

薬学演習(福森担当)

薬の効かし方と製剤： 薬物を投与するために、錠剤、カプセル剤、顆粒剤、注射剤などの種々の製剤が用いられているが、有効性を高めるためにはいろいろな工夫が必要になる。しかし、制癌剤のように副作用が強くて、未だ治療効果が十分に発揮できないものも多い。現在、DDS といわれる「工夫された製剤」によって、治療上の困難が克服されようとしている。最新の DDS について学び、将来の可能性について討論します。

提出課題など： DDS (Drug Delivery System、薬物送達システム) をキーワードに、インターネットで検索し、得られた具体的な製剤の情報を PPT ファイルにまとめて発表する。

評価基準：

1. 検索した DDS の情報を適切に整理して発表できる(40%)。

(内訳)

1) PPT ファイルが適切に作成できる(20%)。

2) わかりやすく発表できる(20%)。

2. 質疑応答を積極的にできる(60%)。

(内訳)

1) 質問に適切に答えられる(30%)。

2) 質問回数に応じて配点(30%)。

予定表

回	月	日	発表者	内容	教室	準備するもの
1	4	14	福森	DDSとナノテクノロジー	LSC	
2		21		マナー講習1		
3		28		情報収集	C101	ID、パスワード、記憶媒体(USBなど)
4	5	12		情報収集	C101	ID、パスワード、記憶媒体(USBなど)
5		19		ヒューマニズム教育1		
6		26		ヒューマニズム教育2		
7	6	2	藤本、内田、森本	プレゼンテーションと討論	LSC	PPT、プリント
8		9	高見、山縣、山口	プレゼンテーションと討論	LSC	PPT、プリント
9		16	橋本、西田、水谷	プレゼンテーションと討論	LSC	PPT、プリント
10		23		自習		
11		30		マナー講習2		
12	7	7	仲原、小西	プレゼンテーションと討論	LSC	PPT、プリント

各自持ち時間 30 分で発表・討論。

配布するプリントの原稿(A4 又は USB)は、発表前日 13:30 までに、C/PP316 の福森まで。

質問は、fukumori@pharm.kobegakuin.ac.jp まで。

授業の資料は <http://www.pharm.kobegakuin.ac.jp/~seizai/> に掲載。

教室 LSC は LSC カンファレンスルーム(C 号館 1 階北東側)。

内容

- 1 自己紹介
- 2 薬について
- 3 ナノメータはどんな大きさ？
- 4 ナノ粒子でがんの治療
- 5 ポートアイランドでの連携
- 6 社会貢献
- 7 おわりに—薬剤師の役割

1 自己紹介

神戸学院大学薬学部

薬剤学研究室・ライフサイエンス産学連携研究センター

福森義信

fukumori@pharm.kobegakuin.ac.jp

<http://www.pharm.kobegakuin.ac.jp/~seizai/>

薬剤学・製剤学

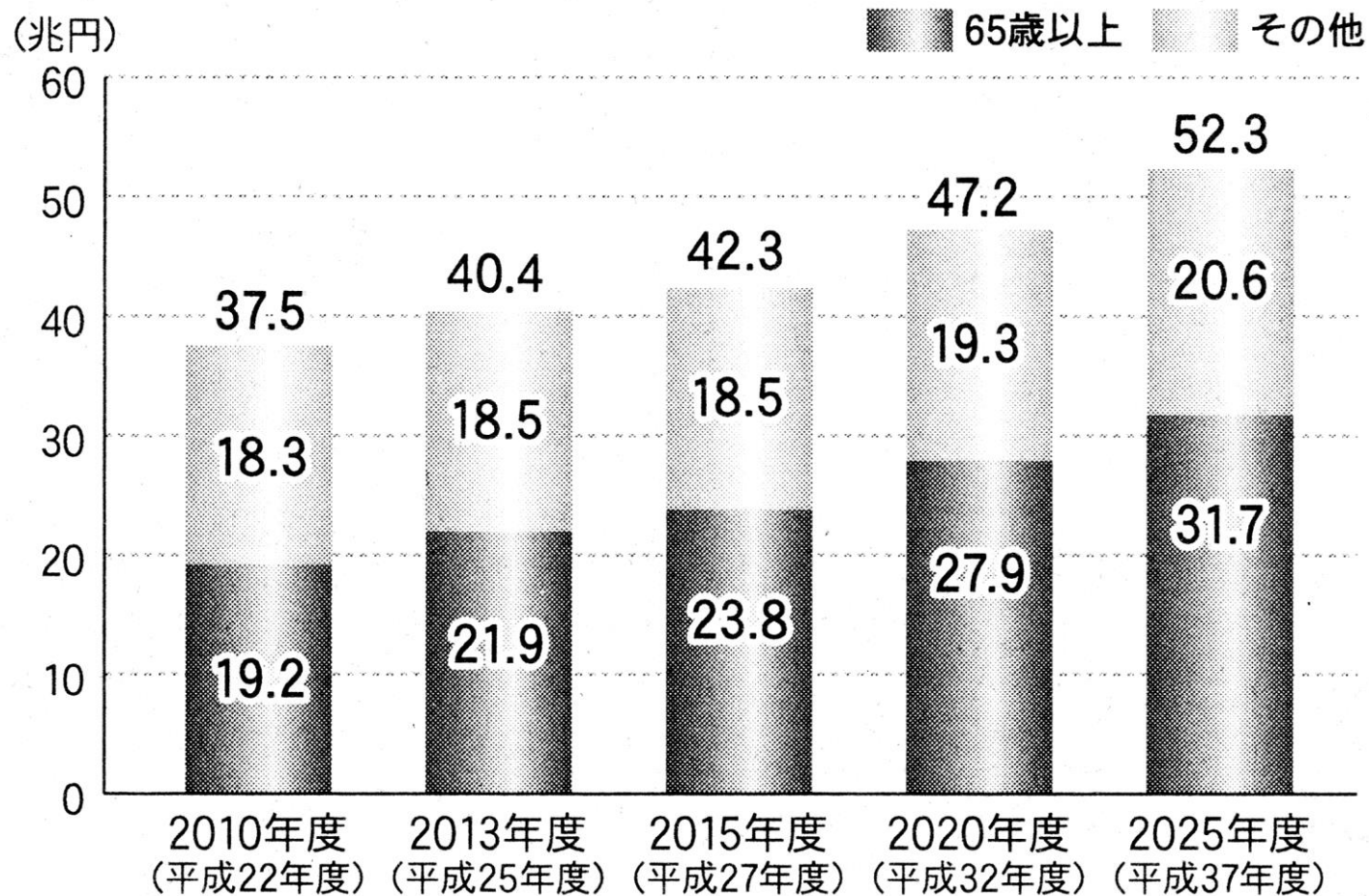
薬物を投与方法とその体内での
動態を制御するための研究

くすいを作り、投与し、効かす。

2 薬について

日経2014.01.01

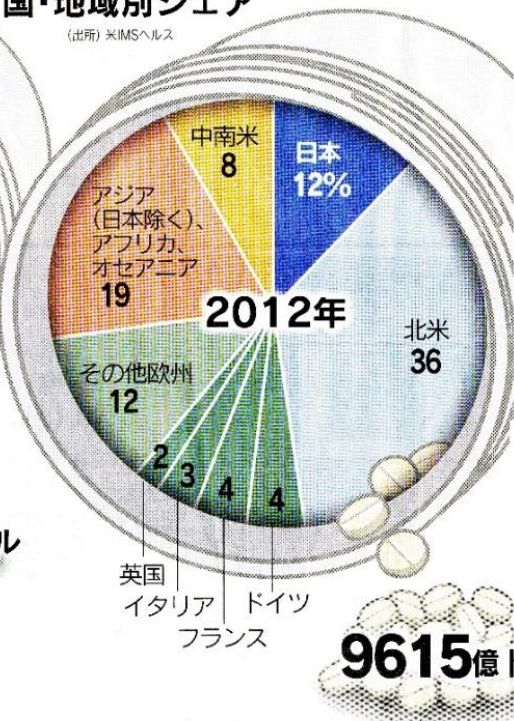
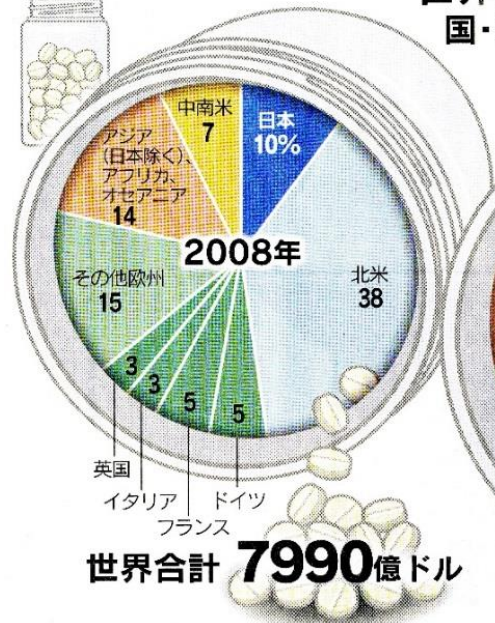
国民医療費の推計(兆円)



厚生労働省保険局「医療費等の将来見通し及び財政影響試算」
(平成22年10月25日資料)より作成

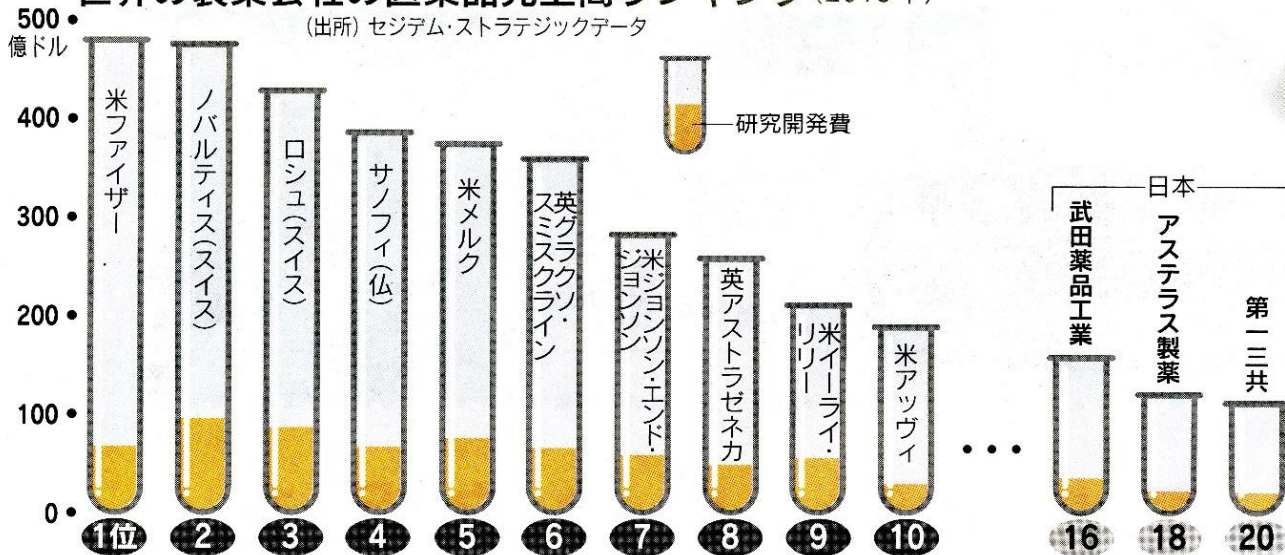
世界の医薬品市場 国・地域別シェア

(出所) IMSヘルス



世界の製薬会社の医薬品売上高ランキング (2013年)

(出所) セジテム・ストラテジックデータ



日経2014.09.22

剤形別生産高

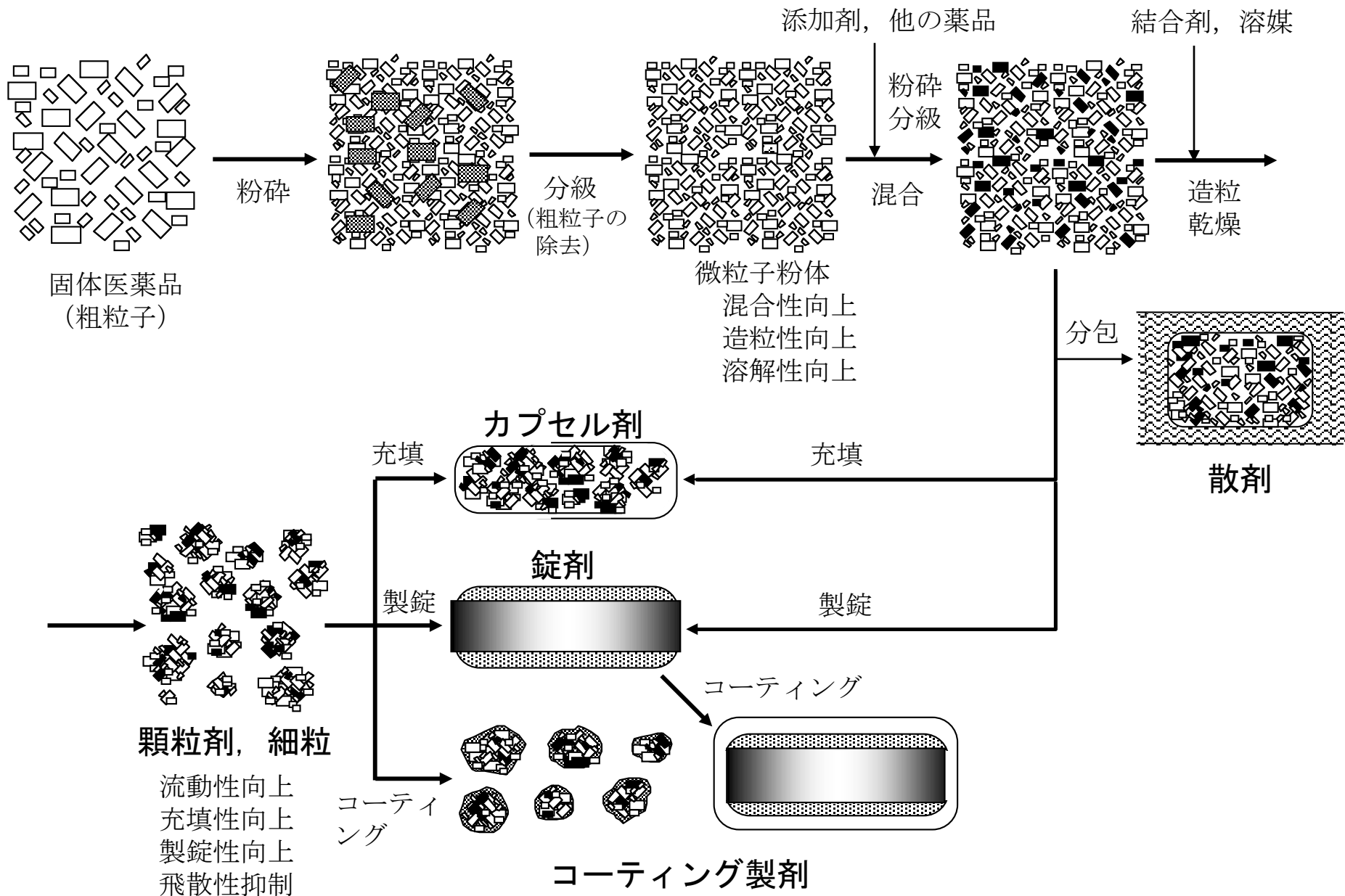
	24年	23年	22年	21年	20年	19年	18年	17年	16年
	生産金額(兆円)								
	6.98	6.99	6.78	6.82	6.62	6.45	6.44	6.39	6.53
剤形分類	構成割合(%)								
散剤・顆粒剤等	5.5	5.4	5.7	5.6	5.6	6.0	6.3	6.5	7.0
錠剤	51.6	52.1	53.1	52.3	51.2	49.3	48.6	46.1	44.9
丸剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
カプセル剤	5.8	5.6	6.0	6.2	6.4	7.2	7.2	7.9	9.1
内用液剤	2.5	2.4	2.6	2.5	2.6	2.7	2.7	2.7	2.9
注射液剤	5.3	5.6	5.4	5.8	6.3	6.6	6.9	7.2	7.3
粉末注射剤	3.6	3.5	3.0	3.2	3.6	3.6	4.1	4.5	4.7
外用液剤	4.6	4.7	4.4	4.4	4.2	4.2	4.2	4.5	4.4
エアゾール剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
軟膏・クリーム剤	2.6	2.1	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	1.9	2.3
坐剤	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
硬膏剤・パップ剤・パスタ剤	3.1	3.2	2.9	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	2.7
その他	14.7	14.8	14.4	14.2	14.2	14.6	14.1	14.8	13.8

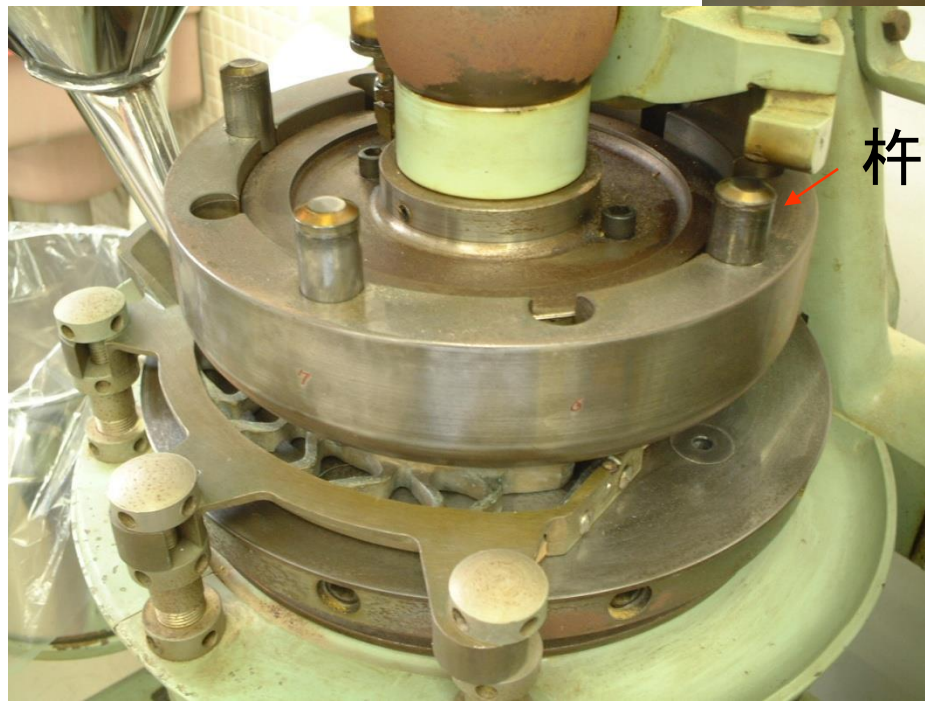
薬事工業生産動態統計調査

錠剤の処方

成分	一錠当りの重量	働き
ビタミンB1	1 mg	主薬
ビタミンB2	1	主薬
乳糖	150	賦形剤
でんぷん	55	崩壊剤
HPC	6	結合剤
タルク	6	流動化剤
ステアリン酸マグネシウム	1	滑沢剤
計	220	

