

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทบทวนเอกสาร

การสื่อสาร (communication) ในด้านพฤติกรรม คือ พฤติกรรมของสัตว์ตัวหนึ่งที่แสดงออกมาแล้วสามารถปลดปล่อยพฤติกรรมของสัตว์ อีกตัวหนึ่งได้ (Catchpole, 1979) พฤติกรรมนี้อาจเรียกว่าเป็นสัญญาณการสื่อสารต้องประกอบด้วย ผู้ส่งสัญญาณ ตัวกลาง และผู้รับสัญญาณ (Catchpole, 1979) สัญญาณเป็นข้อมูลที่มีความหมายได้ประโยชน์ทั้งผู้ส่งและผู้รับ สัญญาณเหล่านี้ถูกคัดเลือกโดยธรรมชาติให้จำเพาะสำหรับสัตว์แต่ละชนิด (Smith, 1998) นั่นคือเป็น species recognition ซึ่งไม่สามารถเข้าใจกันข้าม species ได้ สัญญาณมีได้ทั้งภาพ เสียง และสารเคมี สำหรับสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณหนึ่งที่มีความสำคัญต่อสัตว์หลายชนิดรวมถึงนกด้วย แม้ นกจะผลิตเสียงได้หลายวิธี แต่เสียงที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือเสียงร้องสื่อสารที่ผลิตจากอวัยวะผลิตเสียงร้องโดยเฉพาะ คือ syrinx ซึ่งเป็นหนึ่งในอวัยวะผลิตเสียงร้องที่จัดได้ว่าซับซ้อนที่สุด (Catchpole, 1979)

การสื่อสารด้วยเสียงร้องของนก

การสื่อสารประกอบด้วยผู้ส่งสัญญาณ ตัวกลาง และผู้รับ สำหรับนกผู้ส่งต้องมีอวัยวะในการผลิตเสียง และเสียงที่ผลิตได้ผ่านไปตามตัวกลางคืออากาศ ซึ่งผู้รับจะต้องมีอวัยวะในการรับสัญญาณคือหู

การผลิตเสียงร้อง

นกสามารถผลิตเสียงได้หลายวิธี ได้แก่ การตีปีก ในนกตัวโตๆ เสียงปีกปะทะลมใช้ในการสื่อสารได้เช่น การเกี้ยวของไก่ฟ้า การใช้ปากกระทบกัน เช่น นกกานับ นกปากห่าง การใช้ปากจิกบนวัตถุให้เกิดเสียง เช่น นกหัวขวานใช้ปากเคาะไม้ และเสียงที่มีการใช้มากที่สุดคือ เสียงที่เปล่งจากอวัยวะผลิตเสียงร้องโดยเฉพาะที่พิเศษกว่าสัตว์อื่น คือ syrinx ซึ่งเป็นอวัยวะผลิตเสียงร้องที่พบในนกเท่านั้น syrinx มีตำแหน่งบริเวณที่ทอลมแยกเป็น bronchus ทั้งสองข้าง ประกอบด้วย tympaniform membrane ที่สั่นสะเทือนเมื่อมีลมผ่านทำให้เกิดคลื่นเสียง เสียงที่นกเปล่งออกมาจะ

ขึ้นอยู่กับลมที่ผ่าน syrinx และความตึงของ tympaniform membrane ที่ถูกควบคุมโดยกล้ามเนื้อ (Pettingill, 1985 อ้างถึง Gaunt *et al.*, 1982) นกในกลุ่ม passerine มีกล้ามเนื้อ syrinx ตั้งแต่ 2 - 9 คู่ syrinx ที่มีจำนวนกล้ามเนื้อมากจะสามารถผลิตเสียงที่ซับซ้อนมากด้วย (Welty, 1982) เนื่องจาก tympaniform membrane มีตำแหน่งอยู่บนผนังของ bronchus ทั้งสองข้าง ดังนั้นเมื่อ tympaniform membrane ทั้งสองข้างตึงไม่เท่ากัน และลมที่ออกจาก bronchus ทั้งสองข้างไม่เท่ากัน จึงทำให้นกสามารถผลิตเสียงร้องที่แตกต่างกันได้ในเวลาเดียวกัน (Burton, 1977) ทำให้เกิดเสียงร้องที่มีความซับซ้อน

