

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

B型肝炎ワクチン作業チーム報告書（案）

**予防接種部会 ワクチン評価に関する小委員会
B型肝炎ワクチン作業チーム**

ファクトシート追加編（案）

1. 対象疾患の基本的知見

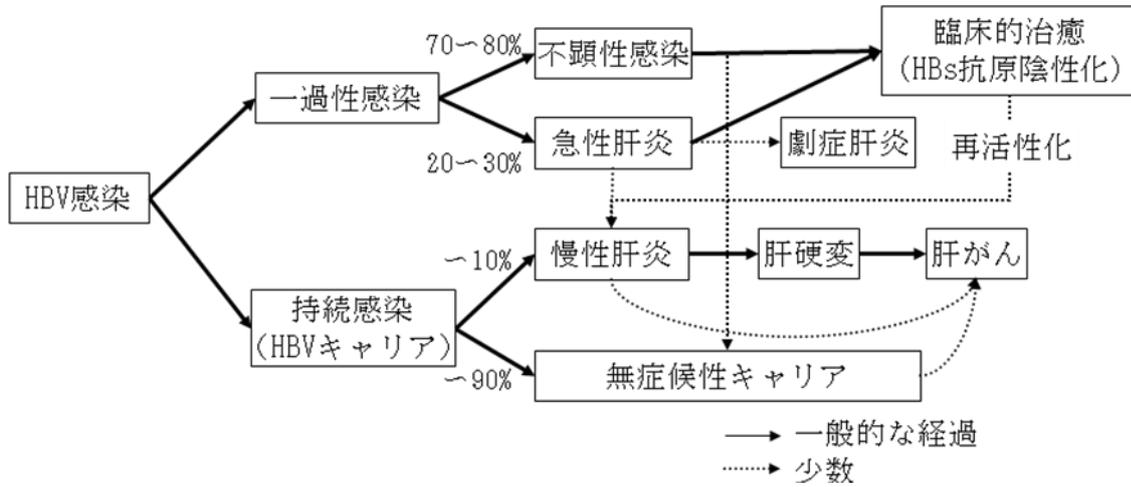


図 1. HBV 感染後の経過（ファクトシート図 1 改訂）

（1）疾患の特性

⑤ 治療法

< B型急性肝炎 >

B型急性肝炎は自然治癒傾向の強い疾患であり、治療を要しない場合が多い。劇症肝炎を合併した場合は抗ウイルス療法、人工肝補助（血漿交換、血液濾過透析）を施行する。肝移植が行われる場合もある。B型急性肝炎の慢性化が疑われる場合、核酸アナログ製剤の投与が行われる場合もあるが、その対象、投与時期、投与期間に関する一定の見解はない。

< B型慢性肝炎 >

B型慢性肝炎の治療の目標は“HBe 抗原陰性、ALT 正常、ウイルス増殖が十分抑制された状態にすること”である。この状態になった症例の多くは肝硬変、肝がんへの進展を免れる。B型慢性肝炎の症例の 10～15%が肝硬変、肝がんに進展するが、裏を返せば多くの症例が自然に“HBe 抗原陰性、ALT 正常”になるということである。従って“HBe 抗原陽性あるいは ALT 異常の状態が持続する症例”が B型慢性肝炎の治療対象である。ウイルスの増殖を抑制することも重要な目標である。ウイルス量が 10^5 コピー/mL 以上の場合、肝硬変及び肝細胞癌に進展する可能性が高いこと^{1, 2)}、抗ウイルス療法によりウイルス量を低下させることで肝病変の進展を抑えることができること³⁾がわかっている。

日本では、厚生労働省の研究班から出されているガイドラインを参考に治療が行われる場合が多い⁴⁾。ガイドラインは 35 歳未満、35 歳以上に年齢を分け、HBe 抗原陽性/陰性、ウイルス量の多寡により治療方針を示している。表 1 にガイドラインの概要を示した。

1
2

表 1. B型慢性肝炎の治療ガイドライン

平成22年 35歳以上B型慢性肝炎の治療ガイドライン

治療対象は、ALT \geq 31IU/Lで：
 HBe抗原陽性は、HBV DNA量 5 log copies/mL以上
 HBe抗原陰性は、4 log copies/mL以上
 肝硬変では、3 log copies/mL以上

HBV DNA量 HBe抗原	\geq 7 log copies/mL	< 7 log copies/mL
	e抗原陽性	①Entecavir ②Sequential療法* (Entecavir+IFN連続療法)
e抗原陰性	Entecavir	①Entecavir ②IFN長期投与(24-48週)

* Entecavirを使用しe抗原が陰性化しHBV DNAが陰性化した症例は Sequential療法に切り替え、Drug Freeをめざす

厚生労働科学研究費補助金肝炎等克服緊急対策研究事業(肝炎分野)
 肝硬変を含めたウイルス性肝疾患の治療の標準化に関する研究 ～平成21年度 総括・分担研究報告書～

3
4

平成22年 35歳未満B型慢性肝炎の治療ガイドライン

治療対象は、ALT \geq 31IU/Lで：
 HBe抗原陽性は、HBV DNA量 5 log copies/mL以上
 HBe抗原陰性は、4 log copies/mL以上
 肝硬変では、3 log copies/mL以上

HBV DNA量 HBe抗原	\geq 7 log copies/mL	< 7 log copies/mL
	e抗原陽性	①IFN長期投与(24-48週) ②Entecavir*
e抗原陰性	①Sequential療法 (Entecavir+IFN連続療法) ②Entecavir	①経過観察またはEntecavir ②IFN長期投与(24週)
	血小板15万未満またはF2以上の進行例には最初からEntecavir	

* Entecavirを使用しe抗原が陰性化しHBV DNAが陰性化した症例は Sequential療法に切り替え、Drug Freeをめざす

厚生労働科学研究費補助金肝炎等克服緊急対策研究事業(肝炎分野)
 肝硬変を含めたウイルス性肝疾患の治療の標準化に関する研究 ～平成21年度 総括・分担研究報告書～

5
6
7
8
9
10
11
12

主に治療に用いられる薬剤は、抗ウイルス作用のあるインターフェロン (IFN) とエンテカビル (Entecavir) の 2 剤である。35 歳未満の場合、インターフェロンの治療により肝機能の長期にわたる改善が望めることから、インターフェロンが使われることが多い。一方 35 歳以上の場合にはエンテカビルが使われることが多い。

インターフェロンの長所は、薬剤中止後も抗ウイルス効果が持続することにあるが、注射薬であること、様々な副反応を伴うこと、肝炎の活動性が高い場合や肝病変が進展している場合には使えないことなどの問題がある。一方エンテカビルの長所は経口薬であること、副反応が少ない

1 こと、肝炎の活動性が高い場合や肝病変が進展している場合にも投与が可能であることにあるが、
2 薬剤の中止が難しく、多くの場合終生服用を続ける必要があること、薬剤耐性株が誘導されるこ
3 となどの問題がある^{5, 6)}。

4 5 ⑦ その他（病原体の生態、免疫学等） 6 遺伝子型

7 B型肝炎ウイルス（HBV）にはAからJまでの遺伝子型（Genotype）があり、遺伝子型間で異な
8 る臨床経過をとる場合があることがわかっている⁷⁾。近年、日本では遺伝子型AによるB型急性
9 肝炎が、STDとして急速に広がりつつある^{8,9)}。遺伝子型Aは最近になり海外から持ち込まれた遺
10 伝子型で、欧米やアフリカに多い。遺伝子型Aによる急性肝炎患者は男性に多いことを考え合わ
11 せると、欧米出身の不特定多数と性交渉を持つことで遺伝子型Aによる急性肝炎が広がっている
12 と考えられる。遺伝子型Aによる急性肝炎は発病後の高ウイルス量の時期が長く、遷延化、持続
13 感染化する確率が他の遺伝子型より高い¹⁰⁾。

14 遺伝子型の影響を把握するためには慢性肝炎患者の実態調査も重要である。慢性肝疾患の患者
15 の全国調査が全国14都道府県の基幹病院を対象に2回にわたって行われ、遺伝子型の分布と変遷
16 が報告されている^{11,12)}。これらの調査では急性B型肝炎同様、遺伝子型A感染例の増加が報告さ
17 れている。

18 19 HBVの再活性化と治療ガイドライン

20 血清HBs抗原が消失した場合、B型肝炎は治癒したとみなされる。しかしながら肝臓内では、
21 感染性のあるウイルスが微量ではあるが産生され続けることがわかってきた¹³⁾。ウイルスの産生
22 は感染した人自身の免疫により微量に抑え込まれており、通常は病気を起こさない。しかしなが
23 ら免疫が障害される状況下では、ウイルスの増殖に引き続いて強い肝炎を起こす場合がある。

24 最も報告が多くかつ重症になり得るのは、リツキシマブを用いて悪性リンパ腫を治療した場
25 合である。B型肝炎既往歴がある人にリツキシマブを含んだ治療を行った場合、12%にHBVの再
26 活性化（reactivation）が起こることが報告されている¹⁴⁾。HBVの再活性化に気づくのが遅れ、
27 劇症肝炎に至った場合には救命は困難である¹⁵⁾。HBVの再活性化は、悪性腫瘍に対する化学療法、
28 免疫抑制剤の投与でも引き起こされる。また、慢性関節リウマチに対して抗TNF- α 抗体を投与し
29 た際にも引き起こされる¹⁶⁾。これらの治療を受ける人の数を考えると、HBVの再活性化は頻繁に
30 起きる可能性がある。日本肝臓学会は化学療法、免疫抑制療法を行う場合のガイドラインを作成
31 している¹⁷⁾が、頻回にHBV DNAを測定する必要がある、時間と費用の点で徹底は難しいと思われ
32 る。

