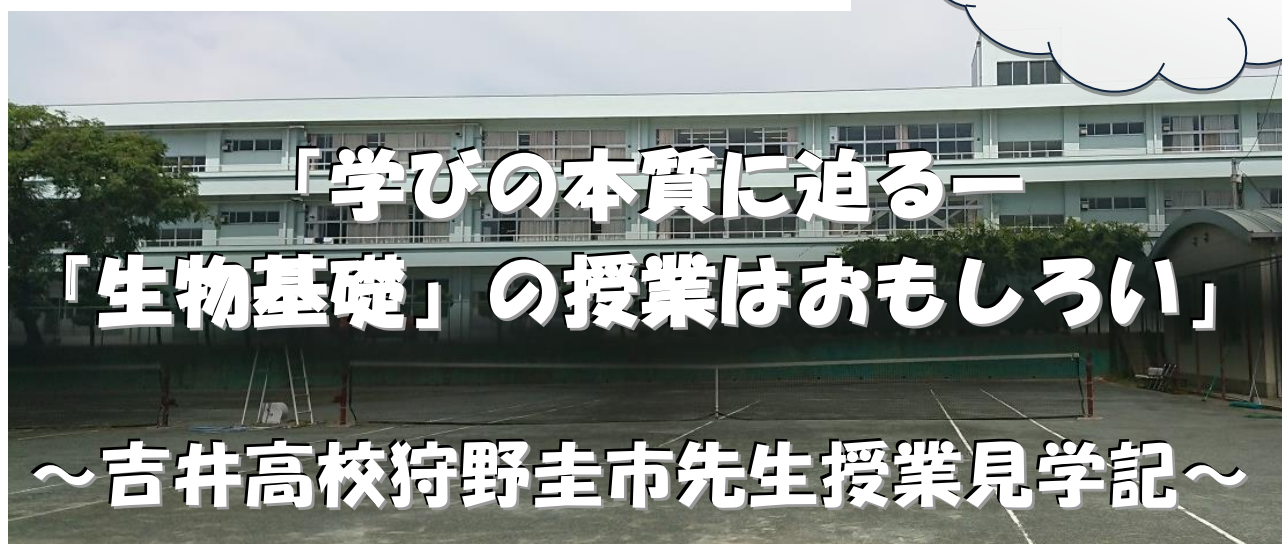


さりげないスナップ写真のすてきな笑顔のように
群馬の教育や文化の話題を普段着のまま紹介するシリーズ

すなっぴ



吉井高校は上野三碑の一つ多胡碑の東 1 km

2018年9月18日、日本三古碑でもある上野三碑の一つ多胡碑が同じ地域にある吉井高校を訪れました。校門を入ると左手に銀色に光るモニュメントが目にとまります。土台のプレートには、「ヤングドラゴン 2000 海図なき 21 世紀を目指して船出する若者たちを導く、水先案内人のシンボルである 作者 住谷正巳（彫刻家・群馬県出身）」と刻まれていました。

学校現場では以前から理科嫌い、理科離れが言われ、私語、居眠り等で授業成立の問題に頭を悩ませてきましたが、2000年に子どもたちの「学び」からの逃走^{注1}を指摘した佐藤学氏の「学びの共同体」や「協働学習」という授業実践などには目を見開かされるものがありました。一方で、文科省の諮問を受けて中央教育審議会が2014年に答申で提示したアクティブ・ラーニングについては非常勤講師の私の耳にも届いていましたが、どう対応してよいか苦慮していました。生徒たちが市民、社会人として育つ授業、学校をどうつくってゆくかということは永遠の課題かもしれませんが、特に今、現職の先生の授業がどのように行われているのか、現状を探るべく、一昨年度、昨年度とアクティブ・ラーニングに関わる研究指定校になっていた吉井高校を訪問し、狩野圭市先生による生物基礎の授業を取材させていただきました。



