



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

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

ヘバ・エルバグダディ博士

アブダラ・エルシェブリ博士

デユ・パン

Mamdooh Ghoneum, Ph.D.

Heba Elbaghdady, Ph.D.

Abdallah El-Shebly, Ph.D.

Deyu Pan

チャールズ・ドリュー大学

マンスーラ大学

エジプト国立

チャールズ・ドリュー大学

米国カリフォルニア州

エジプト マンスーラ

海洋水産研究所

米国カリフォルニア州

ロサンゼルス

エジプト アレキサンドリア

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 Gy =
Bone Death
(骨髓死)

12 Gy =
Intestinal
Damage
(腸死)

15 Gy =
Fatal dose
(“絶対”致死量)

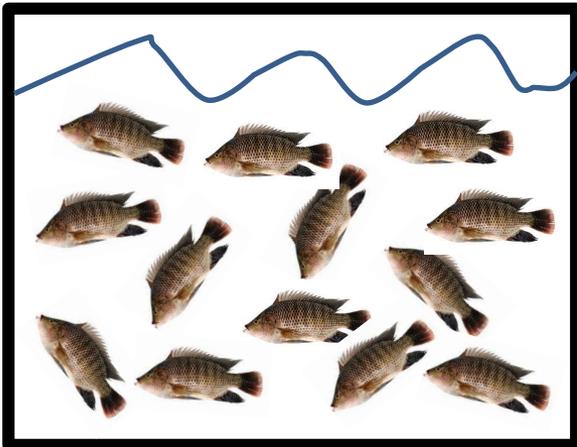
実験条件について

- 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15Gy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)

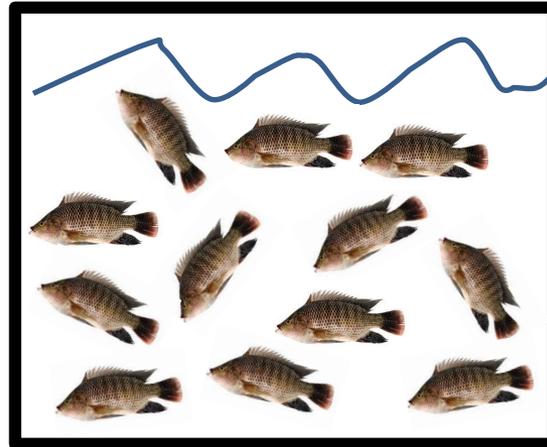
Group 1
(47 Fish)



CONTROL

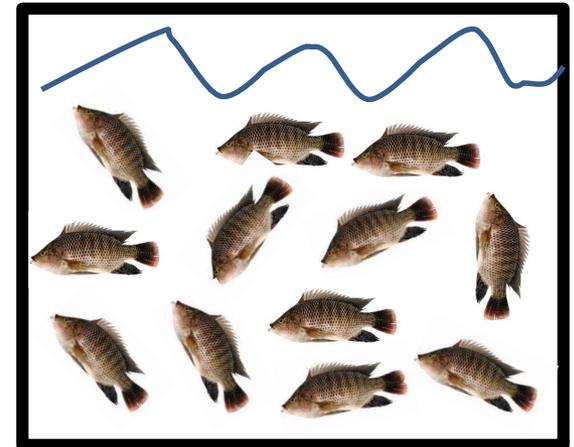
対照群

Group 2
(47 Fish)



放射線照射

Group 3 & 4
(47 Fish)

