

微的な性質を有するため、生物・医療において今後の展開に向けての素地が築かれたと言える。

F. 健康危険情報

本研究では現在のところ健康に危険を及ぼす可能性はない。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) A. Hoshino, K. Hanaki, K. Suzuki and K. Yamamoto, Application of T-lymphoma labeled with fluorescent quantum dots to cell tracing markers in mouse body, B.B.R.C. (in press).
- 2) J. Kitagawa, Y. Futamura and K. Yamamoto. Analysis of the conformational energy landscape of human snRNA with a metric based on tree representation of RNA structure. Nucleic Acids Research. 31, 2006-2013 (2003).
- 3) A.K. Aringazin, Yuri Dahnovsky, VD Krevchik, M.B. Semenov, A.A. Ovchinnkov, K. Yamamoto, Two-dimensional tunnel correlations with dissipation, PHYSICAL REVIEW B 68: 155426-1-12, (2003).
- 4) A. Komoto, K. Hanaki, S. Maeno, J. Y. Wakano, Y. Yamaguchi, K. Yamamoto, Growth dynamics of Bacillus circulans colony, J. Theoretical Biol., 25:91-97, (2003).
- 5) F. Takeuchi, Y. Futamura, H. Yoshikura, K. Yamamoto, Statistics of Trinucleotides in Coding Sequences and Evolution J. Theoretical Biol., 222: 139-149, (2003).

(総説)

- 1.山本健二 生物学領域におけるナノテクノロジーの応用と展望に迫る。21, 2121-2124, (実験医学) 2003
- 2.山本健二 光を用いた細胞・組織のバリデーションとその展開。25, 545-548. O PULSE(新技術コミュニケーション) 2003

2. 学会発表

(国内学会)

- 2) 山本健二 蛍光ナノ粒子を用いた診断、化学工学会、日本バイオイメーキング主催「ナノとバイオの融合学理構築と産業基盤形成」宮城県松島(2003)

- 3) 山本健二、生体分子トレーサーとしての量子ドット、4-19-S-1、第26回医学会総会福岡(2003)
- 4) 山本健二、ナノ粒子の機能分子のデリバリーシステムと解析、日本バイオイメーキング学会主催「バイオイメーキングとナノテクノロジー」東京フォーラム(2003)
- 5) 山本健二、量子ドットの生物医療応用、ナノバイオテクノロジーの最前線。化学工学会バイオナノ委員会主催、バイオイメーキング学会共催(2004)、東京大学山上会議場

(国際学会)

- 1) K. Yamamoto and A. Shiohara. Quantum Dot and cytotoxicity. TOP NANO 21, St. Gallen · Switzerland (2003)
- 2) K. Yamamoto. Semiconductor nano-particle and the application for the bio-medical engineering. International Symposium on Advanced Life Science on the Base of Bioscience and Nano-technology. S3-pp.61. Sapporo (2003)
- 3) K. Hanaki, A. Momo, T. Oku, A. Omoto, Y. Yamaguchi and K. Yamamoto. Semiconductor quantum dot/albumin complex Is a long-life and highly photostable endosome marker, B.B.R.C. (In press).

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

MPO-ANCA および好中球機能異常を示す 血管炎動物モデルの検討

分担研究者 大川原明子 国立感染症研究所生物活性物質部主任研究官

研究要旨

血管炎の治療や、病因を解析する上で、モデルマウスを用いた研究は重要である。*Candida albicans* released a water-soluble polysaccharide fraction (CAWS) の腹腔接種によって冠状動脈炎を誘発するモデルを用い、接種後初期に、骨髄からの移動による末梢好中球数が急速に増加し、その機能 (MPO 放出、活性酸素産生能) が活性化することを明らかにした。冠状動脈炎発症にいたる初期のステップにおける活性化好中球の関与が示唆された。

A. 研究目的

炎症関連細胞は外来異物などを排除する生体防御機能を担っているが、一方では血管傷害も引き起こしていると考えられる。たとえば血管炎患者では血中に好中球抗体 ANCA (anti-neutrophil cytoplasmic antibody) が上昇することや、好中球、好中球抗体が血管炎に関与していることが明らかになっている。これまで、血管炎発症にかかわる因子としては、ANCA および、いくつかの自己抗体、IL-8 や TNF α などの炎症性サイトカイン、内皮細胞の活性化、接着分子、血管内膜・中膜・外膜あるいは細胞外マトリックスの反応系などが考えられており、それらの因子が連鎖して血管炎発症の引き金になっていると推測される。一方、血管炎の患者では、末梢好中球の活性化が認められ、病態の推移と関連していることが報告されている。

さらに、血管炎の治療や、病因を解析する上で、モデルマウスを用いた研究は必須である。加齢に伴って腎炎や血管炎を発症する NZB/WF1、MRL/lpr、SCG/Kj、IRF-8/ICSBP マウスなど血管炎モデルマウスを用いて血管炎発症に関与する MPO-ANCA や好中球機能について解明する必要がある。CAWS 接種

後の病理所見の観察から、血管炎発症局所へのマクロファージ、好中球、リンパ球等の炎症細胞の集積が観察される。しかし、これらの細胞がどのように関与しているかについては不明な点も多い。

本研究では、CAWS の接種によって冠状動脈炎を発症するモデルマウスを用いて、活性化好中球、MPO-ANCA 産生と血管炎発症との関係について基礎的な検討を行う。

B. 研究方法

1) マウス

C57BL/6 マウス、6W、♂を SPF 環境下飼育し用いた。

2) CAWS の調整と投与

CAWS は *C. albicans* IFO 1385 を完全合成培地で培養し、その培養上清より得た。生理食塩水で所定の濃度に調整した CAWS をオートクレーブし、マウスに腹腔投与した。

