

PHƯƠNG HƯỚNG VÀ NHIỆM VỤ CỦA NGÀNH VẬT LÝ NƯỚC TA TRONG NHỮNG NĂM TỚI

ĐINH NGỌC LÂN

Tại Hội nghị vật lý toàn miền Bắc lần thứ nhất, Thủ tướng Phạm Văn Đồng đã căn dặn anh chị em cán bộ vật lý nói riêng, và cán bộ khoa học, kỹ thuật nước ta nói chung, phải ra sức đem khoa học, kỹ thuật phục vụ sản xuất, đời sống, phục vụ quốc phòng. Thủ tướng nhấn mạnh: « Khoa học phải phục vụ. Lẽ sống của khoa học là phục vụ ».

Vật lý học là một ngành khoa học thực nghiệm, có liên quan mật thiết với kỹ thuật và sản xuất. Điều suy nghĩ lớn nhất của anh chị em cán bộ vật lý lúc này là phải làm gì để xây dựng ngành vật lý nước ta tiến nhanh tiến mạnh hơn, phục vụ đắc lực hơn nữa cho sản xuất, đời sống, cho sự nghiệp cách mạng của nhân dân ta.

Vật lý học cổ điển từ Galilée, Newton đến Faraday, Maxwell, Heriz, chủ yếu nghiên cứu hai loại lực thiên nhiên: lực hấp dẫn và lực điện từ. Thí nghiệm Michelson cùng với sự phát minh hiện tượng phóng xạ thiên nhiên (Henri Becquerel, Pierre và Marie Curie) vào những năm 1890 — 1900 đã dẫn đến sự khủng hoảng của vật lý học cổ điển.

Vật lý học hiện đại ra đời cùng với thế kỷ XX. Năm 1900, Max Planck đề xướng ra khái niệm « lượng tử », từ đấy xây dựng nên thuyết lượng tử. Năm 1905, Einstein phát minh thuyết tương đối hẹp, và năm 1916 đề ra thuyết tương đối rộng. Niels Bohr, Rutherford xây dựng lý thuyết cấu tạo của nguyên tử. Trong những năm 1924 — 1928 cơ học

lượng tử ra đời, tiếp đó là cơ học lượng tử tương đối cùng với các công trình của Heisenberg, Schrodinger, de Broglie, Pauli, Dirac. Năm 1932, Chadwick phát hiện ra nơtron, từ đấy xác định được thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử, và ngành vật lý hạt nhân chính thức ra đời. Năm 1934, hai ông bà Frédéric và Irène Joliot — Curie phát minh hiện tượng phóng xạ nhân tạo. Lý thuyết phản ứng dây chuyền phá vỡ hạt nhân nguyên tử ra đời vào những năm 1938 — 1939 với những công trình nghiên cứu của Otto Hahn, Strassmann, Lise Meitner, Enrico Fermi, Joliot Curie, v.v..., mở đầu cho việc giải phóng năng lượng to lớn trong lòng hạt nhân nguyên tử.

Nếu như 40 năm đầu của thế kỷ XX đầy những phát minh có tính chất cơ bản, thì trong thời gian gần 30 năm từ sau chiến tranh thế giới lần thứ hai đến nay, những phát minh nổi tiếng nhất của vật lý học là những phát minh có tính chất ứng dụng và kỹ thuật. Thế kỷ XX thường được gọi là thế kỷ của điện khí hóa, của máy tính điện tử, của tự động hóa, của chất dẻo tổng hợp, v.v... Nhưng trước hết, phải nói thế kỷ này là « thế kỷ nguyên tử ». Chính sự hiểu biết sâu sắc cấu trúc của nguyên tử và hạt nhân nguyên tử đã dẫn đến biết bao phát minh to lớn tạo nên cuộc cách mạng khoa học, kỹ thuật sôi nổi trên thế giới từ sau chiến tranh thế giới lần thứ hai đến nay, từ lò phản ứng, nhà máy điện nguyên tử, các chất đồng vị phóng xạ đến chất bán dẫn, maza, laze, kỹ thuật vi điện tử v.v...

