

Healthcare note

2024 November

再生医療法下の歯髄再生治療の開発とその普及への挑戦

寄稿: 医療法人健康みらい RD歯科クリニック
院長 中島 美砂子



目次

1. はじめに	2
2. 歯髄再生治療とは.....	2
3. 細胞培養加工	4
4. 再生医療等提供計画と認定委員会	6
5. 歯科再生医療協会	8
6. 今後の歯髄・象牙質再生治療と抜去歯・歯髄幹細胞のバンク保管.....	9
7. 終わりに	12

1. はじめに

最先端医療の代表格の一つとして再生医療が注目される中、「再生医療等の安全性の確保等に関する法律」（以下、再生医療安確法。）が2014年11月に施行されました。この法律は、細胞を利用した再生医療を医師または歯科医師の裁量の下で取り組む自由診療として安全かつ迅速に世の中に広げることを目的とした法律です。

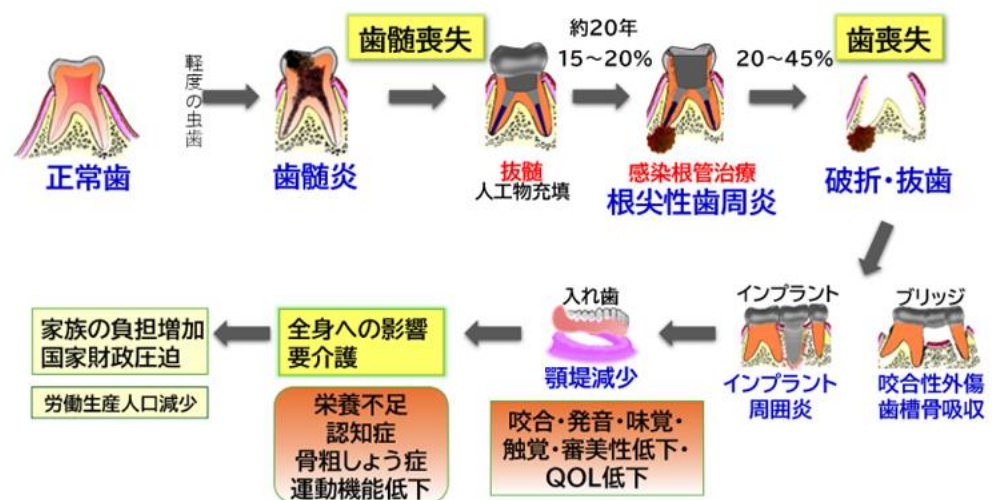
筆者は、この法律の施行以前から「不用歯から採取した歯髄幹細胞を用いた歯髄の再生治療」の臨床研究を進めていました。この法律の施行を機に、一人の歯科医師として、医師裁量の下、自由診療の形でこの新しい歯科治療法を世に送り出しました。

本稿では、再生医療に興味をお持ちの医療機関の関係者の皆様の参考として、歯髄再生治療の実用化への取組をご紹介します。

2. 歯髄再生治療とは

う蝕治療は、う蝕部分を取り除き、人工物を充填するのが一般的です。もし、う蝕が深く歯髄にまで炎症が広がっている場合には、歯髄を全部除去して人工物で塞ぎます。さらに根の下まで炎症が広がる根尖性歯周炎となり、感染根管治療を行っても予後が悪い場合は、抜歯して入れ歯やインプラントに移行するような『消耗的治療』が一般的に行われています。

【図1】現在のう蝕に対する一般的な歯科治療の流れとQOL（生活の質）の低下



(出所)RD 歯科クリニック (筆者作成)

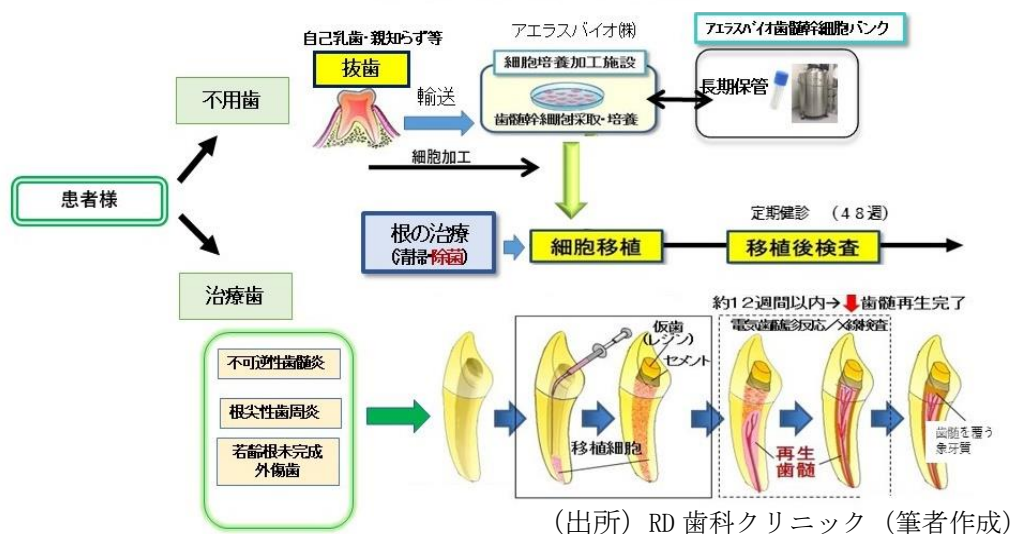
その様な中、筆者は45年以上前の歯学部学生時代に、「なぜ、皮膚などは怪我をしても自然に治るのに歯は自然に治らないのだろう」と素朴な疑問を抱き、「従来生体に備わっている自然治癒力を利用してなんとか削った歯（象牙質）を元に戻す歯科治療はできないものか?」と思い、研究を開始しました。

研究を始めた初期の段階で、生活歯髄切断面¹（歯髄の一部を除去した）上に骨形成因子（Bone morphogenetic proteins）を含む覆髄材を適応して大量の象牙質を再生させることに成功しました。しかしながら、象牙質再生はできたものの、歯髄全体に炎症が広がっている場合には、結局歯髄を全部除去せざるを得ないため、実用性が低いことが分かりました。