3) Gr1⁺ 細胞の解析

4mg/マウスの CAWS を腹腔内投与し、1 時間後にマウスの大腿骨および脛骨を摘出して骨髄細胞を調製した。同時に末梢白血球も調整し、両細胞を抗

CD11b-FITC 抗体と抗Gr-1-PE 抗体で処理をしフローサイトメトリーによる解析を行った。

4) 好中球の分離

腹部大動脈よりヘパリン採血し、比重法によって末梢好中球画分を単離した。

5) 好中球の機能解析

5-1) MPO 放出活性：終濃度 10^{-5} M の FMLP および $5 \mu\text{g/ml}$ の サイトカラシン B で好中球を刺激して脱顆粒し、 H_2O_2 を基質として細胞外への MPO 放出率を求めた。

5-2) 活性酸素産生：活性酸素産生は、チトクローム c の還元能により求めた。

(倫理面への配慮)

動物使用に際しては、飼育、薬剤投与、屠殺などすべての過程において動物愛護の精神を遵守し実験を行った。

C. 研究結果

4 mg/マウスの CAWS 腹腔投与直後から、末梢好中球は増加した(図 1)。その原因は骨髓から末梢への移動と考えられた(図 2)。また、好中球機能について解析したところ、MPO 放出、活性酸素産生能いずれも CAWS 投与 1 時間後から活性化する傾向を認めた(図 3、図 4)。

D. 考察

CAWS 投与初期に好中球は骨髓から末梢へ移動し、冠状動脈炎発症に好中球の活性化が関与している可能性が示唆された。

E. 結論

血管炎の病因の解析、ガンマグロブリンをはじめとする治療薬を開発する上で、モデルマウスを用いた研究が必須である。CAWS 腹腔投与によって末梢好中球は活性化状態になることを示した。さらに、本マウスにおける CAWS の効果の詳細について解析する

と共に、MPO および MPO-ANCA の役割について解明することは重要と考えられる。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Kohji Ichimori, Naoto Fukuyama, Hiroe Nakazawa, Yasuaki Aratani, Hideki Koyama, Shunya Takizawa, Yosuke Kameoka, Akiko Ishida-Okawara, Fumikazu Kohi and Kazuo Suzuki

Myeloperoxidase has directly-opposed effects on nitration reaction-study on myeloperoxidase-deficient patient and myeloperoxidase-knockout mice. *Free Radical Research*, 2003, 37, 481-89.

2) 大川原明子、鈴木和男、猪原登志子、小野孝彦、武曾恵理、雑賀寛、根本久一 半月体形成性腎炎モデルとしての SCG/Kj マウスの好中球機能 *Pharma Medica* 2003, 21, 157-162

3) Akiko Ishida-Okawara, Toshiko Ito-Ihara, Eri Muso, Takahiko Ono, Kan Saiga, Kyuichi Nemoto, Kazuo Suzuki Neutrophil contribution to the crescentic glomerulonephritis in SCG/Kj mice *Nephrology Dialysis Transplantation*, in press.

2. 学会発表

1) 三浦典子、新郷裕子、安達禎之、大川原明子、鈴木和男、大原関利章、高橋啓、直江史郎、大野尚仁 *Candida albicans* 菌体外多糖 CAWS の血管炎誘発活性に関する検討 日本薬学会 第123年会、2003年3月、長崎

2) Koshio, O, Nagao, T., Ishida-Okawara, A., Mabuchi, A., Suzuki, K. The contribution of PMN and the degranulated substances to the activation of p38 MAPK and Caspase 8 in the introduction of Apoptosis of human Endothelial cell. *Gordon Research Conferences* 2003, June, New London, USA

3) Okumura, A., Saito, T., Otani, I, Okawara-Ishida, A., Kanayama, K, Asano, M., Iwakura, Y., Suzuki, K., Yamagoe, S. Early onset and facilitate severity of monoclonal antibody-induced arthritis in LECT2-deficient mice. Gordon Research Conferences, 2003, June, New London, USA

4) 越尾 修、長尾朋和、石田-大川原明子、馬淵綾子、鈴木和男 血管炎への好中球の関与と炎症性サイトカインによるヒト血管内皮細胞のアポトーシス誘導シグナルの検討 第5回オステオポンチン研究会、生体防御機能異常ワークショップ 2003、第6回肝臓生物学研究会合同年会、2003年7月、札幌

5) 三浦典子、新郷裕子、大原関利章、高橋 啓、直江史郎、大川原明子、鈴木和男、大野尚仁 *Candida albicans* 由来可溶性菌体外多糖 CAWS の血管炎誘発活性 第68回日本インターフェロン・サイトカイン学会学術集会、2003年7月、東京

6) 越尾 修、長尾朋和、石田-大川原明子、馬淵綾子、鈴木和男 血管炎に関与する TNF α および IL-1 β によるヒト血管内皮細胞のアポトーシス誘導シグナルの検討 第68回日本インターフェロン・サイトカイン学会学術集会、2003年7月、東京

7) 奥村彰規、斉藤 武、大谷 功、浅野雅秀、大川原明子、金山喜一、岩倉洋一郎、鈴木和男、山越 智 関節炎モデルを用いたLECT2の役割解析 第68回日本インターフェロン・サイトカイン学会学術集会、2003年7月、東京

8) 鈴木和男、大川原明子、長尾朋和、村山 研、亀岡洋祐、大原関利章、高橋 啓、直江史郎、大野尚仁、三浦典子、武曾恵理、猪原登志子、小野孝彦 血管炎発症における活性化好中球の関与 第14回日本生体防御学会、2003年7月、京都

9) 大川原明子、猪原登志子、武曾恵理、小野孝彦、雑賀寛、根本久一、鈴木和男 糸球体腎炎の発症、進行における好中球活性化の役割- SCG/Kj マウスを用いた解析 - 第15回腎とフリーラジカル研究会、2003年9月、東京

10) A. Ishida-Okawara, E. Muso, T. Ito-Ihara, K. Takano, Y. Noguchi, J. Matsuda, K. Suzuki Analysis of neutrophils activation in ICGN mice, a strain with hereditary nephritic syndrome 11th International Vasculitis and ANCA workshop 2003. Oct, Plague, Czech Republic

11) 越尾 修、長尾朋和、大川原明子、馬淵綾子、鈴木和男 The contribution of PMN and the degranulated substances to the activation of p38 MAPK and caspase 8 in the introduction of apoptosis of human endothelial cell (ヒト血管内皮細胞のアポトーシス誘導における p38 MAPK と caspase 8 の活性化に対する好中球とその脱顆粒成分の寄与 第76回日本生化学会大会、2003年9月、横浜

12) 奥村彰規、斉藤 武、大谷功、大川原明子、浅野雅秀、岩倉洋一郎、鈴木和男、山越 智 関節炎モデルを用いたLECT2の役割解析 第33回日本免疫学会総会、2003年12月、博多

13) 大川原明子、三浦典子、大野尚仁、鈴木和男 *C. albicans* 由来物質 CAWS によって誘起されるマウス冠状動脈炎発症における活性化好中球の役割について 第33回 日本免疫学会総会、2003年12月、博多

14) 三川浩輝、三浦典子、安達禎之、大川原明子、大原関利章、高橋 啓、直江史郎、鈴木和男、大野尚仁 *Candida albicans* 由来の血管炎誘発多糖画分 CAWS に対する DBA/2 マウスの反応性の解析 第33回日本免疫学会総会、2003年12月、博多

