



รายงานสรุปผลการดำเนินโครงการเสริมสร้างความรู้และ
ประสบการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ
กองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
ระหว่างวันที่ 4 - 10 สิงหาคม 2562
ณ ประเทศญี่ปุ่น



โครงการเสริมสร้างความรู้และประสบการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การบริหารจัดการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น

1. หลักการและเหตุผล

ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยได้น้อมนำศาสตร์ของพระราชาคือหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มาเป็นหลักในการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ ภายใต้หลัก 3 ประการ คือ “มีความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” บนฐานความคิดของการเติบโตร่วมกันของเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล โดยภายใต้แผนยุทธศาสตร์ชาติดังกล่าว “น้ำบาดาล” เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีบทบาทที่สำคัญยิ่ง ในการสนับสนุนเป้าหมายในด้านการพัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงานและเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบ รวมทั้งเพิ่มผลิตภาพของน้ำทั้งระบบ เพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน ภายในระยะเวลา 20 ปี

ดังนั้น การบริหารจัดการองค์กร มีความจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการทั้งปริมาณและคุณภาพอย่าง เป็นรูปธรรมทั้งระยะสั้นและระยะยาว ในรูปแบบที่มีการจัดการแบบบูรณาการและยั่งยืน โดยใช้แนวคิดในการบริหารจัดการแนวใหม่ที่เน้นสหสาขาวิทยาการ (Multi-disciplinary) ซึ่งคำนึงถึงการผสมผสานกันระหว่าง ศาสตร์ทางด้านเทคนิควิชาการ กฎหมาย การบริหารจัดการองค์กร สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และการตลาด เป็นต้น รวมทั้ง นำเอาเทคโนโลยีนวัตกรรมสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการขององค์กร

คณะกรรมการบริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอำนาจหน้าที่ตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ที่ควบคุม ดูแลกำกับในการบริหารจัดการและการดำเนินงานของกองทุนพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการขับเคลื่อนให้ได้ตามแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์ แหล่ง น้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อมตามวัตถุประสงค์ของการก่อตั้งกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล นอกจากนี้ การดำเนินการของกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ยังมีการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณากลับกรองโครงการที่ขอรับเงินกองทุนพัฒนา น้ำบาดาลและคณะกรรมการติดตามและประเมินผลโครงการที่ได้รับเงินกองทุนพัฒนา น้ำบาดาล ที่ปฏิบัติหน้าที่สนับสนุนในการบริหารจัดการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ทั้งนี้ การพัฒนาจัดการ เสริมสร้างความรู้และประสบการณ์ให้กับคณะกรรมการและคณะกรรมการที่ทำหน้าที่ในการบริหารกองทุน พัฒนาน้ำบาดาล ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนาตนเองของคณะกรรมการและคณะกรรมการ ฯ ในการบริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาลให้ดำเนินงานไปสู่เป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้น การ เสริมสร้างความรู้และประสบการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น จะช่วยส่งเสริมและนำไปสู่การนำแนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practice) มาปรับใช้ในการปฏิบัติ หน้าที่ของคณะกรรมการและคณะกรรมการ ฯ ที่ทำหน้าที่บริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล

ในการนี้ ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีประสบการณ์และประสบความสำเร็จในการบริหารจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาด้านทรัพยากรน้ำโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและ

วิธีคิดที่สร้างสรรค์ในการบริหารจัดการอย่างยั่งยืน เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโต ในการนี้ จังหวัดคุมาโมโตะ (Kumamoto) ประเทศญี่ปุ่น เป็นพื้นที่ที่เป็นตัวอย่างที่ดีในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะทรัพยากรน้ำบาดาล โดยได้รับรางวัลแบบอย่างการบริหารจัดการน้ำดีเลิศ (Best water management practices) ภายใต้โครงการรณรงค์น้ำเพื่อชีวิต 2005-2015 (Water for Life 2005-2015) จากองค์การสหประชาชาติ ในงานวันน้ำโลก ปี 2013 (World Water Day 2013) ที่จัดขึ้น ณ ประเทศเนเธอร์แลนด์

จังหวัดคุมาโมโตะ ตั้งอยู่บนเกาะคิวชู (Kyushu) เกาะทางตอนใต้ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งความท้าทายของจังหวัดนี้ คือ ไม่มีแหล่งทรัพยากรน้ำทางเลือกอื่น นอกจากน้ำบาดาล อีกทั้งต้องเผชิญกับวิกฤติน้ำบาดาลเหือดแห้งและปนเปื้อน ในอดีตจังหวัดนี้ถูกขนานนามว่า เป็นจังหวัดแห่งป่าไม้ (City of Forest) แต่ด้วยการเติบโตของสังคมจังหวัดอย่างรวดเร็วในช่วงต้นศตวรรษปี 1970 ทำให้ปริมาณน้ำบาดาลซึมผ่านได้น้อยลง ในขณะที่ประชากรมีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น จนนำมาซึ่งปัญหาในที่สุด เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จังหวัดคุมาโมโตะได้ดำเนินการโครงการต่าง ๆ เพื่อการอนุรักษ์น้ำ เช่น การประกาศการอนุรักษ์ น้ำบาดาลในปี 1976 ตราพระราชกฤษฎีกาให้จังหวัดคุมาโมโตะเป็นจังหวัดอนุรักษ์น้ำบาดาล ในปี 1977 และการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ระดับน้ำบาดาล (Groundwater observation wells) ตั้งแต่ปี 1986 เป็นต้นมา รวมถึงได้ทำการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการไหลและระดับน้ำบาดาลของจังหวัด โดยเมื่อทราบต้นเหตุของปัญหาและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ความร่วมมือในโครงการต่างๆ จากทุกจังหวัดจึงได้เริ่มต้นขึ้นในปี 2004 ทั้งการประกาศข้อบังคับและข้อตกลงในการอนุรักษ์และเพิ่มระดับน้ำบาดาล รวมถึงการดำเนินโครงการทำให้แปลงนาข้าวมีน้ำท่วมขังสลับกับนาแห้ง เพื่อเร่งเพิ่มการสะสมระดับน้ำบาดาล นอกจากนี้ ยังมีการสร้างตราสินค้า (Brand) ของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ที่ชื่อว่า “ของขวัญจากน้ำ (Gift of Water)” รวมถึงโครงการเพิ่มความตระหนักให้กับประชาชนทุกคนในจังหวัด ให้ร่วมกันปกป้องและอนุรักษ์น้ำบาดาล รวมทั้งป่าไม้ อันเป็นต้นน้ำของแม่น้ำลำธารในจังหวัด ผ่านการดำเนินโครงการต่างๆ ซึ่งจากผลจากความร่วมมือร่วมแรงร่วมใจของทุกคนและทุกภาคส่วนในจังหวัดคุมาโมโตะ จึงทำให้จังหวัดคุมาโมโตะได้รับรางวัลระดับโลก อันเป็นการสะท้อนการเห็นคุณค่าของแหล่งน้ำอย่างเป็นรูปธรรม และกลับมาได้รับฉายาว่าดินแดนแห่งป่าสวยน้ำใสบริสุทธิ์ (City of Woods and Fresh Water) อีกครั้ง จะเห็นว่า กระบวนการทำงานเพื่อในการบริหารจัดการน้ำบาดาลของจังหวัดคุมาโมโตะ เป็นระบบที่มีขั้นตอนแต่ละขั้นที่ดี แม้ต้องใช้เวลาอันยาวนานมากกว่า 30 ปี มีปรับปรุง แก้ไขและพัฒนา ทั้งคน ระบบ และบริบทไปพร้อมๆ กัน เพื่อทำให้เกิดความยั่งยืนของทรัพยากรน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

ดังนั้น การเสริมสร้างความรู้และประสบการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการกองทุนพัฒนา น้ำบาดาล ด้านการบริหารจัดการองค์กรและด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในจังหวัดคุมาโมโตะ ประเทศญี่ปุ่น จะนำมาซึ่งองค์ความรู้ มุมมอง และแนวทางในการขับเคลื่อนการบริหารจัดการองค์กรและการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อปรับใช้ในการพัฒนาแนวทางในการจัดการโครงการของกองทุนพัฒนาน้ำบาดาลอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน และสามารถวางแผนอนาคตอย่างเข้าใจ อันจะนำมาซึ่งการส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพองค์กรและการทำงาน ของกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ตลอดจนบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของ สหประชาชาติและยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้คณะกรรมการและคณะอนุกรรมการ ฯ ที่ทำหน้าที่บริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้เรียนรู้และศึกษารูปแบบ แนวทางปฏิบัติในการบริหารจัดการองค์กรและ การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่น

2.2 เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์และความร่วมมือในการบริหารจัดการทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะด้านทรัพยากรน้ำบาดาลกับหน่วยงาน สถาบันการศึกษา ชุมชนท้องถิ่น และผู้เชี่ยวชาญระหว่างประเทศ

2.3 เพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้จากการศึกษาเรียนรู้ไปสู่ข้อเสนอแนะในการพัฒนาการบริหารจัดการ กองทุนพัฒนาน้ำบาดาล

3. ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และแผนแม่บท

3.1 พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

ตามมาตรา 7 เบญจ (1) การศึกษา สํารวจ วิจัย และการวางแผนแม่บทเพื่อการพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม

3.2 แผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560 - 2564

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสนับสนุนการบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์และพัฒนาน้ำบาดาลของประเทศ

มาตรการที่ 2.2 การสนับสนุนโครงการศึกษา สํารวจ และวิจัย เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล และคุ้มครองพื้นที่น้ำบาดาล

4. เป้าหมายโครงการ

คณะกรรมการและคณะอนุกรรมการ ฯ ที่ทำหน้าที่บริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 20 ราย สามารถนำประสบการณ์และความรู้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการบริหารจัดการตามอำนาจหน้าที่ของกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อสนับสนุนงานด้านการพัฒนา อนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน รวมทั้ง สามารถนำแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาประยุกต์ใช้และต่อยอดในการบริหารจัดการน้ำบาดาลของประเทศไทย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารจัดการและความยั่งยืน

5. กิจกรรม/วิธีดำเนินงาน

กำหนดการการเสริมสร้างความรู้และประสบการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น ในระหว่างวันที่ 4 – 10 สิงหาคม 2562 ดังนี้