そこで、象牙質を再生させる前に歯髄を元に戻す研究を開始し、20年ほど前には、不用歯から採取した歯髄幹細胞を、歯髄を失った歯に移植し、歯髄を再生する歯髄再生治療の開発に成功しました。そして、2013年には、不可逆性歯髄炎で抜歯した症例5症例を対象に臨床研究を実施し、歯髄幹細胞による歯髄再生治療の安全性と有効性を確認しました。¹⁾

ちょうどこの時期に、「再生医療安確法」が議員立法で制定されましたが、本格的な同法の運用は、その後2018年4月に施行された臨床研究法との整合が図られた2019年4月を待つ必要がありました。そして、その運用が明確になった2020年8月に、筆者は再生医療安確法の下で厚生労働省に届け出て、自己の歯髄幹細胞を用いた不可逆性歯髄炎に対する歯髄再生治療を開始しました。2022年7月には、適応症例を根尖性歯周炎、及び根未完成の幼若永久歯へと拡大して自家での歯髄再生治療を実用化しました。

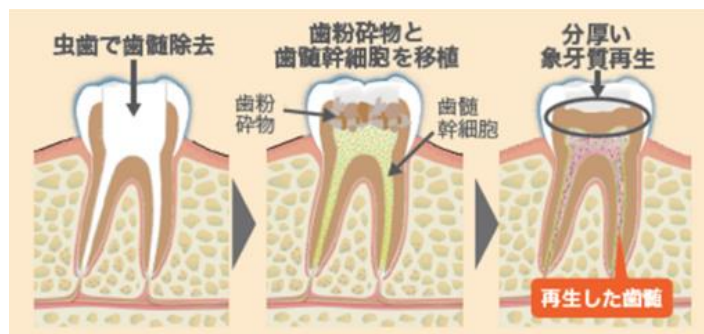
【図2】実用化した自己歯髄幹細胞を用いた歯髄再生治療
歯髄再生治療（自家）



¹ 生活歯髄切断法とは、軽度の歯髄炎の場合に、感染した冠部の歯髄を切断・除去し、切断面下の残った歯髄の上にMTA等の覆髄材を載せて、歯根部の歯髄を生きている状態で保存する治療方法です。

2023年3月には、学生時代に描いた夢の象牙質再生の第一歩として、再生した歯髄の上面に被蓋象牙質を強固に再生する象牙質の再生治療を実用化しました。この再生治療は、覆髄材として、歯髄を採取した不用歯の残りの象牙質を粉砕して滅菌した粉体（骨形成因子を多く含む）を使用する方法で、被蓋象牙質を強固に再生する治療方法です。この治療方法は、古くから行われてきた、う蝕が深く露出した歯髄の上に歯の粉砕物を置いて象牙質を再生する治療法²⁾と歯髄再生治療の組み合わせですが、象牙質再生の第一歩として、強固な被蓋象牙質の再生により微小漏洩を完全に防止でき、かつ歯髄が再生した歯の強度を上げるに十分な効果を発揮しています。

【図3】 歯髄と被蓋象牙質の同時再生



(出所) RD 歯科クリニック (筆者作成)

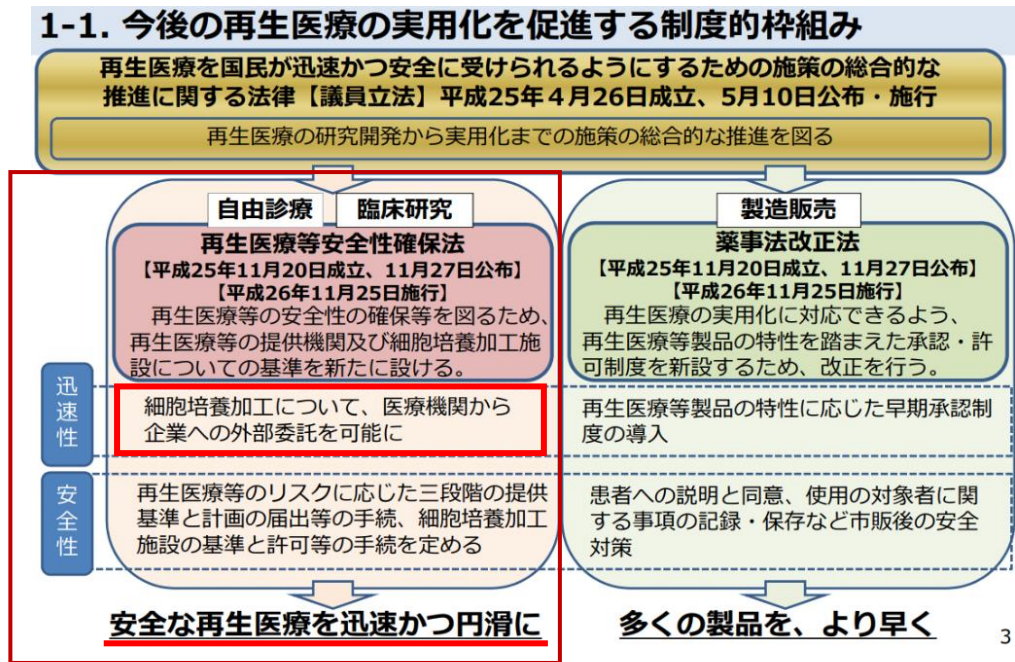
2021年には、筆者のRD 歯科クリニック以外の複数の歯科医院に歯髄再生治療の意義にご賛同いただき、同じ治療を開始していただきました。のちに投入した象牙質再生治療を含め、2024年8月時点で、24の歯科医院が厚生労働省へ再生医療等提供計画の届け出を済ませて、歯髄再生治療を開始されています。

この歯髄・象牙質再生治療の実用化により、人生100年時代に、自分の生きた歯を長く残して、いつまでも食を美味しく楽しむことにより、お年寄りが元気で楽しく暮らせる社会の実現の一助になると筆者は確信しています。

