

21世紀における 健康と長寿

マンドウ・ゴーナム博士

チャールズドリュー医科学大学
カリフォルニア大学ロサンゼルス校医学部
米国カリフォルニア州ロサンゼルス







健康と長寿の 4つの構成要素

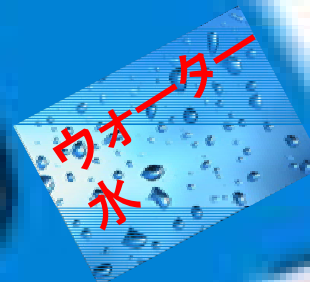
フードガイドピラミッド



栄養



運動



危険

放射線
危険

CAUTION

注意



RADIATION

放射線



第57回保健物理学会年次会議

(米国放射能安全会議)

第23回キャンパス放射線
安全担当官隔年会議(CRSO)



2012年7月22日～26日

サクラメント・コンベンションセンター

カリフォルニア州サクラメント

City of Sacramento, CA

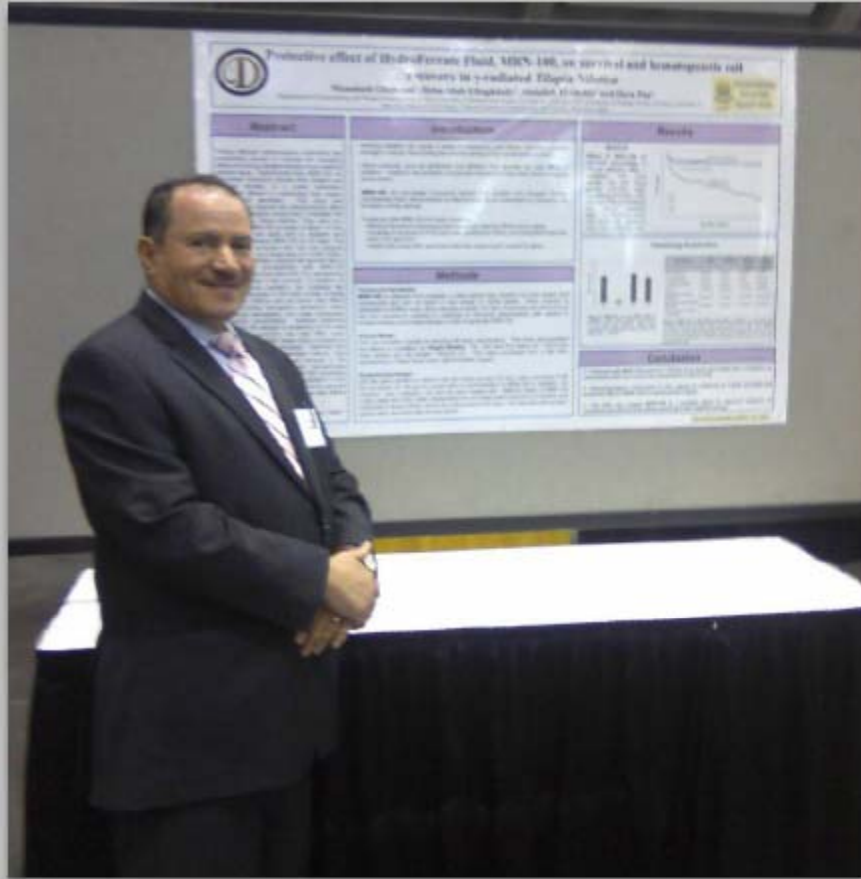


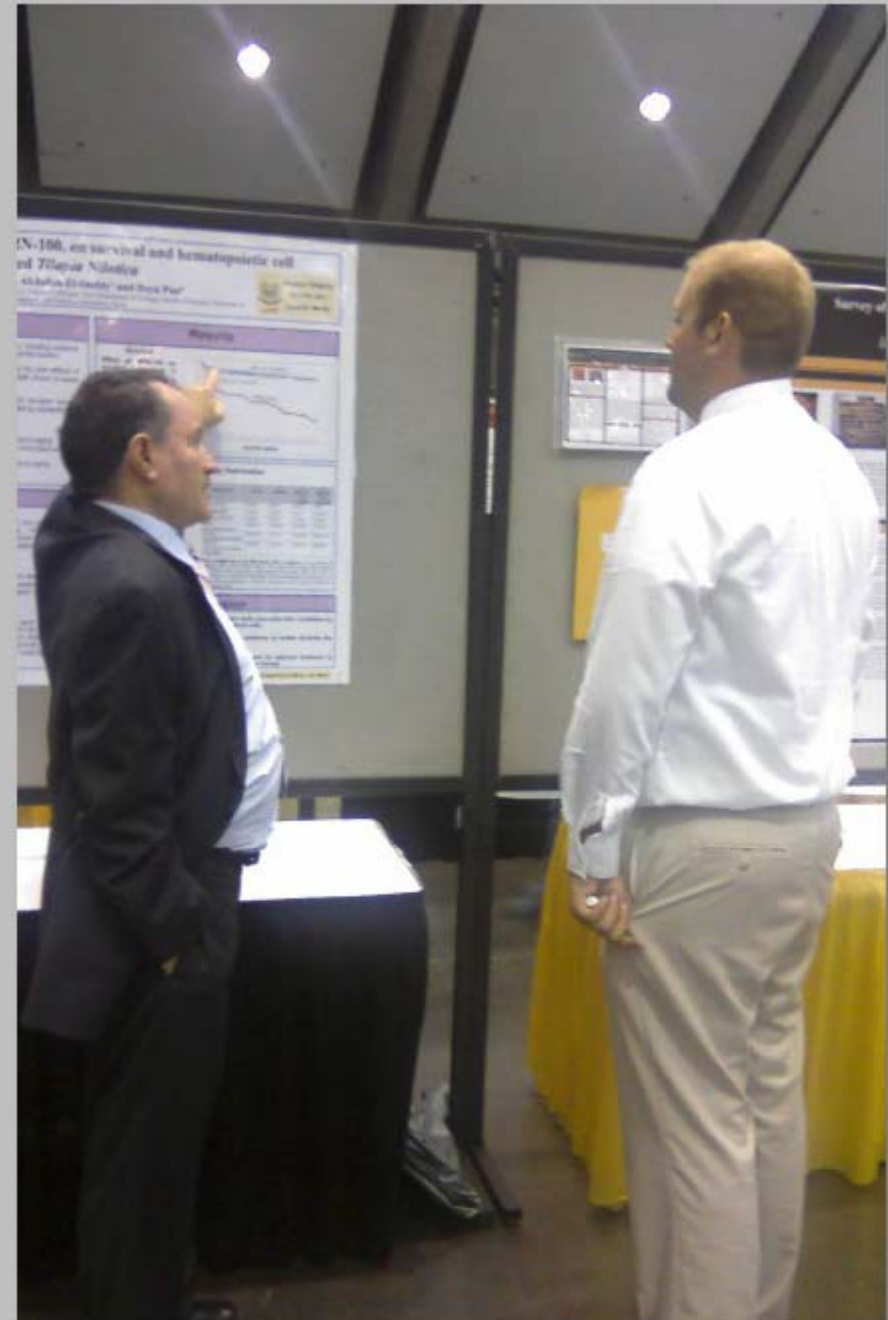
Convention Center

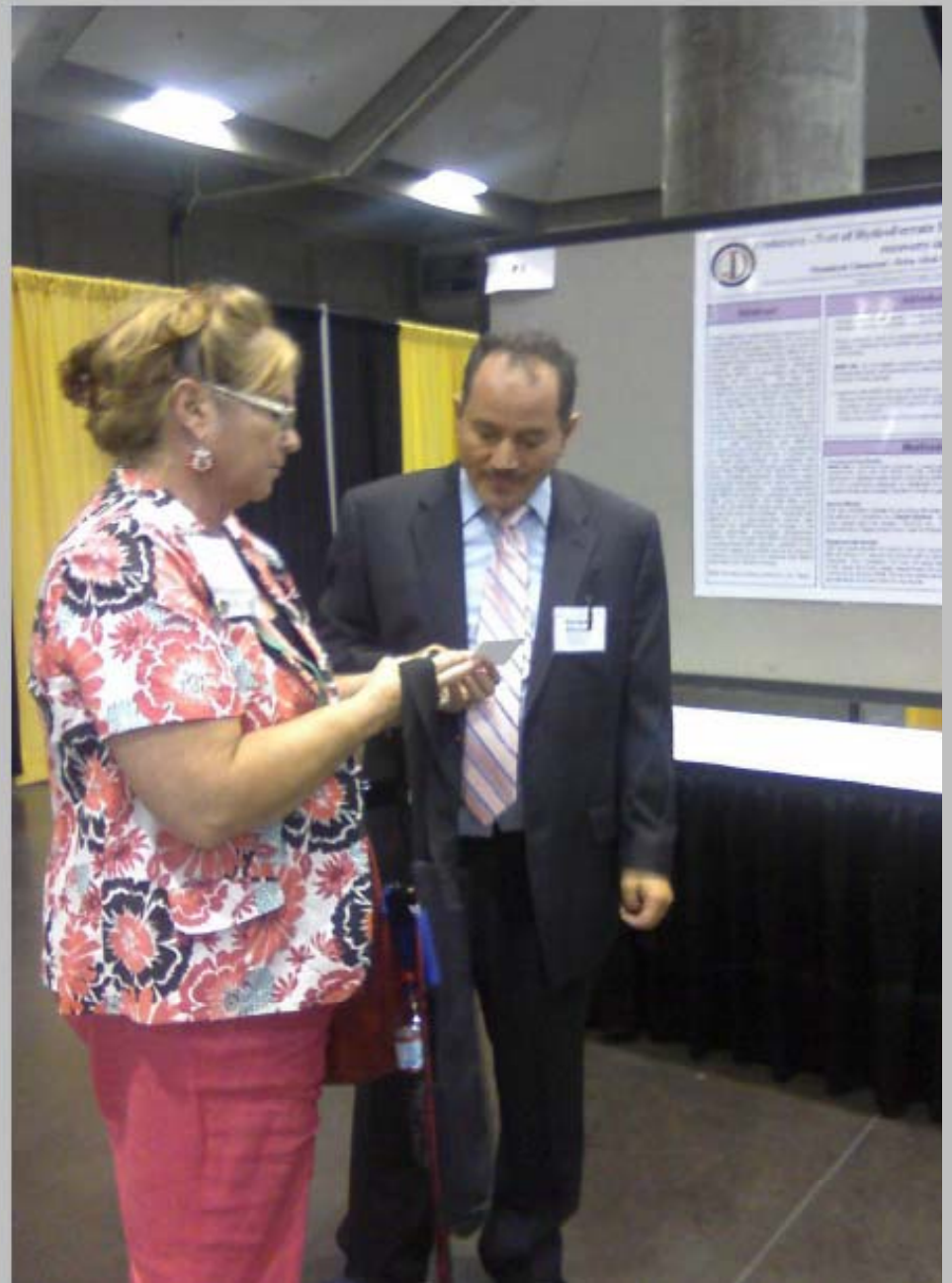


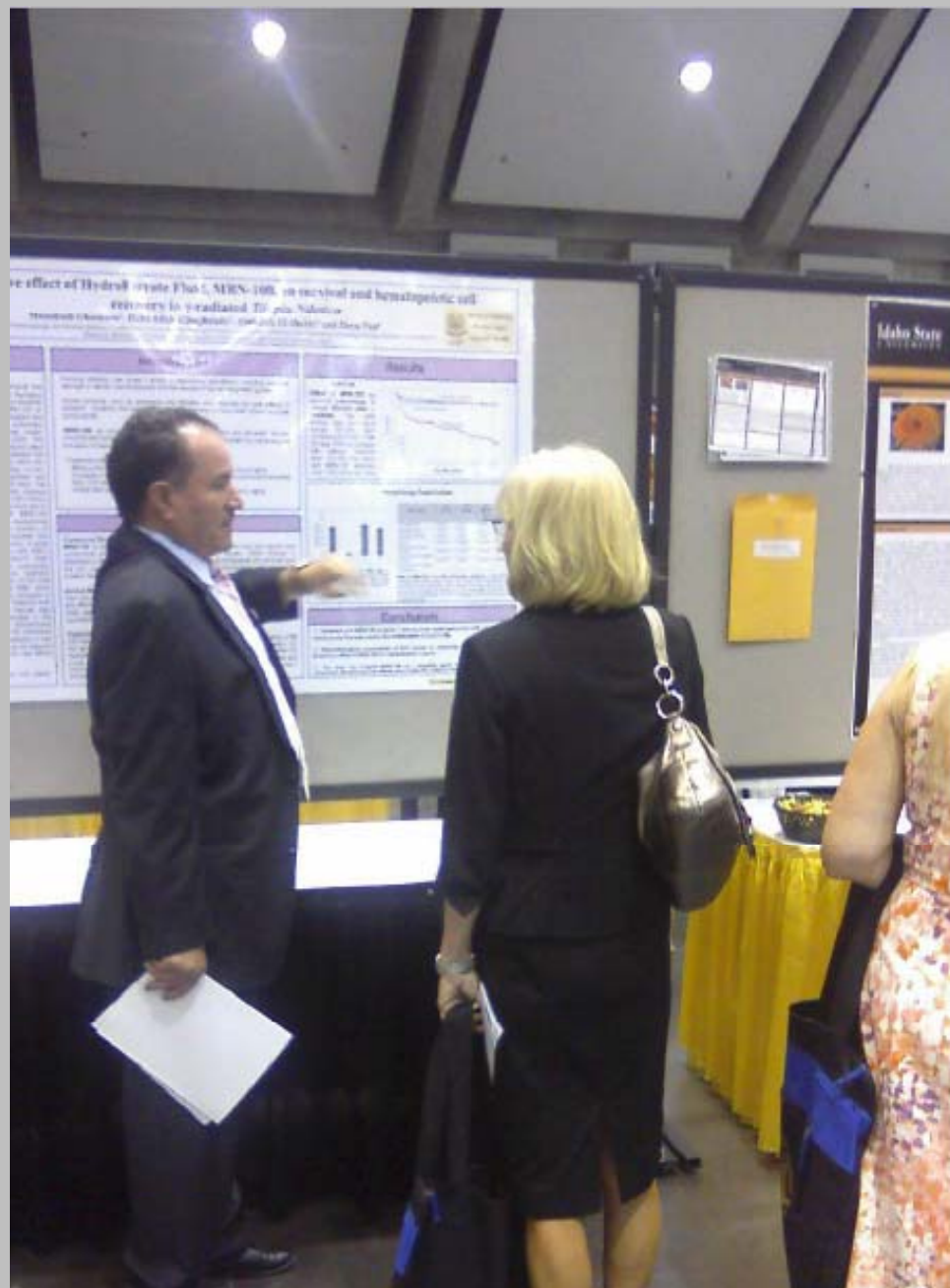


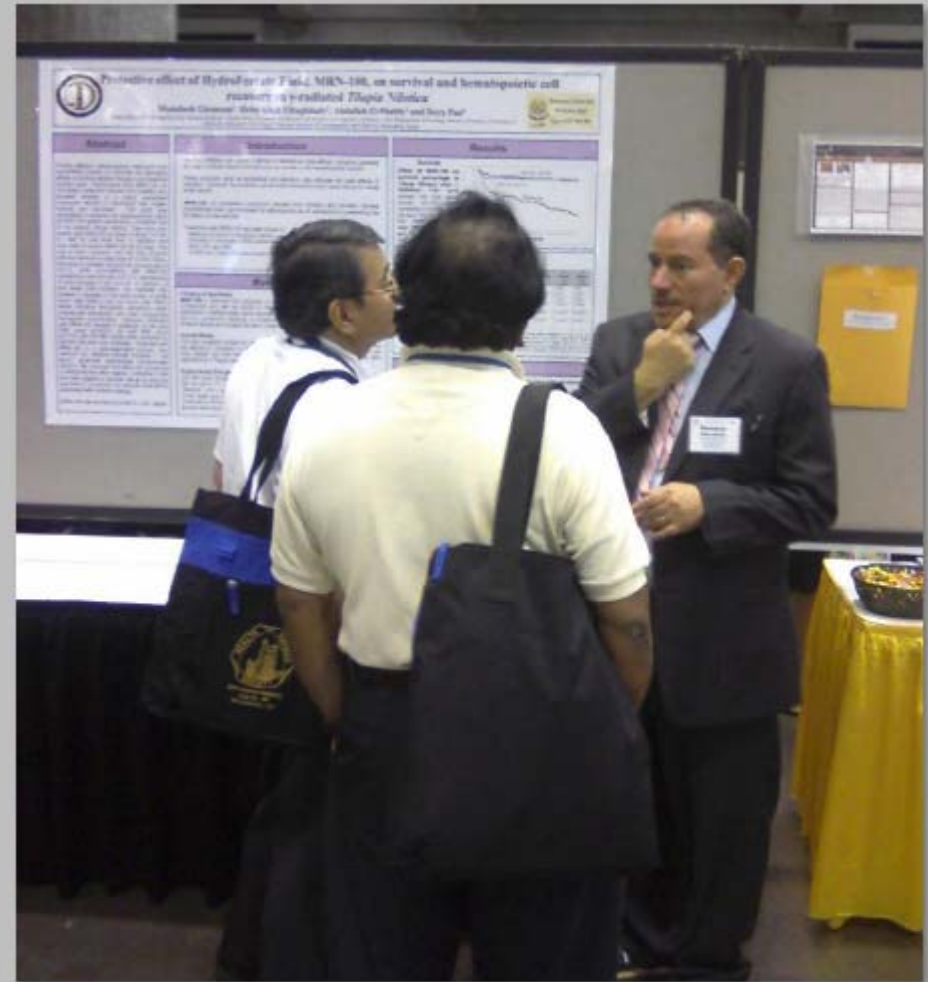


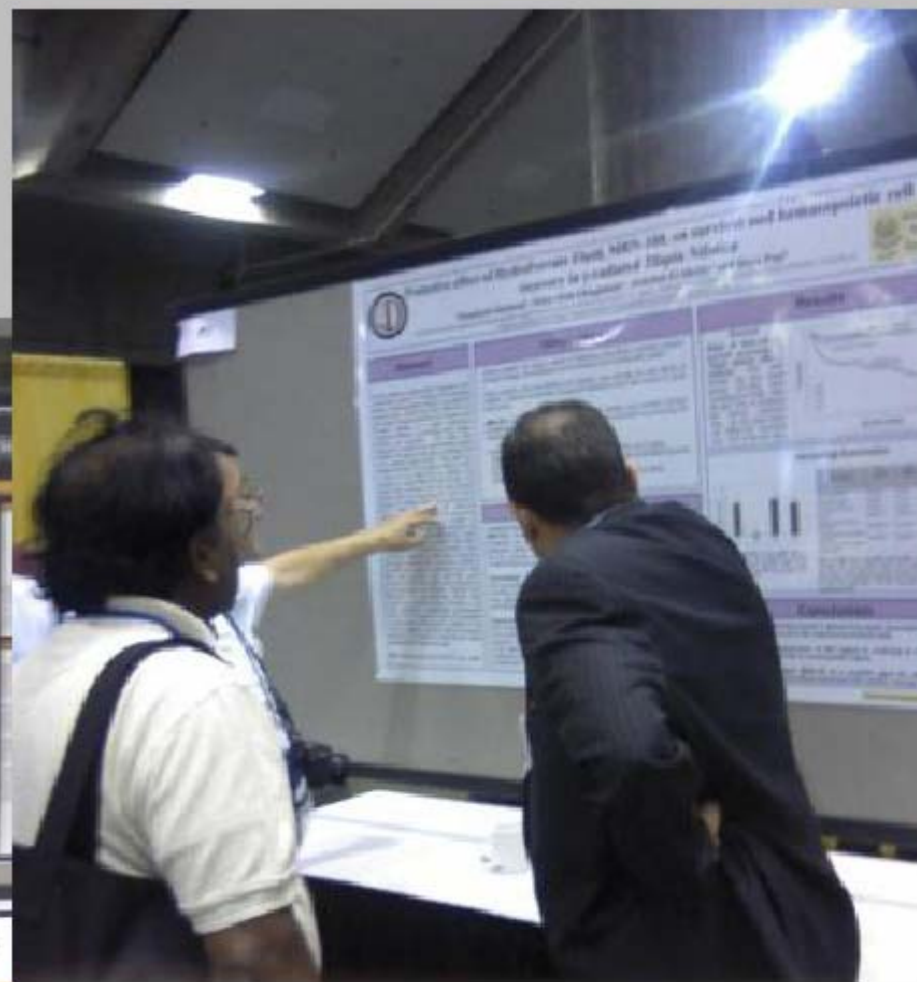












**CONGRATULATIONS
ON THE GREAT
WORK!**



VOL. 103, NO. 2, AUGUST 2012
SUPPLEMENT TO

HEALTH PHYSICS

THE RADIATION SAFETY JOURNAL



The Official Journal of
the Health Physics Society



Abstracts of Papers
Presented at the
Fifty-Seventh Annual
Meeting of the
Health Physics Society
Sacramento, California
22-26 July 2012

www.health-physics.com



Wolters Kluwer
Health

Lippincott
Williams & Wilkins

γ 線被照射魚ティラピアの生存と 造血細胞回復における パイウォーターMRN-100の防護作用

第57回年次保健物理学会

7月22日～26日

於 サクラメント

γ線被照射魚テラピアの生存と 造血細胞回復における パイウォーターMRN-100の防護作用



マンドゥ・ゴーナム博士
Mamdooh Ghoneum, Ph.D.
チャールズ・ドリュー大学
米国カリフォルニア州
ロサンゼルス



ヘバ・エルバグダディ博士
Heba Elbaghdady, Ph.D.
マンスーラ大学
エジプト マンスーラ



アブダラ・エルシェブリ博士
Abdallah El-Shebly, Ph.D.
エジプト国立
海洋水産研究所
エジプト アレキサンドリア



デユ・パン
Deyu Pan
チャールズ・ドリュー大学
米国カリフォルニア州
ロサンゼルス

Tilapia Nilotica (ナイルティラピア)