วันที่	เวลา	กิจกรรม	หมายเหตุ
วันอาทิตย์ที่ 4 สิงหาคม 2562	22.00 น.	พบกันที่สนามบินสุวรรณภูมิ เคาน์เตอร์เช็คอิน B17 - B18	
วันจันทร์ที่ 5 สิงหาคม 2562	00.50 น.	เดินทางออกจากสนามบินสุวรรณภูมิ สู่จังหวัดฟูกูโอกะ โดยสายการบินไทย เที่ยวบินที่ TG 648	5.10 ชม.
	08.00 น.	เดินทางถึงสนามบินฟูกูโอกะ ประเทศญี่ปุ่น	
	บ่าย	ศึกษาดูงานการบริหารจัดการจังหวัดและสิ่งแวดล้อม <i>เข้าพักที่ Hotel Sekia Resort & Spa</i>	
วันอังคารที่ 6 สิงหาคม 2562		ยกเลิกการศึกษาดูงาน เนื่องจากทางการญี่ปุ่นแจ้งว่า มีพายุรุนแรงเข้าในพื้นที่ศึกษาดูงาน	
		<i>เข้าพักที่ & and Comfy Hotel Kumamoto</i>	
วันพุธที่ 7 สิงหาคม 2562	10.00 น.	ศึกษาดูงานโรงงานรีไซเคิลขยะ Eco-port Kyushu	Eco-port Kyushu, Co., Ltd (Tel. 096-288-3588) *จนท. Nakamura
	12.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
	13.30 น.	ศึกษาดูงานป่าที่ใช้ในการรักษาปริมาณน้ำที่ต้นน้ำ (Nishihara Village)	- Kumamoto Ground Foundation *จนท. Kiyofuji, จนท. Nakamura
	14.00 น.	ศึกษาดูงานการชลประทาน (Fukasako Dam)	หน่วยงาน Midori Net Okiku *จนท. Kiyofuji, จนท. Nakamura
	14.30 น.	ศึกษาดูงานแนวทางการเก็บกักน้ำในนาข้าว (Shira River)	Midori Net Okiku *จนท. Kiyofuji, จนท. Nakamura
			<i>เข้าพักที่ & and Comfy Hotel Kumamoto</i>
วันพฤหัสบดีที่ 8 สิงหาคม 2562	9.00 น.	จุดนัดพบ Ozu Road Station ศึกษาดูงาน Aso-Kuju National Park Office	
	9.20 น. - 9.40 น.	ศึกษาดูงาน 2016 Kumamoto Earthquake site 1: Tokai University Aso campus area	
	10.10 - 10.35 น.	ศึกษาดูงาน 2016 Kumamoto Earthquake Site 2: Kario-Matoishi Area (Kumamoto Pref. Aso Office)	
	10.50- 11.30 น.	ศึกษาดูงานการจัดการภัยพิบัติจากอุทกภัยปี 2012 site: Okura area (intervention and prevention work) (Kumamoto Pref. Aso Office)	
	11.40 – 12.30 น.	บทบาทของ Aso-Kuju National Park ในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	Aso Grassland Conservation Centre Tel:0967-32-4193
	12.30 น.	รับประทานอาหารกลางวัน	

	14.30 - 15.00 น.	ศึกษาดูงาน Caldera and grassland –its role as reservoir (Aso-Kuju NP)	Daikanbou
	15.20 – 16.00 น.	ศึกษาดูงาน Ikeyama spring (Ministry of Environment 100 listed spring) (Aso-Kuju NP /Ubuyama Village)	
		เข้าพักที่ Beppu Kamenoi Hotel	
วันศุกร์ที่ 9 สิงหาคม 2562	เช้า	ศึกษาดูงานแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรชีวภาพของท้องถิ่น (OVOP)	
		เข้าพักที่ Hilton Fukuoka Sea Hawk	
วันเสาร์ที่ 10 สิงหาคม 2562	11.35 น.	เดินทางออกจากสนามบินฟูกูโอกะ โดยสายการบินไทย เที่ยวบินที่ TG649	5.20 ชม.
	14.55 น.	เดินทางถึงสนามบินสุวรรณภูมิ ประเทศไทย โดยสวัสดิภาพ	

6. ระยะเวลาดำเนินการโครงการ

ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2562

7. ตัวชี้วัด

7.1 ผลผลิตเชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ

1) ผู้ร่วมโครงการ จำนวน 20 ราย ได้รับความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการองค์กรและทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างบูรณาการ และสามารถนำกลับมาถ่ายทอดและต่อยอดเพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานของกองทุนพัฒนาน้ำบาดาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) มีเครือข่ายความร่วมมือในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แห่ง

7.2 ตัวชี้วัดผลลัพธ์เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ

1) มีการจัดทำรายงานโดยการนำความรู้และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนความร่วมมือมาประยุกต์เพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการองค์กรและการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งจัดทำเป็นข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับปรุงรูปแบบและแนวทางการทำงานของกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล จำนวน 1 ฉบับ

2) การดำเนินการโครงการอยู่ภายใต้กรอบระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนด

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) การบริหารจัดการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาลมีการพัฒนาในด้านแนวทางและนวัตกรรมในการวางแผนจัดการทรัพยากรและพัฒนาองค์กร เพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

2) กองทุนพัฒนาน้ำบาดาลสามารถช่วยขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และนโยบายรัฐบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศในภาพรวม

**รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเสริมสร้างความรู้และ
ประสบการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
ณ ประเทศญี่ปุ่น**

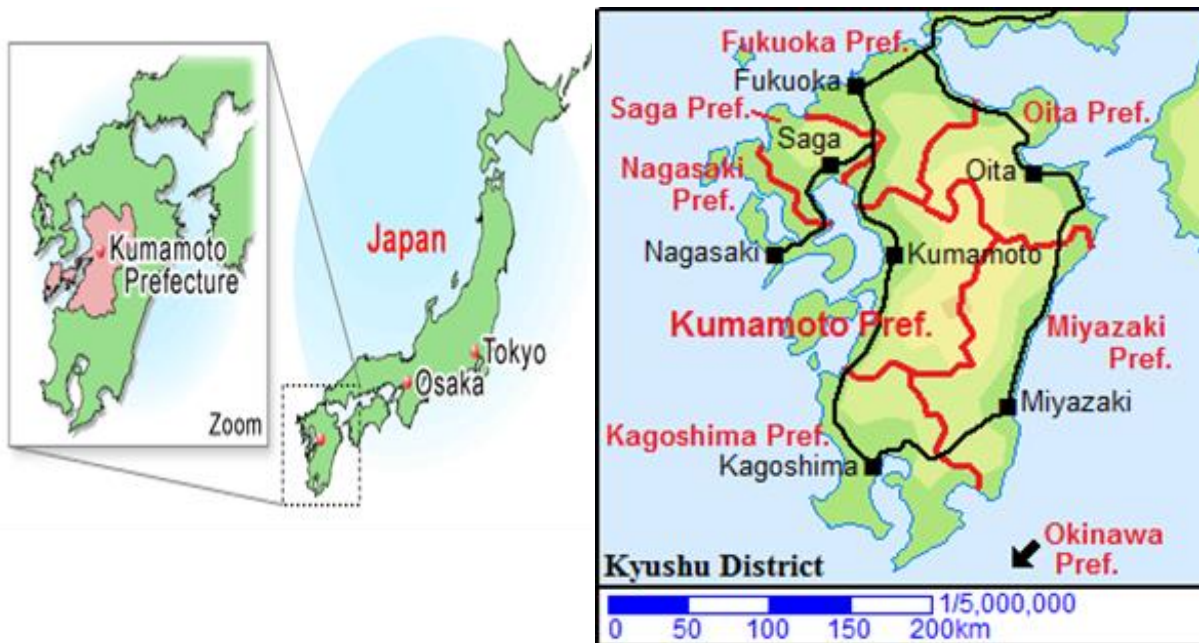
ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน
1	นางสาวจงจิตร นีรนาทเมธีกุล	อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ประธานคณะกรรมการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
2	นางจรรยา ไตรรัตน์	ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ คณะกรรมการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
3	นายธัญพัฒน์ มั่นนิชนันท์	กรรมการสถาบันน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย คณะกรรมการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
4	นายบุญชูบ ส่งตระกูลศักดิ์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ คณะกรรมการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
5	นางสาวนาตยา สุขเกษม	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม คณะกรรมการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
6	นางรพีพร ชันโอสาร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม คณะกรรมการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
7	นางสาววัชรพันธ์ สุโพธิณะ	นักบัญชีชำนาญการ กรมบัญชีกลาง คณะกรรมการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
8	นายชัยพร ศิริพรไพบูลย์	อดีตผู้ตรวจราชการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม คณะอนุกรรมการพิจารณากลับกรองโครงการที่ขอรับ เงินกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
9	นางเปรมพิมล พิมพ์พันธุ์	อดีตผู้ตรวจราชการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม คณะอนุกรรมการพิจารณากลับกรองโครงการที่ขอรับ เงินกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
10	นายสัมฤทธิ์ ชูชนะทัศน์	อดีตรองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล คณะอนุกรรมการติดตามและประเมินผลโครงการที่ได้รับ เงินกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง/หน่วยงาน
11	นายวิสิทธิ์ วงศ์วิวัฒน์	อดีตรองผู้ว่าการประปานครหลวง คณะอนุกรรมการติดตามและประเมินผลโครงการที่ได้รับ เงินกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
12	นางสาวกัญญา เตือนवल	ผู้อำนวยการกองบริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
13	นายสุตใจ วงزاری	ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์น้ำบาดาล
14	นางสาวทัศนีย์ เนตรทัศน์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยน้ำบาดาลประชารักษ์
15	นางพบพร เศรษฐพฤกษา	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 9
16	นายภูเกียรติ โยมศิลป์	ผู้อำนวยการกลุ่มกฎหมาย
17	นางสาววัชรพร เสียงสังข์	ผู้อำนวยการส่วนการคลัง สำนักบริหารกลาง
18	นางกัลยา ศานติพรรณ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ กองแผนงาน
19	นางสาวอริสรา เพ็ชรมนกุล	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ สำนักควบคุมกิจการน้ำบาดาล
20	นางสาวไบพร ปาวรีย์	นักวิชาการทรัพยากรธรณีชำนาญการ กองบริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล

รายงานสรุปผลโครงการเสริมสร้างความรู้และประสบการณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
การบริหารจัดการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
ณ ประเทศญี่ปุ่น

1. ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดคุมาโมโตะ (Kumamoto)

การศึกษาดูงาน ณ จังหวัดคุมาโมโตะ คณะจากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้รับเกียรติจากผู้แทนสำนักงานจังหวัดคุมาโมโตะ ฝ่ายสิ่งแวดล้อม เป็นผู้ประสานงานและเดินทางร่วมการศึกษาดูงาน ได้แก่ Mr. Nakamura Senri และ Mr. Kiyofuji สำหรับจังหวัดคุมาโมโตะ (Kumamoto) ตั้งอยู่บนเกาะคิวชู (Kyushu) เกาะทางตอนใต้ของประเทศญี่ปุ่น มีพื้นที่ 390.32 ตารางกิโลเมตร จำนวนประชากรประมาณ 740,000 คน และมีความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ 1,893 คน ต่อตารางกิโลเมตร ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบสูงและที่ราบต่ำอยู่ใต้เทือกเขาอาโสะทางตะวันออก และมีทะเล Ariake อยู่ทางด้านตะวันตก จังหวัดคุมาโมโตะมีจำนวนประชากรเป็นอันดับที่ 3 ในภูมิภาคคิวชู รองจากจังหวัด ฟูกูโอกะ และจังหวัดคิตะคิวชู ทั้งนี้ ทรัพยากรน้ำบาดาลมีความสำคัญมากในจังหวัดนี้ เนื่องจากถูกใช้เป็นแหล่งผลิตน้ำประปาและน้ำดื่มของประชาชนร้อยเปอร์เซ็นต์ โดยจังหวัดคุมาโมโตะได้รับฉายาว่า “จังหวัดที่มีทรัพยากรน้ำบาดาลสมบูรณ์ที่สุดในประเทศญี่ปุ่น”



