日消外会誌　27（12）：2551～2556，1994年

内圧検査からみた回腸肛門吻合術後soiling例についての病態生理学的検討

日本大学第1外科
富田　涼一　　黒須　康彦　　五十棲　優
丹正　勝久　　宗像　敬明

回肛吻合術（直腸短筋筒，J型回腸嚢）を行った12症例（ulcerative colitis：UC 8例，adenomatosis coli：AC 4例，男性8例，女性4例，14～56歳，平均39.2歳）を，回腸人工肛門閉鎖術後より最短1年6か月以上経過した時点（UCは20～106か月，平均51.6か月，ACは24～87か月，平均58.5か月）で，soiling（－）7例とsoiling（＋）5例の2群に分け，排便異常のない体表手術例15症例（男性8例，女性7例，27～69歳，平均49.0歳）を対照としてlow compliance infused open tip法を用いて直腸肛門内圧検査成績を比較検討した．その結果，soiling（＋）例は対照例，soiling（－）例に比べて，括約筋機能（肛門管長，肛門管最大静止圧，肛門管最大随意収縮圧），排便知覚（最小知覚量），貯留能（コンプライアンスのみ）の低下を示した．soiling（＋）例において，括約筋機能と排便知覚の低下は肛門括約筋群に対する手術損傷が，そして貯留能でのコンプライアンスの低下は，UC自体の炎症の残存直腸筋層への波及が，影響したことが考えられる．

Key words：ileo-anal anastomosis, manometric study, soiling

はじめに

近年，潰瘍性大腸炎（ulcerative colitis：以下，UCと略記）や大腸腺腫症（adenomatosis coli：以下，ACと略記）に対する手術的療法の1つとして，全結腸切除・直腸粘膜切除・回腸肛門吻合術[1]（以下，回肛吻合術と略記）が，根治性および患者の満足度からみて優れた術式として広く世界的に施行されている[1)~6)]．しかし，一方ではsoilingに悩まされる症例も少なからず存在することも事実である．そこで今回著者らは，回肛吻合術を行うにさいして直腸短筋筒，J型回腸嚢で行ったUCとAC症例を，soiling（－）例とsoiling（＋）例の2群に分け，内圧検査を中心に比較検討を試み，若干の知見を得たので文献的考察をあわせ報告する．

対象および方法

1．対象

1984～1991年に当教室および関連病院で回肛吻合術をうけた12例である．内訳は，UC 8例（男性6例，女性2例，14～56歳，平均39.8歳），AC 4例（男性2例，女性2例，32～52歳，平均38.8歳）の計12例について直腸肛門内圧検査を行った．まず，これらをsoilingを認めない7例と認める5例（水様便時のみ：2例，1～2回/週：1例，3～5回/週：2例）の2群に分類したが，soiling（＋）5例はUC 4例，AC 1例で，soiling（－）7例はUC 4例，AC 3例であった．なお，手術は2期的に施行し，回腸人工肛門閉鎖術は初回手術より約3か月経過した時点で行った．内圧検査時での術後からの経過時間は回腸人工肛門閉鎖術後UCでは20～106か月（平均51.6カ月），ACでは24～87か月（平均58.5か月）経過しており，いずれにおいても術後縫合不全などの排便機能に影響を及ぼすような合併症は認めていない．回肛吻合術は宇都宮ら[1]の方法に準じて行い，その際，直腸筋筒は短筒，回腸嚢はJ型とし，適応は男女の別なく，加齢による直腸肛門機能の低下をかんがみて60歳未満とした．

また，健常者を対照として，今回協力が得られ，しかも排便異常を認めない鼠径部ヘルニアや乳房腫瘤などの体表手術症例15例（男性8例，女性7例，27～69歳，平均49.0歳）を用いた．

2．研究方法

（1）測定装置

＜1994年9月14日受理＞別刷請求先：富田　涼一
〒173　板橋区大谷口上町30－1　日本大学医学部第1外科

Low compliance infused open tip 法にて直腸肛門内圧検査を行った．内圧測定用の catheter は内径1 mm，長さ1.5m の polyethylen tube の先端を盲端とし，先端から1cm 間隔で2個の側孔（直径1.5mm）を開け open tip とし，内腔を持続注入器（pneumo-hydraulic capillary infusion system, Arndorfer 社製，USA）に接続し，注入速度0.3ml/秒で蒸留水を満たし使用した．これを圧トランスジューサー（pressure transducer model 1280 C, Hewlett-Packard 社製，USA）に接続し，圧増幅器（pressure amplifier model 8805, Hewlett-Packard 社製，USA）を介したペンレコーダー（thermal tip recorder, Hewlett-Packard 社製，USA）によって圧変動を記録した．

