

## 家畜の血清amylaseに関する臨床学的研究 : I. 家畜の血清amylase総活性値の測定

著者	森園 充, 仮屋 喜弘, 西山 実光
雑誌名	鹿児島大学農学部學術報告=Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kagoshima University
巻	23
ページ	249-256
別言語のタイトル	Clinical Studies on Serum Amylase in Domestic Animals : I Measurement of Total Serum Amylase Activity in Domestic Animals
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10232/2337">http://hdl.handle.net/10232/2337</a>

# 家畜の血清 amylase に関する臨床学的研究

## I 家畜の血清 amylase 総活性値の測定

森園 充・仮屋喜弘・西山実光

(1972年8月22日受理)

## Clinical Studies on Serum Amylase in Domestic Animals

### I Measurement of Total Serum Amylase Activity in Domestic Animals

Mitsuru MORIZONO, Yoshihiro KARIYA and Sanemitsu NISHIYAMA

(Laboratory of Veterinary Medicine)

## 緒 言

amylase は澱粉系多糖類の加水分解を促進する酵素で、広く自然界に存在し、動物の血清中に存在するものは、 $\alpha$ -amylase であるといわれている。正常動物体内では、 $\alpha$ -amylase は膵臓、唾液腺、肝臓、腎臓、心臓、筋肉、唾液、乳汁、血液などに含まれるが、動物差が大きく、唾液 amylase はヒト、ブタ、ウシ、ネズミなどに存在し、イヌ、ネコ、ウマにはほとんど検出されず、また膵 amylase はブタが最も活性が強く、ネズミ、ウシなどにも若干認められるが、その他の動物では弱いとされている。

血液中の amylase の生理的な意義については不明であるが、現時点では単に前記各臓器から逸脱した酵素ではないかといわれ、体内で amylase を多量に含む臓器の障害が、血液 amylase 活性値に変動を与えているとされている。従って血液 amylase の活性値の増減を知ることにより、これら臓器の異常に基づく様相が判知される。実際に人では、種々の疾病について血清 amylase 活性値を測定し、その増減について報告されている<sup>1),2)</sup>。すなわち、膵疾患（急性膵炎、胃潰瘍の膵内穿孔、慢性膵炎の再発時）、唾液腺疾患、栄養不良、胆道疾患、腎疾患（尿毒症、ネフローゼ）などに際して血清 amylase 活性値が増加し、肝疾患（流行性肝炎、肝硬変症、急性肝壊死）、膵疾患（高度の膵臓の荒廃）、内分泌病（糖尿病、中毒性甲状腺腫）、stress（火傷、外科手術後）、中毒（クロロホルム、四塩化炭素、砒素）などでは減少することが知られている。

しかしながら家畜においては、診断の基準となるべ

き健康な家畜の血清 amylase 活性値を示したものがなく、その臨床的意義については、さらに不明である。そこで今後獣医学分野における家畜の血清 amylase 活性値の臨床的意義を解明する目的で本研究に着手した。

現在血清 amylase 活性値の測定には、種々の方法が考案されているが、その測定の原理から5つの方法に大別される。すなわち、1), amylase によって生成された還元糖を測定する方法 (sacchargenic method)<sup>3)</sup>、2), 消費された澱粉量を測定する方法 (amylolytic method)<sup>4)</sup>、3), 澱粉基質に色素を結合させ、その加水分解によって遊離した色素を比色する方法 (chromogenic method)<sup>5),6),7),8)</sup>、4), 澱粉溶液の粘度の減少を測定する方法 (viscosimetric method)、5), 澱粉浮遊液の混濁度の減少を測定する方法 (turbidimetric method) などである。

さきに著者ら（1970：未発表）が、amylolytic method に属するアミラーゼ管法で測定した家畜の血清 amylase 活性値において、ブタ、イヌが256 Wohlgemuth unit 以上を示して最も高く、ウシ（27～64）、ウマ（16～25）、ヤギ（16）の順に低くなっていることが判り、家畜の血清 amylase 活性値の概況を知ることができた。しかしながら本法は、肉眼比色の簡易法であるために、主観による相違は免れず、血清 amylase 活性値の概況を知るためにはよいが、正常活性値の著しく高い、ブタ、イヌでの変動が把握できない欠点が認められた。

今回は光電比色計を用いて、現在人で比較的良好に用いられている3種の測定法を選び、これらの測定法と、これら測定法によって得られた家畜血清 amylase

活性値について検討を行なったので報告する。

## 材料および方法

1. **実験動物**：実験に使用した動物は、ウマ、ウシ、ブタ、イス、マウスの5種である。ウマは鹿児島畜産試験場、上村牧場、本学馬術部で飼育されているもの計31頭、年齢範囲は、2才～15才、種別性別はアラブ11頭(♀4, ♂6, ♀1), サラブレッド9頭(♀2, ♂4, ♀3), その他11頭(♀2, ♂4, ♀5)である。