おもな固形製剤の製造工程の概念図

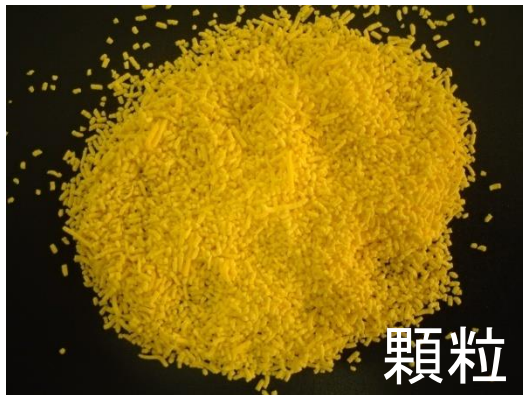




杵

臼

ロータリー型打錠機



顆粒



錠剤

ビタミン錠の製造方法

錠剤

1) 正確な量の薬を服用できる

- ・ 含有率が均一である
- ・ 形状を保つ
- ・ 成分が化学的に安定である
- ・ 崩壊・溶解・吸収される

2) 携帯が容易

3) 扱いやすい大きさ

4) 飲み込みやすい大きさ

5) 区別しやすい形や色

6) 安価に製造できる

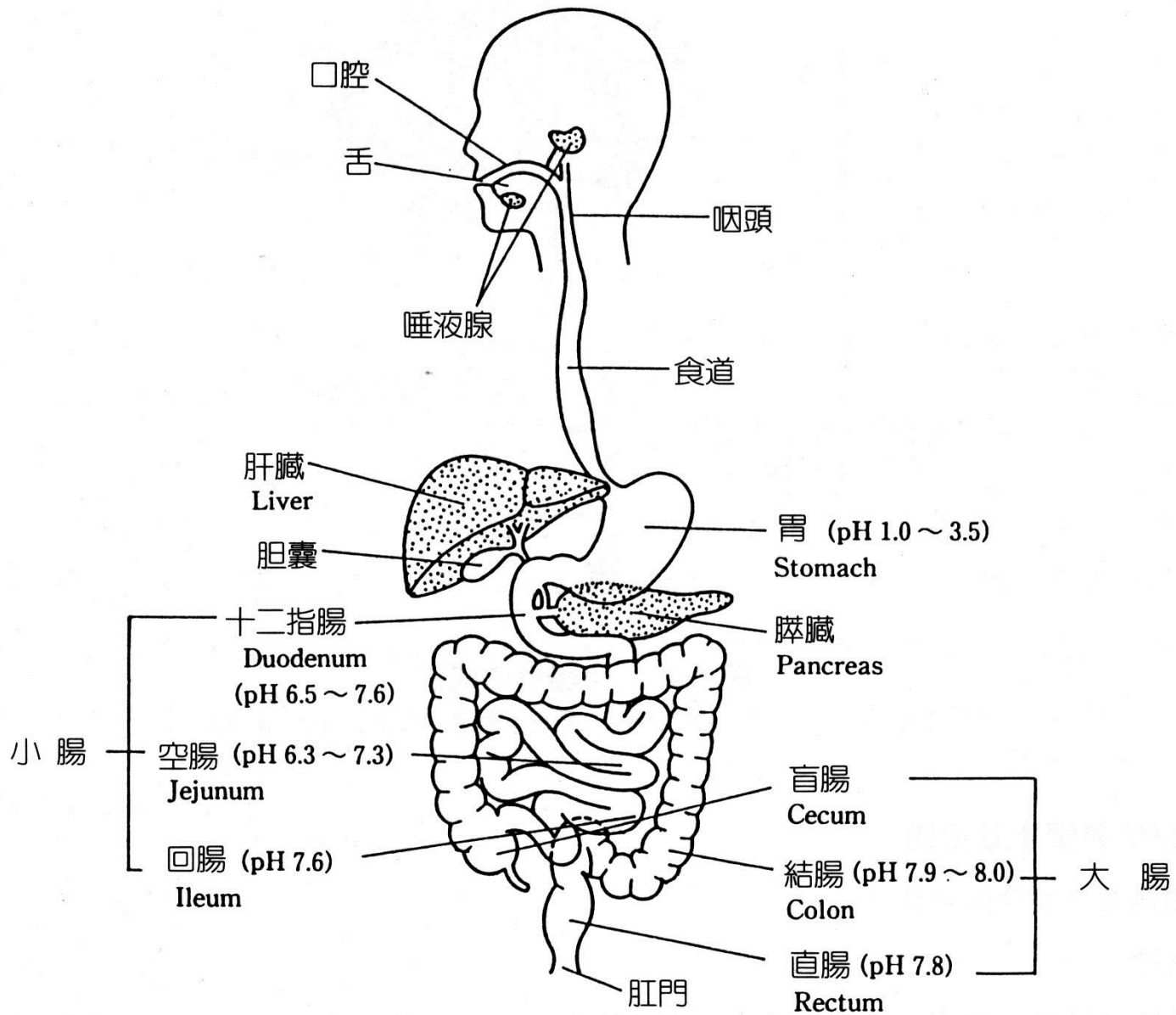
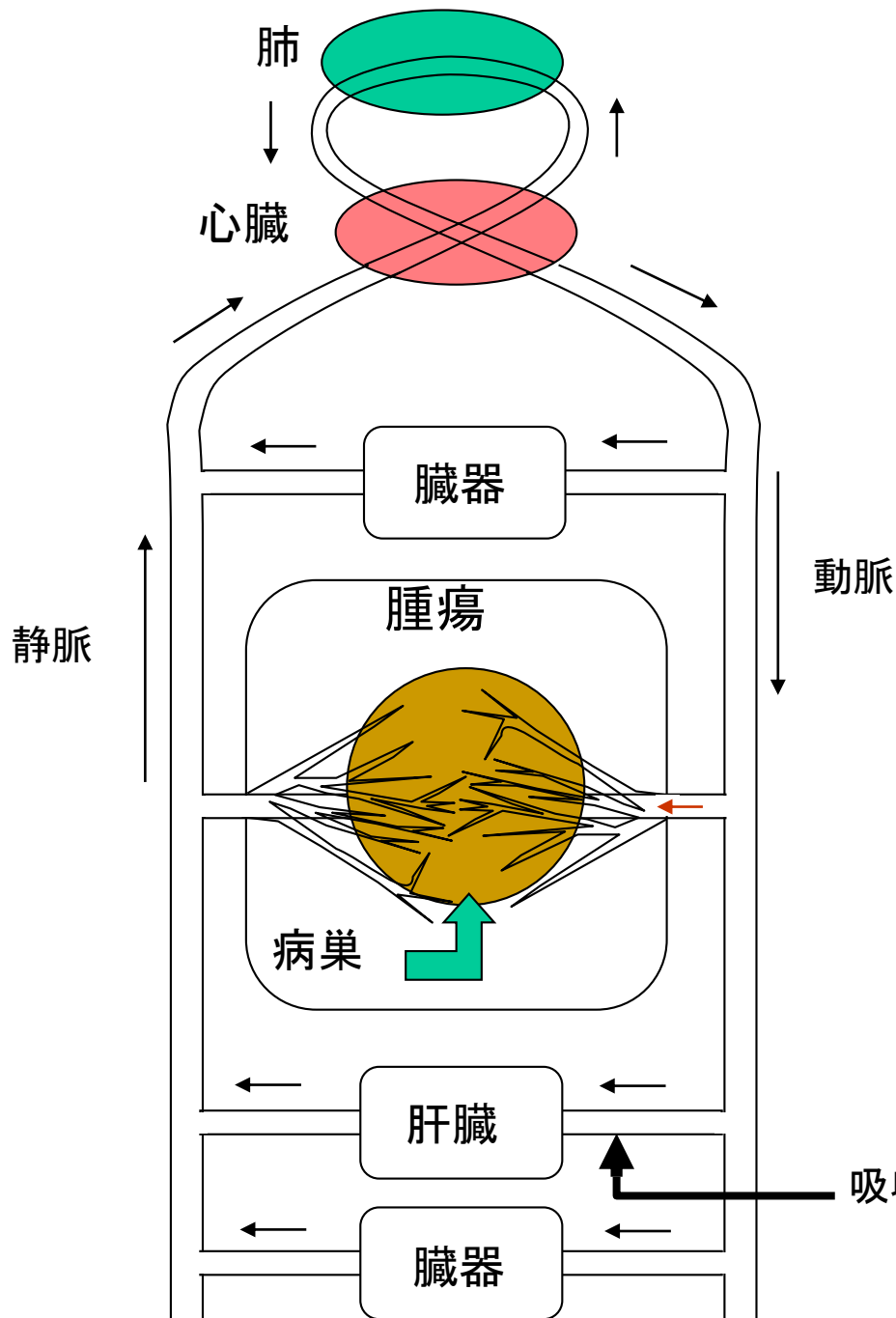


