さらに数千細胞レベルまでは高密度化が可能と推察された。しかし、図 3 から、十勝地区ではそれを上回る一万細胞レベルで *K. selliformis* の出現が認められている。したがって、*K. selliformis* は十勝川から供給される栄養塩を吸収して増殖した可能性が推察される。

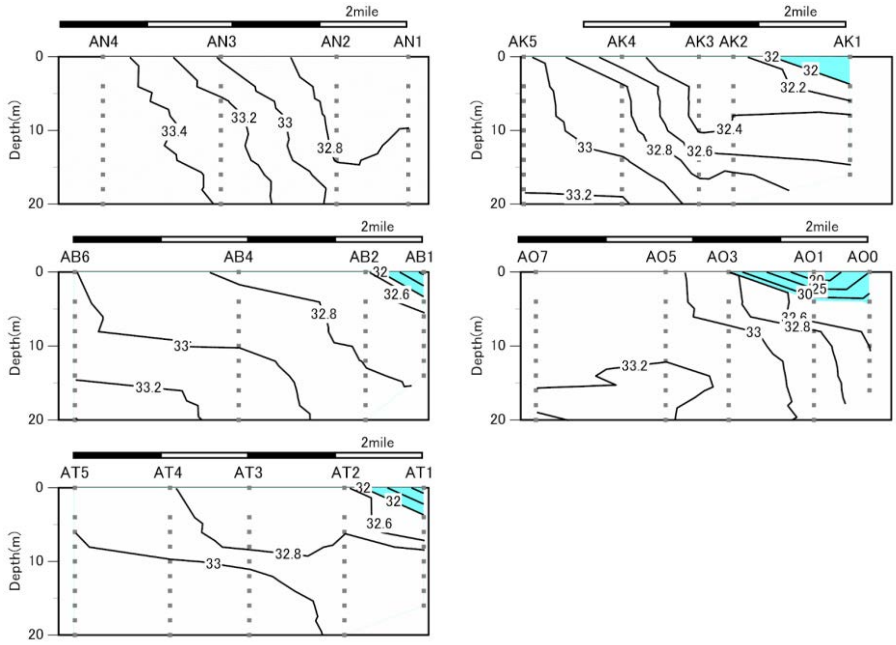

図 14 道東沿岸の AN、AK、AB、AO、AT ラインにおける塩分の鉛直断面
観測：2022 年 9 月 1～2 日

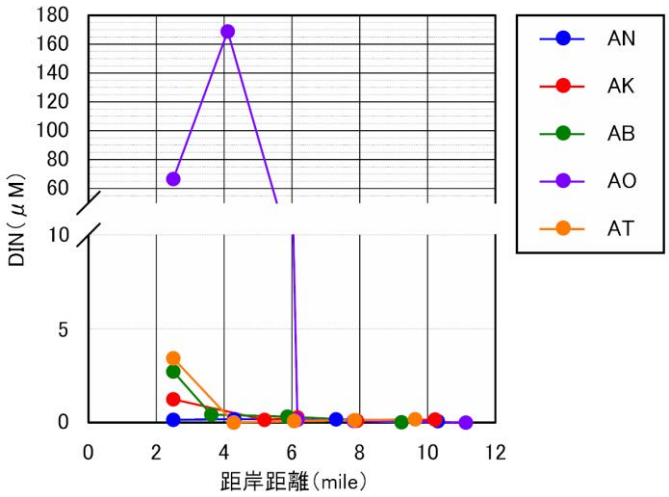

図 15 道東沿岸域における DIN

3）その他データの解析

道東沖に到来した粒子（2021 年 9 月 30 日の図参照）のカムチャッカ沿岸からの経路とそのとき経験した水温を示した（図 16）。粒子の輸送経路は千島列島に沿ってオホーツク海を経由するルートと太平洋沿岸を経由するルートが認められた。*K. selliformis* の生息可能水温（>5℃）は 2020 年 9，10 月と 2021 年 7-9 月であり、2020 年 12 月～2021 年 6 月まで約 7 ヶ月は *K. selliformis* の生息に不適な環境となることがわかった。その中で、南下が早い群の存在が認められた（破線で囲んだ群）。

