

## 도로로부터 거리가 다른 지역에서 번식기 조류군집의 차이

허위행<sup>†</sup> · 임신재\* · 이우신

서울대학교 산림자원학과<sup>†</sup>, 서울대학교 연습림\*

**적 요:** 도로의 건설로 인해 산림생태계의 단절이 발생한 백두대간의 진부령, 진고개, 삼당령, 백복령, 화방재, 이화령, 덕산재, 여원재 등 8개 국도 지역에서 번식기 조류군집을 대상으로 2002년 4월부터 6월까지의 기간 동안 도로로부터 거리가 다른 지역별 번식기 조류군집의 특성을 파악하였다. 도로로부터 가까운 지역보다 먼 지역에서 관찰된 종수와 개체수가 많았다. 또한 길드 구조의 분석 결과 도로의 인접지역이 도로로부터 멀리 떨어져 있는 지역보다 나무구멍 등지자원과 수관층 먹이자원을 이용하는 조류의 종수와 개체수가 적었다. 이는 도로의 건설로 인해 조류의 서식지 환경이 변화하게 되고 그 결과 조류군집 구조에 영향을 주는 것으로 판단된다.

**검색어:** 길드 구조, 도로, 백두대간, 번식기 조류군집.

### 서 론

도로는 오래 전부터 인류와 함께 발전하여 왔고 현대에 와서는 자동차 시대에 필요한 고속도로에 이르기까지 다양화되었다. 도로는 생산과 유통 등 경제적인 측면과 정치적, 문화적 측면 등 여러 가지 기능을 가지고 있으며, 우리의 생활에서 중요한 역할을 담당하고 있다(건설교통부 2002). 그러나 도로의 건설은 그 지역의 생태계에 부정적인 영향을 끼치게 된다. 먼저 도로의 건설로 인해 서식지가 단편화(habitat fragmentation)되고 또한 서식지 면적이 감소(habitat loss)된다. 하나의 서식지였던 지역에 도로가 건설되면 차량의 통행으로 인해 발생하는 소음, 진동, 야간 조명 등이 야생동물들에게 커다란 위협요인으로 작용하여 동물의 이동 및 서식이 어려워지고 결국 서식지의 단절이 초래된다(Forman and Deblinger 2000, Trombulak and Frissell 2000).

특히 우리나라는 산림이 차지하는 비율이 높은 국가로서 도로의 건설은 야생동·식물의 대표적인 서식지인 산림면적의 감소와 단편화를 초래하게 된다. 이에 따라 일정 정도 이상의 면적을 서식지로 필요로 하는 중요 야생동물들에 있어서 도로의 건설은 결국 개체수 감소 및 멸종위기에 도달하게 하는 원인이 된다(Forman and Alexander 1998). 또한 식물에 있어서는 식물의 개화 및 결실주기에 변화를 일으킴으로서 주변 생태계에 영향을 준다(Bellamy *et al.* 2000). 이외에도 동물이 이동을 위해 도로 위를 횡단할 때 자동차와 충돌로 인해 부상을 당하거나 사망하기도 하며, 때로는 인명사고가 발생하는 교통사고를 유발하여 차량이나 사람에게 큰 피해를 주는 경우도 발생한다(Carr and Fahrig 2001, Hels and Buchwald 2001, Rondinini and Doncaster 2002). 이는 도로의 건설시 야생동물의 서식을 고려하지 않은 노선선정과 동물과 사람에서 피해를 최소화할 수 있는 침입방지

책(fence) 등의 설치와 같은 도로관리의 부재에 원인이 있을 것으로 생각된다(Goosem *et al.* 2001).

도로로 인해 주변 지역에 서식하고 있는 야생동물들은 행동 생태에 있어서 부정적 혹은 긍정적 영향을 받는다. 야생동물들의 행동생태적 영향으로는 행동권, 이동 유형, 번식성공, 도로지역으로부터의 회피, 신체의 생리적 상태의 변화 등을 들 수 있다. 또한 임연부(forest edge)를 선호하는 종들은 도로의 건설로 인해 좋은 서식지를 제공받을 수 있다. 도로의 건설로 인한 서식 환경 변화로 인해 도로 주변에는 야생동물이 서식하는 빈도와 분포에 변화가 있으리라 예측된다(Forys *et al.* 2002).