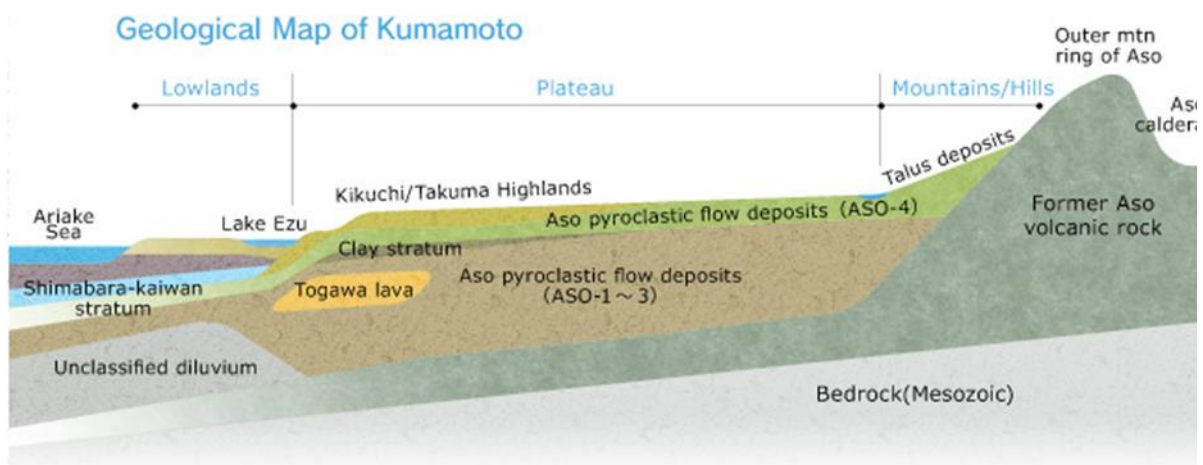
รูปที่ 1 แผนที่จังหวัดคุมาโมโตะ



รูปที่ 2 การบรรยายข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำของจังหวัดคุมาโมโตะ

2. ข้อมูลอุทกธรณีวิทยาจังหวัดคุมาโมโตะ

ในภูมิภาคคุมาโมโตะส่วนใหญ่รองรับด้วยตะกอนอายุควอเทอร์นารี (Quaternary) ซึ่งวางตัวเป็นที่ราบสูงประกอบด้วยตะกอนที่เกิดจากการไหลทับถมของเศษหินภูเขาไฟ (pyroclastic flow deposits) ที่เกิดขึ้นจากการระเบิดครั้งใหญ่ ๆ ถึงสี่ครั้งของภูเขาไฟอะโซะ (Aso) ในช่วง 90,000 ถึง 260,000 ปีที่ผ่านมา เศษหินภูเขาไฟทั้งหมดปิดทับยอดเขาหินแอนดีไซต์และหินฐาน ส่วนหนึ่งของที่ราบสูงถูกปกคลุมไปด้วยตะกอนตะพักลำน้ำ (terrace deposits) ตะกอนส่วนใหญ่ของตะกอนยุคควอเทอร์นารีเกิดจากการทับถมของเศษหินภูเขาไฟอะโซะ ซึ่งมีชื่อเรียงลำดับจากเก่าแก่ที่สุดถึงล่าสุด ได้แก่ Aso-1, Aso-2, Aso-3 และ Aso-4; ตามลำดับ (รูปที่ 3) โดยชั้นที่มีอายุน้อยสุดมีอายุตั้งแต่ 2 ล้านปีจนถึงปัจจุบัน ชั้น Aso-4 จัดเป็นชั้นน้ำบาดาลที่สำคัญของภูมิภาคคุมาโมโตะ มีคุณสมบัติทางชลศาสตร์ ได้แก่ ค่าการยอมให้น้ำซึมผ่านสูง มีชั้นลาวาเป็นโพรงจำนวนมาก ทำให้การซึมผ่านของน้ำลงสู่หินภูเขาไฟสูง ประกอบกับปริมาณน้ำฝนที่สูงในภูมิภาคคิวชูและมีความลาดชันทางชลศาสตร์ที่สูง เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การไหลเวียนของน้ำใต้ดินในภูมิภาคคุมาโมโตะได้ดี



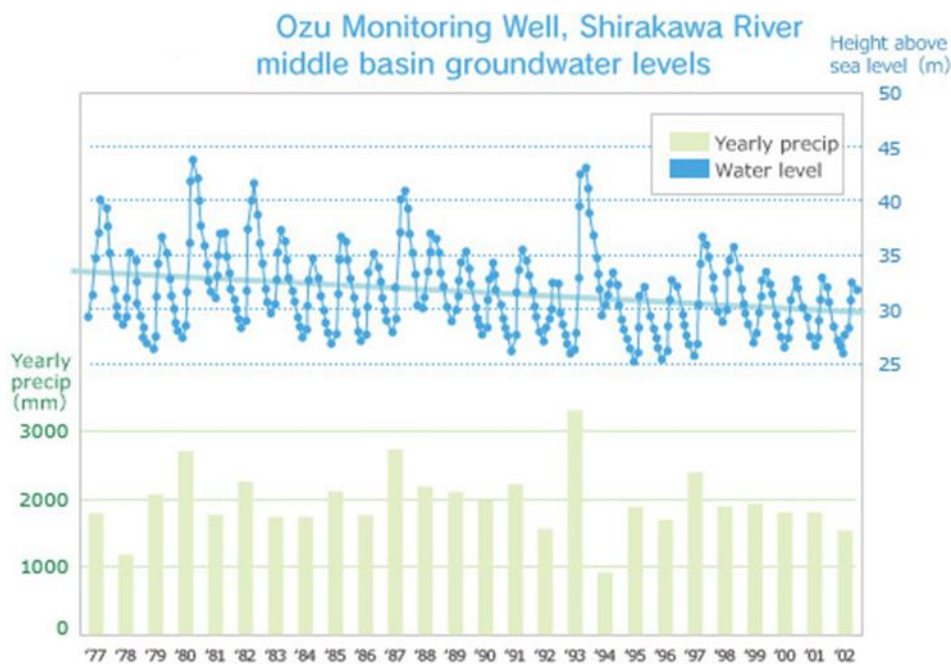
รูปที่ 3 ลักษณะการวางตัวของตะกอนอายุควอเทอร์นารีในภูมิภาคคุมาโมโตะ

ระหว่างตะกอนเศษหินภูเขาไฟแต่ละชั้นที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ไม่มีการระเบิดของภูเขาไฟ จะมีการทับถมของหินลาวา เช่น Togawa lava, Omine pyroclastic และ Takayubaru lava เป็นชั้นน้ำบาดาลหลัก ในขณะที่ตะกอนที่ทับถมในทะเลสาบ (lacustrine) เช่น Hanabusa และ Futaso ทำหน้าที่เป็นชั้นหินดาน้ำ ซึ่งเป็นชั้นหินที่มีการซึมผ่านต่ำ

น้ำบาดาลจากแหล่งอื่น ๆ ในประเทศญี่ปุ่นแตกต่างจากน้ำบาดาลในคุมาโมโตะ โดยน้ำบาดาลในที่อื่น ๆ ส่วนใหญ่ก็เก็บอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำของตะกอนจากแม่น้ำ (Alluvial deposits) ซึ่งมีความลาดชันทางชลศาสตร์ของชั้นหินอุ้มน้ำ และความสามารถในการซึมผ่านของตะกอนและหินน้อยกว่าที่คุมาโมโตะ

แอ่งน้ำบาดาลในจังหวัดคุมาโมโตะ ประกอบด้วยชั้นน้ำบาดาลหลัก 2 ชั้น โดยมีชั้นตะกอนที่ทับถมในทะเลสาบกันระหว่างชั้นน้ำบาดาล Aso-3 และ Aso-4 ชั้นน้ำบาดาล Aso-4 จัดเป็นชั้นน้ำบาดาลแบบไร้แรงดัน (ชั้นน้ำบาดาล 1) ด้านล่างของชั้นตะกอนทะเลสาบประกอบด้วยตะกอนเศษหินภูเขาไฟ จาก Aso-1, Aso-2 และ Aso-3 รวมถึง Togawa ลาวาที่มีรูพรุนและหนาแน่นสูง (พบรอบทะเลสาบ Ezu ในเมืองคุมาโมโตะ และ Shimorokka และ Ukishima ใน Kashima) รวมเป็นมีชั้นน้ำบาดาลแบบมีแรงดัน (ชั้นน้ำบาดาล 2) ทรัพยากรใต้ดินหลักของภูมิภาคคุมาโมโตะพึ่งพาการจากชั้นน้ำบาดาล 2 ชั้นหินเหล่านี้ซึ่งมีความพรุนสูงและความลาดชันทางชลศาสตร์ค่อนข้างชัน ทำให้น้ำฝนที่ตกลงมาสามารถซึมผ่านสู่ชั้นน้ำบาดาลได้โดยง่าย อัตราปริมาณฝนตกต่อปีประมาณ 2,000 มม. ซึ่งมากเพียงพอต่อการไหลเต็มสู่ชั้นน้ำบาดาลตลอดความหนา 40 เมตร

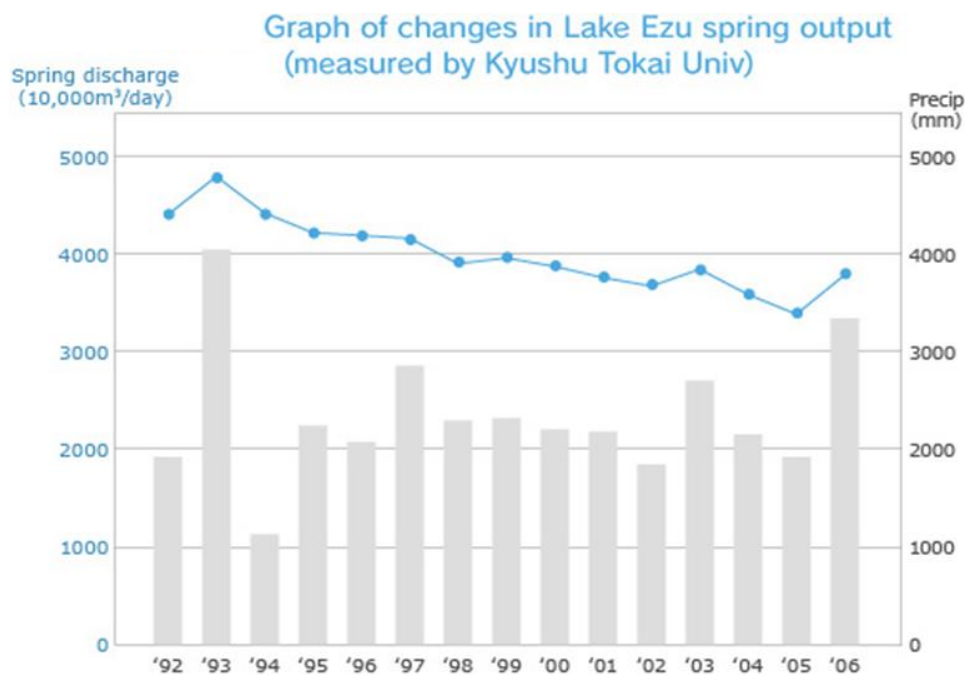
แม้ว่าคุมาโมโตะจะมีชื่อเสียงในฐานะแหล่งที่อุดมไปด้วยทรัพยากรน้ำบาดาล แต่จากการตรวจสอบระดับน้ำใต้ดินในระยะยาว พบว่าระดับน้ำบาดาลมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน ดังที่แสดงในรูปที่ 4 แผนภูมิข้อมูลระดับน้ำใต้ดินที่เก็บรวบรวมที่ Ozu Monitoring Well ซึ่งตั้งอยู่ในที่ราบลุ่มตอนกลางของแม่น้ำ Shirakawa มีความผันแปรตามฤดูกาล 7 ถึง 8 เมตร ซึ่งสอดคล้องกับระดับน้ำสูงสุดและต่ำสุด แต่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว ลดลงประมาณ 5 เมตร ทุก ๆ 20 ปี



