

## 梅雨前線上の豪雨の源となる降水システムの高精度観測

-発生源における降水システムの形成過程を解明するためドップラーレーダーなどを用いた高精度の観測を長江下流域ではじめて実施-

平成14年 2月 6日  
海洋科学技術センター

海洋科学技術センター（理事長 平野拓也）のプロジェクトである地球観測フロンティア研究システム（システム長 堀田宏）水循環観測研究領域の上田博グループリーダー、耿驃（ゲンビャオ）サブリーダーほかは、日本に豪雨をもたらす梅雨前線上の\*降水システム形成過程について、風上側の中国長江下流域において初めて高精度の観測を行った。その結果、低気圧の発生期における降水システムの立体構造とその発達過程を高精度の観測網で捉えることができた。この成果は、日本に影響をおよぼす梅雨前線発生メカニズムの解明に大きく寄与するものである。

\*強雨域を含む直径数百kmの雲のかたまり

### 背景

日本では梅雨期に洪水や土砂崩れなどをもたらす豪雨がしばしば発生し、その災害を未然に防ぐためには、梅雨前線の発生メカニズムを解明することが必要不可欠である。梅雨期に日本で災害をもたらす降水システムの発生源の多くは、風上側に位置する中国大陸であることが気象衛星を用いた研究により明らかにされてきた（[参考資料1](#)）。また、梅雨前線の発生と降水システムの形成過程には、密接な関係があると言われている。しかし、梅雨前線上の降水システムの発生メカニズム解明には、現存する衛星データだけでは不十分であり、降水システム内の雨と風の空間分布を高分解能で観測し、その立体構造を明らかにする必要がある。

そこで、地球観測フロンティア研究システムでは、これを解明するために日本の風上側にあたる中国長江下流域（[参考資料2](#)）において、梅雨前線上の降水システムを狙った高精度観測を世界で初めて行った。この観測の目的は、降水システムの立体的な構造に関して高分解能で雲・降水の内部構造を連続的に観測することによって降水システムの発生過程を明らかにしていくことであり、この観測を実施することによって、雲・降水システムにおけるモデルの改良と検証に貢献するものである。

### 成果

中国長江下流域にドップラーレーダーなどを用いた高精度の観測網を初めて設置し（[参考資料3](#)）、2001年の梅雨期に日中共同で集中観測を行った。6月19日夕方から20日にかけて、大陸上の梅雨前線帯で急速に発生した低気圧が東に進み（[図1](#)）、西日本から東海地方にかけて大雨をもたらした（[参考資料4](#)、[参考資料5](#)）。中国長江下流域の集中観測では、この低気圧の発生期における降水システムの立体構造とその発達過程を高精度の観測網で捉えることができた（[図2](#)、[参考資料6](#)、[参考資料7](#)）。この観測によって得られたデータは、梅雨前線とそれに伴う降水システムを再現する気候変動予測モデルの精度向上に極めて貴重な基礎データとなる（[図3](#)）。これらの観測によって豪雨の発生源を解明し、事前に豪雨の発生を予測できれば、日本の防災に大いに役立てることができる。地球観測フロンティア研究システムでは、2002年も引き続き観測を行う予定である。

問い合わせ先：  
地球観測フロンティア研究システム

推進課 担当：笹岡 Tel:045-778-5741  
HP:<http://www.jamstec.go.jp/forsgc/>

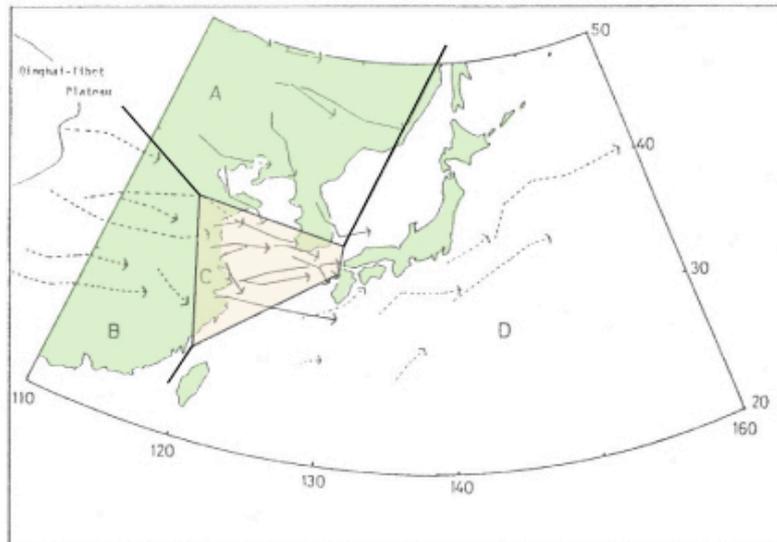
海洋科学技術センター 総務部  
普及・広報課 Tel:0468-67-9066

