

自然保護教育カリキュラムの検索カード

矢 野 亮*

Selection of Curriculums for Education of Nature Conservation in the Field by Card System

Makoto Yano*

は じ め に

本稿は、昭和53年度から昭和55年度の3ケ年にわたって実施された文部省科学研究費（一般研究B）の成果として刊行された「自然保護教育のカリキュラム作成に関する研究～自然教育園をフィールドとして～」で得られた具体的なカリキュラムをカード化して、実際の野外観察の指導あるいは指導計画立案の際の資料として活用しようとするものである。

これまで自然あるいは自然保護をどうとらえ、どのように指導していくかといった自然保護教育のカリキュラムはほとんどなかった。ここで、この研究の概要について述べておく。

目的はこれまで発表されている自然保護教育に関する論文、各地で行われている野外観察会や自然観察路活動に関する資料を収集し、これらを整理・系統だて自然保護教育に関するカリキュラムの骨子を作ること、そして、自然教育園をモデルに具体的な自然保護教育のためのカリキュラムを作成することにあった。

カリキュラム作成にあたっては、まず、そのフィールドの特性を生かした目標を設定する必要があるが、自然教育園は都市環境下にあるため、その生態系は都市化の影響を少なからず受けているが、いまだきわめて豊富な生物が生活しており実際に観察できること、また、交通の便がよく広範囲の人が利用していることなどをフィールドの特徴としてあげることができる。

このようなことから自然教育園におけるカリキュラムの目標と内容を次のように設定した。

目 標

自然に親しみ、自然を知ることを通して、自然を愛する豊かな心を育くむとともに、都市と自然ひいては人間と自然のかかわりあいについて理解する。

内 容

第1部 自然に親しむ前に

* 国立科学博物館附属自然教育園, Institute for Nature Study, National Science Museum

- (1) 自然に親しむ際の利用上の注意について理解する
- (2) ゴミの処理について理解する
- (3) 自然の中の人間の適正収容力について理解する

第2部 自然の観察

- (1) 植物の姿や生活を観察する
- (2) 動物の姿や生活を観察する
- (3) 林のしくみとうつりかわり、生きもののつながりなど自然のしくみについて理解する
- (4) 森林と環境とのかかわりあいを理解する

第3部 都市と自然

- (1) 都市化と生物の関係を理解する
- (2) 都市の緑地に生きる生物の生活について理解する
- (3) 都市の環境の特性を理解する

なお、この研究は、研究代表者 矢野亮、研究分担者 千羽晋示・菅原十一・久居宣夫・萩原信介、研究協力者 今川千尋（いずれも自然教育園勤務）によって実施されたものである。

本稿を書くにあたって、日頃よりご助力・ご教示賜わっている分担者・協力者の各位に深く感謝する次第である。

カード化のねらい

前述の自然教育園における自然保護教育のカリキュラムでは小テーマ数が235項目であった。これは自然教育園で観察できる主な事項をほぼ網羅していると考えられる。しかし、これらの事項は、すべての人に、また、すべての時期に解説指導に活用できるわけではない。また、その必要のない事項も多い。そこで、実際に野外で指導をする際、あるいは指導計画を立案しようとする際、その小テーマの特質を類型化したものの中のどれに該当するか選択していくことにより、指導の内容にたどりつくように工夫して作ったのがハンドソート法による検索カードである。

これまでに東京都立教育研究所で、生物の名前を知る手段として野草編（すべての野草でなく東京地方の学校周辺や市街地に生育するものにしぼられている）、樹木編（郊外の平地の二次林に生育するもの）、野鳥編（市街地や緑地及び多摩川の河原などに見られるもの）、土壌動物編の4編の検索カードが作成され、実際に教材として活用されている。

今回の自然教育園における指導内容の検索カードは、野草や野鳥などのような種の分類ほど明確な類型化がなく、その基準の設定も試行錯誤で行なっているので、不備な点、的確でない点も多くあると思われる。このことについては問題点と改善策のところで後述したい。

カードの作成方法

1. 準備したもの

a) 昭和55年度文部省科学研究費報告書「自然保護教育のためのカリキュラム作成に関する研究～自然教育園をフィールドとして～」2冊。

b) パンチカード、自作のB5版のケント紙製で穴は40。裏面には地図と補助教材・指導の留意点・参考文献などの記入欄が印刷してある（図6参照）。



図1 カード番号606「衰退しはじめたアオキ」

c) のり・はさみ。

2. カードの作成

a) 報告書にある小テーマをはさみで切り取り、のりでカードにはりつける。

b) 大きな図や表は、縮小コピーで適当な大きさに縮小する。

c) 裏面の地図上に各小テーマごとの観察地点や補助教材・指導の留意点・参考文献など必要事項を記入する。

d) カード作成後は順不同となるので、整理の都合上カードの右上にカード番号を打っておく。また、カード番号は、将来追加される可能性があるため、大きなテーマごとに百番台から打ってある(P12~P19参照)。

e) 該当するパンチングナンバー(後述)をはさみで正確に切る(図1, 2)。

f) 検索カードの表紙は、二枚のカードをのりづけして厚くし、一見して他のカードと区別できるよう周囲を色でぬっておく(図3)。

3. 検索の基準

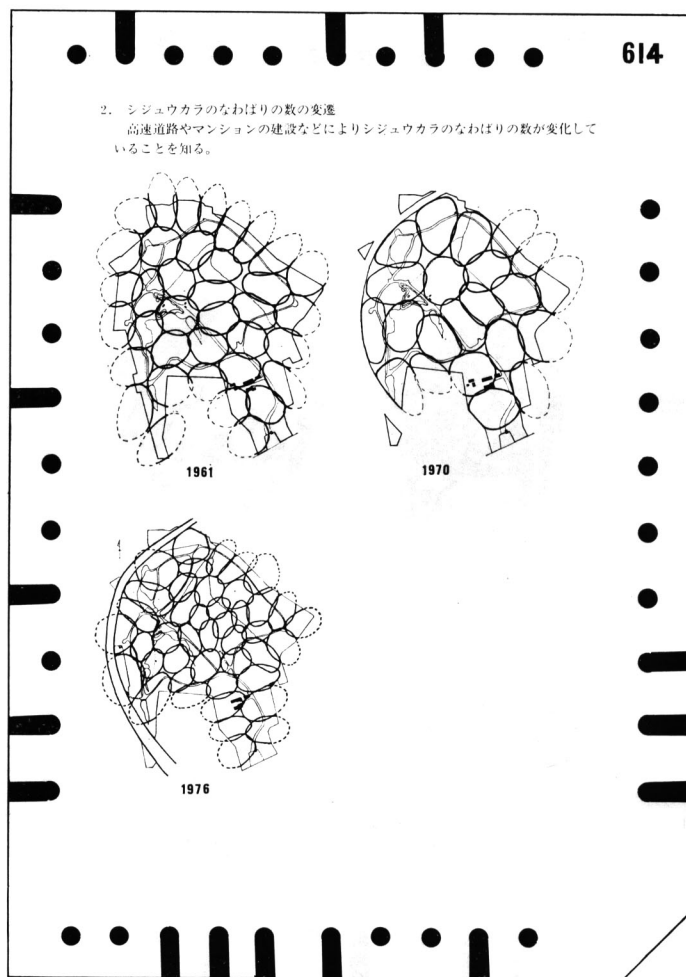


図2 カード番号614「シジュウカラのなわばりの数の変遷」

a) 季節 (パンチングナンバー 1～10)

