

実質毒中毒の酵素化学的研究

岡山大学医学部法医学教室 (主任: 三上芳雄教授)

神 田 瑞 穂

白 石 真 澄

熊本大学医学部法医学教室

高 浜 桂 一

〔昭和37年2月14日受稿〕

序 言

砒素および燐で代表される実質毒は、組織毒または原形質毒とも称せられているが、その通性はいちじるしい局所作用を呈することなく、血液中に吸収せられたのち、もつぱら細胞原形質に作用し、主としてその酸素需給力を減退せしめ、新陳代謝機能に大なる障害を招致せしめる毒物の総称であつて、Löweによれば、実質毒のこのような作用は酸素剝奪による細胞代謝障害に基因し、酸素の欠乏によつて組織に原形質窒息がおこり、組織を崩壊すると同時に酸化機転を抑制する作用があり、したがつて諸臓器の生活機能を減退せしめ、肝、腎、血管内膜の顆粒変性ならびに脂肪変性を招来するとしている。

いづれにせよ、肝、腎等の実質臓器に障害が生ずるのであるから、代謝の面から障害の実態を把握することによつてはじめて実質毒中毒の本態を究明することが出来るわけである。そして現今の生化学の進歩発展を考えるならば代謝と酵素とを切り離すことはできないから、酵素化学的な立場から実質臓器における代謝障害——すなわち、実質毒中毒の本態を究明することは、毒物学上きわめて重要な研究であり、著者が本研究を企図した所以もここにあるわけである。

実質毒のうち、砒素および燐中毒について主として各種代謝に關聯のあるSH系酵素が実質臓器内でいかなる影響をうけるか継続的に報告する予定である。

第1報 砒素中毒時における肝および血清 Cathepsin 作用能と血清蛋白分割像とについて

緒 言

Cathepsin は生体内でも完全に働性で、生体現象にしたがい環境に支配されて、あるいは分解的に、あるいは合成的に作用しているが、病的状態の出現に際しては1, 2条件の大きな変化に支配されて正常範囲をこえた分解または合成を招来し、かくして組織内における蛋白代謝に關与し、ひいては組織の生長、増殖、再生、壊死等の現象に重要な役割をはたしているSH系酵素であるから、急性あるいは慢性砒素中毒時において臓器 Cathepsin作用能がいかなる影響をうけるかを検することは意義あることである。

また臓器 Cathepsin の他に、組織内蛋白代謝の動向を表示する¹⁾ものと考えられている血清 Cathepsin 作用能が砒素中毒時にいかなる態度をしめすか、さらに砒素中毒時に Albumin 峰の減少、

γ -Globulin 増加をきたすという報告²⁾⁻⁴⁾がしめす血清蛋白分割像との關聯性等についても若干検討をくわえてみた。

実験方法

実験には体重2kg前後の健康成熟ウサギをもち、毒物としては無水亜砒酸を1%「炭酸ソーダ」溶液に溶解させて、消息子で胃中に送入したが、投与無水亜砒酸量は、pro kg 3.0, 1.0, 0.5, 0.3, 0.2, 0.1, 0.01, 0.005 および 0.001 各gとした。

実験は毒物投与前(表1ではKと表示してある)および中毒死直後(表1ではVと表示してある)にそれぞれ採血して、血清蛋白分割像を日立製 H. T. D. 1型 Tiselius 電気泳動装置を使用して測定し、また血清 Cathepsin 作用能を後記の方法で測つ

Tab. 1. Serum-proteins and liver cathepsin activities under the arsenic poisoning