3. 細胞培養加工

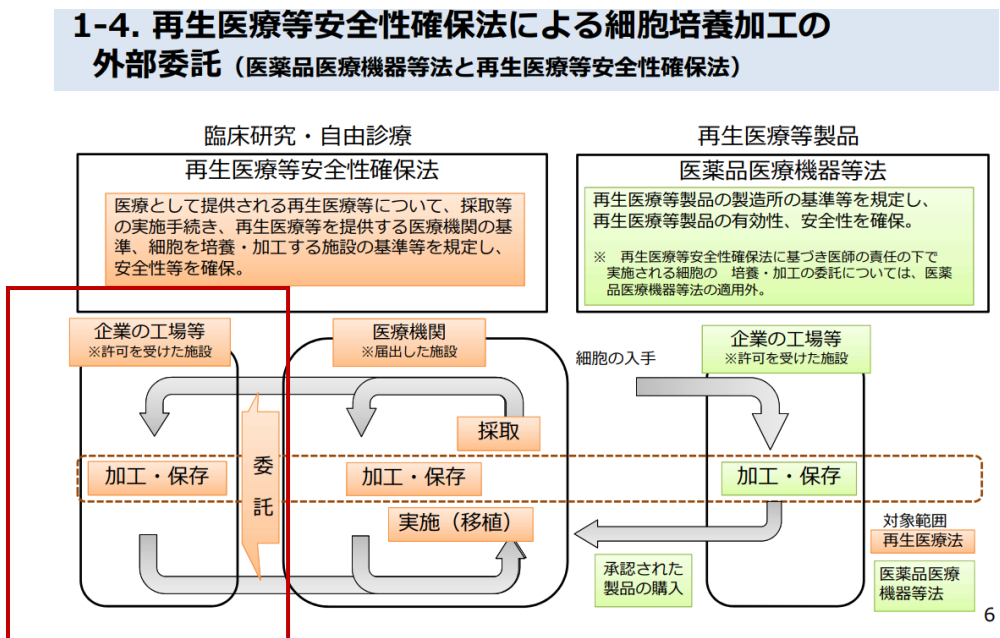
安全な再生医療を迅速かつ円滑に普及させる手法として定めた再生医療安確法の大きな利点の一つが、企業への細胞培養加工の委託が可能になったことです。医師裁量の自由診療がこの法律の基本で、細胞培養に関する指示も加工結果の責任も医療機関（歯科医師）が負いますが、少なくとも高額な細胞加工設備を医療機関が自ら設置し、自ら高額の維持費を負担することから解放されることとなります。

【図4】再生医療安確法の位置付け



(出所) 厚生労働省 再生医療等の安全性の確保等に関する法律について (赤枠・赤下線は筆者追記)

【図5】細胞培養加工の企業への委託枠組み



(出所) 厚生労働省 再生医療等の安全性の確保等に関する法律について (赤枠は筆者追記)

再生医療に使用する細胞は、「無菌状態で培養を行い、無菌状態で人体に移植する。」ことが必須で、この実現のため、細胞培養操作を行う環境は、「完全無

菌状態であること」が求められます。そのため、クリーンルームと呼ばれる清潔な環境と、無菌状態で作業を行うアイソレーターという装置が必要となります。これらの装置はそれぞれ設置費用が高価な上に、クリーンな環境を確保するため、常時運転が求められ、その運転費用負担も相当な金額になります。

その一方で、再生医療そのものが緒に就いたばかりで、治療数は決して多いとは言えず、医療機関が単独でこの設備を準備し、かつ維持するには費用負担が大きすぎることとなります。また、細胞培養には特殊な手技が必要で、「臨床培養士」の資格者の採用（もしくは資格取得）が必要で、これも医療機関には大きな負担であり、再生医療普及の障害でした。

【図6】 代表的なクリーンルームとアイソレーター



(出所) アエラスバイオ株式会社

再生医療安確法では、これらの企業への委託が可能となり、医療機関は大きな費用負担から解放されます。その一方で、細胞培養加工請負業者（特定細胞加工物製造事業者）は、厚生労働省の許可の下で、複数の医療機関から細胞培養加工を請け負うことにより、設備と資格者を有効に活用でき、結果的に妥当な金額で細胞培養を実現することができるようになりました。

筆者は、再生医療安確法下での歯髄再生治療の実用化に際して、兵庫県神戸市の神戸医療産業都市内に拠点を置く、アエラスバイオ株式会社はこの細胞培養加工を委託し、象牙質の粉碎物加工を含め、全面的な協力を得ています。同社は歯髄幹細胞を中心に、その他の医療機関からの細胞培養加工も請け負い、その細胞培養加工設備と臨床培養士を効率的に活用されています。

4. 再生医療等提供計画と認定委員会

再生医療安確法は、医師裁量による自由診療が基本ですが、その実施に際しては、医療機関は実施する再生医療の内容を明確にした「再生医療等提供計画」を

策定し、認定委員会（細胞を用いる場合は、特定認定再生医療等委員会）の意見を聴いた上で、厚生労働省に「再生医療等提供計画」の届け出を行う必要があります。特定認定再生医療等委員会は、再生医療や細胞加工、歯科臨床、倫理学、統計学等の専門家から構成され、提供計画の安全性や有効性、倫理的な側面などを評価する役割を担います。しかしながら、再生医療安確法は実質 2019 年 4 月から施行された比較的新しい法律のため、その運用は「手探りの状況」が少なからず残っています。筆者が再生医療安確法の下で 2019 年末から 2020 年初頭に行った「不可逆性歯髄炎に対する歯髄再生治療等提供計画」の届け出時には、その前に実施が完了していた歯髄再生治療の臨床研究成果とその他世界で実施されている歯髄再生治療にかかる複数の先行論文^{1)、3)、4)}を根拠に特定認定再生医療等委員会の意見を聴取しました。その結果、一つの特定認定再生医療等委員会は「臨床研究をするように」との意見を述べられ、別の特定認定再生医療等委員会は「治療を実施しても問題ない」との意見を述べられました。しかしながら、認定委員会の判断は、委員の専門性や経験、さらには委員会ごとの評価基準によって異なる場合があります。筆者が歯髄再生治療の提供計画について複数の認定委員会に意見を求めた際、異なる意見が出たのは、このような要因が複合的に作用した結果と考えられます。

