

放送大学「生涯学習支援番組」(2021年度第5回制作)の制作業務仕様書

1. 業務概要

放送大学学園(以下、「学園」という。)のテレビ番組(以下、「番組」という。)の構成・演出・収録・編集等の制作業務を行う。

本番組は、2021年度に放送予定のテレビ生涯学習支援番組である。

請負事業者は、学園が示す企画方針および計画に基づき、学園プロデューサー等と連絡・協議を行いつつ連携をとり、番組制作業務を遂行する。

2. 請負期間

別紙1のとおり

3. 制作する番組・本数・概算所要経費

別紙1~7のとおり

4. 番組制作業務の具体的内容、手順

1) 放送番組の演出

- ・出演講師、学園プロデューサー等と打合せによる内容原案を元に、演出方法及び内容を策定、実施

2) 内容検討・番組進行表の作成

- ・番組全体の構成案(項目、配列、時間、配分)策定
- ・映像・音声素材等の選定(ビデオ・写真・コメント等)
- ・出演者との内容・スケジュールの交渉(講師・ゲスト等)
- ・ロケーション先の下見、選定

3) ロケーション(国内)の実施と編集

- ・ロケーション(国内)に必要な要員の手配、機材の準備及びロケーションの実施
- ・出演者のヘアメイク及び衣装の手配
- ・ロケーション実施後の映像・音声の編集等、後処理
- ・広報用写真(著作権処理を要しないもの)の撮影及び素材納品

4) 番組の素材資料の収集と作成

- ・動画・静止画・図版等の収集および作成。なお、資料の収集にあたっては学園が推奨する素材(AFP)を優先的に選択する。

5) 請負事業者による「放送大学学園著作物利用規程」に基づく権利処理(音楽等一部を除く)処理にあたっては、以下の点に留意のこと。

- ・学園が定める承諾書を出演者から受領すること。また、受領した承諾書はコピーを保管の上、原本は放送部放送管理課へ提出すること。
- ・番組出演者にかかる出演料、交通費等は、請負事業者が負担すること。
- ・上記4)の素材資料の放送(マルチ編成含む)等利用に関わる著作権等の調査、確認及び権利処理、並びに処理に伴う費用は請負事業者が負担すること。
- ・放送(衛星、CATV等による同時再放送を含む)・インターネット配信(学園のHP上での公開。ただし、ダイジェスト動画においては、YouTube等外部HP上での公開にも対応のこと)
- ・学習センター等へのDVD配架等の番組の二次利用に関わる著作権等の調査、確認及び権利処理
- ・権利処理及び利用した素材(音楽及び上記3)等に伴う出演者並びに上記4)含む)等の記録

報告

- 6) 美術セットの調達と操作
 - ・ 大道具・小道具、生花木の調達及び操作
 - 7) タイトル、テロップ・パターンの制作等
 - ・ タイトル、テロップ・パターンのデザイン及び制作
 - ・ CG・アニメーションの作成及び操作

番組のダイジェスト動画の開始タイトル及び終了タイトルの表示方法は、別途学園プロデューサー等の指示に従うものとする。
 - 8) 番組の試写
 - ・ 学園プロデューサーによる完成前試写及び指示に応じた修正作業
 - 9) 放送用台本の作成、印刷
 - ・ 放送用台本の作成及び印刷
 - 10) 音響効果
 - ・ 番組に関わる選曲および効果音制作等
 - 11) スタジオ収録及び収録時の副調整室指揮
 - ・ スタジオ収録に関わる各種伝票処理
 - ・ 出演者・技術スタッフとの収録打合せ
 - ・ ドライ、カメラリハーサル
 - ・ 学園プロデューサー等の検査後、ディスク等引渡し
 - 12) 後処理、手直し等
 - ・ 資料の整理
 - ・ 伝票の整理
 - ・ 番組制作に使用した素材テープ等の入庫整理
 - ・ 納品後、番組の手直しについて、請負事業者の責めに帰すべき理由によるものは、請負代金に含むものとする。
 - 13) 上記各項目の業務遂行のために必要な打合せ参加
5. 番組制作業務に必要と想定される職種及び人数
- 請負事業者は、学園プロデューサーと協議のうえ、当該業務を適切に遂行できるよう各業務内容に応じ必要な専門知識を有する者を手配するものとする。
6. 学園施設・機器等
- 1) 収録は学園のテレビスタジオを使用する。収録に係わる業務に必要な技術要員は、学園で措置する。
 - 2) 完成素材収録用 XDCAM メディア、スタジオ収録用 XDCAM メディア、番組考査試写用 DVD-R、番組編成業務用 DVD-R は必要な数を貸与する。
 - 3) 請負事業者が手配・調達するものは以下の通り。
 - 収録時に必要な要員（技術要員を除く）
 - ロケ（要員および機材）
 - オフライン編集
 - 音響効果
 - スタジオ大道具・小道具、道具操作
 - メイク
 - 衣装(スタイリスト)
 - 4) 上記に含まれないものについては双方で協議して決定する。
7. 記録媒体等
- 学園が使用する記録媒体は XDCAM メディアであり、記録媒体の学園外への持ち出し及び学園への持ち込みについては、全て XDCAM メディアで対応すること。

8. 学園への納入物品の取扱い

次の完成物を番組の種別ごとに記載された数量を別紙 1 に示す請負期間完了日までに制作部へ納品し、学園職員による検査を受ける。なお、納入物品は学園技術フォーマット（別添の「テレビ制作技術基準」を参照）に準拠すること。

	生涯学習支援番組 (1 番組あたり)	告知用動画 (1 番組あたり)
放送用本番素材記録XDCAMメディア	1 本	1 本
クリーンピクチャー収録XDCAMメディア	1 本	1 本
番組考査試写用DVD-R	1 本	1 本
番組編成業務用DVD-R	1 本	—
放送用台本及び電子データ	1 部	1 部

9. 番組制作業務完了等の報告

請負事業者は、番組完成後「番組制作業務完了報告書」、「著作権処理業務完了報告書」及び「楽曲使用報告書」を放送部放送管理課に提出し、学園職員による検査を受ける。また、出演者から受領した承諾書も放送部放送管理課へ提出する。（「4. 番組制作業務の具体的内容、手順」の（5）を参照）。

10. 請負代金の請求・支払

請負事業者は、8 及び 9 の検査に合格したときは、請負代金を学園に請求する。
学園は、適法な請求書受理後、40 日以内に財務部経理課から支払うものとする。

11. 著作権の帰属等

- 1) 制作した番組に関する著作権（著作権法第 27 条及び第 28 条に規定する権利を含む。）は学園に帰属する。
- 2) 番組は、学園の著作名義で公表する。
なお、制作協力等の表示は、学園の基準によるものとする。
- 3) 学園は、番組等及び関連素材を必要により改変して使用することができる。
- 4) 上記各項目は、許諾を得た第三者の権利の帰属に影響を及ぼさない。

12. 業務内容の変更等

- 1) 本仕様書に規定する事項は、別の定めがある場合を除き、請負事業者の責任において履行するものとする。
- 2) 予期することができない状態の発生など、業務内容を変更せざるを得ない場合には、学園と請負事業者が協議の上で、業務内容を変更することができる。
- 3) 業務内容が変更された場合には、請負代金についても協議の上、変更することができる。

13. 安全の確保

- 1) 請負事業者は、業務の実施にあたり、請負事業者の従業員を直接指揮命令する者（以下、「現場責任者」という。）を必要に応じて 1 名以上選任し、任務に当たらせるものとする。

- 2) 現場責任者は、業務の実施の過程における安全対策について、請負事業者の従業員およびその指揮下にある全てのスタッフの安全確保に十分取り組むとともに、徹底を図る。

14 業務の再委託等

- 1) 請負事業者は、業務の実施にあたり、業務の全部について、一括して第三者に請負わせたり、一括して第三者に再委託してはならない。
- 2) 業務の一部を第三者に対して、請負わせたり、再委託する場合、請負事業者は、あらかじめ、所定の事項について、学園に申請した上で、承認を得なければならない。

