

～急発展を遂げる、歯科医療が見据える国民健康の最前線～

第10回 歯科プレスセミナー

これからの歯科が担う役割の大きさや魅力について講演を行う「歯科プレスセミナー」（主催：一般社団法人 日本私立歯科大学協会／東京都千代田区九段北 会長 三浦 廣行）は、2010年10月にスタートし、第10回目を迎えます。今回は、今年の9月にイグ・ノーベル賞を受賞した明海大学保健医療学部 渡部茂教授が、受賞の対象となった研究（5歳児の唾液を採取して1日の分泌量を調べる）も含んだ「口や歯の健康を守る唾液の科学」をテーマに講演を行います。世界的にも注目を集める研究者が、歯科医学分野の最前線の状況をお伝えしていきます。

Contents

- 歯科プレスセミナーについて （P1）
- 一般社団法人 日本私立歯科大学協会について （P2）
- 講演要旨 （P4）

口や歯の健康を守る唾液の科学

わたなべ しげる
渡部 茂氏

明海大学 保健医療学部 口腔保健学科 教授
日本子ども虐待防止歯科研究会 会長
日本子ども学会 理事 日本小児口腔外科学会 理事
日本健康医療学会 常務理事



イグ・ノーベル賞受賞式でスピーチをする渡部教授と
実験を再現する教授のお子さんたち（写真：時事通信）

歯科プレスセミナーについて

「歯科プレスセミナー」は、これまで「歯科医学・歯科医療から国民生活を考える」をテーマとし、マスメディアの方々をお招きして、これからの歯科が担う役割の大きさや魅力について講演を行い、情報を広く国民に伝えようと取り組んでまいりました。主催は、私立歯科大学・歯学部によって構成される一般社団法人 日本私立歯科大学協会です。2010 年 10 月にスタートし、これまでに 9 回開催してきました。◎会場はいずれも東京・丸の内 コンファレンススクエア エムプラス

開催	演題	講師（役職名は当時のもの）
第 1 回 2010 年 10 月 1 日 (金)	超高齢社会における歯科医師の役割とは	井出 吉信氏 東京歯科大学 副学長 解剖学講座教授
	歯周病と全身の健康との関係性について	伊藤 公一氏 日本大学歯学部教授 歯周病学講座 日本歯周病学会理事長
第 2 回 2011 年 6 月 22 日 (水)	くらしを守る、いのちを守る 口腔機能	菊谷 武氏 日本歯科大学生命歯学部 附属病院総合診療科 教授／ 口腔介護・リハビリテーションセンター長
	歯科医師は口腔がんの キーパーソン	新谷 悟氏 昭和大学歯学部 顎口腔疾患制御外科学 教授／歯科病院 口腔外科診療科長
第 3 回 2012 年 7 月 30 日 (月)	不老は口から －アンチエイジング医学の最前線－	斎藤 一郎氏 鶴見大学歯学部病理学講座 教授
	口から脳と心を見てみれば －口腔機能と脳の科学－	小野塚 實氏 神奈川歯科大学 名誉教授
第 4 回 2014 年 10 月 29 日 (水)	肺炎は死因の第 3 位！ －高齢者に多い誤嚥性肺炎と口腔ケアによる予防－	内藤 徹氏 福岡歯科大学 口腔歯学部 教授
	いのちを守る口腔ケア －急性期病院、大規模災害被災地における肺炎予防のための口腔ケアの取り組み－	田中 彰氏 日本歯科大学新潟生命歯学部 口腔外科学講座 教授
第 5 回 2015 年 10 月 21 日 (水)	歯科とスポーツを探究する －健康づくりと安全対策そして スポーツ・パフォーマンスまで－	安井 利一氏 明海大学 学長／日本スポーツ歯科医学会 理事長／日本臨床 スポーツ医学会 常任理事／国立スポーツ科学センター非常 勤医師／日本体育協会スポーツデンティスト部会委員
	歯の健康とその後の認知症・転倒・ 要介護の関係 －歯科から健康寿命延伸への貢献を目指して－	山本 龍生氏 神奈川歯科大学 大学院歯学研究科 社会歯科学講座 教授 日本口腔衛生学会 指導医・認定医
第 6 回 2016 年 11 月 1 日 (火)	医歯連携で行う睡眠時無呼吸症候群の治療	佐藤 和郎氏 岩手医科大学歯学部 口腔保健育成学講座 歯科矯正学分野 教授 博士（歯学）
	お口の何を食べたいかを脳はどう決めるか？ －好き嫌いをさせない摂食の脳科学－	碓 哲崇氏 朝日大学歯学部口腔機能修復学講座 口腔生理学分野 教授 歯学博士
第 7 回 2017 年 3 月 9 日 (木)	お口の中のあんな病気、こんな病気 －虫歯と歯周病以外にも 驚くほどたくさんの病気が！	長谷川 博雅氏 松本歯科大学歯学部 部長 口腔病理学講座 教授
	口腔病理学から見た ASEAN 経済共同体後の アジアにおける歯科医療への日本の戦略的役割	前田 初彦氏 愛知学院大学歯学部 口腔病理学講座 教授 日本病理学会口腔病理専門医研修指導医
第 8 回 2017 年 10 月 12 日 (木)	自分では分からない口腔がん	高田 訓氏 奥羽大学歯学部 口腔外科学講座 教授
	歯科治療で進む技術革新の流れ ～先進医療から生まれた CAD/CAM 冠～	疋田 一洋氏 北海道医療大学歯学部 口腔機能修復・再建学系 デジタル歯科医学分野 教授
第 9 回 2018 年 10 月 23 日 (火)	原因不明の歯痛への対応 ～非歯原性歯痛の臨床～	小見山 道氏 日本大学松戸歯学部 口腔健康科学講座 顎口腔機能治療学分野 教授
	歯科医学教育の今とこれから ～超高齢化時代の歯科医師を育てる～	高橋 一也氏 大阪歯科大学 高齢者歯科学講座 教授

