

いてはポリオ生ワクチンのみが認可されていて、ポリオ不活化ワクチンを接種するには個人輸入して自己責任においてなされなければならない状況にある。生ワクチンには約 100 万人に 0.7 人の割合で急性四肢麻痺を副作用として発症させる危険性がある。一方、ポリオ不活化ワクチンにはそのような副作用はない。ただし、不活化ワクチンにも他の種類の副作用（アレルギー反応等）がある。ポリオ生ワクチンは極めて安全なワクチンであるにもかかわらず、不活化ポリオワクチンが日本で導入されていないことから、ポリオ生ワクチンの接種率が、2011 年から急激に低下する事態になっている。このような状況はポリオウイルス、又は、ポリオ生ワクチンと他のエンテロウイルスとの組換えウイルスによる急性四肢麻痺の流行を生じさせる危険性を逆に高めている。適切なリスクミがなされていれば、このような事態になることが避けられたのではないかと考えられる。リスクミの重要性が理解される。リスクミ担当者には当該感染症に対する正しい知識が求められ、適切な情報収集、解析、配信の重要性が示唆される。

E. 結論

リスクミ担当者に対してリスクミ教育を実施するためのプログラムを作成する場合には、適切な事例の選定、適切な情報の収集と情報を得るその情報源の選定、感染症対策上頻用される言葉の定義の理解と統一、一面的な情報だけを収集することなく、情報を多面的に収集し、適切に理解・解釈す

るする能力、分かりやすく説明するための能力を強化するための項目が含まれなければならない。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Kennedy JS, Gurwith M, Dekker C, Frey SE, Edwards KM, Kenner J, Lock M, Empig C, Morikawa S, Saijo M, Yokote H, Karem K, Damon I, Perlroth M, Greenberg RN. Safety and immunogenicity of LC16m8, an attenuated smallpox vaccine in vaccinia-naive adults. *J Infect Dis* 204:1395-1402, 2011
- 2) Fukushi S, Nakauchi M, Mizutani T, Saijo M, Kurane I, Morikawa S. Antigen-capture ELISA for the detection of Rift Valley fever virus nucleoprotein using new monoclonal antibodies. *J Virol Methods* 180:68-74, 2012
- 3) Taniguchi S, Watanabe S, Masangkay JS, Omatsu T, Ikegami T, Alviola P, Ueda N, Iha K, Fujii H, Ishii Y, Fukushi S, Saijo M, Kurane I, Kyuwa S, Akashi H, Yoshikawa Y, Morikawa S. Reston Ebola Virus Antibodies in Bats, the Philippines. *Emerg Infect Dis* 17:1559-1560, 2011

2.学会発表

- 1) Saijo M, Ami Y, Suzaki Y, Nagata N, Yoshikawa (Iwata) N, Hasegawa H, Fukushi S, Mizutani T, Sata T, Kurane I, Morikawa S. Immune responses against EEV and IMV in non-human primates infected with monkeypox virus or vaccinated with

a highly attenuated smallpox vaccine LC16m8 and protection from lethal monkeypox. XV International Congress of Virology, Sapporo, Japan (2011.09)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

添付資料

社会に動揺を与える可能性のある感染症流行を想定するための原稿集

国立感染症研究所

西條政幸

1. フィロウイルスに分類されるマールブルグウイルスによる出血熱患者の発生：オランダ

ProMed (<http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1000:>, International Society for Infectious Diseases) の報告 (Marburg hemorrhagic fever – The Netherlands ex Uganda) によると、2008年6月5日から18日にかけてウガンダを旅行して、健康な状態で6月28日にオランダに帰国した41歳の女性がマールブルグ出血熱を発症しました。7月2日に発熱、悪寒が出現し、7月5日に入院しました。7月7日には肝機能障害および出血症状が出現し、7月11日に残念ながら亡くなりました。ウガンダ滞在中には、Fort Portal や Maramagambo にある洞窟を訪れていました。致死率の高いウイルス性出血熱を発症されるフィロウイルスに分類されるエボラウイルスとマールブルグウイルスの自然宿主（本来これらのウイルスを保有し続けている動物）が、サハラ砂漠以南に存在するオオコウモリであることが最近報告されています。今回の患者は、洞窟を訪問した際に、オオコウモリから排泄された尿や糞などに含まれるマールブルグウイルスを吸入などして感染したものと考えられます。このマールブルグ出血熱患者の発生は、アフリカの流行地でマールブルグウイルスに感染して、母国に帰国後発症したものとしては、初めてのものです。

マールブルグウイルスが初めて分離同定されたのは、1967年に遡ります。ウガンダから研究用としてドイツと旧ユーゴスラビアに輸入されたアフリカミドリザルが感染源でした。このサルに触れたヒトが出血熱症状を呈し、その患者から新種のウイルスが分離され、分離された場所の名前にちなんでマールブルグウイルスと命名されました。この時の有効では、計患者31名が発症し、7名が死亡しました。1998年から1999年にかけてコンゴ民主共和国（旧ザイール）で、2004年から2005年にはアンゴラで大変大きなマールブルグ出血熱の流行が発生しています。過去の事例から言えることは、洞窟でマールブルグウイルスに感染することが多いということです。

マールブルグ出血熱は日本の感染症予防法では、1類感染症に指定されています。

2. 臓器移植に伴うリンパ球性脈絡膜髄膜炎ウイルス感染症-米国マサチューセッツ-

種々の動物には、それぞれ特異的なウイルスが感染しています。例えば多くのヒトには

水痘（みずぼうそう）を引き起す水痘・帯状疱疹ウイルスが感染しています。水痘・帯状疱疹ウイルスはヒト以外の動物には感染していません。あるウイルスが感染して維持されている動物（植物であることもあります）を宿主といいます。水痘・帯状疱疹ウイルスにとってヒトが宿主です。

米国 CDC は発行している週報 MMWR において、2008 年 4 月に、米国マサチューセッツで脳死患者から提供された腎臓を移植された患者 2 名が、それぞれ、発熱などの感染症症状と多臓器不全により死亡したと報告されました

