

2002.7.14 朝霞市講演会

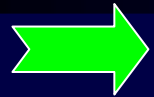
# フッ素でむし歯予防

## - その科学的根拠 -

国立保健医療科学院・口腔保健部

安藤雄一

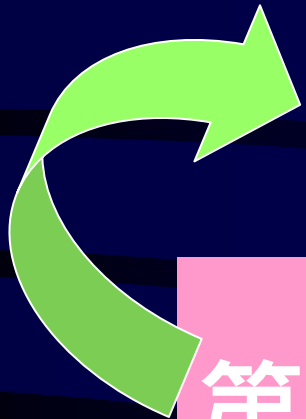
# 本日の話題



- フッ化物による虫歯予防方法には、どんなものがあるのか
- フッ素(フッ化物)とは何か
- フッ化物による虫歯予防は、どのくらい実績(効果)があるのか
- フッ化物を用いた虫歯予防の安全性について
- なぜ虫歯予防が必要なのか
- 有効とされる虫歯予防法とは
- まとめ:明日からできるフッ化物を用いた虫歯予防方法

# 歯科医療の発展段階

日本の  
現状？



第3段階 予防歯科

第2段階 修復歯科

第1段階

痛みの緩和

# むし歯の原因と予防法

はみがき



細菌

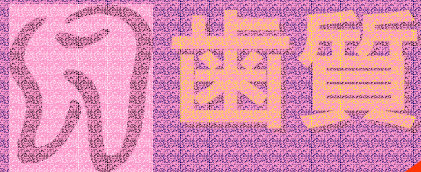
甘味の適正摂取

砂糖



むし歯

フッ素を利用



# う蝕予防のために有効な フッ化物応用方法

- 全身応用

フッ化物を服用  
(飲む)方法

- 局所応用

局所的にフッ化物を  
作用(うがい、塗る)  
させる方法

# フッ化物の全身応用

いずれの方法も現在、日本では行われていない

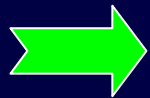
- 水道水フッ化物添加
- フッ化物添加食塩
- フッ化物錠剤
- フッ素入りミルク

# フッ化物の局所応用

- フッ化物配合歯磨剤
  - フッ化物洗口 (フッ素洗口)
  - フッ化物歯面塗布 (フッ素塗布)
- など

# 本日の話題

- フッ化物による虫歯予防方法には、どんなものがあるのか



- **フッ素(フッ化物)とは何か**

- フッ化物による虫歯予防は、どのくらい実績(効果)があるのか
- フッ化物を用いた虫歯予防の安全性について
- なぜ虫歯予防が必要なのか
- 有効とされる虫歯予防法とは
- まとめ:明日からできるフッ化物を用いた虫歯予防方法



# 「フッ素」と「フッ化物」

- **フッ素** (fluorine) は、**元素**
  - フッ素元素 ( $F_2$ ) は気体
  - しかし、天然に元素 (気体) の状態で存在することはほとんどない
- **フッ化物** は、化合物 (イオン)
  - 虫歯予防に用いられるのは、フッ化物
    - フッ化ナトリウム ( $NaF$ )
    - フッ化スズ ( $SnF_2$ )
    - モノフルオロリン酸ナトリウム (MFP)
  - 実際には、**イオン** が歯に作用する

市販の歯磨剤の成分表示をよく見ると出ています

# 自然界でのフッ素濃度

- 土壌: 300ppm\* 以下
- 空気: 0.02 ~ 2.00ppb\*\*
- 水 : 0.01ppm前後。

地表水: 0.05 ~ 0.2ppm , 地下水: 0.1 ~ 1.0ppm

- 海水: 1.3ppm

\* ppm: 100万分の1 (1% = 10000ppm)

\*\* ppb: 10億分の1 (1ppm = 1000ppb)

# 環境中・人体中における元素の比率

1. 酸素
2. 水素
3. 塩素
4. ナトリウム
5. マグネシウム
- ：
12. **フッ素**
13. 窒素

海水  
中の  
元素の  
比率

人体  
中の  
元素の  
比率

1. 酸素
2. 炭素
3. 水素
4. 窒素
5. カルシウム
- ：
12. ヨウ素
13. **フッ素**

# 水道水フッ化物添加が実現するまでの歴史(20世紀前半)

- 斑状歯の流行調査 (Mckay FS, Black GV)
  - 原因を特定できず
  - 飲料水中の何らかの物質が原因
  - 斑状歯流行地域では、う蝕が少ない
- 原因の特定 (Churchill HVほか)
  - 飲料水中の過量のフッ素が原因である
  - 動物にフッ素を投与し、斑状歯を発現させる
- Deanの研究へ

# 本日の話題

- フッ化物による虫歯予防方法には、どんなものがあるのか
- フッ素(フッ化物)とは何か
- ➡ **• フッ化物による虫歯予防は、どのくらい実績(効果)があるのか**
- フッ化物を用いた虫歯予防の安全性について
- なぜ虫歯予防が必要なのか
- 有効とされる虫歯予防法とは
- まとめ:明日からできるフッ化物を用いた虫歯予防方法

# 世界における各種フッ化物応用の 実施状況 (推定値、単位:百万人)

	1990年	2000年	日本
水道水フッ化物添加	210	→ 300	なし
学校水道水フッ化物添加	0.2	0	なし
食塩への添加	4	97	なし
ミルクへの添加	0.1	0.2	なし
液剤 / 錠剤	20	15	なし
洗口	20	→ 100	約30万人
塗布	20	30	約4割(小児)
歯みがき剤への添加	450	→ 1500	約9千万人

# 水道水フッ化物添加

(水道水フッ素化)

(水道水フッ化物濃度調整法)

(フロリデーション Fluoridation)

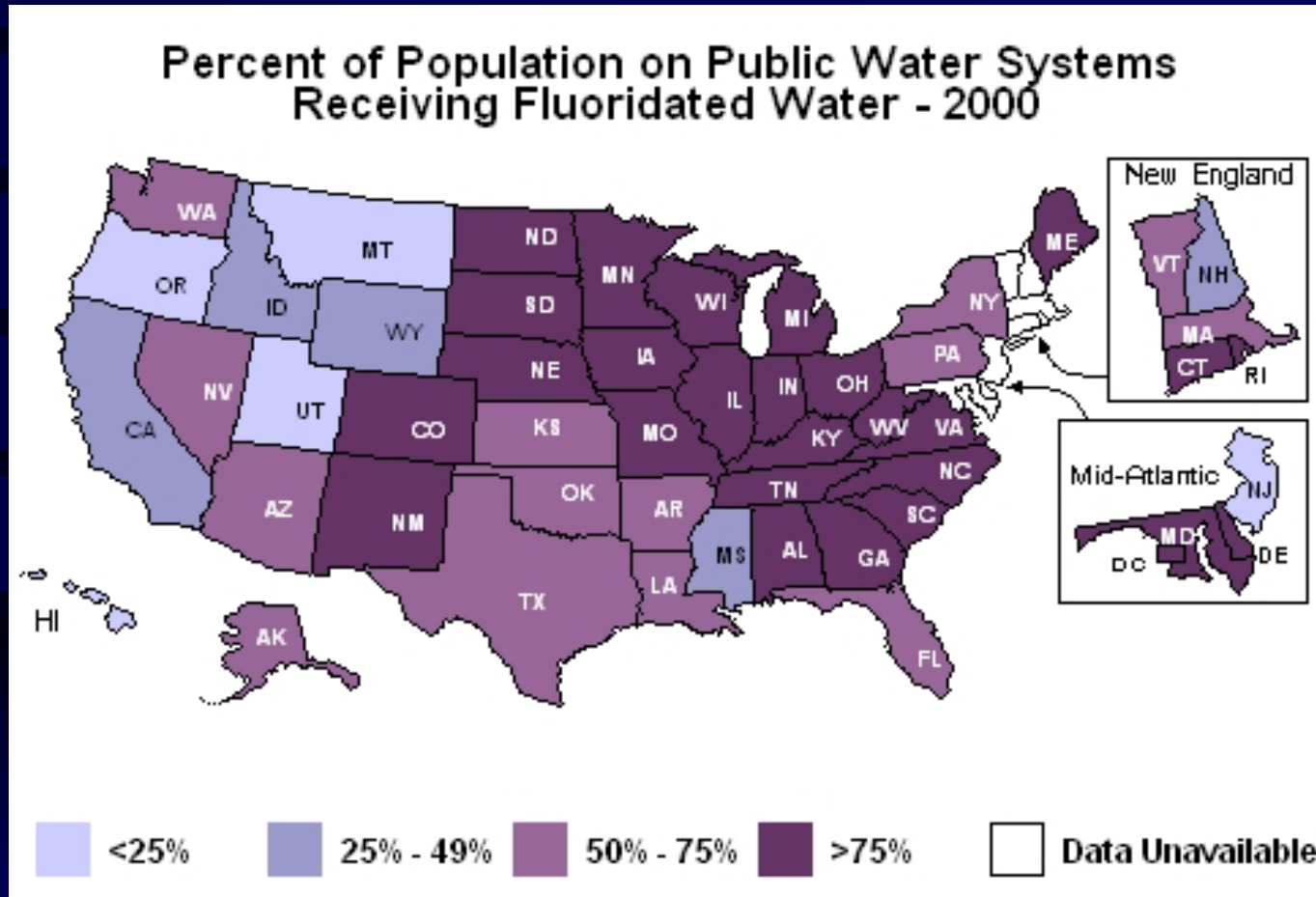
- う蝕予防を目的とし、飲料水中に、天然に存在するフッ素の適正量を模倣して、人工的にその濃度レベルまでフッ化物(フッ素)を調整する方法

# 世界における 水道水フッ化物添加の普及状況

- 国民の半数以上が利用；
  - 米国, カナダ, アイルランド, オーストラリア, ニューージーランド
- 全住民が利用；
  - シンガポール, 香港特別行政区



# アメリカ合衆国における水道水フッ化物添加 (フロリデーション)の普及状況



50大都市のうち45で水道水フッ化物添加が実施されている

# 20世紀の米国における公衆衛生の10偉業

Ten Great Public Health Achievements -- United States, 1900-1999

- ワクチン接種
- 自動車の安全性
- 安全な職場
- 感染症のコントロール
- 冠状動脈性心疾患と脳卒中の減少
- 安全で健康的な食品
- 母子保健
- 家族計画
- 飲料水のフッ化物添加
- 喫煙を健康障害の危険性があると認知したこと

