

第2章 内服薬の簡易懸濁法のガイド

第1節 内服薬の崩壊・溶解・吸収に関する製剤学的理論

【経口投与から吸収までの過程】

図8には細粒剤、顆粒剤、錠剤、カプセル剤等の内服薬を経口から摂取した場合の吸収までの崩壊から溶出の部位を示す。吸収とは、主な吸収部位である小腸において、崩壊し主成分の医薬品が溶けて生体膜を通過することであり、溶けていなければ体内に吸収はされることはない。従って、内服薬の製剤の崩壊→溶解→吸収は重要な過程となる。初めの崩壊がなければ次の溶解には進まないので、崩壊は最も重要な過程である。一般に、内服薬は胃内で崩壊し、徐々に溶解し小腸に到達して吸収される。一方、徐放性や腸溶性のコーティングが施された細粒・顆粒剤、カプセル剤、錠剤は、胃内では崩壊せず、小腸において崩壊するように設計されている。各製剤は、その特性を発揮するために消化管の異なる部位で崩壊し、吸収されるように設計されている。最近多くなった速崩壊錠や口腔内崩壊錠では、口腔内で崩壊が起こる製剤である。

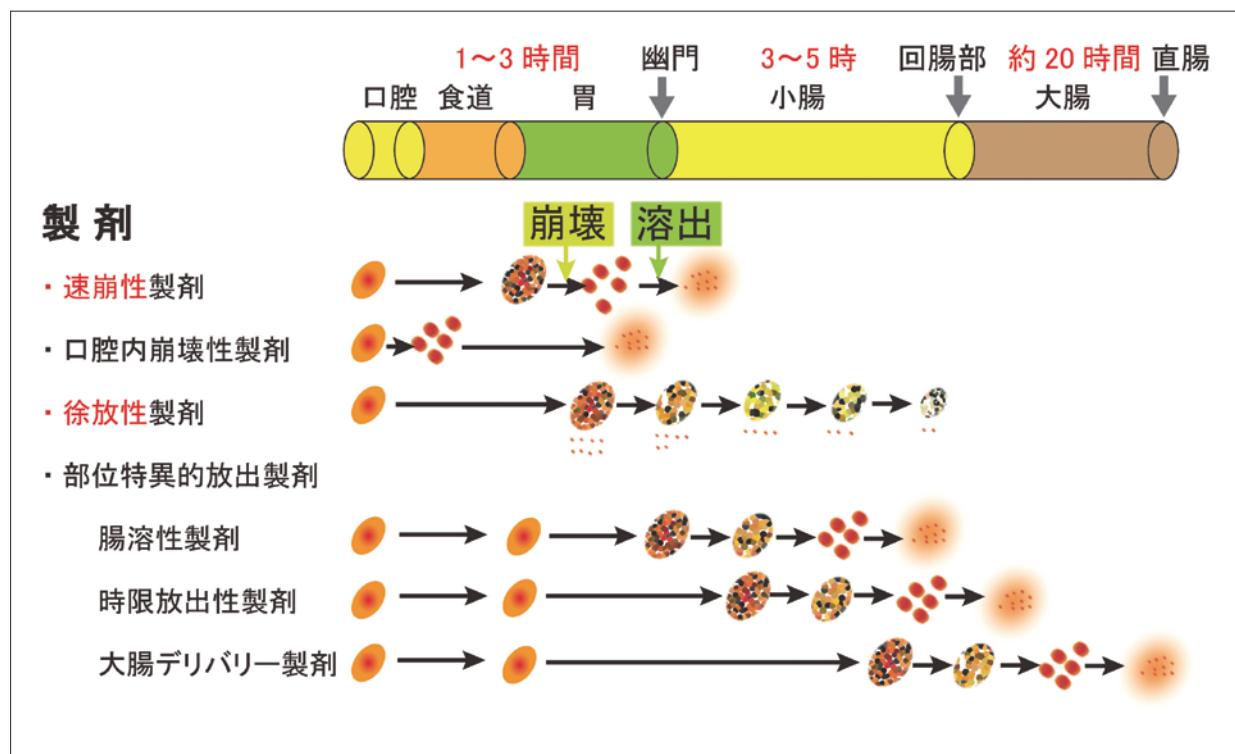


図8 各種製剤の崩壊部位と薬物溶出部位

錠剤の崩壊は、図9のように、水が錠剤内に毛細管現象で侵入することで、錠剤内に含まれる崩壊剤が吸水し、崩壊剤が膨張することで起こる。錠剤をはじめ細粒剤、顆粒剤も崩壊剤により崩壊するように設計されている。速崩壊錠や口腔内崩壊錠には、膨潤率の高いスーパー崩壊剤（クロスカルメロースナトリウムなど）が含まれており、吸水後10秒程度で

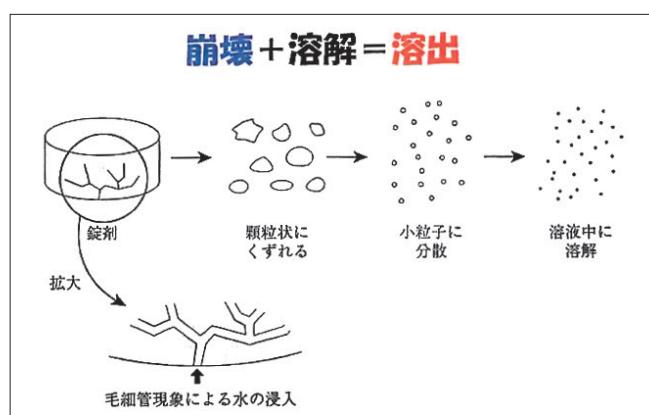


図9 錠剤の崩壊から溶出までの機構

崩壊する。しかし、口腔内で崩壊・溶出したとしても、直ぐに吸収されるわけではなく、崩壊後に溶解した有効成分が、小腸に到達してから吸収が始まる。一方、内部に水が浸入しにくい錠剤（フィルムコーティング錠、糖衣錠）は崩壊が遅いが、胃内では崩壊するように設計されている。

内服薬の錠剤やカプセル剤の粉碎法や簡易懸濁法では、この崩壊を体内ではなく体外で行うことになる。崩壊後の懸濁液中では、主成分の薬の溶出（溶解）が始まる。しかし、全ての薬が溶解することではなく、水に難溶性の薬は溶解せずに、懸濁状態で存在する。一般に薬の水溶性・脂溶性の物性にもよるが、塩酸塩やナトリウム塩などの塩を形成した弱電解質の薬は水に溶解し易い。これは、薬がイオン化しているために溶けやすくなっている。逆にイオン化しない薬は脂溶性が高く水に溶けにくい。弱電解質の薬の場合、イオン化しているか否かは、溶解している液のpHに依存する。弱酸性薬物（ナトリウム塩など）では、酸性溶液では溶けていない。アルカリ溶液では溶けている状態で存在する。弱塩基性薬物（塩酸塩など）では、その逆になる。では、水に溶けやすければ吸収されやすいかと言えば、そうでもない。前述のように、吸収は生体膜を通過する必要がある。生体膜は、リン脂質で構成されており、俗に言うと、「油の膜」である。この「油の膜」を通過するには、油に溶けやすい脂溶性の薬が吸収には有利である。しかし、あまりにも水に難溶性の薬は吸収されない。オクタノール／水分配係数(logP)が5以上では吸収されない。これは水に1溶けるのに対し、油のオクタノールに 10^5 倍溶けることを意味する。即ち、水に殆ど溶けないので吸収されないため、内服薬として製剤化できない。一方、ブドウ糖やアミノ酸等の生体に必要な物質は、水溶性で吸収されにくい物性ではあるが、現実には生体機能維持のため吸収されている。これは小腸管腔内壁に、これら成分を能動的に吸収する特殊な吸収機構があるためである。セフェム系抗生物質の一部は、吸収されにくい物性ではあるが、アミノ酸やペプタイドの吸収機構を介して吸収されるため、経口剤として開発されている。

内服薬の懸濁液を投与する際に、薬が溶けている必要はなく、吸収部位である小腸において薬が溶けているかが重要である。これは、小腸のpH(6.8)に依存する。ちなみに、「溶ける」は溶液が澄明になることを意味するので、内服薬の粉碎法による懸濁液や簡易懸濁法では、内服薬を「懸濁する」が正しい語句の使い方で、よく懸濁液が「溶ける」という表現を聞くが、溶けている状態ではない。

第2節 内服薬の錠剤・カプセル剤の製剤各論

コーティングされていない素錠やカプセル剤、顆粒などは、粉碎法や簡易懸濁法により懸濁しても、通常にこれら製剤を内服している場合と比較しても小腸からの吸収量や速度に大きな影響はない。問題となるのは、徐放性製剤や腸溶性製剤などの特殊製剤である。この特殊製剤は、図10-1、10-2に示すように様々な薬の放出制御を持つものが開発されている。これら製剤の外観を見ても、徐放性錠剤である見分けはつかず、粉碎してしまうと薬効が強く出るとともに、薬効を示す時間が短くなる。薬剤師であれば、商品名と製剤の特徴は理解しているため、内服薬を粉碎法又は簡易懸濁法で患者に服用させる際には、必ず薬剤師に相談・確認してから行なうことが肝要である。そのことにより、図2に示したような服薬による事故を防ぐことができる。

例えば、テオドール[®]錠（気管支喘息治療薬）は、速放性部分と徐放性顆粒を打錠したスパ

スタブであり、錠剤の中心に線(割線)が入っている(図11)。即ち、半分に割って飲んでもよい錠剤である。錠剤を分割すると溶出する表面積が増えるため多少溶出率は増えるものの、大きな違いはなく徐放性が保たれている。粉碎すると徐放性はなくなり、急激な溶出を示す。これは、主成分のテオフィリンの吸収量が急激に増え、副作用を発現し、時間の経過で体内のテオフィリン量が減少し、喘息の発作を抑制するための体内量を維持できなくなる可能性がある。

スパスタブタイプ錠 テオフィリン 硝酸イソソルビド錠など		速放性顆粒と徐放性皮膜でコーティングされた数種の徐放性顆粒を打錠した錠剤。消化管内で速溶性顆粒が溶解した後、徐放性顆粒から薬物が徐々に放出される。 テオドール [®] :錠剤が速放性で、徐放性顆粒を含む。 テオロング [®] :徐放性顆粒のみにテオフィリンが含まれる。 粉碎は不可。簡易懸濁は可(テオドール ¹⁾ 、テオロング ²⁾ とも簡易懸濁は不可。 ¹⁾ 錠剤が崩壊しない。 ²⁾ 顆粒が大きく注入器内に残存、経管が閉塞するため)。
ロンタブライプ錠 アダラート [®] CRなど		一般には、薬物を徐放性にしたものと速放性のものを外層として圧縮成型した有核錠。 アダラート [®] CR錠は、速放が内部で徐放が外部になっている。粉碎・簡易懸濁は不可。
レペタブタイプ錠 デパケン [®] Rなど		内核錠に腸溶性コーティングを施し、さらに速放性の外層を組み合わせた有核錠の一種。胃で外層が溶け、腸で内核錠が溶けるため、薬効が持続する。 粉碎・簡易懸濁は不可。
グラデュメットタイプ錠 フェロ・グラデュメット [®]		多孔性プラスチック格子間に薬物を閉じ込めて徐々に放出させる。排便の中にゴーストピルとして排出。 粉碎・簡易懸濁は不可。
マトリックスタイプ錠 セロケン [®] L ¹⁾ MSコンチン [®] 1) インチュニブ [®] 2) プロタノール [®] S ²⁾ など		¹⁾ マトリックスが高級脂肪アルコールのもので、中に薬物を分散させてマトリックスの溶解とともに薬物が放出(半切が可能)。 ²⁾ 基材に放出抑制物質の脂肪やワックスを用い、基材の溶解に合わせて徐々に薬が放出(半切は不可)。 粉碎・簡易懸濁は不可。

図10-1 徐放性錠剤

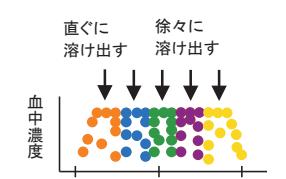
スパンスル型カプセル ヘルベッサー [®] Rなど		薬物を含有する顆粒を高分子皮膜でコーティングし、これをカプセルに充てんした製剤 粉碎は不可。簡易懸濁は可(懸濁液中の高分子皮膜の安定性は不明。懸濁後直ぐに投与)。
インデパン [®] SPなど		
拡散徐放型カプセル ニトロール [®] Rなど		ニトロール [®] Rカプセル: 小穴のある高分子の被覆膜(シェラック・エチルセルロース膜)を施した徐放性の小顆粒を多数個、カプセル中に充填した製剤。消化液が高分子の被覆膜の小穴にゆっくり侵入することにより一定の割合で主薬が放出。 粉碎は不可。簡易懸濁は可(懸濁液中の薬物の放出性は不明。懸濁後直ぐに投与)。

