

平成30年12月19日

第2回 歯科口腔保健の推進に係る  
う蝕対策ワーキンググループ

委員提出資料3

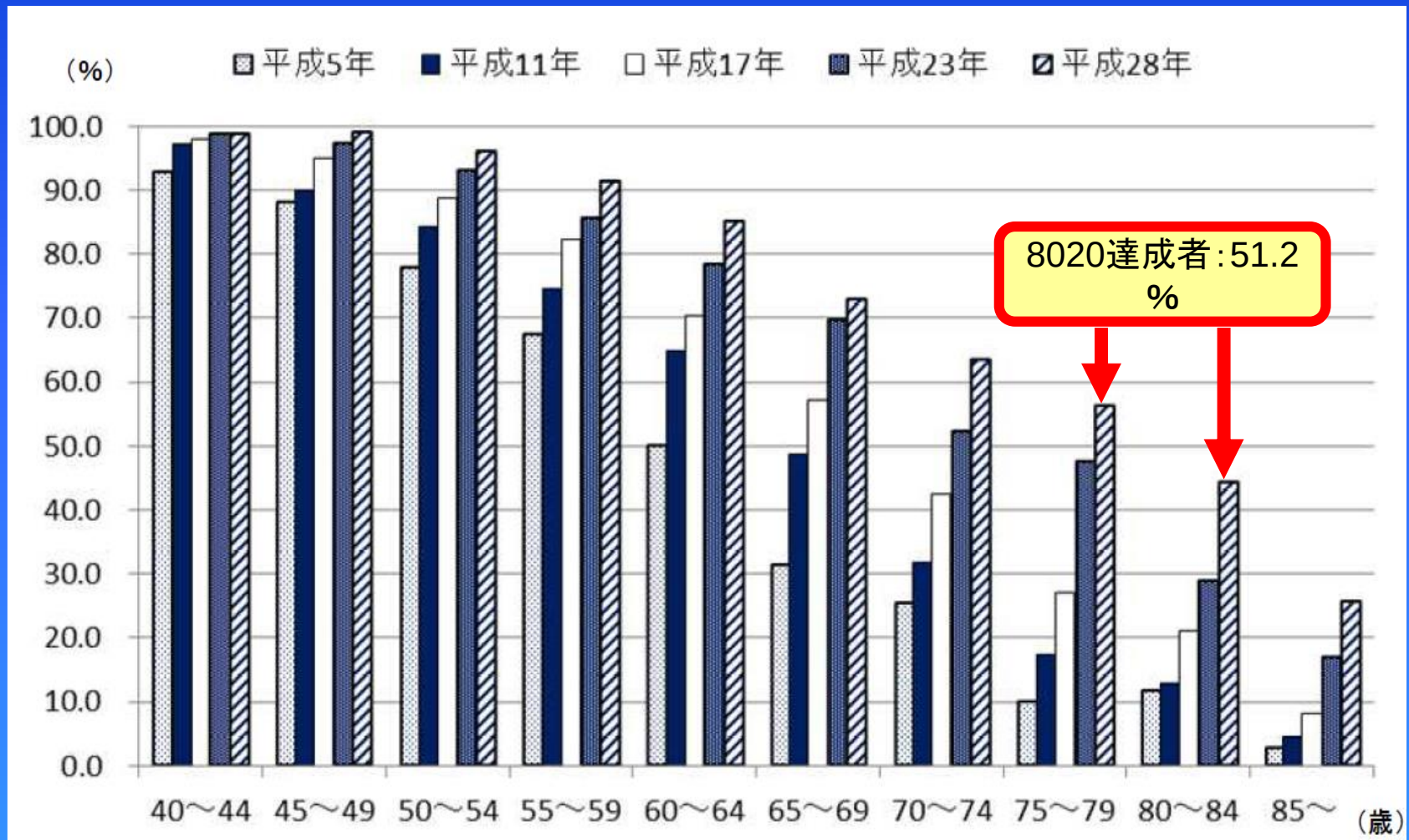
# みんなのできる口腔の健康格差を 縮める仕掛け —フッ化物応用と歯根面う蝕予防のエビデンス—

東京歯科大学 衛生学講座  
眞木吉信

# 20本以上の歯を有する者の割合

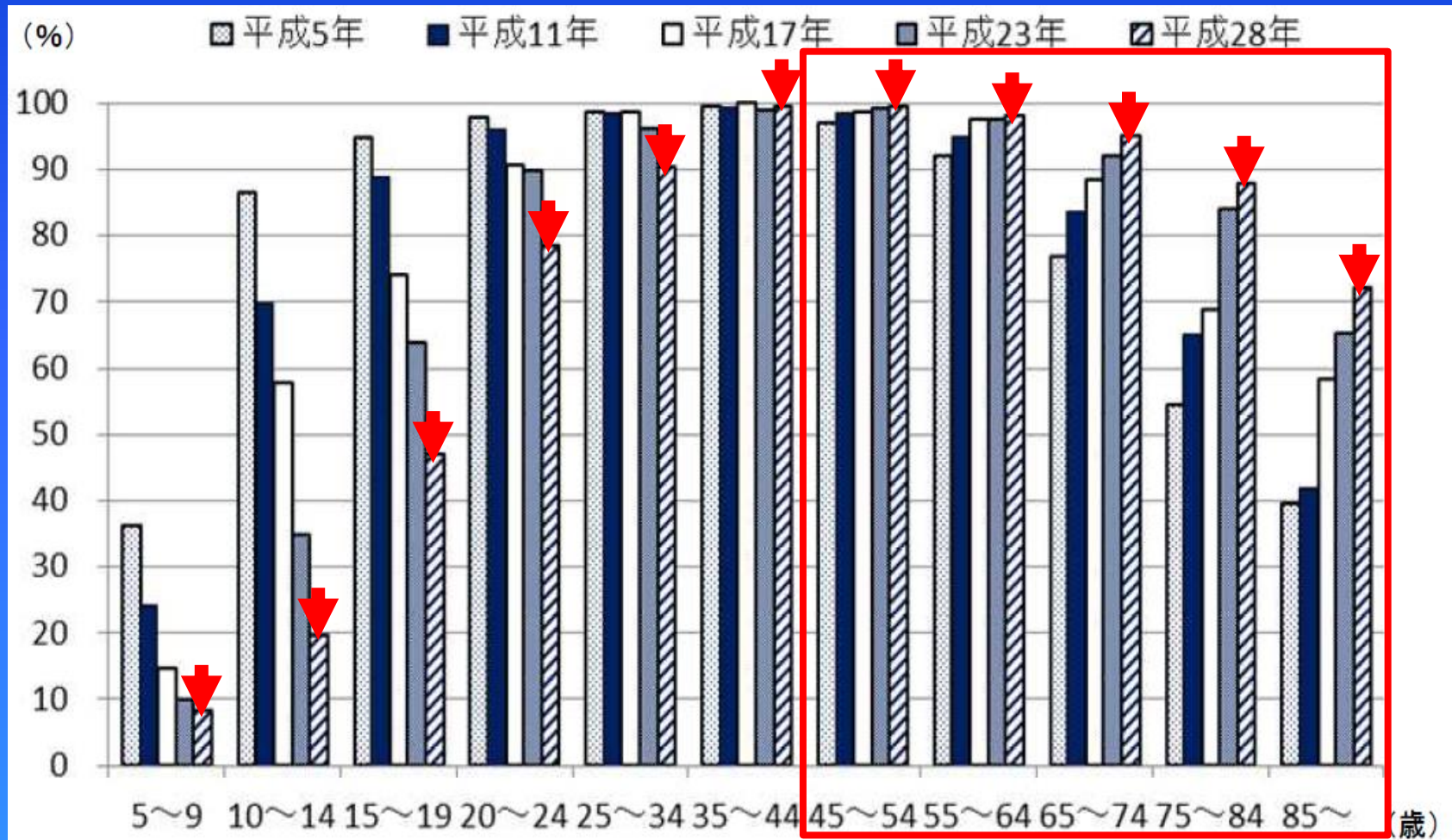
(年次推移)