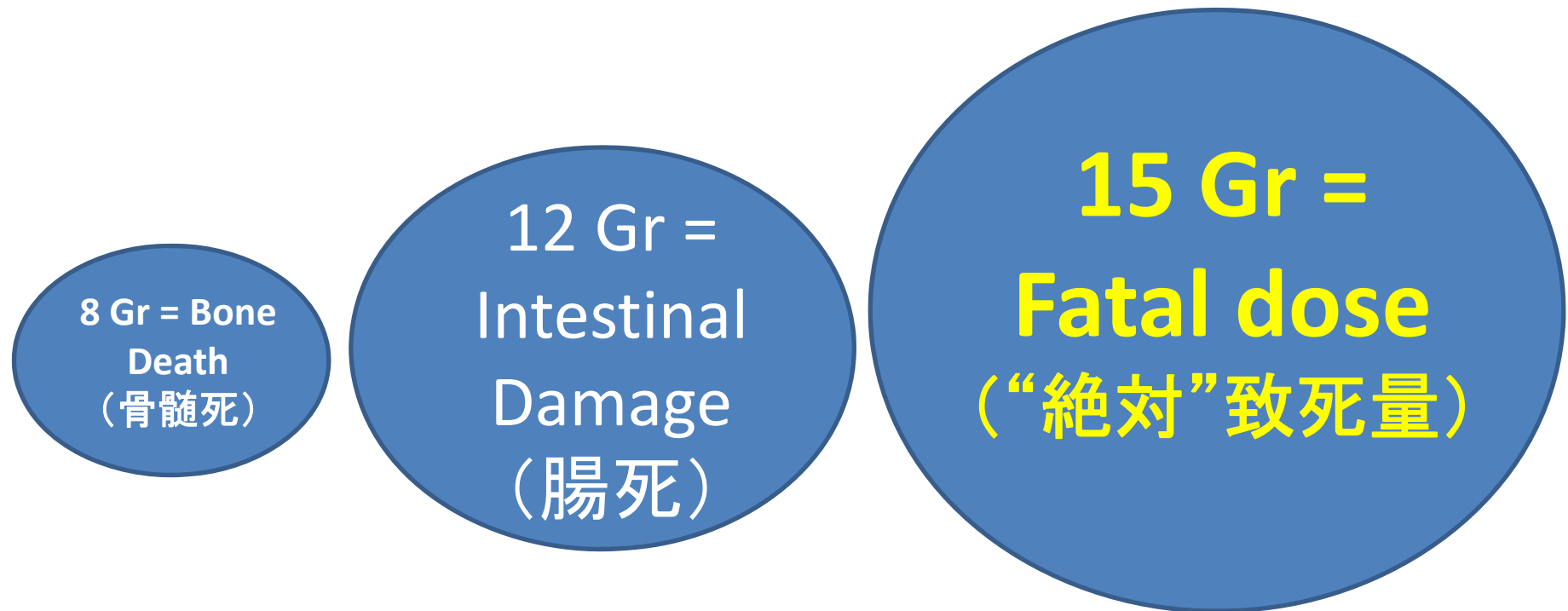


- 米国
- オーストラリア
- 南アフリカ
- エジプト



Dose Response Effect of Gamma Radiation

(放射線量の反応効果)



National Institute of Radiological Sciences (2010)

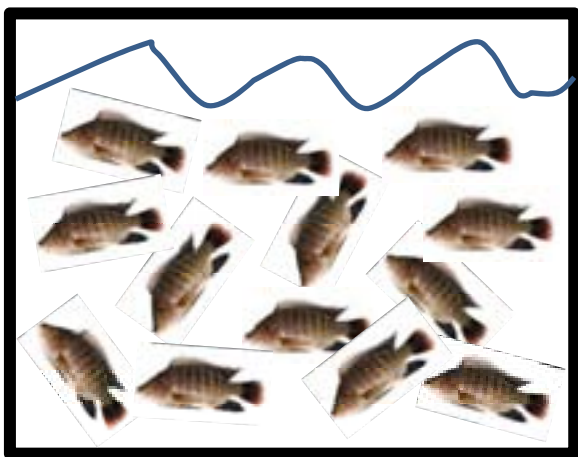
実験条件について

- ティラピアを、それぞれ47尾を4つの水槽に。
- 1番目の群を対照（照射なし、MRN-100による処置なし）とした。
- 残り3群は15Grの照射による全身 γ 線曝露。
- その内2群は、1週間に0.1%と0.3%MRN-100による前処置後に放射線照射。
- 引き続き30日間MRN-100による処置を継続。

Experimental Design

(実験条件)

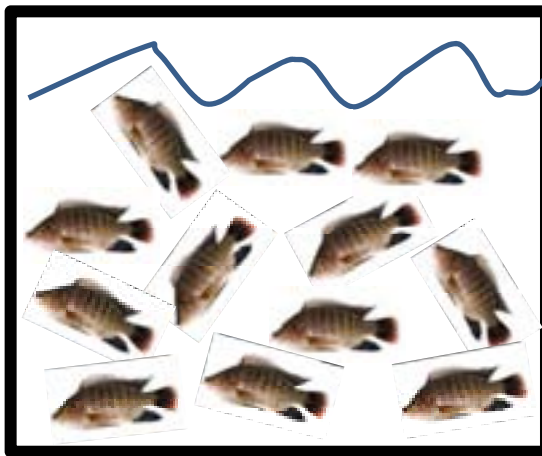
GRP 1
(47 Fish)



CONTROL

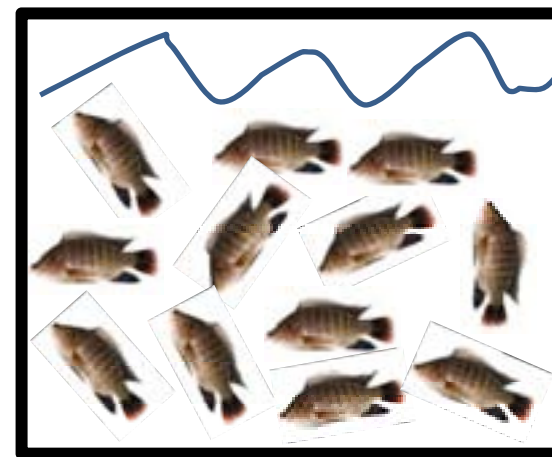
対照群

GRP 2
(47 Fish)



放射線照射

GRPs 3 & 4
(47 Fish)

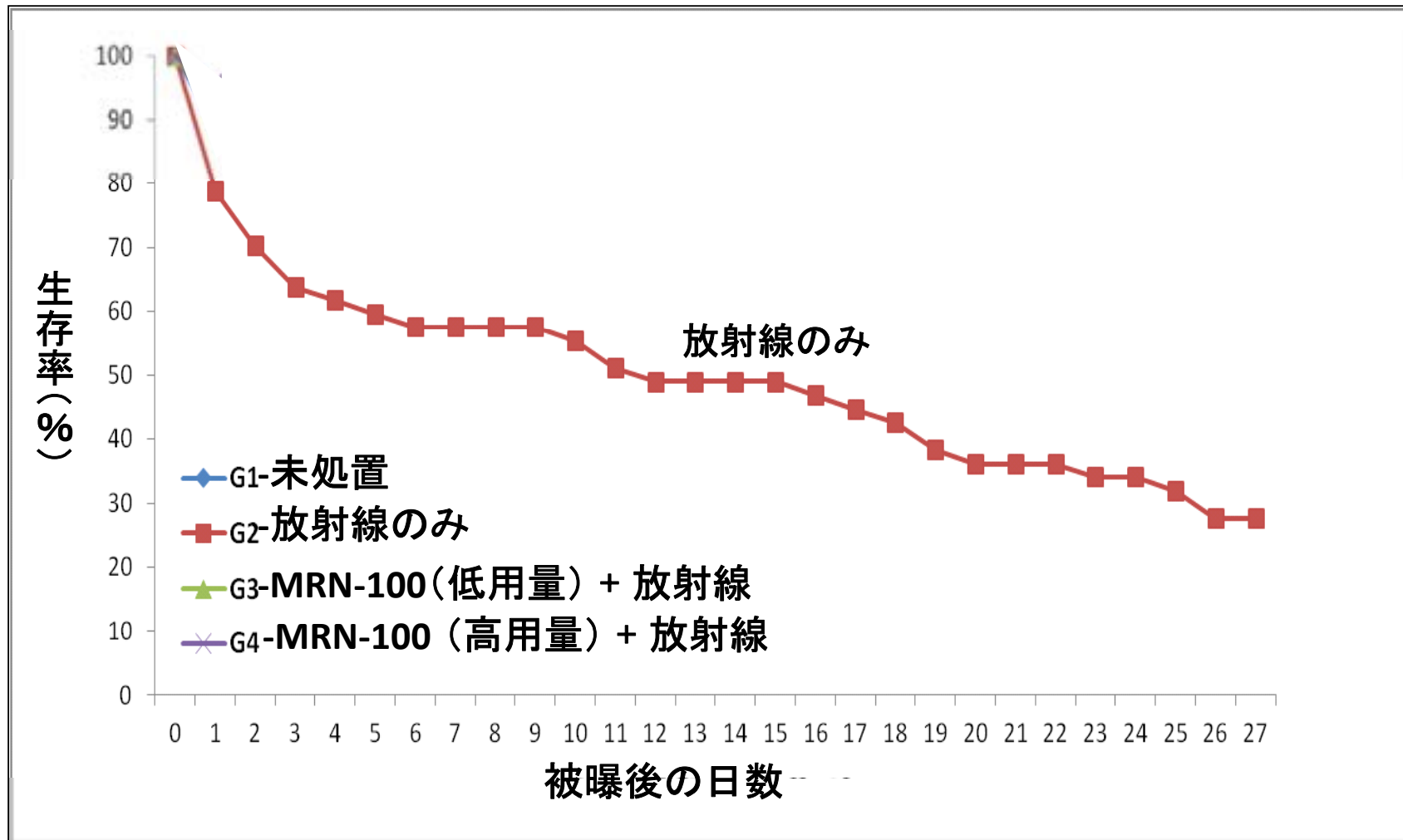


MRN-100 (1week)

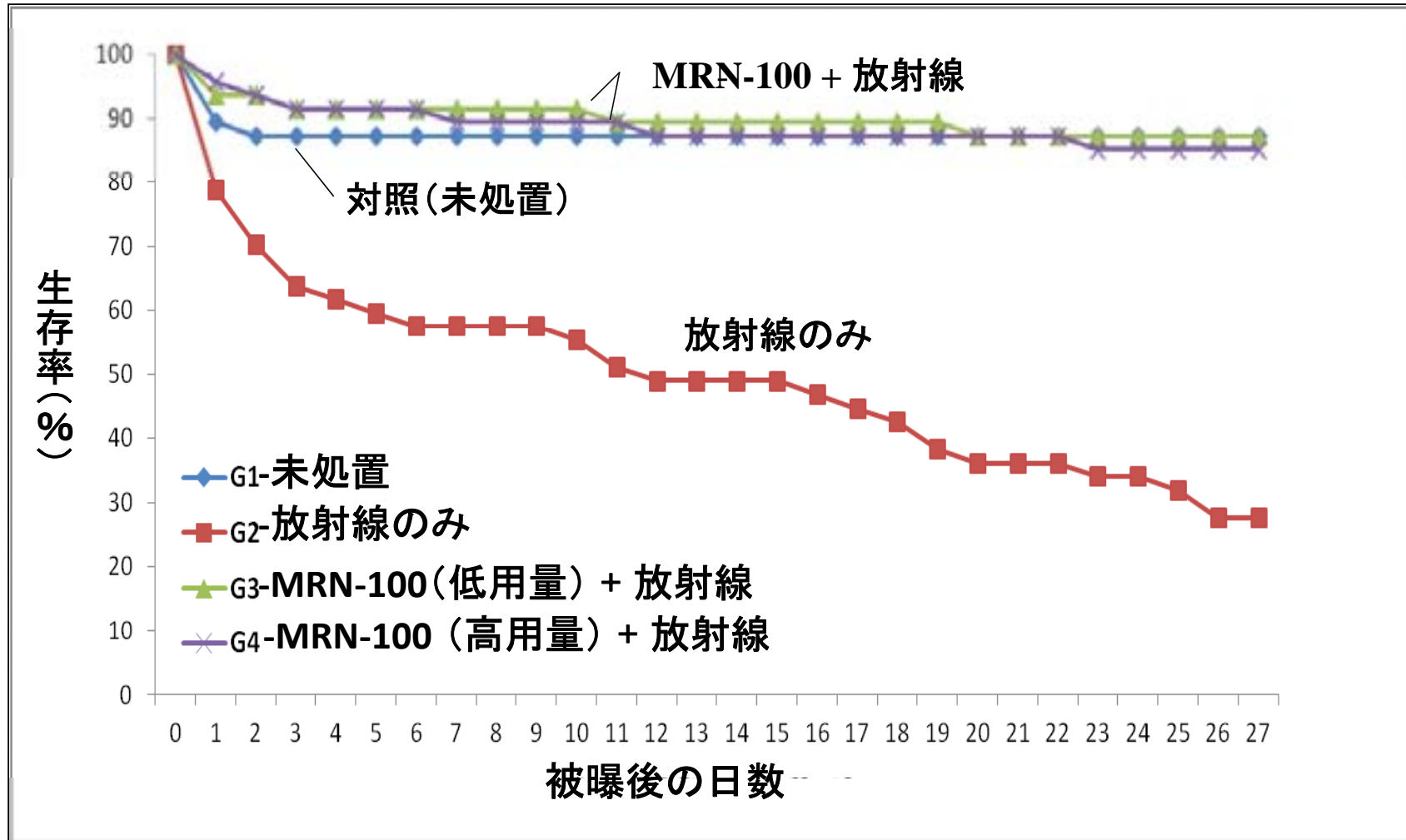


MRN-100(1週間)⇒放射線照射

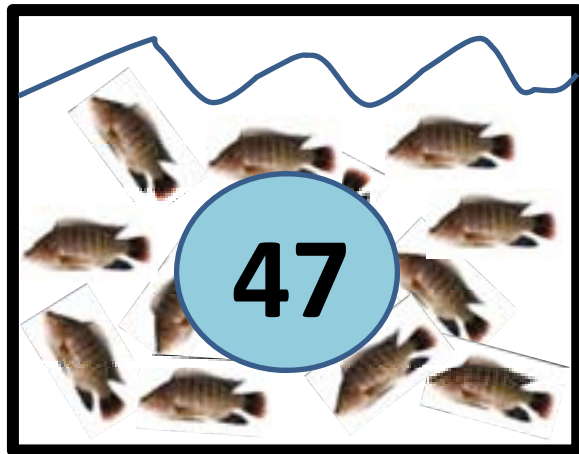
γ 線被曝した試験魚の 生存率に対するMRN-100の影響



γ 線被曝した試験魚の 生存率に対するMRN-100の影響



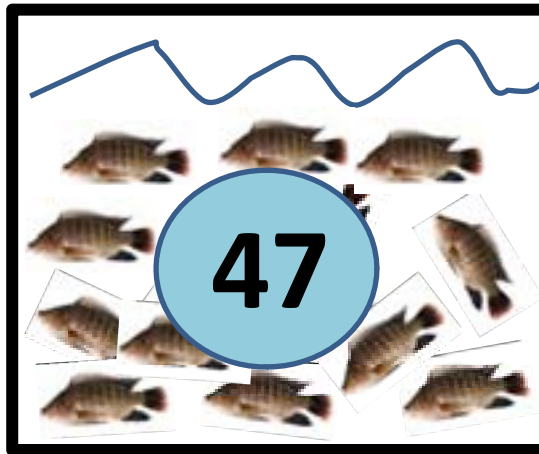
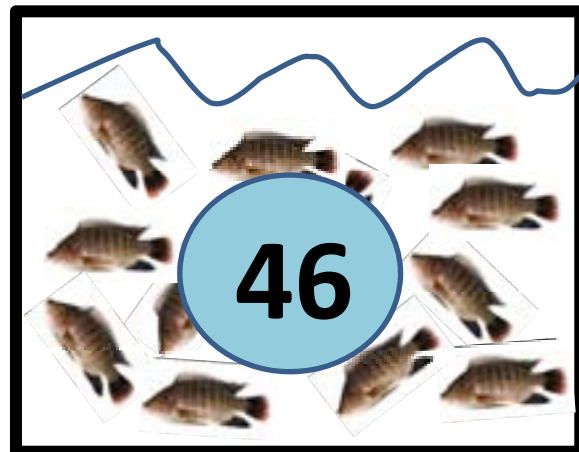
Results (結果)



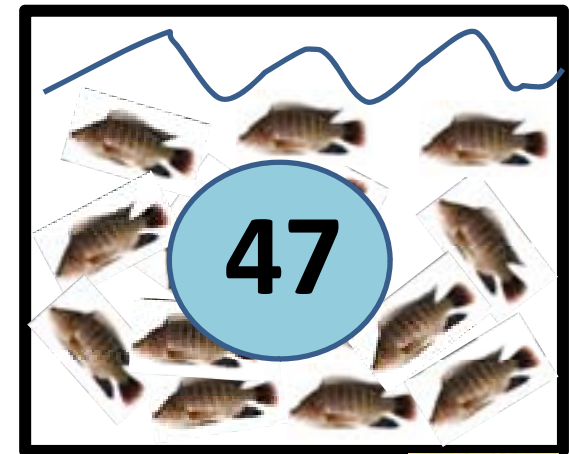
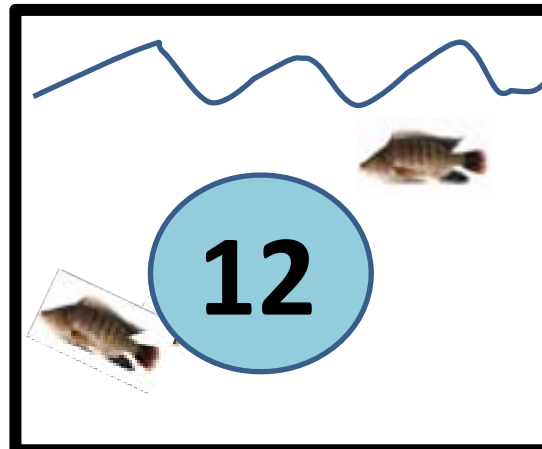
CONTROL



1 month
(1か月後)



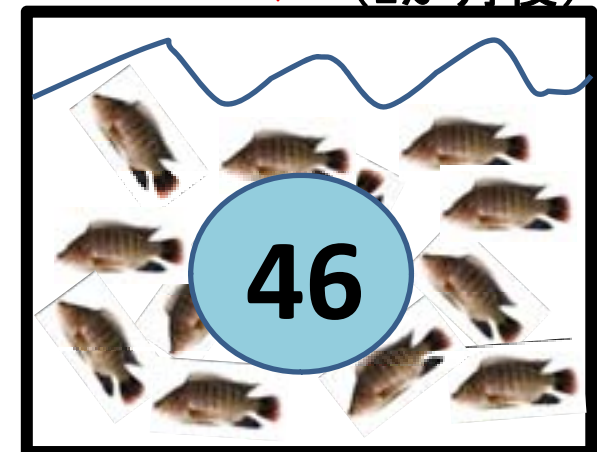
1 month
(1か月後)



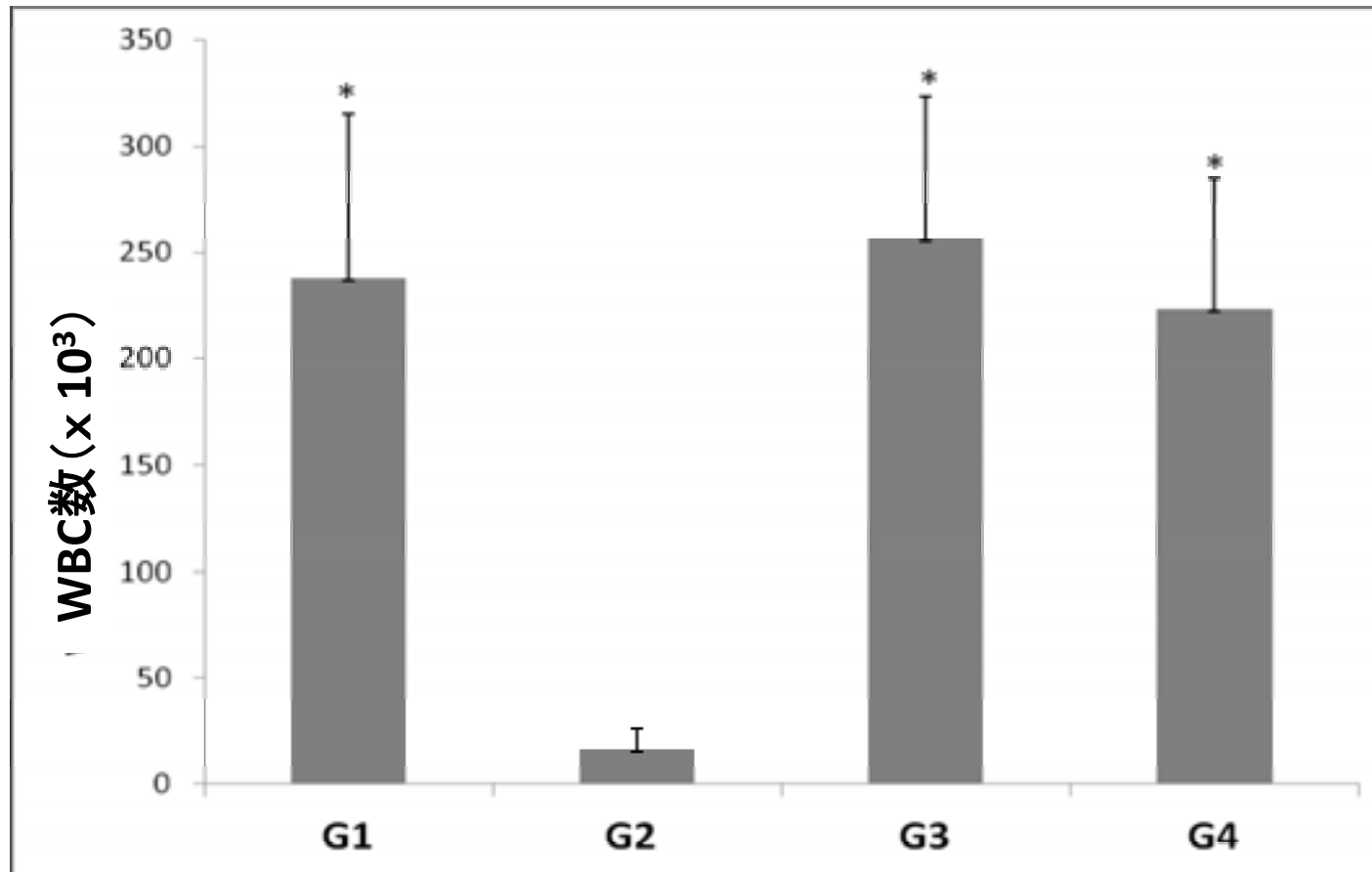
MRN-100



1 month
(1か月後)



