

フィンランドの小・中学生は、 どんな理科を学んでいるか ー学習内容を日本と比べるー

広木 正紀

What Kinds of Natural Science Contents Do Students Learn
in Primary and Lower Secondary Schools in Finland? :
Curricular Comparison between Finland and Japan

Masanori HIROKI

Accepted August 20, 2014

抄録：国際学力調査（TIMSS や PISA）において、「日本の子ども達は、成績は比較的良いものの、数学や理科に対する有用感に乏しいこと」が指摘されている。筆者は、理科について、有用感の乏しさの一因として、カリキュラムの内容に着目している。本報では、子ども達の数学や理科に対する有用感を含め、特に PISA において一貫した好成績が注目されているフィンランドの理科カリキュラムを調査し、日本との比較を試みた。

調査により、日本の理科カリキュラムは、フィンランドに比べ「人間生活との関わり」を扱う内容が乏しいことが浮き彫りになった。この結果と、日本の子ども達の理科に対する有用感の乏しさとの関わり、およびカリキュラム改善の方向について考察した。

索引語：フィンランド、日本、理科カリキュラム、国際学力調査、有用感、生活との関わり

Abstract : On the basis of the results of international learning assessments, such as TIMSS and PISA, the following has been pointed out. Japanese youngsters show relatively high performance scores in science. However, their appreciation for usefulness of science is considerably poor, especially in the aspect of connection to the human life in real world outside schools.

It is hypothesized that the contents of the curriculum could be one of factors which affect youngsters' appreciation for usefulness of science. In this paper the contents of science curriculum of primary and lower secondary schools in Finland, which attracts international attention in respect of consistent high score especially in PISA, were examined from the view of connection to human life, in comparison with those in Japan.

The examination shows that the science contents in Japan are significantly poor in the view of connection to human life, compared to Finland. Based on this finding, relation between students' appreciation for usefulness of science and curriculum contents is discussed, as well as a possible direction to improvement of Japanese science curriculum.

Key Words : Finland, Japan, science curriculum, international learning assessments, appreciation for usefulness, connection to human life.

1. はじめに

近年の国際学力調査－TIMSS（国際数学・理科教育調査 Trends in International Mathematics and Science Study＝国際教育到達度評価学会 IEA すなわち The International Association for the Evaluation of Educational Achievement による小・中学生対象の調査）（国立教育政策研究所 2012）や、PISA（国際学習到達度調査 Programme for International Student Assessment＝経済協力開発機構 OECD すなわち Organisation for Economic Co-operation and Development による、15 歳の子ども達対象の調査）（国立教育政策研究所 2013）－において、日本の子ども達は、成績は比較的良いものの、「数学や理科の、自身が社会で生活していく上での有用感」に乏しいことが指摘されている。

ここでは、これら有用感を含め、特に PISA において一貫した好成績が注目されているフィンランドについて、小・中学校（義務教育）の理科カリキュラムを取り上げた。なお、フィンランドの理科カリキュラムの概要に関する報告には鈴木ほか（2007）や内山（2011）があるが、本稿では、調査の視点を、カリキュラムを構成する教材の「人間生活と関わる視点の有無」に置いて、日本と比較した。

2. 調査資料 と 調査範囲

フィンランドのカリキュラム資料として、National Core Curriculum（Finnish National Board of Education 2004）を用いた。この資料に示された小・中学校の教科の枠組み（図 1）のうち、内容的に日本の理科にはほぼ該当する「環境と自然（Environmental and natural studies）」、「生物と地理（Biology and geography）」、および「物理と化学（Physics and chemistry）」の 3 つの教科を、以下フィンランドにおける理科領域あるいは単に理科と呼び、本稿の調査対象範囲とした。

日本のカリキュラム資料としては、小学校学習指導要領（文部科学省 2008a）および中学校学習指導要領（文部科学省 2008b）を用い、小学校の生活科と理科、および中学校の理科を調査対象範囲とした。

3. 手順・方法

1. フィンランドについては、National Core Curriculum（Finnish National Board of Education 2004）における 3 つの教科「環境と自然」、「生物と地理」、および「物理と化学」のそれぞれについて CORE CONTENTS として示された項目の全て（「環境と自然」…pp.171-172, 「生物と地理」…p.177, p.180, p.183, 「物理と化学」…pp.186-187, pp.189-190, p.193）を和訳して書き出し、フィンランドとしての通し番号をつけた。

2. 日本の小学校については、小学校学習指導要領（文科省 2008a）の第 2 章「各教科」の生活（第 5 節）と理科（第 4 節）に着目した。生活（以下生活科と呼ぶ）では、第 5 節の第 2「各学年の目標及び内容」における「2 内容」のうち、理科に関わりが深いと捉えられるもの全てに番号をつけて項目として書き出した。理科では第 4 節の第 2「各学年の目標及び内容」における「2 内容」の各学年（第 3 学年、第 4 学年、第 5 学年、第 6 学年）にア、イ、ウ、…として示されている項目の全てについて、各項目の内容をタイトル化して書き出し、生活科で書き出した項目に続く日本としての通し番号をつけた。

教科等	学年	1	2	3	4	5	6	7 (中1)	8 (中2)	9 (中3)	合計 時数
母国語(第一公用語)と文学 Mother tongue and literature											42
第二公用語 Second national language											16
外国語 Foreign languages											6
算数・数学 Mathematics											32
日本の理科にほぼ該当	環境と自然 Environmental and natural studies										31
	生物と地理 Biology and geography										
	物理と化学 Physics and chemistry										
	健康 Health education										
宗教または倫理 Religion or ethics											11
歴史と社会 History and social studies											10
音楽 Music											56
美術 Visual arts											
工芸・技術 Crafts											
体育 Physical education											
家庭科 Home economics											3
教育および職業ガイダンス Educational and vocational guidance											2
選択教科 Optional subjects	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	13
年間時数		19	19	23	23	24	24	30	30	30	222

図1. フィンランドにおける基礎教育学校(小・中学校)の教科と履修学年。

[National Core Curriculum (Finnish National Board of Education 2004) における p.302 の表を基に作図]

3. 日本の中学校については、中学校学習指導要領(文科省 2008b)の第2章「各教科」の理科(第4節)の第2「各分野の目標及び内容」における「2 内容」の項目ア, イ, ウ, …のそれぞれの中に(ア), (イ), (ウ), …として示されている最小項目の全てを書き出し、小学校の項目に続く日本としての通し番号をつけた。

4. 結果と考察

表1には、フィンランドと日本の小・中学校理科について書き出した学習項目を、学年に沿って示した。また表2には、両国の学習項目を「人間生活との関わり」の視点の有無で分類して示した。

