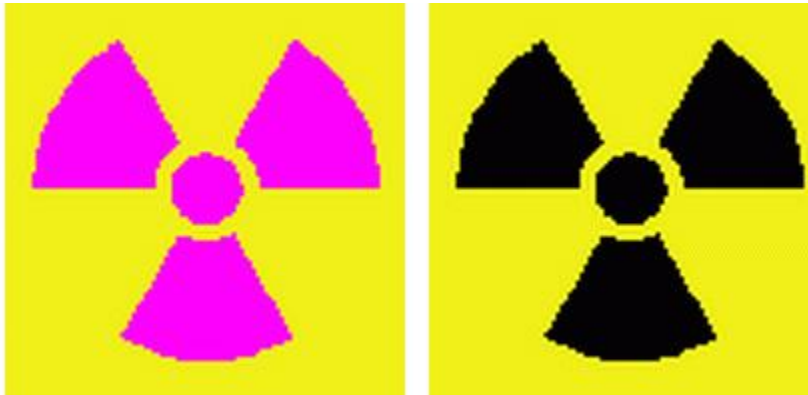


อันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

สัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสี

ในหนังสือศัพทานุกรมนิวเคลียร์ ที่จัดพิมพ์เผยแพร่โดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติเมื่อปี พ.ศ. 2548 ได้ให้คำอธิบายศัพท์ “สัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสี (radiation warning sign)” ไว้ว่า “สัญลักษณ์สากลที่กำหนดขึ้น เพื่อเตือนให้ทราบว่ามีการมีรังสี หรือให้ระวังรังสี ประกอบด้วยใบพัด 3 แฉก สีม่วงหรือสีดำ อยู่บนพื้นสีเหลือง สัญลักษณ์นี้ใช้ติดที่ภาชนะบรรจุวัสดุกัมมันตรังสีหรือบริเวณรังสี”



ภาพสัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสี

สัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสี ที่ใช้เป็นมาตรฐาน มีรูปเป็นใบพัด (Cross-hatched) 3 แฉก มีสีม่วงอ่อน ม่วงเข้ม หรือดำ (magenta, purple, black) บนพื้นสีเหลือง โดยมีข้อกำหนด ดังนี้

1. มีพื้นที่ส่วนที่เป็นใบพัด 3 แฉก และวงกลมตรงกลาง เป็นสีม่วงอ่อน สีม่วงเข้ม หรือสีดำ
2. มีสีพื้นเป็นสีเหลือง
3. นอกจากสีที่ใช้ในสัญลักษณ์มาตรฐานนี้แล้ว ผู้ได้รับอนุญาตสามารถใช้วิธีอื่น เช่น ประทับด้วยความร้อน ประทับตราด้วยแรงกด การกัดรอยลงในเนื้อวัสดุ หรือใช้สีอื่นในการติดตราสัญลักษณ์ของรังสี ลงบนภาชนะบรรจุสารรังสี หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสารรังสี
4. แสดงข้อมูลเพิ่มเติมบนฉลากและเครื่องหมาย ผู้ได้รับอนุญาตควรแสดงข้อมูลปริมาณรังสีลงบนฉลาก หรือตำแหน่งที่ใกล้กับเครื่องหมายรังสี เพื่อให้ผู้ที่พบเห็นมีความระมัดระวัง และได้รับรังสีน้อยที่สุด

การติดสัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสี

1. การติดเครื่องหมายแสดง เขตรังสี (radiation area) ผู้ได้รับอนุญาต ต้องติดเครื่องหมายแสดงพื้นที่ที่มีรังสี แต่ละตำแหน่ง อย่างเด่นชัด และมีข้อความ ระวัง เขตรังสี (CAUTION, RADIATION AREA)