(http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5729a3.htm?s_cid=mm5729a3_e)。米国疾病予防センター [Centers for Disease Control and Prevention (通称 CDC), アトランタ] におけるウイルス学的検査によって、リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスによる感染により死亡したことが明らかにされました。血液からのウイルス分離検査や遺伝子増幅検査によってリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスが分離されたのです。また、血清中にはこのウイルスに対する抗体も検出されました。これら 2 名の患者に提供された腎臓が採取された患者についても、調査の結果、この方もリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスに感染していたことが明らかにされました。これで臓器提供者から移植患者へのリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染が証明されたのです。

リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスの宿主はネズミです。日本に生息するネズミからもこのウイルスが分離されていることから、リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスは日本にも存在するウイルスです。世界中に分布しているウイルスです。ヒトはこのウイルスに感染しているネズミの排出する体液（尿など）に含まれるウイルスを吸引して感染します。また、ペットとして飼われているハムスターがこのウイルスに感染していて、ヒトへの感染源になることもあります。ヒトにおけるリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染症は、軽い発熱症状だけを呈する場合から髄膜炎や脳炎などの重い感染症を引き起します。今回の臓器移植関連リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染事故での臓器提供者は、亡くなる前に髄膜炎や脳炎の症状があったことが明らかにされています。臓器提供者の亡くなる前の臨床症状を深く考慮にいと、もしかしたら予防できた感染事故であったかもしれません。

実は、臓器移植関連リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染事故は、この報告が4例目で、過去の事例 (Fischer SA, et al. N Engl J Med 2006;354:2235-49 ;Palacios G, et al. N Engl J Med 2008;358:991-8. ;Enria D, et al. Arenavirus infections. In: Tropical infectious diseases: principles, pathogens, and practice. Guerrant RL, Walker DH, Weller PF, eds. Philadelphia, PA: Elsevier; 2006:734-55) をまとめると、計11人の感染移植患者のうち10人が死亡しています。臓器移植患者では、強力な免疫抑制剤が投与さ

れていることから、強い免疫抑制状態にあり、通常軽い感染症を引き起す病原体でもこのように重症感染症を引き起してしまうのです。

臓器移植においては、臓器提供者のHIV、肝炎ウイルス等の感染の有無だけではなくて、リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染の有無を検査する必要があります。

3. 東アフリカ、インド洋の島国、南部アジアで猛威を振るうチクングニア熱

チクングニア熱は、日本人にとってはなじみのない病名です。この病気は、トガウイルス科アルファウイルス属に分類されるチクングニアウイルス (Chikungunya virus) による感染症で、もともとはアフリカ（東部）で流行していた病気です。2005年以降、インド洋諸島の国々（モーリシャス共和国、レユニオンなど）で大流行しました。現在では、その流行は落ち着いています。チクングニア熱患者は、発熱、頭痛、関節痛といったインフルエンザ様症状を呈します。中でも関節痛が強いことが特徴的です。最近のProMed情報によると、アジアでもチクングニア熱の流行が確認されています。シンガポール、マレーシア、インドネシアなどの東南アジアの国々でも、チクングニア熱の流行が確認されています。もちろんスリランカやインドも流行地です

(http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:502196707224806::NO::F2400_P1202_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,73580,

http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:502196707224806::NO::F2400_P1202_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,73325).

さて、チクングニア感染症とは、どのような感染症なのでしょうか？チクングニアとは、現タンザニアのある部族の言葉で、まっすぐ立って歩けない時の前屈姿勢を意味するそうです。このウイルスはヤブカ属 (*Aedes* spp) が保有するウイルスで、感染蚊にヒトが刺されると、このウイルスに感染します。日本脳炎ウイルスなどと同じです。感染したヒトの体内では、ウイルスが爆発的に増殖しています。ウイルスを感染していない蚊が、そのヒト（患者）を刺すと蚊が感染します。このようにしてヒトと蚊の間でチクングニアウイルスが維持されているのです。蚊を媒介して感染するウイルス感染症を蚊媒介ウイルス感染症 (mosquito-borne virus infection) と呼びます。つまり、蚊の活動が高い時期にチクングニア熱が流行することになります。

平成 18 年に、スリランカでチクングニアウイルスに感染して、日本に帰国後に発症し、チクングニア熱と診断された患者さんが、2 例報告されています (<http://www.nih.go.jp/vir1/NVL/Aiphavirus/Chikungunyahtml.htm>)。日本でのチクングニア熱輸入感染症の初めての例です。

2007年7月には輸入感染症としてチクングニア熱患者がイタリアでも確認されています。しかし、イタリアでは大変なことが起こりました。なんとイタリアで発症したチクングニア熱患者を、蚊が刺して、チクングニアウイルスに感染し、その蚊が他のヒトにチクングニアウイルスを感染させ、また、新たに蚊が感染して、また、その蚊が他のヒトにチクングニアウイルスを感染させるといった、感染連鎖が起こりました。2007年の7月から9月までにイタリアで少なくとも200名のチクングニア熱患者が確認されています。このように輸入感染症例だけでなく、輸入感染症例が源となって通常ではない感染症が起こってしまう可能性があるのです。ちなみに日本にもチクングニアウイルスに感染することのできるヤブカは存在します。ただ、日本で発生した輸入感染症が発生したのは、11月の蚊の活動がみられない時期であったのが幸いしてか、輸入感染症例以外の患者は発生しませんでした。

まだまだ、旅行シーズンです。海外に旅行される方はくれぐれも蚊に刺されないように気を付けて下さい。今回はチクングニア熱について触れましたが、蚊に刺されないように気をつけていれば、マラリアなど他の蚊媒介感染症の予防にもなります。チクングニア熱には、ワクチンはありません。

