

내촌천 상류의 담수어류상

고명훈 · 한미숙
(이화여자대학교)

요 약

내촌천상류 일대에서 조사된 어류는 총 8 과 22 종 2,164 개체였으며, 우점종은 참갈겨니, 아우점종은 금강모치이었고, 기타 우세종은 피라미, 버들치, 돌고기, 참중개 등이었다. 한국고유종은 묵납자루와 쉬리, 배가사리, 돌마자, 금강모치, 긴몰개, 참갈겨니, 통가리, 미유기, 독중개, 얼룩동사리, 동사리 12 종이 조사되었다. 법정보호종은 환경부지정 멸종위기 야생생물 II 급인 묵납자루 1 종이 채집되었으며, 외래종은 채집되지 않았다. 군집분석 결과 우점도는 0.53, 종다양도는 1.92, 균등도는 0.62, 종풍부도는 2.73 으로 나타났다.

서 론

내촌천상류는 한강대권역, 한강수계, 북한강, 홍천강 상류부이며, 청량천, 어론천 등의 지류가 포함된다.

본 지역에 대한 선행 조사로는 제 3 차 전국자연환경조사(2006~2012) 서식(백과 김, 2009a), 홍정(백과 김, 2009b), 좌운(송과 전, 2009) 이 포함된다.

본 조사는 제 4 차 전국자연환경조사의 일환으로 담수어류의 분포 및 서식현황을 알아보기 위하여 실시하였다.

조사방법 및 지점

1. 조사방법

정성 및 정량조사를 위하여 제 4 차 전국자연환경조사지침(2014)에 의하였으며 어류의 채집은 족대(5×5 mm)와 투망(6×6 mm)을 주로 사용하였으며 필요에 따라 유인망, 자망, 낚시 등을 이용하였다.

채집된 어류는 현장에서 동정한 후 방류하였으며, 동정이 어렵거나 사진촬영, 표본제작 등에 필요한 소수의 개체는 10% 포르말린 수용액에 고정하거나 산채로 실험실에 운반하여 작업하였다.

어류의 동정은 최 등(1990), 김과 강(1993), 김(1997), 김과 박(2002), 김 등(2005) 등에 따랐으며 학명과 어류 목록의 배열순서는 제 4 차 전국자연환경조사지침에 의하였다.

2. 조사일정 및 조사지점

본 조사는 2018 년 4 월부터 10 월 사이에 실시하였고, 장마철을 기준으로 춘·하계조사 및 추계로 구분하여 조사를 실시하였으며 중요 지점에 대해서는 추가 조사를 하였다.

조사지점은 유역단위 내 하천을 대상으로 하천의 규모, 지류의 위치 생태적 중요성 등을 고려하여 선정하였다. 유역단위 내에 제 3 차 전국자연환경조사 지점을 우선적으로 선정하였으며, 그 외 생물다양성이 높다고 판단되는 기타 서식지 유형 1 지점을 추가 선정하였다. 각 조사지점의 조사 시기와 행정구역은 다음과 같다.

표 1. 조사 일정

| 조사기간 | | 1차 조사 | 2차 조사 |
|-------------|----|--------------|--------------|
| 도읍명 (격자) | 지점 | | |
| 홍정(E1) | 1 | 2018. 05. 23 | 2018. 08. 27 |
| 홍정(E4) | 2 | 2018. 05. 23 | 2018. 08. 27 |
| 서석(E6) | 3 | 2018. 05. 23 | 2018. 08. 27 |
| 서석(E3) | 4 | 2018. 05. 23 | 2018. 08. 27 |
| 서석추가(E5) | 5 | 2018. 05. 25 | 2018. 09. 15 |
| 서석(E9) | 6 | 2018. 05. 25 | 2018. 09. 15 |
| 서석(E5) | 7 | 2018. 05. 25 | 2018. 09. 15 |
| 서석(E2) | 8 | 2018. 05. 24 | 2018. 08. 28 |
| 좌운(E6) | 9 | 2018. 05. 24 | 2018. 08. 28 |
| 서석(E4) | 10 | 2018. 05. 24 | 2018. 08. 28 |
| 서석(E1) | 11 | 2018. 05. 24 | 2018. 08. 28 |

