

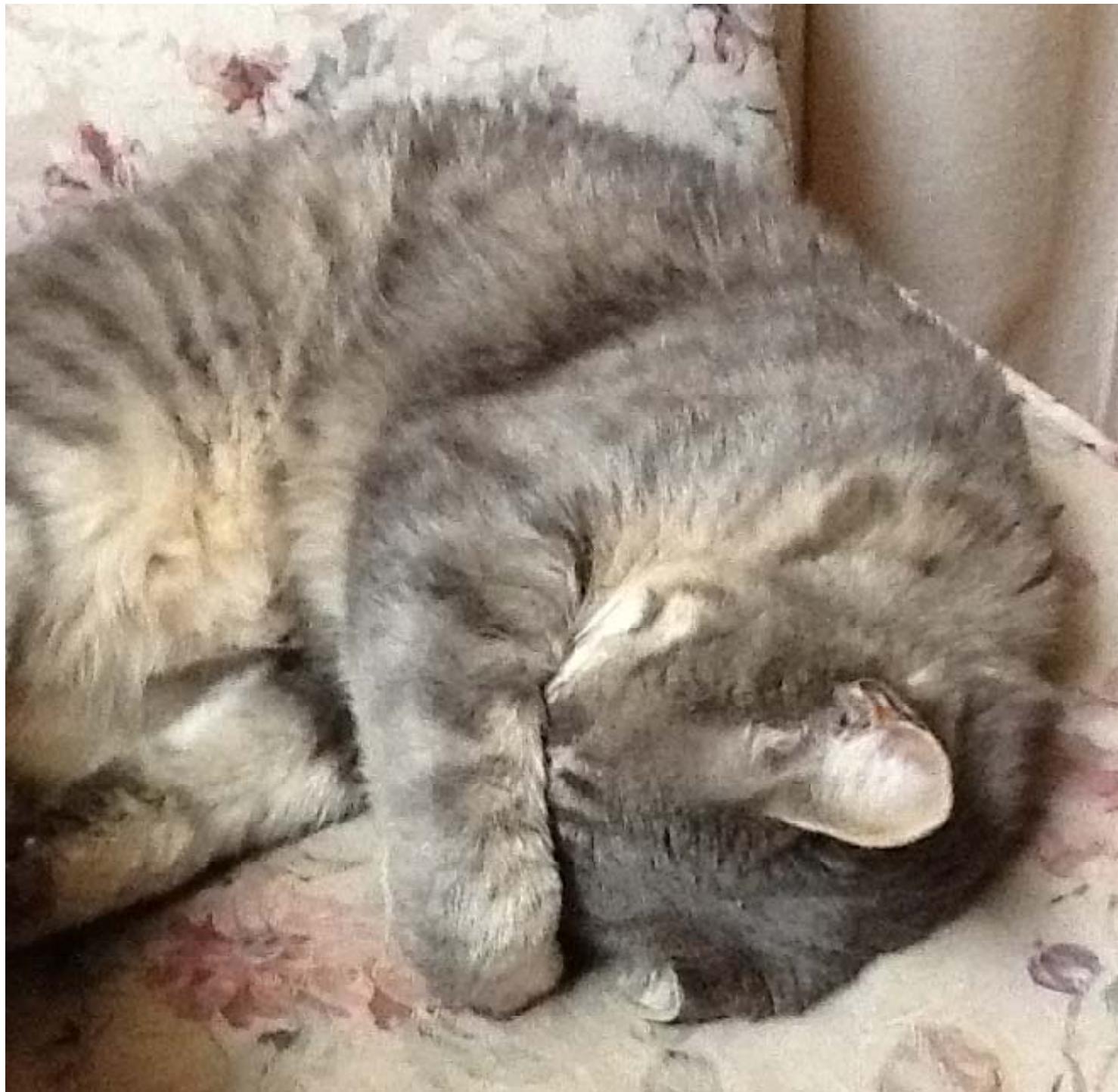


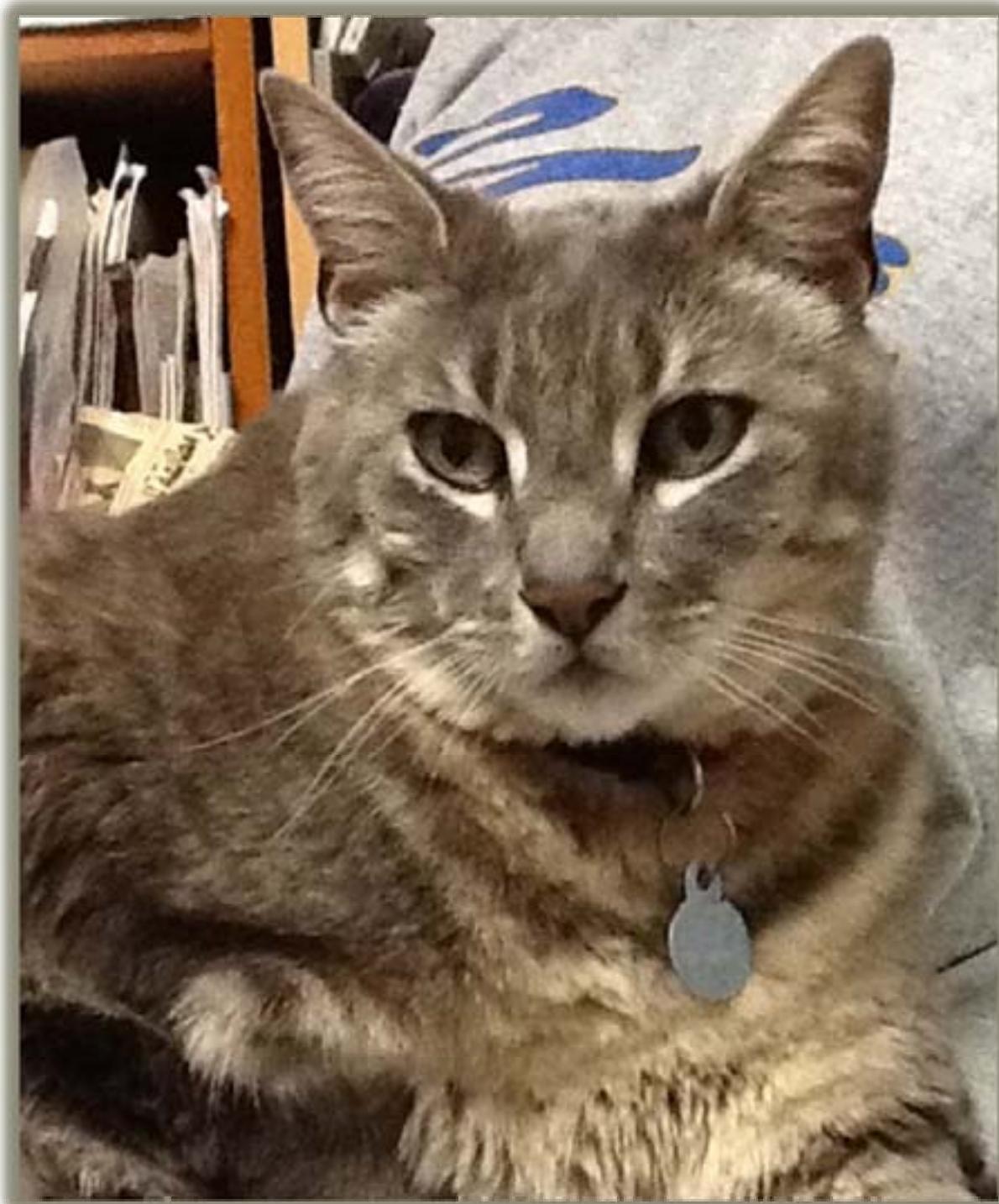
# 21世紀における 健康と長寿

マンドゥ・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



ウォーター  
水



危険

放射線  
危険

**CAUTION**

注意



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)**



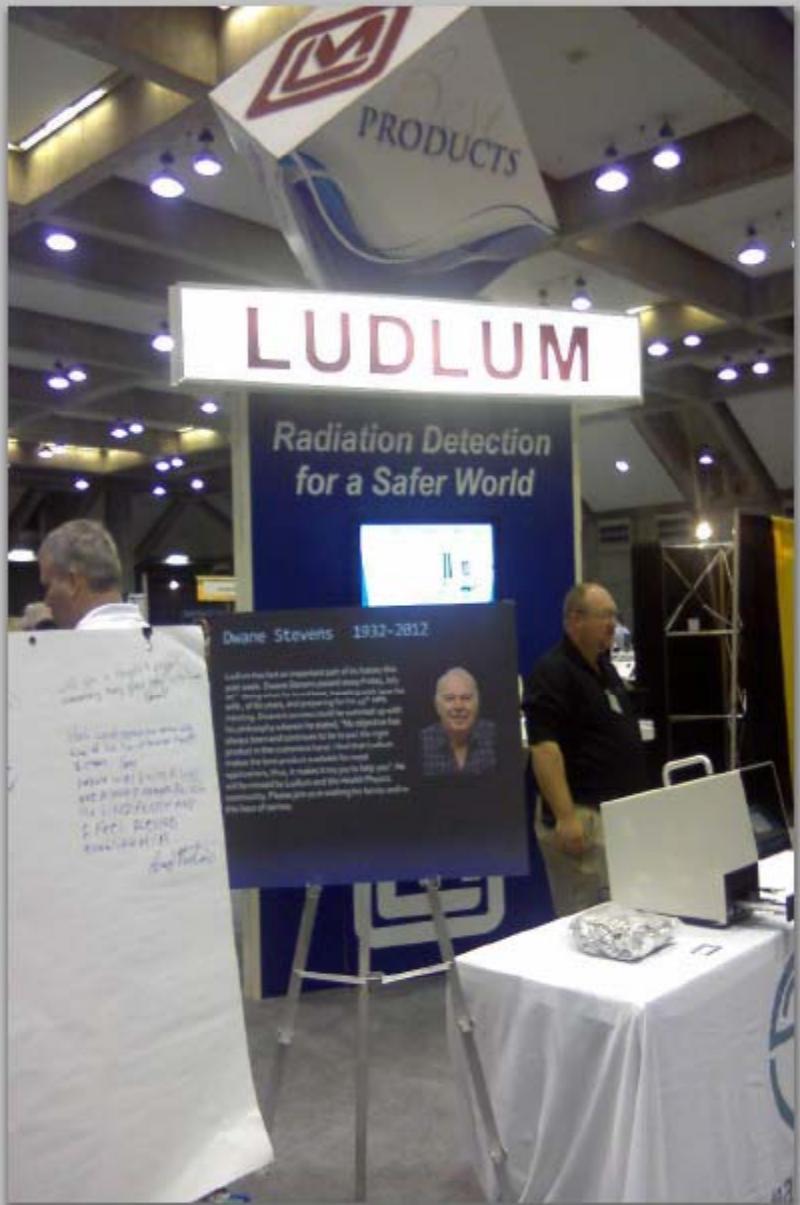
2012年7月22日～26日  
サクラメント・コンベンションセンター  
カリフォルニア州サクラメント

