



Tokyo Gakugei University Repository

東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	フランスにおけるリセの新たな情報教育(fulltext)
Author(s)	山田,朗; 上里,正男
Citation	東京学芸大学紀要. 自然科学系, 70: 121-130
Issue Date	2018-09-28
URL	http://hdl.handle.net/2309/150096
Publisher	東京学芸大学学術情報委員会
Rights	

フランスにおけるリセの新たな情報教育

山田 朗*¹・上里 正男*²

技術科学分野

(2018年5月24日受理)

YAMADA, A. and UESATO, M.: New Information Education in French Lycée. Bull. Tokyo Gakugei Univ. Div. Nat. Sci., 70: 121-130. (2018) ISSN 1880-4330

Abstract

From the semester year 2015 onward, under the topic of “exploratory learning”, the program on “Informatics and digital creation” (I.C.N) is introduced in the first class of lycée general and technologique. Later, I.C.N was introduced as an optional course in the second class of lycée general, and in the last class of series ES and L. In this study, we analyzed the “Official Bulletins of the Ministry of Education” related to I.C.N, the underlying concept, its objectives, its methods, the proposed educational projects, subjects, and so on.

Our study demonstrated that, 1)The goal of I.C.N in the first class is to communicate the notions of IT that support everyday life, to process and create digital information, helping students to orient themselves. 2)The goal of I.C.N in the second class of lycée général and in the last class of lycée general series ES and L, is a development of ICN in first class. However, the focus of this program is pointed to information processing and digital creation based on the subject chosen by student’s specified series.

The findings from the study led us to conclude that ICN is useful for students in the ES and L series. The learning provided by ICN in the method of information processing and/or digital creation without having to study informatics in depth will be useful and inevitable for students in the ES and L series, in the context of information societies they should affront.

Keywords: Information Education, French’s Lycée, Exploratory Education

Department of Technology Sciences, Tokyo Gakugei University, 4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo 184-8501, Japan

要旨: 2015年度学期から、リセ普通教育課程・技術教育課程において、第1学年における「探索学習」の選択科目として、「情報科学とデジタル創造」(I.C.N)が導入された。このあと、I.C.Nは「任意選択科目」として、リセ普通教育の第2学年、第3学年のES系およびL系導入された。本論では、I.C.Nと関連するフランス国民教育省公告(Bulletins Officiels du Ministère de l’Éducation Nationale)を分析し、この科目の理念、目的、手段、提案されたプロジェクト例や題材を分析した。分析結果は以下の特徴を示している。

1) 第1学年のI.C.Nの特徴は、日常生活を支える情報科学の概念を理解し、デジタル情報の処理と創造を体得させることにあり、生徒は進路選択機関における重要な足掛かりを得ることができる。2) 普通教育課程第2学年、

*1 東京学芸大学 技術・情報科学講座 技術科学分野 (184-8501 小金井市貫井北町 4-1-1)

*2 山梨大学教育学部 (400-8510 山梨県甲府市武田四丁目 4-37)

ES系およびL系の第3学年のI.C.Nの特徴は、第1学年のI.C.Nの特徴を引き継いでいる。しかし、この科目の重点は情報の処理、デジタル創造に置かれており、生徒は各学系に関連したテーマでプロジェクトを実践することができる。

このことから、I.C.Nは、特にES系・L系の生徒に重要であると考えられる。I.C.Nの学習では、情報科学の深い学習に踏み込まずに、情報の適切な処理方法、デジタル創造の手法を体得することが可能であり、各学系に有用かつ不可欠なものと言える。

1. 序論

フランスの前期中等教育であるコレージュ（日本の中学校に相当）における情報教育は、「共通基礎知識技能教養」(Socle commun de connaissances, de compétences et de culture)^{1)~3)}の枠組みの中で科目横断的に行われており、なかでもコレージュの科目「数学」(Mathématique)と「技術」(Technologie)がその中核となっている^{4)~5)}。

一方、リセ（日本の高等学校に相当）では、生徒が選択した学系（*filière*）に応じた情報教育が行われているが、リセの2015年度学期（2015-2016年）から第1学年（第2級, *Seconde*）の「探索学習」(Enseignement d'exploration)の選択科目の一つとして「情報科学とデジタル創造」(Informatique et Création Numérique, 以降I.C.Nと略記)が導入された（国民教育省公告MENE1517955A⁶⁾）。

さらに、2016年度学期（2016-2017年）からは、リセ普通教育課程の第2学年（第1級, *Première*）S系（科学系, *Scientifique*）・ES系（経済社会系, *Économique et Sociale*）・L系（文学系, *Littérature*）に、2017年度学期（2017-2018年）より普通教育課程の第3学年（最終級, *Terminale*）SE系・L系に、I.C.Nが任意選択科目（*Enseignement facultatif*）として順次導入された。

