

ツキノワグマの下顎骨の形態的性差について

群馬県立前橋女子高等学校 不藤里菜

i 目的

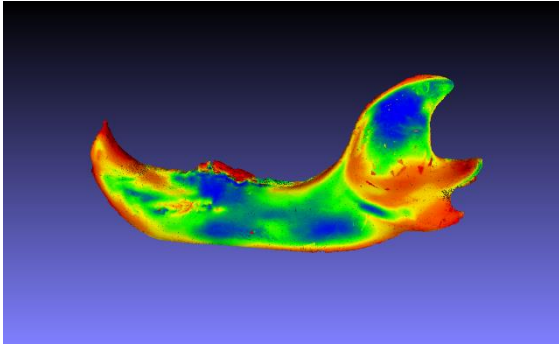
ツキノワグマのオスとメスの性別の違いから、下顎骨の形態にどのような違いがみられるのか明らかにする

ii 方法

3D スキャナー (Artec Spider, Artec Group, Luxembourg) を使ってツキノワグマのオス 13 個体(1 歳 3 個体, 2 歳 1 個体, 3 歳 7 個体, 4 歳 2 個体), メス 14 個体(1 歳 1 個体, 2 歳 5 個体, 3 歳 2 個体, 4 歳 2 個体, 5 歳 3 個体, 11 歳 1 個体)の下顎骨をスキャンした。得られたデータは Artec Studio 13 により処理を行った。その後, 得られた 3D データを用いて, それぞれの標本の形態的な違いを議論するため, Pomidor et al. (2013)で示されているランドマークフリーの幾何学的形態測定学的検討を行った。この手法では, 処理の過程で各標本の大きさの成分を排除して形態的相違のみを用いて比較を行っている。



図 a 左: 3D スキャナ (Artec Spider)による 3D スキャン。右: 本研究に用いたツキノワグマの下顎骨の一部(上オス、下メス)。



比較は1個体に対して複数の個体を比較し、変異の大きさは色別に示されている。
 上の画像はツキノワグマのオスの標本の下顎骨においてみられる形態的な変異の大きさを示している（色が青から赤くなるにつれて変異が大きいことを示す）。

