

実験・実習における

安全の手引

佐賀大学農学部安全衛生委員会

ま え が き

—実験・実習を始める前に—

農学は“食”を取り巻く非常に幅広い環境を科学する実証的学問です。従って、これら科学の実証の基礎となる実験や実習は農学を学ぶ上で極めて重要な位置を占めています。すなわち、農学部では科学する対象が“食”となる生物の生産環境やそれを取り巻く社会環境、生物生産のための様々な技術及び生物生産物を“食”として利用するための科学などきわめて多方面にわたるために、実験・実習の内容も多種・多様です。さらに最近の科学技術の進歩に伴って、内容も高度化してきており、実験・実習の基本操作を誤ると大きな危険を伴います。従って、実験・実習を行う際には、参加者全員が安全に対する基本的な知識を身につけると同時に、実験・実習の綿密な計画と実行が必要です。

本手引では、生物実験・化学実験・電気・機械・フィールド実習、野外調査など、科学する対象別に実験・実習上の注意を取り扱っています。

本手引を農学部において、実験・実習を安全に行う際のバイブルとして広く活用していただくよう望みます。本手引はまだ完全なものではないかもしれませんが、今後さらに改善充実を図り、よりよいものとしていく予定にしています。利用者の皆様の改善のための御指摘と御助言をお願いいたします。

なお、本手引を編集するに当たり、佐賀大学保健管理センターの皆様にご監修をいただきました。改めてお礼申し上げます。

令和2年3月

農学部安全衛生委員会

目 次

I. 実験・実習における安全	1
II. 事故発生時における緊急処置	3
※事故が発生した場合	3
1. 人身事故の場合	3
2. 火災が発生した場合	3
※救急蘇生法(事前に訓練を受けておくことが望ましい)	4
※応急手当	5
※化学薬品に関する応急処置	8
III. 救急車が必要な場合	13
IV. 緊急時連絡先	15
V. 電気を使う装置を扱う場合の注意点	17
VI. 機械を扱う場合の注意点	21
VII. 化学物質を扱う実験における注意点	25
1. 化学実験を安全に行なうための基礎的な心構え	25
2. 危険な物質や装置の取扱い	28
3. 化学薬品等取扱い	28
4. 化学薬品等の保管	29
5. 化学薬品等の使用	29
6. 有機溶剤, 特定化学物質の取扱い	29
7. 化学薬品等の取扱い	30

VIII.	生物を扱う実験	31
	1. 解剖・標本作成・顕微鏡視察	31
	※組織切片作成時の注意点	32
	2. 生体成分の分析	33
	3. 滅菌・無菌操作	35
	4. 遺伝子組み換え実験	36
	5. 放射性同位元素を用いた実験	36
IX.	農作業及び食品加工の場合における注意点	37
X.	野外実習・調査における注意点	41
	1. 一般的な注意事項	41
	2. 海外調査の計画・実施	42
XI.	土木関連機材を取扱う場合の注意事項	45
	1. 測量機材及び測量実習	45
XII.	よく使う装置等における注意点	47
	1. 電気泳動実験	47
	2. ガスボンベの取扱い	48
	3. ガスクロマトグラフィー	49
	4. 高速液体クロマトグラフィー (HPLC)	49
	5. 蛍光分光光度計	50
	6. 遠心分離機	50
	7. オートクレーブ	51
	8. 殺菌灯 (紫外線ランプ)	51

9. 電気炉	52
10. レーザ光などの光線	52
11. 電気溶接（溶断）機	53
12. 電気ドリル・旋盤・ボール盤・電動鋸	53
XIII. 実験系廃棄物の取扱いの際の注意点	55
1. 実験系廃棄物の取扱い	55
2. 実験系廃棄物の搬出	55
傷害保険及び賠償責任保険	58

I. 実験・実習における安全

I. 実験・実習における安全

実験・実習は、農学部での研究活動に重要であるが、不注意により、ケガや事故につながることもある。ケガや事故を未然に防ぐためには、実験・実習の際には実験書等を熟読して操作の一つ一つの意味を十分理解した上で、教職員の安全指導に従うとともに各自が安全に対する意識を高めた上で実験などを行なうことが大切である。

安全に実験・実習を行なうために、以下のことを心がけること。

- 1) 体調を整える。(服薬中は副作用注意)
- 2) 計画的に行い、無理をしない。
- 3) 実験を行なうに当たり、適切な服装・身支度をする。
- 4) 整理・整頓に心がける。
- 5) 実験に用いる器具、装置、薬品などの使い方や危険性についての知識を身につけておく。
- 6) 一人で実験・実習をしない。特に夜間に一人で居残らない。
- 7) 事故が起きた場合の対策を常に考えておく。

