

目次

1. 背景と目的.....	4
2. 企画開発の流れ	5
3. 実験教室企画内容.....	7
3.1. 企画提案内容	7
3.2. 企画背景及び目的	8
3.3. 企画概要.....	11
4. 新規プログラム開発	13
4.1. 超音波で腎臓や肝臓「見て」みよう.....	13
5. 既存企画改定	18
5.1. 企画改定方針と改訂内容.....	18
6. スタッフミーティング内容およびリハーサル	26
6.1. スタッフミーティング内容	26
7. 実施当日	28
7.1. 基本情報.....	28
7.2. 当日の様子	29
8. アンケート結果	35
8.1. アンケート結果.....	35
9. フィードバック	45
10. 今後の展望.....	46
10.1. 課題研究プログラムへの発展.....	46
10.2. 先生向け研修プログラムへの発展.....	46
11. 参考資料.....	47

1. 背景と目的

弊社が本業務を請け負うにあたり、貴院臨床試験部では、社会へ向けた臨床試験の認知度を拡大するための活動として、小学校～高校生を対象とした次世代育成活動の実施を計画中であり、小中学生に対する実験を含んだ啓発プログラムがなかったため、弊社と連携し、中学生向けプログラム開発および実施を行うことになりました。

2008年度は、中学校の理科科目2分野(上)の「感覚と運動のしくみ 生命を維持するはたらき」の単元に順ずる企画開発を行い、文科省委託「新教育システム開発プログラム」事業である野田市の「わくわく理科授業」と連携し、野田市立福田中学校、第二中学校の2校の中学校にて50分のプログラムで実施致しました。

2009年度は、千葉大学医学部の敷地内の千葉大亥鼻イノベーションプラザで、臨床試験に関わる事業をしているウェザー・サービス株式会社の花粉飛散室の見学との連携を図り、アレルギーをテーマにした実験教室を企画・開催しました。

2010年度は、新規プログラムを2つ開発し、千葉県千葉中学校と連携し、臨床試験を体験し、試験の条件設定について考える、3日間の特別プログラムを実施いたしました。2011年度は、新規プログラムを1つ開発、及び2010年度のプログラムを改良し、3日間の特別プログラムを実施いたしました。

ここでは、企画準備および実施後のフィードバックを報告します。

2. 企画開発の流れ

企画開発として、企画立案、実験系および講義内容の検討と確立、スタッフミーティング、中学校事前打ち合わせを行いました。開催当日までの主な流れを記します。

【全体企画立案・成果報告記事作成】 9月～1月

Step A. 全3回プログラム全体企画立案 (打合せ1回)

- ・企画立案
- ・企画背景資料作成

Step B. 成果報告記事作成・掲載 (打合せ1回)

- ・記事作成
- ・デザイン、印刷、配布 (掲載誌:『教育応援プロジェクト』 読者:理科教員2万人)

【新規プログラム開発・既存プログラム改良】 10月～1月

Step A. 企画立案 (打合せ2回)

- ・企画立案 (新規1企画+改訂4企画)
- ・授業案作成 (新規1企画+改訂4企画)
- ・授業案検討打ち合わせ (2回)
- ・実験系の確認 (2企画)

Step B. 講義および資料作成支援 (打合せ3回)

- ・新規授業案 確認打ち合わせ (1企画:腎臓について学ぼう)
- ・講義パワーポイント改良のサポート (3企画:カフェイン実験×2、アルコールパッチテスト)
- ・講義パワーポイント改良 (1企画:DNA鑑定)
- ・生徒用資料作成 (新規1企画+改良3企画)

Step C. ティーチングアシスタント (TA) 資料作成・リハーサル

- ・ティーチングアシスタント (TA) リハーサル
- ・ティーチングアシスタント (TA) 用資料作成

Step D. ティーチングアシスタント (TA) 派遣・当日運営 (実施5回)