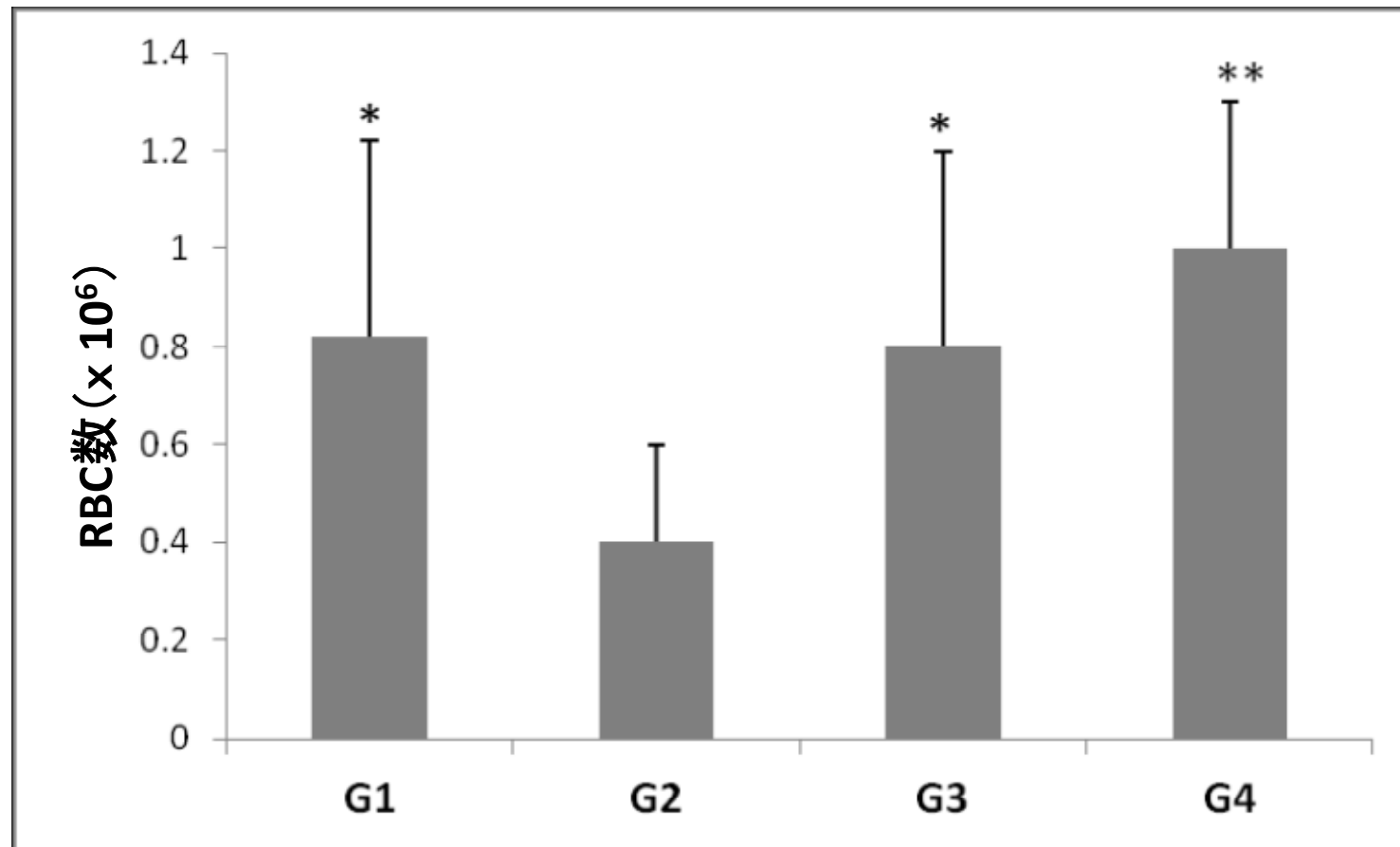
γ線被曝後のテラピアのWBC (白血球数)に対するMRN-100の影響



G1 - 未処置
G2 - 放射線のみ

G3 - MRN-100 (低用量) + 放射線
G4 - MRN-100 (高用量) + 放射線

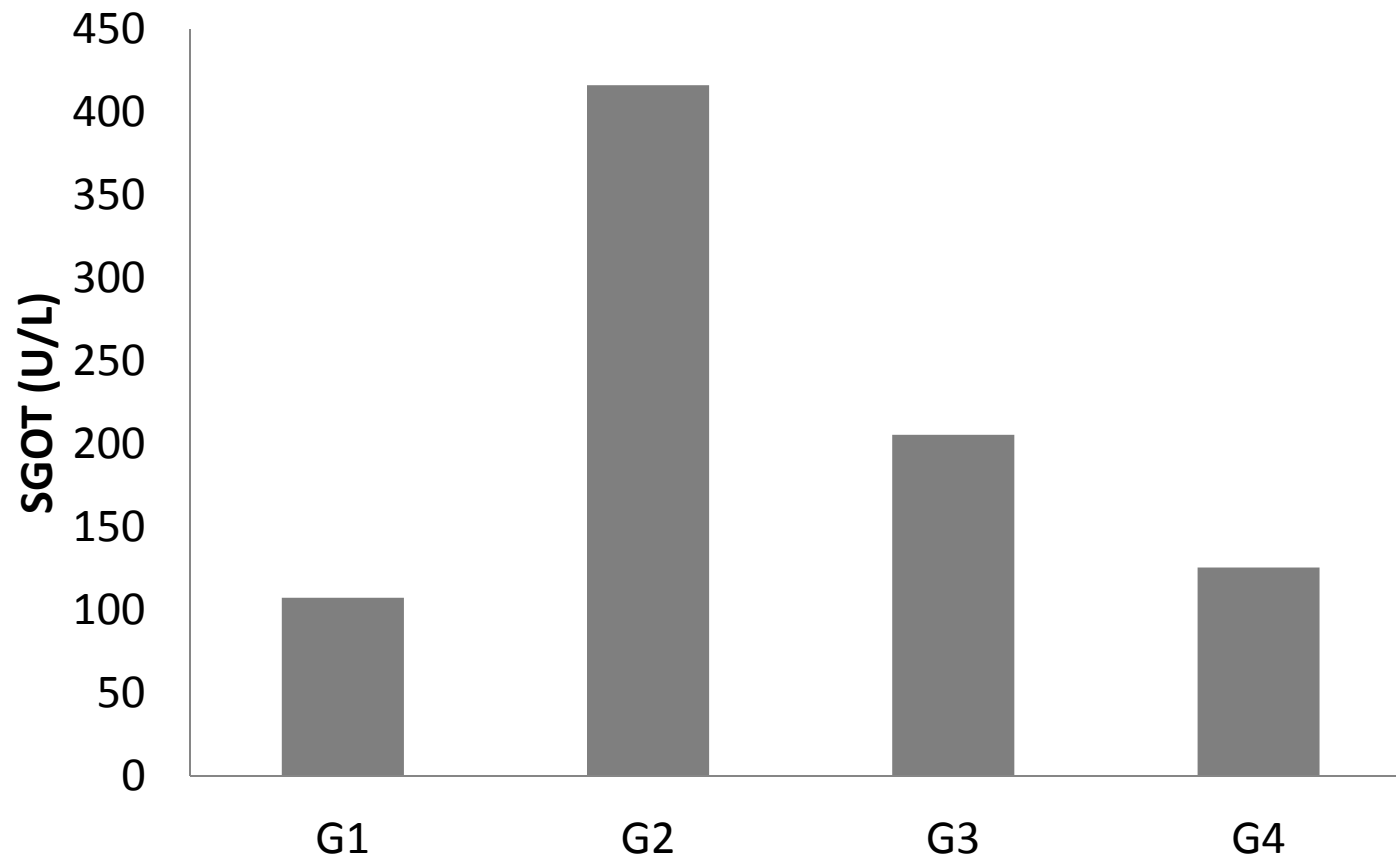
γ線被曝後のテラピアのRBC (赤血球数)に対するMRN-100の影響



G1 - 未処置
G2 - 放射線のみ

G3 - MRN-100 (低用量) + 放射線
G4 - MRN-100 (高用量) + 放射線

γ線被曝後のテラピアの SGOT数(肝酵素)に対するMRN-100の影響



G1 - 未処置
G2 - 放射線のみ

G3 - MRN-100 (低用量) + 放射線
G4 - MRN-100 (高用量) + 放射線

γ線被曝後のテラピアの RBC系に対するMRN-100の影響

| RBCパラメーター | G1 (対照) | G2 (放射線照射) | G3 (MRN-100 1ml/L +放射線照射) | G4 (MRN-100 3ml/L +放射線照射) |
|--------------------------|--------------|---------------|------------------------------------|------------------------------------|
| ヘモグロビン(g/dL) | 7.0±3.8** | 2.2±1.0 | 8.6±5.2** | 10.4±2.7*** |
| ヘマトクリット(PCV)体積濃度 | 13.6±6.8* | 6.4±3.0 | 11.3±8.0 | 15.1±4.2** |
| MCV(fl) 平均赤血球容積 | 148.6±17.3 | 149.8±21.1 | 136.4±16.0 | 154.0±24.7 |
| MCH(pg) 平均赤血球ヘモグロビン量 | 90.8±12.9*** | 51.9±5.0 | 105.6±6.8*** | 100.3±12.*** |
| MCHC(%) 平均赤血球ヘモグロビン濃度 | 64.7±9.8*** | 35.3±3.8 | 78.7±10.4*** | 64.9±24.1** |

考えられうる医学的 適用/予防

(Possible Medical Application/Prevention)

- 医療被曝などは、現代において避けられないものです。
- **ACMウォーター(MRN-100)**で予防していかなくてはなりません。

放射線被曝後にMRN-100から 得られるベネフィット

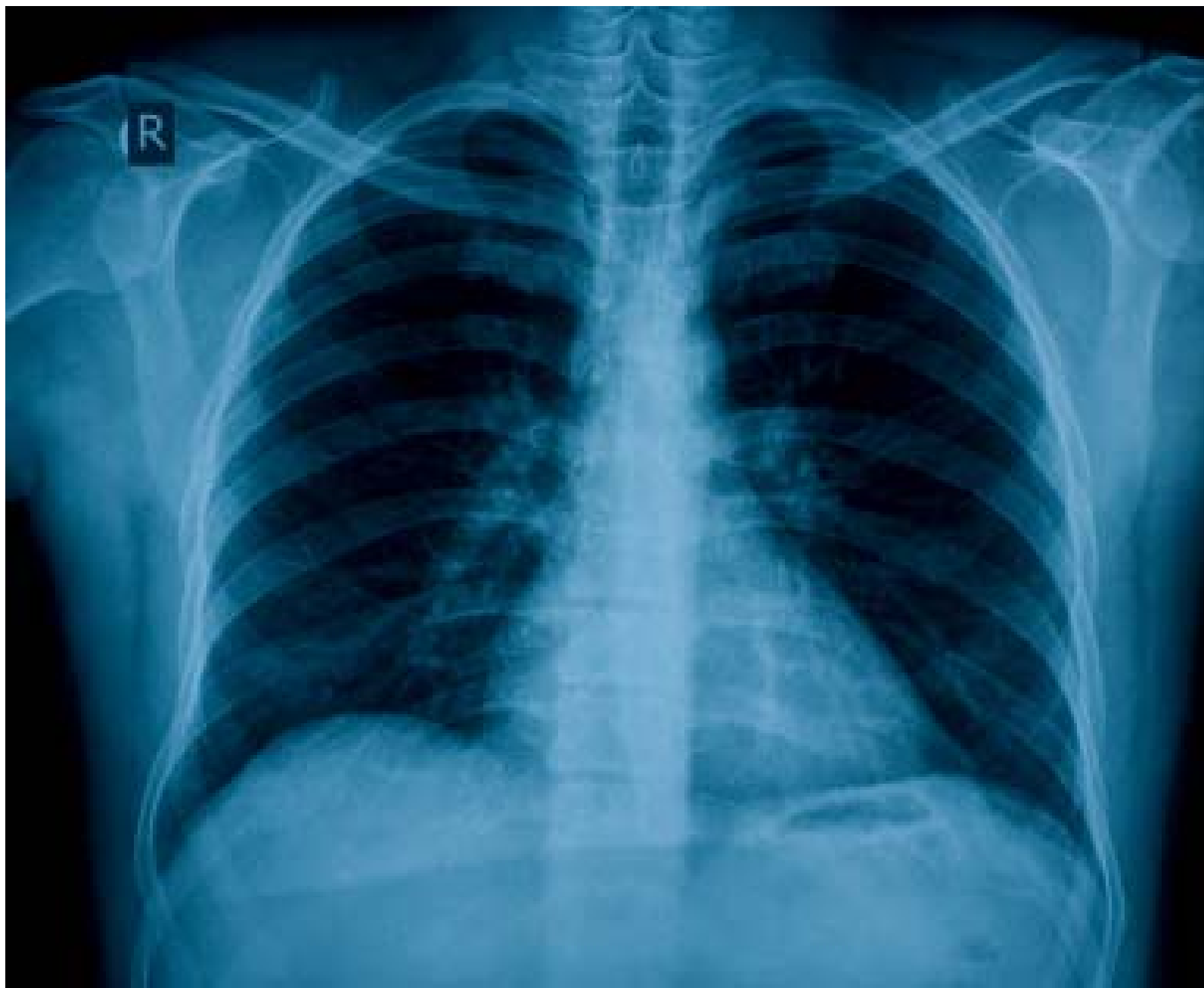
(Benefits of MRN-100 After Radiation Exposure)

- MRN-10による処置を受けた試験魚は放射線被曝に関連する死亡から防護される。
- MRN-100による処置を受けた場合、血球および免疫系の機能は保たれ、健康は維持される。
- 放射線被曝後も、MRN-100による処置を受けた場合、臓器の健康は維持される。

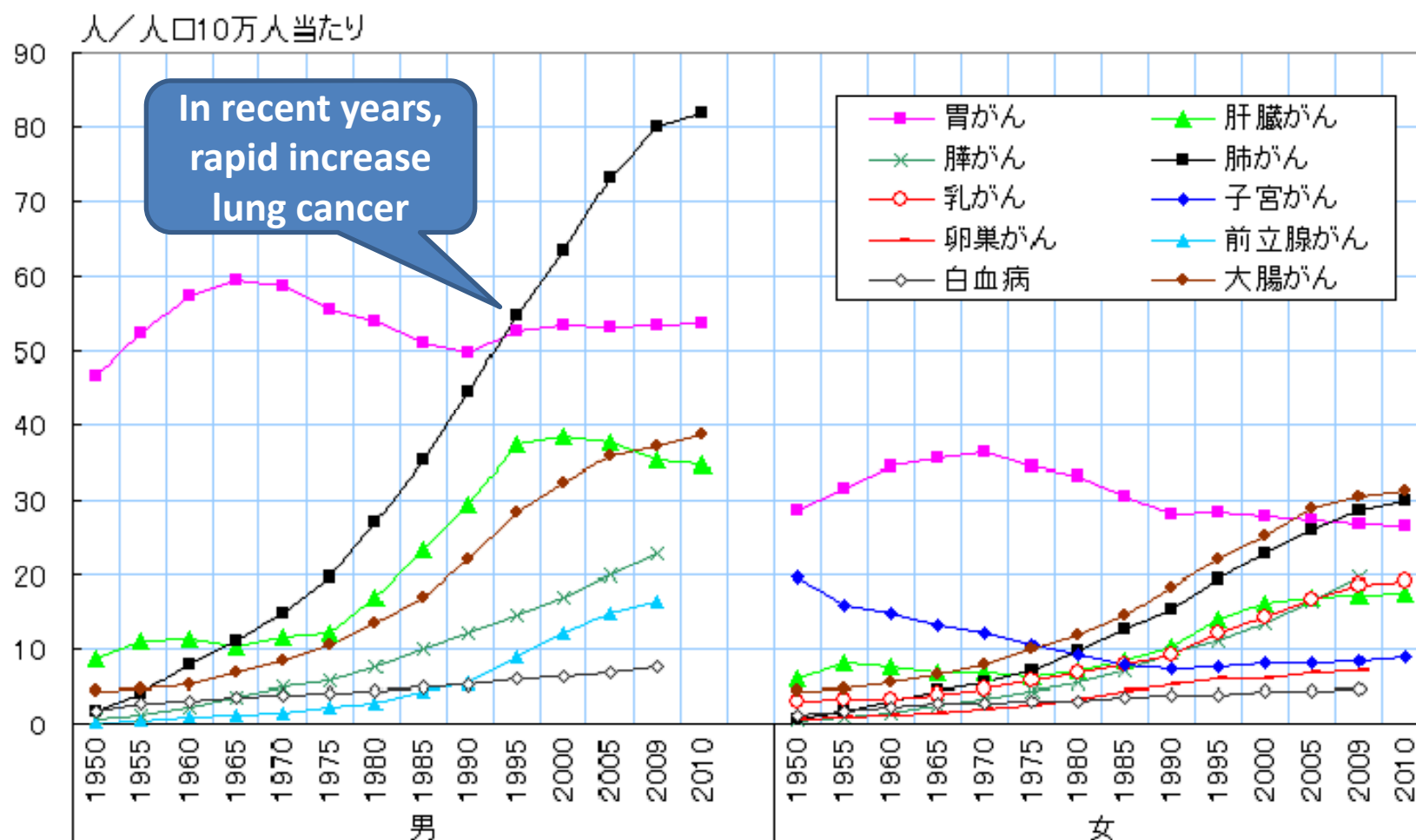


放射線被曝のある検査 (Medical Exposure & Application)

- 一般レントゲン撮影 (X-Ray)
- X線CT (CT scan)
- 骨塩定量 (Quantitative Bone Mineral)
- 核医学検査 (Nuclear Scanning)
- 血管造影 (Angiography)
- X線透視 (胃食道、注腸、脊髄、一部の内視鏡など)
(X-Ray Illumination)
- 造影検査 (腎盂尿管、膀胱、胆道、子宮卵管など)
(Contrast Test)



主な部位別がん死亡率の推移 (Trends in cancer mortality by site)

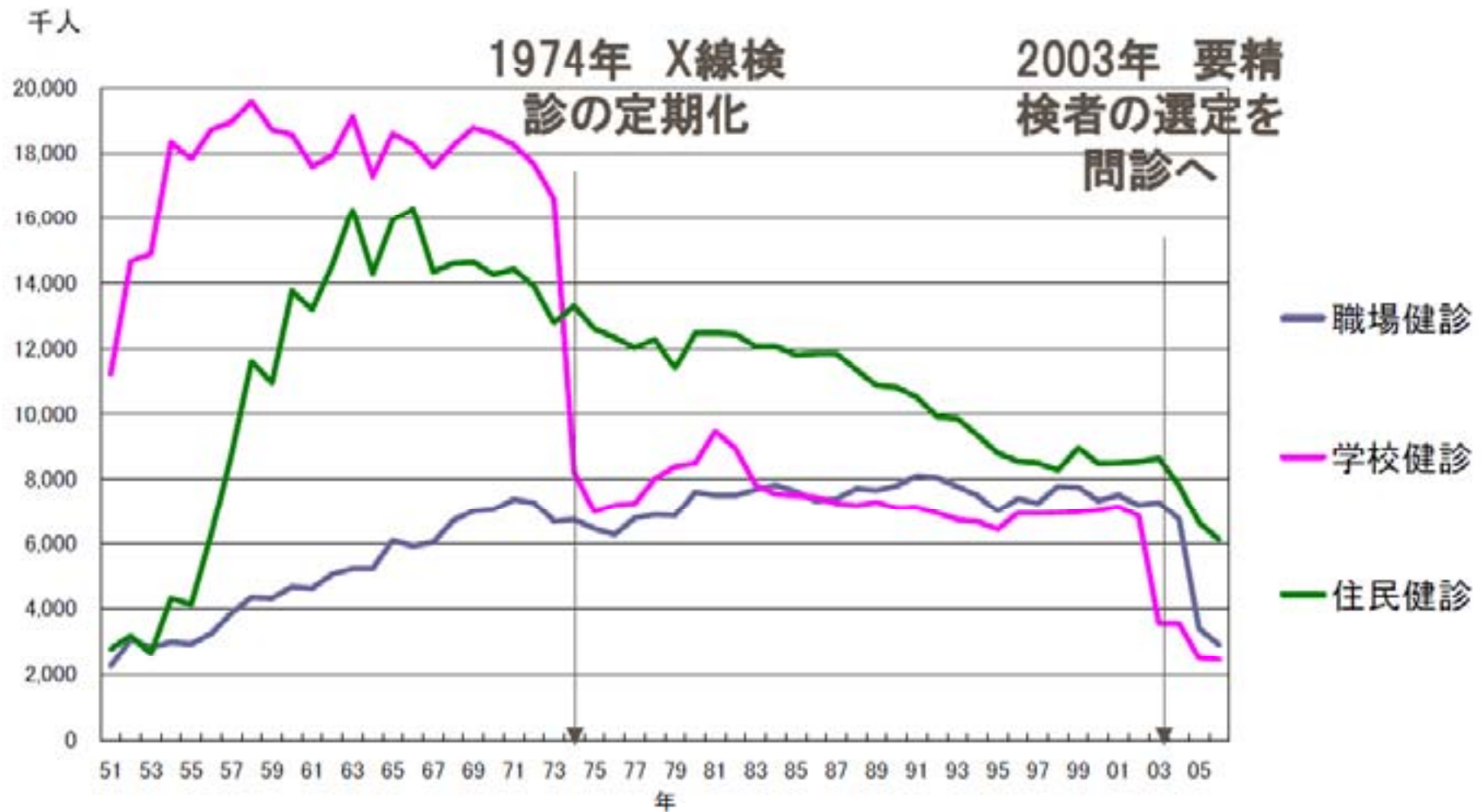


(注) 肺がんは気管、気管支のがんを、子宮がんは子宮頸がんを含む。大腸がんは結腸と直腸S状結腸移行部及び直腸のがんの計。最新年は年計(概数)

(資料) 厚生労働省「人口動態統計」

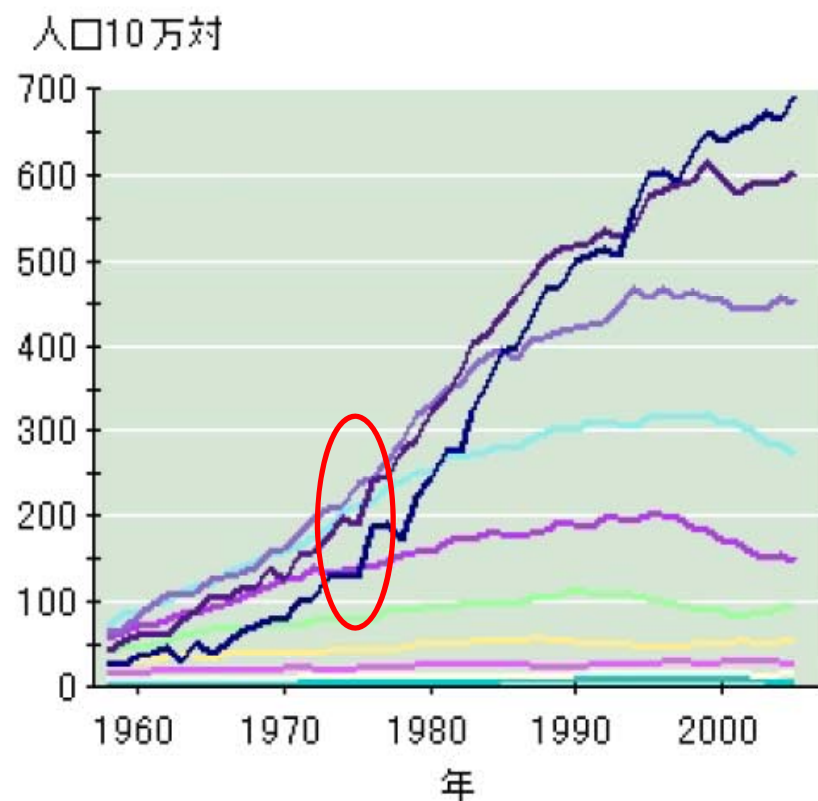
胸部X線健診受診者数の推移、1951-2006

(Number of people who underwent chest X-ray screening)



