

主 要 文 献

- 1) Ebbecke : Pflüger Archiv, Bd. 238, 441, 1937.
- 2) Müller : Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden` Abt. IV angewandte chemische u. physikalische Methoden Teil 10, s. 93.
- 3) 大和 : 本誌.
- 4) 丹原 : 本誌.
- 5) 佐藤 : 岡山医学会雑誌, 53年, 612—617号.
- 6) 佐藤 : 岡山医学会雑誌, 43年, 502号.

高压下に於ける「とのさま」蛙の種々なる別出 組織のO₂消費量に関する研究

第2報 縫匠筋及大脳に高压を作用させた時の作用時間と

O₂消費量との関係について

縫匠筋及大脳の高圧作用後のO₂消費量について

岡山大学医学部生理学教室(主任 林 香苗教授)

助 手 川 岡 曉 美

[昭和27年4月15日受稿]

I 緒 言

著者は曩に油圧ポンプにて100~2000気圧の高圧をリンゲル液中の「とのさま」蛙の縫匠筋及大脳に1時間作用させた時のO₂消費量をしらべ、300気圧までは加圧が増加するにつれてO₂消費量も増加するが、300気圧以上になるとその増加O₂消費量が低下して400~2000気圧では加圧しない対照と略々等しいO₂消費量を呈することを明かにした。然しこの成績はこれ等の組織を1時間加圧した直後に於ける観察値であるから、果してこれ等の組織が1時間の加圧の間始めから終りまで何時も平等にO₂を消費しているかどうかは判らない。又加圧中はO₂の消費が亢進していても、高圧ポンベから取り出した後までもこの亢進状態は続くであろうか。これ等の問題を明かにするために著者は次のような実験を行った。

I 実験材料及び方法

「とのさま」蛙の縫匠筋及大脳を第1報と同一の方法で使用した。O₂消費量の測定も第1報と同様 Winkler 法を用いた。

A) 1時間の加圧の間、O₂消費量が時間の経過と共に変動するかどうかを明かにする為に100~2000気圧の高圧を10分、20分、30分作用させた場合のO₂消費量をしらべ、これ等の成績を1時間加圧した時の成績と比較して1時間加圧した経過中の各10分当りのO₂消費量を計算により求めた。

B) 加圧中のO₂消費量の亢進状態が加圧後までも続くかどうかを明かにするために、加圧後組織を高圧ポンベから取り出し、Ringer 液中に放置して取り出した直后から30分おきに2回そのO₂消費量をしらべて、1時間加圧の場合のO₂消費量と比較した。

■ 実験成績

A) 縫匠筋及大脳に於ける高圧作用時間と O₂ 消費量との関係.

1) 縫匠筋

a) 加圧時間 10 分の場合 (第 1 表)

第 1 表

加圧 気圧	1951 日/月	室温 °C	水温 °C	乾燥重量 mg E K		O ₂ 消費量 ($\frac{N}{100}$ チオ硫酸ソーダ滴定量 c. c.)							E'/ K'
						N	E	N-E	$\frac{E'}{E} = \frac{N-E}{E}$	K	N-K	$\frac{K'}{K} = \frac{N-K}{K}$	
100	16/6	21.4	21.1	59.6	58.7	0.724	0.547	0.177	3.0×10^{-3}	0.549	0.175	3.0×10^{-3}	1.0
	21/6	19.8	19.5	48.9	63.8	0.803	0.696	0.107	2.2×10^{-3}	0.637	0.166	2.6×10^{-3}	0.8
平均													0.9
200	21/6	26.4	26.1	44.9	42.6	0.737	0.592	0.145	3.1×10^{-3}	0.649	0.095	2.0×10^{-3}	1.6
	16/6	25.8	25.4	48.0	51.0	0.796	0.652	0.144	3.0×10^{-3}	0.665	0.131	2.2×10^{-3}	1.4
平均													1.5
300	20/5	20.4	20.1	76.4	76.3	0.686	0.502	0.184	2.4×10^{-3}	0.622	0.064	0.8×10^{-3}	2.8
	10/6	24.3	23.1	44.6	43.8	0.810	0.618	0.192	4.2×10^{-3}	0.749	0.061	1.4×10^{-3}	3.0
平均													3.1
400	25/6	22.6	22.3	52.4	66.0	0.716	0.569	0.147	2.8×10^{-3}	0.590	0.126	2.0×10^{-3}	1.4
	25/6	23.2	22.8	76.2	77.5	0.727	0.540	0.187	2.4×10^{-3}	0.620	0.107	1.3×10^{-3}	1.9
	26/6	25.2	25.0	52.6	54.2	0.814	0.614	0.200	3.8×10^{-3}	0.717	0.097	1.8×10^{-3}	2.1
平均													1.8
600	30/6	23.4	23.1	38.6	46.4	0.849	0.658	0.191	4.9×10^{-3}	0.731	0.118	2.5×10^{-3}	2.0
	28/6	21.6	21.3	39.0	42.6	0.920	0.746	0.174	4.5×10^{-3}	0.718	0.102	2.4×10^{-3}	1.8
平均													1.9
1000	20/6	26.2	25.8	78.6	78.9	0.848	0.576	0.262	3.2×10^{-3}	0.714	0.134	1.7×10^{-3}	1.8
	21/6	23.5	23.2	56.4	56.6	0.816	0.638	0.148	2.6×10^{-3}	0.734	0.082	1.4×10^{-3}	1.8
平均													1.8
1400	13/5	19.8	19.5	37.2	41.1	0.818	0.714	0.104	2.8×10^{-3}	0.760	0.058	1.4×10^{-3}	2.0
	16/5	19.4	19.0	45.0	54.0	0.858	0.763	0.095	2.1×10^{-3}	0.788	0.070	1.3×10^{-3}	1.6
平均													1.8
1800	15/5	19.8	19.5	50.0	53.3	0.762	0.620	0.142	2.8×10^{-3}	0.678	0.084	1.5×10^{-3}	1.8
	13/5	20.4	20.1	36.0	34.7	0.881	0.645	0.136	3.5×10^{-3}	0.718	0.063	1.8×10^{-3}	2.0
平均													1.9

