

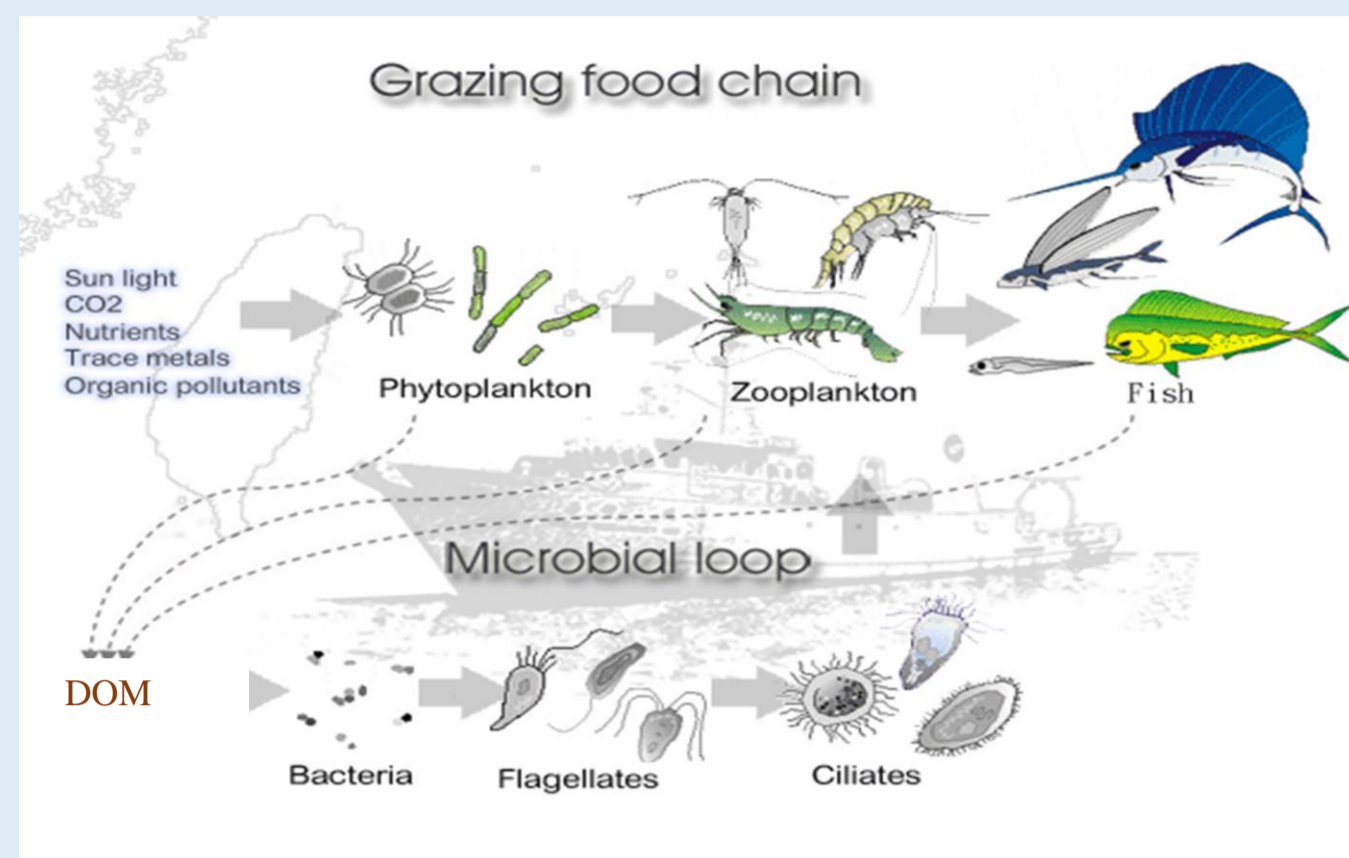


微細鞭毛蟲攝食過程釋放有機氮的重要性

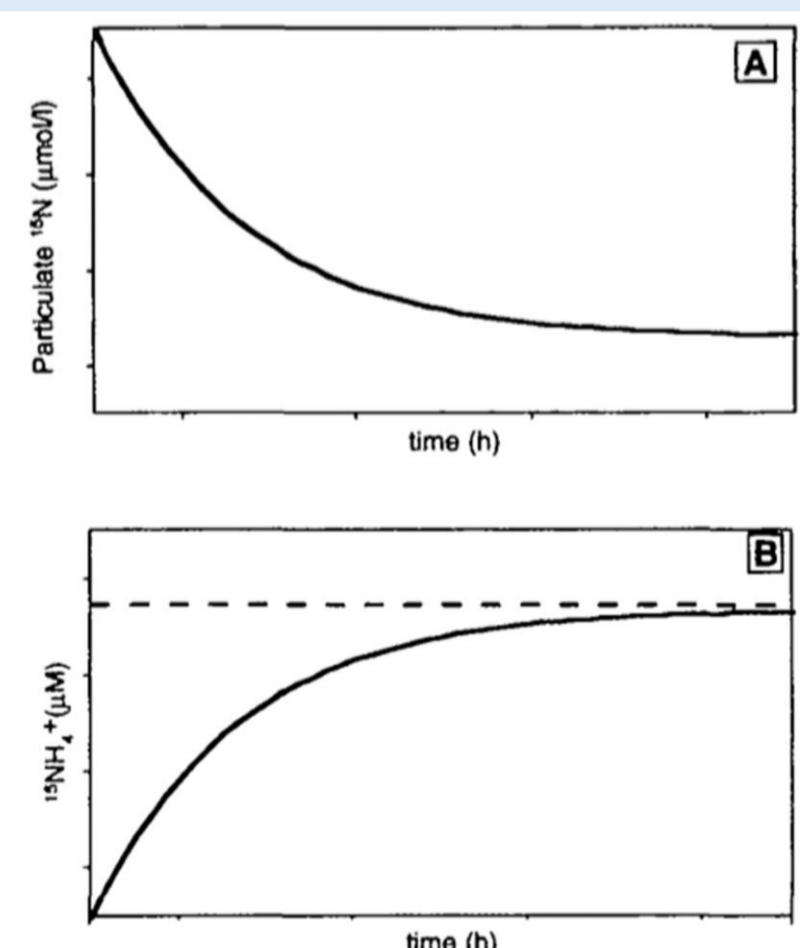
林芷寧¹、許庭彰²、蔣國平¹

1. 國立臺灣海洋大學海洋環境與生態研究所
2. 國立臺灣大學地理環境資源學系

前言



微細鞭毛蟲是細菌主要的攝食者，藉由攝食將碳及能量向上傳遞至更高的營養階層，在微生物循環圈中扮演重要的角色。而在海洋中細菌利用水中的溶解性有機物質生長，源源不絕的提供海中生物所需的能量。海洋中DOM有多種來源：病毒裂解、細菌分解生物、因攝食所排放等。