8020達成者の割合(80歳で20本以上の歯を有する者の割合)は、  
75歳以上85歳未満の8020達成者の割合から、51.2%と推計



# う歯を持つ者の割合 (永久歯:5歳以上) (年次推移)

5歳以上34歳未満の割合は減少傾向であるが、  
45歳以上の割合は増加傾向



注) 平成5年(1993年)以前、平成11年(1999年)以降では、それぞれ未処置歯の診断基準が異なる

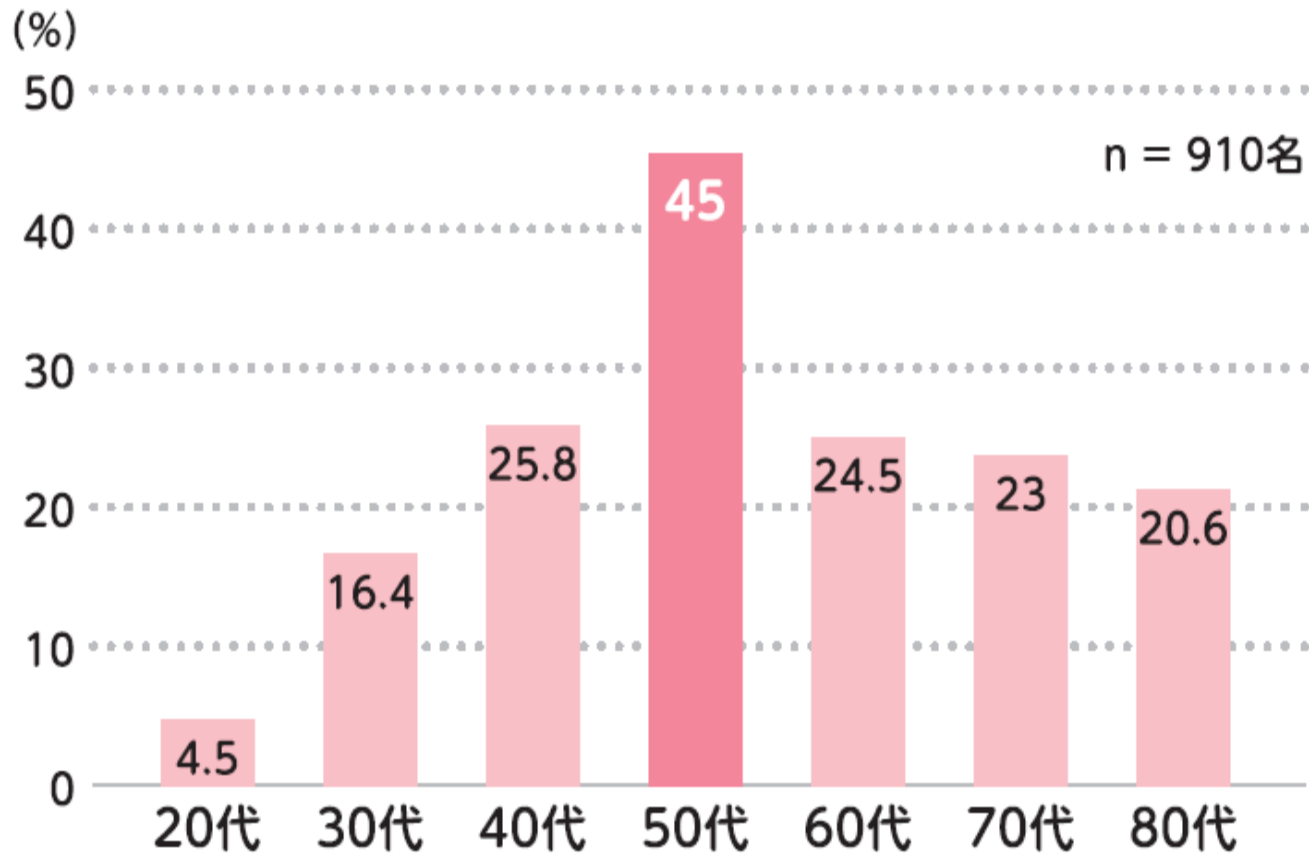
# 歯根面齲蝕の予防

歯根面齲蝕のリスクに対する予防手段は、フッ化物の応用や化学療法によるコントロールなど種々あるが、その効果が実証されているものは少なく、推測の域を出ないものや、わが国では応用できないものなど、満足できる研究報告は非常に少ない。



