

## 分子医化学

責任者・コーディネーター	分子医化学分野 古山 和道 教授		
担当講座・学科(分野)	副学長、分子医化学分野、医学教育学講座、神経科学研究部門、消化内科肝臓分野、細胞情報科学分野、先進機能病理学分野		
担当教員	祖父江 憲治 副学長、古山 和道 教授、久保田 美子 准教授、佐藤 洋一 教授、真柳 平 講師、滝川 康裕 教授、石崎 明 教授、鎌滝 章 中央 助教、加茂 政晴 准教授、客本 齊子 講師、帖佐 直幸 特任講師		
対象学年	2	区分・時間数	講義 39 時間
期間	通期		実習 36.0 時間

### ・学習方針（講義概要等）

分子医化学は生命現象を分子レベルで明らかにしようとする学問である。言い換えれば、生体がどのような特性を持つ分子から成り立っているのか、それらの分子が生体内で如何にして合成・分解されるか、さらにこれらの分子が生体システムのなかでどのように統合・調節され、その機能を営んでいるかを、生化学的手法で明らかにする生命科学である。

学習者は、分子医化学を学ぶにあたって、単なる知識を暗記するのではなく、科学的思考を基盤にして、生命現象の法則性を理解するように努めなければならない。

### ・一般目標（GIO）

将来、良き医師あるいは研究者として活躍するために、基本的な生化学的知識、病態時の医化学的知識、更に最新の生化学的・分子生物学的知識と真摯な態度を修得する。

### ・到達目標（SBO）

- 1)生体構成成分の基本的な構造、化学的特性、機能との関連性を説明できる。
- 2)細胞が生命活動を維持するために行っているエネルギーの利用について概略を説明できる。
- 3)酵素の基本的性質と、反応速度論が説明できる。
- 4)代謝の概略が説明できる。
- 5)生体物質(糖質、脂質など)の中間代謝とその調節機構について説明できる。
- 6)代表的疾患の病態の生化学的な背景を説明できる。

・ 講義日程

(矢) 西 102 1-B 講義室  
 (矢) 西 204 2-C 実習室 (生理生化 1)

【講義】

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容
4/2	水	1	分子医化学分野	古山 和道 教授	分子医化学ガイダンス 糖代謝 (まとめ) 必要な予備知識： 内容：
4/2	水	2	分子医化学分野	久保田 美子 准教授	脂質代謝 (まとめ)
4/8	火	1	分子医化学分野	古山 和道 教授	アミノ酸代謝 1 内容： アミノ酸の異化
4/8	火	2	分子医化学分野	古山 和道 教授	アミノ酸代謝 2 内容： 尿素回路 アンモニア毒性
4/16	水	1	分子医化学分野	古山 和道 教授	アミノ酸代謝 3 内容： アミノ酸の合成 アミン合成 一酸化窒素合成 窒素平衡
4/16	水	2	分子医化学分野	古山 和道 教授	アミノ酸代謝異常
4/23	水	1	分子医化学分野	久保田 美子 准教授	ヌクレオチド代謝 I 必要な予備知識： ヌクレオチドとは 内容： プリンとピリミジン プリンの生合成(de novo 経路と salvage 経路 ) ピリミジンの生合成(de novo 経路と salvage 経路) ヌクレオチド合成の阻害剤 プリン、ピリミジンの分解産物 高尿酸血症 遺伝性疾患

