

デリス根の有効成分の定量に関する研究

(第 2 報)

Rotenon 及び Deguelin の溶液中に於ける變質並びに各種添加物の影響に就て

武 居 研 究 室

農學博士 武 居 三 吉

農 學 士 多 田 康 二

デリス根の有効成分は第 1 報⁽¹⁾で述べた様に Rotenon と Deguelin であつて其の他の微量結晶成分は問題にするに足りないと思ふ事は其の後此の方面の研究が相當に進んだ今日でも變りない。而して此の兩物質の化學的定量法も種々發表されて居るにも拘らず、余等が第 1 報で述べた方法より以上正確な方法は知られて居ない。^{*}

余等はデリス根の有効成分が溶剤中に溶液の状態で長く貯蔵されると時日の経過と共に次第に其の効力を失ふ理由を研究する爲に昭和 11 年 2 月 (1936) から 14 年 9 月 (1939) 迄の間に亘つてデリス根のベンゼン抽出物を水分の極めて少いアセトンと酒精の混合溶液として各種の條件で貯蔵して變質の程度を調べて見た。

其の結果此等の水と混合し得る溶剤の溶液中では Rotenon も Deguelin も時間と共に非結晶性の物質に變化し其の變化したものは生理作用 (即ち毒性) も消失する事が知れた。而して此の變質防止の目的で各種の物質を添加して見たが、何れも何等の効果を示さないのみならず、或る種の物質は意外にも却つて變質促進劑となつたものもあつた。従つて余等はデリス根の有効成分を利用する際には如何なる形でも溶液状態として長く保存する事は避けねばならない事を知つた。^{**}

實 験

(1) 試料の調製

デリス根のベンゼン抽出物 1.3kg をアセトン 13L と酒精 13L に溶解し少量の不溶物を濾別

* デリス根抽出物中の單なる結晶性 Rotenon を定量する方法としては四鹽化炭素を使用するのが便利の様であるが、非結晶物質中の Rotenon と Deguelin を定量するには第 1 報の方法以外には正確なものは無いと思ふ。

** デリス根抽出物を脂肪類に溶解して、光線と空氣から完全に保護された形態の如き物質は此の限りでない。

して之を原液とした。此の原液を用ひ之に第 1 表に示す様な各種の添加物を加へ各種の條件で貯蔵して試料とした。

第 1 表

番 試 料 號	原 液	添 加 物 及 び 其 の 量	容 器	貯 藏 場 所
1	11	—	無 色 瓶	室 内 机 上
2	"	—	褐 色 瓶	暗 箱 内
3	"	水 50cc	"	"
4	"	水 100cc	"	"
5	"	蟻 酸 50g	"	"
6	"	醋 酸 "	"	"
7	"	酒 石 酸 "	"	"
8	"	Glycerin "	"	"
9	"	葡 萄 糖 20g	"	"
10	"	Hydrochinon 50g	"	"
11	"	Resorcin "	"	"
12	"	Pyrogallol "	"	"
13	"	α -Naphthol "	"	"
14	"	β -Naphthol "	"	"
15	"	Salicyl 酸 "	"	"
16	"	醋 酸 } 各 50g Resorcin }	"	"
17	"	酒 石 酸 } 各 50g Resorcin }	"	"
18	"	Lecithin 50g	"	"

(2) 分 析 方 法

本實驗は昭和11年2月1日から開始し其の後約3年半の間に於ける適當な時期を選んで施行した。定量法は第 1 報で述べた方法に據つたが必要なものゝは豫め前處理を行つて後本法に據り行つた。即ち各試料 100cc宛を三角瓶に秤取し水浴上で溶劑を充分に蒸溜し去り乾燥後殘渣に其の3倍量のエーテルを加へて放置し充分結晶を析出せしめ之を濾別し結晶は乾燥秤量して“結晶 Rotenon”の量とした。濾液はエーテルを溜去後眞空乾燥し秤量して“Rotenon 樹脂”の量を知る。此の“Rotenon 樹脂”を二分して一は酸化脱水反應を、他は直接脱水反應を行つて此の兩反應で得られた“Dehydro 混合物”の差を以つて“有効 Dehydro-混合物”の量

