

殺卵剤としての亜硝酸曹達の再評価

(3) 過磷酸石灰—亜硝酸曹達混合系の蛔虫卵殺滅中間モデル試験

小 財 勳

国立予防衛生研究所寄生虫部

(昭和35年4月9日受領)

特 別 掲 載

長野 (1952), 児玉 (1955) 等により効果が認められている殺卵物質亜硝酸曹達は, その使用上の観点から尿尿の酸性化, または尿尿分離という複雑な前処置等を必要とし, 酸性化の方法として強酸を使用することが指示されているので, 今日ほとんど実用化されるに至っていない。しかし著者は, さきにアルカリ性尿尿メヂウムを酸性化するのに肥料過磷酸石灰が最も理想的であることを確かめ, これと亜硝酸曹達との併用による殺卵効果を, 人為的に高アルカリ化した尿尿を用いて試験し, その強力な殺卵を認めた。具体的には, 上記人為的作製したほぼ条件の一定したアルカリ性尿尿において, 過磷酸石灰をあらかじめ尿尿量に対し3~5%の割合で混入してから1日後に, 亜硝酸曹達をその1,000~2,000倍稀釈となるように混入すれば高温, 3日間の作用により虫卵の殺滅は完全である。また, 低温時では約7%の過磷酸石灰使用により2,000倍稀釈でもおおむね完全になることを認めた(小財, 1960 b)。

さて, 以上の結果は, 人為的に作製し, 条件がほぼ一定である最高のアルカリ性尿尿を用いた場合における試験によって得られたそれであるが, 実際に殺卵剤を投入する場合の尿尿, すなわち, 便池内のそれは, 各便池によって尿尿混合比やメヂウム pH も区々であるので, かような条件の複雑な便池内尿尿を用いた場合における試験が野外試験の中間モデル試験として必要である。

そこで, 今回は, 実際に農村地区のいくつかの便池からくみとつた尿尿をメヂウムとして用いた場合における過磷酸石灰と亜硝酸曹達の併用による殺卵試験を, その薬剤量, 混入方法をいろいろにかえて行ってみた。

その結果, 既報(小財, 1960 b)の人工尿尿メヂウムを用いた場合における試験結果とほぼ同様に顕著な殺卵効果を認め得たので, ここに第3報として報告する。

自然便池内尿尿混合メヂウムにて過磷酸石灰を混入した場合における pH 低下に関する予備試験

過磷酸石灰の混入による尿尿メヂウム pH の酸性低下状況にかんし, 人為的に作製した高アルカリの尿尿を用いての試験結果については, 前回の試験によりこれを明らかにしえた。そこで, 今回は, 前回試験時の結果を参考として, 自然便池内の尿尿を用いた場合における過磷酸石灰の尿尿 pH 酸性低下試験を実施した。

材料および方法

被検尿尿は, 夏期農村地区における任意の便池15カ所中, その尿尿 pH 測定によつて最高 pH を示した尿尿 (pH 8.6~8.8) と最低 pH を示した尿尿 (pH 7.2~7.4) の2種メヂウムを試験に用いた。

過磷酸石灰は, 前回試験時(小財, 1960 b)と同一のものを用い, その投入量は, 両種 pH の尿尿50ml ずつに対してそれぞれ 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 および 4.5g とした。

薬剤の作用条件は, 28°C, 24時間とし, 薬剤混入後におけるメヂウム pH の測定は, 混入16時間後と24時間後とに Toyo pH 比色測定器によつて行つた。対照は尿尿そのままとした。

試験成績

過磷酸石灰混入後における尿尿 pH 値の測定結果は, 第1表に示されるとおりである。すなわち両種 pH の尿尿使用事例とも, 過磷酸石灰の混入量に比例して pH 値の下降を示し, また下降は同混入後の経過時間にしたがつて, 低下の傾向を示した。いま, 混入24時間後におけるメヂウム pH をみるに, 薬剤使用直前 pH 8.6~8.8の尿尿使用事例では, 過磷酸石灰の2.0g (3%) の使用により pH 7.0, 同 4.0g (約7%) 混入により pH 6.0 以下にまで低下した。また, pH 7.2~7.4の比較的 low pH の尿

第1表 過磷酸石灰の混入量と尿尿メヂウム
pH との関係

尿尿量	同 pH	混入 過磷 酸石 灰量	過磷酸石灰混入後の 尿尿メヂウム pH	
			混 入 16時間後	同 24時間後
A群	50ml	1.5g	7.4~7.6	7.2~7.4
	50ml	2.0g	7.2~7.4	7.0~7.2
	50ml	2.5g	7.0~7.2	6.8~7.0
	50ml	3.0g	6.8~7.0	6.6~6.8
	50ml	3.5g	6.6~6.8	6.2~6.4
	50ml	4.0g	5.6~5.8	5.4~5.6
	50ml	4.5g	5.6~5.8	5.2~5.4
	50ml	—	8.4~8.6	8.4~8.6
B群	50ml	1.5g	5.8~6.0	5.6~5.8
	50ml	2.0g	5.4~5.6	5.4~5.6
	50ml	2.5g	5.2~5.4	5.0~5.2
	50ml	3.0g	4.8~5.0	4.6~4.8
	50ml	3.5g	4.6~4.8	4.6~4.8
	50ml	4.0g	4.4~4.6	4.2~4.4
	50ml	4.5g	4.4~4.6	4.2~4.4
	50ml	—	7.4~7.6	7.4~7.6

(30°C)

尿使用事例では、過磷酸石灰の1.5g (2.5%) 投入により6以下、また同4g (約7%) 混入時のpHはpH 4.2~4.4のかなり強い酸性域にまで低下した。以上のうち高アルカリ性尿尿についての成績は、人為的に作製した尿尿を用いての前回試験時のそれとほぼ一致する。なお対照尿尿では、観察時間中pH値の変化はほとんど認められなかった。

高アルカリ性自然尿尿に過磷酸石灰および亜硝酸曹達を同時混入した場合における殺卵試験

試験材料および方法

薬剤作用尿尿メヂウムとして、かなり高アルカリ性の便池内尿尿 (pH 8.4~8.6) を用いた。

本試験では、その使用虫卵および薬剤は前回試験時のそれと (小財, 1960 b) 同一条件の虫卵, 同一の薬剤とし、また殺卵効果の判定も前報のそれにしたがって行った。

使用亜硝酸曹達の濃度は前報 (小財, 1960 b) の実験と同じく1,000, 2,000, 4,000 および8,000 各稀釈倍液とした。また、肥料過磷酸石灰は尿尿 50ml に対して1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 および4.0g とした。

薬剤の作用条件としての作用温度は、前報の実験と同じく高温 (26~29°C) および低温 (3~5°C) とし、今回はさらに室温 (6~14°C) 下におけるそれをも併試した。作用日数は、各作用温度時ともすべて3日間とした。

実験方法は、前報 (小財, 1960 b) における実験におおむねしたがって尿尿に過磷酸石灰を投入し、室温 (約10~12°C) に約30分放置してから亜硝酸曹達の各中間稀釈液を加えて所定の作用濃度を調整した。