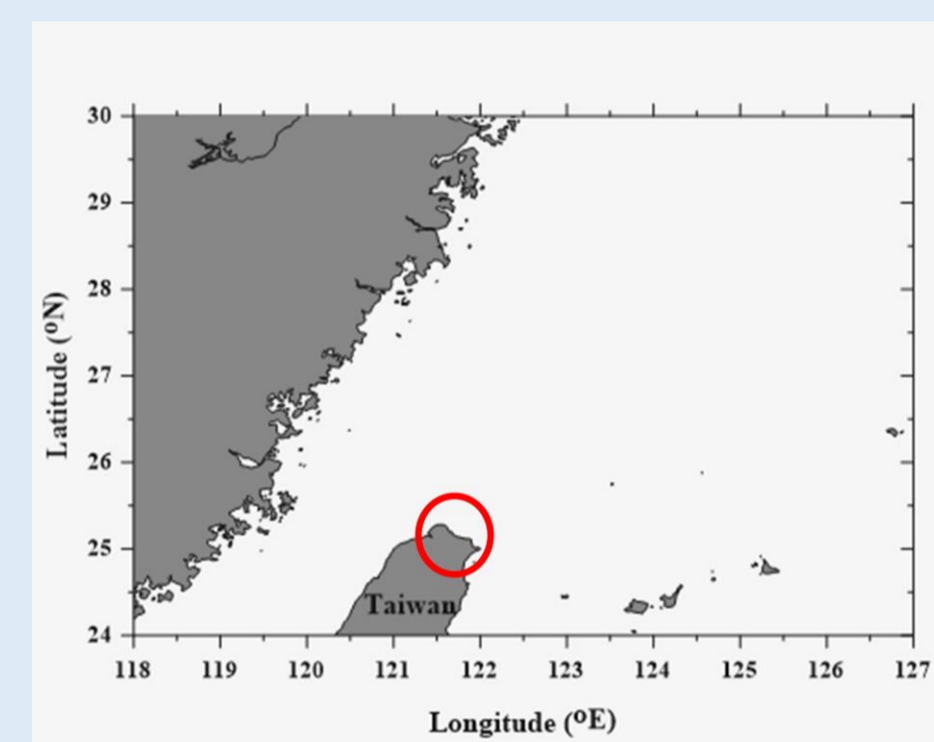
為了瞭解微細鞭毛蟲攝食所釋放出的有機物質，1996年suzuki利用標有¹⁵N的死細菌用來推估其攝食後氮的再生效率。認為水中顆粒性¹⁵N的量會隨著時間下降；而水中的氮則會隨著時間增加。

目的

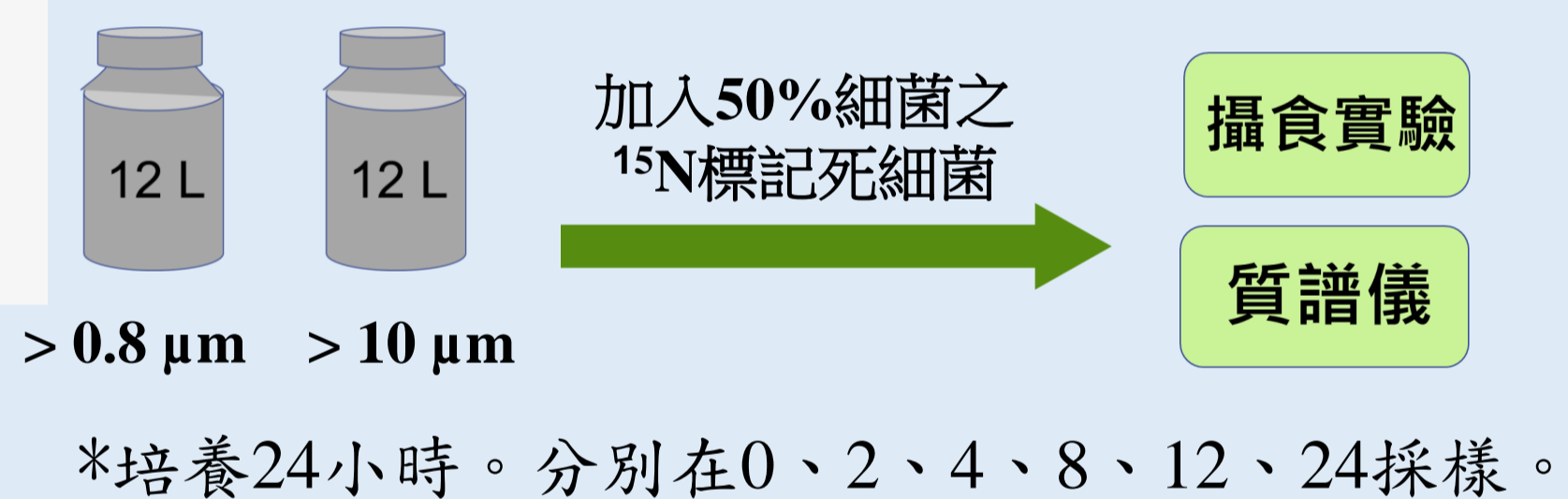
為了瞭解對於細菌的豐度有很大影響的微細鞭毛蟲攝食所排放的DOM佔總體的重要性，我們嘗試使用¹⁵N當成示蹤劑，進行培養實驗測量其攝食造成的有機氮的流動。