Trong sự phát triển của vật lý học thế giới hiện nay, phần đầu tư lớn nhất vẫn là đầu tư vào nghiên cứu phát triển và ứng dụng. Một đặc điểm của khoa học hiện nay là thời gian từ phát minh đến ứng dụng vào kỹ thuật được rút ngắn rất nhiều. Từ phát minh hiệu ứng tranzito đến sự ra đời của chiếc đèn bán dẫn đầu tiên chỉ mất vài năm. Chiếc laze đầu tiên ra đời vào năm 1960, cách đây mới hơn 10 năm, nhưng đã được ứng dụng rất nhanh chóng vào kỹ thuật và đời sống, từ công nghiệp, i học đến thông tin liên lạc, vô tuyến truyền hình... Trong quốc phòng, laze đã được dùng làm phương tiện đo đạc và hướng dẫn mục tiêu (télémétrie et guidage). Còn việc dùng laze làm vũ khí, hiện nay là vấn đề còn đang nghiên cứu.

Một loạt hiệu ứng trong vật lý hạt nhân và vật lý chất rắn như hiệu ứng Mossbauer, hiệu ứng Hall, hiệu ứng Gunn, hiệu ứng Josephson, v.v... đã và đang nhanh chóng tìm thấy ứng dụng trong kỹ thuật. Ví dụ hiệu ứng Josephson do nhà vật lý trẻ tuổi của Trường đại học Cambridge (Anh) phát minh năm 1963 đang dẫn tới sự ra đời của ngành điện tử học ở nhiệt độ thấp, sự xuất hiện những "mạch logic lạnh".

Một ví dụ điển hình cho việc áp dụng vật lý để giải quyết vấn đề kỹ thuật là việc chế tạo kim cương nhân tạo ở Liên-xô. Kim cương không chỉ là món hàng trang sức đắt tiền mà trước hết là một nguyên liệu tối cần thiết cho kỹ thuật. Hơn 85% kim cương trên thế giới được sử dụng trong công nghiệp. Trước đây Liên-xô phải nhập kim cương của nước ngoài, từ năm 1954 mới bắt đầu phát hiện mỏ kim cương, nhưng không đủ thỏa mãn nhu cầu trong nước. Ngay từ những năm chiến tranh thế giới lần thứ hai, nhà vật lý Liên-xô Leypunski đã chứng minh rằng nếu ép đến 60 000 atmôtphe ở nhiệt độ 2 000°C thì tinh thể cacbon sẽ biến thành kim cương. Năm 1960 đã thành lập Viện Vật lý áp suất cao thuộc Viện hàn lâm Khoa học Liên-xô, và vài năm sau đó, những viên kim cương nhân tạo đầu tiên đã ra đời.

Mới đây nhà vật lý Liên-xô A.V. Stepanov đã chứng minh về mặt nguyên lý có thể chế tạo những vật liệu siêu bền bằng cách sử dụng lực liên kết giữa các nguyên tử. Nếu giữa các tinh thể của sunphua (S) lực tác dụng chủ yếu không phải lực giữa phân tử, mà là lực giữa các nguyên tử thì sunphua (tức lưu huỳnh) không phải nóng chảy ở 115°, mà là ở 34.000°.

Vật liệu mới rất cần cho kỹ thuật hiện

đại. Ngành vật lý chất rắn và nói chung là các khoa học về thể rắn (les sciences de l'état solide) đang được thế giới hết sức chú ý, đầu tư nhiều vốn và người. Ở đây có vấn đề nghiên cứu cơ bản, nhưng chủ yếu là nghiên cứu phát triển và áp dụng, trên cơ sở những phát minh lớn đã ra đời trong vài mươi năm qua. Một ví dụ là sự phát triển của laze. Trước đây, vật liệu làm laze rắn chỉ chịu được 50 xung thì hỏng, không dùng trong quân sự được. Ngày nay vật liệu làm laze rắn có thể chịu 500—1 000 xung, nên có thể dùng laze trên máy bay, xe tăng, thực sự dùng trong quân sự. Hiện nay đã có laze nước, laze khí. Vấn đề sử dụng laze làm vũ khí thực sự, cũng như mở rộng việc sử dụng laze trong công nghiệp sẽ được thực hiện tùy thuộc vào sự phát triển của laze khí (gọi chung là laze hóa học) cho phép tích lũy năng lượng đến 1 000 oát hay hơn nữa.