そこで、筆者は、歯髄再生治療に関する深い知識と経験を持つ専門家を集め、「健康長寿再生医療委員会」を設置しました。この委員会は、第三者的な立場から、歯髄再生治療の安全性や有効性について客観的な評価を行い、より適切な再生医療の実施に貢献することを目的としています。従来、特定認定再生医療等委員会の委員の先生方は、様々な医療機関から提出される再生医療の計画に対して専門家としての評価を行います。その分野は多岐にわたるため、各専門家が全ての治療法について深い知識を持っているとは限らず、判断が異なることに筆者は大きな矛盾を感じました。特に、歯髄や象牙質の再生という最先端治療に関しては、専門的な知識と経験を持つ専門家による評価が不可欠です。筆者は、歯髄・象牙質再生治療に携わる医療従事者としてこの治療の重要性・意義を強く認識しておりましたので、その再生医療等提供計画に対して意見を頂戴する委員の先生方には、この治療の内容を熟知した上で、その安全性や有効性、倫理的な側面に関するより専門性の高い評価を行っていただき、意見を的確に頂戴したいと思いました。そこで、医療機関に認められた特定認定再生医療等委員会を設置することにしました。

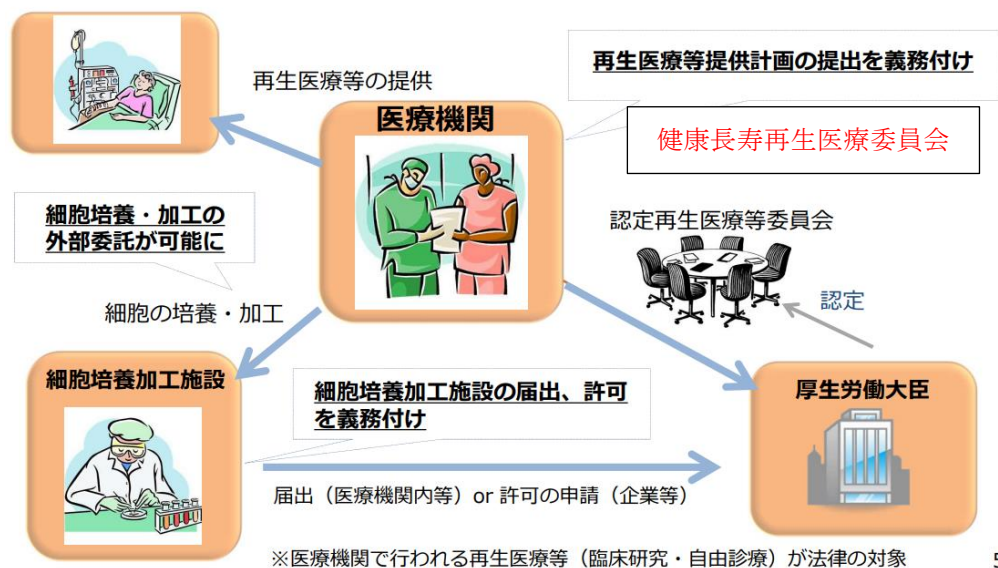
そして、歯髄・象牙質再生治療に関する深い知識と経験を持つ 8 つの専門分野の先生方に歯髄再生治療の技術内容や効果をご理解いただき、14 名の委員に参画していただき、「健康長寿再生医療委員会」として設置し、厚生労働省の認定を得た上で、歯科関連の再生医療等提供計画に対する意見を述べていただくようにしました。歯髄再生治療の適応症例の拡大に関する意見、象牙質再生に関する意見、また、後から歯髄再生治療に取り組まれる歯科医院の再生医療等提供計画に対する意見等、第三者として、かつご専門の立場から、的確かつ論理的なご意見

を頂戴する体制を整えました。

これにより、再生医療安確法の下で円滑かつ厳格な歯髄・象牙質再生治療の実施が可能となりました。さらに、歯髄・象牙質再生治療に限らず、今後実用化を目指している歯髄幹細胞を用いた人工歯の再生等の歯科関係の再生医療等提供計画に対しても、健康長寿再生医療委員会の意見を頂戴して進めて参りたいと考えています。

【図 7】再生医療等提供計画の届け出

6-2. 再生医療等安全性確保法の手続き等のイメージ



(出所) 厚生労働省 再生医療等の安全性の確保等に関する法律について (赤字は筆者追記)

5. 歯科再生医療協会

歯髄再生治療は、失われた歯髄及び象牙質を再生させる、いままでの歯科治療の常識を覆す最先端治療です。従来の治療では難しかった歯の保存が可能になり、患者の QOL (生活の質) を大幅に改善できる可能性があります。しかし、この治療法はまだまだ新しいものであり、多くの歯科医師がその存在を知りません。この治療を世の中に普及させるには、筆者一人の力では限界があります。そこで、多くの歯科医師や患者に歯髄再生治療の方法を正しくご理解いただき、それぞれ歯科医師に歯髄再生治療を行っていただくべく活動を開始しました。しかしながら、医療法人には「医療行為を主として行う」義務が有り、実際に活動できることは、せいぜい講演会の開催までで、一つの治療を広げる普及活動は認められていません。細胞を用いた再生医療に馴染みの薄い歯科医師に対しての講演 (説明)

だけでは、再生医療を始めていただくのは不可能で、細胞調製の手技習得から、再生医療安確法下での再生医療等提供計画の届け出手法、その後の定期報告の実施方法等の指導が不可欠となります。

そこで、これらの普及活動を担う一般社団法人歯科再生医療協会を設立し、歯髄再生治療に興味を持った歯科医院にその内容を説明し、技術習得に向けた講習会を開催し、再生医療安確法下の再生医療等提供計画の届け出の支援、細胞調製の実習まで実施することにいたしました。歯科再生医療協会では、歯髄・象牙質再生治療の技術指導だけではなく、細胞加工業者の紹介や特定認定再生医療等委員会の紹介、及び歯髄再生治療に必要な資材の調達方法の指導や最新情報の共有に至るまで、ワンストップサービスとして包括的に歯科医院の支援を行っています。

また、全国津々浦々に至る、より多くの患者が安心して歯髄・象牙質治療を受けられるよう、歯科医院のネットワーク構築も進めています。このネットワークを通じて、患者は、ご自身の居住地に近い歯科医院で、同一水準の歯髄・象牙質再生治療を受けることが可能となります。また、歯科医師は、最新の治療法や技術に関する情報交換を行い、より質の高い治療を提供できるようになります。協会は、このネットワークを基盤として、患者と歯科医院双方にとって最適な医療環境の実現を目指しています。

さらに、歯科再生医療協会では、歯髄・象牙質再生治療にとどまらず、再生医療安確法の下で実施が予想される、顎骨再生、歯周組織再生等の歯科の再生医療に関しても、多くの歯科医院・歯科医師の参画を頂戴して、口腔回りの多くの再生治療の普及を推進したいと考えています。