- 지점 1: 강원도 홍천군 서석면 생곡리, 내촌천
- 지점 2: 강원도 홍천군 서석면 생곡리 생곡 1 교, 내촌천
- 지점 3: 강원도 홍천군 서석면 생곡리 성군교, 내촌천
- 지점 4: 강원도 홍천군 서석면 검산리, 내촌천
- 지점 5: 강원도 홍천군 서석면 풍암리 풍암교, 내촌천
- 지점 6: 강원도 홍천군 서석면 청량리, 청량천
- 지점 7: 강원도 홍천군 서석면 청량리 청량교, 청량천
- 지점 8: 강원도 홍천군 서석면 어른리 용두안 2 교, 내촌천
- 지점 9: 강원도 홍천군 서석면 어른리, 어른천
- 지점 10: 강원도 홍천군 서석면 어른리, 어른천
- 지점 11: 강원도 홍천군 서석면 어른리 어른교, 어른천

3. 군집분석

군집분석을 위하여 우점도지수는 McNaughton(1967), 다양도지수는 Pielou(1969), 균등도지수는 Pielou(1975), 풍부도지수는 Margalef(1958)에 의하였다.

결 과

내촌천상류 일대에서 조사된 어류는 총 8 과 22 종 2,164 개체였으며, 우점종은 참갈겨니, 아우점종은 금강모치이었고, 기타 우세종은 피라미, 버들치, 돌고기, 참중개 등이었다. 한국고유종은 묵납자루와 쉬리, 배가사리, 돌마자, 금강모치, 긴물개, 참갈겨니, 통가리, 미유기, 독중개, 얼룩동사리, 동사리 12 종이 조사되었다. 범정보호종은 환경부지정 멸종위기 야생생물Ⅱ급인 묵납자루 1 종이 채집되었으며, 외래종은 채집되지 않았다.

군집분석 결과 우점도는 0.53, 종다양도는 1.92, 균등도는 0.62, 종풍부도는 2.73 으로 나타나 비교적 우점도와 균등도는 낮았으나 종다양도와 종풍부도는 높게 나타났다.

내촌천상류 일대의 생물다양성이 높다고 판단되는 기타 서식지유형에서 조사한 결과 묵납자루와 참갈겨니, 피라미, 돌고기, 꺾지, 얼룩동사리 등 11 종의 많은 어류가 채집되었다.

고 찰

내촌천상류는 홍천강 상류부에 위치하고 있으며 주변은 산으로 둘러싸여 있고 일부 농경지가 하천 주변으로 형성되어 있었다. 특별한 오염원은 없어 수질은 전반적으로 맑은 편이었다. 최근 내촌천 상류부는 하천정비공사가 진행되어 어류서식지가 일부 교란되고 있었다.

선행 조사(환경부, 2006~2012: 백과 김, 2009a, 2009b; 송과 전, 2009)에서는 총 7 과 20 종 730 개체가 채집된 바 있다. 본 조사에서는 7 과 22 종 2,164 개체와 비교하여 보면, 종수는 2 종이 증가하였으며 개체수는 3 배 증가하였다. 선행조사에서 출현하였으나 본 조사에서 출현하지 않은 종은 돌상어 1 종이며, 새로 출현한 종은 붕어와 얼룩동사리, 동사리 3 종이었다.

본 조사에서 환경부지정 멸종위기 야생생물 II 급으로 지정된 묵납자루는 선행조사에서 1 개 지점에 2 개체만 채집되었으나 본 조사에서는 본류 2 개 지점에서 12 개체가 채집되어 서식지역 및 개체수가 증가하였는데, 추가된 지점은 신규로 조사한 지점이었다. 본 지역의 본류를 중심으로 묵납자루가 서식하고 있기 때문에 이 지역에서의 하천정비공사나 기타 토목공사는 지양하여야 하며 보전을 위해서는 지속적인 관심과 보호가 필요하다고 판단된다.

과거에 출현하였으나 본 조사에서 출현하지 않은 종 중 환경부지정 멸종위기 야생생물 II 급 돌상어는 선행조사에서 서석 E2(St. 8)에서 1 개체가 채집된 바 있으나 본 조사에서는 확인되지 않았다. 따라서 돌상어는 본 지역에 소수 개체가 서식하여 본 조사에서 채집되지 않은 것으로 추정된다. 추후 돌상어가 서식하는지에 대해 추가적인 모니터링이 필요하다고 판단된다.

