

รังสีนิวเคลียร์เป็นอย่างไร ?

How Nuclear Radiation Works?

โกมล อังกรรัตน์

อดีตผู้เชี่ยวชาญ ศูนย์ไอโซโทปรังสี (เกษียณ)

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

คำนำว่าด้วยรังสีนิวเคลียร์เป็นอย่างไร (Introduction to How Nuclear radiation Works)

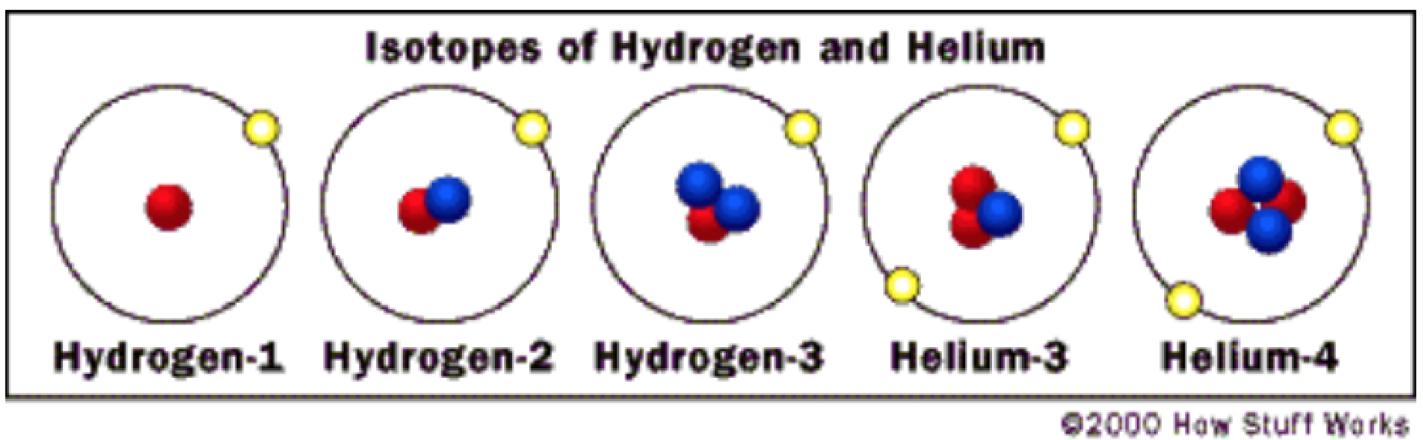
เราคงเคยได้ยินเกี่ยวกับเรื่องการแผ่รังสีทั้งจากในนวนิยายและในชีวิตจริง ตัวอย่างเช่น เมื่อ ยานอวกาศเอ็นเทอร์ไพรส์เดินทางไปยังดวงดาวต่าง ๆ จากเรื่อง “**ดลยวาทศ**” (Star Trek) ที่ลูกเรือมักจะได้รับค่าเตือนให้ระวังในเรื่องระดับการแผ่รังสีที่เพิ่มขึ้น หรือในหนังสือของทอม แคลนซี (Tom Clancy) เรื่อง The Hunt for Red October เกี่ยวกับเรือดำน้ำพลังงานนิวเคลียร์ที่เกิดอุบัติเหตุ ทำให้เกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีจนเป็นเหตุให้ต้องสละเรือ ตลอดจนการเกิดอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ และมีการปลดปล่อยสารกัมมันตรังสีออกสู่สิ่งแวดล้อมที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทรีไมล์ไอส์แลนด์ (Three mile Island) และเชอร์โนบีล (Chernobyl) และผลพวงจากการเกิดแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ที่ถล่มประเทศญี่ปุ่นเมื่อเดือนมีนาคม 2011 ที่เป็นวิกฤตทางนิวเคลียร์ เพิ่มความหวาดกลัว เกี่ยวกับการแผ่รังสี และคำถามเกี่ยวกับความปลอดภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