As ₂ O ₃ dosis g/kg	materials experi- mental groups	materials				(Serum) cathepsin activity (mg/ dl)	(Liver) cathepsin activity
		Al %	α -gl %	β -gl %	γ -gl %		
3.0	K	58.1	16.0	10.4	15.5	0.1401	0.07005
	V	32.2	11.5	16.7	39.6	0.7005	0.02802
1.0	K	55.8	9.9	13.1	21.2	0.1401	0.07005
	V	46.8	13.3	13.6	24.5	0.7005	0.01401
0.5	K	65.3	15.1	7.6	13.8	0.1401	0.07005
	V	41.0	20.7	18.9	19.4	0.8406	0.01401
0.3	K	64.4	8.2	16.3	11.1	0.1401	0.07005
	V	66.1	14.5	14.9	14.5	0.8406	0.02802
0.2	K	71.3	9.3	7.9	11.5	0.1401	0.07005
	V	58.4	12.8	13.3	15.5	0.9807	0.02802
0.1	K	71.3	5.0	11.5	12.2	0.1401	0.07005
	V	59.6	12.2	16.0	12.2	1.1208	0.02802
0.01	K	61.0	12.6	14.6	11.8	0.1401	0.07005
	V	51.8	14.7	11.6	21.9	1.2609	0.04203
0.005	K	61.0	8.9	15.2	14.9	0.1401	0.07005
	V	41.5	14.4	26.5	17.6	1.5411	0.04203
0.001	K	54.7	10.5	19.2	15.6	0.1401	0.07005
	V	47.5	11.1	25.2	16.2	1.9614	0.04203

た。

肝臓 Cathepsin 作用能は、各中毒死直後に剔出し、glycerol-water で抽出した肝臓酵素液の Cathepsin 作用能 (表1ではV) と、毒物を投与しない健常ウサギを空気栓塞死させた直後に剔出し、glycerol-water で抽出した肝臓酵素液の Cathepsin 作用能 (表1ではK) とを比較した。

Cathepsin 作用能は、基質として2% gelatine 溶液、緩衝液には Sørensen の磷酸塩緩衝液を使用、三塩化醋酸による除蛋白液について窒素量 (すなわち残余窒素量) を Kjeldahl 法で測定し、6時間孵卵器内で作用させた場合との差をもつて Cathepsin の作用能をあらわした。

実験成績 (第1表) ならびに考察

1. 血清 Albumin の変化

亜硫酸を種々の量ウサギに投与して急性、亜急性および慢性中毒死させた直後における血清 Albumin と亜硫酸を投与しない前の血清 Albumin とを比較してみると、中毒死の種類すなわち亜硫酸の投与量に関係なく、中毒死後には血清 Albumin は常に減少し、Albumin の減少度と亜硫酸の投与量との間に相関関係はみられなかった。

体蛋白の支柱をなす血清 Albumin の減少が肝障害時に屢々招来することは多数の報告に見られるとおりであり、今津²⁾、福代³⁾、Antweiler⁴⁾ らの砒素中毒時血清蛋白像についての報告もやはり Albumin 峰の減少を強調して、著者の実験成績とよく一致する。

2. 血清 α -Globulin の変化

各種砒素中毒死直後の血清 α -Globulin は大部分、亜硫酸投与前対照血清 α -Globulin にくらべ増加したが、唯 pro kg 3.0g 投与急性砒素中毒時のみ α -Globulin の減少がみられた。

3. 血清 β -Globulin の変化

砒素中毒死直後の血清 β -Globulin もまた、亜硫酸投与量が pro kg 0.3g ならびに 0.01g のときを除いて一般に投与前健常時にくらべ増加した。

血清 α - および β -Globulin は、Blix-Tiselius, Svensson によると比較的少量のリポ蛋白を含有し、また糖蛋白も両分割に多量に含まれているというが、Albumin や γ -Globulin ほどには十分に闡明せられておらず、これら α - および β -Globulin 増加の意味するところは十分に解明しえず、単に Albumin 減少の相関現象とししか理解できない場合もみられるのである。

4. 血清 γ -Globulin の変化

砒素中毒死直後の血清 γ -Globulin もまた亜硫酸投与量が pro kg 0.1g の場合を除いて、投与前健常時にくらべて増加した。

血清 γ -Globulin はいわゆる抗体蛋白とかがえられているが、各種の一次的 stress にたいして動揺しやすく、ことに肝障害時においては Albumin の減少と相対的に γ -Globulin の増加することはよく知られているとおりであり、また今津²⁾、福代³⁾、Antweiler⁴⁾ らは砒素中毒時に血清 γ -Globulin の増加を報じている。

