บทที่ 2
ทฤษฎี

ทฤษฎีเกี่ยวกับการรับสะสมของสารรังสีของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

การรับสะสมรังสีของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ อาจพิจารณาสภาวะต่าง ๆ เพื่อการศึกษาได้ 3 กรณีด้วยกัน คือ

กรณี 1 ในระหว่างที่มีการดูดซึมรังสี เพื่อการรับสะสมนั้น ความเข้มข้นของน้ำคงที่

กรณี 2 ความเข้มข้นของน้ำจะเปลี่ยนแปลงตามเวลาที่เปลี่ยนไป

กรณี 3 สิ่งมีชีวิตจะดูดซึมสารรังสีเข้าไปขณะที่มีการฉีดสารรังสีลงน้ำ หนึ่งครั้ง

ให้ Q_t = ปริมาณสารกัมมันตรังสี ในสิ่งมีชีวิตในเวลา t ใด ๆ

u = ค่าการรับสะสมของสารรังสี เข้าในสิ่งมีชีวิตซึ่งถือว่าเป็นค่าคงที่

S = ความแรงของสารกัมมันตรังสีในน้ำ

β = ความแรงของรังสีที่สะสม เปลี่ยนแปลงไปในอัตราที่คงที่ (decay constan

$$CF = \frac{Q_t}{S_t}$$

เขียนเป็นสมการดีฟเฟอเรลเชียล

$$\frac{dQ_t}{d_t} = u S_t - \beta Q_t$$

<u>กรณีที่ 1</u> $t = o$, $Q_t = o$ และ S_t ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดการทดลอง

$= K$ constant

$$C.F = \frac{dQ_t}{S_t} = \frac{u}{\beta} \quad (1-e^{-\beta' t})$$

กรณีที่ 2

$S_t = K' (1-e^{-\beta' t})$ ซึ่งสิ่งมีชีวิตรับสารรังสีจากการแลกเปลี่ยนกับน้ำ โดยที่ความแรงของกัมมันตรังสีเปลี่ยนแปลงกับเวลา และมีค่า

$$t = o, \quad Q_t = o$$

$$C.F. = \frac{Q_t}{S_t} = \frac{\mu}{\beta(1-e^{\beta' t})}\left[1 - \frac{\beta'}{\beta'-\beta} e^{-\beta t} + \frac{\beta}{\beta'-\beta} e^{-\beta' t}\right]$$

กรณีที่ 3 ทดลองโดยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ในน้ำรังสี เติมน้ำรังสีลงไปอีก เราจะได้ความแรงรังสีในน้ำคือ

$$S_t = K' e^{-\beta' t}$$

single injection

initial condition

$$t = o, \quad Q_t = o$$

$$CF = \frac{Q_t}{S_t} = \frac{\mu}{\beta'' - \beta(e^{-\beta' t})} (e^{-\beta t} - e^{-\beta'' t})$$

ดังนั้นค่า Concentration Factor ที่ได้จะเป็นค่าที่สิ่งมีชีวิตดูดซึมสารรังสีเข้าไปขณะที่มีการฉีดสารรังสีลงน้ำหนึ่งครั้ง