自然は季節に応じて変化するので、時期の問題は野外観察の際最も大切な要因となる。ふつう日本は四季に分かれているとよくいわれているが、自然教育園の生物ごよみ等の資料をみるとさらに細かくわかれることがわかった。すなわち、早春(2月中旬～3月下旬)、春(4月上旬～5月上旬)、初夏(5月中旬～6月下旬)、夏(7月上旬～8月中旬)、初秋(8月下旬～9月下旬)、秋(10月上旬～11月上旬)、晩秋(11月中旬～12月上旬)、冬(12月中旬～2月下旬)の八季である。なお、一般に生物が活発に活動する春から秋にかけての長期間に及ぶもの、また、季節感がなく年間を通したものが意外に多かったため、「春—秋」(パンチングナンバー7)と「通年」(パンチングナンバー10)の2項をもうけ、計10項目とした。

b) 分野 (パンチングナンバー11～15)

ある専門分野の人々が学習を受けにくくすることもあるし、また、指導計画を立案する時に専門分野ごとの観察項目が必要な時もあるので、一応、植物・昆虫・鳥その他の動物・無機関係・歴史に分けてみた。なお、歴史の中には史跡関係のほか、生きものの時間的な変遷の内容があるものもこれに含めた。

c) テーマ (パンチングナンバー16～20)

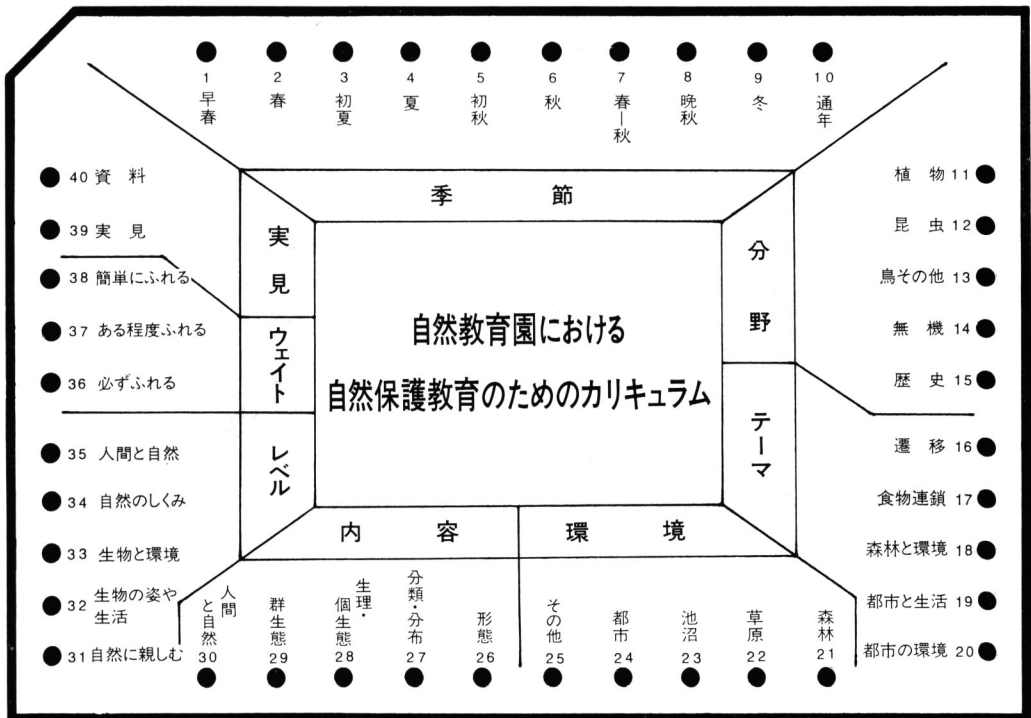


図3 検索カードの表紙

高等学校・大学の団体では、遷移や食物連鎖といった生態学的なテーマに関して学習する機会が多い。そこでこれらのテーマに関する観察事項が素早く取り出せるよう一項目もうけた。この他、森林と環境・都市と生物・都市の環境などの大きなテーマについても項目をもうけた。

d) 環境（パンチングナンバー21～25）

自然教育園の代表的な環境である森林・草原・池沼、そして都市全体にかかわるものなどでどのようなことが観察できるのか、一項目もうけてみた。これは、とくに指導計画を立案する際に活用できると思われる。

e) 内容（パンチングナンバー26～30）

その小テーマがどのような内容なのか、ここでは、形態を中心とするもの・分類や地理分布を中心とするもの・生理および個生態を中心とするもの・群生態を中心とするもの・人間の利用や自然保護に関するものの5つに分けた。この内容的なことは、学校教育の各学年の単元とのかかわりも深く、指導計画を立案する時に活用できるのではないかと考えられる。

f) レベル（パンチングナンバー31～35）

発育段階・従前の学習状況・社会経験の多少などによって指導する内容は当然異なるはずである。ここでは次のような5つの段階分けを行った。なお、個人差は勿論あるが、一応平均的な目安としてそれぞれのレベルに該当すると思われる学令を（ ）内に記してみた。

- I 自然に接し自然に親しむ段階（小学校1・2年生）
- II 生物の姿や生活を観察する段階（小学校3・4年生）
- III 生物と環境のかかわりを理解する段階（小学校5・6年生）

Ⅳ 自然のしくみを理解する段階（中学生）

Ⅴ 人間と自然のかかわりあいを理解する段階（高校生・大学生・一般社会人）

もっともこのレベル分けは理想的なもので、このような段階的に指導することが望ましいということであり、現実的には一般社会人でもⅡ・Ⅲのレベルの内容が中心の指導でも妥当であることも十分考えられる。

g) ウェイト（パンチングナンバー36～38）

一つのテーマを解説指導する時でも、あるレベルでは浅く、また、あるレベルには深くというように一律にする必要はない。そこで、このウェイトを、

Ⅰ 必ずふれて理解させる

Ⅱ ある程度ふれて理解させる

Ⅲ 簡単にふれて概要をつかませる

の3段階とした。

h) 実見（パンチングナンバー39・40）

野外観察においては、実際の自然物を見て観察することが最も大切である。しかし、実際観察できなくても過去の調査の結果などが解説の際使われることがしばしばある。ここでは、実際野外で見られるものを「実見」、資料的なものを「資料」として分けた。

4. カードに収録された小テーマのカード番号とパンチングナンバー

第1部 自然に親しむ前に

テ	マ	小	テ	マ	カード 番	パンチングナンバー
	フマ イ ー ナ ル ド	利用上の注意			1	10, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39
		ゴミの処理			2	10, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39
		定員制			3	10, 30, 33, 34, 35, 36, 39