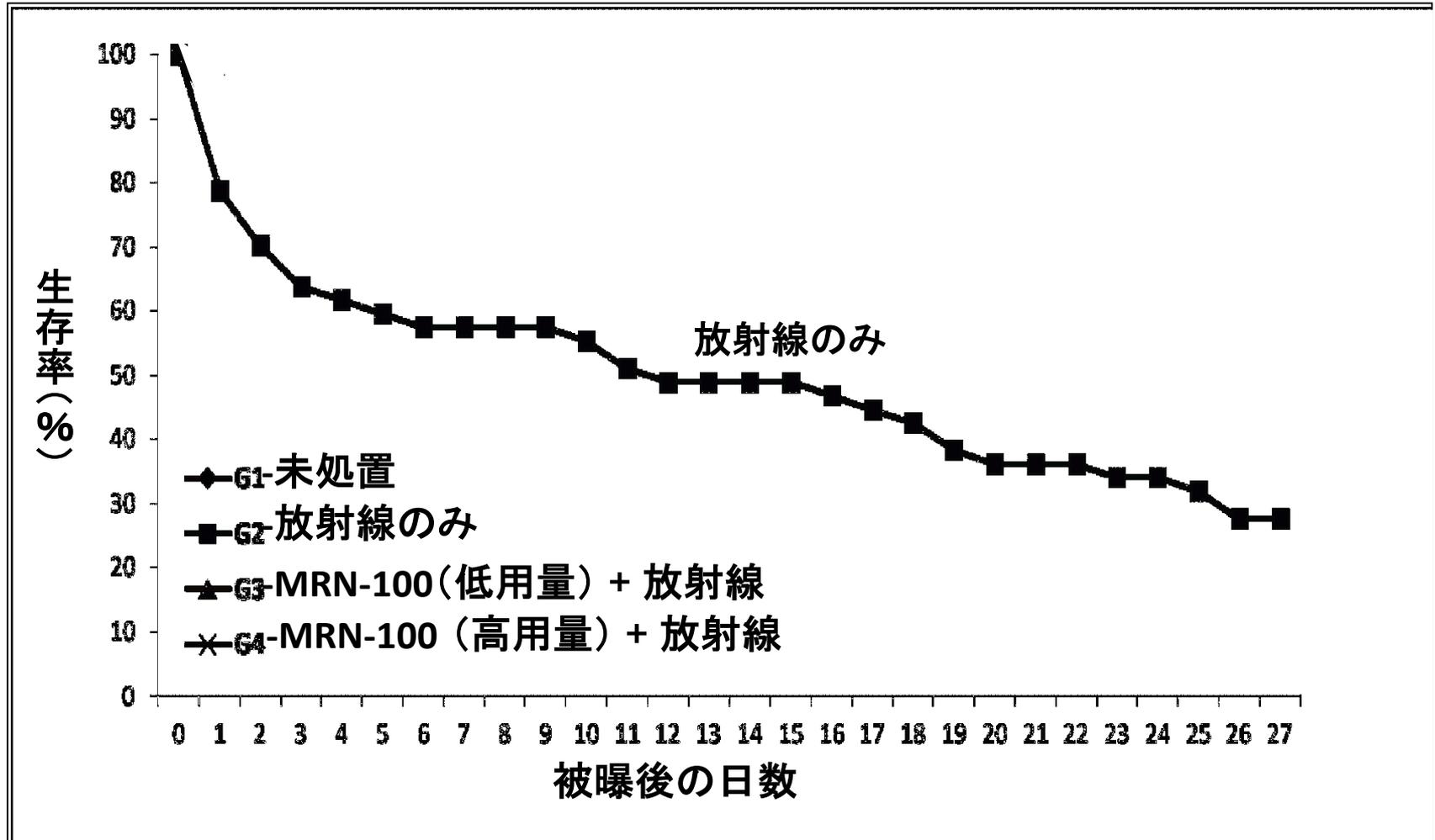


MRN-100 (1week)

