

當海洋酸化與優養化相遇…

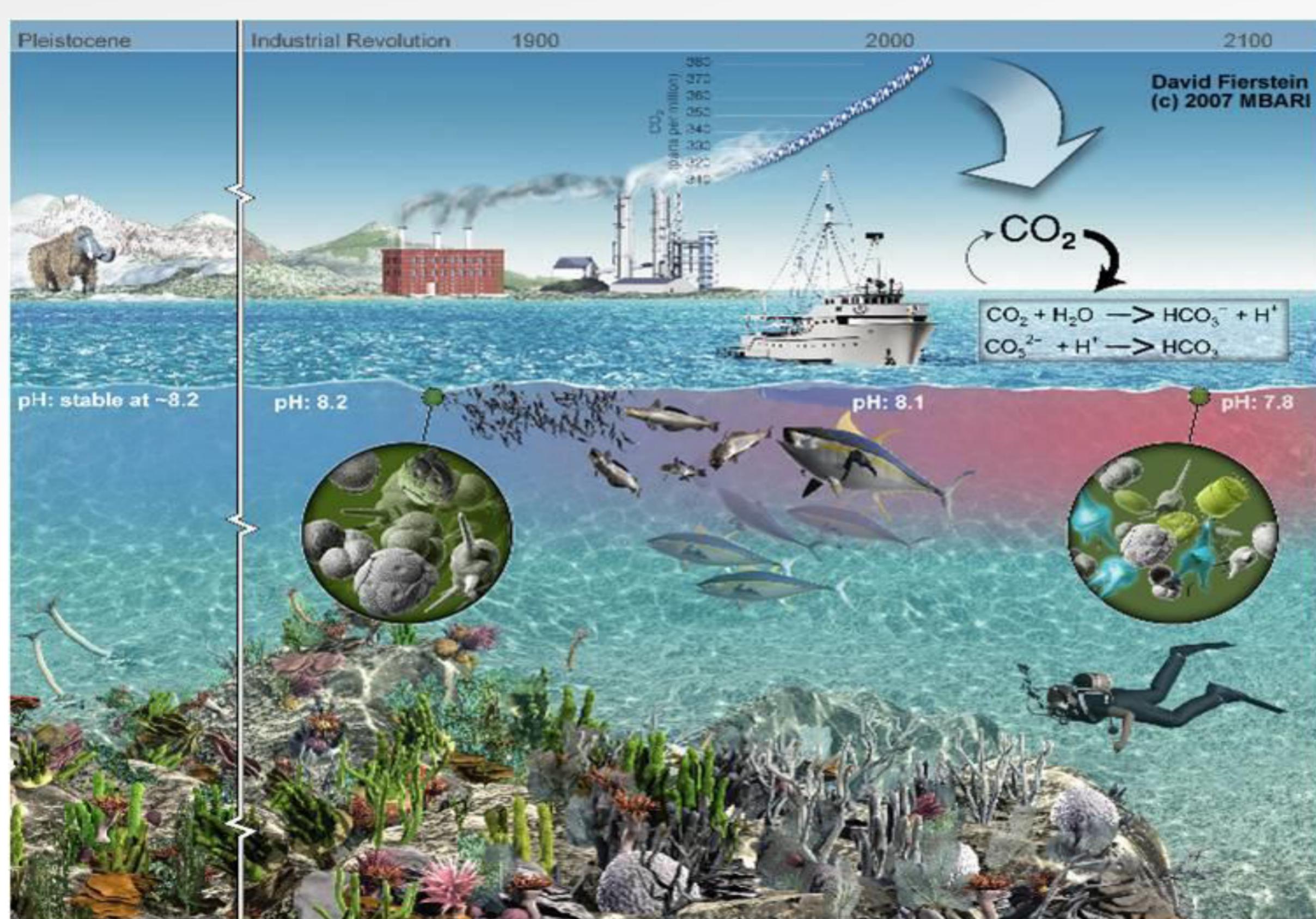
When ocean acidification met eutrophication...

