

Change in Free Amino Acids Contents in the Cockroach and the Brain of the Mouse Poisoned with NS 2662. Tadashi MIYATA and Tetsuo SAITO (Laboratory of Applied Entomology and Nematology, Faculty of Agriculture, Nagoya University, Chikusa, Nagoya) Received February 20, 1973. *Botyu-Kagaku*, 38, 92, 1973. (with English Summary 99)

14. NS 2662 中毒ワモンゴキブリ体内およびマウス脳内遊離アミノ酸含量の変化 宮田 正, 齋藤哲夫 (名古屋大学農学部害虫学教室, 名古屋市千種区不老町) 48. 2. 20 受理

NS 2662, DMVP, trichlorfon および dichlorvos をワモンゴキブリおよびマウスに投与し, ワモンゴキブリ体内およびマウス脳内遊離アミノ酸含量の変化をしらべた.

1) ワモンゴキブリ全虫体遊離アミノ酸として, プロリン, グルタミン, グルタミン酸, アラニンなど17種類と2種のニンヒドリン陽性物質が検出され, 神経組織では上記の他 GABA が検出された. マウス脳からは, ワモンゴキブリ全虫体と同様17種のアミノ酸と GABA, タウリンそれに1種のニンヒドリン陽性物質が認められた.

2) ワモンゴキブリ全虫体において, プロリン, アラニンは中毒症状の進行につれ, その含量が無処理に比べ著しく減少した. けいれん, まひ状態のものではグルタミンは増加し, グルタミン酸は減少した. またまひ状態における神経では, GABA, プロリン, グルタミン酸, アラニンが減少した.

3) 殺虫剤で中毒したマウス脳においては, グルタミン含量は無処理のものに比べ増加したが, グルタミン酸含量はほとんど変化がなかった. アラニンは薬剤処理後一時的に増加し, 後減少した. GABA は NS 2662 処理でやや減少し, 他の薬剤処理では増加傾向が見られた.

Corrigan and Kearns^{1,2)}はワモンゴキブリに DDT を処理すると中毒症状が進むにつれてプロリンが減少することを観察し, これは DDT の解糖系阻害にもとづく TCA サイクルのアミノ酸利用の結果であろうと報告している. その他多くの研究者により, 殺虫剤処理によるアミノ酸代謝の変化が報告されているが, これらは殺虫剤中毒による二次的影響であると考えられている³⁻¹³⁾.

また Iwama and Jasper¹⁴⁾は γ -amino butyric acid (GABA) が神経抑制物質または調節物質として作用していると報告している.

そこで, 本研究ではワモンゴキブリおよびマウスに数種殺虫剤を処理し, ワモンゴキブリ体内およびマウス脳内の遊離アミノ酸含量の変化についてしらべた.

本文に入るに先だち, 有益なご助言をいただいた弥富喜三名古屋大学名誉教授, 実験上いろいろご援助いただいた本多八郎文部技官に感謝の意を表す.

材料および方法

供試昆虫および動物: 実験にもちいたワモンゴキブリ *Periplaneta americana* L. 雄成虫はマウス用固型飼料 CE-2型 (日本配合飼料株式会社製) と水とを与え, 25°C 恒温室で累代飼育した東京大学系の羽化後1~2カ月, 平均体重1g のものである. マウスは日本クレア株式会社より入手した ICR-JCL 系統の雄で, 水と CE-2 型固型飼料を与えて飼育した.

供試薬剤: NS 2662, DMVP, trichlorfon および dichlorvos はそれぞれ純度が95%, 95%, 90%, 99% 以上のもので, ジエチルバルピツール酸は片山化学工業株式会社製の試薬をもちいた.

