

理研 BRC-JCM で開催された技術研修

岡田 元

独立行政法人理化学研究所筑波研究所バイオリソースセンター微生物材料開発室
〒305-0074 茨城県つくば市高野台 3-1-1

Technical training courses held at the RIKEN BRC-JCM

Gen Okada

Microbe Division/Japan Collection of Microorganisms, RIKEN BioResource Center, RIKEN Tsukuba Institute
3-1-1 Koyadai, Tsukuba, Ibaraki 305-0074, Japan

1. はじめに

大学、博物館、学会などの研究・教育機関や組織における生物や遺伝子に関する優れた実習や研修の例はいくつもあるであろうが、ライフサイエンスの研究開発を支えるバイオリソースセンター (BRC) においては、オランダの CBS で長年開催されている菌学関係の優れたトレーニングコース (CBS courses) を除き、開催事例は極めて少ないと思われる。本稿では、2001 年設立の理化学研究所バイオリソースセンター (小幡裕一センター長) で 2004 年より開催されている技術研修 (technical training courses) についてその概要を説明し、成果や課題などについてまとめてみたい。

2. 理化学研究所バイオリソースセンター (理研 BRC) と微生物材料開発室 (JCM; Japan Collection of Microorganisms) の組織概要

1) 理研 BRC

組織の詳細は理研 BRC ホームページ (<http://www.brc.riken.jp/>) の組織図を参照されたいが、その実動部はバイオリソース整備事業 (5つの開発室, 1つの技術室, および2つの支援ユニット), 基盤技術開発事業 (1つの基盤技術室), およびバイオリソース関連研究開発プログラム (5つの技術/研究/解析開発チーム, 2つの技術開発サブチーム, および1つの研究開発ユニット) より成る。このうち、技術研修

表 1 理研 BRC で開催した技術研修の担当部署, 実施回数, および参加人数^a

担当部署	実施回数	参加人数
バイオリソース整備事業		
実験動物開発室	1回	5名
実験植物開発室	25回	93名
細胞材料開発室	27回	101名
遺伝子材料開発室	8回	37名
微生物材料開発室	10回	56名
基盤技術開発事業		
遺伝工学基盤技術室	8回	24名
バイオリソース関連研究開発プログラム		
マウス表現型解析開発チーム	1回	4名

^a平成 16 年 4 月 1 日～平成 24 年 11 月 30 日。

E-mail: okada@jcm.riken.jp

表 2 JCM スタッフ^a

担当部署	担当	所属
微生物材料開発室長	大熊盛也	
微生物株担当		
好気性細菌	飯野隆夫	I ^b
	押田祐美	
嫌気性細菌・乳酸菌	坂本光央	II
	北原真樹	III
放線菌	工藤卓二	III
アーキア・極限環境細菌	伊藤 隆	II
酵母	遠藤力也	IV
糸状菌	岡田 元	IV
遺伝子解析 (品質管理) 担当	飯田敏也	I
リソース事業推進担当	高島昌子	
	大和田 勉	
	草桶佳代	
	鈴 幸二	
博士研究員		
基礎科学特別研究員	加藤真悟	
特別研究員	入澤友啓	
客員研究員	井上潤一	

^aパートタイマーなどを除く (2012 年 11 月 30 日), ^b技術研修の担当者 (4 グループが分担)。

を現在までに担当したのは、一部のバイオリソース関連研究開発プログラムを含むものの、バイオリソース整備事業と基盤技術開発事業の2部門が主体となっている。担当部署、実施回数、参加人数を表1に示す。

2) JCM

JCM は埼玉県和光市において1981年より微生物株の収集・保存・提供を開始し、2004年に茨城県つくば市の理研 BRC に組織統合された。そして、2012年9月にその本体がある理研筑波研究所(小幡裕一所長)に移転し、同年10月より微生物系統保存事業を再開