# **City of Sacramento, CA**

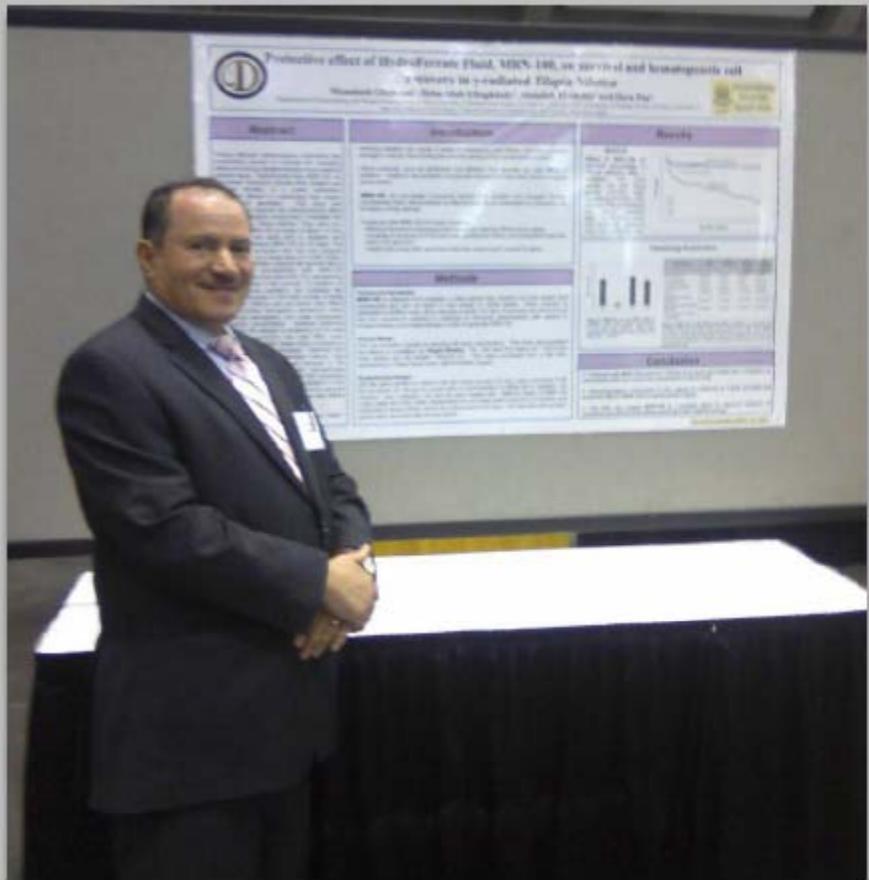


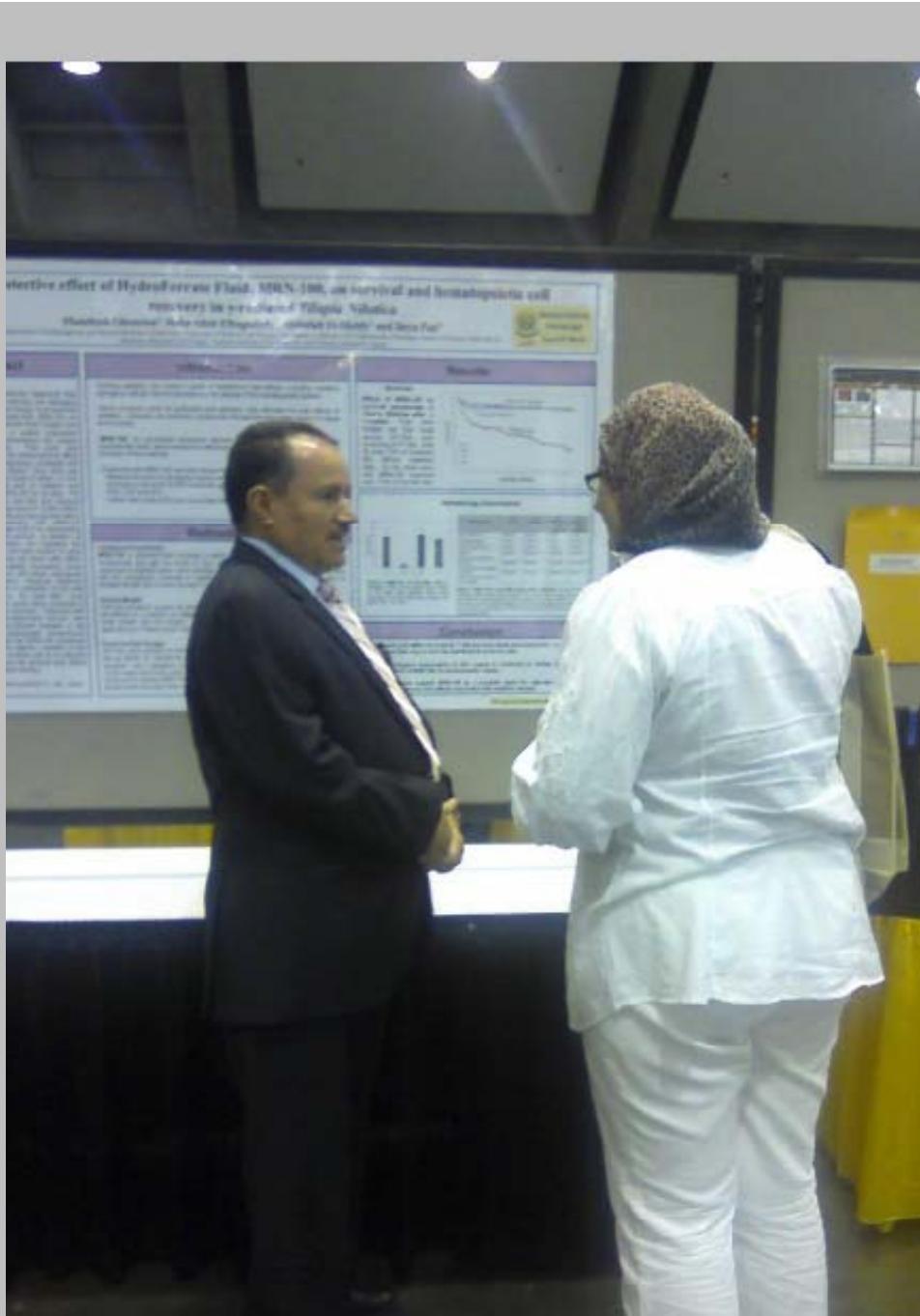
# Convention Center

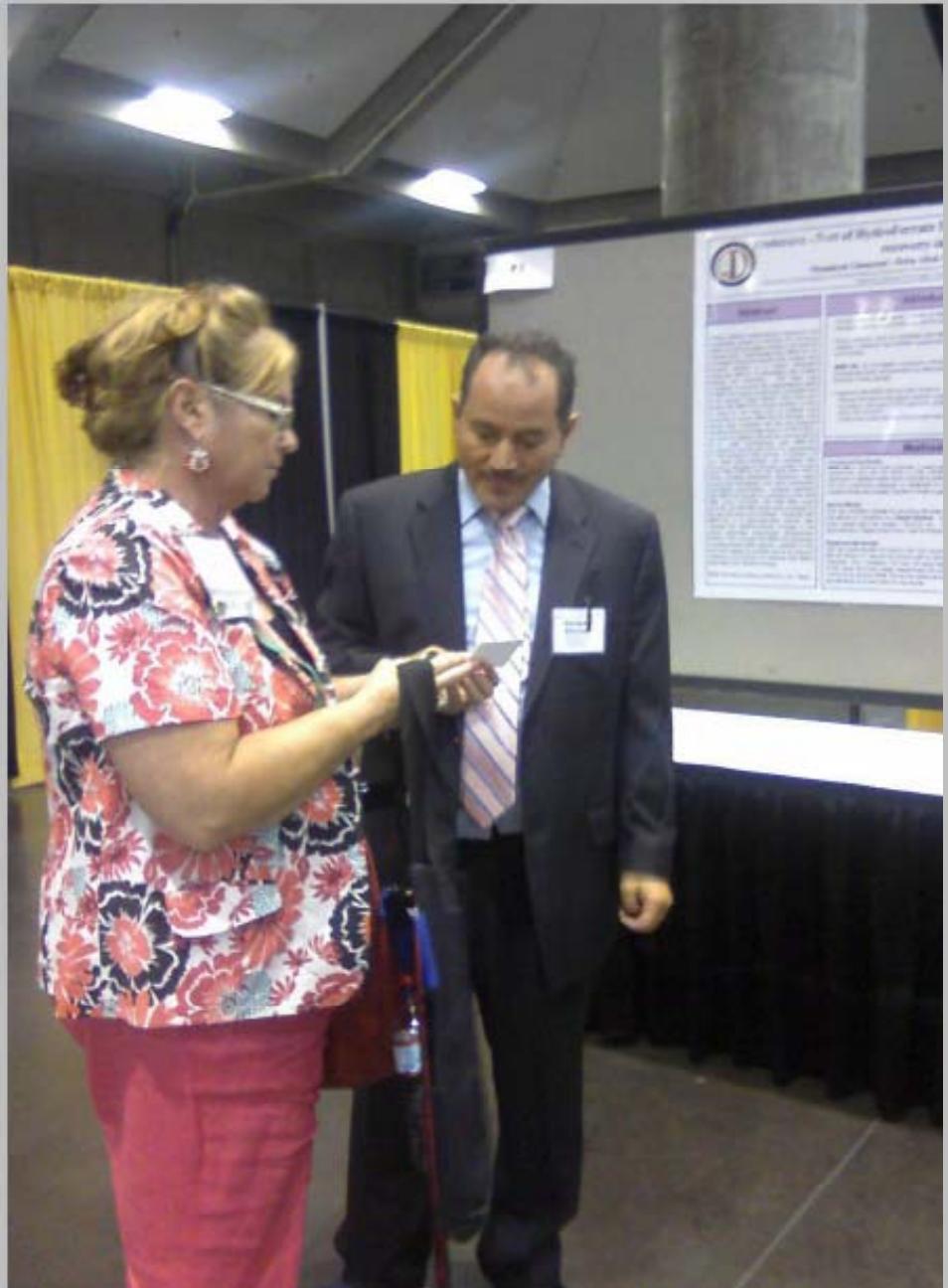


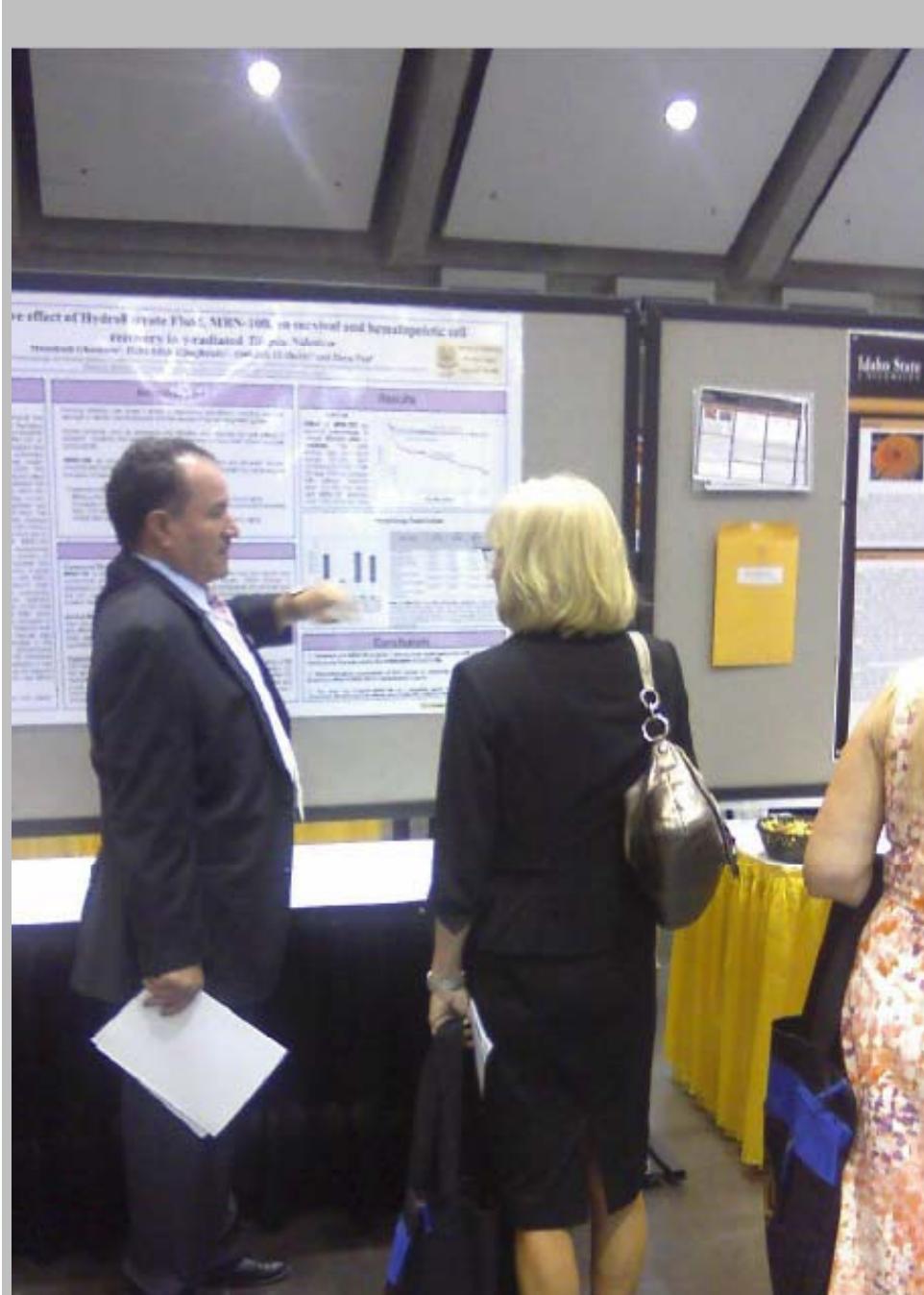


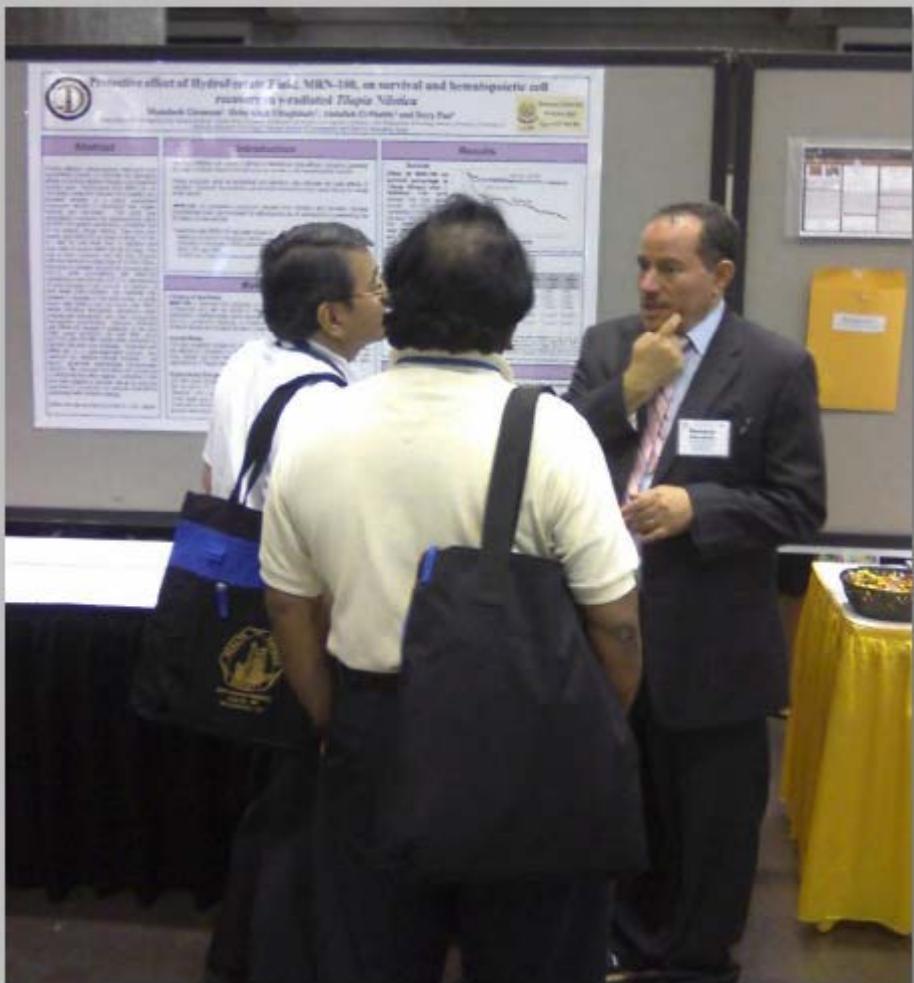
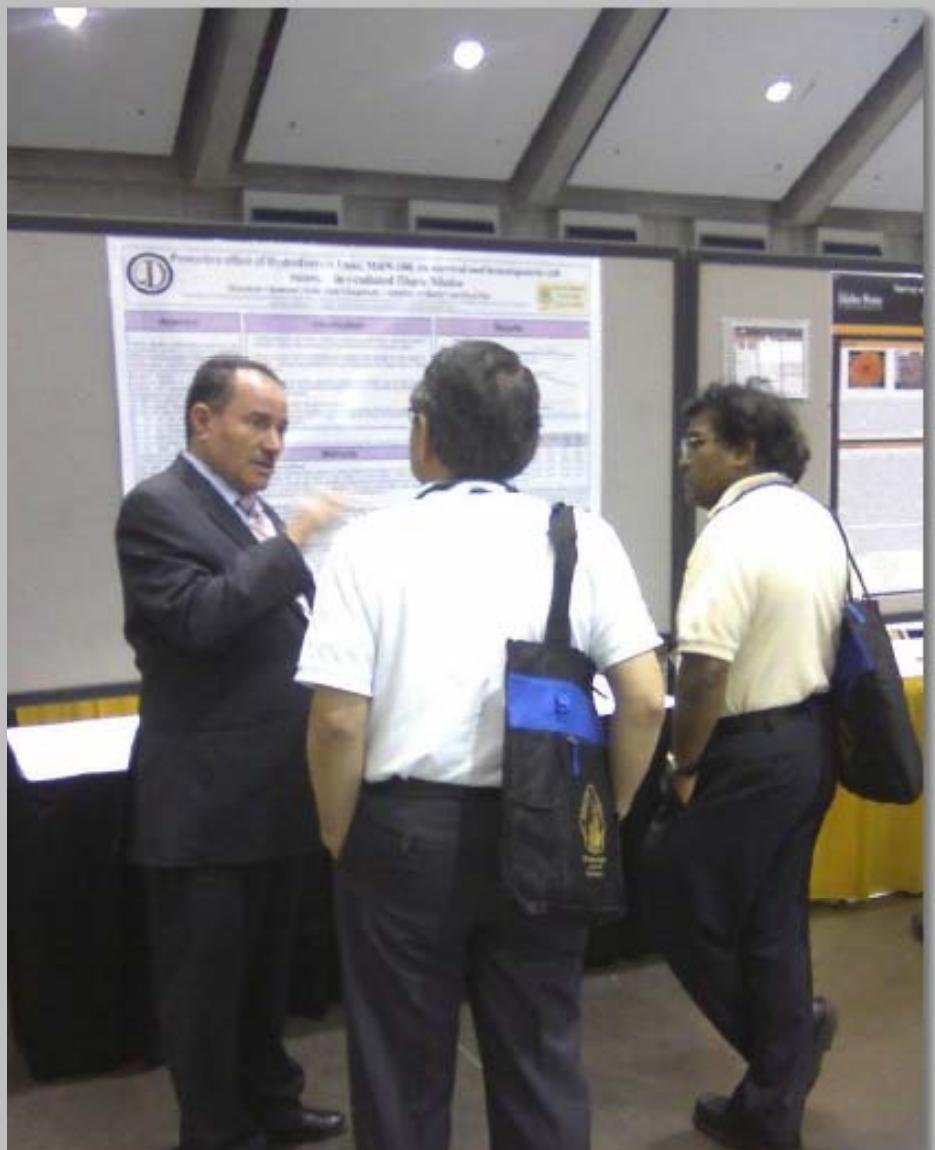


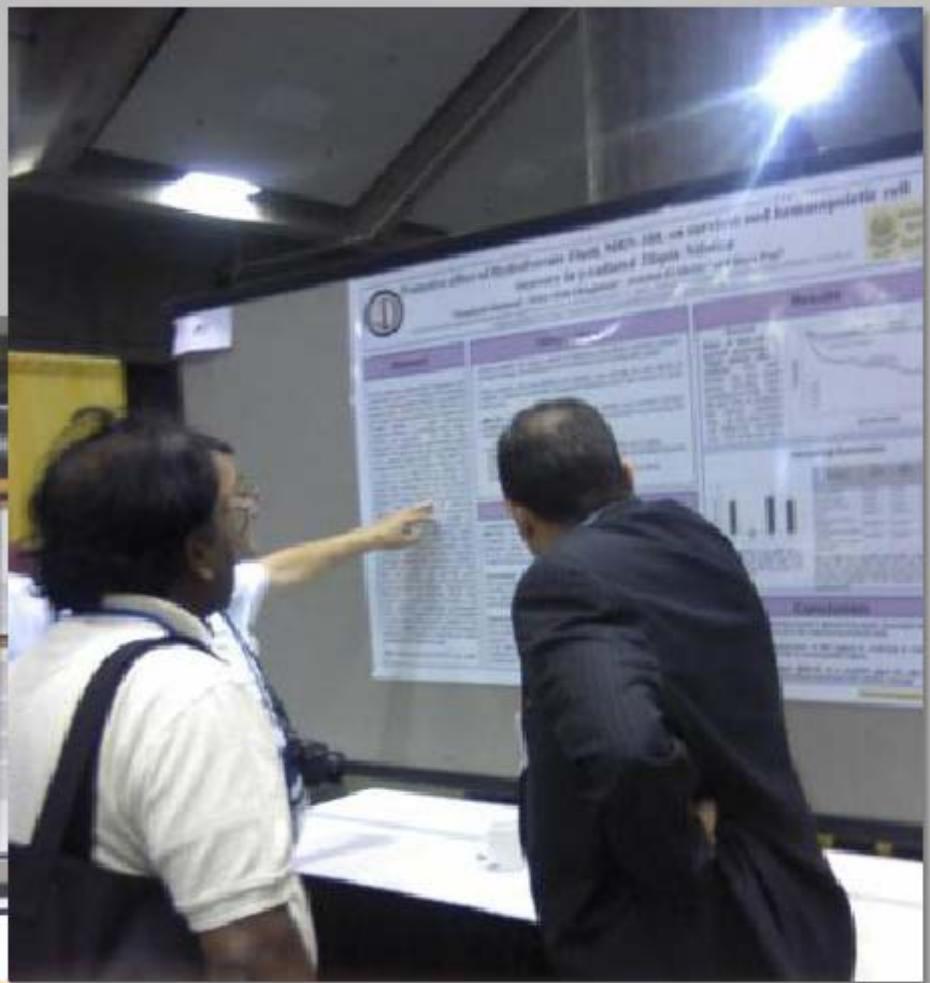












**CONGRATULATIONS  
ON THE GREAT  
WORK!**



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](http://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

# $\gamma$ 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



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.  
マンスー拉大学  
エジプト マンスー拉



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



デュ・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)

8 Gr = Bone Death  
(骨髓死)

12 Gr = Intestinal Damage  
(腸死)

15 Gr =  
**Fatal dose**  
("絶対"致死量)

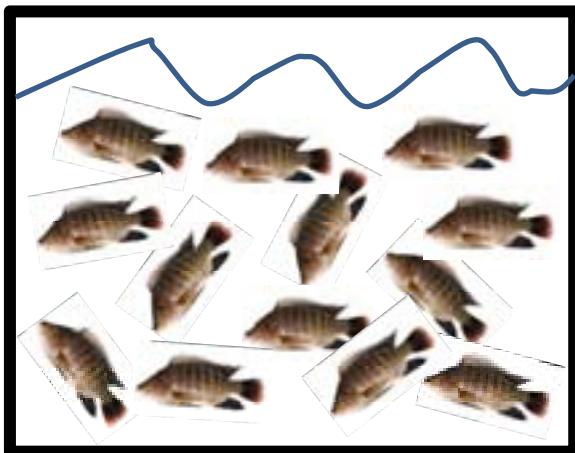
# 実験条件について

- テイラピアを、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  $\gamma$ 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)

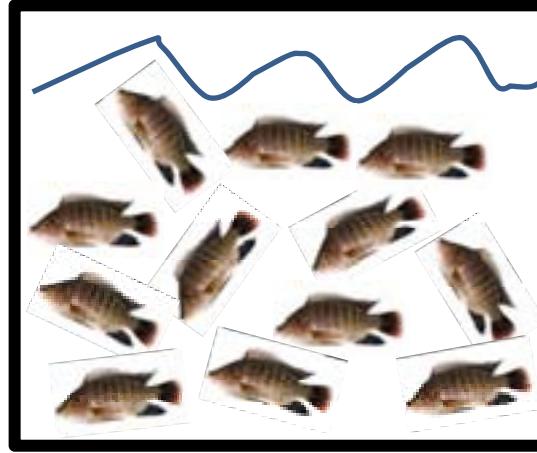
GRP 1  
(47 Fish)



CONTROL

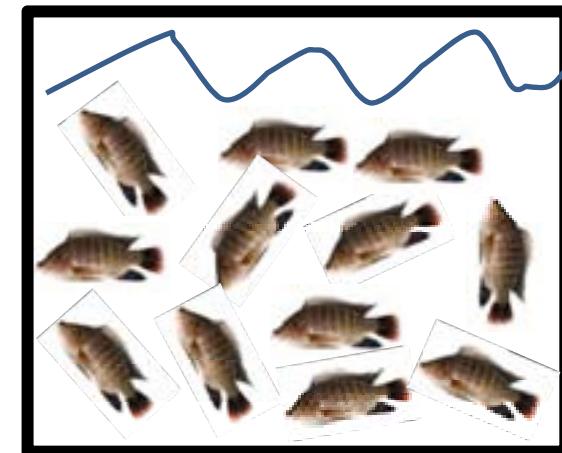
対照群

GRP 2  
(47 Fish)



放射線照射

GRPs 3 & 4  
(47 Fish)

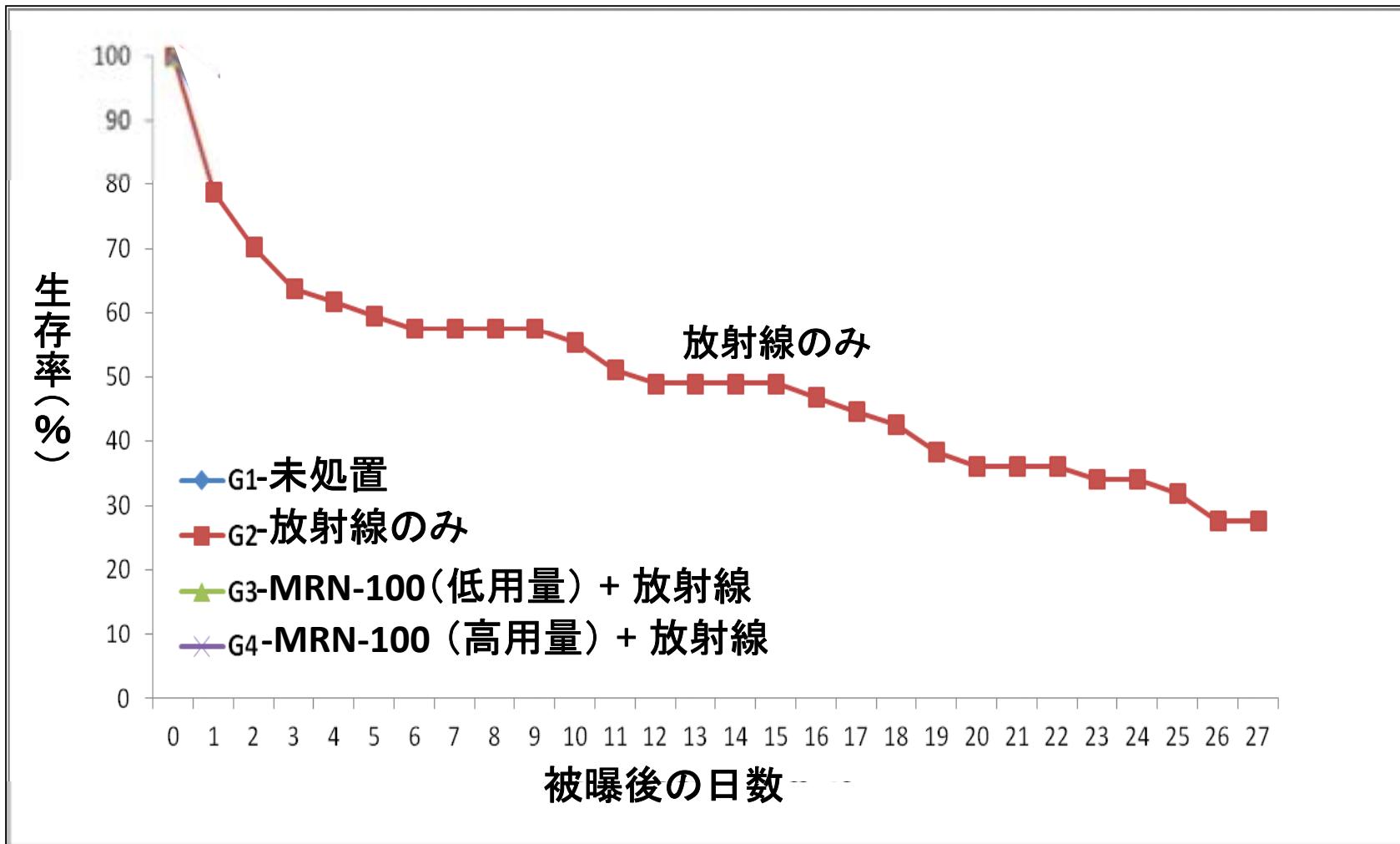


MRN-100 (1week)

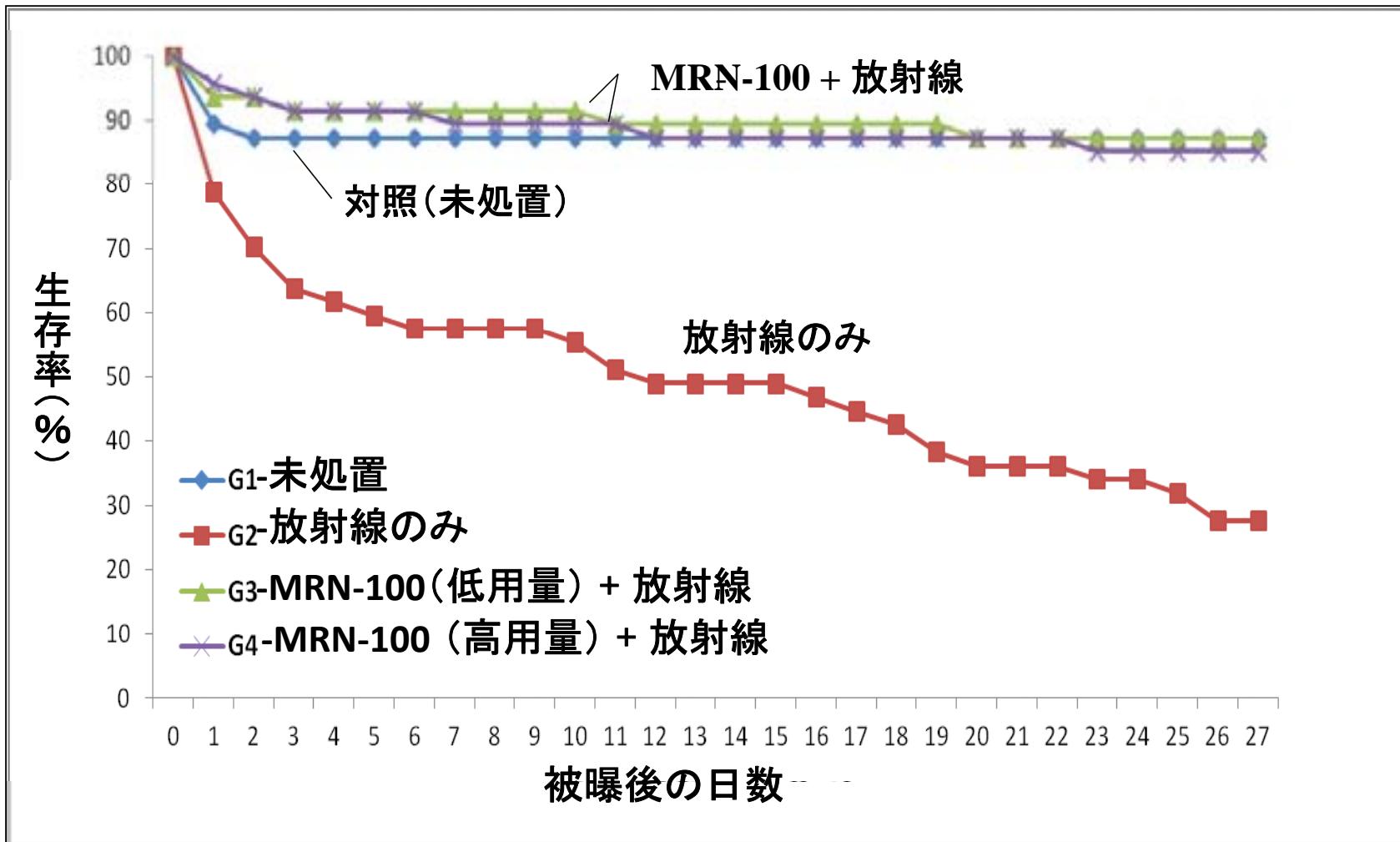


MRN-100(1週間) ⇒ 放射線照射

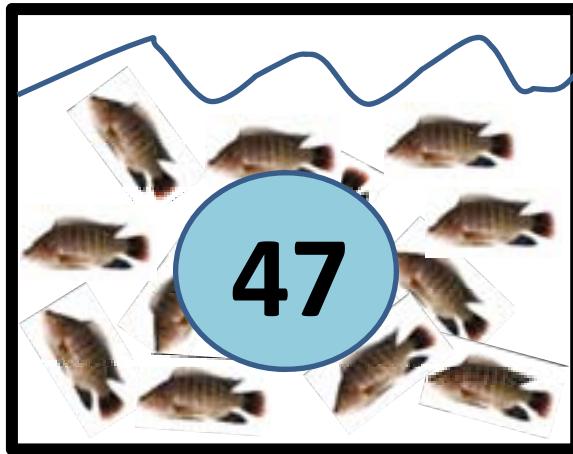
# $\gamma$ 線被曝した試験魚の 生存率に対するMRN-100の影響



# $\gamma$ 線被曝した試験魚の生存率に対するMRN-100の影響



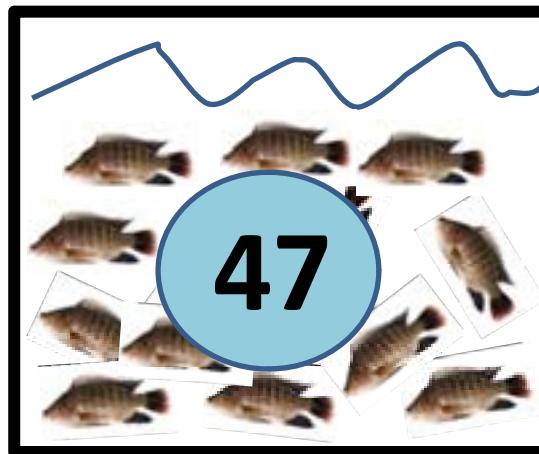
# Results(結果)