# 日本における水道水フッ化物添加の実施例

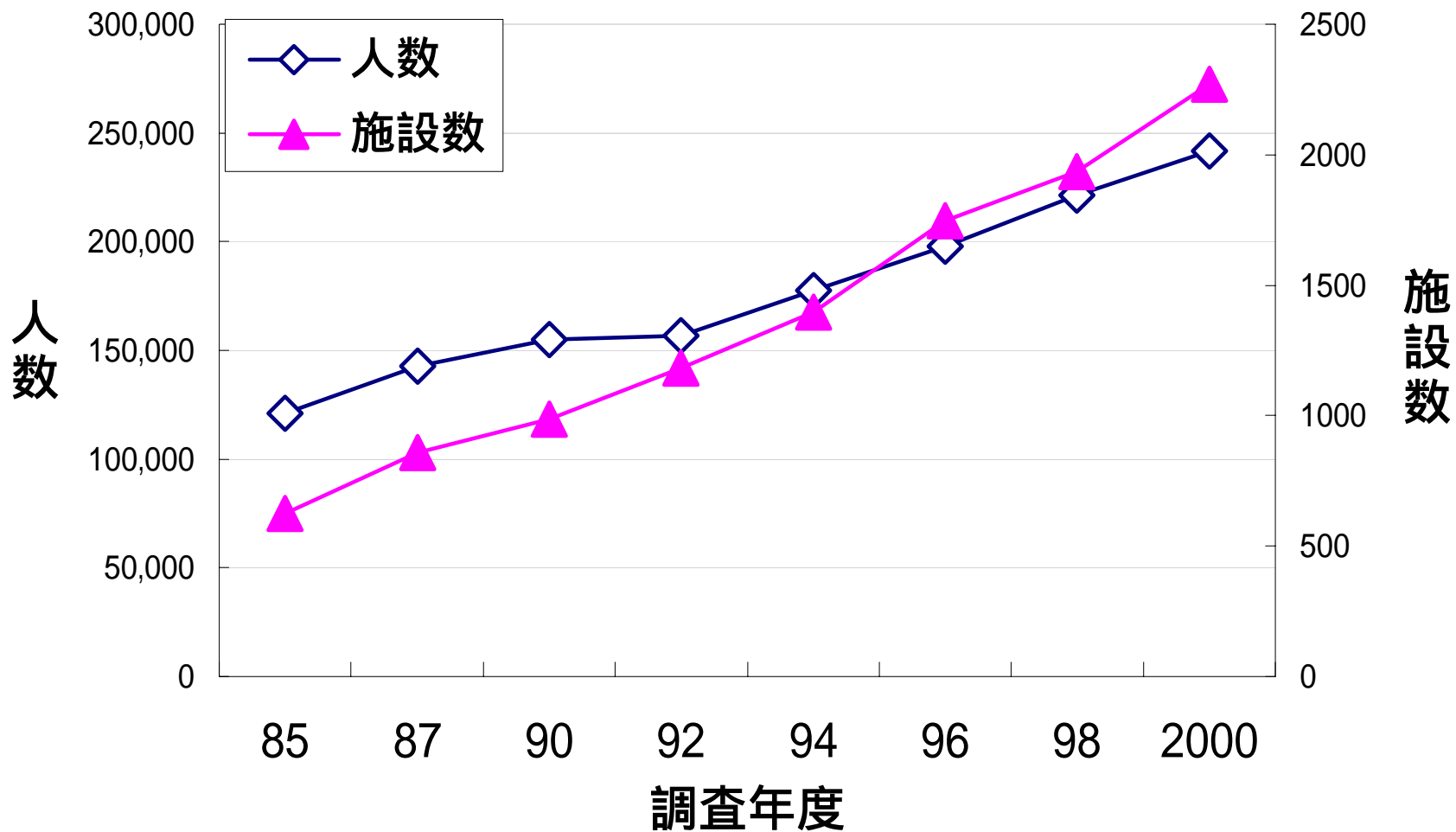
- 京都市(山科) : 1952 ~ 1965年
- 沖縄本島(返還前) : 1957 ~ 1972年
- 三重県朝日町 : 1967 ~ 1972年

1972年以後、28年間、日本では事例がない

# フッ化物洗口(フッ素洗口)

- ➡ • 学校・保育園における集団実施方式
- 家庭応用方式(歯科医院管理型)

