THE JOURNAL OF JAPANESE ASSOCIATION OF DIALYSIS PHYSICIANS
日本透析医会雑誌
Vol. 18 No. 2 2003

目　次

[巻　頭　言]

透析医会支部活動 ——日本透析医会会長　山 﨑　親 雄… 99

[透析医療における Current Topics 2003]

新しい経口リン吸着薬 —— 昭和大学横浜市北部病院内科　衣 笠 えり子…101

腹膜透析・血液透析併用療法の有用性

—— 熊本中央病院腎臓科　福 井　博 義　有 薗　健 二…107

腎性貧血とカルニチン —— 信楽園病院腎センター　櫻 林　　耐…115

透析量への一考察 —— 札幌北クリニック　大 平　整 爾　井 村　　卓　今　　忠 正…121

透析医療における看護度と人員配置 —— 増子記念病院　佐 藤　久 光…129

[医療安全対策]

災害時緊急医療に対する海上からの支援 — 海上支援ネットによる危機管理 —

—— 神戸商船大学　井 上　欣 三…137

[臨 床 と 研 究]

わが国における腎移植の現状と問題点 — 2002 年の調査結果より —

—— 太田医学研究所　太 田　和 夫…144

透析医療におけるクリニカルパス

—— 済生会熊本病院　パスプロジェクト委員長　副 島　秀 久

同腎泌尿器センター　町 田　二 郎　副 島　一 晃　渡 邊 伸一郎

白 井　純 宏　右 田　　敦　町 田　健 治

田 尻 さえ子…160

諸外国の透析医療制度 —— 東海大学総合医科学研究所　斎 藤　　明…169

[各支部での特別講演]

膠原病における血漿交換療法

—— 東北大学医学部大学院　免疫血液疾患制御分野　石 井　智 徳…176

臓器移植にかかわる血液浄化法

—— 東北大学先進外科　川 岸　直 樹　千 田　明 紀　臼 田　昌 広

榎 本　好 恭　赤 松　順 寛　関 口　　悟

福 森　龍 也　小山田　　尚　藤 盛　啓 成

里 見　　進

東北大学血液浄化療法部　菅 原　由 美　加 藤　　潔　佐 藤　寿 伸…182

腎疾患治療の新しい展開

—— 名古屋大学医学部附属病院腎臓内科　松 尾　清 一…187

[研究助成論文]

維持透析患者におけるマキサカルシトールの副甲状腺ホルモン分泌抑制と造血能に関する検討――香川医科大学第二内科　髙橋　則尋　藤岡　宏　河野　雅和
三豊総合病院　広畑　衛　石津　勉　秋山　賢次
内海病院　冨田　忠孝　原　大雅
太田病院　太田　卓
藤田脳神経外科病院　藤田　由美子
こはし内科医院　青野　正樹
海部医院　海部　泰夫　小路　哲生
横井内科医院　横井　徹…192

血液透析患者のビタミンE・ビタミンC ― 特に腎性貧血との関係 ― ――大阪府済生会中津病院　腎センター　腎臓内科　桑原　隆　岡田　喜久雄
戸谷　輝彦　田路　佳範　為広　理沙子　梅田　謙一
坊ケ内　真一　白樫　貴宏　北山　伸一　中安　裕一
宮本　穣　内尾　誠　山元　裕宏　森好　学斗
今牧　博貴　鷲田　直輝　田中　敬雄　上田　恵…196

[総会資料と決定事項]

日本透析医会通常総会資料および主な決定事項 ―― 専務理事　杉崎　弘章
事務局長　水本　進…205

[た　よ　り]

青森県支部だより ― 青森県透析医会と青森人工透析研究会の25年 ― ―― 青森県透析医会会長　鈴木　唯司…235

香川県支部だより ―― 香川県透析医会会長　広畑　衛…237

常任理事会だより ―― 日本透析医会常任理事　鈴木　正司…239

投稿規定　*244*

編集後記 ―― 原田　孝司…245

お知らせ

第16回日本透析医会シンポジウム　*203*

公募助成募集について（日本腎臓財団）　*204*

学会ご案内　*241*

［巻　頭　言］

透析医会支部活動

（社）日本透析医会
会長　山﨑親雄

昨年末島根県が，本年に入って長崎県が，（社）日本透析医会の支部を結成し，これで全国 34 道府県の支部が活動中ということになりました．

支部の活動内容は様々です．研修会や親睦を中心に活動しているものと考えますが，最近では，大規模災害時の地域管理システム構築の事業も多くの支部で展開されています．保険診療や保険審査に関する情報交換も，支部の重要な事業となっている地域もあります．

もともと，各県には日本透析医学会の認定する地域研究会や，メーカー主催の研修・研究会がありました．これらは日本透析医学会そのものが学術団体であるように，学術・研究・研修を主とするもので，その点で，透析医療の普及や発展に大きな影響を及ぼしてきましたし，こうした土壌を背景に，世界一といわれるわが国の透析治療が確立し，現在に至っています．一方で，透析の経営や，危機管理といった透析医療機関にとってより身近な問題は，かつての学会や地方の研究会ではほとんど取り上げられることのないテーマでした．日本透析医学会が透析研究会とよばれていたころ，透析看護システム（このことすら新しいテーマでした）についてのワークショップ打ち合わせ会で，当院の看護師が「コメディカルスタッフとして経営を考えると……」と発言したところ，「経営は開業した医者が考えることで，看護師の考えることではない」と，一言で否定されたものでした．

ところが，現在では，大学病院や公的病院でも経営を考える時代になっており，日本透析医学会でも医療経済に関するワークショップやシンポジウムのないことのほうが珍しいこととなっています．この部分が揺らげば，世界一の成績もあっというまに凋落することに気がついたためです．

実際，透析医療の周辺にはさまざまな問題が存在します．ここに日本透析医会の存在理由があり，支部活動の目標があるものと考えます．特にわが国の医療経営と医療の質を考えた場合，診療報酬こそが日本透析医会最大の活動目標で，平成 14 年の改定になんの関与もできなかったことは，痛恨の極みであり，平成 16 年の改定結果によっては，日本透析医会の鼎の軽量を問われると自覚しております．

さて支部活動について，いくつかの提案をさせていただきます．

〈共生〉

今わが国の医療は，「グローバルスタンダード」と「市場原理に基づく競合」というキーワードのもとに，制度改革が進んでいます．特に「競合」する中では，勝ち組と負け組に分かれることは必至です．大規模チェーン店を志向したり，透析以外の医療や介護に参入したりして生き残り

を図ろうとしている施設もあります．しかしこうした展開もできずにいる施設も少なくありません．一方，透析医療は，自己完結的に（自施設内で）すべての合併症対策ができるほど，単純な医療ではありません．多くのサテライト施設には，公的病院など基幹病院や，ほかのサテライト施設との個人的なつながりがあるはずです．透析医会支部が，この個人的なつながりを個人的なものにとどめず，支部として包括的に管理し，サテライトにとっても，基幹病院にとっても幸せという，柔軟な結びつきを持った組織を作り上げることは可能でしょうか？　お互いの医療上の問題や，経営上の問題を理解し協力するという「共生」は，理想にすぎませんか？　たとえばもっと単純に，自分のところこそ，ダイアライザーを一番安く仕入れているし，自分のところこそ，一番安く感染性廃棄物処理を委託しているという妄想を断ち切ることはできるでしょうか？

〈安全管理対策〉

災害もさることながら，透析では事故や院内感染は，患者にとっても医療機関にとっても，文字通り命に関わる重大事です．本号でも厚生労働省班研究成果として，透析施設における事故やC型肝炎感染に関する報告があります．たとえば，日本透析医学会統計調査を基に算出されたわが国透析施設のC型肝炎新規感染者は2.2%/人・年とされています．23万人の透析患者，C型肝炎抗体陰性率が80%と仮定すると，18.4万人の患者のうち4,048人が1年間で新規にC型肝炎に感染したことになります．統計上の問題はあるにしても，由々しき数字です．一方で，愛知県透析医会による，手上げ方式で参加した40施設，約2,500人の前向き調査では，新規感染は0.1%/人・年でした．このことから，多発する少数施設があると推測されます．福岡県支部では，感染対策学術講演会を定期的に開催し，会員施設に対する感染防止対策を実行中です．愛知県透析医会では，C型肝炎と同様に会員施設に呼びかけ，事故報告制度を含む事故防止対策に取り組むことが総会で決定しております．感染防止や事故防止は，マニュアルに基づく施設内の対応のみでは不足で，地域内における防止システムが重要と考え，まさに支部事業として立ち上げてはいかがでしょうか？　なお，日本透析医会は，こうした安全管理に限らず，地域での学術共同研究を支援するシステムも持っています．ご相談ください．

〈保険診療および審査〉

日本透析医会では，毎年，医会会員でかつ地域の保険審査を担当しておられる先生方に集まっていただき，各地の透析保険審査に関する情報交換会を開催しており，日本透析医会雑誌にも話し合いの結果を報告してきました．本来審査は，審査基準が明確にされ，かつ開示され，地域による差があってはならないものですが，現実的には大きく異なります．愛知県透析医会では，「医科点数表の解釈」の不明瞭な点や，原則的にEBMに基づく学術的な保険診療に関しては，会員である審査員を含めた委員会などで独自の見解を示し，審査会の了解も得て，保険請求を実施するものもあります．たとえば人工血管を用いたシャントを内シャント作成術とするのではなく，血管移植術で請求することはおそらく愛知県透析医会発と考えますが，今では審査のQ&Aにも記載され，認められています．各支部におきましても，こうした審査状況や審査上の矛盾点を持ち寄り，保険審査員を巻き込んだ事業を展開してはいかがでしょうか？

透析医療に限らず，わが国の医療はますます逆風にさらされることでしょう．こうした中で，良質な透析を提供し，透析患者の幸せを考えることは，日本透析医会の使命であると同時に，支部の使命でもあります．また，透析医療施設も，良質な医療を提供できることに喜びを感じる状況でなければいけません．

是非支部活動を充実させるため，多くの医療施設を巻き込んで，各支部に特徴的な，共通の目的を持った事業を工夫し，展開していただければと考え，提案しました．

［透析医療における Current Topics 2003］

新しい経口リン吸着薬

衣笠えり子
昭和大学横浜市北部病院　内科

key words：高リン血症，二次性副甲状腺機能亢進症，Ca×P 積，リン吸着薬

要　旨

近年，透析患者におけるリン（P）管理は，以前にも増して重要視されている．従来より高 P 血症が，二次性副甲状腺機能亢進症（2° HPT）や異所性石灰化の発症要因となることが知られていた．一方「わが国の透析療法の現況」をはじめとする大規模スタディにより，高 P 血症や Ca×P 積の上昇そのものが透析患者の生命予後規定因子となることが明らかになり，特に心筋梗塞・心不全死リスクと関連する点が注目されている．

透析患者の P 管理においては，食事 P 制限，経口 P 吸着薬，透析による P 除去が 3 本柱であるが，食事制限や現行の透析療法による P 除去には限界があり，大多数の患者では経口 P 吸着薬を併用せざるをえない．

歴史的に見ると，1980 年代半ばまでは経口 P 吸着薬はアルミニウム（Al）製剤が主体であったが，Al の毒性が明らかにされて以来，Ca 製剤が P 吸着薬の主流を占めるにいたった．しかし血清 P を十分に低下させるには大量投与を要する点，ビタミン D との併用で高 Ca 血症を生じやすいなどの問題が指摘され，さらに Ca 負荷による副甲状腺機能の抑制とこれによる低回転骨の発症という新たな問題を提起することになった．こうした P 管理目的で投与された Ca 製剤が心血管や弁の石灰化に直接関与し，心血管リスク増加に繋がっている可能性が報告されはじめ，新しい P 吸着薬が求められるようになった．その中ですでに欧米で臨床応用が始まっている塩酸セベラマーは，Al も Ca も含有しない現状では最も望ましい P 吸着薬と考えられ，近々わが国でも臨床使用が可能となる．

緒　言

透析患者の高 P 血症は，従来から異所性石灰化や 2° HPT の誘因として重要視されてきたが，近年高 P 血症そのものが直接的に副甲状腺ホルモン（PTH）分泌刺激として働くことや[1]，心筋の線維化[2]，血管石灰化[3]や動脈硬化進展[4]に関与することが報告されている．また幾つかの大規模スタディにより，高 P 血症や Ca×P 積の上昇が透析患者の生命予後悪化因子となることが明らかにされ[5~8]，現行の Ca 製剤主体の経口 P 吸着療法の見直しが迫られる結果となった．

旧来の Al 製剤に対する反省から，Al，Ca を含有しない P 吸着薬が模索され，最近わが国においても新しい P 吸着薬として塩酸セベラマーが認可された．本稿ではこうした P 吸着薬の開発に至った経緯を踏まえ，塩酸セベラマーの臨床成績，そのほかの P 低下作用を持つ薬剤について解説する．

1　透析患者の P 代謝

食事中の P は主として小腸で吸収されるが，十二指腸で $H_2PO_4^-$ が受動輸送を受けた後，空腸・回腸で HPO_4^{2-} が Na・P 共輸送体により能動輸送を受ける．

New Phosphate Binders
Department of Internal Medicine Showa University Northern Yokohama Hospital
Eriko Kinugasa

健常人でのPの排泄は糸球体濾過を受けた後，近位尿細管における再吸収によって調整されるが，腎機能の廃絶した透析患者では，経口摂取されたPは糞便からと透析によってしか除去されない．すなわち経口摂取されたP（800 mg）の約80%が上部小腸で吸収され（640 mg），約150 mgのPが消化液として腸管内に分泌されると仮定し，1回の透析で約1,000 mgのPが除去できるとすると，1週間で（640－150）×7－(1,000×3)＝430 mg，1日で約60 mgのPが体内に蓄積することになる（もし食事P摂取が1,000 mgとなれば，1日のP蓄積は約220 mgに増加する）．

現行の週3回1回4時間の間欠的血液浄化治療では，これ以上のP除去を達成することは困難であり，また過度のP制限は蛋白摂取制限に繋がることから，長期的には栄養障害を惹起する懸念がある．こうした状況から，大多数の透析患者では食事P制限に加えて経口P吸着薬を併用せざるをえない．

2　P吸着薬の歴史

P吸着薬は，食事中のPを吸着あるいは結合して，糞便中への排泄を促進させる目的で投与されるものである．1980年代前半までは，経口P吸着薬として主にAl含有製剤が用いられてきた．ところが，Alに汚染された透析液により透析脳症と呼ばれる中枢神経障害の発症が報告[9]されたころから，透析患者におけるAl中毒症の病態が明らかにされはじめた．すなわち透析液汚染のみならず経口摂取されたAlも体内に蓄積し，Al中毒症として脳症，貧血，骨軟化症などの原因となることが明らかとなった．以来1980年代後半からは，Al製剤に代わるP吸着薬としてCa製剤が使用されるに至った．わが国においては，1992年に厚生省通達により透析患者に対するAl製剤使用が禁忌となっている．

1980年代には，Al製剤に代わるP吸着薬として各種Ca製剤の有用性が報告されてきたが，同時期に欧州を中心としてMg製剤（炭酸Mg，水酸化Mgなど）の有用性も幾つか報告されている[10]．しかしながらMg製剤使用下では，無〜低Mg透析液の併用が必要であり，かつMg負荷の骨や副甲状腺に対する影響も懸念されるため，わが国ではほとんど臨床応用されていない．

3　Ca製剤とその問題点

現在用いられているP吸着薬はCa製剤が主体で，沈降炭酸Ca，酢酸Ca，乳酸Ca，ケトグルタミン酸Ca，卵殻Ca，通電処理牡蠣殻粉末，アルギン酸Caなどがあるが，わが国で慢性腎不全患者のP低下薬として認可されている薬剤は沈降炭酸Caのみである．欧米ではより広いpH域でP吸着能の高い酢酸Caが，Ca上昇作用もより少ないために好んで用いられているが，いずれにしてもP低下作用を目的として投与した場合の生体へのCa負荷は大きい．特に近年，2°HPTに対する活性型ビタミンD（VD）パルス療法が広く行われるようになると，高Ca血症の問題が大きく取り上げられるようになり，透析時のCaバランスを負にする目的で低Ca透析液が開発された．しかしながら進行した2°HPTでは骨からのCa・P動員

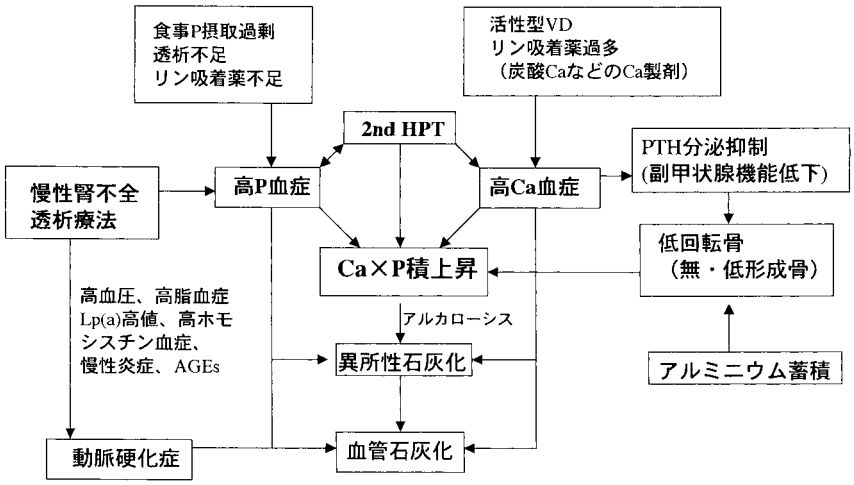


図1　透析患者におけるCa・P代謝異常と臨床的帰結

のため，炭酸 Ca 製剤での P 管理は困難で，結果的な Ca×P 積の上昇は動脈硬化の進展を介して，患者予後の悪化に働く（**図 1**）．

従来より Ca×P 積上昇は，関節周囲などの軟部組織の異所性石灰化に促進的に働くことは知られていたが，近年，透析患者で Ca×P 積の上昇や Ca 製剤投与が血管石灰化に直接関与することが electron beam CT（EBCT）などを用いて報告されている[11~13]．EBCT は冠動脈や大動脈の石灰化を定量的に評価する手法で，Goodman らは本法を用いて小児腎不全で透析導入後の Ca 製剤投与により，冠動脈石灰化が驚異的に進行することを報告している[14]．

また生体への Ca の過剰負荷は副甲状腺機能を抑制することによって，無形成骨を発症させる要因の一つになっていると考えられる．無形成骨は 1983 年にはじめてその概念が提唱され[15]，以降透析骨症に占める本症の頻度は着実に増加した[16]．この時期は，P 吸着薬の Al 製剤から Ca 製剤への移行時期に一致している．本症では骨代謝回転が抑制される結果，骨の Ca 緩衝能が低下し，Ca 製剤投与により容易に高 Ca 血症が引き起こされる．高 Ca 血症により Ca 製剤を減量する結果，高 P 血症が引き起こされるというジレンマに陥る．

こうした問題点を克服するために，Al，Ca を含有しない P 吸着薬が模索されてきた．

4　新しい P 吸着薬/P 低下薬

1）塩酸セベラマー（RenaGel®，Phosblock®）（**図 2**）

ポリアリルアミンをエピクロロヒドリンで架橋重合したポリマーで，構造中の一級アミン，架橋した二級アミンが部分的に塩酸塩を形成している．消化管内ではアミノ基が部分的に陽性に荷電（NH_3^+）し，陰性荷電を持つリン酸イオン（$H_2PO_4^-$，HPO_4^{2-}，PO_4^{3-}）とイオン結合する．またアミノ基の窒素原子や水素原子との水素結合もリン酸吸着のメカニズムの一つと考えられている．水や有機溶媒で，in vitro では 1 g 当たり約 5.7 mEq/l のリン酸イオンを結合するとされる．

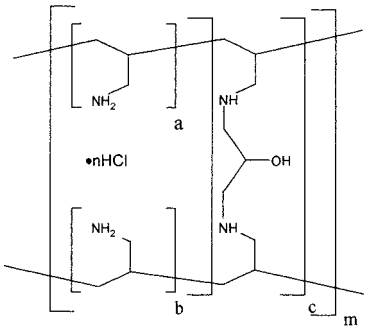
米国では 1998 年に認可され，すでにその P 吸着薬としての有用性が報告されている[17]．わが国における臨床試験[18]では用量依存性の P 低下作用を認め，慢性腎不全患者の高 P 血症に対する治療薬である沈降炭酸 Ca を対照とした第Ⅲ相比較試験では，ほぼ同等の P 低下作用を認める一方，血清 Ca 上昇作用は見られなかった．結果的に長期試験においても，経過中 Ca×P 積はほぼ 55（mg/dl）^{2} 以下に維持され（**図 3**），また胆汁酸を吸着するという本剤のもう一つの特徴から予想された総および LDL コレステロール低下作用も確認された（**図 4**）．

本剤による P 管理の長期効果として，血清 Ca の上昇作用が少ないことによる VD 増量を介した 2° HPT 抑制，また Ca 負荷軽減による PTH 分泌抑制の解除（無形成骨の改善）などが期待されている．副作用としては便秘，腹部膨満などの消化器症状が最も多く，各々34.8%，14.8% に認められた（第Ⅲ相比較試験）．

また最近海外における 1 年間の Ca 製剤との長期比較試験において，EBCT による冠動脈および大動脈の血管石灰化抑制効果が報告されている[19]．

2）炭酸ランタン（Fosrenol®）

in vitro 試験では Al と同等以上の P 吸着能を示し，海外での第Ⅲ相試験においては重篤な副作用はなく，



a, b = the number of primary amine groups
c = the number of crosslinking groups
n = fraction of protonated amines
m = large number to indicate extended polymer network

図 2　塩酸セベラマーの構造式

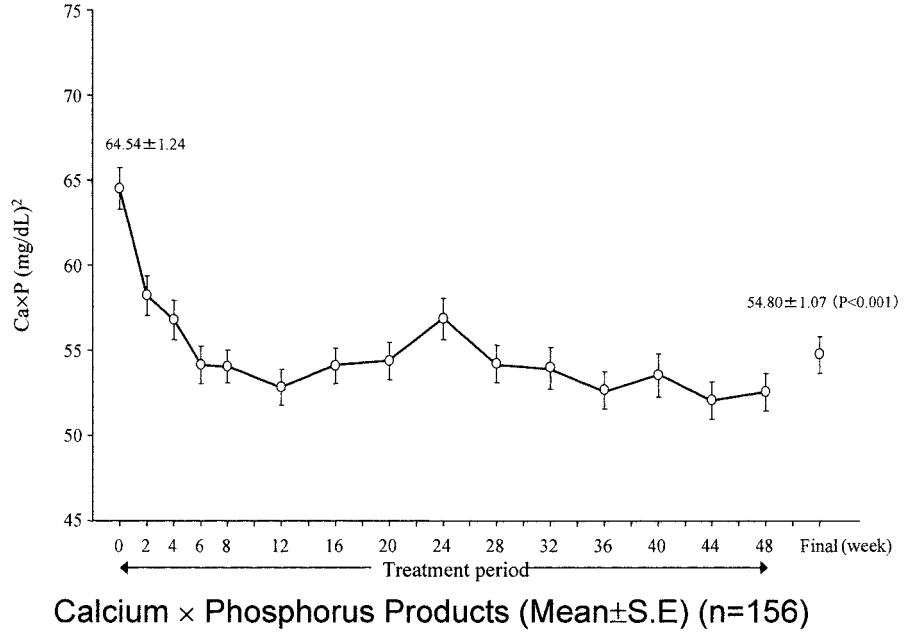


図 3　塩酸セベラマー長期試験中の Ca×P 積の推移（文献 18 より）

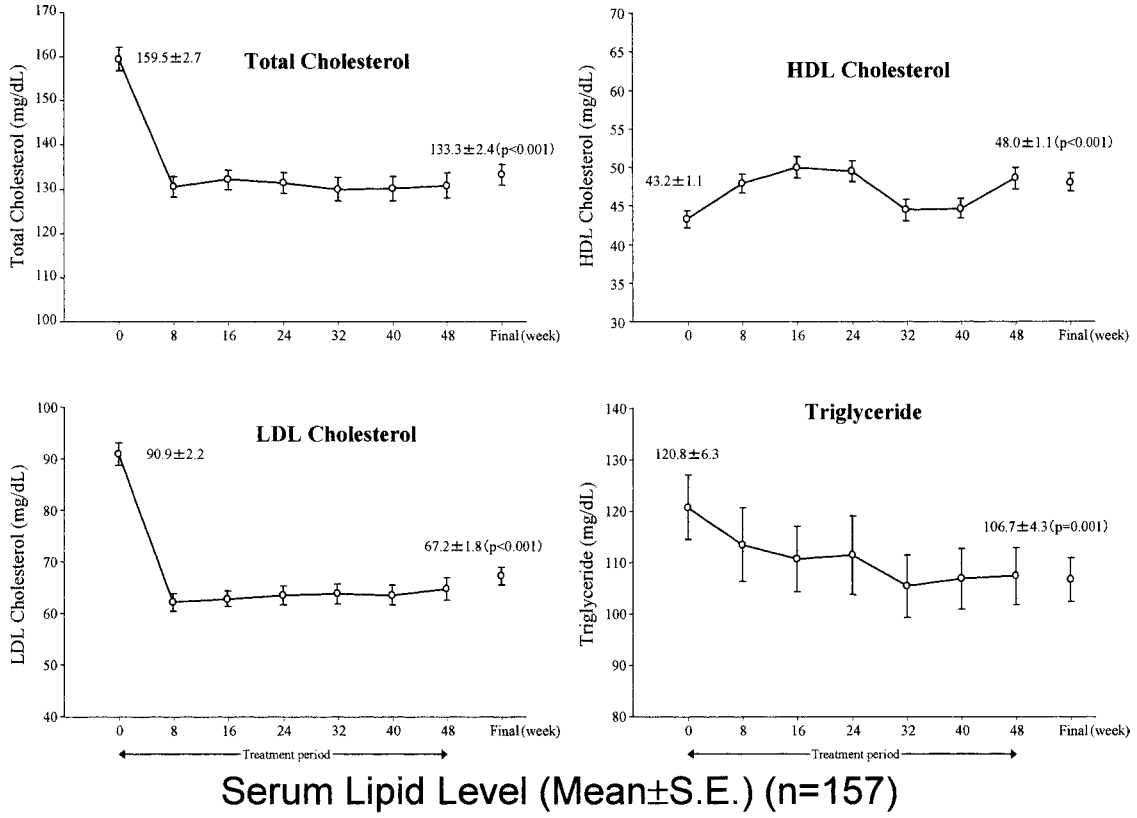


図 4　塩酸セベラマー長期試験中の血清脂質の推移（文献 18 より）

血清 P 低下作用が見られたと報告されている[20]．すでに米国 FDA での認可が下りたというが，動物実験では骨形成低下，骨軟化症の発現，神経系発生異常などの毒性が報告されており[21, 22]，今後さらに長期の蓄積毒性について検討する必要があると思われる．

3)　ジルコニウム（Zr）化合物

Zr は 1980 年代に P 吸着薬として注目されたが，最近再び検討されている．塩化 Zr を用いた動物実験で Al 塩投与群と同程度の P 低下作用を示し，体内蓄積は無かったというが，過去に骨軟化症など体内蓄積が否定できないという理由から開発が断念された経緯

があり，今後の臨床への応用は難しいと考える．

4） 鉄製剤

新しいP吸着薬としての鉄製剤の可能性を示す幾つかの報告がある．ferric citrateは，透析患者55名における4週間の検討で炭酸Caと同等以上のP低下作用を示し，この期間中のAl，フェリチンの上昇は認めず安全に使用できたと報告されている[23]．またferrihydriteはラットにおける短期的検討で，用量依存性のP低下作用が認められたという[24]．さらにpolynuclear ironは保存期腎不全患者の検討で，血清Pが20%低下し，尿中P排泄の37%の低下をみたとする報告があるが[25]，透析患者ではかなり大量を要するとの観察から，長期的な鉄蓄積の可能性を含めさらなる評価が必要である．

5） その他

高脂血症治療薬として使用されている薬剤の一部にP低下作用を持つものがある．

陰イオン交換樹脂であるcolestimide（コレバイン®）は市販されている薬剤であるが，in vitroで広いpH域で安定したP吸着能を示し，3.0 g/日の投与で血清Ca濃度を変化させずにP低下作用を認めたと報告されている[26]．塩酸セベラマーと類似の構造によりP吸着作用を示すと考えられる．

またニコチン酸系薬のniceritrol（ペリシット®）が透析患者で血清P低下作用を示すことが報告され[27]，その機序は小腸のNa・P共輸送体活性の阻害によるP吸収抑制とされている[28]．消化器症状，体熱感，顔面flushingなどの副作用以外に，ときに貧血，血小板減少症などが認められることがあり，使用に当たっては頻回の血液学的検査などの配慮が必要である．

結　語

P吸着薬としてこれまで使用されてきたCa製剤の問題点，新しい経口P吸着薬として塩酸セベラマーを中心に幾つかの薬剤を紹介した．現時点ではAlやCaを含まないという点で塩酸セベラマーは望ましい薬剤といえるが，P管理に比較的大量を要する点，副作用としての消化器症状の発現などの問題点もある．理想的なP吸着薬としての条件を**表1**に掲げたが，今後も継続してさらにP吸着能が高く，副作用の少ない薬剤の開発が望まれる．

表1　理想的なP低下薬

- ●非吸収性
- ●P低下作用が強い
- ●有用物質の吸収は防げない
- ●易服用性
- ●消化器症状が少ない
- ●他剤との相互作用がない
- ●安価

文　献

1） Almaden Y, Canalejo A, Hernandez A, et al：Direct effect of phosphorus on PTH secretion from whole rat parathyroid gland in vitro. J Bone Miner Res, 11; 970, 1996.

2） Amman K, Tornig J, Kugel B, et al：Hyperphosphatemia aggravates cardiac fibrosis and microvascular disease in experimental uremia. Kidney Int, 63; 1296, 2003.

3） Jono S, McKee MD, Murry CE, et al：Phosphate regulation of vascular smooth muscle cell calcification. Circ Res, 87; e10, 2000.

4） Marchais SJ, Metivier F, Guerin AP, et al：Association of hyperphosphatemia with haemodynamic disturbances in end-stage renal disease. Nephrol Dial Transplant, 14; 2178, 1999.

5） 日本透析医学会統計調査委員会：我が国の慢性透析の現況 2001年12月31日現在．日本透析医学会，2002.

6） Block GA, Hulbert-Shearon TE, Levin NW, et al：Association of serum phosphorus and calcium×phosphate product with mortality risk in chronic hemodialysis patients; a national study. Am J Kidney Dis, 31; 607, 1998.

7） Block GA, Port FH：Re-evaluation of risks associated with hyperphosphatemia and hyperparathyroidsm in dialysis patients: Recommendations for changing in management. Am J Kidney Dis, 35; 1226, 2000.

8） Ganesh SK, Stack AG, Levin NW, et al：Association of elevated serum PO(4), Ca×PO(4) product, and parathyroid hormone with cardiac mortality risk in chronic hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol, 12; 2131, 2001.

9） Alfrey AC：Dialysis encephalopathy. Kidney Int, 18（suppl）; S45, 1986.

10） O'Donovan R, Baldwin D, Hammer M, et al：Substitution of aliminum salts by magnesium salts in control of dialysis hyperphosphatemia. Lancet, I; 880, 1986.

11) Ribeiro S, Ramos A, Brandano A, et al : Cardiac calcification in haemodialysis patients: role of calcium-phosphate metabolism. Nephrol Dial Transplant, 13; 2037, 1998.
12) Raggi P, Boulay A, Chasan-Taber S, et al : Cardiac calcification in adult hemodialysis patients. J Am Coll Cardiol, 39; 695, 2002.
13) Braun J, Oldendorf M, Moshage W, et al : Electron beam computed tomography in the evaluation of cardiac calcification in chronic dialysis patients. Am J Kidney Dis, 27; 394, 1996.
14) Goodman WG, Goldin J, Kuizon BD, et al : Coronary-artery calcification in young adults with end-stage renal disease who are undergoing dialysis. N Engl J Med, 342; 1478, 2000.
15) Sherrard DJ, Ott S, Maloney N : Renal osteodystrophy : classification, cause and treatment. Clinical Disorders of Bone and Mineral Metabolism; Frame B, Potts JTJ (eds), Excerpta Medica, Amsterdam, P254, 1983.
16) Malluche HH, Monier-Faugere MC : Risk of adynamic bone disease in dialyzed patients. Kidney Int, 30; 717, 1996.
17) Slatopolsky E, Burke S, Dillon M, et al : Renagel, a nonabsorbed calcium- and aluminum-free phosphate binder, lowers serum phosphorus and parathyroid hormone. Kidney Int, 55; 299, 1999.
18) 島崎竜太郎，長谷部弘：塩酸セベラマーの臨床試験．医薬ジャーナル，39; 133, 2003.
19) Chertow GM, Burke SM, Raggi P, et al : Sevelamer attenuates the progression of coronary and aortic calcification in hemodialysis patients. Kidney Int, 62; 245, 2002.
20) Joy MS, Finn WF, Lanthanum Study Group : Safety profile of lanthanum carbonate in hemodilaysis patients : Results from a phase III U.S. study. J Am Soc Nephrol, 12(suppl); A1997, 2001.
21) Behets GJ, Dams S, Damment PC, et al : An assessment of the effects of lanthanum on bone in a chronic renal failure (CRF) rat model. J Am Soc Nephrol, 12(suppl); A3862, 2001.
22) Briner W, Rycek RF, Moellenberndt A, et al : Neurodevelopmental effects of lanthanum in mice. Neurotoxicol Teratol, 22; 573, 2000.
23) Yang WC, Yang CS, Hou CC, et al : An open-label, crossover study of a new phosphate-binding agent in haemodialysis patients: ferric citrate. Nephrol Dial Transplant, 17; 265, 2002.
24) Weaver C, Schulzu D, Peck L, et al : Phosphate-binding capacity of ferrihydrite versus calcium acetate in rats. Am J Kidney Dis, 34; 324, 1999.
25) Hergesell O, Ritz E : Stabilized polynuclear iron hydroxide is an effective oral phosphate binder in uraemic patients. Nephrol Dial Transplant, 14; 863, 1999.
26) 伊達敏行，川下誉晃，佐竹伸由：慢性維持透析症例における Colestimide のリン吸着剤としての有用性．透析会誌，34; 111, 2001.
27) 下田研二，秋葉 隆，松島照彦，他：Niceritrol は慢性維持透析患者において血清 P 濃度を低下させる．日腎誌，40; 1, 1998.
28) Katai K, Tanaka H, Tatsumi S, et al: Nicotinamide inhibits sodium dependent phosphate co-transport activity in rat small intestine. Nephrol Dial Transplant, 14; 1195, 1999.

［透析医療における Current Topics 2003］

腹膜透析・血液透析併用療法の有用性

福井博義　有薗健二
熊本中央病院　腎臓科

key words：CAPD，併用療法，腹膜休息，中皮細胞面積

要　旨

CAPD 治療をより臨床的に有用にするために血液透析を併用することは考えられてよい．透析量の面から言えば残存腎機能に依存することが多く，血液透析に比較して低い．残存腎機能が廃絶したとき併用するモードが一般的である．その他，腹膜炎時や一時的な除水不良時も適応となる．併用療法では CAPD 休止による“腹膜休息”の効果も期待できる．

はじめに

腹膜透析（以下 CAPD）は患者の QOL の良さがセールスポイントである一方で，透析量の面では残存腎機能に依存しているという側面を持つ．腹膜の機能のみの透析効率では，特に小分子の除去量において血液透析に劣る．そのため残存腎機能が無くなったときが CAPD 療法においてはターニングポイントとなる．この問題に直面したとき，われわれは血液透析との併用を選択した．特に併用の理論があった訳ではなく，まったく臨床的必要性からの苦汁の選択であった．理論より実践である．結果として，透析量の増加に伴う臨床症状の改善に加えて，併用によりもたらされる“腹膜休息”の効果を経験することができた．そのことが腹膜機能の劣化の軽減やドロップアウトの減少，ひいては長期継続の可能性を高めることに貢献するかどうか，われわれの臨床的経験を踏まえて述べる．

1　併用療法のきっかけとなった症例

併用療法のきっかけとなった症例を呈示する．年齢などは平成 7 年当時のものである．

症例：TT 26 歳，女性．原疾患：慢性糸球体腎炎，症例は当時当院最長の CAPD 歴の女性で，CAPD 歴は 10 年 4 カ月．腹膜炎の既往無し．

本症例は経時的に除水低下をきたし，そのために高血圧，軽度の浮腫，CTR の増大を認めたので，水分過剰是正のため平成 6 年 6 月より月 1 回血液透析の併用を開始した．しかしそれでも不十分となり，平成 7 年 5 月より月 2 回とした．当初 3 カ月の 1 日の平均除水量は 5 月 441 ml，6 月 440 ml，7 月 444 ml とほとんど変化は認められていない．8 月より血液透析併用時に CAPD を休止することを試みた．休止は血液透析実施当日とその翌日の 2 日間で，1 カ月あたり計 4 日の CAPD 休止となる．その結果，1 日あたりの平均除水量は 8 月 530 ml，9 月 613 ml，10 月 737 ml，11 月 773 ml，12 月 818 ml，と次第に増加した（**図 1**）．CAPD を休止する前後で比較すると約 80% 増加したことになる．これは患者から「除水が増えたようです」と教えられ調査した結果である．

この事実は腹膜休息が除水能（限外濾過能）を改善する可能性があることを示唆している[1)]．8 月以降 2.5% 透析液の使用回数も減少し，血圧も良好にコントロールされ，CTR も 50% 以下となり全身状態良好となった．この患者は結局約 16 年間 CAPD を続

Efficacy of combined therapy of peritoneal dialysis and hemadialysis
Department of Nephrology, Kumamoto Chuō Hospital
Hiroyoshi Fukui
Kenji Arizono

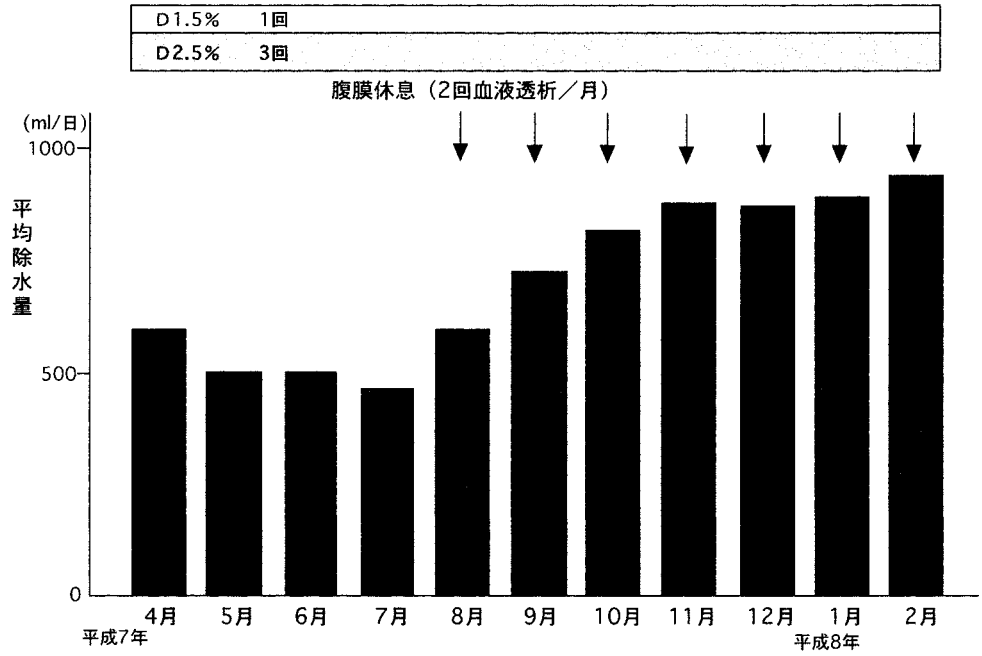


図1　間欠的腹膜休息例
（26歳女性，CAPD歴125カ月）

け，平成13年6月に母親をドナーとして腎移植を行い，現在，経過は順調である．この症例での経験は私達が本格的に併用療法に取り組むきっかけとなった．

2　併用療法の目的

併用療法の目的は，以下の5つに要約される．

① 水分・塩分除去と溶質除去の不足を補う．
② できるだけ高糖濃度透析液への移行をさける．
③ 腹膜炎時の腹膜の傷害をさける．
④ 腹膜休息効果．
⑤ 腹膜機能の保持．

このなかで①は主として残存腎機能消失後の目的であり，③は腹膜炎に該当するが，残りはすべての併用モードに共通した目的である．

3　併用療法のモード

血液透析のやりかたから，定期的，不定期，一定の期間（短期的，長期的），間欠的などのモードに分類できるが，ここでは一応定期的，不定期に大きく分け，色々の場合について概説する．なお併用療法においては原則として1回の血液透析あたり2日のCAPDを休止し，血液透析前すべて排液し，中性生理食塩液で腹腔内洗浄を行っている（**図2**）．

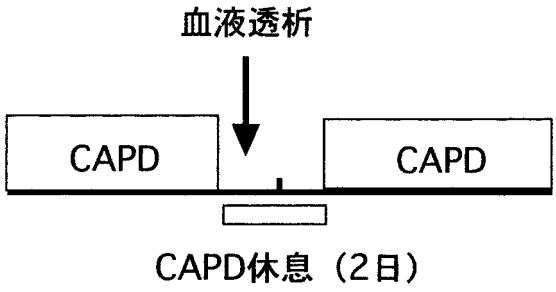


図2　PD＋HD併用療法
HD療法併用の際に腹膜休息を行う．

1）不定期な併用

① CAPDの導入期

CAPDの導入期に除水不良を呈することは少なくない．当院での検討でも導入期の患者の約4割は程度の差はあれ除水不良を呈していた．この除水不良の群はPET（腹膜平衡試験）[2]上，HighからHigh averageを呈する例が多いが，Lowの例もあった．導入期のPETは変化するとの報告もあり[3]，過大評価すべきではない．この時期の除水不良は腹膜の透過性の亢進というより，腹腔内の吸収の関与が大きいと推測している．この場合の対策として厳重な塩分制限を守らせることを前提として，APDの利用，交換回数の増加，4回の交換でも貯留時間の減少（CAPD休止時間帯を設ける），透析液の減量を行う，などに加えて，血液透析の併用がある[4]．間欠的に血液透析（＋腹膜休息）を行うことで除水が改善する症例が見られ

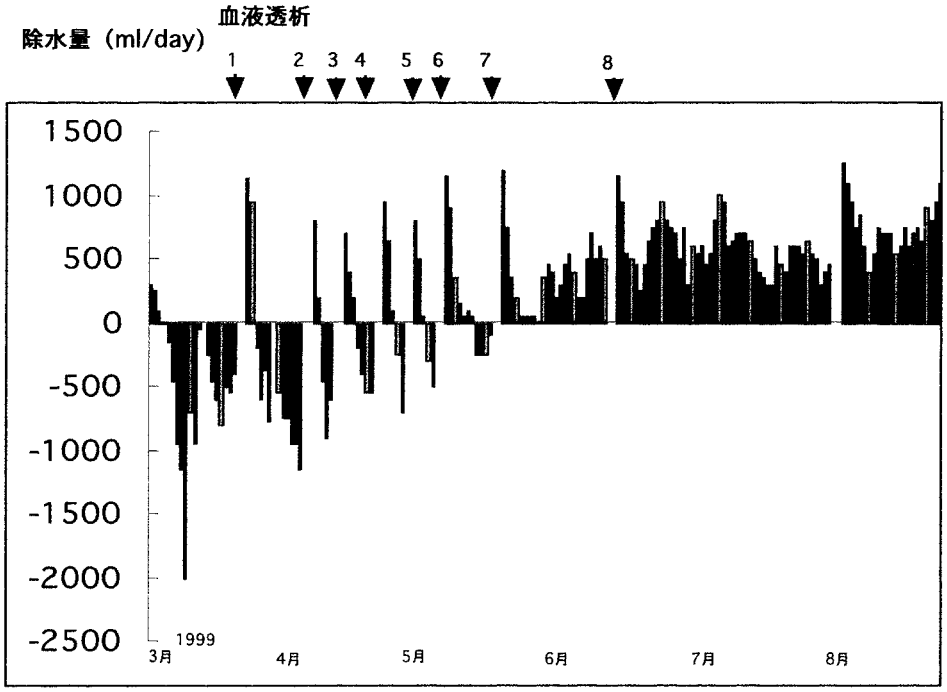


図３　除水量の推移

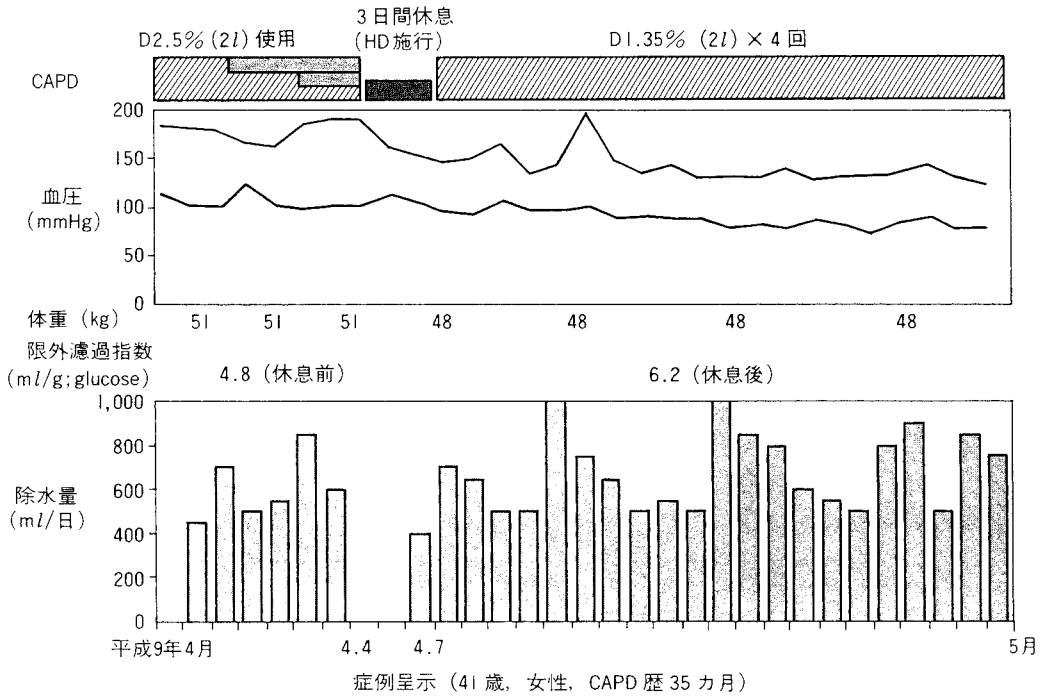


図４　症例呈示
（41 歳，女性，CAPD 歴 35 カ月）

る．**図３**の症例は，CAPD 導入期の 66 歳の女性で，除水不全に対して計 7 回の血液透析の併用後，透析除水が著明に増加した．かなりの症例がこの方法で除水の改善が可能である．選択肢の一つとして高濃度糖透析液への移行という選択肢もあるが，それはできるだけ避けるべきであり，そのためにも併用療法は有用である．

② 一時的な除水不良時

風邪や NSAID などの薬剤使用により一時的に除水不良となり，水分・塩分の貯留により，体重増加，浮腫，心胸比の増大，高血圧を呈することがある．そのような症例に血液透析で貯留水分・塩分を引くととも

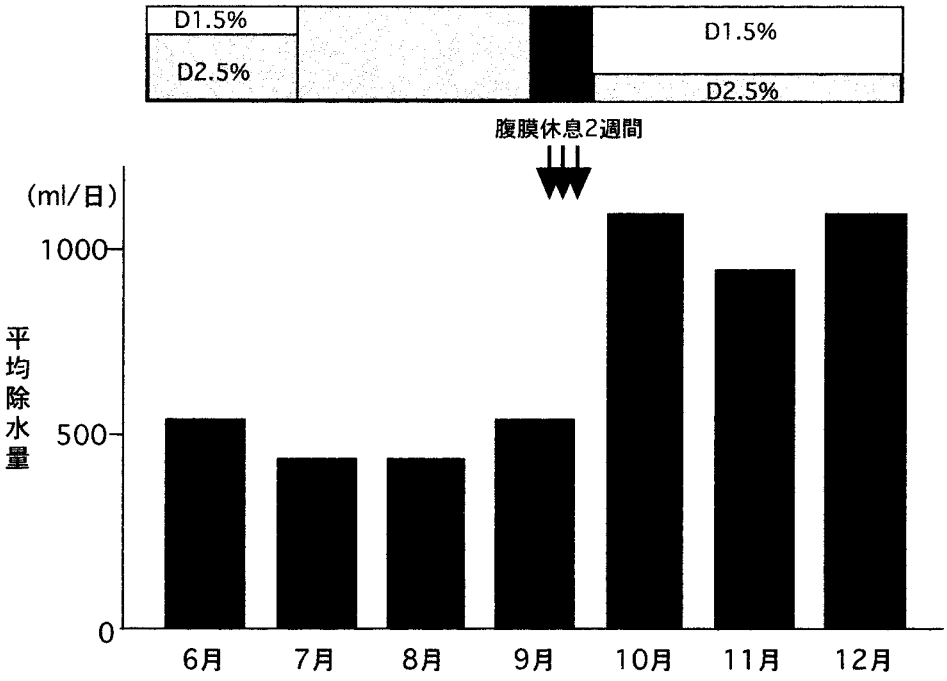


図５　腹膜炎にて２週間の短期腹膜休息施行
腹膜炎にて短期腹膜休息後は，CAPD 液も 1.5% 主体で除水良好となった．
（46 歳，男性，CAPD 歴 31 カ月）

に腹膜休息を行うと症状の改善に止まらず，再開後の CAPD で除水量の著明な改善をみることがある．

図４に典型的な症例を呈示する．わずか２回の血液透析で，血圧の低下，除水の改善とともに，低糖濃度透析液への移行が可能となっている[5]．

③　腹膜炎のとき

腹膜炎時，臨床的な腹痛，嘔気・嘔吐，発熱などの症状に加えて，腹膜機能的には，腹膜の透過性亢進による限外濾過不全（除水不全），蛋白の漏出が起こる．このためやむなく高糖濃度透析液へ移行することも少なくない．しかし腹膜炎で傷害された腹膜への透析液の暴露はたとえ低糖濃度であっても，腹膜へのダメージは少なくないと思われる．そこでわれわれは腹膜炎が起こったらすぐに排液し，中性生理食塩液で洗浄を開始するとともに CAPD は休止し，血液透析に移行することを原則としている．そして排液中の細胞数が 10 以下となるまで，程度に応じて一日に 1〜4 回，中性生理食塩液で洗浄を約 1 週間行う．腹痛など患者の症状も軽く，治癒も早い．腹膜炎の治癒後の CAPD の再開時，除水能が低下している症例はほとんどなく，むしろ改善しているものもかなりあり，高糖濃度液への移行はまったく認められない．このような治療で腹膜炎の治療後，著明な除水の回復をみた症例を**図５**に示す．

2）　定期的な併用

このモードの併用はほとんどが残存腎機能消失後の場合と考えて良い．血液透析と比較して CAPD 療法において残存腎機能はより長期に保たれるとされており，透析量（腹膜機能＋残存腎機能）の面で残存腎機能に依存していると言っても過言ではない．

CANUSA Study[6] ではじめて，透析量と生命予後の関連が明らかにされ，透析量が多いほど生命予後が良いことが確認されるとともに，残存腎機能の重要性が認識された．このような訳で残存腎機能消失後に CAPD を継続するかどうかの決断を迫られる．残存腎機能あっての CAPD との考えであれば，その時点で CAPD を止めるのも一つの見識である．しかし，腹膜機能が完全に温存されていれば，CAPD の中止は必ずしも現実的ではない．そこで継続することになると，次の三つの選択肢がある．

①　そのままで継続する．

②　交換回数を増やす，透析液量を増やす，APD＋CAPD（CCPD）を行うなど，いわゆる enhanced CAPD を行う．

③　血液透析を併用する．

このうち体重が少なかったり，腹膜機能だけの透析量で適性透析の条件をクリアーしていれば①で問題ないが，そうでなければ②か③を選ぶことになる．

医療経済的側面と患者の QOL を考慮してわれわれは血液透析との併用を行うことが多い．その頻度は 1 回/月から 4 回/月であり，1 回/週以上必要になれば完全に血液透析に移行する．併用療法のきっかけとなった症例で示したように，定期的な併用により除水が改善することが少なくない．

4　腹膜休息の効果

腹膜機能の評価法に PDC（personal dialysis capacity）[7] があるが，これを用いると，腹膜休息のうち，短期休息の効果は absorption 因子の関与，長期休息の効果は area 因子の関与が推測されている．前者では限外濾過能（除水能）の改善を，後者では膜の透過性亢進の抑制を示す．

1）　限外濾過能（除水能）の改善

どのモードであれ腹膜を休息し，CAPD 再開直後は除水量が増えるが次第に減少する．しかし長期間でみれば間欠的な併用が継続されれば確実に除水量は増加する．また腹膜炎時，短期的（一定の期間）な休息でも除水量は増加する．この理由ははっきりしないが，透析液吸収の低下ではないかと推測している．

2）　膜の透過性亢進の抑制

CAPD を長期継続すると腹膜の透過性は亢進，つまり PET でいう High の方向に向かうことが多いとされるが，定期的に長期間，間欠的に血液透析との併用を続けていれば，必ずしも High にならない症例もみられる[8]．

3）　中皮細胞面積の抑制

中皮細胞の面積は腹膜の傷害に比例して，あるいは経年的に大きくなるといわれるが，最近山本らは腹膜休息を行った症例は経年的にも中皮細胞の面積はほとんど大きくならず，横這いであったと報告した（**図 6**）．このことは腹膜休息が中皮細胞の傷害を減少させている，換言すれば腹膜の傷害を防止する可能性があることを示唆している．

5　併用療法の QOL

色々のモードにおける併用療法において，データの改善，全身状態の改善，除水量の増加などに伴い QOL は明らかに改善していると推測される．実際ほとんどの患者が色々のことで併用前より快適になったと証言する．たとえば腹膜炎時の CAPD の休止は，腹痛や，腹満感の軽減にかなりの程度貢献している．また定期の併用時の定期的な CAPD 休止は，QOL 改善にも役にたっているようである．客観的なデータとして，橋本は Laupacis の方法[9]を用いて併用前後で

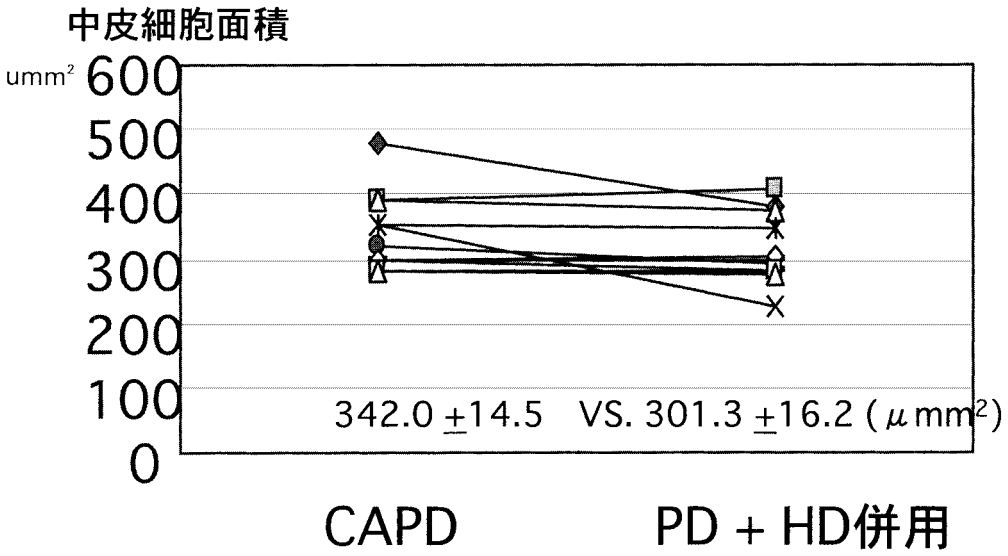


図 6　併用療法施行前後での中皮細胞面積の比較
（山本忠司，出雲谷剛，金　昌雄：排液中皮細胞診よりみた HD 併用療法の有用性について．(in press)，より引用）

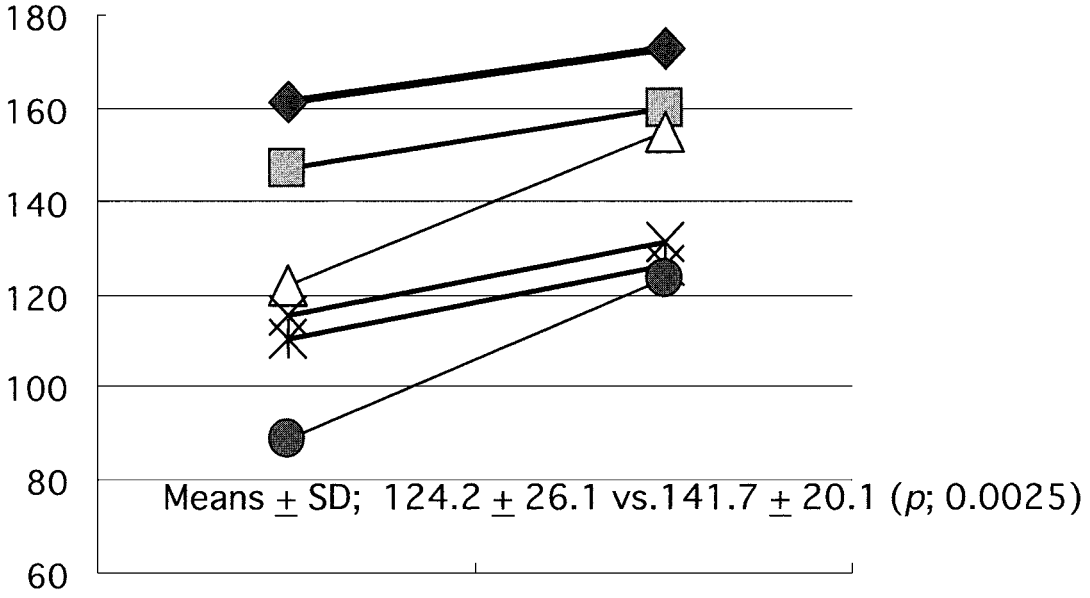


図 7　PD＋HD 併用療法と QOL
（Hashimoto Y, et al.: Advances in Peritoneal Dialysis, 16; 108, 2000, より引用）

表 1　PD＋HD 併用療法の診療報酬から見た医療経済的メリット
（各種治療法における 1 カ月の診療報酬）　（単位; 円）

	PD 液 or HD コスト	交換キット	管理料	その他	合　計
PD（2 *l* 液）×1 日 4 回）	283,200	78,560	38,000	1,700	401,460
HD（4 時間×13 回）	311,870	−	26,700	1,430	340,000
CCPD（夜間 10 *l*，昼間 2 *l*）	268,800	224,400	63,000	1,700	557,900
PD＋HD（5 日PD＋1 日 HD）	191,100	62,190	38,000	41,020	332,310

注）EPO の費用および投薬費用は含まず計算
（CAPD トレンドレビュー 2003 年 4 月臨時増刊号より引用）

の QOL を検討し，併用後に QOL が改善したと報告している（**図 7**）[10]．

6　併用療法の経済性

併用療法は医療経済的に expensive と誤解されそうであるが，実際は血液透析単独よりも少し安い．これは透析液の使用量の減少に加えて，併用時の血液透析手技料が取れないことが影響している．これについては橋本が具体的に診療報酬を比較している（**表 1**）．通常の CAPD でこの程度であるが，enhanced CAPD ではさらに expensive となる．

7　当院における CAPD10 年以上継続者の成績

当院において CAPD を 10 年以上継続している患者 12 例の成績を示す[11]．男性 4 例，女性 8 例．原疾患はすべて慢性糸球体腎炎．導入時年齢は 47±12 歳．CAPD 継続期間は 10.2 年．

患者データを**表 2** に示す．この中で，腹膜機能は Ccr：50.7±6.5 l/週，Kt/V：1.94±0.23 と比較的良く保たれており，中皮細胞面積も 312.7±41.3 μm^2 と比較的低値である．2.5% CAPD 液使用回数と血液透析併用回数を**図 8** に示す．2.5% CAPD 液使用回数

表 2　患者データ

1.	体重	49.5±12.9（kg）
2.	BMI	20.7±3.2
3.	残腎機能（有）	3 例（100–200 ml/日）
4.	収縮期血圧	129±20（mmHg）
5.	CTR	47.6±3.9（%）
6.	BUN	49.0±9.3（mg/dl）
7.	Cr	10.2±1.6（mg/dl）
8.	Alb	3.5±0.4（g/dl）
9.	Ht	31.8±5.1（%）
10.	腹膜機能	
	腹膜 Ccr	50.7±6.5（l/週/1.73 m^2）
	Kt/V	1.94±0.23
11.	腹膜平衡試験（PET）	
	H（1 例），HA（9 例）	
	LA（2 例）	
12.	中皮細胞面積	312.7±41.3 μm^2

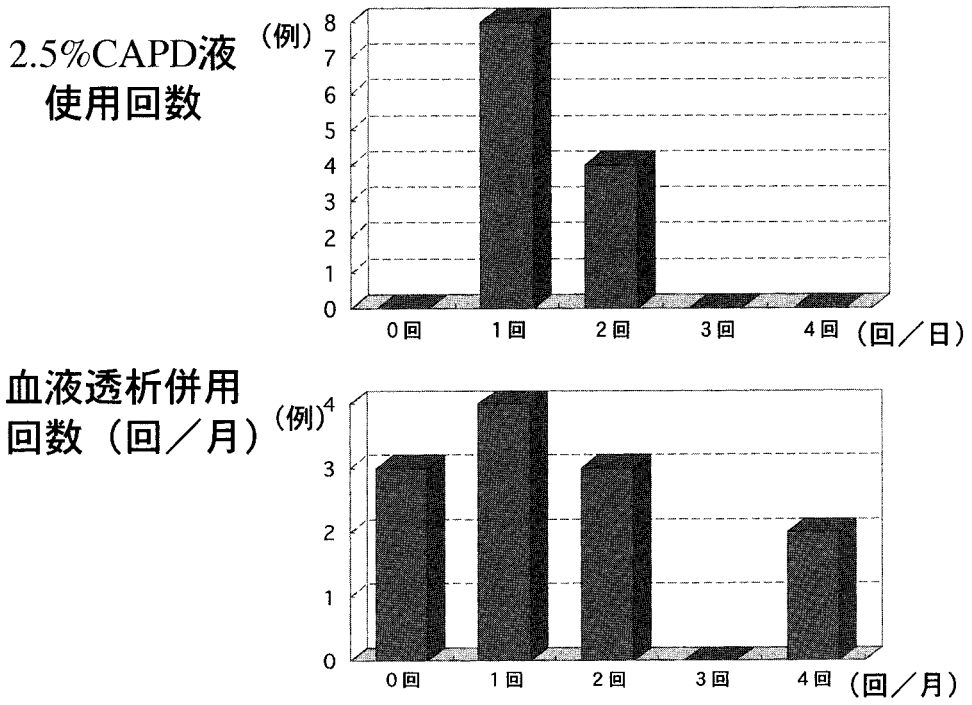


図８　2.5 % CAPD 液使用と血液透析併用回数

表３　当院での CAPD 治療方針

1. できるだけ低濃度 CAPD 液を使用
2. 腹膜炎の際は，CAPD を中止する
3. 血液透析の併用（間欠的腹膜休息の併用）
   - 残腎機能
   - 不定期な併用　腹膜炎，一時的な除水不良時
   - 定期的な併用　残腎機能消失時
4. 腹膜洗浄液の工夫
   （中性生理食塩液＋ヘパリン使用）

は１回/日が８例と最も多く，４例において２回/日使用していた．このように，2.5% CAPD 液使用回数は少ないにもかかわらず全例１日除水量は 1L 以上あり，限外濾過能も比較的良く保たれていた．一方，血液透析併用回数は１回/月が４例と最も多く，併用無しが３例であった．

当院での CAPD 治療方針と血液透析の併用について**表３**に示す．残存腎機能消失時に行う併用は，定期的，かつ，間欠的である．このように当院の長期 CAPD 患者では血液透析を併用している症例が多い．低濃度 CAPD 液の使用を原則としていることに加え，腹膜炎時の CAPD の休止，血液透析併用による腹膜休息，などが腹膜機能が比較的良く保たれ中皮細胞面積が維持されていることに貢献している可能性が考えられる[12]．

おわりに

併用療法は CAPD 療法の敗北と考えたり，あるいは管理が悪いから行うのでないか，CAPD を無理に引き伸ばすための方策ではないか，などの誤解があるのも事実である．しかし，併用療法は，CAPD を無理に引き伸ばしたり，ましてや CAPD の管理が悪いから行う方法ではない．むしろ CAPD をより有効に生かすための方法なのである．そのような誤解が有る限り，腹膜透析・血液透析併用療法は普及しないかもしれない．そうであれば，CAPD 患者のドロップアウトが多く，CAPD 患者が増えないという袋小路から抜け出せないであろう．そのような誤解を解くこともわれわれの責務である．併用療法は腹膜機能をできるだけ保持し，QOL の高い CAPD 療法を行うための一つの方法だからである．

文　献

1）有薗健二，松岡　潔，福井博義，他：CAPD 療法における腹膜休息による除水量の改善について．腹膜透析，97; 223, 1997.