図 消化管の模式図

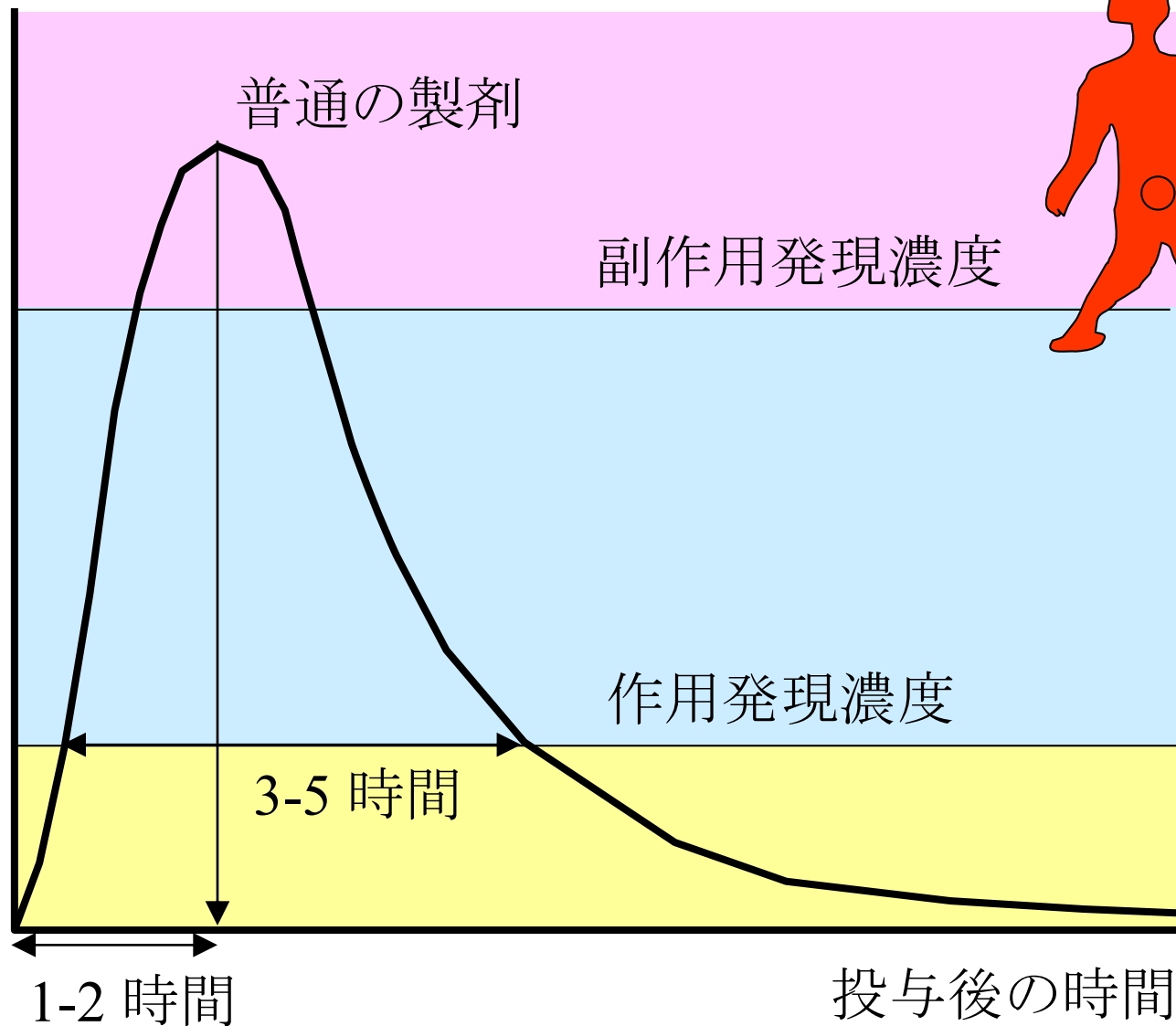


体内での薬の移動
1) 消化管での吸収
2) 血液で全身に
3) 作用する場所へ

図. 吸収されて全身に回る

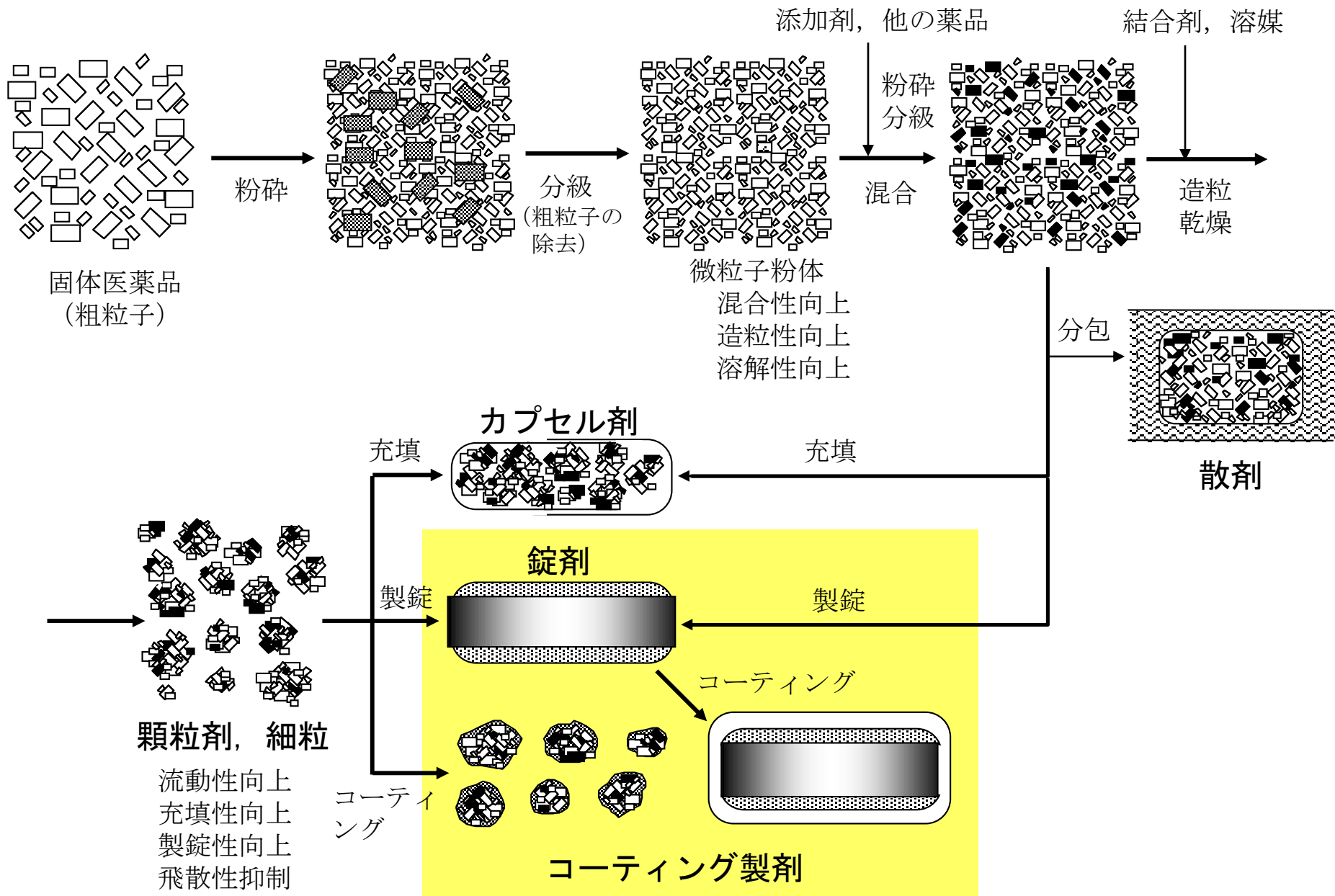
くすりの効き目は
血液中の薬物濃度
に対応する

薬物血中濃度

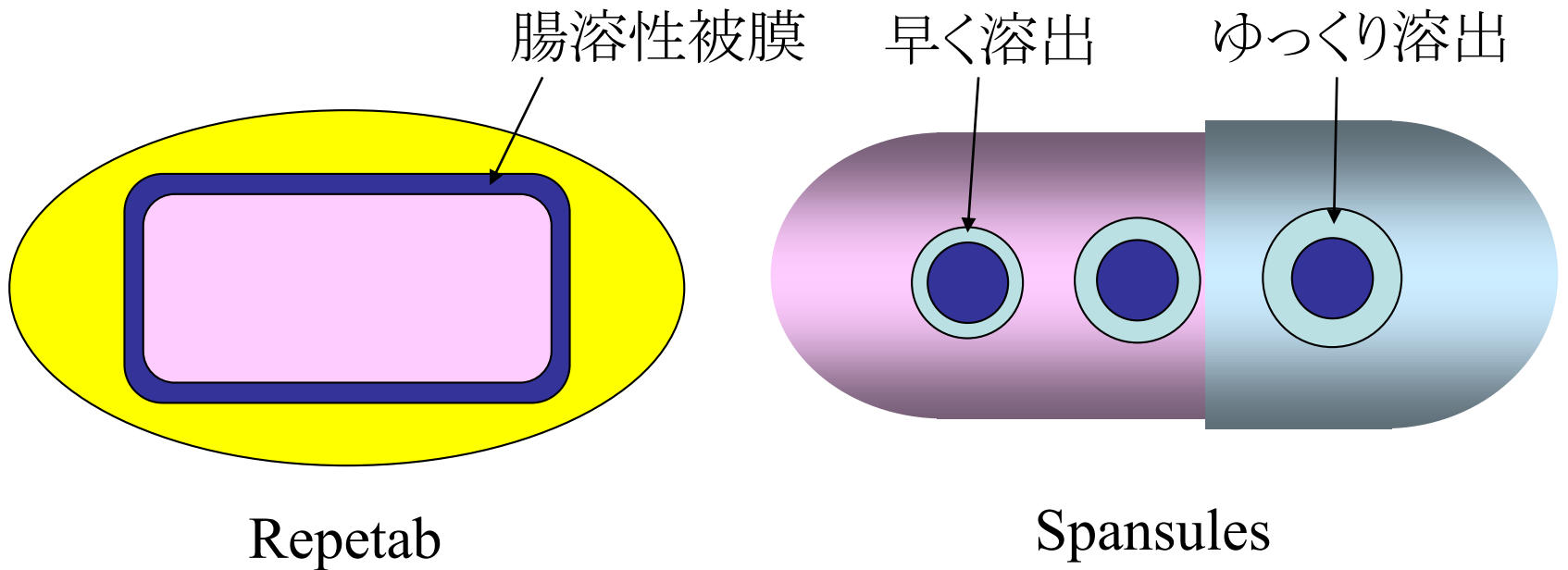


薬の効き目は薬物の血中濃度に支配される

おもな固形製剤の製造工程の概念図



Drug Delivery System



徐放性製剤の例

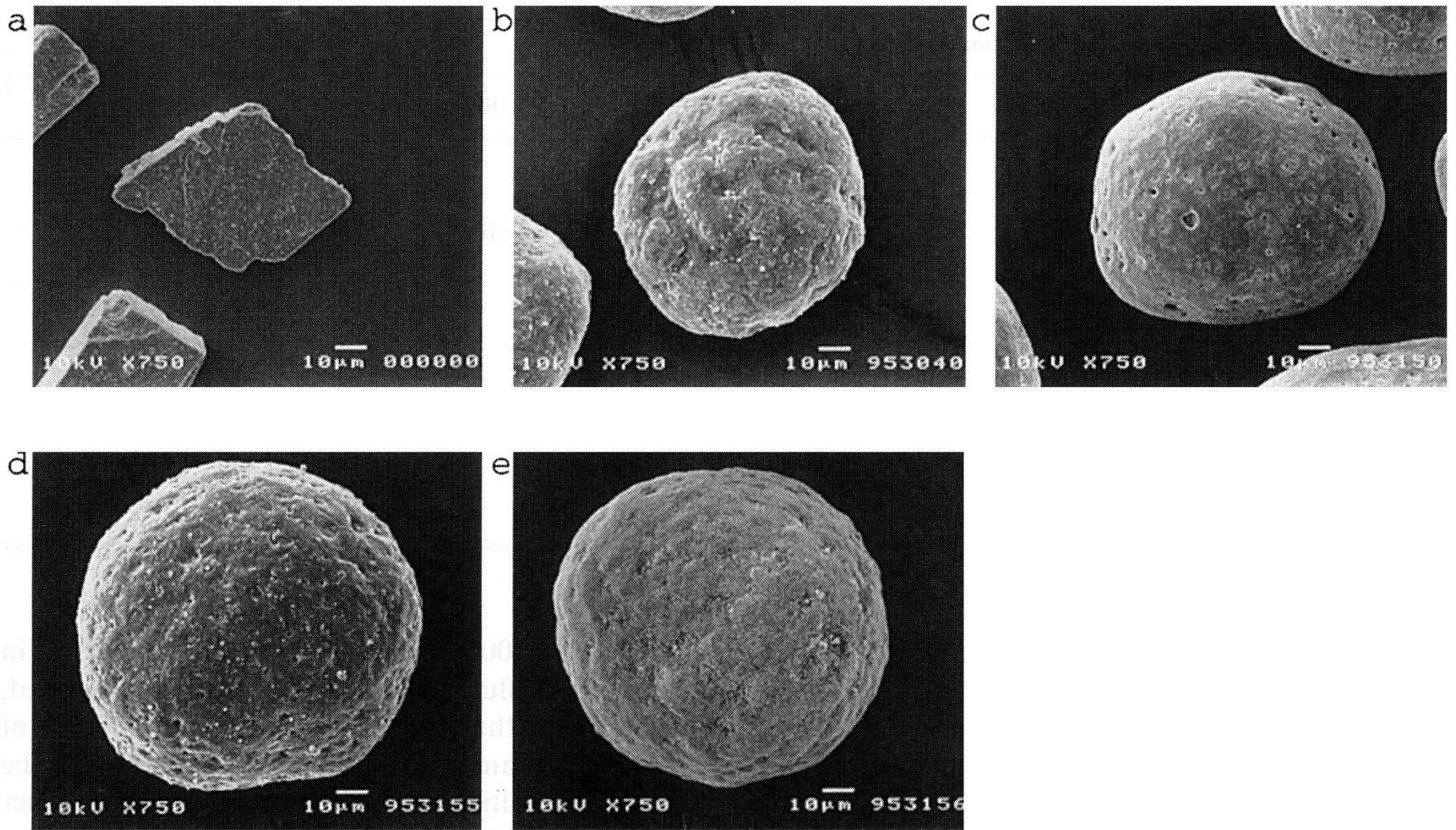
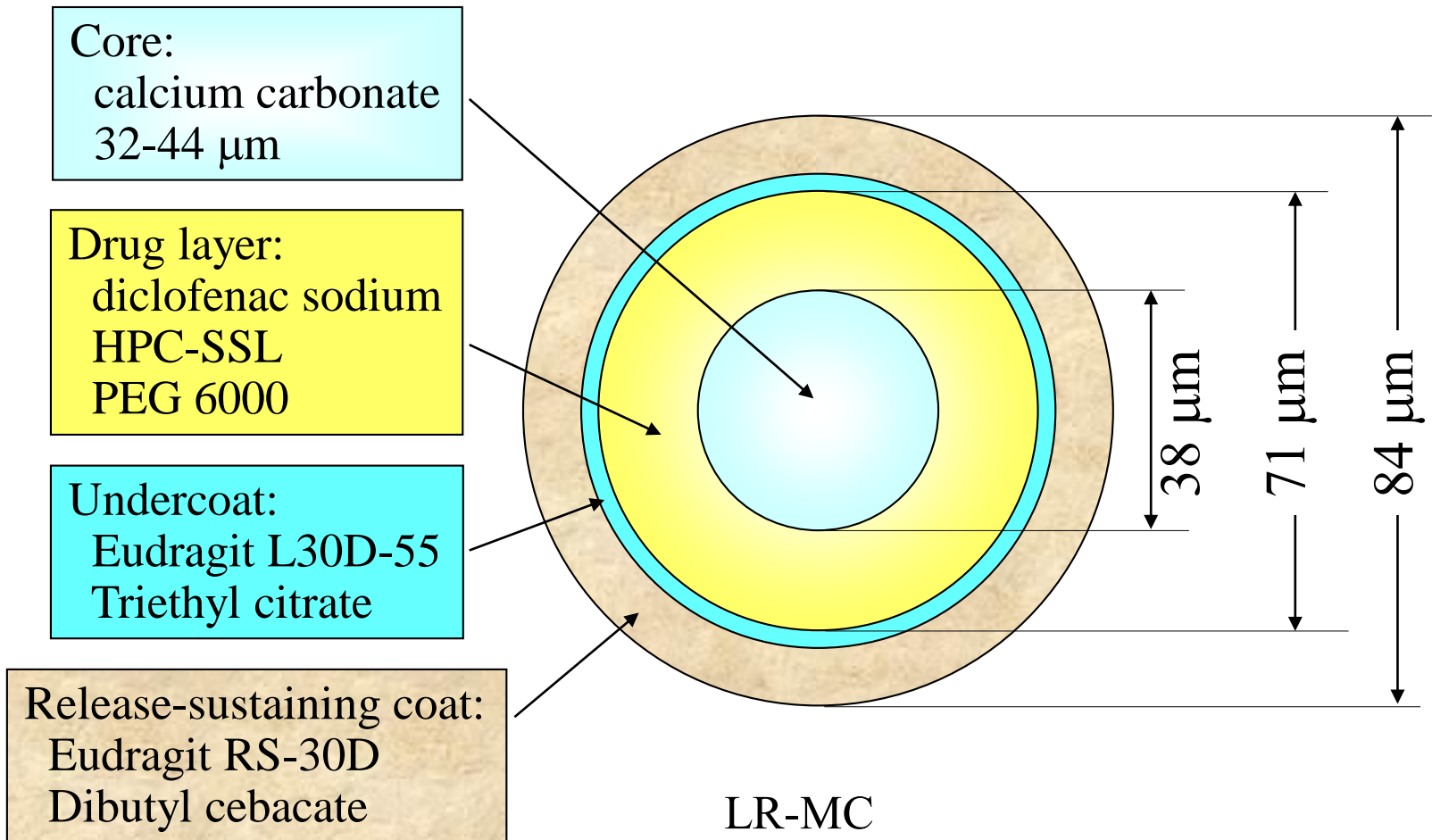
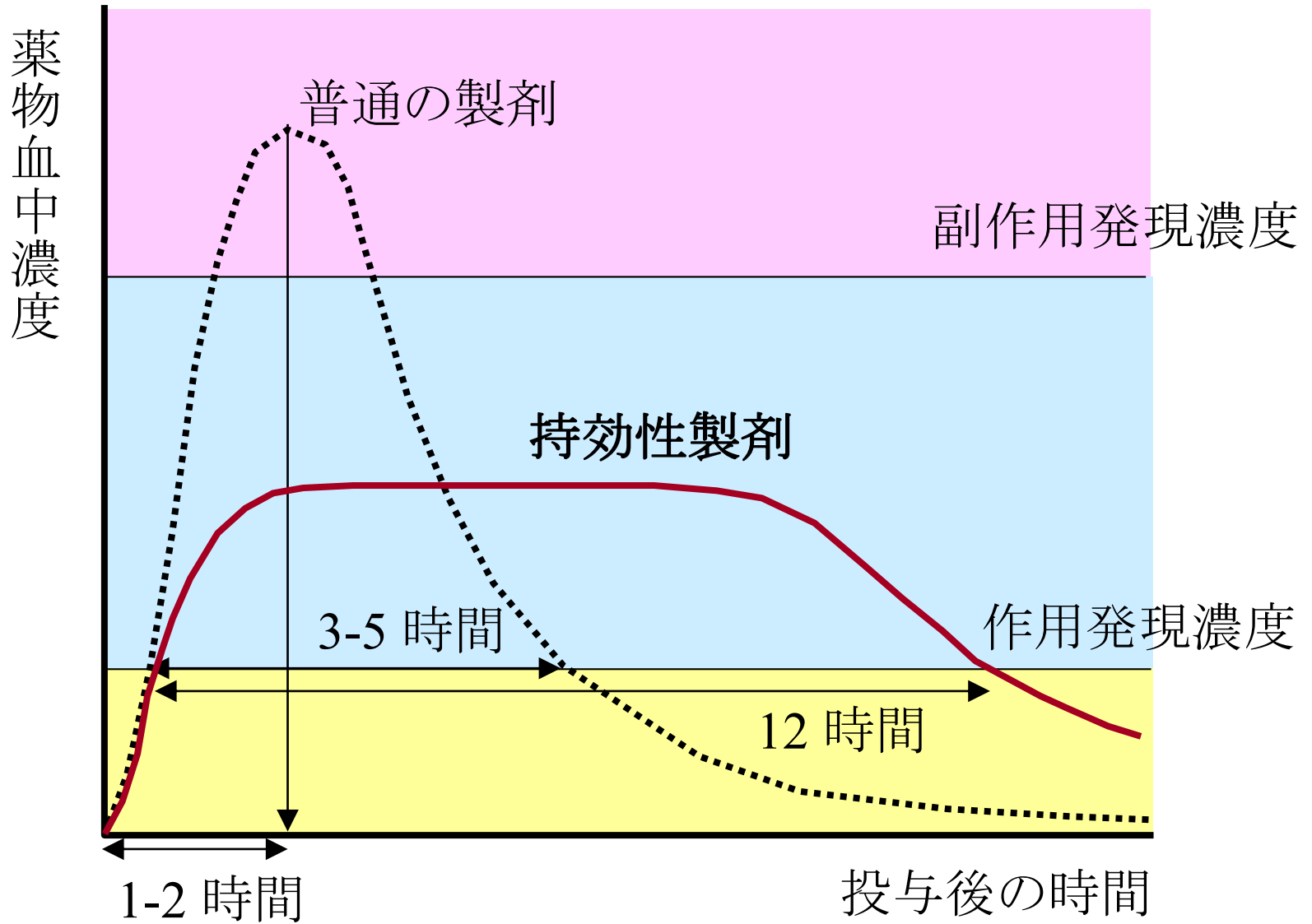


Fig. 2. Scanning electron micrographs of microcapsules (LR-MCs) and the related particles. (a) Calcium carbonate core, (b) drug-layered particle, (c) undercoated particle, (d) just after coated, (e) after heated for curing.



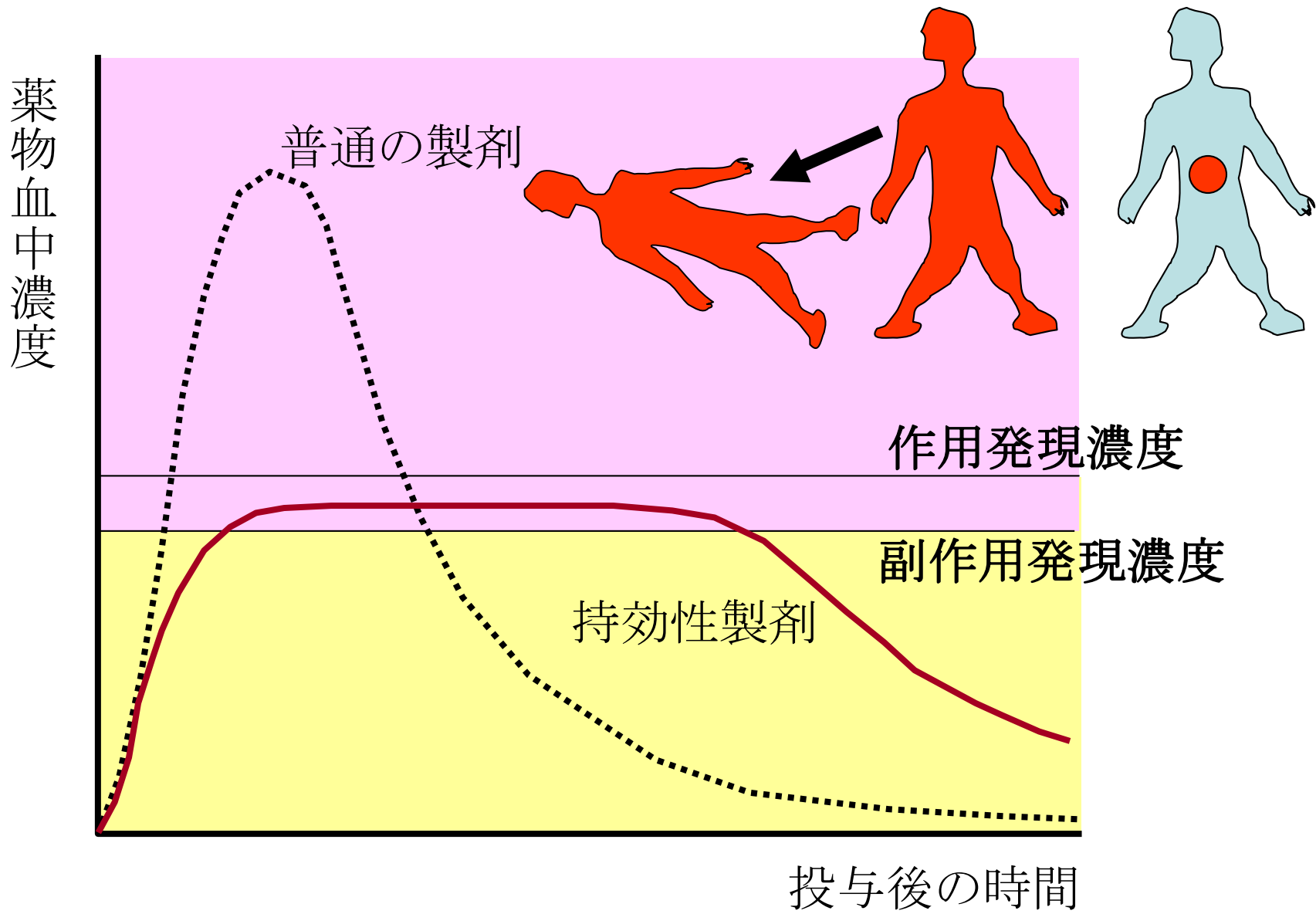
LR-MC

Drug content: 32%



薬の効き目は薬物の血中濃度に支配される

血液中の薬物濃度を
一定に保つだけで
じゅうぶん？



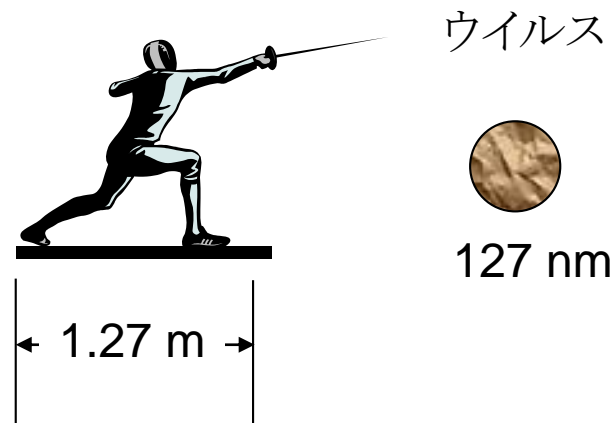
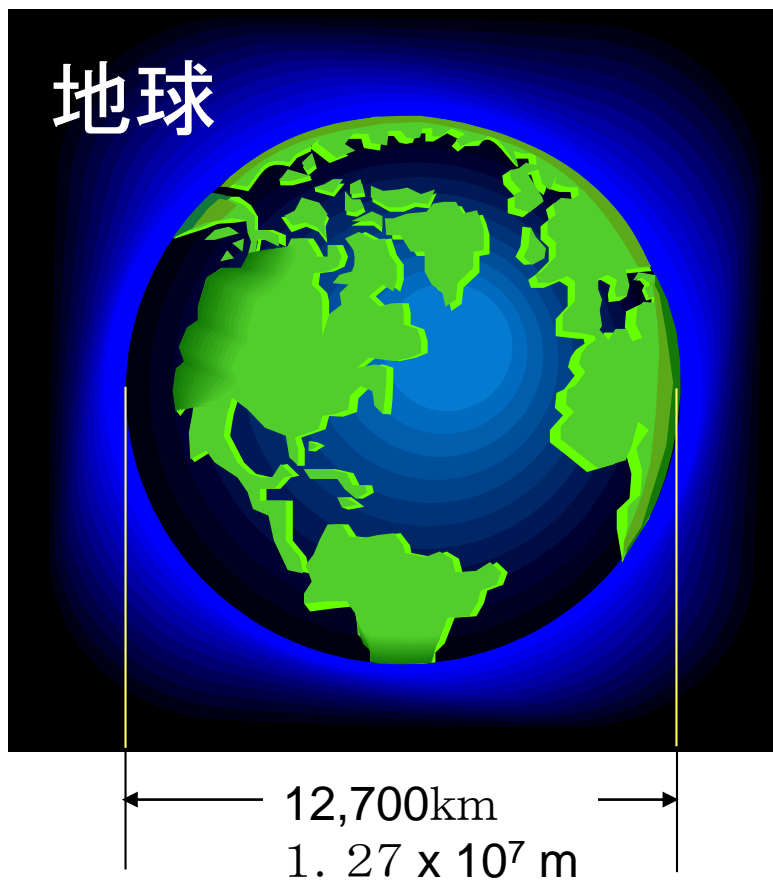
薬の効き目は薬物の血中濃度に支配される

Drug delivery system

Nanotechnology

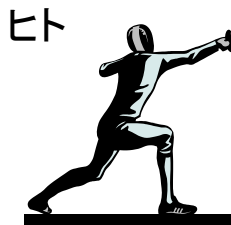
Cancer therapy

3 ナノメータはどんな大きさ？



1.27 m	$\times 10^{-3}$
1.27 mm	$\times 10^{-3}$
1.27 μm	$\times 10^{-1}$
127 nm	

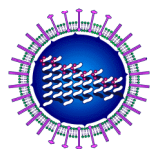
100 mm	臓器
10 mm	錠剤
1 mm	
100 μm	マイクロカプセル
10 μm	細胞 毛細血管
1 μm	細菌
100 nm	腫瘍組織の血管壁の細孔 ウイルス
10 nm	正常組織の血管壁の細孔 細胞膜の厚さ
1 nm	
0.1 nm	-C-C結合 原子
1 pm	
1 fm	原子核