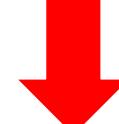
CONTROL



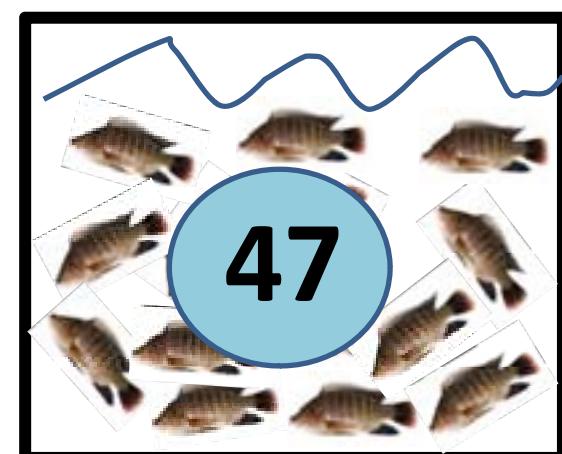
1 month  
(1か月後)



47



1 month  
(1か月後)



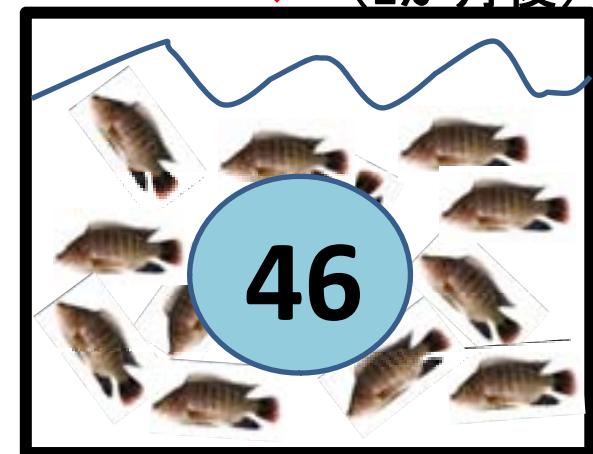
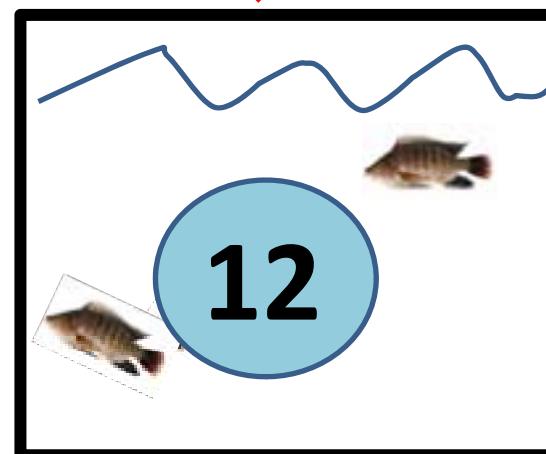
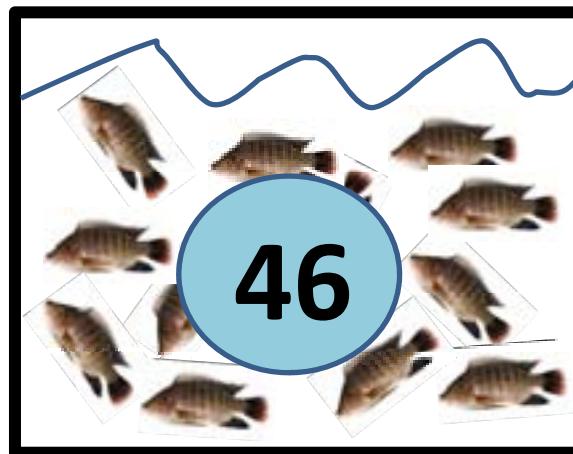
MRN-100



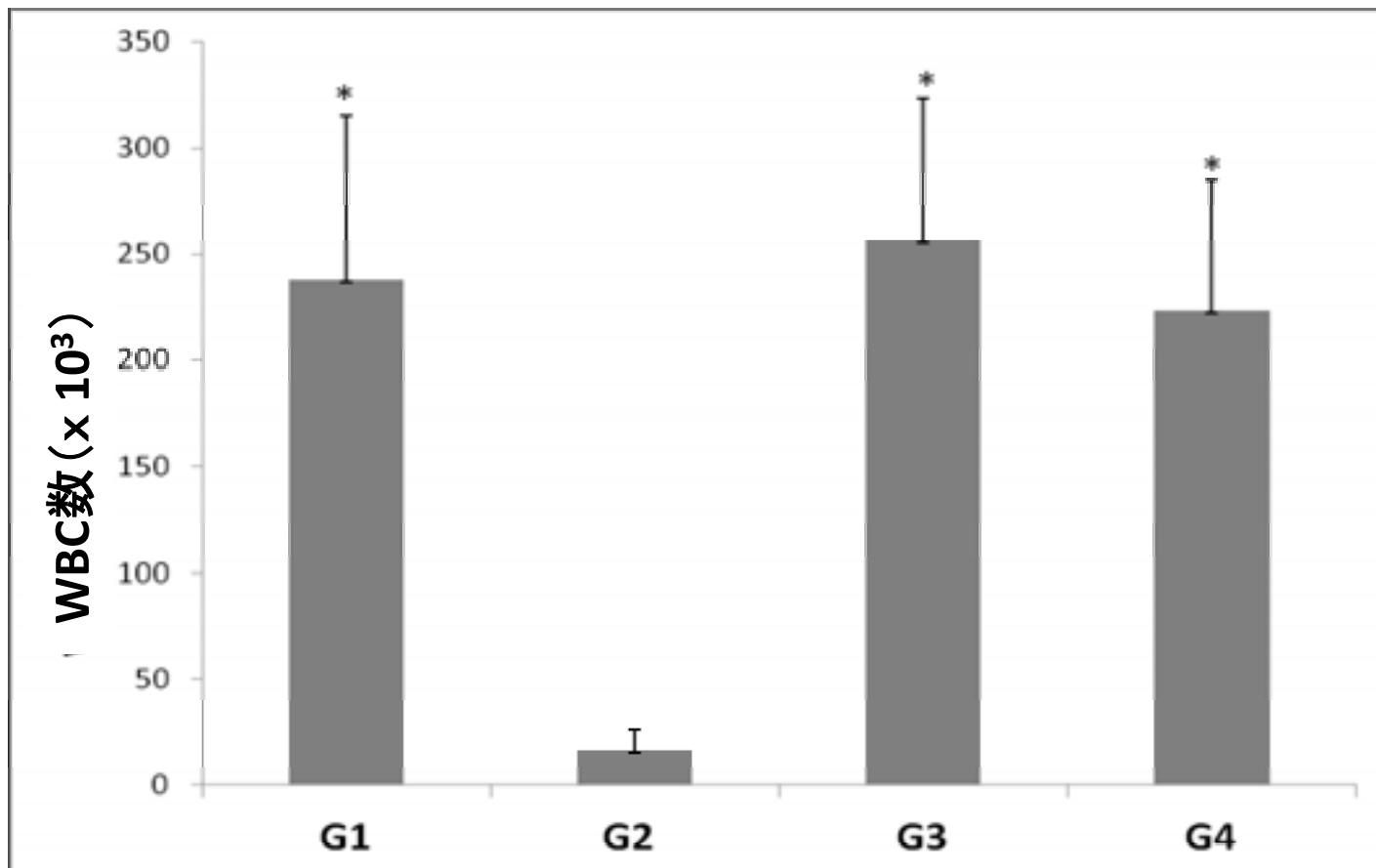
RADIATION



1 month  
(1か月後)



# $\gamma$ 線被曝後のティラピアのWBC (白血球数)に対するMRN-100の影響



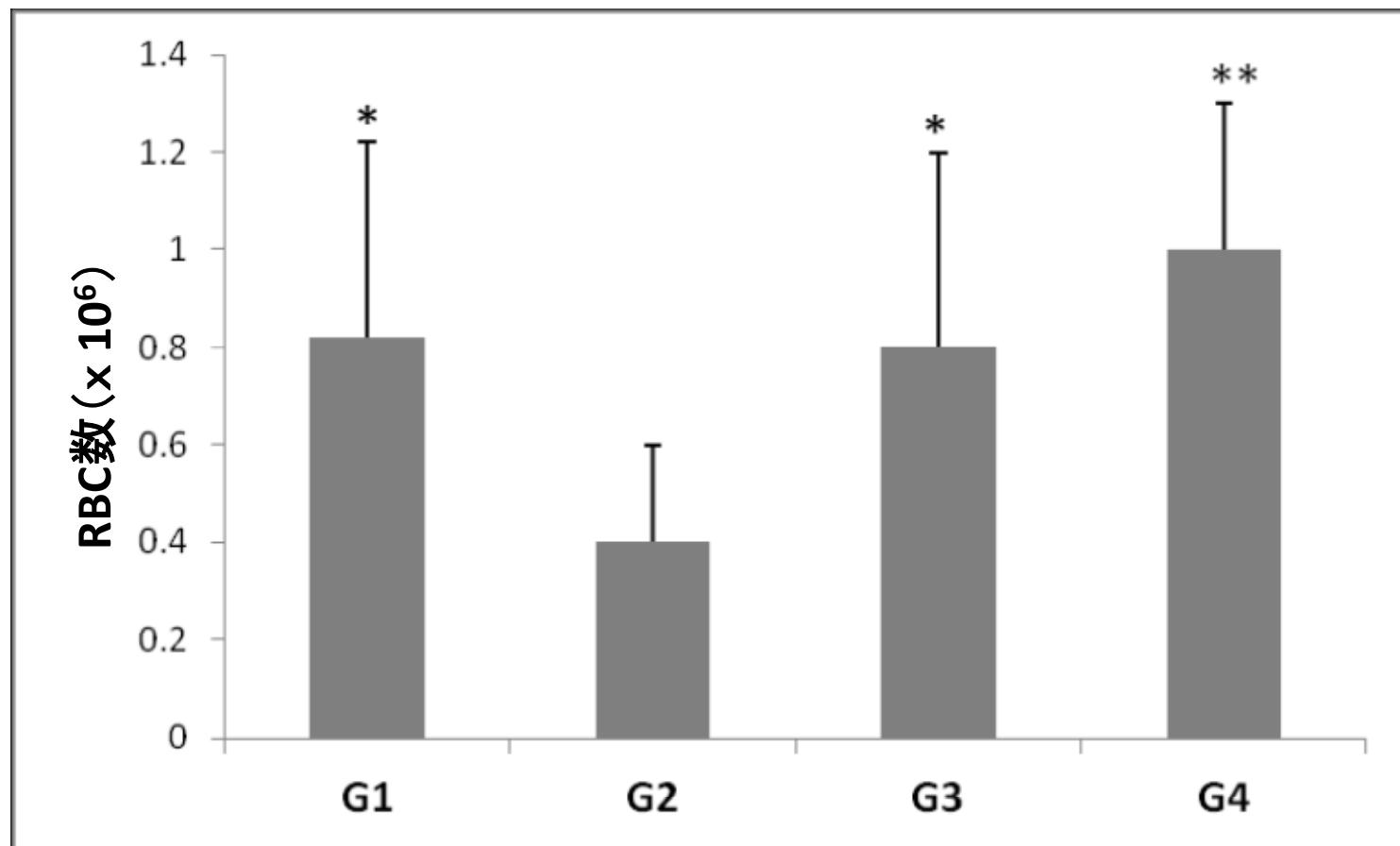
G1 - 未処置

G2 - 放射線のみ

G3 - MRN-100 (低用量) + 放射線

G4 - MRN-100 (高用量) + 放射線

# $\gamma$ 線被曝後のティラピアのRBC (赤血球数)に対するMRN-100の影響



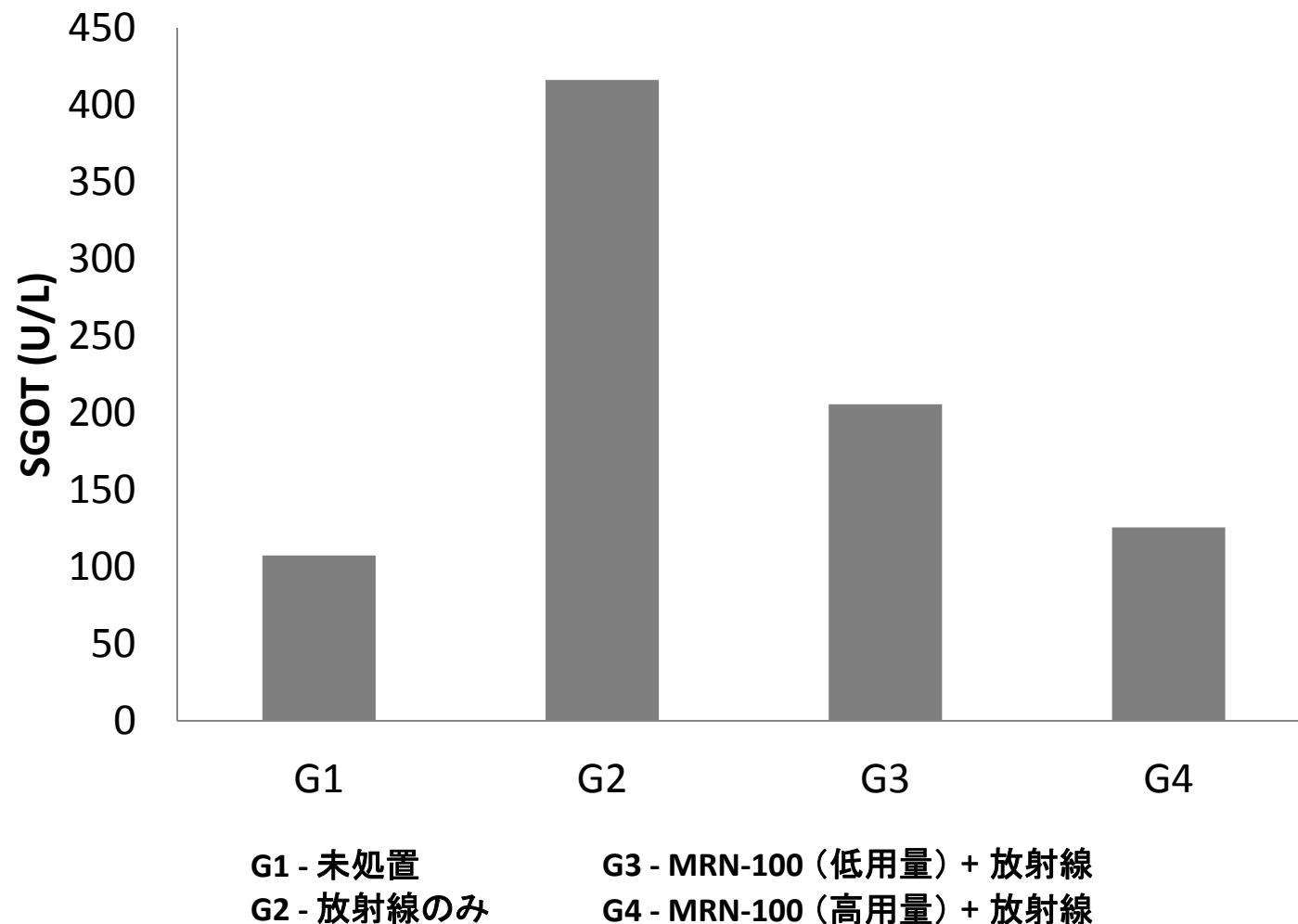
G1 - 未処置

G2 - 放射線のみ

G3 - MRN-100 (低用量) + 放射線

G4 - MRN-100 (高用量) + 放射線

# $\gamma$ 線被曝後のティラピアの SGOT数(肝酵素)に対するMRN-100の影響



# γ線被曝後のティラピアの 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いけません。

# 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)

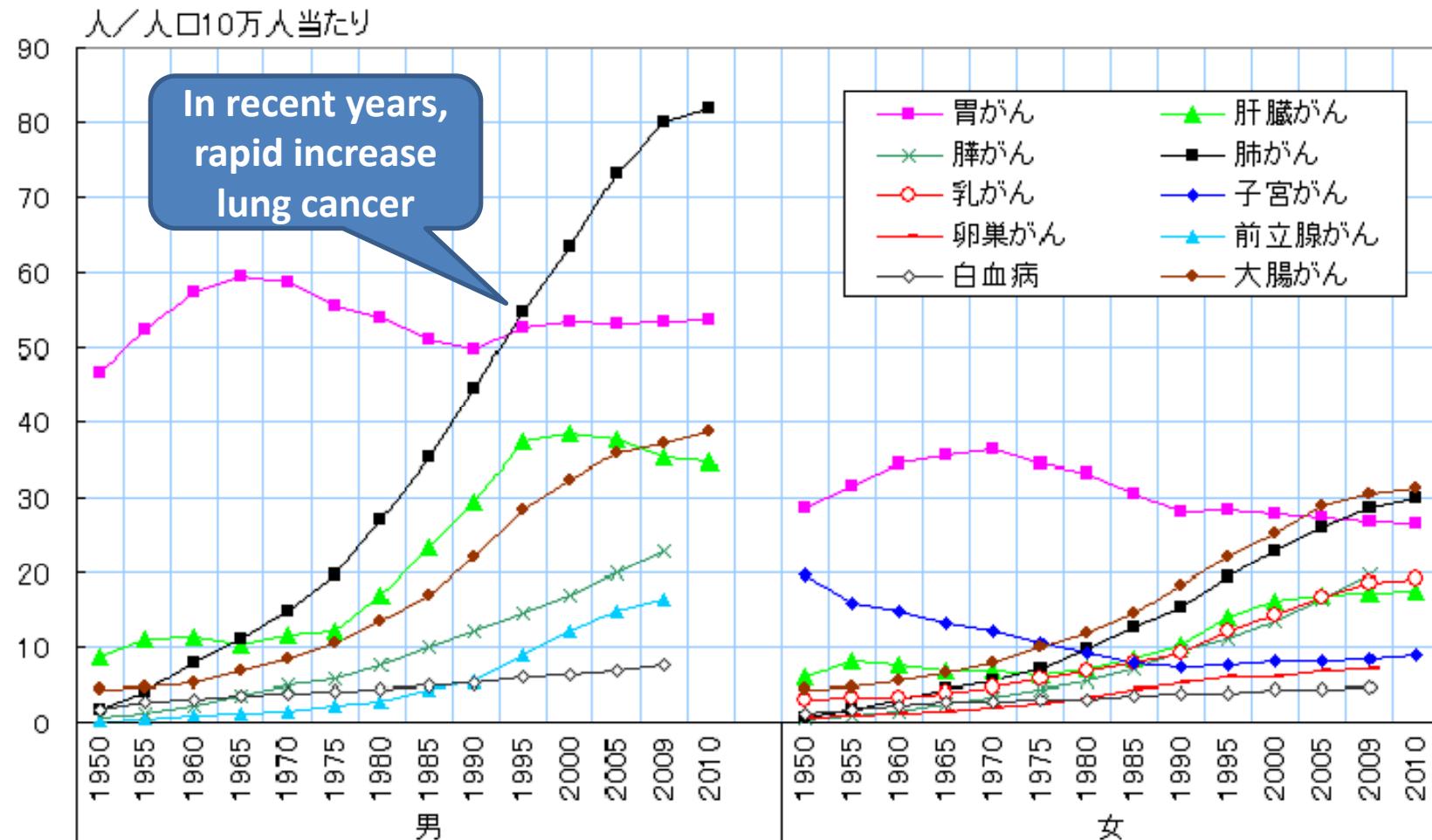
- MRN-10による処置を受けた試験魚は放射線被曝に関連する死亡から防護される。
- MRN-100による処置を受けた場合、血球および免疫系の機能は保たれ、健康は維持される。
- 放射線被曝後も、MRN-100による処置を受けた場合、臓器の健康は維持される。