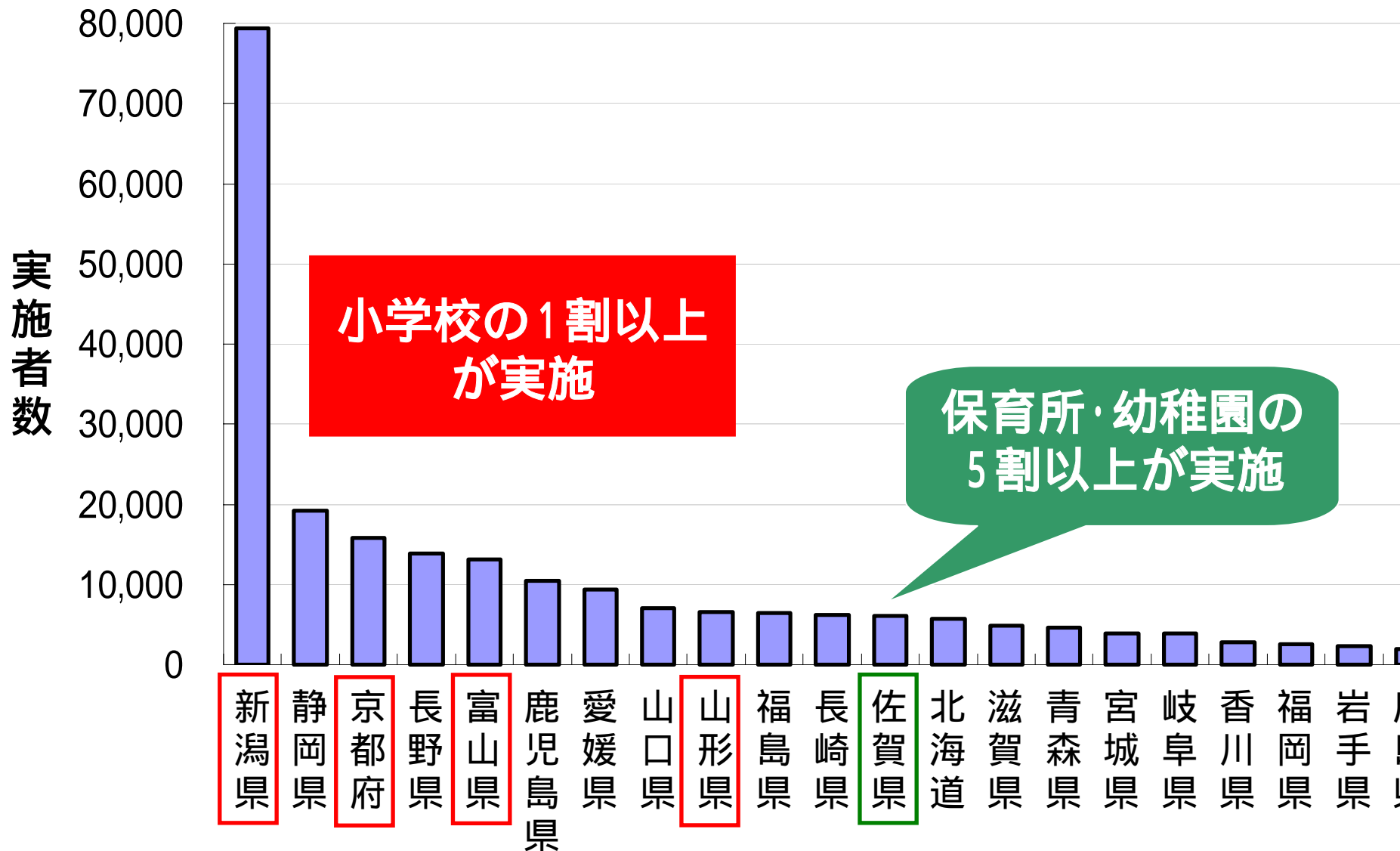
## わが国におけるフッ化物洗口実施施設・人数の推移



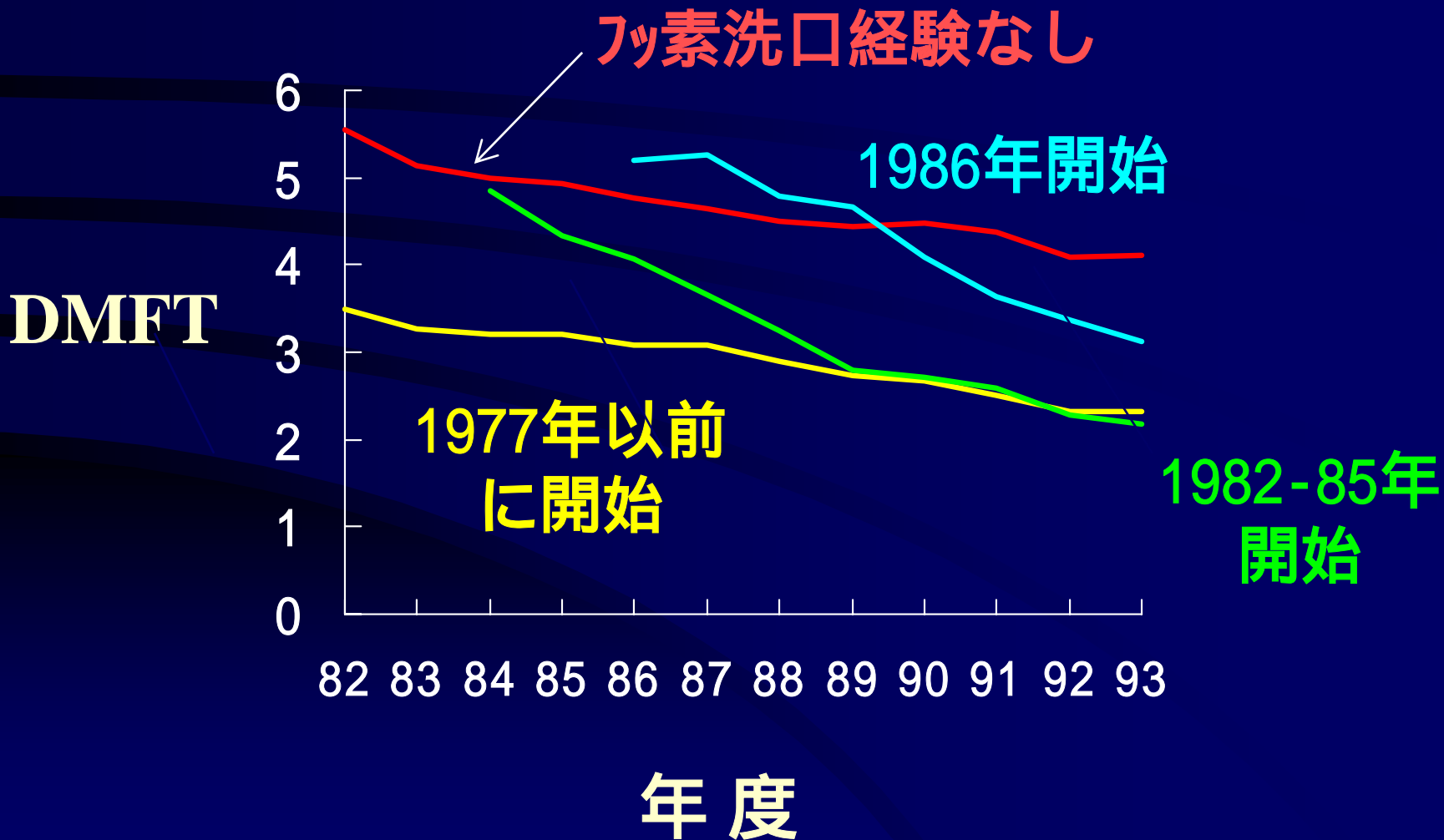
【注】日F会議(日本むし歯予防フッ素推進会議)の調査

# 都道府県別にみたフッ化物塗料

データは日F会議の2000年度調査



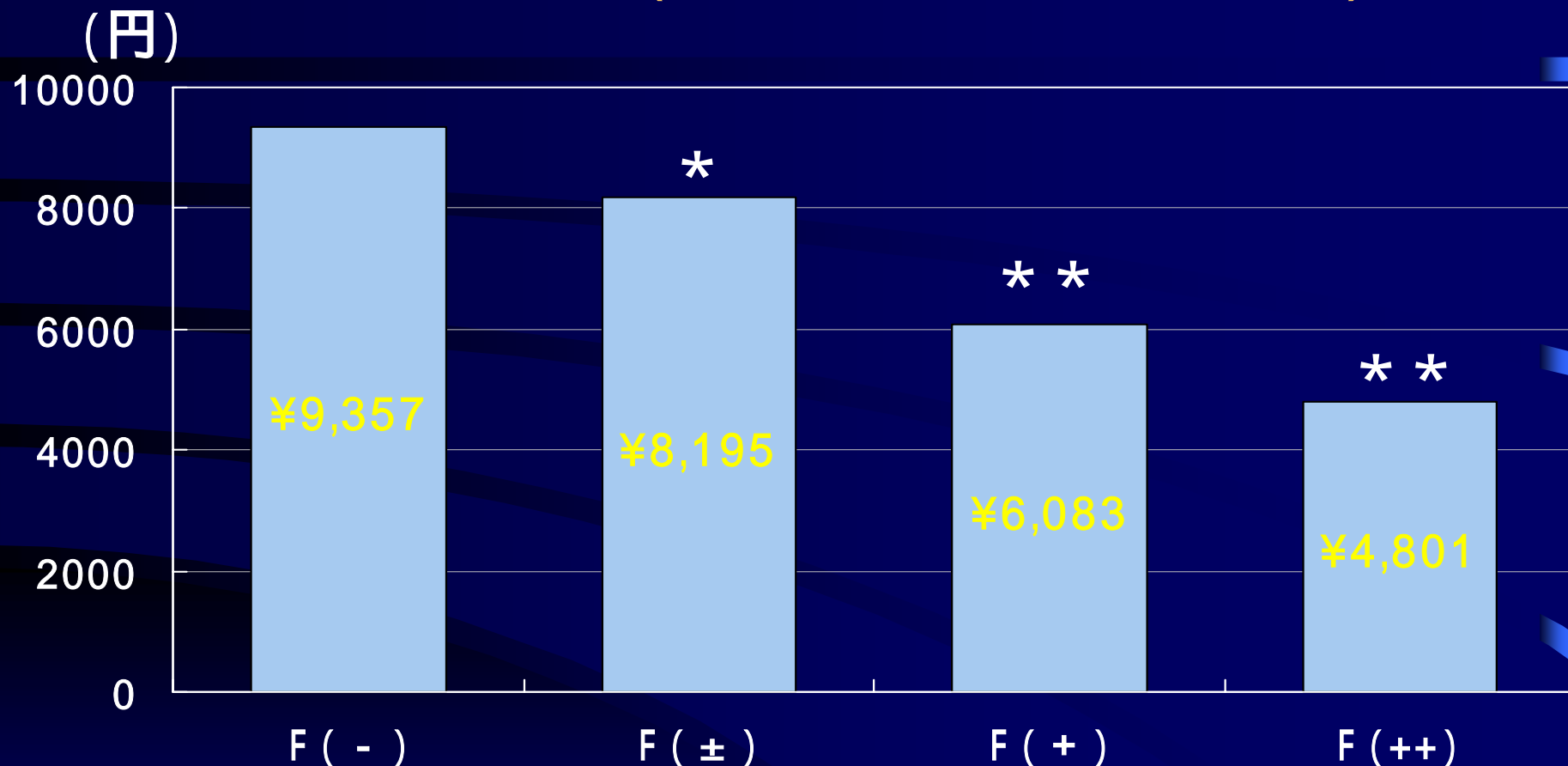
# フッ素洗口開始年度にみた12歳児 DMFTの推移の比較 -新潟県-







# フッ素洗口経験別に見た一人あたりの 歯科治療費(10~14歳、1990年)

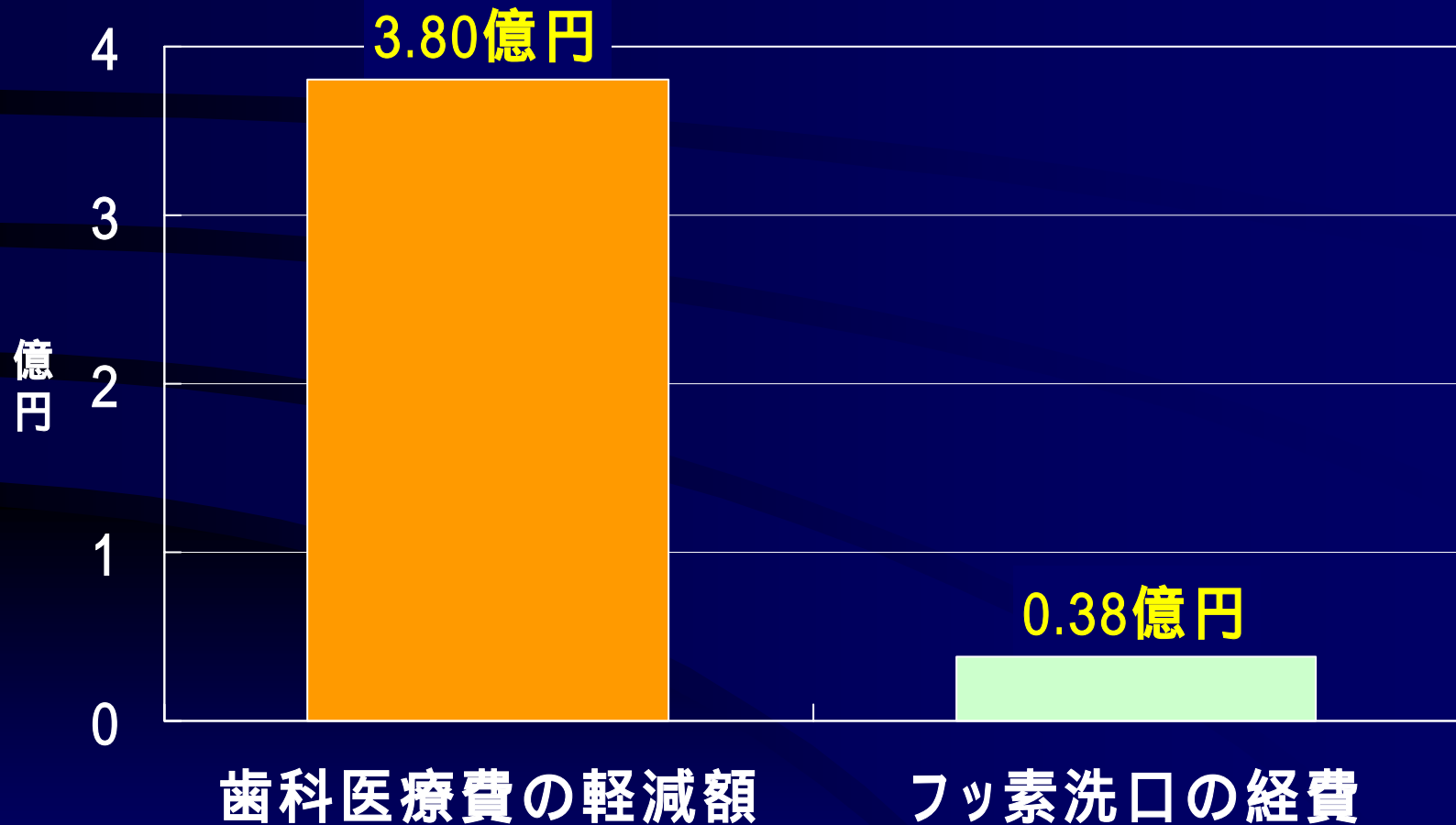


F(-): F洗口実施経験なし(37市町村)  
F(±): F洗口経験年数3年未満(21市町村)

F(+): F洗口経験年数6年未満(21市町村)  
F(++): F洗口経験年数6年以上(29市町村)

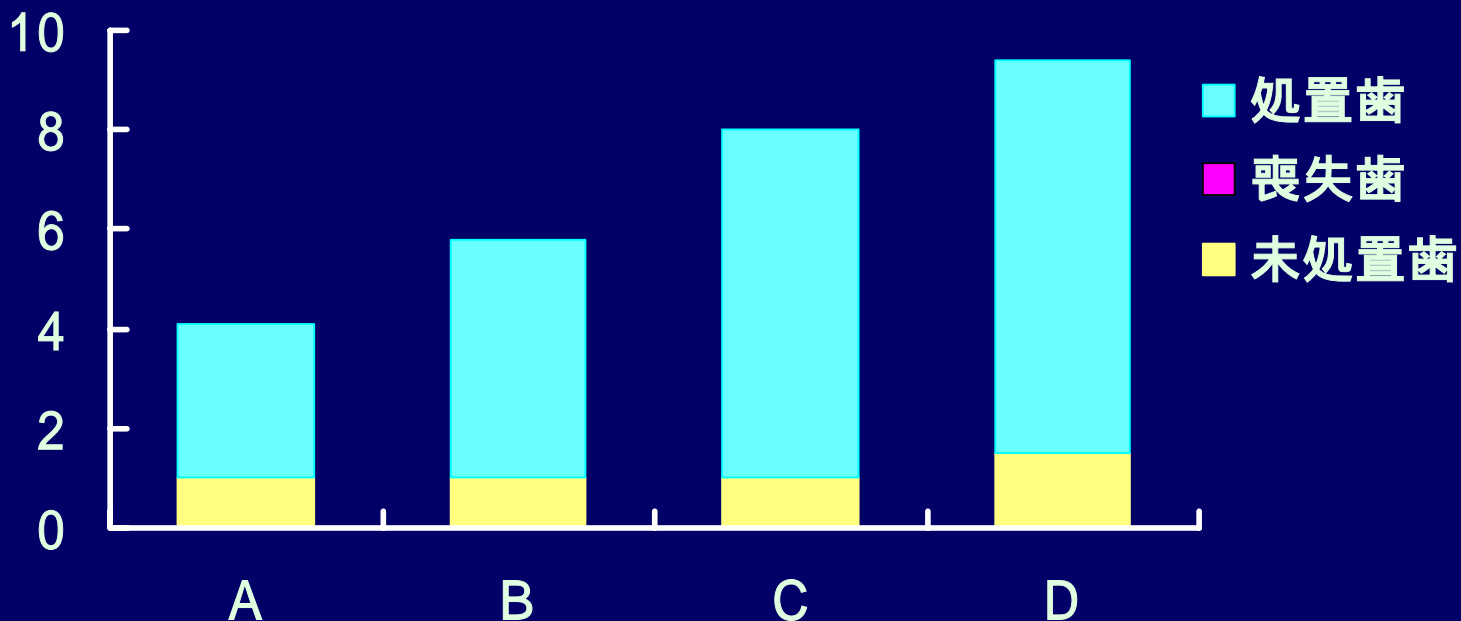
(安藤雄一ほか, 1994)

# フッ素洗口による歯科医療費の 軽減効果



(安藤雄一ほか, 1994)