そこで本稿では、後期中等教育であるリセにおける普通教育としての情報教育の意義を、日本の学習指導要領に該当する、フランス国民教育省公告におけるI.C.Nの教育内容を分析することによって検討する。

2. 科目の位置づけ

リセには、最終的に取得するバカロレアにより、普通教育課程（*Lycée générale*）と技術教育課程（*Lycée technologique*）がある（この他職業リセ等がある）。一般的には、普通教育課程に属する生徒はリセ終了後さらなる高等教育を目指し、技術教育課程に属する生徒はリセ終了後にしかるべき教育を経たうえで、主に工学的・技術的な就職を目指すものと認識されている。

リセでは、第1学年が進路選択期間として位置づけられている。この第1学年では、生徒は普遍的に広範囲の授業を受講するが、進路決定後の第2学年・第3学年では、生徒は取得を希望するバカロレアに対応した、学系に特有な授業群を受講することにより学習を深化させ、バカロレア取得を目指す。

第1学年で決定された進路により、普通教育課程ではS系・ES系・L系のバカロレア、技術教育課程ではSTI2D系（工業と持続可能な開発の科学・技術, *Sciences et Technologies d'Industrie et du Développement Durable*）、STMG系（経営と管理の科学・技術, *Sciences et Technologies du Management et de Gestion*）など8種のバカロレアが取得可能である。

第1学年では、共通となる授業群（表1）の中に、2010年のリセ改革から導入された選択可能な13種（多言語や芸術に関する科目の数え方により異なる）の「探索学習」(Enseignement d'exploration)が設けられており（表2）、生徒は「探索学習」を2枠（ほとんどが1枠週1.5時間）選択しなければならない⁶⁾。このうち1枠は「経済と管理の基本原則」(Principes

表1 第1学年における科目

科目名		週時間数
フランス語	Français	4.0
歴史・地理学	Histoire-géographie	3.0
他言語1・他言語2	Langue vivante 1 et 2	5.5
数学	Mathématiques	4.0
物理化学	Physique-chimie	3.0
生物と地球の科学	Sciences de la vie et de la Terre	1.5
体育	Éducation physique et sportive	2.0
倫理市民法律社会教育	Enseignement moral et civique, juridique et sociale	0.5
探索学習1	Premier enseignement d'exploration	1.5
探索学習2	Second enseignement d'exploration	1.5
個別指導	Accompagnement personnalisé	2.0
任意選択科目	Facultatif	3.0

表2 探索学習の選択科目

科目名		週時間数
経済と管理の基本原理	Principes fondamentaux de l'économie et de la gestion	1.5
経済社会科学	Sciences économiques et sociales	1.5
健康と社会	Santé et social	1.5
バイオテクノロジー	Biotechnologies	1.5
実験の科学	Sciences et laboratoire	1.5
文学と社会	Littérature et société	1.5
技術者の科学	Sciences de l'ingénieur	1.5
科学的手法と応用	Méthodes et pratiques scientifiques	1.5
情報科学とデジタル創造	Informatique et Création Numérique	1.5
技術創造と開発	Création et innovation technologiques	1.5
芸術的創造と活動 (視覚芸術, 聴覚芸術, 劇場芸術, 地域遺産)	Création et activités artistiques (arts visuels ou arts du son ou arts du spectacle ou patrimoines)	1.5
古代の言語と文化 (ラテン語, ギリシャ語)	Langues et cultures de l'Antiquité (latin ou grec)	3.0
他言語3	Langue vivante 3	3.0

fondamentaux de l'économie et de la gestion) または「経済社会科学」(Sciences économiques et sociales) を選択する必要があり、2 科目は残りの「探索学習」の中から一つを選択する。これらの科目を開講するかどうかは、リセそれぞれの裁量にまかされている。

また、普通教育課程の第2学年、第3学年では、全学系で共通な中核授業群をベースとして、それぞれの学系に専門的な授業が開講され、これらに加え生徒が任意に受講できる授業が「任意選択科目」として開講されている(国民教育省公告MENE0929859A⁷⁾)。I.C.N

は、2010年のリセ改革以降、初めて「探索学習」に追加された科目であり、2015年度学期に普通教育課程・技術教育課程の第1学年に「探索学習」の一つとして導入され(国民教育省公告MENE1517386A⁸⁾)、2016学期年度からは普通教育課程のS系・ES系・L系の第2学年の任意選択科目として、2017学期年度からはES系、L系の第3学年の任意選択科目として導入された(国民教育省公告MENE1616734A⁹⁾、国民教育省公告MENE1617209A¹⁰⁾)。なお、S系の第3学年の「任意選択科目」にはなっていない。

