日消外会誌　15（7）：1212～1218，1982年

術後高アミラーゼ血症・高アミラーゼ尿症の臨床的検討（第1報）

和歌山県立医科大学消化器外科
浅江　正純　　児玉　悦男　　川口　富司
佐々木政一　　青木　洋三　　勝見　正治
国保日高総合病院消化器外科
橋　本　忠　明　　山　口　敏　朗

A CLINICAL STUDY OF POSTOPERATIVE HYPERAMYLASEMIA AND HYPERAMYLASEURIA (THE FIRST REPORT)

Masazumi ASAE, Etsuo KODAMA, Tomiji KAWAGUCHI, Masakazu SASAKI, Yozo AOKI and Masaharu KATSUMI
Department of Gastroenterological Surgery, Wakayama Medical College
Tadaaki HASHIMOTO and Toshiro YAMAGUCHI
Department of Gastroenterological Surgery, Hidaka General Hospital

術後における高アミラーゼ血症および尿症の場合，唾液腺由来のアミラーゼ活性が上昇している症例が多いと報告され，術後膵炎とは限らないと考えられている．今回われわれも消化器疾患計82例につき，術前と術後第1，3，5，7病日に血中および尿中アミラーゼ活性とそのアイソザイム分画を測定し，検討した．胃癌群21例中15例，大腸癌群21例中10例，胆石症群20例中13例，胃・十二指腸潰瘍群20例中17例に高アミラーゼ血症および尿症を認め，そのアイソザイム分画では，前記3疾患群は術後早期に唾液腺型が上昇し，胃・十二指腸潰瘍群では術後経日的に膵型の上昇を認めた．原因としては，ホルモン様物質および唾液腺導管の狭窄や閉塞などが考えられた．

索引用語：術後高アミラーゼ血症，術後高アミラーゼ尿症，術後膵炎，アミラーゼアイソザイム

はじめに

各種術後に時に見られる高アミラーゼ血症および尿症は，数年前までは術後膵炎によるものと考えられてきたが，最近，電気泳動法やカラムクロマトグラフィーなどによるアミラーゼアイソザイムの分析法の進歩により術後は唾液腺由来のアミラーゼ活性が上昇する例も多いことが報告され[1)2)3)]，高アミラーゼ血症および尿症がすべて術後膵炎によるものとは限らないと考えられるようになってきた[4)]．そこで，今回われわれも，腹部消化器疾患の手術前後の血中および尿中アミラーゼ活性とそのアイソザイム分画の検索を行なったので，若干の文献的考察を交えて報告する．

対象および方法

（1）　対象

胃癌21例，胃・十二指腸潰瘍20例，胆石症20例，大腸癌21例，計82例を対象とした．男性56例，女性26例で，年齢は11歳から80歳に分布し，平均年齢は54.8歳であるが（**表1**），特に大腸癌では高齢者が多かった．

（2）　方法

血中および尿中アミラーゼ活性とそのアイソザイムパターンの測定は術前と術後1，3，5，7病日に行った．採血は早朝空腹時に行い，また尿は早朝新鮮尿の一部を採取して測定した．アミラーゼ活性はblue starch polymerを用いた色素澱粉法で測定し，アミラーゼアイソザイムはcellulose acetate膜電気泳動法で測定した．アミラーゼアイソザイムは膵型（以後P型），唾液腺型（以後S型），およびminor componentに大別されるが，minor componentを除き，P型＋S

表1　疾患群別男女比および年齢

	症例数（男：女）	年齢分布（平均年齢）（歳）
胃　癌	21（14：7）	27～78（59.2）
胃・十二指腸潰瘍	20（15：5）	11～65（46.5）
結腸・直腸癌	21（15：6）	40～80（63.1）
胆　石　症	20（12：8）	30～69（49.7）

型を10とし，P：Sで算出し，利用した[5]．

（3）　判定

高アミラーゼの判定は血中の場合，200 Somogyi単位以上を採用し[1)6)7)]，尿中の場合は1,000 Somogyi単位以上を採用した．そしてこの双方，あるいはいずれかを満足するものを高アミラーゼ症例として扱った．また術後膵炎群の判定についてはEllisonら[8)]に従い，血中1,000 Somogyi単位，または尿中2,000 Somogyi単位以上とした．