を知り、此の者の2倍量と先に得られた“結晶 Rotenon”の量との和を以つて試料中の“有効結晶量”とした。

試料の内第 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 及び 18 號は豫備實驗の結果其の添加物に影響されず第 1 報の方法で支障なく定量を行ひ得るが其の他のものは其の添加物の爲に直接此の方法では豫想量の有効結晶量を得ず。従つて多少の前処理を要した。即ち第 2 表に示す様にアルカリ可溶性物質を添加した樹脂はエーテル 150cc に溶解し之を食鹽飽和の 1.5% NaOH 液 150cc で軽く振つて可溶物を除去し残渣に就いて上記の方法で定量した處第 2 表に示す様に此の程度のアルカリに依る前処理を行つても對照に比較して其の酸化並に直接脱水反應生成物に影響のない事を知つた。

尙 α -及び β -Naphthol を添加したものは豫備試驗の結果, Rotenon 樹脂の酸化脱水反應の第一段即ち酒精溶液をアルカリ性にして空氣酸化をする事に依り樹脂中の Rotenon \rightarrow Rotenolon-I 及び -II に Deguelin \rightarrow Deguelinol-I 及び -II に變化する反應に於て其の全結晶成分の内約 80% は直ちに脱水作用が行はれて夫々 Dehydro 化合物となる故に之を濾別した後濾液に就いて上記の様にアルカリ前処理をして後一般法に依り残存量を定量した。

第 2 表

Rotenon 樹 脂	添 加 物	ア ル カ リ 處 理	Dehydro混合物	
			酸化脱水	直接脱水
2g	無	無 處 理	1.12	0.09
"	無	1.5%NaOH(食鹽飽和)150ccで振る	1.11	—
"	3g Resorcin	"	—	0.11
"	"	"	1.11	0.10
"	3g Pyrogallol	"	1.13	0.10
"	3g 醋 酸	"	1.12	0.07
"	3g 酒 石 酸	"	1.12	0.07
"	3g Salicyl酸	"	1.12	—
"	3g 醋酸及Resorcin	"	1.11	—

尙葡萄糖及び Glycerin を添加したもつから分離した“結晶 Rotenon”は之等添加物を附着してゐるから湯で充分洗滌した後秤量した。

(3) 分 析 結 果

先づベンゼン抽出物並にアセトン酒精原液の分析結果を掲げると第 3 表の様になる。

第 3 表

	ベンゼン抽出物 (%)	アセトン酒 _{原液} 100cc中 (g)
結 晶 Rotenon	34.2	1.46
Rotenon 樹 脂	61.0	3.00
Dehydro 混合物 {酸化脱水 {直接脱水	33.5 {34.1 0.6	1.32 {1.34 0.02
有 効 結 晶 量	67.7	2.78

次に試料に就き約3年半の間に7回分析した結果を各回毎に示すと第4表乃至第10表の様になり、以上を總括して表示すると第11表の様になる。

第 4 表

(第1回分析結果 昭和11年2月)

試料 番號	添 加 物	結 晶 Rotenon	Dehydro 混合物		有 効 結 晶 量
			酸 化	直 接	
1	ナ シ	1.48 ^g	0.60 ^g	0.01 ^g	2.66 ^g
2	ナ シ	1.40	0.60	0.01	2.57
3	水 (5%)	1.35	0.59	0.01	2.55
4	水 (10%)	1.31	0.65	0.01	2.56
5	蟻 酸	1.40	0.70	0.02	2.74
6	醋 酸	1.09	0.83	0.01	2.68
7	酒 石 酸	1.27	0.74	0.02	2.68
8	Glycerin	1.38	0.66	0.01	2.66
9	葡 萄 糖	1.47	0.65	0.02	2.73
10	Hydrochinon	1.17	0.84	0.02	2.79
11	Resorcin	0.78	0.98	0.01	2.57
12	Pyrogallo	0.08	1.24	0.01	2.53
13	α -Naphthol	0.91	0.87	0.01	2.61
14	β -Naphthol	1.03	0.90	0.02	2.78
15	Salicyl 酸	1.08	0.76	0.01	2.56
16	醋酸及 Resorcin	0.41	1.09	0.01	2.56
17	酒石酸及 Resorcin	0.68	0.95	0.01	2.55
18	Lecithin	1.34	0.60	0.01	2.51

