法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-07-05

# カルパチア山地における社会体制の変化に伴う移牧の変貌と植生の変化

高瀬, 伸悟 / TAKASE, Shingo / URUSHIBARA-YOSHINO, Kazuko / 漆原, 和子

(出版者 / Publisher)
法政大学文学部
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
法政大学文学部紀要 / Bulletin of Faculty of Letters, Hosei University
(巻 / Volume)
61
(開始ページ / Start Page)
109
(終了ページ / End Page)
123
(発行年 / Year)
2010-10
(URL)
https://doi.org/10.15002/00007070

Hosei University Repository



# カルパチア山地における社会体制の変化に伴う移牧の変貌と植生の変化

漆原　和子*・高瀬　伸悟**


## 要　旨

南カルパチア山脈の北側に位置するチンドレル山地において，社会主義時代から自由市場経済の時代，そして，EU 加盟後においてヒツジの移牧がどのように変化したかを明らかにし，かつその変化に対応して，地生態がどのように変化したかを明らかにした。3段の準平原を利用したヒツジの二重移牧がおこなわれている基地であるジーナ（Jina）村の例から，3時代におけるヒツジの頭数の変化を明らかにし，土壌侵食，植生の変化との対応を考察した。

社会主義時代については，村の統計や聞き取りの手法では，ヒツジの頭数を正確には把握できなかった。しかし，基地の Gornovita 準平原上のジーナ村（980m a.s.l.）も Rau Ses 準平原面（1600 - 1800m a.s.l.），山頂部付近の Borascu 準平原面（1900 - 2200m a.s.l.）の三段のそれぞれについて，社会主義体制崩壊後における草地へのヒツジのストレスを調査し，社会主義体制下の頭数を推定することができた。その結果，社会主義体制下では，明らかにこれら3つの準平原面では全てのヒツジも他の家畜（ヒツジ，ウマ，ウシ）もともに季節ごとに移動していた。このため，Gornovita 準平原面では，土壌侵食を引き起こし，Borascu 準平原面では，草地面積はより一層拡大し，ムゴマツ *Pinus mugo* 帯（ハイマツ帯）では，牧童によるムゴ松の伐採が進行していた。この時代は，最もヒツジの頭数は多かった。自由市場経済化がおこなわれてから，Gornovita 準平原面上の土壌侵食は，2005 年頃まで持続していた。しかし，その後，土壌侵食地への牧草の回復が進行し，ヒツジの頭数が減少していったことが分かった。また，EU 加盟後は，経済効果を高めるためにラムのみを最上部の Borascu 準平原面へ連れて行き，チーズのためのヒツジは，Gornovita と Rau Ses 準平原面のみへの移動をおこなっている。このことは，山頂部の植生に最もよく表れており，約 20 年前から北向き斜面では *Pinus mugo* が，植生島として草地へ進入してきている。一方，南よりの斜面では，*Juniperus communis* と *Rhododendron kotschi* とともに *Picea abies* が草地へ進入してきていることが分かった。*Picea abies* は約 20 年の樹齢をもつ。このことは，自由市場経済化がおこなわれた時から，ほとんどのヒツジを最上位の準平原面まで連れていかなくなったことを示している。

EU 加盟後は，冬の宿営地であった Banat 平原で定住し，大型化するヒツジ農家が増加してきた。しかし，まだその数も実態も明らかではない。


**キーワード**：ルーマニア（Romania），社会主義体制の変化，ヒツジの移牧，準平原，地生態，EU 加盟


*　法政大学文学部地理学科，教授

**　法政大学大学院人文科学研究科地理学専攻，研究生

Hosei University Repository



## 1. はじめに

ルーマニアにおいては，第二次世界大戦後に社会主義体制，自由市場経済体制，そしてEU加盟と，ヒツジの移牧をおこなう上で三度の社会体制の変化を経験した。この社会体制の変化がヒツジの移牧の経営方針や様式に与えた影響は大きい。南カルパチア山脈のチンドレル山地北向き斜面を調査対象としてヒツジの移牧がどのように変化し，それに伴ない草地がどのように変化したのかを明らかにしようと試みた。980m a.s.l.の Gornovita 準平原の上のジーナ（Jina）村を基地とする移牧について，詳細な実態を調査した。調査目的は以下の二つである。1）三度の社会体制の変化に対応して移牧がどのように変化したのか，2）三度の社会体制に応じて，ヒツジのストレスの変化がどのように地生態系に影響を及ぼしたのかを明らかにする。

## 2. ジーナ村のヒツジの二重移牧の変貌

ジーナ村（約 980m a.s.l.）は，プレカンブリア時代の結晶片岩の地域に位置し，Gornovita 準平原の上に集落と放牧地と採草地が分布する。第2次大戦後の社会主義体制の強化に伴って，集団農場化が進行するルーマニアの中で，ジーナ村は集団化しても生産性が上がらないところとして，個人所有が許された。このことが伝統的なヒツジの二重移牧を維持できる大きな要因であった。ジーナ村の正確なヒツジの頭数の変化は明らかにできなかったが，牧童への聞き取りと，ジーナ村の村役場の記録などを用いて，第1図のような図として表すことができた。

社会主義体制下ではヒツジの頭数は正確には不明であるが，1980年代後半はジーナ村の登録頭数は40,000頭であり，このすべてのヒツジは，Rau Ses 準平原面（1600 - 1800m a.s.l.）へ移動し，7月，8月は Cindrel 山地の頂上付近の Borascu 準平原面（1900 - 2200m a.s.l.）へ移動していた，ジーナ村と Poiana Sibiului 村の間の共有地における土壌侵食地の荒廃は1985年ごろから著しくなっていった。1989年の革命後もジーナ村はヒツジの個人所有が持続しておこなわれ続けた。共産体制下の，集団農場でヒツジを飼っていた地域は，社会主義体制の崩壊とともにヒツジの頭数が激減したことと，ヒツジの個人所有への移行がスムーズにおこなわれなかったことから，ルーマニア全体でヒツジの頭数は約1/3に減少した。

ジーナ村における，1989年以後の頭数の登録数は約37,000頭であり，この頭数を長期維持していた。しかし，Cindrel 山地山頂付近の準平原最上部への実際の移動は激減したものと思われる。このことは，草地への *Picea abies* の進入，*Pinus mugo* の進入などから，草地へのヒツジのストレスの減少が裏付けられている。