b) 加圧時間 20 分の場合 (第 2 表)

第 2 表

加圧 気圧	1951 日/月	室温 °C	水温 °C	乾燥重量 mg E K		O ₂ 消費量 ($\frac{N}{100}$ チオ硫酸ソーダ滴定量 c. c.)							E'/ K'
						N	E	N-E	$\frac{E'}{E} = \frac{N-E}{E}$	K	N-K	$\frac{K'}{K} = \frac{N-K}{K}$	
100	29/5	25.6	25.3	57.0	55.3	0.788	0.643	0.145	2.5×10^{-3}	0.633	0.155	2.8×10^{-3}	0.9
	21/6	20.8	20.5	56.2	59.4	0.763	0.623	0.140	2.5×10^{-3}	0.621	0.142	2.4×10^{-3}	1.0
平均													0.9

200	4/6	20.9	20.6	49.2	52.8	0.769	0.533	0.236	4.8×10^{-3}	0.587	0.181	3.4×10^{-3}	1.4
"	21/5	23.4	23.1	49.6	48.2	0.830	0.620	0.210	4.2×10^{-3}	0.699	0.131	2.8×10^{-3}	1.5
												平均	1.5
300	11/5	20.3	20.0	43.6	44.0	0.777	0.652	0.125	2.8×10^{-3}	0.730	0.047	1.06×10^{-3}	2.8
"	12/5	23.4	23.1	51.4	50.2	0.889	0.437	0.452	8.8×10^{-3}	0.758	0.131	2.6×10^{-3}	3.4
"	13/5	23.6	23.3	38.2	36.6	0.877	0.610	0.267	7.2×10^{-3}	0.769	0.108	2.4×10^{-3}	3.0
												平均	3.0
400	5/6	18.8	18.5	52.4	50.8	0.770	0.550	0.220	4.2×10^{-3}	0.618	0.152	3.0×10^{-3}	1.4
"	29/6	20.4	20.2	48.0	48.0	0.774	0.589	0.185	3.8×10^{-3}	0.649	0.125	2.6×10^{-3}	1.5
												平均	1.4
600	25/5	19.8	19.5	44.4	46.2	0.780	0.646	0.146	3.3×10^{-3}	0.669	0.111	2.4×10^{-3}	1.4
"	25/5	19.6	19.4	47.8	45.3	0.851	0.682	0.169	3.6×10^{-3}	0.638	0.113	2.5×10^{-3}	1.4
												平均	1.4
800	1/5	18.6	18.3	40.2	49.6	0.864	0.712	0.152	3.7×10^{-3}	0.730	0.134	2.7×10^{-3}	1.4
"	1/5	18.4	18.1	31.6	30.2	0.803	0.700	0.103	3.3×10^{-3}	0.731	0.072	2.4×10^{-3}	1.4
												平均	1.4
1200	14/5	23.2	23.0	48.8	51.6	0.877	0.664	0.213	4.3×10^{-3}	0.709	0.168	3.2×10^{-3}	1.3
"	15/5	22.8	22.5	43.2	40.8	0.836	0.655	0.181	4.2×10^{-3}	0.722	0.114	2.8×10^{-3}	1.5
												平均	1.4
1500	5/6	20.6	20.4	42.4	46.7	0.854	0.723	0.131	3.1×10^{-3}	0.757	0.097	2.1×10^{-3}	1.5
"	6/6	22.6	22.3	50.4	50.2	0.872	0.691	0.181	3.6×10^{-3}	0.741	0.131	2.6×10^{-3}	1.4
												平均	1.4
1800	15/6	19.4	19.1	53.0	60.9	0.723	0.618	0.105	2.0×10^{-3}	0.638	0.085	1.4×10^{-3}	1.4
"	16/6	20.8	20.5	70.0	78.6	0.711	0.459	0.252	3.6×10^{-3}	0.507	0.194	2.4×10^{-3}	1.5
												平均	1.4

c) 加圧時間30分の場合(第3表)