図10-2 徐放性カプセル剤

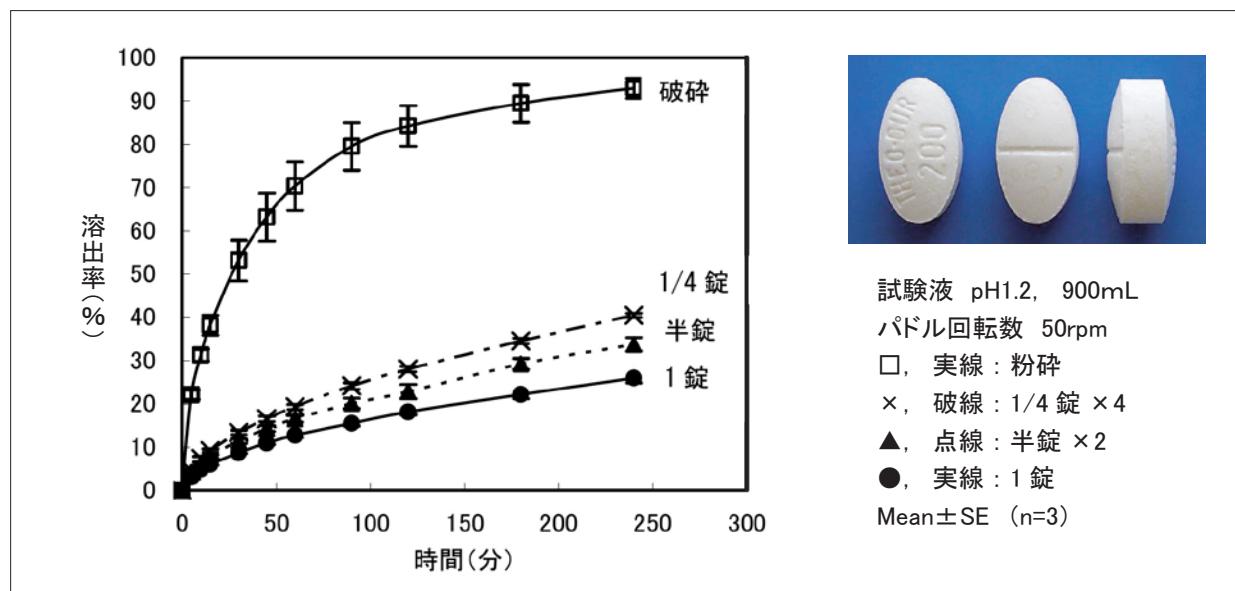


図11 テオドール[®]錠の粉碎・分割によるテオフィリンの溶出試験
池田佳代、平成16年、広島大学技術センター報告書 第1号、76-79より。

徐放性の細粒を打錠したりカプセルに封入した製剤をマルチユニットタイプと呼ぶ。図10-1に示すスパスタブ、図10-2に示すスパンスル型カプセルがこれに相当する。錠剤全体にコーティングを施したレペタブタイプをシングルユニットタイプと呼ぶ。シングルユニットタイプは粉碎法・簡易懸濁法何れにおいても適用は不可である。マルチユニットタイプは、粉碎法は適用不可ではあるが、簡易懸濁法の適用は可能である。これは、マルチユニットタイプの錠剤に含まれる顆粒の形態を壊すことなく、徐放性の機能を維持しているためである。ロンタブ、グラデュメット、マトリックスタイプの錠剤は、粉碎法・簡易懸濁法とも徐放性が失われるので懸濁しての投与には適用できない。

プロトンポンプインヒビターのランソプラゾール（タケプロン[®]OD錠）は、胃酸で分解することから腸溶性細粒を打錠した口腔内崩壊錠となっている。オメプラゾール（オメプラゾン[®]錠）、ラベプラゾール（パリエット[®]錠）も胃酸で分解することから、錠剤に腸溶性コーティングを施している。そのため、粉碎法も簡易懸濁法も適用できない。タケプロン[®]OD錠は、直径0.3mmの丸い腸溶性細粒を口腔内崩壊錠にしたもので図12(A)、粉碎はできないが、簡易懸濁法を適用した懸濁は可能である。55°Cのお湯にタケプロン[®]OD錠を入れると10秒程度で崩壊するので、懸濁までの待ち時間は殆どない。図12(B)に示すように55°Cのお湯20mLで懸濁後、静置状態では、2時間経過しても顆粒からのランソプラゾールの放出は殆どない。1分間に30回、60回、90回と絶えず振とうすると、振とう開始80分くらいまでは、静置した場合と同様に、ランソプラゾールの放出は認めないが、その時間を過ぎると、細粒からランソプラゾールは放出される。時間の経過に伴い水が細粒内に浸入して、徐々に膨張する。更に機械的な力で、腸溶性細粒の皮膜が壊れたためと考える。従って、もし患者への投与が遅れたとしても、懸濁後1時間以内であれば、腸溶性の皮膜は機能を保持していると考えられる。これは、放置を推奨しているわけではない。多剤を同時に簡易懸濁している場合は、薬-薬間の配合変化を生じる可能性があるので、懸濁後は速やかに投与することが望ましい。なお、エソメプラゾール（ネキシウム[®]カプセル）も腸溶性顆粒であるため簡易懸濁法の適用は可能である。タケプロン[®]OD錠と同様に懸濁後の顆粒からのエソメプラゾールの放出は抑制されている。

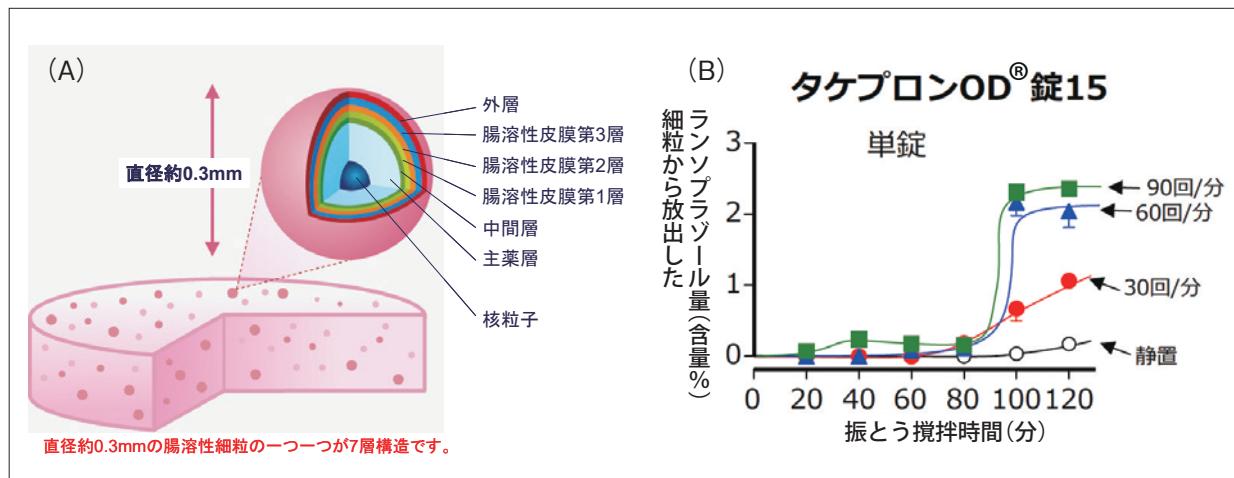


図12 タケプロン[®]OD錠の構造(A)と簡易懸濁時のランソプラゾール放出性(B)

タケプロン[®]OD錠の細粒は7層構造であるが、苦みのある層をマクロゴール6000を含む層で挟んでいる。このマクロゴール6000は、融点56～61℃と簡易懸濁法を実施する55℃のお湯に近い温度である。少し温度が高いと、このマクロゴール6000が溶けて、温度が低下すると固まると考えられている。その際に細粒同士が結合して大きな塊を形することから栄養チューブを通過することができなくなる。一方、後発品のランソプラゾールOD錠は、55℃より高い温度のお湯で懸濁しても細粒の塊は認められない。これは、後発品は6層構造で、マクロゴール6000を含む層が1層少ないことに起因していると考えられている。そのため、タケプロン[®]OD錠は水で懸濁するか、後発品の使用が推奨されている。

ボノプラザン（タケキヤブ[®]錠）は、唯一の胃酸で分解しないプロトンポンプインヒビターであるため、粉碎法・簡易懸濁法での懸濁は可能である。但し、光による安定性が乏しいため、粉碎法により30日分の一包化などを行った場合は、含量の低下が懸念される。従って、投与直前まで、製剤のままで保存できる簡易懸濁法が推奨される。

第3節 内服薬の粉碎時の問題点

経口または経鼻栄養チューブ、胃瘻からの経管を介して内服薬を投与する際に、錠剤やカプセル剤を粉碎して、散剤として一包化する粉碎法が行われてきた。錠剤やカプセル剤の他、散剤、細粒、顆粒剤の粉の製剤がある場合には、錠剤、カプセル剤は粉碎せず、粉の製剤に切り替える。シロップ剤の液剤に切り替える場合もある。錠剤、カプセル剤は、徐放性や腸溶性の特殊な構造を持っているため、粉碎すると有効成分の安定性や体内への吸収性が変化するため、副作用が発現したり、効果が認められなくなる場合もある。内服薬の粉碎の可否については、図13の錠剤・カプセル剤粉碎ハンドブック（じほう）により確認することができる。粉碎法による調剤（粉碎調剤）時の問題点を図14に示す。

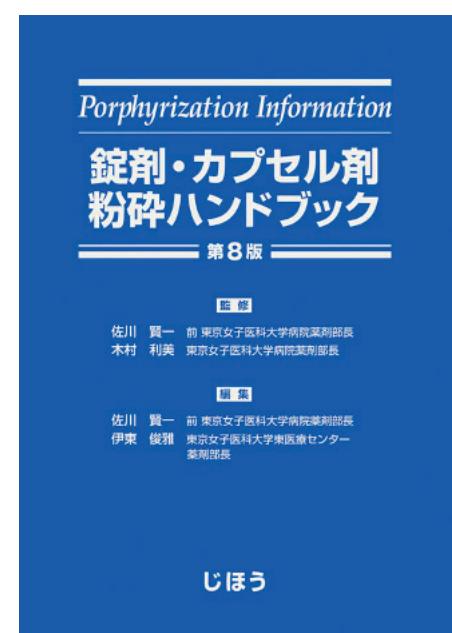


図13

性に対する影響：錠剤・カプセル剤などの製剤は、製剤のままでは安定であるように、通常、3年間の有効期間が設けられている。光、湿度や胃酸に対する有効成分の安定に対する対策が施されている。2. 薬物動態、薬効・副作用に対する影響：特殊製剤の腸溶性や徐放性が破壊されるため、消化管からの吸収は変化する。吸収量が増えた場合には、副作用の発現に繋がり、医療事故として報告されている。3. 感覚器への影響：経管を介しての投与の場合、この問題は回避できるが、経口投与の場合には味、臭い、刺激などが問題となり、服薬拒否の原因となる。4. 調剤上の影響：内服薬の粉碎は、乳鉢や粉碎機で行われる。粉碎器具内への付着により全ての薬を回収することはできない。更に、分包時の分包機内での付着、分包紙への付着もあり、患者へ投与する薬の量は減少する。また、1剤を粉碎することは希で、多剤を同時に粉碎して一包化する。混和、混合により有効成分や添加物との間で化学変化（配合変化）が起こり、薬の量の減少に繋がる。1ヵ月処方で調剤された場合、配合変化があると、調剤直後と1ヵ月後では、有効成分の量は明らかに異なる。色調の変化が認められる場合も多い。図15は、マドパー[®]配合錠とマグミット[®]錠を同時に粉碎し、一包化後の主成分のレボドパと、配合薬のベンセラジド塩酸塩の1ヵ月間の含量変化を示したものである。マドパー[®]配合錠単独の粉碎でも、1ヵ月後には主成分・配合成分は、10~20%の含量は低下する。マグミット[®]錠を同時に粉碎すると、主成分の含量低下は単独粉碎時に較べ僅かであるが、配合成分の含量低下が著しい。粉碎した粉も同時粉碎では、ピンク色が褐色を帯びて色調も変化する。これは、レボドパが酸化→重合してメラニン（黒色）を形成したためである。粉碎調剤から1ヵ月後には、配合成分がほぼ失われているので、レボドパは吸収されても体内での代謝が促進されることから、パーキンソン病に対する効果を期待することはできない。5. 調剤者への影響：粉碎調剤では、調剤者が粉碎時や分包時に飛散した粉を吸入し、アレルギー性鼻炎を発症する問題がある。この様に粉碎調剤は、内服薬を粉碎する6. 調剤業務の煩雑化、調剤時間の増大、過誤の危険性を伴う。