住谷正巳制作のモニュメント

2年次から4つの系列で学ぶ

吉井高校は、総合学科の高校です。1年次はどの学校の生徒も共通に学ぶ必修科目を中心に学んでいきます。2年次3年次は文科系列、理科系列、芸術・福祉・体育系列、商業系列の4つの系列から自分の進路に合わせて選択し、「普通科の科目」と「専門学科の

科目」の中から学びたい科目を選び、自分の時間割を作って学習しています。今回私たちが参観する授業は2年生の文科系列の「生物基礎」で生徒は男女23人でした。

「美女と野獣」から授業は始まった

4時間目のチャイムが鳴り、あいさつの後、狩野先生の雑談から2年1組の生物基礎の授

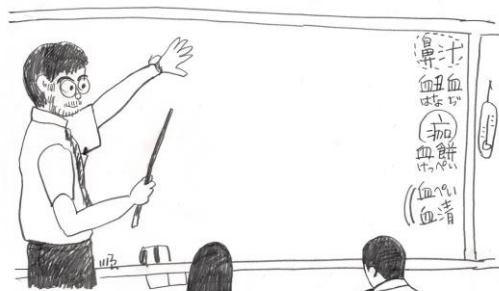
業が始まりました。先週末からの三連休をどう過ごしたか？マンガを読んだか、映画を見たか？の話題から入り美女と野獣の話から先生は「やじょとびじゅう」とひっくり返したら面白いと言い出しました。「ビジュ、わかる？」「え？」。何の話だ？と目を細めて黒板を見ていると右側におもむろに「鼻汁」と書く。なるほど・・・、ハナジル、ね。

「衄血」これ読める？

続いて「これ読める？」と言って、「衄血」と書く。さすがに生徒も黒板を見つめているが反応しようがない。「ジクケツ。ジクは鼻血の意味だよ。」「ハナヂカー」。この若い男性教師、博学だねー、というか良く調べて勉強しているんだねー。それにしてもこれ何の授業か???

「痂」or「瘡蓋」

しかし、面白い投げかけとともに黒板右端に次々と書かれていく漢字を見ていると、なるほどと分かってきました。「これは『痂』？」と黒板に見慣れない漢字。『瘡蓋』もある。ひざをすりむいた時にできる、ほらアレ、「カサブタ」。「そう、あれ、なんか似ているねえ。」「カレントウ！」「かりんとうかあ？平らな、ほら」「センベイ！」「そう、血餅(ケッペイ)というんだ」と引き付ける。「カサブタにティッシュを付けるとどうなる？黄色い液が付く、ほら」「ウ～ン」「血清だね」。なるほど、これは少しの復習に加えて授業の先取りをやっているのだな、とピンときた。



今日の課題は「血液凝固」 ここまでは前回の復習

今度は黒板の左側に「血液凝固」と書く。

おー、やっと本時のテーマに入ったのかな。12～3分かけているが、生徒は教師の話に導かれて前回学んだことを具体的イメージに焼き直している。理解、記憶の定着ということの意味をしっかりとつかんだ上での展開だ。

血はどのようにして止まるのか？

どうやら今日のテーマは「血はどのようにして止まるのか」ということのようなのだ。普通授業内容に入ったとたん机に打ち伏す生徒が必ずいるものだが、気になって見回してみたが誰一人として眠っている生徒がいない！狩野先生のノリの良い授業は止まらない。今度は、すりむいたひざを抱えているかわいいマンガの絵が描かれた。そっと生徒のノートを覗いてみると、それぞれの持ち味でキャラが描かれている！