15) 武曾恵理、大川原明子、鈴木和男 遺伝的ネローゼ腎炎モデルマウス ICGN の好中球活性化の解析 第33回 日本免疫学会総会、2003年12月、博多

Ⅲ. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

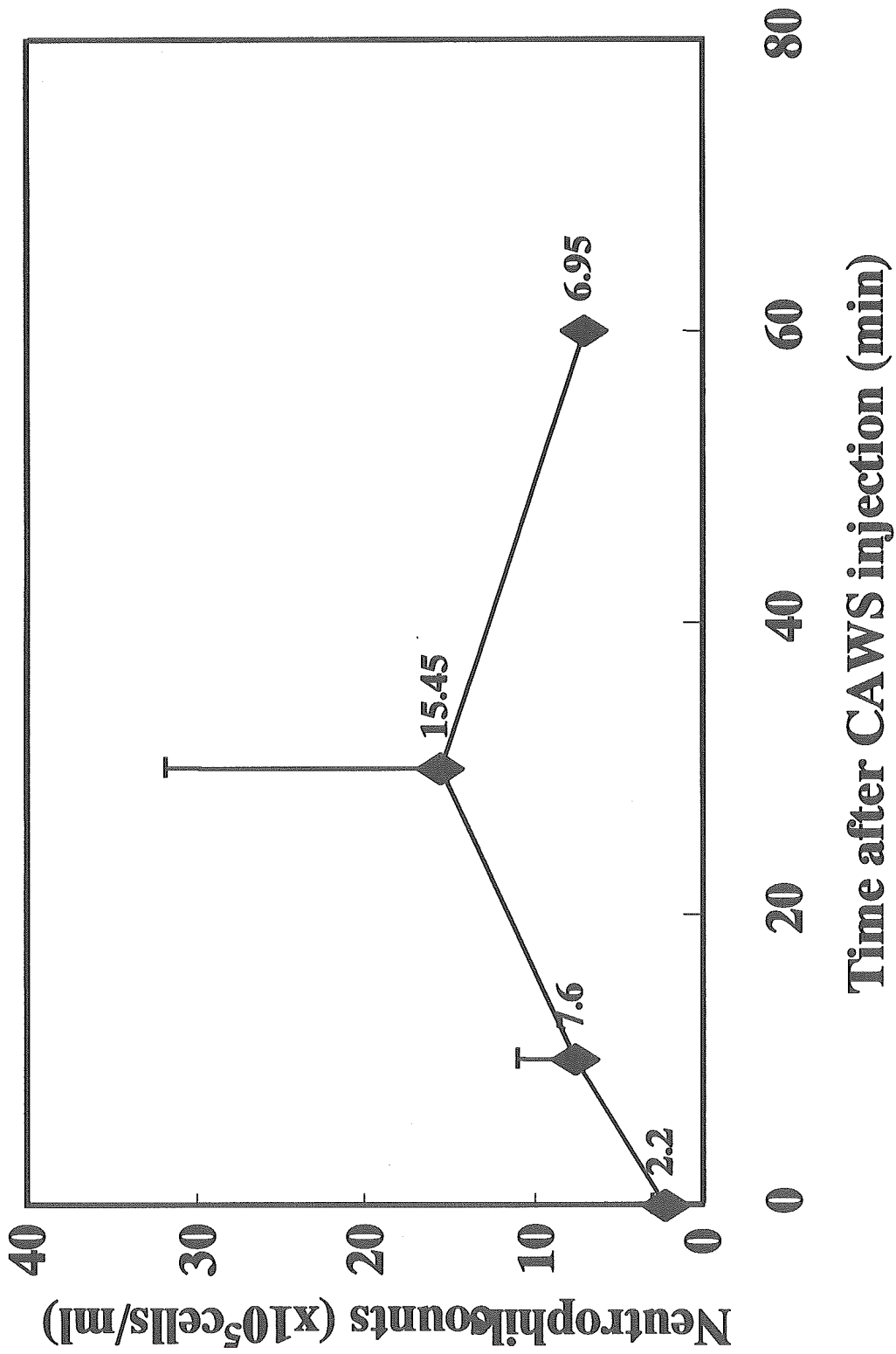


