HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	高校と大学の新たな接続関係：PASSと日本の現状
Author(s)	大野, 栄三
Citation	北海道大学大学院教育学研究科紀要, 81, 269-276
Issue Date	2000-06
DOI	https://doi.org/10.14943/b.edu.81.269
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/28812
Type	departmental bulletin paper
File Information	81_P269-276.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

高校と大学の新たな接続関係

―― PASSと日本の現状 ――

大 野 栄 三

New Articulation between High School Courses and Higher Education

―― PASS and Japanese Status quo ――

Eizo OHNO

目　　次

1．高校理科教育の偏りと大学入学試験 …… 269
2．PASS …… 270
3．今，何ができるのか …… 274

1．高校理科教育の偏りと大学入学試験

日本では，高校卒業資格だけでは大学への入学は許されず，あらためて入学希望者の学力を試験で評価するのがふつうである。平成元年に改訂された高等学校学習指導要領で選択科目が多数導入されて以来，高校理科では物理，化学，生物，地学の4領域から2領域に関わる科目を選択履修すればおおむね卒業可能となっている。それにともない大学では入学試験に課せられる理科が2科目以下となった。その結果，高校で物理の授業をまったく履修せずに卒業した学生が，大学の理工系学部へ進学してくることは今や日常茶飯事である。そのような学生が，高校物理の知識を前提とした大学の基礎教育を理解できなかったとしても不思議なことではない。

現在，入学後の学習で困難や違和感を持った学生のために，さまざまな補習教育が大学で行われている。大学の附属図書館に高校教科書やビデオ教材を設置して学生の自学自習に任せるというものから，高校レベルの補習授業を実施する所まである。しかし，そのような補習教育を大学の単位として認定してよいのだろうか。もしも，補習教育を単位として認めるのであれば，高校で関係する科目を既に履修している学生には単位を与えなければならないだろう。また，大学で高校理科教育を繰り返すにもかかわらず，質の保証された学位が4年間で取得できるのだろうか。学位の質を確保するために在学年限が5年，6年と延びてしまうのであれば，そのようなシステムは大学の教育資源を有効に利用しているとは言えない。高校教育と大学教育の接続，連携の問題は，本来，大学における補習教育の充実といった大学側だけの努力で解消されるべきものではないはずである(1)。

高校における偏った理科教育がこのような問題を引き起しているというのが，多くの大学教官のコンセンサスであろう。理科は2領域だけしか選択してはいけないという束縛が高校教育にあるわけではない。しかし，現実は，高校生自身が履修科目を選択するのではなく，文系，理系といった進学コースにあわせて学校側が決めてしまっている場合が多い。また，効率良く受験準備

がしたいという学生からの要求も強い。結局，諸般の事情から，必要最小限の科目を履修して済ませることになる。

受験生が入試科目について持っている誤った前提も問題を悪化させている。大学での学習を始めるために必要な条件は，大学側が指定した少数科目の入学試験をパスしたことで満たされているはずだという前提である。これまで大学は，入学後の学習を困難なく始めるために必要とされる知識と技能を，入試科目のラインアップというメッセージだけで提示してきた。そのため，入学試験に含まれている科目さえ修得していれば，大学での学習を開始することが充分可能であるかのような錯覚が生じているのである。

受験生の持つ偏った理科の履修歴と誤った前提に対処するため，大学入学試験の科目数を増加させるべきだという議論がある。たとえば，理工系学部に入学するためには，物理，化学，生物の3科目の試験を課すべきだという主張である。確かに，この対策で補習教育の徹底といった大学側の苦労はなくなるだろう。しかし，入試科目を増やしたところで，入試に含まれている科目しか勉強しないという高校生の価値観は何も変わらないし，受験競争の状況をふりだしに戻すだけである(2)。また，高校で理科3科目を必修にして学生全員に有無を言わせず履修させるという方法もあり得るが，21世紀のあるべき教育とは何かという課題に対して新しいヴィジョンを与えてくれるとは思えない(3)。

大学の入試科目のラインアップや高校での必修科目を増やして昔にもどるのではなく，高校生が将来の進路を考えた意味のある科目選択を行い，彼らの高校での学習とその評価を大学側が価値あるものとして認めるような大学入試が実現できないのだろうか。本稿では，そのための参考として，米国における大学入試改革の事例を簡単に紹介したい。