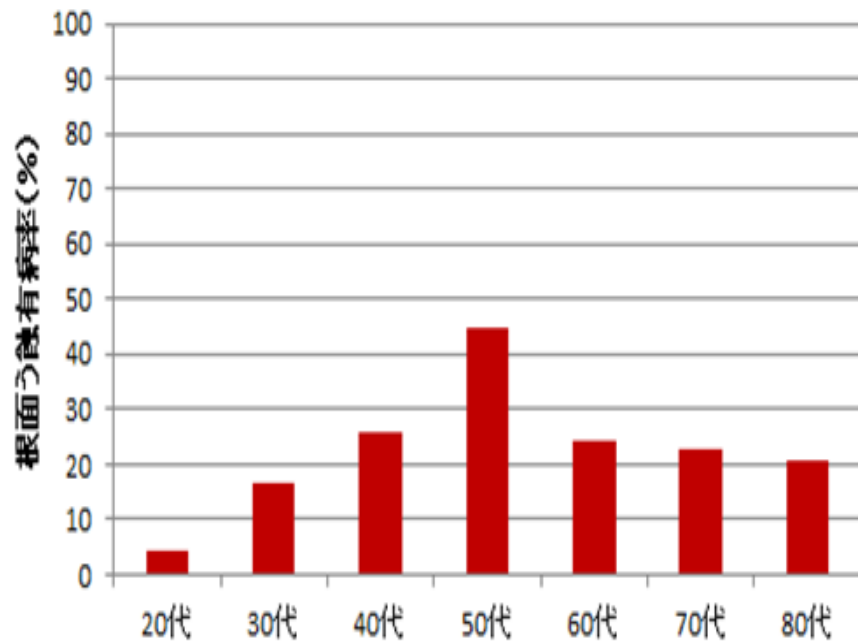
# 歯根面う蝕有病率

50代の45%は根面う蝕



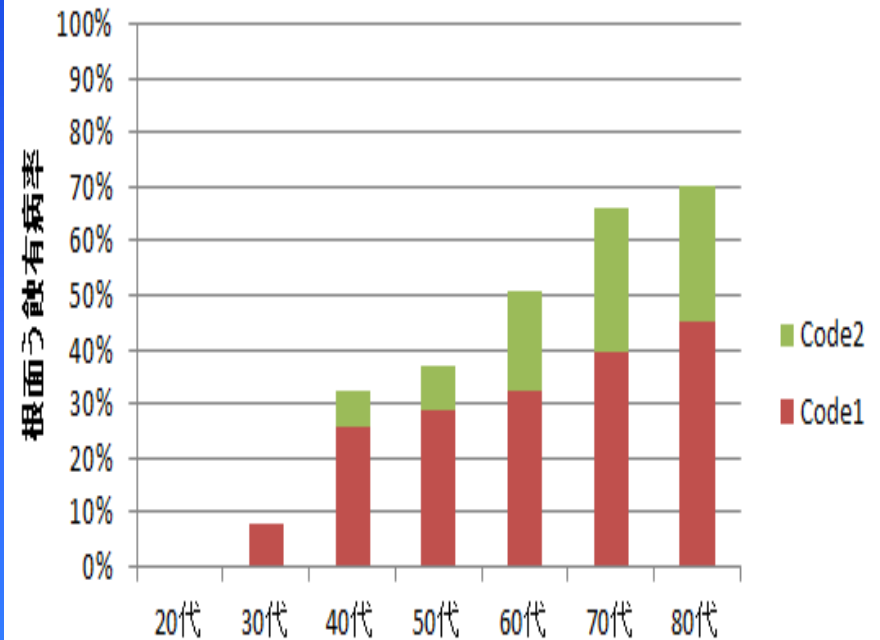
# 歯根面う蝕の年代別有病者率

## 根面う蝕有病率



眞木吉信ら、成人及び老年者の根面う蝕とくさび状欠損の年齢的推移  
口腔衛生学会誌46、504-505(1996)

## 根面う蝕有病率と年代の関連

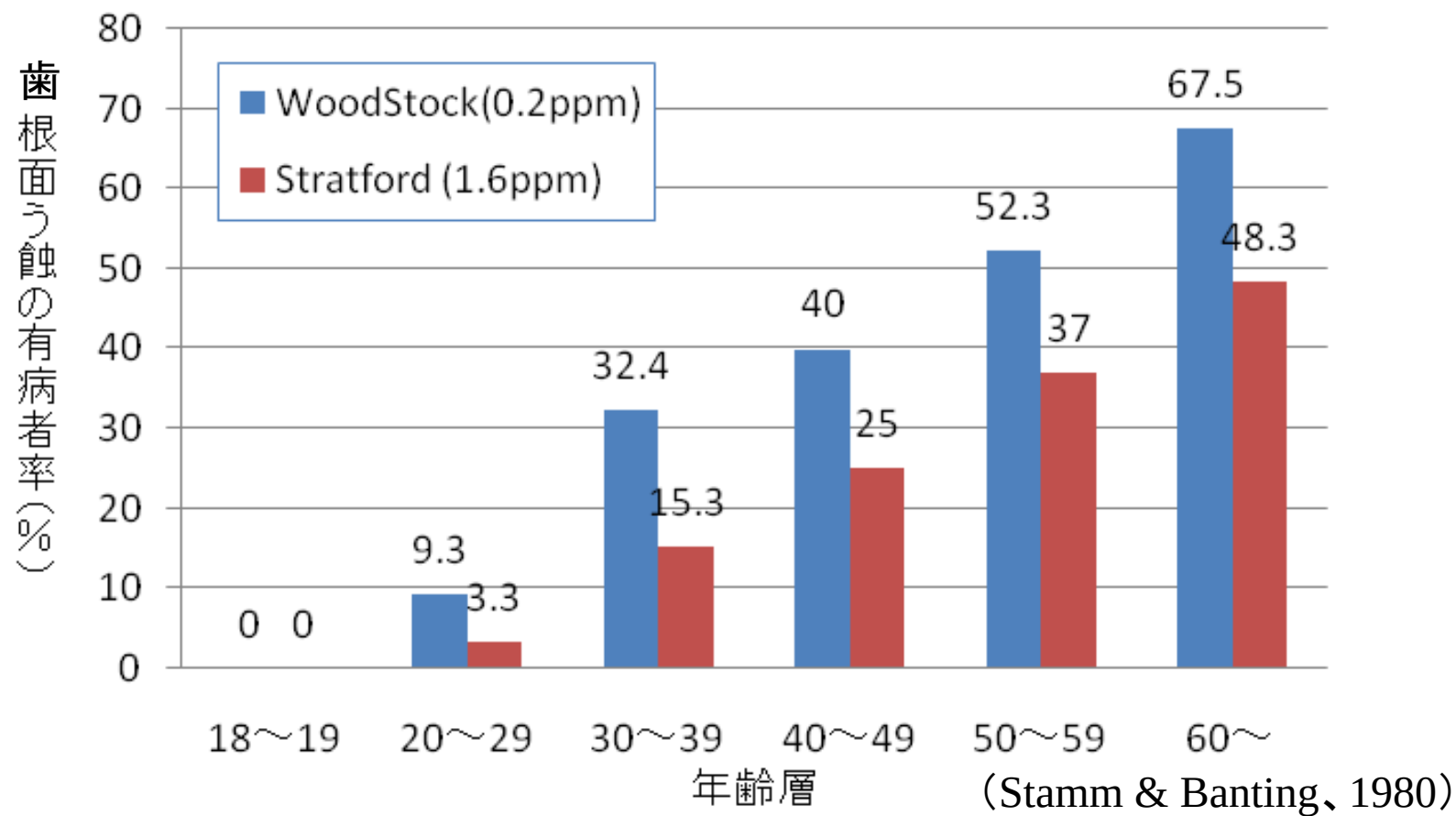


年代 日本保存学会報告  
診療所のデータ 2017

1996年



2017年



水道水フッ素化と歯根面う蝕の  
年齢層別有病者率の関係

# フッ化物配合歯磨剤による歯冠部および歯根面の1年後のう蝕抑制率の比較

| 歯磨剤使用グループ | N   | 歯冠面  |      |     | 歯根面  |      |     |
|-----------|-----|------|------|-----|------|------|-----|
|           |     | 平均   | 標準偏差 | 抑制率 | 平均   | 標準偏差 | 抑制率 |
| プラセボ群     | 406 | 1.24 | 3.02 | -   | 0.43 | 1.87 | -   |
| テスト群      | 404 | 0.73 | 2.82 | 41% | 0.14 | 1.91 | 67% |