ワモンゴキブリ全虫体および各組織遊離アミノ酸の抽出: ワモンゴキブリ腹部背板第3~4環節に NS 2662 は66.4 μ g, DMVP は2.96 μ g, trichlorfon は6.25 μ g, dichlorvos は3.43 μ g ずつプロピレングリコールに溶かしマイクロメーターシリンジで塗布処理し, 各中毒時期に全虫体の場合はそのまま, 各組織の場合は体液を採取し, 腹部神経索, 筋肉および脂肪組織を摘出し, 氷冷しつつ80%アルコールとともにまさいし, 2,500 r. p. m. で5分間遠心分離し, 更に80%アルコールで洗浄, 遠心分離をくり返し上清を合し, 100°C に30秒間おき, 1夜4°C に放置し, 2,500 r. p. m. で20分間遠心分離し, 上清を40°C で減圧濃縮し, 完全に乾固させたのち, 一定量の50%アルコールを加え, 10~20 μ l をシリカゲル薄層プレートに塗布し, 展開した.

ワモンゴキブリ体液の採取は, 積木・兼久¹⁵⁾の方法に準じたのごとく行なった. ワモンゴキブリの口, 肛門をパラフィンでふさぎ, 触角と脚を切断し, 800 G で5分間遠心した.

絶食の影響をしらべるためには, ゴキブリに水のみを与え, 15日と30日間25°C 恒温室におき, さきと同様に操作し, アミノ酸を抽出した.

マウス脳遊離アミノ酸の抽出：マウスに NS 2662 は60mg, DMVP は6.2mg, trichlorfon は20mg, dichlorvos は8.3mg, フッ化酢酸ソーダは0.5mg, ジェチルバルビツール酸ソーダは20mg を, プロピレングリコールまたは蒸留水に溶かし0.2ml ずつ胃ゾンデにより経口投与し, 一定時間後に脳を摘出し, ワモンゴキブリの場合と同様にしてアミノ酸の抽出を行った。

アミノ酸の薄層クロマトグラフィー (TLC)：小川・兼久¹⁰⁾の方法に準じ次のように行なった。シリカゲルG (Merck 社製) 120g, コンスターチ (日本食品加工株式会社製) 6g に蒸留水600ml を加え, よく攪拌しながら80~90°C に30分ほどおき, コンスターチをよく溶かした。これをスポイドでガラス板 (18×18cm) に一様にひろげた。この薄層プレートは室温で乾燥させた後, 120°C で30分間乾燥し活性化した。アミノ酸試料を塗布し, よく乾燥させた, フェノール:0.08%アンモニア水=4:1 (v/v) で一次展開をした。約40°C で2日間乾燥させた後, n-ブタノール:酢酸:蒸留水=4:1:2 (v/v) で二次展開した。約40°C で1日以上乾燥させ, 0.5%ニンヒドリンのアセトン溶液を噴霧し, 70~80°C に15分間おき発色させた。各スポットの薄層をかきとり, 少量の50%アルコールに溶かし, 2,000 r. p. m. で5分間遠心分離後, 上清を570 m μ ¹⁵⁾ で, プロリンは440m μ ¹⁶⁾ で比色定量した。

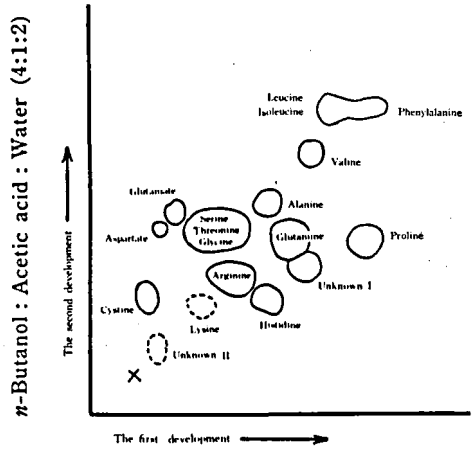
アミノ酸の同定には各種のアミノ酸を同様に展開し, Rf 値を比較したり, 多発色法¹⁷⁾によった。アルギニンに関しては坂口法によった。

