

第3章

学習内容と日常生活との関連性の研究

第1節 算数・数学における学習内容と日常生活、産業・社会・人間との関連

算数・数学の委嘱委員、三菱総合研究所の調査・収集した題材をもとに、学習内容と日常生活、産業（製品・技術）・社会（職業）・人間との関連性を整理した。具体的には、学習指導要領と関連した「マッピング表」を作成した。今回の研究では、小学校では日常生活に関連する題材が多く、中学校・高等学校へと進むにつれ「コンピューター」関連の題材が多かった。

指導要領				学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
第3学年	A 数と計算	(2)加法と減法の計算	イ 加法と減法の確実な計算	量と測定、数と計算	廃棄物処理場、計量	ゴミの重さ	
	B 量と測定	(1)長さ、かさ、重さの理解と測定	ア 長さの単位(km)	高さ、距離	富士山登山、合目、標高	富士山頂への道のり	
イ かさ、重さの単位と測定の意味			量と測定、数と計算	廃棄物処理場、計量	ゴミの重さ		
第4学年	A 数と計算	(3)整数の除法の理解と計算	ウ 被除数、除数、商、余りの関係と除法の式	割り算、商、余り	インターネット、データ	「余り」で間違い探し	
			ア 分数を用いる場合、分数の表し方	除法、割り算、除数、商、余り	割り算、余り	「 $10 \div 3$ 」を図で描こう	
	B 量と測定	(1)面積の理解と求め方	ウ 正方形と長方形の面積の求め方	長方形の面積	畳、関東間、関西間(京間)、畳割り、柱割り	畳の大きさは違う	
	C 図形	(1)基本的な図形の理解	ア 二等辺三角形、正三角形の理解と描画	三角形の理解、三角形の合同、正方形、四辺形の理解	超強度織物、素材の開発、競技用スパイク、ゴルフシャフトへの利用	四角形と三角形の違いが新素材を生み出しました	
			ウ 円の中心、直径、半径の理解と描画、球の直径	図形、円、多角形、対角線、面積、円弧	安全設計、デザイン	マンホールはなぜ丸い？	
	D 数量関係	(3)目的に応じた資料の収集と分類整理	(1)伴って変わる二つの量	ア 二つの数量の関係性を調べる	距離と高さの関係、二つの数字の比例	見やすい文字表示、識別しやすい文字標識、機器の表示パネルのデザイン	どんな文字が見やすいのかも数字が教えてくれる
			(2)記数法の考えと整数・小数の理解	ア 二つの事柄の起こる場合	資料の整理、平均、中央値 度数分布、ヒストグラム	クラスやまわりの人たちから、スポーツやテレビから、色々なデータを集め整理してみよう。	平均からどんなことがわかるか
				イ 資料の落ちや重なり	資料の整理、平均、中央値 度数分布、ヒストグラム	クラスやまわりの人たちから、スポーツやテレビから、色々なデータを集め整理してみよう。	平均からどんなことがわかるか
				ウ 折れ線グラフの作成と読み取り	資料の整理、平均、中央値 度数分布、ヒストグラム	クラスやまわりの人たちから、スポーツやテレビから、色々なデータを集め整理してみよう。	平均からどんなことがわかるか
	第5学年	A 数と計算	(2)記数法の考えと整数・小数の理解	ア 10倍、100倍、 $1/10$ 、 $1/100$ の数と相互関係	整数、倍数	バーコードの数字の意味、識別番号、スーパーのレジ	機械の間違いを防げ！
イ 乗数や除数が小数である場合の乗法と除法の理解				小数の乗法と除法	うるう年の計算	一年は365.2422日	
B 量と測定		(1)平面図形の面積を求める計算	ア 三角形と平行四辺形の面積の求め方	三角形の面積、相似図形、測量	地積、土地測量	土地の面積計算は三角形で	
			イ 円の面積の求め方	円周	自動車、走行距離	自動車の走行距離の測り方	

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル		
第5学年	C 図形	(1)図形の構成要素と位置関係	イ 平行四辺形、台形、ひし形の理解と描画	四角形の内角の和 外角の和	模様づくり 敷き詰め デザイン テセレーション	四角形で模様づくり	
				しきつめ	多角形のしきつめ 芸術作品	しきつめの美	
				図形の球面充填、正多角形の内角	ドーム屋根の設計	同じ形で平面を埋める	
				三角形の理解、三角形の合同、正方形、四辺形の理解	超強度織物、素材の開発、競技用スパイク、ゴルフシャフトへの利用	四角形と三角形の違いが新素材を生み出しました	
			ウ 基本的な図形の性質	正方形、辺、対角線、円、直径、差し渡し、距離	ふたの形、落ちないふた、マンホールのふた、ドリルの刃	マンホールのふたはなぜ丸い？	
	エ 円周率の理解	円周の長さ 円周上を動くもの	身の回りの円の形のもの、身の回りの円運動するもの	円周の長さは直径かける3.14			
D 数量関係	(4)二つの数量の対応や変わり方に着目した数量の関係の理解	対戦表、勝ち抜き戦、不戦勝、表、1対1の対応	スポーツの試合数、囲碁・将棋の勝ち抜き戦、山の木の本数を数える	全国高校野球選手権大会の試合数は？			
第6学年	A 数と計算	(1)整数の性質	ア 約数・倍数の理解	倍数 数の見方	バーコード(JANコード)	バーコードには倍数!	
	B 量と測定	(3)異種の二つの量の割合である量の比べ方・表し方	ア 単位量当たりの考え方	単位量あたりの考え 割合 比例、比例の式、表、グラフ	野球 イチロー	イチローの年間安打数を予測してみる	
			イ 速さの意味と表し方・求め方	速さ、時間、速さの違い、距離	買い物、換金、日常生活 雷の距離、地震の距離	円高・円安って何のこと？ 速度の違いを利用する～地震速報への利用～	
	D 数量関係	(3)平均の意味の理解	(1)比の意味の理解		単位量あたりの考え 割合 比例、比例の式、表、グラフ	野球 イチロー	イチローの年間安打数を予測してみる
			(2)伴って変わる二つの数量の関係	ア 比例の意味の理解と表やグラフによる特徴の読み取り	単位量あたりの考え 割合 比例、比例の式、表、グラフ	野球 イチロー	イチローの年間安打数を予測してみる
			資料の整理、平均、中央値、度数分布、ヒストグラム		平均、確率	平均寿命、死亡率	平均からどんなことがわかるか
					活断層、地層、地震、平均	地震、活断層、トレンチ調査、活断層調査、平均活動間隔、長期的な地震予知	男性と女性どちらが長生き？ 地震を起こす活断層が動く頻度はどれくらい？
	第1学年	A 数と式	(1)正負の数と四則計算	ア 正負の数の理解	累乗計算、指数・対数、2進法	ハードディスクの容量、メインメモリー	2の累乗の近似の仕方
				イ 正負の数の四則計算	累乗計算、指数・対数、2進法	ハードディスクの容量、メインメモリー	2の累乗の近似の仕方
(2)文字を用いた式の表し方と計算			ア 文字を用いた式の理解	変数 式	節約家計簿	変数の考え方	
			イ 文字を用いた式の乗法・除法の表し方	変数 式	節約家計簿	変数の考え方	
			ウ 一時式の加法・減法	変数 式	節約家計簿	変数の考え方	

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル			
第1学年	A 数と式	(3)方程式の理解と一元一次方程式の利用	ア 方程式中の文字や解の意味の理解	一元一次方程式	遠隔操作 風呂 電話	外出先からお風呂や暖房を遠隔操作		
				一次方程式	店舗の経営 損益計算	牛丼店を経営しよう		
			イ 等式の性質と方程式の解法	一元一次方程式	遠隔操作 風呂 電話	外出先からお風呂や暖房を遠隔操作		
				一次方程式	店舗の経営 損益計算	牛丼店を経営しよう		
			ウ 一元一次方程式の解法と利用	一元一次方程式	遠隔操作 風呂 電話	外出先からお風呂や暖房を遠隔操作		
				一次方程式	店舗の経営 損益計算	牛丼店を経営しよう		
	B 図形	(1)図形の作図と平面図形の理解	ア 線対称・点対称の理解	平面図形 順列・組合せ	マス目上の道路 格子点	円が正方形に!?		
				線対称 点対称	万華鏡	万華鏡で感動を!		
				図形の移動,回転移動,対称移動,反転移動	日常生活,カードの整理・整頓	フロッピーに隅切りされてある理由を知っていますか?		
			イ 基本的な作図の方法の理解と利用	平面図形 順列・組合せ	マス目上の道路 格子点	円が正方形に!?		
				ウ 空間図形の理解と図形の計量	体積,表面積,球,円柱	容器のデザイン,省資源,材料費効率化。	飲料水の缶の理想的な形は?	
					図形,円,多角形,対角線,面積,円弧	安全設計,デザイン	マンホールはなぜ丸い?	
	C 数量関係	(1)二つの数量の変化や対応と比例・反比例	ア 比例・反比例の理解	単位量あたりの考え 割合 比例,比例の式,表,グラフ	野球 イチロー	イチローの年間安打数を予測してみる		
				反比例 逆数	視力検査 ランドルト環	視力検査に反比例!?		
イ 座標の意味の理解			単位量あたりの考え 割合 比例,比例の式,表,グラフ	野球 イチロー	イチローの年間安打数を予測してみる			
			反比例 逆数	視力検査 ランドルト環	視力検査に反比例!?			
ウ 比例・反比例の表,式,グラフの表し方			単位量あたりの考え 割合 比例,比例の式,表,グラフ	野球 イチロー	イチローの年間安打数を予測してみる			
			反比例 逆数	視力検査 ランドルト環	視力検査に反比例!?			
エ 比例・反比例の活用			単位量あたりの考え 割合 比例,比例の式,表,グラフ	野球 イチロー	イチローの年間安打数を予測してみる			
			反比例 逆数	視力検査 ランドルト環	視力検査に反比例!?			
第2学年			A 数と式	(1)文字を用いた式の四則計算	イ 文字式の利用の理解	平均値,文字式	ラプラス基準,マキシミン基準,フルビッツ基準,ミニマックス基準	あなたは,何処へ遊びに出かけますか?
				(2)連立二元一次方程式の理解と利用	ア 二元一次方程式の理解	連立方程式	CTスキャン	連立方程式をどう立てるか
	イ 連立二元一次方程式の理解と解法	連立方程式			CTスキャン	連立方程式をどう立てるか		
	B 図形	(1)平面図形・平行線の性質	ア 平行線と角の性質の理解	ベクトル,ベクトルの和,ベクトルの差	クレーンの操縦,大型特殊免許	クレーンを操作するための科学		
				四角形の内角の和 外角の和	模様づくり,敷き詰め,デザイン,テセレーション	四角形で模様づくり		
				平行四辺形,長方形	宇宙工学,ソーラーパネル	ミウラ折りはソーラーパネルとして宇宙工学に活用されている。		
イ 多角形の角の性質			ベクトル,ベクトルの和,ベクトルの差	クレーンの操縦,大型特殊免許	クレーンを操作するための科学			
			四角形の内角の和 外角の和	模様づくり,敷き詰め,デザイン,テセレーション	四角形で模様づくり			
			図形の球面充填,正多角形の内角	ドーム屋根の設計	同じ形で平面を埋める			

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
第2学年	B 図形	(1)平面図形・平行線の性質 第1学年	イ 多角形の角の性質	平行四辺形、長方形	宇宙工学、ソーラーパネル	ミウラ折りはソーラーパネルとして宇宙工学に 応用されている。
				しきつめ	多角形のしきつめ 芸術作品	しきつめの美
		(2)平面図形の性質と三角形の合同条件	イ 三角形の合同条件の理解	合同、三角形の合同条件	建物の補強、筋交い	建物に筋交いをなぜ入れるのか
				三角形の理解、三角形の合同、正方形、四辺形の理解	超強度織物、素材の開発、競技用スパイク、ゴルフシャフトへの利用	四角形と三角形の違いが新素材を生み出しました
	C 数量関係	(1)一次関数の理解	ア 一次関数の理解	一次関数	靴の大きさ	靴のサイズは万国非共通
				方程式	情報空白期、地震被害予測、全壊棟数、焼失棟数、死者数、負傷者数	地震時における建物被害から人的被害を予測する
			イ 一次関数のグラフの理解と利用	一次関数	靴の大きさ	靴のサイズは万国非共通
				一次関数、グラフ、不等号	携帯メール料金、各社サービス比較、料金設定比較	携帯電話メールの送信料はどっちがお得。
		(2)確率の理解	ウ 関数を表す二元一次方程式の理解	一次関数	靴の大きさ	靴のサイズは万国非共通
				ア 起こり得る場合の整理	平面図形 順列・組合せ	マス目上の道路 格子点
イ 確率の意味の理解と求め方	平面図形 順列・組合せ	マス目上の道路 格子点	円が正方形に!?			
	平均、確率	平均寿命、死亡率	男性と女性どちらが長生き?			
第3学年	A 数と式	(1)正の数の平方根の理解と利用	ア 平方根の必要性と意味の理解	平方根 無理数 二次方程式 相似 三平方の定理	コピー倍率 A判・B判の紙	コピー倍率の数字が意味するものは?
				平方根の必要性、平方根を含む計算	弦楽器の音程調節(調律)、弦楽器の製作、弦楽器の演奏	弦楽器はルートの音色
			イ 平方根を含む式の計算	平方根 無理数 二次方程式 相似 三平方の定理	コピー倍率 A判・B判の紙	コピー倍率の数字が意味するものは?
				平方根の必要性、平方根を含む計算	弦楽器の音程調節(調律)、弦楽器の製作、弦楽器の演奏	弦楽器はルートの音色
		(2)多項式の展開と因数分解	ア 多項式の乗法・除法	素数 素因数分解	公開鍵暗号システム RSA 暗号	電子マネーには素因数分解!
				乗法公式 概数	外国為替	外国為替に強くなる
	文字の使用 不等式			日常場面、割引率、文字を利用、	バーゲンセールで5割引は本当にお得?	
	イ 公式を用いた式の展開、因数分解		素数 素因数分解	公開鍵暗号システム RSA 暗号	電子マネーには素因数分解!	
			素因数、因数分解	素因数分解の難しさイコール(RSA方式の)暗号の解きにくさ	因数分解をどう利用されているか	
			乗法公式 概数	外国為替	外国為替に強くなる	
文字の使用 不等式	日常場面、割引率、文字を利用、	バーゲンセールで5割引は本当にお得?				