### 参考資料1

#### 日本周辺の長寿命の降水システムの軌跡

気象衛星を用いた研究によると、日本にやってくる長寿命の降水システムは概ね中国東海岸周辺に発生する。1982年の記録的な長崎豪雨をもたらした降水システムもこの地域で形成された。

(武田・岩崎, 1987)

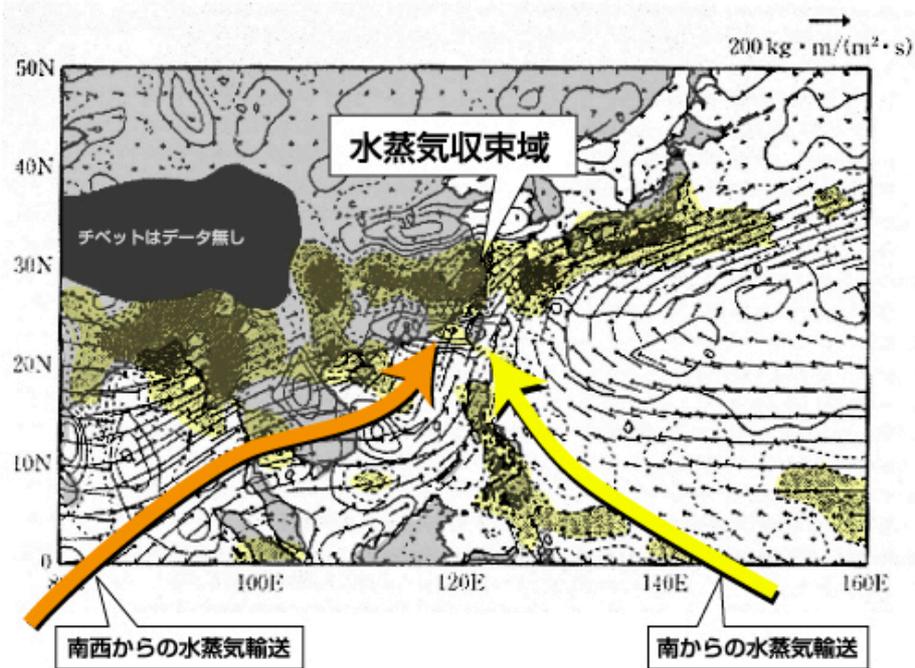


## 参考資料2

### 梅雨期における東アジアの水蒸気フラックス（流束）

梅雨期における長江下流域は、南西モンスーン気流による水蒸気や熱帯太平洋からの水蒸気が収束し、雲・降水活動が活発である。また、この地域は中小規模低気圧の多発地であることが良く知られている。

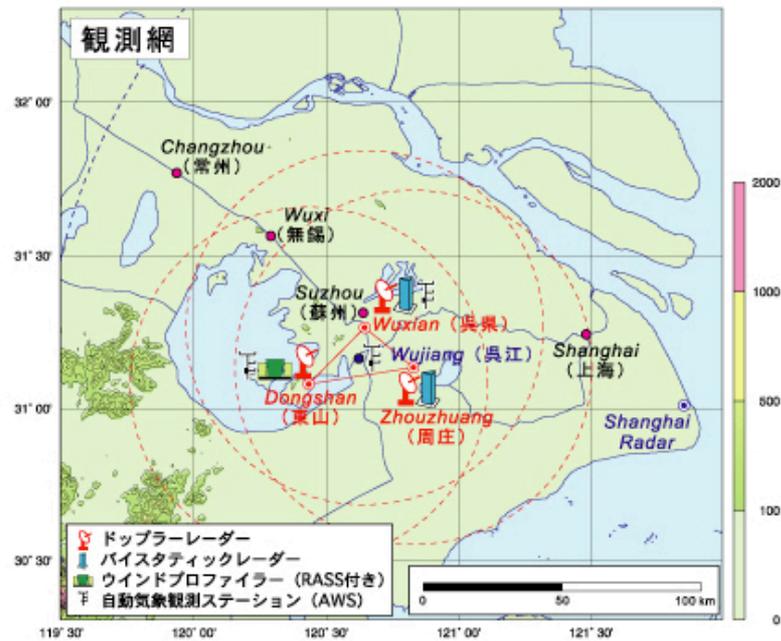
(佐々木、1995)