ウシは本学農学部農場に飼育中のホルスタイン6頭(♀), 鹿児島畜産試験場の年齢10～12カ月令の黒毛和牛12頭(♂), 年齢3才4カ月～6カ月の黒毛和牛10頭(♀), 経産数0～5回のホルスタイン10頭(♀)の合計38頭である。ブタは鹿児島市食肉センターで屠殺されたもの60頭、イスは雑犬35頭、マウス(ICR-JCL)(♀)10匹、62日令、体重24.0～30.5gのものを使用した。しかしながら測定法により、使用した動物の頭数はそれぞれ異なり、その内訳はTable 1に示す通りである。各畜種とも、一般所見により健康

Table 1. Number of experimental animals in each method

Species	Saito-Yagi modification of the Van Loon's test	Amylase test (Wako)	DNSA test by Ujihira-Sasaki
Horse	10	9	31
Cattle	40	10	38
Pig	19	10	60
Dog	6	6	29
Mouse	—	—	10

と思われるものを供用した。

2. **採血および血清分離**：採血は清浄、乾燥した注射器又は採血針を用い、ウシ、ウマでは頸静脈より、イスは大多数は前腕正中皮静脈から一部は頸静脈から採血した。ブタは心臓穿刺により放血されたものを直接遠心分離用試験管に採取した。マウスは断首によった。血清分離は、採血後夏期30～60分間、冬期2～3時間室温に放置後2500～3000r.p.mで10～15分間遠心沈澱して行なった。

血清は-12°Cの冷凍庫内又は、10°C以下の冷蔵庫内に保存して実験に供した。

3. **測定法と測定器械**：血清 amylase 活性値の測定は(1) Van Loon の斉藤・八木変法(以下 Van Loon 法と略す)(2) Amylase Test 法(和光純薬 KK 製の測定 Kit)(3) Ujihira-Sasaki のジニトロサルチル酸法(以

下 DNSA 法と略す)の3種の測定法について行ない、測定器械は、Klett-Summerson の光電比色計を使用した。

4. **測定値の処理**：実験により得られた数値については、平均値、標準誤差、95%信頼区、相関係数、差の有意性の検定などの統計的処理によって検討した。

## 実験成績

### 1. 各測定法による血清 amylase 活性値

a) **Van Loon 法による測定値**：本法によるウシ、ウシ、ブタ、イスの血清 amylase 活性値は Table 2 に示す通りである。平均活性値はイスが最も高く、ついでブタであるが、この両者はともに活性値間の差が大きく、イスで2,000～4,000単位、ブタでは450～

Table 2. Serum amylase values in experimental animals (Smith-Roe units by Saito-Yagi modification of the Van Loon's test)

Species	No. of animals tested	$\bar{X}$	SE	M
Horse	10	40.3	2.8	34.0—46.6
Cattle	40	91.1	2.2	86.6—95.6
Pig	19	1822.4	203.2	1395.5—2249.3
Dog	6	2588.8	314.4	1780.5—3397.1

X : Mean value SE : Standard error M : Confidence limit of mean ( $p = 0.05$ )

Table 3. Serum amylase values in experimental animals (Smith-Roe units by Amylase test, Wako)

Species	No. of animals tested	$\bar{X}$	SE	M
Horse	9	23.6	1.9	19.2—28.0
Cattle	10	59.9	2.6	54.1—65.7
Pig	10	1299.6	141.7	979.1—1620.1
Dog	6	1599.0	115.3	1292.6—1895.4

Table 4. Serum amylase values in experimental animals (DNSA units by Ujihira-Sasaki)

Species	No. of animals tested	$\bar{X}$	SE	M
Horse	31	2.4	0.1	2.2—2.6
Cattle	38	7.1	0.3	6.5—7.7
Pig	60	170.8	5.5	159.8—181.8
Dog	29	102.7	3.8	94.9—110.5
Mouse	10	266.1	3.2	257.5—274.7

4,000 単位の幅が見られる。ウマ、ウシの活性値の平均は前 2 者に比較するとかなり低い値を示す。

**b) Amylase Ttst 法 (和光純薬 KK) による測定値：**測定成績は Table 3 に示す通りである。各家畜の平均活性値は Van Loon 法のものと同じ傾向である。しかしながら本法による測定値はすべての家畜で Van Loon 法によるものよりもかなり低い値を示している。そこで両法による測定値の有意差を検定した結果、5% の有意水準で差が認められた。