- ・コーディネーター派遣 (1名:)
- ・ティーチングアシスタント (TA) 派遣
- ・生徒用配布資料印刷、製本

【実験機材の準備】 10月～1月

Step A. 実験機材選定及び準備

- ・ 実験機材の選定
- ・ 実験機材の準備・運搬

3. 実験教室企画内容

本年度はより臨床試験を深く扱った内容を実施するため、貴院より希望のあったキーワードから、以下の企画案を提案いたしました。学校及び貴院との打ち合わせにより、1部は<案4>、2部は<案1・案2>、3部は<案2・案3>を選定し、企画開発を行いました。以下に、立案した企画概要を記します。

3.1. 企画提案内容

実験教室の企画案を以下の通り提案させていただきました。詳細は、本報告書の添付資料をご参考ください。

《企画案》

■総合テーマ：『新しい治療法を開発する、臨床試験に挑戦しよう』

1部 私たちのからだと病気について知る

私たちのからだのしくみ（健康な状態）と病気について学びます。細胞・組織・臓器のレベルで体のしくみを知ること、新しい治療法の開発の必要性とその難しさについて実感してもらいます。

■<案1>：心エコーで心臓の働きを「見て」みよう（既存）

心エコーを用いて、心臓の健康な状態と、心臓の病気について学びます。治療の必要性や、人や病気に応じて治療を開発していくことの重要性を知ってもらいます。

■<案2>：免疫のしくみとアレルギー～抗体の働きをみてみよう！～（既存）

免疫のしくみとアレルギーが起こるしくみについて学びます。体の中で伝言ゲームのように反応が起こっていく様子を学ぶことで、新しい治療法を開発するためには体への様々な影響を考える必要があることにも気づくことができます。

■<案3>：からだのしくみと病気を細胞レベルで「見て」みよう（新規）

鳥の手羽先など身近な材料を使って、上皮組織、結合組織、筋組織などを観察します。さらにガンなどの病気の状態の組織を観察してもらうことで病気の状態と健康な状態を知り、薬が狙った組織に狙った効果を出すことの難しさや、治療の必要性について実感してもらいます。

■<案4>：超音波で腎臓や肝臓「見て」みよう（新規）

超音波検査器を使用して腎臓や肝臓を観察します。体験や実験等を交えながら臓器の働きについて学び、健康な状態と病気について考えます。

2部 個人差を知る

治療をするにあたり、個人による違いを考慮し検査のデザインをする必要があります。では、なぜ個人差が出るのでしょうか。今回はその点に注目し、個人差の要因の1つとなるDNAについて学びます。

■<案1>：アルコールパッチテスト（既存・企画改良）

アルコールの分解能力をテーマにアルコールパッチテストを体験します。

■<案2>：挑戦、DNA鑑定～アルコール分解能を調べよう～（既存・企画改良）

アルコールの分解能力をテーマにアルコール分解酵素について調べる DNA 鑑定を体験します。 *講師：リバネス

3部 臨床試験を体験しよう！

臨床試験がどのような考えのもとデザインされ、実行されているのかを体験を通して学びます。個人差だけでなく、プラセボ効果についても学び、さらにインフォームドコンセントなど実際の臨床試験の現場で必要なポイントについて学びます。

■<案1>：臨床試験施設を見学しよう（新規）

貴校の臨床試験施設の見学会を行い、臨床試験の現場を体感してもらいます。

■<案2>：臨床試験を体験しよう～カフェインの効果を調べよう～（企画改良）

臨床試験で行われる医薬品の効果調査を体験します。プラセボ効果など統計調査など臨床試験の試験デザインには触れずに、被験者としてまずは臨床試験を体験しながら、実験を行います。その後、統計調査の概要に触れ、次回へのつなぎとします。

■<案3>：臨床試験のポスター発表およびまとめ（企画改良）

これまでに学習してきた臨床試験の意義や重要性、試験でのポイントをアウトプットすることで、本当の理解につながります。臨床試験のレポートを学校内で作っていただき、その発表会をします。その発表の中で、質疑応答や病院からのコメントを入れることにより、臨床試験講義のまとめとします。

