บทที่ ๒

เครื่องมือและวิธีดำเนินการ

๒.๑ ถาดน้ำระเหย

การระเหยของน้ำที่ได้จากถาดน้ำระเหย ใช้กันมากในการคาดหมายการระเหยของน้ำจากทะเลสาปและอ่างเก็บน้ำ ถาดน้ำระเหยมีหลายแบบด้วยกัน บางแบบเป็นถาดสี่เหลี่ยมจัตุรัส บางแบบเป็นถาดกลม และตั้งอยู่บนพื้นดินบ้าง ฝังลงไปในดินบ้าง และบางแบบลอยอยู่บนผิวน้ำโดยใช้แพซึ่งมีสมอตรึงไว้ใต้น้ำในทะเลสาป หรือในอ่างเก็บน้ำ ในระหว่างถาดน้ำระเหยแบบต่าง ๆ ที่ใช้ ถาดน้ำระเหยแบบถาดอเมริกาชั้นเอ (American class A pan) เป็นแบบที่องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกและสมาคมวิทยาศาสตร์อุทกวิทยาระหว่างประเทศ ได้แนะนำให้ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับอ้างอิงในปีฮีโอฟิสิกส์ระหว่างประเทศ (พ.ศ. ๒๕๐๐ - ๒๕๐๑) และสำนักงานอุตุนิยมวิทยาต่าง ๆ ได้ให้การสนับสนุนในการติดตั้งถาดน้ำระเหยแบบนี้ในสถานีที่สำคัญอย่างน้อยที่สุดหนึ่งแห่งในปีดังกล่าว สำหรับประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยาก็ได้ทำการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดน้ำระเหยแบบถาดนี้ไว้เช่นเดียวกันทั้งในกรุงเทพมหานครและในต่างจังหวัด

๒.๑.๑ ส่วนประกอบของเครื่องมือ

เครื่องมือตรวจวัดน้ำระเหยแบบถาดอเมริกันชั้นเอ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ประกอบด้วย

๒.๑.๑.๑ ถาดน้ำระเหย (Evaporation pan)

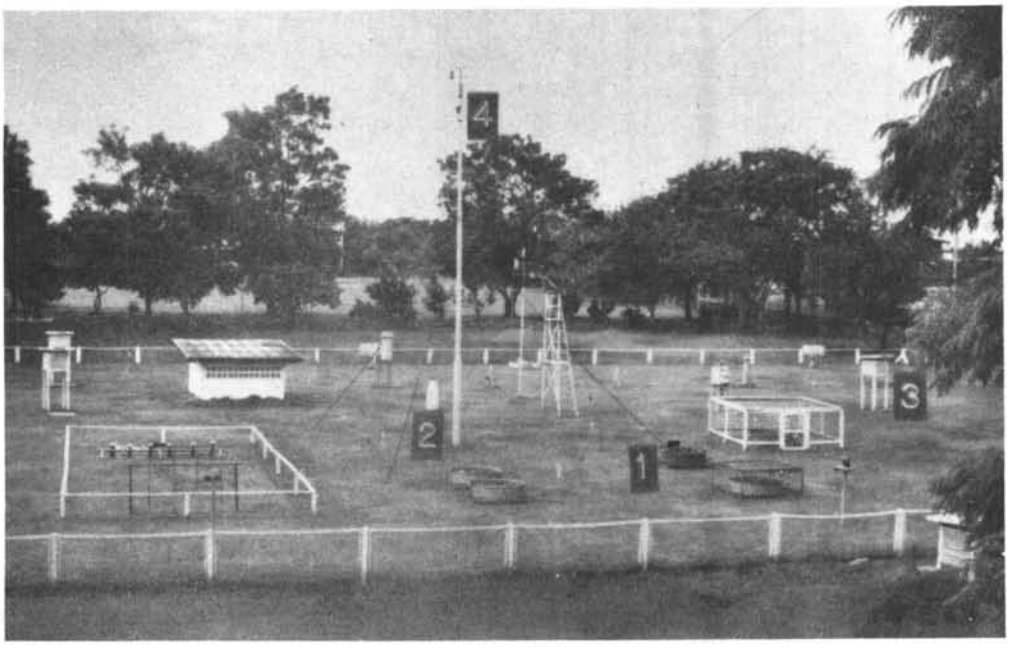
เป็นถาดรูปทรงกระบอกลึก ๒๕.๔ เซ็นติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๒๑.๙ เซ็นติเมตร ทำด้วยเหล็กเคลือบสังกะสี หรือโลหะผสมอย่างเบา ถ้าเป็นบริเวณที่มีสารทำให้เกิดสนิมได้ง่าย นิยมใช้โลหะผสมมากกว่า

001039

รูปที่ ๒.๑ ภาพแสดงถาดน้ำระเหยแบบอเมริกัน ชั้นเอ ประกอบด้วย :

๑. ถาดน้ำระเหย ๒. บ่อน้ำนิ่งและขอวัดระดับน้ำ

๓. เทอร์โมมิเตอร์ลอยน้ำ ๔. เครื่องวัดความเร็วลม



รูปที่ ๒.๒ ภาพแสดงสถานที่ติดตั้งถาดน้ำระเหยที่ส่วนราชการกรมอุตุนิยมวิทยา บางนา กรุงเทพฯ โดยมีเครื่องมือตรวจอากาศติดตั้งไว้ เช่น :

๑. ถาดน้ำระเหย ๒. เครื่องมือวัดฝน

๓. เรือนเทอร์โมมิเตอร์ ๔. เครื่องวัดความเร็วและทิศทางลม

๒.๑.๑.๒ ขอวัดระดับน้ำ (Micrometer hook gauge)