テレビ制作技術基準

別添1-1

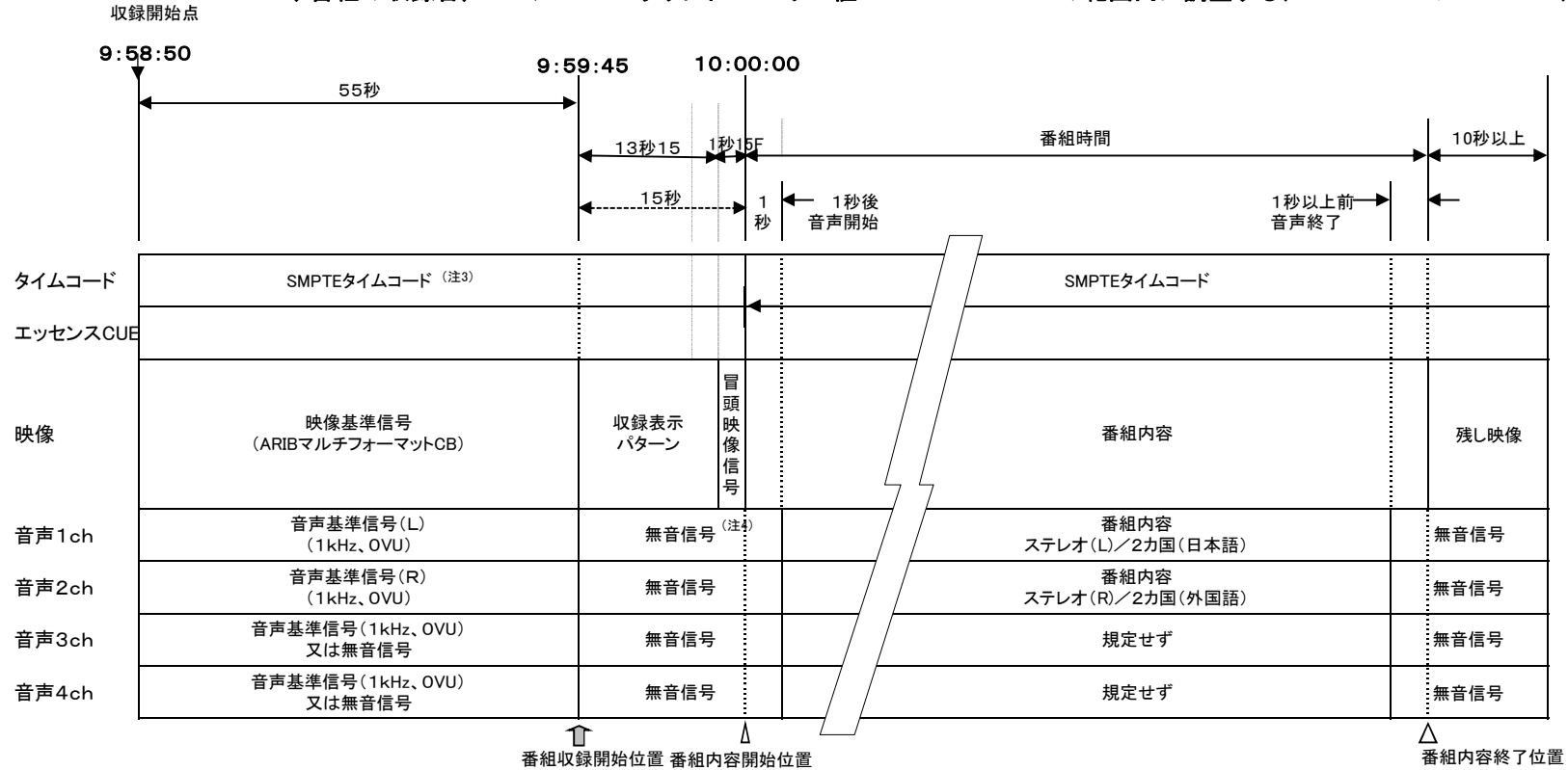
XDCAM-HDディスク放送用収録フォーマット

令和3年4月1日

◇映像:MPEG2 422P@50Mbps ◇音声:LPCM 48kHz 24bit 8ch ステレオ

◇MXFオペレーションパターン OP1a

◇番組の収録音声レベル ・ラウドネスメーター値 $-24\text{LKFS} \pm 1\text{dB}$ の範囲内に調整する(ARIB TR-B32/NAB T032)



* 予備SB(ステーションブレイク)は、1枚のディスクに複数本収録するが、それぞれが独立したファイルに1クリップで基準フォーマット収録する。

* 送出サーバー登録時、09:59:58:00からファイリングするため表示パターンを09:59:58:15まで記録する。

- 注1: ARIBマルチフォーマットカラーバーは「ARIB STD-B28」に準拠すること。
- 2: 音声基準信号は、OVU=基準量子化値(フルビットから20dB下がった値 -20dBFS)とする。
- 3: タイムコードトラックには、収録開始位置から連続したSMPTEタイムコードを記録すること。
- 4: 無音信号とは入力信号を絞った(無音の)音声信号が記録された状態をいう。
- 5: 番組試写終了後、TDまたは担当者がラウドネスメーター値を番組収録連絡票に記入すること。
- 6: デジタル音声のプリエンファシスは使用しないこと。
- 7: ディスクごとに「ワンクリップ」収録とすること。
- 8: 末尾のフィラー音楽開始については、1秒以上音声の空白を挿入すること。

外部制作での完プロ制作における編集ソフトの考慮すべき項目

制作番組の完成品（完プロ番組）を放送大学学園に納入の際は、サーバ登録、送出、制作の観点から、下記の編集ソフトウェアを使用すること。

1. エディウス (GrassValley EDIUS)
2. プラナス (PRUNUS)
3. アビッドメディアコンポージャー (Avid Media Composer)

なお、上記以外の編集ソフトウェアを使用する場合は、必ず、XDCAM ディスクにベースバンド収録して完成品とすること。

以上によらない場合は、あらかじめ学園の承諾を得ること。

別紙 1

制作する番組・本数・概算所要経費・請負期間

1. 生涯学習支援番組 6番組

No.	分類	題目名	放送（ネット配信含む）期間	概算所要経費（税込）	請負期間
1	数理・データサイエンス・AI	数理・データサイエンス・AI 応用基礎講座（データサイエンス基礎、データエンジニアリング基礎）（仮称） （45分×16本）	4年	30,272 千円	契約締結日～ 令和4年2月28日
2	数理・データサイエンス・AI	数理・データサイエンス・AI 応用基礎講座（AI基礎） （仮称） （45分×9本）	4年	17,820 千円	契約締結日～ 令和4年2月28日
3	数理・データサイエンス・AI	データサイエンスの技術～機械学習概論Ⅱ～ （45分×4本）	2年	7,920 千円	契約締結日～ 令和4年2月28日
4	BSキャンパス ex 特集	トランスジェンダーとして生きる～性ホルモンがもたらすからだへの影響～ （45分×1本）	2年	1,958 千円	契約締結日～ 令和4年2月28日
5	“科学”からの招待状	質量とは何か？：宇宙をみたく物質の根元の性質とその起源を考える （45分×4本）	2年	7,964 千円	契約締結日～ 令和4年2月28日
6	その他（映画を学ぶ）	231 オーディトリウム（仮）～米仏映画黄金期への招待～ （135分×2本、165分×1本、120分×1本：計4本）	2年	4,202 千円	契約締結日～ 令和3年12月28日