그러므로 본 연구는 우리나라의 대표적인 산림생태계인 백두대간을 관통하여 서식지 단편화를 초래하고 있는 국도 지역에서 도로에 접해있는 지역과 떨어져 있는 지역에서 번식기 조류군집의 특성을 파악함으로써 도로가 번식기 조류군집에 미치는 영향을 파악하고자 실시되었다.

### 연구방법

도로의 건설로 인해 산림생태계의 단절이 발생한 백두대간의 진부령, 진고개, 삼당령, 백복령, 화방재, 이화령, 덕산재, 여원재 등 8개의 국도 지역을 조사대상지로 선정하였다(Table 1).

선정된 8개의 조사지역 중에서 각각 3개의 지점씩을 선정하여 총 24개의 지점을 선정하였다. 선정된 지점에서 도로 중앙을 기준으로 하여 4 ha(200×200 m) 크기의 조사구를 설치하였다. 조사구 내에는 25 m 간격의 격자를 설치하여 각 격자의 모서리에 형광태이프를 부착하여 조사구 내에서 위치를 식별할 수 있도록 하였다(건설교통부 2002).

번식기 조류군집에 대한 조사는 2002년 4월부터 6월까지의 기간동안 실시하였다. 각 조사지별로 설치되어 있는 격자를 따

<sup>†</sup> Author for correspondence; Phone: 82-31-290-2859, e-mail: shellduck@hanmail.net

Table 1. Location of study area

No. of area	Fragmented area	National road	Location
I	Jinburyeong	No. 44	Kanseong-up, Kosung ~ Buk-myun, Inje
II	Jingogae	No. 6	Yeongok-myun, Gangneung ~ Doam-myun, Pyeongchang
III	Sapdangryeong	No. 35	Wangsan-myun, Gangneung
IV	Baekbongryeong	No. 42	Okgye-myun, Gangneung ~ Imgye-myun, Jeongsun
V	Hwabangjae	No. 31	Hyeoldong-myun, Taebaek
VI	Ihwaryeong	No. 3	Mungyeong-up, Mungyeong ~ Yeonpung-myun, Goisan
VII	Deoksanjae	No. 30	Daedeok-myun, Gimcheon ~ Mupung-myun, Muju
VIII	Yeowonjae	No. 24	Unbong-up, Namwon ~ Ibaek-myun, Namwon

Table 2. Category of nesting and foraging guilds

Guild	Nesting or foraging site	Abbreviation
Nesting		
Canopy	canopy	C
Hole	tree hole	H
Bush	bush, ground	B
Stream	stream	S
Foraging		
canopy	leaf, twig, branch, trunk, bud	c
bush	vine, litter, bush, fallen log, ground	b
trunk	trunk of tree	t
outside	outside of forest	o
stream	stream	s

Table 3. Observed bird species in breeding season within 50m area from roads in 8 study sites

Scientific Name	Guild		Fragmented areas								Mig.
	N	F	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
<i>Phasianus colchicus</i>	B	b	-	1	-	-	-	-	2	-	Res.
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	C	c	1	-	1	-	-	1	1	-	Res.
<i>Phoenicurus aureus</i>	H	c	2	-	-	-	-	-	3	1	Res.
<i>Paradoxornis webbianus</i>	B	b	-	-	-	-	2	-	5	14	Res.
<i>Urosphena squameiceps</i>	B	b	6	-	-	-	-	-	-	-	S.V.
<i>Aegithalos caudatus</i>	C	c	-	-	-	4	-	-	-	-	Res.
<i>Parus major</i>	H	c	3	-	-	2	1	-	-	2	Res.
<i>Emberiza elegans</i>	B	b	-	2	-	7	1	-	2	1	Res.
<i>Garrulus glandarius</i>	C	c	1	-	-	-	-	-	-	-	Res.
<i>Pica pica</i>	C	c	-	1	-	-	-	1	3	3	Res.
<i>Corvus corone</i>	C	o	-	4	-	1	-	1	-	-	Res.
<i>Corvus macrorhynchos</i>	C	o	-	-	1	-	-	1	2	-	Res.
No. of species			5	4	2	4	3	4	7	5	
No. of individuals			13	8	2	14	4	4	18	21	

I : Jinburyeong, II : Jingogae, III : Sapdangryeong, IV : Baekbongryeong, V : Hwabangjae, VI : Ihwaryeong, VII : Deoksanjae, VIII : Yeowonjae.