表3 理研 BRC で開催した技術研修^a

開催年度 ^b	担当部署 ^c	タイトル ^d [参加人数 ^e ; 実施回数 ^f]
平成 16 年 (2004)	実験植物開発室	実験植物培養細胞の取扱い [15名; 3回]
	遺伝工学基盤技術室	マウス精子・胚の凍結保存方法(凍結から融解まで) [7名; 2回]
平成 17 年 (2005)	遺伝子材料開発室	組換えアデノウイルスの取扱い [3名]
	微生物材料開発室	絶対嫌気性微生物の培養保存 [4名] ターミナル RFLP 法による腸内菌叢の解析 [10名]
平成 18 年 (2006)	遺伝工学基盤技術室	マウス精子・胚の凍結保存方法 [3名]
	実験植物開発室	実験植物培養細胞の取扱い [8名; 2回]
	実験植物開発室	植物培養細胞の形質転換と保存 [4名] 植物培養細胞の取扱い及び形質転換 [5名]
	遺伝子材料開発室	組換えアデノウイルスの取扱い [3名]
	遺伝工学基盤技術室	マウス精子・胚の凍結保存方法 [4名]
	実験動物開発室 (筑波実験動物研究会と共催)	遺伝子操作マウスの維持と管理の講習会* [5名]
平成 19 年 (2007)	微生物材料開発室	微生物の培養・保存 [6名]
	実験植物開発室	シロイヌナズナ T87 細胞株の維持及び形質転換 [5名] タバコ BY-2 細胞株の超低温保存 [6名] シロイヌナズナの取扱い [2名]
	遺伝工学基盤技術室	マウス精子・胚の凍結保存方法 [3名]
平成 20 年 (2008)	遺伝子材料開発室	組換えアデノウイルスの取扱い [3名]
	微生物材料開発室	ターミナル RFLP 法による腸内菌叢の多様性解析 [8名]
	実験植物開発室	シロイヌナズナ T87 細胞の維持及び形質転換 [2名] 植物培養細胞の超低温保存 [6名] 形質転換等シロイヌナズナを用いた実験系の構築 [3名]
	遺伝工学基盤技術室	マウス精子・胚の凍結保存方法 [3名]
	遺伝子材料開発室	組換えアデノウイルスの取扱い [3名]
平成 21 年 (2009)	細胞材料開発室	ヒト ES 細胞の取扱い [2名]
	微生物材料開発室	嫌気性微生物の培養・保存 [3名]
	細胞材料開発室	ヒト iPS 細胞の凍結保存(簡易ガラス化法) [72名; 16回] ヒト ES 細胞の取扱い [4名; 2回]
	実験植物開発室	植物培養細胞の超低温保存 [3名] シロイヌナズナ T87 細胞の維持及び形質転換 [4名] 形質転換等シロイヌナズナを用いた実験系の構築 [1名]
	遺伝工学基盤技術室	マウス精子・胚の凍結保存方法 [4名]
平成 22 年 (2010)	遺伝子材料開発室	組換えアデノウイルスの取扱い [3名]
	微生物材料開発室	DNA-DNA ハイブリダイゼーション [8名]
	細胞材料開発室	ヒト iPS 細胞の凍結保存(簡易ガラス化法) [18名; 5回] 植物培養細胞の超低温保存 [2名]
	実験植物開発室	シロイヌナズナ T87 細胞の維持及び形質転換 [5名] 形質転換等シロイヌナズナを用いた実験系の構築 [3名]
	遺伝工学基盤技術室	マウス ES 細胞の樹立・保存 [1名]
	遺伝子材料開発室	組換えアデノウイルスの取扱い [6名]
微生物材料開発室	DNA-DNA ハイブリダイゼーション [6名] 糸状菌類の遺伝子解析法と顕微鏡観察・分離法 [9名; 2回]	

表3 続き

開催年度 ^b	担当部署 ^c	タイトル ^d [参加人数 ^e ; 実施回数 ^f]
平成 23 年 (2011)	遺伝工学基盤技術室 実験植物開発室	マウス精子・胚の凍結保存方法 [3名] シロイヌナズナ T87 細胞の維持及び形質転換 [2名] 形質転換等シロイヌナズナを用いた実験系の構築 [2名] 植物培養細胞の超低温保存 [3名]
	遺伝子材料開発室	遺伝子材料 (プラスミド DNA ならびに組換え大腸菌) の保存と品質管理 [9名]
平成 24 年 ^g (2012)	微生物材料開発室	微生物 (細菌) の取扱い [2名]
	細胞材料開発室	ヒト ES 細胞の取扱い [1名 (2012 年 11 月時点); 2回 (予定)] ヒト iPS 細胞の凍結保存 (簡易ガラス化法) [3名 (2012 年 11 月時点); 4回 (予定)]
	マウス表現型解析開発チーム 実験植物開発室	マウス可視的表現型解析法 Modified SHIRPA [4名] シロイヌナズナ T87 細胞の維持及び形質転換 [3名] 形質転換等シロイヌナズナを用いた実験系の構築 [6名] 植物培養細胞の超低温保存 [3名]
	遺伝工学基盤技術室 遺伝子材料開発室	マウス精子・胚の凍結保存方法 [3名] ウエスタンブロット解析 [7名]

