尿道括約筋ノ作用機序ニ關スル 1 考察

Stabsarzt Dr. N. Itami: Über den Schliessungsmechanismus
der inneren Urethralmündung.

臨時東京第一陸軍病院(泌尿器科主任 大地少佐)

陸軍軍醫大尉 伊 丹 昇

(陸軍省許可済)

1 緒 言

「膀胱ハ内外ノ兩尿道括約筋ノ收縮ニ依リ閉鎖サレテ居ル」トイフ考方ニ對シテ我々ハ今日迄疑ヲ持タズニ過シテ來タ。肛門ニハ肛門括約筋ガアツテ其閉鎖ヲ司ツテ居ル様ニ、膀胱ニハ内外ノ兩括約筋ガアツテ、其閉鎖ヲ營ンデ居ルト考ヘレバ一應極メテ自然デアル。然シ乍ラ兩者ノ閉鎖機序ヲ比較シテ見ルト、我々ノ日常ノ經驗カラ推シテモ、其間ニ根本的ナ相違ガアル事ニ氣ガ附ク。例ヘバ下痢氣味デアル時強イ尿意ヲ催スト、我々ハ會陰部ノ諸筋ヲ總動員シ、時ニハ大腿内轉筋迄モ收縮セシメテ肛門ヲ閉鎖シナイト、便ノ漏出ヲ來ス惧ガアル。ソシテ上固シタ後是等ノ諸筋ヲ緩メルト便ハ奔出スル。乃チ斯ル緊急ノ際ニハ、肛門ノ閉鎖ハ全ク隨意筋デアル肛門括約筋ノ意識的收縮ノミニヨツテ保タレテ居ル。然ルニ排尿ノ際ハ大分排便ノ場合ト異リ、外尿道括約筋ヲ含メタ會陰部諸筋ハ、排尿トノ間ニ排便ノ場合ニ見ラレタ様ナ密接ナ關係ヲ示サナイ。例ヘバ非常ニ熱中シタ仕事ヲ了ヘタ際、強イ尿意ヲ覺エル事ガアル。斯ル際ニハ決シテ排便ヲ抑制シテ居ル際ノ様ニ強ク會陰部諸筋ヲ收縮セシメテハ居ナイ。少クトモ會陰部諸筋ヲ弛緩セシメテモ直チニ尿ノ漏出ヲ來ス様ナ事ハナイ。ソシテイザ排尿シヨウト思フト排尿開始ニ稍困難ヲ感ジタリ、或ハ尿ノ進出力ガ平生ヨリモ弱イ事ニ氣附ク事ガアル。乃チ強イ尿意ヲ覺エタ際デモ、膀胱ノ閉鎖ハ決シテ隨意筋デアル外尿道括約筋ノ收縮ニ依ツテ營マレテハ居ナイ。更ニ尿道ノ閉鎖ニ關シテ注目ス可キ點ハ、女子ニハ排尿ヲ中絶スル事ノ出來ナイ者ガ可ナリ多數アルトイフ事デアル。此事實ハ外尿道括約筋ノ尿道閉鎖力ガ、女子デハ著シク弱イ事ヲ示シテ居ルト見テヨイデアラウ。以上述べタ事ダケニ依ツテモ肛門ト膀胱トノ閉鎖機序ノ間ニハ、根本的ノ相違ノアル事ガ想像出來ル。勿論兩者ノ閉鎖ハ上方ノ關係ガ異ルノデ(蠕動ヲ營ム腸管ト、一定ノ緊張ヲ有シテ居ル膀胱トノ間ノ差異)、直ニ兩者ヲ比較スル事ハ出來ナイガ、以上ノ點ヲ比較シタダケデモ其閉鎖機序ノ差ニ氣附クデアラウ。況ニト平素固形物ヲ通過セシメル肛門ト(内容ガ流動性トナルト蠕動充進トイフ要素ガ加ハルニシテモ、時ニ漏出ヲ來ス)、液體ノ滯溜ヲ司ル膀胱ノ閉鎖機序トガ同様ノモノデアルト考ヘルノハ不自然デアルト思フ。余ハ以下膀胱ノ閉鎖機序ニ對シ考察ヲ加ヘントスル者デアルガ、夫ニ先立チ、此問題ニ關スル今迄ノ考方ノ變遷ニ就テ述べル事ニスル。