第 5 表

(第2回分析結果 昭和11年4月)

試料 番號	添 加 物	結 晶 Rotenon	Dehydro 混合物		有 効 結 晶 量
			酸 化	直 接	
1	ナ シ	0.88 ^g	0.79 ^g	0.09 ^g	2.28 ^g

武居多田：デリス根の有効成分の定量に関する研究

2	ナ	シ	0.86	0.84	0.11	2.32
3	水	(5%)	1.08	0.80	0.11	2.46
4	水	(10%)	1.05	0.82	0.10	2.49
5	蟻	酸	1.06	0.74	0.05	2.44
6	醋	酸	0.65	0.84	0.10	2.13
7	酒	石 酸	1.00	0.84	0.07	2.44
8	Glycerin		0.96	0.86	0.09	2.46
9	葡	萄 糖	1.03	0.66	0.04	2.27
10	Hydrochinon		0.83	0.90	0.13	2.37
11	Resorcin		0.81	0.75	0.03	2.25
12	Pyrogallol		0.20	1.07	0.07	2.20
13	α -Naphthol		0.78	0.89	0.17	2.22
14	β -Naphthol		0.65	1.04	0.24	2.25
15	Salicyl 酸		0.86	0.69	0.15	1.94
16	醋酸及 Resorcin		0.57	0.78	0.03	2.07
17	酒石酸及 Resorcin		0.60	0.90	0.02	2.36
18	Lecithin		0.90	0.96	0.21	2.40

各試料共外觀上調製當初と大なる變化は認めない。

第 6 表

(第 3 回分析結果 昭和 11 年 7 月)

試料 番號	添 加 物	結 晶 Rotenon	Dehydro 混合物		有 効 結 晶 量	
			酸 化	直 接		
		g.	g.	g.	g.	
1	ナ	シ	0.30	0.76	0.16	1.46
2	ナ	シ	1.18	0.70	0.08	2.20
3	水	(5%)	1.06	0.76	0.09	2.40
4	水	(10%)	1.16	0.78	0.09	2.44
5	蟻	酸	0.96	0.81	0.05	2.48
6	醋	酸	0.82	0.80	0.25	1.94
7	酒	石 酸	1.05	0.85	0.13	2.49
8	Glycerin		0.95	0.83	0.11	2.39
9	葡	萄 糖	1.13	0.69	0.15	2.21
10	Hydrochinon		0.73	0.83	0.10	2.27
11	Resorcin		0.85	0.83	0.07	2.37
12	Pyrogallol		1.04	0.62	0.08	2.12
13	α -Naphthol		0.81	0.78	0.17	1.93
14	β -Naphthol		0.72	0.84	0.25	1.90
15	Salicyl 酸		0.60	0.82	0.16	1.92
16	醋酸及 Resorcin		0.34	0.94	0.09	2.04
17	酒石酸及 Resorcin		1.26	0.89	0.45	2.14
18	Lecithin		0.80	0.70	0.05	2.10

外 觀 上 の 變 化

第 18 號は黄色針狀結晶 (F 208-215° で Dehydro 混合物) 少量析出せるも其の他には變化がない。

第 7 表

(第 4 回 分 析 結 果. 昭 和 11 年 10 月)