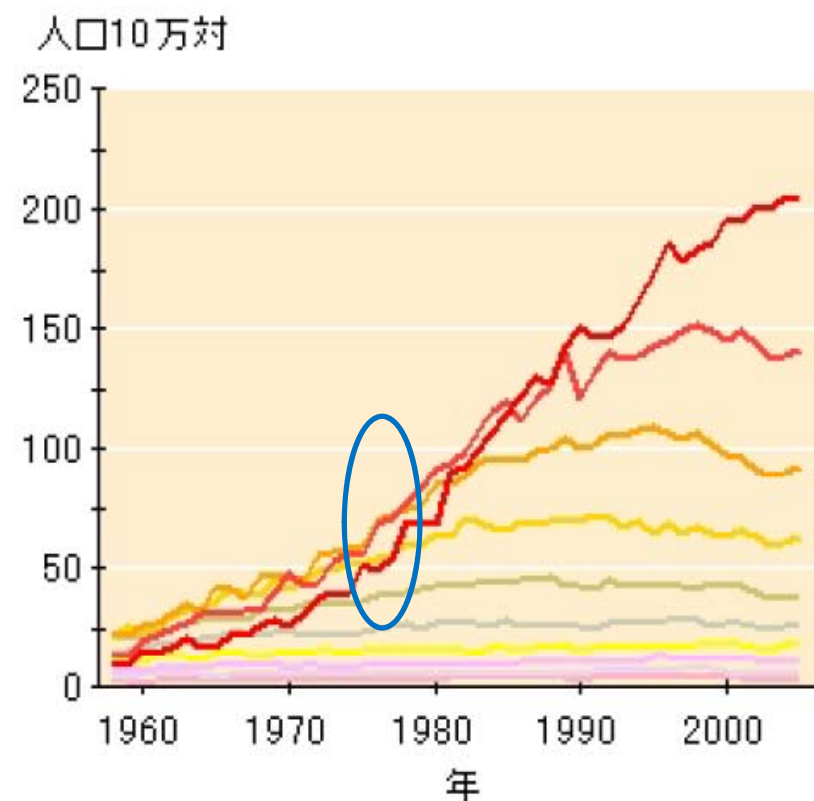
年齢階級別死亡率
(男性・40歳以上)
[肺 1958年～2005年]

Since 1976, lung cancer mortality rate of people over the age of 75 has soared



資料: 国立がんセンターがん対策情報センター
Source: Center for Cancer Control and Information Services,
National Cancer Center, Japan

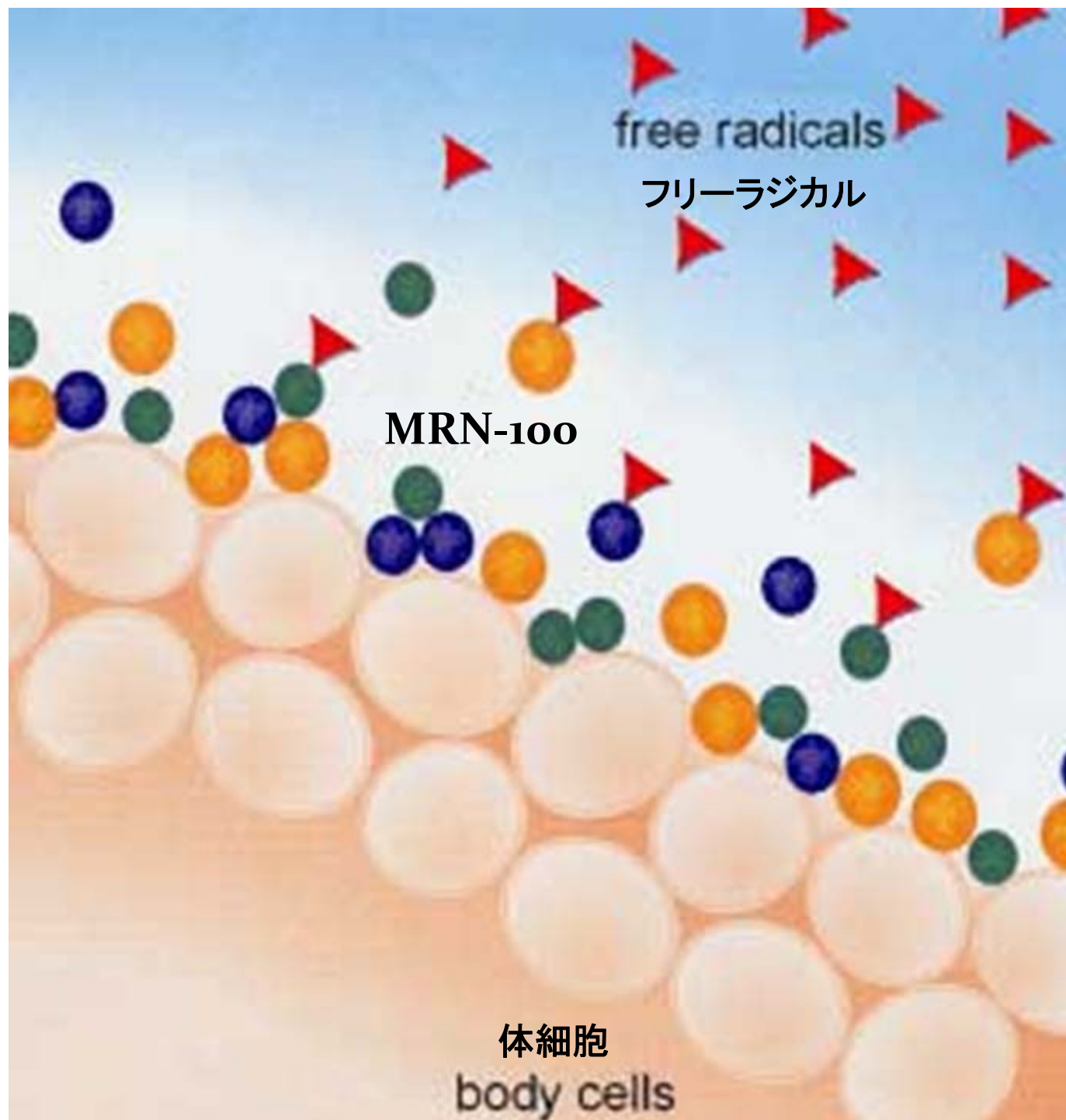
年齢階級別死亡率
(女性・40歳以上)
[肺 1958年～2005年]



資料: 国立がんセンターがん対策情報センター
Source: Center for Cancer Control and Information Services,
National Cancer Center, Japan

Mechanism of anti-radiation by MRN-100 is via its anti-oxidizing

MRN-100の
抗放射線のメカニズム
は
その抗酸化性
による

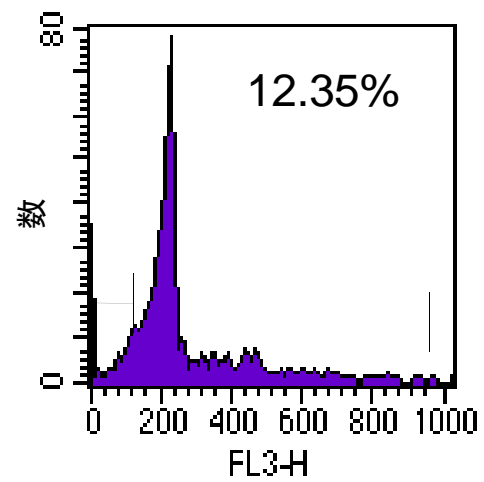


抗酸化防御系を増強する

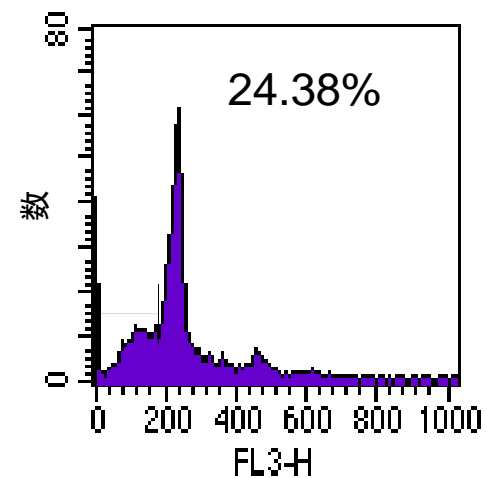
(Augmenting antioxidant defense system)

- フリーラジカル・スカベンジャー (GSH)
- 抗酸化スカベンジャー酵素: SOD、CAT、GPx
- 脂質過酸化の調整
(脂質過酸化の生物マーカーMDA、NO)

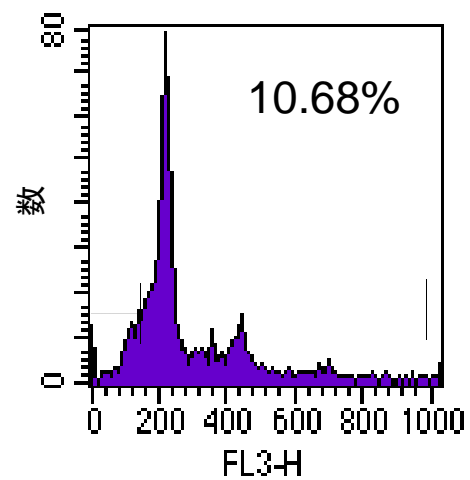
細胞 (Cells)



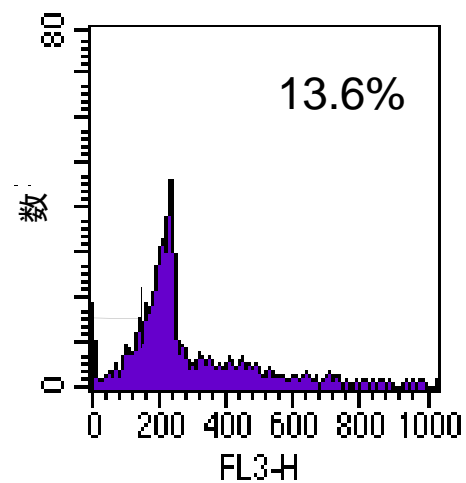
細胞 (Cells) + H₂O₂



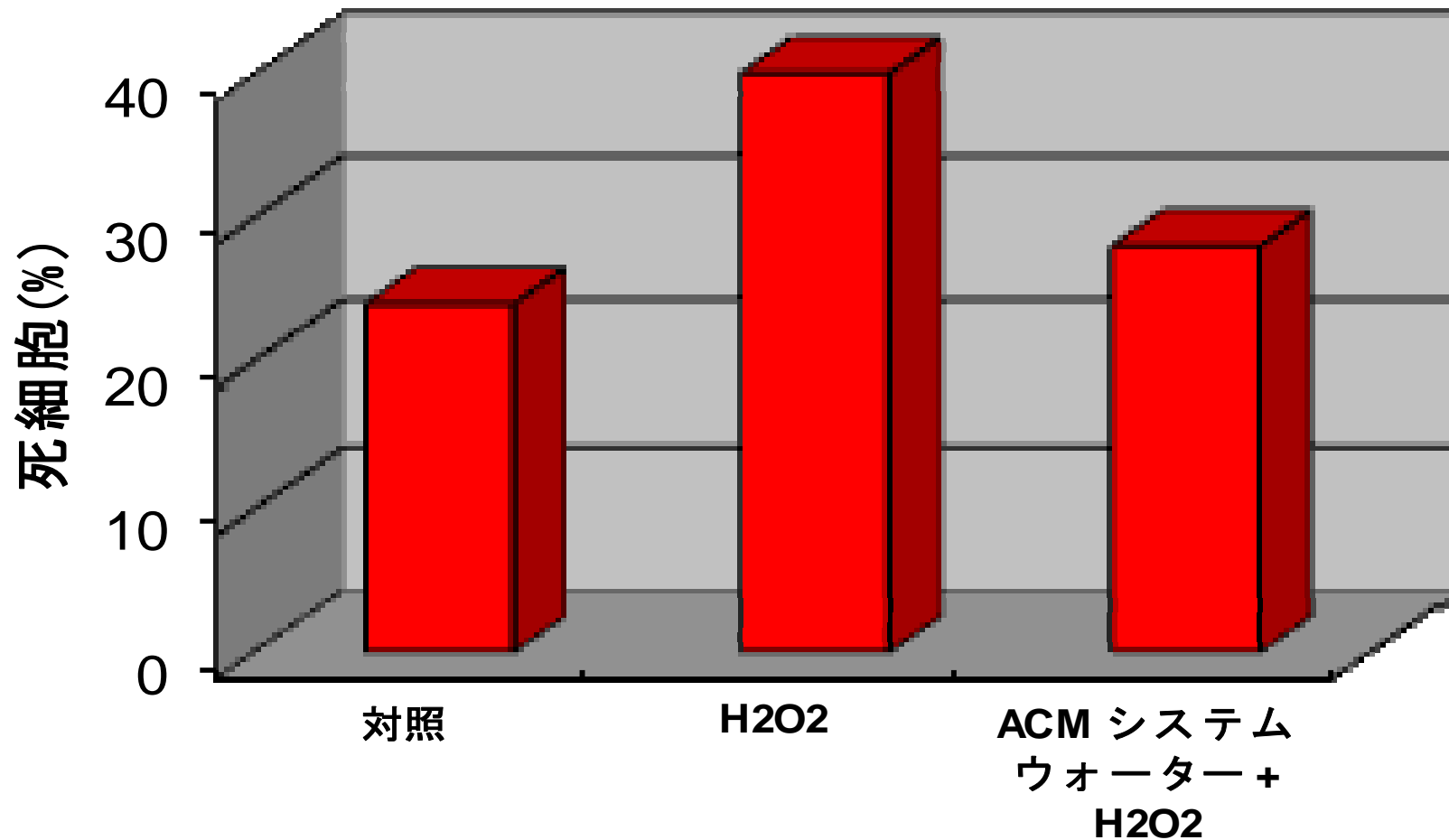
ACMウォーター
MRN-100



ACMウォーター
MRN-100 + H₂O₂



ACMシステムウォーターはH2O2によって
誘導されるアポトーシスに対して効果がある
(24時間曝露)



Medical Science Digest

MSD

Vol.38

No.2

2012

通巻491号

2

メディカル・サイエンス・ダイジェスト

生活習慣病と ミトコンドリア異常

特集編輯 伊藤 裕

(慶應義塾大学腎臓内分泌代謝内科)

はじめに

—メタボリックシンドロームはミトコンドリアの病—

伊藤 裕

(慶應義塾大学腎臓内分泌代謝内科)

ミトコンドリアゲノムとヒトの寿命

堀 尚之、田中 雅嗣

(東京都市大学健康科学センター研究科)

ホルモンによるミトコンドリア調節

宮下 知孝、伊藤 裕

(慶應義塾大学腎臓内分泌代謝内科)

ミトコンドリアと代謝異常

杉本 研、奥本 実実

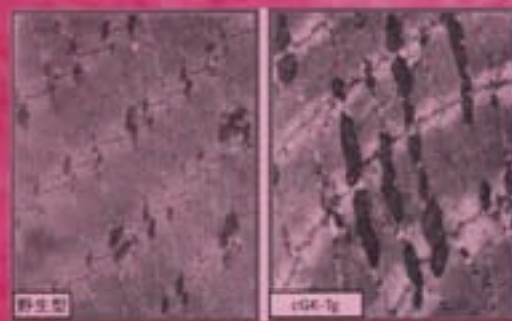
(大阪大学医学部・腎臓内科)

慢性腎臓病 (CKD) 発症と

ミトコンドリア酸化ストレス

佐藤 恵美子、伊藤 裕、西島 他

(東京大学病院腎臓病内科)



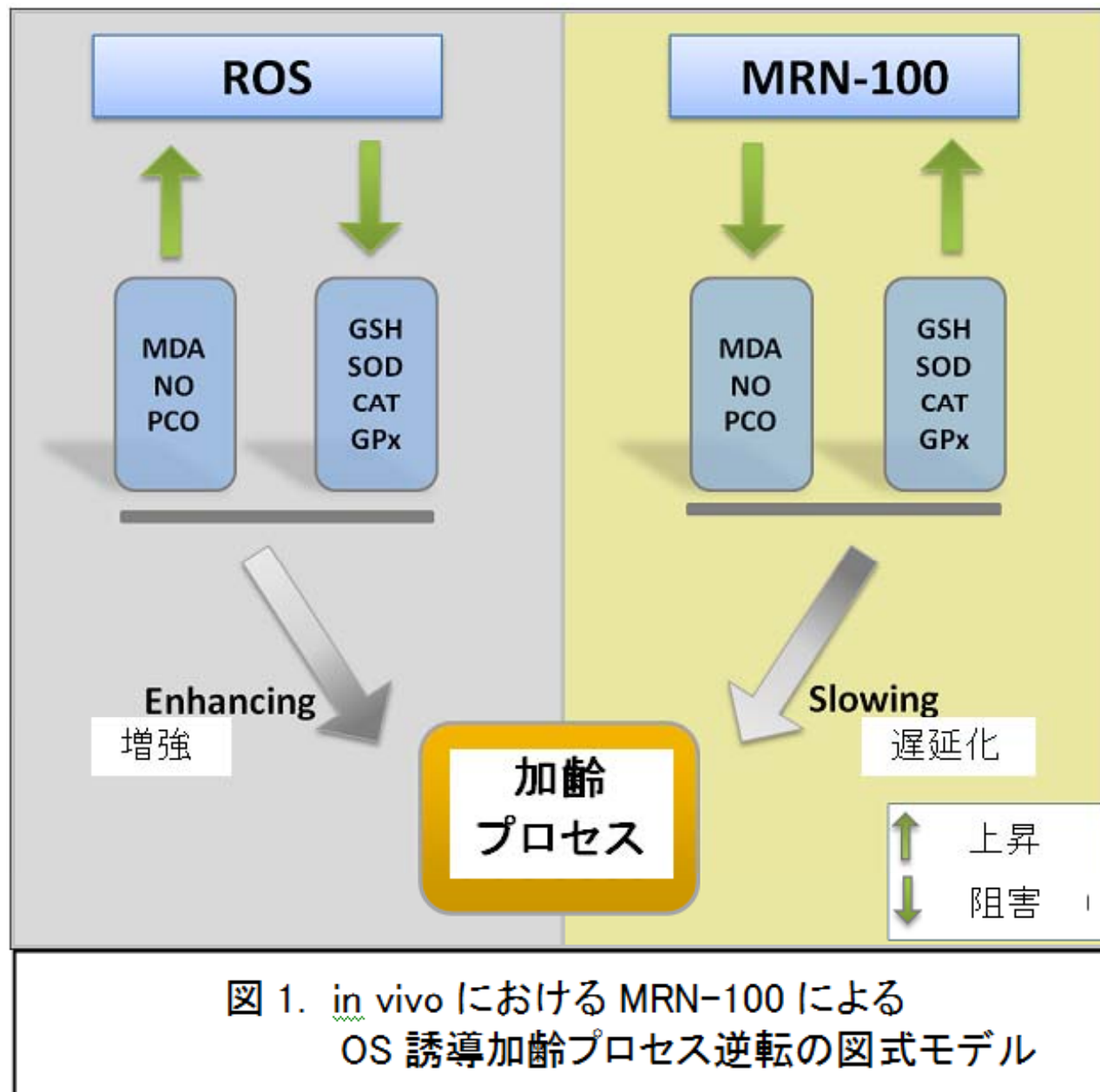
Open Column

—Perry症候群— 給まりは一人の患者から

坪井 義夫

(福岡大学神経内科)

ニューサイエンス社



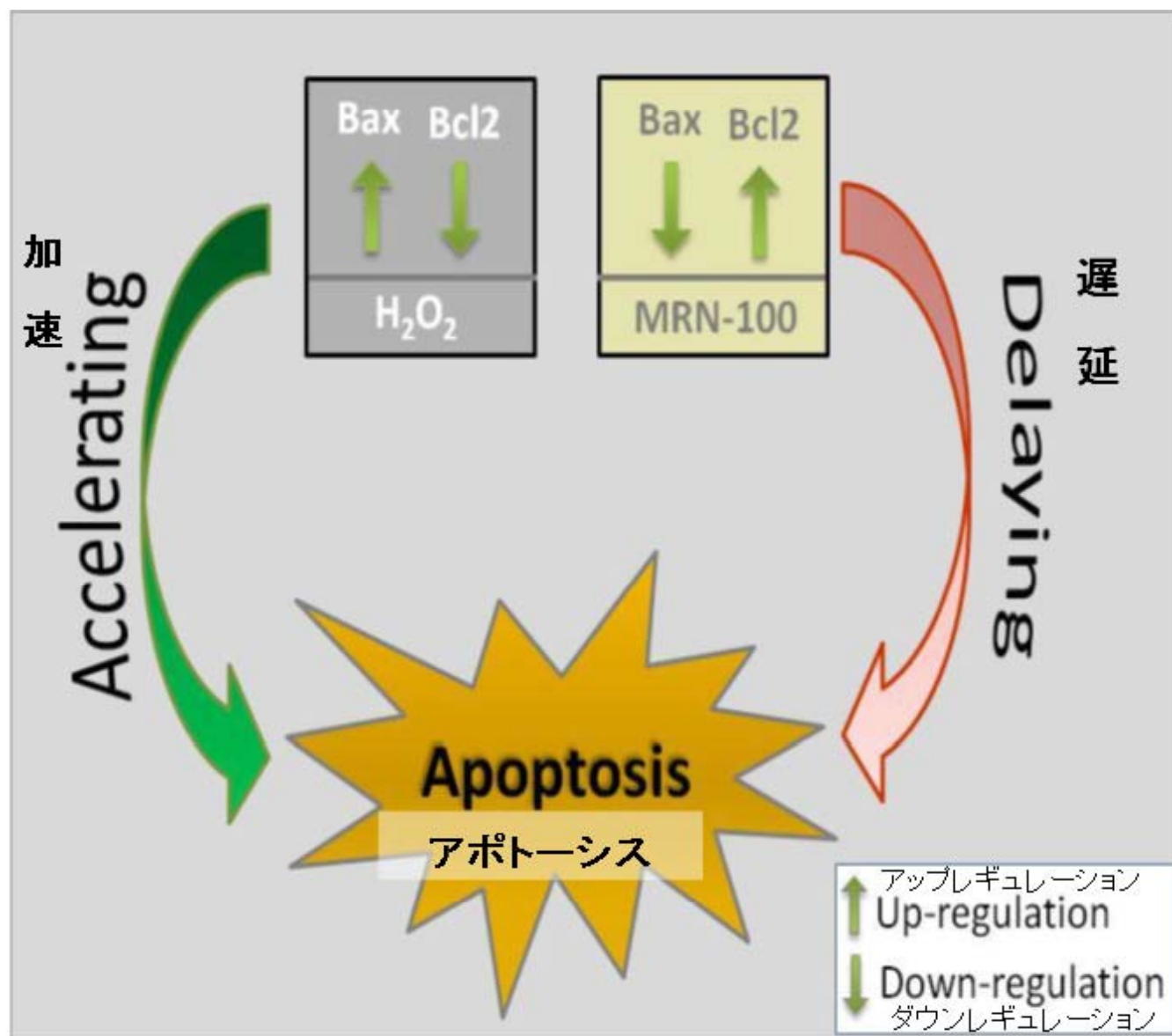
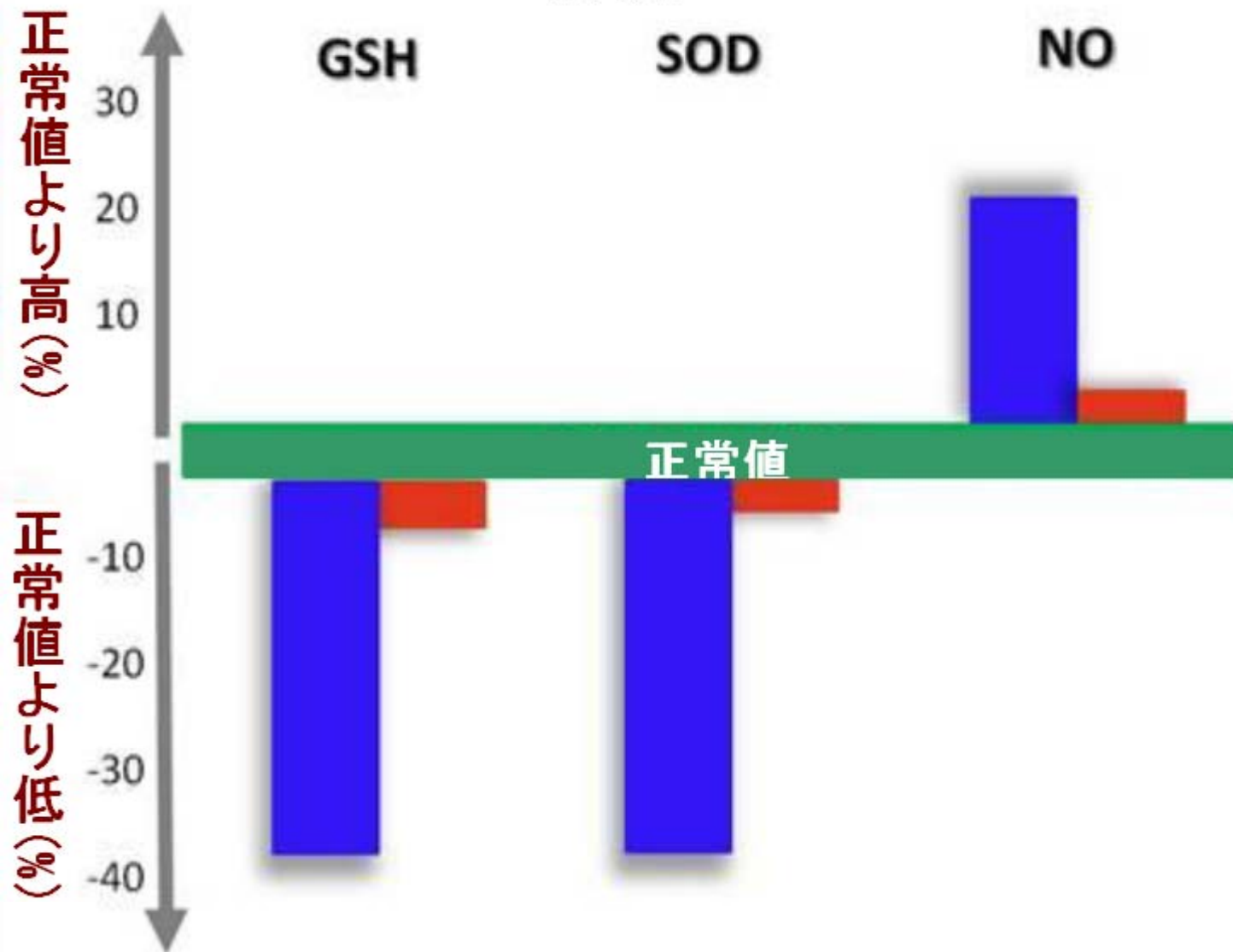
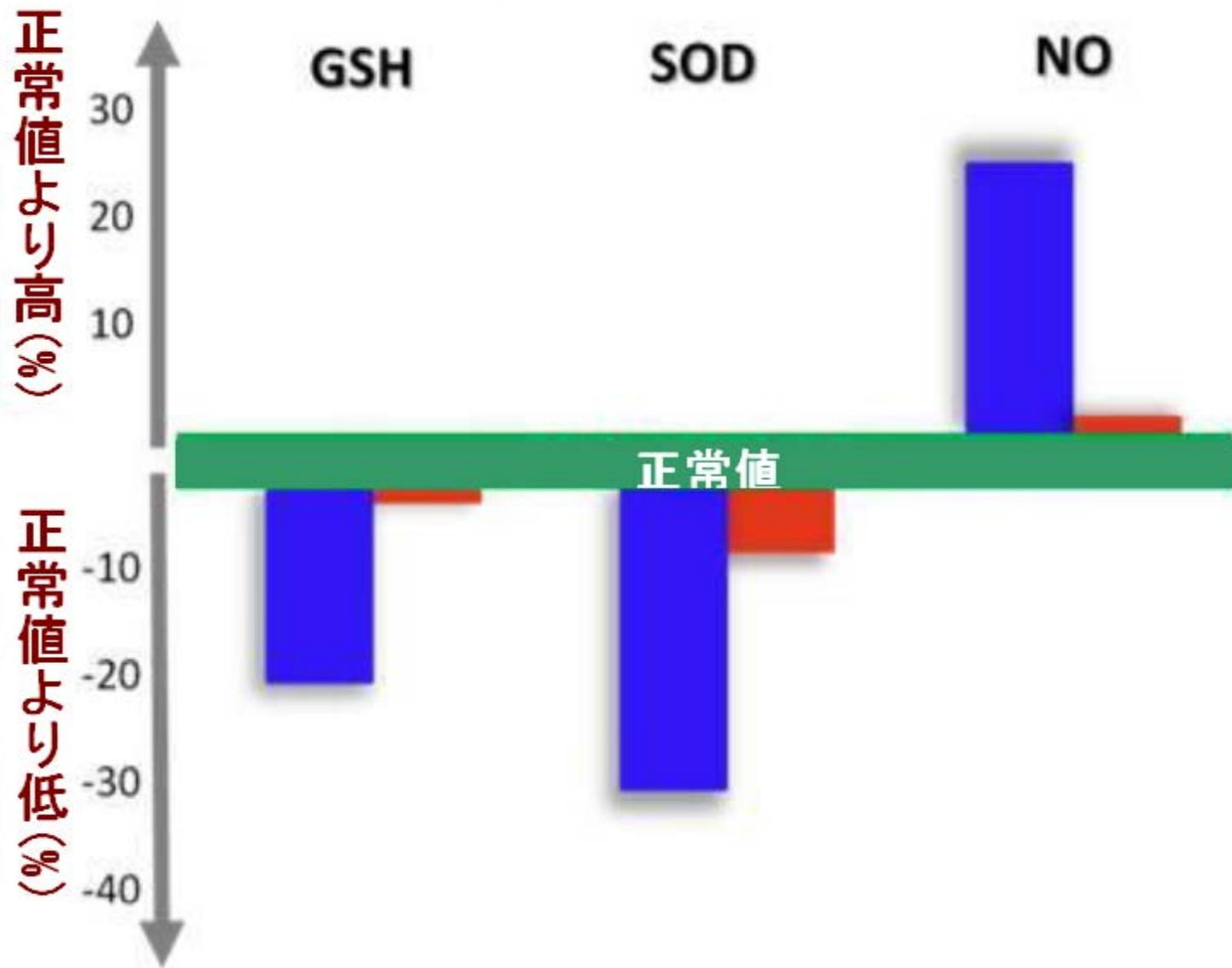


図3. In vitroにてリンパ球における H_2O_2 誘導アポトーシスに対抗するMRN-100の模式図

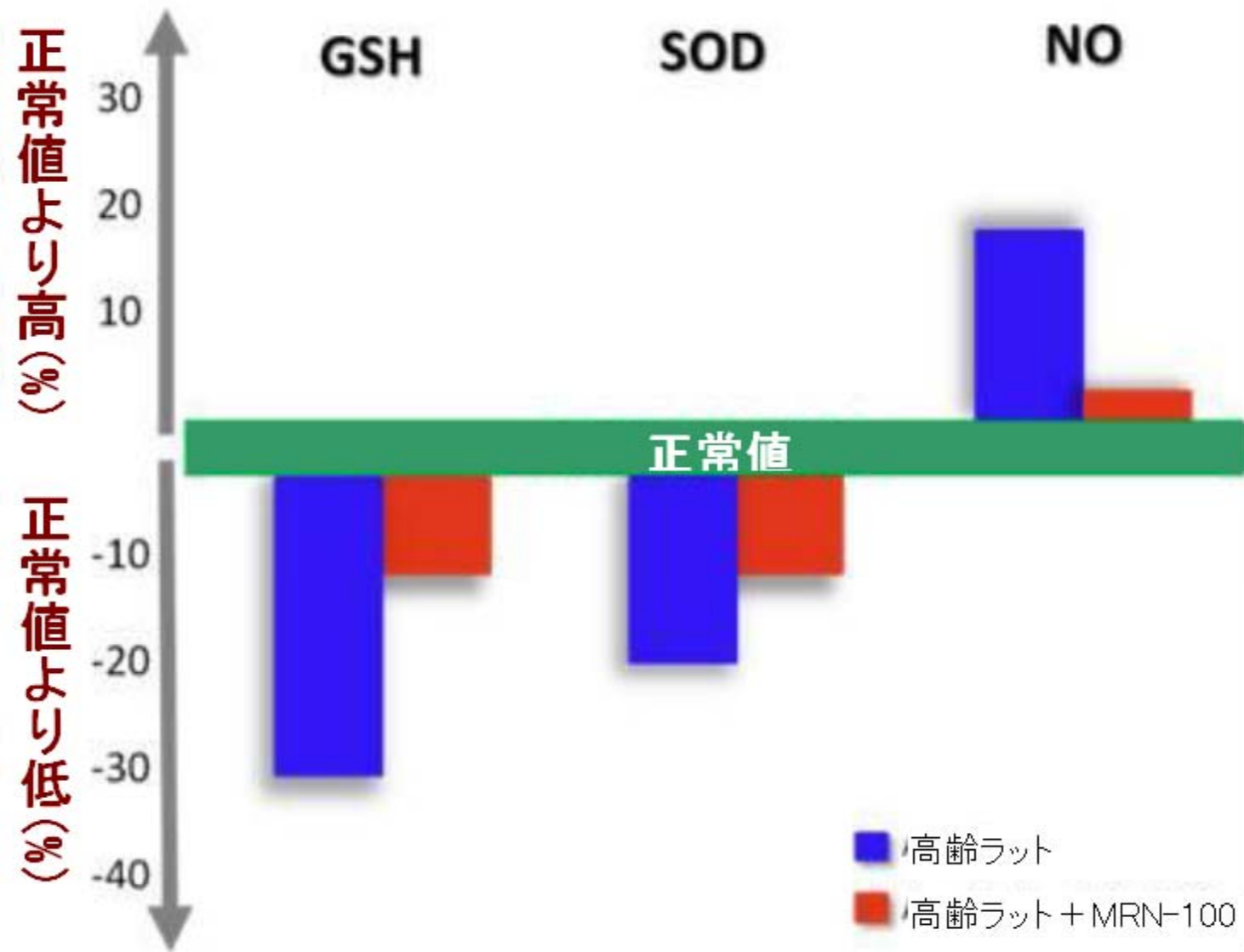
肝臓 (Liver)

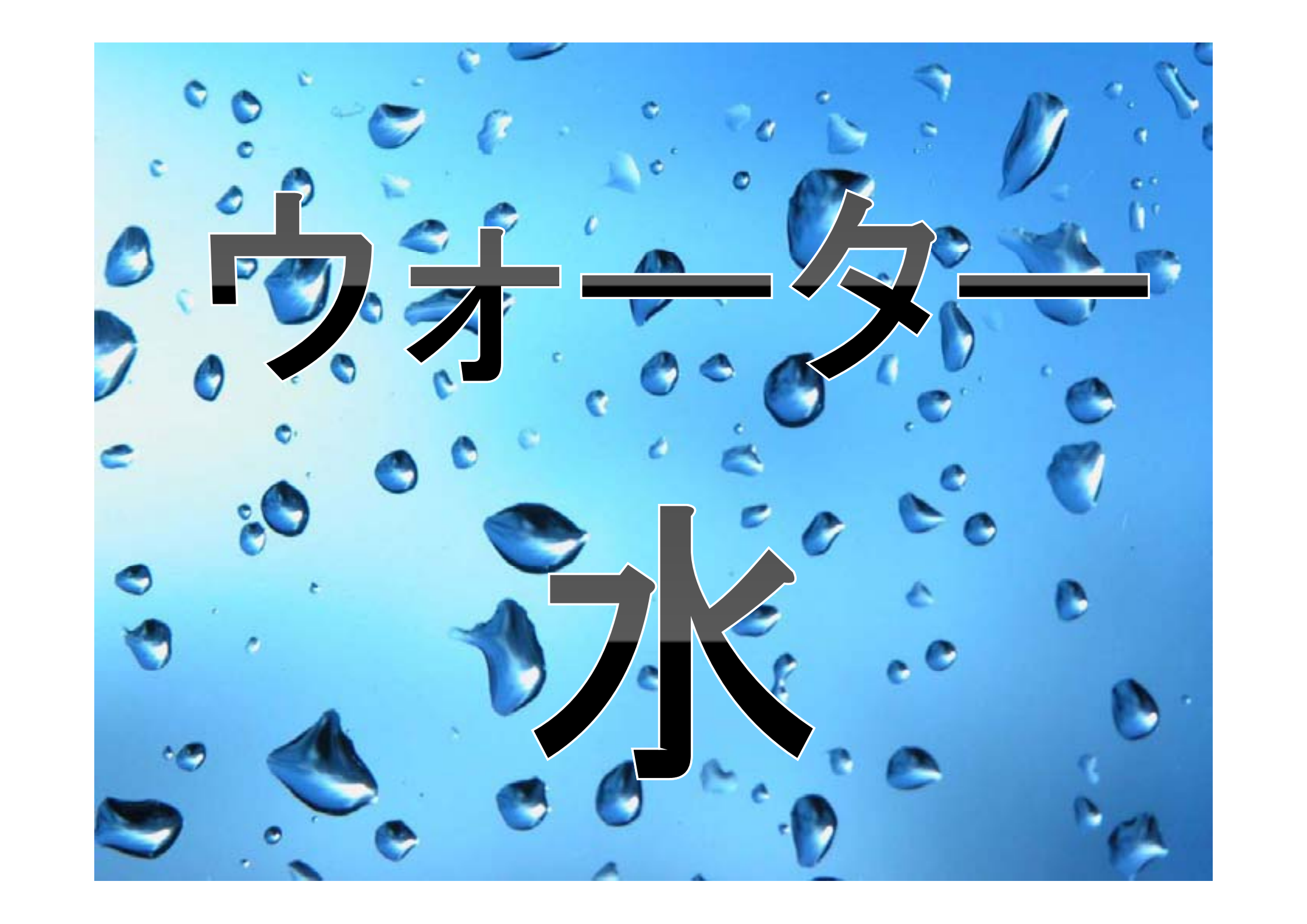


脳 (Brain)



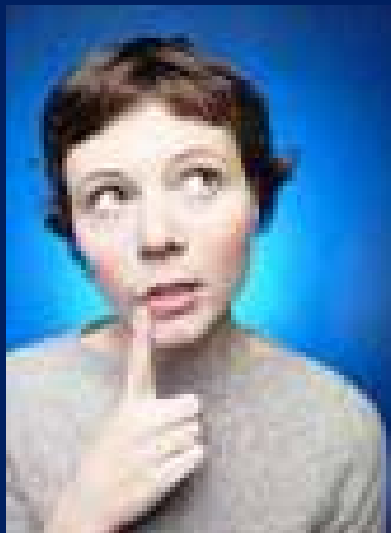
赤血球および血漿（RBC）



The background of the image is a close-up photograph of numerous water droplets of various sizes on a light blue, slightly textured surface. The droplets are clear and reflective, with highlights and shadows that give them a three-dimensional appearance. They are scattered across the entire frame, creating a fresh and clean aesthetic.

ウォーター
水

ご存知ですか？

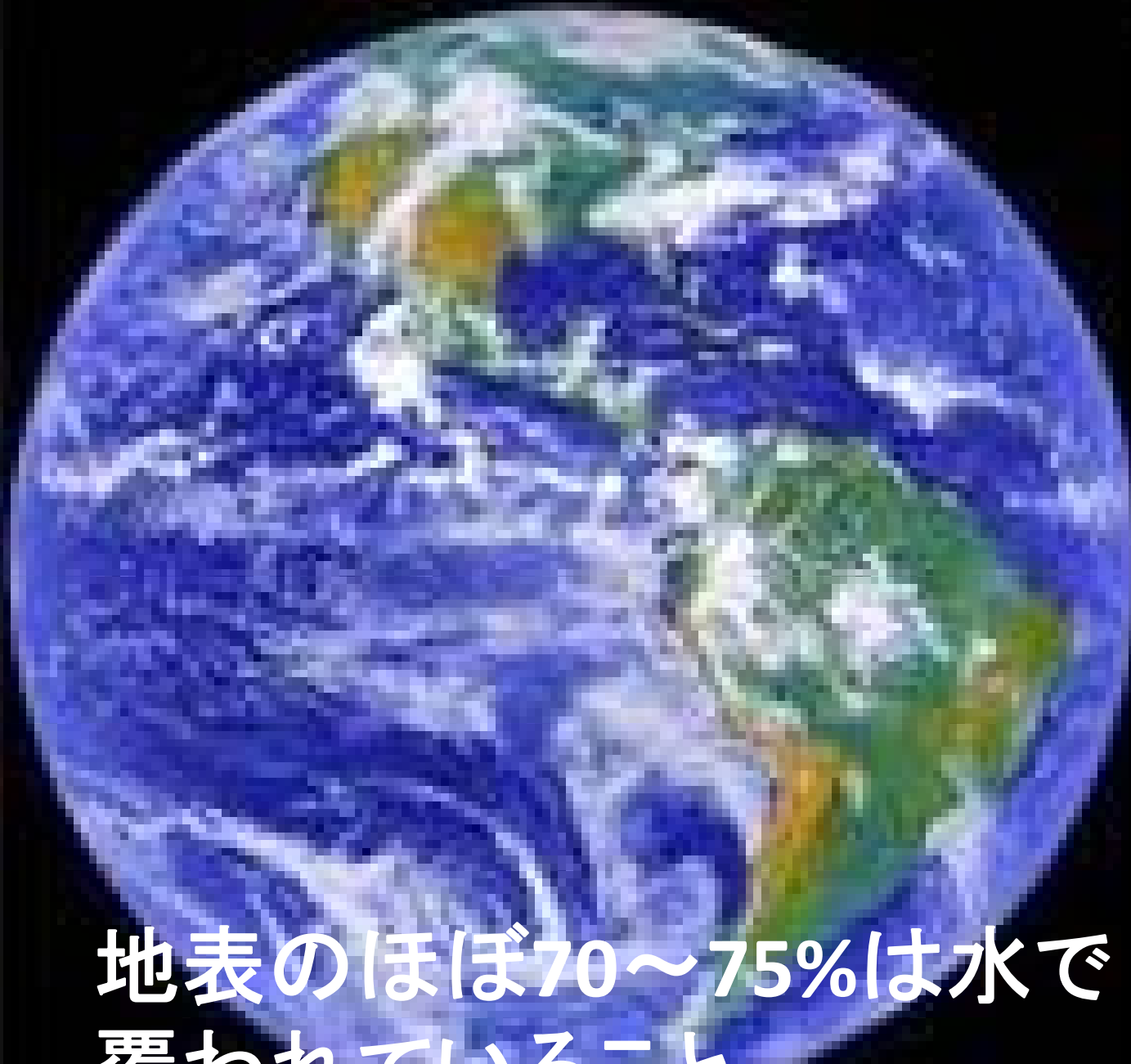


A photograph of a person drinking water from a clear plastic bottle. The person is wearing a white tank top and has their head tilted back. The background is a bright blue sky. The image is slightly blurred, emphasizing the action of drinking.

