

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### นกในวงศ์นกปรอด

##### นกปรอดหัวโขน (*Pycnonotus jocosus*)

เสียงร้องสื่อสารของนกปรอดหัวโขนมีความถี่ตั้งแต่ 1 - 10 kHz แต่เสียงร้องสื่อสารส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 1 - 5 kHz มีเพียง distress call ที่จะสูงกว่า 6 kHz นกปรอดหัวโขนมี element หลายแบบ (repertoire ของ element) และมีการใช้ element ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการใช้ element ร้องเดี่ยวเพียงอย่างเดียว หรือประกอบกันเป็น phrase แบบต่าง ๆ ซึ่งลักษณะการใช้ element เป็นโครงสร้างนี้เป็นแบบแผนที่ตายตัว นกปรอดหัวโขนใช้ element และ phrase ร้องร่วมกันเป็นเสียงร้องสื่อสารได้หลายแบบ การเลือกร้อง element และ phrase ความดัง และจังหวะที่ต่างกัน ทำให้เกิดเสียงร้องที่มีความหมายต่างกัน ได้หลายรูปแบบ หลายความหมาย

#### 1. Repertoire ของ element

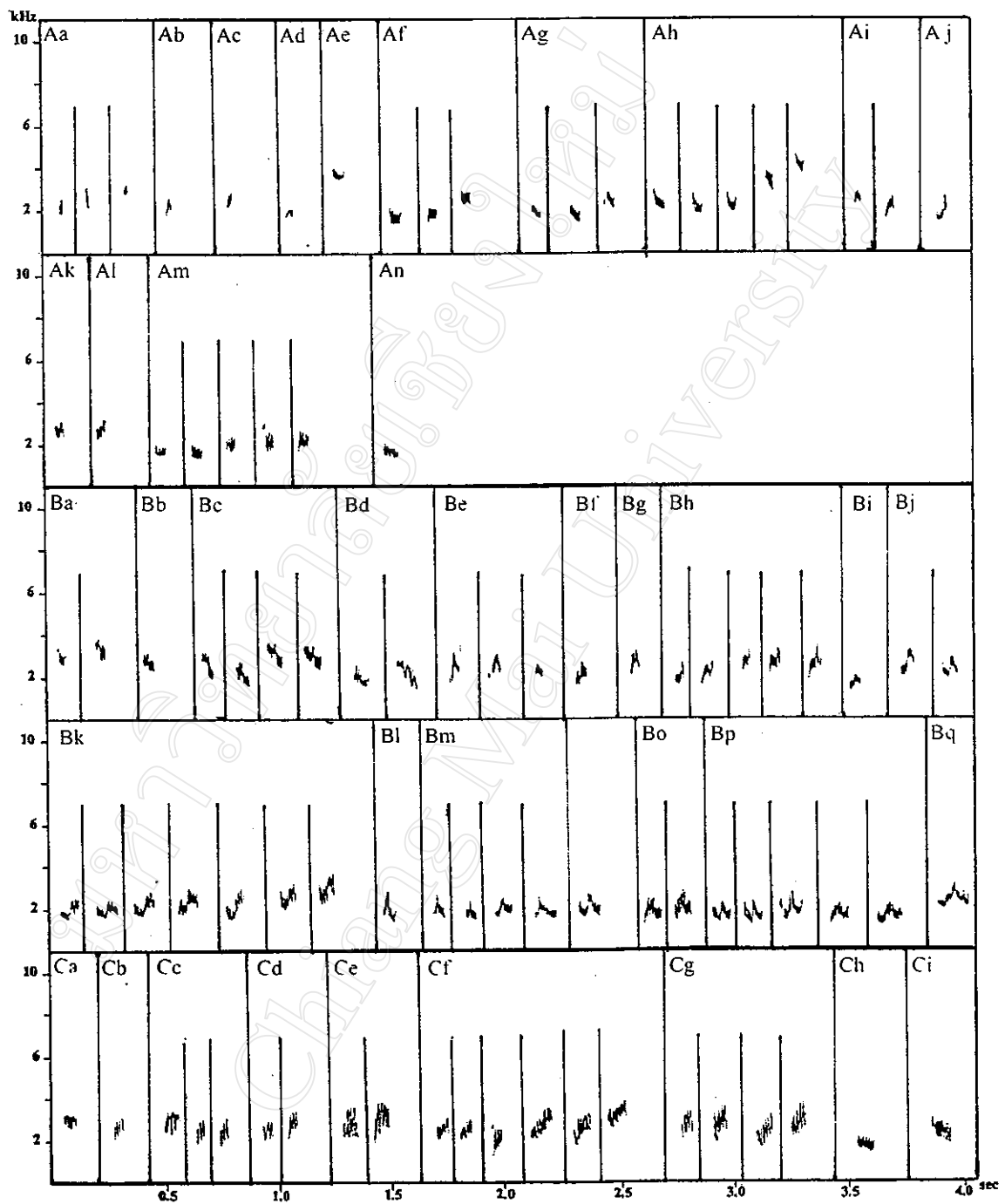
พิจารณา element ทั้งหมดที่ประกอบในเสียงร้องสื่อสารของนกปรอดหัวโขน สามารถจัดกลุ่มของ element ได้ 11 กลุ่ม ตามลักษณะโครงสร้าง (รูปที่ 3)

กลุ่ม A เป็น element ที่มีรูปร่างเป็นดิ่งเล็ก ๆ เสียงสั้น ๆ มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 4 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันไม่เกิน 1 kHz มีความดังตั้งแต่เบาจนถึงดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 14 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Aa - An)

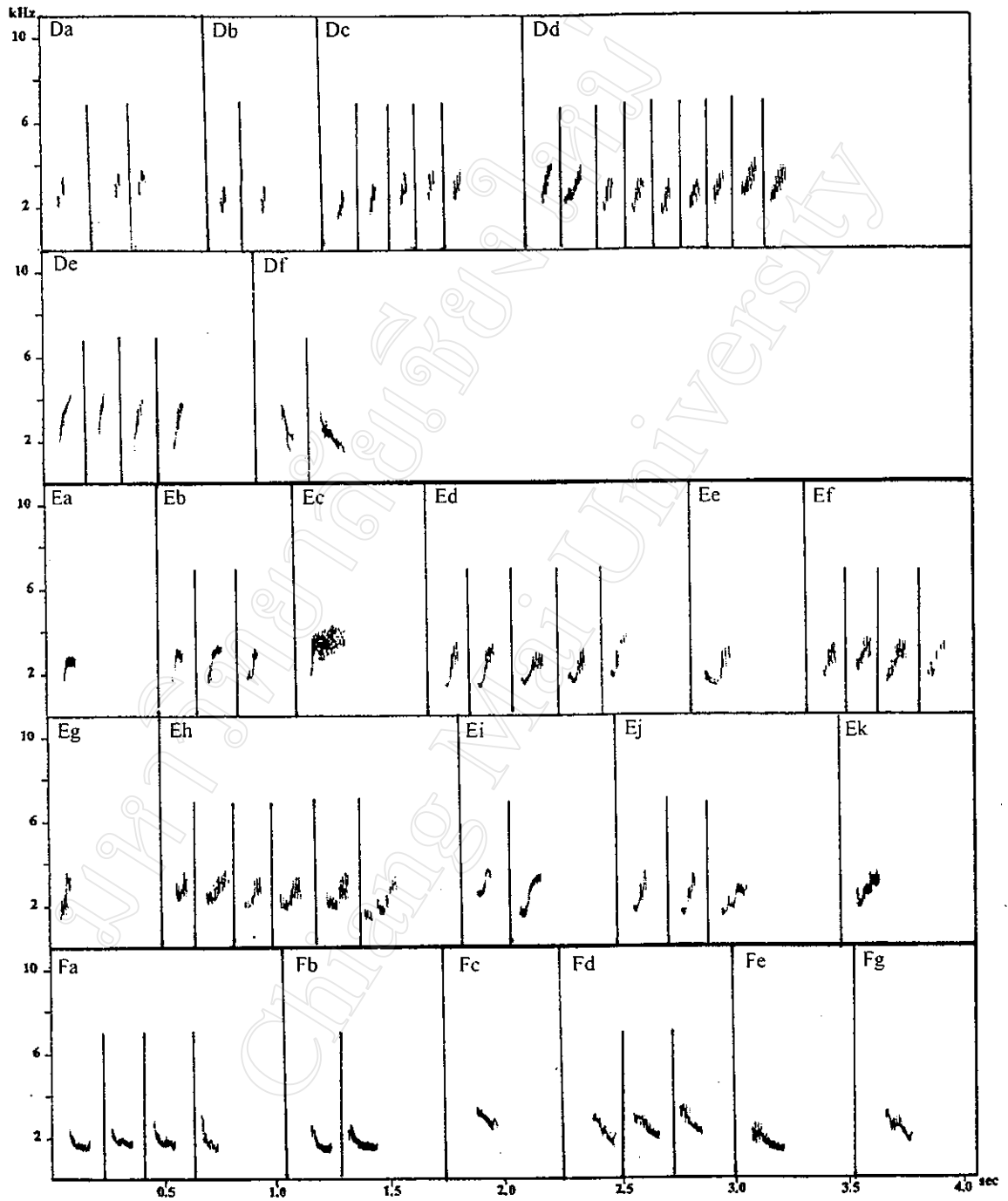
กลุ่ม B เป็น element เล็ก ๆ เสียงสั้น มีรูปร่างต่าง ๆ เป็นเสียงที่มีความซับซ้อนกว่ากลุ่ม A มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 4 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันไม่เกิน 2 kHz มีความดังตั้งแต่เบา ๆ (ดังกว่ากลุ่ม A) จนถึงดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 17 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Ba - Bq)

กลุ่ม C เป็น element ที่มีรูปร่างเป็นแถบลักษณะคล้ายเป็นเส้นตรงหลายเส้นมาประกอบกัน มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 4 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันไม่เกิน 2 kHz มีความดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 9 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Ca - Ci)

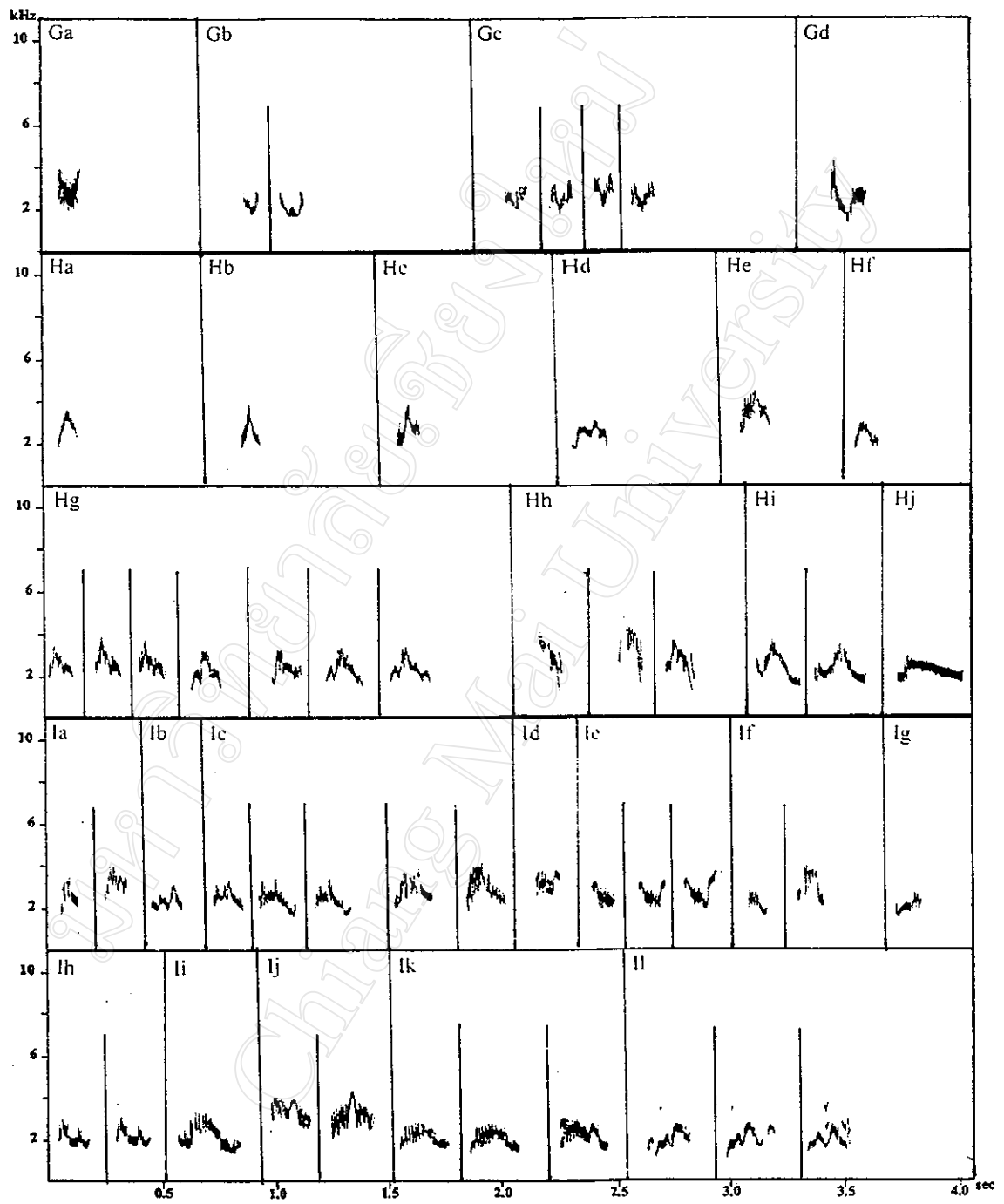
- กลุ่ม D เป็น element ที่เป็นเสียงสั้น มีรูปร่างคล้ายกระสวย ร้องจากเสียงต่ำไปสูง หรือ สูงไปต่ำ มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 4.5 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 3 kHz มีความดังตั้งแต่เบาจนถึงดังค่อนข้างมาก ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 6 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Da - Df)
- กลุ่ม E เป็น element ที่มีลักษณะเสียงเริ่มจากเสียงต่ำไปยังเสียงสูงโดยที่ปลายเสียงสูงจะเน้นเสียงหนักกว่า มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 4.5 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 3 kHz มีความดังตั้งแต่ปานกลาง ถึงดัง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 11 กลุ่มตามรูปร่าง และความซับซ้อน (Ea - Ek)
- กลุ่ม F เป็น element ที่มีลักษณะเสียงเริ่มจากเสียงสูงไปยังเสียงต่ำ มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 4 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 3 kHz มีความดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 6 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Fa - Fg)
- กลุ่ม G เป็น element ที่มีรูปร่าง คล้ายอักษร V มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 5 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 3 kHz มีความดังตั้งแต่ปานกลาง ถึงดังค่อนข้างมาก ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 4 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Ga - Gd)
- กลุ่ม H เป็น element ที่มีรูปร่างคล้ายหมีกิ้งก่า มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 5 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 3 kHz มีความดังตั้งแต่ปานกลางถึงดังค่อนข้างมาก ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 10 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Ha - Hj)
- กลุ่ม I เป็น element ที่ซับซ้อนมีโครงสร้างประกอบด้วย รูปร่างมากกว่า 2 รูปแบบ มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 5 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 3 kHz มีความดังตั้งแต่ปานกลางจนถึงดังค่อนข้างมาก ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 17 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Ia - Iq)
- กลุ่ม J เป็น element ที่ซับซ้อนมีโครงสร้างคล้ายกับการนำ element ที่แตกต่างกันตั้งแต่ 2 elements ขึ้นไปมาประกอบกัน มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 5 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 3 kHz มีความดังตั้งแต่ปานกลางจนถึงดัง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 7 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Ja - Jg)
- กลุ่ม K เป็น element ที่เป็นแถบมี harmonic มีความถี่หลักของเสียงในช่วง 1 - 6 kHz และมีความถี่ของ harmonic สูงถึง 10 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันมากกว่า 2 kHz และอาจแตกต่างกันได้ถึง 6 kHz ลักษณะเสียงจะแหลมและดังมากเป็น element ที่ประกอบในเสียง distress call เท่านั้น ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม (Ka - Kc)



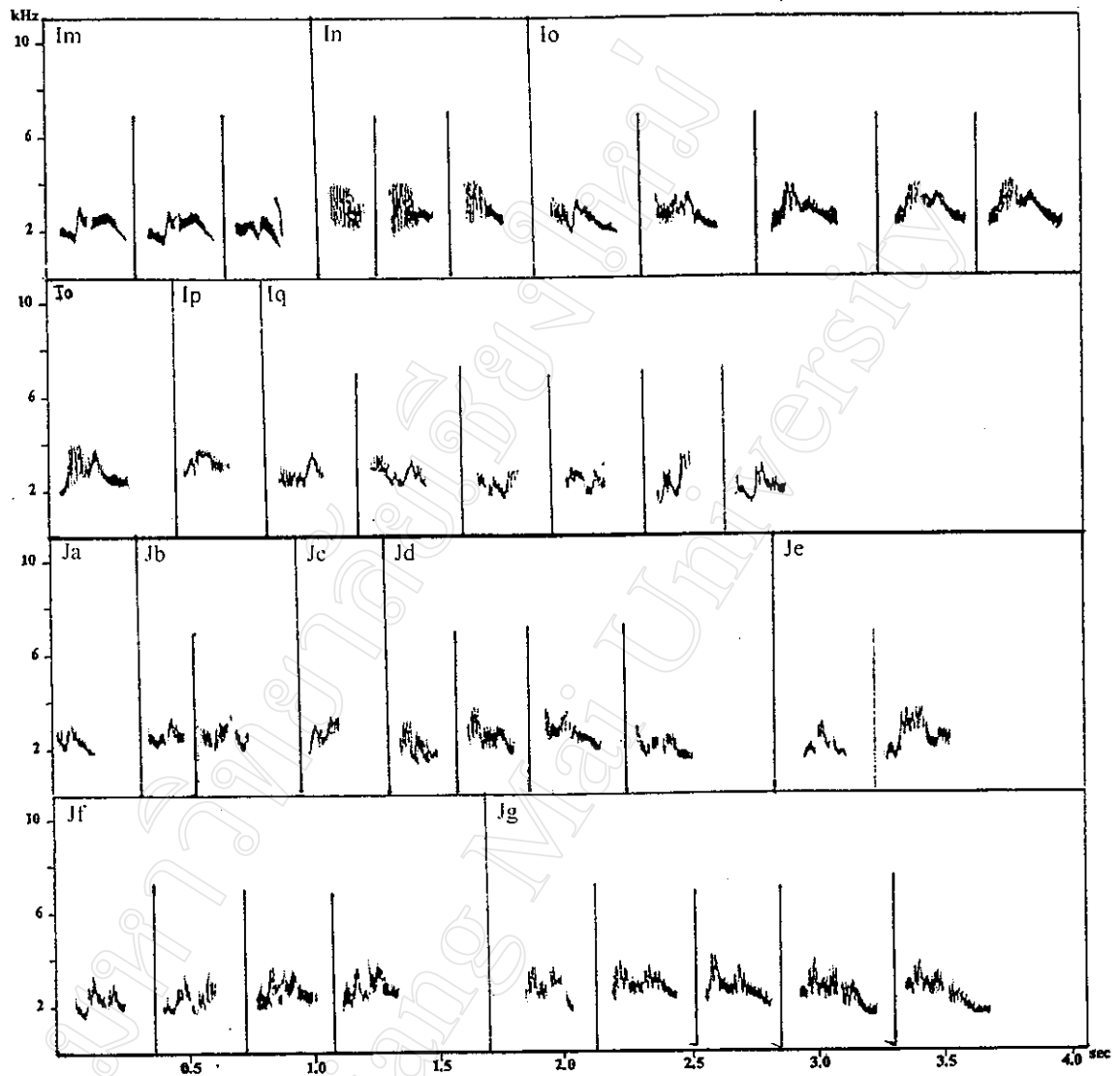
รูปที่ 3 repertoire ของ element ในนกปรอดหัวโขน