けがをした時から血餅ができるまでの過程を板書する

生徒との軽妙なやり取りをしながら血液凝固の流れの図がていねいに黒板に描かれていく。「血液凝固のメカニズムは猛烈に難しい」と言うことも忘れない。「傷口をふさぐための司令塔がさまざまな複雑な指示を出す」と前置きしてから、「出血するとピンチに対応するためにまず血小板が出動する」と言いながら、血液凝固因子、血小板、トロンボプラスチン、プロトロンビン、トロンビン、フィブリノーゲン、フィブリンと書いていく。いや、これは決して内容を値切った授業ではない。「プロ・・・は『前の』の意味でプロローグは序章、『・・・ゲン』は「生み出す」の意味」「フィブ(Fib)というとな何を思い出す？」「……」、「ファイバーだね。ファイバーとは？」「織

維！」「そう、繊維性タンパク質だ。この繊維が血球をかためて血餅をつくる。」ていねいな言葉の説明も生徒の既知のものから引き出し、黒板にはわかりやすい流れの図が描かれる。「黄色で板書したところをおぼえておいてね」と注意を促す。血小板、血清、血液凝固因子、カルシウムイオン、フィブリノーゲン、フィブリン、血べい、血清が黄色。

密室の恋？いや未必の故意

キズで血管が破れた所にフィブリンがクモの巣状に繊維を絡めて血餅をつくる図を描いた所で、生徒との雑談やり取りが始まる。「未必の故意とは？密室の恋じゃないよ」と生徒に話しかける。生徒たちは笑いながらノートを取っている。そう、所々で狩野先生は生徒との雑談やり取りが入るのだが、それは明らかに板書の時間を確保するためなのだ。しかも、生徒の関心をつなぎとめるように、決してレベルの低くない内容に脳が疲れて止まってしまうないように。これは一流の噺家が客を飽きさせないように巧みな話術を展開するのと同じではないか。しかもこの未必の故意には重大な意味があった。「たとえば将来、君に彼女ができたとする。彼女に血液凝固の仕組み上の問題があったとして、血管内で血餅ができたらまずい。それを知っていて彼女を叩いたら？それが未必の故意」だとサスペンスドラマの展開を語るのです。生徒がノートをとる手を止めてしまうのではないかと心配

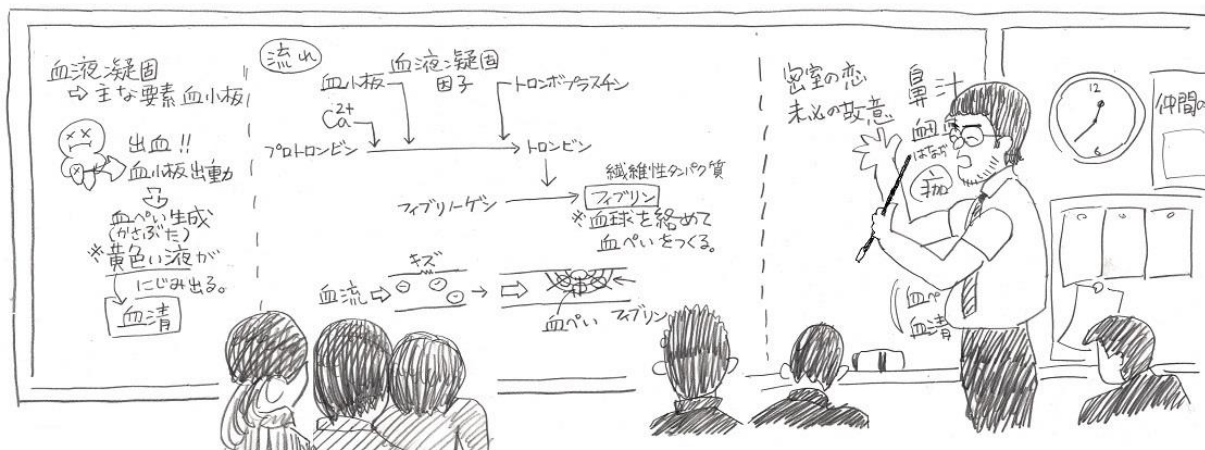
になる。

カスケードは連続する滝

授業は残りあと5分。「カサブタ、治ったらどうなる？血管がつまらないように溶かすんだよ」と血餅のその後の説明を始める。「カスケードって何でしょう？連続する滝のことです」と新しい単語が登場する。「一気に落ちる滝は？・・・そう、フォールですね」「連続する反応のこともカスケードと言います。」これは教科書には出てこない言葉だが、12の血液凝固因子が連続して反応する過程はまさにカスケードだと言う。今日はその中から重要なポイントだけを勉強したと言って今日の授業が終わった。最後にまとめのプリントを一枚配って本当におしまい。「起立、注目、礼」