第2部 自然の観察

テ	マ	小	テ	マ	カード 番	パンチングナンバー
植 物 の 姿 や 生 活	葉の形とつくり	葉の形			101	7, 11, 21, 22, 23, 26, 32, 38, 39
		葉柄とたく葉			102	2, 3, 11, 21, 22, 26, 32, 38, 39
		葉のつき方			103	7, 11, 21, 22, 26, 33, 37, 39
	樹形	樹形のいろいろ			104	10, 11, 21, 26, 32, 37, 39
		環境と樹形			105	10, 11, 18, 21, 29, 32, 33, 34, 36, 39
		樹令と樹形			106	10, 11, 21, 26, 33, 38, 39
	木の芽	芽のつくり			107	1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 21, 26, 32, 38, 39
		木の芽のいろいろ			108	8, 9, 11, 21, 26, 31, 32, 36, 39
		木の芽のつき方・のび方			109	1, 2, 8, 9, 11, 28, 34, 38, 39
		葉痕のいろいろ			110	8, 9, 11, 21, 26, 31, 32, 37, 39
		木の芽出し			111	1, 2, 11, 21, 28, 33, 38, 39
	植物のオスとメス	花のつくり（雄花と雌花）			112	1, 2, 3, 11, 21, 22, 26, 32, 37, 39

	テ　　マ	小　テ　　マ	カード 番　号	パンチングナンバー
植 物 の 姿 や 生 活	植物のオスとメス 受　粉	雌雄異株と同株	113	1, 7, 11, 21, 26, 31, 32, 37, 39
		植物にとってのオスとメス	114	2, 11, 26, 34, 37, 39
		風媒花	115	1, 2, 3, 4, 11, 21, 22, 28, 33, 38, 39
		虫媒花	116	1, 7, 8, 11, 12, 21, 22, 28, 32, 37, 39
		水媒花	117	3, 4, 11, 23, 28, 34, 38, 40
		自家受粉	118	2, 3, 4, 5, 11, 22, 28, 33, 38, 39
	植物のふえ方	おしべ, めしべの熟度	119	2, 3, 4, 5, 11, 22, 28, 34, 37, 39
		種　子	120	10, 11, 21, 22, 28, 32, 38, 39
		根　茎	121	10, 11, 22, 28, 33, 38, 39
		地下茎	122	7, 11, 22, 28, 33, 38, 39
		りん茎, 球茎, 塊茎	123	10, 11, 22, 28, 32, 38, 39
		根	124	10, 11, 28, 33, 38, 39
	木や草のたねと実	その他	125	3, 4, 5, 6, 8, 11, 28, 33, 39
		花から果実へ	126	7, 11, 26, 32, 38, 40
		果実のいろいろ	127	6, 11, 21, 22, 26, 33, 37, 39
		種子と果実	128	6, 11, 26, 33, 34, 38, 39
		種子の性質	129	6, 11, 26, 35, 38, 40
	植物の年令	1年生	130	1, 7, 8, 11, 22, 28, 32, 38, 39
		越年生	131	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 22, 28, 32, 38, 39
		多年生	132	1, 7, 8, 11, 22, 28, 33, 38, 39
		樹　木	133	10, 11, 21, 28, 32, 37, 39
		年令の見分け方	134	10, 11, 21, 22, 28, 33, 39
	シダのなかま	シダのいろいろ	135	7, 8, 11, 27, 33, 38, 39
		胞子葉と栄養葉	136	7, 11, 22, 26, 33, 38, 39
		胞子葉のないシダ	137	4, 11, 22, 26, 33, 38, 39
		シダ植物の生活史	138	4, 11, 28, 34, 38, 40
	キクのなかま	キク科の特徴	139	7, 8, 11, 22, 26, 34, 38, 40
		野ギク	140	5, 6, 8, 11, 22, 27, 32, 37, 39
		アザミ	141	7, 11, 22, 27, 33, 38, 39
	カエデのなかま	葉の形	142	7, 11, 21, 27, 31, 37, 39
		実の形	143	4, 5, 6, 8, 11, 21, 27, 32, 38, 39
		木の肌	144	1, 8, 9, 11, 21, 27, 33, 38, 39
		紅　葉	145	6, 8, 11, 21, 28, 31, 38, 39
	どんぐりのなかま	どんぐりのいろいろ	146	6, 11, 21, 27, 31, 36, 39

	テ　　マ	小　テ　　マ	カード 番　号	パンチングナンバー
植 物 の 姿 や 生 活	どんぐりのなかま	どんぐりになるまで	147	10, 11, 21, 28, 32, 37, 39
		どんぐりから若木へ	148	7, 11, 16, 21, 28, 33, 34, 37, 39
		つる植物	149	3, 4, 5, 6, 11, 21, 22, 28, 33, 38, 39
		つる植物の特徴	150	3, 4, 5, 6, 11, 21, 22, 26, 27, 32, 36, 39
		つる植物のいろいろ	151	3, 4, 5, 6, 11, 21, 28, 34, 37, 39
		つる植物の生育環境	152	3, 4, 5, 6, 11, 21, 29, 33, 34, 37, 39
	食虫植物	つる植物の働き	153	3, 4, 5, 6, 11, 21, 28, 32, 33, 38, 39
		カラスウリの生活	154	4, 5, 6, 11, 12, 28, 33, 38, 40
		粘液式	155	3, 4, 11, 12, 23, 28, 33, 38, 39
		捕虫式	156	3, 4, 11, 12, 28, 33, 38, 40
	寄生と共生	落とし穴式	157	3, 4, 5, 6, 11, 22, 28, 34, 38, 39
		完全寄生	158	10, 11, 28, 34, 38, 40
		半寄生	159	7, 11, 28, 34, 38, 39
	たねの散り方	共　生	160	6, 11, 21, 22, 28, 31, 32, 36, 39
		たねの散り方のいろいろ	161	6, 11, 16, 21, 22, 27, 28, 33, 34, 37, 39
		たねの広がりぐあい	162	10, 11, 16, 21, 22, 29, 34, 35, 38, 40
	紅葉のしくみ	植生のようすと散布のしかた	163	6, 8, 11, 21, 28, 31, 36, 39
		紅葉する葉・黄葉する葉	164	6, 8, 11, 21, 28, 34, 38, 40
		紅葉・黄葉のおこるしくみ	165	6, 8, 11, 14, 21, 28, 33, 38, 40
		紅葉と日光・温度	166	1, 2, 9, 11, 28, 34, 38, 39
		常緑樹の紅葉・春の紅葉	167	6, 8, 11, 21, 28, 34, 38, 40
		落葉のしくみ	168	1, 6, 8, 9, 11, 21, 22, 28, 33, 34, 36, 39
	生活形	生活形	169	7, 11, 22, 28, 32, 33, 37, 39
		生育形	170	10, 11, 22, 28, 33, 34, 38, 40
	季節の変化と林床植物	季節と林床植物	171	1, 6, 8, 9, 11, 22, 28, 33, 34, 37, 39
		林床植物の生活環境	172	1, 11, 21, 28, 33, 37, 39
	道ばたの植物	カタクリの生活	173	1, 7, 8, 11, 22, 28, 34, 38, 39
		雑草の性質	174	7, 11, 22, 24, 29, 32, 33, 34, 37, 39
		路上のすみわけ	175	3, 4, 5, 6, 11, 16, 22, 29, 34, 38, 40
		あき地の植物	176	7, 11, 16, 22, 29, 30, 35, 37, 40
		雑草の生活	177	3, 4, 5, 6, 11, 23, 28, 32, 37, 39
		水辺の植物	178	3, 4, 5, 6, 11, 23, 28, 33, 34, 36, 39
	水辺の植物	水辺の植物のいろいろ	179	4, 5, 6, 11, 23, 26, 32, 38, 39
		水の深さと植物		
		茎と葉のつくり		
	虫のからだ	虫のからだのつくり	201	10, 12, 26, 32, 38, 39