試料 番號	添 加 物	結 晶 Rotenon	Dehydro 混合物		有 効 結 晶 量
			酸 化	直 接	
1	ナ シ	g 微量	g 0.64	g 0.23	g 20.8
2	ナ シ	1.52	0.45	0.12	2.18
3	水 (5%)	0.91	0.69	0.12	2.05
4	水 (10%)	0.75	0.88	0.12	2.27
5	蟻 酸	0.87	0.59	0.18	1.67
6	醋 酸	0.90	0.76	0.23	1.92
7	酒 石 酸	0.97	0.67	0.18	1.95
8	Glycerin	0.76	0.86	0.09	2.39
9	葡 萄 糖	0.96	0.81	0.13	2.22
10	Hydrochinon	1.24	0.66	0.12	2.42
11	Resorcin	1.12	0.64	0.13	2.24
12	Pyrogallol	1.19	0.66	0.17	2.27
13	α -Naphthol	0.89	0.74	0.19	1.99
14	β -Naphthol	0.70	0.90	0.27	1.96
15	Salicyl 酸	0.80	0.68	0.13	1.90
16	百 酸 及 Resorcin	0.96	0.68	0.15	2.02
17	酒石酸及 Resorcin	1.20	0.61	0.11	2.20
18	Lecithin	0.80	0.84	0.20	2.08

第 8 表

(第 5 回 分 析 結 果. 昭 和 12 年 1 月)

試料 番號	添 加 物	結 晶 Rotenon	Dehydro 混合物		有 効 結 晶 量
			酸 化	直 接	
1	ナ シ	g 微量	g 0.59	g 0.35	g 0.48
2	ナ シ	1.00	0.54	0.10	1.88
3	水 (5%)	0.92	0.48	0.21	1.46
4	水 (10%)	0.92	0.40	0.14	1.44
5	蟻 酸	0.81	0.59	0.22	1.51
6	醋 酸	0.52	0.52	0.20	1.16
7	酒 石 酸	0.70	0.58	0.10	1.66
8	Glycerin	0.70	0.78	0.13	2.00

9	葡萄糖	0.93	0.69	0.08	2.15
10	Hydrochinon	1.28	0.66	0.20	2.20
11	Resorcin	1.10	0.56	0.10	2.02
12	Pyrogallol	1.25	0.44	0.11	1.91
13	α -Naphthol	0.33	0.85	0.05	1.78
14	β -Naphthol	0.60	0.85	0.13	1.84
15	Salicyl 酸	1.10	0.37	0.07	1.60
16	醋酸及 Resorcin	1.01	0.51	0.19	1.65
17	酒石酸及 Resorcin	1.12	0.60	0.12	2.08
18	Lecithin	0.39	0.66	0.33	1.05

外觀上の變化

第6號に極く微量の Dehydro 化合物析出.

第4號に極く少量の Rotenon 結晶析出.

第3號は僅に溷濁を呈し其の他は前回に比し變化は認めなかつた.

第 9 表

(第6回分析結果 昭和12年7月)

試料 番號	添 加 物	結 晶 Rotenon	Dehydro 混合物		有 効 結 晶 量
			酸 化	直 接	
		g.	g.	g.	g.
1	ナ シ	0.90	0.58	0.34	0.46
2	ナ シ	0.95	0.54	0.13	1.76
3	水 (5%)	0.78	0.43	0.17	1.30
4	水 (10%)	0.64	0.24	0.16	0.80
5	蟻 酸	0.65	0.60	0.18	1.49
6	醋 酸	0.77	0.26	0.08	1.13
7	酒 石 酸	0.75	0.54	0.12	1.59
8	Glycerin	0.59	0.82	0.15	1.93
9	葡 萄 糖	0.84	0.50	0.12	1.60
10	Hydrochinon	1.12	0.32	0.05	1.66
11	Resorcin	1.10	0.34	0.10	1.58
12	Pyrogallol	1.05	0.88	0.15	1.51
13	α -Naphthol	0.28	0.82	0.26	1.40
14	β -Naphthol	微量	0.85	0.36	0.98
15	Salicyl 酸	0.76	0.30	0.12	0.92
16	醋酸及 Resorcin	0.86	0.57	0.18	1.64
17	酒石酸及 Resorcin	0.78	0.28	0.06	1.22
18	Lecithin	0.01	0.47	0.42	0.11

外觀上の變化

前回に比し第3號 第4號共に液は透明で溷濁及び析出結晶なく第5號は微かに溷濁し第6號

は前回の極く微量の析出結晶を認めず、其の他は變化なかつた。

第 10 表

(第7回分析結果 昭和14年9月)