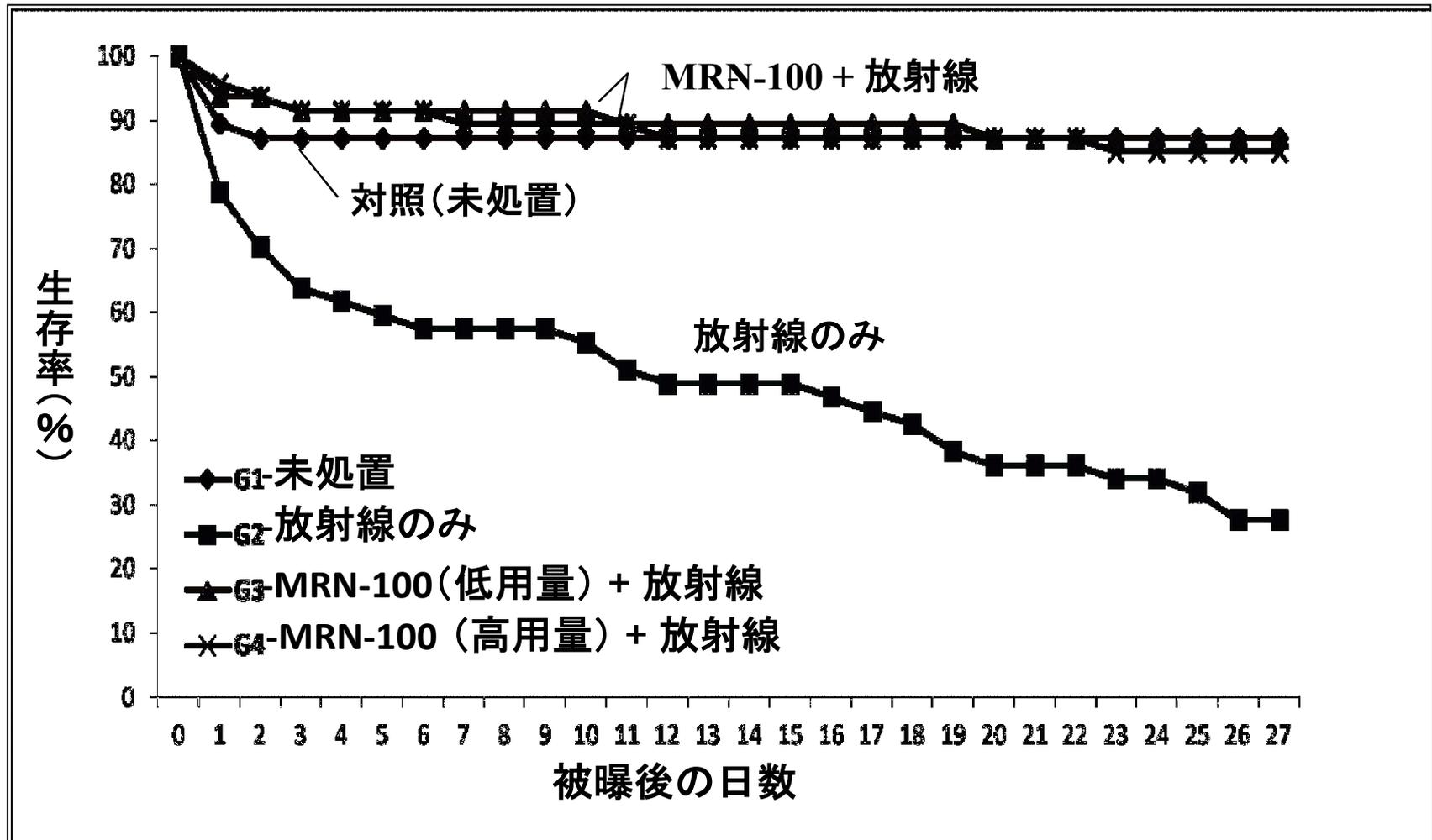


MRN-100(1週間)⇒放射線照射

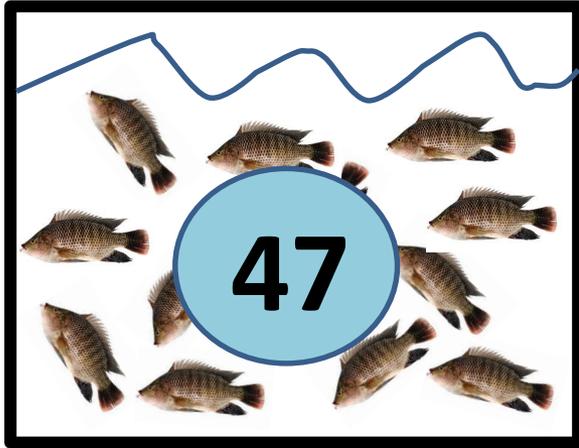
γ 線被曝した試験魚の 生存率に対するMRN-100の影響



γ 線被曝した試験魚の 生存率に対するMRN-100の影響



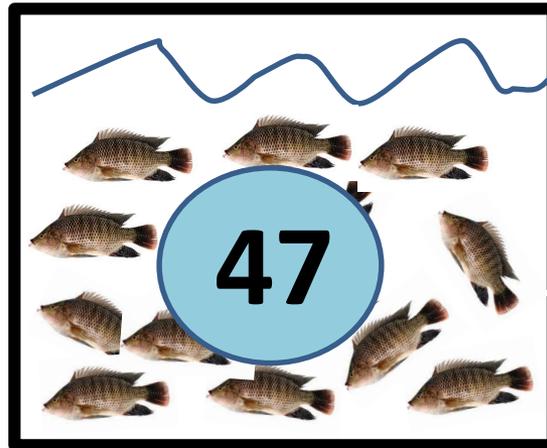
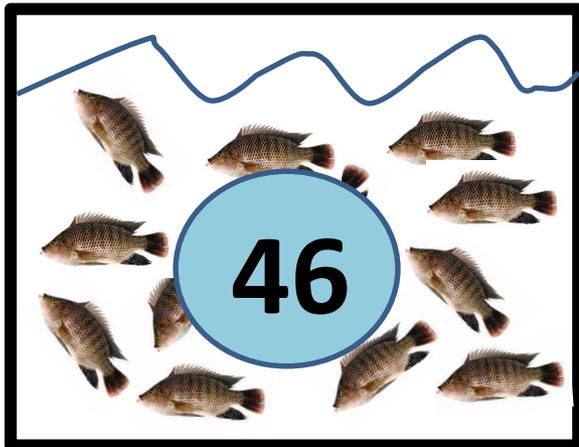
Results (結果)