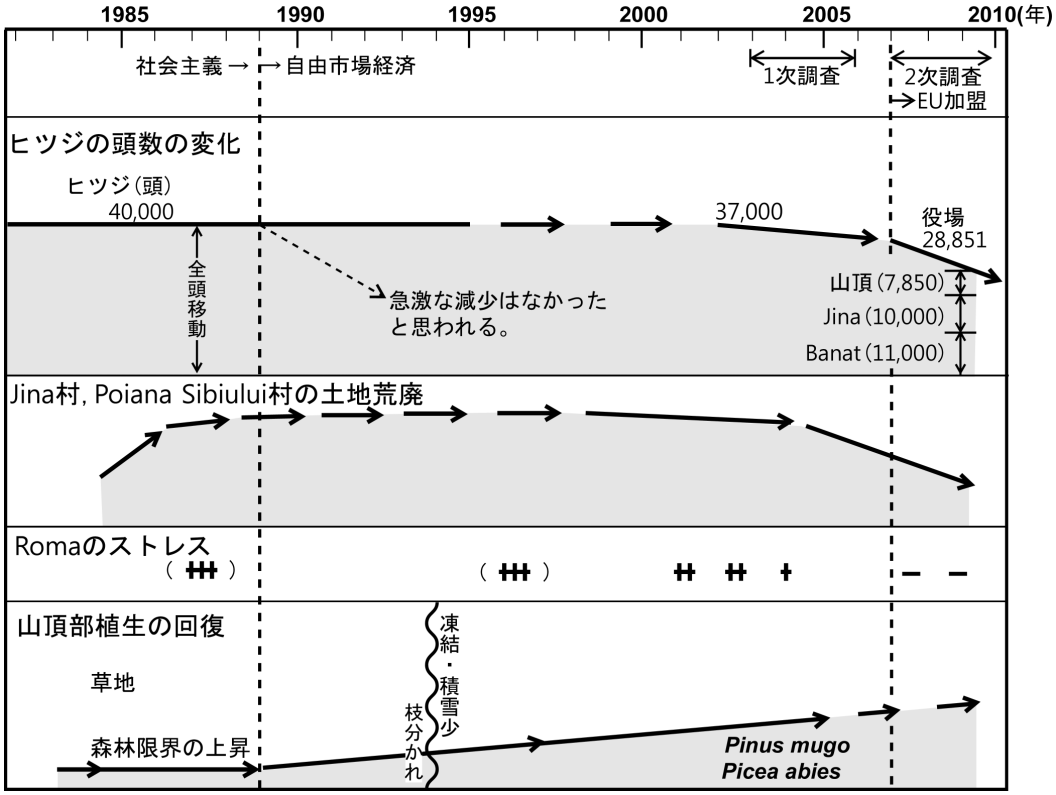
2003 - 2005年の一次調査の際は，すでに1,000頭を越えるヒツジ農家が出現していたが，それほど多くはなかった。ジーナ村の土地荒廃は持続し，進行を続けていた。また，ヒツジの毛を洗浄し，それを売るロマの数も多かった。ヒツジの毛を洗浄した川の下流では水質汚染も著しかった。

EU加盟後の2007 - 2009年に二次調査をおこなった。EU加盟後のヒツジの移牧の変化は著しく，第1図にその変化をモデルにして示した。2007 - 2009年には Banat 平原への定住化したジーナ出身者たちが，1戸で2,000頭を越えるヒツジの放牧をおこなっている。その多くは，土地を購入するか，あるいは地方自治体から土地を借り入れてヒツジを放牧している。ジーナ出身者たちの保有する Banat 平原でのヒツジの頭数は不明である。しかし，ジーナ村に登録している2009年のヒツジは28,851頭である。そのうち，ジーナ村と，付近の Gornovita，Rau Ses 準平原を移動させているヒツジは10,000頭で，山頂の Borascu 準平原まで連れて行くヒツジは7,850頭である。この計算によると，Banat 平原で定住しているが，ジーナ村に登録しているヒツジは11,000頭となる。しかし，Banat 平原に定住した牧童の何人かからの聞き取りでは，数倍にのぼる頭数であると思われる。

これまでの聞き取り調査によるヒツジの頭数の

Hosei University Repository






第１図　調査地における地生態学的な状態からみたヒツジの植生に及ぼすストレスの変化

変化を，地生態系の調査結果から補正を加えて，モデル化を試み，その結果を第１図に示した。

## 3. 南カルパチア山地の植生の垂直成帯と近年の変化

**Cindrel 山地山頂部の植生の変化**

Cindrel 山地山頂部は，準平原面としては最高位の Borascu 面に相当する。ジーナ村のヒツジの移牧は夏季に Cindrel 山地の北斜面から山頂部にかけておこなわれる。ここでは，Cindrel 山地北斜面における現在の各種の樹木の限界高度について述べる。また，社会主義時代の山頂部への移牧の実態を聞き取りによって明らかにすることを試みた。1）自由市場経済に移行してから植生にどのような変化が表れているのか。2）EU 加盟後，山頂部がどのような変化をとげると予想されるのか。以上の点を明らかにする目的で 2008 - 2009 年度の調査をおこなった。

### 3.1 ヨーロッパの山地における近年の *Pinus mugo* 帯に関する研究

ルーマニア南カルパチア山地およびブルガリアのスタラ山脈とロドピ山脈の夏のヒツジの放牧に利用する草地は，ほぼ森林限界付近とその上の草地に相当する。山地の草地の拡大，縮小がヒツジと人為のストレスによるものであることは，これまで多くの研究でも述べられている。この研究では，社会主義体制下，自由市場経済体制下，そして EU 加盟のあとのヒツジと人間のストレスが，どのように森林限界付近の植生に影響を及ぼしているかを調査，研究しようと試みている。この項では，近年の *Pinus mugo* 帯の特に高度分布に関する研究を要約した。

Hosei University Repository



*Pinus mugo*（ムゴマツ）は，ヨーロッパの森林限界付近に位置し，日本のハイマツ（*Pinus pumila*）によく似た生活型を示す。*Pinus mugo* は 2 葉であり，*Pinus pumila* は 5 葉である。沖津（1985）は，文献を引用した上で，ハイマツの中心は東シベリアであり，ハイマツは欧州―シベリア区系統のアジア区系域に属すると述べている。*Pinus mugo* のヨーロッパにおける分布について沖津（1985）は，文献レビューの中で *Pinus mugo* 群落はヨーロッパアルプスの森林限界付近に生育し，森林構成種が連続的に徐々に低木，匍匐木化したものであると述べている。