33 34 （2）我が国の疫学状況（及び諸外国における状況、国内との比較）

1 <我が国の状況>

2 ① 患者数（性年齢階級別、経年変化、地域分布等）

3 特定疾患医療受給者証交付件数によると、「難治性の肝炎のうち劇症肝炎」に対する交付件数
4 は年間 264 人（平成 15 年度から 20 年度の平均）である¹⁸⁾。平成 15 年度の交付のうち、新規申請
5 が 86.6%であったことを考慮すると¹⁹⁾、新規申請数は年間 228.6 人となる。劇症肝炎は急性疾患
6 であることから「新規申請」を「新規発症による申請」と考え、また、劇症肝炎の 21%が急性 B
7 型肝炎による²⁰⁾ことを勘案すると、新規の B 型劇症肝炎は年間 48 人（ 228.6×0.21 ）となる。B
8 型急性肝炎発症者の 0.4~1%が劇症化すると考えると、母数となる B 型急性肝炎発症者は年間
9 4,800~12,000 人となり、さらにエキスパートオピニオンを考慮した結果、推定 B 型急性肝炎発
10 症者数は年間 5,000 人と試算された。

12 2. 予防接種の目的と導入により期待される効果

13 (1) 感染症対策としての観点

14 ファクトシート P12、19 行目下線部を事業から対策に訂正。

15 ● セレクティブワクチネーション・母子感染防止対策

16 現在日本で実施されている母子感染防止対策は複雑で、HB ワクチン接種漏れによる母子感染
17 例が目立っている²¹⁾。また、現行の母子感染防止対策だけでは、父子感染²²⁾や保育園などでの水
18 平感染²³⁾は防止できない。

20 (2) 公共経済学的な観点

21 公共経済学的な観点

22 ① B 型肝炎 (HB) ワクチンの医療経済的評価

23 HB ワクチンについて公共政策的論点となるのは、ユニバーサルワクチネーションかセレクティ
24 ブワクチネーションの選択、キャッチアップワクチネーションの導入の可否である。これらは各
25 国のキャリア率、HBV 感染によって引き起こされる疾患、特に肝硬変や肝がんによる死亡数、医
26 療費、ワクチンのコストなどにより大きく事情は異なる。

27 このような公共経済的視点から行なわれる研究は、マルコフモデルを用いたシミュレーション
28 が多く、架空のコホート集団に対し複数のシナリオの増分費用対効果などを推定し、公共経済的
29 優位性を判断している。しかし過去 10 年間に先進国において、このような視点から行なわれた研
30 究はそれほど多くはない。その理由として、多くの先進国では既にユニバーサルワクチネーショ
31 ンが導入されているか、あるいは有病率の低さから導入は効率的ではないと判断されているから
32 である。しかし近年欧州においてユニバーサルワクチネーションを導入していない国々では、移
33 民の増加、国外での感染等により B 型肝炎罹患者が増加し、新たな対応を模索している。また米

1 国に居住するアジア太平洋地域出身者における有病率は高いものがあり、成人へのワクチネーシ
2 ョンが推奨されている。

3 日本と同じくセレクトィブワクチネーションが行われているアイルランドでは、1997 年から
4 2005 年にかけて HBV 感染者が 30 倍に増加した。B 型肝炎を含む 6 種類の混合ワクチンを用いた
5 場合、セレクトィブワクチネーションに対するユニバーサルワクチネーションの増分費用効果比
6 は€37,018/LYG (1 年の生存延長を獲得するのに€37,018 の追加的費用がかかる) であった。アイ
7 ルランドには定まった追加的費用の閾値 (1 年の生存延長を獲得するために費用はいくらまで許
8 容できるか) がなかったが、諸外国の閾値を参考にユニバーサルワクチネーションは費用対効果
9 が良いと結論している²⁴⁾。

10 米国のアジア太平洋地域出身者では成人の約 10% が HBV に感染している。成人に対する 4 つの
11 介入方法 (①ユニバーサルワクチネーション、②HBs 抗原のスクリーニング検査と陽性者に対す
12 る治療、③HBs 抗原のスクリーニング検査と陽性者に対する治療+濃厚接触者への検査とワクチン
13 接種、④HBs 抗原、抗体のスクリーニング検査と必要者へのワクチン接種、治療) の現状に対す
14 る増分費用効果比は、②で \$ 36,088/QALY (質調整生存年)、③で \$39,903/QALY であった。米国で
15 しばしば参照される閾値は \$ 50,000/QALY であるため、これらの介入は医療経済的に受け入れら
16 れるとしている²⁵⁾。

17

18 ② 厚生労働科学研究班による分析

19 わが国で行われているセレクトィブワクチネーションと、ユニバーサルワクチネーション (現
20 行のセレクトィブワクチネーションに加えて、感染予防措置の対象外となっている児に対しても
21 ワクチン接種を行う) について、先行研究を参考に、図 2 に示すようなマルコフモデルを構築し、
22 QALY (quality-adjusted life year) 及び医療費の比較を試みた。

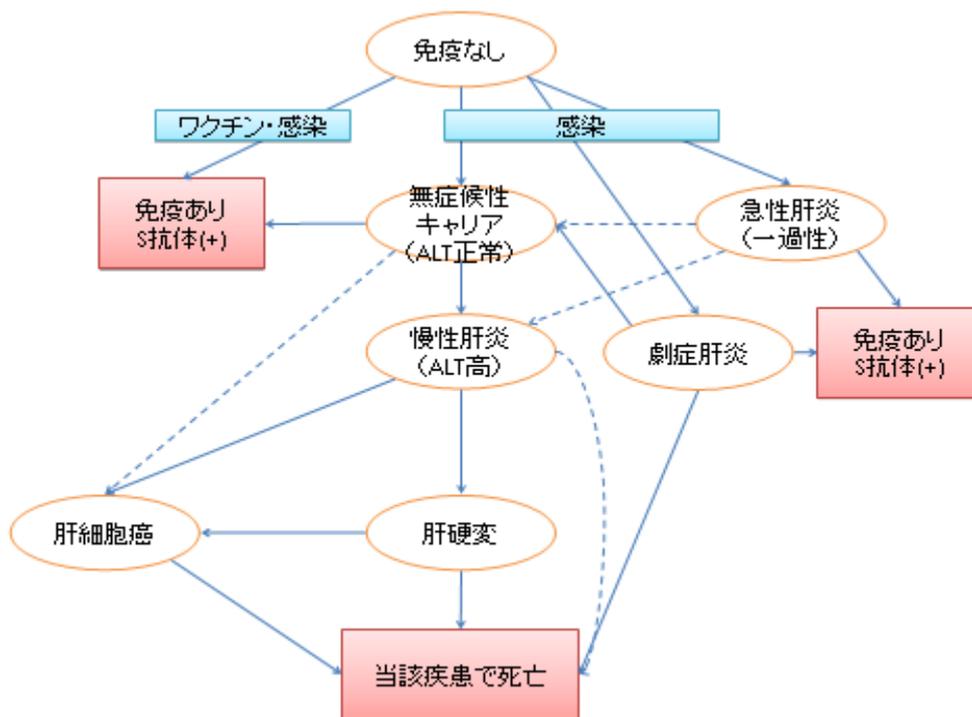


図 2. HBV 感染とその進展のマルコフモデル

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

分析では 100 万人の出生コホートを設定し、厚生労働科学研究「ワクチンの医療経済性の評価」研究班（班長 池田俊也）で定めた「ワクチン接種の費用対効果推計法」に従い、分析期間は生涯、割引率は年率 3%（変動幅 0~5%）とした。モデルの構築にあたって必要な疫学情報および効用値情報は、国内外の先行研究を参考とし^{19,20,24-37}、わが国の実情に適合した変数を選択した。新たな感染者数については、劇症肝炎の医療費受給者数等より試算した年間 B 型急性肝炎発症者 5,000 人（推定の下限、上限は 4,800~12,000 人）を用いた。

費用に関しては保健医療費支払い者の視点（保健医療費のみを考慮）で分析を行い、妊婦の抗原検査と対象児への予防プロトコルにかかる費用、非対象児に対するワクチン接種にかかる費用、HBV に関連した疾患群（急性肝炎、慢性肝炎、劇症肝炎、肝硬変、肝細胞癌）にかかる医療費を含めた。但し HBV に関連した疾患群については、医療費に関する十分な情報がないため、患者調査、社会医療診療行為別調査等^{38,39}を用いた推計値及びエキスパートオピニオンにより求めた。なお社会の視点（保健医療費と生産性損失を考慮）における分析は、関連する疾病の経過が複雑で生産性損失の推定が容易でないことから、本分析では行っていない。

表 2 1 人あたりの QALY と保険医療費（円）

QALY	保健医療費			増分費用効果比 (ICER)
	ワクチン等費用	医療費	計	

セレクトティブ	30.97615	¥1,000	¥1,633	¥2,634	
ユニバーサル	30.97801	¥18,580	¥194	¥18,774	
差分	0.00186	¥17,579	¥-1,439	¥16,140	¥8,681,752/QALY

ワクチン等費用には、ワクチン接種費用の他に、予防プロトコールの費用が含まれている。

1
2 1人当たりのQALYは、セレクトティブワクチンで30.97615に対し、ユニバーサルワクチンで30.97801QALYと、0.00186QALYの増分を見た。1人当たりの保健医療費は、セレクトティブワクチンで¥2,632に対しユニバーサルワクチンは¥18,774と、¥16,140の増分であった。これより増分費用効果比(ICER)は¥8,681,752/QALYと推定された。医療費では差分が¥-1,439とユニバーサルワクチンによる削減効果が見られた。乳児(2009年の人口で107.8万人)にユニバーサルワクチンを実施した場合、接種費用として、189.5億円が発生する。しかしワクチン投与によってHBVに関連した疾患群(急性肝炎、慢性肝炎、劇症肝炎、肝硬変、肝細胞癌)にかかる医療費を15.5億円削減できるため、総コストの増分は174.0億円となる。