以上実験はすべて3~4回反復を行なった。

結果および考察

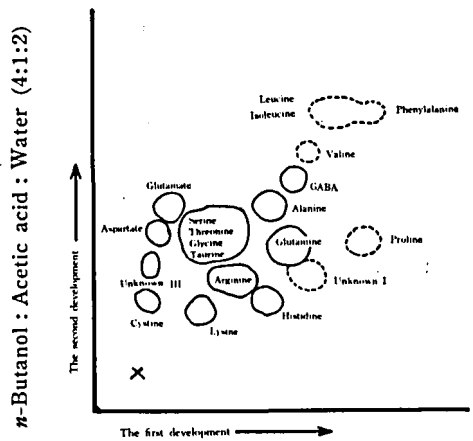
ワモンゴキブリ全虫体およびマウス脳遊離アミノ酸の薄層クロマトグラムを示せば, 図1, 2のごとくである。ワモンゴキブリ全虫体では, プロリン, グルタミン酸, セリン, スレオニン, グリシン, アラニン, β -アラニン, グルタミン, アルギニン, シスチン, アスパラギン酸, リジン, ヒスチジン, バリン, ロイシン, イソロイシン, フェルニルアラニンの17種の遊離アミノ酸と2種のニンヒドリン陽性物質が検出された。またワモンゴキブリ腹部神経索では上記17種の他 GABA が検出された。体液, 筋肉, 脂肪組織についても各アミノ酸の量的変化はあったが, GABA を除く17種のアミノ酸が検出された。

マウス脳からは上記17種の他 GABA とタウリンと1種のニンヒドリン陽性物質が検出された。本実験にもちいた展開溶媒系ではロイシンとイソロイシン, リジン・セリンとスレオニン, アラニンと β -アラニン



Phenol : 0.08% Ammonia water (4:1)

Fig. 1. Typical chromatogram of the free amino acids in the whole body of the American cockroach.



Phenol : 0.08% Ammonia water (4:1)

Fig. 2. Typical chromatogram of the free amino acids in the brain of the mouse.

はそれぞれ単一のスポットには分離できなかった。

殺虫剤処理によるワモンゴキブリ全虫体, 各組織遊離アミノ酸含量におよぼす影響は, 表1~5のごとくである。第1表からも明らかなように, NS 2662, DMVP, trichlorfon および dichlorvos 処理ワモンゴキブリ全虫体遊離アミノ酸含量の変化は4薬剤とも同様な傾向を示した。すなわち, プロリン, アラニンは中毒症状の進行につれて, その含量は無処理に比べいちじるしく減少した。グルタミン酸についても, NS 2662処理の中毒初期においてやや増加が見られた他は, 中毒症状の進行に伴ない減少した。一方グルタミンは

Table 1. Effect of NS 2662, DMVP, trichlorfon and dichlorvos poisonings on free amino acids contents in the cockroach whole body. (Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated cockroach.)

Insecticides	NS 2662			DMVP			Trichlorfon			Dichlorvos		
	Normal	Convul-sion	Para-lysis	Normal	Convul-sion	Para-lysis	Normal	Convul-sion	Para-lysis	Normal	Convul-sion	Para-lysis
Amino acids												
Proline	1.16	0.30	0.42	0.89	0.71	0.31	0.77	0.82	0.44	0.66	0.61	0.25
Glutamine	0.51	3.50	1.72	1.66	1.60	1.27	0.97	1.11	1.48	1.32	2.33	1.57
Glutamate	1.65	0.70	0.67	1.09	0.61	0.28	1.08	1.04	0.48	0.72	0.63	0.24
Alanine	0.94	0.67	0.33	0.86	0.76	0.24	0.67	0.90	0.40	0.78	0.86	0.25
Cystine	1.65	1.21	1.40	2.28	2.12	1.47	1.67	1.28	1.13	1.80	1.85	1.40

LSD 5% ; 0.23

Table 2. Effect of NS 2662, DMVP, trichlorfon and dichlorvos poisonings on free amino acids contents in the nerve tissue of the paralyzed cockroach. (Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated cockroach.)

Amino acids	Insecticides			
	NS 2662	DMVP	Trichlorfon	Dichlorvos
GABA	0.30	0.20	0.31	0.55
Proline	0.10>	0.10>	0.10>	0.10>
Glutamine	0.76	0.99	0.94	0.90
Glutamate	0.19	0.35	0.27	0.60
Alanine	0.09	0.21	0.13	0.55

LSD 5% ; 0.18

Table 3. Effect of NS 2662, DMVP, trichlorfon and dichlorvos poisonings on free amino acids contents in the haemolymph of the paralyzed cockroach. (Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated cockroach.)