# フッ素洗口経験別に見た一人平均むし歯数 (西蒲原郡内の高校2年生)



A群 : 4歳児より保育園・幼稚園および小中学校の11年間の経験

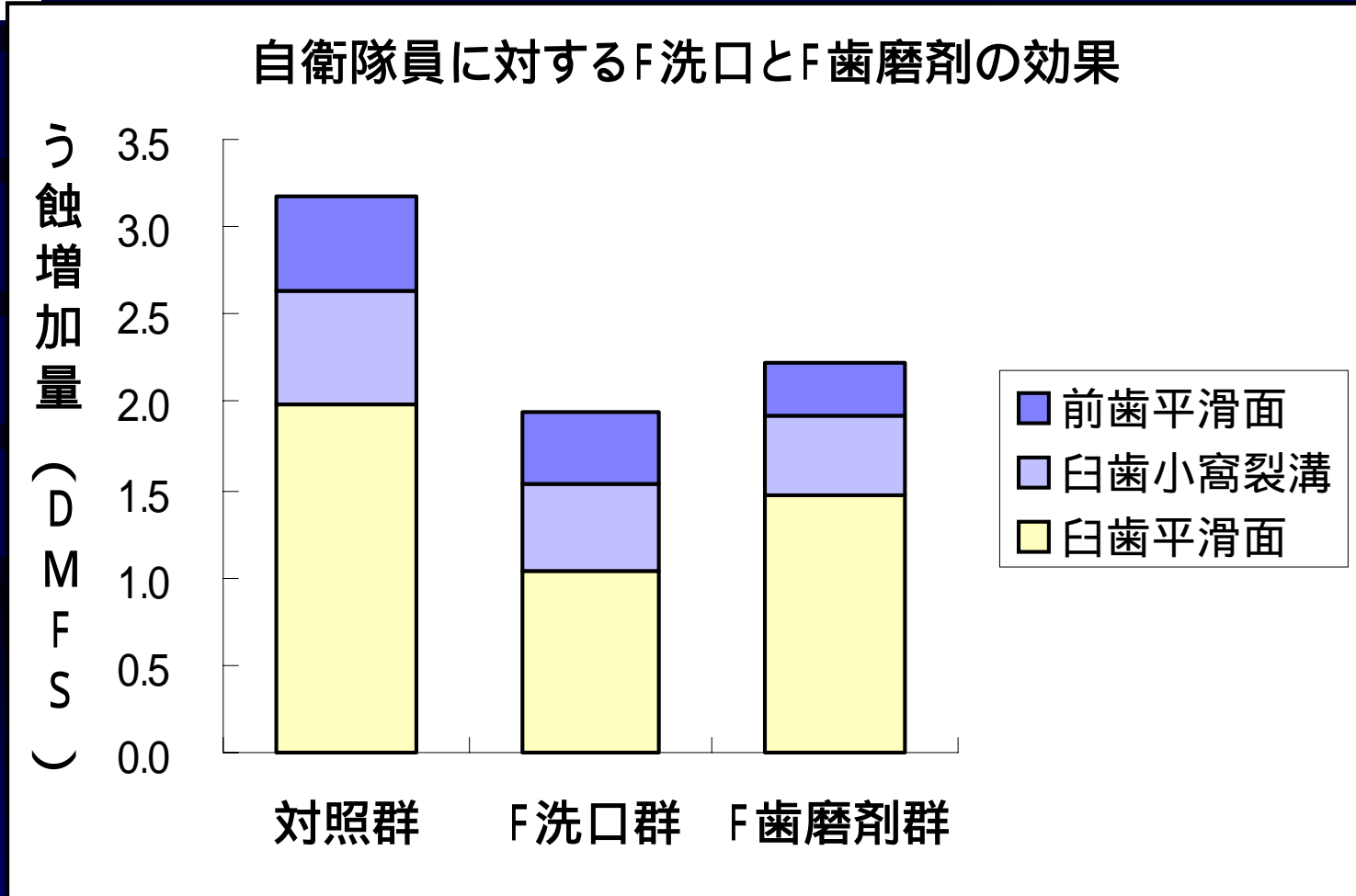
B群 : 小学校を中心に6～9年の経験

C群 : 園または中学校中心に1～5年の経験(大半は1～2年)

D群 : 洗口経験なし

(小林ほか, 1993)

# 成人におけるフッ素洗口の効果



# 歯科診療室におけるフッ化物洗口 の実施状況

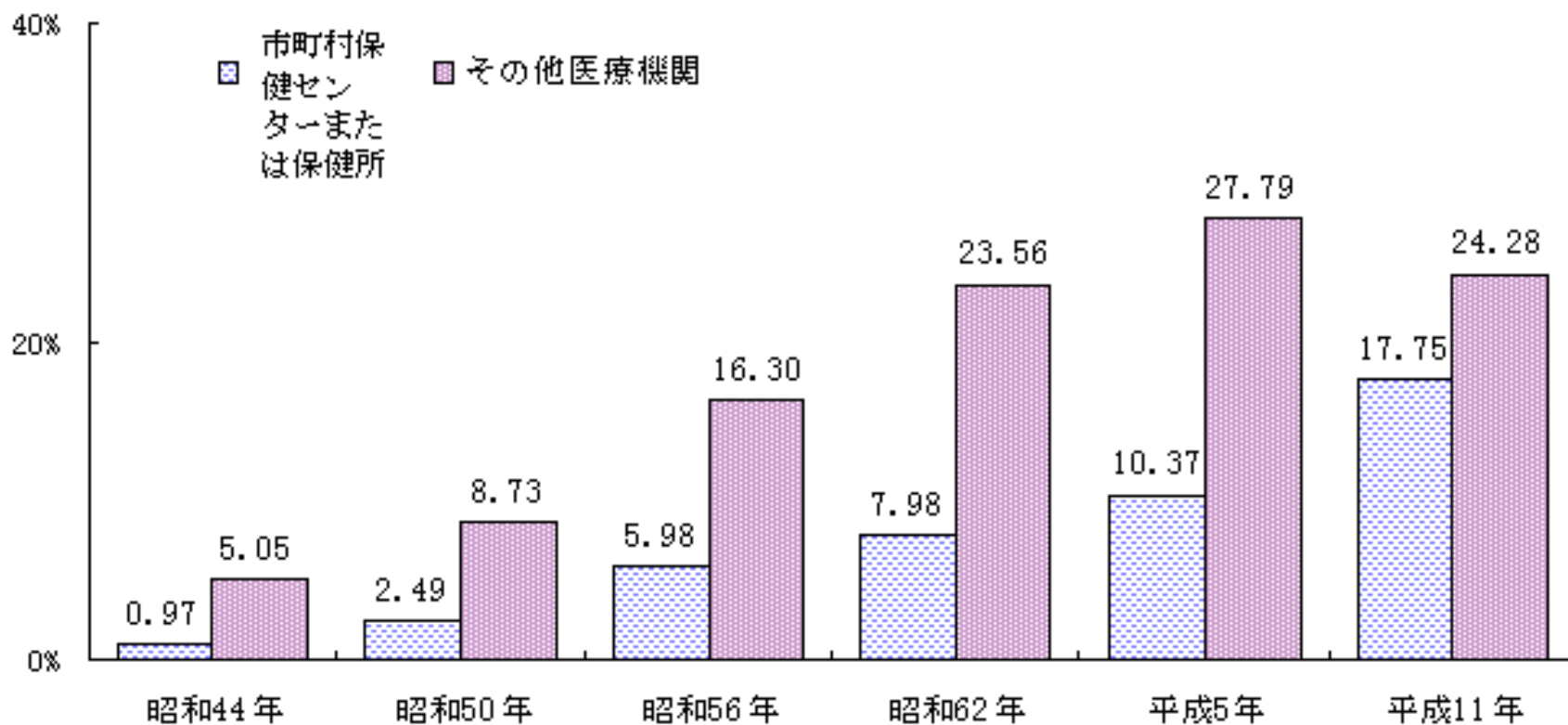
出典 フォーラム8020調査

	フッ化物 洗口	フッ化物 歯面塗布
よく行う	5%	24%
比較的よく行う	7%	49%
たまに行う	25%	40%
行わない	63%	11%

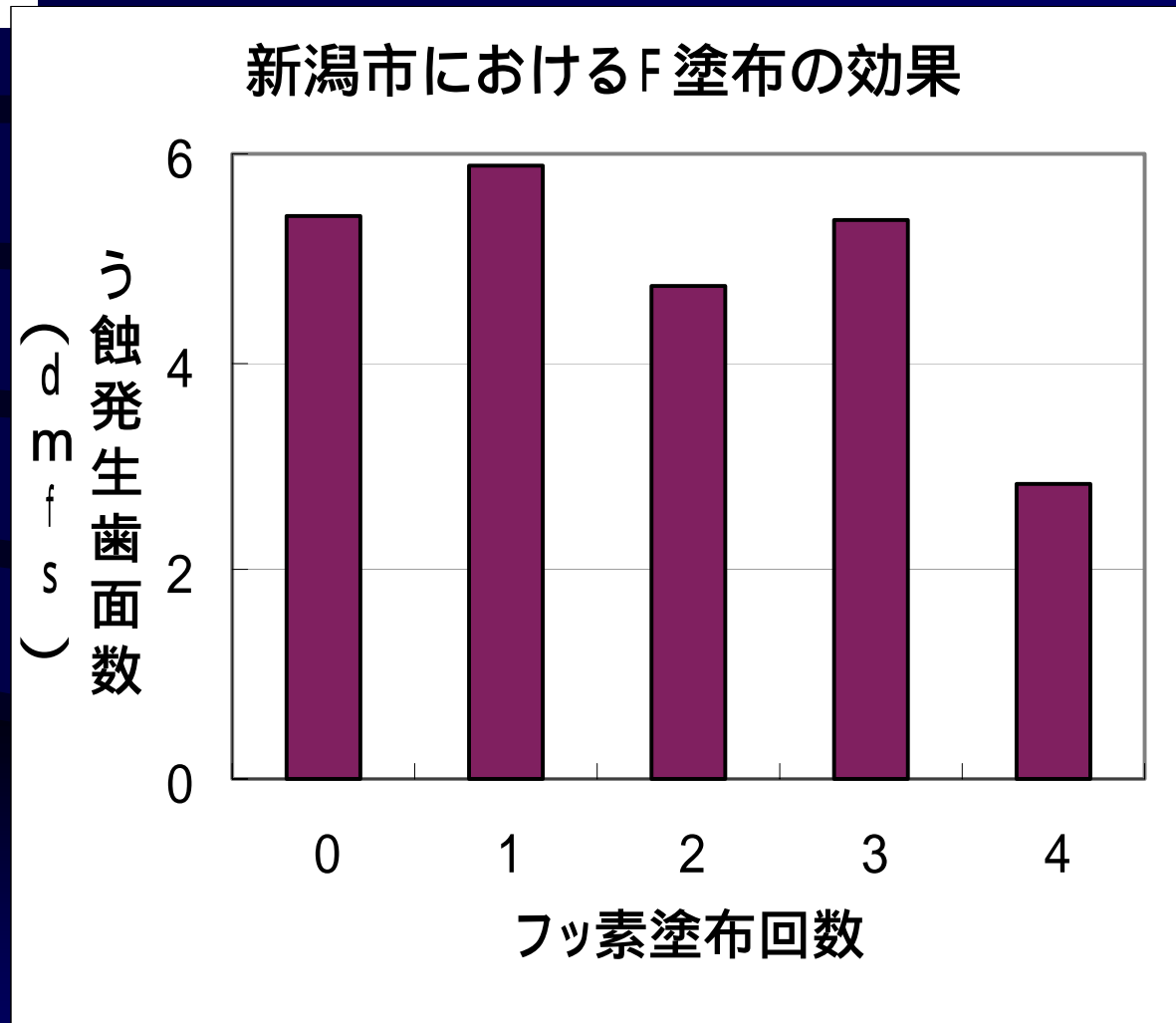
# フッ化物歯面塗布(フッ素塗布)

