

การไปดูงานวิจัยที่ประเทศญี่ปุ่น

เรื่องการเติมน้ำใต้ดินจากน้ำในนาข้าว
ระหว่างวันที่ 15 กันยายน - 27 ตุลาคม 2534

วิชัย ศรีบุญลือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

น้ำใต้ดินเป็นทรัพยากรที่สำคัญมากของไทยทั้งนี้เพราะน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำหลักของประชากรในชนบทและเป็นแหล่งน้ำเสริมของประชากรในเมืองเช่นในบริเวณกรุงเทพมหานครในปี 2532 ใช้น้ำใต้ดินวันละ 770,000 ลบ.เมตร การใช้น้ำใต้ดินอย่างมากมายเช่นนี้จำเป็นต้องมีการจัดการเป็นอย่างดีเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบในทางลบ อาทิเช่น การลดลงของระดับน้ำบาดาลเกินกว่าความสามารถของเครื่องสูบ การรุกคืบของน้ำเค็มเข้าบ่อบาดาล การทรุดตัวของผิวดิน และการปนเปื้อนของมลพิษในน้ำใต้ดิน เป็นต้น

การจัดการน้ำใต้ดินเพื่อให้ได้ผลดี จำเป็นจะต้องทราบอัตราการเติมน้ำในชั้นให้น้ำ (recharge) ซึ่งน้ำที่เติมลงสู่ชั้นให้น้ำใต้ดินนี้ย่อมได้มาจากผิวดิน เช่น น้ำฝนและน้ำผิวดิน พิจารณาจากแหล่งน้ำผิวดินทั้งหลาย จะเห็นได้ว่านาข้าวน่าจะเป็นแหล่งเติมน้ำใต้ดินที่ใหญ่ที่สุด เพราะไทยเป็นประเทศที่มีการทำนามาก พื้นที่นามีมากถึง 73 ล้านไร่ (ในปี 2525) คิดเป็น 23 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งประเทศ และนาข้าวส่วนใหญ่จะมีน้ำขังอยู่เกือบตลอดเวลาในช่วงประมาณเดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน ของทุกปี น้ำในนาข้าวอาจสูญเสียไปใน 3 ทางคือ 1) สูญเสียไปยังแปลงข้างเคียงหรือไปยังทางระบายน้ำ 2) สูญเสียโดยการคายระเหย และ 3) สูญเสียโดยการซึมลึก ซึ่งการซึมลึกนี้เองที่มีผลต่อการเติมน้ำในชั้นให้น้ำใต้ดินจะเห็นได้ว่าความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการซึมลึก (percolation) ของน้ำจากนาข้าวมีความสำคัญอย่างยิ่ง ไม่เฉพาะสำหรับการจัดการน้ำใต้ดินเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญเกี่ยวกับการศึกษาสมดุลน้ำในนาข้าว ซึ่งโยงไปสู่การจัดการน้ำชลประทานสำหรับนาข้าวด้วย

ญี่ปุ่นเป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีการทำนาข้าวในพื้นที่กว้างขวางมาก จนถึงขั้นที่รัฐบาลต้องให้ชดเชยค่าทำนาลงประมาณ 30% แต่กระนั้นนาข้าวก็ยังมีพื้นที่มากกว่าการกสิกรรมอย่างอื่น ประเทศญี่ปุ่นมีการใช้น้ำใต้ดินมากพอสมควร แต่ส่วนมากจะเป็นการเสริมน้ำผิวดิน โดยเฉพาะในบริเวณที่น้ำผิวดินไปไม่ถึง การศึกษาการซึมลึกของน้ำจากนาข้าวได้มีการศึกษาในญี่ปุ่นเป็นอย่างมากในหลายแห่ง เช่น ที่มหาวิทยาลัยโตเกียว มหาวิทยาลัยเกียวโต มหาวิทยาลัยฮิโรชิมา และสถาบันวิจัยวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติที่ชิซูกะ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่มหาวิทยาลัยโตเกียว ศาสตราจารย์โทชิโอะ ทานูชิ เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญอย่างมากเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ผิวดินในนาข้าว ดังนั้นการไปดูงานวิจัยเกี่ยวกับการเติมน้ำใต้ดินจากนาข้าวครั้งนี้ที่ประเทศญี่ปุ่น ภายใต้การดูแลของศาสตราจารย์โทชิโอะ ทานูชิ ทำให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ทั้งด้านทฤษฎี และทางด้านปฏิบัติเป็นอย่างมาก ทั้งข้าพเจ้าก็ได้นำเอาความรู้ความชำนาญเหล่านี้มาถ่ายทอดให้แก่นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อนักศึกษาทั้งหลายจะได้นำความรู้เหล่านี้ออกไปใช้งานจริงเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติต่อไป

การดูงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยโตเกียว

มหาวิทยาลัยโตเกียวเป็นมหาวิทยาลัยที่เก่าแก่และสำคัญที่สุดของญี่ปุ่น ปัจจุบันมีทั้งหมด 9 คณะ เช่น คณะวิทยาศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเกษตรศาสตร์ เป็นต้น มีอาจารย์ประมาณ 2,200 คน และนักศึกษา 21,700 คน ข้าพเจ้าไปประจำอยู่ที่ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ โดยอยู่ในฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชนบท มีอาจารย์ประจำอยู่ 4 คน ได้แก่ ศาสตราจารย์โหชิโอะ ทานูชิ รองศาสตราจารย์เออิจิ ยามาจิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์โยชิโน และผู้ช่วยศาสตราจารย์โยชิโน มีนักศึกษาชั้นปริญญาเอก 1 คน ปริญญาโท 3 คน และปริญญาตรีปีสุดท้าย 2 คน ทั้งอาจารย์และนักศึกษาทุกคนมีแนวทางในการวิจัยเกี่ยวข้องกับวิศวกรรมศาสตร์ เกี่ยวกับนาข้าวในหลาย ๆ ด้าน เช่น การชลประทาน การระบายน้ำ บดคุน้ำ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นต้น การศึกษาวิจัยของที่นี่ไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น แต่ได้ขยายออกไปทั่วโลกเช่น นาข้าวในประเทศสหรัฐอเมริกา อียิปต์ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และประเทศอื่น ๆ รวมทั้งประเทศไทยด้วย

ที่มหาวิทยาลัยโตเกียว ข้าพเจ้ามีงานหลักเป็นพื้นและมีทัศนศึกษาบ่อย ๆ ทั้งเกี่ยวกับงานและเกี่ยวกับวัฒนธรรมของญี่ปุ่น งานหลักของข้าพเจ้าที่นี่คือ ศึกษาบดคุน้ำในนาข้าวแบบจัดรูปที่ดิน ซึ่งจากบดคุน้ำจะทำให้เราสามารถประมาณค่าการเติมน้ำได้ดินจากนาข้าวได้ ข้าพเจ้าได้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณค่าอัตราการเคลื่อนที่ของน้ำเข้า-ออก แปลงนา โดยพิจารณาการไหลเข้า-ออก ที่ขอบเขตทั้ง 4 ด้าน และการเคลื่อนที่เข้า-ออกโดยตรงคือ ใฝ่นขอบเขตทั้ง 4 ด้าน ทำการคำนวณที่แปลงแล้วค่อยรวมทุกแปลงเข้าด้วยกันจะได้บดคุน้ำทั้งหมด

ข้าพเจ้าได้เสนอผลงานข้อมูลและข้อคิดเห็นเกี่ยวกับระบบชลประทานสำหรับนาข้าวในประเทศไทย ต่อที่ประชุมภาควิชาฯ ในวันที่ 25 กันยายน 2534 หลังจากเดินทางไปถึงญี่ปุ่นได้เพียงอาทิตย์เดียว ข้าพเจ้าสังเกตว่าอาจารย์และนักศึกษาได้ให้ความสนใจต่อการเสนอผลงานเป็นอย่างยิ่ง