- ・ポスターテーマ 「臨床試験をデザインしてみよう」

企画背景及び概要を以下に記載いたします。

3.2. 企画背景及び目的

《背景》

[1]中学校理科の指導要領の改訂

平成20年3月28日に学校教育方思考規則の一部改定と中学校学習指導要領の改訂により、「理科」についても改定が行われた。改定が示された改善の具体的事項の5点の中でも、「科学的な思考力・表現力の育成を図ること」「科学を学ぶ意義や有用性を実感さ

せ、科学への関心を高めること」が言われている。これは、目的意識を持って、観察や実験を主体的な体験の充実、および理科での学習が実社会や実生活との関連を重視する内容の充実により、「科学技術と人間」の関わりに対する学習の改善を述べています。

[2]初等・中等教育現場での“医療”教育

平成20年3月に公示された中学校の新学習指導要領は、21年度～23年度まで移行期間として今年から使われ始めます。新学習指導要領は、中央教育審議会で検討された子ども達の「生きる力」をはぐくむ具体的な手立てを組み込んだ形となっています。その一つとして、新しい中学校学習指導要領の保健体育科目では、「個人生活における健康・安全に関する理解を通して、生涯を通じて自らの健康を適切に管理し、改善していく資質や能力を育てる」ことを目標として掲げました。具体的には、以下の2点の内容が盛り込まれました。

- ①健康の保持増進や疾病の予防には、保健・医療機関を有効に利用することがあること
- ②医薬品は正しく使用すること

特に、②では、「医薬品には、主作用と副作用があること」「医薬品には、使用回数、使用時間、使用料などの使用法があり、正しく使用する必要があること」が示されています。また、小学校では特に医療機関や医薬品に関する明記はされていないが、小学校5年生～6年生の保健分野では、「けがなどの簡単な手当」「病原体または生活習慣病の病気の予防」が学習内容として組み込まれています。これら項目では、医療や医薬の存在の話を加えることにより、より深みのある考察をしてもらえる可能性が高まります。

[3] 医療教育と臨床試験啓発活動

臨床試験では、薬物動態として薬剤の吸収・分布・代謝・排泄される機構や、薬剤の体内吸収時間や排泄時間を試験します。これらを検証することが、新しい治療法・医薬の開発へつながります。このことは、学習指導要領に記載されている「医薬品には、使用回数、使用時間、使用料などの使用法があり、正しく使用する必要があること」と大きく関連する内容です。

そこで、普段使われている医薬や病院から受ける治療が、臨床試験と関係していることを実感できる実験を行うことで、臨床試験に興味をもつ機会を作ります。

《目的》

臨床試験は、新治療や新薬等の開発をするための重要な段階です。しかし、臨床試験の概念を知る方は多くはありません。そこで、潜在的な臨床試験被験者を増やすため、そして的確に臨床試験を知ってもらうための次世代育成を図ります。

そこで、これまでも開発した教育プログラムを活用し、今年度は臨床試験を体系的に伝える教育プログラムを開発します。今年度はまず臨床試験を理解する上で必要な基

礎知識を「体と病気のつながり」「個人差の理解」をテーマに学び、その後「臨床試験を体験してみよう」「臨床試験をデザインしてみよう」の2つを体験するプログラムを開発・改良いたします。

3.3. 企画概要

《概要》

■総合テーマ：『新しい治療法を開発する、臨床試験に挑戦しよう』

《各回の授業概要》

1部 私たちのからだと病気について知る（新規）

私たちのからだのしくみ（健康な状態）と病気について学びます。細胞・組織・臓器のレベルで体のしくみを知ることで、新しい治療法の開発の必要性とその難しさについて実感してもらいます。