- 集団実施方式(市町村の保健センターなど)
- 診療室ベースでの応用

# フッ化物塗布受診者の年次推移 (厚生省歯科疾患実態調査)



# フッ素塗布(歯ブラシ法)の効果

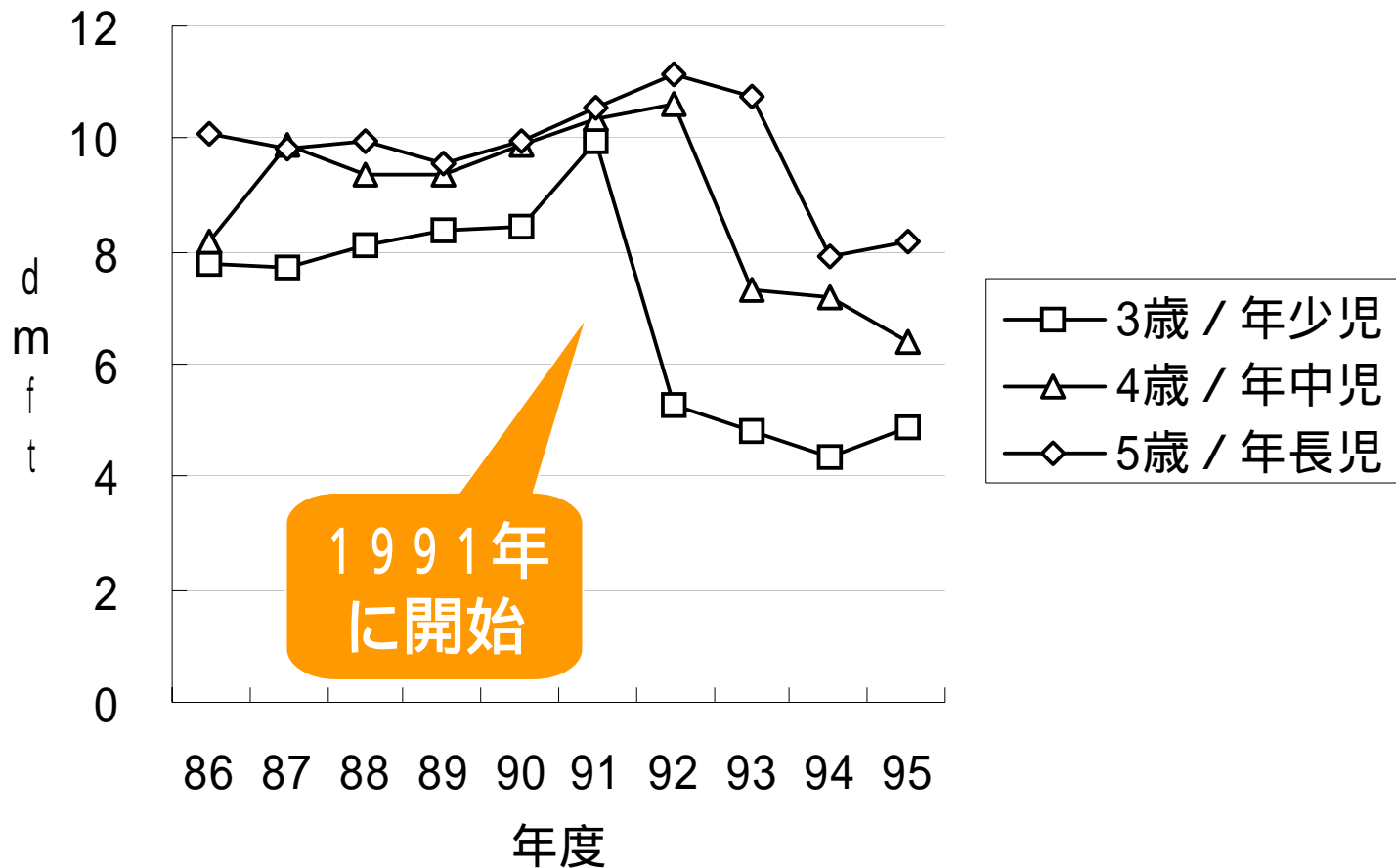


清田ほか、口腔衛生会誌(1997)



# フッ素塗布(歯ブラシ法)の効果

笹神村における最近10年間の乳歯う蝕有病状況の推移

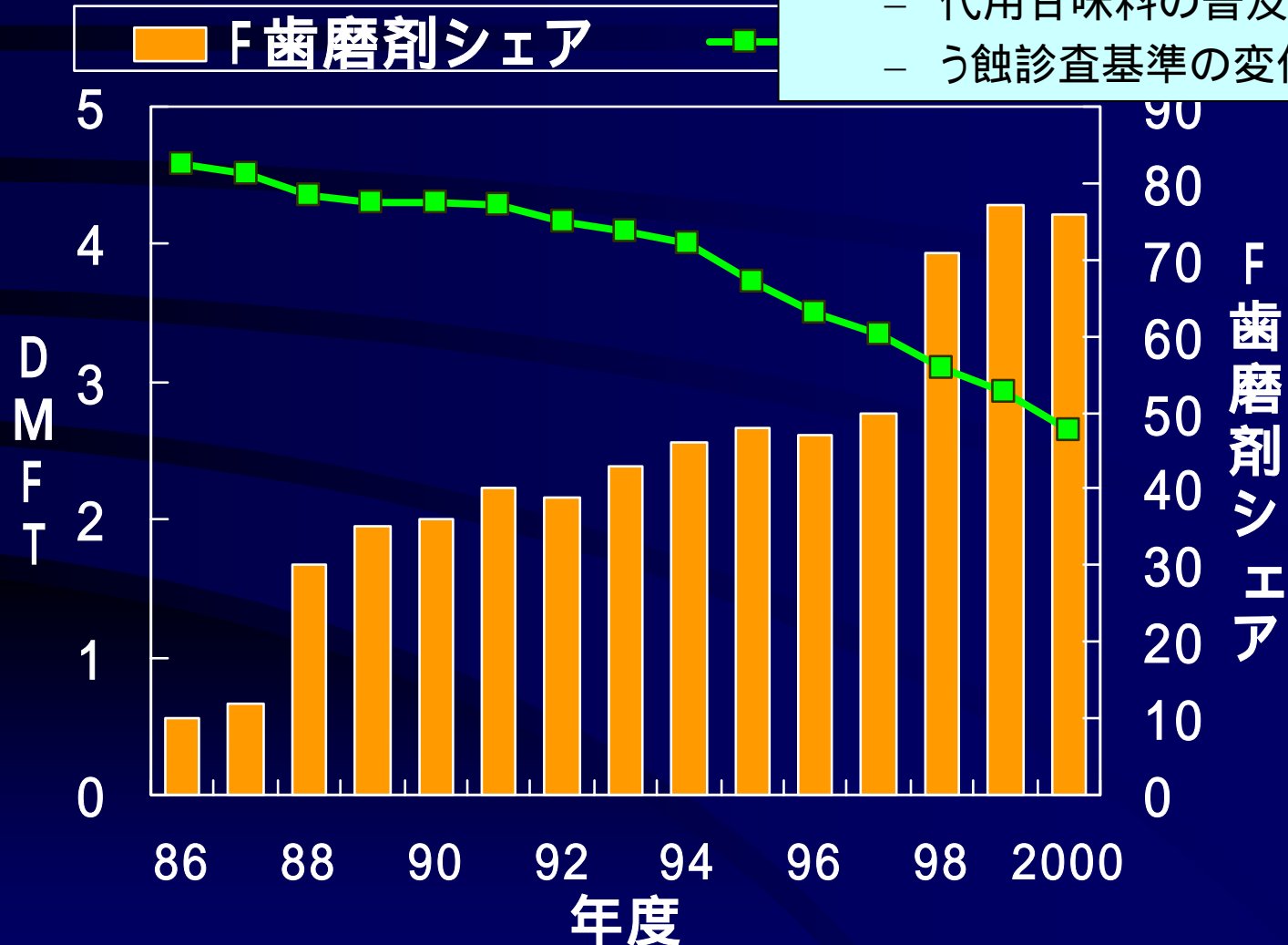


# フッ化物配合歯磨剤

- 世界の先進諸国におけるう蝕減少に関して、どの地域でも共通する要因とされている
- 世界的には有効性を示す研究報告は多い
- しかし、わが国の調査事例は、それほど多くない

# フッ化物配合歯磨剤 虫歯(12歳児DMFT)

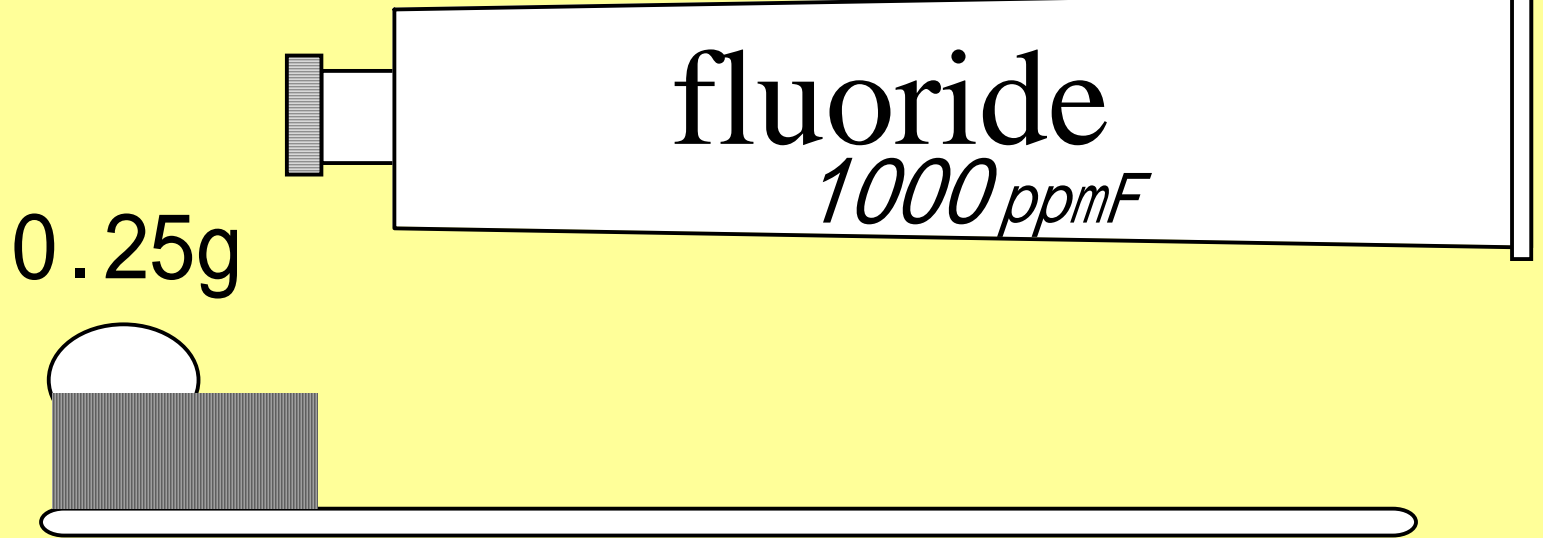
- 原因として考えられること
  - フッ素入り歯磨剤の普及
  - シーラントの普及
  - 代用甘味料の普及
  - う蝕診査基準の変化(CO)



