

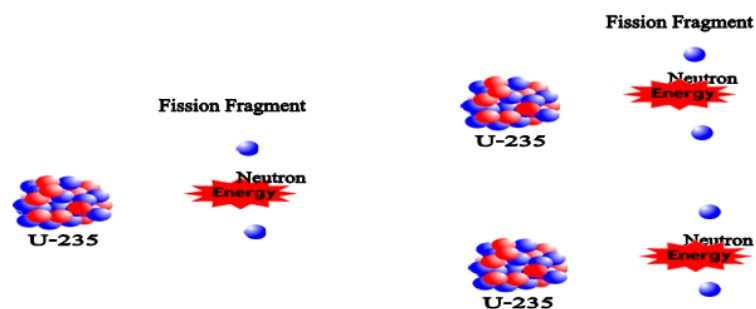
สภาพการณ์กัมมันตภาพรังสีจากโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ระเบิดที่ประเทศญี่ปุ่น
กับการเตรียมพร้อมรับมือของคนไทย

รองศาสตราจารย์ ดร.ชวัช ชิตตระการ
รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา และ
อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
18 มีนาคม 2554

จากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์สึนามิถล่มประเทศญี่ปุ่น ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างมหาศาล อีกทั้งส่งผลกระทบต่อเตาปฏิกรณ์ ในโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ระเบิดทำให้สารกัมมันตภาพรังสีรั่วไหล และแพร่กระจายไปหลายพื้นที่ ซึ่งสร้างความวิตกกังวลให้กับประชาชนในประเทศไทย ที่วันนี้จะได้รับอันตรายจากสารกัมมันตภาพรังสีที่ล่องลอยมาจากเหตุการณ์ดังกล่าว ทั้งยังมีข่าวลือว่าสารกัมมันตภาพรังสีนั้นลอยมาถึงประเทศไทยด้วยแล้ว รองศาสตราจารย์ ดร.ชวัช ชิตตระการ รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา และอาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ออกมาให้ข้อมูลในเรื่องสถานการณ์ของสารกัมมันตภาพรังสีที่หลายคนกำลังวิตกกังวลอยู่โดยแยกออกเป็น 6 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 สารกัมมันตรังสีและกัมมันตภาพรังสีคืออะไร “ก่อนที่จะเข้าใจว่าสารกัมมันตรังสีและกัมมันตภาพรังสีที่รั่วออกมาจากเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ที่ญี่ปุ่นมีอะไรบ้าง? อยากจะเชิญทุกท่านให้พิจารณาแผนภาพพื้นฐานที่สุดว่าระหว่างที่เตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ทำงานนั้นเกิดอะไรขึ้นภายในเตาดังกล่าว