一般社団法人 日本私立歯科大学協会について

日本私立歯科大学協会は、昭和 51 年に社団法人として設立しました。歯科界に対する時代の要請に応えられる有用な歯科医師を養成していくため、全国 17 校の私立歯科大学・歯学部が全て集まり、さまざまな活動を展開しています。また、加盟各校では、私立ならではの自主性と自由さを生かして、それぞれに特色を発揮しながら歯科医学教育を推進しています。

日本の歯科医学教育は、明治以来、私立学校から始まったもので、現在も歯科医師の約 75%が私立大学の出身者であるなど、加盟校は歯科界に大きな役割を果たしてきました。本協会ではこのような経緯を踏まえながら、今後とも歯科医学教育、研究および歯科医療について積極的に情報提供を進めていきます。

●設立年月日

社団法人日本私立歯科大学協会は、日本全国の 17 の私立歯科大学・歯学部が相集い、昭和 51 年 5 月 24 日に設立され、平成 25 年 4 月 1 日に一般社団法人に移行しました。

【所在地等】 〒102-0073 東京都千代田区九段北 4-2-9 私学会館別館第二ビル 2 階
(2019 年 7 月に上記に移転しました)
TEL:03-3265-9068 FAX:03-3265-9069
E-mail jimkyoku@shikadaikyo.or.jp
URL <http://www.shikadaikyo.or.jp>

●加盟校

日本全国の全ての私立歯科大学・歯学部（15 大学 17 歯学部）が加盟しています。

- | | | | |
|--------------|----------------|------------|------------|
| ○北海道医療大学歯学部 | ○岩手医科大学歯学部 | ○奥羽大学歯学部 | ○明海大学歯学部 |
| ○東京歯科大学 | ○昭和大学歯学部 | ○日本大学歯学部 | ○日本大学松戸歯学部 |
| ○日本歯科大学生命歯学部 | ○日本歯科大学新潟生命歯学部 | ○神奈川歯科大学 | ○鶴見大学歯学部 |
| ○松本歯科大学 | ○朝日大学歯学部 | ○愛知学院大学歯学部 | ○大阪歯科大学 |
| ○福岡歯科大学 | | | |

●私立歯科大学・歯学部の設立経緯および協会の事業内容

- (1) 私立歯科大学・歯学部は、明治時代に、国が「歯科は国の富国強兵政策とは直接関連しない」という理由で国立の歯学部を設置しない状況下において、数校の私立歯科医師養成学校が全国に先駆けて設立されました。その後、時代の要請に応え国の認可を受けて 17 校へと拡充しています。

