

Newsletter of Science Society

November, 2014

二零一四年十一月號

Climate change caused by ocean, not just atmosphere

Most of the concerns about climate change have focused on the amount of greenhouse gases that have been released into the atmosphere.

But in a new study published in *Science*, a group of Rutgers researchers have found that circulation of the ocean plays an equally important role in regulating the earth's climate.

In their study, the researchers say the major cooling of Earth and continental ice build-up in the Northern Hemisphere 2.7 million years ago coincided with a shift in the circulation of the ocean -- which pulls in heat and carbon dioxide in the Atlantic and moves them through the deep ocean from north to south until it's released in the Pacific.

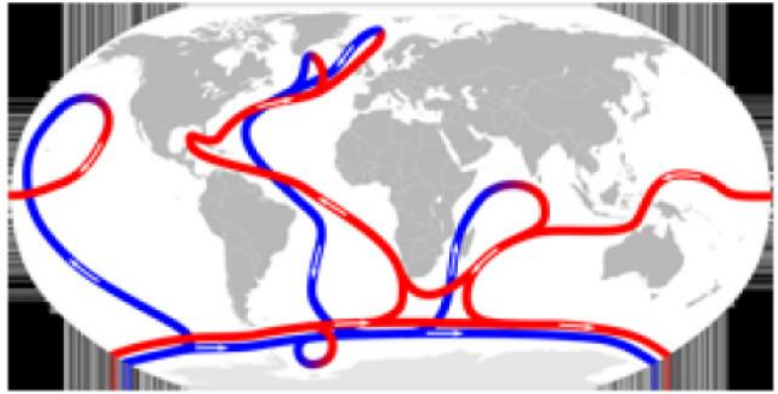
The ocean conveyor system, Rutgers scientists believe, changed at the same time as a major expansion in the volume of the glaciers in the northern hemisphere as well as a substantial fall in sea levels. It was the Antarctic ice, they argue, that cut off heat exchange at the ocean's surface and forced it into deep water. They believe this caused global climate change at that time, not carbon dioxide in the atmosphere.

"We argue that it was the establishment of the modern deep ocean circulation -- the ocean conveyor -- about 2.7 million years ago, and not a major change in carbon dioxide concentration in the atmosphere that triggered an expansion of the ice sheets in the northern hemisphere," says Stella Woodard, lead author and a post-doctoral researcher in the Department of Marine and Coastal Sciences. Their findings, based on ocean sediment core samples between 2.5 million to 3.3 million years old, provide scientists with a deeper understanding of the mechanisms of climate change today.

The study shows that changes in heat distribution between the ocean basins is important for understanding future climate change. However, scientists can't predict precisely what effect the carbon dioxide currently being pulled into the ocean from the atmosphere will have on climate. Still, they argue that since more carbon dioxide has been released in the past 200 years than any recent period in geological history, interactions between carbon dioxide, temperature changes and precipitation, and ocean circulation will result in profound changes.

Scientists believe that the different pattern of deep ocean circulation was responsible for the elevated temperatures 3 million years ago when the carbon dioxide level in the atmosphere was arguably what it is now and the temperature was 4 degree Fahrenheit higher. They say the formation of the ocean conveyor cooled the earth and created the climate we live in now.

"Our study suggests that changes in the storage of heat in the deep ocean could be as important to climate change as other hypotheses -- tectonic activity or a drop in the carbon dioxide level -- and likely led to one of the major climate transitions of the past 30 million years," says Yair Rosenthal, co-author and professor of marine and coastal sciences at Rutgers



The paper's co-authors are Woodard, Rosenthal, Kenneth Miller and James Wright, both professors of earth and planetary sciences at Rutgers; Beverly Chiu, a Rutgers undergraduate majoring in earth and planetary sciences; and Kira Lawrence, associate professor of geology at Lafayette College in Easton, Pennsylvania.