名称は同じであるが、第1学年のI.C.Nは、普通教育課程・技術教育課程の生徒が受講しなくてはならない「探索学習」の選択可能な科目として開講され、普通教育課程の第2学年・第3学年では「任意選択科目」として開講される。普通教育課程の第2学年ではS系、ES系、L系、第3学年ではES系、L系にのみ開講される。

以降では、第1学年の「探索学習」の選択科目としてのI.C.Nを「探索学習I.C.N」、第2学年、第3学年の任意選択科目としてのI.C.Nを「任意選択科目I.C.N」と表記する(表3)。

3. I.C.Nの教育内容

3.1 第1学年での「探索学習I.C.N」

この科目に対しては、国民教育省公告MENE1517386A⁸⁾がその理念、目的、授業内容を定め、さらに授業例等をいくつか挙げている。この科目は、コレージュで既習した科目「数学」「技術」における情動的知識を前提としている。

他の探索学習と同様に、「探索学習I.C.N」は基本的に少人数によるグループ学習・プロジェクト学習であり、教員が生徒とテーマを設定し、役割分担を行う。「探索学習I.C.N」の教育内容については厳密な規定はないが、「純粋に理論的な学習ではなく、能動的活動を通じて、生徒にさまざまな部分を探索させる」こと

表3 I.C.Nの開設方法と開設学年

第3学年	最終級		任意選択科目 (facultatif)	任意選択科目 (facultatif)		
第2学年	第1級	任意選択科目 (facultatif)	任意選択科目 (facultatif)	任意選択科目 (facultatif)		
第1学年	第2級	探索学習 (Enseignement d'exploration)				
		S系	ES系	L系	STI2D系	STMG系
		リセ普通教育課程 (Lycée Générale)			リセ技術教育課程 (Lycée Technologique)	

が重視される。「プロジェクトの目的は、生徒の参加・モチベーションを保つために、生徒により選択・構築されるべき」とされ、「教師は、プロジェクトが実現可能なものであることを確認すべき」とされている。

3. 1. 1 理念

科目の理念としては、「日常的なデジタル活用が、厳密な情報科学によって支えられていること、デジタル活用がもたらす、見かけ以上のさまざまな影響を、第1学年の生徒に理解させること」としている。すなわち、「生徒の日常のデジタル活用経験」を通して、それを支える「科学・技術の概要を理解」し、それがもたらす「社会的・商業的・政策的領域での」影響を考察することにある。このようにして「情報科学」と「デジタル活用」の概念が結合され、プロジェクトによる生徒の能動的な活動が「創造」の概念として付加される。

「探索学習I.C.N」は、情報科学についての理論や深い知識を学習するものではなく、むしろ、生徒が既に日常的に体験しているデジタル活用を基に、情報科学のいくつかの概念と、その社会的・経済的・商業的影響を探索することを目的としている。

3. 1. 2 目的

目的としては、「情報科学領域の知識と思考方法を与え」、「情報化による工業的・経済的・社会的影響の批判的分析に導く」という2つを挙げている。

この教育はプロジェクト・モジュール単位で行われる。モジュールは、情報科学の初歩的な科学的技術的側面に生徒を導くとともに、その影響に対する批判的考察を伴うように構成される。モジュールは、生徒にグループによるプロジェクト実施と、デジタル技術への問いかけをもたらす。

また、モジュールの活動進捗を通して、プロジェクト活動に必要な概念、原理、ツール（環境やプログラミング言語、技術的機器等）の発見がもたらされる。

3. 1. 3 内容

この科目では、以下の4つのテーマが取り扱われることになる。

- ・コンピュータ、情報を処理し記録する機器（構成要素と構造、機器間の接続、メモリ空間、それらの構造）
- ・情報の数値化（アナログ的アプローチとデジタル的アプローチ、二進数表現への関心と表現、テキスト、

画像、音のコーディングの基本）

- ・アルゴリズムとプログラミング（問題解決のアルゴリズム的手法、プログラミング、プログラムのドキュメント化、試行とテスト）

- ・ネットワーク上の情報の伝達（ネットワークの物理的・情動的要素、ネットワーク上のコンピュータのアドレス解決、接続された機器間の通信規格）

「探索学習I.C.N」を通じて、生徒は情報科学の、情報の自動的処理としての初歩と、社会における情報科学とデジタルアプリケーションの位置付け、その影響について学習することができる。

3. 1. 4 授業例

前述したように、「探索学習I.C.N」はプロジェクト・モジュール単位で行われ、1年間の間に、2種類のモジュールを取りあげることにしている。モジュールの実施において、教員は、問題の提起、グループの結成、役割分担、戦略の構築使用するツールについて、生徒を補助する。「問いかけ」の形で、デジタル技術の影響（利点や問題点）について考察させることになる。