รังสีนิวเคลียร์เป็นได้ทั้งประโยชน์อย่างอนันต์ และในทำนองเดียวกันก็มีโทษอย่างมหันต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งานอย่างไร เครื่องฉายรังสีเอกซ์ เครื่องมืออุปกรณ์บางประเภทที่เกี่ยวกับการฆ่าเชื้อโรค และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั้งหมดนี้ ล้วนเกี่ยวข้องกับรังสีนิวเคลียร์ทั้งสิ้น และไม่เว้นแม้แต่อาวุธนิวเคลียร์ วัสดุนิวเคลียร์ (สารที่มีการปลดปล่อยรังสีนิวเคลียร์) เป็นคำรวมทั่วไปและเป็นศัพท์ปกติที่มีความแตกต่างกันในหลายอย่าง เราอาจเคยได้ยินหรือใช้งานมาแล้วกับหลายคำดังต่อไปนี้

- ยูเรเนียม (uranium)
- พลูโทเนียม (plutonium)
- รังสีแอลฟา (alpha rays)
- รังสีบีตา (beta rays)
- รังสีแกมมา (gamma rays)
- รังสีเอกซ์ (X-rays)
- รังสีคอสมิก (cosmic rays)
- การแผ่รังสี (radiation)
- พลังงานนิวเคลียร์ (nuclear power)
- ลูกระเบิดนิวเคลียร์ (nuclear bombs)
- กากนิวเคลียร์ (nuclear waste)
- ฝุ่นกัมมันตรังสี (nuclear fallout)
- นิวเคลียร์ฟิชชัน (nuclear fission)
- ลูกระเบิดนิวตรอน (neutron bombs)
- ครึ่งชีวิต (half -life)

- แก๊สเรดอน (radon gas)
- เครื่องตรวจจับควันไฟ (ionization smoke detectors)
- การหาอายุจาก คาร์บอน-14 (carbon-14 dating)

ทั้งหมดของคำเหล่านี้มีความสัมพันธ์ตามความจริงที่ว่า ทั้งหมดมีองค์ประกอบที่จะดำเนินการด้วยธาตุทางนิวเคลียร์อย่างใดอย่างหนึ่ง บางสิ่งมีอยู่แล้วตามธรรมชาติบางอย่างเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ แต่ที่แน่นอนคือการแผ่รังสีคืออะไร ทำไมจึงเป็นอันตรายร้ายแรง ในบทความนี้จะมองไปที่รังสีนิวเคลียร์ เพื่อที่จะได้เข้าใจอย่างถ่องแท้ว่า อะไร และอย่างไร ที่มีผลกระทบต่อชีวิตคนเราในแต่ละวัน



อนุภาคสีเหลืองคือวงโคจรของอิเล็กตรอน อนุภาคสีน้ำเงินคือนิวตรอน และอนุภาคสีแดงคือโปรตอน

“นิวเคลียร์” ใน “รังสีนิวเคลียร์” (The “Nuclear” in “Nuclear Radiation”)

เริ่มจากจุดเริ่มต้นและทำความเข้าใจคำว่า “นิวเคลียร์” ใน “รังสีนิวเคลียร์” มาจากไหน ในที่นี้คือบางสิ่งที่เราเรารู้กันมาแล้วว่า ทุกสิ่งทุกอย่างประกอบขึ้นมาจาก “อะตอม” โดยที่อะตอมผูกพัน กันเป็นโมเลกุล ดังเช่นโมเลกุลของน้ำประกอบด้วยอะตอมไฮโดรเจนสองอะตอม และอะตอมออกซิเจนหนึ่งอะตอม ผูกรวมกันเป็นหน่วยเดียว ทั้งนี้เพราะเราได้เคยเรียนรู้ในชั้นเรียนมัธยม เกี่ยวกับอะตอมและโมเลกุล โดยเราเข้าใจและรู้สึกคุ้นเคยกับมัน ในธรรมชาติอะตอมใด ๆ ที่พบ จะเป็นอะตอมหนึ่งใดของอะตอม 92 ชนิด ที่เรียกว่า “ธาตุ” ดังนั้น สสารทุกชนิดบนโลก โลหะ พลาสติก ผม เสื้อผ้า ไขไม้ แก้ว ถูกสร้างขึ้นจากการรวมกันของอะตอมธาตุ 92 ชนิด ที่พบอยู่ในธรรมชาติ ทั้งนี้ในตารางพีริออดิก (ตารางธาตุ) ที่เห็นในชั้นเรียนเคมี ก็คือรายชื่อธาตุที่พบในธรรมชาติ รวมกับรายชื่อธาตุที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์