**c) DNSA 法による測定値：**本法による測定成績は Table 4 に示す通りである。平均活性値において、今回初めて測定したマウスが最も高い値を示し、ついでブタ、イヌ、ウシ、ウマの順となっている。ここで前 2 法による測定値と比べた場合、イヌ、ブタの平均活性値の序列が逆転している。そこでこれら 3 測定法によって得られたイヌ、ブタ間の平均活性値の有意差を検定した結果、前 2 法においては差は認めないが、本 DNSA 法においては 1% の有意水準で明らかに差が認められた。

## 2. 血清保存の血清 amylase 活性値に及ぼす影響

実際に血清 amylase 活性値を測定する場合、血清分離後直ちに測定することは臨床の分野では、なかなか困難な場合が多い。そこで血清 amylase 活性値が血清分離後どのように変化するかを調べる目的で本実験を行なった。

本実験における血清 amylase 活性値の測定は、Van

Loon 法で行ない、材料は 9 頭のブタを用いた。血清の保存は以下の 3 つの group に分けて行なった。**group I：**血清分離後直ちに同一血清を 11 個の試験管に分け、 $-12^{\circ}\text{C}$  の冷凍庫内で凍結させ、測定の都度 1 本ずつ取り出し、室温にて融解させる。**group II：**血清を同一容器に入れ、 $5^{\circ}\text{C}$ ~ $10^{\circ}\text{C}$  の冷蔵庫内に保存し、測定の都度血清を必要量ずつ取り出して使用する。**group III：**血清を同一容器に入れ、 $-12^{\circ}\text{C}$  の冷凍庫内に保存し、測定の都度流水中で融解し、必要量の血清を取り、残りは再び凍結させて次回の測定に使用する。測定は分離直後、1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 15, 20, 25 日後の 12 回にわたり実施した。その成績の全貌は Fig 1 に示す通りである。

9 頭の平均値を比較した場合、いずれの group でも、分離直後よりも活性値は上昇している。この上昇は分離 3 日頃まで続き、以後 20 日頃まで活性値は平衡し、20 日過ぎにおよんではじめて下降の傾向が見られるが、それでも分離直後よりも高い活性値を示している。活性値の上昇の程度は分離直後の約 30% である。各 group 間における成績の比較では、group II の上昇の割合が低く、平均で 121.2% であった。また group I と group III は大きな差はなく、平均で前者が 131.9%、後者が 129.7% で、総じて凍結保存による方法がよい成績を示している。

## 3. Van Loon 法と Amylase Test 法による測定値の相関関係の検討

両法とも測定の原理は、ヨード澱粉反応を利用し、

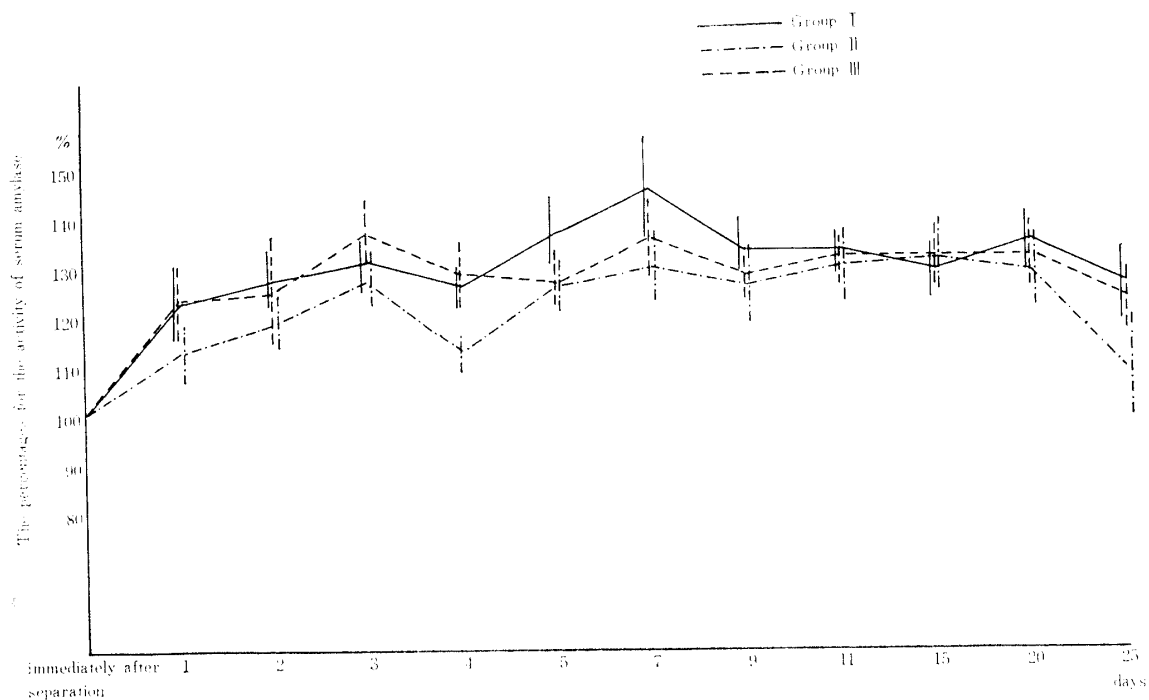


Fig. 1. Variation in the activities of pig serum amylase after storage (after Saito-Yagi modification of the Van Loon's test).  
The vertical bar represents each standard error.