2. 告知用動画 6番組（1分版×全放送回分38本）

内容	概算所要経費（税込）
放送やネット配信等で利用する1分間の告知用動画。	上記1に含む

※出演者は現時点の予定であり、変更の可能性がある。
出演予定者に内容等問い合わせを行うことは厳禁とする。

2021年6月14日

制作する番組・本数・概算所要経費

担当プロデューサー、ディレクター

石橋プロデューサー、船津プロデューサー、菊池次長

1) 番組名(グループ名) 数理・データサイエンス・AI	2) 個別番組タイトル 数理・データサイエンス・AI 応用基礎講座 (データサイエンス基礎、データエンジニアリング基礎) (仮称)
3) 関係の深いコース 情報	5) 番組尺、本数 45分 × 16本
4) 放送回数、期間、マルチ展開など 4年40回 キャリアアップ支援認証制度の講座としてインターネット配信公開講座により提供	6) 内容等 a. 目的・ねらい 本企画提案は、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムが策定した数理・データサイエンス・AI (応用基礎レベル) モデルカリキュラムに準拠した教材を制作し、本学も含めた全国の大学・高専等の数理・データサイエンス・AI教育に対して貢献することを目的とする。 昨年度本学では、今後のデジタル社会の基礎知識として大学・高専の全ての学生 (50万人卒/年) が身に付けておくべきとされるリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AIを学修する教材を制作した。 今回教材を制作する応用基礎レベルは、リテラシーレベルの教育と専門教育とをつなぐ橋渡しのものとして位置付けられており、数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) の教育を補完的・発展的に学び、データから意味を抽出し、現場にフィードバックする能力、AIを活用し課題解決につなげる基礎能力を修得すること、そして、自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点を獲得することを学修目標とするものである。 なお、令和3年度において、本学は応用基礎レベルの数理・データサイエンス・AIに関する教育コンテンツを制作するものとして文部科学省から予算措置を受けており、本教材はその予算を原資として制作する。
b. 内容・構成 内容は数理・データサイエンス・AI モデルカリキュラム (応用基礎レベル) の構成に準拠して「1. データサイエンス基礎」、「2. データエンジニアリング基礎」、「3. AI 基礎」の分類による3シリーズで構成するものとし、本提案はそのうちの「1. データサイエンス基礎」及び「2. データエンジニアリング基礎」に該当する。	

分類	学修項目	学修内容
1. データサイエンス基礎 (45分×9本)	1-1. データ駆動型社会とデータサイエンス (45分×1本)	データ駆動型社会とデータサイエンスの関連性について学ぶ
	1-2. 分析設計 (45分×1本)	データ分析の進め方およびデータ分析の設計方法を学ぶ
	1-3. データ観察 (45分×1本)	収集したデータの観察方法を学ぶ
	1-4. データ分析 (45分×1本)	典型的なデータ分析手法を学ぶ
	1-5. データ可視化 (45分×1本)	典型的なデータ可視化手法を学ぶ
	1-6. 数学基礎 (45分×3本)	データ・AI 利活用に必要な確率統計、線形代数、微分積分の基礎を学ぶ
	1-7. アルゴリズム (45分×1本)	データ・AI 利活用に必要なアルゴリズムの基礎を学ぶ
2. データエンジニアリング基礎 (45分×7本)	2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング (45分×1本)	ICT (情報通信技術) の進展とビッグデータについて学ぶ
	2-2. データ表現 (45分×1本)	コンピュータでデータを扱うためのデータ表現の基礎を学ぶ
	2-3. データ収集 (45分×1本)	Web サイトやエッジデバイスからのデータ収集方法を学ぶ
	2-4. データベース (45分×1本)	データベースからのデータ抽出方法を学ぶ
	2-5. データ加工 (45分×1本)	収集したデータの加工方法を学ぶ
	2-6. IT セキュリティ (45分×1本)	データ・AI 利活用に必要な IT セキュリティの基礎を学ぶ
	2-7. プログラミング基礎 (45分×1本)	データ・AI 利活用に必要なプログラミングの基礎を学ぶ

なお、この番組は以下の方針で制作する。

- ・インターネット配信公開講座として展開する際の学習者の利便性を考慮し、1回(45分)を約15分ごとの3パートに区切る。
- ・各回はなるべく独立性を高く設計して、利用者が取捨選択しやすくする。
- ・放送大学においてチェックをおこない、あまり学力の高くない大学生にも理解できるように、わかりやすくする。具体的な方針は次の通り。①前提知識が極力必要ないように設計する。②数式はなるべく使わず、図解を多く使って直感的にわかるようにする。③具体例を使って、意義、有用性、応用を説明する。

c. 取材対象 ロケ取材 : 有 など

新型コロナウイルス感染症の状況により、各大学内で収録を希望する可能性あり。

d. 出演者など (※キャリアアップ支援認証制度を希望する場合は、担当講師及び客員教員発令の有無も記載)

放送大学のほか、滋賀大学、京都大学、東京大学より多数の教員が出演予定。(本学教員以外の担当講師は客員教員として発令する。)

7) 主体性の確保

本学がターゲットとする学習者層に適合する内容及び難易度となるように、本学の教員が教材設計に積極的に関与する。

8) 制作予定期間 契約締結日 ～ 令和4年2月28日

9) 演出上の特記事項 無

10) スポット制作希望(原則有り) 有

11) 字幕制作希望 有

ユニット	学修内容	スキルセット (キーワード)	放送回 (案)	担当者 (案)	
1.データサイエンス基礎	1-1. データ駆動型社会とデータサイエンス	<ul style="list-style-type: none"> ・データ駆動型社会、Society 5.0 ・データサイエンス活用事例 (仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など) ・データを活用した新しいビジネスモデル 	1	竹村彰通 (滋賀大学教授) (客員教員発令予定)	
	1-2. 分析設計	<ul style="list-style-type: none"> ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル ・分析目的の設定 ・様々なデータ分析手法 (回帰、分類、クラスタリングなど) ・様々なデータ可視化手法 (比較、構成、分布、変化など) ・データの収集、加工、分割/統合 	2	和泉志津恵 (滋賀大学教授) (客員教員発令予定)	
	1-3. データ観察	<ul style="list-style-type: none"> ・データの集計、比較対象の設定、クロス集計表 ・データのバラツキ、ヒストグラム、散布図 ・データの特異点、相違性、傾向性、関連性 	3	清智也 (東京大学准教授) (客員教員発令予定)	
	1-4. データ分析	<ul style="list-style-type: none"> ・単回帰分析、重回帰分析、最小二乗法 ・ロジスティック回帰分析、最尤法 ・時系列データ、時系列グラフ、周期性、移動平均 ・クラスター分析、デンドログラム ・パターン発見、アソシエーション分析、リフト値 	4	姫野哲人 (滋賀大学准教授) (客員教員発令予定)	
	1-5. データ可視化	<ul style="list-style-type: none"> ・可視化目的 (比較、構成、分布、変化など) に応じた図表化 ・1~3次元の図表化 (棒グラフ、折線グラフ、散布図、積み上げ縦棒グラフ、箱ひげ図、散布図行列、ヒートマップなど) ・適切な縦軸、横軸候補の洗い出し ・不必要な誇張表現、強調表現がもたらす影響 	5	椎名洋 (滋賀大学教授) (客員教員発令予定)	
	1-6. 数学基礎		<ul style="list-style-type: none"> ・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 ・代表値 (平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 ・相関係数、相関関係と因果関係 ・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度 ・確率分布、正規分布、独立同一分布 	6	關戸 啓人 (京都大学特定講師) (客員教員発令予定)
			<ul style="list-style-type: none"> ・ベクトルと行列 ・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積 ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 ・逆行列 	7	關戸 啓人 (京都大学特定講師) (客員教員発令予定)
<ul style="list-style-type: none"> ・多項式関数、指数関数、対数関数 ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 ・1変数関数の微分法、積分法 			8	島田尚 (東京大学准教授) (客員教員発令予定)	
1-7. アルゴリズム	<ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムの表現 (フローチャート) ・並び替え (ソート)、探索 (サーチ) ・ソートアルゴリズム、バブルソート、選択ソート、挿入ソート ・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索 	9	川井明 (滋賀大学准教授) (客員教員発令予定)		