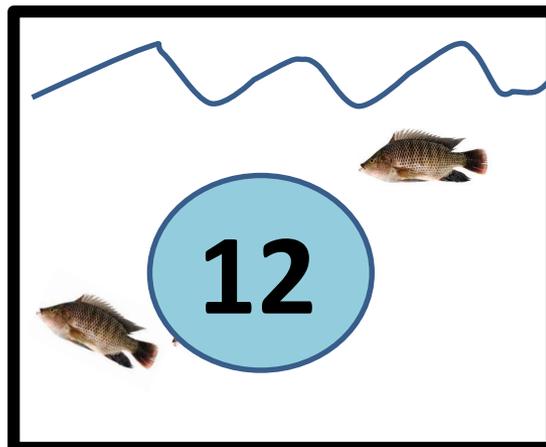
CONTROL



1 month
(1か月後)



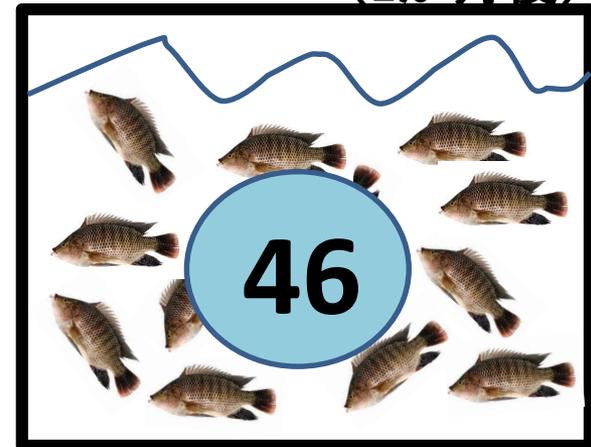
1 month
(1か月後)