เป็นท่อนโลหะกลมมีเกลียวและมีเสกลแบ่งไว้ทุก ๆ ๑ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๐ จนถึง ๑๐ เซ็นติเมตร ตอนปลายเป็นขอคล้ายเบ็ดและสวมอยู่ตรงกลางของสามขา ซึ่งทำไว้สำหรับวางบนบ่อน้ำนิ่ง ตรงกลางของสามขามีที่สำหรับหมุนให้ขอวัดระดับน้ำเคลื่อนที่ขึ้นลงได้และที่สำหรับหมุนยังแบ่งเป็นเสกลไว้ กล่าวคือ ถ้าหมุนครบหนึ่งรอบขอวัดระดับน้ำจะเคลื่อนที่ขึ้นมาหรือลงไป ๑ มิลลิเมตร

๒.๑.๑.๓ บ่อน้ำนิ่ง (Stilling well)

เป็นรูปทรงกระบอก ใช้เพื่อป้องกันอาการพริ้วหรือกระเพื่อมของน้ำและเป็นที่วางขอวัดระดับน้ำด้วย บ่อน้ำนิ่งทำด้วยทองเหลืองสูง ๘ นิ้ว หรือประมาณ ๒๐ เซ็นติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางของปากกระบอก ๓.๕ นิ้ว หรือประมาณ ๙ เซ็นติเมตร ตั้งอยู่บนฐานรูปสามเหลี่ยม ตรงกลางเจาะรูเพื่อให้น้ำเข้า ตรงปลายฐานรูปสามเหลี่ยมมีสกรูยึดและมีเกลียวสำหรับปรับแต่งระดับ ๓ ตัว การติดตั้งให้ติดตั้งไว้ในถาดน้ำระเหย ห่างจากขอบถาดทางด้านทิศเหนือประมาณ ๓๐ เซ็นติเมตร เพื่อสะดวกในการตรวจวัด

๒.๑.๑.๔ เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer)

ใช้แบบวัดความเร็วลมรวม ติดตั้งไว้บนฐานไม้ที่รองรับถาดน้ำระเหย ให้ตัวลูกถ้วยอยู่สูงกว่าถาดน้ำระเหยเล็กน้อย

๒.๑.๑.๕ เทอร์โมมิเตอร์ลอยน้ำ (Floating thermometer)

เป็นเทอร์โมมิเตอร์รูปตัวยู ข้างหนึ่งเป็นเทอร์โมมิเตอร์สูงสุด อีกข้างหนึ่งเป็นเทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุด ติดอยู่กับทุ่นลอยน้ำ เมื่อเอาเทอร์โมมิเตอร์นี้ลอยอยู่ในถาดน้ำระเหย ตัวเทอร์โมมิเตอร์จะต้องอยู่ต่ำกว่าระดับ

ผิวหน้าน้ำประมาณ ๑ นิ้ว หรือ ๒.๕ เซ็นติเมตร การอ่านให้อ่านค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดแล้วหาค่าเฉลี่ย จะได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของน้ำในถาดน้ำระเหย

๒.๑.๑.๖ ถังเก็บน้ำ (Water - storage tank)

ใช้สำหรับเก็บน้ำไว้เติมในถาดน้ำระเหยโดยเฉพาะในที่ ๆ กันดารน้ำ และห่างไกลต่อการคมนาคม มีความจุประมาณ ๓๐ แกลลอน แต่ที่นิยมใช้เป็นถังสี่เหลี่ยมจุประมาณ ๔๐๐ แกลลอน

๒.๑.๒ หน่วยที่ใช้ในการวัดน้ำระเหย

เนื่องจากอัตราการระเหยของน้ำจากผิวหน้าน้ำวัดเป็นบริมาตรของน้ำที่ระเหยไปต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลา นั่นคือเท่ากับการวัดความลึกของน้ำที่หายไปเนื่องจากการระเหยจากพื้นที่ทั้งหมดนั่นเอง หน่วยของเวลาอาจใช้เป็น วัน หรือชั่วโมง หน่วยของความลึกอาจใช้เป็นนิ้ว, เซ็นติเมตร หรือ มิลลิเมตร ก็ได้ สำหรับกรมอุตุนิยมวิทยาใช้หน่วยวัดน้ำระเหยเป็นมิลลิเมตรต่อวัน

๒.๑.๓ การเลือกสถานที่ติดตั้งถาดน้ำระเหย

สถานที่ ๆ จะทำการติดตั้งถาดน้ำระเหย ควรเป็นสถานที่ซึ่งมีระดับสม่ำเสมอน้ำท่วมไม่ถึง และไม่อยู่ในที่กำบัง มีภูมิอากาศที่เป็นปกติตามธรรมชาติ สิ่งกำบังต่าง ๆ เช่น ต้นไม้ อาคาร ไม่ควรอยู่ใกล้กับถาดน้ำระเหยเป็นระยะทางน้อยกว่าสี่เท่าของความสูงของสิ่งกำบัง และสนามที่จะติดตั้งถาดน้ำระเหยควรมีขนาด ๑๕ คูณ ๒๐ เมตร เป็นอย่างน้อย

๒.๑.๔ การติดตั้งถาดน้ำระเหย

ถาดน้ำระเหยที่จะทำการติดตั้งนี้ ติดตั้งไว้บนพื้นดิน ส่วนที่ติดตั้งฝังดินและลอยน้ำนั้นจะไม่กล่าวถึงในที่นี้ เนื่องจากเกินขอบเขตของการศึกษาวิจัย