การทำงานของ syrinx อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทส่วนกลาง พบว่ามีการควบคุม syrinx ทั้งสองข้างไม่เท่ากัน Catchpole (1979) อ้างถึงการทดลองของ Nottebohm (1971) โดยตัดเส้นประสาท hypoglossal ที่ควบคุม syrinx ด้านซ้ายและขวา ของนก chaffinch (*Fringilla coelebs*) พบว่าถ้าตัด hypoglossal nerve ที่ไปเลี้ยง syrinx ด้านขวานกจะสูญเสียบทเพลงเพียง 2 - 3 คำเท่านั้น แต่ถ้าตัดด้านซ้ายจะสูญเสียเกือบทั้งบทเพลง เหลือเพียง 1 - 3 elements แสดงว่าเส้นประสาทที่ควบคุม syrinx ด้านซ้ายสำคัญกว่าด้านขวา แต่อย่างไรก็ตามบทเพลงที่สมบูรณ์จำเป็นต้องมีการควบคุมครบทั้ง 2 ข้าง (Catchpole, 1979) นอกจากนี้การส่งเสียงร้องของนกยังอยู่ภายใต้การควบคุมของ ฮอร์โมนเพศ ซึ่งเกี่ยวกับ reproductive cycle (สุรกานต์, 2539 อ้างถึง Cullen, 1970) นกที่ร้องส่วนใหญ่มักเป็นเพศผู้ โดยเฉพาะในฤดูสืบพันธุ์ (สุรกานต์, 2539 อ้างถึง Cullen, 1970 ; Pettingill, 1985) สอดคล้องกับการวิจัยของ สุรกานต์(2539) ที่พบว่านกปรอดหัวโขน นกปรอดหัวสีเขม่า และนกปรอดสวน จะร้องมากที่สุดและมีความซับซ้อนที่สุดในช่วงฤดูผสมพันธุ์ คือ ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม ในนก canaries ตัวเมียที่ได้รับการฉีดฮอร์โมน testosterone จะสามารถส่งเสียงร้องได้เหมือนตัวผู้ ดังนั้นจึงเชื่อว่า ฮอร์โมนเพศผู้ช่วยกระตุ้นการส่งเสียงร้อง (Burton, 1977)

การได้ยินของนก

นกไม่มีใบหูซึ่งเป็นเหตุผลตามหลักอากาศพลศาสตร์ (aerodynamics) รูหูของนกจะเปิดโดยตรงจากภายนอกเข้าสู่แก้วหู แต่ภายนอกจะมีขนปกคลุมเพื่อป้องกันการเกิด resonance จากการที่ลมพัดผ่านช่องเปิดหู ขณะที่บิน และเพื่อป้องกันฝุ่น รูหูจะนำเสียงไปสู่แก้วหู ซึ่งจะเกิดการสั่นสะเทือนในขณะที่มีความดันเปลี่ยนแปลงแรงสั่นสะเทือนนี้จะถูกส่งต่อไปยังหูชั้นใน columella ของนกเป็นกระดูกชิ้นเดียว มีเอ็นยึดไปยัง cochlea ของหูชั้นใน sensory hair cell จะเป็นจุดที่แปลงสัญญาณความสั่นสะเทือนเป็น nerve impulses ไปตาม auditory nerve เข้ายังสมอง มีการตั้งข้อสังเกตกันว่าเสียงที่มีความถี่แตกต่างกันจะกระตุ้น basilar membrane ให้สั่นในจุดที่ต่างกัน จึงทำให้