粉碎調剤時の問題点

- 物理・化学的安定性に対する影響
 - 光に対する安定性（酸化分解など）
 - 温度、湿度に対する安定性（吸湿による湿潤など）
 - 着色、配合変化
- 薬物動態、薬効・副作用に対する影響
 - 腸溶性および徐放性の破壊
 - 吸収、バイオアベイラビリティの変化
- 感覚器への影響
 - 味、臭い（苦味、酸味、不快臭など）
 - 刺激感、しびれ感、収斂性
- 調剤上の影響
 - 粉碎・分割分包によるロス（粉碎機や乳鉢への付着）
 - 混和、混合による配合変化（賦形剤、他剤との配合変化）
- 調剤者への影響
 - 接触、吸入などによる健康被害
- 調剤業務の煩雑化、調剤時間の増大、過誤の危険性

図14

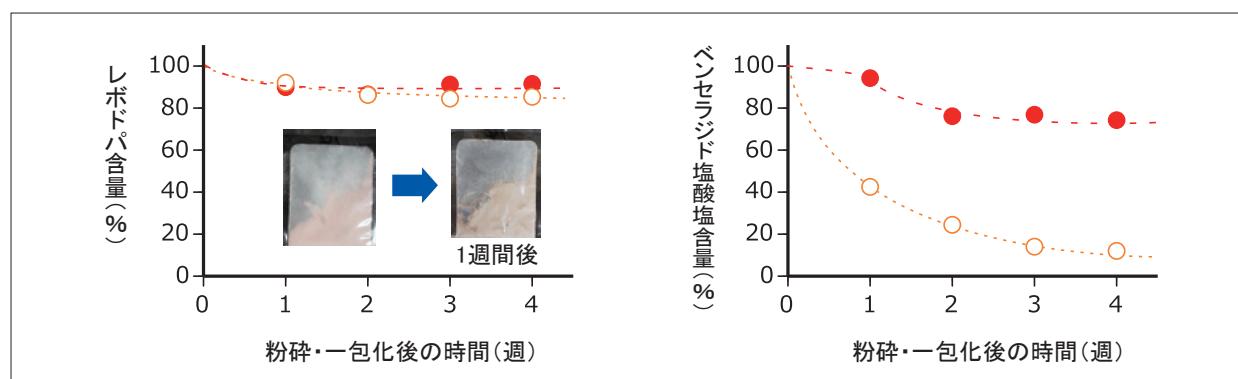


図15 マドパー[®]配合錠とマグミット[®]錠の同時粉碎時の含量変化

(●：マドパー[®]配合錠単独粉碎、○：マグミット[®]錠との同時粉碎)

内服薬を添付文書の用法・容量および適応症に対して投与した場合、副作用に関しては医薬品副作用救済制度の対象となる。しかし、粉碎した場合は、適応外使用でこの制度の対象外となり、副作用に対する治療費等の給付は受けられない。内服薬が飲めない患者に対しては、適応外使用であろうが粉碎法や簡易懸濁法での投与が行われる。医療関係者は、最新の安全性情報を収集し、有効性・安全性に最大限の注意を払う必要がある。

第4節 粉碎した内服薬を経管投与した時の問題点

錠剤・カプセル剤粉碎ハンドブック（じほう）には、内服薬の粉碎の可否については記載されているが、粉碎後に懸濁してチューブの通過性に関する情報がない。従って、1. チューブの閉塞：経鼻栄養チューブや胃瘻の閉塞が、文献による幅は大きいが6～38%に生じていることが報告されている。薬局にもチューブが閉塞したとの相談が寄せられることがある。2. 投与量のロス：薬が疎水性で水に懸濁しない。グラマリール[®]細粒は主成分のチアブリド塩酸塩が苦味を呈するため、疎水性のフィルムコーティングが施されている。グラマリール[®]細粒は、水に浮いてしま

い（図16 A）、注入器に吸い取れない。更に、注入器内に薬が残り投与もできない。ポンタール[®]カプセルも主成分のメフェナム酸が殆ど水に溶けないため懸濁できない（図16 B）。3. 投与者の健康被害：調剤者のみならず、介助者も一包化の分包紙を開封する時、薬に接触したり、粉が飛散して吸入することもあり、ハザーダス・ドラッグや抗がん剤の被曝による健康被害の発生の可能性もあるので、これらの薬は粉碎できない。

経管投与時に粉碎した薬を水で懸濁した場合、1. 水と混ざり合うのか？2. 全量が投薬できるのか？3. チューブを閉塞させないか？のいくつかの疑問が湧く。粉碎した薬を水に入れただときの状態に関する情報はどこにもない。しかも、調剤した薬剤師が投与時のその薬の状態を見る機会は殆どない。例えば、前述のグラマリール[®]細粒のように疎水性で水と混ざらない薬であっても、知らずに毎回調剤している。この様な情報がない問題を解決し、安全で確実な経管投薬が行えるよう考案されたのが簡易懸濁法である。

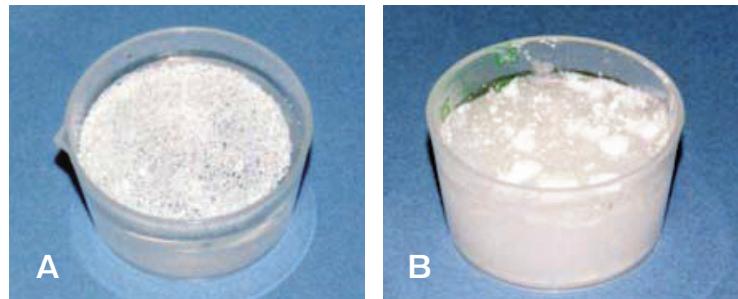


図16 懸濁できない粉の製剤
(A: グラマリール[®]細粒、B: ポンタール[®]カプセル)

第5節 簡易懸濁法とは

簡易懸濁法は、水に入れて崩壊・懸濁する錠剤・カプセル剤ならば、錠剤をつぶしたり、カプセル剤を開封したりせずに、投与時に錠剤カプセル剤をそのまま55℃のお湯に崩壊・懸濁させる方法である。2001年に、昭和大学病院（現 昭和大学薬学部客員教授）の倉田なおみ氏が、内服薬を粉碎せずに投与直前に55℃のお湯に入れ10分間放置して懸濁し、チューブを介して投与できる「簡易懸濁法」考案し、約950品目の内服薬について、懸濁やチューブ通過性の可否を試験した結果を「内服薬経管投与ハンドブック（じほう）」として出版した。内服薬経管投与ハンドブック（じほう）は、第4版となり7200品目の薬の情報が収載されている（図17）。

経管投与の適否、最小通過チューブサイズ、水での崩壊状況・分散状況、亀裂を入れた後の水での崩壊状況など、薬の投与時の支援となる情報が掲載されている。

顆粒・細粒剤、錠剤やカプセル等の内服薬は服用すれば必ず体内で崩壊するように製剤化されている。従って、徐放性・腸溶性製剤等の特殊なものを除けば、内服薬を水やぬるま湯に入れると、製剤に含まれる崩壊剤により壊れて懸濁状態になる。この当たり前のことに気付かず、長年手間や問題のある粉碎調剤を行ってきた。当時は、簡易懸濁法ってなに?との感じであった。2007年に簡易懸濁法研究会(現 日本服薬支援研究会)を立ち上げ、簡易懸濁法実技セミナー(講義1時間、実習2時間)を全国で実施し、正しい簡易懸濁法の普及を図ってきた。今では多くの病院や介護施設、在宅で粉碎法に代わり簡易懸濁法が適用されている。

簡易懸濁法による内服薬のチューブ通過性試験の結果(図18)、細粒剤・顆粒剤189薬品については、従来の粉碎法では100%錠剤から振り替えて使用していたが、パナルジン[®]細粒のように8Fr.チューブを通過しない薬品が21%もあった。硬カプセル103薬品についても同様で、粉碎の指示があればカプトリル[®]-R カプセルのように徐放性のため粉碎できないカプセル剤以外は脱カプセルして使用していたが、カプセル充填薬の38%は8Fr.チューブを通過しなかった。一方、錠剤856薬品については、粉碎法では吸湿性などの安定性を考慮すると粉碎できる錠剤は61%であるのに対して、簡易懸濁法で崩壊懸濁できる錠剤は82%に増えた。つまり、粉碎するよりも錠剤のまま崩壊懸濁させる方が使用できる薬品数が180薬品も多く、治療の幅が広がることがわかった。

〈簡易懸濁法のメリット〉

- 1) 粉碎法とは異なり、投与直前まで錠剤やカプセル剤の状態にあることから、粉碎によるロスや保存中の薬-薬間の配合変化もない。
- 2) 急な薬剤変更も可能なので、ロスも少ない。
- 3) 粉碎法では適用できなかった徐放性・腸溶性製剤のうち、マルチプルユニットタイプの製剤なら、簡易懸濁法で適用が可能である。粉碎法に比べ適用できる薬剤も多い。
- 4) 粉碎法に較べ経管から投与できる薬剤が多い。



図17

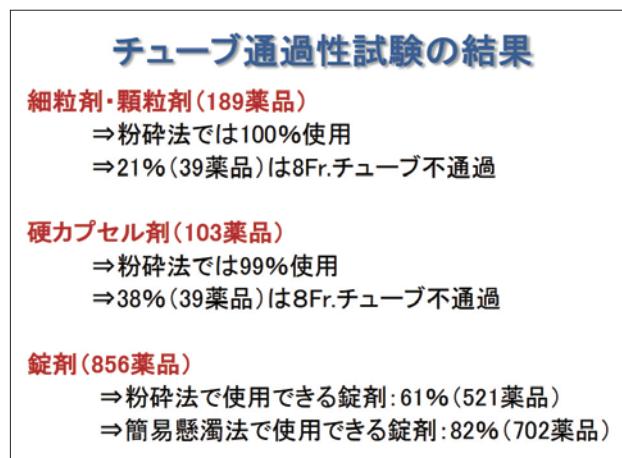


図18

〈簡易懸濁法の問題点〉

- 1) 簡易懸濁法でも適用できない薬剤はある（粉碎法より少ない）。
- 2) 投与直前に多剤を同時に懸濁するので配合変化は起こる（粉碎法でも同じ）。
- 3) 適応外使用であることから、副作用被害救済制度の対象外となる（粉碎法でも同じ）。

従って、粉碎法や簡易懸濁法を適用する場合、患者が不利益を被ることがないように、最大限の科学的知識を駆使して安全な服薬ができるように薬剤師が責任を持って行わなければならない。もし、内服薬の簡易懸濁法に関して少しでも疑問があれば、直ぐに薬剤師に相談して下さい。

第3章 内服薬の簡易懸濁法の手順とQ&A

〈準備品〉

- 1) 投与器具：カテーテルチップシリソジ 30mL（注射栓）、けんだけボトル、クイックバッグ、GOバッグ 何れか1個
- 2) 懸濁用・フラッシュ用お湯又は水：55°C お湯20～30mL、白湯20mL程度
- 3) その他：50mL程度のカップ1個
- 4) 医薬品

第1節 各種注入器、経鼻栄養チューブ・胃瘻について

〈注入器〉

一般にはカテーテルチップシリソジ（注入器）の30mLや50mLが用いられる。このシリソジは、1回使用のみの器材ではあるが、医療や介護の現場では、注入器の押し子（プランジャー）が重くなるまでくり返し使用されている。その際には、消毒の衛生管理が必要となる。

図19に示すように2019年12月以降、栄養チューブと注入器の誤接続を防止するために、接続コネクター部分が、差し込み式からロック式（ISO 80369-3）の導入が始まり、医療や介護の施設においても、現在、ロック式の器材に変更されていると思われる。新しいISO 80369-3のコネクターへの変更により、いくつかの不具合が発生している。一つ目は、注入器の口が短く・太くなっていることである（図20）。そのため、薬盃等の容器で内服薬の懸濁液を調製した場合、注入器で吸引する際に、薬盃内に残る。そのため、採液用のノズルが別途市販されている。二つ目は、注入器の口の内径が、2.9mmと旧式の注入器に較べ細くなっている。経鼻栄養チューブの接続部分の内径は、注入器とほぼ等しく2.8mmであり、この接続部で、チューブの閉塞が起きやすくなっていることである。旧式の注入器の口の内径は、JMSは2.5mmと細いが、テルモは4.0mm、ニプロは4.4mmと太い。経鼻栄養チューブは、一般に、8Fr.の太さが成人では使用されるが、そのチューブの内径は1.8mmである。12Fr.で内径は2.7mm、14Fr.で3.2mmと太くなるが、注入器の接続部の内径が、チューブが太くなつても2.8mmと同じであるため、接続部分でチューブ閉塞が発生する。従って、14Fr.以上の太



