リウマチ患者さんの感染症対策　–ワクチンについて-

第１９１回城北リウマチ教室
2023.11.2

http://www.jouhoku-rheumatism.com
リウマチ教室の予定とこれまでの講義内容が収録されています

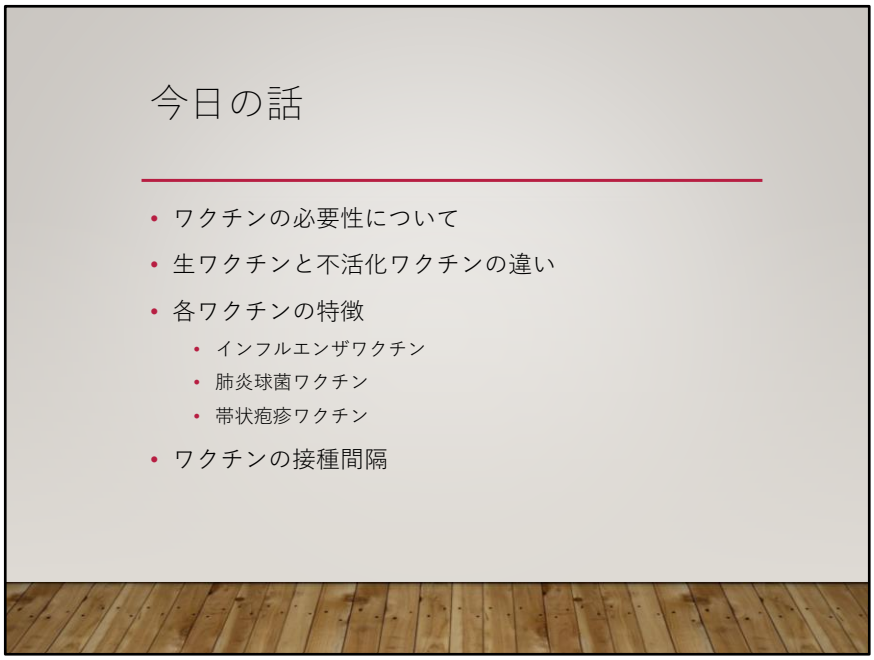
城北病院内科
松島　実

今回は、感染症専門医の城北病院内科　松島　実先生にご講演いただきます。

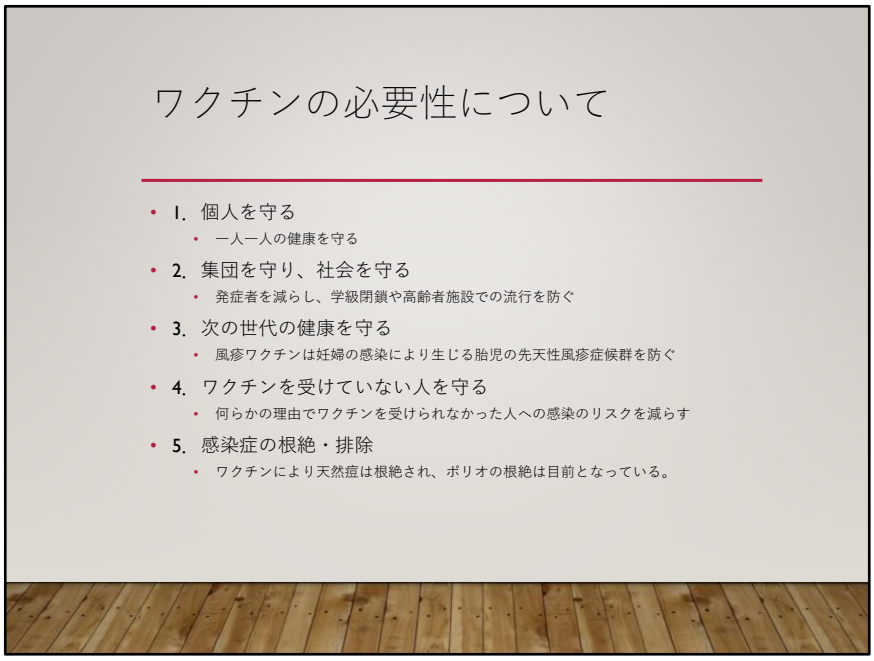
ワクチンについて

城北病院　内科　松島実

2023年11月2日　リウマチ教室

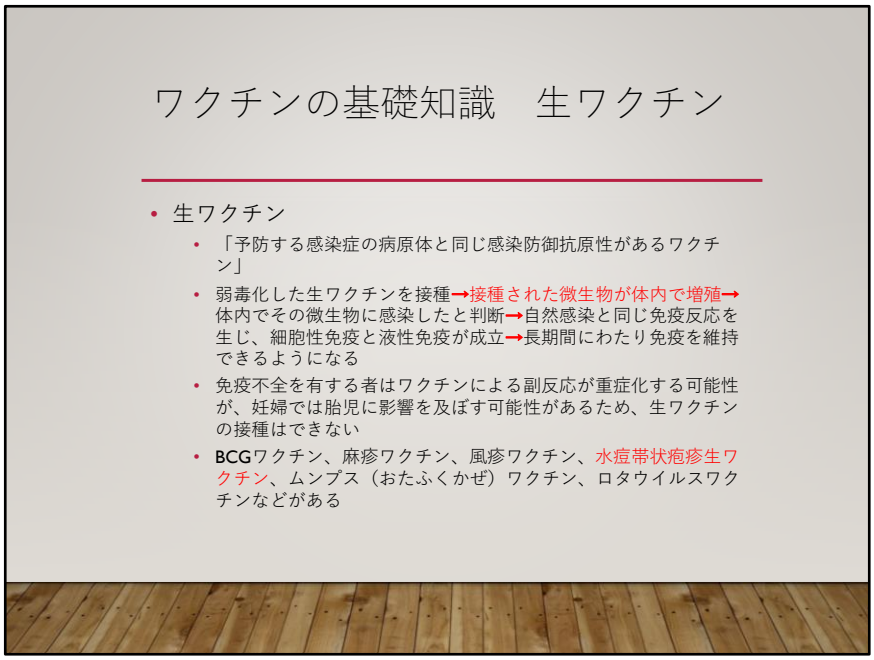


今日の話
・ワクチンの必要性について
・生ワクチンと不活化ワクチンの違い
各ワクチンの特徴
・インフルエンザワクチン
・肺炎球菌ワクチン
・帯状疱疹ワクチン
ワクチンの接種間隔



ワクチンの必要性について

1. 個人を守る
   一人一人の健康を守る
2. 集団を守り、社会を守る
   発症者を減らし、学級閉鎖や高齢者施設での流行を防ぐ
3. 次の世代の健康を守る
   風疹ワクチンは妊婦の感染により生じる胎児の先天性風疹症候群を防ぐ
4. ワクチンを受けていない人を守る
   何らかの理由でワクチンを受けられなかった人への感染のリスクを減らす
5. 感染症の根絶・排除
   ワクチンにより天然痘は根絶され、ポリオの根絶は目前となっている。