第 3 表

加圧 気圧	1951 日/月	室温 °C	水温 °C	乾燥重量 mg E K		O ₂ 消費量 ($\frac{N}{100}$ チオ硫酸ソーダ 滴定量 c. c.)						E'/ K'	
						N	E	N-E	$\frac{E'-N-E}{E/mg}$	K	N-K		$\frac{K'-N-K}{K/mg}$
100	12/6	20.4	20.1	52.4	60.4	0.730	0.651	0.079	1.5×10^{-3}	0.602	0.128	2.1×10^{-3}	0.7
"	13/6	22.2	21.8	55.6	55.5	0.764	0.662	0.102	1.8×10^{-3}	0.644	0.120	2.1×10^{-3}	0.9
												平均	0.8
200	7/6	20.4	20.1	52.4	50.5	0.770	0.550	0.220	4.2×10^{-3}	0.618	0.152	3.0×10^{-3}	1.4
"	5/6	20.6	20.4	42.2	49.9	0.749	0.559	0.190	4.5×10^{-3}	0.646	0.103	2.0×10^{-3}	2.2
"	6/6	18.9	18.6	55.4	51.2	0.741	0.591	0.150	3.0×10^{-3}	0.559	0.181	3.5×10^{-3}	0.8
												平均	1.4
300	5/6	18.8	18.6	41.0	40.6	0.860	0.428	0.332	8.1×10^{-3}	0.771	0.089	2.2×10^{-3}	3.7
"	6/6	23.2	23.0	38.4	43.1	0.840	0.550	0.290	7.3×10^{-3}	0.702	0.138	3.2×10^{-3}	2.6
												平均	3.1
400	30/5	20.4	20.1	49.2	52.8	0.730	0.553	0.177	3.6×10^{-3}	0.558	0.172	3.2×10^{-3}	1.2
"	29/5	22.2	21.0	36.8	35.4	0.833	0.689	0.144	3.9×10^{-3}	0.696	0.137	3.6×10^{-3}	1.1
												平均	1.2

800	30/5	20.4	20.1	53.8	51.6	0.768	0.636	0.132	2.4×10^{-3}	0.612	0.156	3.0×10^{-3}	1.1
"	28/6	26.8	26.5	43.6	42.8	0.721	0.529	0.192	4.4×10^{-3}	0.575	0.146	3.4×10^{-3}	1.3
												平均	1.2
1500	7/6	20.6	20.3	43.8	47.0	0.718	0.589	0.129	4.1×10^{-3}	0.538	0.180	3.8×10^{-3}	1.1
"	14/6	21.2	20.9	62.4	57.6	0.752	0.544	0.208	4.2×10^{-3}	0.563	0.189	3.2×10^{-3}	1.3
												平均	1.2
1800	15/6	20.4	20.1	34.4	36.2	0.883	0.759	0.124	3.6×10^{-3}	0.765	0.119	3.0×10^{-3}	1.2
"	29/6	21.6	21.4	41.8	45.0	0.932	0.699	0.233	5.8×10^{-3}	0.732	0.200	4.4×10^{-3}	1.3
												平均	1.2

Ⅰ) 大脳

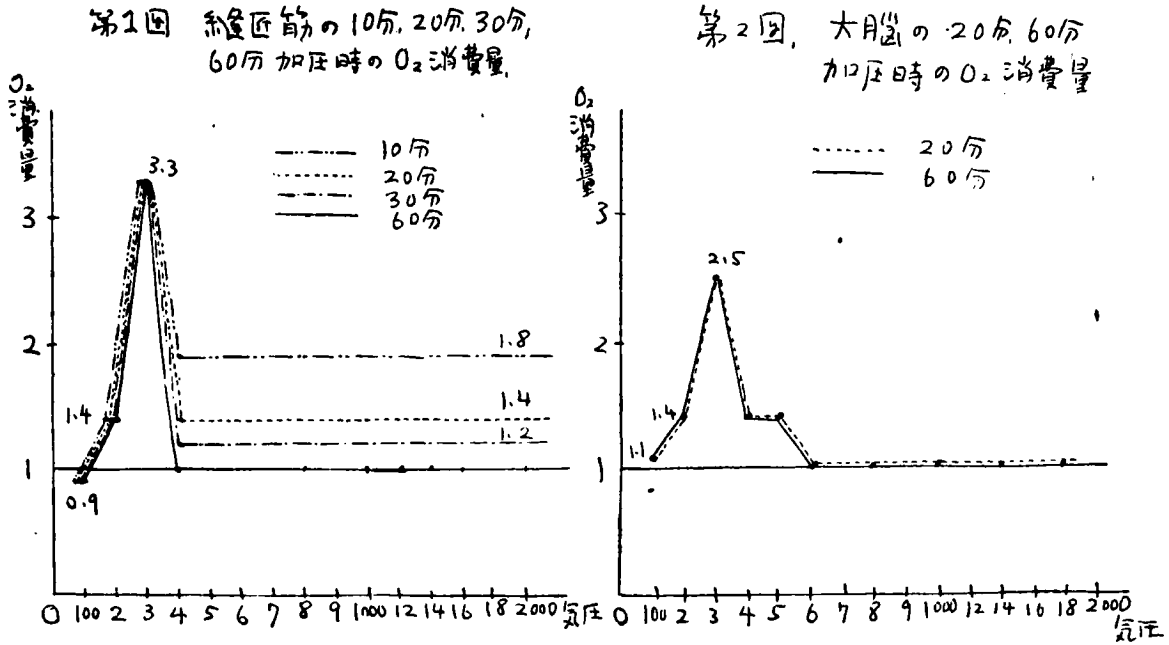
大脳の場合は 10 分, 20 分, 30 分凡て O₂ 消

費量の増加度が同様であつたので, ここでは 20 分の成績丈を記載するに止める。(第 4 表)