4. エアポートマラリア：流行地に行かなくても感染してしまう？

マラリアは、熱帯、亜熱帯地域に流行するマラリア原虫に感染して発症します。原虫の型によって症状や重症度も異なります。熱帯熱マラリア（熱帯熱マラリア原虫）、三日熱マラリア（三日熱マラリア原虫）、卵型マラリア（卵型マラリア原虫）、四日熱マラリア（四日熱マラリア原虫）の4種類が知られています。中でも熱帯熱マラリアに感染すると、脳症、腎症、出血傾向、呼吸不全、肝機能障害、循環不全を伴って、死亡してしまうこともあります。年間、100人前後の日本人が、海外（特にアジアやアフリカ地域）で感染して、発症までの潜伏期間に帰国して、帰国後に発症しています。いわゆる輸入感染症の中でも、比較的頻度の高い感染症です。マラリアは、先に紹介したチクングニア熱（チクングニアウイルス感染症）と同様に蚊（ハマダラカ）が媒介する感染症です。

9月1日付けのProMed-mailに興味深いマラリアに関する報道

http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:719770904619033::NO::F2400_P12_02_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,73785 がありました。タイトルに「Airport Malaria」が含まれていました。フランスを出国したこともないパリ市民（2人）が、2008年8月18日に発熱、頭痛、嘔吐などの症状を呈し、ニースの大学病院に入院したそうです。マラリア（症状から熱帯熱マラリアと考えられる）と診断されました。この2人のカップ

ルは、8月5日から7日までシャルルドゴール空港（パリ）の近くに行っていたそうです。どうやらこの時にマラリアに感染していたそうです。マラリアの非流行国にある国際空港に勤めている人や、今回の様に空港の近隣に居住する人がマラリアに感染するケースを、エアポートマラリアと呼びます。マラリア流行地を飛び立った飛行機に乗って、マラリア原虫感染蚊が運ばれてきて、それに吸血されて感染してしまったケースのことです。日本ではエアポートマラリアの報告はありませんが、アフリカに旅行に行く機会の多いヨーロッパでは、この報告は比較的多いのです。日本では、マラリア患者を診たこともない医師が多いので、初期治療が遅れることがあります。マラリアに関する詳細は、感染研のウェブサイト（マラリアウェブ、<http://idsc.nih.gov/jp/disease/malaria/malariaweb/index.html>）に記されています。

蚊に刺されて発症する感染症は、多々あります。日本国内では日本脳炎があり、海外を含めると、日本脳炎以外に、マラリア、チクングニア熱、西ナイル熱、デング熱、等々です。蚊に刺されないよう予防法は重要な問題です。上記のマラリアウェブ（<http://idsc.nih.gov/jp/disease/malaria/malariaweb/index.html>）には、蚊に刺されないようにするための方法も記載されています。マラリア以外の蚊媒介感染症予防にも参考になります。

5. ペットが原因で流行する大規模感染症：サルモネラ菌，リンパ球脈絡膜髄膜炎ウイルス，サル痘ウイルス

1) サルモネラ症

今回は、ペット関連の感染症の流行について報告します。2008年9月24日付けのProMed情報

（http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:3833105637258135::NO::F2400_P1202_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,74105）米国のカリフォルニアとロサンゼルスでペットとして販売されたカメが感染源となって、サルモネラ菌による下痢症が流行しているとのこと。100名を超える患者が報告され、その多くは乳児を含む小児です。24名が入院を要したそうです。サルモネラ菌による下痢症では、血性下痢、激しい腹痛、発熱、嘔吐がみられます。この報告されているサルモネラの流行では、ペットとして購入したカメを泳がせたベビーバスで沐浴させた乳児がサルモネラに感染していたり、カメを泳がせたプールで泳いだ小児が感染していたり、多くの事例で間接的にサルモネラ菌に感染しているようです。1960年代にミドリガメなどのペット用カメがサルモネラ症の原因となっていることが明らかにされています。日本でも数多くの感染例が報告されています。

ミドリガメが *Salmonella enterica* Paratyphi B (パラチフス B 菌) の感染源となり、菌が血液の中に入り込み重篤な細菌感染症 (敗血症と呼ばれる) を発症した事例も報告されています (<http://www.nih.go.jp/JJID/59/132.html>)。サルモネラ症に関する詳細については、次のサイトを参照してください

(http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k04/k04_05/k04_05.html)。ペットとしてのカメの販売を禁止することにより、米国では多くのサルモネラ症の患者の発生を防ぐことができたと考えられています。日本でも何らかの対策が必要かもしれません。食中毒としてのサルモネラ症も対策の要する感染症ですが、ペット関連サルモネラ症にも注意を払っていかねばなりません。

2) リンパ球脈絡髄膜炎ウイルス感染症

種々の動物には、それぞれ特異的なウイルスが感染しています。あるウイルスが感染して維持されている動物 (植物であることもあります) をそのウイルスの宿主といいます。米国 CDC は発行している週報 MMWR において、2008 年 4 月に、米国マサチューセッツで脳死患者から提供された腎臓を移植された患者 2 名が、それぞれ、発熱などの感染症症状と多臓器不全により死亡したと発表されました

(http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5729a3.htm?s_cid=mm5729a3_e)。米国疾病予防センター [Centers for Disease Control and Prevention (通称 CDC), アトランタ] におけるウイルス学的検査によって、リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスによる感染により死亡したことが明らかにされました。血液からのウイルス分離検査や遺伝子増幅検査によってリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスが分離されたのです。また、血清中にはこのウイルスに対する抗体も検出されました。調査の結果、これら 2 名の患者に提供された腎臓を提供した患者もリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスに感染していたことが明らかにされました。これで臓器提供者から移植患者へのリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染が証明されたのです。リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスの宿主はネズミです。日本に生息するネズミからもこのウイルスが分離されていることから、リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスは日本にも存在するウイルスです。世界中に分布しているウイルスです。ヒトはこのウイルスに感染しているネズミの排出する体液 (尿など) に含まれるウイルスを吸引して感染します。また、ペットとして飼われているハムスターがこのウイルスに感染していて、ヒトへの感染源になることもあります。ヒトにおけるリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染症は、軽い発熱症状だけを呈する場合から髄膜炎や脳炎などの重い感染症を引き起します。今回の臓器移植関連リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染事故での臓器提供者は、亡くなる前に髄膜炎や脳炎の症状があったことが明らかにされています。臓器提供者の亡くなる前の臨床症状を

