

研究成果の刊行に関する一覧表

刊行書籍または雑誌名（雑誌の時は、雑誌名、巻 号数、論文名）	刊行年月日	刊行書店名	執筆者氏名
病的動脈血栓形成の分子機構 第114回日本 医学会シンポジウム記録集 53-61	1999	日本医学会	池田康夫
血管内皮障害と血栓形成、医学のあゆみ 191. (5) 518-522	1999	医歯薬出版	池田康夫
出血傾向 - 症候から診断へ 第2集 日本医師 会雑誌121-8(付録) 136-141	平成11年	日本医師会	池田康夫
病的血栓形成の分子機構、循環器科、47, 87-91,	2000	科学評論社	池田康夫

19990426

以降のページは雑誌／図書等に掲載された論文となりますので
「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。

その他

研究成果発表会

参加費：無 料

人工血液をこころ

人工血液は何故必要か？

東京女子医科大学 輸血科 清水 勝

血小板の働き

慶應義塾大学 医学部 半田 誠

人工血小板をどのようにして作るのか？——その戦略——

慶應義塾大学 医学部 池田 康夫

赤血球の働きと人工赤血球を用いる利点

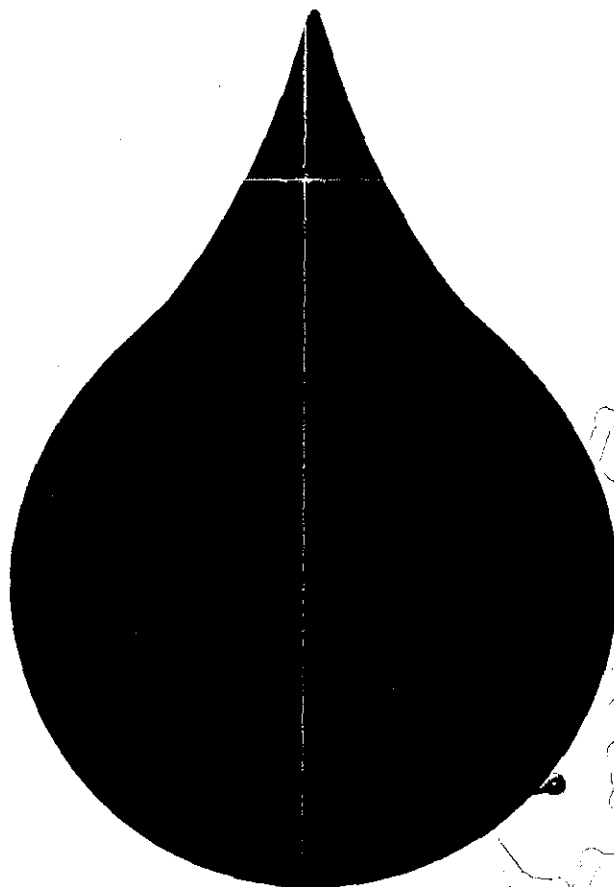
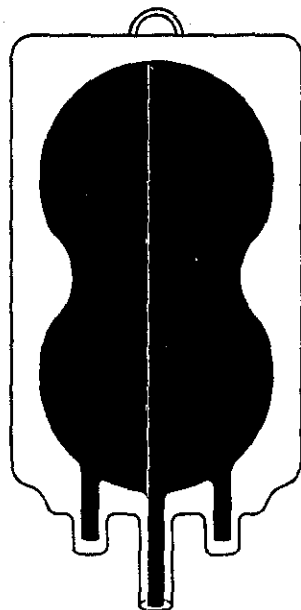
慶應義塾大学 医学部 小林 紘一

人工赤血球の作り方 酸素輸液展開の現状と展望

早稲田大学 理工総研 土田 英俊

新しい酸素運搬体の開発とその臨床応用

北海道大学 医学部 北島 顕



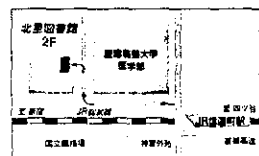
平成12年2月11日(祝)

時間：13:00～17:00

慶應義塾大学 医学部 北里講堂

JR総武線信濃町駅下車徒歩3分

〒160-8582 東京都新宿区信濃町35 電話:03-5363-3784



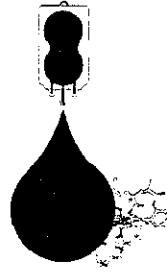
主 催：厚生科学研究(人工血液開発研究推進事業)ヒューマンサイエンス振興財団

後 援：日本血液代替物学会

連絡先：早稲田大学 理工総研 55S-701室 担当：武岡真司 〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1