第 4 表

加圧 気圧	1951 日/月	室温 °C	水温 °C	乾燥重量 mg E K		O ₂ 消費量 ($\frac{N}{100}$ -チオ硫酸ソーダ滴定量 c.c.)						E'/ K'	
						N	E	N-E	$\frac{E'=N-E}{E/mg}$	K	N-K		$\frac{K'=N-K}{K/mg}$
100	20/4	15.4	15.2	24.8	23.6	0.872	0.907	0.065	2.6×10^{-3}	0.709	0.063	2.5×10^{-3}	1.0
"	21/4	15.8	15.5	22.6	24.8	0.856	0.808	0.048	2.1×10^{-3}	0.808	0.048	1.9×10^{-3}	1.1
												平均	1.0
200	26/4	16.4	16.1	26.4	26.9	0.903	0.818	0.085	3.2×10^{-3}	0.849	0.054	2.0×10^{-3}	1.5
"	27/4	18.0	17.7	32.3	32.1	0.926	0.852	0.074	2.3×10^{-3}	0.868	0.058	1.8×10^{-3}	1.3
												平均	1.4
300	13/5	19.0	18.7	32.4	33.6	0.898	0.825	0.073	2.2×10^{-3}	0.877	0.021	0.6×10^{-3}	3.3
"	14/5	19.8	19.6	29.3	29.2	0.858	0.668	0.190	6.5×10^{-3}	0.791	0.067	2.3×10^{-3}	2.0
												平均	2.6
400	13/5	18.4	18.1	27.2	26.8	0.902	0.798	0.194	4.2×10^{-3}	0.837	0.065	2.8×10^{-3}	1.5
"	15/5	16.2	16.0	24.3	20.6	0.884	0.813	0.071	2.9×10^{-3}	0.839	0.045	2.2×10^{-3}	1.3
												平均	1.4
500	24/4	15.2	15.0	28.2	26.4	0.873	0.777	0.096	3.4×10^{-3}	0.709	0.064	2.4×10^{-3}	1.4
"	25/4	16.4	16.1	22.2	23.6	0.792	0.623	0.069	3.1×10^{-3}	0.731	0.061	2.6×10^{-3}	1.2
												平均	1.3
600	3/7	25.6	25.3	19.4	18.6	0.932	0.864	0.068	3.5×10^{-3}	0.872	0.060	3.2×10^{-3}	1.1
"	4/7	24.4	24.2	16.8	15.4	0.886	0.837	0.049	2.9×10^{-3}	0.843	0.043	2.8×10^{-3}	1.0
												平均	1.0
1000	18/4	16.4	16.2	24.3	22.8	0.982	0.928	0.054	2.2×10^{-3}	0.941	0.041	1.8×10^{-3}	1.2
"	27/4	18.8	18.5	31.6	28.2	0.827	0.764	0.063	2.0×10^{-3}	0.766	0.061	2.1×10^{-3}	1.0
												平均	1.1
1500	8/5	15.4	15.1	33.2	29.2	0.889	0.810	0.079	2.4×10^{-3}	0.825	0.064	2.2×10^{-3}	1.1
"	9/5	16.6	16.3	30.6	32.4	0.863	0.794	0.069	2.4×10^{-3}	0.762	0.101	2.5×10^{-3}	0.9
												平均	1.0
1800	9/5	17.6	17.4	22.2	23.6	0.818	0.763	0.055	2.5×10^{-3}	0.756	0.062	2.6×10^{-3}	1.0
"	23/5	20.5	20.3	25.7	26.2	0.821	0.738	0.083	3.2×10^{-3}	0.742	0.079	3.0×10^{-3}	1.0
												平均	1.0

