

飛騨山脈蝶ヶ岳に発達する多重山稜の地形・地質学的研究

法橋 亮¹, 大塚 勉²

¹信州大学大学院工学系研究科, ²信州大学全学教育機構

Topographical and geological studies of multiple ridges at Mt. Chogatake,
Hida Mountains, central Japan.

Ryo Hohashi¹ and Tsutomu Otsuka²

¹Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

²School of General Education, Shinshu University

キーワード：多重山稜，線状凹地，地質構造，北アルプス，蝶ヶ岳

Keywords : Multiple ridges, Linear depression, Geological structure, Northern Japan Alps, Mt. Chogatake

1. はじめに

飛騨山脈蝶ヶ岳には、明瞭な多重山稜地形が発達している(図1)。この種の地形は、崩壊の前兆現象の地形として知られており(千木良, 1998など)、災害に直結する急激な地形改変を予想する上で解析の必要がある。

本研究では、多重山稜地形が明瞭に発達する蝶ヶ岳において、地形および地質を調査した。その結果、多重山稜を構成する線状凹地の分布・規模などの地形的特徴が記載され、地質条件によって、多重山稜地形の出現頻度の偏在性や規模に違いが生じることが明らかとなった。

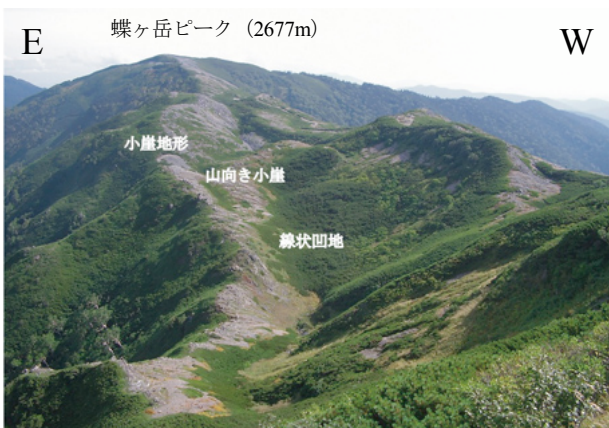


図1. 多重山稜地形とそれを構成する地形要素
多重山稜とは、三つ以上の稜線がほぼ平行に並んだ地形のことである(稜線が二つの場合、二重山稜と呼ばれる)。その地形は、稜線、稜線間に囲まれた線状凹地、山向きの小崖(小崖地形)によって構成される。

2. 地形

研究地域である蝶ヶ岳は、西の槍・穂高連峰と東の松本盆地の間に位置する(図2)。ほぼ南北に連なる蝶ヶ岳稜線部は、西緩東急の非対称山稜地形を示し、起伏の少ない丸みを帯びた穏やかな稜線と、顕著な多重山稜地形によって特徴づけられる。

研究対象地域は、蝶ヶ岳の中でも最も多重山稜地形が顕著な、蝶ヶ岳ヒュッテー蝶ヶ岳までの稜線部および、その東側斜面である。研究地域稜線部は全域が森林限界以上となっており、ハイマツ帯の植生または裸地が広がる。研究地域最低標高に位置する蝶ヶ沢とは約1000mの標高差を有する。

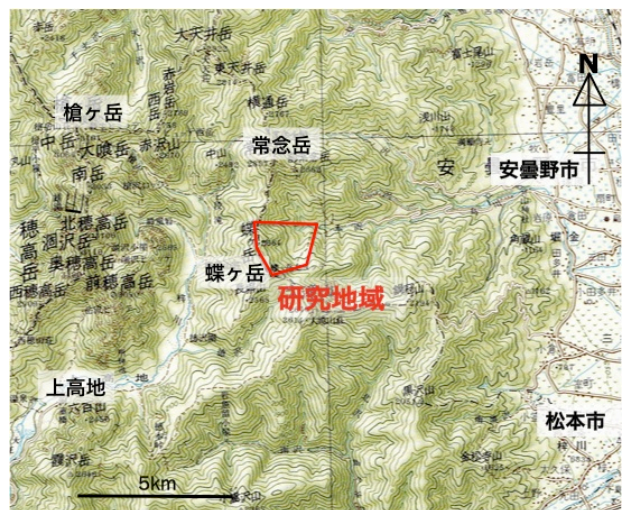


図2. 研究地域
20万分の1地勢図「高山」を使用

3. 線状凹地について

研究地域の稜線部において1000分の1縮尺のルートマップを作成し、線状凹地の分布、規模、位置関係を明らかにした。

3-1. 線状凹地の分布と概要

線状凹地は、主稜線の東側に多く発達しており、主稜線とほぼ平行に並列する。南北ないし北北西-南南東方向に伸長する線状凹地が、全体の線状凹地の半数以上を占め、主稜線とほぼ直交の東西方向に伸長する線状凹地はまれである(図3)。