รูปแบบจำลองปฏิกิริยาลูกโซ่นิวเคลียร์จากปฏิกิริยาฟิชชันระหว่าง U-235+n

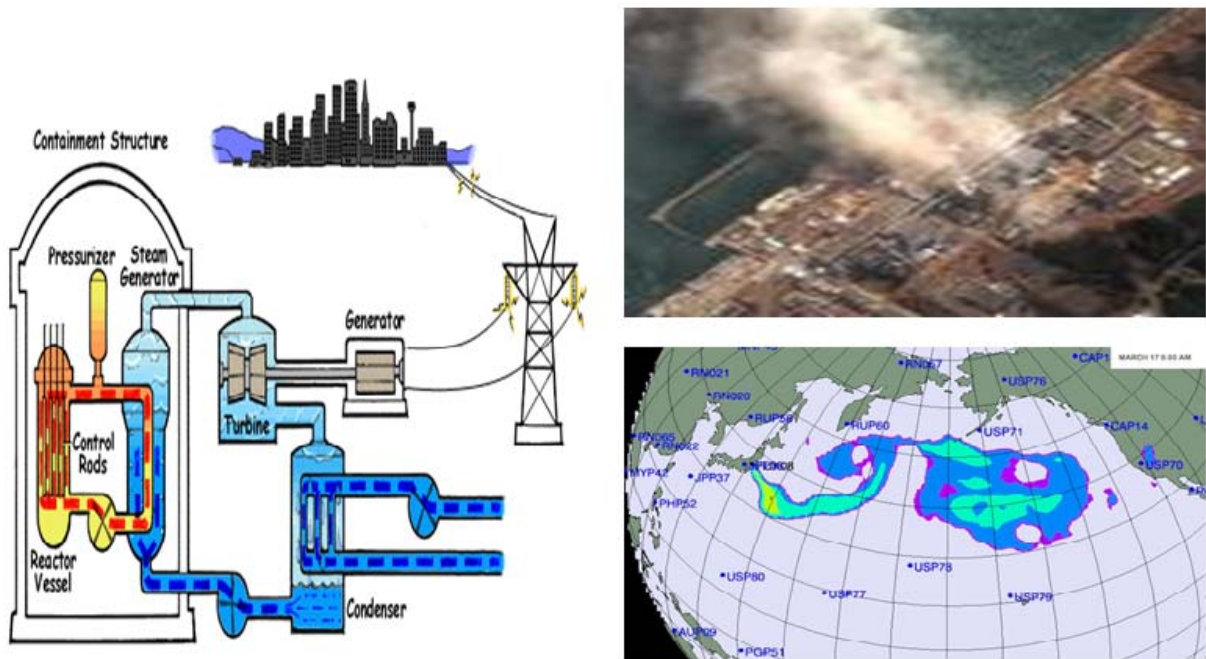


จะสังเกตเห็นว่าที่ว่าจะได้พลังงานนิวเคลียร์ออกมานั้น เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ (U-235) จะต้องจับเอาอนุภาคนิวตรอนเข้าไปรวมกับนิวเคลียสของ U-235 กลายเป็น U-236 ซึ่งในภาวะการณ์ขณะนั้น U-236 ไม่เสถียรเอา มากๆ ก็จะแตกตัวออกมาเป็นสองเสี่ยงใหญ่ๆ (เราเรียกว่าผลผลิตฟิชชัน) พร้อมกับปลดปล่อยพลังงานจลน์ออกมาประมาณ 200 MeV ต่อฟิชชัน พลังงานจลน์ส่วนนี้ส่วนใหญ่จะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนที่นำเอาไปต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอ แล้วไปหมุนกังหันในเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาให้เราได้ใช้กัน

นอกจากนี้จากผลผลิตฟิชชันและพลังงานจลน์ที่ปลดปล่อยออกมาแล้ว ในแต่ละการแตกตัวยังได้อนุภาคนิวตรอนใหม่ออกมาเฉลี่ยประมาณ 2-3 ตัว อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา และ อนุภาคแกมมาที่ถูกปลดปล่อยพร้อมๆ กับการเกิดฟิชชันแล้ว พวกผลผลิตฟิชชันที่พวกเราคุ้นหูเช่น I-131, Cs-137, Co-60 และ ไอโซโทปรังสีอีกมากมายก็จะถูกปลดปล่อยออกมาด้วย ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีที่มีครึ่งชีวิตอายุตั้งแต่ไมโครวินาทีไปจนถึงหลายพันล้านปี โดยไอโซโทปรังสีที่เกิดมาหลังจากการเกิดฟิชชันนั้น ตามปกติแล้วจะยังคงปะปนอยู่ภายในแท่งเชื้อเพลิง ซึ่งสามารถนำมาแยกเพื่อใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ อุตสาหกรรม และการเกษตรได้อย่างดี และส่วนใหญ่ยังสามารถแยกเอา U-235 ไปใช้ประโยชน์ด้วยการไปผลิตเป็นเชื้อเพลิงแท่งใหม่ได้อีก

ซึ่งการเกิดอุบัติเหตุที่ญี่ปุ่นครั้งนี้มีหลายรูปแบบกับเตาปฏิกรณ์ทั้ง 6 หน่วย โชคดีว่าหน่วยที่ 5 และ 6 หยุดเพื่อซ่อมบำรุงประจำปี จึงไม่น่ากังวลใจอะไร ส่วนอีก 4 หน่วยได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหวในสองมิติคือ ส่วนหนึ่งแท่งเชื้อเพลิงเสียหาย และสองก็คือส่วนระบบไฟฟ้าที่จะส่งไปสู่ระบบหล่อเย็นในสระของแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว และส่วนที่อยู่ภายในแกนกลางของเตาปฏิกรณ์เอง”