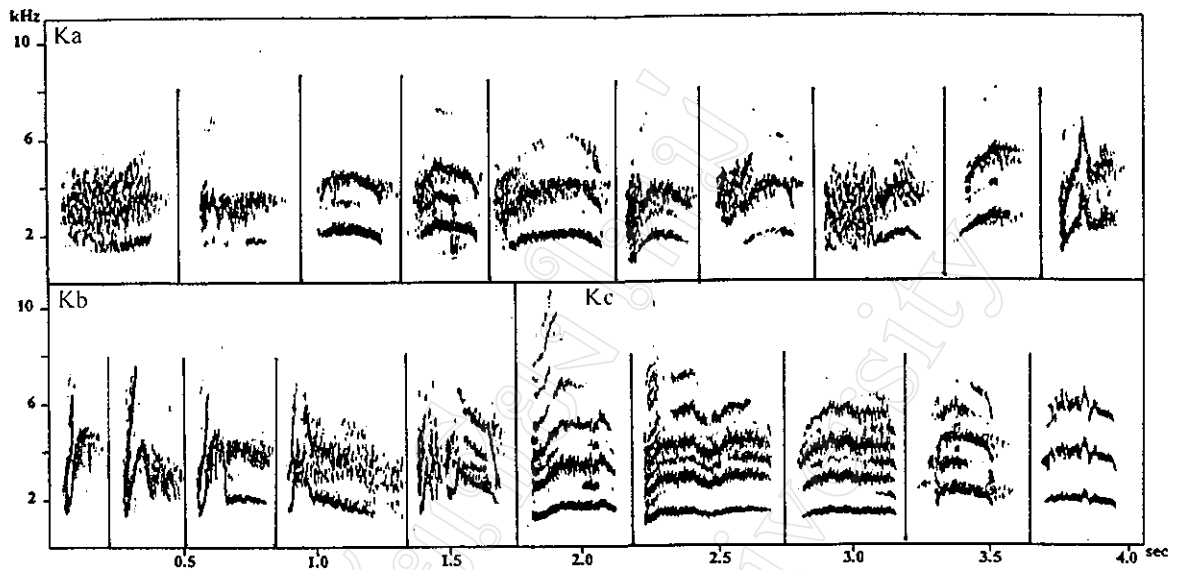
รูปที่ 3 (ต่อ)



รูปที่ 3 (ต่อ)



รูปที่ 3 (ต่อ)



รูปที่ 3 (ต่อ)

## 2. โครงสร้างของเสียงร้องสื่อสาร

เสียงร้องสื่อสารของนกปรอดหัวโขนประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญคือ element ซึ่งนกปรอดหัวโขนใช้ element ร้องเดี่ยวหรือใช้ element หลายอันมาประกอบขึ้นเป็น phrase ได้หลายรูปแบบเป็นเสียงร้องสื่อสารได้หลายความหมายดังนี้

2.1 เสียงร้องสื่อสารด้วย element เดี่ยว พบ element ที่นกใช้ร้องเดี่ยว ๆ เพียงอย่างเดียว สามารถแบ่ง element เหล่านี้ได้เป็น 6 กลุ่มตามลักษณะการใช้ (รูปที่ 4)

กลุ่ม E1 : เป็น element เล็ก ๆ ไม่ซับซ้อนนัก ร้องสั้น ๆ ความยาวของเสียงร้องไม่เกิน 0.2 วินาที จะเป็นเสียงที่ไม่ดังนัก นกจะร้อง element ในกลุ่มนี้ร่วมกับ element กลุ่ม E5 หรือ E6 หรือร้องร่วมกับ phrase แต่จะไม่ร้องร่วมกับ element ในกลุ่มเดียวกัน

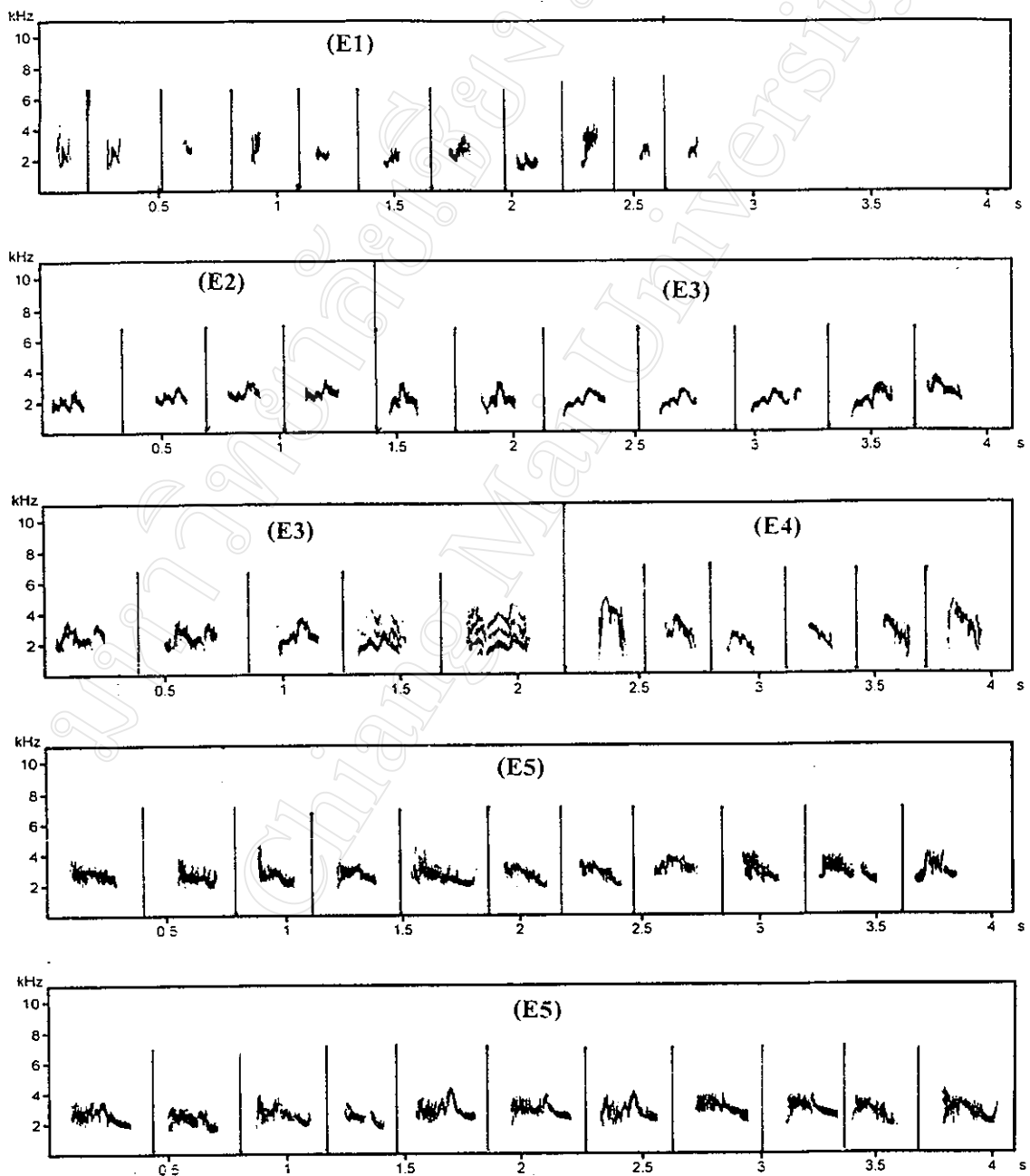
กลุ่ม E2 : เป็น element ที่มีเสียงร้องชัด ดังปานกลาง นกจะร้อง element กลุ่มนี้ร่วมกันหรือร้องร่วมกับ element กลุ่ม E5 หรือร้องร่วมกับ phrase

กลุ่ม E3 : เป็น element ที่มีเสียงร้องชัด ดังปานกลางถึงดังมาก นกจะร้อง element กลุ่มนี้ร่วมกันแต่อาจพบว่าร้องร่วมกับ element กลุ่ม E4 หรือ E5 บาง element หรือร้องร่วมกับ phrase บ้างเล็กน้อย

กลุ่ม E4 : เป็น element ที่มีเสียงร้องชัด ดังค่อนข้างมาก เสียงแหลม นกจะร้อง element กลุ่มนี้ร่วมกันแต่อาจพบว่าร้องร่วมกับ element กลุ่ม E3 บ้างเล็กน้อย

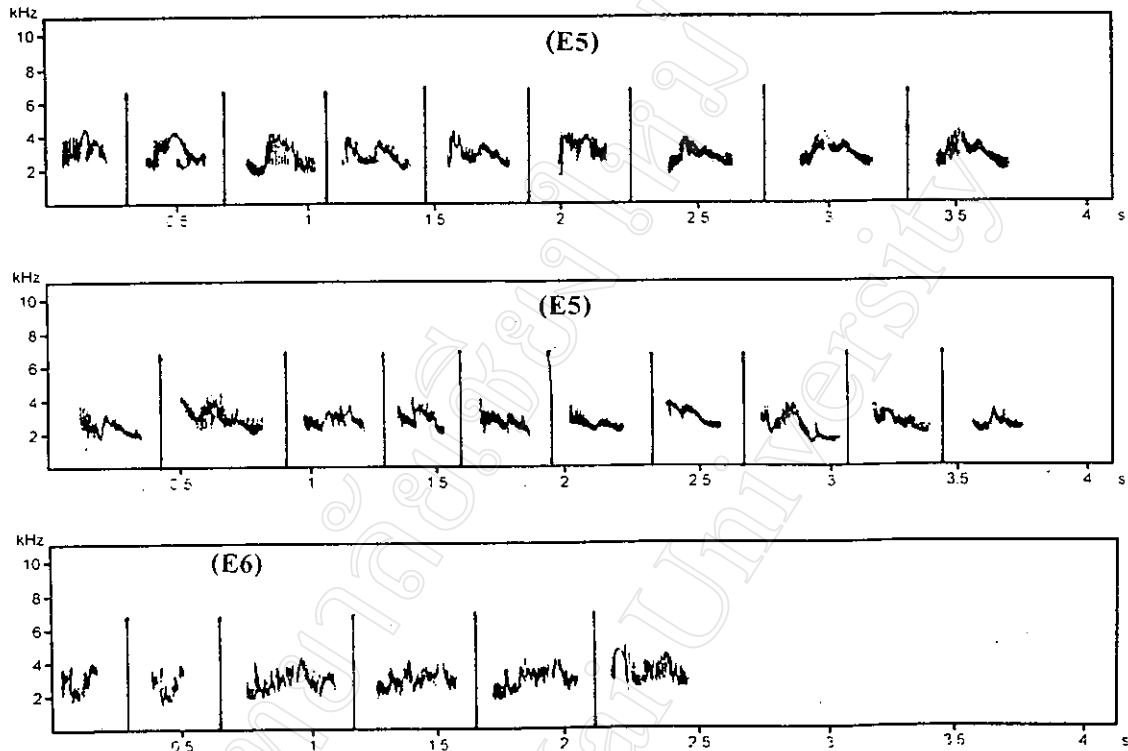
กลุ่ม E5 : เป็น element ที่มีเสียงร้องชัด ก่อนข้างดัง เสียงร้องซับซ้อน นกจะร้อง element กลุ่มนี้  
 ร่วมกัน ร้องร่วมกับ element กลุ่ม E1 หรือ E2 หรือร้องร่วมกับ phrase และพบบาง  
 element ที่มีการร้องร่วมกับ E3 บ้างเล็กน้อย

กลุ่ม E6 : เป็น element ที่มีเสียงร้องซับซ้อน นกจะร้อง element กลุ่มนี้ร่วมกันหรือร้องร่วมกับ  
 element กลุ่ม E5



รูปที่ 4 โครงสร้าง element ของนกปรอดหัวโขน





รูปที่ 4 (ต่อ)

2.2. เสียงร้องสื่อสารด้วย phrase นกมีการนำ element มาประกอบเป็น phrase รูปแบบต่างๆ สามารถแบ่งกลุ่มของ phrase ที่พบได้เป็น 6 กลุ่มตามความยาวของ phrase (จำนวน element ใน phrase)

กลุ่ม P1 : phrase ที่ประกอบด้วย 2 element (รูปที่ 5)

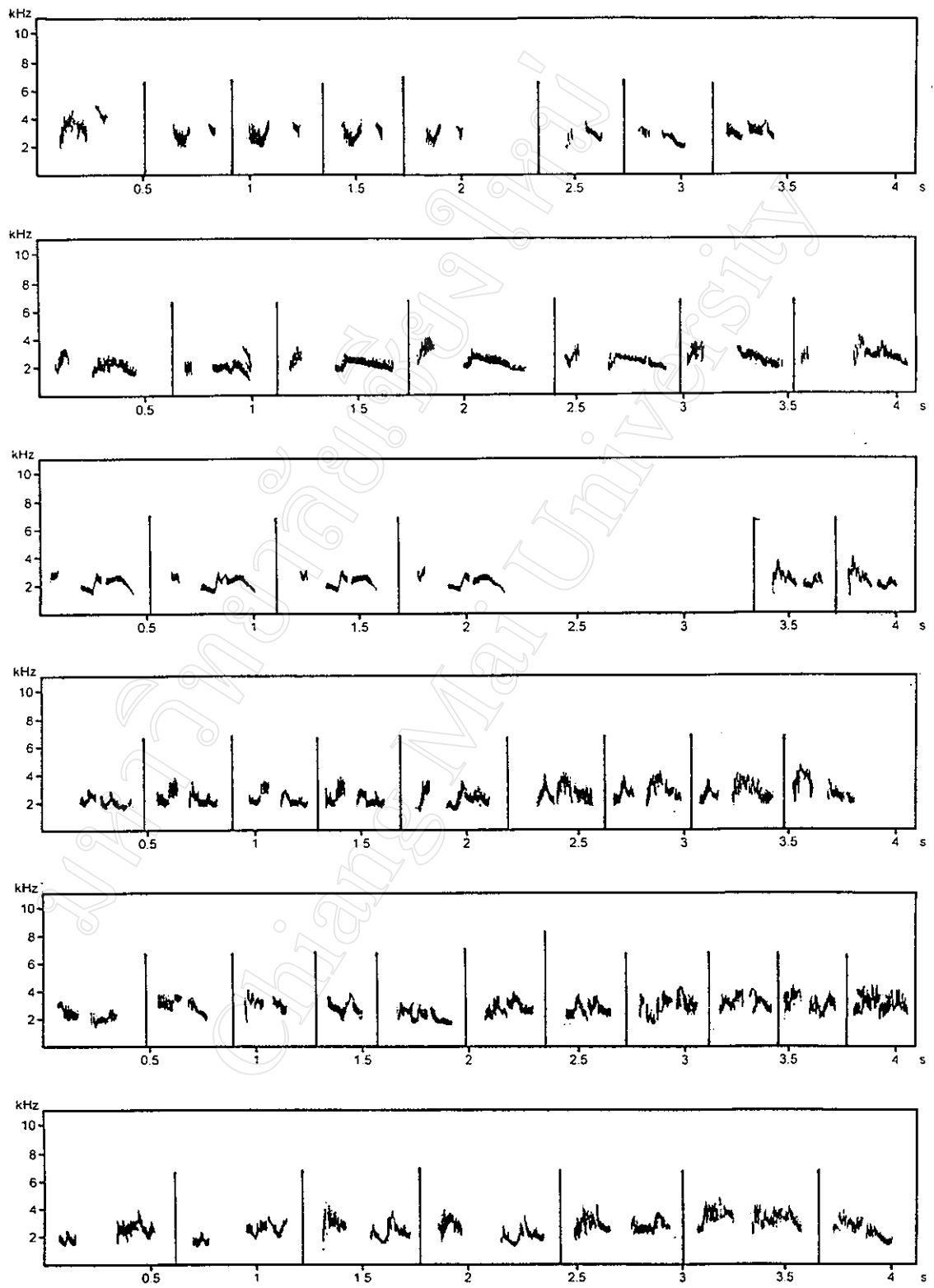
กลุ่ม P2 : phrase ที่ประกอบด้วย 3 element (รูปที่ 6)

กลุ่ม P3 : phrase ที่ประกอบด้วย 4 element (รูปที่ 7)

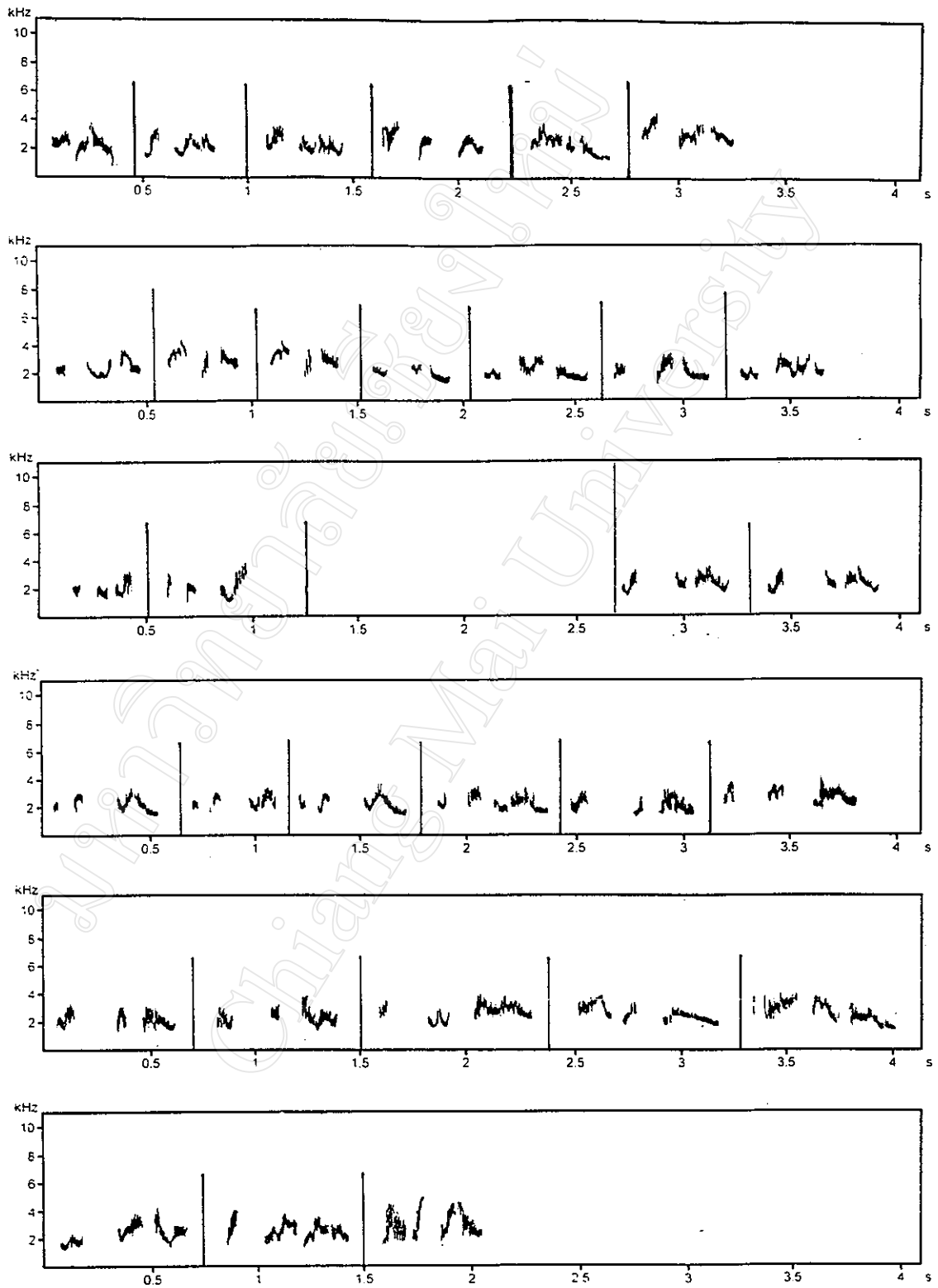
กลุ่ม P4 : phrase ที่ประกอบด้วย 5 element (รูปที่ 8)