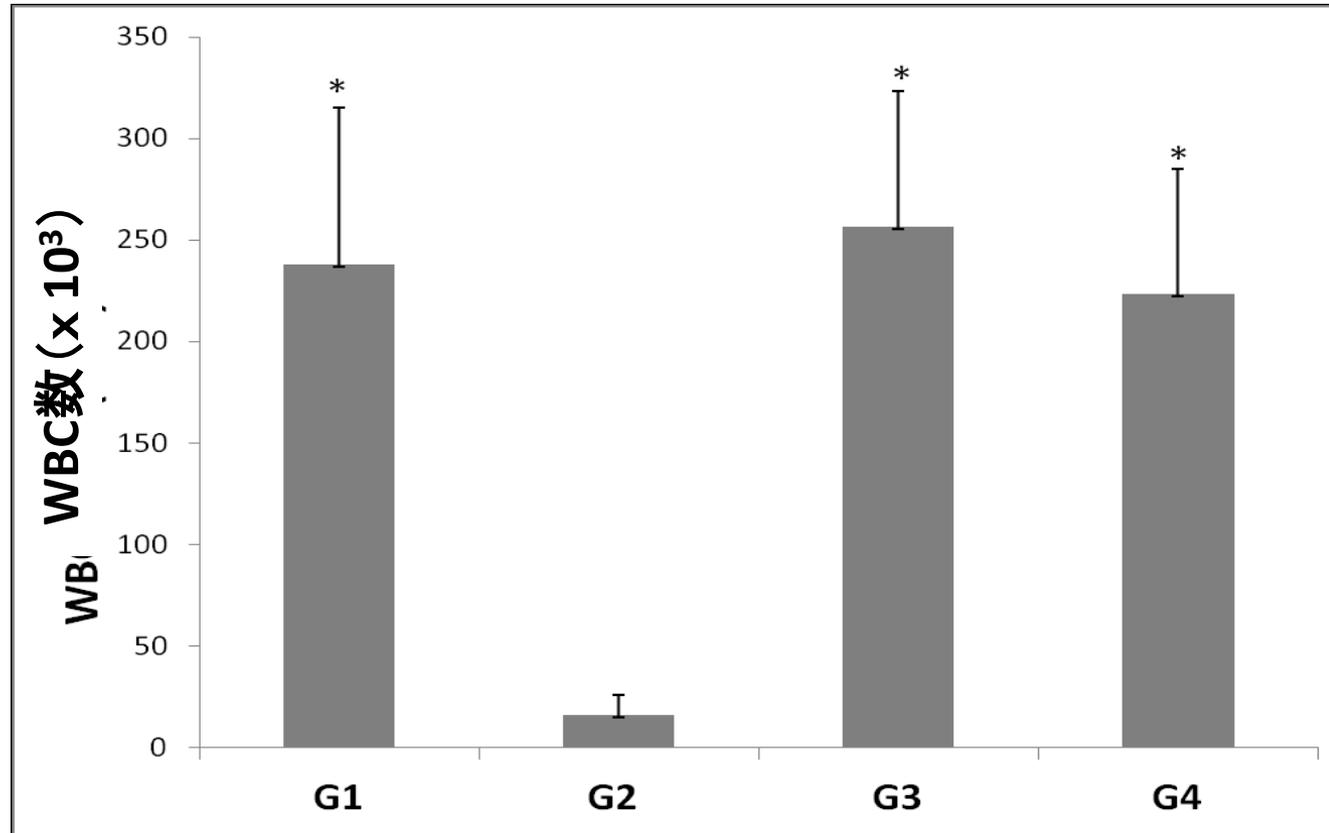
MRN-100



1 month
(1か月後)