なお、薬剤作用に対する対照は、前回試験時において、すでに過磷酸石灰単独、または亜硝酸曹達の単独使用ではいずれもその試験最高濃度 (4g, 1,000倍稀釈) で殺卵力を全く認め得なかつたので、本試験では対照としては尿尿のみとした。

薬剤作用期間中の尿尿メヂウム pH の測定は、薬剤作用直前および作用直後 (3日) に Toyo pH 比色測定器により行った。

試験成績

A. 殺卵効果

1. 高温 (26~29°C) 作用時の効果: 第2表にみるごとく、過磷酸石灰 2.0g 以上を使用した場合に、はじめて亜硝酸曹達の殺卵効果が認められたが、この場合に過磷酸石灰の使用量と亜硝酸曹達の殺卵力との関係を見ると、第2報 (小財, 1960 b) の試験と同じく過磷酸石灰の使用量が多くなるにしたがつて、亜硝酸曹達は、より稀薄濃度でも有効であることがわかつた。たとえば、過磷酸石灰量を 2.0g とした場合の亜硝酸曹達の完全有効最大稀釈倍は1,000 倍に過ぎないが、同 3.0~3.5g とすると、亜硝酸曹達の約4,000 倍稀釈で完全であることが示されている。また、混入過磷酸石灰量を 4.0g とすると亜硝酸曹達は8,000 倍の高稀釈液でも完全な殺滅効果が認められ、薬剤作用後の培養5週末結果では上記各混合系において仔虫期卵は全く認められなかつた。なお、対照にあつては、観察虫卵の100% が仔虫期卵にまで發育していた。

2. 室温 (6~14°C) および低温 (3~5°C) 作用時の効果: 第2表に示すごとく、上記温度作用時および前報と同様に過磷酸石灰の濃度が高くなるにつれて亜硝酸曹達の濃度は低下しても有効である傾向を示した。しかし室温 (平均, 10°C) と低温 (平均, 4°C) の各作用下における殺卵効果の間にはほとんど差は認められなかつた。すなわち、両温度作用時とも過磷酸石灰 4.0g 使用群において、亜硝酸曹達1,000 倍稀釈液で完全 (培養5週末の結果、仔虫形成率, 0%) な殺滅効果が認められ、2,000倍稀釈液では、おおむね完全 (培養5週末の結果、仔虫形成率, 3~5%) であつた。また、3.5g 使用群では、いずれも2,000 倍の亜硝酸曹達稀釈液で、ほとんど完全 (培養5週末の結果、仔虫形成率, 8~9%) な

第2表 各種過磷酸石灰量混入時における亜硝酸曹達の殺卵効果 3日間作用時(培養5週末)

pH調整手段	混入亜硝酸曹達量 (稀釈倍)	高温(26~29°C)作用時				室温(6~14°C)作用時				低温(5~5°C)作用時			
		単細胞期	発育期	仔虫期	変性	単細胞期	発育期	仔虫期	変性	単細胞期	発育期	仔虫期	変性
1.0g使用群	1,000	0	0	97	3	0	0	98	2	0	0	98	2
	2,000	0	0	96	4	0	1	97	2	0	1	98	1
	4,000	0	1	96	3	0	0	97	3	0	0	97	3
	8,000	0	2	97	1	0	2	96	2	0	1	98	1
1.5g使用群	1,000	0	0	98	2	0	0	96	4	0	0	97	3
	2,000	0	3	96	1	0	0	97	3	0	1	97	2
	4,000	0	0	97	3	0	0	98	2	0	0	98	2
	8,000	0	1	97	2	0	1	97	2	0	0	97	3
2.0g使用群	1,000	0	0	0	100	0	0	98	2	0	1	93	6
	2,000	0	2	95	3	0	1	98	1	0	1	94	5
	4,000	0	0	97	3	0	0	98	2	0	0	96	4
	8,000	0	1	98	1	0	1	98	1	0	0	97	3
2.5g使用群	1,000	0	0	0	100	2	0	11	87	0	0	14	86
	2,000	0	3	92	5	0	0	97	3	0	1	95	4
	4,000	0	0	98	2	0	0	98	2	0	1	95	4
	8,000	0	0	98	2	0	0	98	2	0	0	97	3
3.0g使用群	1,000	0	0	0	100	2	0	12	86	0	0	10	90
	2,000	0	0	1	99	4	0	7	89	0	2	35	63
	4,000	0	1	10	89	0	0	97	3	1	2	90	7
	8,000	0	0	98	2	0	0	98	2	0	0	96	4
3.5g使用群	1,000	0	0	0	100	0	0	5	95	0	0	5	95
	2,000	0	0	0	100	0	0	9	91	0	0	8	92
	4,000	0	0	0	100	0	0	24	76	0	0	25	75
	8,000	0	0	38	62	0	0	97	3	2	1	91	6
4.0g使用群	1,000	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100
	2,000	0	0	0	100	0	0	3	97	0	0	5	95
	4,000	0	0	0	100	0	0	9	91	0	1	29	70
	8,000	0	0	0	100	4	0	37	59	3	0	42	55
対 照	—	0	0	100	0	0	97	3	0	0	98	2	

薬剤混入前の尿尿量はすべて50mlとし、自然尿(pH 8.4~8.6)を使用。

効果が認められた。2.5g使用群では、ともに1,000倍稀釈液でも不完全な効果(培養5週末の結果、仔虫形成率、11~14%)しか得られなかった。なお、対照は、室温、低温いずれもかわることなくおおむね完全に近い97%以上の仔虫期卵発育であった。

B. 亜硝酸曹達の殺卵力と、メヂウム pH との関係。
過磷酸石灰の混入量の多寡とメヂウム pH の酸性低下の傾向については、いずれの作用温度時ともほぼ同様の pH 値と、pH 低下傾向とを示した(第3表)。過磷酸石灰混入によるメヂウム pH のかような pH 低下の状況に関しては、前回人為作製尿尿についての場合とほぼ一致する。また、調整されたメヂウム pH 値と殺卵効果との関係をみるに、両者の関係は、作用温度によりかなり著しい差異が認められた。たとえば、亜硝酸曹達の1,000倍稀釈液で完全有効であったときのメヂウム pH は、高温時6.8~7.0、室温および低温時5.6~6.0であった。

かくのごとく高温作用では pH 値が低温時ほど低くなくとも亜硝酸曹達の殺卵効果はよく発揮され、pH 5.6~6.0前後の酸性 pH に達すると、高温作用では亜硝酸曹達の8,000倍以上の高稀釈でさえ有効となっている。

種々の pH 値を有する自然尿に過磷酸石灰と 亜硝酸曹達の同時混入した場合の殺卵試験

材料および方法

実験材料および方法は、前項の実験に使用と同じ材料とし、また同じ方法で行った。

尿尿メヂウムは、秋期任意に選んだ15戸の便池内より採取した自然尿のうち、pH 値が適当に序列化されるような6種の尿尿を試験に供した。その個々 pH 値をアルカリ度の高いものから順に示せば以下のごとくである。No. 1 (pH 8.4~8.6)、No. 2 (pH 8.2~8.4)、No. 3 (pH 8.0~8.2)、No. 4 (pH 7.8~8.0)、No. 5 (pH 7.6~7.8)、No. 6 (pH 7.4~7.6)。