	テ　　マ	小　テ　　マ	カード 番　号	パン　チ　ン　グ　ナ　ン　バ　ー
動 物 の 姿 や 生 活	虫のからだ トンボのいろいろ	似たものどおし	202	10, 12, 26, 32, 38, 39
		トンボのいろいろ	203	3, 4, 5, 6, 12, 22, 23, 27, 28, 32, 33, 37, 39
	セミのいろいろ	幼虫のすみ場所と生活	204	3, 4, 5, 6, 12, 23, 28, 32, 33, 38, 40
		なわばり	205	3, 4, 5, 6, 12, 23, 29, 33, 38, 39
		移　動	206	3, 4, 5, 6, 12, 29, 34, 38, 40
		セミの声	207	3, 4, 5, 12, 21, 28, 31, 36, 39
		鳴く時刻	208	3, 4, 5, 12, 21, 28, 32, 36, 39
	鳴く虫	アブラゼミの生活	209	3, 4, 5, 12, 17, 21, 28, 32, 33, 37, 40
		ぬけがらで調べる	210	3, 4, 5, 12, 21, 26, 27, 31, 37, 39
		鳴く虫のいろいろ	211	5, 6, 12, 21, 22, 27, 28, 31, 32, 37, 39
		発音の日周	212	5, 6, 12, 22, 28, 32, 38, 40
		音を出すしくみ	213	5, 6, 12, 26, 32, 38, 40
	クモの網	鳴き声のいろいろ	214	5, 6, 12, 28, 33, 38, 40
		鳴く虫の一生	215	5, 6, 12, 22, 28, 33, 38, 40
		クモのいろいろ	216	7, 8, 12, 26, 27, 31, 32, 37, 39
		クモの生活	217	7, 8, 12, 17, 21, 22, 28, 29, 31, 32, 37, 39
		クモの働き	218	7, 8, 12, 17, 22, 29, 33, 34, 38, 40
	ハチのなかま	ハチの食べものと生活様式	219	7, 12, 17, 21, 22, 28, 32, 37, 39
		天敵としてのハチの働き	220	7, 12, 17, 29, 33, 38, 40
		アシナガバチによる環境診断	221	7, 12, 19, 30, 35, 38, 40
	花と虫	花にくる虫	222	1, 7, 9, 11, 12, 22, 28, 31, 37, 39
		花の形と訪花昆虫	223	1, 7, 9, 11, 12, 22, 26, 28, 32, 37, 39
		訪花昆虫の優劣	224	1, 7, 9, 12, 22, 29, 34, 38, 40
	虫のすみか	虫のすみか	225	1, 7, 12, 21, 22, 23, 28, 31, 32, 37, 39
		昆虫の進化	226	1, 7, 12, 35, 38, 40
	水の中のいきもの	池や沼にすむ生きもの	227	2, 3, 4, 5, 12, 13, 23, 27, 31, 32, 37, 39
		水生動物の食べもの	228	2, 3, 4, 5, 12, 13, 17, 23, 28, 29, 32, 37, 40
		呼吸のしかた	229	2, 3, 4, 5, 12, 13, 23, 26, 33, 38, 40
	チョウのたべもの	幼虫のたべもの	230	7, 11, 12, 17, 21, 22, 28, 32, 38, 39
		幼虫の成長と摂食量	231	7, 12, 17, 28, 29, 33, 38, 40
		温度と成長	232	7, 12, 14, 28, 33, 38, 40
		アゲハチョウの一生	233	7, 12, 17, 29, 31, 32, 37, 40
	樹液に集まる昆虫	樹液に集まる昆虫	234	3, 4, 5, 12, 21, 28, 32, 38, 39
		樹液性昆虫の強弱	235	3, 4, 5, 12, 21, 29, 33, 38, 39

	テ　　マ	小　テ　　マ	カード 番　号	パンチングナンバー
動物の 姿 や 生 活	ヤツデの花と昆虫	ヤツデの花	236	8, 11, 26, 33, 37, 39
		花にくる昆虫と温度	237	8, 12, 14, 28, 32, 33, 37, 39
	カエルの生活	カエルの産卵	238	1, 13, 23, 28, 31, 32, 36, 39
		おたまじゃくしの成長	239	2, 13, 23, 28, 32, 33, 37, 39
		カエルの生長とえさ	240	3, 4, 5, 6, 13, 17, 23, 28, 33, 37, 39
		産卵行動と気象	241	1, 13, 14, 23, 28, 34, 38, 40
		日常の行動	242	3, 4, 5, 6, 13, 28, 35, 37, 40
	シジウカラの生活	シジウカラの一年	243	10, 13, 21, 28, 31, 32, 33, 36, 39
		さえずりとなわばり	244	1, 2, 3, 13, 21, 24, 29, 34, 35, 38, 39
		群れの生活	245	9, 13, 21, 29, 34, 38, 40
		食べもの	246	10, 12, 13, 17, 21, 28, 29, 33, 34, 37, 40
	鳥の渡り	渡り鳥のいろいろ	247	10, 13, 29, 31, 32, 37, 39
		渡りの経路	248	10, 13, 29, 32, 38, 40
	環境と鳥	環境と鳥	249	10, 13, 21, 22, 23, 24, 27, 29, 32, 33, 37, 39
		植生と鳥	250	10, 13, 21, 22, 23, 27, 29, 34, 38, 40
		垂直的な分布	251	10, 13, 27, 29, 33, 38, 39
	鳥のさえずり	鳴き方のいろいろ	252	10, 13, 28, 32, 37, 39
		さえずりと地鳴き	253	10, 13, 28, 33, 38, 40
		鳴く時間	254	10, 13, 28, 33, 38, 40
		鳴き声の記録のしかた	255	10, 13, 33, 34, 38, 40
	動物の冬ごし	冬眠する動物のいろいろ	256	9, 12, 13, 28, 33, 38, 40
		昆虫の冬ごしの形と場所	257	9, 12, 21, 22, 28, 31, 32, 37, 39
		冬ごしの場所と環境条件	258	9, 12, 14, 28, 33, 38, 40
林のしくみとうつりかわり	光の植物	環境と草丈	301	7, 11, 14, 18, 21, 22, 28, 29, 32, 33, 36, 39
		芽生えの消長	302	7, 11, 14, 16, 21, 28, 29, 33, 34, 37, 39
	埋土種子	土の中の種子	303	10, 11, 16, 21, 29, 33, 34, 37, 40
		埋土種子の寿命	304	10, 11, 21, 28, 29, 34, 35, 38, 40
	落　葉	落葉期	305	3, 8, 11, 21, 28, 31, 32, 38, 39
		落葉量	306	10, 11, 21, 28, 34, 35, 38, 40
	林のつくり	葉の寿命	307	10, 11, 21, 28, 32, 33, 37, 39
		林をつくる木や草のタイプ分け	308	10, 11, 16, 21, 26, 31, 32, 33, 37, 39
		林は4階建アパート	309	10, 11, 16, 21, 29, 32, 33, 36, 39
		いろいろな林のしくみ	310	10, 11, 16, 21, 29, 34, 35, 37, 39
		マント群落とソデ群落	311	7, 11, 21, 29, 33, 34, 36, 39