海洋環境化學與生態研究所

龔國慶、周文臣

楔子

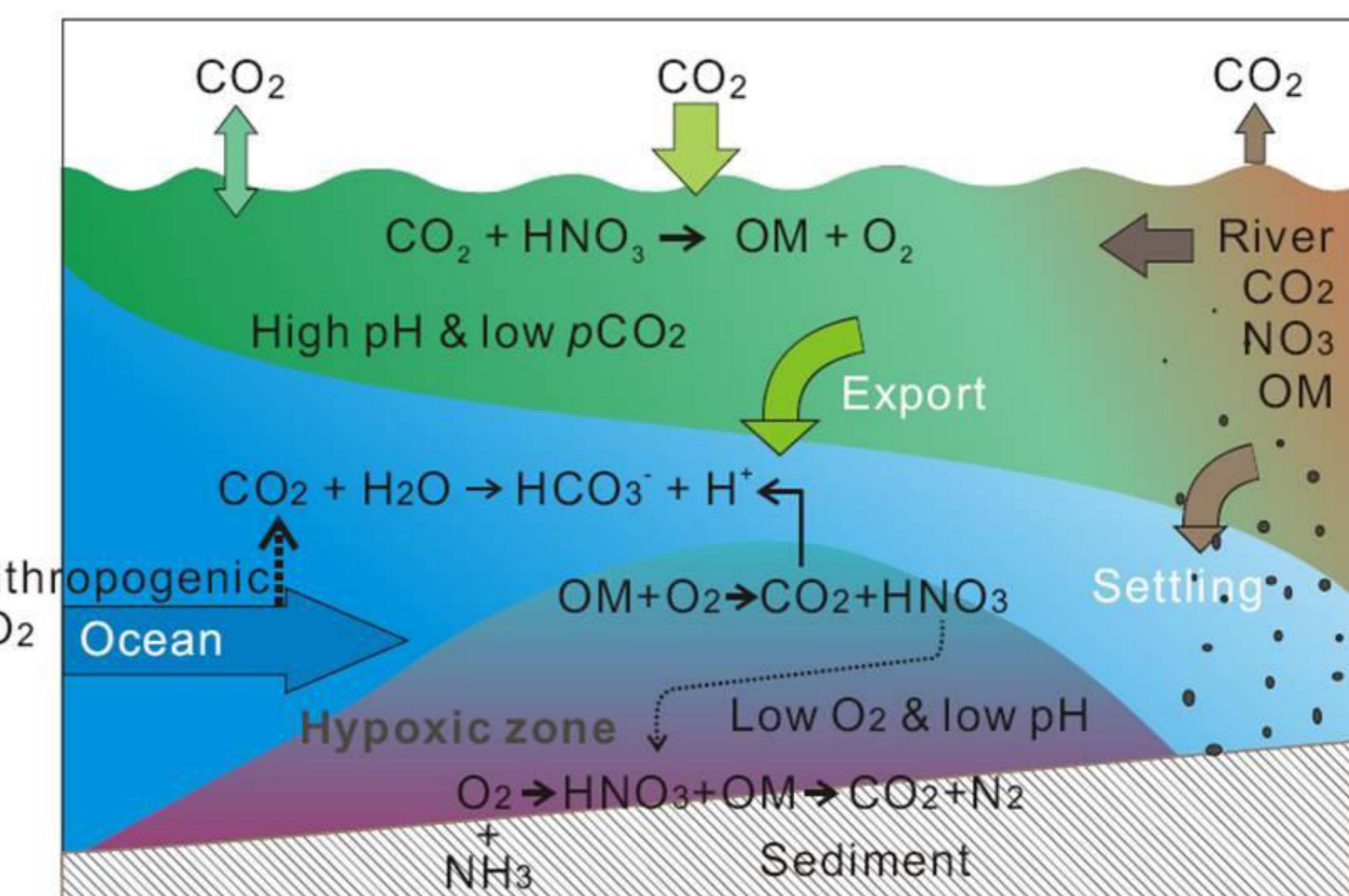
海大海洋中心在頂尖大學計畫支助下，長期進行臺灣鄰近海域海洋環境與生態的觀測與研究。其中位於臺灣北端的東海，是西北太平洋最大的邊緣海，它連結了地球上最大的陸塊（歐亞大陸）和最大的海洋（太平洋）。過去數十年來，由於東亞地區人口快速的增加、經濟高速的發展，使東海成為全世界受人為活動影響程度最嚴重的海域之一。東海長期觀測與研究計畫的結果顯示：在大氣二氧化碳增加及超量營養鹽輸入之雙重環境壓力的影響下，東海陸棚底水的酸化程度將會加速，至本世紀末時可能將已呈現碳酸鈣不飽和的狀態，勢將對底棲生物的生存形成嚴重的威脅。