參考資料：1996 Suzuki

材料方法

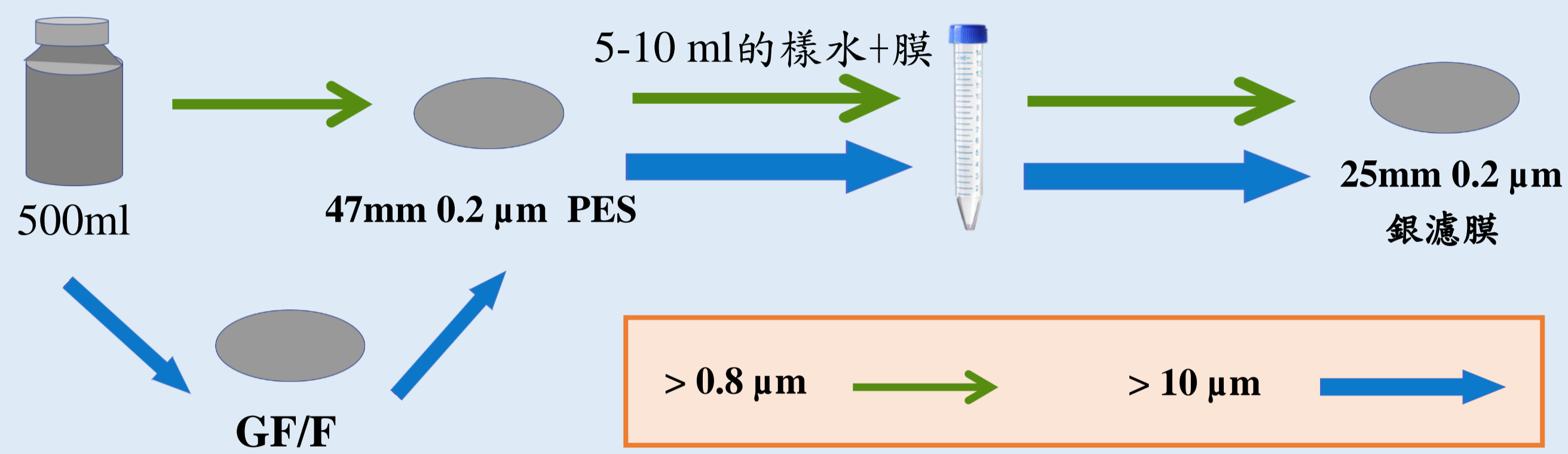


採樣時間是2017年9月23日下午三點於台灣東北沿岸海域海大水生動物實驗中心的外側。將樣水分為兩組分別過0.8 μm的濾膜及10 μm的網，馴化一天後開始進行實驗。



