



Title	北海道北部地方における狩猟と森林環境の変遷がヒグマの生息動態に与える影響
Author(s)	青井, 俊樹
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 47(2), 249-298
Issue Date	1990-08
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/21322
Type	bulletin (article)
File Information	47(2)_P249-298.pdf



[Instructions for use](#)

北海道北部地方における狩猟と森林環境の 変遷がヒグマの生息動態に与える影響

青井俊樹*

The Effects of Hunting and Forest Environmental Change
upon the Population Trend for Brown Bears
(*Ursus arctos yesoensis* Lydekker) in Northern Hokkaido

By

Toshiki Aoi*

要 約

本研究はヒグマの生息動態を、狩猟の実態と生息地の森林に関する諸環境の変遷との関連の中で理解し、人間と野生動物の共存の道を探求することを目的とした。

北大天塩地方演習林においてヒグマの生息数と痕跡発見率の変化を11年間モニターした。また道北全域を対象にヒグマの捕獲個体の回収を行い、捕獲努力量、年齢構成、捕獲地点、繁殖実態について調査した。森林環境の変遷について、2つの地域で土地利用の変化の実態、森林施業の展開と林相の量的、質的变化、林道網拡充の実態について調査した。

道北地方のとりわけ北部地域で、生息数の急減、個体群の若齢化、生息域の減少が顕著であり、この地域の個体群が危機的状況下にあることが確認された。そしてこれらは高い継続的な狩猟圧と森林開発にともなう生息地の条件の質的量的低下によることを指摘した。またこのことから望ましい狩猟制度のあり方と野生動物の生息を考慮した森林施業の方策について検討を行った。

キーワード： ヒグマ、生息動態、狩猟、森林環境、野生生物管理。

目 次

I. 序 論.....	251
1) 研究目的.....	251

1990年3月31日受理 Received March 31, 1990.

* 北海道大学農学部附属演習林和歌山地方演習林

College Experiment Forests, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

2) 研究小史	252
II. 研究方法	254
1. 調査地	254
1) 調査地の設定過程	254
2) 北大天塩演習林	255
3) 道北北部地域	256
4) 道北南部地域	256
2. 調査方法	257
1) 生息数推定調査および痕跡調査	257
2) 捕獲数調査	257
3) 捕獲個体の回収および年齢査定	257
4) 捕獲区画の分布と環境調査	258
5) ミズナラ堅果の結実量調査	258
6) 森林環境の変遷に関する調査	258
III. 道北地方のヒグマの生息動態	258
1) 北大天塩演習林におけるヒグマの生息動態	258
(1) 生息数の推移	258
(2) 痕跡発見率	260
2) 道北地方における捕獲個体群の解析	261
(1) 捕獲数の変動及び捕獲努力	261
(2) 捕獲場所の分布と区画数	264
(3) 捕獲個体群の回収率および性比	265
(4) 捕獲時期別年齢構成	266
(5) 親子連れの捕獲割合および捕獲個体の年齢構成	267
(6) リターサイズおよび年度別仔グマ捕獲数とミズナラ結実量の関連	269
(7) 初産年齢および年齢階層別出産割合	271
3) 考察	272
(1) 生息数の動向	272
(2) 道北地方におけるヒグマの捕獲の特性	273
(3) 道北地方のヒグマの個体群の特性	273
IV. 道北地方における森林環境の変遷	276
1) 生息環境と捕獲地点のクロス分析	276
2) 生息環境の変遷	277
(1) 土地利用の変化	277
(2) 施業仕組および林相別森林面積の変化	278
(3) 天然林の蓄積およびミズナラの蓄積の変化	281
(4) 林道網の拡充	282
3) 考察	283
(1) ヒグマの生息環境の量的質的变化	283
(2) 狩猟環境の変化	285
V. 総合考察	286
1. ヒグマに関する狩猟制度の問題点および改善点	286
2. 野生動物の生息を考慮した森林施業	288
1) 選木基準	289
2) 伐採後の更新作業	290

3) 林道の設置について.....	292
VI. 結 言.....	293
参考文献.....	294
Summary	298

I. 序 論

1) 研究目的

エゾヒグマ (*Ursus arctos yesoensis* LYDEKKER) は北海道を代表する大型動物である。そしてそれは、北海道の開拓の歴史の中で絶えず人間に敵対するものとして捉えられてきたと言ってもよい。しかし近年、とりわけ 1970 年代以降急速に高まってきた自然保護の風潮と共に大型獣に対しての関心も非常に高くなってきた。それは、本州のカモシカと林業の問題、洞爺湖中の島のエゾシカと森林植生の問題、あるいは 1986 年に大きな話題となった知床国有林伐採問題などに端的に示されている。だがこれは、単に自然保護思想の高まりの結果によるものだけではなく、農林業という生産行為と、野生動物の生息との場の争いの高まりに加え、各動物の生息数や分布域の減少がすすんでいる結果のあらわれでもある。欧米諸国ではこれらの問題に関して、狩猟学あるいは近年では野生動物管理学 (Wildlife Management) として体系化されてきており、野生動物の適正な維持管理と森林経営との両立を計る方法が古くから検討されてきている。この点に関して我が国では、例えば (新島 1908) がシカなどによる森林への被害防止を考えつつその増殖をはかるといふ管理学の観点にたった発想もかつてはあったが、それ以降ほとんど発展をみなかった。

ヒグマはかつては北半球に広く分布していたが、19 世紀以降森林開発と狩猟により各地で個体群が衰退し、現在ではユーラシア大陸東部と東ヨーロッパおよび北米が主たる分布域になっている。そしてそれら諸国のほとんどで保護管理策がとられ、またそのための基礎資料集積のために、多くの研究がなされている。北海道においてヒグマは、開拓以前には全道のほとんどの地域に分布していたと思われる。しかし冒頭に述べたように開拓開始以来常に有害獣として位置づけられ駆除の対象とされ続けてきたという歴史を持っている。現在でも、被害の実態とは無関係に全道で一様に駆除が行われている。また森林伐採を伴う開拓の著しい進捗も加味されて現在生息域の分断の可能性も示唆されている (梶 1982)。がその一方で、地域によっては農作物、家畜などに対する被害も減少したとはいえいまだにおきている (北海道鳥獣保護事業統計書 1985)。これらの諸問題への対応として、単に駆除か保護かという単純な発想ではなく、人間生活との共存を計るための有効な手だてが必要と考える。そのためには、まずヒグマの地域個体群の現状を生息環境の歴史の変遷と捕獲の実態との関わりの中で動的に捉える必要がある。本研究は、そういった観点からエゾヒグマと農林業、ひいては人間生活との共存の道を探るために、その生息動態をおもに森林環境の変遷と狩猟制度のあり方との関連で検討を行った

ものである。そして最後にヒグマをも含む野生動物の生息地としての森林という一面を考慮にいたし、森林の取り扱い方に対する新たな発想を提起した。

2) 研究小史

欧米では古くから狩猟を林産物の収穫行為として位置づけ、対象動物を一つのまとまり、すなわち個体群としてとらえてその群の中から継続的な収穫をはかる努力が払われてきた (LAWS 1952)。そしてそれはより適正な収穫量算定のために研究されるようになり個体群動態論として発展してきた (CAUGHLEY 1966, 1977)。その考えはヒグマやアメリカクロクマの研究にも取り入れられ性別死亡率の算定 (BUNNELL and TAIT 1981, 1985, KNIGHT and EBERHARDT 1985) や狩猟が個体群構成に及ぼす影響 (MCILROY 1972, STRINGHAM 1980, LINDZEY et al. 1977, 1983) などの研究に結びついていった。この種の研究を大きく発展させるきっかけとなったものの一つに、野生動物の年齢査定方法が確立したことがある。クマ類でもアメリカにおいて、1960年代後半にはほぼ確立し (STONBERG and JONKEL 1966)、その手法を用いて捕獲個体の年齢構成から地域個体群の動態を探る研究が進んだ (MACAFFERY et al. 1976, FURNELL and SCHWEINSBURG 1984)。また生け捕り、標識再捕の技術を応用して行動圏や生息数の推定法が ERICKSON et al. (1964) によって普及した。これはその後テレメトリー法へと発展し、北米では今では極めて通常の調査方法になっている。

わが国においてはこういった個体群としての研究は非常に遅れており、わずかに米田 (1976) が、古い捕獲標本を用いてエゾヒグマの年齢査定方法を技術的に確立させた例と、その技術を用いて捕獲個体の年齢査定から渡島半島のヒグマ個体群の特性を検討した例 (MANO 1987) などがある程度できわめて少ない。また狩猟が野生動物の個体群に及ぼす影響について考察したものはヒグマについては俵 (1976)、犬飼ら (1985) の概念的なもの以外はなく、他の動物でもわずかに大泰司 (1984) がニホンカモシカで、小泉 (1988) がエゾシカで、また YONEDA and MAEKAWA (1982) がキタキツネで報告している程度でまだ未着手の分野に近い。

開発がクマ類に与える影響についてみると、西部開拓の進展が北アメリカのグリズリー (*Ursus arctos horribilis*) の生息地を奪って行った経過を CRAIGHEAD (1979) が詳しく述べている。一方、森林環境の変遷とそれがクマ類の生息地に与える影響の研究としては、皆伐とアメリカクロクマの生息地の関連で ROGERS (1976)、LINDZEY and MESLOW (1977) は灌木類の増加による肯定的な効果を、また TISH (1961) は否定的な効果をそれぞれ報告している。特に森林がもたらす食物の条件とクロクマの繁殖の關係に言及した ROGERS (1976) の研究は注目しに値する。ZAGER and JONKEL (1983) はグリズリーの生息地に大きな影響を与えない森林施業の方法を検討し、皆伐を行う場合はその面積を極力小さくすること、伐区をなるべく離すことを指摘している。

林道と野生動物の關係では、WITMER and DECALSTA (1985) はエルクの生息地内を貫通している林道で、人間による利用頻度とエルクの林道周辺での土地利用の關係を調べ、利用頻

度が高まるほどエルクはより遠くで採食する例を報告している。同様に ZAGER et al. (1983) はグリズリーの生息地にはじめて道路が貫通したときの影響を、また ELGMORK (1976) は北ヨーロッパのヒグマ個体群が、土地開発特に道路網の著しい拡充により大きく衰退してしまった例を報告している。こうした一連の研究のほとんどは、前述したようにテレメトリー法の確立により多数の個体に電波発信器を装着してその生息地利用の形態を追跡したものである。その結果としてヒグマの生息地のマネジメントについての適切な指針が出せるようになった (ZAGER and JONKEL 1983)。しかしこの種の研究はわが国においては、ツキノワグマでは調査例があるが (環境庁未発表資料)、ヒグマに関しては発信器装着例 (北大ヒグマ研究グループ 1983) はあるものの装着個体の死亡により失敗に終わっている。現在道南地方で進行中ではあるがまだ最終的な成果報告を出すに至っておらず、きわめてたち遅れた分野である。

以上概観したようにわが国におけるヒグマの生息動態の分析や生息環境との関連に関する研究は非常に遅れておりまだその緒についたばかりであるといつてよい。

本研究を行うに当たり終始御指導を賜った北海道大学農学部造林学講座五十嵐恒夫教授、貴重な御助言を頂いた元北大農学部森林経理学講座大金永治教授、元同砂防工学講座東三郎教授、北大農学部応用動物学講座森樊須教授、同講座阿部永助教授に対して謹んで感謝の意をささげる。故北海道大学農学部武藤憲由教授は、本研究実施中に急逝された。それまでの暖かい御指導に厚く御礼申し上げると共に心から哀悼の意を表する。

研究の遂行に対し、元北海道大学農学部付属天塩地方演習林林長 (現同農学部付属演習林経営研究部門) 滝川貞夫教授、元同松田彊助教授 (現同雨龍演習林林長) を始めとする北大天塩演習林の職員、林業技能補佐員の皆様には終始暖かい御理解と御協力を頂いた。また北海道大学歯学部第一口腔解剖学講座大泰司紀之助教授、同農学部造林学講座梶光一博士、国立森林総合研究所関西支所小泉透博士には大型哺乳類の研究に関し常時有益な助言を頂いた。ここに深く感謝の意を表したい。頭骨の収集について道北各支庁、市町村役場の関係者および各地の百数十名におよぶ多数のクマ撃ちのハンターの皆様には快く御協力して頂いた。遠別町の剥製業日下部亀太郎氏には多数の頭骨の提供を頂いた。妻美知子には悪臭著しい頭骨のクリーニングを手伝ってもらった。年齢査定については北海道大学歯学部第一口腔解剖学講座中根文雄教授には施設の使用の快諾を頂き、同八谷昇技官には親身な技術指導を頂いた。

野外調査の実施に当たっては長期間にわたって多方面の方々に御理解とご援助を頂いた。ここに御芳名を記して心から感謝の意を表したい。

元北海道大学ヒグマ研究グループ代表山本牧氏、同代表中河原俊治氏、同代表園山慶氏を始めとする百名を越す元、および現同グループ会員の皆様。羽坂敏晴氏他幌延町間寒別各地区の農家の皆様。北海道猟友会天塩支部支部長上林忠一氏他同支部会員の皆様。元間寒別家畜診療所所長 (現天塩家畜診療所所長) 百瀬宏育氏の御一家。間寒別農業共同組合購買部女子職員の皆様。

最後に北海道大学大学院農学研究科間野勉氏、同獣医学研究科(現岐阜大学獣医学科助手)坪田敏男氏には良き研究のパートナーとして絶えず激励と有益な御教示を受けた。また元北大天塩演習林加藤チカ子氏、田畑由喜江氏には作図に当り全面的な御協力を得た。

なお、本研究費の一部は北海道庁「野生生物分布等実態調査」(代表北海道大学農学部阿部永助教授)、北海道新聞社「学術文化研究奨励金」(代表元同天塩演習林助手青井俊樹、現同和歌山演習林助手)の援助を受けた。

本文は以上の皆様の御理解、御協力を持って完成したものであることを特筆し、あらためてここに心から感謝の意を表する次第である。なお本論文は北海道大学審査学位論文である。

II. 研究方法

1. 調査地

1) 調査地の設定過程

ヒグマの様な大型動物の研究を行う場合、生息密度の低さや、行動範囲の広さなどからその遂行には多くの困難をとまなう。そしてその生息密度の低さ故に、一まとまりの個体群の動態を調査する場合ためには広大な面積を必要とし、例えばアメリカのイエローストーン国立公園におけるグリズリーの個体群動態の調査面積は 38,000 km²に及んでいる。したがって、この種の研究の実施に当たっては、安易に調査地を設定するわけにいかず、長期、広範囲の調査に耐えられる条件が整っていることが必要となる。幸い道北地方には広大な面積を有する北海道大学農学部附属天塩地方演習林(以下北大天塩演習林)が存在し、そこを調査の足がかりにしようこと、また狩猟に関する統計資料から調査を行うに十分なヒグマの生息が予想されたこと、さらにこの地域は近年急速に食料生産基地としての位置が高まり、生息環境の変化が予想されたことなどから道北地方に調査地を設定した。しかし1つの町村で年間わずかに数頭しかヒグマが捕獲されないこと、またヒグマの行動範囲が極めて広いと予想されたことから最終的には道北地方全域(増毛町、幌加内町、士別市、滝上町、紋別市を結ぶ線以北)を調査対象に含めなければ十分な資料が得られないことがわかった。その結果調査対象面積が、約 14,500 km²(全道の 17.5%)と非常に広範囲におよび、一時に調査を開始することは不可能であった。そこで調査目的に応じて調査域を3地域に分けた。それらは、最も基礎的でかつ長期間生息数の推定や生息痕に関する詳細な調査を行った北大天塩演習林、捕獲個体の実態調査に重きをおいた、北大天塩演習林の周囲を主とする比較的農地開発が進展し人間の生活域の多い道北北部地域、そして同じく捕獲個体の調査を行った、大雪山を中心とする北海道中央山系と連続し比較的山岳地帯の多い道北南部地域の3地域である。調査の進捗に応じてこの3つの対象域を北大天塩演習林から順次広げていった。またこの道北北部および南部地域内で生息動態、生息地としての森林環境の変遷に関する検討を行ったが、正確な捕獲統計資料や捕獲地点に関する資料の保存状態が市町村によって非常に異なっており全域で同じレベルの資料収集はできなかった。そ



図-1 調査地位置図

Fig. 1. Location of the study areas for bear population trend (above) and for forest environmental change (below).

ここで両地域内に所在する市町村の中から比較的資料の保存状態が良くかつ地形的に連続している市町村を選択し、それぞれを一群にしたものを各地域のケーススタディとして比較検討した。そして北部のケーススタディ地区は道北でも最も北の端にあることからこの地区を道北最周辺部とした。また南部のケーススタディ地区は最も北海道中央部に近いので道北中央部と呼ぶこととした(図-1)。

次にこの3つの調査域の概要を述べる。

2) 北大天塩演習林

天塩川の支流間寒別川を囲んで馬蹄形をなしているこの演習林は、面積 22,400 ha を有し、

北緯45°東経142°線が林内を通過するわが国で最も北に位置する森林地帯である。中央を流れる間寒別川を境にして東西で地質が大きく異なりそれに応じて植生、林相も異なっている。植生については館脇・五十嵐(1971)が詳細に報告している。東側は、中性代白亜期層が大部分を占めその随所に蛇紋岩層をはさんでいる。そのため蛇紋岩特有の植生が各所に分布し、またアカエゾマツが純林を形成している。一方西側は新生代第三紀層よりなり、緩やかな丘陵地帯が広がっている。この緩やかな地形のため、沢が極度に蛇行して各所で土砂が堆積するため動物の足跡が残り易いという特徴を持っている。林相はエゾマツ、トドマツの針葉樹をはじめ、ミズナラ、シナノキ、イタヤカエデ、ダケカンバなどが優占する針広混交林がその主体をなしている。いずれの地域も林床には高さ1~3 mのクマイザサ、チシマザサが密生している。

また広範な山火事跡地が両地域に広がっておりその面積は5,000 haを越している。現在二次林が成立している場所もあるが、いまだに大面積の無立木ササ地を抱えており人工造林の対象になっている。年平均気温は、間寒別市街地で5.7℃、年降水量は約1,000 mmで、通常11月から4月まで積雪を見る。積雪深は山間部では2 mを越す。

3) 道北北部地域

北から順に稚内市、豊富町、猿払村、幌延町、天塩町、浜頓別町、中頓別町、歌登町、枝幸町、遠別町、初山別村の1市、8町、2村からなり面積約5,600 km²である。なお、ケーススタディとしたのはこの中で稚内市、豊富町、猿払村、幌延町、天塩町、浜頓別町、中頓別町の1市、5町、1村で面積約4,000 km²である。この北部地域は、天塩山地、北見山地によって形成される山岳地のほぼ中央部以北に位置する。標高200~500 mの丘陵地が広く分布し、比較的緩やかな地形が多い。植生は森林植物帯上温帯北部から亜寒帯への移行帯とされ(館脇・五十嵐1971)、トドマツ、エゾマツの針葉樹に、ミズナラ、ハリギリ、シナノキ、ウダイカンバなどの広葉樹をまじえる針広混交林が広範に分布する。また林床にはチシマザサ、クマイザサが優占している。海岸から里山にかけて放牧地、採草地が広がっている。気候に関しては範囲が広範なため一概には述べられないが年平均気温は4~6℃、年降水量は1,000 mm前後である。積雪深は平野部で1 m、山岳部で2~3 mに達する。

