



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของกอล์ฟ

สนามกอล์ฟจัดเป็นทรัพยากรในลักษณะที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการพักผ่อนและการกีฬา ซึ่งในระยะ 10 ปีที่ผ่านมากีฬาอล์ฟเป็นที่นิยมมากขึ้น มีการเติบโตทั้งจำนวนของผู้เล่นและจำนวนสนามในทุกภูมิภาคของโลก ตัวอย่างในประเทศที่มีพื้นที่มาก ๆ เช่น สหรัฐอเมริกา มีสนามกอล์ฟประมาณ 20,000 สนามและประเทศที่มีขนาดของพื้นที่ใกล้เคียงกับประเทศไทย เช่น

ประเทศอังกฤษ ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดกีฬาอล์ฟ และมีนักเล่นกอล์ฟที่เล่นจริงจัง มีสนามกอล์ฟในประเทศและเกาะต่าง ๆ รวมทั้งหมดประมาณ 2,670 สนาม

ประเทศญี่ปุ่น ปัจจุบันกีฬาอล์ฟกำลังเป็นที่นิยมมาก มีผู้สนใจเล่นกอล์ฟประมาณ 15 ล้านคน มีสนามในประมาณ 2,000 สนาม

สนามกอล์ฟที่มีอยู่ในประเทศที่มีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูง ทั้ง สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ประเทศในยุโรป และญี่ปุ่น มีค่าใช้จ่ายในการเล่นกอล์ฟค่อนข้างสูง เนื่องจากปริมาณความต้องการ (demand) สูงกว่าอุปทาน (supply) ดังนั้นเป้าหมายใหม่ของนักกอล์ฟดังกล่าว จึงมีการจัดรายการท่องเที่ยวพักผ่อนด้วยการไปเล่นและแข่งขันกอล์ฟในต่างประเทศ โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาย่านเอเชีย และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันมีผู้เล่นกอล์ฟทั้งชาวไทย และ ต่างประเทศประมาณ 3 แสนคน มีสนามทั้งหมด 166 แห่ง และอยู่ในระหว่างการก่อสร้างอีก 35 แห่ง โดยตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล และกระจายอยู่ในจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ เช่น ชลบุรี เชียงใหม่ เพชรบุรี ภูเก็ต เป็นต้น (ทาเนียบกอล์ฟ, 2536)

การขยายตัวของธุรกิจสนามกอล์ฟที่เป็นไปอย่างรวดเร็วเช่นนี้ สืบเนื่องมาจากสนามกอล์ฟในประเทศไทยเป็นสนามที่อยู่ในระดับมาตรฐานที่ดี และมีค่าบริการที่ต่ำกว่าในต่างประเทศ นอกจากนี้ในบางประเทศมีการจำกัดพื้นที่ในการสร้างสนามกอล์ฟด้วยเหตุผลที่ว่าสนามกอล์ฟเป็นทำลายสภาพแวดล้อม สนามกอล์ฟในประเทศไทยจึงได้รับความนิยมจากนักกอล์ฟทั้งชาวไทย และต่างประเทศที่หลั่งไหลเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่คาดหมายว่ากิจการสนามกอล์ฟจะยังคงมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วต่อไปเรื่อยๆ ทั้งนี้ เพื่อให้พอเพียงกับปริมาณความต้องการของจำนวนนักกอล์ฟที่เพิ่มขึ้น (สันทัต สมชีวีตา, 2534)

พื้นที่โครงการสนามกอล์ฟทั้งหมดจะมีขนาดใหญ่มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนหลุม สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และการใช้พื้นที่อื่น ๆ ซึ่งสามารถแบ่งการใช้พื้นที่ของสนามกอล์ฟทั้งโครงการโดยทั่วไปได้ออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. พื้นที่ส่วนที่เป็นสนามหญ้า โดยสามารถแบ่งออกเป็นพื้นที่ย่อยๆ อีกได้แก่ บริเวณกรีน (greens), ที-ออฟ (tee-off) และแฟร์เวย์ (fairways) ซึ่งบริเวณกรีนและที-ออฟนั้นมีพื้นที่รวมกันแล้วไม่ถึงร้อยละ 3 ของพื้นที่สนามกอล์ฟทั้งหมด (Cohen, 1990)
2. พื้นที่ส่วนที่เป็นบ่อน้ำและอ่างประดับ ใช้เป็นแหล่งรองรับน้ำเพื่อไว้ใช้ในสนามกอล์ฟและประดับเพื่อความสวยงามตามโครงสร้างของสนามกอล์ฟ
3. พื้นที่ส่วนที่เป็นสิ่งก่อสร้างอำนวยความสะดวกสบายต่าง ๆ ได้แก่ บ้านพักอาศัย ถนน สำนักงาน สโมสรกีฬา เป็นต้น
4. พื้นที่ส่วนอื่นๆ เป็นพื้นที่ที่นอกเหนือไปจากพื้นที่ส่วนต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พื้นที่ส่วนนี้ ได้แก่ บริเวณหลุมทรายหรือบังเกอร์ (bunkers) บริเวณที่ปลูกไม้ประดับ เรือนเพาะชำหญ้าและต้นไม้ และพื้นที่ว่างอื่นๆ เป็นต้น