	マ	マ	マ	番号	番号
林のしくみかわり	林縁の植物	林縁効果	312	7, 11, 21, 29, 34, 35, 37, 40	
	林のうつりかわり	遷移の道すじ	313	10, 11, 16, 21, 22, 29, 34, 35, 37, 39	
		園内での遷移観察地点	314	10, 11, 16, 21, 22, 29, 35, 38, 39	
生きもののつながり	食物連鎖	生産者と消費者と分解者	315	10, 11, 12, 13, 17, 29, 34, 37, 40	
		いろいろな動物の食性	316	10, 11, 12, 13, 17, 29, 32, 37, 39	
		食物連鎖	317	10, 11, 12, 13, 17, 21, 22, 23, 29, 33, 34, 36, 40	
		生態ピラミッド	318	10, 11, 12, 13, 17, 29, 34, 38, 40	
	落ち葉のゆくえ	物質の循環とエネルギーの流れ	319	10, 11, 12, 13, 14, 29, 35, 38, 40	
		落ち葉の下にすむ動物	320	10, 12, 17, 21, 22, 28, 29, 32, 33, 36, 39	
		黒土のできかた	321	10, 12, 14, 16, 21, 22, 29, 33, 34, 38, 40	
		ミミズの糞と森林土壌	322	10, 12, 14, 21, 22, 29, 35, 38, 40	
	森のそうじ屋	動物の死体に集まる昆虫	323	7, 12, 13, 17, 21, 22, 29, 32, 33, 37, 39	
		動物の糞に集まる昆虫	324	7, 12, 13, 17, 29, 32, 33, 38, 39	
糞虫の生息環境		325	7, 12, 13, 19, 21, 22, 27, 34, 38, 39		
森林と環境	森林と光	明るい所・暗い所	401	7, 11, 14, 18, 21, 29, 31, 32, 36, 39	
		光の垂直分布	402	7, 11, 14, 18, 21, 29, 33, 38, 40	
		光の季節変化	403	10, 11, 14, 18, 21, 22, 33, 38, 40	
	森林と温度	夏は涼しい	404	4, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 31, 37, 39	
		1日の気温の変化	405	4, 9, 14, 18, 21, 32, 33, 37, 40	
		土の中の温度	406	7, 14, 18, 21, 22, 32, 38, 39	
	森林と湿度	1日の地温の変化	407	7, 14, 18, 21, 33, 38, 40	
		森林の中は湿っぽい	408	7, 14, 18, 21, 31, 32, 37, 39	
		1日の湿度の変化	409	10, 14, 18, 21, 22, 32, 38, 40	
	森林と風	1年の湿度の変化	410	10, 14, 18, 21, 22, 33, 38, 40	
		風をやわらげる森林	411	7, 14, 18, 21, 32, 33, 37, 39	
		枝葉のゆれと風速	412	10, 11, 14, 18, 21, 34, 38, 39	
	森林と水	風道	413	7, 14, 18, 20, 21, 24, 30, 34, 35, 38, 40	
		ひょうたん池の水	414	10, 14, 18, 23, 31, 32, 33, 37, 39	
		しみこむ能力	415	10, 14, 18, 21, 22, 24, 30, 34, 38, 40	
	森林と土	雨のゆくえ	416	10, 14, 18, 21, 34, 35, 37, 40	
		洪水を防ぐ森林	417	10, 14, 18, 21, 22, 30, 34, 35, 37, 40	
土の断面		418	10, 14, 18, 21, 32, 33, 37, 39		
土が発達していくようす		419	10, 11, 14, 16, 18, 21, 22, 29, 34, 35, 37, 40		

	テ　　マ	小　テ　　マ	カード 番　号	パンチングナンバー
森林と環境	森林と土 森林と地質	土壌と植生	420	10, 11, 14, 18, 21, 27, 34, 38, 40
		自然教育園のおいたち	421	10, 14, 15, 18, 25, 34, 38, 40
		花粉は語る	422	10, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 29, 35, 38, 40

第3部 都市と自然

	テ　　マ	小　テ　　マ	カード 番　号	パンチングナンバー
都市化と生物	都市化と植生・動物相	人口の増加	501	10, 15, 19, 24, 30, 33, 34, 38, 40
		失われゆく緑地	502	10, 11, 15, 19, 21, 24, 27, 30, 34, 35, 37, 40
		環境の変化と動物相	503	10, 12, 13, 19, 24, 30, 34, 35, 37, 40
	退行曲線	大型の動物	504	10, 13, 15, 19, 24, 27, 30, 31, 32, 33, 38, 40
		水生の昆虫	505	3, 4, 5, 6, 12, 15, 19, 23, 24, 27, 30, 32, 33, 38, 40
		草原の昆虫	506	3, 4, 5, 6, 12, 15, 19, 22, 24, 27, 30, 33, 34, 38, 40
	生物指標	指標生物の条件	507	10, 11, 12, 13, 19, 30, 34, 35, 38, 40
		大気汚染などの指標	508	10, 11, 14, 19, 20, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		環境破壊などの指標	509	10, 11, 12, 19, 24, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39
	帰化植物	帰化植物の分け方と変遷	510	7, 11, 15, 19, 22, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		帰化植物のふるさと	511	7, 11, 19, 25, 27, 30, 32, 33, 34, 38, 40
		帰化率	512	7, 11, 19, 21, 22, 24, 27, 30, 34, 35, 38, 40
	帰化動物	帰化動物の侵入と分布の拡大	513	10, 12, 13, 15, 19, 27, 30, 32, 33, 34, 38, 40
		都市を中心にふえる帰化昆虫	514	10, 12, 15, 19, 27, 30, 33, 34, 35, 37, 40
都市の中の緑地	都市の中での食物連鎖	ハチを中心にした食物連鎖	515	10, 12, 17, 19, 21, 24, 29, 30, 34, 35, 38, 40
		自然と都市の食物連鎖	516	10, 11, 12, 13, 17, 19, 21, 24, 29, 30, 34, 35, 36, 40
	緑地の質と生物相	緑地の変遷	601	10, 11, 15, 19, 21, 22, 23, 24, 30, 34, 38, 40
		緑地の質と小動物	602	10, 12, 19, 24, 30, 34, 35, 38, 40
	衰退する植物	主要樹木の生存率	603	10, 11, 15, 19, 21, 24, 30, 33, 34, 35, 37, 39
		スダジイ巨木の衰退	604	10, 11, 19, 21, 24, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 39
	繁栄する植物	ふえる3種の植物	605	10, 11, 19, 21, 24, 30, 34, 35, 36, 39
		衰退しはじめたアオキ	606	10, 11, 12, 19, 21, 24, 30, 32, 33, 34, 36, 39
	チョウの変遷	増え続けるシュロ	607	10, 11, 13, 19, 21, 24, 30, 32, 33, 34, 36, 39
		自然の変化とチョウ類の関係	608	1, 7, 12, 19, 22, 24, 27, 30, 33, 34, 38, 40
	ふえる昆虫	緑地公園におけるチョウ類相	609	1, 7, 12, 19, 24, 27, 30, 34, 35, 37, 40
		自然教育園におけるチョウ類の変遷	610	1, 7, 12, 15, 19, 24, 30, 34, 35, 36, 39
		都市環境に強い昆虫の生活形	611	10, 12, 19, 24, 28, 30, 34, 35, 38, 40