4) 道北南部地域

北から中川町、音威子府村、美深町、雄武町、興部町、羽幌町、小平町、苫前町、留萌市、増毛町、幌加内町、名寄市、風連町、士別市、下川町、朝日町、滝上町、西興部村、紋別市の4市、13町、2村からなり面積約8,900 km²である。この地域のケーススタディとしたのは美深町、雄武町、幌加内町、下川町、朝日町、滝上町、西興部村、の6町、1村で面積約4,300 km²である。この南部地域は、天塩山地の中部以南および北見山地のほぼ中央部に位置し大雪山などの中央山系から連続している。したがって、天塩岳(1,558 m)、ウエンシリ岳(1,142 m)、ピッシリ山(1,032 m)などの標高1,000 mを越す急峻な山岳地帯も多い。植生は北部同様針広混交林が広く分布しているが、ダケカンバ林や、ハイマツなどの高山、亜高山植生も見られる。

気候は北部とほぼ同様である。融雪は、海岸部では3月下旬から始まり、平地では4月下旬にほぼ終わるが高山地域では5月下旬まで積雪がみられる。

2. 調査方法

1) 生息数推定調査および痕跡調査

道北地方のヒグマの生息実態を知るための一つとして、北大天塩演習林において生息数の推定調査および生活痕の数量調査を行った。北大天塩演習林を6ないし7つのブロックに分け、各ブロックに一日1パーティ（通常2人1組）を投入してブロック内の主に沢筋を徹底的に踏査しヒグマの足跡の計測および食痕の記録を行った。足跡は原則として鮮明についた左の前掌幅を計測しそれができない場合は右の前掌幅を用いた。調査中に発見された前掌幅の計測値を集計しその大きさによって個体識別を行い生息数の最低値を導き出した。つまり同じ前掌幅を持つ個体が2頭以上いた場合は1頭としか数えられないため最低頭数の推定とした。また痕跡調査については沢筋を中心に毎回ほぼ同じコースを踏査し、踏査中に発見されたヒグマの痕跡をすべて記録したが今回はその中で食痕の量を生息動態の指標として用いた。植物の食痕の場合は採食された植物一株を1として数えた。調査は1976年より1986年の原則として毎年4月下旬と8月上旬の約1週間にわたって行った。ただし1978年の夏の生息数調査は調査人員の関係で演習林の東側半分（約10,000 ha）では行わなかった。

2) 捕獲数調査

各町村役場に保存してあったヒグマの捕獲統計に関する資料を用いて道北地方の捕獲数増減の状況を調査した。ただし調査地の設定過程の所で述べたように、調査域内全市町村の捕獲数に関する資料は得られなかったので保存状況の良かった町村をケーススタディとしてその市町村の資料で検討した。全道の捕獲数に関する資料は北海道鳥獣保護事業統計資料(1967-1985)および一部北海道自然保護課未発表資料を用いた。また捕獲努力量の変化については前記の資料に加え北海道林業統計書(1957, 1966, 1976, 1986), 豊富町役場未発表狩猟統計資料, さらにこれも北海道自然保護課の御好意により同課未発表資料を一部に使わせていただいた。

3) 捕獲個体の回収および年齢査定

ヒグマの生息の実態を動的に捉えるために個体群の年齢構成や繁殖パラメーターを知る目的で捕獲個体群の回収調査を行った。調査地域内に所在する5支庁の林務課と、30市町村の役場、猟友会支部、部会および各町村在住のおもだったヒグマハンター約130名と剥製業者に調査の主旨説明と捕獲時の連絡を依頼して回った。そして捕獲の連絡を受け次第、捕獲したハンターを直接訪ねて捕獲個体の頭骨を借り受けた。またその際、捕獲地点、捕獲日時、仔連れの有無など捕獲に関連する情報を収集した。借りた頭骨はクリーニング、抜歯、外部形態計測後再び返却におもむいた。年齢査定には抜歯した上顎犬歯歯根部のセメント質に形成される年輪を用いた。常法により凍結マイクロームで約30 μ の歯根部の切片を5~10枚作成し、Plank-Rychlo液で脱灰後Delafieldのヘマトキシリンで染色した。年輪の数え方は米田(1976)にし

たがった。

4) 捕獲区画の分布と環境調査

ヒグマの生息地の環境を知るために捕獲地点の植生を調べた。ケーススタディの2地域内で1980年以降に捕獲された地点に関しての情報を鳥獣保護区等位置図のメッシュ(5 kmメッシュ)で分けけた。次に20万分の1の北海道現存植生図(環境庁1976)と重ね捕獲のあった各メッシュ内で最も優占する植生でその区画を代表させた。

5) ミズナラ堅果の結実量調査

ヒグマの秋の食物量と翌冬の雌グマの繁殖成功度との関連を知るため、秋の食物条件の一つの有力な指標としてミズナラの堅果の結実量を調べた。北大天塩演習林の2つの事業区内(河西, 奥地事業区)に、合計18本のミズナラを調査木として選択し、樹冠下に1 m×1 mのシートトラップを1か所ずつ場所を固定して設置した。毎年9月初旬から11月の初旬まで約1週間毎にトラップ内の堅果を回収して落下量を数えた。本調査は1983年より開始したが開始年度はトラップ設置中にすでに落下が始まってしまったため資料としては1984年のものからしか使用できなかった。

6) 森林環境の変遷に関する調査

ケーススタディとした道北最周辺部および中央部の森林環境の変遷の実態を知る目的で以下のことについて調査した。それらは土地利用の変化、森林伐採量および皆伐量、森林施業形態におよぼす背景とその歴史的变化、人工造林地および天然林面積の変化、齢級別人工造林地面積、天然林およびミズナラ生立木の蓄積量の推移、林道網の拡充の実態についてである。調査対象としては森林に関しては調査地域内の森林の過半(全現況森林面積の77.3%, 世界農林業センサス北海道統計書1981)を占めている国有林と道有林を対象にした。それらは最周辺部については稚内営林署、浜頓別営林署、中頓別営林署、天塩営林署、中央部については滝上営林署、北雄営林署(ただし昭和35年以前および昭和60年以降は滝上営林署に含まれる)、下川営林署、一の橋営林署、幌加内営林署、美深林務署、雄武林務署である。ただし齢級別人工造林地面積は営林署、林務署別の資料がなかったので、民有林、大学演習林も含めた全ての林地を対象とした。資料は北見営林(支)局事業統計書、旭川営林(支)局事業統計書、道有林野事業統計書、北海道林業統計書(1961-1986)を用いた。また土地利用の変化および齢級別人工造林地面積については世界農林業センサス北海道統計書(農林水産省1966, 1971, 1976, 1981, 1986)によった。

III. 道北地方のヒグマの生息動態

1) 北大天塩演習林におけるヒグマの生息動態

(1) 生息数の推移

1976年から1986年まで11年間の北大天塩演習林におけるヒグマの生息数の推定結果を

表一1に示した。これは、毎年春と夏の一定の期間内に(約一週間)演習林内で存在が確認されたヒグマの最低推定頭数を示すものである。その結果によると1981年の春までは年による変動はあるもののおよそ10頭前後で安定していた。また春と夏の結果を比較した場合春の方が多い傾向がみられた。しかし1981年夏以降急激に確認頭数が減少し最近4年間では毎回平均2頭前後という値になった。特に1982年と1986年の夏にはわずか1頭を確認したに過ぎなかった。

表一1 北大天塩演習林におけるヒグマの推定生息数の変化

Table 1. Estimated bear population in Teshio Experimental Forest of Hokkaido University, 1976-1986.

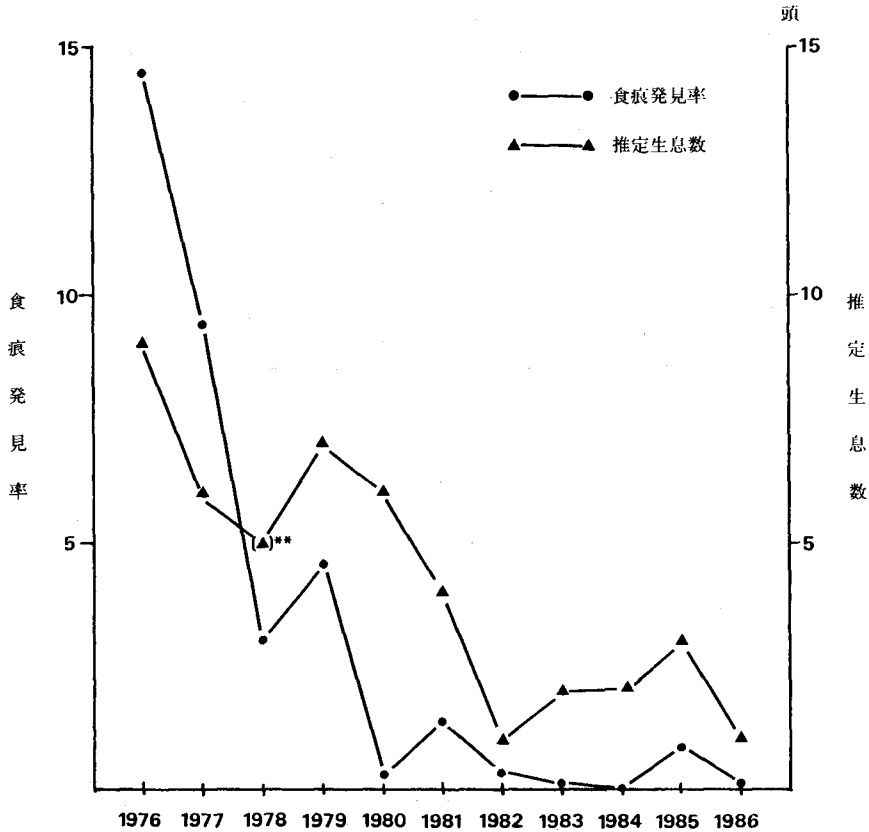
調査年	春期調査	夏期調査
1976	10	9
1977	12	6
1978	4	5*
1979	15	7
1980	10	6
1981	12	4
1982	5	1
1983	2	2
1984	2	2
1985	2	3
1986	2	1

* 注) 1978年の夏期調査は天塩演習林の東側半分(河東事業区)では行っていない

表一2 北大天塩演習林におけるヒグマの食痕発見率(1976~1986)

Table 2. Appearance rate of grass fed by bears in Teshio Experimental Forest of Hokkaido University, 1976-1986.

年度	(本)	(株)	(株)	(本)	(本)	(本)	その他	被食個 体数計	踏査計 離計 km	1km当り 発見率
	オオブキ	ザゼン ソウ	ミスバシ ショウ	エ ニュー	オオハナ ウド	エ イラクラ				
1976	3634	76	9	1				3720	256.1	14.53
1977	2081	114	62	18		1		2276	242.9	9.37
1978	359	87	47	3				496	163.9	3.03
1979	1601	67		10	9		2	1689	369.8	4.57
1980	28	46		3				77	277.8	0.28
1981	87	100		9			2	198	137.2	1.44
1982	20	3	26	1			9	59	218.6	0.27
1983	1	4		2			10	17	148.5	0.11
1984								0	214.4	0.00
1985	46	63					2	111	118.3	0.94
1986		1						1	108.7	0.01



図一 北大天塩演習林におけるヒグマの食痕発見率*及び推定生息数（夏期）の年次変化

*（食痕発見率=食痕発見総数/発見に要した総踏査距離）

**（▲）1978年は河東地区での調査は行っていない

Fig. 2. Appearance rate of grass fed by bears and annual change of estimated population number (by summer survey) in Teshio Experimental Forest of Hokkaido University.

*Appearance rate=Total number of grass with feeding scar / Survey distance of feeding scar.

**（▲）Survey wasn't made in Kato district in 1978.

(2) 痕跡発見率

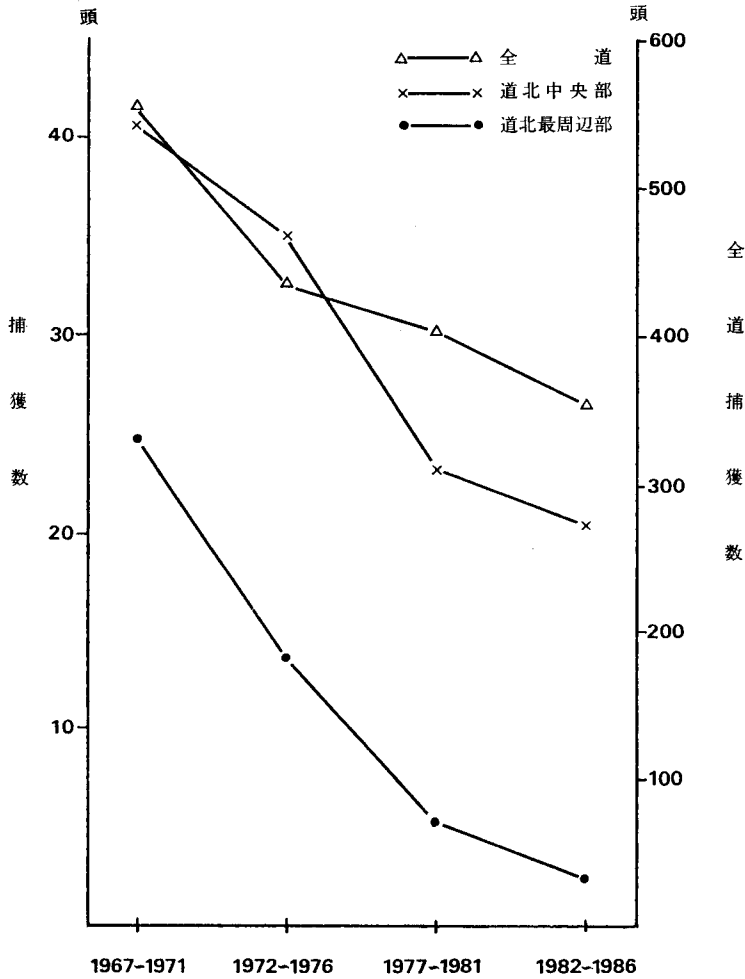
道北地方におけるヒグマの食性は植物質の食物に対する依存度が非常に高く、とりわけ夏の食物の81.2%がおもに沢筋に生育する多汁な草本類である(Aoi 1985)。そこで天塩演習林内におけるヒグマの生息動態を知る方法の一つとして、沢筋を踏査することによって得られたこれらの食物の採食痕の数量の変化を用いた。踏査ルートはほぼ毎年同じであるが調査努力量が年によって異なるため食痕発見総数をその年の総踏査距離で割ったものすなわち食痕発見率を用いた。1976年から1986年までに発見された食痕の種類と総数及び総踏査距離と発見率を表一2に、食痕発見率の変化とヒグマの推定生息数の変化を重ねたものを図一2に示した。食痕

発見率は生息数と同様に近年の低下傾向が著しいが、とりわけ1980年以降にその低下が顕著となり、1984年には一ヶ所も食痕が確認されなくなった。1985年にはわずかに発見率の上昇を見たが、生息数が1頭と推定された1986年には再び0に近い値となった。

2) 道北地方における捕獲個体群の解析

(1) 捕獲数の変動及び捕獲努力

ヒグマの捕獲数の変化を知るためには北海道鳥獣保護事業統計がある。各都道府県が集計



図一三 道北中央部、最周辺部および全道のヒグマ捕獲数の変化 (1967~1986年までの5年ごとの平均値、ただし全道については最後の期間は1985年までの4年間の平均)

Fig. 3. Total number of brown bear kill in the central area and in the most peripheral area of Northern Hokkaido, and in whole Hokkaido. (Those numbers show the mean value of every five years since 1967 to 1986, but the last period of whole Hokkaido shows the mean value of four years since 1982 to 1985).

するこの鳥獣保護事業統計についてはそこに報告されている捕獲数の信頼性に関していくつか疑問点の指摘もあるが(例えば 朝日 1985), この報告が現在使用可能な唯一の統計資料であるため, 捕獲数の一般的動向を知るために用いることにした。尚, 北海道自然保護課が企画し筆者らが実行を担当した「野生動物分布等実態調査」を開始した 1983 年からは, ヒグマの捕獲に当たり前掌幅, 体長, 体重報告を義務化したことに加えて捕獲地点をあらかじめハンターに渡しておいた鳥獣保護区等位置図に記されているメッシュ番号で報告するように義務づけた。その結果, 捕獲数に関する統計資料としては一部地域を除いてきわめて正確なものになった。したがって後述する捕獲個体の性比や回収率の算定には 1983 年以降のこの資料を用いた。

調査地設定過程の所で規定した道北北部地域の北端に位置する最周辺部および道北南部地域に位置する中央部における 1967 年から 1986 年までの捕獲数の変化, および全道の捕獲数の変化を 5 年毎の平均値で図一 3 に示した。両地域とも一貫して減少傾向にあるが, その度合はかなり異なっている。中央部では 1967 年から 1971 年までの平均捕獲数 40.6 頭が最近の 5 年間には 21.4 頭とほぼ半減 ($t=2.326$ $p<0.05$) であるのに対し, 最周辺部では同じく 26.2 頭から 2.8 頭と 10 分の 1 までに減少している ($t=4.333$ $p<0.05$)。しかも 1986 年はヒグマの駆除が始まって以来初めて最周辺部 7 市町村管内全域での年間捕獲数が 0 という事態も起きている。全道の捕獲数を同じ期間の平均値でみると(ただし全道に関しては 1986 年度の最終捕獲数が入手できなかったので最近の値は 1985 年までの 4 年間の平均) 前者が 554 頭に対し最近では 353 頭と約 3 分の 2 に減少している。この数値と比較すると道北地方は全道を上回る減少過程にあるといえ, とりわけ最周辺部ではその度合がきわめて激しい。しかしこのように減少傾向が顕著になっても有害鳥獣駆除制度による捕獲努力は続けられており, たとえば 1983 年以降 1986 年までの道北地方における総捕獲数 184 頭のうち 150 頭 (81.5%) が春のヒグマ一斉駆除期間(いわゆる春グマ猟)に捕獲されたものである。特に最周辺部では同じ期間内に正規の狩猟による捕獲はまったくなく, すべてが有害鳥獣駆除によるものであった(北海道鳥獣保護事業統計資料 1983, 1984, 1985, 北海道未発表資料)。

捕獲数を規制する要因の一つに狩猟努力量すなわち狩猟圧の問題がある。表一 3 に北海道における狩猟免許交付者総数の変化とそれに占める農林業従事者の割合を示した。狩猟免許交

表一 3 北海道内の狩猟免許交付者総数とそのうち農林業従事者が占める割合 (1956-1985)

Table 3. Total number of hunters who have hunting license and proportion of those who are engage in farming and forestry in Hokkaido, 1956-1985.

	1956	1965	1975	1985
狩猟免許交付者数	5,748	13,453	18,870	12,597
農林業従事者への交付数	3,911	4,961	5,136	3,248
比率 (%)	66.1	36.8	27.2	25.8

(北海道林業統計 1957~1986) より

付者数は1975年までの20年間にほぼ3倍強と大幅な増加を見た。その後減少してきたとはいえ現在でも依然高水準にある。また特徴的なのは近年農林業従事者への交付割合が急減していることである。元来農林業従事者の狩猟許可は農作物等への鳥獣による被害に備えた自衛的なものが多かった(北海道自然保護課への聞き取り調査)。近年そういった階層の人々の狩猟免許保持の割合が大幅に減少し他の階層(おもに勤労者層)の割合が増加したことは交付者総数の増加も含めてそれだけ狩猟がレジャーとして一般化したことを示している。

しかし狩猟免許交付者が必ずしも獣猟を行うわけではない。そこでヒグマの約70%が有害鳥獣駆除によって捕獲されていることから、全道の有害鳥獣駆除許可証の交付数の変化を見たものが表-4である。また支庁別の資料が1977年以降しかなかったので、道北地方の変化として、留萌、宗谷、網走、上川支庁管内の有害鳥獣駆除許可証の交付数を1977年と1985年の値で同じく表-4に示した。こちらでも狩猟免許交付者数とはほぼ同様な変化を示しており、1960年代に急増した以後高水準で頭打ちの傾向にある。道北地方においても、ヒグマの捕獲数が急減している最近10年間の駆除許可数はほとんど変化していない。ただしこれらの許可証被交付者

表-4 全道および道北地方の有害鳥獣駆除許可証交付数の変化

Table 4. Number of delivered nuisance control kill licenses in whole Hokkaido and in Northern Hokkaido, 1955-1985.