5. 血清 Cathepsin 作用能の変化

砒素中毒死直後の血清 Cathepsin 作用能は一般に、亜砒酸投与前健常時に比し著明に亢進し、しかもその亢進の度合は、亜砒酸投与量が少なくなるにつれ、換言すれば急性中毒死の場合よりも慢性中毒死の場合の方が大であつた。

血清 Cathepsin 作用能が亢進をしめすということは、血清 Cathepsin の蛋白分解が亢進することであり、さらに別の表現をすると血清 Cathepsin の抑制能が減少する様な条件が招来したことを意味するのであつて、亜砒酸投与によつて実質臓器が傷害され、組織内蛋白代謝障害のため組織蛋白が合成的よりも分解的に働くために当然さうゆうことがおこるのであろう。

6. 肝 Cathepsin 作用能の変化

砒素中毒死ウサギの肝臓 Cathepsin 作用能は一般に亜砒酸を投与しない無処置健常ウサギの肝臓 Cathepsin 作用能にくらべ減弱しており、その度合は亜砒酸投与量が大きであるほど多く減弱をしめすようであつた。

亜砒酸のような実質毒を投与されると、組織中の SH 基が砒素に結合してしまうため組織が生活現象をいとむものに必須の酸化還元酵素を妨害され、したがつて組織の Cathepsin 作用能が抑制、減弱されるのである。

7. すなわち、血清 Albumin、血清 γ -Globulin、血清 Cathepsin および肝 Cathepsin の四者の間に

は、砒素中毒死時において、亜砒酸投与量による若干の差はあつても血清 Albumin および肝 Cathepsin の減少ないし減弱、血清 γ -Globulin および血清 Cathepsin の増加ないし亢進という相関関係がみられた。これは実質毒中毒時には実質臓器における代謝とくに蛋白代謝障害がおこるため肝 Cathepsin 作用が減弱し、また体蛋白の支持をなす血清 Albumin も減少するにたいし、そのような代謝障害を招来した毒物の体内侵入にたいして抗体蛋白といわれる血清 γ -Globulin が適応的に増加し、それとともに血清 Cathepsin 作用が分解促進的即分解的にはたらくものと考え、この4者の相関関係はきわめて興味あることとおもわれる。

結 論

砒素中毒時における蛋白代謝をしるため血清蛋白分割、血清および肝 Cathepsin 作用を検し、つぎの結論をえた。

- 1) 砒素中毒時においては一般に、血清 Albumin が減少し、肝 Cathepsin 作用が減弱したのにたいし、血清 Globulin は増加し、また血清 Cathepsin 作用は亢進をしめた。
- 2) 砒素中毒時においては、血清 Albumin、血清 γ -Globulin、血清 Cathepsin 作用および肝 Cathepsin 作用の4者の間には相関関係が存在する。

第2報 砒素中毒時における臓器ならびに血清 Phosphatase

作用能について

緒 言

Phosphatase はいうまでもなく磷酸エステルの水解および合成を触媒する酵素で、 $R-O-P \rightleftharpoons R-O-P \rightleftharpoons R-O-P$ における O と R との間の結合の解離ならびに結びつきを触媒する。Phosphatase は生物体内に広く分布し、磷酸エステルの合成、分解という面から、きわめて重要な生物学的意義をもち、ことに代謝、石灰沈着、化骨等において著明である。生物の代謝過程における無機磷酸の生成関与は当初注目をひくにいたらなかつたが、研究の進展につれ、とくに磷蛋白体核酸の研究において次第にその重要性が認識せられるようになり、したがつて Phosphatase の生物学的意義も過大に評価されつつある、

そこで実質臓器に多量に存する Phosphatase の作用能が砒素中毒時にいかなる態度をしめすかについて本研究をおこなつてみた。

実験方法

実験動物、使用毒物およびその投与量ならびに臓器および血清抽出酵素液調製法等はすべて第1報の Cathepsin 実験と同様におこなつた。

Phosphatase 作用能の測定には、基質として 1% Sodium glycerophosphate 溶液を、緩衝液には Micaelis の Sodium barbiturate-HCl 緩衝液を各使用し、三塩化酢酸による除蛋白濾液について Neumann 磷酸定量法永富変法によつて磷酸量を測定し、酵素液(血清および臓器抽出液)に緩衝液・基質液を混