結　果

（1）　各疾患術式別にみた高アミラーゼ症例発生状況

①　胃癌群：胃癌患者では21例中15例に活性の上昇を認めた．**表2**に示すように，胃癌に対する手術は胃癌取扱い規約でいうR_1が21例中10例，R_2が11例であった．R_1群のうち高アミラーゼを示したのは10例中7例で，R_2群では11例中8例であり，R_1群とR_2群との間には有意の差は認められなかった．

②　胆石群：この群における術式別内容も**表2**に示した．胆石症患者では20例中13例に活性の上昇を認めた．胆嚢結石患者に対し胆嚢摘除術を行ったものでは12例中7例，総胆管結石患者に対し胆嚢摘除術，総胆管切開載石術，Tチューブドレナージ術を行ったものでは6例中4例であり，さらに肝内結石患者に対し，肝内胆管空腸Roux-en-Y吻合術を施行した症例や，総胆管遺残結石に対し，経十二指腸的乳頭括約筋形成術を行った症例もそれぞれ術後に高アミラーゼを呈した．胆嚢摘除術のみの群と，さらにTチューブドレナージ術を追加した群とでは有意の差は認められなかった．

③　胃・十二指腸潰瘍群：胃・十二指腸潰瘍患者では20例中17例に活性の上昇を認めた．20例中，胃潰瘍患者は9例，十二指腸潰瘍患者は11例で，それぞれ9例中7例，11例中10例に高アミラーゼを認めた．術式別にみると，胃潰瘍患者では，教室で行っている幽門括約筋保存胃切除術（Sphiscter Preserving Gastrectomy，以下SPG）[22)23)] 4例中3例，1/2胃切除術・B-I法再建例2例中1例，近位側胃切除術・食道残胃間有茎空腸間置術1例中1例，分節的胃切除術1例中1例，胃全摘・Roux-en-Y再建例1例中1例に，また十二指腸潰瘍患者では，選択的近位側胃迷走神経切離術（以下SPV）のみを施行した6例中5例，SPV・Jaboulay式幽門形成術2例中2例，選択的胃迷走神経切離術（以下SV）兼胃幽門側部分切除・B-I法再建例3例中3例に高アミラーゼを認めたが，結局，胃潰瘍患者群と十二指腸潰瘍患者群の間には有意の差は認められなかった．

表2　各疾患術式別にみた高アミラーゼ症例発生状況

	術　式　別	高アミラーゼ症例	
胃　癌	R_1群	7/10	
	R_2群	8/11	
胆　石　症	胆嚢摘除術のみ	7/12	
	胆摘・Tチューブドレナージ	4/6	
	肝内胆管空腸吻合術	1/1	
	乳頭括約筋形成術	1/1	
胃・十二指腸潰瘍	SPG	3/4	7/9
	1/2胃切除・B-I法	1/2	
	近位側胃切除・インターポジション	1/1	
	分節的胃切除術	1/1	
	胃全摘術	1/1	
	SPV	5/6	10/11
	SPV・Jaboulay式幽門形成術	2/2	
	SV・B-I法	3/3	
大　腸　癌	横行結腸切除術	0/1	
	左半結腸切除術	3/5	
	S状結腸切除術	2/3	
	Miles術式	2/7	
	低位前方切除術	3/5	

SPG：幽門括約筋保存胃切除術
SPV：選択的近位側胃迷走神経切離術
SV・B-I法：選択的胃迷走神経切離術兼胃幽門側部分切除・B-I法再建

④　大腸癌群：大腸癌患者は横行結腸癌1例，下行結腸癌5例，S状結腸癌3例，直腸癌12例，計21例で，このうち下行結腸癌患者に3例，S状結腸癌患者に2例，直腸癌患者に5例，計10例の術後における高アミラーゼを認めた（**表2**）．直腸癌では12例中7例にMiles術式を，5例に低位前方切除術を施行し，Miles術式7例中2例，低位前方切除術5例中3例に高アミラーゼを認めた．

（2）　アミラーゼアイソザイムパターン（**図1**）

左は正常例，右は術後膵炎例，そして中央には高アミラーゼ活性を示すが，アイソザイムパターンではS

型が明らかに優位であり，臨床上も膵炎症状のみられない“みかけの膵炎”例である．術後膵炎例では，血中，尿中ともP型優位であるが，S型もその活性は明らかに増加していた．このような3つのアイソザイムパターンを参考にして各疾患群のアミラーゼアイソザイムパターンを検討した．