試料 番號	添 加 物	結 晶 Rotenon	Dehydro 混合物		有 効 結 晶 量
			酸 化	直 接	
		g.	g.	g.	g.
1	ナ シ	0.00	0.56	0.33	0.46
2	ナ シ	0.82	0.60	0.18	1.40
3	水 (5%)	0.36	0.61	0.22	1.14
4	水 (10%)	微量	0.52	0.22	0.77
5	蟻 酸	0.19	0.55	0.28	0.73
6	醋 酸	0.54	0.48	0.18	1.14
7	酒 石 酸	(0.03)	0.41	0.19	0.44
8	Glycerin	0.15	0.47	0.19	0.71
9	葡 萄 糖	0.56	0.50	0.11	1.34
10	Hydrochinon	1.05	0.38	0.21	1.39
11	Resorcin	0.94	0.43	0.22	1.36
12	Pyrogallol	0.86	0.46	0.22	1.34
13	α -Naphthol	(0.48)	0.67	0.40	0.20
14	β -Naphthol	(0.35)	0.82	0.47	0.54
15	Salicyl 酸	(0.08)	0.79	0.39	0.80
16	醋酸及 Resorcin	0.81	0.44	0.21	1.27
17	酒石酸及 Resorcin	0.00	0.43	0.20	0.46
18	Lecithin	0.15	0.69	0.71	0.11

結晶 Rotenon 項中 () 内の數字は析出 Dehydro 混合物の量を示す。

外觀上第1號は多少溷濁を呈し第3, 4, 6, 7及び16號は何れも極く少量の、第18號は多量の Dehydro 化合物の結晶が析出した。

第 11 表

試 料 番 號	添 加 物	有 効 結 晶 量								
		分析年月 經過月數		昭和11年 2月	昭和11年 4月	昭和11年 7月	昭和11年 10月	昭和12年 1月	昭和12年 7月	昭和14年 9月
		0	2	5	8	11	17	43		
1	—	2.66	2.28	1.46	0.82	0.48	0.46	0.46		
2	—	2.57	2.32	2.20	2.18	1.88	1.76	1.40		
3	水 (5%)	2.55	2.46	2.40	2.05	1.46	1.30	1.14		
4	水 (10%)	2.56	2.49	2.44	2.27	1.44	0.80	0.77		
5	蟻 酸	2.74	2.44	2.48	1.67	1.51	1.49	0.73		

6	醣酸	2.68	2.13	1.94	1.92	1.16	1.13	1.14
7	酒石酸	2.68	2.44	2.49	1.95	1.66	1.59	0.44
8	Glycerin	2.66	2.46	2.39	2.39	2.00	1.93	0.71
9	葡萄糖	2.73	2.27	2.21	2.22	2.15	1.60	1.34
10	Hydrochinon	2.79	2.37	2.27	2.42	2.20	1.66	1.39
11	Resorcin	2.57	2.25	2.27	2.24	2.02	1.58	1.36
12	Pyrogallol	2.53	2.20	2.12	2.17	1.91	1.51	1.34
13	α -Naphthol	2.61	2.22	1.93	1.99	1.78	1.40	0.20
14	β -Naphthol	2.78	2.25	1.98	1.96	1.84	0.98	0.54
15	Salicyl 酸	2.56	1.94	1.92	1.90	1.60	0.92	0.80
16	醣酸及 Resorcin	2.56	2.07	2.04	2.02	1.65	1.64	1.27
17	酒石酸及 Resorcin	2.55	2.36	2.14	2.20	2.08	1.22	0.46
18	Lecithin	2.51	2.40	2.10	2.08	1.05	0.11	0.11

(4) 生物的試験

各試料に就き其の化學的分析結果を確める爲に鱈に對する毒力の比較を試みた。

此の試験は昭和14年9月25日から10月3日に亘つて行ひ當時の室温は 21 ~ 23° 水温は 21° であつた。試験動物たる鱈は大體大きさの同等のもの(重量 4~5g)を撰別し豫め冷蔵庫内に飼育して成るべく強健なものを供用した。