2）Twadowski ZJ, Nolph KD, Khana R, et al : Peritoneal equilibration test. Perit Dial Bull, 7; 138, 1987.

3）Rocco MV, Jordan JR, Burkart MJ : Changes in peritoneal transport during the first month of peritoneal

dialysis. Perit Dial Int, 15：12〜17, 1995.
4） 有薗健二，野村哲史，松岡 潔：CAPD 導入期における除水不全に対する間欠的腹膜休息の有用性．腎と透析，49（別冊）; 122, 2000.
5） 有薗健二，松岡 潔，宮本哲明，他：CAPD 療法における血液透析併用療法の試み．腹膜透析，98; 52, 1998.
6） CANADA-USA〔CANUSA〕Peritoneal Dialysis Study Group：Adequacy of Dialysis and Nutrition in Continuous Peritoneal Dialysis：Association with Clinical Outcomes. Journal of the American Society of Nephrology, 7(2); 198, 1996.
7） Haraldsson B：Assessing the peritoneal dialysis capacities of individual patients. Kidney Int, 47; 1187, 1995.
8） 有薗健二，松岡 潔，宮本哲明，他：PD および HD 併用療法の有用性の検討．腎と透析，47（別冊）; 65, 1999.
9） Laupacis A, Muirhead N, Keown P, et al：A disease specific questionnaire for assessing quality of life in patients on hemodialysis. Nephron, 60; 302, 1992.
10） Hashimoto Y, Matuvara T：Combined peritoneal dialysis and Hemodialysis therapy improved quolity of life in end'stage renal disease Patients Advances in Peritoneal Dialysis, 16; 108, 2000.
11） 有薗健二，他：当院における長期 CAPD 症例の検討．透析会誌，35; 876, 2002.
12） 有薗健二，宮津利加子，田中英明，他：当院における CAPD 症例での中皮細胞についての検討．腎と透析，53（別冊）; 205, 2002.

［透析医療における Current Topics 2003］

腎性貧血とカルニチン

櫻林　耐
信楽園病院腎センター

key words：腎性貧血，カルニチン，慢性腎不全，血液透析

要　旨

貧血は末期腎不全症例に最も頻繁に認められる合併症である．

近年慢性血液透析症例の貧血治療に L カルニチン補充が有効であるという報告がされている．2002 年の Hurot らのメタアナリシスでは維持血液透析症例の腎性貧血に対し，rHuEPO 導入前は L カルニチン補充でヘモグロビン濃度が改善，rHuEPO が一般に使用されてからは rHuEPO 使用量減少，rHuEPO 抵抗性の改善が見られ，貧血治療に対する効果が確認された．しかしこの機序は明らかではない．腎不全では赤血球膜脂質代謝に関わる carnitine palmitoyl transferase・glycerophospholipid acyltransferase 活性，赤血球の形態維持に必要な Na-K ATPase 活性が低下しているが，外因性の L カルニチン補充により活性が改善し，赤血球抵抗性が高められ赤血球寿命短縮が軽減することや赤芽球形成促進，酸化ストレスに対する一次予防効果が想定されている．さらに適応症例や投与法の確立が望まれる．

1　腎性貧血の原因

貧血は末期腎不全症例に最も頻繁に認められる合併症である．貧血の原因は一般に，赤血球産生の低下，赤血球の喪失（出血），赤血球の破壊の亢進（溶血）に大別される．腎不全・透析治療に関連した病態にはそれぞれの範疇に原因となる因子が含まれている（**図 1**）．この中でも赤血球寿命短縮（出血・溶血）と EPO 産生低下が主で，rHuEPO 導入により末期腎不全症例の貧血治療に劇的な改善が見られたが，rHuEPO の低反応性症例の存在・副作用・医療経済上の問題がありさらなる工夫改良が必要である．

rHuEPO 低反応性貧血症例に L−カルニチンを補充すると貧血が改善または rHuEPO 必要投与量が節減できるという報告がされている．ここでは，カルニチンの赤血球における役割，透析症例における赤血球カルニチン代謝の異常，補充の効果とその機序推測，投与方法（投与対象：有効例・無効例について，投与量）の順に検討したい．

2　カルニチンの赤血球における役割

カルニチン（3−hydroxy−4−N−trimethylammoniobutanoate）は分子量 162 の水溶性アミンで，生体内では**図 2** の反応により脂肪酸と結合していない遊離カルニチンと，脂肪酸とエステル結合しているアシルカルニチンが存在する．この反応は carnitine acyltransferase により触媒され，アシル基が可逆的に coenzyme A（CoA）とカルニチンの間を転移する．カルニチンは脂肪酸代謝に必須であり，骨格筋や心筋は脂肪酸酸化を主なエネルギー源にしている．腎不全症例ではカルニチンの代謝障害があり，その補充により骨格筋・心機能障害の改善が一部の症例に見られる[1]．

赤血球はミトコンドリアを欠き，純粋に解糖系でエ

Renal anemia and carnitine
Kindney Center, Shinrakuen Hospital
Tai Sakurabayashi

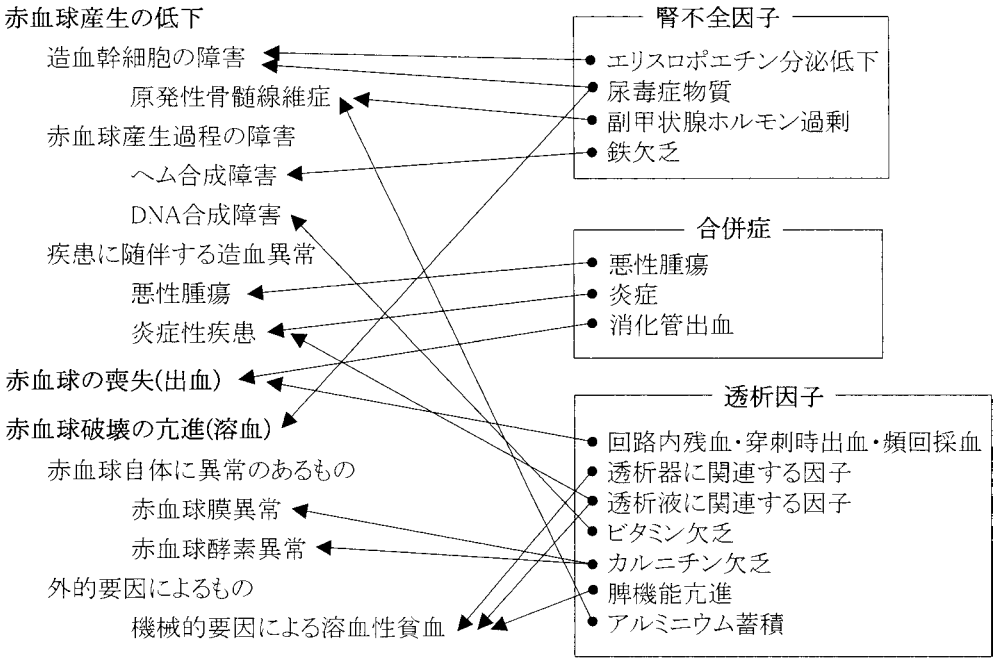


図1　末期腎不全症例の貧血の原因

carnitine + acyl-coenzymeA ⟷ acyl-carnitine + coenzymeA

carnitine acyltransferase

図2　カルニチンの存在様式

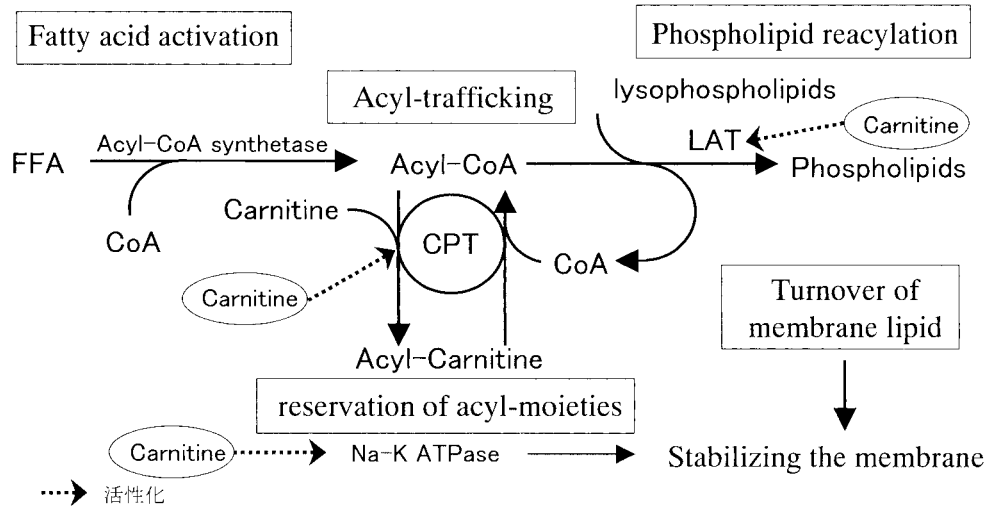


図3　赤血球におけるカルニチンの役割

acyl-carnitine がアシル基の赤血球内貯蔵となり，CPT は acyl-CoA と CoA との平衡を調節し脂肪酸を活性化，また LAT により lysophospholipid は膜リン脂質に再度取り込まれ，膜脂質の turnover が行われる．末期腎不全症例では CPT・LAT・Na-K ATPase 活性が低下しているが，カルニチン補充により改善し，赤血球膜が安定化する．FFA : free fatty acid, CPT : carnitine palmitoyl transferase, LAT : glycerophospholipid acyltransferase
（文献 8 より改変）

ネルギー産生を行うので，カルニチンの存在意義については明らかではなかった．成熟赤血球内にカルニチンが存在することは Cooper らにより証明されたが，カルニチンは成熟赤血球膜を透過しないため赤血球形成過程の細胞の遺残であろうと考えられた[2]．

1990 年代にこの機能が検討された．Ramsay らは

成熟赤血球に carnitine palmitoyl transferase（CPT）が存在し，CoA とカルニチン間のアシル基の転送をつかさどっていることを証明した[3]．Arduini らはまずカルニチンが赤血球膜安定性に関与していることを示し[4]，次に細胞質の長鎖脂肪酸はその活性化に遊離 CoA が必要であるため，CPT が赤血球アシル CoA プールの大きさを調節して膜修復の主要過程である膜燐脂質の再アシル化に影響すること，アシルカルニチンプールは活性化アシル基の貯蔵となっていることが関連していると説明した[5, 6]．Butterfield らは赤血球細胞骨格スペクトリンとアクチンの構成を強固にする働きを示唆した[7]．このようにカルニチンは赤血球膜の基質貯蔵，膜脂質の turnover や構築蛋白に関連し，赤血球の安定性を維持する役割を担っている（**図 3**）[8]．

3　透析症例における赤血球カルニチン代謝の異常

血液透析症例では透析液にすべてのカルニチン分画が喪失し，血清濃度は遊離カルニチンの低下，アシルカルニチン/遊離カルニチン比高値になる．これに対して血液透析中には赤血球内カルニチンは変化しない[9]．血液透析症例の赤血球内カルニチン濃度は，遊離カルニチンの増加，短鎖・長鎖アシルカルニチンは正常範囲で，遊離カルニチン/総カルニチン比が増加している[10]．この値には報告による差が多少あり[11, 12, 13]，測定法，対象例の透析期間・食習慣が影響している可能性がある．

一方，慢性血液透析症例赤血球のカルニチン代謝異常には赤血球 CPT 活性低下が関与している[14]ことが示されており，またカルニチン補充で CPT 活性は改善する[11]．CPT 活性には副甲状腺機能亢進の関与も考えられ，ラットでは副甲状腺ホルモンにより心ミトコンドリア CPT 活性が低下し，長鎖•短鎖アシルカルニチン酸化が減少する[15]．

腎性貧血とカルニチン濃度の関連が報告されている．Kooistra らは血液透析症例の血清総・遊離カルニチン濃度を計測し，貧血群では非貧血群より有意に総•遊離カルニチンが低値であったことを報告した[16]．また rHuEPO 必要量と血漿総カルニチン濃度が逆相関し，同様に Matsumura らもヘマトクリット維持のための rHuEPO 量は血清総カルニチン，遊離カルニチンに逆相関することを報告した[17]．

このように末期腎不全症例では，カルニチン代謝の異常すなわち遊離カルニチンの相対的不足により，赤血球 CPT 活性が障害され，赤血球内カルニチン分画の異常，赤血球膜代謝に必須のカルニチンを介した脂肪酸代謝の障害が起きる．

4　補充の効果

rHuEPO 導入前は Trovato らにより，1 年間・1.6 g/日の経口投与で血液透析症例の Ht 上昇が報告された[18]．rHuEPO 導入後は静脈内補充により二重盲検が行われ，およそ半数の症例に EPO 減量効果，3–4 割の rHuEPO 減量が可能であった（**表 1**）．Matsumoto ら[13]は rHuEPO 抵抗性貧血症例を対象にして経口投与し，36% の症例に 2% の Ht 上昇を認め，鉄利用の改善も認めた．Hurot らのメタアナリシス[19]では，1978 年から 1999 年まで 83 の前向き試験（そのうち 21 が無作為試験）を評価し，維持血液透析症例に対するカルニチン補充の効果を総括した．腎性貧血に対しては，エリスロポエチン導入前は L–カルニチン補充でヘモグロビン濃度が改善，rHuEPO が一般に使用されてからは rHuEPO 使用量減少，EPO 抵抗性の改善が見られ，貧血治療に対する効果は確実であると結論した（**図 4**）．Mantovani らは経済効果を試算し，Labonia らがカルニチン投与により反応群では rHuEPO 使用量が 38% 減量できたため，34.5% の rHuEPO 費用削減になるとした[20]．

5　効果の機序推測

末期腎不全症例では，蓄積した尿毒素，酸化ストレスの亢進，透析治療に伴う透析膜・透析液との接触などにより赤血球膜が傷害を受ける．末期腎不全症例では赤血球浸透圧抵抗性・赤血球変形能が低下しているが，カルニチン補充によりこれらの改善が示されている[17, 21, 22, 23]．その機序は以下のように考えられている（図 3, **図 5**）．

腎不全では赤血球 CPT・glycerophospholipid acyltransferase（LAT）活性が低下しているため赤血球膜へのアシル基移送が障害され，ラジカルで傷害された脂肪酸の修復ができず，lysophospholipid が蓄積し，溶血が促進する．外因性の L–カルニチン補充により成熟前の赤血球前駆細胞に取り込まれ，

表 1　透析症例の貧血に対する L-カルニチン補充の効果

報告者（年）	対象症例	投与量・方法・期間	効　果
Trovato GM（1982）	血液透析症例 24 名 無作為二重盲検	1.6 g/日・経口・1 年間	ヘマトクリット増加
Berard E（1992）	小児血液透析症例 2 例	1-3 mg/回・静脈内・9-12 カ月	EPO 抵抗性貧血改善
Labonia WD（1995）	血液透析症例 24 名 偽薬対照	1 g/日・静脈内・6 カ月	rHuEPO 必要量減少（7 例/13 例） rHuEPO 必要量 38.1% 減少
Boran M（1996）	血液透析症例 14 名	0.04－0.06 mg/kg/ 週・静脈内投与・9 カ月	rHuEPO 必要量半減
Kavadias D（1996）	血液透析症例 8 例	2 g 静注・5 カ月	rHuEPO：50-60 U/kg/HD 使用から 20-25 U/kg/HD に減
De los Reyes B（1997）	血液透析症例 30 名	3-5 mg/kg・透析後，静脈内投与・1 または 6 カ月	赤血球カルニチンパルミチン酸転移酵素活性・長鎖アシルカルニチン・遊離カルニチン比改善
Kletzmayr J（1999）	血液透析症例 40 名 無作為二重盲検	5 または 25 mg/kg・透析後，静脈内投与・8 カ月	rHuEPO 必要量減少（8 例/19 例） 赤血球寿命延長（2 例/5 例）
Matsumoto Y（2001）	EPO 抵抗性の血液透析症例 14 例	500 mg/日・経口・3 カ月	36% の症例に 2% の Ht 上昇 Ht の有意の上昇，TIBC の増加，フェリチンの減少

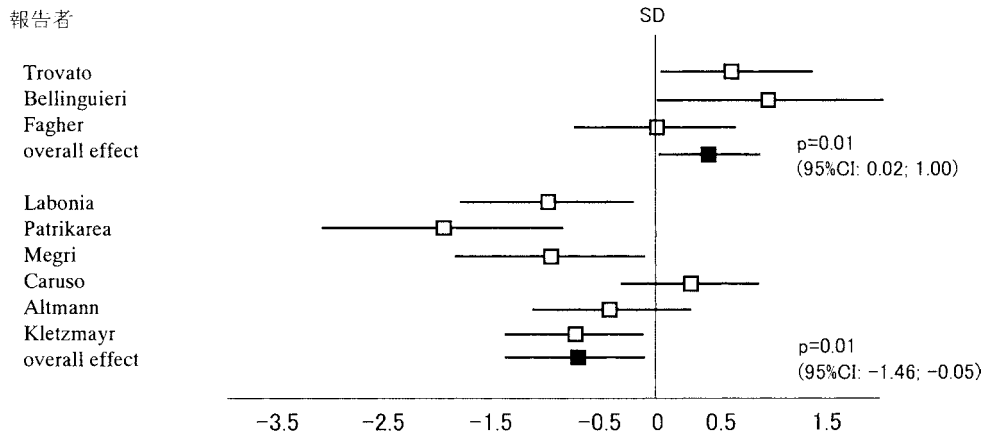


図 4　L-カルニチンの貧血・エリスロポエチン必要量に対する影響：Hurot らのメタアナリシス
上段が貧血の改善，下段がエリスロポエチン必要量に対する影響で，各報告の平均値，標準偏差と全報告の平均値，標準偏差，p 値，信頼限界を示している．
（文献 19 より改変）

CPT・LAT 活性を促進し，赤血球内長鎖アシル CoA/遊離 CoA 比が増加し，長鎖アシルカルニチン/遊離カルニチン比が低下，赤血球膜のアシル基移送・燐脂質修復を改善する[11,14]．尿毒症血漿は Na-K ATPase 活性を障害するが[24]，外因性の L-カルニチン補充により赤血球内長鎖アシルカルニチン（Na-K ATPase を阻害する）が減少し[25]，赤血球 Na-K ATPase 活性を高めて[26]赤血球の形態維持を助けることによる．またこの酸化ストレス自体に対する一次予防効果も報告されている[27]．

さらに Matsumura らは，胎児マウスの培養肝細胞を用いた in vitro の研究で palmitoyl carnitine により赤芽球形成が促進することを報告し，赤血球形成にも関与していることを推測している[28]．

6　投与対象（有効例・無効例），投与量について

前述のように L-カルニチン補充で，rHuEPO を減量できるのは約半数の症例であり，有効例・無効例が存在する．これらの差の原因は明らかではない．Labonia らは対象 13 名中 7 例が rHuEPO 減量可能

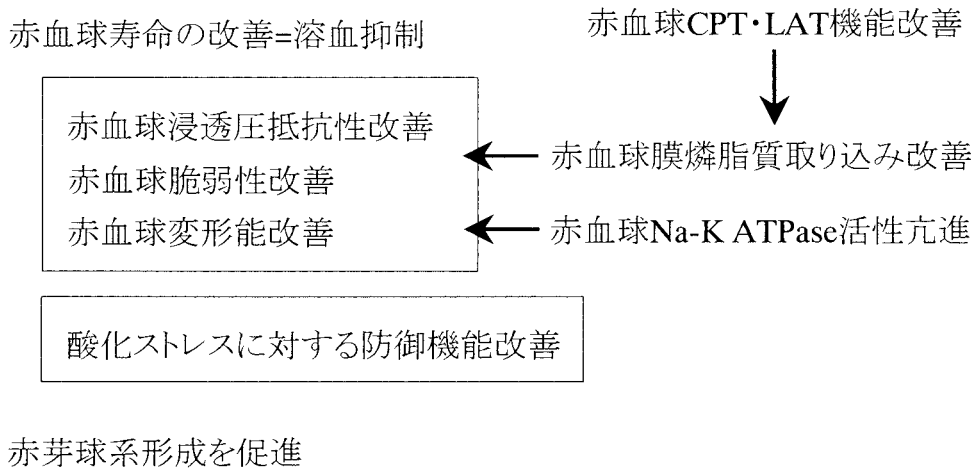


図5　L-カルニチン補充による腎性貧血改善効果の機序（推定）

（反応群）で，6例は減量不可能（非反応群）であったが，rHuEPO量，内因性EPO濃度が反応群で高い傾向にあったものの臨床的に両群に有意差を認めなかった[29]．Kletzmayrらは反応群ではカルニチン補充後血漿遊離・総カルニチンは変化せず赤血球遊離•総カルニチンが増加し血漿/赤血球比が低下したが，非反応群では血漿・赤血球濃度ともに上昇したことから，赤血球前駆細胞のカルニチン取り込みの差を想定した[12]．しかし現在のところ有効症例の投与前判定は不可能で，L-カルニチン投与後反応を3-6カ月観察して判定する必要がある．

投与量は少量が勧められている．Wannerらはカルニチン負荷を行い赤血球カルニチン代謝は緩徐であることをみとめ，多量（5または15 mg/kg＊3回/週静脈内）の補充では赤血球カルニチン濃度が高値になり投与中止後長期間減少せず，少量（1 mg/kg＊3回/週静脈内）投与で遊離カルニチンが増加した症例では中性脂肪などが低下したことを根拠にしている[10]．Berardらもこれに習い2小児例（EPO抵抗性貧血，低心機能，低カルニチン濃度）に少量投与（1-3 mg/kg静脈内）を行ったところ貧血が改善した[30]．

7　まとめ

透析技術の進歩により末期腎不全症例の長期生存が可能になったが，そのQOLと生命予後を脅かす合併症がまだ障害として残っている．より優れた透析，より良好な栄養状態をより経済的に目指していくためにrisk-benefit比が小さい補充療法が有用なのではないかと考えられる．カルニチン補充もその一つである．ここでは腎性貧血とカルニチンの関連を検討したが，投与方法(対象・投与時期と期間・投与経路・投与量)の確立により，末期腎不全の代謝障害の解析とその治療を，症例毎により向上しうるのではないだろうか．

文　献

1) Golper TA, Ahmad S: L-carnitine administration to hemodialysis patients: has its time come? Semin Dial, 5; 94, 1992.
2) Cooper MB, Forte CA, Jones DA: Carnitine and acetylcarnitine in red blood cells. Biochem Biophys Acta, 959; 100, 1988.
3) Ramsey RR, Manchinelli G, Arduini A: Carnitine palmitoyltransferase in human erythrocyte membrane: Properties and malonyl-CoA sensitivity. Biochem J, 275; 685, 1991.
4) Arduini A, Rossi M, Mancinelli G: Effect of L-carnitine and acetyl L-carnitine on the human erythrocyte membrane stability and deformability. Life Sci, 47; 2395, 1990.
5) Arduini A, Mancinelli G, Radatti GL et al: Role of carnitine and carnitine palmitoyltransferase as integral components of the pathway for membrane phospholipid fatty acid turnover in intact human erythrocyte. J Biol Chem, 267; 12673, 1992.
6) Arduini A, Tyurin V, Tyuruna Y, et al: Acyl-trafficking in membrane phospholipid fatty acid turnover: The transfer of fatty acid from the acyl-L-carnitine pool to membrane phospholipids in intact human erythrocytes. Biochem Biophys Res Commun, 187; 353, 1992.
7) Butterfield DA, Rangachari A: Acetylcarnitine

increases membrane cytoskeletal protein-protein interactions. Life Sci, 52; 297, 1993.
8) Matusmoto Y : L−カルニチンと筋肉症状・心筋症・EPO抵抗性貧血との関係. 透析患者のカルニチン欠乏症候群; 天野 泉編, 腎と筋・エネルギー研究会, P24, 1998.
9) Jackson JM, Lee HA : L-carnitine and acetyl-L-carnitine status during hemodialysis with acetate in humans: A kinetic analysis. Am J Clin Nutr, 64; 922, 1996.
10) Wanner C, Waeckerle B, Boeckle H, et al : Plasma and red blood cell carnitine and carnitine esters during L-carnitine therapy in hemodialysis patients. Am J Clin Nutr, 51; 407, 1990.
11) De los Reyes B, Navarro JA, Perez-Carcia R, et al : Effects of L-carnitine on erythrocyte acyl-CoA, free CoA, and glycerophospholipid acyltransferase in uremia. Am J Clin Nutr, 67; 386, 1998.
12) Kletzmayr J, Mayer G, Legenstein E, et al : Anemia and carnitine supplementation in hemodialyzed patients. Kidney Int, 55; S93, 1999.
13) Matsumoto Y, Amano I, Hirose S, et al : Effects of L-carnitine supplementation on renal anemia in poor responders to erythropoietin. Blood Purif, 19; 24, 2001.
14) De los Reyes B, Perez-Garcia R, Liras A, et al : L-carnitine normalizes the reduced carnitine palmitoyl transferase activity in red cells from hemodialysis patients (letter). Nephrol Dial Transplant, 12; 1300, 1997.
15) Smogorzewski M, Perna AF, Borum P, et al : Fatty acid oxidation in the myocardium: Effects of parathyroid hormone and CRF. Kidney Int, 34; 797, 1988.
16) Kooistra MP, Struyvenberg A, van Es A : The response to recombinant human erythropoietin in patients with the anemia of end-stage renal disease is correlated with serum carnitine levels. Nephron, 57; 127, 1991.
17) Matsumura M, Hatakeyama S, Koni I : Correlation between serum carnitine levels and erythrocyte osmotic fragility in hemodialysis patients. Nephron, 72; 574, 1996.
18) Trovato GM, Ginardi V, Marco VD, et al : Long-term L-carnitine treatment of chronic anemia of patients with end-stage renal failure. Curr Ther Res, 31; 1042, 1982.
19) Hurot JM, Cucherat M, Haugh M, et al : Effects of L-carnitine supplementation in maintenance hemodialysis patients: a systematic review. J Am Soc Nephrol, 13; 708, 2002.
20) Mantovani LG, Belisari A : L-carnitine use in hemodialyzed patients. Am J Kidney Dis, 34; 400, 1999.
21) Berard E, Barillon D, Iordache A, et al : Low-dose of L-carnitine impairs membrane fragility of erythrocytes in hemodialysis patients (letter). Nephron, 68; 145, 1994.
22) Nikolaos S, George A, Telemachos T, et al : Effect of L-carnitine supplementation on red blood cells deformability in hemodialysis patients. Ren Fail, 22; 73, 2000.
23) Vlassopoulos DA, Hadjiyannakos DK, Anogiatis AG, et al : Carnitine action on red blood cell osmotic resistance in hemodialysis patients. J Nephrol, 15; 68, 2002.
24) Izumo H, Izumo S, DeLuise M, et al : Erythrocyte Na-K pump in uremia. Acute correction of a transport defect by hemodialysis. J Clin Invest, 74; 581, 1984.
25) Donatelli A, Terrizzi C, Zummo G; et al : Effects of L-carnitine on chronic anemia and erythrocyte adenosine triphosphate concentration in hemodialyzed patients. Curr Ther Res, 41; 620, 1987.
26) Labonia WD, Morelli OH Jr, Gimenez MI, et al : Effects of L-carnitine on sodium transport in erythrocytes from dialyzed uremic patients. Kidney Int, 32; 754, 1987.
27) Vessela E, Racek J, Trefil L, et al : Effect of L-carnitine supplementation in hemodialysis patients. Nephron, 88; 218, 2001.
28) Matsumura M, Hatakeyama S, Koni I, et al : Effect of L-carnitine and palmitoyl-L-carnitine on erythroid colony formation in fetal mouse liver cell culture. Am J Nephrol, 18; 355, 1998.
29) Labonia WD : L-carnitine effects on anemia in hemodialyzed patients treated with erythropoietin. Am J Kidney Dis, 26; 757, 1995.
30) Berard E, Iordache A : Effect of low doses of L-carnitine on the response to recombinant human erythropoietin in hemodialyzed children: about two cases. Nephron, 62; 368, 1992.

［透析医療における Current Topics 2003］

透析量への一考察

大平整爾　井村　卓　今　忠正
札幌北クリニック

key words：透析適正度の判定，透析量，臨床所見，生命予後

要　旨

慢性腎不全患者に対する透析療法は究極のところ，この群の患者の平均余命を腎機能正常者のそれに出来得る限り近づけることに目的がある．今日血液透析患者で最も高頻度に施行されている「週３回・１日４時間」という治療スケジュールが，本当に医学的にみて妥当であると言えるのか．この点を解析するために，いわゆる「透析量」を再考し，併せて治療を受ける患者自身が治療スケジュールの変更をどう捉えているのかに関しても，アンケート調査の結果を示した．血液透析の治療様式には，現在かなり多種の形式が存在する．経済的な要素による制限が厳として立ちはだかっているが，導入後の時期・患者の年齢/性・社会生活・希望などを勘案して個々の患者に最適な形式を選択することが望ましいと考えられる．

はじめに

末期慢性腎不全患者のほとんどが透析療法それも血液透析（HD）療法を受けているのが，日本の現況である．国民約 573 人に 1 人が透析療法をうけるという程に，この治療法は普遍化している．しかも，透析療法はそれなりの延命効果を実績として示してきているが，これに止まらず受療者に高い QOL と ADL とを与えることが昨今一層求められている．単なる延命に止まらず，quality-adjusted life Years（QALY）を延長する努力である．この小論では，この目的に適うために HD 療法をどのように考えれば良いかを考察する．

1　血液透析の不適正または不足が疑われる状況

たとえば，週３回・１回４時間の維持血液透析を継続している患者が以下のような臨床像を呈したとすれば，通常，現行の透析が不適正か不足していることを疑わなければならない．

臨床像：①食欲不振，嘔気・嘔吐，下痢，②末梢神経障害，③日常動作の低下，衰弱，④心胸比の増大，体液過剰（浮腫・腹水），高血圧，⑤著しい透析間体重増加，⑥説明不能な体重減少，⑦EPO 剤投与下での貧血の継続など．

このような場合，従来からの透析法を見直す必要に迫られるが，具体的にどのように対処すればよいであろうか．

2　適正透析とは？

その透析スケジュールが，①毎回の透析治療に苦痛が少なく，②患者に健康感または活力感（well-being）を与え，③腎不全に起因する合併症をできうる限り予防し，④究極的に腎機能正常者の平均余命に可能な限り近い生存率を約束するものであれば，「適正透析」と言える．しかし，この定義は総論的で曖昧なものであり，これを実現するためには実際の患者管

A consideration of dialysis dose
Sapporo Kita Clinic
Seiji Ohira
Takashi Imura
Tadamasa Kon

理上さらに具体的な指標が必要となる．

3　透析量（dialysis dose）とは？

HD による治療効果は，患者血液がダイアライザーを通過する過程で各種溶質および水分の除去が行われることにより発揮される．

つまり，「透析量」は，HD 操作によって処理される患者の血液量（dialyzed blood volume）であると定義できる．透析された（浄化された）血液量すなわち透析量はあくまでも「量」を示すものであるが，ダイアライザーのモジュールや膜素材・血流量（Q_B）・透析液流量（Q_D）・1 回当たりの透析時間・週当たりの透析回数などの諸因子よっては同一の処理血液量であっても質的な差異を生じることになる．

4　具体的な「透析量」の指標

一般的には，1 回当たりの透析時間と週当たりの透析回数（頻度）が基本となる．日本透析医学会統計調査委員会の資料[1]によれば，HD 患者の 93% が週 3 回の治療を受け，その 1 回当たりの透析時間は 77% の患者で 4 時間以上 5 時間未満である．1 回 4–5 時間•週 3 回の HD スケジュールが “golden standard” になっているのが明白である．さて，継続して行われる HD 療法は当然ながら 1 回，1 回の HD の結果の積み重ねであり，したがって透析量を検討する際には HD1 回の「成果」を吟味する必要がある．

この目的に今日頻用されているのが，尿素減少率（URR）と Kt/V である．

1）　尿素減少率（URR）

この値は HD 前後に BUN を測定し，次式で算定される．URR＝((BUN 前－BUN 後)/BUN 前)×100（%）．仮に，透析前の BUN が 50 mg/dl で透析後の BUN が 15 mg/dl であれば，((50－15)/50)×100＝70% となる．URR 値を得ることは簡単であり，尿素など小分子量物質の除去効率を知るうえで有用である．

ただし，3 時間 HD と 5 時間 HD とで URR 値が仮に同一の値をとったとしても，URR は急速に除去される小分子量物質を基準にしており，中分子量物質のクリアランスが同一だということにはならない．さらに，後述するように，HD 前後の採血に際して十分に配慮しなければ信頼できる URR 値は得られない．

URR は諸因子の影響により HD 毎に相当に変動するので，1 回の URR 測定値のみに拘ることはないが，週 3 回 HD を前提として数回以上の平均 URR 値が 65% 以上であれば患者の罹病率を下げ生存率を上げると報告されている[2]．ただし，URR や Kt/V は大きいほど良いのではなく，URR＞75%，Kt/V＞1.6 の患者では低栄養の故に高値をとっている懸念があり，栄養状態の検討が必要であると報告されている（**図 1**）[2]，さらに，高 URR（Kt/V）が，必要な血漿成分を過剰に除去している可能性もあるかもしれない．

HD 施行条件（使用ダイアライザー・Q_B•Q_D•透析時間）が同一であっても，HD 前の BUN 値に差異があれば尿素クリアランスが異なってくるために URR（%）には違いが出てくることも承知しておきたい．

2）　Kt/V

使用するダイアライザーのクリアランス（K）に透析時間（t）を乗じた値 Kt は，1 回の HD の施行中にその溶質に関して完全に清浄化される全血液量を表す．Kt を患者の体液量（V）で除した値が Kt/V であり，

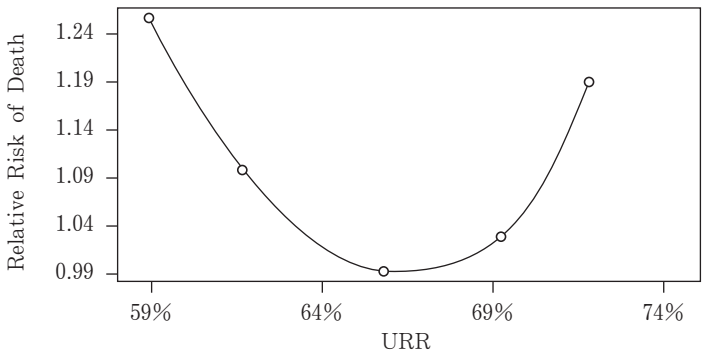


図 1　相対的死の危険度と尿素除去率（逆 J 字型のグラフ）
（文献 2 より引用）

表 1　Kt/V 算出の各種計算式

蓄積量＝産生量－除去量 ⇒ $d(VC)/dt=G-KC$ $Kt/V=-\ln(UN\text{post}/UN\text{pre})$……Gotch（除水量・産生量［G］を無視）「Gotch の 2 点法」（single pool）
［尿素産生量，除水に伴う体内水分量の減少を考慮］［single pool］ (1)　$Kt/V=-\ln(Ce/Cs-0.008\,t-fV_{UF}/W)$……Daugirdas f：補正係数，V_{UP}：総除水量，W：体重 (2)　$Kt/V=-\ln(Ce/Cs-0.008\,t)+(4.0-3.5\cdot Ce/Cs\cdot\triangle BW/BW)$……Daugirdas
(3)　$G_W=G\times T_W=K\int_0^T C_1dt+\int_0^T C_2dt+\int_0^T C_3dt$……新里：JSDT 統計で使用される計算式 $\dfrac{Kt}{V}=\dfrac{\ln(CE)-\dfrac{\ln(CE_L)\cdot[Kt/V]_H-\ln(CE_H)\cdot[Kt/V]_L}{[Kt/V]_H-[Kt/V]_L}}{\dfrac{\ln(CE_H)-\ln(CE_L)}{[Kt/V]_H-[Kt/V]_L}}$
(4)　double pool model $(Kt/V)\text{dp}=(Kt/V)\text{sp}-0.6(Kt/V)\text{sp/t}+0.03$……Daugirdas［equilibrated Kt/V, $e(Kt/V)$］

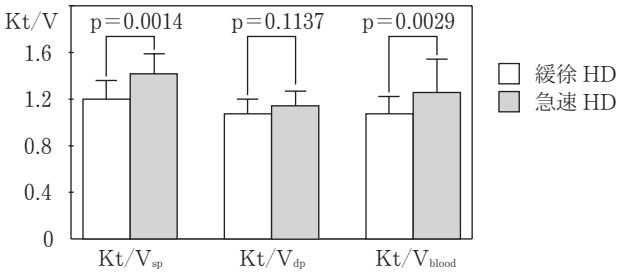


図 2　緩徐 HD と急速 HD における Kt/V の比較
Kt/V_{sp} と Kt/V_{blood} が，長時間緩徐透析の場合に比較して短時間急速透析の場合により大きな値を示したのに対し，Kt/V_{dp} に関しては，両治療間に有意の差が認められなかった．これらの結果は，Kt/V_{dp} がより適正な Kt/V であることを示している．
（新里高弘，中井 滋：腎と透析．49; 392，2000 より引用）

したがって Kt/V は総浄化血液量と総体液量との比率を示す単位のない数値である[3]．その故に標準化透析量と呼ばれて，今日頻用されている．Kt/V を算出するために尿素が用いられるのは，尿素が血液・細胞外液・細胞内液に均一に分布すると見なしうるからである．

Kt/V の値を計算するためには，K・t・V それぞれの値を用いれば良さそうに思われるが，ダイアライザーのクリアランスは経時的に低下し，総体液量を体重の約 60% と概算することは大胆な仮定を立てることになり，相当な誤差を生む要因となる．このため，1 回 HD 中の除水量や尿素の産生量を考えに入れて HD 前後の BUN 値を用いる諸式が考案されている（**表 1**）．

表 1 の（2）の Daugirdas の式[3] と（3）の新里の式[4]がよく用いられる．尿素の動態を single pool（SP）model で解析した両式から算出される値は，私共の計算でも相関係数（R）が 0.99 できわめてよく一致する．日本透析医学会の統計調査には，新里式が用いられている．

HD 後の BUN の推移をみると，終了後 30–60 分までに BUN のリバウンドが観察されるため，尿素の動態は厳密には SP ではない．この点を考慮に入れた計算式が表 1 の（4）である．3 時間 HD と 4 時間 HD など時間の異なる HD の透析量を比較する場合には，この（Kt/V）Dp または e（Kt/V）と表記される計算式の方が妥当である（**図 2**）．

BUN 前値は穿刺後に針から直接採血して生食による希釈を避けることが重要である．また，後採血時には，アクセス再循環の影響をできるだけ避けるために次の手技を採るようにする．

① 10–20 秒間，血流量が 50–100 ml/分になるように血液ポンプの速度をゆるめる．
② 血液ポンプを止める．
③ 動脈側の血液回路にある採血口か動脈穿刺針に連結されているチューブから採血する[5]．

URR，Kt/V いずれにおいてもその算定には，BUN の HD 前後採血法に注意を払うことが肝要である．URR および Kt/V によって透析量を判断するといっても，これは飽くまでも尿素の体内動態を指標にしているわけであり，そこに限界があることを周知する必要がある．しかし，日本透析医学会による Kt/V と生命予後との関係を分析した結果によれば，Kt/V が 1.6 に達するまでは，Kt/V の増加に伴って死亡リスクの低下が認められている[6]．

適正透析の指標としてHct・血清リン・β_2MG・血圧・心胸比・栄養状態・透析液の純化度などをも考慮に入れながら，Kt/V値の推移を定期的に検討することには意義があると考えられる．なお，HDが急峻に行われるか緩徐に行われるかは患者のHD中の症状出現に大いに関連するばかりではなく生命予後にも影響するとされており，Kt/V/tつまり時間当たりのKt/Vにも配慮する必要が出てくる[6]．

個々の患者のKt/V値はKおよびtが一定であれば（ダイアライザー・透析時間・Q_Bを変化させなければ），Vの値により変化する．Vつまりvolume of urea distribution（尿素分布容量）は骨格筋量により決定される．もし栄養障害により体重が減少すれば骨格筋量が減少しV値も小さくなり，必然的にKt/Vは大きくなる．したがって，同一患者において，Kt/V値に大きな変動があれば，その患者の栄養評価もその原因を探る場合の重要な一項目となる．

体重の大小によらない標準化指標としてKtはVにより除されたのであるが，長期的に透析の適正度を判定する場合にはその期間の体重の変化に注意する必要があろうと考える．Kt/Vの高値は栄養障害によって惹起される危険性があるために，「Kt」のほうが栄養状態や透析の適正度を反映する可能性が示唆されており[2]，興味深い点である．

3）　統計に現れたKt/V

日本透析医学会の統計によれば，新里法で算出されたsp(Kt/V)と1年間の死亡リスクは，「Kt/Vが1.8未満ではKt/Vが低いほど死亡のリスクが高い」と報告されている（**表2**）．

この結果は週3回HDで，そのほかの大まかな点で患者ケアに大差がないことが前提であろう．約14万人の慢性HD患者のsp（Kt/V）を分析した結果は**図3**に示すごとくであり，大半の症例が1.2〜1.6の範囲にある．Kt/V＜1.2が31.8%で，Kt/V＞1.6が16.5%であった．Kt/Vが1.2未満の症例については，透析量を増大させる必要があることになろう．

本邦の統計からは，好ましいHD条件は，①sp（Kt/V）＞1.6，②sp（Kt/V/t）＝0.30－0.45時間，③透析時間＞5時間と考えられている．DOQIの適正血液透析ガイドラインは，①週3回HD，②sp（Kt/V）≧1.2–1.3，③URR＞65%を推奨している[7]．

日本を含めた世界7カ国のDOPPS研究によれば，Kt/Vの各国平均値は1.27〜1.51で，Kt/V＜1.2の割合は17〜43%，透析時間は214〜248分，Q_Bは196〜387 ml/分であった．7カ国間で透析処方内容と透析量が広く分布していることが判明した[8]．

2002年度J-DOPPS研究会年次報告会（代表世話人：黒川　清教授，東京，2003年2月1日）での報告によれば，平均のe（Kt/V）がフランス1.35，ドイツ1.18，イタリアおよびイギリス1.22，日本およびスペイン1.19，アメリカが1.26であった．e（Kt/V）＞1.2またはsp（Kt/V）＞1.6の患者比率は，フランス90%，ドイツ84%，イタリア83%，日本73%，スペイン79%，イギリス81%，アメリカ88%である．日本の平均Kt/Vは他国に比較して決して大きくはなく，最低値と考えられるKt/V＞1.2の出現率も最低である．

維持HD患者の生存率は，日本・欧州の成績がアメリカを凌駕していると既発表文献でしばしば言われているところである[9][10][11]．この間の乖離は，分析の対象母集団を異にするにせよ，透析患者の合併症発生

表2　Kt/V for ureaと1年間の死亡リスク
（透析歴2年以上のみ）

Kt/V for urea	ハザード比	（95% 信頼区間）	p値
＜0.8	1.845	（1.575〜2.161）	0.0001
0.8≦＜1.0	1.409	（1.279〜1.553）	0.0001
1.0≦＜1.2	1.000	（　対照　）	対照
1.2≦＜1.4	0.768	（0.716〜0.824）	0.0001
1.4≦＜1.6	0.659	（0.609〜0.713）	0.0001
1.6≦＜1.8	0.563	（0.507〜0.625）	0.0001
1.8≦	0.566	（0.496〜0.646）	0.0001

n＝93,238
Kt/Vが1.8未満ではKt/Vが低いほど死亡のリスクは高い
日本透析医学会（2001.12.31現在）による

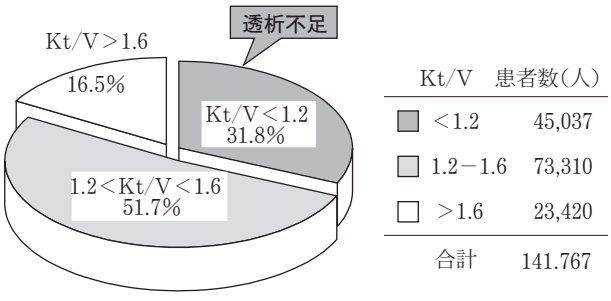


図3　sp(Kt/V) 値の分布
（JSDT（2001.12.31）より引用）

率・罹病率や生存率を解析する場合に，Kt/V のみでは判定しがたい側面のあることを示唆している[10]．

さて，Eknoyan らの多施設共同研究である HEMO Study[12]は，1,846 名の患者を標準透析量群/高透析量群並びに high-flux/low-flux ダイアライザー群に種別して臨床経過を観察したものである．彼等は，「週 3 回の HD を受けている患者は，DOQI ガイドラインの推奨する（sp（Kt/V）が 1.2–1.3）より高い透析量を得ても，あるいは high-flux 膜を使用されても，大きな恩恵（major benefit）を得るようには思われない.」と結論している．

Kt/V 値と合併症出現率や生命予後の関連性を分析する場合には，多くの他因子を同時に加味して考察しなければならないことはすでに述べた．一方，膜素材が透析患者の臨床経過に有益であると結論することには確証に欠けているという論旨に対しては，HEMO Study のデザインのあり方にも疑義があり反論しなければならないと感じている[13]．

Koda ら[14]は 26 年間 819 例の症例について，248 例が high-flux 膜に変更され，これ等変更された症例においては手根管症候群の手術危険度が 0.503 に有意に低下し，相対的死亡危険度も 0.613 と有意に減少したことを報告している．

4） hemodialysis product（HDP）

日本では，1 回 4 時間・週 3 回が主体で HD が行われている．最近の話題の一つは，「1 回 2 時間•週 6 回 HD」の短時間，頻回血液透析である．両者の 1 回の時間と週当たりの回数を乗ずると前者は 4×3＝12 で，後者は 2×6＝12 となり同じ値となる．これも一つの大まかな透析量を示すものであり，Q_B・Q_D・膜面積などを同一にすればダイアライザーを通過する血液量は同じである．しかし，実際には（4×3）と（2×6）とは同一の結果（効果）を患者に与えるものではなさそうである．

HD 治療における週当たりの頻度を重要視したものが，Scribner ら[15]の提唱した HDP である．HDP は，(1 回の透析時間)×(週の透析回数)^2 として算出される．週の透析回数を二乗するので，回数の影響が大きい．Scribner らは「体調が良い（well-being）」と感じている患者の HDP は 70 を越えているとしている．フランスのタッサンで好成績を出している週 3 回 1 回 8 時間 HD の HDP[9]は，$3^2\times8=72$ となる．週 3 回・1 回 4 時間の HDP は $3^2\times4=36$ であり，70 には遠く及ばない．

HDP はきわめて簡単に算出できて特別の検査も不要であり，したがって誤差も混入しないし患者が理解しやすい利点を持つが，長期的に膜素材の影響が出ないのか，透析液の純度はどう判定するのかなど幾つかの疑問がすぐに出てくる．今後の検証を待ちたい．

5 血液透析スケジュールの設定と変更

1） 医学的側面と施設の特性

HD のスケジュールは具体的には，主に，①週当たりの回数，② 1 回の時間，③Q_B，④使用ダイアライザー，などによって設定され，これ等が透析量を規定することになる．**表 3** に示すような諸事項がこれに関連してくる．すでに HD が開始されている患者では，医師の指示した Q_B や透析時間が順守されているか否かを，絶えず確認することが意外に重要である[16]．

たとえば，1 回 4 時間 HD の指示である患者が，なんらかの理由により毎回 10 分短縮されて HD を終了している場合，年間で 155 回×10 分の短縮でこれは実に約 26 時間に相当し，4 時間透析を 6–7 回スキップしたことになる．これは極端な例であるが，指示の透析時間がしばしば守られていない場合には，その理由を探りつつ，短縮時間を補填することが必要である．週当たりの回数増加を容易には施行できかねるわが国の事情では，十分に留意しておきたい．

個々の患者の HD スケジュールが固定化されず，病態に応じて増減できうる体制を施設として持つ努力

表 3 血液透析スケジュールの設定

医学的な事項
1. 患者の現症
2. 適正透析量：Kt/V, Kt/V/t, URR
3. ブラッドアクセスの状態 確保可能な血流量，循環器系への影響度
4. 患者の耐性（我慢度）［除水量，血圧］
透析施設の特性
1. 開設者の方針
2. 施設の勤務体制（スタッフ数など）
3. 施設の設備状況（透析ベッド数など）
4. 透析関連機器の準備，洗浄，消毒に要する時間
5. 診療報酬制度

が現状以上に必要である．

2）　透析スケジュール変更に対する患者の意識

日本の維持 HD 患者の約 80% は，週 3 回・1 回 4 5 時間を受けているのが現状である．一旦定められて一定の期間継続された透析スケジュールを変更することには，担当医がその必要性を説明したとしても，大方の患者が抵抗する．HD 時間の延長によりかなりの部分が解決できる課題（**表 4**）は幾つかあるが，当の患者は容易には頭を縦に振らない．

この度，札幌北クリニック（今 忠正）・札幌北楡病院（久木田和丘）・日鋼記念病院（伊丹儀友）・岩見沢市立総合病院(阿部憲司)・田島クリニック（田島邦好）の 5 施設でアンケート調査を行い，透析スケジュール変更に対する患者の意識調査を検討した．

表 4　血液透析の時間延長で，かなりの部分を解決できる課題

1. 高リン血症，2°HPT の抑制
2. 貧血の是正（EPO 投与量の減少）
3. 高血圧の改善（降圧薬投与量の減少），心機能への負担軽減
4. β_2−MG レベルの減少，透析アミロイドーシスの抑制

表 5　血液透析の時間延長および頻度増加に対する患者の意向

	週 3 回で時間延長	1 回 2 時間週 6 回
希望する	126 名（22.3 %）	162 名（28.1 %）
希望しない	440 名（77.7%）	402 名（71.9 %）

回答患者総数（5 施設，［男子：310 名，女子：256 名］）
回答率：75.9%

回答者は，男子 310 名•女子 256 名の総計 566 名であった．各患者には HD 時間の延長並びに 1 回 2 時間・週 6 回 HD の在宅療法による得失を説明したうえで回答を依頼し，回答率は全体で 75.9% であった．**表 5** が全体としてのその結果であり，時間延長および頻度増加に対する希望者はそれぞれ 22.3%，28.1% と低率であった．

二事項に対する希望者について，透析歴と年齢の観点から分析した結果が**図 4, 5** である．時間延長に関しては，透析歴 5 年以上で種々の合併症が出現していると推測されるグループでその必要性を感じているように考えられる．年齢では 50−60 歳にピークがあり，時間延長に耐えられるという自信の現れであろうか．

頻度増加については，透析歴 5−10 年と 10−15 年の二つのグループが突出して希望者があり，これも透析歴 5 年を経過して透析療法のなにかを身をもって実感し，その必要性を感じるグループであろうと推察される．

二事項について希望しない透析患者の総括を**表 6−1，6−2** に示した．大部分の患者が 1 回 4 時間 HD を受けているが，時間延長による倦怠感を懸念する向きが多い．時間延長を希望しない理由として，「現在の治療形式で体調が良い」と回答した者が男子で 55.7 %，女子で 44.9% 存在したが，「体調が良い」とする

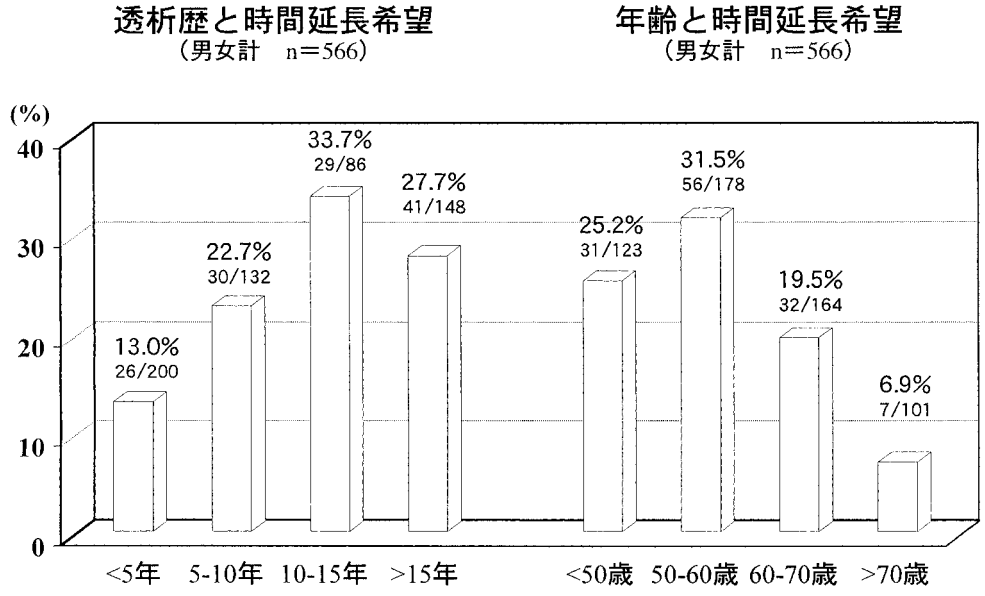


図 4　患者の透析歴と年齢からみた HD 時間延長に対する希望

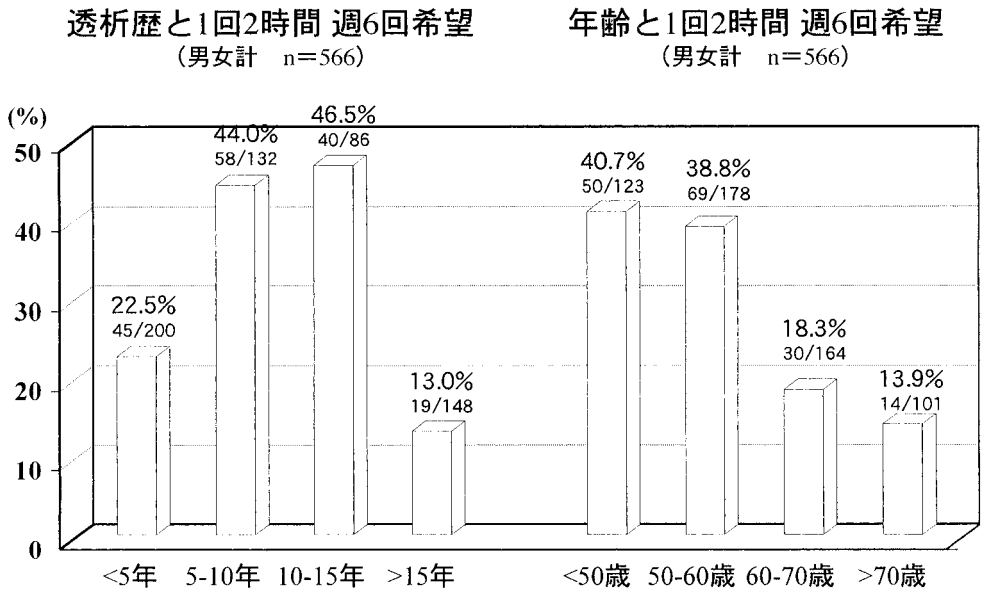


図 5 患者の透析歴と年齢からみた頻回 HD に対する希望

表 6-1 5 施設の集計［1 週間 3 回での時間延長を希望しない］

理 由	男	女	総 計
(1) 長いとやはり辛い	106 名（44.3%）	104 名（52.3%）	210 名（47.7%）
(2) 長いと疲れる	95 （39.6 ）	100 （50.0 ）	195 （44.3 ）
(3) 早く帰宅したい	34 （14.1 ）	51 （25.6 ）	85 （19.3 ）
(4) ともかく早く終わって欲しい	60 （25.0 ）	52 （26.1 ）	112 （22.5 ）
(5) 現在の治療形式で体調は良い	134 （55.7 ）	90 （44.9 ）	224 （50.9 ）

複数回答
n＝440(77.8%) 男：240 名（77.4%） 女：200 名（78.1%）

表 6-2 5 施設の集計［1 回 2 時間週 6 回を希望しない］

理 由	男	女	総 計
(1) シャトルが悪くなるのでは	91 名 （41.2%）	70 名 （38.5%）	161 名 （40.3%）
(2) 家庭ではできない	138 （62.9 ）	146 （80.1 ）	287 （71.4 ）
(3) 毎日の透析は我慢できない	102 （46.4 ）	75 （41.0 ）	177 （44.0 ）
(4) 機械の故障・安全性，自己管理が心配	114 （51.6 ）	105 （57.8 ）	219 （52.7 ）

複数回答
n＝402(71.4%) 男：220 名（70.9%） 女：182 名（71.1%）

者は定年退職後で日常生活において身体的な活動が少なくて済む 60 歳以上の患者に多い傾向が認められた．体調が良いとする要求水準をどこに置いているかによって，この設問に対する回答は異なってくるものであろう．頻度増加を希望しない患者があげる理由の中では，「家庭ではできない」が 71.4% と最も多く，「機械の故障，安全性・自己管理が心配」が 52.7% でこれに続いていた．

1 回 4–5 時間・週 3 回の治療形式が日本では大勢を占めているが，患者によってはこの治療形式が適合しないか，透析量として不足している場合がある．各透析施設側にはそれぞれの事情があって透析スケジュールの変更は必ずしも容易ではないが，患者個別に適合した透析スケジュールは困難であっても模索されているものであろう．しかし，今回調査した 5 施設では患者に必ずしも積極的な姿勢を読み取れなかった．

既述のように HD スケジュールを固定化せず，個々の患者のその時々の状態に合わせて最も適合したものを設定・提供することが望まれる．このためには，日頃から医療側からスケジュール変更の必要性などに関

する知識を十分に患者側へ伝える努力が欠かせない．時間延長に関しては，透析施設側の受け入れ体制が確立される必要がある．しかし，後者に困難が伴うために，医療側としても透析スケジュールの変更には明快な説明や推奨ができかねて，奥歯に物の挟まったような曖昧な物言いになってしまう傾向があろう．

1回2時間週6回HDは在宅HD（セルフ・ケアHD）を目指すものであろうが，これを推進していくためには，HD施行上の手技全般に対する患者/家族（介護者）教育に加えて表6-2に現れた患者の不安を解消し支援していく体制の確立が不可避である[17), 18)]．今回のアンケートに現れた患者の消極的な姿勢は，こうした諸事情を反映した面もあろうと推測される．

おわりに

「透析量」を考えるのは，個々の患者に最も適切な透析治療を提供するためである．今日透析量の指標として頻用されるURRやKt/Vにはそれぞれ確かに有用性があり基本的な考慮事項だと言えるが，その上でそのほかの検査値・画像診断や臨床症状を勘案して最も好ましい透析スケジュールを求める努力が肝要である．

さらに，これ等に立脚しつつ，医師を初めとする透析スタッフには患者との接触時間を十分に確保する努力も欠かせない重要事項である．患者と接触することにより透析スタッフは，「五感」を働かせて数値や画像に現れない大切ななにかを把握できる．つまり，「透析量」は総合的な透析ケアの重要な部分を占めるが，すべてではないと認識すべきである[19)]．

かくして，技術・技能と人間性の融合した良質の医療が保証されることになる．

文　献

1) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現況（2001年12月31日現在）．日本透析医学会，2002.
2) Chertow GM, Owen WF, Lazarus JM, et al : Exploring the reverse J-shaped curve between urea reduction ratio and mortality. Kidney Int, 56; 1872-1878, 1999.
3) Shinzato T, Nakai S, Fujita Y, et al : Determination of Kt/V and protein catabolic rate using pre- and postdialysis blood urea nitrogen concentrations. Nephron, 67; 280, 1994.
4) Daugirdas JT : Second generation logarithmic estimates of single pool variable volume Kt/V : an analysis of error. JASN, 4; 1205, 1993.
5) Daugirdas JT,Van Stone JC : 生理学的理論と尿素体内動態モデリング．臨床透析ハンドブック第3版; 飯田喜俊，今田聡雄監訳，メディカル・サイエンス・インターナショナル，P13, 2002.
6) 中井　滋，新里高弘：適正透析の概念．腎と透析，49（増刊号）; 389, 2000.
7) National Kidney Foundation : NKF-DOQI clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy. Am J Kid Dis, 30（Suppl 2）; s15, s67, 1997.
8) 秋葉　隆，黒川　清，丸茂　昭，他：世界7カ国の透析処方と透析量～DOPPS研究より．透析会誌，34（Suppl）; 652, 2001.
9) Innes A, Charra B, Burden RP, et al : The effect of long, slow haemodialysis on patient survival. Nephrol Dial Transplant, 14; 912, 1999.
10) Port FK, Rasmussen CS, Kurokawa K, et al : Association of blood flow and treatment time with mortality risk in HD patients across three continents. 2001 ASN/ISN World Congress of Nephrology Abstract Submission.
11) US Renal Data System : Excerpts from the United States Renal Data System 2001 annual data report : atlas of end-stage renal disease in the United States. Am J Kid Dis, 38（Suppl3）; s1, 2001.
12) Eknoyan G, Beck GJ, Cheung AK, et al : Effect of dialysis dose and membrane flux in maintenance hemodialysis. N Eng J Med, 347; 2010, 2002.
13) Himmelfarb J : Success and challenge in dialysis therapy. N Eng J Med, 347; 2068, 2002.
14) Koda Y, Nishis, Miyazaki S, et al : Switch from conventional to highflux membrane reduces the risk of carpal tunnel syndrome and mortality of hemodialysis patients. Kidny Int, 52; 1096, 1997.
15) Scribner BH, Oreopoulos DG : The haemodialysis product（HDP）; A better index of dialysis adequacy than Kt/V. Dialysis & Transplant, 31; 13, 2002.
16) Segura L, Doleman MT, Pastre F, et al : Dialysis time; what you prescribe is what you get? EDTNA ERCA, 24; 43, 1998.
17) Kooistra MP : Frequent prolonged home haemodialysis; three old concepts, one modern solution. Nephrol Dial Transplant, 18; 16, 2003.
18) 斎藤　明，越川昭三，黒川　清，他：日本における短時間頻回透析の評価．臨牀透析，16; 1654, 2000.
19) Ronco C, Marcelli D : Opinions regarding outcome differendes in European and US haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant 14 : 2616, 1999.