表 1. フィンランドと日本の小・中学校における理科学習の内容 一学年に沿った表一

表 1 a. フィンランドの学習項目。通し番号 (F1～F101) は筆者による。			表 1 b. 日本の学習項目。小学校生活科、中学校理科のそれぞれにおける通し番号 (生 1～生 13、小 1～小 74、中 1～中 70) と、小・中全体を通した番号 (J1～J156) は筆者による。		
学 年	教科・領域	内 容	学 年	教科・領域	内 容
1 年 (小学校)	7.7 環境と自然	F1) 生物的環境と非生物的環境 [1・4 年] F2) 生物にとってのいろいろな環境と、生物のそれらへの適応 [1・4 年] F3) 子ども達の身近な環境でよく普通に見られる植物、菌類、動物 [1・4 年] F4) 四季を通じた自然 [1・4 年] F5) 植物相や動物相の変化の様子 [1・4 年] F6) 食糧の資源と生産 [1・4 年] F7) 身近な環境 [1・4 年] F8) 日々および季節的な時間 [1・4 年] F9) 地図および地形概要 [1・4 年] F10) 地域、自然状態・景観・人工的環境と人間活動 [1・4 年] F11) 人々の生活場所としての、フィンランド、北欧諸国、その周辺地域、および世界 [1・4 年] F12) 音や光に関する現象、聴覚 (聴力) や視覚 (視力) の保護 [1・4 年] F13) 熱に関する現象、熱源 [1・4 年] F14) 簡単な装置の動作原理、いろいろな構造の強度調べ [1・4 年] F15) 磁気および電気に関する現象 [1・4 年] F16) 日常生活を成立させている物質、そのリサイクルや伝統的使用法 [1・4 年] F17) 空気の性質、燃焼と火の安全性 [1・4 年] F18) 水の性質と状態変化、水の利用法、自然の中の水の循環 [1・4 年] F19) 人の体と成長および時間的変化の過程 [1・4 年] F20) 生活習慣と健康管理 [1・4 年] F21) 健康でない状態、一般的な子どもたちの病気、緊急時の行動、応急手当の方法 [1・4 年] F22) 家族、友人関係、人間関係、心身の健康状態を知ることの大切さ [1・4 年] F23) いじめや暴力の防止、身体不可侵性・学校での安全性・交通安全行動の尊重、家や余暇における危険状況や事故の回避 [1・4 年] F24) 協定、規則、マナー、他の人々への配慮、金銭授受、他人の財産の尊重 [1・4 年]	生活科 J1[生 1] 学校の施設 (1・2 年 (1)) J2[生 2] 学校生活を支える人達や友達 (1・2 年 (1)) J3[生 3] 楽しく安全な遊びや生活 (1・2 年 (1)) J4[生 4] 通学路と安全 (1・2 年 (1)) J5[生 5] 家族と、自分の役割 (1・2 年 (2)) J6[生 6] 規則正しい生活と健康 (1・2 年 (2)) J7[生 7] 自分達の生活と地域、地域で働く人々との関わり (1・2 年 (3)) J8[生 8] 公共施設 (1・2 年 (4)) J9[生 9] 身近な自然、季節と地域の行事 (1・2 年 (5)) J10[生 10] 身近な自然や事物を利用した遊び (1・2 年 (6)) J11[生 11] 動植物の飼育や栽培 (1・2 年 (7)) J12[生 12] 身近な人々との交流 (1・2 年 (8)) J13[生 13] 自分の成長 (1・2 年 (9))		
		理 科 A 物質・エネルギー ― (1) 物と重さ (2) 風やゴムの働き (3) 光の性質 (4) 磁石の性質 (5) 電気の通り道 B 生命・地球 (1) 昆虫と植物 (2) 身近な自然の観察 (3) 太陽と地面の様子	J14[小 1] 変形に伴う重さの保存 (3 年 A(1)ア) J15[小 2] 体積の等しい物の、重さの比較 (3 年 A(1)イ) J16[小 3] 風の働き (3 年 A(2)ア) J17[小 4] ゴムの働き (3 年 A(2)イ) J18[小 5] 光の反射・集光 (3 年 A(3)ア) J19[小 6] 光の当て方と明るさや暖かさ (3 年 A(3)イ) J20[小 7] 磁石に引きつけられる物 (3 年 A(4)ア) J21[小 8] 異種と同種 (3 年 A(4)イ) J22[小 9] 電気を通すつなぎ方 (3 年 A(5)ア) J23[小 10] 電気を通す物 (3 年 A(5)イ) J24[小 11] 昆虫の育ち方と体のつくり (3 年 B(1)ア) J25[小 12] 植物の育ち方と体のつくり (3 年 B(1)イ) J26[小 13] 身の回りの生物の様子 (3 年 B(2)ア) J27[小 14] 身の回りの生物と周辺の環境とのかかわり (3 年 B(2)イ) J28[小 15] 日陰の位置と太陽の動き (3 年 B(3)ア) J29[小 16] 日なたと日陰の地面の暖かさや湿り気の違い (3 年 B(3)イ) J30[小 17] 空気の圧縮 (4 年 A(1)ア) J31[小 18] 水の圧縮 (4 年 A(1)イ) J32[小 19] 金属、水、空気の温度と体積の変化 (4 年 A(2)ア) J33[小 20] 金属、水、空気の湿まり方の違い (4 年 A(2)イ) J34[小 21] 水の三態変化 (4 年 A(2)ウ) J35[小 22] 乾電池の働きとつなぎ方 (4 年 A(3)ア) J36[小 23] 光電池の働き (4 年 A(3)イ) J37[小 24] 骨と筋肉 (4 年 B(1)ア) J38[小 25] 骨と筋肉の働き (関節の働きを含む) (4 年 B(1)イ) J39[小 26] 動物の活動と季節とのかかわり (4 年 B(2)ア) J40[小 27] 植物の成長と季節とのかかわり (4 年 B(2)イ)		
4 年 (小学校)	理 科 A 物質・エネルギー ― (1) 空気と水の性質 (2) 金属、水、空気と温度 (3) 電気の働き B 生命・地球 (1) 人の体のつくりと運動 (2) 季節と生物	J32[小 19] 金属、水、空気の温度と体積の変化 (4 年 A(2)ア) J33[小 20] 金属、水、空気の湿まり方の違い (4 年 A(2)イ) J34[小 21] 水の三態変化 (4 年 A(2)ウ) J35[小 22] 乾電池の働きとつなぎ方 (4 年 A(3)ア) J36[小 23] 光電池の働き (4 年 A(3)イ) J37[小 24] 骨と筋肉 (4 年 B(1)ア) J38[小 25] 骨と筋肉の働き (関節の働きを含む) (4 年 B(1)イ) J39[小 26] 動物の活動と季節とのかかわり (4 年 B(2)ア) J40[小 27] 植物の成長と季節とのかかわり (4 年 B(2)イ)			

		(3) 天気の様子	J41[小 28]天気による 1 日の気温の変化(現行 5 年から) (4 年 B(3)ア) J42[小 29]水の自然蒸発と結露 (4 年 B(3)イ) J43[小 30]月の動き (4 年 B(4)ア) J44[小 31]星の明るさ、色 (4 年 B(4)イ) J45[小 32]星の動き (4 年 B(4)ウ)
		(4) 月と星	
5 年 (小学校)	理 科 A 物質・エネルギー B 生命・地球	(1) 物の溶け方 (2) 振り子の運動 (3) 電流の動き (1) 植物の発芽、成長、結実 (2) 動物の誕生 (3) 流水の動き (4) 天気の変化 (1) 燃焼の仕組み (2) 水溶液の性質 (3) てこの規則性 (4) 電気の利用 (1) 人の体のつくりと働き (2) 植物の養分と水の通り道 (3) 生物と環境 (4) 土地のつくりと変化	J46[小 33]物が水に溶ける量の限度 (5 年 A(1)ア) J47[小 34]物が水に溶ける量の変化 (5 年 A(1)イ) J48[小 35]物が水に溶ける前後の重さの保存 (5 年 A(1)ウ) J49[小 36]振り子の運動 (5 年 A(2)ア) J50[小 37]鉄心の磁化、極の変化 (5 年 A(3)ア) J51[小 38]電磁石の強さ (5 年 A(3)イ) J52[小 39]種子の中の養分 (5 年 B(1)ア) J53[小 40]発芽の条件 (5 年 B(1)イ) J54[小 41]成長の条件 (5 年 B(1)ウ) J55[小 42]植物の受粉、結実 (5 年 B(1)エ) J56[小 43]卵の中の成長 (5 年 B(2)ア) J57[小 44]水中の小さな生物 (5 年 B(2)イ) J58[小 45]母体内の成長 (5 年 B(2)ウ) J59[小 46]流れる水の動き(侵食、堆積) (5 年 B(3)ア) J60[小 47]川の上流・下流と川原の石の大きさや形 (5 年 B(3)イ) J61[小 48]雨の降り方と増水 (5 年 B(3)ウ) J62[小 49]雲と天気の変化の関係 (5 年 B(4)ア) J63[小 50]天気の変化の予想 (5 年 B(4)イ) J64[小 51]燃焼の仕組み (6 年 A(1)ア) J65[小 52]酸性、アルカリ性、中性 (6 年 A(2)ア) J66[小 53]気体が溶けている水溶液 (6 年 A(2)イ) J67[小 54]金属を変化させる水溶液 (6 年 A(2)ウ) J68[小 55]てこの仕組み (6 年 A(3)ア) J69[小 56]てこのつり合い (6 年 A(3)イ) J70[小 57]てこの利用(身の回り)にあるてこを利用した道具) (6 年 A(3)ウ) J71[小 58]発電・蓄電 (6 年 A(4)ア) J72[小 59]電気の光・音・熱などへの変換 (6 年 A(4)イ) J73[小 60]電気による発熱 (6 年 A(4)ウ) J74[小 61]電気の利用(身の回り)にある電氣を利用した道具) (6 年 A(4)エ) J75[小 62]人の呼吸 (6 年 B(1)ア) J76[小 63]人の消化・吸収 (6 年 B(1)イ) J77[小 64]人の血液循環 (6 年 B(1)ウ) J78[小 65]主な臓器の存在(肺、胃、小腸、大腸、肝臓、腎臓、心臓) (6 年 B(1)エ) J79[小 66]でんぶんのでき方 (6 年 B(2)ア) J80[小 67]水の通り道 (6 年 B(2)イ) J81[小 68]生物と水、空気とのかわり (6 年 B(3)ア) J82[小 69]食べ物による生物の関係(食物連鎖) (6 年 B(3)イ) J83[小 70]土地の構成物と地層の広がり (6 年 B(4)ア) J84[小 71]流れる水と火山の噴火による地層のでき方と化石 (6
6 年 (小学校)	理 科 A 物質・エネルギー B 生命・地球		