hair cell สัมผัสเพี้ยนในจุดที่ต่างกัน นกมี cochlea สั้นกว่าคนดังนั้นสมองจึงน่าจะมึบพบาพในการแปลความหมายของคลื่นเสียงมากกว่า นกแต่ละชนิดมีช่วงความถี่ของการได้ยินต่างกัน แต่โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในช่วง 1 - 4 kHz ซึ่งไม่แตกต่างจากของนกมากนัก (Catchpole, 1979) มีงานวิจัยที่สนับสนุนข้อมูลนี้คือ Catchpole (1979) อ้างถึง Konishi (1970) ซึ่งได้บันทึกความไวของหูนกโดยใส่เครื่องมือลงใน cochlea พบว่านกส่วนมากจะไม่ได้ยินเสียงในระดับ ultrasonic (> 20 kHz) แต่ในนกบางชนิดผลิตได้ Catchpole (1979) อ้างถึง Moss and Lockie (1979) ที่ได้ศึกษาในนก *Capercaillie Tetrao urogallus* พบว่าสามารถผลิตเสียง infrasonic (< 40 Hz) ได้ แต่ไม่มีหลักฐานแสดงว่านกได้ยินเสียง infrasonic นี้ ในด้านโครงสร้าง แม้ cochlea ของนกจะสั้นกว่าคนแต่กว้างกว่าและมี hair cell/unit ของความยาว basilar membrane มากกว่า อีกทั้ง tegmentum vasculosum มีการพับซ้อนมากกว่า จึงอาจทำให้นกได้ยินเสียงที่ช่วงกว้างกว่าคนและไวกว่า Catchpole (1979) อ้างถึง Wilkinson and Howse (1975) ที่พบว่านกสามารถแยกความแตกต่างของเสียงสองครั้งที่อยู่ห่างกันน้อยที่สุดคือ 2 msec ซึ่งไวกว่าหูของคน

วิธีการและเทคนิคในการศึกษาเสียงร้องของนก

มีการศึกษาเสียงร้องนกกันหลายวิธี เช่นการบันทึกเป็นโน้ตดนตรี บันทึกเป็นโทนเสียงสั้น-ยาว สูง-ต่ำ บันทึกเป็นคำพูดในภาษาต่าง ๆ แต่วิธีการเหล่านี้ไม่อาจเป็นมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์ได้เนื่องจากมีอคติได้สูง เช่น โน้ตดนตรีอาจจะบอกระดับเสียงได้ แต่บอกไม่ได้ว่าจะออกเสียงเป็นคำอะไร หรือโทนเสียงสั้นยาวสูงต่ำเช่นกันมีข้อผิดพลาดได้ หรือการบันทึกเป็นภาษาพูด อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากการออกเสียงของแต่ละภาษาได้ แต่วิธีที่เป็นวิทยาศาสตร์ได้รับการยอมรับและใช้อย่างแพร่หลายคือการนำเสียงร้องมาแปลงเป็น sonagram โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะสามารถทำซ้ำได้ง่ายและได้ผลเช่นเดิมทุกครั้ง (นริทธิ์, 2541) sonagram ที่ได้ทำให้การวิเคราะห์และตั้งสมมุติฐานทำได้ง่ายขึ้น ในการวิเคราะห์เสียงจะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอนคือ การบันทึกเสียงและ การแปลงเสียงที่ได้บันทึกเป็น sonagram

1) การบันทึกเสียง

การบันทึกเสียงเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมากเพราะการบันทึกเสียงที่มีคุณภาพสูงจะได้ sonagram ที่ชัดเจนวิเคราะห์ง่าย (Sutherland, 1997) นกในเขตศูนย์สูตรหลายชนิดจะอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีต้นไม้หนาแน่น มักซ่อนตัวอยู่ตามพุ่มไม้หรืออยู่บนยอดไม้และตกใจง่ายเมื่อถูกรบกวน ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกเสียง จึงต้องมีคุณภาพสูง มีความสามารถบันทึกได้ในระยะไกล ง่ายต่อการพกพาและทนทานต่อสภาพความชื้น อีกทั้งเทคนิคในการบันทึกเสียงในภาค

สนามที่ดีจะช่วยให้สามารถบันทึกเสียงที่มีคุณภาพ (Budney and Grotke, 1997) อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับบันทึกเสียงนกประกอบด้วย เครื่องบันทึกเสียง สื่อที่ใช้บันทึกเสียงและไมโครโฟน

เครื่องบันทึกเสียงและสื่อบันทึกเสียง

ต้องมีคุณภาพดีมาก ทนทาน น้ำหนักเบา เพื่อให้เหมาะกับงานภาคสนามซึ่งเครื่องบันทึกเสียงมีหลายแบบคือ