先づ純 Rotenon に就き豫備實驗を施行し鱈の抵抗力(強さ)を調べた。即ち余等の研究室で何時も實施して居る様に⁽²⁾ 結晶 Rotenon 0.1g をアセトン 4g に溶解し、アラビアゴム 2g を水 100cc に溶解したものの中に烈しく攪拌しながら注入して乳濁液を作り之を 1000cc に満して 0.01% の液を得て原液とし、更に水道で適宜稀釋して試験液を作つた。三角瓶(200cc 容)に試験液 100cc を取り 1 瓶に鱈 1 匹を入れ同時に 5 匹に就き其の致死時間を測定し各 5 匹に對する致死時間の平均を見た。其の結果は第12表の様である。

第 12 表

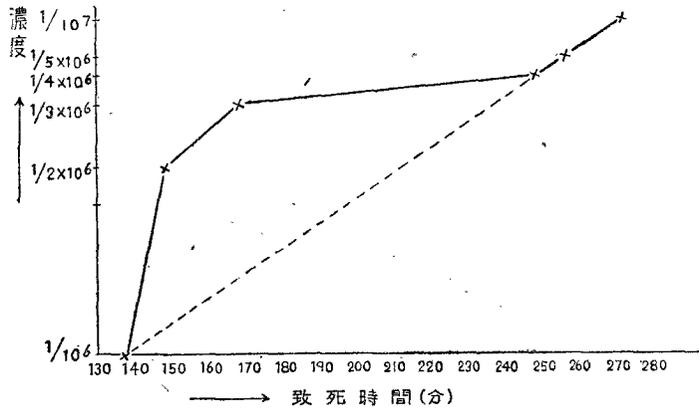
昭和 14 年 9 月 28 日 快晴 室温 23° 水温 21°.

濃度(分の一)	致死時間(分)	濃度(分の一)	致死時間(分)	濃度(分の一)	致死時間(分)
1 × 10 ⁴	67	9 × 10 ⁴	117	8 × 10 ⁵	141
2 "	93	1 × 10 ⁵	117	9 × "	148
3 "	101	2 "	112	1 × 10 ⁶	138
4 "	117	3 "	138	2 "	148
5 "	118	4 "	151	3 "	168
6 "	113	5 "	138	4 "	249
7 "	95	6 "	135	5 "	256
8 "	87	7 "	161	1 × 10 ⁷	272(内2匹は∞)

茲に∞は24時間後も尙生存せる事を示す。

尙比較としてアセトンとアラビアゴムのみから成る供試液を作り同様に試験した結果原液に相當する濃度のものでも全く毒力を示さなかつた。上記の結果から見ると以前の成績にもある様に Rotenon は上記の様な濃度に於ては其の毒力の非常な伸張性の爲及び鱈の個別差の爲に其の濃度と致死時間との間に一定の直線的關係を見出し得ない。併しながら局部的に例へば致死時間が∞即ち24時間以内に5匹の内死ぬものもあり生存するものもある様な濃度、換言すると當時に於ては $1/10^7$ 附近に於ては稍々明瞭な相關關係を見る。即ち兩者の間に略々直線的關係を見出し得るものであつて之を圖示すると第1圖の様になる。

第 1 圖



次に試料に就き其の各々 1cc を採り之を適當に乳化して 1000cc に満たして原液とし先に得た分析結果から算出して其の各々の有効結晶量が $1/10^6$ 及び $1/5 \times 10^6$ に略々相當する様に各原液を稀釋し、對照として純 Rotenon の $1/10^5$, $1/2 \times 10^5$, $1/10^6$, $1/5 \times 10^6$ の液を作り同時に上述の様に鱈に對する毒力を比較試験した。

試料は乳化して試験液を作る難易に依つて次の 3 群に分け各群毎に純 Rotenon 液 と對照しつゝ試験した。

(1) 第 1. 2. 3. 4. 10. 11. 12 及び 18 號は試料 1cc 宛を取りアセトン 1cc 宛を加へ之をアラビアゴム 0.6g を水 30cc に溶解したものの中に烈しく攪拌しながら注入して乳化し 1000cc に満して原液とし之は第13表の様に適宜稀釋して有効結晶量が略々 $1/10^6$ 及び $1/5 \times 10^6$ の濃度になる様な試験液を作つた。

