

海南岛登革热的流行病学调查

广东省海南行政区卫生防疫站 赵治国
中国预防医学中心流行病学微生物学研究所 丘福禧

1978年广东省佛山地区发生在我国首次经病原学证明的登革热流行(由于Ⅳ型登革病毒引起)^[1]。1979年又在广东省中山县石岐地区发生本病流行(由于I型登革病毒引起)。1980年广东省海南岛发生登革热大流行，疫情来势凶猛，波及面广，对当地居民危害很大。为探索在海南岛登革热的发生、发展和分布的规律，我们从1980～82年进行了流行病学调查。

材料和方法

一、一般资料：总病例来源于各地的疫情报告，并从有关部门收集人口、气象等基本资料。

二、流行病学调查：在本病流行初期、中期和后期，对选定地区的现症病人和康复者进行个案调查，对非流行区的人群进行血清学调查。

三、蚊调查：在流行区内选定现场，普查成蚊和幼虫，计算①房屋指数；②容器指数；③布雷图(Breteau)指数。

四、病毒分离：

1. 血液标本：将病后三天内的病人静脉血接种C6/36细胞系的微量培养^[2,3]，分离病毒。

2. 蚊标本：从疫点室内外捕捉成蚊，放入蚊笼内饲养，待其胃血全部消化后将蚊冻死。鉴定蚊种，每种以30只为一批，经常规处理后接种C6/36细胞系的微量培养，分离病毒。

同时将上述两种标本分别接种1～3日龄的新生小白鼠，分离病毒。

五、病毒鉴定：

1. 按Russell等的方法^[4]分别制备抗I～

IV型登革病毒、抗乙型脑炎病毒、抗Chikungunya病毒和抗West Nile病毒的免疫腹水以及制备正常腹水。

2. 抗原制备：将I～IV型登革病毒原型株及新分离的病毒株接种C6/36细胞系，置28～33℃培养，待出现+～++细胞病变时收获细胞培养液，作为实验用的抗原。

3. 红细胞凝集抑制试验：按Clarke和Casals的方法^[5]进行。

4. 补体结合试验：按试管法(全量0.6毫升)进行。

5. 细胞及小白鼠内的中和试验：细胞内的中和试验用C6/36细胞培养以固定免疫腹水(1:5)稀释病毒方法进行。小白鼠内的中和试验以固定血清稀释病毒方法进行。

6. 抗体检测：按C6/36细胞病变法。血清经56℃灭活30分钟，以固定被检查血清(1:10)稀释病毒的方法进行。

结 果

一、流行概况：1980年在海南岛沿海各地发生登革热大流行，波及13个县122个区(图1)。发病率达2146.23/万，死亡64人。1981年仅在个别县局部流行，全年发生2,544例，死亡1例。1982年只有13例而流行告终。

二、流行病学分析：

1. 流行季节特点：海南岛位于北纬18°10'～20°10'，东经108°37'～111°03'。属热带气候。年平均温度在22℃～26℃。年降雨量1,500～2,000毫米，冬春是干旱时节，雨季在夏秋，并常有台风暴雨，湿度在80%以上。如此自然环境正适合登革热媒介蚊的孳生繁殖，也适合



图1 海南岛埃及伊蚊分布与登革热流行强度示意图

登革病毒在蚊体内的发育。因此，登革热在海南岛一年四季都可以发生，并且随着夏秋季气温升高形成流行高峰(图2)。

中儿童的发病率最高，其次少年(表1)。

表1 海南岛8,491例登革热的年龄分布

年 龄 组	0~	10~	20~	30~	40~	50~	共 计
调查人数	2,761	3,349	2,161	989	1,219	1,942	12,421
病 人 数	2,184	2,634	1,536	634	713	790	8,491
发 病 率 (%)	79.10	78.65	71.08	64.11	58.49	40.68	68.36

$$\chi^2 = 977.14 \quad P < 0.01$$

②职业：在流行区调查了2,579人，其中患本病者1983人，患病率高达76.89%。在高发疫区内，其暴露人群不论什么职业都可以发病。

3. 多发疫源地分析：共调查了1,569个疫源地，单发(一户一例)疫源地占14.53%，多发疫源地占85.47%，最多的一个疫源地家庭内发病率高达96.66%(30人中患病29人)。呈现户内人口多，病人也多($\chi^2 = 42.76, P < 0.01$)，并且家庭的续发率为76.6%。这些结果显示发病有家庭聚集性。