第3表 薬剤作用前, 後の尿尿メヂウム pH (3日間作用時)

pH 調整手段	混入亜硝酸曹達量 (稀釈倍)	薬剤混入直前の尿尿メヂウム pH	尿 尿 メヂ ウ ム pH		
			高温作用時 (26~29°C)	室温作用時 (6~14°C)	低温作用時 (3~5°C)
			薬剤混入3日後	薬剤混入3日後	薬剤混入3日後
過磷酸石灰1.0g使用群	1,000	8.4~8.6	7.2~7.4	7.2~7.4	7.2~7.4
	2,000	8.4~8.6	7.2~7.4	7.2~7.4	7.2~7.4
	4,000	8.4~8.6	7.2~7.4	7.2~7.4	7.2~7.4
	8,000	8.4~8.6	7.2~7.4	7.2~7.4	7.2~7.4
過磷酸石灰1.5g使用群	1,000	8.4~8.6	7.0~7.2	7.0~7.2	7.0~7.2
	2,000	8.4~8.6	7.0~7.2	7.0~7.2	7.0~7.2
	4,000	8.4~8.6	7.0~7.2	7.0~7.2	7.0~7.2
	8,000	8.4~8.6	7.0~7.2	7.0~7.2	7.0~7.2
過磷酸石灰2.0g使用群	1,000	8.4~8.6	6.8~7.0	6.8~7.0	6.8~7.0
	2,000	8.4~8.6	6.8~7.0	6.8~7.0	6.8~7.0
	4,000	8.4~8.6	6.8~7.0	6.8~7.0	6.8~7.0
	8,000	8.4~8.6	6.8~7.0	6.8~7.0	6.8~7.0
過磷酸石灰2.5g使用群	1,000	8.4~8.6	6.6~6.8	6.8~7.0	6.6~6.8
	2,000	8.4~8.6	6.6~6.8	6.8~7.0	6.6~6.8
	4,000	8.4~8.6	6.6~6.8	6.8~7.0	6.6~6.8
	8,000	8.4~8.6	6.6~6.8	6.8~7.0	6.6~6.8
過磷酸石灰3.0g使用群	1,000	8.4~8.6	6.4~6.6	6.4~6.6	6.6~6.8
	2,000	8.4~8.6	6.4~6.6	6.4~6.6	6.6~6.8
	4,000	8.4~8.6	6.4~6.6	6.4~6.6	6.6~6.8
	8,000	8.4~8.6	6.4~6.6	6.4~6.6	6.6~6.8
過磷酸石灰3.5g使用群	1,000	8.4~8.6	6.2~6.4	6.2~6.4	6.2~6.4
	2,000	8.4~8.6	6.2~6.4	6.2~6.4	6.2~6.4
	4,000	8.4~8.6	6.2~6.4	6.2~6.4	6.2~6.4
	8,000	8.4~8.6	6.2~6.4	6.2~6.4	6.2~6.4
過磷酸石灰4.0g使用群	1,000	8.4~8.6	5.6~5.8	5.6~5.8	5.8~6.0
	2,000	8.4~8.6	5.6~5.8	5.6~5.8	5.8~6.0
	4,000	8.4~8.6	5.6~5.8	5.6~5.8	5.8~6.0
	8,000	8.4~8.6	5.6~5.8	5.6~5.8	5.8~6.0
対 照	—	8.4~8.6	8.2~8.4	8.2~8.4	8.2~8.4

薬剤混入前の尿尿量はすべて50mlとし, 自然尿尿を使用

過磷酸石灰の投人量は各 pH 尿尿とも一律にその50ml に対し2.0, 2.5および3.0gずつとし, 亜硝酸曹達の使用濃度は, 過磷酸石灰の各種量混入各事例につき, それぞれ1,000, 2,000および4,000各稀釈倍とした。過磷酸石灰と亜硝酸曹達の投入については, 同時混入方式を採用した。

作用温度は室温(16~22°C)とし, その作用日数を3日間とした。

試験成績

試験の結果は第4表にみるとおりである。いま, この表により pH 値を異にする上記6種の各尿尿につき, 16~22°Cの室温下で, 亜硝酸曹達の殺卵力を発揮(1,000倍稀釈以上)させるに要した過磷酸石灰量を, その薬剤混入前のメヂウム pH との関連のもとにこれを略記すれ

ば下記のごとくである。

すなわち, No. 1~3 (pH, 8.6~8.0)の比較的高アルカリ性尿尿では必要過磷酸石灰量は, 尿尿50ml に対して2.5g 以上であつたのに対して, No. 4~6 (pH, 8.0~7.4)の比較的低アルカリ性尿尿についてのそれは2.0g 以上であつた。上記各尿尿メヂウムは薬剤混入前の pH は区々であるが, 各必要量過磷酸石灰投入後, 殺卵効果の認められたときの同上各メヂウム調整後の pH はひとしく6.8~7.0ないしはそれ以下にまで pH の低下を認めている。したがつて, 亜硝酸曹達の1,000倍稀釈またはそれ以上の高稀釈倍で完全な殺卵効果を期待するためには, 薬剤混入前の尿尿 pH の絶対値の如何にかかわらず, 16~22°C という作用温度条件下に関する限りでは, 過磷酸石灰投入により, メヂウム pH を pH7.0

第4表(1) 数戸農家の便池内尿尿メヂウムにおける過磷酸石灰—亜硝酸曹達混合系殺卵効果
室温 (19~22°C) 3日間作用時 (培養5週末)