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
第3学年	A 数と式	(3)二次方程式の理解と利用	ア 二次方程式の解の意味の理解	2次関数 2次関数のグラフ 2次方程式 2次関数の最大値	スポーツ(投擲競技) スポーツの科学的トライアル	2次関数と2次方程式
			イ 二次方程式の解法と利用	2次関数 2次関数のグラフ 2次方程式 2次関数の最大値	スポーツ(投擲競技) スポーツの科学的トライアル	2次関数と2次方程式
	B 図形	(1)三角形の相似条件	ア 相似の理解と証明	平方根 無理数 二次方程式 相似 三平方の定理	コピー倍率 A判・B判の紙	コピー倍率の数字が意味するものは？
				図形、相似、遺伝情報	本人確認、生体認証、キャッシュカード、セキュリティ	自分の身体が鍵になる
				長方形の面積	畳、関東間、関西間(京間)、畳割り、柱割り	畳の大きさは違う
			ウ 相似の考えの活用	三角形の面積、相似図形、測量	地積、土地測量	土地の面積計算は三角形で
		相似、対数関数、指数関数、フラクタル		都市交通の評価、住宅設計の動線	フラクタルによる交通網の評価	
		(2)三平方の定理の理解	ア 三平方の定理の証明	平方根 無理数 二次方程式 相似 三平方の定理	コピー倍率 A判・B判の紙	コピー倍率の数字が意味するものは？
				三平方の定理	水平線、視点	水平線はどこまで見える？
			イ 三平方の意味の理解と利用	平方、無理数、二次方程式、相似、三平方の定理	コピー倍率 A判・B判の紙	コピー倍率の数字が意味するものは？
	三平方の定理			水平線、視点	水平線はどこまで見える？	
	C 数量関係	(1)関数 $y=ax^2$ の理解	ア 関数 $y=ax^2$ でとらえられる事象	遠心力 2乗に比例するもの	安全運転	2乗に比例する数
イ 関数 $y=ax^2$ のグラフの特徴の理解			遠心力 2乗に比例するもの	安全運転	2乗に比例する数	
数学基礎	(2)社会生活における数理的な考察	ア 社会生活と数学	指数関数 自然対数の底e	預金計画 ローン計画	預金を倍に増やす期間は？	
			論理、計算、言語、定義、超越、言語表現、	高い観点、広い視野、全体と部分、定義、メタとオブジェクト	難しい問題を少し高い観点から解く方法	
			文字の使用 不等式	日常場面、割引率、文字を利用、	バーゲンセールで5割引は本当にお得？	
			立体、射影	設計、防犯	光と影の防犯対策	
		イ 身近な事象の数理的な考察	割り算、商、余り	インターネット、データ	「余り」で間違い探し	
			平面図形、順列・組合せ	マス目上の道路、格子点	円が正方形に!?	
			ベクトル、外積、歳差運動	ブームラン、ヘリコプター	ベクトルを学ぶとブームランが戻る原理がわかる。	
			平行四辺形、長方形	宇宙工学、ソーラーパネル	ミウラ折りはソーラーパネルとして宇宙工学に応用されている。	
			2進数、論理式、ベン図、ド・モルガンの法則、真理値表、ブール代数	スイッチ回路、三路スイッチ	2進数の原理が階段のスイッチに生かされている。	
			数理的考察、コンピュータ、アルゴリズム	携帯電話、メール	携帯の文字入力の手順	

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
数学基礎	(3)身近な統計	イ 資料の傾向の把握	資料の平均、標準偏差、変動係数	資料(データ)を観察し、取り扱う場 資料はスポーツ、経済、健康、環境などどんな場からも得られます。	資料(データ)の変動の大きさを測る	
			資料の平均、標準偏差、偏差値	偏差値は色々な場面で使われていますが、その考え方と意味を探ってみます。	偏差値とは何か	
数学	(1)方程式と不等式	ア 数と式	(ア)実数	平方根 無理数 二次方程式 相似 三平方の定理	コピー倍率 A判・B判の紙	コピー倍率の数字が意味するものは？
				剰余、合同式、素数、原始根、擬似乱数	プログラミング、サンプリング、市場調査	剰余の計算で乱数が生成できる。
			砂山の円錐形、絶対値のグラフ、平面図形の分割	消防署、営業所などの適正配置	砂山で見える時間効率最大問題	
			平方根 無理数 二次方程式 相似 三平方の定理	コピー倍率 A判・B判の紙	コピー倍率の数字が意味するものは？	
		(イ)式の展開と因数分解	素因数、因数分解	素因数分解の難しさイコール(RSA方式の)暗号の解きにくさ	因数分解をどう利用されているか	
			剰余、合同式、素数、原始根、擬似乱数	プログラミング、サンプリング、市場調査	剰余の計算で乱数が生成できる。	
			砂山の円錐形、絶対値のグラフ、平面図形の分割	消防署、営業所などの適正配置	砂山で見える時間効率最大問題	
			イ 一次不等式	文字の使用 不等式	日常場面、割引率、文字を利用、	バーゲンセール5割引は本当にお得？
	(2)二次関数	ア 二次関数とそのグラフ		二次式、二乗に反比例する関数	集客力、ハフモデル	経済ハフモデルと分数式でない二次式
		イ 二次関数の値の変化	(ア)二次関数の最大・最小	2次関数 2次関数のグラフ 2次方程式 2次関数の最大値	スポーツ(投擲競技) スポーツの科学的トライアル	2次関数と2次方程式
	(3)図形と計量	ア 三角比	(ア)正弦、余弦、正接	三角関数のグラフとその考え方	画像・音声圧縮、ミニディスク、JPEG圧縮	圧縮と三角関数
正接関数、角度、図形と計量				車両の登坂性能、登坂路設計、自動車の登坂可能勾配	勾配 100%！こんな道、車が登れるの。	
イ 三角比と図形		(ア)正弦定理、余弦定理	三角関数のグラフとその考え方	画像・音声圧縮、ミニディスク、JPEG圧縮	圧縮と三角関数	
			三角形の面積、相似図形、測量	地積、土地測量	土地の面積計算は三角形で	
余弦定理	土地の測量、光波測距儀	土地を測量するのに何回測るか				

指導要領		学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル				
数学	(1) 式と証明・高次方程式	ア 式と証明	(ア) 整式の除法、分数式	二次式、二乗に反比例する関数	集客力、ハフモデル	経済ハフモデルと分数式ないし二次式		
		イ 高次方程式	(ア) 複素数と二次方程式	複素数	電気回路、電気抵抗、コンデンサー、コイル	複素数ってどんな時に役立つの？		
			(イ) 高次方程式	連立方程式	カーナビ、GPS、座標、距離、地殻変動、地震予知	GPS 技術で地面の動きを正確に測って地震予知		
	(2) 図形と方程式	ア 点と直線	(ア) 点の座標	砂山の円錐形、絶対値のグラフ、平面図形の分割	消防署、営業所などの適正配置	砂山で見える時間効率最大問題		
			(イ) 直線の方程式	不等式、領域、最大	与えられた条件の下での最大最小を考える	バーゲンセールで得をしよう		
				領域・不等式・線形計画法	日常で2変数に制限がある時の最小値を求める	パーティで赤字を出さないために。		
		イ 円	(ア) 円の方程式	砂山の円錐形、絶対値のグラフ、平面図形の分割	消防署、営業所などの適正配置	砂山で見える時間効率最大問題		
			(イ) 円と直線	砂山の円錐形、絶対値のグラフ、平面図形の分割	消防署、営業所などの適正配置	砂山で見える時間効率最大問題		
				指数関数	故障率、アレニウス	温度が高いと壊れやすい半導体		
		(3) いろいろな関数	ア 三角関数	(ア) 角の拡張	三角関数のグラフとその考え方	画像・音声圧縮、ミニディスク、JPEG圧縮	圧縮と三角関数	
				(イ) 三角関数とその基本的な性質	音叉、うなり、調律	三角関数のグラフとその考え方	楽器の音の調律	三角関数の利用
					三角関数	三角関数	画像・音声圧縮、ミニディスク、JPEG圧縮	圧縮と三角関数
	三角関数、座標変換、楕円体				三角関数	服飾産業	服の肩口は開くとどんな形？	
	(ウ) 三角関数の加法定理			三角関数、フーリエ級数	三角関数のグラフとその考え方	声紋の鑑定、パウリングル	2002年4月以降の地図とそれ以前の地図の緯度・経度の違い	
				音叉、うなり、調律	三角関数のグラフとその考え方	楽器の音の調律	パウリングルを支える数学の理論	
			三角関数 加法定理	三角関数 加法定理	画像・音声圧縮、ミニディスク、JPEG圧縮	三角関数の利用		
	イ 指数関数と対数関数		(イ) 指数関数	累乗計算、指数・対数、2進法	指数関数	ハードディスクの容量、メインメモリー	三角関数の加法定理がこんなところでも役に立っている	
				指数関数 自然対数の底e	指数関数	預金計画 ローン計画	2の累乗の近似の仕方	
				指数関数	指数関数	放射線同位体。半減期。年代測定。	預金を倍に増やす期間は？	
				指数、確率	指数関数	リスク指標、リスク基準	マンモスは何年前に生きていたのか？ - 14C年代測定法 -	
指数関数、比例関数		指数関数、比例関数		減価償却費、定額法、定率法、資産、負債	10のマイナス6乗の意味			

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル		
数学	(3) いろいろな関数	イ 指数関数と対数関数	(イ) 指数関数	分布、度数分析	機械のメンテナンス、事象の発現予測	度数分布と関数の機械の保全活動への応用	
				三角関数	地図、水準点、三角点	江戸時代の技術で地図を作ってみよう	
				指数、ビット	IPv4、IPv6、インターネット、IP アドレス	2128 台のコンピュータ	
			(ウ) 対数関数	累乗計算、指数・対数、2進法	ハードディスクの容量、メインメモリー	2の累乗の近似の仕方	
				相似、対数関数、指数関数、フラクタル	都市交通の評価、住宅設計の動線	フラクタルによる交通網の評価	
				対数関数、等比数列	倍々と増えるお金の計算	等比級数の和・対数	
	分布、度数分析	機械のメンテナンス、事象の発現予測		度数分布と関数の機械の保全活動への応用			
	(4) 微分・積分の考え	ア 微分の考え	(ア) 微分係数と導関数	三角関数	地図、水準点、三角点	江戸時代の技術で地図を作ってみよう	
				常用対数	値の比較、安全管理	常用対数ってどんな時に役立つの？	
				グラフ、接線、方程式の解の近似	電卓計算、平方根、立方根、累乗根	微分の電卓への応用	
指数関数 自然対数の底 e				預金計画 ローン計画	預金を倍に増やす期間は？		
数学	(2) 微分法	ア 導関数	(ウ) 三角関数・指数関数・対数関数の導関数	指数関数 自然対数の底 e	預金計画 ローン計画	預金を倍に増やす期間は？	
				イ 導関数の応用	接線，関数値の増減，速度，加速度	グラフ、接線、方程式の解の近似	電卓計算、平方根、立方根、累乗根
		三角関数、フーリエ級数				声紋の鑑定、パウリング	パウリングを支える数学の理論
		曲率、曲率円、曲率半径				山道でのカーブ	山道のカーブを安全に走るための指標
		クロソイド曲線、曲率				高速道路のカーブ、曲率円	運転しやすい高速道路とはどんな道だろうか？
		微分 微分方程式 積分				人口推計、生物の集団の個体数の推定	微分や積分はいろいろなところで使われています。
		微分、積分、指数関数				年代測定、考古学等	微分・積分の応用
		自然対数の底、e、積分		故障、時間故障率、デマンド故障率	必要な時に動かない確率～デマンド確率		
	微分方程式	環境化学、運命分析	微分方程式ってどんな時に役立つの？				
	(3) 積分法	ア 不定積分と定積分	(ウ) いろいろな関数の積分理	重心、調和数列、調和級数、積分、log 関数	数学的な見方・考え方、発想の転換、商品開発	積み木のパズルは商品開発のヒントになる。	
				微分 微分方程式 積分	人口推計、生物の集団の個体数の推定	微分や積分はいろいろなところで使われています。	
				自然対数の底、e、積分	故障、時間故障率、デマンド故障率	必要な時に動かない確率～デマンド確率	
		イ 積分の応用		面積，体積	積分、軌跡、円、サイクロイド、最速降下曲線	ボールの降下時間、滑り台、屋根の形	サイクロイド曲線って役に立つ？
					三角関数、フーリエ級数	声紋の鑑定、パウリング	パウリングを支える数学の理論
微分、積分、指数関数					年代測定、考古学等	微分・積分の応用	
クロソイド曲線、曲率	高速道路のカーブ、曲率円	運転しやすい高速道路とはどんな道だろうか？					

指導要領		学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル		
数学 A	(1) 平面図形	ア 三角形の性質	図形の移動、回転移動、対称移動、反転移動	日常生活、カードの整理・整頓	フロッピーに隅切りされてある理由を知っていますか？	
			砂山の円錐形、絶対値のグラフ、平面図形の分割	消防署、営業所などの適正配置	砂山で見る時間効率最大問題	
		イ 円の性質	図形の移動、回転移動、対称移動、反転移動	日常生活、カードの整理・整頓	フロッピーに隅切りされてある理由を知っていますか？	
			砂山の円錐形、絶対値のグラフ、平面図形の分割	消防署、営業所などの適正配置	砂山で見る時間効率最大問題	
	(2) 集合と論理	ア 集合の要素と個数	集合、論理、確率、真偽値、測度	感覚の重視、快適性、安全性、安心感、使いやすい家電製品、交通制御	家電製品を使いやすくする仕組み	
			2進数、論理式、ベン図、ド・モルガンの法則、真理値表、ブール代数	スイッチ回路、三路スイッチ	2進数の原理が階段のスイッチに生かされている。	
		イ 命題と証明	集合、論理、真偽値、矛盾、述語論理	甘い言葉、上手すぎるはなし、ベテン、言葉の魔術、レトリック	言葉の魔術に惑わされぬための心得	
			2進数、論理式、ベン図、ド・モルガンの法則、真理値表、ブール代数	スイッチ回路、三路スイッチ	2進数の原理が階段のスイッチに生かされている。	
			神経細胞、主観、言語、知識、経験	家電製品、制御、パターン認識	“あいまいさ”を科学する	
			平面図形 順列・組合せ	マス目上の道路 格子点	円が正方形に!?	
	(3) 場合の数と確率	ア 順列・組合せ	個数の処理、樹形図、組合せ、重複組合せ	日常生活、商業、商品情報、POSシステム	バーコードの縞模様仕組みを知っていますか？	
			身近にある不確定な事象を数量的に捉える。	「確率」的な事柄は生活のあらゆる場面で見られます。確率的事象を探し、意味を考えてみましょう。	雨の降る確率と傘	
イ 確率とその基本的な法則		積集合、確率	地震被害想定、建物被害、揺れ、液状化、重複	地震時における被害を受けた建物は揺れが原因？液状化が原因？		
		確率、和集合、積集合、背反事象	フォールト・ツリー、シナリオ分析、発生確率	シナリオ分析で確率を明らかにする		
		確率、期待値、分散、標準偏差	リスク低減、安心な社会、社会発展の基盤	安心を支える確率		
数学 B	(1) 数列	ア 数列とその和	(ア) 等差数列と等比数列	対数関数、等比数列	倍々と増えるお金の計算	等比級数の和・対数
			(イ) いろいろな数列	重心、調和数列、調和級数、積分、log 関数	数学的な見方・考え方、発想の転換、商品開発	積み木のパズルは商品開発のヒントになる。
		イ 数列とその和	ア 数列とその和	数列の和 利率	お金を借りるとき・返すとき 複利計算の理解	級数(数列のその和)の実際の社会での利用
	ベクトル、ベクトルの和、ベクトルの差			クレーンの操縦、大型特殊免許	クレーンを操作するための科学	
	(2) ベクトル		ア 平面上のベクトル	(ア) ベクトルとその演算	ベクトルの和、ベクトル演算	ビデオレコーダーの記録法、ヘリカルスキャン方式

指導要領				学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
数学B	(2)ベクトル	ア 平面上のベクトル	(イ)ベクトルの内積	ベクトルの和、ベクトル演算	ビデオレコーダーの記録法、ヘリカルスキャン方式	ベクトルの和と(VTRの)ヘリカルスキャン	
				ベクトル、内積	品質管理、品質機能展開	内積って役立つ！	
				ベクトルの内積、三角関数	モーションキャプチャー、アニメーションキャラクター	ゲームキャラクターの振り付け	
				ベクトル、内積	マッチング、類似度、パターン認識、文字認識	ベクトルと文字認識	
		イ 空間座標とベクトル	空間座標、空間におけるベクトル	ベクトル、外積、歳差運動	ブーメラン、ヘリコプター	ベクトルを学ぶとブーメランが戻る原理がわかる。	
				ベクトルの和、ベクトル演算	ビデオレコーダーの記録法、ヘリカルスキャン方式	ベクトルの和と(VTRの)ヘリカルスキャン	
				ベクトル、物体の運動	金属材料の切削加工、数値制御工作機械	金属材料の切削加工	
				ベクトル、空間座標	コンピュータ、シミュレーション	コンピュータによるベクトルの可視化	
	(3)統計とコンピュータ	ア 資料の整理	情報検索、ドキュメント・ファイル、転置ファイル、逆関数、計算		検索、探索、インデクス、キーワード、ドキュメント	インターネット上の情報探索エンジンの仕組み	
			統計分析、分散、標準偏差		品質管理、工業製品	分散ってどんな場面で役に立つの？	
		イ 資料の分析	資料の平均、標準偏差、変動係数		資料(データ)を観察し、取り扱う場 資料はスポーツ、経済、健康、環境などどんな場からも得られます。	資料(データ)の変動の大きさを測る	
			母集団、標本、標本調査、RDD 法 信頼区間		標本調査の方法、RDD法	標本調査と統計的推測	
			統計分析、分散、標準偏差		品質管理、工業製品	分散ってどんな場面で役に立つの？	
			資料の平均、標準偏差、偏差値		偏差値は色々な場面で使われていますが、その考え方と意味を探ってみます。	偏差値とは何か	
		(4)数値計算とコンピュータ	ア 簡単なプログラム		数値計算、コンピュータ、天気予報	数値計算、コンピュータ、天気予報	コンピュータで天気予報
					数理的考察、コンピュータ、アルゴリズム	携帯電話、メール	携帯の文字入力規則
イ いろいろなアルゴリズム	(ア)整数の計算		パターン・マッチング、プログラム、関数、	図書館の分類コード、情報検索、探索、情報化社会、インターネット	必要な情報や図書を探す仕組み		
			暗号、関数、逆関数、方程式の解法	信頼性、安全性、セキュリティ、情報化社会、インターネット、	確情報通信の安全を守る暗号の仕組み		
			順序付け、関数、プログラム	情報の整理、情報の探索、情報化社会、インターネット、	並べ替えの原理		
			戦略、集合、論理、計算、利得、最大最小	ゲーム、競争、慎重戦略、悲観的戦略、楽天的戦略、(イチかバチかの)博打打ち戦略、チェス、将棋、就職	対戦ゲームに勝つ方法		