4. 家庭引入率的分析：幼儿引入率最高，其次是青年。在城镇引入家庭的以幼儿为多，44.7%。在农村引入家庭的则以青年为多，

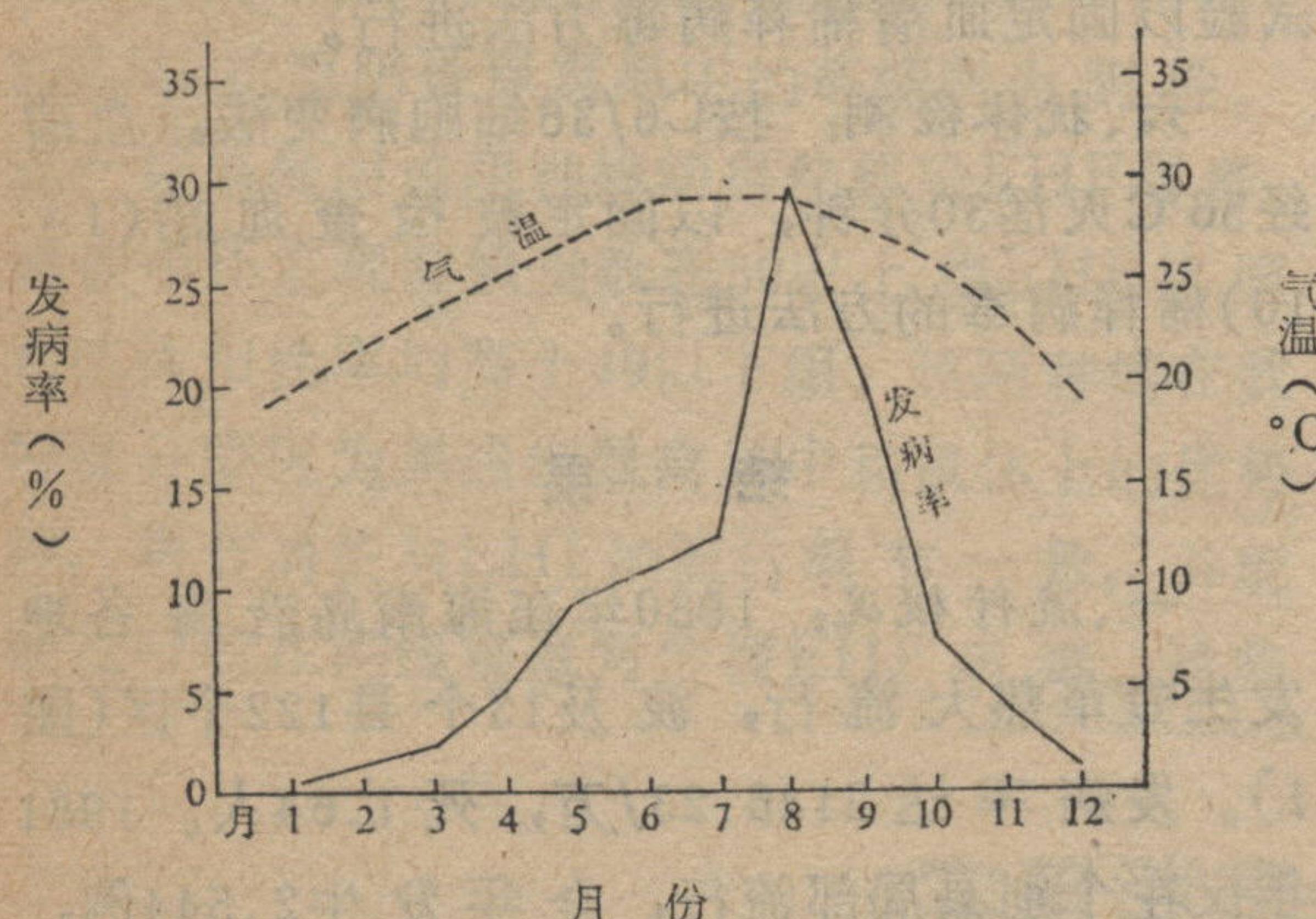


图2 海南岛1980年登革热流行季节和气温

2. 人群分布特征：

①年龄和性别：在海南岛东北部和北部地区重点调查了12,421人，其总患病率为68.36%。男性患病率为67.29%，女性为69.44%，男女患病率之间差别显著，女性患病的机会较多($\chi^2 = 6.65 > 6.63, P < 0.01$)。年龄最小三个月，最大86岁，各年龄组的发病率都高，其