便池番号	pH 調整手段 (過磷酸石灰 使 用)	混入亜硝 酸曹達量 (稀釈倍)	尿尿メヂウム pH		虫 卵 像			
			薬剤混入 直 前	薬剤混入 3 日後	単細 胞期	発育 期	仔虫 期	変性
1	2.0g 使用	1,000	8.4~8.6	7.2~7.4	0	3	41	56
		2,000	8.4~8.6	7.2~7.4	0	0	100	0
		4,000	8.4~8.6	7.2~7.4	0	0	99	1
	2.5g 使用	1,000	8.4~8.6	7.0~7.2	0	0	0	100
		2,000	8.4~8.6	7.0~7.2	0	0	97	3
		4,000	8.4~8.6	7.0~7.2	0	0	97	3
	3.0g 使用	1,000	8.4~8.6	6.8~7.0	0	0	0	100
		2,000	8.4~8.6	6.8~7.0	4	2	14	80
		4,000	8.4~8.6	6.8~7.0	0	0	94	6
2	2.0g 使用	1,000	8.2~8.4	7.0~7.2	4	0	0	96
		2,000	8.2~8.4	7.0~7.2	0	1	95	4
		4,000	8.2~8.4	7.0~7.2	0	0	98	2
	2.5g 使用	1,000	8.2~8.4	6.8~7.0	0	0	0	100
		2,000	8.2~8.4	6.8~7.0	3	6	51	40
		4,000	8.2~8.4	6.8~7.0	0	2	91	7
	3.0g 使用	1,000	8.2~8.4	6.6~6.8	0	0	0	100
		2,000	8.2~8.4	6.6~6.8	2	0	1	97
		4,000	8.2~8.4	6.6~6.8	0	0	98	2
3	2.0g 使用	1,000	8.0~8.2	7.0~7.2	1	2	12	85
		2,000	8.0~8.2	7.0~7.2	0	1	97	2
		4,000	8.0~8.2	7.0~7.2	0	0	100	0
	2.5g 使用	1,000	8.0~8.2	6.8~7.0	0	0	0	100
		2,000	8.0~8.2	6.8~7.0	4	1	1	94
		4,000	8.0~8.2	6.8~7.0	0	0	96	4
	3.0g 使用	1,000	8.0~8.2	6.6~6.8	0	0	0	100
		2,000	8.0~8.2	6.6~6.8	0	0	3	97
		4,000	8.0~8.2	6.6~6.8	0	1	96	3
4	2.0g 使用	1,000	7.8~8.0	6.8~7.0	0	0	0	100
		2,000	7.8~8.0	6.8~7.0	0	0	0	100
		4,000	7.8~8.0	6.8~7.0	0	0	98	2
	2.5g 使用	1,000	7.8~8.0	6.6~6.8	2	0	0	98
		2,000	7.8~8.0	6.6~6.8	4	0	0	96
		4,000	7.8~8.0	6.6~6.8	2	3	87	8
	3.0g 使用	1,000	7.8~8.0	6.4~6.6	0	0	0	100
		2,000	7.8~8.0	6.4~6.6	1	0	0	99
		4,000	7.8~8.0	6.4~6.6	3	0	0	97
5	2.0g 使用	1,000	7.6~7.8	6.4~6.6	0	0	0	100
		2,000	7.6~7.8	6.4~6.6	3	0	0	97
		4,000	7.6~7.8	6.4~6.6	0	0	97	3
	2.5g 使用	1,000	7.6~7.8	6.2~6.4	0	0	0	100
		2,000	7.6~7.8	6.2~6.4	1	0	0	99
		4,000	7.6~7.8	6.2~6.4	0	0	0	100
	3.0g 使用	1,000	7.6~7.8	6.0~6.2	0	0	0	100
		2,000	7.6~7.8	6.0~6.2	0	0	0	100
		4,000	7.6~7.8	6.0~6.2	0	0	0	100

第 4 表 (2)

便池番号	pH 調整手段 (過磷酸石灰使用)	混入亜硝酸曹達量 (稀釈倍)	尿尿メヂウム pH		虫 卵 像			
			薬剤混入直前	薬剤混入3日後	単細胞期	発育期	仔虫期	変性
6	2.0g 使用	1,000	7.4~7.6	6.2~6.4	0	0	0	100
		2,000	7.4~7.6	6.2~6.4	0	0	0	100
		4,000	7.4~7.6	6.2~6.4	2	1	6	91
	2.5g 使用	1,000	7.4~7.6	6.0~6.2	0	0	0	100
		2,000	7.4~7.6	6.0~6.2	0	0	0	100
		4,000	7.4~7.6	6.0~9.2	3	0	5	92
	3.0g 使用	1,000	7.4~7.6	5.4~5.6	0	0	0	100
		2,000	7.4~7.6	5.4~5.6	0	0	0	100
		4,000	7.4~7.6	5.4~5.9	0	0	1	99
1	対 照 群	—	8.4~8.6	8.4~8.6	0	0	100	0
2		—	8.2~8.4	8.0~8.2	0	0	99	1
3		—	8.0~8.2	8.4~8.6	0	0	98	2
4		—	7.8~8.0	7.8~8.0	0	0	97	3
5		—	7.6~7.8	7.6~7.8	0	0	100	0
6		—	7.4~7.6	7.4~7.6	0	0	99	1

薬剤混入前の尿尿量はすべて 50ml とした。

以下にまで低下させることが必要条件であることがわかる。そしてこの場合に必要過磷酸石灰量は具体的には上記のごとく、薬剤混入直前の尿尿 pH によつてことなるが大略的には pH 8.0 以上のものについては 2.5g ないしそれ以上、pH 8.0 以下のものについては 2.0g ないしそれ以上と考えることができる。なお、過磷酸石灰混入後における調整 pH が 6.8~6.6 以下にまで低下したような事例では、亜硝酸曹達の 2,000~4,000 倍稀釈において有効性が認められた。以上のごとく、各便池内尿尿とも過磷酸石灰の投入量を一定にした場合、亜硝酸曹達の効果は、薬剤作用前の便池内尿尿メヂウム pH が低い程有効であり、また、亜硝酸曹達の有効濃度を一定にしたときは、過磷酸石灰の pH 低下剤としての必要量は、薬剤作用前の便池内尿尿のメヂウム pH が高い程、該薬剤の濃度は高くなる傾向が明らかに看取される。なお、この場合に対照群は、いずれも 97% 以上の仔虫期卵形成率を示した。

過磷酸石灰と亜硝酸曹達との同時混入方式と

分離混入方式とによる殺卵効果比較試験

本篇においては供試尿尿メヂウムとしては、実際便池内自然尿尿とし、これに過磷酸石灰と亜硝酸曹達を混入する場合も、実際面を考慮して両薬剤を同時混入とした場合の殺卵成績を前 2 項においてのべた。しかし、両薬剤をその間 1 昼夜おいて順次混入する分離方式とした場合の効果を確認しておくことも必要であると考え、同時、

分離両混入方式による殺卵効果比較試験を行った。

材料および方法

薬剤作用メヂウムとして便池内自然尿尿 (pH 8.2~8.4) を使用した。

過磷酸石灰の混入量は、両方式とも尿尿 50ml に対し 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 および 4.0g の 7 通りとし、また、亜硝酸曹達の作用濃度は、両方式につき各過磷酸石灰投入事例とも、2,000, 4,000 および 8,000 各稀釈倍液の 3 通りとした。

実験にあたっては、前報 (小財, 1960 b) の実験方法にしたがい、亜硝酸曹達の各中間稀釈倍液 (200, 400 および 800 倍液) を尿尿メヂウム 50ml に加えて所定の作用濃度を調整した。過磷酸石灰と亜硝酸曹達との同時混入試験においては、過磷酸石灰投入約 30 分室温 (20~24°C) に放置後、亜硝酸曹達の上記中間濃度稀釈液をそれぞれ混入した。また、分離混入試験にあつては、まず過磷酸石灰を混入し解卵器内 (26~29°C) に 1 昼夜放置後、亜硝酸曹達の中間濃度稀釈液をそれぞれ混入した。