표 2. 내촌천상류 일대의 어류상

| 어종명 | 조사지점 | | | | | | | |
|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Cyprinidae, 잉어과 | | | | | | | | |
| <i>Acheilognathus signifer</i> , 묵납자루 | | | | | 7 | | | 5 |
| <i>Carassius auratus</i> , 붕어 | | | 3 | | | | | |
| <i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리 | | | 8 | | | | 5 | 4 |
| <i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자 | | | | | 5 | | | 12 |
| <i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리 | | | 5 | | 3 | | | 3 |
| <i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자 | | | 4 | | | | | |
| <i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지 | | | | | | | | 3 |
| <i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기 | | | 19 | | 24 | | 11 | 43 |
| <i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치 | 173 | 23 | | 79 | | 233 | | |
| <i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치 | | 85 | 17 | 12 | 7 | | 51 | |
| <i>Squalidus gracilis majimae</i> , 긴물개 | | | | | 15 | | | 15 |
| <i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니 | | 59 | 149 | 22 | 86 | | 122 | 65 |
| <i>Zacco platypus</i> , 피라미 | | | 62 | | 39 | | 31 | 273 |
| Cobitidae, 미꾸리과 | | | | | | | | |
| <i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개 | 7 | 8 | 12 | 5 | 8 | 2 | 13 | 17 |
| <i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리 | | | | | | | 5 | |
| Balitoridae, 종개과 | | | | | | | | |
| <i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개 | | | | | | | 6 | 1 |
| Amblycipitidae, 통가리과 | | | | | | | | |
| <i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리 | | | 2 | | | | 3 | 2 |
| Siluridae, 메기과 | | | | | | | | |
| <i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기 | 1 | 1 | | 1 | | | | |
| Cottidae, 독중개과 | | | | | | | | |
| <i>Cottus koreanus</i> , 독중개 | 2 | | | 1 | | | | |
| Centropomidae, 꺾지과 | | | | | | | | |
| <i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지 | | | 3 | | 8 | | 3 | 5 |
| Odontobutidae, 동사리과 | | | | | | | | |
| <i>Odontobutis interrupta</i> , 얼룩동사리 | | | | | 3 | | | |
| <i>Odontobutis platycephala</i> , 동사리 | 1 | | | | | | | |
| 종수 | 5 | 5 | 11 | 6 | 11 | 2 | 10 | 13 |
| 개체수 | 184 | 176 | 284 | 120 | 205 | 235 | 250 | 448 |

표 2. 내촌천상류 일대의 어류상(계속)

| 어종명 | 조사지점 | | | 합계 | RA (%) | 비고 |
|--|------|----|-----|------|--------|--------|
| | 9 | 10 | 11 | | | |
| Cyprinidae, 잉어과 | | | | | | |
| <i>Acheilognathus signifer</i> , 묵납자루 | | | | 12 | 0.55 | 순,고,멸Ⅱ |
| <i>Carassius auratus</i> , 붕어 | | | | 3 | 0.14 | 순 |
| <i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리 | | | 3 | 20 | 0.92 | 순,고 |
| <i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자 | | | | 17 | 0.79 | 순,고 |
| <i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리 | | | | 11 | 0.51 | 순,고 |
| <i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자 | | | | 4 | 0.18 | 순,고 |
| <i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지 | | | | 3 | 0.14 | 순 |
| <i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기 | | | 7 | 104 | 4.81 | 순 |
| <i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치 | 27 | | | 535 | 24.72 | 순,고 |
| <i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치 | 15 | 29 | 37 | 253 | 11.69 | 순 |
| <i>Squalidus gracilis majimae</i> , 긴물개 | | | | 30 | 1.39 | 순,고 |
| <i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니 | | 17 | 100 | 620 | 28.65 | 순,고 |
| <i>Zacco platypus</i> , 피라미 | | | | 405 | 18.72 | 순 |
| Cobitidae, 미꾸리과 | | | | | | |
| <i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개 | 1 | 6 | 7 | 86 | 3.97 | 순,고 |
| <i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리 | | | 1 | 6 | 0.28 | 순,고 |
| Balitoridae, 종개과 | | | | | | |
| <i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개 | | | 2 | 9 | 0.42 | 순 |
| Amblycipitidae, 통가리과 | | | | | | |
| <i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리 | | | 3 | 10 | 0.46 | 순,고 |
| Siluridae, 메기과 | | | | | | |
| <i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기 | 5 | | | 8 | 0.37 | 순,고 |
| Cottidae, 독중개과 | | | | | | |
| <i>Cottus koreanus</i> , 독중개 | | 2 | | 5 | 0.23 | 육,고 |
| Centropomidae, 꺾지과 | | | | | | |
| <i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지 | | | | 19 | 0.88 | 순,고 |
| Odontobutidae, 동사리과 | | | | | | |
| <i>Odontobutis interrupta</i> , 얼룩동사리 | | | | 3 | 0.14 | 순,고 |
| <i>Odontobutis platycephala</i> , 동사리 | | | | 1 | 0.05 | 순,고 |
| 종수 | 4 | 4 | 8 | 22 | | |
| 개체수 | 48 | 54 | 160 | 2164 | | |
| *RA: Relative abundance(상대풍부도(%)) | | | | | | |
| *비고: 순(순수담수어), 육(육상형), 고(한국고유종), 외(외래종), 멸(환경부지정 멸종위기 야생생물 Ⅱ급) | | | | | | |

