

番号	影響014
大項目	急性障害
中項目	生殖系
小項目	不妊
タイトル	急性照射による雄生殖細胞の変化と回復 Effects of acute irradiation on concentrations and morphological aberrations of sperms in monkey and hamster
キーワード	精子数、精子の形態異常、カニクイザル、ハムスター
概要	
<p>精巣の精原細胞は放射線感受性が高く、急性被ばくにより、精子数が減少することが知られている。生殖細胞の反応を調べるために、カニクイザルおよびゴールデンハムスターの雄性生殖細胞の精子濃度とサルの精子頭部形態的異常の出現頻度を調べた。</p> <p>精子濃度は、精巣に1～3Gy 急照射後、精子濃度は、サルでは14-17週目、ハムスターでは6週目に最小値となったが、その後回復した。精子濃度の最小値と線量との相関は、ハムスターでは明瞭であったが、サルでは必ずしも明瞭ではなかった。</p> <p>サルの精子頭部形態異常は、精子濃度の減少よりも早く現れ、照射後6～8週目に最高値を示したが、16～20週目にはほぼ照射前のレベルにまで回復した。頭部形態異常精子の出現頻度（最高値）は、0～2Gy までは線量に比例して直線的に増加した。</p> <p>精子濃度の変動は、雄性生殖細胞の放射線障害と回復の指標として利用可能であると思われる。</p>	
詳細	
<p>精巣内で精子形成を担う細胞の中で精原細胞は放射線の感受性が高く、放射線の急性被ばくにより、線量によっては精子数が減少する。国内における放射線被ばく事故でも、一時的な精子数の減少が見られたことが知られている。このようなヒトの生殖細胞の反応を解析するためのモデル実験系としてカニクイザルとゴールデンハムスターを用い、雄性生殖細胞の放射線照射後の精子濃度と精子頭部の形態的異常を経時的に調べた。</p> <p>カニクイザルの雄の精巣にセシウム 137γ線（精巣局部照射、0.25 Gy/分）またはX線急照射（精巣局部照射、0.32Gy/分）を1、2、3Gy 照射した。その後、経時的に電気射精により精液を採取し、①精子濃度および ②精子形態異常（頭部の形態的異常など）の出現頻度を測定した。</p> <p>またゴールデンハムスターの精巣にX線を照射（0.47-0.48 Gy/分）した後、経時的に精巣上体尾部を採取し、液体培地の入ったホールグラス内に入れてハサミで細切り、精子懸濁液を作成して、精子濃度を測定した。</p> <p>(1) カニクイザルの雄性生殖細胞の放射線感受性 カニクイザルの精子濃度は照射（1～3 Gy）後、経時的に減少し14～17週目に最低となったが、その後、緩やかに回復し、照射後約36～41週目には照射前の</p>	