ภายในทุก ๆ อะตอมประกอบด้วย อนุภาคมีย่อยสามอนุภาค คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยที่โปรตอนและนิวตรอนผูกรวมด้วยกันประกอบเป็น “นิวเคลียส” ของอะตอม ขณะที่อิเล็กตรอนจะอยู่รอบวงโคจรของนิวเคลียส โปรตอนและอิเล็กตรอนจะมีประจุที่ตรงข้ามกัน จึงมีแรงดึงดูดแก่กันและกัน (อิเล็กตรอนมีประจุลบและโปรตอนมีประจุบวก และประจุที่ตรงข้ามกันจะมีแรงดึงดูดกัน) และโดยปกติส่วน

มากจำนวนอิเล็กตรอนและจำนวนโปรตอนจะมีเท่า ๆ กันในอะตอม (ทำให้อะตอมมีประจุเป็นกลาง เพราะนิวตรอนก็มีประจุเป็นกลางด้วย) จุดมุ่งหมายหลักภายในนิวเคลียสก็คือ การผูกพันโปรตอนเข้าด้วยกัน แต่ทั้งนี้เพราะโปรตอนมีประจุที่เหมือนกันจึงมีแรงผลักซึ่งกันและกัน นิวตรอนจึงเป็นเสมือน “กาว” ที่จะเชื่อมโปรตอนเข้าด้วยกันในนิวเคลียส

จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส จะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของอะตอม ดังตัวอย่างเช่น ถ้ารวมโปรตอน 13 อนุภาคกับนิวตรอน 14 อนุภาค เพื่อที่จะสร้างนิวเคลียส และมีอิเล็กตรอน 13 อนุภาค วิ่งโคจรรอบนิวเคลียส อะตอมที่จะได้ก็คืออะตอมของ “อะลูมิเนียม” ทั้งหมดจะเรียกว่า อะลูมิเนียม-27 จำนวน 27 คือเลขมวลอะตอม ซึ่งเป็นผลรวมของจำนวน โปรตอนและนิวตรอนในนิวเคลียส ถ้าเรานำอะตอมของอะลูมิเนียมมาใส่ในขวด และทิ้งไว้หลาย ๆ ล้านปี มันก็ยังคงสถานะเป็นอะตอมของอะลูมิเนียม ดังนั้นจึงเรียกอะลูมิเนียม-27 ว่าเป็นอะตอมที่มีความเสถียร นับขึ้นไปเมื่อหนึ่งร้อยปีที่ผ่านมาก็คิดกันว่า ทุกอะตอมของธาตุมีความเสถียรเช่นนี้เหมือนกันหมด

อะตอมจำนวนมาก จะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน ดังตัวอย่างเช่น ทองแดงจะมีสองรูปแบบที่มีความเสถียร คือ ทองแดง-63 (มีอยู่ประมาณ 70% ของทองแดงที่มีในธรรมชาติ) และทองแดง-65 (มีอยู่ประมาณ 30%) ในสองรูปแบบนี้จะเรียกว่า “ไอโซโทป” อะตอมของทองแดงสองไอโซโทปนี้ จะมี โปรตอน 29 อนุภาค แต่อะตอมของทองแดง-63 จะมีนิวตรอน 34 อนุภาค ขณะที่อะตอมของทองแดง-65 มีนิวตรอน 36 อนุภาค ทองแดงทั้งสองไอโซโทปจะทำหน้าที่และมีลักษณะที่เหมือนกัน และเป็นไอโซโทปเสถียรทั้งสองไอโซโทป