11 本分析では算出に複数の推定値を用いたが、なかでも結果への影響が大きいと思われる急性肝炎発症者数とHBVに関連した疾患群(急性肝炎、慢性肝炎、劇症肝炎、肝硬変、肝細胞癌)にかかる医療費について感度分析を行った(表3)。急性肝炎発症者数については推定値の下限の4,800人および上限の12,000人、医療費については±50%の幅で検討したところ、急性肝炎発症者数では¥3,187,851~¥9,074,207/QALY、医療費では¥8,294,676~¥9,068,828/QALYであった。

表3 感度分析結果(増分費用効果比(ICER))

割引率	推定値	急性肝炎発症数		医療費	
		4,800人	12,000人	-50%	+50%
3%	¥8,681,752	¥9,074,207	¥3,187,851	¥9,068,828	¥8,294,676
0%	¥1,107,954	¥1,174,773	¥173,056	¥1,359,526	¥856,382
5%	¥25,243,806	¥26,334,861	¥9,969,425	¥25,761,391	¥24,726,220

17
18 その他に分析結果に大きな影響を与える因子として、ワクチン接種にかかる費用があげられる。本分析ではわが国の保険収載情報をもとに¥18,696(1回当たり6,232円)を推計値としたが、先行研究を例に取れば、アイルランドの研究では€36(現行の5種混合ワクチンとHBVを含む6種混合ワクチンの差額)²⁴⁾、米国の研究では接種費用を含めて\$56としている²⁵⁾。そこでワクチン接種費用を変化させた場合の増分費用効果比を求めたところ、ワクチン接種費用が¥10,500以下(1回当たり3,800円以下)であれば増分費用効果比が500万円/QALY以下となると考えられた(図3)。

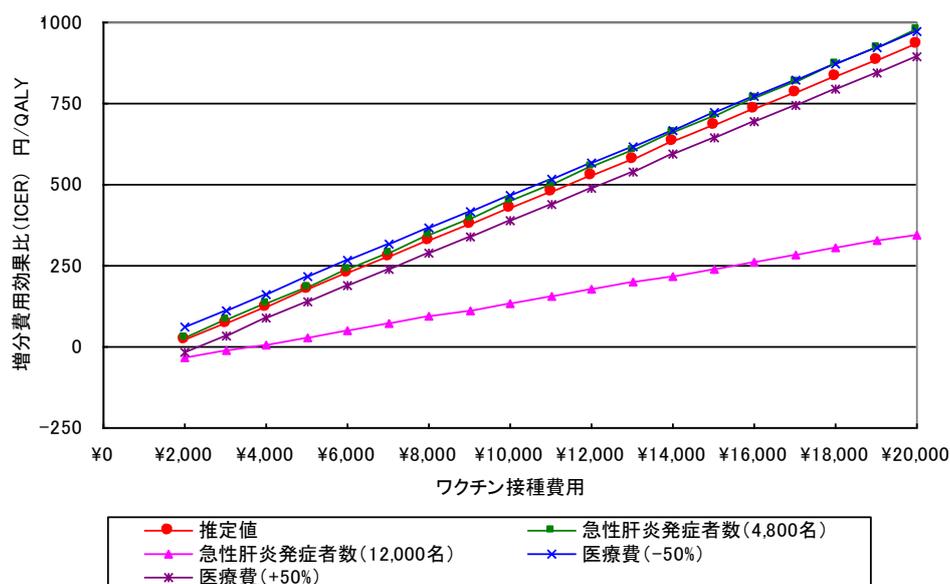
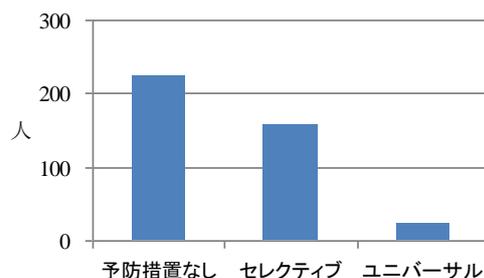
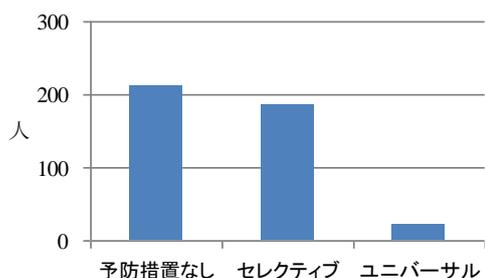


図3 ワクチン接種費用と増分費用効果比 (ICER)

1
2
3

4 本分析で用いたモデルより、HBV に起因する病態の生涯リスクを推定することができる (図 4、
5 5)。これによれば 100 万人の出生コホートを想定すると、ワクチン接種や予防プロトコール等の
6 措置を全くとらない場合は肝硬変が 211 名、肝細胞癌が 223 名、セレクトィブワクチネーション
7 では 187 名、157 名、ユニバーサルワクチネーションでは 22 名、22 名と推定された。罹患数は
8 多くはないが、それでもユニバーサルワクチネーションの導入により、HBV に起因する肝硬変、
9 肝細胞癌の生涯リスクをセレクトィブワクチネーションの 1/9、1/7 程度にする可能性が示唆され



10 た。

図4. 出生コホート 100 万人を想定した場合
HBV に起因する肝硬変の生涯リスク

図5. 出生コホート 100 万人を想定した場合
HBV に起因する肝細胞癌の生涯リスク

11
12
13
14
15

(3) 各国の状況

国別の状況

ユニバーサルワクチネーションが成功した国はいずれも接種率 80~90%前後を達成し、B型急

1 性肝炎の減少を報告している^{40,41)}。一方、患者報告数が少ない国はセレクトィブワクチネーショ
2 ンを選択する傾向にあり、HBs 抗原陽性母子だけではなく、その同居家族や、その他のハイリス
3 ク群も幅広くカバーした対応をしている。しかしながら、高頻度国からの移民の増加やハイリス
4 ク集団から感受性者への感染拡大などの問題もある^{42, 43)}。

5 米国は 1991 年に、新生児を対象にユニバーサルワクチネーションを開始し、1994 年に 11-12
6 歳⁴⁴⁾、1997 年に 18 歳未満に接種対象を拡大した⁴⁵⁾。イタリア・ドイツ・フランスは 1991-95 年
7 の開始当初から新生児期・思春期の両年齢層に対するユニバーサルワクチネーションを行い、よ
8 り短期間で HBV 感染の制圧を目指した^{46,47)}。同じくフランスも 1995 年から新生児期・思春期の両
9 年齢層に対するユニバーサルワクチネーションを導入したが、多発性硬化症が頻発することを懸
10 念して 1998 年に思春期の接種を中止した。この懸念は医学的には払拭されたものの、思春期層の
11 みならず新生児の接種率も 30%を下回るようになった⁴⁸⁾。その結果、1990 年代初頭の HBs 抗原陽
12 性率が 0.2-0.7%であったのに対し、2010 年の調査でも 0.65%であり改善がみられなかった⁴⁹⁾。

13 14 3. ワクチン製剤の現状と安全性

15 (2) 製剤としての特性、安全性、副作用、有効性、抗体持続時間、接種スケジュール（国外の
16 ケース）、キャッチアップの必要性等

17 18 ② 安全性

19 保存剤として添加されているチメロサルは減量化が進み、ビームゲン（化学及血清療法研究
20 所）のチメロサル含量は 0.001w/v%である。ヘプタバックス II（MSD 株式会社：旧萬有製薬株式
21 会社）は 2005 年まで 0.005w/v%添加されていたが 2005 年以降はチメロサルフリーの製剤に変
22 更された。

23 24 ④ 有効性

25 新生児への効果

26 日本で市販されている HB ワクチンを新生児期から接種した場合の有効性も示されている^{50,51)}
27 が国内における対新生児効果・安全性のデータは少ない。産科、小児科を中心とした検討が必要
28 である。

29 他ワクチンとの同時接種

30 HPV ワクチンと HB ワクチンの同時接種は、その有効性と安全性が報告されている⁵²⁾。

31 32 33 ⑤ 抗体持続時間

34 生後 6 ヶ月以内に HB ワクチン（血漿由来）を接種した場合、22 年後も 87%の人に HBs 抗体、ま
35 たはブースターによる免疫応答が確認された⁵³⁾。

36 37 (3) 需要と供給の見込み

38 将来的な需要と生産量

39 年間出生数を 100 万人と推計し、新生児期と思春期を対象とした定期接種（3 回接種）を行う
40 場合、ワクチンは年間約 600 万ドーズ必要である。製造販売業者は将来的には両社併せて年間 700
41 万ドーズの小児用ワクチンが生産可能であると試算している（メーカーからの情報）。

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

参考文献

1. Iloeje UH, Yang HI, Su J, et al. Risk Evaluation of Viral Load Elevation and Associated Liver Disease/Cancer-In HBV (the REVEAL-HBV) Study Group. Predicting cirrhosis risk based on the level of circulating hepatitis B viral load. *Gastroenterology*. 2006; 130: 678-686.
2. Chen CJ, Yang HI, Su J, et al. REVEAL-HBV Study Group. Risk of hepatocellular carcinoma across a biological gradient of serum hepatitis B virus DNA level. *JAMA*. 2006; 295: 65-73.
3. Matsumoto A, Tanaka E, Rokuhara A, and the Inuyama Hepatitis Study Group. Efficacy of lamivudine for preventing hepatocellular carcinoma in chronic hepatitis B: A multicenter retrospective study of 2795 patients. *Hepatology*. 2005; 41: 173-184.
4. 厚生労働省研究班による B 型慢性肝炎の治療ガイドライン (2010 年 3 月改訂)
<http://www.jsh.or.jp/medical/documents/HBV5-9.pdf>
5. Tong MJ, Hsien C, Hsu L, et al. Treatment recommendations for chronic hepatitis B: an evaluation of current guidelines based on a natural history study in the United States. *Hepatology*. 2008; 48: 1070-1078.
6. Liaw YF, Leung N, Kao JH, et al. For the Chronic Hepatitis B Guideline Working Party of the Asian-Pacific Association for the Study of the Liver. Asian-Pacific consensus statement on the management of chronic hepatitis B: a 2008 update. *Hepatology*. 2008; 48: 263-283.
7. 杉山真也, 田中靖人, 溝上雅史. B 型肝炎の病態解明最前線 HBV 遺伝子型 グローバルオーバービュー. *臨床消化器内科* 2009; 24: 645-652.
8. Yoshikawa A, Japanese Red Cross HBV Genotype Research Group, et al. Age- and gender-specific distributions of hepatitis B virus (HBV) genotypes in Japanese HBV-positive blood donors. *Transfusion*. 2009; 49: 1314-1320.
9. 山田典栄, 四柳宏他. 首都圏における B 型急性肝炎の実態と変遷 Genotype A に焦点をあてて. *肝臓* 2008; 49: 553-559.
10. 山田典栄, 四柳宏, 奥瀬千晃他. B 型急性肝炎における HBs 抗原陽性持続期間の検討. *肝臓* 2010; 51: 44-45.
11. Orito E, Ichida T, Sakugawa H, et al. Geographic distribution of hepatitis B virus (HBV) genotype in patients with chronic HBV infection in Japan. *Hepatology*. 2001; 34: 590-594.
12. Matsuura K, Tanaka Y, Hige S, et al. Distribution of hepatitis B virus genotypes among patients with chronic infection in Japan shifting toward an increase of genotype A. *J Clin Microbiol*. 2009; 47: 1476-1483.

- 1 13. Marusawa H, Uemoto S, Hijikata M, et al. Latent hepatitis B virus infection in healthy individuals
2 with antibodies to hepatitis B core antigen. *Hepatology*. 2000; 31: 488-495.
- 3 14. Niitsu N, Hagiwara Y, Tanae K, et al. Prospective Analysis of Hepatitis B Virus Reactivation in
4 Patients With Diffuse Large B-Cell Lymphoma After Rituximab Combination Chemotherapy. *J Clin*
5 *Oncol*. In press.
- 6 15. Umemura T, Tanaka E, Kiyosawa K, Kumada H; Japan de novo Hepatitis B Research Group.
7 Mortality secondary to fulminant hepatic failure in patients with prior resolution of hepatitis B virus
8 infection in Japan. *Clin Infect Dis*. 2008; 47: e52-6.
- 9 16. Urata Y, Uesato R, Tanaka D, et al. Prevalence of reactivation of hepatitis B virus replication in
10 rheumatoid arthritis patients. *Mod Rheumatol*. In press.
- 11 17. 坪内博仁、熊田博光、清澤研道、他. 免疫抑制・化学療法により発症する B 型肝炎対策—
12 厚生労働省「難治性の肝・胆道疾患に関する調査研究」班劇症肝炎分科会および「肝硬変を
13 含めたウイルス性肝疾患の治療の標準化に関する研究」班合同報告—。 *肝臓* 2009; 50; 38-42.
- 14 18. 難病情報センター. 特定疾患医療受給者証交付件数 (2010 年 12 月 1 日アクセス)
15 http://www.nanbyou.or.jp/what/nan_kouhu1_win.htm#p01
- 16 19. 永井正規, 太田晶子, 仁科基子, 柴崎智美. 電子入力された臨床調査個人票に基づく特定疾
17 患治療研究医療受給者調査報告書. 厚生労働科学研究難治性疾患克服研究事業特定疾患の疫
18 学に関する研究班 : 33, 2005
- 19 20. 坪内博仁, 桶谷真, 井戸章雄, 他. 劇症肝炎及び遅発性肝不全 (LOHF: late onset hepatic failure)
20 の全国集計 (2007 年). 厚生労働省科学研究費補助金 (難治性疾患克服研究事業) 「難治性の
21 肝・胆道疾患に関する調査研究」平成 20 年度研究報告書 : 83-93, 2008
- 22 21. 日本小児科学会会長横田俊平. B 型肝炎母子感染防止対策の周知徹底について. *日本小児科*
23 *学会雑誌* 2010; 114(1) 巻頭綴じ込み (ページなし)
- 24 22. Komatsu H, Inui A, Sogo T, et al. Source of transmission in children with chronic hepatitis B
25 infection after the implementation of a strategy for prevention in those at high risk. *Hepatol Res*.
26 2009; 39: 569-76.
- 27 23. 佐賀県健康増進課 : 保育所における B 型肝炎集団発生調査報告書について
28 <http://www.kansen.pref.saga.jp/kisya/kisya/hb/houkoku160805.htm>
- 29 24. Tilson L, Thornton L, O'Flanagan D, et al. Cost effectiveness of hepatitis B vaccination strategies in
30 Ireland: an economic evaluation. *Eur J Public Health*. 2008; 18: 275-82.
- 31 25. Hutton DW, Tan D, So SK, et al. Cost-effectiveness of screening and vaccinating Asian and Pacific
32 islanders adults for hepatitis B. *Ann Int Med* 2007;147: 460-469.
- 33 26. 平松憲, 茶山一彰. 急性 B 型肝炎. ウイルス肝炎 update, 白鳥康史編, 中外医学社: pp 3-6, 2005

- 1 27. 八橋弘. 感染症：最近の世界の現状「B型肝炎」. 臨床と微生物 2006; 33: 367-372.
- 2 28. Hung HF, Chen THH. Probabilistic cost-effectiveness analysis of the long-term effect of universal
3 hepatitis B vaccination: An experience from Taiwan with high hepatitis B virus infection and
4 Hepatitis B e Antigen positive prevalence. *Vaccine* 2009; 27: 6770-6776.
- 5 29. Harris A, Yong K, Kermode M. An economic evaluation of universal infant vaccination against
6 hepatitis B virus using a combination vaccine (Hib-HepB): a decision analytic approach to cost
7 effectiveness. *Aust N Z J Public Health*. 2001; 25: 222-229.
- 8 30. McMahon BJ, Bulkow L, Harpster A, et al. Screening for hepatocellular carcinoma in Alaska natives
9 infected with chronic hepatitis B: a 16-year population-based study. *Hepatology*. 2000; 32: 842-846.
- 10 31. Kanwal F, Gralnek IM, Martin P, et al. Treatment alternatives for chronic hepatitis B virus infection: a
11 cost-effectiveness analysis. *Ann Intern Med*. 2005; 142: 821-831.
- 12 32. Fendrick AM, Lee JH, LaBarge C, et al. Clinical and economic impact of a combination Haemophilus
13 influenzae and Hepatitis B vaccine. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1999; 153: 126-136.
- 14 33. Krahn M, Detsky AS. Should Canada and United States universally vaccinate infants against hepatitis
15 B? *Med Decis Making*. 1993; 13: 4-20.
- 16 34. 岡部信彦, 多田有希, 水落利明. B型肝炎の発生動向. 厚生労働科学研究費補助金(肝炎等
17 克服緊急対策研究事業)「肝炎ウイルス感染防御を目指したワクチン接種の基盤構築」; 班研
18 究報告書・平成 19-21 年度総合研究報告書: 48-55, 2010
- 19 35. Takikawa Y, Suzuki K. Clinical epidemiology of fluminant hepatitis in Japan. *Hepatology Res*. 2008; 38:
20 S14-S18.
- 21 36. Yoshikawa A, Suzuki K, Abe A, et al. Effect of selective vaccination on a decrease in the rate of
22 hepatitis B virus-positive Japanese first-time blood donors. *Transfusion Medicine*. 2009; 19: 172-179.
- 23 37. Chapko MK, Yee HS, Monto A, et al. Cost-effectiveness of hepatitis A vaccination for individuals
24 with chronic hepatitis C. *Vaccine*. 2010; 28: 1726-1731.
- 25 38. 厚生労働省：平成 20 年患者調査
- 26 39. 厚生労働省：平成 19、20、21 年社会医療診療行為別調査社会医療診療行為別調査
- 27 40. Mele A, Tosti ME, Mariano A, et al. National Surveillance System for Acute Viral Hepatitis
28 (SEIEVA) Collaborating Group. Acute hepatitis B 14 years after the implementation of universal
29 vaccination in Italy: areas of improvement and emerging challenges. *Clin Infect Dis*. 2008; 46:
30 868-875.
- 31 41. Zanetti AR, Van Damme P, Shouval D. The global impact of vaccination against hepatitis B: a
32 historical overview. *Vaccine*. 2008; 26: 6266-6273.
- 33 42. Zuckerman J, van Hattum J, Cafferkey M, et al. Should hepatitis B vaccination be introduced into