	テ　　マ	小　テ　　マ	カード 番　号	パンチングナンバー
都市 の中 の 緑地	ふえる昆虫	緑地公園で大発生している昆虫	612	10, 11, 12, 19, 21, 24, 30, 33, 34, 37, 39
	鳥類の変遷	緑地の量・質と鳥相	613	10, 13, 19, 21, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		シジュウカラのなわばりの数の変遷	614	1, 2, 3, 13, 15, 19, 21, 24, 27, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 39
		繁殖している鳥の数の変化	615	10, 13, 15, 19, 24, 28, 30, 33, 34, 37, 40
		鳥類の生活の変化	616	10, 13, 15, 19, 24, 28, 30, 34, 35, 38, 40
都 市 の 環 境	都市気候	砂漠化していく都市	701	10, 14, 15, 20, 30, 34, 35, 38, 40
		熱しやすい人工地面	702	4, 14, 20, 21, 23, 24, 30, 32, 33, 34, 37, 39
		燃料消費量と気温の上昇	703	9, 14, 15, 20, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		都市と農村の気候	704	10, 14, 20, 24, 25, 30, 34, 35, 38, 40
	都市の大気汚染	富士山に見える日	705	10, 14, 20, 24, 30, 32, 33, 37, 39
		大気汚染のいろいろ	706	4, 9, 14, 20, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		発生源と距離	707	10, 14, 20, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		大気汚染と植物	708	4, 11, 14, 20, 21, 24, 30, 33, 34, 37, 39
	都市の水	都市化と雨のゆくえ	709	3, 5, 11, 14, 20, 24, 30, 34, 35, 37, 39
		川の汚れ	710	4, 12, 14, 20, 23, 30, 32, 33, 34, 38, 40
		地下水と地盤沈下	711	10, 14, 20, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		都市の水の循環	712	4, 14, 20, 24, 30, 34, 35, 38, 40
	都市の土壌	人工表土地の増加	713	10, 14, 15, 20, 24, 30, 34, 35, 38, 40
		都市土壌の荒廃	714	10, 14, 20, 24, 30, 34, 35, 37, 40
	都市の騒音	普通の会話は60ホーン	715	10, 14, 20, 24, 30, 31, 32, 38, 39
		生活と騒音	716	10, 14, 20, 24, 30, 32, 33, 38, 40
		林の中は静か	717	7, 11, 14, 20, 21, 24, 30, 32, 33, 34, 37, 39

カードの操作の手順

操作は次のような手順で進める。

- ①パンチカードのコーナーがカットされている部分を左上にして重ねる。
- ②検索の項目が書かれている表紙を一番上に重ねる。
- ③ソーターを該当する項目の穴にさしこみカードを持ち上げると該当するカードが落ちる（図4）。
- ④二つ以上の項目がある時は、下に落ちたカードを集めさらに別の項目でくり返す。
- ⑤ウエイトの項で「必ずふれる」に該当するカードを中心に同じ内容のものを集める。
- ⑥裏面の観察地点の地図を参考に解説指導の順序を決める。

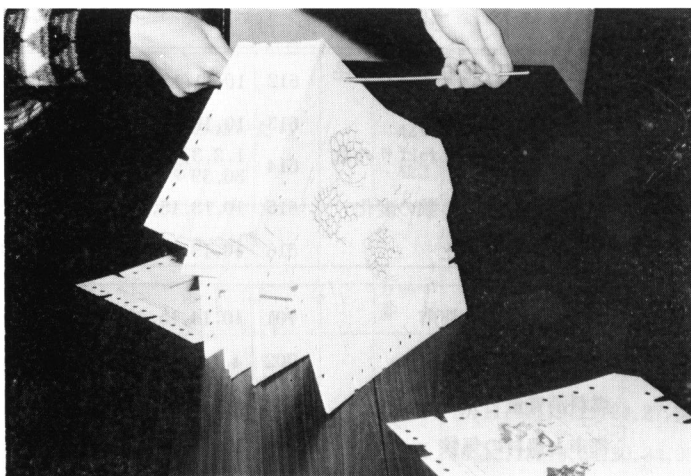


図 4. カードの操作のしかた

解説指導案の実例

そこで、でき上がった検索カードを使用し、「早春に観察できるもの」、「鳥に関するもの」、「遷移に関するもの」、「池沼で観察できるもの」、「小学校4年生が秋に校外学習で来た時指導する内容」について実際に拾い出してみた。()の番号はカード番号。

a) 早春 (パンチングナンバー1)

芽のつくり (107), 木の芽のつき方・のび方 (109), 木の芽出し (111), 花のつくり (112)
雌雄同株と雌雄異株 (113), 虫媒花 (116), 木の肌 (144), 常緑樹の紅葉, 春の紅葉 (166),
生活形 (168), 林床植物の生活環境 (171), カタクリの生活 (172), 雑草の性質 (173),
花にくる昆虫 (222), 訪花昆虫の優劣 (224), 虫のすみか (225), 昆虫の進化 (226),
カエルの産卵 (238), 産卵行動と気象条件 (241), さえずりとなわばり (244),
自然の変化とチョウ類の変化 (608), 緑地公園におけるチョウ類相 (609),
自然教育園におけるチョウ類の変遷 (610), シジウカラのなわばりの数の変遷 (614)

しかしこの中で他の季節にも該当するものが多く, 早春のみというのは172, 238, 241のわずか3テーマであった。

b) 鳥に関するもの (パンチングナンバー13)

シジウカラの一年 (243), シジウカラのさえずりとなわばり (244), カラ類の群れの生活 (245),
シジウカラの食べ物 (246), 渡り鳥のいろいろ (247), 渡り鳥の経路 (248), 環境と鳥 (249),
植生と鳥 (250), 鳥類の垂直的な分布 (251), 鳥の鳴き方のいろいろ (252), さえずりと地鳴き (253),
鳴く時間 (254), 鳴き声の記録のしかた (255), 生産者と消費者と分解者 (315), 食物連鎖 (317),
環境の変化と動物相 (503), 帰化動物の侵入と分布の拡大 (513), 自然と都市の食物連鎖 (516),
増えつづけるシュロ (607), 緑地の量・質と鳥相 (613), シジウカラのなわばりの数の変遷 (614),
繁殖している鳥の数の変化 (615), 鳥類の生活の変化 (616)