生徒にインタビューー

直後に生徒に「寝てる生徒いないね。」と言うと「そうなんですよお。狩野先生の授業はおもしろいからみんな聞いてますよ。」「でも内容難しいんじゃない？」「ええ、でも、よく聞いているし、わかりやすいから点取れるんですよ。」なるほど。先生の言葉によく反応していた男子生徒は「生物は好き！というか狩野先生が好きだから面白い」と目を輝かせて答えてくれた。授業の成否が生徒と教師の関係にかかっていることを証明する言葉を聞いて教室をあとにしました。



授業終了時の黒板。生徒が余裕をもって書きとれる分量におさめられ大事なポイントは黄色や赤で書かれている。

授業を取材して感じたこと

- ◆教師が生徒と向き合っている(生徒が興味を持って学びに向かう)、これが一番か。
- ◆教師の教科と雑学についての深い造詣(教師自身の研修)と十分な授業計画(授業デザイン)に裏付けられている。
- ◆生徒の聞く(対話する)時間と板書(思考)する時間を保障している。

狩野先生にインタビュー

授業終了後、昼休みの時間を割いていただいて狩野先生とお話することができました。

Q どんな思いで授業をやっていますか？

A 家に帰って家族に話したくなるような授業をしたいと考えてやっています。多すぎず少なすぎず。

Q この生徒とのやり取り(対話)形式はいつから始めたのですか？

A 14年目になります。

教師になった最初の年からです。

Q 授業準備はどんな観点でしていますか？

A どうやったら生徒が楽しく学べるかということのを重要なポイントにしています。いきなり授業内容に入っても寝てしまいます。マンガの話題から入ったのもそのためです。興味深い話を聞いているうちにいつの間にか内容に入っているという風に進めています。

Q 内容は決して易しくないですね。

A 学びの中身を削ることはしません。ただ、理系文系のコースや生徒の状況によって深めたり雑談入れたりしています。」

Q アクティブ・ラーニングについてはどう考えますか？

A グループ(学習)とかありますが今は自分のやり方を変えるつもりはありません。PP(パワーポイント)教材も作ってありますが、授業がみな同じパターンになってしまうので使いません。それぞれ個性のちがう生徒に触れられなくなってしまうんです。



「協働学習」授業を思い出す

8年前に見学した「協働学習」の先駆けであった、当時教師にとって決して楽な学校ではなかった埼玉県立新座高校の金子奨先生^{注2)}の授業を思い出しました。雑談もなく自然に最初から授業に入ってゆく金子先生のコの字型授業での、生徒と教師の学びにおける信頼関係のようなものを、スタイルこそ違え、狩野先生の授業に感じました。また、公開授業後の授業研究会で金子先生が「教師は授業の何倍ものものを持っておくべきです。できることなら大学院で学ぶことも必要です。」と言っていたことを狩野先生は体現しているのかもしれないとも授業を見て感じました。

「学び」の本質は・・・

アクティブ・ラーニング(以下AL)は1960年代にアメリカで大学生のために提唱されたようですが、日本でも最初は「ポスト近代型学力観」に対応すべく大学の「能動的学修」として中教審より出され、2年後に初等中等教育にも提唱されたわけ^{注3)}です。しかし、活動するだけ、話し合うだけというALの形だけの「危険性」と「質の高い学び」という佐藤学氏の提起^{注4)}は耳を傾ける価値がありそうです。次期学習指導要領からALの文言が消え、「主体的・対話的で深い学び」が代わりに使われるのはこれと無縁ではないかもしれません。

