The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	う蝕病巣におけるWhitlockite, Brushiteの生成機序に関する研究
Author(s)	野々村, 榮二
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/32975
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【4】

氏名・(本籍)	野々村　榮二（ののむら　えいじ）
学位の種類	歯学博士
学位記番号	第　5072　号
学位授与の日付	昭和55年9月26日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**う蝕病巣におけるWhitlockite，Brushiteの生成機序に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 祖父江鎮雄 (副査) 教授 八木　俊雄　教授 常光　旭　教授 土谷　裕彦 助教授 森脇　豊

論文内容の要旨

う蝕病巣では，歯質アパタイトの脱灰と再石灰化の現象が複雑に生じているものと考えられている。う蝕病巣に見出されるいわゆるcaries crystalは，この脱灰と再石灰化の過程で生成されるものであり，caries crystalの生成機序を究明することは，う蝕病巣での再石灰化現象を考察するうえで意義あることと思われる。

caries crystalについては，粉末X線回折法によりWhitlockite(以下WHと略記する)，Brushite(以下BRと略記する)などであると報告されている。しかしながら，う蝕病巣内でのcaries crystalの局在性やその生成機序については現在なお明らかでない。

そこで本研究では，う蝕病巣におけるcaries crystalの生成機序を明らかにすることを目的として，まず微小焦点X線回折法により，う蝕病巣におけるcaries crystalの同定とその局在性を検索し，さらにcaries crystalとして検出されたWH，BRの生成条件についてin vitroの実験により検討した。

まずはじめに，う蝕罹患乳歯47歯から得た研磨切片を試料とし，微小焦点X線回折法を用いてエナメル質う蝕病巣16例，象牙質う蝕病巣42例におけるcaries crystalの同定とその局在性について検索した。う蝕病巣の組織学的観察は，マイクロラジオグラフィと偏光顕微鏡を用いて行った。その結果，WHが3例のエナメル質う蝕病巣と6例の象牙質う蝕病巣に検出され，BRが4例の象牙質う蝕病巣に検出された。WHはマイクロラジオグラムの所見から，再石灰化していると思われるX線不透過像を示す部位や，境界不明瞭なX線透過像を示す部位に検出された。一方，BRはtransverse cleftのような境界明瞭でX線透過像を示す部位にのみ検出された。また，X線回折像からWHは

比較的大きな結晶として，BRは微細な結晶として存在することが判明した。さらに，象牙質う蝕については臨床所見に基づいて分類したMillerらの方法に従って active caries と arrested caries とに分類し，う蝕病巣の臨床像と検出されたcaries crystalの種類との関連性について調べた。その結果，active caries では18例中2例にBRが検出されたのみで，WHは検出されなかった。一方，arrested caries では24例中6例にWH，2例にBRが検出された。ただし，arrested caries のう蝕病巣におけるBRの検出部位は，いずれも transverse cleft であった。

つぎに，エナメル質および象牙質を酢酸緩衝液（pH 3.5～5.5）を用いて，37℃にて人工脱灰を行い，前述した同様の方法により反応生成物について検討した。その結果，pHの低い脱灰条件（pH 4.0で2日間脱灰）の場合にBRが生成し，pHの高い脱灰条件（pH 5.0で6日間脱灰，pH 5.5で3～12日間脱灰）の場合にWHが生成された。また，それらの生成部位は象牙質では加藤らの言う第2脱灰層，エナメル質では表層下脱灰部であった。

最後に，以上の実験結果から caries crystal として検出されたWH，BRの生成条件を以下の項目について in vitro の実験により検討を行った。すなわち，(1) Ca^{2+}とPO_4^{3-}の濃度，(2) Mg^{2+}とCa^{2+}のモル比，(3) pH，(4) F^-が共存する場合の影響について調べた。その結果，Ca^{2+}とPO_4^{3-}の濃度が低い場合にはHydroxyapatite のみが生成され，高くなるに従いHydroxyapatite とともに，WHが生成し，さらに高濃度ではHydroxyapatite は生成せず，WHとBR，ついでBRとOctacalcium phosphate が生成された。Mg^{2+}とCa^{2+}のモル比については，Mg/Ca＝1/8以下ではHydroxyapatite のみが生成し，Mg/Ca＝1/7～1/3でHydroxyapatite とともにWHの生成が認められた。また，反応時のpHが5.8以下ではBRが生成され，pH 6.0ではBRとともにWHがわずかに生成された。そして，pH 6.2ではWHのみが，pH 6.6以上ではWHとHydroxyapatite が生成した。上記のWH，BRの生成条件下に，極く低濃度のF^-が共存すれば，WH，BRは生成されずHydroxyapatite のみが生成された。

以上の実験結果から，う蝕病巣内で caries crystal として検出されたWH，BRの生成機序について考察すると，BRはpHの低い脱灰過程で，しかも脱灰により生じたCa^{2+}，PO_4^{3-}が拡散されにくく，比較的高濃度に保たれた場合に生成されると考えられた。一方，WHはpHの高まった再石灰化過程で生成されると考えられた。しかしながら，F^-がある濃度以上共存する場合には，WH，BRは生成されず，アパタイトとして再石灰化することがわかった。

論文の審査結果の要旨

本研究は，乳歯う蝕病巣を対象に caries crystal の本態とその局在性，ならびに生成条件についてX線結晶学的に検討し，う蝕病巣の再石灰化機構の一端を明らかにしたものである。

その結果，う蝕病巣に認められる caries crystal は主として Whitlockite と Brushite であること，ならびに両者の検出部位が異なることを数多くのう蝕歯を調べることにより明らかにし，さら

にこれらの生成条件を in vitro による実験から解明した。そして極く低濃度のF^-の共存がcaries crystal の生成に強く関与するとともに，う蝕病巣のアパタイト形成を主体とする再石灰化過程に重要な役割を果すことを明確にした。

これらの知見はう蝕の進行抑制を考察する上で有益な示唆を与えるものであり，本論文は歯学博士の学位請求にふさわしい価値あるものであると認める。