成人の身体の約70%は水分で構成されていること。

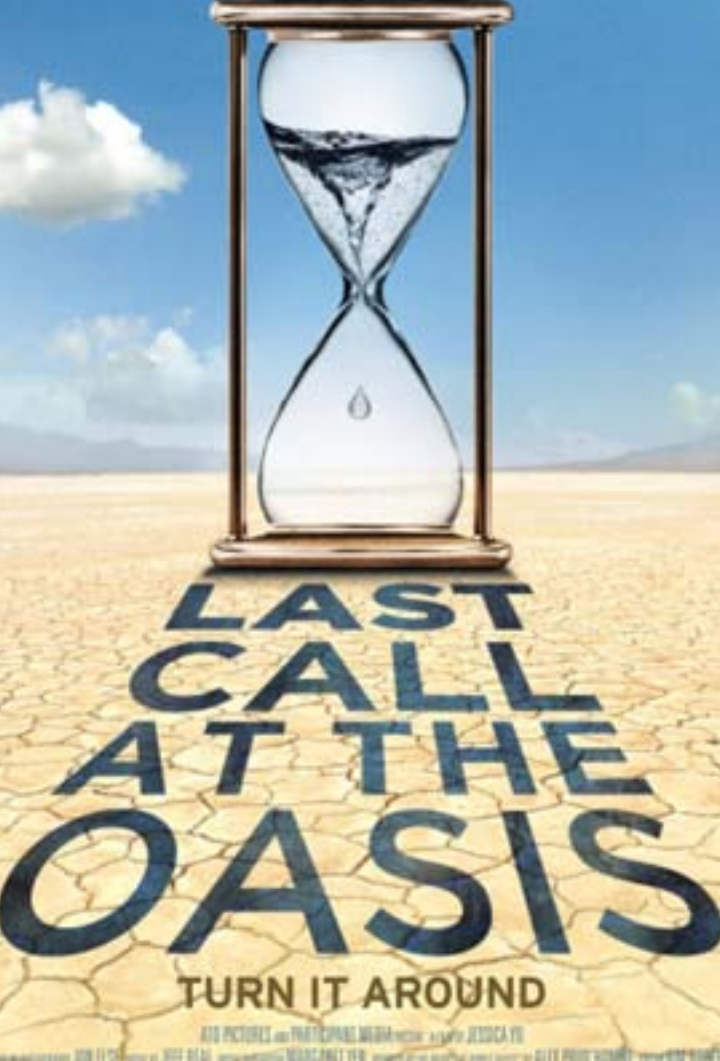


成人の身体の約70%は水分で構成されていること。



地表のほぼ70～75%は水で
覆われていること。

From the company that brought you
An Inconvenient Truth, Food, Inc. and Waiting for "Superman"



**LAST
CALL
AT THE
OASIS**

TURN IT AROUND

ATO PICTURES AND PARTICIPANT MEDIA PRESENT A FILM BY JESSICA YU
EXECUTIVE PRODUCERS JON ELIAS PRODUCED BY JEFF BEAL WRITTEN BY MARGARET YER BASED UPON THE BOOK "LAST CALL AT THE OASIS" BY ALAN PRUSS AND MARY TERRY PRODUCED BY JESSICA YU
CASTING BY JEFF BEAL DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY CAROL BAUM EDITOR DAVID HELFORD EXECUTIVE PRODUCERS JESSICA YU
PRODUCED BY PARTICIPANT MEDIA

MAY 2012

LEARN MORE ABOUT YOUR WATER | TAKEPART.COM/LASTCALL | BRINGYOURWATER | LASTCALLATTHEOASIS.COM

<http://youtu.be/4EtVA8b-lzw>







ダイオキシシン

ベンゼン

ポリ塩化ビフェニル

クロロフルオロカーボン

六価クロム

次に起こるのは
何か？

癌

部位別・性別別のがん発生率

男性

女性

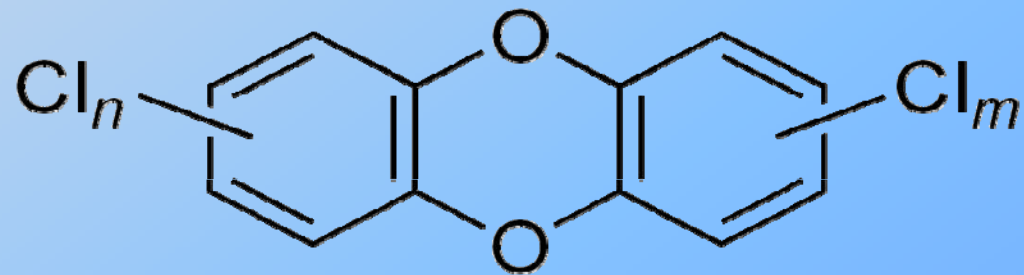
| | |
|---------|---------|
| 前立腺がん | 165,000 |
| 肺がん | 100,000 |
| 結腸・直腸がん | 77,000 |
| 膀胱がん | 39,000 |
| リンパ腫 | 28,500 |
| 口腔がん | 20,300 |
| 皮膚の黒色腫 | 17,000 |
| 腎臓がん | 16,800 |
| 白血病 | 16,700 |
| 胃がん | 14,800 |
| 膵臓がん | 13,500 |
| 喉頭がん | 10,000 |
| 全部位 | 600,000 |



| | |
|---------|---------|
| 182,000 | 乳がん |
| 75,000 | 結腸・直腸がん |
| 70,000 | 肺がん |
| 44,500 | 子宮がん |
| 22,400 | リンパ腫 |
| 22,000 | 卵巣がん |
| 15,000 | 皮膚の黒色腫 |
| 14,200 | 膵臓がん |
| 13,300 | 膀胱がん |
| 12,600 | 白血病 |
| 10,400 | 腎臓がん |
| 9,500 | 口腔がん |
| 570,000 | 全部位 |

ダイオキシン

ポリ塩化ジベンゾジオキシン(PCDD)



ダイオキシンの発生源

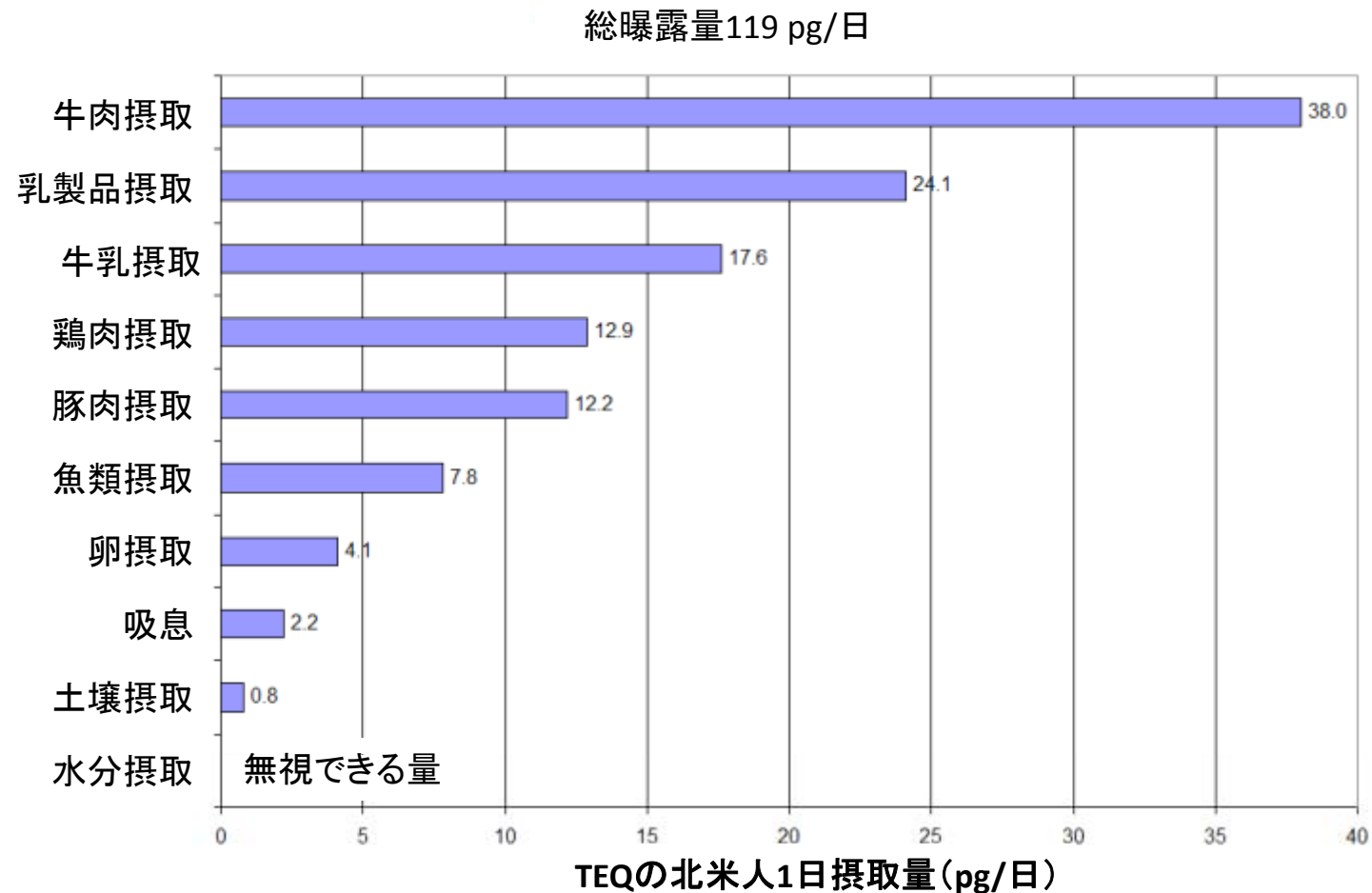
(Sources of Dioxin)

- 米国環境保護庁(EPA)の最新データによると、ダイオキシンの主要発生源は次のとおりである。
 - 燃焼による発生
 - 一般廃棄物や医療廃棄物の焼却炉(炉など)
 - 個人の敷地内での焚き火
 - 金属の溶融
 - 化学製造業からの発生
 - 自然発生
 - 森林火災
 - 火山
 - 環境における発生源
- ダイオキシンはタバコの煙にも存在する。

TCDD(ダイオキシン)の耐容1日摂取量 (Tolerable Daily Intake)

WHO(世界保健機関)は
TCDDの 耐容1日摂取量を
1～4 pg/kg体重(ppq)
と定めている。

1日、1ヶ月、1年の耐容摂取量は[世界保健機関](#)や多諸国の政府により設定されている。
ダイオキシンはほぼ排他的に食物の摂取、特に魚類、肉類、乳製品の摂取によって一般集団へ入る。
これはダイオキシンが脂溶性であり、容易に [食物連鎖](#)^{[18][19]}の上位へ進むからである。



平均的な米国人が1日に摂取するダイオキシンの量を示したグラフ。(注: pg=ピコグラム、すなわち1兆分の1グラム、10⁻¹² g)
Schechter A, Cramer P, Boggess K, *et al* (2001). "Intake of dioxins and related compounds from food in the U.S. population". *J. Toxicol. Environ. Health Part A* **63**(1): 1–18. [DOI:10.1080/152873901750128326](https://doi.org/10.1080/152873901750128326). [PMID 11346131](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11346131/)

ウクライナの政治家、ヴィクトル・ユシチェンコ氏

2004年、注目に値するダイオキシン中毒の個別症例において、ユシチェンコ氏は高用量のTCDDダイオキシン中毒にさらされ、クロルアクネの症状が出現した。



オレンジ剤

オレンジ剤をベトナムの農地に散布する米軍のヒューイヘリコプター





致死用量 (Fatal Dose)

ハムスターを急速に死に至らしめる
TCDD用量は5 mg /kg体重である

(SilbergeldとGasiewicz、1989)

小児に対するダイオキシンの影響

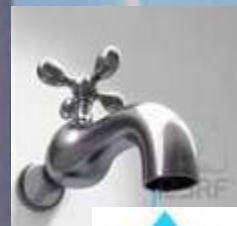


ダイオキシン類の出生前影響には以下のものがある。

1. 奇形
2. 神経学的影響
3. 免疫系の変化(がんや感染を引き起こす可能性が高いもの)。ダイオキシンは免疫系の発達にとって最も重要である可能性がある。

ダイオキシンの 危険： 解決法とは？







ACMウォーターフィルターの 一般的な機能 (Common Functions of Water Filters)

- フィルターにより塩素、銅、水銀が除去。
- フィルターにより薬剤（ホルモン剤、抗うつ剤等）を除去。
- フィルターにより殺虫剤、除草剤、沈殿物を除去。

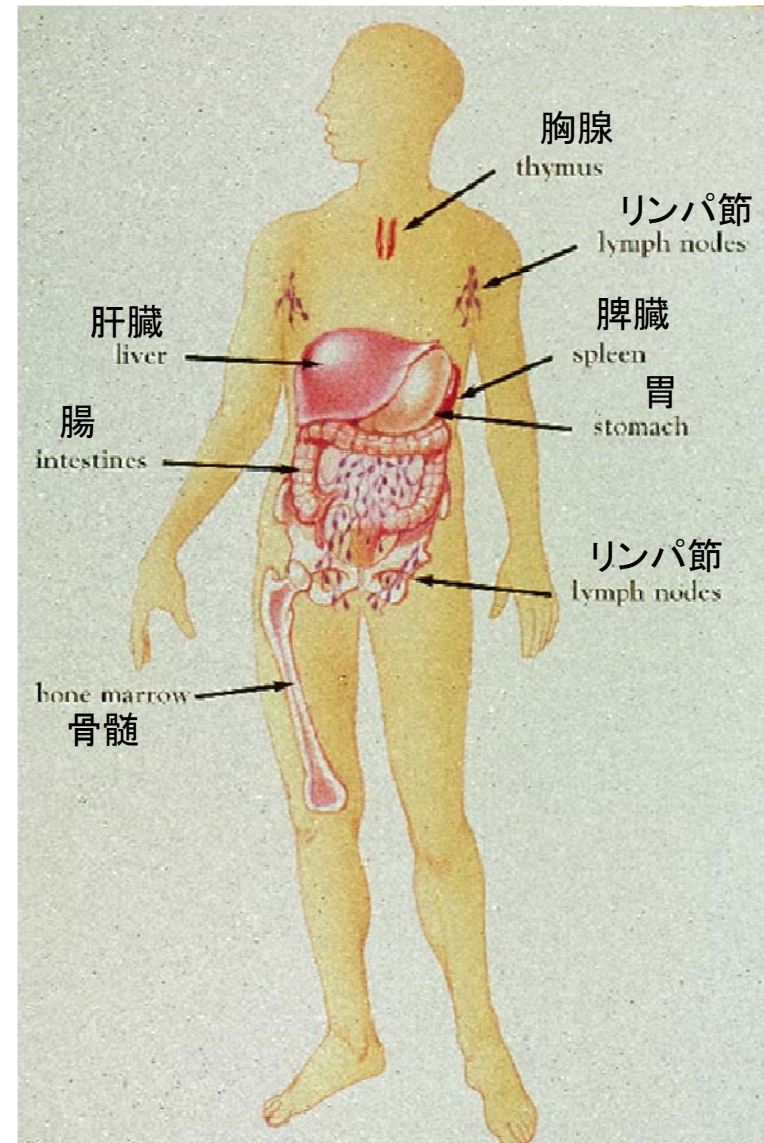


ダイオキシンの毒性 (Toxicity of Dioxin)

ダイオキシンは以下を
誘発することがわかっ
ている。

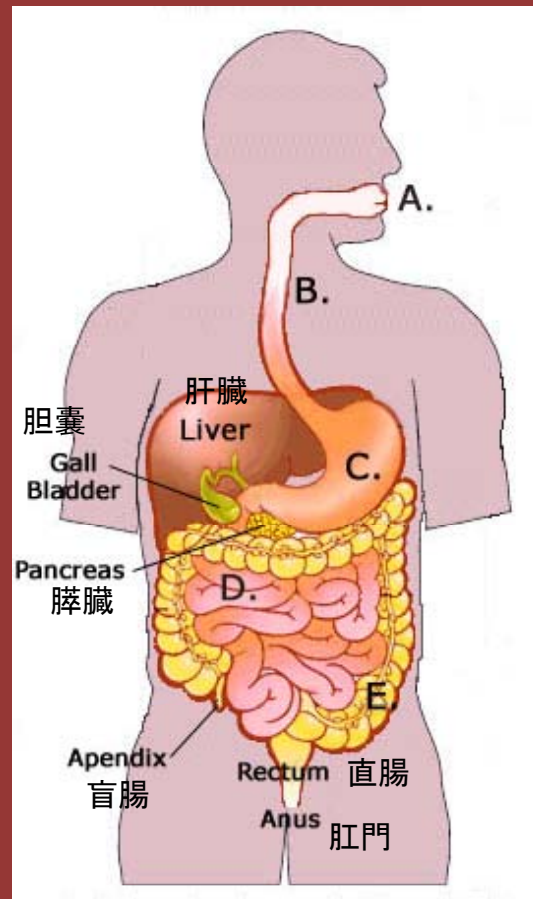
1) 肝障害

2) 免疫障害



Poland A and Knudson J.C. Ann Rev Pharmacol Toxicol, (1982).
Boverhof D.R. Burgoon L.D. *et al.* Toxicol Sci (2005).

ダイオキシン、肝毒性 (Dioxin; Liver Toxicity)



肝臓(Liver): ダイオキシン曝露により アポトーシスのレベルが上昇

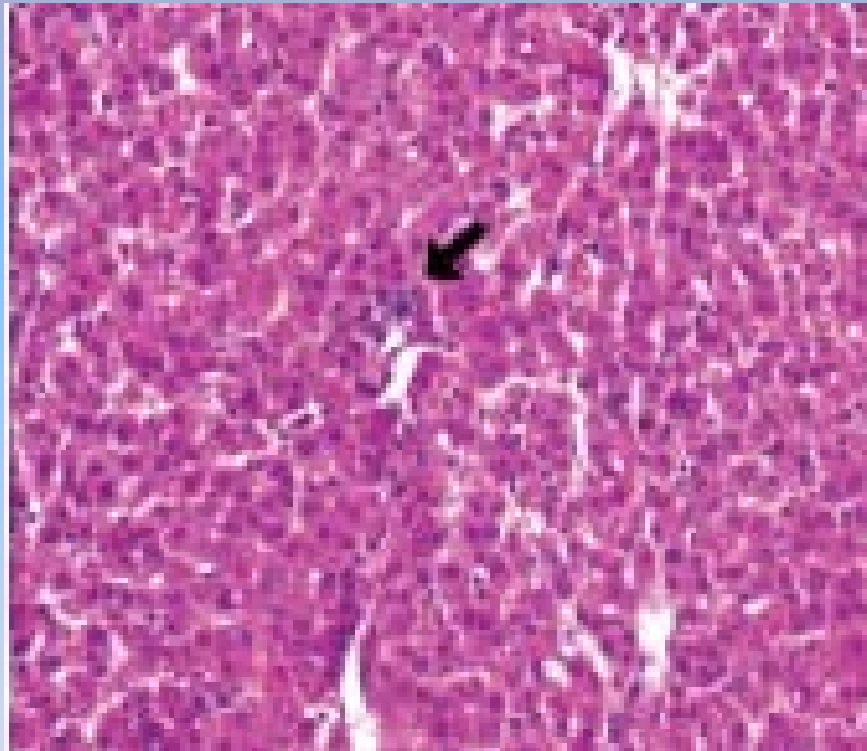


図3a. PND14における対照マウスの肝臓(HE染色)。
EMHの焦点が単一であることに注目(矢印)。

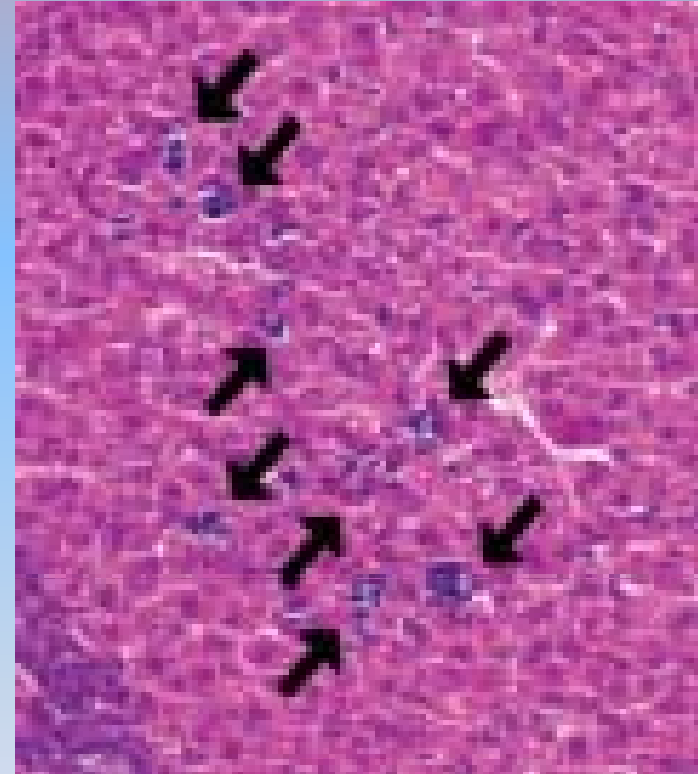


図3b. PND14におけるTCDD曝露マウスの肝臓(HE染色)。
EMHの焦点が数多くあることに注目(矢印)。

Weinstein, D.A., et al. Toxicologic Pathology, 2008.

ダイオキシン曝露から24時間後のマウス肝重量に影響が認められる。

| 用量 ^a | 処置 | 体重 (g) | 肝重量 (g) | RLW ^b |
|-----------------|------|--------------|---------------|------------------|
| 0 | 賦形剤 | 14.52 ± 1.27 | 0.864 ± 0.112 | 0.059 ± 0.003 |
| 0.001 | TCDD | 15.88 ± 1.37 | 0.972 ± 0.246 | 0.061 ± 0.004 |
| 0.01 | TCDD | 15.24 ± 1.71 | 0.921 ± 0.092 | 0.061 ± 0.010 |
| 0.1 | TCDD | 14.94 ± 1.24 | 0.891 ± 0.036 | 0.060 ± 0.005 |
| 1 | TCDD | 15.30 ± 1.02 | 0.967 ± 0.122 | 0.063 ± 0.005 |
| 10 | TCDD | 14.72 ± 1.13 | 0.962 ± 0.111 | 0.065 ± 0.004 |
| 100 | TCDD | 15.46 ± 0.48 | 1.042 ± 0.076 | 0.067 ± 0.003* |
| 300 | TCDD | 15.14 ± 0.91 | 1.002 ± 0.109 | 0.067 ± 0.004* |

注: 平均 ± SD

a 用量はいずれも µg/kg.

b RLW = 相対肝重量

* P < 0.05

**ダイオキシン
免疫系への障害
(Dioxin
Immune System Damage)**

ダイオキシンと免疫系 (Dioxin & Immune System)

ダイオキシンの免疫毒性については35年以上にわたり研究が行われてきており、非常に免疫抑制性の高い化学物質であることがわかっている。

ダイオキシン：強力な免疫系毒 (A Potent Immune System Poison)

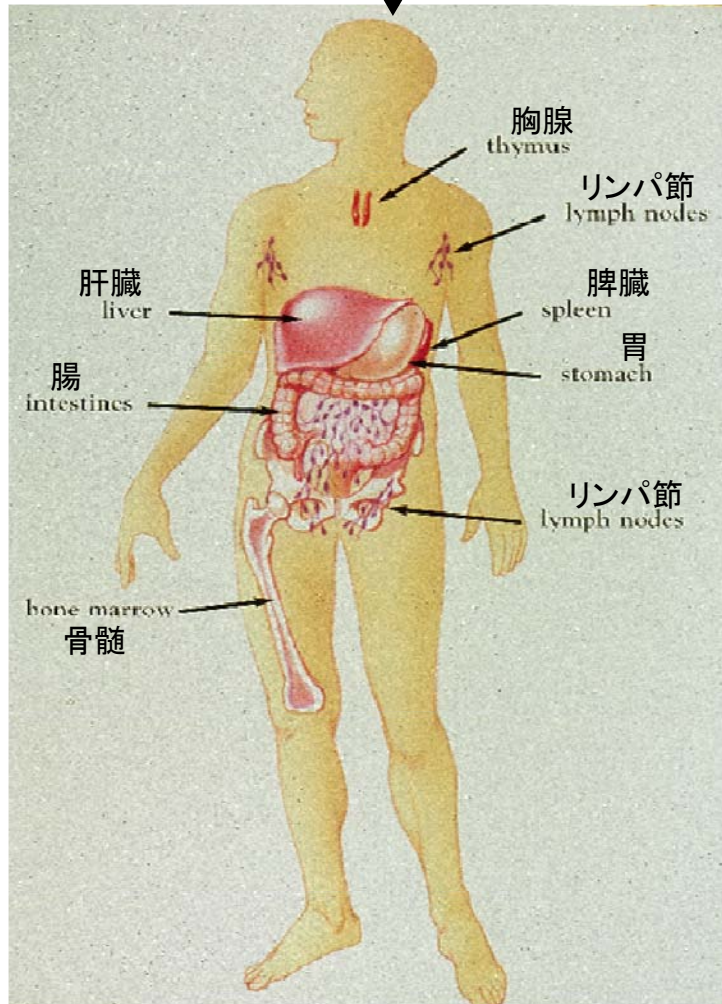
米国環境保護庁(EPA)の1994年ダイオキシン再評価草案ではダイオキシンが免疫系に障害を与えることが強調された。