(2) 測定方法

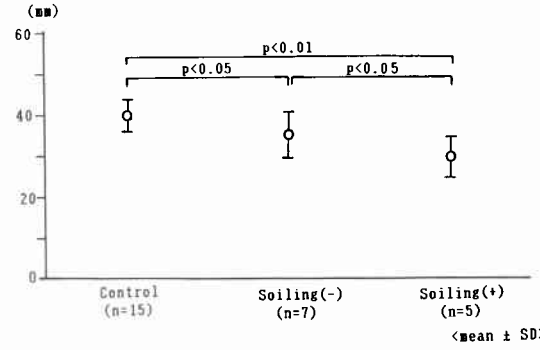
被検者の直腸（回腸嚢）内をグリセリン浣腸（120ml）にて空虚とし，体位は右側臥位とした．open tip tube の先端を直腸（回腸嚢）内まで挿入し，2mm/秒の速度で引き抜く（rapid pull-through 法）ことにより引き抜き曲線を描かせ，肛門管最大静止圧および肛門管長を測定した．また，肛門管最大静止圧部にて最大随意収縮圧を測定した．さらに，直腸肛門反射試験を行う目的で，open tip tube の受圧部を肛門管最大静止圧部付近で，肛門管律動収縮波が認められる位置におき，これより口側にシリコンラバーバルーンを留置し，これに空気を1～2秒間で注入し肛門管圧の変化を記録した．バルーンの空気注入量は5ml より始め，まず直腸最小知覚量を測定し，その後10ml ずつ増量して直腸（回腸嚢）最大耐容量，直腸（回腸嚢）コンプライアンスを測定した．直腸肛門反射陽性の判定は，第4回直腸肛門内圧研究会の判定基準[7]に従い，i）肛門管内圧下降の曲線が，直腸拡張開始から1～3秒の遅れをもって比較的急峻に落ち込み，立ち上がりが穏やかに基線にもどる．ii）圧下降の持続時間は直腸圧下降の程度によらず一定である．iii）同一検査時に3回以上の圧下降が認められる，の3つの条件を満たすものを定型的直腸肛門反射陽性例とし，3つの条件のすべては満たさないが，肛門管内圧の下降を示すものを非定型的直腸肛門反射陽性例とした．なお，これらの測定結果から mean±SD を算出し，有意差検定は Student's t test を用いて行い，$p<0.05$をもって有意とした．

成　績

1．肛門管長（anal canal length）

肛門管長は対照例（15例）39.2±2.5mm, soiling(−)例（7例）35.3±3.9mm, soiling(+)例（5例）29.4±3.3mm であった（**Fig. 1**）．対照例に比べて soiling(−)例，soiling(+)例ともに有意に短縮していた（それぞれ $p<0.05$, $p<0.01$）．また，soiling(+)例では soiling(−)例に比べて有意に短縮していた（$p<0.05$）．

Fig. 1　Anal canal length. Patients with soiling had the shortest results for anal canal length followed by the patients without soiling and control subjects in decreasing order.



2．肛門管最大静止圧（maximum resting anal canal pressure）

肛門管最大静止圧は対照例69.7±8.8mmHg, soiling(−)例51.1±17.1mmHg, soiling(+)例33.3±7.5 mmHg であった（**Fig. 2**）．対照例に比べて soiling(−)例（$p<0.05$），soiling(+)例（$p<0.01$）とともに有意に低値を示した．

3．肛門管最大随意収縮圧（maximum squeeze anal canal pressure）

肛門管最大随意収縮圧は対照例166.0±23.8mmHg, soiling(−)例139.0±34.6mmHg, soiling(+)例77.0±10.3mmHg であった（**Fig. 2**）．対照例に比べて soiling(−)例が低値の傾向を（$p<0.10$），soiling(+)例が有意に低値を示した（$p<0.01$）．また，soiling(+)例は soiling(−)例に比べて有意に低値を示した（$p<0.01$）．

