

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22570221

研究課題名(和文)非齲蝕性硬組織欠損の成因に関する総合的研究

研究課題名(英文)Synthetic study of the causes of non carious cervical lesions

研究代表者

五十嵐 由里子(Igarashi, Yuriko)

日本大学・松戸歯学部・講師

研究者番号：60277473

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円、(間接経費) 1,050,000円

研究成果の概要(和文)：現代人抜去歯、中切歯から第2大臼歯、上下顎左右側、合計6572本において、非齲蝕性歯頸部硬組織欠損(Non Carious Cervical Lesions: NCCL)の出現状況を調べた。NCCLは犬歯と第一小臼歯で最も出現頻度が高かった(40～60%)。ほとんどの歯種で、NCCLは頬側(唇側)に最も高頻度に現れたが、上顎第2大臼歯では舌側に最も高頻度で現れた。形態は、表面の輪郭(弦、横長、縦長、帯、不定形)と断面の形態(円形、楔、平滑、不定形)で分類した。前歯の舌側には、縦長・円形タイプが多く、小臼歯の頬側には弦・楔タイプが多く、大臼歯の近心面と遠心面には、横長・円形タイプが多かった。

研究成果の概要(英文)：Non carious cervical lesions (NCCL) were examined on modern Japanese 6572 teeth: from central incisors to the second molars, on left and right sides, on maxilla and mandibles. The frequencies of NCCLs were the highest on canines and the first premolars (40-60%). NCCLs were most frequently found on buccal (labial) sides on most teeth, but on the second molars, on lingual sides. The morphology of NCCLs were classified by the contour on the surface (cord, horizontal oval, vertical oval, belt, irregular) and the shape on the cross section (round, wedge, smooth, irregular). On the lingual surfaces of frontal teeth, vertical &#8211; round type was dominant, on the buccal surfaces of premolars, cord &#8211; wedge type was dominant, and on the mesial and distal surfaces of molars, horizontal &#8211; round type was dominant.

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：人類学・自然人類学

キーワード：非齲蝕性歯頸部硬組織欠損 NCCL 歯種 表面の輪郭 断面形態 出現頻度

## 1. 研究開始当初の背景

非齧蝕性硬組織欠損(NCCL)は、歯根および歯冠に見られる齧蝕以外の欠損であり、Hunterが1839年に報告したのが最初とされている。その出現頻度は欧米で2%から95%(Levitch et al. 1994)日本人では7%から80%である(志村1959年、金子他2007年)。またNCCLが最も多く見られる歯種は、第一小臼歯とされている(真木1996、Tomasik2006年、金子他2007年)。NCCLには、断面の形だけでも、様々なタイプが知られているが、従来の研究においては、どのタイプのNCCLを分析対象としているかが不明確であることが多い。研究者によって、異なるタイプを扱っている可能性があり、そのことが、NCCLの出現頻度に大きなばらつきが見られることの一因であると考えられる。

NCCLは、中世や先史時代には見られないという報告(Aubry et al. 2002)や、江戸時代や縄文時代での出現頻度がきわめて低い(田中1993、藤田私信)という報告がある。しかし従来の研究において、NCCLの観察対象は大多数が現代人であり、近代以前のNCCLについての大規模な調査は行われておらず、その出現頻度が正しく把握されているとは言い難い。

NCCLの成因に関しても様々な仮説が提出されている。1907年にMillar(1907)がブラッシング説を発表し、その後Grippo(1991)が、(1)ブラッシングなどによるabrasion(2)咀嚼時のattrition(3)食品や胃液や薬品によるerosion(4)咬合時のabfractionという四つの因子を提唱した。以降、それぞれの因子について、様々な研究が行われてきた。abrasion説は、主に、歯ブラシを用いた実験に基づいて提唱された(三浦1952、1953、Dzakovich and Oslak 2008など)。また顕微鏡を用いて、歯ブラシが成因であることを示した研究も