作用温度は、同時、分離混入各試験時とも高温 (26~29°C) とし、亜硝酸曹達自体の作用期間をともに 3 日間とした。

また、薬剤混入直前、直後におけるメヂウム pH の測定を行った。

なお、その他の試験方法については、前項のそれに準拠して行った。

第5表 同時混入および分離混入における殺卵効果比較成績
 (1) 殺卵効果 (培養5週末), 高温 (26~29°C) 時, 3日間作用

pH 調整手段	混入亜硝酸曹達量 (稀釈倍)	過磷酸石灰—亜硝酸曹 達同時混入				過磷酸石灰投入1昼夜 後亜硝酸曹達混入			
		単細胞期	発育期	仔虫期	変性	単細胞期	発育期	仔虫期	変性
		過磷酸石灰1.0g使用群	2,000	0	0	96	4	0	0
	4,000	0	0	95	5	0	0	97	3
	8,000	0	1	97	2	0	1	94	5
過磷酸石灰1.5g使用群	2,000	0	1	97	2	0	1	96	3
	4,000	0	0	96	4	0	1	97	2
	8,000	0	0	98	2	0	0	98	2
過磷酸石灰2.0g使用群	2,000	0	1	95	4	0	0	0	100
	4,000	0	1	97	2	0	0	97	3
	8,000	0	0	96	4	0	0	97	3
過磷酸石灰2.5g使用群	2,000	0	0	0	100	0	0	0	100
	4,000	0	0	94	6	0	0	95	5
	8,000	0	2	95	3	0	0	97	3
過磷酸石灰3.0g使用群	2,000	0	0	0	100	0	0	0	100
	4,000	0	0	0	100	0	0	0	100
	8,000	0	0	9	91	0	0	6	94
過磷酸石灰3.5g使用群	2,000	0	0	0	100	0	0	0	100
	4,000	0	0	0	100	0	0	0	100
	8,000	0	0	6	94	0	0	3	97
過磷酸石灰4.0g使用群	2,000	0	0	0	100	0	0	0	100
	4,000	0	0	0	100	0	0	0	100
	8,000	0	0	0	100	0	0	0	100
対 照	—	0	0	97	3	0	0	98	2

薬剤混入直前の尿尿量はすべて50mlとし, 自然尿尿 (pH 8.2~8.4) を使用.

(2) 薬剤作用期間中におけるメチウム pH 値, 高温 (26~29°C) 時, 3日間作用

pH 調整手段	混入亜硝酸曹達量 (稀釈倍)	薬剤混入直前の尿 尿メチウム pH	同時混入	過磷酸石灰投入1昼夜 後亜硝酸曹達混入	
			薬剤混入 3日後	過磷酸石灰 混入1昼夜後	亜硝酸曹達 混入3日後
			過磷酸石灰1.0g使用群	2,000	8.2~8.4
	4,000	8.2~8.4	7.4~7.6	7.4~7.6	7.2~7.4
	8,000	8.2~8.4	7.4~7.6	7.4~7.6	7.2~7.4
過磷酸石灰1.5g使用群	2,000	8.2~8.4	7.4~7.6	7.4~7.6	7.2~7.4
	4,000	8.2~8.4	7.4~7.6	7.4~7.6	7.2~7.4
	8,000	8.2~8.4	7.4~7.6	7.4~7.6	7.2~7.4
過磷酸石灰2.0g使用群	2,000	8.2~8.4	7.0~7.2	6.8~7.0	6.8~7.0
	4,000	8.2~8.4	7.0~7.2	6.8~7.0	6.8~7.0
	8,000	8.2~8.4	7.0~7.2	6.8~7.0	6.8~7.0
過磷酸石灰2.5g使用群	2,000	8.2~8.4	6.8~7.0	6.8~7.0	6.8~7.0
	4,000	8.2~8.4	6.8~7.0	6.8~7.0	6.8~7.0
	8,000	8.2~8.4	6.8~7.0	6.8~7.0	6.8~7.0
過磷酸石灰3.0g使用群	2,000	8.2~8.4	6.6~6.8	6.6~6.8	5.8~6.0
	4,000	8.2~8.4	6.6~6.8	6.6~6.8	5.8~6.0
	8,000	8.2~8.4	6.6~6.8	6.6~6.8	5.8~6.0
過磷酸石灰3.5g使用群	2,000	8.2~8.4	5.8~6.0	5.6~5.8	5.4~5.6
	4,000	8.2~8.4	5.8~6.0	5.6~5.8	5.4~5.6
	8,000	8.2~8.4	5.8~6.0	5.6~5.8	5.4~5.6
過磷酸石灰4.0g使用群	2,000	8.2~8.4	5.2~5.4	5.2~5.4	5.2~5.4
	4,000	8.2~8.4	5.2~5.4	5.2~5.4	5.2~5.4
	8,000	8.2~8.4	5.2~5.4	5.2~5.4	5.2~5.4
対 照	—	8.2~8.4	8.4~8.6	8.4~8.6	8.4~8.6

薬剤混入直前の尿尿量はすべて50mlとし, 自然尿尿を使用

実験成績

A. 殺卵効果

同時、分離両混入方式による殺卵効果についての成績は第5(1)表に示すごとくである。この表にみるように両方式とも概括的には殺卵効果上大差はなかつたのであるが、ただ、過燐酸石灰の2g 使用時においてやや明瞭な差がみられ、同時混入方式では、亜硝酸曹達2,000倍液作用で全く無効であつたのに対して分離混入方式では、あきらかに同上濃度で完全有効であり、分離混入方式による場合の方が同時混入方式の場合よりも有効であつた。しかし、過燐酸石灰量を2.5g 以上とした場合における有効亜硝酸曹達の稀積倍は両方式につき全く同一であつた。以上の結果より考えれば、おそらく両混入方式による効果上の差は、それほど著しいものとはいえない。ただ過燐酸石灰と亜硝酸曹達の両者の組み合わせが殺卵有効限界附近にあつた場合に、分離混入方式の方が、同時方式よりも若干有効であるということを示すものと考えられる。

B. 薬剤作用期間中におけるメヂウム pH 値

過燐酸石灰および亜硝酸曹達の尿尿中混入後3日末における尿尿メヂウム pH は、試験直前の尿尿 pH 8.2~8.4 よりいずれも低下の傾向を示しているが、両混入方式間にはその pH 低下の傾向には、著しい差はなかつた。ただし、上記殺卵効果の上で両者間に差異を認めた過燐酸石灰2g 混入時においてのみ若干(pH 値にして約0.2前後)の差がみられ、分離混入時の方が同時混入時より低いようである。なお、同時混入時における薬剤混入直前尿尿 pH と過燐酸石灰混入後における pH 低下との関係は前項試験時結果と全く同一であつた。

総括および考察

亜硝酸曹達の殺卵効果は、尿尿をそのメヂウムとして用いた場合には、その pH によつて著しい差異を来たすものであることは、すでに判明している。

著者は同殺卵剤の基礎試験には、効果の安全性という観点から殺卵効果が最も現われにくい高アルカリ性尿尿を人為的に作成して試験した(小財, 1960 b)。

しかし、かかる基礎試験の結果をそのまま、条件のより複雑な自然尿尿メヂウムでの場合に適用することは危険性を伴うことが考えられる。

そこで今回は、薬剤作用メヂウムとして、実地について農地区便池内自然尿尿を用いて試験した。まずはじめに、夏期における農地便池内尿尿のメヂウム pH の実測の結果、最高値(8.6~8.8)および最低値(7.2~7.4)