YOSHINO（1975）はバルカン半島ベレビット山地のドリーネで，*Pinus mugo* を用いて気温の逆転が起こっていることを述べた。即ちドリーネ底に *Pinus mugo* があり，南向き斜面ではドリーネ上部では矮小化したブナ林が分布する。即ち植生の逆転が起こっている。一方，北向き斜面では，ドリーネ上部まで *Pinus mugo* が分布していることを記述した。横山（1979）は，オーストリア，レヒターラーアルペンの主山脈で，NNW から SSE 断面をえがき，*Pinus mugo* は南向き斜面の 1100 - 2100m a.s.l. に分布することを示している。一方，エッツターラーアルペンには，*Pinus mugo* の分布はない。クロイツロッホの 1400 - 2300m a.s.l. までは放牧地が広がっているが，*Pinus mugo* はないことを示している。

### 3.1.1 ヨーロッパ全域における *Pinus mugo* の分布

CRITCHFIELD and LITTLE（1966）が示した図をもとに，*Pinus mugo* の分布高度がわかる文献を引用し，その高度を加えた。さらに我々の調査結果も加えて第 2 図として表した。

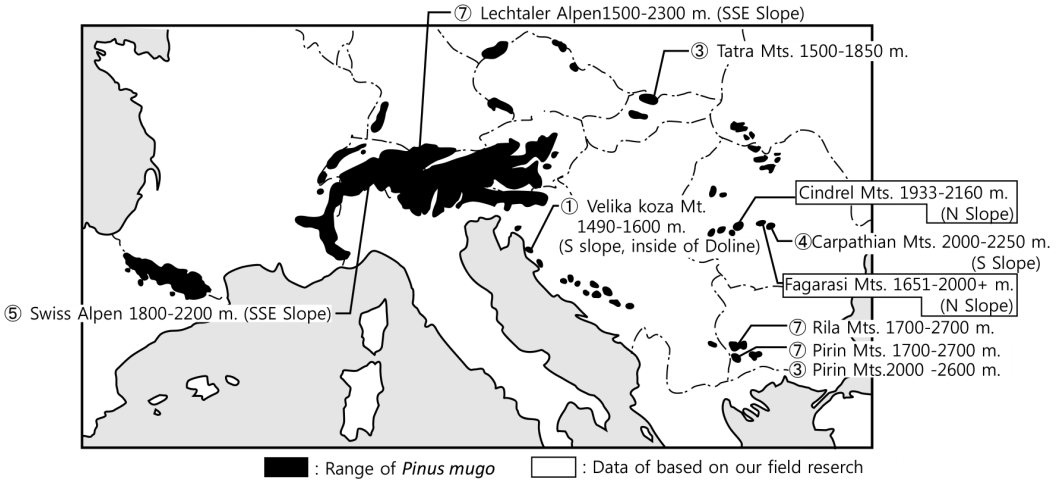
第 2 図で示すように，*Pinus mugo* の主要な分布はピレネーより東側でヨーロッパアルプス，バルカン半島と，北はポーランドのタトラ山地にまで及んでいる。横山（1979）は，レヒターラー（Lechtaler）アルペンで，SSE 向き斜面では 1100 - 2100m a.s.l. に達していることを示している。小疇（2001a,b）は，タトラ山地で 1500 - 1800m a.s.l.，リラ山脈で 1700 - 2500m a.s.l.，ピリン山脈では 2000 - 2600m a.s.l. まで，バルカン半島では 1700 - 3250m a.s.l. に分布すると述べている。小疇（2004）は東ヨーロッパを中心とするムゴ松の高度分布を検討し、南ほど分布高度が高く、北ほど分布高度が低くなることを示している。BENDEL et. al.（2006）は，*Pinus mugo* がスイスアルプスのオッフェン峠で 1800 - 2200m a.s.l. に分布し，BOGDAN et. al.（2007）は，ルーマニア南東部のカルパチア山地の Izer Mt.で，2000 - 2500m a.s.l. に分布すると述べている。

緯度が北ほど *Pinus mugo* の分布する上限と下限の垂直高度は低くなる。今回の我々の調査地域での調査結果は，本研究における現地調査に基づいたルーマニア Cindrel 山地で得られたものである。*Pinus mugo* の分布高度の結果は次項に詳細に示した通り，図 2 に示した他の地域と矛盾するものではない。とりわけ，ブルガリアのリラやピリン山脈では，上限の高度は第 2 図の示す範囲においては，最も高く，2600 - 2700m a.s.l. に達している。東西の分布限界には，大きな高度の差がないが，南で高く，北で低いことが明確になった。

一方，移牧との関係については，ルーマニア北西部で ABRUDAN and MATHER（1999）が論述している。彼らによれば，Upper Draganul Watershed において，*Pinus mugo* 帯の下限に *Picea abies* と *Fagus sylvatica* が進入していることを指摘している。この原因として，移牧による植生へのストレスが軽減した結果，本来の分布帯へ植生が回復していると報告した。また，CÉCILE H. A. et. al.（2008）は，16 世紀以降の人為的な山頂部の利用によって，現在みられる多くのヨーロッパの山地植生分布は，本来の温度限界よりもはるかに低い高度に分布していることを指摘した。さらに文献から，フランスアルプスで山頂部における草地の利用の危機的状況による人為的ストレスの軽減によって，1980 年以降から本来の温度限界による高度分布へと，植生の回復が起きていることを述べている。

Hosei University Repository






① YOSHINO, M. (1975), ② KOAZE, T. (2001a), ③ KOAZE, T. (2001b), ④ MIHAI, B. and SAVULESCU,L. (2007), ⑤ BENDEL, M.et. al. (2006), ⑥ YOKOYAMA, S. (1979 ), ⑦ SLAVOV and ZHELEV (2004). The base map is based on CRITCHFIELD and LITTLE(1966). Data added from ① to ⑦ and our data from field work.