この 17 校は、我が国の歯科医師養成の中心となる教育、研究、臨床機関として国民歯科医療に貢献してきました。

現在、我が国の歯科医師の約 75%は私立歯科大学・歯学部出身者です。

- (2) 現在の本協会の活動は、歯学教育および歯学研究を推進する団体として、

ア. 「歯科医学」、「歯科医療」の現状・将来展望などに関する情報を社会へ発信

イ. 加盟校間の教育・研究・臨床・経営面等の情報交換

ウ. 加盟校の教員、病院職員、事務職員、関連団体関係者等の資質向上のための研修

などの活動を行うことを通じ、私立歯科大学・歯学部の振興を図り、その使命達成に努力しています。

●役員（令和元年6月14日現在）

会 長	三浦 廣行	岩手医科大学副学長・歯学部長
副 会 長	大友 克之	朝日大学学長
副 会 長	渋谷 鑛	日本大学松戸歯学部長
副 会 長	本田 和也	日本大学歯学部長
専務理事	羽村 章	日本歯科大学生命歯学部教授
常務理事	櫻井 孝	神奈川歯科大学学長
常務理事	藤井 一維	日本歯科大学新潟生命歯学部長
常務理事	高橋 裕	福岡歯科大学学長
特命理事	一戸 達也	東京歯科大学副学長
理 事	安井 利一	明海大学学長
理 事	大野 敬	奥羽大学歯学部長
理 事	川添 堯彬	大阪歯科大学理事長・学長
理 事	大久保力廣	鶴見大学歯学部長
理 事	栗田 賢一	愛知学院大学歯学部長
理 事	古市 保志	北海道医療大学歯学部長
理 事	槇 宏太郎	昭和大学歯学部長
理 事	宇田川信之	松本歯科大学歯学部長

監 事	牧村 正治	日本大学名誉教授
監 事	菱田 健治	朝日大学監事

口や歯の健康を守る唾液の科学



明海大学 保健医療学部 口腔保健学科 教授
日本子ども虐待防止歯科研究会 会長 日本子ども学会 理事
日本小児口腔外科学会 理事 日本健康医療学会 常務理事

わたなべ しげる
渡部 茂 氏

●歯科医学のテーマがむし歯の治療から予防に変わり、唾液研究の重要性が増してきた

私はこれまで長らく、大学の歯学部で歯科医師の卵たちに向けて小児歯科を中心に指導と研究を行ってきました。そして今年の4月からは、歯科医師の不可欠なパートナーであり、口と全身の健康維持のために重要な役割を果たしている歯科衛生士を養成するために明海大学に新設された4年制の保健医療学部口腔保健学科において口腔小児科学を教えています。

30年以上前、子供たちのむし歯は、“むし歯の洪水”と呼ばれるほど膨大な数に上り、我々はその治療に一生懸命努めていました。その後、治療だけでなく予防の研究も進んだことで、むし歯は劇的に減ってきています。以前、歯科大学・歯学部では、小児歯科で子供の入れ歯（乳歯義歯）を作る実習を行っていたのですが、近年は必要がなくなっ行って行われなくなりました。

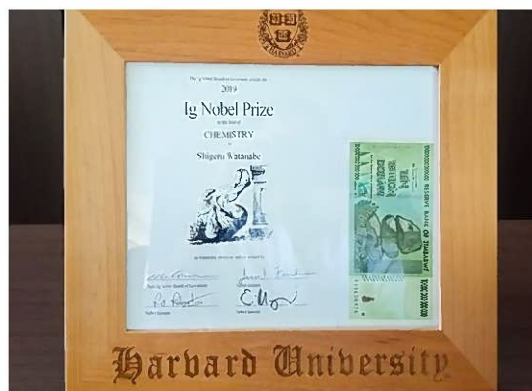
一方で、口の健康は全身の健康と深く関連していて、口の健康を守ることが全身の健康を守ることにつながっているということが最近の研究で明らかになってきました。口の健康維持に大きな役割を果たしているのが唾液です。唾液は主に、歯を酸から守ることでむし歯を防いでいるのです。

●5歳児が1日に分泌する唾液の量を調べてイグ・ノーベル賞を受賞

80年も前の戦時中に「安静時唾液分泌量を測定する」(1943年, Becks)という研究が行われるなど、口や歯の健康を守る唾液の生理学的研究が世界中で行われてきました。そうした科学的研究の積み重ねの一片として、私たちが1995年に発表した研究「5歳児が1日に分泌する唾液量の測定」が、なぜか今年のイグ・ノーベル賞化学賞に選ばれました。