長さは多様であり、短いもので数10m、最も長いものでは600m以上におよぶ。延長の長い線状凹地ほど、凹地の底から最高点までの比高が大きくなる傾向が認められる。最深凹地部には、明瞭な亀裂が存在し、上部斜面からもたらされた岩屑が亀裂を充填して堆積している(図4)。

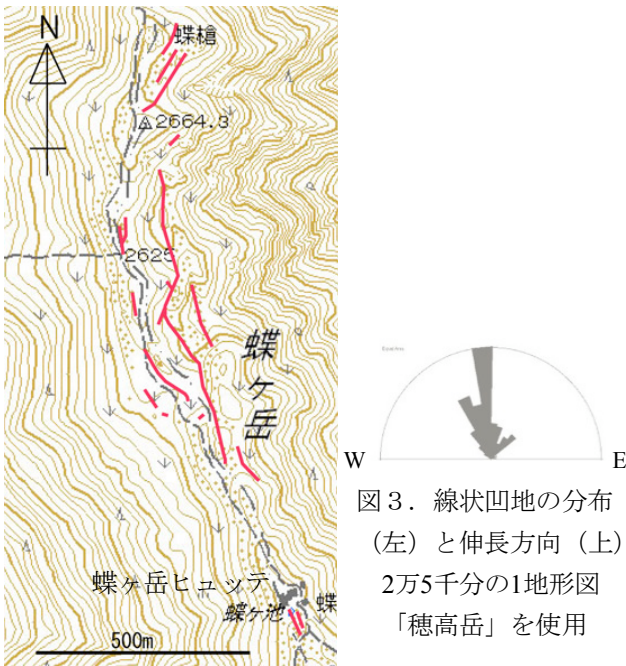


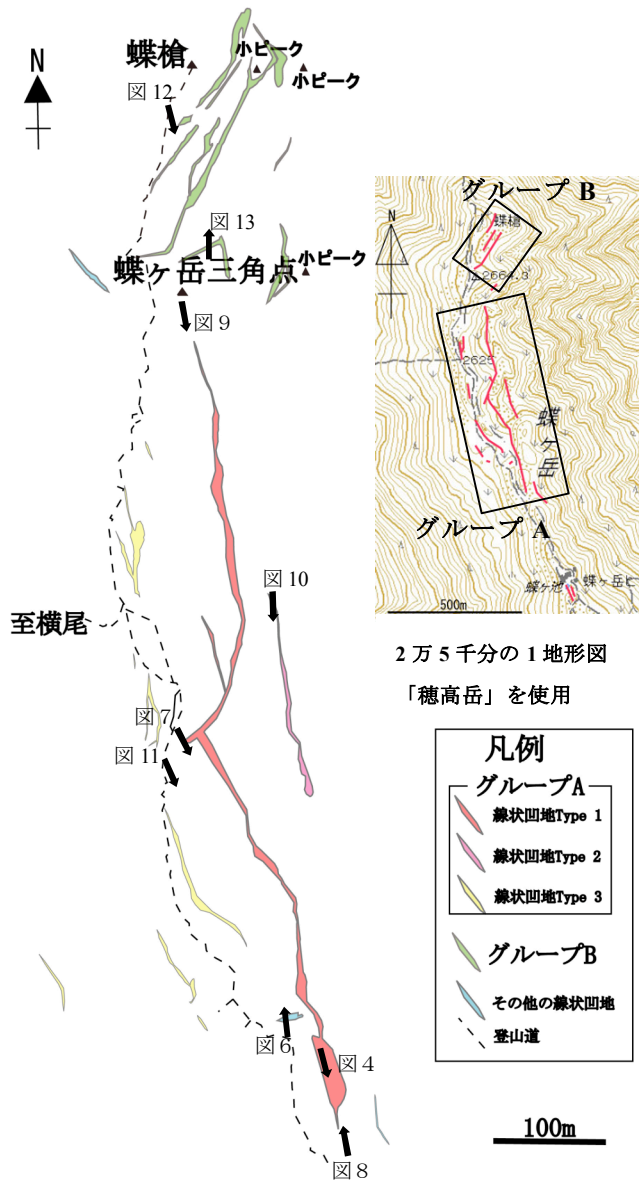
図4. 最深凹地部に形成された亀裂
岩屑が亀裂を充填している

3-2. 線状凹地の分類

研究地域に分布する線状凹地は、凹地の伸長方向と位置関係に基づいて、A, Bの2つのグループに分類される(図5)。

(1) グループA

グループA(図5)は、蝶ヶ岳ヒュッテから北へ約350mの位置より蝶ヶ岳三角点までの主稜線上、および主稜線東側に分布し、主稜線とほぼ平行に南北から北北西-南南東方向に伸長する凹地である。また、グループAは、各々の凹地の規模が大きいために、明瞭な多重山稜を形成していることが特徴である。グループAを構成する線状凹地は、規模・位置関係・特徴などに基づき、Type 1・Type 2・Type 3に細分される(図6)。



Type 1 (図5) は長さ600m以上の、最も規模が大きい線状凹地である。凹地の底から小崖最高点までの比高は、最大20mに達する。Type 1南部では、研究地域で唯一、主稜線よりも副稜線側の標高が高くなっている(図7)。さらに、南端部では、大きな比高を有する主・副稜線に囲まれるとともに、幅の広い丸みを帯びた凹地形態をもつことで、他の線状凹地に類をみない陥没地形を呈する(図8)。また、東部から主稜線へ突き上げる谷が、グループA分布域北部において、線状凹地Type 1を挟んだ東向き斜面上においても溝状の地形として追跡される(図9)。

Type 2は、Type 1の東側に、単独で分布する線状凹地である(図5)。長さは200mほどであるが、研究地域内では、Type 1に次ぐ比高を有しており、その地形は明瞭である。また、Type 1とほぼ平行に並び、互いに交わることはない(図10)。

Type 3は、Type 1の西側、主稜線付近に分布する複数の線状凹地群である(図5)。いずれも長さは150m以下であり、Type 1やType 2に比べ規模が小さい。Type 1, Type 2とはほぼ平行で、互いに交わることはない(図6, 図11)。その分布範囲はType 1の分布領域西側に限られる。