電話：03-5286-3120, 03-5286-3217 FAX:03-3205-4740

e-mail: w169988@mn.waseda.ac.jp home page: http://www.jhsf.or.jp



ご挨拶

この度は、ヒューマンサイエンス振興財団が主催する、人工血液開発研究推進事業（人工血小板班、人工赤血球班）の研究成果発表会にご参加頂きありがとうございました。

近い将来、長期保存可能な人工血液が棚置きで常備されており、血液型に関係なく、緊急時に即応していつでもどこでも、必要量を投与できる体制が確立される様になれば、生活の安全度は著しく向上し、医療は大きく進展するでしょう。また、人工血液の実現は、高齢化社会における医療のあり方、自然災害や突発的大事故に対する危機管理の最重要施策と考えます。

ヘモグロビンを利用する酸素運搬体（人工赤血球）は、米国で臨床試験段階にあります。我国では、厚生科学研究（人工血液開発研究推進事業）が発足（平成9年度）、人工赤血球、人工血小板、人工抗体の3部門に集約して世界最先端の研究が進行しております。特に人工赤血球については、臨床試験も間近に期待される状況になって来ております。また、人工血小板は国際的にもまだ緒についたばかりですが、既に本格的な研究が展開されております。第7回血液代替物国際会議が初めて我国で開催（平成9年9月）され、先端バイオテクノロジー技術を駆使した内容の、研究発表と活発な討論を通じ、最新情報の交換が行なわれました。

しかしながら、このような活動の重要性はまだ充分社会的認知を受けていないので、社会に向けた情報発信の機会として、本発表会が企画されました。本日は、この分野を推進している先生方から、血液成分とそれらの働きや人工血液が如何に必要であるか、また開発の現状や臨床での応用について、分かり易く解説頂きます。本発表会が先端科学や次世代医療に対する、皆様の知識やご理解を深める一助になればと願っております。

2000年2月11日

厚生科学研究（人工血液開発研究推進事業）

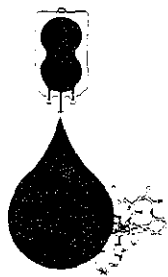
人工血小板班代表者 池田 康夫

人工赤血球班代表者 土田 英俊



プログラム

- 13:00~13:10 「開会の辞」
慶應義塾大学 医学部 池田 康夫
- 13:10~13:20 「挨拶」
厚生省 医薬安全局 血液対策課 中島 正治
- 13:20~13:50 「人工血液は何故必要か？」
(座長)慶應義塾大学 医学部 池田 康夫
(演者)東京女子医科大学 輸血科 清水 勝
- 13:50~14:20 「血小板の働き」
(座長)慶應義塾大学 医学部 末松 誠
(演者)慶應義塾大学 医学部 半田 誠
- 14:20~14:50 「人工血小板をどのようにして作るのか? — その戦略 —」
(座長)北海道赤十字血液センター 池淵 研二
(演者)慶應義塾大学 医学部 池田 康夫
- 14:50~15:05 休憩
- 15:05~15:35 「赤血球の働きと人工赤血球を用いる利点」
(座長)北海道大学 医学部 北島 顕
(演者)慶應義塾大学 医学部 小林 紘一
- 15:35~16:05 「人工赤血球の作り方: 酸素輸液展開の現状と展望」
(座長)慶應義塾大学 医学部 小林 紘一
(演者)早稲田大学 理工総研 土田 英俊
- 16:05~16:35 「新しい酸素運搬体の開発とその臨床応用」
(座長)早稲田大学 理工総研 土田 英俊
(演者)北海道大学 医学部 北島 顕
- 16:35~16:45 「閉会の辞」
早稲田大学 理工総研 土田 英俊

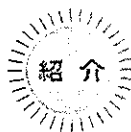


発表概要と演者紹介

1 人工血液は何故必要か？

東京女子医科大学 輸血科 清水 勝

輸血は確実な効果の期待できる治療法です。しかし、輸血にはABOなどの血液型が合わないための副作用(免疫性)や血液中に潜む肝炎やエイズウイルスなどによる合併症(感染症)を伴い、時として致命的な結末を招くこともあります。さらに、緊急かつ大量に必要とされる事態になることも少なくなく、また血液の保存期間は短いので備蓄できません。このような輸血にまつわる問題のない、血液に代わる製剤として、永らく人工血液の開発が待望されています。

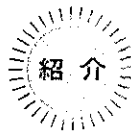


しみず まさる、東京女子医科大学 輸血科 教授
〒162-8666 新宿区河田町8-1、katchan@pc4.so-net.ne.jp
東大医(昭37)、日本輸血学会会長(平9~11)、適正な輸血療法、輸血感染症。
「余計な輸血をしないためにも、早期の実用化を。」

2 血小板の働き

慶應義塾大学 医学部 半田 誠

血小板は血管内を血流に乗って循環し、血管内壁を常に監視しています。血管が破綻すると、素早くその部位に集合して血小板血栓を形成することで、止血機構を始動させます。この血小板の働きにより、凝固線溶系が誘導され、傷害された血管内壁の再構築が開始されます。血小板数が限界値以下にまで減少すると、止血が困難となるばかりでなく、脳などの重要臓器から自然に出血が起り、生命が危険となります。