4．直腸肛門反射

直腸肛門反射は対照例では全例が典型的弛緩反射を示した．これに対して，回肛吻合術例では soiling の有無にかかわらず，全例が非定型的弛緩反射を示した．

5．直腸（回腸嚢）最小知覚量（sensory threshold volume）

直腸（回腸嚢）最小知覚量は対照例6.67±2.4ml, soiling(−)例9.70±3.45ml, soiling(+)例13.01±

Fig. 2 Anal canal pressure. Maximum resting anal canal pressure (○) and Maximum squeeze anal canal pressure (●). Patients with soiling had the lowest results for anal canal pressure followed by the patients without soiling and control subjects in decreasing order.

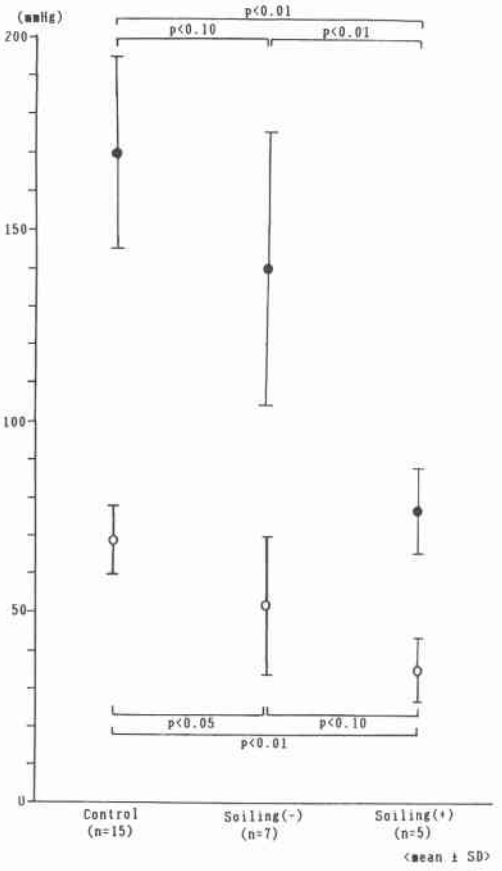
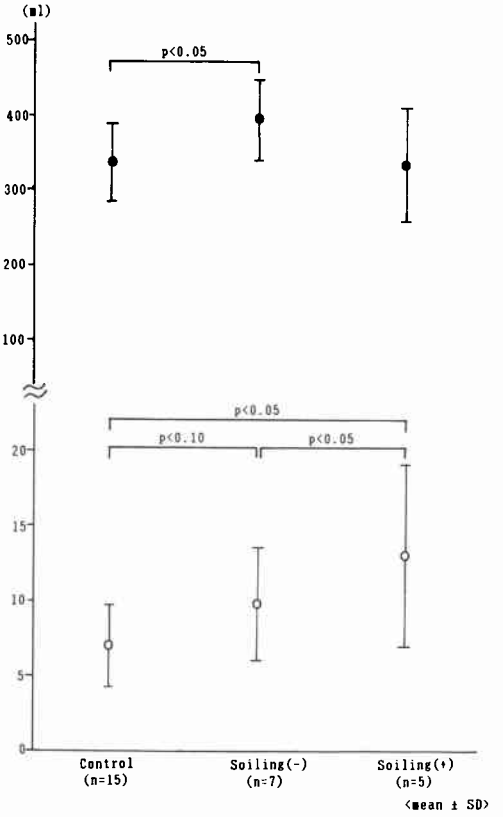


Fig. 3 Sensory threshold volume (○) and maximum tolerated volume (●). Patients with soiling had the greatest results for sensory threshold volume followed by patients without soiling and control subjects in decreasing order. Maximum tolerated volume in patients without soiling was significantly higher than those of normal subjects. But there was no significant differences between normal subjects and patients with soiling.



5.72ml であった (**Fig. 3**). 対照例に比べて soiling (−)例が高値の傾向を示した($p<0.10$). また, soiling (+)例は soiling(−)例に比べて有意に高値を示した ($p<0.05$).

6. 直腸 (回腸嚢) 最大耐容量 (maximum tolerated volume)

直腸 (回腸嚢) 最大耐容量は対照例339.3±44.8ml, soiling(−)例395.7±47.6ml, soiling(+)例332.0±67.9ml であった (**Fig. 3**). 対照例に比べて soiling (−)例が有意に高値を示した($p<0.05$). しかし, soiling(+)例と soiling(−)例の比較では有意差を認めなかった.