라 걸으면서 선조사법을 이용하여 조사하였는데, 이는 야생조류의 관찰빈도가 가장 높은 해가 뜰 무렵 즉 05:00 정도부터 조사로를 시속 1~2 km 정도의 속도로 걸으면서 좌·우 25 m 이내에 출현하는 야생조류를 육안과 쌍안경(Nikon, 8×30)으로 관찰하고, 나는 모양, 울음소리(call), 노래소리(song) 등에 의해 종을 식별 및 동정하여 야생조류의 종, 개체수, 행동 등을 기록하였으며 조사시 주변환경과 식생 등을 기록하여 추후에 참고자료로 활용하였다(이와 임 1998).

길드 개념은 Root(1967)에 의해 '동일한 자원을 유사한 방식으로 이용하는 종들의 모임'이라고 최초로 정의된 이래, 여러 가지 유익한 점 때문에 많은 분류군에서 이용되어져 왔으며 조류군집의 분석에 많이 쓰이는 개념이다(Simberloff and Dayan 1991). 또한 이 길드개념은 조류군집의 산림환경 내에서의 자원 이용 패턴을 설명하는데 매우 유용하게 쓰일 수 있는 개념(Rhim and Lee 2000)으로서 본 연구에서는 번식기 조류군집에 대해 각 조류의 등지를 짓는 장소와 먹이를 먹는 장소에 따라서 영소 길드(nesting guild)와 채이 길드(foraging guild)로 구분하여 분류 및 분석하였다(Table 2).

## 결과 및 고찰

도로로부터 50 m 이내 지역에서는 최대 5종 21개체 최소 2종 2개체의 조류가 관찰되었다. 전체 8개 조사지역에서 번식기에 관찰된 조류는 평균  $4.38 \pm 1.51$ (SD)종,  $10.50 \pm 7.05$ 개체였다. 8개 지역에서 가장 우점인 종은 붉은머리오목눈이(*Paradoxornis webbianus*)와 노랑턱멧새(*Emberiza elegans*)였으며, 어치(*Garrulus glandarius*), 꿩(*Phasianus colchicus*) 등의 관찰빈도가 가장 낮은 것으로 나타났다(Table 3).

50~100 m 지역에서는 최대 11종 38개체, 최소 6종 10개체의

Table 4. Observed bird species in breeding season within 50 ~ 100m area from roads in 8 study sites

Scientific Name	Guild		Fragmented areas								Mig.
	N	F	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
<i>Bonasa bonasia</i>	B	b	-	1	-	-	-	1	2	1	Res.
<i>Streptopelia orientalis</i>	C	c	3	2	-	-	-	-	3	1	Res.
<i>Dendrocopos kizuki</i>	H	t	-	1	1	7	1	2	2	3	Res.
<i>Dendrocopos leucotos</i>	H	t	-	1	-	-	-	-	-	1	Res.
<i>Dendrocopos major</i>	H	t	1	-	-	1	-	-	-	-	Res.
<i>Picus canus</i>	H	t	-	-	-	-	-	-	-	1	Res.
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	C	c	1	-	1	-	-	3	-	-	Res.
<i>Cinclus pallasii</i>	S	s	-	-	-	-	1	-	-	-	Res.
<i>Luscinia cyane</i>	B	b	1	-	-	-	-	-	-	-	S.V.
<i>Turdus pallidus</i>	C	b	1	2	-	-	-	-	-	-	S.V.
<i>Phylloscopus inornatus</i>	B	b	4	-	-	-	-	-	-	-	P.M.
<i>Phylloscopus borealis</i>	B	b	-	-	5	-	-	-	4	-	S.V.
<i>Aegithalos caudatus</i>	C	c	-	-	-	14	-	-	7	4	Res.
<i>Parus palustris</i>	H	c	2	3	-	-	2	3	3	9	Res.
<i>Parus ater</i>	H	c	-	-	7	8	1	12	4	7	Res.
<i>Parus major</i>	H	c	6	-	4	4	1	7	3	4	Res.
<i>Parus varius</i>	H	c	-	-	-	3	-	-	2	2	Res.
<i>Sitta europaea</i>	H	c	13	-	1	5	4	6	3	-	Res.
<i>Garrulus glandarius</i>	C	c	-	-	1	-	-	4	5	1	Res.
No. of species			9	6	7	7	6	8	11	11	
No. of individuals			32	10	20	42	10	38	38	34	