テストグループとコントロールの違いは、歯冠部で $p=0.006$ 、歯根面で $p=0.014$ と統計上意味のある値である。

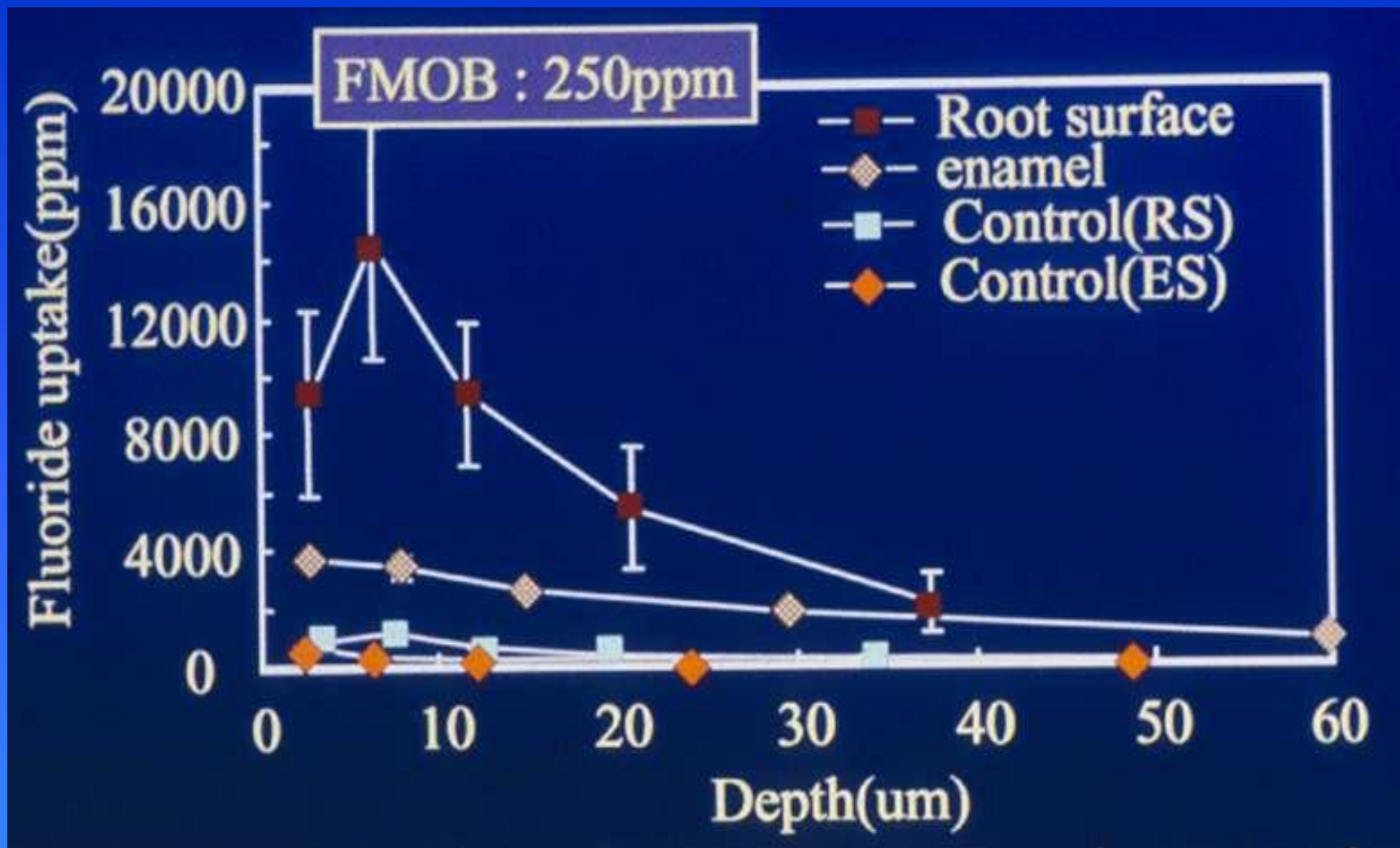
Jensen ME and Kohout F: The effect of a fluoridated dentifrice on root and coronal caries in older adult population, JADA, 117: 829-832, 1988