2. PASS

大学教育を受けるために新入生に要求される知識と技能を大学側から提示した例として，米国オレゴン州の Proficiency-based Admission Standards System （PASS）がある(4)。オレゴン州では，21世紀を目指した初等・中等教育の改革として，Oregon Educational Act for the 21st Century が1991年に制定され，すべての生徒にアカデミック教育と職業教育の両方を保証しようとしている。高校では，卒業証書以外に16歳（Grade 10）で CIM（Certificates of Initial Mastery），18歳（Grade 12）で CAM（Certificates of Advanced Mastery）という中等教育修了資格を取得することが決められている(5)。このような教育改革と連携して，州立大学でも CIM，CAM を取得した学生を受け入れるための入学試験制度の検討が行われることとなった。それが PASS プロジェクトと呼ばれる大学と高校が協働した州レベルの取り組みである。PASS プロジェクトでは，オレゴン州の州立大学で学ぼうとする学生が習得しておくべき知識と技能を proficiencies としてリストアップするとともに，それらを高校教育の学習目標，評価の枠組みとしても位置づけようとしている(6)。

数学，科学，社会科学，英語及び文学，外国語，芸術の6分野で proficiencies が設定されており，各 proficiency は ODE（Oregon Department of Education）が発行している学習指導要領（Content Standards and Benchmarks）と関連づけられている。その結果，オレゴン州の公立高校で学ぶ学生は州立大学入学に必要とされる proficiencies を卒業までに修得できるようになっている。このようにして高校教育と大学教育の接続を改善することで，大学における補習教育の履修率を減らし，学生が適切な期間で大学教育を修了できるようにしようというねらいがある。

各 proficiencies は 5 段階で評価され，州立大学で学ぶためには 3 以上の評価が要求されている。厳密には，以下で述べる proficiency 領域というまとまりで評価される。Proficiencies の評価は，CIM，CAM の試験結果とあわせて，基本的には授業に関係するさまざまな学習成果に基づいて高校教師が行うことになっている。教師による評価を実効あるものにするため，適切な教師訓練も考えられている。PASS は2005年から完全実施が予定されており，州立大学に入学を希望する州内の学生は PASS の評価と，SAT I（Scholastic Aptitude Test I）または ACT（American College Testing Program）の結果を大学へ提出することになる。つまり，彼らは PASS に従って自分の力量を示さなければならないのである(7)。高校教師による proficiencies 評価をできるだけ客観的なものとし，大学側がその評価結果を価値あるものとして認めるというシステムがうまく機能すれば，オレゴン州の大学入試の有り様は大きく変わることになるだろう。

ここでは，現在の PASS ではなく，1996年版にある科学の内容を紹介する。現在の PASS は，CIM，CAM との連携や科目統合が意識され，科学については A から D の 4 つの proficiency 領域へとコンパクトにまとめられている。これに対して，1996年版の科学では A から I の 9 つの proficiency 領域が列挙されており，大学側が学生に要求する知識と技能という性格が強く出ている。CIM，CAM との連携を考えた現在の PASS については，Oregon University System のホームページを参照して戴きたい(8)。

1996年版の PASS に記載されている科学の proficiency 領域 A から I を**表 1** に示す。科学は物理科学（physical science），生命科学，地球／宇宙科学の 3 領域に分割されている。化学に関わる知識と技能は物理科学に含まれている。CIM，CAM に対応した学習指導要領では，物理科学に関係した proficiency 領域 B にある a から f の項目の学習を，基本的に Grade 10が終わるまでに修了することになっている。日本での中学校理科修了＋α に相当するだろう。現行の PASS では科学の 3 領域すべてについて CIM レベルの基本的概念を知っていることと，それらを応用できることが要求されている。さらに科学の高度な prficiencies は少なくとも科学の 1 領域について習得しておくこととされている。学生は州立大学で学習を始めるために必要な科学の proficiencies を Grade 12修了までにすべて習得することになる。

表 1．　1996年版 PASS：科学の proficiencies

A：科学の諸分野を統一する概念や探究のプロセスを理解し応用する。

1．統一的な概念によって科学の諸分野を理解し，互いに関連づける。以下の項目を含むが，これらに限定されない。

a．システム（e. g.　生態学的，物理学的，熱力学的）
b．定常性，変化，平衡
c．エネルギーと物質の保存
d．ホメオスタシス
e．構造と機能の相補的性質
f．物理的循環，ライフサイクル（e. g.　化学的，熱的，生物個体群の，物理的なものなど，静的，動的サイクル）
g．モデル