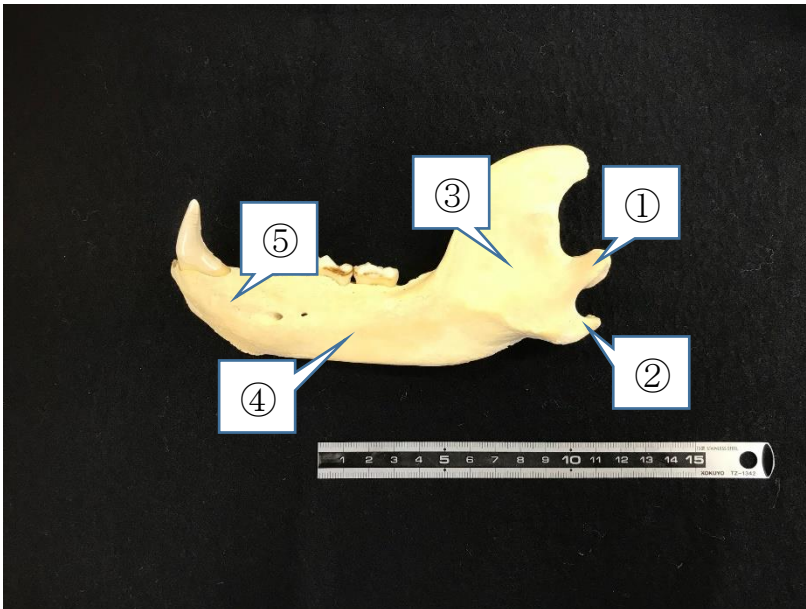


図 b ツキノワグマ(GMNH-VM-6365)の左下顎骨外面観。今回の研究において特に議論に用いられた部位を示す。

- ① 犬歯の歯槽部分
- ② 下顎体（外面）
- ③ 咬筋窩，咬筋の停止部
- ④ 角突起，咬筋の停止部
- ⑤ 関節突起，咀嚼筋の1つの外側翼突筋の停止部

iii 結果

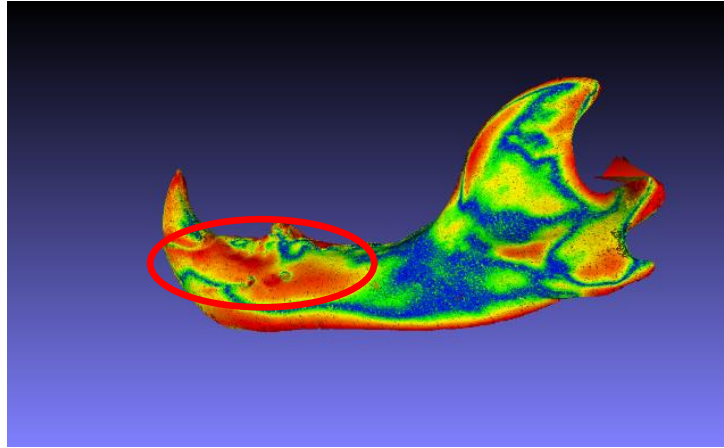


図 c オス 1 歳(3 個体)間での変異 (左下顎骨の外面観)

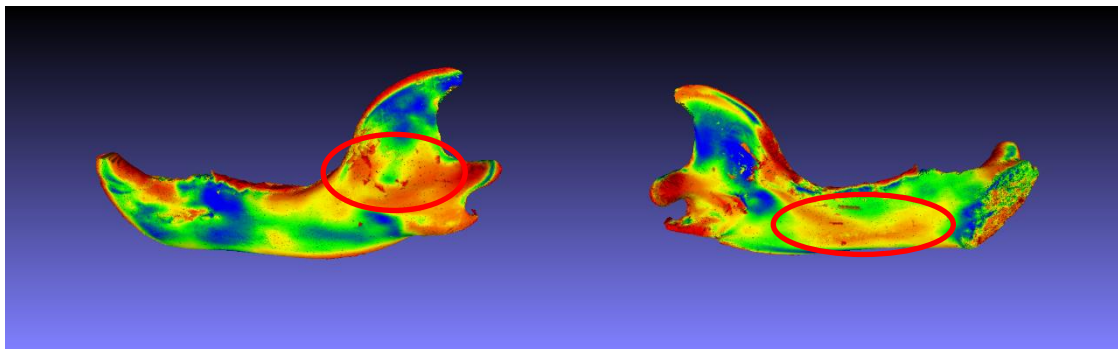


図 d オス 3 歳(7 個体)間での変異 (左下顎骨の外面観 (左), 内面観 (右))

初めにオス・メスそれぞれの個体での形態的な変異について議論を行う。図 c はオス 1 歳間 (3 個体) における下顎骨にみられる形態的な変異である。また図 d はオスの 3 歳個体 (7 個体) での下顎骨にみられる形態的な変異である。オス 3 歳間(図 d)でみられる変異に比べるとオス 1 歳間(図 c)では犬歯の歯槽部の変異が大きいという特徴がみられる。また、オス 1 歳間(図 c)でみられる変異に比べるとオス 3 歳間(図 d)では咬筋窩の下部の変異が大きく、下顎体の内面にもやや大きな変異があるという特徴がみられる。

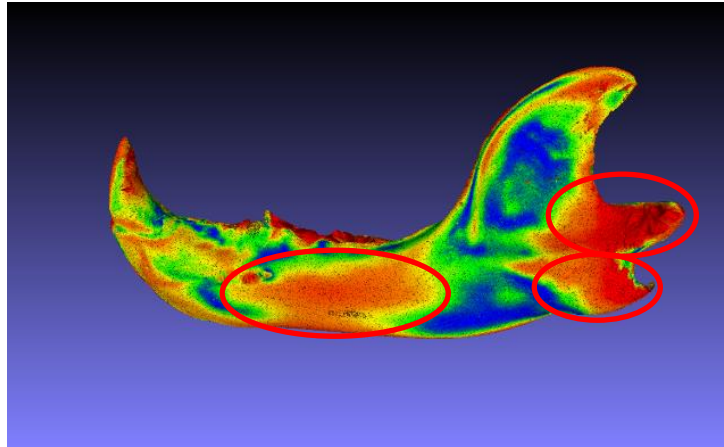


図 e オス 2 歳(1 個体)に対してオス 1 歳(3 個体)の比較 (左下顎骨外面観)