ある(Xhonga 1977)。一方、abrasion説を否定する研究結果もある(Toda et al. 1999、Faye et al. 2006)。Pegorard et al.(2005)、Telles et al.(2006)は歯冠の咬耗面に注目することによって、NCCLの成因がattritionであると主張し、Lyon et al(2009)も同様の主張をした。一方、NCCLの成因がattrition説を否定する論文もある(Estafan et al. 2005)、Khan et al.(19981)、Cheng et al(2009)らはerosion説を提唱している。Abfractionについては、多方面からのアプローチがなされている。歯科患者の観察から、歯ぎしりなどの異常咬合がNCCLの成因であるという説が提出された(Owens and Gallien 1995、Tsiggoset al.2008など)。また、負荷実験により、歯頸部のひずみがNCCLを引き起こすということが示された(阿南1996、陳他2000など)。有限要素法を用いたシミュレーションによって、歯に負荷を与えるとNCCLが生じうることを示した研究もある(Hammadeh et al.2003、Poiate et al.2008、井出代居2008など)。一方、Nguyen et al.(2008)、Michael et al.(2009)などは、abfraction説を否定している。これらの経緯を経て、NCCLの成因は複数であり、上記の四つの因子は、いずれもNCCLを引き起こす可能性があると考えられるようになった(Badar et al.1996、Grippo et al.2004、Shah et al.2009など)。

研究開始当初までの申請者らの調査によって、NCCLには多様な形態があることがわかってきた(五十嵐・吉田2004、吉田・五十嵐2005)。形態の多様性は、NCCLの成因が複数であることを強く示唆するものである。そこで、どの因子がどのようにNCCLの成因として働くのか、が次の問題になってくる。Livitch et al.(1994)が、NCCLの形態と成因の対応関係を分析し

たが、NCCL の形態の一部しか扱っておらず、その対応関係が十分明らかになつたとは言えない。

## 2 . 研究の目的

### 1 ) NCCL の形態の分類基準の設定

に述べたような背景からわかるように、NCCL の成因を明らかにするためには、NCCL の形態の厳密な観察と分類が不可欠である。まず、現代人の抜去歯資料を肉眼観察し、歯種ごとに、NCCL の発現する部位と形態を記載する。個々の NCCL の形態に関しては、従来の研究で注目されてきた断面の輪郭だけでなく、歯根表面上での輪郭についても観察を行い、より詳細な分類を行う (五十嵐・吉田 2004)。以上の作業によって、NCCL の分類基準を新たに設定する。

### 2 ) NCCL の成因の解明

肉眼によって分類された NCCL の各タイプについて、以下の三種類の分析を行う。( 1 ) SEM を用いて表面の微細な形状を観察し、NCCL のタイプと歯表面の微細形状の関連を分析する。( 2 ) マイクロ CT によって、歯表面の象牙質欠損と歯髄腔側の修復象牙質を同時に観察する。修復象牙質を観察することによって、歯表面の欠損の形成過程が推定できる。( 3 ) 生体力学的分析によって、NCCL のタイプごとに、どのような負荷がかかるかをシミュレートする。以上の分析結果を総合的に分析して、NCCL のタイプと成因の対応を明らかにする。

### 3 ) 近代以前における NCCL の出現状況の解明

古人骨資料で NCCL の出現状況を調査し、その出現頻度の時代変化を明らかにする。

### 4 ) 先史時代の食生活の復元

古人骨資料において、観察された NCCL から推定される口腔環境 ( 歯ブラシの使用

状況、咬合の様子、摂取する食品など ) と、歯の咬耗量などを総合的に分析して、先史時代の食生活習慣の復元を行う。

## 3 . 研究の方法

1 ) 現代人の抜去歯資料を用いて、NCCL の肉眼観察を行い、NCCL の分類基準を設定する。

2 ) 新たな分類基準に基づく肉眼観察、SEM および CT による観察、生体力学的分析という四つの方法を用いて、NCCL の成因を解明する。

3 ) 古人骨資料で NCCL を観察することによって、その出現状況の時代変化を解明する。

4 ) 古人骨資料において観察された NCCL から、2 ) の結果を用いて推定される口腔環境 ( 歯ブラシの使用状況、咬合の様子、摂取する食品など ) と、歯の咬耗量などを総合的に分析して、先史時代の食生活習慣の復元を行う。