Amino acids	Insecticides			
	NS 2662	DMVP	Trichlorfon	Dichlorvos
Proline	0.24	0.38	0.63	0.29
Glutamine	0.98	1.03	1.29	1.26
Glutamate	7.74	2.22	4.31	3.74
Alanine	0.87	1.28	0.96	1.65
Aspartate	8.13	2.42	7.69	2.44

LSD 5% ; 0.20

Table 4. Effect of NS 2662, DMVP, trichlorfon and dichlorvos poisonings on free amino acids contents in the muscle of the paralyzed cockroach.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated cockroach.)

Amino acids	Insecticides			
	NS 2662	DMVP	Trichlorfon	Dichlorvos
Proline	0.10>	0.36	0.10>	0.29
Glutamine	1.20	1.49	1.12	2.02
Glutamate	0.17	0.15	0.16	0.17
Alanine	0.05	0.19	0.06	0.14

LSD 5% ; 0.18

Table 5. Effect of NS 2662, DMVP, trichlorfon and dichlorvos poisonings on free amino acids contents in the fat body of the paralyzed cockroach.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated cockroach.)

Amino acids	Insecticides			
	NS 2662	DMVP	Trichlorfon	Dichlorvos
Proline	1.16	1.13	1.17	1.53
Glutamine	0.67	2.18	0.73	1.74
Glutamate	0.98	1.18	1.01	1.73
Alanine	0.73	1.16	0.73	1.47

LSD 5% ; 0.21

一部の例外を除き、中毒状態のものは無処理のものに比べ増加した。

Mansingh⁸⁾は malathion 中毒チャバネゴキブリのプロリンが減少することを観察し、これは TCA サイクルの活性化による結果であると報告している。Ray^{15,18)}、小川・兼久¹⁰⁾、積木・兼久¹¹⁾、山田¹²⁾はイエバエおよびワモンゴキブリに DDT, lindane, Tepp, methyl paraoxon, nicotine などを処理し、プロリンの減少が中毒症状と関連したものであり、殺虫剤中毒による異常興奮のエネルギー源として使われるためであろうと考察している。表6の結果からも明らかのように、絶食によってもプロリンの減少が認められた。グルタミン酸、アラニン、シスチン、ロイシンなどのアミノ酸が増加したが、その原因については不明である。

Mansingh⁸⁾は薬剤処理ゴキブリに ¹⁴C-プロリン、¹⁴C-グルタミン酸を注射してプロリンからグルタミン酸への利用の増大、およびグルタミン酸は TCA サイクルを通してアミノ酸転移および酸化的脱アミノ化に

より分解されるが、グルタミン酸からグルタミンへの転換はプロリンの酸化的利用に比べ少ないと報告している。

まひ期における各組織の遊離アミノ酸含量についても薬剤間に大きな違いは認められなかった。プロリンの含量については神経、筋肉組織、体液では著るしく減少していたが、脂肪組織ではやや増加傾向を示した。アラニン含量の減少について神経、筋肉組織で著るしく減少したが、体液、脂肪組織でははっきりした傾向は認められなかった。グルタミン酸含量については神経、筋肉組織で著るしい減少が認められたが、脂肪組織ではプロリンと同様の傾向を示した。これに反し体液におけるグルタミン酸含量は著るしい増加が認められた。アスパラギン酸については体液で著るしい増加が認められた。神経組織における GABA の含量も減少していた。プロリン、グルタミン酸、アラニン含量の減少が、神経、筋肉組織で著るしいことから、これらのアミノ酸含量の変化が殺虫剤中毒による異常興奮、けいれんによりひき起こされたものと考えられる。

Table 6. Effect of starvation on free amino acids contents in the whole body of the cockroach.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated cockroach.)