和して孵卵器内に6時間置いたのち、三塩化酢酸をくわえ酵素作用をとめ同様に測定した磷酸量との差をもつて Phosphatase 作用能をあらわし、対照亜砒酸（非投与と健常ウサギ）と比較検討をおこなつた。

実験成績（第2表）ならびに考察

1. 脳 Phosphatase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した脳抽出酵素液の Phosphatase 作用能は、急性および亜急性砒素

中毒時においては対照よりも減弱していたが、亜砒酸投与量をすくなくして中毒が慢性化するにつれてごく僅かながら亢進をしめした。

実質臓器の一つである脳の機能上きわめて重要な酵素である Phosphatase の作用能が、実質毒である亜砒酸の急性ないし亜急性中毒時に減弱することは当然考えられることであり、中毒が慢性化するにつれて、脳機能もある程度砒素に親和性をしめすため（もともと正常脳内にも砒素は常成分として存在す

Tab. 2. Phosphatase activities in the brain, heart, lung, liver, kidney and serum under the arsenic poisoning

As ₂ O ₃ dosis g/kg	mg/dl of % materials	brain	heart	lung	liver	kidney	serum
		mg/dl	%	mg/dl	%	mg/dl	%
5.0	mg/dl	11.61	2.83	17.82	6.48	15.66	0.94
	%	86.0	46.6	84.6	40.4	51.1	49.7
3.0	mg/dl	11.205	3.55	17.55	11.07	24.3	0.97
	%	83.0	58.4	83.3	70.1	79.4	51.3
2.0	mg/dl	10.8	3.24	12.82	11.61	27.67	1.26
	%	80.0	53.3	60.9	73.5	90.3	66.6
1.0	mg/dl	6.885	3.36	11.61	12.00	29.5	1.27
	%	51.0	55.3	55.1	76.0	96.5	67.2
0.5	mg/dl	8.37	3.51	12.43	13.36	34.02	1.135
	%	62.0	57.8	59.0	85.2	111.0	60.0
0.3	mg/dl	9.99	3.55	17.95	13.77	35.23	1.27
	%	74.0	58.6	85.2	87.2	115.0	67.2
0.2	mg/dl	11.47	3.51	19.30	13.77	36.45	1.35
	%	84.96	57.8	91.6	87.2	119.0	71.4
0.1	mg/dl	12.42	3.93	20.92	13.77	41.04	1.35
	%	92.0	64.7	99.3	87.2	134.0	71.4
0.01	mg/dl	13.09	4.05	22.13	16.2	40.5	1.42
	%	96.9	66.7	104.6	102.6	132.2	75.1
0.005	mg/dl	14.04	4.05	22.38	19.84	43.2	1.89
	%	104.0	66.7	106.2	125.9	142.0	100.0
0.001	mg/dl	14.43	4.59	23.88	20.11	45.22	2.16
	%	106.8	75.6	113.3	127.4	147.6	114.3
Cont.	mg/dl	13.5	6.075	21.09	15.79	30.64	1.89

るものであるから), 慢性中毒時においてはあまり Phosphatase 作用能の減弱をしめさないものであろう。

2. 心臓 Phosphatase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した心臓抽出酵素液の Phosphatase 作用能は, 亜砒酸投与量の如何にかかわらず減弱をしめし, その度合は, 急性中毒死の場合より慢性中毒死の方が小であつた。

生体内においておこなわれる化学変化のもつとも重要なものの一つは生体内酸化であり, 生体内で酸化されてエネルギー給源となる主要物質である含水炭素は Phosphatase によつて磷酸エステルとなつてはじめて酸化分解されるのであるが, 血液循環をおこなう心筋エネルギー代謝にとつて Phosphatase 作用はきわめて重要な意義を有することは言をまたない。そして, 実質毒である砒素中毒時にこの Phosphatase 作用能が減弱して死を招来することもまた当然のことであろう。

3. 肺臓 Phosphatase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した肺臓抽出酵素液の Phosphatase 作用能は, 脳と同様, 急性および亜急性砒素中毒時においては対照よりも減弱していたが, 亜砒酸投与量のすくない慢性中毒時においてはごく僅かながら亢進した。

