

「外部被ばくの低減三原則」を見える化して理解する実験教材

【応募者】 新家 功千（東海学園大学 教育学部 教育学科 3年）

【指導教員】 山岡 武邦（東海学園大学）

対象（1つに限定）	小学校 ・ 中学生 ・ 高校生
参考文献， 使用する実験道具 等	【文献】 文部科学省(2021)，中学生・高校生のための放射線副読本～放射線について考えよう～（令和3年改訂），pp. 12-20. 【準備】 自作の外部被ばくの低減三原則を示す実験器具
キーワード	人体影響，線量低減，外部被ばくの低減三原則(距離，遮蔽，時間)

1. 教材に込めるメッセージ

放射線と言えば、2011年の東日本大震災及びそれに伴う津波による福島第一原子力発電所の事故を思い出す。そのため、放射線被ばくについては直感的に怖いというイメージがあった。ただ、今夏、大学で放射線の集中講義を受講し、考えが一変した。量が毒か否かを決める（パラケルスス）という考えと同様、放射線は量が重要なのである。これを基に外部被ばくの低減三原則（距離，遮蔽，時間）を理解した。無暗に恐れず、正しく理解し、正しく恐れることを子ども達に伝えたいと思うようになった。

2. 教材の内容

(1) 外部被ばくの低減三原則の見える化

ビーズを放射線とみなした。図1のように、机の上に小皿を用意し、上からビーズを落とすとする。落下したビーズは、小皿に入るものや、小皿から出るものがある。このうち小皿に入ったビーズの量を被ばく量とみなすことにした。ただ、小皿と一言で言っても、ぎりぎりに入るもの、真ん中に入るもの等、様々である。



図1 実験イメージ

そこで、小皿の代わりに図2のようなプラスチックダンボールを用いて、小さな部屋が複数あるハチの巣のような受け皿（以下、「プラダン受け皿」という。）を作成した。このように、被ばく量を、プラダン受け皿に入ったビーズの量

でイメージし、見える化させるモデルを用いて、外部被ばくの低減三原則を考えることにした。



図2 プラダン受け皿

(2) 【実験1】 放射性物質からの距離

プラダン受け皿とビーズの距離（落とす高さ）を変えることで表現できる。高い方が、プラダン受け皿に入るビーズの量が少なくなる。つまり、被ばく量は少なくなることが分かる。

(3) 【実験2】 遮蔽物を置く実験

プラダン受け皿の上に厚紙を置く。一定数のビーズが遮蔽物に止められることから被ばく量が少なくなることが分かる。

(4) 【実験3】 時間を減らす実験

ビーズを落とす時間を調節する。集まるビーズの量は変化するので、被ばく量が分かる。

【主体的な学び】

手を動かす活動である、子ども達の主体的を基にした学習活動が期待される教材である。

【対話的な学び】

4人1グループで、実験、観察、記録、条件の確認など、子どもの役割を決め、交代しながら実験を行い、対話的な学びを実現させる教材である。

【深い学び】

実験結果を記録し、その物理的意味は何か、について、グループごとに話合う。また、各グループ単位で発表会を行い、クラス全体での情報共有を行うので、深い学びに繋がる教材である。