

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：10101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2015

課題番号：25650151

研究課題名(和文)ピグミー系狩猟採集民の低身長 の 解明：思春期スパートの証明と存在意義

研究課題名(英文) Short stature of African pygmies: the meaning of adolescent from the view point of human evolution

研究代表者

山内 太郎 (Yamauchi, Taro)

北海道大学・大学院保健科学研究所・教授

研究者番号：70345049

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：アフリカ熱帯雨林に暮らすピグミー系狩猟採集民の子どもについて、手薄であった乳幼児を中心に追加データを加えることができたものの、大規模サンプルについて追跡調査は困難であった。乳幼児の育児観察、思春期前後の子どもの行動調査を実施し、子ども(年長女子)が育児に大きな役割を示していること、年齢上昇にともない行動範囲が広がり、とくに男子では思春期を迎えると個人差が拡大することを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：We were able to add anthropometric data for infants and younger children of an African pygmy hunter-gatherer population to baseline data (N = 626), although it was difficult to conduct follow up measurements for the large sample due to their predominantly mobile lifestyle. Detailed observations on childcare revealed that children, particularly elderly girls spent longer time providing childcare than adults except for the infants' mothers. Time allocation surveys further revealed that the daily travel (walking) distance and radius for children increased with age. For adolescents, individual variations of these variables expanded, especially in boys. The children had unexpectedly large step counts that exceeded 20,000 steps per day on average.

研究分野：生態人類学

キーワード：狩猟採集民 成長 思春期スパート 子ども期 アフリカ

1. 研究開始当初の背景

(1) ピグミー系狩猟採集民は世界で最も小柄な体格を持つ集団として知られている。ヒト特有の成長パターンである「思春期スパート」が欠如しているため低身長であるという仮説がある (Merimee et al 1981) が、その成長パターンは解明されていない。

(2) 乳幼児の子守りは核家族化した現代社会ではもっぱら両親（とくに母親）依存しており、母親の負担が社会問題となっている。一方で伝統社会ではかつての日本もそうであったように、地域で子育てを行うことが知られている。また、母親のみならず、子ども（兄や姉、さらに近隣の子どもたち）が乳幼児の子守りを頻繁に行っていることが報告されている。

(3) 子どもは年齢が上がるにつれ、あるいは成長にともない行動範囲が増大して行くことが知られているが、具体的に移動距離や行動半径がどのように変化していくのか、また行き先がどのように変わっていくのかについての実証的な定量データは乏しい。そもそも交通機関が発達した現代社会ではこのようなデータを得ることが困難である。

(4) ヒト（人類、ホモ・サピエンス）の成長パターンは近縁種である他の霊長類とくらべてユニークである。具体的には他の霊長類には見られない、長い「子ども期」と「思春期成長スパート」が存在することである。そのため、ヒトの成長速度曲線は哺乳類や他の霊長類とくらべて非常に不自然な形をしている。

2. 研究の目的

本研究は 15 年以上のフィールド調査経験をもとに、熱帯雨林で移動生活をおくるアクセス困難なピグミー系狩猟採集民 (Baka) について集約的なフィールド調査と広域調査を行った。さらに霊長類、ネアンデルタール人とヒト（ホモ・サピエンス）のライフヒストリー、成長パターンの差異について関連分野の先行研究を考察した。研究目的を以下 4 点にまとめる。

(1) 狩猟採集民の縦断データによる成長パターン分析：

1,000 名を超える大規模サンプルの縦断データをとることに挑戦する。縦断データに数式モデルを援用して、思春期スパートの有無を確認する。

(2) 子どもによる乳幼児の子育て：

既存のベースラインデータ (N = 626) は乳幼児のデータが少ないため、乳幼児を中心にデータを増加させる。また乳児の育児に着目し、母親、父親、祖父母、その他の大人に加えて、子どもたちがどのように育児に関わっ