Bên cạnh những nghiên cứu phát triển và ứng dụng, vật lý học thế giới vẫn tiếp tục phần nghiên cứu cơ bản. Một phương hướng nghiên cứu « mũi nhọn » nhất hiện nay là ngành vật lý các hạt cơ bản (physique des particules élémentaires). Hiện nay người ta đã tìm ra hơn 30 hạt gọi là « cơ bản » và hàng trăm cộng hưởng. Tình hình cũng giống như cách đây hơn 100 năm, lúc người ta tìm ra hàng chục nguyên tố hóa học mà chưa có bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học của Mendeleev. Những hạt gọi là « cơ bản » này sắp xếp như thế nào? Các hạt này có thực là « cơ bản » không, hay bản thân chúng lại cũng có kết cấu rất phức tạp?

Hiện nay vật lý học đã có một số dấu hiệu chứng tỏ các nuclon (prôton, notron) cũng có một cấu trúc nội tại, tuy nhiên chưa đủ lý luận để giải thích. Một trong những dấu hiệu ấy là trạng thái kích thích của những nuclon khi bị bắn phá, xuất hiện một số lớn trạng thái lượng tử. Những năng lượng kích thích này sẽ tính bằng tỉ electron-vôn (GeV), chứ không phải bằng triệu electron-vôn (MeV) như trong hạt nhân, hay bằng electron-vôn (eV) như trong nguyên tử. Vì vậy, để nghiên cứu những đối tượng ngày càng nhỏ tới một phần triệu triệu cm, vật lý học phải sử dụng đến những máy gia tốc khổng lồ hàng chục, thậm chí hàng trăm tỉ electron-vôn!

Một giả thuyết táo bạo về cấu tạo vật chất mới ra đời cách đây không lâu là lý thuyết hạt « quark » do nhà vật lý học Gell-Mann (giải thưởng Nobel 1969) đề ra vào năm 1965. Theo Gell-Mann thì các hạt gọi là « cơ bản » đều do ba hạt « quark » có điện tích phân số

($2/3 e$, $-1/3 e$, $-1/3 e$) và ba hạt « phản quark » (điện tích $-2/3 e$, $1/3 e$, $1/3 e$) tạo nên. Vấn đề hạt « quark » hiện nay đang là vấn đề sôi nổi. Để đi tìm hạt quark, người ta đã phóng các vệ tinh lên thượng tầng khí quyển và dự định làm những máy gia tốc trăm tỉ electron-vôn. Tuy nhiên, đối với lý thuyết « quark », hiện nay còn quá sớm để phủ định hay khẳng định.