I: Jinburyeong, II: Jingogae, III: Sapdangryeong, IV: Baekbongryeong, V: Hwabangjae, VI: Ihwaryeong, VII: Deoksanjae, VIII: Yeowonjae.

조류가 관찰되었다. 전체 8개 조사지역에서 평균 8.00±2.03종, 28.00±12.87개체의 조류가 기록되었다. 이들 지역에서 가장 우점인 종으로는 진박새(*Parus ater*), 박새(*Parus major*), 쇠박새(*Parus palustris*) 등의 박새류였으며, 물까마귀(*Cinclus pallasii*), 쇠유리새(*Luscinia cyane*), 청딱다구리(*Picus canus*), 큰오색딱다구리(*Dendrocopos leucotos*), 오색딱다구리(*Dendrocopos major*) 등이 가장 적게 관찰되었다(Table 4).

도로로부터 50 m 떨어져 있는 지역과 50~100 m 떨어져 있는 지역들에서 관찰된 조류들을 비교하면 도로에서 멀리 떨어져 있는 50~100 m 지역에서 종수(Wilcoxon U test, Z = -3.02, P < 0.01)와 개체수(Z = -2.37, P < 0.05)에서 모두 높은 것으로 나타났다(Table 3과 4). 조류군집의 서식지 이용이 가장 안정적인 번식기의 조류군집구조 특성에 비추어 보았을 때(李 1990), 번식기 조류군집은 도로와 접해 있는 지역보다는 도로로부터 50 m 이상 떨어져 있는 지역을 서식지로 더욱 선호하는 것으로 판단된다.

도로로부터 50 m 이내 지역에 서식하고 있는 조류군집과 50~100 m 구간에 서식하고 있는 조류군집의 영소 길드구조를 비교한 결과, 나무구멍 영소길드(hole nesting guild)에 속한 조류의 종수(Z = -3.34, P < 0.01)와 개체수(Z = -3.27, P < 0.01)에 있어서 모두 50~100 m 지역이 높은 것으로 나타났다. 그러나 수관층 영소길드(canopy nesting guild)에 속한 조류의 종수(Z = -0.11,

P > 0.91)와 개체수(Z = -1.27, P > 0.20) 그리고 관목층 영소길드(bush nesting guild)에 속한 조류의 종수(Z = -0.72, P > 0.47)와 개체수(Z = 1.17, P > 0.24)에 있어서 두 지역간 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 5와 7).

채이길드 구조를 살펴보면 수관층 채이길드(canopy foraging guild)에 속한 조류의 종수(Z = -3.28, P < 0.01)와 개체수(Z = -3.22, P < 0.01)에서는 50~100 m 지역이 50 m 이내인 지역보다 많은 것으로 나타났다. 그러나 관목층 채이길드(bush foraging guild)에 있어서는 종수(Z = 0.22, P > 0.82)와 개체수(Z = 1.01, P > 0.31)는 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 도로로부터 50m 이내 지역에서는 외부 채이길드(outside foraging guild)에 속한 조류들이 관찰되었다. 50~100 m 지역에서는 하천에서 먹이자원과 둥지자원을 얻는 물까마귀가 서식하였으며, 딱다구리류에 속한 조류들이 수관에서 먹이자원을 획득하는(trunk foraging guild) 것으로 나타났다(Table 6과 8).