กลุ่ม P5 : phrase ที่ประกอบด้วย element ตั้งแต่ 6 element ขึ้นไป (รูปที่ 9)

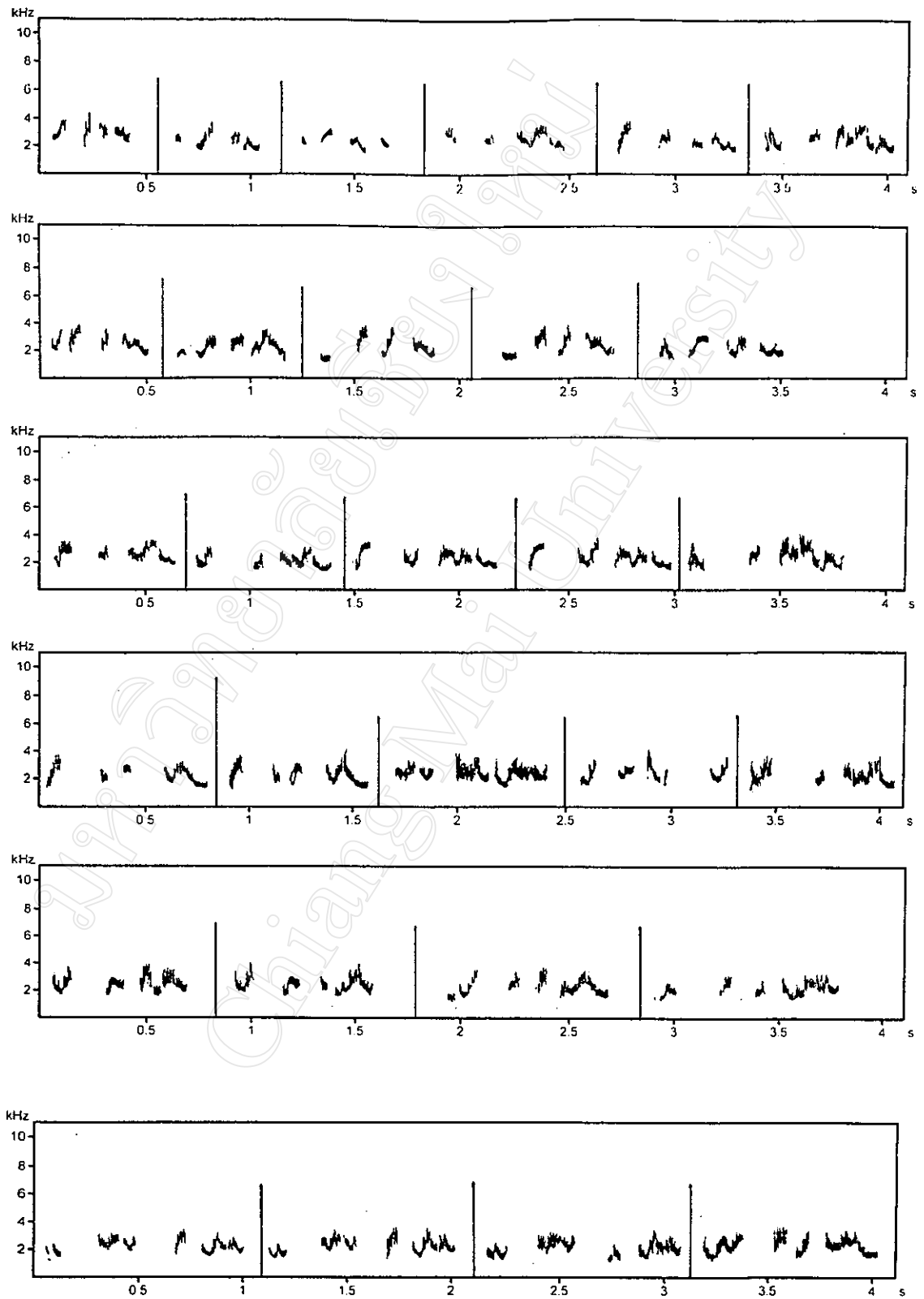
กลุ่ม P6 : phrase ที่ประกอบด้วย phrase ย่อยตั้งแต่ 2 phrase ขึ้นไปหรือ ประกอบกับ element (รูปที่ 10)



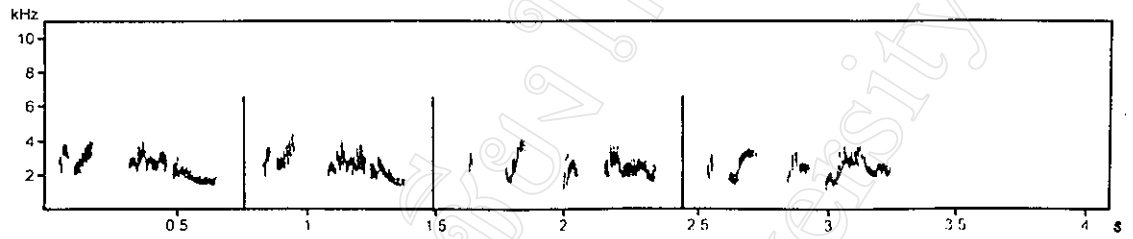
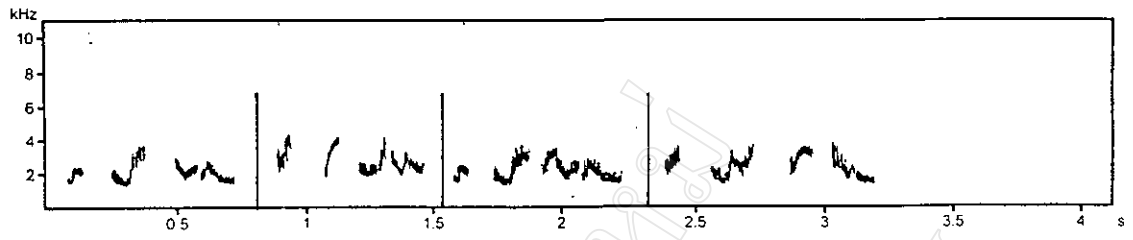
รูปที่ 5 โครงสร้างphrase ของนกปรอดหัวโขนกลุ่ม P1



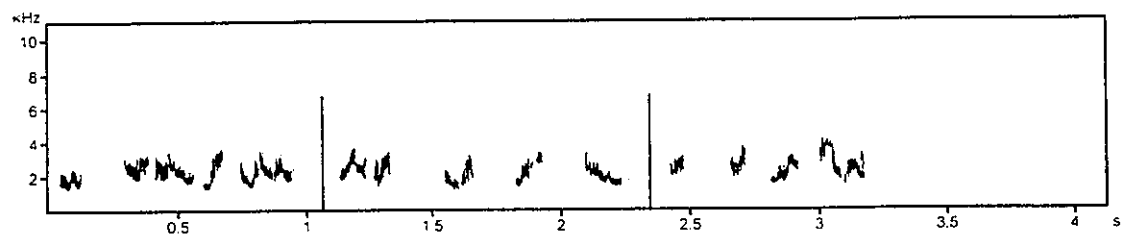
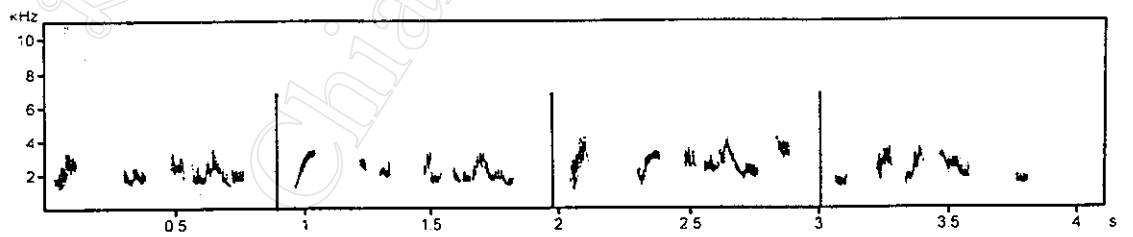
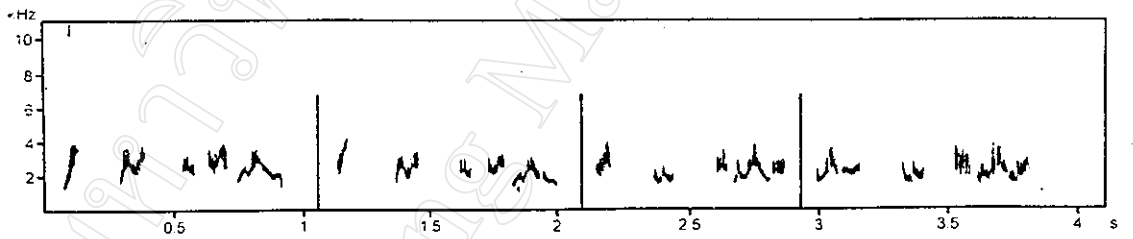
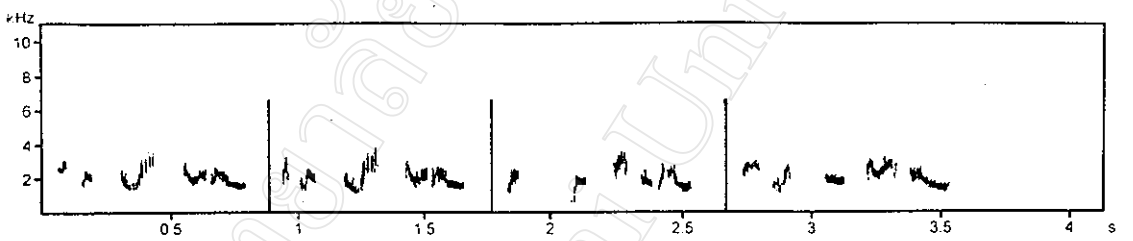
รูปที่ 6 โครงสร้างphrase ของนกปรอดหัวโขนกลุ่ม P2



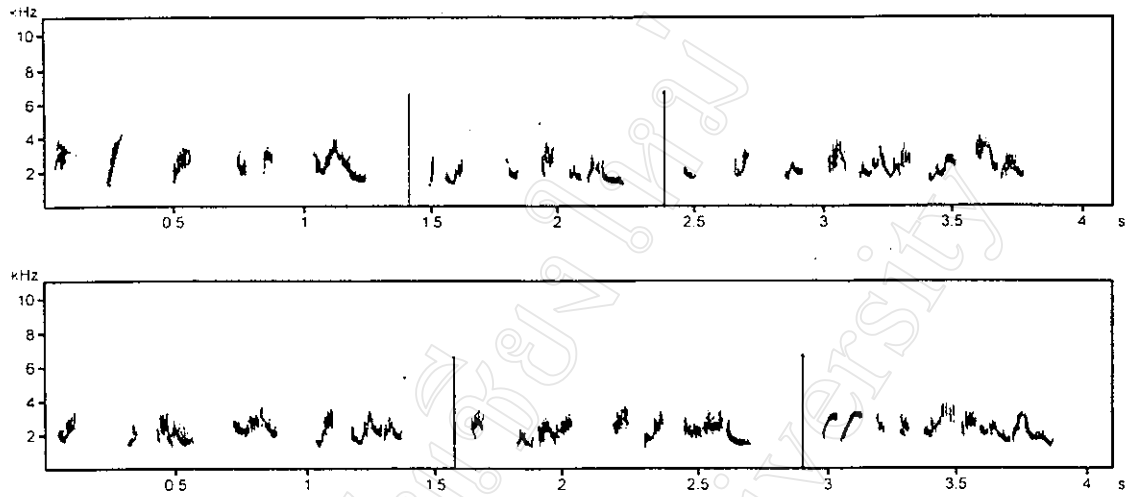
รูปที่ 7 โครงสร้างphrase ของนกปรอดหัวโขนกลุ่ม P3



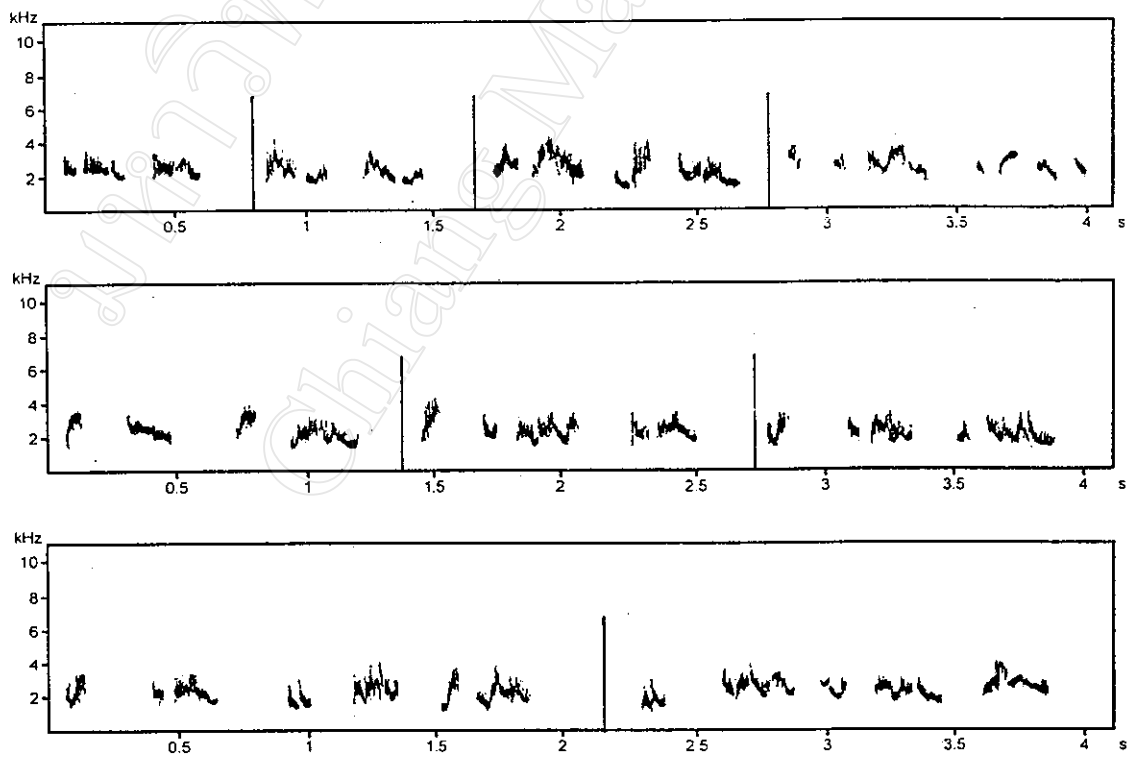
รูปที่ 7 (ต่อ)



รูปที่ 8 โครงสร้างphrase ของนกปรอดหัวโขน กลุ่ม P4



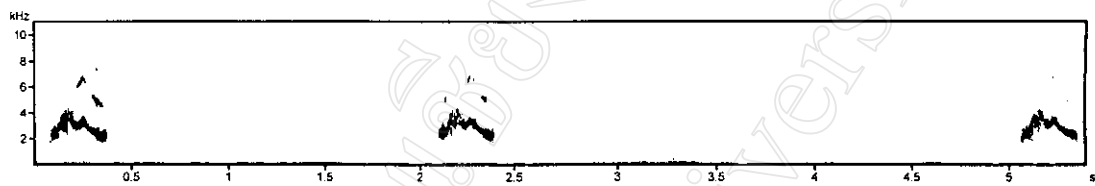
รูปที่ 9 โครงสร้างphrase ของนกปรอดหัวโขน กลุ่ม P5



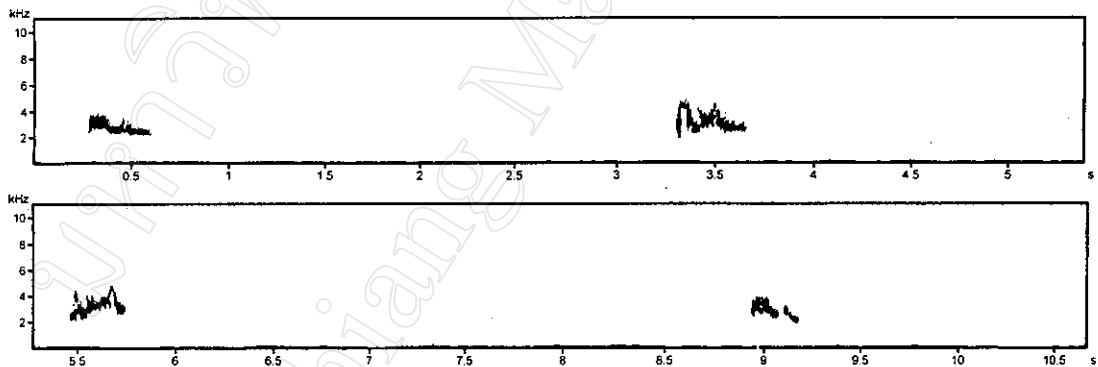
รูปที่ 10 โครงสร้างphrase ของนกปรอดหัวโขน กลุ่ม P6

2.3 การจัดรูปแบบของเสียงร้องสื่อสาร นกปรอดหัวโขนนำ element และ phrase มาร้องประกอบกันได้หลายรูปแบบ ปัจจัยที่กำหนดรูปแบบของเสียงร้องสื่อสารคือ ช่วงความถี่เสียง จังหวะและความดัง ดังนี้