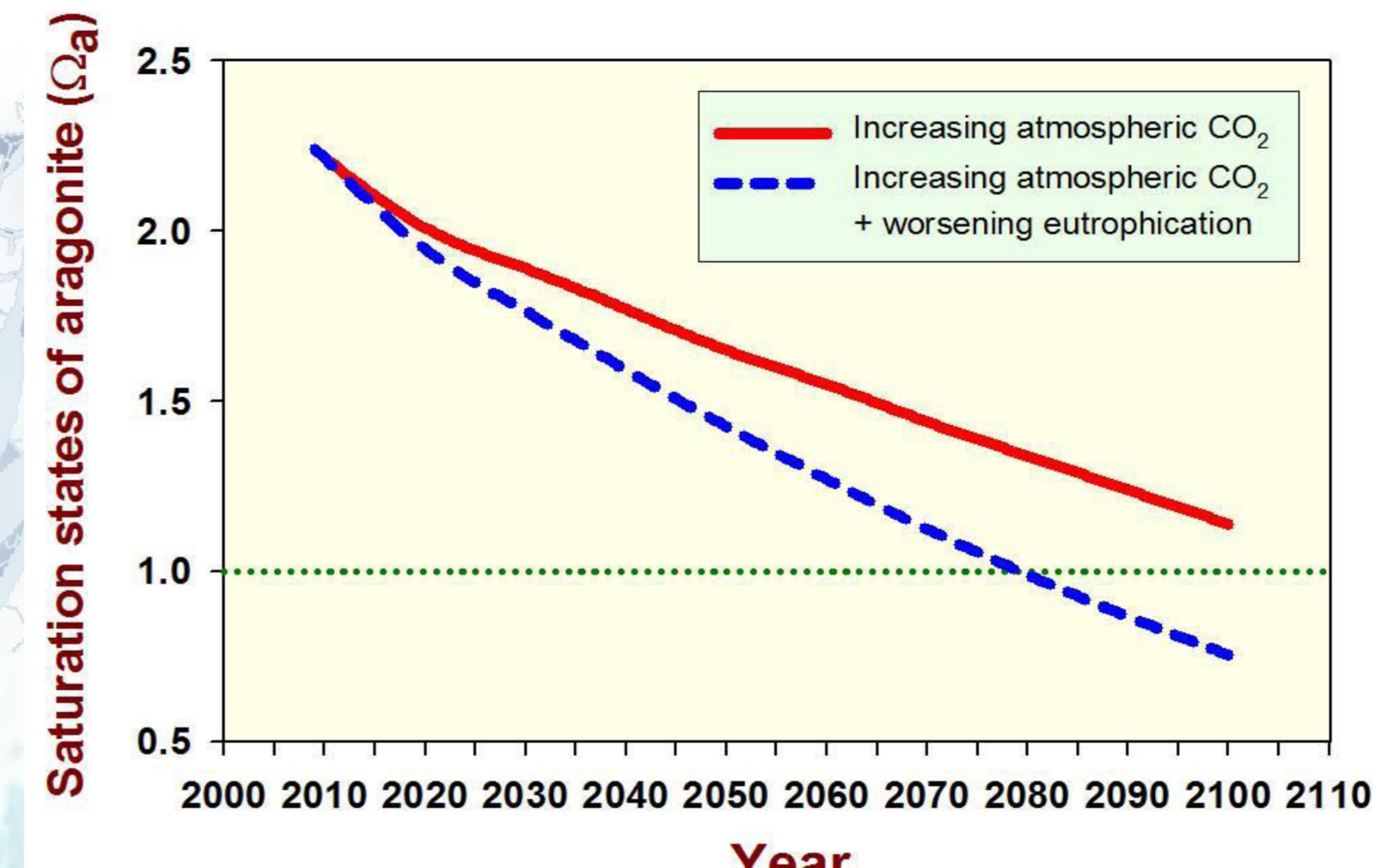
David Fierstein© 2007 MBARI, www.mbari.org/highCO2/

海洋酸化

自從工業革命以來，化石燃料的使用與土地利用方式的改變，導致大氣中二氧化碳濃度不斷地增加。每年人為活動所排放的二氧化碳約有被海洋吸收。海洋吸收二氧化碳後會改變其化學性質（例如，值和碳酸鈣飽和度的降低），此情形稱為海洋酸化。海洋中有許多骨骼都是由碳酸鈣組成。有非常多的證據顯示，這些生物的生長已經受到海洋酸化的影響，這其中有許多都是初級生產者和造礁者，在海洋生態環境的研究上具有重要的意義（左圖）。



大氣二氧化碳濃度增加和優養化作用對海水酸化所造成之加乘效應示意圖。摘自 Cai et al. (2011)



東海近長江口內陸棚海域底水碳酸鈣飽和度 (Ω_a) 至本世紀結束前之變化趨勢。紅色實線為僅考量大氣二氧化碳濃度增加時之模擬結果；藍色虛線則同時考慮了大氣二氧化氮濃度的增加，以及優養化作用的惡化。

(註：當 $\Omega_a < 1$ 時，代表海水已呈現碳酸鈣不飽和的狀態。) 摘自 Chou et al. (2013)