図19



図20 旧規格・新規格でのカテーテルチップシリソジの比較

いチューブを使用しても閉塞を避けることはできない。三つ目は、注入器とチューブの接続部が汚染しやすい。接続部分がロック式になり形状が複雑となり溝ができたことから、栄養剤が溝に残り、栄養剤による汚染や細菌汚染の危険性が高まった。

けんだけボトル（図21）は、100mLと容量が大きく、口も大きいので粉の内服薬を入れて懸濁することが、シリンジ型の注入器に較べ容易である。懸濁液を注入する際に、容器を押しつぶすことから、少し力を要する。また、懸濁液を注入後、チューブを折り曲げてロックしないと、押しつぶした容器から手を離した時に投与した懸濁液や胃液が逆流するので注意が必要である。投与の操作に慣れることでこの様な問題はなくなる。けんだけボトルも栄養チューブとの接合部分は ISO 80369-3 に適合し、1回のみの使用の医療器材であるが、実際には繰り返して使用されている。繰り返して使用していると容器が着色することもある。

クイックバッグ図22(A)、GOバッグ図22(B)ともソフトな材質でできている。吊り下げることもできる注入器である。懸濁液はこのバッグ内で調製する。ソフトな材質なので、崩壊しない錠剤を指で押して壊すことも可能である。開口は大きく開くジッパー形式となっている。これらのバッグの異なる点は、容量は GOバッグが 120mL とクイックバッグ (60mL) より大きい。クイックバッグは接続コネクターの上部がシールされており、懸濁液を注入の際には、懸濁液に圧をかけることでこのシールを壊して注入する。注射剤の輸液にあるダブルバッグ方式と同様の仕組みである。一方、GOバッグは、接続コネクターのバッグ内側にある栓を指で折ることにより開栓する仕組みになっている。これらのバッグは、1回しか使用できない。被曝防止が必要な抗がん剤やハザーダス・ドラッグ等の簡易懸濁法による経管投与に適した注入器である。これらのバッグも、接合部分は、ISO 80369-3 に適合のコネクターとなっている。価格は、購入数にもよるが、けんだけボトルが最も安価で 100円/個を下回る。その他の注入器は 100円/個以上の価格になる。



図21
けんだけボトル

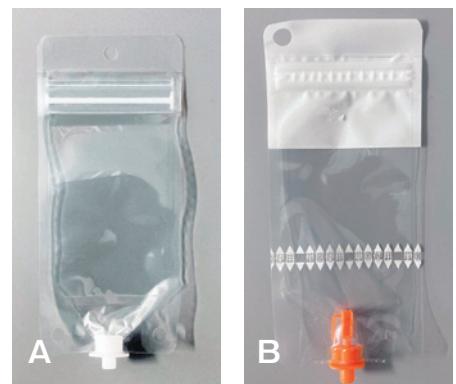


図22 クイックバッグ(A)、
GO バッグ(B)

〈経鼻栄養チューブ・胃瘻〉

経鼻栄養チューブは、ポリ塩化ビニール製でチューブ先端と先端の横に2個穴が空いている。太さは、細いもので 3.5Fr. ～ 太いもので 16Fr. のものがある（図23）。Fr.（フレンチ）は、チューブのサイズ（太さ）を表す単位で、3Fr.=1mm となる。3.5Fr. は外径 1.2mm、5Fr. は外径 1.7mm 程度で、小児で用いられる。成人の場合は、8Fr. や 12Fr. が汎用される。長さは 80cm や 120cm があり、80cm はチューブ先端が胃まで、120cm だと十二指腸まで先端を挿入することが可能である。チューブには先端から接続部まで縦に白い線が引かれている。これは、X線不透過線と呼び、X線透過によりチューブの留置位置を確認す

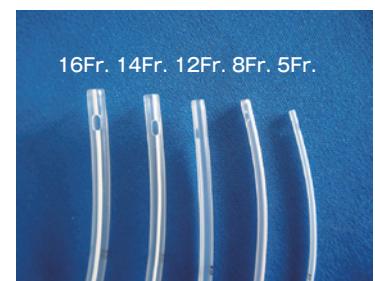


図23 経鼻栄養チューブ

るためにある。経鼻栄養チューブの場合は、1週間で交換する。

胃瘻は、内視鏡を使って、お腹に小さな穴をあけて、その穴から直接胃に栄養や内服薬を投与する。この口を「胃瘻（胃ろう）」といい、この手術をPEG（ペグ）：Percutaneous Endoscopic Gastrostomy：経皮内視鏡的胃瘻造設術と呼ぶ。胃瘻は、長期栄養管理法で、鼻からのチューブなどに比べ、患者の苦痛や介護者の負担が少なく、喉などにチューブがないため、口から食べるリハビリや言語訓練が行いやすいというメリットがある。胃瘻は、抜けないように、胃内固定版の「バルーン型」と「バンパー型」、体外固定版は「ボタン型」と「チューブ型」がある。胃瘻は、4ヵ月から半年に1回程度の交換を行う。胃瘻の交換には、苦痛を伴うので患者には大きな負担となっている。この交換時の苦痛を軽減できる胃瘻の「インディアルボタン ZERO」が、2023年にオリンパスから発売された。

ボタン型胃瘻（図24、A・B）は、胃瘻に接続したチューブを介して栄養剤や内服薬を投与する。この接続チューブは20Fr. や24Fr. と経鼻栄養チューブに較べて太いが、接続部はチューブの内径に較べ細くなっているので、この部分で閉塞を起こしやすい。

胃瘻についての詳細は、NPO法人PDNのホームページ（<https://peg.or.jp/pdn/index.htm>）を参照下さい。

第2節 簡易懸濁法の手順

- 1) 簡易懸濁法に関する情報の収集
- 2) 注入器に内服薬を入れる
- 3) 注入器に懸濁用55°Cのお湯又は水を入れる
- 4) 放置して崩壊・懸濁させる
- 5) 経管に懸濁液を注入する
- 6) 注入後、注入器と経管をフラッシュする

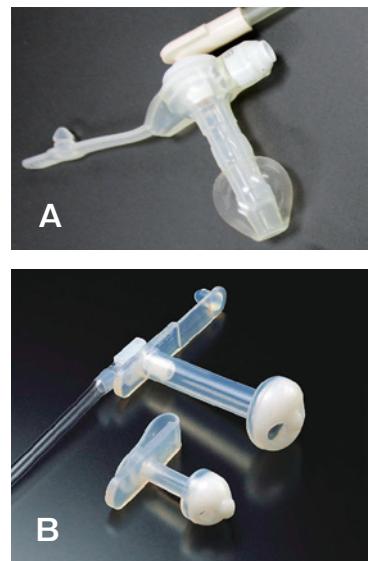


図24 ボタン型胃瘻
(A:バルーン型、B:バンパー型)



1) 簡易懸濁法に関する情報の収集

これから簡易懸濁法により内服薬を投与する場合は、先ずは下記の様な、内服薬懸濁の可否、経鼻栄養チューブの通過性の情報を書籍、インタビューフォームから入手する。可か否の判断だけではなく、条件付きで簡易懸濁法が適用できる場合もある。栄養チューブからの投与の際にも、栄養チューブの閉塞が起こり易い、薬が投与器具内に残る場合などの問題が生じるが、少し工夫することで上手く投与できることがある。製剤の専門家である薬剤師に相談することで解決できる。

① 内服薬経管投与ハンドブック（じほう）から得られる情報

● 内服薬懸濁の可否（図25）

適1：10分以内に崩壊・懸濁

適2：錠剤に亀裂を入れると

10分以内に崩壊・懸濁

適3：投与直前に亀裂を入れ

ると10分以内に崩壊・

懸濁

悪：再分散性が悪い

不適：崩壊しない、製剤の特

性を失う

● 8Fr.の経鼻栄養チューブの通

過性

適1：通過

条1：条件付通過（経鼻チューブサイズにより通過の状況が異なる）

条2：チューブの先端が腸まで挿入

条3：条件付き通過

不適：チューブを閉塞

② 各医薬品のインタビューフォーム

● 備考の項目に簡易懸濁法の情報が掲載されている場合がある。

● 内服薬経管ハンドブック（じほう）の試験方法に準じて試験されている。

③ 製薬企業への問合せ

● 公開はされていないが、社内資料として、簡易懸濁法の情報を持っている場合がある。

④ その他の情報源

● 日本服薬支援研究会 HP (<http://fukuyakushien.umin.jp/>) 内に会員限定ではあるが、「簡易懸濁可否情報共有システム」で、検索できる。データは、最新版の内服薬経管投与ハンドブックを利用しているが、更に、会員からの懸濁可否情報が追加されている。新薬に関する懸濁可否の情報も掲載される場合がある。

● 日本服薬支援研究会 HP 内には、基本的な簡易懸濁法の方法を説明したパンフレットや最近の話題、研修会等の情報も得られる（非会員でも利用可能）。

● 日本服薬支援研究会のマーリングリストを利用する方法もある。こちらも会員限定で

内服薬 経管投与ハンドブック 第4版 (ISO80369-3)							
商品名	適否	最小 通過 サイズ	お湯 (55°C)		破壊 →お湯		注
			5分	10分	5分	10分	
ブレタール散 20%	適1	8Fr.		良			
ブレタール00錠剤 50mg, 100mg	適1	8Fr.	○				
シロスレット内服 ゼリー 50mg, 100mg	適1	8Fr.	×	○			
ラビックス錠 25mg, 75mg	適2	8Fr.	×	×	○		
バナルジン錠 100mg	適2	8Fr.	×	×	×	○	
バナルジン細粒 10%散	不適			悪			

注2：錠剤に亀裂を入れる、カプセルを開封すれば10分以内に崩壊・懸濁し、8Fr.チューブを通過
注3：投与前に錠剤に亀裂を入れれば使用可
条2：条件付通過（経鼻チューブサイズにより通過の状況が異なる）
条3：条件付通過（備考欄参照）



図25 内服薬懸濁の可否情報

はあるが、メーリングリストに質問を投稿すると、全国の会員から、自らの体験も含め簡易懸濁法や投与方法について助言が得られる。

●参考図書 簡易懸濁法マニュアル 第2版（じほう）

⑤ 自分で試験

●情報が得られない場合は、内服薬経管投与ハンドブック（じほう）の崩壊懸濁試験、チューブ通過試験の方法に従い試験する。

2) 注入器に内服薬を入れる

カテーテルチップシリジ、けんだけボトル、クイックバッグ、GOバッグなど内服薬の懸濁液を投与する各種の注入器が市販されている。最も通用されているのは、カテーテルチップシリジではあるが、それぞれの注入器の特徴を踏まえた上で、選択する必要がある。何れの注入器も医療機器で1回のみの使用である。

（ア） カテーテルチップシリジ使用の場合

- ① 押し子を外し、投与する内服薬を入れる（図26）。
- ② 崩壊し難い錠剤は亀裂を入れてからシリジに入れる。

亀裂は、乳棒でPTP包装の上からたたく。粉々にする必要はない。亀裂が入れば、水が浸入するので、含まれる崩壊剤によって錠剤は崩壊する。又はペンチで挟む。分包紙内の錠剤に亀裂を入れる場合は、ペンチの方が望ましい。分包紙を乳棒でたたくと破れことがある。ペンチの挟む部分に滑り止めのギザギザが付いていないのが望ましい。安価なペンチはギザギザが付いてない。ギザギザが付いている場合は、ビニールテープを巻く。シンリョウから「錠剤ペンチ」の商品で販売されている。

または、専用の「らくラッシュ」（大同化工）（図27）を用いると大量の錠剤に亀裂を入れることが容易にできる。

- ③ 内服薬間の配合変化がある場合は別のシリジ内で懸濁

例）酸化マグネシウム錠は懸濁するとpH10～11を示すため、アルカリ性で不安定な薬剤やマグネシウムとキレート形成する医薬品は吸収量が低下するため、別のシリジ内で懸濁する。