Trong lĩnh vực nghiên cứu « mũi nhọn » này, sự kiện thực nghiệm tích lũy đã khá nhiều, nhưng lý thuyết thì hầu như không tiến bộ gì mấy, mặc dù số người làm vật lý lý thuyết trên thế giới khá nhiều; i mới, mô hình mới, giả thuyết mới đề ra không phải là ít. So sánh tình hình tri trệ này với tình hình vật lý học trong vài mươi năm đầu của thế kỷ XX, có người nói như sau : trong những năm đầu của thế kỷ XX, chưa bao giờ một số ít người như vậy, trong một thời gian ngắn như vậy, lại làm được nhiều việc như vậy, còn ngày nay thì chưa bao giờ một số người nhiều như vậy, trong một thời gian dài như vậy lại làm được ít việc như vậy. Không phải là các nhà vật lý ngày nay kém thông minh hơn, mà chính là do vấn đề ngày càng khó. Có thể là « thời gian chết » dài như vậy là thời kỳ yên tĩnh trước sự bùng nổ của một loạt phát minh vô cùng to lớn chăng? Vấn đề này cũng khó mà nói trước được. Hiện nay trên thế giới đang có sự tranh cãi có nên tiến hành những nghiên cứu cơ bản quá tốn kém, thu hút khá nhiều người giỏi mà kết quả chưa biết sẽ đi đến đâu hay không? Dù sao, lĩnh vực nghiên cứu này, nhất là về mặt thực nghiệm, cũng chỉ được nghiên cứu một cách hạn chế ở một số nước, một số trung tâm có phương tiện mà thôi.

Phương hướng phát triển của ngành vật lý nước ta trong những năm tới chủ yếu là nghiên cứu ứng dụng, đem những thành tựu của vật lý học thế giới ứng dụng vào hoàn cảnh cụ thể của nước ta, phục vụ cho sản xuất, đời sống và chiến đấu của nhân dân ta. Cũng như ở các nước khác trên thế giới, áp dụng vật lý học chắc chắn sẽ giúp cho việc hiện đại hóa kỹ thuật và sản xuất ở nước ta.

Trong số hơn 110 bản báo cáo được trình bày tại Hội nghị vật lý toàn miền Bắc lần thứ nhất vào cuối tháng 11-1970, phần lớn là báo cáo phục vụ sản xuất, đây là một phương

hướng đúng đắn đáng khuyến khích. Trong số các báo cáo này, ngành quang phổ chiếm số lượng nhiều hơn cả. Ví dụ các báo cáo về áp dụng phương pháp quang phổ phát xạ để phục vụ tìm kiếm và thăm dò địa chất, để định lượng trực tiếp các nguyên tố đất hiếm của Viện hóa nghiệm Tổng cục Địa chất, báo cáo về áp dụng phương pháp quang phổ hồng ngoại để kiểm tra phẩm chất một số mặt hàng xuất khẩu, để nghiên cứu khả năng chống oxy hóa dầu máy của Viện Vật lý thuộc Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước, về dùng phương pháp quang phổ huỳnh quang, hồng ngoại, tử ngoại để phân tích định lượng được phẩm của Khoa Lý Trường đại học Tổng hợp, Phòng thí nghiệm Viện nghiên cứu Đông i v.v...

Hiện nay ở miền Bắc nước ta đã hình thành khá nhiều cơ sở nghiên cứu và sử dụng máy móc quang phổ : Viện Vật lý Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước, các khoa lý các trường đại học, Viện hóa nghiệm Tổng cục Địa chất, Viện hóa học, các phòng thí nghiệm thuộc trung tâm gang thép Thái-nghuyên, thuộc các nhà máy, các bệnh viện và viện nghiên cứu khác. Số máy móc cũng có khá nhiều, loại máy hiện đại như UR-20 cũng nhiều cơ sở có. Đội ngũ cán bộ quang phổ ngày càng đông đảo về số lượng và tăng cường về chất lượng. Với những điều kiện như vậy, chắc chắn trong những năm tới, với một sự tổ chức và phối hợp tốt, chúng ta có khả năng mở rộng hơn nữa việc sử dụng những phương pháp quang phổ, từ phát xạ đến hồng ngoại, huỳnh quang, nhằm phục vụ cho nhu cầu phân tích ngày càng tăng của nhiều ngành.