ユニット	学修内容	スキルセット (キーワード)	放送回 (案)	担当者 (案)
2. データエンジニアリング基礎	2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング	<ul style="list-style-type: none"> ICT (情報通信技術) の進展、ビッグデータ ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス ビッグデータ活用事例 人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ ソーシャルメディアデータ 	1	齋藤邦彦 (滋賀大学教授) (客員教員発令予定)
	2-2. データ表現	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータで扱うデータ (数値、文章、画像、音声、動画など) 構造化データ、非構造化データ 情報量の単位 (ビット、バイト)、二進数、文字コード 配列、木構造 (ツリー)、グラフ 	2	梅津高朗 (滋賀大学准教授) (客員教員発令予定)
	2-3. データ収集	<ul style="list-style-type: none"> IoT (Internet of Things) エッジデバイス、センサーデータ Webクローラー、スクレイピング アノテーション 	3	梅津高朗 (滋賀大学准教授) (客員教員発令予定)
	2-4. データベース	<ul style="list-style-type: none"> テーブル定義、ER図 主キーと外部キー リレーショナルデータベース (RDB) データ操作言語 (DML)、SQL 	4	杉山一成 (滋賀大学特定准教授) (客員教員発令予定)
	2-5. データ加工	<ul style="list-style-type: none"> 集計処理、四則演算処理 ソート処理、サンプリング処理 クレンジング処理 (外れ値、異常値、欠損値) 結合処理 (内部結合、外部結合) データ型変換処理 データの標準化、ダミー変数 	5	齋藤邦彦 (滋賀大学教授) (客員教員発令予定)
	2-6. ITセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> セキュリティの3要素 (機密性、可用性、完全性) データの暗号化、復号化 データの盗聴、改ざん、なりすまし 電子署名、公開鍵認証基盤 (PKI) ユーザ認証とアクセス管理 マルウェアによるリスク (データの消失・漏洩、サービスの停止など) 	6	辰己丈夫 (放送大学教授)
	2-7. プログラミング基礎	<ul style="list-style-type: none"> 文字型、整数型、浮動小数点型 変数、代入、四則演算、論理演算 関数、引数、戻り値 順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 	7	川井明 (滋賀大学准教授) (客員教員発令予定)

制作する番組・本数・概算所要経費

担当プロデューサー、ディレクター
小川次長、野口プロデューサー

1) 番組名(グループ名) 数理・データサイエンス・AI	2) 個別番組タイトル 数理・データサイエンス・AI 応用基礎講座 (AI 基礎) (仮称)
3) 関係の深いコース 情報	5) 番組尺、本数 45分 × 9本
4) 放送回数、期間、マルチ展開など 4年40回 キャリアアップ支援認証制度の講座としてインターネット配信公開講座により提供	6) 内容等 a. 目的・ねらい 本企画提案は、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムが策定した数理・データサイエンス・AI (応用基礎レベル) モデルカリキュラムに準拠した教材を制作し、本学も含めた全国の大学・高専等の数理・データサイエンス・AI 教育に対して貢献することを目的とする。 昨年度本学では、今後のデジタル社会の基礎知識として大学・高専の全ての学生 (50万人卒/年) が身に付けておくべきとされるリテラシーレベルの数理・データサイエンス・AI を学修する教材を制作した。 今回教材を制作する応用基礎レベルは、リテラシーレベルの教育と専門教育とをつなぐ橋渡しのものとして位置付けられており、数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) の教育を補完的・発展的に学び、データから意味を抽出し、現場にフィードバックする能力、AI を活用し課題解決につなげる基礎能力を修得すること、そして、自らの専門分野に数理・データサイエンス・AI を応用するための大局的な視点を獲得することを学修目標とするものである。 なお、令和3年度において、本学は応用基礎レベルの数理・データサイエンス・AI に関する教育コンテンツを制作するものとして文部科学省から予算措置を受けており、本教材はその予算を原資として制作する。
b. 内容・構成 内容は数理・データサイエンス・AI モデルカリキュラム (応用基礎レベル) の構成に準拠して「1. データサイエンス基礎」、「2. データエンジニアリング基礎」、「3. AI 基礎」の分類による3シリーズで構成するものとし、本提案はそのうちの「3. AI 基礎」に該当する。	

分類	学修項目	学修内容
3. AI 基礎 (45 分×9 本)	3-1. AI の歴史と応用分野 (45 分×1 本)	AI の歴史と活用領域の広がりについて学ぶ
	3-2. AI と社会 (45 分×1 本)	AI が社会に受け入れられるために考慮すべき論点について学ぶ
	3-3. 機械学習の基礎と展望 (45 分×1 本)	機械学習の基本的な概念と手法について学ぶ
	3-4. 深層学習の基礎と展望 (45 分×1 本)	実世界で進む深層学習の応用と革新について学ぶ
	3-5. 認識 (45 分×1 本)	人間の知的活動 (認識) と AI 技術について学ぶ
	3-6. 予測・判断 (45 分×1 本)	人間の知的活動 (予測・判断) と AI 技術について学ぶ
	3-7. 言語・知識 (45 分×1 本)	人間の知的活動 (言語・知識) と AI 技術について学ぶ
	3-8. 身体・運動 (45 分×1 本)	人間の知的活動 (身体・運動) と AI 技術について学ぶ
	3-9. AI の構築と運用 (45 分×1 本)	AI の構築と運用について学ぶ

なお、この番組は以下の方針で制作する。

- ・インターネット配信公開講座として展開する際の学習者の利便性を考慮し、1 回 (45 分) を約 15 分ごとの 3 パートに区切る。
- ・各回はなるべく独立性を高く設計して、利用者が取捨選択しやすくする。
- ・放送大学においてチェックをおこない、あまり学力の高くない大学生にも理解できるように、わかりやすくする。具体的な方針は次の通り。①前提知識が極力必要ないように設計する。②数式はなるべく使わず、図解を多く使って直感的にわかるようにする。③具体例を使って、意義、有用性、応用を説明する。

c. 取材対象 ロケ取材 : 有 など

新型コロナウイルス感染症の状況により、各大学内で収録を希望する可能性あり。

d. 出演者など (※キャリアアップ支援認証制度を希望する場合は、担当講師及び客員教員発令の有無も記載)

滋賀大学、大阪大学、九州大学、福知山公立大学から多数の教員が出演予定。

(担当講師は客員教員として発令する。)

7) 主体性の確保

本学がターゲットとする学習者層に適合する内容及び難易度となるように、本学の教員が教材設計に積極的に関与する。

8) 制作予定期間 契約締結日～ 令和 4 年 2 月 28 日

9) 演出上の特記事項 無

10) スポット制作希望(原則有り) 有

11) 字幕制作希望 有

ユニット	学修内容	スキルセット（キーワード）	放送回（案）	担当者（案）
3. AI基礎	3-1. AIの歴史と応用分野	<ul style="list-style-type: none"> AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム 汎用AI/特化型AI（強いAI/弱いAI） フレーム問題、シンボルグラウンディング問題 人間の知的活動とAI技術（学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動） AI技術の活用領域の広がり（流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど） 	1	西田豊明（福知山公立大学教授） （客員教員発令予定）
	3-2. AIと社会	<ul style="list-style-type: none"> AI倫理、AIの社会的受容性 プライバシー保護、個人情報の取り扱い AIに関する原則/ガイドライン AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 	2	松原繁夫（大阪大学特任教授） （客員教員発令予定）
	3-3. 機械学習の基礎と展望	<ul style="list-style-type: none"> 実世界で進む機械学習の応用と発展（需要予測、異常検知、商品推薦など） 機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 学習データと検証データ ホールドアウト法、交差検証法 過学習、バイアス 	3	松井秀俊（滋賀大学准教授） （客員教員発令予定）
	3-4. 深層学習の基礎と展望	<ul style="list-style-type: none"> 実世界で進む深層学習の応用と革新（画像認識、自然言語処理、音声生成など） ニューラルネットワークの原理 ディープニューラルネットワーク（DNN） 学習用データと学習済みモデル 	4	内田誠一（九州大学教授） （客員教員発令予定）
	3-5. 認識	<ul style="list-style-type: none"> 認識技術の活用事例 パターン認識、特徴抽出、識別 数字認識、文字認識 画像認識、音声認識 	5	飯山将晃（滋賀大学教授） （客員教員発令予定）
	3-6. 予測・判断	<ul style="list-style-type: none"> 予測技術の活用事例 決定木（Decision Tree） 混同行列、Accuracy、Precision、Recall MSE（Mean Square Error） ROC曲線、AUC（Area Under the Curve） 	6	岩山幸治（滋賀大学准教授） （客員教員発令予定）
	3-7. 言語・知識	<ul style="list-style-type: none"> 自然言語処理の活用事例 形態素解析、単語分割、係り受け解析 ユーザ定義辞書 かな漢字変換 	7	市川治（滋賀大学教授） （客員教員発令予定）
	3-8. 身体・運動	<ul style="list-style-type: none"> AIとロボット 家庭用ロボット、産業用ロボット、サービスロボット 自動化機械、センサー、アクチュエータ シーケンス制御、フィードバック制御 	8	高野渉（大阪大学特任教授） （客員教員発令予定）
	3-9. AIの構築・運用	<ul style="list-style-type: none"> AIの学習と推論、評価、再学習 AIの開発環境と実行環境 AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み 複数のAI技術を活用したシステム（スマートスピーカー、AIアシスタントなど） 	9	市川治（滋賀大学教授） （客員教員発令予定）