【図 8】 歯髄の機能と必要性



(出所) 一般社団法人歯科再生医療協会 ホームページ

6. 今後の歯髄・象牙質再生治療と抜去歯・歯髄幹細胞のバンク保管

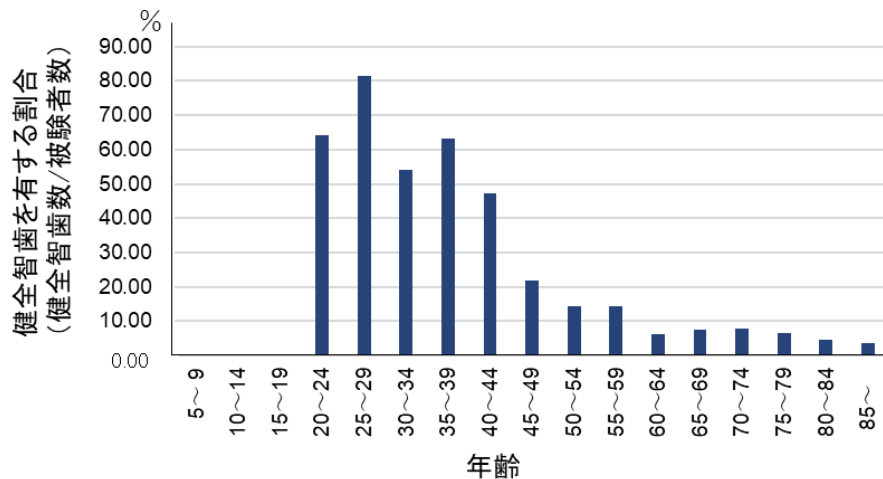
近年、健康長寿の意識の高まりにより、自分の歯を長持ちさせ一生食の楽しみ

を味わえるようにして、健康な生活を維持したいと考える人が、若い人を中心に増えてきています。勿論、日々の口腔ケアにより、う蝕や歯周病を予防することが最も大切で有効な手段であることは明白ですが、どうしてもう蝕のリスクや事故で歯が損傷するリスクは回避できません。そして、やむなく歯科治療を受ける場合でも、生きている天然の歯髄・歯を次第に失う「消耗歯科治療」から脱却し、生きている天然の歯髄・歯を取り戻す「歯科再生治療」に興味を持たれる方が増えてきています。

筆者が実用化した歯髄・象牙質再生治療は他の組織の再生医療と比較した場合は安価ですが、一般歯科治療と比較すると治療費が高額になっています。それでも、筆者が実用化してから3年間で80人以上の患者がこの治療を受けられており、直近1年間では40人を超えてきています。自家治療に限った中でこの実績数は、若い人達を中心に歯の治療に対する意識の変革が起こっていることの証左と考えています。

一方で、歯髄・象牙質再生治療を希望される患者の中には、ご自身の不用歯が無い方々がおられ、「歯髄幹細胞の入手ができないためこの歯髄・象牙質再生治療を受けられない」方が多くいらっしゃいます。実際、統計では、45歳以上の方の約80%が不用歯を持たないと言われていています。

【図9】健全智歯を有する年齢階級別割合

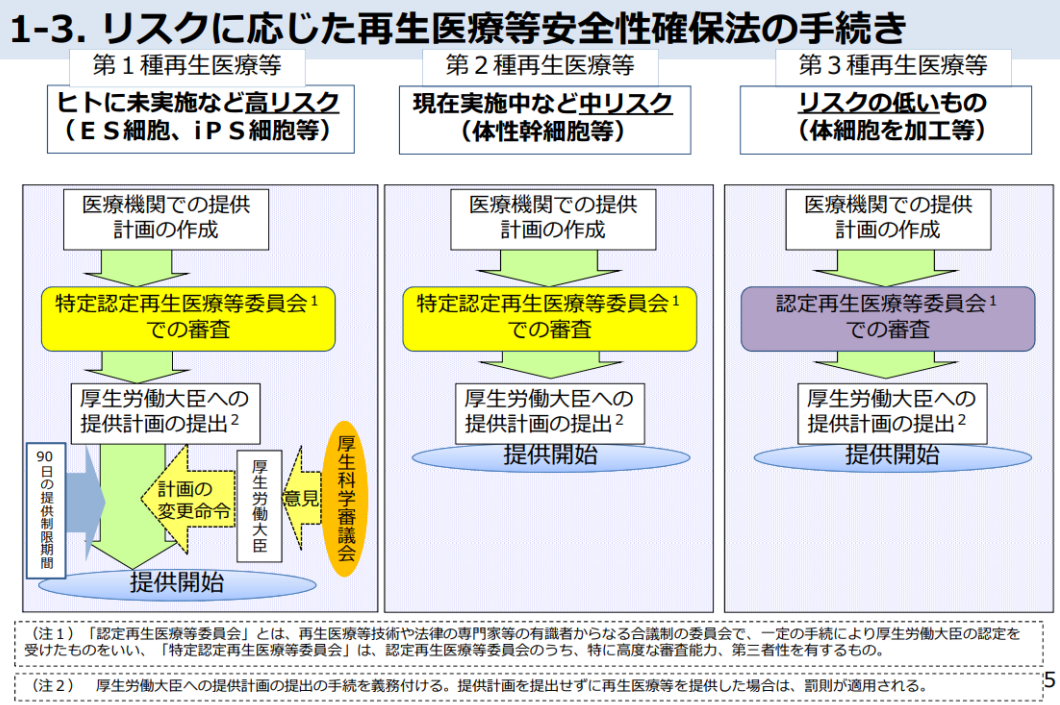


(出所) 厚生労働省 平成28年度歯科疾患実態調査データより筆者算出

筆者は、これらの不用歯を持たない方々のため、他家(他人の不用歯由来)の歯髄幹細胞を用いた歯髄再生治療の実用化に取り組んでいます。他家の細胞を用いる場合は、感染症予防などの治療のリスク管理強化が求められ、再生医療安確法上の取り扱いが厳しくなります。筆者は再生医療安確法の下で臨床研究に関する再生医療等提供計画を作成し、3年間に及ぶ健康長寿再生医療委員会の意見をお聞きした後に、厚生労働省に再生医療等提供計画を提出し、厚生科学審議会の