2 内尿道口開閉機序ニ關スル説明ノ變遷

膀胱ノ開閉機序ヲ考ヘル際、一番簡單ニ頭ニ浮ブノハ、此所ニ弾力性ノ輪ガアツテ常時膀胱ヲ閉ヂテ居テ、排尿ノ際ハ膀胱内壓ガ上昇シ、爲ニ彈力性輪ノ閉鎖力ガ負ケテ尿ガ排出サレト云フ形式デアツタノデアラウ。Barkow ハ Annulus cervicalis elasticus、或ハ Planum elasticum circulare ト云フモノヲ想像シタ (Schwarz, Stoeckel)。次イデ Born, Budge 等ハ此閉鎖装置ガ筋肉デアル事ヲ發見シタガ (Lendorf)、此所ニ見出サレタ尿道括約筋ハ決シテ肛門括約筋ノ様ニ内尿道口ヲ輪狀ニ走ル者デナイ事ガ明ニセラレ、其閉鎖ノ本態ハ膀胱三角部ヲ形作ル筋纖維ニ歸セラレルニ至ツタ。乃チ此筋纖維ハ内尿道口ノ兩側ヲ過ギ、尿道ノ前方ニ至ツテ左右ノ纖維ガ合スルノデアツテ、斯クシテ形作ラレタ蹄係ガ内尿道口前壁ヲ後方ニ牽キツケル事ニヨリ内尿道口ガ閉鎖サレテ居ルト考ヘル様ニナツタノデアル。斯ル意味ニ於テ Kalischer ハ此筋肉ヲ *M. sphincter trigonalis* ト呼ンダノデアル。此筋肉ニ對スル彼ノ解釋ハ現在ニ至ル迄多クノ人達ニヨツテ繼承サレテ居ル様デアル (Dennig)。所ガ最近ニ至ツテ Rubritius (1934) ハ排尿機序ヲ蠕動運動ニモ比ス可キモノトスル見解ヲ發表シタ。此說ハ平滑筋ノ運動ニ關スル Uexküll ノ說ニ立脚シタモノデ、所謂膀胱頸部疾患ノ病理ノ説明ニハ好都合ノ様デアルケレドモ、膀胱排尿時ノ運動ハ吾人ノ普通ノ蠕動運動ト云フ概念トハ著シク異ルモノデアル。

以上ノ諸說ハ何レモ内尿道口ガ膀胱内壓ノ上昇ニヨリ開カレルト云フ考方デアルケレドモ、之ニ對シテ内尿道口ハ自ラ積極的ニ閉クモノデアルトノ說ナス者モ少クナイ。其1ツハ内尿道括約筋ハ自ラ弛緩シテ内尿道口ヲ開クト説ク者デアツテ、Rehfishch ハ之ヲ *primäre aktive Sphinktererschaffung* ト名付ケタ。是ハ言葉トシテハ立派デアラウガ、此言葉ノ現ハス本態ハ何カトイフ事ヲ考ヘルト甚ダ了解シ難イモノガアル。他ノ說ハ筋肉ノ收縮ニヨリ内尿道口ガ開クト云フ立場ヲ取ルノデアル。即チ利尿筋ノ收縮夫レ自體ガ (膀胱内壓ノ上昇ニ依ル事ヲシニ)、内尿道口ヲ開クト考ヘルノデアル。此考方ハ Heiss ガ所謂 “Detrusorschlingen” ヲ發見シタ事ニヨリ解剖學的ニ基礎

ヅケラレタ (Stoeckel)。一方 Goldschmidt (1907) ハ、灌 waters 尿道鏡ヲ用ヒテ内尿道口ヲ觀察スル際、患者ニ排尿行爲ヲ命ズルト内尿道口ノ下部 (背側部) ガ強ク下方ニ率カレ、内尿道口ガ三角形ニ開クノヲ見タ。次イデ Young (1923) モ同様ヲ觀察チナシ此ノ作用ヲ *M. trigonalis* ノ收縮ニ歸シタ。即チ Kalischer ガ此筋肉ヲ *M. sphincter trigonalis* ト名付ケタ見解ニ對シテ、Young ハ此筋肉ヲ利尿筋ニ働クモノト見タノデアル。

以上ノ諸說中最後ノ2ツ、即チ内尿道口ハ “Detrusorschlingen” 或ハ “*M. trigonalis*” ノ收縮ニヨリ開カレルト云フ説明ハ甚ダ合理的デアツテ「吾々ハ此所ニ至ツテ初メテ排尿生理ヲ大ナル矛盾ヲ感ズル事ナシニ説明シ得ルニ至ツタ」トノ感ヲ深クスル。然シナガラ是等ノ說ト雖モ、内尿道口閉鎖機序ニ關シテハ、余ガ次ノ項デ指摘スル様ナ矛盾ヲ包含シテ居ル。殊ニ Young ノ說ハ、余ガ恥骨上膀胱鏡検査ニヨリ觀察シ得タ所見ヲ以テ批判スルナラバ、其觀察方法ガ當ヲ得ナカツタ爲ニ誤ツタ所見ヲ得、從ツテ不完全ナ結論ニ到達シタト云ツテ差支ヘアルマイ。

以上種々ノ說ニ就テ述ベタガ、結局現在一般ニハ「利尿筋ト括約筋トノ間ニハ平生平衡狀態ガ保タレテ居ルガ、排尿時ニハ括約筋ノ緊張ガ低下スルト共ニ利尿筋ノ收縮ニヨリ膀胱内壓ノ上昇ガ招來セラレ、爲ニ内尿道口ヲ開カレ尿ハ膀胱ヨリ尿道ニ向ツテ排出サレル」ト説明サレテ居ル様デアル。然シナガラ是ダケデハ閉鎖ヲ説明スルニハ十分デナイトノ見地カラ、其他ニ種々ナ要素ヲ考慮ニ入レテ居ル者ガ多イ。殊ニ女子デハ尿道ガ短ク、其構造モ簡單デアリ、其上膀胱三角部ノ發達モ惡イカラ *M. sphincter trigonalis* ニヨリ強イ閉鎖力モ期待シ得ナイノデ、此膀胱閉鎖機序ノ説明ニ對シテハ色々苦心ガ拂ハレテ居ル。v. Lüdington-Hausen ハ此部ノ閉鎖ハ、内尿道口ヲ前後ヨリ収卷ク2ツノ筋纖維ノ蹄係ガ互ニ牽キ合フ事ニ依ツテ果サレテ居ルト云フ事ヲ提唱シタガ、此說ハ現在デモ多クノ支持者ヲ得テ居ル様デアル。婦人科醫ガ此問題ノ解決ニ如何ニ努力シタカナ示ス爲ニ次ニ Stoeckel ノ説明ヲ引用シヤウ。 “Die Symphysenfixation der Urethra, die ausbalancierende