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
数学B	(4)数値 計算とコ ンピュー タ	イ いろいろ なアル ゴリズム	(ア)整数の計算	集合、論理、計算、手 続き図式、階乗、	簡単化、繰返し、全体と 部分、入れ子、アラベスク 模様、ハノイの塔問題	財布のコインを等分す る方法
			言語、翻訳、置き換え、 論理、言葉の計算、自 然言語処理、自動翻 訳	インターネット、外国 語、翻訳、辞書、文法	インターネット上の外 国語資料を日本語で 読む方法	
			集合、論理、計算、手 続き図式、階乗	簡単化、繰返し、全体と 部分、入れ子、アラベスク 模様、ハノイの塔問題	複雑な問題を簡単 にする方法	
			集合、論理、計算、複 号化、情報量、冗長 性	デジタル機器、携帯電 話、デジタルカメラ、CD、 記憶装置、デジタル・メ モリー	デジタルメディアへの 情報記録方法	
			コンピュータ、ネットワ ーク、ホームページ、 HTML、マークアップ 言語	インターネット、WWW、サ ーバー、クライアント、HT ML、XML、コンテンツ	Webの仕組みとホー ムページの作り方	
			剰余、合同式、素数、 原始根、擬似乱数	プログラミング、サンプリ ング、市場調査	剰余の計算で乱数が 生成できる。	
		(イ)近似値の計算	パターン・マッチング、 プログラム、関数、	図書館の分類コード、情 報検索、探索、情報化社 会、インターネット	必要な情報や図書を 探す仕組み	
		暗号、関数、逆関数、 方程式の解法	信頼性、安全性、セキ ュリティ、情報化社会、 インターネット、	確情報通信の安全を 守る暗号の仕組み		
		順序付け、関数、プロ グラム	情報の整理、情報の探 索、情報化社会、イン ターネット、	並べ替えの原理		
		戦略、集合、論理、計 算、利得、最大最小	ゲーム、競争、慎重戦 略、悲観的戦略、楽天 的戦略、(イチかバチか の)博打打ち戦略、チェ ス、将棋、就職	対戦ゲームに勝つ方 法		
		集合、論理、計算、手 続き図式、階乗、	簡単化、繰返し、全体と 部分、入れ子、アラベスク 模様、ハノイの塔問題	財布のコインを等分す る方法		
		言語、翻訳、置き換え、 論理、言葉の計算、 自然言語処理、自動 翻訳	インターネット、外国 語、翻訳、辞書、文法	インターネット上の外 国語資料を日本語で 読む方法		
		集合、論理、計算、手 続き図式、階乗	簡単化、繰返し、全体と 部分、入れ子、アラベス ク模様、ハノイの塔問題	複雑な問題を簡単 にする方法		
		集合、論理、計算、複 号化、情報量、冗長 性	デジタル機器、携帯電 話、デジタルカメラ、CD、 記憶装置、デジタル・メ モリー	デジタルメディアへの 情報記録方法		
		コンピュータ、ネットワ ーク、ホームページ、 HTML、マークアップ 言語	インターネット、WW W、サーバー、クライ アント、HTML、XML、コ ンテンツ	Webの仕組みとホー ムページの作り方		
		観測、制御、操縦、修 正、計測、近似解法	自動操縦、ロケットの軌 道、ミサイル(弾丸)の 命中、自動運転、安全 性、安心感、使いやすい 家電製品、	自動操縦の仕組み		

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
数学C	(1)行列	ア 行列とその演算	(イ)行列の積と逆行列	行列、逆行列、固有値、固有ベクトル	意思決定、階層分析法 (AHP : Analytic Hierarchy Process)	意思を定量化する
		イ 行列の応用	(ア)連立一次方程式	連立方程式	CTスキャン	連立方程式をどう立てるか
				行列、対称行列	行列のバンド幅、離散化、数値計算	行列のバンド幅
				連立方程式、微分、誤差、行列	データ解析、統計処理、回帰直線	たくさんのデータからおおまかな傾向を把握するには？
				行列、逆行列	経済分析、産業関連表	行列ってどんな場面で使われているの？
	行列、連立一次方程式	CT スキャナー、放射線、3次元データ	行列で立体映像を作る			
	(2)式と曲線	ア 二次曲線	(イ)楕(だ)円と双曲線	楕円、楕円面、焦点	医療現場	楕円面の利用
		イ 媒介変数表示と極座標	(ア)曲線の媒介変数表示	サイクロイド、アルキメデスの渦巻線、カージオイド、リサージュ曲線	曲線の媒介変数表示、極座標	歯車の歯はどんな曲線
	(3)確率分布	イ 確率分布	(ア)確率変数と確率分布	分布、度数分析	機械のメンテナンス、事象の発現予測	度数分布と関数の機械の保全活動への応用
				正規分布、確率微分方程式	デリバティブ、ブラックショールズ方程式、コール・オプション	デリバティブ取引のリスク計算式
				確率分布、標本分布、統計的推測	最大値の分布とその利用	河川の水位をとらえる。
				確率分布、期待値、分散	VaR(バリュアットリスク)、ボラティリティ、リグレット	変動幅とリスクの関係
				確率、期待値、分散、標準偏差	リスク低減、安心な社会、社会発展の基盤	安心を支える確率
	(4)統計処理	ア 正規分布		正規分布、確率微分方程式	デリバティブ、ブラックショールズ方程式、コール・オプション	デリバティブ取引のリスク計算式
				分布、統計分析、誤差	環境負荷分析、ライフサイクルアセスメント、意思決定	確率密度分布はどんな場面で活用するの？
		イ 統計的な推測	(ア)母集団と標本	母集団、標本、標本調査、RDD 法 信頼区間	標本調査の方法、RDD 法	標本調査と統計的推測
				確率分布、標本分布、統計的推測	最大値の分布とその利用	河川の水位をとらえる。
			(イ)統計的な推測の考え	母集団、標本、標本調査、RDD 法 信頼区間	標本調査の方法、RDD 法	標本調査と統計的推測
				連立方程式、微分、誤差、行列	データ解析、統計処理、回帰直線	たくさんのデータからおおまかな傾向を把握するには？
				統計処理、判別分析	マーケティング、顧客特性、販売促進	判別分析で売上アップ！
回帰分析、最小二乗法				販売予測	販売予測で悩める経営者を救う	

第2節 理科における学習内容と日常生活、産業・社会・人間との関連

理科の委嘱委員、三菱総合研究所の調査・収集した題材をもとに、学習内容と日常生活、産業（製品・技術）・社会（職業）・人間との関連性を整理した。具体的には、学習指導要領と関連した「マッピング表」を作成した。今回の研究では、理科の場合、「物理」「化学」の題材が多く、「生物」「地学」の題材が少なかった。これは委嘱研究の趣旨であった学習内容と産業（製品・技術）と関連を特に詳しく調査したためであった。このような題材は「物理」「化学」へと進むにつれて増えていく傾向があった。「生物」「地学」では、「防災」「医療」「食品」と関連した題材が多かった。

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル		
第3学年	A 生物とその環境	(1)身近な昆虫や植物	イ 植物の育ち方	日光・ヒマワリ・茎・葉	栽培活動・日周運動・効率	ヒマワリは、本当に日回り？	
			ウ 昆虫と植物とのかわり	昆虫、植物	農薬、天敵昆虫、生物農薬	昆虫による害虫駆除	
	B 物質とエネルギー	(3)磁石の性質	ア 磁石の働き	イ 日光と物の明るさや暖かさ	赤外線、紫外線	温熱効果、退色作用	役立つ光、気をつける必要もある光（明り）
				イ 日光と物の明るさや暖かさ	磁石、磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの	磁石、磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの	磁石の力でゴミから資源をよりわける
			イ 磁石の性質	磁石、磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの、	磁石、磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの	磁石を使って体を診る	
	イ 磁石の性質	磁力	磁石、磁力、ゴム磁力、磁性流体	磁力を利用した製品の活用例			
		C 地球と宇宙	(1)太陽と地面の様子との関係	イ 太陽と地面の暖かさや湿り気	日なたと地面の暖かさ 太陽エネルギー	日なたと日陰では地面の暖かさが違うこと、発電、ソーラーシステム	太陽熱の利用
第4学年	B 物質とエネルギー	(1)閉じ込めた空気と水の性質	ア 閉じ込めた空気のかさと押し返す力	閉じこめた空気、体積の変化、押し返す力	押し縮められた空気の利用	圧縮空気の利用	
				圧力	自転車、空気入れ	自転車の空気入れ	
		(2)金属、水及び空気の性質	イ 金属と、水や空気の温まり方の違い	熱、伝導	冷暖房消費電力、ビル設計	建物に設置するエアコンの能力を選ぶ	
				熱伝導、断熱	カップヌードルの容器	カップヌードルの容器の工夫	
				金属の性質、熱膨張	電車のレール	線路にはどうして継ぎ目がある？	
		(3)電気の働き	ア 乾電池の数やつなぎ方による変化	電球、電池、発光ダイオード	信号機、省エネルギー、省電力	近年の信号機事情	
	C 地球と宇宙			(2)水の状態変化	蒸発、乾燥、食塩、海水、プレート	岩塩と地球環境、	古代の海の塩・岩塩
	ア 温度による水の状態変化	水、水蒸気、蒸発、熱	環境対策、ヒートアイランド現象		注射の前のアルコール消毒はなぜヒヤットとするの？		
		氷、水状態変化、空気、断熱	製氷、水中花		透明な氷の作り方		
		イ 水の蒸発と結露	蒸発、乾燥、食塩、海水、プレート		岩塩と地球環境、	古代の海の塩・岩塩	

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
第5学年	A 生物とその環境	(2)動物の発生や成長	イ 人の母体内での成長と誕生	胎盤・血液・栄養・酸素・へその緒	血液型・フィルター・防衛システム・妊娠中の生活	お母さんと赤ちゃんの血液型が違って大丈夫なの？
	B 物質とエネルギー	(1)物の溶け方の規則性	ア 物が水に溶ける量の限度	溶解度	環境科学、運命分析	工場の煙はどこに行くの？
			イ 水の量や温度による物が水に溶ける量の変化	水の温度や量による溶け方の違い、再結晶、溶液、溶質	水の中に溶けている物を取り出す、再結晶、溶液、溶質、製塩	海水から食塩を取り出す
C 地球と宇宙	(2)流れる水の働きと土地の変化の関係	ア 流れる水の働き	川の流れ、洪水、堤防、川の働き、堆積	防災、水辺の利用、自然理解	私たちの生活を守るスーパー堤防	
第6学年	A 生物とその環境	(2)生物の養分のとり方と環境	ウ 生物の食べ物、水、空気を通じた環境とのかかわり	エネルギー収支、脂肪酸、脂肪吸収率、カルシウム	ダイエット、食品	太らないお菓子ってないの？
	B 物質とエネルギー	(1)水溶液の性質や働き	ア 酸性、アルカリ性、中性の水溶液	燃える、電流	火力発電、エネルギー、石油、タービン	石油を燃やしてなぜ電気を起こせるのか
				酸・塩基、アレニウス説、ブレンステッド・ローリー説、触媒、エステル化、脱水反応、	酸・塩基触媒、ルイス酸・塩基説、固体酸、アルキル化・アシル化・骨格異性化・重合反応の触媒、超強酸	酸、アルカリはどのように役立っているか
				水溶液、酸性、アルカリ性、中性、酸、アルカリ、中和	ミカン缶詰、酸性、アルカリ性、酸、アルカリ、中和	酸性・アルカリ性の水溶液のはたらき
			イ 気体が溶けている水溶液	燃える、電流	火力発電、エネルギー、石油、タービン	石油を燃やしてなぜ電気を起こせるのか
			溶解度	環境科学、運命分析	工場の煙はどこに行くの？	
			ウ 金属を変化させる水溶液	燃える、電流	火力発電、エネルギー、石油、タービン	石油を燃やしてなぜ電気を起こせるのか
	(2)燃焼の仕組み	ア 植物体の燃焼と酸素・二酸化炭素	燃える、電流	火力発電、エネルギー、石油、タービン	石油を燃やしてなぜ電気を起こせるのか	
			燃焼、酸化、二酸化炭素、熱、光	炎(ほのお)、煤(すす)、燃焼、酸化、C60、ナノチューブ、ナノテクノロジー	ロウソクの炎(ほのお)と煤(すす)は	
			火災を早期に見つける	熱膨張、シャルルの法則、光、イオン、電流	感知器、警報設備、住宅、集客施設	
			意外と火災に強い木造住宅	燃焼、水、材質、炭化速度	防火対策、木造住宅	
			木で防火対策ができる！？	燃焼、水、材質、樹木、含水量	防火対策、防火林、火災の延焼防止	
			消火の原理	燃焼、酸素	消火、消火器、火災予防、延焼防止	
(3)電磁石と電流の働き	ア 電流と電磁石の変化	燃える、電流	火力発電、エネルギー、石油、タービン	石油を燃やしてなぜ電気を起こせるのか		
		イ 電流の強さや導線の巻き数と電磁石の強さの変化	燃える、電流	火力発電、エネルギー、石油、タービン	石油を燃やしてなぜ電気を起こせるのか	

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
理科 1分野	(1)身近な物理現象	ア 光と音	(ア)光の反射と屈折	音波、蝸牛骨伝導、気導音	伝達(送信、受信)通信、補助用具	古くて新しい伝達方法「骨伝導」
				波長、縦波、振動数、速さ、音波、音速、弦の振動、気柱の振動	弦楽器、管楽器、オーケストラ、音合わせ	オーケストラの音あわせ
				凸レンズ、焦点、焦点距離、実像、虚像	虫めがね	かしい虫めがねの使い方
				光の直進性、反射、実像	工業製品と生物の眼	レンズのない眼をもつ生物
				光の進み方、屈折、屈折率、プラスチック、レンズ	物質の屈折率比較、眼鏡レンズの厚さ比較	薄くて軽い眼鏡
				太陽の光、白色光、波長、散乱	空	空が青い理由
				照度、光の反射	必要照度、高齢者の作業、間接照明	人に必要な明るさ
				光、波、光の干渉	お札、印刷技術、真贋判別、カード、商品券	偽札を発見する技術
				光、透過、反射	すだれ	なぜ、すだれの向こうは見えないの？
			(イ)凸レンズの働き	波長、縦波、振動数、速さ、音波、音速、弦の振動、気柱の振動	弦楽器、管楽器、オーケストラ、音合わせ	オーケストラの音あわせ
				光の直進性、反射、実像	工業製品と生物の眼	レンズのない眼をもつ生物
				音波、蝸牛骨伝導、気導音	伝達(送信、受信)通信、補助用具	古くて新しい伝達方法「骨伝導」
				光の進み方、屈折、屈折率、プラスチック、レンズ	物質の屈折率比較、眼鏡レンズの厚さ比較	薄くて軽い眼鏡
				凸レンズ、焦点、焦点距離、実像、虚像	虫めがね	かしい虫めがねの使い方
			(ウ)音と、音の伝わり方	波長、縦波、振動数、速さ、音波、音速、弦の振動、気柱の振動	弦楽器、管楽器、オーケストラ、音合わせ	オーケストラの音あわせ
				光の直進性、反射、実像	工業製品と生物の眼	レンズのない眼をもつ生物
				音波、蝸牛骨伝導、気導音	伝達(送信、受信)通信、補助用具	古くて新しい伝達方法「骨伝導」
				光の進み方、屈折、屈折率、プラスチック、レンズ	物質の屈折率比較、眼鏡レンズの厚さ比較	薄くて軽い眼鏡
				音、波	風の音	風の音はどうして聞こえるの？
				振動、電気信号	電話	電話でなぜ話ができる？
				振動、声帯	声	声はなぜ出る？
				凸レンズ、焦点、焦点距離、実像、虚像	虫めがね	かしい虫めがねの使い方
			音、伝播	音の伝わり方	救急車はなぜ通り過ぎるときに音が変わるのか？	