*Fluoride Uptake to Root Surface with  
Fluoride Mouthrinses in vitro.*

H. KOGA\*, M. KOSEKI, Y. KOBAYASHI • Y.  
MAKI and Y. TAKAESU

Dept. of Hygiene & Community Dentistry,  
Tokyo Dental College, Chiba, JAPAN



Fluoride uptake to human enamel and root surface  
with fluoride mouthrinse

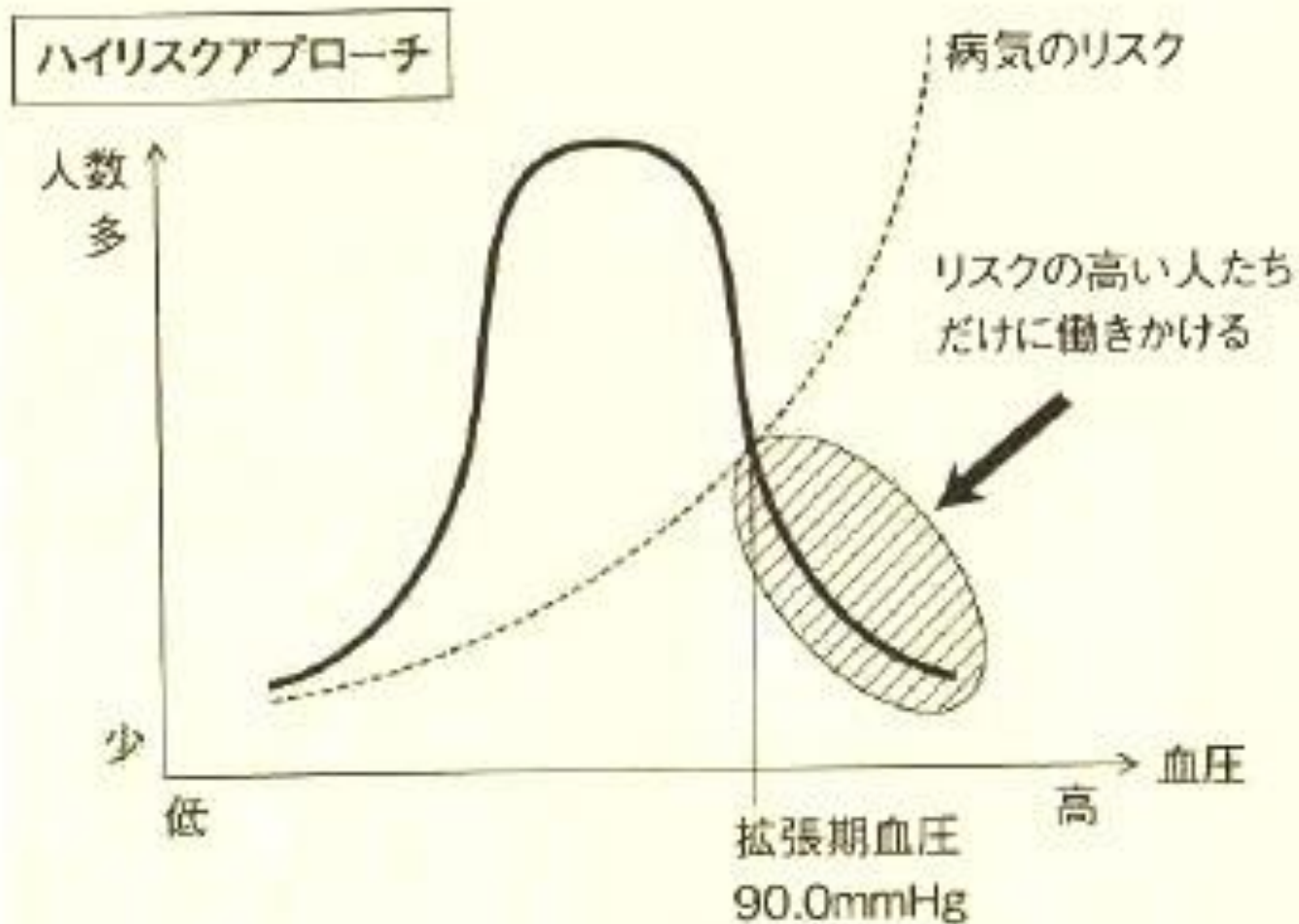
**効果的なう蝕予防方法は？**

| Preventive Program                | Type of Procedure | Practicality/ Compliance | Cost    | Caries Prevention |                    |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------------|---------|-------------------|--------------------|
|                                   |                   |                          |         | Observed efficacy | Potential efficacy |
| Home                              | Oral hygiene      | Good/variable            | Medium  | Insignificant     | Unknown            |
|                                   | Fluoride          |                          |         |                   |                    |
|                                   | dentrifice        | Good                     | Low     | Fair              | Fair               |
|                                   | rinse             | Good                     | Medium  | Good              | Good               |
|                                   | gels              | Poor/fair                | High    | Good              | Excellent          |
|                                   | supplements       | Fair/poor                | High    | Variable          | Excellent          |
| Dental office                     | Diet modification | Good/poor                | Low     | Insignificant     | Excellent          |
|                                   | Oral hygiene      |                          |         |                   |                    |
|                                   | ("prophylaxis"    |                          |         |                   |                    |
|                                   | semi-annual or    |                          |         |                   |                    |
|                                   | annual            | Fair                     | High    | Insignificant     | Insignificant      |
|                                   | biweekly          | Poor                     | High    | Excellent         | Excellent          |
| Community, school, or institution | Fluoride          |                          |         |                   |                    |
|                                   | topical           | Fair                     | High    | Good              | Good               |
|                                   | Occlusal sealant  | Good                     | High    | Good              | Good               |
|                                   | Diet modification | Good/variable            | High    | Insignificant     | Excellent          |
|                                   | Oral hygiene      |                          |         |                   |                    |
|                                   | occasional        | Fair                     | Medium  | None              | Insignificant      |
|                                   | daily             | Fair                     | High    | Insignificant     | Good               |
|                                   | Fluoride          |                          |         |                   |                    |
|                                   | water             | Excellent                | Low     | High              | High               |
|                                   | rinse             | Good                     | Low     | Good              | Good               |
|                                   | supplements       |                          |         |                   |                    |
|                                   | school            | Good/good                | Low     | Good              | Good               |
|                                   | health center     | Good/poor                | Low     | Poor              | Excellent          |
|                                   | Occlusal sealants | Fair                     | Medium  | Good              | Good               |
|                                   | Diet modification | Good                     | Unknown | Unknown           | Excellent          |

Ernest Newburn: Cariology 2nd E. 1978.

## Comparison of Caries Prevention Programs for the Home, the Dental office and the Community

# ハイリスクアプローチ 臨床予防歯科

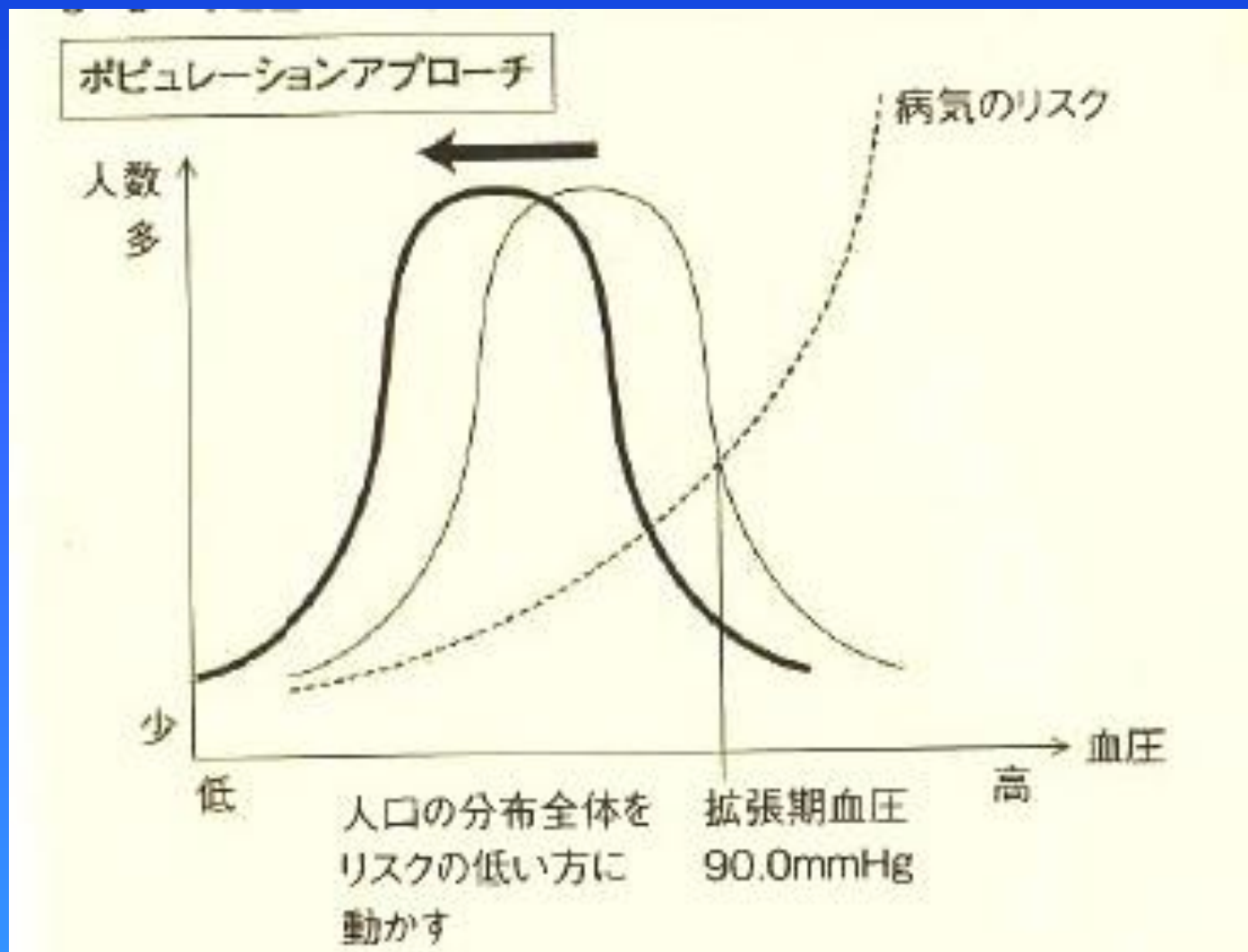


出典/Rose G (1994) *The Strategy of Preventive Medicine*, Oxford University Press.