Amino acids	Term of starvation (day)	
	15	30
Proline	0.67	0.14
Glutamine	0.25	0.97
Glutamate	0.77	2.05
Alanine	0.96	2.07
Cystine	1.55	3.44
Lysine	2.11	4.43
Valine	9.65	3.12
Leucine, Isoleucine	3.79	10.78

LSD 5% ; 0.37

Table 7. Effect of NS 2662 poisoning on free amino acids contents in the brain of the mouse.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated mouse.)

Amino acids	Time after treatment (min.)			
	15	30	60	240
GABA	1.03	0.86	0.78	0.90
Glutamine	1.18	1.64	1.48	1.35
Glutamate	1.13	1.16	0.95	1.17
Alanine	0.82	0.98	1.07	0.79
Aspartate	2.19	1.59	1.03	1.28

LSD 5% ; 0.18

Aable 8. Effect of DMVP poisoning on free amino acids contents in the brain of the mouse.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated mouse.)

Amino acids	Time after the treatment (min.)				
	5	15	30	60	240
GABA	0.92	1.30	1.87	1.31	0.82
Glutamine	1.81	1.48	1.31	1.28	2.46
Glutamate	1.32	1.13	1.14	1.24	1.34
Alanine	0.94	1.03	3.42	1.05	0.64
Aspartate	0.99	1.19	0.92	1.01	1.54

LSD 5% ; 0.21

Table 9. Effect of trichlorfon poisoning on free amino acids contents in the brain of the mouse.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated mouse.)

Amino acids	Time after the treatment (min.)			
	15	30	60	240
GABA	1.07	1.61	1.78	1.09
Glutamine	2.05	3.89	1.45	1.52
Glutamate	0.93	1.41	1.15	0.76
Alanine	0.98	3.94	1.27	0.92
Aspartate	1.98	1.00	1.25	0.67

LSD 5% ; 0.19

Table 10. Effect of dichlorvos poisoning on free amino acids contents in the brain of the mouse.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated mouse.)

Amino acids	Time after the treatment (min.)				
	5	15	30	60	240
GABA	0.98	1.17	1.19	1.23	1.36
Glutamine	2.25	1.34	1.10	1.66	1.34
Glutamate	1.00	0.98	1.15	1.16	0.90
Alanine	1.49	1.22	1.59	1.14	0.89
Aspartate	1.28	1.27	0.88	1.34	1.09

LSD 5% ; 0.22

Table 11. Effect of sodium diethylbarbiturate and sodium fluoroacetate poisonings on free amino acids contents in the brain of the mouse.
(Values are expressed in the ratio to the free amino acid content of the untreated mouse.)

Chemicals	Sodium diethylbarbiturate	Sodium fluoroacetate
Time after the treatment (min.)	30	60
Amino acids	GABA	1.82
	Glutamine	2.37
	Glutamate	1.01
	Alanine	3.25
	Aspartate	0.95

LSD 5% ; 0.26

マウス脳遊離アミノ酸含量の変化は表 7~11 に示した。GABA の含量については NS 2662 処理では余り変化なくやや減少傾向を示したが、他の薬剤処理では増加の傾向が認められた。殺虫剤中毒ワモンゴキブリではグルタミン酸含量は著しく減少していたが、マウス脳ではほとんど変化なく、一部でやや増加の傾向が見られたのみであった。アラニン含量については処理後一時的に増加傾向が見られ、その後やや減少した。グルタミン酸含量はすべての処理区で増加していた。アスパラギン酸含量については NS 2662 と trichlorfon 処理 15 分後のマウス脳で増加が見られた他は、はっきりした変化は認められなかった。