なお, パンチングナンバー13は, 「鳥その他の動物」であるがこの中から鳥だけをとり出したものである。

c) 遷移に関するもの (パンチングナンバー17)

ドングリから若木へ (148), たねの広がりぐあい (161), 植生のようすと散布のしかた (162), あき地の植物 (175), 雑草の生活 (176), 芽生えの消長 (302), 土の中の種子 (303), 林をつくる木や草のタイプ分け (308), 林は4階建てのアパート (309), いろいろな林のつくり (310), 遷移の道すじ (313), 園内での遷移の観察地点 (314), 土が発達していくようす (419), 花粉は語る (422)

d) 池沼で観察できるもの (パンチングナンバー23)

葉の形 (101), 水媒花 (117), 食虫植物 (155), 水辺の植物のいろいろ (177), 水の深さと植物 (178), 水草の茎と葉のつくり (179), トンボのいろいろ (203), トンボの幼虫のすむ場所と生活 (204), トンボのなわばり (205), トンボの移動 (206), 虫のすみか (225), 池や沼にすむ動物 (227), 水生動物の食べもの (228), 水生動物の呼吸のしかた (229), カエルの産卵 (238), オタマジャクシの成長 (239), カエルの成長とえさ (240), 産卵行動と気象条件 (241), 環境と鳥 (249), 植生と鳥 (250), 食物連鎖 (317), 夏は涼しい (405), ひょうたん池の水 (414), 緑地の変遷 (601), 熱しやすい人工地面 (702), 川の汚れ (710)

e) 小学校4年生が秋に校外学習で来た時, 指導する内容 (パンチングナンバー6, 7, 10, 32, 36,

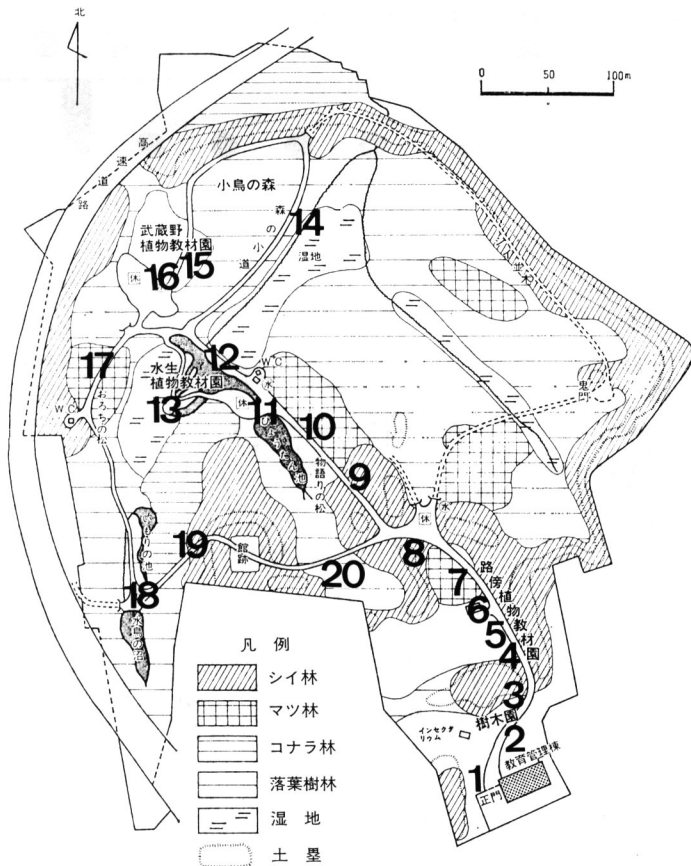
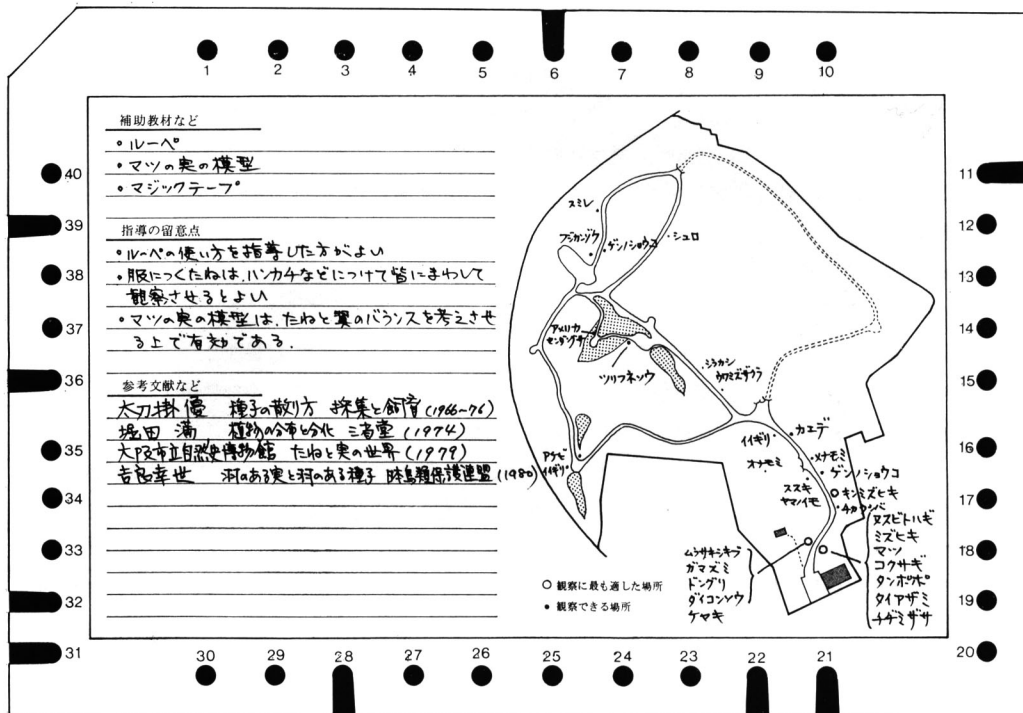


図5. 観察地点と解説順序



1. たねの散りかたのいろいろ

いろいろな種子の形態とその散布様式との関係を理解し、形態上の特徴をつかむ。果実の開裂によって飛ぶもの、風によるもの、動物体にくっついて運ばれるものなどは、実際に触れたりすることを通して理解しやすい。