ているかを観察する。思春期の前後で育児の関わり方が変化するかを確認する。

(3) 子どもの年齢上昇・成長にともなう行動パターンの変化：

子どもの行動観察（個体追跡およびスポットチェック）を行い、思春期前後で活動場所や行動半径、歩数などが変わるかどうかを同定する。

(4) 思春期の進化的意義：

人類学や成長学、発達医学など関連諸分野の先行文献の知見から人類（ホモ・サピエンス）の成長パターンについて「子ども期」、「思春期」に焦点を当て考察する。哺乳類、霊長類、ネアンデルタール人の成長パターンと比較検討し、ヒト特有の成長パターン（長い子ども期、思春期スパートの存在）の進化的意味について考える。

3. 研究の方法

(1) カメルーン東部州に暮らすピグミー系狩猟採集民の定住的集落および森の移動キャンプ、約 10 カ所を巡回し、0 歳～20 歳、各年齢男女について身体計測を行った。

既存データ (N = 626) においてサンプル数が少なかった乳幼児の測定を中心に行った。測定項目は身長、体重、上腕周囲長、2 カ所の皮脂厚（上腕三頭筋、肩甲下）であった。

(2) 乳児 5 名（推定月齢 10～18 ヶ月）とその養育者を対象として 30 秒インターバルによる 3 日間連続の育児行動観察調査を行った。養育者 (N = 57) の身体計測および歩数計付き加速度計を用いて、育児行動観察中の身体活動量を推定した。

(3) 105 名の子ども（男子 52 名、女子 53 名）について 3 日間連続の行動追跡調査（個体追跡による観察と GPS による追跡）を行った。活動場所を（暮らしている）村、森、川、水場、他村、その他の 6 つに分類し、1 日平均滞在時間を算出した。

さらに歩数計付き加速度計によって 1 日総歩数と身体活動レベル (PAL) を算出し、男女別に年齢と移動距離、年齢と移動半径の関係について検討した。

(4) 考古学、人類学、古環境学など関連分野の先行文献を検討し、ネアンデルタール人の成長パターンについて考えられるシナリオを構築した。人類（ホモ・サピエンス）との比較によってヒトの成長パターン、とくに思春期スパートの意義について考察した。

4. 研究成果

(1) ベースラインとなる既存集団 (N = 626) についても再測定できたものは半数程度であり、遠方に移動してしまい調査期間で測定

をすることができなかった。ベースラインデータで手薄であった乳幼児を中心にデータを集めることができた。1,000名規模の集団について縦断的に身体計測を行うことはできなかったが、1回、2回、3回と異なる測定回数に基づき数式的に処理して混合縦断データ (Mixed Longitudinal Data) として解析すべく検討を行っている。

ベースラインの626名のデータから成長曲線を描き、成長速度曲線から思春期スパートの存在をグラフィカルに示した。さらに成長加速度曲線を求めスパートが存在していることを確認した。

(2) 育児に関わっている者 (育児協働者) は乳児1人1日あたり平均16.8人であった。アフリカ熱帯林に暮らす他のピグミー系狩猟採集民の先行研究 (Efe: Ivey 2000 および Aka: Meehan 2009) と比較すると Efe は11人、Aka は20人であり、本対象集団 Baka の育児協働者は Efe と Aka の中間であった。

育児協働者は大人、子ども、性別、親族関係を超えて多様であったが、予想通り母親が圧倒的に育児を行っていた (84.7%、315.9分/日)。また、子どもは大人よりも育児に参加する人数は多く、時間も長く、育児協働において重要な役割を果たしていることが分かった。

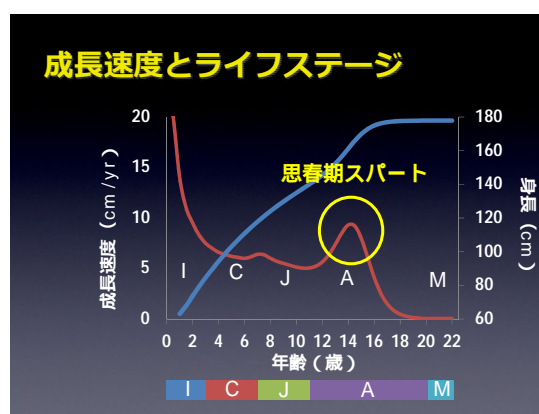
男女別、思春期前後 (年少 vs. 年長) の4群で比較すると、1人当たりの育児時間は、年長女子 > 年少女子 > 年長男子 > 年少男子の順であった。すなわち、男子よりも女子の育児時間が長く、また男女を問わず年長の方が年少よりも育児時間が長かった。アフリカ熱帯林に暮らすピグミー系狩猟採集民では男性女性の別なく育児や家事を平等的に行うと言われているが、本対象の子どもにおいては年長男子よりも年少女子の方が育児時間が長く、性差が観察された。