肺臓も実質臓器であるから, 急性および亜急性砒素中毒時において Phosphatase 作用能が減弱し, 慢性中毒時にはある程度順応性をしめすための作用能の減弱をきたさないことは考えられることである。

4. 肝臓 Phosphatase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した肝臓抽出酵素液の Phosphatase 作用能もまた, 脳, 肺と同様, 急性および亜急性砒素中毒時においては対照より減弱しており, 慢性中毒時には僅かながら亢進をしめした。

実質臓器である肝臓の Phosphatase 作用能が, 実質毒である亜砒酸中毒時に減弱することは当然であり, 慢性中毒時には減弱をしめさなくなるのも砒素のもつ習慣性のためと考えられる。

5. 腎臓 Phosphatase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した腎臓抽出酵素液の Phosphatase 作用能は, 亜砒酸の投与量が pro kg 1.0 g 以上の急性砒素中毒時には減弱をしめしたが, pro kg 0.5 g 以下の亜急性ならびに慢性中毒時にはいつれも亢進をしめした。

もともと腎臓は体内で Phosphatase 活性のもつともつよい臓器であるから, 毒物の投与量が大量でないかぎり, あまり Phosphatase 作用能は減弱をしめさず, Nordio & Richerme⁵⁾ の報告によつても, 肝疾患の場合でも腎臓 Phosphatase 活性はむしろ高くなるといつていることから考えても, 砒素中毒時に腎臓 Phosphatase 作用能が減弱しないのも首肯しうるのではなからうか。

6. 血清 Phosphatase 作用能の変化

砒素中毒死直後に血液を採取, 遠沈してえた血清の Phosphatase 作用能は, 一般に減弱をしめし, 慢性中毒時にのみほとんど減弱をしめさなかつた。

一般に血清中の Phosphatase 活性は他の臓器, 組織にくらべきわめて低く, したがつて慢性砒素中毒時に僅かながら亢進をしめしたけれども, むしろ減弱をしめさなかつたと解釈すべきであつて, 砒素中毒時に血清 Phosphatase 作用能が減弱をしめすことは, いかなる理由によるものか, これを闡明することはできなかつた。

結 論

急性, 亜急性および慢性砒素中毒時における Phosphatase 作用能の変化について研究し, つぎの結論をえた。

1. 脳, 肺, 肝および血清 Phosphatase 作用能は, 急性および亜急性砒素中毒時には減弱を, 慢性砒素中毒時には僅かながら亢進をしめした。

2. 心臓 Phosphatase 作用能は, 砒素中毒時には一般に減弱をしめした。

3. 腎臓 Phosphatase 作用能は, 砒素の投与量がきわめて大量 (pro kg 1.0 g 以上) でないかぎり, 一般にやや亢進をしめした。

第3報 砒素中毒時における臓器ならび血清 Amylase 作用能について

結 言

動物細胞中にも Amylase は広汎に分布していて, おそらくは Glycogen の合成, 分解ことに合成に

関与しているものと考えられている。

いうまでもなく高等動物の細胞内酸化の基質は主として Glycogen であつて葡萄糖のような低分子の

ものではない。したがってあらゆる細胞には Glycogen を合成する酵素がなければならぬことになるが、これに細胞内 Amylase も関与しているのではないかと考えられる。

いずれにせよ、Amylase は、Amylase 分泌臓器である唾液腺、脾のほか、肝、心筋、筋肉、腎、肺、白血球のような代謝のさかんな部分に多いので、砒素のような実質毒の中毒時に脳、肺、腎、心および血清 Amylase 作用能がいかなる影響をこうむるかを含水炭素代謝の面から検することは、きわめて興味あることである。

実験方法

実験動物、使用毒物およびその投与量ならびに臓器および血清抽出酵素液の調製法等は、第1および第2報と同様であつた。

Amylase 作用能の測定は、基質として2%可溶性澱粉液を、緩衝液には Sørensen の磷酸塩緩衝液を各使用し、Phosphotungstic acid をくわえ濾過し、濾液の一定量について還元性物質を Bertrand 変法で測定し、これを Glucose としてあらわし、前実験と同様、酵素液・基質・緩衝液混和液を6時間孵卵器内に置いたのち、Phosphotungstic acid をくわえて酵素作用をとめ測定した還元性物質 (Glucose 量であらわす) との差をもつて、Amylase 作用能をあらわし、対照 (砒酸非投与健常ウサギ) と比較検討をおこなつた。