เนื่องจากสนามกอล์ฟมีหญ้าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุด ซึ่งจำเป็นต้องดูแลรักษาให้มีความสวยงามและมีความหนาแน่นสม่ำเสมอตลอดเวลา สำหรับหญ้าที่ใช้ในสนามกอล์ฟ เช่น หญ้าเบอร์มิวดา หญ้าญี่ปุ่น และหญ้านวลน้อย ซึ่งเป็นหญ้าที่มีแมลงศัตรูหญ้าที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนกระทู้ข้าว มวนดอกกรัก แมงกระซอน จักจั่นงวมดคันไฟ และด้วงต่างๆ ดังนั้นการบำรุงดูแลรักษาหญ้าจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญ และไม่เหมาะที่จะ

ใช้แรงงานคน ทั้งนี้เพราะสนามกอล์ฟโดยส่วนใหญ่จะมีพื้นที่กว้าง และด้วยเหตุนี้การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ สำหรับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในสนามกอล์ฟนั้นจะประกอบไปด้วย สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูหญ้า สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา และสารเคมีกำจัดวัชพืช โดยเฉพาะในส่วนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจะมีทั้งที่อยู่ในกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ซึ่งคาดว่ามีการใช้กันอย่างกว้างขวางและถ้าหากใช้ในปริมาณมากและต่อเนื่องกันแล้ว อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนและตกค้างในสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น การตกค้างในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะสารในกลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่มีการสลายตัวตามธรรมชาติช้าแต่ปัจจุบันใช้กันน้อยมาก แต่สำหรับสารในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตนั้น แม้ว่าจะมีคุณสมบัติการสลายตัวในธรรมชาติได้รวดเร็วกว่าสารในกลุ่มแรกแต่ถ้าหากมีการใช้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง รวมทั้งใช้กันนานปริมาณสูงแล้วก็อาจจะพบตกค้างอยู่ในแหล่งน้ำได้เช่นกัน เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสนามกอล์ฟ ทั้งนี้ เพราะต้องใช้น้ำสำหรับรดหญ้าให้เขียวชอุ่มตลอดปี ดังนั้นโครงการสนามกอล์ฟส่วนใหญ่ก็จะตั้งอยู่ติดกับแหล่งน้ำธรรมชาติ อาจเก็บน้ำ หรือตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีธารน้ำไหลผ่าน และเนื่องจากแหล่งน้ำมักเป็นแหล่งสุดท้ายที่รองรับของเสียต่าง ๆ จึงเป็นที่วิตกกังวลว่าแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงหรืออยู่ติดกับพื้นที่สนามกอล์ฟ ซึ่งอาจมีการปนเปื้อนของสารเคมีดังกล่าวในระดับที่เป็นอันตรายหรือทำให้คุณภาพน้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ และ อาจมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณสนามกอล์ฟ และแหล่งน้ำที่ติดกับพื้นที่สนามกอล์ฟจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสนใจ เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัย และอาจเป็นแนวทางเพื่อหามาตรการป้องกันแก้ไขต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหาปริมาณของสารคาร์บาริลและคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนในน้ำ และตะกอนบริเวณสนามกอล์ฟฯ อันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงของสนามกอล์ฟฯ

2. ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของสารคาร์บาริลและคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนในน้ำ และตะกอน รวมทั้งเปรียบเทียบปริมาณของสารเคมีทั้ง 2 ชนิด ในช่วงฤดูแล้ง (ธันวาคมและมกราคม) และฤดูฝน (กันยายนและตุลาคม)

3. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณสารคาร์บาริล และคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำในบริเวณสนามกอล์ฟฯ และในอ่างเก็บน้ำหนองกลางดง และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