4/23	水	2	分子医化学分野	久保田 美子 准教授	<p>ヌクレオチド代謝Ⅱ            必要な予備知識：            ヌクレオチドとは            内容：            プリンとピリミジン            プリンの生合成(de novo 経路と salvage 経路)            )            ピリミジンの生合成(de novo 経路と salvage 経路)            ヌクレオチド合成の阻害剤            プリン、ピリミジンの分解産物            高尿酸血症            遺伝性疾患</p>
5/7	水	1	神経科学研究部門	真柳 平 講師	<p>ビタミン 1            内容：            ・ビタミンの分類            ・水溶性ビタミン            ・脂溶性ビタミン            ・ビタミンの摂取・代謝・排泄            ・欠乏症・過剰症            ・欠乏症・過剰症になりやすい状況            必要な予備知識：            ・糖代謝            ・アミノ酸代謝            ・脂質代謝</p>
5/7	水	2	神経科学研究部門	真柳 平 講師	<p>ビタミン 2            内容：            ・ビタミンの分類            ・水溶性ビタミン            ・脂溶性ビタミン            ・ビタミンの摂取・代謝・排泄            ・欠乏症・過剰症            ・欠乏症・過剰症になりやすい状況</p>
5/14	水	1	神経科学研究部門	真柳 平 講師	<p>ホルモン 1            内容：            ・生体の恒常性維持機構            ・ホルモンの種類と機能            ・血糖値調節ホルモン            ・視床下部ホルモン            ・脳下垂体ホルモン            ・甲状腺ホルモン            ・副腎皮質ホルモン・副腎髄質ホルモン            ・性ホルモン            必要な予備知識：            ・人体構造の概要            ・シグナル伝達            ・代謝概要</p>

5/14	水	2	神経科学研究部門	真柳 平 講師	<p>ホルモン 2</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生体の恒常性維持機構</li> <li>・ ホルモンの種類と機能</li> <li>・ 血糖値調節ホルモン</li> <li>・ 視床下部ホルモン</li> <li>・ 脳下垂体ホルモン</li> <li>・ 甲状腺ホルモン</li> <li>・ 副腎皮質ホルモン・副腎髄質ホルモン</li> <li>・ 性ホルモン</li> </ul>
5/19	月	3	分子医化学分野	古山 和道 教授	<p>代謝相関 1</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人体構造の概略</li> <li>・ 糖代謝</li> <li>・ 脂質代謝</li> <li>・ アミノ酸・タンパク質代謝</li> <li>・ ホルモン</li> <li>・ シグナル伝達</li> </ul> <p>内容；</p> <p>空腹時、食後、飢餓時、運動時の代謝</p>
5/19	月	4	分子医化学分野	古山 和道 教授	<p>代謝相関 2</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人体構造の概略</li> <li>・ 糖代謝</li> <li>・ 脂質代謝</li> <li>・ アミノ酸・タンパク質代謝</li> <li>・ ホルモン</li> <li>・ シグナル伝達</li> </ul> <p>内容；</p> <p>インスリン、グルカゴンを介した血糖調節機構</p>
5/21	水	1	分子医化学分野	古山 和道 教授	<p>代謝異常症</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人体構造の概略</li> <li>・ 糖代謝</li> <li>・ 脂質代謝</li> <li>・ アミノ酸・タンパク質代謝</li> <li>・ ホルモン</li> <li>・ シグナル伝達</li> </ul> <p>内容；</p> <p>肥満、糖尿病、高脂血症</p>
5/26	月	3	細胞情報科学分野	帖佐 直幸 特任講師	<p>ミネラル代謝</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浸透圧</li> <li>・ 無機質</li> <li>・ イオン</li> <li>・ 水素イオン指数</li> </ul>

					<p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生体における水、無機質の働き</li> <li>・無機質量の調節</li> <li>・無機質量の調節異常による疾患</li> </ul>
5/26	月	4	細胞情報科学分野	石崎 明 教授	<p>骨の生化学            必要な予備知識：            骨を構成する細胞と形態的特徴            骨単位（オステオン）のでき方            骨の生成過程            骨組織の構造(解剖学・組織学)=骨を構成する細胞と形態的特徴、骨単位（オステオン）のでき方、骨の生成過程、生体分子、細胞内情報伝達概略、ホルモン            内容：            骨・軟骨の組織構造と構成細胞            骨のでき方と骨の成分            骨のリモデリング            血清カルシウムの恒常性とその調節機構            代謝性および遺伝性骨疾患</p>
5/28	水	1	分子医化学分野	古山 和道 教授	<p>鉄代謝・ヘム代謝とその異常            必要な予備知識：            鉄の機能            ヘムの構造            内容：            鉄の吸収・利用機構            ヘム合成機構            ヘム分解機構            ヘム合成の異常による疾患            （鉄芽球性貧血、ポルフィリン症）            腸</p>
6/2	月	3	副学長	祖父江 憲治 副学長	<p>脳の生化学(神経伝達物質・代謝)            必要な予備知識：            ・人体構造の概略            ・細胞の基本構造            ・シグナル伝達            ・糖代謝            ・アミノ酸・タンパク質代謝            内容：            ・神経系の発生・脳形成            ・脳の領域化            ・大脳皮質形成機構            ・神経回路網            ・精神疾患            ・シナプス形成            ・精神発達障害</p>
6/2	月	4	副学長	祖父江 憲治 副学長	細胞骨格、モータータンパク質、細胞接着