図1 CAWSの腹腔内投与による末梢好中球数の増加

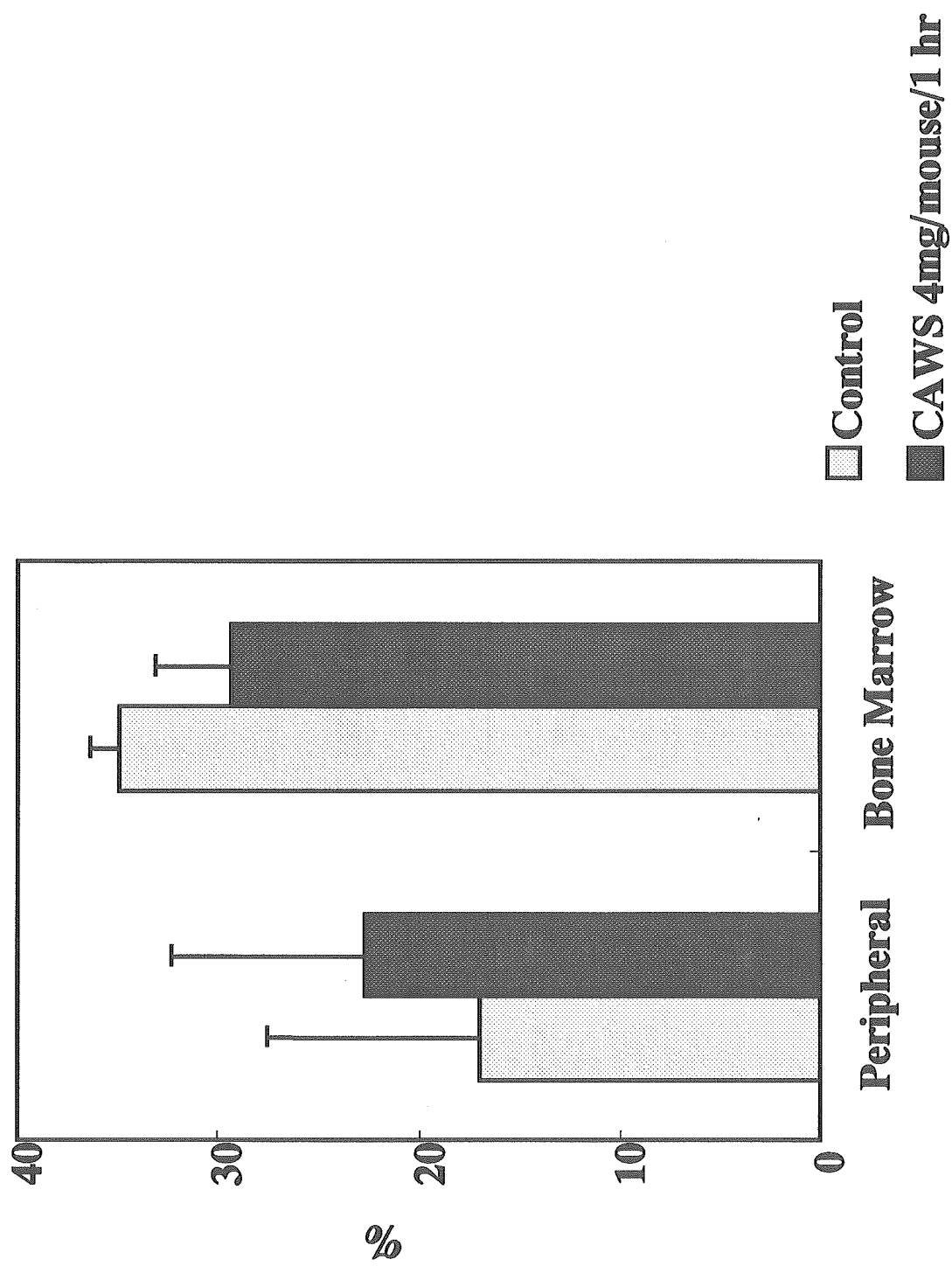
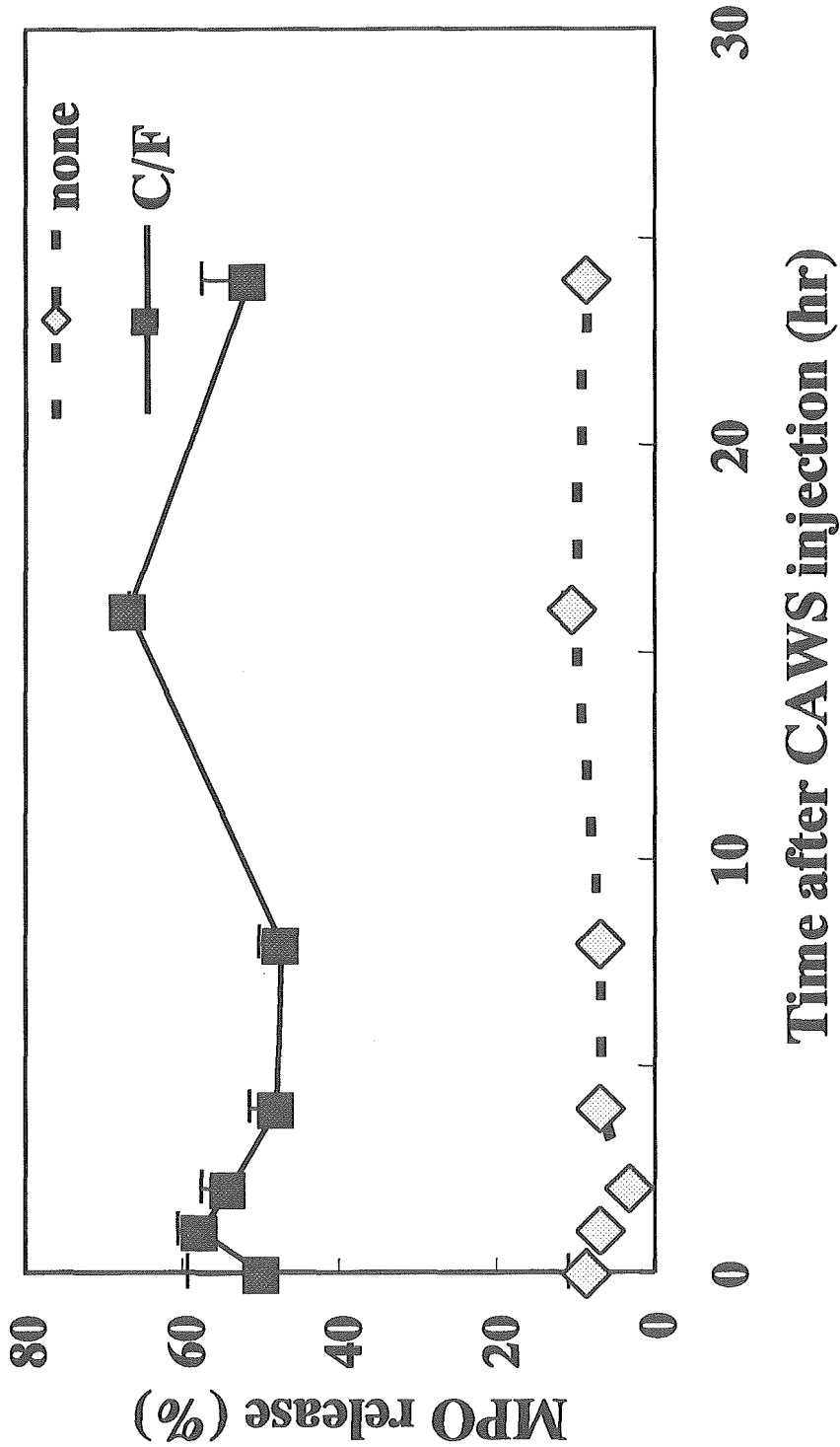
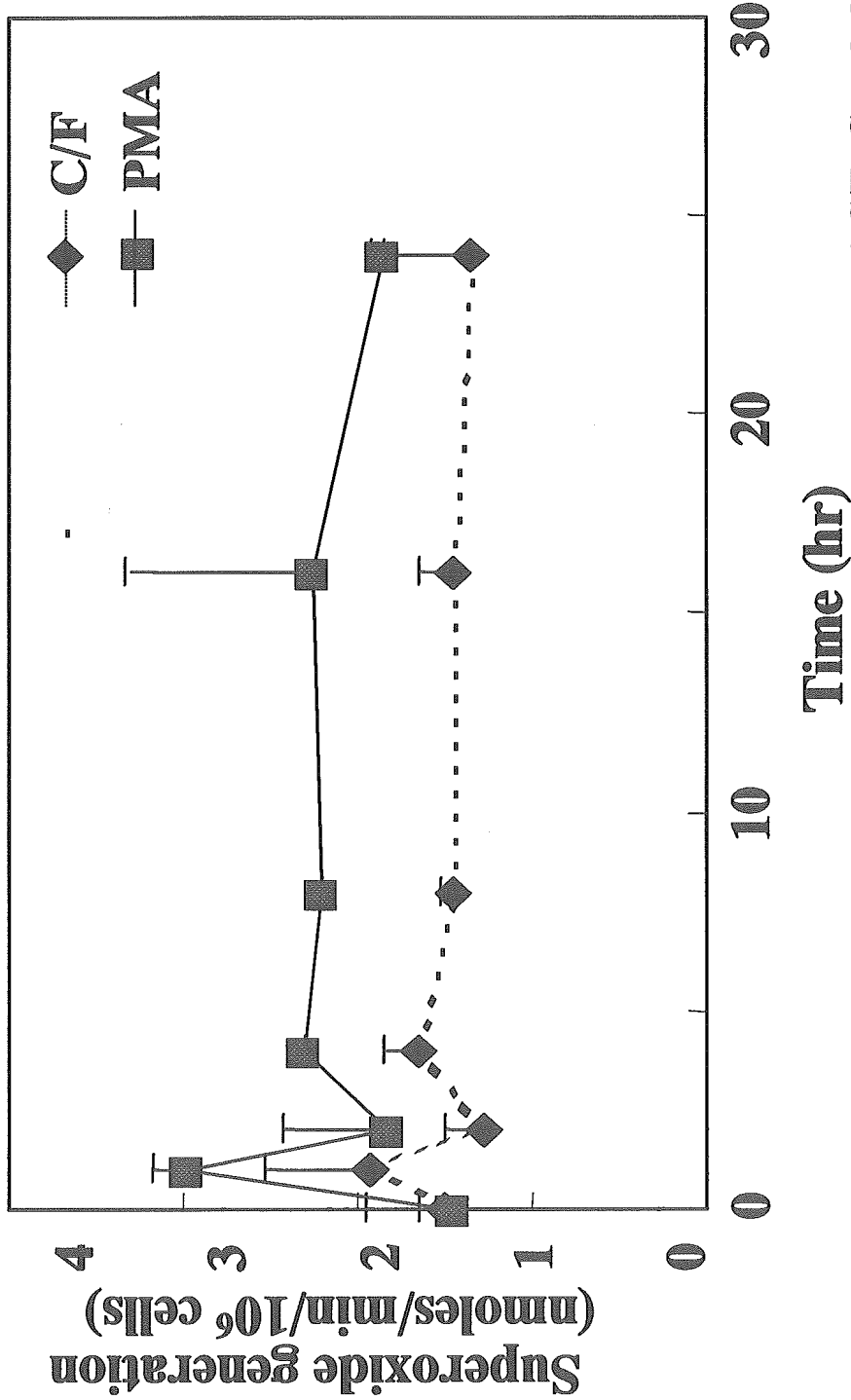


