

## Modelowanie dynamiki fitoplanktonu

Komórki fitoplanktonu tworzą skupiska, zwane dalej agregatami, których przemieszczanie się w wodzie prowadzi do powstania niejednorodnego „fraktalnego” rozkładu fitoplanktonu. Fitoplankton jest pierwszym ogniwem łańcucha pokarmowego i stanowi pokarm dla wielu gatunków ryb we wstępnej „larwalnej” fazie rozwoju, w tym dla anchois. Larwy ryb nie mają zdolności poruszania się i jedynie te, które znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie dużego agregatu, mają szansę przetrwania. Zatem badanie rozkładu wielkości agregatów i ich rozmieszczenia w przestrzeni jest istotnym elementem zrozumienia morskich procesów życiowych.

Badania dynamiki rozwoju fitoplanktonu i powstawania agregatów prowadzone są w różnych kierunkach: procesów fizycznych i chemicznych prowadzących do agregacji, relacji między fitoplanktonem, zooplanktonem, dostępem do światła i substancji mineralnych, jak również modelowaniem rozkładu komórek fitoplanktonu. Celem wykładu jest przedstawienie dwóch matematycznych modeli fitoplanktonu: modelu fragmentacyjno-koagulacyjno [2] i modelu stochastycznego [1], [3].

Model fragmentacyjno-koagulacyjny opisuje rozkład wielkości agregatów i dany jest za pomocą równania cząstkowego pierwszego rzędu zawierającego dodatkowo operatory całkowe: liniowy odpowiedzialny za fragmentację i nieliniowy odpowiedzialny za agregację (koagulację). Podamy twierdzenie o istnieniu, jednoznaczności rozwiązań równania oraz zbadamy zachowanie momentów rozwiązań. Pokażemy, kiedy mogą powstawać duże agregaty.

W modelach stochastycznych punktem wyjścia jest indywidualne zachowanie komórek fitoplanktonu — opisywane układami równań stochastycznych. Przejście z liczbą komórek do nieskończoności prowadzi do opisu populacji za pomocą superprocesów (procesów o wartościach w przestrzeni miar) i stochastycznych równań cząstkowych.

### Literatura

- [1] R. Adler, *Superprocesses and plankton dynamics*. In *Monte Carlo Simulation in Oceanography*, Proc. of the 'Aha Huliko'a Hawaiian Winter Workshop, University of Hawaii at Manoa, 1997, 121–128.
- [2] O. Arino, *Phytoplankton dynamics*, *Comptes Rendus Biologies* 327:11 (2004), 961–969.
- [3] R. Rudnicki, R. Wieczorek, *An IBM model of phytoplankton dynamics*, in preparation.