- 1 childhood immunisation programmes in northern Europe? *Lancet Infect Dis.* 2007; 7: 410-419.
- 2 43. Cowan SA. Denmark decides not to introduce hepatitis B into the childhood vaccination programme.
3 *Euro Surveill.* 2005; 10: E051103.3.
- 4 44. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: recommendations to prevent hepatitis B
5 virus transmission--United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1995; 44: 574-575.
- 6 45. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Update: recommendations to prevent hepatitis B
7 virus transmission--United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1999; 48: 33-34.
- 8 46. Zanetti AR. Update on hepatitis B vaccination in Italy 10 years after its implementation. *Vaccine.*
9 2001; 19: 2380-2383.
- 10 47. Van Damme P. Hepatitis B: vaccination programmes in Europe--an update. *Vaccine.* 2001; 19:
11 2375-2379.
- 12 48. Balinska MA. Hepatitis B vaccination and French Society ten years after the suspension of the
13 vaccination campaign: how should we raise infant immunization coverage rates? *J Clin Virol.* 2009;
14 46: 202-205.
- 15 49. Meffre C, Le Strat Y, Delarocque-Astagneau E, et al. Prevalence of hepatitis B and hepatitis C virus
16 infections in France in 2004: social factors are important predictors after adjusting for known risk
17 factors. *J Med Virol.* 2010; 82: 546-555.
- 18 50. 厚生労働省肝炎等克服緊急対策研究事業「B型肝炎の母子感染および水平感染の把握とワク
19 チン戦略の再構築に関する研究」平成 21 年度報告書 p27-35.
- 20 51. 小松陽樹, 乾あやの, 十河剛, 藤澤知雄. 国際方式による B 型肝炎母子感染予防効果の検討.
21 *肝臓* 2010; 51: 92-94.
- 22 52. Wheeler CM, Bautista OM, Tomassini JE, et al. Protocol 11 study Investigators. Safety and
23 immunogenicity of co-administered quadrivalent human papillomavirus (HPV)-6/11/16/18 L1
24 virus-like particle (VLP) and hepatitis B (HBV) vaccines. *Vaccine.* 2008; 26: 686-696.
- 25 53. McMahon BJ, Dentinger CM, Bruden D, et al. Antibody levels and protection after hepatitis B
26 vaccine: results of a 22-year follow-up study and response to a booster dose. *J Infect Dis.* 2009; 200:
27 1390-1396.
- 28
- 29 平成 22 年度厚生労働科学研究「インフルエンザ及び近年流行が問題となっている
30 呼吸器感染症の分析疫学研究」(研究代表者 廣田良夫)
- 31 分担研究「H i b (インフルエンザ菌 b 型) ワクチン等の医療経済性の評価につい
32 ての研究」
- 33 赤沢 学 (明治薬科大学 公衆衛生・疫学)

- 1 ◎池田 俊也（国際医療福祉大学 薬学部）
- 2 五十嵐 中（東京大学大学院 薬学系研究科）
- 3 小林 美亜（国立病院機構本部総合研究センター）
- 4 佐藤 敏彦（北里大学医学部附属臨床研究センター）
- 5 白岩 健（立命館大学 総合理工学院）
- 6 須賀 万智（東京慈恵会医科大学 環境保健医学講座）
- 7 杉森 裕樹（大東文化大学 スポーツ・健康科学部）
- 8 種市 摂子（早稲田大学 教職員健康管理室）
- 9 田倉 智之（大阪大学 医学部）
- 10 ○平尾 智広（香川大学 医学部）
- 11 和田 耕治（北里大学 医学部）
- 12 （◎班長、○B型肝炎ワクチン担当）
- 13

「評価・分析編」

1
2
3 1. 対象疾病の影響について
4

5 (1) 臨床症状
6

7 ①B型急性肝炎（ファクトシート P3～4 ファクトシート追加編 P3 参照）

8 B型肝炎ウイルス（HBV）に初めて曝露した際には平均 60～90 日の潜伏期を経て約
9 3 割に急性肝炎を発症する。感染経路としては感染者との性行為が最も多い。発症時
10 には黄疸、全身倦怠感、食欲不振、悪心、嘔吐などの自覚症状を伴う。

11 1～2%に合併する劇症肝炎を除けば、予後は良好である。慢性肝炎への移行は、遺
12 伝子型 B、C が主体の日本では従来はまれとされてきたが、現在は遷延化、慢性化し
13 やすい遺伝子型 A が本邦の急性肝炎の主因になりつつあり、慢性化例の報告が相次い
14 でいる。

15
16 ②B型慢性肝炎（ファクトシート P4 参照）

17 HBV に感染後、持続感染状態に移行する割合は、感染年齢に影響される。WHO の報
18 告では、世界全体での感染者（肝炎非発症者も含む）の年齢による持続感染化の割合
19 は、感染者が 1 歳未満の場合 90%、1～4 歳の場合は 25～50%、それ以上の年齢になる
20 と 1%以下とされている。

21 持続感染の主な感染経路としては HBV に感染している母親からの垂直感染、小児期
22 の水平感染などが挙げられる。小児期の水平感染としては家族内での感染、施設内
23 の感染が報告されている。

24 持続感染に移行した症例は HBV キャリアと呼ばれる。このうち ALT が正常の場合は
25 無症候性キャリアと呼ばれる。HBV キャリアの多くは出生時に母親から感染する（母
26 子垂直感染）。母子感染例の多くは、感染時に免疫機能が未発達のためウイルスを異
27 物として認識せず、肝炎を発症しないままウイルスを体内に保有し続け、無症候性 HBV
28 キャリアとなる。もし HBV 母子感染予防を行わないとすると、母親が HBe 抗原陽性 HBV
29 キャリアの場合、約 90%の確率で出生児の HBV キャリア化が成立する。母親が HBe 抗
30 原陰性 HBV キャリアの場合は出生児の HBV キャリア化率は 10%程度である。母子感染
31 の他、乳幼児の水平感染も HBV キャリアへ高率に移行する。乳幼児は免疫機能が未発達
32 のため、ウイルスの排除ができないからである。

33 HBV キャリアに肝炎を伴う状態が慢性肝炎である。上述の通り、急性肝炎から慢性

1 肝炎へ移行する場合もある。多くの HBV キャリアは HBe 抗原が消失して HBe 抗体が陽
2 性となるセロコンバージョンを経てウイルス量が減少し、肝機能が正常化するが、10
3 ～15%は慢性肝炎に移行する。慢性肝炎の時期には自覚症状はほとんどない。

4 慢性肝炎は、肝機能の悪化、再燃を繰り返すことにより、肝硬変、慢性肝不全、肝
5 がんに行進することがある（ファクトシート追加編 図 1 参照）。慢性 B 型肝炎患者の
6 10～15%が肝硬変、肝がんに行進するとされている。

7

8 ③ B 型肝炎治癒後の再活性化（ファクトシート追加編 P3～4 参照）

9 血清 HBs 抗原が消失した場合、B 型肝炎は治癒したとみなされてきた。しかしなが
10 ら肝臓内では、ウイルスが微量ではあるが産生され続けることがわかってきた。ウイ
11 ルスの産生は感染した人自身の免疫により微量に抑え込まれており、通常は病気を起
12 こさない。しかしながら免疫が障害される状況下では、ウイルスの増殖に引き続いて
13 強い肝炎を起こす場合がある。

14 最も報告が多くかつ重症になり得るのは、リツキシマブを用いて悪性リンパ腫を治
15 療した場合である。HBs 抗原陰性、HBs 抗体/HBe 抗体のいずれかが陽性の人にリツキ
16 シマブを含んだ治療を行った場合、12%に HBV の再活性化（reactivation）が起こる
17 ことが報告されている。本邦での HBV キャリアは肝炎の活動度が高い遺伝子型 B、C
18 に感染している場合が多く、肝炎が重症化しやすい可能性がある HBV の再活性化に気
19 づくのが遅れ、劇症肝炎に至った場合には救命は困難である。HBV の再活性化は、悪
20 性腫瘍に対する化学療法、免疫抑制剤の投与でも引き起こされる。また、慢性関節リ
21 ウマチに対して抗 TNF- α 抗体を投与した際にも引き起こされる。これらの治療を受け
22 る人の数を考えると、HBV の再活性化は頻繁に起きる可能性がある。

23 再活性化を早期に発見して適切に対処するため、日本肝臓学会は化学療法、免疫抑
24 制療法を行う場合のガイドラインを作成しているが、化学療法及び免疫抑制療法を行
25 う間及び治療後 1 年間は毎月 HBV DNA を測定する必要がある、時間と費用の点で徹底
26 は難しいと思われる。

27

28 （2）疫学状況（ファクトシート P6～11、ファクトシート追加編 P4 参照）

29

30 ① B 型急性肝炎

31 B 型肝炎は 1987 年に感染症サーベイランス事業の対象疾患に加えられ、全国約 500
32 カ所の病院定点から月単位の報告により、発生動向調査が開始された。その後 1999
33 年 4 月の感染症法施行により、4 類感染症の「急性ウイルス性肝炎」の一部として全

1 数把握疾患となり、さらに 2003 年 11 月 5 日の感染症の改正では 5 類感染症の「ウイ
2 ルス性肝炎（A 型肝炎及び E 型肝炎を除く）」に分類され、全数把握サーベイランス
3 が継続されている。医師は、B 型急性肝炎患者及び死亡者（ウイルス性肝炎の臨床的
4 特徴を有し、血清 IgM HBc 抗体が検出された者。明らかな無症候性キャリアの急性増
5 悪例は含まない。）を診断した場合には、7 日以内に都道府県知事（実際には保健所）
6 に届け出ることとされている。感染症法下での届出（感染症発生動向調査）による B
7 型急性肝炎の年間報告数は 1999 年（4～12 月）の 510 例から減少傾向にあり、2003
8 ～2006 年は 200～250 例で推移していたが、2007 年以降は 200 例を下回っている（フ
9 ァクトシート表 3 参照）。

10 一方、国立病院急性肝炎共同研究班では 1976 年以降、参加施設に入院した急性ウ
11 イルス肝炎を全例登録している。この報告によれば、最近 10 年間では B 型急性肝炎
12 は減少傾向がない（ファクトシート表 4 参照）。このデータ及び劇症肝炎の医療費受
13 給者数から試算すると、日本全国における新規の B 型急性肝炎発症者は年間 5,000 人
14 程度と推定される。また、一過性感染の 70～80% は不顕性感染で終わることから、日
15 本全国における HBV 感染者は年間 20,000 人程度と推測される。