^a 開催日や概要などは以下のサイトを参照: <http://www.brc.riken.jp/inf/kensyu/> と <http://www.brc.riken.jp/inf/kensyu/pastd.shtml>, ^b 4 月から翌年 3 月まで, ^c ほぼ開催順に記述, ^d 技術研修の正式タイトルは * 印の場合を除き「「表記タイトル」+「に関する (/ 関わる) 技術研修」, ^e 複数回実施した場合は合計の参加人数, ^f 2 回以上実施した場合のみ記載, ^g 微生物材料開発室は 2013 年 3 月末までに嫌気性微生物の培養・保存に関する技術研修を開催する予定.

表4 JCM で開催した技術研修^a

開催年月日	タイトル ^b , 担当者, 受講費用, 参加人数 (内訳と人数)
平成 17 年度	
2005/8/29, 30	絶対嫌気性微生物の培養保存 伊藤 隆・都築智子 5250 円 4 名 (大学・教員 2 / 学生 1 ; 研究所・研究員 1)
2005/12/12-14	ターミナル RFLP 法による腸内菌叢の解析 坂本光央 5250 円 10 名 (大学・教員 2 ; 研究所・研究員 2 ; 企業・研究員 6)
平成 18 年度	
2007/1/22, 23	微生物の培養・保存 鈴木基文・各菌株担当者 5250 円 6 名 (大学・教員 1 ; 研究所・研究員 2 ; 企業・研究員 3)
平成 19 年度	
2008/2/26, 27	ターミナル RFLP 法による腸内菌叢の多様性解析 坂本光央・坂田慎治 5250 円 8 名 (大学・学生 1 ; 研究所・研究員 4 ; 企業・研究員 3)
平成 20 年度	
2009/3/2, 3	嫌気性微生物の培養・保存 伊藤 隆・坂本光央 5250 円 3 名 (研究所・研究員 1 ; 企業・研究員 2)
平成 21 年度	
2010/3/18, 19	DNA-DNA ハイブリダイゼーション 工藤卓二・北原真樹 10000 円 ^c 8 名 (大学・教員 1 / 研究員 2 ; 研究所・研究員 2 ; 企業・研究員 3)
平成 22 年度	
2010/6/24, 25	DNA-DNA ハイブリダイゼーション ^d 工藤卓二・北原真樹 10000 円 6 名 (大学・教員 1 / 研究員 1 ; 研究所・研究員 1 ; 企業・研究員 3)
2011/2/3, 4	糸状菌類の遺伝子解析法と顕微鏡観察・分離法 岡田 元・安 光得 13000 円 5 名 (大学・教員 1 / 研究員 1 ; 企業・研究員 3)
2011/2/9, 10	糸状菌類の遺伝子解析法と顕微鏡観察・分離法 ^d 岡田 元・安 光得 13000 円 4 名 (企業・研究員 4)
平成 23 年度	
2012/3/7, 8	微生物 (細菌) の取扱い 小迫芳正 11000 円 2 名 (企業・研究員 2)

^a 平成 24 年度は筑波移転のために技術研修を開催しなかった, ^b 技術研修の正式タイトルは「「表記タイトル」+「に関する技術研修」, ^c 費用の算定基準の見直しを平成 21 年度に行った, ^d 募集定員を大幅に超えたので, 次年度または 1 回目の直後に 2 回目を実施した.