［透析医療における Current Topics 2003］

透析医療における看護度と人員配置

佐藤久光
増子記念病院

key words：透析医療，看護度，人員配置，点数化

要　旨

われわれは厚生省看護制度検討委員会において審議決定された「観察」と「自立」に基づく「看護度」を透析場面に応用できるように改変し，血液透析に固有で典型的なケア内容（穿刺，バイタルチェック，補液，止血など）を抽出し，それぞれ 4 および 3 段階に分類し，両者を掛け算して「看護度＝患者の手の掛かり度」を点数化した．こうすることで患者数対スタッフ数だけでは評価できない「手の掛かり度」に応じたスタッフ配置数を検討することが可能となった．われわれのデータによれば透析看護師と臨床工学技士を併せた有資格スタッフ 1 人当たりの看護度は 15 点程度であり，これがひとつの目安となりうると思われた．

はじめに

今日，透析医療における看護師などの有資格者に関する人員配置数についてはまったく基準がない．そのため，施設によって，部署によって実にまちまちとなっている．看護師と臨床工学技士についてもまったく技士を配置していない施設・部署もあれば，看護師数を上回る技士で運営しているところもある．

本稿では「安全で効率的な透析室における人員配置数」について，当院透析室看護部で行っている「看護度＝手の掛かり度」の視点からアプローチしてみたい．

1　医療経済情勢の圧力

今日の厳しい医療経済情勢のもとでは，できるだけ少ないスタッフ数でより多くの患者をみたいと考えるのは当然のことであろう．そのために透析時間の短縮という医療の質そのものに関連した対応をしているところもあり，また，できるだけ手の掛からない患者は歓迎し，手間のかかる患者を敬遠したい，さらにスタッフも少数精鋭に堪えられる質の高い人材を集めたい，へと動く力が加速度的に強くなっているように思われる．ここでは，まさに医療，患者，スタッフの質の問題が鋭く問われることになる．

2　現　況

表 1 は日本透析医学会による「わが国の慢性透析療法の現況－2001 年 12 月 31 日」からの抜粋である．慢性透析療法従事職員について患者 10 人対の比で示されている[1]が，クリニックや透析専門病院では専従職員がほとんどであるが，規模の大きい施設では兼務

表 1　慢性透析療法従事職員[1]

患者 10 人対専従看護師数	1.33
兼務看護師数	0.25
患者 10 人対専従臨床工学技士数	0.32
兼務臨床工学技士数	0.11
合計	2.01

わが国の慢性透析療法の現況（2001 年末）．
日本透析医学会，2002 より

The evaluation of necessity of nursing and the number of staff arrangement
Masuko Institute for Medical Reserch
Hisamitsu Sato

する職員が多くなるものと推測される．しかし，兼務職員は透析室で勤務する日（時間）もあれば病棟や手術室で勤務する日（時間）もあるというケースが多いと思われるが，透析室での仕事は1人分として業務に就いていることを考えれば，専従も兼務もなく合計の数で比較したほうがより実際に近くなるものと思われる．したがって2001年末では有資格者（看護師，准看護師・臨床工学技士）は患者10人対2.01人ということになる．

3　当院における有資格者の配置数

図1は患者10人対の有資格者の数を当院透析室の五つの部署で比較したものである．当院の平均が1.96人なので全国の2.01人とはかなり近似している．部署別では第3という部署では2.40人と高くなっており，稲分，則分という分院では少なくなっている．第3透析室ではスタッフの配置数が多すぎるのではないかと指摘したくなるところであろう．しかし，患者が重症で看護度の高い患者が多いため，実際にはまだスタッフ不足であるというのが実情である．

患者数だけではスタッフの配置数は決定できないことは明白であろう．

4　看護度設定の試み

そこで手の掛かり度，以後これを「看護度」と呼ぶことにするが，それを数字で表現してみる必要があるのではないかと考え，**表2**のような「看護度分類表」を独自に作成した．

看護観察の程度を3段階に分けており，「3点」は付きっ切りの観察が必要な患者，「1点」は特別な観察を必要としない患者である．「2点」はそのほかの患者ということになる．

自立の程度は4段階に分けられ，「4点」は寝たきり患者，「3点」は透析前後の身の回りのことや移動ができない患者である．「2点」は一部援助が必要な患者で，「1点」はまったく援助を必要としない患者である．

点数の表し方としては観察の程度と自立の程度を掛け算して表現することにした．つまり最低が1×1＝1点であり，最高は3×4＝12点となる．

5　看護度の集計方法

この点数を毎日，その日の受け持ち看護師がチャートに記録し，それを部署別，シフト別にその日のリーダーが集計し記録する．そのデータは部署ごと，シフト別に部署責任者が毎月集計し，最後に透析室全体について月ごとに集計した．毎日の業務なのでスタッフはすでに看護度の基準が頭に入っており，この患者さんの今日の看護度は何点であったかということは，すぐに頭の中で計算できるようになっている．こうした集計を継続した結果，その日の受け持ち看護師は「今日は私は○○点の看護をした」という表現が可能とな

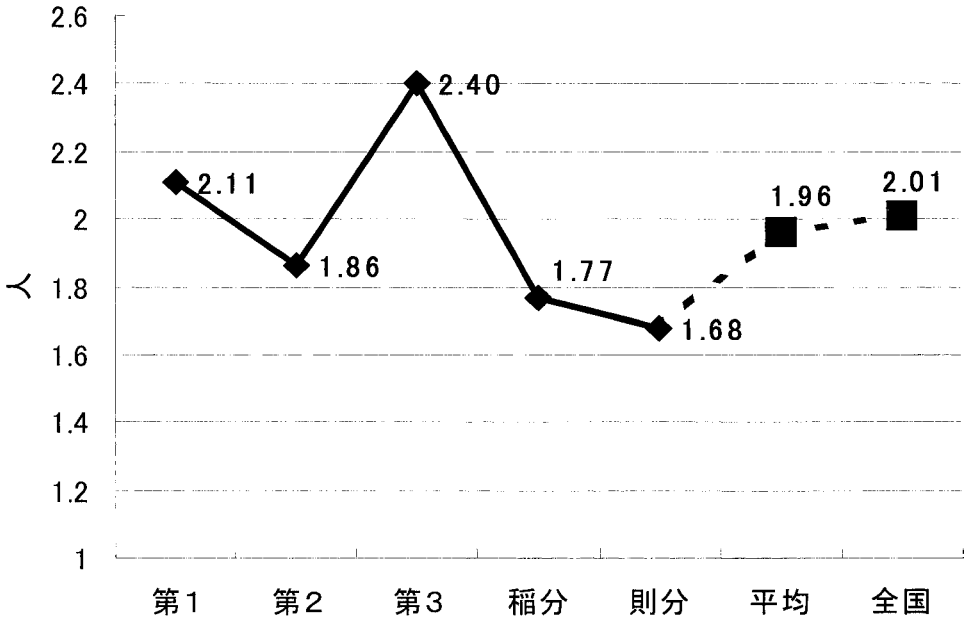


図1　部署別患者10人対有資格者数

表 2　透析室看護度分類（増子記念病院透析室　1999. 2）

1. 看護観察の程度（3 段階）
   - Ⅲ（3 点）　透析中，常時（ほとんどつきっきりで）観察を必要とする．
   - Ⅱ（2 点）　透析中，常時という程ではないが，1 時間ごとのバイタルチェック以外にも特別な観察を必要とする．
   - Ⅰ（1 点）　1 時間ごとのルチンのバイタルチェックだけで特別な観察を必要としない．

2. 透析場面での自立の程度（4 段階）
   - ④（4 点）　常に寝たきり（坦送患者），および ICU・病棟透析患者．
   - ③（3 点）　1 名程度の病院スタッフがつきっきりで援助しなければ，透析前後の身の回りのことや移動ができない．（圧迫止血を病院スタッフが行う患者を含む）
   - ②（2 点）　病院スタッフが一部援助すれば透析前後の身の回りのことや移動ができる．（止血バンドで止血可能な患者を含む）
   - ①（1 点）　透析前後の身の回りのことや移動が，病院スタッフの援助なしですべてできる．（介護が必要でも病院スタッフの手を要しないケースも含む）

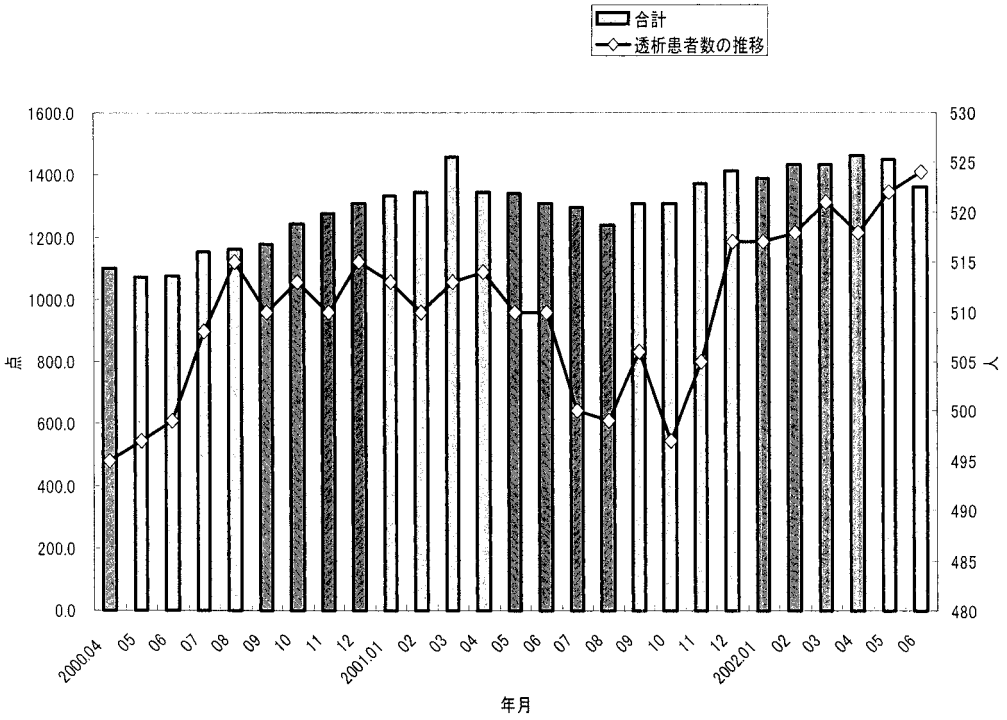


図 2　看護度と患者数の推移

る．また，患者の平均看護度，部署別，シフト別看護度，看護師や臨床工学技士の 1 人当たりの看護度ということも計算できる．

6　看護度による分析

図 2 は 2000 年 4 月から 2002 年 6 月までの看護度と患者数の推移を示したものである．合計看護度とは 1 回当たりの透析における平均看護度の総和を示している．2000 年 4 月，5 月，6 月当時は患者数が増加しても看護度は増えていない．この時期は比較的軽症の患者が増えたことを意味している．一方，2001 年 5 月，6 月，7 月あたりは患者数が減っているにもかかわらず，看護度はほとんど変化がない．ベッドの都合で比較的元気な患者を他院に転院させた時期と一致している．

図 3 は患者 1 人当たりの平均看護度の推移を示している．この 1・2 年では 2.6 点から 2.8 点前後となっており，平均すると 2.7 点程度となった．**図 4** はナース一人当たりの看護度と技士を含めた一人当たりの看護度を経時的に示している．有資格者 1 人当たりの

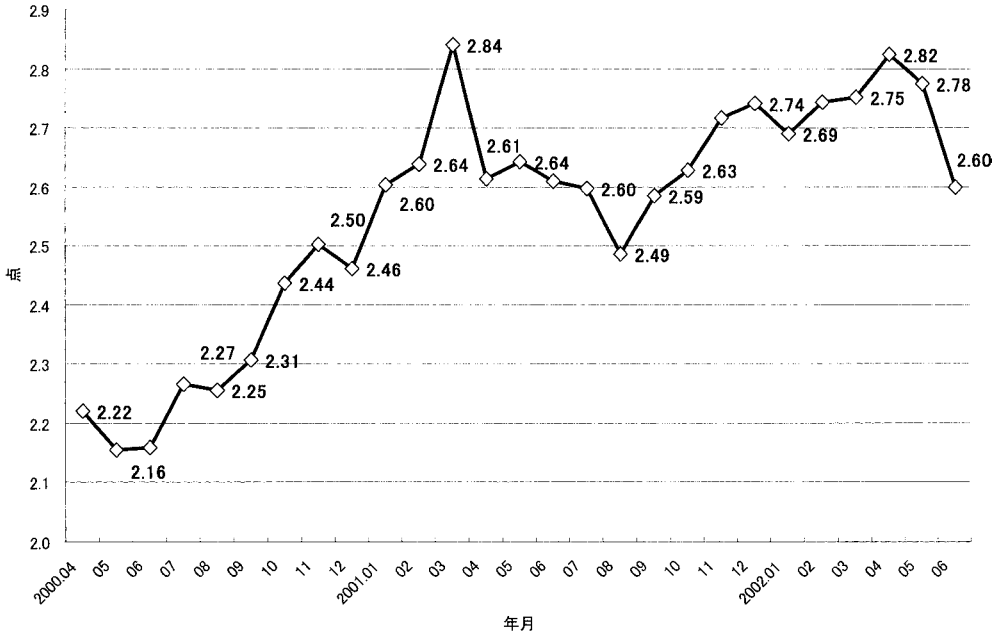


図３　患者１人当たりの看護度

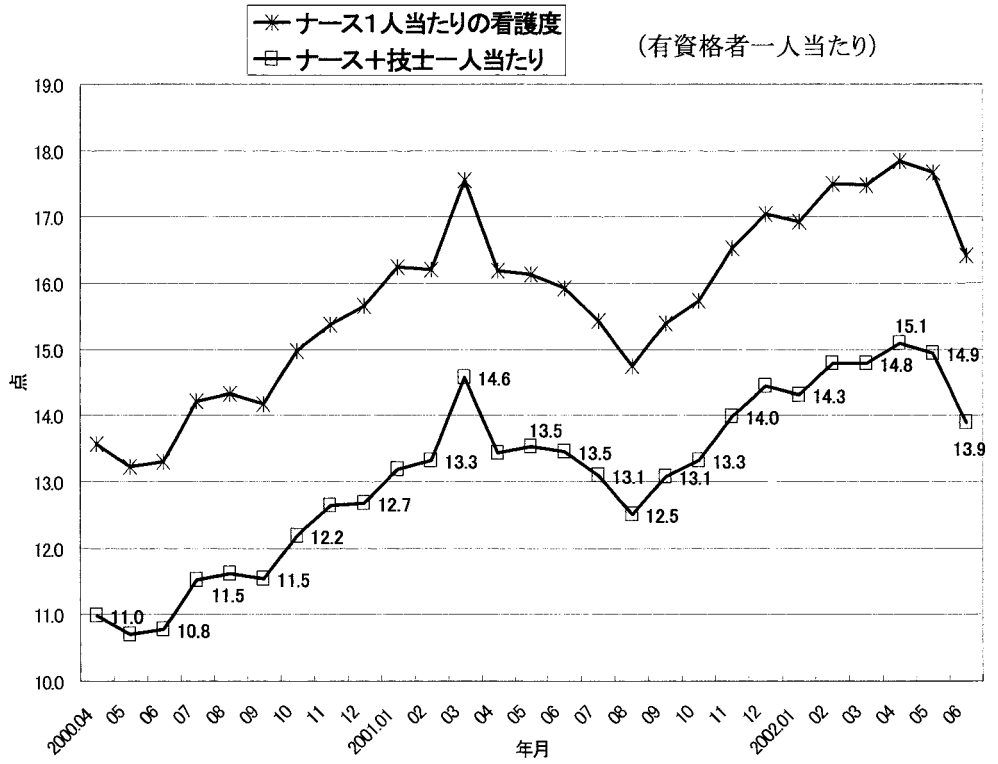


図４　有資格者１人当たり看護度

看護度では 14・15 点程度まで上昇してきている．

図５は当院の部署別の総看護度と患者数を示している．第３透析室では患者数が最も少ない部署なのに，看護度は 456.9 点と高くなっており，重症患者が多く集まっている部署といえる．**図６**の折れ線で示してあるのが患者１人当たりの看護度である．第３透析室では稲分，則分に比べ，２倍以上の点数を示している．棒グラフで示しているのは有資格者１人当たりの看護度であるが，第３透析室だけは極端に高くなっている．第３透析室は入院患者，重症患者，導入患者を主としてみる機能があり，もともと患者数は少なくても重症患者が集まる部署であることと，臨

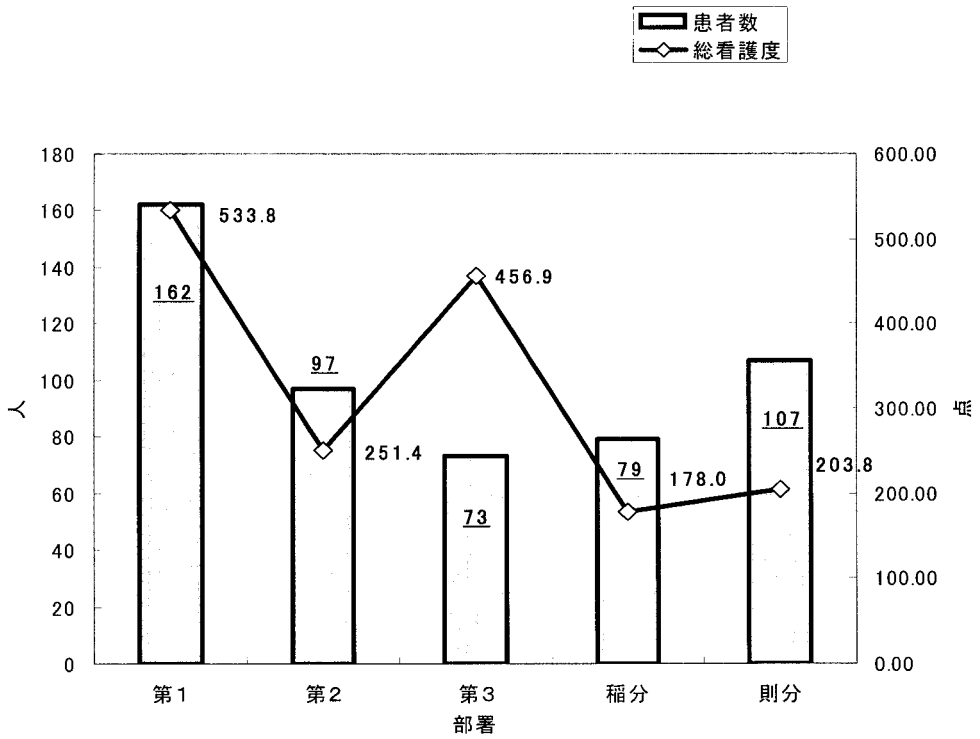


図５　患者数と総看護度（部署別）

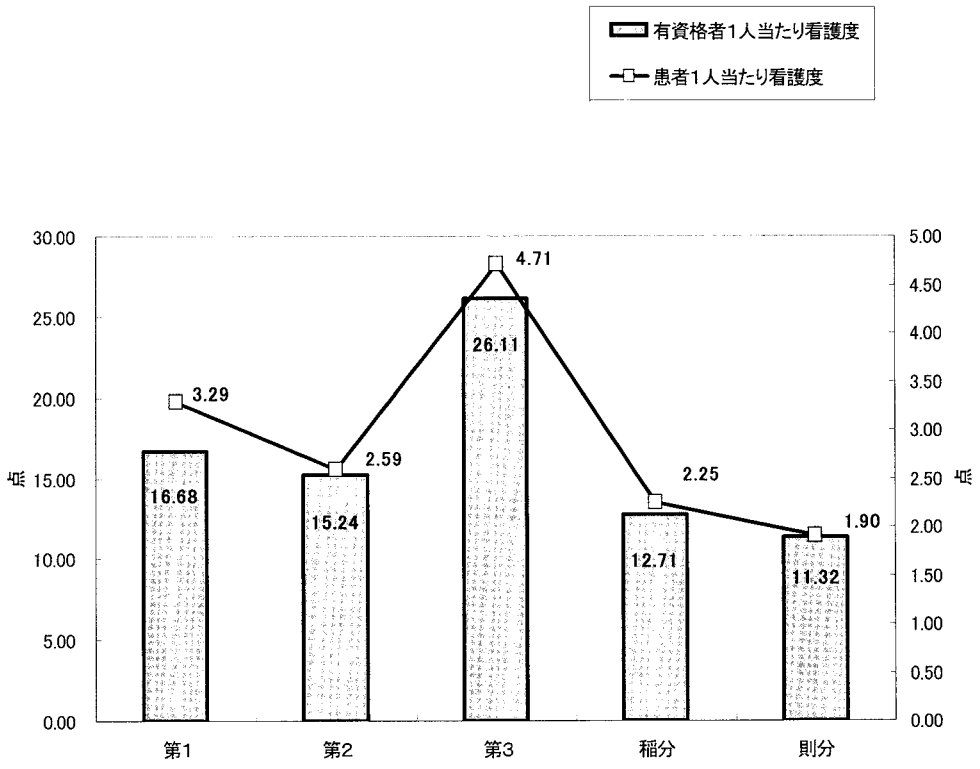


図６　スタッフ・患者１人当たり看護度（部署別）

床工学技士の配置が無くなったことで一気に看護度が上昇したという事情がある．

図７は当院の部署別，シフト別の看護度と患者数をまとめて示したものである．有資格者１人当たりの看護度が６点台から20点台まで相当大きく差があるが，第３透析室を除けば，10点内外のところが平均の看護度となりそうである．当然ではあるが，受け持ち患者数が多いから看護度が高いとは言えないことは歴然としている．

図８は当院のミス・トラブルの報告数（患者１人

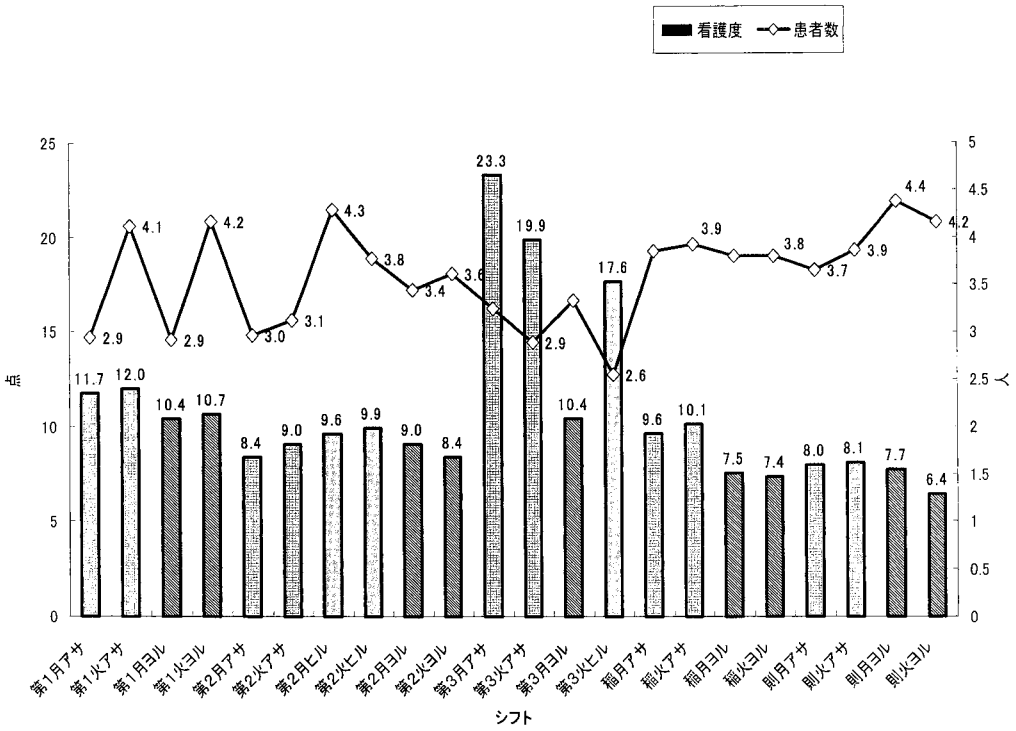


図７　有資格１人当たりの看護度・患者数（1 透析シフト別）

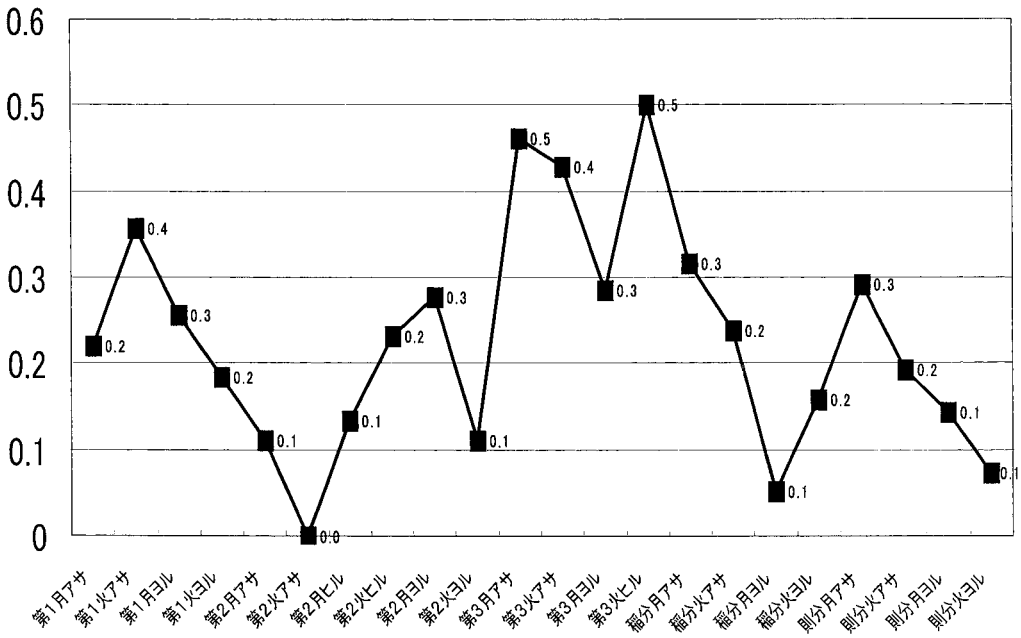


図８　ミス・トラブル発生件数/患者１人当たり（2000 年 10・11・12 月）

当たりの発生件数として補正した）を部署別，シフト別に分けて集計したものである．観察期間は 2002 年 10 月から 12 月までの 3 カ月の合計とした．当院のミス・トラブルの報告基準は，たとえば透析終了時の注射を忘れたとか除水量の間違いなど，なんらかのミスにより，直接的に患者に迷惑を掛けたものを抽出している．これとは別に患者になんの不利益も与えず，未然にミスを回避できたものをヒヤリ・ハットとし，入院に至るなどの重篤な侵襲を与えたものを事故と定義している．ここではヒヤリ・ハットと事故については割愛した．

図９は前述のミス・トラブルの発生件数を部署別・

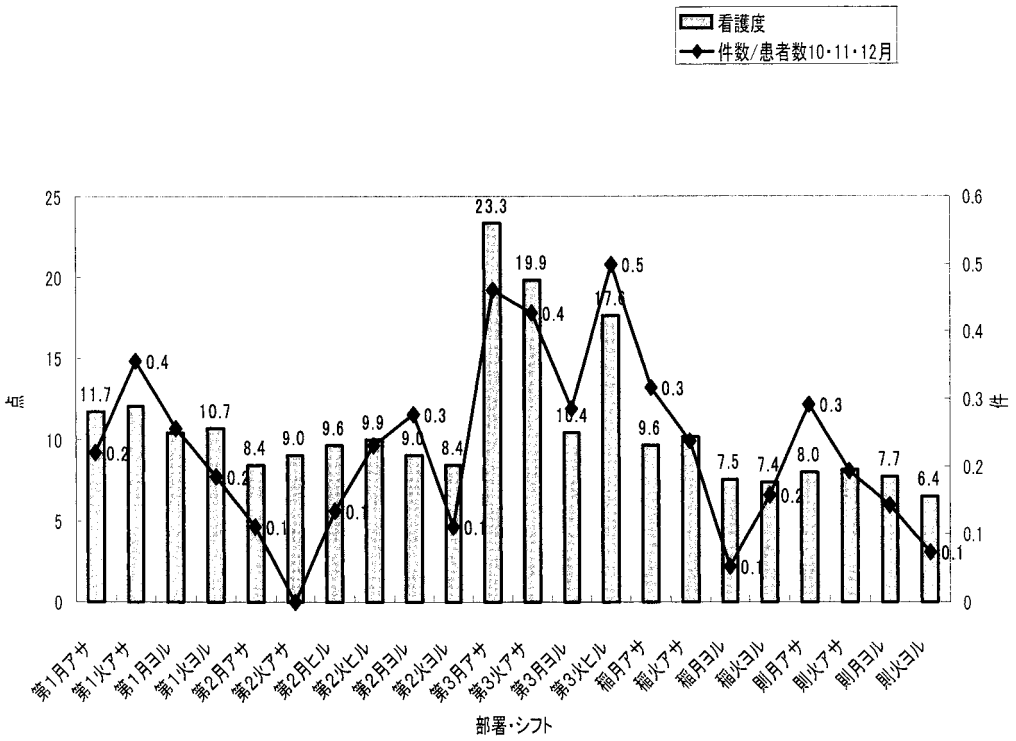


図９　部署・シフト別有資格者１人当たり看護度とミス・トラブル件数

シフト別看護度のグラフに重ねたものである．第３透析室では突出して多くなっている．看護度が高いとミス・トラブルの発生件数が増える，という傾向がうかがえる．

7　仮　説

以上から当院でのデータを基に一定の仮説を立てることが可能である．つまり，あるシフトで有資格者１人当たりの看護度が 10 点を超えるとミス・トラブルの発生件数が急激に増える．したがって，１同時透析における有資格者１人当たりの看護度が 10 点を超えないことを目安に人員配置を考慮する必要がある，というものである．

8　看護度が 10 点とは

この 10 点という看護度の点数はどの程度のものかを検討してみる．

当院における患者１人当たりの看護度は最近ではおよそ 2.7 点である．したがって，10 点÷2.7 点は 3.70 人となる．１同時透析あたり１人の有資格者に対して 3.7 人の患者をみることが平均的であるといえる．もし，すべての患者が週３回の維持透析患者ばかりであり，職員が週５日，あるいは週に５シフト分の仕事をするならば，ある部署における平均的な有資格者１人当たりの看護度は５÷３×10 点で，16.7 点となる．これを患者数に換算すると 6.17 人と計算できる．ここで，５÷３という計算式は前述の条件が前提となっており，もし，１人のスタッフが週に５シフト以上の勤務をこなすことができれば，１同時透析あたりの看護度を増やすことなく，部署配置スタッフ数を減らすことができる．つまり，例えば月水金シフトではアサとヨルを連続勤務したり，アサとヒルの二つのシフトを同一スタッフが賄うような勤務形態であれば，より効率的に運用ができることになろう．

導入や重症患者，入院患者ばかりを主としてみている施設では，透析回数が１人ひとりまちまちであるため，透析患者の数の比較は困難であり，「透析回数」と看護度によって評価する必要が出てくる．

9　まとめ

これまでの結果を**表３**にまとめた．

① 患者１人当たりの平均看護度は 2.7 点．

② １同時透析における有資格者１人当たりの看護度は 10 点程度が目安．またそのときの患者数は平均で 3.7 人．

③ ある部署における有資格者１人当たりの看護

表 3　看護度からみた人員配置数の目安

1. 患者 1 人当たり平均看護度	2.7 点
2. 1 同時透析における	
有資格者 1 人当たりの看護度	10 点
有資格者 1 人当たりの患者数	3.70 人
3. ある部署における	
有資格者 1 人当たりの看護度	16.7 点
有資格者 1 人当たりの患者数	6.19 人
※患者 10 人対 1.62（全国平均は 2.01）	

度は 16.7 点であり，そのときの患者数は 6.19 人と計算できた．

これを患者 10 人対で表現すると 1.62 人となり，わが国の慢性透析療法の現況で示された 2.01 よりもかなり余裕のある数値となった．これは現況で示された数値はサテライト施設の実際を強く反映しているためではないかと考えられる．しかし，看護度に基づいて効果的で有効な人員配置を行えば，さらに有資格者の配置数を減らすことが可能となるのではないかという示唆も含んでいる．実際，当院では人員配置の看護度によるばらつきが大きすぎ，ここを是正することで大幅な効率化が可能となる見通しがある．

おわりに

以上，筆者は当院での看護度評価による検討を試みたが，安全で効率的な透析スタッフの配置数の基準づくりについて，「看護度」を用いてさらに全国レベルで調査する必要があると思われる．おりしも厚生科学研究推進委員会と日本透析医会から日本腎不全看護学会に調査・研究の依頼があり，引き続きこの研究を進めたいと考える．

文　献

1）「わが国の慢性透析療法の現況」2001 年 12 月 31 日現在：日本透析医学会編，p.82，2002.

［医療安全対策］

災害時緊急医療に対する海上からの支援
――海上支援ネットによる危機管理――

井上欣三
神戸商船大学

key words：海外支援，船舶活用，緊急医療，危機管理

要　旨

平成 7 年 1 月 17 日に発生した阪神淡路大震災では，通信網の途絶と交通渋滞が人命救助，消火，医療などの緊急活動を停滞させたことは記憶に新しい．神戸に限らず山と海に挟まれた沿岸都市においては，発災直後における陸上交通網のマヒとこれに伴う緊急支援の遅滞は避け得ないものと認識したうえで，今後の災害支援対応策をたてておくべきである．

筆者は震度 7 の激震を体験し，人工構築物の脆弱さを知り，その後，阪神間の惨状の真っ只中に身を置きながら，交通網の途絶と通信網の混乱がすべての活動をマヒさせてしまうことを学んだ．しかし，阪神淡路大震災においては，陸上交通と通信網が途絶する一方で，海上では船を利用した海からの支援が活躍していた．

これら阪神淡路大震災から得た教訓をもとに，次はどこに起こるかしれない災害に備えた危機管理のあり方を考えるにあたっては，陸上を中心とした発想から離れて，海からの視点の重要性を認識すべきである点を強調したい．

はじめに

人間が日常生活，社会生活を営む上で欠くことができない重要なものは，衣・食・住，交通，通信の機能である．しかし，これら絶対に失われてはならないものが，大規模地震災害においては簡単に喪失途絶してしまうことを今回の地震でつぶさに経験した．

被災直後最も迅速になされるべきことは，人命救助と被災住民の緊急援助である．しかし，通信の混乱と交通渋滞は緊急活動を阻害する結果となった．これら重要な緊急初動活動をこれほどまでに滞らせた理由のひとつには，すべての活動が陸上中心に行われようとしたことがあげられる．阪神地区は南北に海と山が迫り東西に細長い交通のボトルネックにあたる．このような地理条件のところでは，すべての活動を陸上に依存し過ぎると緊急の対応に窮することになる．特に今回の地震では，道路の閉塞は同時にすべての緊急活動をマヒさせてしまうことを我々は学ぶことになった．

このような緊急活動の停滞に対し，即座に代替できるのは船舶が有する自己完結機能と海上輸送機能ならびに通信機能である．阪神間のように長い海岸線を持つ沿岸域に位置する地域においては，今後の危機管理には船舶であればこその機能を有効に利用する発想が重要であろう．

この報告では，阪神淡路大震災での海上からの支援実績の検証結果をもとに，特に，災害時における緊急医療活動に船舶をどのように活用すべきかを考慮しながら，海からの視点で危機管理のあり方を示す．

1　船舶を活用した海からの支援

1）　緊急時における船舶機能の活用

図 1 は，災害時に船舶を利用するに際しての船舶固有の利点と，その特質を活かすための活用法をとり

Emergency support for medical activities from the sea ―risk management by marine-based support network―
Kobe University of Mercantile Marine
Kinzo Inoue

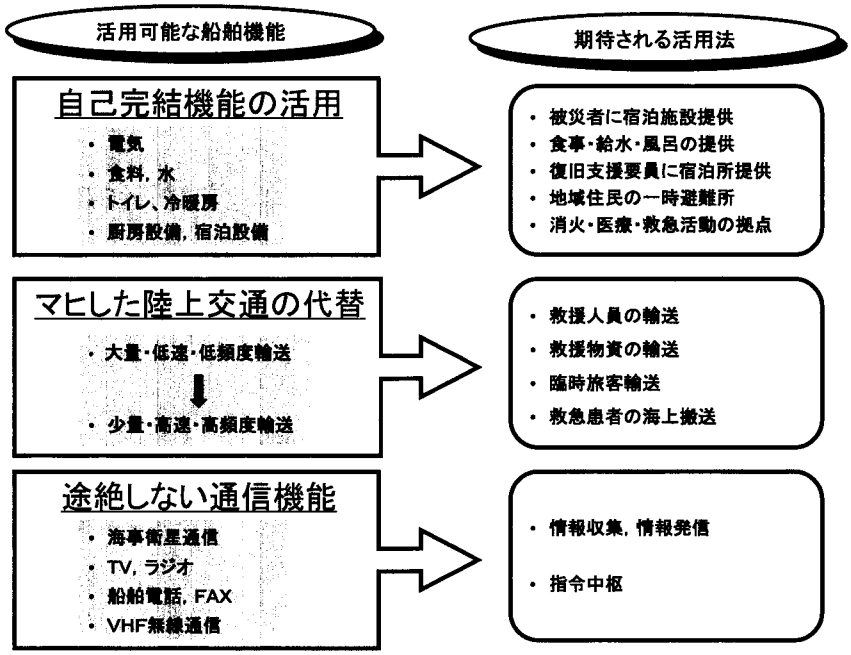


図1 船舶機能とその活用

まとめたものである．

船はそれ自体，人や物を運ぶ道具であるだけでなく乗組員の生活の場でもある．したがって，船内には電気，水，食料，風呂，トイレ，冷暖房設備，厨房設備，宿泊設備といった生活に必要なすべてのものが整っている．これら自己完結的小社会の機能を利用することにより，緊急時にはそのまま被災者の一時避難所としての活用が可能である．また，被災者への食事，給水，風呂，トイレなど生活と健康維持のための設備供用が可能であり，被災者だけでなく復旧支援要員の宿泊所としての利用や医療設備の整った船では医療救急活動の拠点としての活用も考えられる．

船の本来的機能は人や物を一度に大量に運べる輸送機能にある．海岸線沿いに救援人員や緊急物資を被災地に送り込む海上輸送ルートの利用は，陸上交通に代わるもう一本の海の幹線道路の活用といってもよい．海上ルートは道路のマヒや混乱に左右されることはない．緊急時にはこのような船舶の輸送機能と海上ルートを活用することにより，近隣都市の医療機関への救急患者の搬送やマヒした陸上交通に代わる被災者の移動の足としての利用が可能となる．

船が有するもう一つの特徴は途絶しない通信機能を備えていることである．船舶は通常の設備として国際VHF，無線による船舶電話，海事衛星通信やマリネットを利用した船舶電話，FAX，テレビ，ラジオの受信等々幾通りもの情報収集・発信機能を備えている．船舶は特に緊急時に重要となる情報収集，発信能力を失うことがないことから，指令中枢としての活用も期待できる．

2） 震災直後における船舶の活動

震災からの日時経過を分類して，最初の3日程度を緊急時，それに続く1週間程度を応急時，それ以降を復旧時といわれることがある．これは，震災直後は救援活動は急を要する生命と財産の保全のための活動に勢力を注ぎ，その後は住民の生活と健康維持，そして，社会活動を取り戻すための活動へと重心が移っていくことによるものであろう．

図2は，震災直後の緊急時と応急時を含む10日間に着目し，主に新聞記事の記載をもとにこの期間における船舶の活動の足跡を整理したものである．これより，いわゆる応急時に入る頃から救援活動に船舶本来の機能を活かした活躍がみられるようになるが，しかし，緊急初動態勢時に船舶の活用がいまひとつ活発でなかったことがうかがえる．

震災直後の緊急時における救援活動においては初動の立ち遅れは許されない．この時期最も重要な活動は救命医療と負傷者の移送である．特に今回の震災では東西幹線道路が高速道路の倒壊と大渋滞で交通途絶したことに通信網の混乱が加わって患者を近郊の病院に

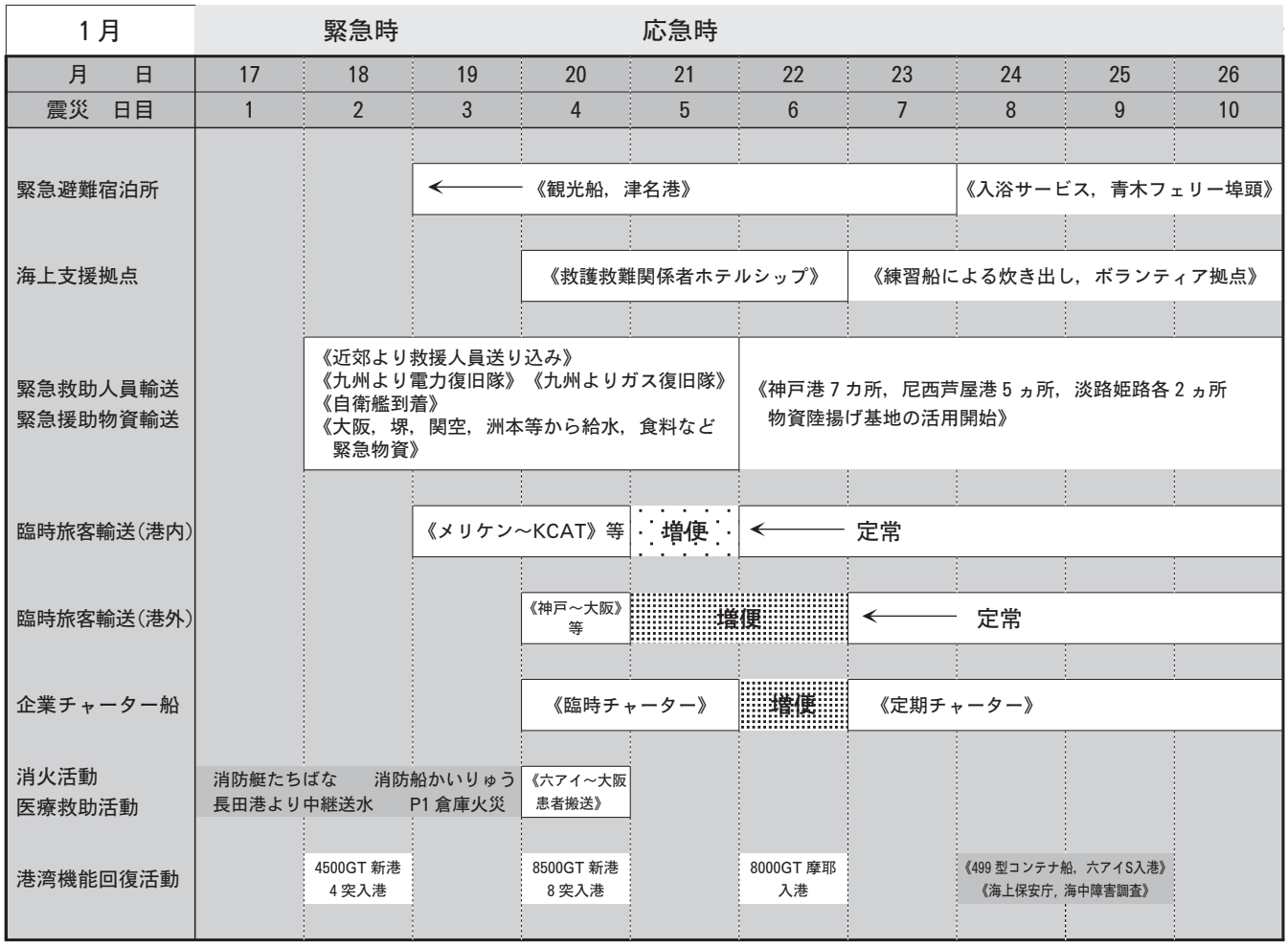


図2　震災直後の船舶の活動

移送することができなかった．これは関係者の誰もが自動車による東西方向への輸送しか思いつかなかったからである．津波の心配がないとなれば患者をいちはやく浜手に運び船舶を使用して大阪等の近郊大都市へ患者を搬送する．このことが実際に行えていたならより多くの尊い生命を救うことができたはずであった．さらにこの時，治療設備を備えた船舶が活用できる態勢にあったなら事態はもっと好転していたかもしれない．

実際には，震災から4日目になって人工透析の必要な患者を高速クルーザーが六甲アイランドから大阪港へリレー搬送を行った経緯があるが，今回の震災においては緊急時の救命救急活動に船舶が十分活用されたとはいえない．今後船舶を活用した危機管理体制にこの点を検討する余地は十分にある．

2　船舶を活用した危機管理体制

瞬時にして都市の活動や市民の生活を奪い去る大規模地震災害においては，船舶が有する特有の機能が緊急の支援活動や災害の拡大を防ぐ原動力となり得ることは，今回の震災における船舶の活躍の様子を振り返っても明らかである．特に，船舶がその自己完結機能を活かして被災者や緊急支援要員に生活上の支援を果たすとともに海上にその活動拠点を提供したこと，そして，マヒした陸上交通に代わるもう一本の海の幹線ルートを利用して人や物の輸送に大いに活用されたことなどがこれまでの検証を通じて明らかになっている[1~4]．

しかし，緊急時の救命救急医療活動については船舶が十分活用されたわけではない．**表1**には，救命医療や患者の移送など災害直後の緊急時に最も重要な活動項目について，①今回の震災時に学ぶ問題点，②今回の震災時における船舶活用の実績，③これまでに検討された陸上の視点からの対策案と問題点，④ここに提案する海上の視点からの対策案，をそれぞれとりまとめている．

表1の取りまとめをもとにすると，災害時緊急医

表 1　緊急医療活動の検証と海上支援の検討

	今回の地震に学ぶ問題点	船舶活用の実績	陸の視点からの対策	海の視点からの対策案
救急医療活動	負傷者が病院に殺到 ↓ 患者搬送の必要性 ↓ 東西幹線道路の渋滞 通信連絡系統のマヒ ↓ 患者を近郊病院に移送できず多くの生命が失われた.	●関係者が自動車による東西方向への移動しか思いつかなかった. ●船舶関係者もほとんど対応できなかった. 1/18：巡視艇（淡路⇒姫路） 1/20：クルーザー（六アイ⇒大阪）	●ヘリ利用の災害救急医療システム（厚労省，総務省消防庁の考え） ●問題点： ①ヘリポートの設置位置はどこに？ ②ヘリポート敷地を市街地に確保可？（ヘリポート面積：25 m×30 m，転移表面：直径 100〜200 m の円） ③空中でのヘリの安全管制は誰が？ ④1 機あたり輸送量と効率性に疑問 ⑤平時におけるヘリの利用は？ ●ヘリと船舶の連携補完，機能分担の発想が必要	浜手に患者を搬送，緊急活動の流れを南北軸に ↓ 中小型高速船艇による海上ルートからの搬送 ●途絶しない船の通信機能を活用した連絡体制の活用 ●沿岸域にウォーターフロントを分散配置し，これを緊急拠点バースに ●医療設備を備えた船舶も利用可能 ●平時は通常の活動，有事に機能できる組織作りと継続的訓練

療活動に関する海上支援のあり方については，以下の対応が基本になると考えられる.

①　緊急患者の近郊各都市への海上搬送ルートの確保

有事の際に人や物の輸送を発災直後から迅速確実に機能させるため，発災後遅滞なく被災地側の緊急拠点バースとその受け皿となる近郊都市の拠点バースを機能的に結合し，効率運用が期待できる拠点間海上ルートを確定する．それには，平時から沿岸拠点都市間を結ぶ海上ルートを整備しておくことが必要である.

②　船舶の機能活用による患者の搬送並びに医療活動

有事の際に船内医療活動や患者の搬送に使用する船舶は，特別に建造して平時から準備待機させておく必要はなく，周辺海域で運航されている船舶が直ちにバックアップできる協力体制を日頃から構築しておくことが重要である.

③　管理拠点による機能総合化

船舶を利用した災害支援のシステム化に際しては，個々の船舶がそれぞれ個別に活動するのでは調整のとれた活躍が期待できない．船舶間の連携をとり，それぞれ固有の機能の一体性を確保するためには，まず，情報の収集整理，判断決定，指令伝達といった情報の一元管理が重要となる．そのためには，個々の機能を総合化できる管理拠点をシステムの中枢に置くことが必要となる.

3　海上支援ネットによる緊急医療活動の実現に向けて

1)　海上支援ネットの仕組みづくりとその経緯

震災からすでに 8 年が経過し，神戸の街はハードウエアの復興整備はほぼ完成したといってよい．しかし，そのようにして整備されたハードウエアを次の有事に有効活用するためのソフトウエアは整っているかというとまだ疑問が残る．問題は今回の災害を教訓にして有事の際に市民に役立つ緊急時アクションプログラムをどう用意するかである.

阪神淡路大震災が残した最大の教訓は，陸上の交通渋滞がもたらす緊急時の医療活動の阻害であった．この教訓を次に活かすためには災害時の緊急医療活動を海上から支援する仕組みの構築が不可欠といえる．幸いなことに，このような緊急時アクションプログラムの具体化の準備が，少しずつではあるが実現に向け整いつつある.

それは，日本透析医学会における危機管理活動と神戸商船大学における練習船「深江丸」とのタイアップによる海上からの支援活動の研究的展開である．この連携活動のきっかけから現在までの進展の様子をこれまでの経緯とともにとりまとめる.

平成 7 年の震災時における緊急支援活動の検証結果をもとにした総括においては，特に今回の震災において有効に機能しなかった点への反省から救急医療活動，消火活動と船舶の連携の重要性が指摘され，今後に向けての海上からの緊急時災害支援のあり方の提言として，《商船教育機関練習船ネットワーク》の構築

と運用が呼びかけられた[5].

この論文はおひざもとの神戸よりも関東首都圏や静岡県において反響を呼び，海の視点からの災害支援の重要性が議論され，その成果が総理府による多目的船計画や各地方自治体による防災計画に活かされてきた．しかし，《商船教育機関練習船ネットワーク》はさしたる反響もないまま年月を経るにつれ風化しつつあった．

平成 12 年の年末が近づくころ，NHK-TV が取材の過程で記者を通じて，「日本透析医学会の総務委員長兼危機管理委員長の内藤秀宗先生が震災などの緊急時に透析資材の運搬や患者の搬送に船の力を借りたいと訴えておられる．」[6] との紹介があった．

このようないきさつから平成 12 年 12 月 13 日に，《商船教育機関練習船ネットワーク》を提唱している側と，それを望んでいる側が話し合いの機会を持つこととなった．内藤先生が本学にお見えになり，「日本透析医学会では，インターネットで災害時の連絡網が作られている．これまで海上の受け皿を探してきた．深紅丸と提携できないか．」というきわめて現実的で真摯なリクエストであった．

本学としては，早速，学内の受け皿体制を整えるとともに，平成 13 年 3 月，地震や大雪などの災害支援に船舶を活用し，当面の具体的活動として日本透析医学会との海陸連携を 2 商船大学と 5 商船高専の 7 隻の練習船に呼びかけた．

このような海側のネットワーク構築に向け，さらに広範囲からの海上支援ネットへの参加を働きかける一方で，著者は，海上支援ネットの支配下船舶の動静把握，指令伝達を一元管理できるシステムの中枢拠点を構築する研究を行ってきた．

2)　海上支援ネットの海陸連携中枢拠点の構築

本研究は，平成 13〜14 年度科学研究費補助金による研究の一部として実施し，船陸間相互情報通信による陸上からの船舶運航管理の実現に向けて，『衛星パケット通信技術を導入した船陸間通信ネットワークを，神戸商船大学付属練習船「深紅丸」（450 GT）と大学内基地局の間に確立し，このプロトタイプシステムの運用のなかで船舶の運航を陸上から支援するための管理システムの開発』を目標とした．

この「陸上からの船舶運航管理システム」を利用すれば，緊急時に透析資材の運搬や患者の搬送に船を利用する際に，海上支援ネット支配下船の運航状態をシステム基地局において常時モニターしながら，各船から送信されてくるデータと医療側からの要請を一括調整し，必要な指令情報を適時適切にシステム基地局から各船に発信することにより，支配下船の効率支援を達成させることができると考えている．

なお，ここにいうシステム基地局は，今は実験段階として本学内（総合学術交流棟 4 階）に設置しているが，震災などによる基地局の被災を考えればシステム基地局は別の指令中枢船上に置くことが望まれる．

この研究の経過としては，平成 13 年度においては，衛星パケット通信技術を活用した船陸間通信ネットワークを神戸商船大学付属練習船「深江丸」と大学内基地

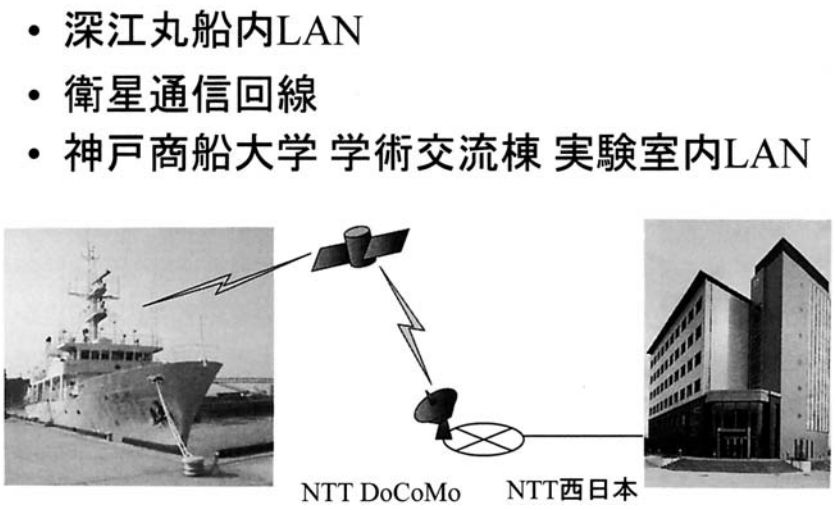


図 3　システムの概念

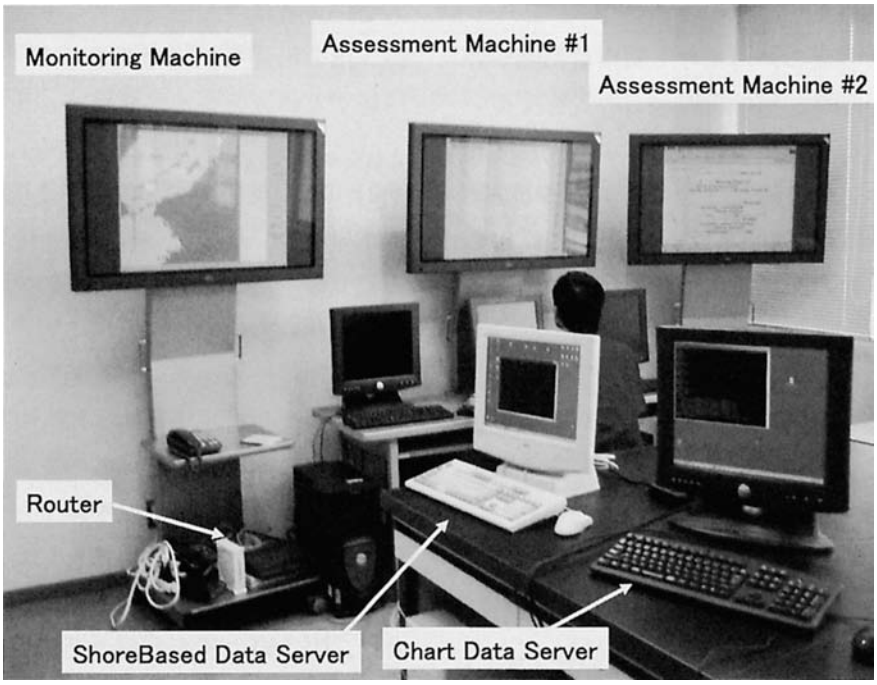


図４　システムの構成

局との間に確立するため，NTT DoCoMo Packet Network への参加契約を締結して衛星通信回線を確保した．そして，船陸を結ぶ衛星通信回線の両端における船内 LAN（深江丸側）および学内 LAN（神戸商船大学側）と外部インターネットとの接続，そして，データ送受信制御のためのコンピュータとの接続を完成させた．

また，平成 14 年度当初には，画像表示ならびにデータ送受信制御のための高精彩画像対応コンピュータを深江丸側に，そして，高速データ解析処理ならびに画像伝送のための高速大容量タイプのコンピュータを大学内基地局側にそれぞれ導入し，ハードウエア基盤としての船陸間相互情報通信ネットワークを完成させた．**図 3** にシステムの概念，**図 4** にシステムの構成を示している．

そして，平成 15 年 3 月には，友が島水道および大阪湾を航行中の深江丸の運航を本システムのもとで陸上から支援するプロトタイプシステムの試験運用を実施し，システムの実用化に向けてのハード的・ソフト的問題点を抽出した．実験は，ハードの充実，ソフトの改善など今後さらに検討の余地はあるが，本システムの稼動については満足のいくものであった．

まとめ

すべての事の起こりは「陸上交通の途絶」と「通信連絡系統のマヒ」にあった．これは，これまですべての都市基盤の整備が陸上中心の発想のもとで行われて来た結果の表れといえないだろうか．今後の危機管理対策はこれまでのようにすべてを陸上にたよるのではなく，海上に視点を移した基盤整備の発想もとりいれ，互いに補完，代替できるリダンダンシーの配慮が重要となろう．

『災害時緊急医療活動に対する海上支援ネット』は，そのための具体的取り組みであり，有事の際に即座に周辺海域で運航されている船舶を組織化し海上支援のネットワークを確立する「有事即応型体制」の構築，を念頭においている．そして，その仕組みづくりを，まず，船と医療のタイアップ，船乗りと医者の協力体制の枠組みの構築から始めようとするものである．

災害時に最も必要な緊急医療活動に対し，陸上交通の停滞という阻害要因を海上からバックアップしようとするこの現実的な社会貢献アクションプログラムは，一刻も早く作業の具体化を急がねばならない．災害はいつやってくるかわからないのだから．

すでに災害時緊急医療活動に対する海上からの支援を具体化するためのコンセプトと検討内容は固まって

いるといってよい．また，効率運用のためのシステム環境も整備されつつあり，使える船もある．まずは，核となる小さな組織から運用を始めることが大切であろう．

文　献

1） Inoue K, Kinoshita A : Utilization Vessels for Earthquake Disaster. Review of Kobe University of Mercantile Marine, Maritime Studies and Engineering, No43, P. 31, 1995.

2） Inoue K, Kinoshita A : Marine Traffic and the Earthquake. Proceedings of Earthquake Disaster Symposium; of KUMM, P. 52, 1996.

3） Inoue K, Kinoshita A : Damage of Port Facilities and Utilization of Marine Traffic. Proceedings of Hanshin-Awaji Great Earthquake Disaster Symposium; P. 291, 1996.

4） Inoue K, Ohno A : Marine-based Risk Management System by the Application of Functional Features of Vessels. Proceedings of Earthquake Disaster Symposium; of KUMM, P. 68, 1997.

5） 井上欣三：地震災害と船舶の活用．日本航海学会誌「NANIGATION」，No.126, P. 1, 1995.

6） 内藤秀宗：阪神大震災に学ぶ医療人と人の危機管理; はる書房，1996.