2. การติดเครื่องหมายแสดงเขตรังสีสูง (high radiation area) ผู้ได้รับอนุญาตต้องติดเครื่องหมายแสดงพื้นที่ที่มีรังสีสูง แต่ ละตำแหน่งอย่างเด่นชัด และมีข้อความ ระวัง เขตรังสีสูง (CAUTION, HIGH RADIATION AREA) หรือ อันตราย เขตรังสีสูง (DANGER, HIGH RADIATION AREA)
3. การติดเครื่องหมายแสดงเขตรังสีสูง มาก (very high radiation area) ผู้ได้รับอนุญาตต้องติดเครื่องหมายแสดงพื้นที่ที่มี รังสีสูงมาก แต่ตำแหน่งอย่างเด่นชัด และมีข้อความ อันตรายอย่างยิ่ง เขตรังสีสูงมาก (GRAVE DANGER, VERY HIGH RADIATION AREA)
4. การติดเครื่องหมายแสดงเขตที่มี ละอองฝุ่นรังสี (airborne radioactivity area) ผู้ได้รับอนุญาต ต้องติดเครื่องหมาย แสดงพื้นที่ที่มีละอองฝุ่นรังสี แต่ตำแหน่งอย่างเด่นชัด และมีข้อความ ระวัง เขตละอองฝุ่นรังสี (CAUTION, AIRBORNE RADIOACTIVITY AREA) หรือ อันตราย เขตละอองฝุ่นรังสี (DANGER, AIRBORNE RADIOACTIVITY AREA)
5. การติดเครื่องหมายแสดงพื้นที่ใช้ งานหรือห้องเก็บสารรังสี ผู้ได้รับอนุญาต ต้องติดเครื่องหมายแสดงพื้นที่ใช้งาน หรือห้อง เก็บสารรังสีทุกแห่ง ที่มีปริมาณมากกว่า 10 เท่าของตารางที่ 4 ในส่วนที่ 38.41 ของกฎข้อนี้ โดยแสดงตราสัญลักษณ์อย่าง เด่นชัด และมีข้อความ ระวัง วัสดุกัมมันตรังสี (CAUTION, RADIOACTIVE MATERIAL) หรือ อันตราย วัสดุกัมมันตรังสี (DANGER, RADIOACTIVE MATERIAL)

ล่าสุดในปี ค.ศ. 2007 มีการออกสัญลักษณ์ใหม่สำหรับเตือนอันตรายจากรังสี สัญลักษณ์ที่ออกเพิ่มขึ้นนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะช่วยลดการ บาดเจ็บหรือเสียชีวิตโดยไม่จำเป็น



ภาพสัญลักษณ์เตือนภัยจากรังสีแบบใหม่

รูปคลื่นของรังสี กะโหลกไขว้ และคนกำลังวิ่ง เป็นสัญลักษณ์เตือนเกี่ยวกับรังสีที่ออกใหม่ เพิ่มเติมจากของเดิม ที่มีสัญลักษณ์ของรังสี เป็นรูปใบพัดสามแฉก สัญลักษณ์ใหม่นี้ ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่าง ประเทศ (International Atomic Energy Agency หรือ IAEA) และ องค์การ ระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization หรือ ISO) นำออกใช้เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2007 เพื่อให้ช่วยลดการบาดเจ็บและเสียชีวิตโดยไม่จำเป็น ที่เกิดจากการได้รับรังสีจากต้นกำเนิดรังสีขนาดใหญ่โดยอุบัติเหตุ ซึ่งจะนำมาใช้เพิ่มเติมจากสัญลักษณ์รูปใบพัดสามแฉก ที่อาจจะไม่สื่อความหมาย หรือทราบกันไม่มากนัก โดยเฉพาะในกลุ่มที่อาจไม่ได้ ศึกษาเรื่องนี้มาก่อน

อันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

อันตรายจากกัมมันตภาพรังสี

ในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 มีการใช้ระเบิดปรมาณูทำลายศัตรู พลังงานอันมหาศาลของปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน ได้ทำลายสิ่งก่อสร้างและทำลายมนุษย์เป็นจำนวนมาก เดิมทีคิดกันว่า มนุษย์ตายเพราะแรงระเบิดเท่านั้น เพราะยังไม่เคยมีการศึกษาผลกระทบของกัมมันตภาพรังสีต่อสิ่งมีชีวิต รวมทั้งไม่มีเครื่องมือตรวจสอบกัมมันตภาพรังสีที่บริเวณถูกระเบิดและในร่างกายผู้เคราะห์ร้าย แต่หลังจากการระเบิดของระเบิดปรมาณูประมาณ 1 ปี ก็พบว่า มีคนจำนวนมากเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็ง เพราะได้รับกัมมันตภาพรังสี ด้วยเหตุนี้โลกจึงเริ่มต้นตัวศึกษาผลกระทบของกัมมันตภาพรังสีที่มีต่อชีวิตมนุษย์

รังสีที่แผ่ออกมาจากสารกัมมันตรังสี เมื่อผ่านสิ่งใดจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในสารของสิ่งนั้น สำหรับสิ่งมีชีวิต เมื่อได้รับรังสีเป็นจำนวนมากก็อาจตายได้ทันที ทั้งนี้เพราะรังสีทำลายเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยความรุนแรงของอันตรายที่เกิดต่อร่างกาย ขึ้นกับปริมาณของกัมมันตภาพรังสีในช่วงเวลาที่ร่างกายได้รับ และส่วนของร่างกายที่รับกัมมันตภาพรังสีนั้น