2．探究のプロセスを理解し，効果的に使用する。以下の項目を含むが，これらに限定されない。

a．観測
b．仮説の設定

c．分類
d．比較
e．計測
f．２次的調査・探究
g．対照実験

B：物理科学の基礎的な原理，法則，概念を理解し応用する。
1．物理科学における諸原理の概念的理解と，それらを妥当な科学的状況で使用する。以下の項目を含むが，これらに限定されない。
a．原子構造（e. g.　基本粒子，周期表，結合）
b．物質の化学的，物理的性質（e. g.　酸と塩基，物質の状態，物質の熱的，電気的性質）
c．エネルギーの諸形態（e. g.　位置エネルギー，運動エネルギー），エネルギーの変換
d．化学反応（e. g.　平衡と分子運動論）
e．力，運動，運動量（e. g.　ニュートンの法則，速度，加速度）
f．エネルギーと物質の相互作用（e. g.　波，電子の流れ）

C：生命科学における基礎的原理や概念を理解し応用する。
1．生命科学における諸原理の概念的理解と，それらを妥当な科学的状況で使用する。以下の項目を含むが，これらに限定されない。
a．生物における分子レベル，細胞レベルのプロセス
b．生物システムの構造と機能
c．生物の行動と相互依存：生物と環境との相互作用（e. g.　競争，生態的地位，共生）
d．進化，遺伝，生物多様性

D：地球科学，宇宙科学の基本的原理，法則，概念を理解し応用する。
1．地球／宇宙科学における諸原理の概念的理解と，それらを妥当な科学的状況で使用する。以下の項目を含むが，これらに限定されない。
a．地球システムにおけるエネルギー
b．地球化学的サイクル
c．地球と太陽系の物理的構造と特徴
d．変化のプロセス（e. g.　地質学的変化，海水，陸水による変化，大気の作用による変化，天文学的変化）

E：科学的探求の原理を使って実験を企画・立案する。データを収集，分析し，結果を伝え，実験の企画・立案を批判的に検討する。
1．科学的探求，実験を企画・立案し，実行する。
a．研究領域を考え，自然の観察や既存データに基づいて研究問題や仮説を提出する。
b．実験の企画・立案，データ収集の戦略を通じて，問題や仮説を探究する。
c．実験計画を実行する上で，科学的知識，効果的な方法論，適切な装置，安全な練習を活用する。
d．グラフや数学的解析を使い，データがどのような問題や仮説と関連しているかを説明する。
2．観測結果や実験中に集められたデータの間に存在する関係（e. g.　定性的，定量的）と相互依存性を知る
3．結果にかかわらず，問題や仮説，実験の企画・立案，分析の方法にある欠陥や限界を

述べる。
4．結果を文書や口頭で発表し，問題や仮説，方法，データ，結論の間のつながりを説明する。
5．科学的説明とモデルについて系統的に述べたり，修正したりする。また，科学的調査，探究，実験から得られた証拠と論理を使って科学的議論の正当性を主張する。
6．探究，発見，先行研究の確認，現行理論の予測，モデルと理論の比較，因果的関係性の決定といったさまざまな理由から探究と実験を行う。

F：科学的研究にテクノロジーを使う。情報検索，データ収集，データ解析，グラフ表示にコンピュータを使用する。科学と技術の関係を知る。
1．精度よく，正確に科学機器や技術を使う。
2．コンピュータを使用してデータを収集する（実験範囲内で，または既存のデータベースにアクセスすることで）。
3．分析・表示すべきデータ，分析・表示の仕方，表示の構成やスケールに関して，適切な選択をする。
4．コンピュータによる分析や表示を調べて確かめる。
5．データの収集・分析に使われた技術の限界を説明する。

G：科学の諸分野に適した推論，数学，ライティング，スピーキングを使うことで，科学的問題や議論が分かり，そして述べることができる。
1．テクニカルライティング，数学，グラフ化を使って，科学的話題，関係，プロセス，問題を明示する。
2．科学的問題が分かる。
a．科学的問題と非科学的問題を区別する。
b．物理量の間の関係を知るために，グラフ化や数学的方法を使う。
3．テクニカルライティング／スピーキングを使い，科学的意味にはあくまで忠実であると同時に，特定の聴衆に対してよくわかるように科学的問題を述べる。
4．データ，科学知識，推論，論理，わかりやすいライティングとスピーキングを使い，科学的議論を評価し，その正当性を主張する。

H：メディアに登場する科学的情報や主張を読んで，その確からしさを批判的に評価する。個人や社会に向けられたそれらの情報や主張が持っている意味を分析する。
1．科学と関連する記事やプレゼンテーションを要約し，その目的，対象者，主な論点，重要性や意味を明らかにする。
2．科学の記事やメディアでのプレゼンテーションにある主張を確認し，評価する。
3．欠陥のある推論や偏見を確認し，実証されていない議論を指摘する。
4．観測，推論，証拠，意見の間の違いを知る。
5．メディアに登場する科学的情報や主張が個人，世論，公共政策，社会に対して持っている意味を分析する。
6．現代的問題を分析する上で，科学の基本法則，原理，慣習を適切に応用する。