5 年 (小学校)	7.8 生物と地理	F25] 近隣の、主要な植物相や動物相の同定、植物採集 [5・6 年] F26] 森林や沼など生物学的な環境、食物連鎖、森林の利用 [5・6 年] F27] 植物の成長とそれに関する実験、動植物の繁殖 [5・6 年] F28] 食糧の資源と生産、農産物 F29] 人の体の構造と機能、成熟期を語る生殖・身体的・生理的・社会的 (対人的) 変化 [5・6 年] F30] 身体を大切にすること、健康な成長・発達にとってプラスのこととマイナスのこと、性的発達の個人差 [5・6 年] F31] 人間関係、世話、感情調節、寛容、忍耐、子どもの権利と義務 [5・6 年] F32] 生物多様性の重要性、生物を扱うにあたっての市民の権利と責任 [5・6 年] F33] 世界地図上のヨーロッパ、植生区分、および人間の活動 [5・6 年] F34] ヨーロッパの気候帯、植生区分、および人間の活動 [5・6 年] F35] 世界地図における主な用語、地図の見方 [5・6 年] F36] 人々の生活環境としての多雨林・サバンナ・ステップ・砂漠・冬期多雨 (地中海性気候) 地帯・温帯および寒帯、いろいろ環境における人々の生活の多様性 [5・6 年] F37] 世界の、自然と人間活動の相互作用、人間活動による環境変化 [5・6 年]
7.9 物理と化学	エネルギーと電気 規模と構造 私たちの周りの物質	F65] 電気による熱、光、運動を生み出すこと、電気に関する安全 [5・6 年] F66] 電気及び熱をつくるいろいろな方法、エネルギー資源 [5・6 年] F67] 地球の重力と摩擦、運動と力学的平衡 [5・6 年] F68] 安全に動き回ることと事故防止 F69] 地球と月の運動とそれからもたらされる現象、太陽系の成り立ち、夜空 [5・6 年] F70] 空気の組成、大気 [5・6 年] F71] 水の性質とその溶媒としての重要性、自然の水の調査、水の浄化 [5・6 年] F72] 土壌物質の分類、分離法 [5・6 年] F73] 生活環境にある製品や原料の由来・利用・リサイクル、それら製品や原料の安全な利用 [5・6 年] F74] 酒の中の作用物質とその有害効果 [5・6 年]

7年(中学校1年)	7年(中学校1年)	理科第1分野	ア 光と音 イ 力と圧力 ア 物質のすがた イ 水溶液 ウ 状態変化 ア 電流 イ 電流と磁界 ア 物質の成り立ち イ 化学変化 ウ 化学変化と物質の質量 ア 運動の規則性 イ 力学的エネルギー ア 水溶液とイオン イ 酸・アルカリとイオン ア エネルギー	年 B(4)イ J85[小 72]火山の噴火や地震による土地の変化 (6年 B(4)ウ) (5)月と太陽 J86[小 73]月の位置や形と太陽の位置 (6年 B(5)ア) J87[小 74]月の表面の様子 (6年 B(5)イ) J88[中 1]光の反射・屈折 (1分野(1)ア(ア)1年) J89[中 2]凸レンズの働き (1分野(1)ア(イ)1年) J90[中 3]音の性質 (1分野(1)ア(ウ)1年) J91[中 4]力の働き(力とばねの伸び、質量と重さの違いを含む) (1分野(1)イ(ア)1年) J92[中 5]圧力(水圧、浮力を含む) (1分野(1)イ(イ)1年) J93[中 6]身の回りの物質とその性質(プラスチックを含む) (1分野(2)ア(ア)1年) J94[中 7]気体の発生と性質 (1分野(2)ア(イ)1年) J95[中 8]物質の溶解 (1分野(2)イ(ア)1年) J96[中 9]溶解度と再結晶 (1分野(2)イ(イ)1年) J97[中 10]状態変化と熱 (1分野(2)ウ(ア)1年) J98[中 11]物質の融点と沸点 (1分野(2)ウ(イ)1年) J99[中 12]回路と電流・電圧 (1分野(3)ア(ア)2年) J100[中 13]電流・電圧と抵抗 (1分野(3)ア(イ)2年) J101[中 14]電気とそのエネルギー(電力量、熱量を含む) (1分野(3)ア(ウ)2年) J102[中 15]静電気と電流(電子を含む) (1分野(3)ア(エ)2年) J103[中 16]電流がつくる磁界 (1分野(3)イ(ア)2年) J104[中 17]磁界中の電流が受ける力 (1分野(3)イ(イ)2年) J105[中 18]電磁誘導と発電(交流を含む) (1分野(3)イ(ウ)2年) J106[中 19]物質の分解 (1分野(4)ア(ア)2年) J107[中 20]原子・分子(周期表を含む) (1分野(4)ア(イ)2年) J108[中 21]化合物 (1分野(4)イ(ア)2年) J109[中 22]酸化と還元(現行3年から移行) (1分野(4)イ(イ)2年) J110[中 23]化学変化と熱(現行3年から移行) (1分野(4)イ(ウ)2年) J111[中 24]化学変化と質量の保存 (1分野(4)ウ(ア)2年) J112[中 25]質量変化の規則性 (1分野(4)ウ(イ)2年) J113[中 26]力のつり合い(現行1年から移行、力の合成・分解を含む) (1分野(5)ア(ア)3年) J114[中 27]運動の速さと向き (1分野(5)ア(イ)3年) J115[中 28]力と運動 (1分野(5)ア(ウ)3年) J116[中 29]仕事とエネルギー(衝突(現行小5から移行)、仕事率を含む) (1分野(5)イ(ア)3年) J117[中 30]力学的エネルギーの保存 (1分野(5)イ(イ)3年) J118[中 31]水溶液の電気伝導性 (1分野(6)ア(ア)3年) J119[中 32]原子の成り立ちとイオン(電子、原子核を含む) (1分野(6)ア(イ)3年) J120[中 33]化学変化と電池 (1分野(6)ア(ウ)3年) J121[中 34]酸・アルカリ (1分野(6)イ(ア)3年) J122[中 35]中和と塩 (1分野(6)イ(イ)3年) J123[中 36]様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネ
7年(中学校1年)	7年(中学校1年)	理科第1分野	ア 光と音 イ 力と圧力 ア 物質のすがた イ 水溶液 ウ 状態変化 ア 電流 イ 電流と磁界 ア 物質の成り立ち イ 化学変化 ウ 化学変化と物質の質量 ア 運動の規則性 イ 力学的エネルギー ア 水溶液とイオン イ 酸・アルカリとイオン ア エネルギー	年 B(4)イ J85[小 72]火山の噴火や地震による土地の変化 (6年 B(4)ウ) (5)月と太陽 J86[小 73]月の位置や形と太陽の位置 (6年 B(5)ア) J87[小 74]月の表面の様子 (6年 B(5)イ) J88[中 1]光の反射・屈折 (1分野(1)ア(ア)1年) J89[中 2]凸レンズの働き (1分野(1)ア(イ)1年) J90[中 3]音の性質 (1分野(1)ア(ウ)1年) J91[中 4]力の働き(力とばねの伸び、質量と重さの違いを含む) (1分野(1)イ(ア)1年) J92[中 5]圧力(水圧、浮力を含む) (1分野(1)イ(イ)1年) J93[中 6]身の回りの物質とその性質(プラスチックを含む) (1分野(2)ア(ア)1年) J94[中 7]気体の発生と性質 (1分野(2)ア(イ)1年) J95[中 8]物質の溶解 (1分野(2)イ(ア)1年) J96[中 9]溶解度と再結晶 (1分野(2)イ(イ)1年) J97[中 10]状態変化と熱 (1分野(2)ウ(ア)1年) J98[中 11]物質の融点と沸点 (1分野(2)ウ(イ)1年) J99[中 12]回路と電流・電圧 (1分野(3)ア(ア)2年) J100[中 13]電流・電圧と抵抗 (1分野(3)ア(イ)2年) J101[中 14]電気とそのエネルギー(電力量、熱量を含む) (1分野(3)ア(ウ)2年) J102[中 15]静電気と電流(電子を含む) (1分野(3)ア(エ)2年) J103[中 16]電流がつくる磁界 (1分野(3)イ(ア)2年) J104[中 17]磁界中の電流が受ける力 (1分野(3)イ(イ)2年) J105[中 18]電磁誘導と発電(交流を含む) (1分野(3)イ(ウ)2年) J106[中 19]物質の分解 (1分野(4)ア(ア)2年) J107[中 20]原子・分子(周期表を含む) (1分野(4)ア(イ)2年) J108[中 21]化合物 (1分野(4)イ(ア)2年) J109[中 22]酸化と還元(現行3年から移行) (1分野(4)イ(イ)2年) J110[中 23]化学変化と熱(現行3年から移行) (1分野(4)イ(ウ)2年) J111[中 24]化学変化と質量の保存 (1分野(4)ウ(ア)2年) J112[中 25]質量変化の規則性 (1分野(4)ウ(イ)2年) J113[中 26]力のつり合い(現行1年から移行、力の合成・分解を含む) (1分野(5)ア(ア)3年) J114[中 27]運動の速さと向き (1分野(5)ア(イ)3年) J115[中 28]力と運動 (1分野(5)ア(ウ)3年) J116[中 29]仕事とエネルギー(衝突(現行小5から移行)、仕事率を含む) (1分野(5)イ(ア)3年) J117[中 30]力学的エネルギーの保存 (1分野(5)イ(イ)3年) J118[中 31]水溶液の電気伝導性 (1分野(6)ア(ア)3年) J119[中 32]原子の成り立ちとイオン(電子、原子核を含む) (1分野(6)ア(イ)3年) J120[中 33]化学変化と電池 (1分野(6)ア(ウ)3年) J121[中 34]酸・アルカリ (1分野(6)イ(ア)3年) J122[中 35]中和と塩 (1分野(6)イ(イ)3年) J123[中 36]様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネ

7年(中学校1年)	7年(中学校1年)	理科第1分野	ア 光と音 イ 力と圧力 ア 物質のすがた イ 水溶液 ウ 状態変化 ア 電流 イ 電流と磁界 ア 物質の成り立ち イ 化学変化 ウ 化学変化と物質の質量 ア 運動の規則性 イ 力学的エネルギー ア 水溶液とイオン イ 酸・アルカリとイオン ア エネルギー	年 B(4)イ J85[小 72]火山の噴火や地震による土地の変化 (6年 B(4)ウ) (5)月と太陽 J86[小 73]月の位置や形と太陽の位置 (6年 B(5)ア) J87[小 74]月の表面の様子 (6年 B(5)イ) J88[中 1]光の反射・屈折 (1分野(1)ア(ア)1年) J89[中 2]凸レンズの働き (1分野(1)ア(イ)1年) J90[中 3]音の性質 (1分野(1)ア(ウ)1年) J91[中 4]力の働き(力とばねの伸び、質量と重さの違いを含む) (1分野(1)イ(ア)1年) J92[中 5]圧力(水圧、浮力を含む) (1分野(1)イ(イ)1年) J93[中 6]身の回りの物質とその性質(プラスチックを含む) (1分野(2)ア(ア)1年) J94[中 7]気体の発生と性質 (1分野(2)ア(イ)1年) J95[中 8]物質の溶解 (1分野(2)イ(ア)1年) J96[中 9]溶解度と再結晶 (1分野(2)イ(イ)1年) J97[中 10]状態変化と熱 (1分野(2)ウ(ア)1年) J98[中 11]物質の融点と沸点 (1分野(2)ウ(イ)1年) J99[中 12]回路と電流・電圧 (1分野(3)ア(ア)2年) J100[中 13]電流・電圧と抵抗 (1分野(3)ア(イ)2年) J101[中 14]電気とそのエネルギー(電力量、熱量を含む) (1分野(3)ア(ウ)2年) J102[中 15]静電気と電流(電子を含む) (1分野(3)ア(エ)2年) J103[中 16]電流がつくる磁界 (1分野(3)イ(ア)2年) J104[中 17]磁界中の電流が受ける力 (1分野(3)イ(イ)2年) J105[中 18]電磁誘導と発電(交流を含む) (1分野(3)イ(ウ)2年) J106[中 19]物質の分解 (1分野(4)ア(ア)2年) J107[中 20]原子・分子(周期表を含む) (1分野(4)ア(イ)2年) J108[中 21]化合物 (1分野(4)イ(ア)2年) J109[中 22]酸化と還元(現行3年から移行) (1分野(4)イ(イ)2年) J110[中 23]化学変化と熱(現行3年から移行) (1分野(4)イ(ウ)2年) J111[中 24]化学変化と質量の保存 (1分野(4)ウ(ア)2年) J112[中 25]質量変化の規則性 (1分野(4)ウ(イ)2年) J113[中 26]力のつり合い(現行1年から移行、力の合成・分解を含む) (1分野(5)ア(ア)3年) J114[中 27]運動の速さと向き (1分野(5)ア(イ)3年) J115[中 28]力と運動 (1分野(5)ア(ウ)3年) J116[中 29]仕事とエネルギー(衝突(現行小5から移行)、仕事率を含む) (1分野(5)イ(ア)3年) J117[中 30]力学的エネルギーの保存 (1分野(5)イ(イ)3年) J118[中 31]水溶液の電気伝導性 (1分野(6)ア(ア)3年) J119[中 32]原子の成り立ちとイオン(電子、原子核を含む) (1分野(6)ア(イ)3年) J120[中 33]化学変化と電池 (1分野(6)ア(ウ)3年) J121[中 34]酸・アルカリ (1分野(6)イ(ア)3年) J122[中 35]中和と塩 (1分野(6)イ(イ)3年) J123[中 36]様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネ
7年(中学校1年)	7年(中学校1年)	理科第1分野	ア 光と音 イ 力と圧力 ア 物質のすがた イ 水溶液 ウ 状態変化 ア 電流 イ 電流と磁界 ア 物質の成り立ち イ 化学変化 ウ 化学変化と物質の質量 ア 運動の規則性 イ 力学的エネルギー ア 水溶液とイオン イ 酸・アルカリとイオン ア エネルギー	年 B(4)イ J85[小 72]火山の噴火や地震による土地の変化 (6年 B(4)ウ) (5)月と太陽 J86[小 73]月の位置や形と太陽の位置 (6年 B(5)ア) J87[小 74]月の表面の様子 (6年 B(5)イ) J88[中 1]光の反射・屈折 (1分野(1)ア(ア)1年) J89[中 2]凸レンズの働き (1分野(1)ア(イ)1年) J90[中 3]音の性質 (1分野(1)ア(ウ)1年) J91[中 4]力の働き(力とばねの伸び、質量と重さの違いを含む) (1分野(1)イ(ア)1年) J92[中 5]圧力(水圧、浮力を含む) (1分野(1)イ(イ)1年) J93[中 6]身の回りの物質とその性質(プラスチックを含む) (1分野(2)ア(ア)1年) J94[中 7]気体の発生と性質 (1分野(2)ア(イ)1年) J95[中 8]物質の溶解 (1分野(2)イ(ア)1年) J96[中 9]溶解度と再結晶 (1分野(2)イ(イ)1年) J97[中 10]状態変化と熱 (1分野(2)ウ(ア)1年) J98[中 11]物質の融点と沸点 (1分野(2)ウ(イ)1年) J99[中 12]回路と電流・電圧 (1分野(3)ア(ア)2年) J100[中 13]電流・電圧と抵抗 (1分野(3)ア(イ)2年) J101[中 14]電気とそのエネルギー(電力量、熱量を含む) (1分野(3)ア(ウ)2年) J102[中 15]静電気と電流(電子を含む) (1分野(3)ア(エ)2年) J103[中 16]電流がつくる磁界 (1分野(3)イ(ア)2年) J104[中 17]磁界中の電流が受ける力 (1分野(3)イ(イ)2年) J105[中 18]電磁誘導と発電(交流を含む) (1分野(3)イ(ウ)2年) J106[中 19]物質の分解 (1分野(4)ア(ア)2年) J107[中 20]原子・分子(周期表を含む) (1分野(4)ア(イ)2年) J108[中 21]化合物 (1分野(4)イ(ア)2年) J109[中 22]酸化と還元(現行3年から移行) (1分野(4)イ(イ)2年) J110[中 23]化学変化と熱(現行3年から移行) (1分野(4)イ(ウ)2年) J111[中 24]化学変化と質量の保存 (1分野(4)ウ(ア)2年) J112[中 25]質量変化の規則性 (1分野(4)ウ(イ)2年) J113[中 26]力のつり合い(現行1年から移行、力の合成・分解を含む) (1分野(5)ア(ア)3年) J114[中 27]運動の速さと向き (1分野(5)ア(イ)3年) J115[中 28]力と運動 (1分野(5)ア(ウ)3年) J116[中 29]仕事とエネルギー(衝突(現行小5から移行)、仕事率を含む) (1分野(5)イ(ア)3年) J117[中 30]力学的エネルギーの保存 (1分野(5)イ(イ)3年) J118[中 31]水溶液の電気伝導性 (1分野(6)ア(ア)3年) J119[中 32]原子の成り立ちとイオン(電子、原子核を含む) (1分野(6)ア(イ)3年) J120[中 33]化学変化と電池 (1分野(6)ア(ウ)3年) J121[中 34]酸・アルカリ (1分野(6)イ(ア)3年) J122[中 35]中和と塩 (1分野(6)イ(イ)3年) J123[中 36]様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネ

技術と人間	イ 科学技術の発展	ルギー変換の効率を含む) (1分野(7)ア(ア)3年) J124[中 37]エネルギー資源(放射線を含む) (1分野(7)ア(イ)3年)
	ウ 自然環境の保全と科学技術の利用	J125[中 38]科学技術の発展(科学技術の発展の過程、科学技術と人間生活とのかわり) (1分野(7)イ(ア)3年) J126[中 39]自然環境の保全と科学技術の利用<第2分野と共通> (1分野(7)ウ(ア)3年)
理科第2分野	ア 生物の観察	J127[中 40]生物の観察 (2分野(1)ア(ア)1年)
	イ 植物の体のつくりと働き	J128[中 41]花のつくりと働き (2分野(1)イ(ア)1年) J129[中 42]葉・茎・根のつくりと働き (2分野(1)イ(イ)1年)
	ウ 植物の仲間	J130[中 43]種子植物の仲間 (2分野(1)ウ(ア)1年) J131[中 44]種子をつくらない植物の仲間 (2分野(1)ウ(イ)1年)
(2) 大地の成り立ちと変化	ア 火山と地震	J132[中 45]火山活動と火成岩 (2分野(2)ア(ア)1年) J133[中 46]地震の伝わり方と地球内部の働き (2分野(2)ア(イ)1年)
	イ 地層の重なりと過去の様子	J134[中 47]地層の重なりと過去の様子 (2分野(2)イ(ア)1年)
(3) 動物の生活と生物の変遷	ア 生物と環境	J135[中 48]生物と細胞 (2分野(3)ア(ア)2年)
	イ 動物の体のつくりと働き	J136[中 49]生命を維持する働き (2分野(3)イ(ア)2年) J137[中 50]刺激と反応 (2分野(3)イ(イ)2年)
	ウ 動物の仲間	J138[中 51]脊椎動物の仲間 (2分野(3)ウ(ア)2年) J139[中 52]無脊椎動物の仲間 (2分野(3)ウ(イ)2年)
	エ 生物の変遷と進化	J140[中 53]生物の変遷と進化 (2分野(3)エ(ア)2年)
(4) 気象とその変化	ア 気象観測	J141[中 54]気象観測 (2分野(4)ア(ア)2年)
	イ 気象の変化	J142[中 55]霧や雲の発生と気象の変化 (2分野(4)イ(ア)2年) J143[中 56]前線の通過と天気の変化 (2分野(4)イ(イ)2年)
	ウ 日本の気象	J144[中 57]日本の気象の特徴 (2分野(4)ウ(ア)2年) J145[中 58]大気の流れと海洋の影響 (2分野(4)ウ(イ)2年)
(5) 生命の連続性	ア 生物の成長と殖え方	J146[中 59]細胞分裂と生物の成長 (2分野(5)ア(ア)3年) J147[中 60]生物の殖え方 (2分野(5)ア(イ)3年)
	イ 遺伝の規則性と遺伝子	J148[中 61]遺伝の規則性と遺伝子(DNAを含む) (2分野(5)イ(ア)3年)
(6) 地球と宇宙	ア 天体の動きと地球の自転・公転	J149[中 62]日周運動と自転 (2分野(6)ア(ア)3年) J150[中 63]月周運動と公転 (2分野(6)ア(イ)3年)
	イ 太陽系と恒星	J151[中 64]太陽の様子 (2分野(6)イ(ア)3年) J152[中 65]月の運動と見え方(日食、月食を含む) (2分野(6)イ(イ)3年) J153[中 66]惑星と恒星(銀河系を含む) (2分野(6)イ(ウ)3年)
(7) 自然と人間	ア 生物と環境	J154[中 67]自然界のつくり合い (2分野(7)ア(ア)3年) J155[中 68]自然環境の調査と環境保全(地球温暖化、外来種を含む) (2分野(7)ア(イ)3年)
	イ 自然の恵みと災害	J156[中 69]自然の恵みと災害 (2分野(7)イ(ア)3年)
	ウ 自然環境の保全と科学技術の利用	J126[中 70]自然環境の保全と科学技術の利用<第1分野と共通> (2分野(7)ウ(ア)3年)

		よるそれらの現象の記載、熱的現象の意味と適用 [7-9年] F82) エネルギーの保存と減損 (劣化、エネルギーの一形態と しての熱) [7-9年] F83) 物体間にはたらく電気力 (クーロン力) および磁力 [7-9 年] F84) 直流回路、電気回路の基礎的な現象、日常生活や技術にお けるそれらの現象の安全な利用 [7-9年] F85) 電磁誘導と、エネルギー変換におけるその利用、家庭での 電気の利用 [7-9年] F86) 素粒子から星雲まで、自然界の構成と各部の割合 [7-9年] F87) 物質を結合させている相互作用、粒子間の反応におけるエ ネルギーの取込および放出 [7-9年] F88) 放射性崩壊 (=原子核の崩壊)、核分裂と核融合、電離放 射線とそれによる自然の活性性、放射能防衛 [7-9年] F89) 大気 of 物質とそれらの生物固体こととしての重要性と自然界 の平衡 [7-9年] F90) 水とその性質 (酸性、アルカリ性など) [7-9年] F91) 物質の可燃性、燃焼、化学記号を用いた燃焼の記述、燃焼 生成物の性質とその環境への影響 [7-9年] F92) 地殻から見出される重要な元素と化合物、およびそれらの 性質、加工、利用、埋蔵量、製品のサイクリカル性 [7-9年] F93) 電気化学的現象、乾電池、電気分解および、それらの応用 [7-9年] F94) 元素記号、分類、元素と化合物の区別; 反応速度の比較 [7-9 年] F95) 反応式の解説、簡単な反応式の両辺の調整 [7-9年] F96) 原子模型や周期律表を使った、元素や化合物の性質や構造 の説明 [7-9年] F97) 光合成と燃焼、エネルギー資源 [7-9年] F98) 酸化反応および、アルコール、カルボン酸など有機化合物 の酸化生成物、およびこれら生成物の利用 [7-9年] F99) 脱水性物質、石油精製工業、およびその生産物 [7-9年] F100) 脱水化合物、タンパク質、脂質; それらの構造、および栄 養物質および工業用原料 [7-9年] F101) 洗剤、化粧品、糸・布 [7-9年]
化学		

表 2. フィンランドと日本の小・中学校における理科学習の内容－人間生活との関わりの有無で分類した表－

フィンランドの学習内容の項目には通し番号 F1～F101 を、日本の学習内容の項目には通し番号 J1～J156 を付した。加えて、日本の場合、小学校理科、中学校理科、中学校理科のそれぞれにおける番号（生 1～生 13、小 1～小 74、中 1～中 70）も付した（いずれの番号も、表 1 に示したものと同一）。また両国とも、小学校の学習内容には、各項目の頭に▼、中学校の学習内容には▽を付した。

		人間生活との関わりの視点なし		人間生活との関わりの視点あり	
		フィンランド	日本	フィンランド	日本
物理	重さ・形・体積				
	力学	▼ F67) 地球の重力と摩擦。運動と力学的平衡 [5-6 年 物理と化学] ▼ F75) 力とつりあい (相互に影響する力、相互に影響する力に起因する平衡現象、自然界で見られるそれらの現象) [7-9 年 物理と化学] ▼ F76) 等速運動および等加速度運動 [7-9 年 物理と化学]	▼ J14[小 1] 変形に伴う重さの保存 (3 年 A(1)ア) ▼ J15[小 2] 体積の等しい物の、重さの比較 (3 年 A(1)イ) ▼ J16[小 3] 風の働き (3 年 A(2)ア) ▼ J17[小 4] ゴムの働き (3 年 A(2)イ) ▼ J49[小 36] 振り子の運動 (5 年 A(2)ア) ▼ J68[小 55] てこの仕組み (6 年 A(3)ア) ▼ J69[小 56] てこのつり合い (6 年 A(3)イ) ▼ J91[中 4] 力の働き (力とばねの伸び、質量と重さの違いを含む) (1 分野(1)イ(ア)1 年) ▼ J92[中 5] 圧力(水圧、浮力を含む) (1 分野(1)イ(イ)1 年) ▼ J113[中 26] 力のつり合い(現行 1 年から、力の合成・分解を含む) (1 分野(5)ア(ア)3 年) ▼ J114[中 27] 運動の速さと向き (1 分野(5)ア(イ)3 年) ▼ J115[中 28] 力と運動 (1 分野(5)ウ)3 年)	▼ F14) 簡単な装置の動作原理、いろいろな構造の強度調べ [1-4 年 環境と自然] ▼ J70[小 57] てこの利用(身の回りにあるてこの強度調べ [1-4 年 環境と自然])	
	物質を構成する粒子と粒子間の相互作用	▼ F86) 素粒子から星雲まで、自然界の構成と各部の割合 [7-9 年 物理と化学] ▼ F87) 物質を結合させている相互作用、粒子間の反応におけるエネルギーの取込および放出 [7-9 年 物理と化学] ▼ F88) 放射性崩壊 (= 原子核の崩壊)、核分裂と核融合、電離放射線とそれによる自然の活性化、放射能防衛 [7-9 年 物理と化学] ▼ F13) 熱に関する現象、熱源 [1-4 年 環境と自然]			
	熱・物質の暖まり方		▼ J32[小 19] 金属、水、空気の温度と体積の変化 (4 年 A(2)ア) ▼ J38[小 20] 金属、水、空気の温まり方の違い (4 年 A(2)イ) ▼ J90[中 3] 音の性質 (1 分野(1)ア(ウ)1 年) ▼ J18[小 5] 光の反射・集光 (3 年 A(3)ア) ▼ J19[小 6] 光の当て方と明るさや暖かさ (3 年 A(3)イ) ▼ J88[中 1] 光の反射・屈折 (1 分野(1)ア(ア)1 年) ▼ J89[中 2] 凸レンズの働き (1 分野(1)ア(イ)1 年)	▼ F81) 物体や物質の加熱と冷却に伴う現象、適切な概念と法則によるそれらの現象の記載、熱的現象の意味と適用 [7-9 年 物理と化学]	
	波	音 光			▼ F80) 光学機器の機能と原理 [7-9 年 物理と化学]