ワクチンの基礎知識　生ワクチン

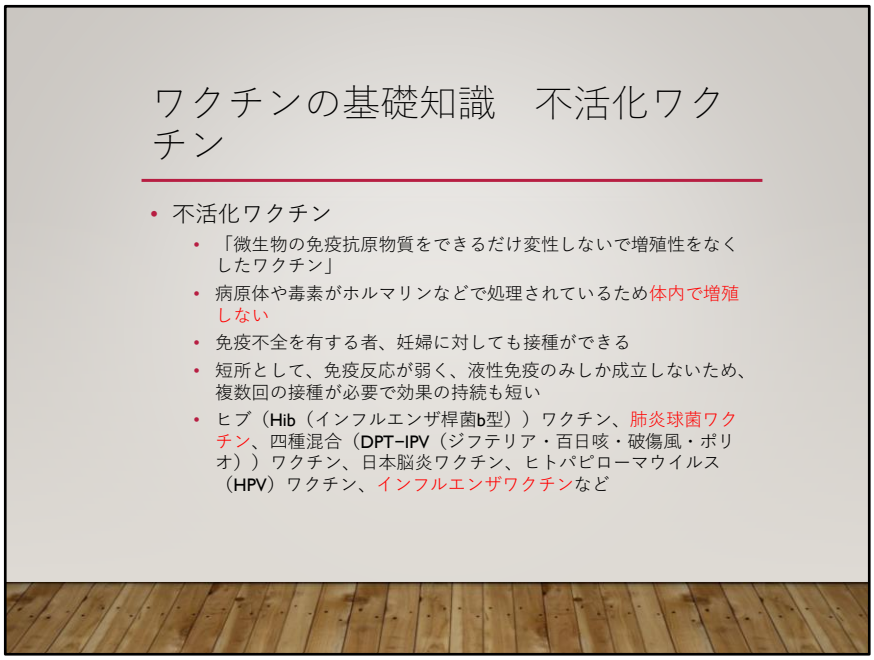
生ワクチン

・「予防する感染症の病原体と同じ感染防御抗原性があるワクチン」

・弱毒化した生ワクチンを接種→接種された微生物が体内で増殖→体内でその微生物に感染したと判断→自然感染と同じ免疫反応を生じ、細胞性免疫と液性免疫が成立→長期間にわたり免疫を維持できるようになる

・免疫不全を有する者はワクチンによる副反応が重症化する可能性が、妊婦では胎児に影響を及ぼす可能性があるため、生ワクチンの接種はできない

・BCGワクチン、麻疹ワクチン、風疹ワクチン、水痘帯状疱疹生ワクチン、ムンプス（おたふくかぜ）ワクチン、ロタウイルスワクチンなどがある



ワクチンの基礎知識　不活化ワクチン

不活化ワクチン

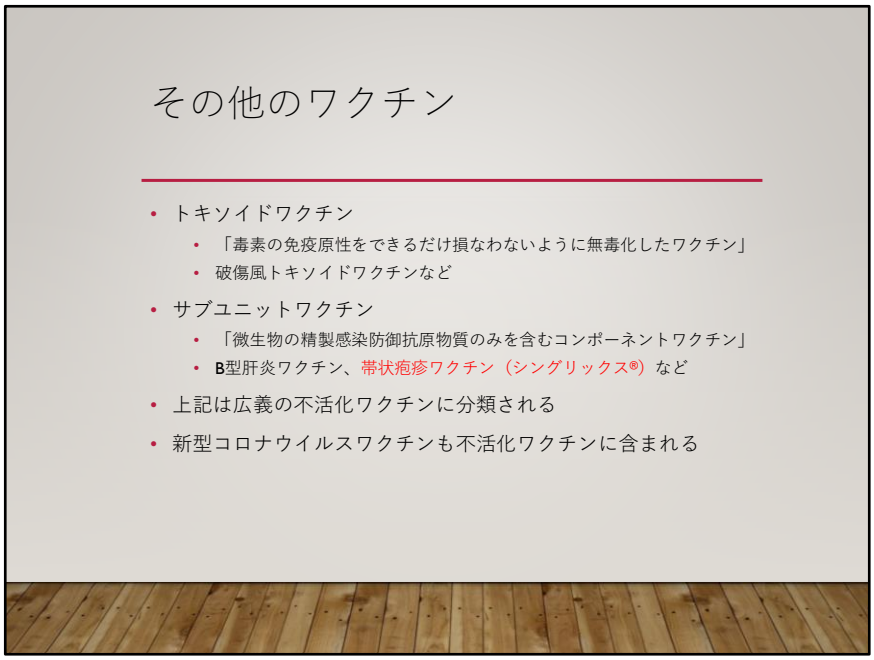
・「微生物の免疫抗原物質をできるだけ変性しないで増殖性をなくしたワクチン」

・病原体や毒素がホルマリンなどで処理されているため体内で増殖しない

・免疫不全を有する者、妊婦に対しても接種ができる

・短所として、免疫反応が弱く、液性免疫のみしか成立しないため、複数回の接種が必要で効果の持続も短い

・ヒブ（Hib（インフルエンザ桿菌b型））ワクチン、肺炎球菌ワクチン、四種混合（DPT－IPV（ジフテリア・百日咳・破傷風・ポリオ））ワクチン、日本脳炎ワクチン、ヒトパピローマウイルス（HPV）ワクチン、インフルエンザワクチンなど



その他のワクチン
トキソイドワクチン
　　「毒素の免疫原性をできるだけ損なわないように無毒化したワクチン」
　　破傷風トキソイドワクチンなど
サブユニットワクチン
　　「微生物の精製感染防御抗原物質のみを含むコンポーネントワクチン」
　　B型肝炎ワクチン、帯状疱疹ワクチン（シングリックス®）など
上記は広義の不活化ワクチンに分類される
新型コロナウイルスワクチンも不活化ワクチンに含まれる

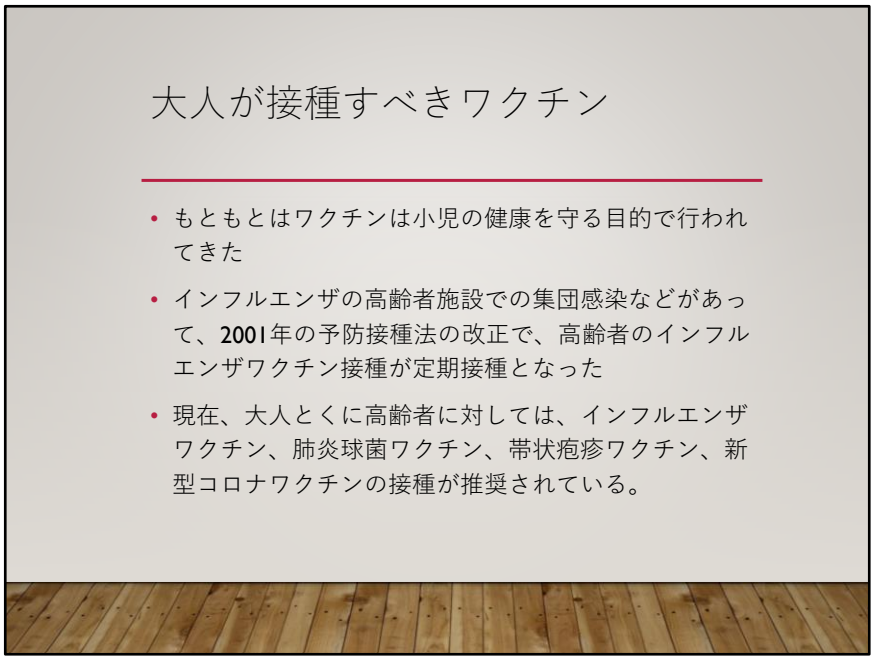
生ワクチンと不活化ワクチンのまとめ

	生ワクチン	不活化ワクチン
種類	BCG、麻疹、風疹、おたふくかぜ、水痘、帯状疱疹、ロタウイルス	**インフルエンザ、肺炎球菌、帯状疱疹**、ヒトパピローマウイルス、日本脳炎、ジフテリア、百日咳、破傷風、B型肝炎、髄膜炎菌、インフルエンザ菌ｂ型、新型コロナワクチン
特徴	弱毒生ウイルス、弱毒生菌 生体内で増殖	不活化したウイルス、細菌の成分、感染防御抗原 生体内で増殖しない
免疫応答	細胞性免疫・液性免疫	基本的には液性免疫
持続時間	長期間	短期間
接種回数	原則1回接種（麻疹、風疹、水痘は有効率を上げるため2回接種）	複数回
費用	安価	高価
臨床反応	軽い感染症状 増殖期に副反応	全身反応は少ない 局所反応