# ポピュレーションアプローチ

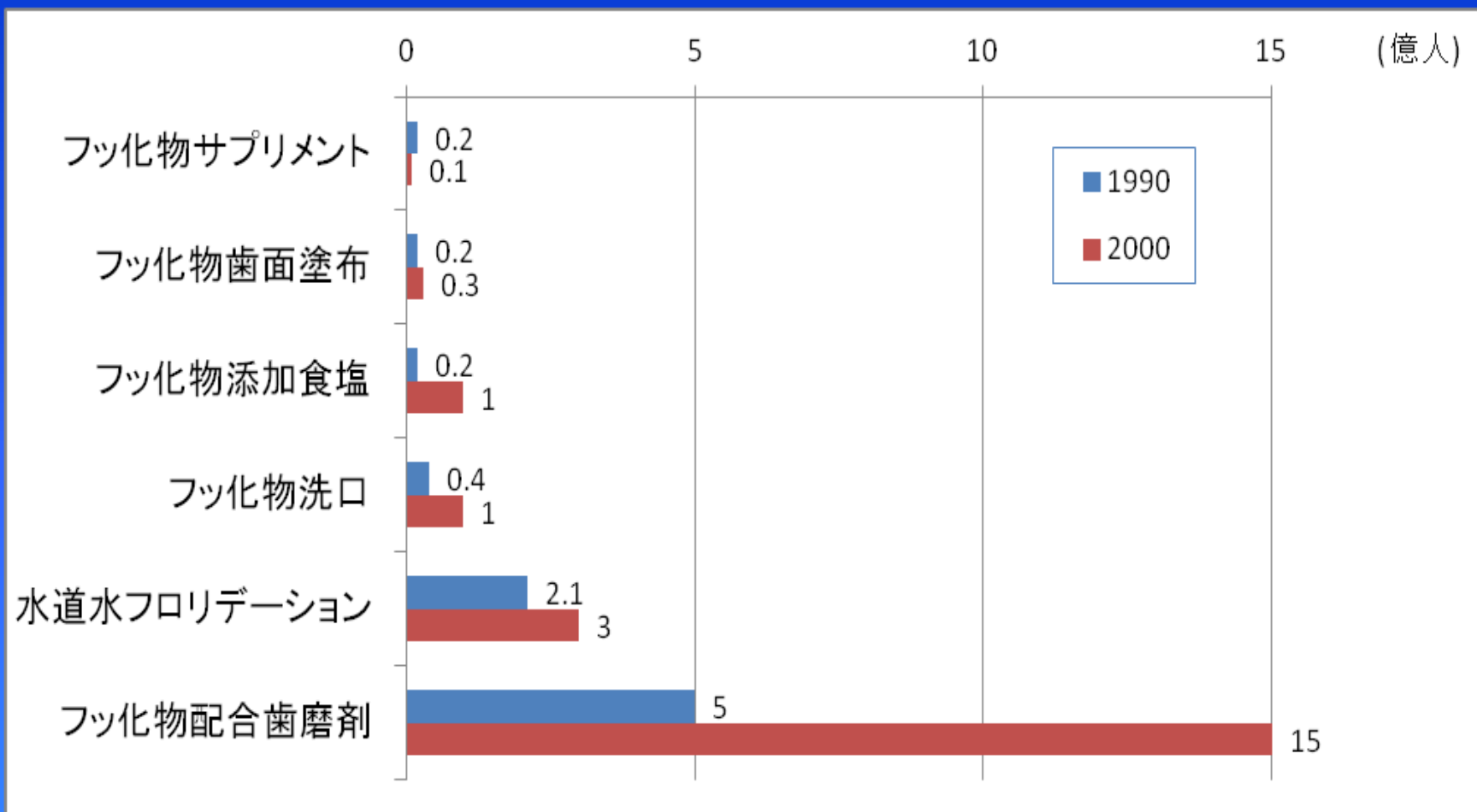
## 公衆衛生・地域保健





# フッ化物による全身のおよび局所的う蝕予防方法

| 方 法   |                         | 用いられるフッ化物                                                                                                                                                               | フッ化物イオン<br>濃度(ppm) | 抑 制 率                     |
|-------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 全身応用法 | 1. 水道水フロリデーション          | $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ 珪フッ化ナトリウム<br>$\text{H}_2\text{SiF}_6$ 珪フッ化水素酸<br>$\text{NaF}$ フッ化ナトリウム<br>$(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 珪フッ化アンモニウム<br>$\text{CaF}_2$ フッ化カルシウム | 0.6～1ppm           | 永久歯: 40～60%<br>乳 歯: 30%前後 |
|       | 2. 食塩のフッ化物添加            | $\text{NaF}$ フッ化ナトリウム                                                                                                                                                   | 食塩 1kg 当 20mgNaF   | 22%                       |
|       | 3. フッ化物錠剤<br>(または液剤)の内服 | $\text{NaF}$ フッ化ナトリウム                                                                                                                                                   | 0.25～1.0mgF/day    | 20～40%                    |
| 局所応用法 | 1. フッ化物歯面塗布法            | $\text{NaF}$ 2%フッ化ナトリウム溶液                                                                                                                                               | 9,000ppm           | 20～40%(永久歯)               |
|       |                         | リン酸酸性フッ化ナトリウム溶液                                                                                                                                                         |                    |                           |
|       |                         | 第1法                                                                                                                                                                     | 12,300ppm          | 20～50%(永久歯)               |
|       |                         | 第2法                                                                                                                                                                     | 9,000ppm           |                           |
|       |                         | $\text{SnF}_2$ 8%フッ化第一スズ溶液                                                                                                                                              | 19,400ppm          | 20～50%(永久歯)               |
|       |                         | 4%フッ化第一スズ溶液                                                                                                                                                             | 9,700ppm           |                           |
|       | 2. フッ化物洗口法              | $\text{NaF}$ : 0.05%(毎日法)                                                                                                                                               | 225ppm             | 20～50%(永久歯)               |
|       |                         | 0.1%(毎日法)                                                                                                                                                               | 450ppm             |                           |
|       |                         | 0.2%(週1回法)                                                                                                                                                              | 900ppm             |                           |
|       | 3. フッ化物含有歯磨剤            | $\text{NaF}$ フッ化ナトリウム                                                                                                                                                   | 1,500ppm           | 15～30%                    |
|       |                         | $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ モノフルオロリン酸ナトリウム                                                                                                                         | 1,500ppm           |                           |
|       |                         | $\text{SnF}_2$ フッ化第一スズ                                                                                                                                                  | 1,000ppm           |                           |