提案されているモジュールの内容例を、引き出される概念、ツール、問いかけとともに表4に示す。

3. 2 普通教育課程第2学年および第3学年における「任意選択科目I.C.N」の内容

2016年度学期から導入された第2学年、2017年度学期から導入された第3学年の「任意選択科目I.C.N」に対しては、国民教育省公告MENE1616734A⁹⁾がその理念、目的、内容を規定し、授業例をいくつか挙げている。ほとんどの任意選択科目と同様、この科目は週2時間の枠で行われる。この科目でも、コレッジにおける「数学」「技術」での既習内容を前提とし、さらには「第1学年でI.C.Nを選択した場合には、その既習内容を前提とし得る」とされている。

3. 2. 1 理念

この科目の理念は、基本的には第1学年におけるI.C.Nの理念の延長となっている。

すなわち、情報化・デジタル化が社会全体に与える変化を強調したうえで、「道具の使用技能というより、種々の概念を把握して、情報利用の論理とその影響を理解」し、「社会の機能を裏で支えるアルゴリズム、言語、複雑なシステムのプロセスを読み取ること」が必要であり、さらには「集団的・共有的な経験を通じ、デジタル技術の活用による創造性を発展させる」

表4 第1学年における「探索学習I.C.N」のプロジェクト例

プロジェクト例	プロジェクト内容	活動を通して得られる概念	ツール	問いかけ
インターネットサイトを構築し、情報公開の影響を理解する。	独自の情報を公開するWebサイトの構築。 例 ○地域遺産の解説 ○地域の気象データ ○科学実験の結果	開発システム プロトコルの把握 インターネット ハイパーテキスト ドキュメントの用語 構造化、ドキュメントのインデックス化の基本(メタデータ、参照) 著作権やライセンス 公開データと非公開データ	テキストエディタ ブラウザ Webの構築システム 画像編集アプリケーション	・Web上の情報はどの程度信頼できるか? ・Web上の情報の持続性をどのように評価するか?
ゲームを構築し、娯楽活動における情報科学の可能性を理解する。	ゲームの構築。 例 ○物理学、生物学、歴史の概念を復習する学習ゲーム	開発システム ファイル操作 アルゴリズムとプログラミング 画像のデジタル化 ビデオゲーム制作の基本	画像編集アプリケーション テキストエディタ ゲーム開発用ライブラリ	・ビデオゲーム: 幻想の世界なのか? 新たな現実的な空間なのか? ・真面目なゲーム: 遊びながら学べるか? ・娯楽産業の中でビデオゲームが占める経済的な重みは? ・芸術的創作に対し、ビデオゲームをいかに活用できるか?
ロボットをプログラミングし、人間活動の中でのロボットの役割を理解する。	ロボットをプログラミングし、複雑な作業を行わせる。 例 ○「ライントレーサー」のプログラミング ○迷路脱出ロボットのプログラミング ○一つまたは複数のロボットで協調動作(ダンス)させる	開発システム ファイルの操作 マイクロプログラム化されたシステム プログラミング ロボットの構成	ロボット グラフィックカル・プログラミング環境 高水準言語プログラミング環境	・社会や家庭におけるロボットの役割とは? ・ロボットは人類に対して脅威となるか? ・医療業界(福祉)におけるロボットの地位と役割は?
言語処理を行うプログラムの開発と、テキストのコーパス処理の進化に対する情報科学の応用を理解する。	テキスト内のある単語を検索し、数え上げ、分類するプログラムの開発。	開発システム ファイル操作 テキストのコーディング アルゴリズム プログラミング	テキストエディタ プログラミング環境	・言語や文学テキストをより理解するために情報科学をいかに利用するか?
視覚的芸術を創造し、画像の変換処理の影響を理解する。	錯視的效果を持つ画像の創造。既存の作品の修正。	開発システム ファイル操作 色のコーディング 画像のコーディング アルゴリズムとプログラミング 洗練された修正 著作権や共有ライセンス	画像エディタ 画像編集用のプログラミング環境	・デジタル画像は現実を表現しているか? ・画像処理はどの分野で、どのように有用か?(医学、農業、地理、顔や文字の識別、絵画の分析や贋作識別など) ・デジタル画像はいかに世界の外観を変えうるか? ・画像が処理されていることをどのレベルまで気づけるか?
データベースを構築し、ビッグデータがもたらす影響を理解する。	データベースを構築し、最終的にはWebによる検索インターフェイスを開発する。 例 ○学級内の生徒のスポーツデータのデータベースの構築 ○第1学年で学習した文学の著者に関するデータベースの構築	開発システム ファイル操作 プログラミング データベースの表現・検索言語 Webプログラミング データの保護権、消去権	データベース処理システム、エディタとブラウザ	・Web内の情報の所有権は誰に属するか? ・インターネットで自分のデータをいかに保護するか?
ネット接続された機器を構築し、個人情報保護の影響を理解する。	Webサーバ経由で、(温度、地理情報等の)センサデータを取得可能な機器を作成する。	マイクロプログラミングされたシステムの構造 アルゴリズムとプログラミング ネットワーク 内臓システム センサ 無線接続	低価格マイコンボード プログラミング環境	・日常生活における接続機器の増大により、個人情報の秘匿化が危険にさらされるか? ・接続機器は人間支援や医療的観察の領域にどのように貢献するか?
動的な作品を製作し、現代芸術における情報科学の応用を理解する。		マイクロプログラミング化されたアーキテクチャ アルゴリズムとプログラミング センサ アクチュエータ	低価格マイコンボード 対応するプログラミング環境	・情報科学における「偶然的要素」が芸術家の着想となりえるか? ・デジタル化は、いかに芸術的表現の新しい可能性をもたらすか? ・科学的・物理的・幾何学的知見が芸術的作業に何をもたらすか?