I：科学的理論や概念が発展する状況，科学の研究が社会に対して持つ意味を理解する。
1．主要な科学理論とその概念，主な貢献者や支持者，そして批判者を調べる。
2．科学理論が発展してきた歴史的，社会的，そして科学的状況を説明する。
3．科学理論の科学やその他の学問分野への関連を説明する。
4．現代の科学的論争，研究が持つ科学的，社会的，道徳的，職業倫理的，哲学的意味を確認し，議論する。

5．科学的問題や理論についての対立する見解を分析し，その正当性を主張する。

表1にあるproficiency領域A，B，C，D，Gは，教育内容に盛り込まれている知識を理解しているかどうか，それらを適切に使用できるかどうかに関係している。proficiency領域E，Fは科学的探究のプロセス，proficiency領域H，Iは科学と社会の関係や価値判断といった内容を含んでいる。Proficiency領域B，C，D，Gの内容は，日本の学習指導要領の定めるところのものと大同小異と言ってよいだろう。しかし，proficiency領域Aにあるような科学の諸分野を統一する概念はわが国の学習指導要領には明確に示されていないし，proficiency領域E，F，H，Iに関しては記述のレベルが異なっている。

日本の現行学習指導要領にある高校理科の探究活動がproficiency領域EとFに相当するだろう。PASSにあるproficiency領域EとFは，わが国の探究活動に比べて実験活動に焦点を合わせており，さらに分析された詳細な内容となっている。たとえば，実験結果にかかわらず，実験に伴う諸活動の限界を考察するというproficiency E－3は，実際の教育現場でどれだけ意識されているだろうか。ここでは，慎重に実験を行うことが期待されているのではない。確かに，授業中の実験は成功することが望ましい。失敗の原因をあれこれ詮索しても，つまらぬ事実が判明するだけだからである。しかし，結果を鮮烈に示して有無を言わせずに学生を結論へ導くという実験ばかりでは，E－3にあるようなproficiencyは習得できないだろう。実験が成功したとしても，実験結果から導出された結論がどれだけの妥当性を持っているのか判断できないままでは困るのである(9)。実験教材や教育方法の工夫が要求される。

Proficiency F－4や5もわが国の学習指導要領よりも踏み込んだ内容になっている。コンピュータを使った発表で聴衆を驚かせる技能の習得だけではだめである。データは加工の仕方によってさまざまな意味や価値を帯びてくる。コンピュータが普及すればするほど，特定の意味や価値が付加された発表を批判的に分析する能力がますます重要になる。Proficiency領域H，Iにまとめられているのは，科学と社会の関係，科学の価値や科学者の職業倫理に関連した知識と技能である。近年，初等・中等教育においてSTS（Science-Technology-Society）教育や新聞を教材とするNIE（Newspapers in Education）といった試みが世界各国で始まっている。これらproficiency領域の教育において本質的な課題は，高校におけるアカデミックな教科教育と社会（働く場）との接続を重視したカリキュラムの研究，開発である(10)。また，proficiency領域H，Iの育成は中等教育で終了するわけではない。大学教育，特に理工系学部の教育の中でどのように展開していくかも今後の重要な課題である。

3．今，何ができるのか

大学側が提示するproficienciesを高校側が評価するというPASSのようなプロジェクトは，大学と高校の協働がなければ実現しない。わが国にそのような入試制度を導入しようとする場合も同じである。教育行政上の制約が強いわが国では，大学と高校が協働するだけでは実現できないと言った方が良いかもしれない。したがって，現時点で，個々の大学が裁量できることは少ないように思える。しかし，学習指導要領の枠内で設定されたproficienciesであれば，大学自身の判断で受験生に要求することが可能なのではないだろうか。

大学側が，入学試験の科目としてではなく，高校での履修科目というまとまりでproficienciesを要求してみることを考えてみよう(11)。たとえば，入学試験に理科を一科目だけを課している

私立大学理工学部には，化学IBとⅡだけを高校で履修して入学することが可能である。しかし，大学側が物理IBやⅡをproficienciesとして要求していれば，受験生は，受験勉強の必要はないが，物理を高校で選択履修しておかなければならない。その科目に対応した補習教育を大学が入学後に提供してくれるだろうと期待してはいけないことになる。