上記の成績を一括図示すれば第1図(縫匠筋)第2図(大脳)の如くなる。



B) 高圧ポンベから取り出した縫匠筋及大脳のO₂消費量について。

取り出して30分間宛2回 Ringer 液中に於けるO₂消費量を測定した。その成績は1時間(第4表) 20分(第5表)の如くである。

1) 縫匠筋

高圧ポンベ中で1時間及20分加圧した後

第4表 1時間加圧後取り出して30分宛2回

加圧 気圧	加圧 時間	1951 日/月	室温 °C	水温 °C	乾燥重量 mg		O ₂ 消費量 ($\frac{N}{100}$ チオ硫酸ソーダ滴定量 c.c.)						E' K'	
					E	K	N	E	N-E	$\frac{E'=N-E}{E/mg}$	K	N-K		$\frac{K'=N-K}{K/mg}$
100 取り出 シテ ソノ後	1時間	18/2	10.5	10.1	48.9	45.3	0.804	0.696	0.108	2.2×10^{-3}	0.691	0.113	2.5×10^{-3}	0.8
	30分	18/2	10.8	10.5	48.9	45.3	0.792	0.733	0.059	1.2×10^{-3}	0.733	0.059	1.3×10^{-3}	1.0
	30分	18/2	10.9	10.6	48.9	45.3	0.813	0.759	0.054	1.1×10^{-3}	0.763	0.050	1.1×10^{-3}	1.0
300 取り出 シテ ソノ後	1時間	19/2	10.3	9.8	34.4	34.6	0.857	0.616	0.241	7.0×10^{-3}	0.771	0.086	2.5×10^{-3}	2.8
	30分	19/2	10.3	10.0	34.4	34.6	0.832	0.790	0.042	1.2×10^{-3}	0.790	0.042	1.2×10^{-3}	1.0
	30分	19/2	10.4	10.1	34.4	34.6	0.866	0.821	0.045	1.3×10^{-3}	0.817	0.049	1.4×10^{-3}	0.9
400	1時間	16/6	19.6	19.3	49.3	47.0	0.828	0.612	0.216	4.4×10^{-2}	0.597	0.231	4.7×10^{-3}	0.9
	30分	16/6	20.2	20.0	49.3	47.0	0.802	0.694	0.108	2.2×10^{-2}	0.692	0.110	2.2×10^{-3}	1.0
	30分	16/6	20.4	20.1	49.3	47.0	0.815	0.711	0.104	2.1×10^{-3}	0.703	0.112	2.2×10^{-3}	1.0
500	1時間	17/1	10.2	0.8	89.2	94.2	0.862	0.654	0.208	2.3×10^{-3}	0.538	0.224	2.4×10^{-3}	1.0
	30分	17/1	10.4	10.0	89.2	94.2	0.891	0.784	0.107	1.2×10^{-3}	0.778	0.113	1.2×10^{-3}	1.0
	30分	17/1	10.5	10.1	89.2	94.2	0.847	0.731	0.116	1.3×10^{-3}	0.732	0.115	1.2×10^{-3}	1.0
800	1時間	17/1	10.6	10.2	89.2	94.2	0.862	0.654	0.208	2.3×10^{-3}	0.538	0.224	2.4×10^{-3}	1.0
	30分	17/1	10.8	10.4	89.2	94.2	0.891	0.784	0.107	1.2×10^{-3}	0.778	0.113	1.2×10^{-3}	1.0
	30分	17/1	10.5	10.2	89.2	94.2	0.847	0.731	0.116	1.3×10^{-3}	0.732	0.115	1.2×10^{-3}	1.0

1000	1時間	14/6	20.4	20.1	80.6	80.2	0.996	0.560	0.436	5.4×10^{-3}	0.558	0.438	5.4×10^{-3}	1.0
	30分	"	20.2	20.0	"	"	0.978	0.812	0.166	2.0×10^{-3}	0.080	0.180	2.2×10^{-3}	0.9
	30分	"	20.2	20.0	"	"	0.937	0.760	0.177	2.2×10^{-3}	0.769	0.168	2.1×10^{-3}	1.0
1500	1時間	15/6	23.6	23.4	62.4	57.6	0.964	0.590	0.374	6.0×10^{-3}	0.625	0.339	6.2×10^{-3}	1.0
	30分	"	24.2	24.0	"	"	0.917	0.717	0.207	3.3×10^{-3}	0.710	0.207	3.6×10^{-3}	0.9
	30分	"	24.3	24.0	"	"	0.947	0.762	0.185	3.0×10^{-3}	0.750	0.197	3.4×10^{-3}	0.9

第5表 20分加圧後取り出して30分宛2回

加圧 気圧	加圧 時間	1951 日/月	室温 °C	水温 °C	乾燥重量 mg E K		O ₂ 消費量 ($\frac{N}{100}$ ナオ硫酸ソーダ滴定量 c.c.)						E' K'	
							N	E	N-E	$\frac{E'=N-E}{E/mg}$	K	N-K		$\frac{K'=N-K}{K/mg}$
100 取り出 シテ ソノ後	20分	29/5	25.2	25.0	57.0	55.3	0.788	0.643	0.145	2.5×10^{-3}	0.633	0.155	2.8×10^{-3}	0.9
	30分	"	25.4	25.2	"	"	0.802	0.585	0.217	3.8×10^{-3}	0.592	0.210	3.8×10^{-3}	1.0
	30分	"	25.5	25.3	"	"	0.796	0.585	0.201	3.6×10^{-3}	0.603	0.193	3.5×10^{-3}	1.0
300	20分	11/5	21.0	19.8	38.2	36.6	0.877	0.610	0.267	7.2×10^{-3}	0.769	0.108	2.4×10^{-3}	3.0
	30分	"	21.2	21.0	"	"	0.863	0.722	0.131	3.4×10^{-3}	0.735	0.128	3.5×10^{-3}	1.1
	30分	"	21.3	21.1	"	"	0.882	0.760	0.122	3.2×10^{-3}	0.747	0.125	3.4×10^{-3}	0.9
400	20分	5/6	18.4	18.2	52.4	50.8	0.770	0.550	0.220	4.2×10^{-3}	0.618	0.152	3.0×10^{-3}	1.5
	30分	"	18.5	18.3	"	"	0.792	0.661	0.231	4.1×10^{-3}	0.579	0.213	4.2×10^{-3}	1.1
	30分	"	18.5	18.3	"	"	0.801	0.600	0.201	4.0×10^{-3}	0.702	0.199	3.9×10^{-3}	1.0
600	20分	16/6	18.2	18.0	47.8	45.3	0.851	0.682	0.196	3.6×10^{-3}	0.669	0.111	2.4×10^{-3}	1.4
	30分	"	18.4	18.1	"	"	0.842	0.657	0.176	3.7×10^{-3}	0.685	0.158	3.5×10^{-3}	1.1
	30分	"	18.4	18.1	"	"	0.828	0.666	0.162	3.4×10^{-3}	0.665	0.163	3.6×10^{-3}	0.9
1000	20分	18/6	20.2	19.8	42.5	44.0	0.832	0.687	0.145	3.4×10^{-3}	0.730	0.102	2.4×10^{-3}	1.1
	30分	"	20.4	20.1	"	"	0.838	0.702	0.136	3.2×10^{-3}	0.693	0.145	3.3×10^{-3}	1.0
	30分	"	20.5	20.3	"	"	0.824	0.701	0.123	2.9×10^{-3}	0.787	0.137	3.1×10^{-3}	1.0
1500	20分	5/6	20.6	20.3	40.4	42.6	0.854	0.723	0.131	6.2×10^{-3}	0.722	0.102	6.1×10^{-3}	1.1
	30分	"	20.8	20.5	"	"	0.835	0.763	0.049	3.0×10^{-3}	0.771	0.041	3.1×10^{-3}	1.0
	30分	"	20.8	20.5	"	"	0.860	0.789	0.047	2.9×10^{-3}	0.784	0.052	3.2×10^{-3}	0.9