制作する番組・本数・概算所要経費

担当プロデューサー、ディレクター
船津プロデューサー

1) 番組名(グループ名) 数理・データサイエンス・AI	2) 個別番組タイトル データサイエンスの技術 ～機械学習概論Ⅱ～
3) 関係の深いコース 情報	5) 番組尺、本数 45分 × 4本
4) 放送回数、期間、マルチ展開など 2年20回 本編をインターネット配信公開講座として NET 展開を目指す	6) 内容等 a. 目的・ねらい (背景) データサイエンスや AI に携わる人材の育成は、日本社会において喫緊の課題となっている。2019年6月に策定された「AI 戦略 2019」に基づき、全ての大学・高専生が初級レベルの知識を習得できるよう、各大学等で参照可能なモデルカリキュラムが2020年4月に公開された。そうした状況のなか、2020年度に本学は、モデルカリキュラムに照らし、地方大学や文系私立大学で活用できる内容のコンテンツを制作した。また、2021年度には、2021年3月に公開された応用基礎レベルのモデルカリキュラムに準拠したコンテンツの制作も行う予定である。 さらに、より上級者向け、あるいは実務家向けのコンテンツとして2020年度の生涯学習支援委員会において「データサイエンスの技術(仮)」「ニューラルネットワーク概論」45分×4本及び「機械学習概論Ⅰ」45分×4本で構成)の制作が承認され、現在制作が進められている。 (目的) 今回制作を目指すのは、様々なビジネスの場で活用できるデータ分析の知識と技能を有した高度データサイエンティストとなる人々のスキルアップである。データサイエンティストには、データに基づいて現状を統計的に分析し可視化するだけでなく、データから法則を導き出し、それに基づいて結果を予測したりサービス内容を適正化したりする技術が求められる。そうした技術の基本となるのが機械学習である。そこで今回は現在制作中の「機械学習概論Ⅰ」の続編に相当するコンテンツ(教材)を制作する。 (効果の最大化を目指した方策) 本番組は、「データサイエンス 基礎から応用」で提供しているコンテンツに比べ、より高度な専門性の高い知識や技術を提供する。このことから、機械学習の研究者として著名な講師に講義をお願いする必要がある。 本コンテンツも「機械学習概論Ⅰ」と同様、視聴者層を理系大学の専門性の高い学生、企業の技術者・マネージャーとする。そのため、前者に対しては他大学のコンテンツ選択肢を拡げ、有償利用してもらえる教育教材とする。後者に対しては、リカレント教材としての開発と充実(公益性)を目指す。

更に、本番組で制作した映像コンテンツは、放送大学における AI およびデータサイエンスに関する専門科目を充実させるために活用する（経済性）。

b. 内容・構成

当番組では、「機械学習」に焦点を当てる。「機械学習概論Ⅰ」をご担当頂いている赤穂昭太郎氏（産業技術総合研究所 研究グループ長）には、既に内諾を得ている。我が国の第一人者に講師をお願いすることで、本学のデータサイエンス教育、および AI 教育における優位性を社会に示すことも目指す。なお、機械学習の学習は、視聴者にとって視覚的な訴求力に弱さがある。このことから、必要に応じて出演者が執筆されたテキストを素材とした CG を用いることとする。

○赤穂昭太郎氏 「機械学習概論Ⅰ、Ⅱ」

機械学習がたどってきた歴史を、統計・多変量解析やデータマイニングなど類似の分野との関連性の観点から概観するとともに、教師あり学習・教師なし学習・強化学習といった枠組み、さらには正則化法と交差検証法、スパースモデリング、パターン認識、次元縮約、クラスタリングなどの機会学習の考え方を紹介する。下記 1～8 のうち 1～4 については現在「機械学習概論Ⅰ」として制作を進めており、今回は 5～8 について「機械学習概論Ⅱ」として提案するものである。

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1. 機械学習の歴史と枠組み | ⇐ 「機械学習概論Ⅰ」(現在制作中) |
| 2. 回帰問題とモデル選択 | |
| 3. 正則化と交差検証 | |
| 4. スパースモデリング | |
| 5. パターン認識(1) | ⇐ 「機械学習概論Ⅱ」(今回の提案) |
| 6. パターン認識(2) | |
| 7. 次元縮約 | |
| 8. クラスタリング | |

※ 1コマ45分1本相当

※※ 担当講師と相談の結果、機械学習のメインとなる「パターン認識」を2回に分けて制作したい。そのため、機械学習の歴史と枠組みをまとめて、1本制作する。

c. 取材対象 ロケ取材 : 有

可能であればデータ解析の手法の具体的な場面などを撮影することでコンテンツとしてのクオリティをあげる。

d. 出演者など(※キャリアアップ支援認証制度を希望する場合は、担当講師及び客員教員発令の有無も記載)

講師：赤穂昭太郎（産業技術総合研究所 研究グループ長）

7) 主体性の確保

企画・準備などは情報コースの中谷多哉子教授が行うと同時に、情報コースで教材構成・活用などの協力体制をとることで主体性を確保する。

8) 制作予定期間 契約締結日 ~ 令和4年2月28日

9) 演出上の特記事項 解説用CG多数あり

10) スポット制作希望(原則有り)	有	11) 字幕制作希望	無
--------------------	---	------------	---

※出演者は現時点の予定であり、変更の可能性がある。
出演予定者に内容等問い合わせを行うことは厳禁とする。

2021年 6月 日

別紙 5

制作する番組・本数・概算所要経費

担当プロデューサー、ディレクター

大熊 千尋

1) 番組名(グループ名) BSキャンパスex特集	2) 個別番組タイトル トランスジェンダーとして生きる ～性ホルモンがもたらすからだへの影響～
3) 関係の深いコース 生活と福祉コース	
4) 放送回数、期間、マルチ展開など 2年20回	5) 番組尺、本数 45分 ×1本
6) 内容等 a. 目的・ねらい 性的マイノリティの総称として用いられる LGBT とは、Lesbian (女性同性愛者)、Gay (男性同性愛者)、Bisexual (両性愛者)、Transgender (性自認と身体的性が一致していない人々) の頭文字を取った言葉である。2019年の調査によると、日本における LGBT 該当者の割合は全体の 10% であり、諸外国 (2~14%) に比べ決して少なくないことが示されている。近年は LGBT に対する理解が徐々に広がり、自治体や企業が対応に取り組む例も増えてきた。社会的・精神神経的側面からの研究も増えつつある。 LGBT のうちの LGB が性的指向による分類であるのに対し、T にあたるトランスジェンダーは身体的な性自認を軸とした分類である。わが国において法的・社会的に望む性として認められるためには、身体的治療 (ホルモン療法、乳房切除術、性別適合手術) 等の処置が必要であることもあり、トランスジェンダーの多くが何らかの身体的治療を選択し、身体を大きく作り変えることとなる。したがって、身体的治療後の人生を健康的で充実したものにするためには、自らの身体について知ることや身体的・生理的なサポートが重要となる。 しかしながら、トランスジェンダーの人々が顕在化しにくいこともあり、彼らを対象とした身体的・生理学的研究はわが国ではほとんど行われていない。国際的にも身体的治療を受けた人を対象とした生理学的研究は少なく、メディア等で紹介されることもほとんどないのが現状である。たとえば、FTM (Female to Male: 女性から男性へ) の場合、HDL コレステロール (善玉) が低下することや、2 型糖尿病罹患率が高くなるなどの健康リスクが報告されているが、当事者のみならず、一般の人々がこのような情報に触れる機会は非常に少ない。 本番組では、トランスジェンダーに関する最新の生理学的研究をまとめ、身体的治療後に起こるであろう身体の変化に対する情報を一般の視聴者にも理解できるよう平易に解説する。これにより、大きな決断を迫られるトランスジェンダー本人のみならず、家族や友人など周囲の人々の理解を促すための情報を提供し、性ホルモンが身体や健康、体力へ与える影響について考える場としたい。 2019 年に WHO がトランスジェンダー (性同一性障害) を精神疾患から除外したのを受け、わが国でも性別違和や性別不合に用語が変更されている。しかしながら、「トランスジェンダー=病気」という思い込みは未だに残っており、トランスジェンダーの人々は高度にスティグマ化された集団であるのが現状である。性ホルモンと身体・健康について考え、科学的に理解することで、トランスジェンダーに対する理解の促進に貢献することを期待する。	