*培養24小時。分別在0、2、4、8、12、24採樣。

質譜採樣

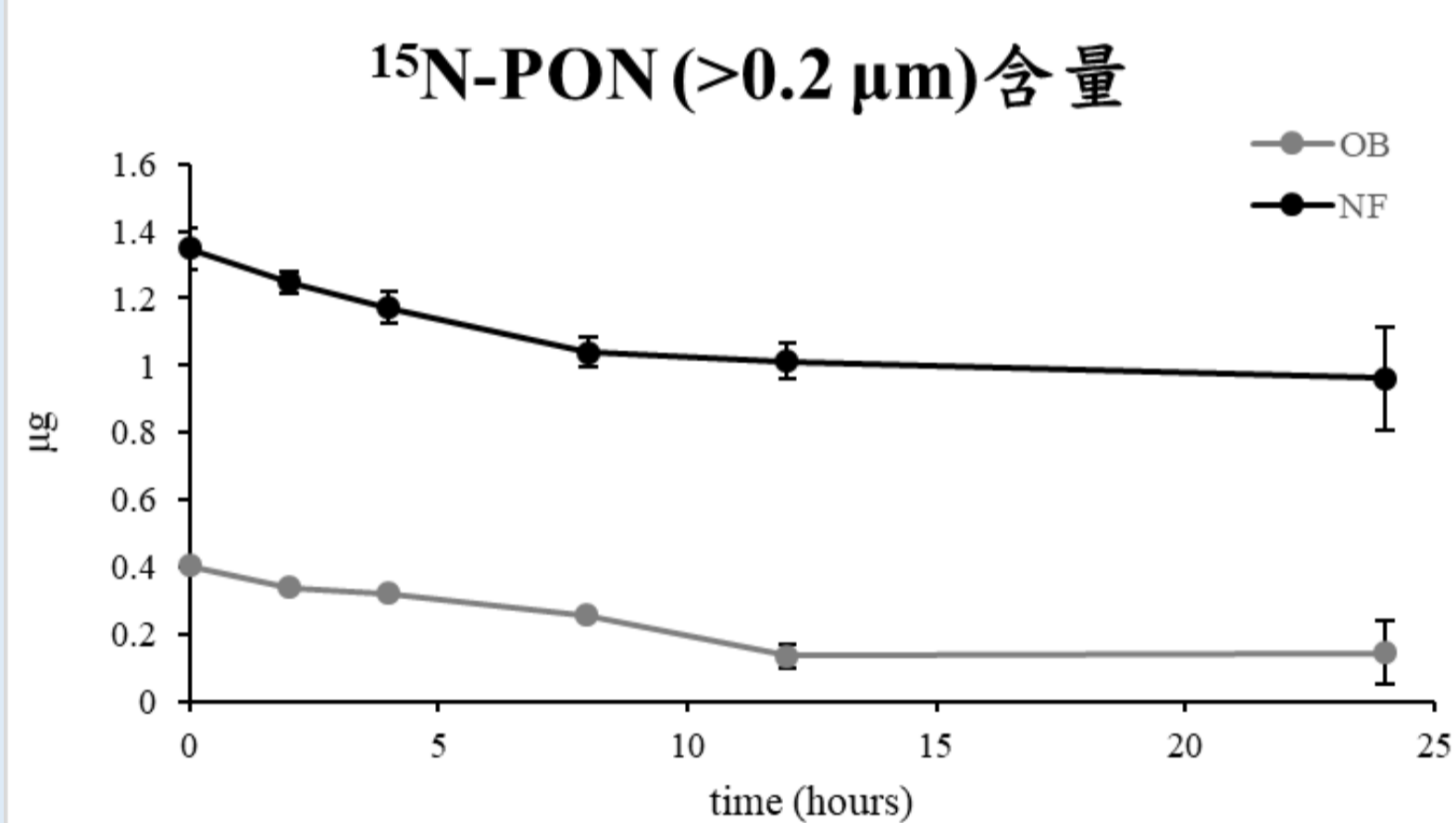


測量方式

*自然界中的同位素比例很低，以以千分比的方式呈現。

$$\delta^{15}\text{N}(\text{‰}) = \left(\frac{R_{\text{sample}}}{R_{\text{reference}}} - 1 \right) \times 1000$$

*本次實驗除了添加的¹⁵N細菌外，還有額外添加¹⁵N，使樣本¹⁵N比例大幅增加至10%左右，可以利用已知¹⁵N量標準品及樣本所測得的峰面積作比較，算出¹⁵N的精確含量。