ことが必要だとしている。

自然科学はもちろん、社会科学、文学、芸術においても情報科学による分析・処理過程が導入されていることを取り上げ、さらに、情報科学をそれぞれの領域での創造に活用する必要性を強調している。

この上で、「任意選択科目I.C.N」の理念は生徒に「情報科学の科学的技術的知識を深化させ、他領域でのさまざまな活用例を見出させ、情報の自動処理がいかに重要となっているかを理解させること」とする。

3. 2. 2 目的

「任意選択科目I.C.N」の目的としては、以下の3つを挙げている。

- ・生徒にプログラムの基本を理解させ、情報機器の概念と創造の視点を与え、それを実現させる。
- ・自らビッグデータの取得・分析・公開に関わることで、その認識論的・倫理的影響を考察させる。
- ・生徒の自主性を開発し、プロジェクトの手法、協働作業、試行錯誤的作業を経験させる。

プロジェクトの活動進捗を通して、プロジェクト活動に必要な概念、原理、ツール（情報学習環境やプログラミング言語、技術的機器等）の発見がもたらされる。

3. 2. 3 内容

これらのプロジェクト活動は、デジタルデータと、アルゴリズム・処理・創造の二つの軸にそって展開される。

生徒の学系に対応した生データ、画像、音節、構造化されたデータが取りあげられ、アプリケーションによるグラフ・地図・情報地図の作成、情報の収集と探索、データベース、データの視覚化アプリケーションへの適用などが行なわれる。

例えば、要素データベース（単語、音符、文節や音符列、断片画像）からのテキスト、画像、連続音の自動生成による創造、テキスト・コーパスの処理、アンケートや統計学的処理、文書のデータベース作成、物理的現象や経済的・社会的現象のシミュレーションプログラムの作成などがプロジェクト例として挙げられている。

3. 2. 4 授業例

S系、L系、ES系の、生徒の学習内容に沿った、さまざまなプロジェクト例が6種提示されており（表5）、それをI.C.N受講者の学問分野を基に、より具体化した例も提示されている。表5のプロジェクト内容

と必ずしも対応していないが、より詳細かつ具体的なプロジェクト例が提示されている。表6に、より詳細かつ具体的なプロジェクト例のいくつかを示す。

例えば、データの視覚化の例として、地理学・歴史・経済社会学への適応が示唆されており、収集したデータから情報地図を作製するプロジェクト例が提案されている。

社会科学的なプロジェクト例としてはアンケートの実施とその結果の統計的分析、文学的なプロジェクト例としてテキスト・コーパスからの文脈分析、芸術的なプロジェクト例としては、ダンスにおける「動作」を適宜組み合わせ、「振り付け」を生成するプログラムなど、いわゆる文系における情報活用例が多いのが特徴であると言えよう。

4. I.C.Nの現状

I.C.Nが本格的に導入されたのは2016年度学期からであり（2015年度学期は試行的実施）、2018年5月現

表5 第2学年および第3学年における「任意選択科目I.C.N」のプロジェクト例

テーマ	活動の進捗
データの視覚化とグラフ表現	ある情報が表現される「イメージ」の作成 画像、グラフ、地図、情報地図 データの自動取得、処理、保存
自動生成・創造	ロボットによる物体、テキスト、画像、動画、連続音を生成するプログラム作成 要素（単語、音符、断片画像、動作）から文法にそった創造 偶発的な要素を含む、要素の逆順、繰り返し、置換
テキスト・コーパス、文脈処理	テキスト内単語の出現頻度、コーパスの処理 文学、政治演説、広告の処理 テキスト分析の利点や限界、量的分析との関連性
アンケートと統計分析	アンケートの作成、配布、回答の回収と保存、回答の処理 データのソース確認、対象集団、設問と回答の検定
ドキュメントのデータベース	多様なドキュメントの収集、インデックス化 探索・参照・共有手段の構築 構造化されていないドキュメントに対するメタデータ
シミュレーション	物理的現象をシミュレートするプログラムの作成 法則の導出、初期条件やモデルのパラメータ化