ประเด็นที่ 2 ความสามารถในการแพร่กระจายในชั้นบรรยากาศเป็นไปในลักษณะใด/ไกลเท่าไร “ การแพร่กระจายในชั้นบรรยากาศนั้นขึ้นอยู่กับว่าแรงระเบิดของเตาปฏิกรณ์จะรุนแรงมากเพียงใด ถ้ารุนแรงมากก็อาจจะส่งให้ออน้ำและสารกัมมันตรังสีที่ปะปนออกมาขึ้นไปในชั้นบรรยากาศสูงได้

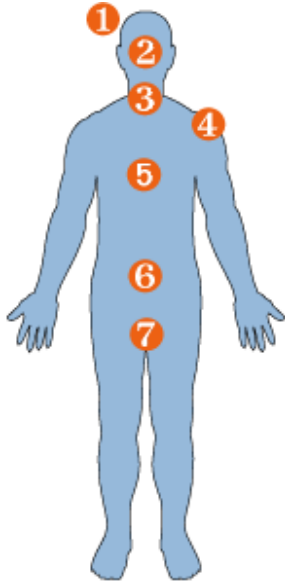


หลังจากนั้นก็ขึ้นอยู่กับทิศทางและกระแสแรงลมที่จะพัดพามวลของฝุ่นกัมมันตรังสีเหล่านี้ไป ซึ่งจากแบบจำลองเบื้องต้นนั้นมีโอกาสที่จะพัดข้ามมหาสมุทรแปซิฟิกไปยังฝั่งตะวันตกของรัฐแคลิฟอร์เนียของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ แต่ถ้าระยะยาวอาจจะแพร่ไปทั่วโลกได้”

ประเด็น 3 อันตรายจากสารกัมมันตรังสี รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัช ได้ให้ข้อมูลว่า “อันตรายมีทั้งสองมิติ ขอแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ

1) ถ้าร่างกายรับเอาสารกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกาย จะอันตรายมาก เพราะรังสีที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากสารกัมมันตรังสีที่ถูกปลดปล่อยออกมา จะทำลายเซลล์เนื้อเยื่อที่สารกัมมันตรังสีเหล่านั้น ไปสะสมอยู่เช่น I-131 เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะไปสะสมอยู่ที่ต่อมไทรอยด์ (Thyroid gland) ซึ่งจะปลดปล่อยรังสีแกมมาออกมา ซึ่งเซลล์ของต่อมไทรอยด์จะถูกทำลายไปตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีสารกัมมันตรังสีบางตัวที่เป็นสารพิษเช่นพลูโทเนียม (Pu) ถ้าร่างกายรับเข้าไปเพียงเล็กน้อยก็อาจจะเสียชีวิตได้

2) ถ้าร่างกายรับรังสีจากภายนอกร่างกาย เนื้อเยื่อในแต่ละบริเวณของร่างกายจะได้รับผลกระทบแตกต่างกัน ดังแสดงในแต่ละตำแหน่งดังรูป



ตำแหน่งที่ (1): ผม (Hair) ถ้าได้รับรังสีมากกว่า 300 rems จะส่งผลกระทบต่อเซลล์ผมให้ถูกทำลาย อันจะส่งผลให้ผมหลุดร่วงจากหนังศีรษะได้ง่ายขึ้น

ตำแหน่งที่ (2): สมอง (Brain) ถ้าได้รับรังสีมากกว่า 5000 rems จะส่งผลให้เซลล์สมองถูกทำลายโดยตรง โดยเฉพาะเส้นเลือดฝอยขนาดเล็กที่ส่งเลือดไปหล่อเลี้ยงเซลล์สมอง ซึ่งอาจส่งผลให้เป็นลมและเสียชีวิตฉับพลันได้

