

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

น้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตที่จะนำไปใช้ในโครงสร้างของพืชและสัตว์ ประมาณอย่างต่ำ 50% เช่นสารที่อยู่ภายใน cell ได้แก่ protoplasm อยู่กระจัดกระจายในของเหลวที่ประกอบด้วยน้ำ ถ้าสิ่งมีชีวิตขาดแคลนน้ำจะตาย

สิ่งมีชีวิตแรกเริ่มคาดว่ามาจากในน้ำ ต่อมาค่อยแพร่ขยายพันธุ์มากมายบนดินเป็นแหล่งแรก สภาพแวดล้อมเริ่มแรกในของเหลวภายในร่างกาย, ในเลือด, ใน cell sap มีการเปลี่ยนแปลง สิ่งมีชีวิตมีความสามารถในการรักษาปริมาณของน้ำให้คงอยู่ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของอากาศ

พื้นผิวโลกปกคลุมด้วยน้ำแบ่งออกเป็น น้ำทะเลและน้ำจืด น้ำทะเลประกอบด้วยน้ำเกลือ มีจำนวนเป็น 7/10 ของผิวโลก, จึงมีความกว้างใหญ่ไพศาล, มันมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต แต่ส่วนใหญ่สิ่งมีชีวิตขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม น้ำจืดประกอบด้วยน้ำที่ไม่มีเกลือ มีจำนวนเป็น 1/5 ของผิวโลก น้ำจืดเป็นแหล่งน้ำมีบริเวณขอบเขตจำกัด เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำทะเล, มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี, ฟิสิกส์ จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของ organism ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่แคบมากกว่าในทะเล และส่วนมากถูกรบกวนจากกระแสน้ำ จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะของสิ่งมีชีวิต และปรากฏการณ์ทางชีววิทยาของน้ำในแผ่นดินง่ายที่จะติดตามมากกว่าในทะเล ในบริเวณชายทะเลที่อยู่ใกล้เคียงกับแหล่งน้ำจืด จะมีน้ำทะเลซึมผ่านเข้ามาผสมกับน้ำจืด น้ำแบบนี้เรียกว่าน้ำกร่อย มนุษย์เราจึงมีความสนใจทางด้าน Hydrobiology หมายถึงวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับน้ำที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ แต่ความหมายของคำว่า Hydrobiology นี้ กว้างเพราะว่าน้ำนั้นมีทั้งน้ำจืด (Fresh water), น้ำเค็ม (sea) และน้ำกร่อย (brackish water) นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการแยกการศึกษาของน้ำออกเป็น 2 สาขาวิชาด้วยกันคือ

1. Oceanography หมายถึงวิชาที่ศึกษาถึงน้ำเค็ม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ รวมถึงปรากฏการณ์ของมันด้วย ทางด้านน้ำกร่อย นักวิทยาศาสตร์ก็จัดให้อยู่ทางด้านน้ำเค็ม

2. Limnology หมายถึงวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับน้ำจืดที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่มีชีวิต อยู่ รวมทั้งปรากฏการณ์ของมันทั้งทางสภาวะฟิสิกส์ (physical), เคมี (chemical) และชีว (biological)

ในขณะเดียวกัน นักวิทยาศาสตร์ก็ได้ทำการศึกษาทางด้าน chorology และ ecology ควบคู่ไปด้วย คำว่า chorology หมายถึงวิชาที่ศึกษาทางสภาพภูมิศาสตร์ และประวัติศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับส่วนประกอบของสัตว์และพืช Ecology หมายถึงวิชาที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีชีวิตต่อสภาพแวดล้อม, ซึ่งนับว่าเป็นพื้นฐานของทุก ๆ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ

ความหมายของคำว่าชลรีวิทยา (Definition of Limnology)

ชลรีวิทยาคือวิชาที่ศึกษาถึง inland oceanography แต่มันก็ยากลำบากที่จะอธิบายความหมายอย่างชัดเจนว่า oceanography คืออะไร ก็มี F.A. Forel ซึ่งเป็นบิดาทางชลรีวิทยาได้ให้ความหมายว่าการศึกษาในทะเลสาบ

Edgardo Baldi เป็นนักชลรีวิทยาชาวอิตาลี ได้อธิบายว่าเป็นวิทยาศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับวัฏจักรของสิ่งที่อยู่ และพลังงานที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงภายในทะเลสาบ

Winberg (1963) เป็นชาวรัสเซียได้อธิบายว่า เป็นการศึกษาถึงการเคลื่อนไหวของสิ่งที่มีชีวิต และไม่มีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กับแหล่งน้ำ

Limnology มาจากภาษากรีกว่า Limne แปลว่า แหล่งน้ำเล็ก ๆ (pool, marsh) หรือทะเลสาบ (lake) ผสมกับคำว่า logy แปลว่า วิชา (subject) รวมความได้ว่าเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับแหล่งน้ำในทะเลสาบ

ในปัจจุบันนี้ คำว่า limnology หมายถึงวิชาที่ศึกษาถึงน้ำจืดในแผ่นดิน ซึ่งมีอิทธิพลต่อสิ่งที่มีชีวิตที่อาศัยอยู่ (น้ำจืดหมายถึงน้ำทุกชนิดในแผ่นดิน, สิ่งที่มีชีวิตยังรวมถึง จำนวน และปริมาณ, อิทธิพลของน้ำ หมายถึงทั้งทางด้าน physical, chemical และ biological) นอกจากนี้ยังรวมถึงการศึกษากระแสน้ำไหล (running หรือ lotic water) และกระแสน้ำนิ่ง (standing หรือ lentic water)

แหล่งที่มาเกี่ยวข้องทางชลรีวิทยา (Facet of Limnology) ได้จากการสันนิษฐานทางธรณีวิทยา (Geology) ว่า จุดเริ่มต้นของทะเลสาบ คือรูปร่าง และการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เนื่องจากผลทางธรณีวิทยา ทำให้เกิดการพังทลาย และทับถมของดิน มันทำให้สิ่งมีชีวิตมีการเกิด, การตาย

ชั้น Autochthonous หมายถึงสิ่งที่มีชีวิตเกิดขึ้นภายในทะเลสาบ ส่วน Allochthonous หมายถึงสิ่งที่มีชีวิตจากภายนอกเข้าสู่ทะเลสาบ

ความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำในทะเลสาบ เกิดจากปัจจัย 3 ประการ

ประการที่ 1 **edaphic factor** หมายถึงสิ่งที่มีชีวิตมีการสืบพันธุ์เพิ่มปริมาณและจำนวน

ประการที่ 2 **morphologic feature** หมายถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของทะเลสาบ จะมีผลต่อ organism, materials, nutrient

ประการที่ 3 **climatic elements** หมายถึงสภาพสิ่งแวดล้อมของอากาศ รวมถึงอุณหภูมิ, ฤดูกาล, แสง, ลม ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ เพื่อเพิ่มจำนวน และปริมาณของสิ่งที่มีชีวิต

ถ้าแหล่งน้ำขาดปัจจัยดังกล่าวข้างต้นแล้ว แหล่งน้ำจะไม่อุดมสมบูรณ์ (poor lake, oligotrophic lake) แต่ถ้าแหล่งน้ำมีปัจจัยครบ ยังรวมถึงอาหารในแหล่งน้ำนั้นมีมากพอ จะทำให้แหล่งน้ำนี้มีความอุดมสมบูรณ์ (rich lake, eutrophic lake)

ทั้งประการที่ 1 และ 2 เป็นธรรมชาติทางธรณีวิทยา ภายในส่วนหนึ่งของธรณีวิทยาได้แก่ paleolimnology หมายถึงวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับทรากของสิ่งมีชีวิต และสารที่แขวนลอย หรือจมอยู่ก้นพื้นน้ำในแหล่งน้ำ palynology หมายถึงวิชาที่ศึกษาถึง สปอร์ (spores) และ pollen grain ของพืชน้ำ

การศึกษาทางด้านชลธีวิทยาได้แบ่งออก 3 ทางด้วยกันคือ

1. **ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ (Physics and mathematics)** เป็นการศึกษาทางด้าน physical limnology ได้แก่ ธรรมชาติโมเลกุลของน้ำ น้ำประกอบด้วย ส่วนผสมของ hydrogen, deuterium, และ tritium isotopes รวมกับ isotopes ของ oxygen ความร้อนจำเพาะของน้ำสูงไม่ได้สัมพันธ์กับความหนาแน่น, ความหนืด ต่ออุณหภูมิ สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญต่อการทลุ่มาน, การซึมซาบ, และการกระจายของแสง, ความร้อน การเคลื่อนไหวของกระแสน้ำทำให้เกิดการหมุน, กระแสคลื่นของน้ำ ซึ่งเป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของ physical limnology จึงได้มีเครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อทำการวัด เช่น Whitney thermometer, photometer