การทัศนศึกษาย่อยเกี่ยวกับงานในขณะประจำอยู่ที่มหาวิทยาลัยโตเกียวมีทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งแรกไปดูระบบน้ำประปาและการกำจัดน้ำเสียที่พื้นที่รับน้ำทะเลสาบคาซุมิกาวะ ได้ดูเทคนิคในการปรับปรุงคุณภาพน้ำและการกำจัดน้ำเสียหลาย ๆ วิธี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการกับ green algae ซึ่งมีผลต่อสภาวะแวดล้อมของทะเลสาบอย่างมาก ครั้งที่ 2 ไปดูระบบชลประทานนาข้าวในเขตจังหวัดอิบารากิ ทั้งการให้น้ำและการระบายน้ำ โดยแหล่งน้ำมีทั้งน้ำจากแม่น้ำ จากน้ำใต้ดิน จากน้ำขังน้ำซึม ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ ที่น้ำสังเกตคือระบบระบายน้ำในนาข้าวในเขตนี้มีความสำคัญมากโดยเฉพาะในเวลาก่อนการเก็บเกี่ยวพื้นที่นาจะต้องแห้งดี เพื่อเครื่องเก็บเกี่ยวจะได้เข้าไปทำงานได้สะดวกถ้าเรามองถึงการเกี่ยวข้าวในอนาคตของไทย เราจะต้องใช้เครื่องเกี่ยวข้าวอย่างแน่นอน (ดูตัวอย่างเครื่องนวดข้าวซึ่งใช้กันแพร่หลายมากในขณะนี้) เมื่อถึงเวลานั้นการระบายน้ำในนาข้าวคงจะมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทัศนศึกษาครั้งที่ 3 ไปดูงานด้านนาข้าวและน้ำใต้ดินที่สถาบันวิจัยวิศวกรรมเกษตรแห่งชาติสถาบันแห่งนี้ครอบคลุมงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ทั้งหมดของกระทรวงเกษตรฯของญี่ปุ่น จึงเป็นที่แน่ใจว่าสถาบันแห่งนี้เป็นที่รวมการวิจัยและผลการวิจัยต่าง ๆ มากมาย และที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยก็ย่อมมีไม่น้อยแม้ว่าข้าพเจ้าจะมีเวลาดูงานที่นี่ถึงหนึ่งวันเต็ม แต่ก็ได้ดูเพียงส่วนเล็กน้อยของทั้งหมดทั้งนี้เพราะสถาบันแห่งนี้ใหญ่โตมาก ข้าพเจ้าได้ทราบข้อมูลเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกี่ยวกับการศึกษาและตรวจวัดการซึมของน้ำเข้า-ออกนาข้าว ซึ่งมีผลทั้งต่อการศึกษาบดคุน้ำและการเติมน้ำในชั้นให้น้ำใต้ดิน เช่น การใช้เครื่องมือวัดอัตราการซึม การใช้สารไอโซโทปเรดิโอในการตรวจหาอัตราและทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน

สำหรับการทัศนศึกษาเกี่ยวกับความเป็นอยู่วัฒนธรรมญี่ปุ่นนั้นมี 3 ครั้ง ครั้งแรกไปดูสถานที่สำคัญทางศาสนาทั้งพุทธและชินโตที่คามาคูระ ข้าพเจ้าได้มีโอกาสร่วมนั่งสมาธิแบบเซ็นกับพระชาวญี่ปุ่นด้วย ครั้งที่ 2 ไปดูสวนพฤกษชาติที่มีชื่อเสียงที่สุดแห่งหนึ่งของญี่ปุ่นชื่อโคระคุเอนเป็นสวนญี่ปุ่นที่สวยงามมาก มีต้นซากุระอยู่มากกว่าสามพันต้น ครั้งที่ 3 ทัศนศึกษาสถานที่ต่าง ๆ ในโตเกียว เช่น ย่านชินจูกุ และย่านชิบูย่า ซึ่งเป็นบริเวณโตเกียวใหม่และเก่า ดูตึกที่สูงมาก ๆ โบราณสถาน วัดและศาลเจ้า ฯลฯ

การดูงานวิจัยนอกเหนือจากมหาวิทยาลัยโตเกียว

นอกจากที่มหาวิทยาลัยโตเกียวแล้วข้าพเจ้าได้มีโอกาสไปศึกษาและวิจัยที่มหา-วิทยาลัยชิซุโอกะ และมหาวิทยาลัย