(3)　各疾患群別にみた血中総アミラーゼ活性の術後経日的変動（図2）およびそのアイソザイムの術後経日的変動（図3）

①　胃癌群：総活性は術後第1病日，すなわち術後早期に急速に増加し，また急速に正常値へと減少する傾向を示す．前述のようにアミラーゼ値にて定義した膵炎群では，さらにその傾向が強かった．そこで高アミラーゼ群についてアイソザイムを調べてみると，アミラーゼはS型のみが急速に増加し，P型活性は術後ごく軽度の増加を示していた．

②　胆石群：総活性の変動は胃癌群と酷似しており，術後早期に活性は増加し，急速に正常値へと減少する．膵炎群ではさらに著明な活性の早期増加を認めた．そのアイソザイムの変動ではやはりS型のみが急速に増加し，P型はほとんど変動していなかった．

③　大腸癌群：総活性はやはり術後早期に増加し，その変動パターンは胃癌群，胆石群と類似しているが，前記2疾患群よりもやや低値となっている．アイソザイムの変動では前記2疾患群と同じく，S型活性のみが増加し，P型は術後おくれて軽度の増加を認めた．

④　胃・十二指腸潰瘍群：総活性の変動は前記3疾患群とは全く異なり，高度の活性増加はないが，術後早期より軽度の活性増加があり，その後経日的に活性はやや増加する傾向を示した．特にアミラーゼ値より定義した膵炎群の平均活性の最高値は術後第5病日であり，他3疾患群が術後第1病日であった事より大きな変動のずれを示していた．さらに，アイソザイムの変動を調べると，術後早期にはS型およびP型ともに軽度の活性の増加を認めるが，経日的にS型は減少するのに反し，P型はその活性が増加し，術後第5病日に最高活性を示し，他3疾患群と大きな違いであった．