## 参考資料3

### 高精度の観測網

中国蘇州市周辺において、高精度の気象観測網を構築した。



#### 装置群

##### <ドップラーレーダー>

アンテナの仰角と方位角を変えながら電波を送信することにより、立体的に降水の強度を観測するとともに、ドップラー効果を利用して降水粒子の速度を観測する。

##### <バイスタティックレーダー>

ドップラーレーダーから送信された電波を受信することにより、降水の強度、降水粒子の速度を観測する。

##### <ウインドプロファイラー (RASS付き) >

電波を用いて鉛直上空の水平風向風速と鉛直風速を細かい時間と空間間隔で観測するとともに、音波を用いて鉛直上空の気温を細かい時間と空間間隔で観測する。高、全天候で風と温度が測れる。

##### <自動気象観測ステーション (AWS)>

気温、湿度、降水量、風向風速、気圧、放射を自動的に細かい時間間隔で観測する。

## 参考資料4

### 2001/6/19 - 20に24時間降水量が最大値を更新した観測所

今回の豪雨によって、24時間降水量の最大値を更新した観測所が多くなっている。

年月日時	地点番号	県名	観測所名	統計開始	今回最大	過去最大
2001-6-20-9	57082	福井	勝山	1996年	110mm	102mm
2001-6-20-9	57206	福井	今庄	1979年	139mm	137mm
2001-6-20-7	65061	和歌山	高野山	1979年	312mm	228mm
2001-6-20-7	65126	和歌山	護摩壇山	1979年	236mm	232mm
2001-6-20-7	65162	和歌山	竜神	1996年	271mm	266mm
2001-6-20-4	66286	岡山	大平山	1979年	116mm	115mm
2001-6-20-3	67566	広島	倉橋	1979年	165mm	155mm
2001-6-19-19	68156	島根	出雲	1979年	173mm	173mm
2001-6-20-5	73076	愛媛	今治	1979年	144mm	138mm
2001-6-20-5	73166	愛媛	松山	1979年	262mm	183mm
2001-6-20-3	81481	山口	柳井	1979年	211mm	200mm
2001-6-20-2	82096	福岡	頂吉	1979年	245mm	242mm
2001-6-20-3	82131	福岡	篠栗	1979年	261mm	221mm
2001-6-20-2	82191	福岡	太宰府	1979年	220mm	204mm
2001-6-20-3	82206	福岡	添田	1979年	331mm	243mm
2001-6-20-1	82246	福岡	九千部山	1979年	284mm	277mm
2001-6-20-3	83136	大分	伏木	1979年	234mm	216mm
2001-6-20-3	86481	熊本	湯前横谷	1979年	354mm	295mm

(赤字は、特に顕著な降水記録)  
気象庁 観測所データ

## 参考資料5

### 2001年6月19日～21日の梅雨前線豪雨災害

	人的被害				住家被害					非住家被害		災対本部	
	死者	行方不明	負傷者		全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	公共施設	その他	都道府県	市町村
			重傷	軽傷									
人	人	人	人	棟	棟	棟	棟	棟	棟	棟			
愛知県				2		2	126		156			1	10
滋賀県						1			21				
奈良県								1	1				
和歌山県				3	1			10	104				1
島根県									66				7
広島県				3		2	11	1	53			1	4
山口県							1		35				4
徳島県							1		7				1
愛媛県	1			8		1		31	303		1	1	61
高知県								11	27		6		2
福岡県						1	4	86	186		19	1	4
佐賀県							3		6				1
長崎県					1	1	3	1	8				1
鹿児島県					2		6	1	41		1		4
計	1	0	0	16	4	8	155	142	1,014	0	27	4	100