		1955	1965	1975	1985
全	道	5,113	17,800	28,473	25,300
道	北			3,314**	3,339

(北海道鳥獣保護事業統計資料 1956, 1966, 1976, 1986) より

* 注) 1956年の資料は入手できなかった

** 注) 道北の許可数は1977年のもの

表-5 豊富町における春期ヒグマ駆除の出動者数と出動延べ日数

Table 5. Number of hunters who were sent to bear control kill in spring in Toyotomi town, 1978-1987.

年 度	出 動 者 数	延べ出動日数
1978	22人	94人日
1979	27	106
1980	19	86
1981	25	98
1982	27	136
1983	20	94
1984	23	81
1985	16	59
1986	16	94
1987	13	80

(豊富町役場未発表資料) より

のうち実際にどのくらいの割合でヒグマ猟に出たかについては、市町村に資料がほとんど残されていなかったので長期間の傾向を知ることはできなかった。わずかに入手できた豊富町の1978年からの春グマ駆除の出動者数と延べ出動日数の記録(表-5)を見る限りでは大きな変化はなかった。これまで検討してきた結果からみて、狩猟、駆除を含めたいわゆるハンティングが近年非常にポピュラーになってきた中でヒグマだけが低下してきたとは考えにくい。すなわち図-2に示したヒグマの捕獲数の減少は捕獲努力が低下したためではなく、許可制度の点からみる限り逆に狩猟圧が増加した中で起きた現象である。

(2) 捕獲場所の分布と区画数

道北最周辺部と中央部に関して、1980年以降の捕獲地点を、梶(1982)がアンケート調査と聞き取り調査から作成した1970-1977年におけるヒグマの生息分布図の上に同じ区画で分けてプロットした(図-4, 5)。梶(1982)が生息を報告した区画数と、今回捕獲のあった区画

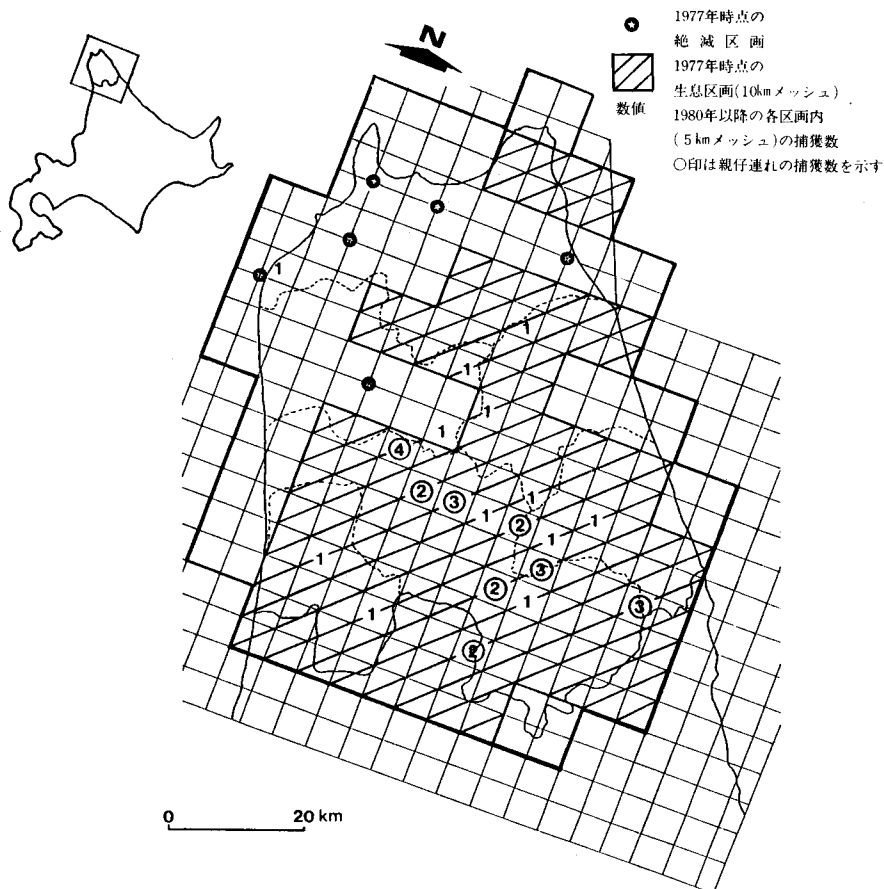
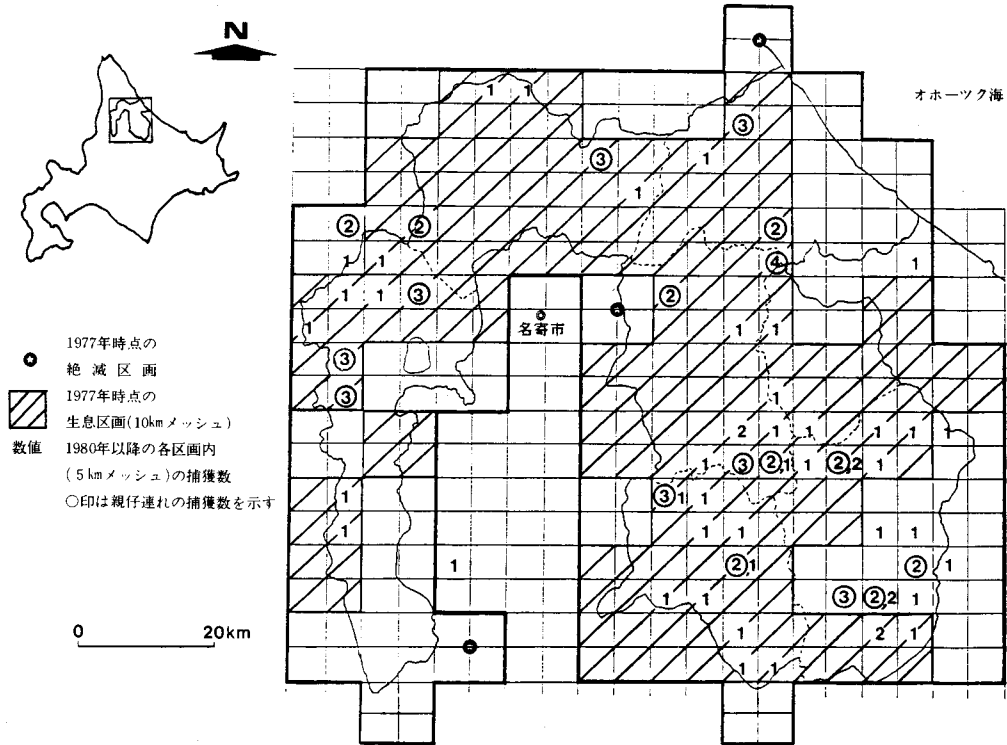


図-4 道北最周辺部における1977年時点のヒグマの生息分布(梶1982)と、1980~1986年の捕獲区画の分布

Fig. 4. Range of bear habitat in the most peripheral area of Northern Hokkaido in 1977 (Kaji 1982) and since 1980 to 1986.



図一五 道北中央部における1977年時点のヒグマの生息分布 (梶 1982) と、1980~1986の捕獲区画の分布

Fig. 5. Range of bear habitat in the central area of Northern Hokkaido in 1977 (Kaji 1982) and since 1980 to 1986.

数を地域別に比較した。梶 (1982) の方法と今回の捕獲個体調査とは方法が異なっているため、各地域毎の数値そのものには余り意味を持たない。従ってその地域内で分布面積がどのように変化したかという検討には適さない。しかし2地域間の分布域増減の割合についての相対的評価は可能と思われたのでその点について比較した。なお今回の区画は5 kmメッシュだったのでそれを前回と同じ10 kmメッシュになおして比較した。その結果中央部では前回生息とされた区画数46に対し今回の調査で捕獲があったのは31区画でその比率は67.4%であった。それに対し、最周辺部では前回の区画数33に対し捕獲区画数15と45.4%でしか捕獲されなかった。またその分布の形を見ると、中央部では捕獲地点がほぼ前回の生息域全体に分布しているのに対し、最周辺部では幌延町と中頓別町が接する山間部に集中しておりそれ以北や海岸に近い低平野部ではほとんど捕獲されていなかった。すなわち最周辺部では中央部に比べ、生息分布域の縮小がより顕著な傾向を示す結果となった。

(3) 捕獲個体群の回収率および性比

本研究期間中に合計223頭の捕獲個体を回収調査することができた。そのうち道北北部で

捕獲されたもの99頭、南部で捕獲されたもの124頭でこれら全個体について年齢査定を行った。回収率は前述した信頼性の高い1983年以降4年間の捕獲統計資料(一部未発表資料)で検討すると、期間中の捕獲総数184頭に対し回収個体数150頭で回収率81.5%という結果であった。また地域別でみると道北北部92.4%、南部77.1%と北部の方が高い回収率となった。これは北部の方が調査の歴史が長くハンターによる調査の協力体制が十分出来上がっていたこと、および南部において調査途中より一部のハンターから調査の協力を拒絶されたことによる。この184頭の内訳は雄88:雌96で性比は1:1と有意な差はなかった($x^2=0.347$ $df=1$ $p>0.05$)。

(4) 捕獲時期別年齢構成

春グマ一斉駆除によって捕獲された個体のうち捕獲月日が特定できた187頭について年齢階層別に捕獲時期の違いを見た(図-6)。親子連れに関しては、仔グマの年齢によって捕獲時

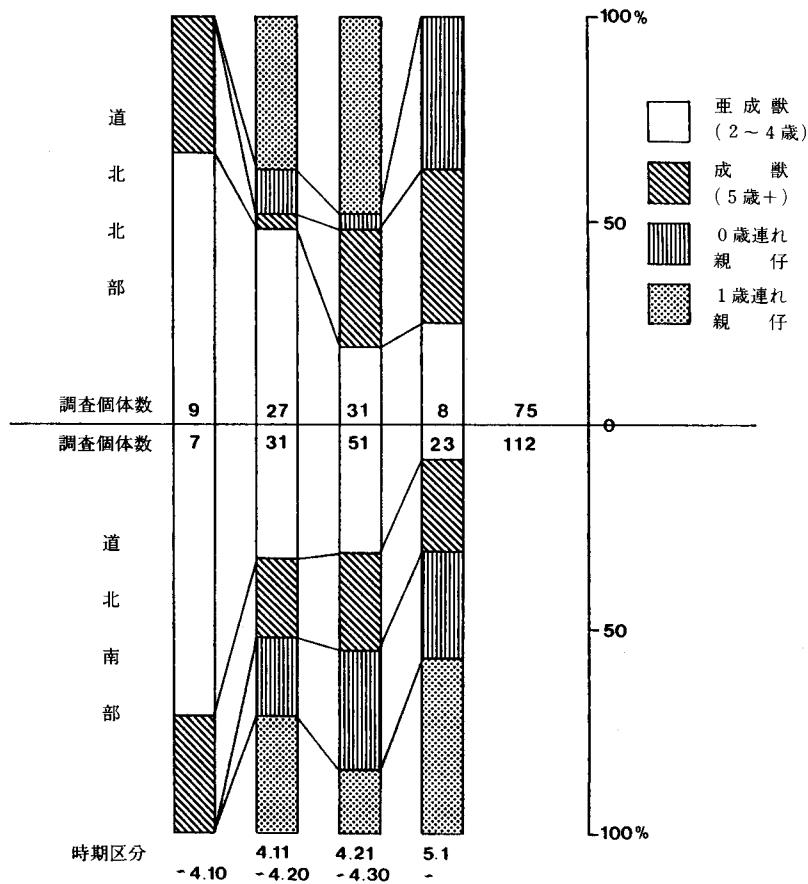


図-6 道北地方における春グマ駆除による捕獲個体の時期別、階層別捕獲数
 Fig. 6. Age composition of bear in each period captured by spring nuisance control in Northern Hokkaido.

期に差がある可能性があるため0才連れと1才連れとに区分した。春の早い時期には(3月下旬～4月10日)亜成獣の捕獲割合が高く時期が進むにつれ次第に他の階層の個体の捕獲割合が高まる傾向が両地域に共通してみられた。また親子連れは4月10日以降から捕獲され始め4月21日以降の総数では親子連れの占める割合が最も高くなった。0才連れと1才連れの捕獲時期については、北部では0才連れの方が春遅くに捕獲される傾向がみられたが南部では違いは見られなかった。

(5) 親子連れの捕獲割合および捕獲個体の年齢構成

回収された個体のうち親子がらみで捕獲された個体(親だけ捕獲されて仔グマが逃げた場合、あるいはその逆の場合も含む)の割合は北部で45頭で45.4%, 南部で47頭で37.9%で、両地域合わせて41.3%という高い割合を占めていた。

次に図-7に全回収個体の年齢査定の結果を、図-8, 9には性別, 地域別の年齢構成を示した。またこれらの全個体を3つの年齢階層(0-1才:仔グマ, 2-4才:亜成獣, 5才以上:成獣)に分けて各年齢階層別の割合を表-6に示した。道南では0才の捕獲割合が1才に比べて2倍近く捕獲されているが(MANO 1987), 道北では0才, 1才共にほぼ同数であった。0才および1才の雄雌の割合は35:35で性比は1:1であった。また2才以上の個体において

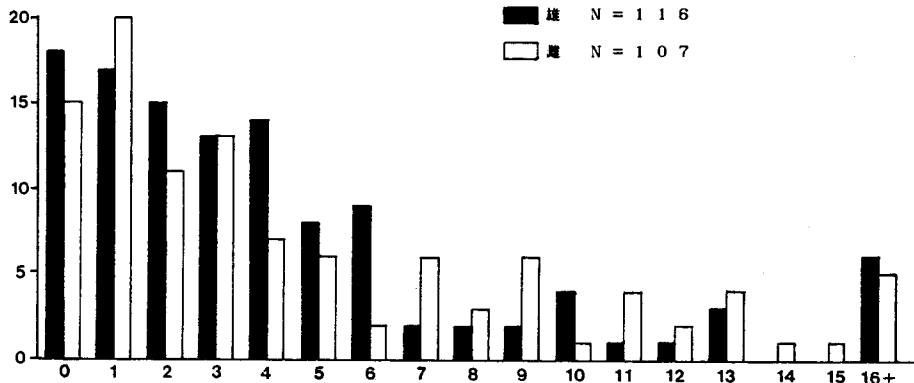


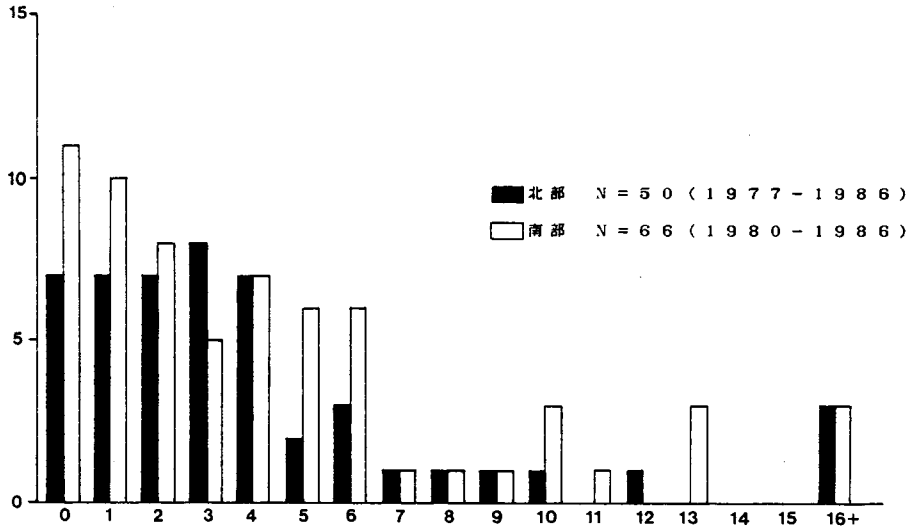
図-7 道北地方全域で捕獲されたヒグマの年齢構成 (1977-1986)

Fig. 7. Age composition of bear captured in Northern Hokkaido, 1977-1986.

表-6 道北地方におけるヒグマの年齢階層別捕獲数とその割合 (1976-1986)

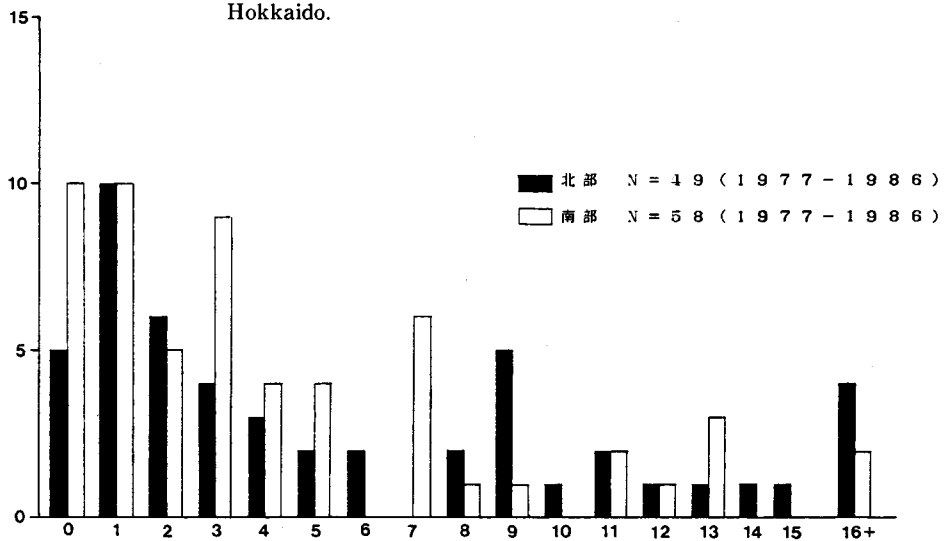
Table 6. Age composition of bears killed in Northern Hokkaido, 1977-1986.

年齢階層	雄 (%)	雌 (%)	計 (%)
仔グマ(0-1)	35(30.2)	35(32.7)	70(31.4)
亜成獣(2-4)	42(36.2)	31(29.0)	73(32.7)
成獣(5+)	39(33.6)	41(38.3)	80(35.9)
合計	116(100.0)	107(100.0)	223(100.0)



図一八 道北地方北部および南部で捕獲されたヒグマの年齢構成 (雄)

Fig. 8. Age composition of male bear captured in the northern part (1977-1986), and in the southern part (1980-1986) of Northern Hokkaido.



図一九 道北地方北部および南部で捕獲されたヒグマの年齢構成 (雌)

Fig. 9. Age composition of female bear captured in the northern part (1977-1986), and in the southern part (1980-1986) of Northern Hokkaido.