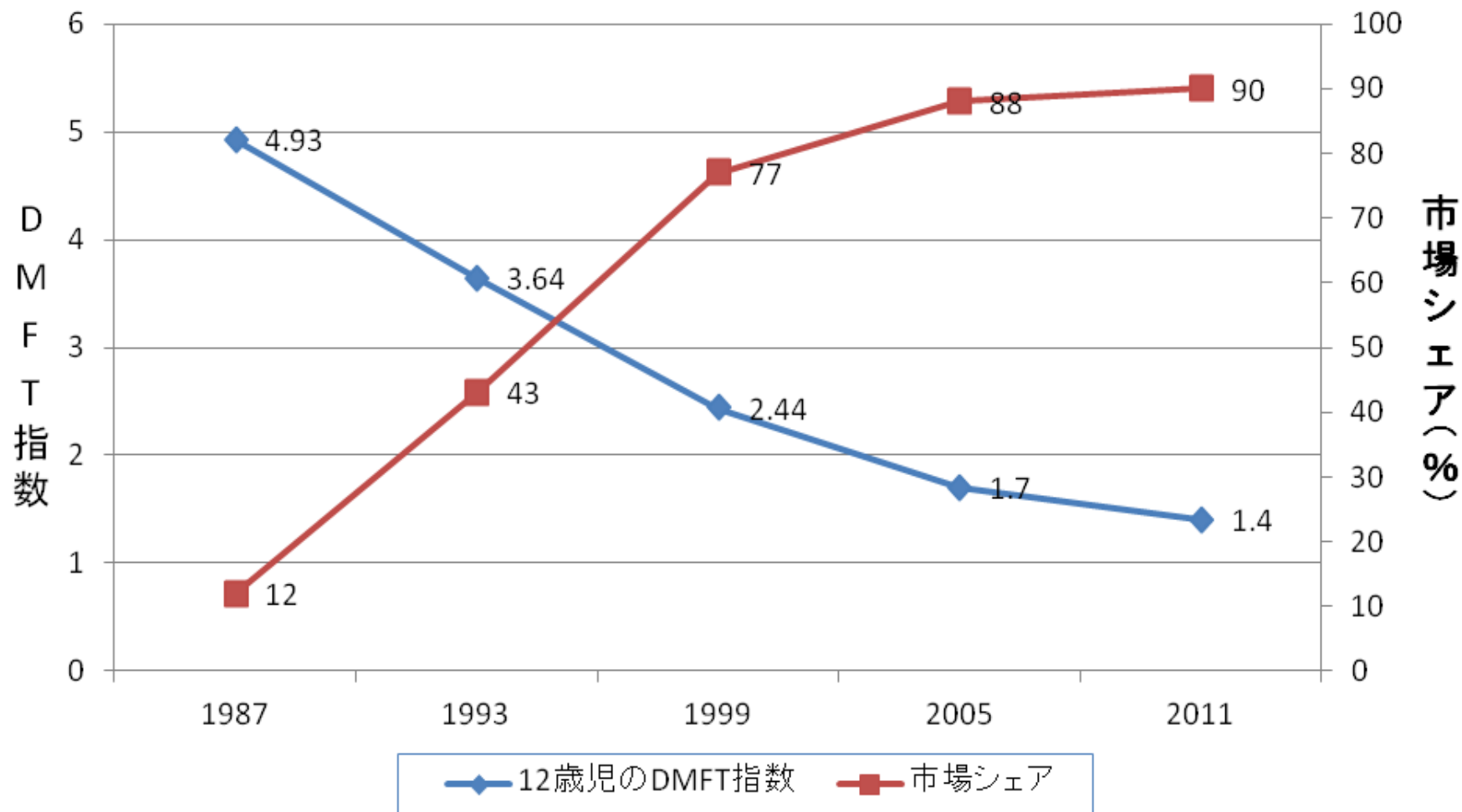
Rugg-gun, Brit Dent J. 191:478-488, 2001

世界におけるフッ化物応用の利用人口

# フッ化物配合歯磨剤の年齢別応用量と フッ化物イオン濃度

| 年齢           | 使用量       | 歯磨剤のフッ化物イオン濃度                       | 洗口その他の注意事項                       |
|--------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 6か月（歯の萌出）～2歳 | 切った爪程度の少量 | 500ppm<br>（泡状歯磨剤であれば1,000ppm）       | 仕上げみがき時に保護者が行う                   |
| 3歳～5歳        | 5mm程度     | 500ppm<br>（泡状またはMFP歯磨剤であれば1,000ppm） | 就寝前が効果的<br>歯みがき後5～10mlの水で1回のみ洗口  |
| 6歳～14歳       | 1cm程度     | 1,000ppm                            | 就寝前が効果的<br>歯みがき後10～15mlの水で1回のみ洗口 |
| 15歳以上        | 2cm程度     | 1,000～1,500ppm                      | 就寝前が効果的<br>歯みがき後10～15mlの水で1回のみ洗口 |

\* 使用量はペースト状の歯磨剤を想定したものである



(2017年 う蝕予防の実際 フッ化物局所応用マニュアル)