Ⅰ) 大 脳

り出して30分宛2回の O₂ 消費量のみを記載

1時間加圧した後も 20分加圧した後も O₂ する。(第6表)

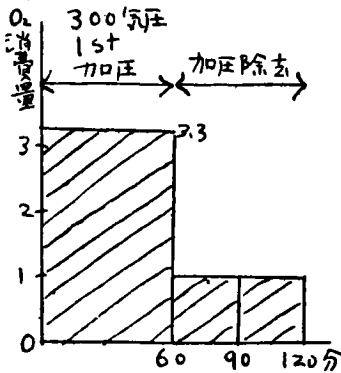
消費量は同様であつたので、1時間加圧後取

第 6 表

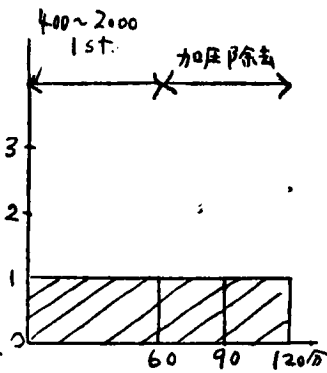
加圧 気圧	加圧 時間	1951 日/月	室温 °C	水温 °C	乾燥重量 mg E K		O ₂ 消費量 ($\frac{N}{100}$ ナオ硫酸ソーダ滴定量 c.c.)						E' K'	
							N	E	N-E	$\frac{E'=N-E}{E/mg}$	K	N-K		$\frac{K'=N-K}{K/mg}$
100	1時間	12/12	15.6	15.2	16.2	16.8	0.824	0.723	0.101	6.2×10^{-3}	0.722	0.102	6.1×10^{-3}	1.1
	30分	"	15.6	15.3	"	"	0.812	0.763	0.049	3.0×10^{-3}	0.771	0.041	3.1×10^{-3}	1.0
	30分	"	15.8	15.5	"	"	0.836	0.789	0.047	2.9×10^{-3}	0.784	0.052	3.2×10^{-3}	0.9
300	1時間	30/11	20.4	20.1	14.6	14.1	0.870	0.673	0.187	12.1×10^{-3}	0.795	0.075	5.3×10^{-3}	2.4
	30分	"	20.5	20.2	"	"	0.856	0.813	0.043	2.9×10^{-3}	0.818	0.038	2.7×10^{-3}	1.1
	30分	"	20.5	20.3	"	"	0.881	0.844	0.037	2.5×10^{-3}	0.847	0.034	2.4×10^{-3}	1.0

400	1時間	20/4	15.2	14.8	22.6	19.6	0.830	0.713	0.117	5.2×10^{-3}	0.754	0.076	3.8×10^{-3}	1.4
	30分	//	15.0	14.6	//	//	0.808	0.765	0.043	1.9×10^{-3}	0.773	0.035	1.8×10^{-3}	1.0
	30分	//	15.1	14.9	//	//	0.824	0.780	0.044	1.9×10^{-3}	0.734	0.040	2.0×10^{-3}	0.9
600	1時間	24/4	11.4	11.4	24.6	25.2	0.902	0.774	0.128	5.2×10^{-3}	0.793	0.109	4.3×10^{-3}	1.2
	30分	//	11.5	11.2	//	//	0.898	0.841	0.057	2.3×10^{-3}	0.843	0.055	2.2×10^{-3}	1.0
	30分	//	11.5	11.2	//	//	0.886	0.832	0.054	2.2×10^{-3}	0.835	0.051	2.0×10^{-3}	1.1
800	1時間	1/5	13.2	12.8	29.2	29.0	0.808	0.680	0.128	4.4×10^{-3}	0.683	0.125	4.3×10^{-3}	1.0
	30分	//	13.3	13.0	//	//	0.821	0.754	0.067	2.3×10^{-3}	0.757	0.064	2.2×10^{-3}	1.0
	30分	//	13.3	13.0	//	//	0.815	0.757	0.058	2.0×10^{-3}	0.752	0.063	2.2×10^{-3}	0.9
1000	1時間	17/4	15.6	15.3	21.4	24.3	0.984	0.870	0.114	5.3×10^{-3}	0.858	0.126	5.2×10^{-3}	1.0
	30分	//	15.7	15.4	//	//	0.962	0.911	0.051	2.4×10^{-3}	0.901	0.061	2.5×10^{-3}	1.0
	30分	//	15.7	15.4	//	//	0.966	0.917	0.049	2.3×10^{-3}	0.910	0.056	2.3×10^{-3}	1.0
1500	1時間	8/5	15.4	15.1	23.2	19.2	0.827	0.708	0.119	5.1×10^{-3}	0.732	0.095	5.0×10^{-3}	1.0
	30分	//	15.4	15.1	//	//	0.813	0.757	0.056	2.4×10^{-3}	0.764	0.049	2.6×10^{-3}	1.0
	30分	//	15.5	15.2	//	//	0.823	0.770	0.053	2.3×10^{-3}	0.773	0.050	2.6×10^{-3}	0.9

