目　次　6月号

特集　社会的自立に向けたキャリア形成の支援

学校訪問

生徒，教職員とも「笑顔を忘れず」
地域と歩む学校に！

南あわじ市・洲本市組合立広田中学校

中堅教員等による随想

私と特別活動

三田市立あかしあ台小学校 主幹教諭　福江（ふくえ）　淳（あつし）　1

特集記事

論　文

社会的自立に向けたキャリア形成の支援

筑波大学人間系（教育学域）教授　藤田（ふじた）　晃之（てるゆき）　4

教育実践

子どもたちの「学びに向かう姿勢」「学ぶ力」を育むキャリア教育の推進

丹波篠山市立西紀南小学校 教諭　西井（にしい）　正樹（まさき）　8

「人権教育」を根底に据えた社会的自立のためのキャリア教育推進

西宮市立平木中学校 校長　池田（いけだ）　巨（ふとし）　12

地域の教育資源を活用した主体性と課題解決能力の高め方
～小学生介護教室から見えた福祉の未来～

県立日高高等学校 教諭　髙附（こうづき）　永吉（えいきち）　16

各分野で活躍する ひょうごの教員

人から応援される人になるために

県立神崎高等学校 教諭　菅生（すがせ）　智文（ともふみ）　24

おもしろ理科実験

体細胞分裂の観察
～ネギの発根種子の根端分裂組織の観察～

県立神戸高等学校 主幹教諭　繁戸（しげと）　克彦（かつひこ）　28

授業づくり

単位の考え方を活用する活動を －重さを例に－

神戸大学大学院人間発達環境学研究科 教授　岡部（おかべ）　恭幸（やすゆき）　30

おもしろ理科実験 ❺
体細胞分裂の観察 ～ネギの発根種子の根端分裂組織の観察～

県立神戸高等学校　主幹教諭　繁戸（しげと）　克彦（かつひこ）

全ての生物に共通する特徴は細胞からできていることで，卵や精子の形成も含めて細胞（生物）は細胞分裂によってしか増えることができない。細胞分裂の観察は中学校でも行われているが，高校では生物基礎「遺伝子とその働き・遺伝情報の分配」で扱われている。ここに紹介する実験は，私たちの先輩教員である岸本浩先生が作成された実験手順シートであり，兵庫県高等学校教育研究会生物部会ブログ（http://hyogo-bio.seesaa.net/）からダウンロードでき，兵庫県内で多くの学校で活用されているものである。

【目的】細胞は体細胞分裂によって増殖する。

体細胞分裂では，あらかじめ複製されたＤＮＡが２つの細胞に分配される。間期や分裂期のそれぞれの細胞の特徴を観察し，染色体が正確に分配されるしくみを理解する。また，体細胞分裂を観察するための植物細胞の根端分裂組織のプレパラートを作成し，プレパラートの作り方を学ぶ。

【準備】

顕微鏡，スライドガラス，カバーガラス，時計皿，ピンセット，柄付き針，先端を削った割ばし，ろ紙，ビーカー

試薬（酢酸ダーリア，1mol/L塩酸，50％グリセリン水溶液）

＊試薬は点眼瓶に入れておくとよい。

ネギの発根種子（事前に固定したものでもよい）

実験手順シート（実験操作の手順を写真で示したもの　図参照）

【実験方法】根端分裂組織のプレパラートを作成する

実験手順シートに従い実験を進める。

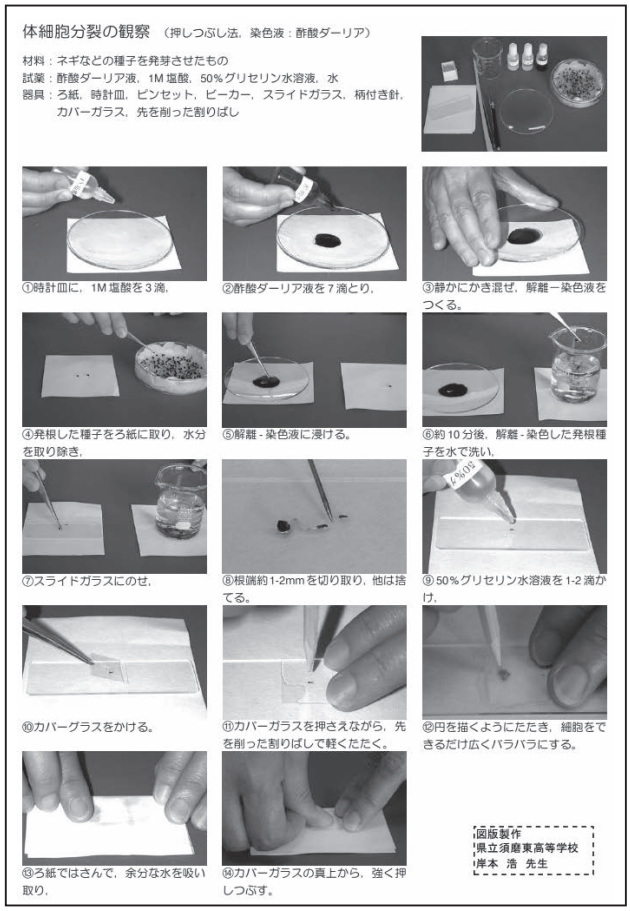
(1) 時計皿に塩酸を３滴，酢酸ダーリアを７滴入れ，時計皿を静かに揺すって液を混ぜ，解離・染色液をつくる。