図2 CAWS の腹腔内投与後のGr1⁺細胞の局在 (FACS解析)



* C/F: Cytochalasin B 5 μ g/ml
 FMLP: 10^{-5} M

図3 CAWSの腹腔内投与による好中球活性化動態 (MPO release)

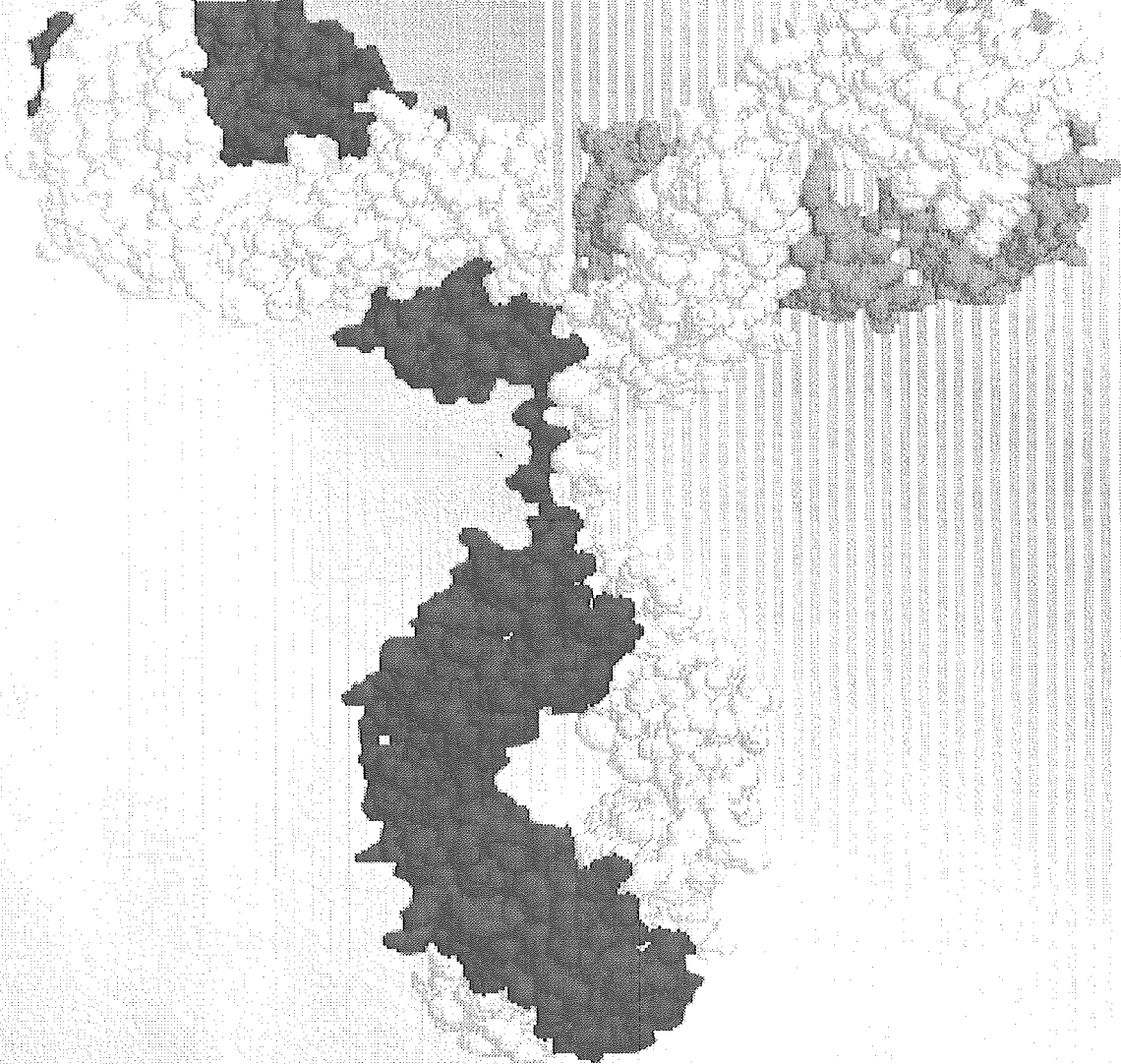


* C/F: Cytochalasin B 5 μg/ml
 FMLP: 10⁻⁵ M

図4 CAWSの腹腔内投与による好中球活性化動態 (活性酸素産生)

ナノとバイオイメージングの 融合と医用への展開

—安全な医薬・治療法へのアプローチ—



2004年1月9日(金)

会場：国立感染症研究所・共用第一会議室

共催：厚生労働科学研究費補助金事業

「人工ポリクローナル製剤の開発・安全性」班

「ナノメディシン」南谷班、山本班

「MOF」班

(財)公定書協会

日本バイオイメージング学会

化学工学会・バイオナノテクノロジー委員会

産総研・ライフエレクトロニクス研究ラボ

公開シンポジウム

「ナノとバイオイメージングの融合と医用への展開」
— 安全な医薬・治療法へのアプローチ —

2004年1月9日(金) (公開: 無料、定員150名)

会場: 国立感染症研究所・共用第一会議室

共催: 厚生労働科学

「人工ポリクローナル製剤の開発・安全性」班、

「ナノメディシン」南谷班、山本班

「MOF」班

(財) 公定書協会

日本バイオイメージング学会

化学工学会・バイオナノテクノロジー委員会

産総研・ライフエレクトロニクス研究ラボ

Symposium

**Application to Medical Sciences by Collaboration
between Nano-technology and Bioimaging
- Approach to Therapy and Drugs with Safety -**

January 9, Friday, 2004

Place: 1st Conference Hall in National Institute of Infectious Diseases

Organizers:

Projects

Development of synthetic IgG

Nano-Medicine (Projects for Minamitani & Yamamoto)

Multi-organ Failure

The Society of Japanese Pharmacopoeia

Bioimaging Society

Bio-Nano Committee, Society of Chemical Engineering, Japan (SCEJ)

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

プログラム

09:25 はじめに 山本健二 (国立国際医療センター研究所)