1. Open- reel recorder เป็นเครื่องบันทึกที่จัดเป็น professional สำหรับการบันทึกภาคสนาม โดยเฉพาะเสียงนก (Cornell Laboratory of Ornithology, 1999 ; Budney and Grotke , 1997) เพราะมีความทนทาน ทนความชื้น มีความเที่ยงตรงสูง แบตเตอรี่มีอายุการใช้งานนาน แต่ข้อเสียคือตัวเครื่องมีราคาแพงอีกทั้ง เทปมีความยาวไม่มากจึงทำให้ต้องเปลี่ยนเทปบ่อย ๆ บริษัทที่ผลิตเครื่องบันทึกชนิดนี้มีเพียง 3 บริษัท คือ Nagra, Uher และ Sllavox พบว่า Nagra เป็นเครื่องบันทึกเสียงที่มีความทนทานที่สุดซึ่ง ห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัย Cornell ใช้มาแล้ว 15 ปี ยังใช้ได้จนถึงปัจจุบัน (Cornell Laboratory of Ornithology, 1999)
2. R-Dat (Rotary head- digital audio tape) เป็นเครื่องบันทึกเทปแบบ digital ข้อดีคือ เทปมีสัญญาณรบกวนต่ำ การบิดย่นของเทปต่ำ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ให้คุณภาพเสียงดี คมชัด ข้อเสียคือ ราคาเครื่องบันทึกและเทปที่ใช้มีราคาสูง เครื่องบันทึกไม่เหมาะกับการทำงานในที่ที่มีความชื้นสูง
3. Cassette recorder เป็นเครื่องบันทึกเสียงและแถบบันทึกเสียงที่ใช้กับเครื่องที่หาซื้อได้ง่าย มีให้เลือกมากมายและราคาไม่สูง เนื่องจากมีให้เลือกมากดังนั้นในการเลือกใช้จึงควรพิจารณาว่าที่เหมาะสมจะใช้ในภาคสนามและมีความเที่ยงตรงสูง (Cornell Laboratory of Ornithology, 1999) ก่อนการบันทึกในภาคสนามควรมีการตรวจสอบและ calibrate ก่อน ควรเลือกชนิดของ เทปคาสเซตให้ตรงกับชนิดของเครื่องด้วย เทปคาสเซตมี 3 ชนิดคือ IEC Type I (Ferric oxide /normal bias), IEC Type II (Chromium oxide /high bias) และ IEC Type IV (metal /high bias) การเลือกใช้เทปชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับเครื่องบันทึกซึ่งจะมีคำแนะนำในแต่ละเครื่อง แต่ IEC Type II เป็นแบบที่แนะนำให้ใช้มากที่สุดเพราะ IEC Type IV แม้จะให้ผลการบันทึกที่ดีที่สุดแต่จะใช้แบตเตอรี่เปลืองมากที่สุดด้วย สำหรับความยาวของเทปควรใช้ที่มีความยาวเพียง 60 นาทีหรือต่ำกว่าเพราะความยาวที่มากกว่านี้เทปจะบางเกินไปทำให้เกิดการบิดย่นได้มาก ในการบันทึกเสียงนั้นควรบันทึกลงเทปเพียงด้านเดียวเพราะบางครั้งเสียงจากอีกด้านหนึ่งจะข้ามมารบกวนซึ่งไม่สามารถลบสัญญาณรบกวนนี้ได้ ในเครื่องบันทึกเทปรุ่นใหม่ ๆ จะมีระบบตัดเสียงรบกวน เช่น Dolby ซึ่งในการบันทึกเสียงนกไม่แนะนำให้ใช้เนื่องจากระบบเหล่านี้มีเวลาการตอบสนองช้ากว่าอัตราเสียงที่นกผลิตทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ (Budney and Grotke, 1997)

ไมโครโฟน

ในการบันทึกเสียงไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์หนึ่งที่สำคัญ ไมโครโฟนที่มีความไวสูงและเที่ยงตรงจะให้เสียงที่มีคุณภาพเข้าสู่เครื่องบันทึก ไมโครโฟนที่ใช้ในการบันทึกเสียงในธรรมชาติ มี 2 ระบบ คือ shotgun microphone และ parabolic reflector microphone (Cornell Laboratory of Ornithology, 1999)