レベルにまで回復した (図 1)。

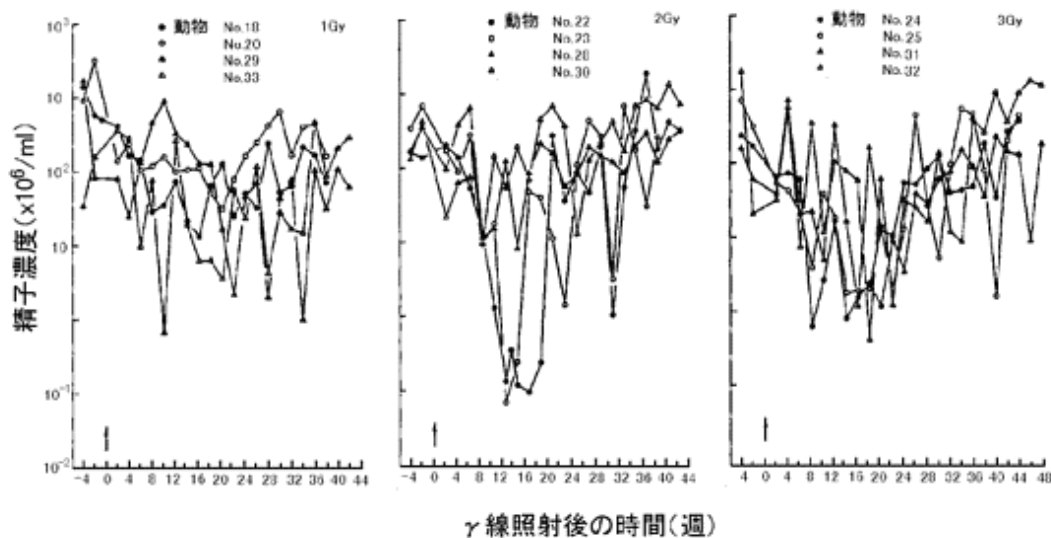
照射後にカニクイザルの精子に見られた頭部形態異常の出現頻度は、照射後6~8週目に最高を示したが、その後次第に減少し、照射後16~20週でほぼ照射前のレベルにまで回復した (図 2)。頭部形態異常精子の出現頻度 (最高値) は、2Gy までは線量に比例して直線的に増加した (図 3)。

(2) ハムスターの雄生殖細胞の放射線感受性

2 Gy のX線を照射されたゴールデンハムスターの精子濃度は6週目に最低値を示し、その後、9週目以降に対照レベルにまで回復した (図 4)。また精子濃度は0.5~3 Gy の線量域で線量の増加にともない直線的に低下する傾向が認められた (図 5)。

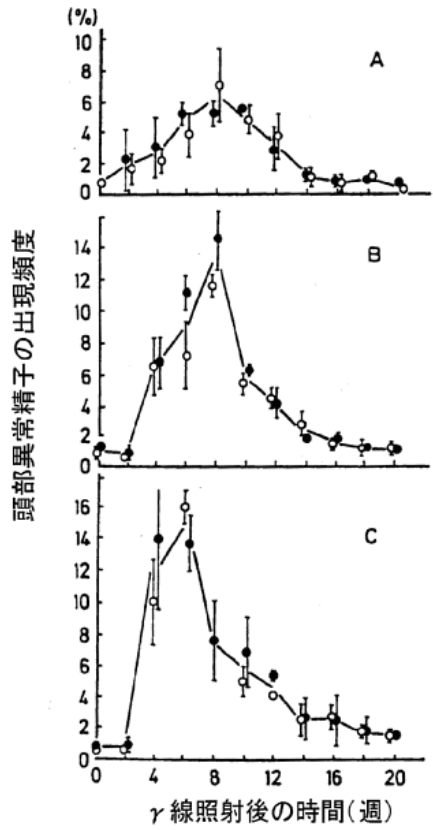
以上の結果から、放射線精巣局部への放射線急照射 (1~3Gy) 後の精子濃度の減少と精子頭部形態異常の増加は一過性であり、一定の期間を経て精子形成が再開して照射前のレベルに回復することが分かった。このことから精子濃度の変動は、雄性生殖細胞の放射線障害と回復の指標として利用可能であると思われる。