- ④ 粉（散剤・細粒剤・顆粒剤）の薬の場合は、シリジの先端からの漏れを防止するために先端に栓を付けてから入れる。

1. 55℃のお湯を30mL程度少し多めに準備する。
2. シリジの押し子を外す。
3. シリジの先端に栓を付ける。
4. シリジを45°程度傾け、粉の薬剤を入れる。先端の中央にある接続部の口に入



図26



図27 らくラッシュ

らないように、先端の端に集まるように入れる。

5. 押し子をシリンジに戻す。押し子のゴムの部分のみをシリンジに入れる。
 6. 先端を上にして、数回振動を与え、薬剤を押し子のゴムの部分に落とす。
 7. 案を外して、ゆっくりと押し子を押して空気を抜く。
- ⑤ 薬盃などのカップ内で内服薬を懸濁して吸引する手技もあるが、カップ内に吸引できなかった内服薬が残るため直接シリンジ内に内服薬を入れシリンジ内で懸濁する方法を薦める。

解説：内服薬を取り扱う際に、錠剤やカプセル剤をシリンジ内に入れるのは簡単だが、粉を入れるのには手間がかかる。また、こぼさずに入れるには、手技になれる必要もある。カップに粉を懸濁してシリンジの注入器で吸引することも可能であるが、カップ内に粉が残り、全量を投与できていない。粉碎法では、多くはこのカップに懸濁してシリンジの注入器で吸引している場合が多いと思われる。粉碎法では、内服薬の粉碎時の器具への付着によるロスに加え、分包した分包紙の付着、懸濁したカップ内への残存など投与時の薬剤量(投与量)はあきらかに少なくなっている。内服薬の取り扱いやすさや投与量を考慮すると、錠剤やカプセル剤が推奨される。内服薬に錠剤とカプセル剤がある場合は、崩壊のし易い錠剤を選択する。錠剤に口腔内崩壊錠があれば迷わずこの製剤を選択する。口腔内崩壊錠は簡易懸濁法に最も適した製剤である。10秒で崩壊・懸濁する錠剤を、わざわざ粉碎して懸濁する必要はない。

口腔内崩壊錠以外にも、10秒程度で崩壊する薬剤が多い。酸化マグネシウム錠は口腔内崩壊錠ではないが、10秒程度で崩壊する。クロスカルメロースナトリウムの特に崩壊性を早める添加剤（スーパー崩壊剤）が含まれている。その他、素錠は比較的崩壊が早い。崩壊が遅くで、錠剤に亀裂を入れる必要のあるのは糖衣錠やコーティング錠である。苦みや吸湿を防止するために、糖衣やコーティングが施されているので、錠剤に水の浸入ができないためである。亀裂を入れることで、水の浸入を助ける。

(イ) けんだけボトル、クイックバッグ、GOバッグ使用の場合

- ① けんだけボトルの蓋を開ける。クイックバッグやGOバッグのジッパーを開ける。
- ② 投与する内服薬を入れる。
 1. けんだけボトルの場合、崩壊し難い錠剤はPTP 包装や分包紙の上から前述のように圧をかけて亀裂を入れる。
 2. クイックバッグ、GOバッグの場合、バッグ内に入れた錠剤をバッグの上から乳棒でたたくか、錠剤ペンチやらくラッシュで圧をかけて亀裂を入れる。

3) 注入器に懸濁用 55°Cのお湯又は水を入れる

① 55°Cのお湯の準備

1. 热湯：水 = 2:1 の容量で混合する。
2. 60°C 設定の電気ケトル（図28）を利用する。60°Cのお湯を、吸水用のカップに入れることで温度は下がり 55°C くらいになる。
3. 病院や介護の施設であれば、熱いと火傷の危険性があるので、お湯が出る蛇口からは約55°C 程度に設定されているのを利用する。



図28 T-fal

Q: 何故55°Cなのか？

A: ゼラチンでできているカプセルを溶かすため。カプセルの多くはゼラチンを基剤として用いる。日本薬局方の医薬品各条にカプセルがあり、「ゼラチンのカプセルは、37°Cで時々振り混ぜることで10分以内に溶ける」と定義されている。10分間37°Cを維持することは難しいので、37°C以上を10分間維持できるお湯の温度を確認すると、その温度が55°Cであった。水で錠剤が崩壊するのであれば、55°Cのお湯を使用する必要はなく水でよい。但し、水温の高い方が錠剤の崩壊は早い。

Q: 温度をかけると内服薬の成分は分解しないのか？

A: 医薬品は製造販売の承認の前に、流通の間に遭遇する可能性のある苛酷な条件における品質の安定性に関する情報を得るために苛酷試験が実施されている。湿度75%、光照射下において50°C又は60°Cで医薬品成分により異なるが1ヵ月程度の安定性試験が行われる。従って、55°C以下の成分の安定性には問題がないものが医薬品として承認・販売されている。苛酷試験の結果は、各医薬品のインタビューフォームに掲載されているので、安定性に関する情報はここを確認する。

② 55°Cのお湯又は水を注入器内に吸引又は入れる

1. シリンジの場合は、20~30mLの55°Cお湯又は水を吸引する（図29）。
2. 55°Cのお湯又は水を吸引した後は、振とうせず静置する（振り混ぜない）。



図29 55°Cのお湯又は水の吸引

Q: 水分制限されている場合は？

A: 錠剤の場合、懸濁のお湯・水の量を減らしてもよい。30又は50mLのシリンジで取扱いしやすい容量として20~30mLが適量ではあるが、お湯・水の量を少なくしても懸濁可能である。5~10錠を懸濁する場合もあるが、5mL程度のお湯・水があれば、錠剤は崩壊する。錠剤内に水が浸入すれば、錠剤内の崩壊剤が膨潤して、錠剤は壊れる。カプセル剤が溶けて崩壊するには、温度が必要であるので、55°Cのお湯の量が少ないと、速く冷えてしまい、カプセルが残る場合がある。特に、軟カプセルの崩壊・懸濁は困難になる。

Q : 55℃のお湯で簡易懸濁法が適用できない薬はあるのか？

A : ランソプラゾールOD錠のうち、タケプロン®OD錠には注意が必要である。厳密に55℃以下のお湯で懸濁している場合は、問題はないが、70℃と少し温度が高いと、タケプロン®OD

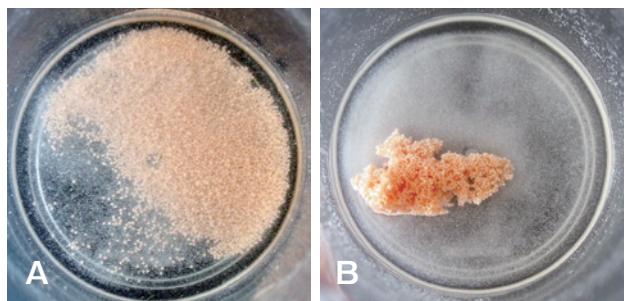


図30 タケプロン®OD錠の簡易懸濁液
(A:水、B:70°Cお湯)

錠に含まれる細粒が凝集（図30 B）して、栄養チューブが閉塞したり、注入器内に残る。後発医薬品のランソプラゾールOD錠ではこの様な凝集は発生しない。前述のように、原因は、製剤の顆粒のコーティングによるものと考えられている。タケプロン®OD錠の細粒は7層構造であるが後発医薬品は6層構造となっている。1層の違いはマクロゴール6000のコーティング層が有るか無いかによる。マクロゴール6000は固体であるが、融点が56~61°Cにある。懸濁のお湯が高いとマクロゴール6000が融解し、温度が下がると固化する。この際に細粒どうしが結合して凝集する、後発医薬品は、マクロゴール6000の層が少ないので、その影響はないものと考えられている。解決策としては、55°Cの温度管理を厳密にするか、タケプロン®OD錠は水でも数秒で崩壊するので、併用の薬が水でも崩壊するなら、水で懸濁する。又は、後発医薬品を使用する。但し、細粒は腸溶性皮膜で覆われているので、簡易懸濁後80分以上の長時間の放置は、腸溶性皮膜の破壊（図12 B）に繋がるので少なくとも60分以内には投与する。また、先発医薬品と後発医薬品の腸溶性の皮膜の強度に差があるので、できれば被膜の強いサワイ製薬の錠剤の使用が望ましい。ビオフェルミン®配合散は、デンプンを含有するので、熱いお湯で懸濁すると固まってしまう。また、有効成分の菌も死滅するので、熱いお湯は避けなければならない。

4) 放置して崩壊・懸濁させる

- ① 懸濁用お湯又は水を入れた後は、振り混ぜたりせず、放置する。
- ② 崩壊すれば振り混ぜて、栄養チューブに注入する。

Q : 何故、お湯又は水を入れた後に振り混ぜてはならないのか？

A : 薬剤と薬剤間の配合変化が生じて成分量が減少する。振り混ぜると、確かに早く錠剤やカプセル剤は崩壊する。早く崩壊する分、成分の溶出（溶解）も速くなり、他の内服薬の成分と混ざり合う。相互に化学反応（配合変化）を起こしやすい成分を含む内服薬では、成分の含量の低下をもたらす。従って、振り混ぜるのは、栄養チューブに注入する直前のみにする。レボドパ製剤のメネシット®配合錠と酸化マグネシウムのマグミット®錠を同時に簡易懸濁した場合、レボドパおよび配合されているカルビドパは、酸化マグネシウムのアルカリ性（懸濁液のpHは10~11）により含量は経時的に低下する（図31）。これはレボドパが酸化、重合しメラニンを形成する。

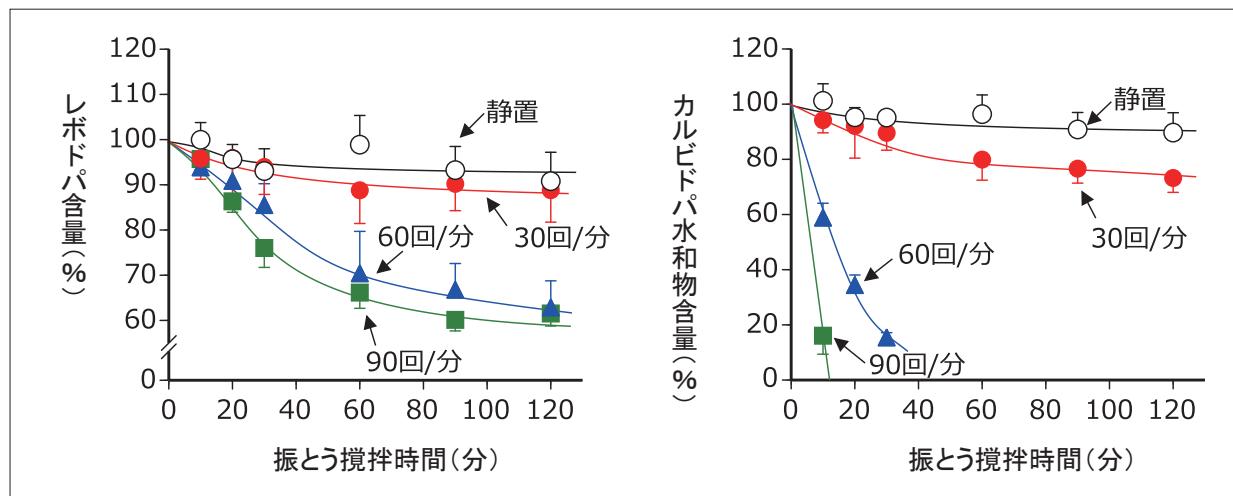


図31 メネシット[®]配合錠 100 とマグミット[®]錠330mg を簡易懸濁

条件: 55°C お湯 20 mL に錠剤を懸濁、4cm 幅で振とう攪拌

結果: Mean \pm SD (n=3)

メラニンは黒色で、懸濁液の色は変化する。摂食障害の患者にメネシット[®]配合錠とマグミット[®]錠を経口投与した場合、錠剤を嚥下せず口腔内に保持したため、口腔内が真っ黒になったことが報告されている。また、栄養チューブから投与したが、フラッシュが不十分で、栄養チューブ内が真っ黒になった、黒い液が逆流してきたとの報告もある。図31に示すように、放置（静置）した場合、レボドパやカルビドパの含量低下は、時間が経過しても僅かであるが、振り混ぜる（振とう）すると成分の含量は、時間の経過とともに低下する。懸濁液の色調も、初めは水色→黒色を帯びる→茶褐色と変化する。1日放置していると真っ黒になる。特に、配合成分のカルビドパの減少が、振とう数に依存して低下する。カルビドパは、体内でのレボドパの代謝を防止するために配合されている。カルビドパの含量が低下することは、L-ドパの体内での代謝が速くなり、効果が持続しないことになる。同様のことが、マドパー[®]配合錠（レボドパ、ベンセラジド）においても発生する。