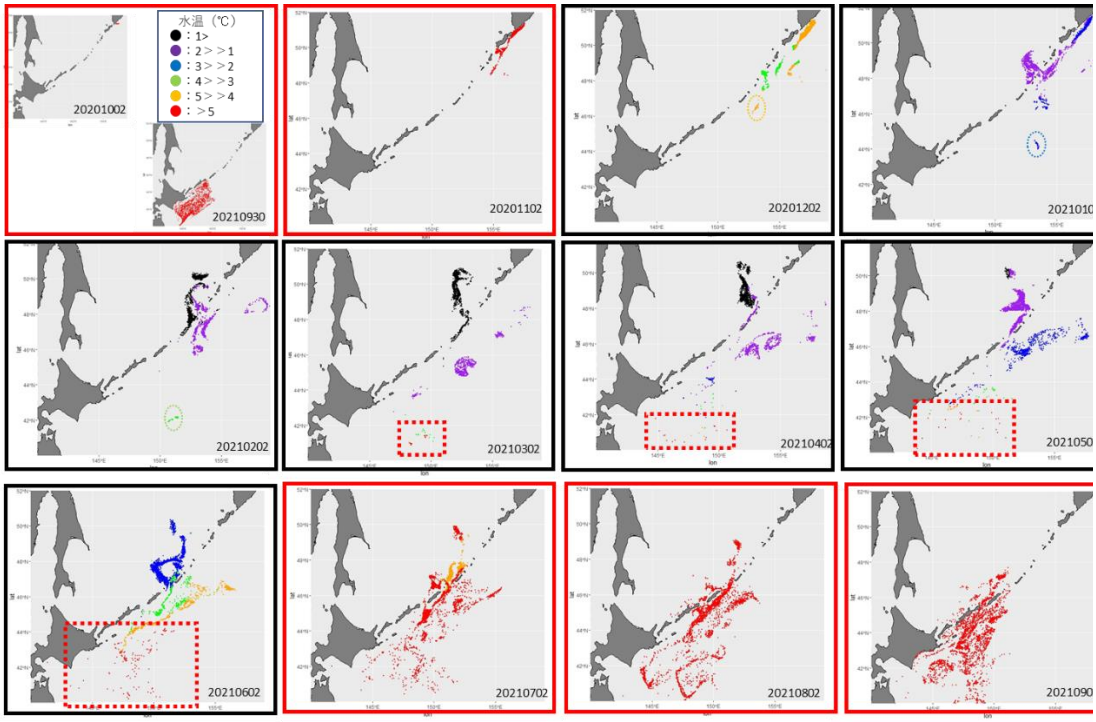

図 16　2020 年 10 月 1 日にカムチャッカ沿岸に配置した粒子のうち、2021 年 9 月 30 日に北海道沿岸域に到達した粒子の輸送経路と経験水温。

2021 年 8 月 15 日には北海道の太平洋沿岸に接岸した粒子が認められたので、それらの経路と経験水温を示した（図 17）。粒子はオホーツク海を経由し太平洋沿岸を南下するルートを辿った。粒子は 5℃以下 7 ヶ月、1℃以下 2 ヶ月の低温環境に耐える必要があった。十勝の水温環境よりも過酷であるため、これらが生残するのは困難であると思われる。

3 月 2 日に最も南に移動していた粒子群の経路と経験水温を示した（図 18）。粒子は太平洋沿岸を南下するルートをとり、3 月 2 日には北海道の沖合に達した。粒子は 2-5℃を 5- 6 ヶ月経験するものと 2-5℃を約 3 ヶ月経験するものがあった。3 ヶ月コースの粒子は十勝沿岸よりも穏やかな水温を経験するので、栄養細胞のままでも生残する可能性がある。

以上のことから、カムチャッカ赤潮由来のタネは最速南下ルートを辿って到来した可能性がある。*K. selliformis* の低温耐性に関する知見が重要となる。