ในส่วนที่ยังไม่มีความเข้าใจกันจนกระทั่งเมื่อหนึ่งร้อยปีที่ผ่านมาคือว่า มีธาตุบางธาตุมีไอโซโทปที่เป็นสารกัมมันตรังสี และในบางธาตุมีไอโซโทปทั้งหมดเป็นสารกัมมันตรังสี ไฮโดรเจนเป็นตัวอย่างที่ดีของธาตุที่มีหลายไอโซโทป หนึ่งในนั้นเป็นสารกัมมันตรังสี ไฮโดรเจนปกติหรือ ไฮโดรเจน-1 มีโปรตอนหนึ่งอนุภาคและไม่มีนิวตรอน (เพราะว่าในนิวเคลียสมีเพียงโปรตอนอนุภาคเดียว จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีนิวตรอนเป็น “กาว” จับยึด) ไฮโดรเจนยังมีไอโซโทปอื่น คือ ไฮโดรเจน-2 (คือ ดิวเทอเรียม) ซึ่งมีโปรตอนและนิวตรอนอย่างละหนึ่งอนุภาคในนิวเคลียส ดิวเทอเรียมมีอยู่น้อยมากในธรรมชาติ (มีอยู่ประมาณ 0.015% ของไฮโดรเจนทั้งหมด) มันมีปฏิกิริยาเหมือนกับไฮโดรเจน-1 (สามารถที่จะนำมาทำเป็นน้ำได้) มันจะมีความแตกต่างกันจากไฮโดรเจน-1 โดยที่จะมีความเป็นพิษเมื่อมีความเข้มข้นสูง และไอโซโทปดิวเทอเรียมจะมีความเสถียร ไอโซโทปที่สามก็คือไฮโดรเจน-3 (รู้จักกันในชื่อ ทริเทียม) มีโปรตอนหนึ่งอนุภาคและนิวตรอนสองอนุภาคภายในนิวเคลียส และเป็นไอโซโทปที่ไม่เสถียร นั่นคือถ้าเราบรรจุทริเทียมไว้เต็มภาชนะ แล้วทิ้งไว้หลายล้านปี จะพบว่ามันเปลี่ยนไปเป็นฮีเลียม-3 (ในนิวเคลียสมีโปรตอนสองอนุภาคกับนิวตรอนหนึ่งอนุภาค) ซึ่งมีความเสถียร กระบวนการที่ไฮโดรเจน-3 เปลี่ยนไปเป็นฮีเลียมเรียกว่า **การสลายกัมมันตรังสี**

ธาตุบางชนิดโดยธรรมชาติจะเป็นไอโซโทปรังสีทั้งหมด ยูเรเนียมเป็นตัวอย่างที่ดีของธาตุพวกนี้ โดยเป็นธาตุที่หนักที่สุดที่มีในธรรมชาติและเป็นธาตุกัมมันตรังสี ยังมีธาตุอื่น ๆ อีก 8 ธาตุ ในธรรมชาติที่เป็นธาตุกัมมันตรังสี คือ พอลอเนียม แอสทาทีน เรดอน แฟรนเซียม เรเดียม แอกทิเนียม ทอเลียม และโพแทสเซียม ธาตุที่หนักกว่ายูเรเนียมที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์ ก็เป็นธาตุกัมมันตรังสีเช่นกัน

การสลายกัมมันตรังสี (Radioactive Decay)

การสลายกัมมันตรังสีเป็นกระบวนการทางธรรมชาติ คืออะตอมของไอโซโทปรังสีจะสลายไปอย่างต่อเนื่องเปลี่ยนไปเป็นธาตุชนิดอื่น ผ่านสามกระบวนการธรรมดา คือ

- การสลายให้รังสีแอลฟา (Alpha decay)
- การสลายให้รังสีบีตา (Beta decay)
- กระบวนการฟิชชันเกิดเอง (Spontaneous fission)

ในกระบวนการจะทำให้เกิดกัมมันตภาพรังสี 4 ชนิด คือ

- รังสีแอลฟา (Alpha rays)
- รังสีบีตา (Beta rays)
- รังสีแกมมา (Gamma rays)
- รังสีนิวตรอน (Neutron rays)

อะเมริเซียม-241 เป็นธาตุที่รู้จักกันดีในการใช้ทำเครื่องตรวจจับควันไฟ เป็นตัวอย่างที่ดีที่มีการสลายให้รังสีแอลฟา โดยอะตอมอะเมริเซียม-241 จะสลายด้วยการผลักรังสีแอลฟาออกมา โดยอนุภาครังสีแอลฟาประกอบด้วยโปรตอน 2 อนุภาค และนิวตรอน 2 อนุภาค จับตัวรวมอยู่ด้วยกัน ซึ่งเทียบเท่ากับนิวเคลียสของธาตุฮีเลียม-4