そうしてみると、狩野先生の授業は目新しい形態にとられることなく、しかも、他には見られない個性的な授業展開で、生徒をいかに主体的な学びに誘うかという命題をクリアしている授業実践なのだと思われました。

なかなか懐が広く層の厚い吉井高校、今後の取り組みに期待がかかりますね。

注1)『「学び」から逃走する子どもたち』(佐藤学著 岩波ブックレット 2000/12/20)

注2)『学びをつむぐー「協働」が育む教室の絆』(金子奨著 大月書店 2008/6/1)

注3)『アクティブ・ラーニング』と日本の学校教育』(大西俊弘 龍谷大学ジャーナル第3号(2015) インターネットより)

注4)「第11回学びの共同体研究大会(2015.1.10~11)佐藤学講演記録」(ネットより)

《文責：坂田 尚之》

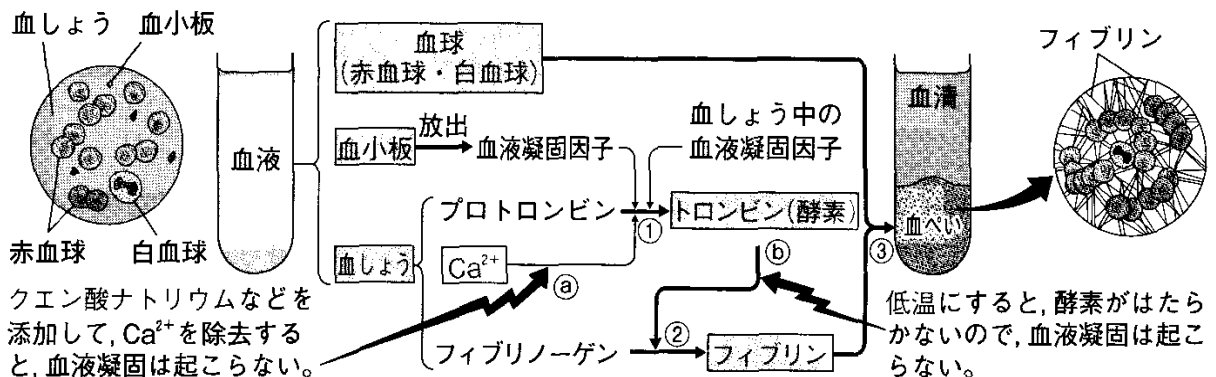
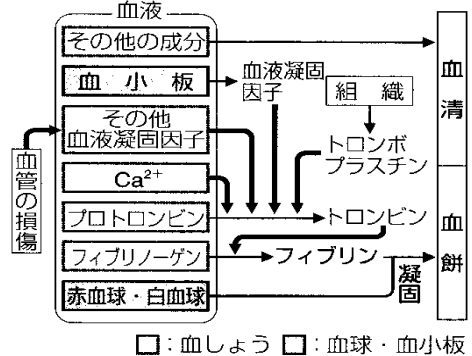
授業を担当して下さった狩野先生から授業資料と原稿を送っていただきました。
この資料を参考にして記事を読んでください。報告の不十分を補ってくれると思います。

②血液凝固 新鮮な血液を体外で放置すると、血球がからめ取られ、固まりとなって沈殿する。この現象を**血液凝固**という。沈殿物は**血餅**、上澄み液は**血清**とよばれる。ヒトの場合、全血液量の約半分が失われると死にいたる。血液凝固反応は、傷を受けた際の**止血**に働き、血液量を一定に保つ上で重要である。

●しくみ 血液が空気にふれると、血小板に含まれる**血液凝固因子**が活性化され、この因子などの働きによって繊維状のタンパク質(**フィブリン**)が生成される。フィブリンが血球とからみ合って**血餅**をつくり、傷口をふさぐ。