［臨床と研究］

わが国における腎移植の現状と問題点

——2002年の調査結果より——

太田和夫

太田医学研究所

key words：Kidney transpl, Japanese Kid Registry

要　旨

わが国において2002年に実施された腎移植の総件数は756件であり，そのうち生体腎は634件（83.9%），献腎は脳死体腎を合わせ122件，そのうち生体腎は10件（1.3%）であった．これらの症例つき各都道府県別に内容を分析した．

一方，血液透析を受けている患者についても各都道府県別に分け，それぞれの地域における腎移植件数と対比して腎移植の活性度を調べた．今後，腎移植を推進するに当っては，各地域の活性化が強く望まれる．

1　はじめに

わが国の2002年に実施された腎移植の集計が終了したのでその結果を報告する．このデータは日本移植学会ならびに日本臨床腎移植学会により構成されている腎移植統計委員会の調査によりえられたもので，日本移植学会雑誌「移植」Vol.38（2）に収載されたものである[1]．これがわが国で実施されている腎移植に関する唯一の調査であるため，このデータを紹介するとともに，日本透析医学会より報告されている「わが国の慢性透析療法の現況」[2]と合わせてわが国の慢性腎不全治療の問題点を考えてみたい．

2　2002年に実施された腎移植症例の概要

1）　腎移植件数

2002年の1年間に実施された腎移植総件数は756件であり，このうち634件（83.9%）は生体腎移植，122件（16.1%）は脳死体腎を含む献腎移植であり，後者のうち10件（1.3%）は脳死体腎が用いられていた（**表1**）．以後特記したものを除き脳死体腎は献腎に含めて取扱うことにするのでご了解いただきたい．

2）　レシピエントの性別と年齢分布

これらレシピエントの性別は全体で男性471名（62.3%），女性285名（37.7%）であり，生体腎では男性397名（62.6%），女性237名（37.4%），献腎では男性74名（60.7%），女性48名（39.3%）と生体腎でも献腎でも男性が約60%，女性が約40%という比率となった（**表2**）．

一方，レシピエントの年齢についてみると表2のように全体の平均は37.8±15.0歳であったが生体腎全体の平均年齢は35.9±14.6歳，献腎/脳死体腎では47.8±12.9歳と後者のほうが12歳ほど年齢が高くなっている．

また，年齢の分布については表2に示すように生体腎では0〜70歳以上と広い範囲にわたっていた．

表1　2002年腎移植実施症例数

	腎移植件数	
生体腎	634	（83.9%）
献腎	112	（14.8%）
脳死体腎	10	（ 1.3%）
計	756	（100.0%）

Present status and problems of kidney transplantation in Japan —2003—

Ota Medical Research Institute

Kazuo Ota

表 2　2002 年実施症例レシピエントの属性

	生体腎		献腎・脳死体腎		全　体	
年齢	(n＝634)		(n＝122)		(n＝756)	
平均±標準偏差（歳）	35.9±14.6		47.8±12.9		37.8±15.0	
0〜9 歳	26	(4.1%)	2	(1.6%)	28	(3.7%)
10〜19 歳	59	(9.3%)	8	(6.6%)	67	(8.9%)
20〜29 歳	132	(20.8%)	0	(0.0%)	132	(17.5%)
30〜39 歳	167	(26.3%)	7	(5.7%)	174	(23.0%)
40〜49 歳	124	(19.6%)	38	(31.1%)	162	(21.4%)
50〜59 歳	92	(14.5%)	53	(43.4%)	145	(19.2%)
60〜69 歳	29	(4.6%)	13	(10.7%)	42	(5.6%)
70 歳以上	5	(0.8%)	1	(0.8%)	6	(0.8%)
性別	(n＝634)		(n＝122)		(n＝756)	
男性	397	(62.6%)	74	(60.7%)	471	(62.3%)
女性	237	(37.4%)	48	(39.3%)	285	(37.7%)

表 3　2002 年のブロック別腎移植実施症例数

	生体腎		献　腎		脳死体腎		計	
北海道	35	(5.5%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	35	(4.6%)
東北	52	(8.2%)	4	(3.6%)	1	(10.0%)	57	(7.5%)
関東甲信越	258	(40.7%)	41	(36.6%)	4	(40.0%)	303	(40.1%)
東海・北陸	72	(11.4%)	30	(26.8%)	2	(20.0%)	104	(13.8%)
近畿	97	(15.3%)	10	(8.9%)	1	(10.0%)	108	(14.3%)
中国・四国	84	(13.2%)	16	(14.3%)	0	(0.0%)	100	(13.2%)
九州・沖縄	36	(5.7%)	11	(9.8%)	2	(20.0%)	49	(6.5%)
計	634	(100.0%)	112	(100.0%)	10	(100.0%)	756	(100.0%)

最も多いのは 30〜39 歳までの 167 名（26.3%）であったが，献腎では 50〜59 歳が 43.4% とピークをなしている．なお 70 代のレシピエントも生体腎で 5 名，献腎で 1 名おり，高齢者でも移植にチャレンジする側面が見られた．

3）　ブロック別腎移植実施症例数

全国で実施された腎移植をブロック別にまとめると**表 3** のようになる．

移植症例数が最も多いのは関東甲信越であり生体 258 件，献腎 45 件を合わせて 303 件と全体の 40.1% を占める．以下近畿が生体 97 件，献腎 11 件，合計 108 件（14.3%）とこれに次ぎ，後は東海・北陸が全体で 104 件（13.8%），生体 72 件，献腎 32 件，中国・四国が全体で 100 件（13.2%），生体 84 件，献腎 16 件，東北が全体で 57 件（7.5%），生体が 52 件，献腎が 5 件，九州・沖縄が全体で 49 件（6.5%），生体が 36 件，献腎が 13 件，北海道が生体 35 件（14.6%），献腎が 0 件となっている．

4）　各都道府県別腎移植症例数

ブロック別の症例数をさらに県別に分類してみると**表 4** のように生体，献腎あわせて最も症例数の多い都道府県は東京都で 183 件，以下愛知 64 件，大阪 47 件，愛媛 47 件，神奈川 39 件，北海道 35 件，兵庫 28 件，京都 23 件，福岡 23 件，秋田 21 件などがこれにつぐ．

一方，これらを献腎についてみると東京が 15 件で 1 位であり，以下に愛知 14 件，神奈川 13 件，福岡 9 件，静岡 7 件，埼玉，岡山がともに 5 件，茨城，兵庫，鹿児島のそれぞれ 4 件などが並ぶ．

5）　施設種別腎移植数

表 5 に示したように，わが国では 2002 年に腎移植を行った施設は全国で 133 施設あるが，そのうち大学病院は 60 大学（63 施設）であり，合計 443 件（57.3%）の移植を行っている．国公立病院ならびに，社会保険病院は 55 施設であり，移植件数は 289 件（38.2%）となっている．なお私立の一般病院は 15

表 4　2002 年の都道府県別腎移植実施症例数

	生体腎	献腎	脳死体腎	計
北海道	35	−	−	35（4.6%）
青森県	2	2	1	5（0.7%）
岩手県	6	1	−	7（0.9%）
宮城県	18	1	−	19（2.5%）
秋田県	21	−	−	21（2.8%）
山形県	1	−	−	1（0.1%）
福島県	4	−	−	4（0.5%）
茨城県	4	4	−	8（1.1%）
栃木県	5	1	−	6（0.8%）
群馬県	7	−	−	7（0.9%）
埼玉県	15	5	−	20（2.6%）
千葉県	12	3	−	15（2.0%）
東京都	168	13	2	183（24.2%）
神奈川県	26	11	2	39（5.2%）
新潟県	18	2	−	20（2.6%）
山梨県	1	1	−	2（0.3%）
長野県	2	1	−	3（0.4%）
富山県	−	2	−	2（0.3%）
石川県	4	−	−	4（0.5%）
福井県	1	2	−	3（0.4%）
岐阜県	5	2	2	9（1.2%）
静岡県	12	7	−	19（2.5%）
愛知県	50	14	−	64（8.5%）
三重県	−	3	−	3（0.4%）
滋賀県	−	−	−	0（0.0%）
京都府	22	1	−	23（3.0%）
大阪府	44	3	−	47（6.2%）
兵庫県	24	4	−	28（3.7%）
奈良県	2	2	−	4（0.5%）
和歌山県	5	−	1	6（0.8%）
鳥取県	2	−	−	2（0.3%）
島根県	1	−	−	1（0.1%）
岡山県	8	5	−	13（1.7%）
広島県	12	4	−	16（2.1%）
山口県	6	−	−	6（0.8%）
徳島県	3	3	−	6（0.8%）
香川県	4	2	−	6（0.8%）
愛媛県	45	2	−	47（6.2%）
高知県	3	−	−	3（0.4%）
福岡県	14	7	2	23（3.0%）
佐賀県	−	−	−	0（0.0%）
長崎県	4	2	−	6（0.8%）
熊本県	2	−	−	2（0.3%）
大分県	4	1	−	5（0.7%）
宮崎県	−	−	−	0（0.0%）
鹿児島県	2	−	−	2（0.3%）
沖縄県	10	1	−	11（1.5%）

施設で合計 34 件，（4.5%）の腎移植が行われている．

施設別にその症例数を見ると東京女子医大が生体腎 116 件，献腎 11 件，合計 127 件で最も多く，名古屋日赤が 30 件と 4 件でこれに次ぎ，以下は市立宇和島 30 件，0 件，東邦大 25 件，1 件，秋田大 21 件，0 件，京都府立 19 件，1 件，新潟大 17 件，1 件，仙台社保 17 件，1 件，都立清瀬 16 件，1 件，虎の門 16 件，6 件，市立札幌 15 件，0 件，大阪大 16 件，0 件，などが並ぶ．

このように各施設を実施した移植件数により分類すると，**表 6** のように年間 1〜4 件が 92 施設（69.2%），5〜9 件が 21 施設（15.8%），10〜19 件が 14 施設（10.5%），20 件以上が 6 施設（4.5%）となる．

一方それぞれの年間実施件数で病院群を作り，各群で実施した総症例数を見ると 1〜4 症例を実施した 92 施設（69.2%）で合計 172 例（22.8%）が，また 5〜9 症例を実施した 21 施設（15.8%）で 133 例（17.6%），10〜19 症例を実施した 14 施設（10.5%）で 193 例（25.5%），20 例以上実施した 6 施設（4.5%）で 258 例（34.1%）となる．すなわち年間 20 症例以上の移植を行っている 6 施設で日本全体の腎移植の 34.1% を実施していることになる（表 6）．

6）　都道府県における移植件数の推移

臓器移植の法制化がなされ，ネットワークが活動を開始した 1997 年以降の腎移植件数の推移を都道府県単位で紹介し，検討を加えたい．なお**図 1−1〜1−7** に各都道府県の現状をグラフにまとめたので参照願いたい．

①　北海道ブロック

年間の腎移植件数は 32〜47 件（年平均 35.7 件）で，この 6 年間に合計 214 例の腎移植が行われているが献腎の比率は 8.9% と低い．なお昨年の 1 月 10 日より提供された腎の大部分が同一の都道府県で移植されるように選択基準が改正されたが，それに伴い年間 3〜6 例あった献腎移植が 0 件になってしまった．今後これを増加させるのが大きな目標となろう．なお移植は 7 施設で行われている．

②　東北ブロック

東北 6 県の合計で生体腎 52 件，献腎 5 件，両者を

表 5　2002 年の施設別腎移植実施症例数

都道府県*1	施　設	生体腎	献腎	脳死体腎	計
北海道（7）	北海道大	6	−	−	6
	日鋼記念	1	−	−	1
	市立札幌	16	−	−	16
	札幌北楡	5	−	−	5
	市立旭川	2	−	−	2
	手稲渓仁会	2	−	−	2
	函館中央	3	−	−	3
青森（2）	鷹揚郷弘前	1	2	1	4
	八戸市民	1	−	−	1
岩手（1）	岩手医科大	6	1	−	7
宮城（2）	東北大	1	−	−	1
	仙台社保	17	1	−	18
秋田（1）	秋田大	21	−	−	21
山形（1）	山形大	1	−	−	1
福島（2）	福島県立医大	3	−	−	3
	いわき泌尿器科	1	−	−	1
茨城（1）	筑波大	4	4	−	8
栃木（1）	自治医大	5	1	−	6
群馬（3）	群馬大	3	−	−	3
	富岡総合	1	−	−	1
	総合太田	3	−	−	3
埼玉（7）	埼玉医科大	3	2	−	5
	防衛医科大	3	−	−	3
	埼玉医大総合医療セ	−	1	−	1
	社保埼玉	−	1	−	1
	済生会川口	1	−	−	1
	済生会栗橋	2	1	−	3
	戸田中央	6	−	−	6
千葉（3）	千葉大	−	1	−	1
	東京歯科大市川	2	−	−	2
	国立佐倉	10	2	−	12
東京（10）	東京大	−	1	−	1
	慶応義塾大	4	−	1	5
	東京女子医科大	116	9	2	127
	東京慈恵会医科大	2	−	−	2
	昭和大	3	−	−	3
	東京医科歯科大	1	−	−	1
	東邦大大森	25	1	−	26
	都立清瀬小児	16	1	−	17
	国立成育医療セ	1	−	−	1
神奈川（6）	東海大	1	1	−	2
	北里大	6	4	1	11
	横浜市立大	3	−	−	3
	聖マリアンナ医科大(泌)	5	1	−	6
	日本医大第二	1	−	−	1
	虎の門	10	6	−	16
新潟（3）	新潟大	17	1	−	18
	信楽園	−	1	−	1
	新潟県立吉田	1	−	−	1
富山（2）	富山医科薬科大	−	1	−	1
	富山県立中央	−	1	−	1
石川（2）	金沢医科大	2	−	−	2
	金沢大	2	−	−	2
福井（1）	福井医科大	1	2	−	3
山梨（1）	山梨大	1	1	−	2
長野（2）	信州大	1	1	−	2
	飯田市立	1	−	−	7
岐阜（2）	岐阜大（1 外）*2	−	1	1	2
	岐阜大（泌）*2	5	1	1	1
静岡（7）	浜松医科大	7	2	−	9
	掛川市立総合	−	2	−	2
	社保三島	1	1	−	2
	焼津市立総合	−	1	−	1
	静岡市立静岡	1	−	−	1
	静岡県立こども	2	−	−	2
	富士宮市立	−	1	−	1
愛知（10）	藤田保健衛生大	5	1	−	6
	名古屋大	2	−	−	2
	名古屋市立大	−	1	−	1
	社保中京	9	3	−	12
	名古屋第二日赤	30	4	−	34
	小牧市民	2	1	−	3
	名古屋記念	−	1	−	1
	岡崎市民	1	2	−	3
	成田記念	−	1	−	1
	JR 東海総合	1	−	−	1
三重（2）	三重大	−	2	−	2
	市立四日市	−	1	−	1
京都（2）	京都府立医大	19	1	−	20
	京都大	3	−	−	3
大阪（8）	大阪大	15	−	−	15
	大阪市立大	2	1	−	3
	近畿大	2	−	−	2
	関西医科大	1	−	−	1
	近畿大堺	3	−	−	3
	大阪府立	11	1	−	12
	大阪市立総合医療セ	5	1	−	6
	大阪船員保険	5	−	−	5
兵庫（3）	兵庫医科大	6	1	−	7
	神戸大	9	1	−	10
	兵庫県立西宮	9	2	−	11
奈良（2）	奈良県立医科大	2	1	−	3
	奈良県立奈良	−	1	−	1
和歌山（2）	和歌山県立医科大	3	−	−	3
	日赤和歌山医療セ	2	−	1	3
鳥取（1）	博愛	2	−	−	2
島根（1）	松江赤十字	1	−	−	1
岡山（3）	岡山大	−	1	−	1
	国立岡山医療セ	8	3	−	11
	倉敷成人病セ	−	1	−	1
広島（3）	広島大	3	2	−	5
	県立広島	5	2	−	7
	呉共済	4	−	−	4
山口（3）	山口大	4	−	−	4
	済生会下関総合	1	−	−	1
	光市立	1	−	−	1
徳島（3）	川島	1	−	−	1
	徳島赤十字	2	1	−	3
	麻植協同	−	2	−	2
香川（4）	キナシ大林	−	1	−	1
	香川労災	2	−	−	2
	香川県立中央	1	1	−	2
	高松赤十字	1	−	−	1
愛媛（4）	愛媛大	12	2	−	14
	市立宇和島	30	−	−	30
	済生会今治	1	−	−	1
	愛媛県立伊予三島	2	−	−	2
高知（1）	高知県立中央	3	−	−	3
福岡（5）	福岡	1	−	−	1
	九州大（1 外）	5	3	1	9
	済生会八幡	3	−	1	4
	福岡赤十字	4	2	−	6
	社保久留米第一	1	2	−	3
長崎（2）	長崎大	1	1	−	2
	国立長崎医療セ	3	1	−	4
熊本（2）	熊本大	1	−	−	1
	熊本赤十字	1	−	−	1
大分（1）	大分医大	4	1	−	5
鹿児島（2）	鹿児島大	1	−	−	1
	鹿児島市立	1	−	−	1
沖縄（2）	琉球大	4	−	−	4
	沖縄県立中部	6	1	−	7
計	133 施設	634	112	10	756

＊1　（　）内は 2002 年に腎移植を実施した施設数　　＊2　同一施設

表 6 2002 年の移植数別施設数

年間移植数区分	施設数	該当施設での移植件数
1〜4 件	92 (69.2%)	172 (22.8%)
5〜9 件	21 (15.8%)	133 (17.6%)
10〜19 件	14 (10.5%)	193 (25.5%)
20 件以上	6 (4.5%)	258 (34.1%)
計	133 (100.0%)	756 (100.0%)

合わせても 57 件と移植症例数は少ない.

青森県：2 施設で毎年 1〜6 件の腎移植を行っている．年平均 4.3 件で，この 6 年間の合計は 26 件であり，献腎の比率は 34.6% と高くなるが，これは生体腎など全体の件数が少ないために起きた相対的なものといえよう．特にここ 2 年は生体腎が合計 3 例ときわめて少なくなっている.

岩手県：移植を行っているのは 1 施設のみであり，年間の件数は 1〜5 例で平均 3 例くらいで推移していた．しかし 2002 年には生体腎 6 件，献腎 1 件で合計 7 件と，これまでの最高を記録した．今後は献腎移植の増加が期待されている.

宮城県：東北地方で最も症例が多い県であり，年間 9〜34 件，平均 23.8 件の移植が 2 施設で行われている．献腎の比率は 9.1% と低い．2001 年には移植担当者の世代交代のため 9 件と，従来行われていた手術件数の 1 /3 以下になったが，2002 年には 19 件と増加に転じている.

秋田県：1 施設で毎年 7〜10 件程度の手術が行われていたが，2001 年より新しい担当者により，積極的に生体腎移植を行うようになったため，生体腎移植が年間 21 例と大幅に増加した．ただ献腎数がここ 6 年間に僅か 1 件ときわめて少なく，献腎の比率は 1.9% と非常に低くなっている.

山形県：ここ 6 年間で行われた腎移植は山形大の僅か 8 件であり，そのうち 2 件の献腎が含まれていたため，献腎比率は 25% となる．移植件数の少ない東北地方でも一番少なく，今後の発展が期待されている.

福島県：年間 1〜9 件，平均 5.5 件ほどの腎移植が行われている．大部分は生体腎移植で献腎移植は 6 件，18.1%に過ぎない．2002 年における腎移植施設は 2 ヵ所である.

以上東北 6 県の腎移植総数は 283 件であり，これらのうち献腎移植は 34 件（12.0%）と低率を示した.

③ 関東甲信越ブロック

関東の 1 都 6 県に新潟，長野，山梨の 3 県を加えた人口的にも最大のブロックであり，生体腎 258 件，献腎 41 件，脳死体腎 4 件と合計 303 件の移植が行われ，わが国全体の件数の 40.1% を占めている.

茨城県：移植施設は 1 ヵ所で年間 6〜12 件の腎移植を行っている．この 6 年間で 51 件，年平均 8.5 件であり，献腎の割合は 31.4% とやや高くなっている.

栃木県：移植施設は 1 ヵ所で毎年，年間 5〜11 件ほどの移植を行っている．ここ 6 年間に 43 件の移植をしており，献腎移植の比率は 32.6%と平均より高くなっている.

群馬県：移植施設は 3 ヵ所で，件数は全体で毎年 7〜14 件ほどであり，これまでの合計は 59 件である．献腎の比率は 25.4% となっている.

埼玉県：7 ヵ所の腎移植施設があるが，これらで毎年 7〜20 件の移植を行っており，この 6 年間で総計 74 件となるが，施設あたりでみると 1 施設あたり毎年 1〜2 件と少ない．しかし，戸田中央が 6 例と症例を増やしており，今後の発展が期待されている．なお献腎は 2〜5 件であり，その比率は 24.3% である.

千葉県：わが国で最初の献腎移植が行われた県であり，千葉大学，東京歯科大市川，国立佐倉と 3 ヵ所で移植を行っている．全体で 68 件のうち 41 件，すなわち 60.1% を国立佐倉病院で実施している．なお全体について献腎比をみると 26.5% で平均より多くなっている.

東京都：16 施設で生体腎，献腎を合わせてわが国で最も多くの移植を行っており，ここ 6 年間の合計は 605 件となる．この数値はこの間に全国で行われた腎移植総数 3,436 の 17.6% に当る．なおこの 605 件のうち献腎の比率は 17.6% とわが国のこの期間における献腎移植の比率 21.5% より低くなっている．今後献腎を増加させる努力を忘れてはなるまい.

神奈川県：5 施設で毎年 11〜16 件の腎移植を行っており，最近増加する傾向にある．献腎は 39 例で，比率は 22.5% と平均値とほぼ同様になっている.

山梨県：山梨大学が唯一の移植病院であるが，ここ 6 年間に実施された腎移植はわずか 4 件でわが国で最も少ない．献腎，生体腎がそれぞれ 2 件となる．献腎の比率は 50% と高いが生体腎移植数が極端に少ないことを反映したもので今後の努力が期待されている.

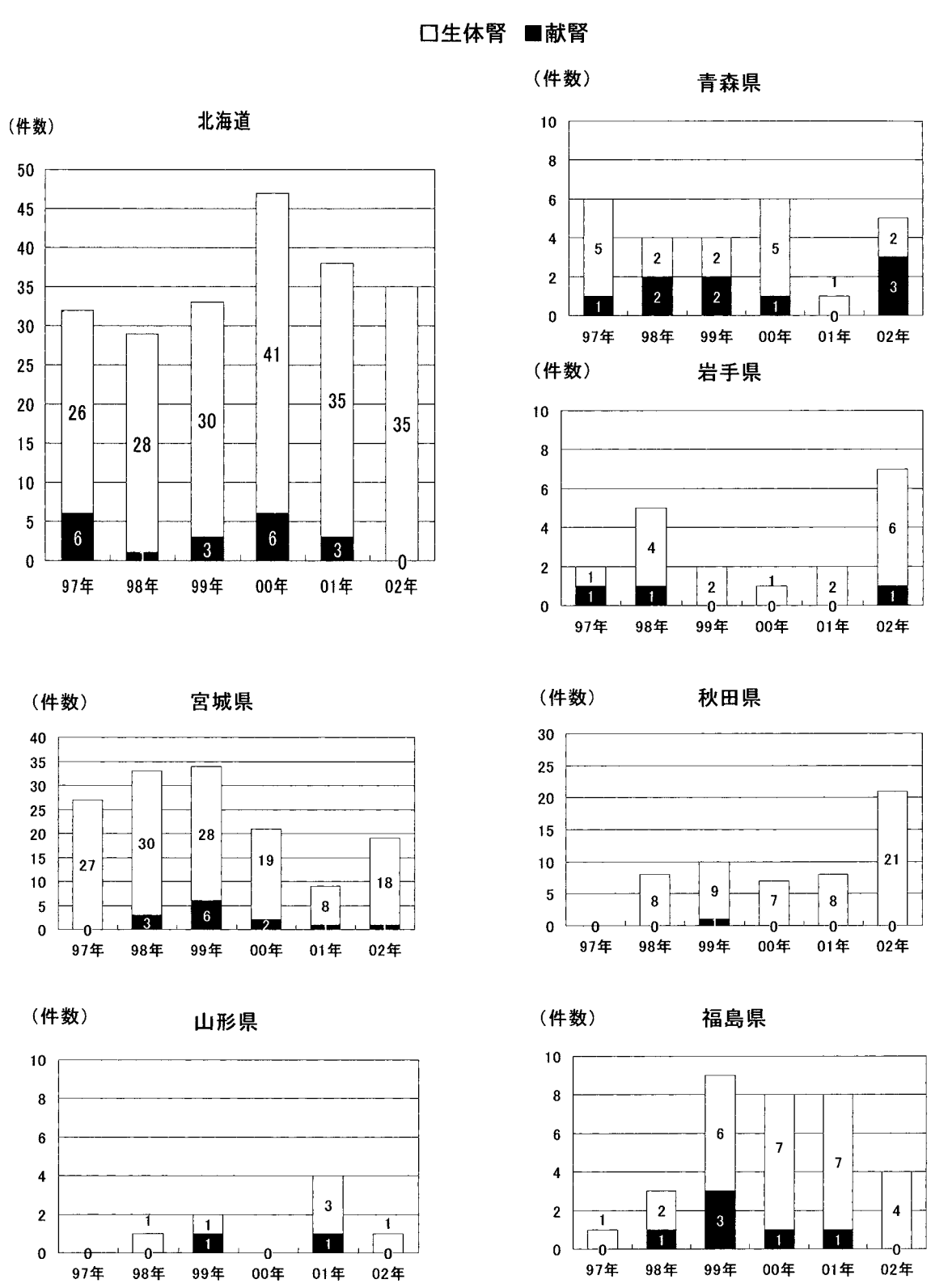
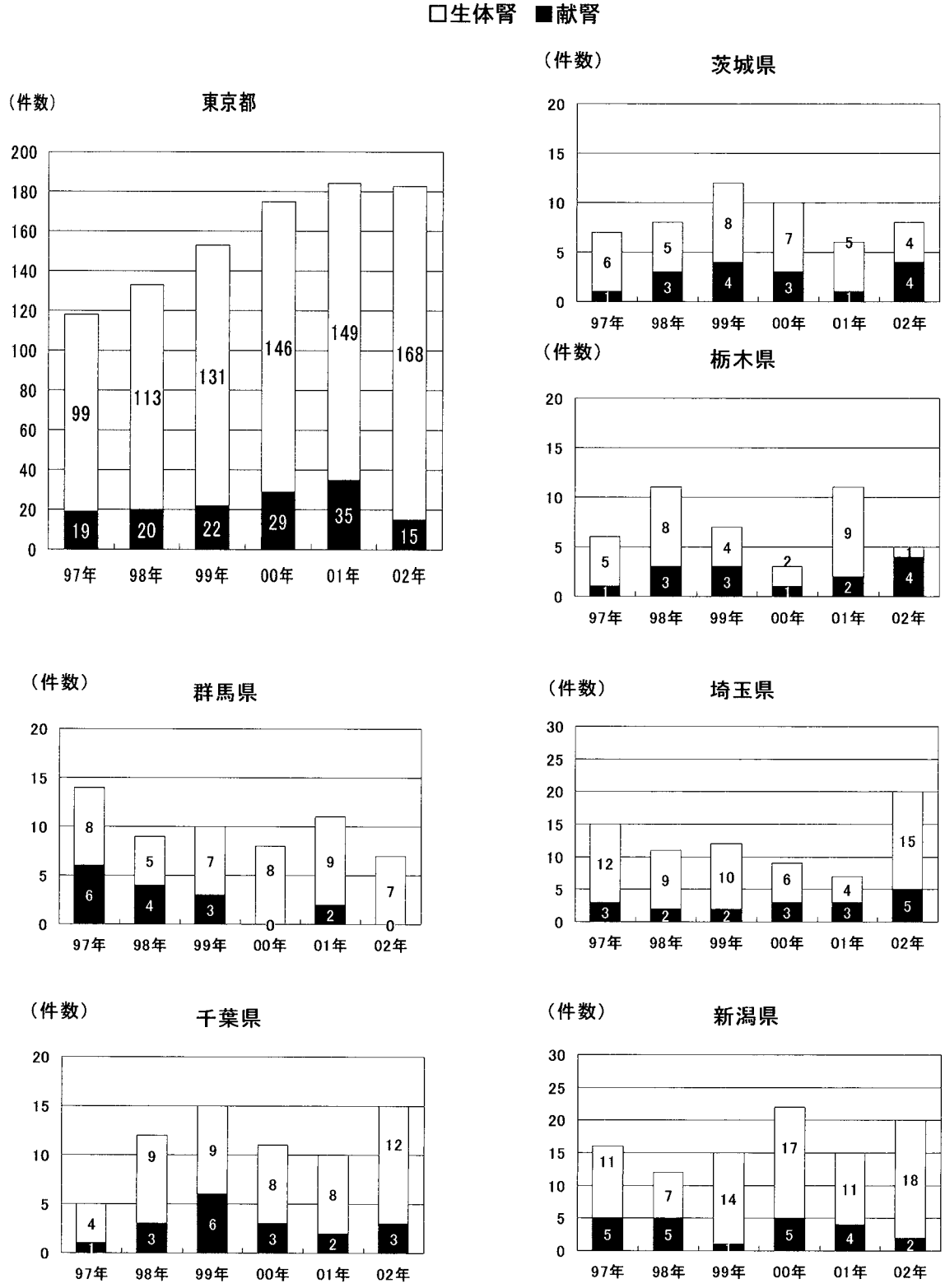


図 1-1 各県における腎移植の実績（1997～2002 年）

長野県：信州大と飯田市立病院の 2 ヵ所で年間3～13 例の移植が行われており，献腎比率は 44.7%と高いが，これは透析医療が早くから普及し，新潟県と同様早期に登録した患者が多かったことに関係していよう．

④ 東海・北陸ブロック

東海 4 県と北陸 3 県の集合したブロックであり，



関東甲信越ブロック

図 1-2 各県における腎移植の実績（1997～2002 年）

東海の愛知，静岡の 2 県で移植が活性化しているが，そのほかの地域ではなお十分に活性化されておらず，今後の努力が期待されている．

富山県：富山医科薬科大と富山県立病院の 2 施設で年間 2～10 件の腎移植が行われている．献腎率は 62.5% と高いが，これは生体腎の件数が非常に少ないことを反映していよう．この県もこれからは県内での臓器提供病院の開発ならびに一般の人達に対する普

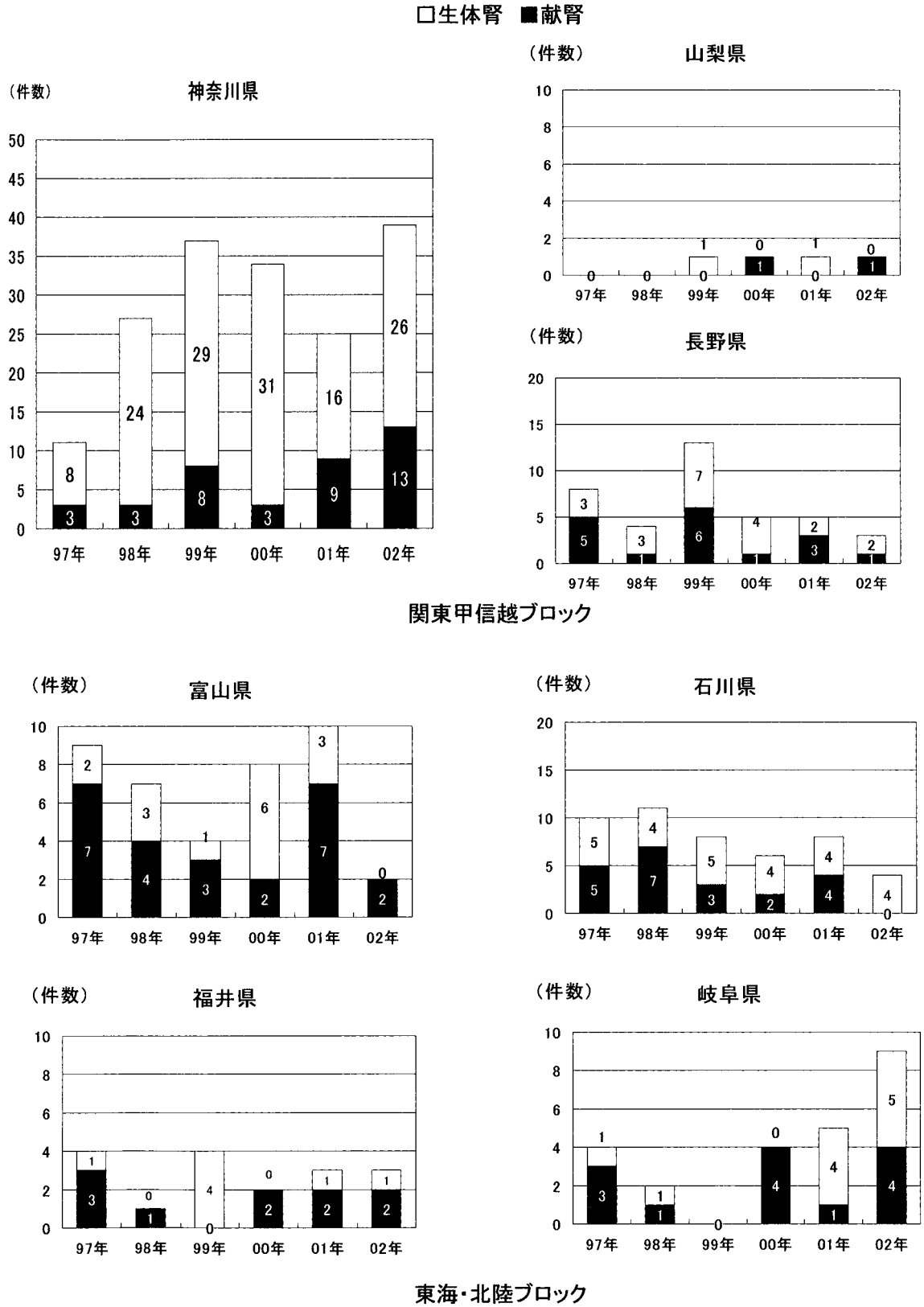


図 1–3　各県における腎移植の実績（1997～2002 年）

及啓発に努力をする必要がある．

石川県：この県も透析療法が早期に普及したため待機期間の長い患者が多く，献腎移植を受ける頻度が 44.7% と高い．2002 年には県内の提供が 0 になってしまったことから，新しい配分法により献腎率の低下が予想されている．一層の努力が必要と考えられる．

福井県：福井医科大 1 施設のみで移植が行われているが，これまでの 6 年間で 17 件と年間 3 件程度の

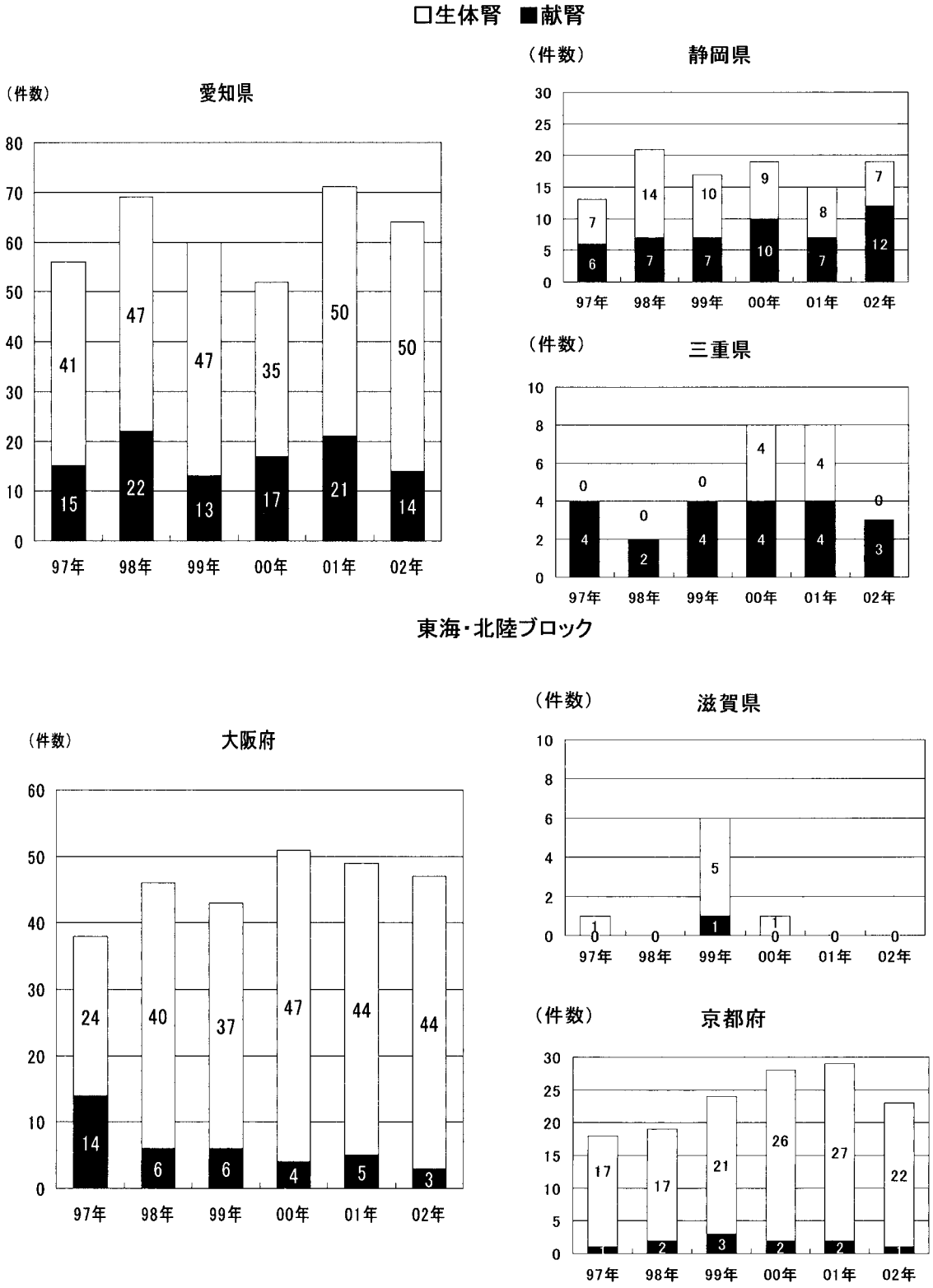


図 1-4 各県における腎移植の実績（1997～2002 年）

手術が行われているに過ぎない．献腎の比率は 58.5% と高いが，これは生体腎移植が毎年 1 件程度ときわめて少ないことが関係していると考えられる．

静岡県：一方，東海に目を向けると症例数が多い県が目立つ．まず静岡県では浜松医科大を中心に 7 施設が腎移植を行っており，ここ 6 年間で合計 104 件に達している．うち 49 件は献腎であり，47.1% に及んでいる．特に 2002 年には 12 例と，生体腎を 5 例も

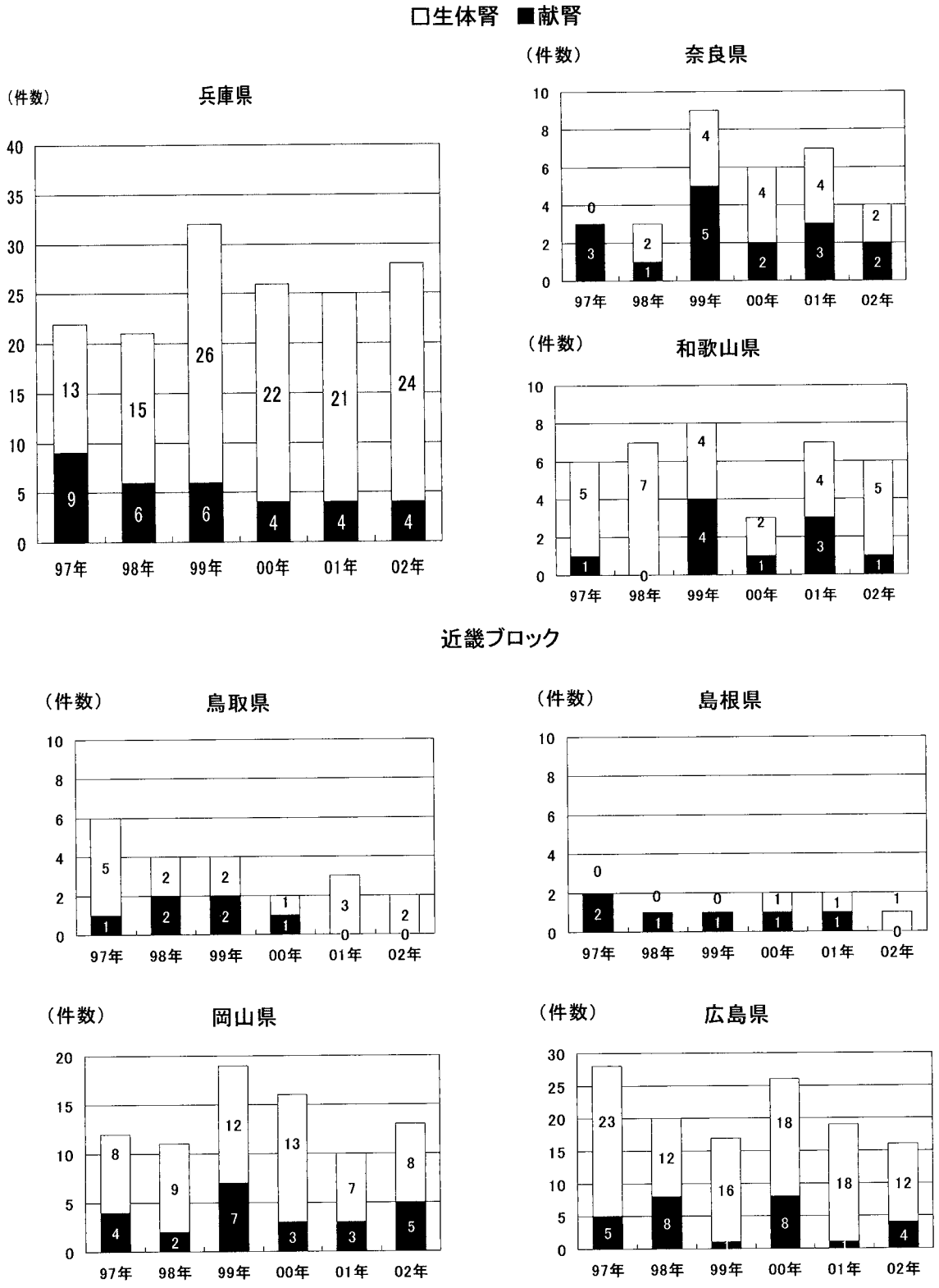
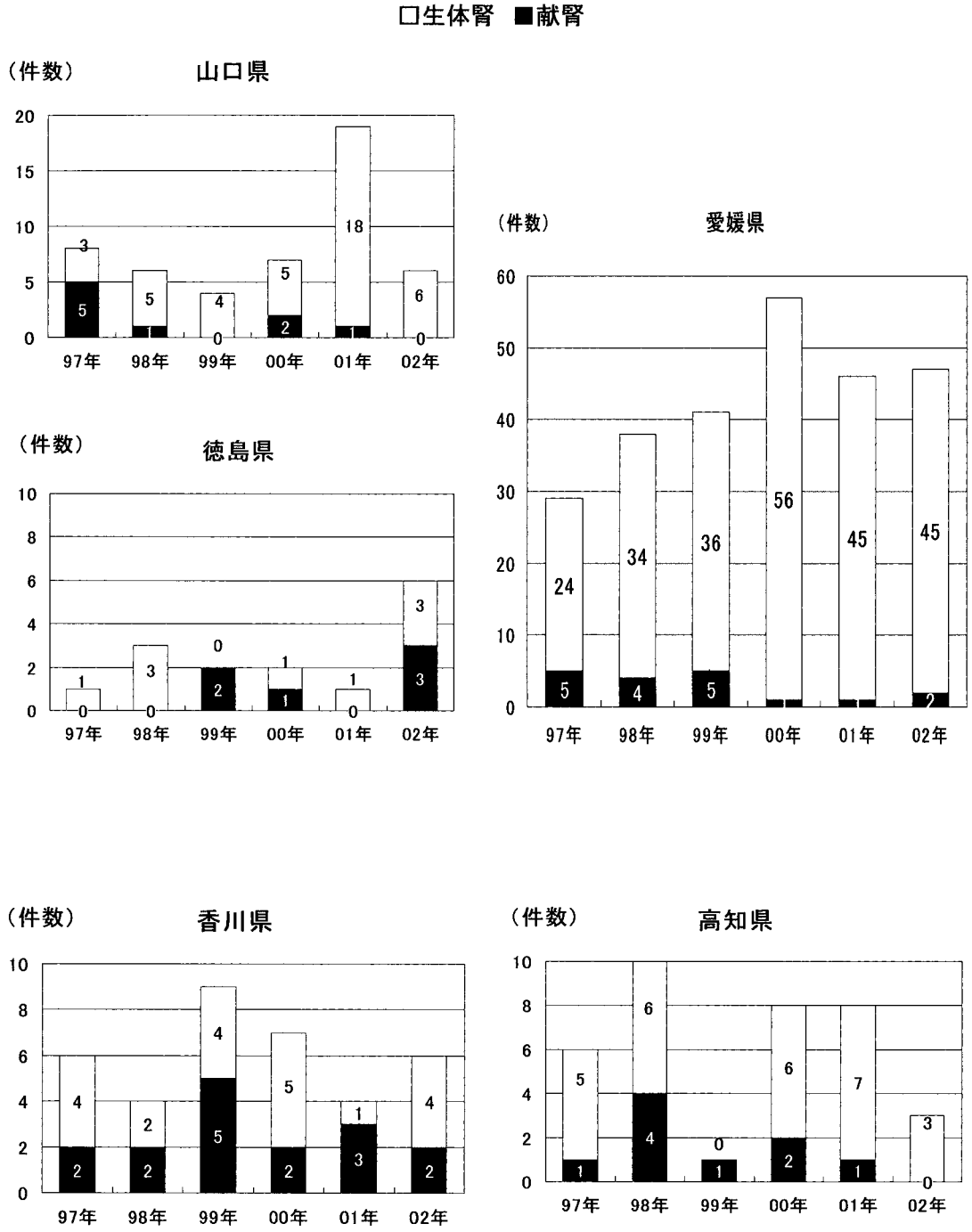


図 1–5 各県における腎移植の実績（1997～2002 年）

上回り，献腎率は 63.2% となっている．

愛知県：わが国で最も献腎提供の多い県であり，移植数も生体腎 270 件，献腎 102 件で合計 372 件と，2002 年には日本で 2 番目に移植総数が多かった名古屋日赤を中心に 10 施設がこれにかかわっている．献腎の比率は 27.4% になる．

三重県：三重大学と市立四日市病院で移植を行っているが，症例数は 8 件に過ぎない．献腎の比率は



中国・四国ブロック

図 1-6　各県における腎移植の実績（1997～2002 年）

72.4% であるが，これは生体腎が年間で平均すると 1～2 件しかないためと考えられる．

⑤　近畿ブロック

このブロックには滋賀，京都，大阪，兵庫，奈良，和歌山の 2 府 4 県が属しており，大阪，京都，兵庫では腎移植が活性化されているが，ほかの地域ではなお症例数が少ない．

滋賀県：山梨県，佐賀県，宮崎県に次いで腎移植症例の少ない県であり，この 6 年間にわずか 8 例が行

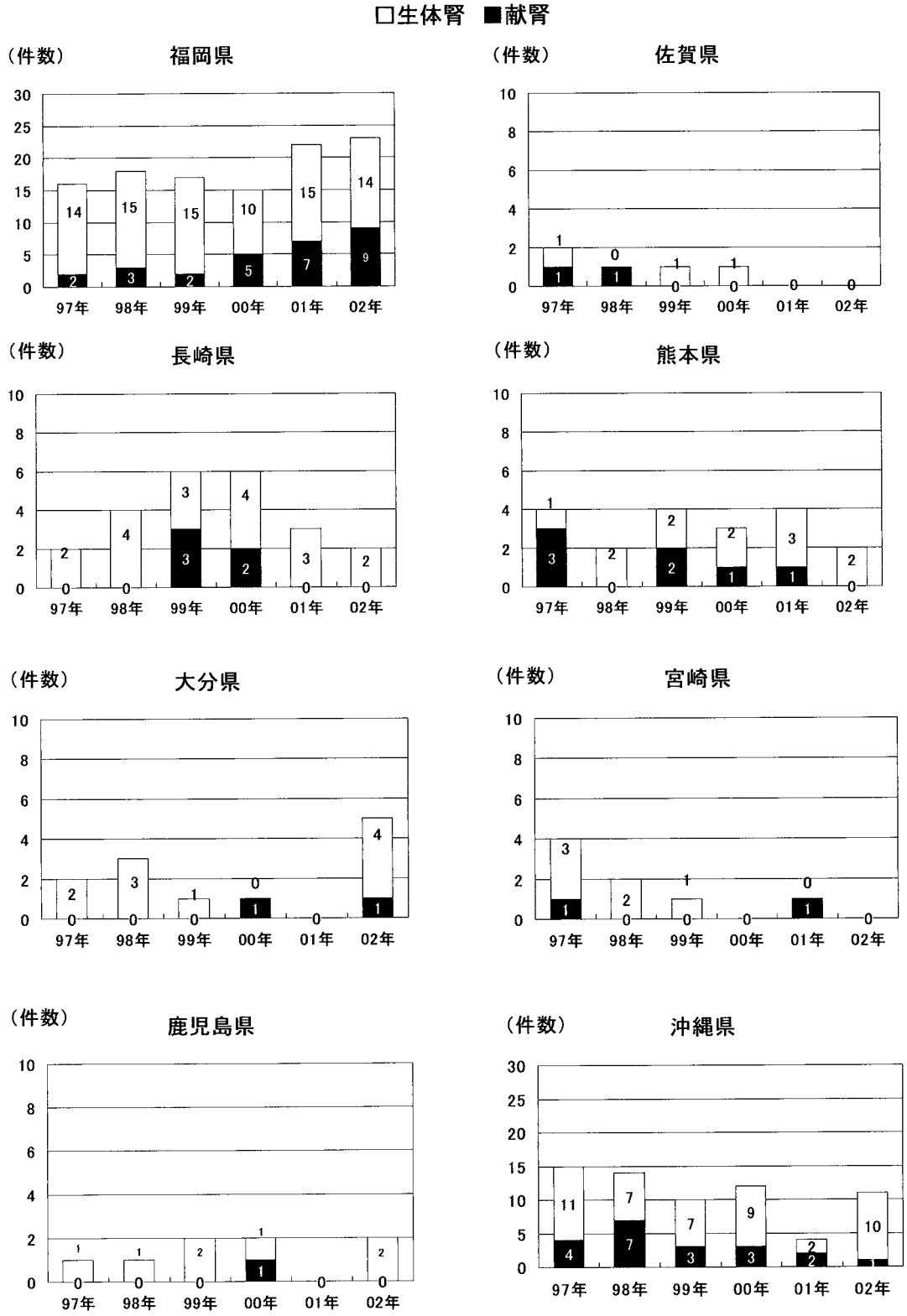


図 1-7 各県における腎移植の実績（1997～2002 年）

われたのみである．これらのうち献腎移植は 1 件のみ．生体腎移植も 1999 年に 5 件行われているが，ここ 2 年間は 1 件の腎移植も行われていない．これは移植担当医が退職したためであると考えられる．

京都府：京都府立大，ならびに京都大において毎年 20～30 件ほどの手術が行われている．生体腎は多いが献腎が年間 1～3 件，6 年間の合計は 11 件で全体の 7.8% ときわめて低いのが問題である．

大阪府：大阪大を中心に 8 施設が腎移植にかかわっており，6 年間で 274 件，毎年 40〜50 件の移植が行われている．しかし献腎移植は京都と類似して少なくなっており，2002 年にはわずか 3 件で，6 年を通した比率も 13.9% となっている．

兵庫県：県立西宮病院を中心に 3 施設で年間 20〜30 件の移植を行っており，献腎移植の比率は 21.4% となるが次第に献腎が減少する傾向があり，2002 年には 14.3% となっている．

奈良県：奈良県立医大，ならびに県立奈良病院が中心となって年間 3〜9 例の移植を行っている．生体腎移植症例は毎年 2〜4 件と少ないため，献腎移植の比率は 50% となるが，献腎の症例数を増加させるためには生体腎もあわせて増加させて腎移植を全般的に普及させる必要があろう．

和歌山県：和歌山県立医大と日赤和歌山医療センターの 2 施設で年間 6〜8 件の移植が行われており，献腎の比率は 27.0% となっている．状況は奈良県と類似しているといえよう．

⑥ 中国・四国ブロック

愛媛，広島，岡山など県によっては年間 10 件を超える移植が行われているが，そのほかの県では 10 件に満たず今後の開発が期待されている．

鳥取県：腎移植は年間 2〜6 件ほどで，ここ 6 年間にわずか 21 件しか行われていない．献腎の比率は 28.6% となっている．この県で移植を行っているのは博愛病院のみで，大学病院ないしは公的病院の協力がえられないのも普及が遅れている原因の一つと考えられる．献腎比は 28.6% であるが，献腎移植の選択基準の変更により，さらに厳しくなる可能性を否定できない．

島根県：松江赤十字病院が唯一の移植病院であるが，ここ 6 年間でわずか 9 件の腎移植が行われているに過ぎない．献腎の比率は 66.7%と高いがこれは生体腎が少ないためである．鳥取県と同様，今後の努力が期待されている．

岡山県：国立岡山医療センター，岡山大学，倉敷成人病センターの 3 施設で年間 10〜19 件の腎移植が行われているが，中心は岡山医療センターであり，3 病院を合計して，この 6 年間に 81 件の腎移植が行われている．献腎移植は 24 件，29.6% であるが，2002 年に 5 例の献腎移植が行われているので今後の増加が期待できる．

広島県：県立広島，広島大学，呉共済の 3 病院で年間 16〜28 件，ここ 6 年で合計 126 件の移植が行われている．献腎の比率は 21.4% と平均的なレベルである．

山口県：山口大，共済会下関総合，光市立など 3 病院で，年間 4〜19 件の移植が行われているが，献腎移植は 18% と低くなっており提供病院の開発にまつところが大きい．

徳島県：徳島赤十字，川島病院，麻植協同病院と 3 ヵ所で年間 1〜6 件，総計 15 件の腎移植が行われている．献腎比は 40.0% と高いが献腎も生体腎も件数が少ない．今後さらに提供病院の開発など積極的に進める必要があろう．

香川県：香川県立，香川労災，高松赤十字，キナシ大林の 4 病院で毎年 4〜9 件，ここ 6 年で合計 36 件の腎移植が行われている．献腎比は 44.4% となっている．かかわっている病院数が多いので，さらに症例数の増加が期待できる．

愛媛県：市立宇和島，愛媛大，県立伊予三島，済生会今治の 4 病院で合計 258 件の手術が行われている．これは単一の県としては愛知県につぐ件数であるが，市立宇和島病院で実施した生体腎移植症例がその大部分を占めている．そのため献腎の比率は 7.0% と極端に低くなっている．

高知県：高知県立中央病院が腎移植を実施している唯一の病院であり，毎年 1〜10 件程度の手術が行われている．ここ 6 年間の総計は 36 件で，献腎移植は 25.0% となっている．

⑦ 九州・沖縄ブロック

この地域も全体として症例数が少ない．特に福岡と沖縄以外の県では症例数はごく限られたものになっている．

福岡県：九州大，福岡赤十字，済生会八幡など 5 病院が，年間 15〜23 件の移植を行っている．ここ 6 年間で 111 件の症例があり，献腎比は 25.2% となっているが，2002 年に 9 件の献腎がえられ今後の増加が期待されている．

佐賀県：県立好生館が唯一の移植施設であるが，ここ 6 年間でわずか 5 件の移植しか行っていない．山

表 7　各都道府県における腎移植の活性度

都道府県名	平均 透析患者数 （人）	平均生体腎 移植件数 （%）	平均献腎 移植件数 （人）	献腎移植 登録者数 （人）	登録者数/ 全透析者数 （%）	全移植率 （%）	生体移植率 （%）	献腎移植率 （%）
北海道	9,523	39.0	3.8	562	5.9	0.45	0.40	0.68
青森県	1,998	3.4	1.8	125	6.3	0.26	0.17	1.44
岩手県	1,984	3.2	0.6	127	6.4	0.19	0.16	0.47
宮城県	3,104	26.0	2.6	174	5.6	0.92	0.84	1.49
秋田県	1,529	10.6	0.2	101	6.6	0.70	0.69	0.20
山形県	1,618	1.2	0.4	148	9.1	0.10	0.07	0.27
福島県	3,080	5.4	1.2	141	4.6	0.21	0.18	0.85
茨城県	4,130	7.0	5.2	354	8.6	0.30	0.17	1.47
栃木県	3,582	5.8	2.8	190	5.3	0.24	0.16	1.47
群馬県	3,324	8.8	3.0	259	7.8	0.35	0.26	1.16
埼玉県	9,157	11.2	3.6	662	7.2	0.16	0.12	0.54
千葉県	7,908	10.0	3.6	539	6.8	1.31	0.13	0.67
東京都	19,783	161.2	28.0	1,338	6.8	0.96	0.81	2.09
神奈川県	11,447	26.8	7.8	660	5.8	0.30	0.23	1.18
新潟県	3,586	15.6	4.4	401	11.2	0.56	0.44	1.10
富山県	1,723	3.0	5.0	182	10.6	0.46	0.17	2.75
石川県	1,808	5.2	4.2	241	13.3	0.52	0.29	1.74
福井県	1,178	1.4	2.0	95	8.1	0.29	0.12	2.11
山梨県	1,349	0.4	0.4	77	5.7	0.06	0.03	0.52
長野県	3,199	4.2	3.4	226	7.1	0.24	0.13	1.50
岐阜県	2,926	2.2	2.6	194	6.6	0.16	0.08	1.34
静岡県	6,231	11.0	9.8	321	5.2	0.33	0.18	3.05
愛知県	10,326	54.0	20.4	927	9.0	0.72	0.52	2.20
三重県	2,581	1.6	4.2	172	6.7	0.22	0.06	2.44
滋賀県	1,702	1.4	0.2	97	5.7	0.09	0.08	0.21
京都府	4,015	26.0	2.2	241	6.0	0.70	0.65	0.91
大阪府	14,629	47.2	7.6	804	5.5	0.37	0.32	0.95
兵庫県	8,573	24.2	6.6	546	6.4	0.36	0.28	1.21
奈良県	1,984	3.2	3.2	247	12.4	0.32	0.16	1.30
和歌山県	1,991	5.4	2.0	122	6.1	0.37	0.27	1.64
鳥取県	968	3.0	1.2	55	5.7	0.43	0.31	2.18
島根県	1,101	0.6	1.2	72	6.5	0.16	0.05	1.67
岡山県	3,212	11.4	4.8	191	5.9	0.50	0.35	2.51
広島県	4,349	19.8	5.4	315	7.2	0.58	0.46	1.71
山口県	2,363	8.2	1.8	92	3.9	0.42	0.35	1.96
徳島県	1,702	1.8	1.2	75	4.4	0.18	0.11	1.60
香川県	1,853	4.0	3.2	152	8.2	0.39	0.22	2.11
愛媛県	2,385	48.0	3.6	148	6.2	2.16	2.02	2.43
高知県	1,449	5.4	1.8	73	5.0	0.50	0.37	2.47
福岡県	9,023	16.6	5.6	340	3.8	0.25	0.18	1.65
佐賀県	1,273	0.6	0.4	50	3.9	0.08	0.05	0.80
長崎県	2,674	3.6	1.0	167	6.2	0.17	0.13	0.60
熊本県	4,150	2.4	1.4	147	3.5	0.09	0.06	0.95
大分県	2,504	2.0	0.4	72	2.9	0.10	0.08	0.56
宮崎県	2,469	1.2	0.4	81	3.3	0.06	0.05	0.49
鹿児島県	3,511	1.4	0.2	90	2.6	0.05	0.04	0.22
沖縄県	2613	9.2	4.0	327	12.5	0.51	0.35	1.22
	197,585	665	178.4	12,720	6.4	0.43	0.34	1.40

梨県についで日本で最も腎移植の少ない県である．ここ 2 年は生体，献腎ともに 0 件となっている．今後の努力が期待されている．

長崎県：長崎大および国立長崎医療センターの 2 施設で，年間 2〜6 件の腎移植が行われ，ここ 6 年間で 23 件となっている．献腎は 5 件で 21.7% となる．

熊本県：熊本大と熊本赤十字病院で年間 2〜4 件，これまでの 6 年間で 19 件の腎移植が行われている．

献腎移植例は7件で比率は36.8%である．今後一層の努力が期待されている．

大分県：移植を行っているのは大分医大の1施設のみで，これまでわずか12件の腎移植が行われたに過ぎないが2002年は5件の手術が行われ，やや増加の傾向をみせている．

宮崎県：県立宮崎病院で8件の腎移植がなされたのみで佐賀，鹿児島と並んで，九州でも最も腎移植が少ない県の一つになっている．特に昨年は1件の腎移植も行われていない．県民のために関係者の努力が欠かせない．

鹿児島県：宮崎県と同様ここ6年間で8件と少なく，献腎移植もこの間，僅か1例のみである．大分，宮崎県など類似した条件にある近県と合議し，それぞれの県として腎移植をどうするか真剣に考えるべきであろう．

沖縄県：琉球大と県立中部病院と合わせて年間4〜15件程度の腎移植を実施しており，献腎移植も20件で献腎比率も33.3%と比較的高い数値を示している．

以上全国，各都道府県の現状を概説したが，それぞれの県で，費用を払って登録している大勢の患者が持っているという切実な問題を強く認識して献腎移植の普及のため努力を続けなければなるまい．

7） 透析患者数と移植患者数の対比

以上，各都道府県で，ここ6年間に腎移植を受けた患者数とその推移について述べたが，それぞれの地域における移植の活性度を調べるためには腎移植件数と透析患者数との対比でみる必要がある．このような調査は単一の年間調査で比較すべきであるが，腎移植数はごく少数であり，しかも各年間に大きな症例数の開きがでるので，ここ6年間の平均値でみることにした．

表7で左端は各都道府県名についで平均透析患者数を示したが，これは本調査が行われた1997年，および2002年における全透析患者の平均値であり，透析患者がほぼ直線的に増加しているため，この平均された人数を解析時の透析患者数とした．次の平均生体腎移植件数は同一の期間に各都道府県で行われた生体腎移植件数をそれぞれ合計して6で割ったものであり，これを各県における平均生体腎移植数とした．次の献腎移植についても上記の生体腎と同様の処置をした数値を示してある．

一方，献腎登録者の人数は年による大きな変動がないこと，ならびに入手できた資料の関係から2003年4月のデータを用いた．なお次の欄は献腎移植希望登録者数の全透析者に対する比率であり，それ以後の3項目はそれぞれ6年間の生体腎移植数と献腎移植数の総和を6で除して，1年間の平均移植数とし，これを平均透析患者数で除してパーセントを見たもの．以下同様の操作を生体腎移植例のみ，および献腎移植例のみについて同様の数値をみたものである．

これで明らかなように平均生体腎移植の多い県は年間移植数161.2件の東京を筆頭に，以下愛知，愛媛，大阪，北海道，神奈川，宮城，京都，兵庫，広島の順になり，献腎では東京の28.0件を筆頭に愛知，静岡，神奈川，大阪，兵庫，福岡，広島，茨城，富山の順となる．

一方，献腎登録は全国で12,720名と全透析患者の5.8%ときわめて低く，その割合は13.3%の石川県を筆頭に沖縄，奈良，新潟，富山，山形，愛知，茨城，香川，福井などの順となっている．

これらのデータより都道府県別の腎移植数をその都道府県別の透析者数との対比でみると表7の全移植率，生体移植率，献腎移植率に示されたように，その活性度は生体，献腎の合計である全移植率でみると，愛媛の2.16%を最高に以下千葉，東京，宮城，愛知，秋田，京都，広島，新潟，石川，などの県が並ぶ．これを生体腎だけに限ってみると，同じく愛媛を筆頭に宮城，東京，秋田，京都，愛知，広島，新潟，北海道，高知などとなる．

最後に献腎移植が受けられる確率であるが，これは静岡の3.05%を筆頭に富山，岡山，高知，三重，愛媛，愛知，鳥取，福井，香川などの順になる．

3 おわりに

以上，わが国における腎移植の現況と各都道府県の実情ならびに透析患者の移植登録についてデータを集計し，これらを報告するとともにそのバックグラウンドを考えてみた．

最初の統計データに示したように，生体腎移植は増加しているが献腎移植は低下の一路を辿っている．こ

れをなんとかして上昇に転じさせることがわが国の腎不全対策における最も大きな問題であろう．そのためには各地の透析関係者の熱意と移植医，救急医との共同作業を欠かせない．また具体的な行動としては県庁を動かし，県としてシステムを作り一つでも二つでもいいので提供協力病院を育てることが必須となってきている．

最近提供病院の開発（donor action program）が進められるようになり，静岡県や新潟県などでその実績が目に見えるようになってきた．腎不全の根治療法である移植普及のため，それぞれの県で誰かが立ち上り，これをなんとかしようと情熱を燃やして欲しい．力を合わせ努力を続ければ腎移植推進の道は開けると信じている．

文　献

1） 日本臨床腎移植学会，日本移植学会：腎移植臨床登録集計報告(2003)―1　2002 年腎移植件数報告，移植，38; 139, 2003.

