

補足及び修正

p.52 式(1)

(誤)

$$\begin{aligned}
 P_{31} = & \frac{q_{53}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \frac{\varepsilon_t(53) + \alpha_K(53)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(53)} \\
 & + \frac{q_{43}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \frac{\varepsilon_t(43) + \alpha_K(43)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(43)} \\
 & + \frac{q_{43}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \left\{ 1 - \frac{\varepsilon_t(43) + \alpha_K(43)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(43)} \right\} \frac{q_{54}}{B_4 + q_{54}} \frac{\varepsilon_t(53) + \alpha_K(53)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(53)} \left[ \right] \\
 & + \frac{\varepsilon_t(10) + \alpha_K(10)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(10)}
 \end{aligned}$$

(正)

$$\begin{aligned}
 P_{31} = & \left[ \frac{q_{53}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \frac{\varepsilon_t(53) + \alpha_K(53)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(53)} \right. \\
 & + \frac{q_{43}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \frac{\varepsilon_t(43) + \alpha_K(43)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(43)} \\
 & \left. + \frac{q_{43}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \left\{ 1 - \frac{\varepsilon_t(43) + \alpha_K(43)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(43)} \right\} \frac{q_{54}}{B_4 + q_{54}} \frac{\varepsilon_t(54) + \alpha_K(54)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(54)} \right] \\
 & \times \left\{ 1 - \frac{\varepsilon_t(10) + \alpha_K(10)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(10)} \right\} \\
 & + \frac{\varepsilon_t(10) + \alpha_K(10)\omega_K\varepsilon_t(KX)}{1 + \alpha_t(10)}
 \end{aligned}$$

ここで、各変数は以下のものである。

$q_{ij}$	:準位 i→j への遷移確率(transition probability)
$B_i$	:準位 i への崩壊の分岐比(branching ratio)
$\varepsilon_t(ij)$	:準位 i→j への遷移の際に放出される $\gamma$ 線に対する検出器の全効率(total efficiency)
$\varepsilon_t(KX)$	: <sup>134</sup> Ba の K-X 線に対する検出器の全効率(total efficiency)
$\alpha_k(ij)$	:準位 i→j への遷移の K 内部転換係数(K internal conversion coefficient)
$\alpha_t(ij)$	:準位 i→j への遷移の全内部転換係数(total internal conversion coefficient)
$\omega_k$	: <sup>134</sup> Ba の K 殻の蛍光収率(fluorescence yield)

Table of radionuclideより、以下のデータを代入して、 $P_{31}$ を求める。

$$q_{53} = 15.512, B_3 = 70.19, q_{43} = 0.0262, \alpha_t(53) = 0.00936, \alpha_K(53) = 0.00805$$

$$\omega_K = 0.900, \alpha_t(43) = 0.087, \alpha_K(43) = 0.0722, B_4 = 2.498, \alpha_t(10) = 0.00593, \alpha_K(10) = 0.00503$$

$$P_{31} = \left[ \begin{array}{l} 0.179\varepsilon_t(53) + 0.001\varepsilon_t(KX) \\ + 0.0003\varepsilon_t(43) + 0.00002\varepsilon_t(KX) \\ + \{0.0003\varepsilon_t(54) + 0.000002\varepsilon_t(KX)\} \{1 - 0.920\varepsilon_t(43) - 0.060\varepsilon_t(KX)\} \end{array} \right] \quad 2)$$

$$\times \{1 - 0.994\varepsilon_t(10) - 0.005\varepsilon_t(KX)\}$$

$$+ 0.994\varepsilon_t(10) + 0.005\varepsilon_t(KX)$$

となるが、内部転換による寄与は小さく、また、 $\gamma$ 線についても569.3 keV, 604.7keV以外は寄与が小さいので、省略すると、 $P_{31}$ は以下のようになる。

$$P_{31} = 0.179\varepsilon_t(53) + 0.994\varepsilon_t(10) - 0.178\varepsilon_t(53)\varepsilon_t(10) \quad 3)$$