1. shotgun microphone เป็นไมโครโฟนที่มีความไวสูงและสามารถเลือกรับเสียงที่ต้องการให้แยกจากเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมได้แต่จะต้องหันปากกระบอกของไมโครโฟนให้ตรงกับเสียงเหมาะที่จะใช้กับเสียงที่ดังหรือมีการเคลื่อนไหวเช่น เสียงร้องขณะบิน (Budney and Grotke, 1997) ข้อดีของไมโครโฟนชนิดนี้คือการบันทึกเสียงที่เบาและระยะไกลจะไม่ให้ผลดีเท่า parabolic reflector microphone

2. parabolic reflector microphone เป็นไมโครโฟนประกอบด้วยจาน parabolic reflector ซึ่งขนาดของจานควรกว้างกว่า ความยาวคลื่นที่ต้องการบันทึก เช่น เสียงนกส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 2 - 8 kHz ซึ่งมีความยาวคลื่น 0.03 - 0.15 เมตรดังนั้น parabolic reflector ควรมีความกว้างประมาณ 0.46 เมตร จึงจะเพียงพอ อย่างไรก็ตาม parabolic reflector ควรมีความกว้างอย่างต่ำ 0.16 เมตร จึงจะให้การบันทึกที่มีคุณภาพ (Lehner, 1996) การเลือก parabolic reflector ที่มีขนาดเหมาะสมกับความถี่ของเสียงนกจะช่วยตัดเสียงรบกวนที่ความถี่ต่ำๆ ได้เพราะเสียงที่มีความถี่ต่ำจะมีความยาวคลื่นมาก ดังนั้นเสียงที่มีความยาวคลื่นมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของ parabolic reflector จะไม่ถูกสะท้อนเข้าสู่ไมโครโฟน (Budney and Grotke, 1997) พบว่าในระยะ ที่ไกลกว่า 10 - 25 เมตรจะให้ผลที่ดีกว่า shotgun microphone (Lehner, 1996)

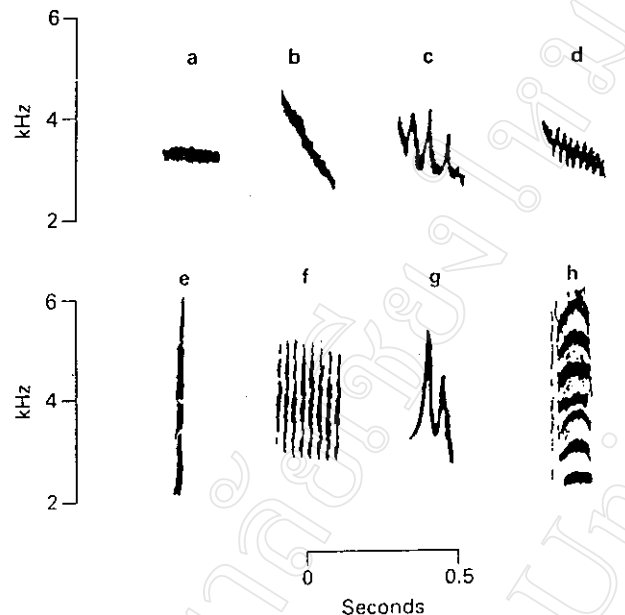
ไมโครโฟนที่ถูกออกแบบมาสำหรับการบันทึกเสียงนกมี 2 แบบ คือ dynamic microphone และ condenser microphone ซึ่งไมโครโฟนที่ใช้ประกอบใน shotgun microphone และ parabolic reflector microphone สามารถใช้ไมโครโฟนแบบใดก็ได้ (Budney and Grotke, 1997) condenser microphone เป็นไมโครโฟนที่มีความไวมากกว่าให้ผลที่ดีกว่าแต่ dynamic microphone เป็นไมโครโฟนที่เหมาะสมจะใช้งานภาคสนามมากกว่า (Lehner, 1996) เพราะ dynamic microphone มีความทนทานกว่า ไม่ต้องการพลังงานไฟฟ้าและทนทานต่อความชื้น (Budney and Grotke, 1997)