1.27 m

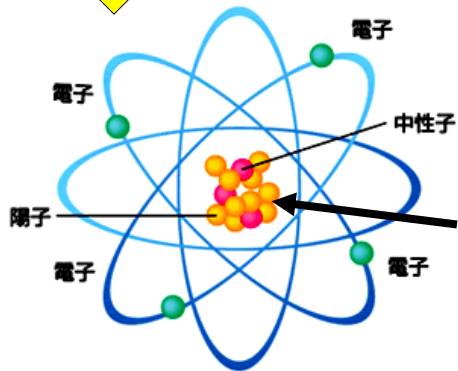
10^{-7}

ウイルス



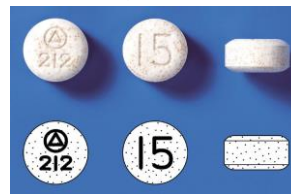
127 nm
 1.27×10^{-7} m

10^{-7}

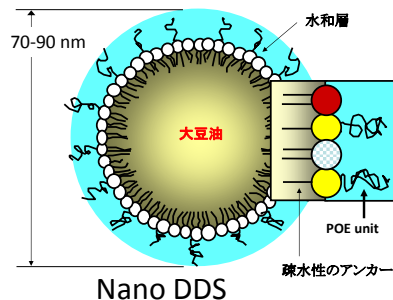


原子核
12.7 fm
 1.27×10^{-14} m

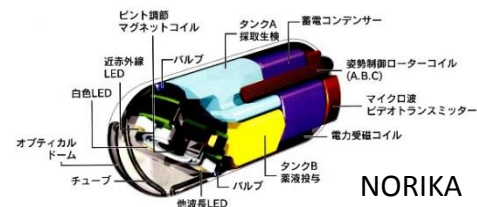
錠剤



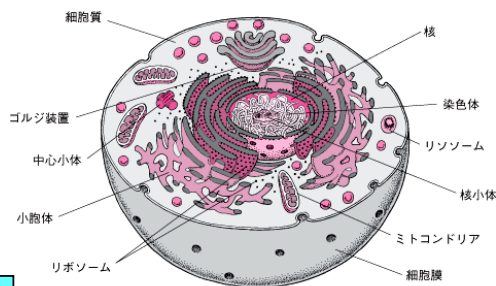
顆粒剤



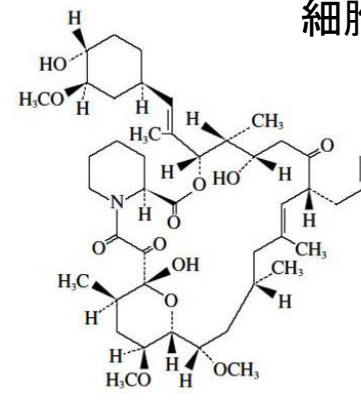
Nano DDS



NORIKA



細胞



物の大きさ

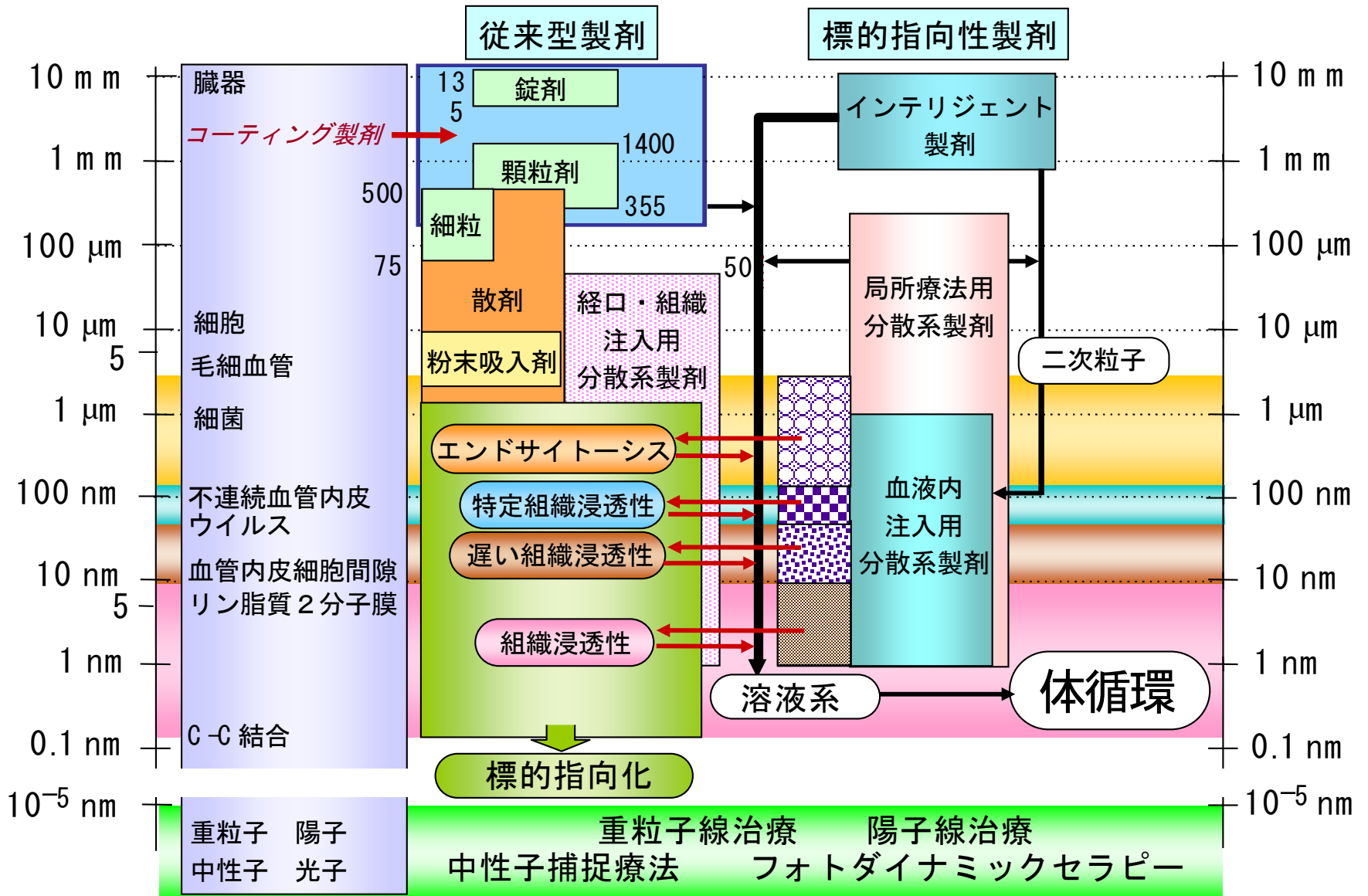


図. 微粒子製剤の粒子径と生体側のサイズ

4 ナノ粒子でがんの治療

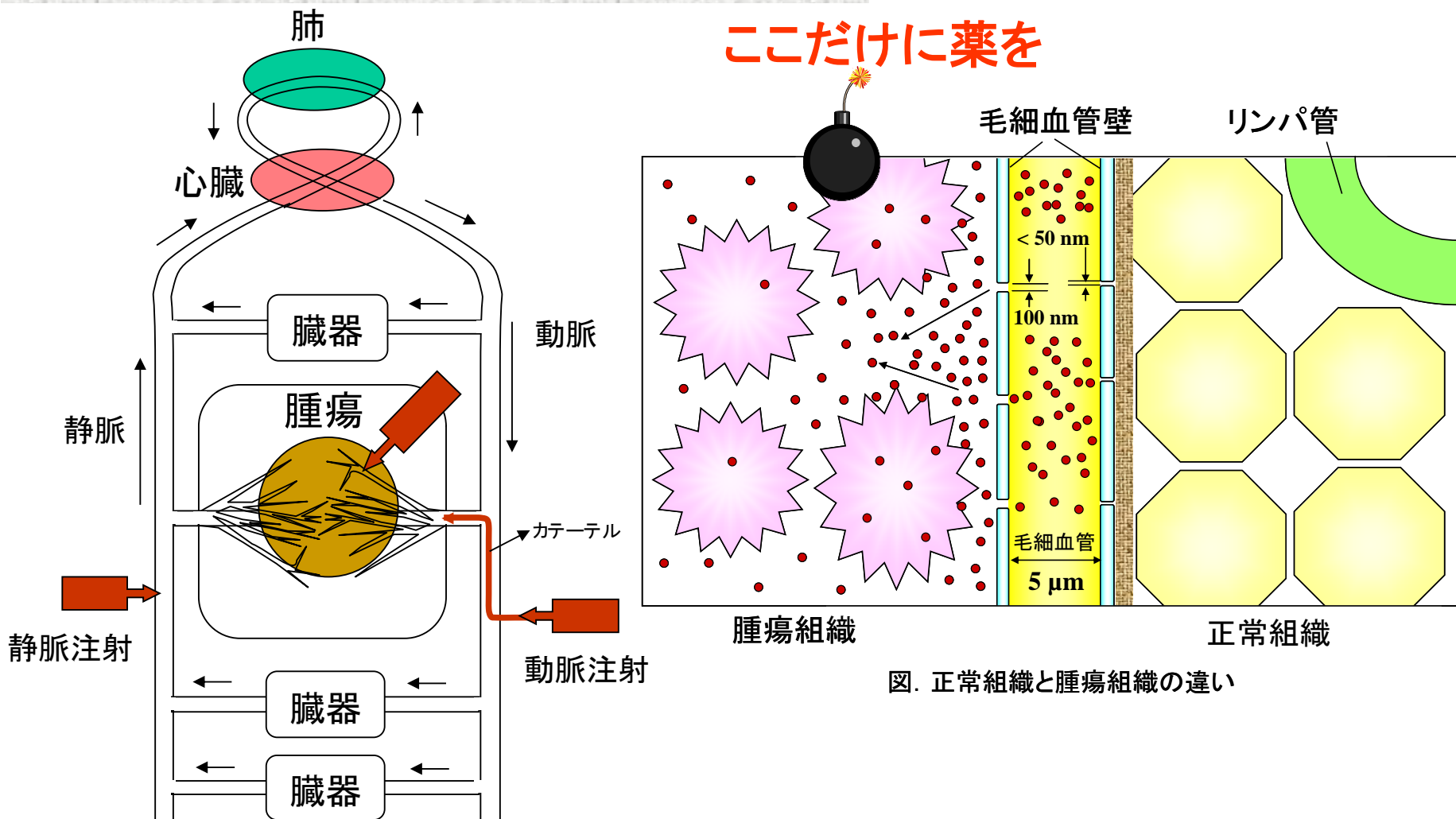


図. 正常組織と腫瘍組織の違い

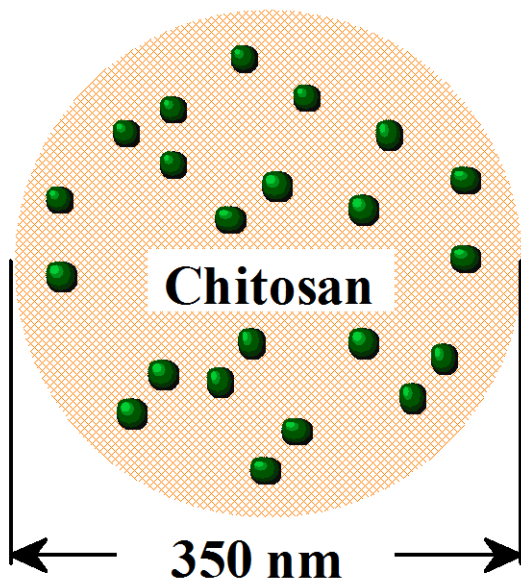
図. キャリアー粒子の投与方法と腫瘍組織と正常組織の解剖学的特性の違い

■ **Gd-Diethylene triamine pentacetic acid (DTPA)**

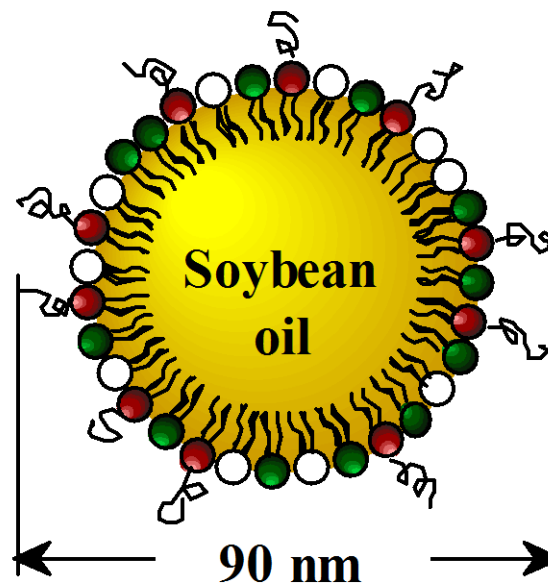
○ = Lecithin

● = Gd-DTPA-stearylamide

◌ = Co-surfactant with polyoxyethylene unit



***Gd-DTPA-Chitosan
Complex Nanoparticle***



***Long-Circulating Lipid
Nanoemulsion***

ナノテクノロジーを利用したがん治療

EPR effect / BSB hypothesis

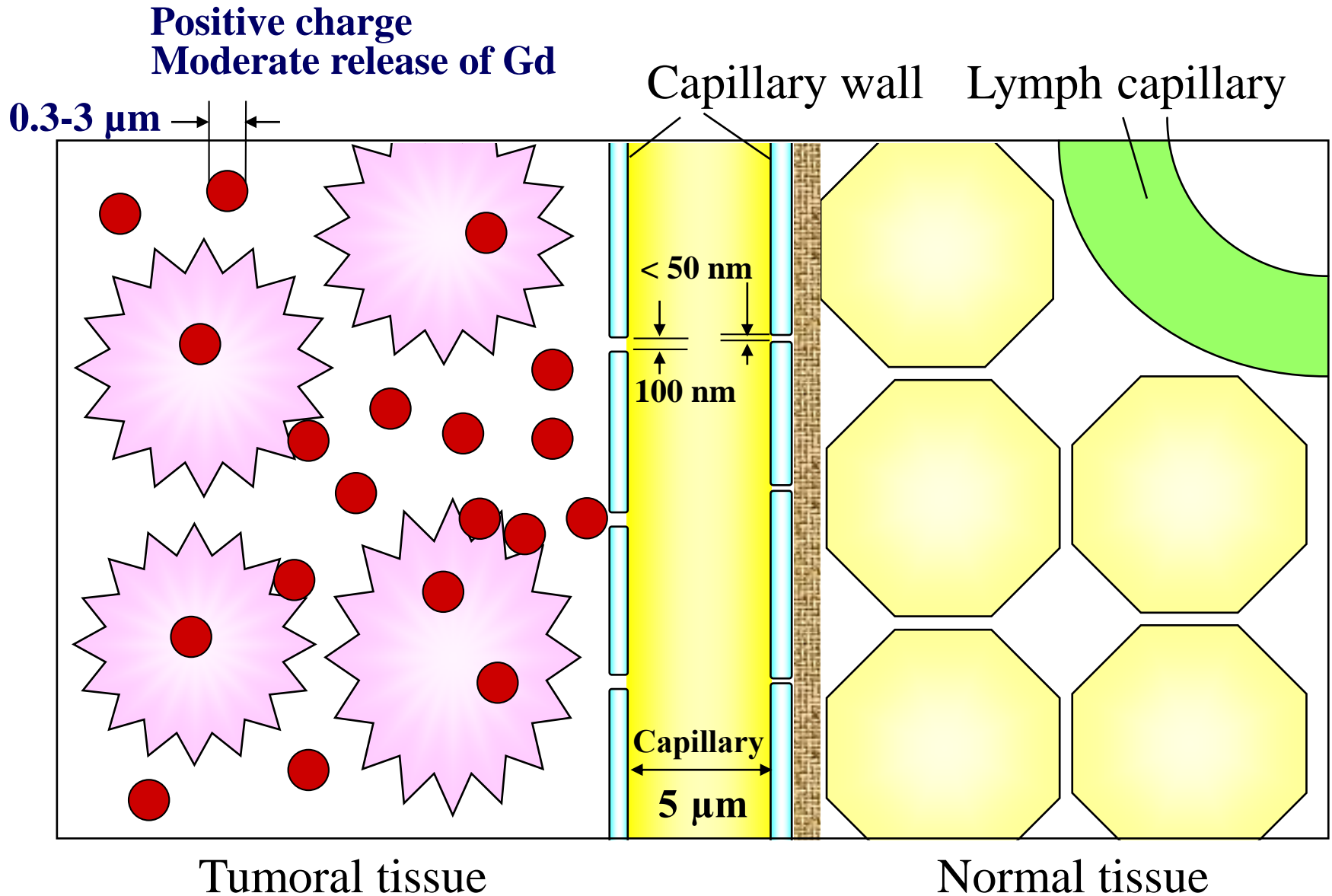


図. 正常組織と腫瘍組織の違い

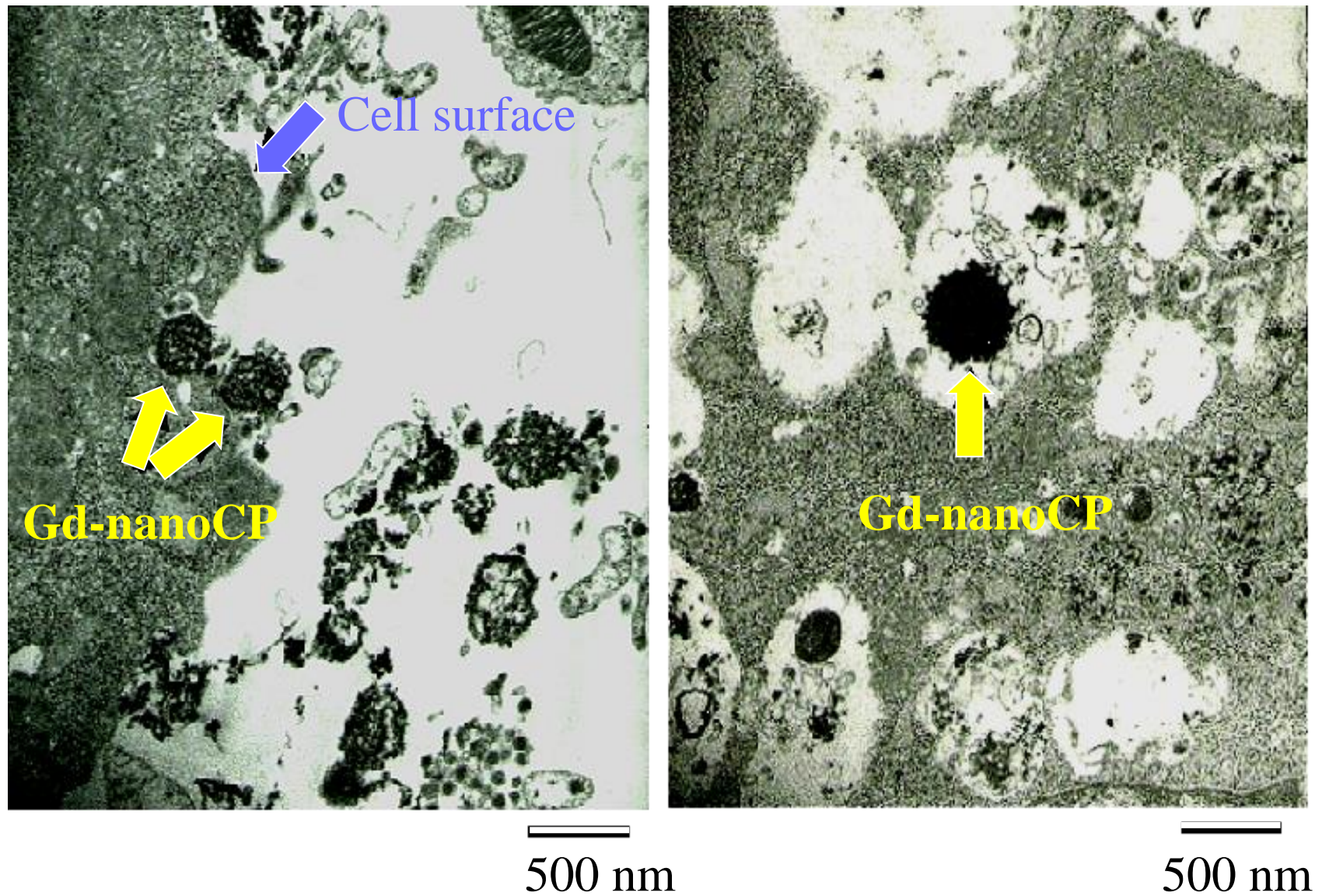


Fig. Transmission Electron Micrographs of L929 Fibroblast Cells after Exposure to Gd-nanoCPs for 12 hr

表 代表的な原子の熱中性子捕捉断面積

原子	捕捉断面積 (barn)	反応
^{16}O	0.00019	
^{12}C	0.0035	
^1H	0.333	$^1\text{H}(n, \gamma)^2\text{H}$
^{14}N	1.83	$^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$
^{10}B	3840	$^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$
^{157}Gd	254000	$^{157}\text{Gd}(n, \gamma)^{158}\text{Gd}$



ロシアで先端がん治療

首相訪口で表明

医療輸出第1弾

政府は民間企業と組み、2015年にも最先端のがん治療施設を備えた病院をモスクワ市内に建設する。住友重機械工業が開発した最新鋭の放射線治療設備を導入し、海外で初めての臨床試験を始める。日本から医師も派遣する計画だ。機器や人材を丸ごと輸出し、世界に日本発の医療技術を広げる。4月に官民一体で始めた医療輸出戦略の第1弾となる。(関連記事5面)

住重、最新技術を投入

安倍晋三首相が28日から訪口するのに合わせて、政府や住友重が30日、病院建設をロシア側に計画

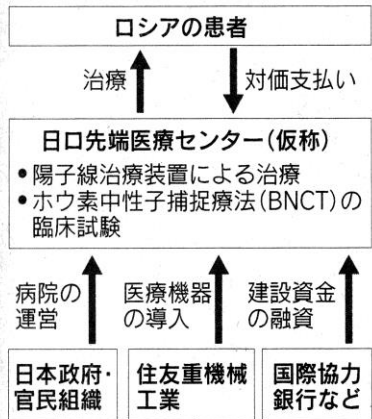
を表明する。病院の運営は産学官で23日に立ち上げた組織である「メディカルエクセレンスジャパ

ン」(MEJ)が担う。MEJは政府が音頭をとり、東芝、ソニー、NECなど医療機器を手が

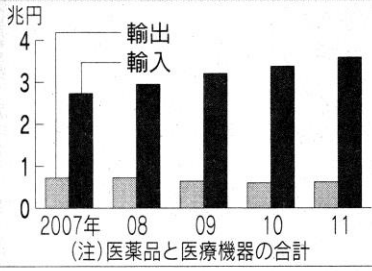
けるメーカー23社が参加して発足。政府は医療機器やサービスを海外に売り込む中核組織と位置づける。今回が具体的に手がける初めての海外案件となる。

ロシアと共同で新病院を始める。

官民でがんの先端医療パッケージをロシアに売りこむ



医療は貿易赤字が続いている



外に派遣する。

安倍首相は6月にまとめる成長戦略で女性の活躍とともに医療を中核に据える。医薬品や医療機器の分野では日本から海外への輸出よりも海外からの輸入が圧倒的に多く、2つを合計した医療分野の貿易収支は11年に2兆9703億円の赤字となった。医療輸出のテコ入れは、日本企業の国際競争力を高めるうえで

住友重はロシアでも臨床試験を申請する計画だ。治療費は1人当たり300万円程度と想定。モスクワでは富裕層の間で高額医療への需要が強

はロシアで実用化の道が開ければ、欧米諸国などへの輸出に弾みがつくとみている。BNCTの研究開発は日本が先行しており、日立製作所なども進めている。政府は先端医療で優位な地位をつかむ試金石ととらえている。

モスクワでの用地取得はロシア側が担う。病院や施設の建設費は総額で100億円程度となる見

通し。国際協力銀行(J

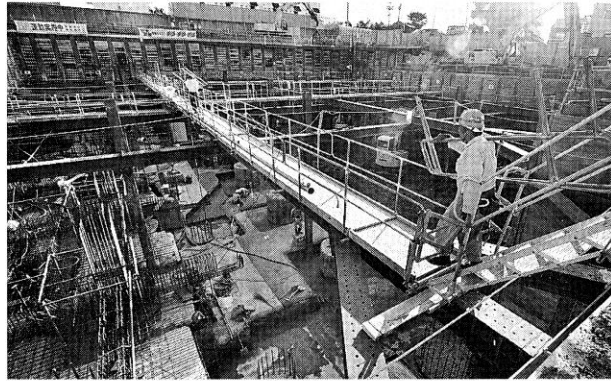
とされる。住友重など

できる医師を養成し、海

日経 2013.04.28

最先端医療、福島に集積

東日本大震災と東京電力福島第1原子力発電所の事故で県経済が大きな打撃を受けた福島で、治療や研究、機器開発など最先端医療に関する施設を集積させる取り組みが広がっている。新発想の放射線がん治療施設の工事が進んでいるほか、精密な治療機器の開発を支援する大型研究施設の建設も始まる。日本の医療産業の国際競争力を高める役割を、福島県が担っていく。



建設が進む総合南東北病院のホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の施設（福島県郡山市）

大型クレーンやパワーショベルが深さ約12メートル掘り下げた周りを動き回る。福島県郡山市の総合南東北病院。次世代がん治療「ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）」施設の工事が進む。住友重機械工業と京都大学が共同開発したもので、病院で治療に使うのは世界初という。約70億円の投資額の一部を福島県と国が助成する。

BNCTは、がん細胞だけにあらかじめ特殊な

世界の先頭へ施設続々

がん治療や内視鏡

福島県立医大は企業と連携して薬の開発を支援する（福島市）



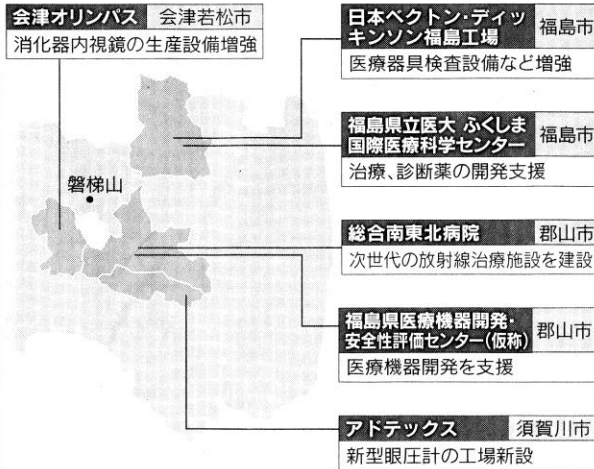
化合物を取り込ませ、中性子線と反応させて細胞内だけの微細な爆発を起こす仕組み。従来の放射線治療が特定の部分に精密に照射して破壊するのとは異なる概念だ。2015年春の完成で、脳と頭頸（けい）部の進行・再発がんを対象に18年の治療開始を目指す。福島県立医科大学（福島市）はオリパスから機器の提供を受け、胃の

中で自在に動くカプセル型内視鏡の実用化にメドをつけた。14年5月に治療に入る予定。さらに企業による治療・診断薬開発の支援などを行う「ふくしま国際医療科学センター」（同）の建設もスタートする。県内に最先端の治療、研究拠点が多々に生まれる。

医療機器の世界市場を巡っては、大型診断装置の技術開発がほぼ一巡。血管を中から広げるステントやカテーテル（医療用細管）といった治療用機器に各国の開発の軸が移っている。日本は放射線装置以外では遅れ、医療機器全体では年約6000億円の輸入超過と劣勢が続く。

挽回のための施設が、16年春稼働予定の「福島県医療機器開発・安全性評価センター」（仮称、郡山市）。福島県が13

福島県で医療関連設備の新増設が相次ぐ



オリパスの子会社の会津オリンパス（会津若松市）と白河オリンパス（西郷村）は新棟を建設して内視鏡や関連機器の生産能力を高める。日本ベクトン・ディーツキンソン（東京・港）は福島工場（福島市）で医療器具関連の設備を増強する。福島県は機器の開発自体への助成も進めている。システム開発の品川通信計装サービス（いわさき市）は県の助成を活用し、災害医療のトリアージ（緊急度の選別）を訓練するITシステムを開発。命を守り、次代へつなげるための医療を支える取り組みが福島で確実に育ち始めている。

- Gd-containing chitosan nanoparticles (Gd-nanoCPs) injected **via i.t. route** exhibited much stronger tumor-killing effects, clearly depending on dose.
- However, we can not achieve any complete treatments of cancer after administration, possibly coming from inhomogeneous distribution of Gd in the tumor tissue.

