



Title	DNP・Azaid で処理した無尾両生類幼生に対するX線効果
Author(s)	田中, 紀元
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1967, 26(10), p. 1384-1387
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16295
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

DNP・Azaid で処理した無尾両生類幼生に対する X 線効果

京都府立医科大学・生物学教室

田 中 紀 元

(昭和40年6月8日受付)

The Effects of X-irradiation on the Treated Amphibian Larvae
in 2,4-dinitrophenol and Azaid

Norimoto Tanaka

Biological Laboratory, Kyoto Prefectural University of Medicine. Kyoto.

The author studied the effects of DNP (10^{-4} M) and Azaid (1/200) administered prior to X-irradiation on the post-irradiation survival response in larvae of *Rhacophorus arboreus*.

It is well known that the administration of DNP prior to X-irradiation in the animal embryo (Taguchi et al) and the mammal (Bonet-Maury et al and other authors) protects the subjects against radiation and the effect on radiosensitivity is probably caused by the change of the oxygen content of the cells.

The experiment of the present paper tested DNP prior to or during irradiation in amphibian larvae and recorded a slightly prolonged survival in larvae treated with DNP after a dose of 1,200R.

In the case of azaid, a increased survival was recorded in larvae treated with azaid after a dose of 900R but with dose of 1,800R and treatment after irradiation no such increase was observed.

These two experimental results are discussed.

緒 言

放射線照射によつて誘発される障害から保護するに、物理的には鉛板を用い、また、化学物質の投与、生体構成成分の投与等の方法がある。さらに、酸素欠乏状態におかれた生物の放射線感受性が低下することはかなり古くから知られていたが、Target Theoryが放射線生物学の主流をなしていただためにほとんど注目されなかつたが、Radical Theory が台頭し、これと結びついて放射線作用機構についての知見が飛躍して得られ、これら酸素効果も見逃し得ない重要な要因となつた。

DNP (2・4-ジニトロフェノール, $C_6H_4N_2O_5$) を卵や組織に加えると、呼吸がたかまることよく知られた事実であり、このDNPによつて促進された呼吸作用は、アザイド (ソジウム・ア

ザイド, $Na N_3$) によつてチトクローム酸化酵素の鉄と結合し、抑制されることも周知の事実である。

このDNPを用いた実験で、バフンウニの胚、メダカ胚にγ線照射をすると本剤の保護効果が認められ {田口、仲尾 ('62)}、DNPは照射をうけた動物胚の形態発生に対し保護作用を有し、すくなくともDNPの保護作用に関しては、呼吸量が増加してその結果細胞内が嫌気的になるため保護作用が現われるのではないかと結んでいる {田口、安増、仲尾 ('63)}²⁾。

そこで、これら薬剤を用いて生残率を指標とし無尾両生類幼生に対するX線効果について実験を行つた。

材料および方法

実験に用いた材料は京都市内で採集してきたモリアオ蛙 *Rhacophorus arboreus* の卵塊で、同一卵塊から孵化した幼生のうち、体長20mmおよび22mmの個体を用いた。X線照射条件は80KV, 4mA, no filtration, 焦点、動物間距離10cmで 300R/minで全身照射をおこなった。用いたDNPおよびアザイドの濃度は夫々 10^{-4} Mと $1/200$ Mである。照射前と後の飼育は水草を浮かしたシャーレでおこない、飼料としては、イトメおよび煮たキャベツを与えた。経過の観察はX線照射後に1日に2回おこない、死亡個体を除去し、記録した。