การติดตั้งถาดน้ำระเหย จะต้องติดตั้งให้ได้ระดับบนฐานไม้ที่แข็งแรงซึ่งทำสำหรับรองรับถาดน้ำระเหยโดยเฉพาะและควรอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ ๑๕ เซ็นติเมตร เพื่อให้มีที่ว่างสำหรับอากาศถ่ายเทใต้ถาดน้ำระเหยได้ และเพื่อสะดวกในการตรวจว่าถาดน้ำระเหยนั้นรั่วหรือไม่ พื้นดินที่รองรับฐานไม้ควรถมและปรับให้สูงจากระดับเดิมเล็กน้อยประมาณ ๑.๕ เซ็นติเมตร

๒.๑.๕ การป้องกันถาดน้ำระเหย

สนามที่จะใช้ติดตั้งถาดน้ำระเหยควรสร้างรั้วไว้โดยรอบ เพื่อป้องกันสัตว์เข้าไปกินน้ำหรือลงเล่นน้ำในถาดน้ำระเหย รั้วควรสร้างเป็นรั้วลวดตาข่ายเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกระเทือนกับโครงร่างของลมที่พัดเหนือถาดน้ำระเหย ถาดน้ำระเหยส่วนมากจะติดตั้งอยู่ในรั้วเดียวกับเครื่องมือทางอุตุนิยมวิทยาอื่น ๆ เช่น เครื่องวัดฝนและเรือนเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น

ประเทศที่อยู่ในโซนร้อนจำเป็นจะต้องป้องกันถาดน้ำระเหยจากการรบกวนของนกและสัตว์ตัวเล็ก ๆ ด้วย โดยใช้วิธีป้องกันดังต่อไปนี้

๒.๑.๕.๑ ใช้กระบวนการทางเคมีเป็นเครื่องขับไล่

การใช้วิธีนี้จะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก อย่าให้น้ำในถาดน้ำระเหยสกปรกเป็นอันขาด เพราะจะทำให้อัตราการระเหยของน้ำผิดไป

๒.๑.๕.๒ ใช้ลวดตาข่าย

ใช้ลวดตาข่ายเส้นเล็ก ๆ ซึ่งต้องออกแบบอย่างดี ปิดทางด้านบนของถาดน้ำระเหย

เนื่องจากการใช้ลวดตาข่ายเส้นเล็ก ๆ ปิดทางด้านบนของถาดน้ำระเหย จะทำให้อัตราการระเหยของน้ำผิดไปจากเดิม ดังนั้นจึงจำเป็น

จะต้องหาค่าที่ผิดพลาดไว้เป็นตัวแก้ไข วิธีหาค่าผิดพลาดนี้ หาได้โดยการเปรียบเทียบอัตราการระเหยของน้ำในถาดน้ำระเหยซึ่งมีลวดตาข่ายปิดทางด้านบนกับอัตราการระเหยของน้ำซึ่งตรวจวัดได้จากถาดน้ำระเหยมาตรฐานที่ติดตั้งไว้ในบริเวณใกล้เคียงกัน

๒.๑.๖ การตรวจวัดน้ำระเหย

การตรวจวัดน้ำระเหยก็คือ การหาว่าในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง จะมีการระเหยของน้ำเกิดขึ้นเท่าไร โดยการหาค่าผลต่างของระดับน้ำในถาดน้ำระเหยในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งนั่นเอง สำหรับกรมอุตุนิยมวิทยา โดยปกติแล้ว ทำการตรวจวัดน้ำระเหยวันละครั้ง โดยทำการตรวจวัดในเวลา ๐๗.๐๐ น. ของทุกวัน วันใดถ้าหากมีฝนตกลงมา จะต้องนำเอาปริมาณน้ำฝนที่อ่านได้จากเครื่องวัดฝนนำมาหักแก้ด้วย เนื่องจากการตรวจวัดปริมาณฝนนี้ใช้วัดเป็นความสูงของน้ำฝนบนพื้นที่หนึ่งคิดเป็นมิลลิเมตรหรือนิ้ว ดังนั้นการหักแก้จึงเป็นไปโดยสะดวก

การอ่านระดับน้ำในถาดน้ำระเหย ใช้อ่านระดับน้ำในบ่อน้ำนิ่ง โดยครั้งแรกเลื่อนปลายขอวัดระดับน้ำลงไปให้ต่ำกว่าระดับน้ำในบ่อน้ำนิ่งก่อน ซึ่งระดับน้ำในบ่อน้ำนิ่งก็คือระดับน้ำในถาดน้ำระเหยนั่นเอง ทั้งนี้เพราะว่าตรงฐานของบ่อน้ำนิ่งได้เจาะรูไว้ให้น้ำเข้าได้ แล้วค่อย ๆ เลื่อนปลายขอวัดระดับน้ำขึ้น จนปลายขอวัดระดับน้ำแตะกับระดับน้ำในบ่อน้ำนิ่งพอดี อ่านค่าระดับน้ำที่ได้จากเสกลซึ่งอยู่ที่ขอวัดระดับน้ำ การอ่านระดับน้ำต้องอ่านให้ละเอียดถึงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของมิลลิเมตร เสร็จแล้วจดบันทึกไว้ แล้วนำไปหาค่าผลต่างกับระดับน้ำระเหยซึ่งได้ทำการตรวจวัดไว้เมื่อวันก่อน ผลที่ได้คือปริมาณน้ำระเหยเมื่อวันก่อนนั่นเอง