第２図　ヨーロッパにおける *Pinus mugo* の分布と高度

### 3.1.2　Cindrel 山地，南西－北東断面

Cindrel 山地の山頂部は北緯 45.6°，東経 23.8°である。Cindrel 山地の山頂部は，ジーナ村のヒツジの移牧のための用地であり，1400m a.s.l. 付近から 1800m a.s.l. 付近は Rau Ses 準平原面に相当する。Rau Ses 面に相当する山稜面の平坦部は，全て草地化されている。1800m a.s.l. 付近に急傾斜な稜線があるが，これもすべて草地化された放牧地である。1900m a.s.l. 付近から 2165m a.s.l. のカールの上限までは Borascu 面と呼ばれる準平原面に相当し，稜線は全て草地である。後述のように，社会主義時代は 6 月 15 日から 9 月 1 日までは全ヒツジ 40,000 頭とウシ，ロバ，ウマがこの山頂部の準平原面上の草地で過ごした。聞き取りではこの約 2 倍のヒツジがいたと言う人もいる。しかし，今日では肉用の子ヒツジのみを連れて登る。2009 年のヒツジ（ラムのみ）の山頂部の頭数は 7,850 頭である。したがって，草地の中への *Picea abies* や，*Juniperus communis*, *Rhododendron kotschi*, *Pinus mugo* の進入がみられる。進入樹木のうち，樹齢の推定が可能な *Pinus mugo* と *Picea abies* については，コドラート法による調査をおこない，結果を後述した。

南西斜面の樹種の垂直的な分布は次の通りである。*Fagus sylvatica* の下限は不明であるが，630 - 820m a.s.l. 付近では純林をなす。1167m a.s.l. 付近で少なくなり，上限は 1279m a.s.l.である。植林してある *Picea* は 671m a.s.l. から始まり，1735m a.s.l. まで分布する。最も高密度で植えられているのは 1250 - 1380m a.s.l. 付近である。*Picea abies* は 1287m a.s.l. から始まり，1877m a.s.l.まで大木が分布する。上限付近は大木がなくなり，1816m a.s.l.からは小木（1.0 - 1.5m 高）の *Picea abies* が増え，1914m a.s.l. までは小木が進入している。北向き斜面では，1933m a.s.l. からは *Pinus mugo* が出現し，1995m a.s.l. までは面的に広く分布する。しかし，1995m a.s.l. より上は条件の良いところにのみ植生島として進入している。この上限の植生島はコドラート法により，後述のように調査した。基本的に 1350m a.s.l. 付近から 2160m a.s.l. を越える頂上付近の稜線部は，全て草地化されている。2007 年，2008 年，2009 年にはストナ跡がいくつも残っていて，部分的に夏のヒツジの放牧地として利用されていることがわかる。

Cindrel 山地の北東斜面では，*Picea abies* の下限は不明であったが，1330 - 1420m a.s.l. で大木の

Hosei University Repository



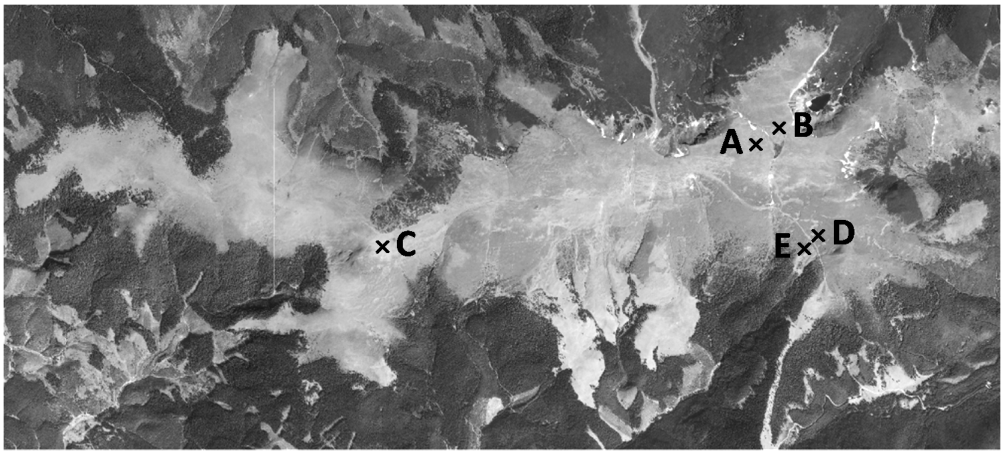



写真 1 Cindrel 山地山頂部におけるコドラート調査地点（2005 年世界銀行撮影の空中写真）

純林をなす。*Picea abies* は 2000m a.s.l. で樹高 1 - 2m のまばらな小木となり，上限は 2050m a.s.l. であった。*Juniperus commnis* は，1962m a.s.l. より上部に出現し，2180m a.s.l. までは群落をなす。ここでも後述のようにコドラート法による調査をおこなった。しかし，2180 - 2219m a.s.l. では植生島となり，パッチ状に草地の中に進入している。純草地が残存しているのは，2200m a.s.l. から山頂部までである。北東斜面には，*Pinus mugo* は出現しない。

### 3.1.2 コドラート法による植生調査

調査地点は Cindrel 山地の頂上付近に相当する（写真 1）。調査は 2009 年 9 月におこなった。調査結果について述べる樹齢はこの調査年を 0 年として示した。Grate Glacial Lake カールの稜線部の草地に進入する最高位の *Pinus mugo* の群落（コドラート A,B,C）と，2067m a.s.l. 付近の草地に進入した *Picea abies* の群落（コドラート E）と *Juniperus communis*（コドラート D）の卓越する群落である。それぞれの群落がいつごろ進入したものであるのか，構成樹種は何かを明らかにし，草地へのヒツジのストレスの増減を知る手掛かりとした。

頂上付近の景観は写真 2 に示す。この写真は北を向いて撮影したものである。北西向き斜面では，放牧地としての草地に *Pinus mugo* が植生島として進入している。

### 3.1.3 *Pinus mugo* のコドラート（コドラート A,B,C）

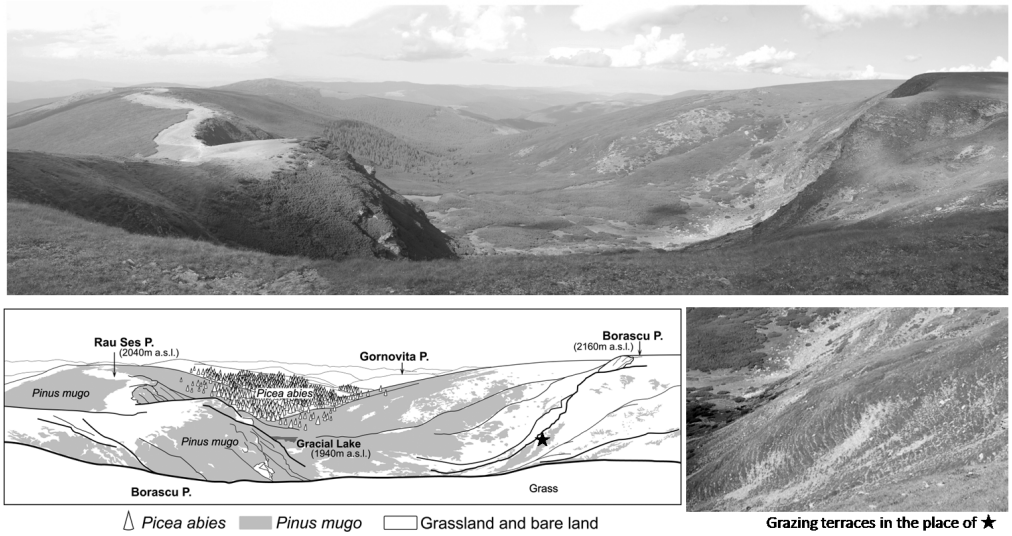
Iezerul Mic カールの植生島の最上部の例を第 3 図と第 4 図に示す。第 3 図には A のコドラートを示した。Cindrel 山地の 2126m a.s.l. 地点で Iezerul Mic カールの上部北向き斜面上である植生島をなす *Pinus mugo* の計測をおこなった。コドラート A の概観を写真 3 に示す。主幹の太さは直径 10cm で，1 本の木から枝分かれをしており，枝分かれした枝の最大直径はいずれも 5cm である。それぞれの枝分かれは 20 年，20 年，20 年，21 年に集中，次に 18 年前に枝分かれが集中している。樹冠は NS 方向に 6.8m，EW 方向に 4.8m である。樹高は 147cm であるが E 側は低く 110cm である。