ตำแหน่งที่ (3): ไทรอยด์ (Thyroid) เป็นต่อมเป้าหมายที่จะรับและสะสมธาตุไอโอดีน รวมทั้ง I-131 ซึ่งเป็นแก๊สกัมมันตรังสีมีครึ่งชีวิตประมาณ 8.01 วัน I-131 จะปลดปล่อยทั้งรังสีบีตาและแกมมาออกมาซึ่งจะสามารถทำลายเซลล์ของต่อมไทรอยด์ได้ ดังนั้นวิธีหนึ่งที่จะลดโอกาสการสะสม I-131 ที่ต่อมไทรอยด์ด้วยการให้กินธาตุโพแทสเซียมไอโอไดน์ (KI) ที่เป็นกลางเข้าไปในร่างกาย ซึ่งจะไปเติมสารไอโอดีนในต่อมไทรอยด์ให้มากที่สุด ดังนั้นเมื่อ I-131 รั่วเข้าสู่ร่างกายก็จะถูกขับออกจากร่างกายเป็นส่วนใหญ่

ตำแหน่งที่ (4): ระบบโลหิตในร่างกาย (Blood system) ถ้าร่างกายได้รับรังสีในปริมาณโดสที่สูงกว่า 100 rems แล้วจะทำให้ต่อมผลิตเม็ดโลหิตแดงถูกทำลาย อันจะส่งผลให้ภูมิคุ้มกันของร่างกายลดลง และในระยะยาวประมาณ 10 ปีจะพบประชาชนบางส่วนเป็นมะเร็งในเม็ดโลหิตขาวเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับที่พบในชาวญี่ปุ่นที่เมืองฮิโรชิมาและนางาซากิ ซึ่งได้รับรังสีในช่วงปลายสงครามโลกครั้งที่ 2 หลังจากได้รับรังสีจากระเบิดปรมาณูที่ทิ้งโดยสหรัฐอเมริกา

ตำแหน่งที่ (5): หัวใจ (Heart) ถ้าได้รับรังสีในช่วง 1000 – 5000 rems จะทำให้เส้นเลือดฝอยที่ส่งไปเลี้ยงร่างกายเสียหาย ซึ่งจะทำให้เกิดภาวะหัวใจวาย และมีโอกาสตายอย่างเฉียบพลันได้

ตำแหน่งที่ (6): ทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract) ถ้าได้รับรังสีในปริมาณมากกว่า 200 rems แล้วจะทำให้เมือกที่เคลือบทางเดินอาหารถูกทำลายไป อันจะส่งผลให้มีเลือดออกในทางเดินอาหาร รวมทั้งในกระเพาะอาหาร ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอาการท้องเสียอย่างรุนแรง นอกจากนี้ยังจะทำให้เซลล์ในส่วนอื่นเช่น DNA และ RNA ถูกทำลายไปด้วย

ตำแหน่งที่ (7): ท่อสืบพันธุ์ (Reproductive Tract) ในบริเวณดังกล่าวเป็นโซนที่มีการแบ่งเซลล์ใหม่อย่างรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อรับโดสรังสีประมาณ 200 rems ก็จะส่งผลให้เซลล์ในบริเวณดังกล่าวถูกทำลาย และในระยะยาวจะทำให้เป็นหมันได้”

*rems คือหน่วยวัดรังสีแบบเก่า ปัจจุบันอาจใช้หน่วยวัด Sievert (Sv) ได้ โดย $1Sv = 100\text{ rem}$

ประเด็น 4 ประชาชนทั่วไป (ในไทย) จะสังเกตได้อย่างไรว่าได้รับสารดังกล่าว แลวิธีเตรียมป้องกันตัวเองได้อย่างไร “ประชาชนทั่วไป (ในไทย) โดยปกติก็จะได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์ทุกวันอยู่แล้ว ก็ขอให้ติดตามข่าวสารจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ซึ่งมีเครื่องมือวัดปริมาณรังสีในอากาศที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติติดตั้งตรวจสอบแบบ Real time ไว้ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศจำนวน 8 แห่ง