表 5 JCM で開催した平成 22 年度技術研修のプログラムの実例

タイトル：	糸状菌類の遺伝子解析法と顕微鏡観察・分離法に関する技術研修
担当者：	岡田 元 (形態)・安 光得 (分子)
開催日：	2011 年 2 月 3 日 (木) ~ 2 月 4 日 (金) [1 回目] 2011 年 2 月 9 日 (水) ~ 2 月 10 日 (木) [2 回目]
場所：	(独) 理化学研究所バイオリソースセンター微生物材料開発室 微生物系統保存棟 2F セミナー室および実験室 (埼玉県和光市)
プログラム：	<p>1 日目 9:30 ~ 9:45 開講式 挨拶 (村上課長・大熊室長) 自己紹介 (講師・受講者) 理研の概略説明, 注意事項など (村上課長)</p> <p>9:45 ~ 11:15 DNA 抽出・調製および PCR 11:15 ~ 12:15 研修に用いる糸状菌類・顕微鏡観察法などの説明 12:15 ~ 13:15 昼食・休憩 13:15 ~ 16:00 PCR 産物の確認, 精製, シーケンス反応 16:00 ~ 17:30 プレパラート作製, 顕微鏡観察</p> <p>2 日目 9:00 ~ 10:30 シーケンス 10:30 ~ 12:00 分離法の説明, 分離法の実習, 顕微鏡観察 12:00 ~ 13:00 昼食・休憩 13:00 ~ 15:30 塩基配列決定および解析 15:30 ~ 17:00 顕微鏡観察・研修内容に関する質疑応答など 17:00 ~ 17:15 閉講式 挨拶 (可部部長・大熊室長) 感想, 質疑応答 (受講者・講師) 修了書授与</p>



図 1 技術研修の実習風景
理研 BRC-JCM, 埼玉県和光市, 2011 年 2 月.

表6 JCM で開催した技術研修で実施したアンケートの内容と回答^a

設問内容 (概要):

1. どのようにして技術研修を知ったか? インターネット/メール/職場等/その他
2. 研修内容について: 満足/不満足/意見・要望など
3. 今後このような研修に参加を希望するか?
4. 職務との兼ね合いについて: 開催期間/日数/土日をはさむスケジュールは妥当か?
5. 技術研修の資料について
6. 食堂について
7. 宿泊施設について
8. その他の要望など

多い回答/要望 (概要):

- ・技術研修の情報源は様々.
- ・研修内容/資料/食堂/宿泊施設はほとんどの参加者が満足.
- ・説明が丁寧/分かりやすい/親切.
- ・人気のある研修は再度開催を, また, 発展させた続編の研修を望む.
- ・待ち時間や懇親会での研修担当者との, また参加者同士の情報交換が極めて有効であった.
(研修担当者以外の JCM スタッフとの意見交換も有効であった)
- ・費用が極めて安い.
- ・事前受付の質問にも回答してくれてよかった.
- ・他の菌群, テーマの研修も希望する.
- ・内容から見て, 研修時間や日数をもっと長い方がよい. できれば, 年数回の開催を希望.
- ・年度末ではなく, もっと早い時期に開催してほしい.
- ・研修後に十分なディスカッションの時間があればなおよい.
- ・実験室が少し狭く, デモなどが見づらいことがあった.

^a設問と回答の内容は, 概要を分かりやすくするために, 必ずしも対応して表示されていない. また, 平成 20 年度の回答は含まない.

した. その経緯や組織の詳細は JCM ホームページ (http://www.jcm.riken.jp/JCM/JCM_Home_J.shtml), ニュースレター (<http://www.jcm.riken.jp/JCM/newsletter.shtml>), メールニュース (<http://www.jcm.riken.jp/JCM/mailnews.shtml>)などを参照されたい. なお, 筑波移転に伴う退職により微生物株担当の人員が若干減少し, さらにパートタイマーなどが大幅に減少した. そのため, 要員数の回復をはかる早急な対応が求められている. パートタイマーなどを除く現在のスタッフを表 2 に示す.

3. 理研 BRC と JCM で開催した技術研修

1) 理研 BRC

理研 BRC における技術研修 (理研筑波研究所研究推進部企画課が事務的に支援) は, JCM が理研 BRC へ統合された平成 16 年 (2004 年) より始まり, その翌年より JCM が研修を担当した. 技術研修の目的, 対象者などは以下の通りである.

- ・提供するバイオリソースをより効果的に利用してもらうため, 利用者に対して技術研修を行う.
- ・対象者は大学・地方公共団体・民間企業などの機関に所属する研究者や技術者などとし, 比較的少人数

で, フェースツーフェースで実施する.