Iwama and Jasper¹⁴⁾ により GABA が神経抑制物質ないし調節物質であるとの証拠が増すにつれて、けいれんマウス脳における GABA の代謝が一層注目されるようになった。ここでの実験では GABA 含量の変化についてはっきりした結果は得られなかった。しかし、GABA 含量の低下がそのまま抑制物質の減少となってけいれんの原因となるような見解は早急である¹⁵⁾。Balzer *et al.*²⁰⁾ はセミカルバジトけいれんではグルタミン脱炭酸酵素の阻害により脳内 GABA の減少をきたすが、ピリドキシン付加でけいれんを止めても、GABA はますます減少すると報告している。そしてこれはピリドキシンが GABA- α -グルタール酸トランスアミナーゼの方を脱炭酸酵素により一層活性化するからであり、GABA 自身のレベルでなく GABA の交代率がけいれんにとって問題であると推測している。

Witter and Farrior⁷⁾, Hathway *et al.*⁹⁾ はラットに dieldrin を与え、アラニンの含量が増加すると報告し、これは dieldrin が TCA サイクルの α -ketoglutarate での酸化を阻害しているためとしている。

塚田²¹⁾ は脳の機能と脳内アンモニアおよびグルタミン含量の変化についてしらべ、脳内アンモニアはグルタミン酸と結合し、グルタミンとなり無毒化されるとした。またグルタミン含量の変化が認められなかったことから、グルタミン酸は常に補なわれているとした。本実験における結果もこれを支持しており、グルタミンの増加にもかかわらずグルタミン酸含量はほぼ一定であった。

NS 2662, DMVP, trichlorfon および dichlorvos で中毒したマウスでは脳の ChE が 70~80% 阻害され、脳の Ach 含量も無処理の 1.5~2 倍になっている²²⁾ ことから、マウスにおける脳内アミノ酸含量の変化は殺虫剤の直接的な影響ではなく、殺虫剤中毒による異常興奮により引き起こされた二次的影響と考えられる。

文 献

- 1) Corrigan, J. J. and W. C. Kearns: *Bull. Ent. Soc. Amer.*, 4, 95 (1958).
- 2) Corrigan, J. J. and W. C. Kearns: *J. Ins. Physiol.*, 9, 1 (1963).
- 3) Micks, D. W., M. J. Forgyson and K. R. P. Singh: *Science*, 131, 1615 (1960).
- 4) Hoy, W. and H. T. Gordon: *J. Econ. Ent.*, 54, 198 (1961).
- 5) Cline, R. E. and G. W. Pearce: *Biochem.*, 2, 657 (1963).
- 6) Lord, K. A. and S. R. B. Solly: *Biochem. Pharmacol.*, 13, 1341 (1964).
- 7) Witter, R. F. and W. L. Farrior, Jr.: *Proc. Soc. Exptl. Med.*, 115, 487 (1964).
- 8) Mansingh, A.: *J. Ins. Physiol.*, 11, 1389 (1965).
- 9) Hathway, D. E., A. Mallinson and D. A. A. Akintonwa: *Biochem. J.*, 94, 676 (1965).
- 10) 小川三郎, 兼久勝夫: 関西病虫害研究会報, 9, 118 (1967).
- 11) 積木久明, 兼久勝夫: 昭和 47 年度応動昆大会講演要旨, 24 (1967).
- 12) 山田富夫: 名古屋大学大学院農学研究科修士論文, 95 pp. (1968).
- 13) Tashiro, S., E. Taniguchi and M. Eto: *Science*, 175, 448 (1972).
- 14) Iwama, K. and H. Jasper: *J. Physiol.*, 138, 365 (1957).
- 15) Ray, J. W.: *J. Ins. Physiol.*, 10, 587 (1964).
- 16) Feldman, A. W. and R. W. Hanks: *Phytopathol.*, 54, 1210 (1964).
- 17) Moffat, E. D. and R. I. Lytle: *Anal. Chem.*, 31, 926 (1956).
- 18) Ray, J. W.: *The Physiology of Insect Central Nervous System* (Treherene, J. E. and J. W. L. Beament ed.) Academic Press, London, 31 (1965).
- 19) 高橋 良: 脳の生化学 (蛋白質, 核酸, 酵素, 臨時増刊号) 100 (1962).
- 20) Balzer, H., P. Holtz and D. Palm: *Arch. exptl. Pathol. Pharmacol.*, 239, 520 (1960).
- 21) 塚田裕三: 脳の生化学 (蛋白質, 核酸, 酵素, 臨時増刊号) 94 (1962).
- 22) 宮田 正, 斎藤哲夫, 弥富喜三: 防虫科学, 38, 86 (1973).