09:30-10:45

1. ナノとバイオイメージングによる分子・血球のデリバリー法と評価系の開発

(1) ナノバイオテクノロジーによるアセンブリー・ディスアセンブリー

座長：山本健二 (国立国際医療セ)

1) ナノバイオテクノロジー 化学工学の視点

阿尻雅文 (東北大・多元研)

2) ナノバイオテクノロジー分野でのバイオインフォマティクス

本多裕之 (名大・院工)

3) 中空バイオナノ粒子による遺伝子・タンパク質デリバリー

近藤昭彦 (神戸大・院工)

4) インハレーションのためのナノテクノロジー

神谷秀博 (東京農工大・院生)

11:00-11:30

(2) 特別講演 座長：鈴木和男 (国立感染研)

マイクロ・ナノビームアナリシス 二瓶 好正 (東京理科大・理工)

11:30-12:50

(3) ナノメディシンの医療応用：新評価技術とイメージング

座長：新井孝夫 (東京理科大・理工)、田之倉優 (東京大・院農)

1) マイクロチップ技術を用いた生体成分の分析

中西 博昭 (島津製作所・基盤技術研)

2) フラッシュ軟X線イメージングの細胞診断への応用と可能性

眞島利和 ((独)産総研・光技術・

ライフエレクトロニクス)

3) 細胞障害機構を解析するための蛍光イメージングプローブ

川西 徹 (国立衛研)

4) 人工赤血球の輸血にともなう脳循環調節系への影響

塚田孝祐 (川崎医大・生理)

5) マルチフォトリックイメージングによる組織微小循環の機能解析

—酸化ストレスに基づく内皮細胞傷害と血栓形成—

南谷晴之 (慶応大・理工)

13:00-13:25

2. 行政サイドから

座長：南谷晴之 (慶応大・理工)

血液新法について

丈達泰史 (厚生労働省・血液対策課)

経済産業省の医療機器関連施策

藤本康二 (経済産業省・

医療-福祉機器産業室)

13:25-13:55

3. 人工抗体・血漿蛋白

(1) 基調講演 座長：相澤義房（新潟大・院医）

サイトカイン抗体：最近臨床応用が認可された人工抗体・抗 TNF- α 抗体
橋本博史（順天堂大・膠原病内科）

13:55-15:25

(2) 「ガンマグロブリン：血管炎治療のための人工ガンマグロブリン」

座長：直江史郎（東邦大・大橋病院）、岡崎富男（広島市民病院）

- 1) 臨床治療：「腎炎」 武曾恵理（北野病院）
2) 臨床治療：「川崎病」 菌部友良（日赤医療セ・小児科）、
佐地 勉（東邦大・小児科）

3) IVIG が奏功した小児重症紫斑病性腎炎の 1 例

此元隆雄、布井博幸（宮崎大・医・小児）

4) 発症機構とガンマグロブリン開発 鈴木和男（国立感染研）

5) 人工グロブリンの分子設計と合成 古谷昌弘（積水化学・開発研究所）

15:45-16:30

4. 特別講演

岡田秀親（長寿医学研究所）

Pathogen Safety: From Blood Donation to IVIG Ready for Infusion
and Mechanism of action of IVIG

Peter Späth, FAMH Clinical Immunology

Head Immunology, Medical Faculty University of Bern, Switzerland

16:30-17:00

5. トランスレーショナルリサーチにむけて

座長：村松正明（東京医歯大・難治研）

(1) 臨床情報とゲノム情報の統合解析 山崎 力
（東京大・院医・クリニカルバイオインフォマティクス）

(2) トランスリレーショナルリサーチセンターの概要
阿部正知（イベリカ、久留米医大）

17:00-18:00

6. 安全性評価のアドバンテージ

座長：高橋 啓（東邦大・大橋病院）

(1) 血液製剤の安全性の基準 佐々木次雄（国立感染研）

(2) モデル動物の開発

1) CAWS 誘発血管炎 大野尚仁（東京薬大）

2) 大腸炎モデル 荒谷康昭（横浜市大）

3) I型アレルギー疾患の病態モデル評価系

中山俊憲（千葉大・院医）

18:00 まとめ 鈴木和男（国立感染症研究所）

Program

- 09:25 Opening Remarks Kenji Yamamoto, International Medical Center of Japan
- 0930-10:45 Session-1-1 Chair: K. Yamamoto, International Medical Center of Japan
Development of delivery system for molecules and blood cells by Nano-technology and Bioimaging
- 1-1-1. Development of delivery system for molecules and blood cells by Nano-technology and Bioimaging
Chemical Engineering Scope for Nano-Bio Technology
Tadafumi Adschiri, Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials,
Tohoku University
- 1-1-2. Bioinformatics for R & D of Bio-Nanotechnology
Hiroyuki Honda , Dept. of Biotechnol., Nagoya Univ.
- 1-1-3. Hollow bionanoparticles for the delivery of genes and proteins
Akihiko Kondo , Kobe University
- 1-1-4. Nano-technology for Inhalation
Hidehiro Kamiya, Tokyo University of Agriculture & Technology
- 11:00-11:30 Session-1-2 Chair: K. Suzuki, NIID
- 1-2. Development of delivery system for molecules and blood cells by Nano-technology and Bioimaging
- Special Lecture – “Micro-Nano-Beam Analysis”
Yoshimasa Nihei, Tokyo University of Science
- 11:30-12:50 Session-1-3 Chairs: T. Arai, Tokyo Univ. of Sci, and M. Tanokura, Tokyo Univ.
Development of delivery system for molecules and blood cells by Nano-technology and Bioimaging
- Application of Nano-Medicine: Evaluation by a novel technology and Imaging -(Lunchon Session)
- 1-3-1. Microchip technology for bio-molecular analysis
Hiroaki Nakanishi (Technology Research Laboratory, Shimadzu Corp.)
- 1-3-2. Application of flash soft X-ray imaging to a diagnostic system
- a highly resolved structural and functional analysis of normal and diseased cells -
Toshikazu Majima, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
- 1-3-3. Fluorescent imaging probes for analyzing the mechanism of cellular injury
Toru Kawanishi, Natl Inst. Health Sci..
- 1-3-4. Effect of artificial blood infusion on cerebral microcirculation
Kosuke Tsukada, Kawasaki Med. Sch.
- 1-3-5. Multi-photon imaging analysis of blood flow function in organ microcirculation
- Endothelial disorder and thrombus formation caused by oxidative stress -
Haruyuki Minamitani, Kosuke Tsukada*, Eiichi Sekizuka**, Chikara Oshio***
Faculty of Science and Technology, Keio University,
Kawasaki Medical College*, National Saitama Hospital**, Oshio Clinic***