Detrusor-Sphinkteraktion mit der beiden Sphinkterschleifen am Orificium internum, das Gitter der gefalteten Urethra Schleimhaut, die venöse Wundernetze der Urethra, die tangential und bei zunehmender Blasenfüllung immer tangen-

tialer werdende Stellung der Urethra zum Blasenboden, der Harnröhrenwulst und die Beckenbodenmuskulatur, also eine Vielheit von Mechanismen mit einem komplizierten Zusammenspiel."

3 前記諸説ノ矛盾

前項デ述べタ様ニ、内尿道口ノ開閉機序ニ對シテハ種々ナ説ガタラレテ居ルガ、其何レノ説モ(弾力性輪ニヨル閉鎖説ヲ除キ)膀胱ノ閉鎖ヲ主トシテ尿道括約筋ノ收縮ニ歸シテ居ル點デハ一致シテ居ルノデアル。所ガ「内尿道口ノ閉鎖ハ主トシテ内外ノ兩括約筋ノ收縮ニヨリ營マレル」ト云フ考方ニハ、余ガ次ニ指摘スル様ナ矛盾ガ宿命的ニ附纏フノデアル。以下是等ノ點ニ就テ述ベル事ニスル。

第1ニ余ノ指摘シタイノハ内尿道括約筋(膀胱括約筋)ガ果シテ其名ノ示ス様ニ内尿道口ヲ閉鎖スル筋肉デアラウカト云フ點デアル。此筋肉ハ「膀胱壁ノ各筋層ガ尿道周圍ニ集ツテ作ラレタ」筋肉(高橋・市川)デアルカラ、利尿筋トハ一體ノ筋肉デアル。然モ膀胱ガ閉鎖サレテ居ル間ハ兩者ノ緊張度ノ間ニ平衡關係ガ成立ツ筈ナノニ、排尿ニ際シテハ兩者ノ間ニ拮抗關係ガ成立スルト云フ事ハ大ナル矛盾デハナカラウカ。此點ニ關スル Schwarz 並ニ Stoeckel ノ記述ヲ下ニ掲ゲヤウ。
"Es besteht also hinsichtlich der Tonusveränderungen Synergismus, hinsichtlich der Kinese Antagonismus der beiden Muskeln," (Handb. d. Urol. I, 500, 1926). "Der Tonus von Sphinkter und Detrusor verändert sich synergistisch, bezüglich der Kontraktion aber verhalten sich beide antagonistisch." (Veit-Stoeckel Handb. d. Gynaek. 10, 1. Teil. 84, 1938) スル議論ハ餘リニモ身勝手デハナカラウカ。

第2ノ矛盾ハ、内尿道口ノ閉鎖ガ括約筋ノ緊張乃至收縮ニヨリ營マレテ居ルナラバ、何故腰腿麻痺ヲ行ツタ際一般ニ尿失禁ノ狀態トナラナイノデアラウカ。腰腿麻痺スト膀胱鏡等ノ挿入ガ容易ニナル事ハ吾人ノ日常ヨク經驗スル所デアルガ、實際一般ニハ尿失禁ノ狀態トナラナイ。腰腿ニヨル婦人科ノ手術等デ手術時間ガ長ビイテ膀胱ガ膨隆シテ來タ際、膀胱ヲ壓シテモ容易ニ尿ヲ壓出スル

事ハ出來ナイト云フ。又屍體ニ於テモ大體同様ノ事が言ヘル。病理解剖ノ際膀胱ノ中ニ尿ガ溜留シテ居ル事ハ人ノヨク知ル所デアルガ、屍體ヲ可成リ手荒ク扱ツテモ尿ハ容易ニ流出シナイ。是等ノ事實ハ膀胱ノ閉鎖ガ括約筋ノ收縮ニヨリ營マレルト考ヘタノデハ説明シ難イ様ニ思フ。

