

主体的・対話的で深い学びの実践シート（農業・水産）

1 日時・場所	令和5年11月20日（月）2・3限	資源実習棟気象室
2 対象・人数	海洋資源科 栽培漁業コース 3年生 19名	
3 科目・単元名	海洋環境実習	亜硝酸態窒素の測定
4 本時の目標	<p>ナフチルエチレンジアミン吸光光度法を用いて、養殖生簀内の水（以下、飼育水と表記する）に存在している亜硝酸態窒素の濃度を算出する。</p> <p>測定結果から、数値と飼育環境の関係について、周囲と意見交換をしながら考察する。</p>	
5 生徒の実態や課題	<p>積極的に取り組む生徒がほとんどである。実験における考察についても、自主的に周囲の生徒と意見交換をしながら進めることができる。中には実験器具の使用が苦手な生徒もいるが、同じ班の生徒が支えながら実験を行うことができている。</p> <p>ICTの活用にも慣れてはいるが、Microsoft Wordを使用したレポートの作成時間には生徒間で差が見られる。</p>	
6 主体的・対話的で深い学びの場面	<p>本校海洋資源科実習棟にある生簀No.3（1階）、No.10（1階）、No.24（2階）、No.27（2階）、No.32（屋上）の飼育水中に存在する亜硝酸態窒素の濃度を測定する（ナフチルエチレンジアミン吸光光度法）。5名ずつ4班に分かれ、班内で各飼育水の水質を測定する（一人一つずつ飼育水測定を担当する）。班員同士で測定結果を共有し、Microsoft Excelを用いて、前回の授業で作成した検量線から、各飼育水に含まれる亜硝酸態窒素の量を算出する。</p> <p>算出結果から、飼育環境と亜硝酸態窒素量の関係性について各自考察する。考察した内容を基に班全体で話し合い、飼育環境の改善策を検討する。</p>	
7 ICT活用	<p>Microsoft Excelを用いてグラフの作成、計算を行う。</p> <p>Microsoft Wordで実験のレポートを作成し、Microsoft Teamsにて提出する。</p>	
8 準備・打ち合わせ	<p>薬品の調製を行う。</p> <p>エクセルの測定結果シートを準備する（生徒に測定結果を入力させる。グラフの挿入方法などを示し、それに従って作業させる）。</p> <p>TT、実習助手の先生方に授業の流れを説明する（実験内容自体は昨年度と同様のため、タブレット端末の活用場面を説明する）。</p> <p>3週間前に行うモリブデンブルー法（リン酸態リンの濃度を測定、ナフチルエチレンジアミン吸光光度法と同手順）の実験では、手書きのレポートを作成、提出させる。</p>	
9 仮説	<p>Excelを活用することで、容易かつ正確な算出が可能であると実感しながら学習できるだろう。</p> <p>手書きのレポートでは、検量線の作成や計算にかなりの時間を要するが、Excelで数値を入力し算出することで、班員と話し合い考察する時間をより多く設けることができる。班員との話し合いが充実することで、養殖生簀の水質が、飼育魚類に対してどのような環境であるか明らかになり、管理実習に対する意欲が更に向上するだろう。</p>	

10 評価するポイント	評価の観点	A（十分に満足）	B（おおむね満足）	C(努力を要する)
Excelを用いて、各生簀における亜硝酸態窒素の濃度を算出ができているか。	知識・技術	Excel関数を入力し、各生簀における亜硝酸態窒素の濃度を算出ができている。	Excelを用いて、関数ではなく四則演算で計算できている。	Excelを用いて亜硝酸態窒素の濃度を算出できていない。
飼育生物や飼育環境が測定数値（亜硝酸態窒素の濃度）にどう影響しているか、班員と考察できている。	主体的に学習に取り組む態度	亜硝酸態窒素と飼育環境との関係性を考え、積極的に自分の意見を述べることができる。また、他の班員の意見を聴き、思考できている。	養殖生簀の現状を確認している、もしくは意見を述べている。	生簀の様子を見ていらない。班での話合いに参加していない。
11 主体的・対話的で深い学び場面など	タブレット端末で撮影する様子		表計算ソフトを活用する様子	
	生簀を確認する様子		グループワークの様子	
12 生徒の変容		タブレット端末を用いて実験中の写真を撮影するなど、自分の作業が終わった後も、他生徒の実験手順に注目することができていた。 電卓の算出とは大きく異なり、Excelを使用することで正確に計算でき、修正にも時間がかかるないことに驚いていた。 各生簀は距離があるため、タブレット端末で撮影し、写真を見比べながら班員と話し合って考察することができていた。		
13 検証と考察		タブレット端末を使用することで、班員の作業にも注目でき、授業への参加意欲が増したのではないだろうか。 手書きのレポートよりもWordで作成するレポートの方が修正が可能で写真も載せることができるために、多くの情報を組み込むことができると感じる生徒が多かった。 I C Tを用いて効率的に作業を進めることで、深い学びを行うために必要な時間をより多く設けることができた。		
14 振り返りと改善		タブレット端末を活用したレポート作成には、時間や手間がかかるといったネガティブなイメージをもつ生徒の割合が多かった。その一方で、I C Tによってデータを正確に整理できること、より情報量の多いレポートの作成が可能になると感じた生徒も多かった。プリントの保管が苦手な生徒は、タブレット端末内に保存し提出できる方法が向いているようであった。 今後は、生徒の得意・不得意に合わせて、紙とタブレット端末でのレポート作成を両立させていきたい。		