

2 胎内被爆者

A 小頭症と知的障害

活発に分裂している細胞は分裂が完了した細胞やめったに分裂しない細胞と比較し、電離放射線の影響を受けやすく、一般的に胎児は成人よりも放射線被曝の影響を受けやすいと考えられている。ABCCおよび放影研においても、胎内被爆者に対する、特に中枢神経系への影響に関する調査は関心が高く、これまで数々の調査研究が実施してきた。脳障害の指標として、①重度の精神遅滞、②知能指数(IQ)、③学業成績への胎内放射線被曝の影響が調査研究され、受胎後8～15週齢および16～25週齢の胎内被爆者では、重度精神遅滞の頻度の増加や、IQならびに学業成績の平均値の低下などの脳障害のリスク増加を認めている。一方、受胎後8週齢未満や26週齢以降の胎内被爆者では放射線の脳障害への影響を示す証拠はみられていない。痙攣発作への胎内放射線影響を調べた研究でも、受胎後8～15週齢の胎内被爆者に痙攣リスクの増加を認めている。電離放射線が脳への異常を誘発する生物学的根拠についてはなお不明であるが、精神遅滞を有する胎内被爆者の脳の磁気共鳴画像(MRI)では、ニューロンの移動異常を示唆する異所性灰白質などの脳の構造上の変化がみられた。胎内被爆者における放射線被曝の小頭団への影響に関する調査では、受胎後8～15週齢の胎内被爆者だけでなく、精神遅滞などの脳障害のリスク増加がみられなかった受胎後0～8週齢の胎内被爆者においても、小頭団リスクの増加を認めた。胎内放射線被曝による小頭団リスク増加の期間が精神遅滞などの脳障害と異なること、また明らかな閾値もみられないことより、小頭団の発生と精神遅滞の発生に関して発生学的差があることが示唆された。精神遅滞を伴わない小頭団のみの胎内被爆者では、発育遅延は認めるが、IQは集団全体の平均と明らかな違いはみられていない。

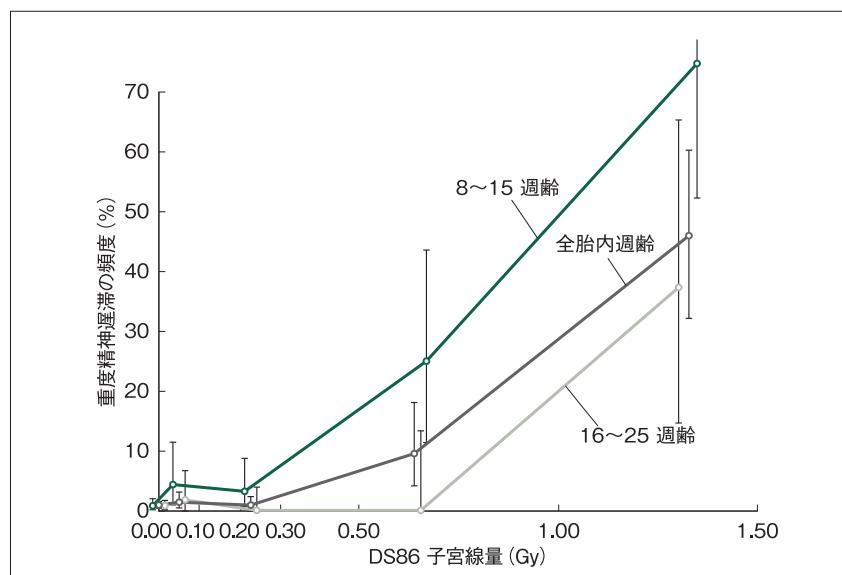


図1 DS86子宮吸収線量と重度精神遅滞の頻度および90%信頼区間(胎内週齢別)
(1998, Otakeら)

B 成長と発育の障害

ABCCおよびその後身である放影研では、胎内被爆者に対し、身長、体重、座高、胸囲、頭囲などの身体計測ならびに手・手首のX線検査を行い、成長や発育への放射線影響に関する調査研究を行ってきた。胎内被爆者では、身体計測値の平均値は被曝線量の増加とともに減少していたが、小頭囲でみられたような胎内週齢による線量効果の違いが存在するか否かについては、一貫した結果は得られておらず、いまだ不明なままである。手・手首のX線検査に基づいた骨端核の閉鎖時期の調査では、明らかな放射線影響はみられなかつたが、高線量群の人数は少なく、胎内被曝が骨格成熟に影響を与えたか否かは明らかではない。電離放射線が成長・発育遅滞を引き起こす機序についてはいまだ不明であり、更に終戦直後の栄養失調などの社会的因子が寄与している可能性もあり、眞の評価は難しい。

C 悪性腫瘍

放影研が対象としている胎内被爆者集団は、1945～46年の出生記録、ABCC基本名簿（ABCCに把握された人のすべての記録）、1960年国勢調査時の広島・長崎付帯調査の資料源に基づき、母親の被爆距離別に、被爆都市、性、出生月を一致させて抽出し設定されている。3,638人が胎内被爆者集団の対象であり、長期にわたる死亡やがん罹患の調査を通して、胎内被曝における放射線発がんリスクの解明に貢献し得る集団となっている。

成人期被曝に比べて被曝時年齢が若い方が放射線によるがんリスクが高いことが指摘されていることから、胎内被曝による放射線リスクは更に高いであろうと考えられていた。

地域がん登録が開始された1958～99年まで、到達した年齢で12～55歳のがん罹患を観察した検討では、胎内被曝は成人期の発がんリスクを有意に高めることが確かめられた。しかし、がん罹患の過剰絶対リスクで評価すると、小児期被曝と比較してかなり低く、到達年齢に応じて上昇しないことが観察され、胎内被曝による固形がんの生涯リスクは小児期被曝から推測されるよりも低いかもしれないということが示唆された。この観察の真偽には更なる追跡調査が必要なことは論を待たない。

産科診断用のX線に被曝した胎内被爆者には小児がんの過剰なリスクがみられ、あまりにも高いリスクであることから、その真偽に論争がある。原爆の胎内被爆者の小児がんを対象にした研究からは、診断用X線に被曝した胎内被爆者調査における高い小児がんリスクを支持する証拠は得られていない。

胎内被爆者はがん好発年齢に達してきたが、生涯を通じて予測されるがん発症数ならびにがん死亡の半数以下が現在までに確認されたにすぎず、発がんリスクの解明には、これから更に10年、20年の胎内被爆者の追跡調査が必要であると考えられる。

D がん以外の疾患ならびに異常

がん以外の疾患への胎内放射線影響に関してはこれまでほとんど報告がない。胎内被爆者の思春期の血圧に関する2007年の論文報告では、思春期の収縮期高血圧、ならびに妊娠期間中期に胎内で被曝した群における収縮期血圧に有意な線量効果がみられた。一方、成人期のがん以外の疾患に関して2003年まで追跡した調査では、甲状腺疾患や白内障の有病率、ならびに高血圧、高コレステロール血症、心血管疾患（脳梗塞、心筋梗塞）の発症に対する放射線影響の証拠はみられなかった。しかしながら、胎内被爆者における全充実性甲状腺結節や心血管疾患への放射線リスクは、有意な線量効果がみられている小児期被爆群との間で明らかな違いはみられていない。過去の調査では調査時年齢は60歳未満と比較的若かったが、今後は胎内被爆者の年齢の上昇とともに様々な疾患発症の増加が予測される。追跡調査の継続により胎内被爆者に対する放射線影響の全体像を明らかにできるであろう。