๒.๑.๗ ข้อควรระวังและการบำรุงรักษาถาดน้ำระเหย

ข้อต่าง ๆ ที่ควรระมัดระวังเกี่ยวกับเครื่องมือ การตรวจวัดน้ำระเหยและการบำรุงรักษาเครื่องมือ ควรปฏิบัติดังนี้

๒.๑.๗.๑ ตรวจสภาพ

ต้องคอยหมั่นตรวจดูถาดน้ำระเหยว่ามีรูรั่วหรือมีรอยสนิมหรือไม่ อย่างน้อยเดือนละครั้ง ถ้ามีสนิมให้ขัดออกด้วยแปรงทองเหลืองแล้วทาสีทับ

๒.๑.๗.๒ การเปลี่ยนน้ำในถาด

ควรเปลี่ยนน้ำในถาดอย่างน้อยเดือนละครั้ง ถ้ามีฝุ่นละอองมาก หรือมีผงตะกอน หรือมีฝ้าน้ำมัน ควรเปลี่ยนน้ำบ่อย ๆ เพราะจะทำให้อัตราการระเหยของน้ำผิดไป การเปลี่ยนน้ำควรทำภายหลังที่ได้ทำการตรวจและบันทึกประจำวันแล้วในตอนเช้า บ่อน้ำนิ่งและด้านในของถาดน้ำระเหยจะต้องทำความสะอาดให้ทั่วก่อนที่จะเติมน้ำสะอาดลงไปใหม่ ภายหลังที่เติมน้ำลงไปแล้ว จะต้องทำการตรวจวัดระดับน้ำใหม่ทุกครั้งพร้อมกับจดบันทึกไว้ด้วย

การเปลี่ยนน้ำในถาดน้ำระเหยให้ใช้สายยางดูดน้ำออกแล้วเช็ดให้แห้ง ห้ามยกถาดเอียงแล้วเทน้ำเป็นอันขาด จะทำให้ถาดน้ำระเหยบุบและปากถาดน้ำระเหยอาจเบี้ยวได้

๒.๑.๗.๓ ระดับน้ำในถาด

ระดับน้ำในถาดน้ำระเหยควรให้มีระดับต่ำกว่าขอบถาดประมาณ ๒ - ๓ นิ้ว หรือ ๕ - ๗.๕ เซ็นติเมตร ถ้าระดับน้ำสูงกว่านี้จะทำให้น้ำกระเซ็นออกจากถาดน้ำระเหยเมื่อเวลามีฝนตกลงมาแรง ๆ และถ้าระดับน้ำต่ำมากเกินไปจะทำให้ผลของการพาและการนำความร้อนจากพื้นดินมามีส่วนกระทบกระเทือนกับการระเหยของน้ำในถาดได้ ดังนั้นจึงควรเติมน้ำหรือตักน้ำออกจากถาดน้ำระเหย ถ้าหากมีน้ำน้อยหรือน้ำมากจนเกินไป และทุกครั้งที่เติมหรือตักน้ำออกจะต้องบันทึกระดับน้ำภายหลังการเติมหรือตักน้ำออกทุกครั้ง