Saito-Yagi modification of the Van Loon's test

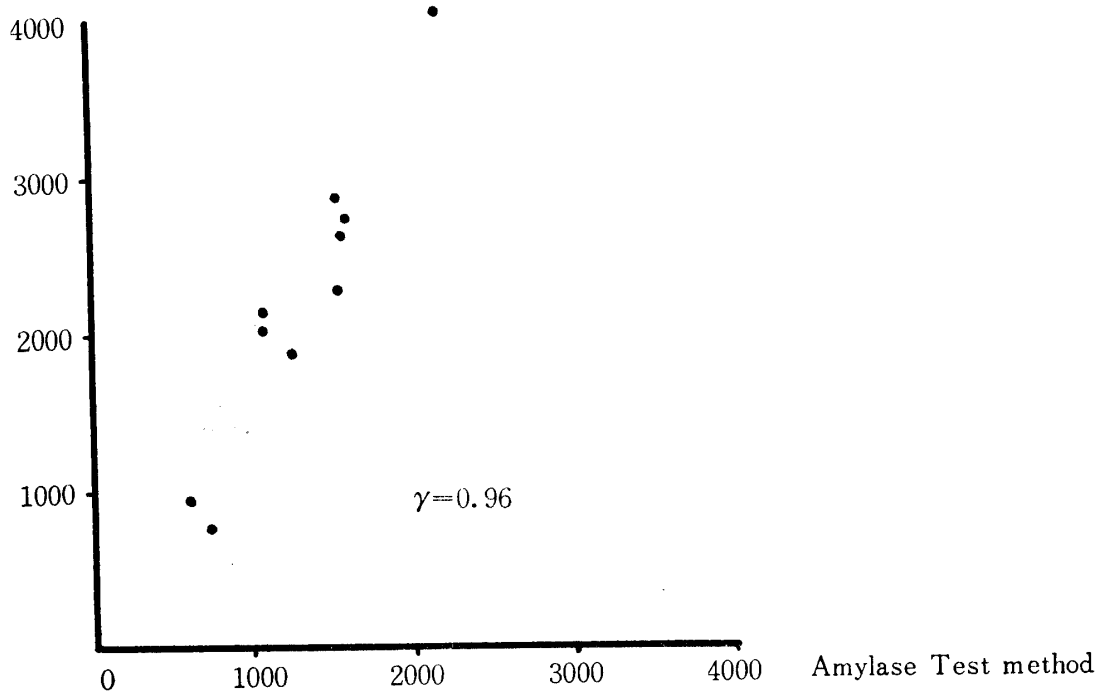


Fig. 2. Scattergram comparing serum amylase activities of pigs assayed by Saito-Yagi modification of the Van Loon's test with those by Amylase Test method.

amylase によって加水分解されずに残った澱粉量を測定し、その消費量を基準として amylase 活性値を表わす amyloclastic method である。amylase 活性単位は両法とも同一の単位を使用しているが、実験成績 1) における結果の通り、両法による活性値間には 5% の水準で有意差が認められた。そこで両法による測定値の関係を見る一つの手段として、ブタ 10 頭について相関を調べた結果、両者の相関は、 $r = 0.96$  と極めて強いものが見られる。(Fig 2)

#### 4. DNSA 法と Van Loon 法とによる測定値の相関関係の検討

DNSA 法は、澱粉が amylase によって加水分解され、遊離した maltose および glucose が dinitrosalicylic acid を還元して生じる赤褐色の 3-amino-5-nitrosalicylic acid を比色することにより、還元糖の増加を測定する方法で、Van Loon 法とは測定原理が異なる。そして実験成績 1) の結果においても、両法の測定値の間には明らかな差を有している。そこで両法による活性値の相関を、ウシ 30 頭について測定した結果、相関係数  $r = 0.47$  で中庸度の相関しか認められなかった。その成績は Fig 3 に示す通りである。