イグ・ノーベル賞とは、ノーベル賞受賞者など一流の研究者が選考委員を務めて年間1万本を超える論文を調べ、「人々を笑わせ、そして考えさせてくれる業績」に賞を与えるというものです。本家ノーベル賞の賞金は約1億3,000万円ですが、イグ・ノーベル賞では、10兆ジンバブエドルをいただきました(図1)。残念ながら、ジンバブエでのハイパーインフレを経て、今では1円の価値もないそうです。

図1 イグ・ノーベル賞の賞状と
賞金の10兆ジンバブエドル札



●真面目に行った科学的な研究であり、面白がられたことが意外

実験を行った1990年頃は、寝ている間の唾液量はゼロで、子供(5歳児)の安静時唾液量は0.26ml/分(1日で208ml)ということにはわかっていたのですが、子供がものを食べている時の唾液量のデータ

がなかったのを、それを補うためにこの研究を行いました。

大の大人が 5 歳の子供にお願いして唾液を採取している姿が面白くて、イグ・ノーベル賞の選考委員たちの目にとまったのだと思われます。実際、ハーバード大学で行われた受賞式でのスピーチの際、25 年前に実験をお願いした私の子供たちに当時の様子を再現させたところ(図 2・表紙写真)、大いに笑いを取っていました。しかし、この研究自体はとても真面目で科学的なものであり、人から面白がられるような研究だとはまったく思っていませんでした。

具体的には、ものを食べた後に飲み込まずに吐き出してもらい、そこから食べ物の重さを引いて食事時の唾液量を調べました。実験の対象が 5 歳児なのは、それより小さい子供たちは、指示をきちんと理解してくれなかったためです。

事前に咀嚼（そしゃく）時間や回収率を調べて調整をし、6 種類の食べ物について測った値の平均として、5 歳児における 1 日の食事時の唾液量が 288ml であることを明らかにしました。以前からわかっていた安静時の唾液量 208ml と合わせて、5 歳児が 1 日に分泌する唾液量が約 500ml、つまり中型のペットボトル 1 本分であることが確かめられたのです。

図 2 25 年前の実験の様子
(被験者は渡部教授のお子さん)



●唾液には口中の環境を整え健康に保つという重要な働きがある

これまでに数多く行われた唾液の生理学的研究で、唾液が口の健康にとって重要な役割を果たしていることが明らかになってきました。そのメカニズムを簡単にまとめて紹介します。

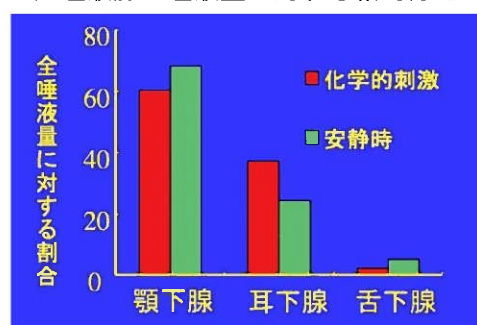
■唾液の概要

1 日に分泌される唾液の量は、大人で約 1L、子供（5 歳児）では 500ml ほどです。顎下腺（がっかせん）を中心に耳下腺、舌下腺、小唾液腺から分泌されます(図 3)。そのほとんどは水分ですが、さまざまな酵素や電解質も含まれています。

唾液は飲食物などの刺激によって一度に大量に分泌され、糖の分解や咀嚼・嚥下（えんげ）のサポート、酸の中和、酸で失われたカルシウム分の再石灰化の促進といった役割を果たしています。

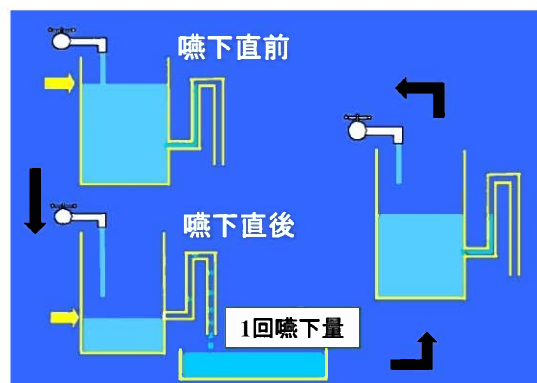
また、唾液は食事以外の時（安静時）にも分泌されていて、サイホンのように、一定量がたまると嚥下され、再びたまり始めるということを繰り返しています(図 4)。

図 3 安静時および刺激時における
3 大唾液腺の唾液量に対する相対分泌比



(Schneyer と Levin, 1955)