เนื่องจากส่วนต่างๆของร่างกายดูดกลืนรังสีไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงต้องทราบปริมาณของรังสีที่ร่างกายได้รับแล้ว ไม่เป็นอันตราย หรือที่เรียกว่า ปริมาณรังสีที่ยอมรับได้ รวมทั้งลักษณะอาการที่แสดงออกเมื่อร่างกายได้รับรังสีด้วย

ผู้ที่ได้รับรังสีครั้งเดียวมากถึง 400 เรม ตลอดทั้งร่างกาย มีโอกาสตายหรืออยู่เท่าๆกัน อาการที่แสดงออกในขณะที่ได้รับรังสี คือ อาเจียน เวียนศีรษะ แต่ถ้าวินิจฉัยรังสีนี้ใช้เวลาหลายปี รวมเป็น 400 เรม จะไม่เป็นอันตราย หรือถ้าบางส่วนของร่างกายได้รับก็ไม่เป็นไร เช่น นิ้วมือ ใบหู

การรับรังสีครั้งเดียวไม่เกิน 25 เรม จะไม่ปรากฏมีอาการเปลี่ยนแปลงในร่างกายที่นำวิตก ซึ่งเป็นตัวเลขที่กำหนดไว้สำหรับใช้ทั่วไปของการรับรังสีโดยอุบัติเหตุ

เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทางรังสีโดยตรง ยอมให้รับรังสีได้ไม่เกินปีละ 5 เรม และไม่ควรรับรังสีในครั้งเดียว 5 เรม สำหรับสตรีที่มีครรภ์ไม่ควรรับรังสีเกิน 30 เปรอร์เซ็นต์ ของค่าที่ยอมให้รับได้ ประชาชนโดยทั่วไป ซึ่งอยู่ใกล้เคียงบริเวณรังสี กำหนดให้ได้รับปีละ 0.5 เรม ตลอดทั้งร่างกาย สำหรับหญิงมีครรภ์ รังสีอาจทำให้การเจริญเติบโตของเซลล์บางส่วนของร่างกายในตัวเด็กผิดปกติได้ ดังนั้น หญิงมีครรภ์ จึงไม่ควรใจร้อน อยากทราบว่าลูกของตนเป็นเพศอะไร มักนิยมฉายรังสีเอ็กซ์เพื่อตรวจดูเพศของลูก ทั้งๆที่การฉายรังสีเหล่านี้เป็นอันตรายต่อทั้งมารดาและเด็กด้วย

นอกจากนี้ ผลทางชีววิทยาของรังสีที่มีต่อร่างกาย อาจจำแนกได้ 2 แบบ คือ ผลแบบชัดเจน(de-terministic effect) และผลแบบไม่ชัดเจน (stochastic effect)

1. **ผลแบบขีดเจน** เป็นผลที่เกิดเมื่อเซลล์จำนวนมากในร่างกายถูกทำลายโดยรังสี ผลประเภนี้จะเกิดเมื่อร่างกายได้รับรังสีถึงระดับขีดเริ่มเปลี่ยน (threshold dose) และอาการจะมีความสาหัสเพิ่มขึ้น ตามปริมาณรังสีที่ได้รับ ผลแบบขีดเจนที่เกิดจากการรับรังสีมีคลื่นเหียน อาเจียน ท้องร่วง ผมร่วง เป็นไข้ ปวดศีรษะ เลือดออก เป็นต้น
2. **ผลแบบไม่ขีดเจน** มีโอกาสเกิดจากการรับปริมาณรังสีทุกระดับโดยไม่มีขีดเริ่มเปลี่ยน โอกาสที่รับรังสีแล้วให้ผลแบบไม่ขีดเจนเป็นแบบสุ่ม กล่าวคือ อาจเกิดหรือไม่เกิดก็ได้ โดยโอกาสเกิดจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณรังสีที่ได้รับ แต่ความสาหัสของผลที่เกิดไม่ขึ้นกับปริมาณรังสี ตัวอย่างของผลแบบไม่ขีดเจน คือ การเป็นมะเร็งและการเป็นโรคทางพันธุกรรมจากรังสี