SCC-VII squamous cells carcinoma

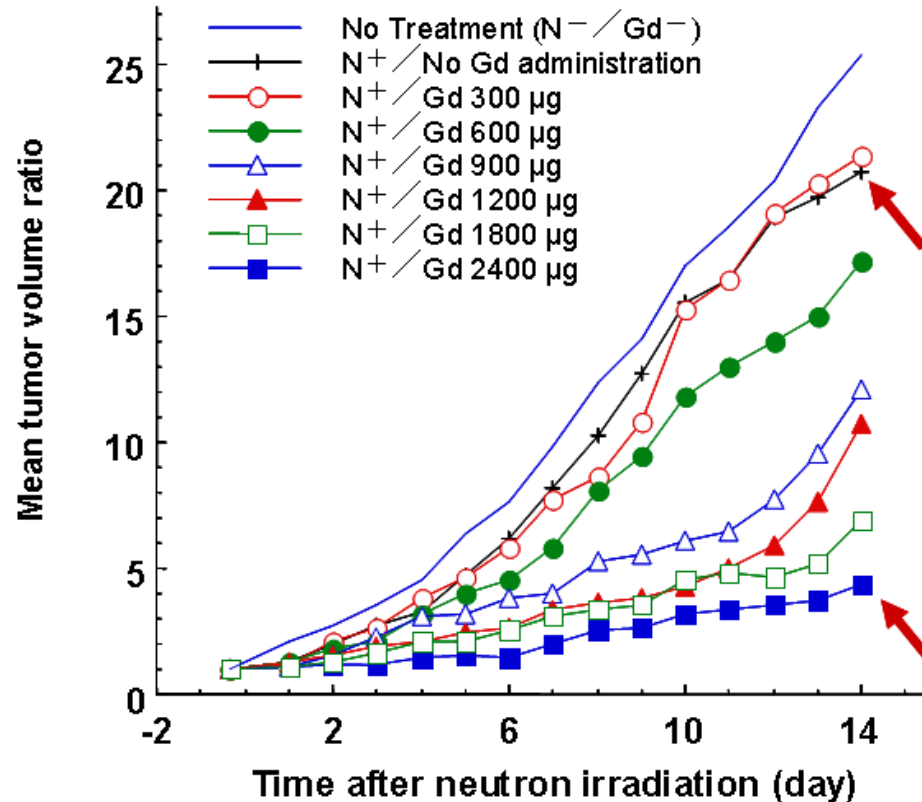
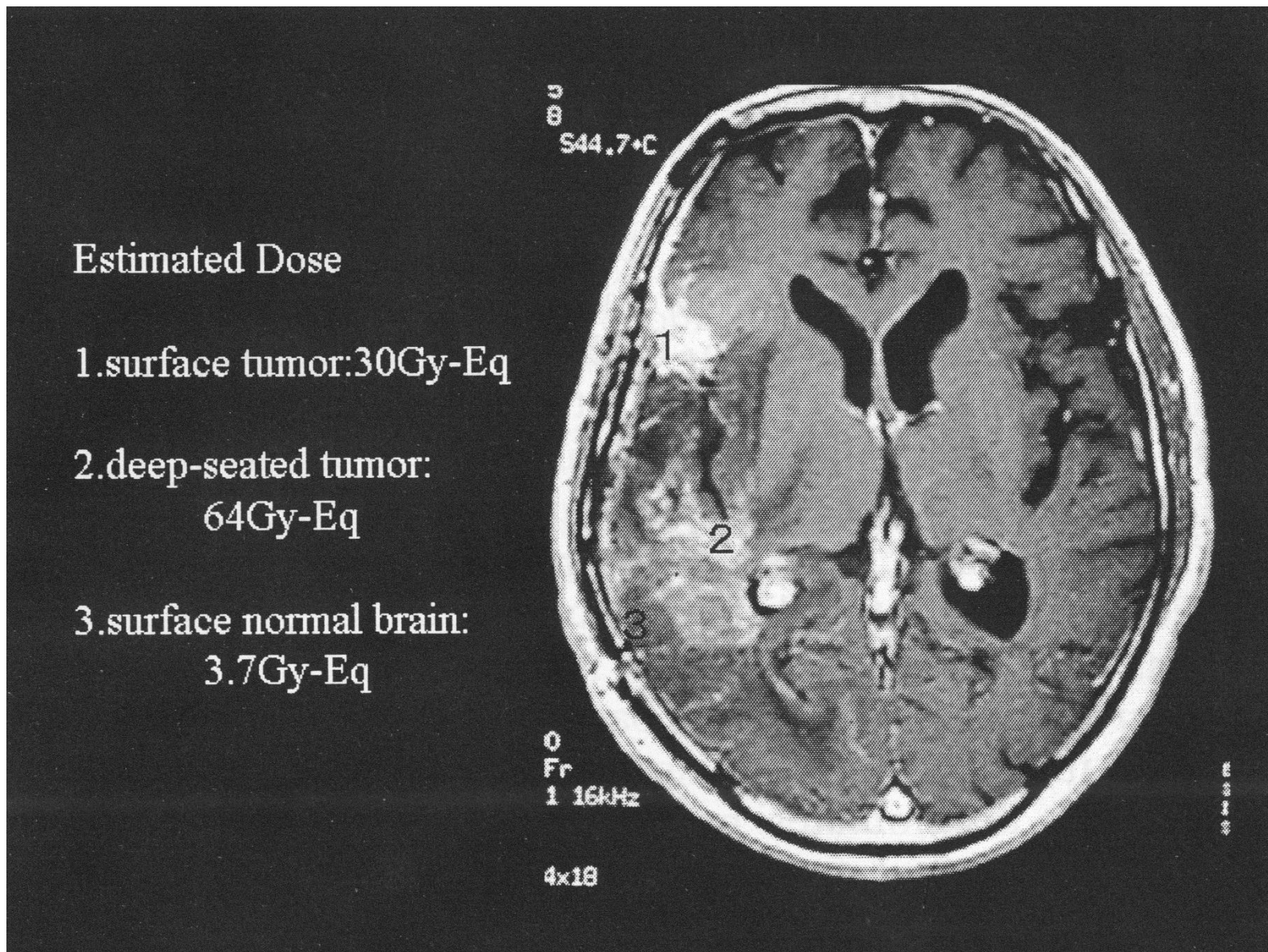


Fig. Effects of Gd Dose on Tumor Growth Inhibition in Gd-NCT Trial by Intratumoral Injection of Gd-nanoCPs



18 of 22 melanoma patients were completely treated by BNCT

Y. Mishima et al., 1994



S. Miyatake et al., Research and Development in Neutron Capture Therapy, ed. W. Sauerwein et al., Monduzzi Editore, Bologna, 2002, pp. 1129-1133



Fig. 1. Clinical appearance of case 1: Before BNCT (the upper panel) and 22 months after the first BNCT (the lower panel). Effectiveness of BNCT such as remarkable reduction of the huge tumor, disappearance of ulceration with normal skin cover and continuing improvement of facial palsy testify to the tumor-selective character of BNCT.

骨軟部腫瘍への展開

神戸学院大学 薬学部 教授 福森義信 先生

先日は、突然にお電話いたしまして大変失礼をいたしました。私事で申し訳ございませんが、まずは自己紹介をさせてください。

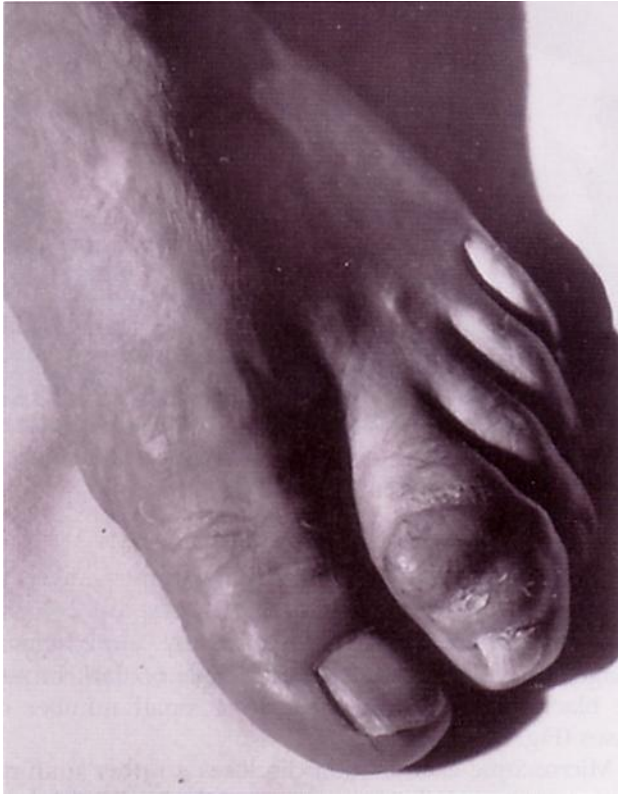
私は、現在、神戸大学医学部整形外科の腫瘍グループに勤務をしております。本年5月まで、アメリカのテキサス大学整形外科に留学しておりました。留学先で、たまたま知り合ったアメリカの脳外科医がgliosarcomaの研究をしており(NCTとは関係なく放射線治療の研究でしたが)、その関連で先生のgadoliniumを使用したNCTの研究を知るきっかけとなった次第です。

帰国しまして腫瘍関連の仕事に従事するに当たり、様々な患者さん、特に末期の患者さんと接していますと医療の限界を知るとともに何か他の治療方法が必要ではないかと強い思いがありました。そこで、先生からご教授を承りたく失礼ながらお電話をさせていただきました。

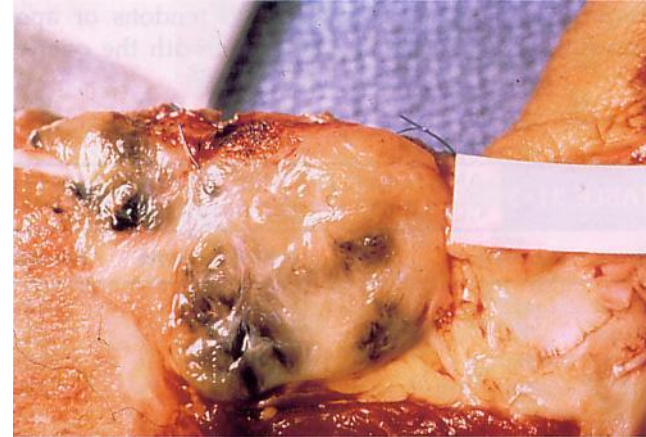
私は、火曜日と金曜日が手術日でありまして、火曜日の午前中か金曜日の午後が時間が取れる日が多いです。7月6日の午前9時ごろはいかがでしょうか。ご多用の中、ご無理申しますがご配慮のほど宜しくお願い申し上げます。

藤 □ 卓 □ 2004.07.02

Background



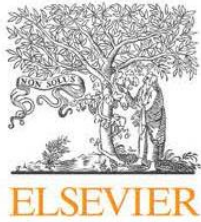
Clear cell sarcoma of the second toe



Clear cell sarcoma showing pigmented areas



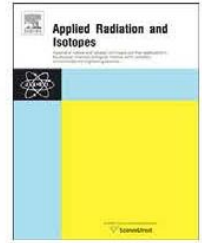
Clear cell sarcoma diffusely infiltrating a tendon (top) and skeletal muscle (bottom)



Contents lists available at ScienceDirect

Applied Radiation and Isotopes

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apradiso



Boron neutron capture therapy for clear cell sarcoma (CCS): study of *p*-borono-L-phenylalanine in CCS-bearing animal model

T. Andoh^a, T. Fujimoto^b, T. Sudo^c, I. Fujita^b, M. Imabori^b, H. Moritake^d, T. Saito^e, T. Takeuchi^g, S. Kawabata^h, M. Kirihataⁱ, T. Akisue^j, K. Yayama^k, M. Kurosaki^l, Y. Fukumori^a, H. Ichikawa^{a,*}

^a Laboratory of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmaceutical Sciences and Cooperative Research Center of Life Sciences, Kobe University, Kobe, Japan

神戸学院大学
兵庫県立がんセンター
宮崎大学医学研究科
済生会滋賀県病院
大阪医科大学
大阪府立大学
神戸大学医学研究科



大学は Cooperative
大学は Creative
大学は International

...the tendency to manage cancer with a poor prognosis. Our previous *in vitro* cultured CCS cells have the ability to highly uptake L-BPA and thus L-BPA therapy could be a new option for CCS treatment. This paper proved that a concentration of ¹⁰B (45–74 ppm) in tumor was obtained even in a CCS-bearing animal model. The boron distribution followed by intravenous administration of L-BPA-fructose

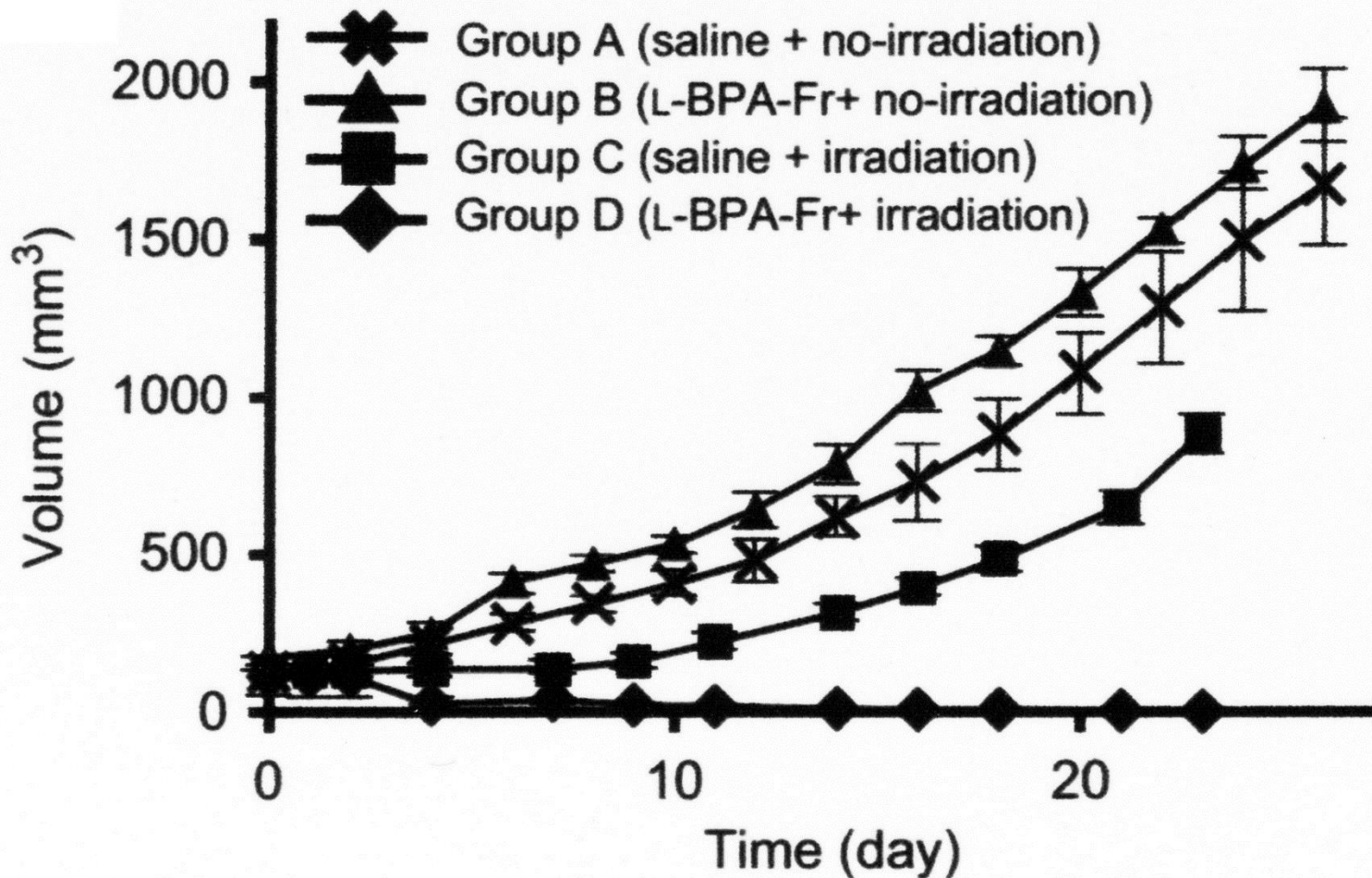
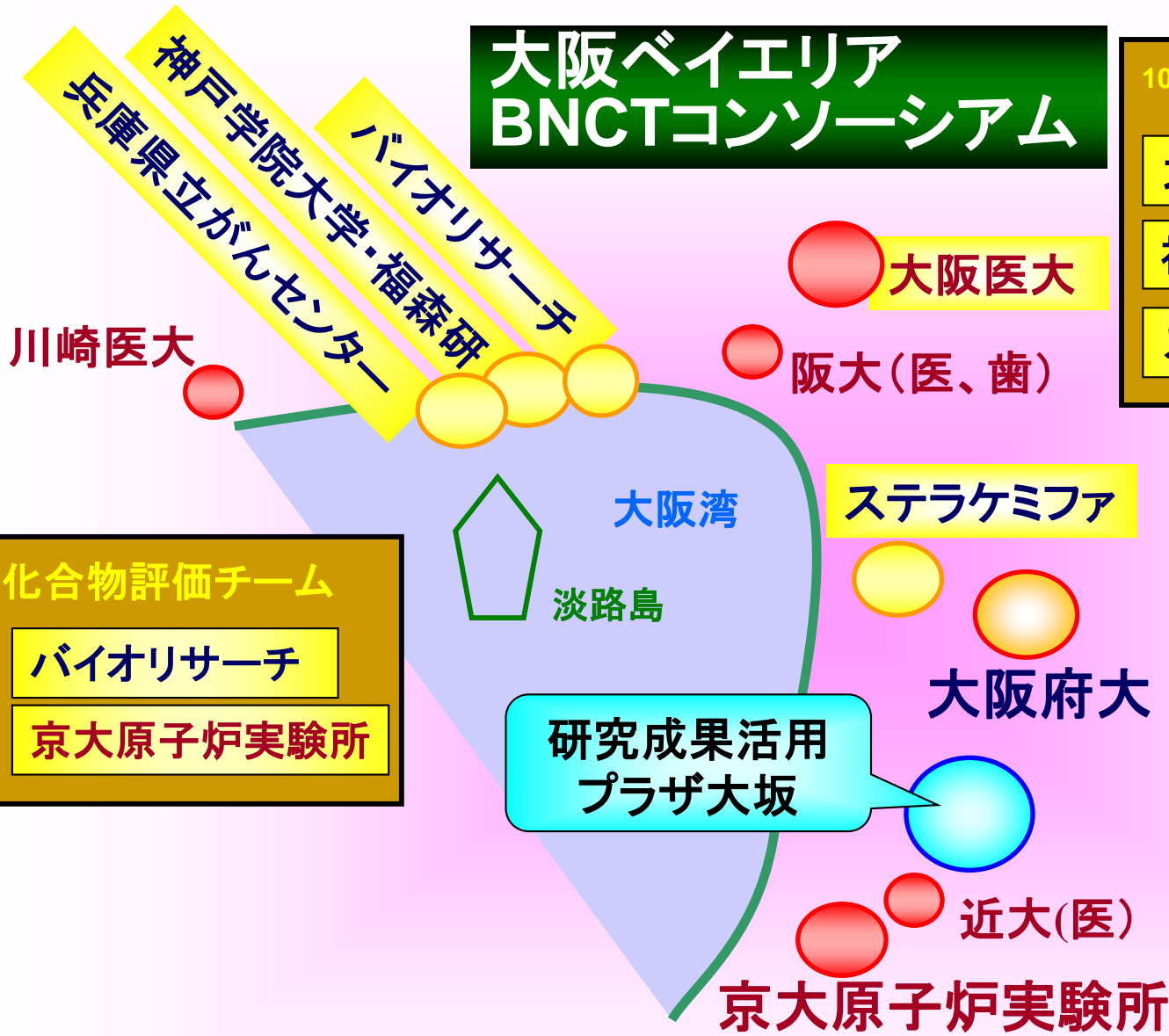


Fig. The volume of the tumor was calculated after neutron irradiation. The tumors in groups A and B were measured every two days from day 0 to day 28. The tumors in groups C and D were measured on days 0 and 1, then every 2 or 3 days from day 2 to day 23. The size decreased only in group D. Each value represents the mean \pm S.D. (n=4).