# 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(腎孟尿管、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)

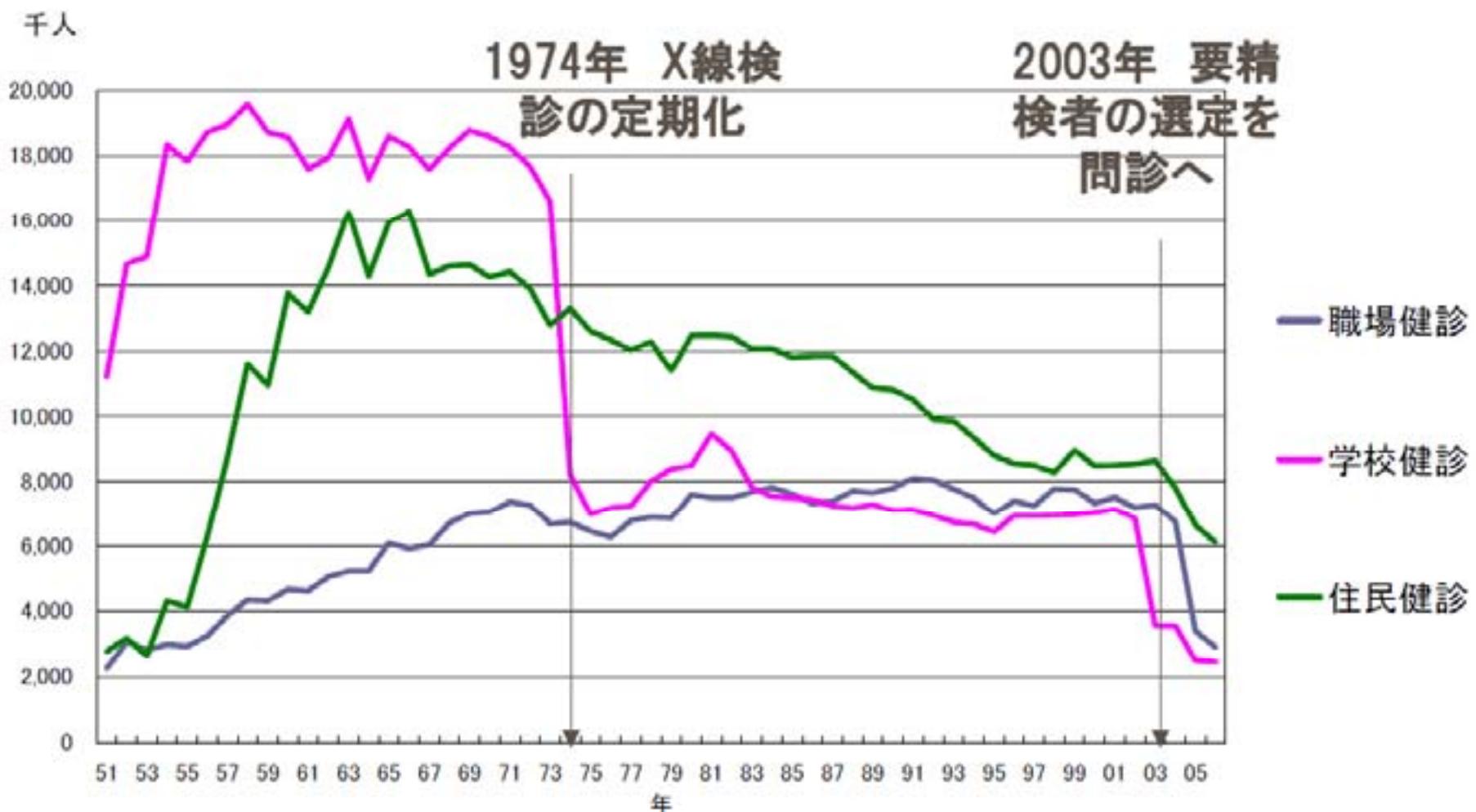


(注) 肺がんは気管、気管支のがんを、子宮がんは子宮頸がんを含む。大腸がんは結腸と直腸S状結腸移行部及び直腸のがんの計。最新年は年計(概数)

(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

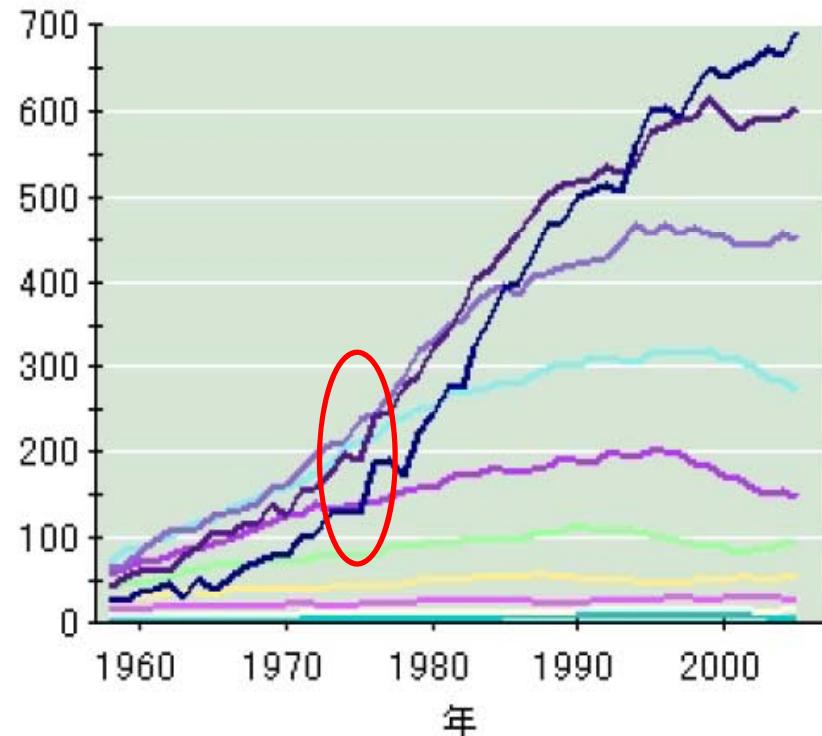
(Number of people who underwent chest X-ray screening)



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

人口10万対



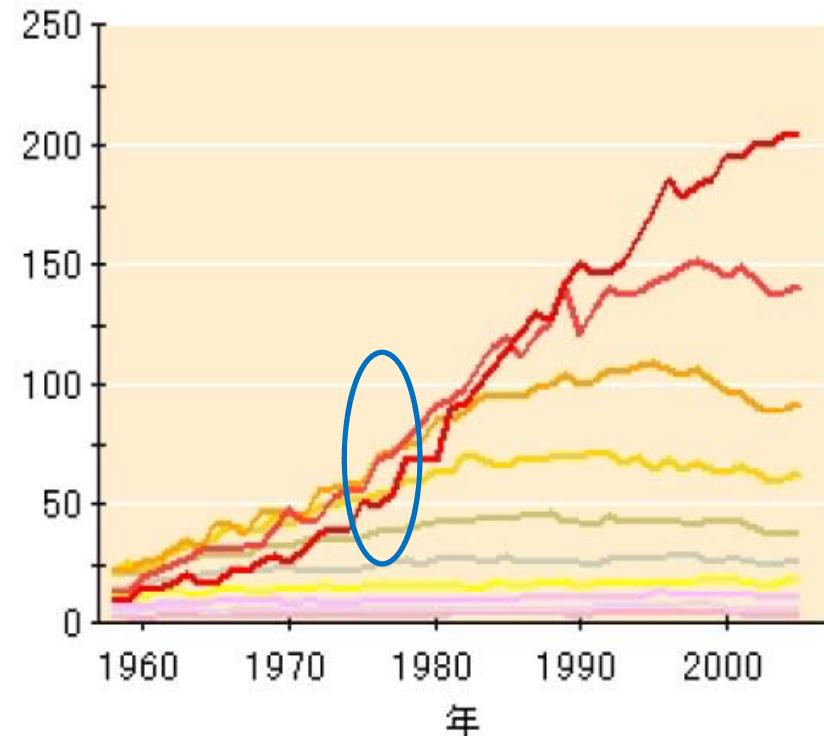
40-44	45-49	50-54
55-59	60-64	65-69
70-74	75-79	80-84
85-		

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]

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

人口10万対

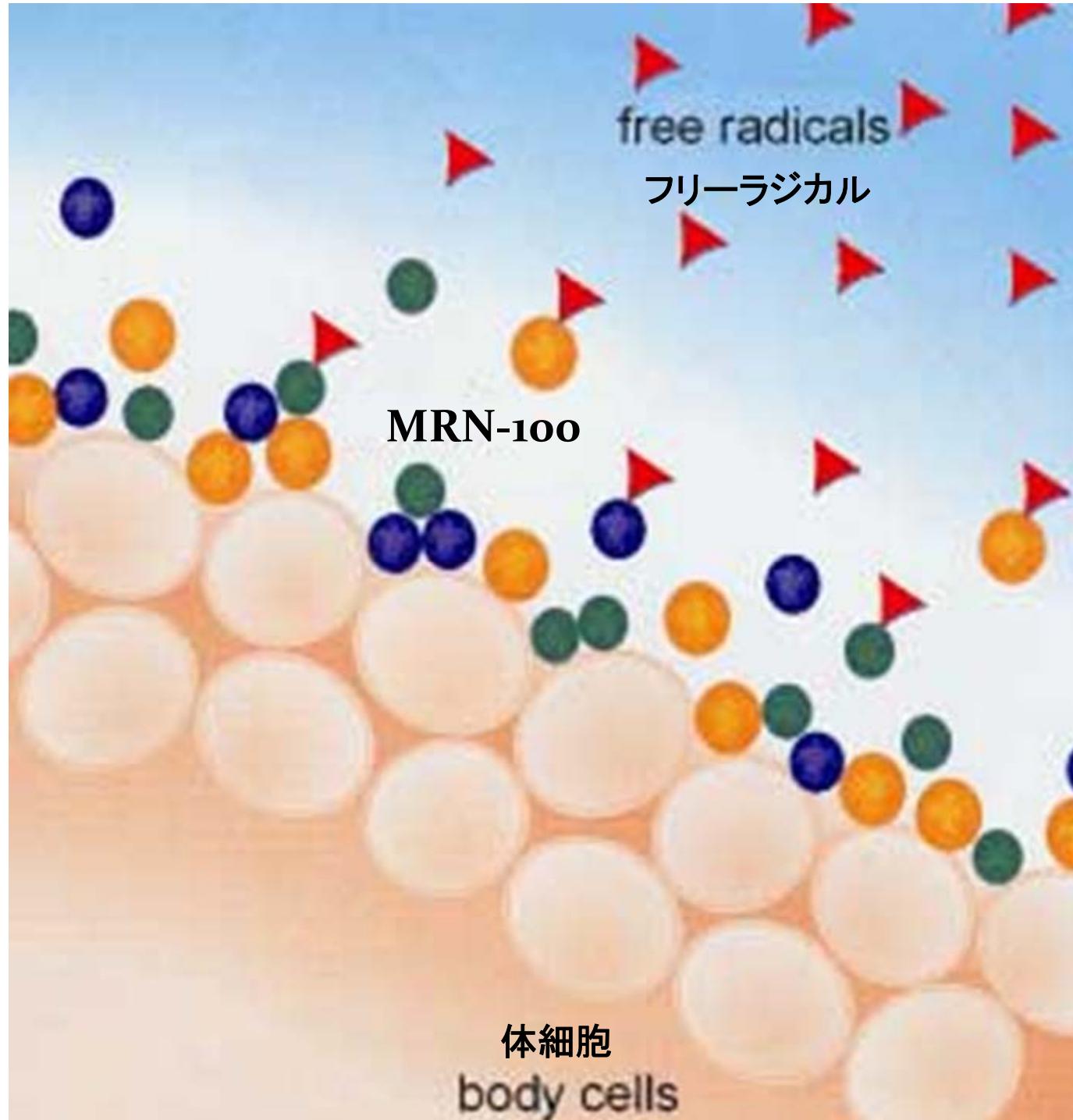


40-44	45-49	50-54
55-59	60-64	65-69
70-74	75-79	80-84
85-		

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

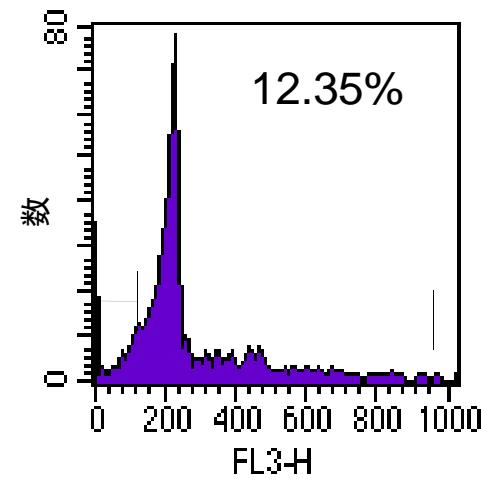
**MRN-100の  
抗放射線のメカニズム  
は  
その抗酸化性  
による**



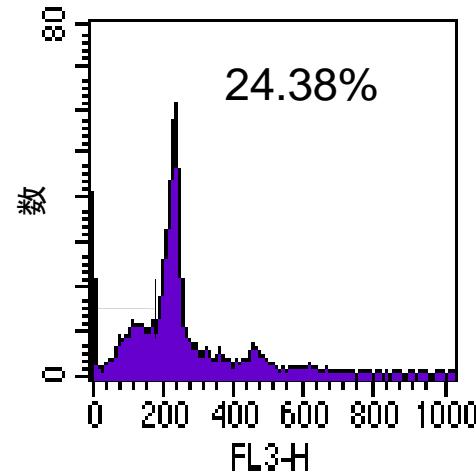
## 抗酸化防御系を増強する (Augmenting antioxidant defense system)

- 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)

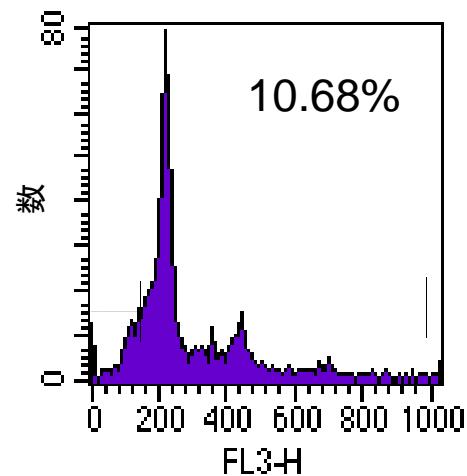
細胞 (Cells)



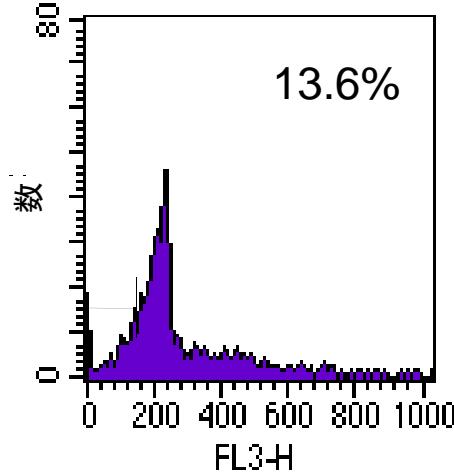
細胞 (Cells) + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



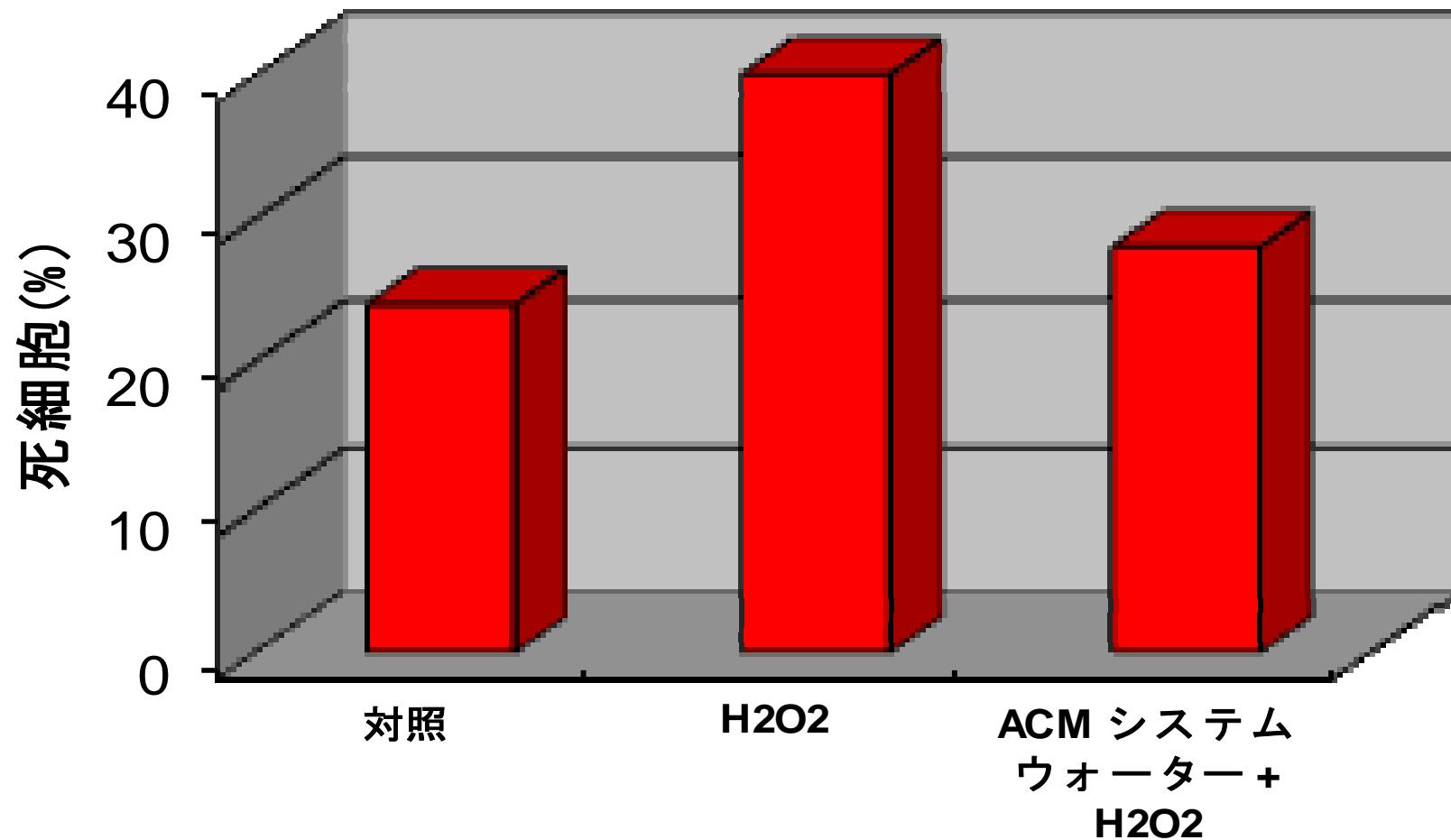
ACMウォーター  
MRN-100



ACMウォーター  
MRN-100 +H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>



ACMシステムウォーターはH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>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)



第38巻第2号平成24年2月21日発行(毎月1回29日発行) 税込344円(4月27日までの発行料込)

ISSN 1347-4540

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

• 特集 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romeはミトコンドリアの疾患—

伊藤 裕

(慶應義塾大学腎臓内分泌代謝内科)

ミトコンドリアケノムとヒトの壽命

垣 巧之・田中 健嗣

(東京新生活医療研究所センター研究所)

ホルモンによるミトコンドリア制御

宮下 和季・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

松本 信・家木 宏実

(大阪大学医学・腎臓内科学)

慢性腎臓病(CKD)発症と

ミトコンドリア酸化ストレス

佐藤 邦美子・伊藤 裕・他

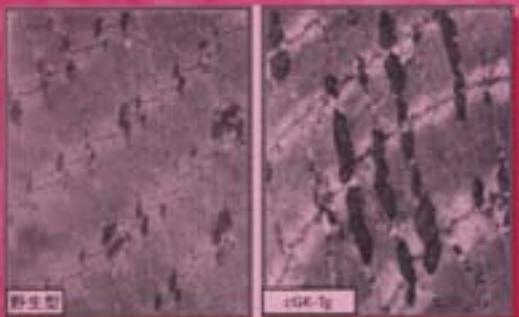
(東北大学附属病院泌尿器科内視鏡科)