■超音波で腎臓や肝臓「見て」みよう（新規）

超音波検査器を使用して腎臓や肝臓を観察します。体験や実験等を交えながら臓器の働きについて学び、健康な状態と病気について考えます。

【時間】 50分×1～2時間

【内容】 講義および実験（超音波による腎臓観察等）

2部 個人差を知る（既存）

治療をするにあたり、個人による違いを考慮し検査のデザインをする必要があります。では、なぜ個人差が出るのでしょうか。今回はその点に注目し、個人差の要因の1つとなるDNAについて学びます。

■1人1人の違いを実感しよう（企画改良）

アルコールの分解能力をテーマにアルコールパッチテストとアルコール分解酵素について調べるDNA鑑定を体験します。

【時間】 50分×2時間

【内容】 講義および実験（アルコールパッチテストとDNA鑑定実験）

3部 臨床試験を体験しよう！（新規・既存）

臨床試験がどのような考えの下デザインされ、実行されているのかを体験を通して学びます。個人差だけでなく、プラセボ効果についても学び、さらにインフォームドコンセントなど実際の臨床試験の現場で必要なポイントについて学びます。

■臨床試験を体験しよう（企画改良）

臨床試験で行われる医薬品の効果調査を体験します。プラセボ効果など統計調査など臨床試験の試験デザインには触れずに、被験者としてまずは臨床試験を体験しながら、実験を行います。その後、統計調査の概要に触れ、次回へのつなぎとします。

【時間】 50分×2 時間

【内容】 講義および実験（カフェイン実験）

- ・ 医薬品（カフェイン）の効果を調べる体験をしよう。

■ 臨床試験のポスター発表およびまとめ（企画改良）

これまでに学習をしてきた臨床試験の意義や重要性、試験でのポイントをアウトプットすることで、本当の理解になると教育現場では定めています。臨床試験のレポートを学校内で作っていただき、その発表会をします。その発表の中で、質疑応答や病院からのコメントを入れることにより、臨床試験講義のまとめとします。

【時間】 50分×1 時間

【内容】

- ・ ポスターテーマ 「臨床試験をデザインしてみよう」

4. 新規プログラム開発

企画案をもとに、リバネス内にて検討を行い、以下 2 つのプログラムの実験系及び授業案を改訂及び新規開発しました。実験の目的と実験手法、必要機材、講義の流れを記載いたします。

《新規開発プログラム》

①超音波で腎臓や肝臓「見て」みよう

4.1. 超音波で腎臓や肝臓「見て」みよう

《目的》

超音波検査器を使用して、アルコール分解に関わる肝臓や、排泄に関わる腎臓を観察します。また、肝臓の酵素を使った実験を通じて、酵素の働きや代謝のしくみについて学び、次に学ぶアルコール分解につなぎます。

《実験内容》

(1)超音波検査器を使用した肝臓と腎臓の観察

★目標

- ・肝臓・腎臓の大きさを実感する
- ・肝臓が栄養や毒物の代謝を行う場所であり、血管を通じて各臓器とつながっていることを知る

★実験方法

- ①エコーについて簡単に説明
 - ・体内を見るために使われる機器
 - ・超音波を使って形を見ることができる
- ② 代表生徒がベッドに横になる
- ③ 腎臓と肝臓の構造を解説（静止画）
- ④ 肝臓の厚さ、幅を測定する
- ⑤ 肝臓のおおよその大きさを紙に書いてみる

(2)肝臓の酵素を使った実験

★目標

- ・肝臓の酵素の 1 つ、カタラーゼの働きを知る
- ・肝臓が栄養や毒物の代謝を行う場所であることを知る

★実験方法

- ①レバー（ニワトリ）を観察してみよう
- ②レバーを少し切り取って、温度条件（10℃、40℃、80℃）を変えてレバーに含まれるカタラーゼが過酸化水素水を分解する酵素反応を見比べよう
- ③火をつけた線香を近づけて、酸素が発生したことを確認しよう
- ④考察：酵素の性質とカタラーゼの働き