# フッ素入り歯磨剤の効果的使用

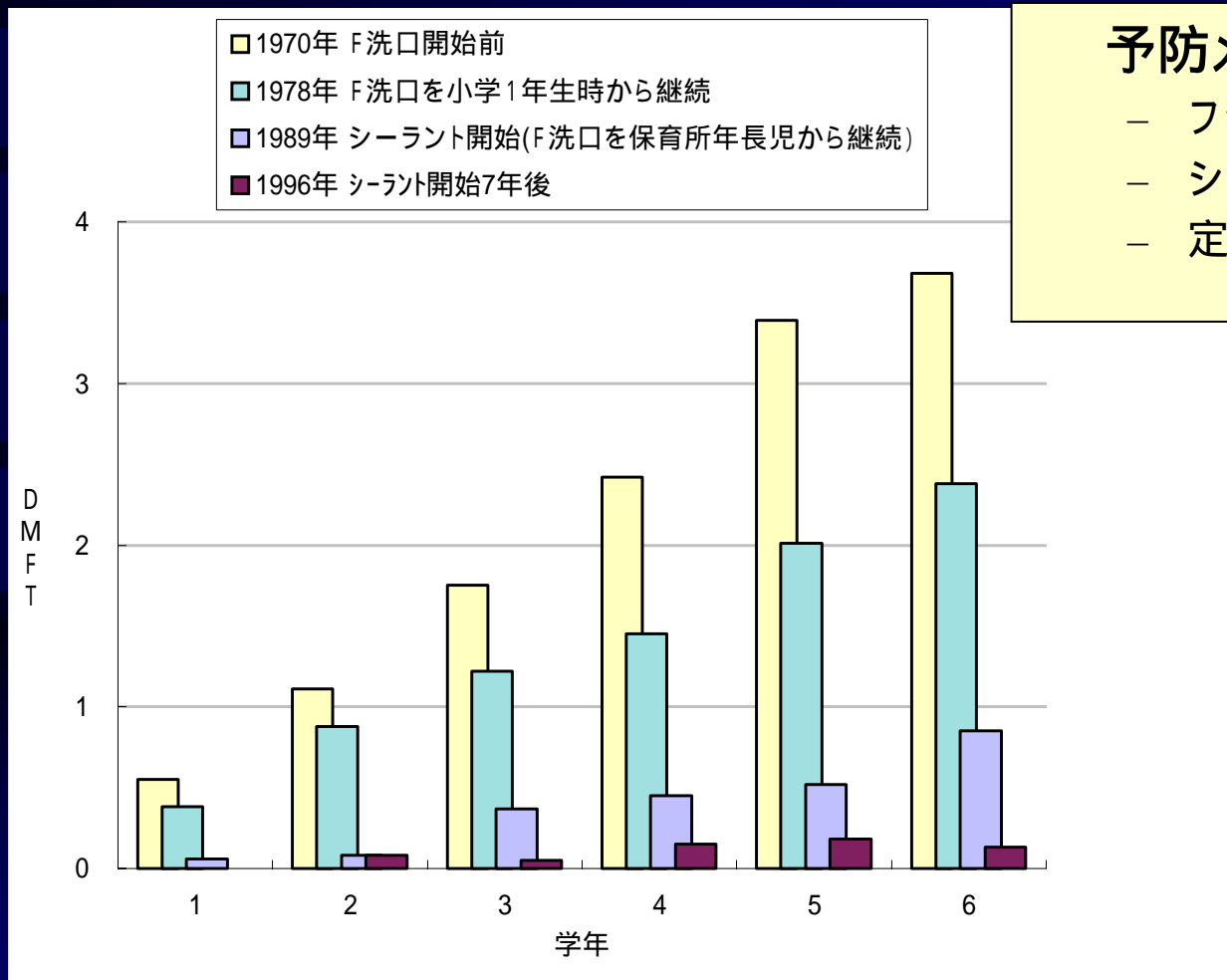
- 使用量を多く
  - 少なくとも歯ブラシの毛束長の半分以上
- うがい(洗口)をなるべく少なく
  - 辛くない歯磨剤を使用したほうがよい
- 時間帯は「夜」を優先
- 回数は、う蝕のかかりやすい人はなるべく多く

# フッ化物配合歯磨剤



フッ化物配合歯磨剤 -- フッ素=0.25mg

# 「う蝕ゼロ」モデル：新潟県弥彦小） F洗口実施 シーラント応用

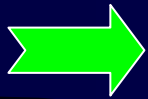


## 予防メニュー

- フッ素洗口
- シーラント(CO歯)
- 定期歯科検診

# 本日の話題

- フッ化物による虫歯予防方法には、どんなものがあるのか
- フッ素(フッ化物)とは何か
- フッ化物による虫歯予防は、どのくらい実績(効果)があるのか
- **フッ化物を用いた虫歯予防の安全性について**
- なぜ虫歯予防が必要なのか
- 有効とされる虫歯予防法とは
- まとめ:明日からできるフッ化物を用いた虫歯予防方法



# フッ化物の安全性

## ～ 基本的な考え方 ～

- フッ素は自然環境物質である。
- フッ素はヒトの健康に有益な物質である。
- フッ素の危険説は解明されている。
- 国内外の専門団体が応用を推奨している。
- 長期間、多地域での応用による実績がある。

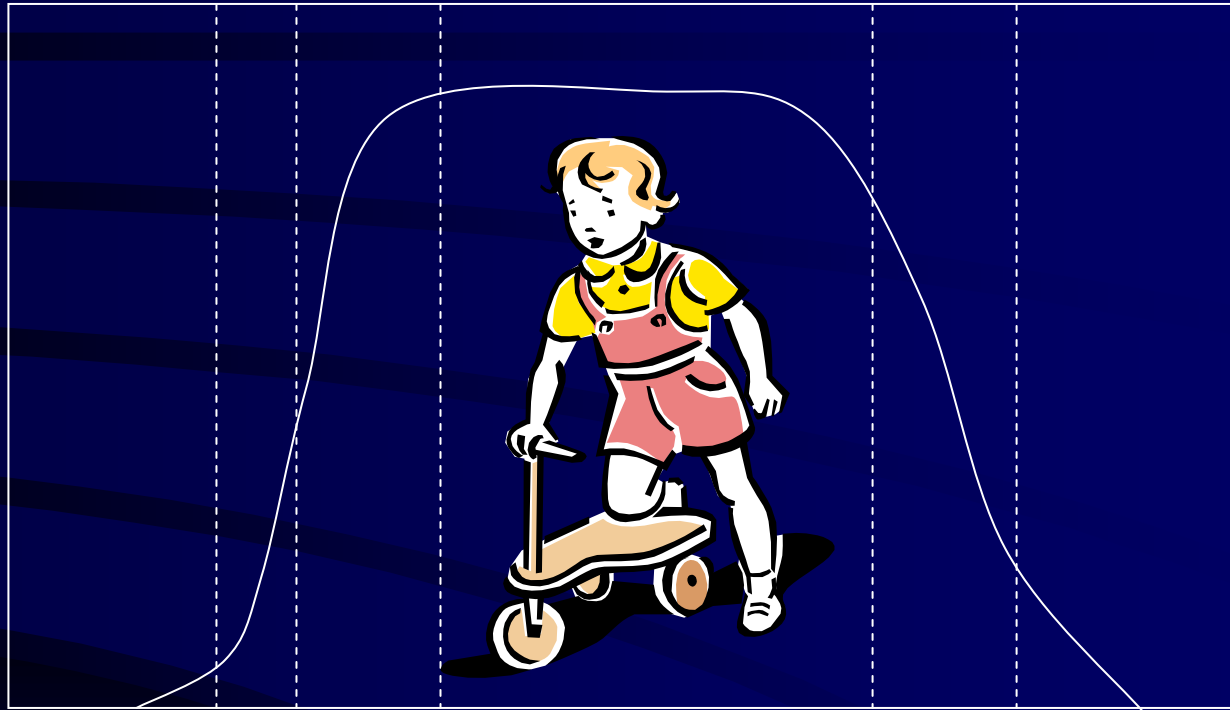


欠乏

適量

毒性

効果  
(成長)



(少ない)

量



(多い)

栄養素(また微量元素)の量と生体への影響

# どんな栄養素も“量”が大切です

例えば食塩では...

足りないと疲労  
全身の脱力など

健康に暮らすため  
には1日1~2gが  
適切です

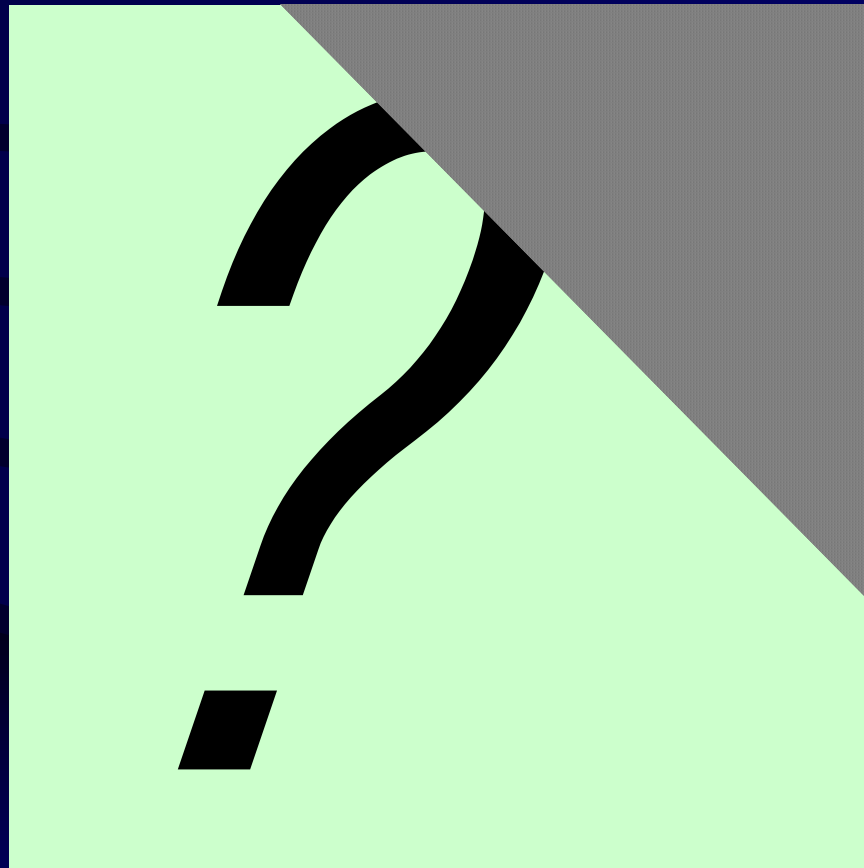
1度に摂りすぎると下痢をおこし、  
長期に摂りすぎると高血圧、脳卒中  
など成人病の原因に

少ない

適量

多い

# 絶対安全なもの



# フッ素は必須微量元素か？

- ことばの意義論により決まる (G. Nikiforuk , 1985)
- もしも、生命維持のために摂取しなければならない元素とるのであれば、答は、「**いいえ**」である。
- もしも、特定な組織の保全や機能に寄与する栄養物を含めるとるのであれば、答は、「**はい**」である。

