顎関節内障に対する外科的治療の適応と術後評価

村上賢一郎・松木 優典・宮木 克明・藤田 茂之
坪井 陽一*・福井 治英**・兵 行 忠・飯塚 忠彦

The indication of discal surgery for the patients with internal derangement of the temporomandibular joint and short term follow-up study

Ken-Ichiro MURAKAMI・Masanori MATSUKI・Katsuaki MIYAKI・Sigeyuki FUJITA
Yoichi Tsuboi*・Haruhide FUKUI**・Yukitada HYO・Tadahiko IIZUKA

Abstract: Surgical treatment for internal derangement of the temporomandibular joint in 18 patients with 21 joints were done. The procedure included disk repositioning, disk plication, and diskectomy with or without arthroplasty.

Surgical skills were introduced, and a short-term follow up study of 1.6 years or more on 12 patients with 13 joints is described.

Seven cases with eight TMJs were assessed as "excellent", five cases with five joints were "good" and/ or "fair", excluding one "poor" case, whereas no surgical complication or post-operative severe uncomfortable episode was encountered.

Key words: temporomandibular joint, internal derangement, disk surgery

はじめに

顎関節症の病態の解明の進む中で、関節円板の前方転位によって、ある種のクリッキングやクローズドロックが生じることが解ってきた。Farrar らによって顎関節内障¹⁾として提唱されたこの概念はその後に多数の剖検を含む形態学的研究^{2~4)}と広範な臨床研究^{5~7)}によって再認識され、これに伴う顎関節X線造影診断の進歩^{8~10)}と外科的治療の適用^{11,12)}によってその病態はより明らかな

ものとなってきた。

本文ではわたくしたちの施設で行った顎関節内障症例に対する外科手術の経験について述べ、その術式を紹介するとともに術後1年6か月以上を経過した症例の術後評価について報告する。

対象と方法

昭和60年からわたくしたちの施設で行った顎関節内障症例に対する外科手術は18症例21関節でその症例の概要を表1に示す。

症例の臨床診断はいずれもクローズドロックを呈する顎関節内障で、その中で症例14, 15は骨の変形を伴い、円板の穿孔も術前の関節造影で明らかなので変形性顎関節症の病態を合わせて持っていると考えられた。これら2例を除く16症例のロッキング罹病期間は1か月から4年6か月で、その平均は11.8か月であった。

全例に外来で下顎のマニピュレーション療法¹³⁾を試みたが奏効せず、症例12では関節腔パンピングを併用したマニピュレーション療法¹⁴⁾によって著明な開口度の改善を認めたが、疼痛の改善がなかった。全例に関節造影ないしはMRI撮像を実施し、関節円板の前方転位の確定診断をしている。そのうち円板穿孔を5例に認めた。手術適応の決定のため、あらかじめ外来で関節鏡視を施

京都大学医学部口腔外科学教室
(主任: 飯塚忠彦教授)

* 市立長浜病院歯科口腔外科
(主任: 坪井陽一)

** 京都市立病院歯科
(部長: 木村 哲)
Departments of Oral and Maxillofacial Surgery,
Faculty of Medicine Kyoto University (Chief
Prof. Tadahiko Iizuka)

* Nagahama Municipal Hospital (Chief: Yoichi Tsuboi)

** Kyoto Municipal Hospital (Chief: Haruhide Fukui)

受付日: 昭和63年1月22日

表 1 顎関節内障手術症例

症例	年齢	性別	左右	ロ ッ ク 期 間	関 節 痛	開 口 度	備 考
1	40	女	右	54 mo	++	35 (mm)	crepitation
2	18	男	右	6 mo	++	21	class II
3	35	男	右	10 mo	+++	29	class II
4	35	女	右	6 mo	++	26	crepitation
5	44	女	左	3 mo	++	17	
6	56	女	左	7 mo	+	20	臼歯欠損
7	41	女	右	8 mo	+	23	
8	22	男	右	1 mo	—	18	trauma
			左		—		
9	44	女	右	24 mo	+	22	
10	29	女	右	7 mo	++	18	
11	33	女	右	18 mo	+	32	
12	34	女	右	6 mo	+++	38	
13	57	女	右	12 mo	++	38	
			左				
14	53	女	右	不詳	+++	23	osteoarthritis
			左				
15	35	女	右	6y	—	22	osteoarthritis
16	35	女	右	6 mo	+++	41	再手術
17	27	男	左	8 mo	+	36	
18	21	女	左	13 mo	++	32	

mo：単位（月）

行したものの3例，全身麻酔下に手術に先立って関節鏡視を行ったものの8例9関節，関節鏡視下手術を試みたが結果が不良であった症例が2例ある．臼歯部咬合挙上型あるいはスタビライゼーション型スプリントを，多くの症例で6週間以上装着して保存的治療を試みたが，開口度その他の症状の改善に有効ではなかった。