본 연구 결과 도로에서 50 m 이내 지역에서는 관목층에서 먹이를 먹고 둥지를 트는 종인 붉은머리오목눈이와 노랑턱멧새가 가장 우점이었으며, 50~100 m 지역에서는 수관층과 나무구멍에서 먹이와 둥지를 이용하는 박새류가 가장 우점인 것으로 나타나 종 구성에 있어서 큰 차이를 보였다. 또한 50 m 이내의 지역보다 50~100 m 지역에 서식하는 조류군집의 나무구멍 영소

Table 5. Differences in nesting guild structure of breeding bird communities within 50 m area from roads in 8 study sites

Nesting guild	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Hole	2 (5)*	-	-	1 (2)	1 (1)	-	1 (3)	2 (3)
Canopy	2 (2)	2 (5)	2 (2)	2 (5)	-	4 (4)	3 (6)	1 (3)
Bush	1 (6)	2 (3)	-	1 (7)	2 (3)	-	3 (9)	2 (15)

I: Jinburyeong, II: Jingogae, III: Sapdangryeong, IV: Baekbongryeong, V: Hwabangjae, VI: Ihwaryeong, VII: Deoksanjae, VIII: Yeowonjae.

\*no. of species (no. of individuals)

Table 6. Differences in foraging guild structure of breeding bird communities within 50 m area from roads in 8 study sites

Foraging guild	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Canopy	4 (7)*	1 (1)	1 (1)	2 (6)	1 (1)	2 (2)	3 (7)	3 (6)
Bush	1 (6)	2 (3)	-	1 (7)	2 (3)	-	3 (9)	2 (15)
Outside	-	1 (4)	1 (1)	1 (1)	-	2 (2)	1 (2)	-

I: Jinburyeong, II: Jingogae, III: Sapdangryeong, IV: Baekbongryeong, V: Hwabangjae, VI: Ihwaryeong, VII: Deoksanjae, VIII: Yeowonjae.

\*no. of species (no. of individuals)

Table 7. Differences in nesting guild structure of breeding bird communities within 50~100 m area from roads in 8 study sites

Nesting guild	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Hole	4 (22)*	3 (5)	4 (13)	6 (28)	5 (9)	5 (30)	6 (17)	7 (27)
Canopy	3 (5)	2 (4)	2 (2)	1 (14)	-	2 (7)	3 (15)	3 (6)
Bush	2 (5)	1 (1)	1 (5)	-	-	1 (1)	2 (6)	1 (1)
Stream	-	-	-	-	1 (1)	-	-	-

I: Jinburyeong, II: Jingogae, III: Sapdangryeong, IV: Baekbongryeong, V: Hwabangjae, VI: Ihwaryeong, VII: Deoksanjae, VIII: Yeowonjae.

\*no. of species (no. of individuals)

Table 8. Differences in foraging guild structure of breeding bird communities within 50 ~ 100 m area from roads in 8 study sites

Foraging guild	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Trunk	1 (1)*	2 (2)	1 (1)	2 (8)	1 (1)	1 (2)	1 (2)	3 (5)
Canopy	5 (25)	2 (5)	5 (14)	5 (34)	4 (8)	6 (35)	8 (30)	7 (28)
Bush	3 (6)	2 (3)	1 (5)	-	-	1 (1)	2 (6)	1 (1)
Stream	-	-	-	-	1 (1)	-	-	-

I: Jinburyeong, II: Jingogae, III: Sapdangryeong, IV: Baekbongryeong, V: Hwabangjae, VI: Ihwaryeong, VII: Deoksanjae, VIII: Yeowonjae.

\*no. of species (no. of individuals)

길드와 수관층 채이길드에 속한 종수와 개체수가 적은 것으로 나타났다. 산림의 외부에서 먹이자원을 획득하는 조류들은 50 m 이내 지역에서만 서식하고 있었다. 수관에서 먹이자원을 획득하는 조류들은 도로로부터 50~100 m 떨어진 지역에서 서식하는 것으로 나타났다. 특히 수관에서 먹이를 얻는 조류들은 모두 딱다구리류였는데, 이들은 모두 대경목의 수목에서 등지를 들고 먹이를 얻는 조류들로서 이들의 서식을 위해서는 대경목의 수목이 필수적이므로(Iso and Fujimaki 1990, Goodburn and Lorimer 1998), 상대적으로 대경목이 적은 도로 근처에서는 서식하기 어려울 것으로 생각된다.