《作成資料》

- ・実験プロトコル 別添
- ・肝臓の大きさスケッチシート 別添
- ・講義用資料 別添

実験プロトコル

肝臓に含まれる酵素（カタラーゼ）の動きを見てみよう！

●使う試薬と器具

試験管 3本
トリレバー 1個
過酸化水素水 50mL
ビーカー 3個
スポイト 1本
ライター 1個
棒 3本
恒温槽 新薬に2台

観察を準備しよう！ <観察台の温度で反応はどのくらい？>
カタラーゼによる過酸化水素水の分解反応 $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

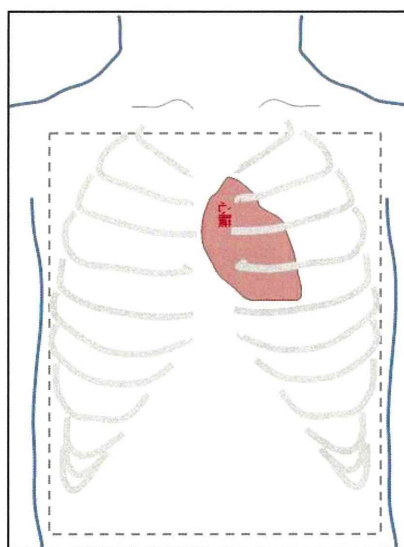
温度	反応の様子
10℃	
40℃	
80℃	

1. 新鮮なトリレバーをすりつぶした管詰めを25mL入れる。
2. 新鮮な試薬をそれぞれ、10℃、40℃、80℃の湯かきにくくお湯の中に入れておく。
3. 2分後に取り出し、過酸化水素水を1mL入れただけで反応を見る。
2分後に観察を始めて観察する。

観察台の温度で？ <観察台の温度で反応はどのくらい？>
カタラーゼによる過酸化水素水の分解反応 $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

温度	反応の様子
10℃	
40℃	
80℃	

肝臓の大きさスケッチシート



講義用資料

体の中で一番大きな臓器はどれ？

体重のおよそ1/50を占めるほど！

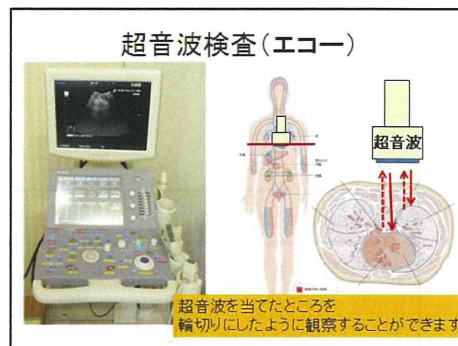
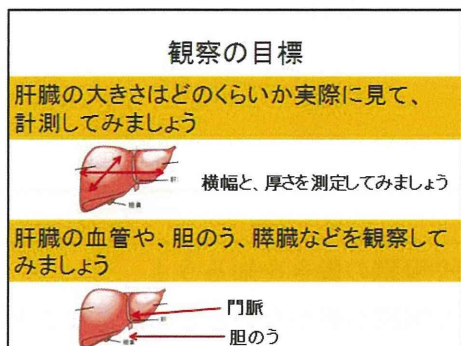
腎臓・肝臓のはたらき

体の化学工場！！

胆汁の生産→小腸へ
 養分の流通→グリコーゲンに貯蔵
 尿素の精製→アンモニアを尿素へ
 有毒物の処理→解毒作用

ろ過機能
 →尿をつくる

互いの機能がうまく働くことで体内の毒素が取り除かれている。



《必要機材》 *80名2クラスの場合

●生徒が用意するもの

- ・筆記用具

●中学校で用意するもの

- ・簡易ベッド 1台
- ・モニター (会議室小:2台 大:1台) 3台*
- ・延長コード 2個
- ・暗幕 (小会議室/大会議室) 6個
- ・試験管 (3本×6班×2組) 36本
- ・ポット&お湯 1台
- ・200または300ml ビーカー 18個
- ・100ml ビーカー 6個
- ・氷 1kg
- ・ライターor チャッカマン 6個