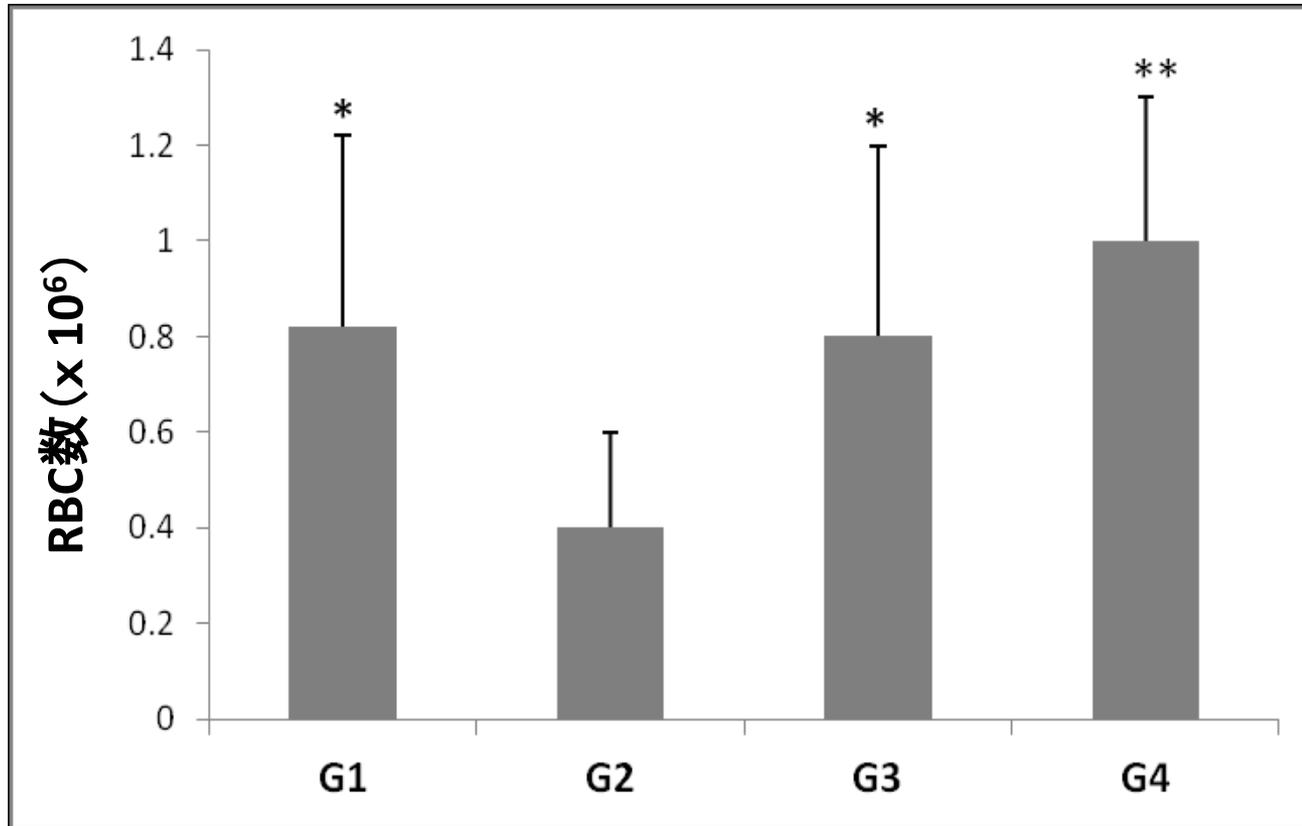
γ線被曝後のテラピアのWBC (白血球数)に対するMRN-100の影響



- 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

照射1週間後、尾静脈から白血球WBCを分離しました。
データは個別に調査した各群5~7尾の試験魚の平均をしめします。
放射線照射は白血球総数(WBC)が減少しました。