感染症診療マニュアル第4版より

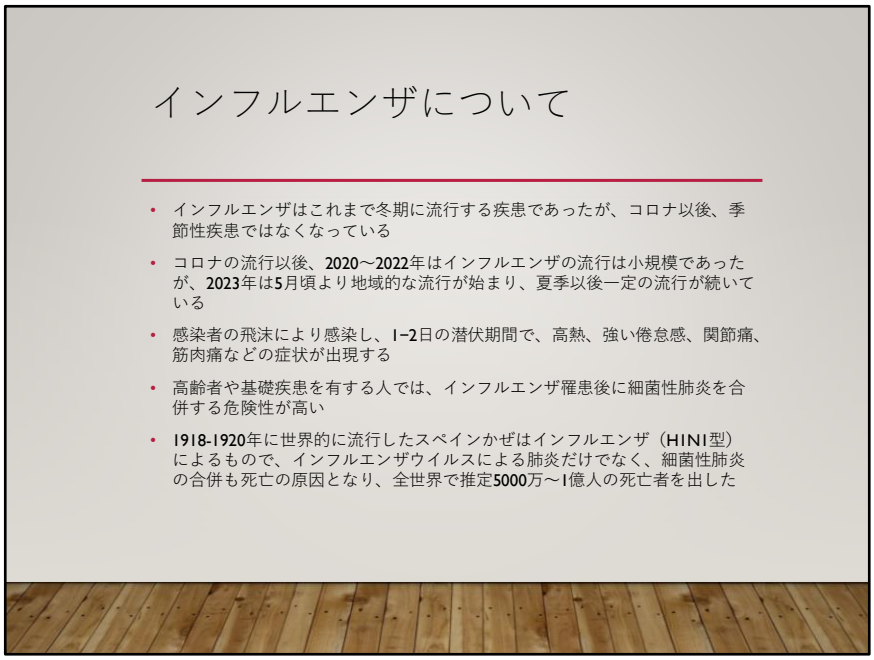
生ワクチンと不活化ワクチンのまとめ

	生ワクチン	不活化ワクチン
種類	BCG、麻疹、風疹、おたふくかぜ、水痘、帯状疱疹、ロタウイルス	**インフルエンザ、肺炎球菌、帯状疱疹**、ヒトパピローマウイルス、日本脳炎、ジフテリア、百日咳、破傷風、B型肝炎、髄膜炎菌、インフルエンザ菌ｂ型、新型コロナワクチン
特徴	弱毒生ウイルス、弱毒生菌 生体内で増殖	不活化したウイルス、細菌の成分、感染防御抗原 生体内で増殖しない
免疫応答	細胞性免疫・液性免疫	基本的には液性免疫
持続時間	長期間	短期間
接種回数	原則1回接種（麻疹、風疹、水痘は有効率を上げるため2回接種）	複数回
費用	安価	高価
臨床反応	軽い感染症状 増殖期に副反応	全身反応は少ない 局所反応

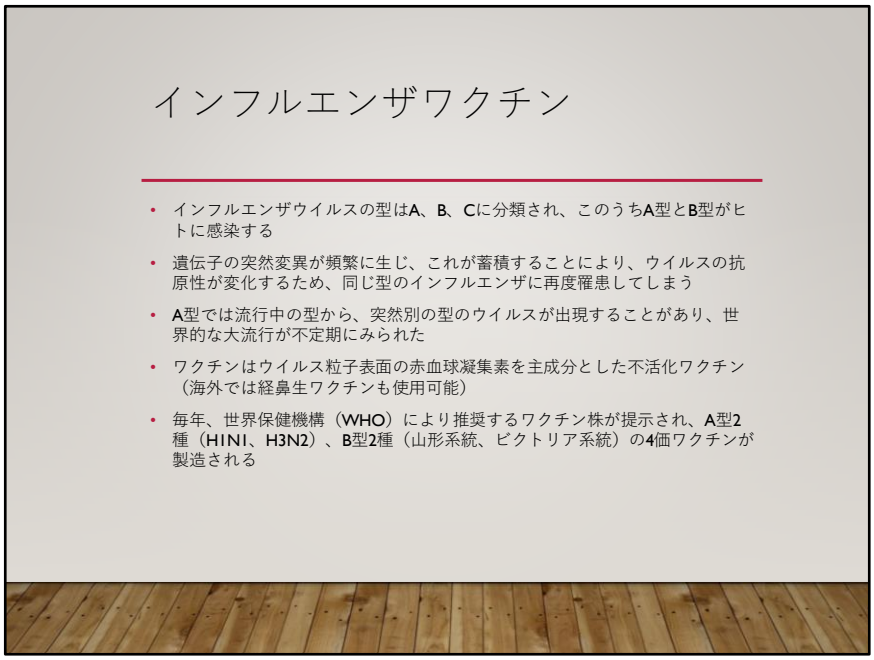


大人が接種すべきワクチン
・もともとはワクチンは小児の健康を守る目的で行われてきた
・インフルエンザの高齢者施設での集団感染などがあって、2001年の予防接種法の改正で、高齢者のインフルエンザワクチン接種が定期接種となった
・現在、大人とくに高齢者に対しては、インフルエンザワクチン、肺炎球菌ワクチン、帯状疱疹ワクチン、新型コロナワクチンの接種が推奨されている。