これら18症例21関節に対して行った外科的治療の短期的術後評価を行う目的で，少なくとも術後1年6か月以上を経過した12症例13関節について治療効果の判定を行った．経過観察期間は最短1年7か月，最長3年である．

手術成績の判定には米国口腔外科学会の判定基準¹⁵⁾と高橋・柴田¹⁶⁾の顎関節内障手術の効果判定基準を準用した．

術 式

18症例21関節に対して行った手術内容を表2に示す．

全例，経鼻気管内挿管下に手術を施行されている．

術式は関節円板復位（整位）術（Disk repositioning）に関節結節ならびに下顎頭の関節形成術(Recontouring)を適宜加えている（写真1文末）．いくつかの症例では下関節腔を開けることなく上関節腔からの処理で関節円

板整位術（Disk plication）を行った．穿孔を伴う症例に対しては，穿孔部が円板と後部結合組織の移行部にあり，径が小さく，かつ円板の復位が可能であれば，関節円板復位術に合わせて穿孔部を含めた同部のくさび状切除を行い，縫合を行った（写真2）．穿孔が広範囲に及ぶもの，ならびに円板の変形と病理変性が強いと術中に判断された症例では関節円板切除術を行った．そのうち2例には Silastic を Fossa implant として下顎窩に適合させた．これらの手術操作を安全にかつ確実にを行うために有用であった手術器具を写真3に示す．

スタビライゼーション型スプリントあるいは下顎前方整位型スプリントを術直後に口腔内に装着し，全例に術翌日から自発的な下顎の前突，側方運動と開口訓練を命じ，3～5日後から開口練習を開始している．通常はスプリントを8週から12週にわたって調整を行い，その後の最終補綴処置を行っている．

結 果

18症例21関節のすべての症例に術中の偶発症や合併症もなく，表2にあげたとりの手術が施行された．出血量は平均 100 cc 未満で，輸血を要した症例はなく，手

表 2 顎関節内障手術内容

症 例	円板復位術	穿孔部縫縮	円板切除術	関節形成術	備 考
1			○	○	Silastic
2	○			○	
3	○	○			
4	○	○		○	
5	○				
6	○	○			
7	○				
8 右	○			○	
左	○				
9	○			○	
10	○			○	Silastic
11			○	○	
12	○				
13 右			○	○	
左	○				Coronoidotomy Silastic
14 右	○			○	
左	○			○	
15			○	○	Coronoidotomy Silastic
16			○		
17	○			○	
18	○				

関節形成術：Recontouring of the condyle and/or articular eminence

円板復位術：関節円板復位(整位)術(Disk repositioning and/or disk plication)

術時間の平均は片側例で2時間40分であった。

術後評価では12例13関節中、米国口腔外科学会判定基準を準用すると7例8関節に満足できる評価を得たが、5例5関節では、判定基準のいくつかの項目に不満が残った(表3)。高橋・柴田の判定基準では著効が9例9関節で以下は表4に示したとおりであった。しかし外科的治療により症状の増悪や悪化をきたした症例はなかった。またX線学的に下顎頭に異常な吸収像などを認めていない。

考 察

関節円板の可逆的な前方転位によるクリッキングや初期のクローズドロック症例に対しては各種の保存的治療が奏効する場合が多いのに対し、より進行した病期の顎関節内障症例に対しては外来での保存的治療ではおのずから限界があるように思える。クローズドロックを呈して経過の早い症例に対してはマニピュレーション療法¹³⁾が、関節円板前方転位による顎関節内障の、簡便でかつ非侵襲的な治療法ならびに診断法¹⁷⁾として有用であるが、われわれの経験では6か月を越える慢性化した症例では無効であった。関節腔パンピングを併用したマニピ