2） 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現況（2001 年 12 月 31 日現在）．透析会誌，36; 1, 2003.

［臨床と研究］

透析医療におけるクリニカルパス

副島秀久* 町田二郎** 副島一晃** 渡邊伸一郎** 白井純宏** 右田 敦** 町田健治** 田尻さえ子**

＊済生会熊本病院 パスプロジェクト委員長 **同腎泌尿器センター

key words：クリニカルパス，クリティカルインディケーター，アウトカム，バリアンス

要 旨

クリニカルパス（以下パス）は医療管理のツールとして近年ますます普及しつつある．ただ，十分に理解されないまま導入されている所もあり，今後系統だった研究が必要と考えられる．透析医療においては多職種によるチーム医療の求められる治療であり，そうした意味でパスの果たす役割は大きいと思われる．現在の所，血液透析導入やCAPD導入などが主体であるが，今後慢性透析の合併症に対する医療管理などもパスの形式で可能と考えられる．またアウトカム志向のパスが作成されバリアンス分析が進むことでベンチマークが可能になり，より質の高い医療を効率よく提供することが期待しうる．

1 日本でのパスの現状

当院でのクリニカルパス（以下パス）活動は1996年頃患者用パスから始まった．当初は手本とするものもなく，またパスに対する理解も浅い状態であったので，今考えればまったくの暗中模索と試行錯誤の繰り返しであった．その後パス大会やパスの海外研修，講演会，セミナーなどをとおして少しずつパスに対する考え方が明確になり，患者用だけでなく，職員用パスも充実してきた．ところが各部署でそれぞれ自由に作ってきたために，パスの基本骨格が曖昧になり，また用語の理解もそれぞれ違っており，このままではパス活動の求心力が失われ，パス自体が拡散していく恐れが生じた．そこで2001年に第二次パスプロジェクトを立ち上げ，これを機に全員で合宿，徹底討論を行い，用語と定義の確認やアウトカム志向のパスフォーマットの統一を行った．

日本では2000年にクリニカルパス学会が組織され，本格的なパス研究と普及が始まった．2002年に行われた日本パス学会の調査によると，多くの施設でインフォームドコンセントを目的にパスの導入が行われていることがわかる（**図1**）[1]．一般に外科系の疾患のほうがバリアンスが少なく標準化も比較的容易であることから，導入の割合が多いと考えられる（**図2**）．透析医療はバリアンスの多い治療が多くパス作成は比較的難しいと考えられるが，診療報酬の包括化の流れを受けて，より効率的で質の高い医療が求められるなか，今後パスのような医療管理手法の重要性はますます増えていくと考えられる．

本年4月より特定機能病院においてDPC（diagnosis procedure combination）：一日定額制の一部包括化の診療報酬制度が開始され，時期をみて一般病院へ拡大されると考えられる．こうした制度は従来の出来高制と異なり，医療の内容をコストだけでなく質の部分も含めきちんと管理しなければ病院としての運営が難しくなるのは必定で，早めの対応が望まれる．パ

The clinical pathway in dialysis treatment
Chief project leader of clinical pathway, Saiseikai Kumamoto Hospital
Hidehisa Soejima
The department of urology and nephrology, Saiseikai Kumamoto Hospital
Jiro Machida
Kazuaki Soejima

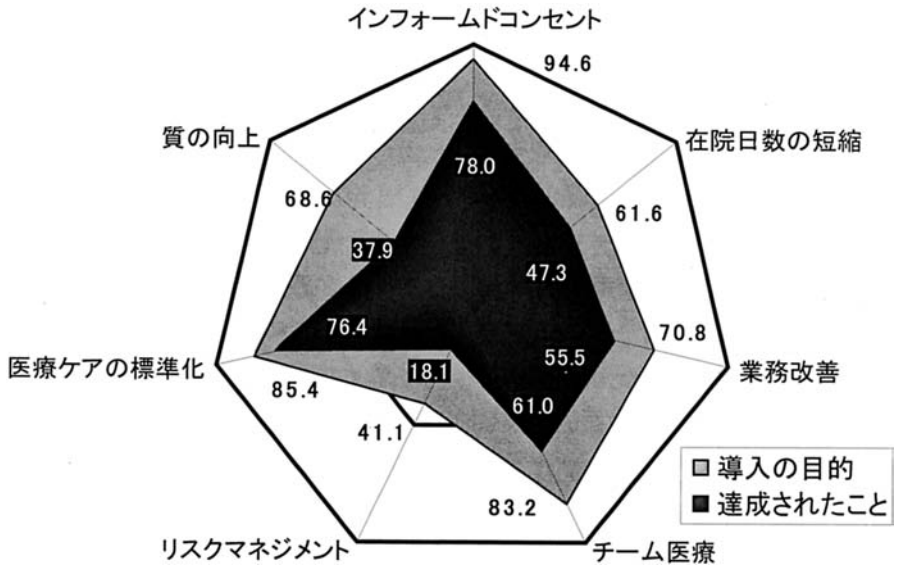


図1　パスの導入理由

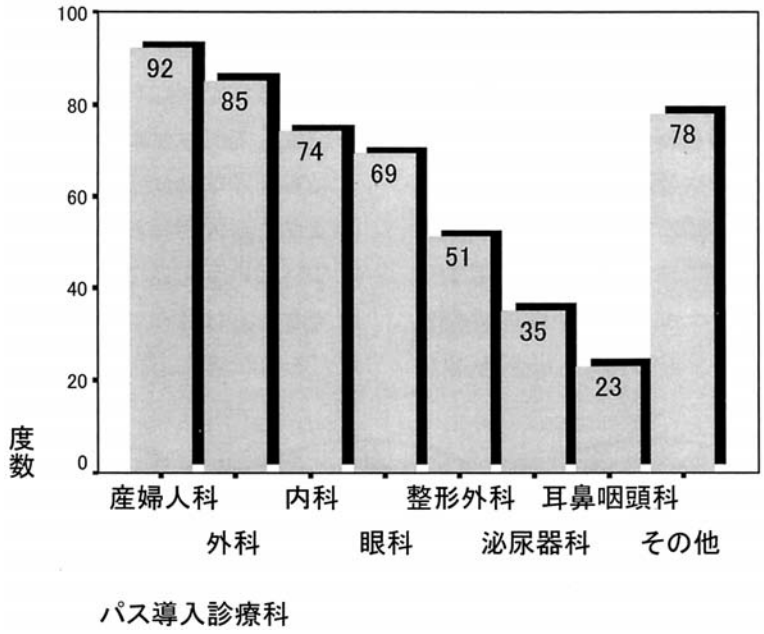


図2　パスの導入科

スのような医療管理ツールは質およびコストの管理にはきわめて有用であり，ますます普及することが考えられる．

質を向上させながら同時にコスト削減を求められるようになると，それぞれの医療行為の治療成績すなわち合併症発生率，予期せぬ再入院率，予期せぬ再手術率，粗死亡率，48時間以内の術後死亡率などを把握するとともに，疾患毎の原価計算が必要になり，こうしたデータをきちんと出せるシステムが必要になるだろう[2)]．

2　最近のパスの考え方

本論文ではパスの改訂の経過もわかるように，新旧のパスを慢性血液透析導入とCAPD腹膜炎を例に取って説明したい．

パスは従来「検査や治療を効率よく組み合わせた予定表」と言った捉え方がされてきたが，これでは指示簿のたぐいとあまり変わりが無く，医療管理のツールとしては不十分であった．最近はアウトカムを主軸としたパスへと進化しつつあり，臨床上の目標を設定して，アウトカムの達成状況を把握することでバリアン

ス判定を行い，より精度の高い医療管理が可能になりつつある．したがってわれわれは「治療経過中のアウトカム，タスクをあらかじめ設定し，リスク（バリアンス）対応，個別対応を可能とし，臨床データやコストデータなどを効率的に収集できる総合医療管理ツール」と定義した．

当院のパスの構造を**図 3** に示した．一般にパスと言われているのは患者用パスと職員用オーバービューのことであるが，これだけでは単なる予定表や指示簿をわかりやすくしただけで，質の管理や体系的記録にはつながらない．そうした目的を達成するためにはアウトカム（臨床上の目標・成果）を具体的に設定する必要があり，また体系的な記録と組み合わせることでより精度の高い医療管理が可能と考えた．そこでオーバービューの一日目を取り出して日めくり式パスを作成した[3]．これはアウトカムだけでなく，発生したバリアンスの評価や情報の共有化も可能であり，電子化に堪える新しい記録様式と考えている．ユニットパスは数時間単位でかかる手術や検査，透析などの経過中の記録を日めくり式と同様に組んだものであり，これを一連の日めくり式パスの中に挿入する形で使用する．

パス作成の基本ルールとオーバービューの内容を**表 1** と**図 4** に示した．適応条件，除外基準，退院基準などの明確化はバリアンス分析の際に，異なった疾患群が混在するのを避ける意味で重要である．このパス入り口が明確でないままバリアンス分析をしても，意味のあるすなわち改善につながるような情報は出てこない．バリアンスの定義も「アウトカムが達成できないとき」と明確に決めておかないと，「なんとなくバリアンス」ということになりかねない．バリアンス判定を行うときに現場で最も判断に困るのは，明確な評価基準すなわちアセスメントがないことである．たとえば「シャント血流が十分とれる」というアウトカムを設定しても，200 ml/分以上なのか 180 ml/分以上なのかを設定しておかなければ，現場はバリアンス判定ができない．もちろんここで患者の個別性の問題が出てくるが，仮に血流量が治療経過全体に大きな影響のあるものであればすなわちクリティカルであれば，個別性に合わせてオプションで設定すればよい．もし全体の治療に影響ないと考えれば平均的，常識的な数値を設定しておけばよい．

最も問題なのはこうした平均的な数字を設定するときでさえ，医師はみんな考え方が違うのだから決められないという意見である．医療観，人生観は個々の医師で考え方は様々であって良いしそうあるべきと思う．ただそれは考え方であって，実際の臨床現場での実行

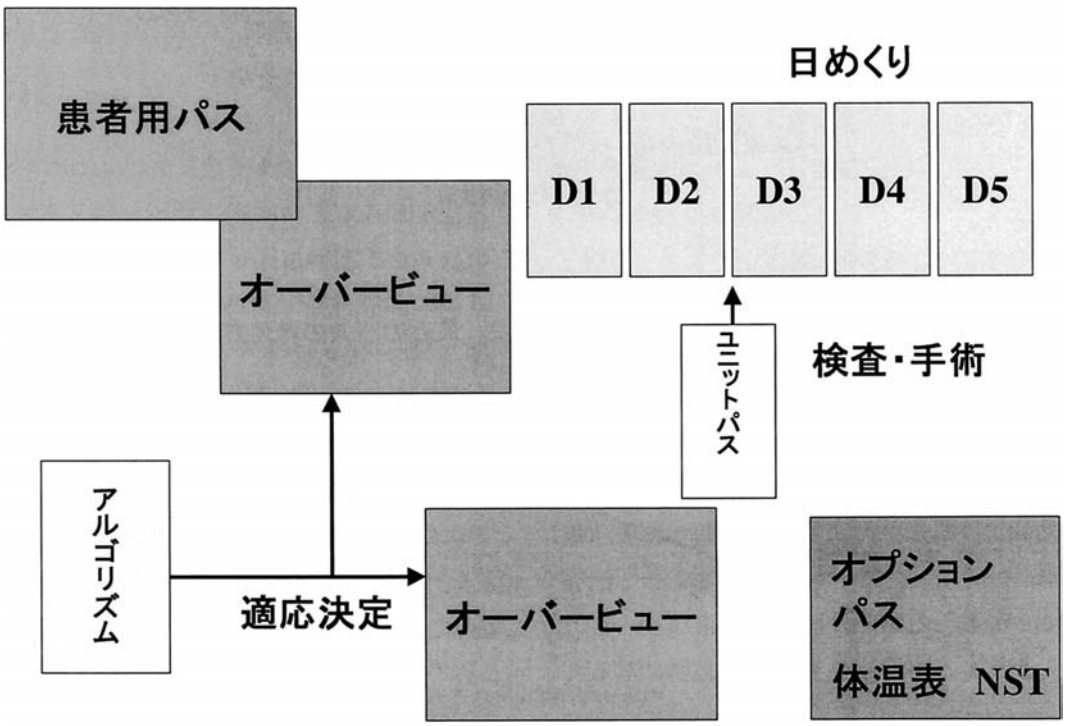


図 3　パスの基本構造

行為に対する見解が様々であってよいというわけではない．たとえば考え方が違えば患者への説明内容はそれぞれ医師によってあるいは医療者毎に微妙に違ってもかまわないとすれば，それは患者側からすれば「ひとり一人説明の内容が違う」という不信感になり，またスタッフ側からすれば「誰の言うことを聞けばいいのか」といった不満になる．すなわち考え方が違っていても説明の内容は標準化されておく必要があり，これがチーム医療の基本である．医師が開業してひとりで治療するときにはいろんな考え方があってもかまわない．ただ病院という組織ではそれぞれ実行行為が異なることはリスクを発生させることになる．考え方の違いにあまりに固執し，周囲の医療レベルと比較し議論しなければ，それはある意味「独善」である．

クリティカルインディケーターは重要な概念であり，治療経過に重大な影響を与えるアウトカムをあらかじめ設定し，これに対し重点的に医療管理をすることで，成績を大きく改善し，臨床上の「抜け」を回避できる．当院のパスではクリティカルインディケーターは太字で記載されており，これが重要なアウトカムであることを他職種にも周知させるように工夫した．クリティカルインディケーターは経験のある医師であればだいたい頭の中に入っており，いわば治療の勘所である．従来はそうした重要なアウトカムは個人的経験の中にあったわけで，それが明示されていないためにほかのスタッフと情報の共有が十分にできていなかったと考えられる．

上述のようにクリティカルインディケーターは現在のところ経験的に定めているが，バリアンス分析が進むとそれがクリティカルかどうかのエビデンスは出てくると思われ，さらに精度の高い医療管理ができると考えられる．

透析医療は医師，看護師だけでなく臨床工学技士，栄養士，MSW，医事課などが関わり，チーム医療が最ももとめられる医療分野であり，パスのような医療管理が効果を発揮する場面が多い．したがってパス作成は必ず関連するすべての職種を交えて行うべきで，看護師だけで作成したり，医師だけで作成すると使用に堪えないとか，理解しないまま治療が行われてしま

表1　クリニカルパス作成の基本ルール

- ●適応基準・除外基準・退院基準の明確化
- ●指示者・指示受け者・実行者のサイン欄
- ●critical indicator の明示（重要アウトカム）
- ●アウトカムに判断基準（アセスメント）をいれる
- ●アウトカム未達成をバリアンスとする
- ●バリアンス発生時は必ず評価し対処する

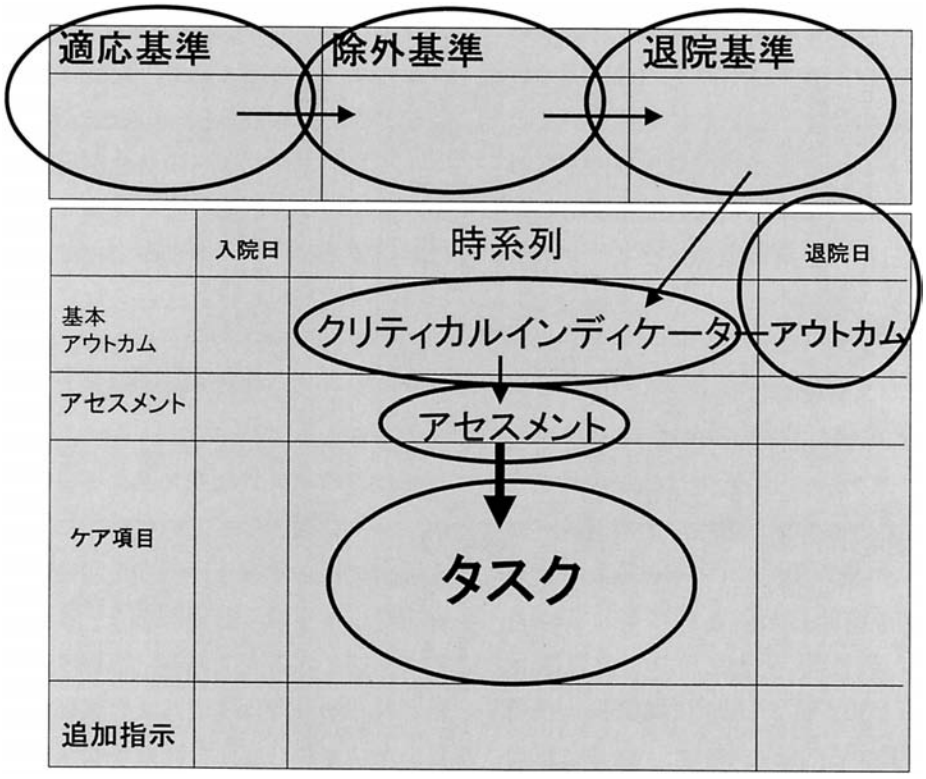


図4　オーバービューの基本構造

う．当院でのパス大会でのパスの作成・改訂や発表は担当科はもちろん，他科の医師も参加しており，できるだけ垣根を越えて多面的に検討できるようにしている．

3　慢性血液透析導入パス

腎不全関連の病院医療のなかで，血液透析導入は大きな部分を占めている（**図 5**）．また導入される患者層は原疾患を含めてかなり多岐にわたっており，ひとつのパスですべての医療管理を行うには困難が伴う．一般に内科系の疾患は患者層や，経過，最終アウトカムが異なることが多く，こうした疾患をひとつのパスで管理しようとすればバリアンスが多く発生し，結局パスは無理だということになりかねない．したがって適応条件をある程度決め，入り口を明確に定めておいたほうが分析もしやすい．

今回提示した血液透析導入パスは適応条件を予定導入でシャントが比較的早期に使える，保存期指導を受けているとし，除外基準として重篤な基礎疾患がない患者層とした．在院日数は約 10 日で設定したが，これは目標値であり，アウトカムの達成状況で当然在院日数は変わることとなる．もちろん体液貯留がない，高度の貧血がない（正のバリアンス）などのアウトカムを早く達成できれば早期に退院可能である．したがって在院日数そのものの多寡はあまり関係なく，数字にこだわる必要はない．むしろアウトカムの達成度のほうが治療上重要であるわけで，日にちに関係ないことを強調したい．アウトカムの達成状況の悪い例すなわちバリアンスが発生したために結果として在院日数が延びるわけで，在院日数の設定が短いとバリアンスが発生しやすいなどという議論がまったく本末転倒であることが理解できるであろう．

われわれのバリアンス分析ではシャントが使用可能かどうかは在院日数に影響のある因子すなわちクリティカルインディケーターであり，最近では外来の時点でシャント作成を行っている．また患者の血液透析への受容ができていないというバリアンスもみられるため，保存期での患者教育を開始した．これにより 3 カ月以上当院で管理した慢性腎不全患者の緊急導入は 2000 年の 28% から 2002 年で 15% に減少し，患者のリスク・負担も軽減することとなった．さらに正のバリアンスが多く出れば，あるグループでは外来血液透析導入が可能と考えられ，そうしたパス作成も必要になるであろう．

4　CAPD 腹膜炎のパス

当科で作成して来た CAPD 関連のパスのうち CAPD 腹膜炎の患者用パス（**図 6**）とスタッフ用パス（**図 7**）を紹介する．このパスは現在使用されているがアウトカム志向のパスではなく古いフォーマットになっている．前述の血液透析導入パスと重なり，明確なアウトカムとアセスメントの設定がされていない．大まかなアウトカムを「ケア問題及びアウトカム」としてあげているが，個々の医療内容に対するアウトカムの設定は無い．また，その日の下にバリアンス有り，無しの欄が設けられているが，アウトカムを明確に設定していないため，曖昧なバリアンスとなってしまう．こうしたバリアンスを集めてもほとんど意味をなさない．このパスを使うとバリアンス分析はほとんど従来通りのカルテを全部ひっくり返して調べるというスタイルになる．

腹膜炎は CAPD 治療におけるクリティカルな合併症であり，また緊急性を要する疾患であるため，あらかじめ排液の培養や血液検査，薬剤の投与プログラムなどを標準化しておいたほうが対処が早い．抗生物質の投与は培養・感受性の結果を待って当然変更する．細胞数が 20/mm^3 個以下を治癒のアウトカムのひとつとした．もちろん発熱，腹痛などの症状の改善も重要なアウトカムである．血液透析導入と異なりクリティカルインディケーターの概念が無かったので，情報の重み付けがなされていない．すなわちなにが重要でなにが重要でないかの区別ができていないので，すべての情報を共有しなければならない．臨床情報のすべてが重要なわけではない．やはりこれからの記録様式はクリティカルな情報を区別できるようなシステムが必要であろう．

またこのパスではタスクにチェックボックスがあるが，サイン欄となっていない．これを指示簿として使う場合には必ず責任の所在を明確にするために，サイン欄を設けておく必要がある．これは行政サイドから必ず指摘される点である．医療サービスは物として供給されるわけではなく，また実体として見える物ではないがゆえに，実行の記録を書き，責任の所在を明確にして契約関係の終了となる．

ID　23-4567-8

疾患名：慢性血液透析導入　　在院日数 10 日　　患者名　済生花子　　指示医師　町田二郎　サイン　　指示受け看護婦　熊本みどり　サイン

適応基準	除外基準（使うべきでない状態）	ゴール設定（退院基準）
予定導入である ブラッドアクセスの作成・発達が容易である 保存期指導を受けている	人工呼吸管理例 感染症併発例 経口摂取ができない消化器合併症例 低心機能 糖尿病性壊疽	体液貯留がない 消化器症状がない 循環器症状がない 高度の貧血がない BA 穿刺で十分な透析が可能

		1 日目（月曜日）	2 日目（火曜日）	3 日目（水曜日）	4 日目（木曜日）	5 日目（金曜日）	6 日目（土曜日）	7 日目（日曜日）	8 日目（月曜日）	9 日目（火曜日）	10 日目（水曜日）
アウトカム	H.患者状態	HD 導入のための身体的・精神的状態が整っている 意識障害がない 出血症状がない 心不全症状がない	尿毒症症状が改善する		尿毒症症状が改善する 体液貯留が改善する 血圧が改善する		尿毒症症状が改善する 体液貯留が改善する 血圧が改善する			高度の貧血がない BA 穿刺で十分な HD が可能	体液貯留がない 消化器症状がない 循環器症状がない
	F 生活動作	身の回りのことが自分でできる									
	K.知識・教育	HD の必要性を理解している		内服薬の自己管理ができる 透析食の基本が理解できる 体重・BA 管理が理解できる 自己管理手帳の記入ができる	透析療法の流れが理解できる 自己管理手帳の記入ができる	内服薬の自己管理ができる 透析食の基本が理解できる 体重・BA 管理が理解できる	透析療法の流れが理解できる 自己管理手帳の記入ができる	内服薬の自己管理ができる 透析食の基本が理解できる 体重・BA 管理が理解できる	内服薬の自己管理ができる 透析食の基本が理解できる 体重・BA 管理が理解できる	体重増加の許容量を理解している BA 管理が実際にできる 透析療法の流れが理解できる 自己管理手帳の記入ができる	
	C.合併症（起こりうる）	BA 手術後閉塞なし	不均衡症状が軽い		不均衡症状が軽い BA 創感染がなく表皮が癒合している		不均衡症状が軽い			不均衡症状がない	
	O.その他										
アセスメント		BA 血流良好 JCSO 消化管出血・鼻出血・性器出血がない 肺水腫がない	食欲が亢進・倦怠感が改善 HD 後頭痛・嘔気・倦怠感がない	内服薬の名称，服薬方法がわかる 1 日の食事量・飲水量・味がわかる Na，K 制限の必要性と実際がわかる 透析間の体重増加の意味がわかる BA 管理の知識を得る	食欲が亢進・倦怠感が改善 HD 後頭痛・嘔気・倦怠感がない BA 創発赤・腫脹・疼痛がない むくみが改善する BP＜180＜100	内服薬の名称，服薬方法がわかる 1 日の食事量・飲水量・味がわかる Na，K 制限の必要性と実際がわかる 透析間の体重増加の意味がわかる BA 管理の知識がある	食欲が亢進・倦怠感が改善 HD 後頭痛・嘔気・倦怠感がない むくみが改善する BP＜180＜100	内服薬の名称，服薬方法がわかる 1 日の食事量・飲水量・味がわかる Na，K 制限の必要性と実際がわかる 透析間の体重増加の意味がわかる BA 管理の知識がある	内服薬の名称，服薬方法がわかる 1 日の食事量・飲水量・味がわかる Na，K 制限の必要性と実際がわかる 透析間の体重増加の意味がわかる BA 管理の知識がある	HT＜20 QB＞200，HD 時間 4 時間 ΔBW＜5% BW HD 後頭痛・嘔気・倦怠感がない HD 後 BA 出血・閉塞がない	むくみがない 食事を 1/2 以上摂取できる BP＜180/100
タスク	治療	午後 BA 手術	HD		HD		HD			HD	
	処置		BA 創消毒	BA 創消毒	BA 創消毒終了・ガーゼフリー						
	検査	心エコー，眼底，骨密度 B3，M4，CX-p，ECG	HD 前後 CX-p，HD 前 M4・B3・L1 脂質 1，iPTH，β2MG，PRA，PAC，CRP，Fe，フェリチン，24 Ccr 腹部エコー		HD 前後 M5		HD 前後 M5			HD 前 M4．B3，HD 後 M4 HD 前後 CX-p	
	薬剤	持ち込み薬確認 プレメディ 手術前抗生物質内服	エリスロポエチン注 鉄剤注 内服薬変更確認				エリスロポエチン注			エリスロポエチン注 鉄剤注	
	清潔			シャワー浴可		入浴可		入浴可	入浴可		
	排泄	蓄尿開始	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認	1 日尿量測定 排便確認
	食事	透析食 昼食止め	透析食	透析食	透析食	透析食	透析食	透析食	透析食	透析食	透析食
	教育・指導コーディネーション	入院治療計画書 医師の説明 入院時オリエンテーション 手術同意書 クリニカルパス説明 転院調整開始	透析療法の説明	栄養指導 服薬指導 透析指導	透析療法の説明	透析指導	透析療法の説明		透析指導 転院説明	透析療法の説明	
	追加指示	体重測定	体重測定	体重測定	体重測定	体重測定	体重測定	体重測定	体重測定	体重測定	体重測定

図 5

© saiseikai; kumamoto hospital

様

	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	来院時	入院時	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目
食事、栄養		CAPD治療食	→									
安静度		自由	自力歩行 →									退院
清潔			1日おきに体を拭きにまいります。 （体調が良ければシャワー・入浴できます。）				入浴					
薬	内服中の薬を お知らせ下さい。 薬剤師による内服 確認・説明があります。	抗生剤テスト 服薬指導	抗生剤の点滴が、朝あります。 →				点滴	点滴終了 抗生剤内服、朝・夕あります。 →			内服薬	
検査	排液検査 採血 レントゲン 血液検査 XP レントゲン		排液検査 採血 血液検査	排液検査	排液検査	排液検査	排液検査 採血 レントゲン 血液検査 XP レントゲン	排液検査	排液検査	排液検査	排液検査	
処置・治療	自宅での排液を持参して下さい。 腹膜洗浄を2回行います。 3回目に薬液を入れて貯留します。 バッグ交換は　時間おきに行います。		ダイアニールの中に薬液を入れて貯留します。 → バッグ交換は1日　回です。 必要に応じて血液透析を行います。 透析 ---------- →					通常のCAPDにもどります。 →				
観察項目 （チェック して下さい）	体重（　　） *腹痛：0・1・2 *排液濁り：0・1・2		体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	体重（　　） 腹痛:0・1・2 排液濁り:0・1・2	
説明		入院時説明 入院治療計画書 問診			パンフレットを用いてCAPDの日常生活の指導を行います。 異常時の対処方法、腹膜炎について学習します。				説明		外来看護婦への引継 次回外来日の決定 電話連絡の方法	

＃状態に応じて、予定が変更になる場合があります。　　済生会熊本病院　腎泌尿器センター　　担当医　　担当看護婦

*腹痛：0腹痛なし・1我慢できる痛み・2我慢できない痛み

*排液濁り：0濁りなし・1文字がうっすらと見える程の濁り・2文字が見えない程の濁り（専用下敷き使用）

図6　腹膜炎治療計画表

様

月・日	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
経過	来院時	入院時	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目
ケア問題及びアウトカム #1.腹膜炎症状による全身状態悪化の恐れ #2.腹膜刺激症状による苦痛、不安へ #3.CAPD治療不可能になる恐れ		#1 腹膜炎症状悪化なし□	#3 起炎菌を同定し治療が 続行可□		#2 腹膜刺激症状の緩和□ #3 発熱、排液混濁なし□		#3 排液細胞数が99/mm3 以下□				#3 排液細胞数が20/mm3 以下、腹膜炎症状 なし□	#3 外来でCAPD 継続可能□
食事、栄養		□CAPD食□ □絶食□										□退院
安静度		□制限無し□										
清潔			□入浴□ □全身清式□		□入浴□ □全身清式□		□入浴□		□入浴□		□入浴□	
薬剤	□内服中の薬持参□	□定期内服薬確認□ □薬剤師による服薬指導□ □抗生剤テスト□（ ） 1.ｾﾌｧｿﾞﾝ・2.ﾊﾟﾝｽﾎﾟﾘﾝ	□抗生剤点滴×1□ (CEZ1g+生食100ml) □抗生剤変更あり・なし□ （ ）	□抗生剤点滴×1□ （ ）	□抗生剤点滴×1□ （ ）	□抗生剤点滴×1□ （ ）	□抗生剤点滴×1□ （ ）	□抗生剤点滴終了□ □抗生剤内服□ （例：ｾﾌｿﾘﾝ2c2×5日）	□抗生剤内服□ （ ）	□抗生剤内服□ （ ）	□抗生剤内服□ （ ）	□抗生剤内服□ （ ） □退院時処方□ （ ）
検査	□排液沈査□ □細菌培養□ □B3分画□ □M4□ □CRP□ □KUB□ □CX-P□		□排液沈査□ □B3分画□ □M4□ □CRP□	□排液沈査□	□排液沈査□	□排液沈査□	□排液沈査□ □B3分画□ □M4□ □CRP□ □KUB□ □CX-P□	□排液沈査□	□排液沈査□	□排液沈査□	□排液沈査□	
処置・治療	□最終の排液を持参□ □現在使用液量・低濃度にて腹膜洗浄2回□ □3回目に薬液注入・貯留□ (ｹﾞﾝﾀｼﾝ10mg・ﾍﾊﾟﾘﾝ1000単位) □バック交換（ 時間毎）□		□バック交換□ （ 時間毎） □ｹﾞﾝﾀｼﾝ10mg□ □ﾍﾊﾟﾘﾝ1000単位□ □血液透析□	□バック交換□ （ 時間毎） □ｹﾞﾝﾀｼﾝ10mg□ □ﾍﾊﾟﾘﾝ1000単位□ □血液透析□	□バック交換□ （ 時間毎） □ｹﾞﾝﾀｼﾝ10mg□ □ﾍﾊﾟﾘﾝ1000単位□ □血液透析□	□バック交換□ （ 時間毎） □ｹﾞﾝﾀｼﾝ10mg□ □ﾍﾊﾟﾘﾝ1000単位□ □血液透析□	□バック交換□ （ 時間毎） □ｹﾞﾝﾀｼﾝ10mg□ □ﾍﾊﾟﾘﾝ1000単位□ □血液透析□	□CAPD再開始□ □ﾀﾞｲｱﾆｰﾙﾒﾆｭｰ変更あり・なし□ （ ）	□CAPD□	□CAPD□	□CAPD□	
説明		入院スケジュール□ 患者情報収集□			バック交換手順、交換時の環境の確認□（ / ） 日常生活の再確認・指導□（ / ） 異常時の対処方法□（ / ） 腹膜炎の原因追究及び腹膜炎について再教育□（ / ）							退院後の日常生活について再指導□
観察項目：血圧（mmHg） ＊体温(℃) 体重（Kg） ＊腹痛 ＊排液混濁 フィブリン 排液細胞数（/mm3） 総除水量（ml）	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	有・無
アセスメント ケアプラン												
その他・医師コメント	細胞数100/mm3以上は腹膜炎 細胞数99/mm3以下は腹膜炎 疑い		細菌培養の結果 グラム陽性菌： グラム陰性菌：	MRSA・真菌・緑膿菌 においてはテンコフ抜去				治癒傾向みられない 時はテンコフ抜去			外来看護婦へ申し送り□ □外来日の確認□（ / ） □検査項目□ □電話連絡□	
バリアンス サイン		あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし	あり・なし

済生会熊本病院　腎泌尿器センター　担当医：　担当看護婦：

＊体温37℃以上は赤で記載
＊腹痛の基準：0腹痛無し・1腹痛自制内・2腹痛自制不可
＊排液混濁：0混濁無し・1文字がうっすらと見える程度の混濁・2文字が全く見えない程度の混濁（専用の下敷き使用）

図7　CAPD 腹膜炎 CP（スタッフ）

5 連携パス

当院は急性期病院であり，また遠方の患者は当然近隣のサテライトで維持透析を行うこととなるが，そうした施設との医療連携が今後の課題である．こうした連携は整形外科術後のリハビリや脳卒中治療後のリハビリなどと同様ケアの連続性を確保することが必要であり，急性期，慢性期の機能分担を明確にすべくアウトカムを共有したパス作成が望ましい．もちろん標準化という作業が必要になるが，自施設内でも難しくかなりの時間を費やして議論し，やっと辿り着ける状態であるので，他施設との標準化はさらに難しい．現在脳神経関連の連携パスに取り組んでいるが，他施設との連携パスは十分な時間をかけなければ，しっかりしたものはできないと思われる．つまり慢性期は慢性期でのアウトカム設定を明確に行い，また急性期は急性期でアウトカムを明確にし，互いにそのアウトカムが共有できる素地が必要である．

慢性透析自体のパスは当院では作成していないが，作成するとすれば一日という単位ではなくフェイズごとのアウトカム設定となる．アウトカムの主なものは合併症の発生を未然に防ぐとか，起こった合併症をいかにコントロールするかなどが考えられる．パスは急性期の医療管理ツールからスタートしたが，慢性期の医療管理でも目標設定をすることは，漫然とした管理にならないようにするためには必要なことと考える．

6 パスでなにが変わるか

パスの大きな目的は医療の質の向上である．では医療の質とはなにかという議論になるが，すべての医療サービスの核心は治療成績であろう．接遇がどんなに良くても駐車料金がどんなに安くても，食事がどんなにおいしくても患者が医療機関に来る主目的は「治る」ことであるからだ．治らなければほかのサービスはほとんど意味をなさないと思われる．しかも最近は早く，痛くなく，快適な治療が求められており，さらに医療財政事情の悪化はより安く効率的に治すことを求めている．パスは医療の標準化であるが，院内標準化から地域標準化さらに日本全体で標準化が進むことで，どこの地域でもある程度の質の保証が可能になると考えられる．さらにバリアンス分析が同じレベルで可能になればベンチマークの手法で，ベストプラクティスとの比較研究が可能となる．

パスは臨床研究のツールとしても有用である．従来の方法ではひとつの治療に様々な医療介入がなされる結果，どの治療介入が最終結果に影響したかの解析は困難だった．パスで標準化しておけば，比較研究する部分だけを研究群と対照群にわけてパスを運用することで介入の有用性を検討可能である．

われわれはパス大会ごとに，パスでの標準化作業とともに個々の医療行為の原価計算を行うことで疾患別原価を算出している．ひとつの医療行為を一度算出しておけば後は主要処置を詳細に計算することで疾患別原価の概略が算出できる．これらをとおしてわかったことは，どんなシュミレーションをやっても基本的に赤字となる医療行為があること，説明したり指導したりすると赤字になり，外泊中に黒字になるなどの矛盾があることなどで，現行の診療報酬の決め方に根拠が乏しいことが理解できた．

医療で「儲かる」必要はないが，ふつうの医療行為が継続的に行いうるような診療報酬設定でなければ，長期的にみて医療そのものの存続が危うく，かつ質が下がらざるをえない．今後包括化の流れは加速すると考えられるが，包括して天井を決めるだけでなく合理性のある制度にすべきであり，そのためにも臨床現場から修飾されない形で治療成績とコストに関するデータを出して行くべきであろう．また包括化とともに診療材料や薬剤の自由化がセットで行われるべきで，公定価格の中で天井のみを決めるのは，包括化の長所である医療機関の裁量拡大，自由度拡大（＝各自のアイデアで質を向上させる）を阻害し画一化した医療にならざるをえない．もちろん診療報酬制度がどんな形であれ，医療の質を継続的に向上させることは医療者の重大な責務であり，パスのような医療管理ツールが普及することでそれが可能になればと期待している．

文 献

1） クリニカルパス学会研究班：クリニカルパスの普及・体制の現状と課題．日本クリニカルパス学会誌，3(3)；53，2001.
2） 副島秀久，須古博信：済生会熊本病院の TQM センターは何を目指すか．看護管理，13(1)；14，2003.
3） 副島秀久：クリニカルパスにおける記録と情報開示―あらたな質の向上をめざして―．看護管理，11(12)；970，2001.

［臨床と研究］

諸外国の透析医療制度

斎藤　明
東海大学総合医科学研究所

key words：dialysis, reimbursement（診療報酬），health care, 末期腎不全

要　旨

国際的にみてわが国の透析医療は，その質において最高到達点に達しており，世界の透析患者の約 20% を有している．これは，患者，医療スタッフの努力の賜物であると同時にわが国の医療制度にも因っている．世界のヘルスケア・システムには，わが国も含むビスマルク式，専ら公的基金によるビバリッジ式，米国のみで行われる個人保険方式の 3 種類が存在する．透析医療制度も国々で異なり，その運用は年々変わり，正確な把握が困難である．

はじめに

わが国の透析医療は，患者の生存率や QOL の高さにおいて，国際的にみて最も高い到達点に達していると言える．これは，なによりも患者の自己管理を始めとして，医師やそのほかの医療スタッフの努力とに負うところが大きいが，透析医療制度の質や費やされる医療費の大きさにも因っている．国際的に，現在透析患者は約 100 万人程度とされているが，わが国の透析患者は約 22 万人であり，世界の透析患者の約 21% を占めていることになる[1]．60 億余の地球人口中約 1 億 2000 万人の人口に過ぎない国の患者比率が 21% にも達することは驚異的である．その理由はともかくとして，国際的には透析医療制度の違いが少なからず存在しており，国々の取り組みに大きな開きが生じているのは事実である．

ここでは，そのような諸外国の透析医療制度の違いを，ヘルスケア・システムの相違とともにわかる範囲ではあるが，比較して述べてみたい．

1　国際的な末期腎不全医療内訳の比較

国際的な末期腎不全患者治療内訳を見ると，腎移植が約 2 割，PD が約 1 割，血液透析が約 7 割である（**図 1**）[1]．欧米の主要国を見ると，個々の国で相違があるものの，総じて腎移植が約 3 割，PD が約 1 割，血液透析が約 6 割と，世界全体に比して 1 割程度腎移植比率が高くなっている（**図 2**）[2, 3]．

欧米のようなキリスト教国家群においては，臓器提供に関する考え方がほかの宗教におけるそれと異なり受け入れやすく，促進的であることが推察される．わが国の隣国である韓国を見ると，腎移植が 26%，PD が 17%，血液透析が 57% であり[4]，むしろ欧米に近い比率であることがわかる．それに対して，わが国のみが著しく異なる比率を有している．すなわち，腎移植が約 1% 未満，PD が約 3.8%，血液透析が約 95% 強である[3]．宗教も東洋的考え方も類似する隣国とのこのような著しい相違には驚嘆させられる．

どのような理由で，このような結果が生じ，そのことを多くの医師やスタッフはどのように考えているのだろうか．また，今後わが国のその比率をどのように変えていくべきであろうか．この点を明らかにするには，もっと隣国韓国の実情を調査し，相違点の生じた原因を探ることは，今後のわが国にとり，重要であろ

Dialysis related health care system in the world
The Institute of Medical Sciences, Tokai University
Akira Saito

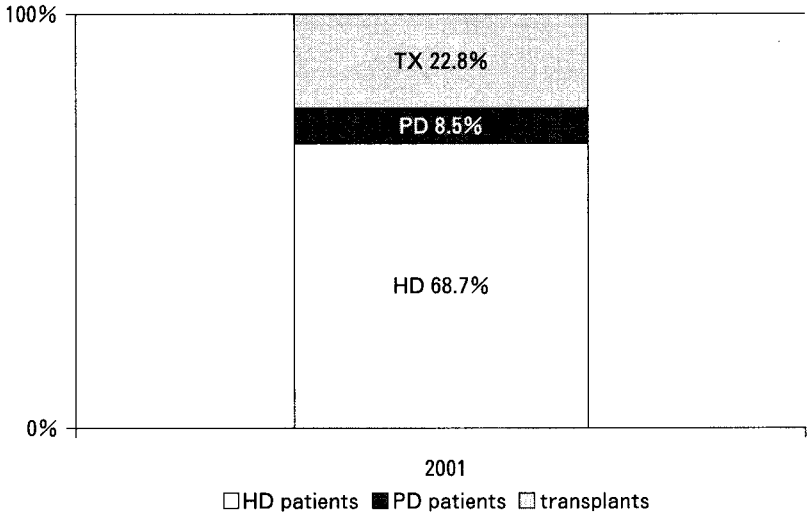


図1　2001年末における，国際的にみた末期腎不全患者数の治療法別比率
（文献1より引用）

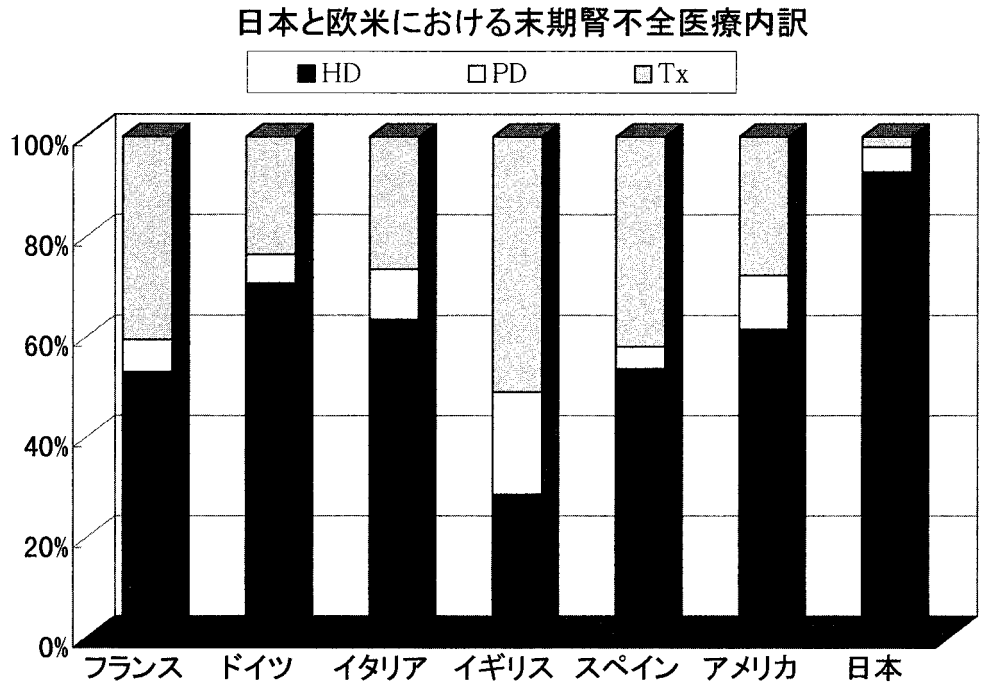


図2　欧州主要5カ国，米国，日本の末期腎不全治療内訳の比較
（文献2,3を合成，改変）

う．

透析医療制度を考えるにあたり，このような末期腎不全全体に対する方針が大いに関連していることより，国家レベルの方針としても，われわれ個々の努力目標においても，末期腎不全全体の方針を点検し，再構築することはきわめて大切なことである．

2　諸外国のヘルスケア・システムの比較

国際的に見ると，多くの開発途上国における医療制度は，きわめて未熟な段階にあり，末期腎不全医療については，その緒にもついていない国が多いのが現状であろう．したがって，医療制度を論ずる場合，どうしても欧米中心の分析にならざるをえない．そこで，欧米のヘルスケア・システムを調査・比較してみると，大きく三つに分類することができる（**図3**）[5]．第一は，税金を基礎にし，多くの公的供給者によるBeveridge Model，第二は割増金で財政管理する社会保険により資金提供され，公・私の複合供給者により運用されるBismark複合モデル，最後に，唯一米国のみに存在する私的保険モデルである．

欧米における3種類のヘルスケア・システムも，各国の実情により実際の運用はそれぞれ異なっている．

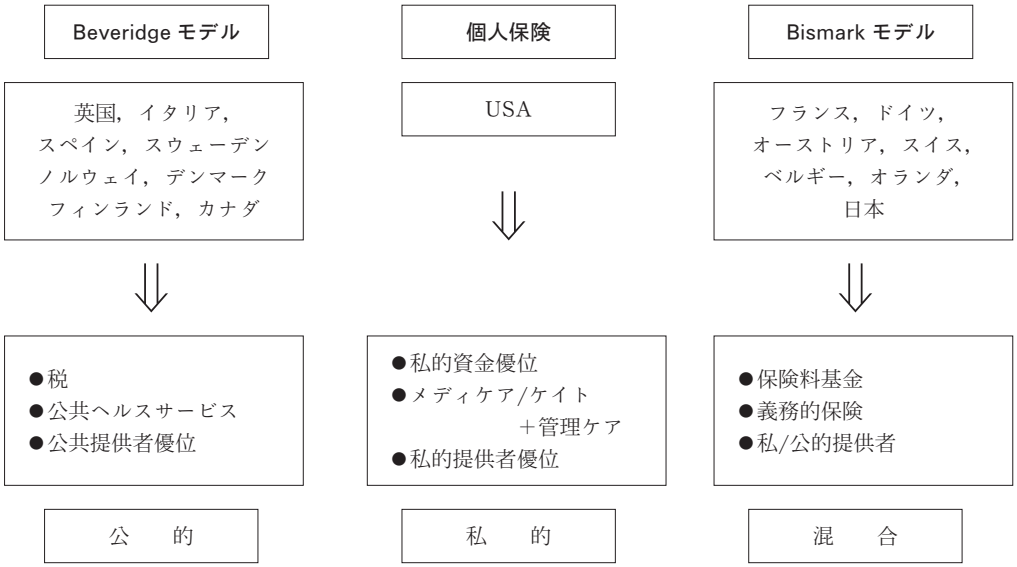


図 3　欧州・米国・日本における 3 主要ヘルスケア・モデルの概要

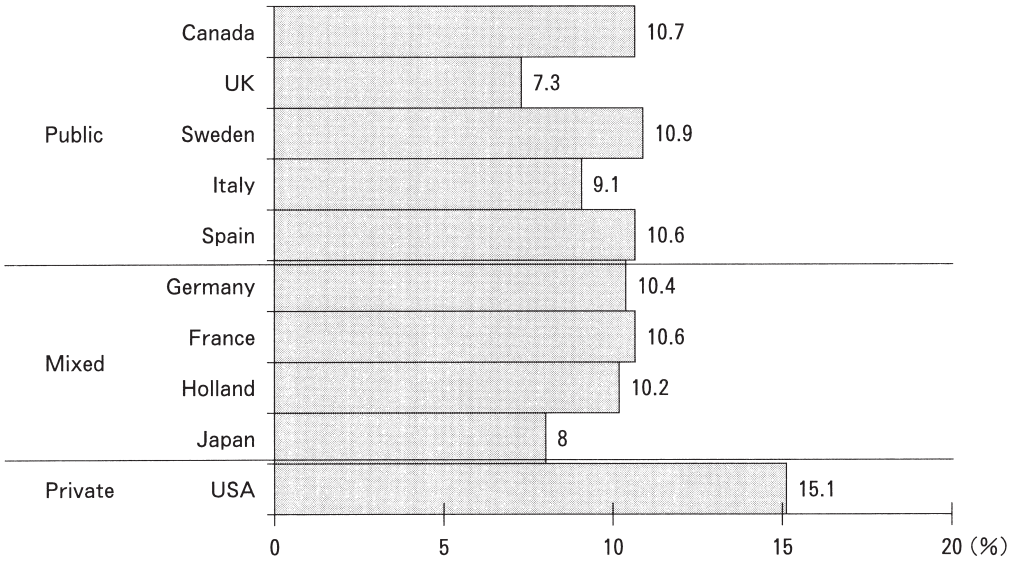


図 4　選択された国々における 2000 年のヘルスケア・コストの GNP 比率（%）予測
（文献 5 より引用）

一つ一つの国々の具体的実例をあげて説明するのは紙面上困難であるが，各国それぞれのシステムに一長一短があるのが実情である．国民皆保険を前提にしているわが国のヘルスケアは，相対的に公正で行き届いたシステムと言える．しかし，2000 年にヘルスケアに使われた費用の GNP 比率をほかの先進国と比較すると，わが国のそれは 10 カ国中 9 位の 8% に過ぎない（**図 4**）[5]．医療予算が抑制対象となっている現在のわが国において，この点は国民全体に周知され，大きく取り上げられて論議されるべき課題であると考えられる．

3　諸外国の透析診療システムとの比較

1994/1995 年の欧州・米国・日本など 16 カ国の人口 100 万人あたりにおける末期腎不全患者数を比較すると，わが国が 1,150 名と最も高く，次いで米国の 790 人，イタリアの 748 人と続いている（**図 5**）[6]．これは，各国の末期腎不全患者発生率がほぼ同じとすれば，透析，移植などの末期腎不全治療を受けることができ，また調査時まで生存できた患者比率を表していると言える．このデータから推測されうることとしては，百万人あたり多数の末期腎不全患者を有する国々

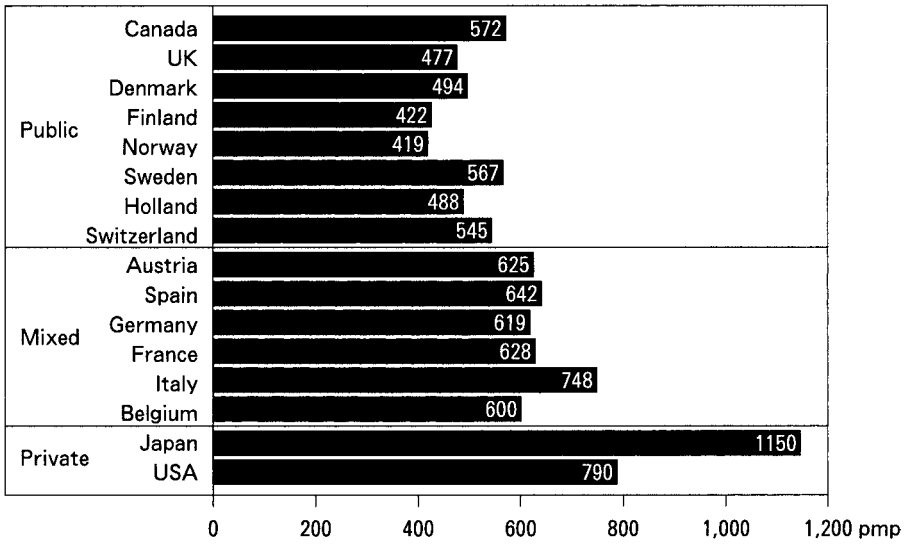


図5　1994/1995年における各国の人口百万人あたりの末期腎不全患者数の比較
日本は混合型に入るが，実際には78%は私的供給である．

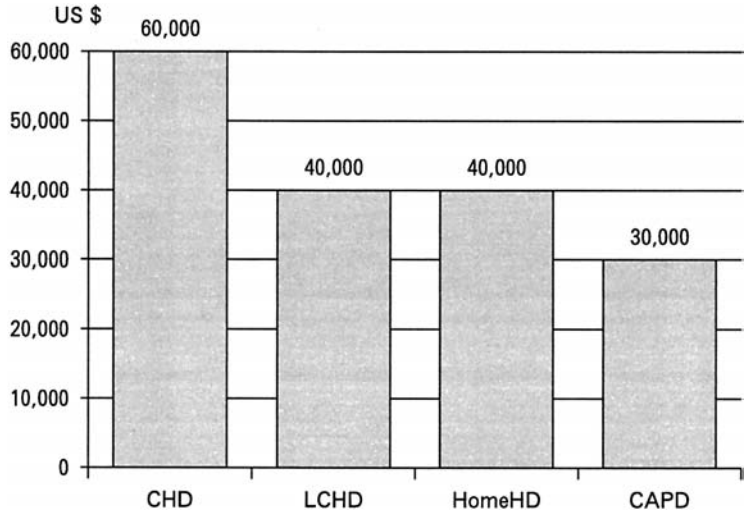


図6　1994年のスウェーデンにおける透析治療手段毎の患者一人当たり年間費用の比較
センター血液透析（CHD）が最も高く，リミティッドケア血液透析（LCHD），在宅血液透析（Home HD），CAPDと続く．（文献7より引用）

においては，末期腎不全に対するヘルスケア・システムの整備が進んでおり，末期腎不全に陥った患者のほとんどが治療・救命され，延命できる公平性および医療技術の高度性を有し，そして豊かな経済力を持っていると考えられる．米国では，統計上末期腎不全が発症した患者の治療比率は高いが，その後の生存率の低さから，治療総患者比率においてわが国との差異が生じているものと考えられる．

図6には[7]，1994年におけるスウェーデンの透析方法の相違に伴う費用の差を示した．Center透析（CHD）が年約6万ドルで最も高く，次いでリミティドケアHD（LCHD）と在宅血液透析（Home HD)が年約4万ドルであり，CAPDが年3万ドルと最も低く，CHD患者1人でCAPD患者2人分のコストがかかっていることになる．わが国とは著しく異なる透析方法間の費用差である．

図7には[7]，1995年のドイツにおける透析法の相違による患者1人の年間診療報酬の差を比較して示した．公的施設におけるCHDが年約10万ドイツマルク（DM）であり，私的施設におけるCHDが約8万7千DM，リミティッドケアHDが約8万DM，Home HDが約6万DM，CAPDが約5万8千DM，APDがリミティッドHDと同じ約8万DMとなっている．通院交通費用も加算されている．また，遺伝子

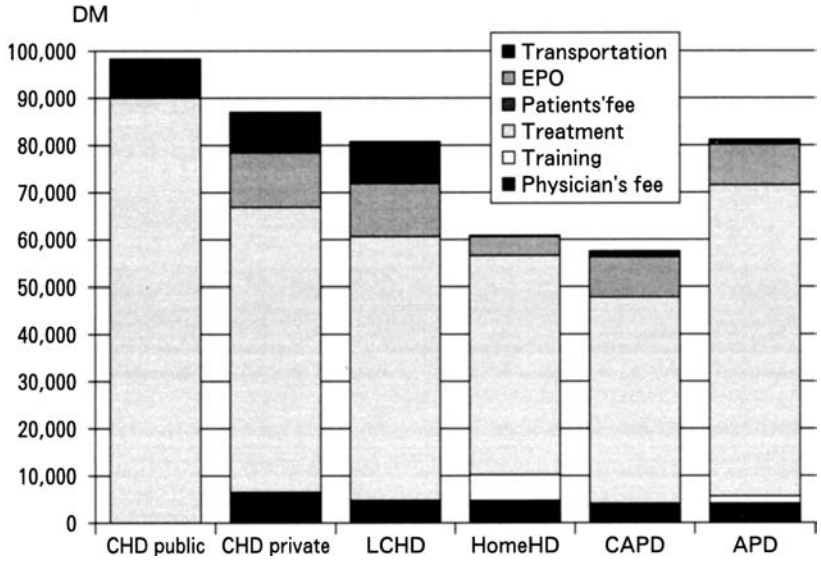


図 7　1995 年のドイツにおける年間患者 1 人当たりの透析手段別診療報酬の比較
（DM：ドイツマルク．文献 7 より引用）

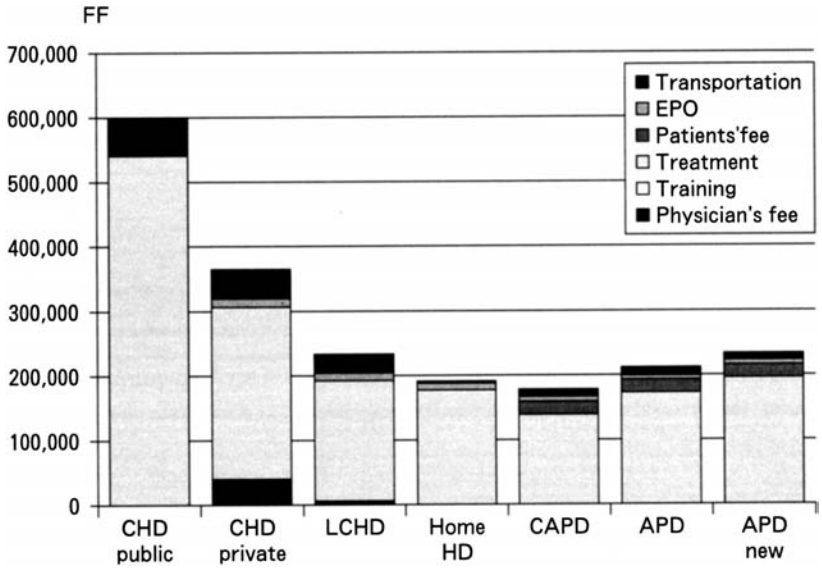


図 8　1995 年のフランスにおける公的施設のセンター血液透析の透析治療費，またはそのほかの透析治療手段別の診療報酬の比較
（文献 7 より引用）

組み換えエリスロポエチン（EPO）投与コストは透析医療費からではなく，医療保険から支払われる．在宅血液透析には，トレーニング費用が加算されている．

一方，フランスでは（**図 8**）[7]，1995 年の公的施設における CHD においては，患者 1 人の年間費用が約 60 万フラン，私的施設の CHD が約 36 万フランであり，私的施設では公的施設に比して治療コストが著しく低くなっている．また，リミティッドケア HD が約 23 万フラン，Home HD, CAPD, APD などが約 20 万フランであり，私的施設 CHD よりもさらに低くなっている．医師技術料は，私的施設の CHD で約 5 万フラン，リミティッドケア HD では約 1 万フラン程度であり，Home HD, CAPD などにはクリニック通院時以外には加算されいていない．しかし，CAPD では，看護ケアまたは患者自身への支払い（patient's fee）が加算されている．

以上に示した事実からわかるように，一般に，日本と米国を除いて，診療報酬の費用と費用曲線は，ヘルスケア・システムに関係なく多くの国でそれほど大きな相違はない．公的な施設におけるセンター血液透析

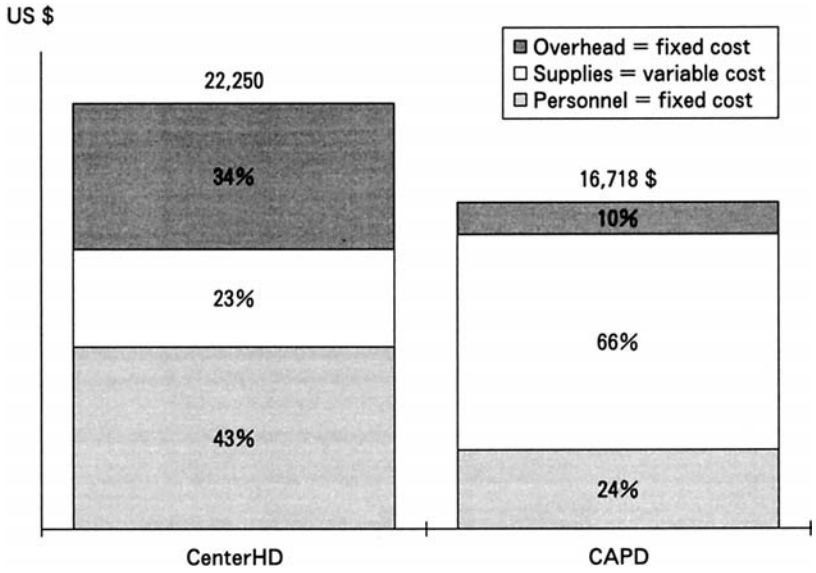


図 9　米国におけるセンター血液透析（CHD）と CAPD の費用比較
（文献 8 より引用）

（CHD）が最も高額であり，続いて私的施設の CHD，そしてリミティッドケア HD である．最も低額の治療法は在宅血液透析と CAPD である．一方，APD はリミティッドケア HD とほぼ同額となっている．

図 9 [8]には，1990 年の Baxter 社の費用研究における米国の CHD と CAPD の費用構造の比較を示した．主要費用区分としての personnel costs と structural /overhead costs は，治療患者数とは関係なく固定費用である．可変費用には，患者に行われている治療に費やされる器材や薬品などの費用がある．二つの治療法を比較すると，CHD が CAPD より約 30% コスト高である．これは主に，たとえば看護・医師技術料を含む personnel costs（43%）などの相当高い固定費用と overhead costs によっている．overhead costs は，技術的装備や透析センターの建築費などを含んでいる（34%）．CHD では全額の 77% が固定費用であり，ディスポーサブル，薬剤（EPO を含む），とそのほかの器材などの可変費用はたった 23% を占めるに過ぎない．CAPD は，費用総額という点で経済的であるのみならず，完全に異なった費用構造を示している．最も大きな費用因子は可変器材コストである．CAPD 消耗品は HD のそれよりも高いが，医師と看護師のケアコストを含む personnel costs は僅か 24% を示すに過ぎず，一方 overhead も僅か 10% を占めるに過ぎない．固定費用である overhead の因子として，患者支援，トレーニング，救急対応，そして在宅患者へのセンターからの通常管理などが入っている．

ここで見てきたように，個々の国により，診療報酬に対する考え方には相違があり，ほかの国々でも独自の方法が採られているが，さらに詳細なデータについては，参考文献をご参照いただきたい．

4　英国，ドイツ，米国の診療報酬システムの現状

少し以前の，幾つかの国のヘルスケア・システム，診療報酬の状況を簡単に説明してきた．これは，新しいヘルスケア情報が収集しにくいところから来ている．しかし，経済活動の動向や，医療制度の改革などにより，各国の透析医療についても，年々変更されていることは，わが国の実情を見ても容易に推測できることである．そこで，英国，ドイツ，米国を採り上げて，現行の透析医療について簡単に紹介してみたい．

英国の透析診療報酬法は，基本的に個々の透析ユニットが公的ヘルスサービスの会計年（4 月 1 日から 3 月 31 日）の初めに所定の金額の財源を得ることによる．その金額は，所定の集金領域の病院を制御する管理グループ企業合同（トラスト）により割り当てられる．そしてその額は，たとえば，患者数，前会計年の透析ユニットの費やした金額，期待される成長，トラストとの協議で透析ユニット管理グループが如何にうまくやるかなどに依っている．

ドイツでは，2002 年 6 月 1 日以来行われた治療に対する診療報酬に代わって，週単位の診療報酬になっている．明らかにドイツのヘルスケア保険は，以前に

週3〜4回の透析に支払ったと同額を連日透析に支払う意思はない．2002年6月1日以来の1週の診療報酬は580 EURである．2003年6月1日から，1週の診療報酬は550 EURになった．また，2004年1月1日からは，1週の診療報酬は520 EURになる予想である．診療報酬は，看護，透析器材，ダイアライザー，血液回路，透析液・液材，再生・ディスポ費用，そしてヘパリンなどすべての費用を含めるが，EPOなどの薬剤費用は別の費用で支払われるので含んでいない．HDとHF，HDF，PDのための診療報酬に相違はない．

米国の透析診療報酬はまったく入り組んでいる．メディケアを受ける資格を患者が得る前に，18カ月の資格取得期間を要する．その期間に患者の私的保険または患者に対応する公的機関が透析治療の支払いをする．一般にそのコストはメディケアに支払われる額よりも高い．しかし，私的保険会社とHMOは現在メディケアへの支払いコストと同程度になるように交渉を行っている．メディケアの診療報酬は，病院か私的法人かなど透析ユニットを運営する施設のタイプ，都市か地方かの地域性により決定される．都市病院では124〜142ドルの範囲であり，都市の私的クリニックでは119〜142ドルの範囲となっている．地方では都市に比し低額となっている．

この“混合費用”は，治療，器材，定期検査，ヘパリン・高張食塩液・リドカインなどの直接的に透析治療と関連した薬剤費用を含んでいる．しかし，混合費用はEPO・カルシジェックス・鉄剤などの分離請求可能薬剤を含んでいない．これらの分離請求可能な薬剤は，透析ユニットへの相当な税支出になり，実際的に治療当り130〜220ドルの請求可能額になりうる．

メディケアは，この混合費用の約80％を支払い，残りの20％は患者の私的保険かまたは公共の代理店に請求される．診療報酬の混合費用の別の方法として，在宅透析患者に用いられうる第二の方法がある．第二の方法のもとで，患者はすべての供給材・器材を提供する売主に給付金をあてがい，直接メディケアにより弁済される．透析ユニットは，概ね月額125ドルを患者支援費用として請求することができる．この方法は，透析ユニットが支出過剰にならずにすべてのサービスを供給できないときに用いられる．

CAPDや連日血液透析などの新しい治療は従来の週3回の血液透析と同一額として請求される．CAPDの連日の診療報酬は3回の混合費用を7日で割るか，または3×130を7日で割るか，または1日55.71ドルで請求される．近年注目を集めている連日血液透析も同じ方法による．

おわりに

以上，諸外国の透析医療制度の相違について述べてきた．諸外国といっても，世界には200に近いほどの国々があり，それぞれの医療制度はその国の歴史・文化・医療の進歩・経済力などにより大きく異なる．ここでは，そのすべてを明らかにすることは不可能であるので，先進国を中心に紹介させていただいた．各国の透析医療情報には限りがあり，決して十分な紹介ができたとは思えないが，なにかの参考にしていただければ幸甚である．

文　献

1) Moeller S, Gioberge S, Brown G: ESRD patients in 2001: global overview of patients, treatment modality and development trends. Nephrol Dial Transplant, 17; 2071, 2002.
2) United States Renal Data System 2001 Annual Data Report, EDTA registry.
3) 日本透析医学会統計調査委員会：わが国の慢性透析療法の現況　2000年12月31日現在; 日本透析医学会，東京，2001.
4) Kim SY: Current status of dialytic therapy in Korea−Insan Prof. Min Memorial Renal Replacement Therapy Registry 2001. Nephrol Dial Transplant (in press).
5) Lamiere N, Joffe P, Wiedemann M: Healthcare systems−an international review: an overview. Nephrol Dial Transplant, 14(Suppl.6); 3, 1999.
6) Horl WH, de Alvaro F, Wiedemann PF: Healthcare systems and end-stage renal disease therapies−an international review: access to ESRD treatments. Nephrol Dial Transplant, 14(Suppl 6); 10, 1999.
7) De Vecchi AF, Dratwa M, Wiedemann ME: Healthcare systems and end-stage renal disease therapiesan international review: costs and reimbursement/funding of ESRD therapies. Nephrol Dial Transplant, 14(Suppl 6); 31, 1999.
8) BCC, Baxter Consultants cost study, 1991.