はんだ まこと、慶應義塾大学 医学部 輸血センター 室長、助教授
〒160-8582 新宿区信濃町35、mhanda@med.keio.ac.jp
慶大医(昭51)、医学博士、血小板機能の生化学的解析:血小板がどのように働いているかを血小板に存在する蛋白質の面から研究する。
「人工血液は人類のさらなる幸福に大きく貢献するでしょう。」昆虫採集、薫製作り

3 人工血小板をどのようにして作るのか? — その戦略 —

慶應義塾大学 医学部 池田 康夫

血小板減少時に投与された時、十分な止血効果を発揮し得る人工血小板/血小板代替物を作るためにどのような戦略をたてているのか、そしてどこまでその計画が進んでいるかについて解説します。生体適合性(人に投与して害がない)物質として、リポソーム(リン脂質小胞体)を選び、これが出血部位にのみ特異的に集まって互いに凝集し合う性質を持たせると、更に残存する血小板とも反応して有効な止血の為の粒子塊を作ります。このリポソームを血小板減少動物モデルに投与すると、止血効果がみられます。



いけだ やすお、慶應義塾大学 医学部 内科学 教授
〒160-8582 新宿区信濃町35、yikedada@med.keio.ac.jp
慶大医(昭43)、医学博士、血液学・輸血学・血栓止血学。
「人工血小板が患者さんに使われて役立つ日が一日も早く来ることを夢見ています。」バスケットボール

4

赤血球の働きと人工赤血球を用いる利点

慶應義塾大学 医学部 小林 絃一

赤血球の働きは酸素を体のすみずみまで運び、酸素呼吸を助けることです。酸素を輸送するヘモグロビンが膜に包まれた状態が赤血球ですが、この膜には血液型を決める型物質が結合しておりますので、投与前に血液型を判定し異型輸血を避けなければなりません。人工赤血球では血液型がないので、いつでもどこでも必要量の投与ができます。またウイルスなどの感染を防止する配慮がなされています。



こばやし こういち、慶應義塾大学 医学部 外科学 教授
〒160-8582 新宿区信濃町35
慶大医（昭42）、医学博士、呼吸器外科、日本血液代替物学会会長。
「一日も早く臨床応用できる人工血液を作りたい。」 スポーツ

5

人工赤血球の作り方:酸素輸液展開の現状と展望

早稲田大学 理工総研 土田 英俊

酸素は水には殆ど溶けません。ヒト血液と同量の酸素を溶解でき、安全に投与できる酸素輸液が可能となりますと、現行の救命技術はかなり簡単になります。献血の赤血球から取り出したヘモグロビンをリン脂質が集まってできる薄膜で包み込んだヘモグロビン小胞体（人工赤血球）の分散溶液は、安定な赤色の酸素輸液となります。また、ヘモグロビンの酸素結合部と成っている合成ヘムを工夫して分子集合させると、全合成系の酸素輸液もできます。



つちだ えいしゅん、早稲田大学 理工学総合研究センター 高分子化学 教授
〒169-8555 新宿区大久保3、eishun@mn.waseda.ac.jp
早大理工（昭35）、工学博士、高分子科学、人工赤血球、紫綬褒章（平10）、日本血液代替物学会前会長。
「救命と危機管理対策として、酸素輸液の常備を強く提言。」 旅行と古代史探訪

6

新しい酸素運搬体の開発とその臨床応用

北海道大学 医学部 北畠 顕

酸素運搬体を臨床応用するには、副作用の少ないことが必要条件となります。たとえば、細胞膜に包まれていない非細胞性ヘモグロビンには血管や腸管を収縮させたり、血小板を不必要に活性化させるなどの副作用があります。それを避けるためにs-ニトロソ-PEG-ヘモグロビンを開発しました。一方、宗教上の輸血拒否者にも投与できる酸素輸液として、パーフルオロケミカルの研究が米国で急速に進み臨床応用直前にまで来ています。私たちも独自に開発した新技術を用いてその開発を進めております。



きたばたけ あきら、北海道大学 医学部 循環病態内科学 教授
〒060-8638 札幌市北区北15条西7丁目、kitabata@med.hokudai.ac.jp
阪大医（昭和41）、医学博士、心臓病学（心不全・心筋梗塞・狭心症・心筋症・不整脈など）。
「新しい原理に基づく酸素運搬体の開発をめざしています。」 絵画鑑賞・テニス



血小板のまめ知識

血小板とは？

- 主な役割：出血を止める(止血作用)
- 形：不規則な小球(円板、楕円形、球状など)
- 大きさ：1~3 μ m
- 個数：血液1 μ L中に20~40万個
- 寿命：7~9日