万一、実験・実習中に安全に関して疑問に思われる事態が発生した場合、あるいは機器等が異常な働きをした場合などは、あわてて事態を解決しようとしてはならない。まず、自身の安全を確保した後、冷静に事態の真相を把握し、事故や被害の拡大を防ぐようにする。その際、自分一人で判断・処理せずに、緊急時の連絡網などを利用して

他の人の助けを仰ぐこと。

II. 事故発生時における緊急処置

II. 事故発生時における緊急処置

※事故が発生した場合

- 1) まず冷静になり、自らの安全を確保する。
- 2) 可能ならば、被害者の救出，2次災害の防止を行なう。大きな声で近くにいる人に事故発生を告げ，教職員に連絡すること。
絶対に一人で対処しようとしてはならない。

1. 人身事故の場合

- 1) 自分の安全を確保し，人を呼ぶ。
- 2) 負傷者を事故現場から安全な場所に移動させる。
- 3) スイッチを切る。ガスの元栓を締める。
- 4) 応急処置を施す。(止血，人工呼吸等 次ページ※参照)
- 5) 連絡をとる。(緊急時連絡先 15ページ参照)

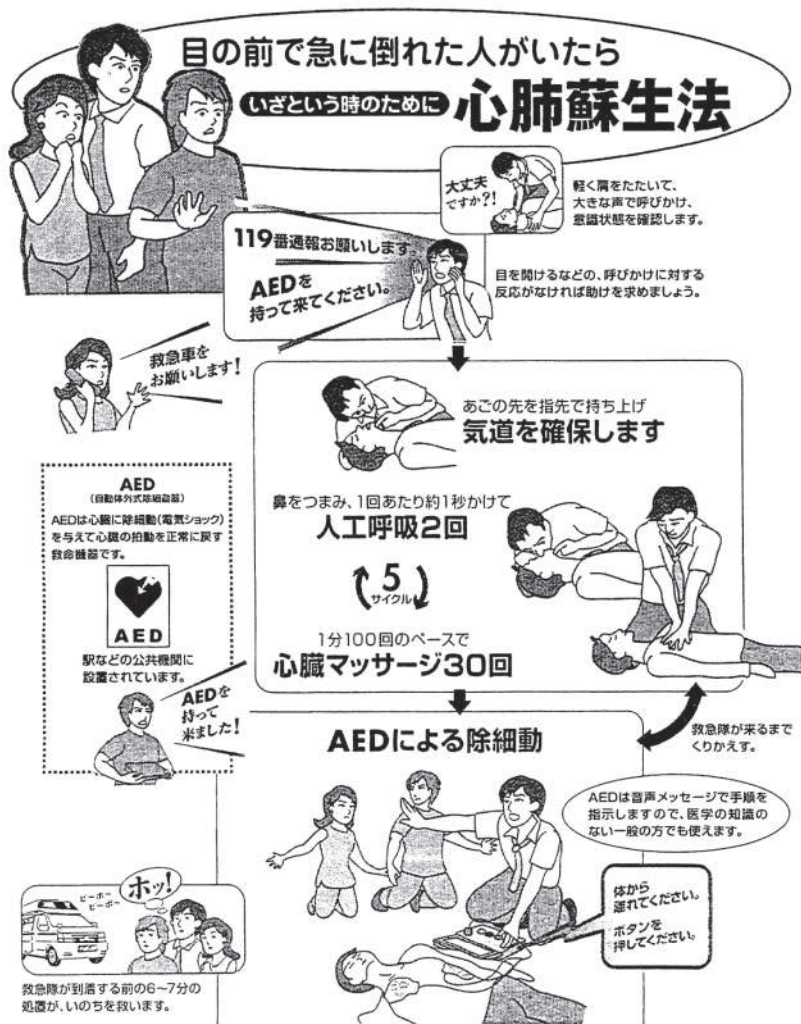
2. 火災が発生した場合

- 1) 自分の安全を確保し，付近の人を呼ぶ。火災報知機を押す。
(煙を吸うと大変危険であるので，避難時には絞った濡れタオルなどで口・鼻を覆い，姿勢を低くすること。)
- 2) 負傷者を現場から安全な場所へ移動させる。
- 3) 電気スイッチを切る。ガスの元栓を締める。(被害拡大の防止)
- 4) 可能なら初期消火に当たること。ただし，初期消火が可能なのは火が天井に達する前までであるから，火が天井に達した場合

には速やかに安全な場所へ避難すること。

5) 連絡をとる。(緊急時連絡先 15ページ参照)

※救急蘇生法 (事前に訓練を受けておくことが望ましい。)