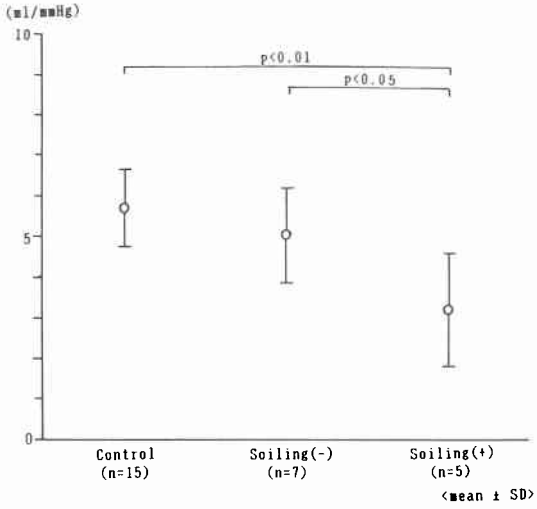
7. 直腸 (回腸嚢) コンプライアンス (rectal compliance)

直腸(回腸嚢)コンプライアンスは対照例5.68±0.77 ml/mmHg, soiling(−)例5.06±1.09ml/mmHg, soiling(+)例3.22±1.23ml/mmHg であった (**Fig. 4**). 対照例および soiling(−)例に比べて, soiling(+)例が有意に低値を示した (それぞれ $p<0.01$, $p<0.05$).

考　察

宇都宮ら[3]は UC 49例, AC 31例の計80症例に回肛吻合術を施行し, Peck の基準[8]による評価は優40.0%, 良28.8%, 可31.3%で, 不可は認めなかったが, soiling を UC の63.2%, AC の58.1%に認めたとしている. 自験例の12症例ではすでに報告した[2]ように, 優58.3%

Fig. 4 Rectal compliance. Patients with soiling had the most decreased results for compliance followed by patients without soiling and normal subjects in decreasing order.



（7例），良20.0%（3例），可16.7%（2例）であり，不可はなかったが，soiling を UC の50.0%（4/8），AC の25.0%（1/4）に認めており，宇都宮ら[3]の報告とほぼ一致する．soiling は回肛吻合術後の患者が最も気にする症状の1つであり，今回著者らは，AC, UC 症例を soiling(−)例と soiling(+)例に分け，low compliance infused open tip 法を用いて内圧面から直腸（回腸嚢）肛門機能を対照例と比較検討した．

排便機能は括約筋（肛門管）機能，排便知覚（便意），直腸貯留能の3因子により維持されている[9]．括約筋機能については，肛門管長と肛門管最大静止圧が内・外括約筋複合機能を，肛門管最大随意収縮圧が外括約筋機能を，直腸肛門反射の弛緩反応が内括約筋機能を表している[3]．一般に，回肛吻合術後では肛門管長，肛門管最大静止圧，肛門管最大随意収縮圧は術後3〜6か月の時点で最も不良となり[1)~4)]，その後回復傾向を示して約1年後に健常例や術前に近い値まで改善する[10)~13)]．

しかし，soiling を認める症例では，肛門管長，肛門管最大静止圧，肛門管最大随意収縮圧は回復を示さず，これには手術操作による内・外括約筋や，これらの支配神経の損傷による sphincter dysfunction[14)15)]が主に関係しているとされている．また，直腸肛門反射では弛緩反応を認める[10)16)]，あるいは，非定型的弛緩反応のみを認める[11)14)17)]とする報告があり，いずれも排便機能のよしあしには関係しない[10)14)16)17)]とし，また，O'Connel ら[14)]は弛緩反応の出現に必要な壁内神経やレセプターがある直腸が短い短筋筒では，典型的弛緩反応としてはとらえにくいとしている．