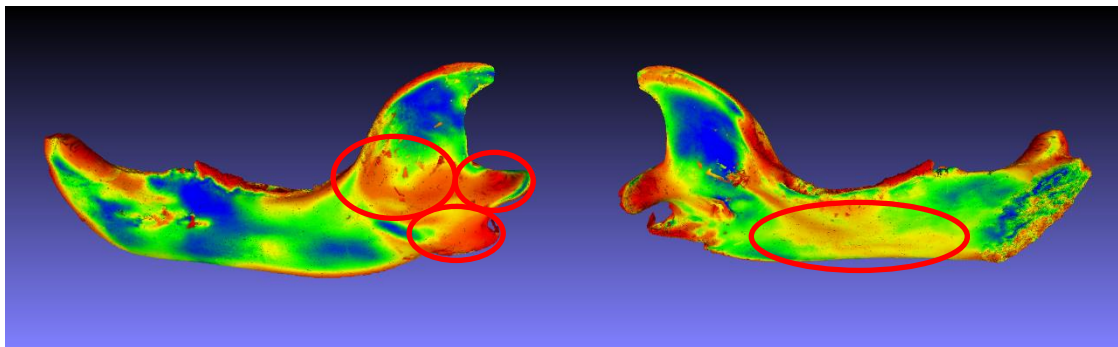


図 f オス 3 歳(7 個体)~4 歳(2 個体)の個体間での比較

次にオス 2 歳個体における形態的変異について検討する。オス 1 歳間(図 c)とオス 3 歳間(図 d)で見られる変異に比べると、オス 2 歳個体に対して 1 歳個体の比較(図 e)では下顎体の外面で大きな変異がみられる。また関節突起、下顎角の形態的な変異も大きい。

一方、オス 3 歳~4 歳の個体間での比較(図 f)では関節突起と角突起の変異が大きいという特徴がみられる。しかしオス 2 歳個体に対して 1 歳個体の比較(図 e)では下顎体の外面で大きな変異がみられたが、オス 3 歳~4 歳の個体間での同様の顕著な変異はみられなかったが、下顎体の内面に変異がみられた。

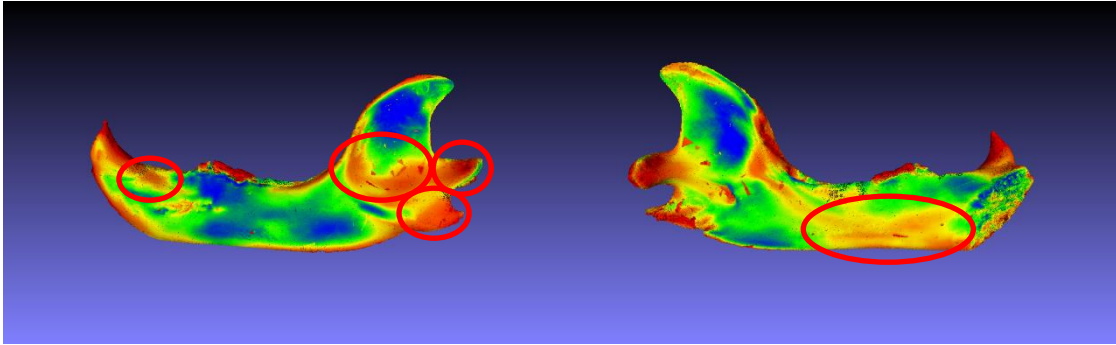


図 g オス全体での変異(1歳…3個体、2歳…1個体、3歳…7個体、4歳…2個体)

次に扱ったオスの個体全体（13個体）で形態的な変異を比較すると、関節突起と角突起、咬筋窩の下部、犬歯の歯槽部分で大きな変異がみられる。また、少しではあるが下顎体の内面にも変異がみられた。