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
理科 1分野	(1)身近な物理現象	イ 力と圧力	(ア)力の働きと物体の変化	ウォーターハンマー効果 パスカルの原理	無動力ポンプ 揚水ポンプ	無動力で水をくみ上げる「水撃ポンプ」
				運動量の変化、力積、作用反作用、運動エネルギー、衝動力、反発力	靴底のクッション材の開発、疲れないランニング方法	スポーツシューズの靴底クッション材は、衝撃吸収と反発力が命です
				力のつり合い、滑車、摩擦力	エレベータ、機械式	エレベータのしくみ
				作用、反作用、静止摩擦係数	ヘリコプター、揚力	小さくても大事なプロペラ
				圧力、温度、蒸気	気化熱、断熱膨張、エネルギー	エアコンの仕組み
				空気、圧力	大型施設、空気膜構造、ドーム式球場	ドーム式球場のふしぎ
			(イ)圧力・大気圧	気圧、温度、体積、ボイル・シャルルの法則	登山	富士山の山頂はなぜ寒い
				大気圧、天気の変化、高度	高度計、登山、飛行機	高い所は息が苦しい
				圧力、温度、退席、ボイル・シャルルの法則	圧力鍋	圧力鍋で料理するとなぜ省エネなのか？
				圧力、力	飛行機的设计、飛行機の利用	飛行機はもっと外の眺めを良くできないの？
	(2)身の回りの物質	ア 物質のすがた	(ア)身の回りの物質の調べ方	S ₁ 単位、基本単位 長さ、質量、時間	単位の統一	学術的な面ばかりではなく、日常生活にも役立つ「S ₁ 単位」
				密度、環境	自動車の軽量化、地球温暖化	燃費の良い自動車をつくるには？
				密度、環境	リサイクル、輸送	一定量の空き缶を少ない回数で運ぶ方法
			(イ)物質の状態変化と体積・質量	圧力、温度、蒸気	気化熱、断熱膨張、エネルギー	エアコンの仕組み
				融点	工業製品の製造	鉛フリーはんだってなぜ難しい？
				イ 水溶液	(ア)水溶液の性質と再結晶	分子、酸性、アルカリ性、水溶液
		酸化、還元、水溶液、衣料	漂白、殺菌、漂白剤、			漂白剤でなぜ汚れが落ちるのか
		(イ)酸とアルカリ	水溶液、酸性、アルカリ性、中性、酸、アルカリ、中和		ミカン缶詰、酸性、アルカリ性、酸、アルカリ、中和	酸性・アルカリ性の水溶液のはたらき
			分子、酸性、アルカリ性、水溶液		染料、可視光線、吸収、	衣類になぜいろいろな色がつけられるのか
			酸化、還元、水溶液、衣料	漂白、殺菌、漂白剤、	漂白剤でなぜ汚れが落ちるのか	
酸・塩基、アレニウス説、ブレンステッド・ローリー説、触媒、エステル化、脱水反応、	酸・塩基触媒、ルイス酸・塩基説、固体酸、アルキル化・アシル化・骨格異性化・重合反応の触媒、超強酸		酸、アルカリはどのように役立っているか			
水溶液、酸性、アルカリ性、中性、酸、アルカリ、中和	ミカン缶詰、酸性、アルカリ性、酸、アルカリ、中和	酸性・アルカリ性の水溶液のはたらき				
水の温度や量による溶け方の違い、再結晶、溶液、溶質	水の中に溶けている物を取り出す、再結晶、溶液、溶質、製塩	海水から食塩を取り出す				

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル		
理科 1分野	(3)電流 とその利用	ア 電流	(イ)回路と電流・電圧	抵抗,電流,電圧,インピーダンス,回路,オームの法則	体脂肪率, 体重	オームの法則で体脂肪率を量る	
			(ウ)金属線と電流・電圧	金属線, 電流, 電圧, 電気抵抗	熱線流速計, 流体力学	流れの速さを測るにはどうしたらいいの?	
		イ 電流の利用	(ア)磁界と磁力線	ベルチェ素子, P型半導体, N型半導体, ゼーベック効果, ペルチェ効果	吸熱, 放熱 温度制御	クリーンな冷却を「ベルチェ素子」(サーモモジュール)で	
				磁石, 磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの、	磁石, 磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの	磁石を使って体を診る	
			(イ)磁界の中の電流が受ける力	ベルチェ素子, P型半導体, N型半導体, ゼーベック効果, ペルチェ効果	吸熱, 放熱 温度制御	クリーンな冷却を「ベルチェ素子」(サーモモジュール)で	
				磁石, 磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの、	磁石, 磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの	磁石を使って体を診る	
			(ウ)電流による熱と光	ベルチェ素子, P型半導体, N型半導体, ゼーベック効果, ペルチェ効果	吸熱, 放熱 温度制御	クリーンな冷却を「ベルチェ素子」(サーモモジュール)で	
				磁石, 磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの、	磁石, 磁石に引き付けられるものや引き付けられないもの	磁石を使って体を診る	
		(4)化学 変化と原子、分子	ア 物質の成り立ち	(ア)物質の分解	酸化, 化学変化, 鉄, サビ, 酸化物	サビの予防	サビでサビを防ぐ
					加水分解, 熱分解, 水溶性	コーヒー豆, 焙煎(深煎り, 浅煎り), 粗挽き, 細挽き	旨いコーヒーの味のひみつ
	化学反応, 炎色反応				花火, 炎色反応	花火ってどういふふうにできているの?	
	(イ)物質の構成(原子・分子)			酸化, 化学変化, 鉄, サビ, 酸化物	サビの予防	サビでサビを防ぐ	
				マスクを正しく使おう	物質の大きさ	マスク, フィルター, 空気清浄機	
	(5)運動 の規則性	ア 運動の規則性	(ア)物体の運動(速さ・向き)	質点, 剛体 回転, モーメント	こま 回転安定性 ジャイロ	姿勢を一定に保つ(制御する)装置「ジャイロ」	
				運動量の変化, 力積, 作用反作用, 運動エネルギー, 衝動力, 反発力	靴底のクッション材の開発, 疲れにくいランニング方法	スポーツシューズの靴底クッション材は, 衝撃吸収と反発力が命です	
			(イ)速さが変わる運動と等速直線運動	質点, 剛体 回転, モーメント	こま 回転安定性 ジャイロ	姿勢を一定に保つ(制御する)装置「ジャイロ」	
				運動の法則, 摩擦, 遠心力	タイヤの設計, タイヤの選択, ロードレース, 最速コーナリング	運動の法則こそ最速コーナリングの極意	
			(ウ)様々なエネルギーの変換と保存	質点, 剛体 回転, モーメント	こま 回転安定性 ジャイロ	姿勢を一定に保つ(制御する)装置「ジャイロ」	
				エネルギーの変換	自動車の設計	自動車の安全	

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
理科1分野	(6)物質と化学反応の利用	ア 物質と化学反応の利用	(ア)酸化と還元	酸化、イオン、反応	触媒、分解、親水性、二酸化チタン	空気浄化タイルには何が使われているのか
				電池、イオン、電子、酸化、還元、水素	電解質、電極、エネルギー効率、燃料電池	燃料電池でなぜ発電できるのか
				燃焼、酸化、二酸化炭素、熱、光	炎(ほのお)、煤(すす)、燃焼、酸化、C60、ナノチューブ、ナノテクノロジー	ロウソクの炎(ほのお)と煤(すす)は
				化学反応、物質、アルギン酸	化粧、落ちにくい口紅	落ちにくい口紅の謎
			消火の原理	燃焼、酸素	消火、消火器、火災予防、延焼防止	
			(イ)化学変化と熱・電気エネルギー	酸化、イオン、反応	触媒、分解、親水性、二酸化チタン	空気浄化タイルには何が使われているのか
				電池、イオン、電子、酸化、還元、水素	電解質、電極、エネルギー効率、燃料電池	燃料電池でなぜ発電できるのか
				燃焼、酸化、二酸化炭素、熱、光	炎(ほのお)、煤(すす)、燃焼、酸化、C60、ナノチューブ、ナノテクノロジー	ロウソクの炎(ほのお)と煤(すす)は
	化学反応、物質、アルギン酸	化粧、落ちにくい口紅		落ちにくい口紅の謎		
	(7)科学技術と人間	ア エネルギー資源	(ア)エネルギー資源とその有効利用	燃える、電流	火力発電、エネルギー、石油、タービン	石油を燃やしてなぜ電気を起こせるのか
				水素、二酸化炭素、酸化、発熱、燃料電池	クリーンエネルギー、光触媒、燃料電池	水素はなぜ未来のエネルギー資源か
				大量絶滅、深海底堆積物、メタンハイドレート、地殻変動	地球環境問題 未来の燃料資源	メタンハイドレートは有望な天然資源か？地球環境を変える魔物か？
				日なたと地面の暖かさ 太陽エネルギー	日なたと日陰では地面の暖かさが違うこと、発電、ソーラーシステム	太陽熱の利用
				太陽の光、エネルギー	太陽電池	太陽電池のしくみ
エネルギー				省エネ、太陽エネルギー、化石燃料	過去の太陽の貯金に頼らない社会を目指す	
イ 科学技術と人間		(ア)科学技術の進歩と環境との調和	高分子、イオン、浸透圧	網目構造、親水性	紙オムツはなぜ多量の水を保持することができるのか	
			マグマ、風化、科学技術、セキエイ、コンピュータ	集積回路、宮沢賢治	ケイ素に支えられる地球と現代文明	
新しい材料、科学技術、生活、資源	科学技術の進歩、合成宝石		合成宝石は生活に何をもたらすか			
チェレンコフ光 ニュートリノ 電磁波	宇宙論 光電子増倍管		ニュートリノ天体物理学を支える基本的な現象「チェレンコフ光」			
放射光 シンクロトロン	元素分析		犯罪捜査に威力を発揮する「放射光」			
融点	工業製品の製造		鉛フリーはんだってなぜ難しい？			
密度、環境	自動車の軽量化、地球温暖化		燃費の良い自動車をつくるには？			
密度、環境	リサイクル、輸送		一定量の空き缶を少ない回数で運ぶ方法			

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
理科分野	(1)植物の生活と種類	イ 植物の体のつくりと働き	(ア)花のつくりと働き	光合成。ブドウ糖、デンプン。タンパク質。光のエネルギー。食物連鎖。	作物栽培。食料生産。環境保全。農業。畜産業。水産業。	植物を食べて生きる私たち
			(イ)葉・茎・根のつくりと働き	光合成。ブドウ糖、デンプン。タンパク質。光のエネルギー。食物連鎖。	作物栽培。食料生産。環境保全。農業。畜産業。水産業。	植物を食べて生きる私たち
	(2)大地の変化	ア 地層と過去の様子	(ア)地層のでき方と調べ方	川の流れ、洪水、堤防、川の働き、堆積	防災、水辺の利用、自然理解。	私たちの生活を守るスーパー堤防
				微化石、示準化石、示相化石、化石燃料、石油、地層の対比、有孔虫、放散虫	石油の発掘、資源探査、地質調査	石油を探し出す小さな化石
				活断層、地層、地震、平均	地震、活断層、トレンチ調査、活断層調査、平均活動間隔、長期的な地震予知	地震を起こす活断層が動く頻度はどれくらいか？
		イ 火山と地震	(ア)火山の形・活動・噴出物	マグマ、風化、科学技術、セキエイ、コンピュータ	集積回路、宮沢賢治	ケイ素に支えられる地球と現代文明
				蒸発、乾燥、食塩、海水、プレート	岩塩と地球環境、	古代の海の塩・岩塩
				大気の大循環、ジェット気流、火山の噴火、火山灰	防災教育、環境教育、社会の学習、世界の大凶作、農作物の栽培	ジェット気流が世界中にまき散らす灰
			(イ)地震の揺れ・伝わり方・原因	マグマ、風化、科学技術、セキエイ、コンピュータ	集積回路、宮沢賢治	ケイ素に支えられる地球と現代文明
				蒸発、乾燥、食塩、海水、プレート	岩塩と地球環境、	古代の海の塩・岩塩
				大気の大循環、ジェット気流、火山の噴火、火山灰	防災教育、環境教育、社会の学習、世界の大凶作、農作物の栽培	ジェット気流が世界中にまき散らす灰
				地震波、反射、屈折	地下構造調査、エコー診断、CT スキャン	地震波を使って見えないところを調べる
	(3)動物の生活と種類	ア 動物の体のつくりと働き	(ア)身近な動物の体のつくりと働き	習性、刺激、反応、なわばり	釣り、漁業	動物の習性を利用したアユ(鮎)の友釣り
				心臓、拍動、ペースメーカー、洞房結節、心電計、心電図	医療、医療機器の製造、健康管理、心臓の病気の時、携帯電話の使用時	病気から心臓を守る医療機器
				消化、消化酵素、ペプシン。胃液。胃酸。中和。	医療、製薬、健康管理、胸やけ時、胃痛時、胃薬の服用時	胃酸と胃散(胃薬)の関係
				肝臓、アルコール、酵素、アセトアルデヒド、分解、肝障害	飲酒時、健康管理、医療	肝臓とアルコール
				動物の体のつくりと働き、生物の作る物質	生物模倣技術、持続可能な自然素材開発、低環境負荷素材の開発	超ハイテク、生物の優れた能力をみならう
			(イ)刺激と反応(感覚・運動器官、神経系)	習性、刺激、反応、なわばり	釣り、漁業	動物の習性を利用したアユ(鮎)の友釣り
				心臓、拍動、ペースメーカー、洞房結節、心電計、心電図	医療、医療機器の製造、健康管理、心臓の病気の時、携帯電話の使用時	病気から心臓を守る医療機器
				消化、消化酵素、ペプシン。胃液。胃酸。中和。	医療、製薬、健康管理、胸やけ時、胃痛時、胃薬の服用時。	胃酸と胃散(胃薬)の関係
肝臓、アルコール、酵素、アセトアルデヒド、分解、肝障害				飲酒時、健康管理、医療	肝臓とアルコール	

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
理科分野	(3)動物の生活と種類	ア 動物の体のつくりと働き	(イ)刺激と反応(感覚・運動器官、神経系)	刺激と反応,感覚器官,運動器官,感覚神経,運動神経	運動神経、神経細胞、スポーツ、脳	運動神経を鍛える
				神経 筋肉 運動	運動 カミ	しなやかな動き
			(ウ)消化・呼吸・血液の循環	習性、刺激、反応、なわばり	釣り、漁業	動物の習性を利用したアユ(鮎)の友釣り
				心臓、拍動、ペースメーカー、洞房結節、心電計、心電図	医療、医療機器の製造、健康管理、心臓の病気の時、携帯電話の使用時	病気から心臓を守る医療機器
				消化、消化酵素、ペプシン、胃液、胃酸、中和、	医療、製薬、健康管理、胸やけ時、胃痛時、胃薬の服用時。	胃酸と胃散(胃薬)の関係
				肝臓、アルコール、酵素、アセトアルデヒド、分解、肝障害	飲酒時、健康管理、医療	肝臓とアルコール
				赤血球、ヘモグロビン、酸素運搬	高地トレーニング、スポーツ医学	高地トレーニングの効果
	(4)天気とその変化	ア 気象観測	(ア)気象観測の方法	気温、気象予測	冷夏、暖冬、天候リスク、天候デリバティブ	気温と財布の関係
		イ 天気の変化	(イ)前線と天気の変化	台風、風	漁業、航海	安全な航海のために
				大気圧、天気の変化、高度	高度計、登山、飛行機	高い所は息が苦しい
	(5)生物の細胞と生殖	イ 生物の殖え方	(ア)有性生殖と無性生殖	遺伝、染色体、遺伝子、DNA、遺伝子組換え、バイオテクノロジー	育種、園芸品種、遺伝子組換え植物、品種改良、農業、園芸、	青いバラの誕生
	(6)地球と宇宙	ア 天体の動きと地球の自転・公転	(ア)天体の日周運動と地球の自転	地球、自転、太陽	日時計、太陽の動き	時計はなぜ右回り？
				地球、公転、太陽	カレンダー、太陽の動き	うるう年の話
	(7)自然と人間	ア 自然と環境	(ア)生物の栄養摂取と自然界のつり合い	微生物、分解者、菌類、キノコ、食物連鎖、生態系、生態ピラミッド、物質循環。	キノコ栽培、キノコ産業、健康食品、調理。	おいしいキノコの人工栽培
				分解者、微生物、細菌類、二酸化炭素、酸素。	環境保全、下水処理。	下水処理場で大活躍の分解者
				群、食物連鎖、天敵、なわばり	自然観察、経済活動、出店計画	群となわばりの経済学
				生分解性、微生物、プラスチック、化合物	生分解性プラスチック、食器、電化製品、環境	環境に優しいプラスチック
				エネルギー収支、脂肪酸、脂肪吸収率、カルシウム	ダイエット、食品	太らないお菓子ってないの？
				生物と環境、微生物	海洋汚染、重油流出事故、環境	流出石油から海をまもる微生物
				食品、化学反応、酵母、微生物	パン	パンが生きている？！
(イ)身近な自然環境とその保全				微生物、分解者、菌類、キノコ、食物連鎖、生態系、生態ピラミッド、物質循環。	キノコ栽培、キノコ産業、健康食品、調理。	おいしいキノコの人工栽培
				分解者、微生物、細菌類、二酸化炭素、酸素。	環境保全、下水処理。	下水処理場で大活躍の分解者
				群、食物連鎖、天敵、なわばり	自然観察、経済活動、出店計画	群となわばりの経済学
				環境汚染、化学物質、排出量	化学物質管理、環境汚染	化学物質の排出量を管理する
				密度、環境	リサイクル、輸送	一定量の空き缶を少ない回数で運ぶ方法
		イ 自然と人間	(ア)自然がもたらす恩恵・災害と人間	豪雪、雪害	利雪、氷室	雪を残す