b. 内容・構成

以下の3つの内容について、日本体育大学 須永教授と関根との対談により進める。トランスジェンダーはLGBTの中でも身体的違和に重きを置く人々であること、大きな決断のすえ望む性を手に入れた後の人生を充実したものするために知るべき科学的知見について、パネルやVTRを活用するとともに、トランスジェンダー当事者の声を交えながら解説・考察する。医学的・治療的な内容ではなく、人生を楽しむための健康・体力・QOLの維持に焦点を絞る。なお、本番組の中心にトランスジェンダーを据えるが、身体的性が一致している人々にも性ホルモンと健康について考える場となるような内容としたい。

1. トランスジェンダー（あるいは性的マイノリティ）を取り巻く背景

2019年の調査によると、わが国におけるLGBTという言葉の認知度は90%を越えているものの、その内容に対する理解は50%台にとどまっている。メディアに取り上げられるLGBT関連のニュースのほとんどがLGBに関する社会的・心理的な話題であり、トランスジェンダーが抱える身体的な問題や解決すべき課題などに関する情報は非常に少ない。ここでは、概念的な基礎知識として、トランスジェンダーを取り巻く背景や課題について整理・解説し、トランスジェンダーが身体的治療を必要とする人々であることを把握する。

2. 性ホルモンと私たちのからだ

更年期障害に代表されるように、性ホルモンは時に私たちの身体に大きな影響を及ぼす。しかしながら、性ホルモンがどのような性質を持ち、どのような役割を果たしているのかについて、学ぶ機会は多くない。ここでは、身体的性が一致している場合を対象に、性ホルモンの基本的な働きについて解説する。この内容は、3において性別移行により何が起こるかを解説する際の基礎となる内容であり、わが国で9割以上を占める身体的性が一致している人々にとっても把握すべき内容である。

3. 身体的治療がもたらすもの

トランスジェンダーが必要とする身体的治療には、大きな健康リスクが伴うことが指摘されている。しかしながら、それらに対する研究報告は非常に少なく、今後の取り組みが期待される分野と言える。ここでは、諸外国に比べてわが国で存在率が高いFTMに焦点を当て、これまでに報告されている最新の研究結果について丁寧に解説する。また、FTMのゲストを交え、当事者が知りたいこと、今後明らかにしていく必要がある課題などについて討論する。なお、予定しているゲストは、自らトランスジェンダーに対する生理学的研究に取り組む研究者のタマゴでもある。科学的な解説だけでなく、ゲストの思いや研究に取り組む姿勢を紹介しながら、トランスジェンダー研究の今後を考える場としたい。

c. 取材対象 ロケ取材 : 有 など

千葉県印西市平賀学園台 順天堂大学および東京都世田谷区 日本体育大学（研究風景の撮影が可能な場合）

d. 出演者など（※キャリアアップ支援認証制度を希望する場合は、担当講師及び客員教員発令の有無も記載）

関根紀子（放送大学教授）、須永美歌子（日本体育大学教授、出演承諾済み）、ゲスト（トランスジェンダー当事者、出演承諾済み）

7) 主体性の確保

放送大学教授が聞き手を務めるとともに、全体の構成台本を作成することによって放送大学の主体性を担保する。なお、出演者の須永教授は本学大学院科目「健康・スポーツ科学研究21」にて分担講師を務めている。

8) 制作予定期間	契約締結日～令和4年2月28日		
9) 演出上の特記事項	解説用パターン複数枚		
10) スポット制作希望(原則有り)	有	11) 字幕制作希望	有

制作する番組・本数・概算所要経費

担当プロデューサー、ディレクター
大塚制作部長

1) 番組名(グループ名) "科学"からの招待状	2) 個別番組タイトル 質量とは何か? : 宇宙をみたく物質の根元の性質とその起源を考える
3) 関係の深いコース 自然と環境コース(導入科目「物理の世界」、専門科目「力と運動の物理、同「場と時間空間の物理」、同「量子物理学」)	5) 番組尺、本数 45分 × 4本
4) 放送回数、期間、マルチ展開など 2年20回	6) 内容等 a. 目的・ねらい 物理の導入科目や専門科目に共通する「質量」という基礎概念に焦点を当て、この概念の意味とその応用における歴史的発展と重要な役割について解説する。「質量」という物質の根元の性質を考えるを通して、物理学の内容の理解を深め、今日の物理研究の最前線の重要な1面を紹介する。
<p>b. 内容・構成 「質量」は、「時間」、「空間」と共に力学でもっとも基礎的な概念であり、今日の3つの基本単位系(MKS単位系)にも使われている。その理解の歴史的な変遷と残された課題について、以下の4つのテーマに分けて解説する。</p> <p>(1) ニュートン力学における質量とは 質量は、力学の基本法則を記述するため、物質を特徴付ける基本的な量としてニュートンの『プリンキピア』で1687年に導入されたが、同時に重力を記述するためにも使われ、天体や人工衛星の運行法則を説明する上でなくてはならないものとなった。その歴史的経緯に立ち戻って、質量の役割を考える。</p> <p>(2) アインシュタインの相対性理論と質量の意味 アインシュタインによって質量とエネルギーの関係が明らかになり(1905年)、それが重力の場の理論で果たす役割も明らかにされた(1915年)。現在では、この理論から出てくるブラックホールの特異な性質が大きな話題となっている。その意味を平易に説明し、膨張する宇宙の発展において物質の質量が果たす役割を考える。</p> <p>(3) 素粒子の質量の起源 今日では、物質を構成する素粒子の標準模型は場の量子論を使って記述され、素粒子の運動方程式に現れる質量は基本的な場の相互作用から真空の対称性の自発的破れを伴って現れるとされている。2012年に見つかった「神の粒子」発見の意味を考え、「粒子」と「場」のそれぞれの役割を、質量の意味を通して明らかにする。</p> <p>(4) 物質の質量の起源はもう理解できたか? 現代物理学では、物質の質量は素粒子の質量の単純な和ではなく、素粒子の運動エネルギーや素粒子間に働く力の場のエネルギーも含まれると考えられている。その研究の最前線を紹介し、物質の質量の起源について考える。最後に、最近わかってきた宇宙の物質とエネルギーに対する新しい謎を考える。</p>	
<p>c. 取材対象 ロケ取材 : 有 など 専門家のインタビューのために、東京近辺と京都でロケを行う。</p>	
<p>d. 出演者など(※キャリアアップ支援認証制度を希望する場合は、担当講師及び客員教員発令の有無も記載) 講師として提案者が出演し、内容を一般視聴者にわかりやすく伝えるために聞き手を付ける。外部の研究者に</p>	

もゲスト出演を依頼する。

7) 主体性の確保

提案者が主任講師を務めた現在放映されている放送大学の導入科目、専門科目の補足講義とする。

8) 制作予定期間

契約締結日～令和4年2月28日

9) 演出上の特記事項

10) スポット制作希望(原則有り)