ในกระบวนการที่มีการปลดปล่อยอนุภาค แอลฟา อะตอมของ อะเมริเซียม-241 จะเปลี่ยนเป็นอะตอมเนปทูเนียม-237 อนุภาครังสีแอลฟาถูกปลดปล่อยออกมาด้วยความเร็วที่สูงมาก บางที มีความเร็วถึง 10,000 ไมล์ต่อวินาที (16,000 กิโลเมตรต่อวินาที)

ถ้ามองไปที่อะตอมของอะเมริเซียม-241 จะคาดการณ์ไม่ได้เลยว่า เมื่อใดจึงจะมีการปลดปล่อยอนุภาครังสีแอลฟาออกมา แต่อย่างไรก็ตาม ถ้ามีการรวบรวมอะตอมจำนวนมากของอะเมริเซียม-241 ก็พอที่จะคาดการณ์อัตราการสลายให้รังสีแอลฟาได้ สำหรับอะเมริเซียม-241 เป็นที่ทราบกันว่า การที่อะตอมสลายไปจนเหลือเพียงครึ่งเดียวต้องใช้เวลา 458 ปี ดังนั้น ตัวเลข 458 ปี ก็คือครึ่งชีวิตของอะเมริเซียม-241 ทุกธาตุกัมมันตรังสีมีค่าของครึ่งชีวิตที่แตกต่างกันไป มีช่วงตั้งแต่เป็นวินาที จนถึงหลายล้านปี ขึ้นอยู่กับความเฉพาะเจาะจงของไอโซโทปนั้น ๆ ดังตัวอย่างอะเมริเซียม-243 มีครึ่งชีวิต 7,370 ปี

ทริเทียม (ไฮโดรเจน-3) เป็นตัวอย่างที่ดีของธาตุที่สลายให้รังสีบีตา ในการสลายให้รังสีบีตานั้น นิวตรอนในนิวเคลียสจะเปลี่ยนเป็นโปรตอน และอิเล็กตรอน และอนุภาคที่ 3 ที่เรียกว่าแอนตินิวทริโน โดยนิวเคลียสจะมีการปลดปล่อยอิเล็กตรอนและแอนตินิวทริโนออกมา ขณะที่โปรตอนยังคงอยู่ในนิวเคลียส การปลดปล่อยอิเล็กตรอนเรียกว่าเป็นอนุภาคบีตา โดยนิวเคลียสสูญเสียนิวตรอนไป 1 อนุภาค และมีโปรตอนเพิ่มขึ้น 1 อนุภาค ดังนั้น อะตอมของไฮโดรเจน-3 สลายรังสีบีตากลายเป็นอะตอมฮีเลียม-3

กระบวนการฟิชชันเกิดเอง เกิดโดยโดยอะตอมจะแบ่งแยกตัวออกเป็นสองส่วน แทนที่จะมีการปลดปล่อยรังสีแอลฟาหรือรังสีบีตา คำว่า **"ฟิชชัน"** หมายถึง **"การแบ่งแยกนิวเคลียส"** ของอะตอมที่หนัก ๆ เช่น เฟอรัม-256 จะมีการเกิดฟิชชันด้วยตัวเองประมาณ 97% เมื่อมีการสลาย และในกระบวนการนี้ จะได้ผลลัพธ์เป็น 2 อะตอม ตัวอย่างเช่น อะตอมของเฟอรัม-256 หนึ่งอะตอม เมื่อเกิดฟิชชัน อาจได้เป็นอะตอมของซีซอน-140 และอะตอมของแพลเลเดียม-112 และในกระบวนการจะมีการปลดปล่อยนิวตรอนออกมา 4 อนุภาค (เรียกว่า **"พรมตนิวตรอน"** (prompt neutron) ทั้งนี้เพราะว่าจะมีการปลดปล่อยนิวตรอนออกมา **"ทันทีทันใด"** (prompt) เมื่อเกิดฟิชชัน)นิวตรอนเหล่านี้สามารถที่จะถูกจับยึดโดยอะตอมอื่น ๆ ทำให้

เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ได้ เช่น การสลาย หรือเกิดฟิชชัน หรือมีการชนกับอะตอมอื่น เหมือนกับลูกบิลเลียด ทำให้เกิดการปลดปล่อยรังสีแกมมา

รังสีนิวตรอนสามารถที่จะทำให้อะตอมที่ไม่เป็นกัมมันตรังสี เปลี่ยนเป็นอะตอมที่เป็นกัมมันตรังสีได้ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ รังสีนิวตรอนสามารถทำขึ้นได้จากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และเรือที่ใช้พลังงานนิวเคลียร์ในการขับเคลื่อน และจากเครื่องเร่งอนุภาค หรือทำได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทางฟิสิกส์เกี่ยวกับสวณย่อยของอะตอม

ในหลาย ๆ กรณี นิวเคลียสที่เกิดการสลายให้รังสีแอลฟา หรือสลายให้รังสีบีตา หรือฟิชชันเกิดเอง จะมีพลังงานสูงและดังนั้นจึงไม่เสถียร นิวเคลียสนี้จึงกำจัดพลังงานส่วนเกินออกมาเป็นพัลส์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพลังงานสูง ที่รู้จักกันในชื่อว่ารังสีแกมมา รังสีแกมมาจะเหมือนกับรังสีเอกซ์ ที่สามารถทะลุทะลวงสสารได้สูง แต่รังสีแกมมาจะมีพลังงานมากกว่ารังสี เอกซ์ รังสีแกมมาประกอบขึ้นจากพลังงาน ไม่ได้เป็นอนุภาคที่เคลื่อนที่เหมือนกับอนุภาคแอลฟาและอนุภาคบีตา

นอกเหนือจากรังสีดังที่กล่าวมาแล้ว ก็ยังมีรังสีคอสมิกที่แผ่มายังพื้นโลกตลอดเวลา รังสี คอสมิกมีแหล่งกำเนิดจากดวงอาทิตย์ และจากการระเบิดของดวงดาว ส่วนประกอบสำคัญ (ประมาณ 85%) ของรังสีคอสมิก คือโปรตอนที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเกือบเท่าความเร็วแสง ในขณะที่ส่วนประกอบอื่น ๆ นั้นเกือบ 12% เป็นอนุภาคแอลฟาที่เคลื่อนที่เร็วมาก จากความเร็วของอนุภาคนี้เอง ที่ทำให้ทะลุทะลวงสิ่งต่าง ๆ ได้สูง เมื่อรังสีคอสมิกเคลื่อนที่มากกระทบชั้นบรรยากาศ ก็จะชนกับอะตอมของธาตุต่าง ๆ ในชั้นบรรยากาศ ในหลายรูปแบบ ทำให้ได้รังสีคอสมิกทุติยภูมิที่มีพลังงานลดน้อยลงกว่าเดิม รังสีคอสมิกทุติยภูมิก็จะวิ่งมาชน สิ่งต่าง ๆ บนพื้นโลกรวมทั้งมนุษย์เราด้วย เราได้รับรังสีคอสมิกทุติยภูมิอยู่ตลอดเวลา แต่ก็ไม่ได้เป็นอันตราย ทั้งนี้เพราะรังสีคอสมิกทุติยภูมิมีพลังงานต่ำกว่ารังสีคอสมิกปฐมภูมิ รังสีคอสมิกปฐมภูมิจะเป็นอันตรายกับมนุษย์อวกาศที่อยู่ในอวกาศ

อันตราย "ตามธรรมชาติ" (A "Natural" Danger)