審査を終えたところです。臨床研究に3年間の期間を要する見込みですが、出来る限り早く臨床研究で他家の細胞移植の安全性を確認し、治療に進み、不用歯を持たない方々にも歯髄再生治療を受けていただけるようにするべく取り組んで参ります。

【図 10】 リスク別の再生医療等提供計画の取り扱い



**他家歯髄再生治療
(第一種)**

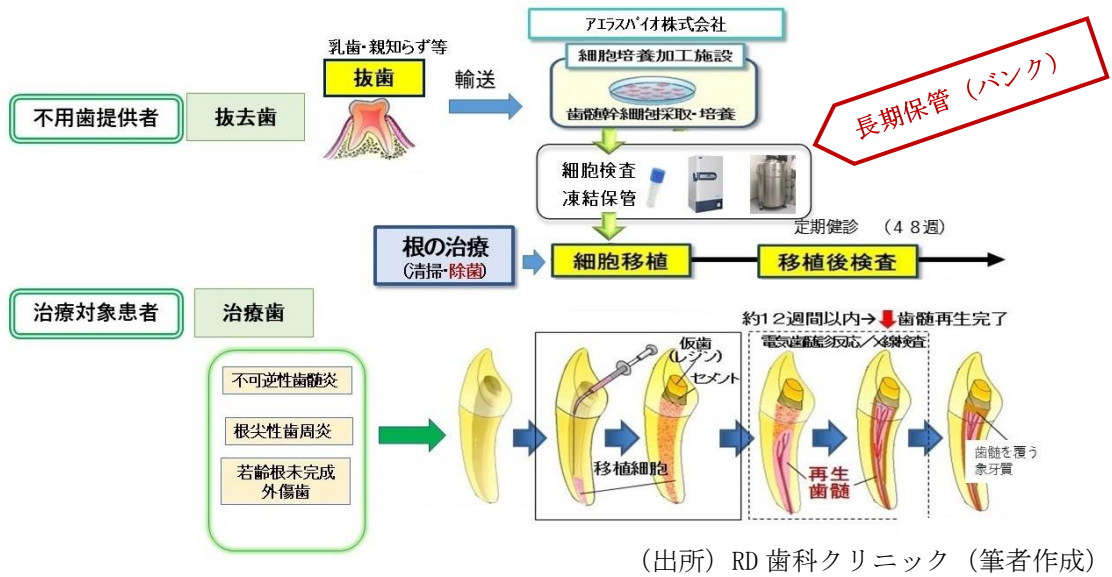
**自家歯髄再生治療
(第二種)**

(出所) 厚生労働省 再生医療等の安全性の確保等に関する法律について (赤枠・赤文字は筆者追記)

さらに将来的には、人工歯根を用いて抜けてしまった歯の歯髄・歯根膜再生にもチャレンジする構想も持っていますが、現実的な活動として、長期的な視野の下、今抜けてしまう乳歯や抜去しなければならない歯を、将来の歯髄再生治療や歯科関連の再生治療に使用することを目的に、保存しておくことを皆様に勧めています。具体的には、特定細胞加工物製造事業者のアエラスバイオ株式会社に依頼し、細胞培養加工の延長上で、個人の歯や採取した歯髄幹細胞を長期保管していただくバンクサービスを提供していただいています。

再生医療安確法の下で実用化した自家の歯髄・象牙質再生治療を「点」で終わらせるのではなく、他家の「面」に広げ、組織保管の時間軸を加えた「立体」に広げて行きたいと筆者は考えています。

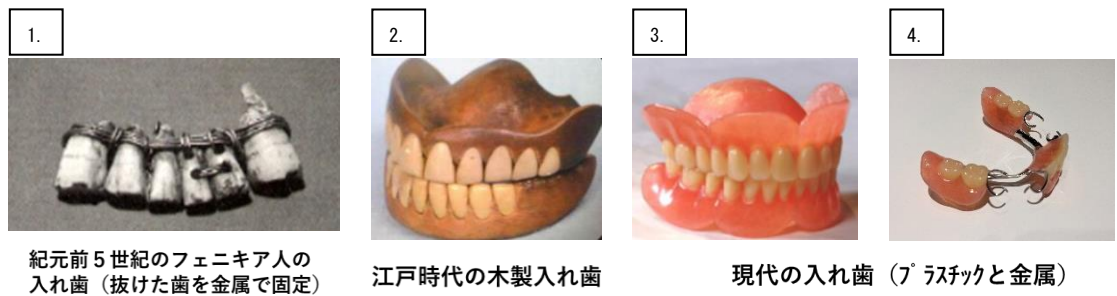
【図 11】 臨床研究を開始した他家歯髄幹細胞を用いた歯髄再生治療とバンク
 歯髄再生治療（他家）



7. 終わりに

人類は、有史以来、歯が痛めば抜歯して人工の歯を入れて補う治療を行ってきました。それは、古代文明の遺骨にも明確に残っていると聞いています。また、現在日本における保険医療システムも、歯がう蝕等で消耗すれば、削って人工物を入れ、抜歯を阻止するよりも抜歯を促進して入れ歯に移行することを助長する仕組みになってしまっているとも言えます。

【図 12】 人類の歯の治療（最終の入れ歯）の歴史



（出所） 1. 日本審美歯科協会 2. 歯の博物館 3. 札幌デンタル・ラボラトリー 4. デンケン・ハイデンタル株式会社

この数千年に及ぶ歯科治療の歴史に対して、筆者の僅か 40 年の研究で実用化した歯髄や象牙質の再生治療が一気に取って代わることはできないことは承知

しています。しかし同時に、人類の寿命が大幅に延び、日本においては平均寿命が男女とも 80 歳を超えている有史以来の変化の中、消耗して耐えるだけの歯科治療がいつまでも続くとは思えません。まして、人生 100 年時代の健康長寿の実現が標榜される中で施行された再生医療安確法は、その目的達成を視野に入れて制定されたものと理解しており、歯科治療の進化に追い風を与えています。

さらに、歯科再生医療の進展は、従来の治療法では対処しきれなかった問題に対する新たな解決策を提供します。例えば、歯髄や象牙質の再生は、歯の自然な機能と美しさを取り戻すことができ、患者の生活の質を大幅に向上させる可能性があります。これにより、従来の治療法に依存することなく、より持続可能で効果的な歯科医療が実現できると思われれます。