有

11) 字幕制作希望

有

2021年度「科学からの招待状」企画

質量とは何か？

－ 宇宙をみたく物質の根元の性質とその起源について考える

補足説明（改訂版）

文責：松井哲男（放送大学特任教授）

(1) ニュートン力学における質量とは

質量はニュートンが1687年に発表した『プリンキピア』によって導入され、時間や長さとともに、質点の力学で最も基本的な次元を持つ物理量とされています。私たちが今使っているMKS単位系にもそれが基礎単位として他の物理量を定義するのに使われています。例えば、ニュートンの第2法則によって力の単位は質量に加速度をかけたものとして表されています。私たちは、物質の質量は漠然とそれに働く重力の大きさによって直感的に理解していますが、それは地上で物質に働く重力が質量に地上での重力加速度をかけたものになっていることに由来しています。正確には物質の「重さ」は質量とは異なり、質量は同じでも、月面では地上の重さの約1/6となることが知られています。

ニュートンの力学原理では「慣性質量」に加速度をかけたものが力学的な力となり、ニュートンの重力理論で重力の大きさを決める「重力質量」とは厳密には区別されません。回転しているような非慣性系では慣性質量に比例した慣性力が現れることが知られていますが、地球の周りを周回する人工衛星では、遠心力と重力がバランスを取って周期の決まった安定した回転運動が実現されています。しかし、それが可能なのは、慣性質量と重力質量が等しいからです。ニュートンはこの2つの質量が等しいことを使ってケプラーが発見した惑星運動の規則性を説明することに成功しました。

(2) アインシュタインの相対性理論と質量の意味

電磁気学では力の法則は場の法則として記述されますが、電磁場の運動法則を記

述するマックスウェル方程式から光速がどのような慣性系でも変わらないことがわかってきました。アインシュタインは光速不変を原理にして、この慣性系の変換不変性を力学にも拡張し、物質の質量に光速の2乗をかけたものはエネルギーに他ならないことを示しました(1905年)。これはエネルギーの減少は慣性質量の減少を意味しました。この効果は大きな質量欠損を伴う原子核反応を使って検証され、それまで謎であった輝く星のエネルギー源や地殻変動のエネルギー源を説明しました。「原爆」や「原子力」はこの原理によって膨大なエネルギーの発生が説明されますが、通常の燃焼などの化学反応による熱の発生も僅かですがこの原理が背後にあります。

更に、アインシュタインは「慣性質量」と「重力質量」を全く同じものとする等価原理を出発点にして、重力の場の理論を作りました(1915年)。この理論は慣性系の同等性に基づく特殊相対性理論の要請の、任意の非慣性系への拡張になっており、一般相対性理論と呼ばれています。アインシュタインの重力理論では重力は非慣性系で現れる慣性力の一種と考えられ、物質があるとその周りの時空が歪められるため、その中にあるもう一つの物体に力が働くと考えます。この理論のニュートンの重力理論との大きな違いは、質量のない粒子であってもエネルギーさえあれば重力の源となり、光も重力の影響を受けてその航路が湾曲することを意味しました。

アインシュタインは重力が大きい場合の効果を彼の理論を使って計算し、そのニュートン重力理論からのずれの予言が実証されましたが、アインシュタインの重力理論では、質量が大きな物体の周りの時空は大きく歪められ、そのサイズが小さくなると光さえ出てこれなくなります。そのような物体はブラックホールと呼ばれています。また、アインシュタイン方程式は膨張する宇宙を記述する理論的な枠組みを与えています。

(3) 素粒子の質量の起源

素粒子の世界を記述する場の量子論では、素粒子は場の量子(量子化された揺らぎ)として記述されますが、素粒子の運動方程式に現れる慣性質量は一種の相互作用にその起源があり、スカラー場が真空期待値を持つとこの相互作用が素粒子の質量を生みます。この考え方は、原子核を構成する核子の場をカイラル対称性によって記述した1961年の南部陽一郎の仕事に起源をもち、対称性の自発的な破れが核子の質量を生むと考えました。ここでカイラル対称性とは左向きのスピンを持った粒子と右向きの粒子の変換に対する対称性で、もともと核子はこの対称性をもつ質量のないフェルミ粒子であったのが、核子間の相互作用の効果で対称性が自発的に破れ、2

つのモードの混合で核子の質量が生まれたと考えられました。現在では核子は素粒子ではなくクォークの複合状態と考えられていますが、この南部の対称性の自発的破れのアイデアは、真空期待値を持つヒッグス場と電子やクォークのような物質場の相互作用によって素粒子の質量の起源を説明すると考えられています。

ただ、素粒子の相互作用に介在する弱い相互作用を司るゲージ場の量子の質量はこの考えだけでは説明ができず、対称性の破れによって生じる質量のない「南部・ゴールドストーン粒子」とゲージ場の粒子との混合が必要とされます。これはヒッグス機構と呼ばれています。弱い相互作用をもたらすゲージ粒子(W^+W^- 粒子と Z^0 粒子)はどれも大きな質量を持ち、これが弱い相互作用が近距離力になることを意味しますが、ヒッグス機構(1963年)はそれを説明する重要な役割を果たします。結局、真空を充滿するスカラー場であるヒッグス場は全ての素粒子の質量の起源を与えるのです。

このヒッグス場の量子(ヒッグス粒子)が巨大加速器を使った実験で2012年に見つかったこの描像が確立し、それは今日の素粒子の標準理論となっています。ヒッグス粒子は「神の粒子」と呼ばれ、その発見が大きなセンセーションを巻き起こしたのはまだ記憶に新しいことです。しかし、その正確な理解には、「場(fields)」と「粒子(particles)」の正しい使い分けが必要です。真空期待値をもつヒッグス場との相互作用によって素粒子やその間の相互作用を司るゲージ粒子の質量が生まれ、ヒッグス場の量子化された揺らぎがヒッグス粒子なのです。

(4) 物質の質量の起源はもう理解できたか？

我々の周りにある物質の質量のほとんど(99.9%)は、それを構成する原子の中心にある小さな原子核が持っています。原子核はさらに核子(陽子と中性子)が強く結合した量子多体系であり、現在ではそれらの核子も更にクォークという素粒子から出来ていると考えられています。しかし、それは原子核の質量は単に(ヒッグス場との相互作用で生まれた)クォークの質量の和であることを意味しません。実際、核子を構成するu-クォークやd-クォークの質量は小さく、クォークの運動エネルギーやそれらの結合をもたらすクォーク間の場が、ほとんどのエネルギーを持っていると考えられています。量子色力学と呼ばれる強結合のゲージ理論では、ハドロンの質量の多くはチューブ状に閉じ込められたカラー場が持っていると考えられています。この理論によると、核子の質量の起源の一部は、クォークと一緒に閉じ込められたカラー場のエネルギーなのです。この描像で、実験的に観測されている原子核を構成する粒子やその仲間の構造や性質が高速コンピュータによって調べられています。

宇宙初期にあった高温・高エネルギー密度状態では、電子やニュートリノや光子のような軽くて高いエネルギーを持った粒子の他に、クォークやグルーオンと呼ばれるカラー電荷を持った粒子がプラズマ状態となり、高速で動き回っていたと考えられています。初期宇宙のエネルギー（質量）密度はそのようなプラズマのエネルギー密度でした。この原始プラズマが宇宙膨張によって温度が下がって、今日我々が見るような周りの物質を作ったと考えられています。従って、通常物質の質量の起源は、これらの軽い原始プラズマ粒子の運動による内部エネルギーだったこととなります。このシナリオを実験的に検証するための高エネルギーの原子核衝突実験が、米国ブルックヘブン国立研究所のRHIC (Relativistic Heavy-Ion Collider) や欧州原子核研究機構 (CERN) のLHC (Large Hadron Collider) を使って行われてきました。重い原子核の正面衝突では数千から数万の新しい粒子（その多くは湯川の π 中間子）が放出されますが、その複雑なパターンの分析から、反応の初期でこのような原始プラズマが瞬間的に形成されたと考えられています。