高校での科目履修というかたちでproficienciesが要求されるのと，入学試験の科目として課されるのでは，受験生にとって大きな違いがある。数年前に学習したことを受験勉強としてやり直すのではなく，高校での日々の学習と定期試験に真摯に取り組むことをproficienciesは要求しているのである。PASSプロジェクトが計画しているように，各高校が，proficienciesに対して学校間格差の是正された客観的評価を行えるのならば，大学側から，5段階評価で3以上の評価が必要であると指定することもできるだろう。いずれにしても，各大学がその教育理念，カリキュラムに応じてproficienciesの形態や位置づけを考えればよい(12)。

米国の大学では，入学者選抜の専門機関としてAdmissions Officeが学内に設置されており，そこには専属のスタッフがいる。一方，日本では，入試問題作成から合否判定まで大学教官が深く関わっているのが現状である。我が国のこのような状況では，入学試験制度の改革は大学教官にあらたな負担を強いることになりがちである。また，教育に州レベルの自由度がある米国とちがい，日本では高校側の協力が必要となる入試改革はすぐさま文部省を巻き込んだ全国規模の問題となってしまう。入試改革の障害を挙げることはこのように簡単である。しかし，大学に入学してくる学生の基礎学力の歪みが切実な問題となっている状況で，大向こうを唸らせる入試改革を待っているわけにはいかないだろう。米国のPASSに比ぶべくもないが，まずは個々の大学が，教育理念や教育目標の文言，開講科目の名称だけでなく，受験生にどのようなproficienciesを期待しているのかを具体的に示すべきである。

本稿は，雑誌『大学の物理教育』1999－3号（日本物理学会，1999年）所載の拙稿「大学が求めるの科学のproficienciesと入学試験」に加筆したものである。

注

(1) 高校教育と大学教育の接続の問題についての全体像は，たとえば，IDE・現代の高等教育，**408**（1999）掲載の特集「大学と高校のアーティキュレーション」を参考のこと。その中の小論，荒井克弘「アーティキュレーションとしての大学入試」（前掲書，13－19頁）に，本稿で議論しているPASSの簡単な紹介がある。

(2) 入試科目を増やせという要求は筋の通った主張ではある。しかし現実には，大学の偏差値ランキングが低下するのではとか，安定な経営に要求される受験者数が確保できないのではないかという理由から見送られていることが多いと思われる。結局，入試科目を増やすことは，一部の大学－たとえば医学系－以外では実施が難しいのかもしれない。

(3) 高校教育で理科の4領域を必修化することについては，「高等教育フォーラム」（http://matsuda. c. u-tokyo. ac. jp/forum/index. html）に活発な議論が掲載されている。

ところで，大学教育が始まって以来，大学教育に熱心であった教官の多くが，物理公式丸暗記の新入生の有様をしきりに嘆いていたのではないだろうか。もしそうならば，基礎学力の低下は別にしても，妙な丸暗記知識を詰め込んでいないだけ，今の方が良い大学教育を実現できるのかもしれない。

(4) PASSプロジェクトや1996年版のPASSについては，北海道大学大学院教育学研究科教授の小出達夫氏から多くの貴重な情報を提供して戴いた。

(5) オレゴン州の高校教育改革については，小出達夫「1990年代におけるアメリカ高校教育改革とオレゴン教育法」北海道大学教育学部紀要，**77**〔1998〕，199-224. を見よ。

(6) CAMは，オレゴン州の高校教育がアカデミックな基準と職業関連の学習の経験を満たすことで修了する完成教育であることを意味している。一方，PASSは，オレゴン州内の公立高校から州立大学へ進学しようとする学生が持っているproficienciesを高校側が評価するシステムである。CAMはPASS以上の内容を持っており，大学教育へ接続するためのproficiencies育成だけが高校の役割なのではない。

(7) オレゴン州外の高校から受験する学生に対しては，従来どおりの入試制度が適用される。

(8) "http://pass-ous. uoregon. edu/" を参照のこと。

(9) 大野栄三「科学教育カリキュラムにおける実験の役割」北海道大学教育学部紀要，**79**（1999），1－30。

(10) 大野栄三「高校における科学教育と働く場との接続」International Higher Education Research, vol.IV (2000), 49－57。

(11) PASSにあるproficienciesの概念をかなり矮小化しているのだが，ここでは学習指導要領にある知識と技能の習得が各履修科目に対応していると考えておくことにする。

(12) 知識と技能（proficiencies）を軽視した大学入試は，合格判定の規準を不明瞭にしていく。一芸に秀でていることや積極的な動機を持っていることは，必ずしも大学で学習を始めるのに充分な知識・技能を持っていることを意味しない。近年，日本のいくつかの大学で実施され始めているAO入試の成否も，高校の学業成績を大学側が客観的評価として利用できるかどうか，また大学側が学生に要求するproficienciesをどこまで明確に提示し，評価できるかどうかにかかっている。