実験成績 (第3表) ならびに考察

1. 脳 Amylase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した脳抽出酵素液の Amylase 作用能は、本実験において砒酸投与量が pro kg 3.0 および 5.0 g の場合を除いて、それ以下の各中毒実験では対照よりも亢進し、その亢進の度合は砒酸投与量が減少するにつれて増大した。

2. 心臓 Amylase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した心臓抽出酵素液の Amylase 作用能は、本実験において砒酸投与量が pro kg 1.0 g 以上の各場合 (pro kg 1.0, 2.0, 3.0 および 5.0 g) を除いて、pro kg 0.5 g 以下の各場合 (亜急性ないし慢性砒素中毒) においては、対照よりも亢進し、砒酸投与量が減少するにつれて、亢進の度合は大であつた。

3. 肺臓 Amylase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した肺臓抽出酵素

液の Amylase 作用能は、砒酸投与量が pro kg 1.0 g 以上の各実験では対照にくらべてかなりの減弱をしめしたが、pro kg 0.5 g 以上の各実験 (亜急性ないし慢性砒素中毒) においては、砒酸投与量の減少につれて作用能は亢進をしめした。

4. 肝臓 Amylase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した肝臓抽出酵素液の Amylase 作用能は、砒酸投与量が pro kg 1.0 g 以上の各急性中毒実験では対照にくらべ減弱を、pro kg 0.2 g 以下の各亜急性ないし慢性中毒実験では砒酸投与量の減少するにつれて作用能の亢進を各々しめした。

5. 腎臓 Amylase 作用能の変化

砒素中毒死直後に剔出して調製した腎臓抽出酵素液の Amylase 作用能は、砒酸投与量が pro kg 3.0 g 以下の各急性、亜急性および慢性砒素中毒時において、いずれも対照よりも亢進し、その亢進の度合は砒酸投与量の減少につれて逆に増大した。

6. 血清 Amylase 作用能の変化

砒素中毒死直後に血液を採取し遠沈してえた血清の Amylase 作用能は、急性および亜急性各中毒時においては対照に比し著明な減弱をしめしたが、慢性中毒時においては減弱せず、逆に僅かに亢進をしめした。

7. 以上の成績を総括すると、砒酸投与量が pro kg 3.0 g 以上の各実験では、脳、肺、肝、腎、心および血清 Amylase 作用能はいずれも減弱をしめしたが、pro kg 2.0 g 以下の中毒実験では、砒酸投与量が小になるにつれ、まづ腎が、ついで脳、心、肺、肝の順に作用能が対照よりも亢進をしめし、血清 Amylase 作用能がもつとも少量の砒素中毒まで亢進をしめさなかつた。

比較的多量の砒酸投与による中毒時において臓器あるいは血清 Amylase 作用能が減弱をしめすことは、Amylase の本質から考えて首肯されることであるが、既報の Phosphatase 実験に比較して Amylase 作用能の減弱がみられなくなる時期 (砒酸投与量から考えての) が早く招来するのはいかなる機作によるものであり、またその場合の臓器の順序が何故そうであるのかについては十分に説明しえないが、臓器抽出酵素液にみられる Glucose \rightleftharpoons Glycogen なる反応はおそらく Phosphatase をふくむ酵素系によるものであろうとの実験報告⁶⁷⁾ もあるから、既報の Phosphatase 実験の成績も参考にして考慮しなければならぬのかも知れない。

Tab. 3. Amylase activities in the brain, heart, lung, liver, kidney and serum under the arsenic poisoning