๒.๑.๗.๔ การสอบเทียบ

เมื่อใช้ไปนาน ๆ ควรสอบเทียบอัตราการระเหยของน้ำในถาด

น้ำระเหยกับถาดน้ำระเหยมาตรฐานเพื่อหาข้อผิดพลาดไว้เป็นตัวหักแก้ต่อไป

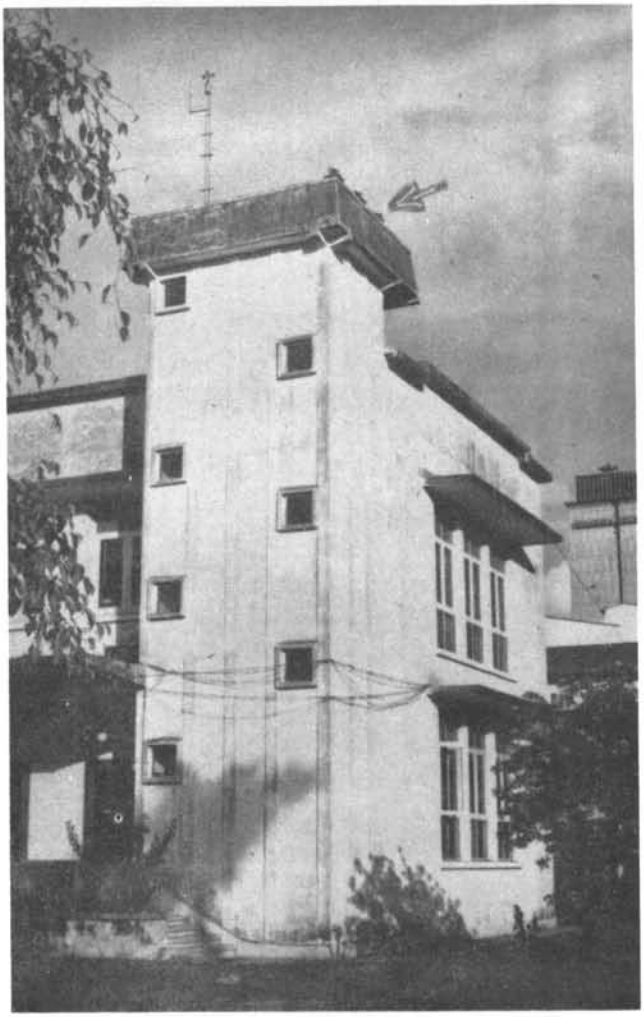
๒.๒ เครื่องมือวัดรังสีดวงอาทิตย์

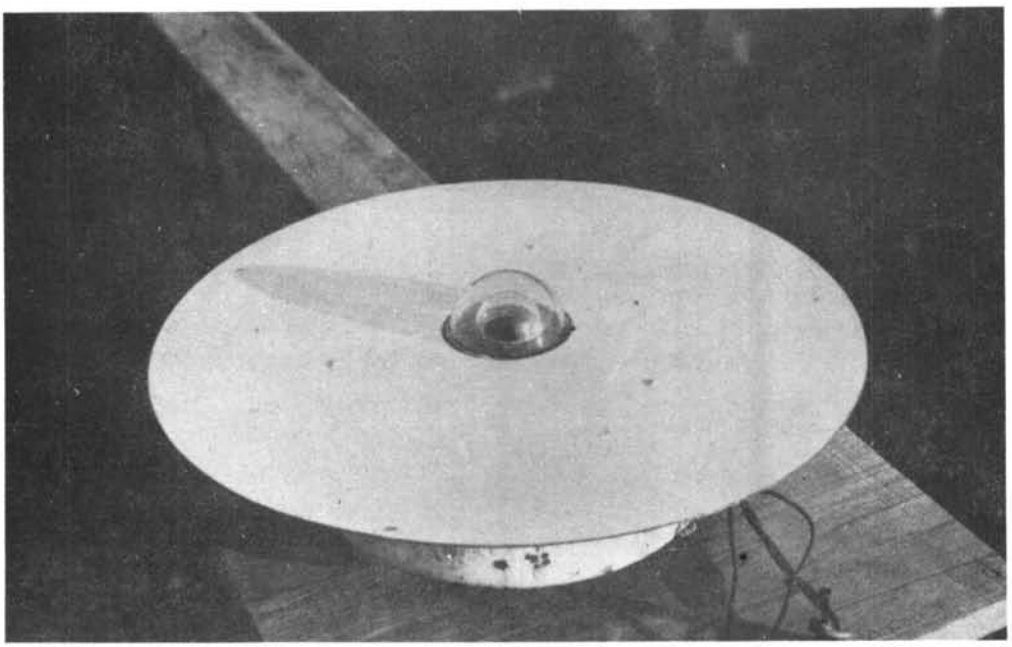
การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์เป็นกระบวนการจ่ายพลังงานที่สำคัญที่สุดอันจำเป็นแก่การดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และพืชทั้งหลายบนพื้นพิภพและเป็นตัวการสำคัญอันก่อให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ นอกจากนั้นปริมาณและระยะเวลาที่โลกได้รับรังสีดวงอาทิตย์ ยังเป็นต้นเหตุของการผันแปรของลมฟ้าอากาศอีกด้วย ดังนั้นจึงได้มีการตรวจวัดรังสีขึ้น

เครื่องมือที่ใช้วัดความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์มีอยู่หลายแบบต่าง ๆ กัน บางแบบใช้วัดรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง บางแบบให้วัดรังสีรวมของดวงอาทิตย์และท้องฟ้า ในสหรัฐอเมริกานิยมใช้แบบไพร์ฮีลิโอมิเตอร์น้ำไหลของสมิทธโซเนียน (Smithsonian water - flow pyrheliometer) แบบไพร์ฮีลิโอมิเตอร์จานเงิน และแบบเอพพ์เล่เทอร์โมอีเล็คตริคไพร์ฮีลิโอมิเตอร์ (Eppley thermoelectric-pyrheliometer) ประเทศในยุโรปส่วนมากนิยมใช้แบบอังสตรอมไพร์ฮีลิโอมิเตอร์ สำหรับกรมอุตุนิยมวิทยาใช้เครื่องมือไพราโนมิเตอร์ (pyranometer) วัดความเข้มรวมของรังสีดวงอาทิตย์และรังสีจากท้องฟ้า โดยใช้เครื่องบันทึกเคมบริดจ์ (Cambridge recorder) ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบเอพพ์เล่ มีผิดกันบ้างเล็กน้อยเฉพาะรอยขีดรายงานเท่านั้น และข้อมูลรังสีที่ได้จากการตรวจวัดของเครื่องมือนี้จะได้นำมาศึกษาวิจัยต่อไป

๒.๒.๑ ไพราโนมิเตอร์ (Pyranometer)

เป็นเครื่องมือวัดความเข้มรวมของรังสีดวงอาทิตย์และรังสีจากท้องฟ้า ประกอบด้วย เทอร์โมไพล์ (thermopile) เป็นแผ่นโลหะผสมระหว่างทองกับพัลลาเดียม (palladium) และปลาตินัมกับโรเดียม (rhodium) ติดอยู่ใต้เครื่องรับรังสีซึ่งทำด้วยแผ่นเงินบาง ๆ เป็นวงกลมสองวง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน มีฉนวนความร้อนกั้นอยู่ระหว่างแผ่นเงินทั้งสอง ซึ่งมีความหนาประมาณ ๐.๒๕ มิลลิเมตร





รูปที่ ๒.๓ ภาพไพราโนมิเตอร์ (หมายเลข ๘๐๒) ติดตั้งไว้บนยอดตึกกรมอุตุนิยมวิทยา บางกะปิ กรุงเทพมหานคร

และมีเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งหมดประมาณ ๓ เซ็นติเมตร วงกลมวงนอกมีสีขาว ส่วนวงในมีสีดำ วงกลมวงนอกเคลือบด้วยแมกนีเซียมออกไซด์ วงกลมวงในเคลือบด้วยสีดำของพาร์สัน (Parsons' black) และมีครอบแก้วหรือควอทซ์กลึงทรงกลมครอบปกคลุมเครื่องรับอยู่สองชั้น ครอบแก้วหรือควอทซ์ชั้นนอกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๕ เซ็นติเมตร ส่วนชั้นในมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๓ เซ็นติเมตร ภายในครอบแก้วเป็นอากาศแห้ง ครอบแก้วหรือควอทซ์กลึงทรงกลมนี้ นอกจากจะใช้ป้องกันเครื่องรับจากลมและฝนแล้ว ยังป้องกันรังสีคลื่นยาวผ่านเข้าไปด้วย เครื่องรับที่เป็นแผ่นกลมสีดำจะดูดรังสีที่ตกกระทบเกือบทั้งหมดในขณะที่แผ่นกลมสีขาวจะสะท้อนรังสีที่มองเห็นและรังสีใกล้อินฟราเรด (near — infrared radiation) หรือรังสีคลื่นยาวนั่นเอง เป็นผลให้วงกลมทั้งสองซึ่งมีแผ่นโลหะผสมติดอยู่ข้างล่างมีอุณหภูมิต่างกัน ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้นเมื่อต่อสายเข้าเครื่องบันทึกและแปลงค่าของแรงเคลื่อนไฟฟ้าออกไป จะได้ค่าของรังสีจากดวงอาทิตย์และท้องฟ้า

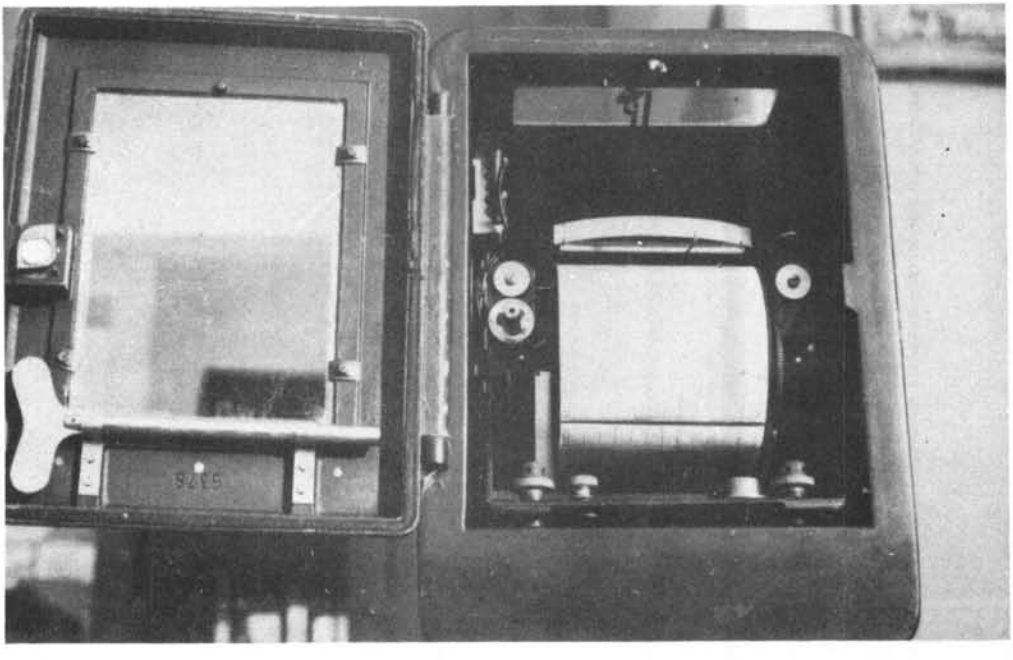
๒.๒.๒ <u>เครื่องบันทึกเคมบริดจ์</u> (Cambridge recorder)

เป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกรังสีจากดวงอาทิตย์และท้องฟ้าโดยอัตโนมัติ ประกอบด้วยเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าแบบขดลวดเคลื่อนที่ (moving coil galvanometer) กับเข็มชี้ ซึ่งจะชี้แสดงค่าของความเข้มของรังสีบนเสกลหน้าปัทม์ของเครื่องทุก ๆ ๑ นาที แขนของเข็มชี้จะกดตีลงที่ด้ายพิมพ์ (ink thread) ทำให้เป็นรอยหมึกพิมพ์ปรากฏบนกระดาษกราฟ ซึ่งพันอยู่รอบกระบอกลานนาฬิกา

ที่หน้าปัทม์ของเครื่อง มีเสกลแบ่งไว้เป็นมิลลิโวลท์ มีอยู่ ๑๒ มิลลิโวลท์ด้วยกัน ส่วนบนของกระดาษกราฟจะแบ่งเสกลไว้ ๖๐ ช่อง ดังนั้น ๕ ช่อง จึงเท่ากับ ๑ มิลลิโวลท์ นำค่าที่จดบันทึกได้นี้ไปคำนวณหาค่าความเข้มของรังสี โดยมีอัตราเทียบซึ่งได้จัดทำเป็นตารางสำเร็จของแต่ละเครื่องไว้แล้ว