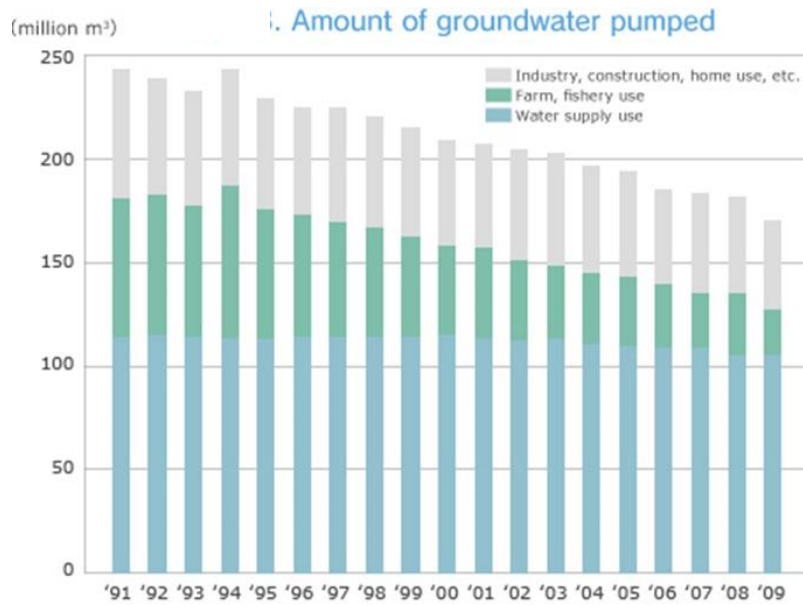
รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลใน Ozu Monitoring Well ในที่ราบลุ่มตอนกลางของแม่น้ำ Shirakawa

นอกจากนี้การเฝ้าสังเกตน้ำพุในทะเลสาบ Ezu ในเมือง Kumamoto (โดย Kyushu Tokai University ดังแสดงในรูปที่ 5) ที่เริ่มขึ้นในปี 1992 บ่งชี้ว่าการลดลงในระยะยาวโดยมีปริมาณการสูบน้ำบาดาลประมาณ 500,000 ลบ.ม./วัน ในปี 2535 ลดลงประมาณ 400,000 ลบ.ม./วัน ในปี 2545 เท่ากับ 20% ภายใน 10 ปี แสดงให้เห็นว่ามีหลักฐานว่าระดับน้ำลดลงและปริมาณการสูบน้ำลดลงในฤดูใบไม้ผลิในภูมิภาคคูมาโมโตะอย่างชัดเจน

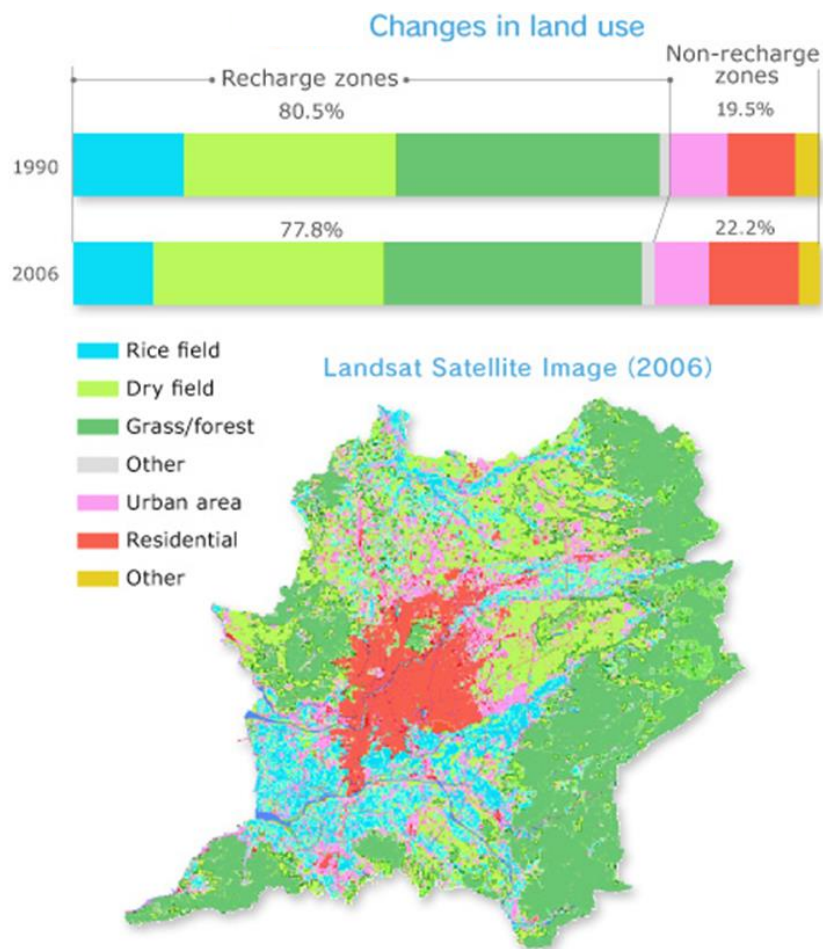
ในสถานการณ์ปกติปริมาณน้ำที่สูบจากชั้นน้ำบาดาลถือว่าเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ระดับน้ำบาดาลลดลง แต่แทนที่จะเพิ่มขึ้น โดยในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา การสูบน้ำในคูมาโมโตะมีปริมาณลดลง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการประหยัดน้ำโดยความพยายามของภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ซึ่งส่งผลให้การสูบน้ำลดลงอย่างชัดเจนในระยะเวลา 20 ปี แสดงในรูปที่ 6 ดังนั้นจึงไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสูบน้ำและการลดลงของแหล่งน้ำบาดาลที่มีอยู่ สาเหตุหลักที่ทำให้มีการลดลงของน้ำใต้ดินคือพื้นที่เติมน้ำ (recharge area) ลดลงเนื่องจากการขยายตัวของเมือง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดลงไปอย่างรวดเร็วของน้ำข่าวนในเขตลุ่มแม่น้ำชิราคาวะตอนกลาง รูปที่ 7 แสดงการแพร่กระจายของ "พื้นที่ที่ไม่มีการเติมน้ำบาดาลตามธรรมชาติ (non recharge areas) " ภายในภูมิภาคคูมาโมโตะในปี 2549 ซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วง 15 ปีที่ผ่านมา



รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลใน Lake Ozu



รูปที่ 6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการสูบน้ำบาดาลในเมืองคุมาโมโตะ



รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (landuse) ในเมืองคุมาโมโตะ

ที่ราบลุ่มของกลุ่มแม่น้ำชิราคาวะ (Shirakawa) เป็นพื้นที่เติมน้ำหลักสำหรับชั้นน้ำบาดาล-2 โดยนาข้าวในภูมิภาคนี้ต้องการน้ำชลประทานในปริมาณที่สูงมากเนื่องจากการสูญเสียน้ำในแต่ละวันประมาณ 100-200 มม. หรือเกือบ 10 เท่าของค่าเฉลี่ยในญี่ปุ่น เป็นเพราะความโดดเด่นของชั้นหินกรวดที่สามารถดูดซึมน้ำได้สูง และเศษหินภูเขาไฟซึ่งประกอบด้วยดินเหนียวน้อยมาก ทำให้ความสามารถในการเติมน้ำของนาข้าวในกลุ่มน้ำชิราคาวะ ได้มากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ในญี่ปุ่น 5 ถึง 10 เท่า

อย่างไรก็ดี ตลอดระยะเวลา 25 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2525 -2550 บนพื้นฐานของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จำนวนประชาชน และการใช้พื้นที่ทำกิน ทำให้ระดับน้ำบาดาลลดลงจากเดิม 5 เมตรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมืองคุมะโมะโตะ ซึ่งระดับน้ำบาดาลจะพุ่งสูงเหนือพื้นดินหลายเมตร จากปรากฏการณ์ดังกล่าว ทำให้ภาครัฐและเอกชนมีความกังวลอย่างมาก ต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น จึงได้มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลอุทกธรณีวิทยาเพื่อที่จะฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาลที่ลดลงไป

3. แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำบาดาลจังหวัดคุมาโมโตะ

แม้ว่าจังหวัดคุมาโมโตะจะมีทรัพยากรน้ำบาดาลเพียงพอ แต่ประสบความท้าทาย เนื่องจากการเจริญเติบโตของจังหวัดและอุตสาหกรรม ตั้งแต่ช่วงต้นปี คศ. 1970 เป็นต้นมา ประกอบกับการที่ไม่มีแหล่งน้ำสำรอง ทำให้การใช้น้ำบาดาลเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่ปริมาณและระดับน้ำบาดาลลดลง ช่วงปี คศ. 2002 เป็นช่วงที่หน่วยงานภาครัฐเริ่มให้ความสนใจในการฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาลในจังหวัดคุมาโมโตะ โดยมีมาตรการต่าง ๆ ในการดำเนินการเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรน้ำบาดาล ซึ่งผลที่ได้รับคือจังหวัดคุมาโมโตะได้รับรางวัลแบบอย่างการบริหารจัดการน้ำดีเลิศ (Best water management practices) จากองค์การสหประชาชาติ ในงานวันน้ำโลก ปี 2013 (World Water Day 2013) ทั้งนี้ มาตรการในการอนุรักษ์น้ำบาดาล ประกอบไปด้วย

1) รักษาระดับการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล

ในปี คศ. 1976 ได้มีการประกาศให้จังหวัดคุมาโมโตะเป็นเมืองอนุรักษ์น้ำบาดาล และต่อมาในปี คศ. 1977 ได้มีการประกาศเทศบัญญัติในการอนุรักษ์น้ำบาดาลของพื้นที่คุมาโมโตะ รวมทั้งมีการติดตั้งบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลขึ้น ตั้งแต่ปี คศ. 1986 ตลอดจนมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสถานะน้ำบาดาลในบริเวณนี้ ทั้งนี้ จากการศึกษาพบว่า 1 ใน 3 ของการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลจะมาจากพื้นที่ทำนาข้าว โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำที่อยู่ด้านบนและส่วนกลางของแม่น้ำชิราคาวะ ซึ่งอยู่บริเวณด้านตะวันออกของเมืองคุมาโมโตะ อย่างไรก็ตาม การขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรม ทำให้พื้นที่ทำนาลดลง ซึ่งส่งผลต่อปริมาณน้ำที่เติมลงไปชั้นน้ำบาดาล ดังนั้น เมืองคุมาโมโตะจำเป็นต้องร่วมมือกับเทศบาลต่าง ๆ เพื่อเพิ่มระดับน้ำที่เติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล ผ่านโครงการต่างๆ ที่มีการดำเนินการตั้งแต่ปี คศ. 2004 เช่น โครงการกักเก็บน้ำในนาข้าวเพื่อเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล โครงการสนับสนุนให้ซื้อข้าว/ผลิตภัณฑ์จากยี่ห้อ “Gift of Water” ที่เข้าร่วมโครงการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลในนาข้าว การดูแลรักษาป่าไม้เพื่อเป็นต้นน้ำในการเติมน้ำบาดาล รวมทั้งช่วยป้องกันภัยพิบัติและน้ำท่วม