※応急手当

(1) 外傷

裂傷、打撲傷、骨折などがないか確かめる。外傷とともに内臓を損傷していることがある。出血していれば止血する。ガラスや金属が傷口にある場合、取り除けるものは取り除く。土砂や油などで汚れているときは、水道水で洗い流すようにする。骨折がある場合、骨折箇所が動揺しないように副え木をあてる。副え木の長さは、上、下関節が含まれる程度固定する。その後の処置は、医師に任せる。

出血の応急処置

①出血の確認

1) 鮮紅色の拍動性の噴出出血

(動脈からの出血)：止血点を圧迫して止血する。

2) 赤黒い色でじわじわ出血

(静脈からの出血)：傷口を圧迫して止血する。

3) 赤い色でにじみ出るような出血

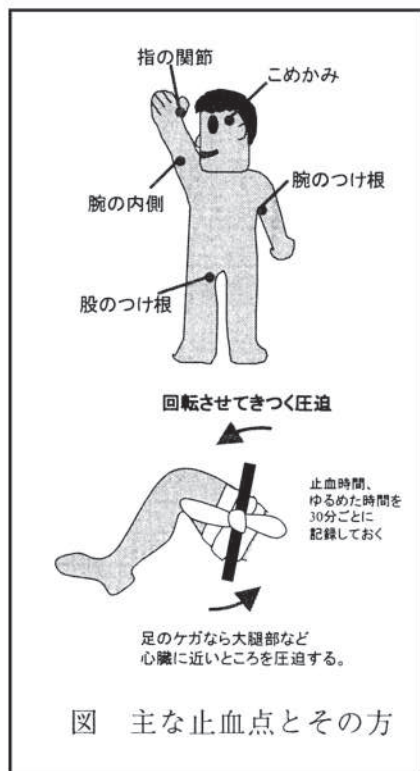
(毛細血管からの出血)：放置してもよい。

②止血点を圧迫する方法

- 1) 出血箇所より心臓に近い各止血点で、動脈を指頭で圧迫する。
- 2) 手足では、この方法は使えないので、包帯等で手足の止血点付近を強く縛って血流を阻止する。
- 3) 緊迫が弱いと、静脈がうっ血だけで終わり、かえって出血を多くする。
- 4) 細いひもなどによる血流阻止は、筋肉、神経、組織などの裂傷を招くおそれがあるので

使用できない。また、血流阻止は長時間続けると、組織の壊死を起こすので、2時間以上続けてはならない。(30分に一度、圧迫を少しゆるめて血流が通るようにし、止血開始の時刻・ゆるめた時刻を皮膚などに記す。)

- 5) 出血で、皮膚が濡れている場合は、指やゴム管による圧迫はすべるので、幅の広い布を用いるのがよい。さらに、細い棒で万力のように縛り上げるのが効果的である。ただし、出血が止まればそれ以上締めてはいけない。



③傷口を圧迫して止血（直接圧迫止血法）

- 1) 清潔なガーゼやハンカチ（できれば、滅菌ガーゼ）を厚めに重ねて、傷口にかぶせ、その上から強く圧迫して止血する。
- 2) 包帯を強めに巻き、傷口を心臓よりも高くする。

(2) けいれん

どのようなけいれんであるか、その様子を観察する。てんかん、化学薬品による中毒、日射病、低血糖、腎不全、脳腫瘍などいろいろな原因で起こる。周囲の危険なものをのける。嘔吐があれば、誤って飲み込まないように顔を横向きにする。けいれんがおさまりに口内にたまっているものがあれば、ハンカチなどで取り除く。一時的に呼吸が止まることがあるが、長引けば人工呼吸を行なう。

(3) 感電

意識障害、けいれん、心停止を起こす。はねとばされて外傷を受けることがある。電流が流入した部位が火傷する。電源を切る。かわいた竹や棒で電線や機具を払いのける。心臓が動いているかどうか確かめる。呼吸停止、心停止であれば救急蘇生法を行なう。

(4) 火傷（やけど）

①皮膚が赤くなりヒリヒリ痛む程度から、②水泡ができる、③皮膚がくずれて白くなる、④黒こげになる、状況まで考えられる。火傷の

程度と面積が問題で、体表面の30%以上は重症であるといわれている。応急処置法としては、30分以上水道水や氷水で十分に冷やす（冷凍庫の氷などを利用する）ことがあげられる。なお、衣類をつけているところを火傷した場合は、無理に脱がさないで、着衣の上から冷やすこと。

(5) 化学薬品による急性中毒及び事故

薬品が皮膚や粘膜（眼，口腔内）に接触したり，ガスや蒸気を吸入したり，飲み込んだりして起こる。酸やアルカリが皮膚や粘膜についたときは，流水で十分に洗う。特に，アルカリの場合には念入りに行なう。酸，アルカリを誤飲したときには牛乳，卵白を飲ませ，直ちに嘔吐させる。