Q: 軟カプセルを懸濁した場合、カプセルが残るのですが全量投与できているのか？

A: エパデール[®]、アミティーザ[®]やデュタステリド[®]カプセルは、55°Cのお湯で簡易懸濁してもカプセルの残渣が残る場合がある（図32）。包含されている薬は、カプセルから全て放出され、栄養チューブ先端から90%以上の主成分が通過していることが確認されている。カプセルの残渣が残るのは、使用している注入器の大きさや形状の違い、簡易懸濁している室内温度や崩壊するまで放置している環境が大きく影響する。シリンジは閉鎖しているので保温性が高いが、けんだけボトル、クイックバッグ、GOバッグは容量が大きいので、温度の低下がシリンジに較べ速い。また、冬と夏では室温も異なるので、お湯の冷める速度も異なる。更に、お湯を入れた注入器を、冷たい金属のパットの中に直接

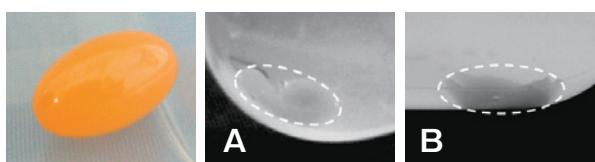


図32 アミティーザ[®]カプセルを55°Cお湯で簡易懸濁した場合の10分後のカプセル残渣
(A: シリンジ、B: けんだけボトル)

置く場合と、布又は紙の上に置くのでもお湯の熱の奪われ方が異なる。カプセルの残渣が残る場合、栄養チューブに懸濁液を注入する際に、注入器から剥がれてチューブに入ると、必ず閉塞する。従って、軟カプセルは完全に溶かした方が良く、少し高めの温度、70℃くらいで簡易懸濁する必要がある。エパデール[®]は、カプセルが粒状で小さいので、残渣は少ない。デュタステリド[®]カプセルは、後発品の錠剤を使用することを推奨する。残渣を指で潰せるクイックバッグやGOバッグを用いるのも解決方法である。

5) 経管に懸濁液を注入する

- ① 注入する前に5～10mL程度の白湯で栄養チューブをフラッシュする。栄養チューブ内に残る薬や栄養剤との接触を防ぐためである。簡易懸濁液を調製する前にフラッシュしても良い。
- ② 栄養チューブと注入器の接続部をロックする。
- ③ 注入器がシリンジの場合は、押し子を押す。けんだくボトルは、ボトル部分を握りしめる。全量注入できれば、ボトルに圧をかけたまま、接合部付近のチューブを折り曲げてロックしてから、けんだくボトルと栄養チューブの接合部を外す。クイックバッグはジッパー部分を3回折り曲げて、バッグを握りしめて懸濁液に圧をかけることで、シールを壊し、その後も圧をかけて注入する（図33）。GOバッグは、接続コネクターのバッグ内側にある栓を指で折ることにより開栓する（図34）。開栓しただけでは、懸濁液は栄養チューブに入って行かない。そこで、少しバッグに圧をかけて栄養チューブ内に懸濁液を送り込む。液が流れ始めると圧をかけなくても自然落下で懸濁液は落ちていく。

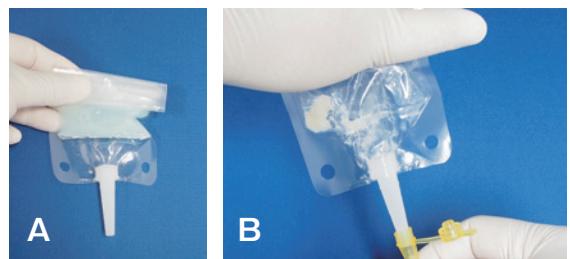


図33 クイックバッグによる
簡易懸濁液の投与方法
(A:3回折り曲げる、B:バッグを握りしめシールを壊す)



図34 GOバッグによる
簡易懸濁液の投与方法

Q：注入するとき、シリンジの押し子を押すのが重いのは何故？

A：原因は1. 内服薬の成分がシリンジの内壁に塗られているシリコンオイルの摺動性に影響している。2. 懸濁液の粘性が高い場合の2つある。内服薬のうち、主成分が油状である場合1. のシリコンオイルの摺動性に関連している。例えば、主成分としてエパデール[®]カプセルは、魚の油であるEPAを、セルベックス[®]カプセルやその細粒は、テプレノンを含んでいるので、この様な現象が認められる。セルベックス[®]は硬カプセルで、粉を含包しているが、油のテプレノンが混合されており、注入時に押し子が重くなる。セルベックス[®]カプセルを簡易懸濁すると、懸濁液に油が浮く。シリンジ以外の注入器を使用する方法もあるが、クイックバッグやGO

バッグでは、内壁に付着して50%以下の量しか投与できない。シリンジでの投与も50%以下の投与量となる。けんだけボトルでは、80%の投与量が確保できる。アミティーザ[®]、デュタステリド[®]やビタミンD製剤の軟カプセルは、含包されているのは油だが、主成分は固体である。主成分が水に溶けにくいため中鎖脂肪酸トリグリセリドに溶かして製剤化している。これらの薬の簡易懸濁液はシリンジの押し子の動きには影響しない。ちなみに、EPAの注入器への付着量は少ない。懸濁液の粘性が高い薬としては、胃粘膜保護作用のあるアルロイド[®]G 内用液がある。全ての注入器で栄養チューブに注入する際に通過が困難である。主成分のアルギン酸ナトリウムの高い粘性が、胃粘膜を保護している。栄養チューブを通過しないので、希釈して投与した場合には効力がなくなる。その他、とろみ剤（粘稠剤）で懸濁液に粘度を付ける場合もあるが、商品に表示されている標準的なとろみ剤の添加では粘度が高いため、注入が難しくなる。とろみ剤の添加量を少なくする必要がある。ネオハイトロミールⅢの場合、添加量が0.5%以上になると、投与者の看護師は、押し子を押すのを重く感じ始める。

Q：粉の製剤を簡易懸濁して栄養チューブに投与しているのに閉塞する？

A：粉でもチューブ閉塞する代表の薬として、重質酸化マグネシウム、パナルジン[®]細粒、デパケン[®]細粒がある。重質酸化マグネシウムは、粒子径が大きく、経口投与しても口腔内でザラザラ感があり、物性として水に殆ど溶けない。パナルジン[®]細粒は、主成分のチクロピジン塩酸塩が、苦みがあるため口腔内で崩壊しないようにコーティングされている。デパケン[®]細粒は、主成分のバルプロ酸ナトリウムが潮解性のため、防湿のためコーティングされている。これらの薬を懸濁すると攪拌直後は分散しているが、直ぐに沈む（沈降）する。懸濁液を注入時、栄養チューブとの接合部に多量の薬が接続部分に集まり閉塞を起す。均一に分散されており、少量の薬が接合部分に集まるなら閉塞は起こらない。原因としては、薬の分散性が悪いことにある。懸濁液中の粉の沈降速度は Stokes式（図35）で表される。この理論から、懸濁粒子の分散性は、1. 薬の粉と懸濁している液の密度の差をなくす。2. 粉の粒子径を小さくする。3. 懸濁液の粘度を上げる。4. 重力を掛けないことで向上させることができる。1. 薬の粉と懸濁している液の密度の差をなくすには、溶媒の55℃お湯にブドウ糖を加えることで密度は高くなるが、等張の5%溶液でも1.015g/cm³と上昇率は小さく、現実的ではない。2. 粉の粒子径を小さくするは、酸化マグネシウムの細粒剤や錠剤は、酸化マグネシウムの結晶を微細化しているために、8Fr.の栄養チューブを閉塞するとはない。5Fr.では、閉塞する場合もある。3. 懸濁液の粘度を上げるは、図36Aに示すように、デ

$$\text{Stokes式 } V = 2r^2 (\rho_p - \rho_f) g / 9\eta$$

V: 沈降速度 (m/s) 、 r: 粒子の半径 (m) 、
 ρ_p : 粒子密度 (kg/m³) 、 ρ_f : 溶媒の密度 (kg/m³) 、
g: 重力加速度 (m/s²) 、 η : 溶媒の粘度 (Pa·s)



図35 懸濁粒子の沈降速度

パケン[®]細粒の1g/20mLの懸濁液が、1分後には下部に沈降していることがわかる。0.25%程度のとろみ剤（粘稠剤）を添加することで、振とう1分後においても懸濁液は分散状態にある（図36B）ので、栄養チューブを閉塞させない。4. 重力をかけないことは、注入器を絶えず振りながら栄養チューブに注入することになる。チューブの閉塞を経験した看護師は、この方法でチューブ閉塞を回避している。パナルジン[®]細粒の場合は、栄養チューブを閉塞するので、錠剤を使えば閉塞を回避できる（図37）。しかし、錠剤も苦味防止のコーティングが施されているので、錠剤内に水の浸入がないため55°Cのお湯で10分以内に崩壊しない。錠剤に亀裂を入れてから55°Cのお湯を加えると、崩壊剤が膨潤するので崩壊・懸濁する。懸濁液は苦いが、栄養チューブを介しての投与なので、苦みの問題は生じない。簡易懸濁法の場合、散剤、細粒剤や顆粒剤の粉の製剤があれば必ずしも粉の製剤を使用する必要はない。崩壊性に優れた錠剤も多く、粉の製剤に較べ安価であることから、錠剤の使用が推奨される。

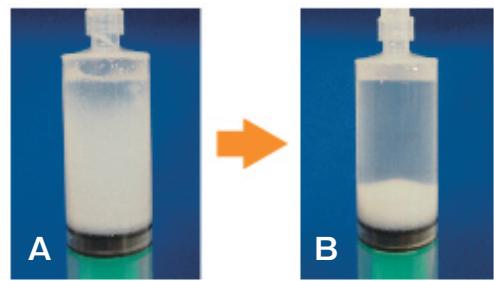


図36 簡易懸濁液にとろみ剤を加えた時のデパケン[®]細粒の分散性
(ネオハイトロミールⅢを0.25%の濃度で添加、A:懸濁直後、B:懸濁1分後)



図37 簡易懸濁法における製剤の選択
細粒剤は栄養チューブを閉塞するので、錠剤を選択。
錠剤は亀裂を入れてから簡易懸濁法に使用。

Q：簡易懸濁法の投与までの放置時間は10分必要か？

A：10分放置する必要ない。錠剤やカプセル剤が崩壊すれば、投与する。多くの内服薬で10分以内に崩壊する。口腔内崩壊錠や速崩壊錠は10秒くらいで崩壊するので、直ぐに投与することができる。簡易懸濁法の崩壊試験（内服薬経管投与ハンドブック、じほう）は、10分で崩壊するか否かを判断している。その10分間の試験時間が一人歩きして、10分間待たなければならないと思い違いをしている場合が多い。

6) 注入後、注入器と経管をフラッシュする

① 使用した注入器に5～10mL程度の水又は白湯を取る。

クイックバッグ、GOバッグは、注入器と栄養チューブの接合部が貫通しているので、ジッパーを開けてお湯を入れると、直ぐに栄養チューブに流れ込む。そこで、栄養チューブを折り曲げて、チューブをロックしてから、水又は白湯を加える。

② 注入器を振とうすることで、注入器内に残存する懸濁液を再懸濁する。

③ 再懸濁できれば直ぐにチューブに注入する。

1回のフラッシュで薬が残る場合は、再度フラッシュする。但し、カプセルの残渣や錠剤の剤皮が残っている場合は、フラッシュして注入する必要はない。判断が難しい場合には、直ぐに薬剤師に問い合わせせる。

Q：注入後、フラッシュしてもシリンジ先端に薬が残る？

A：タケプロン[®]OD錠を簡易懸濁法にて、注入器としてシリンジを用いた場合、図38のように、シリンジ先端に腸溶性細粒が残る。この細粒は、フラッシュによる再分散でも分散せず、注入器先端に付着している。タケプロン[®]OD錠の細粒は、先に説明したように、凝集し易い特性があり、シリンジの先端に付着したものと考えられる。解決方法としては、細粒を押し子のガスケットで、シリンジ先端に押しつけなければ、付着することもない。そのためには、投与前に5mL程度の空気をシリンジに吸引してから、注入する。注入の最後、空気を残して止める。この様にすることで、細粒をシリンジ先端に押しつけることなく、付着しない。他の薬でシリンジ先端に残る場合は、この様に押し子のガスケットで懸濁粒子を押さえつけないようすれば、残ることもなくなる。