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
理科基礎	(1)科学の始まり		SⅠ単位、基本単位 長さ、質量、時間	単位の統一	学術的な面ばかりではなく、日常生活にも役立つ「SⅠ単位」	
	(2)自然の探求と科学の発展	ウ エネルギーの考え方	(イ)電気エネルギーの利用	電気、磁力、熱、IH	電気、熱、磁力	IHって何？
理科総合A	(1)自然の探求	ア 自然の見方	エネルギーや変化と変換でとらえる	SⅠ単位、基本単位 長さ、質量、時間	単位の統一	学術的な面ばかりではなく、日常生活にも役立つ「SⅠ単位」
	(2)資源・エネルギーと人間生活	ア 資源の開発と利用	(ア)エネルギー資源の利用	電池、イオン、電子、酸化、還元、水素	電解質、電極、エネルギー効率、燃料電池	燃料電池でなぜ発電できるのか
				蒸発、乾燥、食塩、海水、プレート	岩塩と地球環境、	古代の海の塩・岩塩
				熱エネルギー、エネルギー変換、仕事、熱機関	発電所、新エネルギー、エネルギー利用技術	海洋温度差発電
				熱、伝導	冷暖房消費電力、ビル設計	建物に設置するエアコンの能力を選ぶ
		反応エネルギー	リサイクル、エネルギー	リサイクルは必ず得なの？		
		イ いろいろなエネルギー	(イ)その他の資源の開発と利用	蒸発、乾燥、食塩、海水、プレート	岩塩と地球環境、	古代の海の塩・岩塩
	大量絶滅、深海底堆積物、メタンハイドレート、地殻変動			地球環境問題 未来の燃料資源	メタンハイドレートは有望な天然資源か？地球環境を変える魔物か？	
	イ いろいろなエネルギー	(ア)仕事と熱	摩擦、発火点	摩擦熱	なぜマッチに火はつくのか？	
			(イ)エネルギーの変換と保存	ペルチェ素子、P型半導体、N型半導体、ゼーベック効果、ペルチェ効果	吸熱、放熱 温度制御	クリーンな冷却を「ペルチェ素子」(サーモモジュール)で
				伝導、対流、ふく射	暖房器具	暖房のいろいろ
	(3)物質と人間生活	ア 物質の構成と変化	(イ)物質の変化	酸化、イオン、反応	触媒、分解、親水性、二酸化チタン	空気浄化タイルには何が使われているのか
		イ 物質の利用	(ア)日常生活と物質	粘土鉱物、化学的風化作用、流紋岩、カリ長石、カリオン	化粧品、美容、健康用品	美しい肌を保つ粘土鉱物
				SⅠ単位、基本単位 長さ、質量、時間	単位の統一	学術的な面ばかりではなく、日常生活にも役立つ「SⅠ単位」
環境汚染、化学物質、排出量				化学物質管理、環境汚染	化学物質の排出量を管理する	
コンクリート			建築物	コンクリートの話		
(イ)生物の作る物質		動物の体のつくりと働き、生物の作る物質	生物模倣技術、持続可能な自然素材開発、低環境負荷素材の開発	超ハイテク、生物の優れた能力をみならう		
(4)科学技術の進歩と人間生活			電磁波、電波、情報	情報の伝達、通信網	携帯電話でなぜ話ができるのか	
理科総合B	(2)生命と地球の移り変わり	イ 生物の移り変わり	(ア)生物の変遷	microfossil, 示準化石, 示相化石, 化石燃料, 石油, 地層の対比, 有孔虫, 放散虫	石油の発掘、資源探査、地質調査	石油を探し出す小さな化石
	(3)多様な生物と自然のつり合い	ア 地表の姿と大気	(イ)大気と水の循環	蒸発、乾燥、食塩、海水、プレート	岩塩と地球環境、	古代の海の塩・岩塩
		イ 生物と環境	(イ)生物と環境とのかかわり	生物と環境、微生物	海洋汚染、重油流出事故、環境	流出石油から海をまもる微生物
				富栄養化、自然浄化、赤潮、食物連鎖 生態系、物質循環	潮干狩り、開発、環境アセスメント、水道局	干潟の水がきれいなわけ

指導要領				学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル
物理	(1)電気	ア 生活の中の 電気	(ウ)交流と電波	電磁波、電波、情報	情報の伝達、通信網	携帯電話でなぜ話ができるのか
				電磁波、周波数(振動数)、反射	被災者救助 心臓の鼓動、呼吸	災害時に活躍する電磁波人命探査装置
				電磁波、赤外線、吸収	糖度、甘味	おいしい果物を食べよう「糖度測定装置」
				電波、電気信号	携帯電話	携帯電話のメカニズム
				電波	雪山遭難、ビーコン	もしも雪崩に巻き込まれたら
				電力、交流、直流、蓄電池	停電対策、業務継続、データセンター、オンラインシステム	突然の電源トラブルに備えて
	(2)波	ア いろいろな波		電磁波、周波数(振動数)、反射	被災者救助 心臓の鼓動、呼吸	災害時に活躍する電磁波人命探査装置
				電磁波、赤外線、吸収	糖度、甘味	おいしい果物を食べよう「糖度測定装置」
				波、波の重ね合わせ、周期、平均、津波	GPS 津波計、津波予測	GPS 技術で海面の動きを正確に測って津波予測
		イ 音と光	(ア)音の伝わり方	音波、蝸牛 骨伝導、気導音	伝達(送信、受信) 通信、補助用具	古くて新しい伝達方法「骨伝導」
				波長、縦波、振動数、速さ、音波、音速、弦の振動、気柱の振動	弦楽器、管楽器、オーケストラ、音合わせ	オーケストラの音あわせ
				音、正弦波、周波数、合成、信号	電話、プッシュホン、ダイヤル	プッシュホンの音の正体は?
				音、周波数、声	電話、インターネット、ADSL	鈴虫の声と ADSL
			(イ)音の干渉と共鳴	音、干渉、位相、振幅	車、家電製品、空調設備、騒音、雑音	騒音や雑音のない静かな環境づくり
			(ウ)光の伝わり方	凸レンズ、焦点、焦点距離、実像、虚像	虫めがね	かشこい虫めがねの使い方
				光、偏光	サングラス、ポラロイドカメラ	まぶしい時はなぜサングラスをかけるの?
		光、透過光、反射光、透過、反射		マジックミラー	マジックミラーは魔法の鏡!?	
		地震波、反射、屈折		地下構造調査、エコー診断、CT スキャン	地震波を使って見えないところを調べる	
		(エ)光の回折と干渉	光、波、光の干渉	お札、印刷技術、真贋判別、カード、商品券	偽札を発見する技術	
		(3)運動とエネルギー	ア 物体の運動	(ア)日常に起こる物体の運動	ベクトル、物体の運動	金属材料の切削加工、数値制御工作機械
	(イ)運動の表し方			S _I 単位、基本単位 長さ、質量、時間	単位の統一	学術的な面ばかりではなく、日常生活にも役立つ「S _I 単位」
				作用、反作用、静止摩擦係数	ヘリコプター、揚力	小さくても大事なプロペラ
				力、回転、モーメント	前輪駆動(F _F) / 後輪駆動(F _R)、動力特性	スポーツカーは F _R
慣性力、加速度				加速度計、パソコンの落下損傷防止	加速度の計り方	
流体 慣性	地震の制振	揺れを弱める水槽				

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
物理	(3)運動とエネルギー	ア 物体の運動	(ウ)運動の法則	質点、剛体 回転、モーメント	こま 回転安定性 ジャイロ	姿勢を一定に保つ(制御する)装置「ジャイロ」
				生成熱、電解質、電気分解、ファラデーの法則、反応速度、斜面上の運動、摩擦を受ける物体の運動	電気分解、燃料電池	なぜ水の電気分解には電解質水溶液を使うのじゃか
				運動の法則、摩擦、遠心力	タイヤの設計、タイヤの選択、ロードレース、最速コーナリング	運動の法則こそ最速コーナリングの極意
		イ エネルギー	(イ)運動エネルギーと位置エネルギー	力学的エネルギー保存、運動エネルギー、位置エネルギー	地下鉄、省エネルギー	省エネ設計の地下鉄
				(ウ)熱と温度	断熱膨張、うちわの効用	うちわで扇げば温度計の温度は下がる？ 暖房のいろいろ
			(オ)エネルギーの変換と保存	熱エネルギー、エネルギー変換、仕事、熱機関	発電所、新エネルギー、エネルギー利用技術	海洋温度差発電
				力のモーメント、物体のつり合い、仕事、仕事の原理	緩斜面での登坂、てこ、万力、多段変速自転車、車のブレーキの油圧機構	小さな力で大きな力を取り出す方法
				熱量、エネルギー、カロリー、エネルギー保存の法則	食事、運動、栄養、ダイエット	食事によるエネルギー(カロリー)摂取とダイエット
			ウ 運動とエネルギーに関する探究活動	等加速度運動	変化球	つばさをもったボール
		振動、音波		構造物、非破壊検査、維持管理	航空機・橋・ガスタンクなどの保守検査	
物理	(1)力と運動	ア 物体の運動	(ア)平面上の運動	力の合成	帆、翼、揚力、センターボード	ヨットは風上にも進める
			(イ)運動量と力積	運動量、力積、運動量保存則	スポーツ、現象の解明、科学的トレーニング、スポーツ用具開発	ホームランを打つ～より遠くへ打球を飛ばす
				運動量の変化、力積、作用反作用、運動エネルギー、衝動力、反発力	靴底のクッション材の開発、疲れにくいランニング方法	スポーツシューズの靴底クッション材は、衝撃吸収と反発力が命です
	(1)力と運動	イ 円運動と万有引力	(ア)円運動と単振動	振動数、加速度、慣性の法則、ローレンツ力	地震観測、構造物の検査・診断、機械の快適かつ安全な設計	振動を測るセンサ技術
				固有振動数、共振	車、電車、船、飛行機、乗り心地	乗り物酔いはなぜ起こるのか
				固有振動数、共振、運動エネルギー	建物、制震技術、パッシブ制震、アクティブ制震	揺れを制する制震技術
				機械エネルギー、電気エネルギー、磁気	精密加工、航空宇宙分野、スマート材料	電気・機械エネルギー変換
			固有振動数、共振、運動エネルギー	建物、免震技術	揺れを免れる免震技術	
	(イ)万有引力による運動	重力、遠心力、万有引力、緯度	体重、体重計、赤道、北極、南極	遠心力で体重が軽くなる！？		
	(2)電気と磁気	ア 電界と磁界	(ア)電荷と電界	機械エネルギー、電気エネルギー、磁気	精密加工、航空宇宙分野、スマート材料	電気・機械エネルギー変換
				電界、磁界、電磁波、極性分子	電波の利用、電波による加熱、水分子の性質とその利用	振るえると温まるんです。
			(イ)電流による磁界	振動数、加速度、慣性の法則、ローレンツ力	地震観測、構造物の検査・診断、機械の快適かつ安全な設計	振動を測るセンサ技術
ローレンツ力、非接触				産業・生産プロセス	非接触で流体を制御する	

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル	
物理	(2)電気 と磁気	イ 電磁誘導と 電磁波	(ア)電磁誘導	電磁誘導、コイル、磁石、 磁場、振動数、周波数	音楽、楽器、エレキギタ ー、ピックアップ	エレキギターの物理
				電磁誘導、電磁波、レン ツの法則、ファラデーの 法則	無線通信システム、IC タ グ、自動車のキー、スー パーのレジ	無線 IC タグはどんな 技術？
			(イ)電磁波	電磁波、電波、情報	情報の伝達、通信網	携帯電話でなぜ話が できるのか
				電磁波、赤外線、吸収	糖度、甘味	おいしい果物を食べよ う「糖度測定装置」
				電磁波、周波数(振動 数)、反射	被災者救助 心臓の鼓動、呼吸	災害時に活躍する電 磁波人命探査装置
				電波、電磁波、波長、周 波数、速度	携帯電話、アンテナ	ケータイのアンテナは 長いほうがよい？
				電磁誘導、電磁波、レン ツの法則、ファラデーの 法則	無線通信システム、IC タ グ、自動車のキー、スー パーのレジ	無線 IC タグはどんな 技術？
	電界、磁界、電磁波、極 性分子	電波の利用、電波による 加熱、水分子の性質とそ の利用	振るえると温まるん です。			
	電磁気、電流、電磁波、 断層、地震	地震予知	電磁気学的な地震予 知			
	(3)物質 と原子	ア 原子、分子 の運動	(ア)物質の三態	沸点、熱膨張、潜熱	熱交換、冷熱利用、都市ガ ス、発電、液化天然ガス (LPG)	冷たくても「熱」の利用
				熱と温度、気化、熱平衡	断熱膨張、うちわの効用	うちわで扇げば温度 計の温度は下がる？
				火災を早期に見出す	熱膨張、シャルルの法 則、光、イオン、電流	感知器、警報設備、住 宅、集客施設
		イ 原子、電子と 物質の性質	(ア)原子と電子	電気分解、ファラデーの 法則、ファラデー定数、 反応速度、アボガドロ定 数、活性化エネルギー	電気分解、燃料電池、コ ージェネレーション	電気分解で得られる 物質の生成速度と流 れる電流
				タンパク質、ペプチド、ト ムソンの実験、同位体、 酢酸エチル、エステル、 電気力による位置エネル ギー	血液検査による疾患診 断、医薬品の開発	レーザーイオン化質 量分析計の開発とノー ベル化学賞
				原子、分子、電子	がん検査	電子レベルでがんを 発見する PET
	(4)原子 と原子核	ア 原子の構造	(ア)粒子性と波 動性	光子、光電効果、光電 子、光電管	光の測定技術	光電子増倍管
				電磁波、赤外線、吸収	糖度、甘味	おいしい果物を食べよ う「糖度測定装置」
				放射光 シンクロトロン	元素分析	犯罪捜査に威力を発 揮する「放射光」
		イ 原子核と素 粒子	(ア)原子核	1 mol、原子量、アボガド ロ定数、質量欠損、原子 核の結合エネルギー、核 エネルギー、核分裂	原子力発電、天然ウラン、 濃縮ウラン、劣化ウラン	1 mol の定義と原子力 発電における莫大な 発熱量
				希ガス、イオン化エネル ギー、ウラン、崩壊、崩 壊、半減期、アボガドロ定 数	ロケット、飛行船、極低温 冷媒、超伝導電磁石	天然ガスから化学的 に安定なヘリウムを取 るには？
原子核、放射線、放射 能、アルファ線、電離				煙検知器、火災報知器	放射線を使った煙検 知器	
X線、放射線				レントゲン、CT スキャン	骨を写すレントゲン	