以上血中アミラーゼに関し，まとめてみると，胃癌

図1　アミラーゼアイソザイムパターン：正常例（左），術後膵炎例（右），“みかけの膵炎”例（中央）における血中および尿中アミラーゼアイソザイムパターン

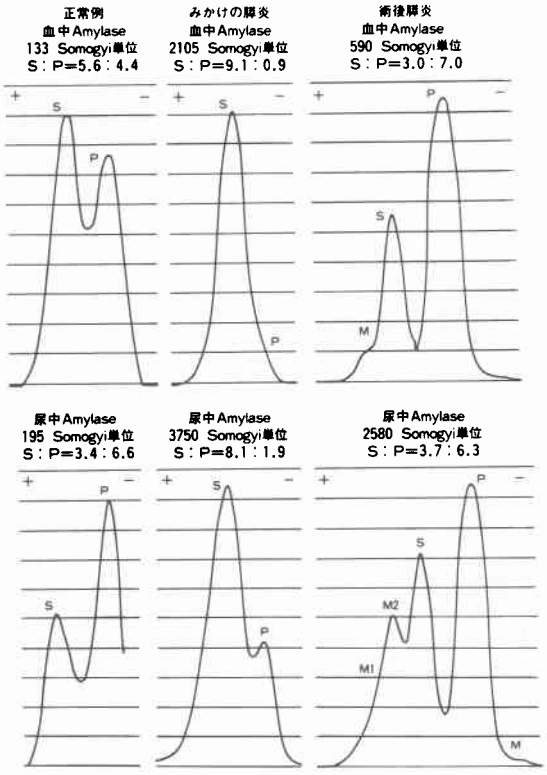


図2　各疾患群別にみた血中総アミラーゼ活性（Somogyi単位）の術後経日的変動

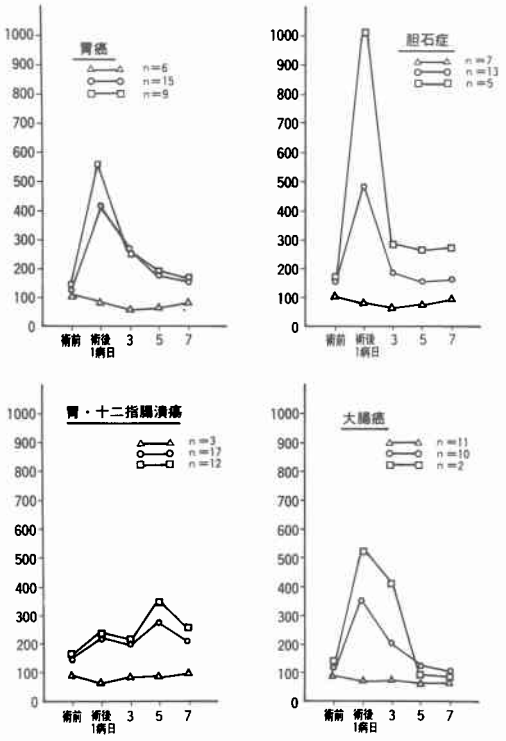
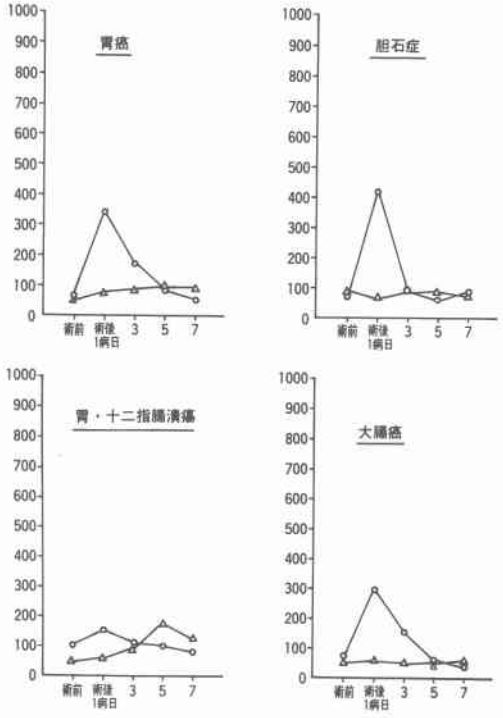
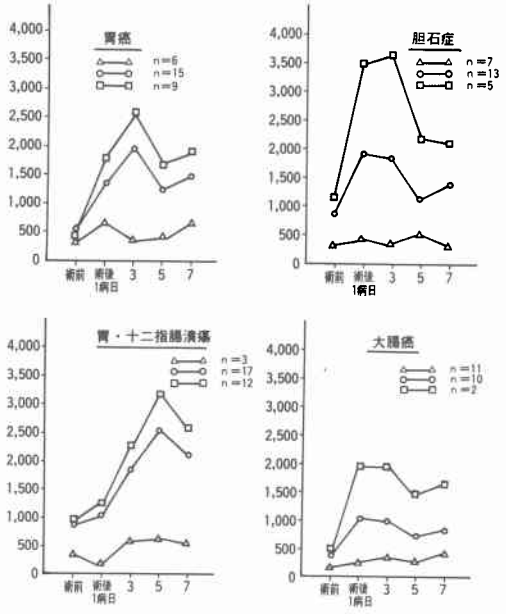


図3　各疾患群別にみた血中アミラーゼアイソザイム活性（Somogyi単位）の術後経日的変動



○—○：S型アミラーゼ
△—△：P型アミラーゼ

図4　各疾患群別にみた尿中総アミラーゼ活性（Somogyi単位）の術後経日的変動



△—△：正常群
○—○：高アミラーゼ群
□—□：膵炎群

群，胆石群，大腸癌群では術後早期にS型アミラーゼの急激かつ多量の活性増加があり，次第に減じてくる．この場合P型アミラーゼはほとんど変動せず，ごく軽度の増加を術後遅くに認めるのみであった．一方，胃・十二指腸潰瘍群においては，P型アミラーゼが術後経日的に増加していた．

（4）　各疾患群別にみた尿中総アミラーゼ活性の術後経日的変動（**図4**）およびアイソザイムの術後経日的変動（**図5**）

①　胃癌群：総活性の増加は，血中における増加よりも，日数はさらに延長し，術後第3病日までおよびその後一度減少するが，術後第7病日に再び増加する傾向を示す．アイソザイムを調べてみると，術後第3病日までS型およびP型ともに急増するが，S型はその後減少して行く．しかしP型は一度減少後再び増加していた．術後第7病日における尿中アミラーゼ活性の再増加は，P型アミラーゼの増加によるものであった．