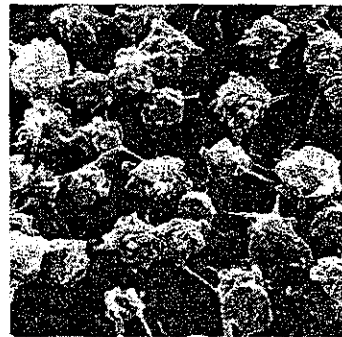
血小板の走査型電子顕微鏡写真



通常の血小板。

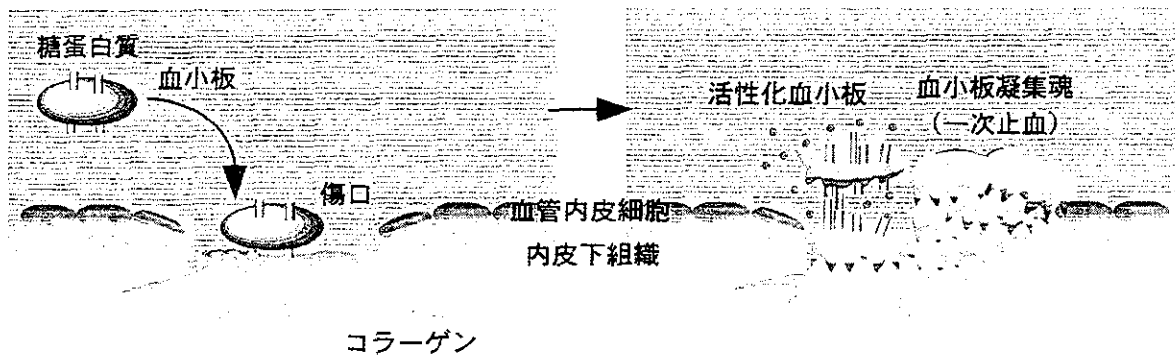


活性化



活性化すると偽足を出す。

一次止血のしくみ



出血部位を認識して粘着。

化学物質を放出して活性化した血小板の凝集。

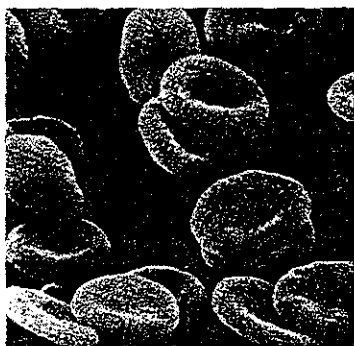


赤血球のまめ知識

赤血球とは？

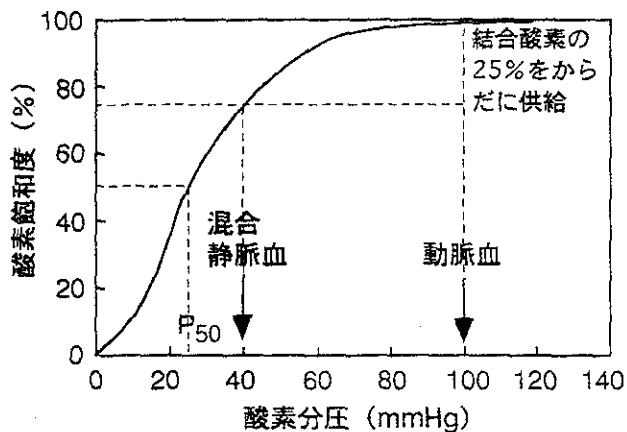
- 主な役割： からだに酸素を運ぶ
- 形： 両面なかくぼみ円盤形
- 大きさ： 直径 $8\mu\text{m}$ 、辺縁部厚 $2.4\mu\text{m}$ 、中心部厚 $1\mu\text{m}$
- 個数： 血液 $1\mu\text{L}$ 中に420~630万個
- 寿命： 約120日