*兩組中>0.2 μm的顆粒性¹⁵N隨著時間漸漸減少，至8小時後趨於穩定。

*討論時主要只看0-8小時的地方。

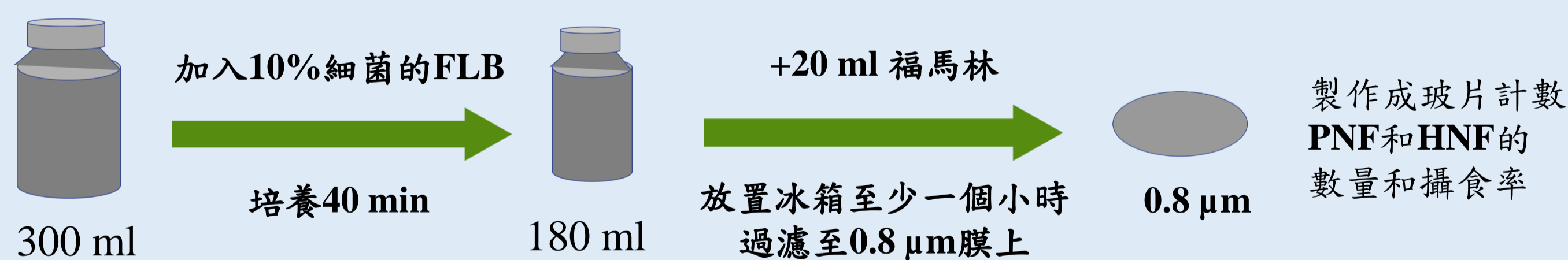
*0-8小時的斜率是顆粒性¹⁵N隨著時間減少的速率。

*0-8小時的斜率斜率 = ¹⁵N-PON分解速率 → ¹⁵N-DON累積速率

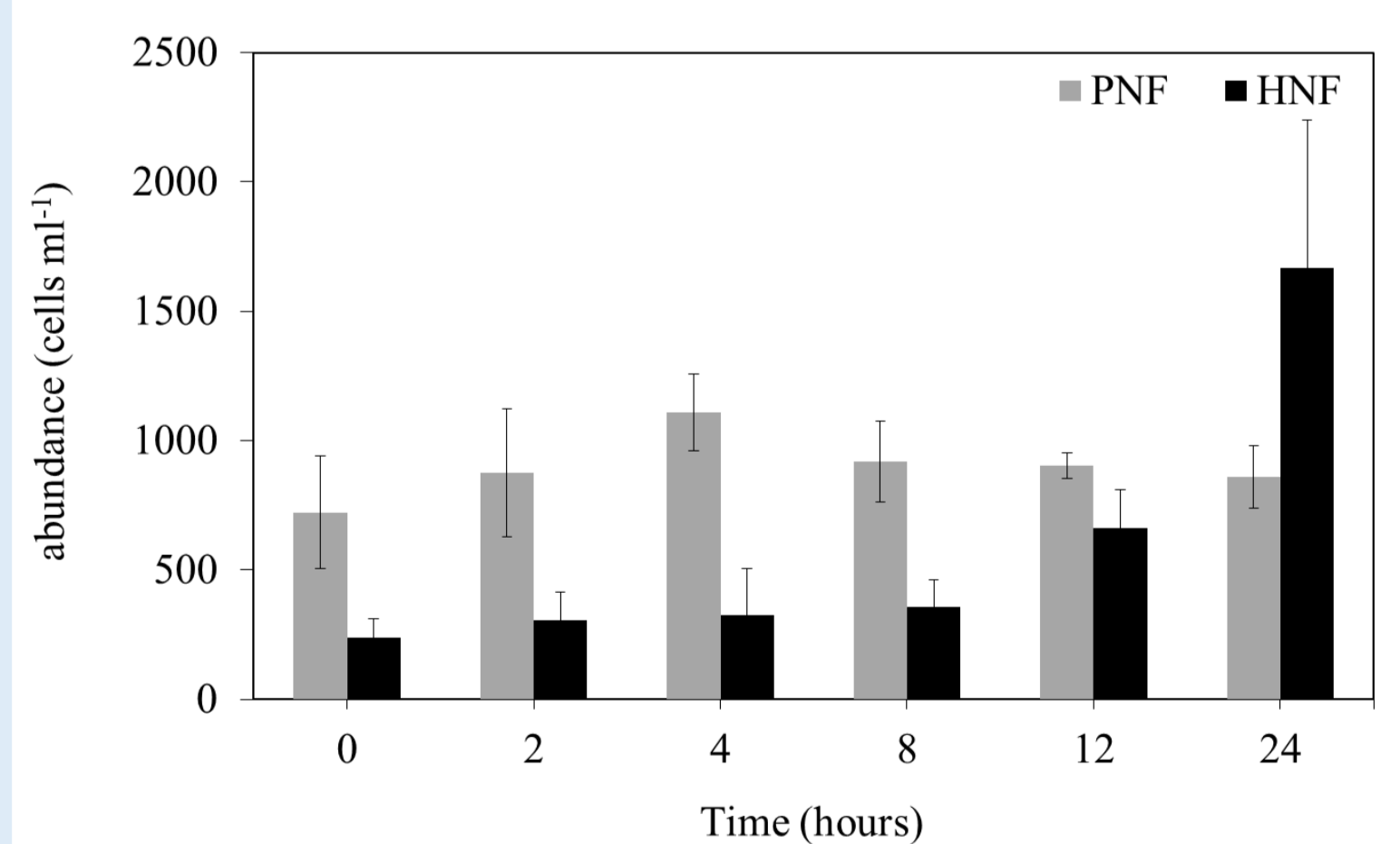
NF: 0.05 ± 0.01 mg N ml⁻¹ h⁻¹
OB: 0.04 ± 0.06 mg N m⁻¹ h⁻¹
統計上沒有顯著差異