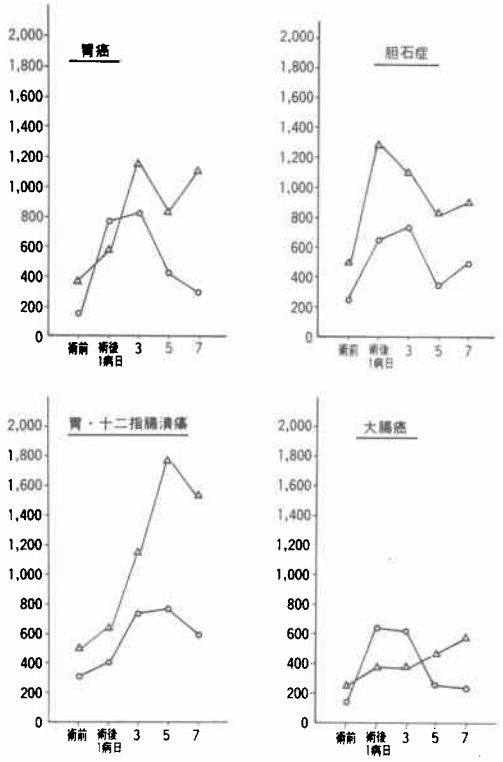
②　胆石群：総活性は術後第1病日で急増し，第3病日まで保たれ，その後は急に減じてくるが，第7病日以後再び増加する可能性を示していた．アイソザイムでは，S型およびP型ともに，総活性変動パターンと以た変動パターンを示していたが，術後早期はP型の増加の方が急激であった．

③　大腸癌群：総活性の変動は，胆石群の変動と酷似しており，術後第3病日まで高値となり，一度減少して第7病日に再び増加する傾向を示していた．しかし，胆石群にくらべ，活性値は低かった．アイソザイムを調べると，S型は，総活性と同じ変動を示すが，P型は術後経日的に増加し，第7病日における総活性の増加は，P型の増加によるものであった．

④　胃・十二指腸潰瘍群：血中においてはさほど高くなかった総活性値であるが，尿中では比較的高く，その増加は血中と同じく術後第5病日まで続き，第7病日にて減少している．アイソザイムでは，他の3疾患群にくらべP型アミラーゼが術後第5病日まで増加し続けており，特に第5，7の両病日では他疾患群よりもはるかにP型アミラーゼは高値を示していた．

以上尿中アミラーゼに関し，まとめてみると，胃癌群と大腸癌群の術後早期の増加は主にS型によるものであり，その後はP型が増加し，S型は減少する．胆石群では双方とも術後増加し，その後減少してくるが，

図5　各疾患群別にみた尿中アミラーゼアイソザイム活性（Somogyi単位）の術後経日的変動



術後早期の増加はP型の方が急激であった．胃・十二指腸潰瘍群では術後経日的にP型アミラーゼの活性が急増して行った．

なお，年齢別にも高アミラーゼ発生を検討したが，有意な差は各年齢別に見られなかった．

考　察

術後に時に見られる高アミラーゼ血症に関して，その原因を探ろうとする研究が諸家により報告され，数多くの説が唱えられている[6)9)~16)]（**表3**）が，確かな説がないのが現状である．1957年にChallis[9)]が述べたように中枢よりの刺激によりアミラーゼが放出されるという説や前田ら[11)]の述べたように肺内のアミラーゼの放出によるという説もあるが，上腹部消化器疾患手術における場合は，鎌田[10)]の述べたように，術中に膵臓に対し直接の機械的侵襲が加わる事が一番考えられるものであるが，一方，高見ら[6)]の報告によると，膵臓への直接機械的侵襲は，術後のアミラーゼの上昇に対し，あまり大きな影響を及ぼさないようである．また，特にS型アミラーゼの上昇に関しては，膳所[1)]の空腹絶食によるという説や，高見ら[6)]の唾液分泌管の閉塞によるという説などがある．