を示した2種の尿尿を用い、これを酸性化させるに要する過燐酸石灰の必要量をもとめた結果、かような尿尿混合比の不明な自然尿尿の場合にあつても、それぞれのメヂウム pH を酸性低下させるに要する過燐酸石灰量はほぼ人為的に作製した場合の尿尿における既報の結果と一致することが判明した。また、かかる自然尿尿を用いた場合における亜硝酸曹達の殺卵効果についても、前報(小財, 1960 b)人工尿尿を用いた場合において認めたと同様、殺卵力はその作用メヂウム pH に直接影響され、pH がアルカリに傾く程効果が激減することが確認された。そこで、殺卵力を発揮させるには最も困難と思われるほとんど最高のアルカリ性を示す自然尿尿(pH 8.4~8.6)を用い、過燐酸石灰と亜硝酸曹達の併用による殺卵試験を行つた。その結果は、各作用温度条件下とも過燐酸石灰の使用量が多くなるに伴つて、メヂウム pH の低下も著しく、同時にかかる低 pH メヂウムにおいて亜硝酸曹達の殺卵効果も顕著に認められることを知つた。たとえば、28°C、3日作用では尿尿50ml に対して過燐酸石灰2.0g 使用時の亜硝酸曹達の完全有効濃度は1,000倍稀積であるが、これを4.0g に増量すると8,000倍以上の高稀積で完全であつたごとくである。しかし、薬剤の殺卵効果は、作用温度によつて、著しく、差異が認められ、同量の薬剤を用いても14°C 以下の温度下になると効果は激減する。たとえば過燐酸石灰4.0g を混入した場合における亜硝酸曹達の完全有効濃度はただか1,000倍までであつたがごとくである。かような作用温度差による亜硝酸曹達の殺卵力の差異については、前回の人工尿尿での試験結果とよく一致する。以上の結果を総合すると、亜硝酸曹達の殺卵力を大きく左右する要因は、一つにはメヂウム pH であり、一つには作用温度であると考えることができる。

そこで、実際に pH を異にする便池内の自然尿尿6種を用いて、これら各メヂウム中で亜硝酸曹達の効果を発揮させるに要する過燐酸石灰量、ならびにそれと有効調整 pH との関係について、作用温度を16~22°C 室温として試験してみた。その結果を概略的に記せば、尿尿 pH 8.0 以上の比較的高アルカリ性のもものでは必要過燐酸石灰量は、尿尿50ml に対して少なくとも2.5g 以上であり、pH 8.0 以下のものでは2.0g であることがわかつた。ただし、作用温度をより低温とした場合には、それ以上の過燐酸石灰を要するであろうことは想像に難くない。

なお、以上の成績は、すべて過燐酸石灰と亜硝酸曹達

とを、ほとんど同時に尿尿中に混入するやり方（同時混入方式）によるそれであるが、本方式によつて行つた場合の殺卵効果と、両者を1昼夜の間隔をおいて混入するやり方（分離混入方式）によるそれとを比較検討した結果は、両者ほぼ同等の効果を示した。ただし、殺卵有効限界濃度附近では若干分離混入方式による場合の効果の方がよいようであつた。このような両者間の差は前篇における人工尿尿での試験結果と同一の傾向を示している。

過燐酸石灰-亜硝酸曹達系の殺卵剤としての実用性についての考察

過燐酸石灰と亜硝酸曹達の併用による蛔虫卵殺滅力はきわめてつよく、前処置として過燐酸石灰の一定量（尿尿50ml に対して約1.5~2.0g. 尿尿1石とすると約5~9kgの割合）をあらかじめ尿尿中に投入しておくときは、最高のアルカリ性尿尿中においてすら、亜硝酸曹達の2,000~4,000倍、3日間作用で夏期には完全に有効であり、冬期には1,000~2,000倍、3日作用で、おおむね完全であるとの見通しを得た。

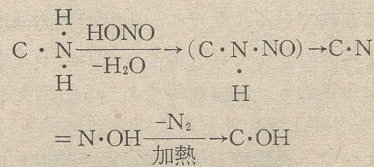
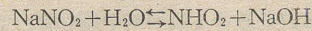
そこで、過燐酸石灰と亜硝酸曹達の併用が殺卵の目的で実際に応用が可能であるか否かを検討してみよう。

A. 殺卵剤亜硝酸曹達について

さきに、小宮（1955）はいわゆる殺卵剤の適格条件としては、1）殺卵効果が大なること。2）特に低温時において効果が確実なこと。3）量産に適し、かつ価格が低廉なこと。4）操作が簡単なこと。5）中毒、火災その他事故の危険なきこと。6）その混入が肥料価値を減じないこと。7）その混入が農作物に被害をあたえないこと。8）できやべくんば同時に殺蛆、殺菌効果の大なることの8項目をあげている。

そこで、有効必要量の過燐酸石灰による前処置を前提とした場合における亜硝酸曹達の殺卵剤としての実用上の適否を、従来報告されていたその他の殺卵剤と比較しながら上記各項につき検討する時、1~2) 殺卵効力：新鮮尿尿メヂウム中での二硫化炭素、ネオデクロン、芥子油の各単独使用時の効果は、いずれも高温時は500倍でほぼ有効、低温時では250倍の高濃度においてもほとんど無効（小宮ら、1956）とされているが、上記薬剤の効果はその作用メヂウムとして著者が試験に使用したようなよりアルカリ性尿尿を用いて行つたならば、上記の効果はそれより低下することが考えられる。しかるに著者が試験した過燐酸石灰による前処置条件下における亜

硝酸曹達の殺卵効果は、尿尿の示しうるほとんど最高のアルカリ性尿尿メヂウムにおいてすら高温時、2,000~4,000倍で完全に有効であるので、ネオデクロン、二硫化炭素、芥子油等の各単独使用時の有効濃度の4~8倍ないし、それ以上の高稀釈で殺卵が可能である。また低温時でも2,000倍稀釈でおおむね効果が完全であるので、やはりこれら単独使用のその8倍以上の稀釈で有効であるといえる。低温作用時における殺卵薬剤の効果は、いずれの薬剤にあつても等しく高温時のそれに比して著しく低下をみるため、低温下における殺卵力の強弱が殺卵剤の適格条件としてとくに重視されているが、著者の行つた過燐酸石灰前処置による亜硝酸曹達の殺卵効果が以上述べたようにならかなり低濃度で有効であつたこと理由は以下のごとく推察される。すなわち、酸性メヂウムにおいて亜硝酸曹達より遊離された亜硝酸は、アミノ基群と反応し（イミノ基群とは反応しない）Diazonium Salt を形成する。Diazonium Salt は低温時にあつては安定であるため、脱窒素反応は起こりがたいが、低温度条件下にあつても強い酸性メヂウム（過燐酸石灰による前処置）中においては遊離亜硝酸量の増大化によつて形成 Diazonium Salt も増量され、このものは同酸性 pH のもとでは不安定かつ活性化されるので、さらに、これが脱窒素反応をおこし、全体として虫卵生体との反応速度（デアゾ化）が増し、その結果、虫卵の死滅が惹起されるものであると考えられる。