#### 5. 雄、雌、雄去勢動物間の活性値の比較

ヒトでは性による amylase 活性値の差はないとされているが、家畜においてはこれに関する報告はない。しかし KHYAMBASHI ら<sup>9)</sup> は in vitro でウシの血清が、Progesterone, 17- $\beta$ -Oestradiol によってわずかではあるが、活性が阻害され、また testosterone では影響を受けないか又は、わずかに活性が上昇すると報告している。そこでウマ (♂ 14, ♀ 18, 去勢 8), ウシ (黒毛和牛 ♀ 10, 去勢 12, ホルスタイン ♂ 10), ブタ (♀ 16, 去勢 13) における性との関係を調べた。amylase 活性値の測定はすべて DNSA 法により行なった。その成績は Table 5 に示す通りである。

ウマについては去勢がわずかに低値を示し、ブタではわずかに去勢が高いが、共に統計的には有意差は認めない。ウシについては黒毛和牛の去勢が黒毛和牛 ♀ よりかなり低い値を示し、1%水準で有意差が認められた。ホルスタイン ♀ と黒毛和牛去勢、ホルスタイン ♀ と黒毛和牛 ♀ との間には有意差は認められなかった。

#### 6. 品種間の活性値比較

血清 amylase isozyme は常染色体性の対立遺伝子に支配され、品種あるいは、家系によって、異なった

Saito-Yagi modification of the Van Loon's test

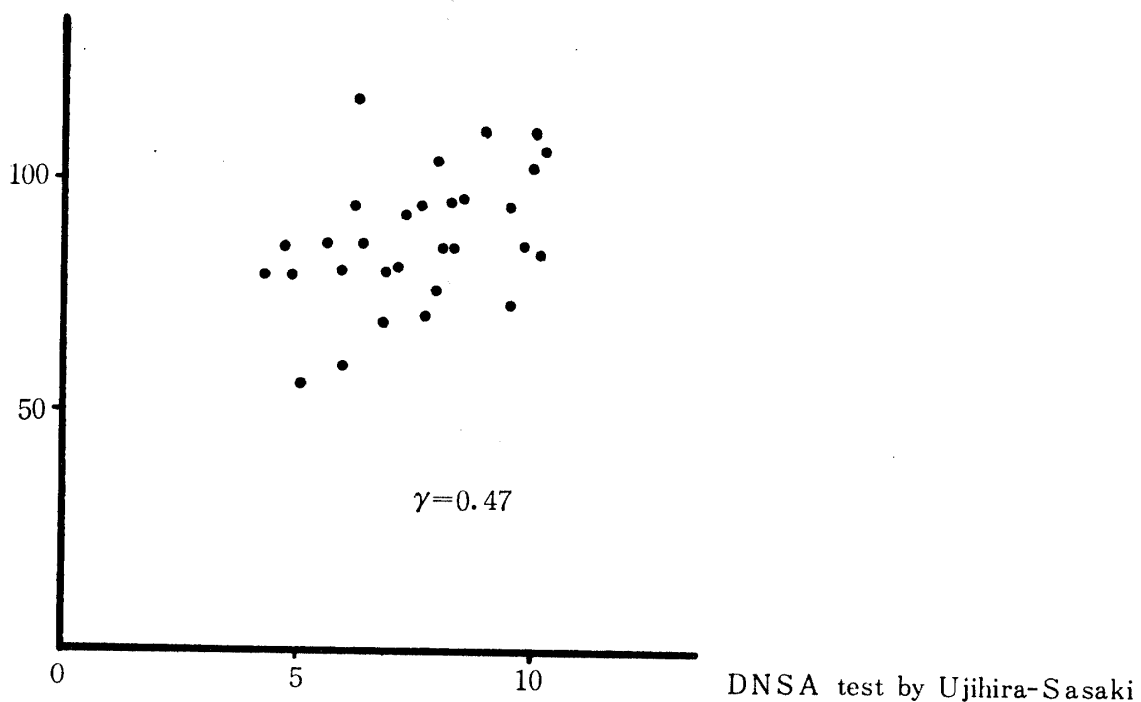


Fig. 3. Scattergram comparing serum amylase activities of cattle assayed by Saito-Yagi modification of the Van Loon's test with those by DNSA test by Ujihira-Sasaki.