赤血球の走査型電子顕微鏡写真

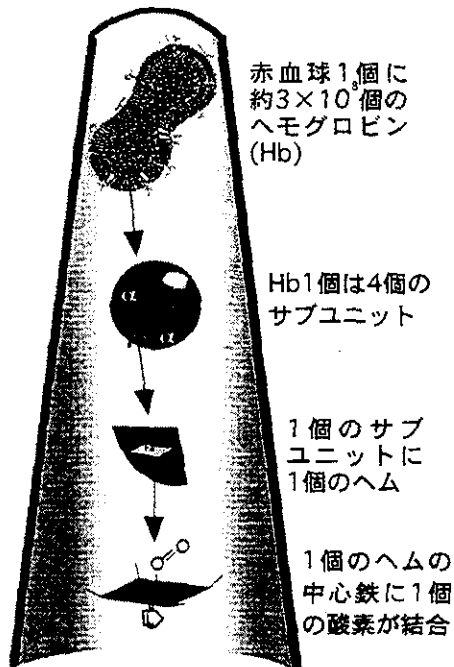


中心部が窪んだ円盤状。

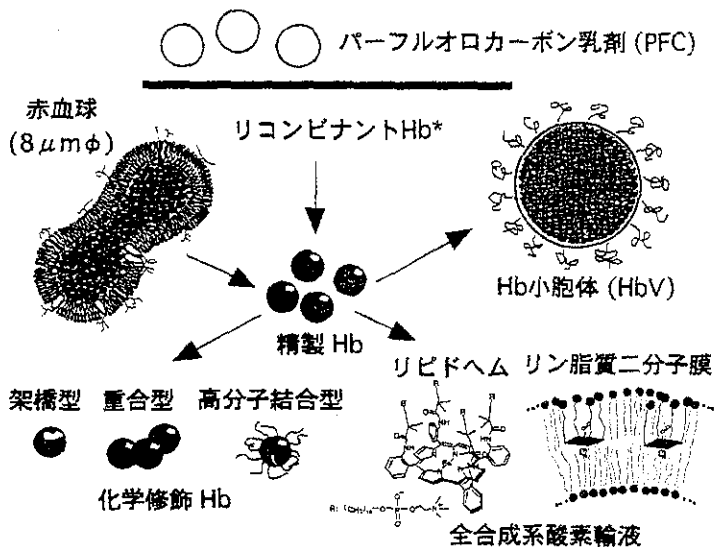
赤血球の酸素解離曲線



酸素結合部位は？



いろいろな人工赤血球



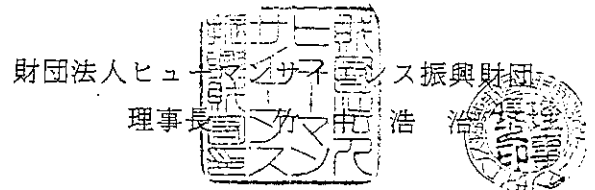
* 遺伝子組換え技術により生産されるHb。

HS財発第470号

平成11年12月3日

慶応義塾大学医学部

教授 池田 康夫 殿



厚生科学研究（人工血液開発研究）「研究成果
発表会（研究者向け）」に係る講師の依頼について

謹啓 時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

かねてより、厚生省の助成により当財団が実施しております人工血液開発研究推進事業につきましては、格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、当財団では、厚生省の要請により、本年度より新たに厚生科学研究費研究成果等普及啓発事業として、「平成11年度人工血液開発研究成果発表会（研究者向け）」を下記により実施することとなりました。

つきましては、貴台に研究成果発表会での講師の労を賜りたくご依頼申し上げますのでよろしくお願いいたします。

なお、後日事務局より講演要旨集作成等のお願いをいたしたく存じますのでよろしくお願い申し上げます。

敬具

記

- 1 開催日：平成12年2月23日（水）13：00～17：00
- 2 開催場所：全社協・灘尾ホール
（東京都千代田区霞が関3-3-2 新霞が関ビル）

（別添）プログラム、会場案内図

人工血液開発研究成果発表会（研究者向け）

プ ロ グ ラ ム

1 開催日時：平成12年2月23日（水）13：00～17：00

2 開催場所：全社協・灘尾ホール

（東京都千代田区霞が関3-3-2 新霞が関ビル）

3 演題及び演者

13：05～13：50

「人工血小板の開発に関する研究」

（座長）国立病院東京災害医療センター 副院長 邊見 弘

（演者）慶応義塾大学医学部 教授 池田 康夫

13：50～14：35

「酸素運搬機能を有する人工赤血球の創製とその評価に関する研究」

（座長）東京医科大学 教授 友田 燐夫

（演者）早稲田大学理工学部 教授 土田 英俊

14：35～15：20

「酸素運搬機能を有する人工赤血球の開発に関する研究」

（座長）東京医科大学 教授 友田 燐夫

（演者）北海道大学医学部 教授 北島 顕

15：30～16：15

「人工免疫グロブリン等の開発に関する研究」

（座長）千葉大学医学部 教授 平澤 博之

（演者）国立感染症研究所ウイルス第二部 室長 松浦 善治

16：15～17：00

「人工抗体ライブラリーの作製とその利用法の開発」

（座長）千葉大学医学部 教授 平澤 博之

（演者）藤田保健衛生大学総合医科学研究所 教授 黒澤 良和

第6回日本血液代替物学会

The 6th Annual Meeting of Japanese Society of Blood Substitutes

テーマ「血液代替物の臨床応用への前進」

会期：1999年9月10日（金）、11日（土）
会場：京王プラザホテル 〒160-8330 東京都新宿区西新宿2-2-4
会長：池田康夫 慶應義塾大学医学部内科

▼ 特別プログラム ▼

会長シンポジウム「血液代替物開発研究のUpdate、1999年」

- (1) 血液代替物開発研究に望むこと 中島正治／厚生省医薬安全局
- (2) 人工赤血球（酸素輸液） 土田英俊／早稲田大学理工学部
- (3) 血小板代替物 西谷孝子・村田満／慶應義塾大学医学部
- (4) 遺伝子組換えヒト血清アルブミンの開発 小林薫／吉富製薬（株）創薬研究所
- (5) 遺伝子組換えヒト抗体 黒澤良和／藤田保健衛生大学総合医科学研究所