표 3. 내촌천상류 일대 어류와 과거 문헌과의 비교

| 어종명 | 제3차 전국자연환경조사 (환경부, 2006~2012)* | | | | | | | | | | 합계 | 본 결과 2018 |
|---|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|-----------------|
| | 홍정 E1 | 홍정 E4 | 서석 E6 | 서석 E3 | 서석 E9 | 서석 E5 | 서석 E2 | 좌운 E6 | 서석 E4 | 서석 E1 | | |
| Cyprinidae, 잉어과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acheilognathus signifer</i> , 묵납자루 | | | | | | | 2 | | | | 2 | 12 |
| <i>Carassius auratus</i> , 붕어 | | | | | | | | | | | | 3 |
| <i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리 | | | | 5 | | | 5 | | | 3 | 13 | 20 |
| <i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어 | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| <i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자 | | | 3 | | | | 4 | | | | 7 | 17 |
| <i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리 | | 3 | 2 | 2 | | | 2 | | | | 9 | 11 |
| <i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자 | | | 12 | | | | 5 | | | | 17 | 4 |
| <i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지 | | 9 | 2 | | | | 5 | | | | 16 | 3 |
| <i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기 | | 13 | 10 | 6 | | | 10 | | | 2 | 41 | 104 |
| <i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치 | 34 | 35 | | 56 | 44 | | | | | | 169 | 535 |
| <i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치 | | | 3 | | | | | 17 | 18 | | 38 | 253 |
| <i>Squalidus gracilis majimae</i> , 긴몰개 | | | | | | | 3 | | | | 3 | 30 |
| <i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니 | 10 | 27 | 63 | 3 | | 40 | 16 | | 38 | 36 | 233 | 620 |
| <i>Zacco platypus</i> , 피라미 | | | 5 | | | 7 | 52 | | | | 64 | 405 |
| Cobitidae, 미꾸리과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개 | | 4 | 4 | 3 | | 2 | 8 | | | 7 | 28 | 86 |
| <i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리 | | 2 | 3 | 2 | | 3 | 1 | | | 2 | 13 | 6 |
| Balitoridae, 종개과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개 | | | 2 | 5 | 3 | 1 | 1 | | 3 | 1 | 16 | 9 |
| Amblycipitidae, 통가리과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리 | | | 12 | 3 | | 2 | 3 | | | 16 | 36 | 10 |
| Siluridae, 메기과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Silurus microdorsalis</i> , 미유키 | 1 | | | 1 | 2 | | 1 | | | | 5 | 8 |
| Cottidae, 독중개과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cottus koreanus</i> , 독중개 | 3 | 1 | | 2 | 1 | | | | 2 | 1 | 10 | 5 |
| Centropomidae, 꺾지과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지 | | 2 | 2 | 2 | | 1 | 2 | | | | 9 | 19 |
| Odontobutidae, 동사리과 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Odontobutis interrupta</i> , 얼룩동사리 | | | | | | | | | | | | 3 |
| <i>Odontobutis platycephala</i> , 동사리 | | | | | | | | | | | | 1 |
| 종수 | 4 | 9 | 13 | 12 | 4 | 7 | 17 | 1 | 4 | 8 | 20 | 20 |
| 개체수 | 48 | 96 | 123 | 90 | 50 | 56 | 121 | 17 | 61 | 68 | 730 | 2164 |

*서석: 백과 김, 2009a, 홍정: 백과 김, 2009b, 좌운: 송과 전, 2009.