実験 I DNP (10^{-4} M) で処理したモリアオ蛙幼生

材料は体長22mmの幼生を用い、総線量 1,200R のX線を照射した。

a) 水10ccを入れた合成樹脂容器に動物を入れ全身照射した 1,200R

b) DNP溶液10ccを入れた合成樹脂容器に動物を入れ、照射前1分間、照射中4分間浸漬しながら照射した。 1,200R

c) 対照としてDNP溶液10cc中に5分間浸漬したものを受けた 0R

飼育は室温(24.5~32.5°C)でおこない、実験動物は各群25匹からなる。

実験結果

第1図に生残曲線で結果を示した。この生残曲線から、被照射対照群(a)およびDNP処理対照群(b)も照射後の日数を経るに従い漸次生

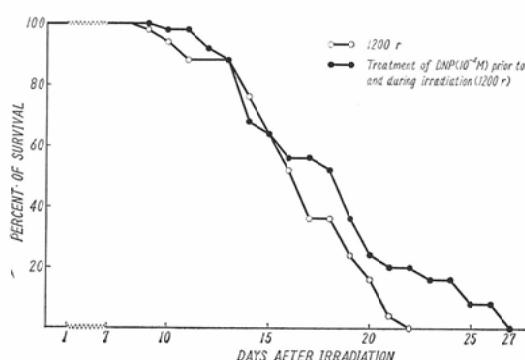


Fig. 1. Survival response of *Rhacophorus* larvae after irradiation.

残率は減少してゆくが、(a)にては照射後22日目に0パーセントとなり、(b)においてはそれよりおくれて27日目に0パーセントとなつた。(a)および(b)ともほぼ同じような曲線を示しているが、b群においていくらか生残率の延長がみられるもその差異は顕著とは思われない。薬品処理のみの対照群(C)では観察した日数(照射後27日間に)死亡した個体はない。

実験 2 アザイドで処理したモリアオ蛙幼生

材料は体重20mmのモリアオ蛙幼生を用い、照射線量は 900R および 1800R である。経過観察中の室温は 24~32°C であった。実験動物は各群50匹からなる。

(a) 合成樹脂容器に水10ccを入れ、それに動物を入れて全身照射した。 900R

(b) 合成樹脂容器に水10ccを入れ、それに動物を入れて全身照射した。 1,800R

(c) 照射前7分間 M/ 200 アザイド 10cc 中に浸漬し引続いて3分間の照射中も薬剤中でおこなつた。 900R

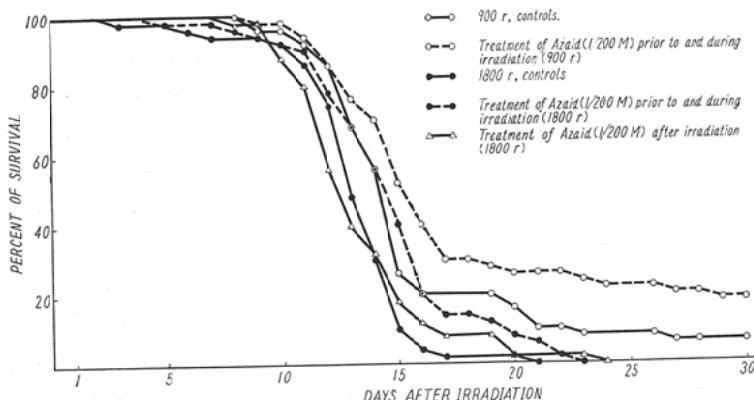
(d) 照射前4分間 M/ 200 アザイド 10cc 中に浸漬し引続いて6分間の照射中も薬剤中でおこなつた。 1,800R

(e) 水中10cc中にて1800R照射し、照射後M/ 200 アザイドを10cc中にて10分間浸漬おこなつた。 1,800R

(f) M/ 200 アザイド 10cc 中に10分間浸漬をおこなつた。 0R

実験結果

第2図に生残率曲線にて結果を示した。(a), (b)の線量の差異による生残率の差異は明白で、1800Rでは照射後21日で生残率は0パーセントであるが、900R照射群では観察日数30日で6パーセントがなお生残っている。(a)と実験群(c)との比較において、わずかながらの生残率の高まりがアザイド処理群にみられる。すなわち、最終観察日30日で(c)群ではなお18パーセントの生残を得ているが、一方高線量を照射した(b)と(d)との間の生残率の差異はほとんどみられず、有意な差異があるとは思われない。さ

Fig. 2 Survival response of *Rhacophorus* larvae after irradiation

らに、照射後アザイド処理群 (e) と (b) および (d) とのあいだに差異はみられなかつた。なおアザイド処理のみをおこなつた対照群 (f) においては死亡例はみとめられなかつた。1200Rの照射においても、(b), (d), (e) と同じ結果を得ている。