深く考慮にいれると、もしかしたら予防できた感染事故であったかもしれません。実は、臓器移植関連リンパ球性脈絡髄膜炎ウイルス感染事故は、この報告が4例目で、過去の事例 (Fischer SA, et al. N Engl J Med 2006;354:2235-49 ;Palacios G, et al. N Engl J Med 2008;358:991-8. ;Enria D, et al. Arenavirus infections. In: Tropical infectious diseases: principles, pathogens, and practice. Guerrant RL, Walker DH, Weller PF, eds. Philadelphia, PA: Elsevier; 2006:734-55) をまとめると、計11人の感染移植患者のうち10人が死亡しています。臓器移植患者では、強力な免疫抑制剤が投与されていることから、強い免疫抑制状態にあり、通常軽い感染症を引き起す病原体でもこのように重症感染症を引き起してしまうのです。これらの感染事故において、ペットとして飼育されていたハムスターが感染源であったケースが確認されています。

3) ヒトサル痘

天然痘に類似する感染症が、現在でもアフリカ中央部で流行しています。原因となる病原体は、天然痘の原因である痘そうウイルス近縁のウイルスであるサル痘ウイルス (http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k06/k06_14/kansen02.jpg) によるヒトの感染症 (http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k06/k06_14/k06_14.html) です。このウイルスの宿主はアフリカに分布するジリスなどのげっ歯類です。宿主が排出するサル痘ウイルスにサルが感染するとサル痘（霊長類における天然痘様疾患）を発病します。その発病して弱ったサルをヒトが捕まえて食する過程でサル痘ウイルスに感染し、ヒトも天然痘様疾患（ヒトサル痘, http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k06/k06_14/kansen03.jpg) を発病するのです。アフリカの特にコンゴ民主共和国でのヒトサル痘の流行では、ヒトからヒトへの感染が認められ、さらに死亡するケースもあります。この様に、これまではヒトサル痘はアフリカの風土病的感染症でした。しかし驚いたことに、2003年にアメリカでヒトサル痘が流行しました。約70名の患者が報告されています。この時のヒトサル痘の流行は、ペット用として西アフリカのガーナから米国に輸出されたアフリカヤマネやガンビアンラットなどのげっ歯類が感染源となり発生したことが確認されています。米国に輸入されたげっ歯類が保有していたサル痘ウイルスに、ペットショップにおいてプレーリードックに感染が拡がり、感染プレーリードックと接触した購入者や獣医さんなどにサル痘ウイルスの感染が拡大したのです。ちなみに、この時ガーナから米国に輸出されたアフリカヤマネの一部が日本にも輸出されており、神奈川県のあるペットショップの店頭に並べられていたことが確認されています。米国だけではなく、日本にもアフリカからサル痘ウイルスが運ばれる危険性があったのです。幸い日本ではサル痘ウイルス感染症は流行しませんでした。

今回は少し長めの文章になってしまいました。ペットから感染する病気は他にもいくつもあります。少しずつ紹介していければいいなと考えています。

6. 風疹：予防が重要なウイルス感染症

ウイルス性発疹症には、麻疹、風疹、突発性発疹など、多くの病気が挙げられます。原因となる病原体が分からない発疹症も、日常の小児科外来では多くみられます。今回は、風疹について報告しましょう。先日 10 月 30 日付けの ProMed に、アメリカ大陸からの風疹の根絶活動とその結果に関する記事が報告されていまして (http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:487130337510218::NO::F2400_P1202_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,74574)。全米保健機構 (the Pan American Health Organization) が 2003 年に、2010 年までにアメリカ大陸 (北米, 中米, 南米大陸) から風疹の流行を根絶するための活動を開始しましたその活動内容は、1) アメリカ大陸の全ての国で 1 歳以上の小児に対するワクチン接種において風疹ワクチンを加え、そのワクチン接種率を 95%以上にする事、2) 青少年少女, 成人に対する大規模な風疹ワクチン接種キャンペーンの実施、3) 風疹や先天性風疹症候群 (後述) のサーベイランスの強化、等です。その結果、2006 年には風疹患者数が、1998 年の風疹患者数に比べて 98%も減少したそうです (135947 人から 2998 人)。2005 年には米国が風疹の根絶が成功したと発表しています。大変な進歩ですね。前年ながら 2007 年にはアルゼンチン, チリ, ブラジルで比較的大きな風疹の流行が発生したために、再び風疹患者が増加しているそうです。アメリカ大陸の全ての国において、風疹ワクチンの接種率を 95%以上に維持できれば、アメリカ大陸からの風疹の根絶も夢ではないと思われませんが、現実は相当困難なものとなることでしょう。

そもそも風疹とはいったいどんな病気でしょうか？前回のこの連載では、「麻疹」について報告しましたね。麻疹は麻疹ウイルスによる発疹性感染症で、風疹も同様に風疹ウイルスによる発疹性感染症です。風疹は小児ではよく見られる感染症です。風疹患者では、発熱、風邪症状、リンパ節の腫脹などの症状が認められます。治った後、皮膚に色素沈着を残して治癒する場合は麻疹で、きれいに治るのが風疹です。どちらかという、麻疹の方が風疹よりも重症な印象を受けます。その意味においては、「風疹は恐るるに足らず」と思いがちですが、実はこの病気にはもっと大きな被害を人に引き起します。それは「先天性風疹症候群」と呼ばれる胎児の先天感染による病気です。妊娠した方 (妊婦) が、妊娠中に初めてこの風疹ウイルスに感染して風疹に罹ると (時には風疹の症状を呈しない場合もある)、胎盤を通じて風疹ウイルスが胎児に感染して、生まれてくる赤ちゃんが、生

まれながらにして神経発達障害，白内障，心奇形，難聴，視力障害など多くの障害を持ってうまれてくることがあるのです。この新生児の病気を先天性風疹症候群と呼びます。もし，妊婦が既に風疹ウイルスに感染したことがあれば，風疹ウイルスの感染性を不活化する抗体と呼ばれる成分が体内に存在することから，周囲に風疹患者がいたとしても，生まれてくる子供が先天性風疹症候群になることはありません。