※化学薬品に関する応急処置

①一般事項

基本的処置は，化学薬品を体外に排出させること。いずれの場合も，緊急処置後，指導教員の指示を受けること。

②皮膚の汚染

皮膚に付着した物質を大量の水で洗い流す。衣類も汚染している場合は，直ちに脱がせて皮膚に水をかけて洗い流す（衣服を脱がせる際，劇薬を浴びてただれた皮膚をこすおそれのあるときには，手早くハサミで切り取る）。緊急用シャワーが備えてある場所へ行き，これ

を使用すること。(ただし、非常時以外のときに緊急用シャワーを使用してはならない。)酸やアルカリは皮膚のひだや毛髪の間に残ることが多いので、酸なら弱アルカリの溶液、アルカリなら2～3%の酢酸やレモン汁などで中和するものもよい。皮膚の潰瘍は医師の診断を受けること。

③眼の汚染

目に薬品が入った場合は、大量の水で素早く洗い流すことが大切である。まぶたを開いて洗顔用噴水、ホース、あるいは水道蛇口からのおだやかな水流で洗う。強いのは目によくない。清潔な水をオーバーフローさせながら、洗面器に顔を繰り返し入れ、目をぱちぱち開閉するのもよい。特にアルカリは眼球を腐食するので、よく水洗いして直ちに医師の診断を受けること。

④吸入した場合

被災者をできるだけ速やかに新鮮な空気のある場所に移し、絶対安静を保ち、できるだけ早く酸素吸入を始める。酸素が間に合わず、呼吸困難であれば、人工呼吸をする。このとき、救助者が有毒物質を吸い込み、自らも被災することのないように注意する必要がある。化学薬品を吸入したときは、直ちに医師の治療を受けること。

⑤劇物や有毒物を飲んだ場合

口の中だけで止まった場合は、うがいを繰り返す。飲み込んでしまった場合は、できるだけ早く消化管内の未吸収薬品を吐かせる。酸やアルカリを飲んだときは、大量の水や牛乳、生卵（約1ダース）を飲ませる。胃や食道の損傷により数分にして死亡することがあるため、この処置は一刻を争う。嘔吐が続けば繰り返し行なう。与える水の量は、飲んだ酸などの100倍は必要である。速やかに医師の診断を受けること。

⑥容器内の有機溶媒等に引火した場合

あわてずに行動する。(有機溶媒に火がついても容器が割れない限り、それほど大きな事故にはならない。)まわりにある可燃物を除き、ガスなどの熱源を止め、火勢が弱まってから濡れ雑巾などで容器の口を覆えば消火できることがある。

(6) ガス中毒

ガス中毒では知らない間に、意識がなくなり倒れてしまう。頭が重くめまいがし、吐き気がして「これはおかしい」と感じた時には、手足がマヒしてどうにもならなくなる。被災者を救出する際は、窓や戸をすばやく開けて換気をはかり、発生源を止めて救出すること。火気や電気に注意しないと爆発することがある。救護後は新鮮な空気がある場所へ運び、安静にさせること。呼吸停止、心停止のときには救急

蘇生法を行なうことが望ましい。

(7) 急性アルコール中毒

ひどいときは昏睡状態から心停止に至る。酔っていて、外傷を受け内臓損傷や頭蓋内出血や心臓発作を併発していることがある。嘔吐するときは、吐物を詰まらせないように頭を横に向かせる。昏睡状態では救急蘇生法を行なうことが望ましい。

Ⅲ. 救急車が必要な場合

Ⅲ. 救急車が必要な場合

- (1) 救急医療センター（消防署）に電話して救急車を依頼する。

（119又は0952-30-0111）

- (2) 教務課農学部教務係に連絡する。

（電話 0952-28-8717（農学部教務係））

- (3) 救急車の誘導（教務課）

報告……担当コース又は農学部教務係

救急車以外の場合

- (1) 時間内：保健管理センター（0952-28-8181）事務局北側に連絡する。

- (2) 時間外：佐賀県医療センター好生館（0952-24-2171）に連絡する。

福田脳神経外科（0952-29-2223）農学部北側に連絡する。

IV. 緊急時連絡先

IV. 緊急時連絡先

連 絡 先	電 話 番 号
農学部総務係	0952-28-8713
学務部教務課農学部教務係	0952-28-8717
保健管理センター事務室	0952-28-8181
コース長（アグリセンター長）	（各自適宜メモしてください）
指導教員	（各自適宜メモしてください）
（夜間）守衛室	0952-28-8193