					<p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞の基本構造</li> <li>・シグナル伝達</li> <li>・タンパク質の構造と機能</li> </ul> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクチンフィラメントの構造と機能</li> <li>・微小管の構造と機能</li> <li>・分子モーター</li> <li>・細胞運動</li> <li>・収縮</li> <li>・小胞輸送</li> <li>・膜骨格</li> <li>・細胞-細胞間接着・細胞-基質接着</li> </ul>
6/4	水	1	副学長	祖父江 憲治 副学長	<p>筋肉の生化学</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人体構造の概略</li> <li>・細胞の基本構造</li> <li>・シグナル伝達</li> <li>・タンパク質の構造と機能</li> <li>・糖代謝</li> <li>・アミノ酸・タンパク質代謝</li> </ul> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・筋肉の種類・構造と生理学的性質</li> <li>・収縮機構</li> <li>・Ca<sup>2+</sup>による制御</li> <li>・筋肉における代謝</li> </ul>
6/9	月	3	先進機能理学分野	鎌滝 章央 助教	<p>アポトーシス</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・正常な細胞の構造</li> </ul> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アポトーシスとは？</li> <li>・アポトーシスの経路</li> <li>・アポトーシスの役割</li> <li>・アポトーシスと疾患</li> </ul>
6/9	月	4	分子医化学分野	古山 和道 教授	<p>血液の生化学</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・血液の組成</li> <li>・血液細胞の種類</li> </ul> <p>内容：</p>
6/11	水	1	分子医化学分野	古山 和道 教授	<p>フリーラジカル、活性酸素</p> <p>必要な予備知識：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化・還元反応</li> <li>・好気呼吸</li> <li>・ビタミン</li> </ul> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化-還元反応</li> <li>・フリーラジカルと活性酸素の種類と性質</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>・フリーラジカル・活性酸素の生成と消去系</li> <li>・脂質過酸化反応</li> <li>・抗酸化酵素・抗酸化物質</li> <li>・NOの生理作用</li> <li>・酸化ストレスと疾患</li> </ul>
6/16	月	3	分子医化学分野	久保田 美子 准教授	細胞老化 必要な予備知識： DNA複製、細胞内情報伝達 内容： 細胞老化とは DNA損傷と細胞老化
6/16	月	4	分子医化学分野	古山 和道 教授	分子医化学（まとめ）

【実習】

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容
6/25	水	1	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	実習ガイダンス 基本手技、実験装置などの確認
6/25	水	2	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>実習講義(細胞の紫外線感受性、遺伝的相補について)
6/25	水	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>大腸菌の形質転換、培養
6/25	水	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師	<形質転換実験>大腸菌の形質転換、培養

			分子医化学分野	古山 和道 教授	
6/26	木	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>形質転換大腸菌の colony PCR、紫外線感受性
6/26	木	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>形質転換大腸菌の colony PCR、紫外線感受性
6/27	金	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>形質転換大腸菌の紫外線感受性、PCR 産物の電気泳動
6/27	金	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>形質転換大腸菌の紫外線感受性、PCR 産物の電気泳動
6/30	月	1	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>結果まとめ、考察
6/30	月	2	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<形質転換実験>結果まとめ、考察 <PBL> シナリオ提示
6/30	月	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授	<肝機能実験>実習講義(ラットを用いた肝障害モデルについて) <PBL> テーマ決定