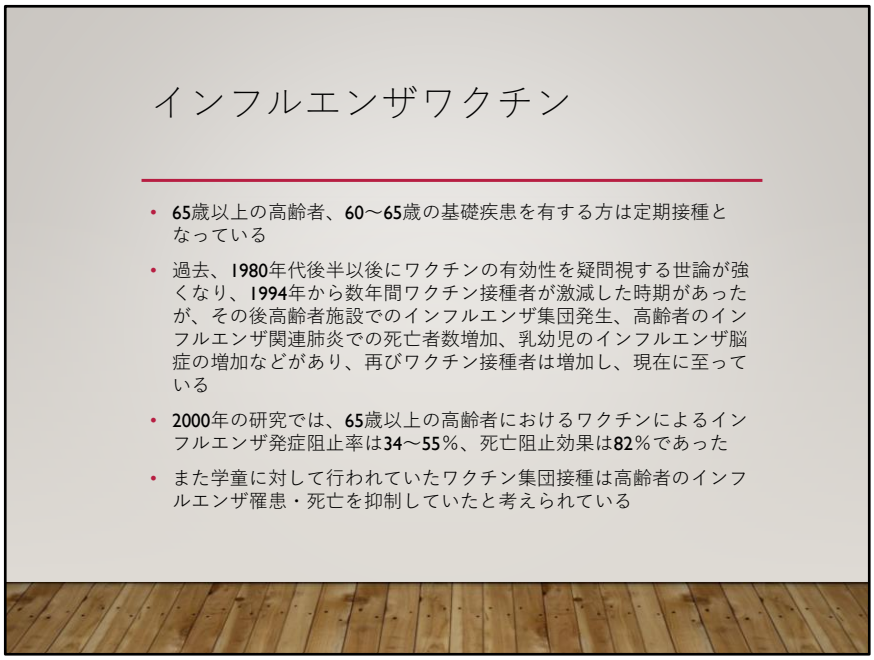
インフルエンザワクチン



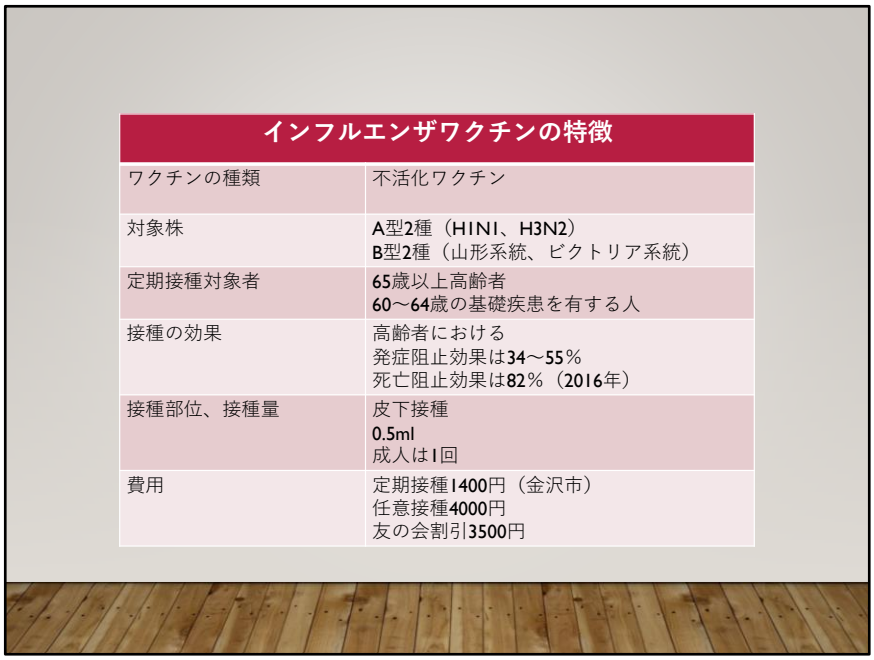
インフルエンザについて
・インフルエンザはこれまで冬期に流行する疾患であったが、コロナ以後、季節性疾患ではなくなっている
・コロナの流行以後、2020～2022年はインフルエンザの流行は小規模であったが、2023年は5月頃より地域的な流行が始まり、夏季以後一定の流行が続いている
・感染者の飛沫により感染し、1－2日の潜伏期間で、高熱、強い倦怠感、関節痛、筋肉痛などの症状が出現する
・高齢者や基礎疾患を有する人では、インフルエンザ罹患後に細菌性肺炎を合併する危険性が高い
・1918-1920年に世界的に流行したスペインかぜはインフルエンザ（H1N1型）によるもので、インフルエンザウイルスによる肺炎だけでなく、細菌性肺炎の合併も死亡の原因となり、全世界で推定5000万～1億人の死亡者を出した



インフルエンザワクチン
・インフルエンザウイルスの型はA、B、Cに分類され、このうちA型とB型がヒトに感染する
・遺伝子の突然変異が頻繁に生じ、これが蓄積することにより、ウイルスの抗原性が変化するため、同じ型のインフルエンザに再度罹患してしまう
・A型では流行中の型から、突然別の型のウイルスが出現することがあり、世界的な大流行が不定期にみられた
・ワクチンはウイルス粒子表面の赤血球凝集素を主成分とした不活化ワクチン（海外では経鼻生ワクチンも使用可能）
・毎年、世界保健機構（WHO）により推奨するワクチン株が提示され、A型2種（H1N1、H3N2）、B型2種（山形系統、ビクトリア系統）の4価ワクチンが製造される



インフルエンザワクチン
・65歳以上の高齢者、60〜65歳の基礎疾患を有する方は定期接種となっている
・過去、1980年代後半以後にワクチンの有効性を疑問視する世論が強くなり、1994年から数年間ワクチン接種者が激減した時期があったが、その後高齢者施設でのインフルエンザ集団発生、高齢者のインフルエンザ関連肺炎での死亡者数増加、乳幼児のインフルエンザ脳症の増加などがあり、再びワクチン接種者は増加し、現在に至っている
・2000年の研究では、65歳以上の高齢者におけるワクチンによるインフルエンザ発症阻止率は34〜55％、死亡阻止効果は82％であった
・また学童に対して行われていたワクチン集団接種は高齢者のインフルエンザ罹患・死亡を抑制していたと考えられている

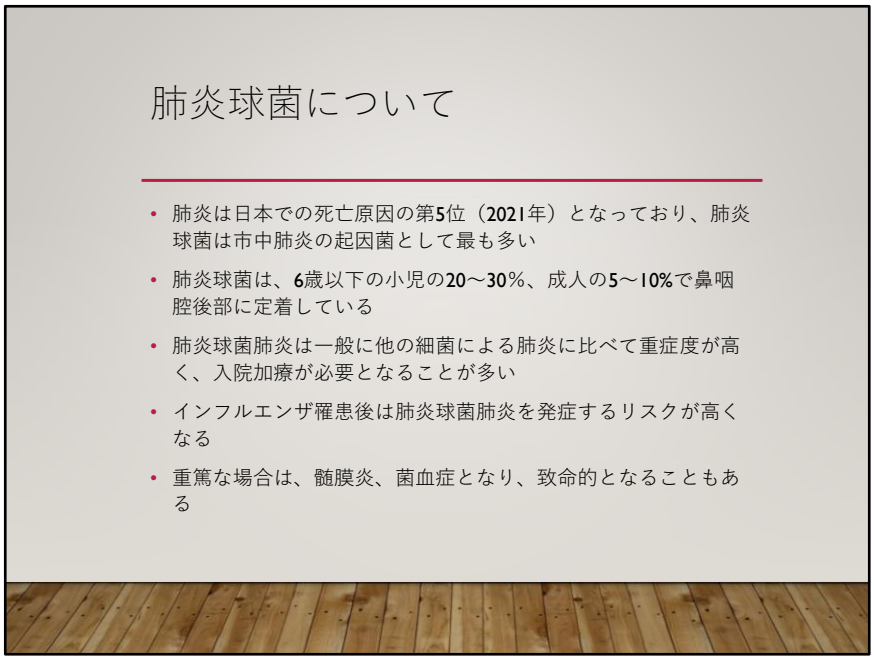


インフルエンザワクチンの特徴	
ワクチンの種類	不活化ワクチン
対象株	A型2種（H1N1、H3N2） B型2種（山形系統、ビクトリア系統）
定期接種対象者	65歳以上高齢者 60～64歳の基礎疾患を有する人
接種の効果	高齢者における 発症阻止効果は34～55％ 死亡阻止効果は82％（2016年）
接種部位、接種量	皮下接種 0.5ml 成人は1回
費用	定期接種1400円（金沢市） 任意接種4000円 友の会割引3500円

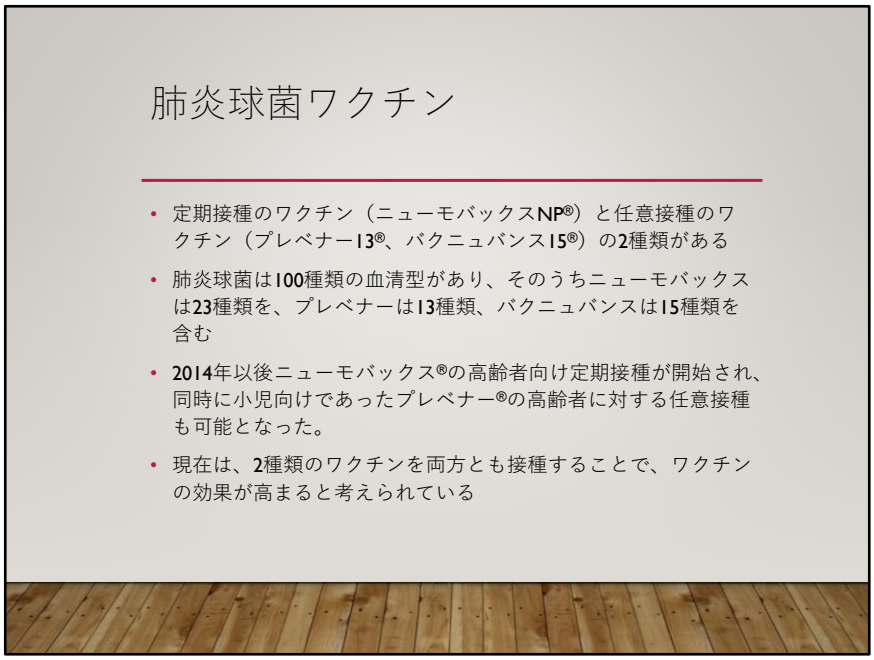
インフルエンザワクチンの特徴

インフルエンザワクチンの特徴	
ワクチンの種類	不活化ワクチン
対象株	A型2種（H1N1、H3N2） B型2種（山形系統、ビクトリア系統）
定期接種対象者	65歳以上高齢者 60～64歳の基礎疾患を有する人
接種の効果	高齢者における 発症阻止効果は34～55％ 死亡阻止効果は82％（2016年）
接種部位、接種量	皮下接種 0.5ml 成人は1回
費用	定期接種1400円（金沢市） 任意接種4000円 友の会割引3500円