第 13 表

試料番 番 號	有 結 晶 効 量	A (原 液)	B (約 $\frac{1}{4} \times 10^6$)	C (約 $\frac{1}{8} \times 10^6$)
1	0.46 ^{g.}	$\frac{1}{217,391}$	$A \times \frac{1}{4} \approx \frac{1}{10^6}$	$B \times \frac{1}{8} \approx \frac{1}{8} \times 10^6$
2	1.40	71,428	$A \times \frac{1}{4} \approx //$	//
3	1.14	87,719	$A \times \frac{1}{4} \approx //$	//
4	0.77	129,870	$A \times \frac{1}{8} \approx //$	//
10	1.39	71,942	$A \times \frac{1}{4} \approx //$	//
11	1.36	73,529	$A \times \frac{1}{4} \approx //$	//
12	1.34	74,626	$A \times \frac{1}{4} \approx //$	//
18	0.11	909,090	—	$A \times \frac{1}{8} \approx //$

之等試験液の鱸に對する毒力試験の結果は第14表の様になる。

第 14 表

(昭和 14 年 9 月 29 日 快晴 室温 25° 水温 23°)

試験液濃度	致 死 時 間			
	$\frac{1}{2} \times 10^5$	$\frac{1}{4} \times 10^5$	$\frac{1}{8} \times 10^5$	$\frac{1}{16} \times 10^5$
Rotenon	85分	90分	107分	120分
試料番 號	A		B	C
1	93分		99分	127分
2	66		98	126
3	80		105	130
4	80		95	119
10	66		99	119
11	86		101	118
12	70		106	116
18	85		—	118

(2) 第5, 6, 7, 15, 16 及び 17號は各 1cc を取りアセトン 1cc 宛を加へ、之を 5% 酒精苛性曹達でリトマス試験紙で中性にまで中和したものを豫めアラビアゴム 0.6g を水 30cc に溶解したものに攪拌しながら注入して乳化し之を 1000cc に満して原液とし(1) 同様に分析結果から第15表の様に適宜稀釋して供試した。

第 15 表

試料 番 號	有 結 晶 効 量	A (原 液)	B (約 $\frac{1}{10}^6$)	C (約 $\frac{1}{10} \times 10^6$)
5	0.73 ^{g.}	$\frac{1}{10}$ 136.986	$A \times \frac{1}{10} \approx \frac{1}{10}^6$	$B \times \frac{1}{10} \approx \frac{1}{10} \times 10^6$
6	1.14	87.719	$A \times \frac{1}{11} \approx "$	"
7	0.44	227.272	$A \times \frac{1}{4} \approx "$	"
15	0.80	125.000	$A \times \frac{1}{8} \approx "$	"
16	1.27	78.740	$A \times \frac{1}{13} \approx "$	"
17	0.46	217.391	$A \times \frac{1}{5} \approx "$	"

之等の試験液の鱈に對する毒力試験の結果は第16表の様になる。

第 16 表

(昭和 14 年 10 月 2 日 晴 室温 22° 水温 21°)

試験液濃度	致 死 時 間			
	$\frac{1}{10}^5$	$\frac{1}{2} \times 10^5$	$\frac{1}{10}^6$	$\frac{1}{10} \times 10^6$
Rotenon	86分	96分	139分	195分
	A		B	C
5	100分		145分	169分
6	86		132	162
7	109		162	183
15	98		144	201
16	89		118	202
17	129		113	168

(3) 第8, 9, 13 及び 14 號は各 1cc を取り之にアセトン 2cc 宛を加へ、アラビアゴム 0.6g を水 30cc に溶解したものの中に攪拌しながら注入して乳化し 1000cc に満して原液とし、(1) と同様に分析結果から第17表の様に適宜稀釋して供試した。