16 国立病院急性肝炎共同研究班によるデータと医療費受給者数データから試算した
17 B 型急性肝炎発症者数は、感染症発生動向調査の報告数と比べると大きな差がある。
18 国立病院急性肝炎研究班によるデータは全例登録とはいえ特定施設における情報で
19 あること、また、医療費受給者数データはデータの入力率が都道府県で異なることや
20 生活保護受給者等が登録されないことによる偏りが考えられるものの、感染症法に基
21 づく全数把握の動向との乖離については、届出が遵守されていない可能性を考慮する
22 必要があるかもしれない。正確な B 型急性肝炎患者数の把握の難しさが伺える。

23 感染症発生動向調査のデータによれば、B 型急性肝炎の発生が多く報告されている
24 のは東京都、大阪府、兵庫県、神奈川県、広島県、福岡県など大都市を持つ都道府県
25 である（ファクトシート P9 参照）。人口が多いことなどが背景にあると思われる。

26 HBV には A から J までの遺伝子型（Genotype）があり、遺伝子型間で異なる臨床経
27 過をとる場合があることがわかっている（ファクトシート追加編 P3 参照）。B 型急性
28 肝炎におけるウイルス遺伝子型は遺伝子型 A が主体となっている。遺伝子型 A は最近
29 になり海外から持ち込まれた遺伝子型で、欧米やアフリカに多い。遺伝子型 A による
30 急性肝炎患者は男性に多いことを考え合わせると、欧米出身の不特定多数と性交渉を
31 持つことで遺伝子型 A による急性肝炎が広がっていると考えられる。遺伝子型 A によ
32 る急性肝炎は発病後の高ウイルス量の時期が長く、遷延化、慢性化する確率が他の遺
33 伝子型より高い。従って二次感染の危険性が高い。

1 母子感染が制御されている状況でB型急性肝炎の発生が減らないことを考え合わ
2 せると、現行の母子感染防止対策にとどまらない感染防止策をとらない限り、急性肝
3 炎の発生を抑え込むのは難しいと考えられる。

4 5 ②B型慢性肝炎

6 B型慢性肝炎は症状がない場合が多く、その実態を把握するのは困難であるが、献
7 血者を対象にした調査により、推定が可能である。

8 献血者の調査と並んで重要なのは、医療機関に通院中の慢性肝炎患者の実態調査で
9 ある。慢性肝疾患の患者の全国調査が全国14都道府県の基幹病院を対象に2回にわ
10 たって行われ、遺伝子型の分布と変遷が報告されている。

11 これらの調査では、急性肝炎同様遺伝子型Aに感染している例が増加していること
12 が報告されている。本邦ではこれまで遺伝子型AのHBVキャリアはほとんど見られな
13 かったが、現在は献血時のNAT検査で見つかったキャリアの5%、慢性肝疾患の3.5%
14 が遺伝子型Aの症例である。遺伝子型Aの急性肝炎患者の慢性化率が高いことと整合
15 する結果と考えられる。

16 持続感染の大きな問題は、慢性肝炎から肝硬変・肝がんに進捗することである（フ
17 ァクトシート追加編 図1参照）。全世界のHBV感染者のうち3億5千万人は持続感染
18 者であり、年間50万～70万人がB型肝炎に起因する疾病（肝硬変・肝がんなど）で
19 死亡していると推定されている。世界中の原発性肝がんの60～80%はHBVによると推
20 計されている。

21 22 (3) 対象疾病の治療法（ファクトシートP5、ファクトシート追加編P1～3参照）

23 24 ①B型急性肝炎

25 B型急性肝炎は自然治癒傾向の強い疾患であり、治療を要しない場合が多い。劇症
26 肝炎を合併した場合は抗ウイルス療法、人工肝補助（血漿交換、血液濾過透析）を施
27 行する。肝移植が行われる場合もある。急性B型肝炎の慢性化が疑われる場合、核酸
28 アナログ製剤の投与が行われる場合もあるが、その対象、投与時期、投与期間に関す
29 る一定の見解はない。

30 31 ②B型慢性肝炎

32 B型慢性肝炎の治療の目標は“HBe抗原陰性、ALT正常、ウイルス増殖が十分抑制
33 された状態にすること”である。この状態になった症例の多くは肝硬変、肝がんへの

1 進展を免れる。慢性B型肝炎の症例の10～15%が肝硬変、肝がんに進展するが、裏を
2 返せば多くの症例が自然に“HBe抗原陰性、ALT正常”になるということである。従
3 って“HBe抗原陽性あるいはALT異常の状態が持続する症例”が慢性B型肝炎の治療
4 対象である。ウイルスの増殖を抑制することも重要な目標である。ウイルス量が 10^5
5 コピー/mL以上の場合、肝硬変及び肝細胞癌に進展する可能性が高いこと、抗ウイル
6 ス療法によりウイルス量を低下させることで肝疾患の進展を抑えることができるこ
7 とがわかっている

8 日本では、厚生労働省の研究班から出されているガイドラインを参考に治療が行わ
9 れる場合が多い。ガイドラインは35歳未満、35歳以上に年齢を分け、HBe抗原陽性
10 /陰性、ウイルス量の多寡により治療方針を示している(ファクトシート追加編 表1
11 参照)。

12 主に治療に用いられる薬剤は、抗ウイルス作用のあるインターフェロン(IFN)と
13 エンテカビル(Entecavir)の2剤である。35歳未満の場合、インターフェロンの治
14 療により肝機能の長期にわたる改善が望めることから、インターフェロンが使われ
15 ことが多い。一方35歳以上の場合にはインターフェロンの治療効果が低いため、エン
16 テカビルが使われることが多い。

17 インターフェロンの長所は、薬剤中止後も抗ウイルス効果が持続することにあるが、
18 注射薬であること、様々な副反応を伴うこと、肝炎の活動性が高い場合や肝病変が進
19 展している場合には使えないことなどの問題がある。一方エンテカビルの長所は経口
20 薬であること、副反応が少ないこと、肝炎の活動性が高い場合や肝病変が進展してい
21 る場合にも投与が可能であることにあるが、薬剤の中止が難しく、多くの場合終生服
22 用を続ける必要があること、薬剤耐性株が誘導されることなどの問題がある。

24 2. 予防接種の効果・目的・安全性等について

26 (1) 予防接種の効果について

28 ①ワクチン製剤

29 遺伝子組換え技術を応用して酵母で産生したHBs抗原をアジュバント(抗原性を増
30 強するために加えられる物質。B型肝炎(HB)ワクチンではアルミニウム塩)に吸着
31 させた沈降不活化ワクチンである。2010年9月現在日本では、日本製と米国製の2
32 種類が販売されている。海外では、酵母由来製剤に加えて細胞由来製剤や他の製剤と
33 組み合わせた混合ワクチンも認可されている。(ファクトシートP15～16参照)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

②接種方法

通常 3 回接種（0.5ml（10 歳未満では 0.25ml）を 4 週間隔で 2 回、更に 20～24 週後に 1 回。筋肉内または皮下接種）で完了とする。抗体獲得率は年齢が若いほど高く、40 歳未満 95%、40～59 歳 90%、60 歳以上 65～70%とされる。全接種者の 10%前後の non-responder、low-responder がみられるが、この場合は追加接種、高用量接種、接種方法変更（皮内接種）などで対応される。

HBV キャリアの母から生まれた児を対象としたキャリア化防止や曝露後発病予防は、抗 HBs 人免疫グロブリン（HBIG）との併用によって行われる。日本では、HBs 抗原陽性の母親から出生した児に、出生後 48 時間以内に HBIG を筋肉注射し、生後 2～3 ヶ月後から 3 回のワクチン接種が行われている。（ファクトシート P16～18 参照）。

③接種効果

多くの国や地域ですべての児を対象としたユニバーサルワクチネーションが、また日本を含むいくつかの国や地域で HBV キャリアから生まれた児を主な対象としたセレクトィブワクチネーションが実施されている。ユニバーサルワクチネーションはキャリア率の低下及び急性肝炎の減少に大きな効果をあげているが、セレクトィブワクチネーションではキャリア化率の低下のみにとどまっている。世界保健機関（WHO）では 5 歳児の HBs 抗原陽性率が 2%未満であることを B 型肝炎コントロール達成の指標値としている。日本では地域的な調査から 2%未満であると判断はされているが、全国規模の調査は行われていないため認証には至っていない。

また、針刺し事故など HBV 曝露後の発病予防としては、曝露後 48 時間以内に行う HBIG の筋肉注射に加え、7 日以内に開始された 3 回のワクチン接種により、発病予防効果が期待できる。（ファクトシート P6～7、P12～13、P17 参照）

④遺伝子型の異なるウイルスに対する効果

有効性は不明ではあるが、遺伝子型が異なっても血清型間の交差反応が認められており、有効性が期待できる。自然感染においても、異なる遺伝子型ウイルスの重複感染が大きな社会問題となったことはない。また、日本において、これまで伝播している HBV の遺伝子型は B あるいは C がほとんどであるとされているが、遺伝子型 A の HBV から作られたヘプタバックス II の効果が問題視されたことはない。これらのことから、今後の評価・検討は必要ではあるものの、遺伝子型の異なるウイルスに対しても有効であるものと考えられる。（ファクトシート P4、P17 参照）

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

⑤効果の持続

3 回接種後の効果の持続については、個人差があり、抗体価は低下するものの、20年以上続くと考えられている。(ファクトシート P17 およびファクトシート追加編 P9 参照)

