

が擧げられるやも知れず、又筆者は上に述べた考察を以つて致死原因説の全部となすものではないが、少くとも前記數氏に依つて述べられた奪水作用説は肯定し得るものである事を結論し、中でも Chiu (1939 a, b) に依つて言われた致死原因説と全く同一の結論に達した事を此處に述べて置く次第である。

Ⅶ. 摘 要

或る種の不活性物質の粉末が昆虫に及ぼして致死効果を發揮するのは、其の粉末の有する奪水性に基因するものであると言ふ Zacher & Kunike (1931), Hockenyos (1933), Germier (1936), Zacher (1937 a, b) 及び Chiu (1939 a, b) 等の説に對し、筆者は若干の検討を試みる目的を以つて實驗昆虫にアツキソウム *Callosobruchus chinensis* (L.) を、不活性物質に硅藻土を用い、30°C の暗黒定溫器内に於て 2, 3 の追試を行つた。

(1) 種々の關係濕度環境下に於けるアツキソウムの成虫期の生存日数は處理區・無處理區共高濕度環境下に於ける程長く、低濕度環境下に於ては著しく短かい。而して硅藻土の致死効果は飽和關係濕度環境下に於ても尙認められる(第1表及第1圖) 硅藻土粉末を以つて處理したものは無處理區のものに比べると其の生存日数は著しく短かく、處理區、無處理區の比並びに $\frac{M_1 - M_2}{m \text{Diff}}$ の値は低濕度に行くにしたがつて次第に大きくなる(第1. 3.4 表及第1圖)。

(2) 一定關係濕度環境下 (73%) にあつては水分を多量に含有した硅藻土粉末は含水量少なき粉末に比して其の致死作用は低い(第2.5表及第2圖)。

(3) 硅藻土粉末を以つて處理したアツキソウムの体水分減少量の割合は無處理のものに比してかなり急激である(第3圖)。

以上の實驗結果より思考すれば不活性物質粉末の有する奪水性は昆虫に對して致死をもたらす所の主原因をなすものにして、同時に又粉末は昆虫体表より水分を蒸散せしめる媒介物として働き、尙又致死的な機械的刺戟をも虫体に與えるものであると結論し得る。即ち前記數氏に依つて言われた所の奪水作用説は此處に肯定し得られ、就中 Chiu (1939 a, b) に依つて述べられた致死原因説とは全く同一結論に達した。

引用文献

- Chiu, S. F. (1939 a) — Toxicity studies of so-called "inert" materials with the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say). Jour. Econ. Ent. 32; 240—248.
- Chiu, S. F. (1939 b) — Toxicity studies of so-called "inert" materials with the rice weevil and the granary weevil. Jour. Econ. Ent. 32; 810—821.
- Germer, B. (1936) — Versuche zur Bekämpfung des Kornkäfers mit Staubmitteln. Zeit. angew. Ent. 22; 603—630.
- 原田豊秋 (1942) 貯蔵害虫防除剤としての硅藻土に就て 病虫害雑誌 29; 25—34.
- Hockenyos, G/L. (1933) — Effect of dusts on the oriental roach. Jour. Econ. Ent. 26; 792—794.
- Richardson, C. H. and Glover, L. H. (1932) — Some effects of "inert" and toxic substances upon the twelve-spotted cucumber beetle, *Diabrotica duodecimpunctata* (F.). Jour. Econ. Ent. 25; 1176—1181.
- 武居三吉及宮島武郎 (1941) — 米穀貯蔵に関する研究 (第一報) 応用昆虫 3; 73—83; 防虫科学 5, 9—15.
- 武居三吉・宮島武郎及若園繁 (1947) — 米穀貯蔵に関する研究 (第二報豫報) 京都大學化學研究所武居研究室研究報告 1, 19—29.
- Utida, S. (1941) — Studies on experimental population of the azuki bean weevil, *Callosobruchus chinensis* (L.). I. The effect of population density on the progeny populations. Mem. Coll. Agri. Kyoto Imp. Univ. 48; 1—30.
- Zacher, F. & Kunike, G. (1931)* — Untersuchungen über die insektizide Wirkung von Oxyden und Karbonaten. Arb. aus Biol. Reichsanst. 18; 201—231.
- Zacher, F. (1937 a) — Eine neue Gruppe von Insektiziden. C. R. XII^e Congres Intern. de Zool. Lisbonne. 1935; 2336—2340.
- Zacher, F. (1937 b)* — Neue Untersuchungen über die Einwirkung oberflächenaktiver Pulver auf Insekten. Zool. Anz. 10; Supplementband. 264—271.
- Zwoelfer, W. (1932) — Methoden zur Regulierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Zeit. angew. Ent. 9; 497—513.

(*印は原著を直接参照し得ず抄録に依つたものを示す)

R é s u m é

Lethal Effect of the Diatomaceous Earth against the Azuki Bean Weevil, *Callosobruchus chinensis* (L.), especially on the Problem of the Relation of this Lethal Effect to the Moisture. Botyu Kagaku. 7. 8. 9. ; 38—44 (1947)

By Sumio NAGASAWA.

(Entomological Laboratory; College of Agriculture, Kyoto University)

It has been said by some previous authors (Zacher & Kunike 1931, Hockenyos 1933, Germer 1936, Zacher 1937 a, b, and Chiu 1939 a, b) that the so-called "inert" materials have a lethal effect to some insects when these are treated as a dust, and one of the reasons causing this lethal effect is the desiccating action of these materials. For the purpose of confirmation of this theory mentioned above, the writer carried on some experiments using the azuki bean weevil and the diatomaceous earth.

(1). The length of the adult stage of the azuki bean weevil under high relative humidities is longer than that under low relative humidities. The lethal effect of the diatomaceous earth is observed even under the saturate humid condition. (Table 1 and Fig. 1)

(2). Under the constant condition of 73% relative humidity, the lethal effect of the wet diatomaceous earth is lower than that of the dried earth. (Table 2, 5 and Fig. 2.)

(3). The decreasing rate of the body weight of dusted insects with the diatomaceous earth is greater than that of the untreated insects. (Fig. 3)

Considering from these results the writer got to the following conclusion: the insects are killed by the desiccating action of the "inert" materials and partly by the direct mechanical irritation,