Table 5. Serum amylase values classified by sex (DNSA units by Ujihira-Sasaki)

Animal	Sex	No. of animals	$\bar{X}$	SE	Significance of difference
Horse	♀	8	2.4	0.2	♀—♂ NS
	♂	14	2.4	0.2	♀—♂ NS
	♂	8	2.3	0.3	♂—♂ NS
Cattle	JB ♀	10	8.3	0.4	JB ♀—JB ♂ SS
	JB ♂	12	6.6	0.4	JB ♀—HO ♀ NS
	HO ♀	10	7.4	0.5	JB ♂—HO ♀ NS
Pig	♀	16	153.9	8.5	NS
	♂	13	155.6	12.5	

JB : Japanese Black    HO : Holstein  
 SS : Significant at 1% probability level  
 NS : Non-significant at 5% probability level

Table 6. Serum amylase values classified by breed (DNSA units by Ujihira-Sasaki)

Species	Breed	No. of animals	$\bar{X}$	SE	Significance of difference
Horse	Arab	12	2.3	0.2	NS
	Thoroughbred	9	2.5	0.3	
Cattle	Japanese Black	22	7.4	0.4	NS
	Holstein	16	6.9	0.4	

NS : Non-significant at 5% probability level

tyoeを持つことが知られている<sup>10),11),12),13),14)</sup>。このことが、総活性に何らかの影響を及ぼしているのではなからうかと考え、ウマのアラブとサラブレッドとの比較、ウシの黒毛和牛とホルスタインとの比較検討を行なったが、共に有意差は認められなかった。(Table 6)

## 考 察

血清 amylase の正常値はヒトで Van Loon 法, Amylase Test 法いずれも 60~160 Smith-Roe 単位, DNSA 法では, 5.0~13.0 DNSA 単位とされている。家畜における報告は見あたらないが, イヌは人医の方で実験動物としている関係上, 多く測定されている。その中で control として使われた健康なイヌの活性値を調べると, amyloclastic method では, HIATT & BONORRIS<sup>15)</sup> が, 510~690 Smith-Roe 単位, BROBST<sup>16)</sup> らは, 正常上限が 1050 Smith-Roe 単位としている。本実験の結果は, これらのものよりかなり高い数値を示している。この原因は測定に用いた澱粉基質ないしは試薬類の質的な差によるものか, あるいはイヌの個体差,

種類, 飼養管理の相違のいずれかにあるものと考えられるがにわかに断定し難い。

saccharogenic method では, Somogyi 法で測定した ETO<sup>17)</sup> らは 4130±440 Somogyi 単位, SINGH ら<sup>18)</sup> は 3190 Somogyi 単位, また DNSA 法で測定した BERK<sup>19)</sup> らは 835 Somogyi 単位としている。佐々木によればヒトの場合, 1 DNSA 単位は, 10 Somogyi 単位にほぼ相当するという。従ってこれを適用すると本実験で得られたイヌの平均活性値は 1026.6 Somogyi 単位に相当する。これは Somogyi 法で測定した ETO, SINGH らの結果より大幅に低く, 同じ DNSA 法を用いた BERK らのそれに近い, このことは DNSA 法と Somogyi 法との測定原理の相違によるものか, あるいは佐々木の換算率がイヌには適用されないのか, 不明である。

Van Loon 法と Amylase Test 法とによる測定値の相関は  $r = 0.96$  と強度のものであったが, 実験結果 1) に示されるように, 両法による活性値間には有意の差が見られた。

THODOR & BIRNBAUM<sup>20)</sup> は生理食塩水による血清

の稀釈が, amylase 活性値に与える影響を調べているが, これによると稀釈倍数を10倍にした場合に, 活性値が約2倍に上昇している成績が示されている. Van Loon 法で使用される血清は, Amylase Test 法のものより10倍稀釈されたものが使用されている. つぎにヨード澱粉反応は, 血清中の蛋白, 特に albumin と澱粉粒子とが競合し, amylase の酵素反応を阻害することが知られている. Amylase Test 法では盲検用試験管に血清を混入していない. また基質となる澱粉の由来する植物, 産地などによっても amylase 活性値は異なり, 澱粉溶液の新旧も影響をおよぼすと言われている<sup>21)</sup>. Amylase Test 法は澱粉を安定化するための何らかの処置をしていると思われる. 以上の諸点より, 同一原理に基く測定法でありながら, 両法の活性値間に明らかな差を生じたものと考ええる.