5-1. Establishment of clinical data management system and its practical application to genetic epidemiology in cardiovascular medicine

Tsutomu Yamazaki , Dept. of Clinical Bioinformatics, Univ. of Tokyo

5-2. Introducing Kurume TRC Center

Masatomo Abe , Iberica Co., Ltd.

17:00-18:00 Session-6 Chair: K. Takahashi , Toho Univ. Ohashi Hosp.

Advantages for evaluation of safety - Safety standard for blood drugs -

6-1. Assuring the Safety of Blood Products for Human Use

Tsuguo Sasaki, National Inst. of Infectious Dis. Session-

6-2 Advantages for evaluation of safety - Development of model mice -

6-2-1. Animal model: CAWS induced vasculitis

Naohito Ohno, Tokyo University of Pharmacy and Life Science

6-2-3. Increased sensitivity of mice deficient in the production of reactive oxygen species from their neutrophils

Yasuaki Aratani , Yokohama City Univ.

6-2-3. T lymphocyte regulation of allergic asthma

Toshinori Nakayama , Dept. Med. Imm. Chiba Univ.

18:00 Closing Remarks Kazuo Suzuki, NIID

Opening Remarks

はじめに

山本健二 (国立国際医療センター研究所) backen@ri.imcj.go.jp

機能を持つ超分子の設計や製造またその運用を行うための考え方や、理論、またその実現のための手法をナノテクノロジーと呼ぶ。ここで化学物質（化学的要素）が複雑に関係しあい、全体としてまとまった機能を有するこのような粒子を超分子と呼ぶことにする。ナノテクノロジーは、対象とするもののサイズではなく超分子設計製造のための工学的技術である。ナノテクノロジーのひとつの重要な概念であり、また重要な技術は assembly と dis-assembly である。この技術について、次のセッションで紹介される。人体内への薬剤伝達システム開発は、ナノテクノロジーの丁度良い対象となる。超分子ナノキャリアーは、製造され、薬物に結合され、体内に送り込まれ、標的臓器に薬物を伝達し、そこで薬物を放出する。薬剤の体内に於ける有効濃度維持時間は、半減期（薬物が体内で失活するか体内より外へ放出されるか）に依存する。相対的に長く保つには、高濃度のものを投与しなければならないが、それは望ましくない。投与すれば、ただちに有効濃度に達し、ある一定時間その濃度を維持し、減衰するときは次回投与のことを考えると一挙に減衰することが理想的である。このようなことを実現するには、標的技術、センシング技術、放出技術等を開発する必要がある。ナノテクノロジーは、薬剤伝達システムの開発を発展させる道への鍵を握っていると考える。

Opening Remarks

Kenji Yamamoto, (International Medical Center of Japan) backen@ri.imcj.go.jp

Nano-technology is defined as the thoughts, theories and the methods in order to design the super molecule, to realize for the production and to utilize for the industry and the daily life. Here, we call the super molecule such as the particle consists the set of the chemical elements such as the any element has some complex relations with each other and, as a whole, has some comprehensive functions. The objects of the nano-technology are engineering technology to design and produce the super molecules and independent from their size. One of the important idea, view point and the technology for the nano-particle is the assembly and the dis-assembly which will be explained in the next session.

The drug delivery system in side the human body is a suitable field for the nano-technology to develop and collaborate. The carrier, the super molecule, should deliver the drug to the target organ and release the drug, which realize the pin-point drug therapy. One of the ideal drug to avoid the side effect would have such character that the drug concentration raises up to the efficient level immediately after the dose, holds the level for the constant period and comes back to the original level soon not to interfere with the following dose.

Targeting technology, sensing technology, and releasing technology will be necessary to realize

the drug delivery system. The nano-technology have a key role to light up the pathway for the development of the Drug Delivery System completely.

Session-1-1

Development of delivery system for molecules and blood cells by Nano-technology and Bioimaging

ナノバイオテクノロジー 化学工学の視点

阿尻 雅文 (東北大・多元研) ajiri@tagen.tohoku.ac.jp

ナノテクノロジーとバイオテクノロジーは、次世代産業の両輪として位置づけられ、その融合領域での研究・技術開発も活発に進められている。特に、特異的相互作用等のバイオ機能を利用した新製品の開発は、電子、エネルギー・環境、医薬分野等、幅広い分野で進められつつある。DNAや蛋白質等のバイオブロックをこれらの特異的相互作用を使うことで組み上げていく技術は特に重要で、これまでも様々なナノバイオテクノロジーに関連する新技術が、それぞれの応用分野で開発されている。

これらの技術を次世代産業技術基盤としていくためには、化学工学の視点が必要である。これらの技術は、いずれもナノ構造構築の要素技術を組み合わせて組み上げられている。「ナノ構造構築」に必要な要素技術として、ナノバイオテクノロジーによるナノ材料 (ナノバイオブロック) の合成、そのアセンブリー、ディスアセンブリー、そしてアドレッシング技術があげられる。産業化には、それぞれの要素技術を確立し、プロセス—構造—機能の関係を整理していく視点での研究も必要である。また、これらの知識の構造化を行い、ユーザーが使いやすい技術・知識プラットフォームを構築していく必要がある。