표 4. 내촌천상류 일대 각 지점의 군집분석

| 지수 /지점 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 전체 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 우점도 | 0.01 | 0.82 | 0.74 | 0.84 | 0.61 | 1.00 | 0.69 | 0.75 | 0.88 | 0.85 | 0.86 | 0.53 |
| 다양도 | 0.29 | 1.15 | 1.52 | 1.03 | 1.82 | 0.05 | 1.58 | 1.39 | 1.00 | 1.06 | 1.14 | 1.92 |
| 균등도 | 0.18 | 0.72 | 0.63 | 0.57 | 0.76 | 0.07 | 0.68 | 0.54 | 0.72 | 0.77 | 0.55 | 0.62 |
| 풍부도 | 0.77 | 0.77 | 1.77 | 1.04 | 1.88 | 0.18 | 1.63 | 1.97 | 0.77 | 0.75 | 1.38 | 2.73 |

참고문헌

- 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제37권 동물편(담수어류). 교육부, 629pp.
- 김익수, 강언중. 1993. 원색한국어류도감. 아카데미서적, 서울, 477pp.
- 김익수, 박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사, 서울, 465pp.
- 김익수, 김병직, 이용주, 이충렬, 최윤, 김지현. 2005. 한국어류대도감. 교학사, 서울, 615pp.
- 백현민, 김힐. 2009a. 제3차 전국자연환경조사. 서석 일대의 담수어류. 환경부, 4pp.
- 백현민, 김힐. 2009b. 제3차 전국자연환경조사. 홍정 일대의 담수어류. 환경부, 4pp.
- 송호복, 전진식. 2009. 제3차 전국자연환경조사. 좌운 일대의 담수어류. 환경부, 4pp.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영목. 1990. 원색한국담수어도감. 향문사, 서울, 277pp.
- 환경부. 2006-2012. 제3차 전국자연환경조사.
- 환경부. 2014. 제4차 전국자연환경조사지침. 21pp.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology, General Systems, 3: 36-71.
- McNaughton, S.J. 1967. Relationship among functional properties of California glassland. Nature, 216: 144-168.
- Pielou, E.C. 1969. Shannon's formula as a measure of diversity. Amer. Nat., 100 : 463-465.
- Pielou, E.C. 1975, Ecological diversity. John Wiley, New York, 165 pp.

부록

부록 1. 조사지점의 전경 사진

| | |
|---|--|
|  |  |
| 지점 1. 강원도 홍천군 서석면 생곡리 | 지점 2. 강원도 홍천군 서석면 생곡리 생곡1교 |
|  |  |
| 지점 3. 강원도 홍천군 서석면 생곡리 성군교 | 지점 4. 강원도 홍천군 서석면 검산리 |
|  |  |
| 지점 5. 강원도 홍천군 서석면 풍암리 풍암교 | 지점 6. 강원도 홍천군 서석면 청량리 |
|  |  |
| 지점 7. 강원도 홍천군 서석면 청량리 청량교 | 지점 8. 강원도 홍천군 서석면 어론리 용두안2교 |






부록 2. 조사지점의 전경 사진(계속)

| | |
|--|--|
|  |  |
| <p>지점 9. 강원도 홍천군 서석면 어론리</p> | <p>지점 10. 강원도 홍천군 서석면 어론리</p> |
|  | |
| <p>지점 11. 강원도 홍천군 서석면 어론리 어론교</p> | |

부록 3. 주요 출현 종 사진

| | |
|---|--|
|  |  |
| 목납자루 | 모래무지 |
|  |  |
| 배가사리 | 금강모치 |
|  |  |
| 참갈겨니 | 쉬리 |
|  |  |
| 새코미꾸리 | 대륙종개 |

부록 4. 주요 출현 종 사진(계속)

| | |
|---|---|
|  |  |
| 참중개 | 독중개 |
|  |  |
| 통가리 | 미유키 |
|  | |
| 겨지 | |