図 4 サイホンの
ように変化する
口内唾液量



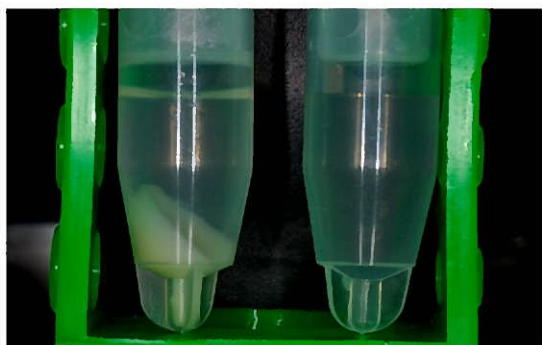
分泌されてから嚥下されるまでの間は、薄いフィルム（厚さは約 0.1mm）のようになって口中を流れ、その途中で汚れを落としたり酸を中和することで(図 5)むし歯や歯周病、口臭などさまざまなトラブルから口の健康を守っています。

唾液による口中の洗浄・中和作用（唾液クリアランス）では、唾液の分泌速度や量によって個人差はありますが、ものを食べてから約 2 分で唾液中の糖濃度が 1/2 になり、約 30 分でクリアランスがほぼ完了します。

睡眠中は唾液は分泌されないため、口中の唾液量は 1 日を周期とするリズム（日中にピークを迎え、夜間には下がる）で上下します。夜間は唾液が少なくてむし歯のリスクが高いため、「むし歯と子供は夜作られる」などと言われていました。ただ、小唾液腺（口全体にたくさん分布する小さな腺）では、粘液が染み出すように出ていて、それが口中での酸性の中和やむし歯の予防に大いに役立っていることが最近の研究でわかってきました。口中の pH は、夜間でも、思ったほど下がらなかったのです。

また、むし歯のリスクが高い睡眠中に、フッ素を入れたマウスガードを装着することでむし歯を予防しようという実験では、部位によってフッ素の停滞量に差はありましたが、停滞量の少ない上顎の前歯でも十分にむし歯を予防できることがわかっています。

図 5 唾液中の不純物



口中の唾液を遠心分離機にかけると（左）1/3 はヘドロとなる。右は唾液腺から出たばかりの唾液を遠心分離器にかけたもの。

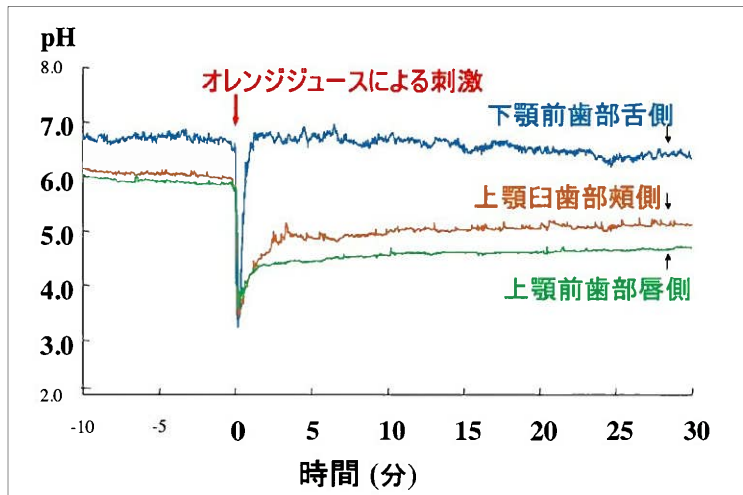
■口内各部位での唾液クリアランス、pH の違い

唾液腺の位置や分泌量によって、口の中でも場所ごとに唾液の到達量や唾液クリアランスの働きが大きく違ってきます。唾液の到達量は、主に下顎前歯部舌側で多く、上顎前歯部唇面で少なくなっています。つまり、上の前歯は唾液クリアランスが弱くて放っておくとむし歯になりやすいので、歯磨きの時に、それを多少は念頭において入念に磨いた方が良いでしょう。

歯は貝殻と同じようにリン酸カルシウムでできており、強い酸に漬けると泡を発生して溶けてしまいます。pH で見ると、口中の pH はだいたい 6～7 で、5 より下がって酸性に傾くと歯の脱灰（リン酸カルシウムの溶出）が進んでむし歯になりやすくなってしまいます。唾液には緩衝能（pH を一定に保とうとする力）があり、pH3 のオレンジジュースを飲んだ場合、いったん pH3 近くまで下がった口中の pH は、例えば下顎前歯部舌側では瞬時に（2～3 秒で）元の 7 近くまで戻ります(次ページ図 6)。一方で唾液の到達量が少ない上顎前歯部唇側では、30 分経っても元の pH には回復しませんでした。

