

1. シルバリア(銀コロイド液)の抗ウイルス・抗菌試験

Hagiwara Toshikatsu
萩原 敏且*

*NPO法人バイオメディカルサイエンス研究会

はじめに

銀コロイド単体では、抗ウイルス効果が出ないことを前回報告した¹⁾。今回は、銀コロイド液にアミノ酸を加えたところ(シルバリア-S)、抗ウイルス効果が発揮されるようになったので抗菌効果とあわせて紹介する。

シルバリア-Sの抗インフルエンザウイルス効果

鳥インフルエンザウイルス(A/Whistling swan/Shimane/499/85(H5N3))を用いて試験した。試験は、すべて鳥取大学農学部獣医学科で行われた。はじめ、アミノ酸を加えていない銀コロイドで抗ウイルス試験を行ったが、1,000 ppmでも効果がなく、種々検討の結果、アミノ酸を加えることにより(シルバリア-S)、効果が格段に上がることがわかり、以降シルバリア-Sを用いた。試験法はシルバリア-Sとウイルス液を混合し、4℃で1時間感作し、試験液を段階希釈して発育鶏卵に接種し、2日後に卵の感染価(EID₅₀)を測定する方法である。予備試験で、抗ウイルス効果は10 ppmでもみられたことから(図1)、10 ppmについて3回抗ウイルス試験を行った。その結果を図2に示す。ウイルス価は10 ppmで1~2オーダー減少していることから、現在10 ppmを中心に抗ウイルス効果を検討している。

シルバリア-Sの抗菌効果

抗菌効果は石炭酸係数法に準じて行った。固形培地に発育した菌の1白金耳量(1.5 mg)を採り、蒸留水1 mLに懸濁させたのち、さらに100 μLを10 mLのサンプル液に入れた。接種前の菌量10⁵/mL混合した液はボルテックスで数秒間攪拌後、ただちに(0分)、あるいは60分後に3枚の平板培地に50 μLずつ接種し、37℃、24時間培養ののち抗菌効果のみた。判定は平板上の菌の発育阻止で行った。

表1のS-1, S-2, S-3は錯体作製時のアミノ酸の量

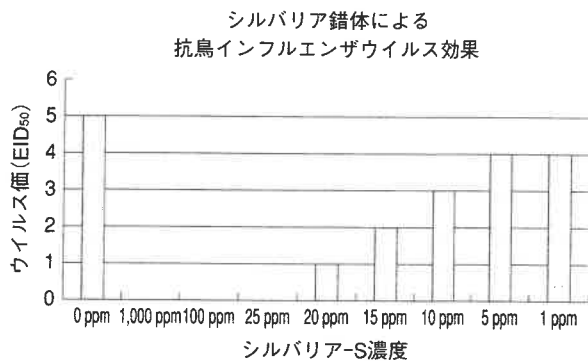


図1 抗鳥インフルエンザウイルス効果(1)
(伊藤啓史, 大槻公一ほか: 鳥取大学獣医学科)

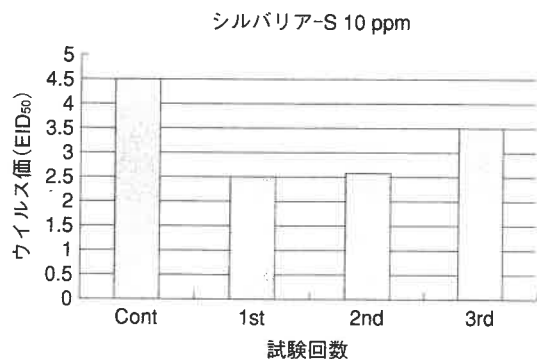


図2 抗鳥インフルエンザウイルス効果(2)
(伊藤啓史, 大槻公一ほか: 鳥取大学獣医学科)

を示している。S-1はそれほど効果がみられなかったが、S-2とS-3では効果がみられた。5 ppmで十分に効果がみられ、60分ではすべてに効果があった。大腸菌とサルモネラで、S-2とS-3に0分で効果がみられた。