ダイオキシンは以下の機序により、病原体や腫瘍に対する宿主の耐性を低下させる。

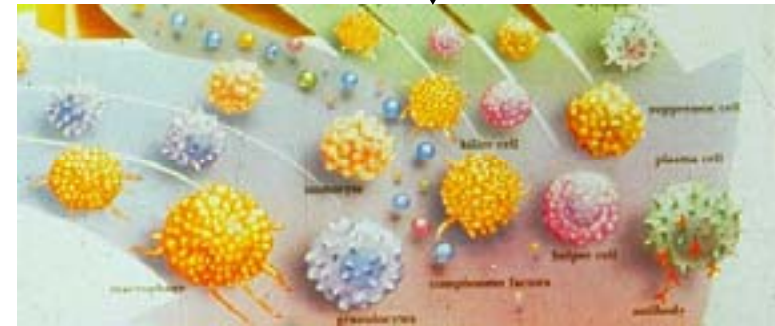
- 胸腺退縮
- ナチュラルキラー細胞活性の抑制
- T細胞数の減少
- B細胞数の減少

免疫系

組織/臓器



細胞



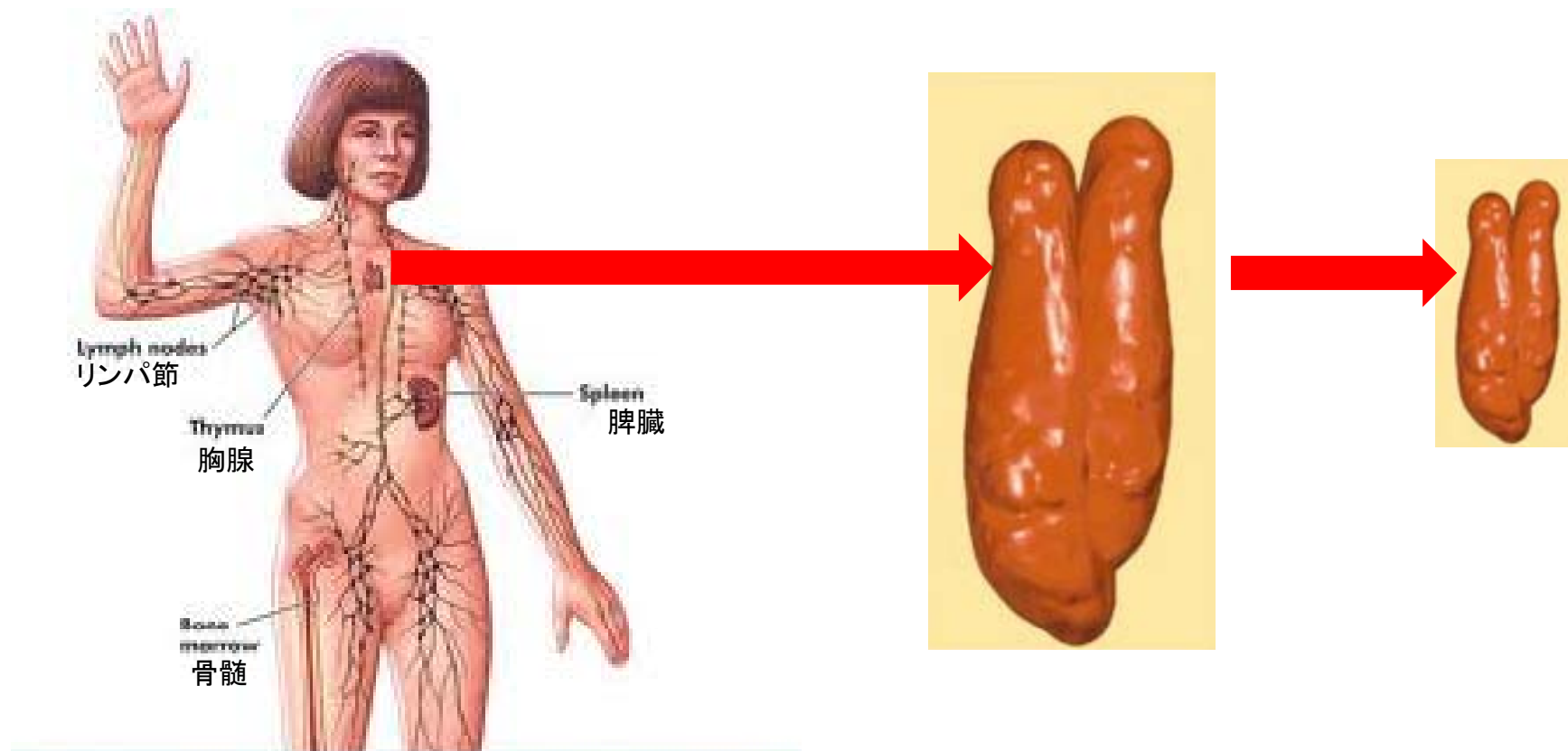
NK細胞



T細胞



胸腺の退縮



胸腺(Thymus): ダイオキシン曝露により アポトーシスのレベルが上昇

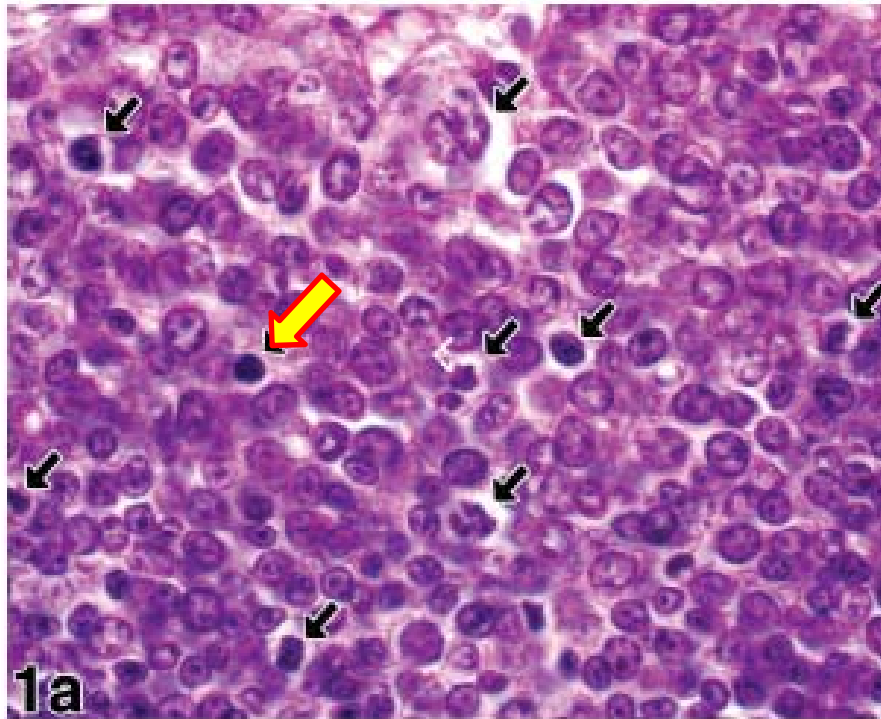


図1a – PND1の対照マウスの胸腺(HE染色)。有糸分裂像(矢印)とアポトーシス像(矢じり)が認められる。

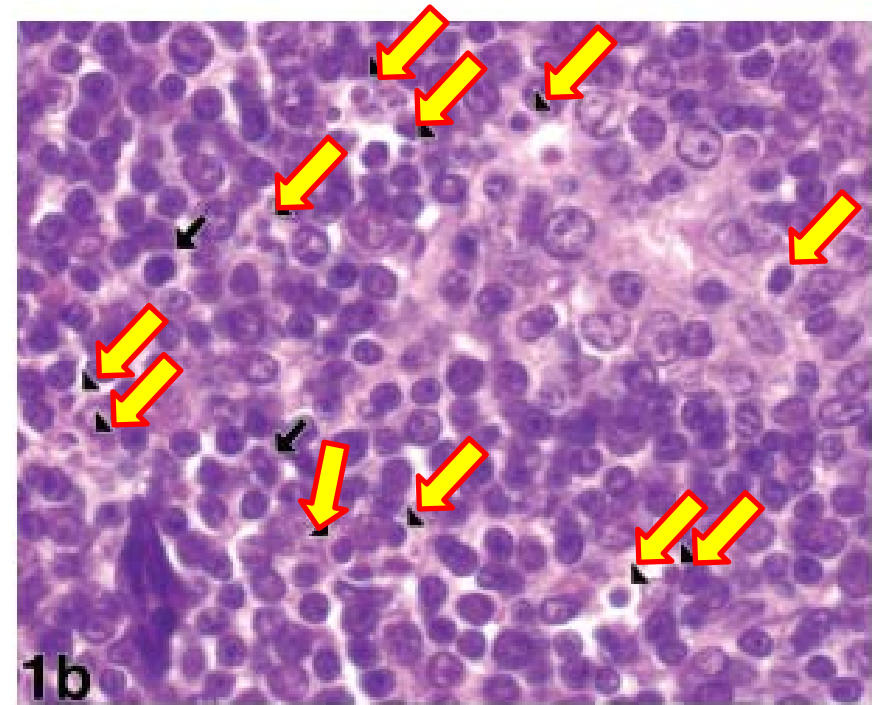


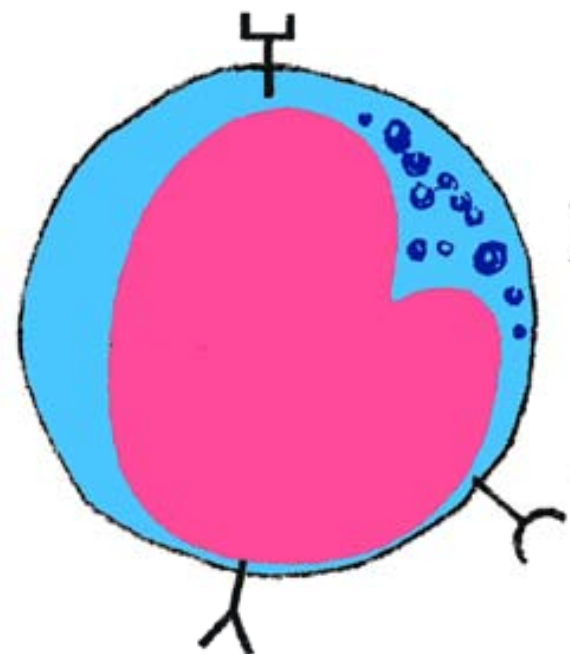
図1b – PND1のTCDD曝露マウス(妊娠12日目)の胸腺(HE染色)。アポトーシス(矢じり)の割合が高いことに注目。標識したアポトーシス小体の多くはマクロファージ内に含まれる。有糸分裂像(矢印)も認められる。

ナチュラルキラー(NK)細胞

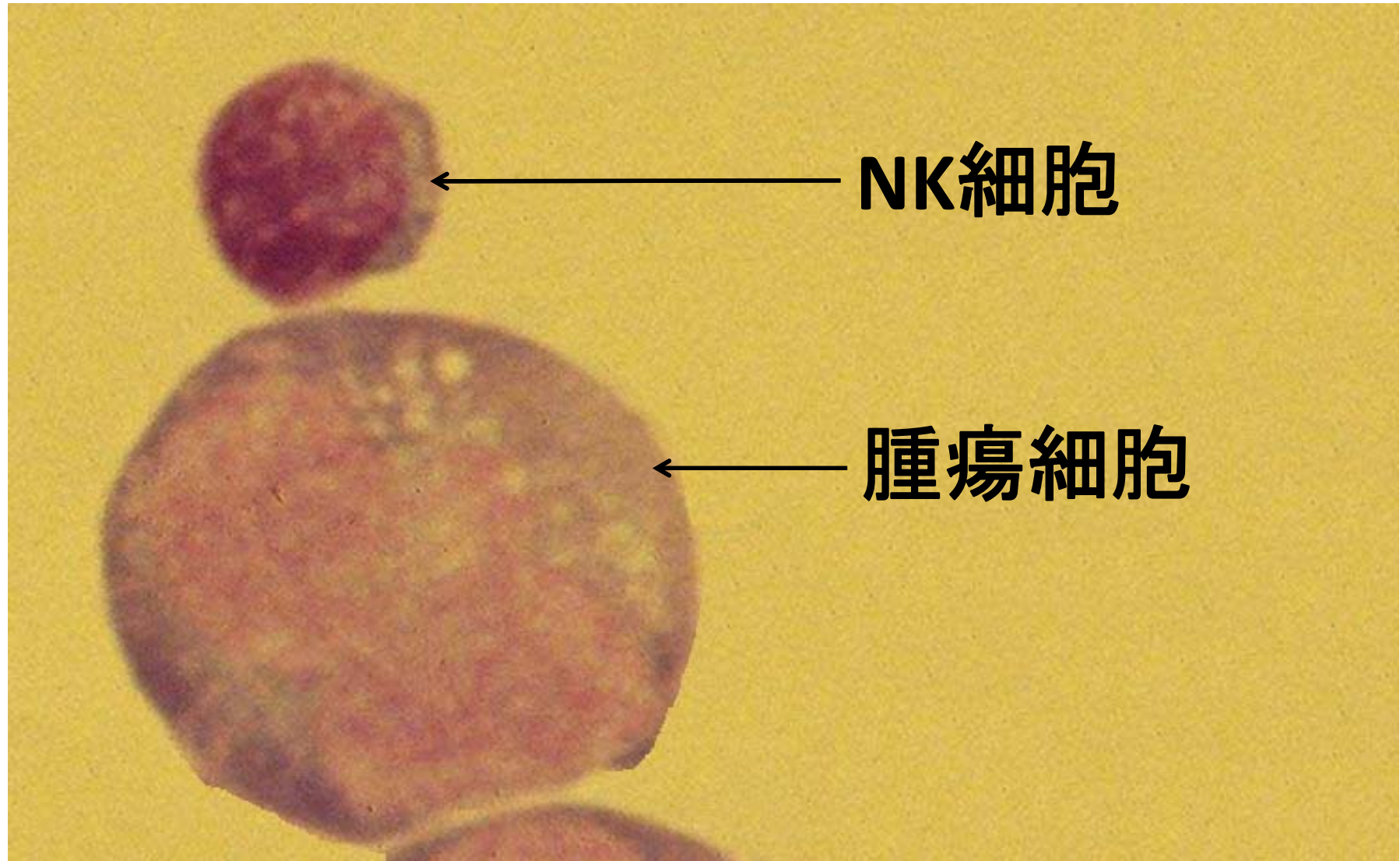
- NK細胞は以下に対する防御の最前線となっている。
 - 癌
 - ウイルス感染

がん細胞を殺すNK細胞の 経路を分断する

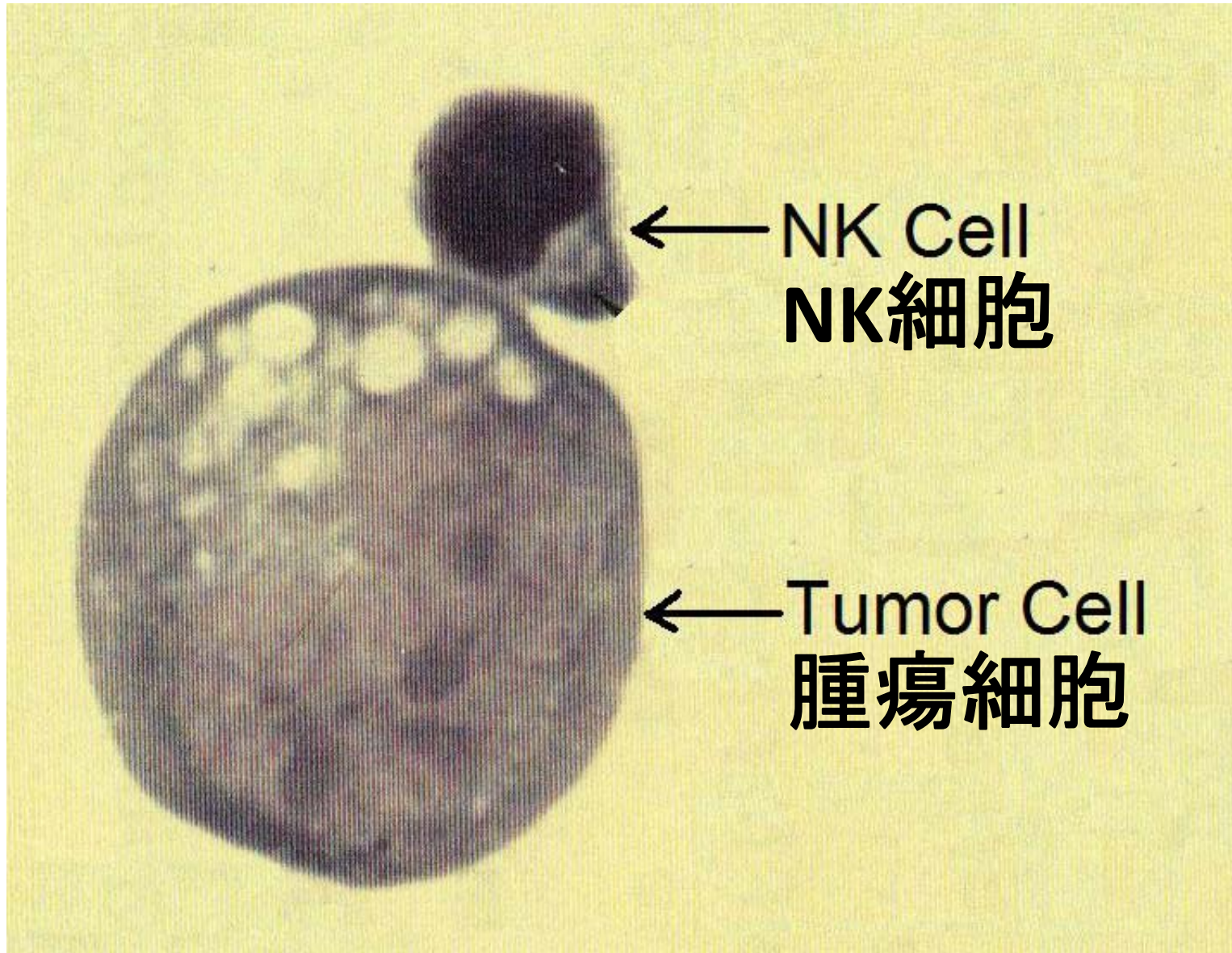
1. NK細胞ががん細胞に結合する。
2. NK細胞ががん細胞の中に顆粒を分泌し、それががん細胞の中に穴をあける。
3. がん細胞の死
4. NK細胞は新たながん細胞を攻撃する。
(リサイクル)