唾液によって飲食物などに含まれる酸が中和され、口中が酸性から中性、アルカリ性に戻ることで、いったん溶け出したカルシウム分は唾液から歯に戻ってきます。これを再石灰化といいます。「再石灰化するまでは歯が弱い状態にあるので、歯磨きは食後 30 分以上経ってから」という意見も耳にしますが、実際には再石灰化はかなり早く（数分で）進むので、私は、歯磨きの時間を遅らせるほどではないと考えています。また、歯は酸によって即座にダメージを受けるわけではないので、食後に食器の片付けや団欒の時間も惜しんで「1 秒でも早く歯を磨く」必要もないと思います。

図 6 糖液洗口による口腔内各部位の pH の変化

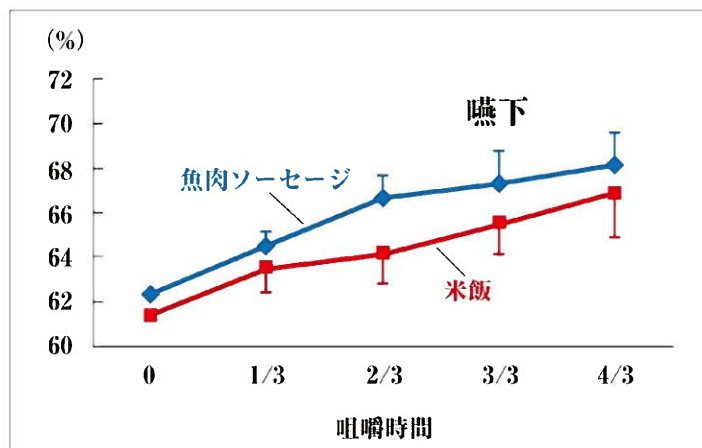


■咀嚼と唾液

唾液は食べ物を噛み砕き（咀嚼）飲み込む（嚥下）際にも大きな役割を果たしています。咀嚼とは嚥下に適した物性を有する食塊を作ることであり、単に食べ物を噛み砕くだけでなく、水分量を増やすことも重要なのです。「嚥下閾」といって、食べ物にはそれぞれ、飲み込むのに適した水分量というものがあり（例えば米飯では 65%、魚肉ソーセージでは 67%／図 7）、それは唾液の分泌量や年齢といった要素には関係なく、いつでも誰でもほぼ一定なのです。

従って、加齢や病気などによって唾液の分泌量が少なくなってしまうと、食べるのにとても時間がかかってしまいます。唾液の分泌を抑える薬と促進する薬を飲んだグループで、食べ物を飲み込むまでの時間を比較すると、唾液の分泌を抑えられたグループでは飲み込むまでに 2 倍近くの時間がかかっていました。

図 7 食塊水分量の変化と嚥下のタイミング



●高齢化の進展で重要性を増す「歯の健康維持」には唾液を理解することが不可欠

むし歯が大幅に減ってきた一方で、口の健康が全身の健康に大きな影響を与えることが明らかになってきました。高齢化が急速に進む今、健康な歯をいかに維持するかが大きなテーマとなっています。むし歯や歯周病の予防のため、細菌の塊といわれる口中をなるべく清潔に保ち、小さなむし歯のリスク（表面的な初期むし歯）もきちんと予防できるようなシステムを構築していかなければなりません。そこに唾液が果たす役割は極めて重要であり、これからも唾液のことをもっと研究し、理解していく必要があると考えています。

【発 行】

一般社団法人 日本私立歯科大学協会

〒102-0073 東京都千代田区九段北 4-2-9 私学会館別館第二ビル 2 階

(2019 年 7 月に上記に移転しました)

TEL:03-3265-9068 FAX:03-3265-9069

E-mail jimkyoku@shikadaikyo.or.jp URL <http://www.shikadaikyo.or.jp>

■本件に関するお問い合わせや取材、資料をご希望の方は下記までご連絡ください■

【お問い合わせ先】

株式会社 電通パブリックリレーションズ 〒105-7135 東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター

担当：森寄 TEL. Tel:03-6263-9091 FAX. 03-6263-9049