日本でも風疹患者数は，年々減少してきています。かつて先天性風疹症候群の発生を予防する目的で，風疹ワクチン接種対象者は中学生女子に限られていました。平成6年から予防接種法の改正にともなって，予防接種の対象者を生後12ヶ月から90ヶ月の子供に変更され，現在では麻疹ワクチンと風疹ワクチンとが混合されているMRワクチンを接種することになっています。1才の時点（第1期）と就学前1年間（第2期）に接種することになりました。また，2008年4月から5年間の時限付きですが，中学1年生（第3期）と高校3年生（第4期）になったら，MRワクチンを接種しなければなりません。このMRワクチン接種率が向上し，高い接種率（95%以上）を維持することができれば，日本からも風疹の根絶が可能になるかもしれませんね。

7. アフリカで新たなウイルスによる出血熱が発見される：新型アレナウイルスと Bundibugyo エボラウイルス

最近，2件の新たな出血熱ウイルスによるウィル性出血熱のアウトブレイクが確認されました。

2008年9月にザンビア（アフリカ南部）在住の国立公園旅行エージェントのひとりが，発熱，筋肉痛などのインフルエンザ症状が現れ，続いて全身状態が悪化しました。南アフリカの病院に搬送され，集中治療室で治療を受けましたが残念ながら亡くなりました。この患者をザンビアから南アフリカまで搬送するのを介助した医療スタッフも，約10日して同様の症状が出現し，亡くなりました。南アフリカの病院で患者の治療に携わった看護師も同様に発症しました。このアウトブレイクでは，計5人の患者が発生し，4人が死亡しました。インフルエンザ様症状からはじまり，顔面浮腫，発疹，神経症状，下痢，呼吸不全の症状が現れて死に至りました。出血症状が明らかに認められたのは1名のみでした。

米国CDCおよび南アフリカの国立ウイルス研究所において，この全ての患者からアレナウイルス科のウイルスが分離され，これまで知られていた出血熱ウイルスの原因として知られていたラッサウイルスとは異なる新種のアレナウイルスと確認されました（http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:2144182368353139::NO::F2400_P1202_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,74555）。感染者は，比較的濃厚な接触の

ある人達の間でのみ認められていることから、容易に感染が拡がるということはありません。アレナウイルス科のウイルスでは、西アフリカではラッサ熱を引き起すラッサウイルスが知られ、中南米でも出血熱を引き起すウイルス（フニンウイルス、サビアウイルス、ガナリトウイルス、マチュポウイルスなど）が知られています。ウイルス性出血熱の病原体のひとつです。ちなみに、これらのウイルスは日本では感染症法で1類感染症に指定されています。アレナウイルスの宿主はげっ歯類です。新たに発見されたウイルスの宿主もネズミでしょう。

私は1995年から96年にかけて、上記のアウトブレイクの舞台となったザンビアのルサカ市で生活していました。ザンビア大学医学部のウイルス研究所にJICAの専門家として派遣されていました。何度か国立公園に野生動物を見にいったこともありました。現在では、日本人を含む多くの観光客がザンビアなどの東部・南部アフリカの国々の国立公園に訪れています。げっ歯類に接しないように気をつけなければなりません。帰国して10年以上経ちますが、家族全員ザンビアで生活し、与えられた仕事を終え、無事日本に帰国できたことを感謝しています。

2007年から2008年にかけて、アフリカ中央部のウガンダで、149人の患者が発生した出血熱が流行しました。37人が死亡しています。エボラウイルスによるエボラ出血熱であることが確認されていたのですが、このエボラウイルスは、これまで知られていたザイールエボラウイルス、スーダンエボラウイルス、アイボリーコーストエボラウイルス、レストンエボラウイルスとは遺伝情報（遺伝子の塩基配列）が異なる新種のエボラウイルスであることが確認されました。Bundibugyo エボラウイルスと名付けられました（<http://www.plospathogens.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.ppat.1000212>）。

この2つのアウトブレイクの原因ウイルスを解析したのは、米国CDCの特殊病原体部門のTom Ksiazek部長のグループです。世界の新種のウイルスによる感染症の研究をリードしています。2003年に世界中で流行したSARSの病原体を明らかにしたのもこのグループでした。アフリカでの感染症が、決して日本では無関係な存在ではありません。私たちはウイルス性出血熱に関する研究を行っています。

8. ニパウイルス脳炎：養豚場関連ウイルス感染症

つい先日、ProMedメールにフィリピン（ルソン島）のブタ農場飼育されていたブタから、レストンエボラウイルス分離されたという報告

(http://apex.oracle.com/pls/otn/f?p=2400:1001:3709475411531175::N0::F2400_P1001)

BACK_PAGE, F2400_P1001_PUB_MAIL_ID:1010, 75118) が載りました。レストンエボラウイルスとは、1989年にフィリピンから米国に輸出されたサルの中で出血熱を引き起したウイルスです。エボラウイルスといえば、アフリカで極めて致死率の高いエボラ出血熱を引き起すザイールエボラウイルスやスーダンエボラウイルス、そして、前回報告したブンディブギョエボラウイルスなどと同じ属のウイルスです。今度はブタの間で感染が確認されました。食肉用に飼育されていた家畜の間でエボラウイルス感染が広がっていたことは、職業や食の安全にとって、とても重要な問題になることでしょう。この感染の経緯や対策について、詳細が分り次第本シリーズで紹介しましょう。