自験例も同様の傾向を示し，対照例，soiling(−)例，soiling(+)例の順に，肛門管長は短縮，肛門管最大静止圧と肛門管最大随意収縮圧は低値を示した．そして，特に soiling(+)例では soiling(−)例に比べて肛門管長の短縮，肛門管最大収縮圧の低下が明らかに認められた．また，直腸（回腸嚢）肛門反射試験は soiling(−)例，soiling(+)例ともに，全例非典型的弛緩反応を認めた．すなわち soiling 発生には内・外括約筋の機能低下が関係しているものと考えられた．その原因として UC 例では soiling(+) 4例は soiling(−) 4例の中等症と異なり重症で，摘出標本の組織学的所見は炎症が強く，粘膜下層から筋層にかけて潰瘍瘢痕組織が存在していた．このため，術中肛門側からの粘膜抜去時に Parks 肛門鉤を長時間使用し，肛門管過伸展により内・外括約筋損傷をきたしたこと，そして，AC 例では小児の男性1例で狭窄盤のため腹腔内操作が難しく，また肛門操作も難しく内・外括約筋それ自体やそれらの支配神経損傷をきたしたこと，などの可能性が考えられた．

排便知覚（最小知覚量）については，回肛吻合術後では健常例や術前値に比べて，高値傾向を，また，soiling を認める症例ではさらに高値傾向を示す[18)]と報告されている．このことは排便知覚のレセプターが存在する直腸や肛門挙筋筋層[14)]が手術操作で機械的操傷をうけたことによるものとされている．自験例でも同様であり soiling(+)例では対照例や soiling(−)例に比べて明らかに最小知覚量が高値となり，排便知覚の低下を来しているものと考えられた．括約筋機能とともに排便機能維持に重要な役割を果たす貯留能には，直腸（回腸嚢）最大耐容量と直腸（回腸嚢）壁の弾性能，すなわちコンプライアンス（Δ容量/Δ圧）が関係する[10)15)]とされる．そして，これらは回肛吻合術後では健常人や術前値より低値傾向を，soiling を認める症例で明らかに低値を示す[9)10)]とされている．しかし，一方では O'Connel ら[13)14)]は，直腸（回腸嚢）最大耐容量と排便機能との間にはまったく関係がないが，コンプライアンスとは大きな関係を有するとしている．すなわち，soiling の有無と直腸（回腸嚢）最大耐容量およびコンプライアンスの関係については，報告者により見解が異なっている．

自験例では，直腸（回腸嚢）最大耐容量は対照例に比べてsoiling(−)例では明らかに高値を示したが，soiling(−)例とsoiling(+)例との間には差はなく，コンプライアンスは対照例，soiling(−)例に比べてsoiling(+)例が明らかに低値を示した．よって，貯留能からみたsoilingの発生には直腸（回腸嚢）最大耐容量よりコンプライアンスが大きく関係するものと思われた．なお，自験例では縫合不全などの排便機能に影響を及ぼす術後合併症[17]は認めずコンプライアンス低下の理由はsoiling(+)例の大部分(4/5)がUC症例であったことから，粘膜の炎症性変化が残存直腸筋層にまで影響が及んだことによると考えている．

以上，今回著者らの成績から，回肛吻合術後に特にsoilingを有する症例では，今日までの多くの報告[1)3)4)~6)]と同様に括約筋機能，排便知覚の低下を認めたが，貯留能では最大耐容量に関係なくコンプライアンスのみの低下が認められた．そして，その原因として手術操作による残存直腸および括約筋群の機械的操傷，UC自体の炎症性変化の残存直腸壁への影響が考えられた．馬場ら[4)]はUC症例で術前コンプライアンスの低下を示す例は，回肛吻合術の適応外としており，今後我々も，術前に内圧検査を施行し，その回肛吻合術後におけるsoilingの有無と内圧変化の関係を検討し，回肛吻合術の適応基準を作成していきたいと考えている．また，当然のことながら本術式を行うに際しては，狭骨盤例や特にUC症例では重症例の粘膜剝離時に，残存直腸と括約筋群などの肛門管形成組織への愛護的操作が極めて重要と思われた．