		▽ F78)振動と波動の基本的現象：波動の生産、検出、観察、反射、屈折：関連する性質、量、法則 [7-9年 物理と化学]		▼ J22[小9]電気を通すつなぎ方 (3年 A(5)ア) ▼ J23[小10]電気を通す物 (3年 A(5)イ) ▼ J35[小22]乾電池の数とつなぎ方 (4年 A(3)ア) ▼ J71[小58]発電・蓄電 (6年 A(4)ア) ▽ J99[中12]回路と電流・電圧 (1分野(3)ア(ア)2年) ▽ J100[中13]電流・電圧と抵抗 (1分野(3)ア(イ)2年) ▽ J102[中15]静電気と電流(電子を含む) (1分野(3)ア(エ)2年) ▼ J20[小7]磁石に引きつけられる物(3年 A(4)ア) ▼ J21[小8]異極と同極 (3年 A(4)イ) ▼ J50[小37]鉄心の磁化、極の変化 (5年 A(3)ア) ▼ J51[小38]電磁石の強さ (5年 A(3)イ) ▽ J103[中16]電流がつくる磁界 (1分野(3)イ(ア)2年) ▽ J104[中17]磁界中の電流が受ける力 (1分野(3)イ(イ)2年) ▽ J105[中18]電磁誘導と発電(交流を含む) (1分野(3)イ(ウ)2年) ▼ J36[小23]光電池の働き (4年 A(3)イ) ▼ J72[小59]電気の、光・音・熱などへの変換 (6年 A(4)イ) ▼ J73[小60]電気による発熱 (6年 A(4)ウ) ▽ J101[中14]電気とそのエネルギー(電力量、熱量を含む) (1分野(3)ア(ウ)2年) ▽ J116[中29]仕事とエネルギー(衝突、仕事率を含む) (1分野(5)イ(ア)3年) ▽ J117[中30]力学的エネルギーの保存 (1分野(5)イ(イ)3年) ▽ J123[中36]様々なエネルギーとその変換(熱の伝わり方、エネルギー変換の効率を含む) (1分野(7)ア(ア)3年)	▼ F12)音や光に関する現象、聴覚(聴力)や視覚(視力)の保護 [1-4年 環境と自然] ▽ F79)音と光、およびそれらの意味と用途(適用) [7-9年 物理と化学] ▽ F84)直流回路、電気回路の基礎的な現象、日常生活や技術におけるそれらの現象の安全な利用 [7-9年 物理と化学] ▼ J74[小61]電気の利用(身の回りにある電気を利用した道具) (6年 A(4)エ)
電磁気	電気				
	磁気				
エネルギー・仕事(変換)		▼ F15)磁気および電気に関する現象 [1-4年 環境と自然] ▽ F83)物体間にはたらく電気力(クーロン力)および磁力 [7-9年 物理と化学] ▽ F77)力によってなされる仕事、力学的エネルギー、パワー(=エネルギー/単位時間)(仕事率あるいは動力とも言ふ) [7-9年 物理と化学] ▽ F82)エネルギーの保存と減損(劣化)、エネルギーの一形態としての熱 [7-9年 物理と化学]			▼ F65)電気による熱、光、運動を生み出すこと、電気に関する安全 [5-6年 物理と化学] ▼ F66)電気及び熱をつくるいろいろな方法、エネルギー資源 [5-6年 物理と化学]
	エネルギー・仕事(変換)				
化学	物質の状態変化				
	燃焼、				▼ F17)空気の性質、燃焼と火の安全性 [1-4 環

酸化・還元			境と自然	
原子・分子・ 単体・化合 物	▽ F94) 元素記号・分類、元素と化合物の区別； 反応速度の比較 [7・9 年 物理と化学] ▽ F96) 原子模型や周期律表を使った、元素や 化合物の性質や構造の説明 [7・9 年 物理と化 学] ▽ F90) 水とその性質 (酸性・アルカリ性など) [7・9 年 物理と化学]	▽ J109[中 22] 酸化と還元 (現行 3 年から) (1 分野 (4) イ (イ) 2 年) ▽ J107[中 20] 原子・分子 (周期表を含む) (1 分野 (4) ア (イ) 2 年) ▽ J119[中 32] 原子の成り立ちとイオン (電子、 原子核を含む) (1 分野 (6) ア (イ) 3 年) ▼ J42[小 29] 水の自然蒸発と結露 (4 年 B (3) イ) ▼ J31[小 18] 水の圧縮 (4 年 A (1) イ) ▼ J34[小 21] 水の三態変化 (4 年 A (2) ウ) ▼ J46[小 33] 物が水に溶ける量の限度 (5 年 A (1) ア) ▼ J47[小 34] 物が水に溶ける量の変化 (5 年 A (1) イ) ▼ J48[小 35] 物が水に溶ける前後の重さの保存 (5 年 A (1) ヲ) ▼ J65[小 52] 酸性、アルカリ性、中性 (6 年 A (2) ア) ▼ J66[小 53] 気体が溶けている水溶液 (6 年 A (2) イ) ▼ J67[小 54] 金属を変化させる水溶液 (6 年 A (2) ウ) ▽ J95[中 8] 物質の溶解 (1 分野 (2) イ (ア) 1 年) ▽ J96[中 9] 溶解度と再結晶 (1 分野 (2) イ (イ) 1 年) ▽ J118[中 31] 水溶液の電気伝導性 (1 分野 (6) ア (ア) 3 年) ▽ J121[中 34] 酸・アルカリ (1 分野 (6) イ (ア) 3 年) ▽ J122[中 35] 中和と塩 (1 分野 (6) イ (イ) 3 年) ▼ J30[小 17] 空気の圧縮 (4 年 A (1) ア)	▼ F91) 物質の可燃性、燃焼、化学記号を用いた 燃焼の記述、燃焼生成物の性質とその環境への影 響 [7・9 年 物理と化学]	
水			▼ F18) 水の性質と状態変化、水の利用法、自然 の中の水の循環 [1・4 年 環境と自然] ▼ F71) 水の性質とその溶媒としての重要性、自 然の水の調査、水の浄化 [5・6 年 物理と化学]	
水溶液				
大気・空気	▼ F70) 空気の組成、大気 [5・6 年 物理と化学] ▽ F80) 大気の物質とそれらの生物個体にとつ ての重要性と自然界の平衡 [7・9 年 物理と化 学]			
気体				
化学反応	▽ F95) 反応式の解説、簡単な反応式の両辺の 調整 [7・9 年 物理と化学]	▽ J106[中 19] 物質の分解 (1 分野 (4) ア (ア) 2 年) ▽ J108[中 21] 化合 (1 分野 (4) イ (ア) 2 年) ▽ J110[中 23] 化学変化と熱 (現行 3 年から) (1 分野 (4) イ (ウ) 2 年) ▽ J111[中 24] 化学変化と質量の保存 (1 分野 (4) ウ (ア) 2 年)		