ところで、ブタといえば思い出す感染症があります。ブタ関連の致死率の高い感染症（脳炎）が1998～1999年にマレーシアで発生したのは、皆さんご存知ですか（http://idsc.nih.gov/idwr/kansen/k05/k05_03/k05_03.html）？マレーシアのある養豚場で働いている人々の間で、特に豚に接触することの多い人が脳炎に罹患し、計300名以上の患者が発生しました。そのうち約40%が死亡するという重症脳炎の流行でした。当初、日本脳炎ではないかと疑われましたが、患者の年齢分布やワクチン接種率などの情報を考慮に入れると、日本脳炎は原因として説明のつかない疾患でした。マレーシアの研究機関や米国CDC特殊病原体部門が、患者から分離されたウイルスが電子顕微鏡による形態学的検査成績からモルビリウイルス科に分類される新しいウイルスであることが明らかにされ、発生した地名にちなんでニパウイルスと命名されました。現在までに明らかにされていることは、ニパウイルスの宿主はアジアに生息するオオコウモリであり、オオコウモリの排泄する尿などに含まれるニパウイルスが養豚場のブタコロニーに入り込んでしまったということです。そして、ニパウイルスに感染した養豚場のブタでは、同ウイルスが劇的に増殖して重症の呼吸器感染症状を呈し、さらにはブタから排泄される分泌液に含まれるウイルスにヒトが感染して致死率の高い脳炎が流行したということです。感染ブタが輸出されたシンガポールでもニパウイルス脳炎が流行し、約40名の脳炎患者が発生しました。この流行を抑えるために舞台となった養豚場の豚はすべて安楽殺・廃棄処分されました。最近、新たに発見された病原体による感染症を新興感染症と呼ばれますが、ニパウイルスは新興感染症の代表的な例です。ニパウイルス脳炎の流行は、ヒトの経済活動と関連していますね。もし、この地域で養豚場が営まれていなければ、ニパウイルス脳炎の流行がなかったかもしれません。日本では、ニパウイルスの宿主であるオオコウモリは、小笠原諸島にしか生息していません。日本本土でニパウイルス脳炎が流行することは考えられません。しかし、今後も海外でのウイルス感染症情報に目を光らせ、その感染流行を精査し、日本の感染症対策に役立てていかなければなりませんね。

再びレストンエボラウイルスの話に戻しましょう。レストンエボラウイルスは、アフリ

カで分離されているザイールエボラウイルスやスーダンエボラウイルスとは異なり、ヒトでは症状を起こさないと考えられています。それは、これまで数人ではありますが、ウイルス学的検査(抗体検査)でレストンエボラウイルス感染が確認されているにも係わらず、それらの人ではなんら症状を呈していなかったからです。しかし、レストンエボラウイルスがヒトで出血熱などの病気を引き起さないと切り切るには、まだ、時間がかかることでしょう。また、レストンエボラウイルスは、フィリピンにしか存在しないのか?それとも、他のアジアの国々に存在するのか?レストンエボラウイルスの宿主は、どんな動物なのか?これから、まだまだ解決されなければならない事柄が沢山あります。感染症対策には、その感染症について多くを知らなければなりません。科学的な根拠に基づく対策を実施するには、研究が必要なのです。アフリカのエボラウイルスの宿主は、ニパウイルスと同じようにオオコウモリであると報告されています

(<http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7068/abs/438575a.html>)。きっと、レストンエボラウイルスの宿主もフィリピンなどに生息するある種のオオコウモリなのでしょうね。

9. 悪化するジンバブエのコレラの流行

十数年前に南部アフリカの国、ジンバブエの首都ハラレに行ったことがあります。当時は比較的経済的にも、治安の上でも安定した国でした。ハラレでは、博物館に行ったり、アフリカ特有のへびや鳥が展示されている公園に行ったりして1週間程過ごしました。また、ザンビアとの国境沿いにはアフリカの大河の一つ、ザンベジ川が流れ、ザンベジ川には世界三大瀑布のひとつビクトリア瀑布もあります。そのころの思い出は、最近のジンバブエの破綻した社会状況を知ると、夢のような気がします。最近、ProMed 情報 (http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:3586916980398085::N0::F2400_P1202_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,75852)によると、ジンバブエにおいて毎日のように多くのコレラ患者が発生し、コレラによる下痢症のせいで命を落としています。世界各国のメディアも、ジンバブエのコレラの流行の重大性と対策の必要性から、ジンバブエのコレラ流行を報道しています (<http://jp.youtube.com/watch?v=kZaFX6SJaUM&NR=1>)。

コレラの原因はコレラ菌 (*Vibrio Cholerae*) で、消化管に感染すると激しい下痢を引き起こします。この下痢は、コレラ菌が産生するコレラ毒素により引き起こされます。コレラ毒素が消化管の粘膜細胞からの体液の分泌を高め、激しい下痢を引き起こします。1日に10Lもの下痢が起こり、急速に重度の脱水に陥りショックのために死亡します。感染の拡大は、コレラ菌に汚染された水の摂取で、いわゆる水系感染によります。ジンバブエでは毎

日のように数千人の患者が発生し、多くの死者が出ているのです。とっても悲惨な状況です。特にアフリカで流行しているコレラ菌は、日本やアジアに流行しているものとは違って、病原性が高いことが知られています。

コレラ菌による激しい下痢症であっても、経口補液や点滴で脱水を補正してあげさえすれば、死亡することは防ぐことが可能です。しかし、経済的な社会不安、政治的不安定が原因となって、比較的簡単に命を救ってあげることの可能な感染症の流行に対して、世界があまり手の打てない状況は悲しいことです。そのような中、日本からは日本赤十字社が、一昨年の12月から、医師や看護師からなる緊急医療チームを現地に派遣し、患者の治療や感染予防などの支援を行っています

(<http://www.med.jrc.or.jp/hospital/clinic/kyuen/kokusai.html>)。その活動は大変な困難を伴うものと考えられます。このような活動にも日本も貢献して行きたいものですね。

日本でのコレラ患者は、中には日本国内で感染した例もありますが、その多くがアジアからの輸入感染症例です。日本の感染症法では、2類感染症に指定されており、コレラ患者を診た場合には直ちに最寄りの保健所に届けなければなりません。それにしても、ジンバブエのコレラの流行を目の当たりにすると、感染症は社会の経済や政治のあり方と深いかわりがあることが理解できますね。