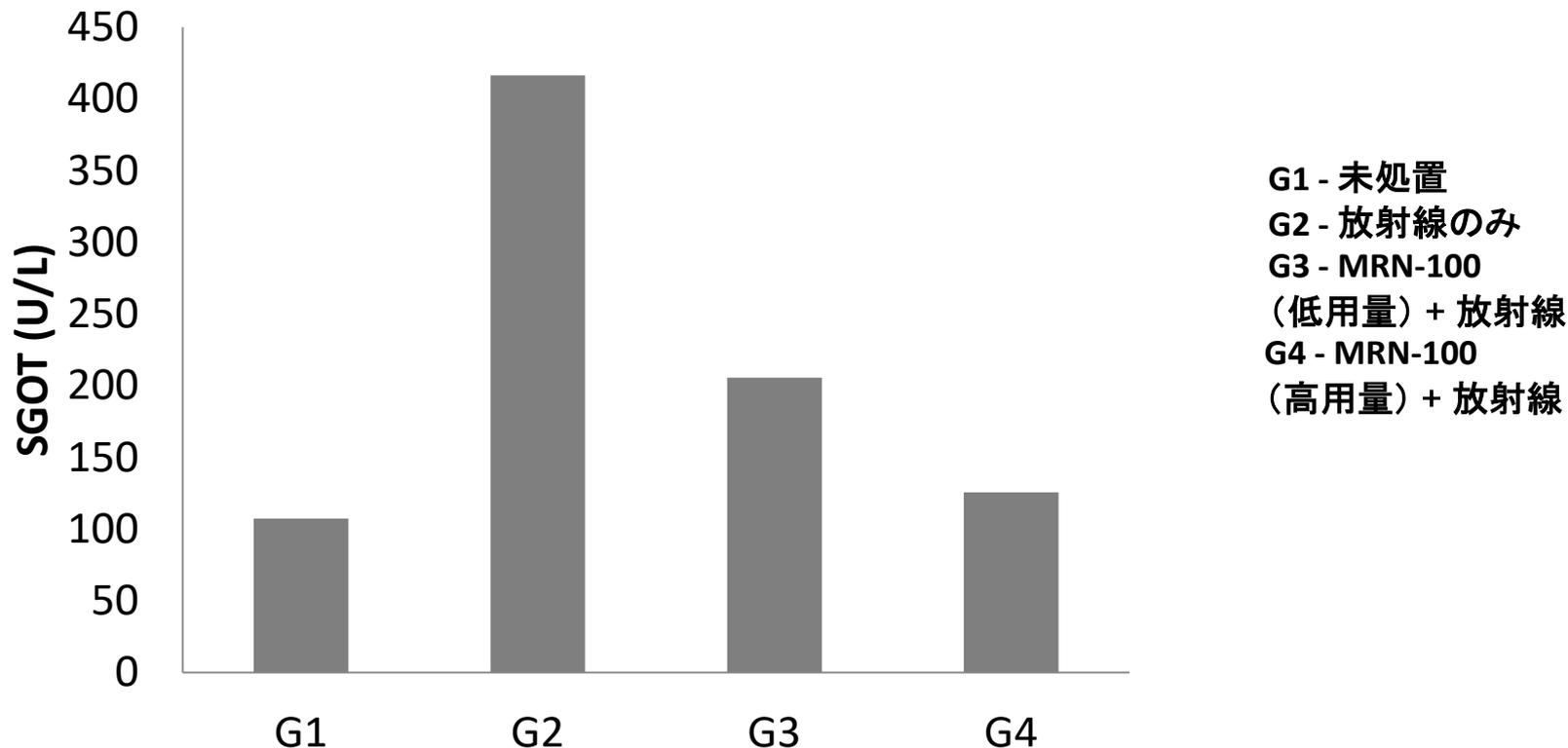
γ線被曝後のテラピアのRBC (赤血球数)に対するMRN-100の影響



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

照射1週間後、尾静脈から赤血球RBCを分離。データは個別に調査した各群5~7尾の試験魚の平均を示す。放射線照射は総赤血球RBC系、すなわちヘモグロビン、ヘマトクリット、平均赤血球ヘモグロビン量(MCH)、平均赤血球ヘモグロビン濃度(MCHC)を含め、赤血球総数(RBC)の減少(p<0.05)をもたらした。MRN-100による処置を受けた試験魚のSGOT濃度は、非処置対照群の水準にもどった。

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



照射1週間後、SGOT値を調べた。
データは個別に調査した各群5~7尾の試験魚の平均を示す。

MRN-100による処置はWBC数とRBC系を、非処置対照群の水準まで完全に回復させ、MRN-100による処置は、放射線照射による血清グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ (SGOT) 増加を相殺しました。

γ線被曝後のテラピアの RBC系(赤血球系)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**

照射1週間後、RBC系(HGB量、PCV値、MCV値、MCH量、およびMCHC)を調べた。
データは各群にて個別に調べた5~7尾の平均+SDで表示。

MRN-100が魚類において、γ線照射と関連した死亡率およびγ線誘導骨髄抑制に対し、放射線防護作用を持つと結論した。
このことはMRN-100が、放射線療法と関連した重度有害副作用に対抗する補助療法として利用できることを示唆した。

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

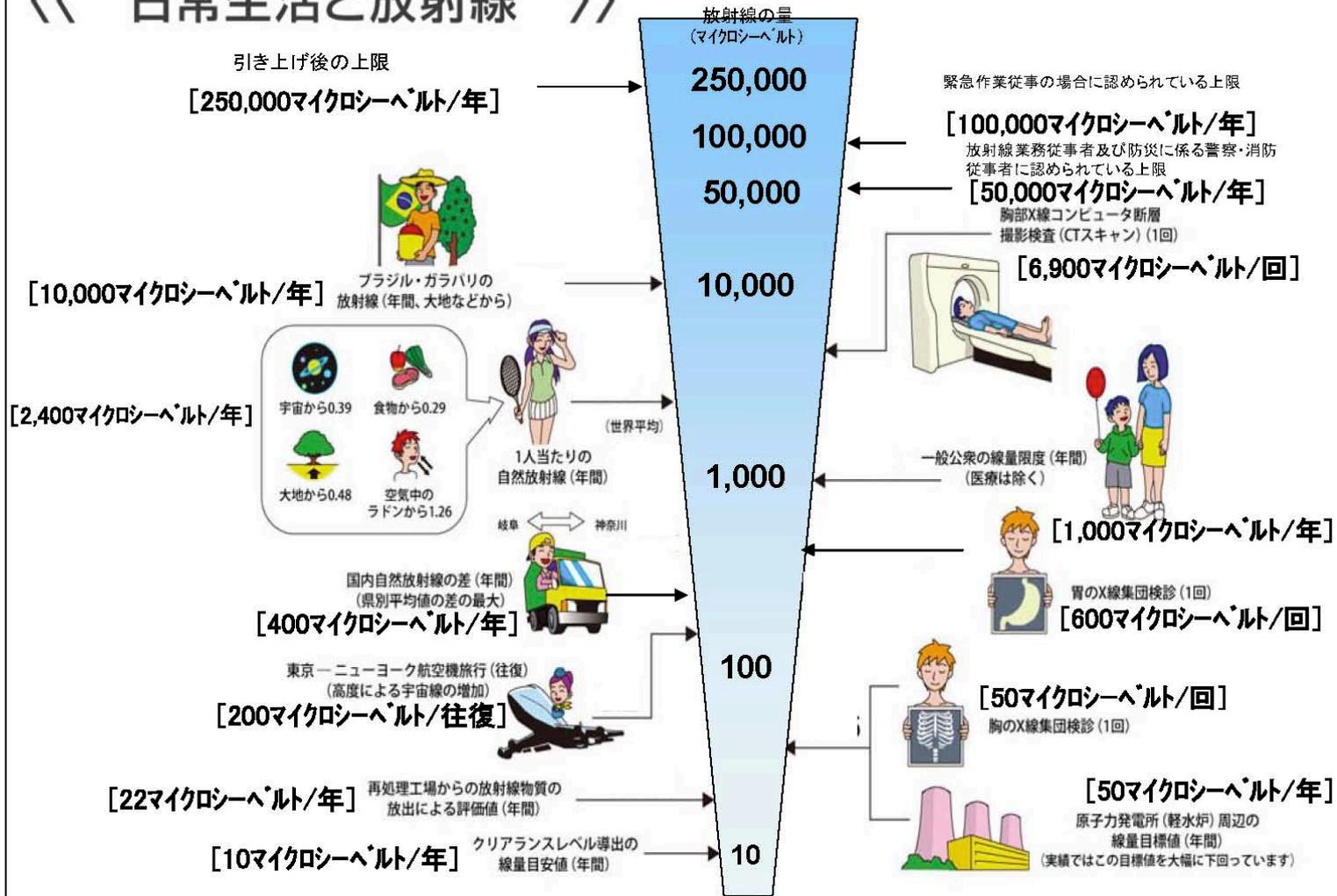
(Benefits of MRN-100 After Radiation Exposure)