文　献

1) 宇都宮譲二，岩間毅夫，今城真人ほか：全結腸切除，直腸粘膜切除，回腸肛門吻合術；序説．外科診療 21：268—280，1979
2) 五十棲優，黒須康彦，富田涼一ほか：大腸腺腫症および潰瘍性大腸炎に対する全結腸切除・直腸粘膜切除・回腸肛門吻合術の検討．日大医誌 50：854—859，1991
3) 宇都宮譲二，荘司康嗣，楠　正人ほか：潰瘍性大腸炎の外科治療；回肛吻合術の進歩．消外 16：453—464，1993
4) 馬場正三，中井勝彦，倉橋隆之ほか：大腸全適後のJ-pouchによる回腸肛門吻合術．臨外 48：193—200，1993
5) Ravitch MM, Sabitson DC: Anal ileostomy with preservation of sphincter; A proposed operation in patients requiring total colectomy for benign lesions. Surg Gynecol Obstet 84：1095—1099，1947
6) 宇都宮譲二，荘司康嗣，山村武平ほか：潰瘍性大腸炎の治療—回腸肛門吻合術を用いた外科治療．外科 54：29—37，1992
7) 長崎　彰，池田恵一，鈴木宏志ほか：直腸肛門反射陽性の判定基準—第4回直腸肛門内圧研究会より—．臨と研 55：3545—3550，1978
8) Peck DA: Rectal mucosal replacement. Ann Surg 191：294—303，1980
9) 吉雄敏文：機能上からみた直腸肛門手術：肛門部手術．日消外会誌 23：2157—2162，1990
10) Hepell J, Kelly KA, Phillips SF et al: Physiological aspects of continence after colectomy, mucosal proctectomy, and endorectal ileo-anal anastomosis. Ann Surg 195：435—443，1982
11) Taylor BM, Cranley B, Kelly KA et al: A clinico-physiological comparison of ileal-anal and straight ileoanal anastomosis. Ann Surg 198：462—468，1983
12) Stryker SJ, Phillips SF, Kelly KA: Anal and neorectal function after ileal pouch-anal anastomosis. Ann Surg 203：55—61，1986
13) O'Connel PR, Pemberton JH, Kelly KA et al: Motor function of ileal pouch and its relation to clinical outcome after ileal pouch-anal anastomosis. World J Surg 11：735—741，1987
14) O'Connel PR, Stryker SJ, Metcaf AM et al: Anal canal pressure and motility after ileoanal anastomosis. Surg Gynecol Obstet 166：47—54，1988
15) Sagar PM, Holdworth PJ, Johnston D: Correlation between laboratory findings and clinical outcome after restorative proctocolectomy: serial studies in 20 patients with end-to-end pouch-anal anastomosis. Br J Surg 78：67—70，1991
16) Hatakeyama K, Shimamura K, Muto T et al: Defecating function after ileal W pouch-anal anastomosis for restorative proctocolectomy: An evaluation by age. Acta Med Biol 39：181—184，1991
17) Grant D, Cohen Z, McHung S et al: Restorative proctocolectomy, Clinical results and manometric findings with long and short rectal cuffs. Dis Colon Rectum 29：27—32，1986
18) Levitt MD, Kama MA, Groom J et al: Ileoanal pouch compliance and motor function. Br J Surg 79：126—128，1992

A Pathophsiological Study Using Manometry on Patients with Soiling after Ileal J Pouch-Anal Anastomosis

Ryouichi Tomita, Yasuhiko Kurosu, Masaru Isozumi, Katsuhisa Tanjoh and Keimei Munakata
First Department of Surgery, Nihon University School of Medicine

Twelve patients with ulcerative coliltis (UC) and adenomatosis coli (AC) were manometrically studied and compared with 15 healthy volunteers as controls. All of these 12 patients underwent total colectomy, mucosal proctectomy, and ileal J pouch-anal anastomosis (short rectal cuff). There was 8 men and 4 women, aged 14-56 years (mean 39.2 years). The median follow-up time from closure of the diverting ileostomy was 53.9 months (ragne 20-106). No patient experienced any major complications in the postoperative course. Five patients did experience a small amount of occasional soiling, and compared with the remaining seven and 15 healthy volunteers, the group of five patients with soiling showed the lowest results in the anaorectal manometry (anal sphincer dysfunction; shorten of anal canal length, lower resting and squeeze pressure, anorectal sensory dysfunction; increase of sensory threshold volume, rest-rectal capacity dysfunction; decrease of complicance). These results are probably due to remaining inflammation at the rectal cuff in the UC group and injury to the anorectal apparatus caused during the operation.

Reprint requests: Ryouichi Tomita First Department of Surgery, Nihon University School of Medicine
30-1 Ohyaguchi Kamimachi, Itabashi-ku, Tokyo 173 JAPAN