［各支部での特別講演］

膠原病における血漿交換療法

石井智徳
東北大学医学部大学院　免疫血液疾患制御分野

key words：膠原病，血漿交換，全身性エリテマトーデス

要　旨

膠原病における治療は基本的には薬物療法による加療が中心となる．しかし時に薬物療法に対して難治性の病態や生命を脅かす病態で緊急性を要する治療が必要な症例が存在する．こうした症例に対して，以前より血漿交換療法が施行され効果的であったという報告が多数存在していたが，近年エビデンスに基づく評価という観点から膠原病の難治性病態における血漿交換療法の有用性を確かめるいくつかの二重盲検試験が行われるようになった．結果として，代表的な膠原病である関節リウマチや全身性エリテマトーデスの腎病変への血漿交換療法の薬物療法に対する優位性は確認できなかったことをはじめとして，当初考えられていたより膠原病に対する血漿交換療法の適応範囲は厳密とする方向で捉えられてきている．しかしながら，二重盲検試験を行うこと自体が難しい血漿交換療法が必要な血栓性血小板減少性紫斑病に近い病態が膠原病に合併してくることも確認され，さらに血漿交換療法の方法も進歩を遂げており，今後も適応に対する再評価が常に必要とされると考えられる．

はじめに

膠原病においては血清中に存在する自己抗体やサイトカインなどの液性因子が，臓器障害を起こす病態の一部に寄与している．したがって理論的に血清中の免疫関連物質を取り除くことが病態の改善に有効と考えられる．そういった観点より，膠原病において，特に生命を脅かすような重篤な病態や各種薬剤に対して抵抗する難治性病態を中心に，血漿交換療法が試され，実際様々な種類の自己免疫疾患に対して血漿交換療法が有用であったという症例報告は多数存在する．しかし，近年エビデンスに基づいた治療の評価という観点から，自己免疫疾患多数症例における血漿交換法の有用性を検討する二重盲検試験が行われるようになった．この結果，特に長期的な生命予後や臓器障害の予後が，血漿交換療法を行った群と行わなかった群で統計学的有意差がないという報告が増え，自己免疫疾患に対する血漿交換療法の適応は当初考えられていたより限定的であると捉えられるようになってきている．しかしながら自己免疫疾患には，二重盲検試験による評価の難しい重篤な状態や難治性病態が存在し，また血漿交換療法の方法にも種々の進歩が認められる部分があり，疾患に対する血漿交換の治療効果の評価は常に変遷してきており，今後も評価の見直しが必要と考えられる．こうした状況のなか，本稿では現時点での各種膠原病に対する血漿交換の有用性の有無を過去の論文よりまとめることを目的とした．なお，著者の専門が全身性自己免疫疾患であるので，血漿交換の効果が期待できる神経疾患や皮膚疾患などの中の自己免疫関連疾患については他著に譲りたい．

1　血漿交換で取り除かれることが期待される因子

血漿交換療法の施行によって文字どおり血漿中に含

Therapeutic apheresis in collagen diseases
Department of Rheumatology and Hematology, Tohoku university school of Medicine
Tomonori Ishii

まれる因子は正常の血漿と置換され取り除かれる．したがって活動期の自己免疫疾患血漿中に出現してくる炎症関連液性因子の多くは取り除かれることを期待しうる．実際に自己免疫疾患の血漿中より除去されることが期待される因子を次にあげる．

1） 自己抗体を含む抗体

膠原病にはいろいろな種類の自己抗体が出現することが知られている．しかし自己抗体は疾患標識抗体として疾患の診断に役立つものは多いが，自己抗体それ自身に病原性があることが確認されているものは少ない．そのため自己抗体の血漿交換療法による除去が治療に役立つかどうかは，疾患によって，病態によって理論上の点からもそれぞれに検討する必要がある．

血漿中より除去することにより病態の改善効果が期待できる代表的な自己抗体としては，全身性エリテマトーデスに出現する抗二本鎖 DNA 抗体がある．抗二本鎖 DNA 抗体は，活動期全身性エリテマトーデスの血漿中に出現し糸球体に沈着することが知られている．沈着した抗体はいろいろなタイプの糸球体腎炎を惹起すると考えられ，全身性エリテマトーデスに出現する抗二本鎖 DNA 抗体は腎病原性を持つ抗体であるということは多数意見の認めるところである．このため抗二本鎖 DNA 抗体は血漿交換療法による除去対象の自己抗体として，自己免疫疾患に血漿交換療法が応用された当初から考えられていた．

そのほかにも次のような抗体が病原性を持つ抗体と考えられ，血漿交換療法による除去対象と考えられている．

① 特発性血小板減少性紫斑病における血小板に結合し，血小板の破壊に関連すると考えられる抗体．
② 自己免疫性溶血性貧血血清中に出現する赤血球に対する抗体．
③ グッドパスチャー症候群において肺および腎の基底膜に結合し，同部位に出血を起こす原因となると考えられている抗 GBM 抗体．
④ 通常の炎症の主体とは考えられないものの，血栓症を起こす原因として注目されている抗リン脂質抗体など．
⑤ その他

これら多数の抗体が血漿交換療法における除去対象となる標的抗体としてあげられる．

またモノクローナルな抗体とは限らないが，マクログロブリン血症，クリオグロブリン血症などにおける抗体は，血液を高粘凋にして血流障害を起こす抗体として取り除くと症状の軽快につながることが理論的にも理解される抗体である．免疫複合体も相手方の抗原がなんであるかは疾患によっても病態によっても異なるが，いずれ各種臓器の，特に血管壁に沈着して炎症を起こすことが知られており，この除去も血漿交換で治療効果が期待されるものの一つである．

2） サイトカイン，ケモカインなど

強い全身性の炎症によって血漿中にも増加する各種サイトカインは，それ自体が臓器障害を引き起こすことが知られている．血漿中および局所のサイトカイン濃度は様々な疾患で高くなる．手術後や外傷時などに起こる SIRS とまとめられる症候群や，敗血症を代表とする細菌感染症，ウイルス感染症など感染症時また自己免疫疾患，悪性リンパ腫にときに起こる骨髄貪食症候群などの病態は，こうした高サイトカイン血症症候群の一つの表現型であると考えられる．異常に血漿中に増加し各種臓器障害に寄与するサイトカインは血漿交換によって取り除かれ，それにより症状が軽快することが期待される．しかしながら実際には，血漿交換前後で血漿サイトカイン濃度に大きな変化を認めない高サイトカイン血症の症例の報告もあり，現実は単純に血漿中のものを取り除くということだけでは説明できない部分もあるようである．

3） エンドトキシンなど

細菌の菌体成分は免疫担当細胞を刺激し，サイトカインの異常産生を起こし，組織障害を引き起こすと考えられており，こうした成分が血液中に存在する敗血症などの病態は非常に危険である．エンドトキシンやスーパー抗原などは，そうした因子の代表と考えられるが，これら成分の血漿中よりの除去が敗血症時の救命に有用であることが示されている．

4） フォンビルブランド因子多量体

血栓性血小板減少性紫斑病は，微小血管障害と同部位での微小血栓の多発が多臓器不全を起こす原因であると考えられるが，この病態にフォンビルブランド因子の多量体の形成が重要な役割を担っていることが示

唆されている．また先天性の血栓性血小板減少性紫斑病において，このフォンビルブランド因子多量体を分解する酵素の欠損が報告されている．このフォンビルブランド因子多量体の除去と血漿に含まれる生成の抑制のための抑制因子補充の意味で，血漿交換が非常に有用であることが示されている．

5）　その他

脂質（LDL コレステロールなど）や腫瘍性抗原，各種逸脱酵素（たとえば膵炎時の膵酵素など）など血漿中に存在すると有害であるものの，血漿交換療法で速やかに取り除かれることを期待される因子が存在する．

2　自己免疫疾患に使われる血漿交換療法の種類

自己免疫疾患において使われる血漿交換法には，単純血漿交換法，二重濾過血漿分離交換法（DFPP），免疫吸着法（IA），白血球除去法の大きく分けて 4 種類の方法がある．

単純血漿交換療法には置換液に人の正常血漿を使う方法（plasma exchange），置換液に蛋白成分中の純化したアルブミンのみを使う方法がある．自己免疫疾患においては，多くの場合，血漿中に含まれる異常成分を取り除くことだけが目的であり，血漿中の多くの蛋白を生合成する肝臓に障害のない限り，取り除かれた必要成分は急速に作られ不足した血漿成分の補充は必要がない．このため，自己免疫疾患に対する血漿交換療法においては理論的には置換液として正常人血漿を必要としない場合が多い．

ヒト血漿が有限なものであり，さらに未知の感染性の物質を含む可能性や，場合によっては致命的なアレルギー反応を引き起こす可能性が存在しうることを鑑みれば，できるだけ血漿を使わない方法を選択する努力は必要と考えられる．しかしながら血漿を置換液とした場合には，正常の血漿成分の補給というほかでは代えがたい利点があり，病態によってはあえて正常血漿を置換液とする場合もある．特に絶対的に血漿を使わなくてはいけない血栓性血小板減少性紫斑病の病態はその代表例である．

最近は，より選択的に抗体を除去することを目的として二本のポアサイズの異なるカラムを使い，必要成分は体内に戻し抗体だけを取り除くことを目的としたDFPP，さらに脂質や抗体などに特異的に結合する物質をカラムとして使い，目的とする成分を吸着することにより特異的に取り除く IA が臨床応用されるようになってきている．白血球除去は，厳密な意味で血漿交換療法とはいえないが，体外循環を使った血液浄化療法の一方法として，通常の薬物療法に反応しない一部の症例に対して効果があると報告され，最近注目されてきている．

表 1　血漿交換の保険適応がある膠原病関連疾患

悪性関節リウマチ
全身性エリテマトーデス
血栓性血小板減少性紫斑病
マクログロブリン血症

3　血漿交換療法の対象疾患

1 で述べたような原因物質が存在する疾患が対象疾患になる．具体的にはマクログロブリン血症，クリオグロブリン血症，関節リウマチ（特に臓器病変を伴うもの），全身性エリテマトーデス，抗リン脂質抗体症候群（劇症型），海外では特発性血小板減少性紫斑病などにも使われている．日本で保険適応がある疾患について**表 1** に示すが，その数はわずかである．そのほか，血球貪食症候群などが対象疾患としてあげられる．（このほかに自己免疫が原因の神経疾患，皮膚疾患，腸疾患などもあるが詳細はほかに譲る．）

4　各種疾患における血漿交換療法の実際

1）　全身性エリテマトーデス（SLE）

全身性エリテマトーデスは皮膚病変のほかに腎臓，肺，脳など各種臓器に炎症が起き生命にかかわる病変を起こす．中でも腎炎は全身性エリテマトーデスにおいて最も多くの症例において炎症が起こる臓器病変であり，各種治療法の進歩に伴い生命予後としては著しく改善した現在の SLE においても，腎不全となる症例は多数存在する．SLE 血漿中に出現する抗二本鎖 DNA 抗体や免疫複合体は腎病原性があると考えられるため，これら抗体を取り除く血漿交換療法は腎病変に対する治療となり，腎予後を改善するものと期待された．

そうした観点より，SLE の中で第一に評価が行われているのはループス腎炎に対する血漿交換療法の有

効性の検討である．血漿交換療法が全身性エリテマトーデスに臨床応用された当初より報告されていたのは，薬物により免疫抑制療法を行わない血漿交換単独療法は血漿交換後の反眺現象が起こりかえって危険であるということであった．通常行われる副腎皮質ホルモンを中心とした免疫抑制療法と同時に施行する血漿交換療法について数多くの効果があるという報告がなされた．その後，SLE 腎病変に対する効果を確認するいくつかの二重盲検試験が行われたが，最も大規模な研究は 1992 年に The Lupus Nephritis Collaborative Study Group より出された[1]．予想に反してこれらの研究結果において示されたのは，血漿交換療法は一時的に速やかな各種血清所見に対する改善効果は認めるが，SLE 腎病変の長期的な予後を改善せず，透析移行までの期間や死亡率などに血漿交換施行例と未施行例で差がないということであった．以後少なくとも単純血漿交換に関しては，血漿交換療法をループス腎炎に対して腎病変のみを改善させる目的で行う症例は著明に減少してきている．

単純血漿交換に代わり，近年では選択的に抗体を除去する治療として，分子の大きさで免疫グロブリンを中心に除去する DFPP や，さらに選択的に抗体のみを標的とした IA が行われるようになってきている．その効果については，いくつかの有用性があるとする報告が出てきてはいるものの大規模研究はなく，いまだ効果に対する評価は定まっていない．SLE のそのほかの難治性病変，すなわち中枢神経ループスやループス肺臓炎，血管炎などに対する血漿交換療法については効果があったという単発の報告はあるが，効果を認めなかったという報告もあり，いまだ系統だった結果は出てきていない．

SLE において血漿交換療法が有用であるという“統計学的な証拠”は現在のところ得られていない．しかしながら，長期的な効果ではなく短期的に効果を認める症例は経験上明らかに存在する．特に生命にかかわる重篤な状態の症例においては，リスクと天秤にかけて試してみる価値がある可能性はある．今後も重症な症例に対してのコントロールをおいての血漿交換療法に関する臨床研究は，倫理的な意味からも難しく統計学的な結論は出しにくいと考えられ，適応については個々の症例における主治医の判断がいまだ重要視される部分であろう．これに対して SLE に伴って稀に起こってくる病態の中で，血栓性血小板減少性紫斑病は血漿交換療法の有用性がはっきりしているものであり，むしろ診断がついた時点で積極的に行うべき治療となっている．また，実際にはかなりの頻度でみられる血球貪食症候群も近年血漿交換療法の効果が非常に期待されている病態の一つである．

2） 関節リウマチ（RA）

RA に対する血漿交換療法は，リウマチ因子や免疫複合体，過剰なサイトカインの除去などを期待して，抗リウマチ薬に対する治療抵抗性の症例と臓器障害出現例に施行されている．わが国においては，悪性関節リウマチ，すなわち関節外症状を伴った RA に対して保険適応が認められている．

RA に対する血漿交換の評価は，症状が実質的な血漿の入れ替えを伴わない体外循環を行っただけで改善するプラシーボ効果があることがわかっており，結果の解析は慎重に行う必要がある．関節リウマチに対して単純血漿交換を中心に血漿交換は数多く行われてきたが，特に 1980 年代前半にまとまった症例数で血漿交換を施行した論文が複数報告された．それらの多くのものの結論としては，薬物不応性の RA に対する単純血漿交換療法は，関節症状に対してコントロール例と統計的に有意差がなく有効性はほぼない[2]というものであった．以後単純血漿交換療法が RA の治療として選択されることは激減した．

近年は，難治性関節リウマチに対する血漿交換療法としては，主に免疫吸着療法が選択されている．米国においては免疫グロブリン結合力のある proteinA をつかった吸着カラム（Prosorba）が薬物不応性の RA に効果があることが報告され[3]，1999 年 FDA より認可され使用されている．Prosorba は 2 剤以上の Disease modifying autirheumatic drug（DMARD）が無効であった症例に使用され，American Collage of Rheumatology 20% Improvement Criteria（ACR20）で 50% 近い奏効率であると報告され選択肢の一つとなった．しかし治療効果は短期的であり，抗サイトカイン療法という RA に対する強力な治療上の選択肢が加わってきた今，関節症状に対する血漿交換療法の適応はますます狭まってきていると考えられる．同じ目的で日本ではフェニールアラニン，トリプトファンを使った免疫吸着カラムが使われているが

一般には普及してはいない．

リンパ球/顆粒球吸着療法は最近の進歩の一つである．カラムが日本の会社製であることもあり，日本からの有効性に対する報告が複数ある．今後の治療の選択肢の一つとして期待されている．

3） 血栓性血小板減少性紫斑病（TTP）

血栓性血小板減少性紫斑病は血漿交換の絶対的適応疾患の一つである．TTP は微小血管を中心として血栓を多発性に起こし，同部位では血管内皮の損傷が生じる．できた血栓によりさらなる血小板の消費や赤血球の溶血が起こり，また，血流障害によると考えられる多臓器不全が起こりきわめて致死率が高い病態であった．自己免疫疾患において TTP は時に見られる病態であり注意が必要である．

最近 TTP の発症にフォンビルブラント因子の関与が指摘されるようになった[4]．フォンビルブラント因子の多量体が TTP 患者の血清中に大量に存在し，これが病態と関連すると考えられている．先天性の TTP では，フォンビルブラント因子多量体を分解するプロテアーゼの異常があることが示された．以前より正常人血漿に含まれる TTP inhibitor の存在が示されており，その一部はこのフォンビルブラント因子多量体のプロテアーゼである可能性がある．TTP に対する血漿交換療法の効果の少なくとも一部は，病態に関連すると考えられるフォンビルブラント因子多量体を取り除くことと，TTP inhibitor の補充の二つの意味があると考えられる．実際に患者血清を正常人血漿に血漿交換で置換することで，以前はほとんどの症例が救命できなかった TTP において，格段に良好な救命率を得られるようになった．この際，重要な点は血漿交換に際して正常血漿の補充が必要であるということである．血漿交換療法ができない場合でも血漿の補充のみで救命率が上がることが示されている．

4） 骨髄貪食症候群

自己免疫疾患においては，しばしば骨髄貪食症候群が起こる．骨髄貪食症候群は高サイトカイン血症が本態と考えられるが，その原因は様々である．自己免疫疾患の活動性そのものでも起こるものとして，SLE に伴うものや成人スティル病によるものなどが有名であるが，現実には治療後に感染症，特にウイルス感染を併発したことによって起こる Vival associated hemophagocytic Syndrome（VHAS）の頻度も高い．

こうした病態に対する治療として，サイトカインの除去を期待できる血漿交換の有用性が注目されてきている．しかしながら著者の経験では，血漿交換は一時的な症状の改善に役立つ症例は多いものの結局は血漿交換のみでの対処には限界があり，そのほかの原因に対する治療が必要な例が多い．

5） 抗リン脂質抗体症候群

抗リン脂質抗体症候群の中に，急速に同時に多臓器の虚血性病変を起こし，多臓器不全によりきわめて予後が悪い症例が存在する．こうした症例は劇症型抗リン脂質抗体症候群と呼ばれ，通常の治療とは違う強化療法が必要と考えられている．報告例も少なく，ケースコントロールスタディーもできるような病態ではないので EBM はないが，多臓器不全が完成する前に急速な抗体の除去，凝固系の正常化を目的に血漿交換が行われており，救命例が報告されている．この場合も十分な免疫抑制療法を同時に行うことが推奨されている．

6） その他

マクログロブリン血症，クリオグロブリン血症，特発性血小板減少性紫斑病などに対して血漿交換療法の有効性が報告されている．

おわりに

自己免疫疾患に対する血漿交換療法は，薬物療法の進歩とあいまってその役割は限定的とみなされるようになってきている[5, 6]．しかしながら自己免疫疾患において，血漿交換が必要と主治医が考える病態の多くは重症例であり，しかも治療に緊急性が必要なものである．こうした病態においては，しっかりとした EBM を作るための研究的な治療プロトコールを組むことはほぼ不可能といってよい．体外循環は手技を伴うリスクを持った加療であり，むやみにやるべき治療法ではないが，今後の血漿交換の適応の可否は，そもそも EBM を証明しにくい分野である点も考慮しながら症例ごとに慎重に適応を考える必要があるであろう．

文　献

1） Lewis EJ, Hunsiker LG, Lan SP, et al: A controlled trial of plasmaapheresis and therapy in severe lupus nephritis. N Engl J Med, 326; 1371, 1992.
2） Dwosh I, Giles A, Ford P : Plasmaapheresis therapy in rheumatoid arthritis : a controlled, double-blind, crossover trial. N Engl J Med, 308; 1124, 1983.
3） Felson D, Durst D, LaValley M, et al : Results of a randomized double blind trial of the Prosorba column for treatment of severe rheumatoid arthritis. Arthritis Rheumatism, 41; S364, 1998.
4） George JN : How I treat patients with thrombotic thrombocytopenic purpura-hemolytic uremic syndrome. Blood, 96(4); 1223, 2000.
5） Anna PK : Therapeutic apheresis in autoimmune and rheumatic diseases. J Clin Apheresis, 15; 18, 2000.
6） William FC, Grail AR, Buskard N, et al : Therapeutic plasma exchange : an update from the Canadian apheresis group. Ann Int Med, 131; 453, 1999.

［各支部での特別講演］

臓器移植にかかわる血液浄化法

川岸直樹* 千田明紀* 臼田昌広* 榎本好恭* 赤松順寛* 関口 悟* 福森龍也*
小山田尚* 藤盛啓成* 里見 進* 菅原由美** 加藤 潔** 佐藤寿伸**
＊東北大学先進外科 ＊＊東北大学血液浄化療法部

key words：肝移植，腎移植，急性血液浄化法

要 旨

本稿では臓器移植にかかわる血液浄化法のうち，生体肝移植と生体腎移植における適応とその効果について概説する．移植前には抗体除去，肝不全，腎不全に対する治療などが主な目的であり，血液型不適合症例，交叉試験陽性症例，劇症肝炎などの急性肝不全症例に対して血漿交換，CHDF（continuous hemodiafiltration），DFPP（double filtration plasmapheresis），免疫吸着法などが施行される．移植後においては，移植臓器の機能不全に伴う肝不全，腎不全に対するサポートや液性拒絶反応における抗体除去などに対し，移植前と同様にその病態に合わせた血液浄化療法が用いられる．また，一部の代謝性疾患の術前や移植後の原疾患再発に対しても血液浄化療法が用いられる．

はじめに

本邦における移植医療は，脳死ドナーに対する法整備の遅れ，脳死ドナーの絶対数の不足から生体をドナーとした臓器移植が主に行われてきた．最近まではこうした日本独自ともいえる移植医療は，欧米と比較すると非常に特異的な医療と考えられてきた．しかし，脳死移植が盛んな欧米においてもドナー不足は深刻な問題で，増え続けるレシピエント数により，待機時間中に亡くなる患者が跡を絶たないのが現状であった．こうしたことから，欧米においても生体ドナーの数は毎年増加し，2000 年の UNOS（United Network for Organ Sharing）のデータでは 5,984 人の脳死ドナーに対し，生体ドナーは 5,605 人にのぼり，全ドナー数の半数に迫っている．生体肝移植についてみると，もともとドイツでは比較的盛んであったが，日本，香港で右葉グラフトを成人例に用いて成功してからは，北米，全ヨーロッパに急速に広まりつつある．本邦では生体肝移植の累計が昨年末 2,000 例を超えた．こうした世界的な現状から，本邦で培われた生体肝移植や ABO 不適合腎移植のノウハウが世界各地で生かされている．

本稿では，こうした本邦における移植医療の特殊な背景から，本邦で独自に発展した臓器移植にかかわる血液浄化療法を肝移植，腎移植での経験を中心に述べる．

1 移植前に行われる血液浄化療法

臓器移植の術前に施行される血液浄化療法は移植する臓器によって多少差はあるが，抗体除去，肝不全，腎不全に対する治療などが主な目的である（**表 1**）．

1） 血液型不適合症例に対する血液浄化療法

本邦においては近年まで脳死移植が行いえず，生体ドナーからの移植が主流であったため，近親者など限

Blood purification for organ transplantation
Division of Advanced Surgical Science and Technology, Graduate School of Medicine, Tohoku University
Naoki Kawagishi
Keisei Fujimori
Susumu Satomi

表 1　移植前における血液浄化療法の適応

1. 抗体除去
   1） 血液型不適合移植
   2） 交叉試験陽性症例
2. 肝不全
   1） 劇症肝炎
   2） 遅発性肝不全（late onset hepatic failure: LOHF）
3. 腎不全
   1） 慢性腎不全症例
   2） 肝不全を伴うもの
4. その他
   代謝性疾患における高コレステロール血症，高アンモニア血症など

られた人がドナーとなっていた．このような状況では血液型が必ずしも移植に適した組み合わせとはならないことがあり，ドナーがほかにいない場合には家族にリスクを十分理解していただいた上で移植を行わざるをえなかった．

一方，欧米においてはレシピエントの選択がまず血液型によって行われ，緊急症例でなければ血液型不適合症例に対する移植は行われず[1]，その成績は非常に悪い．肝移植後の 1 年生存率で見ると，血液型適合症例では 70%，血液型不適合症例では 49% から 62% である[1, 2]．これは移植後の超急性拒絶反応，血栓症，胆管系合併症が高頻度に認められることによると考えられる．しかし，本邦における血液型不適合腎移植は生体腎移植中 10% に行われ，その成績は血液型適合腎移植と生着率に有意差はない（79% vs 68%，移植後 7 年）ところまできている[3]．生体肝移植においても門脈内にメシル酸ガベキセート，PGE_1 などを投与することにより移植成績が向上している[4]．

当科における血液型不適合移植の具体的な方法について述べると，まず家族に血液型不適合移植の危険性を十分に説明し，術前の抗体価が 16 倍以上の症例に対し血漿交換または double filtration plasmapheresis（DFPP）による抗体除去を 3 日間連続で行い，術前の抗体価を 8 倍以下にしてから肝移植に臨んでいる[5]．この方針は，腎移植においても同様である．

血液型抗体価の測定は，ガラスビーズカラム凝集法で行っている．初期免疫抑制療法は，タクロリムスとステロイドに加えミコフェノレートモフェチル（MMF）を投与している．症例によっては抗 CD 20 抗体を用いた．また，術前 3 日間アザチオプリンを投与したり，サイクロフォスファマイドやアザチオプリンを術前 1 週間前から投与する施設もある[6]．移植後 1 週間は連日抗体価をモニターし，液性拒絶反応の徴候が見られた際にはすぐに血漿交換による抗体除去を行う．同時にグラフトの針生検も行い拒絶反応の種類を見極めることも重要である．一般的には術後 1，2 日は，抗体が抗原抗体反応によりグラフトに absorb されるため，液性拒絶反応が始まっていても末梢血中では抗体価が上昇しないことがあり，急性血液浄化法の時期を逸しないよう注意深い観察が必要である．また，合成三糖類をシリカビーズに共有結合させた吸着カラムである biosynsorb は，分離後血漿を通過させることで抗血液型抗体を除去できるが，非常に高価である．

当科では生体肝移植において 6 例の血液型不適合症例を経験し，そのうち抗体価の高かった 4 例に対して移植前に連続 3 日間の血漿交換または DFPP を施行し，抗体価が下がったことを確認してから移植に臨んだ．移植後抗体価上昇に伴い肝機能障害が見られたものが 3 例あり，3 例とも肝生検で拒絶反応と診断された．このうち 2 例は血漿交換と免疫抑制療法で軽快した．

2） 交叉試験陽性症例に対する血液浄化療法

交叉試験陽性とは，輸血，妊娠，感染，あるいは複数回の移植などによりレシピエントがドナーに対する抗リンパ球抗体を保持していることを意味する．腎移植では移植後に超急性拒絶反応が出現する可能性が高く，以前は腎移植の適応から除外されてきた．しかし，血液型不適合移植と同様にドナー不足克服のため移植適応の拡大を目的として，血液浄化療法を施行して抗体を除去した後に移植をすることが試みられてきた[7]．一方，肝移植においては腎移植とは異なり，抗体による免疫反応に対して抵抗性であるとされてきた．この理由として肝臓の非実質細胞が，拒絶反応に関与する抗体を吸収するため，臨床上抗体を介する拒絶反応が起こりにくいとが考えられていたからである[8]．

実際に欧米では，交叉試験陽性のドナーからでも肝移植は通常どうりに，血漿交換などの術前処置などなしに行われている．そして，肝移植においては交叉試験陽性はグラフトやレシピエント全体の生存率を悪化させる因子ではないという報告が多数を占めていた[9]．しかし最近の報告では，交叉試験陽性症例では急性拒

絶反応の頻度が多く，1年でのグラフト生存率が優位に低かったというものもあり[10]，注意が必要である．

通常検査される抗体は3種類で，Tリンパ球抗体，Bリンパ球warm抗体，Bリンパ球cold抗体である．この順に抗体活性が高く，なかでもTリンパ球抗体陽性例は腎移植では血液浄化が必須となり，Bリンパ球warm抗体も陰性であるほうが良いとされている．抗体除去の方法としてはDFPPや吸着剤としてIM-TR350（Immunosorba™, Asahi Medical）を用いた免疫吸着が施行される．当科においては，生体肝移植は一般的には待機手術であること，血液浄化療法は大部分の症例で安全に行えること，移植後の抗ドナー抗体による拒絶反応は無視できないものであることなどの理由から，Tリンパ球抗体陽性症例については全例血液浄化による抗体除去を試みている．抗体価としてはスコアーで6以上の症例を血液浄化の対象としている．

当科では，肝移植前の2例に対して血液浄化療法による抗ドナー抗体除去を施行しているが，いずれも移植直前には抗体価は陰性化し，術後も液性拒絶反応などは起こらず順調に経過した．

3） 急性肝不全症例に対する肝移植までのbridge useとしての血液浄化療法

劇症肝炎に代表される急性肝不全は，肝細胞の広範な壊死の結果，肝性脳症や重篤な肝機能の障害に至る臨床的な症候群である．欧米においてはこのような病態になった場合，速やかに肝移植の準備がなされるのであるが，本邦においてはまず内科的治療が試みられるのが一般的であろう．しかし，内科的治療による生存率は急性型で50%から60%程度，亜急性型や遅発性肝不全（LOHF：late onset hepatic failure）で20%程度であり，満足のいくものとは言いがたい[11]．

一方，生体肝移植による急性肝不全に対する本邦での治療成績を見ると，劇症肝炎急性型，亜急性型がいずれも80%，LOHFが60%でほかの疾患に対する生体肝移植の成績と遜色がない[11]．このことから，急性肝不全に対する治療法として生体肝移植がわが国でも広く認知されてきている．しかし，生体肝移植の場合には，ドナーの同意，術前検査，倫理委員会の承認など，脳死肝移植に比べ時間のかかる手続きが必要であり，この間血液浄化療法により延命をはからなくてはいけない．

血液浄化療法の目的としては，急性肝不全の病態ではアルブミンをはじめ血液凝固因子などすべての蛋白合成が低下しているため，新鮮凍結血漿（FFP）により血漿成分を交換し，肝毒性物質，肝性昏睡起因物質の除去，多臓器障害の原因となるhumoral mediatorの除去，腎不全，呼吸不全，脳浮腫対策をすることである．具体的には，血漿交換とCHDFを施行するのであるが，slow plasma exchange（one plasma volumeを置換するのに6〜8時間かけて施行する）＋high flow CHDF（透析液量を500 ml/分：通常のCHDFの60倍）のほうが頭蓋内圧のコントロールが良好で脳浮腫，脳ヘルニアを回避できたという報告も見られる[12]．

しかし，この方法をもってしても救命率の改善には至らなかったということなので，劇症肝炎などの急性肝不全に対しては，速やかな肝移植が必要であることには変わりがない．また，易感染性の症例も多く，bacterial translocationなどによる内因性のendotoxin血症を起こした症例に対しては，polymyxin B immobilized endotoxin adsorption colomn（PMX）によるendotoxin吸着療法を併用する．

4） その他

末期肝不全患者においては腎不全をしばしば合併することがあり，肝移植前に血液透析が必要な場合がある．腎移植では術後移植腎機能が軌道に乗るまでに時間がかかることがあり，術前に血液透析を施行し手術に備えている．また，いくつかの代謝性疾患は肝移植適応となるが，各種病態により移植前に血液浄化療法を施行したほうが良い症例が存在する．

当科において家族性高コレステロール血症ホモ型の症例に対しヘテロ型の父親をドナーにして生体肝移植を行ったが，移植直前にデキストラン硫酸カラム吸着法によりアポ蛋白Bをターゲットとして血液浄化療法を行った．この結果，総コレステロール値は術前に150 mg/dl程度となり，術後も高コレステロール血症にはならず経過した．

2 移植後に行われる血液浄化療法

臓器移植の術後に施行される血液浄化療法は移植する臓器によって多少差はあるが，移植臓器の機能不全

表 2　移植後における血液浄化療法の適応

1. 抗体除去
1） 液性急性拒絶反応（血液型不適合症例など）
2） 慢性拒絶反応
2. 肝不全
1） primary non-function
2） 術後合併症による肝不全
3. 腎不全
1） 腎移植直後の ATN
2） 薬剤性急性腎不全
3） 巣状糸球体硬化症の再発
4. その他
肝不全を伴わない高ビリルビン血症など

をサポートすることや液性拒絶反応における抗体除去などが主な目的である（**表 2**）.

1） 肝移植後臓器不全を伴った症例に対する血液浄化療法

肝移植後重篤な移植肝機能不全としてみられるのは，primary non-function（PNF）があげられる．脳死肝移植においては約 5% に PNF が発生するといわれているが[13]，生体肝移植においてはグラフトの viability が脳死肝グラフトに比べ良好なため，PNF は起こらないと考えられている．PNF では再移植をする場合の術前処置として血液浄化療法は良い適応であり，血液浄化療法を施行した例で生存率が高かったという報告がある[14]．また，PNF とまではいかないまでも，血管合併症などで移植後 poor graft function となった症例では，移植前の急性肝不全症例に行うと同様の血液浄化療法（血漿交換，CHDF）を施行する．しかし，多臓器不全，特に心肺機能不全を伴った症例においては成績は非常に悪い[15]．一方，高ビリルビン血症のみの症例や薬剤性と見られる急性腎不全の症例では血液浄化療法は非常に有効である[15]．

2） 腎移植後における血液浄化療法

腎移植直後の ATN に対して移植腎機能が回復するまでの間，血液透析をすることがあるが，術前と異なる点は免疫抑制剤を投与していることから感染に注意が必要であることと，移植腎の血流確保のためにあまり除水をしないということである．また，巣状糸球体硬化症（FSGS）は再発例が 20〜40% あり予後不良である[16]．再発と診断された症例では，基底膜の透過性を亢進させる因子とされている vascular permeability factor（VPF）を除去する目的で血漿交換を施行することがある．

3） 拒絶反応に対する血液浄化療法

移植後の急性拒絶反応のうち，細胞性拒絶反応は薬物療法により治療しうることが多いが，液性拒絶反応の中には薬物抵抗性の症例がある．液性拒絶反応を起こしやすい症例としては，前述した血液型不適合症例や交叉試験陽性症例であり，抗血液型抗体や抗ドナー抗体による拒絶反応がないかどうか厳重に観察する必要がある．これらは移植後の抗体除去が有用であったとする報告も散見されるが[17]，治療抵抗性であることも多い．血液浄化療法としては，血漿交換，DFPP，冷却濾過法，免疫吸着法などが用いられる．また，慢性拒絶反応にも有用であったとする報告もある[18]．

おわりに

本邦における移植の主体は生体ドナーからの移植であり，今後も暫くはこの傾向が続くであろう．この移植をより安全な状況で行うために，血液浄化療法は重要な位置を占めている．血液浄化療法には様々な方法があり，今後も多方面での技術開発によりその適応も変化していくものと考えられる．われわれ移植医療に従事するものとしては，その効果についての evidence を一つ一つ示しながら，血液浄化療法を移植患者に取り入れていきたいと考える．

謝　辞

本研究の一部は，厚生労働省厚生科学研究費補助金「ヒトゲノム・再生医療等研究」によりとり行われた．

文　献

1） Belle SH, Beringer KC, Murphy JB, et al : The Pitt-UNOS Liver Transplant Registry. Clinical Transplants 1992; UCLA Tissue Typing Laboratory, Los Angeles, P17, 1993.

2） Farges O, Kalil AN, Samuel D, et al : The use of ABO-incompatible grafts in liver transplantation: a life-saving procedure in highly selected patients. Transplantation, 59; 1124, 1995.

3） 新井兼司：ABO 血液型不適合腎移植の長期予後．移植，37; 275, 2002.

4） Tanabe M, Shimazu M, Wakabayashi G, et al : Intraportal infusion therapy as a novel approach to

adult ABO-incompatible liver transplantation. Transplantation, 73; 1959, 2002.
5) Kawagishi N, Ohkohchi N, Fujimori K, et al : Antibody elimination by apheresis in living donor liver transplant recipients. Ther Apher, 5; 449, 2001.
6) Hashimoto T, Manabe T, Shimizu Y, et al : ABO mismatched living related donor liver transplantation. Transplant Proc, 28; 1217, 1996.
7) Fauchald P, Leivestad T, Bratlie A, et al : Plasma exchange and immunosuppressive therapy before renal transplantation in highly sensitived patients. Tranplant Proc, 19; 727, 1987.
8) Gugenheim J, Amorosa L, Gigou M, et al : Specific absorption of lymphocytotoxic alloantibodies by the liver in inbred rats. Transplantation, 50; 309, 1990.
9) Doyle HD, Marino IR, Morelli F, et al : Assessing risk in liver transplantation, Special reterence to the signiticance of a positive cytotoxic crossmatch. Ann Surg, 224; 168, 1996.
10) Bathgate AJ, McColl M, Garden OJ, et al : The effect of a positive T-lymphocytotoxic crossmatch on hepatic allograft survival and rejection Liver Transplant Surg, 4; 280, 1998.
11) 持田 智，藤原研司：我が国における劇症肝炎，LOHFの実態. 日消誌, 99; 895, 2002.
12) 新田正和，平澤博之，織田成人，他：劇症肝炎におけるSPE（slow plasma exchange）＋HFCHDF（high-flow dialysate CHDF）の有効性と問題点. 日本人工臓器学会誌, 31; S 13, 2002.
13) Quiroga J, Colina I, Demetris AJ, et al : Causes and timing of first allograft failure in orthotopic liver transplantation. A study of 177 consecutive patients. Hepatology, 14; 1054, 1991.
14) Skerrett D, Mor E, Curtiss S, et al : Plasmapheresis in primary dysfunction of hepatic transplants. J Clin Apheresis, 11; 10, 1996.
15) Kawagishi N, Ohkohchi N, Fujimori K, et al : Experience with artificial liver support in 16 living related liver transplant recipients. Ther Apher, 5; 7, 2001.
16) 伊藤克己，白髪宏司：移植とアフェレシス. 低温医学, 27; 37, 2001.
17) Haberal M, Ozdemir FN, Kaya S, et al : Beneficial effect of plasmapheresis on the outcome of transplant patients. Transplant Proc, 28; 2336, 1996.
18) Tomikawa S, Ando Y, Nomura Y, et al : Leukocytopheresis therapy for chronic renal allograft rejection. Transplant Proc, 32 : 1761, 2000.

［各支部での特別講演］

腎疾患治療の新しい展開

松尾清一

名古屋大学医学部附属病院腎臓内科

key words：尿細管間質障害，MCP-1，ミッドカイン，Toll-like receptor

要　旨

腎臓病の治療，特に腎不全防止に関する治療を考える上で，尿細管間質障害は重要な位置を占めている．それは，尿細管間質障害の程度は腎機能の予後とより良く相関するからである．糸球体障害に関してはACEI や ARB による血行動態的な治療が効を奏しているが，尿細管間質の治療に関しては確立されたものがない．本稿ではいくつかの実験的なチャレンジを紹介しながら，新しい腎障害治療法開発の可能性を探ってみる．

はじめに

――間質障害の重要性――

腎臓の機能を見てみると，糸球体で濾し出される濾液（原尿）は正常成人で 1 日に 150 l 以上にもなり，この中には尿素やクレアチニンなどの老廃物とともに水や電解質をはじめ生体にとって必要な物質が多く含まれている．糸球体以後のネフロンの各パートではこのような膨大な量の濾液から必要なものを選択的に再吸収し，一方で不必要なものは吸収しないで排泄するという，大変手間のかかる仕事をしている．すなわちネフロンの働きの出発点である糸球体は単純な濾過機能を有するのに対して，尿細管ははるかに複雑でかつエネルギーを要する作業を営んでいる．

実際に腎臓の組織を見てみると糸球体は腎皮質のごく一部を占める（実際には点在している）のに対して，尿細管は腎組織の大部分を占めている．このことからも腎機能に占める尿細管の位置はきわめて大きいものがあると想像できるが，実際，腎機能障害の程度や腎機能の予後は糸球体よりも尿細管間質障害の程度とより良く相関する．このことは古くは 1970 年に Shainuck らが報告[1]したとおりで，最近に至るまで多くの臨床病理学的研究は彼等の説が正しかったことを証明している．また，すべての腎障害の進展に伴い間質障害が進行することも腎病理を見ているものにとっては明らかなことであるが，腎生検時に間質の線維化が存在すると，その後の 10 年以上のフォローアップにおいて明らかに予後に差が出てくることが報告されている[2]．

このように見てくると，腎機能の保持のためには間質障害の軽減が有効である可能性があり，そのような治療法を開発するためには尿細管間質障害のメカニズムを解明することから始めなければならない．

1　間質障害の成り立ちと障害に関与する要素

これまで良く知られている尿細管間質障害の一般的な原因は，直接的な因子として感染，薬剤，毒物，免疫反応，代謝異常，遺伝病，血液疾患，などがあげられる．また，間接的な原因としては糸球体障害に続発するもの（たとえば蛋白尿や糸球体障害による血流不全など）や，血管障害に続発するもの（虚血/再灌流障害等），機械的な異常によるもの（尿管閉塞など）があげられる．

New Aspects for the Treatment of Renal Diseases
Division of Nephrology, Department of Internal Medicine, Nagoya University Hospital
Seiichi Matsuo

原因は様々であるが，実際に尿細管間質障害をきたす直接的な要素は共通するものが多く，以下のようなものが考えられる．すなわち，細胞性要素，液性要素，循環生理学的要素の三つである．

1） 細胞性要素

尿細管間質障害に関わる細胞として考えられているのは尿細管細胞それ自体，浸潤細胞，線維芽細胞である．特にこのうち近位尿細管細胞は様々な刺激により炎症や線維化惹起能を獲得し，しかも後に述べるようにマクロファージと同じくらいのポテンシャルを持っていることが多くの研究により確かめられている．したがって，糸球体におけるメサンギウム細胞と同様，その生物学的特性が分子のレベルで詳細に研究されている．

浸潤細胞はマクロファージ，好中球，リンパ球，好酸球などが障害惹起ないし進展に働く細胞としてあげられている．特に急性期では好中球，それ以後マクロファージやリンパ球が間質障害の主役となる浸潤細胞であろう．これらの細胞は後に述べる様々なサイトカイン/ケモカインや成長因子によって間質に遊走してくる．

線維芽細胞（ファイブロブラスト）は尿細管細胞同様，種々の刺激でやはり障害惹起細胞へと変貌して腎障害を進展させる．

2） 液性要素

これにはIL−2やIL−6などのサイトカイン，MCP−1やRANTESなどのケモカイン，TGF−βやPDGFなどの成長因子，アンギオテンシンIIなどの内分泌因子，エンドセリンなどの血管作動性物質など，多くのものが含まれる．間質の炎症惹起（炎症性細胞浸潤の促進）と間質の線維化の促進が大きな作用である．治療のターゲットとしてこれらの物質の産生の抑制や中和を行うことで，腎障害の軽減が期待される．

3） 循環生理学的要素

血流障害/虚血，尿流障害，あるいは糸球体過剰濾過によって生じる尿細管負荷の増大などにより尿細管間質障害が惹起される．現在ではこれらによる間質尿細管障害は結局のところ，細胞性要素や液性要素によって媒介された障害であるとの認識で一致しているといってよい．しかし，前記二者（細胞性要素，液性要素），については実験的にはその有用性が証明されているものの，ヒトへの応用となるとまだ臨床的に解決すべき課題が多い．

循環生理学的要素はそれに比べて，アンギオテンシン変換酵素阻害薬（ACEI）やアンギオテンシンII受容体拮抗薬（ARB）の使用，外科的手技などによって臨床的な応用がすでになされているという点で，重要である．

2 新規治療法開発のための基礎研究

1） toll like receptors （TLR）

慢性腎盂腎炎/尿路感染症はわが国では正確な統計はないが，米国では腎不全の原因の数パーセントを占めている重要な疾患である．ほとんどは大腸菌などのグラム陰性桿菌による逆行性感染により腎実質に繰り返し持続的に炎症を引き起こし，やがては間質線維化に至る．一体どのようなメカニズムでこのような現象が惹起されるのか？ また，最近注目されている近位尿細管細胞は感染とどのように関わり，また間質障害に貢献するのであろうか？

最近，グラム陰性桿菌の菌体成分であるlipopolysaccharide（LPS）の受容体として同定されたTLR4に注目して，このような疑問に対して一定の示唆を与える仕事を共同研究者のTsuboiらが行っているので紹介しておく．

TLRはもともとショウジョウバエの背腹方向決定のための遺伝子として同定されたのだが，LPSに対して抵抗性のあるC3H/HeJマウス（以下HeJマウス）にTLR4の遺伝子変異（712番目のプロリンがヒスチジンに変異）が見つかり，LPSに感受性のあるワイルドタイプであるC3H/HeNマウス（以下HeNマウス）と比較すると，これがLPSに対する感受性を決定していることがわかりにわかに注目された．その後の研究で，TLR4はCD14とともにLPSの受容体となり，細胞内にシグナルを伝え，その結果種々の反応を細胞に引き起こすことが明らかになった[2]．

Tsuboiらは，マウス近位尿細管細胞でTLRの発現を調べて，LPSのレセプターであるTLR4のみならず，グラム陽性桿菌菌体成分であるリポプロテインに対する受容体であるTLR2も近位尿細管細胞が発現していることを明らかにした．

次に Tsuboi らは，LPS（もしくは LPS 中の有効性分である lipid A）を用いて，次のような実験を行った．すなわち，TLR4 に変異の見られない野生型である HeN マウスと TLR4 に変異のある HeJ マウスからそれぞれ近位尿細管を単離培養して，LPS または lipid A 刺激を加えた．すると，HeN マウスではマクロファージに匹敵する量のケモカインが産生されるのに対して，HeJ マウスではまったく反応が見られなかった．測定したケモカインは MCP－1 と RANTES であるが，それぞれ，マクロファージとリンパ球の遊走を惹起することが知られているので，少なくとも近位尿細管はグラム陰性桿菌由来の LPS（lipid A）により TLR4 を介してケモカイン産生を行い，間質の炎症の成立に関与することが示唆された．

また，単離近位尿細管細胞培養系においてグラム陽性菌由来の lipoprotein 刺激実験では，野生型マウス由来細胞においてケモカインの産生が有意に上昇するのに比べて，TLR2 欠損マウス由来細胞ではまったく反応が見られなかった．グラム陽性菌は逆行性感染の原因となることは稀であるが，それ以外の感染症の後に腎障害を惹起することは臨床的にしばしば経験することであり，感染症を契機にした腎機能悪化の一因として，TLR2 を介した炎症惹起反応が関与している可能性が示唆された[3]．

今後，ヒトにおいてこのようなメカニズムが働いているかどうか，また，治療への応用の可能性，などにつきさらに深い検討が必要と思われる．

2） midkine（MK）

MK は名古屋大学大学院医学系研究科細胞生物学講座村松喬教授らのグループによって発見された新しい成長因子である[4]．MK は発生過程の midgestational stage において腎臓と脳に発現する遺伝子であり，出生後にはその発現はほとんど見られなくなる．分子量 38 kD のシステインに富むヘパリン結合性を有する分泌型蛋白質である．MK についてはこれまで多彩な作用が知られており，その中で共同研究者の Sato らは細胞遊走因子（chemoattractant）としての作用に注目して腎臓における MK の役割を明らかにした．

このような研究を始める直接のきっかけになったのは，マウス頸動脈の balloon injury において血管（内皮細胞＋血管平滑筋細胞）に MK 発現の増強が見られ，MK 欠損マウスでは野生型に比べてきわめて障害が軽減されるという興味深い研究に触発されたからである．また MK 欠損マウスにあらかじめ MK を腹腔内投与しておくと，balloon injury は野生型マウスと同程度になることも確かめられ，その過程におけるマクロファージや好中球の浸潤が MK 欠損マウスで有意に軽減されることも明らかになった．Boiden chamber を用いた in vitro の実験でも，MK はマクロファージや血管平滑筋細胞の遊走を直接惹起させることが明らかにされた[5]．

これをうけて Sato らはマウスに虚血再灌流障害モデルを惹起し，虚血再灌流後，近位尿細管細胞において MK の発現増強を認めた．さらに MK 欠損マウスでは野生型マウスに比べて尿細管間質障害が有意に軽減されていることを観察した．その時の細胞浸潤の程度はやはり明らかに MK 欠損マウスで軽かった．In vitro 近位尿細管細胞培養系において，活性酸素（H_2O_2）刺激によって MK の発現が増強すること，MK で細胞を刺激すると MCP−1 や MIP−2 などのケモカインの産生が有意に増加すること，が明らかになった．MCP−1，MIP−2 はそれぞれ，マクロファージや好中球を遊走させる因子であり，腎間質炎症の成立には不可欠の分子である．したがって，Sato らの研究により，MK は細胞を直接遊走させるだけでなく，近位尿細管細胞のケモカイン産生を刺激することにより激しい細胞浸潤を惹起することがわかった（**図 1**）[6]．

次に Sato らは腎の虚血再灌流時に MK 産生を抑制することにより尿細管間質障害を軽減できうるか否かについて検討を行った．細胞内における MK 産生を抑制する方法として，MK のアンチセンスを用いてメッセンジャー RNA（mRNA）をブロックすることがあげられるが，Sato らは MK にたいするアンチセンスオリゴ DNA（AS-ODN）[7]を直接静脈内投与することによって，近位尿細管細胞の MK 産生抑制が可能か否かを検討した．その結果，静脈内投与された MK AS-ODN は肝臓と腎臓でピックアップされ，腎臓では近位尿細管に限局して存在することがわかった．おそらくこれは投与された AS-ODN が糸球体で濾過された後，近位尿細管細胞にて再吸収されたためと考えられた．実際の実験では虚血再灌流障害後 1 時間の時点で MKAS-ODN を静脈内投与した．近位尿細管細胞に取り込まれた AS-ODN は MK の発現を抑制し

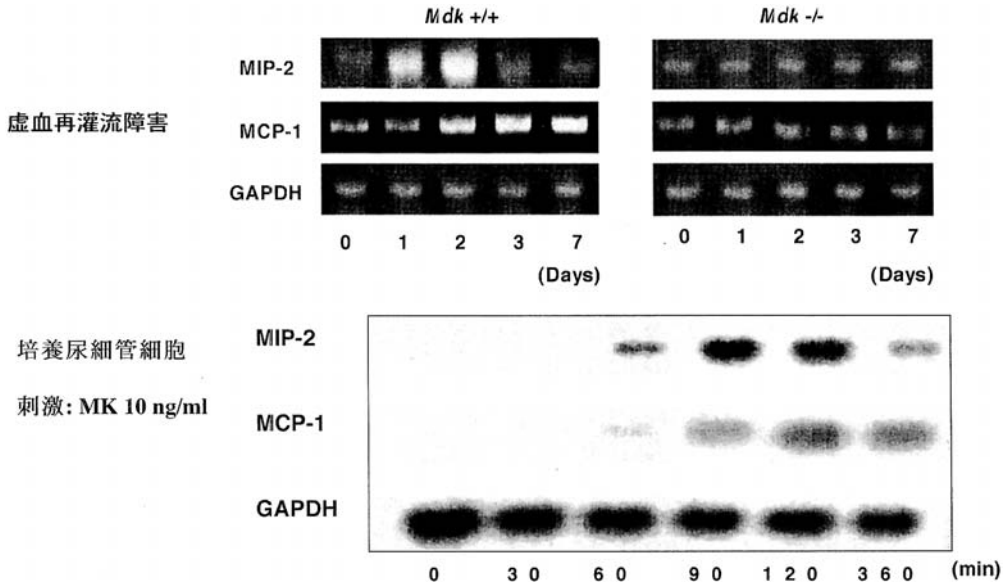


図1　MK によるケモカイン産生

て細胞浸潤を軽減させ，虚血再灌流後 2 日めでピークをむかえる尿細管間質障害を軽減させ，また生化学的な指標である BUN やクレアチニンでみた腎機能低下をも軽減した[8]．

これらの結果は，腎虚血再灌流障害において近位尿細管の MK 発現増強が腎障害の発生に深く関わっており，その発現を抑制することによって障害を軽減させうることを示している．MK は生後はほとんど体内には発現されておらず，腎障害時の腎臓にのみ特異的に作用する可能性がある．したがって，移植腎や種々の手術時における虚血再灌流障害の治療法として，将来アンチセンス療法が臨床応用される可能性があると思われる．また最近では，RNA レベルでの抑制をより特異的に効率良く行うものとして RNA interference（RNAi）という方法が注目を集めている．これは短い二重鎖 RNA で helicase と nuclease を結合した RISC（RNA-induced silencing complexs）を形成して，標的となる RNA に結合しそれを分解するものである．今後アンチセンス療法に代わる新しい治療法としての可能性が大いに期待されている[9]．

3）　macrophage chemoattracting protein 1（MCP-1）

すでに述べてきたように，マクロファージは腎間質障害に大きな役割を果たしており，マクロファージの遊走因子としての MCP-1 は大変重要な分子であると考えられている．これを直接押さえる方法は，これまで抗 MCP-1 抗体などで実験的に行われ一定の効果が認められている．しかし，全身的な影響はさけられず，免疫力低下などの副作用をもたらすかもしれない．

共同研究者の Shimizu，Maruyama らは九州大学の Egashira らとの共同研究で，MCP-1 と拮抗的にケモカインレセプターに結合して MCP-1 の作用を抑制することが知られている変異型 MCP-1（7ND）を用いて，腎局所で MCP-1 の作用抑制による腎障害軽減効果を検討した．研究に先立つ予備実験で，Shimizu らは腎静脈から逆行性に遺伝子プラスミドを注入する方法で，腎間質線維芽細胞（interstitial fibroblast）に遺伝子導入する方法を確立し，この方法により，7ND 遺伝子をラット左腎臓に導入した．このラットに大量の蛋白を負荷して protein overload nephropathy を惹起させたところ，14〜21 日後にはコントロールでは蛋白尿による尿細管間質障害と線維化が明瞭に観察されたのに対し，7ND を遺伝子導入した群では有意に障害が軽減されていることがわかった．そのメカニズムとしては遺伝子が導入された線維芽細胞から 7ND が細胞周囲に分泌され，マクロファージなどの遊走を抑制したものと考えられる．対照となる右腎臓には遺伝子は導入されておらず，全身への影響もなかった．すなわち，左腎臓局所で MCP-1 の作用を押さえ，障害を減少させたと考えられた[10]．より大きな動物の腎臓への遺伝子導入の方法

などは今後十分検討を要する問題であるが，腎局所への治療法として注目して良い結果である．

4 おわりに

——腎不全の発症防止への今後の展望——

進行性腎障害の治療という点に関して，これまで蛋白制限や ACEI/ARB の使用による血流動態の面からのアプローチは飛躍的に進み，かつまた，現実的な成果をあげてきている．一方で，腎障害進展の中心的な機構である近位尿細管の活性化や，種々のサイトカイン/ケモカイン/成長因子といったものをターゲットにすえた治療法の開発は大幅に遅れている．実験的には数えきれない程の研究がなされていて，華々しい成果をあげているにもかかわらず，臨床へのアプローチが遅れているのはおそらくヒトへの応用の方法論に関する研究がなかったからであろう．今後，このような点に留意しつつ，研究のブレークスルーが期待される．そして今後の研究を考える上で次のような課題がある．

1） 腎再生

腎臓は現時点では一定以上のネフロンを失うと，もとの疾患の活動性がなくなっても自動的に腎不全に至ると考えられている．このような状態からの回復，ないし，腎機能を長期にわたり悪化させない治療法の開発がすすめば，腎不全に至る患者が大幅に軽減できると期待される．

2） 腎疾患感受性遺伝子の同定

同じ刺激や障害を受けても，腎障害の発症や進展には大きな個人差がある．おそらくその原因は腎疾患感受性遺伝子といったようなものが存在して，腎疾患の発症，進展に決定的な影響を及ぼしているものと推測される．このような遺伝子は単一ではなくかなり複雑なネットワークを形成していると思われるが，将来このような遺伝子が同定されれば，予防や治療法の選択の上で大きな利益が期待される．

これらはいずれも至難な課題であるが，多くの優秀な若手研究者がチャレンジするテーマとして不足のないものである．今後の研究の進展を期待したい．

文 献

1） Schainuck LI, Striker GE, Cutle RE, et al : Structural-functional correlations in renal disease. Part II. The correlations. Hum Pathol, 1; 631, 1970.