ュレーション¹⁴⁾療法はその適応を広げたが、やはり6か月程度までのクローズドロック症例が限度であろうと考えている。また臼歯部咬合挙上型スプリントなどの、患側臼歯部に支点を有し同側の下顎頭を下方に押し下げることによって円板の復位を計る保存的療法^{18,19)}は一度は試みられる価値はあるが、陳旧例で円板の変形や関節内に癒着のみられる症例では奏効し難いようである。関節内の線維性癒着の剥離・搔爬を行う関節鏡視下手術^{20,21)}は有用な方法であるが、やはり病期の進行して関節円板の転位と変形が高度な症例や、穿孔を伴った症例には適応となりえないであろう。

米国口腔外科学会¹⁵⁾は顎関節内障に対する外科療法の適応として、円板転位の病態が確められ、かつ患者の疼痛をはじめとする症状がその病態から生じていること、手術に先立つ適切な保存療法が奏効しないか、病態が進行してそれが期待できないときの項目をあげており、同時に手術に際しては関節造影を含む十分な術前診査と病像の把握を必須のものとしている。また病像の把握に関しては精神的因子の関わりや咀嚼筋症候の合併、ブラキシズムの有無を確かめ、それらをもつ場合には手術と合わせて適切な保存療法の必要性を強調している。本邦では高橋、柴田¹⁶⁾が顎関節内障手術の適応として以下の

写真 2 穿孔部の縫縮を兼ねた関節円板復位術例

- A. 関節円板，円板後部結合組織の移行部に小さな穿孔が術前の関節鏡視でみられ，術中に確認（ソングの先端）。T：側頭筋膜，D：関節円板，R：自在開創器
 B. DeBakey 鉗子にて円板後部結合組織をクリップし（D），円板を復位，穿孔を含めてクサビ状切除を行った（矢印）。
 C. 同部を縫縮し（矢印），関節円板の復位を完了。

写真 3 顎関節内障手術器具（西独ライビンガー社製（輸入：インターメドジャパン），A，Fを除く）

- A. ビーバーメスホルダー（* 同メス脱着器）
 B. Cushing Forceps with Lock（無傷ピンセット，ロック付き）
 C. Curved Sideward Scissors（片曲バサミ），
 D. Double curved Scissors（ダブル曲バサミ）
 E. Self-Retaining Retractor（自在開創器）
 F. キルシュナーピン
 G. DeBakey 鉗子（TMJ クランプ，直，曲）
 H. Dun-Dautrey Condylar Retractors（下顎頭鉗）
 I. Curved Rasp（微小ヤスリ）
 J. Condyle stripper（下顎頭剥離子）

項目をあげている。すなわち，経過の長い復位を伴わない円板前内方転位例，穿孔を伴う円板前内方転位例，頻繁に発現する間欠的ロック症例，それに保存的療法が奏

効しない病歴の長い円板前内方転位例の4つである。

われわれの施設では顎関節内障に対する外科療法の適応を現在のところ，各種の画像診断で関節円板の前方転

表 3 顎関節内障手術成績

症例	判 定 項 目					備 考
	関節疼痛	開口度	咀嚼運動	X線所見	合併症	
1	—	45	○	—	—	noise
2	—	44	○	—	—	
3	±	42	△	—	—	
4	—	43	○	—	—	
5	—	44	○	—	—	
6	—	34	○	—	—	
7	—	42	○	—	—	VII側頭枝 (3 mo)
8R	—	46*	○	—	—	
8L	—			—	—	
9	—	42	△	—	—	
10	—	42	○	—	—	
11	—	45	○	—	—	
12	±	35	△	—	—	

アンダーライン箇所は判定基準を満足しないことを示す。
開口度項目で(*) 箇所は側方運動が不足を示す。
VII側頭枝 (3 mo) : 顔面神経側頭枝の3か月間の運動麻痺
判定項目 1. 関節疼痛: ないか, あっても軽微で持続性でない
2. 開口度 (下顎可動域): 開口度は 35 mm 以上, 前突, 側方運動は 6 mm 以上
3. 咀嚼運動: 通常の摂食に支障のないこと
4. X線所見: 高度の吸収破壊像が (関節骨構成体に) みられないこと
5. 合併症: 重篤な合併症がないこと
以上の米国内科外科学会判定基準¹⁵⁾を準用し, 4段階評価とした。
優 (すべての項目を満足): 7例8関節
良 (4項目を満足): 2例2関節
可 (3項目を満足): 2例2関節
不可 (3項目に満たない): 1例1関節