●臨床試験部・リバネスで用意するもの

- ・超音波 1台
- ・測定用ゼリー 2個
- ・パソコン 1台
- ・ポインタ 1個
- ・レバー 200g
- ・乳鉢 1個
- ・線香 1束
- ・恒温槽 2台
- ・スポイト 20本
- ・過酸化水素水 500ml
- ・シール 1個

《講義の流れ》

学習過程(分)	担当	内 容
講義(5分)	臨床試験部	<p>●肝臓や腎臓の働きを知ろう！</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肝臓や腎臓が働かないとどのようなことが起こるのか ・肝臓の働きとは・・・エネルギー源の貯蔵や 生成、造血、解毒作用 ・腎臓の働きとは・・・尿の生成
観察(20分)		<p>●超音波による肝臓観察</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肝臓・腎臓はどこにあるのか？ ・超音波で実際に肝臓・腎臓が体内にある様子を見よう
実験(20分)	臨床試験部	肝臓のもつ 酵素 の働きを見る
まとめ(5分)	臨床試験部	<p>●肝臓のはたらきと薬</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肝臓は栄養や毒の代謝を担う ・腎臓は排出に関わる <ul style="list-style-type: none"> →薬の代謝にも深く関わる ・臨床試験で薬の効果を考えるときの視点 <ul style="list-style-type: none"> →ADME →酵素の働きが個人により違うと血中濃度が変わり、薬の効果も変わってくる →排出能力の低下でも薬の濃度は変化 →日本人とアメリカ人でも違う

※詳細は、以下の授業案資料を御参照下さい。

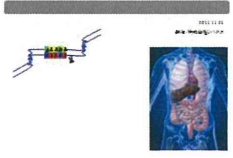
1 ページ目

千葉大学医学部附属病院臨床試験部実験教室

新しい治療法を開発する、臨床試験に挑戦しよう

第一回 「からだのしくみと種人差について学ぼう！」
 第二回 「臨床試験を実際に体験してみよう」
 第三回 「臨床試験のデザインに挑戦！」

授業案



2 ページ目


00-18 第一回 治療法を開発する、臨床試験に挑戦しよう

1. 第一回 治療法を開発する、臨床試験に挑戦しよう

2. 第二回 臨床試験を実際に体験してみよう

3. 第三回 臨床試験のデザインに挑戦しよう

授業案



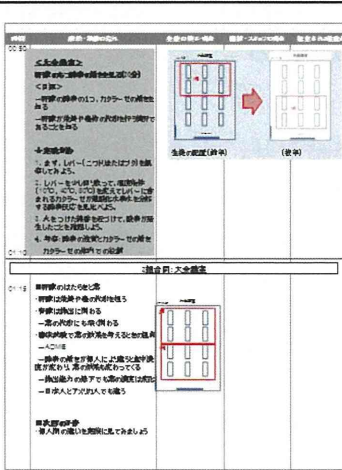
3 ページ目

00-19 第二回 臨床試験を実際に体験してみよう

1. 第二回 臨床試験を実際に体験してみよう

2. 第三回 臨床試験のデザインに挑戦しよう

授業案



5. 既存企画改定

企画案をもとに、既存プログラムである、臨床試験に関する講義、アルコールパッチテスト、クレペリンを使った臨床試験、DNA 鑑定実験の改定を行いました。講義の流れを記載いたします。