参考 フィブリンの生成には、トロンピンという酵素が関係する。また、トロンピンの合成には Ca^{2+} が必要である。そのため、低温に保ってトロンピンの働きを阻害したり、クエン酸ナトリウムを加えて Ca^{2+} を除くと、血液の凝固を防止できる。

参考 血液凝固の詳しいしくみ



ヘパリン 肝臓・肺などの細胞から血管に流入する多糖類であり、トロンピンの形成やはたらきを阻害する。

プラスミン 血液中では不活性なプラスミノーゲンとして存在するが、プラスミンになると、フィブリンを分解する酵素としてはたらく。

採取した血液を凝固させないために、ヘパリンやプラスミンを用いる方法のほかに、次の①～③のような方法がある。

- ① クエン酸ナトリウムを加える。
クエン酸ナトリウムは、水中ではクエン酸イオン(−イオン)とナトリウムイオン(Na^+)に電離しやすく、クエン酸イオンはカルシウムイオン(Ca^{2+})と結合して沈殿になりやすい。イオンの形ではたらく Ca^{2+} を沈殿させたので、トロンピンができず、フィブリンが形成されない。
- ② 低温にする。
血液を低温にすることにより、トロンピンなどの酵素のはたらきを抑制する。
- ③ ガラス棒などでかきまわす。
血液をガラス棒でかきまわし、形成されたフィブリンを除去する。

授業は、教師と生徒の コミュニケーションの場

群馬県立吉井高等学校 教諭 狩野圭市

この授業 やるしかない

このお話をいただいた際、まず、私でいいのかなあ、と思いました。なぜなら、私は、近年多くの場所で話題に上がるような新鮮な活動を、一切行ってないからです。初めて教壇に立って以来、自分のスタイルの熟成にしか興味をもてずに来てしまいました。

これは、もしかして、人選ミスなのではないかと思ったりもしましたが、すでに二つ返事で引き受けてしまっている以上、やるしかありません。もう、いつも通りの授業を評価していただくよう決意しました。決意すると、脳裏に浮かんでいた生徒の表情が明るくなったように感じられ、大いに勇気が湧きました。自分が迷うと、脳裏の生徒も暗い顔になるものです。

いつも通りの授業でした

授業自体は、いつも通りに始まり、いつも通りに終わりました。冷や汗をかくことも、ストレスで腹痛になることもなく、のんびりと終えることができました。

この「いつも通り」について述べさせていただきます。私のいつも通りの授業は、私の自分勝手な授業です。生物が好きだ、生物っておもしろいだろうというアピール。生徒を笑わせて、笑顔を見て、ひとり嬉しくなる身勝手。集中と集中の間にする、生徒との雑談。とにかく、私自身が笑顔になれることが、第一なのです。生徒は黒板より窓の外より教師を見ますから、私が笑っていれば笑ってくれます。

あの先生、いつも楽しそうだから、この授業って実は楽しいのではないだろうか、と、騙し打ちだとしても引き込めたら最高です。それが、私の授業の「いつも通り」です。



自信をもって笑顔で伝える

授業は、教師と生徒のコミュニケーションの場だと考えています。生徒指導も、進路指導も、教科指導も、授業中にできることは多く、むしろ、授業中だからこそ届くということもあります。授業中、そこは、教師にとって、一番自信をもって立ってられる場所なのではないでしょうか。自信をもって言う言葉は、相手に伝わりやすいと思っています。しかも、笑顔なら尚更です。

授業を終えた時、提示したばかりの内容が、そのまま試験に使えなくてもかまいません。むしろ、それが当然だと思います。まずは、生徒が興味をもってくれること、帰宅後に家族に、あるいは友人に、「あれ、こうらしいぜ」と、一つでも言いたくなる気持ちにさせることができれば満足。そう思って教壇に立っています。