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
物理	(4)原子と原子核	イ 原子核と素粒子	(ア)原子核	放射能、放射線、半減期	トレーサー、密封線源、石油パイプライン、大気移動	追跡者
				活断層、地層、地震、放射性炭素原子(14C)、崩壊、半減期	地震、活断層、トレンチ調査、活断層調査、繰り返し間隔、年代測定、長期的な地震予知	過去に活断層が動いた年代を求める
			(イ)素粒子と宇宙	チェレンコフ光 ニュートリノ 電磁波	宇宙論 光電子増倍管	ニュートリノ天体物理学を支える基本的な現象「チェレンコフ光」
化学	(1)物質の構成	イ 物質の構成粒子	(ア)原子、分子、イオン	元素、原子、典型元素、元素の周期律、周期表、	超ウラン元素、リケニウム原子、新元素、放射性元素	日本初の新元素とはどんな元素なのだろうか？
			(イ)物質質量	1 mol、原子量、アボガドロ定数、質量欠損、原子核の結合エネルギー、核エネルギー、核分裂	原子力発電、天然ウラン、濃縮ウラン、劣化ウラン	1 mol の定義と原子力発電における莫大な発熱量
				単位、次元解析、質量、時間、長さ、アボガドロ定数、モル	質量基準、単位の定義	アボガドロ定数の意外な応用！？
	(2)物質の種類と性質	ア 無機物質	(ア)単体	一酸化窒素、二酸化窒素、窒素酸化物、NOx タンパク質	血管拡張剤 ニトログリセリン インボテンス治療薬 肺高血圧症	環境汚染物質の一酸化窒素が薬として注目されているってほんとは？
				銀、銀イオン、単体、化合物	抗菌 無機抗菌剤 抗菌製品 抗菌のしくみ 活性酸素	抗菌のしくみってどうなっているの
				水素、二酸化炭素、酸化、発熱、燃料電池	クリーンエネルギー、光触媒、燃料電池	水素はなぜ未来のエネルギー資源か
				空気、蒸留・分留、アンモニア、硝酸、銑鉄、鋼、フェノール、テレフタル酸、不活性気体	肥料、医薬品、鉄工業、液体窒素、医療用酸素、蛍光灯、アーク溶接	酸素・窒素などはどのように作るだろうか？
				希ガス、イオン化エネルギー、ウラン、崩壊、崩壊、半減期、アボガドロ定数	ロケット、飛行船、極低温冷媒、超伝導電磁石	天然ガスから化学的に安定なヘリウムを取るには？
		イ 有機化合物	(イ)官能基を含む化合物	一酸化窒素 二酸化窒素 窒素酸化物 NOx タンパク質	血管拡張剤 ニトログリセリン インボテンス治療薬 肺高血圧症	環境汚染物質の一酸化窒素が薬として注目されているってほんとは？
				銀、銀イオン、単体、化合物	抗菌 無機抗菌剤 抗菌製品 抗菌のしくみ 活性酸素	抗菌のしくみってどうなっているの
				分子、酸性、アルカリ性、水溶液	染料、可視光線、吸収、	衣類になぜいろいろな色がつけられるのか
				高分子、イオン、浸透圧	網目構造、親水性	紙オムツはなぜ多量の水を保持することができるのか
				ニトログリセリン、ニトロ基 吸熱反応、官能基	ダイナマイト、爆発力、爆薬	ダイナマイトの爆発力
				不斉炭素原子、光学異性体、左手型(L-体)、右手型(D-体)、-アミノ酸、タンパク質	野依良治博士ノーベル賞、味覚、医薬品	調味料と人工甘味料は分子が左手型ですか？
エネルギー収支、脂肪酸、脂肪吸収率、カルシウム	ダイエット、食品	太らないお菓子ってないの？				

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル
(2)物質 の種類と 性質	イ 有機化合物	(イ)官能基を含む化合物	混合物、異性体、沸点、キシレン、テレフタル酸、ポリエステル、ケイ酸	ポリエステル系合成繊維、ポリエチレンフタレート、ペットボトル、ハイオクガソリン	石油からペットボトルの原料を選択的に分離するにはどうするか？
	ウ 物質の種類と性質に関する探求活動		衣料、繊維、高分子化合物	防災素材	身近な物を燃えにくくする工夫
(3)物質 の変化	ア 化学反応	(ア)反応熱	燃焼、酸化、二酸化炭素、熱、光	炎(ほのお)、煤(すす)、燃焼、酸化、C60、ナノチューブ、ナノテクノロジー	ロウソクの炎(ほのお)と煤(すす)は
			イオン化傾向、電気分解、熱化学方程式、生成熱、発熱反応、ヘスの法則	アルミニウム、アルマイト、電気分解、再利用(リサイクル)	なぜアルミニウムは一酸化炭素による還元では得られないか
			反応熱、凝固点降下	融雪材、雪面硬化剤	塩で雪を溶かす
			化学反応、反応熱	カイロ、反応熱	カイロはどうしてあったかくなるの
		(イ)酸・塩基、中和	酸・塩基、アレニウス説、ブレンステッド・ローリー説、触媒、エステル化、脱水反応、	酸・塩基触媒、ルイス酸・塩基説、固体酸、アルキル化・アシル化・骨格異性化・重合反応の触媒、超強酸	酸、アルカリはどのように役立っているか
			二酸化硫黄、硫化水素、硫黄、水素イオン濃度、電離平衡、電離定数、二酸化炭素、pH	石油、ガソリン、軽油、大気汚染防止、酸性雨、水素化脱硫	酸性雨を防ぐにはどうしたら良いか
		(ウ)酸化と還元	酸化、イオン、反応	触媒、分解、親水性、二酸化チタン	空気浄化タイルには何が使われているのか
			電池、イオン、電子、酸化、還元、水素	電解質、電極、エネルギー効率、燃料電池	燃料電池でなぜ発電できるのか
			酸化、還元、水溶液、衣料	漂白、殺菌、漂白剤、	漂白剤でなぜ汚れが落ちるのか
			水素、二酸化炭素、酸化、発熱、燃料電池	クリーンエネルギー、光触媒、燃料電池	水素はなぜ未来のエネルギー資源か
			燃焼、酸化、二酸化炭素、熱、光	炎(ほのお)、煤(すす)、燃焼、酸化、C60、ナノチューブ、ナノテクノロジー	ロウソクの炎(ほのお)と煤(すす)は
			電気分解、ファラデーの法則、ファラデー定数、反応速度、アボガドロ定数、活性化エネルギー	電気分解、燃料電池、コジェネレーション	電気分解で得られる物質の生成速度と流れる電流
			イオン化傾向、電気分解、熱化学方程式、生成熱、発熱反応、ヘスの法則	アルミニウム、アルマイト、電気分解、再利用(リサイクル)	なぜアルミニウムは一酸化炭素による還元では得られないか
			生成熱、電解質、電気分解、ファラデーの法則、反応速度、斜面上の運動、摩擦力を受ける物体の運動	電気分解、燃料電池	なぜ水の電気分解には電解質水溶液を使うのでしょうか
			化学反応、触媒、酸化チタン、分解力、超親水性	ガラス、汚れ防止、空気清浄機、消臭・脱臭	掃除しなくてもピカピカ
酸化反応、還元反応、鉄	製鉄	製鉄分野で生かされる酸化還元反応			

指導要領			学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル			
化学	(1)物質 の構造と 化学平衡	ア 物質の構造	(ア)化学結合	電界、磁界、電磁波、極性分子	電波の利用、電波による加熱、水分子の性質とその利用	振るえると温まるんです。		
			(イ)気体の法則	理想気体、状態方程式、微分	ガス漏洩、オリフィス、事故シミュレーション、数値解析、近似計算	ガス漏れシミュレーション		
				ボイルの法則	ガスボンベの体積、スキューバダイビング	スキューバダイビングの小さなタンクにはどれだけの空気が入っているか		
				ボイルの法則、ダルトンの法則、ヘンリーの法則、大気圧、水圧、分圧	スキューバダイビング、潜水士	陸上と海中ではこれだけ違う		
			(ウ)液体と固体	圧力、蒸気圧、沸騰、沸点、でんぷん	圧力鍋	水の沸点を上げる圧力鍋		
				臨界点、発散	臨界点での特異性、動的ピストン効果	臨界点近傍の物理		
				反応熱、凝固点降下	融雪材、雪面硬化剤	塩で雪を溶かす		
				蒸発、層変化	飽和蒸気圧、キャピテーション	ホースをつぶすと水が沸騰する		
			イ 化学平衡		(ア)反応速度	電気分解、化学反応の速さ、触媒、活性化エネルギー	反応の速さと触媒、光触媒、光増感現象、環境調和	光触媒 TiO ₂ の太陽光化学プロセスは実現するか？
						化学反応の速度、触媒、触媒反応	排ガス中の有害物質除去	頼りになる影の立役者、触媒です。
	化学反応、触媒、酸化チタン、分解力、超親水性	ガラス、汚れ防止、空気清浄機、消臭・脱臭				掃除しなくてもピカピカ		
	(イ)化学平衡	生活と物質、化学反応			消毒、食品工場	安全な殺菌オゾン		
		二酸化硫黄、硫化水素、硫黄、水素イオン濃度、電離平衡、電離定数、二酸化炭素、pH			石油、ガソリン、軽油、大気汚染防止、酸性雨、水素化脱硫	酸性雨を防ぐにはどうしたら良いか		
		生活と物質、化学反応			消毒、食品工場	安全な殺菌オゾン		
	(2)生活 と物質	ア 食品と衣料 の化学	(ア)食品	高分子 重合 プラスチック デンプン	生分解性プラスチック グリーンプラ 微生物	土にかえるプラスチックってどんなもの？		
				不斉炭素原子、光学異性体、左手型(L-体)、右手型(D-体)、-アミノ酸、タンパク質	野依良治博士ノーベル賞、味覚、医薬品	調味料と人工甘味料は分子が左手型ですか？		
				エネルギー収支、脂肪酸、脂肪吸収率、カルシウム	ダイエット、食品	太らないお菓子ってないの？		
				生活と物質、化学反応	消毒、食品工場	安全な殺菌オゾン		
				食品、化学反応、酵母、微生物	パン	パンが生きている？！		
				食品、身の回りの物質の科学的な見方、化学	冷蔵庫の果実の保管	果物が老化する？		
たんぱく質、高次構造、熱変性				牛乳、殺菌法、賞味期限、消費期限	牛乳の風味とは？			

指導要領				学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル
化学	(2)生活 と物質	ア 食品と衣料 の化学	(イ)衣料	分子、酸性、アルカリ性、 水溶液	染料、可視光線、吸収、	衣類になぜいろいろな 色がつけられるのか
				高分子、イオン、浸透圧	網目構造、親水性	紙オムツはなぜ多量 の水を保持することが できるのか
				酸化、還元、水溶液、衣 料	漂白、殺菌、漂白剤、	漂白剤でなぜ汚れが 落ちるのか
				動物の体のつくりと働き、 生物の作る物質	生物模倣技術、持続可能 な自然素材開発、低環境 負荷素材の開発	超ハイテク、生物の優 れた能力をみならう
				運動量の変化、力積、作 用反作用、運動エネルギー、 衝動力、反発力	靴底のクッション材の開 発、疲れにくいランニング 方法	スポーツシューズの靴 底クッション材は、衝 撃吸収と反発力が命 です
				衣料、繊維、高分子化合 物	防災素材	身近な物を燃えにくく する工夫
	イ 材料の化学	(ア)プラスチック	反応エネルギー	リサイクル、エネルギー	リサイクルは必ず得な の？	
			高分子 重合 プラスチ ック デンプン	生分解性プラスチック グリーンプラ 微生物	土にかえるプラスチ ックってどんなもの？	
			プラスチック、合成高分 子、重合体、ポリエチレ ン、絶縁体	導電性、ポリアセチレン、 電子部品素材	プラスチックに電気を 通すとノーベル賞が貰 えるの？	
			生分解性、微生物、プラ スチック、化合物	生分解性プラスチック、食 器、電化製品、環境	環境に優しいプラスチ ック	
			混合物、異性体、沸点、 キシレン、テレフタル酸、 ポリエステル、ケイ酸	ポリエステル系合成繊 維、ポリエチレンフタレ ート、ペットボトル、ハイオク ガソリン	石油からペットボ トルの原料を選択的に分 離するにはどうする か？	
	(3)生命 と物質	ア 生命の化学	(ア)生命体を構 成する物質	高分子 重合 プラスチ ック デンプン	生分解性プラスチック グリーンプラ 微生物	土にかえるプラスチ ックってどんなもの？
				タンパク質、ペプチド、ト ムソンの実験、同位体、 酢酸エチル、エステル、 電気力による位置エネル ギー	血液検査による疾患診 断、医薬品の開発	レーザーイオン化質 量分析計の開発とノー ベル化学賞
				不斉炭素原子、光学異 性体、左手型(L-体)、右 手型(D-体)、 - アミノ 酸、タンパク質	野依良治博士ノーベル 賞、味覚、医薬品	調味料と人工甘味料 は分子が左手型です か？
			(イ)生命を維持 する化学反応	エネルギー収支、脂肪 酸、脂肪吸収率、カルシ ウム	ダイエット、食品	太らないお菓子ってな いの？
化学	(3)生命 と物質	イ 薬品の化学	(ア)医薬品	生命、細胞、化学、医薬 品	病気、がん、薬品	患部にだけ働く薬物 伝達システムとは？
生物	(1)生命 の連続性	ア 細胞	(ア)細胞の機能 と構造	神経細胞、ニューロン、ニ ューラルネットワーク	文字認識、音声認識、か な漢字変換	人間の脳の神経細胞 の仕組みを応用する
				神経細胞、主観、言語、 知識、経験	家電製品、制御、パター ン認識	“あいまいさ”を科学す る
				細胞、核、遺伝子	寿命、直線状 DNA、環状 DNA、テロメア	遺伝子の寿命
				細胞 ミトコンドリア DNA	人類の起源	イブを探せ
		(イ)細胞の増殖 と生物体の構造	細胞、核、遺伝子	寿命、直線状 DNA、環状 DNA、テロメア	遺伝子の寿命	
	イ 生殖と発生	(イ)発生とその 仕組み	胚発生、分化、幹細胞、 多能性、再生医療	事象の理解、課題研究、 生命倫理、臓器移植	再生医療と胚性幹細 胞(ES細胞)	

指導要領			学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル		
生物	(1)生命の連続性	ウ 遺伝	(ア) 遺伝の法則	染色体、交叉、突然変異	探索、計算アルゴリズム、GA (Genetic Algorithm、遺伝的アルゴリズム)	遺伝的アルゴリズム	
			(イ) 遺伝子と染色体	図形、相似、遺伝情報	本人確認、生体認証、キャッシュカード、セキュリティ	似ていても違う人を見分ける生体認証	
				遺伝情報、遺伝子、バイオテクノロジー	遺伝子組み換え食品、植物	遺伝子組み換え作物	
				遺伝子、遺伝子組織	アレルギー、遺伝子組み換え食品	遺伝子組換え食品は嫌われ者	
	(2)環境と生物反応	ア 環境と動物の反応	(ア) 体液とその恒常性	タンパク質、タンパク質の立体構造、 - シート、生体防御、抗原抗体反応	感染症の予防、事象の説明、課題研究、調理	ウシ海綿状脳症 (BSE) と異常プリオンタンパク質	
				高血圧症	新薬の開発、治験、臨床試験	新しい薬の開発	
			(イ) 刺激の受容と反応	視覚、光の3原色、発光ダイオード	青色ダイオード	オレンジ色の発光ダイオードの作り方	
		イ 環境と植物の反応	(ア) 植物の生活と環境	光合成、葉緑素(クロロフィル)、波長	植物の育成、LED (発光ダイオード) ライト、ビタミンC、冷蔵庫	植物や野菜の光合成を活性化させる電灯や冷蔵庫の開発	
				(ア) 生物体内の化学反応と酵素	筋肉、エネルギー代謝	スポーツトレーニング、超回復	トレーニング後の休憩が大切
				(イ) 同化と異化	エネルギー収支、脂肪酸、脂肪吸収率、カルシウム	ダイエット、食品	太らないお菓子ってないの？
(1)生物現象と物質	ア タンパク質と生物体の機能	(イ) 同化と異化	呼吸、炭水化物、脂肪、ATP (アデノシン三リン酸)	健康、ダイエット、運動療法、有酸素運動	有酸素運動で健康的なダイエットをする		
			(ウ) タンパク質の機能	タンパク質、タンパク質の立体構造、 - シート、生体防御、抗原抗体反応	感染症の予防、事象の説明、課題研究、調理	ウシ海綿状脳症 (BSE) と異常プリオンタンパク質	
		イ 遺伝情報とその発現	(ア) 遺伝情報とタンパク質の合成	蛋白質	狂牛病	狂牛病	
				染色体、遺伝子、DNA、塩基配列、制限酵素	DNA 鑑定、犯罪捜査、親子鑑定	DNA 鑑定	
	(ウ) バイオテクノロジー	イ 遺伝情報とその発現	生命、代謝、自己複製、遺伝子組換え	ウイルス、進化、遺伝子治療	ウイルスの遺伝子治療への利用		
			DNA、遺伝子、細胞分裂	癌、癌治療	癌は遺伝子の病		
			細胞、核、遺伝子	寿命、直線状 DNA、環状 DNA、テロメア	遺伝子の寿命		
			細胞 ミトコンドリア DNA	人類の起源	イブを探せ		
			遺伝、染色体、遺伝子、DNA、遺伝子組換え、バイオテクノロジー	育種、園芸品種、遺伝子組換え植物、品種改良、農業、園芸	青いバラの誕生		
			胚発生、分化、幹細胞、多能性、再生医療	事象の理解、課題研究、生命倫理、臓器移植	再生医療と胚性幹細胞 (ES 細胞)		
			図形、相似、遺伝情報	本人確認、生体認証、キャッシュカード、セキュリティ	似ていても違う人を見分ける生体認証		
			遺伝情報、遺伝子、バイオテクノロジー	遺伝子組み換え食品、植物	遺伝子組み換え作物		
	(3)生物の集団	ア 個体群の構造と維持	(ア) 個体群の維持と適応	習性、刺激、反応、なわばり	釣り、漁業	動物の習性を利用したアユ (鮎) の友釣り	
				動物の体のつくりと働き、生物の作る物質	生物模倣技術、持続可能な自然素材開発、低環境負荷素材の開発	超ハイテク、生物の優れた能力をみならう	
群、食物連鎖、天敵、なわばり				自然観察、経済活動、出店計画	群となわばりの経済学		