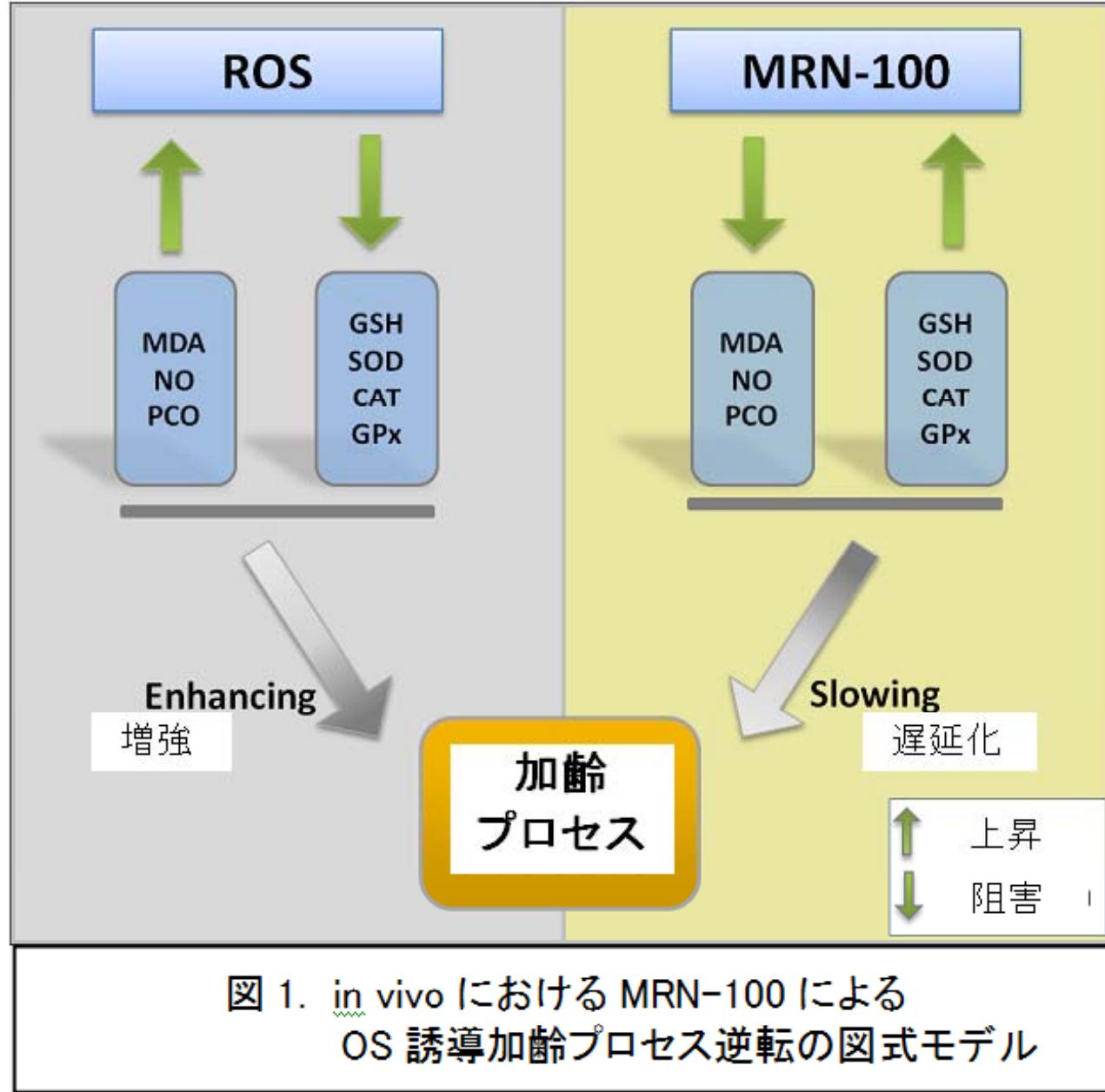
● Special Report

—Perry症候群—始まりは一人の患者から

坪井 義夫

(福岡大学神経内科学)





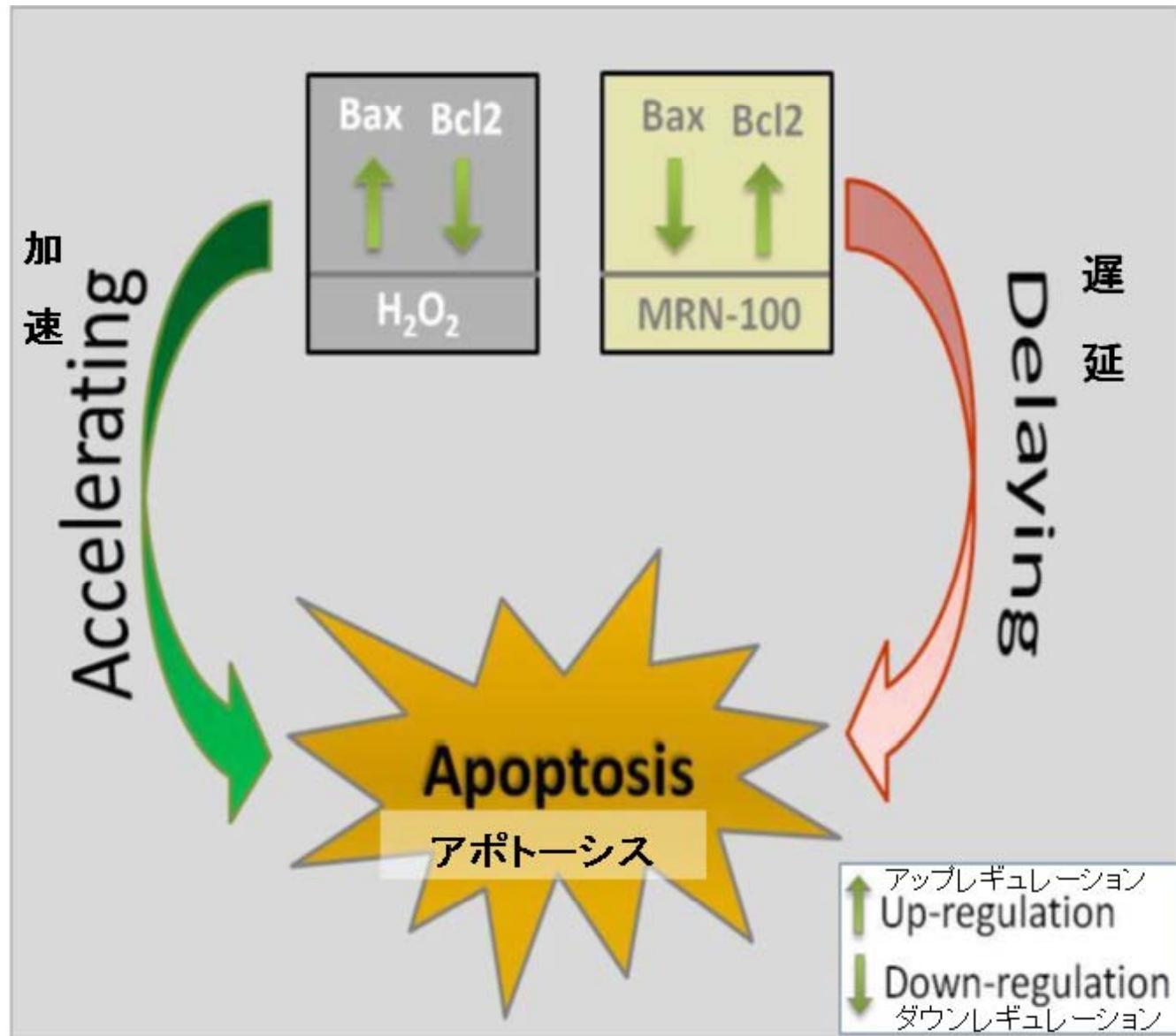
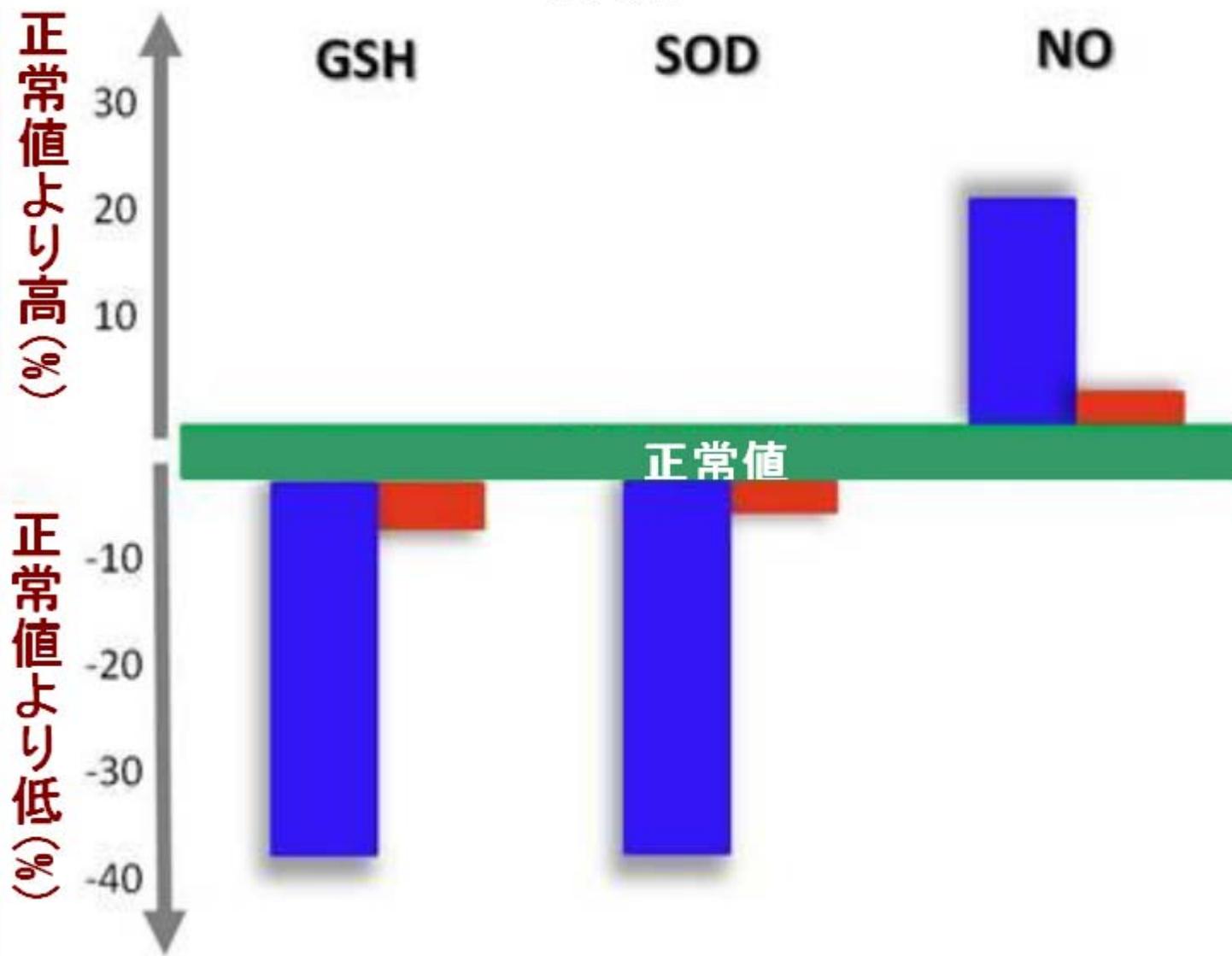
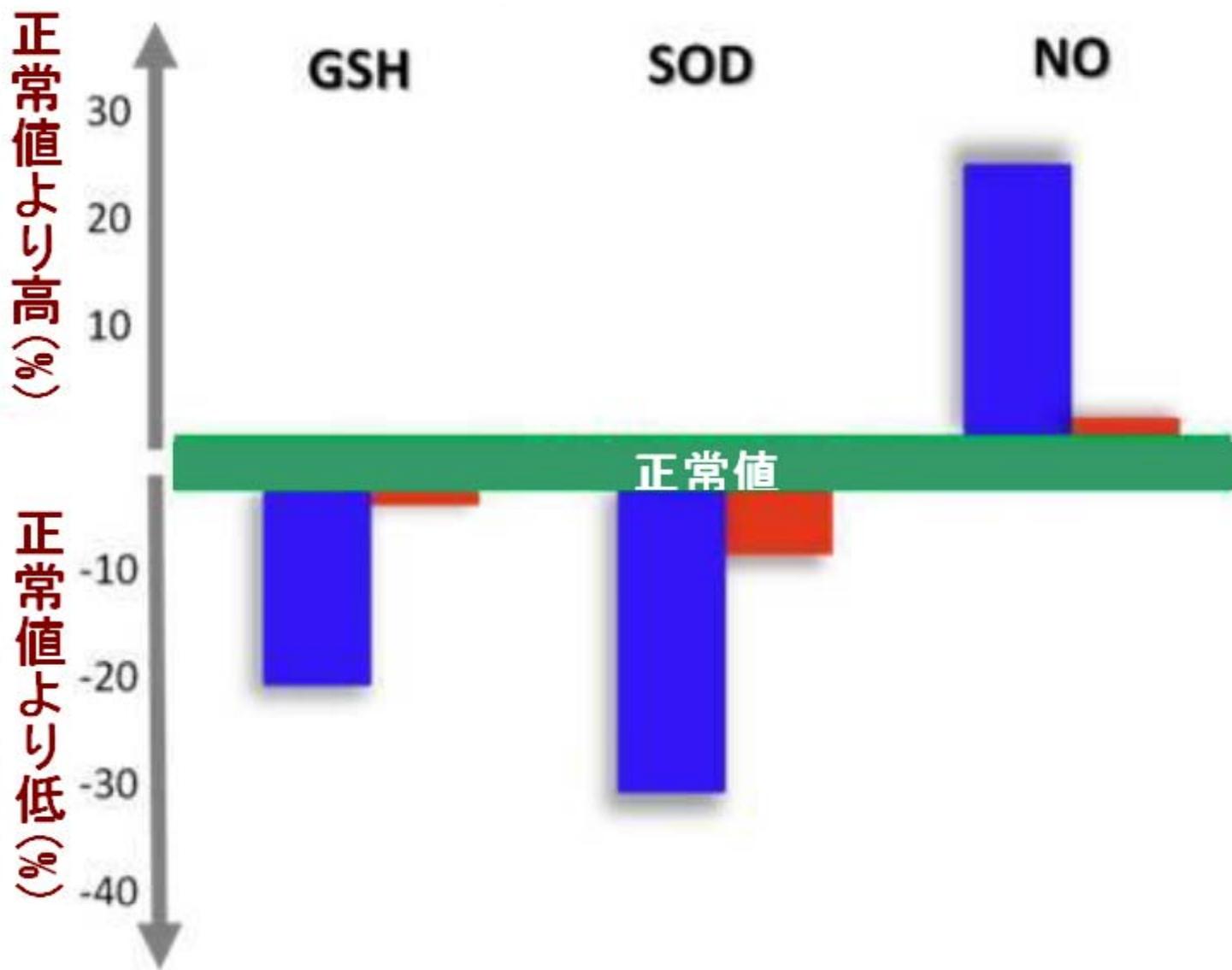


図3. In vitroにてリンパ球における $H_2O_2$ 誘導アポトーシスに  
対抗するMRN-100の模式図

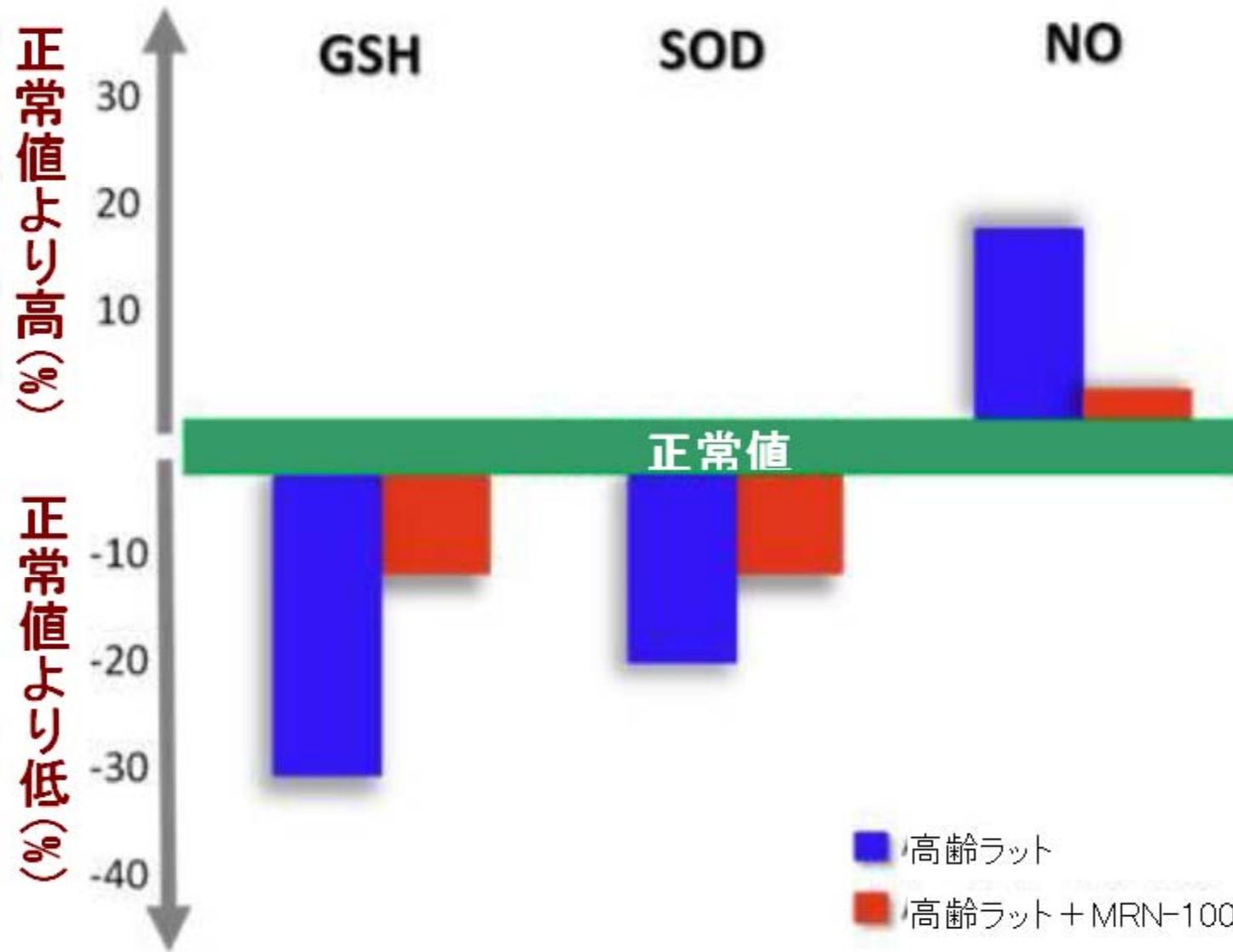
## 肝臓 (Liver)