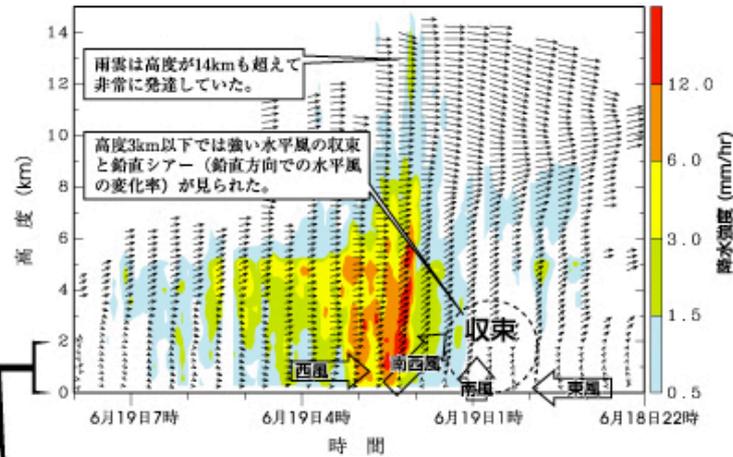
平成13年6月18日からの豪雨による被害状況  
平成13年6月21日17:00 現在  
(消防庁)

## 参考資料6 観測事例

### 参考資料 6-1 ドップラーレーダーによる観測

測定装置上空の高度分布と時間変化

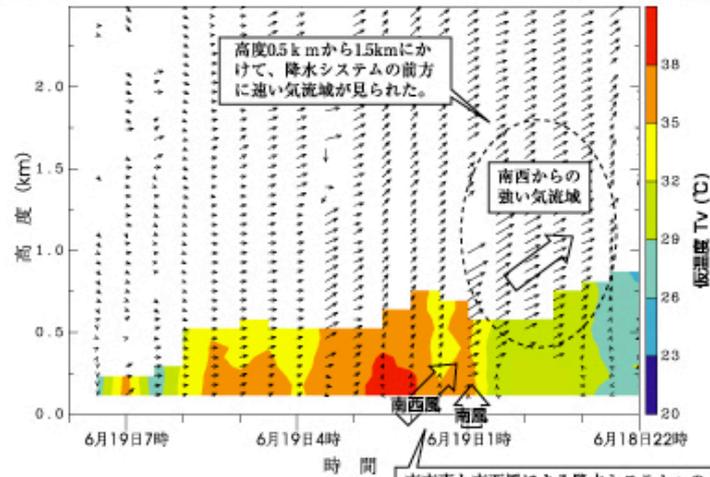
- ・ 風向・風速
- ・ 降水強度



### 参考資料 6-2 ウィンドプロファイラー（RASS付き）による観測

測定装置上空の高度分布と時間変化

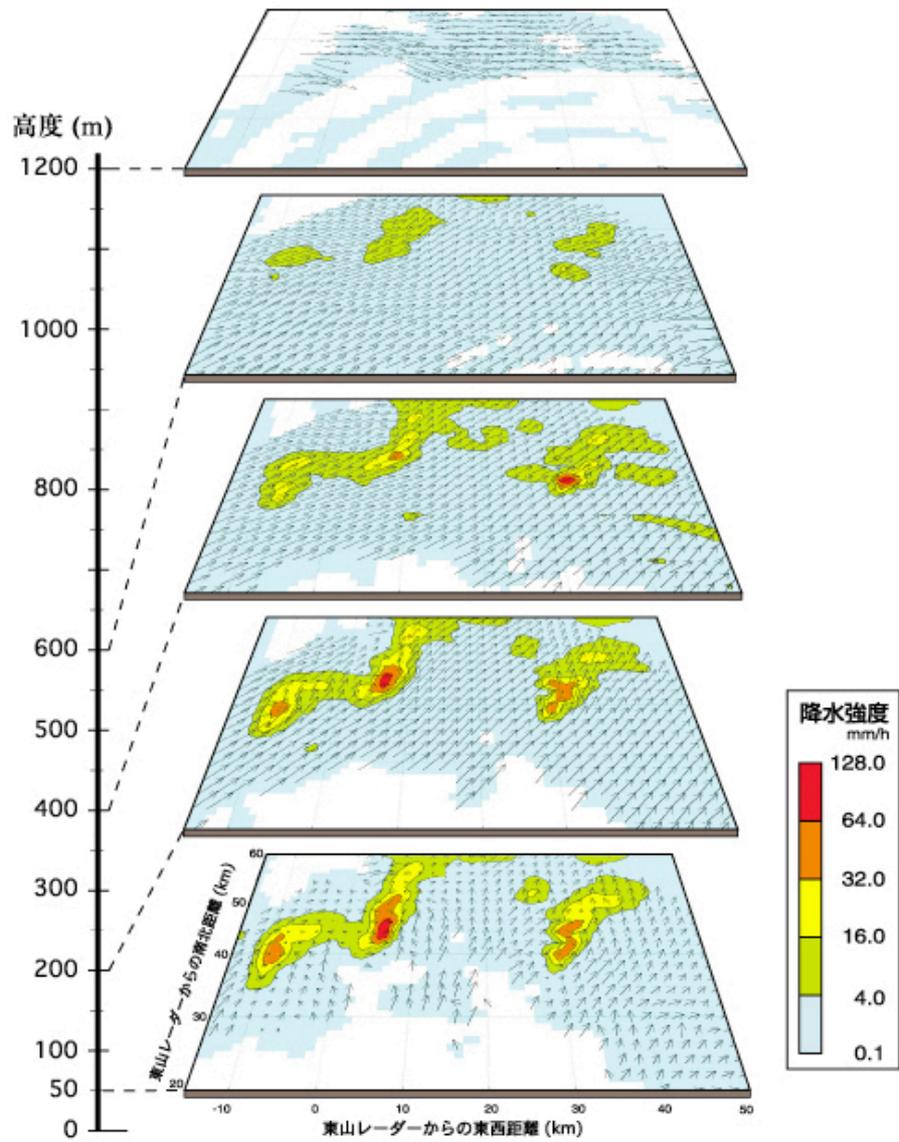
- ・ 風向・風速
- ・ 仮温度（温度+湿度）



参考資料7  
観測事例  
ドップラーレーダーによる観測

降水システムの水平断面構造

- ・風
- ・降水強度



## 図1 地上天気図と衛星雲画像の時間変化

6月19日の未明に長江下流域で発生した梅雨前線上の中小規模低気圧が、発達しながら東に移動している。20日に低気圧が日本海中部に進み、その中心から近畿・中国・九州地方の北岸に沿って梅雨前線が南西に伸びている。この低気圧にともなう活発な積乱雲が西日本から東海地方にかけて大雨を降らせ、深刻な災害をもたらした。  
(参考資料4、参考資料5)