(2) 発根した種子をろ紙にとり，水分を取り除き，解離・染色液に約10分以上浸ける。

(3) 解離・染色液を水で洗い，ろ紙で水分を取り，スライドガラスにのせ，根端から２mm程度を切り取って残し，他は捨てる。分裂組織は細胞数が多いので，他の部分に比べ濃く染まっているのがわかる。

(4) グリセリン水溶液を１滴（多いと解離した細胞が流れてしまう）載せてカバーガラスをかける。

(5) カバーガラスの一辺を押さえ，カバーガ



▲ 図　実験手順シート

ラスが動かないようにした上で，先を削った割りばしで根端の部分を真上からたたき，細胞をできるだけ広く散らす。円を描くようにたたくとよい。

⑹ スライドガラス全体をろ紙ではさみ，余分なグリセリン水溶液を吸い取り，カバーガラスの真上から親指の腹で強く押しつぶし，細胞を平面状に広げる。

【観察】顕微鏡を用いて観察する。

⑴ 核や染色体の形や位置に注目しながら分裂期の細胞を探す。分裂期の細胞があれば，分裂組織が観察できている。

⑵ 細胞周期の各期（間期，分裂期：前期，中期，後期，終期）の細胞の数を数える。なお，間期の細胞を数える場合，分裂組織にある細胞だけを数える。維管束の組織などに分化した細胞は既に細胞周期から外れており，このような分化した細胞を数えないように注意すること。細胞の形に注目すると見分けることができる。

各期の細胞数の観察にはスマートフォンなどのカメラで撮影し，一時的に保存してカウントすれば余裕をもって各期の確認ができる。写真をプリントできればさらに正確な観察が可能である。

分裂組織の細胞：小さくて丸い細胞であることが多い。細胞壁が薄く目立たない。

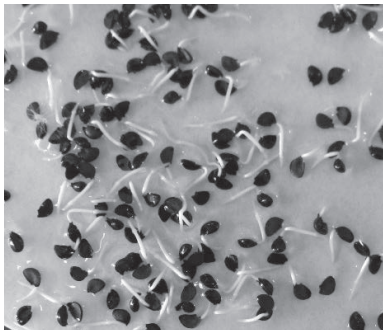
分化した細胞：形が細長い。いびつなものが多い。

【準備上のポイント】

○ネギの発根種子の準備

ネギの種子は暗発芽種子であり，光があると発芽が抑制されてしまう。ホームセンターなどで購入した種子（九条ネギ）をシャーレの中の吸水させたろ紙上にまき，暗所に置く。１学年分など大量に試料を得たい場合は，大きなタッパーやバットとキッチンペーパーを利用する。

播種後，根の長さが１㎝前後で利用か固定する。気温で発根の仕方が違うので注意する。



←ネギの種子の大きさに比べ，根はこの程度の長さが良い。

本校では固定液にはファーマー液［氷酢酸：エタノール=1：3］かカルノア液［氷酢酸：クロロホルム：エタノール＝1：3：6］を使っている。

○染色液

酢酸ダーリアは生産が中止されていたが，現在教材として溶液が販売されている（酢酸ダーリアバイオレット）。

【実験・観察から得られること】

細胞周期の各期の数を調べることは，細胞周期におけるDNAを複製する間期と複製されたDNAを分配する分裂期の長さを直感的に感じ取るために有効である。

観察できた分裂組織における各期の細胞数を数えるのは，各期の「数」の比が，細胞周期の各期の「時間」の長さの比に置き換えることができるからである。なぜ「数」を「時間」に置き換えることができるのか，その転換が成り立つ条件や考え方を知ることが重要で，「直接調べることができないものを，別な指標を調べることで求める」という「科学の手法」について知ることではないだろうか。

（写真提供：県立神戸高等学校　実習教員　深澤　明）

▲ 九条ネギをシャーレにまき，遮光

※実験の詳細は次のＵＲＬやＱＲコードにより，動画で確認することができます。
http://dmzstrm.hyogo-c.ed.jp/vod/kenshu-kikaku-v/science/2019_06.mp4