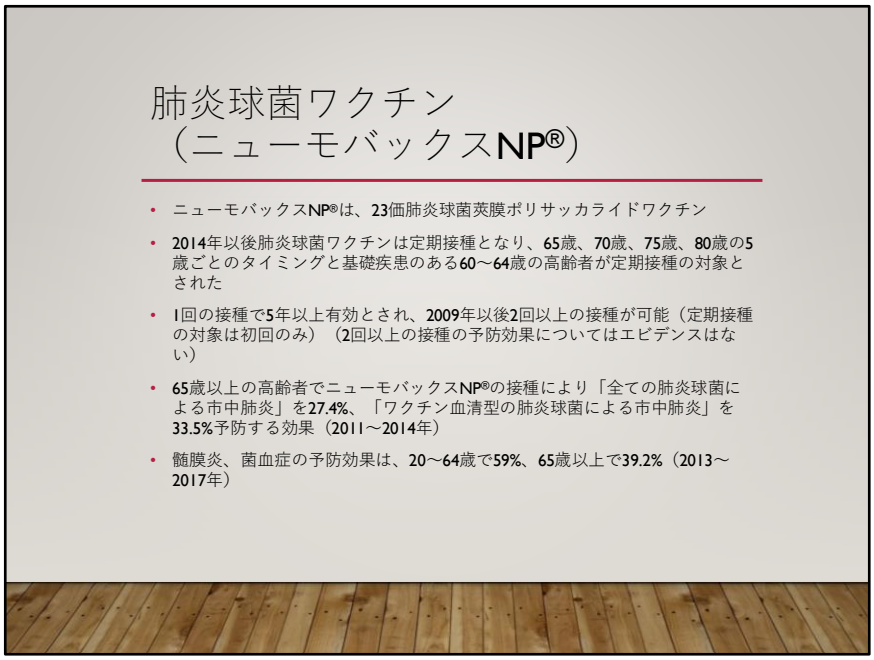
肺炎球菌ワクチン



肺炎球菌について
・肺炎は日本での死亡原因の第5位（2021年）となっており、肺炎球菌は市中肺炎の起因菌として最も多い
・肺炎球菌は、6歳以下の小児の20～30%、成人の5～10%で鼻咽腔後部に定着している
・肺炎球菌肺炎は一般に他の細菌による肺炎に比べて重症度が高く、入院加療が必要となることが多い
・インフルエンザ罹患後は肺炎球菌肺炎を発症するリスクが高くなる
・重篤な場合は、髄膜炎、菌血症となり、致命的となることもある



肺炎球菌ワクチン
・定期接種のワクチン（ニューモバックスNP®）と任意接種のワクチン（プレベナー13®、バクニュバンス15®）の2種類がある
・肺炎球菌は100種類の血清型があり、そのうちニューモバックスは23種類を、プレベナーは13種類、バクニュバンスは15種類を含む
・2014年以後ニューモバックス®の高齢者向け定期接種が開始され、同時に小児向けであったプレベナー®の高齢者に対する任意接種も可能となった。
・現在は、2種類のワクチンを両方とも接種することで、ワクチンの効果が高まると考えられている



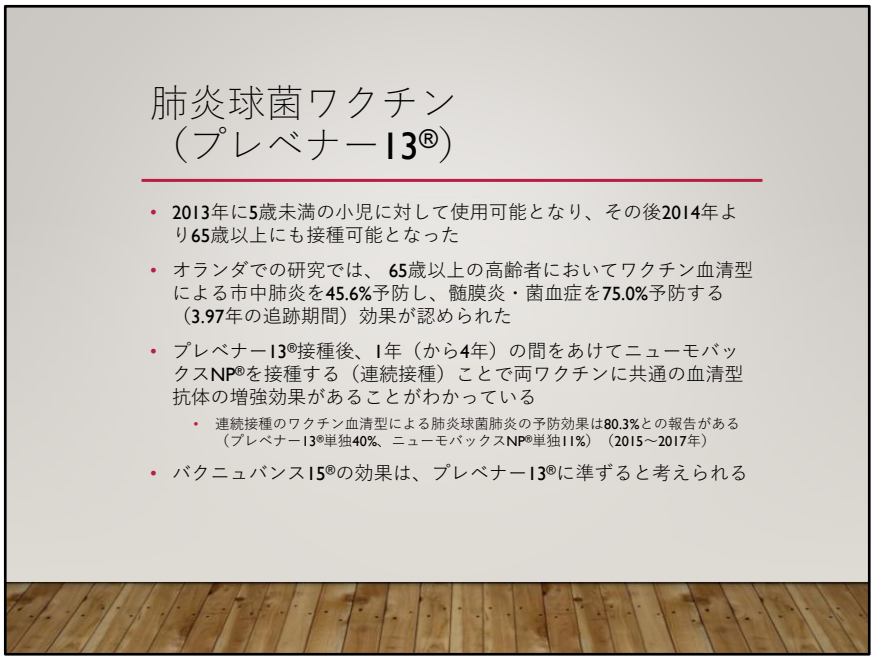
肺炎球菌ワクチン（ニューモバックスNP®）

・ニューモバックスNP®は、23価肺炎球菌莢膜ポリサッカライドワクチン
2014年以後肺炎球菌ワクチンは定期接種となり、65歳、70歳、75歳、80歳の5歳ごとのタイミングと基礎疾患のある60～64歳の高齢者が定期接種の対象とされた

・1回の接種で5年以上有効とされ、2009年以後2回以上の接種が可能（定期接種の対象は初回のみ）（2回以上の接種の予防効果についてはエビデンスはない）

・65歳以上の高齢者でニューモバックスNP®の接種により「全ての肺炎球菌による市中肺炎」を27.4%、「ワクチン血清型の肺炎球菌による市中肺炎」を33.5%予防する効果（2011～2014年）

・髄膜炎、菌血症の予防効果は、20～64歳で59%、65歳以上で39.2%（2013～2017年）



肺炎球菌ワクチン（プレベナー13®）

・2013年に5歳未満の小児に対して使用可能となり、その後2014年より65歳以上にも接種可能となった

・オランダでの研究では、 65歳以上の高齢者においてワクチン血清型による市中肺炎を45.6%予防し、髄膜炎・菌血症を75.0%予防する（3.97年の追跡期間）効果が認められた