大阪ベイエリア BNCTコンソーシアム



¹⁰Bキャリア開発チーム

大阪府大応用生命化学

神戸学院大学・福森研

ステラケミファ

化合物評価チーム

バイオリサーチ

京大原子炉実験所

ステラケミファ

医療チーム

京大原子炉実験所

大阪医大

川崎医大

阪大(医、歯)

近大(医)

国内共同研究グループ

東大(医)、筑波大(医)、東北大(理、医)、学習院大(理)、帝京大(薬)、愛知がんセンター

独立行政法人理化学研究所 神戸学院大学大学院薬学研究科
教育・研究協力に関する協定書 調印式

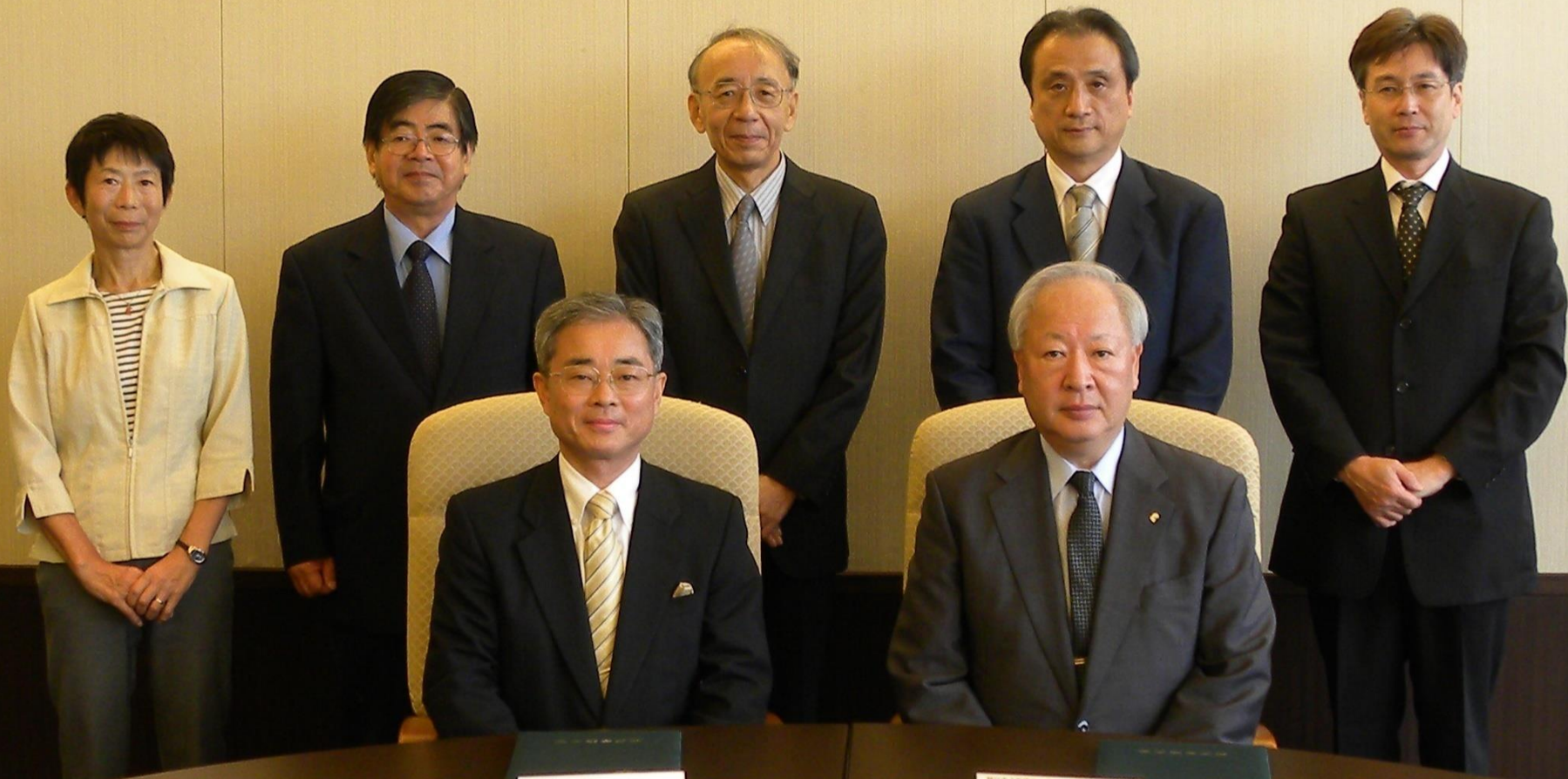


11.06.01

固い握手を交わす渡辺センター長と福森研究科長

神戸市立医療センター中央市民病院 / 神戸学院大学大学院薬学研究科

教育・研究協力に関する協定書 調印式



神戸学院大学 薬学
岡田 豊基

神戸市立医療センター
北 徹 様

神戸学院大学・独立行政法人国立病院機構神戸医療センター
包括的連携に関する協定書 調印式



医療機関との相補的な連携

神戸学院大学 公益財団法人 先端医療振興財団
包括的連携に関する協定書 調印式



文部科学省・戦略的研究基盤形成支援事業

様式Ⅱ-2

大学名	研究プロジェクト名
神戸学院大学	創剤・創薬・創材支援を企図した医用ナノパーティキュレートシステム基盤研究拠点の形成

受付番号※

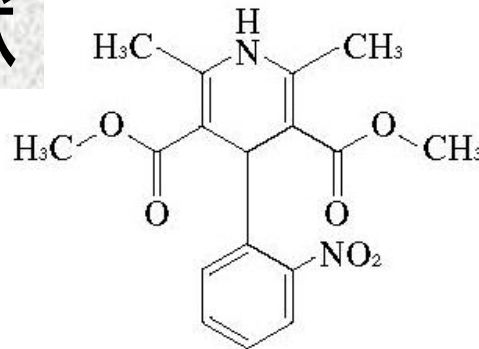
※	※	※
1	12	

3 研究プロジェクトに参加する主な研究者の概要(研究テーマが複数ある場合には、テーマ単位で区分し、それぞれに参加する研究者について記入してください。)

テーマ番号	所属・職	研究者名	研究プロジェクトにおける研究課題	当該研究課題の成果が研究プロジェクトに果たす役割
【学内】				
1	薬学部・教授	李 英培	ナノ粒子-細胞間相互作用の微視的評価系の確立とその応用	ナノ粒子の安全性・有効性向上のための提案と担保
1	薬学部・助教	榎本 理世	ナノ粒子-細胞間相互作用の微視的評価系の確立とその応用	ナノ粒子の安全性・有効性向上のための提案と担保
1	薬学部・准教授	屋山 勝俊	ナノ粒子の血管系への影響因子の解明	ナノ粒子の安全性・有効性向上のための提案と担保
2	薬学部・教授	津田 裕子	バイオアクティブなペプチドを含む機能性ナノ粒子の分子設計	標的指向性と生物学的活性を有するナノパーティクル型医薬品の創製
2	薬学部・助教	宮崎 杏奈	バイオアクティブなペプチドを含む機能性ナノ粒子の分子設計	標的指向性と生物学的活性を有するナノパーティクル型医薬品の創製
1, 2	薬学部・教授	市川 秀喜	ナノ粒子製造技術の基盤整備とDDSへの展開研究	創薬・創剤・創材の基盤となるナノ粒子の製造技術の考案・提供とDDSへの応用
2	薬学部・教授	福森 義信	ナノ構造制御技術の基盤整備とDDSへの展開研究	従来型製剤の高機能化の基盤となるナノ構造制御技術の開発
2	栄養学部・准教授	水品 善之	DNA合成酵素特異的阻害剤を内包したナノ粒子の体内動態解析と医薬品開発	ナノ粒子型医薬品開発へ向けた実用化研究
2	薬学部・助教	北條 恵子	ナノ粒子を利用する水中ペプチド合成法の開発	環境調和型バイオ医薬品合成技術の実用化
2	薬学部・助教	日置 和人	ナノ粒子界面での結合反応を利用した接触-接合技術の開発	接触混合により開始される粒子間接着技術および医療用接着剤の開発
【学外】				
1, 2	京都大学大学院工学研究科・講師	新戸 浩幸	原子間力顕微鏡による粒子-細胞表面間相互作用力の直接測定	単一粒子・単一細胞レベルの付着力測定
1, 2	大阪大学免疫学フロンティア研究センター・特任助教	藤井 文彦	多形半導体ナノ結晶の合成と細胞外マトリックスでの空間相関解析法の確立	蛍光イメージング用プローブの開発と空間相関解析法の確立
2	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部・教授	長宗 秀明	ナノ粒子の標的化技術としての表面加工システムの開発	ナノ粒子の細胞・組織標的化のための汎用性の高い基盤技術の提供

6 社会貢献

演習問題



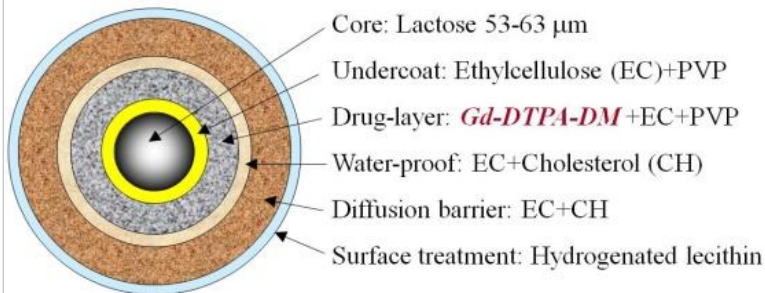
ニフェジピン

性状: 黄色の結晶性の粉末で、におい及び味はない。アセトン又はジクロロメタンに溶けやすく、メタノール、エタノール(95)又は酢酸(100)にやや溶けにくく、ジエチルエーテルに溶けにくく、水にほとんど溶けない。光によって変化する。

融点: 172~175°C

	アダラートカプセル(1976)	アダラートL錠(1985)	アダラートCR錠(1998)	セパミット-R細粒(1992)
血中動態	<p>10mg(5例)経口投与 T_{1/2}α=1.03±0.11時間 T_{1/2}β=2.61±0.22時間</p>	<p>● 10mg(6例)経口投与 T_{1/2}=3.51±0.60時間 ▲ 20mg(6例)経口投与 T_{1/2}=3.72±0.39時間</p>	<p>● 20mg経口投与(12例) C_{max}=25.7±2.8ng/mL ▲ 40mg経口投与(12例) C_{max}=48.2±4.3ng/mL</p>	<p>ニフェジピン 10mg</p> <p>52.6 ± 14.8 平均 ± S.D. (n=20)</p>
溶出試験		<p>10mg錠</p>	<p>10mg錠</p>	
添加剤	濃グリセリン, サッカリンナトリウム水和物, ハッカ油, マクロゴール400, ゼラチン, グリセリン, 酸化チタン, 黄色5号	結晶セルロース, トウモロコシデンプン, 乳糖水和物, ポリソルベート80, ステアリン酸マグネシウム, ヒプロメロース, マクロゴール4000, 酸化チタン, 三二酸化鉄	ヒドロキシプロピルセルロース, ステアリン酸マグネシウム, 三二酸化鉄, アミノアルキルメタクリレートコポリマー-RS, ヒプロメロース, マクロゴール4000, 酸化チタン	結晶セルロース, 乳糖水和物, ヒドロキシプロピルセルロース, 合成ケイ酸アルミニウム, その他1成分(腸溶性高分子)

Microcapsule of Highly Water-soluble GdDTPA for Cancer Therapy



Gd-DTPA

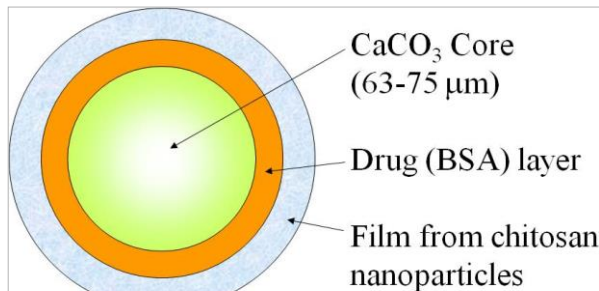
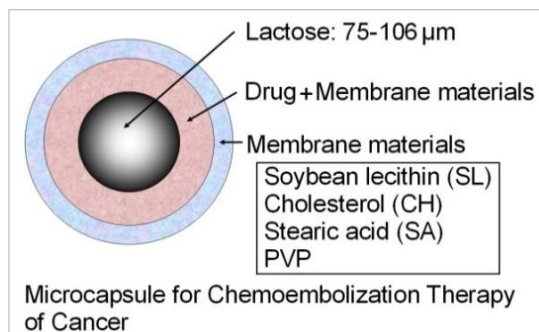
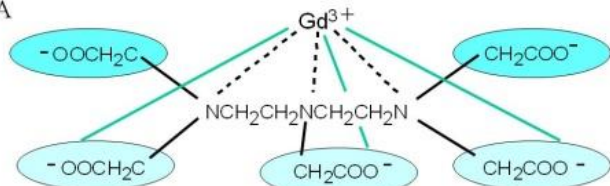
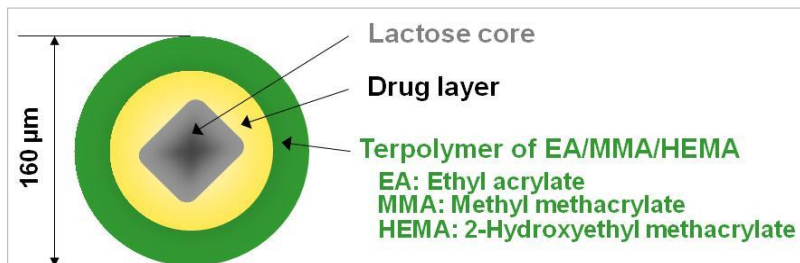
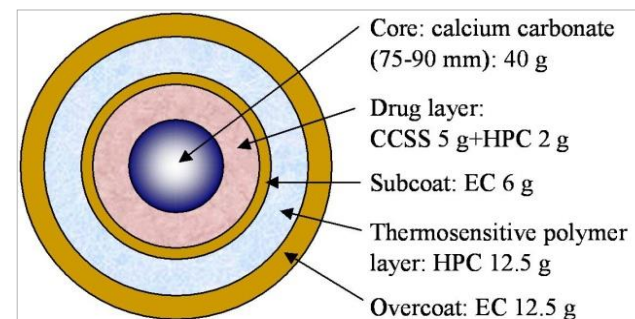
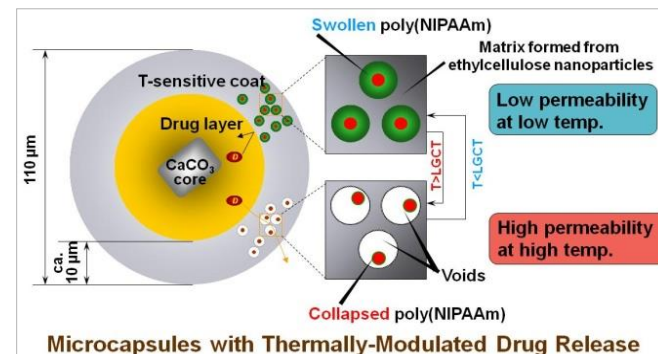
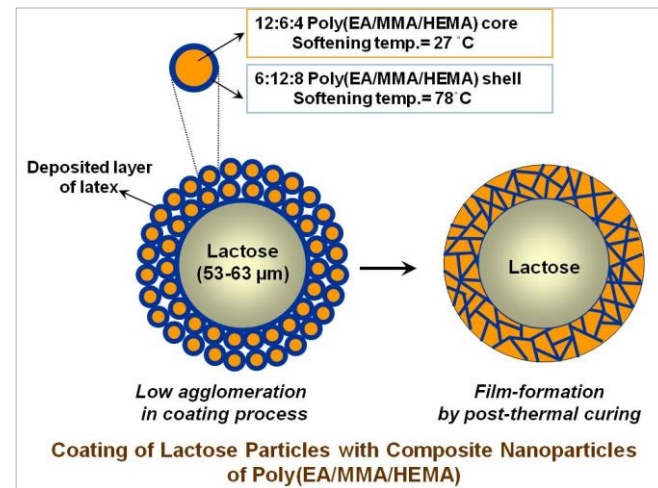


Fig. Schematic Drawing of BSA Microcapsules



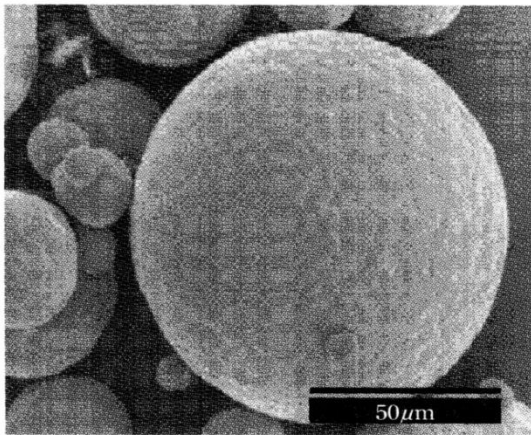
Novel "delayed-release" microcapsules



Microcapsules Exhibiting Negatively Thermosensitive Drug Release

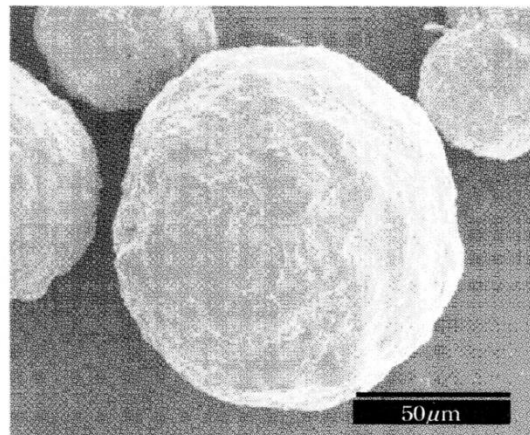


コーティング前



平均粒子径：約90µm

コーティング後



平均粒子径：約110µm

コーティング後の粒子切断面

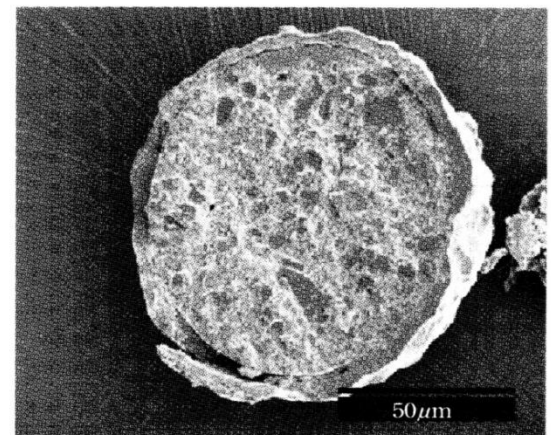
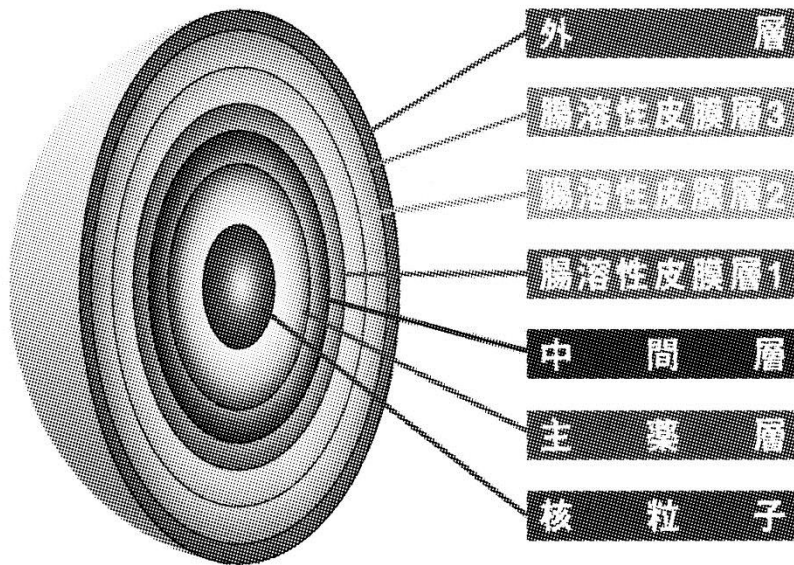
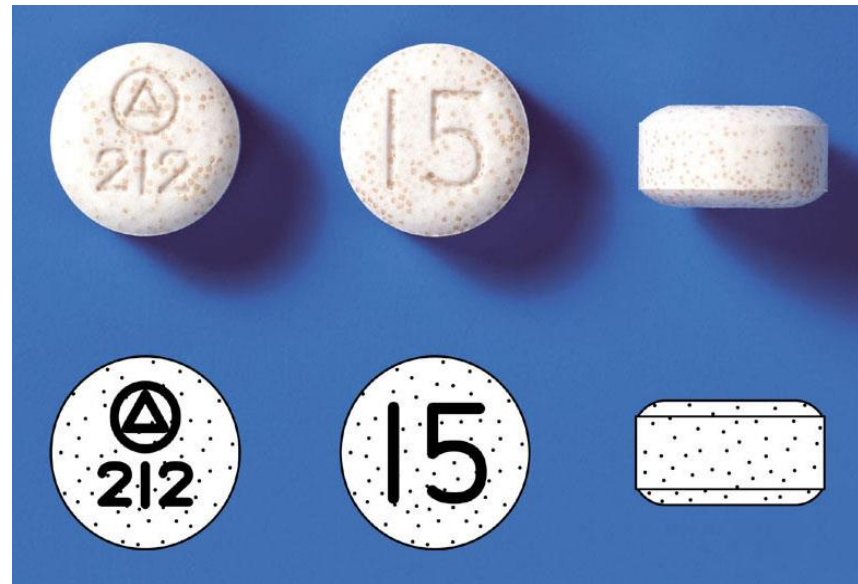


図3 クラリスドライシロップのコーティング技術



外層 乾燥時の付着防止、錠剤強度の向上

腸溶性皮膜層3

(マクロゴール6000を含む層) 苦味マスキング

腸溶性皮膜層2

(クエン酸トリエチルを含む層) 打錠による破損の軽減

腸溶性皮膜層1

(マクロゴール6000を含む層) ランソプラゾールの安定化

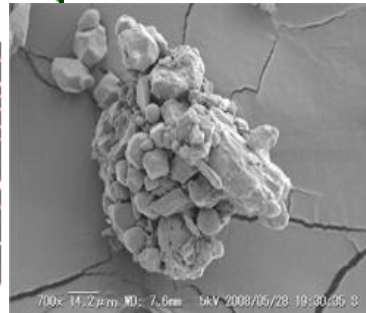
中間層

主薬層

核粒子

福田誠人、ファルマシア、49(4), 323 (2013)

図2 腸溶性細粒の断面の模式図



機能性薬物粒子(主薬含有)
ニガ미를包みこんだ小さい粒子

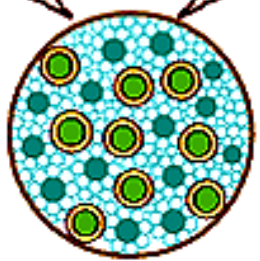
コーティング

速崩壊性粒子(糖類 + 崩壊剤等)
口の中ですばやくとける...