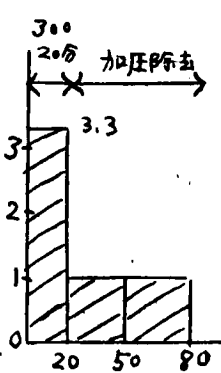
第3図 a. 縫匠筋



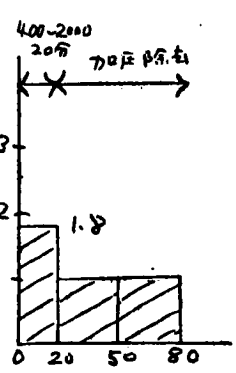
3. b. 縫匠筋



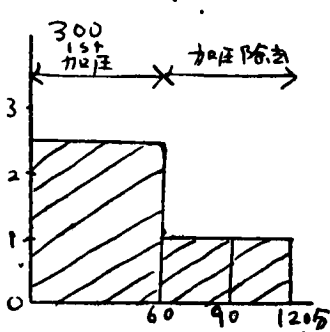
3. c. 縫匠筋



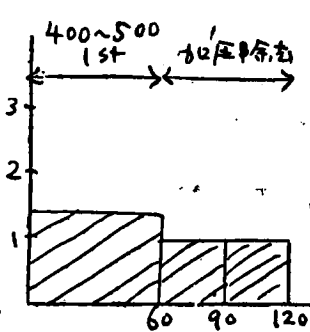
3. d. 縫匠筋



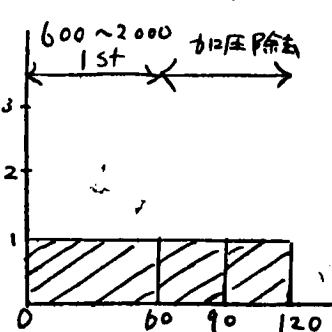
第4図 a. 大脳



4. b. 大脳



4. c. 大脳



上記の成績を図示すれば第3図, a, b, c, d (縫匠筋) 第4図, a, b, c (大脳) の如くである。

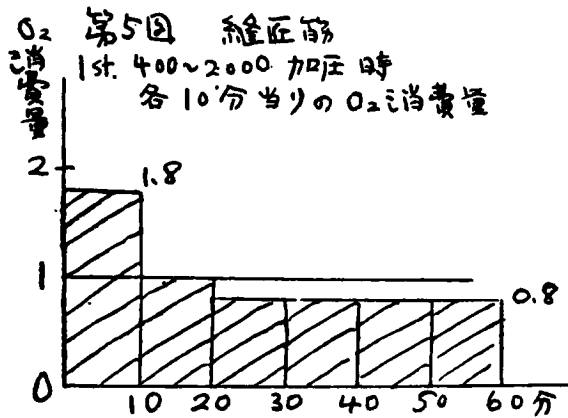
IV 總括並に考按

I) 加圧中の各10分当りのO₂消費量について。

A) 縫匠筋

100~300気圧では10分, 20分, 30分, 1時間共凡てO₂消費量の増加度に変動はない。従て加圧中各10分当り常に平等にO₂消費量が充進していることになる。処が400気圧を越えると加圧時間が短い程O₂消費量が多く而も400気圧以上2000気圧までは作用時間が一定であれば増加O₂消費量は略々同様であるという成績を得た。之等の成績から

400~2000 気圧の加圧開始直後より加圧中の各 10 分当りの O₂ 消費量を計算してみると第 5 図に示す如く 400 気圧から 2000 気圧までは始めの 10 分間は著明に亢進して対照値



の 1.8 倍である。次の 10 分間は対照と等しくなっている。次の 10 分から終わりまでは尙低下して対照の 80% になつているということになる。之を要するに 400 気圧以上では圧が作用した即ち筋肉が短縮した始めの 10 分間に著しく O₂ を消費するが間もなく O₂ 消費は減退し 20 分を過ぎれば却つて対照よりも減ずることになる。もつとも之は 10 分間隔に分けて測定した結果であるから、初めの 10 分間で対照の 1.8 倍 O₂ を消費したといつてもその 10 分をもつと小さく分ければあるいは短縮の極く初期に 1.8 倍より以上 O₂ を消費しており、その後は対照と等しくなるというようなことになるのかも知れない。従て閾値以上の高圧では筋肉は強く短縮を起して短縮の始めには active になるが加圧時間が長くなれば即ちこの短縮状態が長く続けば間もなく inactive となり、却つて対照以下の activity となるに至るのではないかと思われる。それ故一時間の観察値はその平均値として対照と略等しい O₂ 消費量を呈するに至るのであろう。

Ⅰ) 加圧後の O₂ 消費量について。

A) 縫匠筋

前述した如く 100~300 気圧では 20 分加圧の場合でも加圧中は各 10 分平等に O₂ 消費量が高まつているが、高圧ポンベから取り出した後 30 分宛 2 回 O₂ 消費量を測定した処、対