第3ノ矛盾ハ、果シテ尿道括約筋ガ強イ膀胱内壓ノ變化ニ順應シテ膀胱閉鎖ノ大任ヲ果シ得ルヤ否レト云フ點ニ關聯シタ事項中ニ指摘シタイ。膀胱内壓ノ變化ハ、所謂膀胱内壓測定(Cystometry)ニヨリ行ハレテ居ルガ、其測定値ノ中、最高意識壓ハ男子デハ 47—85mmHg デアル(今泉)。又余ガ恥骨上膀胱瘻ヨリ測定シタ結果ニヨルト、適當ニ膀胱ヲ充滿サセテ置キサヘスレバ、腹壓ニヨリ膀胱内壓ヲ比較的容易ニ 100mmHg 以上トナス事ノ出來ル者ハ多イ。是等ノ壓力ハ可成リ強イニモ拘ハラズ、然モ實際決シテ外尿道括約筋初メ會陰部諸筋ヲ收縮サセテハ居ナイ。夫レ故此膀胱内壓ニ拮抗スルノハ主トシテ内尿道括約筋ト考ヘテ大過アルマイ。又實際恥骨上膀胱鏡検査ニヨリ内尿道口ヲ觀察スル際ニモ、如何ニ腹壓ヲ加ヘシメテモ内尿道口ノ哆開ヲ來ス様ナ所見ハ普通見ラレナイカラ、此際ノ膀胱内壓ノ上昇ニ拮抗スルノハ專ラ内尿道括約筋ト云フ事ニナル。此様ナ強イ壓力下ニアル尿ヲ全ク漏出サセナイト云フ様ナ作用ヲ内尿道括約筋ノミニ期待スル事ハ適當デアラウカ。少クトモ、膀胱以外ヨリ加ヘラレル是等ノ壓力上昇ニ對シ、内尿道括約筋ガ一々夫レニ對應シテ其收縮力ヲ増加シテ居タノデハ、應接ニ違ガナイト云ノ様ナ狀態ニナリハシナイデアラウカ。而モ此筋肉ガ弛緩スルノハ排尿時ノミト云フ考方ハ如何ニモ無理デアルト思フ。

以上3ツノ點ガ、此項ノ初メニ余ガ「宿命的ニ附纏フ」ト言ツタ矛盾ナノデアル。以上ノ3點ヲ指摘シテ次ニ膀胱閉鎖機序ノ特性ニ觸レル事ニスルガ、此特性コソハ「膀胱ノ閉鎖ハ括約筋ノ收縮

ニヨリ營々レル」ト云フ考方デハ全く説明出來ナイ性質デアツテ、余ハ之ヲ以上3ツノ矛盾ニモ勝

ル矛盾トシテ指摘シタイノデアル。

4 膀胱閉鎖機序ノ特性

膀胱ト尿道トノ間ノ閉鎖ノ問題ニ就テハ3ツノ點ニ關シ考ヘネバナラナイ。第1ハ膀胱→尿道方向ヘノ閉鎖力、第2ハ尿道→膀胱方向ヘノ閉鎖力、第3ハ尿道周壁ガ互ニ相接セントスルカデアル。

第1ノ膀胱尿道ヘノ閉鎖力ハ、屍體ナラバ兎ニ角、生體デハ極メテ測定困難デアル。何トナレバ、膀胱内ニ壓力ヲカケルト膀胱ガ充滿サレテ仕舞フノデ、強い尿意ガ現レ、尿道ヘノ尿ノ漏出ヲ來サナイウチニ、排尿反射ガ惹起サレテ仕舞フカラデアル。然シ乍ラ第3項デ指摘シタ様ニ、腹壓ニヨリ膀胱内壓ヲ上昇サセル際ニハ可成リ大キイ壓力ヲカケテモ全く尿ノ漏出ヲ來スト云フ惧ハナイノデアルカラ、此方向ニ對スル膀胱ノ閉鎖力ガ甚ダ強い事ハ想像ニ難クナイ。況ンヤ鈍力ニヨリ（骨盤骨折ヲ伴フ事ナシニ）膀胱破裂ヲ來ス事スラアルノデアル。即チ此方向ニ對スル閉鎖力ハ膀胱破裂ヲ來ス程度ノ壓力ニモ堪ヘ得ル者デアラシイ。

第2ノ尿道→膀胱方向ニ對スル閉鎖力ハ、第1ノ方向ニ比ベルトズツト低イト云フ事ハ吾人ガ日常尿道撮影其他ノ際經驗シテ居ル事デアルガ、此値ヲ測定シタ人ハナイ様デアル。此測定ハ尿道撮影ヲ「レントゲン活動寫眞」ニ撮リ、實際ノ壓力ノ變化ト活動寫眞ノ駒トノ間ニ有機的ナ連絡ヲツケテ置ケバ測定シ得ルデアラウガ、余ハ恥骨上膀胱鏡検査ヲ併用シテ極メテ簡單ニ此測定ヲ行ツタ。即チ恥骨上膀胱鏡検査ヲ行ヒツ、尿道ヨリ色素ヲ注入シ（注入壓ハU字管デ讀ミナガラ行フ）、色素ガ内尿道ヨリ膀胱内ニ噴出スル時ノ注入壓ヲ測定スルノデアル。此値ハ未ダ測定例ガ少イノデ確タル事ハ言ヘナイガ、概ネ 80mmHg 以下デアツタ。勿論是ハ恥骨上膀胱瘻ヲ有スル患者ニ對スル