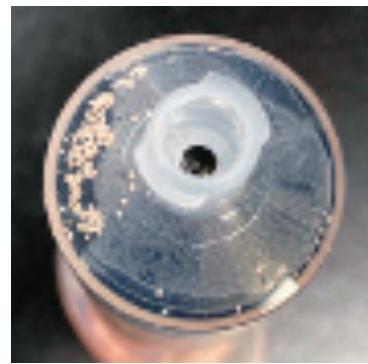


図38 タケプロン[®]OD錠の簡易懸濁液を注入後にシリンジ先端に残る腸溶性細粒

第3節 簡易懸濁時における配合変化

粉碎法も簡易懸濁法も、水に懸濁することから、主成分が溶け出していく。多剤を懸濁した場合、配合変化が起こる可能性が高い。粉碎法の場合、粒子径の小さな粉になっているので溶け出しが早いことから、簡易懸濁法に較べ配合変化が起こりやすい。配合変化の多くは、懸濁液のpHが原因となる。内服薬は、pH1の胃液を通過することから、酸に対しては安定である。酸に不安定な内服薬は腸溶性製剤になっている。酸には比較的安定であるが、アルカリ性に対する安定性については情報が少ない。何故なら、体内でアルカリ性になるような部位はないので、検討する必要がない。図39には内服薬を簡易懸濁法で懸濁した時のpHを示している。pH4以下の酸性を示す内服薬もあるが、多くは中性付近のpHを示す。しかし、pH8以上のアルカリ性を呈する薬もある。図40には、懸濁液が強いアルカリ性を呈する内服薬を示している。有機物質の内服薬の場合は、酸性を呈する内服薬と懸濁すると中和されてくるが、無機物質の酸化マグネシウムのと有機物質の内服薬を懸濁した場合は、酸化マグネシウムのpHが維持される。アルカリ性で分解しやすい内服薬との懸濁は避けなければならない。先に示したレボドバ配合錠（図31）やβ-ラクタム系抗生素は酸化マグネシウムとの懸濁で含量が低

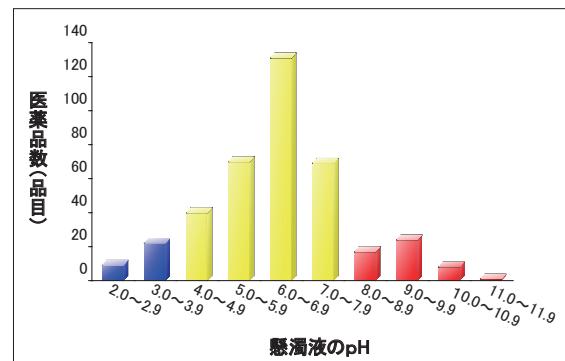


図39 内服薬の簡易懸濁液のpH

内服薬名	一般名	懸濁液のpH
リスマダンカプセル100mg	ジソビラミド	11.0
クラリシッド ドライシロップ小児用10%	クラリスロマイシン	10.8
リスマダンカプセル50mg	ジソビラミド	10.6
マグミット錠330mg	酸化マグネシウム	10.6
テノーミン錠25	アテノロール	10.5
テノーミン錠50	アテノロール	10.5
セトロ	タイオカ・センナ・酸化マグネシウムの配合	10.4
ケテック錠300mg	テリスロマイシン	10.1
プリンベラン錠5	メトクロラミド	9.8
リビトール錠5mg	アトルバスタチカルシウム水和物	9.5

図40 内服薬の懸濁液がアルカリ性を示す薬剤

下する（図41）。腸溶性細粒のタケプロン[®]OD錠は、腸溶性の被膜が壊れ、懸濁液中にランソプラゾールが放出される（図42）。経鼻胃栄養チューブを介して懸濁液を注入すると、胃内で分解して薬効を示さない。栄養チューブの先端が、十二指腸に留置されている場合は、酸による分解はないことから、通常の薬効が期待できる。レボドパやアモキシシリソムは、酸化マグネシウムと55℃お湯の中に入れてそのまま静置しておけば、これら薬の含量低下は小さい。しかし、振とう回数を増やすと含量低下も著しく大きくなる。懸濁から栄養チューブに注入するまでは10～20分と考えると、静置しておけば、配合変化による含量低下への影響は小さい（図41）。

即ち、簡易懸濁法では、55℃お湯を吸引又は入れた後、静置して崩壊を待ち、投与直前に振とう懸濁することで、配合変化による主成分の含量低下を抑制することが可能である（図43）。

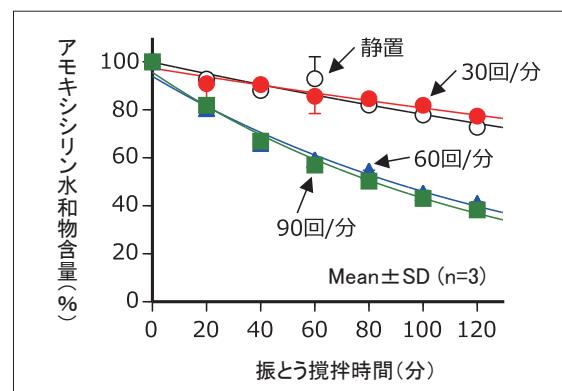


図41 サワシリソム[®]錠とマグミット[®]錠の簡易懸濁時における含量変化

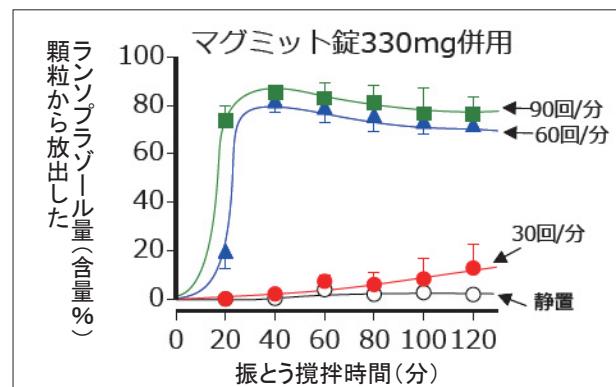


図42 タケプロン[®]OD錠とマグミット[®]錠の簡易懸濁時における腸溶性細粒からの放出量

簡易懸濁時における注意点

55℃お湯を吸引後は、振ってはダメ（崩壊するまで静置）

振とうすると ➡ 配合変化が進行する

振とうしないと ➡ 配合変化を最小限に止めることができる

図43

第4章 簡易懸濁法の導入

第1節 導入における留意点

粉碎法に較べてメリットの多い簡易懸濁法を薬剤師が導入しようとすると、他の医療従事者や介護者から 1) 今までのままでいいです。2) お湯の準備が面倒くさい。3) 10分も待てません。4) 薬剤師が楽をしようとしている、などの声が聞こえる（図44）。これは、今まで示してきたような錠剤・カプセル剤の粉碎の問題点を薬剤師が他職種に対して伝えていないことに起因する。薬剤師自身も調剤はしますが、錠剤やカプセル剤がどの様に壊れるのか見ていない・知らないので、伝えることすらできないことがあると思われる。また、間違った情報を伝えている場合もある。2) のお湯の準備が面倒くさいは、55℃のお湯を準備しなければならないと思い込んでいるのかもしれない。水で崩壊するならお湯を使う必要はないし、55℃丁度のお湯でなければいけないかというと、40℃でも50℃でも良く、カプセル剤が崩壊して溶けてしまえば良いので、温度にこだわる必要はない。3) の10分待つことは、崩壊性試験において10分間で確認しているだけで、2~3分で崩壊すれば、その時点で投与しても可能である。誤った観念を持っている場合もある。

医療従事者に簡易懸濁法をすすめるに当たり、薬剤師が中心的な役割を果たす事が必要なので、薬剤師が正しい簡易懸濁法について修得してそれを正しく他職種や介護者に伝える能力も必要がある。日本服薬支援研究会では、薬剤師のみならず他職種に対しても正しい簡易懸濁法を実施するための実技セミナーを開催してきた。各県市の薬剤師会や病院薬剤師会、薬局や病院の施設を初め、製薬企業からの実技セミナーの開催依頼に対応してきた。実技セミナーに参加することで、認定薬剤師、指導薬剤師の資格が取得できる認定薬剤師制度を設定し、多くの認定・指導薬剤師を輩出した。実技セミナーは正しい簡易懸濁法を伝えることのできる訓練を受けた指導薬剤師が講師を務めている。

第2節 投与者への簡易懸濁法の説明資料

簡易懸濁法を介護している家族に対して説明するための資料についての相談がある。日本服薬支援研究会は、簡易懸濁法を説明する際の資料をHPにて公開しているので、ダウンロードして活用して頂きたい。

簡易懸濁法を導入しようとすると

- ・今までいいです。
- ・お湯の用意が面倒くさいです。
- ・10分も待てません。
- ・薬剤師が楽をしようとしている。

錠剤・カプセル剤の粉碎の問題点を
他職種に伝えたか！

図44

経管栄養チューブからお薬を注入する 患者さん・介護者の皆様へ

かんいけんданくぼう
薬の投与は『簡易懸濁法』という方法で、経管栄養チューブ（チューブ）を使用して投与します。

簡易懸濁法とは

ふんさい
薬をチューブから注入する場合に、錠剤やカプセル剤を粉碎して粉末状にせず、
そのままお湯（約 55°C）に入れて錠剤やカプセル剤を崩壊・懸濁させて投与する方法です
(完全に溶かす必要はありません)。

簡易懸濁法には以下のようない点があります。

- チューブがつまりにくい
- 服用時に薬の確認ができる
- 薬の変化を防ぐことができる（錠剤を粉末状にすること（「つぶし」）で起こる光・温度・湿度などによる薬の変質や薬効の低下）
- 錠剤・カプセル剤をそのまま使用でき、「つぶし」による薬の器具への付着などによる服用する薬が減るのを防ぐことができる
- 「つぶし」により粉末状になった薬を吸い込む心配が減少する

簡易懸濁法の準備

用意するもの：

- ・ カップ
- ・ 注入器
- ・ お湯（約 55°C）50 mL～100 mL
(懸濁とフラッシュに必要なため)
- ・ かき混ぜ用器具（スプーンやマドラー、箸など）



約 55°C のお湯の作り方（だいたいで構いません）

3 つの方法のうち、調製しやすい方法で行ってください

方法 1 ポットのお湯（90～98°C）と水道水を 2：1 の割合で混ぜる

方法 2 電気ポットで 60°C に設定

方法 3 水道水 100 mL を電子レンジであたためる（500W、60 秒）

簡易懸濁法による投与方法

投与方法には、以下の2つの方法があります。取扱いやすい方法で投与してください。

投与方法1（カップを使用する法）

1. マグカップまたはコップ等の容器にお湯（約 55°C）を 100 mL（コップ半分）程度作り、別の容器（湯呑、カップなど）に約 20 mL を取り分けます（図1, 2）。
2. 取り分けた 20 mL のお湯の中に1回に服用する薬を入れて約 10 分間放置します（図3, 4）。
3. 約 10 分後、スプーンなどでかき混ぜて固まりがないことを確認してから、薬の懸濁液を注入器に吸い取ります。このとき、固体分があれば一緒に吸い取ります（図5, 6）。
4. 注入器をチューブの先端に取り付けて、薬液を注入します。
5. 残っているお湯を、同じ注入器に 20 mL 程度吸い取り、再度注入します*。

*この操作を「フラッシュ」と言います。フラッシュすることで、注入器やチューブに付着している薬を残すことなく全て投与することができます。



図1
お湯（約 55°C）を
コップ半分程度用
意する

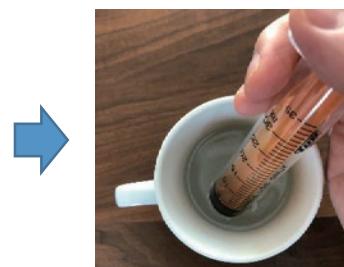


図2
お湯（約 55°C）20 mL を
別の容器に入れる。
最初は注入器で量をは
かっても良い



図3
20 mL のお湯をいれた
容器に薬を入れて
崩壊させる



図4
10 分間放置する



図5
かき混ぜて懸濁
させる



図6
薬液を吸い取り、
チューブに注入
する

最後に残っているお
湯でチューブを洗い
流す
(フラッシュ *)

投与方法2（直接注入器に入れる方法）

1. マグカップまたはカップ等の容器にお湯（約55°C）を100mL（カップ半分）程度作ります。
2. 注入器の押し子を抜き、1回に服用する薬を注入器内に入れます。この際、粉薬を入れるときにはこぼれてしまうので、注入器を垂直に立てないようにしてましょう（図7）。
3. お湯（約55°C）約20mLを注入器内に吸い取り、約10分間放置します（図8,9）。
4. 注入器を振って、注入器の中の液を混ぜます（図10）。
5. 注入器をチューブの先端に取り付けて、薬液を注入します（図11）。
6. 残っているお湯を、同じ注入器に20mL程度吸い取り、再度注入（フラッシュ）します。