(2) この予防接種の目的について
次の3点を目的とする。

①急性肝炎を減らすこと

成人期の HBV 感染では不顕性感染が 70～80%を占め、急性肝炎を発症する者は、全体の 20～30%に過ぎないが、発症すれば長期入院が必要となり得るほか、時に劇症化して致命的となる。また、急性肝炎の一部は慢性肝炎に移行する(ファクトシート追加編 図 1 参照)。従来、成人における急性肝炎からのキャリア化率は、欧米では 10%といわれているのに対し、日本では稀であった(ファクトシート P4 参照)。この理由として伝播している HBV の遺伝子型の違い(欧米で伝播している遺伝子型 A は慢性化しやすいが、日本で伝播している B あるいは C は慢性化しにくい可能性)が指摘されている。しかし、近年日本の急性肝炎、及び HBV キャリアにおける遺伝子型 A の割合の増加が認められており、日本の成人における急性肝炎からの慢性化の今後の増加が懸念される。さらに、遺伝子型 A の感染では、感染源となる HBs 抗原陽性の期間が長く、主として性生活の旺盛な若年男子に広がっていることから(ファクトシート追加編 P3 参照)、従来の母子感染の遮断のみでは制御できない成人期の HBV 感染を視野に入れた感染防御対策の確立が求められている。感染症発生動向調査のデータからも、性的接触を感染経路とした成人層の感染拡大が懸念される(ファクトシート P9～10 参照)。しかし、性行為感染症としての HBV 感染には全く対策がとられていない。なお、感染症発生動向調査では急性肝炎から慢性化に関するデータ収集はなされていない。

②持続感染(キャリア)を減らすこと

これは、キャリアの約 10～15%が移行する慢性肝疾患(慢性肝炎・肝硬変・肝がん。ファクト追加編 図 1 参照) 防止対策、及び、周囲への感染源対策として、極めて重要である。例えば、HBV に起因する肝がんの死亡者は年間 5,000 人程度、肝硬変による死亡者は 1,000 人程度と推計される。この点からも肝がん予防ワクチンとしての HB

1 ワクチンの重要性に目を向ける必要がある。キャリア化（持続感染）の多くは5歳未
2 満での感染によって生ずることから、世界中の80%以上の国々でユニバーサルワクチ
3 ネーションが導入されている。先進国でユニバーサルワクチネーションが導入されて
4 いないのは、日本のほかは、もともとHBV感染者の割合が低い英国、北欧3カ国、オ
5 ランダのみである。ただし、英国、北欧3カ国、オランダの場合、セレクトィブワク
6 チネーションであっても、HBVキャリアと同居する人やハイリスクの患者なども対象
7 にされており、日本と比べて対象者が幅広くカバーされている（ファクトシート追加
8 編P8参照）。日本においては新生児期の母子感染防止対策が1986年に開始されてお
9 り、母子感染の95%以上が防止されるようになった。しかし、現在日本で行われてい
10 るHBVキャリア化対策はこの母子垂直感染防止にとどまり、水平感染に対する対策は
11 個別事例毎の任意接種等によっている（ファクトシートP13参照）。

12

13 ③再活性化のリスクを減らすこと

14 HBVの一過性感染後に臨床的治癒と判断された者に、HBVの再活性化が起こり重症
15 肝炎を起こし得ることが最近わかってきている。例えば、悪性リンパ腫の患者がリツ
16 キシマブを含む化学療法を受けた場合に約10%に発生し、また、化学療法、免疫抑制
17 療法、抗体製剤の投与などを受けた患者でも発生することが報告されている（ファク
18 トシート追加編P3～4参照）。

19 さらに、B型慢性肝炎に対する抗ウイルス療法として核酸アナログ製剤の投与が広
20 く行われているが、ウイルス排除が困難であるためほとんどの場合生涯の服用が必要
21 であること、長期服用による安全性が確認されていないこと、薬剤耐性ウイルスが出
22 現していることが大きな問題である（ファクトシート追加編P3参照）。

23 従って、HBV感染そのものを減らすという視点からワクチン接種を検討することも
24 必要である。

25

26 (3) 予防接種の安全性について

27 長く世界中で使われているが、安全性に関する問題が起こったことはない。副反応
28 は5%以下の確率で発熱、発疹、局所の疼痛・かゆみ・腫脹・硬結・発赤、倦怠感、
29 などがみられるが、いずれも数日で回復する（ファクトシートP16参照）。保存剤と
30 して添加されているチメロサルは減量化が進み、ビームゲン（化学及血清療法研究
31 所）のチメロサル含有量は0.001w/v%である。ヘプタバックスII（MSD株式会社：
32 旧萬有製薬株式会社）は2005年まで0.005w/v%添加されていたが2005年以降はチメ
33 ロサルフリーの製剤に変更された（ファクトシート追加編P9参照）。

1 ワクチン接種による HBV エスケープミュータント（中和抵抗性変異ウイルス）の発
2 生が危惧されているが、これは HBV 自然感染下でも発生し、「ユニバーサルワクチネ
3 ーション実施下では HBV エスケープミュータントが一定の割合で検出されるが、その
4 ような変異株が広がる兆候はみられない」というのが現在の標準的見解とされている
5 （ファクトシート P16 参照）。

6 7 （４）医療経済的評価について（ファクトシート追加編 P5-8 参照）

8 HB ワクチンに関する公共経済的論点は、ユニバーサルワクチネーションかセレク
9 ティブワクチネーションの選択である。本分析では、①わが国で現在行われているセ
10 レクティブワクチネーション（ハイリスク新生児に対する感染予防措置）と、それに
11 加えて②全新生児にワクチン接種を行うユニバーサルワクチネーションの費用効果
12 分析を行った。その結果、増分費用効果比は¥8,681,752/QALY で、「ワクチン接種の費
13 用対効果推計法」で設定している閾値 500 万円/QALY よりも大きく、ユニバーサルワ
14 クチネーションの費用対効果は良いとはいえない。しかしワクチン接種費用を
15 ¥10,500 以下（1 回当たり 3,800 円以下）に設定することができれば、増分費用効果
16 比が 500 万円以下となることが期待され、医療経済的にユニバーサルワクチネーショ
17 ンの導入が推奨される。

18 なお本分析にあたり、本邦に関連した基礎情報（疫学情報、医療費情報、効用値情
19 報）が不足しており、少なからず海外のデータを準用した。現状では、急性 B 型肝炎
20 の発生状況を正確に把握することは困難であった。また、免疫抑制療法に伴う HBV の
21 再活性化はリツキシマブ投与を中心に今後も発生が増加することが予想されるが、こ
22 れに関しても正確な算出の方法がないことから、今回の解析には含んでいない。正確
23 な費用効果分析を行うためには、より正確なデータの整備が今後の課題である。

24 25 3. 予防接種の実施について

26 27 （１）予防接種の目的を果たすためにどの程度の接種率が必要か

28 29 ①日本における HBV の感染状況（ファクトシート P6～11 参照）

30 ユニバーサルワクチネーション（定期接種）による HB ワクチンの効果は、社会に
31 おける HBV の侵淫度に左右される。侵淫度が高くなるほど、有効性の立証は容易であ
32 る。HBV の侵淫度は HBs 抗原陽性率と B 型肝炎の患者数から推測される。

33 わが国の献血者の HBs 抗原陽性率は 0.229%である。また B 型急性肝炎患者数は人口

1 10万あたり5.0程度と推計される。これらから日本におけるHBV感染状況は、米国や
2 西欧諸国と同様の水準と考えられる。そこで、これらの国々のワクチン接種の成果か
3 ら必要な接種率を推定する。

4

5 ②西欧および米国におけるHBワクチン接種（ファクトシートP11～12、ファクトシー
6 ト追加編P8～9参照）

7 1990年代に米国や西欧諸国で、HBワクチンのユニバーサルワクチネーションが開
8 始された。米国は1991年に、新生児を対象にユニバーサルワクチネーションを開始
9 したが、1994年に11-12歳、1997年に18歳未満に接種対象を拡大した⁶⁾。イタリア・
10 ドイツ・フランスは1991-95年の開始当初から新生児期・思春期の両年齢層に対する
11 ユニバーサルワクチネーションを行い、より短期間でHBV感染の制圧を目指した。

12

13 ③欧米におけるHBワクチン接種率とその効果（ファクトシートP11～12、ファクトシ
14 ート追加編P8～9参照）

15 ユニバーサルワクチネーションが成功した国はいずれも接種率80～90%前後を達成
16 し、B型急性肝炎の減少を報告している（ファクトシート 図6、7、8）。一方、フラ
17 ンスは多発性硬化症が続発することを懸念して1998年に思春期の接種を中止した。
18 この懸念は医学的には払拭されたが、新生児の接種率も30%を下回るようになった。
19 その結果、1990年代初頭のHBs抗原陽性率が0.2-0.7%であったのに対し、2010年の
20 調査でも0.65%であり改善がみられなかった。この結果から、ユニバーサルワクチネ
21 ーションによってHBVの侵淫度を低下させるためには、接種率80～90%が望ましく、
22 30%では不十分である。

23

24 （2）ワクチン導入は可能か

25

26 ①供給状況（ファクトシートP18、ファクトシート追加編P9参照）

27 現在国内で販売されているHBワクチン製剤は化学及血清療法研究所製「ビームゲ
28 ン」とMSD株式会社製「ヘプタボックスII」で、両者を合計して年間80万ドーズが
29 供給されている。

30 仮に新生児期と11-12歳を対象に定期接種を接種率90%で行う場合、ワクチンは年
31 間約600万ドーズ必要である。製造販売業者は将来的には両者併せて年間700万ド
32 ズの小児用ワクチンが生産可能であると試算している。

33 また、世界的にはDTaP-IPV-HB/Hibなど多価ワクチンが使用されており（ファクト

1 シート 表7 参照)、わが国でもこれらの必要性は高い。

2

3 ②勧奨される具体的な接種スケジュール等

4 前項の記載のように、HB ワクチン定期接種化の目的は、1) HBV キャリア率を低下
5 させることによって、HBV 関連の肝がんや肝硬変などの慢性肝疾患を撲滅する。2) B
6 型急性肝炎を減少させる。3) 再活性化のリスクを減らすこと。の3点に集約される。