生物	電気化学			▽ J112[中 25]質量変化の規則性 (1 分野 (4) ウ (イ)2 年)	▽ F93 電気化学的現象、乾電池、電気分解および、それらの応用 [7-9 年 物理と化学]		
	有機化学				▼ F74 酒の中の作用物質とその有害効果 [5-6 年 物理と化学] ▽ F98 酸化反応および、アルコール・カルボン酸など有機化合物の酸化生成物、およびこれら生成物の利用 [7-9 年 物理と化学] ▽ F99 炭化水素、石油精製工業、およびその生産物 [7-9 年 物理と化学] ▽ F100 炭水化物、タンパク質、脂質；それらの構造、および栄養物質および工業用原料 [7-9 年 物理と化学] ▽ F101 洗剤、化粧品、糸・布 [7-9 年 物理と化学]		▽ J93[中 6]身の回りの物質とその性質(プラスチックを含む) (1 分野 (2) ア (ア)1 年)
	物の“一生”(物質の自然からの入手やリサイクル)				▼ F16 日常生活を成立させている物質、そのリサイクルや伝統的使用法 [1-4 年 環境と自然] ▼ F73 生活環境にある製品や原料の由来・利用・リサイクル、それら製品や原料の安全な利用 [5-6 年 物理と化学]		
	生物相や環境の観察			▼ J39[小 26]動物の活動と季節とのかかわり (4 年 B (2) ア) ▼ J57[小 44]水中の小さな生物 (5 年 B (2) イ) ▽ J127[中 40]生物の観察 (2 分野 (1) ア (ア)1 年)	▼ F3 子ども達の身近な環境でよく普通に見られる植物、菌類、動物 [1-4 年 環境と自然] ▼ F25 近隣の、主要な植物相や動物相の同定、植物採集 [5-6 年 生物と地理] ▽ F38 生徒達の生活している地域の主要な植物、菌類、動物の同定、植物採集 [7-9 年 生物と地理]		▼ J26[小 13]身の回りの生物の様子 (3 年 B (2) ア) ▼ J27[小 14]身の回りの生物と周辺の環境とのかかわり (3 年 B (2) イ)
	栽培、飼育、成長観察	植物		▼ J25[小 12]植物の育ち方と体のつくり (3 年 B (1) イ) ▼ J40[小 27]植物の成長と季節とのかかわり (4 年 B (2) イ)			
		動物		▼ J24[小 11]昆虫の育ち方と体のつくり (3 年 B (1) ア) 2 箇所に有り ▼ J56[小 43]卵の中の成長 (5 年 B (2) ア)			
				▼ J11[生 11]動植物の飼育や栽培 (1-2 年 (7))			
	体のつくりと働き			▼ J80[小 67]水の通り道 (6 年 B (2) イ) ▼ J24[小 11]昆虫の育ち方と体のつくり (3 年 B (1) ア) 2 箇所に有り ▽ J128[中 41]花のつくりと働き (2 分野 (1) イ (ア)1 年) ▽ J129[中 42]葉・茎・根のつくりと働き (2 分野 (1) イ (イ)1 年)			
	生理学			▼ J52[小 39]種子の中の養分 (5 年 B (1) ア) ▼ J53[小 40]発芽の条件 (5 年 B (1) イ) ▼ J79[小 66]でんぷんのでき方 (6 年 B (2) ア)	▽ F97 光合成と燃焼、エネルギー資源 [7-9 年 物理と化学]		

				▼ J181[小 68]生物と水、空気とのかかわり (6年 B(3)ア) ▽ J136[中 49]生命を維持する働き (2分野(3)イ(ア)2年) ▽ J137[中 50]刺激と反応 (2分野(3)イ(イ)2年) ▼ J55[小 42]植物の受粉、結実 (5年 B(1)エ) ▽ J147[中 60]生物の殖え方 (2分野(5)ア(イ)3年) ▽ J148[中 61]遺伝の規則性と遺伝子(DNAを含む) (2分野(5)イ(ア)3年) ▽ F42)細胞の構造と機能 [7-9年 生物と地理] ▽ J135[中 48]生物と細胞 (2分野(3)ア(ア)2年) ▽ J146[中 59]細胞分裂と生物の成長 (2分野(5)ア(ア)3年) ▽ J130[中 43]種子植物の仲間 (2分野(1)ウ(ア)1年) ▽ J131[中 44]種子をつくらない植物の仲間 (2分野(1)ウ(イ)1年) ▽ J138[中 51]脊椎動物の仲間 (2分野(3)ウ(ア)2年) ▽ J139[中 52]無脊椎動物の仲間 (2分野(3)ウ(イ)2年) ▽ J140[中 53]生物の変遷と進化 (2分野(3)エ(ア)2年)		▼ J13[生 13]自分の成長 (1-2年(9)) ▼ J37[小 24]骨と筋肉 (4年 B(1)ア) ▼ J38[小 25]骨と筋肉の働き(関節の働きを含む) (4年 B(1)イ) ▼ J54[小 41]成長の条件 (5年 B(1)ウ) ▼ J58[小 45]母体内の成長 (5年 B(2)ウ) ▼ J75[小 62]人の呼吸 (6年 B(1)ア) ▼ J76[小 63]人の消化・吸収 (6年 B(1)イ) ▼ J77[小 64]人の血液循環 (6年 B(1)ウ) ▼ J78[小 65]主な臓器の存在(肺、胃、小腸、大腸、肝臓、腎臓、心臓) (6年 B(1)エ)
生殖・遺伝						
細胞						
分類・進化	植物					
	動物					
ヒトの生物学						
生態・生物多様性・自然環境						

自然保護		▽ F39) 生態系、その構造とはたらき、森林生態系と水圏生態系の特徴、各生態系の探究 [7-9 年 生物と地理] ▽ F41) 生物多様性 [7-9 年 生物と地理] ▽ F43) 個体群の出現、発達、構成 [7-9 年 生物と地理]	▽ J154[中 67] 自然界のつり合い (2 分野(7)ア(ア)3 年)	▼ F32) 生物多様性の重要性、生物を扱うにあたっての市民の権利と責任 [5-6 年 生物と地理] ▽ F49) 生態学的に持続可能な発展、環境保護とその目標 [7-9 年 生物と地理]	
生物学と人間の関係				▼ F6) 食糧の資源と生産 [1-4 年 環境と自然] ▼ F28) 食糧の資源と生産、農産物 [5-6 年 生物と地理] ▽ F40) 林学と農学への導入 [7-9 年 生物と地理] ▽ F45) バイオテクノロジー (生物工学) の可能性、倫理上の問題 [7-9 年 生物と地理] ▼ F9) 地図および地形概要 [1-4 年 環境と自然] ▼ F11) 人々の生活場所としてのフィンランド、北欧諸国、その周辺地域、および世界 [1-4 環境と自然] ▼ F33) 世界地図上のヨーロッパ、ヨーロッパの地図 [5-6 年 生物と地理] ▼ F35) 世界地図における主な用語、地図の見方 [5-6 年 生物と地理] ▼ F36) 人々の生活環境としての多雨林・サバンナ・ステップ・砂漠・冬期多雨 (地中海性気候) 地帯・温帯および寒帯、いろいろな環境における人々の生活の多様性 [5-6 年 生物と地理] ▽ F51) 世界の自然地理学的地図および人文地理学的地図の理解、世界の地域別分析 [7-9 年 生物と地理] ▽ F53) アジア・アフリカ・南北アメリカ・オーストラリア・ヨーロッパ、複数の大陸についての自然条件、人間活動、文化的特徴の比較 [7-9 生物と地理] ▽ F54) ヨーロッパ地図、自然条件、景観、人間活動の基本的な特徴、ヨーロッパの異なる地域におけるそれら特徴の間の相互作用 [7-9 年 生物と地理] ▽ F55) ヨーロッパの、世界の一部としての地理学習 [7-9 年 生物と地理] ▽ F56) フィンランドの地図と景観 [7-9 年 生物と地理] ▽ F58) フィンランドの民俗と少数民族の文化 [7-9] ▽ F60) 世界の一部としてのフィンランド [7-9 生物と地理]	
地理学					
岩石圏(地球の表面・内部)		▽ F52) 地球の内部と表面で起きていること [7-9 年 生物と地理]	▼ J59[小 46] 流れる水の働き(侵食、堆積) (5 年 B(3)ア) ▼ J60[小 47] 川の上流・下流と川原の石の大きさや形 (5 年 B(3)イ)	▽ F92) 地殻から見出される重要な元素と化合物およびそれらの性質、加工、利用、埋蔵量、製品のリサイクル性 [7-9 年 物理と化学]	

				▼ J83[小 70]土地の構成物と地層の広がり (6年 B(4)ア) ▼ J84[小 71]流れる水と火山の噴火による地層のでき方と化石 (6年 B(4)イ) ▼ J85[小 72]火山の噴火や地震による土地の変化 (6年 B(4)ウ) ▽ J132[中 45]火山活動と火成岩 (2分野(2)ア(ア)1年) ▽ J133[中 46]地震の伝わり方と地球内部の動き (2分野(2)ア(イ)1年) ▽ J134[中 47]地層の重なりと過去の様子 (2分野(2)イ(ア)1年)		
気象・気候				▼ J41[小 28]天気による1日の気温の変化(現行5年から) (4年 B(3)ア) ▼ J61[小 48]雨の降り方と増水 (5年 B(3)ウ) ▼ J62[小 49]雲と天気の変化の関係 (5年 B(4)ア) ▼ J63[小 50]天気の変化の予想 (5年 B(4)イ) ▽ J141[中 54]気象観測 (2分野(4)ア(ア)2年) ▽ J142[中 55]霧や雲の発生 (2分野(4)イ(ア)2年) ▽ J143[中 56]前線の通過と天気の変化 (2分野(4)イ(イ)2年) ▽ J144[中 57]日本の天気の特徴 (2分野(4)ウ(ア)2年) ▽ J145[中 58]大気の動きと海洋の影響 (2分野(4)ウ(イ)2年)	▼ F34)ヨーロッパの気候帯、植生区分、および人間の活動 [5-6年 生物と地理]	
自然全体・景観			▼ F4)四季を通じた自然 [1-4年 環境と自然]		▼ F7)身近な環境 [1-4年 環境と自然] ▼ F10)地域の、自然状態・景観・人工的環境と人間活動 [1-4年 環境と自然] ▽ F57)フィリピンの異なる地域での自然と人間の相互作用、人工的環境と伝統的景観 [7-9生物と地理]	
時間変化					▼ F8)日々および季節的な時間 [1-4年 環境と自然]	
太陽の地表への作用				▼ J28[小 15]日陰の位置と太陽の動き (3年 B(3)ア) ▼ J29[小 16]日なたと日陰の地面の暖かさや湿り気の違い (3年 B(3)イ)		
天文			▼ F69)地球と月の運動とそれからもたらされる現象、太陽系の成り立ち、夜空 [5-6年 物理と化学]	▼ J43[小 30]月の動き (4年 B(4)ア) ▼ J44[小 31]星の明るさ、色 (4年 B(4)イ) ▼ J45[小 32]星の動き (4年 B(4)ウ) ▼ J86[小 73]月の位置や形と太陽の位置 (6年 B(5)ア) ▼ J87[小 74]月の表面の様子 (6年 B(5)イ)		