表 4 顎関節内障手術成績

著 効	9例9関節
有 効	1例2関節
やや有効	2例2関節
無 効	なし

高橋・柴田の判定基準 (1986)¹⁶⁾による

位が明らかなクローズドロックを呈する症例で, しかも, 著明な開口制限あるいは日常生活に支障を訴える程の関節部疼痛を有する症例に限っている。前述したように外科療法の決定に先だってはマニピュレーションをはじめとしてさまざまな保存的療法が試みられるべきであろう。しかしスプリントに代表される保存療法を惰性的に長引かせることには疑問を抱いている。治療の目標を, 転位した円板の復位を計ることによって機能障害を解消しようとするのか, あるいは円板転位の病態はその

ままにして, 関節構成体の生体への適応を期待して機能障害の消退を治療目標とするのか²²⁾を, 経過をみながら少なくとも6~8週までには決定するようにしている。また関節造影に代表される画像診断²³⁾は顎関節内障の診断を確定するとともに円板の転位の程度, 変形の有無ならびに穿孔の有無, 癒着の可能性などをみるためにも必須のものと考ええる。これに加え, 関節鏡診断を組み合わせることにより高度の情報を得ることができる²⁴⁾。円板の変形が著明でなく, また癒着が示唆されるものは関節鏡視下手術の可能性も考慮し得, また関節円板の穿孔は, その部位, 大きさの観察が可能で, 円板切除あるいは縫縮を併用する円板復位 (整位) 術の適応についての指針の一つになり得る。これらからも関節円板の穿孔自身は円板切除の適応とはならないし, また円板の穿孔が外科的治療の適応でもないと考えている。

関節円板復位術は Dolwick ら²⁵⁾の方法で行った。本法は多くの施設で実施され, その成功率は90%を越

え^{15,25~27)}、遠隔成績も良好で²⁸⁾、欧米ではすでに確立された術式となっている。しかしその手術結果の判定基準は報告者によってまちまち^{25~27)}で、今後は統一した基準によって評価されるべきであろう。今回は米国口腔外科学会¹⁵⁾の5項目の判定基準の準用、高橋・柴田¹⁶⁾の顎関節内障手術の効果判定基準を用いたが、いずれも一長一短があるように思えた。薬物療法の判定とは異なり、『やや有効』や『可』の項目の設定には疑問が残る。顎関節に対する手術療法がその適応の明確化と共に次第に増えてくると思われるので、学会としてもこれらを検討する委員会の設置が望ましいのではないかとと思われる。

さて関節円板復位(整位)術に関して過去に議論となった後部円板組織の切除と縫縮、その治療については実験的にも家兎を用いた研究で良好なことが示されている²⁹⁾。しかしこれに下顎頭、関節結節の関節形成術(Recontouring of condyle and/ or articular eminence)を併用することについては疑問が残っている。Dolwick²⁵⁾らは術後成績が円板復位術単独施行症例に比べて下回ったことを述べ、一方Hallら³⁰⁾のサルを用いた実験では同法を施行した実験群で過半数を越える例に円板との線維性癒着が観察されたことを報告している。これらのことから円板復位(整位)術の際には関節形成術は避けた方がよいようだが、明らかな骨棘や手術後の運動障害になりうる骨改造変化(とくに Progressive remodeling)については形成術の対象となるものと考えている。また術後性の関節内癒着の防止のためにも早期の開口訓練と適切な理学療法が推奨される。

今回の症例では関節円板切除症例5例中3例にシリコンシート、SilasticをFossa implantとして使用した。症例1では深い下顎窩と尖頭型の下顎頭形態がみられたため、術後のよりスムーズな滑走運動を期待して、症例13では術後の線維性癒着の防止とやはり良好な滑走運動を期待して、そして症例16では、円板整位術後の再手術症例のため術後の再癒着を防止する目的でそれぞれ留置した。しかしシリコンシートをはじめとする人工介在物は下顎頭の運動によって摩擦や破損が生じ、それらは生体に異物反応を惹起させ、反応性リンパ節炎や骨の異常吸収を生じるとする報告がなされ^{31,32)}、最近ではあまり用いない傾向になりつつあるようである。今後の検討と多症例での長期の遠隔成績が必要であろう。