7 1) のためには乳児期のユニバーサルワクチネーションが、2) のためには思春期のワ
8 クチン接種が最も有効である。

9

10 ア. 日本で乳児を対象にした HB ワクチンの定期接種化が必要な理由

11 HBV キャリア化の大部分は5歳未満の乳幼児に起こる(ファクトシート P4 参照)。
12 これを防ぐために、HB ワクチンの定期接種化は、基本的には乳児期に行われるべきで
13 ある。

14 現在日本では、HBs 抗原陽性の母親から出生した児のみを選択して、セレクトィブ
15 ワクチネーションとして保険医療の範疇で HB ワクチンが接種されているが(ファク
16 トシート P6~7 参照)、以下の理由から、ユニバーサルワクチネーションとして定期
17 接種化する必要がある。

18 ・B型肝炎高頻度地域からの移民やSTDとしての感染の影響により、ハイリスク群の
19 みを対象とした選択的HBワクチン接種でB型肝炎をコントロールするのは困難で
20 ある(ファクトシート追加編 P8~9 参照)。また、国民の大部分がHBVに対する抗
21 体を持っていない状態であると、ノルウェーのようにB型肝炎の流行が引き起
22 こされる危険性がある(ファクトシート P13~14、図8 参照)。

23 ・日本では既に24年間上記のセレクトィブワクチネーションを行ってきたが、この
24 母子感染防止対策だけでは防げない水平感染による遺伝子型AのHBVキャリアが近
25 年、急増している(ファクトシート追加編 P3 参照)。さらにB型肝炎患者数も
26 減少傾向にあるとは言い切れない(ファクトシート P7~8 参照)。

27 ・乳児期のHBワクチンの効果は20年以上持続するので(ファクトシート P17、ファ
28 クトシート追加編 P9 参照)、将来的には、現在まん延が問題となっている若年成人
29 のB型肝炎を防止する効果が期待できる。

30 ・現在のHBV母子感染防止対策は複雑で、HBワクチン接種もれによる母子感染
31 例が存在する(ファクトシート P9~10、P13、ファクトシート追加編 P4 参照)。

32 ・父子感染など家族内感染が防止できない。

33 ・保育園などでHBVの水平感染が問題になっており、集団感染の報告もある。

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

小児のHBV感染が特に重要な理由として、感染者本人のキャリア化や将来の慢性肝疾患発症のみならず、HBV感染を見逃される例が多く長期にわたって新たな感染源となりやすいことが挙げられる。

イ. 乳児期のHBワクチン接種方法

出生時、1か月健診時、生後3~6か月時の3回、HBワクチンを接種する方法が望ましい。

ウ. 思春期のHBワクチン接種が望ましい理由

以下の理由から、B型急性肝炎を早急に減少させるために、乳児期のHBワクチン定期接種化に加えて、思春期のHBワクチン接種を開始すべきである。

- ・日本では成人のB型急性肝炎が減少しているとは言い切れない（ファクトシートP7~8参照）。
- ・HBs抗原陽性の感染源となる期間が長く、キャリア化しやすい遺伝子A型のB型急性肝炎が、STDとして急速に広がりつつある（ファクトシート追加編P3参照）。
- ・思春期のHBワクチン接種は成人の急性肝炎や劇症肝炎のみならず、以下の事項を防止できる効果が期待できる。
 - 遺伝子型AのHBV感染者の一部はキャリア化して、肝硬変、肝がんに進行する可能性がある。さらに、急性肝炎の既往を有する者が免疫抑制・化学療法を受ける場合には、HBV再活性化の危険性が生じるので、これに対する検査、治療のために、将来、多額の医療費が必要となる。
 - 乳児期のHBワクチン定期接種もれの対策として有効である。
 - 今後、国際化の進展に伴い、HBV高侵淫国から多くの若年者が流入することが予想されるので、これらに対する対策としても有効である。

エ. 思春期のHBワクチン接種方法

ヒトパピローマウイルス(HPV)ワクチンと同様に、初交前のHBワクチンの定期接種化が望ましい。HPVワクチンとHBワクチンの同時接種は、その有効性と安全性が報告されている(ファクトシート追加編P9参照)。乳児期のHBワクチン定期接種も開始され、接種された世代が思春期に達すれば、思春期のユニバーサルワクチネーションを中止して、乳児期の接種もれ者に限定したワクチン接種に変更できるであろう。

ただしこの年齢層や若年成人では、ハイリスク群(慢性腎不全、慢性肝炎、血友病、

1 ステロイドを含む免疫抑制剤投与患者、がん患者など) に焦点を絞った HB ワクチン
2 接種も並行して検討する必要がある。

3 4 (3) 実施する際の留意点

5 乳児期の HB ワクチン接種を定期接種化する際に、現行の HBs 抗原陽性の母親から
6 の出生児を対象に行われている生後 2、3、5 か月時に接種する方法をそのまま用いる
7 のは、受診回数が多くなり実施困難である。新生児期の HB ワクチン接種は、すでに
8 大多数の諸外国で実施されており、安全性は立証されている。また、日本で市販の HB
9 ワクチンを新生児期から接種した場合の有効性も示されている(ファクトシート追加
10 編 P9 参照)。上述のとおり、出生時と 1 か月健診時、3 か月健診時に接種すれば、ワ
11 クチン接種のために特別に医療機関を受診する必要がないので、高い接種率が期待で
12 きる。

13 14 4. 総合的な評価

15 16 (1) 結論

17 対象疾病の個人及び社会に対する影響、予防接種の効果・目的・安全性、医療経済
18 効果等から、予防接種の実施について評価・分析し、また WHO の勧告や海外先進諸国
19 における取り組み状況等も踏まえ、我が国において HB ワクチン接種を定期接種化す
20 べきかどうかを検討した。その結果、HBV キャリアおよび急性肝炎患者を減らすこと
21 を目的に、現在保険医療の範疇として実施されている母子感染防止対策の継続ととも
22 に、HB ワクチンの定期的な接種を推進する必要があると考える。望まれる対象者は「3.
23 予防接種の実施について(2) -②勧奨される具体的な接種スケジュール」に記載し
24 たとおりである。

25 26 (2) 検討すべき課題

27 28 ① HBV 感染者の同居家族に対する HB ワクチン接種

29 HBs 抗原陽性者の同居家族は、HBV 感染のリスクが高いとの指摘もあることから、
30 それらの人に対するワクチン接種について、今後、総合的に検討する必要がある。

31 32 ② 多価混合の HB ワクチン導入の必要性

33 3 か月の乳児には百日咳・ジフテリア・破傷風の 3 種混合ワクチン、ヘモフィルス

1 インフルエンザ菌 b 型ワクチン、小児用肺炎球菌ワクチンなど多種類のワクチン接種
2 を行う必要がある。その負担を軽減するために、HBs 抗原を含有する多価混合ワクチ
3 ンの導入が望ましい。

4

5 ③ 患者数等の実態把握の必要性

6 定期接種化の評価には正確な患者数の把握が必須であり、報告漏れの多いことが指
7 摘されている感染症法上の B 型急性肝炎患者の届出を徹底するよう、医師への働きか
8 けが必要である。また、予防接種施策の効果を評価・改善するために定期接種化導入
9 前後の継続的な実態調査（急性および慢性患者数とハイリスク群の把握・HBs 抗原陽
10 性率調査等）も必要と考える。

11

12 ④ non-responder、low-responder への対応

13 乳児期および思春期を対象としたユニバーサルワクチンネーション（定期接種）に
14 加え、急性肝炎患者の主体である若年成人への対策の検討も必要である。成人のワク
15 チン被接種者では、約 10%が HBs 抗体の上昇がないか（non-responder）、不十分
16 （low-responder）である。こうした non-responder、low-responder に対しては、確
17 立された指針はなく、一般にワクチンの追加投与が行われるが、その効果は十分には
18 検証されていない。また、現在用いられているワクチンは酵母を用いた組換えワクチ
19 ンのみであり、酵母アレルギーを持つ者には用いることができない。従って、製造法
20 が異なるワクチンの開発や、より抗体産生の高い新規ワクチンの開発も必要である。

21

22 ⑤ ワクチン検定

23 現在、国家検定は年間10ロット前後に対応しており、さらに10ロット程度の増加に
24 対応可能であると試算される。

25 現行の力価検定は動物を用いた *in vivo* 試験であり、ロット数増加対応および動物愛
26 護の観点から、諸外国で採用されている動物を使わない *in vitro* 試験への移行が望
27 ましい。定期接種化の有無にかかわらず、*in vivo* 試験でバリデイトされた *in vitro*
28 試験の開発が必要である。

29

30

31

32

33

- 1 作成担当者
- 2
- 3 作業チーム
- 4 石井 孝司 国立感染症研究所ウイルス第二部 室長
- 5 須磨崎 亮 筑波大学大学院人間総合科学研究科臨床医学系小児科 教授
- 6 多田 有希 国立感染症研究所感染症情報センター 室長
- 7 平尾 智広 香川大学医学部公衆衛生学 教授
- 8 福島 若葉 大阪市立大学大学院医学研究科公衆衛生学 講師
- 9 俣野 哲朗 東京大学医科学研究所感染症国際研究センター 教授
- 10 四柳 宏 東京大学医学部大学院研究科生体防御感染学 准教授
- 11
- 12 作成協力者
- 13 清原 知子 国立感染症研究所ウイルス第二部 主任研究官
- 14 工藤 豊一郎 筑波大学大学院人間総合科学研究科臨床医学系小児科 講師
- 15
- 16 (五十音順)