特別講演

- I Critical careにおける輸血をめぐる最近の話題
平澤博之（千葉大学医学部）
- II *Molecular design of oxygen carrying plasma expanders*
Marcos Intaglietta (USA)
- III *Liposome encapsulated hemoglobin; Current status and future challenges*
Alan S. Rudolph (USA)
- IV 微小循環動力学から見た人工血球の設計原理
末松 誠（慶應義塾大学医学部）
- V *Prevention and treatment of bleeding by fibrinogen-coated albumin microcapsules and other platelet substitutes*
Marcel Levi (The Netherlands)

シンポジウム「人工酸素運搬体 - 臨床応用に向けて」

司会：小林絃一（慶應義塾大学医学部）／池淵研二（北海道赤十字血液センター）

事務局：慶應義塾大学医学部内科 血液研究室 勝俣陽子
〒160-8582 東京都新宿区信濃町35 電話：03-5363-3784

第6回日本血液代替物学会年次大会

The Sixth Annual Meeting of
The Society of Blood Substitutes, Japan

テーマ

「血液代替物の臨床応用への前進」

大会長 池田康夫
慶應義塾大学医学部内科 教授

会期 1999年9月10日(金), 11日(土)

会場 京王プラザホテル 南館4F扇の間

〒160-8330 東京都新宿区西新宿2-2-4

Phone : 03-3344-0111

Fax : 03-3345-7475 (期間のみ)

年次大会 大会長挨拶

National programとしての血液事業は21世紀を目前にして重要な転換期を迎えようとしています。輸血療法の実施に際し、「informed consent」をとることが義務づけられ、医師は勿論のこと、一般の人々の間にも輸血用血液の安全性についての関心が一層高まり、その意味では、「安全且つ有効な輸血」をより高いレベルで追求しようとする医療の流れは当然の成り行きといえます。献血という報酬を求めない善意の行為に立脚している血液事業には、供給調整という問題が常に付きまといまわすし、同種血の使用による避け難い輸血副作用の可能性とその解決法の模索など容易ならざる問題は少なくありません。

同種血によらない輸血療法として、自己血輸血には一定の限界があり、人類に大きな福音をもたらす得る物として「人工血液／血液代替物」の開発は長い間の夢でしたが、21世紀を間近にしてこれらの臨床応用へ向け、明るい光が見え始めています。

平成9年度から我が国では高度先端医療研究事業により大型の人工血液の開発研究班が組織され、人工赤血球（酸素輸液）、人工血小板、遺伝子組換えヒト抗体の開発に拍車がかかっています。我が国の人工血液／血液代替物研究は海外のそれに比して決して遅れをとることなく、むしろその先頭に立ってさえいます。また、これらの開発研究は我が国の血液事業の展開にとっても重要な領域であり、第6回を迎えた本学会の存在意義は益々大きくなっています。

第6回日本血液代替物学会のテーマは「血液代替物の臨床応用への前進」としました。臨床応用の早期実現を可能にするために、どのような基礎研究を遂行し、どのような臨床試験を念頭におけば良いかを考えてみる機会として、本年度の学会の特別プログラムを企画しました。会長シンポジウムでは「人工血液開発分野研究班」を中心として、我が国における人工血液／血液代替物研究の最前線を紹介し、シンポジウム「人工酸素運搬体 - 臨床応用に向けて」では臨床応用へ向けた具体的な問題解決について討論がなされることが期待されています。特別講演として海外から3名、国内から2名の方々を招聘しましたが、それぞれの講演者は人工血液／血液代替物研究の進展に示唆を与える素晴らしい講演をしてくれるものと確信しています。一般演題の内容も過去5回の大会に比べ、人工酸素運搬体と種々の病態との関連や、血小板代替物に関する演題などが増加して多彩となり、充実して来て居ります。

本大会が参加者全員にとって、実り多いものになることを期待しています。

第6回日本血液代替物学会年次大会大会長
慶應義塾大学医学部内科
池田 康夫

人工赤血球 (酸素輸液)