2） Zhang G, Ghosh S : Toll-like receptor-mediated NF-kB activation: a phylogenetically conserved paradigm in innate immunity. J Clin Invest, 107; 13, 2001.

3） Tsuboi N, Yoshikai Y, Matsuo S, et al : Roles of toll-like receptors in C-C chemokine production by renal tubular epithelial cells. J Immunol, 169; 2026, 2002.

4） Kadomatsu K, Tomomura M, Muramatsu T : cDNA cloning and sequencing of a new gene intensely expressed in early differentiation atages of embryonal carcinoma cells and in mid-gestational period of mouse embryogenesis. Biochem Biophys Res Commun, 151; 1312, 1988.

5） Horiba M, Kadomatsu K, Nakamura E, et al : Neointima formation in a model is suppressed in midkine-deficient mice. J Clin Invest, 105; 489, 2000.

6） Sato W, Kadomatsu T, Yuzawa Y, et al : Midkine is involved in neutrophil infiltration into the tubulointerstitium in ischemic renal injury. J Immunol, 167; 3463, 2001.

7） Takei Y, Kadomatsu K, Matsuo S, et al : Antisense oligonucleotide targeted to midkine, a heparin-binding growth factor, suppresses tumorigenicity of mouse rectal carcinoma cells. Cancer Res, 61; 8486, 2001.

8） Sato W, Yuzawa Y, Kadomatsu K, et al : Midkine expression in the course of nephrogenesis and its role in ischaemic reperfusion injury. Nephrol Dial Transplant, 17(Suppl 9); 52, 2002.

9） Kitabwalla M, Ruprecht RM : RNA Interference—A New Weapon against HIV and Beyond. N Eng J Med, 347; 1364, 2002.

10） Shimizu H, Maruyama S, Yuzawa Y, et al : Anti-monocyte chemoattractant protein-1 gene therapy attenuates renal injury induced by protein-overload proteinuria. J Am Soc Nephrol (in press).

［研究助成論文］

維持透析患者におけるマキサカルシトールの副甲状腺ホルモン分泌抑制と造血能に関する検討

髙橋則尋[1*]　藤岡　宏[1*]　広畑　衛[2*]　石津　勉[2*]　秋山賢次[2*]　冨田忠孝[3*]　原　大雅[3*]
太田　卓[4*]　藤田由美子[5*]　青野正樹[6*]　海部泰夫[7*]　小路哲生[7*]　横井　徹[8*]　河野雅和[1*]

1＊ 香川医科大学第二内科　2＊ 三豊総合病院　3＊ 内海病院　4＊ 太田病院　5＊ 藤田脳神経外科病院　6＊ こはし内科医院
7＊ 海部医院　8＊ 横井内科医院

key words：副甲状腺機能亢進症，マキサカルシトール，腎性貧血，維持透析患者

要　旨

透析患者において副甲状腺ホルモン（PTH）は尿毒症物質であり，二次性副甲状腺機能亢進症は難治性貧血の一因とされている．維持透析下二次性副甲状腺機能亢進症へのマキサカルシトール（OCT）投与による PTH 分泌抑制が造血能へ与える影響を検証する．対象は香川県下の透析施設において 2001 年 1 月までに OCT が投与された維持血液透析患者 36 例で，観察期間を 12 カ月とし，月毎に臨床検査を施行する．短期効果として観察 2 カ月時，長期効果として観察 12 カ月時における PTH 分泌抑制と造血能との関係を検討する．iPTH は 494±240（pg/ml）が 1 カ月後 370±234，2 カ月後 319±214，12 カ月後 360±382 と有意に低下した．観察開始前後の血清 Ca（補正）は 9.4±1.1（mg/dl）から 9.8±0.9，iP は 5.3±1.3（mg/dl）から 6.0±1.6 とともに有意な変動は認めなかった．短期効果として観察 2 カ月間で EPO 投与量が期間中に不変であった 27 例において，iPTH の分泌抑制にかかわらず，造血能の改善は認めなかった．一方，長期効果として iPTH が観察 12 カ月間終了後に 10% 以上低下した 26 例において，観察初期の Hb が 9.4±0.7（g/dl）から終了時に 10.0±0.8 と有意に増加したが，EPO 投与量では観察前後に差を認めなかった．PTH 分泌抑制による造血能の改善は短期的にはみられず，長期的に認められたことより，この効果は PTH 低下による直接的な作用以外のものと示唆された．

緒　言

古くは原発性副甲状腺機能亢進症の患者にしばしば貧血を合併し，さらに副甲状腺摘除術後に貧血が改善することが知られている[1)]．また，従来から維持透析患者にみられる二次性副甲状腺機能亢進症において，過剰に分泌された副甲状腺ホルモン（PTH）は尿毒症物質の一種と考えられている．したがって，このような状態下では PTH はいわゆる uremic toxin として造血能に影響を与え，治療抵抗性の貧血を呈することがある[2)]．一方，二次性副甲状腺機能亢進症を合併した維持透析患者にみられる難治性貧血が，副甲状腺摘出後に貧血の改善がみられることが知られている[3)]．

一方，維持透析下二次性副甲状腺機能亢進症の治療として活性型ビタミン D_3 製剤の注射薬が開発され，臨床応用が可能となった．これにより，過剰な PTH 分泌の抑制に対し，十分な効果が期待できる[4)]．

そこで，われわれはこの新しい活性型ビタミン D_3 の静注製剤を用いた PTH 分泌抑制がどのように造血能に影響を与えるのかを臨床的に検討する．

Parathyroid hormone and hematopoiesis in hemodialysis patients treated with Maxacalcitol
Second Department of Internal Medicine, Kagawa Medical University
Norihiro Takahashi
Mitoyo General Hospital
Mamoru Hirohata
Uchinomi Hospital
Tadataka Tomita

1　対象・方法

香川県下の透析施設（三豊総合病院，内海病院，太田病院，藤田脳外科病院，こはし内科医院，海部医院，横井内科医院）において維持透析療法施行中の症例で，二次性副甲状腺機能亢進症に対して活性型ビタミン D_3 注射剤であるマキサカルシトール（オキサロール注，中外製薬，以下 OCT）が投与されている症例とする．対象症例は維持透析患者 36 例（男性 15 例，女性 21 例）で，基礎疾患は慢性腎炎 25 例，糖尿病性腎症 3 例，多発性嚢胞腎 2 例，原因不明 2 例，その他 4 例であり，年齢は 58±14 歳，透析歴は 126±84 カ月であった．なお，本研究の開始にあたり，全例に研究に参加することへのインフォームド・コンセントを得た．

OCT 投与直前を 0 カ月とし，投与後 12 カ月までそれぞれ各月毎に臨床検査を施行する．検査項目は末梢血液検査，血液生化学検査のほか，インタクト PTH（iPTH）を測定する．さらに週当りの OCT 投与量，エリスロポエチン製剤（EPO）投与量の推移も検討する．研究終了後に得られた結果の推移を検討し，OCT による PTH 抑制効果と造血能の改善との関係を検証する．観察期間中の OCT は各施設の担当医により，用法・用量に則り適宜増減した．

OCT 投与による造血能への影響をみるために，近接効果として OCT 投与開始後 2 カ月間，EPO の投与量が一定の症例を抽出し，末梢血所見の推移を OCT による治療効果別に比較，検討した．また，遠隔効果として 12 カ月間の観察期間に OCT が有効であった症例を抽出し，末梢血所見，EPO 投与量の推移を比較，検討した．OCT の治療効果は iPTH の減少率として期間中の iPTH 減少量を開始時の iPTH で除し，百分率で表した．減少率が 10% 以上であるものを有効例，それに達しなかったものを無効例とした．

成績はすべて mean±SD で表示し，統計学的検討には，Student's t-test を用い，$p<0.05$ を有意とした．

2　結　果

OCT 投与開始時の iPTH は 494±240 pg/ml であり，そのうち 500 pg/ml 未満 21 例，500 pg/ml 以上 15 例であった．また，OCT の投与開始量は週当り 2.5 μg×3 回が 6 例，5 μg×3 回が 19 例，10 μg×3 回が 11 例であった．血清 Ca が 9.3±1.1 mg/dl，iP が 5.3±1.3 mg/dl であった．

iPTH は投与 1 カ月後に 370±234 pg/ml，2 カ月後に 319±214 pg/ml と減少し，観察終了時は 360±382 pg/ml であり，観察期間中，良好に抑制されていた（**図 1**）．また，観察期間中の血清 Ca と iP については有意な変動を認めなかった（**図 2**）．

近接効果については観察 2カ月間前後のヘモグロビン濃度が，有効 20 例では 9.4±0.9 mg/dl から 9.5±0.8 mg/dl，無効 7 例で 9.3±1.4 mg/dl から 9.5±1.1 mg/dl と推移し，各々の群間に有意差を認めなかった（**表 1**）．次に，遠隔効果では有効 26 例において観察期間前後の週当り EPO 投与量に差を認めなかっ

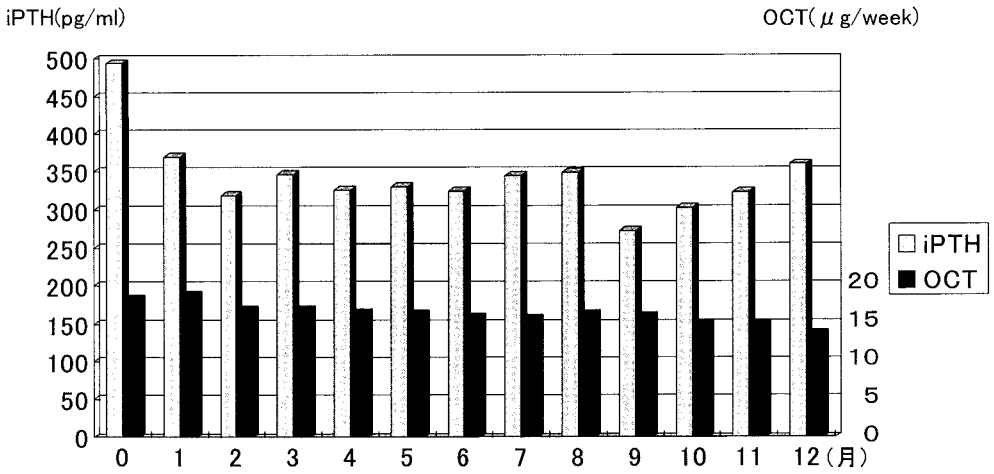


図 1　iPTH と OCT 投与量の推移
＃iPTH：インタクト副甲状腺ホルモン，OCT：マキサカルシトール

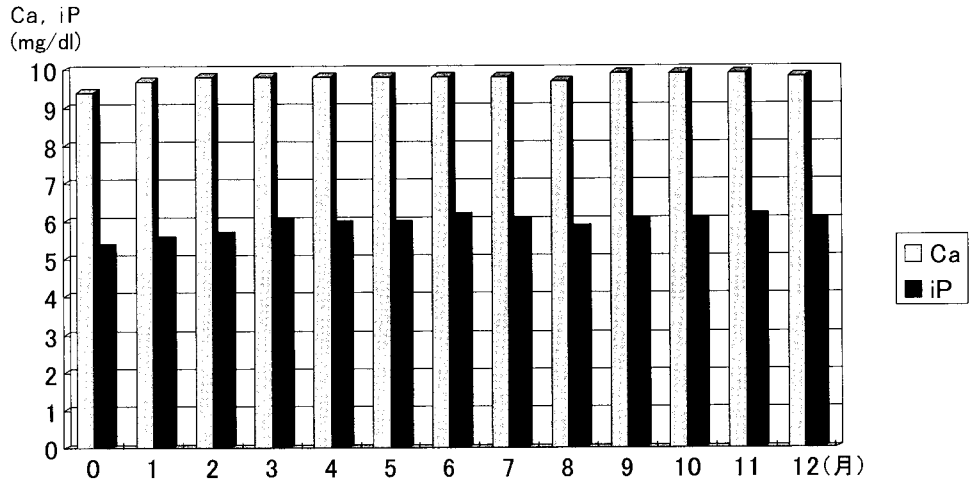


図2　血清 Ca と iP の推移

表1　近接効果：治療効果別の Hb 値

	観察開始時 Hb (g/dl)	観察終了時 Hb (g/dl)
無効群：～－10%（n＝7）	9.3±1.4	9.5±1.1
有効群：－10%～（n＝20）	9.4±0.9	9.5±0.8

＃治療効果：

$$減少率=\frac{(観察終了時\ iPTH)-(観察開始時\ iPTH)}{(観察開始時\ iPTH)}\times 100\ (\%)$$

Hb：ヘモグロビン

表2　遠隔効果：治療有効群の Hb 値・EPO 投与量

有効群：－10%～（n＝26）	観察開始時	観察終了時
Hb 値（g/dl）	9.4±0.7	10.0±0.8*
EPO 投与量（U/week）	4,313±3,561	4,531±2,819

＊：$p<0.05$

＃ Hb：ヘモグロビン
EPO：エリスロポエチン

たが，ヘモグロビン濃度が 9.4±0.7mg/dl から 10.0±0.8 mg/dl と有意に増加していた（**表2**）．

3　考　察

二次性副甲状腺機能亢進症の治療は，内科的には食事療法としてのリンの摂取制限や高性能ダイアライザーの使用による高リン血症の是正，リン吸着剤や活性型ビタミン D_3 の経口製剤投与などがある．内科的治療では自ずと限界があり，十分な PTH 抑制が得られないこともある．一方，外科的には経皮的なエタノール注入術や副甲状腺摘出術があり，特に副甲状腺摘出術では確実な PTH 抑制が得られるが，一部に取り残しにより効果が十分でないものや，全身状態により手術ができない症例が存在する．

近年，本邦において活性型ビタミン D_3 の注射薬の臨床応用が可能となった．海外ではすでにこの製剤によるパルス療法の有効性が確立されており，本邦での導入が待たれていたものである．したがって，適応症例を選択して静注パルス療法を行えば，十分な PTH 抑制が期待できる．

維持透析下二次性副甲状腺機能亢進症に EPO 不応性の難治性貧血の合併が知られている．このような症例において，尿毒症物質と考えられている PTH の抑制により貧血の改善が得られる可能性がある．しかし，副甲状腺機能亢進症に対し十分な内科的治療がなされず，あるいはなんらかの理由により摘出術が施されずに漫然と EPO や鉄剤が投与されるとすれば，医療コストの面から，あるいは患者の QOL の面からも誠に不幸なことであるといわなければならない．したがって，このように透析医療においてみられる興味ある事象の解明の端緒として，本研究では活性型ビタミン D_3 の注射剤による過剰な PTH の分泌抑制と造血能との関係を検討した．

香川県下の多施設より，二次性副甲状腺機能亢進症に対して OCT が投与された維持透析患者 36 症例の臨床成績から，PTH と造血能の関係を検証した．観察 2 カ月間に EPO 投与量不変の症例において，OCT による PTH 分泌抑制と造血能に明らかな関係を認めなかった．OCT 投与 12 カ月間の観察開始直後および終了時の比較において，PTH 分泌抑制症例では EPO 製剤投与量は不変にもかかわらず，造血能の改

善を認めた．

二次性副甲状腺機能亢進症の代表的な骨病変は骨髄線維症で，骨髄内の線維組織が著明に増加するものであり，結果的に造血骨髄量が減少し，造血能が低下すると推測される．透析患者における二次性副甲状腺機能亢進症による骨髄線維症と貧血の関係では，貧血の程度はPTH分泌の程度より骨髄線維症の重症度に相関し，副甲状腺摘出術後の貧血の改善は骨髄線維化の程度の高いものほど大きいと報告されている[5), 6)]．さらに近年，EPO治療下の透析患者の成績が報告されており，EPO低反応群ではPTH濃度が有意に高く，骨髄の線維組織量も有意に増加していた[7)]．

経口あるいは注射製剤の活性型ビタミンD_3製剤による二次性副甲状腺機能亢進症に対する治療は腎性貧血を改善する，あるいはEPO抵抗性を改善させるとする結果が海外より報告されている[8), 9)]．本研究のOCTによるPTH抑制は造血能を改善するとした結果もこれらの報告を支持するものである．その作用は短期間の観察ではみられず，長期的な経過でみられたことより，PTH低下という液性因子の関与でなく，たとえば副甲状腺機能亢進症においてみられる骨髄の組織学的変性の改善による造血能の向上のような因子の関与が推測された．今後は，このような観点からの解明のため，病理学的な検索も必要であると思われた．

結　語

本研究の結果より，OCTによるPTH抑制は造血能を改善する可能性があると示唆された．その作用は長期的な経過でみられたことより，PTH低下という直接的な関与ではなく，骨髄の組織学的変性の改善などが関与したと推測された．

なお，本論文の要旨については，第47回日本透析医学会学術集会において発表した．また本研究は，平成14年度日本透析医会学術研究助成によってなされたものである．

文　献

1） Boxer M, Ellman L, Geller R, et al : Anemia in primary hyperparathyroidism. Arch Intern Med, 137; 593, 1977.
2） Meytes D, Bogin E, Ma A, et al : Effect of parathyroid hormone on erythropoiesis. J Clin Invest, 67; 1263, 1981.
3） Mandolfo S, Malberti F, Farina M, et al : Parathyroidectomy and response to erythropoietin therapy in anaemic patients in chronic renal failure. Nephrol Dial Transplant, 13; 2708, 1998.
4） Marie-Claude MF, Zhaopo G, Robert MF, et al : 22-Oxacalcitriol suppresses secondary hyperparathyroidism without including low bone turnover in dogs with renal failure. Kidney Int, 55; 821, 1999.
5） Zingraff J, Drueke T, Marie P, et al : Anemia and secondary hyperparathyroidism. Arch Intern Med, 138; 1650, 1978.
6） Barbour GL : Effect of parathyroidectomy on anemia in chronic renal failure. Arch Inter Med, 139; 889, 1979.
7） Rao DS, Shin MS, Mohini R : Effect of serum parathyroid hormone and bone marrow fibrosis on the response of erythropoietin in uremia. N Engl J Med, 328; 171, 1993.
8） Albitar S, Genin R, Fen-Chong M, et al : Simple criteria indicating the refractoriness of hyperparathyroidism and the need for parathyroidectomy in haemodialysis. Nephrol Dial Transplant, 12; 27, 1997.
9） Goicoechea M, Vazquez MI, Ruiz MA, et al : Intravenous calcitriol improves anaemia and reduces the needs for erithropoietin in haemodialysis patients. Nephron 78; 23, 1998.

［研究助成論文］

血液透析患者のビタミンE・ビタミンC

――特に腎性貧血との関係――

桑原　隆　岡田喜久雄　戸谷輝彦　田路佳範　為広理沙子　梅田謙一　坊ケ内真一
白樫貴宏　北山伸一　中安裕一　宮本　穣　内尾　誠　山元裕宏　森好学斗　今牧博貴
鷲田直輝　田中敬雄　上田　恵

大阪府済生会中津病院　腎センター　腎臓内科

key words：血液透析，酸化ストレス，抗酸化ビタミン，EPO 抵抗性貧血

要　旨

ビタミンC補充療法が，どのような患者に腎性貧血改善効果があるのかを明らかにする目的で，安定期の維持血液透析患者に毎透析終了時ビタミンC 100 mgを静注し，貧血改善やEPO必要量を，静注を行わない群と比較検討した．透析患者，特に血中ビタミンC濃度が低いものへのビタミンC投与はトランスフェリン飽和度を上昇させEPO投与量を減量した．毎透析終了時ビタミンC 100 mg静注のみでは，多くの患者で血中ビタミンC濃度は上昇しなかった．予想に反してフェリチン高値患者よりも低値患者がビタミンC静注でEPO投与量が減量したが，フェリチン高値患者は血中ビタミンC濃度が開始前から高値だった．

CL-EEダイアライザー使用，ビタミンC両者併用による相乗効果を認めなかった．ビタミンE，C両者併用による相乗効果は，ビタミンC欠乏患者あるいはEPO抵抗性患者に限られると思われた．

緒　言

遺伝子組換えヒトエリスロポイエチン（r-HuEPO）は腎性貧血治療に画期的な成果をあげたが，一部にEPO投与にもかかわらず，貧血の充分な改善が得られないEPO抵抗例が認められる．一方，血液透析患者は酸化的ストレスが大きいことが知られており，EPO抵抗例の原因の一つに慢性腎不全状態，血液透析による酸化的ストレスの増大が赤血球膜に影響を与え，EPO反応低下を導いていることが考えられる．

われわれは血清脂質過酸化の指標となるマロンジアルデヒド（MDA）や血清LDL中の7 ketocholesterol（7KC）値が血液透析（HD）患者で高く，EPO抵抗群はEPO反応群に比しより高値となること，EPO抵抗群では赤血球膜脂質組成で不飽和脂肪酸（特にリノール酸）が減少し，飽和脂肪酸が増加することより，EPO抵抗性は血清脂質および，赤血球膜脂質の酸化ストレスの増大が関与することを報告した[1, 2]．さらに，われわれはEPO抵抗群では赤血球膜脂質組成の変化に加え，赤血球膜のコレステロール含量自体が著明に減少していることを認めた[3]．

脂溶性ビタミンE，水溶性ビタミンCはともに血液透析患者では低下している．細胞膜の抗酸化にはビタミンE, Cが協調して働くので，ビタミンE, C両者の併用補充がEPO反応性改善効果をより大きくすることが期待される．われわれは，ビタミンEを固定化した改質セルロース膜ダイアライザー（CL-EE）の好酸球減少効果を期待し，そう痒症，好酸球が増多した12名の透析患者にCL-EEを使用し，そう痒感

Effects of intravenous ascorbic acid combined with vitamin E-coated dialyzer use on renal anemia in hemodialysis patients

Department of Nephrology, Dialysis Center
Saiseikai-nakatsu Hospital, Osaka
Takashi Kuwahara
Kikuo Okada
Teruhiko Totani

の軽減，好酸球減症，EPO 抵抗群の貧血改善を認めた[4]〔検討 1〕．さらに，ビタミン E，ビタミン C 併用効果を期待し，CL-EE を使用し，毎透析終了時にビタミン C を静注することによる貧血改善効果を検討したところ，両者併用により，著しく腎性貧血が改善し，EPO 必要量が減少することを認めた[5, 6]〔検討 2〕．

しかしながら，血液透析患者へのビタミン C 補充療法の評価は定まっていない．ビタミン C 補充療法が血液透析患者の QOL を改善するのか，どのような患者に腎性貧血改善効果があるのかを明らかにする目的で，今回われわれは，安定期の維持血液透析患者のビタミン E, C を測定し，これらの血中濃度と貧血程度や EPO 投与量を見た後にビタミン C 補充を行い，貧血改善や EPO 必要量が減少するか否かを検討したので報告する〔検討 3〕．

1 〔検討 1〕vitamin E-coated dialyzer（CL-EE）は貧血，好酸球増多を改善[4]

1） 対象ならびに方法

平成 12 年 8〜10 月に CL-EE へ変更した当院透析患者 15 名のうち，元来ヘマトクリット（Hct）35% 以上の患者 1 名，輸血を実施した患者 2 名を除く 12 名を対象とした（**表 1**）．男性 8 名，女性 4 名で，年齢は 50.9±9.7 歳，透析歴 6.0±3.7 年である． Hct 値は，透析導入まもない 2 名を除く 10 名で検討した．うち，週 9,000 単位の EPO 投与にもかかわらず Hct 値 30% 以下の EPO 抵抗患者は，3 名であった．

2） 結　果

EPO 投与量は，経過を通じて変化がなかった．Ht 値は EPO 反応群 7 例では変化を認めなかったが，EPO 抵抗群 3 例では CL-EE 交換後より著明に上昇し，3 カ月以降では，EPO 反応群との間で有意な差を認めなかった（**図 1**）．

2 〔検討 2〕腎性貧血に対する vitamin E modified membrane（CL−E），ビタミン C 静注併用療法の効果[5, 6]

1） 対象ならびに方法

済生会中津病院維持血液透析患者 10 例（EPO 週 9,000 単位投与 7 例，EPO 投与による高血圧 3 例）に，CL-EE に変更，毎透析終了時ビタミン C（100 mg）を静注し，血液検査の変動，EPO 使用量を検討した．男・女は各 5 例，平均年齢 57.9±14.8 歳，平均透析歴 7.0±4.6 年である．変更前 1 カ月間の EPO 使用は，18,000〜45,000 単位だった（**表 2**）．

2） 結　果

治療開始時の Hct は，31.0±5.0% であり，治療後 6 カ月に 35.4±4.1% と有意に上昇した．治療開始時，治療後の血清鉄値・鉄剤投与量には，有意な変化を認めなかった．治療後フェリチンは低下したが有意な変化ではなかった．治療開始前 1 カ月間の EPO 使用量は，37,200±10,315 単位であり，治療後 2〜3 カ月間，6〜7 カ月間はそれぞれ 26,250±12,314 単位（vs. 治療前 p＝0.01），18,300±8,769 単位（vs.治療前 p＝0.0001）と著明に減少した（**図 2**）．

表 1　患者プロフィール

患者（イニシャル）	性別	年　齢	透析歴	疾　患	前ダイアライザー	理　由
K. K	M	41 歳 7 カ月	6 年 9 カ月	糖尿病性腎症	PMMA 膜	EOS, EPO
N. H	M	67 歳 7 カ月	10 年 7 カ月	多発性嚢胞腎	PMMA 膜	EOS, EPO
S. F	M	54 歳 6 カ月	7 年 4 カ月	糖尿病性腎症	PMMA 膜	EOS, そう痒
K. T	F	62 歳 8 カ月	12 年 3 カ月	慢性糸球体腎炎	PMMA 膜	EOS
K. T	F	70 歳 9 カ月	8 年 5 カ月	慢性糸球体腎炎	CTA 膜	EOS
K. Y	M	39 歳 11 カ月	7 年 4 カ月	糖尿病性腎症	PMMA 膜	EOS
M. I	F	49 歳 11 カ月	4 年 5 カ月	糖尿病性腎症	PMMA 膜	EOS, 残血
E. Y	M	49 歳 6 カ月	4 年 3 カ月	糖尿病性腎症	PMMA 膜	残血
F. S	F	41 歳 7 カ月	3 年 1 カ月	慢性糸球体腎炎	PMMA 膜	EPO
Y. O	M	50 歳 1 カ月	6 年 6 カ月	慢性糸球体腎炎	PMMA 膜	そう痒
T. T	M	48 歳 8 カ月	5 カ月	慢性糸球体腎炎	PMMA 膜	そう痒
S. S	M	53 歳 7 カ月	5 カ月	慢性糸球体腎炎	PMMA 膜	残血

註）EOS：好酸球増多患者　EPO：EPO 抵抗性の患者　そう痒：そう痒感の強い患者　残血：回路内残血の多い患者

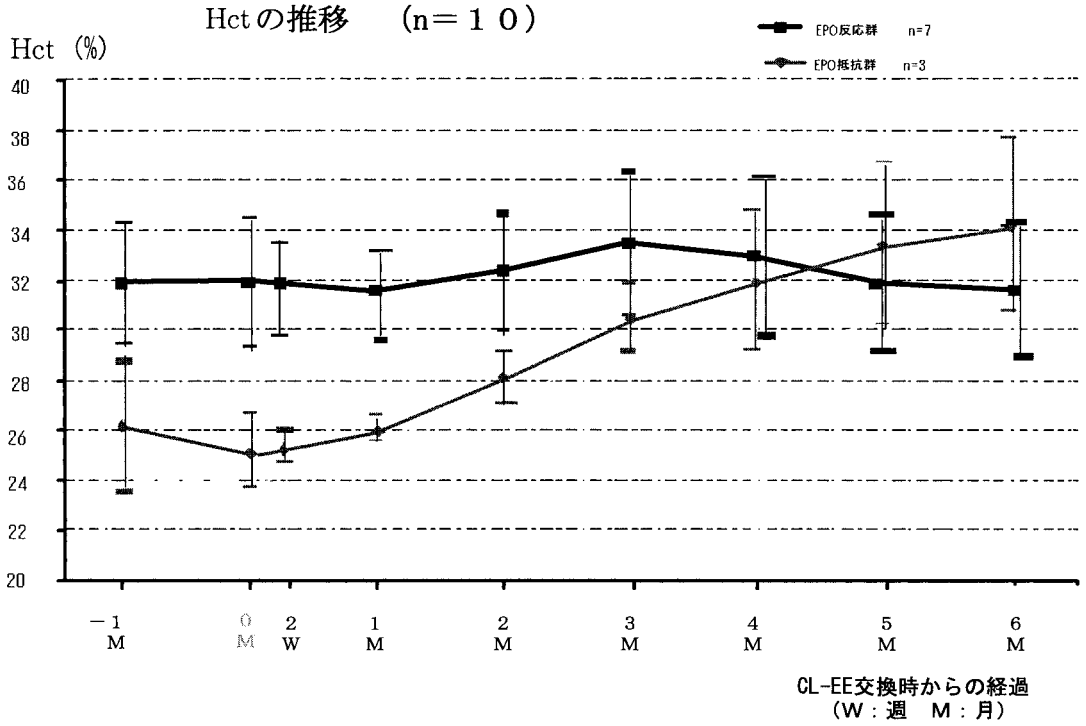


図１　CL-EE による EPO 反応性の変移

表２　10 症例のプロフィール

患者	現疾患	性別	年　齢	透析歴	前ダイアライザー	ダイアライザー	前１カ月間 EPO
I. N	CRF（原因不明）	M	69 歳３カ月	16 年７カ月	BK−2.1F	CL-EE20N	45,000
T. N	CRF（妊娠後蛋白尿）	F	77 歳８カ月	７年３カ月	BK−1.6U	CL-EE18N	42,000
T. K	多発性嚢胞腎	F	68 歳５カ月	10 年 11 カ月	BK−1.6U	CL-EE18N	45,000
K. T	CRF（原因不明）	F	50 歳２カ月	６年４カ月	FB−210F	CL-EE20N	42,000
J. U	DM 性腎不全	M	61 歳２カ月	２年９カ月	BK−2.1F	CL-EE20N	42,000
M. I	DM 性腎不全	F	51 歳８カ月	６年２カ月	BK−1.6U	CL-EE18N	42,000
T. Y	ANCA 関連腎炎	M	65 歳７カ月	１年１カ月	B1−1.0U	CL-EE20N	45,000
S. F	DM 性腎不全	M	56 歳２カ月	９年２カ月	BK−2.1F	CL-EE20N	30,000
K. U	CRF（原因不明）	M	23 歳 10 カ月	８年５カ月	BK−2.1F	CL-EE20N	21,000
S. S	CRF（原因不明）	M	55 歳２カ月	１年８カ月	B1−1.0H	CL-EE20N	18,000

治療開始時のビタミンＥは，10.2±2.5μg/ml，治療後３カ月，７カ月はそれぞれ 10.3±2.3μg/ml，10.6±3.6μg/ml と変化はなかった．治療開始時のビタミンＣは，2.3±1.2μg/ml（最小値 0.6，最大値 3.8）と低値だった．

3 〔検討 3〕血液透析患者のビタミンＥ・ビタミンＣ，特に腎性貧血との関係

1）　対象ならびに方法

平成 14 年８月時点で当院外来維持血液透析患者のうち，それ以前より毎透析終了時ビタミンＣ 100 mg 静注を受けていた者（以前より VC 静注群）９例（男５，女４例），インフォームド・コンセントを得てビタミンＣ 100 mg 静注を開始した者（VC 静注開始群）23 例（男 11，女 12 例），ビタミンＣ静注を行わなかった者（VC 静注行わず群）31 例（男 14，女 17 例）に対し，検討開始前，および３カ月後の血液データ（Hct，血清 Fe，トランスフェリン（Tf）飽和度，フェリチン濃度など），EPO 投与量の変移を比較検討した．血中ビタミンＣ濃度は，開始前，および６カ月後に，血中ビタミンＥ濃度は開始３カ月後に測定した．

2）　結　果

全症例 63 例（年齢 60.25±11.59 歳，透析歴 6.88±5.20 年）の検討前血中ビタミンＣ濃度は，4.89±

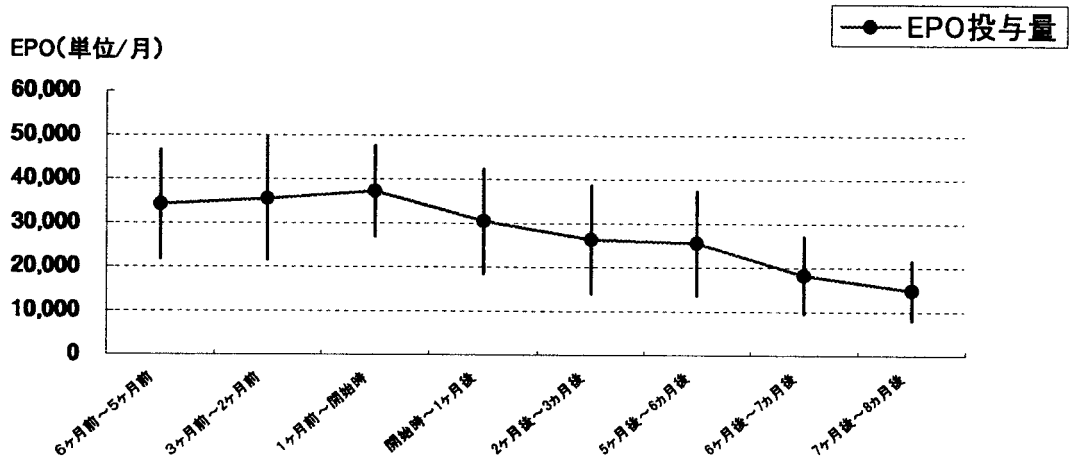


図2　EPO 投与量の推移

表3　ビタミンC開始前・3カ月後の血液検査値，EPO 投与量の変移

		VC 濃度（μg/ml）	Hct（%）	Tf 飽和度（%）	フェリチン（ng/ml）	EPO 量/1 人（単位）
以前より VC 静注	前	3.1±1.7	30.6±3.9	35.5±15.2	378±638	55,833±18,350
	後	5.4±4.0	30.7±21.8	36.4±22.4	326±781	58,833±16,152
VC 静注開始	前	7.3±11.1	35.8±15.0	33.5±13.5	328±341	55,609±35,817
	後	11.7±14.8	33.8±14.2	39.2±20.5	416±421	50,543±33,350
VC 静注行わず	前	3.8±18.0	32.5±2.7	29.5±11.7	316±255	55,887±33,229
	後	14.0±27.4	33.0±2.5	32.0±13.7	348±356	55,403±31,862

7.32 μg/ml であり，基準値 1.9～15.0 μg/ml 内は 35 例だった．15.0 μg/ml 以上が 4 例あり，これらは全例ビタミンCサプリメントを服用していた．1.9 μg/ml 以下は 24 例だった．これらのことより，ビタミンC補充のない透析患者のビタミンC濃度は低下していると判断した．ビタミンC濃度と，Hct，血清 Fe，Tf 飽和度，フェリチン濃度，および EPO 必要量にはいずれも相関を認めなかった．

3 群の開始前および開始 3 カ月後のビタミンC濃度，Hct，Tf 飽和度，フェリチン濃度，および開始前・後 3 カ月間の一人あたりの EPO 投与量を**表 3** に示す．

ビタミンC投与により Tf 飽和度が上昇（$p<0.05$）し，EPO 投与量は減少（$p<0.05$）した．これらの変化は他の 2 群では認められなかった（表 3）．

ビタミンC不足が EPO 抵抗性を増すかどうかについて，ビタミンC（μg/ml）2.0 以下と 2.0 以上のものとに分けて検討した．ビタミンC静注開始群ではいずれも 3 カ月後の EPO 投与量は減少し，2.0 以下のものが 2.0 以上のものより減少が大きかった．ビタミンC静注行わず群では，ビタミンC 2.0 以下のものは前 3 カ月間の EPO 投与量 57,429 単位が，後 3 カ月では 63,107 単位と増加した．2.0 以上のものでは 53,400 が 49,500 単位と減少した（**表 4**）．すなわち，ビタミンC濃度が低いものへのビタミンC投与は EPO 必要量を減じる効果があった．

高フェリチン血症，すなわち機能的鉄欠乏状態の症例がビタミンC静注で，より有意な EPO 減量が得られるかどうかについて検討した．ビタミンC静注開始群のうち週 3 回 CL-EE 以外のダイアライザーで血液透析を受けているもの 16 例のうち，血清フェリチン濃度 300 ng/ml 以下のもの 7 例，300 ng/ml 以上のもの 9 例に分け，開始前・後 3 カ月間の一人あたりの EPO 投与量を比較検討した．予想に反しフェリチン 300 ng/ml 以下のものが，EPO 投与量が減少した（**表 5**）．フェリチン 300 ng/ml 以上のものは，ビタミンC静注開始前からビタミンC濃度が高かったためビタミンC静注効果が得られなかったと考えた．

63 全症例でのビタミンE濃度は，10.0±3.5 μg/ml で，基準値 7.5～14.1 μg/ml 内だった．以前より

表４　血中ビタミンＣ濃度によるビタミンＣ投与の EPO 減量効果の違い

	VC（μg/ml）	Hct（%）	３カ月後	Tf 飽和度（%）３カ月後		EPO（単位千）３カ月後	
VC 静注開始	2.0 以下	32.4±4.3	33.2±5.6	33.2±16.9	43.5±27.9	75±43	65±37
	2.0 以上	32.3±3.5	32.8±3.8	32.5±11.9	36.2±41.3	43±24	41±28
VC 静注行わず	2.0 以下	32.1±3.3	32.7±2.8	27.6±10.3	31.9±16.3	58±32	61±27
	2.0 以上	32.7±2.2	33.1±4.7	30.8±13.2	33.2±11.8	53±35	50±36

表５　フェリチン濃度によるビタミンＣ投与の EPO 減量効果の違い

		VC 濃度（μg/ml）	Hct（%）	Tf 飽和度（%）	フェリチン（ng/ml）	EPO 量/1 人（単位千）
フェリチン	前	3.4±11.7	32.6±2.5	27.3±13.8	52±62	51±42
300 以下	後	3.3±5.3	32.1±5.6	29.2±12.5	52±59	42±38
フェリチン	前	7.8±15.0	35.2±3.2	38.0±14.4	511±307	60±30
300 以上	後	10.7±17.1	30.7±6.2	50.8±22.1	540±386	59±27

表６　ビタミン E, C 両者の併用補充効果

		VC 濃度（μg/ml）	Hct（%）	Tf 飽和度（%）	フェリチン（ng/ml）	EPO 量/1 人（単位千）
VC 静注開始	前	6.9±7.4	29.5±2.8	32.9±42.3	479±296	47±6
	後	10.8±16.1	30.7±3.0	38.5±23.7	576±658	48±4
VC 静注行わず	前	3.6±5.2	32.5±2.5	22.0±11.0	218±163	78±46
	後	22.0±41.8	33.5±2.2	30.9±21.3	446±471	68±52

ビタミンＣ静注，ビタミンＣ静注開始，ビタミンＣ静注行わず各群で CL-EE ダイアライザー使用患者は各々7 例ずつであった．各群の CL-EE ダイアライザー使用例のビタミンＥ濃度は，それぞれ 8.3±2.3, 10.7±4.6, 10.4±3.3 μg/ml であり，CL-EE 以外のダイアライザー使用例との差を認めなかった．ビタミン E, C 両者の併用補充が EPO 反応性改善効果をより大きくするかどうかを，CL-EE ダイアライザー使用患者でビタミンＣ静注群・静注行わず群で開始前・後３カ月間の一人あたり EPO 投与量の変移を見ることにより検討した．予想に反しビタミンＣ静注行わず群で EPO 投与量が減少した（**表 6**）．ビタミンＣ静注行わず群の血中ビタミンＣ濃度は，開始前で低く，開始後高くなっていた．

3）　考　察

慢性腎不全，血液透析患者では酸化ストレスが増大しており，抗酸化物質であるグルタチオンやビタミン C, ビタミン E, SOD の血清レベルが低下している[7, 8]．透析患者へのビタミンＥの補充により，血清酸化 LDL レベルが低下し[9]，赤血球中ビタミンＥは増加，血清 MDA は減少し，EPO 必要量が減少したとの報告[10]があるが，腎性貧血に対するビタミンＥ経口補充療法の評価は定まっていない．vitamin E modified membrane に関しては，vitamin E modified membrane は高い biocompatibility を有し，活性酸素産生が少ないとされ[11]，その使用により腎性貧血が改善するとされている．vitamin E modified membrane 使用により，血清ビタミンＥ濃度が上昇したという報告[11, 12]と，血清ビタミンＥ濃度に変化を認めなかったという報告[13]があるが，われわれは変化を認めなかった．vitamin E modified membrane の腎性貧血改善効果は，ダイアライザー膜にビタミンＥを固定することにより，ダイアライザーと血液との接触による活性酸素産生などの有害事象を防止するためと考えられる．

ビタミンＣの投与に関しては，高フェリチン血症を伴う EPO 抵抗性貧血の血液透析患者に対しビタミンＣ静注により，フェリチンは低下し，貧血が改善したとの報告[14]や，安定期 HD 患者にビタミンＣ 100 mg 週３回あるいは 500 mg 週１回 HD 後静注により，いわゆる機能的鉄欠乏状態の症例で有意な貧血の改善が認められたとの報告[15]がある．しかしながら，透析患者全般に対するビタミンＣの腎性貧血改善効果に

ついては評価が定まっていない．

さらに，ビタミンEやビタミンC単独補充が透析患者のEPO必要量を減少したという報告は多いが，両者併用した報告は少ない．vitamin E modified membraneを使用し，ビタミンCを静注すれば，ビタミンE，C両者併用による相乗効果が期待され腎性貧血の改善，EPO必要量が減少するとも考えられる．このような視点から今回，ビタミンC補充療法が血液透析患者のQOLを改善するのか，どのような患者に腎性貧血改善効果があるのかを明らかにする目的で，安定期の維持血液透析患者にビタミンC補充を行い貧血改善やEPO必要量が減少するか否かを検討した．

われわれの施設では，Hctを30〜35%に保つことを目標とし，随時EPO投与を増減している．また，Tf飽和度は20%以上でフェリチンが500 ng/ml以下になるよう鉄剤静注を調整している．この条件下において透析患者，特に血中ビタミンC濃度が低いものへのビタミンC投与は，Tf飽和度を上昇しEPO投与量を減量した．驚いたことに，多くの患者で毎透析終了時ビタミンC 100 mg静注のみでは，血中ビタミンC濃度は上昇しなかった．ビタミンC静注で1名のみ嘔気を訴えたが，それ以外の患者では副作用を認めなかった．予想に反してフェリチン高値患者よりも低値患者がビタミンC静注でEPO投与量が減量したが，フェリチン高値患者は血中ビタミンC濃度が開始前から高値だった．

今回CL-EEダイアライザー使用，ビタミンC静注併用による相乗効果を認めなかったが，CL-EEを使用しビタミンC静注行わず群の血中ビタミンC濃度は，開始前で低く，開始後高くなっていた．ビタミンE，C両者併用による腎性貧血改善相乗効果は，ビタミンC欠乏患者あるいはEPO抵抗性患者に限られると思われる．

結　語

ビタミンC低値透析患者へのビタミンC投与は，腎性貧血を改善した．

本研究は平成14年度の日本透析医会学術研究助成によってなされたものである．

文　献

1） 桑原　隆，後藤昌久，田中敬雄，他：維持血液透析患者におけるエポジン不応性貧血症例での赤血球脂肪酸脂質解析．腎性貧血研究会平成11年度研究報告集; P123，2000.
2） 桑原　隆，後藤昌久，田中敬雄，他：エリスロポエチン反応性と赤血球膜酸化ストレス．腎性貧血研究会平成12年度研究報告集; P149，2001.
3） 桑原　隆，後藤昌久，田中敬雄，他：エリスロポエチン（EPO）不応貧血症例での赤血球膜脂肪酸脂質組成及び7ketocholesterol（7KC）値の検討．第47回日本透析医学会学術集会・総会，2002.
4） 岡田喜久雄，梅田謙一，白樫貴宏，他：Vitamin E-coated dialyzer（CL-E）は貧血，好酸球増多を改善する．第46回日本透析医学会学術集会・総会，2001.
5） 為広理沙子，岡田喜久雄，戸谷輝彦，他：腎性貧血に対するVitamin E modified membrane（CL-E），ビタミンC静注併用療法の効果．第47回日本透析医学会学術集会・総会，2002.
6） 桑原　隆，田中敬雄，後藤昌久，他：抗酸化療法による腎性貧血改善効果．腎性貧血研究会平成13年度研究報告集; P213，2002.
7） Galli F, Varga Z, Balla B, et al：Vitamin E, lipid profile, and peroxidation in hemodialysis patients. Kidney Int, 59（Suppl 78）; S148, 2001.
8） Jackson P, Loughrey C, Lightbody J, et al：Effect of hemodialysis on total antioxidant capacity and serum antioxidants in patients with chronic renal failure. Clin Chem, 41; 1135, 1995.
9） Islam KN, O'Byrne D, Devaraj S, et al：Alpha-tocopherol supplementation decreases the oxidative susceptibility of LDL in renal failure patients on dialysis therapy. Atherosclerosis, 150; 217, 2000.
10） Cristol JP, Bosc JY, Badiou S, et al：Erythropoietin and oxidative stress in hemodialysis: Beneficial effects of vitamin E supplementation. Nephrol Dial Transplant, 12; 2312, 1997.
11） Galli F, Rovidati S, Chiarantini L, et al：Bioreactivity and biocompatibility of a vitamin E-modified multilayer hemodialysis filter. Kidney Int, 54; 580, 1998.
12） Mydilik M, Derzsiova K, Racz O, et al：A modified dialyzer with vitamin E and antioxidant defense parameters. Kidney Int, 59（Suppl 78）; S144, 2001.
13） Mune M, Yukawa S, Kishino M, et al：Effect of vitamin E on lipid metabolism and atherosclerosis in ESRD patients. Kidney Int, 56（Suppl 71）; S126, 1999.
14） Targ DC, Wei YH, Huang TP, et al：Intravenous ascorbic acid as an adjuvant therapy for recombinant erythropoietin in hemodialysis patients with hyperferritinemia. Kidney Int, 55; 2477, 1999.

15） 吉本 忍，大野卓志，清水健司：血液透析患者のリコビナント・ヒト・エリスロポエチン抵抗性貧血に対するビタミンC静注効果．腎性貧血研究会平成11年度研究報告集；P55，2000.

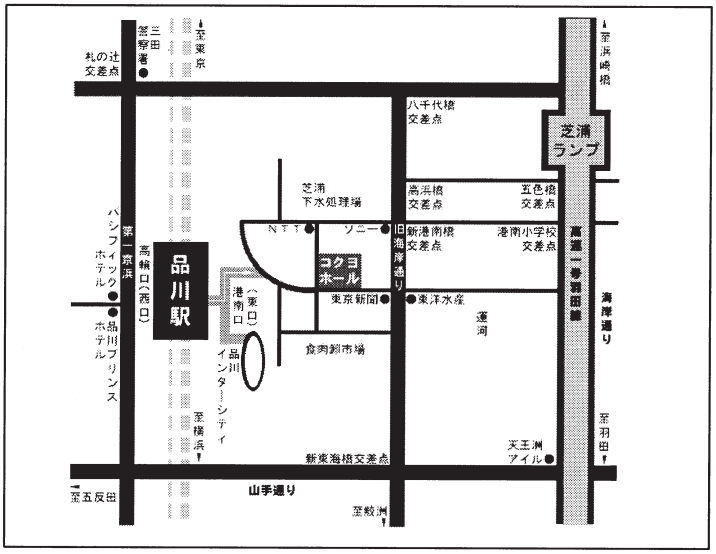
お　知　ら　せ

第16回日本透析医会シンポジウム
透析医療における Consensus Conference 2003
「維持透析患者の血圧管理」

日　　時　平成15年11月9日（日）
午前9時30分〜午後3時35分

場　　所　コクヨホール（JR品川駅）
〒108−0075　東京都港区港南1−8−36
TEL　**03−3450−3712**

司会　大平整爾（医療法人恵水会札幌北クリニック）
頼岡徳在（広島大学大学院病態制御医科学講座）



プログラム

9：30〜9：35	**開会の辞**	山﨑親雄（(社）日本透析医会会長）
9：35〜9：40	**シンポジウム趣旨説明**	阿岸鉄三（(社）日本透析医会・研修委員長）
9：40〜10：05	**高血圧の薬物療法**	鈴木洋通（埼玉医科大学附属病院腎臓病センター）
10：10〜10：35	**血圧管理と予後**	中井　滋（名古屋大学医学部附属病院）
10：40〜11：05	**高血圧と心機能**	菊池健次郎（旭川医科大学医学部附属病院）
11：10〜11：35	**透析患者の体液管理**	大橋宏重（県立岐阜病院）
11：40〜12：05	**低血圧の管理**	椿原美治（大阪府立病院）
12：10〜13：10	（昼休み）	
13：10〜15：30	**Consensus 試案について討論**（司会・演者・参加者） **予後的 Consensus 作成**（パソコンプロジェクタ使用）	
15：30〜15：35	**閉会の辞**　大平整爾（(社）日本透析医会副会長・研修担当理事） **（各講演後10分間　質疑応答）**	

㈳日本透析医会　会長　山﨑親雄
事務局　〒101−0041　東京都千代田区神田須田町1−15−2　淡路建物ビル2F
TEL　03−3255−6471　FAX　03−3255−6474
E-mail　info@touseki-ikai.or.jp

※　平成16年3月7日（日）　津田ホールにて(社)日本透析医会研修セミナー開催

お 知 ら せ

公 募 助 成 に つ い て

【目的】

当財団は，腎臓に関する研究と腎不全医療の発展を支援し，腎疾患の予防，腎疾患患者のQOLの向上を図り，ひいては国民の健康に寄与することを目的としています．

この目的に沿うと期待される腎臓学研究者，腎不全医療関係者に助成を行います．

【選考条件】

a．基礎的な腎臓学ではなく，腎臓病，特に腎不全医療に貢献する応用が可能な研究を望みます．

b．比較的日の当り難い分野，他から助成を受け難いものを対象とします．（他に応募可能な研究（基礎的）は除く）

c．応募時45歳以下（昭和33年（1958年）4月以降に生まれた方）

d．申請書には所属長の署名が必要です．

【助成額】

平成15年度	コメディカル	1件	50万円―2件
	医師	1件	100万円―2件

【締め切り】

9月5日（金）必着

【選考】

公募助成選考委員（任期2年・8名）の厳正なる審査により決定します．

【助成金の交付及び報告書・成果報告の提出，Grant No の設定】

9〜10月に助成金を交付します．

報告書・成果結果を平成16年3月末日までに提出して下さい．

助成金交付時にGrant Noを設定しますので，助成該当研究を発表する折には必ず明記して下さい．

【雑誌への掲載】

原著論文を公的な雑誌へ投稿して下さい．

別に雑誌「腎臓」平成16年度VOL. 27, No. 2へ研究成果を総論的に掲載します．

【問合せ先】

（財）日本腎臓財団

〒112-0004　東京都文京区後楽2-1-11

TEL　03-3815-2989　FAX　03-3815-4988

日本透析医会通常総会資料および主な決定事項

日本透析医会通常総会が平成 15 年 5 月 18 日（日）午後 2 時からホテルニュー神田（東京）にて開催された．以下に，その際の資料（抜粋）と主な決定事項を報告する．

（社）日本透析医会通常総会資料
平成 14 年度事業報告書
平成 14 年度収支決算書
平成 15 年度事業計画（案）
平成 15 年度予算（案）
平成 15 年度通常総会での主な決定事項
（社）日本透析医会通常総会議事録
（社）日本透析医会役員名簿

（社）日本透析医会通常総会資料

第 1 号議案

平成 14 年度事業報告書

第 1　会　議

総　　会

1.　平成 14 年度通常総会

平成 14 年 5 月 19 日　第 1 号議案　平成 13 年度事業報告及び収支決算の承認を求める件
第 2 号議案　平成 14 年度事業計画及び予算の承認を求める件
第 3 号議案　規程等の改正及び新規施行の承認を求める件
第 4 号議案　その他

2.　平成 14 年度臨時総会

平成 15 年 1 月 26 日　第 1 号議案　修正予算の承認を求める件
第 2 号議案　研究助成の承認を求める件
第 3 号議案　その他

理事会

1.　平成 14 年 5 月 19 日

通常総会付議事項　第 1 号議案　平成 13 年度事業報告及び収支決算の承認を求める件
第 2 号議案　平成 14 年度事業計画及び予算の承認を求める件
第 3 号議案　規程等の改正及び新規施行の承認を求める件
第 4 号議案　その他

2.　平成 15 年 1 月 26 日（臨時）

臨時総会付議事項　第 1 号議案　修正予算の承認を求める件
第 2 号議案　研究助成の承認を求める件
第 3 号議案　その他

常任理事会

1.　平成 14 年 4 月 26 日（臨時）

協議事項　⑴　平成 14 年度厚生労働科学研究事業計画について
21 世紀型医療開拓推進研究事業「長期透析に伴う合併症の克服に関する研究」
継続 2 年目
①　研究終了後（平成 15 年度）の取扱について
成果物の医会事業としての取り組み

② 平成 14 年度（MINT 2 年目）の実施計画について
ａ） データベースの構築のためのソフト開発
ｂ） 検査データ解析のバージョンアップのためのソフト開発
③ 基本原則としての研究費総額の算出根拠及び提示について

⑵ 平成 14 年度厚生労働科学研究補助事業について（新規計画）
課題名　透析施設における医療事故・感染（C 型肝炎）防止安全対策の確立に関する研究

⑶ 厚生労働科学研究事業への経費等の支援体制について
助成事業の取扱

⑷ 平成 13 年度厚生労働科学研究（長期透析に伴う合併症の克服に関する研究）への経費の助成について

⑸ 厚生労働科学研究補助事業年度別実施状況について

⑹ 厚生労働科学研究補助事業業務の流れについて

⑺ 諸規程に定められた業務分担等について

⑻ 検査に伴う是正改善事項の処理状況について

⑼ 職員の給与（年俸）の変更について

2. 平成 14 年 5 月 19 日

協議事項
⑴ 平成 13 年度事業報告及び収支決算の承認を求める件
⑵ 平成 14 年度事業計画及び予算の承認を求める件
⑶ 規程等の改正及び新規施行の承認を求める件
⑷ その他

3. 平成 14 年 7 月 12 日

協議事項
⑴ 平成 14 年度診療報酬改定に伴う影響実態調査について
⑵ 平成 14 年度厚生労働科学研究新規申請について（肝炎等克服緊急対策事業）
⑶ 継続分厚生労働科学研究主任研究者の変更について（長期透析に伴う合併症の克服に関する研究）
⑷ 出納責任者の発令について
⑸ 諸規程に定められた業務分担等について（継続）
⑹ その他

報告事項
⑴ 職員の退職について
⑵ フィブリノゲン製剤に係る C 型肝炎（非 A 非 B 型肝炎）に関する調査について
⑶ その他

4. 平成 14 年 9 月 13 日

協議事項
⑴ 創立 15 周年記念シンポジウムについて　＜招待者勧誘依頼＞
⑵ 厚生労働科学研究費補助金（効果的医療技術の確立推進臨床研究事業）の交付申請について　＜MINT フェーズ 2＞
⑶ 診療費改定に伴う透析医療施設の対応に関するアンケート調査について

(4) 臓器不全対策推進功労者厚生労働大臣感謝状贈呈候補者の推薦について
(5) 平成 14 年度臓器移植普及推進月間の主催及び臓器移植推進国民大会の後援について

報告事項
(1) (財)愛知腎臓財団の保健文化賞受賞について
(2) 日本臨床工学技士会主催「ペースメーカー関連業務取得セミナー」後援お礼について
(3) 厚生労働科学研究費補助金（効果的医療技術の確立推進臨床研究事業）国庫補助の交付基準額等について
(4) 疫学研究に関する倫理指針の施行等について
(5) 臨床研究実施チームの整備に関する公募について
(6) 日本医師会副会長 青柳 俊先生（中医協委員）訪問について
(7) 透析医療従事者向けビデオ「限りなき挑戦!! 透析施設の事故防止」について

5. 平成 14 年 11 月 10 日

協議事項
(1) 職員の採用について（事務局長）
(2) 「MINT」に係る業務委託契約の締結について
(3) 臨時常任理事会・理事会・総会の開催について
(4) 医会 HP 記事の支部 HP への転載について

報告事項
(1) 平成 14 年度臓器不全対策推進功労者厚生労働大臣感謝状の受賞について
(2) 平成 14 年度中間決算の結果について
(3) 緊急警報及び緊急会報について
(4) 診療報酬改定に伴う透析医療施設の対応に関するアンケート結果について

6. 平成 15 年 1 月 26 日

協議事項
(1) 臨時理事会及び臨時総会の開催について

報告事項
(1) 15 周年記念シンポジウムについて
11/20 厚生労働省 藤井疾病対策課長 訪問
11/25 日本医師会 糸氏副会長 訪問
(2) 新事務局長 水本 進氏の採用について
(3) 日医「緊急医業経営実態調査」の協力依頼について
(4) 平成 14 年度厚生労働科学研究費補助金（肝炎等克服緊急対策事業）交付申請について
(5) 島根県支部の設立について
(6) 厚生労働保健局医療課訪問：透析医療の現況説明
(7) 持続可能な透析医療のためのグランドデザイン作成について

7. 平成 15 年 3 月 14 日

協議事項
(1) 平成 15 年度通常理事会及び通常総会の開催について
(2) 会費収入（会員）の増加方策について

⑶ 医会雑誌等原稿料の改定について
⑷ 厚生労働科学研究（MINT）平成 13 年度研究報告書の提供について
⑸ 医歯薬情報 HP から本会 HP へのリンク依頼について
⑹ （社）日本透析医会名儀の使用許可について

報告事項

⑴ 平成 14 年度厚生労働科学研究費補助金（肝炎等克服緊急対策研究事業（肝炎分野））交付決定について
⑵ 学会等研究助成交付委員会について
⑶ 職員の退職について（事務局次長）

第 2　委員会

平成 14 年度委員会開催状況

（平成 14 年 4 月 1 日～平成 15 年 3 月 31 日）

委　員　会	開催年月日	備　　考
1.　適正透析療法委員会		
(1)　適正透析導入部会		
(2)　維持透析療法部会		
(3)　適正透析普及部会		
(4)　適正医療経済部会	平成 14 年 10 月 30 日 平成 14 年 11 月 20 日 平成 14 年 12 月 20 日 平成 15 年 01 月 24 日	ワーキング／医療制度検討部会 ワーキング／医療制度検討部会 ワーキング／医療制度検討部会 ワーキング／医療制度検討部会
(5)　医療廃棄物対策部会		
(6)　在宅血液透析部会		
(7)　医療制度検討部会	平成 14 年 10 月 30 日 平成 14 年 11 月 20 日 平成 14 年 12 月 20 日 平成 15 年 01 月 24 日	適正医療経済部会との合同 適正医療経済部会との合同 適正透析普及部会との合同 適正医療経済部会との合同
2.　危機管理委員会		
(1)　災害時透析医療対策部会	平成 14 年 07 月 20 日	
(2)　感染症対策部会		厚生科学推進委員会：班会議（C 型肝炎感染対策・事故防止）で関連事項審議
(3)　医療事故対策部会		
3.　合併症対策委員会	平成 14 年 08 月 09 日	
4.　腎移植普及推進委員会		
5.　腎不全予防医学調査研究委員会		
6.　研修委員会	平成 14 年 08 月 29 日 平成 14 年 11 月 10 日 平成 15 年 03 月 02 日	
7.　広報委員会	平成 14 年 07 月 12 日 平成 14 年 11 月 01 日 平成 15 年 01 月 29 日	
8.　情報管理委員会		常任理事会で関連事項審議
9.　内規委員会	平成 15 年 03 月 31 日	
10.　厚生科学研究推進委員会	平成 14 年 04 月 26 日 平成 14 年 08 月 02 日 平成 14 年 09 月 13 日 平成 14 年 10 月 25 日 平成 14 年 11 月 29 日 平成 14 年 12 月 20 日 平成 15 年 02 月 21 日 平成 15 年 03 月 02 日	 班会議（長期透析に伴う合併症の克服に関する研究） 班会議（C 型肝炎感染対策事故防止に関する研究） 班会議（長期透析に伴う合併症の克服に関する研究） 班会議（C 型肝炎感染対策事故防止に関する研究） 班会議（長期透析に伴う合併症の克服に関する研究） 班会議（C 型肝炎感染対策事故防止に関する研究）

委　員　会	開催年月日	備　　考
11. 学会等助成審査委員会	平成 14 年 07 月 12 日 平成 14 年 11 月 10 日 平成 15 年 01 月 14 日 平成 15 年 03 月 14 日	第 49 回社団法人日本透析医学会学術集会 カルシトリオール注に関する研究 千葉県透析医会学術講演会 第 9 回日本腹膜透析研究会ほか 4 件
12. 学会等研究助成交付審査委員会	平成 15 年 03 月 07 日	
13. 倫理委員会		

平成 14 年度委員会報告

1. 適正透析療法委員会

⑴ 適正透析導入部会

透析導入者審査委員会設置支部（栃木・愛知）に助成した.

愛知県透析療法審査会の報告（12 年・13 年）については医会雑誌 Vol. 17　No. 3 に掲載した.

⑵ 適正医療経済部会

（平成 14 年度 4 回開催）

1） 透析医療費の分析について検討を行い，病院及び診療所（149 施設）の協力を頂き，平成 14 年 6 月分外来透析レセプト集計が行われた．報告については平成 15 年度日本透析医会雑誌に掲載します.

2） 次期 16 年度診療報酬改定に向けての要望に関し，以下について討議された.