## 脳 (Brain)

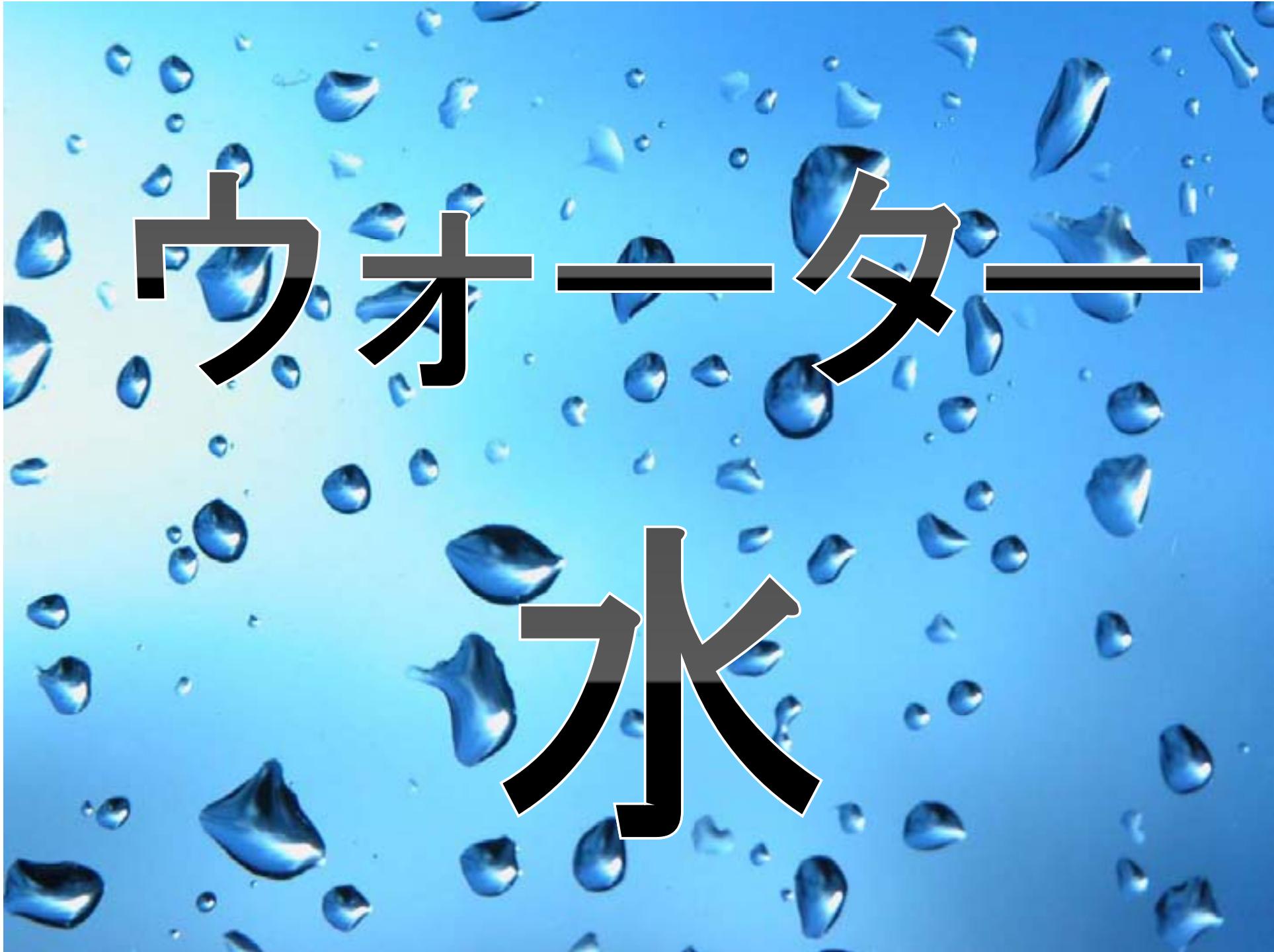


## 赤血球および血漿 (RBC)



ウオーター

水



ご存知ですか？

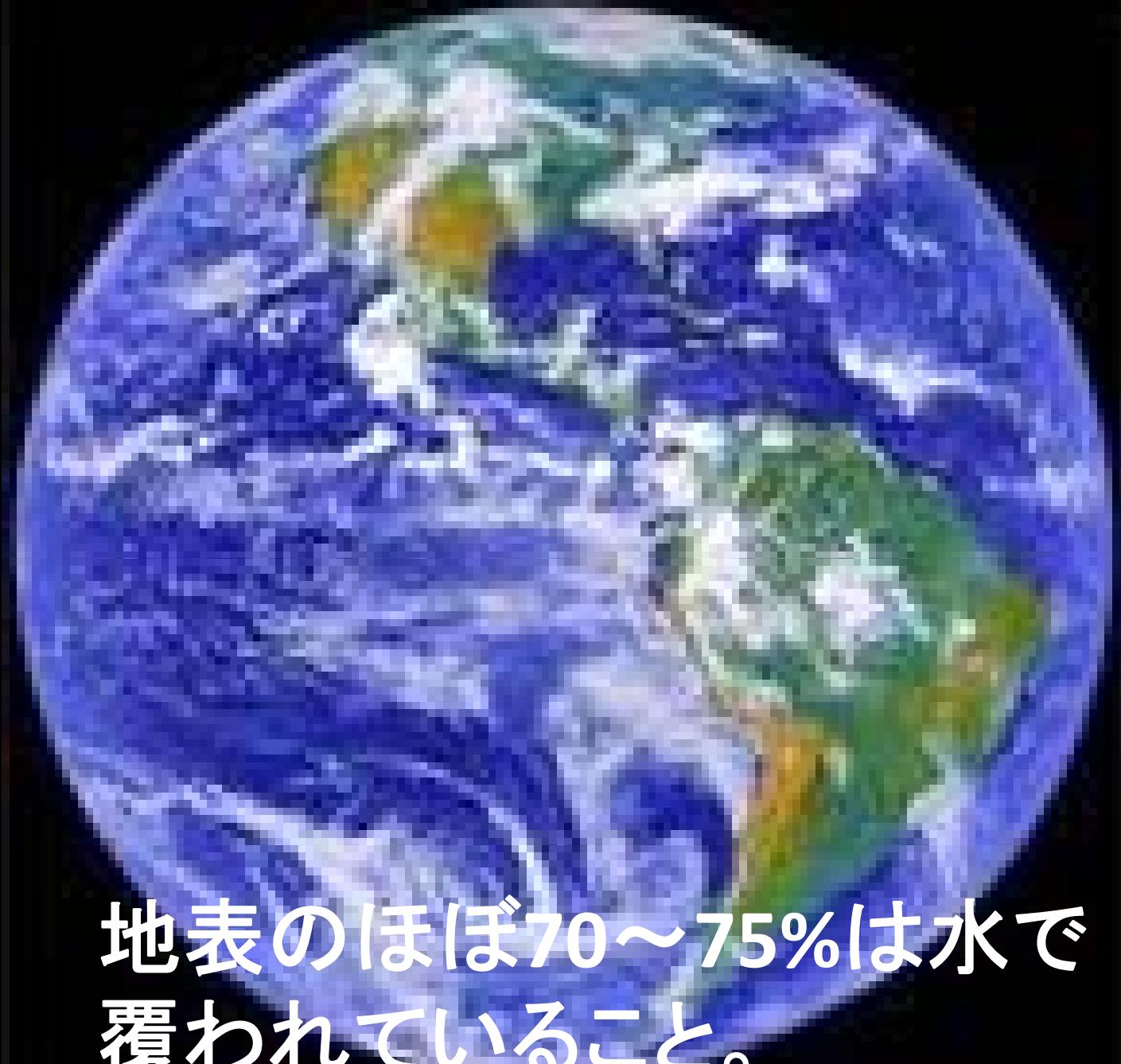




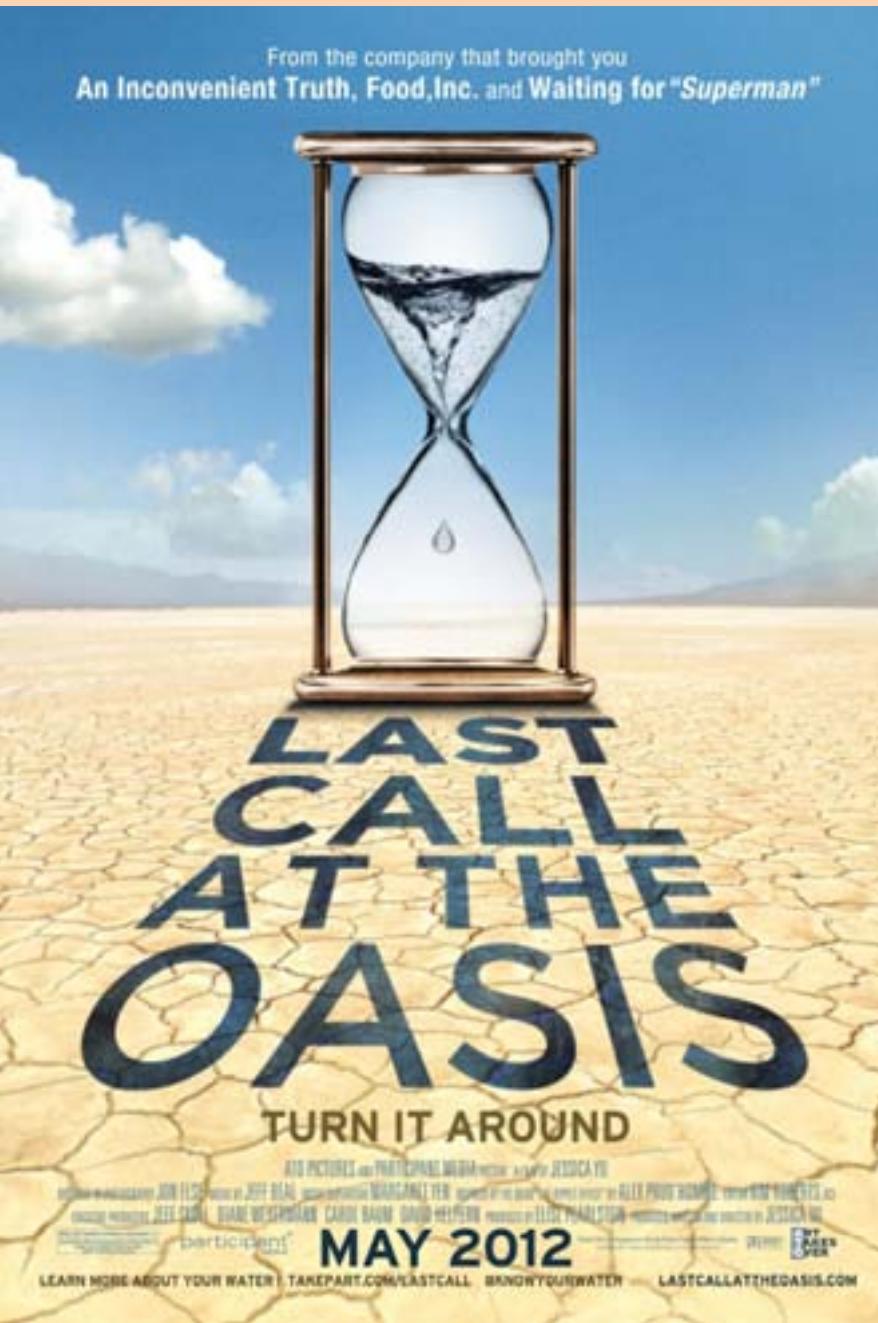
成人の身体の約70%は水分で構成  
されていること。



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。



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





ダイオキシン

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

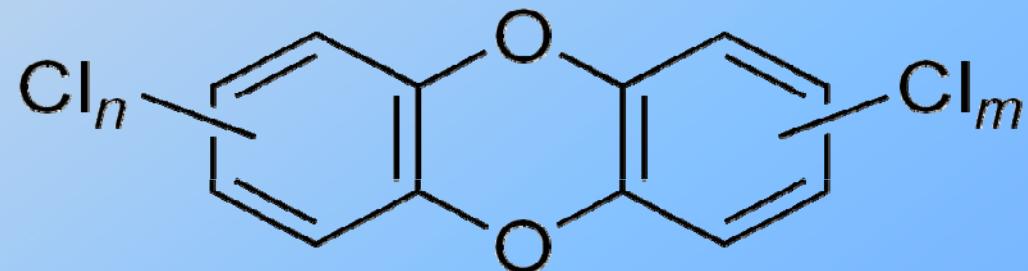
## 部位別・性別別のがん発生率

男性 女性

前立腺がん	165,000	182,000
肺がん	100,000	75,000
結腸・直腸がん	77,000	70,000
膀胱がん	39,000	44,500
リンパ腫	28,500	22,400
口腔がん	20,300	22,000
皮膚の黒色腫	17,000	15,000
腎臓がん	16,800	14,200
白血病	16,700	13,300
胃がん	14,800	12,600
膵臓がん	13,500	10,400
喉頭がん	10,000	9,500
全部位	600,000	570,000

# ダイオキシン

## ポリ塩化ジベンゾジオキシン(PCDD)



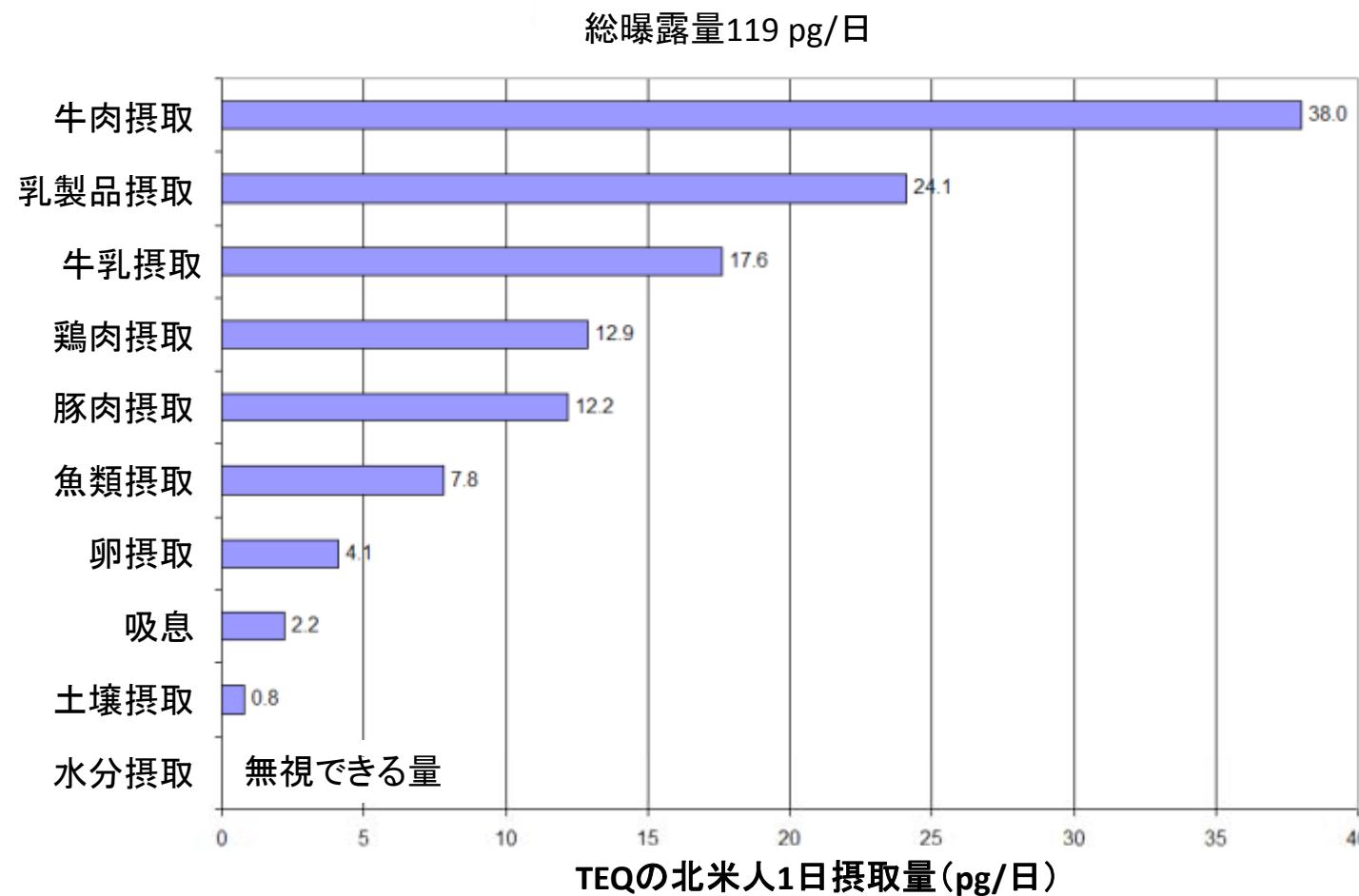
# ダイオキシンの発生源 (Sources of Dioxin)

- 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<sup>[18][19]</sup>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)  
 Schecter 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

# 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アヘリコプター





# 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. 神経学的影响
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？







# 大きいから達成

## ろ過浄水+触媒)機能

水の11プロセスは、発ガン物質(MX)  
でも除去、まさにろ過・触媒工場です。



ダイオキシン、環境ホルモン、発ガン  
物質(MX) パーフェクト除去

### 安全化プロセス

- 1 ピ化KFセラミック  
対地ナトリウム(ヒ素)、ノートル  
ダイオキシン、MX等の汚染物質を効率的に  
除去
- 2 ピ化抗菌セラミック  
効率的に細菌や、細胞活性を抑制

### 堆積化プロセス

- 3 ピ化セラミック  
カッターに気泡(脱酸化作用、浮遊作用)  
トリハロメタン等の臭素化合物を効率的に  
除去
- 4 ピ化SFセラミック  
カッターを必要なし

### 天然化プロセス

- 5 ピ化GRセラミック  
有機物をクリア剤と、分解回路
- 6 ピ化カルシウム  
カルシウム添加、結晶化作用に活性化
- 7 脱塩素剤  
必要なし
- 8 ピ化活性炭  
公害による毒物質などの不純な臭気を吸着除去

### 予防化プロセス

- 9 ピ化天然石セラミック  
カルボン酸性酸性
- 10 ピ化PH調整セラミック  
PHを最適化する効果化
- 11 ピ化深元セラミック  
ダイテスイオン電荷活性化光触媒150mm以上除菌率

この製品は日本、ヨーロッパで最も多く販売されている水栓式浄水器として作成された  
「アーバンウォーター」。

# 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。

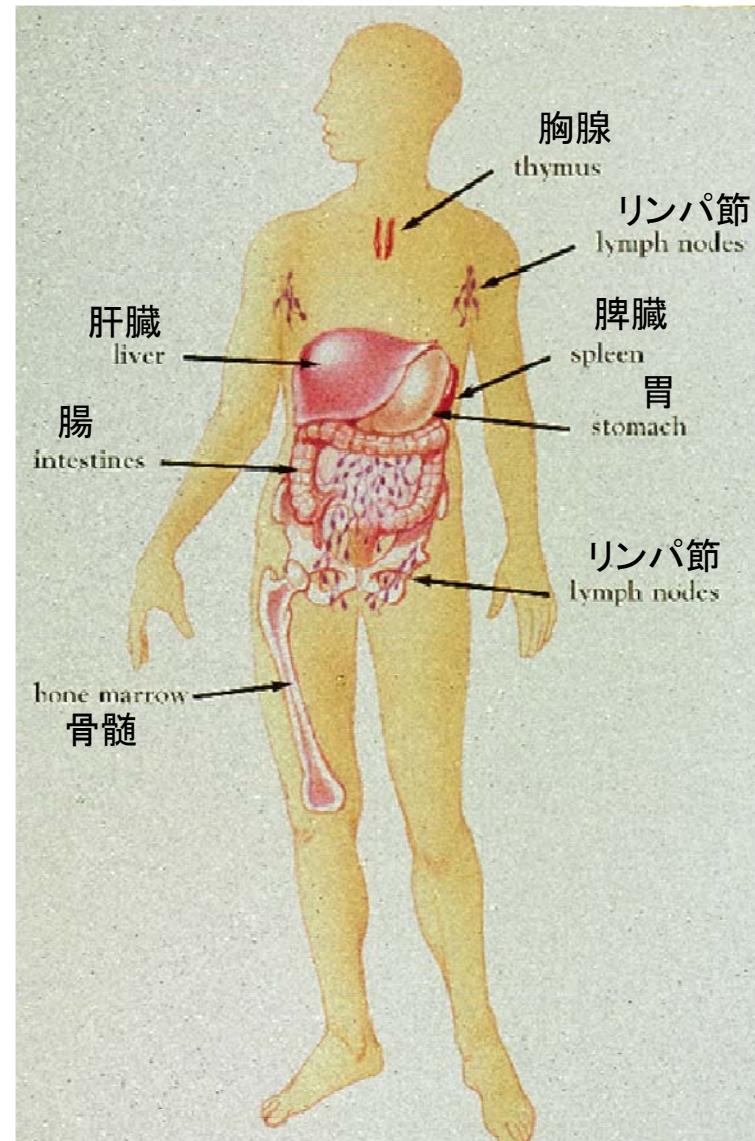


# ダイオキシンの毒性 (Toxicity of Dioxin)

ダイオキシンは以下を誘発することがわかつて いる。

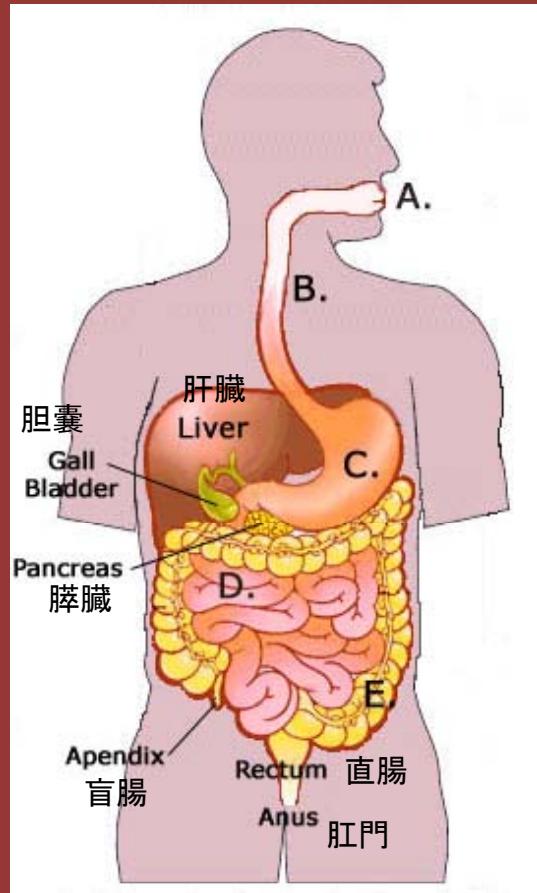
1) 肝障害

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

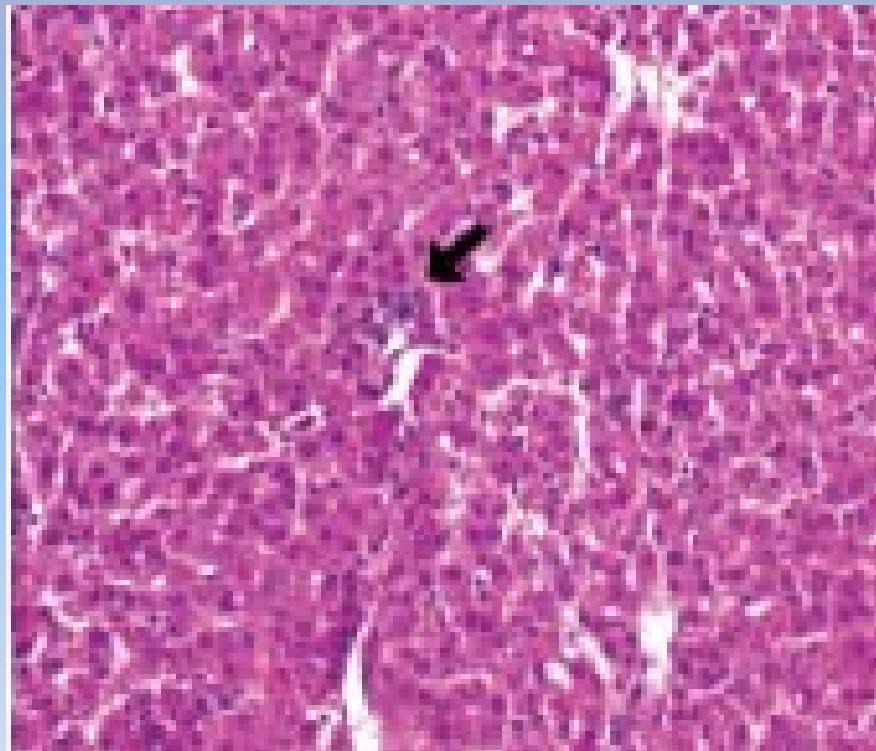


図3a. PND14における対照マウスの肝臓(HE染色)。  
EMHの焦点が単一であることに注目(矢印)。

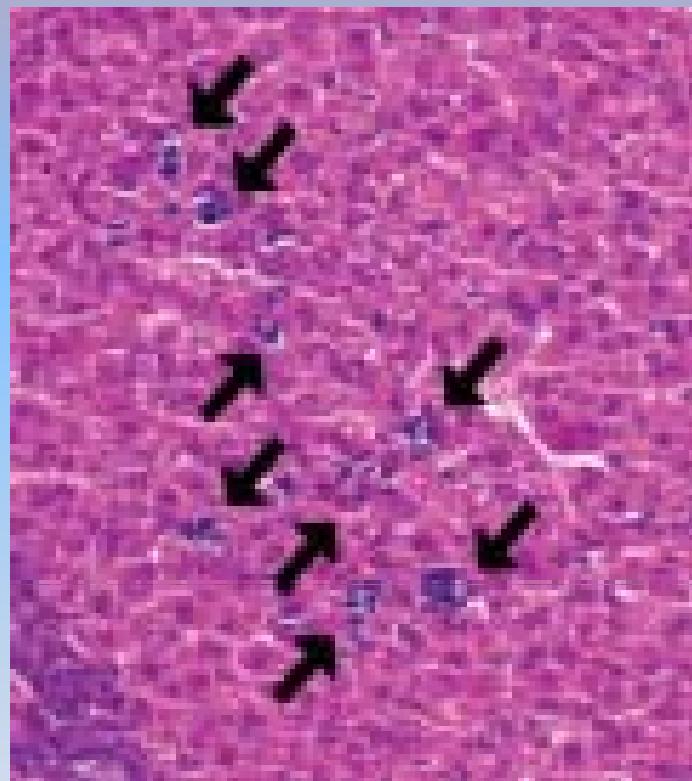


図3b. PND14におけるTCDD曝露マウスの肝臓(HE染色)。EMHの焦点が数多くあること  
に注目(矢印)。

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 <sup>a</sup>	処置	体重(g)	肝重量(g)	RLW <sup>b</sup>
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)