Ngành vật lý chất rắn nước ta được xây dựng sau ngành quang phổ, nhưng đội ngũ cán bộ ngành này được tăng cường rất nhanh về số lượng cũng như chất lượng. Điều này cũng phù hợp với xu hướng phát triển trên thế giới hiện nay. Tại Hội nghị Vật lý, anh chị em ngành vật lý chất rắn đã trình bày một số báo cáo về nghiên cứu chế tạo chỉnh lưu từ xêlen trong nước (Viện Vật lý), nghiên cứu chế tạo màng mỏng kim loại (Đại học Bách khoa), nghiên cứu chế tạo thử các loại linh kiện bán dẫn, nghiên cứu về ferit (Đại học Tổng hợp) v.v... Một cố gắng lớn của anh chị em ngành vật lý chất rắn trong những năm qua là khắc phục khó khăn tự sửa chữa, lắp ráp lắp thiết bị thí nghiệm để phục vụ cho công tác nghiên cứu. Những thiết bị thô sơ tự trang tự chế đã bổ sung cho thiết bị hiện đại góp phần vào thành công của công tác nghiên cứu.

Ở nhiều nước, công nghiệp chế tạo chất

bán dẫn và công nghiệp điện tử được xây dựng nhanh chóng chính là nhờ có sự kết hợp chặt chẽ giữa cán bộ vật lý chất rắn và cán bộ các ngành kỹ thuật. Ở nước ta, cán bộ ngành vật lý chất rắn đang cố gắng khắc phục những khó khăn về nguyên liệu, thiết bị, cùng cán bộ các ngành hóa chất, luyện kim, vô tuyến điện tử v.v... tiến hành nghiên cứu thí nghiệm chế tạo đèn và linh kiện bán dẫn, chuẩn bị phục vụ cho sự phát triển mạnh mẽ của công nghiệp điện tử ở nước ta trong những năm tới. Ngành vật lý chất rắn cũng sẽ phục vụ cho nhiều ngành công nghiệp quan trọng khác như luyện kim, chế tạo ferit, chế tạo vật liệu cách điện, v.v...

Phương pháp kích hoạt phóng xạ cùng với các phương pháp vật lý hạt nhân khác đang được xây dựng ở nước ta và chắc chắn sẽ cùng với các phương pháp hóa học, quang phổ, v.v... góp phần phục vụ cho nhiệm vụ phân tích mà sự nghiệp công nghiệp hóa ở nước ta đòi hỏi ngày nhiều. Phương pháp phân tích kích hoạt bằng nguồn gamma, nguồn neutron, và tiến lên bằng máy phát neutron, lò phản ứng, chắc chắn sẽ góp phần giải quyết nhiều vấn đề quan trọng của nền kinh tế quốc dân như điều tra cơ bản, phân tích thành phần quặng, đánh giá trữ lượng, v.v...

Trên thế giới có hai hướng ứng dụng chủ yếu của năng lượng nguyên tử: điện nguyên tử và các chất đồng vị phóng xạ. Điện nguyên tử là vấn đề chúng ta cần chuẩn bị ngay từ bây giờ, trước hết là về cán bộ. Còn chất đồng vị phóng xạ thì đã đến lúc có thể bắt đầu đưa vào sử dụng trong nước ta. Trong vài ba năm qua, anh chị em ngành vật lý hạt nhân đã cùng cán bộ ngành kỹ thuật phối hợp chặt chẽ chuẩn bị điều kiện để đầu năm 1971 bắt đầu đưa một số chất đồng vị phóng xạ vào thí nghiệm sử dụng trong ngành kỹ thuật nước ta, kết quả bước đầu khả quan. Trong năm nay và những năm tới, chúng ta sẽ cố gắng mở rộng việc sử dụng chất đồng vị phóng xạ sang ngành nông nghiệp, công nghiệp và các ngành khác. Trên thế giới hiện nay có những ngành kỹ thuật hiện đại nhưng việc áp dụng tương đối rẻ tiền, kỹ thuật đơn giản mà hiệu quả kinh tế lớn. Việc sử dụng chất đồng vị phóng xạ là một trong những vấn đề kỹ thuật hiện đại ấy.