				▽ J149[中 62]日周運動と自転 (2 分野 (6) ア (ア)3 年) ▽ J150[中 63]年周運動と公転 (2 分野 (6) ア (イ)3 年) ▽ J151[中 64]太陽の様子 (2 分野 (6) イ (ア)3 年) ▽ J152[中 65]月の運動と見え方(日食、月食を含む) (2 分野 (6) イ (イ)3 年) ▽ J153[中 66]惑星と恒星(銀河系を含む) (2 分野 (6) イ (ウ)3 年)				▽ F61 身近な地域の環境 (自然、人口、社会的環境) の調査 [7-9 年 生物と地理] ▽ F62 環境と発展に関する地域的および世界的な課題、課題解決のための検討 [7-9 年 生物と地理] ▽ F63 バルト地域の環境問題 [7-9 年 生物と地理] ▼ F37 世界の、自然と人間活動の相互作用、人間活動による環境変化 [5-6 年 生物と地理] ▽ F50 生活環境の状況や変化の調査、身近な環境の状況改善方法の検討、環境に対する行動の評価 [7-9 年 生物と地理] ▽ F59 環境の計画と発展に対する意見表明の機会 [7-9 年 生物と地理]	▼ J9[生 9] 身近な自然、季節と地域の行事 (1-2 年 (5)) ▼ J10[生 10] 身近な自然や事物を利用した遊び (1-2 年 (6))
身近なところや地域の自然への着目(含人間活動)								▽ J126[中 39&70] 自然環境の保全と科学技術の利用 (1 分野 (7) ア (ア)3 年、及び 2 分野 (7) ウ (ア)3 年) ▽ J155[中 68] 自然環境の調査と環境保全(地球温暖化、外来種を含む) (2 分野 (7) ア (イ)3 年) ▽ J156[中 69] 自然の恵みと災害 (2 分野 (7) イ (ア)3 年) ▽ J125[中 38] 科学技術の発展(科学技術の発展の過程、科学技術と人間生活とのかわり) (1 分野 (7) イ (ア)3 年) ▽ J124[中 37] エネルギー資源(放射線を含む) (1 分野 (7) ア (イ)3 年)	▼ J1[生 1] 学校の施設 (1-2 年 (1)) ▼ J2[生 2] 学校生活を支える人達や友達 (1-2 年 (1)) ▼ J3[生 3] 楽しく安全な遊びや生活 (1-2 年 (1)) ▼ J4[生 4] 通学路と安全 (1-2 年 (1)) ▼ J5[生 5] 家族と、自分の役割 (1-2 年 (2)) ▼ J6[生 6] 規則正しい生活と健康 (1-2 年 (2)) ▼ J7[生 7] 自分達の生活と地域、地域で働く人々との関わり (1-2 年 (3)) ▼ J8[生 8] 公共施設 (1-2 年 (4)) ▼ J12[生 12] 身近な人々との交流 (1-2 年 (8))
人間活動と環境								▼ F22 家族、友人関係、人間関係、心身の健康状態を知ることの大切さ [1-4 年 環境と自然] ▼ F23 いじめや暴力の防止、身体不可侵性・学校での安全性・交通安全行動の尊重、家や余暇における危険状況や事故の回避 [1-4 年 環境と自然] ▼ F24 協定、規則、マナー、他の人々への配慮、金銭授受、他人の財産の尊重 [1-4 年 環境と自然] ▼ F31 人間関係、世話、感情調節、寛容・忍耐、子どもの権利と義務 [5-6 年 生物と地理] ▼ F68 安全に動くことと事故防止 [5-6 物理と化学]	
日常生活の安全性や規範							科学技術と人間生活の関わり 資源と人間生活		

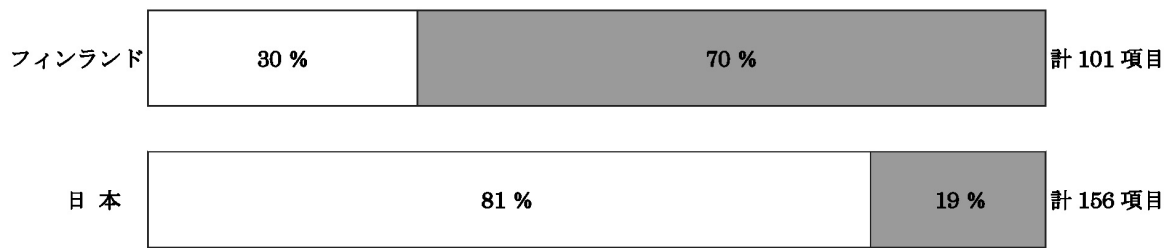


図 2. フィンランドと日本の小・中学校理科カリキュラムにおける学習項目の内訳。

□ 人間生活と関わる視点のない項目, ■ 人間生活と関わる視点のある項目

表 2 で、両国の理科カリキュラムに示された学習項目について、人間生活と関わる視点のない項目とある項目をカウントした結果を図 2 に示す。

図 2 は、理科カリキュラムを構成する学習項目の取り上げ方に関し、日本はフィンランドに比べて「人間生活との関わり」の視点が乏しいことを浮き彫りにしている。「両国のカリキュラムの特徴におけるこのような違い」は、「(国際学力調査等で各方面から指摘される) 両国の子ども達の、理科に対する有用感の抱き方の違い」と符合することが注目される。

これは、理科に対する子ども達の有用感が、カリキュラムのあり方に左右されることを裏付ける結果のひとつではないかと筆者は考えている。

本来、学びは、学び手自身が生きている現実世界を扱う営み、すなわち、自分が存在しているこの世界に、どのような事物が存在し、自分を含むそれらの事物が相互にどう関係し合っているかに気づき、理解していく営みである (フレイレ 1979, 里見 1998, 森 2001, 広木 2008, …等)。この本来の学習観を取り戻す上で、「人間生活と関わる視点」を備えた教材は必須であると考えられる。

「人間生活と関わる視点」を備えた教材の開発と、それらの教材を柱とするカリキュラムの編成 (広木 2012) が、これからの日本の理科教育の、最重要課題の一つであると考ええる。

文献

Finnish National Board of Education (2004) National Core Curriculum for Basic Education, 319pp.

フレイレ (Freire, Paulo) 著, 小沢有作・楠原 彰ほか訳 (1979) 『被抑圧者の教育学』. 亜紀書房. 324pp.

広木正紀 (2008) 「環境教育の視点」と「探究学習の視点」を大切にしたい学習内容づくりー「自然観の育ち」と「学習観の育ち」を願ってー (Ⅱ). 日本理科教育学会全国大会発表論文集第 6 号, p71.

広木正紀 (2012) カリキュラムの編成に連なる教材開発の方策. [広木 正紀・内山裕之 (編) 『小・中・高一貫カリキュラムへの改革を先取りした理科の授業づくりー生活に有用な探究的学びや、社会とのつながりを見据えた工夫事例集』. 東京書籍], pp.360-367.

国立教育政策研究所 (2012) IEA 国際数学・理科教育動向調査の 2011 年調査 (TIMSS2011). <http://www.nier.go.jp/timss/2011/> (最終閲覧: 2014 年 7 月 30 日)

国立教育政策研究所 (2013) OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA). <http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/> (最

終閲覧：2014年7月30日)

文部科学省 (2008a) 『小学校学習指導要領』. 東京書籍発行. 237pp.

文部科学省 (2008b) 『中学校学習指導要領』. 東山書房発行. 237pp.

森 信三 (2001) 『真理は現実のただ中にあり』. 致知出版社. 296pp.

里見 実 (1998) 語を読むことに先立って, 世界を読むという行為がある. ひと 26(3), p.vi. 太郎次郎社.

鈴木 誠・池田文人・猿田祐嗣・永井かおり・西島 徹・古屋光一 (2007) 『フィンランドの理科教育
—高度な学びと教員養成』. 明石書店. 211pp.

内山裕之 (2011) フィンランドとの比較研究から見える日本の小・中学校理科生物カリキュラムの特
徴と課題. 近大姫路大学教育学部紀要 第4号, pp.1-13.