Diazonium Salt

また、亜硝酸曹達は、pH 調整メヂウムで試験された限りにおいては、蛔虫卵のほか、鉤虫卵に対しても、きわめて強力な殺滅力を発揮するという（小林ら、1958）ので、以上の過燐酸石灰前処置による亜硝酸曹達は、これの応用によつて、便池内蛔虫卵のみでなく、同時に鉤虫卵をも一挙に殺滅できうることも充分に考えられる。

3) 価格：工業薬品として薬剤原形のまま大量に購入すると仮定しての価格について、芥子油、ネオデクロン、二硫化炭素および亜硝酸曹達のおのおの1kg 当りにつ

註 前処置薬剤である過燐酸石灰は、本質的には殺卵薬剤そのものではないので、本薬剤の投入は殺卵剤亜硝酸曹達使用時に附随する附加部分として、その応用上における得失については別途に論議することとする。

き比較すると、芥子油は5,000円、ネオデクロンは267円、亜硝酸曹達は118円および二硫化炭素は62円である。上記4薬剤のうち、二硫化炭素が最も安価で、それにつき亜硝酸曹達、ネオデクロン、芥子油の順であるがこれら薬剤の殺卵有効濃度で必要薬剤量を計算すると、1石の尿尿中における殺卵には二硫化炭素、芥子油およびネオデクロンそれぞれ有効濃度500倍稀釈として360gで、亜硝酸曹達は有効濃度2,000~4,000倍として45~90gである。それを価格にすれば、二硫化炭素は約33円、芥子油は約1,800円、ネオデクロンは約97円および亜硝酸曹達では約5~10円で、これらのうち亜硝酸曹達の価格が最も低廉となる。ただし亜硝酸曹達は前処置としての過燐酸石灰が必要であるが、この価格についてはあとで検討する。亜硝酸曹達は、また大量に生産されている現状である。4~5) 危険性および使用方法の難易：二硫化炭素のごとく中毒や引火性等の心配は全くなく、また芥子油のごとき発泡するような危険性もなく、いずれの殺卵剤よりも手軽で携行も便利、かつ簡単に使用できるものと考えられる。6~7) 肥料価値：亜硝酸曹達はこれの尿尿中投入により尿尿自体の有する肥料価値を減ずることなく、また該薬剤は酸性メヂウム中における分解が比較的急激に行われるため、該薬剤混入尿尿を土壤に散布したときの土壤中における亜硝酸は、農作物に被害を与える程度の存在は認められない(滝島、私信による)。

8) 殺菌、殺蛆効力については、小宮ら(1957)の実験により、亜硝酸曹達は、いわゆる殺卵剤中最も有力であることが明らかにされている。ただし、上記の効力は塩酸性メヂウム下においてのそれであるが、おそらく過燐酸石灰酸性による効力も、ほぼ同等であろうと考えられる。

以上の考察によつて、過燐酸石灰の前処置を前提とした場合における殺卵薬剤としての亜硝酸曹達そのものは、殺卵剤としての適格条件のすべてを、ほぼ完全に満足するものであると考えられる。

B. 前処置薬剤としての過燐酸石灰の実用上における考察

殺卵剤、亜硝酸曹達使用上の前処置薬剤である過燐酸石灰は、亜硝酸曹達自体の殺卵力を十分に発揮させるためには、相当に多量の混入が必要とされるので、これの混入の実上の可否が、殺卵剤としての亜硝酸曹達の応用の可否を決定するとさえいえる。過燐酸石灰は、本来それが重要な燐酸肥料として実際にも使用され、またこれの尿尿中への3~5%の混入がむしろ推奨されている

事実(今関、1953)よりすれば、これの尿尿中への混入は、こと、肥料的観点に関する限りでは、さほど困難なことであるとは考えられず、むしろ、これの直接作物施肥にくらべ有利であるとさえ考えられる。その理由についてはあとで触れる。ただ、問題をたんに殺卵剤の附加的な前処置薬剤という観点にのみしぼつて考えれば、これの使用はそれだけ手数もかかり、また経費もかさむので欠点ともなりうる。過燐酸石灰の価格は1kg当り約10円であるので、かりに尿尿に対する有効混入量をその3~5%として価格を計算すると、尿尿1石に対して約50~90円を要することになる。一方、同上の前処置を施した場合における亜硝酸曹達の有効必要量は、高温時2,000~4,000倍稀釈量としての価格にして約10円未満であるから、これと過燐酸石灰とを合計しても約60~100円と計算される。さて、上記の価格を、ネオデクロン使用時の所要薬価と比較すれば、ネオデクロンでは約94円となるので、これより低廉か、せいぜい同額となる。また、二硫化炭素(約33円)と比すれば、約2~3倍の価格と計算され、芥子油(1,800円)の30~18分の1と計算される。以上のように経費の点については過燐酸石灰の使用を単に殺卵の目的だけでその経費を考えるか、あるいはまたこれを重要燐酸肥料としてその肥料価値をも考慮してその経費を考えるかによつて、おのずからその実用上の可否が決定されるように考えられるが、積極的にこれを肥料としても同時に使用したいという考えに立てば、これと、亜硝酸曹達との併用は、肥料、殺卵両面の目的にきわめてよく合致し、両剤使用による経費もほぼ実用可能の範囲にあるものと考えられることができる。

さて、過燐酸石灰を尿尿中に混入することによる肥料上の利点について述べれば次のごとくである(浪江、1956)。すなわち、これの混入により、下肥中の窒素の分解を抑制し、揮散を防止するとともに下肥中のアルカリ性を中和してアンモニアの揮散性を低下させる。また、過燐酸石灰中の硫酸の一部と遊離の燐酸が下肥中のアンモニアと結合して硫酸アンモンおよび燐酸アンモンを形成するため下肥中の燐酸の量が下肥中に含んでいる窒素と同量になり、窒素のみにかたよることを防ぎ、また過燐酸石灰自身の酸も和らげられ土壤に吸収され易くなる等々の過燐酸石灰を直接に土壤に施肥する場合よりも多くの利点があげられる。とくに上記アンモニアの中和と、窒素分解の抑制については、今関(1953)は、農業上の肥料効果の観点よりして尿尿量に対し、3~5%の過燐酸石灰を添加することにより、その窒素の損失分の約50%を防

ぎるので、きわめて有効であると述べ、室温 (1946) はその尿尿への混入を積極的に推奨してさえている。この窒素の損失を防止するに要する過磷酸石灰量は、亜硝酸曹達による殺卵のための前処置としての必要量と偶然一致するが、この点は過磷酸石灰の使用を肥料、殺卵両面の目的から可能ならしめるものともいえる。なお、過磷酸石灰は、現在主要磷酸肥料として量産^註されており、価格も前記のごとくかなり低廉であり、かつその使用に際してはこれによる中毒や引火等の危険性は全くなく、尿尿中への混入操作もいたつて簡単であるので、この尿尿への混入は、殺卵、肥効両面で可能であるばかりでなく、むしろ理論的には、肥料の見地からも積極的に推奨さるべきであろうと考えられる。