- MRN-100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)

日常生活と放射線



※ Sv【シーベルト】=放射線の種類による生物効果の定数(※) × Gy【グレイ】 ※ X線、γ線では 1

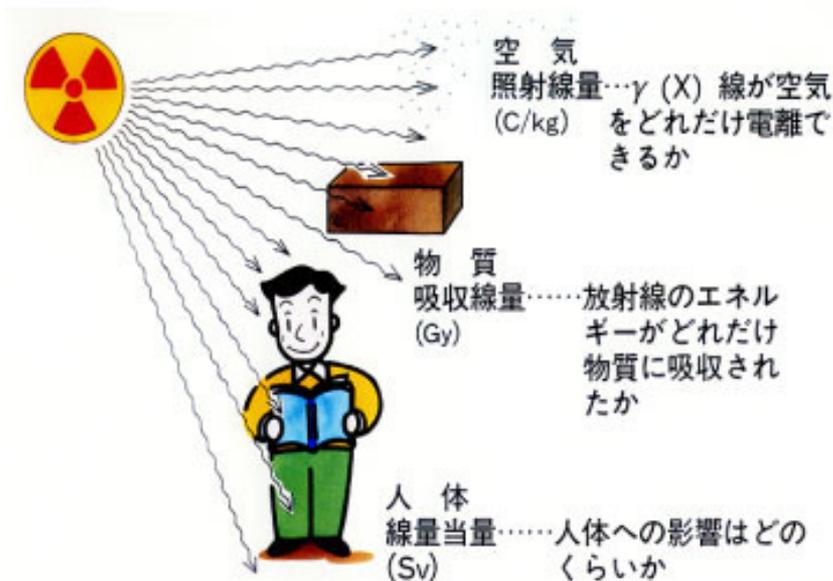
▶ 放射線の基礎知識

グレイ(Gy)とシーベルト(sv)はどう違う？

Gyという単位は、物理的な量を表す単位で、例えば「人体に放射線によりどの位のエネルギーが与えられたか」を表します。しかしながら同じエネルギー(線量)が与えられても放射線の種類によって生物に与える影響が変わることが知られています。これを補足するために、Svが使われます。

$$Sv = \text{放射線の種類による生物効果の定数} \times Gy$$

で表されます。したがって、Svは被曝の影響を議論する際に使われ、現在の放射線障害防止法もこの量に基づいています。このためGyが物理量の単位と呼ばれるのに対し、Svは防護量の単位と呼ばれています。この定数は線や線に対しては1で、中性子線、線、重粒子線などになると5から20の値をとります。したがって、JCOの事故のように特殊な例を除いて、通常の被曝はX線、線が主ですのでGy=Svと扱ってかまわないことになります。



(出典：文部科学省)

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 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 ConGyess 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).