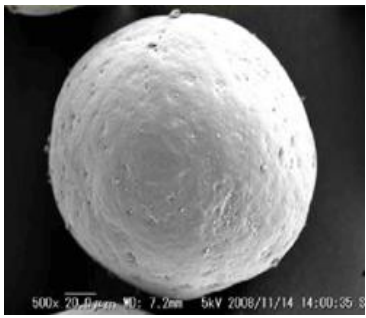
糖類

すき間をつくり、水を浸透させる崩壊剤

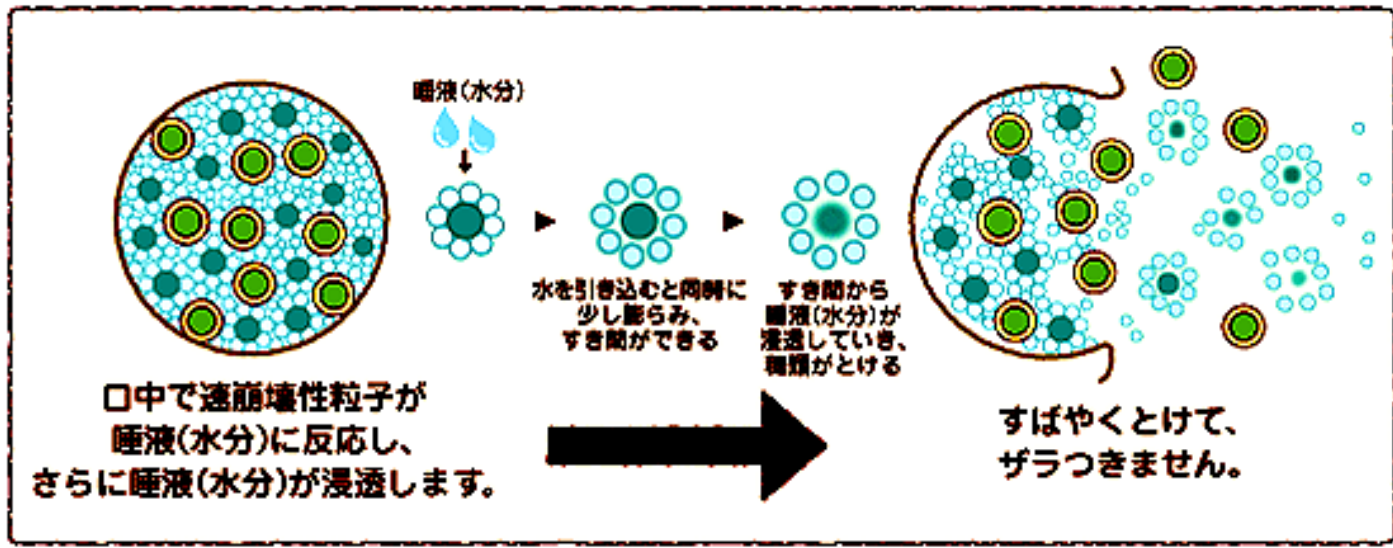
+



- 【特徴】**
- ニガ미를包みこむ
 - ザラつき感の軽減
 - 錠剤にするときの硬さのバランスを調整
 - 温度への対応
 - 甘みや香りを加えてさらに飲みやすく



500x 20.0µm WD: 7.2mm 5kV 2008/11/14 14:00:35



** 2013年 1月改訂 (第9版)
* 2010年 9月改訂

日本標準商品分類番号
8 7 2 5 9

処方せん医薬品
注意－医師等の処方せんにより
使用すること

処方せん医薬品
注意－医師等の処方せんにより
使用すること

前立腺肥大症の排尿障害改善剤

ハルナール[®]D錠0.1mg

ハルナール[®]D錠0.2mg

タムスロシン塩酸塩口腔内崩壊錠

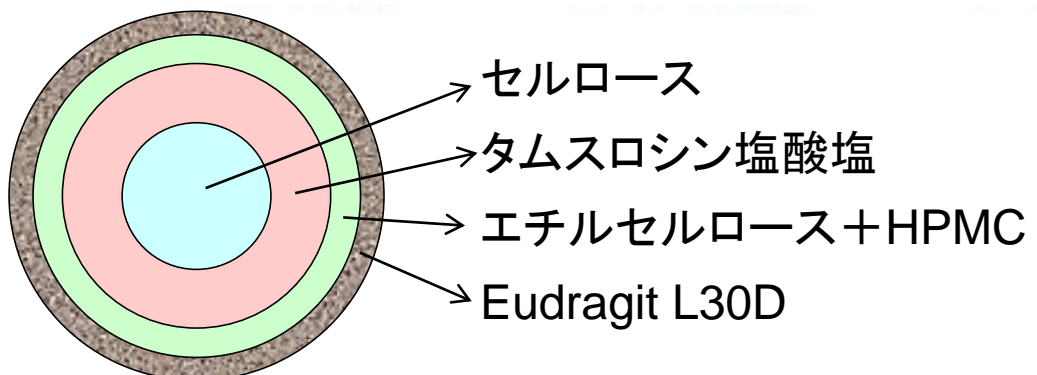
	D錠0.1mg	D錠0.2mg
承認番号	21600AMZ00554	21600AMZ00555
薬価収載	2005年 6月	
販売開始	2005年 6月	
国際誕生	1993年 7月	

Harnal[®]D Tablets 0.1mg・0.2mg

貯 法：気密容器、室温保存
〔開封後は湿気を避けて保存すること。〕

使用期限：ケース等に表示（製造後3年）
〔使用期限内であっても開封後はなるべく速やかに使用すること。〕

注 意：【取扱い上の注意】の項参照



2009	2013
1,139	596

日本標準商品分類番号	87259
------------	-------

処方せん医薬品
 注意－医師等の処方せんにより
 使用すること
 処方せん医薬品
 注意－医師等の処方せんにより
 使用すること

過活動膀胱治療剤

ベシケア[®]OD錠2.5mg
ベシケア[®]OD錠5mg

コハク酸ソリフェナシン口腔内崩壊錠

Vesicare[®] OD Tablets 2.5mg・5mg

	OD錠2.5mg	OD錠5mg
承認番号	22200AMX00967	22200AMX00968
薬価収載	2011年3月	
販売開始	2011年4月	
国際誕生	2004年6月	

貯法：室温保存

〔開封後は湿気を避けて保存すること。〕

使用期限：ケース等に表示（製造後3年）

〔使用期限内であっても開封後はなるべく速やかに使用すること。〕

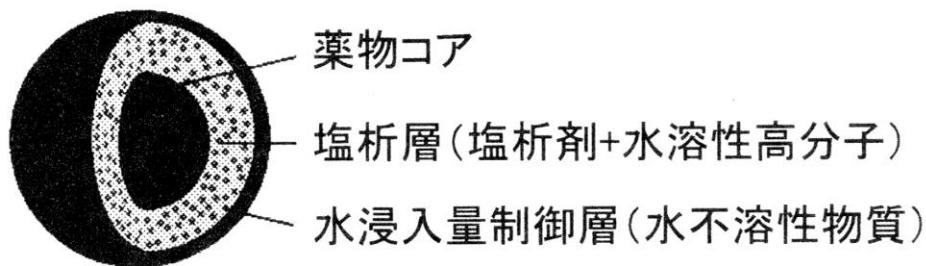
注意：【取扱以上の注意】の項参照



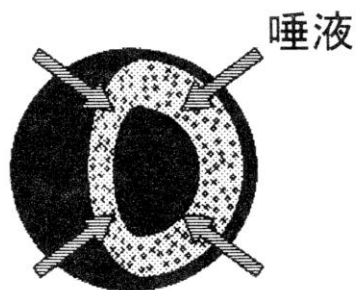
1. 組成

	有効成分(1錠中)	添加物
ベシケアOD錠 2.5mg	コハク酸 ソリフェナシン 2.5mg	アクリル酸エチル・メタクリル酸メチルコポリマー、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、アンモニオアルキルメタクリレートコポリマー、アメ粉、ステアリン酸マグネシウム、セルロース、ソルビン酸、ポリソルベート80、マクロゴール、D-マンニトール、メチルセルロース、リン酸二水素ナトリウム、pH調節剤
ベシケアOD錠 5mg	コハク酸 ソリフェナシン 5mg	アクリル酸エチル・メタクリル酸メチルコポリマー、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、アンモニオアルキルメタクリレートコポリマー、アメ粉、ステアリン酸マグネシウム、セルロース、ソルビン酸、ポリソルベート80、マクロゴール、D-マンニトール、メチルセルロース、リン酸二水素ナトリウム、pH調節剤、黄色三酸化鉄

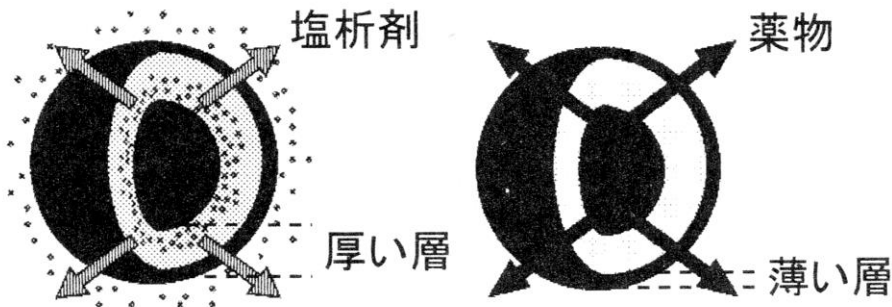
(a) 塩析マスクングシステム



(b-1) 口腔内～喉



(b-2) 消化管内



2009	2013
823	1,357

謝辞(敬称略)

市立伊丹病院・薬剂科
市立伊丹病院・放射線科
大阪市立大学・医学部・放射線科
国立がんセンター中央病院
京都大学・原子炉実験所
神戸大学・医学部・皮膚科
川崎医科大学・医学部・放射線科
三島皮膚科学研究所
兵庫県立がんセンター
大阪大学・接合科学研究所
東北大学・多元物質科学研究所
東京農工大学大学院
京都大学大学院工学研究科
東京大学大学院工学研究科
不二パウダル(株)
(株)アルフレッサファーマ
(株)バイオリサーチ
(有)ファーマポリテック
(株)栗本鉄工所
ステラケミファ(株)
日新化成(株)
大同化成工業(株)
日新薬品工業(株)
日本曹達(株)

Duquesne大学薬学部
Purdue大学工学部
University of Florida, USA
神戸学院大学・産学連携研究センター
神戸学院大学・薬学部・製剤学研究室

金森隆一、吉原康博、堤 保司
中塚春樹、椿本光男
中村健治、村田佳津子、森本敦子、羽室雅夫、小野山靖人、山田龍作
秋根康之、徳植公一(現・筑波大学臨床医学系)、時田信彦
古林 徹、櫻井良憲
市橋正光
平塚純一、森田倫正
三嶋 豊(神戸大学医学部名誉教授)、波多江慎吉
藤本卓也、須藤 保
内藤牧男、阿部浩也、佐藤和好
阿尻雅文、大原 智、佐々木隆史
神谷博秀、吉村元靖
東谷 公、Cathy E. McNamee
堤 敦司
大迫義文、藤本哲麿、川上 登、守屋信治
有本昌弘、横山信治、小池一弘、岩佐準三
近藤浩文、仁木洋子
植村俊信
藤本信司、金子貫太郎、吉川隆輔
浅野智之
星 登、高乘亜香音、林 優佑
浦松俊治
吉川貴浩

Christianah Moji Adeyeye、Lawrence H. Block
William Leobandung、Nicholas A. Peppas
Brij M. Moudgil、Scott C. Brown、Parvesh Sharma
吉野康祐、増田弘昭、北條恵子

市川秀喜、情野 香、宮本雅仁、徳満宏之、清水敏文、金子周二、田村 宏、植田 守、大土居明彦、藤岡和弘、平野 薫、志方 太、渡辺哲也、山崎有理、大本 泉、金関祐美、春名誠司、中谷有吾、畑 将弘、舛井 聡、吉川隆輔、鍋田千賀、山口真弘、野口洋介、谷川泰士、関 あかね、谷口絵美、山内佑佳子、須賀崇夫、林 優佑、安藤 徹、采女武史、大里勇二、大野優太、福田友昭、Tapan K. Saha、Natarajan Venkatesan、劉東春、Preeti Venugopalan、He Haibing、Songyot Anuchapreeda、Bita.Sedaghat

厚生省がん研究助成、文部科学省・科学研究費助成、ホソカワ粉体工学振興財団研究助成、
文部科学省ハイテクリサーチセンター整備事業、文部科学省・学術フロンティア推進事業、
経済産業省・即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業、

7 おわりに—薬剤師の役割

薬剤師国家試験合格率の推移(過去10年間、新卒のみ)

回	実施年度	全国	本学	K薬大	M女子大	摂南大薬	京都薬大	大阪薬大	近大薬
84	1998	86.15	91.87	88.45	93.01	94.51	90.93	74.39	92.65
85	1999	88.46	95.37	89.14	89.06	95.19	88.92	87.94	84.18
86	2000	84.08	92.11	80.58	86.91	77.72	88.11	80.12	79.14
87	2001	88.59	88.27	86.41	87.55	92.58	90.63	84.95	96.97
88	2002	88.52	86.63	90.65	89.60	91.77	88.95	84.15	93.71
89	2003	86.42	97.31	84.86	81.73	95.04	90.31	94.51	86.76
90	2004	93.29	97.88	90.17	94.57	95.71	98.65	100.00	98.43
91	2005	85.16	89.89	87.31	86.77	85.48	85.99	93.33	92.86
92	2006	85.60	91.79	90.12	89.40	93.56	85.16	88.72	95.83
93	2007	86.30	91.55	97.77	82.18	93.83	89.60	96.18	89.66
10年間平均		87.26	92.27	88.55	88.08	91.54	89.73	88.43	91.02

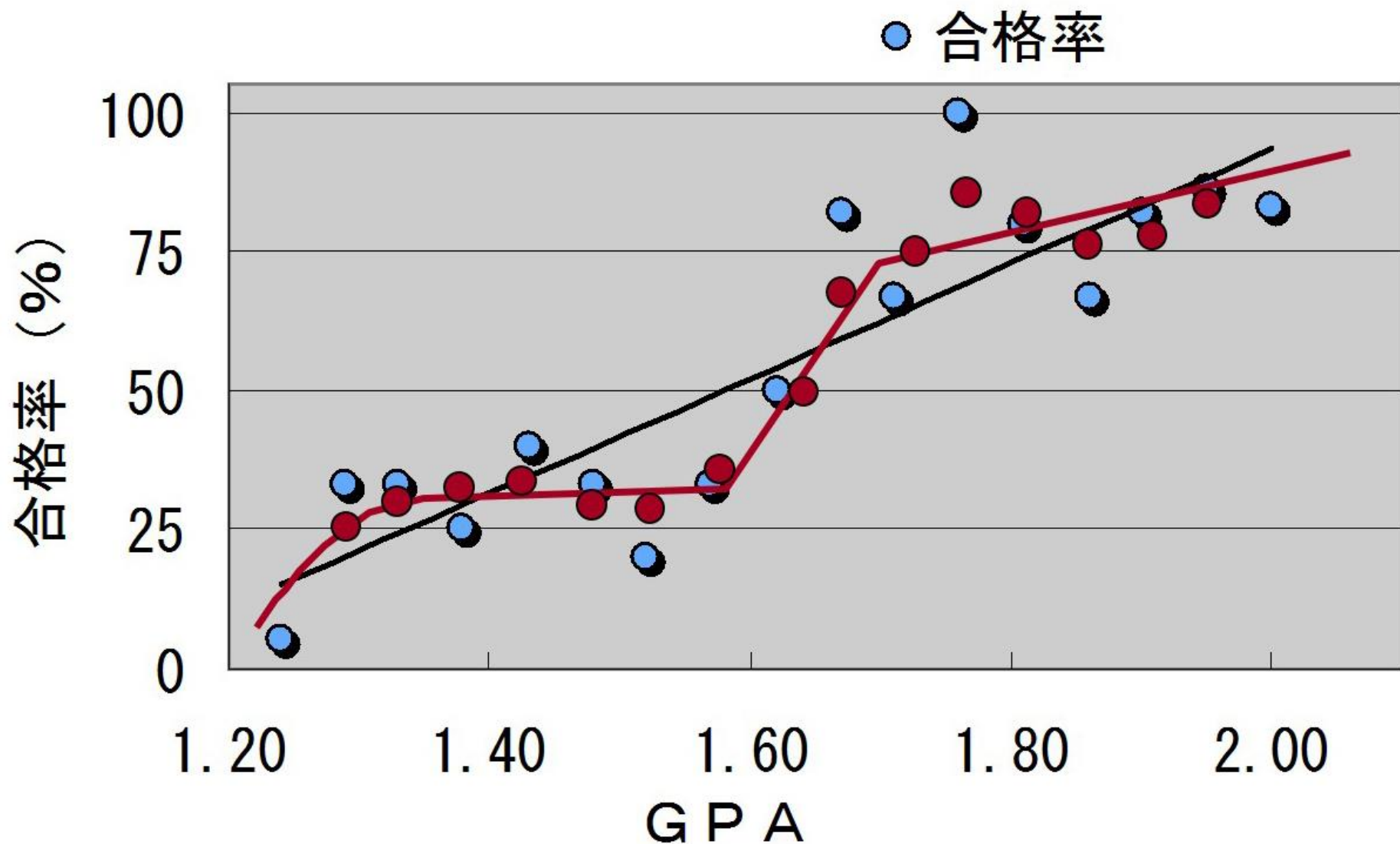
◎薬剤師国家試験合格率(過去10年間=平均92.27%)は全国一位

過去10年間に5位以内: 第85回(全国2位)、第86回(3位)、第89回(1位)、第90回(5位)

6年制卒

97	2011	95.38	97.46	98.48	95.35	95.68	97.18	98.19	100.00
98	2012	83.60	89.03	87.73	78.35	85.92	96.44	90.15	96.15
99	2013	70.49	68.08	78.99	65.09	72.31	84.00	81.63	80.14
100	2014	72.65	71.43	72.58	63.19	66.67	82.19	72.51	90.44
99留年数			3	12	79	46	20	15	21
100留年数			12	10	43	43	33	19	16

国家試験合格率 Vs GPA (3年次の成績)



**永年の蓄積、卓越した立地、充実した施設・設備のもと、
信頼できる創造的な薬剤師の育成：**

基礎学力、臨床実務能力、

コミュニケーション能力、

応用・研究能力、

を持った薬剤師の養成





“奇跡”が起きた!! でも、これは、偶然ではない

山口大学医学部附属病院

古川 裕之 Hiroyuki FURUKAWA

2012年9月10日は忘れられない日になると思う。

15時少し前、机の上の電話が鳴った。急いで取り上げると、病院長からだった。電話の向こうから、「14人の薬剤師増員が認められました」との声が聞こえた。“奇跡”が起きた。「ありがとうございました」としか、言葉は出なかった。

10人増員要求資料を提出したのが2012年2月。病院機能評価（Ver. 7）対応を含めて再検討するよう指示を受け、7月の病院長ヒアリングに臨んだ。その結果、最優先項目として大学本部に提出することが決定。その後、何度か資料の修正と追加を求められ、結局、病棟薬剤業務対応10人と病院機能評価（ハイリスク注射薬混合）対応2人の計12人の増員要望になった。

やるべきことはすべて済ませた。結論が出る8月30日を待った。ところが、当日、緊急の検討課題が発生して、薬剤師増員の検討は延期。ガクッと、力が抜けた。

医療・福祉、最大産業に

厚労省30年推計 就業者数908万人

厚生労働省の推計によると、2030年には産業別の就業者数で、医療・福祉の分野が最大になることが分かった。医療・福祉の就業者数は12年と比べ最低でも202万人

人増え、908万人になる。大幅に減る卸売・小売業と製造業を抜き、首位になる。成長産業へのスムーズな労働移動が日本の成長の力ぎを握りそ

厚生労働省が独立行政法人の労働政策研究・研修機構に委託して、将来の労働力の需給を推計した。経済が成長せず、労働市場の改革が進まない最低のケースの場合、全就業者数は12年比で821万人減り、5449万人になる。12年に首位だった卸売・小売業は287万

人、2位の製造業が162万人減る一方、医療・福祉は202万人増と3割増える。

医療・福祉分野は高齢化の影響で労働力需要が伸びる数少ない成長市場になる。全体の就業者数に占める比率は12年（11・3%）から5・4%増え、30年（16・7%）は産業別の割合で最大だ。

看護や介護職は仕事が大変な割に報酬が少ないとの不満が強く、人材不足が続いている。他分野からの人材移動を後押しするには、働き方の見直しや処遇改善なども課題となりそうだ。



禁止鎮静剤死因認める

東京女子医大 2月の男児投与

5年で
12人死亡

東京女子医大病院（東京・新宿）で2月、手術を受けた男児（当時2）が、子供への使用が原則禁止されている鎮静剤「プロポフォール」の投与後に死亡した事故で、

吉岡俊正理事長らが12日午前、記者会見し、投与

と死亡の因果関係を認めた上で「責任を痛感している。おわび申し上げる」と謝罪した。

同病院で2013年末までの5年間にプロポフォールを投与した子供63人のうち12人が死亡していたことも公表。「鎮静

剤投与に起因する死亡例はないが、外部の検証が必要だ」としている。

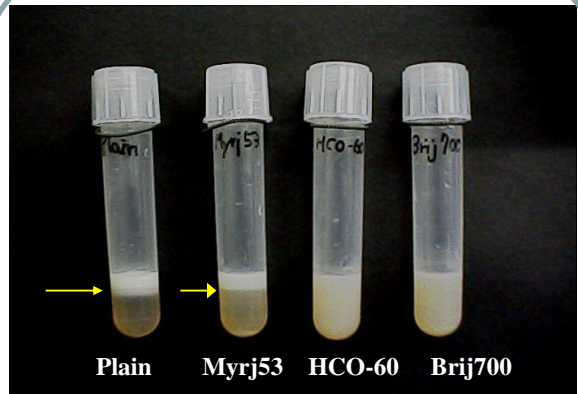
永井厚志病院長によると、プロポフォールを投与後に死亡した子供12人の死因は感染症が多いといい、投与から3年後に死亡した例も含まれる。

病院などによると、男児は2月18日に首のリンパ管腫の手術を受け、プロポフォールを投与し、経過観察中だった同21日に死亡した。警視庁捜査1課が業務上過失致死容疑で捜査している。

一方、同医大の笠貫宏学長らは12日午後、別に記者会見を開き「病院が説明責任を果たしていない」などとして吉岡理事長ら学校法人幹部三十数人の総退陣を求めた。

笠貫学長は「事故後、早急に記者会見を開いて事故の経緯について説明すべきだと吉岡理事長ら

に求めたが、受け入れられなかった」と説明。「新たな組織で抜本的な改革が必要」と訴えた。



Standard-Gd-nanoLE was incubated at 37°C with fresh serum obtained from the hamster (serum : Gd-nanoLE = 5 : 1) and its phase separation behavior was observed until 48 h after being mixed.