Summary

NS 2662, DMVP, trichlorfon and dichlorvos were applied to the American cockroach and the mouse, and the change in free amino acids contents in the cockroach and the mouse brain were investigated.

1) As free amino acids in the cockroach whole body, 17 amino acids including proline, glutamine, glutamate and alanine, and two ninhydrin positive substances were detected. Besides the above amino acids, GABA was detected in the cockroach nerve tissue. In the mouse brain, besides above 17 amino acids, GABA, taurine and one ninhydrin positive substance were detected.

2) Proline and alanine contents in the cock-

roach whole body decreased with the process of poisoning. At the convulsive and paralyzed stages, glutamine content increased and glutamate content decreased. In the nerve tissue, of paralyzed cockroach, GABA, glutamate and alanine contents decreased.

3) In the brain of the mouse poisoned with the insecticides, glutamine content increased, but glutamate was almost the same as in the brain of the untreated mouse. Alanine content increased temporarily and decreased. A little decreasing of GABA content was observed in the brain of NS 2662 poisoned mouse and it was increased in the brain of the mouse poisoned with other insecticides.

Residues of the Acaricide Proclonol in Fruits and Animal Tissues. Toshiie NAKAMURA, Mitsuru ANDO, Harue TAMARI, Eiko MATSUBAYASHI, and Mitsuru UCHIYAMA* (Agricultural Chemicals Research Laboratories, Sankyo Co., Ltd., Shinagawa-ku, Tokyo, and *Pharmaceutical Institute, Tohoku University, Aobayama, Sendai) Received March 20, 1973. *Botyu-Kagaku*, 38, 99, 1973.

15. 殺ダニ剤 Proclonol の果実および動物体残留性 中村利家, 安藤満, 玉利春江, 松林英子, 内山充* (三共株式会社農薬研究所, 東京都品川区広町1-2-58, *東北大学薬学部, 仙台市青葉山980) 48. 3. 20 受理

殺ダニ剤proclonol [キラカール®, di-(*p*-chlorophenyl)-cyclopropyl carbinol] の残留分析法を確立し, 果実と動物組織中の残留蓄積量を測定した。Proclonol は ECD 付ガスクロマト法により最少限 1ng の検出が可能であり, アセトン抽出後のクリーンアップはヘキサン-DMSO 分配, フロリジルカラムクロマト, およびけん化の組合せでおこなった。果実ではミカン, リンゴおよびナシの残留量を測定したが, ミカンの果肉部へのしん透残留は全く認められず, 果皮表面ワックス中に固定されていると思われた。動物体の場合 proclonol を3カ月間連続投与したラットとマウスの組織を分析したが, 蓄積性は DDT で知られているレベルよりはるかに低く, またはそれ以下と考えられる結果であった。

Proclonol [di-(*p*-chlorophenyl)-cyclopropyl carbinol, Kilakar®] is a potent acaricide which has been used for the control of the citrus mites in this country. It is characterized by advantage of its compatibility with alkaline pesticides such as Bordeaux Mixture and lime sulfur, since it does not contain unstable group such as trichloromethyl group in dicofol. Its mammalian toxicity is relatively low; the acute oral LD₅₀ to mice was 3420mg/kg, and the non-effect levels to rats and mice in feeding tests for 90 days were about 25 and 12mg/kg/day, respectively¹⁾.

This work was undertaken to determine the

residues of proclonol in plants and animal tissues.

Materials and Methods

Sample materials

Fruits: A sufficient amount of 40% wettable powder formulation (WP) or 40% emulsifiable concentrate (EC) diluted to 1500-fold with water was sprayed 2 to 4 times to the fruit plants in the fields and fruits were collected from the prefectural agricultural experimental stations as shown in Table 2. The samples were kept in a freezer at -20°C until the analyses were started.

Animal tissues: Sprague-Dawley strain rats