在, 2016年度学期の統計が公共教育情報科学協会 (EPI, Enseignement Public et Informatique) から公表されている¹¹⁾。

これによると, フランス全国のリセ2659校 (公立1631校, 私立1028校) のうち, 第1学年の「探索学習I.C.N」を開講したのは32.4%の862校 (公立680

校, 私立182校), 第2学年の「任意選択科目I.C.N」を開講したのは5.7%の151校 (公立128校, 私立23校) であった。

生徒数では, 第1学年が27927人, 第2学年1757人がI.C.Nを選択し, これはそれぞれ各学年生徒数の5.0%, 0.46%に相当する。

表6 第2学年および第3学年における「任意選択科目I.C.N」のプロジェクト例の詳細

内容	活動進捗	プロジェクト例
地理情報を含むデータを扱う	テーマの選択・処理・分析 表現手法の選択 (表, グラフ, 情報地図) 地理情報についての戦略的哲学的考察 情報地図などのプレゼンテーション Web ページ内への埋め込み, その対話的な操作 <準備活動> 構造化されたデータを表示するプログラムの作成 (CSV, XML, JSON) 地理情報システムの利用	●地理学 地理的境界の変化を調べ, 未来像を予想する 都市化, 交通, 人口密度 衛星写真の利用 ●歴史 地理情報をもつ歴史的事象の研究 ●経済学または社会学 経済的指標 (GDP, 失業率等) の分布とその長期的動向
マルチメディアからなる対話型作品 偶発的要素を持つ 作品の創造	作者と鑑賞者の共同芸術 「気まぐれな」動きをするハイパーリンクテキスト <準備活動> 文法・書法概念 自動生成アルゴリズムの概念 断片的なテキスト・画像・音からの文法による自動生成 詩の自動生成 (Raymond Queneau 「百超の詩」)	ハイパーリンクによる偶発的要素を含む「冒険の書」 自動生成, 読者の相互作用による詩の生成機 モーションセンサ等により変化するベクトル画像の生成 ダンス・ステップの組み合わせによるダンスの「振り付け」生成およびダンサーによる実演
テキスト・コーパスの文章学的分析	単語出現頻度の数値化・比較, 関連性の検出 テキスト・コーパスの特徴づけ 分析結果の表示 開発されたプログラムを起動する Web ページ <準備活動> 単語出現頻度を計算するプログラムの作成 単語を構成する文字列による言語検出	●文学 著作中の単語・表現・用法を検出し, 特定の著者の用法・スタイルを検討 ●多言語 上記の例を他言語の著作に適用 ●歴史学または社会政治学 各政党の政治的演説内での単語の使用頻度の検討
アンケートの実施と統計的分析	質問紙の作成, 実施, 統計的分析 回答の定型化 棒グラフの作成等によるプレゼンテーション アンケート実施部分または回答の統計的分析の重視 表計算アプリケーションの操作	生徒・教員に対するアンケート 地域協会に対するアンケート 経済的・社会的事象に対する分析 地域的・国内・国際的事象に対する分析 自然的・環境的事象に対する分析 抽出方法が結果に与える影響の考察
現象のシミュレーション	現象を記述するプログラムの作成 表計算アプリケーションによる計算紙の作成 事象のモデル化 法則の導出 初期条件やパラメータの調整 有効性の評価 シミュレーション例のプレゼンテーション 事象の説明 複数のモデルの適用 <準備活動> 入力のみ単純なプログラムの作成 簡単なアニメーションを実現するプログラムの作成 表計算アプリケーションでの関数群・論理計算・条件分岐の活用	●物理学 ニュートンの法則をシミュレートするプログラムの作成 そのアニメーション表示 無抵抗時における自由落下の再現 ●生物と地球の科学: 伝染病拡大を示すプログラムの作成 アニメーションまたは地図の生成 感染人口の表示 パラメータの変更 ●経済学 マクロ経済学シミュレーションプログラムの作成 Kaldorの「魔法の四角」(失業率・成長率等)のシミュレーションプログラム 経済的予測の限界についての考察

この統計は、各学区で集計されており、リセ個別の実態は明らかではないが、I.C.Nが新しい選択科目であり、開講リセ数を考慮すると、第1学年でI.C.Nを選択した生徒は必ずしも少数であるとは言えない。

これに対し、第2学年での「任意選択科目I.C.N」が開講された普通リセは極めて少数であった。この科目を選択した生徒の内訳はS系が80.3%、ES系が14.8%、L系が4.9%であった。