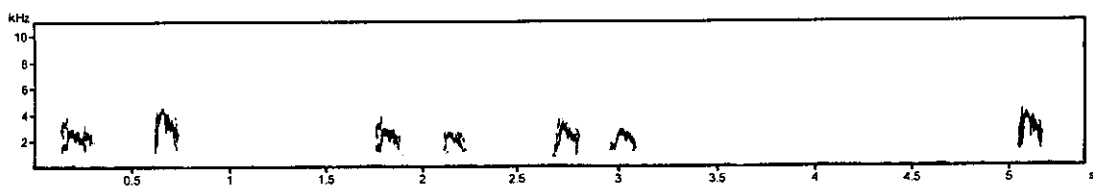
1. ช่วงความถี่เสียงเดียวกัน นกจะเลือก element หรือ phrase ที่มีช่วงความถี่ใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันมากมาร้องร่วมกัน พบรูปแบบการร้อง element หรือ phrase 7 รูปแบบ คือ  
รูปแบบ 1 ร้อง element ที่มีช่วงความถี่เสียงเดียวกันรูปร่างเหมือนกัน



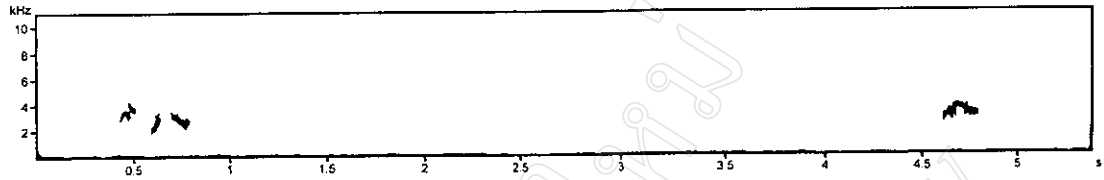
- รูปแบบ 2 ร้อง element ที่มีช่วงความถี่เสียงเดียวกันรูปร่างแตกต่างกัน



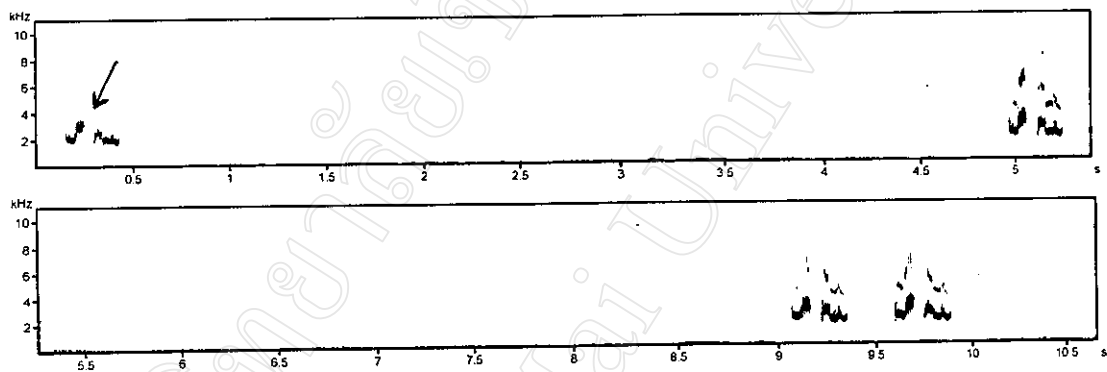
- รูปแบบ 3 ร้อง element ที่ต่างช่วงความถี่กัน แต่เป็น element ที่มีรูปร่างใกล้เคียงกัน



รูปแบบ 4 ร้อง element กับ phrase ที่มีช่วงความถี่เดียวกันร่วมกัน

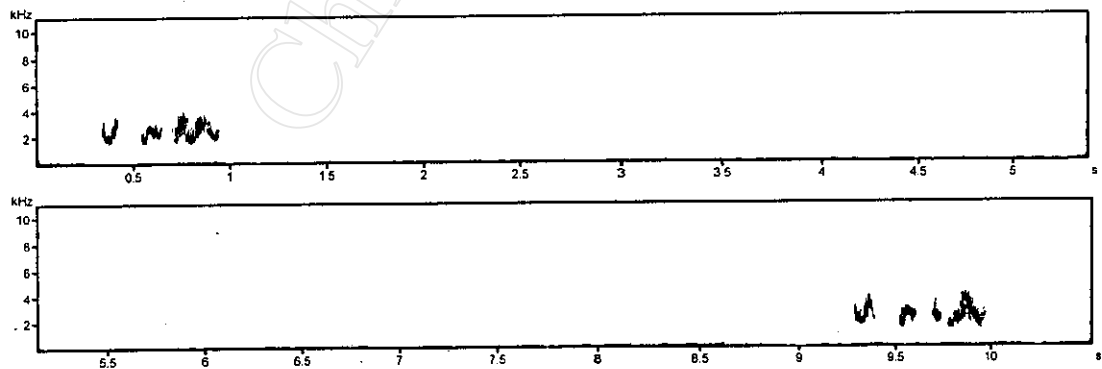


รูปแบบ 5 ร้อง phrase แบบเดียวตลอด (phrase ที่ถูกสร้างขึ้นกร้องเบากว่า phrase อื่น ๆ)



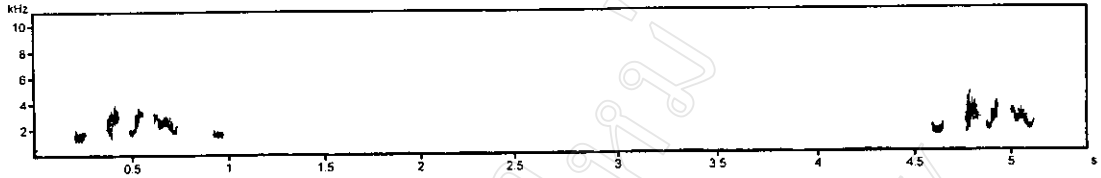
รูปแบบ 6 ร้อง phrase ที่แตกต่างกันซึ่งพบความแตกต่างของ phrase ของการร้องรูปแบบนี้ 2 แบบย่อยคือ

รูปแบบ 6.1 ร้อง phrase ที่แตกต่างกันเพียงบาง element ใน phrase เท่านั้น

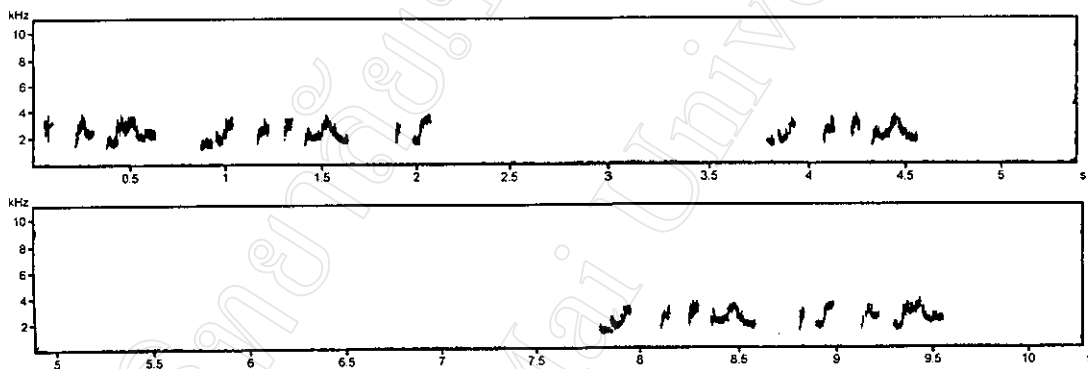




รูปแบบ 6.2 ร้อง phrase ที่แตกต่างกันโดยมีความยาว phrase เพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 element



รูปแบบ 7 ร้อง phrase ซ้ำซ้อนที่แตกต่างกันเป็นประโยค แล้วร้องประโยคเป็นบทเพลงยาว



2. จังหวะและความดัง นกปรอดหัวโขนร้อง element และ phrase เป็นจังหวะและระดับความดังได้หลายแบบ

- ระยะห่างระหว่างเสียง มีได้หลายระยะตั้งแต่ห่างมาก ๆ จนถึงน้อยมาก
- จังหวะในการร้อง มีทั้งที่สม่ำเสมอ และไม่สม่ำเสมอ
- ระดับความดัง มีตั้งแต่ เบา ๆ ปานกลาง หรือดังค่อนข้างมาก

### 3. ความหมายของเสียงร้องสื่อสาร

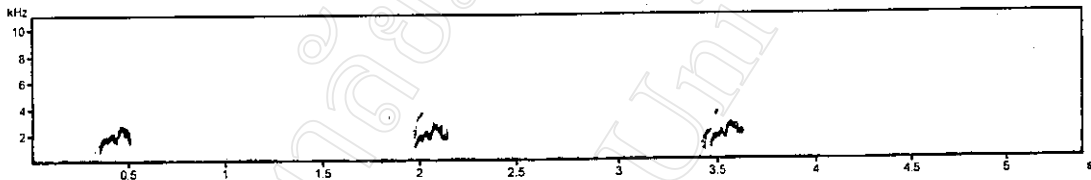
ปัจจัยที่กำหนดความหมายของการร้องสื่อสาร คือ รูปแบบของการสื่อสาร (ช่วงความถี่เสียง จังหวะและความดัง) และพฤติกรรมที่แสดงในขณะที่ร้อง ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 ทำให้เกิดเสียงร้องสื่อสารหลายความหมายดังนี้

1. เสียง alert call เป็นเสียงที่ร้องเพื่อเตือนตัวเอง บอกตำแหน่งของตัวเอง พฤติกรรมขณะที่ร้องจะเกาะอยู่หนึ่ง ๆ หรือใช้ขน อาจมีการกระดกหางหรือโศกไปมาเล็กน้อย ลักษณะการร้อง

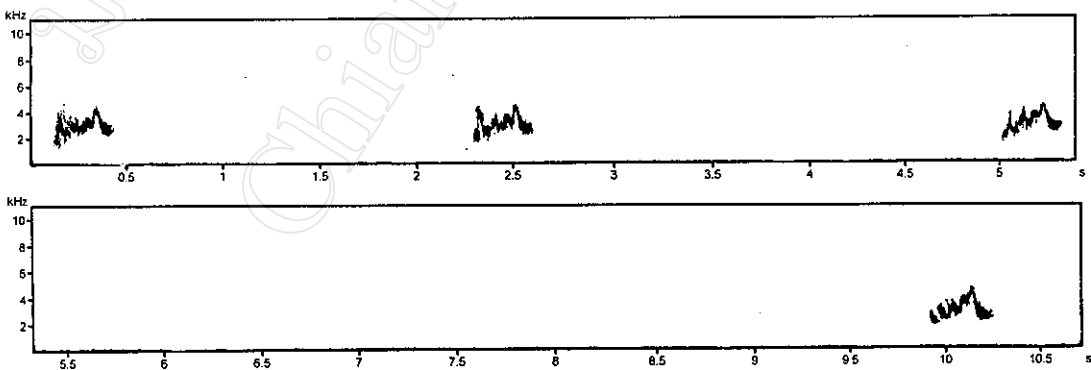
จะมีหลายแบบมีทั้งเสียงทุ้มถึงแหลมแต่ไม่มาก โดยส่วนใหญ่ร้องเสียงเบา ๆ จนถึงดัง ร้องซ้ำ ๆ เป็นจังหวะต่าง ๆ พบรูปแบบการร้องทั้งสิ้น 6 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบ 1 รูปแบบ 2 รูปแบบ 3 รูปแบบ 4 รูปแบบ 5 และ รูปแบบ 6 แต่ element และ phrase ที่ร้องจะเป็นแบบที่ไม่ซับซ้อนนัก ดังนี้

- ร้อง element แบบเดียวหรือแบบใกล้เคียงกันที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน มีทั้ง element ที่ไม่ซับซ้อนจนถึงซับซ้อน เช่น

เสียง alert กึ่ง contact call ที่ร้อง element ที่ไม่ซับซ้อนแบบเดียวกันในขณะที่มีนกอีกตัวเกาะอยู่กิ่งที่ต่ำกว่าแต่ไม่ได้ร้อง

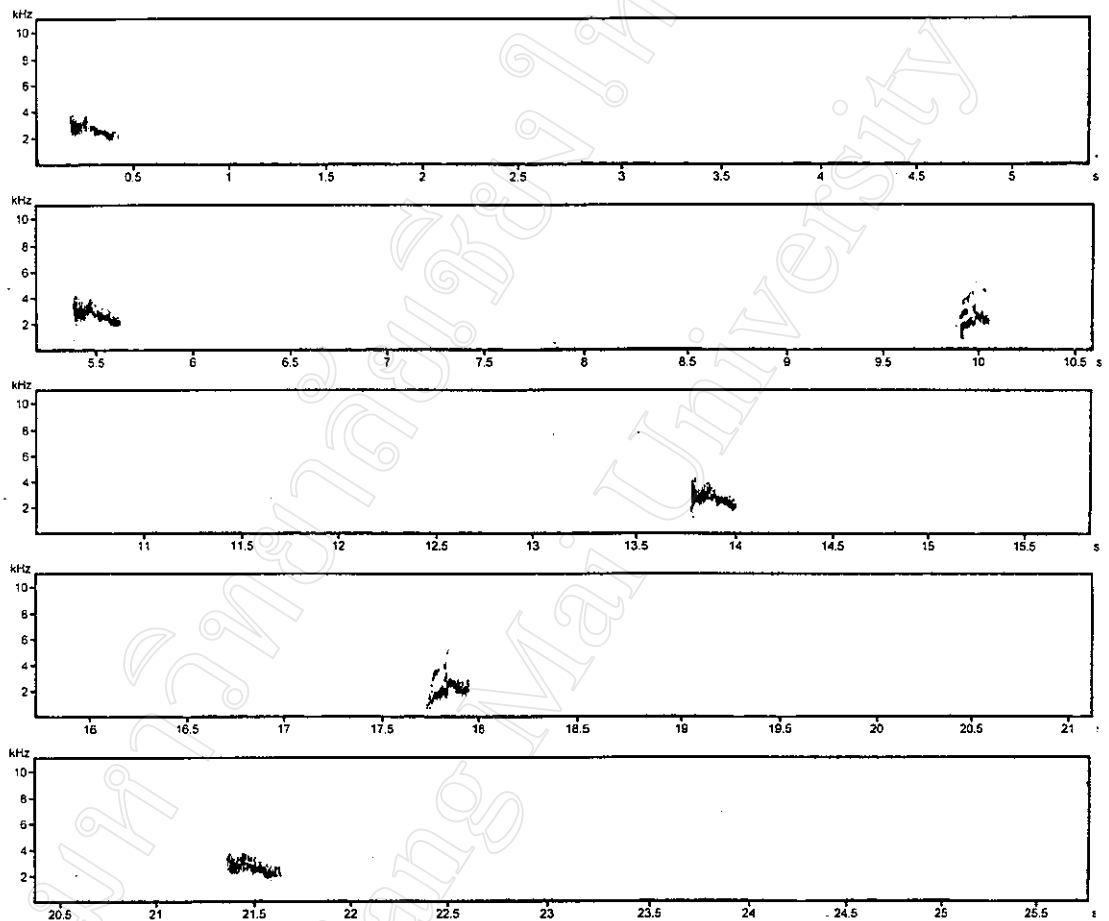


เสียง alert call ที่ร้อง element ที่ซับซ้อนแบบเดียวกันในขณะที่เกาะอยู่บนต้นไทรตัวเดียว ร้องสักรุ่นแล้วบินไปพร้อมกับร้องไปด้วยในขณะที่บิน



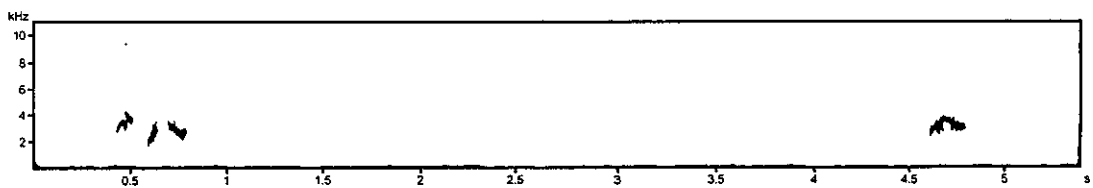
- ร้อง element ที่แตกต่างกัน 2 แบบ ขึ้นไป เช่น

เสียง alert call ที่ร้อง element ที่แตกต่างกัน 2 แบบ ในขณะที่ยกแขนขอดักตัวเดียว  
ขณะที่ร้องมีการกระดกหางเล็กน้อย



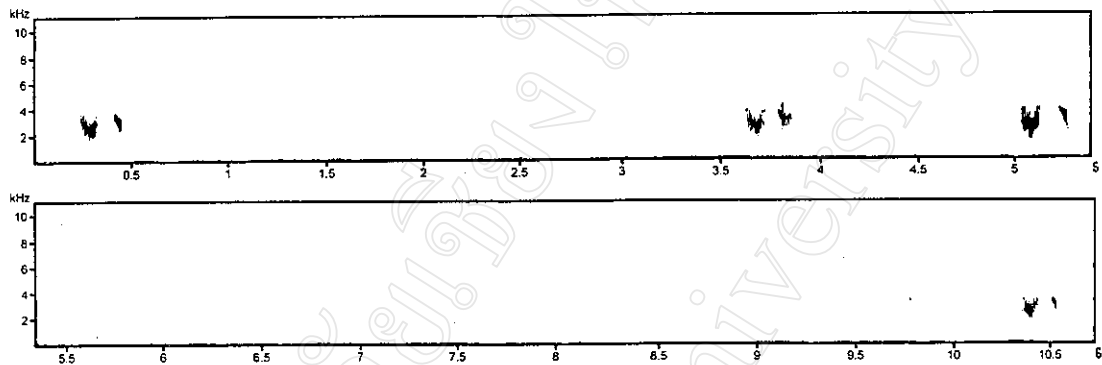
- ร้อง phrase ร่วมกับ element เช่น

เสียง alert call ในขณะที่ยกแขนขึ้นไม่ได้ตัวเดียว

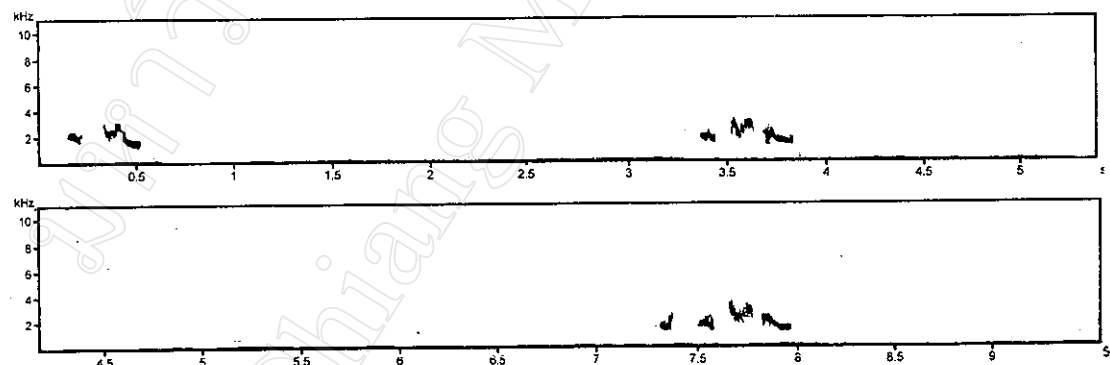


-ร้อง phrase แบบเดียวหรือแบบใกล้เคียงกันซ้ำ ๆ มีทั้งร้องเบา ๆ และร้องดัง เช่น

เสียง alert call ที่ ร้อง phrase แบบเดียวกันซ้ำ ๆ ร้องเบา ๆ สั้น ๆ ในขณะที่เกาะบนสายไฟ 2 ตัว คู่กันแต่ร้องตัวเดียวและขณะที่ร้องมีการใช้ปีกและหางไปด้วย