DNSA 法と Van Loon 法とによる測定値の比較検討において,  $r = 0.47$  で中庸度の相関しか示さなかった. また Van Loon 法による測定値では, 明らかな差はなかったとはいいながら, 平均値において, ブタがイヌよりも低い値を示したが, DNSA 法では明らかにブタがイヌよりも高い測定値を示している. さらに DNSA 法による平均測定値を1とした場合の Van Loon 法による測定値の指数は, イヌ 25.2, ウシ 12.8, ブタ 10.7 となり, 家畜により相当の較差が見られる. このように家畜では, DNSA 法と Van Loon 法とによる測定値間に, ヒトで見られるような強い関係がない. これには血清 amylase と同じように, 糖の加水分解に参与する血清 maltase との関連性が指摘される. すなわち, 血清 maltase はイヌ, ヤギ, ウマ, ウシ, ブタ, ラット, ヒツジに存在し, ネコ, ニワトリ, モルモット, ヒト, ウサギには欠けているといわれている. 血清中に maltase が含まれていると, amylase によって産生された1分子の maltose を加水分解し, 2分子の glucose にするために, 還元性が高くなり, amylase 活性値が不当に高く測定されるという<sup>16), 22)</sup>. また, ウマの活性値は本実験で使用したいずれの測定法においても, 他家畜と比較し, 最も低い数値を示した. FRANZINE & BONINI<sup>23)</sup>, LIBERMAN & ETO<sup>24)</sup> は麦芽糖および澱粉を基質として, 種々の条件下で, ウマの血清を作用させ, その産生する glucose 量を測定し, ウマの血清中で澱粉を加水分解するのは amylase ではなく, maltase であるとし, ウマの血清中における  $\alpha$ -amylase の存在を否定している. これが事実であるとすれば, 本実験結果で得られたウマの amylase 活性値は maltase の活性値ということになる. さ

らに前述のように血清 maltase は, ウシ, ブタ, イヌにも存在するといわれていることより, 本実験によって得られた血清 amylase 活性値の一部には maltase 活性値も含まれることになり, これらの家畜に DNSA 法を含む, Saccharogenic method で血清 amylase 活性の測定を行なうことは適当ではないということになる. いずれにしても本実験では血清 maltase 活性は測定していないので, 各家畜の血清中における amylase と maltase の関係は今後検討を要するものと考ええる.

血清 amylase 活性値は, 採血後次第に上昇するといわれ, 著者らの実験でも同様な結果が得られた. この原因については明らかではないが, 現在の段階では, 血清中に存在する amylase 抑制物質が, 放置することにより作用を失うものと解されている. 従って血清 amylase 測定に当っては供試血清の採血時間に留意する必要がある. さらに一連の実験結果から血清保存は冷凍庫保存が最も適当と考えられた.

血清 amylase 活性値の生後変化については直接調べていないが, ヒトの場合, 新生児の血清には amylase は全く含まれず, 生後1~2年ではじめて, 成人の水準近くまで上昇してくるといわれている. またラットでは生後12日で adult の水準になるとの報告<sup>25)</sup>があり, これによると離乳と密接な関係があることを指摘している. 本実験で得られた黒毛和牛♂と♀との有意差は, ♂の月令が10~12カ月で, ♀は3年4カ月~6カ月であり, 単に性別に基因するものだけでなく, この年令差による要因も無視出来ないものと考ええる.

## 要 約

ウマ, ウシ, ブタ, イヌ, マウスの血清 amylase 総活性値を測定し, つぎの知見が得られた.

1. 各家畜の血清 amylase 総活性値は, Van Loon の斉藤・八木変法で, ウマ  $40.3 \pm 2.8$ , ウシ  $91.1 \pm 2.2$ , ブタ  $1822.4 \pm 203.2$ , イヌ  $2588.8 \pm 314.4$  Smith-Roe 単位, Amylase Test 法 (和光) では, それぞれ  $23.6 \pm 1.9$ ,  $59.9 \pm 2.6$ ,  $1299.6 \pm 141.7$ ,  $1599.0 \pm 115.3$  Smith-Roe 単位であった. 一方 Ujihira-Sasaki のジニトロサルチル酸法による総活性値は, ウマ  $2.4 \pm 0.1$ , ウシ  $7.1 \pm 0.3$ , ブタ  $170.8 \pm 5.5$ , イヌ  $102.7 \pm 3.8$ , マウス  $266.1 \pm 3.2$  DNSA 単位であった.
2. Van Loon 法と Amylase Test 法とによる測定値の相関は強いが ( $r = 0.96$ ), Van Loon 法と DNSA 法間の測定値の相関は中庸度であった. ( $r = 0.47$ ).
3. 血清 amylase は血清分離後, 活性が上昇する.