# 歯のフッ素症(斑状歯)の原因

過量の  
フッ素

斑状歯

長期間  
継続

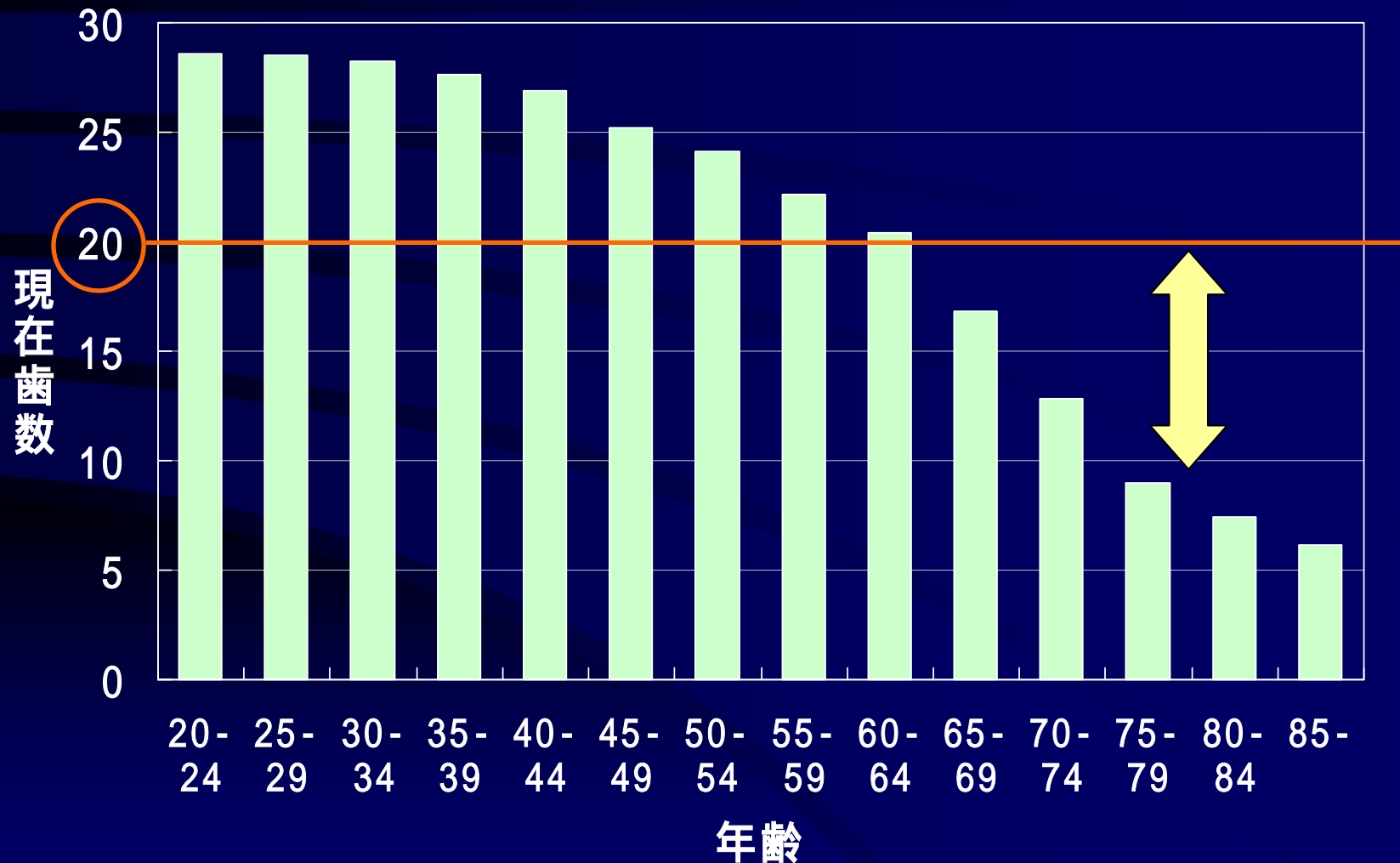
歯冠を  
形成する  
時間

# 本日の話題

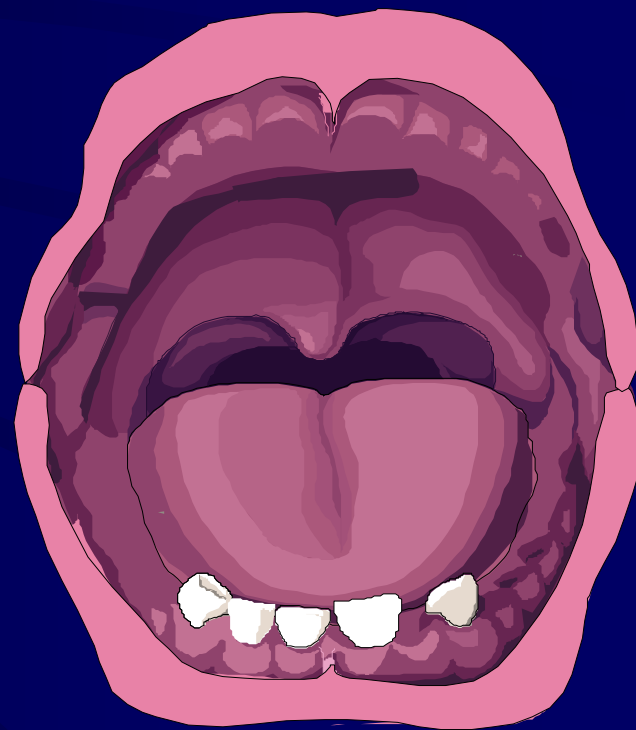
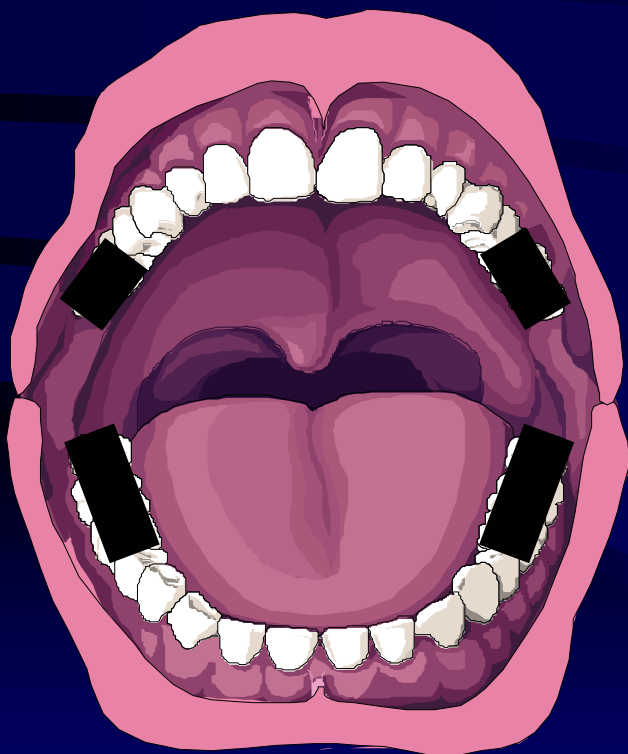
- フッ化物による虫歯予防方法には、どんなものがあるのか
- フッ素(フッ化物)とは何か
- フッ化物による虫歯予防は、どのくらい実績(効果)があるのか
- フッ化物を用いた虫歯予防の安全性について
- **• なぜ虫歯予防が必要なのか**
- 有効とされる虫歯予防法とは
- まとめ:明日からできるフッ化物を用いた虫歯予防方法

# 現在歯数の実態

厚生省歯科疾患実態調査(1999)



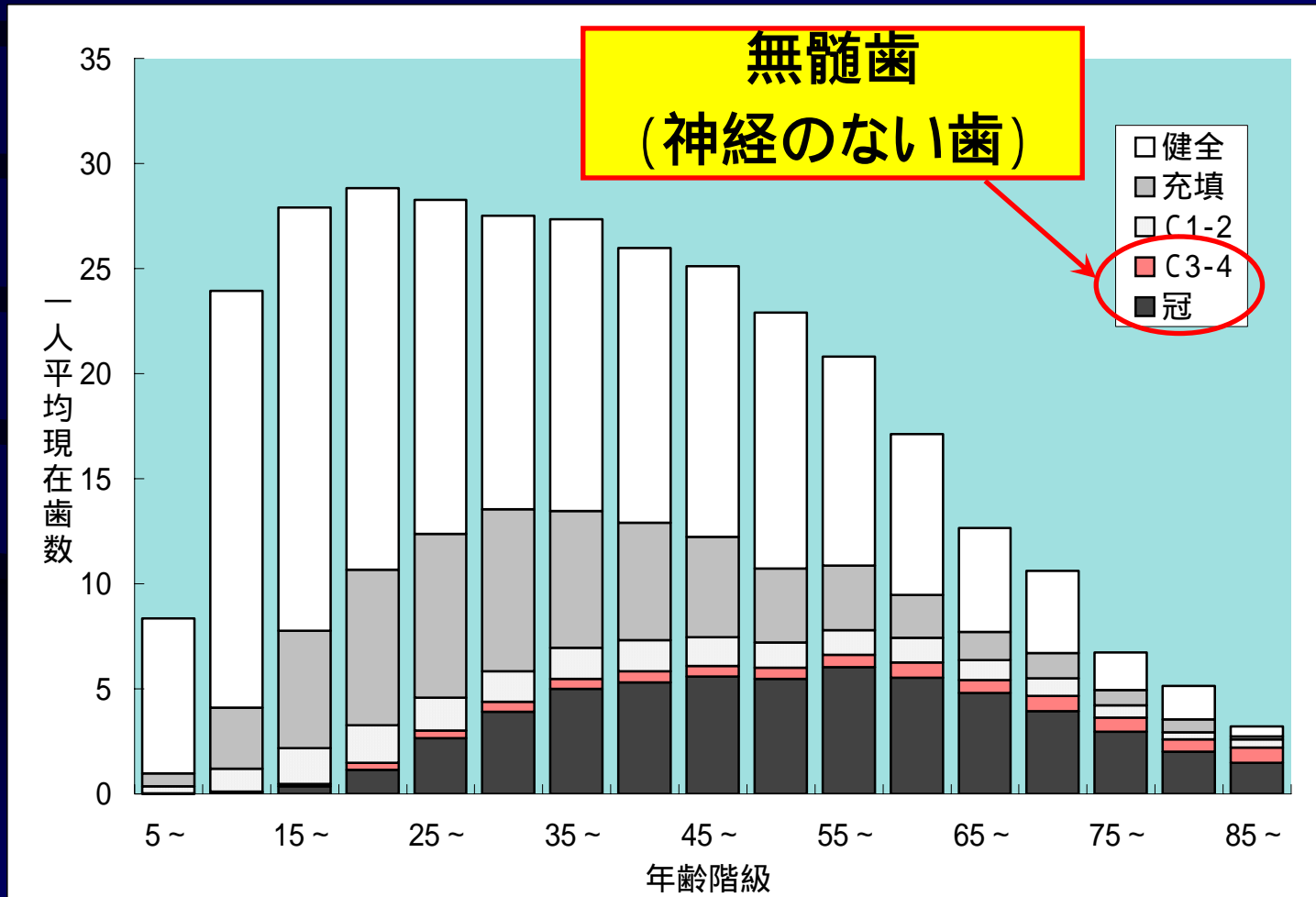
# 8020:理想と現実



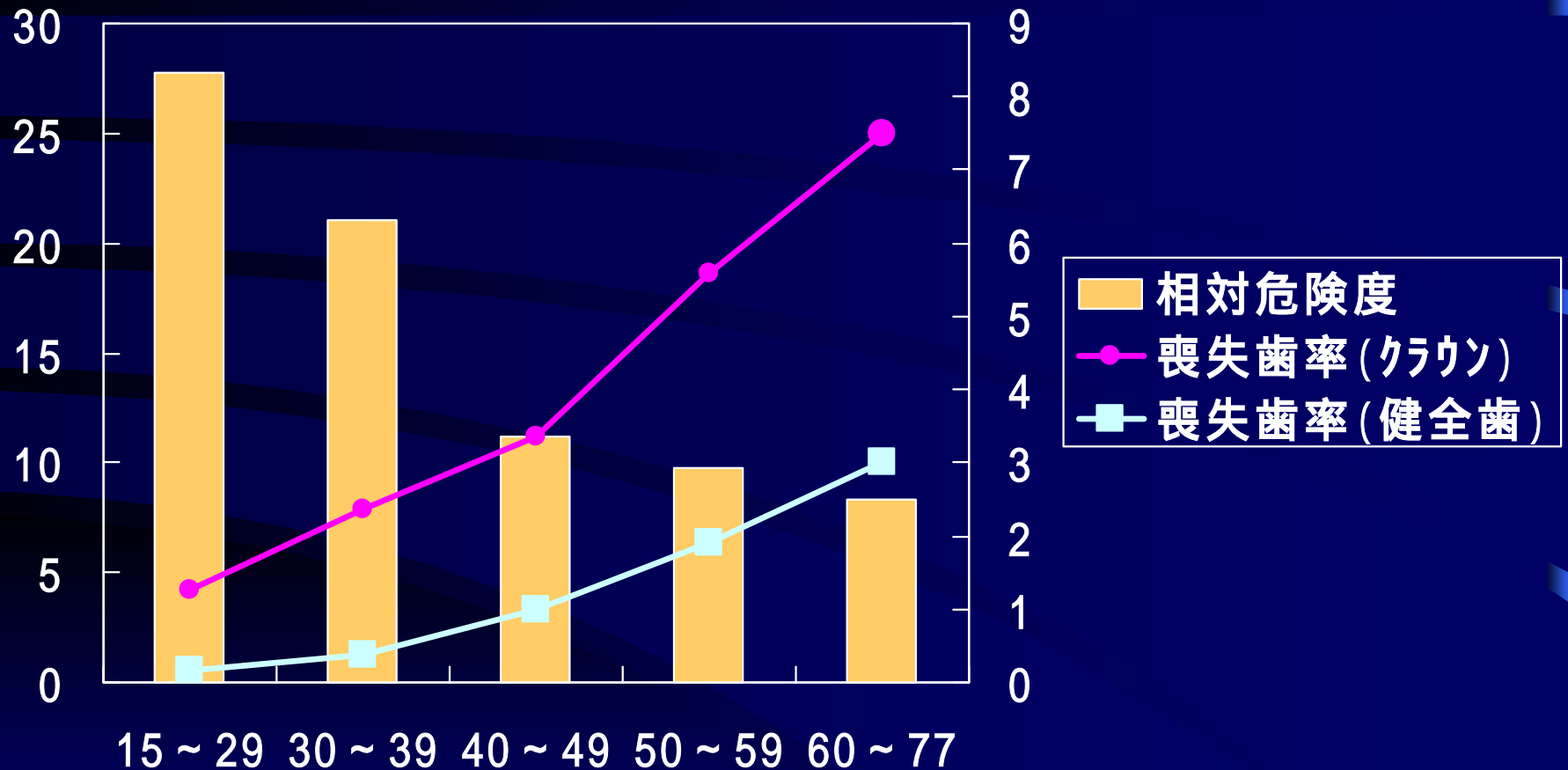


# 無髓歯数(推定値)の実態

(1993年度 厚生省歯科疾患実態調査)