Source: Science Daily <http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141025152717.htm>

突破顯微限制 看活細胞分子 窺探納米世界 美德三傑奪化學獎

10月8日下午，瑞典皇家科學院宣布，美國科學家埃里克·貝茨格（Eric Betzig）和威廉·莫爾納（William E. Moerner），德國科學家斯蒂凡·黑爾（Stefan W. Hell）獲得2014年諾貝爾化學獎。他們分別為超分辨率熒光顯微技術（fluorescence microscopy）的發展做出了貢獻。在這一技術的幫助下，人類突破了光學顯微技術的瓶頸，使得對活體細胞內部的蛋白質、DNA 等有機分子的觀察成為可能。

長期以來，光學顯微技術一直被認為存在一個極限，就是分辨率無法超越光線波長的一半，也就是無法小於0.2微米，而對於大多數讓科學家感興趣的生物大分子來說，這些分子都比0.2微米要小，無法被直接觀察到。這一極限在1873年提出後，100多年沒有人能夠突破，雖然電子顯微鏡、掃描隧道顯微鏡等其他非光學顯微技術的分辨率更高，但是會對生物分子造成破壞。

而這次三位科學家的貢獻，就是天才般的繞過了這個極限。2000年，斯蒂凡·黑爾提出了刺激放射消除技術

（stimulated emission depletion, STED），用一束激光照射分子使其閃光，然後一束激光去抵消分子的發光，但是留下一個納米水平的窗口，通過這個窗口觀察分子，這樣就是一納米一納米的掃描生物分子，得到一張分辨率超過0.2微米的圖像。

圖1：光學顯微技術有極限

19世紀末，德國科學家阿貝（Ernst Abbe）根據光波的「繞射極限」，界定光學顯微鏡的解像度極限約為光線波長的一半，即約0.2微米。這意味科學家永遠不可能分辨病毒或單一蛋白這類更微小的東西。今年化學獎得主的一大貢獻正是打破這一限制。

圖2：STED 超高解析顯微技術原理

1 「刺激放射消除」（stimulated emission depletion, STED）顯微鏡用一束激光激發發光分子發光，再用另一束激光消除掉納米尺寸以外的所有發光

2 透過兩束激光交替掃描樣本，科學家可利用信息得出更高分辨率圖像

3 最後成像的解像度，遠超光學顯微鏡的0.2微米極限

圖3：單分子顯微鏡原理

1 先把發光蛋白和觀測樣本結合，再以微弱光來激發。每次激發一部分發光蛋白。由於發光蛋白之間的距離大於0.2微米，因此可用光學顯微鏡準確觀測記錄每個蛋白位置

2 當所有影像重疊時，便可得出高清晰圖像

黑爾 (Stefan W. Hell)

年齡：52
國籍：德國
簡歷：1962年生於羅馬尼亞阿拉德市，1990年獲德國海德堡大學博士學位，現為哥廷根生物物理化學研究所主任及德國癌症研究中心部門主管

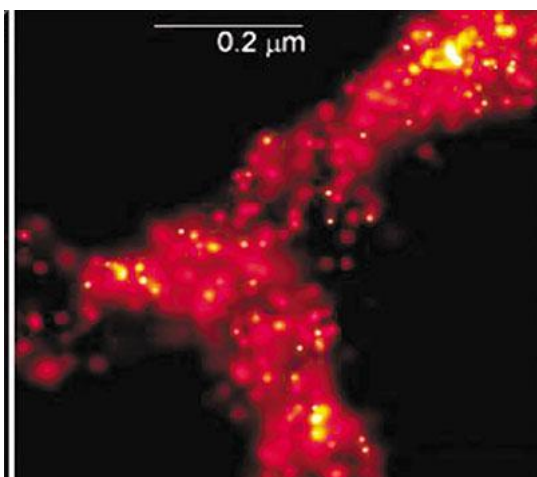
貝齊格 (Eric Betzig)

年齡：54
國籍：美國
簡歷：1960年生於密西根州安阿伯市，1988年獲康奈爾大學博士學位，現為霍華德·休斯醫學研究中心珍妮亞農場研究團副小組負責人

莫納 (William E. Moerner)