指導要領				学習内容の キーワード	活用場面の キーワード	事例タイトル
生物	(3)生物 の集団	イ 生物群集と 生態系	(イ)生態系とそ の平衡	微生物。分解者。菌類。 キノコ。食物連鎖。生態 系。生態ピラミッド。物質 循環。	キノコ栽培。キノコ産業。健 康食品。調理。	おいしいキノコの人 工栽培
				昆虫、植物	農薬、天敵昆虫、生物農薬	昆虫による害虫駆除
				富栄養化、自然浄化、赤 潮、食物連鎖 生態系、 物質循環	潮干狩り、開発、環境アセ スメント、水道局	干潟の水がきれいな わけ
地学	(1)地球 の構成	ア 地球の概観	(イ)地球の形状 と活動	地磁気、磁気圏、磁鉄 鉱、地磁気の三要素	航海、飛行機の操縦	飛行機や船、そして 動物が迷子にならない 理由
		イ 地球の内部	(イ)火山と地震	大気の大循環、ジェット 気流、火山の噴火、火山 灰	防災教育、環境教育、社会 の学習、世界の大凶作、農 作物の栽培	ジェット気流が世界 中にまき散らす灰
				(伝播)速度、地震、P波、 S波、初期微動、主要動	雷、地震、ユレダス、ナウキ ャスト地震情報	地震防災に役立つ ユレダス
				電磁気、電流、電磁波、 断層、地震	地震予知	電磁気学的な地震 予知
		ウ 地球の歴史	(ア)野外観察と 地形・地質	火山灰、風化、粘土鉱 物、水	ぼう潤性、吸湿性	猫も喜ぶベントナイト のトイレ
				粘土鉱物、化学的風化作 用、流紋岩、カリ長石、カオ リン	化粧品。美容。健康用品	美しい肌を保つ粘土 鉱物
				(ウ)化石と地質 時代	微化石、示準化石、示相化 石、化石燃料、石油、地 層の対比、有孔虫、放散 虫	石油の発掘、資源探査、地 質調査
		活断層、地層、地震、放 射性炭素原子(14C)、 崩壊、半減期	地震、活断層、トレンチ調 査、活断層調査、繰り返し 間隔、年代測定、長期的な 地震予知、		過去に活断層が動 いた年代を求める	
		(2)大気 ・海洋と 宇宙の構 成	ア 大気と海洋	(ア)大気の大循環、ジェット 気流、火山の噴火、火山 灰	防災教育、環境教育、社会 の学習、世界の大凶作、農 作物の栽培	ジェット気流が世界 中にまき散らす灰
				(イ)海水の運動	太陽、月、引力	大潮、小潮、干満
地学	(2)地球 表層の探 究	イ 大気と海洋 の現象	(イ)海洋の現象	波、波の重ね合わせ、周 期、平均、津波	GPS 津波計、津波予測	GPS 技術で海面の 動きを正確に測って 津波予測
	(3)地球 表層の探 究	イ 大気と海洋 の現象	(イ)海洋の現象	太陽、月、引力	大潮、小潮、干満	潮の干満の差はな ぜ起こる

第3節 学習意欲を喚起する題材開発の視点と題材の解釈

1 児童生徒との心理的距離の視点からみた学習意欲の喚起

算数・数学、理科の委嘱委員による題材、および三菱総合研究所の題材のなかで、児童生徒が興味関心を持つ題材を選んでみた。特に児童生徒の内面で「内的関係性」「内的必要感」が高まり、学習意欲の喚起が予想できるものを基準として選んでみた。選考の方法は、まず日常生活教材作成研究会の事務局の3人、下田好行・熊谷明子・山口理沙の3人のそれぞれが題材を選んだ。この3人にはそれぞれ教育現場を経験している教師の視点(下田)、児童生徒の視点(熊谷)、児童生徒の視点(山口)で選考した。選考した題材は3人で投票を行い絞っていった。まず、一時選考では全366事例の中から、96の題材を選考した。次に、2次選考では、96の題材を66の題材に絞り込んでいった。そして最終的には、次のような26の題材に絞っていった。(表1・2・3・4参照)

表1 委嘱委員による理科の題材

学習内容との関連	事例タイトル	副題
磁石	磁石を使って体を診る	磁気共鳴を利用した安全な診断装置MRI
地磁気	飛行機や船、そして動物が迷子にならない理由	地磁気の利用と動物の航法
粘土鉱物・カオリン	美しい肌を保つ粘土鉱物	粘土鉱物の付着性や吸着性の性質を化粧品に利用
電磁波・電波	携帯電話でなぜ話ができるのか	電波を利用した通信の仕組み
高分子・浸透圧	紙オムツはなぜ多量の水を保持することができるのか	高吸水性高分子の仕組み
銀・化合物	抗菌のしくみってどうなっているの	抗菌剤として有用な銀
遺伝子・バイオテクノロジー	青いバラの誕生	遺伝子組換え技術による品種改良
タンパク質・プリオン	ウシ海綿状脳症(BSE)と異常プリオンタンパク質	タンパク質の構造変化による発病と免疫反応を用いた感染牛の特定

表2 委嘱委員による算数・数学の題材

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
情報公式・概数	外国為替に強くなる	乗法公式の利用で、概数の計算が暗算できる
一元一次方程式	外出先からお風呂や暖房を遠隔操作	方程式の利用で条件を入力すると、火力を自動調整
三角関数・フーリエ級数	バウリングを支える数学の理論	フーリエ級数の声紋への応用
ベクトル・外積	ベクトルを学ぶとブーメランが戻る原理がわかる。	ベクトルの合成、3次元座標などからブーメランやヘリコプターの歳差運動が理解できる。
割合・比例	イチローの年間安打数を予測してみる	比例を活用したデータ分析による問題解決
素数・素因数分解	電子マネーには素因数分解!	キャッシュカードやインターネットで使われる暗号を支えている素数や素因数分解
指数関数・自然関数の底 e	預金を倍に増やす期間は?	金融における「70の法則」

表3 三菱総合研究所による理科の題材

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
抵抗・オームの法則	オームの法則で体脂肪率を測る	体脂肪率の測定にオームの法則の原理が利用されていることを学ぶ
活断層・放射性炭素原子・半減期	過去に活断層が動いた年代を求め	放射性原子の崩壊の特性を用いて、年代を測定し、その繰り返し頻度から地震を予測する
化学反応・エチレンガス	果物が老化する?	果物は自ら発生するエチレンガスの化学反応によって熟していく
光・波・光の干渉	偽札を発見する技術	光の方向を記録するホログラム印刷
化学反応・アルギン酸	落ちない口紅の化学	アルギン酸の力で美しく
気温・気象予測	気温と財布の関係	天候デリバティブによるリスクヘッジ
加水分解・熱分解	コーヒーの好み	焙煎、豆の挽き方によって変化する味

表4 三菱総合研究所による算数・数学の題材

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
連立方程式	カーナビはどうやって自車の位置がわかるのか。	人工衛星電波を受信して位置座標を正確に測る技術。
統計・平均	男性と女性どちらが長生き？	平均寿命を理解する
一次関数・グラフ	携帯電話メールの送信料はどっちがお得。	一次関数とグラフを用いた携帯電話料金計算。
ベクトルの内積	ゲームキャラクターの振り付け	人の動きを割り付ける

2 学習意欲の喚起と児童生徒の内面との心理的距離の近さの視点

第2章で、児童生徒の学習意欲は、学習内容と児童生徒との物理的距離よりも、心理的距離の近さが重要であることを述べた。このことは発達段階が進んだ児童生徒の場合は特に顕著である。この観点で今回開発された題材を分類すると、次のように分類することができた。

(1) 児童生徒にとって興味深く、しかも少年の心を捉える題材

児童生徒にとって興味深く、しかも少年の心を捉える題材として、次のものが取り上げられた。

「ベクトルを学ぶとブーメランが戻る原理がわかる。：ベクトルの合成、3次元座標などからブーメランやヘリコプターの歳差運動が理解できる」(「ベクトル」との関連)

「飛行機や船、そして動物が迷子にならない理由：地磁気の利用と動物の航法」(「地磁気」との関連)

「カーナビはどうやって自車の位置がわかるのか。：人工衛星電波を受信して位置座標を正確に測る技術」(「連立方程式」との関連)

これらの題材で扱われている「ブーメラン」「方位磁石」「カーナビ」は、少年の心に近い存在である。特に「地磁気の利用と動物の航法」では、少年の好きな動物が題材とされており、興味関心をひくものとなっている。「カーナビ」の普及率は高く、しかも少年は「車」が好きである。成人男性や大人の読み物としても、興味関心を引く題材となっている。児童生徒の内面との「内的関係性」も高まっていくと考えられる。児童生徒の学習意欲の喚起が期待できる題材となるであろう。

(2) 女子児童生徒にとって興味深い題材

女子児童生徒にとって興味深い題材として、次のものが取り上げられた。

「美しい肌を保つための粘土鉱物：粘土鉱物の付着性や吸着性の性質を化粧品に利用」(「粘土鉱物・カオリン」との関連)

「落ちにくい口紅の化学：アルギン酸の力で美しく」(「化学反応」との関連)

「パウリンガルを支える数学の理論：フーリエ級数の声紋への応用」(「三角関数」「フーリエ級数」との関連)

特に「粘土鉱物(カオリン)」は毛穴の汚れや油を吸着し、紫外線をカットするものであ

る。女子高校生にとっては、思わず身を乗り出してしまう題材となるであろう。また、「落ちにくい口紅」の題材では、アルギン酸の効果が皮膜だけでなく、整腸作用・コレステロール値の低下・高血圧予防と極めてありがたい内容となっている。成人女性や大人の読み物としても、興味関心を引くものである。児童生徒の「内的必要感」も高まっていくと考えられる。

「バウリング」は犬語の翻訳機である。動物ネタは少年・少女に人気が高い。最近は癒しという意味もあって、女性からの人気も高い。そんな犬語翻訳のメカニズムには児童生徒の興味関心も高まる。児童生徒の内面との「内的関係性」も高まっていくと考えられる。

これらの題材は、児童生徒の学習意欲の喚起が期待できる題材となるであろう。

(3) 時の話題、タイムリーな題材

時の話題、タイムリーな題材として、次のものが取り上げられた。

「ウシ海綿状脳症（BSE）と異常プリオンタンパク質：タンパク質の構造変化による発病と免疫反応を用いた感染牛の特定」（「タンパク質・プリオン」の関連）

「偽札を発見する技術：光の方向を記録するホログラム印刷」（「光・波」との関連）

上記の題材は、ここ最近「アメリカ牛肉輸入問題」や「偽札問題」など、新聞やニュースでよく取り上げられている。そのため、児童生徒の興味関心が高まるであろうと考えられる。新聞・ニュースで取り上げられていることからは、児童生徒にとって心理的距離も近く、児童生徒の内面での「内的関係性」も高まっていくと考えられる。

これらの題材は、児童生徒の学習意欲の喚起が期待できる題材となるであろう。

(4) 「非日常性」の中で学習意欲を喚起する題材

第2章では、松井秀喜やディズニーランドの例を出して、「非日常性」のなかにも児童生徒の興味関心をかき立てるものがあることを述べた。「非日常性」の中で学習意欲を喚起する題材として、次のものが取り上げられた。

「イチローの年間安打数を予測してみる」（「割合・比例」の関連）

「青いバラの誕生：遺伝子組換え技術による品種改良」（「遺伝子・バイオテクノロジーとの関連」）

「イチロー」は、児童生徒とは直接であったことはない人物ではあるが、テレビやマスコミを通して、誰もが知っており、そして誰もが憧れている人物である。この「イチロー」を題材に扱うことによって、学習内容と児童生徒との距離は一段と近づく。児童生徒の内面での「内的関係性」も高まっていくと考えられる。「非日常性」の中で学習意欲を喚起するよい事例であると言えよう。

「青いバラの誕生」は、人間の美意識に訴えかけることによって、興味関心が高まる題材である。「美」は人間の心を豊かにする。人間の内面に訴えかける題材は、学習内容を児童生徒に自然に近づけていくことができる。児童生徒の内面との「内的関係性」も高まっていくと考えられる。

これらの題材は、児童生徒の学習意欲の喚起が期待できる題材となるであろう。

(5) 防災に関する題材

2004年は、新潟地震・スマトラ沖大地震と「災」の年であった。人々の関心は、これから起こるかもしれない災害に対して、防災の意識は高まっている。人々の「内的必要感」も高まっている。防災に関する題材としては、次のものが取り上げられた。

「過去に活断層が動いた年代を求める：放射性原子の崩壊の特性を用いて、年代を測定し、その繰り返し頻度から地震を予知する」（「放射性炭素原子・半減期」との関連）

今回の委嘱研究では、地震に関する題材が多かった。この題材は活断層の動きから、地震を予知するものとなっている。児童生徒の興味関心も引き、「内的必要感」も高まりを見せるであろう。児童生徒の学習意欲の喚起が期待できる題材となるであろう。

(6) 経済や流通活動に関する題材

金銭に関する題材は、児童生徒の現実感覚を呼び覚ます。一般に授業では、仮想の世界を取り扱うことから、どうしても児童生徒の内面と学習内容は離れがちになる。しかし、金銭に関する話題となると、もはや「ごっこ遊び」ではすまなくなる。遠い世界のできごとではなく、いまここでの自分に影響がかかってくるからである。その結果、児童生徒の「内的必要感」も高まっていく。経済や流通活動に関する題材として、次のものが取りあげられた。

「外国為替に強くなる：乗法公式の利用で、概数の計算が暗算できる」（「乗法公式・概数」との関連）

「預金を倍に増やす期間は？：金融における「70」の法則」（「指数関数・自然関数の底e」との関連）

「携帯電話とメールの送信料はどっちがお得。：一次関数とグラフを用いた携帯電話料金計算」（「一次関数・グラフ」との関連）

「電子マネーには素因数分解！：キャッシュカードやインターネットで使われる暗号を支えている素数や素因数分解」（「素数・素因数分解」との関連）

外貨に両替する機会は増えている。最近子どもでも海外旅行をする機会が増えている。外貨窓口で受け取った金額に対して「自分は損していないか」疑いたくなる場面がよくあります。そのようなときに、役に立つのが「外国為替」の題材である。極めて現実に直結した題材と言えよう。児童生徒の「内的必要感」も高まっていくであろう。

「預金を倍に増やす期間は？」の題材は、低金利時代が続く昨今では、ぜひ知っておきたい知識である。これはむしろ大人が知りたい内容である。人々の「内的必要感」は十分である。

「携帯電話とメールの送信料はどっちがお得」は、高校生に受ける題材であると考えられる。メール送信料金においては、「従量制」と「定額制」のどちらが得かという問題は、高校生には直接お小遣いという問題にひびいていく。「内的必要感」も必然的に高まっていくと考えられる。

「電子マネーには素因数分解」は、私たちが日常使っているキャッシュカードやインターネットの中には、他人に悪用されないための暗号が隠されており、身近な日常生活のなかに数学が隠されていることを物語ってくれた。児童生徒の内面との「内的関係性」も高まっていくと考えられる。

これらの題材は、児童生徒の学習意欲の喚起が期待できる題材となるであろう。

(7) 身近な製品・技術に関連した題材

身近な製品・技術に関連した題材として、次のものが取り上げられた。

「携帯電話でなぜ話ができるのか：電波を利用した通信の仕組み」（「電磁波・電波」との関連）

「外出先から風呂・冷房遠隔操作：方程式の利用で条件を入力すると、火力を自動調整」

(「一元一次方程式」との関連)

「抗菌のしくみってどうなっているの：抗菌剤として有用な銀」(「銀・化合物」との関連)

「紙オムツはなぜ多量の水を保持することができるのか：高吸水性高分子の仕組み」(「高分子・浸透圧」との関連)

「携帯電話」は今や若い世代からお年寄りまで幅広く利用されている。「抗菌」の製品もお店には数多く出回っており、今や定番商品となっている。「紙オムツ」も育児の時期には、なくてはならない必需品である。これらの日常生活に関連した商品は、児童生徒の内面での「内的関係性」も高くなっていくであろうと考えられる。

これらの題材は、児童生徒の学習意欲の喚起が期待できる題材となるであろう。

(9) 医療や人間の「いのち」に関する題材

医療や人間の「いのち」に関する題材は、児童生徒とは言わず、多くの人々の共通関心事である。したがって、「内的必要感」が極めて高くなっていくと考えられる。医療や人間の「いのち」に関する題材として、次のものが取り上げられた。

「磁石を使って体を診る：磁気共鳴を利用した安全な診断装置MRI」(「磁石」との関連)