① 透析時間区分の復活

② エンドトキシン加算の新設

③ シャント PTA/シャント手術回数などの見直し

3） 透析施設基準検討委員会（W・G）について，4 回にわたり討議された．今後も引続き検討し，作業を進めていきます.

⑶ 医療制度検討部会

（平成 14 年度 4 回開催）

適正医療経済部会と合同で開催.

2. 危機管理委員会

⑴ 災害時透析医療対策部会

（平成 14 年度 1 回開催）

1） 災害時情報ネットワークシステムの設立については，引続き検討し，作業を進めています．現在 8 支部にシステム構築が実施されている.

2） 第 3 回災害時情報伝達訓練を行い，131 施設が参加した.

今回の訓練では，参加施設が任意に想定した災害時情報，または「近隣地域で阪神・淡路大震災の地震発生を知った」などの想定で情報を送信してもらい，各施設がどのような被害を想定したのかを集計した．結果は医会雑誌（Vol. 17 No. 3）に掲載.

3. 合併症対策委員会

（平成 14 年度 1 回開催）

平成 14 年度透析患者の合併症とその対策「透析患者の泌尿器疾患」の発刊等について検討し，4 月に会員に送付する.

4.　腎移植普及推進委員会

臓器不全対策推進功労者厚生労働大臣感謝状

理事・腎不全予防医学調査研究委員会委員長　小出桂三氏（社会保険都南病院院長）

5.　腎不全予防医学調査研究委員会

「腎不全治療マニュアル」を会員に送付した．（2 月）

6.　研修委員会

（平成 14 年度 3 回開催）

⑴　学術研究に助成した．

1）　香川県透析医会

研究課題：「維持透析患者におけるマキサカルシトールの副甲状腺ホルモン分泌抑制と造血能に関する検討」

2）　大阪府透析医会

研究課題：「血液透析における透析液中エンドトキシンの挙動」

3）　大阪府透析医会

研究課題：「血液透析患者のビタミン E，ビタミン C．特に腎性貧血との関係」

4）　広島県透析連絡協議会

研究課題：「ヒト腹膜中皮細胞および腹膜線維芽細胞に対する angiotensin Ⅱの影響とその細胞内シグナリングについて」

⑵　下記支部が開催した研修会・講演会に助成した．

支　部　名	会　　場	開 催 年 月 日
宮城県透析支部	フォレストホール・会議室	平成 14 年 12 月　1 日
青森県透析医会	ふるさと交流県民センター	平成 14 年　6 月　2 日
熊本県透析医会	済生会熊本病院管理棟大ホール	平成 14 年　5 月 12 日
鹿児島県透析医会	城山観光ホテル	平成 14 年　5 月 18 日
高知県透析医会	福祉交流プラザ	平成 14 年　9 月 29 日
大阪透析医会	テイジンホール	平成 14 年 11 月 16 日
愛知県透析医会	名古屋国際ホテル	平成 14 年 11 月 24 日
大分県透析医会	大分東洋ホテル	平成 14 年　4 月 23 日
福島県透析医会	郡山ビューホテル	平成 14 年　8 月 24 日

⑶　（社）日本透析医会創立 15 周年記念シンポジウムを開催した．

「5 年後の腎不全医療を考える」

日　　時：平成 14 年 11 月 10 日（日曜日）

午後 1 時～午後 4 時 30 分

場　　所：都市センターホテル

基調講演：糸氏英吉先生

座　　長：鈴木正司（信楽園病院）

秋澤忠男（和歌山県立医科大学）

講 演 者：頼岡徳在先生（広島大学医学部付属病院）ほか 4 名

⑷（社）日本透析医会研修セミナーを開催した.

透析医療における Current Topics 2003

日　　時：平成 15 年 3 月 2 日（日曜日）

午前 9 時 30 分～午後 3 時 35 分

場　　所：津田ホール

司　　会：鈴木正司（信楽園病院）

講 演 者：衣笠えり子先生（昭和大学横浜市北部病院）ほか 4 名

7. 広報委員会

（平成 1 4 年度 3 回開催）

⑴ 日本透析医会の企画・編集等について，討議された.

⑵ 医会雑誌 Vol.17 No. 1 発刊

1） 医療保険適用を視野に入れた血液浄化療法の系統化
2） 血液透析の定義と適応病態
3） 血液濾過の定義と適応病態
4） 血液透析濾過の定義と適応病態
5） 直接血液吸着の定義と適応病態
6） 血漿浄化の定義と適応病態
7） 細胞吸着・除去の定義と適応病態
8） 急性血液浄化の定義と適応病態
9） 医工学的にみた血液浄化
10） 透析施設を有する診療所における C 型肝炎ウイルス院内感染調査報告書の掲載にあたって
11） 透析施設を有する診療所における C 型肝炎ウイルス院内感染調査報告書
12） CAPD の段階的導入法（SMAP）
13） 生体腎ドナーに対する鏡視下腎摘出術
14） 透析シャントトラブルに対するステント留置の経験
15） 透析医療と最近の情勢
16） ブラッドアクセスをめぐるトラブルとその対処
17） 平成 12 年度千葉県における透析医療機関感染性廃棄物の現状に関するアンケート調査（第 3 報）
18） 支部だより（山梨・福島）

⑶ 医会雑誌 Vol.17 No.2 発刊

1） 透析非導入と透析継続中止 ― 国内外の現況と課題 ―
2） 血液透析不導入・中止の応用医学哲学的考察
3） 精神科医として，患者として，「日本での透析中止」を考える
4） 透析スタッフが抱えるストレスとその対処
5） 透析中断の諸問題（合意にむけて）― 患者・医師のアンケート調査より ―
6） 進行癌を合併した透析患者の終末期医療を考える
7） 外来透析施設における終末期看護
8） 透析業務におけるインシデント・アクシデント報告
9） 平成 14 年社会保険診療報酬改定の周辺 ― 雑感 ―
10） 第 5 回透析医療費実態調査報告
11） 内部濾過促進型血液透析

12） 透析と降圧薬 ― 透析症例の降圧療法に関する臨床研究について ―
13） 献腎移植 ― レシピエント選択基準の変更 ―
14） 北海道における透析導入の現況 ― 道内透析施設のアンケート調査より ―
15） 糖尿病性腎症による透析患者の血中ホモシステインの動脈硬化性病変への関与
16） 慢性透析患者における身体活動性や生命予後におよぼす要因に関する前向き長期多施設研究
17） 透析中の低血糖の機序
18） 維持透析患者におけるビタミンE固定化ダイアライザーを用いた酸化ストレス軽減作用に関する検討
19） eNOS遺伝子多型が透析患者の動脈硬化進展に与える影響の検討
20） 長期透析に伴う合併症の克服に関する研究
21） 日本透析医会通常総会資料および主な決定事項
22） 支部だより（和歌山・熊本）

⑷ 医会雑誌 Vol.17 No.3 発刊

1） 災害情報ネットワーク会議と情報伝達訓練実施報告
2） 岡山県における透析医療危機管理システム（第4報）
3） 第7回（平成14年度）透析保険審査に関する懇談会
4） 平成14年度診療報酬改定とその影響について
5） 医療制度改革とこれからの方向
6） 当院での電子カルテシステムと透析部門におけるIT化
7） 透析患者における皮膚瘙痒症の治療
8） 透析患者の歯科的諸問題
9） 二次性副甲状腺機能亢進症の治療戦略
10） 愛知県透析療法審査会議報告
11） 透析医療に関した医療訴訟・医療事故
12） 愛知県の透析施設におけるB型およびC型肝炎ウイルス感染の現況（第2報）― 愛知県透析医会共同研究 ―
13）（社）日本臨床工学技士会の設立について
14） 日本腎不全看護学会設立の経緯
15） 支部だより（岡山・富山）

8. 厚生科学研究推進委員会

（平成1 4年度8回開催）

⑴ 厚生労働科学研究「効果的医療技術の確立推進臨床研究事業（生活習慣病分野）」

厚生科学研究「21世紀型医療開拓推進研究事業」は，14年度から厚生労働科学研究「効果的医療技術の確立推進臨床研究事業」に名称変更された．

長期透析に伴う合併症克服に関する研究の第2段階として，13年度作製配布した透析検査結果評価システムに検査結果値の経時的変化判定，複数項目検査結果によるフローチャート貧血判定を加え，診断と予防機能を充実させ，MINTシステム利用の利便性も加味し，バージョンアップした．また，患者の検査データを容易にかつ安全に集積できるサーバ機能を確立し，患者が施設を移動しても過去のデータを移動先で容易に参照できる環境を整備した．更に長期透析患者の合併症に関する「診断と治療マニュアル」を作製し，各種合併症の診断，治療に役立つようにした．このマニュアルをCD-ROMに記録し，施設会員(1040施設)に配布した．

⑵ 厚生労働科学研究「肝炎等克服緊急対策研究事業(肝炎分野)」

血液透析施設におけるC型肝炎感染対策事故(含：透析事故)防止体制の確立に関する研究の第1段階として，以下のとおり調査及び研究を開始した.

1） 透析患者におけるC型肝炎新規感染と環境との関係調査
2） 透析事故に関するアンケート調査（3327施設）
3） 施設基準に関するアンケート調査（3327施設）
4） 透析看護基準に関する検討

9. 学会等助成審査委員会

（平成14年度4回開催）

学　会　等	開 催 日
第49回日本透析医学会学術集会	平成16年 6月18日〜20日
平成15年度千葉県透析医会学術集会	平成15年 2月14日
第9回日本腹膜透析研究会	平成15年10月 4日〜 5日
第30回東北腎不全研究会	平成15年 8月23日〜24日
第20回日本医工学治療学会	平成16年 4月21日〜23日

研　　究	研 究 内 容
カルシトリオール注に関する研究	透析患者のカルシトリオールの反応性を評価
透析施設に於ける医療事後防止に関する研究	限りなき挑戦！透析施設の医療事故防止
透析医療の将来展望に関する研究	透析医療のグランドデザイン作成
長期透析に伴う合併症の克服に関する研究	長期生存と合併症予防を考えた透析医療システムの作製

以上の学会及び調査研究について申請を受け，審査した.

平成 14 年度収支決算書

1.　収支計算書（平成 14 年 4 月 1 日から平成 15 年 3 月 31 日まで）

（単位：円）

科　　目	平成 14 年予算（修正）	決 算 額	差　　異	備　　考
Ⅰ　収入の部				
1.　会費収入	77,220,000	77,924,000	704,000	
2.　入会金収入	270,000	390,000	120,000	
3.　寄付金収入	32,095,000	34,525,500	2,430,500	
4.　雑収入	1,012,000	1,019,415	7,415	
5.　受取利息収入	3,000	2,495	−505	
6.　会場収入	0	148,000	148,000	
7.　銀行預金取崩収入	70,000,000	70,000,000	0	
当期収入合計（A）	180,600,000	184,009,410	3,409,410	
前期繰越収支差額	45,597,000	45,597,294	294	
収入合計（B）	226,197,000	229,606,704	3,409,704	
Ⅱ　支出の部				
1.　事業部				
透析医療適正化事業費	7,863,000	6,549,810	−1,313,190	
地域透析医療システム事業費	5,793,000	5,597,520	−195,480	
腎移植普及推進事業費	8,771,000	5,837,396	−2,933,604	
腎不全予防医学調査研究費	6,535,000	8,457,537	1,922,537	
研修等事業費	11,493,000	11,934,233	441,233	
広報活動費	12,337,000	12,162,503	−174,497	
情報管理委員会	0	0	0	
内規委員会	0	0	0	
倫理委員会	0	0	0	
学会等助成審査委員会	104,157,000	99,038,780	−5,118,220	
学会等研究助成交付審査委員会	0	214,201	214,201	
厚生科学研究推進委員会	27,161,000	29,444,030	2,283,030	
15 周年記念シンポジウム	8,060,000	7,925,054	−134,946	
事業費合計	192,170,000	187,161,064	−5,008,936	
2.　管理費				
人件費	13,941,000	14,253,859	312,859	
家　賃	2,333,000	2,333,076	76	
その他経費	7,828,000	6,153,986	−1,674,014	
管理費合計	24,102,000	22,740,921	−1,361,079	
3.　予備費	0	0	0	
当期支出合計（C）	216,272,000	209,901,985	−6,370,015	
当期収支差額（A）−（C）	−35,672,000	−25,892,575	9,779,425	
次期繰越収支差額（B）−（C）	9,925,000	19,704,719	9,779,719	

2. 正味財産増減計算書（平成 14 年 4 月 1 日から平成 15 年 3 月 31 日まで）

（単位：円）

科　　目	金　　額		
Ⅰ　増加の部			
1.　資産増加額			
固定資産（銀行預金）増加額	1,486	1,486	
増加の部合計			1,486
Ⅱ　減少の部			
1.　資産減少額			
当期収支差額	25,892,575		
銀行預金減少	70,000,000	95,892,575	
減少の部合計			95,892,575
当期正味財産減少額			95,891,089
前期繰越正味財産額			281,410,666
期末正味財産合計額			185,519,577

3.　貸借対照表（平成 15 年 3 月 31 日現在）

（単位：円）

科　　目	金　　額		
Ⅰ　増加の部			
1.　流動資産			
現金預金	20,688,027		
仮払金	70,300		
流動資産合計		20,758,327	
2.　固定資産			
⑴　固定資産			
銀行預金	162,001,486		
銀行預金合計	162,001,486		
⑵　その他の固定資産			
電話加入権	563,372		
淡路建物ビル保証金	6,300,000		
警備保証金	50,000		
その他の固定資産合計	6,913,372		
固定資産合計		168,914,858	
資産合計			189,673,185
Ⅱ　負債の部			
1.　流動負債			
会費預り金	64,000		
所得税預り金	674,278		
住民税預り金	97,000		
健康保険預り金	76,060		
厚生年金預り金	142,270		
流動負債合計		1,053,608	
2.　固定負債			
退職給与引当金	3,100,000		
固定負債合計		3,100,000	
負債合計			4,153,608
Ⅲ　正味財産の部			
正味財産			185,519,577
（うち当期正味財産減少額）			（95,891,089）
負債及び正味財産合計			189,673,185

4. 計算書類に対する注記

1. 重要な会計方針

資金の範囲について

資金の範囲には，現金•預金，及び仮払金，及び預り金を含めている．

なお，当期末残高は，下記２に記載するとおりである．

2. 次期繰越収支差額の内容は次のとおりである．

（単位：円）

科　　目	当期末残高
現金預金	20,688,027
仮 払 金	70,300
合　　計	20,758,327
会費預り金	64,000
所得税預り金	674,278
住民税預り金	97,000
健康保険預り金	76,060
厚生年金預り金	142,270
合　　計	1,053,608
次期繰越収支差額	19,704,719

5. 財産目録（平成15年3月31日現在）

（単位：円）

科目		金額		
Ⅰ 資産の部				
1. 流動資産				
現金預金				
現金	現金手許有高	27,029		
郵便振替		427,839		
普通預金	東京三菱銀行神田支店	16,062,762		
	東京三菱銀行神田支店	276		
	みずほ銀行神田小川町支店	158,269		
	三井住友銀行神田支店	232,629		
	りそな銀行神田支店	2,066,106		
	りそな銀行神田支店	1,713,117		
仮払金		70,300		
流動資産合計			20,758,327	
Ⅱ 固定資産				
1. 銀行預金				
東京三菱銀行（普通預金）		162,001,486		
銀行預金計		162,001,486		
2. 固定資産				
その他の固定資産				
電話加入権		563,372		
保証金	淡路建物ビル保証金	6,300,000		
	警備保証金	50,000		
その他の固定資産合計		6,913,372		
固定資産の部合計			168,914,858	
資産の部合計				189,673,185
Ⅲ 負債の部				
1. 流動負債				
預り金				
年会費		64,000		
職員等に対する源泉所得税		674,278		
職員等に対する住民税		97,000		
職員等に対する健康保険		76,060		
職員等に対する厚生年金		142,270		
流動負債合計			1,053,608	
2. 固定負債				
退職給与引当金		3,100,000		
固定負債合計			3,100,000	
負債の部合計				4,153,608
正味財産				185,519,577
負債及び正味財産合計				189,673,185

管理費内訳

（単位：円）

給料	12,245,603
法定福利費	1,503,611
通勤費	504,645
旅費交通費	302,587
会議費	17,374
交際接待費	8,053
福利厚生費	101,199
印刷製本費	307,807
通信運搬費	622,162
消耗品費	527,263
委託費	820,500
報酬（要源泉）	333,333
水道光熱費	194,580
家賃	2,333,076
諸会費	153,739
租税公課	3,000
慶弔費	10,000
雑費	291,699
常任理事会費	279,529
総会・理事会費	2,181,161
合計	22,740,921

監査報告書

社団法人日本透析医会の平成14年度決算報告につき慎重に監査した結果妥当なものと認めます.

平成15年4月14日

社団法人　日本透析医会

監事　大森 伸 印

監事　岩月史郎 印

監事　伊原美好 印

社団法人　日本透析医会

会長　山崎親雄　殿

第 2 号議案

平成 15 年度事業計画書（案）

事業計画の概要

1. 透析医療の適正化に関する調査研究事業

適正な透析療法の検討に関する調査・研究

適正透析療法委員会　［委員会のもとに 7 部会を置く］

＊透析療法の質的向上と普遍化を目的とする調査・研究

⑴ 適正透析導入部会

適正な導入時期に関する調査・研究

⑵ 維持透析療法部会

適正な維持透析療法に関する調査・研究

⑶ 適正透析普及部会

適正な透析療法の普及推進を行う

⑷ 適正医療経済部会

適正な透析医療経済に関する調査・研究

1） レセプト分析

2） 施設機能評価の調査・研究

3） 透析医療経営実態調査

・平成 14 年度は

①平成 14 年度診療報酬改定に伴う影響実態調査

②点数改定の対応アンケート調査

③日本医師会「診療報酬改定検討ネットワーク」に正式加入

・平成 16 年度診療報酬改定に関する要望を厚生労働省，日本医師会等に実施する予定である．

⑸ 医療廃棄物対策部会

・医療廃棄物対策に関する調査・研究

・平成 15 年度は，医療廃棄物有識者を招聘し，医療廃棄物の実態，資源リサイクル及び根拠法令等の説明会を実施する予定である．

⑹ 在宅血液透析部会

在宅治療（CAPD・在宅血液透析等）の適応基準の調査・研究

⑺ 医療制度検討部会

・医療制度における透析医療との関連に関する調査・研究

2. 地域医療システムに関する調査研究事業

透析施設間の相互連携による地域透析医療システムを確立するための調査・研究

① 危機及び災害時における救急透析医療システムの作成に関する調査・研究

医療安全対策委員会　［委員会のもとに 3 部会を置く］

⑴ 災害時透析医療対策部会

平成 14 年度より，災害対策規程及び災害情報運用規則を設け，地域災害対策推進の拡大を図って来た．

・平成 15 年度は，ブロック別災害時救急透析医療システムの構築を図る．

⑵　感染症対策部会

院内感染実態調査及び感染防止対策の調査・研究

⑶　医療事故対策部会

・医療事故実態調査及び事故防止対策の調査・研究

②　長期透析患者の合併症に対する調査・研究

合併症対策委員会

1）　透析導入の初発原因（原疾患・病因等）に関する調査・研究

2）　患者の高齢化に伴う収容施設の相互連携化に対する調査・研究

3）　患者の長期生存に伴い発生する合併症及びその原因に対する調査・研究

3.　国等公的機関の実施する透析医療科学研究推進事業

厚生科学研究推進委員会　　［委員会のもとに 1 部会を置く］

透析医療 IT 化推進部会

＊平成 15 年度厚生労働科学研究計画について

・長期透析に伴う合併症の克服に関する研究の実施（3 年計画　3 年目）

・血液透析施設における C 型肝炎感染事故（含：透析事故）防止体制の確立に関する研究（3 年計画　2 年目）

4.　学術調査研究会等特定公益増進法人助成推進事業

学会等研究助成審査委員会　　（助成先の適合審査の実施）

学会等研究助成交付審査委員会　（助成金の交付審査の実施）

＊平成 14 年度は，11 件の助成推進事業を実施した．

また，学会等研究助成審査委員会の他に，新に 5 名の非会員による学会等研究助成交付審査委員会を設け，助成の公平性と適正化及び助成先の充実及び拡大を一層推進することとした．

＊平成 15 年度は，特定公益増進法人助成推進事業の一層の拡大を図ることとする．

5.　腎移植普及推進に関する事業

腎移植普及推進委員会

＊会員及び患者に対しての協力・普及を目的とする．

1）　臓器移植推進月間・腎バンク及び地方腎移植推進システムへの協力

2）　会員に対する腎移植の啓発・教育（脳死問題を含む講演会及び腎移植広報活動等）

3）　患者に対する腎移植推進（会員の日常業務として，地区患者を対象とする推進協力）

4）　関係団体への協力事業（医療施設や遺族に対するドネーションの啓発）

5）　腎移植コーディネーター問題の研究

6.　腎不全予防医学の調査研究事業

腎不全予防医学調査研究委員会

＊透析導入を予防し，残腎機能を維持させるための調査・研究

・透析導入前の慢性腎不全患者に対する保存的維持療法の調査・研究及び関係団体への協力について推進する．

7. 研修等事業

研修委員会

＊平成 14 年度は，15 周年記念シンポジウムを実施した.

1） 腎不全臨床医療スタッフの研修会（シンポジウム，セミナー）の開催

2） 学術研究への協力

3） 関係学会・団体との研究協力

4） 国内講演会等の開催

8. 広報活動及び刊行物の発行に関する事業

広報委員会

＊機関誌等の発行

1） 医会雑誌 （年 3 回発行）

内容充実に一層の努力をする.

2） 医会ニュース・速報等

必要の都度発行する.

9. 会員の教育・研修及び倫理向上に関する調査研究事業

倫理委員会

＊会員の倫理向上に関する調査・研究

10. 情報の公開等適正管理及び情報管理に関する事業

情報管理委員会

＊本会が保有する文書，図画，図面及び電磁的記録等の情報公開の管理，適正保管及びその創意工夫等の調査研究

・平成 14 年度より，情報管理規程を設け，情報公開等の適正活用を推進している.

・平成 15 年度は，引き続き既存ホームページの内容充実並びに関係団体への情報提供の拡大を図る.

平成 15 年度予算（案）

［収入の部］

（単位：千円）

区　　分	平成 14 年度予算（修正）	平成 15 年度予算（案）	増　　減
1. 会費収入	77,220	78,000	780
2. 入会金収入	270	390	120
3. 寄付金収入	32,095	110,000	77,905
4. 雑収入	1,012	30	−982
5. 受取利息	3	6	3
6. 銀行預金取崩収入	70,000	0	−70,000
7. 前年度繰越金	45,597	9,925	−35,672
計	226,197	198,351	−27,846

［支出の部］

（単位：千円）

区　　分	平成 14 年度予算（修正）	平成 15 年度予算（案）	増　　減
1. 事業費	192,170	168,268	−23,902
2. 管理費	24,102	20,935	−3,167
3. 予備費	0	2,000	2,000
5. 次年度繰越金	9,925	7,148	−2,777
計	226,197	198,351	−27,846

支出の部内訳

（単位：千円）

区　　分	平成 14 年度予算（修正）	平成15年度予算（案）	%	増　減
Ⅰ　事業費（調査研究事業費）	192,170	168,268		−23,902
1）適正透析療法委員会				
⑴　適正透析導入部会	1,177	1,411	0.80	234
⑵　維持透析療法部会	0	893	0.50	893
⑶　適正透析普及部会	316	1,309	0.80	993
⑷　適正医療経済部会	5,517	6,209	3.70	692
⑸　医療廃棄物対策部会	0	627	0.40	627
⑹　在宅血液透析部会	0	481	0.30	481
⑺　医療制度検討部会	853	1,169	0.70	316
2）地域透析医療システム				
⑴　災害時透析医療対策部会	2,834	7,103	4.23	4,269
⑵　感染対策部会	0	0	0.00	0
⑶　医療事故対策部会	0	0	0.00	0
⑷　合併症対策委員会	2,959	3,543	2.11	584
3）腎移植普及推進委員会	8,771	9,268	5.52	497
4）腎不全予防医学調査研究委員会	6,535	112	0.07	−6,423
5）研修委員会	11,493	11,217	6.68	−276
6）広報委員会	12,337	10,981	6.54	−1,356
7）情報管理委員会	0	0	0.00	0
8）内規委員会	0	0	0.00	0
9）倫理委員会	0	360	0.00	360
10）その他の事業				
⑴　学会助成費	104,157	113,315	67.49	9,158
⑵　厚生科学研究推進委員会	27,161	0		−27,161
⑶　助成交付審査委員会	0	270	0.16	270
⑶　15 周年記念シンポジウム実行委員会	8,060	0		−8,060
Ⅱ　管理費	24,102	20,935		−3,167
1）人件費	13,941	11,475		−2,466
2）家賃	2,333	2,500		167
3）その他の経費	7,828	6,960		−868
Ⅲ　予備費	0	2,000		2,000
Ⅴ　次年度繰越金	9,925	7,148		−2,777
計	226,197	198,351		−27,846

平成15年度通常総会での主な決定事項

議　事

第1号議案：平成14年度事業報告及び収支決算の承認を求める件
第2号議案：平成15年度事業計画及び予算の承認を求める件
第3号議案：役員の任期満了に伴う新役員の承認を求める件
第4号議案：その他

以上について審議し承認されました．総会の主な内容については以下に要約し、最後に質疑応答に関して「Q　&　A」方式でまとめました．

平成14年度事業報告について

通常総会，臨時総会，常任理事会および各委員会の活動報告がされました．その中で「日本透析医会創立15周年記念シンポジウム（平成14年11月10日開催）」と「厚生労働科学研究」について報告します．

1.「日本透析医会創立15周年記念シンポジウム」について

糸氏英吉先生（日本医師会副会長）は，「医療改革の方向性を探る」と題した基調講演の中で，① 21世紀の医療のあり方には公的皆保険制度の廃止，公的と民間保険の組合せ，公的皆保険制度の堅持という選択肢があり，日本医師会は公的皆保健制度の堅持を主張していること，② 高齢者医療制度は，保障原理を主体とし，拠出金制度を廃止して，その財源は税金で賄うべきであること，③ 一般医療は保険原理で運営し，原則医療コストは保険料で賄うべきであること，④ 保険財政再建のためには，短期的には保険者がバランスシートの透明化と健全化をはかり，中長期的にはすべての保険者の統合・一本化を進める必要があること，など日本医師会の主張を話されました．

シンポジウム「5年後の腎不全医療を考える」では，①「糖尿病性腎症はどこまで防げるか」頼岡徳在先生，②「血液浄化技術はどこまで進歩するか」天野泉先生，③「腎移植は日本でどこまで普及するか」高橋公太先生，④「透析患者に対する医療保険はどうあるべきか」山﨑親雄先生，⑤「透析患者が期待する透析医療」春木繁一先生が講演され，満員の出席者も最後まで熱く聴講されました．

2.「厚生労働科学研究」2題について

1）「長期透析に伴う合併症の克服に関する研究」

この研究では日本透析医会の会員施設が良質な透析医療を提供できるような「透析医療の標準化」を目標として，13年度（初年度）に作製配布しました「透析検査結果評価システム」に，今年度の成果として「検査結果値の経時的変化判定」，「複数項目検査結果によるフローチャート貧血判定」を加え，診断と予防機能を充実させました．さらにMINTシステム利用の利便性を加味しバージョンアップしました．また，災害などで施設のデータが失われてもフィードバック可能なサーバ機能を確立し，環境を整備しました．次に長期透析患者の合併症に関する「診断と治療マニュアル」を作製し，各種合併症の診断，治療に役立つようにし，このマニュアルをCD-ROMに記録し，施設会員（1,040施設）へ配布しました．

2）「血液透析施設におけるC型肝炎感染事故（含：透析事故）防止体制の確立に関する研究」

この研究では，C型肝炎をはじめウイルス肝炎の院内感染防止と事故防止対策を様々な角度から検討

し，「透析医療の安全と質」の担保を目標として検討を開始しました．今年度については，①透析患者におけるC型肝炎新規感染と環境との関係調査，②透析事故に関するアンケート調査（3,327施設），③施設基準に関するアンケート調査（3,327施設），④透析看護基準に関する検討を行いました．今後，透析施設機能評価や施設基準を提示していく予定でおります．

3. 「危機管理委員会」から「医療安全対策委員会」への名称変更について

「危機管理，リスクマネジメント」の語源は，産業界では組織の損害を最小の費用で最小限に食い止めることを目的としており，また医療分野でも最初は同じように経済的打撃を減少させることを目的としておりました．現在，われわれの求めているのは「不可避的なリスクを管理し，いかに患者の安全を確保するか」であり，目的が異なりますので，「危機管理委員会」より肯定的な「医療安全対策委員会」へ名称を変更しました．この名称については厚生労働省でも推奨しております．

平成15年度事業計画について

平成15年度事業は基本的に前年度事業を継続することが承認されましたが，新規事業，重点項目としては以下のものがあげられます．

1. 平成16年度診療報酬改定へ向け，対策案の作成（適正医療経済部会，医療制度検討部会合同協議）．をします．①透析時間区分の復活，②水処理・エンドトキシン加算，③医療産業廃棄物加算などを中心に検討し要求していく予定です．また，今年度より日本医師会の「診療報酬改定検討ネットワーク」に正式に加入しましたのでこのネットワークも活用していく予定です．
2. 災害時透析医療対策部会は，専用のレンタルサーバを準備しブロック別災害時救急透析医療システムを強化する予定です．47都道府県のうち現在34支部が結成されておりますが，災害ネットにリンクしているのは9支部しかありません．今後支部の活動の場として提供したいと考えています．
3. 「長期透析に伴う合併症の克服に関する研究」（3年計画3年目，厚生労働科学研究）は，最終のPhase 3に入りまとめなければなりません．Phase 2で作製したMINTシステムVersion 2.01を会員施設に配布，利用していただき，できるだけ多くの施設から患者データを送付していただき，そのデータを基にPhase 2で残した検査基準値の精緻化，透析効率判定を高めるための機能充実をはかる予定です．さらにPhase 3では，「診断と治療マニュアル」を組み込み，合併症防止，治療対策を強化，次に各種情報機器などを用いるON-DEMANDの情報提供により患者の自己管理の強化を図り，その結果として，「情報公開の推進」と「透析医療の標準化」を実現する予定です．
4. 「血液透析施設におけるC型肝炎事故（含：透析事故）防止体制の確立に関する研究」（3年計画2年目，厚生労働科学研究）は，初年度の結果をもとに，C型肝炎感染および透析事故の詳細分析を行い，地域を限定した感染・事故モニター制度を継続し，適切な調査・指導を実施する予定です．さらに，安全（感染・事故防止）を考慮した適正スタッフ数・施設基準を検討し，「透析医療の安全と質」の提供について検討する予定です．
5. 学術調査研究会などの事業は，日本透析医会が「特定公益増進法人」を維持するためには大変重要な事業で，今後会員の先生方が地域で開催される研究会なども含め，できるだけ助成の拡大を推進する予定ですので，事務局の方へご相談ください．「学会等研究助成審査委員会」，「学会等研究助成交付審査委員会」を経て助成を検討させていただきます．

平成14年度決算および平成15年度予算について

平成14年度決算は総会資料のごとく承認されました．昨年度は，単年度－16,727,390円でしたが，今年度も－25,892,575円の単年度での赤字でした．

平成 15 年度予算案は総会資料のごとく承認されました．昨年度の 226,197,000 円（修正）に比べ，本年度は 198,351,000 円と緊縮予算案を計上しました．

役員の任期満了に伴う新役員の承認について

新役員については総会資料のごとく承認されました．今回退任されました今忠正，飯田喜俊，小出桂三，大森伯の各先生に今後もご協力をいただくということで山﨑会長が「顧問」に推薦され承認されました．

＜総会での質疑応答＞

1. Q：会員の増強方策について，どのように考えているのですか？　また，会費については，今後も規模別でいくのでしょうか？　入会後，透析台数がかわっていても当初の会費額を請求しているようですが，入会後における透析台数の変動の確認が必要ではないでしょうか？
   A：会員の増強方策については，各支部を通じて未加入者へ呼びかけを推進していきます．会費については，現状の方式でいきたいと思っておりますが検討の余地はあります．なお，施設規模に対する調査は実施する方向で考えます．
2. Q：15 年度事業計画の厚生科学研究推進委員会は予算額が 0 円となっています．これは，委員会を開催しないということでしょうか？
   A：厚生科学研究推進委員会のメンバーは，常任理事会のメンバーが併任していることにより，常任理事会と併せて行うので委員会費用は 0 円となります．
   なお，14 年度の多額な支出につきましては，本来厚生科学研究は国費予算にて行いますが，研究を遂行するためには，不足になることがあります．14 年度はその事態となり不足を補ったものを含んでおります．
3. Q：感染症対策とは，具体的に何をするのでしょうか？　インフルエンザに対するワクチンの考え方も取り上げて欲しいです．
   A：「透析医療における院内感染予防に関するマニュアル」の中で，感染対策に関する医会の考え方が指針として示されています．そのマニュアルの見直しの中で，取り上げていくことになると考えております．
4. Q：15 年度寄付金が 11,000 万円と昨年の実績額 3,152 万円に対し，大変多いが，何か目論見があるのでしょうか？
   A：14 年度は寄付金が少なく収入予算面で非常にきびしいものがありました．15 年度の寄付金収入も前年度実績を大幅に上回っておりますが，例年並の事業を行う上で，必要とする予算額を計上してあります．幾つかの寄付金収入は目安がついておりますし，予算の確保には努力してまいります．
5. Q：日本医師会の「診療報酬改定検討ネットワーク」に正式加入ということですが，具体的に今後どのように行われていくのでしょうか？
   A：現在，日本医師会は診療報酬改定に際して，日本医師会が認知している医会のグループをネットワークとして，利用しようという提案をしています．
   今後，診療報酬改定の内容が提示されますと，日本医師会から改定内容について，医会の意見が求められます．医会としては，それに応ずるとともに従来同様，厚生労働省へも要望書を上げていく予定でおります．
6. Q：合併症対策委員会の事業として，昨年同様「患者の高齢化に伴う収容施設の相互連携化に対する調査・研究」とありますが，調査内容と進捗状況を教えてください．

A：具体的には進んでおりません．今後，関連の調査などがありましたら会員にご提示致します．

7. Q：理事改選について，地方の選出枠の理事は，直接地方からの推薦により選出されるかたちにしてほしい．

A：それぞれの前任理事と十分協議し，その上でご推薦いただいて，選出しましたので，結果的に地方からの選出者ということで，ご理解願いたい．

8. Q：総会出席者が少ないので，総会を講演会・研修会に併せ開催してはどうでしょうか？

A：出席者の増加方策について，講習会・研修会と同時開催の可否など検討させていただきます．

9. Q：透析医療がだんだん厳しくなってきますと，アメリカのようなチェーン化が進んでいくのでしょうか？　医業経営ということで，今後の展開についてご意見をうかがいたい．

A：これから競合の時代で生き残り合戦がはじまるという見方をされている方が大部分だと思います．生き残るためにチェーン化も一つの方法かもしれません．医会としますともう少し行く末を見据えたいと考えております．ただ，質的に問題があるということになれば，医会としてコメントを出すつもりでおります．

10. Q：総会での質疑応答について，具体的に医会雑誌に掲載して欲しい．

A：できる限り具体的な内容を医会雑誌に掲載させていただきます．

（文責　杉崎弘章）

（社）日本透析医会通常総会議事録

1.　会議の種類　　通常総会
1.　開 催 場 所　　ホテルニュー神田３階　306・307 号室（東京都千代田区神田淡路町 2−10）
1.　開 催 日 時　　平成 15 年 5 月 18 日(日)　午後 2 時 00分〜4 時 00 分
1.　会 員 総 数　　1185 名
1.　出席 会員数　　635 名　　内訳 本人出席　　26 名　　書面出席　609 名
1.　議事の経過

定刻に到り事務局長から，本日の通常総会出席会員数は定足数を満たしたので，有効に成立した旨を告げた．

初めに会長山﨑親雄氏から挨拶があり，併せて本日の総会議長の選出が諮られ，満場一致をもって今忠正氏が選任された．

今議長は，挨拶に続き議事録署名人に吉田豊彦氏，杉崎弘章氏の両名を指名し，両名とも満場一致で選任された．

続いて議案の審議に入った．

第 1 号議案　平成 14 年度事業報告及び収支決算の承認を求める件

総会資料に基づき，常務理事吉田豊彦氏から，事業報告について 1.会議 2.委員会 3.会務報告の順に説明があり，続いて専務理事鈴木満氏から収支決算書の詳細な説明が行われた．引続いて監事大森 伯氏から平成１４年度決算報告の監査結果について，妥当であった旨報告された後，議長による採決が行われ，満場一致で承認された．

第 2 号議案　平成 15 年度事業計画及び予算の承認を求める件

常務理事杉崎弘章氏から，総会資料により 15 年度事業計画の概要及び前年度実績に基づく予算(案)について説明が行われた．引続いて議長による採決の結果，満場一致で原案どおり可決承認された．

第 3 号議案　役員の任期満了に伴う新役員の承認を求める件

会長山﨑親雄氏から，辞任された 今忠正氏，飯田喜俊氏，鈴木満氏，小出桂三氏，後藤宏一郎氏の後任として，大平整爾氏，山川智之氏，澤 宏紀氏，隈 博政氏の 4 名を新たに加える．また，監事を辞任された大森伯氏の後任には鈴木満氏を推薦し，総会資料の役員名簿(案)のとおり新役員を選任したい旨説明があり，議長により採決の結果，満場一致で原案どおり可決承認された．

第 4 号議案　その他

1.　顧問就任についての承認を求める件

会長山﨑親雄氏から，役員を辞任された今忠正氏，飯田喜俊氏，小出桂三氏，大森伯氏の 4 名について，顧問に選任したい旨の提案があり，議長からの採決の結果，満場一致で可決承認された．

2.　医会執行部に対する要望等，自由討論が活発に行われた．

午後 4 時 00 分をもって通常総会の議案全てを終了し，議長は閉会を宣し解散した．

以上，この議事録が正確であることを証するため，議長並びに議事録署名人がこれに署名押印する．

平成 15 年 5 月 18 日

社団法人日本透析医会通常総会に於いて

議　　長　今　忠正

議事録署名人　吉田豊彦

同　柳崎弘章　印

（社）日本透析医会　役員名簿

役職名	氏名	現職
会長	山崎親雄	医療法人衆済会　増子記念病院付属則武診療所　所長
副会長	吉田豊彦	医療法人社団誠仁会　理事長　（みはま病院）
	大平整爾	医療法人社団恵水会　札幌北クリニック　院長
専務理事	杉崎弘章	医療法人社団心施会　理事長　（府中腎クリニック）
常務理事	小野山攻	医療法人小野山診療所　理事長
	鈴木正司	社会福祉法人新潟市社会事業協会　信楽園病院　副院長
	廣田紀昭	廣田医院　院長
	山川智之	特定医療法人仁真会　理事長　（白鷺病院）
理事	井形昭弘	名古屋学芸大学　学長
	太田和夫	太田医学研究所　所長
	山下眞臣	社団法人国民年金協会　理事長
	澤宏紀	鈴鹿医療科学大学　学長
	前田憲志	大幸医工学研究所　所長
	藤見惺	医療法人医心会福岡腎臓内科クリニック　院長
	松田鈴夫	国際医療福祉大学　教授
	秋澤忠男	和歌山県立医科大学　血液浄化センター　教授
（東北）	関野宏	医療法人宏人会　理事長　（医療法人宏人会中央病院）
（東北）	村上秀一	医療法人三良会　村上新町病院　院長
（関東）	黒田重臣	国立東静病院　院長
（関東）	秋葉隆	東京女子医科大学腎臓病総合医療センター血液浄化部門　教授
（甲信越）	土屋隆	医療法人輝山会　理事長　（輝山会記念病院）
（中部）	指出昌秀	医療法人一秀会　理事長　（指出泌尿器科）
（関西）	後藤武男	高砂市民病院　名誉院長
（関西）	小野利彦	医療法人桃仁会　理事長　（医療法人桃仁会病院）
（中国）	土谷晋一郎	医療法人あかね会　理事長　（土谷総合病院）
（中国）	原田知	医療法人社団一陽会　原田病院　院長
（四国）	寺尾尚民	医療法人尚腎会　理事長　（高知高須病院）
（九州）	隈博政	医療法人くま腎クリニック　理事長
（九州）	工藤寛昭	医療法人杏和会　工藤医院　院長
監事	鈴木満	医療法人松圓会　名誉理事長　（東塡クリニック病院）
	岩月史郎	お茶の水法律特許事務所　弁護士
	伊原美好	監査法人　芦沢会計事務所　公認会計士

名誉会長	稲生綱政	医療法人大坪会　東和病院　名誉院長
	平澤由平	社会福祉法人新潟市社会事業協会　信楽園病院　顧問

［た　よ　り］

青森県支部だより

――青森県透析医会と青森人工透析研究会の 25 年――

鈴木唯司

1978 年 3 月，弘前大学医学部附属病院山本実先生を世話人として第 1 回青森人工透析研究会が開催され，医師，看護師，透析技師など透析に関わる者が一同に会して研鑽を積むこととなった．またこれを機会に青森県内の透析に従事する医師がまとまり青森県透析医会を発足させた．

1981 年より透析医会は正式に規約を制定するとともに，会長と幹事会を置くこととなり，佐々木桂一先生（佐々木泌尿器科病院）が初代会長となり，積極的に会員を増やすとともに，活動を強化することとなった．

1983 年 3 月，本会は都道府県透析医会連合会青森支部となり，その後日本透析医会青森支部となっている．

1　組　織

本会の運営方針は，会長のもと幹事会における幹事の合議で検討され，総会で承認される．幹事は青森県内の各地区より各 1 人ずつ選ばれており，幹事会で会長が推挙されてきた．歴代会長は，佐々木桂一（佐々木泌尿器科病院），舟生富寿（弘前大学名誉教授・現鷹揚郷腎研究所），石川惟愛（厚生病院），佐藤浩平（浩和病院），木村行雄（十和田泌尿器科医院）各先生（順不同）が各数年間ずつ交替で務めてきている．平成 14 年より鈴木唯司（弘前大学）が務めている．

会は各施設会員よりの年会費により運営されており，青森人工透析研究会の開催のほかに，種々の透析・移植に関わる催しにも協力を行っている．平成 15 年 4 月現在，参加施設数は 31 である．

2　活　動

①　青森人工透析研究会の開催

1978 年 3 月，青森市において第 1 回青森人工透析研究会が開催され，東京女子医科大学太田和夫教授による特別講演「欧米における腎センターの現況」のほか，一般演題 22 題が報告された．以後 1 年に 1 回，幹事が交替で大会会長となり，八戸市，黒石市，五所川原市，弘前市，十和田市，青森市と持ち回りで研究会は開催され，一般演題のほか，県内の演者を中心にした特別講演，シンポジウムなど工夫を重ねている．平成 14 年 6 月，第 26 回研究会は五所川原市で開催されたが，本年度は 6 月 1 日，弘前市で開催される予定である．

②　青森人工透析研究会会誌（Journal of Aomori Society of Dialysis Therapy）の発刊

第 4 回青森人工透析研究会（1981 年）を機に，青森人工透析研究会会誌を発刊している．主に研究会における発表論文の抄録が掲載されている．

③　青森県臓器移植推進講演会の共催

年 1 回開催される腎移植キャンペーンと講演会を共催しているほか，透析・移植に関係する催しに協賛している．

3　青森県の透析の現況

現在，青森県の透析施設は 36 ヶ所で，透析治療を受けている患者は約 2,400 人，内約 130 人が腎移植

青森県透析医会会長

を希望している．腎移植を実施している（又は実施した）施設は鷹揚郷腎研究所弘前病院，八戸平和病院，八戸市民病院である．今後他県に比して少ない献腎の増加が望まれている．

［た　よ　り］

香川県支部だより

広畑　衛

はじめに

香川県透析医会は，昭和 61 年に発足し，大林誠一前会長の卓越した手腕と，温厚な人柄により，香川県内の透析を行っているすべての診療所・病院を会員として活動を展開しているが，今回香川県の透析の歴史と現況について報告する．

さて，平成 14 年度の診療報酬改定では医療費は 2.7% のマイナス改定であるということでスタートしたが，この数値は各診療所や病院の診療内容により大きな差異が出現していることは周知の事実であり，日本透析医会の報告によると外来透析医療費の低下はマイナス 8.75% であったとされている．香川県内の透析施設でも，今回の改定では大きな波紋が投げかけられ，問題提起をされたが，幸いにも各透析機関が団結して，より良質の透析医療を提供することがわれわれの使命であるということで一致し，積極的な活動が行われている．

1　香川県の透析医療

香川県の透析史は，現在も県内で最大規模を誇っているキナシ大林病院が，昭和 43 年 7 月にトラベノール社製 RSP 人工腎で最初の透析を行ったことに嚆矢を発している．その後，昭和 45 年 4 月に香川県立中央病院，昭和 45 年 12 月に香川労災病院，さらに昭和 47 年 6 月には国立善通寺病院と順次透析施設が拡大されていった．

そのころ四国内では，昭和 47 年 10 月に第 1 回人工透析四国懇話会が 20 数名の医師の参加でスタートし，第 6 回から人工透析四国研究会に発展し，以後四国透析研究会と改称して，現在も精力的な活動が続けられている．香川県でも昭和 61 年 3 月に県内における当時の 22 透析施設の賛同を得て研究会を発足すると同時に，香川県透析医会として結束することとなり，昭和 63 年 7 月第 1 回香川県透析医会・医学会が開催されている．その後，現在まで 29 回の例会が行われている．

2　現　況

香川県透析医会は，各透析施設がお互いに切磋琢磨して良質な医療を透析患者に提供することを主旨としているため，すべての香川県会員が日本透析医会に加入している訳ではないが，現在県内で透析医療を行っている 45 医療機関は全施設とも香川県透析医会には参加している．

香川県内での慢性透析患者数は 2,067 名（2001 年 12 月 31 日現在）で，人口 100 万人対比では 2,022.5 となり，わが国の都道府県別人口対比では第 8 位の比率となり，都道府県面積ではわが国最小面積の香川県としては，透析患者密度はかなり濃いといえる．また，香川県の透析患者の高齢化は全国と同様に進みその対策に迫られている．透析患者の予後については，香川県は全国平均とほぼ同様の傾向であるが，僅かながらその平均値よりは良好な成績を得ている．

香川県透析医会会長

3　活動状況

総会は毎年2回開催されており，医療制度改革や診療報酬の改定などについての連絡周知や報告が行われている．役員会は特に問題があれば臨時で開催されるが，通常総会前に定期的に開かれている（**表1**）．

学術研修会は総会に合わせて年2回開催されている．参加対象者は医師のほか，看護師や臨床工学技士など透析に従事しているスタッフが多数参加するため，毎回150名を越えて盛会である．

最近の特別講演の演題と演者は以下のとおりである．

（（　）内は参加者数）

●平成11年度

第22回「血液透析療法の今後の課題」
高橋　進先生（162名）

第23回「腎性上皮小体機能亢進症の病態と治療」
冨永芳博先生（171名）

●平成12年度

第24回「至適で自由な透析医療を達成するために」　川西秀樹先生（198名）

第25回「透析患者の栄養管理の実際
―透析間体重増加の抑制を中心に―」
金澤良枝先生（170名）

●平成13年度

第26回「透析アミロイドーシスの臨床」
中本雅彦先生（156名）

第27回「日本の透析医療を展望する」
武本佳昭先生（168名）

●平成14年度

第28回「血液透析における最近の工夫」
新里高弘先生（156名）

第29回「透析医療とリスク」
山﨑親雄先生（174名）

さて，2002年3月，学術・編集担当委員のご努力とご苦労にて「香川県透析医会誌」創刊号が発行された．第2巻は今年度近々に発行される予定であり，ISBNを取得した会誌の発行はわれわれの永年の夢であっただけに，今後も継続的に発行して行きたいと思っている．香川県の透析医学会は前述のように参加者も多く，発表演題も多い．これを単に発表のみで終わらせず，論文形式で投稿することが大切であり，今後香川県内透析施設の学問的・技術的な向上と醸成に大いに役立つものと期待している．

また，今年度から香川県透析医会のホームページもリリースされる予定でほぼ完成間近となっており，県内透析各施設への情報の伝達や連絡網，施設間の協力関係構築に非常に有用になるであろうと考えている．是非一度アクセスしてみて頂きたい．

表1　香川県透析医会役員

会　　長	広畑　衛
副 会 長	沼田　明
運営委員	河野　明，鬼無　信，塩見勝彦，高橋則尋，冨田忠孝，平石功治，山本修平，湯浅繁一
監　　事	井下謙司，横井　理
顧　　問	大林誠一，竹中生昌
学術・編集委員	高橋則尋，冨田忠孝，山本修平
広報委員	沼田　明
会計・渉外委員	鬼無　信，平石功治
香川県透析医会事務局	高松赤十字病院腎センター内

おわりに

香川県における透析の歴史と最近の香川県透析医会の活動状況について報告した．近年わが国の総医療費抑制は政策医療であった透析医療について特に厳しく，各施設ともにその対応に追われている．わが国の国民の高齢化は同時に透析患者の高齢化でもあり，介護保険適応の透析患者の増加につながっている．地域に根差し，地域住民に信頼される透析医療こそがこれからは求められるようになってくる．このような時代だからこそ，良質の透析医療を提供するためにも地域の透析医療機関の連携が重要であり，透析医会の役割は重大である．香川県では県透析医会には全施設参加しているものの，日本透析医会に加入している施設が少なく，今後の関係者の働きかけが重要であろう．

［た　よ　り］

常任理事会だより

鈴木正司*　　事 務 局

前号でご報告した後の常任理事会は，1月26日，3月14日，4月25日，5月18日，6月27日の5回開催されております．その中での主要な話題をご報告いたします．

1．平成14年度の臨時総会

本年1月26日に開催された臨時総会では，平成14年度の大幅マイナス改定に見る如く透析医療を取り巻く医療環境は年々厳しさを増す中で，今後の透析医療のあり方について提言できる基礎的資料を作成するための研究に着手することの必要性が承認されました．具体的には基金の一部70,000,000円を取り崩し，その一部を日医総研等の研究機関に依頼する費用に充てることが承認されました．

2．島根県支部，長崎県支部の結成と日本透析医会への加盟

昨年の暮れに島根県支部が結成され，大塚クリニックの鈴木恵子先生が会長に就任されました．続いて，今年に入って5月には長崎県支部が結成され，新里ネフロクリニックの新里健先生が会長に就任されました．

3．持続可能な透析医療のためのグランドデザイン作成業務

日本透析医学会によるこれまでの統計調査報告の内容の一部を使用することについての了承は頂いていますが，本年1月から6月にかけて透析医療の提供を担う医療機関に対し，レセプト調査と分析，ヒアリング調査分析，患者ニーズの実態調査などを実施します．この調査業務はすでに終了しておりますが，これらの結果を分析し，透析医療へのニーズ，透析医療の需要と供給体制，医療保険財政と透析医療の見直し，持続可能な透析医療システムのあり方，今後の課題と対応などについてのグランドデザイン作成の作業を行ないます．

4．平成15年度の通常総会

平成15年5月18日にホテルニュー神田にて開催され，14年度事業報告及び収支決算書，15年度事業計画及び予算，役員の任期満了に伴う新役員，の議案が本誌別項に記載の如く承認され

＊日本透析医会常任理事

ました.

5. 医会の会員増加方策

平成 14 年度での医会会員数は 47 都道府県で 1,185 名でしたが，より強固な透析医会を目指し，未組織県の支部結成と会員の拡大に努力していくことを申し合わせしました.

6. 医会年会費の見直し

総会に於ける会員の意見に応えるため，16 年度改定に向け公平性のある会員区分の設定等について，鋭意検討していくこととなりました.

学 会 ご 案 内

●第 14 回日本急性血液浄化学会学術集会

日　時：平成 15 年 9 月 11 日（木）～12 日（金）
会　長：杉山　貢（横浜大）
会　場：パシフィコ横浜（横浜市）
問合せ：〒232-0024
横浜市南区浦舟町 4-57
横市大　救命救急センター
TEL　045-261-

●第 25 回日本小児腎不全学会

日　時：平成 15 年 9 月 11 日（木）～ 12 日（金）
学会長：赤司俊二（埼玉小児医療 C）
会　場：福一（群馬県）
問合せ：〒339-8551
岩槻市馬込 2100
埼玉小児医療 C
TEL　048-758-1811　　FAX　048-758-1818

●第 11 回中部小児腎臓病研究会

日　時：平成 15 年 9 月 20 日（土）
世話人：平岡政弘（福井医大）
会　場：福井商工会議所（福井市）
問合せ：〒910-1193
福井県吉田郡松岡町下合月 23-3
福井医大　小児科
TEL　0776-61-8357　　FAX　0776-61-8129

●第 12 回発達腎研究会

日　時：平成 15 年 9 月 20 日（日）
会　長：小松康広（聖路加国際病院）
会　場：聖路加国際病院講堂（東京都）
問合せ：〒104-8560
東京都中央区明石町 9-1
聖路加国際病院　腎臓内科
TEL　03-3541-5151

学 会 ご 案 内

●第 33 回日本腎臓学会東部学術大会

日　時：平成 15 年 9 月 25 日（木）～26 日（金）
大会長：菊池健次郎（旭川医大）
会　場：旭川市民文化会館（旭川市）
問合せ：〒078-8510
旭川市緑が丘東 2 条 1-1-1
旭川医大　内科学第一講座
TEL　0166-68-2442　　FAX　0166-68-2449

●第 23 回日本アフェレシス学会学術大会

日　時：平成 15 年 10 月 3 日（金）～ 4 日（土）
大会長：伊藤克己（女医大・腎 C）
会　場：日本都市センター会館（東京都）
問合せ：〒162-8666
東京都新宿区河田町 8-1
女医大・腎 C　腎臓小児科
TEL　03-3353-8111 （39112）　　FAX　03-3359-4877

●第 33 回日本腎臓学会西部学術大会

日　時：平成 15 年 10 月 23 日（木）～24 日（金）
大会長：郡　健二郎（名市大）
会　場：名古屋国際会議場（名古屋市）
問合せ：〒467-8602
名古屋市瑞穂区瑞穂町川澄 1
名市大　泌尿器科学教室
TEL　052-851-5511　　FAX　052-852-3179

●第 39 回日本移植学会

日　時：平成 15 年 10 月 26 日（日）～28 日（火）
会　長：北村惣一郎（国立循環器病 C）
会　場：大阪国際会議場（大阪市）
問合せ：〒565-8565
吹田市藤白台 5-7-1
国立循環器病 C　臓器移植部
TEL　06-4863-7290　　FAX　06-4863-7289

学 会 ご 案 内

●第 41 回日本人工臓器学会

日　時：平成 15 年 10 月 31 日（金）～ 11 月 1 日（土）
大会長：仁田新一（東北大・加齢研）
会　場：仙台市民会館（仙台市）
問合せ：〒980-8575
仙台市青葉区東星陵町 4-1
東北大・加齢研　病態計測制御研究分野
TEL　022-717-8517　　FAX　022-717-8518

●第 3 回腎移植を学ぶ会学術集会

日　時：平成 15 年 10 月未定
会　場：未定
問合せ：〒063-0005
札幌市西区山の手 5 条 7-1-1
国際西札幌病院　小児科
TEL　011-611-8111（478）　　FAX　011-611-5820

●第 28 回近畿小児腎臓研究会

日　時：平成 15 年 11 月 22 日（土）
会　長：和田博義（兵庫医大）
会　場：大阪市民総合医療センター　さくらホール（大阪市）
問合せ：〒641-8509
和歌山市紀三井寺 811-1
和医大　小児科学教室
TEL　073-411-0633　　FAX　073-444-9055

日本透析医会雑誌投稿規定

1．本誌は(社)日本透析医会の機関誌として年３回以上発行する．

2．投稿者は当医会の会員とする．ただし，当医会々員以外の者であっても広報委員会の承認を得た場合にはこの限りでない．

3．本誌の内容は総説，特集，原著，その他とする．

4．投稿原稿は

〒101-0041

東京都千代田区神田須田町 1-15-2　淡路建物ビル２F

(社)日本透析医会事務局

に，簡易書留便で送る．

5．掲載原稿の採否および順位は広報委員会で決定する．

6．編集の都合により，原文の論旨を変えない範囲内で著者に訂正を求めることがある．

7．校正は初校のみ著者が行い，再校以後は広報委員会において行う，校正は誤植の訂正程度にとどめ，版の組みかえになってはならない．

8．原則として掲載料は無料とする．別刷は 30 部までは無料とし，それ以上は著者の実費負担とする．

9．掲載原稿(図表などを含む)は原則として返還しない．

10. 原稿執筆の要領は次のとおりとする．要領に合わない場合は著者に修正を求める．

⑴　原稿の長さは，その都度広報委員会で決定する．

⑵　原稿は邦文とし，Ａ４判用紙を用い，横書き，口語体，平仮名，当用漢字，現代仮名使いを使用する．ワードプロセッサーの使用を推奨する(ワードプロセッサーを使用した場合，用紙は原稿用紙でなくても良い．原稿とともに使用機種とソフト名を記載し，テキストファイルで保存したフロッピィディスクを添付する)．なお，原著は要旨，緒言，対象・方法，結果，考察，結語，文献の形式とする．総説，特集については最初に要旨を記載する．なお，いずれの場合も簡略化題名及び４語以内のキーワードを記載する．

また，原著，学術論文には題名，著者名，所属に英文を併記する．

⑶　図はレタリングしたものとする．図表はＡ４判大の紙に四隅をのりづけし，邦文の標題を図は下方に，表は上方につける．写真は図とする．カラー写真は原則として著者の実費負担とする．

⑷　図表の引用の場合は，その出典を明らかにする．

⑸　図表の挿入箇所は原稿用紙の右欄外に朱書する．

⑹　外国人名，地名，薬品名は原語またはカタカナを用い，タイプまたは，明瞭な活字体とする．

⑺　度量衡は CGS 単位とし，km，mm，ℓ，dℓ，mℓ，kg，g，mg，mEq/ℓ，mg/dℓ などを用い，数字は算用数字(1，2，3 など)を用いる．

⑻　学会に既に発表している場合には，その旨を末尾に記載する．

⑼　引用文献は，本文の引用箇所に順次番号を付し，本文の末尾に一括して，次の形式に従い引用順に記載する．

①　書籍は，著者名(3 名までは全員記載，4 名以上の時は 3 名まで記載し，以下は，「他」，または「et al」として省略する．)：論文名．書籍名；編者名，出版社名，所在地，頁数(始めの頁)，西暦年．の順に記載する．

(例 1) 浅野　泰：透析低血圧の病因．Annual Review 腎臓 1998；長澤俊彦，河邊香月，伊藤克己，他編，中外医学社，東京，P 148，1998.

(例 2) Andress DL and Shettad DJ: The osteodytrophy of chronic renal failure. Diseases of the Kidney 5th ed; edited by Schrier RW and Gottschalk CW, Little, Brown and Co, Boston, P 2759, 1993.

②　雑誌は，著者名(3 名までは全員記載，4 名以上の時は 3 名まで記載し，以下は，「他」，または「et al」として省略する．)：論文名．雑誌名，巻；頁数(始めの頁)，西暦年．の順に記載する．

(例 1) 村山直樹，赤羽知二，亀掛川良宣，他：宇都宮市の基本健康診査における腎疾患関連調査と有所見者の継続受診率について．日透医誌，11；180，1995.

(例 2) Manto A, Cotroneo P, Marra G, et al: Effect of intensive treatment on diabetic nephropathy in patients with type I diabetes. Kidney Int, 47; 231, 1995.

雑誌名は略名で(外国雑誌は World Medical Periodicals，邦文雑誌は日本医学雑誌略号表を用いて)記載する．但し種々の学会の「予稿集」は，引用文献としては認められない．

編 集 後 記

昨年 4 月の診療報酬改定から 1 年が経過したしました．すべての透析医療施設において，患者さんのためには透析医療の質を落とさないで，何とか合理化に努めておられることとお察し申し上げます．このような時期にこそ透析医会活動の意義が有るのではないでしょうか．透析医会会長の山﨑先生には，巻頭言で透析医会支部の活動について貴重なご提言をいただきました．

本号では，先日開催されました「透析医療における Current topics 2003」を特集として取り上げました．最近のトピックスである新しい経口リン吸着薬，腹膜透析と血液透析併用療法，貧血とカルニチン，透析量，透析医療における看護度について，諸先生方の卓越した御講演内容の玉稿を掲載させて頂きました．医療安全対策では，東海地震が危惧されている折であり，海上支援ネットによる危機管理について神戸商船大学の井上先生に寄稿して頂きました．臨床と研究では腎移植の統計調査をお纏めになられている太田医学研究所の太田先生にわが国における腎移植の現状と問題点について，クリニカルパスについて早くから取り組んでおられる済生会熊本病院の副島先生に透析医療におけるクリニカルパスについて，諸外国の事情にお詳しい東海大学総合医科学研究所の齋藤先生には諸外国の透析医療事情についてお書き頂きました．それぞれこれからの日本の透析医療を考えるうえで大変貴重なご提言を頂きました．その他，各支部での 3 つの特別講演の内容をご寄稿頂きました．それぞれ素晴らしい内容であり，各支部での会員の皆様の研修にお役にたったことが推察されます．研究助成が掲載いたしました 2 つの論文に結実しています．先日の総会に出席なされなかった会員の皆様におかれては，総会資料と決定事項のご確認が頂けるように掲載いたしました．

最後に，あらためてご寄稿頂いた先生方に感謝申し上げますとともに，本号が会員の皆様の日頃の透析医療のお役にたつことをお祈り申し上げます．

原 田 孝 司

広 報 委 員

久保　和雄（委員長）
杉崎　弘章（担当理事）
大平　整爾
関野　　宏
頼岡　徳在
北本　　清
鈴木　正司（副委員長）
小野　利彦
坂井　瑠実
原田　孝司
奈倉　勇爾

日本透析医会雑誌

Vol. 18　No. 2　2003

平成 15 年 8 月 30 日　発行

発 行 人　山　崎　親　雄
事 務 局　〒101-0041　東京都千代田区神田須田町 1-15-2
淡路建物ビル 2F
TEL　03－3255－6471
FAX　03－3255－6474
E-mail　info@touseki-ikai.or.jp
ホームページアドレス
http://www.touseki-ikai.or.jp/
印 刷 所　㈱三秀舎
〒101-0047　東京都千代田区内神田 1-12-2
TEL　03－3292－2881
FAX　03－3292－2884