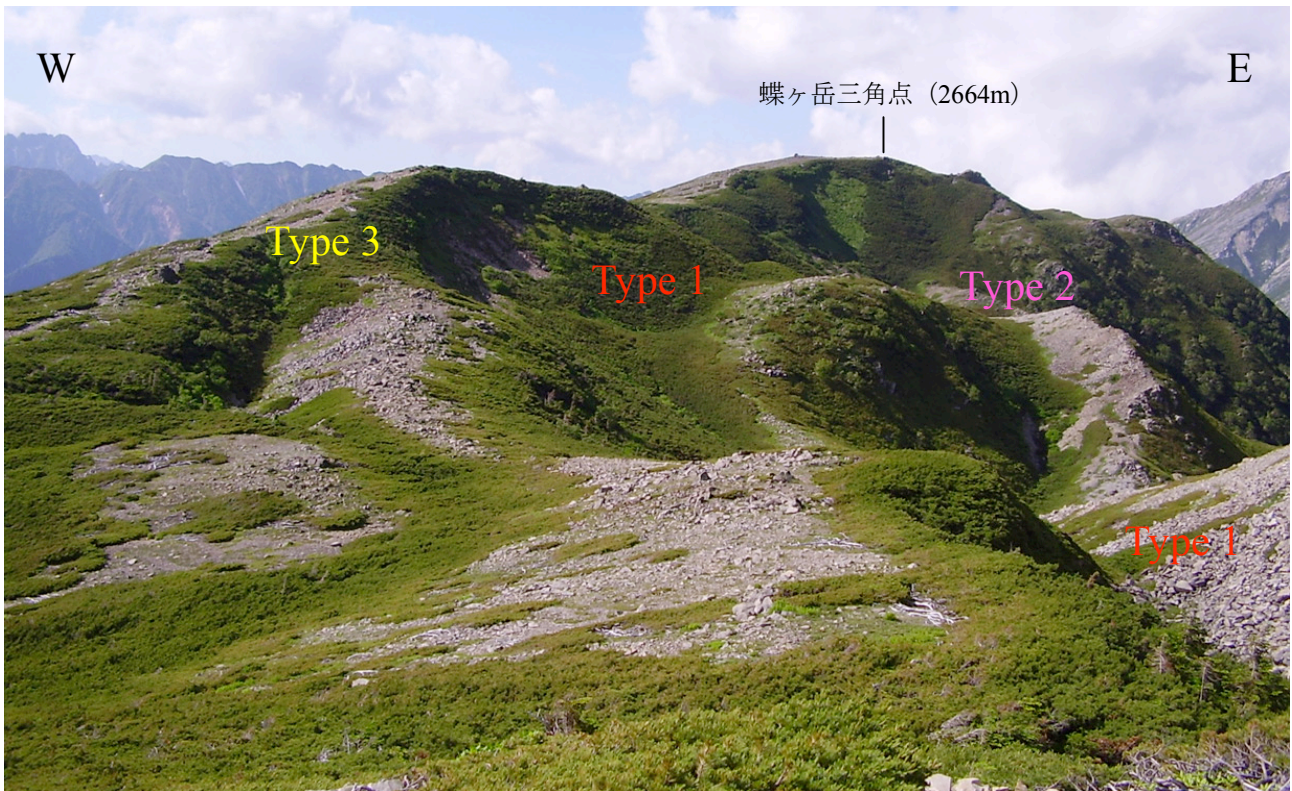


図6. グループ A 分布領域に発達する多重山稜地形
グループ A は、大規模な Type1, 中規模な Type 2, 中-小規模の Type 3 から構成される



図7. Type 1南側における主稜線および副稜線



図8. Type 1南端部における陥没型の凹地



図9. Type 1北部, 東側斜面に発達する溝状の地形
矢印は東側斜面の小谷(右向き)とType 1を挟んだ東向き斜面上で追跡される溝状の地形(左向き)を示す



図10. グループA, Type 1とType 2の関係



図11. グループA, Type 1とType 3の関係

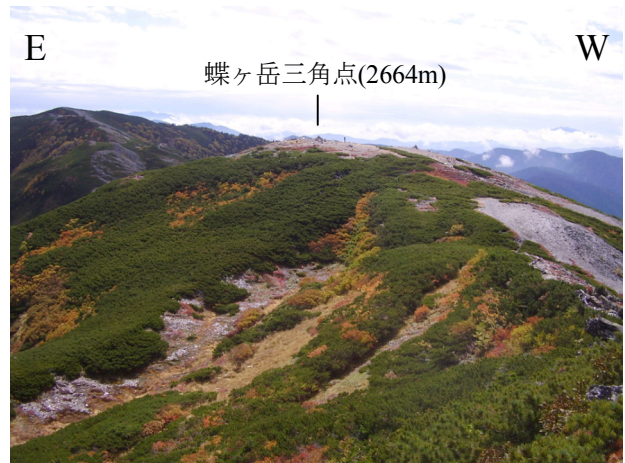


図12. グループBを構成する線状凹地



図13. グループB分布領域に発達する多重山稜地形

(2) グループB

グループBは、蝶ヶ岳三角点から蝶槍までの主稜線東側に分布し、稜線とわずかに斜交する北北東-南南西から北東-南西方向に伸長する凹地である(図5)。また、グループBは、密に複数並列する小規模な凹地群で構成され、各々の凹地の規模の差が小さいことが特徴である(図12)。いずれも長さは250mに満たない。

蝶槍から東へ派生する尾根は、グループBを構成する凹地によって複数箇所に分断され、その結果生じた小丘によって多重山稜地形が形成されている(図13)。しかしながら、その比高は数m以下で規模は小さく、グループAのような明瞭で迫力のある多重山稜とはならない。