教師が生徒の憧れとなり多くの若者が教師を目指すような未来を！

指導方法を統一したい方々、学校の宣伝を中心に考えている方々もいらっしゃいます。立場にも依りますから、それらすべてを否定はしません。ただ、私は、教師それぞれがもつ力をもっと引き出し、「生徒のために」個性的な教科指導力を向上させることも大事だと思います。教師が、生徒の憧れとなり、人間や学問への思いに満ちた若者が、挙って教師を目指すような未来が来たら嬉しいと思うのです。

そんなとき、私たちが個性のない先輩方では、寂しいと思うのです。

◆◆授業を参観して・・・・・・・・田村広史（元高校生物教諭）◆◆

授業者の授業に対する姿勢はすごい

授業開始のあいさつの後も、生徒と授業者との日常のような会話が続く。そして気が付くと授業に入っていた。映画の話、漫画の話、授業者自身の体験話それらは皆生徒が普段、関心を持って接していそうなものばかりで、しかも授業者があらかじめ意識的に準備しておいた内容だった。

授業の途中でもその都度関連した、授業者の生物に対する興味に裏打ちされた幅広い知識、体験が挿入された。

これは、授業者が生徒の目線からまず始め、できるだけ生徒一人一人の個性、クラスごとの特徴に合わせ、一人でも脱落する生徒が出ないようにしようという信念に基づいている。

私もかつて教員として生物を教えていたが、そのような気持ちがあっても、とてもここまではできませんでした。今後もその方向を貫いて行って欲しいと思います。

今時の授業「血液凝固」の内容は大方向のようでした

けがをして血管が破れると、血管から血液が流れ出る。そのままだと血液が失われたり、外から細菌が侵入してきたりして命にかかわることがある。その防御として、破れた血管を緊急に一時的にふさぐ仕組みが血液凝固である。

その仕組みは、①破れた血管壁や血管外の組織と血液が混じり合うことから始まり、②複雑な過程（カスケード〔滝〕反応）を経て、③最後に、血液中のある種のたんぱく質（プロトロンビン）が活性化されトロンビンという酵素になる。これが血液中に溶けているたんぱく質の一種（フィブリノーゲン）をつないで繊維状のフィブリンにして血球をかためる。するとこれが固まり（血餅）となり、

破れた血管を一時的にふさぐ。

ただし、この血餅がちぎれて血流に乗り、他の器官の血管に運ばれて詰まると（たとえば、脳梗塞、心筋梗塞）これも命にかかわることにもなる。血液凝固は止血するとともに、他の危険も抱え込むことになってしまう。だから一方で、血餅が血管壁の修復とともに速やかに溶解される反応も存在する。

授業見学後、参考書などもひっくり返してちょっと考えたこと～カスケード反応（前掲左下②）

・カスケード反応とは：幾段（この場合は①と③も含めれば8段くらい？）もある滝のような、あるいは玉突きのような連鎖的反應で教科書にはない用語。授業者はあえて使っている。

・疑問：血液凝固は速いほどよいわけだから、①から③にいきなり行けばよいので、②の反応は余計ではないのか？

→②の反応があることで、最後の③の反応生成物がより大量にできる効果があるという。

→また、血餅を作るか作らないかは命にかかわるデリケートな働きなので、②の連鎖的反應のどこか1か所でも妨害すれば③の最後の反応までたどり着けなくなるので、簡単にストップできるメリットがあるのではないかと？

そう簡単ではないようですが、もしそうなら話は結構膨らむのではないかとも思いました。久しぶりに生物の授業を見せていただき、少しエキサイティングになり、充実した気持ちになりました。ありがとうございました。授業者の方には今後ますますのご活躍を願っております。

取材を終えて◆◆

取材に際して授業を担当して下さった狩野圭市先生と生徒のみなさん、対応して下さいました清水郁代校長先生に感謝申し上げます。私たちの授業報告が現場で奮闘されている先生方や授業を参観する機会のない方々の参考になればと願っています。

《取材・撮影・編集：坂田尚之・田村広史・倉林順一》