The Gd-nanoLE with HCO-60 or Brij700 was very stable over 48 h after being mixed with serum, whereas the plain-Gd-nanoLP and Gd-nanoLP with Myrj53 was separated into two phases at 1 and 6 h after being mixed, respectively.

東京女子医大の男児死亡

「鎮静剤危険、認識薄く」

調査委報告

東京女子医大病院（東
京・新宿）で昨年2月、

手術を受けた男児（当時
2）が鎮静剤「プロポフ
オール」の投与後に死亡
した事故で、外部専門家
による調査委員会が「医
師らは鎮静剤の危険性へ
の認識が薄く、情報共有
も不十分だった」などと
する報告書をまとめたこ

とが7日、関係者への取
材でわかった。

関係者によると、報告
書は男児の死因につい
て、プロポフォールの長
時間・大量投与による「プ
ロポフォール注入症候
群」と判断。麻酔科医は
集中治療室（ICU）で
人工呼吸中の子供への投
与が禁忌事項となってい

ることを知りながら、危
険性の認識が薄く、4日
間にわたり大量投与し
た。

経過観察が不十分だっ
たため、男児の心電図や
血液データ、尿に異常が
あったのに適切な措置を
とれなかったという。
主治医である耳鼻科医
はプロポフォールが禁忌

薬であるとの認識がな
く、男児の家族は投与に
ついて説明を受けず、同
意していなかった。IC
Uの医師・看護師・薬剤師
の情報共有が不十分で、
「正確な診療記録を残す
という基本ができていな
い」とも批判している。

病院などによると、男
児は昨年2月18日に首の
リンパ管腫の手術を受
け、全身麻酔をして経過
観察中だった同21日に死
亡した。警視庁捜査1課
が業務上過失致死容疑で
捜査している。



全身麻酔・鎮静剤

1%ディプリバン[®]注

プロポフォル注射剤
1%Diprivan[®] Injection

***劇薬、習慣性医薬品：注意—習慣性あり
処方せん医薬品：
注意—医師等の処方せんにより使用すること

承認番号	(7AM輸)231
薬価収載	1995年11月
販売開始	1995年12月
再審査結果	2006年12月
効能追加	1999年3月

貯法：凍結を避けて25℃以下保存
 使用期限：組箱に表示の使用期限内に使用すること
 注 意：一度凍結したものは使用しないこと

【禁忌】(次の患者には投与しないこと)

1. 本剤又は本剤の成分に対し過敏症の既往歴のある患者
2. 妊産婦(「妊婦、産婦、授乳婦等への投与」の項参照)
3. 小児(集中治療における人工呼吸中の鎮静)(「小児等への投与」の項参照)

【組成・性状】

1. 組成

販売名	1%ディプリバン注
成分・含量 (1mL中)	プロポフォル 10mg
添加物(1mL中)	ダイズ油 100mg 濃グリセリン 22.5mg 精製卵黄レシチン 12mg エデト酸ナトリウム水和物 0.055mg pH調整剤 適量

2. 性状

販売名	1%ディプリバン注
剤形	乳濁性注射液
色及びにおい	白色の乳濁液で、特異なにおいがある
pH	7.0~8.5
浸透圧比 (生理食塩液に対する比)	約1

東京女子医大の男児死亡

「鎮静剤危険、認識薄く」

調査委報告

東京女子医大病院(東京・新宿)で昨年2月、手術を受けた男児(当時

2)が鎮静剤「プロポフォル」の投与後に死亡した事故で、外部専門家による調査委員会が「医師らは鎮静剤の危険性への認識が薄く、情報共有も不十分だった」などとする報告書をまとめたこ

とが7日、関係者への取材でわかった。関係者によると、報告書は男児の死因について、プロポフォルの長時間・大量投与によるプロポフォル注入症候群」と判断。麻酔科医は集中治療室(ICU)で人工呼吸中の子供への投与が禁忌事項となってい

ることを知りながら、危険性の認識が薄く、4日間にもわたり大量投与した。経過観察が不十分だったため、男児の心電図や血液データ、尿に異常があったのに適切な措置をとれなかったという。主治医である耳鼻科医はプロポフォルが禁忌

薬であるとの認識がなく、男児の家族は投与について説明を受けず、同意していなかった。ICUの医師・看護師・薬剤師の情報共有が不十分で、「正確な診療記録を残す」という基本ができていない」とも批判している。病院などによると、男児は昨年2月18日に首のリンパ管腫の手術を受け、全身麻酔をして経過観察中だった同21日に死亡した。警視庁捜査1課が業務上過失致死容疑で捜査している。

た。経過観察が不十分だったため、男児の心電図や血液データ、尿に異常があったのに適切な措置をとれなかったという。主治医である耳鼻科医はプロポフォルが禁忌

ることを知りながら、危険性の認識が薄く、4日間にもわたり大量投与した。経過観察が不十分だったため、男児の心電図や血液データ、尿に異常があったのに適切な措置をとれなかったという。主治医である耳鼻科医はプロポフォルが禁忌

ることを知りながら、危険性の認識が薄く、4日間にもわたり大量投与した。経過観察が不十分だったため、男児の心電図や血液データ、尿に異常があったのに適切な措置をとれなかったという。主治医である耳鼻科医はプロポフォルが禁忌

統合失調症治療薬、発売から4カ月半で17人死亡

2014/4/9 11:02 | 日本経済新聞 電子版

製薬会社のヤンセンファーマ(東京・千代田)は9日までに、統合失調症治療薬「ゼプリオン」について、昨年11月の販売開始から4カ月半で、使用後に17人が死亡したと発表した。薬との因果関係は不明としているが、取り扱いに注意するよう医師に呼び掛けた。

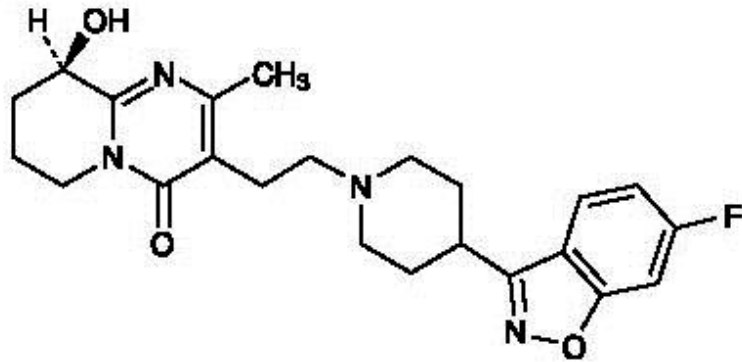
同薬は4週間に1回、患者の肩や尻の筋肉に注射して使う。使用患者は推定で約1万700人。17人の死因は心筋梗塞や肺塞栓のほか、吐いたものをつまらせて窒息したケースもあった。使用後40日程度経過してからの死亡が目立つが、3日後の死亡例もあった。

同社は医師に対し、「投与後4カ月は体内に残る。前兆無く突然死したケースも報告されており、できるだけ家族らが経過観察できる患者に投与し、異常があれば直ちに受診するよう説明してほしい」とした。他の抗精神病薬と併用した場合の安全性が確立されていないとして、併用を避けることも求めている。

同社によると、ゼプリオンは昨年6月時点で世界の70を超える国と地域で承認されている。

日経2014.04.09

パリペリドン徐放錠



性状: 白色～黄色の粉末

溶解性: メタノール 2.1 mg/mL

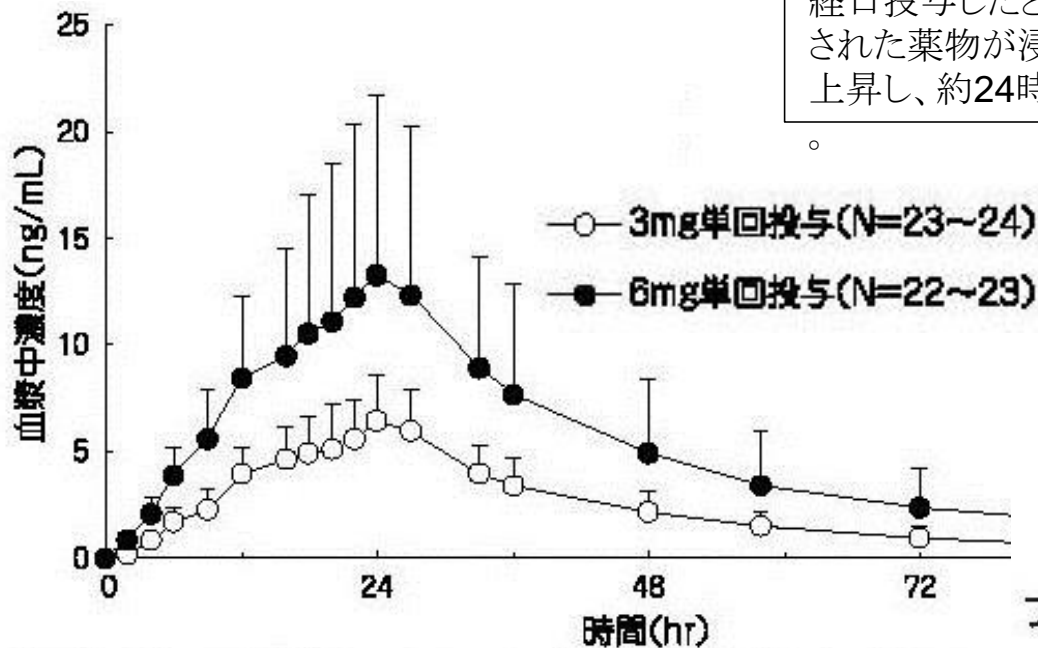
(20°C) エタノール 0.76 mg/mL

ジエチルエーテル 0.07 mg/mL

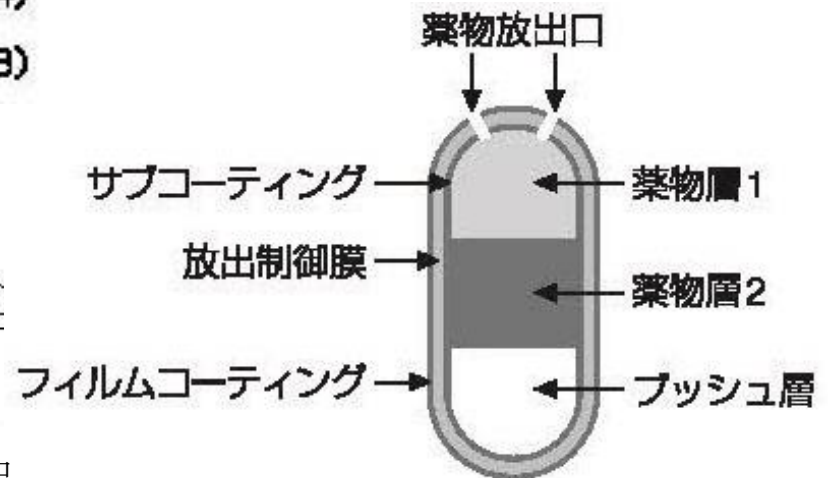
水 0.03 mg/mL

【用法・用量】 通常、成人にはパリペリドンとして6 mgを1日1回朝食後に経口投与する。なお、年齢、症状により1日12 mgを超えない範囲で適宜増減するが、増量は5日間以上の間隔をあけて1日量として3 mgずつ行うこと。

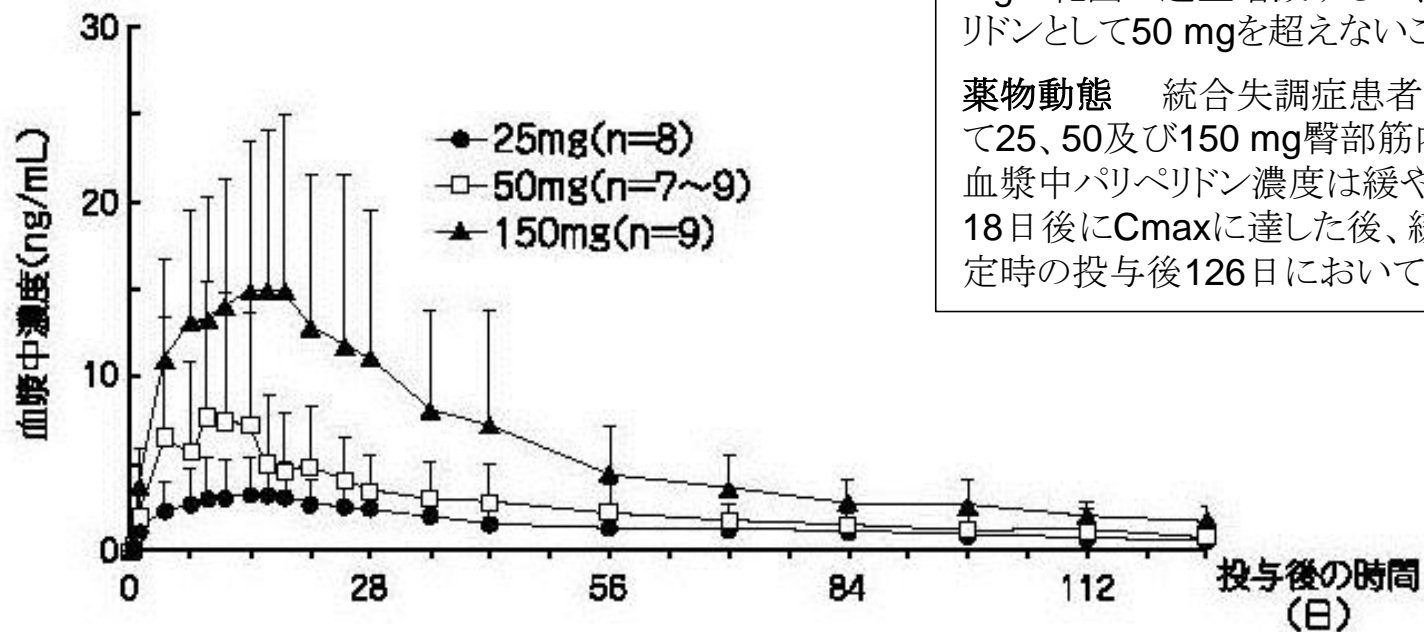
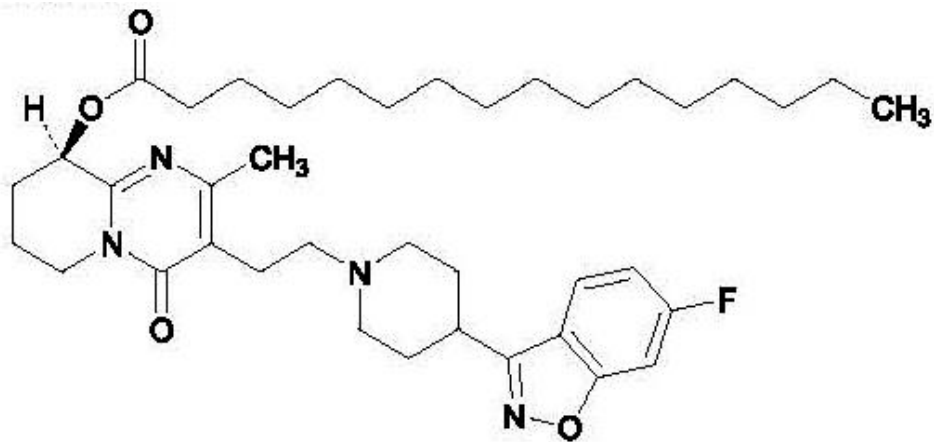
健康成人における薬物動態 健康成人に本剤3及び6 mgを単回経口投与したときの血漿中パリペリドン濃度は、投与後、内部充填された薬物が浸透圧変化で徐々に放出されることにより緩やかに上昇し、約24時間後にCmaxを示し、20～23時間の $t_{1/2}$ で消失した。



健康成人に本剤3及び6 mgを単回経口投与したときの血漿中パリペリドン濃度推移[平均値+S.D.]



ゼプリオン水懸筋注



統合失調症患者の臀部筋内に単回投与したときの
血漿中パリペリドン濃度推移(平均値+S.D.)

性状:白色の粉末

溶解性(20°C):ジクロロメタン 330 mg/mL、酢酸エチル 2.8 mg/mL、

メタノール 0.35 mg/mL、水 <0.01 mg/mL

分配係数:logP>5(疎水性フラグメント定数より算出)

【用法・用量】 通常、成人にはパリペリドンとして初回150 mg、1週後に2回目100 mgを三角筋内に投与する。その後は4週に1回、パリペリドンとして75 mgを三角筋又は臀部筋内に投与する。なお、患者の症状及び忍容性に応じて、パリペリドンとして25mgから150 mgの範囲で適宜増減するが、増量は1回あたりパリペリドンとして50 mgを超えないこと。

薬物動態 統合失調症患者に本剤をパリペリドンとして25、50及び150 mg臀部筋内に単回投与したときの血漿中パリペリドン濃度は緩やかに上昇し、投与11~18日後にCmaxに達した後、緩やかに低下し、最終測定時の投与後126日においても定量可能であった。

筋弛緩剤で男性死亡

大阪府立総合医療センター 薬局、取り違え

大阪府立急性期・総合

医療センター（大阪市）

は31日、抗がん剤治療を受けていた60代の男性に、抗菌薬と間違え、容器が似ている筋弛緩（しかん）剤を29日に投与したと発表した。男性は約2時間後に死亡した。

同センターによると、

主治医は抗菌薬「マキシピーム」の点滴を指示し

たが、薬局が誤って筋弛

緩剤「マスキュレート」

を病棟に送っていた。医

師の指示書や薬局の処方

箋を確認した病棟の女性

看護師2人も、間違いを

発見できなかった。

容器の形状が似てい

て、キャップの色も同じ



だったため、正しい薬剤
と思い込んでいたとい
う。投与から約2時間後
に薬剤師が取り違えに気
付いたが、男性は既に心
肺停止状態だった。

吉岡敏治院長は記者会

見し「遺族におわびし、

再発防止を徹底したい」

と謝罪した。

セフェム系抗生物質製剤

日本薬局方 注射用セフェピム塩酸塩

注射用 **マキシピーム®** 0.5g

注射用 **マキシピーム®** 1g

MAXIPIME® FOR INJECTION

非脱分極性麻酔用筋弛緩剤

毒薬・処方せん医薬品[※]

マスキュレート® 静注用4mg

マスキュレート® 静注用10mg

注射用ベクロニウム臭化物