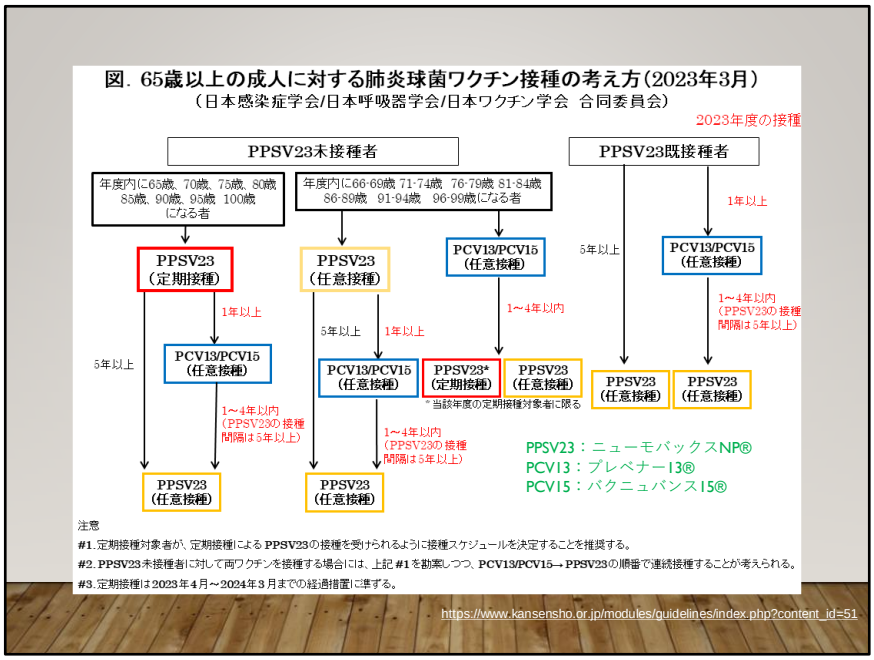
・プレベナー13®接種後、1年（から4年）の間をあけてニューモバックスNP®を接種する（連続接種）ことで両ワクチンに共通の血清型抗体の増強効果があることがわかっている

　・連続接種のワクチン血清型による肺炎球菌肺炎の予防効果は80.3%との報告がある（プレベナー13®単独40%、ニューモバックスNP®単独11%）（2015～2017年）

・バクニュバンス15®の効果は、プレベナー13®に準ずると考えられる

		ニューモバックスNP®	プレベナー13®	バクニュバンス15®
菌の血清型		23種類	13種類	15種類
対象年齢		2歳以上	2ヶ月以上	
ワクチンの種類		莢膜ポリサッカライドワクチン（不活化ワクチン）	蛋白結合ワクチン（不活化ワクチン）	
高齢者定期接種		適応	なし	
接種の効果		高齢者の肺炎球菌肺炎を27.4%予防、髄膜炎・菌血症を39.2%予防	高齢者に対するプレベナー®の接種により髄膜炎、菌血症が75%減少	
接種部位、接種量、回数		皮下注、または筋注 1回0.5ml 5年以上あけて2回以上接種可能	筋注（成人） 1回0.5ml 成人は1回の接種のみ（小児は4回接種）	
作用機序		T細胞非依存性の抗原で、免疫原性が低く、メモリーB細胞は誘導されない	T細胞依存性の抗原で、追加接種によるブースター効果があると考えられている。免疫学的記憶が認められる	
費用	定期接種	2600円（金沢市）	成人はなし	成人はなし
	任意接種	8900円	10700円	11300円
	友の会割引	7900円	9700円	10300円

		ニューモバックスNP®	プレベナー13®	バクニュバンス15®
菌の血清型		23種類	13種類	15種類
対象年齢		2歳以上	2ヶ月以上	
ワクチンの種類		莢膜ポリサッカライドワクチン（不活化ワクチン）	蛋白結合ワクチン（不活化ワクチン）	
高齢者定期接種		適応	なし	
接種の効果		高齢者の肺炎球菌肺炎を27.4%予防、髄膜炎・菌血症を39.2%予防	高齢者に対するプレベナー®の接種により髄膜炎、菌血症が75%減少	
接種部位、接種量、回数		皮下注、または筋注 1回0.5ml 5年以上あけて2回以上接種可能	筋注（成人） 1回0.5ml 成人は1回の接種のみ（小児は4回接種）	
作用機序		T細胞非依存性の抗原で、免疫原性が低く、メモリーB細胞は誘導されない	T細胞依存性の抗原で、追加接種によるブースター効果があると考えられている。免疫学的記憶が認められる	
費用	定期接種	2600円（金沢市）	成人はなし	成人はなし
	任意接種	8900円	10700円	11300円
	友の会割引	7900円	9700円	10300円

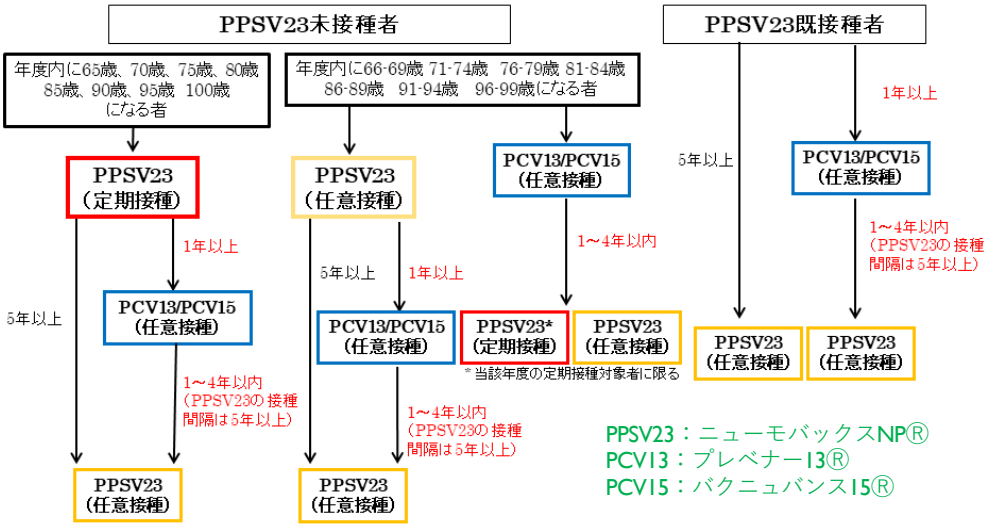


・

図. 65歳以上の成人に対する肺炎球菌ワクチン接種の考え方(2023年3月)

(日本感染症学会/日本呼吸器学会/日本ワクチン学会 合同委員会)