2. เคมี (chemistry) ได้แก่การวิเคราะห์ และศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของน้ำ เป็นส่วนหนึ่งของทาง limnology ซึ่งมีความใกล้ชิดต่อทางธรณีวิทยา และชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับสภาพความเป็นอยู่ของสิ่งที่มีชีวิต

3. ชีววิทยา (Biology) ได้ศึกษาถึงสิ่งที่มีชีวิต ได้แก่ organisms ตั้งแต่ bacteria จนถึง mammal รวมทั้ง พืชน้ำ และสภาพสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อพวกนี้ จึงทำให้รู้ถึงคำว่า Synecology คือวิชาที่ศึกษาถึงกลุ่มของ species ซึ่งเกี่ยวข้องกัน กับ Autecology หมายถึงวิชาที่ศึกษาถึงแต่ละ species ซึ่งเกี่ยวข้องกันในวงจรชีวิต นอกจากนี้ยังศึกษาถึงผลผลิตของสิ่งที่มีชีวิต, ขบวนการสังเคราะห์แสง, อาหาร, และความเจริญเติบโตของสิ่งที่มีชีวิต

ประวัติของบุคคลที่เกี่ยวข้องทางชลรีวิทยา (Historical and personal facets)

Peter Erasmus Muller เป็นนักชลรีวิทยาได้วางรากฐานเกี่ยวกับการวิจัยทางด้านชลรีวิทยา, โดยการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ plankton ในแหล่งน้ำจืด

F.A. Forel (1841-1912) เป็นศาสตราจารย์ที่มหาวิทยาลัยโลซาน ในประเทศสวิสเซอร์แลนด์ เขาผู้นี้ถูกนักวิทยาศาสตร์ทุกคนยกย่องให้เป็นบิดาทางชลรีวิทยา (Father of limnology) ผลงานของเขาได้ทำไว้จากการศึกษา และสำรวจสิ่งที่มีชีวิตในทะเลสาบเจนีวา นับว่าเป็นแนวทางทันสมัยในการศึกษาทางชลรีวิทยา

LeLemam เขียน Monographic limnologique มี 3 volume ซึ่งเป็นเอกสารทำให้เข้าใจถึงชลรีวิทยา และยังเป็นแนวทางที่ทำให้เกิดการวิจัยเกี่ยวกับสิ่งที่มีชีวิต ซึ่งอาจนับว่าเป็น Text book เล่มแรกทางชลรีวิทยา

Steren A. Forbes 1887 เขาผู้นี้ศึกษาถึงสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็ก ๆ ในทะเลสาบ ผลงานของเขาเขียนเป็นตำราชื่อว่า The lake as Microcosm

Ward และ Whipple 1912 เขาทั้งสองได้ศึกษาสิ่งที่มีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด ผลงานของเขาทั้งสองเขียนเป็นตำราชื่อว่า Fresh water biology

E.A. Birge ได้ศึกษา Cladocera ใน lake Mendota ในสหรัฐอเมริกา ผลงานของเขามีมากมายในทางชลรีวิทยา จนได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาทางชลรีวิทยาแห่งอเมริกา (Father of the American limnology)

G.E. Hutchinson 1928 เขาผู้นี้ได้ทำการศึกษาสิ่งที่มีชีวิตในแหล่งน้ำ เช่น ปลา, plankton และได้พบ species ใหม่ ๆ ผลงานของเขาตีพิมพ์เป็นตำราชื่อว่า A treatise of limnology ซึ่งมีอยู่ 3 volume 2 volume แรก เขียนเกี่ยวกับ Standing water

F. Simony 1850 เขาผู้นี้ได้วางรากฐานทางชลธีวิทยา และเป็นคนแรกที่พบ thermal stratification

Hynes 1970 เขาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ running water เป็นระยะเวลายาวนาน

จากการค้นคว้าทางวิจัย และผลงานของนักวิทยาศาสตร์ ได้มาเปิดเผยในที่ประชุม The International Association of Limnology ซึ่งได้ตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1922 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อ Thieneman และชาวสวีเดน ชื่อ Nauman

ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีองค์กรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. American Society of Limnology and Oceanography
2. Ecological Society of America
3. Midweight Society of America

ผลงานและตำราที่สำคัญ ก็ได้ถูกแปลเป็นภาษาต่าง ๆ เช่น เยอรมัน, ปอร์ตุเกส, อังกฤษ เป็นต้น

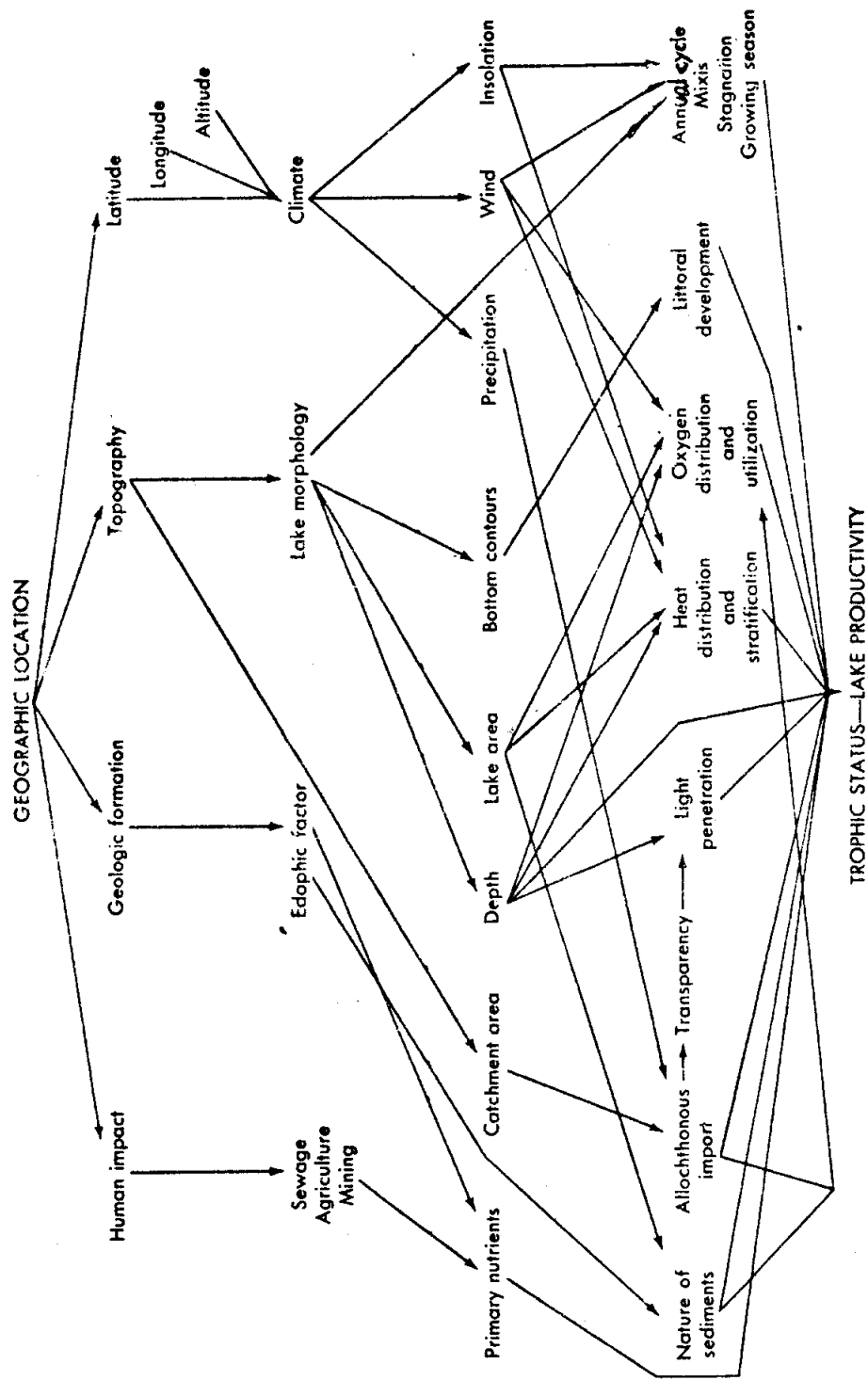


Fig. 1-1. Interaction of factors that ultimately determine the composition, distribution, and amount of biota, the rates at which nutrients are recycled, and the general productivity of the lake. (Modified from Rawson 1939.)