年齡：61歲
國籍：美國
簡歷：1953年生於加州普萊森頓市，1982年獲康奈爾大學博士學位，現為史丹福大學化學教授及應用物理學擔任教授

埃里克·貝茨格和威廉·莫爾納雖然各自獨立研究，但是發現了同樣的方法，被稱為單分子顯微技術（single molecule microscopy），這種方法就是設法讓分子發光，然後熄滅，通過對於同一分子拍攝多幅圖像，然後讓這些圖像迭加，就可以得到超高分辨率的圖像。2006年，貝茨格首先使用了這種方法。



瑞典皇家科學院常任秘書、諾貝爾基金會副主席斯塔凡·諾馬克（Staffan Normark）在頒獎發布會上說，在超高分辨率熒光顯微技術的幫助下，現在我們可以看到生物體內的分子運動情況，可以看到它們發生反應的過程，甚至可以發現哪里出了問題。

54歲的埃里克·貝茨格來自美國霍華德休斯醫學研究所，61歲的威廉·莫爾納來自斯坦福大學，52歲的斯蒂凡·黑爾來自德國馬克斯普朗克研究所。

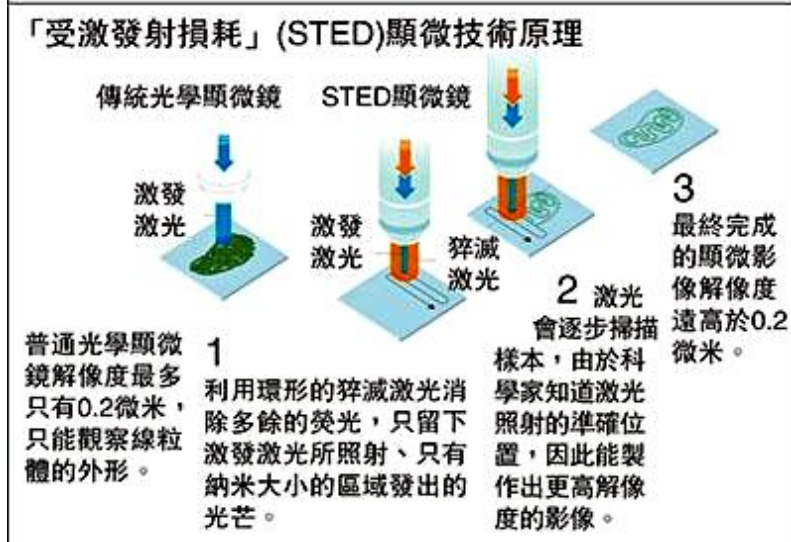
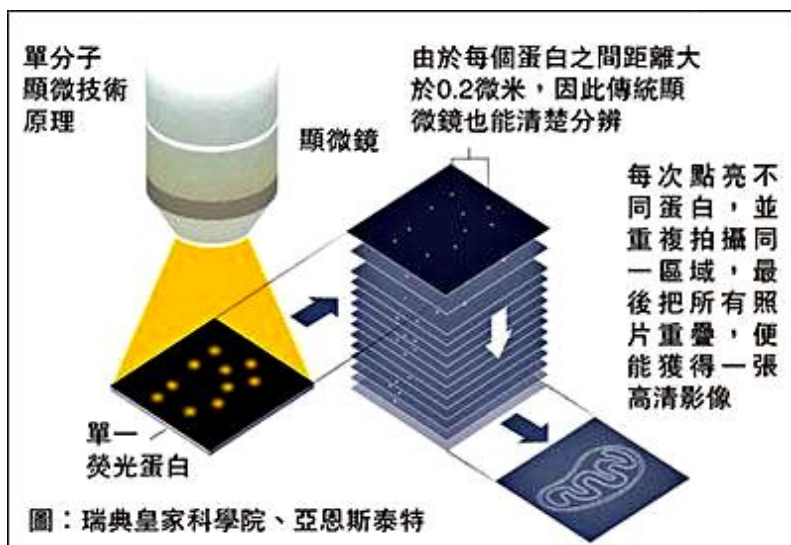
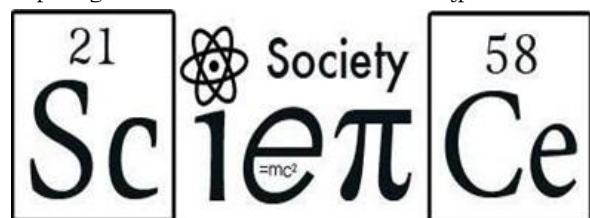
黑爾教授在接受頒獎現場連線電話採訪時說，過去人們認為光學顯微不可能超越波長的限制，他希望突破這個限制，很多人認為他瘋了，甚至他自己也想過放棄，後來他改變了主意，不是去改變光線的波長，而是去改變分子本身。“這讓我重拾信心。”