## 4 . 研究成果

### ( 1 ) 現代人抜去歯観察本数合計 6572 本

上顎右側	歯種	本数	上顎左側	歯種	本数
	I1	213	I1	242	
	I2	258	I2	313	
	C	315	C	317	
	P1	224	P1	260	
	P2	208	P2	235	
	M1	121	M1	167	
	M2	132	M2	151	
	合計	1471	合計	1685	
下顎右側	歯種	本数	下顎左側	歯種	本数
	I1	413	I1	381	
	I2	347	I2	351	
	C	230	C	289	
	P1	117	P1	199	
	P2	230	P2	260	
	M1	117	M1	218	
	M2	109	M2	155	
	合計	1563	合計	1853	

(2) 出現頻度 歯種別

NCCL は犬歯と第一小臼歯で最も出現頻度が高かった(40~60%)。近心遠心にいくに従い頻度は下がった。第2大臼歯では10~30%。

(3) 出現頻度 歯の面別

NCCL は、ほとんどの歯種で、頬側(唇側)に最も多く現れた。しかし上顎第2大臼歯では舌側で最も多く現れた。

(4) 形態

表面の輪郭(弦、横長、縦長、帯、不定形)断面形態(円形、楔、平滑、不定形)で分類した。

表面の輪郭:弦が最も多く、次いで縦長、横長が多かった。

断面形態:円形が最も多く、次いで楔が多かった。

表面の輪郭と断面形態の組み合わせでは、弦・円形タイプが最も多く、次いで、縦長・円形タイプ、横長・円形タイプ、弦・楔タイプが多かった。

(5) 形態 歯種別

表面の輪郭 縦長は前歯部、弦は小臼歯部、横長は大臼歯部に多かった。

断面形態 全ての歯種で円形が優占した。

(6) 形態 歯の面別

表面の輪郭 舌側は縦長が過半数、頬側(唇側)は約70%が弦、近心面は60~70%が横長だった。

断面形態 どの面も円形が優占していたが、楔は頬側(唇側)に特に多かった。

(7) NCCL の出現状況の特徴

(a) 前歯の舌側には、縦長・円形タイプのNCCLが多かった。

(b) 小臼歯の頬側には、弦・楔タイプのNCCLが多かった。

(c) 大臼歯の近心・遠心には、横長・円形タイプのNCCLが多かった。

NCCL の形態と出現部位の特徴から、NCCL の成因にはいくつかの可能性が考えられる。

(8) NCCL の成因

(a) 前歯の舌側に多い縦長・円形タイプは、酸蝕の影響が大きい

(b) 小臼歯の頬側に多い弦・楔タイプは、アブフラクションの影響が大きい

(c) 大臼歯の近心・遠心に多い横長・円形タイプはブラッシングによる摩擦の影響が大きい。

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0件)

〔学会発表〕(計5件)

現代日本人における非齶蝕性歯頸部硬組織欠損(NCCL)の出現状況 五十嵐由里子 日本人類学会 2013年11月3日 国立科学博物館

現代日本人における非齶蝕性歯頸部硬組織欠損(楔状欠損)の頻度 吉田覚 五十嵐由里子 日本人類学会 2011年11月3日 琉球大学

現代日本人における非齶蝕性歯頸部硬組織欠損(NCCL)の発現状況 吉田覚 五十嵐由里子 金澤英作 日本解剖学会 2011年3月 パシフィコ横浜

非齶蝕性歯頸部硬組織欠損の現代人における出現状況 五十嵐由里子 吉田覚 日本人類学会 2010年10月1日 だて歴史の杜カルチャーセンター

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計0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0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 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

五十嵐由里子 (Igarashi Yuriko)  
研究者番号:60277473  
日本大学・松戸歯学部・講師

(2) 研究分担者 なし

( )  
研究者番号:

(3) 連携研究者 なし

( )  
研究者番号: