

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：34408

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25463271

研究課題名(和文) ICDAS- と光学的診査法によるう蝕活動性評価方法の確立

研究課題名(英文) Establishment of caries activity evaluation method by ICDAS-2 and optical method.

研究代表者

土居 貴士 (DOI, Takashi)

大阪歯科大学・歯学部・講師

研究者番号：20388375

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：ICDASの有用性を検討するために、歯科衛生士専門学生を対象に調査を行った。86名(19.3±2.6歳、女性のみ)を対象に、第三大臼歯を除く全歯の唇側面、舌側面および咬合面をICDASの基準によって診査を行った。

齲蝕コードによる診査の対象歯面となった5549面の中で、コード1以上の歯面は1235面であった。また、齲蝕活動性診査の結果、Active：75歯面、Inactive：1160歯面であった。また、齲蝕コードが進行した歯面の割合はActive歯面の方が有意に高かった( $p<0.01$ )。以上の結果から歯科衛生士専門学生に対して、ICDASの有用性は高いことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to evaluate the usefulness ICDAS criteria. The subjects of this study was 86 dental hygienist school students (age: 19.3±2.6, female only) in Osaka Japan. All buccal, lingual, and occlusal surfaces (excluding third molar) were examined by ICDAS.

Total of 5449 surfaces were examined by ICDAS caries code. In these surfaces, 1235 surfaces were evaluated as cord 1 or more. And result of activity code showed that 75 surfaces in 1235 surfaces were examined as active lesion, and 1160 surfaces were inactive lesions. The ratio of teeth that the code advanced was higher in active lesions than in inactive lesions ( $p<0.01$ ). These results suggested the usefulness of ICDAS was high in the dental hygienist school students.

研究分野：口腔衛生学

キーワード：ICDAS 齲蝕活動性

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 先進諸国を中心として、齲蝕罹患状態が低下している。我が国においても12歳児の一人平均齲蝕経験歯数が約1.0歯となっている。つまり、「我が国において小学校6年間で子供たちが経験する齲蝕歯数が1歯」の時代となっている。このような齲蝕罹患状態の中で従来の齲蝕経験を診査する基準で口腔内診査を行った場合、診査結果のほとんどは「0」または「1」となり、より詳細な口腔保健状態を把握するためには新しい診査基準が必要である。

(2) 欧米諸国ではすでに診査基準の見直しが行われており、2002年に開催された International Consensus Workshop on Caries Clinical Trial (ICW-ICT) において「現在の齲蝕診断基準は時代遅れのものとなりつつあり、齲蝕の発生・進行プロセスを評価するための新しい診断基準が必要である。」と結論づけている。この ICW-CTT の参加者が中心となって新しい齲蝕の診査基準である International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) が発表された。ICDAS が発表された後も、診査基準の妥当性などが議論され、2005年には診査基準を改定し、ICDAS- が発表され、現在に至っている。

(3) ICDAS- は従来の診査基準とは異なり、健全からう蝕に至るまでのプロセスを評価する診査基準であり、歯や歯面の状態を Code 0 から 6 の 7 段階に評価する基準である。すなわち、現在我が国の学校健診で用いられている CO (Caries observation) 歯を ICDAS- では Code 1 から 4 までに分類される (Code 0 は健全、Code 5 と 6 は齲窩を伴ったう蝕)。さらに Code 1 以上に対してはそれぞれの表面状態から齲蝕活動性を「active」と「inactive」に評価する基準も定められている。また、歯冠部だけでなく根面に対する診査基準、修復物やシーラント処置がされている歯面に対する診査基準および診査の具体的な条件までエビデンスに基づいて詳細に決められている。近年では、欧米諸国においてはこの ICDAS を用いた臨床研究が増えてきているのが現状である。

(4) 齲蝕の診査基準が見直されてきている中で、我が国では新しい齲蝕の診査基準について関心が向けられていないのが現状である。しかし、齲蝕が減少した時代はすでに到来しており、我が国で行われている歯の診査においても新しい診査基準の導入が必要である。しかし、ICDAS のような新しい診査基準を導入しようとしても、大学などの教育機関が歯学部生や歯科衛生士専門学校の学生に対して指導することができなければ普及はしていかない。さらに臨床の現場では ICDAS によって診査した結果に対する処置ができなければ、従来の診査基準よりも複雑な ICDAS による診査が行われなことが予想される。また、ICDAS は新しい診査基準のため、設定された診査基準の中でも特に齲蝕活動

性の診査基準の妥当性や正確性に関するデータが蓄積されておらず、問題となっている。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は ICDAS の齲蝕活動性の診査基準の妥当性を検証し、新しい齲蝕活動性評価方法を構築していくための基礎的データを蓄積することである。

## 3. 研究の方法

### (1) ICDAS 診査法の習得

すでに ICDAS のキャリアレーションプログラムを完了した者をトレーナーとして招聘し、ICDAS Committee が定めるキャリアレーションを9名の被験者を対象として行った。なお、診査対象部位は第一・第二小臼歯と第一・第二大臼歯咬合面とした。

### (2) 口腔内診査 (1回目)

歯科衛生士専門学校の学生 92 名 (平均年齢 19.3±2.6 歳、女性のみ) を対象に Oral Hygiene Index (OHI) の Debris Score の基準による歯垢付着状態の診査を行った。また、以下に示す ICDAS 診査基準による口腔内診査を行った。ICDAS 診査の対象部位は第3大臼歯を除くすべての歯の唇 (頬) 側面、舌 (口蓋) 側面および咬合面とし、診査はデンタルチェアを用いて無影灯下で実施した。

### ICDAS 修復コード診査基準

Code 0: 修復物なし  
Code 1: 部分的シーラント  
Code 2: フルシーラント  
Code 3: レジン修復  
Code 4: アマルガム・インレー修復  
Code 5: メタルクラウン  
Code 6: 前装冠  
Code 7: 脱離など  
Code 8: テンポラリー修復

### ICDAS 喪失コード診査基準

Code 9: 先欠  
Code 9-6: 対象歯面が視認できない  
Code 9-7: 齲蝕による喪失  
Code 9-8: 齲蝕以外の原因による喪失  
Code 9-9: 未萌出

### ICDAS 齲蝕コード診査基準

Code 0: 健全  
Code 1: 歯面乾燥後に検出されるエナメル質の色調変化  
Code 2: 歯面乾燥前に検出されるエナメル質の色調変化  
Code 3: 表層下脱灰の表層が崩壊しているが、脱灰がエナメル質に限局  
Code 4: 齲蝕による象牙質の色調変化がエナメル質を透けて検出  
Code 5: 象牙質まで達した齲窩が認められ、齲窩の大きさが歯冠部の 1/2 までのもの

Code 6：象牙質まで達した齲窩が認められ、齲窩の大きさが歯冠部の1/2より大きいもの

#### ICDAS 齲蝕活動性コード診査基準

Active：カリエス Code 1 から 3 では明確な白斑や黄色味がかかった白斑で、光沢感がなく、歯垢直下に認められる。また、Code 4 は基本的にすべて Active で、Code 5 から 6 では齲窩の窩底や窩壁にザラツキ感や軟化感が蝕知できる。

Inactive：カリエス Code 1 から 3 では黄色味または黒味がかかった初期齲蝕で、表面が滑沢で平滑面では歯頸部から離れた位置に認められる。また、Code 5 から 6 では齲窩の窩底や窩壁が硬く、滑沢である。

(3) ICDAS の基準による齲蝕罹患状態の評価

口腔内診査の結果から対象者の齲蝕罹患状態についての評価を行った。

(4) ICDAS による口腔内診査 (2 回目)

対象者の 1 年後の口腔内状態を観察するために、(2) で行った診査と同様の口腔内診査を行った。さらに、2 回行った口腔内診査結果を比較することによって、ICDAS 活動性コードの信頼性の検討を行った。

#### 4. 研究成果

(1) ICDAS 診査法の習得

ICDAS のキャリブレーションを完了したトレーナーの診査結果と研究代表者の診査結果を比較した結果、初回診査では両者の診査結果の一致率が 69% であった。さらにトレーナーから指導を受けたことによって一致率は 85% となった。

(2) 口腔内診査の結果

1 回目の口腔内診査を受診した者は 92 名であったが、2 回目の診査を行う前に 6 名が転校等の理由により除外対象となった結果、86 名が 2 回の診査を受診し、分析対象となった。なお、86 名の齲蝕経験に関する結果は以下の通りであった。

- DMFT 指数：3.9 ± 3.9
- DMF 者率：68.5%
- DMF 歯率：13.2%

ICDAS 齲蝕コードの診査は修復・喪失コードの診査を行った結果、Code 0 の歯面を対象に行った。

#### 修復・喪失コード診査結果

診査対象 6192 歯面の中で喪失および先欠の歯面や矯正装置が装着されていた歯面が 162 歯面、齲蝕の治療が認められた歯面が 319 歯面、シーラント処置が認められた歯面が 162 歯面であり、齲蝕コードの診査対象歯面は 5549 歯面であった。また、5549 歯面の内訳は以下の通りであった。

- 唇(頬)側面：2322 歯面
- 舌(口蓋)側面：2332 歯面
- 咬合面：895 歯面

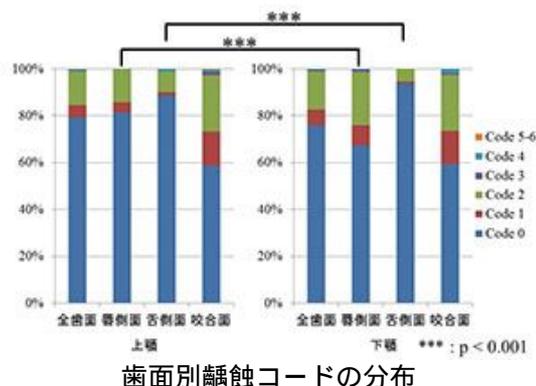
#### 齲蝕コード診査結果

	全歯面	唇側面	舌側面	咬合面
Code 0	4314 (77.7)	1723 (74.2)	2130 (91.3)	461 (51.5)
Code 1	355 (6.4)	155 (6.7)	28 (1.2)	172 (19.2)
Code 2	821 (14.8)	429 (18.5)	159 (6.8)	233 (26.0)
Code 3	23 (0.4)	10 (0.4)	1 (0.04)	12 (1.2)
Code 4	34 (0.6)	5 (0.2)	14 (0.6)	5 (1.7)
Code 5-6	2 (0.04)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.2)
合計	5549 (100)	2322 (100)	2332 (100)	895 (100)

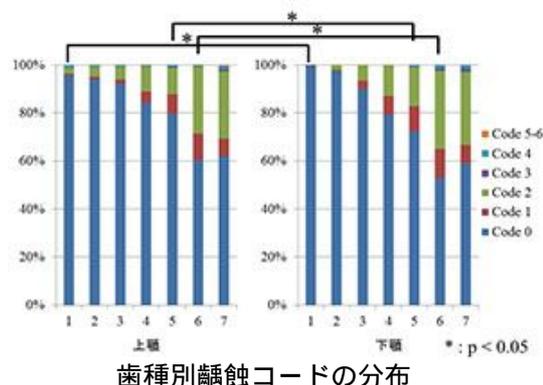
( ) 内は%

齲蝕コードの診査結果を上に表示。Code 1 以上の歯面の割合が 22.3% で、歯面別では唇(頬)側面 25.8%、舌(口蓋)側面 8.7%、咬合面 48.5% の歯面が Code 1 以上であった。

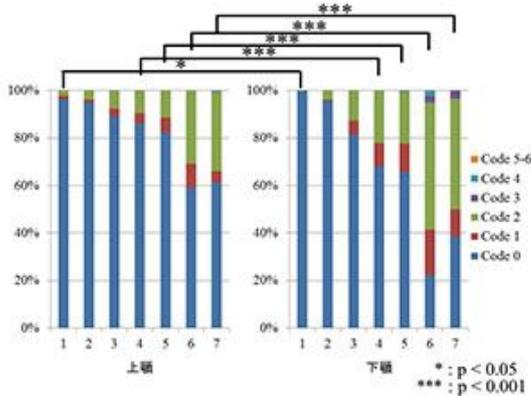
次に歯面別に上下顎で齲蝕コードの分布に違いがあるか検討した結果を示す。



Code 1 以上の歯面が占める割合は唇(頬)側面では下顎の方が、舌(口蓋)側面では上顎の方が有意に高いことがわかった (p < 0.001)。次に歯面別に上下顎で齲蝕コードの分布に違いがあるか検討した結果を示す。

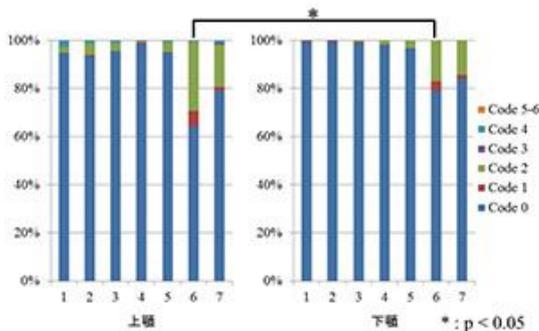


歯種別に Code 1 以上の歯面の占める割合を検討した結果、前歯部より小臼歯、小臼歯より大臼歯の方が高いことがわかった。また、上下顎別に検討した結果、中切歯では上顎が、第二小臼歯と第一大臼歯では下顎の方が有



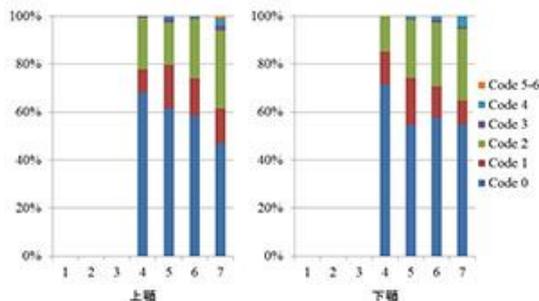
意に高かった ( $p < 0.05$ )。次に歯種別に唇(頬)側面のみに検出された Code 1 以上の歯面の分布を検討した結果を示す。  
歯種別齲蝕コード分布(唇(頬)側面のみ)

中切歯では Code 1 以上の歯面の占める割合は上顎の方が有意に高く ( $p < 0.05$ )、臼歯部では下顎の方が有意に高く ( $p < 0.001$ )、特に第一大臼歯では上顎では 41%の歯面に Code 1 以上の歯面が検出されたのに対し、下顎では 78%であった。舌(口蓋)側面のみの場合の結果を示す。



歯種別齲蝕コード分布(舌(口蓋)側面のみ)

舌(口蓋)側面では第一大臼歯にのみ有意差が認められ、上顎の方が下顎より Code 1 以上の歯面の占める割合が高かった ( $p < 0.05$ )。咬合面のみの結果を示す。



歯種別齲蝕コード分布(咬合面のみ)

咬合面の齲蝕コードの分布は上下顎間に有意な差は認められなかった。また、上顎では後方歯の方が前方歯よりも Code 1 以上の歯面が占める割合が高くなる傾向がみとめられた。しかし、下顎では第一大臼歯は他の歯よりも Code 1 以上の歯面が少なく、第二小臼歯以後はほぼ同様の分布であった。

#### 齲蝕活動性コード診査結果

1 回目に行った口腔内診査で行った齲蝕コードの診査に Code 1 以上と診査された 1235 歯面に対する齲蝕活動性コードの診査結果を示す。

	全歯面	唇側面	舌側面	咬合面
Active	75 (6.1)	29 (4.8)	13 (6.4)	33 (7.6)
Inactive	1160 (93.9)	570 (95.2)	189 (93.6)	401 (92.4)
合計	1235 (100)	599 (100)	202 (100)	434 (100)

( )内は%

Activeと診査された歯面は全体の71歯面、6.1%であった。本研究の対象者は歯科衛生士専門学校の学生であったため、歯口清掃状態もよく、齲蝕活動性の低い集団であることが推測される。

#### 齲蝕活動性コードの信頼性評価結果

齲蝕活動性コードの診査結果と齲蝕コードの動向との関連性を示す。

Active :

	全歯面	唇側面	舌側面	咬合面
進行修復	12 (16.0)	1 (0.3)	1 (7.7)	10 (30.3)
回復停止	58 (77.3)	27 (99.4)	12 (92.3)	19 (57.6)
除外	5 (6.7)	1 (0.3)	0 (0.0)	4 (12.1)

( )内は%

Inactive :

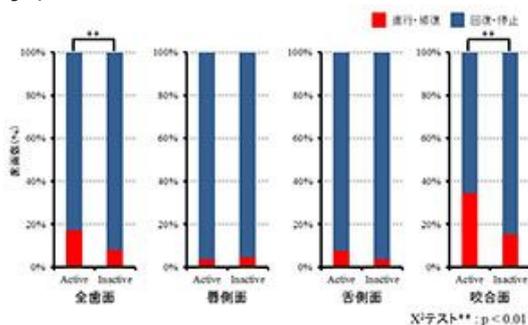
	全歯面	唇側面	舌側面	咬合面
進行修復	91 (7.8)	27 (4.7)	7 (3.7)	57 (14.2)
回復停止	1040 (89.7)	542 (95.1)	181 (95.8)	317 (79.1)
除外	29 (2.5)	1 (0.2)	1 (0.5)	27 (6.7)

( )内は%

除外理由：矯正治療およびシーラント処置

1 回目の診査で Active と診査された歯面の 16%の歯面が 1 年間で齲蝕コードが進行または修復された。また、5 歯面が歯面は矯正治療およびシーラント処置によって追跡できなかった。一方、Inactive と診査された歯面では 7.8%の歯面が 1 年間で進行または

修復された。また、29 歯面が歯面は矯正治療およびシーラント処置によって追跡できなかった。次に、活動性評価の結果と齲蝕コードの動向の関連を歯面別に検討した結果を示す。



歯面別の活動性評価と齲蝕コードの動向

歯面別に検討した結果、咬合面において1年間で齲蝕コードが進行または齲蝕処置が行われた歯面の占める割合が Active と診査された歯面の方が Inactive と診査された歯面より有意に多いことが分かった ( $p < 0.01$ )。

以上の事から ICDAS による診査は初期齲蝕の進行状態によって診査をすることから、口腔保健状態を把握するために有用な方法であることが確認された。さらに、本研究の対象者のように、新たな齲蝕の発生リスクが低いと思われる集団に対しても有用であることが明らかとなった。

#### <引用文献>

Kaste LM, Selwitz RH, Oldakowski RJ, Brunelle JA, Winn DM, Winn DM, Brown LJ. : Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescent 1-17 years of age. : United States. J Dent Res 631-641 1996.

Nigel B. Pitts : Review of the ICW-CTT Meeting, the importance of early Detection and Philosophy/Approach of ICDAS (International Detection & Assessment System). Early Detection of Dental Caries 3 1-17, 2005.

A.I. Ismail, W. Sohn, M. Tellez, A. Amaya, A. Sen, H. Hasson, N.B. Pitts : The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol 170-178, 2007.

Criteria manual - International caries detection and assessment system (ICDAS).

<http://www.icdas.org/uploads/ICDAS%20Criteria%20Manual%20Revised%202009.pdf>

#### 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 4 件)

土居 貴士, 神 光一郎, 上根 昌子, 白石雅照, 小林 正憲, 生内 信男, 村田 省三, 井上 富夫, 三宅 達郎, ICDAS による歯科衛生士専門学生のう蝕活動性評価, 第 65 回日本口腔衛生学会総会, 2016 年 5 月 28 日, 東京医科歯科大学(東京都文京区)。

土居 貴士, 神 光一郎, 上根 昌子, 小林正憲, 横山 馨, 川崎 弘二, 神原 正樹, ICDAS による歯科衛生士専門学生の齲蝕罹患状態, 第 64 回日本口腔衛生学会総会, 2015 年 5 月 28 日, つくば国際会議場(茨城県つくば市)。

土居 貴士, 神 光一郎, 上根 昌子, 川崎弘二, 生内 信男, 奥村 信, 花田 信弘, 神原 正樹, 抜去歯を用いた ICDAS キャリブレーションについて, 第 63 回日本口腔衛生学会総会, 2014 年 5 月 31 日, 市民会館崇城大学ホール(熊本県熊本市)。

土居 貴士, 神 光一郎, 上根 昌子, 川崎弘二, 上村 参生, 井上 富夫, 花田 信弘, 神原 正樹, ICDAS による口腔内診査法のキャリブレーションについて, 第 63 回日本口腔衛生学会総会, 2014 年 5 月 31 日, 市民会館崇城大学ホール(熊本県熊本市)。

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

土居 貴士 (DOI, Takashi)  
大阪歯科大学・歯学部・講師  
研究者番号: 20388375

##### (2)研究分担者

神原 正樹 (KAMBARA, Masaki)  
大阪歯科大学・歯学部・名誉教授  
研究者番号: 90103085

神 光一郎 (JIN, Koichiro)  
大阪歯科大学・歯学部・講師  
研究者番号: 00454562

上根 昌子 (UENE, Masako)  
大阪歯科大学・歯学部・研究員  
研究者番号: 40388377