も性比は等しかった ($x^2=0.529$ $df=1$ $p>0.05$)。しかし2才から6才までの、亜成獣および成獣でも比較的若齢の階層との合計では雄61頭に対し雌38頭と雄に偏る傾向がみられた ($x^2=5.343$ $df=1$ $p>0.02$)。7才以上では統計的には有意でなかったが ($x^2=3.629$ $df=1$ $p>0.05$) 逆に20対34と雌の捕獲割合が高い傾向がみられた。これは道南の渡島半島の捕獲個体群にお

いても同様の傾向がみられる (MANO 1987)。

最高齢は雄で 29 才、雌では 34 才でいずれも単独で北部で捕獲された。

次に道北北部と南部の地域別に年齢構成を見てみる。表-7 に地域毎の階層別年齢構成を示した。性比には地域差はみられず両地域とも 1 : 1 であった ($\chi^2=0.010$, $\chi^2=0.516$ $df=1$ $p>0.05$)。しかし年齢構成をみると、北部では亜成獣の占める割合が雌 26.5% に対し雄 44.0% と非常に高くなっている。それに対し南部では雄、雌共に亜成獣の占める割合は約 30% で差はなく、北部の雄の捕獲割合の高さが目だつ。北部においていつごろからこの傾向がみられる

表-7 道北地方におけるヒグマの地域別年齢階層別捕獲数とその割合

Table 7. Age composition of bears killed in every part of Northern Hokkaido, the northern part (1977-1986), the southern part (1980-1986).

年齢階層	北部地域 (1977-1986)			南部地域 (1980-1986)		
	雄 (%)	雌 (%)	計 (%)	雄 (%)	雌 (%)	計 (%)
仔グマ(0-1)	14 (28.0)	15 (30.6)	29 (29.3)	21 (31.8)	20 (34.5)	41 (33.1)
亜成獣(2-4)	22 (44.0)	13 (26.5)	35 (35.4)	20 (30.3)	18 (31.0)	38 (30.6)
成獣(5+)	14 (28.0)	21 (42.9)	35 (35.4)	25 (37.9)	20 (34.5)	45 (36.3)
合計	50(100.0)	49(100.0)	99(100.1)	66 (99.9)	58 (99.9)	124(100.0)

表-8 道北地方北部地域におけるヒグマの捕獲時期別年齢階層別構成

Table 8. Age composition of bears killed by period in the northern part of Northern Hokkaido.

年齢階層	(1977-1981)			(1982-1986)		
	雄 (%)	雌 (%)	計 (%)	雄 (%)	雌 (%)	計 (%)
仔グマ(0-1)	4 (23.5)	5 (23.8)	9 (23.7)	10 (30.3)	10 (35.7)	20 (32.8)
亜成獣(2-4)	6 (35.2)	4 (19.0)	10 (26.3)	16 (48.5)	9 (32.1)	25 (41.0)
成獣(5+)	7 (41.2)	12 (57.1)	19 (50.0)	7 (21.2)	9 (32.1)	16 (26.2)
合計	17 (99.9)	21 (99.9)	38(100.0)	33(100.0)	28 (99.9)	61(100.0)

のか年齢構成の時間的変化を知るために、10 年間に渡って回収された捕獲個体を 5 年毎に区切って年齢構成を見たのが表-8 である。それによると前半 5 年間は成獣の割合が半数を占めていたのに対し後半の 5 年には亜成獣の割合が非常に高まってきた。とりわけ雄の亜成獣が 48.5% にもおよび雄の 2 頭に 1 頭は 2 才から 4 才までの亜成獣ということになり、北部では近年急速に捕獲個体の若齢化が目だつようになった。

(6) リターサイズおよび年度別仔グマ捕獲数とミズナラ結実量の関連

親子関係の捕獲のうち母グマだけでもしくは仔グマだけの捕獲をのぞいた完全な形で捕獲された 26 組についてリターサイズ (連れ仔の数) の算出を行った。連れ仔の数は 1 から 3 までであったが 2 頭連れの割合が最も高く 61.5% であった (表-9)。北部で 2 才連れの親子が 2 組

表-9 道北地方において捕獲されたヒグマのリターサイズ
(北部地域1976~1986, 南部地域1980~1986)

Table 9. Litter size by part in Northern Hokkaido (the northern part 1977-1986, the southern part 1980-1986).

年 齢	仔グマ総数	リター数	サイズ別頻度			平均サイズ
			1	2	3	
0才	11	5		4	1	2.20
北 1	12	6	1	4	1	2.00
部 2	2	2	2			1.00
小計	25	13	3	8	2	2.09*
南 0	13	7	2	4	1	1.86
部 1	10	6	2	4		1.67
小計	23	13	4	8	1	1.77
合 計	48	26	7(26.9%)	16(61.5%)	3(11.5%)	1.92*

* 注) 算出には2才仔を含んでいない

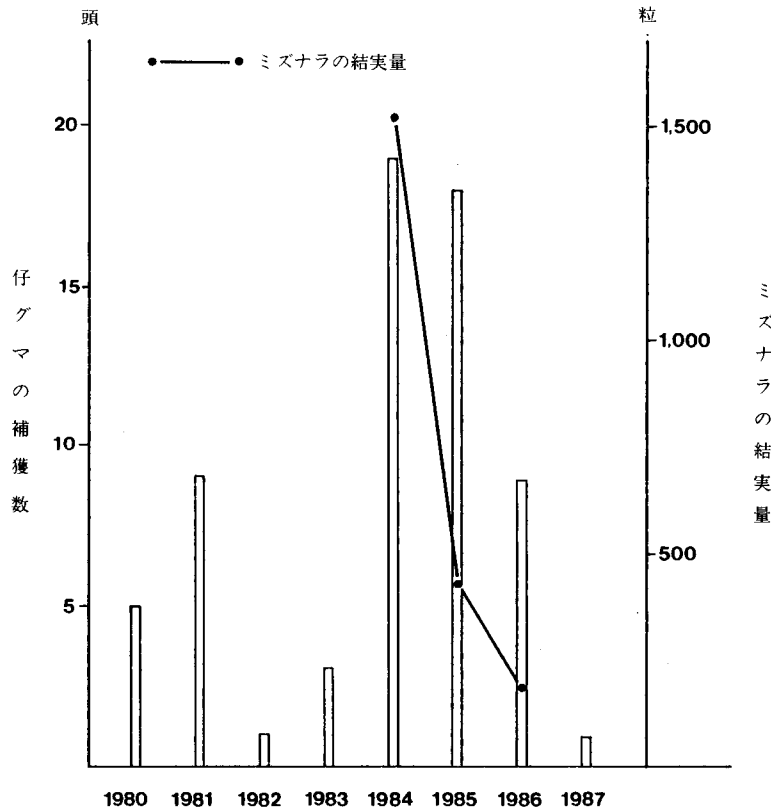
捕獲され2組とも1頭連れであったが、これは養育期間中に同腹の仔グマが死亡した可能性も考えられるためリターサイズの算出からはのぞいた。また0才と1才のリターサイズの違いについては資料数が少ないため統計的には検討できなかったが、両地域とも1才の方が0才のサイズより約10%小さかった。その結果北部の0才と1才を含めた平均リターサイズは2.09、南部では1.77で有意差はなかったが($\chi^2=0.05$ $df=1$ $p \geq 0.8$) 北部の方がやや大きい値であった。また道北全域では1.92となった。

次に2才をのぞく仔グマを出生年度別に分けてその総数の年による違いと、仔グマが出産した年の前年の秋における食物条件の1つの指標としてのミズナラ堅果の結実量との関連を図-10に示した。ここで1才の仔グマは捕獲された年の前年の、すなわち出生年の捕獲数になおして積算した。仔グマの捕獲数=出生数ではないが、出生数の多寡の傾向は表していると思わ

表-10 雌グマの年齢階層別出産割合

Table 10. Reproductive rate of adult female by age class.

年齢階層	道 北 北 部		道 北 南 部	
	雌グマ捕獲数	仔 連 れ の 雌	雌グマ捕獲数	仔 連 れ の 雌
4 ~ 6	6	3	9	3
7 ~ 9	8	5	6	4
10 ~ 12	4	3	5	4
13 ~ 15	2	2	1	1
16 +	4	1	3	2
合 計	24	14	24	14



図一〇 0才、1才仔の捕獲数とミズナラの結実量の変化
(ただし1才仔は産まれた年度の捕獲におきかえて計算した)
ミズナラ結実量はシードトラップ(1 m×1 m, 18ヶ所)の落下量の合計

Fig. 10. Relation of captured number of 0 and 1 year cub and change of acorn crop of *Quercus mongolia* var. *grosseserrata*.

れた。その結果仔グマの捕獲数は年によって非常にばらつきがあることがわかった。またミズナラの結実量調査は3年分の結果しかないため断定はできないが、結実量の多寡と翌年の仔グマの捕獲数の多寡は類似した傾向、すなわちミズナラが豊作の年の翌年の0才仔の捕獲数が多く、不作の年はその逆になる傾向がみられた。

(7) 初産年齢および年齢階層別出産割合

全域を通じて最も若い出産年齢は5才であった。しかし TUBOTA et al. (in press) によれば3才の野生雌個体の生殖器に排卵が確認されておりまた4才からの出産が報告されている(門崎1984)ことから4才を繁殖可能年齢として、4才以上の雌について3年毎の年齢区分に分けて年齢別出産割合を地域別にもとめた(表一〇)。その結果最も若い階層の出産割合が他の階層に比べて低かった。この傾向は北部、南部とも同様であった。出産最高齢は北部で21才、南部で20才であった。また今回の調査地外であるが本調査中に25才の出産例が確認された(青

井 1985-b)。

3) 考 察

(1) 生息数の動向

ヒグマは行動範囲が個体によっては 70 km^2 を越すほど広く (間野 1989), 一日に数 10 km も移動する (北大ヒグマ研究グループ 1981) こともあるため, 固定した地域内の正確な生息数を常時確認することはきわめて困難である。しかし毎回同一の方法でかつ定まったルートを踏査することによって得られた北大天塩演習林内における生息数推定調査の結果は, 最低値しか推定できないため正確な生息密度の算出には適さないものの長いタイムスパンで見た一定地域内のヒグマの生息動態をよく現していると言える。推定生息数が 10 頭前後と後半に比べ高い水準の時期に (1976-1981), 夏の調査結果に対し春の推定値の方が高い傾向が見られたのは次の理由によると考えられる。残雪期は, 春グマ一斉駆除が盛んに行われておりそのためヒグマが道北各地でハンターによる追跡を受けて逃げ回る結果になっている (北大ヒグマ研究グループ 1983)。したがってこの時期は北大天塩演習林へのヒグマの出入りが激しくなり, それが結果として一時的に確認頭数の増加につながったと考えられる。しかし 1981 年夏以降確認頭数が急減しているが, 夏のみならず残雪期においても急減していることは北大天塩演習林内だけでなくその周辺部においても生息数の減少を予想させる。

痕跡発見率の変化も生息数の減少を示している。発見量の減少のもっとも著しいオオブキやザゼンソウなどの多年生草本は, 樹木の果実類のように生産量 (生育量) の年による違いがそれほど大きいとは考えがたい。一方草本類の食痕は多くの場合その植物が枯れる時期まで残る。そのため生息数推定調査のように一週間前後というきわめて短い期間内に確認された個体数と異なり, 食痕の数は長期にわたるその地域のヒグマの生息状況を示している。したがって採食量, 発見率の減少はすなわち天塩地方演習林を採食地として利用した個体が近年急速に減少してきていることを示していると考えられる。ただし, 推定生息数が急速な減少傾向をみせたのは 1981 年以降であるのに対し, 食痕発見率の低下は 1980 年から始まっており両者の減少は必ずしも同時的ではない。食痕発見率の低下の最も大きな要因になっているのは前述したようにオオブキの食痕数の低下である。オオブキは大きな群落を形成するという生育形態のため, 食痕も群落単位で発見されることがほとんどで, 一か所で数十本から数百本単位で発見される場合が多かった。ところが 1980 年以降はこの群落単位の食痕がほとんど発見されなくなったため, 発見率の低下をより大きくしたと考えられる。まだ最低 6 頭の生息が確認されたこの年に, なぜオオブキの群落が採食されなくなったかについては不明である。この 2 種類の生息動態を示す調査結果が共に同様に急減の傾向を見せていることは, 1980 年代の前半以降, 天塩地方演習林におけるヒグマの生息数が急速に減少してきていることを示唆していると考えられる。また天塩地方演習林を取り囲んでいる道北最周辺部においても同様の状況にあると考えられる。すなわちこの地域は天塩地方演習林に隣接しており行動範囲が数 10 km^2 以上にもおよ

ぶ(前掲)ヒグマにとってみれば連続した生息域であること、また海岸部近くの低平野部で捕獲されなくなったことおよび捕獲区画の減少が著しいこと、さらには北海道自然保護課によるヒグマの分布に関するアンケート調査でも、宗谷支庁管内では生息情報の得られなくなった地域が増大しているという結果(北海道1986)などから生息分布域が狭くなっていると考えられる。それに加えて捕獲努力量には大きな変化がみられない中で1982年以降の最新5年間の平均捕獲数が年2.8頭とそれ以前に比べきわめて低いレベルまで低下してきたことなどを総合的に判断すると、この地域においても北大天塩演習林と同様の状況がおきていると考えられる。すなわち道北最周辺部におけるヒグマ個体群は近年著しい減少過程にあると考えられる。

(2) 道北地方におけるヒグマの捕獲の特性

1960年以前はヒグマによる被害が多発する秋期の捕獲が年間捕獲数の40%以上を占めていたが1960年代以降秋期の捕獲割合は低下していった(梶1982)。その理由の一つはヒグマによる農作物の被害が、耕地面積の拡大や家畜飼養頭数の増大にも関わらず大幅に減少してきたことによる(北大ヒグマ研究グループ1983)。捕獲時期は春の残雪期が主となり、この時期の捕獲割合が近年では約70%になっている(青井1985-a)。特に道北地方は、林床の多くがチシマザサやクマイザサにおおわれ(林業試験場北海道支場1983)、林内の見通しがきかないため正規の狩猟期間である秋期には生息地に積極的に入り込んでヒグマを捕獲することは困難である。したがってこの地域ではササが雪におおわれている残雪期にほとんどの捕獲がなされる結果となり、春グマの捕獲割合が81.5%という高率になっている。

1960年代以降の春グマ駆除の増加にともなって、親仔グマの捕獲割合が高くなってきた(梶1982)。本研究においても親仔グマの捕獲割合が41.3%と高くとりわけ北部では45.4%にも達し、親仔グマに対する狩猟圧の高さが実証された。一般に親仔連れは冬眠穴から出るのが遅いといわれているが、捕獲時期別の年齢階層を見るとその傾向がはっきり出ており、親仔連れが多く捕獲されるのは4月中旬から5月の初旬にかけてである。この時期は春の大型連休が含まれハンターが最もヒグマ猟にしやすいときでもある。間野(私信)によれば道南地方では親仔連れは道北地方より比較的捕獲されにくいとされている。それは道南では1,000m前後の高海拔地では5月に入っても残雪がみられるものの、低地の融雪が道北に較べ非常に早く通常4月20日過ぎにはほとんどのハンターがヒグマ猟をやめてしまう(間野私信)ため、遅れて冬眠穴より出てくる傾向のある親仔グマが捕獲されにくいためと考えられる。通常春グマ駆除の許可期間は4月1日から5月30日までであるがこの許可制度が道北地方ではいっそう親仔グマに対する狩猟圧を高める結果となっている。つまりそれだけヒグマ個体群に与える影響を大きくしていると考えられる。

(3) 道北地方のヒグマ個体群の特性

捕獲個体群の年齢構成からその地域の個体群の特性を判断する場合、その捕獲個体群が自然個体群の実態を反映しているかどうか、つまりハンターによる個体の選択性が働いていない

かが問題となる。LENTFER (1976) は、北極グマの捕獲個体群の解析で雄が雌の2倍の割合で捕獲されている例を報告し、その理由として捕獲のほとんどがヘリコプターからの捕獲によるため、年に1頭しか捕獲できないハンターはより大きな個体を選んで射殺する結果であると述べている。一方航空機からの捕獲を禁じているカナダ極地の北極グマの捕獲個体では捕獲数に性差はみられない(STIRLING et al. 1976)。道北地方の捕獲方法は雪上に残されたヒグマの足跡を追跡することにより捕獲する場合がほとんどである。1~2日で足跡が消えてしまうこともあるこの時期は、ハンターは足跡の大きさよりも新しさを最優先させるため、個体に働く人為的な選択性はほとんどないといってよい。捕獲個体の年齢構成が若齢群にかたよっていること、とりわけ道北北部では亜成獣の雄の割合が高いことなどは狩猟圧が高いことによると思われる。アラスカにおけるアメリカクロクマの場合でも高い狩猟圧が長期間続くと若齢個体の捕獲が増加する(McILROY 1972)。さらに狩猟の継続により成獣が除去されるにつれて他地域から若齢個体が侵入してくる(STOKES 1970, KEMP 1976)。AMSTRUP and BEECHAM (1976) は同じくアメリカクロクマの個体群の研究で亜成獣の雄は雌に比べ分散が盛んなため活動が活発で捕獲され易いと述べている。道北北部地域で若齢個体とりわけ雄の捕獲が多い理由は、成獣除去にともない南部地域以南の中央山系から若齢個体に移入してくるためと考えられる。それに対し道北南部地域の年齢構成はまだこの地域に優位な成獣の割合が高いことを示している。その理由の一つとしてこの地域は北海道中央部に広がる広大な高山地帯の一角を含んでおり山が深く人里からも離れていることから相対的に狩猟圧が低いためと考えられる。この違いはリターサイズ(連れ仔の数)にも見られる。今回の調査結果では地域間に統計的には有意差はみられなかったが北部のリターサイズの方が大きくなった。BEECHAM (1980) はアメリカクロクマの個体群で狩猟圧の高い個体群と低い個体群とを比較して調査した結果、狩猟圧が増加している個体群ではリターサイズが大きくなる傾向があると報告している。すなわち北部のリターサイズが南部に較べて大きいことは、断定はできないものの狩猟圧がこの地域でより高いことが示唆される。しかし繁殖成功率やリターサイズは生息地の質的な要素に大きく影響を受けるため(ERICKSON and NELLOR 1964, JONKEL and COWAN 1971)、必ずしも狩猟圧や個体群構成からだけでは論じられない。道北地方の平均リターサイズ1.92は、ゴミ捨て場を閉鎖する前の好栄養条件下のアメリカのイエローストーン国立公園のグリズリー2.24(CRAIGHEAD et al. 1976)や遡上してくるサケを十分捕食できるアラスカのマクニール川のグリズリー2.1(GLENN et al. 1976)にはおおよそ、グレイシャー国立公園の1.70(MARTINKA 1974)や、ブナを代表とする温帯性広葉樹林が分布する道南の渡島半島の1.70(MANO 1987)よりも高い値であった。ゴミ捨て場を閉鎖後1.9に低下したイエローストーン国立公園のリターサイズ(KNIGHT 1985)に道北の値は近かった。生息地の環境については次章で検討する。なお0才と1才のリターサイズでは1才の方がやや小さかったが、これは1才になるまでの間に仔グマの一方が死亡する可能性を示している。しかし道南では1才のリターサイズが0才のものより大きい値となって

いる (間野 北海道大学農学部未発表修士論文)。この違いの原因については不明である。

繁殖開始年齢も生息地の質的条件に影響を受ける (ROGERS 1976)。イエローストーン国立公園のゴミ捨て場閉鎖以前には5才の雌の70%が繁殖していたが閉鎖後は14%まで低下し、60%が6才で初産をむかえている (KNIGHT and EBERHARDT 1985)。道北における繁殖開始年齢5才の雌7頭 (6才の雌で1才の子をつれていた個体も含める) のうち子をつれていたのは4頭 (57.1%) であったが、この数値の示唆するところについては資料数が少ないため詳しい検討はできなかった。TUBOTA et al. (in press) は道北で捕獲された雌の生殖器の観察から4才の個体1例に排卵が確認されたことを報告していることから4才で性成熟に達した個体もある可能性が考えられるが、5才未満の個体に仔連れの例がないことから仮に性成熟に達してもまだ繁殖能力が高くないと考えられた。年齢階層別の繁殖率に関しては各階層ごとの例数が少ないため統計的な検討はできなかったが、春に捕獲された5才以上の雌42頭のうち実際仔を連れていたのは26例 (61.9%) にしか過ぎなかった。これはすなわち仔別れした雌がすぐその翌年再び出産する個体の比率が低いことを意味する。

最終繁殖年齢は厳密に言えば今回の調査だけからは判定できないが今回の21才という年齢は道南 (MANO 1987) とまったく同一であり、イエローストーン国立公園では22才の例が報告されている (CRAIGHEAD et al. 1974)。また今回の調査地域に隣接した地域で25才での繁殖例 (青井 1985-b) もあり20才以上での繁殖は十分可能と言える。

個体群の変動に影響を与えると考えられるものには上記の年齢構成や繁殖に関する状況に加え成獣とりわけ成雌の生存率がある (KNIGHT 1985)。本研究においても CHAPMAN and ROBSON (1960) の方法によって生存率の算出を試みたが、算出の前提として個体群の年齢構成が幾何級数的な分布をしていること、また個体群が安定しているという条件を満たしていることが必要である。しかし本調査地では捕獲数が急速に減少してきており (図-3)、また年齢構成においても、とりわけ雌では7-9才にかけて死亡率が突出している (図-9) など前提を満たす条件が揃っていないことから本調査地で算出された生存率は厳密な論議には堪え得なかった。

ハンターの推定年齢の報告を集計した狩猟統計を用いて (1972年から1975年) 当時の捕獲個体の分析を行った結果によると、3才以下の若齢個体の割合が40%に達していた (梶 1982)。これはすべての個体がハンターの推定年齢によるものであるため40%という数値の信頼性には問題があるものの1970年代にはすでに捕獲個体の若齢化が始まっていたと考えられ、それが高い狩猟圧の継続により地域的にはそれがさらにおし進められた状態にあることが今回の多数個体の実年齢の査定により証明された。北部地域の年齢構成の実態や最周辺部におけるヒグマの捕獲数の大幅な減少および各種痕跡の急減はその状態が顕在化したものと考えられる。また南部地域においても繁殖の実態や年齢構成からは個体群の特性の急激な変化は読み取れないものの、中央部における捕獲数は最周辺部ほど著しくはないが減少傾向が一貫して続い

ており、さらに駆除がおし進められて行くと最周辺部と同様な地域が出てくる恐れは十分ある。特に親子連れ捕獲が現在のペースで続けられると繁殖基盤に大きな影響を与える可能性を持っている。

FURNELL and SCHWEINSBURG (1984) は北極グマの個体群の維持に最も影響が大きいのは親仔グマの捕獲であると述べている。これ以上道北の個体群を衰退させないためには駆除期間の問題を含めて捕獲許可制度の見直しは必須と考える。

IV. 道北地方における森林環境の変遷

1) 生息環境と捕獲地点のクロス分析

道北地方最周辺部と中央部の環境別区画数と其中で捕獲のあった区画数を表-11に示した。両地域とも環境区分の中では天然林の占める割合が最も高かったが、最周辺部では半強強(55.9%)しか占めていなかった。しかし全区画に占める天然林の割合以上に、捕獲区画の天然林に占める割合が高く両地域とも統計的に有意であった($x^2=8.13$, $x^2=5.56$, $0.05 > p$)。また人工造林地も含めた林地以外での捕獲は両地域合わせて総捕獲区画数75のうち5区画しかなく、森林がもつヒグマの生息地としての重要性が示された。そこで次にどのようなタイプの森林で捕獲率が高くなるかを知るために表-11で分けた環境区分のうち、農耕地及びその他のをのぞいた森林を、混交林、広葉樹林、針葉樹林、人工造林地、およびササ地疎林に分けてそれぞれの区画数と各タイプにおける捕獲区画が占める割合を図-11に示した。混交林、広葉樹林の比率がいずれの地域も高くまた捕獲区画のほとんどがこの2つのタイプの森林で占められていた。ただし最周辺部においては環境区画としてササ地疎林の占める割合が高かったがこのほとんどが明治以降数次にわたる山火事の跡地である(稚内市1968)。このササ地疎林内で2か所の捕獲区画があったが、現地調査の結果この2か所とも天然林に隣接した地域であり、春グマ駆除の際、ハンターに追い出された末の捕獲と判明した。また人工造林地内での捕獲は最周辺部ではなかったが中央部で2区画を占めていた。この内の1例については追跡調査はできなかったが1例は林齢50年のうっ閉したトドマツ造林地内に冬眠していた個体であった。このこ

表-11 環境区分と捕獲区画数との関連 (5kmメッシュの区画数と構成比)

Table 11. Captured rate of bears by each environmental classification.

環境区分	道北最周辺部		道北中央部	
	総区画数(%)	捕獲区画数(%)	総区画数(%)	捕獲区画数(%)
天然林	100(55.9)	17(85.0)	153(78.9)	51(92.7)
造林地	7(3.9)	0(0.0)	12(6.2)	2(3.6)
ササ地疎林	35(19.6)	2(10.0)	4(2.1)	0(0.0)
農耕地	28(15.6)	1(5.0)	24(12.4)	2(3.6)
その他	9(5.0)	0(0.0)	1(0.5)	0(0.0)
合計	179(100.0)	20(100.0)	194(100.1)	55(99.9)

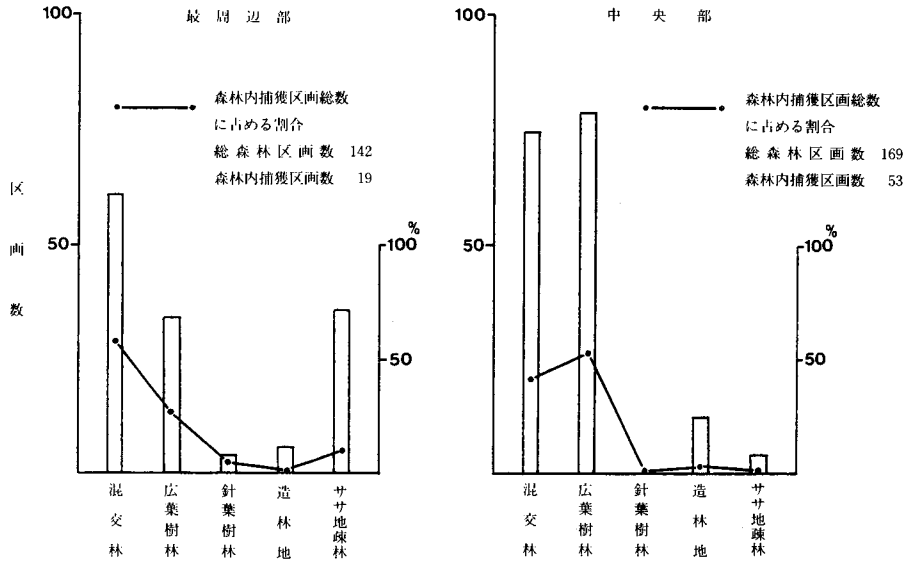


図-11 森林の種類別区画数と捕獲区画の関係

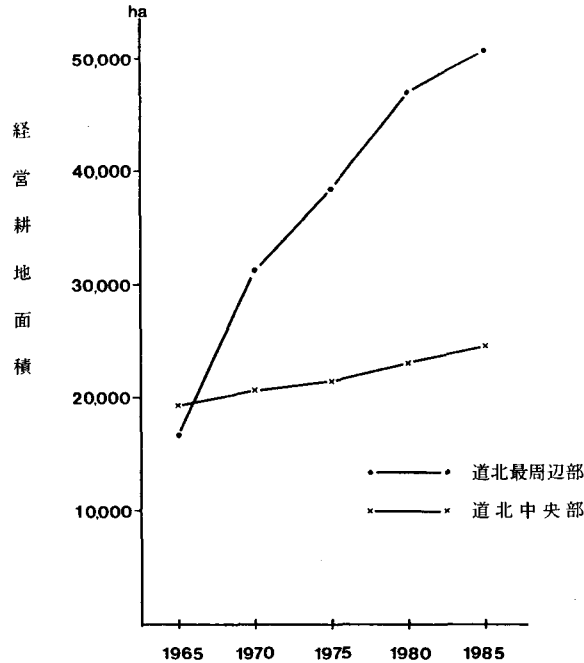
Fig. 11. Relation of forest classification and environment of bear captured block.

とは人工造林地でも成林してくると一時的には生息地として利用されることを示唆していた。

2) 生息環境の変遷

(1) 土地利用の変化

図-12 に道北最周辺部と中央部における 1965 年以降の経営耕地面積の変化を示した。両地域とも一貫して農地化が進んで来ていることがわかるがとりわけ最周辺部での拡大が顕著である。わが国の農業は昭和 29 年の酪農振興法の制定に続き、昭和 36 年の農業基本法の制定により、高度経済成長に対応した農業経営の近代化、農業構造の改善を目指す方向で歩みだした。特に北海道では畜産部門を最大の拡大部門とした(北海道 1963)。その政策にしたがい昭和 41 年に国営草地開発事業が開始され、さらに翌 42 年道営草地開発事業が開始されて原野および森林の草地化がきわめて大きな事業的規模で開始された。その中で本研究対象地域の道北最周辺部にあたる宗谷、天北地域は根釧地方と並んで北海道の 1 大畜産、酪農基地としての地位が急速に高まってきた(幌延町 1985)。例えば北大天塩演習林が所在している幌延町では、国営の幌延東部草地開発事業が 1982 年より開始され 50 億円の予算を投じて約 1,300 ha の大規模草地造成工事が現在進捗中である(幌延町 1985)。また道北中央部においても畑地の増加もあるものの基本的には酪農の基盤整備に重点が置かれた。最周辺部ほど顕著ではないが増加していった耕地面積のほとんどが草地であった(農林水産省 1966, 1976, 1986)。すなわち戦後一貫した農業近代化政策の進展は、道北地方の森林、原野の開拓そして大規模な草地造成と言う形で端的に表され、土地利用形態の単純化をともなって急速な耕地面積の増大につながって行った。



図一12 道北地方最周辺部と中央部の経営耕地面積の変化
注) 農林水産省 (196, 1971, 1976, 1981, 1986) による

Fig. 12. Change of cultivated land area in the most peripheral and in the central area of Northern Hokkaido, 1965-1985.

(2) 施業仕組および林相別森林面積の変化

昭和27年より国によって開始された北海道総合開発計画は道北地域の森林および林業部門にも大きな変化をもたらした。昭和33年より開始された第1期の2次計画および「国有林生産力増強計画」の樹立により、林道整備を含めた奥地林の開発と広葉樹二次林の人工林化が重点政策として取り上げられた。その頃からわが国は高度経済成長期に入り、高度成長がほぼピークに達し始めた昭和30年代の終盤にかけて木材の需要が急増してきた(北海道山林史戦後編編集者会議1983)。そこで昭和36年の国有林生産力増強計画のみなおしによる「木材増強計画」や、昭和38年から引き続いて立てられた第2期総合開発計画で打ち出された林力増強計画により、天然林の積極的な人工林転換と林道の急速な拡充強化が押し進められ始めた。表一12に示したように道北地方の国有林においてもこれに呼応して次々と経営計画、地域施業計画が見直されて行った。その一つとして皆伐もしくはそれに近い作業方法が広範囲に取り入れられ、また作業級に変わる施業団が採用された。本来施業団は施業方法の標準化と経営の合理化を目指したものであるが、結果として経営組織的に大面積の皆伐作業と結合していった(大金1968)。その結果道北地方でも、例えば旭川営林局管内では皆伐予定面積約56万ヘクタールをめどに増伐が進んで行った(旭川営林局1982)。特に本論で規定した道北最周辺地域とまったく同一地域

表一12(1) 施業仕組の地域別、年次別推移 (旭川営林局管内宗谷地域)

Table 12. (1) The changing trend of forest working arrangement by area (Soya district).

年次及び施業計画 地種	作業級(ha) 施業団	昭和35年 宗谷第2次 経営計画	昭和40年 宗谷第3次 経営計画	昭和45年 宗谷第1次 地域施業計画	昭和50年 宗谷第2次 地域施業計画	昭和55年 宗谷第3次 地域施業計画	昭和60年 宗谷第4次 地域施業計画
第一種林地	皆用(改良期間・年)		1,520(45)	1,520(45)			144
	択用(")		2,528	2,528	2,605(20)	2,465(20)	2,629(20)
	その他	34,247	25,090	27,909	33,770	33,924	31,965
	小計	34,247	29,138	31,957	36,375	36,389	34,738
第二種林地	皆用(")	80,215(40)	93,651(45)	123,638(45)	119,055(35)	89,563	88,347
	択用(")	27,493	20,566(35)	20,566(35)	18,808(20~30)	40,503(20)	39,586(20)
	その他					6,907	8,862
	小計	107,708	114,217	144,204	137,863	136,973	136,795
合計	141,955	143,355	176,161	174,238	173,362	171,533	

注) 旭川営林(支)局事業統計書(昭和36~61年)より

表一12(2) 施業仕組の地域別、年次別推移 (旭川営林局管内上川北部地域)

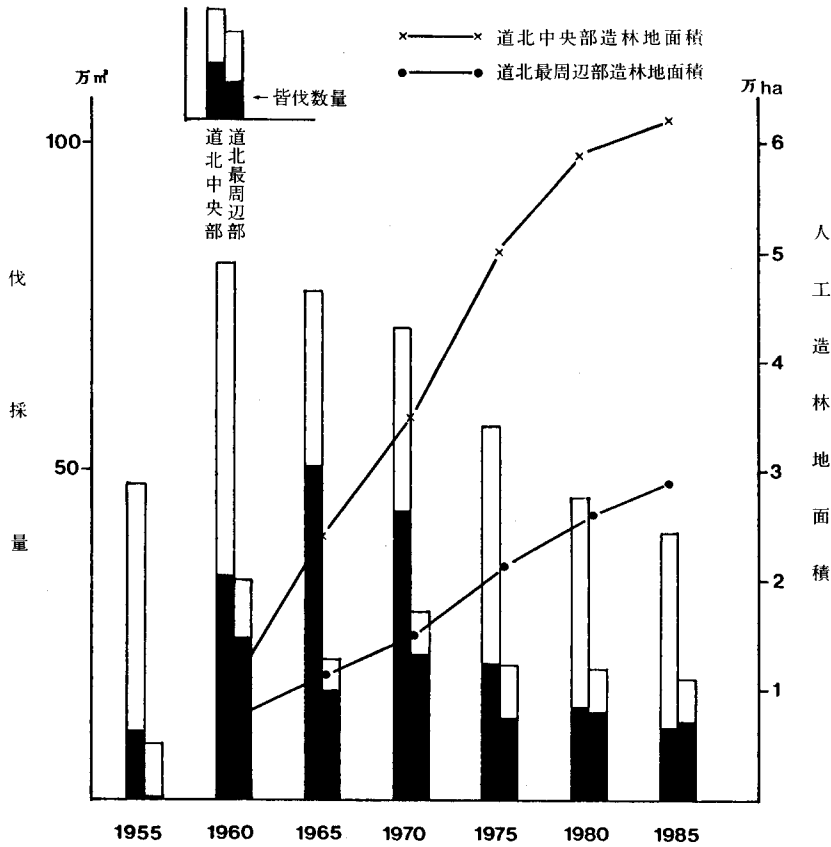
Table 12. (2) The changing trend of forest working arrangement by area (Northern Kamikawa area)

年次及び施業計画 地種	作業級(ha) 施業団	昭和35年 上川北部 第1次 経営計画	昭和40年 上川北部 第2次 経営計画	昭和45年 上川北部 第1次 地域施業計画	昭和50年 上川北部 第2次 地域施業計画	昭和55年 上川北部 第3次 地域施業計画	昭和60年 上川北部 第4次 地域施業計画
第一種林地	皆用(改良期間・年)	2,163(40)	5,067(60)	23,048(35)	23,006(35)	14,463	15,727
	択用(")	7,061(20~40)	17,090	18,532(30)	18,094(30)	23,004(20)	22,913(20)
	その他	22,627	21,891	22,412	24,612	28,089	27,659
	小計	41,851	44,048	63,992	65,712	65,556	66,299
第二種林地	皆用(改良期間・年)	108,343(40)	115,227(35)	96,678(35)	93,780(35)	60,411(35~70)	32,316(20)
	択用(")	12,149(20~40)	4,231(30)	2,691(30)	3,487(30)	31,065(20)	32,316(20)
	その他					4,915	5,038
	小計	120,492	119,458	99,368	97,267	96,391	94,667
合計	162,343	163,506	163,361	162,979	161,947	160,966	

注) 旭川営林(支)局事業統計書(昭和36~61年)より

でもある旭川営林局管内宗谷地域施業計画区では、いままで施業困難地としていた所を、地域見直しにより新たに約3万ヘクタールが施業対象地として皆用作業予定地に編入された(表一12(1))。しかし昭和40年の中盤以降日本経済の急速度の成長にも陰りが見え始めると、これま

で生産一方だった林業，とりわけ国有林野に対し森林の公益的機能を求める声が大きくなってきた。そのためそれまで押し進めてきた大面積皆伐一斉造林方式を見直さざるを得なくなり，更新良好な林分では天然更新を期待して径級伐採を取り入れ複層林化を目指す等の新たな施業の試みを開始した。しかしそれとともに伐採量の低下が始まり昭和48年の基本計画の見直しにより，伐区面積の縮小，保護樹帯の設定，択伐作業と漸伐作業の増加が打ち出され，ようやく大規模，急激な森林環境の変化に歯止めがかかる時代を迎えるに至った(魚住1980)。その一連の期間の道北地方における伐採量およびそれに占める皆伐の割合と人工林面積の変化を図一13に示した。ただし人工造林地に関しては道有林の資料が昭和35年からのものしか得られなかったので35年以降の変化を示した。また昭和55年現在の年齢別人工造林地面積を地域別に表一13に示した。両地域とも伐採量は昭和30年から35年にかけて激増しとりわけ皆伐数量の増加



図一13 道北地方における森林伐採量と皆伐量及び人工造林地面積の変化
 注) 旭川営林局事業統計書，北見営林局事業統計書，道有林野事業統計書(1961~1986)による

Fig. 13. Change of total forest cut volume and clear cut volume, and change of area of artificial plantations in Northern Hokkaido, 1955-1985.

表-13 道北地方における造林地の年齢別面積* (1980年現在)

Table 13. Artificial afforested area by age class in Northern Hokkaido (As of 1980).

年齢区分	I~II	III~IV	V~VI	VII~VIII	IX~X	XI~	総面積ha
道北最周辺部	19,337	15,145	4,929	800	666	109	40,986
%	47.2	37.0	12.0	1.9	1.6	0.3	100.0
道北中央部	37,331	32,594	9,712	772	1,104	570	82,083
%	45.5	39.7	11.8	0.9	1.3	0.7	99.9

* 注) 国有林, 道有林別の面積の資料がなかったので民有林, 大学演習林を含む全ての所有形態の森林の造林地面積を示す (世界農林業センサス1980) より

が著しい。しかし昭和30年代中盤をピークに伐採数量は徐々に減少し始め, 昭和50年代に入ってからは一層減少の度合を強めて行った。特に中央部における伐採量の低下は顕著でピーク後25年間にほぼ半減している。この変化はとりわけ道有林において劇的であり例えば美深林務署管内では昭和40年には約12万立方メートルの皆伐を行っていたのに対し, 昭和60年には1千立方メートルとわずか0.8%にまで減少している。伐採方法のほとんどを択伐作業に変換した結果である。一方最周辺部では中央部ほどの大幅な減少傾向はみられずまだ相当なペースで伐採が続いている。特に皆伐数量があまり減少せず近年では中央部と変わらない量になっていることは, この地域では相対的に中央部より林相の悪化がいまだに進んでいることを示している。しかし中央部においても伐採量が大幅に低下したとはいえ造林地の増加傾向は現在でも変わらず, その度合は最周辺部よりさらに著しい。これらのことは年齢別造林地面積を見ても明らかである。IV年齢以下の若齢造林地が両地域とも全造林地の約85%を占めている。すなわち大面積の皆伐跡地のほとんどがまだ十分なCoverを有する森林として復元していないわけである。

このように道北地方の森林施業は大きくみて昭和30年初頭までの択伐を主とし比較的小規模な森林の改変の時期から大面積皆伐拡大造林期を経て再び択伐作業を主とする, いわゆる天然林施業の時代へと転換してきたといえる。ただし一部ではまだ相当面積の皆伐や針葉樹主体の一斉造林は続いている。こういった一連の森林施業は結果として天然林の大幅な質的量的低下をもたらすことになった。面積で見ると昭和35年には道北全域で調査対象地の95%を占めていた天然林が昭和60年には76%まで低下するに至った (旭川営林局事業統計書, 北見営林局事業統計書, 道有林野事業統計書 1960-1985)。つまり面積的には25年の間に天然林の20%が消失してしまったわけである。

(3) 天然林の蓄積およびミズナラの蓄積の変化

前節で述べたようにヒグマの繁殖率の高低は生息地の質とりわけ秋の食物条件が大きな決定要素の一つである (ROGERS 1976)。本研究においてもミズナラの堅果の結実量と仔グマの出生数との相関が示唆されている (図-10)。そこで生息地の質的要素の一つの指標として道北最

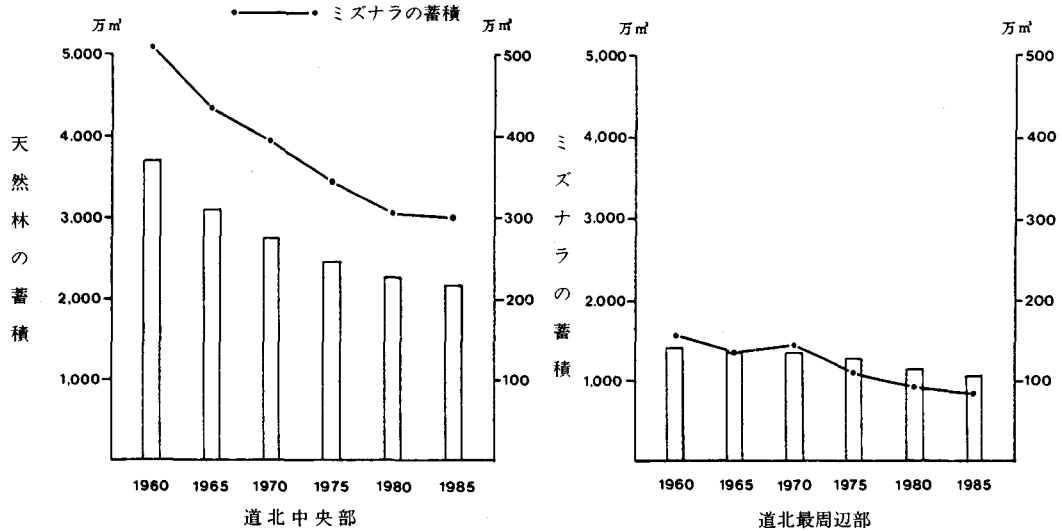


図-14 道北地方における天然林の蓄積とミズナラの蓄積の変化

注) 旭川営林局事業統計書, 北見営林局事業統計書, 道有林野事業統計書 (1961~1986) による

Fig. 14. Change of volume of stands of natural forest and of *Quercus mongolica* stands in Northern Hokkaido, 1960-1985.

周辺部と道北中央部においてヒグマの秋の食物の中で最も重要な位置を占めているミズナラ (Aoi 1985) の蓄積量に着目してその変化を天然林の蓄積量の変化と比較してみた (図-14)。その結果両地域とも天然林の蓄積の減少率を上回る割合でミズナラの蓄積が減少してきている。昭和35年の中央部におけるミズナラの蓄積量503万 m^3 、最周辺部における153万 m^3 をそれぞれ100とすると1985年には中央部で59、最周辺部で56まで減少した。一方両地域の天然林の総蓄積量は、同じ期間内に64まで減少していた。天然林全体の蓄積の減少率に較べてミズナラの蓄積の減少率の方が高いことは、世界的にも評価が高く、経済的価値がより高まった道産有用広葉樹が選択的に伐採されてきたあらわれの一つである。また25年間の天然林の蓄積の減少率36%は、面積の減少率20%を大幅に上回っているが、このことは天然林の量的低下以上に質的な低下が著しいことを意味している。

(4) 林道網の拡充

伐採量および人工林面積の変化の項で述べたように昭和30年代中盤以降木材需要の急増に対処すべく奥地林の開発が著しく進展して行った。林道網の拡充整備は奥地林の開発には必要不可欠なものとして位置づけられ、伐採と平行して進捗して行った。表-14に1960年以降の道北地方における林道網拡充の時代的変化を地域別に示した。ただしここで言う林道のうち道有林については事業道も含め、また名称が変わった昭和55年度の集計からは1~4級林道の総延長で計算した (旭川営林局事業統計書, 北見営林局事業統計書, 道有林野事業統計書

表一14 道北地方における林道網拡充の状況 (1960年の総延長を100とした指数の変化)

Table 14. The trend of expansion of forest road networks in Northern Hokkaido (Showing the change of index as 100 in 1960).

	1960	1965	1970	1975	1980	1985
道北最周辺部	100	196	229	286	335	355
道北中央部	100	114	172	223	242	253

注) 旭川営林局事業統計書, 北見営林局事業統計書, 道有林野事業統計書 (1961~1986) より

1961~1986)。道北中央部では25年間に2.5倍, 道北最周辺部ではさらに拡充率が高く3.5倍の伸びを示している。

3) 考 察

(1) ヒグマの生息環境の量的質的变化

森林の伐採とりわけ皆伐を行ったために林床が明るくなり, 一時的に下層植生が豊かになって野生動物特に草食動物の採食環境として価値が高まることが知られている (例えば DEAN 1986, PATTON 1964)。小泉 (1981, 1983) はエゾシカの生息環境の研究で伐採跡の造林地の植生調査の結果, II 齢級および III 齢級の造林地はササやツツジ科の灌木類をはじめ各種樹木の稚幼樹が多数侵入しエゾシカのエサ供給量がピークに達すると報告している。しかしヒグマの場合, 食物の大半が植物質であるとはいえ (青井 1987), そのほとんどがおもに沢筋や湿地に広く分布するセリ科やキク科などの高径草本, あるいはサトイモ科, カヤツリグサ科などの多汁な草本で占められている。また秋以降ではミズナラやサクラ類などの高木類さらにはヤマブドウやサルナシなどの蔓茎類の果実が主要な食物となる (Aoi 1985, 門崎 1983, 山中ら 1985)。しかし皆伐跡地は掻き起こしなどの手を加えない限りこういった植物が短期間に増加するとは考えがたく, かりにこれらの樹種が侵入したとしてもヒグマの利用部位である果実の結実を見るまでは長い期間がかかる。とりわけ道北地方のように多くの森林がチシマザサやクマイザサの優占するササ形林床を有している (林業試験場北海道支場 1983) 地域では伐採後放置した場合のササの回復が著しいため (北方林業会 1983) 豊富な植生の侵入はほとんど困難である。したがって道北地方においては皆伐によるヒグマのエサの現存量増加は一時的にもあまり望めない。

一方ヒグマは人為的にできたオープンな土地を, そこに強力に引き付ける食物がない限り避ける傾向が強く (ZAGER et al. 1983), またそれが大きいほど避ける度が高い (USDA Forest Service 1979)。またオープンな地域で採食する場合でも, 付近に身を隠せる Cover が必要とされている (GRAHAM 1978)。北大天塩演習林において早春に冬眠穴から出たクマが, 越冬していた河西地区から約 3 km に渡る間寒別川沿いの開けた平野部を横断して対岸の森林に移動する際, 防風林帯を選んでは横断ルートに使っていた例 (北大ヒグマ研究グループ未発表資料) も確認されている。捕獲地点のほとんどが天然林内に集中していた本研究の結果もヒグマはオープンな地域を避ける傾向があり生息地として森林の Cover が必要であることを示している。

現在急激な土地利用形態の変化がやや落ち着きを取り戻したとはいえ天然林面積が回復する傾向はみられずまた大面積皆伐跡地の造林地もまだI~IV齢級の若いものが圧倒的に多く成林にはほとんど至っていない。林冠が完全にうっぺいしてくるVII齢級以上の造林地は全造林地のわずか3%にしか過ぎなかった。このように道北地方において、大面積の皆伐が長期にわたって各所で行われた結果天然林が減少し、逆に若齢の人工造林地や農耕地が大幅に拡大したことは生息地の分断縮小につながっていったことが考えられる。特に耕地面積の著しい拡大、皆伐地の割合の多さなどにより土地改変の度合いが相対的に高い最周辺部ではその可能性がより高い。すでに北海道内のヒグマ個体群は数カ所で分断されつつあるという報告もある(阿部1980)。もし最周辺部において生息地の分断化が進んで行くと、前節で述べたようにこの地域へ中央山系からの個体の分散移入が絶たれその結果としてこの地域の個体群は早晚絶滅していく可能性が十分ある。それを食い止めるためには伐採、あるいは草地化などの土地改変の単位をできるだけ小さくし、また開発により林地が大規模に分断されてしまった所では、林地間を結ぶ樹林帯いわゆるコリドーの造成が必要と考える。

道北地方において天然林の面積、蓄積共に大幅に減少したことは生息地の量的低下と共に質的低下が著しいことを示している。さきに述べたようにヒグマは多汁な草本類や種々の広葉樹や蔓茎類の果実に食物の多くを依存しておりその多くは天然林にみられるものである(北大ヒグマ研究グループ1983)。利用できる食物が量的質的に低下するとその地域の個体に発育成長の遅れが表れる(PEARSON 1975)などの影響が個体レベルでみられる。米田ら(1976)は北半球各地のヒグマの頭骨の大きさを比較しサケ、マスの遡上量(ヒグマの利用可能量)と頭骨の大きさの正の相関を示唆している。

次に最も重要視すべきことは秋の食物条件の悪化が繁殖開始年齢の遅れ(CRAIGHEAD et al. 1974)や、翌年の繁殖の成否に大きな影響を与える(ROGERS 1976)ためその地域の個体群成長に及ぼす影響が極めて大きいと思われる点である。道北地方における秋の食物の中ではミズナラの堅果の占める割合が非常に高くなっており、量的指数(Percent of Diet Volume)で39%、重要度指数(Importance Value Percent)では51%に達し、この季節の食物の中で突出して重要な地位を占めている(Aoi 1985)。しかもこのミズナラは結実量の豊凶差が大きく道北地方における豊作の間隔は2~3年に一度でしかない(齊藤ら1979)。したがって凶作年でも十分な量の果実が採食できるだけの蓄積があるかどうかはその地域の個体群の維持に関する一つの重要な鍵となる。グリズリーは生息地内で秋に依存度の高い果実が不作の年は豊作年の3~5倍に活動範囲を広げることが報告されているが(JONKEL 1977)、前述したように道北地方において生息域の分断化が進んで行けば活動域を広げることが困難になり最終的には個体群の衰退につながっていく可能性も考えられる。またこのミズナラの堅果は落下した年の翌春にも重要な食物となっている。雪解けがまだ完全に終わらず、緑色草本が量的に少ないときヒグマは枯葉をかき分けて前年の堅果を採食することによりこの時期の貴重なエネルギー源としてい

る (Aoi 1985, 北大ヒグマ研究グループ 1983)。アメリカクロクマでは、冬眠明け直後から夏期にかけて植物が十分繁茂するまでの間が栄養レベルの低下により自然死亡の危険性が最も高くなる (MEALEY 1980) といわれている。したがってミズナラは秋だけでなく早春期においても個体群維持に果たす役割は大きいと思われる。

ミズナラや天然林の蓄積だけでなく沢筋やその源頭部あるいは湿地などで、セリ科やスゲ類などの多汁な草本群落が分布する採食地が伐採時、特に集材用トラクターなどの重機械類の使用により破壊されることも否定できない。ただしこれらの植物は木本類に比べライフサイクルが短く再生してくるのに要する時間が短いことや、また一時に大面積に破壊される可能性が低いことなどから、その破壊は長期のタイムスパンで考えるとミズナラなどの消滅とは本質的には異なり、上層に Cover がある限り生息地に与える影響は相対的に低いと考えられる。

(2) 狩猟環境の変化

林道網の拡充がヒグマや他の野生動物の生息に不利益な影響を与えることはよく知られている (例えば LYON and JENSEN 1980, ZAGER and JONKEL 1983, WITMER and DeCALESTA 1985 など)。それらは生息地の分断、交通事故、狩猟へのアクセスの増加、時には密猟の助長など多くの影響が考えられる。SCHALLENBERGER (1980) は、モンタナのグリズリーの調査で、道路がまったくなかった生息地に道路が新設されたことにともなう人間の進出が、彼らの生息地としての利用度を減少させた最大のものであったと述べている。

道北地方における道路網拡充による影響の中で最も大きいと考えられるのは狩猟へのアクセスの改良であろう。昭和 30 年代までは畑に出没した本来の駆除による捕獲は別としていわゆるヒグマ猟は数日分の食料を持って山に泊まりがけで行う例が珍しくなかった (地元古老ハンターへの聞き取り調査)。しかし現在道北地方では泊まりがけで猟を行うハンターはほとんどおらず本研究中に 200 名を越すハンターと接触したがその数はわずか 2 名にしか過ぎなかった。これはかつては泊まりがけでなければたどり着けなかった山奥の猟場も、現在その多くの地域に林道が開設され日帰りが可能になったためである。さらに急峻な山岳地にも林道が開設されたことによりスノーモービルの利用価値を一層増し、かつてはベテランハンターしか入れなかった地域にだれでも入山できるようになった。すなわち林道の拡充が狩猟の大衆化、レジャーとしての位置づけに大きく貢献したことになる。これは銃器の高性能化、無線機の普及とセットになって第一節の捕獲努力の項で示した狩猟人口の増加の割合以上に、狩猟圧が増大する結果となった。特に林道網の拡充の傾向が著しい最周辺部では狩猟圧の増大に与えた影響はとりわけ大きかったと考えられる。北米のアメリカクロクマに関しても林道が狩猟圧の増加を助長する例がみられ、JONKEL (1977) はクロクマの重要な生息地については森林施業以外の目的での林道の利用は禁止すべきであると主張している。

前節で述べた道北地方の生息数や捕獲個体群の状況、そして本節で検討した生息環境の変遷の経過と現状を総合して判断すると、道北北部地域は個体群そのものが極めて危険な状態に

おちいっておりまさしく存亡の危機に立っていると結論づけられる。それを防ぐためには前節で指摘した狩猟制度の見直しに加え、生息環境に関しても森林施業方の改善も含めて早急に適切な手だてを取る必要がある。

V. 総合考察

1. ヒグマに関する狩猟制度の問題点および改善点

ヒグマによる農作物の被害は耕地面積の拡大や家畜飼養頭数の増大にも関わらず大幅に減少してきており（梶 1982, 北大ヒグマ研究グループ 1983）, 最近では横ばいの状態である（北海道庁自然保護課未発表資料）。わずかに養蜂業者が山においている蜂箱の被害が増加しているに過ぎない（同資料）。しかしこれは、蜂類はヒグマが好んで食べるものであり（Aoi 1985）その蜂箱をヒグマの生息地内や周辺部に置くことによるなかば必然的な被害と見なせるものである。被害が大幅に減少してきたにもかかわらず、積極的に駆除を奨励している現在の駆除制度は、いまやその妥当性が不明確なものになってきたことは明かである。それにもかかわらずいまだに多数の市町村でヒグマの駆除に対し奨励金を交付している。道北地方に関して言えば本研究の対象市町村 30 のうち、23 市町村でなんらかの形で奨励金を交付している（犬飼ら 1985 の資料による）。

一方蜂箱以外の被害が大幅に減少したとはいえまったく皆無にならないことは、逆に考えれば現在のような全道一様の有害駆除をいくら押し進めてもヒグマによる被害をまったく無くすることはできないということにもなる。しかしその一方では、ササが雪の下に隠れて捕獲しやすく、またレジャー化さえしてきた春グマ一斉駆除の推進のため狩猟圧が高まった結果、道北地方最周辺部のように地域によっては個体群そのものが存亡の危機に陥ってきていることがわかった。

現在の駆除制度にはいくつかの制限項目がある。例えばヒグマを捕獲できるのは許可証を交付されたハンターが居住する市町村とその隣接市町村に限られ、またたとえ隣接していてもそれが他の支庁管内の市町村内である場合はそこへの立ち入りは手負いグマの追跡時に限るとされている。しかし前述したようにヒグマの行動範囲は時として 70 km²をはるかに越し、一日で数 10 キロを移動することも珍しくない。したがって短時間にいくつかの市町村を、時には支庁をも通過してしまうケースが普通にみられる。すなわちこの制限項目は一方では駆除を奨励しつつ他方ではなるべく捕獲しにくくするという矛盾に陥っている。

また許可証の被交付者の捕獲許可頭数も、かつては一人 5 頭ということもあったが現在は許可期間内に一人一頭と一応制限はされている。しかし春グマ駆除は通常いくつかの班編成を行いグループで出猟することが多い。そのため仮に一人が 3 頭射殺しても許可頭数外の 2 頭についてはグループの他のものの捕獲にすることにより制限内におさめ得る。すなわち捕獲のチャンスに恵まれたものはそこで捕れるだけ捕ってしまうことになり捕獲頭数の制限は無いもの

に等しいのである。また逆に考えるならば駆除を推進しながら制限を設けるのも矛盾していると言える。したがって今後狩猟獣としてあるいは林産物の一員としてのヒグマの管理を考えるとすれば、この駆除制度の見直しは必須である。しかし、ヒグマを毎年一定の収穫を得る狩猟獣として位置づける際、ヒグマの生息地に隣接して居住する人々のコンセンサスを得られるかどうかという大きな問題がある。「ヒグマはいた方がよい、しかし自分の住んでいる周辺にはいてくれない方がよい」という発言がしばしば見られることに、一般の人々のヒグマに対する意見が象徴されているように思う。道北地方最大の基幹産業である酪農関係者にとっては、いかに被害が減少したとはいえヒグマに対する潜在的な恐怖感はいまだに大きいものがある。ヒグマはいてほしくない存在であると本研究実施中各地で聞きおよんだ。したがってヒグマの保護管理を考えると、他の大型動物とは社会的に大きく異なった状況下にあることをまず認識しなければならない。

ヒグマによる被害が減少した現在、もはや有害獣として駆除を奨励する必要はないという意見も聞かれる。しかし地域によってはまだ現実に被害は起きており防除に対する備えは常に必要である。ヒグマは潜在的に人畜に対する殺傷能力を持っているため、万一の事態に備えて常に一定の技量を持ったハンターを地域ごとに維持しておく必要もある。北海道のように夏期に下層植生、とりわけササが繁茂して見通しのきかない森林では、ヒグマ猟は非常に危険で熟練を要するからである。仮に有害駆除制度によるヒグマ猟を廃止し、正規の狩猟期間(10月1日～1月31日)内の捕獲に限ると、残雪期の春の駆除期間にしか捕獲がほとんどできない地域、たとえば道北地方ではヒグマ猟そのものが衰退し、いずれヒグマハンターはいなくなってしまうであろう。それは万一の事態に対し冷静、確実な対処が取れなくなることにつながる。したがって安易な駆除制度の廃止は危険である。

今や北海道においても安直な駆除策ではなく、適切なヒグマの管理策を考える必要が生じてきたと言えよう。その場合、各地の被害の実態、狩猟圧の高低の度合と捕獲密度、捕獲数とその変化、生息環境の改変度など多面的な要素を検討して、地域の実状に見合ったきめ細かな対応が必要である。そのためには捕獲された個体の頭骨、生殖器などを極力回収し狩猟管理のための適切な判断基準を設けるための基礎資料を集積する体制作りも必要である。カナダのアルバータ州では、狩猟免許の交付に際しハンターに捕獲した獣類の頭骨、生殖器はもとより各種の捕獲データの報告を義務づけ、狩猟行政機関はそれを基に常時適切な許可基準を設定している(赤坂 1986)。

北海道において今直ちにそれを実施し軌道に乗せるのは困難だと思われる。そこでとりあえず、個体群が衰退過程にあると考えられる地域では親仔グマの捕獲禁止処置を早急にするべきであろう。その理由として春グマ駆除の増加にともなって親仔グマの捕獲割合が高まったこと、そして親仔グマに高い狩猟圧を加えることは他のどの階層に加えるより、ひときわ個体群に与える影響が大きい(FURNELL and SCHWEINSBURG 1984)からである。また親仔連れは単

独個体と見間違ふ可能性が低いので捕獲規制としては現実的であると思われる。その次に取り得べき方策としては地域の実状に応じた狩猟期間の見直しがある。例えば道北地方では前述したように、捕獲のほとんどが春期に行われている。しかも名目は、被害の有無に関わらず毎年一様に許可証が交付される有害鳥獣駆除であるが、実質はレジャーハンティングそのものとはほとんど変わらないのである。したがってそういった地域では捕獲の実状に合わせて、猟期を秋から春に変更する方が理にかなっていると考えられる。すなわち、春期を正式な猟期として設定し、ヒグマ猟が従前どうり継続できるようにする代わりに、捕獲数の規制、親子連れの捕獲禁止、捕獲個体の資料提供を厳守させるのである。捕獲数の制限も一人当り何頭という基準ではなく、地域毎に上限を設けるべきである。そのためにも地域の個体群の状況を正しくおさえられる体制作りが必要がある。さらに今やほとんどの市町村でその意義が薄れた捕獲奨励金制度についても、無差別に近い現在の交付は廃止し、実際に被害防除のための駆除に出動した場合に限定するなどの改善を合わせて行うべきであろう。ただしその代わりとして、被害を受けたものに対する補償制度の確立も重要な課題である。

2. 野生動物の生息を考慮した森林施業

過去の大面積皆伐の急速な増大と、その反省に立ったと称する粗放な天然更新に依存したいわゆる天然林施業の成果として、北海道の貴重な天然林の消滅を心配する声が出てきている(例えば松田・滝川 1985)。また昭和 61 年から 62 年の初頭にかけて大きな話題となった知床国有林伐採問題は野生動物と森林施業に対する国民の関心がきわめて高いことを示している。これらのことは、今後いかに自然の力を十分引き出して良好な天然林を育成、利用していくか、そしてその過程でいかに野生生物との共存を計っていくかということを我々林業林学関係者が問われていることにもなる。特に野生動物と森林という観点では、今回明らかになった道北地方の一連の森林開発の経過をみる限り、そこには野生生物の生息に対する配慮はまったく感じられない。

わが国では狩猟権そのものの認識があいまいである上に、土地所有権と狩猟権の間には有機的な関連がまったくみられない。それは行政機構にも表れており、狩猟及び鳥獣保護と林業に関する行政機関は完全に分離している。しかも両者はしばしば表面上反目し合うのみで、生息地の保全と狩猟の規制を含めた総合的な管理策を考慮していこうとする姿勢はまったくないといってよい。わずかにその方向に向いていると考えられる鳥獣保護区の設定についても、実状はきわめて形骸化しているといわざるを得ない。一般の鳥獣保護区は環境庁長官もしくは都道府県知事が指定することができるが、それは単なる狩猟行為を排除するという規制にとどまっている。つまり鳥獣の生息地としての保全という面での規制はなく、保護区に指定された以後もその区域内における森林施業は、ほとんどの場合何等の制限を受ける事なく従前どうりに行うことができるのである。

北米では、狩猟は市民権を得た非常にポピュラーかつ重要なレジャーの一つであり(赤坂

1987), その一つのあらわれとして重要な野生生物の生息地で伐採を行う場合, 事前にその森林の所有者と野生鳥獣の調査研究機関, そしてしばしば地域住民を交えて伐採の方法やその影響, 伐採後の処置などについて十分な討議を行うことが珍しくない(青井 1986)。またその討議に耐え得るだけのデータを収集することのできる専門の調査機関が国立公園の他多数の州に配置され, 野生鳥獣の生息実態を常に把握する努力を行っている(池田 1971)。

西ドイツにおいては, 野生動物を一つの森林資源としてとらえ, 森林の持つ狩猟経済的機能を林業の一側面に位置づける努力がなされてきた(ハーゼル 1979)。その一環としてこの国では森林所有者が, 自分の所有する森林内に生息する野生動物に対する狩猟権を持つことが許されている(武井 1971)。したがって所有者はその権利の委譲や, あるいはハンターの林内入猟に際して収入を得ることが可能となる。これは結果として, その収入を林業経営に再投資することにつながっている。つまり森林所有者は, 収入源の一つである野生動物(西ドイツの場合はおもにイノシシとシカ)が常にあるレベルで生息できるような適切な施業を考え無ければ安定的な収入源の一つを失うことになるのである。そこに狩猟と林業の一つの接点が見いだせる。

わが国においてはまだそこまでできる風土もなければ, 例えば伐採の影響を論じるための十分な資料を集めうる調査研究機関の整備もなされていない。わずかに, 野生動物を森林資源の一つと見なして, 林業の中に野生動物の管理学的発想を持ち込んだ研究(小泉 1988)が始まったに過ぎない。したがってそれらの鳥獣行政先進国の模倣を今行っても意味がない。そこでわが国なりの今後の新たな発想として, 野生鳥獣の生息という点を積極的に加味した森林施業法の模索を行う必要を感じる。鈴木ら(1976)は, 保健保安林の中に野生鳥獣の生息の場としての森林造成も考慮すべきであるとして, 4種類の生息環境造成林分の具体例を示している。それらは,

- 1) 遮弊林: 鳥獣類に安住の地域として作られるもので, 外部と遮断するのが目的である。
- 2) 逃避林: 水系または食餌林につながる廊下のような役目を果たす林分。
- 3) 食餌林: 採食地としての林分で溪流に沿った地域などが選ばれる。
- 4) 繁殖林: 鳥獣の営巣環境作りを目的とするもので低木層を密生させる林分。

の4種類で, 鳥獣の生息に必要と考えられる条件が考慮されている。しかしこれらはいくまでも保健休養林の中に位置づけたものであり, 一つの理想型としては理解できるものの, 経済的効果をも重要視しなければならない一般施業地にそのまま取り入れることはできない。また具体的な造成方法についてもほとんど言及されていない。

そこで筆者は, 通常の施業地における, 野生動物の生息を考慮した森林施業の可能性を探求するため一つの方策を考案し, 現在北大天塩演習林において試行を開始したのでその点について検討してみたい。

1) 選木基準

その施業方針は大きく分けて2つの考慮点を含む。それらはすなわち伐採方法, とりわけ

選木に関する点と伐採後の天然林の手入れの仕方についてである。まず選木基準について述べると、選木の際最も考慮すべき点は餌木の保残である。それに加えて誰が収穫調査を担当しても行える簡易さである。すなわちそれは本論でしばしば触れたヒグマの最も重要な食物の一つであるミズナラを始め、その果実、種子が鳥獣によく利用されるハリギリ、コシアブラ、キハダ、シウリザクラ、エゾヤマザクラ、ミズキ、アズキナシなどの樹種の保残を考慮した選木を行う点である。ただし通常は、伐採の目的に、一定の収益を得るという点があることを無視することはできないしこれを無視した施業であれば普遍性、汎用性の無いものになってしまうであろう。したがってこれらの樹種をまったく伐採しないで保残することはできない。そこでこれらの樹種であっても、以前は積極的に伐採していた老齢過熟木の中で多少でも腐朽が入っていたり、あるいは空洞ができていると思われる木、また伐採径級に達していても周囲に同種のものがほとんどないと考えられる木で、巣穴や鳥獣が利用した痕跡の見られるものもしくはパルプ材しか採れないと思われるような材質の悪い木は無理に伐採しないという基準を定めた。つまり今までは腐朽、空洞、曲がりなど入っていても「追い上げ」その他の工夫により極力採材する努力をするのが通常であったが、それを基本的には廃止するということである。すなわち以前の北大天塩演習林における選木基準としては、その伐区固有の伐採径級と択伐率および樹木配置が主たる判断材料であったが、今回はそれを尊重した上で、さらにその木の持つ経済的価値と、鳥獣の利用からみた樹種別重要度を判断材料に加えたものを新たな選木基準とした。特に本研究の主旨に沿ってヒグマについて考えると、ミズナラの重要性がとりわけ高いため、本種の選木については一層の吟味を加えることとした。餌木に加え、ヒグマの場合越冬穴の確保も重要な課題である。ヒグマの越冬穴は主として、中大経木の根元に掘ることが多い(北大ヒグマ研究グループ1985)が上述の基準は越冬穴の確保にもつながると考えられる。次に伐採方法については、基本的には択伐作業を採用するが林況や伐採後の更新方法によっては他の方法も必要となる。すなわち、伐採後に一挙に重機械による掻き起こし作業を行った方が良好な更新を期待できるような林分については小面積皆伐の採用も有り得るし、また比較的短期間に回帰してくる必要のある林分では、群状にやや強度の択伐を行い、次回の伐採時には隣接した林分を群状に伐採する方法が望ましい。この方法によれば、同一林分における回帰年を極力長くすることができ、その間に鳥獣生息に好ましい林相の復元及び蓄積の回復をはかる努力を行うことが可能である。またCoverがヒグマの生息地利用として重要であることから、伐区と伐区の間には必ずコリドーになり得る樹木保残帯を設けることも必要である。重要なことは以上述べてきた選木基準と伐採方法を、森林の状態と伐採後にとるべき更新方法に応じて適切かつ柔軟に組合せることを考えて行くことである。

2) 伐採後の更新作業

道北地方のようにササが優占している林床を持つ森林では伐採後にできた裸地を放置しておいても十分な天然更新は期待できない。そこで近年では大型重機械による地表処理、いわゆる

表-15 かき起し地に侵入する稚樹, およびその中で鳥獣による果実の採食が期待される稚樹とその本数 (松田, 滝川 1985を一部改変し, 天塩演習林未発表業務資料で補足) (1m×1m 調査区 8ヶ所)

Table 15. Number of invaded young seedlings after scratching the forest floor, and species and number of those fruits are available as foods by birds and beasts (This table was formed using Matsuda and Takikawa 1985 (partly changed) and unpublished data of Teshio Experimental Forest).

高	樹種	ダケカンバ	ウダイカンバ	エゾマツ	トドマツ	ヒロノキヅ	計
	ha当発生本数	762,500	150,000	63,750	6,250	50,000	
木	樹種	ハリギリ	ナナカマド	エゾイタヤ	エゾバッコヤナギ	ホウノキ	
	ha当発生本数	10,000	16,250	62,500	18,750	5,000	1,126,250
灌木 葉類	樹種	エゾニワトコ	ヤマブドウ	ツタウルシ	エゾイチゴ	タラノキ	ツルアジサイ
	ha当発生本数	35,000	25,000	10,000	8,750	6,250	5,000

鳥獣により果実の採食が期待される樹種

る掻き起こし作業が天然更新を促進させる有効な手段として各所で取り入れられてきた (北方林業会 1983)。またその成果には注目すべきものがある (例えば松本・橋本 1984, 松田・滝川 1985)。表-15 は北大天塩演習林河西事業区における掻き起こし作業実施一年後の更新状況を示したものである。ダケカンバ, ウダイカンバやエゾマツ, トドマツなどの林業上有用とされている樹種に混じってキハダ, ハリギリ, ホウノキの高木のほか, エゾニワトコ, ヤマブドウ, タラノキなどヒグマ (Aoi 1985) や他の鳥獣の食物となる漿果類を实らせる灌木類も多数侵入している。すなわち掻き起こし作業は木材生産の観点からみて有効であるだけでなく, 野生鳥獣の採食環境の造成という点においてもきわめて価値のある方法である。ただし掻き起こし後の天然下種だけにたよると樹種構成が偏る可能性があるため, 侵入の見られない樹種については人工下種あるいは苗木の植え込み, とりわけ山取り苗の利用, を行うことにより, さらに多様性のある森林に誘導して行くことが可能である。例えばヒグマの好むミズナラや, オニグルミ, ホウノキの林内播種ではほぼ百パーセントの発生率を示しているし, またエゾヤマザクラ, ヤマゲワ, ハリギリの植え込みの活着も良好である (天塩演習林未発表業務資料)。したがってこのような作業を前項で述べた基準で伐採を行った跡にそのつど行ってゆけば鳥獣生息に適し, かつ木材生産の上からも多様性に富んだ天然林に誘導可能と思われる。

冒頭に述べたようにこの掻き起こし作業をはじめとするいくつかの天然更新補助作業は森林育成の新たな技術として昭和 40 年代以降広く北海道内に取り入れられており, 特に目新しい技術ではない。しかし以上述べてきたように, この方法は野生動物の生息との関係でみても非常に有効な手段であることを確認することができる。

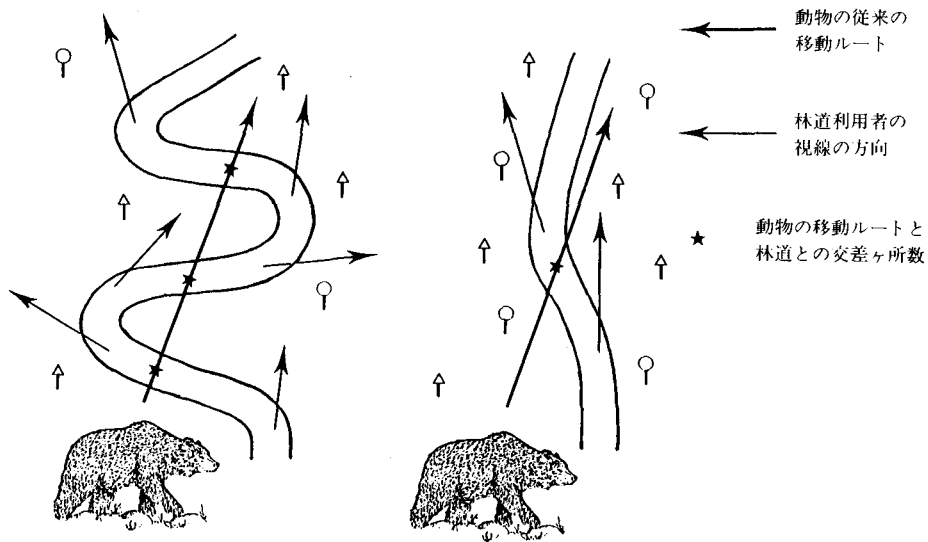


図-15 林道の屈曲が野生動物に与える影響の概念図

Fig. 5. A concept figure that shows how curve of forest roads have an influence on wildlife.

3) 林道の設置について

きめ細かな森林施業を行い良好な森林に誘導するためには林道網の充実が必要である。しかしその路線選定や開設後の利用のしかたに関しては野生鳥獣の生息の観点はいままでほとんど考慮されていないといってよい。したがって前章でみたように林道網の拡充が結果的に狩猟者の猟場へのアクセスの便を高め狩猟圧の増加につながっている。また野生動物の交通事故の増加、あるいはヒグマの生息域の分断につながる危険性も報告されている (ELGMORK 1976)。そこで林道を重要な野生生物の生息地に作設せざるを得ない場合たとえば以下のような考慮の仕方も今後は必要と思われる。まず、これはすでに最近では国立公園内などでは採用されてはじめてきたが、多数の生物が採食地などに利用しているような貴重な場所はルートを迂回させることである。その上で次に不用なカーブをできるだけ設けず、またどうしてもカーブが必要などころでは極力半径を大きくすることを考えたい。図-15は林道のカーブの状況と野生生物との関係を単純化して示したものである。図中★印は野生動物が通常の移動経路としていたところに新たに林道が作設された場合の交差ヶ所数を示したものである。また細かい矢印は林道通行者が目を向ける視線の方向を示している。この図を見るとカーブが増えることにより動物と林道利用者との接触の機会が増えること、またさらに人間が林内を観察できる範囲がカーブが多いほど広がるのがわかる。つまりそれだけ動物が人間に発見されやすくなりそれがハンターであれば捕獲される機会が増えるということである。また利用者が車両を使用する場合も多いが、その場合交通事故の可能性の増大も含めてさらに影響が大きいと考えられる。ただしこ

これはカーブの数がいくら以内なら良いかということを検討しようというのではなく、林道作設に関してもこのような配慮があっても良いのではという新たな発想の可能性を示したものである。また林道の規格、特に伐開幅の問題も動物に与える影響が大きいと考えられるので、できるだけ低規格のものにし、林道に沿ったところは伐採せずに保護樹帯を残すとか、またその使命が終わった段階で廃止して林地に戻すような配慮も必要である。さらに言えば重要な動物の生息地内の林道の使用は、施業上あるいは林地の維持管理のための利用にとどめ、不特定多数の自由な利用を禁止することも考えてよい。すなわち既存の発想にとらわれず、新たな発想を林道作設にも取り入れた施業を考えることが肝要である。

以上述べてきたことは、木材生産上なら障害となるものではなく、逆に多様性に富み、健全でかつ高い生産力を期待する森林施業の実施に直接つながるものである。換言すれば、野生動物の生息をも考慮した森林施業の基本点は、単に伐採方法や技術的な問題だけではなく、人間にとって如何なる森林が本当に必要なのかという、望ましい森林のあり方に対する認識の問題である。

V. 結 言

これまで見てきた結果は、北海道におけるヒグマをめぐる諸状況の中で2つの大きな問題点があることを示している。一つは狩猟制度のあり方である。とりわけ、ヒグマによる被害の急減によりその有害性の根拠が不明確になってきたにも関わらず、無制限に近い形で継続されている現在の有害鳥獣駆除制度の妥当性である。現行の制度は個体群の現状に関係なく、一律に各地域個体群に高い狩猟圧をかける結果につながっていった。

もう一つの問題は、戦後のわが国の産業、経済構造の急激な変化にともなって大きく変貌して行った森林施業の展開過程において、野生動物の生息地としての配慮が希薄であったという点である。そのため生息域の分断縮小、生息地の質的低下といった問題が起きてきた。こういった問題が複合した結果として、道北地方ではヒグマの個体群の若齢化、捕獲数の大幅な減少、生息分布域の縮小といった現象が顕著になってきた。とりわけ今取り上げた問題がより顕在化してきた道北北部地域のヒグマ個体群は、最近約10年の間にその存続が危険な状態にまでおいこまれてきた。本論の中で指摘したように、北部地域に較べれば生息環境の改変の度合いが緩やかと考えられる道北南部地域と、生息域としての連続性が絶たれたときこの地域の個体群は一挙に消滅に向かう可能性を秘めている。東西および北側が海に囲まれており南側一辺だけで道北南部地域と連続しているという、半島に近い形状をなしているこの地域の地形的特徴を考えると、その危険性はきわめて高いと考えられる。こういった現状を鑑みるに、もはや駆除一辺倒の方策を改め、人間とヒグマとの共存を真剣に考えなければならない時期に来ていると考えられる。そのためには個体群や被害の実状に応じた適正な狩猟制度の維持と、野生鳥獣の生息地の保全の観点を含んだ森林施業を複合化した施策が今後は必要である。現行ではその両者