結 語

1. クローズドロックを呈した顎関節内障症例18例21関節に関節円板復位(整位)術、関節円板切除術を中心とした外科的治療を行い、良好な結果を得た。

2. 術後1年6か月以上の経過を観察した12症例13関節の術後評価では7例8関節で判定基準のすべてに満足できる評価を得たが、5例5関節では、判定基準に達し

ない項目があった。そのうち1例の術後評価は不良で、再手術を行った。

3. しかし外科的治療により症状の増悪や悪化あるいは重篤な合併症を生じた症例はなく、適応を選んで臨床により応用されて良い治療法の1つと思われた。

引 用 文 献

- 1) Farrar, W.: Diagnosis and treatment of anterior dislocation of the articular disk. NY J Dent 41: 348-351 1971.
- 2) Westesson, P.-L.: Double-contrast arthrography and internal derangement of the temporomandibular joint. Swed Dent J 13 (Suppl) 1983.
- 3) Dolwick, M.F., J.S. Lipton., et al.: Sagittal anatomy of the human temporomandibular joint spaces. Normal and abnormal findings. J Oral Maxillofac Surg 41: 86-88 1983.
- 4) Solberg, W.K., T. Hansson, and B. Nordstrom: The temporomandibular joint in young adults at autopsy: A morphologic classification and evaluation. J Oral Rehab 12: 303-321 1985.
- 5) Solberg, W.K. and G. Clark.(Ed): Temporomandibular problems; Biological diagnosis and treatment. Quintessence, Chicago, 1980.
- 6) Dolwick, M.F., R.W. Katzberg, et al.: Internal derangement of the temporomandibular joint: Fact or fiction? J Prosthet Dent 49: 415-418 1983.
- 7) Eriksson, L.: Diagnosis and surgical treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. Swed Det J 25 (Suppl) 1985.
- 8) Wilkes, C.H.: Arthrography of the temporomandibular joint in the patients with the TMJ Pain-dysfunction syndrome. Minn Med 61: 645-652 1978.
- 9) Blaschke, D.D., W.K. Solberg, et al.: Arthrography of the temporomandibular joint: Review of current status. JADA 100: 388-395 1980.
- 10) Westesson, P.-L. and S. Bronstein.: Temporomandibular joint: Comparison of single-and double-contrast arthrography. Radiology 164: 65-70 1987.
- 11) McCarty, W.L., Jr. and Farrar, W.B.: Surgery for internal derangement of the temporomandibular joint. J Prosthet Dent 42: 191-196 1979.
- 12) Dolwick, M.F., and R. R. Riggs: Diagnosis and treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. Dent Clinic North Amer 27: 561-572 1983.
- 13) 瀬上夏樹, 村上賢一郎, 他: 顎関節内障クローズドロック症例に対するマニピュレーションならびにパンピングマニピュレーション療法の評