2) โครงการอนุรักษ์น้ำและลดการรั่วไหลของน้ำ

จังหวัดคุมาโมโตะได้จัดทำโครงการสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำ เพื่อนำไปสู่การใช้น้ำอย่างประหยัด โดยได้ตั้งเป้าหมายที่จะลดปริมาณการใช้น้ำ 10 เปอร์เซ็นต์ จาก 254 ลิตรต่อคนต่อวันในปี คศ. 2002 เป็น 230 ลิตรต่อคนต่อวันในปี คศ. 2005 ซึ่งบรรลุเป้าหมายและการใช้น้ำของ

ประชากรมีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้ ยังสนับสนุนให้มีการตั้งชมรมอนุรักษ์น้ำขึ้นในเมือง โดยมีการจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น กิจกรรมอนุรักษ์น้ำในโรงเรียน สนับสนุนอุปกรณ์ที่ช่วยในการประหยัดน้ำ และการประชาสัมพันธ์ นอกจากนี้ ยังมีโครงการตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำจากท่อส่งน้ำต่างๆ และทำการซ่อมแซม รวมทั้งมีการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่

3) การดูแลรักษาคุณภาพน้ำ

เมืองคумаโมโตะมีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบาดาลจากบ่อน้ำบาดาล จำนวน 108 จุด 3 ครั้ง ต่อ 1 ปี และโรงจ่ายน้ำ จำนวน 41 แห่ง 4 ครั้งต่อปี ทั้งนี้สารก่อมลพิษที่พบ เช่น VOCs ไนเตรต ไนโตรเจน เป็นต้น

การศึกษาดูงาน ณ โรงงานรีไซเคิลขยะ Eco-port Kyushu



รูปที่ 8 การศึกษาดูงานและรับฟังการบรรยาย ณ โรงงานรีไซเคิลขยะ Eco-port Kyushu

บริษัท อีโค พอร์ต คิวชู (Eco-port Kyushu) ตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 2010 เป็นบริษัทดำเนินกิจการรีไซเคิลพลาสติกและกระดาษใช้แล้ว และเป็นสมาชิกสมาคมรีไซเคิลแห่งชาติญี่ปุ่น บริษัทตั้งอยู่บริเวณท่าเรือคумаโมโตะบนเกาะคิวชู โดยใช้พื้นที่ท่าเรือส่วนหนึ่งมาทำโรงงาน บริษัทมีระบบการรักษาความปลอดภัยที่แน่นหนา มีห้องอบรม ห้องวิเคราะห์ห้องค์ประกอบของพลาสติก รวมทั้งมีระบบโซลาร์เซลล์ที่ใช้ในการผลิตพลังงานเพื่อป้อนโรงงาน โดยบริษัทจะดำเนินการนำเอาขยะพลาสติกในบริเวณพื้นที่เกาะคิวชู จำนวน 34 อำเภอมาดำเนินการรีไซเคิล โดยปริมาณขยะที่รับมารีไซเคิลมีจำนวนประมาณ 14,000 ตันต่อปี ในปัจจุบัน ประเทศญี่ปุ่นมีโรงงานรีไซเคิลในลักษณะนี้จำนวน 36 แห่ง ทั้งนี้ การดำเนินงานของบริษัทประกอบไปด้วย 4 กิจกรรมหลัก ได้แก่

1) การรีไซเคิลพลาสติก โดยจะทำการรับขยะพลาสติกจากจุดรวบรวมที่กระจายอยู่ตามจังหวัด ทำการคัดแยกเบื้องต้นและแยกเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาดเท่าโต๊ะ ขนส่งมาโดยรถบรรทุก แล้วทำการคัดแยกตามชนิดพลาสติก คือ พีอีและพีอี ส่งเข้าเครื่องจักรทำการหลอมและอัดเป็นเม็ดพลาสติก เพื่อนำกลับมาใช้ผลิตสินค้า



รูปที่ 9 ขยะที่เตรียมรอรับการรีไซเคิลและภายในโรงงาน

2) การนำกระดาษเอกสารกลับมารีไซเคิลใช้ใหม่ โดยกระดาษจะเป็นกระดาษลับจากสำนักงานหรือหน่วยงานต่างๆ เป็นกล่องปิดตั้งแต่ต้นทาง เพื่อรักษาความลับของเอกสาร มีระบบการตรวจสอบรักษาความปลอดภัยไม่ให้ความลับเอกสารรั่วไหลจนถึงโรงงานจะนำทั้งกล่องใส่ลงในเครื่องย่อยละลาย เพื่อตีเป็นเยื่อกระดาษ แล้วขึ้นรูปรีดเป็นแผ่นกระดาษรีไซเคิล นำกลับมาใช้เป็นกระดาษรอง หีบห่อ เป็นต้น



รูปที่ 10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากกระดาษที่ถูกนำมารีไซเคิลใหม่

3) การนำส่วนที่เหลือจากรีไซเคิลกระดาษที่ยังมีเส้นใยและปริมาณคาร์บอน จะรีดอัดเป็นแท่งเชื้อเพลิงคล้ายเศษไม้ เพื่อนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า เช่น ใช้ในเตาผิงบ้านเรือน เป็นต้น



รูปที่ 11 การรับฟังการบรรยายในโรงงานและโมเดลโรงงาน

4) การแปรรูปขยะพลาสติกเป็นเชื้อเพลิง (Refuse Paper & Plastic Fuel: RPF) เป็นการนำเอาเศษจากการรีไซเคิลพลาสติกที่ยังมีปริมาณคาร์บอนอยู่ มาผสมรวมกับเศษจากการรีไซเคิลกระดาษอัดเป็นแท่งเชื้อเพลิง



รูปที่ 12 ตัวอย่างเชื้อเพลิงที่ได้จากการแปรรูปขยะพลาสติก

ทั้งนี้ ในระหว่างศึกษาดูงานมีคำถามว่าการดำเนินการของบริษัทมีรายได้จากไหน ได้รับคำตอบว่า บริษัท อีโค พอร์ต คิวชู จำกัด ไปประมูลโครงการมาจากจังหวัด คือ จังหวัดคุมาโมโตะ ซึ่งจังหวัดจะเป็นผู้จ่ายค่าดำเนินการกำจัดขยะพลาสติกและเศษกระดาษ นอกจากนี้ ยังมีคำถามว่าแล้วมีขยะพลาสติกและเศษกระดาษจากจังหวัดอื่นมา รีไซเคิลที่นี่หรือไม่ คำตอบคือ มีขยะจากจังหวัดอื่นมารีไซเคิลเช่นกัน โดยมีกรรมการเป็นคนคิดราคา คือ จังหวัดจ่ายค่าดำเนินการให้ กรรมการเป็นคนจัดสรรให้บริษัททั้งขยะในเขตและขยะนอกเขต

คำถามต่อมาคือ แล้วขยะอื่น ๆ จะกำจัดอย่างไร เนื่องจากเคยไปดูโรงงานรีไซเคิลหลอดไฟ ซึ่งเป็นวัสดุเป็นพิษที่จังหวัดฟูกูโอกะ จึงเข้าใจว่าในแต่ละจุด แต่ละจังหวัดจะต้องประมาณการขยะที่ต้องการรีไซเคิลของตนแล้วมาร่วมกันคิดว่าจังหวัดใดเหมาะสมจะทำการรีไซเคิลขยะกลุ่มใดจึงจะเหมาะสม ส่วนที่เหลือก็ส่งไปจุดอื่น ทำให้การลงทุนเหมาะสมกับปริมาณขยะแต่ละชนิด และแต่ละจุดจะมีความชำนาญเฉพาะด้าน เป็นการบูรณาการอย่างดี

ทั้งนี้ ในระหว่างการศึกษาดูงานมีการตั้งคำถามว่ารัฐบาลจ่ายค่าดำเนินการอย่างไรก็ไม่ได้รับคำตอบ เข้าใจว่ากลัวความลับเรื่องต้นทุนดำเนินการ จะรั่วไหล รวมทั้งมีประเด็นที่น่าสนใจคือการกำจัดดินตะกอนจากระบบผลิตน้ำประปา ซึ่งเป็นปัญหาอย่างมากหาก ขนดินตะกอนออกไม่ทันก็จะมีพื้นที่รับดินตะกอนใหม่ที่ เกิดจนถึงสุดท้ายคงต้องหยุดผลิตน้ำประปา วิธีที่จัดการกับเรื่องนี้ คือ จ้างดำเนินการทำให้ดินตะกอนที่เปียก เป็นซีเมนต์แห้งสึบห้ำเปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับดินเหนียวท้องถิ่น แล้วขนออกไป ผู้รับจ้างก็จะนำไปถมที่เป็นหลัก เมื่อคิดย้อนกลับจากการที่ผู้รับจ้างไปซื้อดินท้องถิ่นจากจังหวัดที่เข้ามาถมที่มีค่าใช้จ่ายทั้งหมดบวกกำไร เท่าไหร่ ก็คิดเหมือนกับการใช้ดินตะกอนที่ทำให้แห้งแล้วไปถมที่ ราคาสุดท้ายแล้วลบถอยหลัง ย้อนลงมาจนถึง จุดอ้างอิงเดียวกัน คือ ราคาดินท้องถิ่นที่จะเปรียบเทียบกับรายจ่ายที่ผู้รับจ้างต้องจ่ายในการทำให้ซีเมนต์ตะกอน กลายเป็นดินแห้ง ซึ่งส่วนนี้จะแพงกว่าดินท้องถิ่น ส่วนต่างนี้ คือ ราคากลางที่หน่วยงานจะจ่าย การประเมินของผู้รับจ้างคือความสามารถในการดำเนินการให้มีประสิทธิภาพลดค่าใช้จ่ายต่ำกว่าราคากลางให้มากที่สุด คิดว่า วิธีการประเมินของงานรีไซเคิลขยะแต่ละชนิดก็สามารถเทียบเคียงกับกรณีดังกล่าวเช่นกัน เช่น การรีไซเคิล พลาสติก จะสามารถคิดราคาเทียบกับราคาเม็ดพลาสติกพีอีหรือพีบี ย้อนกลับมาส่วนที่คาร์บอนมากกว่าราคา เม็ดพลาสติกปกติ เป็นราคากลางที่รัฐบาลจะจ่าย ราคาประเมินจะต่ำกว่าราคากลางขึ้นกับประสิทธิภาพ เครื่องจักรและการทำงาน เช่นกรณีนี้ บริษัท อีโค พอร์ต คิวชู จำกัด ขณะการประมูลได้ดำเนินการตาม โครงการของรัฐ ในส่วนการรีไซเคิลวัสดุอื่นก็มีการแข่งขันกันเช่นเดียวกัน

ในส่วนของราคาต่อหน่วยในการรีไซเคิลจริงเป็นเท่าไร จำเป็นต้องค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม ทั้งนี้ ใน บ้านเราเคยปรากฏข่าวมีการนำขยะไปทิ้งอย่างผิดกฎหมายอยู่เป็นประจำ เพราะค่ากำจัดกรีไซเคิลบางอย่าง ราคาสูง ดังนั้น การบังคับใช้กฎหมายจึงเป็นสิ่งจำเป็น ที่จะช่วยให้เกิดการคัดแยก รวบรวมและรีไซเคิลขยะทุก ชนิดขึ้นได้ และเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมระบบนิเวศของชุมชนเอง

สิ่งที่น่าสังเกต คือ อะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้โครงการรีไซเคิลขยะของประเทศญี่ปุ่นสำเร็จได้ แต่ที่บ้านเรา กับมีอุปสรรคมากมายตลอดมา คำตอบที่ชัดเจนส่วนหนึ่ง คือ การกระจายอำนาจของรัฐบาลกลางให้ท้องถิ่นมี อำนาจตัดสินใจดำเนินการในเรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริหารจัดการขยะได้เองอย่างจริงจัง