がいずれも極めて不十分、不適切に行われていることに加えて、両者は完全に分離した状態にある。そういった実状を改め、より具体的な方策として早急な駆除制度の見直しと、一刻も早い天然林の質的量的回復、そしていたずらに利用者の増加を許さない適切な林道の管理が必要と考える。道北北部地域のヒグマ個体群の危機的な現状はその速やかな実行を訴える警鐘と捉えるべきであろう。

参 考 文 献

- 1) 阿部 永. 1980. ヒグマの分布. 動物分布調査報告書(哺乳類)全国版: 87-96. 日本野生生物研究センター. 東京.
- 2) 赤坂 猛. 1986. 野生動物の保護・管理行政について(1)-カナダ, アルバータ州との比較-. ワイルドライフレポート. No. 4: 18-47
- 3) 赤坂 猛. 1987. カナダアルバータ州の「野生動物」をみて. 林. 北海道造林振興協会. No. 429: 7-13.
- 4) AMSTRUP, s.c., and J. BEECHAM. 1976. Activity patterns of radio-collared black bears in Idaho. J. wildl. Manage. 40 (2): 340-348.
- 5) 青井 俊樹. 1985-a. エゾヒグマの捕獲実態と個体群の現状. 哺乳類科学, 50: 17-26.
- 6) 青井 俊樹. 1985-b. 年齢 26 才の仔連れ, および 34 才の雌ヒグマの捕獲例について. 哺乳動物学雑誌, 10 (3): 165-167.
- 7) AOI, T. 1985. Seasonal change in food habits of Ezo brown bear (*Ursus arctos yezoensis*) in northern Hokkaido. 北海道大学農学部演習林研究報告, Vol. 42, No. 4: 721-732.
- 8) 青井 俊樹. 1986. 国際クマ会議に参加して. 一大型野生動物をめぐる彼我の違い-. 北方林業, 38(1): 19-23.
- 9) 青井 俊樹. 1987. ヒグマの食性. 日本の生物, 1 (6): 46-49.
- 10) 朝日 稔. 1985. 資源としてのイノシシ. 哺乳類科学, 50: 27-30.
- 11) 旭川営林局. 1961-1986. 旭川営林局事業統計書(昭和 35 年-昭和 60 年度)
- 12) 旭川営林支局. 1982. 旭川営林局史 第 2 巻. 380 pp.
- 13) BEECHAM, J. 1980. Some population characteristics of two black bear populations in Idaho. Bears-Their Biology and Management. 4 th. (Int. Conf. Bear Res. and Manage. 1977. (= BBM -3): 201-204.
- 14) BUNNELL, F.L., and D.E.N. TAIT. 1981. Population dynamics of bears -Implications. "Dynamics of large mammal populations": 75-98. John Wiley & Sons, New York.
- 15) BUNNELL, F.L., and D.E.N. TAIT. 1985. Mortality rates of North American bears. Arctic. 3 (4): 316-323.
- 16) CAUGHLEY, G. 1966. Mortality patterns in mammals. Ecology. 47: 906-918.
- 17) CAUGHLEY, G. 1977. Analysis of vertebrate population. John Wiley & Sons: 234 pp.
- 18) CHAPMAN, D.G., and D.S. ROBSON. 1960. The analysis of a catch curve. Biometrics. 16: 354-368.
- 19) CRAIGHEAD, F.C. 1979. Track of the Grizzly. Sierra Club books. San Francisco. 261 pp.
- 20) CRAIGHEAD, F.C.Jr., and J.J. CRAIGHEAD. 1972. Grizzly bear prehibernation and denning activities as determined by radio tracking. Wildl. Monogr. 32. 35 pp.
- 21) CRAIGHEAD, J.J., J.R. VARNEY, and F.C. CRAIGHEAD. 1974. A population analysis of the Yellowstone grizzly bears. Montana Forest & Conservation Experiment Station, School of Forestry, University of Montana. Bull. 40: 1-20.

- 22) CRAIGHEAD, J.J.Jr., F.C. CRAIGHEAD., and J. SUMMER. 1976. Reproductive cycles and rate in the grizzly bear, *Ursus arctos horribilis*, of the Yellowstone ecosystem. *BBM-3*: 337-356.
- 23) DEAN, E.M. 1986. The impact of logging on red squirrels in an Idaho conifer forest. *Western Journal of Applied forestry*. 1 (3): 73-76.
- 24) ELGMORK, K. 1976. A remnant bear population in Southern Norway and problems of its conservation. *Bears-Their Biology and Management 3 th. Int. Conf. Bear Res. and Manage.* 1974. (= *BBM-2*): 281-297.
- 25) ERICKSON, A.W., and J.E. NELLOR. 1964. Breeding Biology of the Black bear. *Michigan State Univ. Agric. Exp. Stn. Res. Bull.* 4: 5-45.
- 26) ERICKSON, A.W., J.E. NELLOR, and PETRIDES, G. 1964. The black bear in Michigan. *Res. Bull. No.4.*, Michigan State Univ. Agr. Exp. Sta. East Lansing, Michigan. 102 pp.
- 27) FURNELL, J.D., and R.E. SCHWEINSBURG. 1984. Population dynamics of central Canadian arctic island polar bears. *J. Wildl. Manag.* 43 (3): 722-728.
- 28) GLENN, P.L., J.W. LENTFER, J.B. FARO, and L.H. MILLER. 1976. Reproductive biology of female brown bears (*Ursus arctos*), in McNeil River, Alaska. *BBM-2*: 381-390.
- 29) GRAHAM, D.C. 1978. Grizzly bear distribution, use of habitats, food habits and characterization in Pelican Park. M.S. Thesis. Montana state Univ. Bozeman. 124 pp.
- 30) ハーゼル カール. (中村 三省訳). 1979. 林業と環境. 日本林業技術協会. 東京. 356 pp.
- 31) 北海道. 1967-1985. 北海道鳥獣保護事業統計書 (昭和 41 年-昭和 60 年度)
- 32) 北海道. 1957-1986. 北海道林業統計書 (昭和 31 年-昭和 60 年度).
- 33) 北海道. 1957-1986. 道有林野事業統計書 (昭和 31 年-昭和 60 年度).
- 34) 北大ヒグマ研究グループ. 1981. テレメトリー法によるヒグマ調査報告. 於北大天塩演習林. 新ヒグマ通信: 29-68.
- 35) 北大ヒグマ研究グループ. 1983. エゾヒグマ—その生活を探る—汐文社. 東京. 32 pp.
- 36) 北海道立総合経済研究所. 1963. 北海道農業発達史 下巻. 1502 pp.
- 37) 北海道山林史戦後編編集会議. 1983. 北海道山林史戦後編. 1421 pp.
- 38) 北方林業会. 1983. 演習林の施業. 北海道林業技術者必携 下巻: 47-56.
- 39) 北海道自然保護課. 1986. 野生動物分布等実態調査報告書. 115 pp.
- 40) 幌延町. 1985. 幌延町管内概要. 12 pp.
- 41) 池田 真次郎. 1979. 野生鳥獣と人間生活. インパルス. 東京. 414 pp.
- 42) 犬飼 哲夫・門崎 充昭・富川 徹・三上 知也・飯塚 淳市・畠山 俊雄・尾張 邦彦. 1985. 北海道におけるヒグマの捕獲並びに生息実態についてII). 北海道開拓記念館研究年報. 13: 55-84.
- 43) JONKEL C.J. 1977. Border grizzly project annual report. No.2. Sch.Fores. Univ. Montana. Missoula. 134 pp.
- 44) JONKEL C.J., and I.M. COWAN. 1971. The black bear in the spruce-fir forest. *Wildl. Monogr.* 27.57 pp.
- 45) 門崎 充昭. 1983. 北海道におけるヒグマの食性について(I). 哺乳動物学誌. 9: 116-127
- 46) 門崎 充昭. 1984. 北海道における雌ヒグマの繁殖年齢について(予報). 北海道開拓記念館研究年報. No. 12: 47-53.
- 47) 環境庁. 1976. 現存植生図 (北海道: 留萌・宗谷支庁, 上川支庁, 網走支庁) 自然環境保全調査報告書.
- 48) 梶 光一. 1982. 北海道におけるエゾヒグマの生息分布. *北方林業*. 34 (4): 1972-1975.
- 49) 北見営林局. 1961-1986. 北見営林局事業統計書. (昭和 35 年-昭和 60 年度).
- 50) KEMP, G.A. 1976. The dynamics and regulation of black bear, *Ursus americanus*, population in north Alberta. *BBM-2*: 191-198.
- 51) KNIGHT, R.R., L.L. EBERHARDT. 1985. Population dynamics of Yellowstone grizzly bears.

- Ecology. 66 (2): 323-334.
- 52) 小泉 透. 1981. エゾシカの保護と管理に関する基礎的研究 (II) —足寄町東部地域の森林環境の変化とエゾシカの生息状況—, 日林北支講, 30: 226-228.
- 53) 小泉 透. 1983. エゾシカの保護と管理に関する基礎的研究 (IV) —生息地としての森林の機能—, 日林北支講, 32: 74-76.
- 54) 小泉 透. 1988. エゾシカの管理に関する研究. —森林施業と狩猟がエゾシカ個体群に及ぼす影響について. 北海道大学農学部演習林研究報告, 45 (1): 125-184.
- 55) LAWS, R.M. 1952. A new method of age determination for mammals. Nature. 169: 972-973.
- 56) LENTFER, J.W. 1976. Polar bear management in Alaska. BBM-3: 209-213.
- 57) LINDZEY, G.F., and E.C.MESLOW. 1977. Harvest and population characteristics of black bear in the Whitefish Range of northwestern Montana. M.S. Thesis. Montana State Univ. Missoula. 108 pp.
- 58) LINDZEY, S.J., G.L.AIT, C.R. MCLAUGHLIN, and W.S. KORDEK. 1983. Population response of Pennsylvania black bear to hunting. Bears-Their Biology and Management. 5 th. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 1980. (= BBM-4) 34-39.
- 59) LYON, C.J., and C.E. JENSEN. 1980. Management implications of elk and deer use of clear-cuts in Montana. J. Wildl. Manage. 44: 352-362.
- 60) 間野 勉. (未発表). 北海道渡島半島に生息するエゾヒグマの繁殖. 北海道大学農学部未発表修士論文. 31 pp.
- 61) MANO T. 1987. Population characteristics of brown bear on Osima Peninsula, Hokkaido. Bears-Their Biology and Management. Proceedings of 7 th. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 1986. 69-73.
- 62) 間野 勉. 1989. 人間活動との共存を目指した野生鳥獣の保護管理に関する研究. 北海地域報告書, 4-30. (勸日本野生生物研究センター編, 103 pp.)
- 63) MARTINKA, C.J. 1974. Population characteristics of grizzly bears in Glacier National Park, Montana. J. Mammal., 55 (1): 21-29.
- 64) 松田 彊・滝川 貞夫. 1985. ササ地の天然更新補助作業に関する実証的研究. 北海道大学演習林研究報告. Vol. 42, No. 4: 909-940.
- 65) 松本 吉夫・橋本 慶彰. 1984. 天然更新補助作業の状況について. 北海道大学演習林試験年報, 1984: 88-90.
- 66) MACAFFREY, E.R., G.B. WILL and A.S. BERGSTRN. 1976. Preliminary management implications for black bear, *Ursus americanus*, in the Catskill Regions of New York State as result of an ecological study. BBM-2: 235-245.
- 67) MCILROY, W.C. 1972. Effects of hunting on black bears in Prince William Sound. J. Wildl. Manage. 36: 828-837.
- 68) MEALEY, S.P. 1980. The natural food habits of grizzly bears in Yellowstoe National Park. BBM-3: 282-292.
- 69) 新島 善直. 1908. 森林保護学. 博文館. 東京: 61-64.
- 70) 農林水産省. 1966, 1971, 1976, 1981, 1986. 世界農林業センサス北海道統計書(昭和40年, 45年, 50年, 55年, 60年度).
- 71) 大金 永治. 1968. 北海道林業における経営展開の構造. 北海道林業の諸問題. 三島教授退職記念事業会編. 日本林業調査会: 117-154.
- 72) 大森司 紀之. 1984. カモシカの管理法—その個体群動態とマネジメント—. 科学, 54 (1): 50-53.
- 73) PATTON, D.R. and B.S. MCGINNIS. 1964. Deer brow relative to age and intensity of timber harvest. J. Wildl. Manage., 28 (3): 458-463.
- 74) PEARSON, A.M. 1975. The northern interior grizzly bear, *Ursus arctos* L.. Can. Wildl. Serv. Rep.

- Ser., 34: 1-84.
- 75) 林業試験場北海道支場. 1983. 北海道ササ分布図, 概説. 36 pp.
 - 76) ROGERS, L.L. 1976. Effect of mast and berry crop failures on survival, growth and reproductive success of black bears. *Trans. North. Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf.*, 41: 431-438.
 - 77) 斉藤 新一郎・水井 憲雄・斉藤 満・小原 義昭. 1979. 北海道北部に自生する海岸林用の頂芽型広葉樹の育苗. 北海道林業試験場報告, No. 16: 42-50.
 - 78) SCHALLENBERGER, A. 1980. Review of oil and gas exploration impact on grizzly bear. *BBM-3*: 271-276.
 - 79) STIRLING, I., A.M. PEARSON and F.L. BUNNELL. 1976. Population ecology studies of Polar and grizzly bears in Northern Canada. *Transaction of Forty-First Northern American Wildlife Conference*. 427-430.
 - 80) STOKES, A.W. 1970. An ethologist's views on managing grizzly bears. *BioScience*. 20(2): 1154-1157.
 - 81) STONBERG, R.P. and C.J. JONKEL. 1966. Age determination of black bears by cementum layers. *J. Wildl. Manage.*, 30(2): 411-414.
 - 82) STRINGHAM, S.F. 1980. Possible impacts of hunting on the grizzly/brown bear, a threatened species. *BBM-4*: 337-349.
 - 83) 鈴木 雄編. 1976. 生活環境保全林ハンドブック. 地球社. 220 pp.
 - 84) 武井 正臣. 1971. 西ドイツの狩猟制度. 西ドイツおよびフランスの狩猟制度. 林野庁. 4-27.
 - 85) 館脇 操・五十嵐 恒夫. 1971. 北大天塩・中川演習林の森林植生. 北海道大学農学部演習林研究報告. 28(1): 1-192.
 - 86) 俵 浩三. 1976. 野生動物の興亡 3. ヒグマ. 北海道の自然保護. 北海道大学図書刊行会: 111-131.
 - 87) TISH, E.L. 1961. Seasonal food habits of the black bear in the Whitefish Range of northwestern Montana. M.S. Thesis. Montana State Univ., Missoula. 108 pp.
 - 88) TUBOTA, T., H. Kanagawa, T. AOI and T. MANO. In press. Sexual maturity of the Hokkaido bear. *Proceedings of the 1st Asiatic Bear Conf.*
 - 89) 魚住 侑司. 1980. 国有林の森林施業法の研究. 林業の経営と森林施業. 谷口信一教授退官記念会編. 北海道大学図書刊行会: 95-116.
 - 90) USDA Forest Service. 1979. Guidelines for management involving grizzly bears in greater Yellowstone area. *USDA For. Serv. Rocky Mountain Region, Denver, Colorado*. 136 pp.
 - 91) 稚内市. 1968. 稚内市史. 1264 pp.
 - 92) WITMER, W.G. and D.S. DECALESTA. 1985. Effect of forest road on habitat use by roosevelt elk. *Northwest Science*, 59(2): 122-125.
 - 93) 山中 正実・安江 健・大森司 紀之. 1985. 知床半島遠音別岳原生自然環境全地域および周辺地域におけるヒグマの生息状況. 遠音別岳原生自然環境保全地域調査報告書. 環境庁. 333-357.
 - 94) 米田 政明. 1976. エゾヒグマの年齢査定と年齢構成. *哺乳動物学雑誌*, 7(1): 1-8.
 - 95) 米田 政明・阿部 永. 1976. エゾヒグマ (*Ursus arctos yesoensis*) の頭骨における性的二型および地理的変異について. 北海道大学農学部邦文紀要. 9: 265-276.
 - 96) YONEDA, M., and K. MAEKAWA. 1982. Effects on hunting on age structure and survival rate of red fox in eastern Hokkaido. *J. Wildl. Manage.*, 46(3): 781-786.
 - 97) ZAGER, P.E. and C.J. JONKEL. 1983. Managing grizzly bear habitat in the Northern Rocky Mountains. *J. Fore. Soc. Amer. Fore.* 1983. Aug. 524-526, 536.
 - 98) ZAGER, P.E., and J. HABECK. 1983. Logging and wildfire influence on grizzly bear habitat in northwestern Montana. *BBM-4*: 124-132.

Summary

The effects of hunting and forest environmental change upon the population trend of Brown bears (*Ursus arctos yesoensis* LYDEKKER) were investigated in northern Hokkaido to improve the present hunting system and the status of forest management related to wildlife management.

By careful investigation of 223 captured bears in northern Hokkaido from 1977 to 1986, the age composition, periodical change of the range of bear habitat, hunting efforts and indices of reproduction were examined. The population estimates and counts of field signs were conducted over an 11 year period in Teshio Experiment Forest of Hokkaido University located in the most peripheral area of northern Hokkaido. The following were also investigated in two areas, the peripheral and central area of northern Hokkaido: the change in land-use status, the trends developing in forest work, the change in the circumstances of forest cover in quality and in quantity and the trend for the expansion of forest roads.

The results analyzed are as follows:

1) The bear population in Teshio Exp. For. (220 km²) began to decrease drastically after 1981. Around 10 bears inhabited the area before 1980 but their number had decreased to only 1 or 2 individuals finally. The occurrence of grass fed on by bears also decreased drastically and rapidly in this same period.

2) The number of bear hunted in northern Hokkaido has consistently decreased though the level of hunting activity has not changed so much. But almost all the bear hunted in this area were captured for nuisance control prevention even though bear damage was not serious.

3) Recently, the range of bear habitat has become remarkably narrower, especially in the most peripheral area in the northern part of northern Hokkaido.

4) Bears less than 4 years old comprised 64.1 % of the total captured. Young male bears comprised 72.0 % of the total in the northern part and 62.1 % in the southern part. Subadult bears (2-4 years old) have comprised an increasingly large proportion of the captured bears especially in the northern part since 1982. But no significant differences were found in the reproductive parameters between the two parts. Judging from these conditions, the bear population in the northern part can be considered to be endangered now, resulting from continuous high hunting pressure.

5) The natural forest in northern Hokkaido is regarded to be of great importance for bear habitats. However, as a result of the great enlargement of cultivated lands, the increase in clear cutting, and the establishment of wide monocultural plantations of coniferous trees, the natural forest areas have been greatly reduced. This has caused the partition and deterioration of bear habitats, especially in the most peripheral area.

6) The trend for the forest road network to expand has been more excessive in the most peripheral area. This expansion would seem to improve hunting access and thus heighten the hunting pressure.

7) These results show the present system of hunting, especially the nuisance control system, should be changed so that the number of bears culled annually is based on their population status in each region. They also show the necessity of orderly forest management.

Suggestions for the improvement of the hunting system and establishment of a forest management system which takes into consideration wildlife habitat were discussed in this paper.