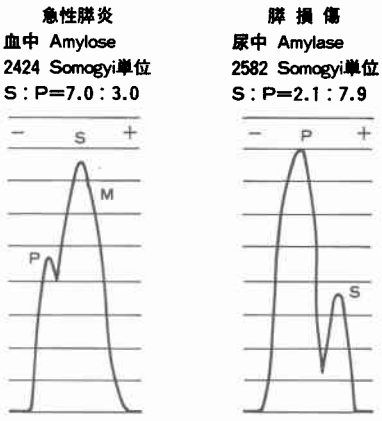
このように多くの説があるが，今回のわれわれのデータの分析結果に加え，さらに，急性膵炎や膵損傷時におけるアミラーゼアイソザイム（**図6**），そして術後膵炎でのアミラーゼアイソザイムのパターンを分析検討した結果，すなわち，それらの疾患においては経日的にP型アミラーゼは増加するが，S型アミラーゼも著明に増加してくるという検査結果をあわせた上で，主としてKakizakiら[13)]の述べたようにhormonalな物質によるという説と，高見ら[6)]の述べたように唾液分泌管の閉塞によるという説を参考にして諸家の説も検討しながら，各疾患群における高アミラーゼ招来のメカニズムを考えてみた．

①　胃癌群：胃癌の手術の場合，膵に強い侵襲が加わり，そのため，膵を再生しようとするhormonalなある種の物質が多量に放出される[13)]．この物質は唾液腺のように，膵と組織的に類似の組織にも働く．このことは，急性膵炎や膵損傷の時，P型のみならずS型アミラーゼも著明に増加する事より証明される．さらに，この物質は膵よりも唾液腺で感受性が高く，唾液腺にてアミラーゼの構築に関する遺伝子レベルでの2つの

表3　術後高アミラーゼ血症の諸説

1. 空腹絶食（膳所，1975）
2. 中枢説（Challis，1957）
3. 膵への機械的侵襲（鎌田，1973）
4. 肺内のアミラーゼの放出（前田，1978）
5. hormonalな物質（Kakizaki，1978）
6. 血管障害や膵管の浮腫など（Sidney，1973）
7. 膵の虚血（Hennings，1974，Jam，1978）
8. 唾液分泌管の閉塞（高見，1978）

図6　急性膵炎と膵損傷時のアミラーゼアイソザイムパターン



形質[18]がともに刺激され，患者が唾液腺で感受性の低下する状態である慢性膵炎におかされていないかぎり[19]，S型のアミラーゼが産生され，増加してくる．さらに，高見ら[6]の述べたような唾液分泌管の閉塞によるS型の増加，また前田ら[12]が述べたように肺内のアミラーゼの放出も関連してS型の増加が促進されるものと考えられた．その後次第に膵は修復されP型アミラーゼが出てくるのであろう．そしてJohnson[21]が述べたように，P型がS型よりも早く尿中に排出されたため，尿中でP型の増加を見たのではないだろうか，また，鎌田ら[5]によると，胃癌を主とする胃悪性疾患の場合，胃癌取扱い規約によるR_2の手術を施行した群とR_3の手術を施行した群とでは，術後における高アミラーゼ血症および尿症の発生率に有意の差はなく，両群とR_1の手術を施行した群との間で発生率に有意の差が認められたようであるが，今回のわれわれの調査ではR_1の手術を施行した群とR_2の手術を施行した群との間に，術後高アミラーゼ血症および尿症の発生率に関して有意の差は認められなかった．

② 胆石群：胆石症の手術の場合，総胆管内の結石有無の検索，総胆管末端部のブジーの挿入のように，膵管に浮腫や閉塞などをひきおこす直接的機械的侵襲が膵に加わり，hormonalな物質が放出され，胃癌群における場合と同様に唾液腺が刺激され，S型のアミラーゼが産生される．そして，やはり唾液分泌管の閉塞により血中のS型アミラーゼが上昇してくる．ところが，胃癌の手術の場合にくらべ，膵に対する手術侵襲は比較的軽く，また膵への血管損傷や十二指腸への手術侵襲も少ないため，膵臓の組織は，胃癌群や胃・十二指腸潰瘍群よりも正常に保たれる．それで，P型アミラーゼは胃癌群や胃・十二指腸潰瘍群ほども上昇しないのであろう．ところで，Millerら[14]は胆嚢摘除術のみを施行した場合と，総胆管に手術操作を加えた場合とでは，後者に明らかなアミラーゼの上昇を術後に認めたと述べているが，教室で調査した結果によると，胆嚢摘除術のみ施行した群と総胆管に附加手術を加えた群の間で術後に高アミラーゼを示す割合に差はなく，また今回のわれわれのデータでも同様に，術後2群間で高アミラーゼ血症および尿症の発生率に有意の差を認めなかった．このことより，胆石症の場合も，膵より出ると思われるhormonalな物質の放出は，膵実質への直接的機械的侵襲が原因と考えられるが，総胆管への附加手術はその物質の放出に関し，あまり影響しないと考えられた．