32.7%。

5. 地区分布特征：城市人口的患病率显著地低于农村的患病率($\chi^2=271.7$, $P<0.01$)。但是圩镇的患病率却显著地高于农村的患病率($\chi^2=321.6$, $P<0.01$)，这是因为圩镇埃及伊蚊密度大，人口密度也大，受感染机会多。

三、病因流行病学分析：

1. 媒介调查：

① 蚊种调查：

成蚊：在室内共捕获4属11种2,142只蚊。其中埃及伊蚊(*Aedes aegypti*)占38.38%，白纹伊蚊(*Aedes albopictus*)占0.51%，致乏库蚊(*Culex fatigans*)占25.07%，三带喙库蚊(*Culex tritaeniorhynchus*)占2.15%，迷糊按蚊(*Anopheles vagus*)占27.45%，以及零星的二带喙库蚊(*Culex bitaeniorhynchus*)、中华按蚊(*Anopheles hyrcanus sinensis*)、白霜库蚊(*Culex gelidus*)、褐尾库蚊(*Culex fuscanus*)、红胸库蚊(*Culex rubithoracis*)和搔扰阿蚊(*Armigera obturans*)等。

幼虫：共捕获3属6种，即埃及伊蚊、白纹伊蚊、致乏库蚊、迷糊按蚊、海滨库蚊(*Culex sitiens*)和贪食库蚊(*Culex vorax*)。

② 伊蚊的密度和孳生环境：埃及伊蚊在不同地形的房屋指数为1.54~48.76%，容器指数为1.51~48.89%，布雷图指数为1.56~59.52。但是，在局部地区三者的指数可以高达93%，82.3%和107，白纹伊蚊的房屋指数为5.6~15.7%，容器指数为4.3~13.4%。

在不同流行强度的地区调查饮用水缸发现，有埃及伊蚊幼虫生长者占14.26%，有白纹伊蚊幼虫生长者占1.5%。在洗涤用水缸中发现有埃及伊蚊幼虫生长者占27.19%，有白纹伊蚊幼虫生长者占12.63%。调查了房屋前后的破盆烂罐等小积水容器，发现有埃及伊蚊幼虫生长者占10%，有白纹伊蚊幼虫生长者占30.61%。调查结果表明，埃及伊蚊的孳生场所主要在饮用水缸，白纹伊蚊主要在室外的小积水容器。

③ 埃及伊蚊的分布与发病的关系：从各类地形普查伊蚊的结果分析，埃及伊蚊的密度因地形不同而异，与登革热的流行强度密切相关(表2)。

表2 海南岛登革热流行强度与埃及伊蚊分布的关系

地区	调查户数	房屋指 数(%)	容 器 指 数(%)	布雷图 指 数	登革热流 行 强 度(%)
滨 海	3,653	48.76	48.89	59.52	22.36
平 原	9,491	7.75	9.00	9.18	5.07
丘 陵	10,070	1.54	1.51	1.56	有病例报告
山 区	3,792	0	0	0	有入侵病例 报 告

④ 白纹伊蚊地区的登革热：海南岛白纹伊蚊分布较广，在白纹伊蚊地区检查了311户528个积水容器，结果只发现白纹伊蚊。抽查疫区居民908人，其中有15例疑似登革热病人，采静脉血进行抗体检测，证实有抗Ⅲ型登革病毒抗体者12人(中和指数2.17~4.17)，发病率为1.32%。1981年7月从一例“感冒”病人血中分离出一株Ⅲ型登革病毒，并且双份血清中抗Ⅲ型登革病毒抗体的滴度增长4倍以上。这些结果表明，在白纹伊蚊地区存在登革热，并且以散发形式存在。其流行时间长，高峰不明显，在非流行年(1981年)临床表现极轻。

2. 病毒分离：1980年从85例登革热病人获得病毒64株；从埃及伊蚊分离出病毒1株。1981年从疑似登革热病人获得病毒23株；从埃及伊蚊获得病毒5株；从白纹伊蚊获得3株；从致乏库蚊获得2株。这些病毒经鉴定为Ⅲ型登革病毒。

3. 抗体检测：采集10例登革热病人的血液检测抗登革病毒的中和抗体，其滴度以抗Ⅲ型登革病毒的为高。与从病人分离的病毒株(HD-38)和从蚊分离的病毒株(HDM-12)进行中和试验，其滴度与原型株进行中和试验的结果一致。1981~1982年检测了疑似登革热病人17例，其恢复期血清的抗体滴度都有4倍以上的增长(中和指数0.17~4.67)。