目前，熒光顯微鏡技術是對特異蛋白質等生物大分子定性定位研究的最有力工具之一。頒獎委員會委員，瑞典烏普薩拉大學教授曼斯·艾倫博格（mans ehrenberg）說，在這種技術的幫助下，光學顯微技術已經沒有物理上的限制，過去很多人在遇到了這一限制的時候，沒有活下來。

今屆諾貝爾化學獎3名得主研發超高分辨率熒光顯微技術，成功突破傳統光學顯微鏡限制。香港中文大學細胞及發育生物學研究中心主任姜里文教授表示，以往觀察小於0.2微米的微生物時，只能使用電子顯微鏡，但仍無法觀測活的細胞活動，熒光顯微技術的出現令這變得可能，例如觀察病毒入侵細胞的微細過程等，對於了解疾病成因很有幫助。

姜里文指，電子顯微鏡體積巨大，而且無法觀察活細胞活動，但熒光顯微鏡與一般光學顯微鏡大小差不多。他表示，中大理學院也有引入熒光顯微鏡，一台成本約500萬港元左右。

Source:
<http://news.cnyes.com/printme.aspx?ao=/comment,20141009075253909633310.htm>
<http://big5.askci.com/edu/2014/10/09/9944rjp4.shtml>



Relaxing Time~

Seminar

1) Engineering a sustainable Hong Kong

Date: 4 November 2014

Venue: Chemistry laboratory

2) Environmental Science Lecture- Bacteria and Global Climate Change

Date: 12 November 2014

Time: 4:10 – 5:10p.m.

Venue: Chemistry laboratory

Sudoku

					1	2	3	
3						4		
4	5	6				7		
8				3				
			2		9			
				6				1
		3				8	7	6
		1						4
	2	7	9					

COMIC CORNER



SCIENCE SOCIETY 2014-15

CHAIRMAN: LAU MEI SZE 劉美施 5E

VICE-CHAIRMAN: LUI KAM SHING 呂錦晟 5E

COMMITTEE MEMBER: LEE NG MAN 李雅雯 4C,

MA CHUN HIN 馬俊軒 4C, WONG SHUK YI 黃淑怡 4C,

YEUNG PUI SZE 楊培詩 4C, AU CHI HO 歐智浩 4D,

CHIK HIU CHING 戚曉晴 4D, WONG SIU TIN 王嘯天 4D,

LAW CHUN HO 羅俊豪 5C, LEUNG KWOK PANG 梁國鵬 5C,

TAM SUM MEI 譚心澂 5C, WONG CHING HUNG 王靖雄 5C

Answer

7	9	8	6	4	1	2	3	5
3	1	2	7	9	5	4	6	8
4	5	6	8	2	3	7	1	9
8	6	9	1	3	7	5	4	2
1	3	4	2	5	9	6	8	7
2	7	5	4	6	8	3	9	1
9	4	3	5	1	2	8	7	6
5	8	1	3	7	6	9	2	4
6	2	7	9	8	4	1	5	3