③ 胃・十二指腸潰瘍群：胃および十二指腸潰瘍の手術の場合，胃癌の手術の場合のような膵被膜の切除などによる直接的機械的侵襲，胆石症における総胆管の検索，膵管や膵実質への圧迫操作などはなく，膵に対する侵襲は前二者よりも比較的少ないのでhormonalな物質の放出は少ない．したがって術後早期のS型の上昇はごく軽度である．ところが，血管等の損傷や圧迫及び，十二指腸の拡張や粘膜の浮腫等の様々な因子が相まって，膵の細胞に虚血性変化を[15][16]おこし，膵細胞は破壊され，膵のアミラーゼが出てくるのであろう．ところで，胃・十二指腸潰瘍の場合，迷走神経の膵臓枝の切離により，膵由来のアミラーゼの上昇が抑制されるという意見[6]もあるが，われわれのデータでは幹迷切の場合もP型のアミラーゼの上昇を示していた．また，胃潰瘍患者群と十二指腸潰瘍患者群の間でも高アミラーゼ発生に関して有意の差はなく，さらに術式別にも特別な有意差は見当たらなかった．

④ 大腸癌群：大腸癌の手術の場合，正常膵への操作はほとんど加えられない．したがってhormonalな物質の放出も上記3疾患の場合にくらべ少ないが，放出された物質は感受性の強い唾液腺などに働き，S型の上昇を見るが，その上昇は比較的少ないものと考えられた．

⑤ 術後膵炎：術後膵炎の場合も同様に，手術時に加えられた操作により，膵細胞に強い虚血性変化を生じ，膵細胞は破壊され，P型アミラーゼが多量に放出されるとともに，膵の損傷により，放出された再生物質であるhormonalな物質が，唾液腺などに働きS型のアミラーゼの上昇もおこるのであろう．また，坂下[20]の報告によると，術後膵炎は手術後平均約1週間で発生している．今回われわれが調べた胃・十二指腸潰瘍の手術後のアミラーゼの場合，やはり術後第5～7病日でP型が上昇してくる．両者の時期が似かよっていることからも，その期間で，膵の細胞に虚血性変化が生じているのであろうと考えられた．

以上のような機序により，各疾患においてアミラーゼの分泌増加が起こってくるのではないかと考えられたが，実際は，血中と尿中におけるアミラーゼ活性値のかけはなれた差や，血中と尿中での変動パターンの違いなどから，上述のような機序のみとは考え難く，今後の研究が期待されるところであるが，一応，Kakizakiら[13]が述べたように，また急性膵炎や膵損傷時にS型のアミラーゼも著明に増加する事実から，S型のアミラーゼは膵由来のhormonalな物質の刺激により唾液腺から放出され，さらに高見ら[6]の述べたように，その唾液分泌管の閉塞や狭窄のために，血中に増加してくるものと考えられた．

最後に，術後高アミラーゼ血症および高アミラーゼ

尿症を呈する症例の中にも，唾液腺由来のアミラーゼの上昇を認める症例も多いので，術後アミラーゼ活性の高い症例があっても，必ずしも術後膵炎とは限らないので注意を要することを強調したい．

まとめ

1. 胃癌，胃・十二指腸潰瘍，大腸癌および胆石症の腹部消化器疾患82患者の術前，術後における血中，尿中のアミラーゼ活性およびそのアイソザイムパターンの変動を検討した．

2. 胃癌群21例中15例，胃・十二指腸潰瘍群20例中17例，大腸癌群21例中10例，胆石症群20例13例，計82例中55例に高アミラーゼ血症および尿症を認めた．