第 17 表

試料 番 號	有 結 晶 効 量	A (原 液)	B (約 $\frac{1}{10}^6$)	C (約 $\frac{1}{10} \times 10^6$)
8	0.71 ^{g.}	$\frac{1}{10}$ 140,845	$A \times \frac{1}{10} \approx \frac{1}{10}^6$	$B \times \frac{1}{10} \approx \frac{1}{10} \times 10^6$
9	1.34	74,626	$A \times \frac{1}{13} \approx "$	"
13	0.20	500,000	$A \times \frac{1}{2} \approx "$	"
14	0.54	185,185	$A \times \frac{1}{5} \approx "$	"

之等の試験液の鱈に対する毒力試験の結果は第18表のようになる。

第 18 表

(昭和 14 年 10 月 3 日 曇後小雨 室温 22°C 水温 21°C)

試験液濃度	致 死 時 間			
	$\frac{1}{10}^5$	$\frac{1}{2} \times 10^5$	$\frac{1}{10}^6$	$\frac{1}{6} \times 10^6$
Rotenon	118分	129分	145分	187分
	A		B	C
8	111分		161分	194分
9	116		142	195
13	99		135	222
14	77		142	191

比較として以上3群共夫々アセトン、アラビアゴム、酒精及び5%酒精性苛性曹達のみからなる供試液を作り同様に試験するに孰れも原液に相当する濃度のもものでは全く毒力を示さなかつた。以上の鱈に対する毒力試験の結果を純粹 Rotenon の毒力を基礎として總括すると第19表のようになる。

第 19 表

試料 番 號	濃 度	致 死 時 間	
		B $\div \frac{1}{10}^6$	C $\div \frac{1}{6} \times 10^6$
Rotenon		130分	167分
1		120	176
2		120	174
3		126	180
4		115	166
5		136	144
6		132	139
7		151	157
8		144	173
9		127	174
10		120	166
11		123	164

12	129	161
13	121	198
14	127	171
15	135	172
16	110	172
17	128	143
18	—	164

此の表で明かな様に大體 $\frac{1}{5} \times 10^6$ 程度の濃度に於ては純 Rotenon の其の濃度に於ける致死時間と略々近似値を示してゐる。此の事は化學的分析結果に示された價が略々生物的試験に依つて確められる事を示すのみならず、以前報告した様に一般にデリス根に含有せられる有効成分の内 Deguelin, Toxicarol の様な、或は二次的生成物と見られてゐる Dehydrorotenon, Dehydrodeguelin の様な物は何れも其の濃度が $\frac{1}{5} \times 10^6$ 以下では鱒に對する毒力が殆んど無いと云ふ事が此の實驗でも明にされた。

要 約

本研究の結果は第11表に纏めた様に、

1. デリス根の有効成分を酒精アセトンの無水のものに溶解した場合に光線を遮つて置けば半年位は大きな變質を認めない。1年後には約 70% となり、3.5年後には約 50%になる。
2. デリス根有効成分は上記溶劑溶液に於ては光線に依つて變質する事が最も激しく、約半年で 50%となり、1年で 20% 迄に減少し其後は大きな變化を認めない。
3. 溶劑中に水が混在する場合は、5% 容量位迄は大きな影響はないが 10% になると著しく變質を促進する。
4. デリス根の有効成分の變質防止に有効な物質は今度の試験では發見し得なかつたが、唯 Glucose, Hydrochinon 及び Pyrogallol 等は積極的に變質を促進する様な作用のない事だけは明になつた。
5. デリス根有効成分が變質して如何なる物質になるかは不明である。一部分は Dehydro 化合物になるかも知れないが、これは極めて少量で寧ろ他の未知の非結晶性の物質となるのが大部分である。
6. 有効成分の定量法としては第1報で述べた方法が適當である事は今度の試験結果で、化學的定量法の實驗値から算出した有効成分量が、第19表に總括した鱒に對する毒力試験結果と大

體満足すべき程度的一致を見て居る事で更に確證された。

本研究の一部は文部省科學研究費に依つて行つたものであつて、茲に深く感謝の意を表する次第である。

文 獻

- (1) 武居・宮島，理研報，**12**，(1933)，946.
- (2) 第1報，武居・宮島・正木，「農業及園藝」，**10**，(1935)，1159.