จากการศึกษาดูงาน พบว่า ในญี่ปุ่นการกระจายอำนาจลงสู่ท้องถิ่นระดับจังหวัด มีความชัดเจนจนถึง การเลือกตั้งท้องถิ่น แต่ของเราอำนาจยังรวมไว้ที่ศูนย์กลางเป็นส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของการไฟฟ้าคิวชู จังหวัดฟูกูโอกะ เมื่อถามว่าโรงไฟฟ้าเป็นของใคร เขาบอกว่า เป็นของจังหวัดรัฐบาล กลางเป็นผู้กำกับให้ดำเนินการตามกฎหมาย จึงสงสัยว่าทำไมถึงสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ เขาบอกว่าเริ่มต้น ตั้งแต่หาเสียง คือ ผู้บริหารท้องถิ่นต้องการพัฒนาจังหวัดฟูกูโอกะ ในทุกด้านจึงต้องการพลังงานราคาถูก คือ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ หากต้องการก็เลือกเขา หากไม่ต้องการพัฒนาก็ไม่ต้องเลือก ปรากฏว่าประชาชนในฟูกูโอกะเลือกเขา เขาจึงดำเนินการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จึงสงสัยต่อว่าค่าไฟฟ้าจะถูกทุกจังหวัดหรือไม่ เขาบอกว่าค่าไฟฟ้าไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการเลือกของประชาชนส่วนใหญ่ในจังหวัดเหล่านั้น บางจังหวัดไม่เลือกการพัฒนาไม่ต้องสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ซึ่งให้ไฟฟ้าราคาถูก เขาจะดำเนินการอย่างอื่นซึ่งทำให้ค่าไฟฟ้าแพงกว่า

จากการศึกษาดูงานคาดว่ากรรีไซเคิลขยะของญี่ปุ่นที่ประสบผลสำเร็จจากการกระจายอำนาจในการ บริหารจัดการท้องถิ่นเช่นกัน ที่ทำให้มีความชัดเจนถึงวิธีการที่จะดำเนินการที่เขานำเสนอในคราวเลือกตั้งและ ประชาชนเลือกเขาเข้ามาบริหารท้องถิ่น เขาจึงดำเนินการตามที่ได้รับสนับสนุนจากคนส่วนใหญ่ในท้องถิ่น นั้น หลังจากนั้นรัฐบาลกลางจึงเข้ามากำกับดูแลให้ดำเนินการถูกต้องตามกฎหมายกำหนด

การศึกษาดูงานป่าที่ใช้ในการรักษาปริมาณน้ำที่ต้นน้ำ (Nishihara Village)



รูปที่ 13 การศึกษาดูงานการจัดการป่าไม้

จังหวัดคุมาโมโตะเป็นจังหวัดที่ไม่มีหิมะตก เพราะเป็นเกาะอยู่ทางใต้ แต่มีฝนตกจากพายุและความชื้นจากทะเล คิดเป็นปริมาณน้ำฝนที่ตกแต่ละปีสูงมาก จากนั้นน้ำฝนที่ตกลงมาจะถูกดูดซับตามธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติอาโสะ ซึ่งกินพื้นที่บริเวณกว้าง ภูมิภาคนี้เป็นปากปล่องภูเขาไฟที่ระเบิดมานานแล้ว ความกว้างเกินยี่สิบกิโลเมตร มีขอบเป็นแนวเขาโดยรอบ เดิมปากปล่องนี้เคยเป็นทะเลสาบ แต่เกิดการแยกตัวจากแผ่นดินไหวน้ำไหลลงสู่ทะเล พื้นที่ปัจจุบันแห่งนี้เป็นที่ดินที่อุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุในเขตอุทยานแห่งชาติอาโสะ มีประชาชนอาศัย ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและอื่น ๆ อยู่มาก คิดเป็นหกสิบเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่อุทยาน เป็นการอยู่ร่วมกันได้อย่างดี ระหว่างประชาชนและอุทยาน ส่วนบนของแนวเขาจะเป็นที่ราบมีทุ่งหญ้าอุดมสมบูรณ์ ครอบคลุมตลอดเวลา ส่วนดินเขามีการปลูกป่าสนไล่ขึ้นไป ทั้งทุ่งหญ้าและป่าสนจะทำหน้าที่เก็บน้ำฝนแล้วปล่อยเป็นน้ำผิวดินตามลำธาร และซึมลงสู่ใต้ดินในชั้นหินเป็นน้ำบาดาล

พื้นที่นอกเขตอุทยานที่จังหวัดคุมาโมโตะไปซื้อพื้นที่จากชาวบ้านหลายพันไร่มาปลูกป่า ด้วยพื้นที่นั้นเป็นต้นทางน้ำบาดาลที่ไหลเข้าสู่จังหวัดจุดหนึ่ง วิธีการจัดการป่าของอุทยานแห่งชาติอาโสะน่าสนใจมาก เนื่องจากป่าที่ปลูกหรือป่าธรรมชาติจะได้รับน้ำฝนมาก เติบโตได้ดีมีความสมบูรณ์ มีการจัดการป่าให้มีความสมดุล คือให้ดูดซับน้ำใช้เป็นแหล่งต้นน้ำให้มากที่สุด การปล่อยให้ต้นไม้โตเปื่อยเสียดจนเป็นป่าทึบ ตามที่เคยเข้าใจกันว่าน่าจะเป็นแหล่งต้นน้ำที่ดีนั้นไม่ถูกต้อง ทางอุทยานมีการตัดต้นไม้ออกบางส่วน เช่น ป่ารกทึบมาก จะมีการตัดออกสามสิบเปอร์เซ็นต์ เพื่อต้องการให้แสงแดดส่องถึงพื้น เกิดพืชคลุมดินที่จะเป็นตัวดูดซับน้ำฝนที่ตกลงมา และป้องกันไม่ให้น้ำฝนที่ตกลงมาระเหยงกลับไปเป็นไอน้ำมากเช่นป่าทึบ พืชคลุมดินจะชะลอและปล่อยน้ำผิวดินหล่อเลี้ยงลำธารตลอดปี อีกส่วนจะซึมลงสู่ใต้ดินเป็นน้ำบาดาลได้มากกว่าป่าทึบ ความคิดที่ชัดเจนนี้ควรนำมาปรับใช้ได้ เนื่องจากพื้นที่อุทยานของประเทศในปัจจุบัน ผู้ดูแลอาจจะมองภาพเดียว คือ การรักษาป่าที่อุดมสมบูรณ์ไว้ด้วยความหวงแหน เป็นภารกิจที่น่าชมเชยสนับสนุน แต่ควรใช้องค์ประกอบอื่นมาร่วมในการดำเนินการ เช่นเดียวกับที่จังหวัดคุมาโมโตะดำเนินการแล้วได้ผล

การศึกษาดูงานการชลประทาน (Fukasako Dam)



รูปที่ 14 Fukasako Dam

เขื่อนฟูกาสาโกะ เป็นเขื่อนดินที่มีวัตถุประสงค์ในการกักเก็บน้ำเพื่อเกษตรกรรม ตัวเขื่อนมีขนาดความสูง 19 เมตร ความยาว 241 เมตร เริ่มก่อสร้างในปี คศ. 1969 และก่อสร้างแล้วเสร็จในปี คศ. 1984 พื้นที่รับน้ำ 2.7 ตร.กม. ปริมาตรเก็บกักของอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Capacity) 1,268,000 ลบ.ม.

การศึกษาดูงานแนวทางการเก็บกักน้ำในนาข้าว (Shira River)





รูปที่ 15 การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลในนาข้าว

โครงการเก็บกักน้ำในนาข้าว เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 มีวัตถุประสงค์เพื่อเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน โดยผ่านแปลงนาข้าว เพื่อรักษาระดับปริมาณน้ำบาดาลในจังหวัดคุมาโมโตะ ลักษณะการดำเนินการของโครงการนี้จะช่วยเหลือให้เงินอุดหนุนแก่เกษตรกร เพื่อกักเก็บน้ำจากแม่น้ำชิรากาวะลงในแปลงนาข้าว โดยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 1 – 3 เดือน ในช่วงภายหลังจากฤดูการเก็บเกี่ยวและก่อนการเพาะปลูกครั้งต่อไป ซึ่งปกติแล้วจะเป็นช่วงเดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม ของทุกปี ผลจากการดำเนินโครงการนี้พบว่า เกษตรกร และประชาชนให้ความสนใจทำให้พื้นที่นาข้าวหรือเกษตรกรรมที่เข้าร่วมโครงการเพิ่มขึ้นทุกปี นอกจากนี้ น้ำที่เติมลงไปช่วยในการเพิ่มคุณภาพดินและลดปัญหาศัตรูพืชได้ ในปี ค.ศ. 2012 มูลนิธิน้ำบาดาลของจังหวัดคุมาโมโตะ (Kumamoto Groundwater Foundation) ได้ก่อตั้งขึ้นโดยการบูรณาการของ 3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภูมิภาค ประกอบด้วย เทศบาล จังหวัด และกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งมูลนิธินี้ได้ดำเนินการกิจกรรมหลายอย่างที่เป็นความร่วมมือระหว่างเทศบาลต่าง ๆ รวมถึงโครงการเก็บกักน้ำในนาข้าวด้วย

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเงินอุดหนุนของโครงการต่อจำนวนระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาการกักเก็บน้ำ	จำนวนเงินอุดหนุน ต่อ 0.1 เฮกตาร์
1 เดือน	11,000 เยน (91 เหรียญสหรัฐ)
2 เดือน	16,500 เยน (137 เหรียญสหรัฐ)
3 เดือน	22,000 เยน (183 เหรียญสหรัฐ)

การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการฟื้นฟูป่าไม้และแหล่งน้ำหลังภัยพิบัติ ณ อุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู

อุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู (Aso-Kuju National Park) เป็นอุทยานแห่งชาติที่อยู่ในบริเวณจังหวัดคุมาโมโตะและจังหวัดโออิตะ ตั้งอยู่บนเกาะคิวชูของประเทศญี่ปุ่น นามของอุทยานแห่งชาติตั้งขึ้นตามชื่อภูเขาไฟอาโสะ ซึ่งเป็นภูเขาไฟมีพลังที่ใหญ่ที่สุดในญี่ปุ่นและมีหลุมปล่องภูเขาไฟ (Caldera) ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ขนาดประมาณ 25 กิโลเมตร จากทางใต้สู่เหนือ และขนาดประมาณ 18 กิโลเมตร จากฝั่งตะวันออกสู่ตะวันตกกับเทือกเขาคุจู เมื่อแรกก่อตั้งใน วันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2477 ใช้ชื่อว่า "อุทยานแห่งชาติอาโสะ" ก่อนที่ในปี

พ.ศ. 2529 จะขยายเขตอุทยานแห่งชาติให้ครอบคลุมถึงเทือกเขาคุจู อุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู ครอบคลุมพื้นที่ 72,000 เฮกตาร์ (พื้นที่ในจังหวัดคุมาโมโตะ 18,000 เฮกตาร์ และจังหวัดโออิตะ 54,000 เฮกตาร์) โดยในเขตอุทยานแห่งชาติไม่มีบ้านเรือนหรือชุมชนอยู่อาศัย แต่ชุมชนสามารถใช้เป็นที่เลี้ยงปศุสัตว์ เช่น วัว ม้า เพราะภูมิประเทศของภูเขาไฟจะมีทุ่งหญ้าอยู่มากมาย ต้นไม้ใหญ่ไม่สามารถขึ้นในพื้นที่ทั่วไปได้ นอกจากนี้อุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู ยังเป็นแหล่งต้นน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ และแหล่งต้นกำเนิดน้ำแร่ที่สำคัญของจังหวัดคุมาโมโตะและจังหวัดโออิตะ รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของจังหวัดและประเทศอีกด้วย

โดยในการศึกษาดูงานเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการฟื้นฟูป่าไม้และแหล่งน้ำหลังภัยพิบัติ ณ อุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู ครั้งนี้ ทางคณะได้รับเกียรติจาก Mr. Tamura Shinichi ผู้อำนวยการอุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู (Kumamoto Prefecture Aso Office) และ Miss Wood ผู้อำนวยการฝ่ายประชาสัมพันธ์ อุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู เป็นผู้ประสานงานและให้ความรู้ตลอดการศึกษาดูงาน ทั้งนี้ อุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู มีเจ้าหน้าที่ทั้งสิ้น 11 คน ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการการใช้ที่ดินในเขตอุทยาน เนื่องจากที่ดินในเขตอุทยานมีทั้งเป็นของภาครัฐและเอกชน

การศึกษาดูงานพื้นที่ที่เกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงในปี พ.ศ. 2559

ณ มหาวิทยาลัยโทไก (Tokai University) วิทยาเขตอาโสะ

การศึกษาดูงานในจุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้คณะได้เห็นภาพ/ร่องรอยของภัยพิบัติที่เกิดขึ้น และแนวทางการฟื้นตัวจากภัยธรรมชาติดังกล่าว ทั้งนี้ จากการศึกษาดูงาน พบว่า ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศหมู่เกาะ ตั้งอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิก อยู่ในบริเวณวงแหวนแห่งไฟ (Ring of Fire) ซึ่งเกิดแผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิดบ่อยที่สุดของโลก นอกจากนี้ ในส่วนของภูเขาไฟอาโสะ (Mount Aso) ที่ตั้งอยู่ใจกลางของอุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู มีปากปล่องภูเขาไฟที่ยังไม่ดับมอดอยู่ด้วย โดยในปี พ.ศ. 2559 ได้เกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงในบริเวณอุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู ทำให้เกิดรอยแยกของภูเขาและแผ่นดินทั่วบริเวณ รวมทั้งจังหวัดและชุมชนหลายแห่งต่างได้รับผลกระทบด้วย เช่น มหาวิทยาลัยโทไก (Tokai University) ยังมีร่องรอยของแผ่นดินไหวความลึกประมาณ 2 เมตร (Vertical Movement) เนื่องจากตั้งอยู่บนรอยเลื่อนของแผ่นดิน โดยแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2559 จังหวัดคุมาโมโตะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง โดยมีผู้เสียชีวิต 267 คน ประชากรต้องอพยพไปอยู่ที่อื่นในช่วงนั้นประมาณ 18,000 คน รวมค่าเสียหายประมาณ 37 ล้านล้านเยน



รูปที่ 16 การศึกษาดูงาน ณ มหาวิทยาลัยโทไก (Tokai University) วิทยาเขตอาโสะ



รูปที่ 17 รอยเลื่อนที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหว ณ มหาวิทยาลัยโทไก (Tokai University) วิทยาเขตอาโสะ



รูปที่ 18 การศึกษาดูงาน ณ มหาวิทยาลัยโทไก (Tokai University) วิทยาเขตอาโสะ

การศึกษาดูงาน พื้นที่ Kario-Matoishi

การศึกษาดูงานในพื้นที่นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการฟื้นตัวจากผลกระทบของแผ่นดินไหว โดยมีคณะเจ้าหน้าที่จากสำนักงานจังหวัดคุมาโมโตะ เขตอาโสะ (Kumamoto Prefecture, Aso Office) ทำหน้าที่ในการบรรยาย โดยเจ้าหน้าที่ได้นำเสนอว่าในช่วงของการเกิดแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ที่บริเวณจังหวัดคุมาโมโตะ เกาะคิวชู เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 เป็นแผ่นดินไหวระดับ 7 ริคเตอร์ ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง มีผู้เสียชีวิต 62 ราย บาดเจ็บ 390 คน และมีบ้านเรือนเสียหาย 8,605 หลัง ทั้งนี้ ที่มีคนเสียชีวิตไม่มาก เนื่องจากไม่มีสึนามิและเกิดช่วงเวลากลางคืน ในส่วนของพื้นที่อาโสะเอง หลังแผ่นดินไหวไม่มีน้ำและไฟฟ้าใช้ มีผู้อยู่อาศัยประมาณ 17,422 คน นอกจากนี้ ถนนและพื้นที่เกษตรกรรมได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก นอกจากนี้การเกิดแผ่นดินไหวส่งผลให้น้ำใต้ดินเปลี่ยนทิศทางในบางบริเวณ นอกจากนี้ยังทำให้บริเวณที่เคยมีน้ำพุร้อนไม่มีน้ำพุร้อนออกมาเหมือนเดิม นอกจากประสบกับแผ่นดินไหวแล้ว บริเวณอาโสะ จังหวัดคุมาโมโตะยังประสบกับภัยธรรมชาติจากพายุไต้ฝุ่นที่มักก่อตัวจากตอนเหนือของหมู่เกาะฟิลิปปินส์แล้วม้วนตัวขึ้นไปทางด้านบนปะทะเข้ากับเกาะคิวชูโดยตรง ญี่ปุ่นส่วนนี้จึงโดนพายุไต้ฝุ่นเกือบทุกปี รวมทั้งในปีถัดมา พ.ศ. 2560 ได้เกิดพายุไต้ฝุ่นกระหน่ำติดต่อกันทั้งวันทั้งคืน แผ่นดินและภูเขาที่มีรอยแยกอยู่แล้วเมื่อถูกน้ำไหลลงมาจากท้องฟ้าอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดน้ำท่วมดินโคลนถล่มอย่างรุนแรง ซึ่งดินโคลนและน้ำที่ทะลักลงมาจากเขา ไหลลงมาสู่พื้นที่ล่าง ลงมาตามแรงโน้มถ่วงและร่องเขาที่เป็นทางน้ำ ป่าสนซีดาร์และต้นไม้อื่นๆ ไม่อาจต้านทานอะไรได้ทำได้เพียงอย่างเดียวคือการอพยพหนีภัยและกลับมาฟื้นฟูในภายหลัง ทั้งนี้ มาตรการการป้องกันได้มีการสร้างเขื่อนชะลอน้ำ โดยได้มีการสร้างเขื่อนเล็ก ๆ จำนวนมาก กระจายในระหว่างซอกเขาที่น้ำและดินจะไหลลงมา เพราะดินโคลนที่ไหลลงมาในยามที่โดนพายุนั้นจะไหลลงไปสร้างความเสียหายแก่ชาวบ้านในจังหวัดและชุมชนที่อยู่ข้างล่าง



รูปที่ 19 การสร้างเขื่อนชะลอน้ำในบริเวณภูเขา



รูปที่ 20 ร่องรอยพื้นที่บนภูเขาที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมหนัก ทำให้ต้นไม้เสียหาย



รูปที่ 21 การศึกษาดูงานพื้นที่ Kario-Matoishi

การศึกษาดูงานการจัดการภัยพิบัติจากอุทกภัยปี 2012 ณ Okura area

คณะเจ้าหน้าที่จากสำนักงานจังหวัดคุมาโมโตะ เขตอาโสะ (Kumamoto Prefecture Aso Office) ได้นำเสนอแนวทางการป้องกันน้ำท่วมไม่ให้เกิดความเสียหายแก่บ้านเรือน ทรัพย์สิน และพื้นที่เกษตรกรรมในจังหวัดคุมาโมโตะ โดยทางสำนักงานจังหวัดคุมาโมโตะ เขตอาโสะ ได้มีการสร้างแก้มลิงและพนังกั้นน้ำเพื่อกักเก็บน้ำและป้องกันน้ำท่วม โดยเริ่มมีการก่อสร้างภายหลังการเกิดอุทกภัยในปี 2012 ซึ่งในเขตพื้นที่อาโสะมีแก้มลิงและพนังกั้นน้ำ จำนวน 2 แห่งด้วยกัน นอกจากนี้ ยังมีการยกระดับความสูงของบ้านเรือนประชาชน รวมทั้งยกระดับถนน และซ่อมแซมถนนบริเวณใกล้กับแม่น้ำด้วย ทั้งนี้ การป้องกันน้ำท่วมในบริเวณ Okura area ที่คณะได้เข้าไปศึกษาดูงานนั้น ได้มีการสร้างแก้มลิงและพนังกั้นน้ำ ขนาดความกว้าง

800 เมตร ความยาว 1,300 เมตร ในพื้นที่ 88 เฮกตาร์ โดยกับเก็บน้ำได้ประมาณ 2,650,000 ลบ.ม. ถือได้ว่าเป็นพื้นที่แก้มลิงและพังกั้นน้ำที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในญี่ปุ่น



รูปที่ 22 การศึกษาดูงานการป้องกันน้ำท่วม ณ บริเวณ Okura area



รูปที่ 23 แก้มลิงและพังกั้นน้ำ ณ บริเวณ Okura area

การศึกษาดูงาน ณ ศูนย์อนุรักษ์ทุ่งหญ้าเขตอาโสะ (Aso Grassland Conservation Centre)

ศูนย์อนุรักษ์ทุ่งหญ้าเขตอาโสะ เปิดทำการเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความตระหนักเกี่ยวกับคุณค่าของทุ่งหญ้า ความเป็นมาทางประวัติศาสตร์ และส่งเสริมการใช้ทุ่งหญ้าอย่างสมดุลและยั่งยืน โดยศูนย์อนุรักษ์ทุ่งหญ้าเขตอาโสะเป็นศูนย์อนุรักษ์ทุ่งหญ้าแห่งแรกในประเทศญี่ปุ่น มีสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านการให้การศึกษาและการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยคณะได้มีโอกาสสัรบหาบหน้าที่ของทุ่งหญ้าในพื้นที่อาโสะและบทบาทของ Aso-Kuju National Park ในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผ่านทางวิดิทัศน์ที่ศูนย์ได้จัดเตรียมให้คณะได้รับชม รวมทั้งได้ศึกษานิทรรศการแบบโต้ตอบ (Interactive Exhibition) ที่แสดงถึงการที่ประชาชนใช้พื้นที่ทุ่งหญ้าในชีวิตประจำวัน แนวทางการบำรุงรักษา และคุณค่าของทุ่งหญ้าที่มีต่อผู้คนในบริเวณนี้ นอกจากนี้ ศูนย์อนุรักษ์ทุ่งหญ้าเขตอาโสะ ยังมีพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์อเนกประสงค์และพื้นที่สำหรับการฝึกอบรมของอาสาสมัครในการดูแลทุ่งหญ้า สืบเนื่องจากการที่บริเวณอุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู มีการระเบิดของภูเขาไฟบ่อยครั้ง ทำให้ตะกอนเถ้าถ่านป้องกันไม่ให้ต้นไม้เติบโตขึ้น ทำให้เกิดทุ่งหญ้าขนาดใหญ่ที่อุดมสมบูรณ์ นอกจากนี้ การบริหารจัดการทุ่งหญ้า ทั้งในส่วนของการใช้ทุ่งหญ้าในการปศุสัตว์ การปลูกหญ้าทดแทน และการควบคุมโดยการเผาทุ่งหญ้า ซึ่งในส่วนของ การเผาทุ่งหญ้ามีความจำเป็นในการส่วนในการยับยั้งการเติบโตของต้นไม้ไม่ให้สูงเกินไป ส่งเสริมการขึ้นของต้นหญ้า และเป็นแหล่งอาหารให้สัตว์ เช่น วัว เป็นต้น ซึ่งเป็นการบริหารจัดการกันเองของชาวบ้าน ตลอดจนช่วยในการปกป้องทรัพยากรน้ำและดินพื้นที่อุทยาน ผลสุดท้ายแล้วนำไปสู่การกระตุ้นเศรษฐกิจชุมชนผ่านอุตสาหกรรมปศุสัตว์และการท่องเที่ยว ทั้งนี้ การดูแลทุ่งหญ้าจากทุกภาคส่วนต่างมีส่วนร่วมช่วยให้ทุ่งหญ้าในบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์และแสดงให้เห็นถึงการอยู่ด้วยกันอย่างสมดุลระหว่างมนุษย์และธรรมชาติ ในการนี้ ได้มีการก่อตั้ง Aso Grassland Regeneration Committee ที่ประกอบไปด้วย หน่วยงานของรัฐและเอกชน มูลนิธิ ท้องถิ่น นักวิจัย และ NGOs โดยมีวัตถุประสงค์ในการทำงานร่วมกันเพื่อหามาตรการในการอนุรักษ์ความหลากหลายของชีวิต การสร้างความสมดุลระหว่างการรักษาธรรมชาติและการท่องเที่ยว และการบริหารจัดการพื้นที่