測定値デアルカラ其儘健康人ノ値トスル事ハ出來ナイガ、大體ノ標準ニハナルモノト考ヘタイ。

第3ノ尿道壁ノ相接セントスル力ノ測定モ甚ダ困難デアル。所ガ Simons 次イデ佐藤ニ依ツテ行ハレタ Sphincterometry ハ或程度此力ヲ現ハスト考ヘテヨイト思フ。此方法ハ先ヅ「ネラトンカテーテル」ノ先端ニ小サイ「ゴムノ袋」ヲカブセ、其中ニ一定量ノ水ヲ壓入フルト其太サガ Charière 45 ニナル様ナ「カテーテル」ヲ作り、之ヲ尿道内ニ挿入シ袋ガ括約筋ノ部分ニ當テ嵌ル様ニシテ置イテ、袋ノ中ニ前記一定量ノ水ヲ注入シ、實際袋ヲ壓スル尿道括約筋ノ壓力ヲ測定スルノデアル。佐藤ノ測定ニ依ルト、外括約筋ハ 25mmHg 前後（女子ハ測定不能）、内括約筋ハ 10mmHg 前後（女子ハ 12mmHg）ト云フ事ニナツテ居ル。Simons ノ値ハ是ヨリ稍低イ。此値ハ測定ニ際シ色々ナ不自然ヲ操作ヲ加ヘルノデアルカラ、勿論尿道ノ閉鎖力ヲ現ハストハ考ヘナイ（元來此方法ハ臨牀診斷上ノ一方法トシテ案出サレタノデアル）。然シナガラ Charière 45 程度ノ太イ異物ニ對シ、夫レヲ周圍カラ壓スル力ハ驚ク程弱イト云フ事ハ言ヘルト思フ。

以上ヲ要スルニ、膀胱ノ閉鎖力ハ、膀胱→尿道ヘノ方向ニ對シテハ極メテ強ク、尿道→膀胱ノ方向ニモ可成リ強いガ、尿道周壁ガ互ニ相接シヨウトスルカハ前二者ニ比ベルト著シク弱イト云フ事ガ言ヘル。斯ル閉鎖ハ「括約筋ノ收縮ニ依」ツテハ説明出來ナイ。然ラバ此閉鎖機序ノ本態ハ何デアラウカ。以上述ベタ此閉鎖ノ特性コソ此閉鎖機序ガ「弛ニ依ル閉鎖」デアルコトヲ雄辯ニ物語ルモノデハナイデアラウカ。

5 内尿道口開閉機序ニ關スル余ノ假説

余ハ本誌第36卷第2號ニ於テ生體内尿道口ノ形態ニ就テ述ベタ際、内尿道括約筋ノ作用機序ニ關シ1ツノ假説ヲ立テタ。即チ「内尿道括約筋ハ其收縮ニヨリ内尿道口ヲ開大シ、其弛緩ニヨリ之ヲ閉鎖スル」ト云フ考方ノ可能性ニ就テ論ジタノ

デアル。其假説ニ本論文第1乃至4項デ述ベタ點ヲモ加味スルナラバ、内尿道口開閉機序ニ關スル次ノ如キ假説ガ生レル。「弛緩セル狀態ノ利尿筋内尿道口部（内尿道括約筋ナ假ニ斯ク呼稱スル）、M. trigonalis 竝ニ外尿道括約筋ハ、其他ノ後部尿道

周圍組織ト共ニ後部尿道ヲ圍繞シ、是等ガ一體トナツテ全體トシテ1ツノ「瓣」トシテ作用シ、膀胱ノ閉鎖ヲ司ル。排尿ノ際ハ利尿筋（膀胱部及内尿道口部）ト M. trigonalis トノ收縮ニヨリ、膀胱内壓ガ上昇スルト共ニ内尿道口ガ開大セラレ、尿ハ膀胱ヨリ尿道ニ向ツテ排出サレルノデアル。

此假説ニ依ルナラバ、余ガ第3項ニ述ベタ矛盾ハ容易ニ解決サレル。

余ノ假説ニ從ヘバ、所謂内尿道括約筋ハ機能的ニモ利尿筋ノ一部ト見ルノデアツテ、之ヲ利尿筋内尿道口部ト呼ビ利尿筋膀胱部（或ハ體部ト言フ）方ガ適當デアルカモシレナイ）ト共ニ利尿のニ作用スルト見做スノデアル。夫レ故第1ノ矛盾ハ其儘解消サレル。

第2ノ矛盾ニ對シテハ余ハ次ノ様ニ考ヘ度イ。即チ余ノ假説ニ從ヘバ、膀胱ノ閉鎖ハ、後部尿道周圍組織ノ協同作用ニヨリ營マレル「瓣ノ作用」ニ歸セラレルノデアルカラ、假令此協同作用ニ影響ヲ及ボシテモ、此「瓣ノ作用」ヲ障礙シナイ様ナ侵襲ハ尿失禁ヲ招來シナイ事ニナル、腰麻ガ會陰部諸筋ノ緊張ニ影響ヲ及ボス事ハ確實デアルガ、一般ニ腰麻ト云フ侵襲ハ今述ベタ様ナ侵襲ノ範疇ニ屬セシメ度イト思フノデアル。又腰麻ノ際膀胱ニ挿入シタ「金屬カテーテル」ヲ拔去スルト、外尿道口カラ尿ガ進出スルト云フ事ハ稀デハアルガ經驗サレル事デアリ、又同様ノ事ガ脊髓損傷患者ニ見ラレテ居ル。是等ノ事實ニ對シテハ、腰椎穿刺ノ高サ、或ハ其他未知ノ原因ニヨリ、腰麻或ハ脊髓損傷ニヨル後部尿道周圍組織ヘノ侵襲ガ、其「瓣」トシテノ作用ヲ障礙スルニ至ツタト解釋スルノデアル。