5. 結論 I.C.Nの特徴

以下に、リセ第1学年における「探索学習I.C.N」、第2学年・第3学年における「任意選択科目I.C.N」の特徴を述べ、総論的にI.C.Nの特徴を分析する。

5. 1 第1学年における「探索学習I.C.N」の特徴

I.C.Nはリセ第1学年において「探索学習」の選択科目の一つとして開講され、日常的なデジタル活用を支える情報技術の概念を教え、デジタル活用がもたらすさまざまな社会的・商業的・工業的・戦略的影響を学習する。これにより、生徒は、急激に発展する情報化社会における、自らの位置付けを理解することができる。純粋な理論的側面よりも、グループ学習・プロジェクト学習により、技術的・デジタル的な処理の体験が重視される。

リセ普通教育課程では、第1学年終了時に、S系、SE系、L系に進路選択がなされるが、「探索学習I.C.N」を受講することにより、どの学系への進路選択においても、専門領域における情報活用技術・デジタル創造活動への足掛かりとなっている。

リセ技術教育課程においては、さまざまな技術に立脚した、さらに細かい進路選択がなされるが、このうち情報技術が重視されるSTI2D系や、STMG系への足掛かりとなる。

5. 2 第2学年および第3学年における「任意選択科目I.C.N」の特徴

I.C.Nは、リセ普通教育課程の第2学年および第3学年において、それぞれの学系の専門的必修科目以外の任意選択科目として開講され、生徒はそれぞれの学系における専門領域を題材にしたグループ学習・プロジェクト学習形式で、体験的・実践的に情報処理活動を実践してデジタル創造活動を行う。

I.C.Nによる、情報理論に偏重することのない情報技術の実践的な活用とデジタル創造は、先に挙げた2016年度学期の統計による第2学年でのES系・L系

の履修者の人数に関わらず、ES系、L系の生徒にとって有用であると考えられる。

リセ普通教育課程では、2010年のリセ改革後の2011年度学期から、第2学年および第3学年において、理科系科目が全学系共通必修科目から外され、各学系の必修専門科目に移された。ES系では、第2学年では必修専門科目に「科学」(Sciences, 週1.5時間)と「数学」(週3時間)、「経済社会科学 (Sciences économiques et sociales)」(週5時間)が学系必修科目として開講されるが、第3学年では必修専門科目から「科学」がなくなり「経済社会科学」(週5時間)と「数学」(週5時間)となり、さらに専門科目内選択科目に「数学」(週1.5時間)が加わる。L系の第2学年では、必修専門科目の中に「科学」、専門科目内選択科目「数学」(週3時間)があるのみである。第3学年においては、専門科目内選択科目「数学」(週4時間)だけとなる。

このように、ES系、L系では、汎用的な工学系科目は第2学年必修専門科目「科学」のみであり、これは第3学年では消滅する。ES系では「経済社会科学」と「数学」が必修専門科目として第2学年・第3学年で開講されているが、内容は経済社会学に特化したものとなっている。さらに、L系では「数学」を全く選択しない受講方法が許される。(表7)。

言い換えれば、ES系・L系では、第2学年以降、情報技術・情報活用に特化した科目は、「任意選択科目I.C.N」しか用意されていない。

一方、S系の学生は、第3学年において、さらにS-SI (エンジニア科学, Science d'Ingénieur), S-SVT

表7 第2学年と第3学年におけるES系・L系の理科系科目

学年	科目種類	ES系 (週時数)	L系 (週時数)	
第3学年	最終級	経済社会科学 Sciences économiques et sociales	5	
		数学 Mathématique	5	
	専門科目内選択科目	数学 Mathématique	1.5	数学 Mathématique 4
		科学 Sciences	1.5	科学 Sciences 1.5
第2学年	第1級	経済社会科学 Sciences économiques et sociales	5	
		数学 Mathématique	3	
		科学 Sciences	1.5	科学 Sciences 1.5
	専門科目内選択科目		数学 Mathématique 3	

(生命と地球の科学, *Science de la Vie et de la Terre*), S-ISON (情報科学とデジタル科学, *Informatique et Science de Numérique*) などのコースに細分化され、情報活用を含む専門的な専門科目が開講されるため、第3学年では「任意選択科目I.C.N」は開講されないものと思われる。

同じ理由で、技術教育課程においては、第2学年・第3学年での「任意選択科目I.C.N」は開講されない。技術教育課程では、技術・工業・商業に関する様々なバカロレアが取得可能であり、専門科目として情報に関する科目が用意されている。

5. 3 I.C.Nの特徴

以上で述べたように、I.C.Nは、第1学年の「探索学習」、第2学年・第3学年の「任意選択科目」を通じて、生徒主体の能動的活動であり、少人数のグループ学習・プロジェクト学習となっている。生徒が主体的・能動的な活動を行なう科目横断的なプロジェクトテーマが設定され、教員は提案・補佐・評価の立場にとどまる。