5.1. 企画改定方針と改訂内容

《アルコールパッチテストの改良点について》

■改善点

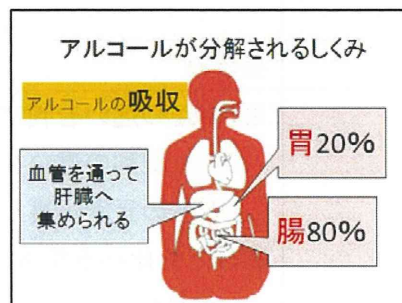
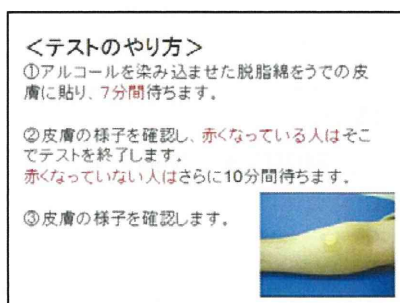
- ①時間短縮のため、実験準備の方法を改訂する：タッパーを小分けにし、班ごとに配布できるようにする。
- ②理解促進のためスライドの大幅改訂：アルコール分解のしくみの説明資料を追加

■講義の流れ

時間	内容
導入・実験 25分	<p>●アルコールパッチテストで肝臓の働きの個人差を見てみよう(25分)</p> <p>お酒が強い人、弱い人・・・というお話を耳にすることがあるでしょうか。アルコールの分解は主に肝臓で行われていますが、なぜこのような個人差が生まれるのでしょうか？まずは実際に個人差を見てみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none">・アルコールパッチテストとは・テストのやり方 <p>★パッチテスト実験 1</p> <ol style="list-style-type: none">1.パッチテストを配布2.テスト開始 7分待機3.7分後の測定結果観察4.7分で変化のない人はさらに 10分待つ。
講義 10分	<p>(さらに 10 分間待っている間に)</p> <p>★アルコールが分解されるしくみ</p> <ul style="list-style-type: none">・アルコールは、20%が胃から、80%が小腸で吸収され、血管を通って肝臓に集められます。・アルコール分解で活躍する酵素：アルコール脱水素酵素 (ADH)・アセトアルデヒド脱水素酵素 (ALDH)<ul style="list-style-type: none">・アルコールは、アルコール脱水素酵素 (ADH) によりアセトアルデヒドに分解されます。

	<ul style="list-style-type: none"> ・次にアセトアルデヒド脱水素酵素（ALDH）により、水と酢酸に分解されます。 ・酢酸は全身に送られて、筋肉や脂肪で二酸化炭素と水に分解され、呼気や尿となって排出されます。 ・肝臓によるアセトアルデヒド脱水素酵素の働きは人により差があります。 ・アセトアルデヒドは、顔面紅潮、吐き気、頭痛を引き起こす原因物質で ALDH がよく働かないとお酒に弱い体質になります。
<p>考察 5分</p>	<p>★結果の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・7分後に赤く変化した人は、アセトアルデヒド脱水素酵素が全く働かない体質。日本人には約1割いる。 ・10分後に、赤く変化する人は、わずかししか働かない体質。日本人に約3～4割。 ・10分後に、赤くならない人は、働きがある人。日本人の5～6割。
<p>まとめ 5分</p>	<p>★肝臓の分解能力の違いと薬の関係</p>