次ニ膀胱ノ閉鎖ハ「瓣ノ作用」ニヨリ營マレルト考ヘレバ、第3ノ矛盾モ其儘解消シテ仕舞フガ、此所デ問題ニナルノハ、「瓣ノ作用」ハ果シテ如何ナル機序ニ依ツテ營マレルカト云フ點デアル。此「瓣ノ作用」ト云フ事ハ、第4項デ述ベタ通り「膀胱閉鎖ノ特性」カラ理論的ニ推論サレタノデアツテ、決シテ後部尿道周圍組織ノ解剖學的所見カラ結論サレタノデハナイ。夫レ故何レノ組織ガ如何ナル機序ニ依ツテ「瓣」トシテ作用スルカニ就テハ論ズル事ハ控ヘ度イ。余ハ此所デハ次ノ様ニ言フニ止メル。「尿道膜様部ハ恥骨縫線ニ近ク尿生殖隔

膜ヲ貫ク。此膜ハ三方恥骨角(弓)ニヨリ固定サレテ居テ、其上下ニハ尿道ヲ取巻イ尿尿道周圍ノ諸筋ヲ初メトシテ種々組織ガ重リ合ツテ居ル。此際特ニ強調シタイノハ、是等ノ筋肉ハ前ニ述ベタ通り弛緩シタ状態ニ在ルト云フ事デアル。以上ノ點ヲ綜合スルト、後部尿道周圍組織ハ尿生殖隔膜竝ニ其他ノ筋膜韌帶等ヲ支持組織トシテ、其上下ニ厚イ柔軟組織ガ重ナリ合ツテ居ルト言ツテヨイ。斯ル裝置ガ、其上下ヨリ加ハル壓力ニ對シテ瓣トシテノ閉鎖力ヲ呈スルト考ヘル事ハ、強チ無理デハアルマイ（此様ナ「瓣ノ作用」ヲ呈スル裝置ヲ普通ノ形態學的ノ瓣ニ對シ「機能的ノ瓣」ト呼ビ度イ）。

以上デ第3ノ矛盾モ解決サレタト考ヘルガ、更ニ此「瓣ノ閉鎖」ニ關シテ少シ述ベ度イト思フ。

其第1ハ、「内外兩括約筋ノ中何レガ膀胱閉鎖ニ對シ主役ヲ演ズルカ」ト云フ問題ニ就テデアル。此問題ニ就テハ古クカラ議論ノアル所デアルガ、Schwarz ハ之ヲ “Ein absolut falsch gestelltes Problem” ト言ツテ、兩者チ一體ノモノトシテ考ヘコト云フ事ヲ述ベテ居ル。閉鎖機序共者ニ對スル考方ノ相違ハ別トシテ、余ハ此 Schwarz ノ説ク所ニ全ク賛成ナノデアル。内外何レノ括約筋ガ主トシテ膀胱閉鎖ヲ司ルカト云フ問題ハ提出ス可キ問題デハナイト思フ。夫レ故尿道膜様部ノ周圍組織ヲ強ク損傷シテ尿淋歴ヲ來ス様ナ事ガアレバ、是ハト方ヨリノ支持力ガ不足シテ前記協同動作ガ破レル爲ト解釋シ、恥骨上攝護腺摘出術ヲ行ツタ際所謂内尿道括約筋ノ大部分ガ破壊サレテモ尿失禁ヲ來サナケレバ、夫レハ殘存組織ニヨツテ協同作用ガヨク營マレ得ル爲ト説明スルノデアル。其他諸種疾患ニ見ラレル排尿障礙モ余ノ假説ヲ以テ説明スレバ、各々新シイ解釋ガ生レテ來ルト思フ。

「瓣ノ閉鎖」ニ關シテ第2ニ述ベ度イ事ハ、射精ニ關スル點デアル。尿道ヘノ精液ノ出口ガ、内尿道口ニ極メテ近接シテ居ルニ拘ハラズ、射精ニ際シ精液ノミガ強イ勢デ射出セラレ、其際尿ノ漏出ヲ來サナイト云フ事ハ、一見極メテ不可思議デアル。然シ乍ラ、余ノ假説ヲ以テスレバ此問題モ極メテ容易ニ解決サレル。即チ膀胱ヲ閉鎖スル「瓣」ハ、其兩端ヨリ之ヲ壓シテ通ラウトスルカニ對シテハ強イ閉鎖力ヲ示スガ、一度精液ノ様ニ其「瓣

組織」ノ中ニ射出サレタモノニ對シテハ、殆ンド抵抗ヲ示サナイ。何トナレバ後部尿道壁ガ互ニ相接セントスルカハ、第4項デ述べタ様ニ弱イカラデアル。(射出サレテカラノ精液運搬ノ方向ガ如何ニシテ決定サレルカニ關シテハ又他ノ考察ガ必要デアラウ)。