再生医療安確法に基づいて開始した筆者の再生治療は、まだまだ自家移植の歯髄再生や象牙質再生の実現は緒に就いたばかりです。また、同法が医師の裁量権を前提とした法律であり、一気に一般化することが困難なことも承知しています。しかしながら、今後もこの再生治療を他家に広げ、抜けてしまった歯の再生にもチャレンジし、その内容を充実させて行きたいと思っています。この考えに、共感いただける多くの歯科医師の参画を得て、歯科治療の革新に一石を投じることができれば、大変幸いに思います。

最後に、筆者の成果は多くの方々のご協力の下で成し遂げられたものです。大胆で無謀とも思える筆者の挑戦に対し、快く温かいご支援を賜りましたこと、多くの皆様方に心より感謝申し上げます。

< 文献 >

- 1) Nakashima et al., Stem Cell Res Ther 2017 歯髄炎における歯髄幹細胞移植による歯髄再生
- 2) Obersztyn et al., SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 1968 凍結乾燥象牙質削片を直接覆髄材に用いた象牙質再生
- 3) Xuan K, et al., Sci Transl Med 2018 外傷歯における乳歯由来自家歯髄幹細胞移植による歯髄再生
- 4) Meza G, et al., J Endod 2019 歯髄炎における自家歯髄幹細胞および白血球リッチ多血小板フィブリン移植による歯髄再生

バックナンバー 【2021年発行分】

発行日	No.	タイトル	執筆者
21.01.29	21-01	コロナ禍における介護事業経営とは	編集主幹 市川 剛志 寄稿 天晴れ介護サービス総合教育研究所株式会社 代表取締役 榊原 宏昌
21.02.22	21-02	なぜ自治体病院は経営的に赤字になるのか？	編集主幹 市川 剛志 寄稿 松阪市民病院 総合企画室 副室長 世古口 務
21.03.31	21-03	救急医療管制支援システム(e-MATCH)の開発について	編集主幹 市川 剛志 寄稿 特定非営利活動法人 ヘルスサービス R&D センター (CHORD-J) ディレクター 大田 祥子 理事長 脇田 紀子
21.04.26	21-04	ICT がつなぐ、あなたの医療と介護	編集主幹 市川 剛志 寄稿 特定非営利活動法人 滋賀県医療情報連携ネットワーク協議会 代表常任理事 本多 朋仁 常任理事 永田 啓
21.05.31	21-05	小規模病院による地域医療課題の解決	編集主幹 市川 剛志 寄稿 医療法人社団守成会 広瀬病院 理事長 廣瀬 憲一
21.06.30	21-06	光免疫療法を基にした楽天メディカル社の医薬品・医療機器開発 — 頭頸部癌における新たな治療選択肢 —	編集主幹 市川 剛志 寄稿 楽天メディカルジャパン株式会社
21.07.26	21-07	救急医療現場から起業した経緯について	編集主幹 市川 剛志 寄稿 国立大学法人千葉大学 大学院医学研究院救急集中治療医学教授 中田 孝明
21.08.23	21-08	外国人介護人材(ベトナム)育成の取り組み ～ 人材育成システムと QMS (Quality Management System) ～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 社会医療法人愛仁会 本部 国際事業統括部長 坪 茂典 富山短期大学 健康福祉学科 准教授 小平 達夫
21.09.21	21-09	新しく救急部門を構築するための戦略 ～ 救急医療は文化であり、システムである ～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 社会福祉法人京都社会事業財団 京都桂病院 救急科 部長 寺坂 勇亮
21.10.18	21-10	最先端脳科学に基づく次世代脳トレ 認知機能の維持・向上に向けて	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社 NeU (ニュー) 代表取締役 (CEO) 長谷川 清
21.11.29	21-11	転倒対策の最前線 ～ 要介護の原因第4位である転倒・骨折から日本人を守る ～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社 Magic Shields (マジックシールド) 取締役/ユーザー体験責任者 杉浦 太紀
21.12.20	21-12	糖尿病患者の方々の QOL 向上につながる 採血のいらぬ非侵襲血糖値センサー	編集主幹 市川 剛志 寄稿 ライトタッチテクノロジー株式会社 代表取締役 山川 考一

バックナンバー 【2022年発行分】

発行日	No.	タイトル	執筆者
22.01.31	22-01	デイサービス送迎車の相乗りによる交通弱者支援サービス 『福祉 Mover』	編集主幹 市川 剛志 寄稿 一般社団法人ソーシャルアクション機構 代表理事 北嶋 史誉
22.02.28	22-02	持続可能な介護経営に向けて ～ ショートステイ向けシステムの導入で収益改善 ～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 社会福祉法人由寿会 理事 由井 聖太
22.03.28	22-03	ポリファーマシーの副作用発現リスクを評価するツール ～ POLSET の臨床応用と有用性	編集主幹 市川 剛志 寄稿 コスモス医薬情報 AI 解析研究所 東北医科薬科大学名誉教授 佐藤 憲一
22.04.25	22-04	副作用情報の AI-SOM を用いたビジュアル化と医療現場での有用性	編集主幹 市川 剛志 寄稿 東北医科薬科大学准教授 川上 準子
22.05.30	22-05	仮想現実 (VR) 技術がもたらす新時代のリハビリテーション革命	編集主幹 市川 剛志 寄稿 mediVR リハビリテーションセンター (株式会社 mediVR) 理学療法士 北野 雅之 代表取締役 原 正彦
22.06.27	22-06	社会福祉連携推進法人制度の創設について	編集主幹 市川 剛志 寄稿 厚生労働省 社会・援護局 福祉基盤課
22.07.25	22-07	科学的介護で成果を上げる、実践的な DX システムについて	編集主幹 市川 剛志 寄稿 芙蓉グループ代表 博士(医学) 前田 俊輔
22.08.29	22-08	病院救急車の活用 ～ クローバー搬送システム ～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 医療法人篠原湘南クリニック クローバーホスピタル 副病院長 原田 真吾
22.09.26	22-09	子どもの新しい疼痛疾患、小児四肢疼痛発作症とは？ その症状、病態、メカニズムと社会的ニーズ	編集主幹 市川 剛志 寄稿 公益社団法人 京都保健会 社会健康医学福祉研究所 所長 京都大学名誉教授 小泉 昭夫 AlphaNavi Pharma 株式会社 代表取締役 京都大学大学院医学研究科 プロジェクト研究員 小山田 義博
22.10.31	22-10	てんかん PHR 管理アプリ「nanacara」の有用性と可能性	編集主幹 市川 剛志 寄稿 ノックオンザドア株式会社 CEO 林 泰臣
22.11.28	22-11	AI 診療支援によってもたらされる医療の DX	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社プレジジョン 代表取締役社長 医師 佐藤 寿彦
22.12.26	22-12	最先端低侵襲定位機能的脳手術 切らずにふるえを治療する MR ガイド下集束超音波治療 A to Z	編集主幹 市川 剛志 寄稿 堀 大樹 森山脳神経センター病院 FUS センター 技師長 堀 智勝 森山脳神経センター病院 院長 森山 貴 社会医療法人社団森山医会 理事長