現在、この宇宙には重力しか感じない「暗黒物質」が実際に見える物質の4倍以上あると言われ、わずかに宇宙加速膨張をもたらす「暗黒エネルギー」と呼ばれる謎の背景場があると考えられています。この新しい謎についてエンディングで簡単に触れません。

令和 3 年 6 月 17 日

制作する番組・本数・概算所要経費

担当プロデューサー、ディレクター

大塚制作部長、糸企画編成課長、岡川、三雲

1) 番組名(グループ名) その他 (映画を学ぶ)	2) 個別番組タイトル 231 オーディトリウム(仮)
3) 関係の深いコース 人間と文化コース	～米仏映画黄金期への招待～
4) 放送回数、期間、マルチ展開など 放送開始から 2 年間、2 0 回	5) 番組尺、本数 映画本編尺 (合計尺: 解説&講義含む) ・キング・コング 135 分 (本編 100 分、新規収録 35 分) ・素晴らしき哉、人生! 165 分 (本編 130 分、新規収録 35 分) ・天井桟敷の人々 (第一部) 135 分 (本編 102 分、新規収録 33 分) ・天井桟敷の人々 (第二部) 120 分 (本編 88 分、新規収録 32 分)
6) 内容等 a. 目的・ねらい 現代の芸術と文化に大きな影響を与えてきた“映画”作品。そうした中から古典ハリウッド映画の代表作 12 本と 1930 年代のフランス映画の黄金時代の作品を紹介し、放送大学講師による分析を行う映像で語る講義<231 オーディトリウム>。人間と文化コースから提案した新しい番組種別として「映画を学ぶ」を実現する。 欧米の大学では、キャンパス内の大小のオーディトリウムで、講演会・コンサート・映画上映・講演などがほとんど毎日のように催され、学生・教員のみならず地域住民に上質の文化生活を提供している。日本の大学では、こうしたオーディトリウムの機能が十分に発揮されているとは言い難い。 放送大学では 231 チャンネルにこの機能を盛り込むことが可能である。放送波によるヴァーチャルなオーディトリウムは、日本の他大学のオーディトリウムではできなかった新しい取り組みとなる。 放送大学教員が参画したレクチャー・コンサート、レクチャー上映などは、上質な文化的エンターテイメントとしての訴求力を持つと同時に、放送大学の授業への導入としての意味をもつ。 ここに提案するのは、<231 オーディトリウム>の一環として、全盛期ハリウッド映画とフランス映画黄金時代の名画のレクチャー上映である。 本企画提案の背景として、海外では既に映画学が体系化され学ばれており、我が国でも人文系の領域を中心に若い研究者が育ちつつある。主に、映画がジャーナリズムとして果たした役割を考える流れと、映像による芸術表現として美学・芸術学的に果たした役割を考える流れがある。例えば、モノクローム映画の全盛期の一つとして戦前期が挙げられるが、ドイツ・イタリアをはじめとするファシズムとの闘いやフランス等での民衆運動が描かれているものも多く、第二次世界大戦に至った各国の社会的背景や、単に映画であるだけでなく社会史、歴史、思想史などの観点からも分析が可能である。また、当時は、文壇と映画が芸術的表現で競い合っていた時代でもあり、文章で描けない人間ドラマ、心理の機微を映像で表現しようとする試みがなされており、思想史と文化運動史の観点からも貴重な資料が残されている。	

この「231 オーディトリウム」の企画提出にあたり、開発版として宮本教授のアメリカ映画に関する提案に加え、フランス映画に造詣の深い、人間と文化コースの野崎教授の提案を加味して、アメリカ編2本、ヨーロッパ(フランス)編2本を提案したい。それぞれ日本語字幕版でフィルム画質の良いものを選んでいく。こうした選択基準の中で、第一候補がそろわない場合は次の作品に変更する場合もある。この番組フォーマットを生かして、今後さらに続編を定期的に制作し多様性を持つ内容に充実させていくことをめざす。映画の著作権が切れる70年以前の作品は、低価格の使用料(字幕分を含む)での放送が可能である。

b. 内容・構成

放送大学のAVホールを使い、映画館の雰囲気の中で、上映及び講演解説を行う。映画は日本語字幕版を使い放送に耐える画質のものを選択する。それぞれの映画上映時間は異なるが、この上映時間に加えて冒頭5分程度の解説と上映後15～30分程度の映画分析の講演を行う。

〈アメリカ編〉宮本陽一郎教授

いずれも提案者が本学の授業ですすでに取り上げ、また著書・論文のなかで論じたものである。レクチャーの内容は、上映作品の解説という枠を超えて、アメリカ文化論・大衆文化論・映画研究など多角的なアプローチをとり、それ自体として放送大学の授業としての内実を持つものとする。

○『キング・コング』1933年 本編100分

言うまでもない特撮怪獣映画の始祖であるが、同時にこの時代の剥製術・優生学・民族誌学に関わる言説によって複雑に織り紡がれた所産でもあり、文化史的にもきわめて重要な作品である。

○『素晴らしき哉、人生!』1946年 本編130分

アメリカでは今日でもクリスマスの夜に必ず放映される本作は、ハリウッド映画が表象する理想化された「アメリカ」を論じるうえで欠かすことができない。また本作の分析を通じ、アメリカの「戦後」が文化的に構築されるプロセスを解明することができる。

〈ヨーロッパ(フランス)編〉野崎勲教授

第二次大戦前夜の1930年代、フランス映画は黄金時代を迎えた。様々な芸術分野から才能が集まり、フランス国外からやってきた映画人たちの力も加わって、充実した成果がもたらされた。新しいメディアとしての映画の可能性を掘り下げた作品の数々は、高い芸術性を備えているとともに、ファシズムの脅威に直面しながら精神の自由を求め続けた一時代の貴重な証言ともなっている。

○『天井桟敷の人々』1945年 本編190分

(第一部「犯罪大通り」102分、第二部「白い男」88分)

詩人ジャック・プレヴェールによる文学性の高い脚本にもとづき、名優たちの華やかな競演によって恋愛ドラマを多層的に描きつつ、ナチス占領下においてフランス精神を遺憾なく発揮した傑作。時代を超えたフランス映画の代表的作品として、現在も新たな分析と解釈の対象となっている。

※制作にあたっては上下2本に分割し制作をする。

『天井桟敷の人々』1945年 第一部「犯罪大通り」本編102分

『天井桟敷の人々』1945年 第二部「白い男」本編88分

<ul style="list-style-type: none"> ・字幕等を含めアメリカ編、フランス編で権利処理の可能な作品をアメリカ編、フランス編として、それぞれ2本ずつを選び、計4本を制作する。 ・本件で制作・放映に使用する作品の映像素材は、著作権の切れたパブリック・ドメイン作品を取引実績のある販社から放送大学が権利を購入し、制作会社に映像素材を放送大学より支給する。 ・冒頭の紹介5分程度、映画の全編上映と映画分析の講演15～30分程度で構成する。 ・本件に関してはテスト制作である事も鑑み、番組の全体尺は放送大学プロデューサーの判断で、最終的な制作分数を決定する。（新規収録部分の「映画分析の講演」箇所について、最大15分増） ・放送大学附属図書館 AV ホールでの収録に際して、使用カメラは3台以上とすること。 ・終わりに1分のフィラーを付ける仕様とする。 ・本件の放送は編成の都合上、週末の夜遅い時間帯が望ましい。 	
<p>c. 取材対象 ロケ取材 : 無 など</p> <p>基本的に著作権期間の終わった映画作品を用い、AVホールを仮想オーディトリウムとして制作する。</p>	
<p>d. 出演者など（※キャリアアップ支援認証制度を希望する場合は、担当講師及び客員教員発令の有無も記載）</p> <p>放送大学 宮本陽一郎教授、野崎歓教授</p>	
<p>7) 主体性の確保 放送大学の講師による講義・解説で制作する。</p>	
<p>8) 制作予定期間 契約締結日～令和3年12月28日</p>	
<p>9) 演出上の特記事項</p>	
10) スポット制作希望(原則有り) 有	11) 字幕制作希望 有