ลัยเกียวโต มหาวิทยาลัยทซึคุปะเป็นมหาวิทยาลัยที่ทันสมัยที่สุดในญี่ปุ่นตั้งอยู่ในเมืองวิทยาศาสตร์ทซึคุปะ มีจำนวนอาจารย์ประมาณ 2,100 คน และนักศึกษา 11,200 คน แบ่งออกเป็น 12 คณะ ข้าพเจ้าไปที่คณะเกษตรศาสตร์และป่าไม้ได้ดูความก้าวหน้าเกี่ยวกับวิศวกรรมนาข้าว รวมทั้งด้านเครื่องจักรกลการเกษตร ในระหว่างดูงานที่มหาวิทยาลัยทซึคุปะนี้ ข้าพเจ้าได้มีโอกาสไปทัศนศึกษา 3 ครั้ง ครั้งแรกไปดูการชลประทานนาข้าวรอบ ๆ เมืองทซึคุปะ และได้ไปเยี่ยมชมสมาคมผู้ใช้น้ำ Fukuoka Land Improvement District ได้ทราบข้อมูลการก่อสร้างสร้างตัวของสมาคมจนสามารถส่งน้ำให้แก่ทุกแปลงได้อย่างทั่วถึง ทราบถึงการบริหารงานชลประทาน การเก็บเงินค่าน้ำการซ่อมแซมระบบชลประทาน เป็นต้น ครั้งที่ 2 ไปเยี่ยมชมศูนย์ฝึกอบรมทางด้านการเกษตร JICA ได้รับหลักสูตรและหนังสือเกี่ยวกับการชลประทานและวิศวกรรมแหล่งน้ำจากสถาบันแห่งนี้มากมาย และได้ดูการปฏิบัติการในห้องทดลองด้วย ครั้งที่ 3 ไปเยี่ยมชมสถาบันวิจัยป่าไม้และผลิตภัณฑ์ป่าไม้ ได้ดูการอนุรักษ์ดินและน้ำ การป้องกันต้นน้ำลำธารจากการกัดกร่อนของลมและน้ำ

ข้าพเจ้าได้ไปดูงานที่มหาวิทยาลัยเกียวโตเป็นเวลา 3 วัน วันแรกที่ไปถึงได้เข้าพบศาสตราจารย์มารูยามาผู้เชี่ยวชาญทางด้านการชลประทานและระบายน้ำศาสตราจารย์คิยามา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านปฐพีศาสตร์ รองศาสตราจารย์วาตะนาเบ ด้านการชลประทานนาข้าว ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กันอย่างกว้างขวาง วันที่ 2 ได้ไปทัศนศึกษาโครงการชลประทานแม่น้ำเอชิ ซึ่งเป็นโครงการผันน้ำเพื่อการทำนา ประกอบด้วยโครงการเขื่อนคอนกรีตต่อกับเขื่อนดิน (เป็นสิ่งก่อสร้างที่น่าสนใจมาก) โครงการส่งน้ำและระบายน้ำ ระบบนาข้าวในบริเวณเกียวโตนี้ต่างจากที่โตเกียว เพราะบริเวณนี้นาข้าวจะแทรกอยู่ในชุมชนเมือง ดังนั้นการทำนาของชาวนาในนาข้าวจะต้องทำอย่างละเอียดถูกต้อง เนื่องจากผลกระทบในนาข้าวจะกระทบชุมชนเมืองด้วย นั่นคือน้ำท่วมนาจะต้องท่วมเมืองด้วย นอกจากนี้แล้วยังได้ดูระบบน้ำบาดาลเพื่อการชลประทานเสริมในบริเวณที่น้ำจากแม่น้ำไปไม่ถึง ส่วนวันที่ 3 เป็นทัศนศึกษาเกี่ยวกับวัฒนธรรมและศาสนา ได้ไปเยี่ยมชมพระราชวัง วัด และศาลเจ้า หลายแห่ง

สรุป

กล่าวโดยสรุปแล้วการไปดูงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยโตเกียวประเทศญี่ปุ่นครั้งนี้ข้าพเจ้าได้ประโยชน์เป็นอย่างมากในหลาย ๆ ด้าน ประโยชน์เหล่านี้ข้าพเจ้าได้นำมาถ่ายทอดให้แก่นักศึกษา ทั้งในคณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะเกษตรศาสตร์ ทั้งระดับปริญญาตรีและปริญญาโท ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประโยชน์ทางด้านการศึกษได้แก่ (1) ได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการน้ำในนาข้าว การชลประทาน การระบายน้ำ และระบบน้ำบาดาล (2) ได้เขียนและทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับชลประทานนาข้าวแบบจัดรูปที่ดิน และ (3) ได้ทราบเทคนิคและเทคโนโลยีเกี่ยวกับวิศวกรรมนาข้าวโดยทั่ว ๆ ไป ส่วนประโยชน์อื่น ๆ ได้แก่ ได้เรียนรู้วัฒนธรรม ศาสนา นิสัยใจคอ ความหนาแน่นขยันขันแข็งในการทำงาน ความซื่อสัตย์ อ่อนน้อมถ่อมตน เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ซึ่งข้าพเจ้าได้เก็บเกี่ยวเอาผลเหล่านี้มาฝากนักศึกษาของข้าพเจ้าโดยทั่วหน้ากัน เพื่อเขาเหล่านี้จะได้ออกไปเป็นวิศวกรที่ดีของประเทศชาติต่อไป