- 価. 日口外誌 34: 1123-1131 1988.
- 14) Murakami, K., Matsuki, M., et al.: Recapturing the anteriorly displaced disk by mandibular manipulation after pumping and hydraulic pressure to the upper joint cavity of the temporomandibular joint. *J Craniomandib Pract* 5: 17-24 1987.
 - 15) Ad Hoc Study Group on TMJ Meniscus Surgery: 1984 Criteria for TMJ Meniscus Surgery. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, Chicago, 1984.
 - 16) 高橋庄二郎, 柴田孝典: 顎関節症の基礎と臨床. 日本歯科評論社, 東京, 1986, 207-242頁.
 - 17) Solberg, W.K.: Temporomandibular disorders: Physical test in diagnosis. *Brit Dent J* 160: 273-277 1986.
 - 18) 丸山剛郎, 桑原俊也, 他: 非復位性関節円板前方転位 (Closed lock) のバイトブレンによる保存的療法. 補綴誌 31: 753-763 1987.
 - 19) 三田雅彦, 和嶋浩一, 他: 顎関節内障 (closed lock) の保存療法. 第7回顎関節研究会誌 1987. 56頁.
 - 20) Sanders, B.: Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: Treatment of internal derangement with persistent closed lock. *Oral Surg* 62: 361-372 1986.
 - 21) 村上賢一郎, 松木優典, 他: 顎関節内障に対する関節鏡視下剥離・授動手術の経験. 日口外誌 34: 1140-1147 1988.
 - 22) 村上賢一郎, 松木優典, 他: 関節円板前方転位による Closed lock 症例の臨床経過について (2) 治療チャートからはみだし症例の観察. 第8回顎関節研究会誌 1988, 44頁.
 - 23) Katzberg, R.W.: Diagnostic imaging of the temporomandibular joint. Ninth International Conference on Oral and Maxillofacial Surgery. Abstr 12 1986.
 - 24) Murakami, K., M. Matsuki, et al.: Arthroscopic and arthrographic differential diagnoses in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. Ninth International Conference on Oral and Maxillofacial Surgery. Abstr 62 1986.
 - 25) Dolwick, M.F., and B. Sanders.: Temporomandibular Joint Internal Derangement and Arthrosis. A Surgical Atlas. Mosby, St. Louis, 1985.
 - 26) Merrill, R.G.: Historical perspectives and comparisons of TMJ surgery for internal disk derangements and arthropathy. *J Craniomandib Pract* 4: 74-85 1986.
 - 27) Bronstein, S.L. and Tomasetti, B.J.: Temporomandibular joint surgery: Patient-based assesment and evaluation. *JADA* 110: 485-489 1985.
 - 28) Dolwick, M.F.: Temporomandibular joint disk surgery. Five years follow-up study. Personal communication 1987.
 - 29) Wallace, D.W. and D.M. Laskin: Healing of surgical incisions in the disc and retrodiscal tissue of the rabbit temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 44: 965-971 1986.
 - 30) Hall, M.B., R. Baughman, et al: Healing following meniscoplasty, eminectomy, and high condylectomy in the monkey temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 44: 177-182 1986.
 - 31) Dolwick, M.F. and T.B. Aufdemorte.: Silicone-induced foreign body reaction and lymphadenopathy after temporomandibular joint arthroplasty. *Oral Surg* 59: 449-452, 1985.
 - 32) Bronstein, S.L.: Retained alloplastic temporomandibular joint disk implants: A retrospective study. *Oral Surg* 64: 135-145 1987.

写真 1 関節円板復位術の手順

- A. 側頭筋膜 (F) に達する耳前切開を加え, 側頭筋膜上 (F) を前方へ向かって頬骨弓を直下に触れつつ剥離. さらに同浅層に上方斜めから下方へ切開を加え (白矢印), 関節包を一層残して (T), 前下方へ同組織を剥離翻転したところ (フックピンで把持). * 印は外耳道を示す.
- B. 頬骨弓上で関節包に横切開を加え, 下顎窩, 関節結節 (T) を確認して上関節腔を明らかにしたところ (矢印). 関節包には絹糸をかけて下方へ牽引している (矢印下方).
- C. 関節結節外側縁を一部削除して視野を広げ, 上関節腔の前方部を剥離し, 関節円板を直視下においたところ. 関節円板は変形し, 著しく前方へ転位 (嵌頓) している (D). 続いて下関節腔に切開を加え, 下顎頭の一部分がみえている (* 印).
- D. 上下関節腔から無傷ピンセット (F) を挿入し, 関節円板後部結合組織をクランプし, 関節円板を後部へ牽引, 復位したところ. 関節円板中央狭窄部が関節結節後斜面と相対して解剖学的に良好な位置にあるのが分る (矢印). 操作を容易に行うために, 関節結節と下顎頭にキルシュナーピンを打ち込み, 自在開創器を用いて関節間隙を拡大している.
- E. 関節円板, 円板後部結合組織間にクサビ状切除を加えたところ (矢印).
- F. 同部を 4-0 メルシレンで縫縮 (断続マットレス縫合) し (矢印), 関節円板の復位を行ったところ. この後, 下関節腔を閉じ, 上関節腔を閉創, 翻転組織を戻し, 通法に従い創部の完全閉鎖を行う. ドレーンは通常は用いない.