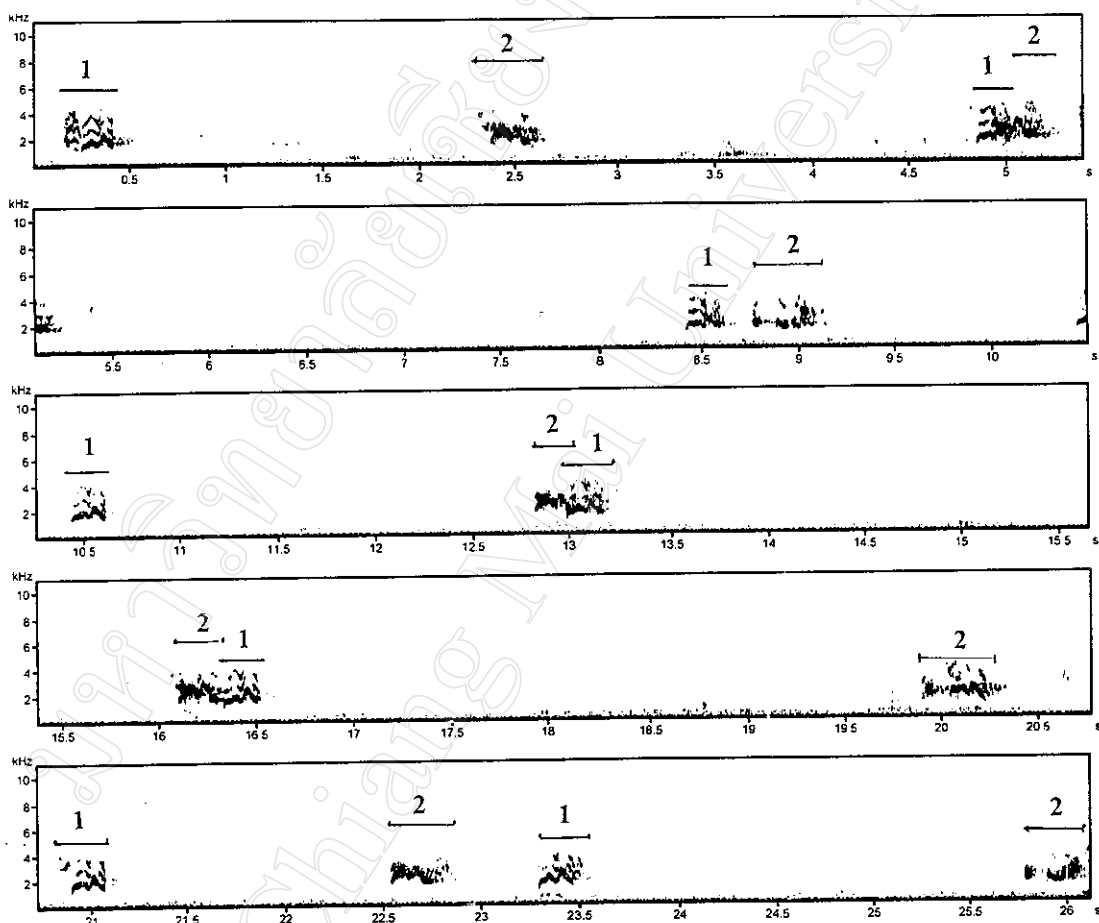
เสียง alert call ที่ ร้อง phrase แบบเดียวใกล้เคียงกันซ้ำ ๆ และร้องดัง ในขณะที่เกาะบนยอด ต้นไม้สูงตัวเดียว



2. เสียง contact call เป็นเสียงร้องที่ใช้ติดต่อ และรวมฝูง พฤติกรรมขณะที่ร้อง อาจจะ เกาะอยู่หนึ่ง ๆ หรือ มีการกระดกหางไปมา แต่มักจะพบนกตัวอื่นเกาะอยู่ใกล้เคียงด้วย และส่วนมาก จะมีการร้องตอบด้วย พบว่าเสียง contact call มีหลายแบบ พบรูปแบบการร้องทั้งสิ้น 6 รูปแบบได้แก่ รูปแบบ 1 รูปแบบ 2 รูปแบบ 3 รูปแบบ 4 รูปแบบ 5 และ รูปแบบ 6 มีทั้งร้องดัง เบา ห้วน แหลม มีทั้ง element และ phrase แบบง่าย ๆ และแบบซับซ้อน บางครั้ง บางเสียงมีความหมายอื่น รวมอยู่ด้วย เช่น contact- alert call , contact - exciting call ดังนี้

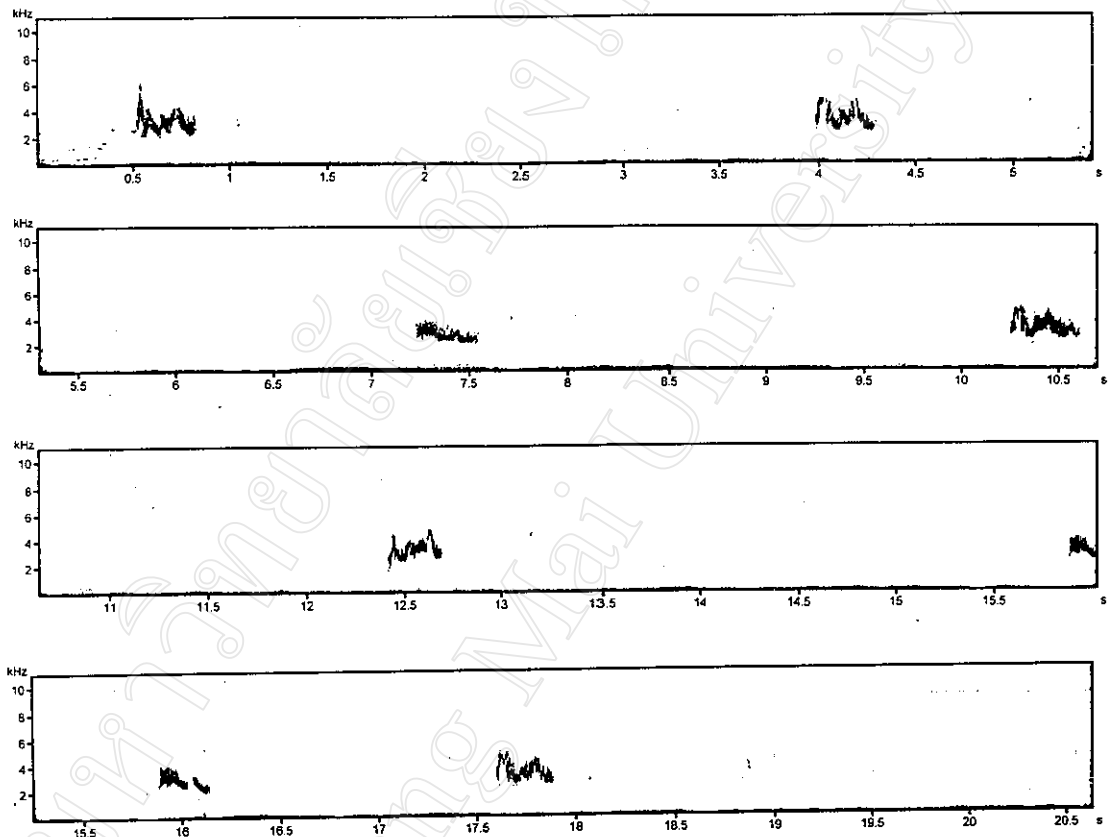
- ร้อง element แบบเดียวหรือแบบใกล้เคียงกันที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
- ร้อง phrase ร่วมกับ element เช่น

เสียง contact call ของนกปรอดหัวโขน 2 ตัว ร้องในขณะที่เกาะบนตึกห่างกัน ร้องเสียง  
ค่อนข้างดัง ตัวที่ 1 ร้อง element แบบเดียว ตัวที่ 2 ร้อง element สลับกับ phrase



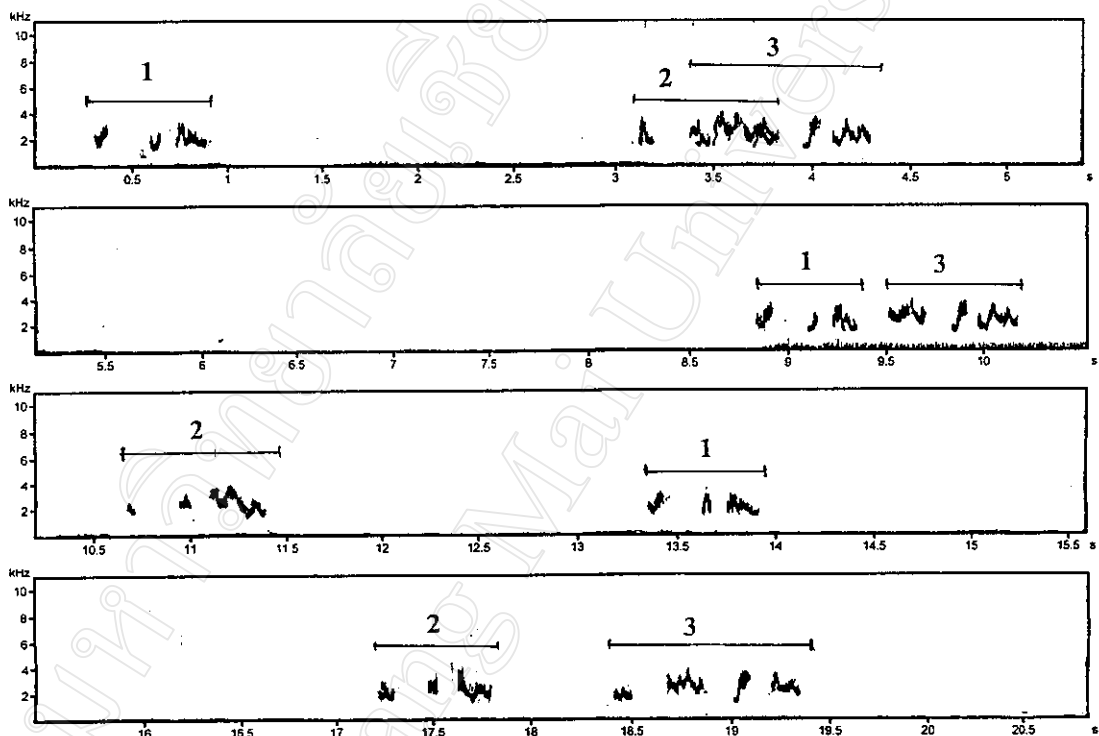
- ร้อง element 2 แบบ ขึ้นไป เช่น

เสียง contact call ของนกปรอดหัวโขนบนต้นไม้ไทรซึ่งมีนกปรอดหัวโขนอยู่ด้วยกันหลายตัว  
แต่ร้องเพียงตัวเดียว



- ร้อง phrase แบบเดียวหรือแบบใกล้เคียงกันซ้ำ ๆ
- ร้อง phrase ที่แตกต่างกัน 2 แบบขึ้นไป เช่น

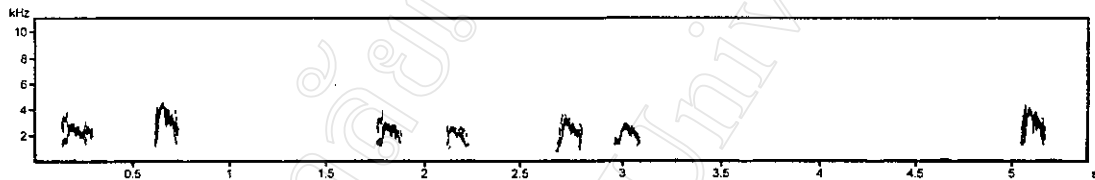
เสียง contact call ของนกปรอดหัวโขน 2 คู่ร้องในขณะที่เกาะบนต้นไม้ห่างกัน ร้องเสียงดัง ตัวที่ 1 ร้อง phrase แบบเดียว ตัวที่ 2 ร้อง phrase 2 แบบที่มี element ที่ต่างกัน ตัวที่ 3 ร้อง phrase ที่มีความยาวต่างกัน



3. เสียง exciting call เป็นเสียงร้องแสดงความตื่นเต้น ขณะที่ร้องนกจะกระดกหางไปมาอย่างรวดเร็ว มีการหันหน้าไปมา หงอนจะตั้งตรง ลักษณะการร้องเสียงแหลม ดัง ร้องซ้ำๆ เป็นจังหวะไม่ค่อยสม่ำเสมอ ร้องได้หลายแบบพบรูปแบบการร้องทั้งสิ้น 6 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบ 1 รูปแบบ 2 รูปแบบ 3 รูปแบบ 4 รูปแบบ 5 และ รูปแบบ 6 มีทั้งร้อง element และ phrase ง่าย ๆ และค่อนข้างซับซ้อน ระดับของความตกใจขึ้นอยู่กับจังหวะและความดัง ดังนี้

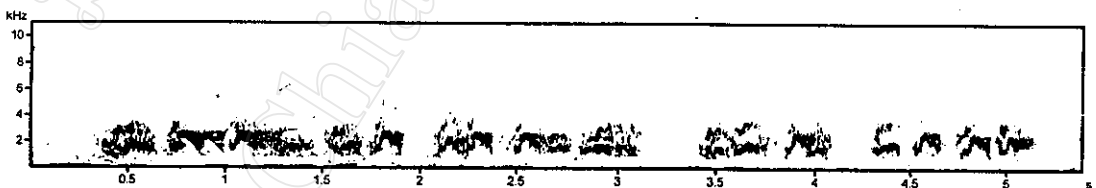
- ร้อง element แบบเดียวหรือแบบใกล้เคียงกันที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น

เสียง exciting call ที่ร้อง element แบบใกล้เคียงกันที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันในขณะที่กำลังเฝ้าลูกนกที่หัดบิน นกอยู่คู่กัน 2 ตัวเกาะบนต้นไม้ห่างกันแต่ร้องตัวเดียว



- ร้อง phrase ร่วมกับ element ความรุนแรงของความตกใจขึ้นกับจังหวะการร้องและความดัง ถ้าร้องดังมากและจังหวะกระชั้นมากแสดงถึงความตกใจมาก เช่น

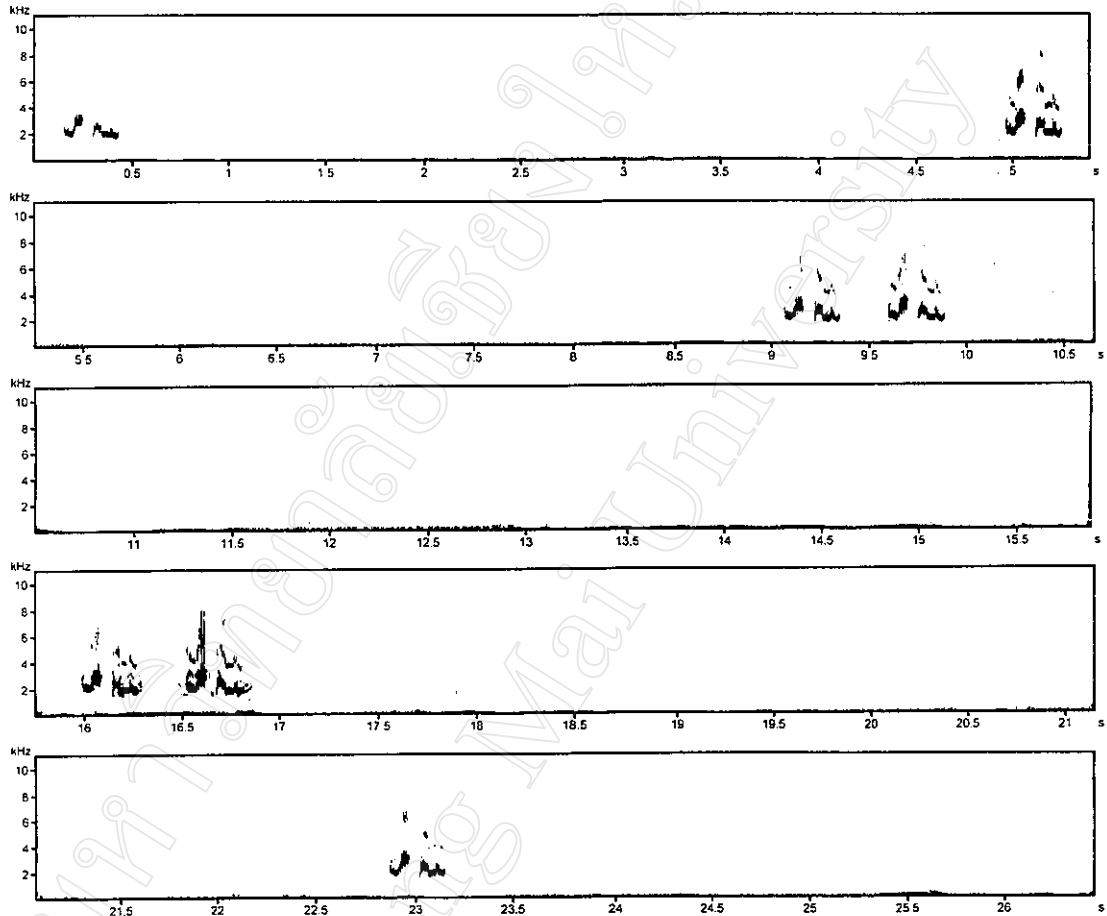
เสียง exciting call ระดับสูงที่ค่อนข้างไปทาง alarm เนื่องจากลูกนกที่กำลังหัดบินถูกคนจับไว้ในมือ พบว่าพ่อแม่ที่ร้องเกาะบนต้นไม้ห่างกันและกระดกหางไปมาอย่างรุนแรง