ขอบเขตการศึกษา

1. พื้นที่ทำการศึกษาคือสนามกอล์ฟของบริษัทแหลมฉบังอินเตอร์เนชันแนลคันทรีคลับ ติดกับอ่างเก็บน้ำหนองกลางดง จังหวัดชลบุรี
2. ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนจำนวน 10 สถานี
3. เก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน 4 ครั้ง คือช่วงฤดูฝน ในเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม 2535 และฤดูแล้ง ในเดือนธันวาคม 2535 และมกราคม 2536 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ
4. วิเคราะห์ปริมาณสารคาร์บาริลและสารคลอร์ไพริฟอส ในตัวอย่างน้ำและตะกอน โดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในการบำรุงรักษาสนามกอล์ฟ และปริมาณของสารคาร์บาริล และคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณการปนเปื้อน ของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในแหล่งน้ำบริเวณสนามกอล์ฟ โดยเฉพาะสารคาร์บาริลและคลอร์ไพริฟอส ซึ่งในประเทศไทยไม่มีผู้ใดศึกษามาก่อน
3. เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายในการควบคุมจำนวนสนามกอล์ฟที่กำลังมีจำนวนมากขึ้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับหาแนวทางควบคุมและป้องกันสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากสนามกอล์ฟที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไป

การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การศึกษาและสำรวจเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงงานแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่เป็นการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่มาจากกาใช้ในพื้นที่เกษตรกรรม สำหรับการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงงานแหล่งน้ำ อันเนื่องมาจากพื้นที่ที่เป็นสนามกอล์ฟนั้นมีการศึกษาน้อยมาก ทั้งนี้ เนื่องจากกีฬากอล์ฟในประเทศไทยเริ่มเป็นที่นิยมและเฟื่องฟูในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงและรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมทางด้านการท่องเที่ยว แต่สำหรับในต่างประเทศที่นิยมเล่นกอล์ฟมานานและมีสนามกอล์ฟเป็นจำนวนมาก เช่น สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสนามกอล์ฟ พอสรุปได้ดังนี้

Cohen et al., (1985) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในสนามกอล์ฟลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน พื้นที่ศึกษาคือพื้นที่บริเวณ Cape Code ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีสนามกอล์ฟตั้งอยู่เป็นจำนวนมากและเนื่องจากเป็นบริเวณที่มีแหล่งน้ำที่ใช้สำหรับดื่มอยู่มาก จนทำให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของสนามกอล์ฟต่างๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารดังกล่าวในแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยงาน EPA สหรัฐอเมริกาและคณะกรรมการวางแผนและพัฒนาเศรษฐกิจของ Cape Code จึงได้ทำการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำใต้ดินซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญของประชาชนในท้องถิ่นโดยศึกษาสนามกอล์ฟจำนวน 4 สนาม ใน Cape Code โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาล ตรวจสอบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 17 ชนิด ปรากฏว่ามีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจไม่พบ 7 ชนิด ได้แก่ Mecocrop, Siduron, Pentachlorophenol, Aniazine, Iprodione, diazqzinon, Parendacthat สารชนิดที่ตรวจพบมากที่สุดคือ Dichlorobenzoic acid (DCBA) และ Chlordane มีความเข้มข้นในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

Stone and Knock (1982) ทำการสำรวจและศึกษาการตายของนกน้ำชนิดหนึ่ง american brant (*Branta bernicla*) เนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงของสนามกอล์ฟที่ Bay Park County ซึ่งใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง Diazinon 14 กรัมในวันที่ 12 เมษายน 1979 บริเวณ tees และ green ของสนามกอล์ฟหลังจากที่มีฝนตกเล็กน้อย

ในวันที่ 15 เมษายน 1979 และในวันที่ 16 เมษายน 1979 พบว่ามี american brant 50-60 ตัว นอนตายบริเวณสนามกอล์ฟซึ่งติดกับบ่อและแอ่งที่มีน้ำฝนเซซังอยู่ และจากการนำน้ำในบ่อและนกที่ตายไปวิเคราะห์หา Diazinon โดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟ พบว่ามี Diazinon อยู่ในน้ำ 0.07 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และพบในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของนก คือ 8.0 ไมโครกรัมต่อลิตรในตับ, 2.0 ไมโครกรัมต่อลิตรในลำไส้เล็ก และ 0.77 มิลลิกรัมต่อลิตรในกระเพาะอาหาร และจากการสังเกตุในสนามและผลจากการวิเคราะห์ทางเคมี สรุปว่า Diazinon ที่ใช้ในสนามกอล์ฟเป็นสาเหตุการตายของนก american brant