- ・募集に関する連絡は, 理研 BRC ホームページやメールニュースなどを利用する.
- ・参加者に対するアンケートを終了時に実施し, 技術研修などに対する意見や要望を取りまとめて, 今後の研修や保存事業にフィードバックする.
現在までの技術研修の担当部署, タイトル, 参加人数などを表 3 に示す. また, 特筆すべきと思われる点を以下に列記する (表 1, 3 を参照).
- ・要望の高いテーマの研修は同一年度, または別年度に複数回開催した. 例えば, 細胞材料開発室による, ヒト iPS 細胞の凍結保存 (簡易ガラス化法) の技術研修は平成 21 年度に 16 回, また 22 年度と 24 年度にも複数回開催し, 極めて多くの参加者を得た. また, 実験植物開発室も年数回開催のペースを継続している.
- ・担当部署により, 実施の延べ回数や 1 年間の開催回数に差がある. これは, 開催要望の強弱だけではなく, おそらく研修材料の準備の難易やスタッフ数などにも関係すると思われる.
- ・研修内容によって募集定員が異なるため, 担当部署内の, または部署間の実施延べ回数と参加人数の間

にはさほどの相関はない。

- ・各担当部署が技術研修を継続開催していく過程で、一般的なテーマから特化したテーマへの推移、あるいは時代の流れやニーズをとらえた研修テーマの設定（例えば、ヒト iPS 細胞など）などの対応が読み取れる。

2) JCM

平成 17 年から本年 3 月までに JCM で開催した技術研修のタイトル、担当者などを表 4 に示す。雑多な内容ではあるが、特質すべき点は以下の通りである。

- ・理研 BRC 全体としても同様であるが、要望の多いテーマについては技術研修を複数回行った。また、募集定員を大幅に超えた場合は先着順で受け付けたが、参加できなかった応募者の予定になるべく合わせた早い時期に 2 回目の研修を実施した。
- ・主にニーズの多い菌群や技術に関して研修を行った（例えば、嫌気性菌やターミナル RFLP 法/DNA-DNA ハイブリダイゼーションなど）。従って、担当者に多少の偏りが生じた。
- ・当初は参加費を極めて低く抑えたが、平成 21 年度に費用の算定基準の見直しを行い、多少値上げした。

4. JCM で開催した平成 22 年度技術研修の実例

JCM では細菌を用いた研修を何度も行ったが（表 4）、一例として、筆者が平成 22 年度に担当した「糸状菌類の遺伝子解析法と顕微鏡観察・分離法に関する技術研修」のプログラムおよびアンケートの設問と回答を表 5, 6 に、また研修風景を図 1 に示す。アンケート結果によれば、参加者は JCM の技術研修におおむね満足しており、再度の開催・年数回の開催・日数や時間の延長・別の菌群の研修や発展させた続編などを望んでいる。また、研修そのものだけでなく、待ち時間や懇親会での研修担当者や他の JCM スタッフとの質疑応答や歓談、また参加者同士の情報交換も極めて

有効であったと述べている。さらに、参加費の値上げがあったが、それでも参加者は費用が極めて安いと感じており、開催側として安心した次第である。今後もこのように参加者やユーザーの要望・意見に耳を傾け、技術研修や微生物系統保存事業のためのフィードバックに努めていきたい。

5. おわりに

最後に、技術研修に関することだけではないが、JCM としての今後の課題や可能性について簡単に列記し、まとめとしたい。

- ・何事にも、人員確保・人材育成が必須。
- ・高度な内容と共に、基本的な技術・知識の習得が必須。
- ・JCM の主務は系統保存事業であるため、技術研修の開催はさほど容易なことではない。しかし、筑波移転により、研修にも使える共用実験室を確保したので、よりユーザーの要望に沿った研修事業が可能になると期待される。
- ・ユーザーの声を直接聞く場として、技術研修は開催側としても極めて有効であると感じた。
- ・今後の希望としては、関連学会の協力や筑波研究学園都市の地の利を活かして、技術研修・微生物系統保存事業・研究を発展させたい。また、技術研修に関しては国際性も高めたい。
- ・現在は筑波移転直後ではあるが、今後速やかに業務と研究の体制を回復・発展させ、期待される任務の遂行に JCM スタッフ一同であたりたい。

謝 辞

理研 BRC で開催された技術研修に携わったスタッフ、参加者、ならびに資料を提供いただいた吉田亜季様（理研筑波研究所研究推進部企画課）に感謝いたします。