Việc sử dụng phương pháp đồng vị phóng xạ còn cung cấp một công cụ nghiên cứu hiện đại cho nhiều ngành khoa học khác, từ sinh vật học, y học, nông học đến khảo cổ học, hải dương học. Việc nghiên cứu thành công tổng hợp inxulin, một thành tựu xuất sắc

của khoa học Trung-quốc năm 1965—1966, chính là dựa trên phương pháp đánh dấu các axit amin bằng chất đồng vị phóng xạ cacbon—14.

Ngoài những ngành vật lý kể trên, còn nhiều ngành vật lý khác như ngành vật lý vô tuyến có khả năng phục vụ cho công nghiệp điện tử và kỹ thuật thông tin liên lạc, ngành vật lý siêu âm có khả năng ứng dụng rất rộng rãi, ngành vật lý địa cầu, vật lý hải dương v.v... Các phương pháp vật lý xâm nhập vào sinh vật học đã đẻ ra một ngành khoa học «mũi nhọn» mới: ngành vật lý sinh vật (biophysique). Trong những năm tới, cùng với sự phát triển nhanh chóng của sinh vật học ở nước ta, ngành vật lý sinh vật chắc chắn là một ngành cần được chú trọng phát triển.

Trong khi chú trọng phát triển những nghiên cứu ứng dụng, chúng ta không quên phần nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu lý thuyết. Việc nghiên cứu lý thuyết không những có tác dụng phục vụ trực tiếp cho các ngành ứng dụng, mà còn có tác dụng nâng cao trình độ cán bộ, phục vụ cho công tác giảng dạy, đồng thời chuẩn bị đón đầu trình độ tiên tiến của thế giới.

Trong lời phát biểu tại Hội nghị vật lý toàn miền Bắc lần thứ nhất, Thủ tướng Phạm Văn Đồng có nói: ngoài phục vụ kinh tế, phục vụ sản xuất, còn cần phải chú ý đến công tác giảng dạy. Phải có phương pháp giảng dạy tốt, phải bồi dưỡng thầy giỏi, đào tạo trò giỏi. Trong Hội nghị vật lý, nhiều anh chị em làm công tác giảng dạy ở các trường đại học và phổ thông, qua kinh nghiệm bản thân nhiều năm trong nghề, đã đóng góp nhiều ý kiến xác đáng và phong phú về vấn đề cải cách chương trình giảng dạy vật lý ở phổ thông và đại học. Vấn đề này đang là vấn đề sôi nổi ở nhiều nước: Liên-xô, Cộng hòa dân chủ Đức, Pháp v.v... Ở Pháp năm 1970, Bộ Giáo dục vừa thành lập một tiểu ban giảng dạy vật lý ở bậc trung học. Giáo sư Kastler, giải thưởng Nobel về vật lý, thay mặt cho Hội Vật lý Pháp đã phát biểu một số ý kiến (xem «La recherche», 12—1970), phê phán chương trình vật lý ở bậc trung học của Pháp hiện nay quá lạc hậu, không theo kịp những tiến bộ kỹ thuật hiện đại, cần có sự cải cách. Ông cũng phê phán một quan điểm khá thịnh hành ở Pháp thiên về tư duy trừu tượng, coi thường thực nghiệm, biến vật lý thành một thứ toán học thứ cấp (sous-mathématique). Những vấn đề này cũng đáng cho chúng ta suy nghĩ liên hệ với hoàn cảnh nước ta. Việc giảng dạy vật lý ở phổ thông và đại học ở nước ta đang đòi hỏi một

sự cải cách về chương trình cũng như phương pháp giảng dạy. Những người làm công tác vật lý nước ta, dù có làm công tác giảng dạy hay không, cũng đều có trách nhiệm tham gia công tác này.