「オームの法則で体脂肪を測る：体脂肪率の測定にオームの法則の原理が利用されていることを学ぶ」(「抵抗・オームの法則との関連」)

「男性と女性どっちが長生き？：平均寿命を理解する」(「統計・平均」との関連)

病院の「MRI診断装置」に磁気応用されていることは、興味関心を引く内容である。人々の内面での「内的関係性」も高まっていくと考えられる。特に大人や高齢者の「内的必要感」は高まるであろう。

今やダイエットブームである。若い女性のダイエットを始め、中高年の肥満・糖尿病・高脂血症の予防・治療のために、「体脂肪計」は必需品である。したがって、人々の「内的必要感」は極めて高い題材であると考えられる。

これらの題材は、児童生徒の学習意欲の喚起を期待できる題材となるであろう。

(10) 食品に直結した題材

食品は人間が日常いつも口にする大切なものである。人間が生きていくためには切っけは切れないものである。そのため、人々の「内的必要感」は極めて高いと考えられる。食品に直結した題材として、次のものが取り上げられた。

「果物が老化する？：果物は自ら発生するエチレンガスの化学反応によって熟していく」(「化学反応・エチレンガス」との関連)

「コーヒーの好み：焙煎、豆の挽き方によって変化する味」(「加水分解・熱分解」との関連)

「果物は老化する？」では、果物を冷蔵庫のなかで熟させないために、ポリエチレンの袋に入れることを進めている。これは「生活の知恵」でもある。これを知っていると知らないのとでは、大きな違いがあるからである。児童生徒の内面での「内的関係性」も高まっていくと考えられる。

「コーヒーの好み」では、焙煎・豆の挽き方によって味は変化することを伝えている。コーヒーは今や日本の食文化ともなっている。街では多くのコーヒーショップが繁盛し、高校

生もよく利用している。したがって、児童生徒の「内的必要感」も必然的に高くなっていくと考えられる。

3 学習意欲の喚起と学習内容（部分）と日常生活（全体）とのつながりの視点

この委嘱研究では、今行っている学習内容（部分）が、日常生活、産業（製品・技術）・社会（職業）・人間、いわば日常現実社会全体のなかで、どのように関連しているかを理解することによって、児童生徒が今行っている学習の意味を把握しようとするものであった。このことによって、児童生徒の学習意欲を喚起させようとするものであった。これはいわばホリスティックな題材開発と言えよう。今回の委嘱研究では、多くの題材を開発した。開発した題材のなかで、学習内容（部分）と日常生活、産業（製品・技術）・社会（職業）・人間と関連した特徴的な題材を紹介することにする。

選考の方法は、まず日常生活教材作成研究会の事務局の3人、下田好行・熊谷明子・山口理沙のそれぞれが題材を選んだ。この3人にはそれぞれ教育現場を経験している教師の視点（下田）、児童生徒の視点（熊谷）、児童生徒の視点（山口）で選考を行った。選考した題材は3人で投票を行い絞っていった。まず、一時選考では全366事例の中から、23の題材を絞った。次に、2次選考では、23の題材を15の題材を絞り込んでいった。絞り込んだ題材をカテゴリーに分けると次のように分けられる。

「防災」「環境」「食品」「医療」「エネルギー」「経済」「その他」である。

それぞれの題材を紹介すると次のようになる。（表1・2・3・4・5・6・7参照）

表1（防災に関するもの）

学習内容との関連	事例タイトル	副題
洪水・堤防	私たちの生活を守るスーパー堤防	安全で自然と調和した生活のために
連立方程式	GPS技術で地面の動きを正確に測って地震予知	複数の人工衛星電波を受信して距離を正確に測る技術
積集合・確立	地震時における被害を受けた建物は揺れが原因？液状化が原因？	積集合の概念と確立計算によって、複数の要因による被害重複を考慮する
平均・津波	GPS技術で海面の動きを正確に測って津波予測	人工衛星による正確な位置把握と、波の性質の違いを利用して津波を検知

表2（環境問題に関するもの）

学習内容との関連	事例タイトル	副題
二酸化硫黄	酸性雨を防ぐにはどうしたらよいか	空気中の二酸化硫黄の溶解による雨の水素イオン濃度
食物連鎖	干潟の水がきれいなわけ	アサリの驚くべき働き
生分解性	環境に優しいプラスチック	微生物によって分解されるプラスチック

表3（食環境と健康に関するもの）

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
遺伝子組換	遺伝子組換食品は嫌われ者	不必要な蛋白質

表4（医療と健康に関するもの）

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
生命・遺伝子 組換	ウイルスの遺伝子治療への利用	生物と非生物の間であるウイルス

表5（未来のエネルギー問題に関するもの）

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
水素・燃料電 池	水素はなぜ未来のエネルギー資源 か	持続可能な環境に優しい究極のクリーン エネルギー
電池・イオン	燃料電池でなぜ発電できるのか	燃料電池の仕組みと応用

表6（世界経済と経済活動に関するもの）

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
単位量	円高・円安って何のこと？	単位量当たりの考え方を学ぼう
二次式	経済ハフモデルと分数式ないし二 次式	集客度を表すハフモデルは分数式ないし 二次式の応用

表7（その他）

学習内容との 関連	事例タイトル	副題
染色体・塩基 配列	DNA鑑定	DNAの塩基配列の特徴を活かした犯罪捜 査等への応用

(1) 「防災」に関するもの

「私たちの生活を守るスーパー堤防：安全で自然と調和した生活のために」（「洪水・堤防」との関連）

「GPS 技術で地面の動きを正確に測って地震予知：複数の人工衛星電波を受信して距離を正確に測る技術」（「連立方程式」との関連）

「地震時における被害を受けた建物は揺れが原因？液状化が原因？：積集合の概念と確立計算によって、複数の要因による被害重複を考慮」（「積集合」との関連）

「GPS 技術で海面の動きを正確に測って津波予測：人工衛星による正確な位置把握と波の性質の違いを利用して津波を検知」（「平均」との関連）

2004 年は「災」の年と呼ばれたくらい災害が多かった。新潟中越地震、スマトラ沖地震・大津波・福岡地震と記憶にまだ新しい。これらの災害に対して、GPS 技術で地震予知を行ったり、津波の予測を行ったりすることができる。「GPS 技術で地面の動きを正確に測って地震予知」「GPS 技術で海面の動きを正確に測って津波予測」の題材には、防災上有効な情報が掲載されている。この題材の背後には、「連立方程式」「平均」という学習内容との関連がある。

また、「地震時における建物の液状化の被害」も地震の被害に対する建物の対策に役立っている。この題材の背後には、「積集合」という学習内容との関連がある。

「スーパー堤防」も洪水を未然に防ぐという観点から、人々の役に立つ題材である。

これらの題材からは学校で学ぶ学習内容（部分）が、「防災」という人類的・現代的課題（全体）のなかで十分に活かされているのである。

(2) 「環境問題」に関するもの

「酸性雨を防ぐにはどうしたらよいか：空気中の二酸化硫黄による雨の水素イオン濃度」（「二酸化硫黄」との関連）

「干潟の水がきれいなわけ：アサリの驚くべき働き」（「食物連鎖」との関連）

「環境に優しいプラスチック：微生物によって分解されるプラスチック」（「生分解性」との関連）

今や「環境問題」は、地球規模の人類的課題である。酸性雨の問題、食物連鎖の問題、環境ホルモンの問題、どれをとっても重要な課題である。

「酸性雨を防ぐにはどうしたらよいか」という題材は、硫黄の溶解によって大気汚染を防止に役立っているという題材である。この題材の背後には、「二酸化硫黄」という学習内容が関連している。

「干潟の水がきれいなわけ」は、アサリが海水を濾過して水をきれいにするという題材である。この題材の背後には、「食物連鎖」という学習内容が関連している。

「環境に優しいプラスチック」は、とうもろこし・さとうきび・などでできるポリ乳酸樹脂を使って、体に優しく、土の中で微生物に分解される題材を扱っている。この題材の背後には、「生分解性」という学習内容が関連している。

このように、これらの題材からは学校で学ぶ学習内容（部分）が、「環境問題」という人類的・現代的課題（全体）のなかで十分に活かされているのである。

(3) 「食環境と健康」

「遺伝子組換え食品は嫌われ者：不必要な蛋白質」（「遺伝子組換え」との関連）

遺伝子組み換えの技術によって、害虫に強い作物や長持ちする野菜が開発されているが、これらは本来食物や人間には不要な蛋白質を含むため、健康への懸念が影響され、規制される方向にある。「遺伝子組換え食品は嫌われ者」という題材は、そんな有益な情報を私たちに与えてくれた。この題材の背後には、「遺伝子組み換え」という学習内容が関連している。

このように学校で学ぶ学習内容(部分)が、「食環境と健康」という人類的・現代的課題(全体)のなかで十分に活かされているのである。

(4) 「医療と健康」

「ウイルスの遺伝子治療への利用：微生物と非生物の間であるウイルス」(「生命・遺伝子組換え」との関連)

「連立方程式をどう立てるか：連立方程式はCTスキャンの原理、うまく立てると被爆量が減る」

ウイルスのDNAが他の生物に寄生する機能を利用して、遺伝子治療を行うことができる。「ウイルスの遺伝子治療への利用」はそんな有益な情報を与えてくれる。この題材の背後には、「生命・遺伝子組換え」という学習内容が関連している。

また、病院で利用されている「CTスキャン」の原理には、「連立方程式」という学習内容が応用されている。

このように、学校で学ぶ学習内容が、「医療と健康」という人類的・現代的課題(全体)のなかで十分に活かされているのである。

(5) 「未来のエネルギー問題」

「水素はなぜ未来のエネルギー資源か：持続可能な環境に優しい究極のクリーンエネルギー」(「水素・燃料電池」との関連)

「燃料電池でなぜ発電できるのか：燃料電池の仕組みと応用」(「電池・イオン」との関連)

今やエネルギー問題は、地球全体の大きな問題である。現在の文明はこの石油を代表とするエネルギーによって作られているといっても過言ではない。しかし、石油を代表とする現在のエネルギーはやがて枯渇する。そのときに必要なのが第3のエネルギーである。しかも原子力エネルギーと違い、人体に影響がないクリーンなエネルギーが必要とされているのである。

「水素はなぜ未来のエネルギー資源か」は、水素のエネルギーは環境にクリーンなうえ、燃料電池システムにも活用され始めている情報を提供してくれている。この題材に背後には、「水素・燃料電池」という学習内容が関連している。

「燃料電池でなぜ発電できるのか」では、水素やメタノールを酸素と反応させて、化学的エネルギーを生成する題材を扱っている。環境への負荷が少ないクリーンなエネルギーである。この題材の背後には、「水素・燃料電池」の学習内容が関連している。

このように、学校で学ぶ学習内容が、「未来のエネルギー問題」という人類的・現代的課題(全体)のなかで十分に活かされているのである。

(6) 「世界経済と経済活動」

「円高・円安って何のこと？：単位量当たりの考え方を学ぼう」(「単位量」との関連)

「経済ハフモデルと分数式ないし二次式：集客度を表すハフモデルは分数式ないし二次式の応用」(「二次式」との関連)

今や世界は航空機で迅速に結ばれ、地球はある意味では狭くなってきている。その時に必要になってくるのは通貨の問題である。「円高・円安って何のこと？」では、そのような知識を提供してくれる。「円高・円安、いったいどっちが得なのだろう？」このような問いに答えるためには、「単分量」との関連という学習内容が関連している。

「経済ハフモデル」は、「ある店舗の、ある集落に対する集客力は、店舗面積と集落の人口に比例し、店舗から集落の距離の2乗に反比例する」というもので、実際に店舗を進出させる場合に利用している。この題材の背後には、分数式・二次式の学習内容が関連している。

このように、学校で学ぶ学習内容が、「世界経済と経済活動」というグローバルな課題・実地的な課題(全体)のなかで十分に活かされているのである。

(7) その他

「DNA鑑定：DNAの塩基配列の特徴を活かした犯罪捜査等への応用」(「染色体・塩基配列」との関連)

「DNA鑑定」は、DNA塩基配列は人によって異なるため、法医学分野・犯罪捜査・親子鑑定の場面で活用されています。この題材の背後には、「遺伝子」という学習内容と関連している。

このように、学校で学ぶ学習内容が、「DNA鑑定」という社会のさまざまな分野(全体)のなかで十分に活かされているのである。

4 最終的に自己に戻り関係してくる題材・自己に影響がある題材と学習意欲の喚起

前述した題材で共通して言えることは、次のようなことである。

「今行っている学習内容が、やがて自分のところに戻り、自分に対して影響があると感じた場合、今行っている学習には「意味がある」と児童生徒は感じる。このようなことによって、児童生徒の学習意欲は喚起されるのである。

(下田好行・熊谷明子・山口理沙)

第4節 まとめと今後の課題

1 学習内容と日常生活との関連性の研究 - まとめにかえて -

(1) 学習内容と日常生活との関連性の研究

学習内容と日常生活、産業（製品・技術）・社会（職業）・人間との関連性は、第1・2節に掲載された算数・数学、理科のマッピング表から考察することができる。このマッピング表からは次のようなことが分かる。

まず、すべての学習指導要領の項目を網羅するかたちで、日常生活、産業（製品・技術）・社会（職業）・人間との関連性を指摘することはできなかった。次に、学習内容との関連性は、ケースバイケースで、それぞれの題材によって異なるというものであった。マッピング表を逐一見て、確認することが必要であると考ええる。

(2) 題材の開発と児童生徒の学習意欲の喚起

学力の向上はまず、児童生徒の学習意欲の喚起から語られなければならない。児童生徒の学習意欲を喚起させるために、今行っている学習が産業（製品・技術）・社会（職業）・人間と関連があることを児童生徒に意識させた。このことによって、児童生徒が今行っている学習の意味を発見し、その学習意欲を喚起していく契機とした。このような学習内容（部分）と日常現実社会（全体）をつなぐ題材開発の方法は、ホリスティックな観点に立つ題材・教材開発の方法と言ってもよいものである。今回このような趣旨に沿って、授業で利用できる題材の開発を行ってきた。題材は、委嘱委員が166事例、三菱総合研究所が200事例作成した。どの事例も興味深いものであった。なかでも、第3章第3節で紹介した事例は、「内的必要感・内的関係性」を刺激し、学習内容（部分）と日常現実社会（全体）との関連を明確にして、児童生徒の学習意欲を喚起するものであったと考える。

2 今後の課題

今後の課題として、次のようなことが指摘できる。

(1) 委嘱研究の趣旨の把握

委嘱委員も三菱総研も題材シートのなかで、「題材とその活用場面」の記述がうまく表現できなかった。この部分は今回の委嘱研究の趣旨に相当する部分である。ここが学習指導案の「ねらい」のように書かれてしまったり、コラム的な表現になってしまったりした。委嘱委員・三菱総合研究所の研究員に、この部分の理解を徹底させるに、事務局は苦労した。こうした研究は未だ先行研究がないからである。身近な日常現象を題材に授業に切り込んでいくというかたちは過去においてあったが、今回の委嘱研究は学習内容（部分）と日常現実社会（全体）とを結ぶことにその特色・意義を見いだすことができる。

(2) 児童生徒の学習意欲を喚起する柔軟な発想の題材（ネタ）

三菱総合研究所が作成した題材の中で、産業（製品・技術）との関連を考えるあまり、専門に傾倒した難しい題材が増えてしまったことは否めない。もう少し児童生徒の学習意欲を喚起させるような、柔軟な発想の題材（ネタ）が欲しかった。

(3) 小学校での題材の数を増やすこと

今回の委嘱研究では、産業（製品・技術）との関連を強調するあまり、発達段階の進んだ学校・学年の題材が増えてしまった。中学校または高等学校の題材が多かった。また、高等学校の題材でも、「物理」「化学」の題材が多かった。小学生はまだ身の回りの製品・

技術に関する知識が少ないため、製品・技術に関連した題材を利用するのは無理である。例えば、小学生には病院で使われているCTスキャンが、三角関数の応用であることを伝えても意味がない。三角関数も、CTスキャンさえも、小学生は知らないからである。小学生の場合は、身近な題材から切り込んで、学習意欲の喚起につなげていくのがよいよ考える。しかも、小学生の学習意欲が喚起されるのは、小学生にとって物理的距離の近い題材ではなく、小学生の内面との心理的距離の近い題材が効果的なのである。

(4) 学習内容（部分）と日常現実社会（全体）をつなぐ教材化への視点

今回の委嘱研究では、学習内容（部分）と日常現実社会（全体）をつなぐ題材の開発が中心であった。これは授業の導入や発展的学習で利用する単なる題材（ネタ）でしかなかった。これをさらに発展させて、授業を想定した教材開発を行う場合、どのような授業の組み立て、単元展開を行ったら効果的かが今後の課題となる。

（下田好行）