以上デ余ハ第3項ニ示シタ3ツノ矛盾竝ニ夫等ニ關聯スル事柄ニ就テ述べタ。次ニ外尿道括約筋ノ機能ニ就テ考按ナ加ヘヨウ。

元來外尿道括約筋ト云フノハ臨牀上ノ名前デアツテ、是ハ恐ラク膜様尿道括約筋、深部會陰横筋ヲ中心トシ、球海綿體筋、坐骨海綿體筋及其他ノ會陰諸筋ヲモ含メタ筋群ヲ總稱シタ名前デアラウ。是等ノ筋肉ガ弛緩シタ狀態デ膀胱ノ閉鎖ニ與ルト云フ點ニ就テハ前ニ述べタ。然ラバ此筋肉ガ收縮シタナラバ如何ナル作用ヲ呈スルデアラウカ。此點ニ就テハ「生體內尿道口ノ形態」中デ述べタ通り、排尿中是等ノ筋群ヲ收縮セシメルト、後部尿道腹側壁ハ明ニ背側ニ向ツテ牽キツケラレル。即チ此筋肉ハ尿道ニ對シ閉鎖的ニ作用スル。然シ乍ラ、緒言デも述べタ様ニ吾々ハ可成リ強イ尿意ヲ覺エテ居ル時デモ、此筋肉ヲ收縮サセテハ居ナイ。言葉チカヘテ言ヘバ、吾々ハ強イ尿意ヲ感じテ居テモ(或ハ腹壓等ニヨリ膀胱内壓ガ急激ニ上昇スル様ナ場合デモ)、膀胱ノ閉鎖ハ前記「瓣ノ作用」ニ托シテ置ケバ充分デアツテ、此際特ニ外尿道括約筋ヲ收縮サセル必要ハナイ。然ラバ外尿道括約筋ノ作用ハ何カト言フト、是ハ「前部尿道ニ在ル尿或ハ精液ヲ排出スル」ト考フ可キデアルト思フ。即チ *M. compressor bulbi* 或ハ *M. ejaculator seminis* ト云フ名前ハ球海綿體筋ニ與ヘラレタ者デアルガ(Rauber-Kopsch)、此前部尿道ノ内容物ヲ強ク排出スルト云フ作用ハ、所謂外尿道括約筋ノ協同作用ト見做シタ方ガ合理的デアラウ。此外尿道括約筋ノ作用ニ關シ附加ヘタイ事ハ、女子ニ於ケル此筋肉ノ作用ニ關スル事柄デアアル。Fränkel ガ指摘シタ様ニ女子ニハ排尿ナ中絶セシメ得ナイ者ガ多イ。彼ハ 30-40% ハ中絶セシメ得ナイト言ツタガ(Stoeckel)、余ガ調べタ所デハ、男子ノ様ナ意味デ(急激ニ)中絶セシメ得ル者ハ女子ニハ殆ンドナイト言ツテモ過言デハナイ。幸ウジテ中絶セシメ得ル者ヲ含メテモ中絶セ

シメ得ル者ハ全體ノ 50% ニ滿チナイ。此原因ヲ Fränkel ハ球海綿體筋、坐骨海綿體ガ女子ニ於テハ尿道ヲ直接圍繞スル事ナク腔ヨリ直チニ前方ニ走ツテ陰挺ニ至ル點ニ求メタ。(Sphincterometry ノ際 Simons ハ女子ニ於テモ内外兩括約筋ノ壓力測定ヲ行ツタニ對シ、佐藤ハ外括約筋ノ測定ハ出來ナイト云フ見解ヲ述べタガ、此見解ハ斯ル意味ニ於テ妥當デアルト言ヘル)。男子外尿道括約筋ノ作用ヲ前記ノ様ニ前部尿道内容(精液及尿)ノ排出ト云フ點ニ求メルナラバ、球海綿體、坐骨海綿體ノ兩筋ガ女子デハ尿道ニ關係スル事ガ少イト云フ事ハ、目的論的ニ言ツテモ都合ノヨイ事デアツテ、其必然ノ結果トシテ女子デハ排尿中絶ガ困難ニナルノデアラウ。夫レ故女子ニ於ケル此兩筋ノ作用ハ、泌尿器ヨリモ寧ロ生殖器(殊ニ直接性交)トノ關係ニ求メ度イト思フ。否男子ニ於テモ所謂外尿道括約筋ノ主要ナ作用ハ生殖器(精液ノ壓出)ニ求ム可キデアツテ、偶リ男子ニ於テハ此兩筋ガ排尿最後ノ段階ニ於テ前部尿道中ノ尿ヲ排出スルト云フ泌尿器ノ役割ヲモ演ズルニ至ツタト考ヘ度イ。(斯ル意味カラ言ツテモ、*M. ejaculator seminis* ト云フ名前ハ男子外尿道括約筋ニ對シテ相應シイ名前デアアル。男子ニ於ケル此名稱ニ對應シ、女子デハ此筋群ヲ *M. constrictor vaginae* ト呼ビ度イ。)