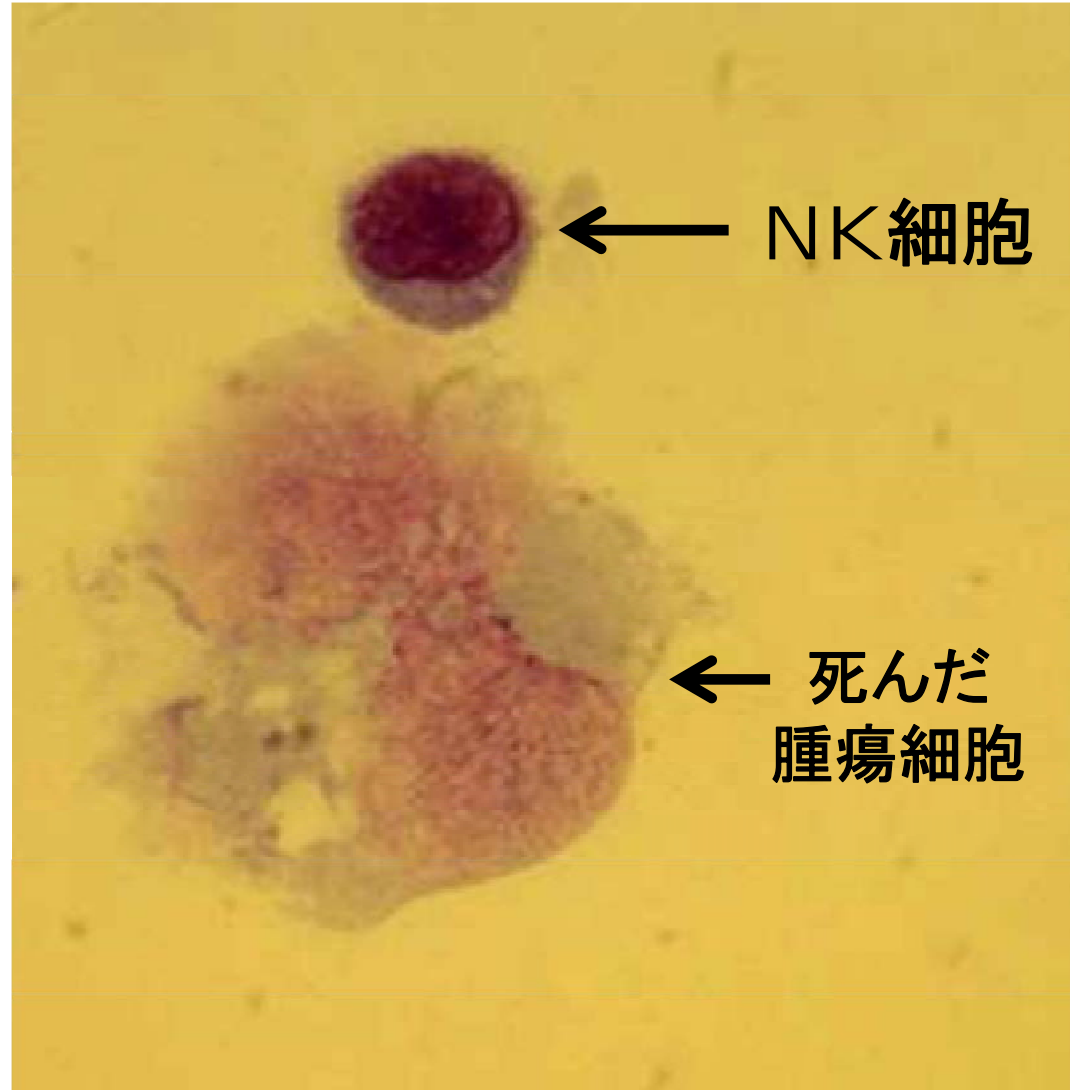
1. NK細胞ががん細胞に結合する



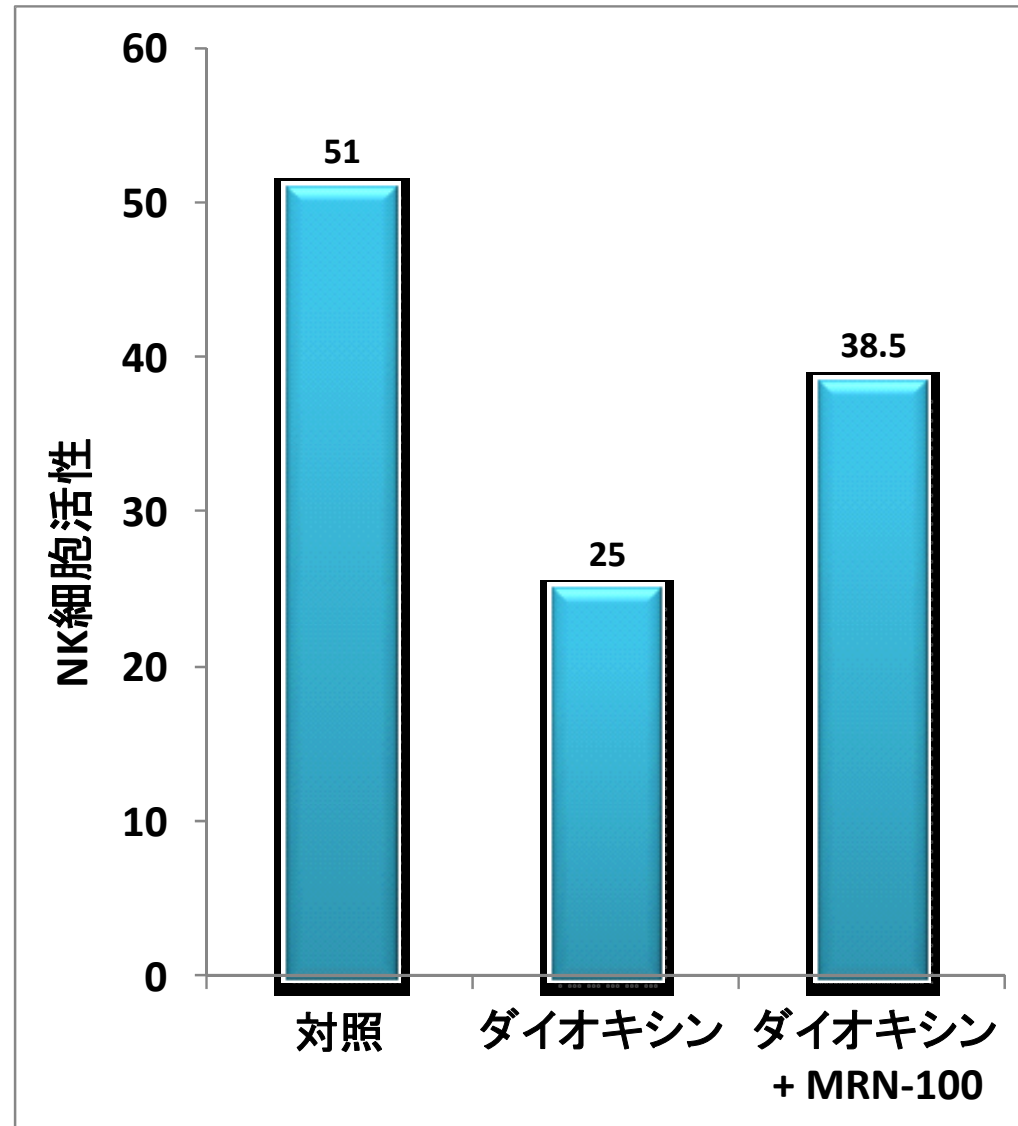
2. NK細胞ががん細胞に穴をあける



3. がん細胞が死ぬ

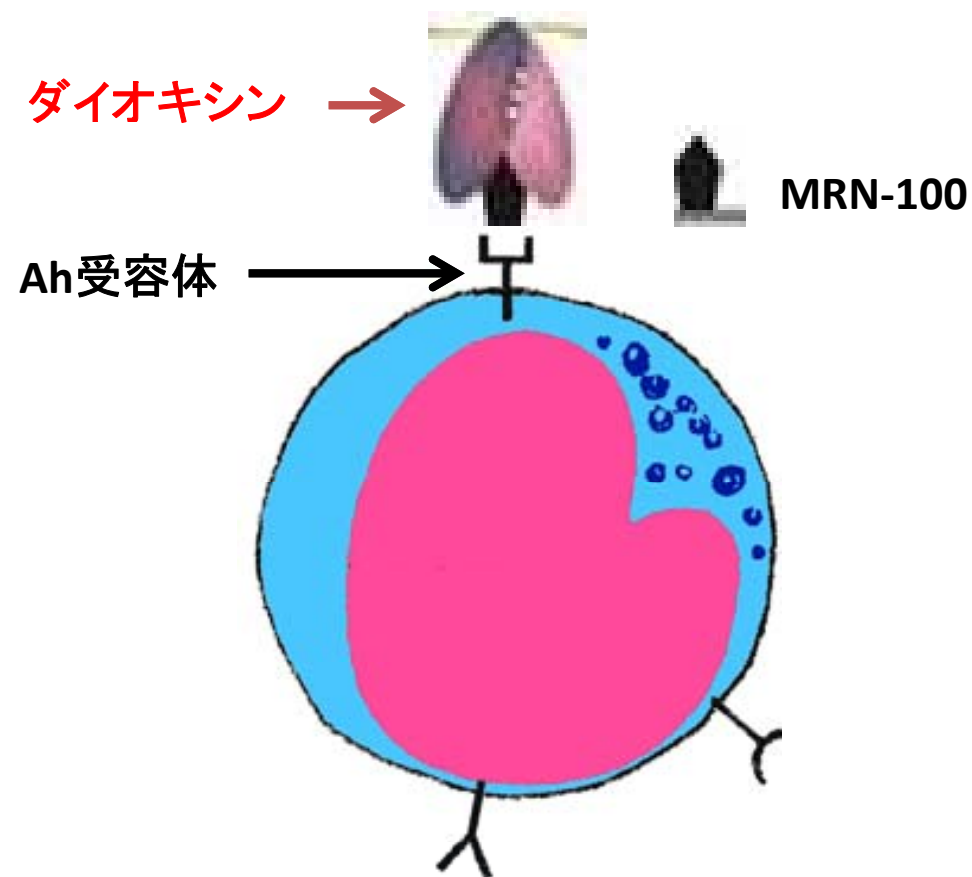


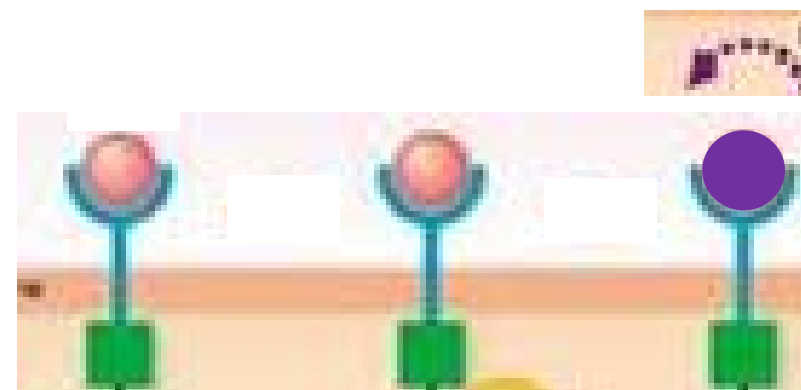
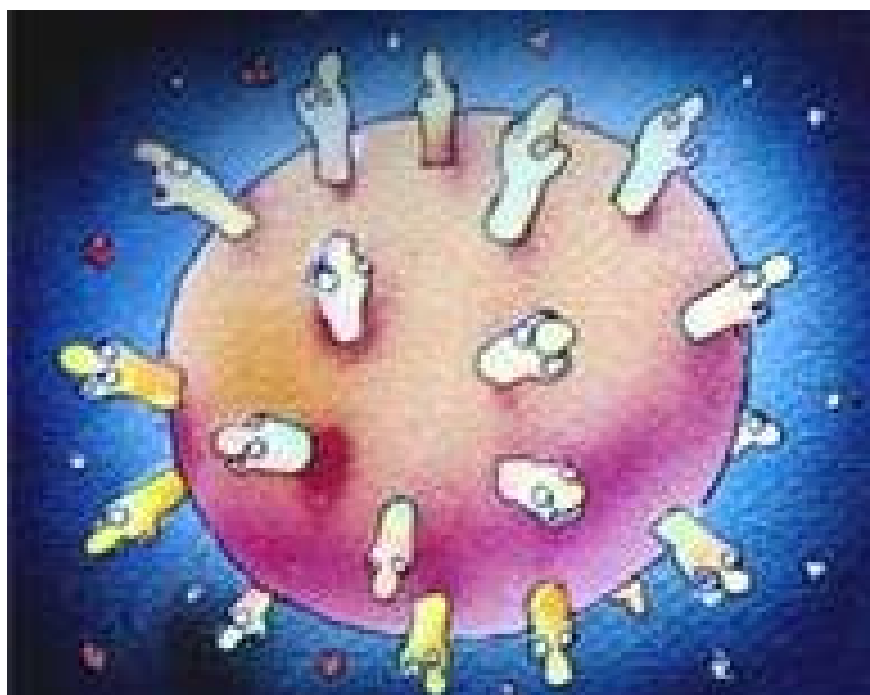
MRN-100はダイオキシンがNK細胞活性に 与える抑制作用を相殺する



鍵と錠：受容体-ダイオキシン複合体

芳香族炭化水素(Ah) 受容体





MRN-100によりヒトNK細胞活性が増強される

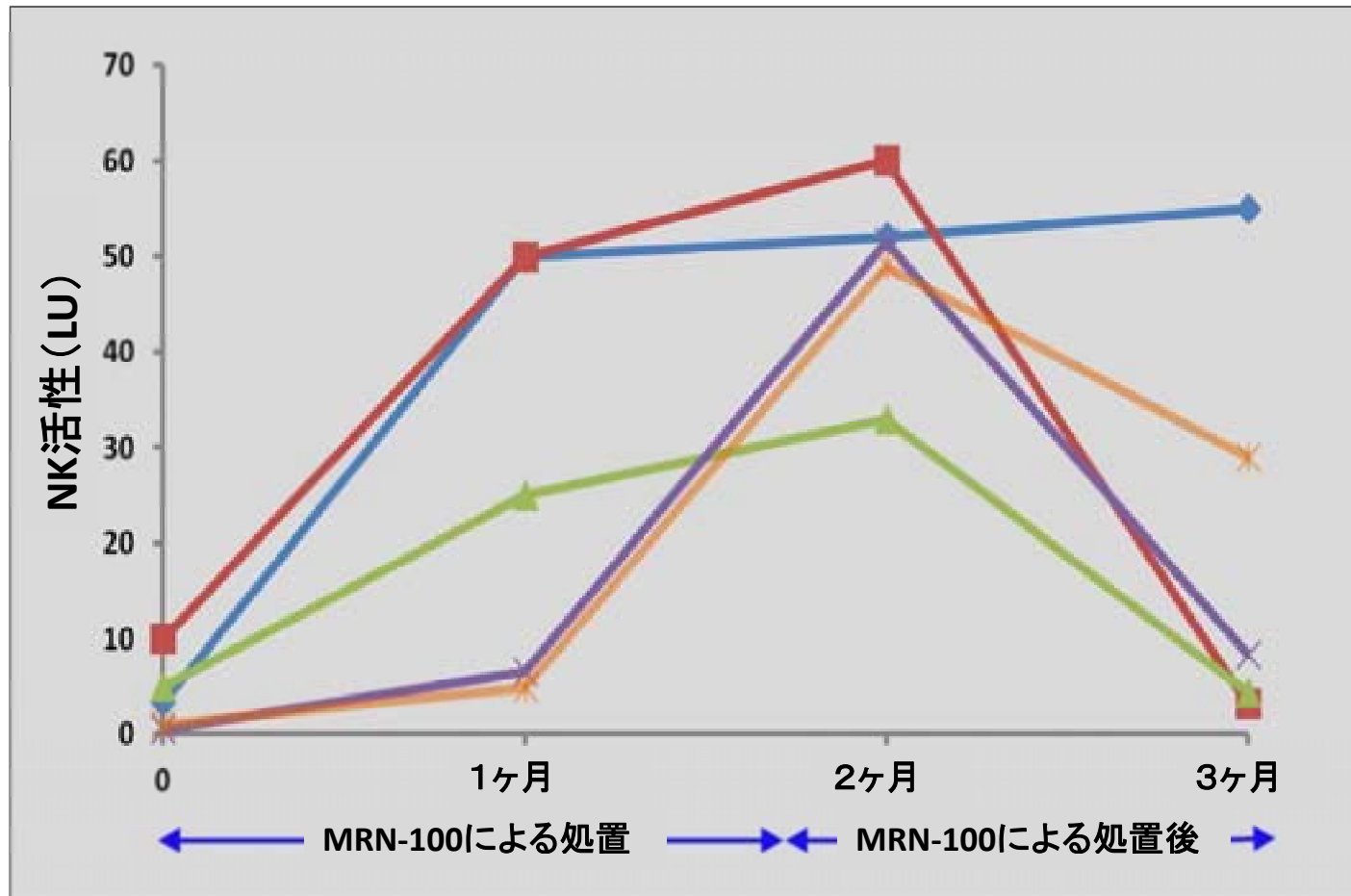
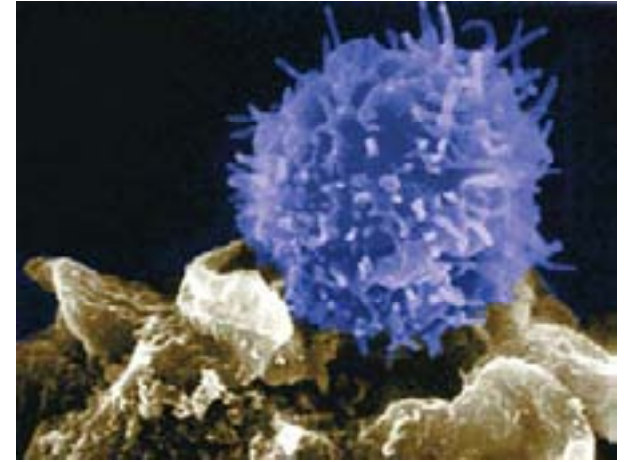


図4 NK活性はMRN-100による処置を施した5人の健康な被験者で増強した。NK細胞活性の調査には⁵¹Cr放出アッセイを使用し、lytic units (LU 20%) の数にて表示した。

T細胞



- T細胞は白血球である。
 - 他の細胞がT細胞に対し、メッセージとして異物を提示すると活性化される。
- T細胞は兵隊として機能し、侵入者を探して殺す。

ダイオキシンによりT細胞数が減少する

表2. 抗CD3抗体25 μ gを後足蹠に注射したマウスの流入領域リンパ節に存在するT細胞の表現型分析: TCDD*曝露の影響

| 抗CD3注射後の 時間(時間) | %CD4 | | %CD8 | |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 賦形剤 | TCDD | Vehicle | TCDD |
| 0 [§] | 31.4 \pm 1.8 | 33.1 \pm 0.9 | 23.5 \pm 1.8 | 24.2 \pm 0.4 |
| 24 | 20.7 \pm 0.8 [†] | 21.8 \pm 0.9 [†] | 8.2 \pm 0.3 [†] | 9.8 \pm 0.9 [†] |
| 48 | 20.6 \pm 1.4 [†] | 13.7 \pm 0.8 ^{†‡} | 24.2 \pm 1.2 | 28.2 \pm 1.8 |
| 72 | 12.5 \pm 0.9 [†] | 9.3 \pm 0.7 ^{†‡} | 20.2 \pm 1.6 | 22.2 \pm 1.2 |
| 144 | 15.0 \pm 0.9 [†] | 5.6 \pm 0.5 ^{†‡} | 6.0 \pm 1.5 [†] | 3.1 \pm 0.4 [†] |

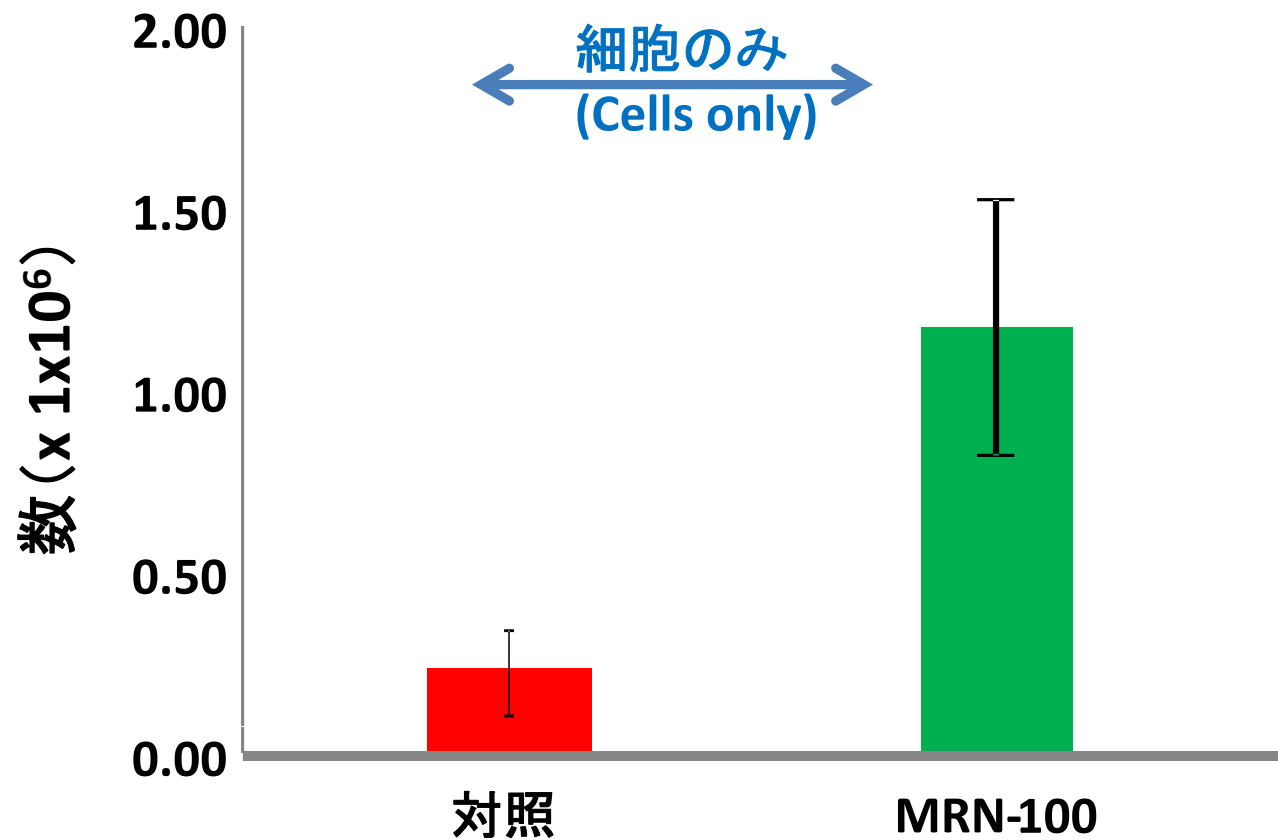
* データはマウス4匹/処置の平均 \pm S.E.Mで示す。ただし、144時間後のTCDD処置マウスについては除く。
この場合、細胞の回収が不良であったため、nがマウス2匹の2プールであった。

† 個々の処置群に対するHam IgGに比べて有意差があった(P<0.05)。

‡ 同一時点の抗CD3+賦形剤と比較して有意差があった(P<0.05)。

§ マウスはHam IgG注射から48時間後(TCDD処置から96時間後)に殺した。

MRN-100によりヒトT細胞の増殖が増加する



結 論

(Conclusion)

これらの知見は、飲用水中で確認されるダイオキシン毒性に対してMRN-100が防護作用を持つ可能性があることを示している。

ライナス・ポーリング (Linus Pauling) 氏



MRN-100に関連する論文および学会発表

- Ghoneum M and Kijima Y. Induction of human natural killer (NK) cell activity by p-water (MRN-100). Ann. Conf. on Clinical Immun. New Orleans, LA May 31-June 3 (1996).
- Ghoneum M, Choong K and Namatalla G. p-water (MRN-100) possesses anti-HIV activity in vitro. Palm Springs symposium on HIV/AIDS foundation of HIV therapy. Palm Springs, CA., Mar. 13-16 (1997).
- Ghoneum M, Namatalla G and Kijima Y. Phenotypic analysis of human lymphocyte sub-populations post treatment with p-water (MRN-100). Abstract, proceedings of the 88th Ann. Meeting of American Assoc. for Cancer Res. San Diego, CA., Apr 12-16 (1997).
- Ghoneum M. NK immunorestitution in cancer patients by MRN-100, an iron based compound derived from bivalent and tervalent ferrate. 4th Int. Symp. on predictive oncology and therapy. Nice, France. Oct. 24-27, 1998.
- Ghoneum M. MRN-100 depletes glutathione level and increases human head and neck carcinoma Calu-27 sensitivity to natural killer cell cytotoxicity. 4th Int. Symp. on predictive oncology and therapy. Nice, France. Oct. 24-27, 1998.
- Tachiki K, Uyemura K, Ghoneum M, Makinodan T. and Yamaguchi, D. Inhibition of tumor cell growth and modulation of cytokine production by the iron based compound MRN-100. American Association for Cancer Research (AACR) Proceedings Cytokines and Cancer: Regulation, Angiogenesis, and Clinical Applications. Vail, Colorado. September 20-24, 2000.
- Badr El-Din NK, Noaman E, Ghoneum M, and Abdel Fattah SM. An Iron-Based Beverage, Hydro-Ferrate Fluid (MRN-100), Protects Against Oxidative Stress in Aging Rats. Abstract In: Annals of Nutrition & Metabolism 55(1)2009. Presented at 19th International Congress of Nutrition. Bangkok, Thailand. October 4-9, 2009.
- Ghoneum M. Elbaghdady H, El-Sheibly A and Pan D. Protective effect of HydroFerrate Fluid, MRN-100, on survival and hematopoietic cell recovery in γ -radiated Fish, *Tilapia Nilotica*. Health Physics Society (HPS) 57th Annual Meeting (American Conference of Radiological Safety). 22-26 July, 2012 in Sacramento, CA.
- Ghoneum M, Matsuura M and Gollapudi S. An iron-based beverage, hydro ferrate fluid, MRN-100, alleviates oxidative stress in murine lymphocytes *in vitro*. Nutrition J. 8(1); 18 (2009).
- Badr El-Din NK, Noaman E, EL-Banna SM, and Ghoneum M. Reversal of age-associated oxidative stress in rats by MRN-100, a hydro-ferrate fluid. In Vivo. 24:525-34 (2010).
- Ghoneum M and Shaheen M. MRN-100, an iron-based compound possesses anti-HIV activity *in vitro*. Evid Based Complement Alternat Med. 7(4): 427-432 (2010).
- Ghoneum M, Elbaghdady H, El-Sheibly A and Pan D. Protective effect of HydroFerrate Fluid, MRN-100, on survival and hematopoietic cell recovery in γ -radiated Fish, *Tilapia Nilotica*. J Rad Res.(submitted, 2012).
- Ghoneum M and Badr El-Din N, Mitochondria and Modulating Oxidative Stress: A Role for HydroFerrate Fluid (MRN-100) in Reversing Age-associated Oxidative Stress and Apoptosis. (Review article in Japanese) Medical Science Digest (MSD) Vol. 38, 2 (2012).



Thank You!!

ありがとうございました！