■改訂スライド



《DNA 鑑定実験の改定》

■改善点

- ①短時間で実験結果を見るため、DNA の染色方法を変更した
- ②講義スライドの改訂

■講義の流れ

時間	内容
導入・講義 10分	<p>DNA から個人差を探ろう！</p> <p>■個人の体質を知ろう（10分）</p> <p>■生き物の設計図 DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DNA は、生き物の設計図。 ・DNA は、4つの塩基がつながってできている。 ・4つの塩基の並び方が違うと、つくられるものも違う <p>■アセトアルデヒド脱水素酵素の DNA 配列</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アセトアルデヒド脱水素酵素を作る DNA に個人差がある。 ・アセトアルデヒド脱水素酵素は、DNA の塩基の並び方が違うだけで、働かなかったり、働いたり、個人差になって表れる。 ・これから調べるのは、DNA の塩基の並び方の違いをみわける
講義 10分	<p>■1塩基の違いを見分ける制限酵素（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たった1つの塩基が違いを見分けることができれば、個人差を事前に見分けることができる。 ・特定の DNA 配列で切断する酵素「制限酵素」を使おう <p>■制限酵素の説明</p> <p>制限酵素を使って、DNA 配列の個人差を調査してみよう！</p>
実験 40分	<p>■ALDH の DNA 配列を調べよう（40分）</p>
	昼休み
講義 15分	<p>■DNA の違いを判定しよう！（15分）</p> <p>DNA 配列の違いを見分けるため、制限酵素で切断した。 DNA の長さが違う。長さを比べよう！</p> <p>■長さを比べる電気泳動法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DNA をふるいにかけて、長さでわかる。 ・小さいものは先に進み、大きいものは手前で留まる。 ・ふるいはアガロースゲル（寒天）を使う。 ・DNA の電氣的性質を使って、DNA を電気でひっぱり動かす。
実験	■電気泳動（30分）

40分	<p>■染色（電気泳動の結果を見る）（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DNAは、無色透明。見えない。そこで、染色をすることによって、見えるようにする。 ・染色方法もDNAの電気的性質を用いる。 <p>★染色原理の説明</p> <p>★結果観察（部屋を暗くする）</p> <p>★考察（5分）</p> <p>結果から、被験者の体質を考察する。</p>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・個人差の要因の一つにDNAがある ・同じタンパク質でも、DNAの配列が異なるだけで働きが違い、個人差につながる。

■改訂スライド・プロトコル

3時間目 体の性質の個人差

DNAから、個人差
“アルコールへの強さ・弱さ”を調べよう！

1. 制限酵素の反応液に
ローディングバッファーを加え5分待つ

お酒に対する遺伝子型は3パターン

父親	AAAG A	両親から AAA をもらった人	
母親	AAAG A	-弱い	AA型
父親	GAAG A	片親から GAA をもらった人	
母親	AAAG A	-やや弱い	GA型
父親	GAAG A	両親から GAA をもらった人	
母親	GAAG A	-強い	GG型

電気泳動法・染色

●つかう試薬と器具

1. DNAサンプルとローディングバッファーを30分間待つ。
2. アガロースゲルに1至10µlを入れる。

《クレペリンを使った臨床試験の改良点について》

1. 実験結果をよりわかりやすくするために

■前回の考察

①カフェインの効果が出始める時間までテストができなかった（文献では 30 分後の記載が多い）

②カフェインの量が少なかった

③緊張感など、試験中の雰囲気クラスごとに違った

④検査人数が少なかった

■今回の改善点

①の改善：試験開始時にコーヒーを摂取するようにする。

（飲料後 15～30 分で効果。少なくとも 30 分は持続）結果がきれいに出ない場合は論文通り

第 4 または第 5 ラウンドの結果を基準点として再考察する。

②の改善：学校に許可をいただいたので、カフェイン量を増やす（前回カフェイン量 60mg 程度。今回は 150mg 程度にする）。当日はコーラ、コーヒー、紅茶、お茶の飲用を控えてもらう。

③の改善：2 クラス合同で行うことで環境を統一する

④の改善：今回は改善が難しい。

2. グラフ作成や考察に関して

■前回の課題

①時間が少なく、十分な考察ができなかった。

②集計に時間が掛かった

③仮説や臨床試験デザインについての言及がなく、課題へうまくつながっていなかった

■今回の改善点

①の改善：2 クラス合同にし、時間を 3 時間とって行う

①の改善：作成するグラフを減らす

①の改善：他に行われている同様の試験結果のデータも追加し、考察の幅を広げる

②の改善：集計用シートの改訂をする

③の改善：本実験の仮説と試験デザインについて言及するスライドを追加

■講義の流れ

時間	内容
導入 10 分	<ul style="list-style-type: none">●導入（5 分）→臨床試験で調べること→臨床試験ではどんな検査をするの？●臨床試験の流れ