照値と同一であつた。即ち高圧ポンベから出した後までは O₂ 消費量の亢進は続かない。400~2000 気圧でも同様に取り出した後は対照と同じである。即ち加圧 20 分の場合には後半の 10 分では O₂ 消費量が対照と等しくなつていのであるからこの状態が取り出した後まで続くものと思われる。又 1 時間加圧の場合にはその O₂ 消費量は後半の 40 分では対照の 80% に低下しているのであるが、この低下した O₂ 消費能は加圧をやめると再びもとの状態に回復することが分る。即ち高圧が作用している間丈 inactive の状態になつているもので、高圧の作用がなくなれば activity は再び回復し得るものと思われる。

B) 大 腦

大脳に於ても 100~1000 気圧までは高圧作用中は O₂ 消費量は亢進しているが、高圧ポンベから取り出した後では対照と同じである。1000~2000 気圧では加圧中も取り出した後でも同様である。即ち大脳に於ても高圧の O₂ 消費能に及ぼす作用は高圧作用時中丈のものと思われる。

IV 結 論

1) 「とのさま」蛙の縫匠筋を 1 時間加圧した時の各 10 分間の O₂ 消費量は短縮の未だ現はれない 100~300 気圧では各 10 分共同一であるが、短縮の現われる 400~2000 気圧では始めの 10 分が最大で対照の 1.8 倍、次の 10 分は対照と等しく、後の 40 分では対照値の 80% に低下している。

2) 高圧の作用により短縮しない大脳では 1 時間 100~2000 気圧に加圧した時の各 10 分間の O₂ 消費量は同一である。

3) 縫匠筋を 1 時間加圧してポンベから取り出した後、100~300 気圧では圧作用時中亢進した O₂ 消費能は正常に戻る。400~2000 気圧では圧作用時中の後半に於て対照の 80% に低下した O₂ 消費能も同様に正常に戻る。20 分加圧ではポンベから取り出す直前に O₂ 消費量は正常と等しくなつているが、これは加圧除去後も同様である。

4) 大脳に於ても 100~1000 気圧の加圧で亢進した O_2 消費能は加圧除去後は正常に戻る。1000~2000 気圧では加圧中正常と等しい O_2 消費量は除圧後も同様である。

(摺筆するに臨み御懇切なる御指導と御校閲を賜った林香苗教授に深甚なる謝意を表す。)

本論文の要旨は昭和 26 年 11 月 23 日日本生理学会中国四国談話会の席上で発表した。

高压下に於ける「とのさま」蛙の種々なる別出 組織の O_2 消費量に関する研究

第 3 報 KCl, 蔗糖, エチルアルコールを作用させた縫匠筋の
高压下に於ける O_2 消費量について。

岡山大学医学部生理学教室 (主任 林 香苗教授)

助 手 川 岡 曉 美

[昭和 27 年 4 月 15 日受稿]

I 緒 言

著者は曩に第 1 報に於て、リンゲル液中に浸した「とのさま」蛙の縫匠筋に油圧ポンプにて 100~2000 気圧を 1 時間作用させた時の O_2 消費量をしらべ、短縮の発現する閾値である 300 気圧前後に於て O_2 消費量が最も亢進する (対照の 3.3 倍) ことを明かにした。さて Ebbecke 及丹原によれば、ある種の薬品を一定時間「とのさま」蛙の縫匠筋に作用させることにより電流刺戟に対しては不応となるが、圧刺戟に対しては依然 empfindlich で、然も正常の場合の短縮の閾値である 300 気圧を上下に移動させることが出来るという。例えば 15 倍 KCl-Ringer 液に浸した筋肉は閾値は 400 気圧前後となり、7% Äthylalkohol-Ringer 液では 200 気圧前後となり又 6% Rohrzucker-Ringer 液に浸した筋肉では閾値は正常の場合と異ならないけれ共、やはり電流刺戟には不応になるという。さて正常縫匠筋に於てはその短縮の閾値である 300 気圧前後に於て O_2 消費量が最大なのであるが、若し上記の薬品によつて閾値が変化した場合、加

圧下に於けるその O_2 消費量はどんなであろうか。亦その筋肉はその変化した閾値の附近で O_2 消費量が最も亢進するであろうか。この問題を明かにするために著者は次のような実験を行つた。

I 実験方法

「とのさま」蛙の縫匠筋を

- 1) 15 倍 KCl-Ringer 液に約 60 分間、
 - 2) 7% Äthylalkohol-Ringer 液に約 30 分間、
 - 3) 6% Rohrzucker-Ringer 液に約 30 分間、
- 浸しておけば感応電流刺戟に應じなくなる。

(Porter 型感応コイルのコイル間隔を 0 にして刺戟しても不応となる。) 上記の薬品加 Ringer 液中に浸して感応電流刺戟に不応となつた縫匠筋を第 1 報で述べたと同じ方法で 1 時間加圧し、その O_2 消費量を Winkler 法によりしらべた。この場合 N は勿論それぞれの薬品加 Ringer 液中の O_2 量である。尙 Rohrzucker-Ringer 液の場合は、蔗糖は有機物であるから Cl が吸収されて其のために遊離さるべき沃度の量が実際の量よりも少く現はれてくる可能性があるが、この実験では