Trong mười mấy năm qua, ngành vật lý có tiến hành một số nghiên cứu, nhưng kết quả phục vụ cho ngành kinh tế chưa được nhiều. Thành tích của ngành vật lý trong những năm qua chủ yếu là đào tạo, xây dựng đội ngũ cán bộ. Hiện nay và trong những năm tới, chúng ta có điều kiện để phát triển công tác nghiên cứu phục vụ cho kỹ thuật, sản xuất được nhiều hơn, tuy nhiên vấn đề bồi dưỡng nâng cao trình độ cán bộ vẫn luôn luôn là một vấn đề cấp bách. Cần tăng cường công tác xuất bản các báo, tạp chí, danh từ, tự điển vật lý, công tác thư viện và công tác thông tin

khoa học. Phải phát huy chức năng của Hội Vật lý và Ban Vật lý trong việc tập hợp đội ngũ, tổ chức các buổi sinh hoạt học thuật rộng rãi, các xêmina, lớp chuyên đề, hội nghị học thuật.

Hội nghị vật lý toàn miền Bắc lần thứ nhất là một sự kiện đáng ghi nhớ, đánh dấu một giai đoạn mới trên con đường phát triển của ngành vật lý nước ta. Được sự quan tâm chăm sóc của các đồng chí lãnh đạo Đảng và Nhà nước, được sự phối hợp giúp đỡ của các ngành khác, ngành vật lý nước ta trong những năm tới chắc chắn sẽ phát triển nhanh chóng, mạnh mẽ hơn nữa, sẽ có những đóng góp tích cực vào sự nghiệp cách mạng chung của nhân dân ta.

Khả năng và phương hướng...

(Tiếp trang 18)

Mặt khác, một điểm quan trọng là dần dần người ta đã nhận thấy một số bệnh lúa phát sinh và năng suất lúa giảm là do chân ruộng bị ngập nước quá nhiều trong năm. Công thức *khoai tây — lúa xuân* có thể coi là một công thức làm ải cho đất. Có thể nói, năng suất lúa xuân nhờ đó mà tăng lên khá nhiều. Ở Trà-lĩnh (Cao-bằng), huyện ủy đã hết sức quan tâm đến công thức *Khoai tây — Lúa mùa — Phân xanh* không phải chỉ vì *khoai tây* mà địa phương cho rằng chính *khoai tây* đã tạo điều kiện thâm canh cho lúa mùa ở vùng núi.

Tất cả những công thức luân canh sẽ còn phải nghiên cứu nhiều cho phù hợp với từng vùng sản xuất và phù hợp với sự phục tráng cho đất. Nhưng cho tới nay, muốn đạt được một năng suất cao về cây lương thực trong vụ rét, người ta không thể không đặt *khoai tây* vào vị trí xứng đáng. Để phù hợp với việc cải tạo đất cũng như giải quyết sự tranh chấp giữa mùa sớm — mùa muộn, ta có thể xét công thức luân canh hai năm như sau :

Khoai tây — Lúa xuân — Mùa muộn (năm 1)

Phân xanh — Lúa xuân — Mùa sớm (năm 2).

Phân xanh ở đây có thể là bèo dâu hoặc là điền tử hay tử vân anh để vừa cải tạo đất vừa làm thức ăn gia súc.

Nói tóm lại, qua những điều trên, ta đã thấy *khoai tây* là một cây được nhập trồng vào nước ta đã lâu. Chỉ trong tình hình cơ cấu nông nghiệp hiện nay, cây *khoai tây* mới có điều kiện phát triển từ một cây rau trở thành một cây lương thực. *Khoai tây* trồng trong mùa đông miền Bắc nước ta cho những năng suất đáng kể so với nhiều nước trên thế giới. Những điều kiện về khí hậu cho thấy, những trường hợp năng suất thấp phải tìm nguyên nhân ở những điều kiện khác hơn là điều kiện khí hậu. Mặt khác, việc mở rộng *khoai tây* trên diện tích lớn đã để ra hàng loạt những vấn đề cần giải quyết, từ việc sử dụng đến những khó khăn về giống và kỹ thuật canh tác. Chúng ta sẽ tiếp tục thảo luận về vấn đề này.

Kì sau : *Phương hướng sử dụng khoai tây và những vấn đề tồn tại cần giải quyết trong việc phát triển khoai tây trên diện tích lớn.*