2) การแปลงเสียงร้องเป็น sonagram

การแปลงเสียงร้องเป็น sonagram สามารถทำได้โดยใช้อุปกรณ์เฉพาะเรียกว่า sonagraph ซึ่งจะพบเฉพาะตามห้องปฏิบัติการเสียงเท่านั้น แต่ปัจจุบันได้มีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์เสียงขึ้นและพัฒนาให้เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เสียงร้องของสัตว์ชนิดต่าง ๆ

อีกทั้งยังมีการพัฒนาให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ได้ให้เลือกใช้ได้มากมาย มีทั้งที่ขายเป็นสินค้าและให้ใช้ได้ฟรีโดยสามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ต (Hopp, 2000) โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์เสียงนกที่เป็นที่นิยมมาก ได้แก่ โปรแกรม Canary และโปรแกรม Avisoft ซึ่งทั้งสองโปรแกรมเป็นโปรแกรมในเชิงพาณิชย์ โปรแกรม Canary ทำงานบนเครื่องแมคอินทอช เป็นลิขสิทธิ์ของ Cornell Laboratory of Ornithology แห่งมหาวิทยาลัย Cornell ประเทศสหรัฐอเมริกา (Lehner, 1996) สำหรับโปรแกรม Avisoft เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่นิยมใช้กันมาก ซึ่งมีเวอร์ชันสำหรับทดลองใช้ให้ download ได้จากอินเทอร์เน็ต (Specht, 1999) นอกจากนี้ยังมีโปรแกรม Spectrogram ซึ่งใช้ได้ดีไม่แพ้โปรแกรมอื่น มีราคาถูกและสามารถดาวน์โหลดมาใช้โดยไม่ต้องเสียเงินได้ แต่โปรแกรมจะทำงานได้เพียงครั้งละ 10 นาที ซึ่งหากต้องการทำงานได้โดยไม่จำกัดเวลาจะต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ก่อน (Home, 2000)

sonagram ที่ได้จาก เครื่อง sonagraph และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะมีลักษณะ เหมือนกราฟที่มี แกนตั้ง เป็น ความถี่ซึ่งมีหน่วยเป็น กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) และแกนนอนเป็นเวลามักมีหน่วยเป็น วินาที (s) sonagram ของเสียงร้องจะมีลักษณะเป็นแถบรูปร่างต่าง ๆ ตามแต่ความถี่ คุณลักษณะเสียงและความยาวของเสียงร้อง (รูปที่ 1) ความชันของ sonagram จะแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงความถี่ในเสียงร้อง และความเข้มของ sonagram จะแสดงความดัง



รูปที่ 1 sonagram ของ element แบบต่าง ๆ ซึ่งร้องโดย นก sedge wabler เพศผู้

เสียงร้องราบเรียบ โทนเดียวร้องยาว (a); เสียงร้องจากเสียงสูงลดระดับลงไป โทนต่ำ (b); เสียงร้องที่มีการเปลี่ยนแปลงความถี่มากลักษณะเสียงจะพรวด ๆ สั้น ๆ แบบซ้ำ (c) แบบเร็ว (d); เสียงร้องสั้น ที่มีช่วงความถี่กว้างมากเสียงเดียวเหมือนเสียงคลิก (e) ถ้าหลายๆเสียงรวมกันลักษณะเสียงจะคล้ายเสียงสับถี่ ๆ (f); เสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงความถี่ซับซ้อนขึ้น (g); เสียงซับซ้อนที่มีความถี่หลาย ๆ ระดับซึ่งเรียกว่า harmonic ลักษณะเสียงเหมือนเสียงเห่าแบบห้าว ๆ (h) (Catchpole, 1979)