その程度は分離直後の約30%で、この現象は冷凍保存下(-12°C)で約20日間続いた。

4. ウマ, ウシ, ブタ, イヌの血清 amylase 測定の結果, 血清 maltase との関連性が示唆され, その活性値測定の必要性が認められた。

## 文 献

- 1) 荒木淑郎, 柴崎 浩 : 医学と生物学, **73** (5) 233-239 (1966)
- 2) LEWISON, E. F : *Surg. Gynec. Obstet.*, **72**, 202-212 (1941)
- 3) UJIHIRA, I. & SEARCY, R. L : *Clin. Chem.*, **11** (2) 98-112 (1965)
- 4) VAN LOON, E. J. & LIKENS, M. R. : *Am. J. Clin. Pathol.*, **22**, 1134-1136 (1952)
- 5) JAMES, B. K., FOREMEN, A. & SEARCY, R. L. : *Clin. Chem.*, **16** (1) 32-38 (1970)
- 6) CESKA, M., BIRATH, K. & BROWN, B. : *Clin. Chim. Acta.*, **26**, 436-444 (1969)
- 7) TAKE, S., BERK, J. E. & FRIDHANDLER, L. : *Clin. Chim. Acta.*, **26**, 533-537 (1969)
- 8) CESKA, M., HULTMAN, E. & INGELMAN, A. : *Experientia.*, **25** (5) 555-556 (1969)
- 9) KHYAMBASHI, H., BOROUMAND, M., BOROUMAND, A., HEKMATYAR, F. & BARNETT, R. C. : *Nature.*, **230**, 529-531 (1971)
- 10) SCHMID, D. O. : *Zbl. Vet. Med.*, **15** (9) 990-994 (1968)
- 11) 大石孝雄, 阿部恒夫, 茂木一重 : 日畜会報, **41** (7) 364-371 (1970)
- 12) ASHTON, G. C. : *Genetics.*, **51**, 431-437 (1965)
- 13) ANDRESEN, E. : *Science.*, **153**, 1660-1661 (1966)
- 14) ASHTON, G. C. : *Nature.*, **182**, 35-66 (1958)
- 15) HIATT, N. & BONORRIS, G. : *Am. J. Physiol.*, **210**, 133-138 (1966)
- 16) BROBST, D., FERGUSON, A. B. & CARTER, J. M. : *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, **157** (11) 1697-1702 (1970)
- 17) ETO, K., PAIRENT, F. W. & APPERT, H. E. : *Arch. Surg.*, **98**, 241-244 (1969)
- 18) SINGH, H., PEPIN, J., APPERT, H. E., PAIRENT, F. W. & HOWARD, J. M. : *Arch. Surg.*, **99**, 80-82 (1969)
- 19) BERK, I. E., SEARCY, R. L., HAYASHI, S. & UJIHIRA H. : *J. Amer. Med. Ass.*, **5**, 389-393 (1965)
- 20) THEODOR, E. & BIRNBAUM, D. : *J. Lab. & Clin. Med.*, **63** (5) 879-884 (1964)
- 21) MEITES, S. & ROGOLS, S. : *Clin. Chem.*, **14** (12) 1176-1184 (1968)
- 22) FINCO, D. R. & STEVENS, J. B. : *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, **155**, 1686-1691 (1969)
- 23) FRANZINI, C. & BONINI, P. A. : *Experientia.*, **25** (6) 597-598 (1969)
- 24) LIEBERMAN, I. & ETO, W. H. : *J. Biol. Chem.*, **225**, 899-908 (1957)
- 25) AHLERT, G., BOHM, M. & BRUSCHKE, G. : *Experientia.*, (1) 32-33 (1969)

## Summary

In human medicine, the measurement of serum amylase activity is being employed for the diagnosis of acute pancreatitis and so forth. On the other hand, little has been known of the significance of this enzyme in the field of clinical veterinary medicine. As a preliminary research, the authors carried out the measurement of total serum amylase activity in normal domestic animals.

The results obtained are summarized as follows.

1) By Saito-Yagi modification of Van Loon's test, the serum amylase values were found to be  $40.3 \pm 2.8$ ,  $91.1 \pm 2.2$ ,  $1822.4 \pm 203.2$ ,  $2588.8 \pm 314.4$  Smith-Roe units in horses, cattle, pigs and dogs respectively, while by Amylase test (Wako), they were found to be  $23.6 \pm 1.9$ ,  $59.9 \pm 2.6$ ,  $1299.6 \pm 141.7$ ,  $1599.0 \pm 115.3$  Smith-Roe units.

By Ujihira-Sasaki's DNSA test, the values were found to be  $2.4 \pm 0.1$ ,  $7.1 \pm 0.3$ ,  $170.8 \pm 5.5$ ,  $102.7 \pm 3.8$ ,  $266.1 \pm 3.2$  DNSA units in horses, cattle, pigs, dogs and mice respectively.

2) In contrast with a moderate correlation ( $r = 0.47$ ) between the values calculated by Saito-Yagi modification of Van Loon's test and those by Ujihira-Sasaki's DNSA test, the existence of a strong correlation ( $r = 0.96$ ) was confirmed between the amylase values calculated by Saito-Yagi modification of Van Loon's test and those by Amylase test (Wako).

3) In cold storage (-12°C), the serum amylase kept its activity rising as much as thirty percent for about twenty days.

4) Present measurement of serum amylase activity in horses, cattle, pigs and dogs suggested to the authors the necessity of measuring serum maltase activity simultaneously.