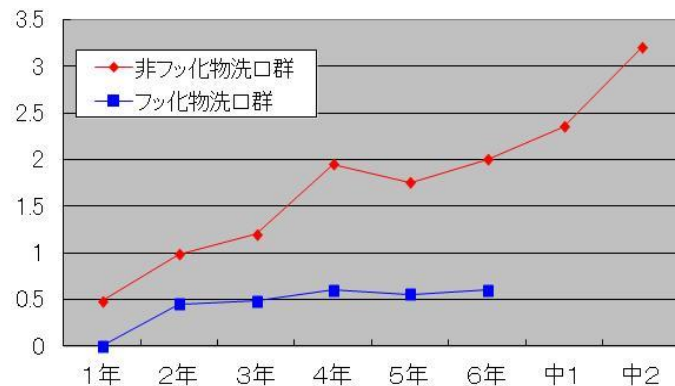
わが国のフッ化物配合歯磨剤のシェアと  
12歳児のDMFT

# フッ化物の介入疫学

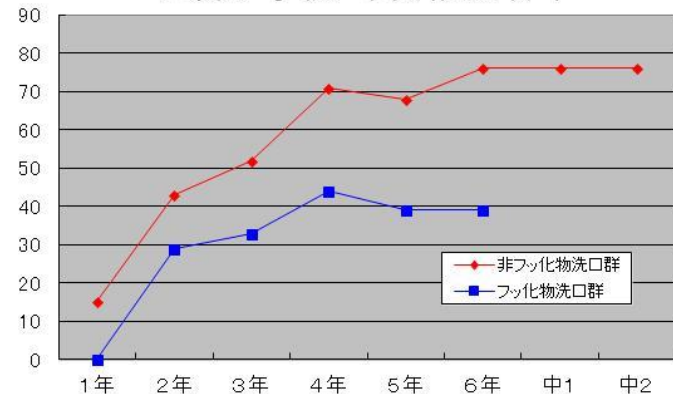
## Fluoride Research

1995～現在 鴨川市のフッ化物洗口事業によるう蝕予防効果

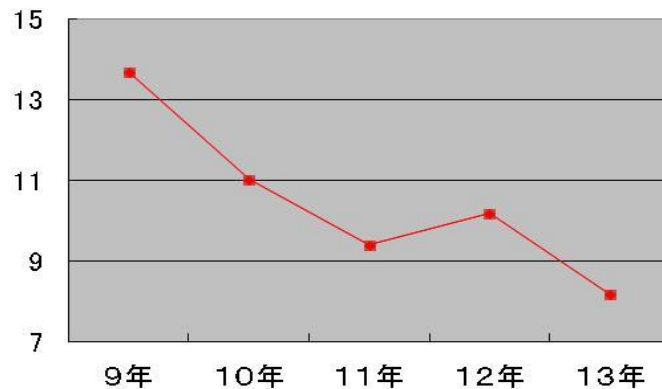
小湊小学校DMFT指数



小湊小学校 う歯罹患率



6～11歳1人あたり歯科医療費





# ライフステージに応じたう蝕予防プログラム

# ライフステージ別のフッ化物応用（下線はハイリスク者・児へのフッ化物応用を示す）

| 年齢          | プロフェッショナルケア                                                                  | ホームケア                                                                                                                                                                                                       | コミュニティケア                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0～2歳        | フッ化物歯面塗布 (APF 9,000ppmF)                                                     | NaF歯磨剤 (500ppmF)<br>フォーム (泡) 歯磨剤 (1,000ppmF)                                                                                                                                                                | フッ化物歯面塗布 (APF 9,000ppmF)                                                                       |
| 3～5歳        | フッ化物歯面塗布 (APF 9,000ppmF)<br>フッ化物徐放性シーラント                                     | NaF歯磨剤 (500ppmF)<br>フォーム (泡) 歯磨剤 (1,000ppmF)<br>MFP歯磨剤 (1,000ppmF)<br><u>SnF<sub>2</sub>歯磨剤 (1,000ppmF)</u><br>フッ化物洗口 (4歳以上 225ppmF)<br><u>フッ化物添加フロス</u>                                                    | フッ化物洗口 (4歳以上 225ppmF 保育園・幼稚園)<br>フッ化物歯面塗布 (APF 9,000ppmF)                                      |
| 6～14歳       | フッ化物歯面塗布 (APF 9,000ppmF)<br>フッ化物徐放性シーラント<br><u>フッ化物バーニッシュ (22,600ppmF)</u>   | フォーム (泡) 歯磨剤 (1,000ppmF)<br>NaF歯磨剤 (1,000ppmF)<br>MFP歯磨剤 (1,000ppmF)<br>SnF <sub>2</sub> 歯磨剤 (1,000ppmF)<br>フッ化物洗口 (225～450ppmF)<br>フッ化物添加フロス                                                               | フッ化物洗口 (毎日法: 225ppmF、週1回法: 900ppmF 小・中学校)<br>フッ化物歯面塗布 (APF 9,000ppmF)<br>フッ化物配合歯磨剤 (1,000ppmF) |
| 15歳～成人      | フッ化物歯面塗布 (9,000ppmF)<br>フッ化物バーニッシュ (22,600ppmF)                              | NaF歯磨剤 (1,000～1,500ppmF)<br>MFP歯磨剤 (1,000～1,500ppmF)<br>フォーム (泡) 歯磨剤 (1,000ppmF)<br>SnF <sub>2</sub> 歯磨剤 (1,000ppmF)<br><u>フッ化物＋抗菌剤配合歯磨剤 (1,000～1,500ppmF)</u><br>フッ化物洗口 (225～450ppmF)<br>フッ化物添加フロス         | フッ化物洗口 (学校・職場)                                                                                 |
| 中高年～<br>高齢者 | フッ化物歯面塗布 (9,000ppmF)<br>フッ化物バーニッシュ (22,600ppmF)<br><u>NaFゲル剤 (5,000ppmF)</u> | NaF歯磨剤 (1,000～1,500ppmF)<br>MFP歯磨剤 (1,000～1,500ppmF)<br>フォーム (泡) 歯磨剤 (1,500ppmF)<br>SnF <sub>2</sub> 歯磨剤 (1,000ppmF)<br><u>フッ化物＋抗菌剤 (抗炎症剤) 配合歯磨剤 (1,000～1,500ppmF)</u><br>フッ化物洗口 (225～450ppmF)<br>フッ化物添加フロス | フッ化物洗口 (職場・施設)<br>フッ化物配合歯磨剤 (1,000～1,500ppmF)                                                  |

# フッ化物の栄養としての考え方

# 日本人の 食事摂取基準

厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2015年版)」策定検討会報告書  
Dietary Reference Intakes for Japanese, 2015

2015  
年版

菱田 明 監修  
佐々木 敏

本書  
オリジナル  
資料

1  
日本人の  
栄養所要量、  
食事摂取基準の  
沿革

第一出版

2  
食事摂取基準を  
正しく活用するために

- 発症予防と重症化予防
- 開始点のあるPDCAサイクル
- 食事摂取基準の活用のための食事アセスメント
- 栄養素と食品(群)との関係

など全20項目

# 日本人の食事摂取基準の基本的考え方

1. 健康の維持・増進と欠乏症予防
2. 生活習慣病の予防
3. 過剰摂取による健康障害

# アメリカにおける推奨栄養摂取量と許容 上限摂取量

|        | 亜鉛      |    |            | クロム     |    |        | モリブデン   |    |        | フッ素     |   |            |
|--------|---------|----|------------|---------|----|--------|---------|----|--------|---------|---|------------|
| 年齢(歳)  | 所要量(mg) |    | UL<br>(mg) | 所要量(μg) |    | UL(μg) | 所要量(μg) |    | UL(μg) | 所要量(mg) |   | UL<br>(mg) |
|        | 男       | 女  |            | 男       | 女  |        | 男       | 女  |        | 男       | 女 |            |
| 0～6か月  | 2       |    | 4          | 0.2     |    | —      | 2       |    | —      | 0.01    |   | 0.7        |
| 0～12か月 | 3       |    | 5          | 5.5     |    | —      | 3       |    | —      | 0.5     |   | 0.9        |
| 1～3    | 3       |    | 7          | 11      |    | —      | 17      |    | 300    | 0.7     |   | 1.3        |
| 4～8    | 5       |    | 12         | 15      |    | —      | 22      |    | 600    | 1       |   | 2.2        |
| 9～13   | 8       | 8  | 23         | 25      | 21 | —      | 34      | 34 | 1,100  | 2       | 2 | 10         |
| 14～18  | 11      | 9  | 34         | 35      | 24 | —      | 43      | 43 | 1,700  | 3       | 3 | 10         |
| 19～30  | 11      | 8  | 40         | 35      | 25 | —      | 45      | 45 | 2,000  | 4       | 3 | 10         |
| 31～50  | 11      | 8  | 40         | 35      | 25 | —      | 45      | 45 | 2,000  | 4       | 3 | 10         |
| 50～70  | 11      | 8  | 40         | 30      | 20 | —      | 45      | 45 | 2,000  | 4       | 3 | 10         |
| 70以上   | 11      | 8  | 40         | 30      | 20 | —      | 45      | 45 | 2,000  | 4       | 3 | 10         |
| 妊娠期    | —       | 11 | 40         | —       | 30 | —      | —       | 50 | 2,000  | —       | 3 | 10         |
| 授乳期    | —       | 12 | 40         | —       | 45 | —      | —       | 50 | 2,000  | —       | 3 | 10         |



# イギリスにおける推定平均必要量と基準摂取量

|       | ビタミンE                   | ビタミンK        | ビオチン               | パント<br>テン酸 | マンガン                                       | クロム                                                     | モリブデン                               | フッ素                                    |
|-------|-------------------------|--------------|--------------------|------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| 摂取安全量 |                         |              | 10～<br>200 $\mu$ g |            |                                            |                                                         |                                     |                                        |
| 乳児    | 0.4mg／多価<br>不飽和脂肪<br>酸g | 10 $\mu$ g   |                    | 1.7mg      | 16 $\mu$ g<br>(0.3 $\mu$ mol) <sup>a</sup> | 0.1～1.0 $\mu$ g(2<br>～<br>20 $\mu$ mol)/kg <sup>b</sup> | 0.5～<br>1.5 $\mu$ g/kg <sup>c</sup> | 0.05mg(3<br>$\mu$ mol)/kg <sup>d</sup> |
| 成人    |                         | 1 $\mu$ g/kg |                    | 3～7mg      | 1.4mg<br>(26 $\mu$ mol)                    | 25 $\mu$ g<br>(0.5 $\mu$ mol)                           | 50～400 $\mu$<br>g                   |                                        |
| 男性    | 4mgを上回る                 |              |                    |            |                                            |                                                         |                                     |                                        |
| 女性    | 3mgを上回る                 |              |                    |            |                                            |                                                         |                                     |                                        |

- a 乳児および小児
- b 小児および青少年
- c 乳児、小児および青少年
- d 乳児のみ

# う蝕罹患率を有意に減少させるフッ化物の量

齲蝕の疫学調査によりう蝕(むし歯)罹患率を  
有意に減少させるフッ化物の摂取量

0.02 ~ 0.05 mg/kg

文 献:

McClure F.J ., 1943. ; Ophaug R.H. et al., 1980

Nohno K.et al.,2005(Japan); Tomori T.et al.,2002.(Japan)

Ophaug R.H., 1980.; Dabeka R.W., 1982.

Featherstone J.D.B., 1988.