As ₂ O ₃ dosis g/kg	materials mg/dl of %	brain	heart	lung	liver	kidney	serum
		mg/dl	%	mg/dl	%	mg/dl	%
5.0	mg/dl	56	28	28	70	42	140
	%	57.1	66.7	40	50	60	43.5
3.0	mg/dl	84	33	28	84	70	154
	%	85.7	78.5	40	60	100	47.8
2.0	mg/dl	96	37	41	100	84	182
	%	97.9	88.0	60	71.4	120	56.5
1.0	mg/dl	105	41	56	112	84	168
	%	107.1	97.6	80	80	120	52.2
0.5	mg/dl	112	63	72	126	84	196
	%	114.2	150.0	102.8	90	120	60.9
0.3	mg/dl	116	70	71	140	84	196
	%	118.5	166.7	101.4	100	120	60.9
0.2	mg/dl	126	70	98	154	126	196
	%	128.7	166.7	120	110	180	60.9
0.1	mg/dl	122	74	98	154	126	237
	%	124.4	176.1	140	110	180	73.6
0.01	mg/dl	147	98	140	186	140	266
	%	150.0	233.3	200	132.8	200	82.6
0.005	mg/dl	168	112	238	224	196	327
	%	171.4	266.7	340	160	280	101.5
0.001	mg/dl	182	126	252	322	210	392
	%	185.7	300	360	230	300	124.2
Cont	mg/dl	98	42	70	140	70	322

唯、血清 Amylase 作用能については、これもその意義はなお分明ではないが、急性磷中毒時においてやや著しき低下をしめし、また急性砒素中毒時においてははじめはやや上昇をしめすが、のちやや著しき低下をしめすという報告⁹⁾が、著者の実験成績とや相通ずるものであつた。

結 論

急性、亜急性および慢性砒素中毒時における

Amylase 作用能の変化について研究し、つぎの結論をえた。すなわち、

脳、心、肺、肝、腎および血清 Amylase 作用能は、亜砒酸投与量が pro kg 3.0g 以上の各実験ではいずれも対照に比し減弱をしめしたが、亜砒酸投与量が小になるにつれて Amylase 作用能は亢進をしめしてくるようになり、その順序は、腎、脳、心、肺、肝、血清の順であつた。

稿を終るにあたり、御校閲いただいた三上教授に
深謝します。

この研究は昭和34年第43次日本法医学会総会にお
いて発表した。

文

献 (第1~第3報)

- | | |
|--|--|
| 1) 神前：酵素学, 402 (1950) 至文堂, 東京 | fisiopatol. e clin ricambio 19, 209 (1954) |
| 2) 今津：日大医誌, 13, 530(1954) | cite 生化学講座 8, 132 (1959) 共立出版 |
| 3) 福代：最新医学, 10, 2237 (1955) | 6) Cori : Proc. Soc. exp. Biol. Med., 39, 337 (1938) |
| 4) Antweiler, H. J. : Die Quantitative Elektro-
phorese in der Medizin, 139. Springer, Berlin
(1952) | 7) Cori : J. Biochem., 135, 773 (1940) |
| 5) Nordio, S. & Richerme, M. : Arch. studio | 8) 川口：京都医誌, 25, 917 (1928) |

Enzymochemical Studies on the Parenchymatous Poisoning

By

Mizuho KANDA

Dept. of Legal Medicine, Okayama University Medical School
(Director: Prof. Dr. Yoshio MIKAMI)

Keiichi TAKAHAMA

Dept. of Legal Medicin, Kumamoto University Medical School

In order to investigate the cause of the toxic action of the parenchymatous poisoning which are represented by arsenic and phosphor poisoning, enzymochemical studies on the influences of the parenchymatous poisoning to the activities of cathepsin, phosphatase and amylase in the organs and serum have been attempted, and the following results were obtained by the experiments of Rep. I, 2 and 3.

Rep. I: Under the arsenic poisoning, the serum albumin decreased and the activity of cathepsin in the liver was inhibited, but the serum γ -globulin increased and the activity of cathepsin in the serum was strengthened.

Rep. 2: The activity of phosphatase in the brain, heart, lung, liver, kidney and serum was inhibited under the acute arsenic poisoning, but the activity of phosphatase in the serum and the organs except the heart were slightly strengthened under the chronic poisoning.

Rep. 3: The activity of amylase in the brain, heart, lung, liver, kidney and serum were inhibited slightly under the acute arsenic poisoning, but under the subacute and chronic poisoning, the activity of amylase were strengthened obviously, especially in the lung, kidney and heart.