以上デ大體內尿道口閉鎖機序ニ關スル余ノ假説竝ニ其關聯事項ニ就テ述べ盡シタガ、最後ニ一言附ケ加ヘ度イ事ガアル。夫レハ所謂環狀筋ノ作用ニ對スル考方デアアル。消化管乃至輸尿管ノ様ニ、周圍カラノ固定ヲ受ケテ居ナイ管デハ、確カニ環狀筋ガ收縮スレバ其管ニ對シ括約的(*Zusammenschnürend*)ニ働クガ、其管壁ノ一部ガ固定サレテ居ル場合ニハ、環狀ノ纖維ガアルカラト言ツテ、直チニ其作用ヲ括約的ダト斷定スルノハ早計デハアルマイカト余ハ思フノデアアル。假令其走向ハ環狀デアツテモ、其環狀筋ガ弛緩シテ居ル際腔腔ガ例ヘバII狀ヲ呈シテ居テ(Stoeckel ニ依レバ女子尿道ノ横斷面ハII狀ヲナスト云フ)、其II狀ノ管腔ノ最ツノ突出部ガ周圍ニ固定サレテ居テ、而モ其際環狀筋ノ纖維ガ多少ナリトモ其II狀ヲナシタ管腔ノ邊緣ニ沿ツタ走向ヲ呈シテ居ルト假定スレバ、斯ル環狀筋ガ收縮スレバ此管腔ガ閉クト云フ事ガ容易ニ想像サレル。斯ル例ノ特別ノ場合ノ可

能性ニ就テ、余ハ「生體內尿道口ノ形態」中ニ於テ述ベタノデアル。余ハ生體尿道(殊ニ後部尿道)ガ當時如何ナル形ニ閉ザラレテ居ルカニ就イテ觀察シテ居ナイノデ何トモ言ヘナイケレドモ、若シ尿道ニ於テモ其環狀筋ノ作用ヲ、縱走筋ノ作用ト同様ニ尿道開大のト考ヘラレルナラハ甚ダ都合デアルト思フノデアル。即チ斯ク考ヘレバ、膀胱以下ノ泌尿器ノ排尿時ノ運動ハ總テ筋肉ノ收縮ト云フ點ニ集約サレテシマウ。言葉チカヘテ言フト「排尿反射ニ於テ、利尿筋及 M. trigonalis ノ收縮ヲ招來スル刺激其者ガ、尿道ノ環狀並ニ縱走兩筋

ノ收縮ヲモ招來シ、是等總テノ筋ノ收縮ニ依リ、膀胱内壓ハ上昇シ、内尿道口ハ開キ、後部尿道モ擴張セラレ、斯クシテ尿ハ膀胱ヨリ勢ヨク外界ニ排出サレル」ト云フ事ニナル。斯ク考ヘレバ Barrington ノ云フ様ナ排尿ニ關スル幾ツカノ反射ヲ假定スル (Schwarz) 必要ガナク、極メテ説明ガ簡單ニナル。然シナガラ生體尿道ノ閉鎖狀態ニ就テ余自身觀察シテ居ナイシ、且ツ環狀筋ガ弛緩シテ居ル際果シテ閉鎖シタ管壁ニ沿ツタ走向ヲ示ス者ナリヤ否ヤト云フ點ニ就イテモ調べテナイノデ、以上ハ全ク1ツノ應説ニ過ギナイノデアル。

6 結 論

余ハ尿道括約筋ノ作用機序ニ關シ次ノ様ナ假説ヲ立テタ。「内外ノ兩尿道括約筋並ニ M. trigonalis ハ其收縮ニ依リ膀胱ヲ閉鎖シテ居ルノデハナイ。是等ノ筋肉ハ當時弛緩シテ居テ、其他ノ後部尿道周圍組織ト共ニ「瓣」トシテノ作用ヲ呈シ、膀胱ノ閉鎖ヲ司ルノデアル。而シテ内尿道括約筋ハ機能的ニ言ツテモ利尿筋ノ一部デアツテ、M. trigonalis 及ビ膀胱頸部附近ノ其他ノ諸筋ト共ニ内尿道口開大のニ働キ、利尿筋内尿道口部(尿道部)トデモ呼ブ可キ者デアル。外尿道括約筋ハ、其主タル作用ハ寧ろ生殖器ニ求ム可キデアツテ、M. ejaculator seminis 或ハ M. constrictor vaginae トイフ名前ハ此筋肉ニ相應シイ名前デアル。」

以上ノ假説ニヨルト、現在迄ノ排尿生理ニ關スル諸説ニ見ラレル矛盾ハ概ネ解消サレル。

摘筆スルニ當リ御校閲ヲ賜ハリタル井深院長閣下、大地診療主任殿、並ニ東京帝國大學高橋教授、市川助教授ニ深甚ナル感謝ヲ捧グ。

文 獻

- 1) 伊丹：泌尿誌，36, 91 (昭 19)。
- 2) 今泉：泌尿誌，32, 41 (昭 17)。
- 3) 高橋・市川：泌尿器科學教科書(昭 17)。
- 4) 佐藤：泌尿誌，31, 176 (昭 16)。
- 5) Dennig: Die Innervation d. Harnbl. Monogr. a. d. Gesamtgebiet. d. Neurolog. & Psychol. Berlin (1926)。
- 6) Lendorf: Arch. f. klin. Chir. 97, 973 (1912)。
- 7) Rauber Kopsch: Lehrbuch, u. Atlas d. Anat. d. Mensch. IV (1929)。
- 8) Rubritius: Z. f. urol. Chir. & Gynaek. 42, 444 (1936)。
- 9) Schwarz: Handb. d. Urol. 1 (1926)。
- 10) Stoeckel: Handb. d. Gynaek. X-1 (1938)。

(特掲 昭和19年5月25日受付)