Stone and Knock(1982)สำรวจและศึกษาสาเหตุการตายของนก canada geese (*Branta canadensis*) บริเวณสนามกอล์ฟที่ Northpor ใน Suffolk county ซึ่งมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง Chlorpyrifos ในวันที่ 9 เมษายน 1974 และ Diazinon บนกรีน ในวันที่ 29 พฤษภาคม 1974 ในเดือนพฤษภาคมพบนก canada geese ตาย 8 ตัว และในวันที่ 1 มิถุนายน 1974 มีฝนตกอย่างรุนแรง หลังจากนั้นในวันที่ 3 มิถุนายน พบนกนอนตายบนสนามกอล์ฟ 35 ตัว และจากการเก็บศพนกไปเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของ Chlorpyrifos และ Diazinon ในอวัยวะต่าง ๆ ของนก พบว่าในกระเพาะอาหารมี 0.99 มิลลิกรัมต่อลิตรของ Diazinon และ 0.38 มิลลิกรัมต่อลิตรของ Chlorpyrifos และ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตรของ Chlorpyrifos และ 0.09 มิลลิกรัมต่อลิตรของ Diazinon ในตับของนก

ในประเทศไทยมีการศึกษาวิจัยในจังหวัดโตชิบู โดยศึกษาสนามกอล์ฟ 73 สนาม พบว่ามีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประมาณ 93 ชนิด และจากสำรวจพบว่า แคคตัส และเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาสสนามกอล์ฟมีอาการเคืองตาและผิวหนัง ซึ่งเป็นผลที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน ดังนั้นรัฐบาลญี่ปุ่นจึงได้ออกกฎหมายห้ามใช้สารเคมีบางชนิดในสนามกอล์ฟ หลังจากเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2533 เป็นต้นมา และมีการกำหนดมาตรฐานปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในน้ำเพื่อสะดวกต่อการควบคุม การกำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราและสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช รวมทั้งหมด 21 ชนิด เพื่อให้หน่วยงานของรัฐใช้ในการควบคุมสนามกอล์ฟในท้องถิ่น แสดงดังตารางที่ 1.1

Sudo and Kunimatsu (1992) ทำการศึกษาและติดตามหาความเข้มข้น และอัตราการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในลำธารที่ไหลผ่านพื้นที่สนามกอล์ฟ D โดยเก็บ