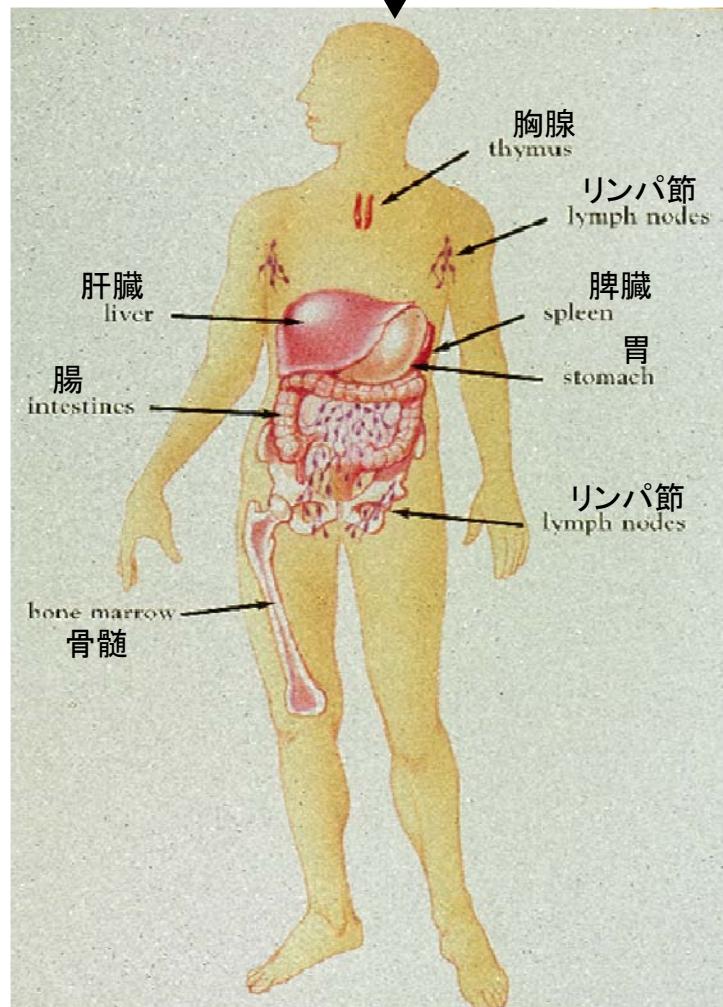
米国環境保護庁(EPA)の1994年ダイオキシン再評価草案ではダイオキシンが免疫系に障害を与えることが強調された。

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。

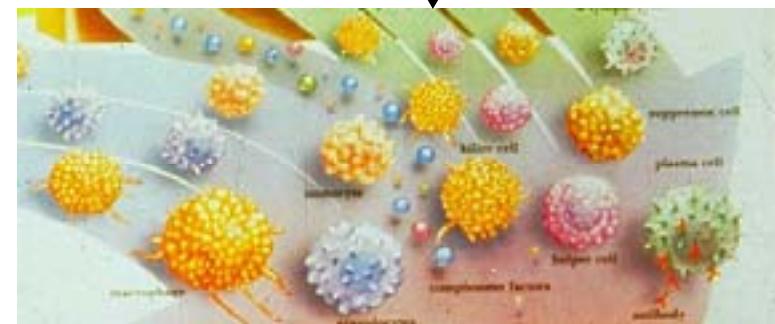
- 胸腺退縮
- ナチュラルキラー細胞活性の抑制
- T細胞数の減少
- B細胞数の減少

# 免疫系

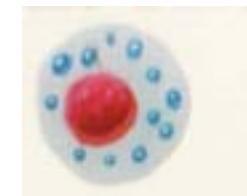
組織/臟器



細胞



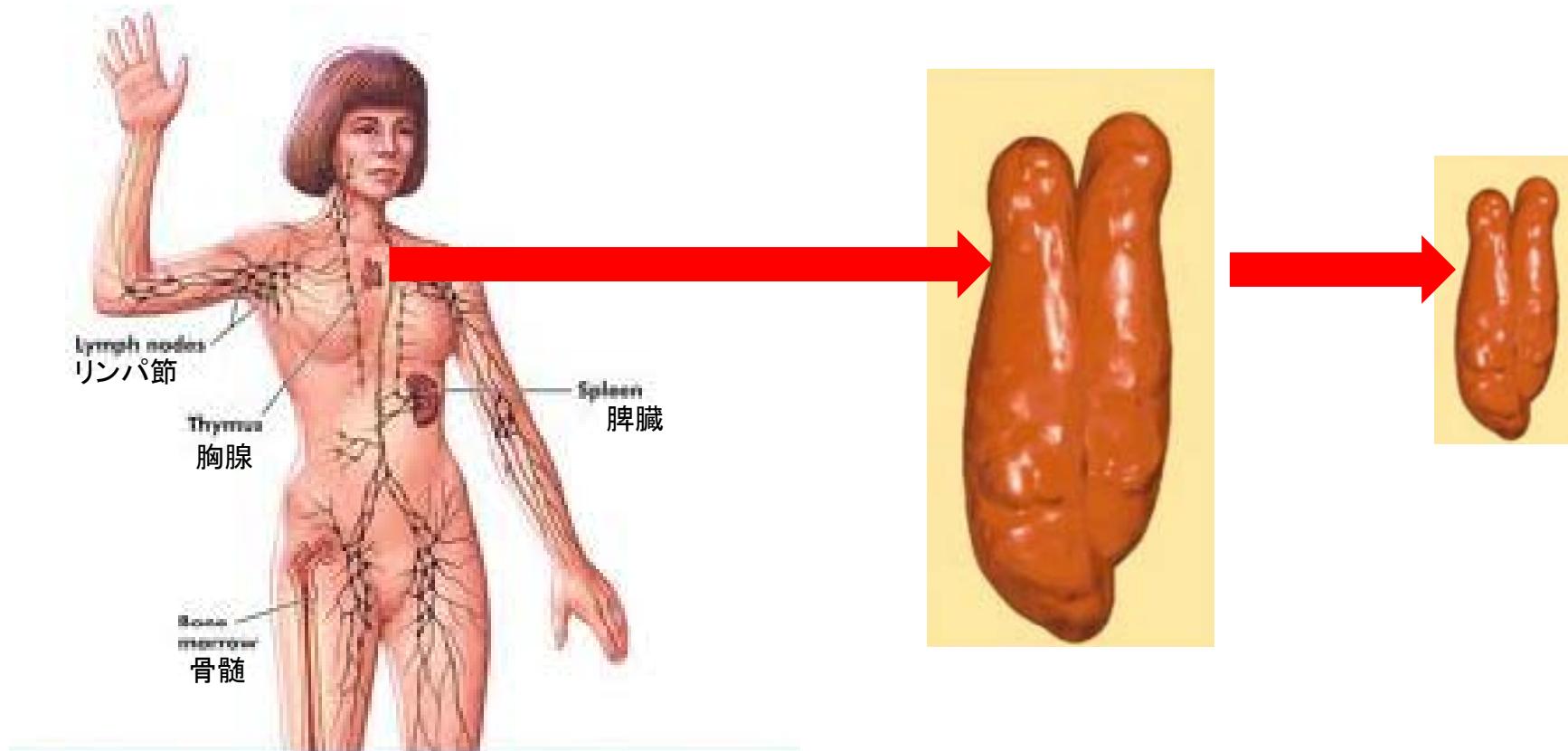
NK細胞



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

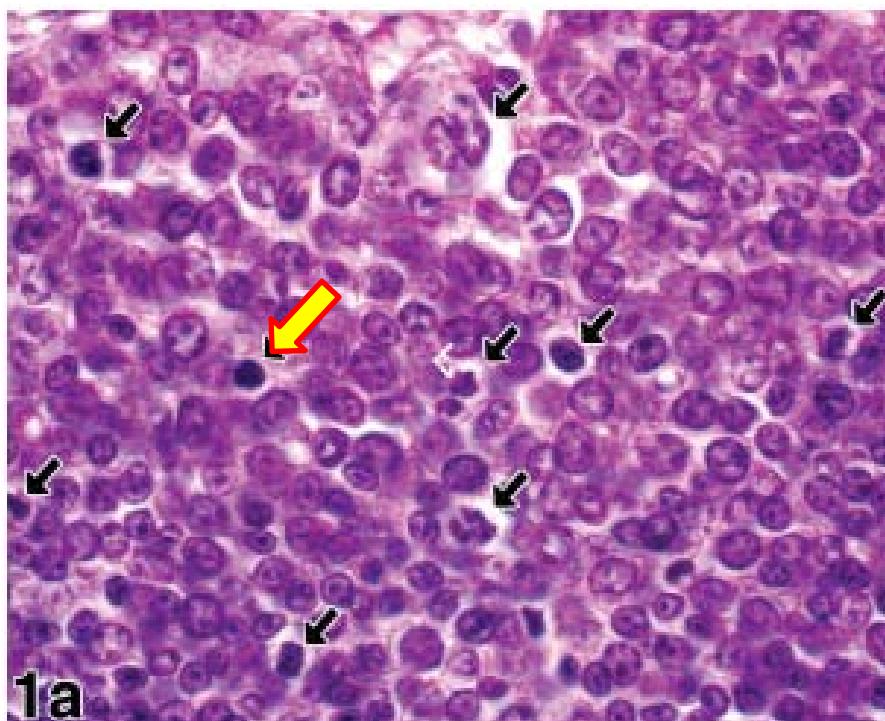


図1a – PND1の対照マウスの胸腺(HE染色)。有糸分裂像(矢印)とアポトーシス像(矢じり)が認められる。

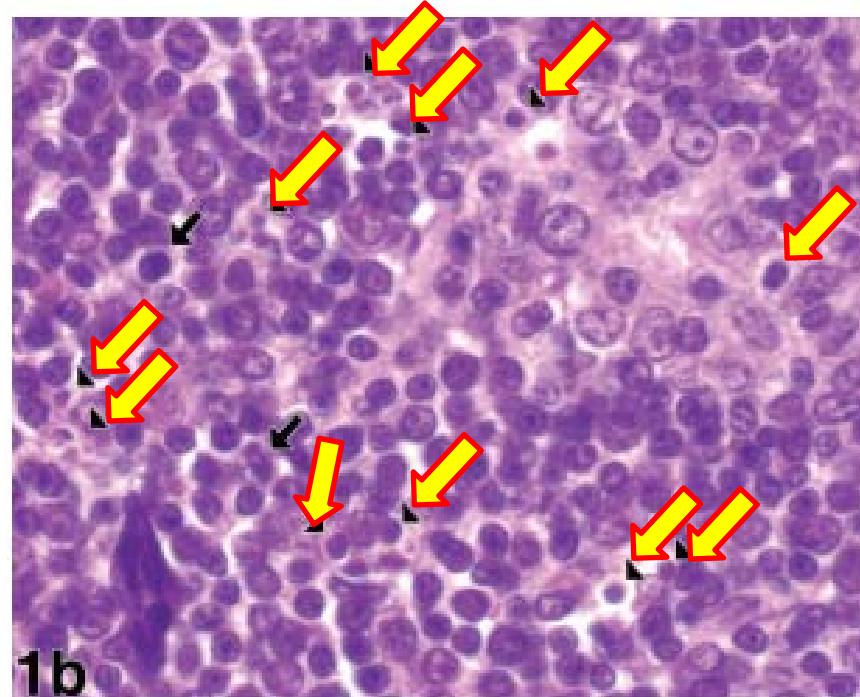


図1b – PND1のTCDD曝露マウス(妊娠12日目)の胸腺(HE染色)。アポトーシス(矢じり)の割合が高いことに注目。標識したアポトーシス小体の多くはマクロファージ内に含まれる。有糸分裂像(矢印)も認められる。

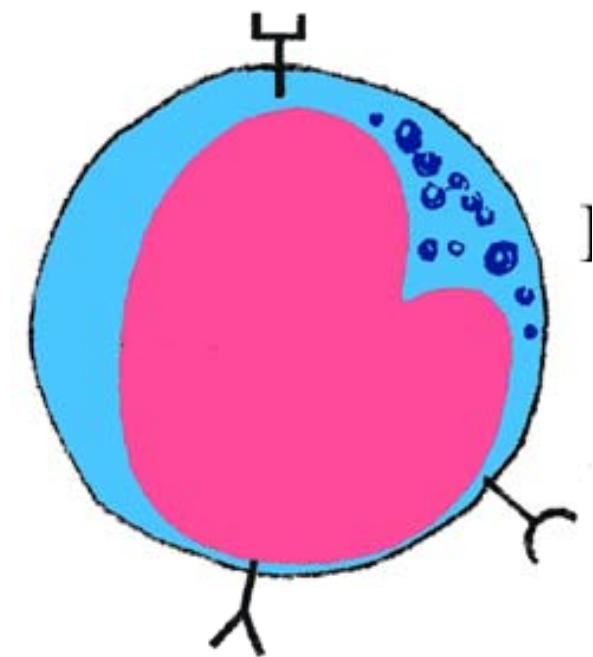
Weinstein, D.A., et al. Toxicologic Pathology, 2008.

# ナチュラルキラー(NK)細胞

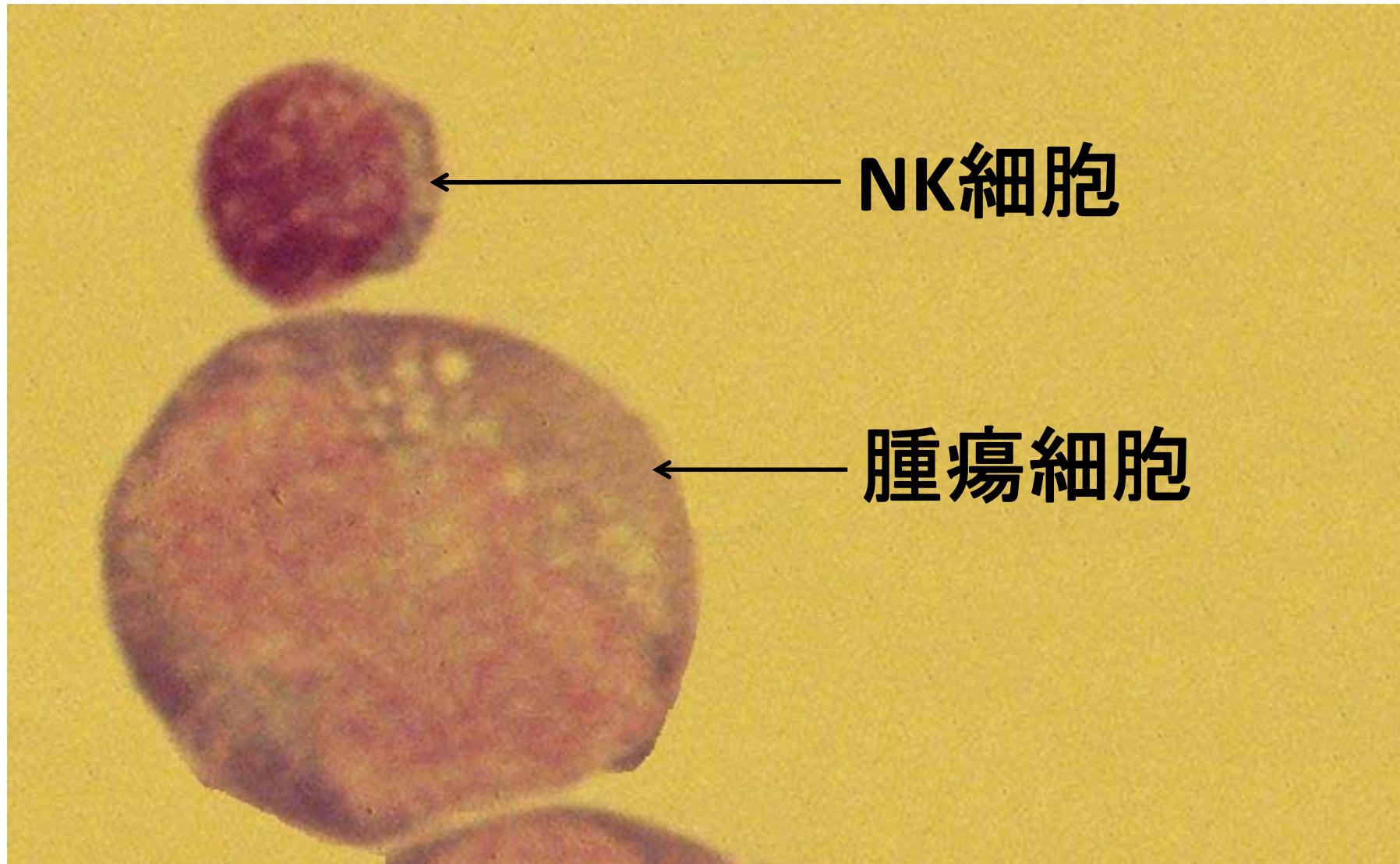
- NK細胞は以下に対する防御の最前線となっている。
  - 癌
  - ウィルス感染

# がん細胞を殺すNK細胞の 経路を分断する

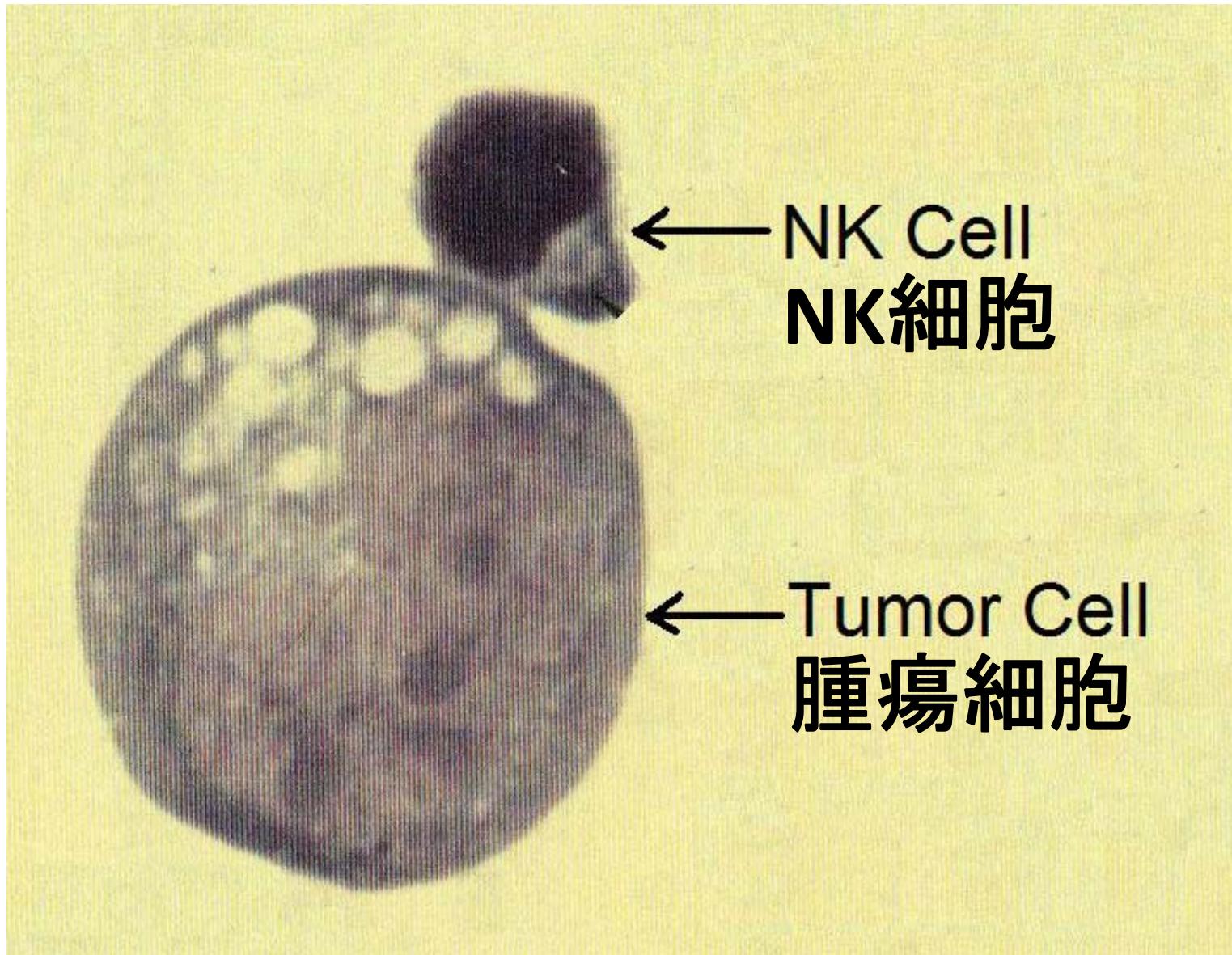
1. NK細胞ががん細胞に結合する。
2. NK細胞ががん細胞の中に顆粒を分泌し、それががん細胞の中に穴を開ける。
3. がん細胞の死
4. NK細胞は新たながん細胞を攻撃する。  
(リサイクル)