第 4 図には 2126m a.s.l. の同じくカール壁上部の北向き斜面にある B のコドラートを示す。*Pinus mugo* の植生島であり，その計測結果を示す。主幹は直径 5.5cm であり，樹齢は不明であるが，22 年前に 16 本の枝分かれしている。どの枝も 17 年前にさらに著しく枝分かれをしている。主幹の樹高は 96cm で樹冠は NE - SW に 2.7m，NW - SE に 2.2m である。

第 5 図には C のコドラートを示す。Glacial Lake Little カール（Iezerul mic）へ向かう稜線の途中

Hosei University Repository






（2008 年 7 月 31 日　漆原撮影）

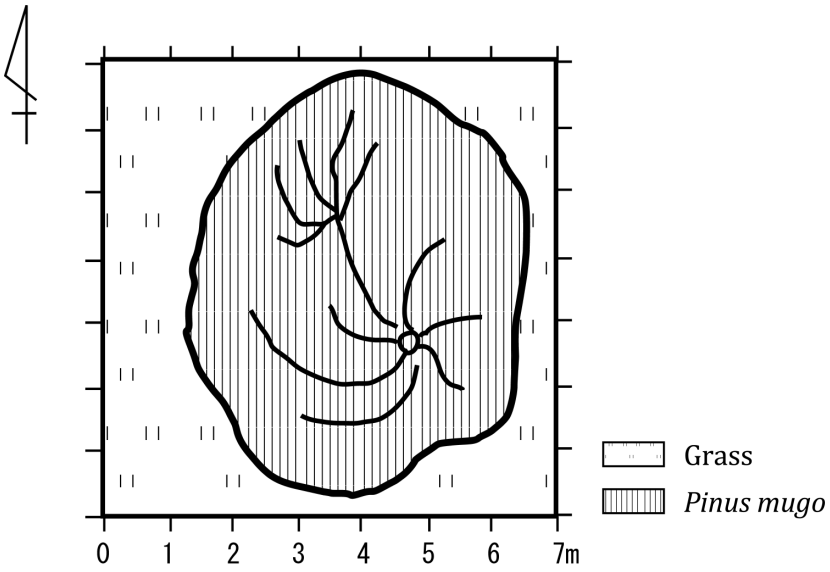
写真 2　Borascu 準平原上の Iezerul Mic から低地の準平原を望んだ景観（2177m a.s.l.）

で，面的に広く分布する *Pinus mugo*（1933 - 1995m a.s.l.）の上限付近で，15m × 15m のコドラートをかけた。*Pinus mugo* が密生する領域に相当する。*Pinus mugo* は 3 本あり，29 年（最大直径 12cm），27 年（最大直径 8cm），25 年（最大直径 8cm）以上を示す，根元は土壌やリターに覆われていて，正確な年代は不明である。この群落にはすでに *Picea abies*（樹齢 17 年）と *Juniperus communis* が進入している。コドラートの外では *Pinus mugo* がチェーンソーで切られた枯枝（樹齢 55 年）があった。写真 4 にはコドラートの外にあった直径 20cm 以上の焼かれた *Pinus mugo*（樹齢 100 年＋）を示した。

写真 5 は，コドラート C の調査をおこなった *Pinus mugo* 帯の地点における 1960 年に撮影された CORONA 画像と 2005 年に撮影された世界銀行の空中写真の画像の比較である。1960 年と 2005 年の空中写真を比較すると，*Pinus mugo* 帯の外郭の大きな変化は見られず，草地を拡大させるほどの植生の変化はなかったことがわかる。しかし，1960 年から 2005 年にかけて *Pinus mugo* 帯の中の荒廃が，網目状に進行している。この *Pinus mugo* 帯の中には上限において調査をおこなったコドラート C と同様に，伐採され，枯死した *Pinus mugo* の枝がみられる。つまり，この *Pinus mugo* の伐採は，縁辺部だけではなく内部にも存在する。写真 5 の空中写真の比較により，この *Pinus mugo* 帯の荒廃は，1960 年以前にわずかに発生していたものが，1960 年以降に急激に拡大したことがわかる。この荒廃の要因は，薪炭材を確保するためと，*Pinus mugo* 帯の中をヒツジが容易に歩くことができるようにするためである。1960 年以降，夏の宿営地へ連れてゆくヒツジの頭数が大であったために，燃料として必要とされる薪炭材が増加し，急激な伐採がおこなわれたと考えられる。そして，現在もこの *Pinus mugo* の枯れ枝が残っていることは，近年では山頂部へ連れてゆくヒツジの頭数もストナの数も減少し，燃料として必要とされる枯枝の採取量も減少していることを示している。そして現在では，*Pinus mugo* 帯およびその周辺部で，*Pinus mugo* の草地への進入が起こっている。