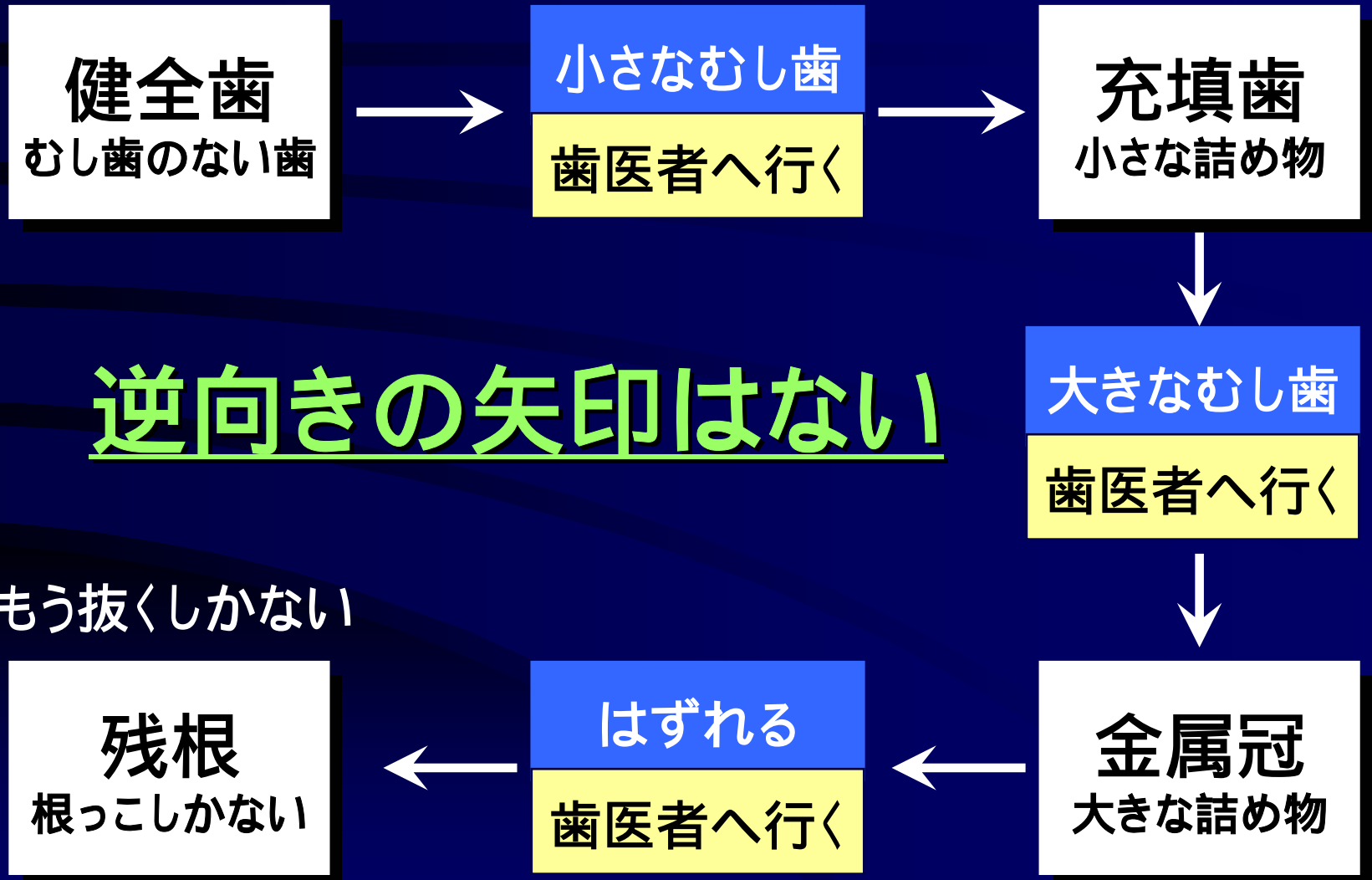


# クラウン装着経験歯と健全歯の 喪失歯率の比較



出典 安藤ほか:日本歯科評論, 618; 195-205, 1994

# むし歯は元に戻らない



# 歯を長持ちさせるための 2大原則

- フッ化物による歯質強化
- 歯間部清掃

# 本日の話題

- フッ化物による虫歯予防方法には、どんなものがあるのか
- フッ素(フッ化物)とは何か
- フッ化物による虫歯予防は、どのくらい実績(効果)があるのか
- フッ化物を用いた虫歯予防の安全性について
- なぜ虫歯予防が必要なのか
- ➡ **有効とされる虫歯予防法とは**
- まとめ:明日からできるフッ化物を用いた虫歯予防方法

# う蝕における防御的および病理的要因間の バランス ( Featherstone,1996)

## 防御的な要因

唾液の流れと成分

タンパク質, 抗細菌物質

**フッ化物**, カルシウム, リン酸

防御的な食餌の成分

## 病理的な要因

微生物

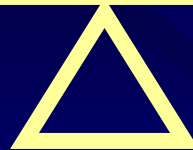
ミュータンス菌, 乳酸菌

食餌の成分\_\_炭水化物

低下した唾液の機能

う蝕なし

う蝕あり



# 奥歯の溝はみがけない



歯ブラシの毛先

入らない

歯の溝

# お菓子の中の砂糖

種 類	量	砂 糖
ケ ー キ	1個	16.2g
シ ュ ー ク リ ー ム	1個	7.2g
ド ー ナ ツ	1個	9.6g
カ ス テ ラ	1切	20.0g
ビ ス ケ ッ ト	3枚	5.0g
キ ャ ラ メ ル	1箱	20.2g
チ ョ コ レ ー ト	1枚	20.7g
チ ュ ー イ ン ガ ム	1箱	9.0g



# 飲み物の中の砂糖

種	類	量	砂糖					
コ	-	ラ	225cc	16.0g				
フ	ア	ン	タ	225cc	22.6g			
ヤ	ク	ル	ト	1本	3.7g			
ア	ク	エ	リ	ア	ス	225cc	15.0g	
ト	マ	ト	ジ	ユ	-	ス	100cc	6.3g
ネ	ク	タ	-	ス	200cc	30.9g		
ポ	カ	リ	ス	エ	ツ	ト	225cc	15.4g
カ	ル	ピ	ス		1杯	19.1g		

# 上手なおやつを食べ方

- 夜食をとりすぎてはいけません

眠くなるし、太る原因です

- ジュースも一緒です

お菓子じゃなくても砂糖は入っています

- アメやガムなどを噛みながらの勉強もよくありません

–ただし、キシリトールは虫歯予防に効果あり

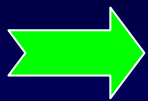
# スコットランドでう蝕ハイリスク小児 に対して強く奨められている予防法

- 親に対するアドバイス
- フッ化物が配合歯磨剤 (1000ppm) の使用
  - 1日2回みがく
  - 歯磨きは吐き出すべきで、うがいすべきではない
- 小窩裂溝 (奥歯の溝) に対するシーラント処置

出典 Scottish Intercollegiate Guidelines Network : Preventing Dental Caries in Children at High Caries Risk.  
Targeted prevention of dental caries in the permanent teeth of 6-16 year olds presenting for dental  
care, 2000 (<http://www.show.scot.nhs.uk/sign/pdf/sign47.pdf>)

# 本日の話題

- フッ化物による虫歯予防方法には、どんなものがあるのか
- フッ素(フッ化物)とは何か
- フッ化物による虫歯予防は、どのくらい実績(効果)があるのか
- フッ化物を用いた虫歯予防の安全性について
- なぜ虫歯予防が必要なのか
- 有効とされる虫歯予防法とは
- **まとめ:**
  - **明日からできるフッ化物を用いた虫歯予防方法**



# CDCのF応用に関する推奨 (2001.8)

予防法	エビデンスの質	推奨の強さ	標的集団
水道水フッ化物添加	II-1	A	全地域
学校水道水フッ化物添加	II-3	C	田舎、非F化地区
フッ化物配合歯磨剤	I	A	全員
フッ化物洗口	I	A	ハイリスク
フッ化物補充剤 (錠剤、液剤)			
妊婦	I	E	None
6歳未満児	II-3	C	ハイリスク
小児 (6-16歳)	I	A	ハイリスク
16歳以上	II	C	ハイリスク
フッ化物ゲル	I	A	ハイリスク
フッ化物バーニッシュ	I	A	ハイリスク

MMWR: August 17, 2001 / Vol. 50 / No. RR-14

<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5014.pdf>

# う蝕予防対策として推奨できるもの (現在、国内で実施されているもののみ)

1. フッ化物洗口
  - 学校、保育園における集団実施方式
  - 家庭応用方式(診療室ベース)
2. フッ化物歯面塗布
  - 母子保健現場における集団実施方式
  - 診療室ベースでの応用
3. フッ化物配合歯磨剤
4. シーラント
5. サホライド塗布
6. 甘味の適正摂取

# 厚生省の見解

(2000.12.6 省内担当部局合意文書)

- 自治体から、**技術支援**の要請があれば、応じる
  - 水質基準の範囲内(0.8ppm以内)
  - 関係者(水道事業者・利用者、歯科医師会など)
  - 厚生科学研究の成果を活用

# 現在、日本で利用できる フッ化物応用法

- フッ化物配合歯磨剤(フッ素入り歯みがき剤)
- フッ化物洗口(フッ素洗口)
- フッ化物歯面塗布(フッ素塗布)



# フッ化物応用を行う「場」

- 自分で行う (Self Care)
- 公衆衛生的応用 (Public Care)
- 専門的応用 (Professional Care)

# フッ素入り歯磨剤の効果的使用

- 使用量を多く
  - 少なくとも歯ブラシの毛束長の半分以上
- うがい(洗口)をなるべく少なく
  - 辛くない歯磨き剤を使用したほうがよい
- 時間帯は「夜」を優先
- 回数は、う蝕のかかりやすい人はなるべく多く(1日2回以上)

# 未処置う蝕の保有状況

(1999年度厚生省歯科疾患実態調査)