2023年度の接種



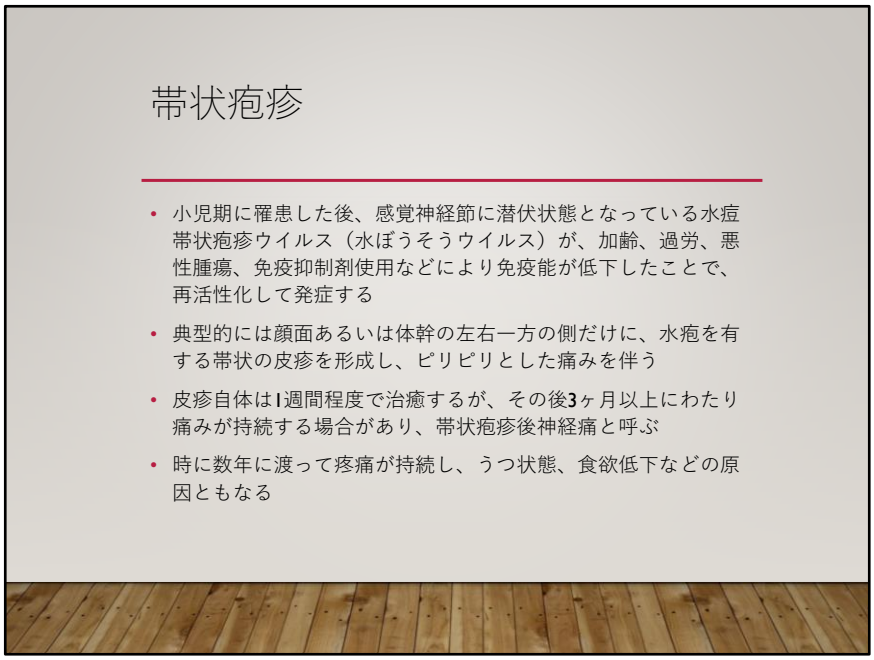
注意

#1.定期接種対象者が、定期接種による PPSV23の接種を受けられるように接種スケジュールを決定することを推奨する。

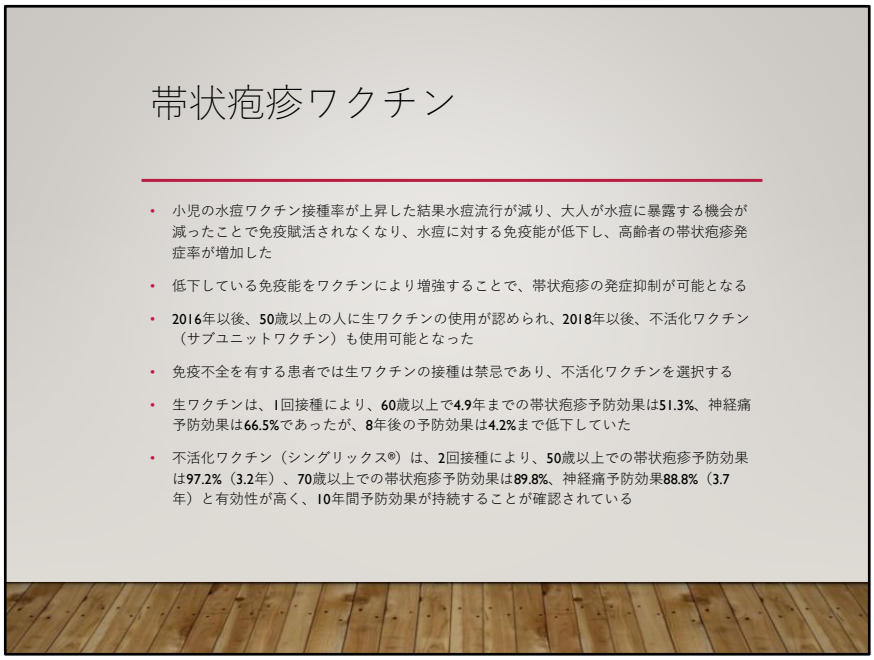
#2. PPSV23未接種者に対して両ワクチンを接種する場合には、上記 #1を勘案しつつ、PCV13/PCV15→ PPSV23の順番で連続接種することが考えられる。

#3.定期接種は2023年4月～2024年3月までの経過措置に準ずる。

帯状疱疹ワクチン



帯状疱疹
・小児期に罹患した後、感覚神経節に潜伏状態となっている水痘帯状疱疹ウイルス（水ぼうそうウイルス）が、加齢、過労、悪性腫瘍、免疫抑制剤使用などにより免疫能が低下したことで、再活性化して発症する
・典型的には顔面あるいは体幹の左右一方の側だけに、水疱を有する帯状の皮疹を形成し、ピリピリとした痛みを伴う
・皮疹自体は1週間程度で治癒するが、その後3ヶ月以上にわたり痛みが持続する場合があり、帯状疱疹後神経痛と呼ぶ
・時に数年に渡って疼痛が持続し、うつ状態、食欲低下などの原因ともなる



帯状疱疹ワクチン

・小児の水痘ワクチン接種率が上昇した結果水痘流行が減り、大人が水痘に暴露する機会が減ったことで免疫賦活されなくなり、水痘に対する免疫能が低下し、高齢者の帯状疱疹発症率が増加した

・低下している免疫能をワクチンにより増強することで、帯状疱疹の発症抑制が可能となる

・2016年以後、50歳以上の人に生ワクチンの使用が認められ、2018年以後、不活化ワクチン（サブユニットワクチン）も使用可能となった

・免疫不全を有する患者では生ワクチンの接種は禁忌であり、不活化ワクチンを選択する

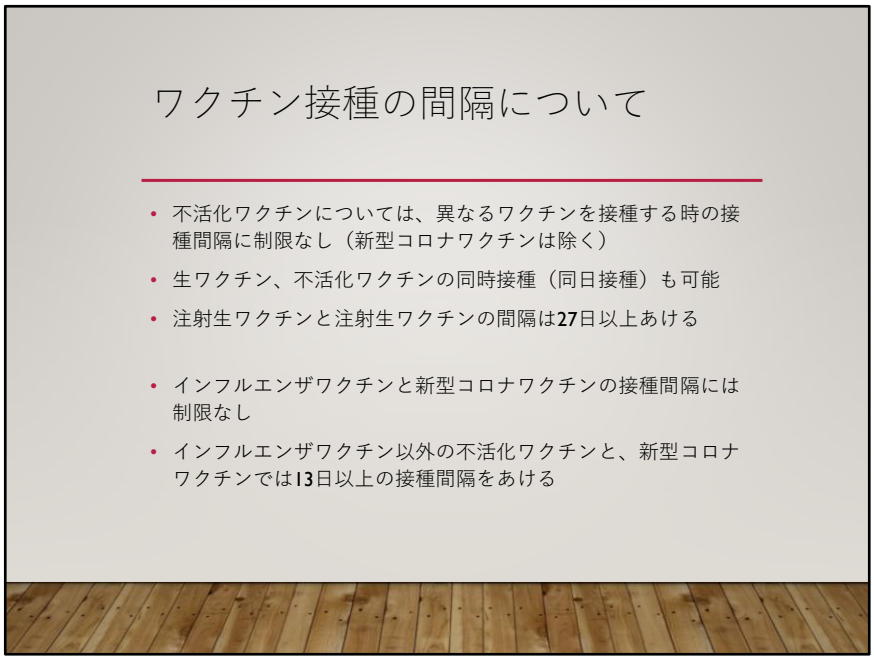
・生ワクチンは、1回接種により、60歳以上で4.9年までの帯状疱疹予防効果は51.3%、神経痛予防効果は66.5%であったが、8年後の予防効果は4.2%まで低下していた

・不活化ワクチン（シングリックス®）は、2回接種により、50歳以上での帯状疱疹予防効果は97.2%（3.2年）、70歳以上での帯状疱疹予防効果は89.8%、神経痛予防効果88.8%（3.7年）と有効性が高く、10年間予防効果が持続することが確認されている

		水痘・帯状疱疹生ワクチン	帯状疱疹ワクチン
ワクチンの種類		生ワクチン	不活化ワクチン （サブユニットワクチン）
商品名		乾燥弱毒水痘ワクチン「ビケン®」	帯状疱疹ワクチン （シングリックス®）
高齢者定期接種		なし	なし
接種対象者		50歳以上（帯状疱疹予防として）	18歳以上
接種量と接種間隔		1回　皮下注射	2ヶ月～6ヶ月あけて2回　筋肉注射
効果		60歳以上で帯状疱疹を51.3%予防、神経痛を66.5%予防（3.12年） 5～8年効果持続	50歳以上で帯状疱疹を97.2%予防、70歳以上で89.8%予防、神経痛を50歳以上で100%予防、70歳以上で85.5%予防 10年は効果持続
費用	任意接種	7400円	20500円×2回
	友の会割引	6400円	19500円×2回