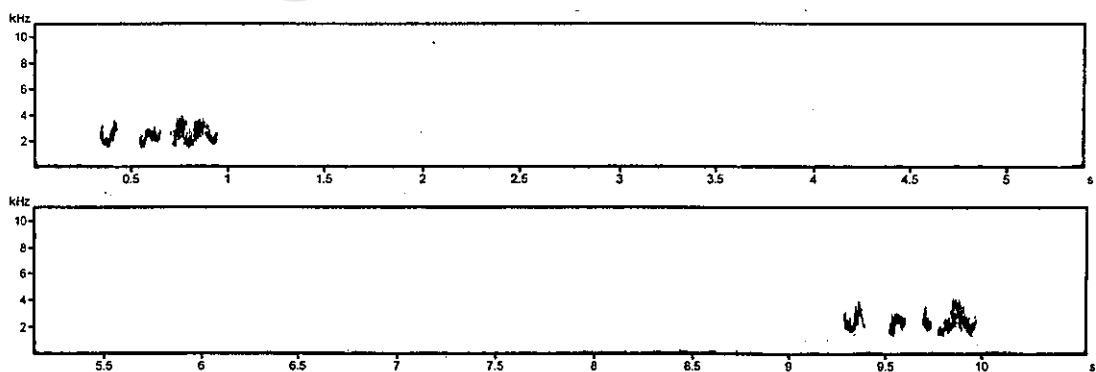
- ร้อง phrase แบบเดียวหรือแบบใกล้เคียงกันซ้ำๆ มีร้องทั้ง phrase แบบง่าย ๆ จังหวะการร้องไม่สม่ำเสมอ ร้องค่อนข้างดังและแบบที่ซับซ้อนขึ้น เช่น



เสียง exciting call ที่ร้อง phrase แบบเดียวกัน ซ้ำๆ แต่มีความดังต่างกัน หลังจากบินมาเกาะที่ต้นไม้ 4 ตัวแต่ร้องเพียงตัวเดียวคาดว่าบินหนีอะไรมาค่านบนมีนกบินไล่กันด้วย นกตัวที่ร้องโดดไปอีกกิ่งหนึ่งแล้วจึงพากันบินไปจากต้นไม้ทั้ง 4 ตัว



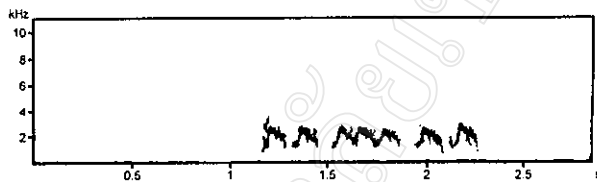
เสียง exciting call ในระดับต่ำที่ร้อง phrase ที่แตกต่างกัน ของนกปรอดหัวโขนซึ่งอยู่ตัวเดียว ร้องสักพักแล้วจึงบินไปในขณะที่บริเวณนั้นมีนกปรอดหัวโขนและนกชนิดอื่น ๆ อยู่หลายตัว



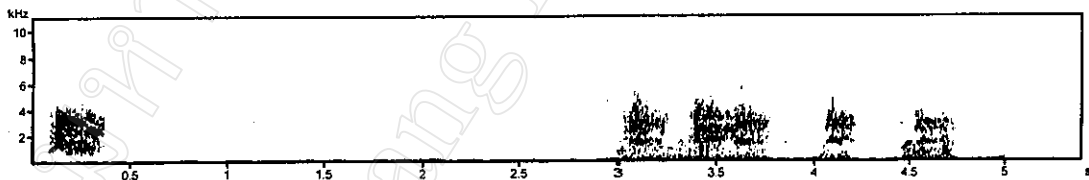
4. เสียง alarm call เป็นเสียงร้องเตือนภัย ร้องเมื่อตกใจ พฤติกรรมคือบินขึ้นอย่างทันทีทันใดไปเกาะที่อื่น ลักษณะการร้องเสียงแหลมค่อนข้างมาก ดัง ร้องซ้ำๆ ถึ่ๆ เป็นรูปแบบที่ไม่ซับซ้อนนัก พบรูปแบบการร้อง 3 รูปแบบได้แก่ รูปแบบ 1 รูปแบบ 3 และ รูปแบบ 4

- ร้อง element แบบเดียวหรือแบบใกล้เคียงกันที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น

เสียง alarm call ระดับต่ำๆ ที่ร้อง element แบบเดียวของพ่อแม่นกปรอดหัวโขนที่ร้องเพื่อเตือนไม่ให้ลูกนกบินไปในที่อันตรายในขณะที่ลูกนกที่กำลังหัดบินได้บินออกจากพุ่มไม้

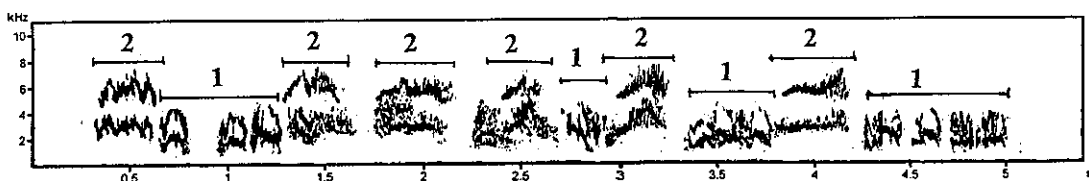


เสียง alarm call ที่ร้อง element แบบใกล้เคียงกันในขณะที่ถูกปล่อยออกจากมือ นกกริบบินออกไปพร้อมกับร้องดังๆ



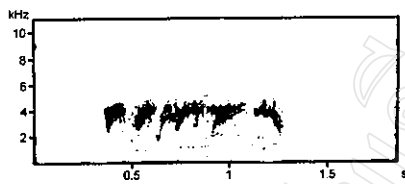
- ร้อง element กับ phrase แบบง่าย ๆ เช่น

เสียง alarm call ที่ร้อง element กับ phrase เป็น alarm call ระดับต่ำๆของ พ่อแม่ นก (1) และ เสียงที่เป็นแถบสูงร้อง element ที่คล้ายๆกัน เป็นเสียง alarm call ระดับสูงเกือบ distress call ของลูกนก (2)

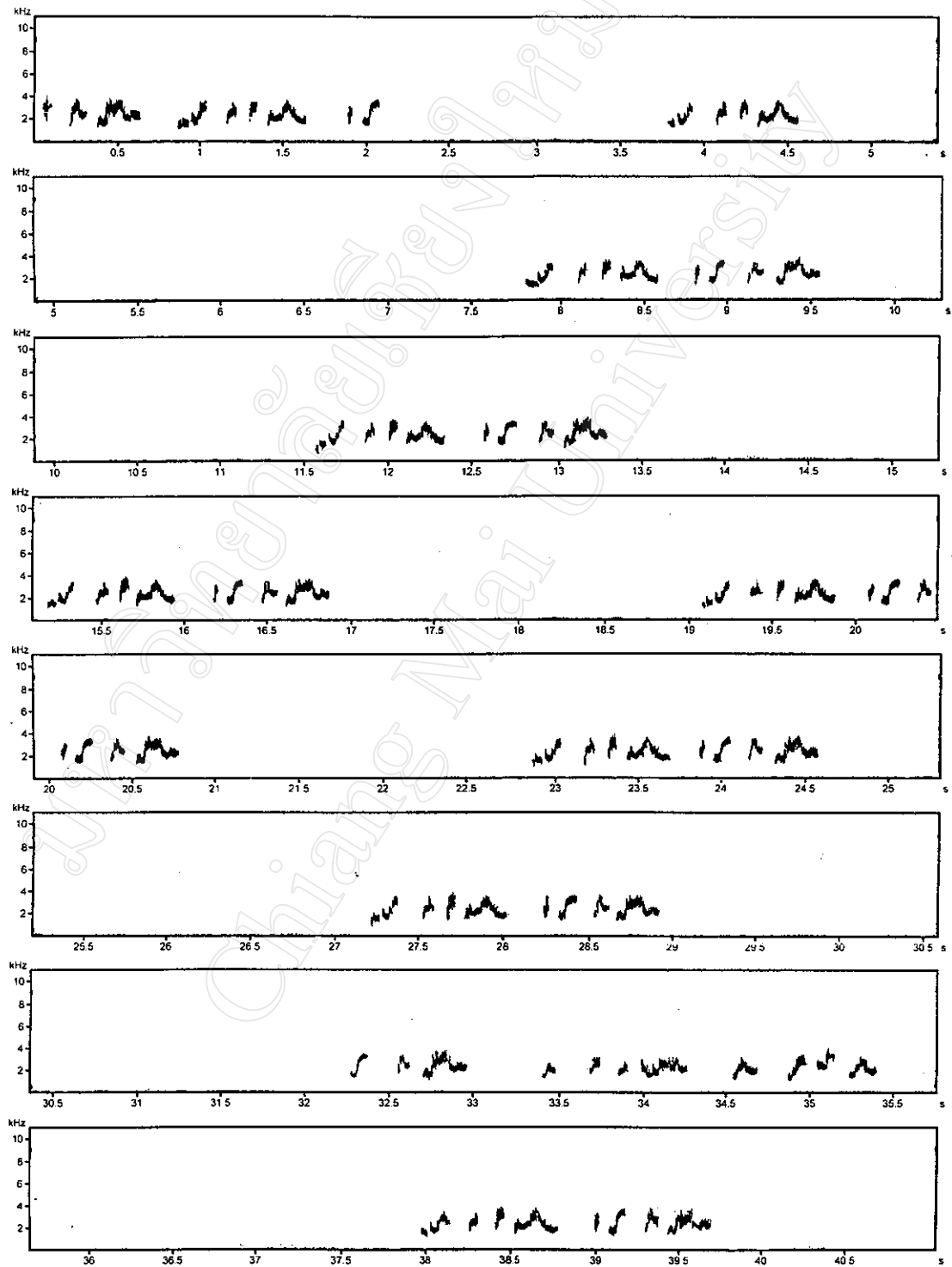


5. เสียง aggressive call เป็นเสียงร้องแสดงความก้าวร้าว นกจะแสดงท่าทางก้าวร้าว ประกอบขณะร้องด้วย ลักษณะของเสียงร้องจะร้องเสียงค่อนข้างแหลม ดัง ร้ว ลั่น ๆ ไม่ซับซ้อน รูปแบบการร้องส่วนใหญ่ที่พบจะเป็น รูปแบบ 1 และ รูปแบบ 2 เช่น

เสียง aggressive call ที่ร้อง element แบบเดียวกัน ๆ ขณะที่ บินธลาไปไล่นกปรอดหัวโขน อีกตัวที่บินมาเกาะใกล้ ๆ

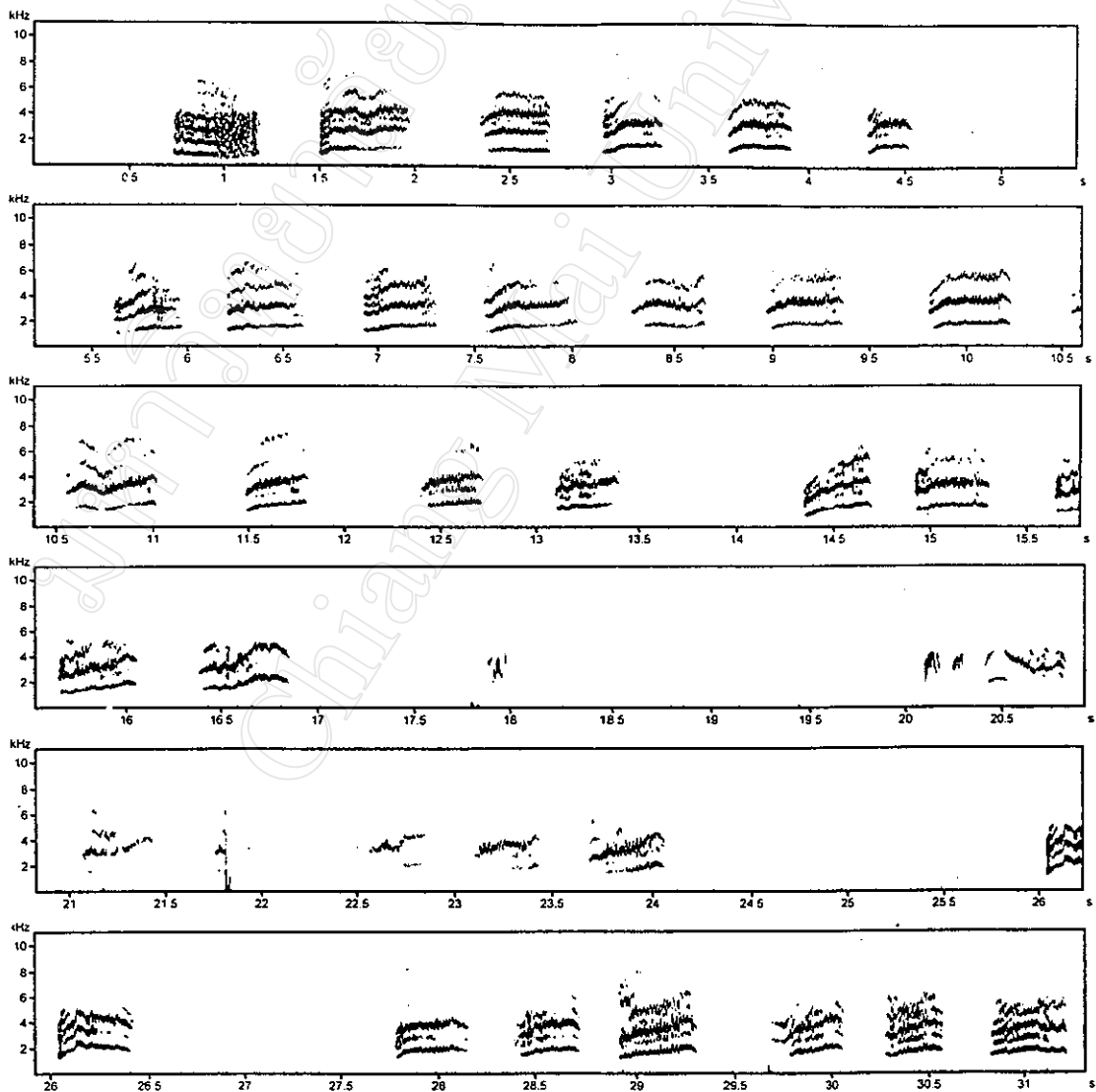


6. เสียง subsong เป็นเสียงร้องที่มีลักษณะซับซ้อน จะพบแต่รูปแบบ 6 ร้องเป็นจังหวะ  
สม่ำเสมอ ร้องยาว นกจะร้อง phrase ที่ซับซ้อนประกอบกันเป็นประโยคแล้ว ซ้ำ ๆ กันเป็นจังหวะ

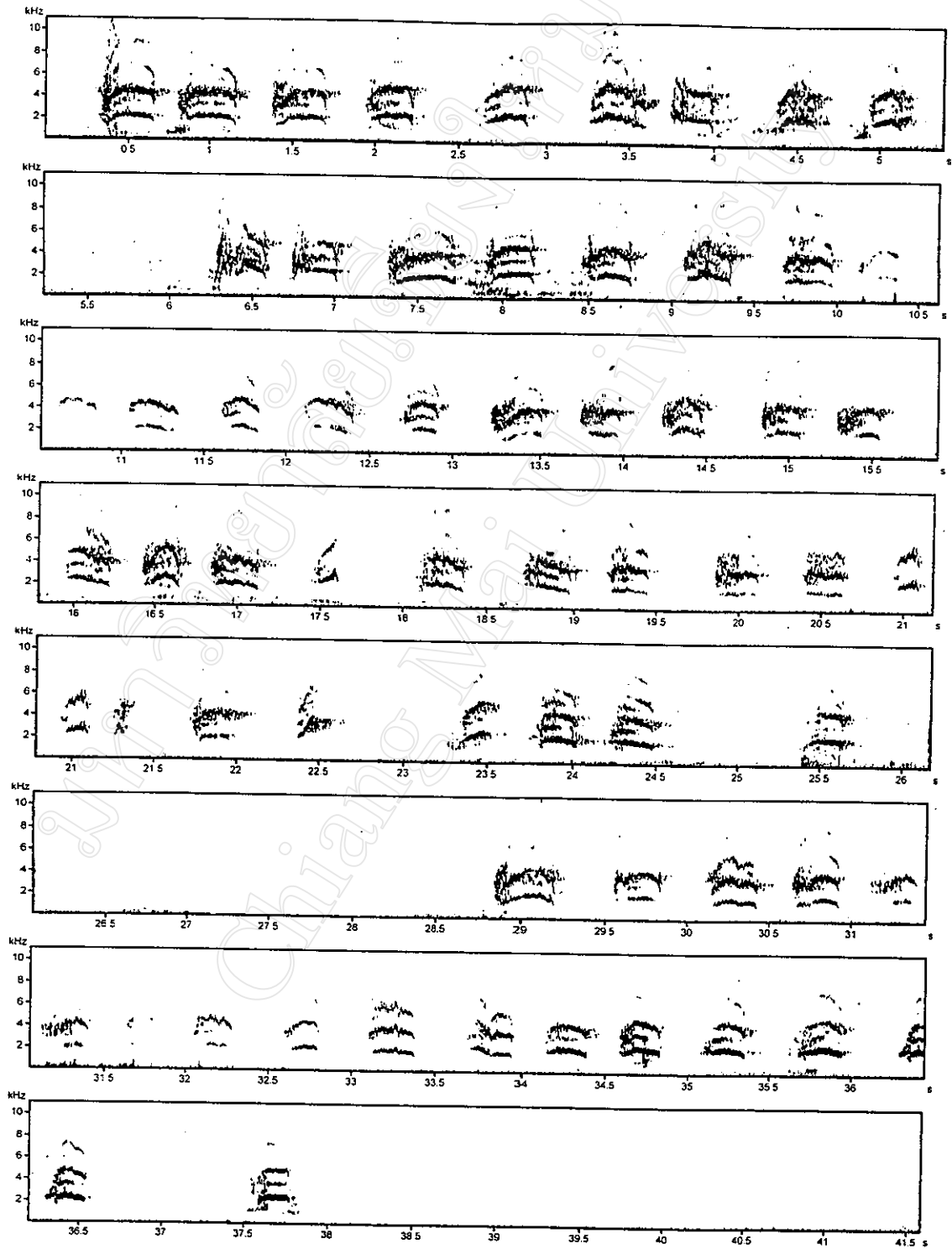


7. เสียง distress call เป็นเสียงร้องที่แสดงความตกใจสุดขีด ถึงระดับวิกฤติ เมื่อถูกผู้ล่าจับ ลักษณะการร้องจะเป็นเสียงแหลมมาก ดังมาก ร้องซ้ำๆ ไม่เป็นจังหวะกระชั้นมาก รูปแบบการร้องจึงเป็นการนำ element ในกลุ่ม K ร้องซ้ำและลำดับอย่างไม่มีแบบแผน ไม่มีจังหวะ ลักษณะ element ความดังและจังหวะจะแสดงระดับของความตกใจ ถ้า distress ในระดับต่ำๆ จะร้อง element ที่เสียงไม่สูงมากและไม่ซับซ้อน แบบ คล้าย ๆ กันเป็นจังหวะไม่ดังมากนัก ถ้าตกใจมากขึ้นเสียงจะสูงขึ้น ร้องดังขึ้นและมี element หลากแบบมากขึ้น เช่น