土田 英俊

早稲田大学 理工学総合研究センター

体組織の各細胞にまで酸素を供給する赤血球は、35%濃度のHb溶液が内包された構造であり、この形態には重要な生理的意味がある。

例えば、①Hb分子溶液の酸素放出は迅速であるが、これを酸素過多と感知した血管は収縮して血流阻害を起す場合がある。②Hb分子溶液は腎毒性のほか、NO(EDRF)を捕捉して血圧亢進の引金となる。赤血球にはこの障害は無い。③赤血球には解糖系と還元系が保持されている。④Hbの15%溶液は高い膠質浸透圧(60 Torr)を示すが、血液では25 Torrである。⑤血液は非ニュートン流体(3~4 cP)で、血管壁へ作動する溶液粘度の剪断応力が血流調節の生理情報となっている。このような赤血球構造の特徴はHb小胞体で代替できるように設計されている。体内投与されたHb小胞体は細網内皮系に捕捉代謝されるが、この時の免疫系への影響も検討されている。

他方、グロビンの役割代替ができるポルフィリン(リビドヘム)小胞体では、グロビン蛋白質を全く含まない酸素輸液となり得る。例えばリビドヘムとリン脂質類から成る小胞体のほか、リビドヘム8分子を安定に包接できるアルブミンの5%溶液は単純に10%Hbの酸素輸送に匹敵する能力がある。加えて二量体アルブミンを用いると、16分子の包接となるので、4%濃度でも16%Hbに匹敵するし、同濃度での膠質浸透圧は前者の半分になる。これらは動物を用いる前臨床評価試験で慎重な検討が進行中である。この他、Hbやリビドヘムの系で生成するメト体が、光電子照射により容易に還元され、酸素結合能力を復元することも知られて来ている。この方法は簡便な非酵素的還元の可能性を実証したもので、ここに述べる合成あるいは半合成の錐体系の酸素輸液の寿命延長に、決定的役割を果すものである。現在詳しい反応機構の解明と最適照射条件の決定を急いでいる。

何時でも何処でも血液型に関係なく、必要量を簡単に投与できる酸素輸液の実現する見通しが、はっきりして来た。赤血球の型物質除去と病原性ウイルス除去は、Hb精製工程で完成している。小胞体表面へ(POE)鎖修飾して粒子の凝集や融合を抑制できる、それにこの種の酸素輸液をdeoxy体として室温で遮光下1年以上保存しても安定に機能維持ができる。必要時に滅菌濾過空気に被曝させて、直ちにオキシ体に変換させ直ぐ投与が可能となる。

規格を満足する量産試料により前臨床動物試験の成果再確認を完了し、臨床試験に踏込むための、製造設備の細部設計を検討している。極めて近い将来に実用できる酸素輸液の具体化を確実にする展開を推進している。

血小板代替物

西谷孝子、村田 満

慶應義塾大学医学部内科

血小板の機能は粘着、凝集、放出、血餅退縮、向凝固活性など非常に複雑である。なかでも出血部位で露呈している血管内皮下組織への血小板の粘着とそれに引き続いて起こる凝集が特に重要である。粘着には二つの機構が働いている。一つはフォン・ビルブランド因子(vWF)を標的とした反応であり、血小板膜糖蛋白(GP)Ib/IX/V複合体が関与している。今一つはコラーゲンを標的とした反応で、GPIIa複合体(インテグリン $\alpha 2\beta 1$)が関与している。従ってGPIb/IX/V複合体、インテグリン $\alpha 2\beta 1$ 、さらには凝集に必須な膜糖蛋白 $\alpha \text{IIb}\beta 3$ などが人工血小板作成におけるkey moleculesである。

我国では平成9年度より厚生省高度先端医療研究事業により人工血小板研究班が組織され、血栓止血学と流体力学を基礎に理論を構築し、これに実験による立証を行ないつつ人工血小板の創製に取り組んでいる。本講演では、GPIb/IX/V複合体の機能部位の遺伝子組み換え体を固相化したリポソーム(rGPIb α -liposome)や、組み換え $\alpha 2\beta 1$ インテグリンを導入したリポソーム(rGPIIa-liposome)の機能評価の結果を紹介する。

これ迄我々はrGPIb α -liposomeはvWFの存在下、リストセチン添加によりリポソーム自体が凝集すること、さらにヒト血小板とも凝集塊を形成すること、固相化vWFに静止状態下で粘着することなどを明らかにした(BBRC, in press)。また最近、*in vitro*流動状態でvWF固相化表面にrGPIb α -liposomeを還流すると ΔF の増加を伴わない一過性の粘着が観察され、その粘着量は固相化vWF濃度に強く依存すること、rGPIb α -liposomeはコラーゲン上をrollingすること、*in vivo*ラット頸動脈シャントモデルにおいて放射ラベルしたrGPIb α -liposomeは血栓形成部位に特異的に集積すること、などを見出ししている。一方、コラーゲンに粘着すべきrGPIIa-liposomeは、蛍光顕微鏡と連動した連続画像解析装置を用いて観察すると流動状態でコラーゲン表面と接触すると直ちに粘着し、QCM法による振動数変化(ΔF)として捕らえることが可能であった。この反応は抗GPIa抗体(Gi9)で抑制される特異的な反応であった。さらにrGPIb α 、rGPIIaの両方を導入したリポソームの粘着の検討が進んでいる。