3. 各疾患における術式別の高アミラーゼの発生率に関しては，有意の差を認めなかった．

4. アミラーゼアイソザイムでは，胃癌群，大腸癌群，胆石症群は術後早期に唾液腺型アミラーゼの上昇を認めたが，胃・十二指腸潰瘍群では術後経日的に膵型アミラーゼが上昇していった．

5. これら唾液腺型アミラーゼの術後の上昇における発生機序につき若干の文献的考察を加えた．

（本論文の要旨は昭和54年11月第321回大阪外科集談会（大阪）および昭和56年7月第1回和歌山開腹術後管理研究会（和歌山）において発表した．）

文献

1) 膳所富士男：術後高アミラーゼ血症の研究．日消病会誌　72：557—565，1975
2) 膳所富士男：術後高アミラーゼ血症．Medical Technology　5：610—612，1977
3) Morrissey, R., Berk, J.E., Fridhandler, L., et al.: The nature and significance of hyperamylasemia following operation. Ann Surg 180: 67—71, 1974
4) Harada, K., Kitamura, M. and Ikenaga, T.: Isoenzyme study on postoperative transient hyperamylasemia. Amer J Gast 61: 212—216, 1974
5) 神津忠彦：Amylase Isoenzyme，臨床消化器病講座．第4巻，山形敞一他編集，金原出版株式会社，1976，p44—52
6) 高見　博，尾形佳郎，須藤加代子ほか：術後高アミラーゼ血症の検討．臨外　33：1021—1025，1978
7) 池永達雄，樋上　駿，沢田寿仁ほか：手術後高アミラーゼ血症．外科　41：1013—1017，1979
8) Ellison, E.H. and Carey, L.C.: Christopher's Textbook of Surgery (Davis, L.). Philadelphia, London, Toronto, Saunders, 1972, p 1102—1104
9) Challis, T.W.: Study of some factors which influence the level of serum amylase in dogs and humans. Gastroenterol 33: 818—822, 1957
10) 鎌田常明：上腹部手術侵襲に伴う膵障害に関する臨床的研究．東北医誌　86：203—219，1973
11) 前田光雄：術後高アミラーゼ血症の研究．日消病会誌　75：1802—1812，1978
12) 前田光雄，大槻　真，馬場茂明：アミラーゼアイソザイムの臨床応用．第5編 術後高アミラーゼ血症の検討．最新医学　33：595—601，1978
13) Kakizaki, G., Sasahara, M., et al.: Mechanism of the pancreas-parotid grand interaction. Amer J Gast 70: 635—644, 1978
14) Miller, S.F., Whitaker, J.R. and Snyder, R.D.: Incidence of elevated serum amylase levels and pancreatitis after upper abdominal surgery. Amer J Surg 125: 535—537, 1973
15) Hennings, B. and Jacobson, G.: Postoperative amylase excretion. Ann Clin Research 6: 215—222, 1974
16) Jam, I., Shoham, M., Wolf, R.O., et al.: Elevated serum amylase activity in the absence of clinical pancreatic or salivary gland disease. Amer J Gast 70: 480—488, 1978
17) Dreiling, D.A., Noronha, M., Nacchiero, M., et al.: The parotid and the pancreas. Amer J Gast 70: 627—634, 1978
18) Boettcher, B. and Frances, A.: Unusual salivary and serum amylase isoenzymes in a man. Enzymologia 40: 234—242, 1970
19) McColl, K.E.L., Brodie, M.J., Whitesmith, R., et al.: Parotid salivary gland function in patients with exocrine pancreatic insufficiency. Acta Hepato-Gastroenterol 26: 407—412, 1979
20) 坂下英明：術後膵炎に関する臨床的研究．広島医誌　16：1093—1116，1968
21) Johnson, S.G., Ellis, C.J. and Levitt, M.D.: Mechanism of increased renal clearance of amylase/creatinine in acute pancreatitis. N Engl J Med 295: 1214—1217, 1976
22) 岡村貞夫：幽門括約筋保存胃切除術に関する実験的，臨床的研究．日外会誌　74：335—346，1973
23) 岡村貞夫，奥　勝次，津秦建治ほか：われわれの幽門括約筋保存胃切除術．手術　28：1053—1059，1974