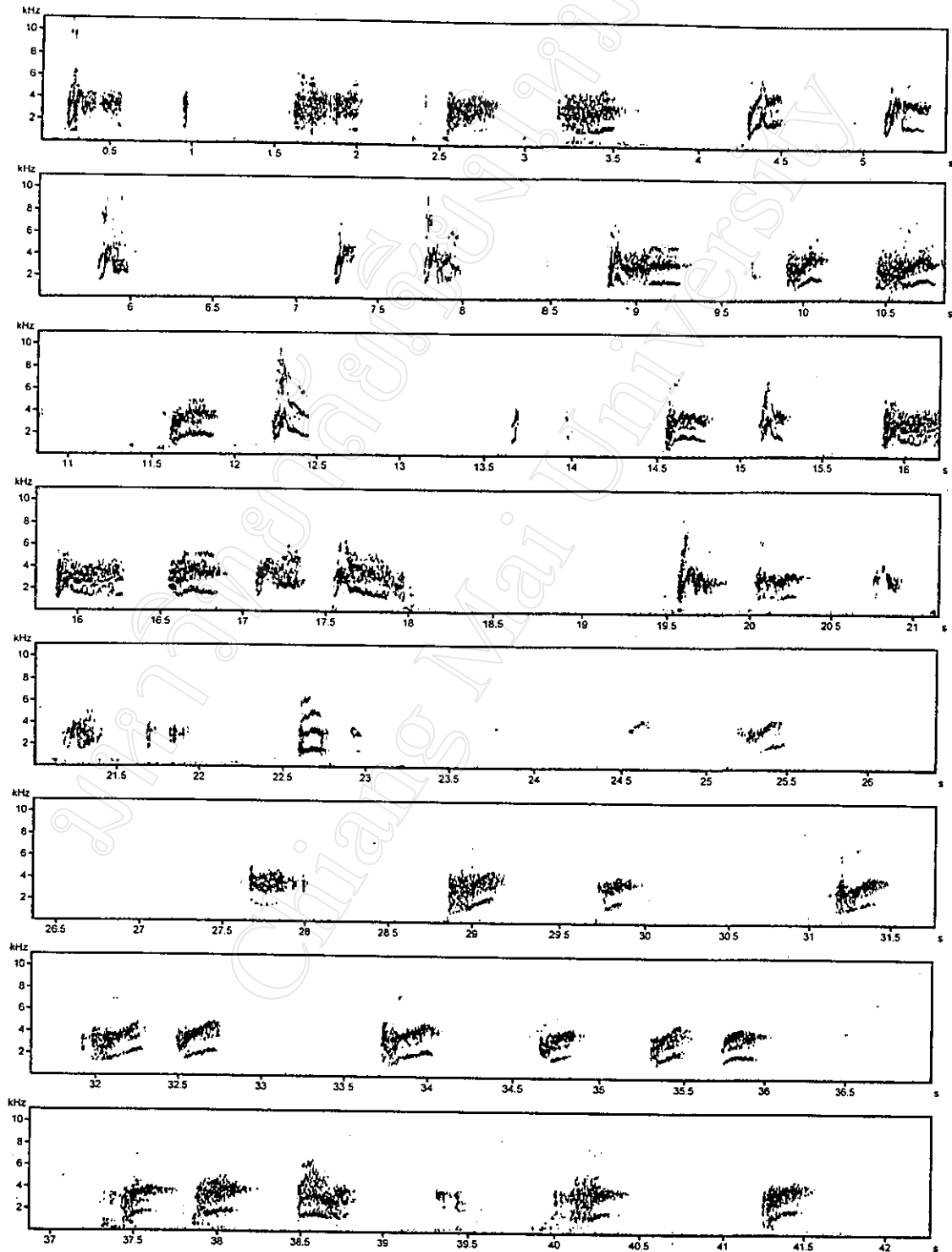
เสียง distress call ในระดับต่ำของนกปรอดหัวโขนขณะถูกจับไว้ในมือ นกร้องเสียงดังไม่มากนัก



เสียง distress call ในระดับกลางของนกปรอดหัวโขน ขณะถูกและบีบไว้ในมือ นกร้อง  
เสียงดังมากกระชั้นมาก



เสียง distress call ในระดับสูง ของนกปรอดหัวโขน ขณะถูกหนีบขาไว้ด้วยนิ้วมือ นก  
กระพือปีกเหมือนพยายามบินหนี และร้องเสียงดังมาก มี element หลายแบบ



## นกในวงศ์นกเอี้ยง

### นกเอี้ยงสาริกา (*Acridotheres tristis*)

เสียงร้องสื่อสารของนกเอี้ยงสาริกามีความถี่ตั้งแต่ น้อยกว่า 0.5 kHz ถึง 10 kHz แต่เสียงร้องสื่อสารส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 1 - 7 kHz นกเอี้ยงสาริการ้อง element เหล่านี้ประกอบกันอย่างมีแบบแผนเป็นเสียงสื่อสารความหมายต่าง ๆ

#### 1. Repertoire ของ element

พิจารณา element ทั้งหมดที่ประกอบในเสียงร้องสื่อสารของนกเอี้ยงสาริกา สามารถจัดกลุ่มของ element ได้ 16 กลุ่ม ตามลักษณะ โครงสร้าง (รูปที่ 11) ดังนี้

กลุ่ม A เป็น element ที่มีรูปร่างเป็นขีดสั้น ๆ เล็ก ๆ มีความถี่ ของเสียงตั้งแต่ น้อยกว่า 1 - 4 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันไม่เกิน 2 kHz เสียงเบา ประกอบ ด้วยกลุ่มย่อย 3 กลุ่มตามรูปร่าง (Aa - Ac)

กลุ่ม B เป็น element ที่มีรูปร่างเป็นขีดยาว เล็ก ๆ มีความถี่ ของเสียงในช่วง 0.5 - 6 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 2 - 5 kHz มีความดังตั้งแต่เบา ๆ (ดังกว่ากลุ่ม A) จนถึงดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 4 กลุ่มตามรูปร่าง (Ba - Bd)

กลุ่ม C เป็น element ที่มีรูปร่างเป็นแถบลักษณะมีซี่ถี่ ๆ มาเรียงกัน มีความถี่ของเสียงในช่วง 0.5 - 8 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันมากกว่า 2 kHz มีความดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 4 กลุ่มตามรูปร่าง (Ca - Cd)

กลุ่ม D เป็น element ที่เป็นแถบเสียงระดับเดียวลักษณะขีดหนา ๆ สั้น ๆ มาเรียงติดกัน มีความถี่ของเสียงในช่วง 2 - 2.5 kHz มีความดังค่อนข้างมาก ความแตกต่างขึ้นอยู่กับความยาวของการร้องและระยะห่างระหว่างขีด

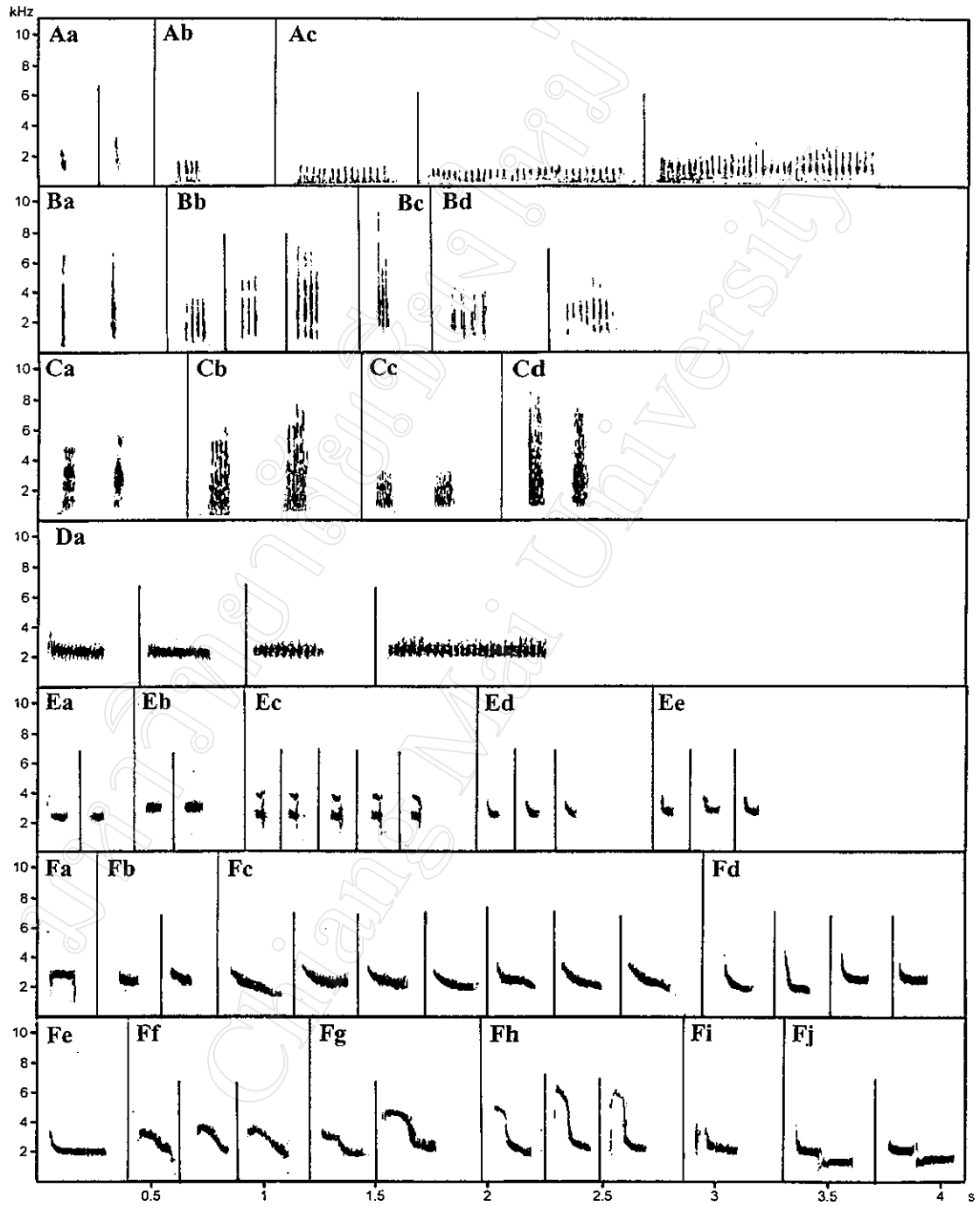
กลุ่ม E เป็น element เล็ก ๆ เสียงสั้น มีความถี่ ของเสียงในช่วง 2 - 4 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างตั้งแต่ 0.5 - 1 kHz มีความดังปานกลาง ถึงดัง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 5 กลุ่มตามรูปร่าง (Ea - Ee)

กลุ่ม F เป็น element ที่มีลักษณะเป็นแถบเหมือนริบบิ้นสั้น ๆ มีความถี่ ของเสียงในช่วง 1 - 6 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 0.5 - 4 kHz มีความดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 10 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Fa - Fj)

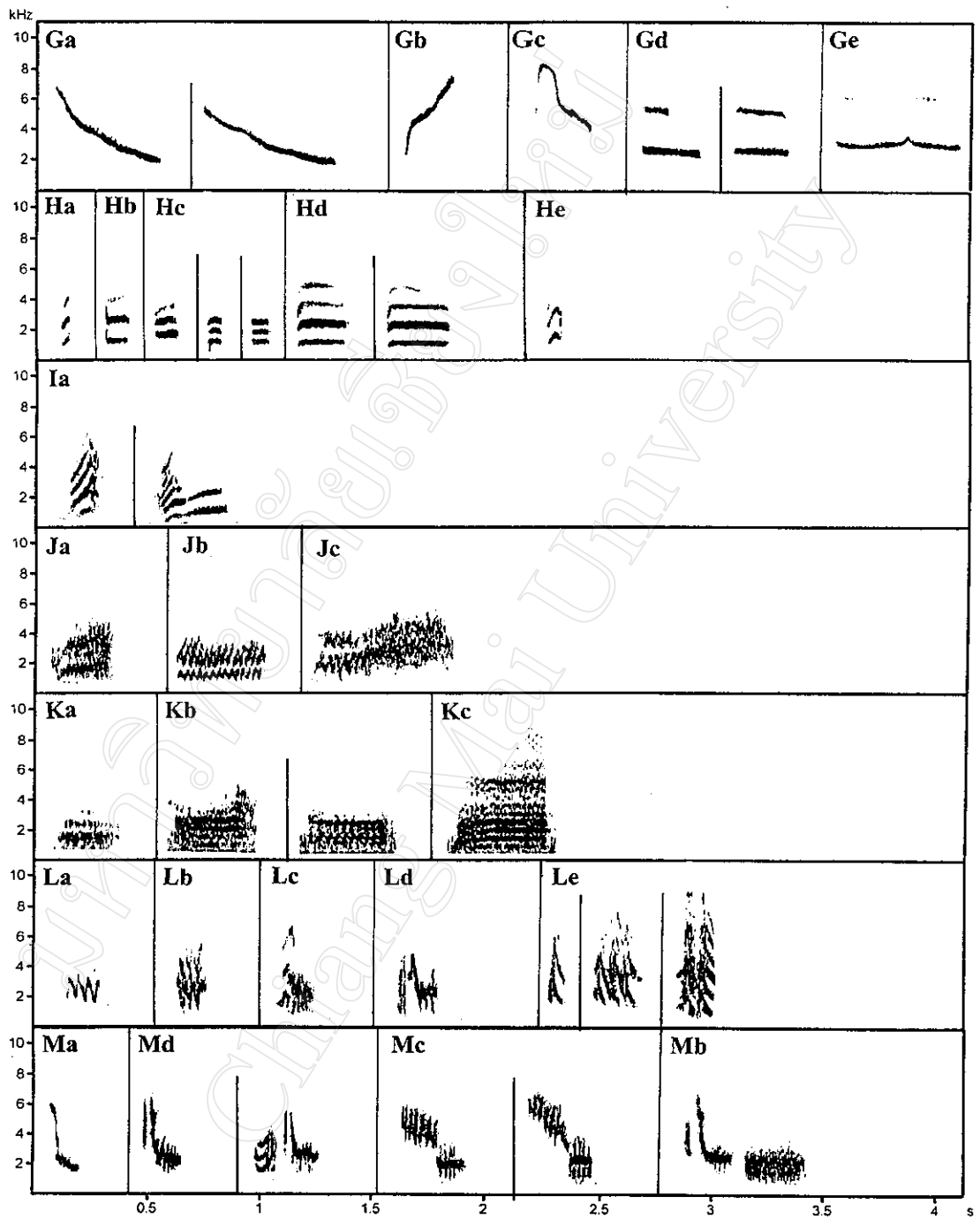
กลุ่ม G เป็น element ที่มีรูปร่าง คล้าย เส้นริบบิ้นยาว ๆ มีความถี่ ของเสียงในช่วง 2 - 9 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 4 - 6 kHz มีความดังตั้งแต่ดังปานกลาง ถึงดังค่อนข้างมากประกอบด้วยกลุ่มย่อย 5 กลุ่มตามรูปร่าง (Ga - Ge)



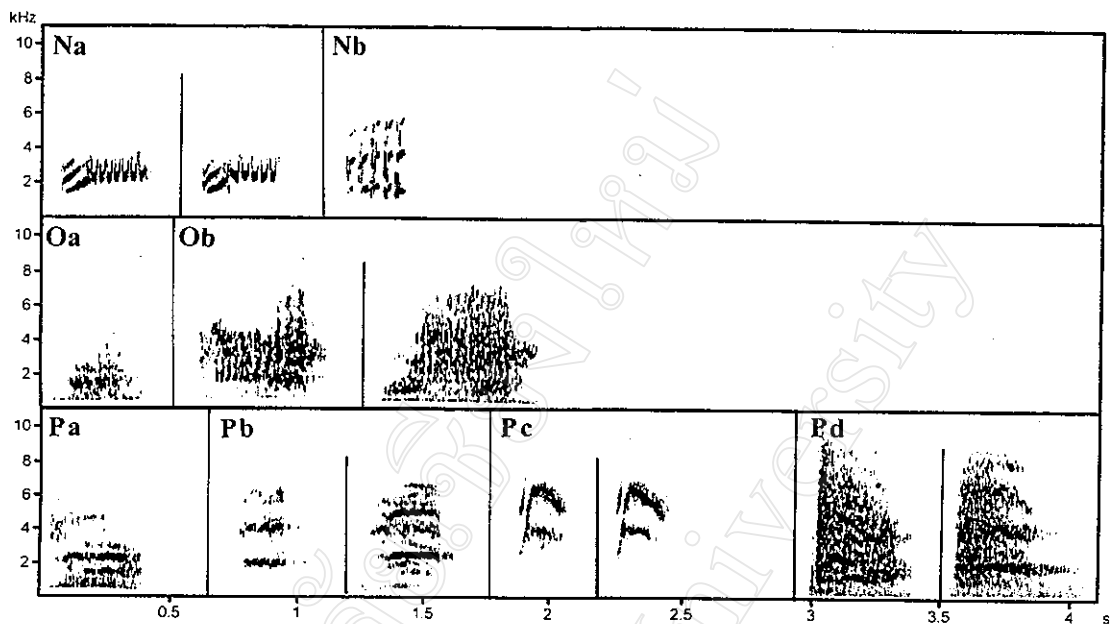
- กลุ่ม H เป็น element ที่มี harmonic เป็นชั้นอย่างชัดเจน มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 6 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันประมาณ 4 kHz มีความดังปานกลาง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 5 กลุ่มตามรูปร่างและความซับซ้อน (Ha - He)
- กลุ่ม I เป็น element ที่มี harmonic เป็นชั้นอย่างชัดเจนแต่จะลากจากเสียงต่ำไปยังเสียงสูงโดยที่ harmonic ของต้นเสียงและปลายเสียงไม่เท่ากัน มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 7 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันประมาณ 6 kHz มีความดังปานกลางพบ 2 แบบ
- กลุ่ม J เป็น element ที่เป็นแถบพื้นปลายเล็กมีความถี่ของเสียงในช่วง 1- 5 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 2 - 4 kHz มีความดังตั้งแต่ดังปานกลางจนถึงดังค่อนข้างมาก แบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามรูปร่างได้ 3 กลุ่ม (Ja - Jc)
- กลุ่ม K เป็น element ที่เป็นแถบ มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 8 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 2 - 7 kHz มีความดังตั้งแต่ดังปานกลาง จนถึงดัง ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 3 กลุ่มตามรูปร่าง (Ka - Kc)
- กลุ่ม L เป็น element ซับซ้อนที่เป็นแถบ พื้นปลายขนาดใหญ่ มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 6 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 2 - 4 kHz ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 5 แบบ (La - Le)
- กลุ่ม M เป็น element ซับซ้อนที่เริ่มจากเสียงสูงลงเน้นหนักที่เสียงต่ำ ความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 7 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันประมาณ 5 kHz ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 4 แบบ (Ma - Md)
- กลุ่ม N เป็น element ซับซ้อนที่มีรูปร่างผสมด้วยดิ่งเล็ก ๆ ซ้ำ ๆ กัน มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 6 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันประมาณ 4 kHz ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 2 แบบ (Na - Nb)
- กลุ่ม O เป็น element ที่เป็นแถบเหมือนซี่ถี่ ๆ พร่า ๆ มารวมกัน มีความถี่ของเสียงในช่วง 1 - 8 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1 - 7 kHz ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 2 แบบ (Oa-Ob)
- กลุ่ม P เป็น element ที่เป็นแถบมี harmonic มีความถี่หลักของเสียงในช่วง 1 - 6 kHz มีความถี่ของ harmonic สูงถึง 10 kHz ความถี่สูงสุดและต่ำสุดของ element มีความแตกต่างกันมากกว่า 2 kHz และอาจแตกต่างกันได้ถึง 6 kHz ลักษณะเสียงจะแหลมและดังมาก พบในเสียงที่แสดงการตกใจ ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 4 แบบ (Pa-Pd)