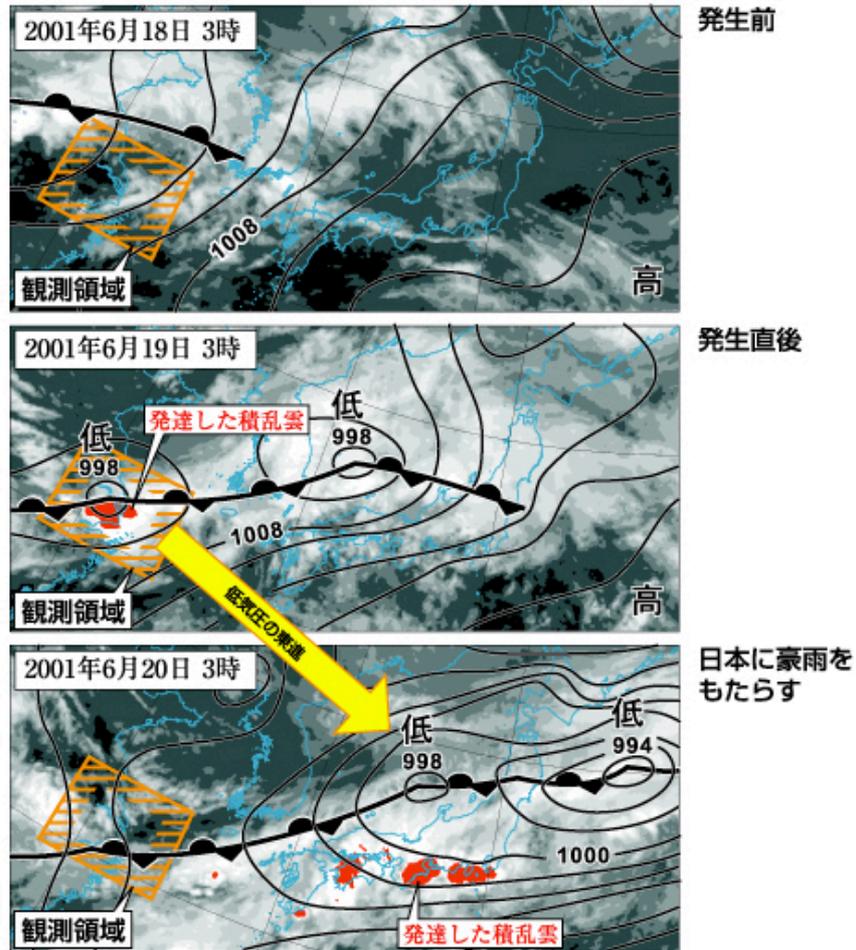
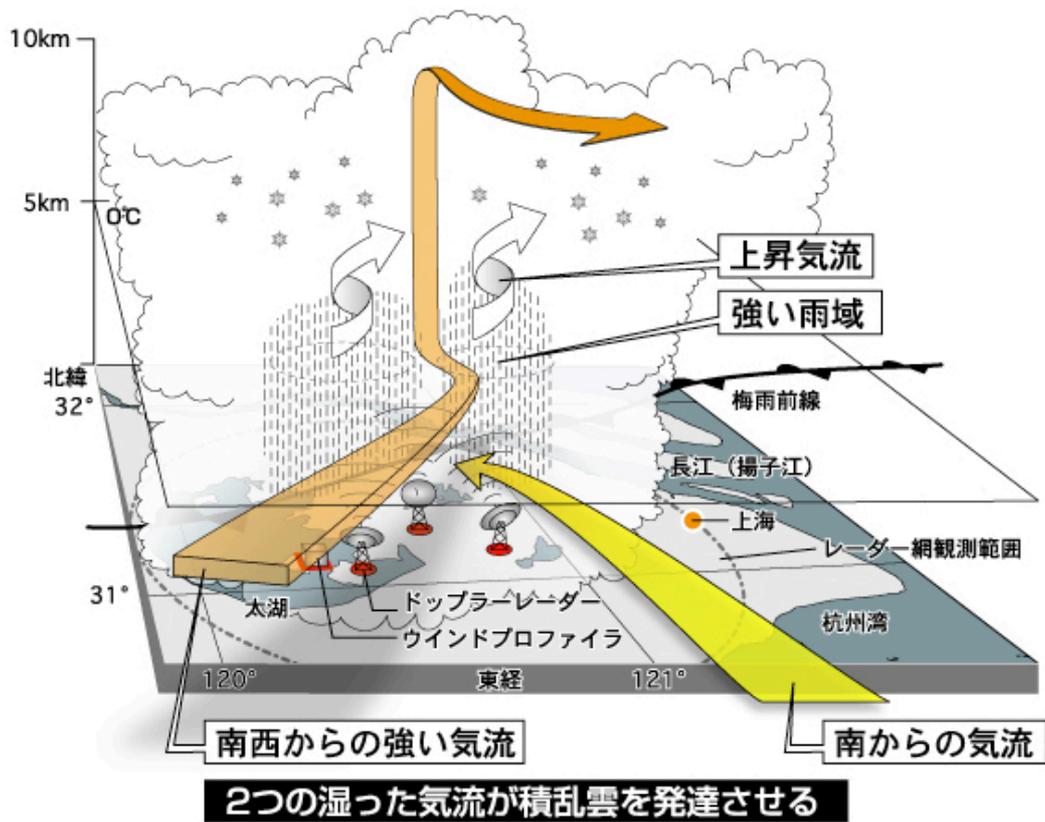


図2 発生期の低気圧にともなう降水システム（立体構造）



### 図3 期待される成果

中小規模低気圧の発生期における降水強度、気流、気圧、温度および湿度の空間分布を観測し、降水システムの立体構造を解明する。次にその発達過程を明らかにし、これら物理量に関する高精度なデータセットを構築する。このデータセットを用いて、数値モデルを改良する事により、梅雨前線の予測精度向上、さらに気候変動予測精度の向上が大いに期待され、災害防止研究に大いに貢献することが期待される。