도로의 건설로 인해 도로 및 주변 지역은 수목의 벌채로 인해 대경목의 수목이 감소되고 또한 상층입관의 개방에 따라 수관층이 감소하게 된다(Goosem and Turton 2001). 이러한 산림환경 구조의 변화는 곧바로 조류들의 서식지 환경변화로 이어져 이들의 생태와 군집구조의 변화를 초래하는 것으로 판단된다(Rhim and Lee 2000). 그러므로 도로의 건설이 주변에 서식하는 조류군집에 미치는 영향을 고려하여 도로 노선 및 공법의 설정에 있어서 환경의 변화를 최소화하는 방안을 강구하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

## 인용문헌

- 건설교통부. 2002. 생태이동통로 설치를 위한 생태조사 연구. 건설교통부. 299 p.
- 이우신, 임신재. 1998. 도시화의 영향에 따른 조류군집의 변화. 한국조류학회지 5: 47-55.
- 李宇新. 1990. 森林環境構造と鳥類の採餌ニツチに関する研究. 北海道大學 博士學位論文. 116 p.
- Bellamy, P. E., R. F. Shore, D. Ardeshir, J. R. Treweek and T. H. Sparks. 2000. Road verges as habitat for small mammals in Britain. *Mammal Review* 30: 131-139.
- Carr, L. W. and L. Fahrig. 2001. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility. *Conservation Biology* 15: 1071-1078.
- Forman, R. T. T. and L. E. Alexander. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.
- Forman, R. T. T. and R. D. Deblinger. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (U.S.A.) suburban highway. *Conservation Biology* 14: 36-46.
- Forys, E. A., C. R. Allen and D. P. Wojcik. 2002. Influence of the proximity and amount of human development and roads on the occurrence of the red imported fire ant in the lower Florida Keys. *Biological Conservation* 108: 27-33.
- Goodburn, J. M. and C. G. Lorimer. 1998. Cavity trees and coarse woody debris in old-growth and managed northern hardwood forests in Wisconsin and Michigan. *Forest Ecology and Management* 98: 229-238.
- Goosem, M., Y. Izumi and S. Turton. 2001. Efforts of restore habitat connectivity for an upland tropical rainforest fauna: A trial of underpass below roads. *Ecological Management & Restoration* 2: 196-202.
- Hels, T. and E. Buchwald. 2001. The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation* 99: 331-340.
- Iso, K. and Y. Fujimaki. 1990. Breeding habitats and nest tree characteristics of *Dendrocopus martius* in central Hokkaido. *Japanese Journal of Ornithology* 38: 157-165.
- Rhim, S. J. and W. S. Lee. 2000. The relationship between habitat structure and breeding bird communities at deciduous forest in mid-eastern Korea. *Japanese Journal of Ornithology* 49(1): 31-38.
- Rondinini, C. and C. P. Doncaster. 2002. Roads as barriers to movement for hedgehogs. *Functional Ecology* 16: 504-509.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the Blue-gray Gnatcatcher. *Ecological Monograph* 37: 317-350.
- Simberloff, D. and T. Dayan. 1991. The guild structure concept and the structure of ecological communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 22: 115-143.
- Trombulak, S. C. and C. A. Frissell. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14: 18-30.

(2002년 12월 2일 접수 ; 2003년 2월 17일 채택)

## Differences in Breeding Bird Communities Caused by Different Distance from the Road

Hur Wee-Haeng<sup>†</sup>, Shin-Jae Rhim\* and Woo-Shin Lee

<sup>†</sup>Department of Forest Resources, Seoul National University, Suwon 441-744, Korea  
University Forests, Seoul National University, Suwon 441-744, Korea\*

**ABSTRACT** : This study was conducted to clarify the influence of national road construction on breeding bird community from April to June 2002 in 8 fragmented forest areas of Baekdudaegan mountain ranges, Korea. There were more observed birds in 50~100m areas than in 50m areas from road. Guild structures were different between both areas. Number of species and individuals belong to hole nesting and canopy foraging guilds were lower in 50m areas than in 50~100m areas from roads. Habitat structure of breeding bird community would be changed by road construction.

**Key words** : Baekdudaegan mountain range, Breeding bird community, Fragmented forest, Guild structure, Road.