รูปที่ 11 repertoire ของ element ในนกเอี้ยงสาริกา



รูปที่ 11 (ต่อ)

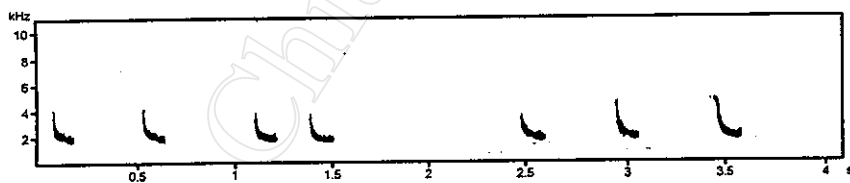


รูปที่ 39 (ต่อ)

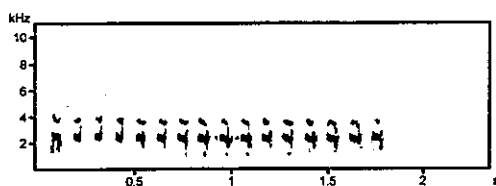
## 2. โครงสร้างของเสียงร้องสื่อสาร

พบว่านกเอี้ยงสาริกา นำ element มาร้องประกอบกันได้หลายรูปแบบเป็นเสียงร้องความหมายต่าง ๆ โดยที่โครงสร้างของเสียงร้องแต่ละแบบ มีความสัมพันธ์ กับความหมาย ปัจจัยที่กำหนดรูปแบบของการสื่อสารและความหมายคือ element ที่ร้อง การลำดับ element จังหวะและความดัง สามารถแบ่งรูปแบบการร้องได้เป็น 5 รูปแบบ ดังนี้

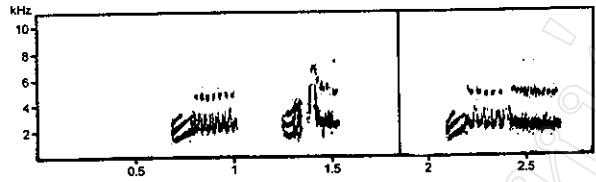
รูปแบบ 1 ร้อง element เดียว เดี่ยว ๆ หรือร้องเว้นจังหวะห่าง ๆ กัน



รูปแบบ 2 ร้อง element เดียว เดี่ยว ๆ ซ้ำ ๆ ถี่ ๆ

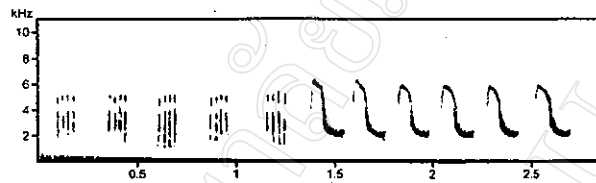


รูปแบบ 3 ร้อง element 2 แบบด้วยกัน

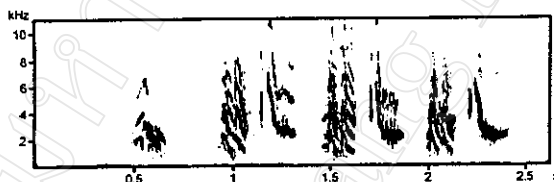


รูปแบบ 4 ร้องเป็นชุด element ซ้ำๆ ตั้งแต่ 2 element ขึ้นไป มี 2 แบบ

รูปแบบ 4.1 ร้องชุด element เดียวซ้ำๆ 2 แบบ



รูปแบบ 4.2 ร้อง element 2 elements เป็น 1 ชุดแล้วร้อง ชุด element นี้ซ้ำๆ



รูปแบบ 5 เป็นรูปแบบของเสียง subsonic โดยมักจะร้อง element แบ่งเป็น 3 ส่วน เริ่ม ตั้งแต่ element ที่ซับซ้อน น้อยที่สุดร้องเป็น ชุด element เดียวซ้ำๆ และเพิ่ม ความซับซ้อนขึ้นตามลำดับ และจะเลือกร้อง element ที่ซับซ้อนที่สุดในส่วนที่ 3

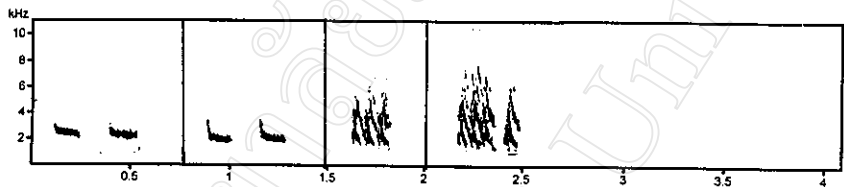


### 3. ความหมายของเสียงร้องสื่อสาร

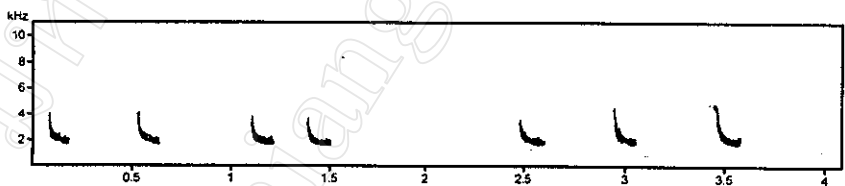
ปัจจัยที่กำหนดความหมายของเสียงร้องสื่อสารของนกเอี้ยงสาริกา คือ รูปแบบของการสื่อสาร โดยที่มีพฤติกรรมเป็นปัจจัยรอง พบว่าเพียงได้ยินเสียงโดยยังไม่เห็นพฤติกรรมก็สามารถเข้าใจความหมายของเสียงร้องได้ แต่การเห็นพฤติกรรมประกอบขณะร้องจะเป็นการยืนยันความหมายให้ชัดเจนขึ้นดังนี้

1. เสียง alert call เป็นเสียงร้องเพื่อเตือนตัวเอง ลักษณะร้องเบาๆ ขณะที่เดินหากินบนพื้นหรือเกาะอยู่เฉยๆ เสียงร้องนี้ส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นรูปแบบ 1 หรือบางทีอาจจะเป็นรูปแบบ 4 ซึ่งระดับของ alert และความหมายจะขึ้นอยู่กับ element ที่เลือกใช้และรูปแบบของการร้อง ดังนี้

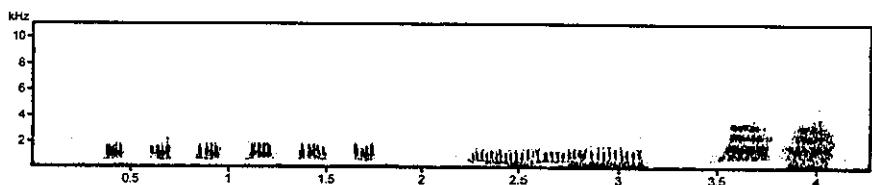
เสียง alert call ของนกเอี้ยงสาริกา ที่ร้องรูปแบบ 1 ขณะเดินหากินที่พื้นดิน



เสียง alert call ของนกเอี้ยงสาริกา ที่ร้องรูปแบบ 1 ขณะเกาะอยู่บนหลังคาบ้านตัวเดียว

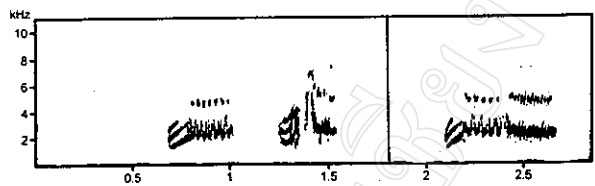


เสียง alert ถึง contact call ของนกเอี้ยงสาริกา ที่มีโครงสร้างคล้ายแบบ 5 ร้องขณะมีอีกตัวอยู่ใกล้ๆ กัน

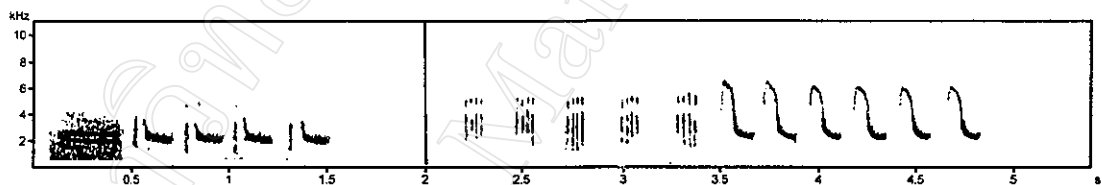


2. เสียง contact call ร้องเพื่อติดต่อกัน พบว่าขณะร้องมักจะมีนกอีกตัวอยู่ใกล้ๆ บางทีมีการเดินเข้าไปหากัน หรืออาจจะมีการเอาปากชนกันเล็กน้อย รูปแบบการสื่อสารที่พบ จะเป็นรูปแบบ 3 และรูปแบบ 4 ดังนี้

เสียง contact call ของนกเอี้ยงสาริกาที่ร้องรูปแบบ 3 ขณะอยู่ที่พื้นและหลังจากร้องมีอีกตัวตามมา



เสียง contact call ของนกเอี้ยงสาริกาที่ร้องรูปแบบ 4 ขณะอยู่บนต้นไม้กันหลายตัว

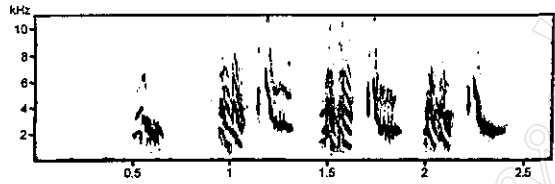


3. เสียง exciting call เป็นเสียงร้องขณะตื่นเต้น ร้องดัง ขณะที่ร้องจะอ้าปากร้องอย่างเห็นได้ชัด รูปแบบการสื่อสารที่พบ ได้แก่ รูปแบบ 2 และรูปแบบ 4.2 ดังนี้

เสียง exciting call ของนกเอี้ยงสาริกา ที่ร้องรูปแบบ 2

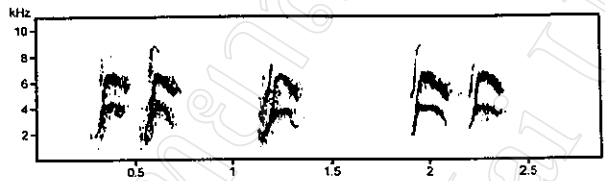


เสียง exciting call ของนกเอี้ยงสาริกาที่ร้องรูปแบบ 4.2



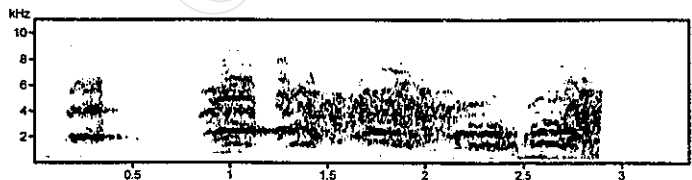
4. เสียง aggressive call เสียงร้องแสดงความก้าวร้าว เสียงจะดังมาก จะมีการกระโดดไปหากันพบว่าการกระโดดใส่กันทำท่าตีกัน ไปด้วย เสียงนี้จะมีรูปแบบการสื่อสารเป็นรูปแบบ 1 เท่านั้น

เสียง aggressive call ของนกเอี้ยงสาริกา ขณะกำลังตีกัน



5. เสียง alarm call เสียงร้องขณะตกใจ มักจะร้องเมื่อเห็นศัตรู เสียงนี้จะมีรูปแบบการสื่อสารเป็นรูปแบบ 1 เท่านั้น

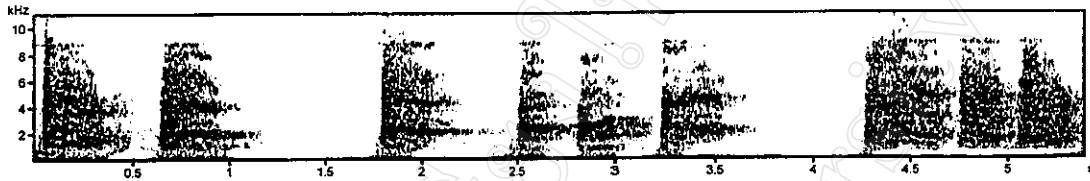
เสียง alarm call ของนกเอี้ยงสาริกาหลังจากเกิดการตีกัน





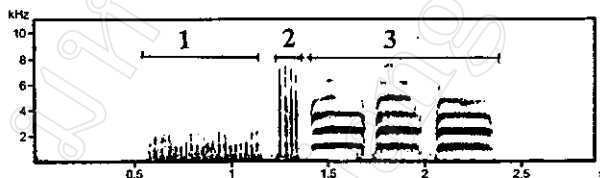
6. เสียง distress call เสียงตกใจระดับวิกฤตเสียงจะดังมาก ร้องในขณะที่ถูกจับ นกจะอ้าปากร้อง และดิ้นรนมาก ตาจะลุดาวที่สุด เสียงนี้จะมีรูปแบบการสื่อสารเป็นรูปแบบ 1 เท่านั้น

เสียง distress call ของนกเอี้ยงสาริกา ขณะที่ถูกจับไว้ในมือ

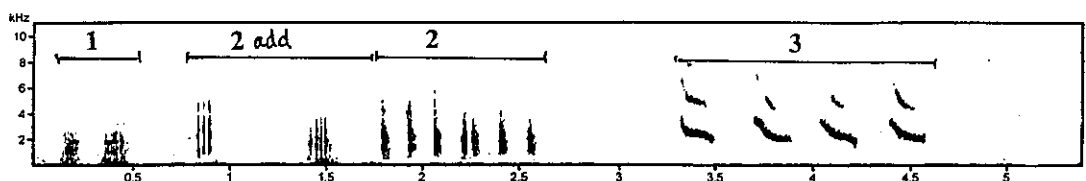


7. subsong ขณะร้องเกาะอยู่หนึ่งๆ บนสายไฟ หรือ ต้นไม้ ในจุดที่เด่นมองเห็นง่าย บางครั้งก็มีความหมายในเชิง contact หรือ exciting ด้วย บ่อยครั้งที่พบว่า เมื่อมีตัวใดตัวหนึ่งเริ่มร้อง subsong นกอีกตัวที่อยู่ใกล้ๆ หรือตัวอื่น ๆ ที่อยู่บริเวณเดียวกันจะร้องขึ้นมาด้วย รูปแบบการสื่อสารจะพบรูปแบบ 5 เท่านั้น พบว่ามีความซับซ้อนหลายระดับดังนี้

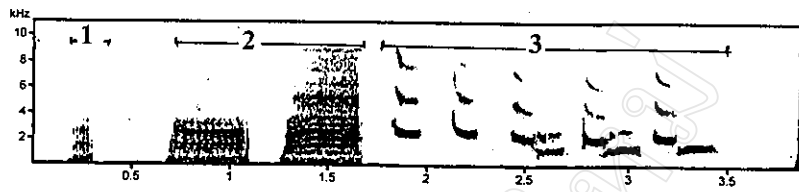
#### 7.1 subsong ในระดับพื้นฐาน



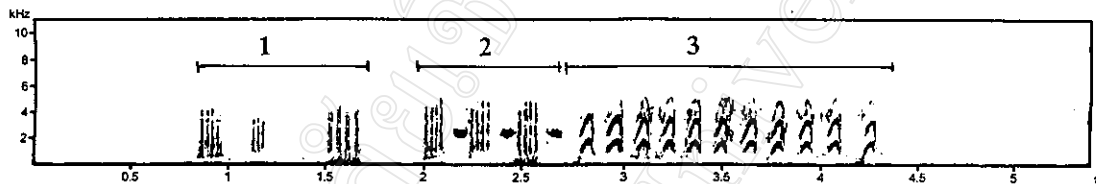
7.2 subsong ที่ร้องเพิ่ม ชุด element ในช่วงที่ 2 โดย element ที่เลือกจะคล้ายกับชุดแรกแต่ซับซ้อนกว่า แต่จะซับซ้อนน้อยกว่าชุดที่ 2



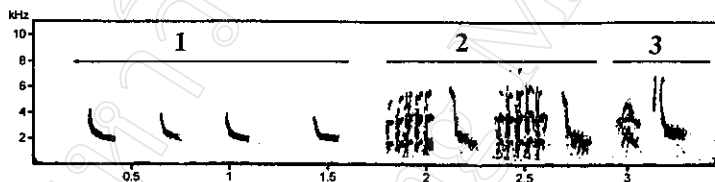
7.3 subsong ที่เพิ่ม element ในชุดที่ 2 ที่ซับซ้อนกว่าชุดที่ 1 มาก



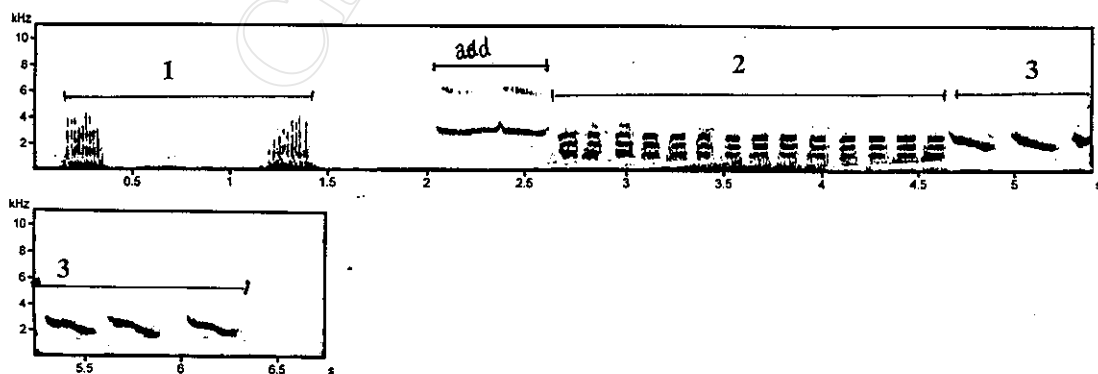
7.4 subsong ที่เพิ่มความซับซ้อนในช่วงที่ 2 โดยการร้อง 2 element ใน 1 ชุดซ้ำ ๆ กัน



7.5 subsong ที่เริ่มด้วย ชุด element ที่ซับซ้อน และร้อง ชุดที่ประกอบด้วย 2 element ในส่วนที่ 2 และ 3



7.6 subsong ที่เพิ่ม element พิเศษเข้ามา ระหว่างส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2



7.7 subsonic ที่เพิ่ม element พิเศษเข้ามา ระหว่าง ส่วนที่ 1 - 2 และ ส่วนที่ 2 - 3