ผลทางชีววิทยาของรังสีที่มีต่อร่างกาย นอกจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความเร็วที่ได้รับ ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 แบบ คือ 1. การรับรังสีแบบฉับพลัน (acute dose) และการรับรังสีแบบเรื้อรัง (chronic dose)

1. **การรับรังสีแบบฉับพลัน** หมายถึง การรับปริมาณรังสี 100 มิลลิซีเวิร์ต หรือมากกว่า 100 มิลลิซีเวิร์ต ในช่วงเวลาสั้นภายในไม่กี่วันเป็นอย่างมาก เช่น ในกรณีรับรังสีจากระเบิดนิวเคลียร์หรือจากอุบัติเหตุนิวเคลียร์

ผลแบบขีดเจนที่ปรากฏอาการให้เห็นหลังจากได้รับรังสีได้ไม่นาน เรียกว่า ผลแบบฉับพลัน (prompt effect) ผลที่ปรากฏให้เห็นหลังจากได้รับรังสีแล้วเป็นเวลานาน เรียกว่า ผลแบบหน่วง (de-layed effect) การรับรังสีแบบฉับพลัน จะให้ผลทั้งแบบฉับพลันและแบบหน่วง

ซีเวิร์ต (sievert, Sv) : หน่วยวัดปริมาณการได้รับรังสี กำหนดโดยคณะกรรมการว่าด้วยการป้องกันรังสีระหว่างประเทศ (ICRP = International Commission on Radiological Protection)

ผลแบบหน่วง ที่เกิดจากการรับรังสีแบบฉับพลัน ได้แก่ ต้อแก้วตา มะเร็งและโรคทางพันธุกรรม ซึ่งจะปรากฏในรุ่นลูกและหลาน

2. **การรับรังสีแบบเรื้อรัง** หมายถึง การรับปริมาณรังสีระดับต่ำเป็นเวลานาน ตามคำจำกัดความของคณะกรรมการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการรับรังสีก้อไอออนในปริมาณระดับต่ำ (Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation) ของสหรัฐอเมริกา นั้น ปริมาณรังสีเรื้อรัง หมายถึง ปริมาณรังสีระดับใกล้เคียงถึงประมาณ 100 มิลลิซีเวิร์ต ร่างกายสามารถรับมือกับการรับรังสีแบบเรื้อรังได้ดีกว่าการรับรังสีแบบฉับพลัน เนื่องจากมีเวลาที่จะซ่อมแซมเซลล์ที่เสียหาย หรือผลิตเซลล์ใหม่แทนเซลล์ที่ตายหรือไม่ทำงานได้

เนื่องจากผลกระทบทางชีววิทยาจากการรับรังสีแบบเรื้อรัง ส่วนใหญ่เป็นผลแบบไม่ขีดเจน การประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบจากการรับรังสีแบบเรื้อรัง จึงมักจะได้จากการตั้งสมมติฐานหรือแบบจำลอง (model) ซึ่งมีอยู่หลายแบบด้วยกัน แบบที่ใช้กันมาก คือ แบบสัมพันธ์เชิงเส้น ระหว่างปริมาณรังสีกับผลกระทบ ที่เรียกว่า linear non-threshold model (หรือ LNT) แบบจำลองนี้ตั้งสมมติฐานว่า ปริมาณรังสีที่ได้รับเพิ่มจากธรรมชาติ ไม่ว่าจะน้อยเพียงใด ก็มีผลทำให้ความเสี่ยงที่จะได้ผลกระทบทางชีววิทยาต่อร่างกายเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

โดยปกติแล้วสิ่งมีชีวิตในโลกได้รับกัมมันตภาพรังสีโดยตามธรรมชาติ แต่ก็ปริมาณน้อยไม่ถึงกับเป็นอันตราย การบำบัดโรคด้วยสาร

กัมมันตภาพรังสีหรือการตั้งถิ่นฐานอยู่ใกล้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะทำให้ร่างกายได้รับกัมมันตภาพรังสีในปริมาณสูง แต่ก็ยังไม่เป็นอันตรายเฉียบพลัน เหมือนกับอยู่ในเหตุการณ์การระเบิดของระเบิดปรมาณูหรือการระเบิดในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ อาการที่ปรากฏหลังร่างกายได้รับกัมมันตภาพรังสี จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ แต่ส่วนใหญ่แล้วอาการเหล่านี้จะไม่ปรากฏในทันที ดังนั้น ประชาชนและผู้เกี่ยวข้องกับกัมมันตรังสีจึงไม่ใส่ใจต่อการป้องกันอันตราย