



CASA 連続市民講座  
第19期 地球環境大学  
温暖化の理解を深めるために、気象の基礎を学ぼう

第3回講座「気象とIPCC 評価報告書」

とき：2011年9月10日(土) 13:30～16:30

場所：科学技術センター 700号室

今回の地球環境大学は、気象庁気象研究所気候研究部長でありIPCCの主執筆者でもある鬼頭昭雄さんに「地球温暖化の最新の科学的知見」と題して、IPCCの第4次評価報告書(Assessment Report: AR4)から第5次評価報告書(AR5)に向けてどのような研究が進められてきたのか、また日本の気象は今後どのように変化すると予測されているのかなどを講演いただいた。

◆ IPCC AR4 から AR5 へ

AR4以降、以下のような事が明らかになってきた。

- ①モデル予測の不確実性の評価がなされるようになった。この不確実性の要因としては「シナリオ」、「モデル」の不確実性と「自然変動」が考えられるが、30年程度の近未来予測では「自然変動」による影響よりも「モデル」の不確実性のほうが大きな影響がある。これが100年程の長期気候予測になると「シナリオ」による不確実性が大きい。地域スケールでは、それぞれの割合が地球全体の場合と異なることも分かった。
- ②陸や海ではどれくらいCO<sub>2</sub>を吸収するのかについては、炭素循環の相互作用を含んだ地球システムモデルを使うことによって、将来さらに温暖化が進行することが明らかになった。

具体的には、陸上では、気温の上昇により土中の微生物の有機分解が活発になるため、「微生物の有機分解によるCO<sub>2</sub>の排出」が「植物の光合成によるCO<sub>2</sub>の吸収」よりも大きくなり、結果としてCO<sub>2</sub>排出に転ずるようになってしまう。一方海洋でも、大気と接する所でのCO<sub>2</sub>吸収量の低下や、海面で吸収したCO<sub>2</sub>をより深い所へと運び沈み込みの弱まりによってCO<sub>2</sub>の吸収は減少してしまう。これらの結

果から大気中のCO<sub>2</sub>濃度はさらに増加することが明らかになった。

AR5では第5期結合モデル相互比較実験(CMIP5)の結果をもとに評価が進められており、それらは4つのシナリオ\*からなる。

またCMIP5では近未来予測(30年程度)と長期気候変動予測(100～300年程度)とが進められており、2011年7月現在、23グループで、50を超える気候モデル実験が行われている。日本では気象庁を含む2つのグループが参加している。そして2011年までのCMIP5結果がAR5評価に使われることになっており、AR5第1作業部会報告は2013年9月の完成をめざしている。

このうち日本で行われている研究活動は主に以下の4つがある。

①気候モデルの高度化

エーロゾルやオゾンなどの放射強制力要素

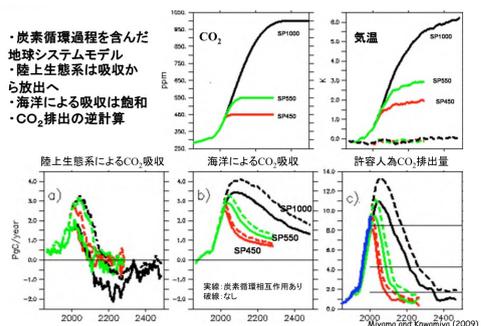


図1 炭素循環相互作用を考慮した「長期予測」

\* RCP8.5(CO<sub>2</sub>換算で1000ppmに相当) RCP6(同800ppm) RCP4.5(同650ppm) RCP2.6(同450ppm)  
RPCの8.5～2.6の値は2100年時点の放射強制力(W/m<sup>2</sup>)を表わしている。

の不確実性をより確かなものにする作業。

②長期気候予測 (図 1)

炭素循環の過程を含めた陸や海の CO<sub>2</sub> 排出量の収支予測。

③近未来予測

北太平洋は 10 年規模で自然変動しているが、この変動については、5 年くらい先まで予測が可能になり、これをもとにした大気海洋初期値から気温などを予測。

④極端気象現象

高解像度大気モデルを用いて大雨や台風の変化を予測。

◆超高解像度大気モデルによる将来の極端現象

将来地球温暖化が進行した際に大雨や台風はどうか。それを知るためにはまず大雨・台風などの事象が気候モデルの中に明確に現れる超高解像度モデルが必要になってくる。このモデルは気象庁の全球 20km モデルと領域 5km モデルを改良して使用している。

そこから分かったことをまとめると、

【台風について】将来 21 世紀末は、温暖化によって全球の台風の発生数自体は 20% 程度減るものの、海面水温が高くなるため強い台風が増加するという予測がある。

日本について見ると台風の平均最大風速で見た場合、その強度は増加するものの、日本沿岸域への台風接近数に関しては有意な変化は見られない。またサンプル数は少ないものの、21 世紀末における日本付近での台風 1 個当たりの降水量は 20 ~ 40% 増加するとの予測もある。

【大雨について】全球 20km モデルに領域 5km モデルを加えることで雲の解像もできるようになり、特に大雨についての予測が進んだ。例えばモデルでは 7 月上旬、100mm/ 日以上の大雨も含めた平均降水量増加の予測をしていたが、これは実際のトレンドをよく再現していた。また近未来予測では、日降水量の変化はほとんどないものの、1 時間降水量は増加傾向になることから、ゲリラ豪雨のような強い降水の頻度が増加すると考えられる。(図 2)

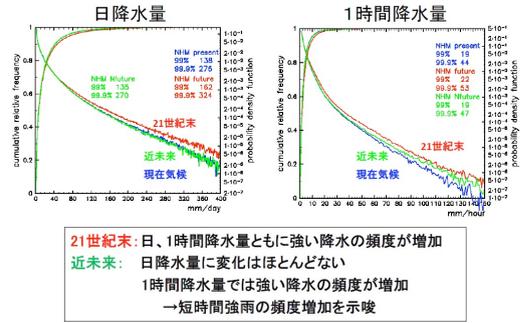


図 2 領域 5km モデルによる日本域降水強度頻度分布

また温暖化による降水量については、現在から将来への変化パターンが、エルニーニョ時の自然変動のパターンに類似している。実際モデルにおいても「エルニーニョ的」な気候状態への変化を示すものが多く、その結果エルニーニョの際に現れる熱帯の大気循環の弱まりや平均的な降水量の東方シフトが温暖化予測でも示されている。

【地すべり・山崩れ】将来の降水量増加にともない、地すべり・山崩れのリスクも高まる。表層崩壊のリスクについては 1 時間当たりの降水量の増加が、深層崩壊のリスクについては総降水量の増加が影響している。温暖化では 1 時間当たりの降水量が増加するとされているので、主に表層崩壊のリスク増が考えられる。しかし時間当たりの降水量増加は総降水量の増加にもつながるため、結果深層崩壊のリスクも高まるとも言える。

◆講座に参加して

気象に関する専門的なお話が多かったため、すんなり理解することが難しい箇所もあった。しかし気象に関する正しい知識や見解に触れておくことは、温暖化など気候変化の情報を正しく読み取るうえで非常に重要であると感じる。特に後半で取り上げた台風や大雨に関する将来予測は、私たちも身近に感じることでできるトピックだったため興味深く聞くことができた。今回得ることのできた気象に関する最新の知見や見解を活かし、普段触れているニュースや新聞の内容を更に一步踏み込んで理解することが出来れば良いと思う。

(報告：山岸 翠、CASA インターン)