攝食對於水中DON的增加的貢獻量很少。

攝食實驗



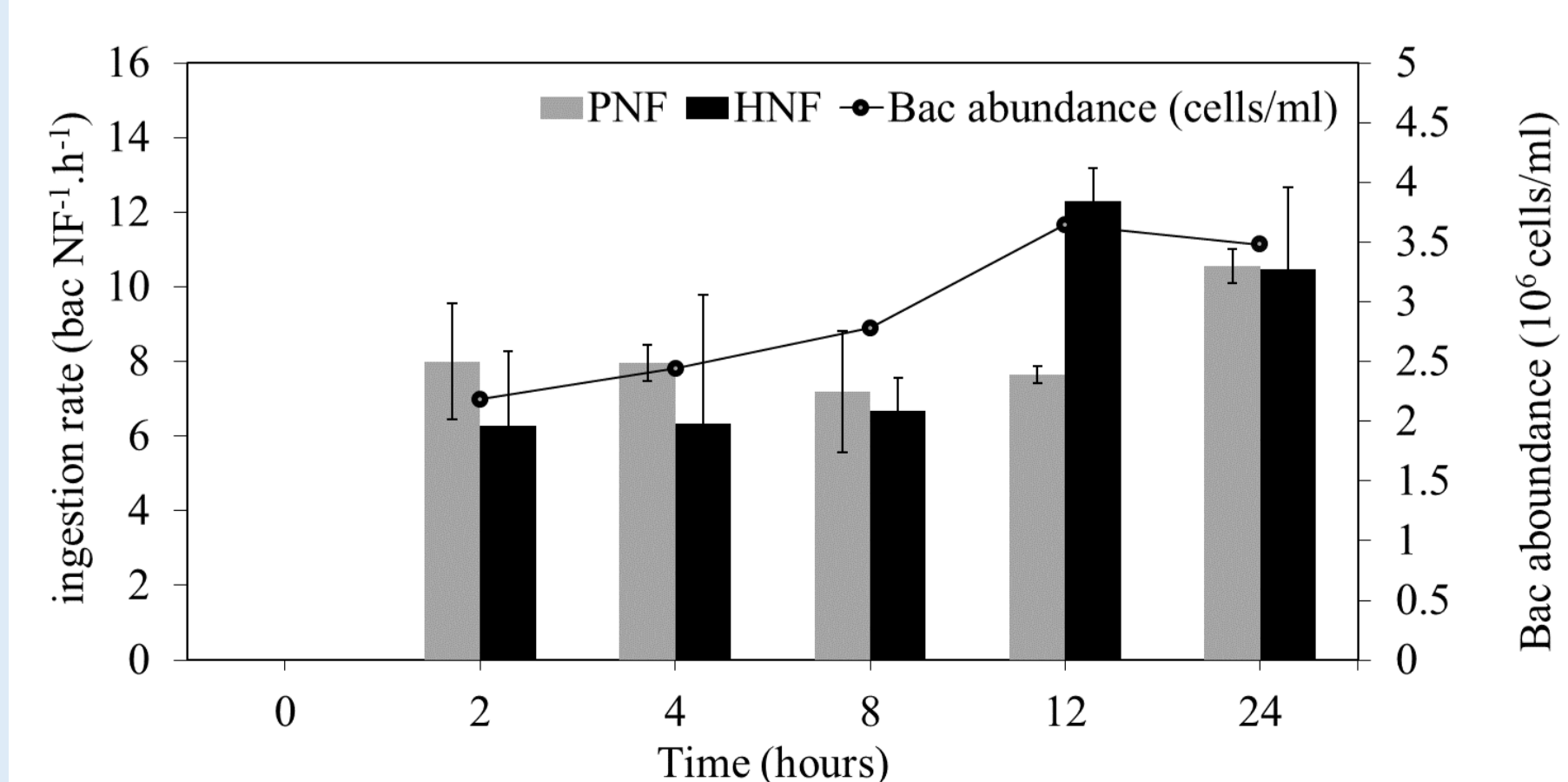
* PNF為色素型微細鞭毛蟲；HNF為異營性維系鞭毛蟲；Bac為細菌



*HNF的數量由240 cells ml⁻¹增加到1667 cells ml⁻¹。

*PNF的數量從722 cells ml⁻¹開始增加，第四小時的時候達到最高1110 cells ml⁻¹後開始下降。

*總NF數量則是從962長到每毫升3654隻。



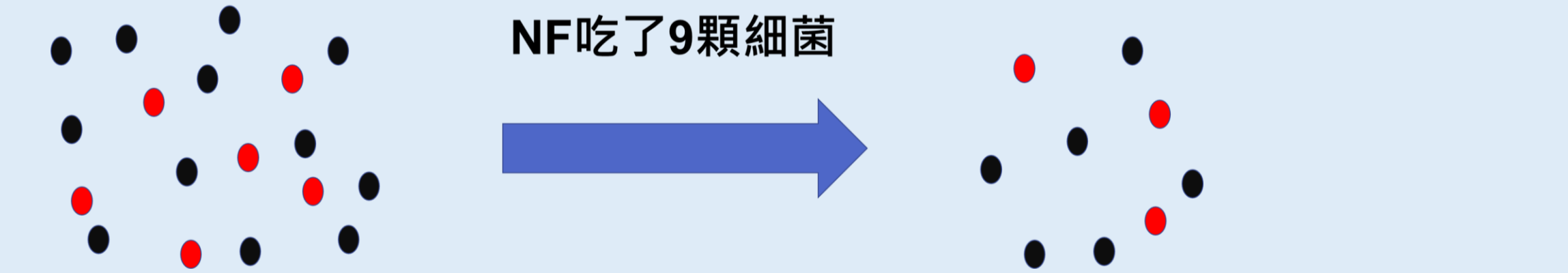
*HNF由攝食率6增加到10 bac HNF⁻¹ h⁻¹。

*PNF的攝食率則由8增加到10 bac PNF⁻¹ h⁻¹。

*隨著細菌量的增加，平均攝食率由6增加到10 bac PNF⁻¹ h⁻¹。

NF攝食所排放DON佔的比例

假設 NF攝食沒有選擇性



*利用攝食實驗所得的NF攝食率(Bac NF⁻¹ h⁻¹)乘上NF數量(cells ml⁻¹)可得細菌被攝食總量(Bac ml⁻¹ h⁻¹)，再乘上¹⁵N Bac佔正常細菌的比例，即可知¹⁵N Bac被攝食量。

*參考先前的文獻：微細鞭毛蟲的同化效率為70%，所以他會釋放出攝食30%的量出來。

NF攝食量 × ¹⁵N Bac 比例 × 排放率30%

每小時每毫升NF因攝食排放的總量 = 0.004 (ng ml⁻¹ h⁻¹)

*0-8小時NF的斜率 (總釋放量) = 0.050 (ng ml⁻¹ h⁻¹)

NF攝食所釋放的量佔總釋放量8%

結論

9月NF因攝食釋放的DON量僅佔總量的8%，水中的DON大部分來自細菌分解及病毒裂解。