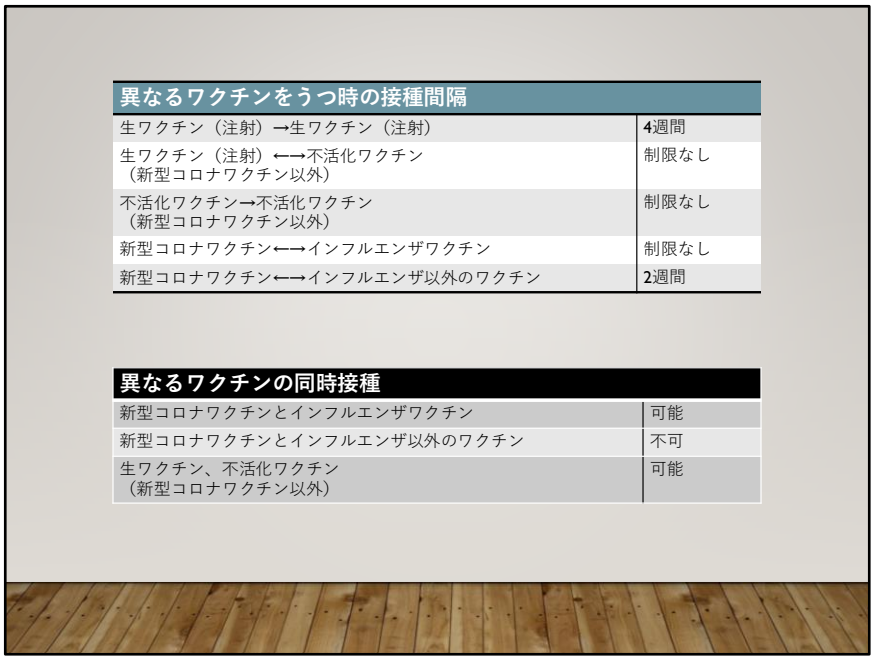
		水痘・ 帯状疱疹生ワクチン	帯状疱疹ワクチン
ワクチンの種類		生ワクチン	不活化ワクチン （サブユニットワクチン）
商品名		乾燥弱毒水痘ワクチン「ビケン」	帯状疱疹ワクチン （シングリックス®）
高齢者定期接種		なし	なし
接種対象者		50歳以上（帯状疱疹予防として）	18歳以上
接種量と接種間隔		1回　皮下注射	2ヶ月～6ヶ月あけて2回　筋肉注射
効果		60歳以上で帯状疱疹を51.3%予防、神経痛を66.5%予防（3.12年） 5～8年効果持続	50歳以上で帯状疱疹を97.2%予防、70歳以上で89.8%予防、神経痛を50歳以上で100%予防、70歳以上で85.5%予防 10年は効果持続
費用	任意接種	7400円	20500円×2回
	友の会割引	6400円	19500円×2回

ワクチン接種の間隔



ワクチン接種の間隔について
・不活化ワクチンについては、異なるワクチンを接種する時の接種間隔に制限なし（新型コロナワクチンは除く）
・生ワクチン、不活化ワクチンの同時接種（同日接種）も可能
・注射生ワクチンと注射生ワクチンの間隔は27日以上あける

・インフルエンザワクチンと新型コロナワクチンの接種間隔には制限なし
・インフルエンザワクチン以外の不活化ワクチンと、新型コロナワクチンでは13日以上の接種間隔をあける



異なるワクチンをうつ時の接種間隔	
生ワクチン（注射）→生ワクチン（注射）	4週間
生ワクチン（注射）←→不活化ワクチン（新型コロナワクチン以外）	制限なし
不活化ワクチン→不活化ワクチン（新型コロナワクチン以外）	制限なし
新型コロナワクチン←→インフルエンザワクチン	制限なし
新型コロナワクチン←→インフルエンザ以外のワクチン	2週間

異なるワクチンの同時接種	
新型コロナワクチンとインフルエンザワクチン	可能
新型コロナワクチンとインフルエンザ以外のワクチン	不可
生ワクチン、不活化ワクチン（新型コロナワクチン以外）	可能

ワクチン接種の間隔

異なるワクチンをうつ時の接種間隔	
生ワクチン（注射）→生ワクチン（注射）	4週間
生ワクチン（注射）←→不活化ワクチン（新型コロナワクチン以外）	制限なし
不活化ワクチン→不活化ワクチン（新型コロナワクチン以外）	制限なし
新型コロナワクチン←→インフルエンザワクチン	制限なし
新型コロナワクチン←→インフルエンザ以外のワクチン	2週間

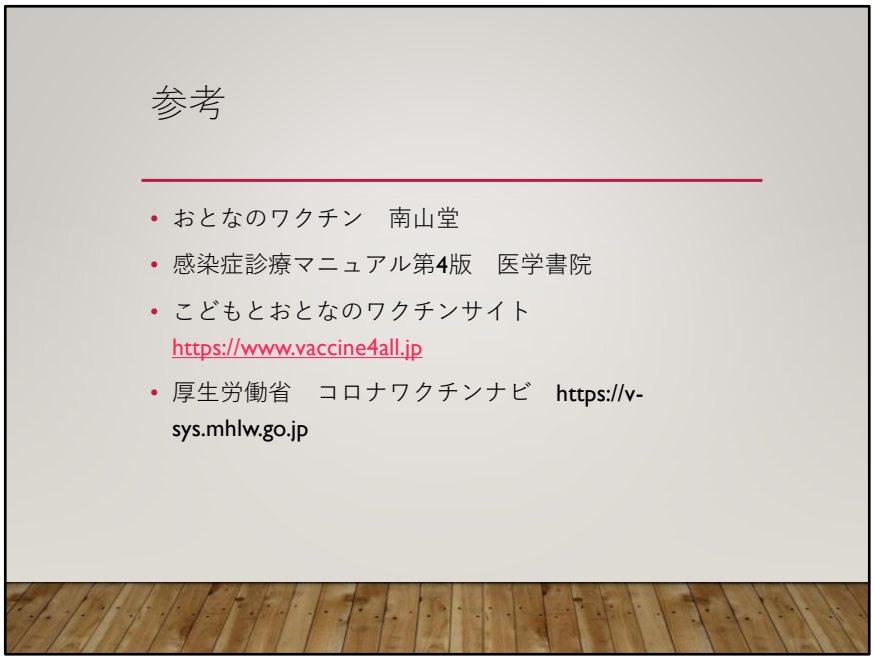
異なるワクチンの同時接種	
新型コロナワクチンとインフルエンザワクチン	可能
新型コロナワクチンとインフルエンザ以外のワクチン	不可
生ワクチン、不活化ワクチン（新型コロナワクチン以外）	可能

新型コロナワクチンの一覧

	ファイザー社（オミクロンXBB.1.5対応1価）	モデルナ社（オミクロンXBB.1.5対応1価）	武田社（ノババックス社）	アストラゼネカ社
ワクチン商品名	コミナティ	スパイクバックス	ヌバキソビッド	バキスゼブリア
ワクチンの種類	mRNAワクチン	mRNAワクチン	組換え蛋白ワクチン	ウイルスベクターワクチン
初回接種（1回目、2回目）	可能（3週間あけて）	不可	可能（3週間あけて）	不可
追加接種（3回目以後）	可能（前回接種から3ヶ月あけて）	可能（前回接種から3ヶ月あけて）	可能（前回接種から6ヶ月あけて）	2022年9月30日供給終了
接種量、接種方法	0.3ml 筋肉注射	0.5ml 筋肉注射	0.5ml 筋肉注射	
費用	2024年3月31日まで公費負担（無料）			

新型コロナワクチンの一覧

	ファイザー社（オミクロンXBB.1.5対応1価）	モデルナ社（オミクロンXBB.1.5対応1価）	武田社（ノババックス社）	アストラゼネカ社
ワクチン商品名	コミナティ	スパイクバックス	ヌバキソビッド	バキスゼブリア
ワクチンの種類	mRNAワクチン	mRNAワクチン	組換え蛋白ワクチン	ウイルスベクターワクチン
初回接種（1回目、2回目）	可能（3週間あけて）	不可	可能（3週間あけて）	不可
追加接種（3回目以後）	可能（前回接種から3ヶ月あけて）	可能（前回接種から3ヶ月あけて）	可能（前回接種から6ヶ月あけて）	2022年9月30日供給終了
接種量、接種方法	0.3ml 筋肉注射	0.5ml 筋肉注射	0.5ml 筋肉注射	
費用	2024年3月31日まで公費負担（無料）			



参考
・おとなのワクチン　南山堂
・感染症診療マニュアル第4版　医学書院
・こどもとおとなのワクチンサイト　https://www.vaccine4all.jp
・厚生労働省　コロナワクチンナビ　https://v-sys.mhlw.go.jp