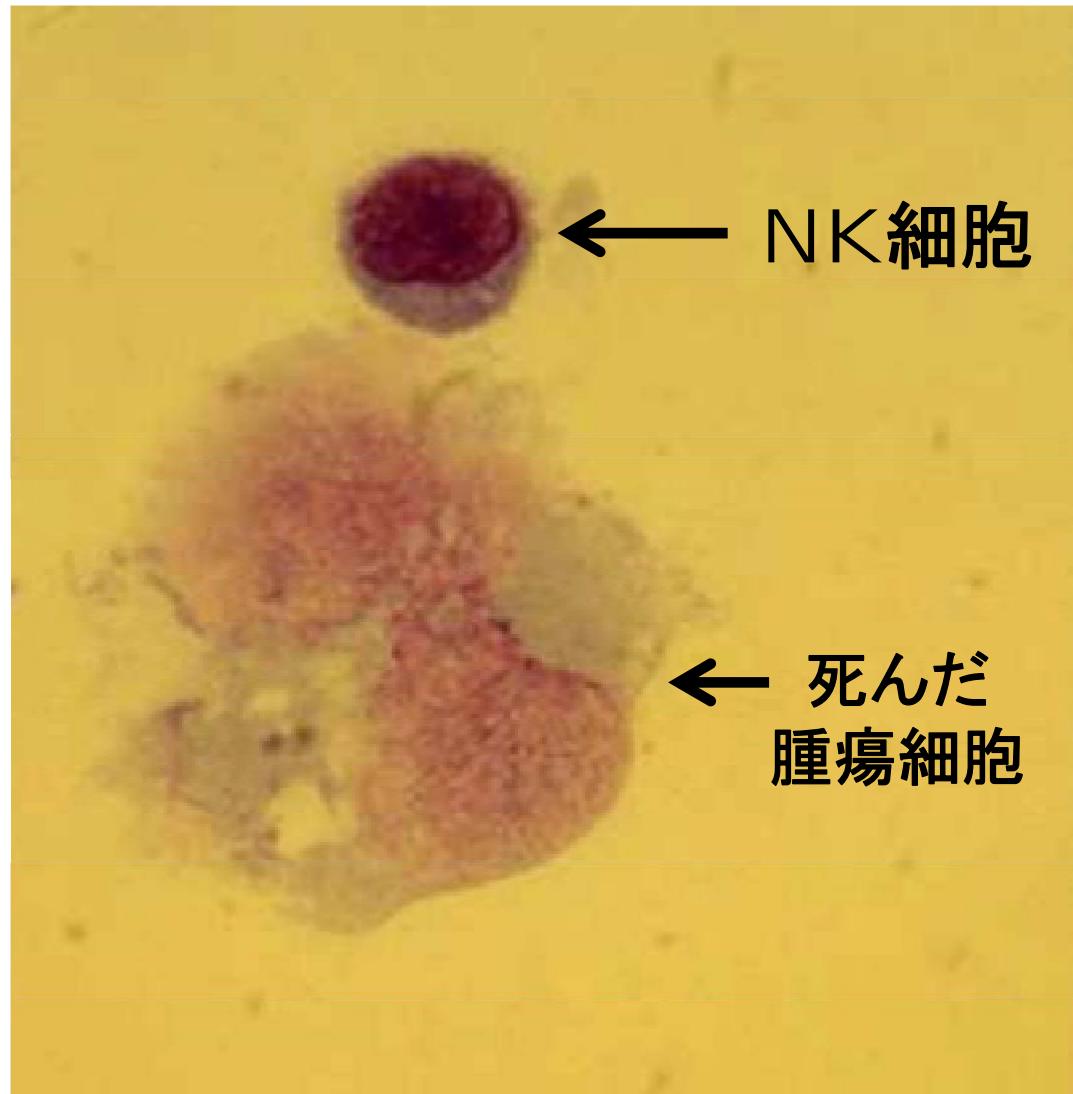
# 1. NK細胞ががん細胞に結合する



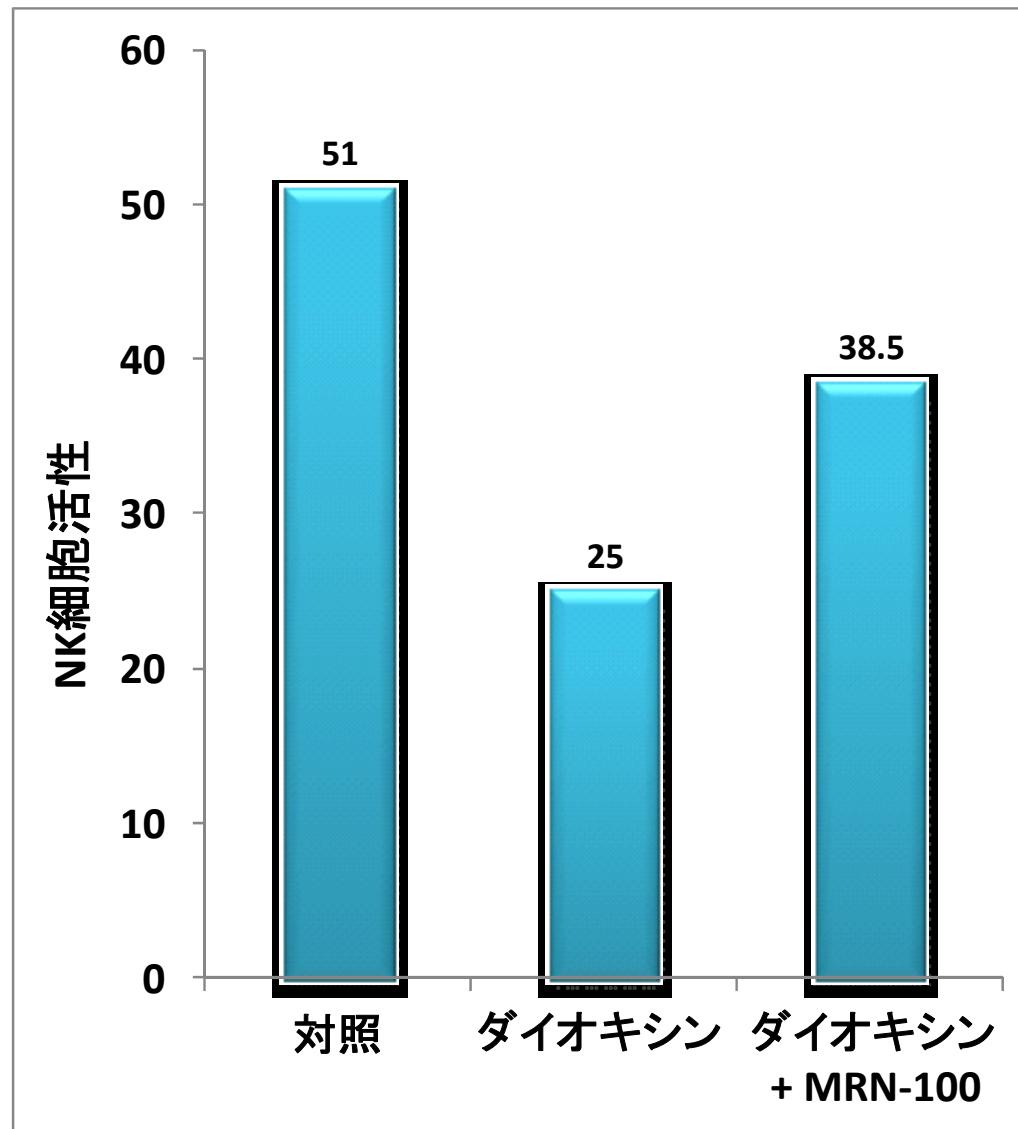
## 2. NK細胞ががん細胞に穴をあける



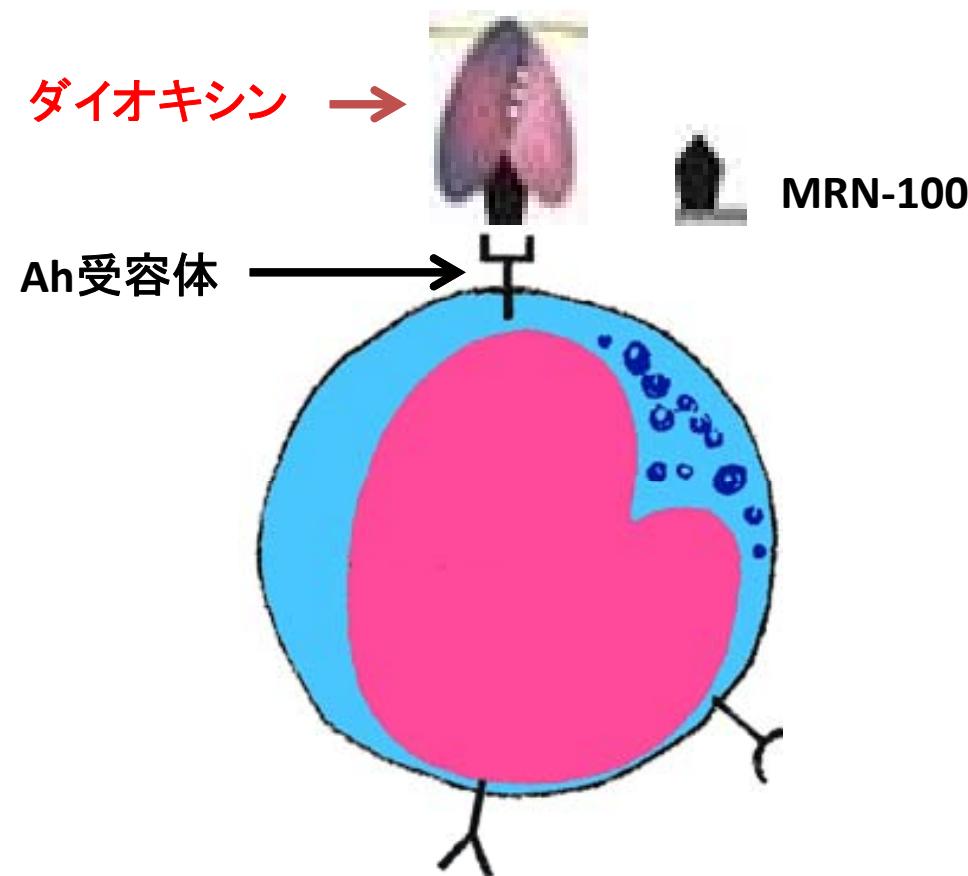
### 3. がん細胞が死ぬ

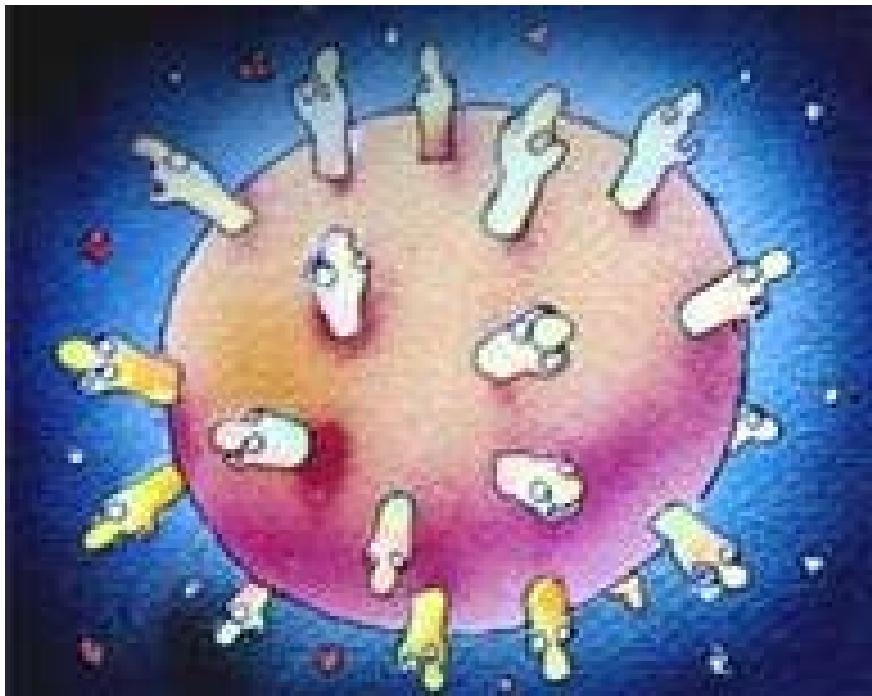


# MRN-100はダイオキシンがNK細胞活性に与える抑制作用を相殺する



# 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

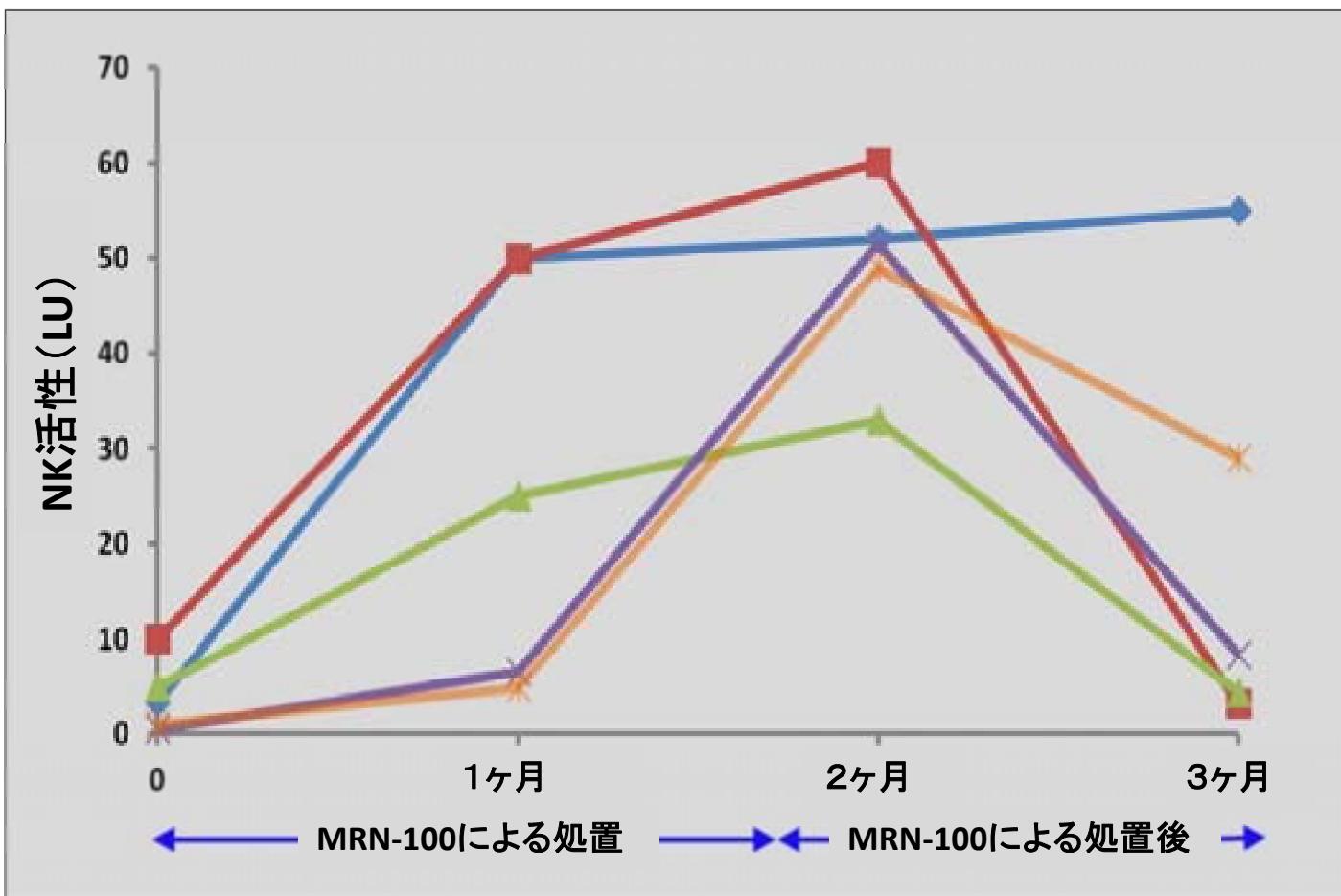
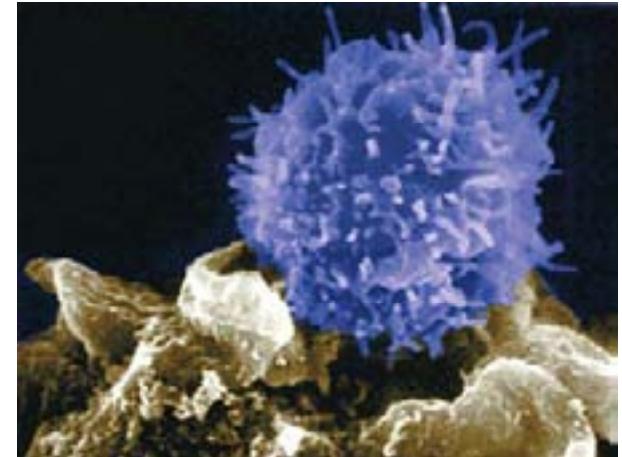


図4 NK活性はMRN-100による処置を施した5人の健康な被験者で増強した。NK細胞活性の調査には<sup>51</sup>Cr放出アッセイを使用し、lytic units (LU 20%) の数にて表示した。

# 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 µg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)	賦形剤	%CD4		%CD8	
		TCDD	Vehicle	TCDD	Vehicle
0 <sup>‡</sup>		31.4 ± 1.8	33.1 ± 0.9	23.5 ± 1.8	24.2 ± 0.4
24		20.7 ± 0.8 <sup>†</sup>	21.8 ± 0.9 <sup>†</sup>	8.2 ± 0.3 <sup>†</sup>	9.8 ± 0.9 <sup>†</sup>
48		20.6 ± 1.4 <sup>†</sup>	13.7 ± 0.8 <sup>†‡</sup>	24.2 ± 1.2	28.2 ± 1.8
72		12.5 ± 0.9 <sup>†</sup>	9.3 ± 0.7 <sup>†‡</sup>	20.2 ± 1.6	22.2 ± 1.2
144		15.0 ± 0.9 <sup>†</sup>	5.6 ± 0.5 <sup>†‡</sup>	6.0 ± 1.5 <sup>†</sup>	3.1 ± 0.4 <sup>†</sup>

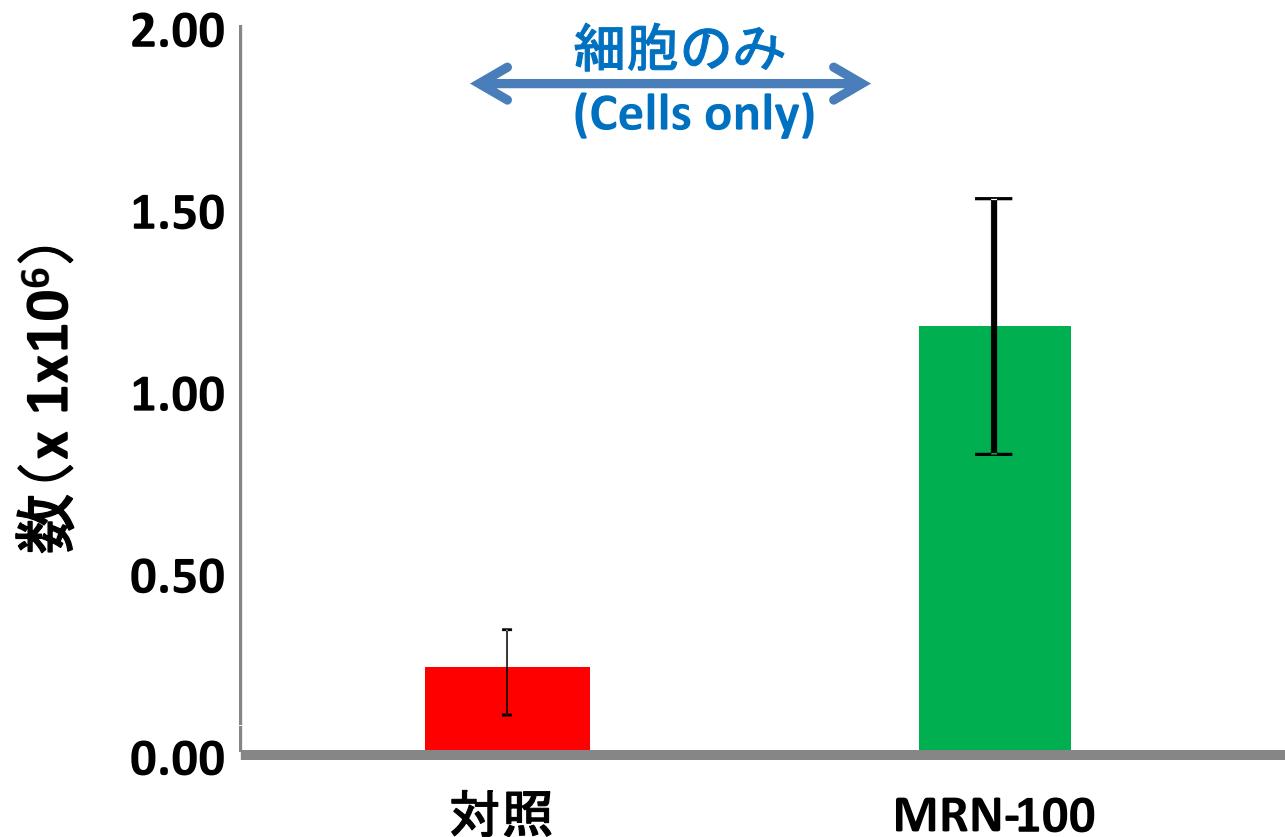
\* データはマウス4匹/処置の平均±S.E.Mで示す。ただし、144時間後のTCDD処置マウスについては除く。  
この場合、細胞の回収が不良であったため、nがマウス2匹の2プールであった。

† 各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 immunorestoration in cancer patients by MRN-100, an iron based compound derived from bivalent and tervalent ferrate. 4<sup>th</sup> 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. 4<sup>th</sup> 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 19<sup>th</sup> International Congress of Nutrition. Bangkok, Thailand. October 4-9, 2009.
- Ghoneum M. Elbaghdady H, El-Shebly A and Pan D. Protective effect of HydroFerrate Fluid, MRN-100, on survival and hematopoietic cell recovery in  $\gamma$ -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-Shebly A and Pan D. Protective effect of HydroFerrate Fluid, MRN-100, on survival and hematopoietic cell recovery in  $\gamma$ -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！