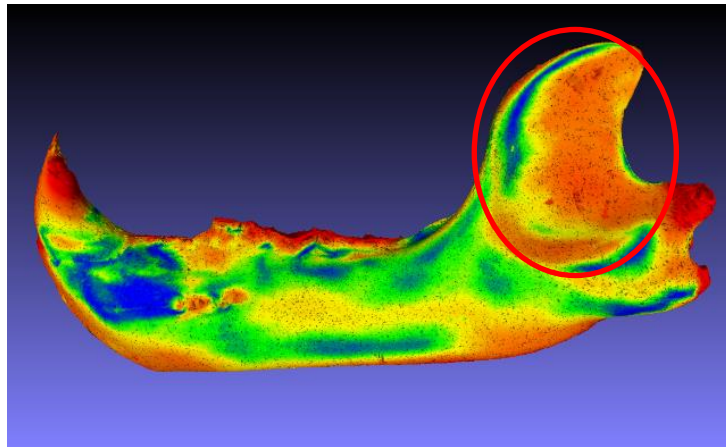


図 h メス2歳(5個体)間での変異

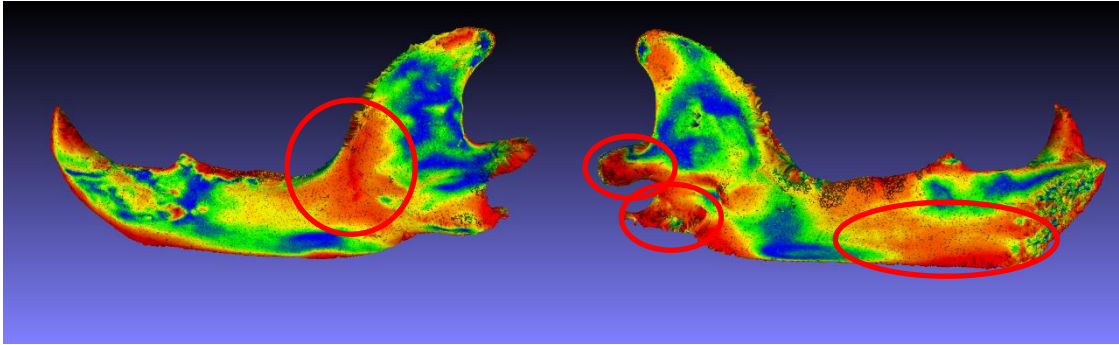


図 i メス 3 歳(2 個体)~4 歳(2 個体)の個体間での比較

次にメス個体について検討する。メス 3 歳~4 歳の個体間での比較(図 i)で見られる変異に比べると、メス 2 歳間(図 h)では咬筋窩の変異が大きいという特徴がみられた。また、メス 2 歳間(図 h)で見られる変異に比べるとメス 3 歳~4 歳の個体間での比較(図 i)では咬筋窩の前下部、角突起、下顎体の内側面の変異が大きいという特徴がある。

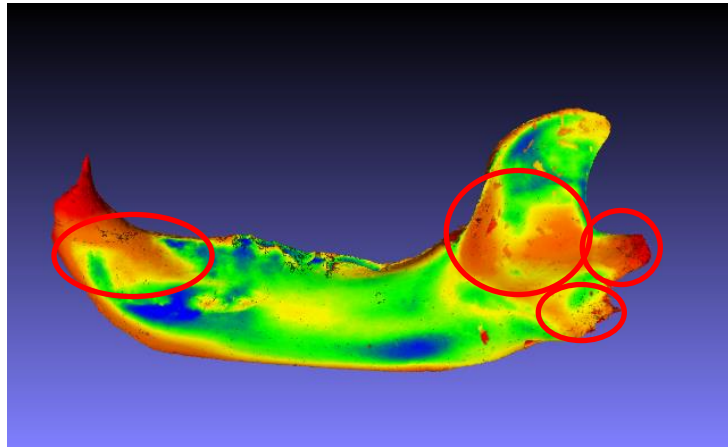


図 j メス全体での変異

(1 歳…1 個体、2 歳…5 個体、3 歳…2 個体、4 歳…2 個体、5 歳…3 個体、11 歳…1 個体)

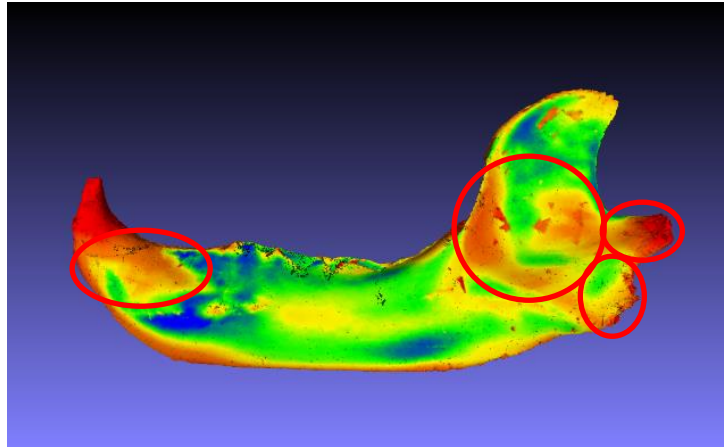


図 k メス 11 歳を除いた個体間での変異

(1 歳…1 個体、2 歳…5 個体、3 歳…2 個体、4 歳…2 個体、5 歳…3 個体)