Hosei University Repository





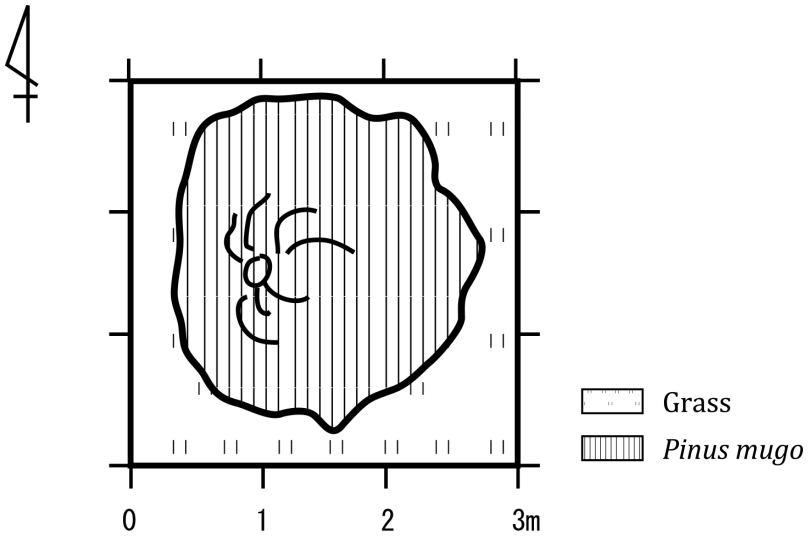

第３図　コドラートＡ（7m × 7m）（2126m a.s.l.）

（2009 年 9 月 4 日　漆原撮影）

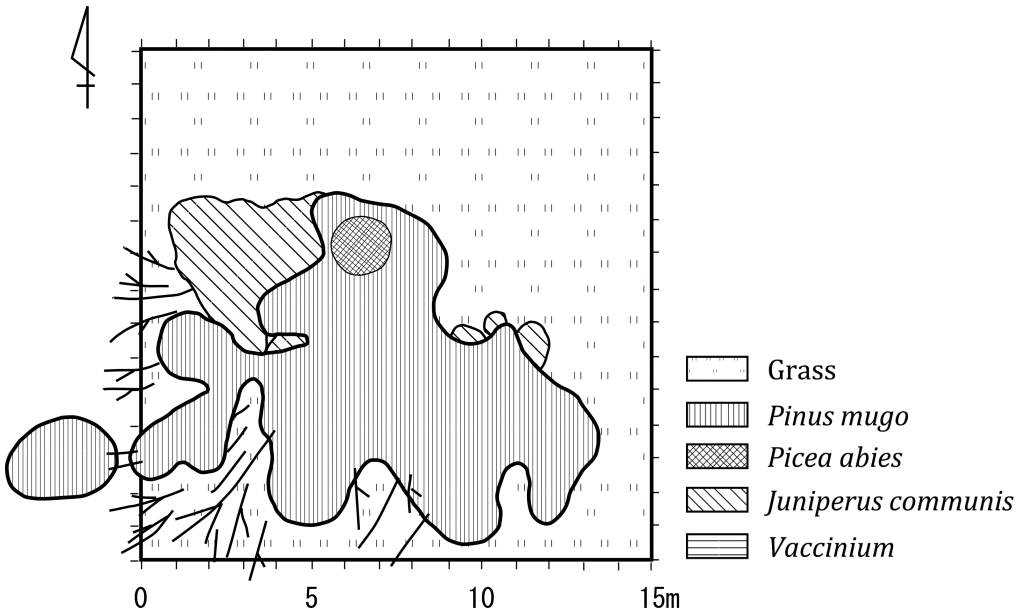
写真３　コドラートＡ（Iezerul Mare 付近における *Pinus mugo* の植生島の進入）

Hosei University Repository






第４図　コドラートＢ（3m×3m）（2126m a.s.l.）




第５図　コドラートＣ（15m×15m）（1995m a.s.l.）

Hosei University Repository

（2009 年 9 月 4 日　高瀬撮影）

写真 4　人為によって切られて焼かれた *Pinus mugo* の幹（樹齢 100 年以上）

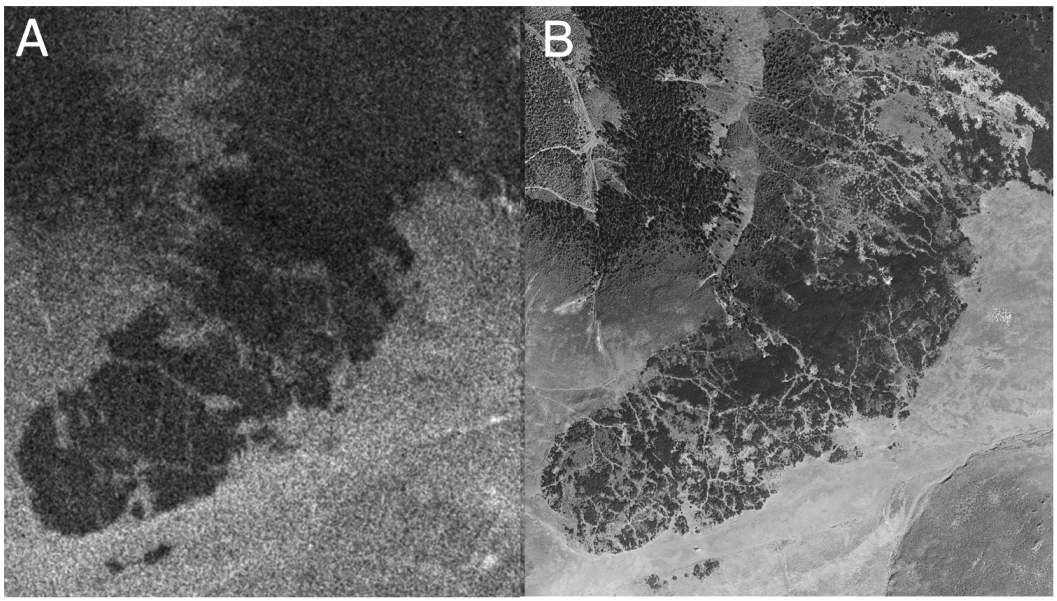
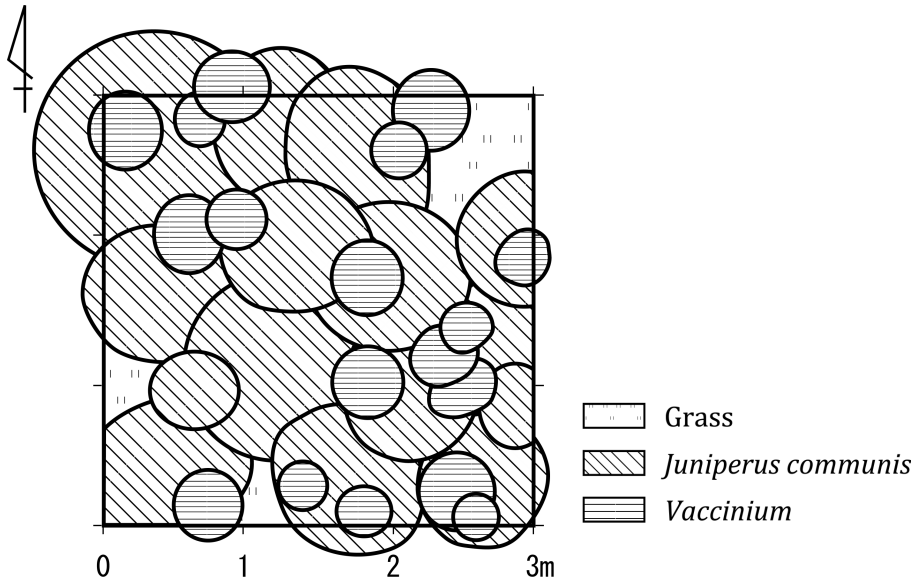