๒.๒.๓ <u>หน่วยที่ใช้ในการวัดรังสี</u>

แคลอรี่เป็นหน่วยใช้วัดความร้อน ๑ แคลอรี่ หมายถึงปริมาณความร้อนที่



รูปที่ ๒.๔ ภาพเครื่องบันทึกความเข้มของรังสีคลื่นอากาศ

จำเป็นจะต้องใช้เพิ่มอุณหภูมิของน้ำ ๑ ลูกบาศก์เซ็นติเมตร จาก ๑๕ องศาเซลเซียส เป็น ๑๖ องศาเซลเซียส ส่วนหน่วยที่ใช้วัดความเข้มของรังสีโดยมากใช้ แคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตรต่อนาที สำหรับรังสีรวมใช้หน่วย แคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตรต่อชั่วโมงหรือวันหรือปี บางทีหน่วยแคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตรใช้เรียกว่า แลงเลย์ (langley) ทั้งนี้ เพื่อเป็นเกียรติแก่ นายแลงเลย์(J.P. Langley) นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ผู้ซึ่งริเริ่มการหาค่ารังสีดวงอาทิตย์ขึ้น สำนักงานอุตุนิยมวิทยาบางแห่งใช้หน่วยวัดความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์เป็น มิลลิวัตต์ต่อตารางเซ็นติเมตร ส่วนความเข้มรวมของรังสีใช้หน่วยเป็น มิลลิวัตต์ - ชั่วโมง ต่อ ตารางเซ็นติเมตร

เพื่อสะดวกในการเปรียบเทียบหน่วยรังสีดวงอาทิตย์ต่าง ๆ กัน จึงได้ให้ตารางเปรียบเทียบไว้ดังนี้

แคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตรต่อนาที	=	๖๙.๗ มิลลิวัตต์ต่อตารางเซ็นติเมตร
แคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตร	=	๑ แลงเลย์
มิลลิวัตต์	=	๑๔.๓๒ มิลลิแคลอรี่ต่อนาที

สำหรับกรมอุตุนิยมวิทยาใช้หน่วยวัดความเข้มรวมของรังสีดวงอาทิตย์และท้องฟ้าเป็นแคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตรต่อชั่วโมงหรือต่อวัน

๒.๒.๔ <u>การเลือกสถานที่ติดตั้งเครื่องมือ</u>

๒.๒.๔.๑ <u>การเลือกสถานที่ติดตั้งไพราโนมิเตอร์</u>

ก) ไพราโนมิเตอร์ควรติดตั้งไว้กลางแจ้ง โดยมากนิยมติดตั้งไว้บนยอดตึกหรืออาคาร เพราะจะได้อยู่ห่างไกลจากสิ่งรบกวนและได้รับรังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์

ข) ร่มเงาต่าง ๆ จะต้องไม่ทอดไปทับเครื่องรับรังสี

ค) ไม่ควรติดตั้งไว้ใกล้กำแพงสีขาว หรือใกล้วัตถุอื่น ๆ ที่จะสะท้อนแสงดวงอาทิตย์

ง) ต้องไม่ตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งการแผ่รังสีอื่น ๆ

๒.๒.๔.๒ การเลือกสถานที่ติดตั้งเครื่องบันทึก

ก) ควรเลือกติดตั้งไว้ในที่แห้งและสะอาด ปราศจากผงฝุ่น หรือควันของวัตถุธาตุ

ข) ควรติดตั้งไว้ในที่ปราศจากการสั่นสะเทือนใด ๆ

ค) ต้องไม่อยู่ในที่ ๆ คาดว่าจะมีอุณหภูมิเกินกว่า ๕๐ องศาเซลเซียส

๒.๒.๕ การติดตั้งเครื่องมือ

๒.๒.๕.๑ การติดตั้งไพราโนมิเตอร์

ไพราโนมิเตอร์จะต้องติดตั้งให้ได้ระดับจริง ๆ โดยมีเกลียวปรับแต่งระดับ ๓ ตัว อยู่ที่ฐานของเครื่องและจะต้องยึดฐานของเครื่องเข้ากับสิ่งที่มั่นคงแข็งแรงให้แน่น เพราะเมื่อเวลามีลมพัดแรง ๆ หรือมีพายุจะได้ไม่เกิดการเสียหายขึ้น เวลาติดตั้งต้องระวังอย่าให้เกิดการสั่นสะเทือนขึ้นกับเครื่องมือ

๒.๒.๕.๒ การติดตั้งเครื่องบันทึก

เครื่องบันทึกจะต้องตั้งอยู่บนฐานรองรับที่มั่นคง และต้องติดตั้งให้ได้ระดับ โดยมีระดับน้ำสำหรับแตงอยู่ตอนหน้าของเครื่อง เมื่อเห็นว่าเครื่องได้ระดับดีแล้วให้ลอกให้แน่นด้วยเกลียวล็อก เสร็จแล้วผลักแขนบังคับเข้าที่ เพื่อให้เข็มชี้ทำงานโดยอิสระ ระวังอย่าให้เครื่องได้รับการกระทบกระเทือนมาก ๆ เพราะจะทำให้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเสียหายได้

สายไฟที่ใช้ต่อระหว่างไพราโนมิเตอร์กับเครื่องบันทึกนั้นจะต้องหุ้มด้วยฉนวนอย่างดี และป้องกันน้ำซึมเข้าไปด้วย สายไฟควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑๔ เกจ (gauge) และให้สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ รอยต่อระหว่างสายไฟต้องบัดกรีให้เรียบร้อยแล้วหุ้มด้วยผ้าเทป และควรวางสายไปตามพื้นดิน

หรือฝังไว้ในดิน ถ้าเครื่องบันทึกอยู่ไกลออกไป นอกจากนั้นในบริเวณที่เกิดพายุฝนฟ้าคะนองแรง ๆ ควรหลีกเลี่ยงการต่อสายไฟจากไพราโนมิเตอร์ข้างบนลงมาตรง ๆ ยังเครื่องจดบันทึกซึ่งอยู่ข้างล่าง ซึ่งตั้งอยู่ตรงกัน เครื่องอาจได้รับอันตรายจากฟ้าผ่า, ฟ้าแลบได้ ดังนั้น จึงควรติดตั้งสายล่อฟ้าไว้ด้วย