バックナンバー 【2023年発行分】

発行日	No.	タイトル	執筆者
23.01.23	23-01	地域医療連携推進法人における DX	編集主幹 市川 剛志 寄稿 地域医療連携推進法人 湖南メディカル・コンソーシアム 理事 社会医療法人 誠光会 法人本部 副本部長 藤山 裕之
23.02.27	23-02	人生 100 年時代、科学的根拠のある食品・化粧品素材の開発への挑戦	編集主幹 市川 剛志 寄稿 熊本大学大学院生命科学研究部附属 グローバル天然物科学研究センター 准教授 株式会社 C-HAS プラス 取締役社長 COO 首藤 剛
23.04.28	23-03	医業承継対策と資産運用 ～ 出資持分あり医療法人の承継と金融資産についての考察 ～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 野村ヘルスケア・サポート&アドバイザリー株式会社 事業統括本部長 公益社団法人日本アナリスト協会認定 シニア・プライベートバンカー 税理士 清野 修
23.05.29	23-04	薬局のDX「京都の薬局プロジェクト」から生まれた AIを用いた調剤薬局向け薬剤監査アプリ	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社 Geek Guild 代表取締役 尾藤 美紀
23.06.26	23-05	改正を機に改めて考える出資持分の承継と認定医療法人制度	編集主幹 市川 剛志 寄稿 税理士法人山田&パートナーズ 医療事業部 森田 咲子
23.07.31	23-06	先天性無歯症患者の欠如歯を再生する新規抗体医薬品の開発	編集主幹 市川 剛志 寄稿 時田 義人 愛知県医療療育総合センター発達障害研究所 障害モデル研究部門 主任研究員 杉並 (村島) 亜希子 公益財団法人田附興風会医学研究所 保健・健康部 客員研究員 喜早 ほのか トレジェムバイオフーマ株式会社 代表取締役 高橋 克 公益財団法人田附興風会医学研究所北野病院 歯科口腔外科 主任部長
23.08.31	23-07	健康と病気に関するリスク診断法の開発と応用 — がんのリスク診断を中心に —	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社レナテック・ヘルスケア分析センター 岡本 直幸、清水 拓弥、藤本 俊介、稲垣 精一
23.09.29	23-08	形状記憶合金の特性と医療分野への応用	編集主幹 市川 剛志 寄稿 一般社団法人形状記憶合金協会
23.10.30	23-09	進化する次世代医療基盤法による医療ビッグデータの活用	編集主幹 市川 剛志 寄稿 内閣府 健康・医療戦略推進事務局
23.11.27	23-10	ソーシャル・コンピューティング :新しいリアルワールドのエビデンスの活用	編集主幹 市川 剛志 寄稿 荒牧 英治 奈良先端科学技術大学院大学 教授
23.12.25	23-11	在宅医療を取り巻く課題と医師の働き方改革	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社 あんしんサポート 代表取締役 古賀 功一

バックナンバー 【2024年発行分】

発行日	No.	タイトル	執筆者
24.01.29	24-01	医療・福祉分野における外国人人材の活用 ＝「技能実習制度」から「育成就労制度(仮称)」へ＝	編集主幹 市川 剛志 寄稿 アイブリッジ協同組合 代表理事 佐藤 敏信
24.02.26	24-02	未来を切り拓く！デジタル技術と医療の融合から生まれる 革新的な治療アプローチ「治療アプリ」	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社 CureApp
24.03.29	24-03	車いすによる緊急避難を可能にする「金属の棒」 ～ウクライナ支援プロジェクトで叶えられた希望～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 株式会社JINRIKI 代表取締役社長 中村 正善
24.04.23	24-04	救急医療 DX を起点に広がり始めた医療 DX の可能性	編集主幹 市川 剛志 寄稿 TXP Medical 株式会社 代表取締役社長 医師 園生 智弘
24.09.30	24-05	我が国における病院 PFI 事業の変遷と今後の展望 ～魔法の杖は本当に折れたのか～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 防衛省 防衛医科大学校 病院企画調整官 井上 剛一
24.10.31	24-06	ケア先進国デンマークと日本のギャップ ～リフトをめぐる今昔物語～	編集主幹 市川 剛志 寄稿 愛媛県立医療技術大学 保健科学部看護学科 地域・精神看護学講座 准教授 窪田 静

本資料は、ご参考のために野村證券株式会社が独自に作成したものです。本資料に関する事項について意思決定を行う場合には、事前に弁護士、会計士、税理士等にご確認いただきますようお願い申し上げます。本資料に含まれる情報をもたらす一切の影響、本資料の内容に関する正確性及び完全性に関して、野村證券株式会社は責任を負うものではありません。本資料中の記載内容における各種法令・省令・規則・告示・通知等は随時改定されますので、あくまでもご参考資料としてお取り扱いください。また、本資料のいかなる部分も一切の権利は野村證券株式会社に属しており、電子的または機械的な方法を問わず、いかなる目的であれ、無断で複製または転送等を行わないようお願いいたします。

Healthcare note No. 24-07

2024年11月25日発行

【発行】 野村證券株式会社 ヘルスケア・アドバイザー一部
〒100-8130 東京都千代田区大手町2-2-2
アーバンネット大手町ビル20F
<https://www.nomuraholdings.com/jp/sustainability/sustainable/hca/index.html>

【編集主幹】 市川 剛志

NOMURA
野村證券