十数年前の比較的安定したジンバブエのハラレの様子が目に浮かびます。一国もはやく、現在のような悲惨な状況から立ち直ることを祈ってやみません。

10. ヒトにおける狂牛病

スペインで5例目の変異型クロイツフェルト・ヤコブ病 (variant Creutzfeldt-Jakob Disease、vCJD) 患者が発生したと、ProMedに報告されました (http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1202:116768236551902::NO::F2400_P1202_CHECK_DISPLAY,F2400_P1202_PUB_MAIL_ID:X,76485)。スペイン政府厚生省は、3月6日に第5例目の変異型クロイツフェルト・ヤコブ病患者がスペイン北部の町で発生したことを明らかにしました。スペインでこの病気で26歳の女性が亡くなられたのが2005年6月で、それから約4年ぶりの出来事でした。この病気にかかると、残念ながらほぼ100%亡くなってしまいます。この病気は、クロイツフェルト・ヤコブ病を引き起す病原体に汚染された肉を食することによって発症する病気で、感染予防対策を要し、また、社会的な不安を引き起すことから、大変重要な感染症のひとつです。

変異型クロイツフェルト・ヤコブ病を理解してもらうには、この病気の歴史的な背景を簡単に説明しなければなりません。もともと、スクレーピーと呼ばれるヒツジの神経系の

感染性疾患が知られていました。この病気はスクレーピーを発症した脳などの神経組織に存在するタンパク質に感染することで、ヒツジの間で拡がります。ウシでも同様の病気（脳組織が海綿状になることから牛海綿状脳症とも呼ばれる）が狂牛病です。原因はプリオンタンパク質（ここでは狂牛病プリオンタンパク質と呼びましょう）です。感染症の原因は、一般的にウイルス、細菌、真菌、などの微生物ですが、この場合は驚いたことにタンパク質そのものなのです。そこでタンパク質の英語 protein とウイルスの virion を組み合わせて、感染性病原体をプリオンタンパク (prion) と名付けられました。この病気に罹っている牛を餌（肉骨粉）にして、別の牛に食べさせ、狂牛病を発症した牛をまた餌にして、他の牛に食べさせる、といったことが行われました。牛を牛が食べるといったサイクルの結果、イギリスでは数十%の牛が狂牛病に罹患してしまいました。狂牛病に罹った牛を、ハンバーガーやステーキなどにしてヒトが食することで、ヒトがいわゆる狂牛病に罹ってしまったのです。この病気は、それまで知られていたヒトでの海綿状脳症 (Creutzfeldt-Jakob Disease) と同様の病気であることが明らかにされ、vCJD と呼ばれるようになりました。ヒト以外のほ乳類の病気が種の壁を越えて入り込んだことが、重要なポイントです。イギリスで vCJD が大流行しました。もちろん、この汚染肉骨粉はイギリス以外にも輸出され世界各国で狂牛病や vCJD 患者が発生しました。イギリスでは、大量の牛を焼却処理し、また、牛やヒツジの肉骨粉を餌にすることを禁止することで、狂牛病の発生がなくなりました。1995 年にはじめて英国で vCJD 患者発生が確認されてから、vCJD 患者は 2008 年までに 164 人の患者が確認されています。最近、患者数は大幅に減少しています (<http://www.cjd.ed.ac.uk/figures.htm>)。今回のスペインでの vCJD 患者が、どのような経路で狂牛病プリオンタンパクに感染したのでしょうか？この経路を突き詰めることは感染拡大を予防する上で、大変重要な情報となるでしょう。日本でも少ないながらも狂牛病は発生しています。また、米国でも同様です。日本においては、流通に流れている牛肉は、狂牛病プリオンタンパクに汚染されているかどうか、検査されています。また、狂牛病プリオンタンパクに汚染されている臓器は、神経組織や消化管なので、そのような危険部位は除去されるように対策が立てられています。日本では安心して牛肉は食べられます。

パプアニューギニアのある部族の中で、死んだヒトを食する文化がありました。女性が死んだヒトを食するのですが、その部族の中で奇病が流行っていました。この病気は、Kuru（クールー）病と呼ばれます。この病気が死んだヒトの脳を食することが原因であることを、米国の Gajdusek 博士により明らかにされ、1976 年度のノーベル生理学・医学賞を受賞しました。牛が牛を食べたり、ヒトがヒトを食べたりするといった行いは、厳禁ですね。私は 2006 年にフランスリヨン市の INSERM（医学研究所）で研究をしているときに、その研究所に隣接するリヨン大学で Gajdusek 博士の講義を受け、また、昼食をともにする機会に

恵まれました。授業中も、会食中も、いつもエネルギッシュにお話をされていました。ノーベル賞を受賞する方ってすごいな、と感想を持ったことをついこの前のことのように思い出します。

次回、vCJD と同様の病気で、医療が関係する感染症（医原性感染症と呼ばれます）としての CJD を紹介しましょう。

研修プログラムの設計に関する研究：
「テラーメイド型」の研修プログラム運用に向けて

研究分担者 加藤文俊 慶應義塾大学環境情報学部 教授

研究要旨

平成 23 年度は、これまでの成果をふまえながら、研修プログラム設計のためのガイドラインの整理を試みた。研修プログラム設計に必要な項目を抽出するとともに、具体的な研修の企画および実践を通じて、柔軟に組み替え可能な「テラーメイド型」研修プログラムのあり方について検討した。

研修の多様化・個性化に応えるために、実習課題や講義を「モジュール」として蓄積し、研修目的や受講者の属性、時間・空間的な条件等を勘案しながら、適切な「モジュール」の選択・配列を考えることで、プログラムを設計することができれば、より汎用性の高い仕組みとして展開可能であることを示した。本研究班が編纂した『実習手引き』は、組み替え可能な研修プログラムをデザインしていくための、ひとつの具体的なアプローチとして位置づけることができる。

今後は、「モジュール」の充実化、「テラーメイド型」研修に対応できるファシリテーターの育成、評価方法の検討などの課題に取り組む必要がある。

A. 研究目的と背景

はじめに

本研究では、研修プログラムのための教材開発を進め、実際の研修において実践・評価をくり返してきた。研修プログラムは、導入（雰囲気づくり）から講義・演習、そして振り返りにいたる一連の過程として設計される。これまでは、研修全体の「パッケージ化」を目指しがちであったが、研修で取り扱うべき課題の細分化、参加者の多様化などをふまえ、柔軟に構成・運用可能なプログラムづくりが求められている。