讨 论

一、关于传染来源问题：海南岛首例登革

热于1979年10月出现在儋县北部排浦渔港。从世界登革热的历史看，登革热发生在沿海港口时，其传染来源多属于外源性。海南人民侨居东南亚诸国的侨胞很多，每年都有大批人员回国探亲。东南亚诸国是登革热的地方性流行区，海南岛存在媒介，所以一旦有传染入侵就有可能造成流行。

登革热是热带地区的自然疫源性疾病，它的自然史现时还不大清楚。海南岛的地理环境、自然条件、传播媒介和储存宿主都具备，有可能成为潜在来源。在解放前曾发生疑似登革热的流行。在白纹伊蚊地区登革热病人分布散在、症状轻、病程短、流行时间长、高峰不明显的情况表明，也可能登革病毒以白纹伊蚊为宿主经常引起少数人发病使该病得以循环存在。通过调查山区少数民族居民发现，不分年龄大小都有抗Ⅲ型登革病毒抗体，其次是抗Ⅰ型登革病毒抗体，说明在人群中不断发生过登革热。这样，当各种条件具备时，就有可能酿成流行。根据文献报道，在加勒比海地区及太平洋的一些岛屿，近年来所发生的登革热流行，有些是在该病已经消匿20~30年的情况下突然出现流行^[6~8]，其传染来源也不明确，推测可能与此情况相似。

二、关于传播媒介问题： 经过上述调查，证实在海南岛埃及伊蚊是传播登革热的主要媒介，主要分布在该岛的东北部、北部、西部和西南部沿海。白纹伊蚊是次要的传播媒介，它分布广泛，传播的登革热病例分布散在。根据初步的调查结果，白纹伊蚊对登革热的显没可能起着桥梁作用。

从自然界捕获的致乏库蚊分离出Ⅲ型登革病毒。初步动物实验表明，该蚊有可能作为本病的媒介之一^[9]。在海口市渡头村，未发现埃及伊蚊，其蚊种组成中致乏库蚊占68.4%，白纹伊蚊占2.7%，发病率6.3%；而在白纹伊蚊为主的地区，发病率只有1.5%。关于致乏库蚊作为登革热传播媒介的作用，还需要进行

进一步生物性传播实验研究予以阐明。

摘要

1980年海南岛发生登革热大流行，疫情波及13个县122个区，发病率2146.23/万，死亡64人。次年仍在局部地区出现流行，1982年仅发生个别病例而流行告终。

从流行区的埃及伊蚊体内分离出6株病毒，从白纹伊蚊体内分离出3株病毒，从致乏库蚊体内分离出2株病毒，从127例急性期病人的血中分离出87株病毒。所有这些新分离到的病毒经鉴定都是Ⅲ型登革病毒。流行病学调查和病毒分离结果证明，埃及伊蚊是在海南岛传播登革热的主要媒介。

ABSTRACT

A large epidemic of dengue fever occurred in Hainan Island in 1980. It involved 13 counties including 122 districts. The morbidity was 2146.23 per ten thousand population and 64 persons died due to this disease. Epidemic still occurred in local areas in 1981. But only occasional cases were found in 1982 and the epidemic ended.

Six virus strains were isolated from *Aedes aegypti* in epidemic area, 3 from *Aedes albopictus*, 2 from *Culex fatigans* and 87 from acute-phase sera of 127 patients. All these virus strains were identified as Type III dengue virus. Results of epidemiological investigation and virus isolation proved that *Aedes aegypti* served as the main vector for the transmission of dengue fever in Hainan Island.

参考文献

1. 广东省佛山防治登革热协作组：微生物学报，21：239，1981
2. Igarashi A: J Gen Virol 40: 531, 1978
3. 朱关福等：中国人民解放军军事医学科学院院刊，1：67，1981
4. Russell PK et al: J Immunol 105: 833, 1970
5. Clarke DH and Casals J: Amer J Trop Med & Hyg 7: 561, 1958
6. Gubler DJ et al: Amer J Trop Med & Hyg 27: 587, 1978
7. Rosen L: Amer J Hyg 66: 45, 1958
8. Barnes WJ and Rosen L: Amer J Trop Med & Hyg 23: 495, 1974
9. 李雪东等：中华微生物学和免疫学杂志，5：247，1985