この他、担体としてアルブミン重合体やリポソームのPEG化も検討されている。これらの生体適合性や、血中半減期、生体内分布などについて、*in vivo*での検討が急務である。

人工血小板の開発は、海外においてはみるべき研究成果はなく、米国に於て保存期限切れの血小板の凍結・融解を繰り返した後、高遠速心によって得られた膜小片を加熱・乾燥したものが、Infusible Platelet Membranes (IPM)として作られ、動物実験を経て臨床試験が行なわれたが、良好な成績が得られず中止された。生体内で良好な止血機能を有する人工血小板・血小板代替物の実用化に向けてさらなる前進が求められている。

「厚生省高度先端医療研究事業：人工血液開発研究分野：
公開シンポジウム」に参加して

慶応義塾大学医学部内科 村田 満

日本血液代替物学会
The Society of Blood Substitutes, Japan

「厚生省高度先端医療研究事業：人工血液開発研究分野：公開シンポジウム」に参加して

慶應義塾大学医学部内科 村田 満

平成11年2月10日、東京、虎の門にて厚生省高度先端医療研究事業：人工血液開発研究分野の公開シンポジウムが行われた。演者の一人として参加した筆者は、どの位の人数の方々にお集りいただけるのか、内心やや不安であったが、当日は予想をはるかに上回る参加人数で、また討論も非常に活発で大変盛り多いシンポジウムとなった。医学、理工学部系を専門とする大学関係者はもとより一般病院、赤十字、製薬をはじめとする各種メーカー、報道関係者など、各種業界から総勢200名近い方々が参加された。特に北海道や新潟、関西など遠方からの参加も多く、また特に専門でない一般の方が参加されていたのは印象的であった。

研究班は、人工赤血球（班長：早稲田大学理工学部土田英俊教授）と人工血小板（班長：慶應義塾大学医学部池田康夫教授）の2班で構成されているが、当日は午前中に人工血小板、午後人工赤血球の研究成果が、それぞれの班から4名の班員により紹介された。前半はまず、池田教授が「人工血小板研究展開の現状」と題して血小板班のオーバービューを行ったあと、筆者がリボソームを用いた人工血小板創製、続いて早稲田大学理工学部武岡真司助教授が蛋白重合体を用いた人工血小板の創製、そして慶應義塾大学医学部末松誠助教授が人工血液の微小循環系観測による評価法の報告を行った。後

半は土田教授が「新しい酸素輸液の研究展開の現状」として研究班を包括的に紹介したあと慶應義塾大学医学部小林絏一教授による「人工酸素運搬体の適応症例」、北海道赤十字血液センター池淵研二副所長による「酸素輸液の重要性と医療への応用」、そして北海道大学医学部北島顕教授による「酸素輸液の臨床応用」と続いた。各発表に対し、さまざまな専門分野の方々から幅広い視野で質疑応答がなされ、非常に活発な会となった。

いうまでもなく緊急時や災害時などの輸血の実施、ヒト血液による未知の感染症の伝播の可能性などを回避するためにも、人工血液の開発は特に重要である。この人工血液開発の大型研究プロジェクトは平成9年に世界に先駆けて厚生科学研究として開始され、今年でほぼ2年が経過している。この間に頻回の班会議が開催され、また多くの学術研究発表が行われたが、今回の公開シンポジウムは広く一般社会にその存在と成果をアピールすることが一つの大きな目的であり、それが十分に達成されたと思われた。

参考のため以下にシンポジウムのプログラムを記す。

日時	平成11年2月10日(水) 9:30~17:00
会場	虎ノ門ニッショーホール
9:30	開会あいさつ 池田康夫 (慶應義塾大学医学部)
9:40	厚生科学研究のねらいと期待 中島正治 (厚生省医薬安全局)
10:10	人工血小板研究展開の現状 池田康夫 (慶應義塾大学医学部)
10:50	リボソームを用いた人工血小板の創製 村田 満 (慶應義塾大学医学部)
11:20	蛋白質重合体を用いた人工血小板の創製 武岡真司 (早稲田大学理工学部)
11:50	人工血液の微小循環系観測による評価法 末松 誠 (慶應義塾大学医学部)
	昼食
14:00	新しい酸素輸液の研究展開の現状 土田英俊 (早稲田大学理工学部)
14:40	人工酸素運搬体の適応症例 小林絏一 (慶應義塾大学医学部)
15:10	酸素輸液の重要性と医療への応用 関口定美 (北海道赤十字血液センター)
15:40	酸素輸液の臨床応用 北島 顕 (北海道大学医学部)
16:20	開会あいさつ 土田英俊 (早稲田大学理工学部)

慶應義塾大学医学部内科, 〒160-8582 東京都新宿区信濃町35, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Keio University, 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, 160-8582, Japan.

論文受付 99年6月10日