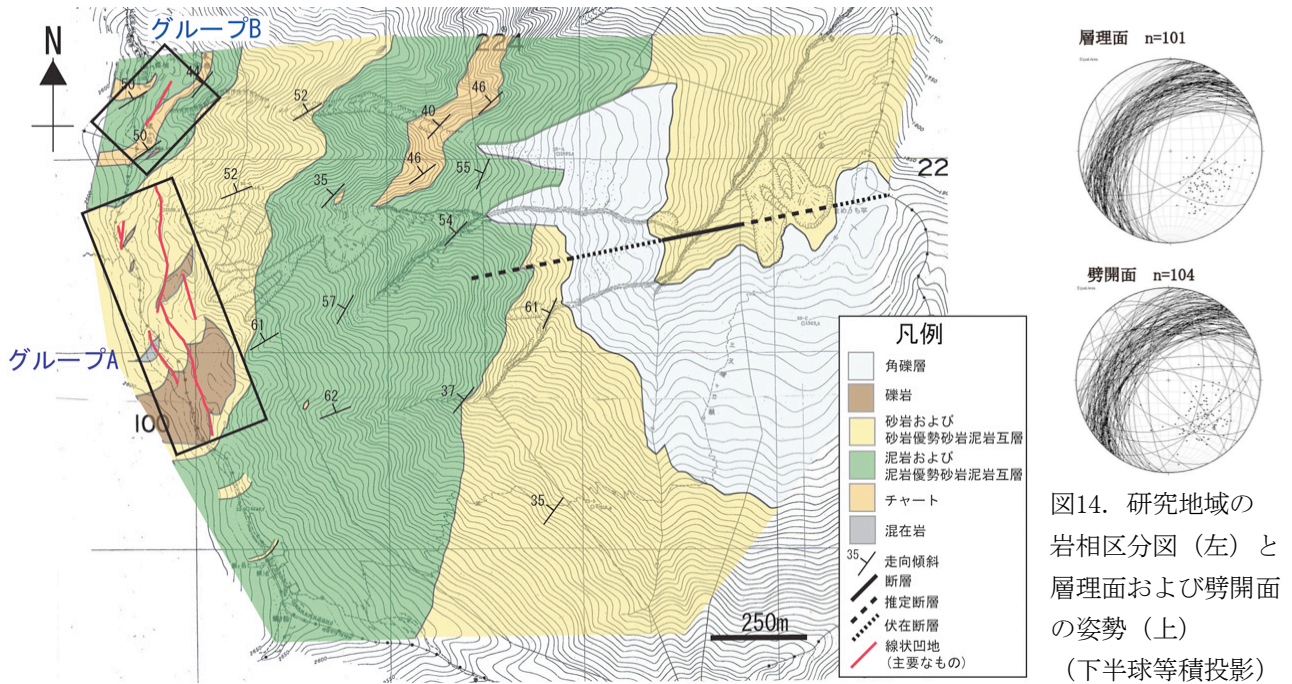


図14. 研究地域の岩相区分図 (左) と層理面および劈開面の姿勢 (上) (下半球等積投影)

4. 地質

研究地域には、美濃帯ジュラ紀付加体である沢渡コンプレックス (Otsuka, 1988) の構造的上部が露出する (原山, 1990). 山腹部では、おもに砂岩・泥岩・砂岩泥岩互層が分布する (図14). 稜線部には、これらのほかに、礫岩・チャートなどの硬質な岩石が分布する. チャートは、厚さ数cm間隔の層理が発達する. 泥岩には、層理面とほぼ平行な劈開面が密に発達する (図15). 砂岩および礫岩は塊状で堅硬である. 地層の層理面および劈開面は、おおむね北東-南西走向を有し、北西に 35° ~ 75° で傾斜する. 東部の緩斜面には、第四紀の角礫層が分布する. 岩相区分図 (図14) では、主要な線状凹地は、西側落ちの重力性断層 (後述) として表現されている.



図15. 劈開が発達した泥岩
劈開面に沿って開口・剥離が進行している

5. 考察

5-1. 多重山稜の形成過程

空中写真での判読や現地での地形調査から、東部から主稜線へ突き上げる谷は、グループA分布域北部において、線状凹地 Type 1を挟んだ東向き斜面上にも、溝状の地形として追跡される (図9). これらは、その規模や配列においてほぼ共通の特徴を有することから、凹地形成前は一続きのものであったと考えられる. 溝状地形は、山体が線状凹地西向き斜面に沿って西側に滑動することにより形成された化石谷であると考えられる. また、東側斜面での層理面および劈開面の姿勢は、おおむね北東-南西走向、北西傾斜で一定しており、構造は、ほとんど乱されていない (図14). 東側斜面には、大規模なクリープ・地すべり・崩壊などは生じていないと考えられる.