๒.๒.๖ การป้องกันไพราโนมิเตอร์

ในบริเวณที่มีพายุทราย (sandstorm) หรือพายุลูกเห็บที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรง ควรหาเครื่องกำบังเพื่อป้องกันครอบแก้วหรือควอทซ์จากการเสียหาย เครื่องกำบังควรติดตั้งให้แน่น ในระหว่างฤดูที่เกิดพายุในเวลากลางคืน เครื่องกำบังควรติดตั้งไว้หลังจากดวงอาทิตย์ตกดินไปแล้ว และเอาเครื่องกำบังออกก่อนดวงอาทิตย์จะขึ้นในตอนเช้า หรือหลังจากพายุได้สงบลง

สำหรับเครื่องไพราโนมิเตอร์ที่กรมอุตุนิยมวิทยาได้ติดตั้งไว้ที่ยอดดิก ไม่มีเครื่องกำบังเนื่องจากไม่มีพายุทราย และพายุลูกเห็บที่จะเกิดขึ้นรุนแรง

๒.๒.๗ การตรวจวัดความเข้มของรังสี

ความเข้มของรังสีหาได้โดยการอ่านข้อมูลจากกระดาษกราฟ ซึ่งเครื่องบันทึกเคมบริดจ์ได้บันทึกไว้ โดยคิดพื้นที่ใต้เส้นโค้งที่อยู่ระหว่างเส้นชั่วโมง การหาพื้นที่ใต้เส้นโค้ง อาจใช้เครื่องมือวัดพื้นที่เรียกว่า แพลนนิมิเตอร์ (planimeter) วัดพื้นที่หรือโดยการพยายามแบ่งพื้นที่นั้น ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเล็ก ๆ หาพื้นที่แบบนับรวมกันก็ได้ จะได้พื้นที่หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ พลังงานแผ่รังสี ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิโวลท์ต่อตารางเซ็นติเมตรต่อชั่วโมง แล้วนำค่าที่ได้นี้ไปเทียบกับค่าประจำเครื่อง แล้วแปลงเป็นหน่วย แคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตรต่อชั่วโมงอีกทีหนึ่ง ตามปกติผู้ตรวจวัดจะทำตารางเปรียบเทียบไว้ก่อนเสมอ เพื่อสะดวกในการหาค่าของรังสี สำหรับไพราโนมิเตอร์ของกรมอุตุนิยมวิทยาซึ่งใช้ข้อมูลศึกษาวิจัยเรื่องนี้ มีหมายเลข ๘๐๒ มีค่าประจำเครื่อง ๑ มิลลิโวลท์ ต่อนาที เท่ากับ ๘.๑๒ แคลอรี่ต่อตารางเซ็นติเมตรต่อนาที และเครื่องบันทึกนี้จะต้องเปลี่ยนกระดาษกราฟทุกวัน ในเวลาประมาณ ๒๐.๐๐ น.

งานส่งเสริมกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒.๒.๘ ข้อควรระวังและการบำรุงรักษาเครื่องมือ

ข้อที่ควรระมัดระวังและการบำรุงรักษาเครื่องมือ พอสรุปได้ดังนี้

๒.๒.๘.๑ ป้องกันความชื้นในครอบแก้ว

ระวังอย่าให้อากาศภายในครอบแก้วหรือควอทซ์ชื้นได้ เพราะจะทำให้เกิดฝ้าจับภายในหลอดแก้ว โดยปกติแล้วที่ใต้ฐานของครอบแก้วหรือควอทซ์จะมีหลอดอยู่อันหนึ่งต่อไปยังภายในซึ่งมีสารดูดความชื้นอยู่ เพื่อป้องกันความชื้นไม่ให้เกิดการกลั่นตัวภายในครอบแก้ว หรือควอทซ์ได้

๒.๒.๘.๒ ป้องกันความสกปรกภายนอกครอบแก้ว

ระมัดระวังครอบแก้วหรือควอทซ์ด้านนอกอย่าให้สกปรกได้ ต้องหมั่นเช็ดให้สะอาด เพราะถ้าปล่อยให้สกปรกจะทำให้ค่าของรังสีที่ได้รับผิดไปจากที่ควรจะเป็นจริง

๒.๒.๘.๓ หมั่นตรวจสภาพเครื่องมือ

จะต้องคอยตรวจดูเครื่องมืออย่างน้อยวันละครั้ง ถ้าเกิดเหตุขัดข้องจะได้แก้ไขได้ทัน พร้อมกันก็ต้องบันทึกไว้ด้วยทุกครั้ง ถ้ามีการแก้ไขหรือทำความสะอาด เพื่อประโยชน์ในการหาค่าความเข้มของรังสี

๒.๒.๘.๔ การสอบเทียบ

เครื่องมือวัดรังสีเมื่อใช้ไปนาน ๆ ควรจะได้มีการสอบเทียบกับเครื่องมาตราฐานของศูนย์รังสีแห่งภาค(Regional Radiation Centers) อย่างน้อยทุก ๆ ๕ ปีต่อครั้ง สำหรับทวีปเอเชียศูนย์รังสีแห่งภาคตั้งอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น และอินเดีย ในทำนองเดียวกันเครื่องมาตราฐานของศูนย์รังสีแห่งภาคก็จะต้องได้รับการสอบเทียบกับเครื่องมาตรฐานของศูนย์รังสีแห่งโลก อย่างน้อยทุก ๆ ๕ ปีต่อครั้งด้วย.