シルバリア-Sの抗菌効果持続時間

次に、シルバリア-Sの抗菌効果が、どこまで持続するのかDisk法と平板法で検討した。Disk法は、抗生物質の抗菌作用を測定するdisk(濾紙)にシルバリア-S 1 mLを吸収させ、乾燥後一定時間放置し、菌液を塗布したシャーレ(各3枚)に入れて、37℃で24時間培養し、

表1 抗菌効果

シルバリア-Sppm	0分			60分		
	150	50	5	150	50	5
Staph S-1	++++	++++	++++	—	—	—
S-2	—	—	—	—	—	—
S-3	—	—	—	—	—	—
E.coil S-2	0, 0, 5	2, 0, 0	4, 0, 1	—	—	—
S-3	0, 0, 0		0	—	—	—
Sal S-2	+++	98, 73, 4	31, 7, 0	—	—	—
S-3	0, 1, 0	0, 0, 0	1, 1, 3	—	—	—
Past S-2	—	—	—	—	—	—
S-3	—	—	—	—	—	—

++++: 菌多数 (予防医学推進センター)
 数字: 平板中のコロニー数

抗菌作用がどの程度持続するかをdisk周囲の阻止円で測定する方法である。ただ、濾紙から溶出しにくい検体は判定しにくいのが欠点である。

平板法は、シルバリア-S 1 mLをシャーレ(各3枚)の寒天上に塗布乾燥させ、一定時間後に菌液を塗抹し、37℃で24時間培養し、発育阻止がどこまで持続するかを測定する方法である。すなわち、ディスク法は平板上の菌の発育阻止円、平板法は寒天上の発育阻止で判定を行った。

Disk法(阻止円)では、150 ppmと50 ppmで24時間効果がみられたが、5 ppmでは初めから効果がみられなかった(表2)。一方、平板法(発育阻止)では、150 ppmではやや効果がみられたが、それ以外では効果がみられなかった。これはシルバリア-Sが寒天に吸着されてしまったために、このような結果が出たと考えられた。

一般にDisk法はDiskから試験液の溶出により抗菌効果を示すが、溶出しにくいものについては、阻止円を作らないことがあるので、現在、適した方法について検討中である。

シルバリア-Sの抗菌機序

銀コロイドの抗菌効果について、現在次の2つの説がある²⁾。1つは銀イオン説で、銀イオンが菌体内に取り込まれ酵素に作用して細胞内の代謝を阻害する(細菌には銀イオンに親和性を示す蛋白質を含む)。もう1つは活性酸素説で、銀イオンが触媒として機能し、光エネルギーを得て水を分解し殺菌性のヒドロキシラジカルを発生する(envelopeのあるウイルスへの不活

表2 抗菌効果の持続時間

Disk法(阻止円)	1	3	6	12	24時間
150 ppm	+	+	+	+	+
50 ppm	+	+	+	+	+
5 ppm	-	-	-	-	-
平板法(発育阻止)	1	3	6	12	24時間
150 ppm	W	W	W	W	-
50 ppm	-	-	-	-	-
5 ppm	-	-	-	-	-

(W: やや阻止) (予防医学推進センター)
 +: 阻止, -: 阻止なし

化作用)といわれている。

上述したように、銀コロイドの抗菌作用は、ナノサイズにして純水に溶かした状態だけでは効果はみられないが、混合することによって様々な物質が入ることから、錯体を作ることから、シルバリア-Sを用いた製剤(銀コロイド担持コットンタオル)にはこれらの効果があったのではないかと考えている。

文 献

- 1) 萩原敏且, 松本高明, 本田武司: 高品質銀コロイド製剤の抗菌, 抗ウイルス効果. Prog Med 2009; 29: 1883-1884.
- 2) 内田眞志: 銀イオンの抗菌作用機構の考察, 抗菌・防カビの最新技術とDDSの実際. 上田重晴, 西野 淳編, NTS 2005; pp. 68-80.