写真 5　空中写真による *Pinus mugo* 帯の比較
（A ： 1960 年 CORONA 画像，B ： 2005 年 世界銀行，渡辺（2010）を一部編集）

Hosei University Repository





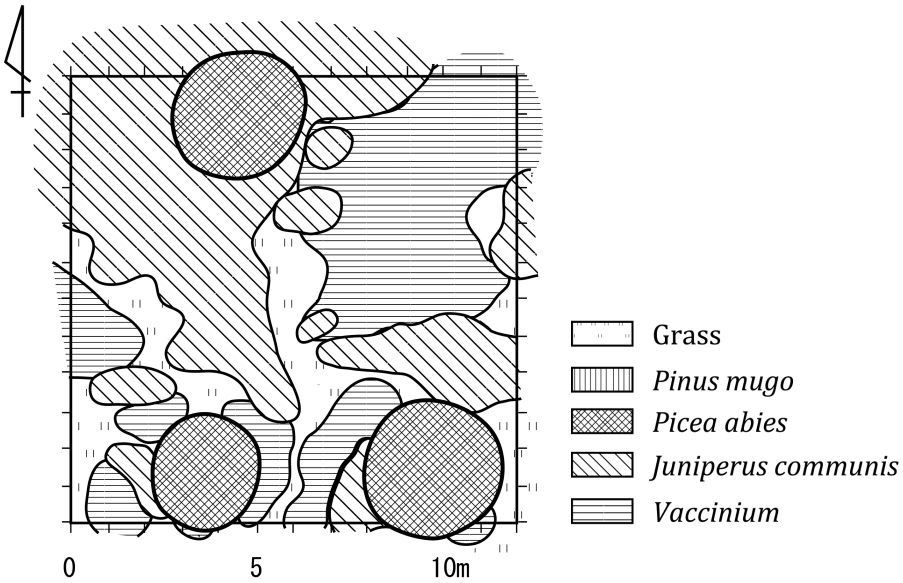

第６図　コドラートＤ（3m × 3m）（2080m a.s.l.）

（2009 年９月３日　白坂撮影）

写真６　コドラートＤ（2080m a.s.l.）

Hosei University Repository






第7図 コドラートE（12m×12m）（2068m a.s.l.）

### 3.1.4 *Juniperus communis* のコドラート（コドラートD）

Cindrel山地の南西および南向き斜面の約2100m a.s.l. 付近には，*Juniperus communis* や *Rhododendron kotschi* の進入が目立つ。この群落より標高が低い1900 - 2000m a.s.l. には，*Picea abies* と *Juniperus communis*，または *Rhododendron kotschi* の混合する群落が卓越する。第6図にはコドラートDを示す。Grate Glacial Lake カールへ向かう西南西向き斜面で，かつての草地へ進入した *Juniperus communis* の群落である。コドラートDは2080m a.s.l. の南南西向き斜面である。3m×3mのコドラート内には *Juniperus communis* 15本，*Vaccinium* 17本があり，樹冠で密に草地を覆う。*Juniperus communis* は根元の直径は1.0 - 2.2cmで，高さは23 - 59cmである。*Vaccinium* は，根元の太さは1.0cm，最高樹高35.5cmで，平均22cmである。*Juniperus communis* と *Vaccinium* の樹冠は草地のほぼ90％をハンモック状に覆い，草地はほとんど見えない（写真6）。両植生の樹齢は今のところ知る手だてはない。

### 3.1.5 *Picea abies* のコドラート（コドラートE）

コドラートDに隣接する。さらに標高が低い場所（2067m a.s.l.）をコドラートEとした。コドラートEは，*Picea abies* の小木が分布する上限に相当する。Eでは，12m×12mのコドラートを設け，調査をおこなった（第7図）。コドラート内には，*Picea abies* が3個体出現する。*Picea abies* は *Juniperus communis* と *Vaccinium*（樹高30cm）の群落の中に生育する。*Picea abies* の樹齢が最大のものは23年で，胸高直径4.7cm，樹高3.4mであった。他は樹齢が20年であった。この *Picea abies* は17年前，枝が多数に分岐を起こす萌芽がみられる。他の2個体はそれぞれ，17年（胸高直径4.0cm，樹高2.2m）と18年（胸高直径5.0cm，樹高2.5m）で多数に分岐していた。

*Picea abies* はこの群落では23年の樹齢が最古であり，他は17 - 18年を越える樹齢を持つが，正確な樹齢は測定できなかった。*Picea abies* が進入するのに都合がよい条件は，気候の変化の他には1989年の革命後のヒツジによるストレスの軽減が考えられる。*Juniperus communis* と，*Vaccinium* と共存することから，1989年以降に

Hosei University Repository



放牧されるヒツジの数の著しい減少が主たる原因ではないかと考える。

## 4. まとめ

カルパチア山脈の北に位置するチンドレル山地では，北向き斜面の高度差を利用して，これまで伝統的なヒツジの移牧をおこなってきた。ルーマニアは，社会体制の大きな変化を3度経験した。1989年の社会主義体制の崩壊後と，その後の自由市場経済への移行，そして2007年からEU加盟を果たした。980m a.s.l.のジーナ村では，こうした社会体制の崩壊と，変化に伴って，村の総ヒツジの頭数は変化した。しかし，聞き取りや統計上の数字は地生態学的変化と矛盾するものであった。今回おこなった植生の調査から次のことが明らかになった。