メス全体(図 j)では関節突起と角突起、咬筋窩の下部、犬歯の歯槽部の変異が大きく、メス 11 歳を除いた個体間(図 k)でも同様の変異がみられる。

iv 考察

- ・ オス 1 歳内(図 c)では犬歯の歯槽部に大きな変化が見られたが 1 歳以降の個体間(図 d, 図 e, 図 f)の変異は小さいことから犬歯は 1 歳ごろに萌出を完了すると考えられる。
- ・ オスもメスも年齢の変化に伴う関節突起と角突起の形態的変異が大きい。これらの形態変異の大きい部位には外側翼突筋と咬筋が付着している(図 b)ため、これらの骨の形態の変化は成長に伴う外側翼突筋及び咬筋の発達との関連が考えられる。
- ・ オスの個体において咬筋窩の形態変異は 1~2 歳の個体内(図 e)では変異が小さいが、3 歳~4 歳の個体内(図 f)での変異は 1~2 歳の個体内での変異に比べて大きい。変異の多くみられる部位には咬筋が付着している(図 b)ことから、このような年齢に伴う形態変異は、咬筋が 3~4 歳の個体に於いて特に発達することを示唆していると考えられる。
- ・ 下顎体の形態の変化は、オスでは 1~2 歳の個体内(図 e)での大きな変異がみられるが、オスでは 3~4 歳の個体内(図 f)での変異はあまりみられない。またメスでは 3 歳~4 歳の個体内(図 i)で大きな変異がみられる一方で、2 歳の個体内(図 h)での変異は明瞭でない。「ツキノワグマの性成熟は、オスで 2~4 歳、メスで 4 歳と報告されている」(環境省 HP:山崎晃司「ツキノワグマの基礎的な生態の理解」(https://www.env.go.jp/nature/choju/effort/effort5/effort5-3/joukyu/kuma_2.pdf2、最終閲覧日 2019 年 12 月 6 日))ことから、今回観察された形態的変異はツキノワグマの性成熟に伴う変化と対応していると考えられることができるかもしれない。
- ・ メスはすべての個体を用いた結果と、全ての個体からほかの個体と年の離れた 11 歳の

個体を除いた結果とでほとんど変化が見られなかった。このことから、ツキノワグマでは一定の年齢で下顎骨の形態的变化はなくなることが示唆される。

v 感想

ツキノワグマの下顎骨について立体的に解析することによって見た目やノギスでの解析だけではわからない詳しい変化を見ることができ、とても興味を掻き立てられました。貴重な研究ができて楽しい1年間でした。しかし見通しの甘さから年齢について考えずにデータを集めてしまったため、オスとメスを比べにくくなってしまい、また性別によっていえることなのか、その年齢だけに現れる特徴なのかなどはっきりとは言えなくなってしまいました。もし来年も高校生学芸員をつづけられたなら、不足しているデータを補ってもっと深く研究していきたいです。

最後に1年間送り迎えをしてくれた父と私を支えてくれた母に感謝申し上げます。

表1 スキャンしたツキノワグマのデータ

GMNH	仮番号	性別	年齢
vm-6235	vm-17-309	オス	1歳
vm-6372	vm-18-174	オス	1歳
vm-6216	vm-17-277	オス	1歳
vm-6276	vm-18-87	オス	2歳
vm-6183	vm-17-248	オス	3歳
vm-5253	vm-18-18	オス	3歳
vm-6254	vm-18-19	オス	3歳
vm-6260	vm-18-39	オス	3歳
vm-6303	vm-18-71	オス	3歳
vm-6354	vm-18-112	オス	3歳
vm-6360	vm-18-147	オス	3歳
vm-6353	vm-18-216	オス	4歳
vm-6376	vm-18-178	オス	4歳
vm-6161	vm-17-260	メス	1歳
vm-6271	vm-18-75	メス	2歳
vm-6289	vm-18-23	メス	2歳
vm-6389	vm-18-202	メス	2歳
vm-6236	vm-18-24	メス	2歳
vm-6166	vm-17-346	メス	2歳
vm-6280	vm-18-70	メス	3歳
vm-6365	vm-18-164	メス	3歳
vm-6386	vm-18-159	メス	4歳
vm-6412	vm-18-95	メス	4歳
vm-6301	vm-18-133	メス	5歳
vm-6298	vm-18-130	メス	5歳
vm-6358	vm-18-145	メス	5歳
vm-6196	vm-17-235	メス	11歳