(3) 思春期前後 (年少 vs. 年長) を比較すると、男女とも年長は年少よりも自分の村の滞在時間が少なく、森や他村の滞在時間が長かった。性差を見ると、年長女子は森に長時間行く傾向があり、年長男子は他の村に長時間行く傾向が見られた。年長女子は自分の母親を含む成人女性のグループと一緒に森に入り食物採集を行っていた。一方、年長男子は成人男性と森に狩猟に行くとともに、他村で農耕民の友人などと接触していた。

男女を問わず、年齢上昇とともに1日総移動距離は増加した。年齢にともなう移動距離の増加率は女子の方が男子よりも高かった。同様に男女とも年齢にともない行動半径も拡大したが、思春期において行動半径はピークを迎えていた。興味深いことに、思春期に入ると移動距離・行動半径に個人差が拡大した。この傾向は女子よりも男子で顕著であった。予測しなかった結果として、狩猟採集民 BAKA の子どもの1日総歩数の平均値は男

女ともに2万歩を超え、子どもの国際基準値を大きく上回っていた。狩猟採集民の子どもは現代の子どもよりも相当多く歩いていることが示唆された。

(4) 人類 (ホモ・サピエンス) の成長パターンは他の霊長類と比較して、「長い子ども期」と「思春期スパート」が特徴的である。成長速度曲線からわかるように、子ども期には成長速度が低く抑えられている (図)。それは脳の成長のためと言われている。つまり、脳の維持はコストが高く、身体成長を犠牲にして食物から得られる栄養を脳にまわして脳を成長させるという意味である (Bogin 1999)。また子ども期は学習期間であるため、子ども期が長いということは学習期間が長いということでもある。



図・成長速度とライフステージ
I 乳児期、C 子どもの期、A 思春期、M 成人

ヒトの成長パターンのもう一つの特徴である思春期スパートについて見てみると長い子ども期で停滞した身体の成長を短期間で一気に取り戻すという意味を持っている。成長のスパートによって短期間で体が大きくなるため、思春期の子どもは心の成長と体の成長のバランスが崩れる。自我の確立、心理的葛藤など思春期特有の問題が生じる。しかし、同時に思春期には創造性が育まれる (Rothenberg 1990)。思春期と創造性については古くから議論されているが、創造性の定義と評価が今年であるため、両者の関係性についてはよく分かっていない。

本研究の目的はヒトの成長パターンの解明であり、ネアンデルタール人の成長パターンについては比較検討を行うための議論であるため本報告書では詳述しない。完結に結論のみまとめると、ヒトに比べてネアンデルタールの乳児期は短く、子ども期 (幼児期 + 学童期) も短い。思春期成長スパートはなかったか、あったとしても小さく、期間も短い、である (Yamauchi in press)。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 5 件)

- Nagahori C, Tchuani JP, Yamauchi T (2015) Factors associated with nutritional status in children aged 5-24 months in Cameroon. *Nursing and Health Sciences*, 17(2):229-235. 査読有.
- Yamauchi T, Sato H, Kawamura K (2014) Nutritional status and physical fitness of Pygmy hunter-gatherers living in the African rainforests. *African Study Monographs*, 47 Suppl., 25-34. 査読有.
- Sato H, Hayashi K, Inai H, Yamaguchi R, Kawamura K, Yamauchi T (2014) A controlled foraging trip in a communal forest of southeastern Cameroon. *African Study Monographs*, 47 Suppl., 5-24. 査読有.
- Kawamura K, Yamauchi T, Hayashi K, Sato H (2014) Blood pressure of Baka Pygmies living in southeastern Cameroon. *African Study Monographs*, 47 Suppl., 35-44. 査読有.
- Hagino I, Sato H, Yamauchi T (2014) The demographic characteristics and nutritional status for a hunter-gatherer society with social transitions in southeastern Cameroon. *African Study Monographs*, 47 Suppl., 45-57. 査読有.