เครื่องมือวัดปริมาณรังสีในอากาศที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติติดตั้งตรวจสอบแบบ Real time



ซึ่งจะมีการรายงานปริมาณรังสีในอากาศเป็นประจำอยู่แล้ว ขอให้ติดตามข้อมูลจาก <http://www.oaep.go.th> ในขณะนี้ถ้าใครจะต้องเดินทางไปยังประเทศญี่ปุ่น ก็ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่ตั้งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ รวมทั้งพื้นที่โดยรอบในรัศมีประมาณ 100 กิโลเมตร และน่าจะเตรียมโพตัสเซียมไอโอไดน์ (KI) ชนิดเม็ด ขนาด 65 mg หรือ 130 mg ด้วยการทานเมื่อเข้าพื้นที่เสี่ยง และขอให้เตรียมหน้ากากอนามัย โดยขอให้สวมใส่ เมื่อเข้าไปในบริเวณที่ฝุ่นกัมมันตรังสีแพร่เข้าถึงด้วย

ประเด็น 5 ถ้ามีความจำเป็นจะต้องไปในพื้นที่ ที่อาจมีการปนเปื้อนจริงๆ ควรปฏิบัติอย่างไร “ถ้ามีความจำเป็นจะต้องไปในพื้นที่ ที่อาจมีการปนเปื้อนจริงๆ แล้วควรจะพก Pocket dosimeter ติดตัวไปด้วย เพราะจะช่วยบอกว่าในช่วงเวลาดังกล่าวเราได้รับ โดสรังสีเข้าไปในร่างกายมากน้อยเพียงใด ใกล้กับระดับมาตรฐานที่ 50 mSv ต่อปีที่ยอมรับได้หรือยัง และเมื่อกลับมาจากเมืองไทยแล้วควรผ่านการวัดปริมาณรังสีทั้งร่างกาย เพื่อการเฝ้าระวังของเจ้าหน้าที่ที่ตั้งเครื่องวัดที่สนามบินสุวรรณภูมิ (Total count dose) และถ้าเราอยู่ในข่ายเสี่ยงที่ได้รับ I-131 เข้าไปในร่างกาย ก็ควรจะพักแยก และไม่ควรพบปะครอบครัวและญาติประมาณ 1-2 อาทิตย์”

ประเด็น 6 ความเป็นไปได้ที่อาหารนำเข้าจากญี่ปุ่นจะมีสารปนเปื้อนหรือไม่ “ก็มีความเป็นไปได้ แต่ก็ต้องเชื่อระบบทั้งของญี่ปุ่น และฝ่ายไทยที่น่าจะมีมาตรฐานสูงพอที่จะตรวจวัดว่าจะมีสารอาหารถูกปนเปื้อนก่อนนำเข้าประเทศหรือไม่? โดยเฉพาะนมผงเลี้ยงเด็กนั้นสำคัญที่สุด เพราะภูมิคุ้มกันของเด็กเล็กจะน้อยกว่าผู้ใหญ่มากครับ ถ้าสงสัยก็น่าจะส่งให้หน่วยวิจัยฟิสิกส์นิวเคลียร์ ภาควิชาฟิสิกส์ ของมหาวิทยาลัยหลักๆ ได้ช่วยตรวจสอบด้วยก็ได้ครับ”

สุดท้ายรองศาสตราจารย์ ดร.รัช ฝากข้อคิดเห็นไว้ว่า “ขอให้ชาวไทยเรามีสติ อย่าวิตกกังวลจนเกินเหตุครับ ขอให้ทุกท่านได้ส่งกำลังใจให้รัฐบาล เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาทั้งเรื่องแผ่นดินไหว และเหตุวิกฤตการณ์เรื่อง โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และชาวญี่ปุ่นทุกท่าน ได้มีกำลังใจที่จะแก้ปัญหาให้ลุล่วง และขออาราธนาคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก จงดลบันดาลให้ ปัญหาทั้งหลายที่เกิดอยู่จงบรรเทา และแก้ไขได้ในที่สุดครับ”