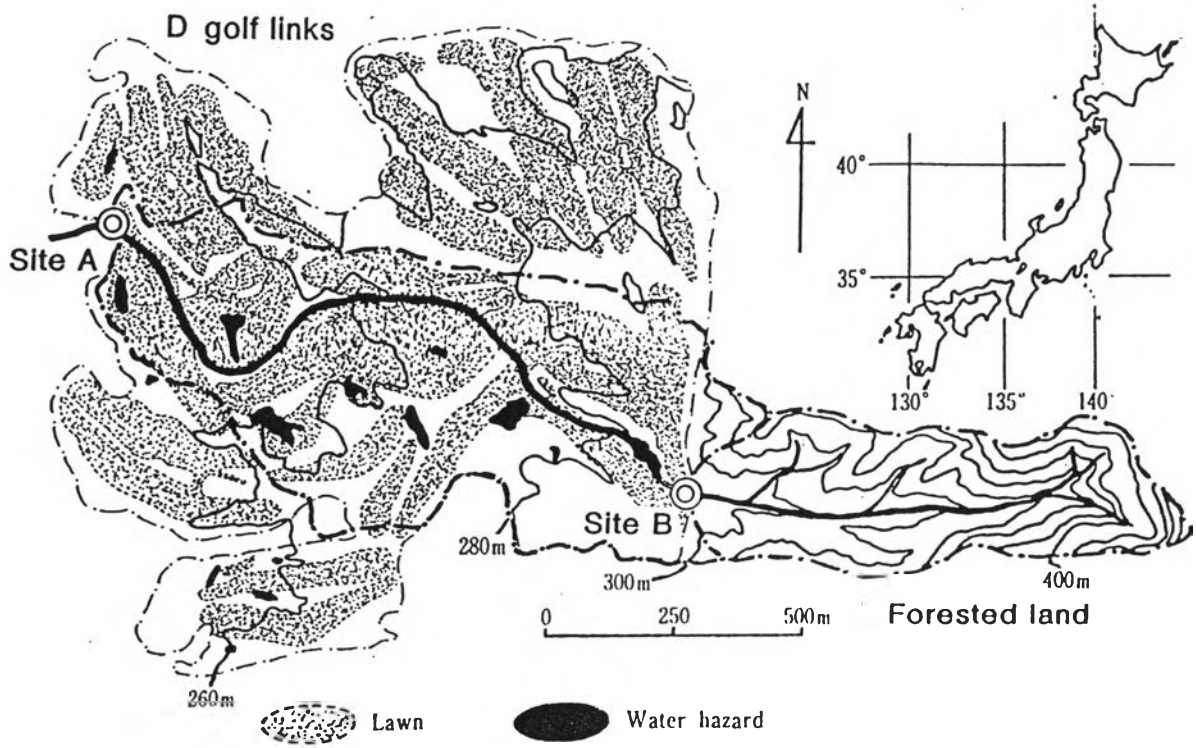
ตัวอย่างน้ำจากสถานี 2 สถานี คือสถานี A เป็นจุดท้ายสุดของพื้นที่รับน้ำซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่สนามกอล์ฟ D และสถานี B เป็นจุดท้ายสุดของพื้นที่รับน้ำจากพื้นที่ป่าไม้ ก่อนที่ธารน้ำ จะไหลเข้าสู่พื้นที่สนามกอล์ฟ D ดังรูปที่ 1-1 ทว่าการเก็บตัวอย่างน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต่อเนื่อง เป็นระยะเวลา 1 ปี และเก็บตัวอย่างน้ำท่า (runoff) ในช่วงที่มีฝนตกหนัก 3 ครั้ง และจากการสังเกตข้อมูลปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในช่วง 50 สัปดาห์ตรวจพบ สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช Simazin , Oxadiazon และ Atrazin และสารเคมีป้องกันกำจัด แมลง คือ Diazinon ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของสารเคมีที่ถูกปล่อยมาจากพื้นที่สนามกอล์ฟ D เท่ากับ 0.92 , 0.61 , 0.28 , 0.04 mg/l โดยลำดับ ตรวจไม่พบ Fenitrothion และ Fenthon ซึ่งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กล่าวข้างต้นเป็นสารที่ถูกใช้ในสนามกอล์ฟ D สำหรับน้ำท่าที่ไหลผ่านพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่สนามกอล์ฟนั้น พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของสาร ดังกล่าวในน้ำท่าที่ไหลผ่านพื้นที่ป่าไม้ และนอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของสารเคมีป้องกันกำจัด แมลงจะเปลี่ยนแปลงไปตามความรุนแรงของน้ำท่าที่ไหลบ่า สาเหตุของการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรูพืชนอกจากจะขึ้นอยู่กับความแรงของน้ำท่าที่ไหลแล้ว ยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีฝนตกหลัง จากที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งถ้าหากนานมากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูอาจ จะสลายตัวทำให้ปริมาณที่ตรวจพบได้มีค่าน้อย

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในแหล่งน้ำ อันเนื่องมาจากการใช้สารดังกล่าวในสนามกอล์ฟของประเทศไต้หวัน ยังไม่มีรายงานศึกษาวิจัย หรือมีแต่น้อยมากและยังไม่มีมีการเผยแพร่แต่อย่างใด

ตารางที่ 1.1 ค่ามาตรฐานปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในน้ำ

(Japan Environment Summary, 1991)

ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)
Insecticides Isofenphos	0.01
<i>Chlorpyrifos</i>	<i>0.04</i>
Diazinon	0.05
Trichlorfon (DEP)	0.3
Fenitrothion (MEP)	0.1
Fungicides Isoprothiolane	0.4
Iprodine	3.0
Oxine-copper	0.4
Captan	3.0
Chlorothalonil (TPN)	0.4
Thiram (Thiuram)	0.06
Flutolanil	2.0
Tolclofos-methyl	0.8
Herbicides Asulam	2.0
Simazine (CAT)	0.03
Napropaide	0.3
Butamifos	0.04
Propyzamide	0.08
Bensulide (SAP)	1.0
Pendimethalin	0.5



รูปที่ 1.1 พื้นที่ศึกษาสนามกอล์ฟ D และสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ (Sudo and Kunimatsu, 1992)