第1学年では、日常的な情報活用から現代の情報科社会を支える各種情報技術の概要を知り、それを用いたデジタル的創造を行なう「探索学習I.C.N」、進路決定後の第2学年・第3学年では、それぞれの専門学系と密着した、実践的情報技術の基礎的な理解と、デジタル創造活動をもたらす「任意選択科目I.C.N」であり、情報と各学系の理論的専門教育との橋渡しの科目と言えよう。

6. 最後に

2018年5月現在、フランスでは、バカロレアとリセの普通教育課程・技術教育課程に対する改革が進んでいる。バカロレアに関しては、2021年度学期から、試験内容が大幅に簡略化され、S系、ES系、L系の区別が廃止される予定である。これに伴い、授業においても、現在の学系ごとの縦割り型科目編成から、生徒

が自由に選択できる「リセ・ア・ラ・カルト」(*lycée à la carte*)方式に移行していくことが予想される。

科目I.C.N「情報技術とデジタル創造」は、生徒の進路による専門的学習の如何に係らず情報科学の実践的技能を育成する科目としての側面を持ち、新しいバカロレア改革・リセ改革への対応が注目される。

引用文献

- 1) フランス国民教育省, MENE1506516D, *Journal Officiel de la République française*, no078 du 2 avril 2015, p.6034, 2015
- 2) 文部科学省, 諸外国の教育動向2015年度版, pp.114-115, 2015
- 3) 豊田透, フランスにおける教育改革, *The Reference*, 800, pp.9-28, 2017
- 4) 上里正男, フランスにおける普通教育としての情報技術教育, *日本産業教育学会研究紀要*, 23, pp.17-28, 1993
- 5) 上里正男, フランスにおける技術教育と情報教育との関連問題, *技術・職業教育学者佐々木亨先生追悼集*, pp.37-52, 大空社, 2016
- 6) フランス国民教育省, MENE1517955A, *Journal Officiel de la République française*, no0192 du 21 août 2015, p.14645, 2015
- 7) フランス国民教育省, MENE0929859A, *Journal Officiel de la République française*, no0023 du 28 janvier 2010, p.1725, 2010
- 8) フランス国民教育省, MENE1517386A, *Journal Officiel de la République française*, no0178 du 4 août 2015, p.13310, 2015
- 9) フランス国民教育省, MENE1616734A, *Journal Officiel de la République française*, no0162 du 13 juillet 2016, no19, 2016
- 10) フランス国民教育省, MENE1617209A, *Journal Officiel de la République française*, no0162 du 13 juillet 2016, no20, 2016
- 11) https://www.epi.asso.fr/revue/lu/11702b1_icn-2016.pdf (2018年5月13日閲覧)

Nouvel Enseignement Informatique aux Lycées Français.

Akira YAMADA*¹ et Masao UESATO*²

Department de Science Technologique

Abstract

Depuis la rentrée scolaire 2015, une matière appelée Informatique et Création Numérique (I.C.N) a été introduite dans l'Enseignement d'exploration en Seconde dans les lycées d'enseignement général et technologique. Cette matière concernant l'enseignement informatique pratique est la première matière d'enseignement d'exploration ajoutée depuis la réforme des lycées en 2010. Ensuite, I.C.N a été introduite comme une matière facultative en Première générale et en Terminale ES et L.

Dans cette étude, nous avons analysé les Bulletins Officiels du Ministère de l'Éducation Nationale concernant cette nouvelle matière: sa conception, ses objectifs, ses moyens, ses projets et sujets proposés, etc. Notre analyse démontre ce qui suit.

L'objectif de I.C.N en Seconde est de faire connaître les notions informatiques qui soutiennent la vie quotidienne, de traiter et de créer les informations numériques, aidant les étudiants à s'orienter.

L'objectif de I.C.N en Première générale et en Terminale ES et L est l'approfondissement des notions informatiques acquises pendant les cours de I.C.N en Seconde. Mais le point d'appui est de développer l'aptitude de traitement informatique et de création numérique, à travers un projet pratique choisi par les étudiants en rapport avec leur série.

Nous avons aussi conclu que, I.C.N pourrait être utile pour les étudiants de série SE et L, par le fait que I.C.N enseigne la méthodologie du traitement d'information ou de la création numérique, nécessaire pour leurs spécialités, sans avoir recours à une étude approfondie de la science informatique.

Mots Clés: Information et Création Numérique, Enseignement Informatique, Lycées Français

*1 Université de TOKYO GAKUGEI, Faculté de l'Éducation, Département de Science Technologique.

*2 Université de YAMANASHI, Faculté de l'Éducation.