1) 1960年と2005年の空中写真の比較から，ヒツジの夏の宿営地の森林の範囲は大きく変化していない。即ち，草地を拡大させるほどの植生の変化はなかった。しかし，社会主義体制下では，*Pinus mugo*帯の中で樹木の伐採をし，ヒツジ飼いの薪炭材として用いられていたことが，空中写真の比較より明らかになった。即ち，森林が粗になり，網目状に草地が入っていた。このことから，社会主義体制下での夏の宿営地では，ヒツジの頭数は大であったと考えた。
2) ヒツジが夏の7, 8月を過ごす宿営地である山頂部では，植生の調査結果から，社会主義体制の崩壊直後からヒツジの頭数は激減していたことがわかった。
3) ヒツジによる草地に対するストレスの激減は，北向き斜面では草地への*Pinus mugo*の進入として表れた。*Pinus mugo*の樹齢は20年前を示す。南向き斜面では，*Juniperus communis*や*Rhododendron kotschi*とともに*Picea abies*が進入していることがわかった。*Picea abies*の樹齢は20年から22-23年であった。
4) 空中写真の比較と植生調査から，社会主義体制下で，これまで最も多くのヒツジが7, 8月には夏の宿営地である約2000m a.s.l.の草地に留まった。しかし，社会主義の崩壊とともに，山地最上部の草地へ連れてくるヒツジはラムに限られるようになり, 急激にヒツジの頭数が減った。EU加盟後は，この高地で夏を過ごすヒツジはさらに一層減少していることがわかった。

### 謝　辞

現地調査の際にルーマニア科学アカデミー，地理学研究所所長Prof. Dr. Dan BALTEANU氏と地理学研究所所員のDr. Micu MIHAI氏にご協力をいただいた。また，ルーマニア森林局のIoan OVIDIU氏からは，ルーマニアおよびCindrel山地の植生について貴重な情報提供をいただき，助言をいただいた。また，北海道大学の渡辺悌二先生には，1960年撮影のCORONA画像の提供および森林の境界図を作成いただいた。データ整理，図作成には，大阪府立高等学校の石黒敬介氏にご協力いただいた。以上の方々にここに記して，感謝申し上げます。

本研究は，2007 - 2009年度の文部科学省科学研究費補助金＜基盤研究（B）＞「社会体制の変革に伴う移牧の変貌と土地荒廃」代表者吉野和子(漆原和子)，課題番号19401003の助成を受けておこなわれたものである。調査結果の一部には，連携協力者渡辺悌二氏との共同研究の成果も含まれる。

### 参考文献

ABRUDAN, I. and MATHER, R. (1999): The influence of site factors on the composition and structure of semi-natural mixed-species stands of beech (*Fagus sylvatica*), silver fir (*Abies alba*) and Norway spruce (*Picea abies*) in the Upper Draganul Watershed of North-West Romania Forestry, 72(2) ,87-94.

BENDEL, M., KIENAST, F., RIGLING, D. and BUGMANN, H. (2006): Impact of root-rot pathogens on forest succession in unmanaged

Hosei University Repository



*Pinus mugo* stands in the Central Alps,Canadian Journal of Forest Research, 36(10), 2666-2674.

BOGDAN, M., IONUT S., and IONUT S. (2007) : Change Detection Analysis (1986-2002) of Vegetation Cover in Romania -A Study of Alpine, Subalpine, and Forest Landscapes in the Iezer Mountains, Southern Carpathians-. Mountain Research and Development, 27(3), 250-258.

CÉCILE, H. A., WILFRIED, T., SANDRA, L,. IAN, D. D., and EMMANUEL, G.,(2008) : Land-use change and subalpine tree dynamics –colonization of Larix deciduas in French subalpine grasslands-. Journal of Applied Ecology. 45, 659-669.

CRITCHFIELD, W. B. and LITTLE, E. L. Jr. (1966): Geographic distribution of the pines of the world: U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication 991, 97p.

小疇　尚（2001a）：東ヨーロッパの山とハイマツ（前編）．小疇　尚 編，『Oct. 2001 地理』46（10），98-107.

小疇　尚（2001b）：東ヨーロッパの山とハイマツ（後編）．小疇　尚 編，『Nov. 2001 地理』46（11），94-103.

小疇　尚（2004）：東ヨーロッパのハイマツ帯，駿台史学(123),129-154.

MIHAI, B., SANDRIC, L. and SAVULESCU, L. (2007): Change Detection Analysis (1986-2002) of Vegetation Cover in Romania, Mountain Research and Development, 27(3),250-258.

沖津　進（1985）：北海道におけるハイマツ帯の成立過程からみた植生帯構成について．日生態会誌（Jap．J．Ecol）35，113-121.

SLAVOV, G., and ZHELE, P., (2004):Allozyme variation, differentiation, and inbreeding in populations of *Pinus mugo* in Bulgaria, Canadian Journal of Forest Research, 34(12), 2611-2617(7).

横山秀司（1979）：東アルプスにおける森林限界の地生態学的研究. 地理学評論 52(10). 580-591.

YOSHINO, M. (1975): Climate in a small area. University of Tokyo Press, 549p.

渡辺悌二（2010）：Cindrel 山地の土地荒廃と持続的利用．吉野和子（漆原和子）編，『社会体制の変革に伴う移牧の変貌と土地荒廃』．92p.

Hosei University Repository



# Ecological Changes in the Carpathian Mountains due to Sheep Transhumance after the Socialist Regime

URUSHIBARA - YOSHINO Kazuko and TAKASE Shingo

**Abstract**

In 1989, Romania's social system underwent a dramatic change from a socialist regime to a free economy system. Romania became a member country of the EU in 2007. We studied changes in sheep transhumance on the north slope of the Cindrel Mountains, a massif located in the South Carpathian Mountains. During the socialist regime, all sheep were moved from base villages on the Gornovita Peneplain, through the Rau Ses Peneplain, to the top of the Cindrel Mountains, namely, the Borascu Peneplain.

We also estimated the numbers of sheep by observing changes in soil erosion conditions and vegetation. During the socialist regime, all sheep were shifted among these three peneplains, and moved to Banat Plain during winter. This shifting resulted in very serious soil erosion at the nearby base villages. Also. in the areas at the tops of the mountains, *Pinus mugo* (creeping pine) trees were used as timber, after being cut and dried. These conditions produced extremely broad expanses of grassland during the socialist regime.

After 1989, the areas with soil erosion did not recover continuously until around 2005. After that stress from sheep decreased in the grasslands at the tops of the mountains, namely on the highest peneplain. The numbers of sheep taken to the highest peneplain decreased drastically after 1989. *Pinus mugo* invaded, forming vegetation islands in the grasslands on north-facing slopes. On the slopes facing east to south, *Picea abies* with *Rhododendron kotschi* and *Juniperus communis* have invaded the grassland since 1989. These are evidence of weaker stress from sheep on the grasslands.

Through these ecological methods of observation, we could estimate accurate numbers of sheep in transhumance as follows: 1980-1989, over 40,000 sheep; 1990-2006, 37,000 sheep; and 2007-2009, 28,851 sheep.

**Keywords:** Romania, after the socialist regime, geoecology, peneplains, sheep transhumance, member country of the EU