考 察

DNPに関しては田口等 ('62, '63)^{1,2)} のバフンウニの胚、メダカ胚での γ 線照射に対して保護効果のあることが知られている。これらは呼吸量の増加にともない細胞内が嫌気的になつたための酸素効果によるものと考えている。また、Bonet-Maury and Patti ('54)³⁾ は30匹のマウスでDNPを処理した動物に800Rを照射し、照射後の生存時間の延長したことを記録している。しかし、Mayer and Patt ('53)⁴⁾ はDNPがCysteineの保護効果を強めたが、保護効果それ自身として作用しないと報告している。E. coliを用いたCoucher et al ('54)⁵⁾ の実験では照射の効果が変えられなかつた。Praslicka et al ('62)⁶⁾ はマウスを用いた実験でDNPに保護効果のあることをみとめ、それが hypoxia に基因するものであることを報告している。このようにDNPによる保護作用は細胞、組織と組びついた酸素効果によつて説明されている。

実験結果にみられるごとく、モリアオ蛙幼生のDNP処理によるX線照射の効果は、その生残曲線においてわずかながらの高まりを得ているが、

その差異は顯著とは思われない。DNP処理のみの個体群では死亡個体がなかつたことはこの濃度、浸漬時間ではすくなくともこの幼生に対して致死にいたらしめるほどの障害を与えていないことがわかる。このDNPがヒキガエルの胚にてはたしかに呼吸の高まりが得られているが幼生に対してはDataがみられない{石田('58)}⁷⁾。それ故に、この幼生に対してわずかながら生存時間の延長が得られたが、DNPに対するこれら幼生の生理的な機作については数多くのつつこんだ実験を必要とする。しかしながら、哺乳類、動物胚で、細胞、組織の hypoxia な状態に近づくことによる保護効果が得られている事実から、勿論哺乳類とこれら水生動物との生理的な異なりを加味しなければならぬが、この幼生においてもこのことが期待されるのではないかと思われる。

一方、アザイドを用いて得られた実験結果は、DNPを用いた際に得られた結果とほぼ同様であつて、900R照射で幾分かの生存時間の高まりがみられるも、それほどに顯著なものではなく、1800R照射群においては差異はほとんどみられず、後処理においては何の変化もみとめられなかつた。低線量でわざかに、1800Rでは差異のなかつたことは高い線量ではその差異が現われるには余りにも致死線量をこした故かとも思われる。

先に述べたごとく、用いた動物の生理的条件に対する両剤の作用機能について実験の積重ねが必要であるが、哺乳類、動物胚に対するこれら薬剤

の作用が呼吸作用と結びついていることはあきらかなので、X線照射に対する保護効果は酸素効果で説明されると思われる所以この幼生に対しても同じ考え方で進めてゆきたい。

要 約

DNPはメダカ胚等の動物胚や哺乳類に対して放射線保護効果を示すが、モリアオガエル幼生のX線照射による生残率についてはわずかながら生存期間の延長を得たが、すくなくとも $10^{-4}M$ 、5分間処理では顕著な保護効果があるとは思われない。

アザイドにおいても、保護効果の顕著な差異はみとめにくかつた。

References

- 1) 田口茂敏、仲尾善雄：動物学雑誌 71, 409, (1962).
- 2) 田口茂敏、安増郁夫、仲尾善雄：動物学雑誌. 72, 339, (1963).
- 3) Bone-Maury, P., and Patti, F.: Brit. J. Radiol., 27, 72, (1954).
- 4) Mayer, S.H. and Patt, H.M.: Fedr Proc., 12, 94, (1953).
- 5) Coucher, Ch.R., Woodside, E.E. and Kochhalaty, W.: Arch. Biochem. Biophys., 50, 25, (1954).
- 6) Praslick, M., Hill, M. and Novak, L.: Int. J. Rad. Biol., 4, 567, (1962).
- 7) 石田寿老：発生生理の研究（培風館）IV 発生の生理化学. 137, (1958).