รูป 24 การศึกษาดูงาน ณ ศูนย์อนุรักษ์ทุ่งหญ้าเขตอาโสะ



รูปที่ 25 ตัวอย่างชุดอาสาสมัครควบคุมการเผาทุ่งหญ้า และโปสเตอร์การเผาทุ่งหญ้า

การศึกษาดูงานหลุมปล่องภูเขาไฟ (Daikambo Caldera Geosite)

หลุมปล่องภูเขาไฟ (Daikambo Caldera Geosite) เกิดขึ้นจากการยุบตัวของแผ่นดินจากการระเบิดของภูเขาไฟครั้งใหญ่ ในปัจจุบัน Daikambo Caldera Geosite เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญที่อยู่ในบริเวณเทือกเขาอาโสะ เนื่องจากความสำคัญทางธรณีวิทยา สภาพแวดล้อมที่สวยงาม รวมทั้งมีความสำคัญในเชิงประวัติศาสตร์ เนื่องจากมีหลักฐานการพักแรมในบริเวณนี้ของมนุษย์โบราณ นอกจากนี้ยังเป็นทุ่งหญ้าขนาดใหญ่ที่มีการเลี้ยงปศุสัตว์ โดยสัตว์ที่สำคัญในบริเวณนี้คือวัวพันธุ์สีน้ำตาลของญี่ปุ่น (Aka ushi) ซึ่งเป็นวัวเฉพาะถิ่นของเทือกเขาอาโสะ ทั้งนี้ จากการรักษาความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์ทุ่งหญ้าและการส่งเสริมเกษตรกรรมในพื้นที่นี้ ทำให้พื้นที่ได้รับรางวัล Globally Important Agricultural Heritage System ในปี คศ. 2013



รูปที่ 26 หลุมปล่องภูเขาไฟ (Daikambo Caldera Geosite)

การศึกษาดูงาน Ikeyama spring (Ministry of Environment 100 listed spring) ร่วมกับเจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติอาโสะ-คุจู และผู้ใหญ่บ้านหมู่บ้าน Ubuyama

Ikeyama spring ตั้งอยู่บนที่ราบสูงหินตะกอนภูเขาไฟ (Pyroclastic Plateau) อยู่ระหว่างพื้นที่เทือกเขาอาโสะและคุจู มีน้ำพุขึ้นมาในอัตรา 30 ลบ.ม. ต่อนาที อุณหภูมิของน้ำประมาณ 13.5 องศาเซลเซียส ทำให้ต้นไม้ในน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ตลอดทั้งปี ซึ่งน้ำจาก Ikeyama spring นี้จะนำไปใช้ในหมู่บ้าน Ubuyama ทั้งเป็นน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและเพื่อการชลประทาน สำหรับประชากรประมาณ 1,500 คน ทั้งนี้ Ikeyama-suijen Spring Water เป็นต้นกำเนิดได้รับคัดเลือกเป็น 1 ใน 100 แหล่งน้ำในประเทศญี่ปุ่น จากกระทรวงสิ่งแวดล้อม ว่ามีน้ำที่มีความใสสะอาดและมีแร่ธาตุที่เหมาะสมต่อการดื่ม รวมทั้งใช้ในการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์อย่างสาเกและโชจูนอกจากนี้ บริเวณโดยรอบของ Ikeyama spring ยังมีต้นไม้นานาพันธุ์ รวมทั้งสนซีดาร์ที่มีอายุมากกว่า 200 ปี ขึ้นรายล้อม รวมทั้งมีตะไคร่น้ำสีเขียวในน้ำที่แสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ



รูปที่ 27 การศึกษาดูงาน ณ Ikeyama spring



รูปที่ 28 Ikeyama spring Water

การศึกษาดูงานแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรชีวภาพของท้องถิ่น (OVOP)

ณ หมู่บ้านยุฟูอิน จังหวัดโออิตะ

การดำเนินงานโครงการหนึ่งหมู่บ้านหนึ่งผลิตภัณฑ์ (One Village One Product: OVOP) ตั้งอยู่บนพื้นฐานการพึ่งพาตนเองของชุมชนเกษตร ในจังหวัดโออิตะ ประเทศญี่ปุ่น โดยมีการเริ่มโครงการขึ้นในปี พ.ศ. 2522 โดยได้มีการพัฒนาสืบเนื่องมาจนปัจจุบันและปรับตัวแบบสำหรับประเทศอื่น ๆ รวมถึงประเทศไทยที่มีการต่อยอดเป็นโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (One Tambon One Product: OTOP) โดยในการศึกษาดูงานครั้งนี้คณะได้ไปเยี่ยมชมหมู่บ้านยุฟูอิน ซึ่งเป็นหมู่บ้านชาวนาที่ประสบความสำเร็จในการนำวิถีชุมชนและทรัพยากรท้องถิ่นมาต่อยอดจนกลายเป็นจังหวัดท่องเที่ยวที่มีผู้เดินทางมาเยือนปีละหลายล้านคน ด้วยบรรยากาศของหมู่บ้านเล็ก ๆ ท่ามกลางหุบเขา กับถนนคนเดินที่เรียงรายไปด้วยร้านขายผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นตลอดสองฝั่งถนน

จากการศึกษาดูงาน พบว่า หลักแนวคิดพื้นฐานของ OVOP มี 3 ประการ ได้แก่ 1. ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่สากล (Local Yet Global) คือการผลิตหรือสร้างสินค้าให้ได้มาตรฐานในระดับสากล แต่ยังคงสะท้อนวัฒนธรรมท้องถิ่นเอาไว้ 2. ลดการพึ่งพาจากภาครัฐ (Self-reliance and Creativity) คนในชุมชนจะต้องพึ่งพาตนเองได้ ไม่ผูกติดกับนโยบายของภาครัฐ มีอิสระในการคิด สร้างสรรค์ และตัดสินใจด้วยตนเอง 3. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development) ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช สำหรับสินค้ามีชื่อของโออิตะ ได้แก่ ผลผลิตทางการเกษตร อย่าง ผัก ผลไม้ รวมถึงผลิตภัณฑ์แปรรูปอื่น ๆ เช่น ขนมท้องถิ่น ซอสมะเขือเทศ ผักดอง น้ำส้มสายชู และเหล้าสาเก เป็นต้น



รูปที่ 29 การศึกษาดูงานหมู่บ้านยุฟุอิน จังหวัดโออิตะ



รูปที่ 30 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ OVOP

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่ได้จากการศึกษาคุณงาน

1. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากภาคส่วนต่างๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคเอกชน ทั้งนี้ การดำเนินโครงการเพื่อการอนุรักษ์น้ำบาดาล ควรต้องมีการศึกษารูปแบบและแนวทางมาตรการให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าแนวทางหรือโครงการอนุรักษ์น้ำบาดาลของจังหวัดคุมาโมโตะ เริ่มจากการศึกษาวิจัยถึงประเด็นปัญหา แล้วจึงนำไปสู่การออกแบบนโยบายสาธารณะให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ เช่น กรณีศึกษาโครงการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำในพื้นที่ทำนา จะเห็นได้ว่าเกิดจากการศึกษาวิจัยว่ากิจกรรมใดทำให้เกิดการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำมากที่สุด แล้วจึงออกแบบนโยบายและแรงจูงใจให้สอดคล้องกัน
2. การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลในรูปแบบของจังหวัดคุมาโมโตะเป็นรูปแบบที่น่าสนใจ ซึ่งจำเป็นต้องแสวงหาความร่วมมือจากทุกภาคส่วนเพื่อสนับสนุนโครงการ
3. การอนุรักษ์ป่าต้นน้ำในประเทศญี่ปุ่น จะเห็นภาพของคนอยู่กับป่าได้เป็นอย่างดี เนื่องจากผืนป่าไม่ใช่สาธารณะสมบัติ แต่มีเอกชนและประชาชนเป็นเจ้าของด้วย ซึ่งไม่ได้ทำให้ป่าถูกบุกรุก แต่ต่างฝ่ายต่างช่วยกันเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์ป่าได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ วิธีการรักษาป่ามีหลายรูปแบบ เช่น การเผา หรือการเปิดโอกาสให้มีการทำปศุสัตว์ในพื้นที่ได้ เพื่อรักษาคุณภาพของป่าไม้และทุ่งหญ้า
4. การจัดการขยะเริ่มตั้งแต่ครัวเรือนเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจาก ถ้าไม่มีการบริหารจัดการขยะที่ดี จะมีผลต่อคุณภาพน้ำบาดาลได้ จะเห็นได้ว่า ประชากรเมืองคุมาโมโตะมีการแยกและทำความสะอาดขยะที่ต้นทางเป็นอย่างดี ซึ่งส่งผลให้กระบวนการรีไซเคิลเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ทำได้ง่ายและสะดวก ดังนั้น การรณรงค์เรื่องการแยกขยะและการลดปริมาณขยะ เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องสร้างความตระหนักเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์น้ำบาดาลอย่างเป็นระบบ
5. การสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำบาดาลผ่านการให้องค์ความรู้และการเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและภาคการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญ
6. น้ำบาดาลสามารถถูกปรับใช้เป็นแบรนด์เพื่อการท่องเที่ยวและสินค้าได้เป็นอย่างดี กรณีจังหวัดคุมาโมโตะและโออิตะจะเห็นได้ว่า แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญอย่างออนเซ็น แหล่งน้ำพุร้อน แหล่งน้ำธรรมชาติ และแหล่งน้ำแร่ ต่างเป็นส่วนหนึ่งของน้ำบาดาลทั้งสิ้น ดังนั้น ทรัพยากรน้ำบาดาลจึงมีบทบาทเป็นทั้งสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานสำหรับการอุปโภคบริโภค เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของภาคธุรกิจอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และภาคเกษตรกรรมในพื้นที่นี้