本研究では、演習や講義を「モジュール」として整え、それらを有機的に組み合わせることで、多様なニーズに応えうる研修プ

ログラムの設計を実現する方法論を探究した。

B. 研究方法

本研究におけるこれまでの教材開発・研修運営の実践・評価に基づき、プログラム設計に関わるガイドラインに必要な項目を抽出した。主たる項目は以下の通り。

①時間

まず初めに考えるべき研修の実施条件は、時間（所要時間）である。たとえば、2日間で消化する内容で構成するケースもあるが、実務家を対象とするケースが多く、日常業務と研修を併存させながら、短期（半日）のプログラム構成にも対応

できるようにする。

②人数

研修の受講者数は、クライアントの要請によって決まることが多い。ひとたび、研修の規模が決まったら、利用可能な演習教材を検討することになる。その意味で、研修の実施方法は、全体の人数に依存するケースが多い。

とりわけ、グループワークを導入する際には、グループの規模（何人で共同作業を行わせるか）とグループの数（いくつのグループを構成するか）が、研修プログラムの設計に深く関わっているため、たとえ望ましい学習内容であったとしても、受講者数が実現可能性を左右するケースは少なくない。

③グループワークの導入

可能であれば、いわゆる「座学」だけではなく、グループワークを導入することが望ましい。知識修得のスタイルとして「座学」が好まれる場合が少なくないが、研修という場にこそ「経験学習」の価値を活かすことが重要であろう。

本研究においては、「ゲーミング」と呼ばれる学習スタイルを積極的に採り入れ、グループによるディスカッションを誘発させるプログラムづくりの指針を検討した。

④アクティビティの配列

「モジュール化」された講義と演習をどのように組み合わせ、配列するかを決めるためには研修内容のストーリー性を高め、受講者の発見・気づきのプロセスをどのように想定するかを考慮することが重要である。上述の、人数・時間を勘案するとともに、研修のねらい（クライアントの現状認識やニーズ）を明確化し、配列を検討する

ことになる。

アクティビティの配列は、研修プログラムのデザインにおいて、きわめて重要だと言える。この部分には、研修のデザインに関わるメンバー（研修担当者、講師、ファシリテーター等）の学習観が反映されるからである。たんに、所与の時間内に収まるように、複数のアクティビティを、効率的に配置するという性質の作業ではないため、事前に周到な議論が必要であろう。

たとえば、演繹的なストーリーを重視する学習観に基づいて設計すると、実習（体験学習）に先立って、理論的・概念的な説明を行う構成になるだろう。いっぽう、実体験の中から発見や気づきを誘発させることを重視する場合には、実習を行った後の事後のふり返りの過程で理論的・概念的説明を行うことになるはずだ。

⑤インフォーマルな時間

「ゲーミング」等の（比較的やわらかい内容の）演習を導入した場合でも、研修のプログラムに組み込まれている以上、それは「フォーマル」な時間として認識されることが多い。研修のデザインにあたっては、プログラムの合間や研修後の時間に「インフォーマル」な場を設けることで、ゆるやかなコミュニケーションを誘発することに留意する。たとえば、研修途中の休憩時間を10分から20分に延ばすだけで、受講者同士のコミュニケーション機会は大きく変わりうる。文字通りの休憩時間としてではなく、わずかな時間であっても、全体の流れにリズムや変化を与えることになる。

また、懇親会や打ち上げと呼ばれる時間も有意味である。つまり、「フォーマル」には、研修の課程の外にあり、参加者にとつ

て出席は必須ではないが、ゆるやかな時間のなかで、お互いのアイデアを交換し、もの見方や問題認識の多様性に触れる機会となる。

C. 研究結果

上記の観点に留意しながら、「健康危機管理研修指導者向け講習会」(平成23年12月実施)のプログラム設計を試みた。以下では、具体的なプログラム構成を事例に研修の設計について述べる。

図1は、2日間で実施された「健康危機管理研修指導者向け講習会」の構成を示している。まず、図の下方に記してあるように、大まかには第1日目に導入(基礎)を、そして第2日目には展開(応用)へと段階的に学ぶように構成した。グループワーク等についても、初日は個人やペアによる作業を行い、続く第2日目には4〜5名のグループで取り組む課題を用いた。

本研究班では、体験に根ざした学習を重視する立場から調査研究をすすめており、受講者は、まず「ゲーミング」等による実習体験を共有し、その上で理論的背景や概念化に関する説明を行う構成とした。

また、同講習会の受講者が、日常業務では「指導者」という立場あることをふまえ、講義は大きく2つのタイプを組み合わせることにした。まず、「研修をつくる」という観点から、具体的な教材を紹介するとともに、その利用可能性について論点を整理した。さらに、「研修を考える」という観点から、より一般的な文脈で研修自体について考えるきっかけづくりになるよう配慮した。

図2・図3は、さらに細かく研修内容を図解したものである。本研修は、研修を設

計し実践する立場にある「指導者」を対象としており、研修プログラムのデザインという観点から、教材の活用や研修そのもののあり方について学べるように構成した。同時に、「健康危機管理」という問題領域について、情報の編纂やデータの可視化、データの共有といったコミュニケーションの課題に取り組むための学習機会を提供する必要もあった。そのため、実習と講義を組み合わせながら、第1日目には「情報デザイン」(図2の右上を参照)、第2日目には「情報の共有」(図3の右上を参照)というテーマで解説を行った。

D. 考察

本研究では「モジュール化」という発想で、研修プログラムの設計を試みた。以下では、より一般的な形で「モジュール化」について説明を加える。

「モジュール化」は、多様化・個性化する学習プログラムへのニーズに応えるためのひとつのアプローチである。図4に示した通り、「モジュール」は少なくとも3つのカテゴリーに大別することができる。まず「基本要素」と呼んでいるカテゴリーには、イントロダクション(はじめの挨拶)、雰囲気づくり(アイスブレイキング)、参加者紹介、スタッフ紹介、アンケート記入、休憩、懇親会、おわりのことば等がふくまれる。さらに、「演習・ゲーミング」というグループワーク型の学習方法と「講義・講演・ペーパーテスト」によるスクール型の学習方法を、それぞれ別のカテゴリーとして事前に設定し、教材等を整理することを提案している。

ブロック状に描かれているのが、一つ一