			細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	
6/30	月	4	消化内科肝臓分野 医学教育学講座 分子医化学分野 分子医化学分野	滝川 康裕 教授 佐藤 洋一 教授 久保田 美子 准教授 古山 和道 教授	<p>肝臓の生化学 必要な予備知識： 肝臓の発生と血管支配、肝臓組織を構成する細胞、肝小葉構造、胆汁排泄と血流の方向性 肝臓の肉眼解剖（特に脈管と他の臓器との繋がり） 肝の組織構造、小葉構造、グリソン鞘の構造 おもな栄養素の消化吸收機構 TCA サイクル、尿素サイクル、アミノ酸転移酵素 老化赤血球の運命とヘモグロビン、ビリルビンの代謝 血液凝固機構</p> <p>内容： 肝の局所解剖、組織構造と生理機能を関連づけて理解するとともに、肝の多彩な機能を臨床的に評価する方法を理解する 肝臓の組織構造と構成細胞 肝のマクロ解剖：肝の大きさと体重との関連、消化管、脾臓、心臓との繋がり 肝血流：肝動脈、門脈それぞれの生理的役割、肝静脈 組織構造：グリソン鞘の構造、類洞壁を構成する細胞、肝小葉のゾーンとその役割 肝の機能：合成能、栄養素の代謝・解毒能、ビリルビン代謝，特に糖代謝とインスリン，グルカゴンの関連 細胞膜に分布する酵素：<math>\gamma</math>GTP とその役割、血清中の病的意義 肝で合成分泌されるタンパク質：アルブミン、凝固因子などと血液中濃度の病的意義 ビリルビン代謝と黄疸の機序：抱合の意味、尿中ビリルビン、ウロビリノゲン 脂肪吸収と胆汁酸 薬物代謝機構の概略：ミクロゾーム酵素、抱合 アルコール代謝と糖代謝・脂質代謝との関連 尿素サイクルと血中アンモニア アシアロシンチグラフィ</p>

7/1	火	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>肝臓 TAG 定量
7/1	火	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>肝臓 TAG 定量
7/2	水	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>血清コレステロール定量
7/2	水	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>血清コレステロール定量
7/3	木	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>血清 AST、ALT 定量
7/3	木	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>血清 AST、ALT 定量
7/4	金	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師	<肝機能実験>PT 測定 <PBL> 発表準備

			細胞情報科学分野 分子医化学分野	帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	
7/4	金	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>PT 測定 <PBL> 発表準備
7/7	月	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>結果まとめ、考察
7/7	月	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<肝機能実験>結果まとめ、考察 <PBL> 発表準備
7/8	火	3	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<PBL> 発表会
7/8	火	4	分子医化学分野 神経科学研究部門 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 細胞情報科学分野 分子医化学分野	久保田 美子 准教授 真柳 平 講師 石崎 明 教授 加茂 政晴 准教授 客本 齊子 講師 帖佐 直幸 特任講師 古山 和道 教授	<PBL> 発表会

・教科書・参考書等

教：教科書      参：参考書      推：推薦図書

	書籍名	著者名	発行所	発行年
--	-----	-----	-----	-----

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	イラストレイテッド ハーパー・生化学 原書 29 版	R. K. Murray, D. A. Bender 他著	丸善	2013
教	イラストレイテッド生化学 原書 5 版	R. A. Harvey, D. R. Ferrier 著	丸善	2011
参	レーニンジャーの新生化学 上・下 第 5 版	D. L. Nelson, M. M. Cox 著	廣川書店	2010

・成績評価方法

1)前期試験(多肢選択客観試験・論述試験)  
 2)実習(ポートフォリオ、実習の技能・態度の評価、客観・論述試験)を総合して判定する。  
 講義の全コマ数の3割以上を欠席した者には、期末試験の受験を認めない。  
 理由なく実習を欠席した場合、あるいは著しく実習中の態度が不良な場合には、判定時に大きく減点する。

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習	サーマルサイクラー	3	実習
実習	分光光度計	3	実習
実習	アルミブロック恒温器	1	実習
講義	ノートパソコン	1	出欠、成績、講義準備
講義	ペンタブレット	1	講義
実習	ポータブル電気伝導率計	1	実習
実習	ポータブル電気伝導率計	1	実習
講義	パソコン	1	講義(出席状況等)記録

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習	超低温フリーザー	1	実習試薬保管
講義	レーザービームプリンター	1	講義配布物、試験印刷

フォームの終わり