〔学会発表〕(計 9 件)

- Yamauchi T: Body growth and life history of modern humans and Neanderthals from the perspective of human evolution. The 12th International Congress of Physiological Anthropology, Tokyo Bay Makuhari Hall, Chiba, 2015.10.27-30.
- Ito S and Yamauchi Y: Cooperative Infant Care among the Baka Hunter-Gatherers. 11th Conference on Hunting and Gathering Societies (CHAGS11), University of Vienna, Vienna, Austria, 2015.9.7-11.
- Yamauchi T: Evolution of Learning Capacity and Acquired Behaviors of Modern Humans From the Perspective of Life History and Brain Development. 2nd International Conference Replacement of Neanderthals by Modern Humans: Testing Evolutionary Models of Learning, Cultural Center, Date City, Japan, 2014.11.30-12.6.
- Hagino I, Hayashi K, Yamauchi T: Growth status and anthropometric characteristics of Baka Pygmies in southeast Cameroon. XIII International Congress of Human Growth

and Clinical Auxology, Maribor, Slovenia, 2014.9.17-20.

Yamauchi T: Assessing the impact of improved sanitation on health and QOL. Africa Water Forum 2014, Institut International d'Ingenierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE), Ouagadougou, Burkina Faso, 2014.6.12-14.

Hagino I, Hayashi K, Kawamura K, Sato H, Yamauchi T: The transition of demographic characteristics and nutritional status for hunter-gatherer society in southeast Cameroon. Poster presentation. 2nd International Conference on Nutrition and Growth, Barcelona, Spain, 2014.1.30-2.1.

Yamauchi T, Mitsunaga A, Kubo H, Umetsu C: Nutritional status of rural children in sub-Saharan Africa: Secular changes in child growth in Southern Province, Zambia. 4th Lusaka Resilience Workshop: "Towards Comprehensive Food Security: Bridging Climate Resilience and Disaster Resilience" Venue: Kariba Room, Golfview Hotel, Lusaka, Zambia, 2013.8.29.

Hagino I, Yamauchi T: Gender-age difference in daily time-space use and activity pattern of African rainforest forager's children in Cameroon. 10th International Conference on Hunter-Gatherer Society, Liverpool, UK, 2013.6.25-28.

Yamauchi T, Hagino I, Kawamura K, Sato H: Height growth spurt and nutritional status of Pygmy hunter-gatherers' children in African rainforest. 10th International Conference on Hunter-Gatherer Society, Liverpool, UK, 2013.6.25-28.

〔図書〕(計 3 件)

Yamauchi T (in press) Body growth and life history of modern humans and Neanderthals from the perspective of human evolution, in Terashima H and Hewlett BS des., *Social Learning and Innovation in Contemporary Hunter-Gatherers*.

Yamauchi T, Hagino I (2014) Estimated of the period of childhood and child growth characteristics of Pygmy hunter-gatherers in southeast Cameroon. In T Akazawa et al (eds.), *Dynamics of Learning in Neanderthals and Modern Humans*, Vol. 2 Cognitive and Physical Perspectives, pp. 99-103, Springer.

Hagino I, Yamauchi T (2014) Daily physical activity and time-space using of Pygmy hunter-gatherers' children in southeast Cameroon. In T Akazawa et al (eds.), Dynamics of Learning in Neanderthals and Modern Humans, Vol. 2 Cognitive and Physical Perspectives, pp. 91-98, Springer.

〔産業財産権〕

出願状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山内 太郎 (YAMAUCHI, Taro)
北海道大学・大学院保健科学研究院・教授
研究者番号：70345049

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：