Type 2, Type 3は、Type 1より規模が小さいこと、Type 1の南端-北端の間に全ての線状凹地が収まること、Type 1とほぼ平行であることなどから、Type 1形成時の西側落ちの重力性断層に付随して生じた引張クラックである可能性が高い.

グループBは、主稜線東側に分布する、ほぼ北東-南西方向に伸長する凹地であり、一般的な層理面および劈開面の走向と調和的である. グループBは、層理面および劈開面が傾斜する北西方向へ滑動した結果形成されたものと考えられるが、これらの面が開口し (図15)、地層が南東側に倒れかかることによって形成された可能性も残る.

5-2. 多重山稜の分布と地質構造との関係

大規模な多重山稜であるグループAが分布する領域は、おもに砂岩、礫岩などの硬質で塊状な岩石によって構成されている。多重山稜の形成には、ある程度以上の山体強度を有する地質条件が必要とされるものと考えられる。

一方、グループA分布以南には、泥岩や泥岩優勢砂岩泥岩互層が分布しており、そこでは特徴的な線状凹地を確認することはできない(図5, 図14)。泥岩分布領域では、密に発達した劈開面に沿って剥離が進行し、常に小規模な変形や地形改変を引き起こしているために、多重山稜が形成されにくいと考えられる。また、多重山稜が形成されても、剥離面に沿って細片化した岩片が凹地部に埋積するために、規模の大きな多重山稜が形成されなかった可能性にも着目すべきである。

グループB分布領域は、チャートと泥岩によって構成されており、全体的に層理面および劈開面は発達している。面構造の発達している点において、グループA以南の泥岩分布領域と共通であるが、線状凹地の分布には明らかな違いが認められる(図5, 図14)。これは、グループB分布領域には、チャートと泥岩が分布しているのに対し、グループA以南は、ほぼ一様に泥岩によって構成されているためであると考えられる。

6. まとめ

1. 多重山稜は、主稜線の東側に多く分布し、稜線とほぼ平行(とくに南北から北北西-南南東方向)に伸長する傾向がある。
2. 線状凹地は、凹地の伸長方向、位置関係、特徴に基づいて、A・Bの2つのグループに分類される。
3. 研究地域の地質は、美濃帯中生界である混在岩・チャート・泥岩・砂岩泥岩互層・砂岩・礫岩、そ

れらを不整合に覆う第四紀の角礫層によって構成される。

4. 中生界の層理面および劈開面は、北東-南西走向を有し、北西に傾斜する。これらの姿勢は、研究地域全域においてほぼ一定している。
5. グループAは、山体上部が西側へ滑動することによって形成された。
6. 多重山稜の分布は、岩石物性および地質構造に強く影響される。

謝辞

本研究を行うにあたって、信州大学理学部地質科学科の構造・層位談話会のメンバーの方々には、貴重な意見を多くいただいた。信州大学理学部の原山智教授には、山地の地形と地質に関して助言と励ましをいただいた。蝶ヶ岳ヒュッテの神谷オーナーをはじめ、スタッフの方々には、常日頃から温かい励ましの言葉をいただくとともに、宿泊の面で便宜を図っていただいた。筑波大学の手打啓一郎氏には、蝶ヶ岳周辺の文献や斜面崩壊に関する論文を紹介していただいた。以上の方々に深く感謝申し上げます。

文献

- 1) 千木良雅弘, 1998: 岩盤クリープと崩壊—構造地質学から災害地質学へ。地質学論集, 50, 241-250.
- 2) 原山 智, 1990: 上高地地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 175p, 地質調査所.
- 3) Otsuka, T., 1988: Paleozoic-Mesozoic Sedimentary Complex in the Eastern Mino Terrane, Central Japan and its Jurassic Tectonism. Journal of Geosciences, Osaka City University, Vol.31, Art.4, 63-122.

(原稿受付 2009.3.3)