図表

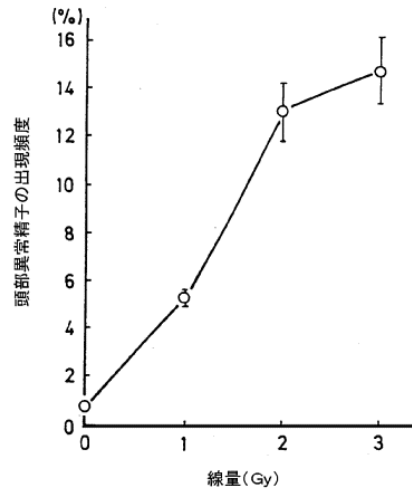


第1図 γ 線精巣局部照射したカニクイザルの精子濃度の経時的変動

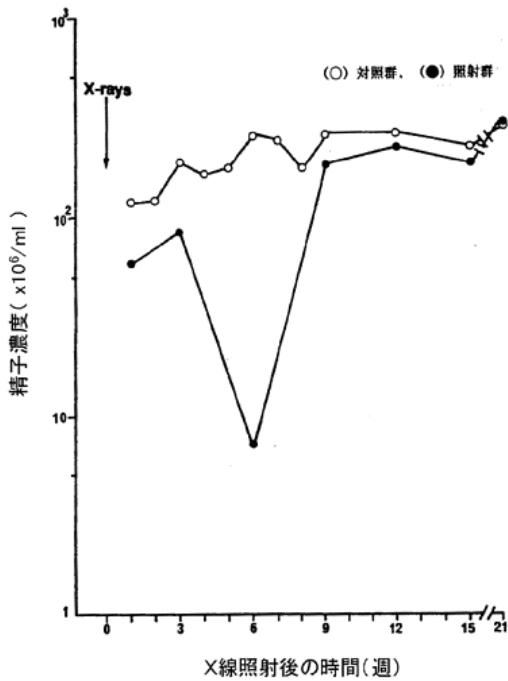
(Okamoto: J.Reprod.Develop., 40 (1994) より)



第2図 γ線精巣局部照射したカニクイザルの頭部異常精子の出現頻度の経時的変動
A:1Gy; B:2gy; C:3Gy (Kitazume et al: J.Radiat.Res. 29 (1988) より)

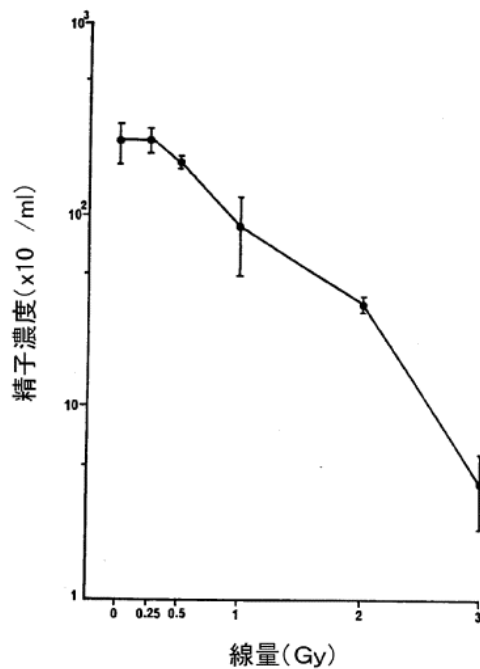


第3図 γ線精巣局部照射したカニクイザルの頭部異常精子の出現頻度に関する線量効果関係。各線量での最大頻度をプロット (Kitazume et al: J.Radiat.Res. 29 (1988) より)



第4図 X線精巣局部照射したゴールデンハムスターの精子濃度の経時的変動

(Okamoto: Exp. Anim., 41 (1992) より)



第5図 X線精巣局部照射後6週目のゴールデンハムスターの精子濃度に関する線量効果関係

(Okamoto: Exp. Anim., 41 (1992) より)

文献

1. Kitazume,M.,Okamoto,M. and Nakai,S. Abnormal sperm in crab-eating monkeys after acute testicular γ -irradiation. J. Radiat. Res., 29, (1988) , 97-103.
2. Okamoto, M, Fertilizing Ability In Vitro of Golden Hamster Spermatozoa after Acute Testicular X-irradiation , Exp. Anim., 41,1,(1992), 33-38.
3. Okamoto, M, Annual Sperm Concentration Variation in Semen Collected by Electroejaculation in the Cynomolgus Monkey, Exp. Anim, 43, 1, (1994), 25-31.
4. Okamoto, M, Decrease and Recovery of Ejaculated Sperm Concentration after Acute testicular Gamma-Ray Irradiation in Cynomolgus Monkeys (Macaca Fascicularis), J. Reprod. Develop., 40, (1994), 207-212.