แม้ว่า "ตามธรรมชาติ" แล้ว ในแง่ที่ว่าอะตอมของธาตุกัมมันตรังสีสลายก็เกิดการสลายกันไปตามธรรมชาติของมัน และธาตุกัมมันตรังสีก็เป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติก็จริง กัมมันตภาพรังสีทั้งหลายทั้งหมดที่มีการปลดปล่อยออกมานี้ ล้วนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เพราะไม่ว่าอนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา นิวตรอน รังสีแกมมา และรังสีคอสมิก ทั้งหมดนี้ต่างก็เป็นรังสีชนิดก่อไอออน ซึ่งหมายถึงว่า เมื่อรังสีเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กับอะตอมก็จะมีผลกระทบอิเล็กทรอนิกส์ตรอนให้หลุดออกมา การสูญเสียอิเล็กตรอนของอะตอมนั้น ทำให้เกิดปัญหามากมายตามมา ซึ่งรวมถึงทุกสิ่งตั้งแต่การตายของเซลล์ จนกระทั่งเกิดการกลายพันธุ์ทางพันธุกรรม (อันนำไปสู่การเป็นมะเร็ง) ของสิ่งมีชีวิตใด ๆ

การที่เพราะอนุภาคแอลฟาเป็นอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ จึงไม่สามารถที่จะทะลุทะลวงสิ่งต่าง ๆ ไปได้ไกล มันไม่สามารถแม้กระทั่งที่จะทะลุแผ่นกระดาษได้ จึงเป็นตัวอย่างที่ว่า เมื่ออนุภาคแอลฟาอยู่ภายนอก ร่างกายมันจึงไม่มีผลกระทบต่อผู้คนทั้งหลาย แต่ถ้าเรากินหรือหายใจเอาอะตอมของธาตุที่สามารถปลดปล่อยอนุภาคแอลฟาเข้าไปในร่างกายแล้ว ก็จะสามารถที่จะทำให้มีความเสียหายเกิดขึ้นภายในร่างกายได้

อนุภาคบีตามีอำนาจทะลุทะลวงได้ลึกกว่าอนุภาคแอลฟา แต่ก็สามารถนำความเสียหายและเป็นอันตรายได้ ถ้ากินหรือหายใจเข้าไปในร่างกาย อนุภาคบีตาสภาพที่จะถูกหยุดได้โดยแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์หรือแผ่นพลาสติก (plexiglas) รังสีแกมมาจะเหมือนกับรังสีเอกซ์ที่จะถูกหยุดได้ด้วย ตะกั่ว

การที่อนุภาคนิวตรอนไม่มีประจุ จึงมีอำนาจทะลุทะลวงได้ลึกมาก ๆ สิ่งที่จะหยุดนิวตรอนได้ดีอาจใช้ชั้นคอนกรีตหนา ๆ หรือของเหลวเช่นน้ำหรือน้ำมันเตา ทั้งรังสีแกมมาและนิวตรอนจะมีอำนาจทะลุทะลวงสูง มีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเซลล์ของมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ เราอาจจะเคยได้ยินเกี่ยวกับเรื่อง “ลูกระเบิดนิวตรอน” แนวคิดทั้งหมดของลูกระเบิดนี้ก็คือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการที่จะทำให้เกิดนิวตรอนและรังสีแกมมา เพื่อให้ลูกระเบิดมีผลกระทบอย่างรุนแรงสูงสุดต่อสิ่งมีชีวิต

ดังกล่าวนี้อาจเห็นได้ว่ากัมมันตภาพรังสีก็คือ “**ธรรมชาติ**” และภายในร่างกายของเราทุกคนก็มีสารกัมมันตรังสีเป็นส่วนประกอบอยู่เช่น คาร์บอน-14 นอกจากนี้ก็ยังมีธาตุกัมมันตรังสีหลายชนิดที่มนุษย์สร้างขึ้น และปล่อยสู่สภาวะแวดล้อม ซึ่งเป็นอันตราย รังสีนิวเคลียร์มีประโยชน์อย่างมากมายเช่นใช้พลังงานนิวเคลียร์มาผลิตไฟฟ้า และกระบวนการของเวชศาสตร์นิวเคลียร์ที่ใช้ในการวินิจฉัยและการบำบัดรักษาโรค ในทำนองเดียวกัน รังสีนิวเคลียร์ก็มี อันตรายอย่างมีนัยสำคัญ

ถอดความจาก <http://science.howstuffworks.com/nuclear2.htm>

โพสต์เมื่อ : 5 กันยายน 2555