全効率が小さければ第3項を省略してもよい。

$$P_{31} = 0.179\varepsilon_t(53) + 0.994\varepsilon_t(10) \quad 4)$$

#### p.52 式(4)

#### Cs-134の604.7 keV $\gamma$ 線のカスケードサム補正

この $\gamma$ 線は励起準位1から基底準位に遷移するときが発生するものである。 $P_{10k}$ については、もとの式が複雑なので、内部転換の項と遷移確率の少ない遷移を省略して書くと以下のようになる。

(誤)

$$P_{10} = \frac{q_{31}}{q_{10}} \left\{ \frac{\varepsilon_t(31)}{1 + \alpha_t(31)} + \left( 1 - \frac{\varepsilon_t(31)}{1 + \alpha_t(31)} \right) \frac{q_{53}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \frac{\varepsilon_t(53)}{1 + \alpha_t(53)} \right\}$$

$$+ \frac{q_{21}}{q_{10}} \left\{ \frac{\varepsilon_t(21)}{1 + \alpha_t(21)} + \left( 1 - \frac{\varepsilon_t(31)}{1 + \alpha_t(31)} \right) \left( \frac{q_{52}}{q_{42} + q_{52}} \frac{\varepsilon_t(52)}{1 + \alpha_t(52)} + \frac{q_{42}}{q_{42} + q_{52}} \frac{\varepsilon_t(42)}{1 + \alpha_t(42)} \right) \right\}$$

$$+ \frac{q_{51}}{q_{10}} \left( \frac{\varepsilon_t(51)}{1 + \alpha_t(51)} \right)$$

$$+ \frac{q_{41}}{q_{10}} \left( \frac{\varepsilon_t(41)}{1 + \alpha_t(41)} \right) \quad 4)$$

(正)

$$\begin{aligned} P_{10} = & \frac{q_{31}}{q_{10}} \left\{ \frac{\varepsilon_t(31)}{1 + \alpha_t(31)} + \left( 1 - \frac{\varepsilon_t(31)}{1 + \alpha_t(31)} \right) \frac{q_{53}}{B_3 + q_{43} + q_{53}} \frac{\varepsilon_t(53)}{1 + \alpha_t(53)} \right\} \\ & + \frac{q_{21}}{q_{10}} \left\{ \frac{\varepsilon_t(21)}{1 + \alpha_t(21)} + \left( 1 - \frac{\varepsilon_t(21)}{1 + \alpha_t(21)} \right) \left( \frac{q_{52}}{q_{42} + q_{52}} \frac{\varepsilon_t(52)}{1 + \alpha_t(52)} + \frac{q_{42}}{q_{42} + q_{52}} \frac{\varepsilon_t(42)}{1 + \alpha_t(42)} \right) \right\} \\ & + \frac{q_{51}}{q_{10}} \left( \frac{\varepsilon_t(51)}{1 + \alpha_t(51)} \right) \\ & + \frac{q_{41}}{q_{10}} \left( \frac{\varepsilon_t(41)}{1 + \alpha_t(41)} \right) \end{aligned} \quad 5)$$

Table of radionuclideより、以下のデータを代入して、 $P_{10}$ を求める。

$$q_{31} = 85.73, \quad q_{10} = 98.21, \quad \alpha_t(31) = 0.00302,$$

$$q_{53} = 15.512, \quad B_3 = 70.19, \quad q_{43} = 0.0262, \quad \alpha_t(53) = 0.00936,$$

$$q_{21} = 8.402, \quad \alpha_t(21) = 0.00714, \quad q_{42} = 1.496, \quad q_{52} = 8.72, \quad \alpha_t(42) = 0.0144, \quad \alpha_t(52) = 0.00297,$$

$$q_{51} = 3.022, \quad \alpha_t(51) = 0.000987, \quad q_{41} = 0.993, \quad \alpha_t(41) = 0.00208$$

$$\begin{aligned} P_{10} = & 0.870\varepsilon_t(31) + 0.156\varepsilon_t(53)(1 - 0.997\varepsilon_t(31)) \\ & + 0.085\varepsilon_t(21) + (0.073\varepsilon_t(52) + 0.012\varepsilon_t(42))(1 - 0.993\varepsilon_t(21)) \\ & + 0.031\varepsilon_t(51) \\ & + 0.010\varepsilon_t(41) \end{aligned} \quad 6)$$