散布の方法のいろいろ

散布の方法のいろいろ				お も な 例			
種 類	散り方	お も な 例		種 類	散り方	お も な 例	
果実の開裂によつて飛散	果皮の反転（乾燥や接触による）	ウヘセンカスミレ フウロソウ フジ	カタバミ  ゲンノシロウコ 	水流や海流による飛散	水や海水に耐える	スイレンヒシ グンバイ ヒルガオ ハマユウ	ココヤシ  ハマオモト  コルク層におおわれている。
風によつて飛散	羽、冠毛（多くは果実ごと散布）	ヤナギ トネリコ キリ カエデ ウバユリ	タンポポ  センニンソウ  マツ  ススキ 	動物が食べられ種子を飛散	果実が動物に食べられる（一度消化管を通す）	ヤドリギ ハイマツ ザクロ ニワメ モドキ	 なながまど  グミ 
動物体にくっついて飛散	カギ、トゲなどによつて付着	オナモミ ヤエムグラ ミズヒキ キケマン	 イノコズキ  センダングサ  ヤブジャミ 	落下してころがる	その他	カシの類 シイ	 ドングリ 
	粘性によつて付着	トベラ オオバコ ヤブタバコ	 ノブキ  ヤブタバコ  チヂミザサ 	その他	ムカゴ	肉芽 莖上にできた芽が独立して散布 珠芽 鱗片葉が多肉化して独立 りん片葉が地下で分離…ムラサキカタバミ 葉面上の不定芽が独立…カラコンゴエ	ヤマノイモ  オニユリ 

図 6. カード番号160「たねの散り方のいろいろ」表（上）と裏（下）

37, 38)

この項は上記のパンチングナンバーで選択されたものを、内容ごとに整理し、地図を参照して解説の順序と内容を示したものである。なお、小テーマの頭についた●は必ずふれるもの、○はある程度ふれるもの、無印はかんたんにふれるものである。また、どこで解説するかは図5に示してある。

①オリエンテーション

●利用上の注意(1), ●ゴミの処理(2)

②たねの散りかた

●たねの散り方のいろいろ(160)(図6), 植物のふえ方(120~125), 花から果実へ(126),
実の形(143)

③どんぐりの観察

○どんぐりになるまで(147)

④ジョロウグモの観察

○クモのいろいろ(216), ○クモの生活(217)

⑤つる植物の観察

●つる植物のいろいろ(150), ○生育形(169), カラスウリの生活(153), 葉の形(101)

⑥花に集まる虫

○花にくる昆虫(222), ○花の形と訪花昆虫(223), ○ハチのなかまの食べものと生活様式(219),
虫のからだのつくり(201), 似たものどおし(202)

⑦マツ林のしくみ

●林は4階建アパート(309), ●環境と樹形(105), ○林をつくる木や草のタイプ分け(308),

○樹形のいろいろ(104)

⑧光と植物の観察

●環境と草丈(301)

⑨森林の環境

●明るい所・暗い所(401), ○森林の中は湿っぽい(408), ○一日の湿度の変化(409),

○風をやわらげる森林(410), 土の中の温度(406), ○林の中は静か(717), 普通の会話は60ホーン(715),
生活と騒音(716)

⑩鳥の声

○鳴き方のいろいろ(252), ○環境と鳥(249)

⑪渡り鳥の観察

○渡り鳥のいろいろ(247), 渡り鳥の経路(248), ○ひょうたん池の水(414)

⑫水生植物

○水辺の植物のいろいろ(177), 水生植物の茎と葉のつくり(179)

⑬アカトンボの観察

○トンボのいろいろ(203), トンボのすみ場所と生活(204), 水生の昆虫の退行(505)

⑭シュロ

●増えつづけるシュロ(607)

⑮鳴く虫の観察

○鳴く虫のいろいろ(211), 鳴く虫の発音と日周(212), 鳴く虫の音を出すしくみ(213),

○虫のすみか(225)

- ⑯野ギクの観察
- 野ギク (140)
- ⑰シジュウカラの観察
- シジュウカラの一年 (243)
- ⑱オオバコの観察
- 路上のすみわけ (174)
- ⑲落ち葉めぐり
- 落ち葉の下にすむ動物 (320), ○動物の死体に集まる昆虫 (323), 動物の糞に集まる昆虫 (324),
- 土の断面 (418)
- ⑳アオキの観察
- 衰退しはじめたアオキ (606) (図1), ○雌雄同株と雌雄異株 (113)
- ㉑その他
- アゲハチョウの一生 (233), チョウの幼虫の食べもの (230), 葉の寿命 (307),
- いろいろな動物の食性 (316), 環境破壊などの指標 (509), 富士山に見える日 (705),
- 大型の動物の退行 (504), 芽のつくり (107), 帰化植物のふるさと (511),
- 帰化動物の侵入と分布の拡大 (513)

以上が小学校4年生が秋の校外学習に来た時、自然教育園内で解説できる内容ということになる。しかしこれを見ると、落ちたカード全てを対象としたため、たしかに量も多く、また、なかには高度な内容が含まれている。実際には小学校4年生には時間的にも内容的にも困難と思われるが、この中からさらに精選して解説指導することは可能であろう。もっとも、小学校4年生くらいの自然認識をもった社会人には、このくらいの量と内容のことは十分消化できるような気がする。

問題点と改善策

235項目という莫大な数の小テーマと検索項目の基準の類型化が十分にできないなかで、実際の検索カードを作成したわけであるが、いくつかの問題点が出てきた。

とにかく、「カードが落ちすぎる」というのが実感である。これは、テーマを細分化しすぎたためと考えられる。このカードが多いということは、一回では操作ができず5～6回に分けなければならないという不能率さを招いた。もう少し大きなテーマでまとめ、できるだけカードの数を減らした方がよいような気がする。

例えば、小学校4年生の校外学習の際の③どんぐりの観察の項(P.23参照)で、4年生は「どんぐりになるまで」という小テーマのみであるが、「どんぐりのいろいろ」は、小学校1・2年生ですでに学習済ということでカードは落ちてこないのである。これらは「どんぐりの観察」という大きなテーマでくくってもよいような気がするし、また、5段階というレベル分けも検討の余地がありそうである。このあたりは、生物の種の検索のように明確に類型化できるものとの大きな差であろう。

また、この検索カードは学校の先生が下調査に来た時など、学習指導計画を立てる際に活用してほしいと思うが、やや内容が専門的すぎるし、情報量が少ないかもしれない。いつ頃どんな花が咲き実になるか、虫や鳥の出現期はいつかといった生物ごよみ的なこと、また、個々の動・植物の生活史的なことも用意すべきであろう。そうなると、カードだけでは情報量が限られてしまうので、別にそれぞれのテーマに関した資料を整理しておいて、すぐ取り出せる準備をしておく必要があろう。

いづれにしても、まだまだ改善の余地が十分ありそうである。

お わ り に

従来、私たちは長年の経験から、いつの時期に、どのような人が、何の目的で、何人くらい、何時間くらい滞在するかという情報によって、頭の中にカリキュラムらしきものを思い浮べ、それに沿って解説指導を行ってきた。今回このカリキュラムのカード化の試みによって、以前よりやや系統だった解説指導が出来るような気がしてきた。しかし、この検索カードは、自然教育園のみで通用するものであり、他のフィールドでは利用できない欠点がある。

今、学校教育の中でも野外学習の重要性がますます高まっているが、校外学習のフィールドごとにこのような検索カードが用意されていればより効果的な学習指導が行えるであろう。また最近、国立公園などでは自然観察ボランティアが活発に活動しているが、このような指導者層が入れ替りのあるところでは、そのフィールドの検索カードがあれば解説指導上有効と思われる。その際、本稿をたたき台として活用していただければ幸いに思う次第である。