要 約

農家便池内尿尿を薬剤作用メヂウムとして、過磷酸石灰—亜硝酸曹達系各種濃度組み合わせによる蛔虫卵殺滅実験を試み、次の結論を得た。

1. 農家便池内自然尿尿中最高 pH 値 (8.6~8.8) を示した尿尿を酸性化 (pH 7.0 以下) させるに要する肥料過磷酸石灰の最小必要量は、尿尿 50 ml に対し、2.5 g 前後であつた。また、最低の pH 値 (pH 7.2~7.4) を示した尿尿に対しては過磷酸石灰の 1.5g を投入により 5.8 前後の強い酸性域への低下を認めた。

2. メヂウム pH 値 8.4~8.6 の比較的高アルカリ性の自然尿尿を薬剤作用メヂウムとし、高温時 (26~29°C)、3 日間作用による過磷酸石灰—亜硝酸曹達混合系薬剤の完全殺卵効果は、次の二薬剤組み合わせ (過磷酸石灰 g/50 ml 尿尿—亜硝酸曹達稀積倍液) において認められた。2.0g—1,000 倍、3.5g—4,000、4.0g—8,000 倍、室温 (6~14°C) および低温 (3~5°C) 時、3 日間作用では、4.0g—1,000 倍稀積で完全な効果を示し、4.0g—2,000 倍ではおおむね完全であつた。また、3.5g—2,000 倍稀積でもおおむね完全な効果が認められた。

3. 秋期における農家 6 戸の便池内尿尿を薬剤作用メヂウムとして前記混合系薬剤の殺卵実験の結果は、最高アルカリ性尿尿 (pH 値、8.6~8.8) をメヂウムとし、

作用条件として室温 (16~22°C)、3 日間で、過磷酸石灰 2.5g、亜硝酸曹達 1,000 倍液の組み合わせにおいて完全殺滅有効が得られた。

4. 亜硝酸曹達の混入時期を過磷酸石灰投入と同時におよび過磷酸石灰投入 24 時間後に混入する場合の殺卵効果に及ぼす影響を各種上記二薬剤混入割合において検討した。使用した二薬剤組み合わせ範囲のうち、過磷酸石灰 2.0g/50ml 尿尿 (pH、8.2~8.4)、亜硝酸曹達 2,000 倍液の組み合わせにおいてのみ明瞭な投入時期による差が認められた。

5. 過磷酸石灰と亜硝酸曹達との併用による殺卵剤の殺滅機構および実用性各適格条件につき他の殺卵剤と比較しながら検討し、その結果前記混合系の実用は単に寄生虫卵殺滅の見地からのみでなく、尿尿の農業肥料効果という見地よりしても有利であり実用化するものと考えられる。

稿を終るにあたり、終始御懇篤な御指導と御校閲をいただきました予研寄生虫部長小宮義孝博士に深甚なる謝意を表します。

また、この研究に種々有益な御教示御助言を賜つた同部小林昭夫博士、柳沢十四男博士、農業技術研究所滝島康夫技官、東京大学坂井進一郎博士に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 小財勳 (1960 a) : 殺卵剤としての亜硝酸曹達の再評価、(1) 尿尿メヂウム酸性化に用うる過磷酸石灰について、寄生虫誌、9 (2)、202-210.
- 2) 小財勳 (1960 b) : 殺卵剤としての亜硝酸曹達の再評価。(2) 過磷酸石灰—亜硝酸曹達混合系による尿尿中蛔虫卵殺滅実験、寄生虫誌、9 (5)、519-528.
- 3) 福谷温 (1927) : 日本住血吸虫病に関する補遺、日本住血吸虫病予防撲滅法追加、京都医学雑誌、24 (7)、620~632.
- 4) 化学工業年報 (1958) 通商産業省調査統計部編 他の参考文献に関しては、著者の第 1 報 (小財、1960 a) の文献を参照されたい。

註 昭和 30 年、31 年、32 年、33 年の生産量は、それぞれ 1,462,720、1,603,659、1,476,384、1,271,674 t である (化学工業年報、1958)。

RE-EVALUATION OF SODIUM NITRITE AS THE OVICIDE USED IN NIGHTSOIL (3)

ISAO KOZAI

(Department of Parasitology, National Institute of Health, Tokyo)

The present work is an extension of the author's previous reports concerning the ovicidal activity of calcium super phosphate-sodium nitrite mixture in the artificial nightsoil and has been designed primarily to investigate the ovicidal activity of the mixture in natural nightsoil reserved in lavatories of house in the rural area and to compare the effect of two types of mixing procedure of both chemicals into the nightsoil upon their activity. The results obtained were as follows :

1) Minimum amount of calcium super phosphate to lower pH value of nightsoil, 8.6-8.8 to less than 7.0 was about 2.5 grams per 50 ml of nightsoil reserved in the lavatories of farm-house. When 1.5 gram of calcium super phosphate was added to 50 ml of nightsoil showing pH value, 7.2-7.4, as the lowest one of all surveyed, pH of this nightsoil decrease as low as 5.8.

2) Using natural nightsoil with considerably high pH, 8.4-8.6 as the medium, ovicidal activity of the mixture against ascaris eggs was tested after 3-day exposure at 26-29°C. The dilution rates of sodium nitrite and amount of calcium super phosphate used (g./50 ml nightsoil) to kill the ascaris eggs was seen in the following combination of both chemicals : 2 grams+1 : 1,000, 3.5 grams+1 : 4,000, 4.0 grams+1 : 8,000. In the case of the lower exposure temperature, (3~5°C and 16-14°C) combination of both chemicals to kill the eggs were as follows : 4 grams+1 : 1,000 (complete inhibition of larval development), 4 grams+1 : 2,000 & 3.5 grams+1 : 2,000 (considerable inhibition of larval development).

3) Another experiment on the ovicidal effect of the mixture was carried out in autumn using natural nightsoil with highest alkalinity, collected from the lavatories of the farm-house. 100% of ascaris eggs in the nightsoil added with 2 grams of calcium salt were killed at the dilution rate of sodium nitrite 1 : 1,000 after 3-day exposure at room temperature (16-22°C).

4) Two different types of procedures for mixing both chemicals to the nightsoil were compared each other in the concentration range (1~4 grams per 50 ml of nightsoil in the case of Ca-salt, 1 : 2,000~1 : 8,000 in the case of sodium nitrite). One was simultaneous addition of both salts to nightsoil and the other was carried out in a way to add sodium salt 24 hours after pre-addition of calcium salt to nightsoil. The latter showed significantly higher activity than the former only at the following concentration combination of both chemicals, 2 grams of calcium salt per 50 ml of nightsoil and 1 : 2,000, dilution of sodium nitrite.

5) The mode of action of Na-nitrite with Ca-super phosphate against the ascaris eggs in nightsoil and utility of this mixture as a ovidicide in nightsoil were discussed.