図7
押し子を抜いて、注入器に薬を入れる



図8
注入器に薬を入れた状態で、お湯（約55°C）20mLを吸い取る



図9
キャップをつけて約10分間放置する



図10
注入器を振って、かき混ぜる



図11
チューブに薬液を注入する

注意事項

- 注入器の中で薬を懸濁した状態のまま、長時間放置しないでください。
- 薬の投与後は、必ず人肌程度のお湯(20 mL～50 mL 程度)でチューブ内を洗い流してください(フラッシュ*)。必ずやけどに注意してください。
- 注入器・カップはミルトン、ピューラックス、ハイターなどで毎日消毒し、よく乾燥させて使用してください(なお、通常、注入器は1回のみ使用可能です)。

このような場合には 薬剤師にご相談を

- 全ての薬の投与が簡易懸濁法で行うことができるわけではありません。簡易懸濁法が可能であるかは、あらかじめ薬剤師にご相談ください。
- 多くの場合、数種類の薬を同時に懸濁しても問題ありませんが、色が変化したり、固まりが生じたりする場合には必ず薬剤師にご相談ください。
- 押し子の動きが悪くなったら、医師・薬剤師・看護師にご相談ください。
- チューブが詰まる場合には薬剤師・看護師にご相談ください。
- 飲む水の量に制限がある患者さんは、あらかじめ、医師や薬剤師に確認してください。
- 注入器やチューブは各施設でお渡しする方法が異なります。あらかじめ主治医や薬剤師などにご相談ください。
- 本件に関することでわからない点がありましたら遠慮なく薬剤師にご相談ください。

この簡易懸濁法患者さん説明用パンフレットは、日本服薬支援研究会が作成したものです。

患者さんの安全第一を考え、適切なご対応およびご活用をお願いします。

なお、本パンフレットは、医療従事者の責任の下で適切に患者やその家族に説明のうえ使用し、記載の正しい使用法によって生じたいかなる問題についても、日本服薬支援研究会はその責任を負いかねます。

本書内容の無断転用はお断りいたします。

2020年7月1日 初版発行

日本服薬支援研究会

第3節 経管投薬支援料

令和2年度診療報酬改訂にて、経管投薬支援料が新設された（図45）。次の2つの項目に対して薬局薬剤師が行った場合、初回のみ100点の診療報酬が付くことになった。高度かつ専門的な知識の活用が薬剤師に求められ、薬剤師としてのスペシャリティが評価された結果と思われる。

- 1) 簡易懸濁法が可能な薬剤かどうかの製剤学的観点での判断
- 2) 患者の使用している栄養チューブを考慮した薬剤の選択

薬局における対人業務の評価の充実をはかるために、経管投薬が行われている患者が簡易懸濁法を開始する場合について、医師の求めなどに応じて薬局が必要な支援を行った場合について新たな評価を行うことになった。算定条件としては、次の様になっている。

〈算定条件〉

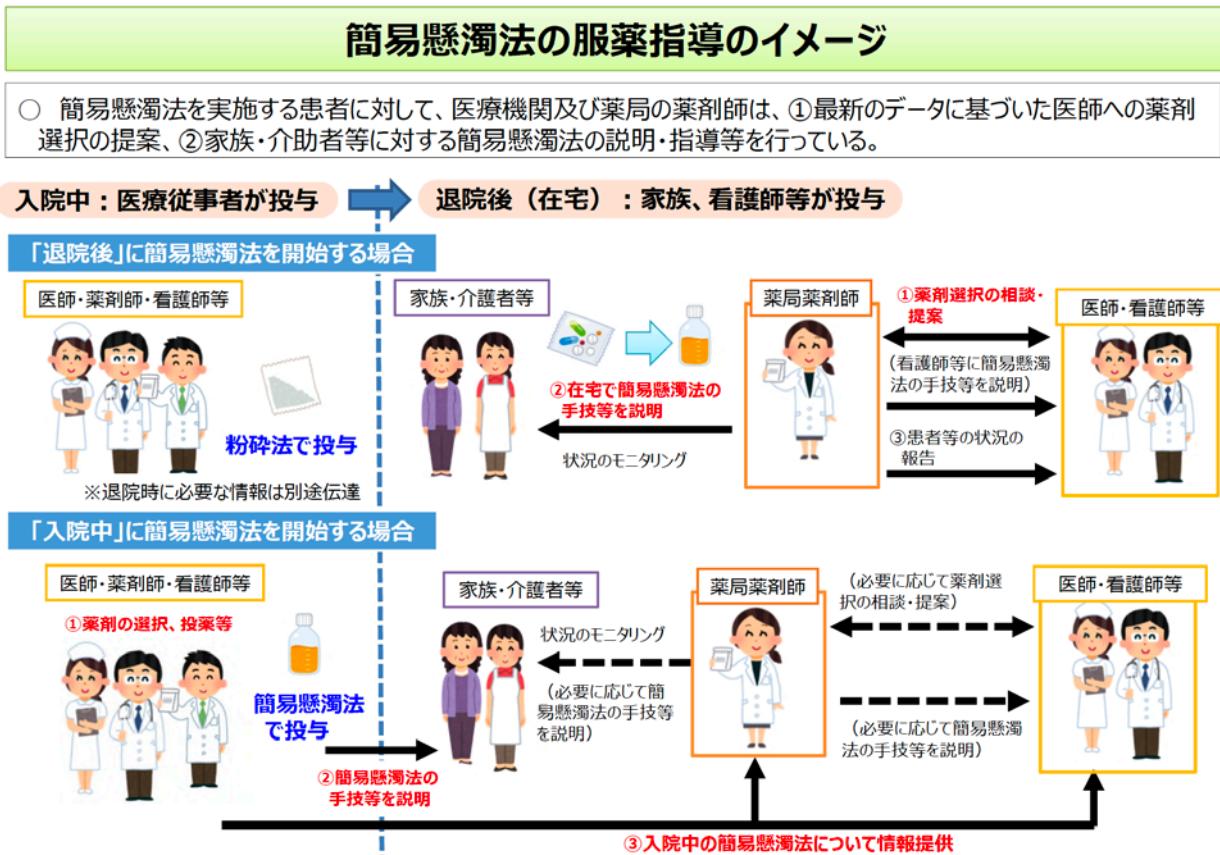
胃瘻若しくは腸瘻による経管投薬又は経鼻経管投薬を行っている

- ① 患者若しくはその家族等から求めがあった場合であって、処方医に了解を得たとき
- ② 保険医療機関の求めがあった場合に、患者の同意を得た上で、簡易懸濁法による薬剤の服用に関して必要な支援を行った場合に初回に限り算定する

①、②の算定要件とも、処方医に了解を得たとき、保険医療機関の求めがあった場合により算定が可能となる。薬剤師が患者から簡易懸濁法に関する質問があった場合、患者に対して情報提供はしているが、経管投薬支援料の算定までには至っていない場合が多いと考えられる。実際に、経管投薬支援料を算定した件数は少ない。この支援料の算定には、医師や医療機関との連携がより重要になってくる。更に、医薬品医療機器等法の改訂により、服薬指導に加え、使用状況のフォローまで義務化された。簡易懸濁法に関する情報提供も薬剤師の判断にて実施できれば、患者の服薬に関する支援に繋がり、事故防止の医療安全の観点からも患者にとって有益になると思われる。

経鼻栄養チューブや胃瘻を介した内服薬の投与には積極的に簡易懸濁法を使用しましょう！内服薬がどの様に作られているか、製剤の専門知識が必要です。少しでも疑問があれば薬剤師に相談・質問して、正しい簡易懸濁法を実施しましょう！

図45 経管投薬支援料



出典：中央社会保険医療協議会総会（第442回）議事資料より 令和元年12月18日開催

第4節 日本服薬支援研究会

日本服薬支援研究会（研究会）は、2007年1月簡易懸濁法研究会として設立、2019年7月に日本服薬支援研究会として名称変更した。研究会は、患者の体に薬が入るまでの服薬支援に関する活動・啓発を、簡易懸濁法をはじめ正しい知識と技術を基に実施する医療従事者向けの研究会である。薬剤師のみならず、各職種が知恵を出し合い、力を合わせて「服薬支援」に尽力すると、すごいパワーとなる。毎年、九州PEGサミットとコラボして、簡易懸濁法の実技ブースを開設している。医師、看護師を初め栄養士、言語聴覚士、歯科衛生士、もちろん薬剤師も参加して、簡易懸濁法を体験している。研究会HP (<http://fukuyakushien.umin.jp/>) には、簡易懸濁法実技セミナー、講演会、最近のトピックス、簡易懸濁法についての解説などが、研究会非会員でも閲覧できる。現在、800名程度の会員ではあるが、簡易懸濁法認定制度や年2回の会誌の発行を行っている。年会費は5000円で会員になれる。簡易懸濁法実技セミナーに会員価格で参加できたり、関連書籍が会員割引で購入で



図46 日本服薬支援研究会

きる。よく活用されるのが、会員のメーリングリストである。医療現場で簡易懸濁法についての悩みごとをメーリングリストで投稿すれば、全国の会員から自らの体験や、文献情報を教えてもらうことができる。更に、会員は簡易懸濁可否情報共有システムにより内服薬経管投与ハンドブックの情報をWeb上で検索することができる。このシステムは、会員からの新薬などの新しい情報も更に追加・提供されている。病院でこのシステムを利用するために、賛助会員となっている施設もある。

簡易懸濁法の実技セミナーの開催を計画する場合は、研究会に相談すれば、医薬品や医療器具の準備、簡易懸濁法指導薬剤師の講師の派遣などの相談を受け付けている(E-mail:fukuyakushien-office@umin.ac.jp)。

簡易懸濁法のみならず、「摂食嚥下障害」「運動障害」「健康長寿」「がんケア」「医療安全」「小児」の6部門からなり、Webでの服薬支援に関連する講演会を開催している(図46)。

参考図書・参考文献

- 1) 2021年に厚生労働省科学研究による「嚥下機能低下に伴う服薬困難に対応するためのアルゴリズム等作成のための研究」、倉田なおみ (https://mhlw-grants.niph.go.jp/system/files/report_pdf/202016014A-sokatsu.pdf)
- 2) 介護施設・在宅医療のための食事状況から導く、薬の飲み方ガイド、倉田なおみ編、(株)社会保険研究所
- 3) 内服薬経管投与ハンドブック 第4版、倉田なおみ編、(株)じほう
- 4) 簡易懸濁法マニュアル、倉田なおみ等編、(株)じほう
- 5) Handbook of Drug Administration via Enteral Feeding Tubes、Rebecca White、WordPress.com
- 6) Medication Administration Through Enteral Feeding Tubes、Nancy Toedter Williams、Am J Health Syst Pharm. 2008;65(24):2347-2357
- 7) 新規格経管栄養器具(ISO 80369-3)における細菌汚染の経時的变化の検証、古屋宏章等、日本臨床栄養代謝学会 JSPEN、2020;2(5):316-325
- 8) デパケン®細粒 40%懸濁液の経鼻栄養チューブ閉塞に対するとろみ調整食品添加の有用性、浜田茂明等、医療薬学、2021;47(11):616-622
- 9) アミティーザ®カプセルの簡易懸濁法による経鼻経管チューブを介した投与、石田志朗等、医療薬学、2014;40(5):285-290

〔謝辞〕

本冊子の内容は、日本服薬支援研究会(旧 簡易懸濁法研究会)の代表幹事・倉田なおみ氏をはじめ、研究会の関係者が集めたデータや経験をまとめたものであり、関係者の皆様に深謝いたします。

訪問薬剤管理指導対応薬局一覧

～多職種のための錠剤嚥下障害に対する服薬支援と
経管投与に対する安全な内服薬簡易懸濁法のガイド～
(訪問薬剤管理指導を行っている薬局の周知等事業)

発行日 令和7年3月13日

発行人 一般社団法人 徳島県薬剤師会

会長 和田 朱実

〒770-8532 徳島市中洲町一丁目58番地1

TEL 088-655-1100

FAX 088-655-6991

ホームページ : <https://www.tokuyaku.or.jp/>

メールアドレス : info@tokuyaku.or.jp

印刷所 徳島県教育印刷株式会社

〒770-0873 徳島市東沖洲2丁目1-13

TEL 088-664-6776