เสียงร้องสื่อสารของนก

การใช้เสียงสื่อสารมี 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1) คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเสียงที่แสดงออกมาในรูปคลื่นเสียง 2) ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งการติดต่อสื่อสารจะได้ผลดีหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเช่นกัน 3) วิวัฒนาการกลไกต่าง ๆ ในตัวนกที่ใช้ในการสื่อสาร โดยจะมีหลายรูปแบบแต่ถูกจำกัดโดยสายวิวัฒนาการของนกแต่ละชนิด การใช้เสียงสื่อสารจะใช้ในกลุ่มนกชนิดเดียวกันมากกว่าการใช้สื่อสารต่างชนิด (ศิริวรรณ, 2542 อ้างถึง Van Zyl and Kemp, 1998) ซึ่งจะเป็นกลไกทางธรรมชาติที่สำคัญในการป้องกันการผสมข้ามชนิด (ศิริวรรณ, 2542 อ้างถึง Marler and Hamilton, 1966) Thompson and Baker (1993) ได้ศึกษาการตอบสนองต่อบทเพลงท้องถิ่น

ของนก (local dialect) ที่แตกต่างไปจากเดิมของ white-crowned sparrow พบว่าข้อมูลของเสียงที่ควบคุมพฤติกรรมสร้างอาณาเขตในนกเพศผู้จะมีตำแหน่งอยู่ที่ส่วนแรกของบทเพลงของกลุ่ม ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับข้อสรุปของ Catchpole (1979) ที่ว่านกแต่ละชนิดมี syntax ที่แตกต่างกันไม่สามารถนำ syntax ของนกชนิดหนึ่งมาใช้กับนกอีกชนิดหนึ่งได้จึงทำให้เกิด species recognition สามารถเข้าใจกันได้ภายใน species เท่านั้น

เสียงร้องสื่อสารของนกจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ call และ song call จะเป็นเสียงร้องสั้นไม่ซับซ้อน ร้องทั้งสองเพศ ร้องตลอดปี song จะเป็นเสียงร้องยาวและมีความซับซ้อน มีจุดมุ่งหมายเพื่อผสมพันธุ์ และป้องกันอาณาเขต (Catchpole, 1979; Welty, 1982) พบในนก passerine กลุ่ม oscine เท่านั้น (Catchpole, 1979; Spector, 1994) แต่อย่างไรก็ตาม นกในกลุ่ม non passerine ซึ่งมีแต่เสียง call ไม่มี song ก็มีการใช้เสียง call ในจุดมุ่งหมายเพื่อการผสมพันธุ์ และป้องกันอาณาเขตได้เช่นกัน นกปรอดหัวโขน และนกเอี้ยงสาริกา ไม่พบเสียงร้องประเภท true song เนื่องจากนกทั้ง 2 ชนิด เป็นนกที่ไม่มีอาณาเขตเพราะเป็นนกที่กินอาหารได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็นผลไม้หรือว่าแมลง (วิรุทธิ์, 2528) ดังนั้น เสียงที่เป็นบทเพลงของ นกปรอดหัวโขนและนกเอี้ยงสาริกา จึงเป็นเพียง subsong

สุรกันต์ และ นริทธิ์ (2539) ได้แบ่ง call ตามความหมายที่แตกต่างกันไปดังนี้

1. เสียงที่เกี่ยวข้องกับการระวังภัย การก้าวร้าว

alert call เป็นเสียงร้องเตือนตัวเอง บอกตำแหน่งตัวเอง

exciting call เป็นเสียงร้องแสดงความตื่นเต้น

alarm call เป็นเสียงร้องที่แสดงถึงความตกใจ บอกถึงอันตรายเมื่อเห็นศัตรู (Catchpole, 1979)

distress call เป็นเสียงร้องแสดงความตกใจสุดขีด ในระดับวิกฤติ เมื่อถูก predator จับ

aggressive call เป็นเสียงร้องแสดงความก้าวร้าว

territorial call เป็นเสียงร้องแสดงอาณาเขต (Catchpole, 1979)

nestling call เป็นเสียงร้องขณะเข้ารัง

2. เสียงร้องที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของนกและพฤติกรรมทางเพศ

contact call เป็นเสียงร้องใช้ติดต่อ ตอบโต้กัน และเรียกรวมฝูง

mating call เป็นเสียงร้องขณะผสมพันธุ์กัน

duetting call เป็นเสียงร้องเพลงคู่ประสานกันระหว่างตัวผู้และตัวเมีย

3. vocal mimicry เป็นเสียงร้องเลียนแบบ